

内蒙中西部有色金属成矿区化探

普查找矿方法及效果

内蒙冶金地质勘探公司三队 钱定山

内蒙中西部有色金属成矿区由数个成矿带组成,面积约5.9万平方公里。其中狼山有色金属成矿带的霍各乞、炭窑口、东升庙、渣尔太成矿带的结胜盘,均已探明为大型层控铜、铅、锌、硫多金属矿床。近年来,区内开展了大面积分散流普查找矿,发现了一些新异常,提出了新的找矿远景区。为配合区内化探工作的开展,本文仅就本区化探普查找矿方法及效果进行讨论

区域地球化学特征

内蒙中西部有色金属成矿区位于内蒙地轴及地轴北缘,区内主要出露元古界狼山群、渣尔太群、白云鄂博群地层,是一套近东西向分布的浅海—滨海相类复理石建造浅变质岩系。火成岩分布约占二分之一。海西期花岗岩、花岗闪长岩为本区主要侵入岩。有关地层、构造、矿床、成矿规律等专著较多,本文不再赘述。

(一) 景观地球化学特征

本区海拔1000~2400米,属中高山—残山丘陵景观。受区域构造影响,景观区成东西向带状展布。南带多太古界片麻岩地层,基岩裸露,山高谷深,地形陡峻,相对高差100~200米。中带是元古界泥炭质地层,氧化淋滤强烈,为中低山丘陵,相对高差50~100米。北带主要分布花岗岩,地势平坦,植被发育,局部形成残山丘陵。

区内水系呈树枝状,5级主干水系横贯区域构造线,南北向相间排列。水流由北而南经山前平原汇入黄河。南带V字型沟谷发育,北带河床开阔。本区为干旱、半干旱地区,属典型大陆性气候,终年少雨多风砂,雨季集中在7~9月,年降水量150~190mm。河流一般为时令河,河床平时干涸无水,以冲洪积物为主,分选性差,金属元素主要呈固相机械分散迁移。

年蒸发量是降水量的14~35倍,地下水矿化度高,偏碱性。岩石以物理风化机械搬运为主,成壤作用差。植被不发育,腐植层不超过20厘米,疏松层厚度几厘米至几米不等。残坡积层由母质岩岩块、岩屑、少量风成砂及原岩矿物组成,有机质极少,晕的组分由就地或范围不大的基岩风化而来,土壤微量元素分布分配反映了基岩的地球化学特征

次生晕的发育受成壤、地形、层控、构造等因素影响外,而氧化和表生矿物的形成及微量元素的迁移则受介质pH值影响。洼地炭质岩层介质接近于酸性,常见黄钾铁矾和褐铁矿。山坡、山脊处的石英岩、石英片岩、硅质板岩,介质由中性—碱性,见铅矾、孔雀石和褐铁矿铁帽。闪锌矿、黄铜矿氧化成硫酸盐易溶于水,土壤中Cu、Zn平均含量大于岩石中平均含量。方铅矿形成铅矾后性质稳定,土壤中Pb平均含量小于母岩层(见表)。

(二) 主要元素分布分配特征

区内成型铜、铅、锌、硫矿床赋存于元古界地层,成矿专属性强,直接找矿指示元素是Cu、Pb、Zn、Ag,其次是Cd、Co。岩浆岩、元古界地层及其土壤中主要金属元素的分布分配特征见表。

1.据霍各乞、东升庙矿区储量统计,96%的铜储量产在条带状炭质石英岩,3.5%在白云岩;铅储量36%在炭质板岩,31%在白云岩,19%在条带状炭质石英岩;锌储量59%在白云岩,38%在炭质板岩。特征含矿岩性富碳,表明Cu、Pb、Zn元素在弱还原—还原环境中沉淀,沉积条件和环境将决定元素富集成矿。

2.三群地层对比,白云鄂博群地层Pb、Zn元素平均含量小于狼山群、渣尔太群,且少见条

元古界地层、火成岩及土壤主要金属元素含量平均值 (ppm)

