

森林沼泽区景观地球化学特征与勘查方法

金 浚, 陈伟民, 丁汝福

(北京矿产地质研究院, 北京 100012)

[摘 要]对我国东北地区森林沼泽景观地球化学特征进行了研究, 提出该类地区表生条件下元素迁移集散分布规律和对地球化学异常的一些影响因素。通过已知矿区找矿方法试验研究和找矿预测区示范性测量, 制定出一套森林沼泽景观中大比例尺化探工作方法与异常查证评价技术。

[关键词]森林沼泽 景观地球化学 迁移集散规律 影响因素 化探方法

[中图分类号]P632 **[文献标识码]**A **[文章编号]**0495-5331(2006)01-0051-08

森林沼泽是我国东北北部地区一种重要的自然景观, 主要分布在额尔古纳河流域、大兴安岭、小兴安岭和长白山地区, 面积近 70 万 km²。这些地区成矿地质条件优越, 有色金属、贵金属矿产资源潜力巨大。由于森林沼泽覆盖, 景观条件特殊, 地质工作程度低, 多年来矿产勘查进展缓慢。随着大兴安岭地区有色金属矿产资源勘查开发项目的启动, 该区将成为全国找矿工作热点。

1 森林沼泽区自然景观及景观地球化学特征

森林沼泽区位于我国东北北部, 气候严寒湿润, 属于寒温带或中温带湿润气候区。冬季严寒而漫长, 结冰期长达 200 ~ 300 天, 一月份平均气温 -30℃, 最低气温低于 -50℃。季节性冻土与多年冻土广泛分布, 阻碍地表水自由下渗, 使得土壤过度潮湿, 在地势低缓、排水不良的地方, 沼泽化现象十分显著。夏季气候温和, 降水集中, 有利于植物生长, 针叶林和针阔叶混交林形成茫茫林海。山区生长植被有兴安落叶松、樟子松、兴安白桦、山杨等, 灌木以大叶杜鹃分布最广, 沼泽地上常有矮桦、沼柳丛生。该类地区冻融作用强, 山顶和山坡常分布石海、石流。

除大兴安岭主脊山势陡峭外, 多数地段山体浑圆, 沟谷宽阔平缓。水系上游水流缓慢, 水系沉积物以粉沙、粘土、泥炭和腐泥为主, 有机质含量较高; II 级及其以下水系径流通畅, 水系沉积物粒度增粗, 出现较多碎屑。山地丘陵区土壤以灰化土、暗棕壤、黑

土为主, 沟谷低洼地带分布沼泽土。土壤表层有机质含量高、呈酸性反应(土壤水提取液 pH 值 3.9 ~ 5.0)。土壤剖面自上而下依次为: 有机质层(O)、腐殖层(AH)、灰化层(E)、淀积层(B)、残积层(C)、风化基岩。沼泽土土壤剖面由泥炭层(H)和潜育层(G)组成, 泥炭层含有大量水分和有机质, pH 值为 5.5 ~ 6.5; 潜育层主要为粘土, 土体紧密结实, 有机质含量低。

沼泽地区水质浑浊, 成黄褐色, 有腥臭味。由于大量腐殖质和有机酸进入水体, 地表水呈现弱酸性或中性反应, 其中呈弱酸性者居多。有机酸和铁锰含量较高者, 水面呈现红褐色。据矿区矿化水系测量结果, 地表水矿化度较低, 一般不超过 500mg/L。仅矿区异常水系成矿元素含量略高。根据沼泽所处的位置可分为两类: 高位沼泽的沼泽水矿化度最低, 一般不超过 45mg/L, pH 值 3.5 ~ 5.9, 腐殖酸的含量较高, 约 85 ~ 140mg/L 多属硫-氯型; 低位沼泽的沼泽水矿化度较高, 可达 500mg/L, pH 为 6.0 ~ 7.5, 腐殖酸多在每升几毫克到数十毫克之内。

森林沼泽区地域广阔, 根据不同地区气候、地形地貌、土壤、植被、水系、介质类型等差异, 将森林沼泽景观进一步划分为中山-中低山森林沼泽区、低山丘陵森林沼泽区、低矮丘陵森林沼泽区、丘陵草甸森林沼泽区、半干旱丘陵草甸森林区等 5 种亚景观类型和一些过渡类型。根据地形地貌、水流、植被和沉积物介质成分, 将森林沼泽区水系-沟谷体系划分为常年径流水系、常年缓流水系、滞留水系、季节

[收稿日期]2005-10-03; [修订日期]2005-11-05; [责任编辑]曲丽莉。

[基金项目]国土资源大调查项目(编码:200120130087, 200320130002)资助。

[第一作者简介]金 浚(1944年-), 男, 1967年毕业于中国科学技术大学, 教授级高工, 现主要从事勘查地球化学研究工作。

性干沟、掩埋型干沟、无水山坳、草皮沟、苔藓沟等 8 种类型。前 6 种水系、沟谷是 1:50000 化探主要采样部位。

景观调研资料显示,森林沼泽区地表发育两种介质系列:其一是以石海、石流坡、岩块、岩石碎屑、水系碎屑沉积物为代表的碎屑介质系列,该介质系列是在低温严寒环境下,基底岩石在冻融作用和各种物理风化作用影响下形成岩石、矿物碎屑,通过重力和流水进行机械搬运,沿水系-沟系在地表形成碎屑异常,介质物质组分主要反映介质物源原生状态下的地质特征和矿化特征;其二是以粘土、腐殖土、生物遗体形成的各种腐殖质、水系沉积物中的软泥、泥炭、腐泥为代表的富含水和有机质的表生介质系列,这一介质系列是表生条件下,岩石风化产物在地表水、空气、生物、微生物参与下形成的,金属元素以元素活动态形式和其他易溶形式,通过地表水、生物、微生物活动进行迁移,在地表形成生物成因异常和水成异常,其介质组分主要反映介质物源表生状

