



青海鄂拉山地区水系沉积物 地球化学特征及找矿方向

刘同,李兆营,刘卫东,肖丙建,张建太,路晓平

(山东省第七地质矿产勘查院,山东 临沂 276006)

摘要:为了研究青海省鄂拉山地区找矿远景,基于该区最新一轮1:5万水系沉积物测量数据,提炼分析其地球化学特征之元素分布特征、元素组合特征、元素异常特征,认为该区主要成矿元素为W, Sn, Mo, Bi, Ag, Cu, Pb, Zn, Au, Sb;并指出该类成矿元素多在元古宙和古生代的地层中明显富集;主要成矿类型为矽卡岩型和热液充填型。结合已知成矿地质条件,最终优选出4个找矿远景区,为该区域提供了较明确的找矿方向。

关键词:水系沉积物;地球化学特征;找矿方向;鄂拉山地区;青海

中图分类号:P596 **文献标识码:**A

引文格式:刘同,李兆营,刘卫东,等.青海鄂拉山地区水系沉积物地球化学特征及找矿方向[J].山东国土资源,2015,31(9):12-17. LIU Tong, LI Zhaoying, LIU Weidong, etc. Geochemical Characteristics of Stream Sediments and Prospecting Direction in Elashan Area in Qinghai Province[J]. Shandong Land and Resources, 2015, 31(9): 12-17.

青海省是全国矿产资源开发潜力最大的地区之一^[1]。鄂拉山地区是青海省重要的多金属成矿带之一^[2],位于青海省共和盆地西南缘、昆仑山系东端,是东昆仑、西秦岭、南祁连造山带,柴达木地块和南部羌塘地块交会部位;内部结构复杂,是中国西部重要的构造结合矿集区之一^[3]。区内已发现多处矿产地,但前人工作多集中在已发现的矿床和矿点上,缺少综合系统的研究工作,整体资源潜力尚待查明。因此,试图利用最新一轮1:5万水系沉积物探测测量成果,从元素分布特征、元素组合特征、元素异常特征等方面对青海鄂拉山地区的地球化学特征进行总结研究,并结合地质矿产成果,优选找矿远景区,提出该区今后找矿方向^[4-5]。

1 区域地质背景

据青海省三轮成矿区划,研究区大地构造位置处于秦祁昆(东昆仑、祁连、北秦岭)晚加里东造山系(I),东昆仑造山带(I₂)中,自北而南跨塞什腾山-

阿尔茨托山造山亚带(I₂²)和祁漫塔格-都兰造山亚带(I₂⁶),南与伯喀里克-香日德元古宙古陆块为邻(I₂⁷),北东接兴海华力西、早印支复合造山亚带(II₃¹)(图1)。

研究区属昆仑地层大区柴达木地层区,跨柴达木北缘分区及柴达木南缘分区,出露地层由老至新有元古宙达肯大板(岩)群、金水口(岩)群、古生代奥陶纪至志留纪的滩间山群、泥盆纪牦牛山组、石炭纪大干沟组、土尔根大坂组及早石炭世的碎屑岩组和碳酸盐岩碎屑岩组、中生代晚三叠世的鄂拉山组。主要岩性类型为片麻岩、片岩、大理岩、砂岩、灰岩、各类酸性火山岩。与成矿有利的地层为元古宙及古生代的含碳酸盐岩的地层及中生代的鄂拉山组。

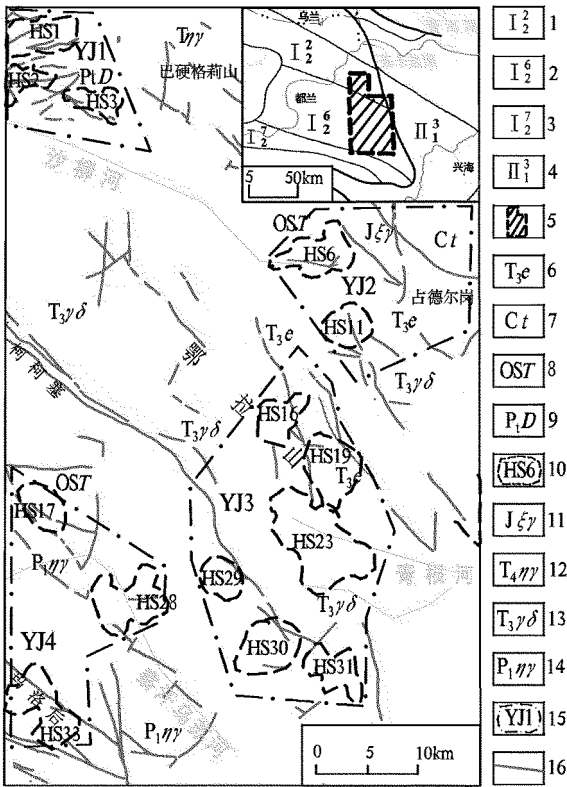
研究区侵入岩分布广泛,岩石类型以中性闪长岩类、中酸性花岗闪长岩类、酸性二长花岗岩及正长花岗岩类为主。