元素	类别	狼山群	渣尔太群 (结胜盘)	白云鄂博群 (麦汗山)	花岗岩		闪(辉)长岩		角闪岩		克拉克值 (维)
					狼山	麦汗山	狼山	麦汗山	狼山	麦汗山	
Cu	土壤	25.0		26.0		25.0		25.0		23.0	
	岩石	19.6	20.0	19.0	12.5	19.0	19.4	27.0	60.5	90.0	47
Pb	土壤	25.0		14.0		10.0		11.0		12.0	
	岩石	34.4	35.0	16.0	22.1	12.0	75.0	18.0	103.0	11.0	16
Zn	土壤			43.0		59.0		32.0		33.0	
	岩石	55.0	75.0	32.0	79.3	22.0	72.0	36.0	112.0	78.0	83
Ag	土壤			0.04		0.03		0.03		0.03	
	岩石	0.025		0.07	0.01	0.03	0.01	0.06	0.018	0.08	0.07
Co	土壤			10.0		26.0		9.0		9.0	
	岩石	10.2		6.64	11.2	4.0	30.0	11.0	36.1	11.0	18

带状炭质石英岩。比较而言,狼山群、渣尔太群中找Cu, Pb, Zn有利。

3.区内矿床褶皱断层发育,原生晕沿构造线及层间裂隙分布,侧向晕发育,上下盘晕较窄。

化探找矿方法及效果

(一) 区域地球化学普查与效果

本区1980年投入成矿区(带)地球化学普查,首先在麦汗山地区1000平方公里范围内进行1/5万分散流试验,在已知矿点外围新发现了

海日汉苏Cu, Pb, Zn, Ag, As多元素组合异常,其中Cu, Zn异常强度虽低,但范围大,连续性好,两者吻合(图1)。异常分布在白云鄂博群尖山组地层,局部见硫化物铁帽,与航磁M31对应。经100m×20m 1/万次生晕、磁法详查和剖面原。次生晕研究,化探异常、磁异常清晰吻合。分散流异常与航磁异常同源,推断为有色金属矿引起。翌年钻孔验证:施工三孔两孔见矿。其中一孔见锌矿体6.19米,硫矿体6.17米。

可见,在干旱少雨、水系沉积物不发育,地域辽阔的内蒙中西部地区,采用1/5万分散流进行成矿区(带)地球化学普查是有效的。发现分散流异常→快速评价→及时验证是快出成果的方法。

按照《冶金地质成矿区(带)地球化学普查若干技术规定》,1/5万比例尺平均5个点/km²的采样密度,在本区是合适的。麦汗山区Cu, Pb, Zn等主要金属元素流长500米~4公里,一般1公里左右。结胜盘矿区1/5万水系沉积物、土壤、岩石金属测量试验对比,主要金属元素流长1.5~2公里;分散流、次生晕、原生晕异常基本一致,因此,用分散流异常可以圈定矿化范围(图2)。