态下的地质特征和地球化学特征。这两种介质系列在介质成分、元素存在形式、物质迁移机制和地球化学异常特征等方面存在较大差异,是导致该类地区异常成因复杂、影响因素众多的重要原因。

2 表生条件下元素迁移集散规律

1) 森林沼泽区地表疏松层中有机质、铁锰氧化物、粘土矿物的吸附作用与地表水淋溶作用共存,对介质中元素富集与分散产生影响。往往在矿化地段和背景地段显示出两种不同的分散模式。背景地段地表疏松层中吸附作用大于淋滤作用,自岩石到残坡积层、腐殖层,元素含量多有增高趋势(表 1)。矿化地段疏松层中淋滤作用大于吸附作用,自矿化岩石向上到残坡积层、腐殖层,成矿元素出现不同程度的贫化(表 2)。两种不同分散模式使得土壤异常衬度降低,这是森林沼泽景观区影响土壤测量效果的因素之一。

表 1 背景地段残坡积层与下伏岩石元素含量对比

$\omega(\text{Au})/10^{-9}, \omega_{\text{B}}/10^{-6}$

测区	层位、岩性(样数)	Au	Ag	As	Sb	Hg	W	Mo	Cu	Pb	Zn	Ni	Co
得尔布尔	A 层(9)	19.15	0.42	8.95	0.70	0.25	2.52	2.05	16.58	37.00	115.50	16.70	13.00
	C 层(9)	8.50	0.13	11.66	1.41	0.17	2.64	2.39	14.64	39.29	96.29	11.84	9.74
	凝灰熔岩(9)	2.67	0.10	5.63	1.21	0.14	1.56	1.41	12.99	30.89	150.78	12.90	13.04
太平川	A 层(7)	7.15	0.17	8.95	0.83	0.07	4.30	1.53	20.25	40.75	144.50	31.00	31.75
	C 层(7)	7.13	0.22	66.00	1.04	0.09	94.38	9.36	70.50	47.00	243.13	45.99	38.13
	花岗岩(7)	3.78	0.12	4.13	0.49	0.06	5.01	3.26	36.22	30.22	111.89	35.61	30.02
牛尔河脑	A 层(12)	3.80	0.75	58.60	33.40	0.08	4.00	3.50	27.50	67.50	172.00	35.00	21.00
	C 层(12)	7.11	0.33	101.58	34.03	0.09	3.73	6.60	56.08	70.50	215.25	68.42	33.42
	变质岩(12)	3.61	0.17	21.32	6.67	0.06	2.90	1.53	63.67	104.25	284.33	158.76	50.06

测试单位:中国地质科学院地球物理地球化学勘查研究所。

表 2 东安金矿 TC7 槽矿化段残积层元素含量统计

$\omega_{\text{B}}/10^{-6}$

采样部位	加工粒度	样品数	Au*	Ag	As	Mn	Mo
腐殖层	-60 目	5	7.3	405	7.3	867	5.1
残积层(上部)	-60 目	4	18.02	445	11.9	270	6.7
残积层(下部)	-60 目	3	50.07	783	10.6	306	11.6
基岩		5	606.51	2304	3.1	363	10.5

测试单位:中国地质科学院地球物理地球化学勘查研究所,*:
 $\omega(\text{Au})/10^{-9}$ 。

2) 水系沉积物中的两类介质(水系碎屑沉积物和泥炭)所显示出的异常信息具有明显差异。水系碎屑沉积物较好地继承了水系上游相关矿化地质体的元素组合、含量、元素存在形式等原始矿化信息,自水系上游至下游元素含量呈规律性递减,异常衰减梯度明显,对成矿地段有较好的指示作用;而水系中的泥炭虽然也携带了水系上游矿化地质体的部分

成矿信息,但由于泥炭对金属元素的吸附、携带和缔合在不同元素之间存在的明显差异,迁移过程中成矿信息往往会发生一定程度的畸变,元素迁移分散规律性差,对成矿地段的指示效果欠佳。因此水系碎屑沉积物是森林沼泽区中比例尺化探工作的最佳采样介质。

3) 矿化地段水系沉积物在搬运过程中随着迁移距离的增加,元素含量呈规律性衰减。不同元素、样品不同粒级的衰减梯度和有效流长存在一定差异。Cu 元素以 -60 目粒级显示效果最佳,自矿体至远离矿体水系沉积物中元素含量呈规律性递减,水系沉积物异常的流长大于 2km; +10 目粒级样品异常含量衰减较快,异常流长距离偏短(1.4km); -10 ~ +60 目样品异常衬度低,异常显示较差。Mo 元素在不同粒级样品中显示的异常响应与 Cu 元素