研究区内零星分布的地层中均含火山岩或以火山岩为主体。火山活动最早可以追溯到古元古代,此后大致先后在晚奥陶世、晚石炭世、晚三叠世发生

收稿日期:2014-06-03;修订日期:2014-11-07;编辑:陶卫卫

作者简介:刘同(1975—),男,山东平邑人,工程师,主要从事区域地质调查与矿产勘查工作;E-mail:liutong0001@126.com

① 山东省第七地质矿产勘查院,李兆营、王真亮、路晓平等,青海省都兰县鄂拉山地区七幅1:5万水系沉积物地球化学测量报告,2010年。



1—赛什腾山-阿尔茨托山造山带; 2—祁漫塔格-都兰造山亚带; 3—伯咯里克-香日德元古宙古陆块体; 4—兴海华力西、早印支复合造山亚带; 5—工区范围; 6—晚三叠世鄂拉山组; 7—石炭纪土耳其根达坂组; 8—奥陶-志留纪滩间山群; 9—古元古代达肯大坂岩群; 10—综合异常编号及范围; 11—侏罗纪正长花岗岩; 12—三叠纪二长花岗岩; 13—晚三叠世花岗闪长岩; 14—早二叠世二长花岗岩; 15—找矿远景区范围及编号; 16—断裂

图 1 鄂拉山地区地质略图

了 3 期火山活动,其中尤以晚三叠世火山活动最为强烈。晚奥陶世、晚石炭世 2 期火山活动主要形成海相中基性火山岩,而三叠世则形成陆相中酸性火山岩。

研究区主体构造形迹呈 NW 或 NNW 向,此外尚有少量近 EW 向及 NE 向构造形迹。压性或压扭性断裂构造组成区域构造的骨架,张性和张扭性断裂处于从属地位。

区内褶皱构造紧随沉积地层展布,以轴迹走向 NW 向为主,地层褶皱形态多残缺不全,残存规模较小。主要断裂有柯柯赛断裂、桑切亥贡玛断裂、沙柳河断裂、龙漠尔-龙格尔断裂,它们控制了岩体发育和地层分布。

研究区整体位于秦祁昆成矿域(I_1)之东昆仑成矿省(II_2)内,跨 2 个 III 级成矿带:赛什腾山-阿尔茨托山加里东期、印支期铅、锌、金、钨、锡(铜、钴、稀

土)成矿带(III_9)和祁曼塔格-都兰华力西期铁、钴、铜、铅、锌、锡、硅灰石(锑、铋)成矿带(III_{11})。

区内早二叠世、晚三叠世、早侏罗世 3 个构造-岩浆活动(印支-燕山期)期为该区成矿活动提供了充足的热源。区内断裂构造十分发育,且多具长期活动、多阶段演化的特点,对有用元素的迁移、富集、沉淀提供了良好的导矿和容矿空间,形成了一系列构造热液型和接触交代矽卡岩型为主的多金属矿(化)点及矿产地。

2 地球化学特征

2.1 元素丰度和富集离散特征

以全区样品分析结果求出各元素含量背景值,与中国相似景观区水系沉积物中元素背景值比较,研究区的 W, Sn, Bi, Au, Pb, Sb, La 元素明显偏高,为区域上的此类元素的高背景区; Mo, Ag, Cr, Ni, Y 元素显著偏低,是区域上的此类元素的低背景区。Co, Zn, As, Cu, Ba 元素与区域背景大致相当。

