

1：20万区域化探方法核心技术“取样粒级”的讨论

冷福荣,李志强

(内蒙古自治区地质调查院,内蒙古呼和浩特 010020)

摘要:内蒙古区域化探扫面采用水系沉积物测量(或土壤测量),取粗粒级样品,取得了较好的地质找矿效果,但局部景观区找矿效果受到了一些影响。我国南北方水系沉积物中元素含量呈“U”形分布,反映了南北方不同的风化类型,以及所取不同粒级样品的物质成分也不同;取粗粒级和细粒级样品均可能有化探异常显示,采用-5~+20目($0.9\text{ mm}\leq A<4\text{ mm}$)和-120目($A<-0.125\text{ mm}$)组合粒级作为采样粒级。为提高工效,取样时可以采用-5目(或-20目)全粒级物质,也能获取更多的找矿信息。这种取样粒级技术,也适宜于全国各种不同的景观区的不同尺度的水系沉积物测量和土壤测量的化探工作。

关键词:区域化探方法;水系沉积物测量;土壤测量;取样粒级;南北方;“U”形分布

中图分类号: P632 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-8918(2009)6-0678-08

全国1：20万区域化探扫面,在20世纪末基本完成可扫国土面积五百余万平方公里。考虑到西藏、新疆、内蒙古、青海、黑龙江等边缘省、区尚有部分地区未开展1：20万区域化探工作,这些地区属于高寒湖沼丘陵、森林沼泽、干旱荒漠与高寒山区等特殊景观区,因此,有必要结合内蒙古和全国开展1：20万区域化探的实际情况,就其中的核心技术“取样粒级”的问题,提出我们的认识。

水系沉积物测量和土壤测量等常规化探方法,在我国各种景观区实际应用中均取得了显著的地质找矿效果,尤其在内蒙古干旱荒漠和森林沼泽等特殊景观区,1：20万区域化探扫面采用水系沉积物测量(或土壤测量)时,取样粒级为-5~+20目,排

除了中粒级风成沙的干扰,取得了较明显的地质找矿效果。但是这种取样粒级是否包含了所有的找矿信息呢,-120目细粒物质中找矿信息是否有可能丢失呢!这是目前1：20万区域化探扫面中核心技术“取样粒级”争论的焦点。

1 内蒙古地区水系沉积物中元素分布特征

内蒙古地区雨季大多在每年的7~8月,而且降雨量比较集中,往往形成突发性洪流。这种洪水动能大,能将冲洪积物搬运较远的距离,形成的水系沉积物特点是颗粒粗,分选性较差。不同的景观区化学元素在水系沉积物中的分布特征也有所不同。

表1 内蒙古地区水系沉积物的粒级组成 %

矿区		粒级(A/mm)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
西部	老牛山铅锌矿(9)	19	33	13	20	5	4	2	2	2
	东七一山钨钼矿(6)	11	9	7	35	19	11	4	3	1
中西部	红古尔玉林铁铜(8)	16	32	7	20	9	9	3	2	2
	霍各气铜矿(12)	16	28	15	32	6	2	1	0	0
中部	白乃庙铜钼矿(9)	18	20	8	30	12	5	3	2	2
	达来幅铜矿(3)		15	37	30	9	9			
东部(南)	红花沟金矿(8)	13	29	18	22	5	3	2	6	2
	查干汗钨矿(2)	6	26	32	24	4	2	1	2	3
	白音诺尔铅锌矿(14)	16	23	9	13	7	8	7	7	10
	大井铜矿(7)	19	18	30	13	3	3	14	0	0
东部(北)	六一多金属矿(2)		19		14	10	13	21	13	10
	三河铅锌矿(2)		31		21	12	14	15	3	4
	白卡鲁山铅锌矿(9) ^[1]		23	42	18	9	3	2	1	2
	多宝山铜矿(12) ^[1]		33	14	22	21	4	3	1	2