基本相同。Au 元素不同矿床存在一定差异,多宝山铜矿水系+10 目中异常响应较强,异常变化梯度和浓集中心明显,但含量常出现起伏跳跃,异常流长可达2km, -10 ~ +60 目和-60 目粒度样品元素含量偏低,异常显示较差;东安金矿水系则富集于-60

目粒级中。Ag 元素以-60 目粒级异常显示最好,水系沉积物流长大于2.5km; +10 目和-10 ~ +60 目样品异常显示较差(图1)。异常水系中 Pb Zn 含量变化梯度较大,次生分散规律性明显,水系碎屑沉积物测量异常的流长一般大于2000m。

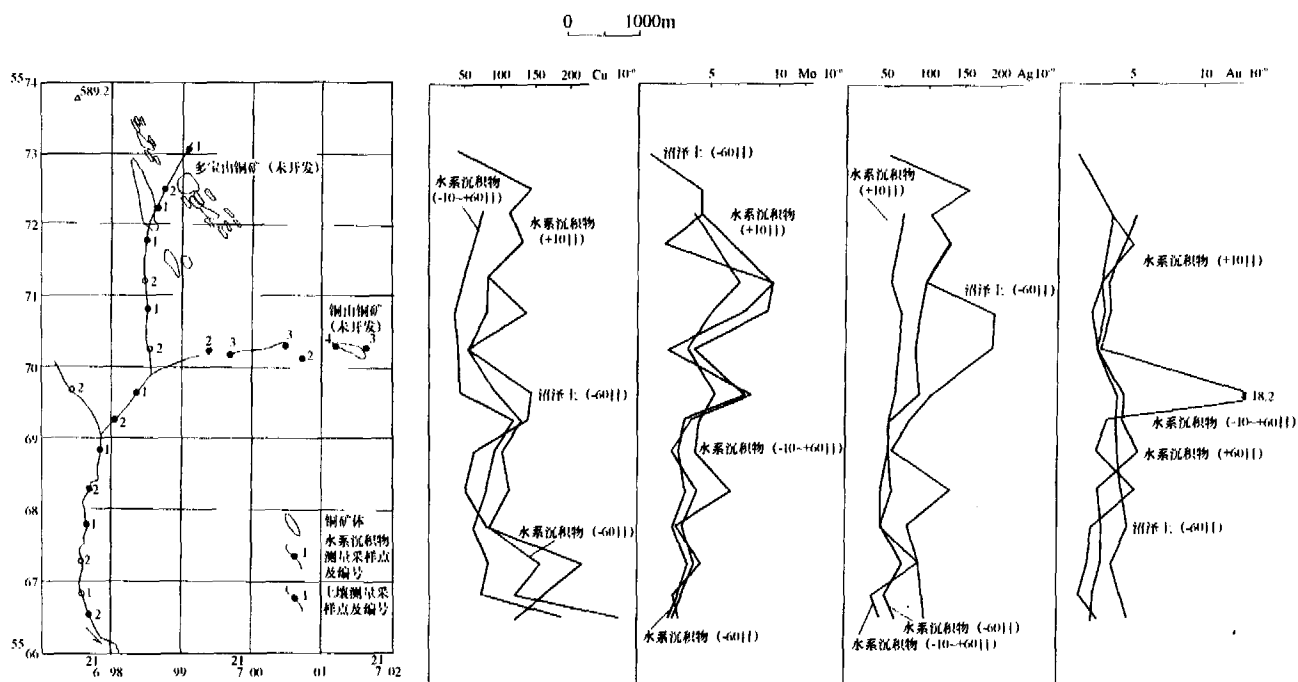


图1 黑龙江多宝山铜矿水系沉积物测量试验剖面

4) 水系沉积物采样粒度试验结果表明,不同元素存在明显差异。Pb As Sb Mn 和部分 Au Mo 常富集于较粗粒级,而 Ag Cu Zn Hg 和部分 Au 较多富集于细粒级。然而这种富集趋势不是绝对的,而是显示出一定概率。根据4个试验区34个测点135件样品试验结果统计,Pb As Sb Mn 和部分 Au Mo 富集于-4 ~ +20 目、-20 ~ +40 目、-40 ~ +60 目粒级的概率是46% ~ 71%; Ag Cu Zn Hg 和部分 Au 富集于-60 目的概率是46% ~ 56%。

部分样品测试结果还显示 Au Ag As Sb Pb Zn Cu 等元素有时富集于-60 目粒度水系沉积物,时而还出现高含量点。相分析显示其存在形式为 Au 复合相、Pb、Zn 氧化物相、结合相等矿物相形式。虽然这部分细粒级的高含量样品数量较少,不能作为代表性采样粒度,但有时可提供重要的找矿信息,在异常查证中应给予足够重视。

5) 成矿物质组分沿山体斜坡下滑进行横向迁移,在沟谷底部形成沟谷沉积物异常(图2)。沟谷沉积物异常在近矿地段衬度较大,梯度变化明显,对矿化地段有较好指示作用;沿沟谷向下运移,Au 异