分散流普查,不但能圈定出小的找矿靶区,而且由于某些金属元素分散迁移距离不大,为直接找矿创造了条件。

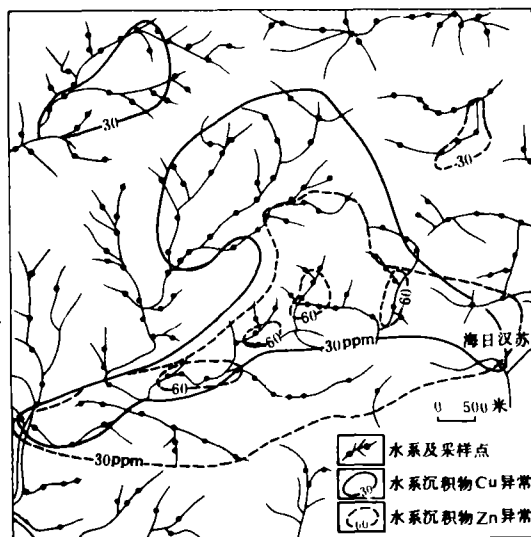


图1 海日汉苏测区1/5万水系沉积物测量Cu, Zn异常平面图

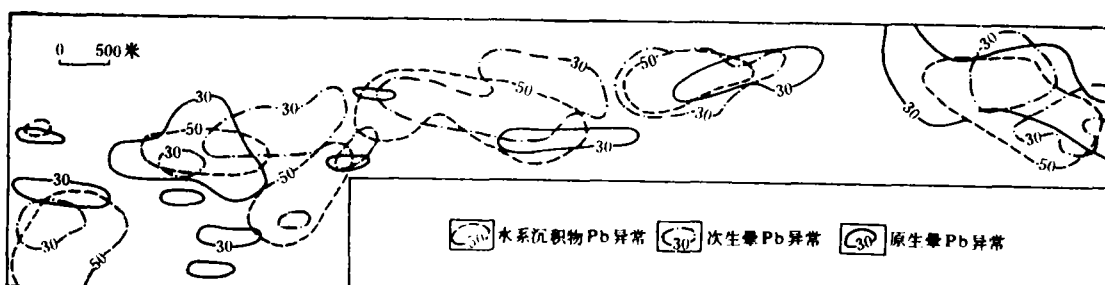


图2 结胜盘矿区铅元素水系沉积物、土壤、岩石金属量测量对比图
(据郭积忠资料编制)

区域地球化学普查工作中, 采样布点是关键, 在目前事先勾画水系图, 室内布点, 野外实地修改的方法较好。采样点一般分布在2~3级水系是适宜的。

采样方法正确是发现异常的关键。区内金属元素随洪水暴涨暴落机械分散迁移, 缺乏淤泥和有机质, 以在有利于金属元素沉积部位取细颗粒物(细砂)为宜, 注意剔除粉细风成砂的影响, 严禁坡积土壤混入样品, 失去对水系控制。

为便于采样、成图、资料整理, 用地形图坐标代号组成的方格作为大点号(1/5万地形图每方格=1 km²), 点号以方格x, y坐标代号命名。格内采样点按顺序编成小号, 例如 $\frac{19}{21}$ 1

这种编号野外室内找点定位十分方便。

(二) 原、次生晕方法选择与应用

本区原、次生晕异常的发育明显受地球化学景观、基岩出露情况、岩相三个互相联系的因素影响, 在普查找矿阶段, 发现异常, 突出找矿信息是第一位的。因此, 方法手段的选择很重要。为达找矿目的, 全区不必拘泥于方法统一, 要因地制宜。测区西南部中高山景观, 适合开展原生晕找矿, 中部—北部的中山丘陵—残山丘陵景观适合次生晕找矿。

1. 霍各乞铜多金属矿床: 矿区位于狼山北麓属中山丘陵景观, 基岩出露占60%。矿床赋存在狼山群地层, 铜矿体产于碎屑岩相类的石英岩, 铅锌矿体产于粘土相类的炭质板岩, 铁矿体产于

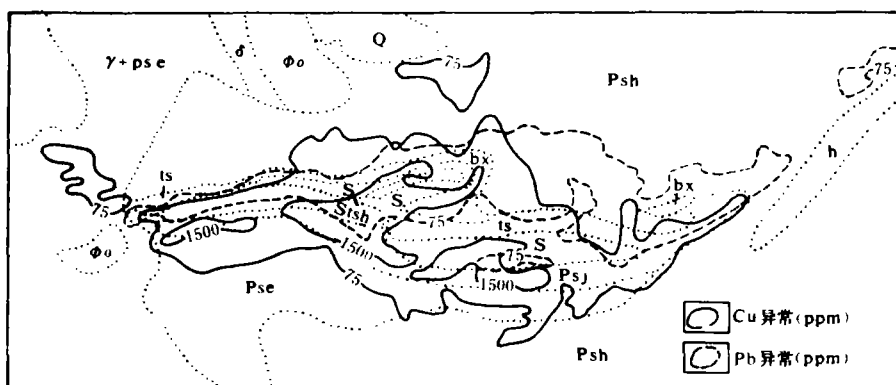


图3 霍各乞矿区1号矿床土壤金属量测量平面图

Q—冲洪积层; δ—次闪辉长岩; Φo—角闪石岩; γ—花岗岩脉; bx—矿化板岩; Psh—黑云母石英片岩; Pse—二云母石英片岩; Psj—绢云母石英片岩; S—石英岩; h—石灰岩; ts—透闪石灰岩; Stsh—透闪透辉石英岩