各元素原始数据集的变化系数(CV_1)和背景数据集变化系数(CV_2)分别反映 2 类数据集的离散程度;利用 CV_1 和 CV_1/CV_2 (主要反映特高值削平程度)制作变化系数解释图(图 2)。图示研究区内含量变化幅度大、高强数据多、富集成矿可能性大的元素有 W, Mo, Sn, Bi, Cu, Pb, Zn, Au, Ag, Sb, 这说明区内高、中、低温热液作用均较活跃,也与丰度对比结果较一致,为研究区内主成矿元素。

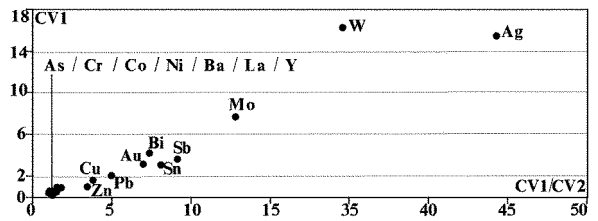


图 2 鄂拉山地区水系沉积物元素变化系数图解

2.2 元素组合特征

该次研究采用聚类分析和因子分析来判别各元素亲疏关系,以揭示某些地质矿产信息。

用全区 7 900 件样品 17 种元素的原始数据做因子分析,从相关矩阵求得特征根和累积百分比列于表 1,显然,前 9 个特征根代表的方差已占总方差的 77%,为主要因子。再对其初始因子作“方差最大”正交旋转,得到旋转后因子模型,以因子载荷绝

对值 $\gamma > 0.7$ 的元素为该因子主要载荷元素, 得出因子结构式。

据各因子的方差贡献, 区内地球化学场起伏主要由 F1, F2, F3, F4 引起。F2, F4, F7, F8 为该区主要矿化因子, 说明区内存在较强的高温热液成矿作用。异常检查中发现的矿化验证了 F2, F4, F7, F8 因子在该区的确活跃。F1 因子基本反映了达肯大阪岩群的分布, F9 因子则反映了金元素本身离散的特性, 据金在该区形成多处高点, 有可能在局部形成矿化。利用原始数据做 R 型聚类分析, 在 $\alpha = 0.01; \gamma = 0.2$ 的相似水平上, 分为 8 大聚类, 如谱系图 3 所示, 结合因子分析研究各簇的地质矿产指示意义如下:

I 簇反映了岩浆作用, 对应因子 F3。II 簇反映了达肯大阪岩群中的基性岩成分, 对应因子 F1。III 簇显示以 Zn, Pb 为主的成矿组合, 对应因子 F4, 是区内主要矿化因子。V 簇显示以 W, Cu, Bi, Sn 为主的成矿组合, 对应因子 F2, F10, 是区内主要矿化因子。VII 簇 Au 与其他元素呈弱相关, 因子分析中 Au 也成为独立因子, 这指示 Au 不会在区内常见类型多金属矿化中同因而发生。

表 1 因子结构式及特征根

因子	特征根百分比	因子载荷	物质属性	累计百分比
F1	18.224	$Cr^{0.924} Ni^{0.917} Co^{0.787}$	基性/超基性岩	18.224
F2	13.015	$W^{-0.887} Bi^{-0.831} Cu^{-0.825}$	与花岗岩相关的 W, Bi, Cu 矿化	31.239
F3	8.603	$La^{0.880} Y^{0.825}$	花岗岩	39.842
F4	7.956	$Pb^{0.913} Zn^{0.776}$	中低温热液 Pb, Zn 矿化	47.798
F5	6.082	$Ba^{0.996}$	花岗岩	53.880
F6	5.949	$Sb^{0.994}$	Sb 矿化	59.829
F7	5.864	$Ag^{0.999}$	银矿化	65.694
F8	5.824	$Mo^{0.999}$	钼矿化	71.518
F9	5.716	$Au^{0.999}$	金矿化	77.233

2.3 元素异常特征

2.3.1 异常圈定和分类

异常下限确定: 以全区数据集背景平均值加上两倍背景标准离差之后取整, 以此试成图后再适当调整, 定值。浓度分带限确定则参照《青海省 1:5 万地球化学水系沉积物测量工作细则》对 17 个元素分类给以不同倍数算出各元素的浓度分带下限。据这些下限定值初步圈出异常后, 剔除单点弱异常, 对个别分布面积较大的单异常, 根据地质条件及其相互连接薄弱处, 对其进行人为分割, 对面积大而弱的异