常的迁移距离 > 730m。随着与矿体距离的增加,异常值递减,有波动起伏,但仍有异常显示(图3),沟谷沉积物异常可以指示沟谷上游有矿体存在。

6) 对地表残坡积层、沟谷沉积物、水系碎屑沉积物、泥炭等各类介质样品中金属元素存在形式进行了研究,发现森林沼泽区各类介质中元素存在形式有继承原生状态下形成的稳定的矿物相形式和表生条件下形成的元素活动态形式两类。样品中成矿元素的硫化物相、氧化物相、自然金属相等元素有效相态含量高是矿致异常的直接指示标志,对矿体有直接指示作用;水溶相、粘土吸附相、有机络合物相、Fe Mn 吸附相等元素活动态形式是间接指示标志,需结合元素总量、元素不同相态分量、元素相关关系、异常部位的成矿地质条件和景观环境等因素对异常进行综合评价。

7) 森林沼泽地区铜矿床(以多宝山铜矿为例)的残坡积土壤中 Cu 元素活动态形式占有较大比例(21.68% ~ 46.44%),并以铁锰氧化物相和有机相两种形式为主;水溶相和粘土相所占比例较小。对掩埋矿体的指示作用与元素总量相比较,元素活动

态异常衬度明显提高。在掩埋矿地段,使用元素活
动态测量可以提高异常衬度(与元素总量相比),较

好地反映出覆盖层下的矿体赋存部位,对寻找掩埋
矿体具有较好的指示作用。

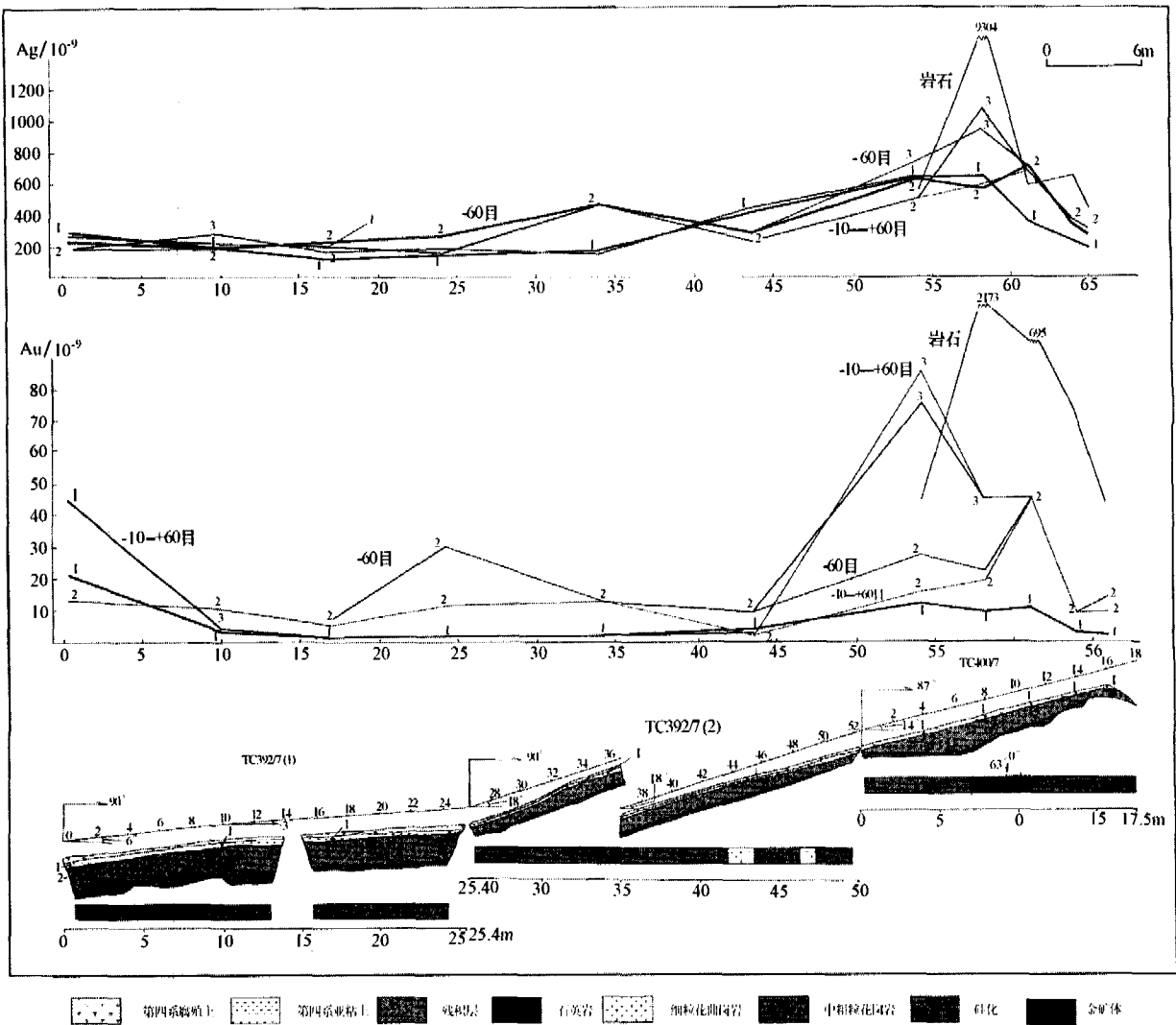


图2 黑龙江东安金矿 TC400-7 土壤测量试验剖面

3 地球化学异常的影响因素

森林沼泽区景观条件复杂,对地球化学异常产生影响的因素众多,主要有:采样介质的种类、样品采集部位(或采样层位)、样品代表性、样品粒级、介质中有机质含量与成分、采样密度等。要想获得高质量化探数据必须对异常影响因素有所了解,若选择不当,会对异常的含量、异常规模、异常形态、异常组成产生影响。