注:粒级表示范围为:1— $5\leq A<10$;2— $2\leq A<5$;3— $0.9\leq A<2$;4— $0.45\leq A<0.9$;5— $0.2\leq A<0.45$;6— $0.125\leq A<0.2$;7— $0.097\leq A<0.125$;8— $0.076\leq A<0.097$;9— $0.076\leq A$ 。图1、图2、图4、图5、表3同。

1.1 各粒级质量百分比组成

由表 1 可见,由西部至东部水系沉积物中,大于 0.45 mm(+40 目)的粗粒部分占 50% 以上,而且以 60% ~80% 居多;小于 0.125 mm(-120 目)的细粒部分,在中西部区 <10%,而东部区以 10% ~20% 居多;中细粒部分(0.125mm≤A<0.9mm,即 -20 ~+120 目)约占 30% ~40%,经镜下鉴定,这部分水系沉积物中混入了较多的风成沙物质^[1-3]。

1.2 各粒级中的元素含量分布

1.2.1 中西部地区成矿元素及其他指示元素

图 1 为取 12 个大样统计的内蒙古中西部水系沉积物各粒级元素分布,其中, S_{ia} 表示各粒级以最大值标准化。图中可见,成矿及其他指示元素在各粒级中的分布普遍呈“U”形,在 2 mm≤A<10 mm 或 0.9 mm≤A<10 mm 粒级间出现最大浓度,0.097 mm≤A<0.9 mm 级区间出现最低浓度,但至小于 0.097 mm 极细粒级,各元素的含量复又抬升,其中 Ni、Co 在小于 0.076 mm 出现极大值。研究还表明 2 mm≤A<5 mm 粒级在水系沉积物中能形成规律性强、衬度高、持续性好和延伸距离最大的异常^[2]。

1.2.2 东部区成矿元素及其他指示元素

图 2 为大兴安岭南端水系沉积物中元素含量分布。图中可见,在 0.45 mm≤A<10 mm 粒级间,Cu、Pb、Zn、As、Nb、Y、Sn 等含量总的趋势是逐渐增加,在 0.45 mm≤A<25 mm 粒级间含量最高,小于 0.45 mm 时开始下降^[3],在 0.097 mm≤A≤0.45 mm 粒级间形成低值。但 801 矿区等 3 个试验区缺 0.076 mm≤A<0.0976 mm 和小于 0.076 mm 细粒级元素含量资料,这些元素含量是否又开始抬升,不得而知,这是方法技术试验中的缺陷。

图 3 为大兴安岭北部森林沼泽区水系沉积物中元素含量分布。图中可见,在白卡鲁山多金属矿区,Cu、Zn、Ag、Ni、Mo、W 等在细粒级部分趋向富集,Cu、Pb、Ni、Mo 在 0.45 mm≤A<0.9 mm 粒级中含量有所增高^[1]。Cr、Ni、Co、Mn 在 0.097 mm≤A<0.45 mm 细粒级间含量最低,而粗粒级和最细粒间两头出现高含量,也呈“U”形。而 As、Sb、Bi 含量分布正好相反,粗粒级和最细粒级元素含量低,中间细粒级部分元素含量最高。多宝山铜矿区,元素含量分布呈“U”形,即多数元素在 0.2mm≤A<0.45mm 粒