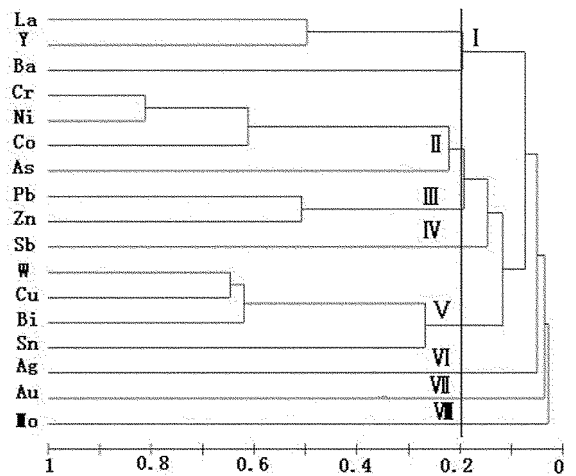


图 3 鄂拉山地区水系沉积物元素 R 型聚类分析谱系图
常仅保留其中带范围。之后, 叠合所有单元异常, 并依据各异常套合以及与地质矿产的相关程度确定综合异常。然后对每处综合异常分别统计各元素的异常点数、面积、峰值、离差、均值、规模、NAP 值、浓度分带等参数, 以备综合异常评序用。这样全区圈定各类综合异常 34 处, 以主异常元素对综合异常分类, 则 Au 综合异常 2 个, Au/Ag 异常 4 个, Ag 异常 7 个, Ag, Pb 异常 2 个, Pb 异常 2 个, Pb/Zn 异常 6 个, Zn 异常 2 个, Cu/Zn 异常 1 个, Cu/W 异常 1 个, W 异常 2 个, W/Sb 异常 1 个, Mo 异常 2 个。综合异常中的主元素和特征元素异常大多是排序靠前, 且都具有多个浓度分带, 成矿(化)前景看好。

根据《青海省地球化学普查水系沉积物测量工作细则》, 结合该区内异常特征, 异常区成矿地质条件, 对全区 34 个综合异常进行地质找矿意义为重点的分类, 结果: 甲 1 类异常 6 个, 乙 1 类异常 4 个, 乙 2 类异常 10 个, 乙 3 类异常 7 个, 丙类异常 7 个。

2.3.2 异常评序

综合异常评序采用相同主元素对比排列方法, 即将各个同一主元素的异常分别置于一起, 依其评序指数(JOI)由大到小进行评序; 遇有某一异常内有 2 个以上主元素者, 则分别计算各自的评序指数, 参与同类主元素异常的评序。

评序指数(JOI)计算方法: $JOI = D \times K \times C$
式中: D—主元素规模; K—异常内(除主元素外)特征组合元素平均衬度, 若是 2 个主元素在类内评序时, 其余 1 个主元素与其他元素一起参加特征组合衬度计算; C—修正系数。以评序指数的高低进行异常排序(表 2)。

(1) Au 异常,在全区分布较为离散,总体上看,在较重要断裂带上均有 Au 异常分布。进入特征组合的异常有 16 个,有 6 个成为主元素或次主元素异常,其评序见表 2。这 6 个异常沿断裂分布的特点更清晰,均分布在工区地球化学带的中间一带上,异常组合多较简单,少有与其重合好而多者,其分布区岩性有元古宙老变质岩,有二叠纪至侏罗纪的岩浆岩,有三叠纪鄂拉山组的火山岩,看不出明显的专属性,可推断 Au 元素在该工区难有较大矿床生成,其成矿与岩性关系不大,而与构造发育状况密切相关。