泥炭和腐泥是森林沼泽区上游水系、宽阔河谷和沼泽土中常见的介质,由轻度分解或高度分解、松散的富有机质土壤物质组成。具有粒度小、比重轻、容易流动迁移、有机质含量高特点。据笔者在 12 个研究区测定结果,泥炭中有机碳含量 4.88% ~ 24.38%。金属元素在富有机质中的分布状态和富

集金属元素方式有以下 3 种:①矿化地段植物生长过程中其根部吸收土壤、岩石和地表水中的成矿元素和伴生元素,在植物体中富集形成植物地球化学异常。植物枯萎后随溪水迁移、沉积,并将这部分元素转入泥炭中,形成生物成因异常;②各种金属矿物、载体矿物微粒被泥炭携带、吸着,样品中金属元素出现较高含量,而与样品中有机碳含量无明显关系,在 Me-orgC 关系图上呈无序分布状态。相分析结果表明这些金属矿物微粒主要为硫化物相、氧化物相、硅酸盐结合相等矿物相形式;③富有机质介质对水系中活动态金属吸附、缔合形成的异常,在 Me-orgC 关系图上金属元素含量与有机碳含量呈线性关系。相分析结果表明这些元素主要为有机络合物相、粘土吸附相、Fe Mn 氢氧化物吸附相等元素活动态形式。以上①②两种形式与成矿作用有一定关