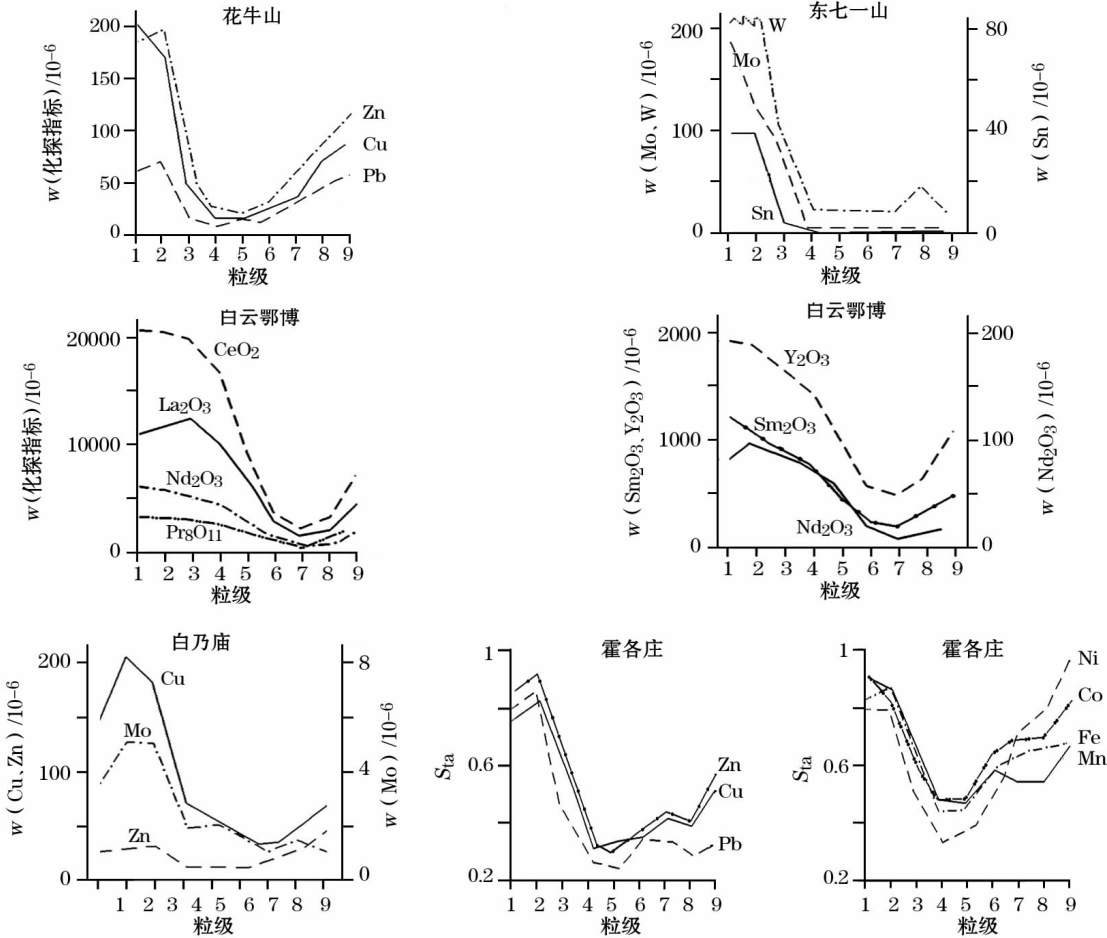


图 1 内蒙古中西部水系沉积物各粒级中元素分布(粒级分类同表 1)

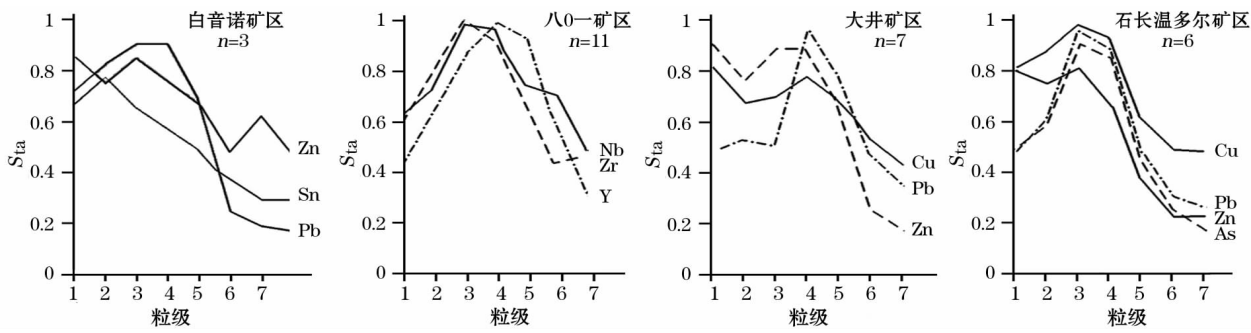


图2 大兴安岭南部分水系沉积物各粒级中元素分布(粒级分类同表1)