表 2 Au, Ag, Cu, Pb, Zn 综合异常评序

异常 编号	分类	主元素	峰值 (10^{-9})	D	K	C	JOI	序次
HS19	甲 1	Au/Ag(Sn/Cu)	229.5	22.11	9.67	1	213.80	1
HS18	乙 2	Au/Ag(Pb)	257.95	69.8	3.48	0.8	194.32	2
HS34	乙 1	Ag/Au(Co)	86.7	46.45	2.36	1	109.62	3
HS31	乙 2	Au(Cu/Co/Ni/As)	145.8	23.86	1.92	0.8	36.65	4
HS20	乙 1	Au/Ag(Cr/As/Ni)	68.48	8.75	5.02	0.8	35.14	5
HS19	甲 1	Au/Ag(Sn/Cu)	148000.00	356.94	6.11	1.2	2617.08	1
HS25	乙 2	Ag(Pb/Au/As)	45000.00	116.96	3.2	0.8	299.42	2
HS22	乙 2	Ag/Pb(Mo/Au/Sb)	3930.00	90.64	2.57	1	232.94	3
HS34	乙 1	Ag/Au(Co)	4100.00	50.05	4.54	1	227.23	4
HS30	乙 1	Ag(Cu/Pb/Zn/Sn/Co/Au)	3200.00	54.79	2.22	1.2	145.96	5
HS18	乙 2	Au/Ag(Pb)	7165.00	23.71	5.77	0.8	109.45	6
HS32	乙 3	Ag(Zn/Pb)	18000.00	49.86	2.63	0.8	104.91	7
HS26	乙 3	Ag(W/Au/Sb)	10018.00	33.4	2.73	0.8	72.95	8
HS1	甲 2	W/Cu(Sn/Zn)	1435.21	43.68	31.54	1.2	1653.20	1
HS4	乙 2	Cu(Cr/Ni)	75.31	7.77	8.53	0.8	53.02	2
HS13	乙 3	Cu(Ag/Bi/Sb)	332.70	7.62	3.34	0.8	20.36	3
HS23	甲 2	Pb/Zn(Cr/Sn/Ag/Bi/Au)	1392.00	95.03	6.66	1.2	759.48	1
HS6	甲 1	Pb/Zn(Au/Sb/Bi/W/Cu)	1713.00	22.69	2.79	1.2	75.97	2
HS21	乙 2	Ag/Pb	881.40	16.77	5.15	0.8	69.09	3
HS17	乙 1	Pb/Zn(Ag/As/Sb)	2038.00	29.86	1.88	1.2	67.36	4
HS12	乙 2	Pb/Zn(Ag/Sn)	588.30	14.58	4.5	1	65.61	5
HS22	乙 2	Ag/Pb(Mo/Au/Sb)	509.23	19.19	3.15	1	60.45	6
HS11	乙 2	Pb/Zn(W/As/Sn)	389.50	12.13	1.7	1	20.62	7
HS3	甲 2	Pb(Sn/W)	272.40	7.58	2.4	1	18.19	8
HS23	甲 2	Pb/Zn(Cr/Sn/Ag/Bi/Au)	2147.08	96.59	6.66	1.2	771.95	1
HS17	乙 1	Pb/Zn(Ag/As/Sb)	1129.00	12.31	3.18	1.2	46.97	2
HS12	乙 2	Pb/Zn(Ag/Sn)	405.00	9.02	4.42	1	39.87	3
AS6	甲 1	Pb/Zn(Au/Sb/Bi/W/Cu)	646.60	8.54	2.92	1.2	29.92	4
HS11	乙 2	Pb/Zn(W/As/Sn)	344.00	9.05	1.86	1	16.83	5
HS2	甲 2	Cu/Zn(Sn/Bi)	229.05	6.44	1.93	1.2	14.92	6
HS7	乙 1	Pb/Zn(W)	591.50	4.85	2.43	1	11.79	7
HS16	乙 2	Pb/Zn(Ag/Cu/Mo)	480.80	5.01	2.27	1	11.37	8
HS10	乙 2	Zn(Cu/Pb)	2338.00	6.74	1.64	1	11.05	9

注: D 为主元素规模; K 为特征组合平均衬度; C 为修正系数; JOI 为评序指数 $= D \times K \times C$

(2) Ag 异常,在工区中南部纳无龙洼一切龙岗一带较密集分布,进入综合异常特征组合的有 21

个,成为主元素异常的有 13 个。

通过评序,前 3 名的为 19 号、25 号和 22 号,其主元素异常 NAP 值大,异常区内断裂发育,特别是 19 号,峰值达到工业品位以上,该异常值得关注。

(3) Cu 异常,主要分布在工区地球化学带的北带的北西段和中带的南东段上,进入综合异常特征组合的有 12 个,成为主元素的有 4 个。

4 个主元素异常中,有 2 个是甲 2 类异常,将其一起参加评序,可以把它们当作参照异常或模式异常以用来比对其他异常的找矿意义。1 号 Cu 异常有其他 Cu 异常无可比拟的优势,而 2 号则排到第 4 位,4 号和 13 号与其相比,规模基本一致,13 号的峰值要高出两倍多,这 3 个异常都是工区外异常的一部分。对比说明 13 号与 4 号 Cu 异常各有优势,成矿(化)可能性较高。