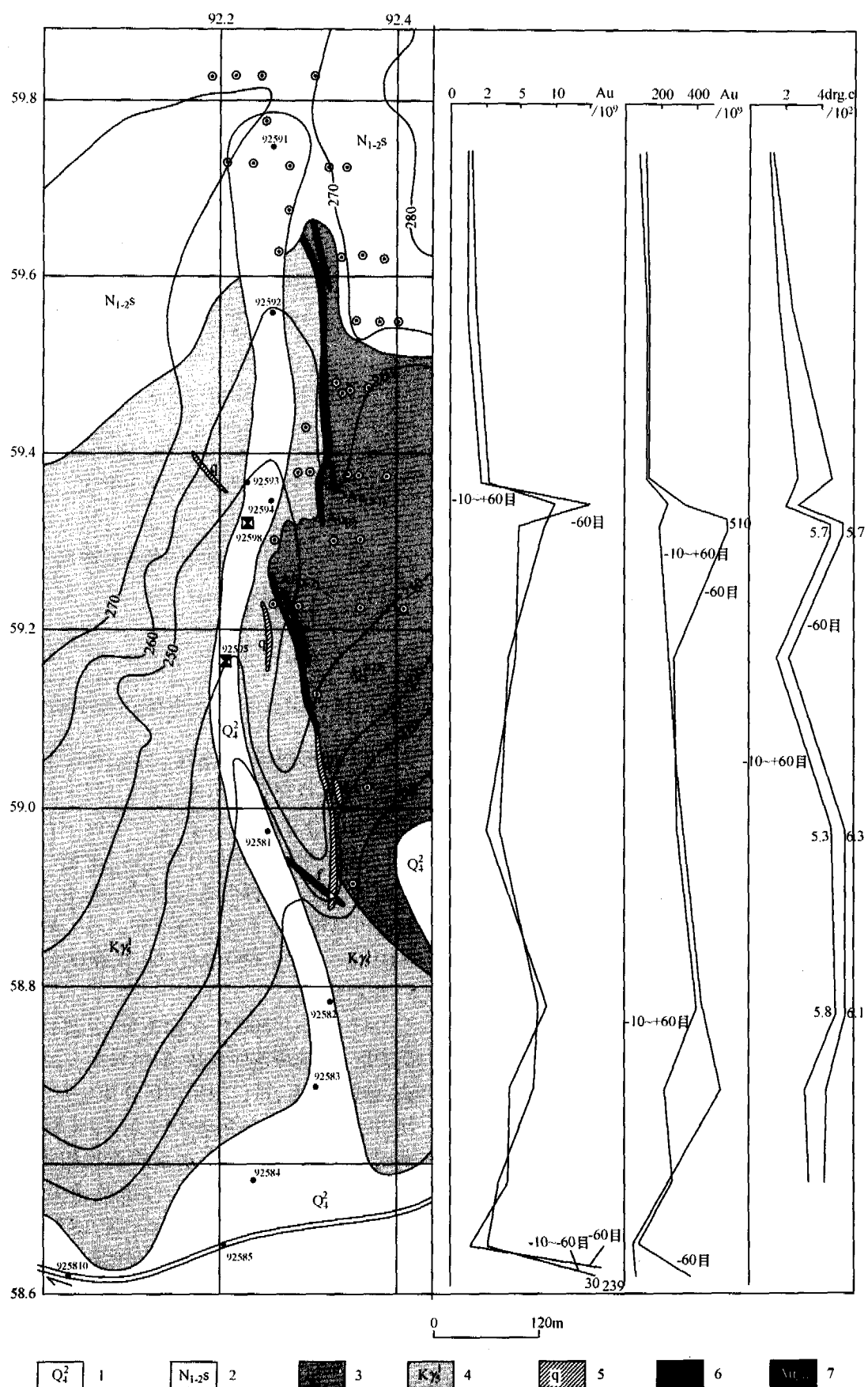


图3 黑龙江东安金矿 TC400-7 土壤测量试验剖面

1—第四系砾石、粘土;2—第三系松散砂砾岩;3—中燕山晚期流纹质潜火山角砾岩;4—印支晚期中粗粒碱长花岗岩;
5—热液石英脉;6—萤石脉;7—金矿体及编号

系,对找矿有直接指示意义。第③种形式属于表生活动态形式,其富集与有机碳吸附有关,属于间接找矿信息,需要结合其他信息和标志进行综合分析才能确定其找矿意义。

富有机质介质(泥炭和腐泥)对各种存在形式的金属元素携带和吸附富集,经常导致水系沉积物异常元素含量、元素组合、相关关系和异常结构发生变化,浓集中心发生较大偏移,对原有地球化学异常产生较强干扰,对有效指示矿化地段产生一定影响,增加了异常评价和异常查证难度。

富有机质介质对金属元素携带、吸着和吸附,有时可以形成较高含量的次生富集异常。太平川地区水系沉积物测量试验结果显示,该类次生富集异常的特点是:①同一个采样点泥炭样品和-60目的富含有机质细粒样品元素含量高,而水系碎屑沉积物随着粒度变粗,元素含量逐渐降低,直到不出现异常含量;②元素次生富集含量值可以达到 $\text{Cu } 222 \times 10^{-6}$, $\text{Zn } 435 \times 10^{-6}$, $\text{Au } 165 \times 10^{-9}$, $\text{Ag } 0.46 \times 10^{-6}$;③异常地段元素相关性差,不同元素富集形成的高含量点的位置不同;④根据相态分析资料,有机络合物相、粘土吸附相、Fe Mn 氢氧化物吸附相等元素活动态含量在该类次生富集异常中占有一定比例。⑤水系沉积物测量中使用“漂洗法”采样可以在一定程度上消除有机质吸附富集所产生的影响。

4 中大比例尺化探方法及异常查证评价方法技术

通过多宝山铜矿、得尔布尔铅锌矿、小西林铅锌矿、东安金矿、天合兴铜矿等已知矿床化探方法试验研究及12个预测区示范性测量,提出森林沼泽景观区中大比例尺化探方法及异常查证评价方法技术如下:

1) 水系发育的中山-中低山森林沼泽区、低山森林沼泽区应采用水系沉积物测量方法,水系分布较少地段可以用沟谷沉积物测量作为辅助方法。采样前应横穿沟谷踏勘,寻找具有常年径流的主流水系,选择适当部位,使用多点组合方法采集水系碎屑沉积物样品。当水系沉积物中有机质含量较高时,为了消除有机质干扰,应使用“漂洗法”采集样品。没有水系时,可垂直沟谷的走向,运用剖面法多点采集沟谷沉积物样品。采样粒度可以根据地形、植被、水流、水系沉积物情况和主攻矿种,采用-4~+60目、-10~+60目、-60目等粒级。尽量避免采集泥炭沉积物样品。采样密度3~5点/ km^2 。

2) 水系不发育的低山丘陵森林沼泽区和丘陵森林沼泽区可以采用沟谷沉积物测量作为主要方法。沟谷沉积物测量沿着沟谷体系实施,沟谷较窄时可沿沟谷使用多点采样法采集组合样品;沟谷较宽时垂直沟谷使用剖面法采集组合样品,以保证样品的代表性。采样时应穿过草皮层和腐殖层,样品加工粒度-60目。采样密度4~6点/ km^2 。

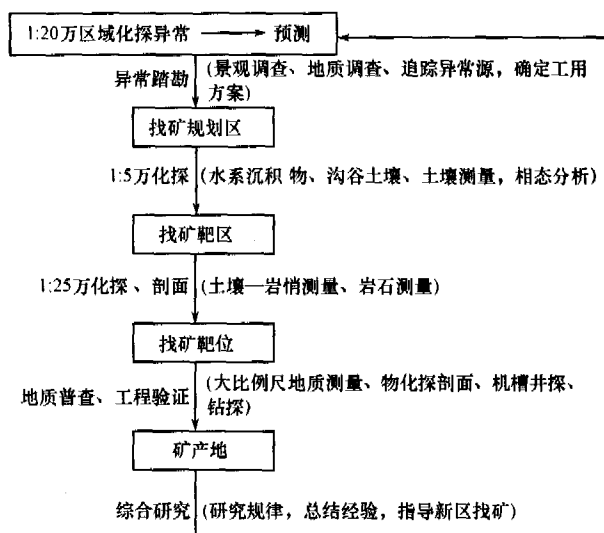


图4 森林沼泽区异常查证方法和工作程序

3) 地形起伏小、沟谷不发育的低矮丘陵森林沼泽区、丘陵草甸森林沼泽区可以采用土壤-岩屑测量方法。均匀布点,为了加大每个采样点的控制范围,尽量将采样点布设在有利于物质沉积的沟谷或相对低洼处。采样时应穿过草皮层和腐殖层,采样粒度可以根据介质发育情况和主攻矿种,采集-4~+60目、-10~+60目、-60目等粒级。采样密度5~8点/ km^2 。