碳酸盐相类透闪石灰岩。1号矿床以铜为主, 次生晕Cu异常长1400米, 宽100~400米, 最高含量4000~14000 ppm, 由于晕的组分直接来自当

地或范围不大的母质层, 次生晕异常反映了矿床的矿化范围及矿体的分布特点(图3)。原、次生晕均具有浓度分带特征。组份分带明显, 南带

致。矿下晕小于矿上晕,呈尖灭趋势。因此认为,所见矿体规模虽小,但整个矿床剥蚀深度不大,其主矿体—锌硫矿体还在下部,钻孔验证,深部见到了铜矿体、锌硫矿体,矿体规模较小。

普查找矿阶段,异常区基础地质工作少,虽有个别验证孔,但有许多地质问题尚不清楚,使异常解释、资料整理有一定困难,因此,要在掌握已知矿的成矿规律及区域单矿物资料的基础上,利用钻孔原生晕计算元素相关系数,绘制谱系图,确立元素组合关系,进而判断矿体的矿石矿物组合类型,为异常解释提供依据。在德元胜等地,根据工业矿体的品位资料,得出了该区矿石矿物组合类型为:铜矿体是黄铜矿,黄铁(磁

黄铁)矿、闪锌矿和方铅矿;锌矿体是闪锌矿、方铅矿、黄铜矿、磁黄铁(黄铁)矿;硫矿体是黄铁(磁黄铁)矿,黄铜矿、闪锌矿、方铅矿。这一结果与区内沉积变质型矿床特点一致。

由于本区化探基础工作少,多数地区研究程度低,加上笔者水平有限,错误之处请批评指正。本文曾得到金正才同志的帮助,图件由周燕平同志清绘,在此一并致谢。

参考文献

- [1] 李惠等,地质与勘探,1982, No 12, 52~58页
- [2] 吴锡生,物探与化探,1981, No 2, 106~108页
- [3] 郭积忠,甲生盘类型多金属矿床物化探找矿方法的讨论,1982,(内部)

永平铜矿区土壤异常特征

林时坚 汤毓秀 孟广澄 刘建勳

永平矿区勘探初期,江西省地质局物探大队、地矿部第九物探大队904队、地科院等单位分别在矿区及其外围作过土壤测量、磁法、自电和岩石测量等物化探工作。1981年我们对矿区以往物化探成果进行了重新整理和初步研究,认为矿区土壤测量效果最佳。经对全区多元素土壤异常的剖析和岩矿地化特征对比,对这种复杂类型矿床的地化异常模式有了初步认识,为分析矿区成矿地质条件提供了一定的地化资料,现将矿区土壤地球化学测量成果作如下简介。

矿区地质概况

矿区位于北武夷隆起带北缘之东乡—铅山—江山近东西向深断裂带的南侧,铜矿床处于南北向天排山倒转背斜的东翼,矿带受到倒转背斜和北北东向断裂控制。矿区以混合岩系为基底地层,盖层为石炭—二迭系,中石炭统叶家湾组为矿区主要含矿层位,岩性为石英砂岩、粉砂岩、千枚状页岩、灰岩等,局部夹一、二层火山喷出一喷发岩。十字头至火烧岗一带见有以似斑状黑云母花岗岩为主的浅成复式斑杂岩体,出露面积为

0.65 km²,属燕山早期产物,呈岩珠状产出。与围岩接触关系一般为突变型,局部与混合花岗岩呈渐变过渡,围岩蚀变有夕卡岩化、硅化、大理岩化、碳酸盐化、萤石化和重晶石化等,其中夕卡岩化、硅化与矿化关系最密切。矿石矿物以黄铜矿、黄铁矿、白钨矿为主,赤铁矿、孔雀石、斑铜矿、方铅矿、闪锌矿次之。矿(矿化)具水平分带,十字头的钨矿(化)—天排山的铜、钨、黄铁矿—观音石、应天寺的铅锌矿。矿床成因复杂,目前观点甚多,其中以层控和夕卡岩型或广义夕卡岩型论者居多。

矿区地球化学特征

(一) 岩石中微量元素的丰度

各类岩石中微量元素的平均含量见表1。

1. 矿区主要含矿围岩为灰岩、千枚岩、石英砂岩、绢云母石英砂岩,后者Cu含量偏高。中石炭统叶家湾组中呈夹层产出的凝灰岩,Cu含量高达654 ppm, Sn, Mo含量也偏高。

2. 似斑状黑云母花岗岩中Cu平均含量为48 ppm; Mo平均含量为38 ppm, Mo是同类岩石