(4) Pb 异常,在工区内分布广范, Pb 和含 Pb 多金属矿(化)点也发现较多,成因类型主要为 2 种,一种是构造热液充填型,另一种是接触交代矽卡岩型,在工区北西部角部有 2 处多金属矿床以及中南部 1 处 Pb, Zn 矿床,可见 Pb 元素在区内具有良好的成(矿)化可能性。进入综合异常特征组合的有 20 个,成为主元素的有 11 个,包括 2 个甲 2 类异常,作为准模式异常进行对比。

通过评序可以看出,23 号甲 2 类异常具有无可比拟的优势而排在第 1 位,其他异常无法与其比。而 3 号甲 2 类异常排在第 8 位,就是说,与其相当和高于它的异常都应有较高的成(矿)化可能性。第 2~6 位的异常从评序指数上看处在同一数量档次上,排在第 2 位的 6 号异常在查证中已发现矿体;排在第 4 位的 17 号异常中已发现铁矿点 1 处,推测此处要么为含 Pb, Zn 铁多金属矿,要么为另一处 Pb, Zn 矿(化)点。

(5) Zn 异常,与 Pb 异常有较好的套合性,强度上稍差于 Pb 异常。进入综合异常特征组合的有 20 个,成为主元素的有 11 个,包括 2 个甲 2 类异常,作为准模式异常进行对比。通过评序可以看出,23 号甲 2 类异常具有无可比拟的优势而排在第 1 位,其他异常无法与其比。而 2 号甲 2 类异常排在第 6 位,与其相比,排在前面的第 2~5 位异常应有较好的找矿前景。其中 6 号和 17 号异常在异常区内均已发现矿体,因此 11 号和 12 号也应有较大的找矿前景。

3 找矿远景区划分

综合分析研究区化探异常、成矿地质条件、已发现的矿床、矿化线索和重砂异常、区域异常分布特征及所处地质背景,优选出 4 个找矿远景区:吉给申-巴硬格莉山 W-Cu-Pb-Zn 找矿远景区,达纳亥公卡-切龙岗 Pb-Zn 找矿远景区;过斜里-扎尕里恰 Pb-Zn-Ag-Au 找矿远景区;滨玛-玛洛后 Pb-Zn-Ag-Mo 找矿远景区。仅对前 2 个远景区进行简述:

3.1 吉给申-巴硬格莉山 W-Cu-Pb-Zn 找矿远景区

该远景区主要出露地层:元古宙达肯大板(岩)群的片麻岩岩组、奥陶纪至志留纪的滩间山群绿片岩组;在区北西部和东边中部有零星牦牛山组碎屑岩段分布,区南东部还分布有较大片石炭纪碎屑岩组和碳酸盐岩碎屑岩组。岩浆岩则主要为三叠纪和侏罗纪的酸性侵入岩。区内断裂构造十分发育,近 EW 向断裂为区内的主要构造,发育多条平行状断裂构造,沿断裂有脉岩侵入。

区内 1:5 万水系沉积物化探异常密集分布,异常主元素为 W, Cu, Zn, Pb, Sn, Bi; 异常强度高,分带性好,规模大。

区内为地层剥蚀程度最强地段,使得区内各异常点元素组分相对简单,大都只具 W, Pb, Zn, Cu 元素组合,矿化显示较强; W, Pb, Zn, Cu 元素成为寻找多金属矿(体)的直接指示元素。

据已有资料,该区内围岩蚀变发育,有褐铁矿化、矽卡岩化、硅化、帘石化、绢云母化、黄铁矿化等。

该远景区主攻矿种为 W, 其次为 Pb, Zn, Cu 等多金属,主要类型是构造破碎带高中低温热液充填型及矽卡岩型,有利成矿部位为地层与岩体接触带处和构造破碎带附近。区内已有多金属矿(点)多处,勘查程度较高,但在已知矿(点)周围和深部仍具有较好的找矿潜力。