4) 由于1:50000化探测量主要目的是圈定找矿靶区,在景观条件复杂、简单采集一种采样介质无法达到目的时,可以根据测区介质分布的实际情况,使用行之有效的多介质采样方法,采集不同介质和不同粒级样品(主要指水系碎屑沉积物、沟谷沉积物和残坡积土壤或岩屑)。多介质采样方法的关键是正确确定不同介质的异常下限,使其测量结果能有效圈出与矿化有关的地球化学异常。

5) 水化学测量的矿化指示元素与水系沉积物测量基本一致。在吉林省天合兴斑岩铜矿区,Cu、Mo、W、Bi、Pb、Zn、Cd、As、Hg元素异常准确地圈出了主要矿化地段和找矿远景地区;Ag、W、As、Sb、 K_2O 元素异常对矿区的控岩控矿构造有一定程度的反映。在黑龙江省小西林铅锌矿区,Pb、Zn、Cd、As、

Sb、Bi、Cu、Mn、Co、CaO、Fe₂O₃、K₂O 诸元素异常对已知最好的铅锌矿化地段有十分明显的指示。在掩埋矿体分布地段(多宝山斑岩铜矿区),地表水显示弱酸-弱碱性(pH 值为 6.7~7.8),自矿体向下游水系 pH 值缓慢升高。水中 Mo 和 Sr 异常对未开发的多宝山铜钼矿床有明显的指示,其中 Mo 异常具有衬度高、迁移距离远(>4.8km)的特点,最高含量达到 Mo 6.72ng/ml;Sr 异常的迁移距离类似,但异常强度较弱。因此,水化学测量可以快速有效地缩小找矿靶区,可以作为 1:50000 地球化学测量一种有效的辅助方法。

6) 大比例尺化探测量的目的是发现和圈定与矿体有关的地球化学异常,对矿体进行定位预测。采样中必须穿过腐殖层和灰化层,在残坡积层顶部采集正常残坡积土壤、岩屑样品。土壤剖面发育情况与基岩成分、地形地貌、坡积层厚度、山坡向阳情况、植被等因素具有密切关系,当上述条件不同时,土壤剖面的分层结构、厚度乃至介质成分可能会出现较大差异,从而导致取样时,采样层位、采样介质成分、粒度分布出现不连续的情况,对测量效果产生影响。在这种情况下,应该注意选择合适的采样部位,采集能够代表测点附近基岩组分和蚀变矿化特征的样品,并注意尽量保证采样层位和采样介质的一致性。因此样品应尽量采集残坡积层基岩风化后形成的岩石碎屑或土壤样品。在倒石堆、石海、石流坡发育地段,可以采集岩块之间的细粒物质。在冻土发育地段或运积物覆盖地段,应加大采样深度,必要时使用采样钻。采样粒度可以选择-4~+40目、-10~+60目、-60目等粒级。采样密度 100~200 点/km²。

7) 植物测量和元素活动态测量等方法可以在地表疏松层大面积覆盖、常规化探方法难以奏效的地方发挥一定的作用,以获取覆盖层下的掩埋矿信息。在小西林和天合兴两个试验区,植物剖面测量都能有效的圈定出已知矿体分布地段。植物测量和元素活动态测量可以作为森林沼泽区大比例尺化探测量的辅助方法。

8) 通过景观地球化学调查、找矿方法试验和示范性测量结果,提出森林沼泽景观异常查证方法和工作程序如下:

森林沼泽区异常查证方法和工作程序见图 1。

5 结论

1) 森林沼泽区景观条件复杂,地球化学异常影

响因素众多。必须针对研究区景观、亚景观特点和存在的干扰因素,确定相应的工作方法,才能取得预期找矿成果。

2) 泥炭、腐泥等物质具有粒度小、比重轻、容易迁移、有机质含量高、对金属元素吸附性强等特点。泥炭对金属元素携带、吸着和吸附,使介质元素背景含量增高,有时可以形成中等含量以上的地球化学异常,还会使异常元素组合、元素相关关系和异常结构发生变化,浓集中心不明显并会发生较大偏移,这些因素对地球化学异常形成较强干扰,增加了异常评价和异常查证难度,对地球化学勘查效果产生严重影响。因此,地球化学测量中必须尽量避免采集泥炭。

3) 针对森林沼泽区景观特点,为了消除有机质干扰和强化找矿信息,研制了适用于该类地区水系沉积物测量的“漂洗采样法”。试验结果表明,样品经过漂洗,可以在较大程度上有效消除介质中有机质影响,样品中有机碳含量大幅度降低,而与成矿作用有关的异常信息得到明显增强。

4) 介质中元素存在形式对判定异常成因、异常是否与成矿作用有关具有重要作用,这一指标将在异常评价中得到有效应用。因此,应该重视研究和发发展元素痕量相态分析技术,使其在化探异常查证评价中发挥作用。

5) 笔者及参加课题工作的研究人员运用所制定的中大比例尺化探方法和异常查证评价技术,在得尔布尔铅锌矿、多宝山铜矿、东安金矿、小西林铅锌矿、天合兴铜矿等已知矿区及外围和莫尔道嘎、牛耳河脑、太平川、碰头岭、吉峰、西陵梯、扎敦河等矿化异常区开展示范测量,取得很好的地质效果。所获异常准确地圈定出矿体和矿化地段位置,并新发现了多处具有重要价值的地球化学异常。其中牛耳河脑南区 Au Ag As Sb 异常经过查证和后续地质工作,已经发现具有较大远景的金矿产地,表明所制定的方法技术在森林沼泽区行之有效。

中国地质科学院地球物理地球化学勘查研究所是课题参加单位之一,张华教授级高级工程师、杨少平、孔牧高级工程师在课题中开展了大量研究工作。课题实施过程中还得到了牟绪赞、任天祥、莫根生等教授级高级工程师和中国地质调查局肖桂义处长的帮助和指导,在此一并致谢。

[参考文献]

[1] 汪明启,刘应汉,任天祥,等. 中国东北大兴安岭森林沼泽区永冻条件下多金属矿床周围元素表生分散规律和区域地球化学

- 勘查方法研究[A]. 第30届国际地质大会论文集[C]. 北京:地质出版社,1998,182~195.
- [2] N. C. 布雷迪. 土壤的本质与形状[M]. 北京:科学出版社,1982.
- [3] 金 浚, 龚美菱. 元素有效相态提取与活动态组分探测技术应用研究[J]. 有色金属矿产与勘查, 1999, 8(5): 289~294.
- [4] 金 浚, 丁汝福, 陈伟民. 森林沼泽景观元素存在形式及化探方法研究[J]. 地质与勘探, 2002(4): 50~55.
- [5] 金 浚, 丁汝福, 陈伟民. 森林沼泽区矿产资源地球化学勘查[J]. 物探与化探, 2003(6): 431~434.
- [6] 邵 军, 王世称, 张炯飞. 大兴安岭原始森林覆盖区化探异常查证方法研究与实践[J]. 地质与勘探, 2004, 40(2): 66~70.
- [7] 任天祥, 伍宗华, 羌荣生. 区域化探异常筛选与查证的方法技术[M]. 北京:地质出版社, 1998.

CHARACTERISTICS OF LANDSCAPE GEOCHEMISTRY AND EXPLORATION METHOD IN THE FOREST - SWAMP AREA

JIN Jun, Chen Wei-min, Ding Ru-fu

(Beijing Institute of Geology for Mineral Resources, Beijing 100012)

Abstract: Characteristics of landscape geochemistry in the forest - swamp area in Northeast China has been studied, and then some regularity of elements migration, enrichment and dispersion as well as factors of influence on geochemical anomaly under the supergene condition in the area have been proposed. By means of prospecting method test for known ore district and demonstration measurement for metallogenic prognosis area, a set of working method and technology of anomaly inspection and evaluation for medium - large scale geochemical exploration in the forest - swamp area has established.

Key words: forest - swamp, landscape geochemistry, regularity of elements migration, enrichment and dispersion, influence factor, geochemical exploration method

国土资源部拟采取六大措施整顿矿产资源开发

网讯:2006年,国土资源部拟采取六项措施,全面整顿和规范矿产资源开发秩序,其中包括全面推进矿业权有偿取得制度改革。这六项措施是:

1)从“三查”入手,全面刹风治乱。对各种违法开采矿产资源行为进行全面排查,对所有矿产资源勘查项目进行全面检查,对矿产资源管理中的违法违规行为进行全面清查,全面遏制破坏矿产资源开发秩序的各类违法行为。

2)从分类管理入手,全面推进矿业权有偿取得制度改革。根据矿产资源的自然属性和以往地质勘查工作程度,按勘查风险程度不同,分类出让探矿权、采矿权。

3)从规范权限入手,全面规范和加强矿业权管理。严格执行审批权限和程序,进一步完善探矿权和采矿权申请、延续、变更、转让、注销等相关管理制度。

4)从完善矿区规划入手,促进规模化开采和集约化利用。继续划定大型煤炭国家规划矿区,科学编制矿业权设置方案。已有矿山要按照规模化、集约化的原则进行整合,新建矿山要达到规定的最低开采规模并符合规划布局要求。

5)从矿山储量动态监管入手,全面加强开发监管。全面推进矿山矿产资源储量动态监督管理,组织开展以储量消耗为依据征收补偿费的试点,强化对矿产资源勘查开采的现场监督检查。

6)从总结整顿和规范的经验入手,探索建立矿政管理的长效机制。边整顿规范,边总结经验,及时研究制定相关政策措施,不断完善矿政管理机制,为《矿产资源法》修订奠定基础。