3.2 达纳亥公卡-切龙岗 Pb-Zn 找矿远景区

该区内主要出露地层:元古宙达肯大板(岩)群片麻岩岩组,零星分布在测区北部;奥陶纪的滩间山群碎屑岩夹火山岩组,中部火山岩组;石炭纪中吾农山群土尔根大板组;三叠世鄂拉山组;新近纪中新世贵德群碎屑岩组;第四纪更新世冲洪积层夹冰川堆积层及全新世冲积层。岩浆活动较发育,主要为三

叠纪至侏罗纪的中酸性-碱性侵入岩。区内主要发育 NW 走向的断裂构造。

该区内分布 6 处综合异常,异常主元素为 Pb, Zn; 异常套合较好,异常形态规整,强度高,规模较大,具外、中、内、超内完全的 4 浓度分带。各异常点元素组分相对简单,大都只具 Pb, Zn 元素组合,成为寻找多金属矿(化)体的直接指示元素,据已有矿化线索,区内围岩蚀变有褐铁矿化、硅化、黄铁矿化。

在达纳亥公卡异常查证中,地表发现方铅矿点 2 处,含方铅矿铁帽多处。较好的激电中梯异常区 1 处。说明区内具有成矿事实,找矿潜力大。

该区中-酸性侵入岩与滩间山群碎屑岩、大理岩之间的侵入接触带具备矽卡岩型矿床的成矿环境,成矿条件有利,具备铅、锌、铜、金、银等矿产的成矿远景。在远景区西部地段,近 SN 向断裂,节理较发育,也是成矿的有利地段,构造热液充填型方铅矿脉的发现,更证明了该地段有充填式铅矿成矿的良好地质条件。该区矽卡岩型矿床和热液充填式矿床的成矿潜力大,是寻找铅多金属矿体的有利远景区。主攻矿种为 Pb, Zn; 其次为 Ag, W 等多金属。

4 结论

(1)探讨了元素的富集离散和共生组合规律,指出该区主要成矿元素为 W, Sn, Mo, Bi, Ag, Cu, Pb, Zn, Au, Sb。

(2)圈定单元素异常和综合异常并对其分类评序,再结合成矿地质条件综合研究优选出 4 处找矿远景区,为研究区下一步找矿工作提供了矿种、矿化类型、找矿远景区等找矿方向建议。

(3)模式化的化探数据处理流程与相应成矿地质条件密切结合,能得出区域找矿方向的较客观结果。

致谢:项目研究过程中,得到李明喜、宋奠南、周登诗、刘长征、许光等的悉心指导,在此谨表诚挚感谢。

参考文献:

- [1] 张信,张汉成,张宝琛.对青海省矿产资源勘查的思考[J].地质与勘探,2008,44(5):37-41.
- [2] 张培青.青海省索拉沟铜多金属矿床成矿模式探讨[J].青海国土经略,2007,(6):31-33.
- [3] 李善平,李永祥,潘彤,等.青海鄂拉山地区三叠系洪水川组火

山岩地球化学特征及构造环境[J].西北地质,2012,45(1):124-133.

-578.

[4] 崔晓亮,刘婷婷,王文恒,等.东昆仑布青山地区水系沉积物测量地球化学特征及找矿方向[J].物探与化探,2011,35(5):573

[5] 王照波,刘安同,王庆军.白彦砾岩的形成时代及砾石组构特征分析[J].山东国土资源,2012,28(1):14-19.

Geochemical Characteristics of Stream Sediments and Prospecting Direction in Elashan Area in Qinghai Province

LIU Tong, LI Zhaoying, LIU Weidong, XIAO Bingjian, ZHANG Jantai, LU Xiaoping

(No.7 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources, Shandong Linyi 276006, China)

Abstract: In order to study the prospects in Elashan area of Qinghai province, based on the latest stream sediment survey data with the scale of 1 : 50000, and the study on characteristics of element distribution, assemblage and anomaly, it is regarded that major ore forming elements in this area are W, Sn, Mo, Bi, Ag, Cu, Pb, Zn, Au and Sb. It is pointed out that these ore forming elements are usually concentrated in Proterozoic and Paleozoic strata obviously, and major ore forming types are skarn type and hydrothermal vein type. Combining with the already known geological condition of mineralization, 4 areas with good ore prospects have been selected. It will provide clear suggestions for the further prospecting work in this area.

Key words: Stream sediment; geochemical characteristics; prospect orientation; Elashan area