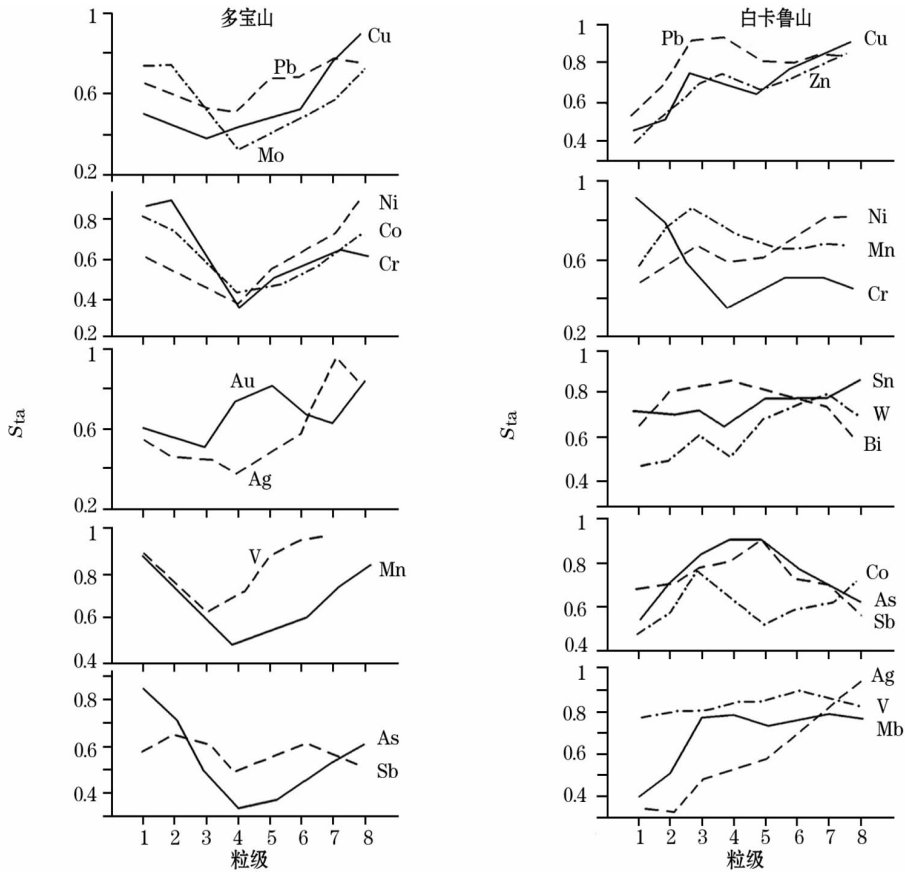


图3 大兴安岭北部分水系沉积物各粒级中元素分布

粒级表示范围(A/mm):1— $2\leq A<5$;2— $0.9\leq A<2$;3— $0.45\leq A<0.9$;4— $0.18\leq A<0.45$;5— $0.125\leq A<0.18$;6— $0.097\leq A<0.125$;7— $0.076\leq A<0.097$;8— $A\geq 0.076$

级明显贫化,该粒级占样品总质量的20%左右,而Ag、Cu、Au在最细粒趋向富集,其质量不到10%^[1]。
表2为三河铅锌矿区水系沉积物中元素采样粒级试验结果。Pb、Zn、Mo、As、Sb、Bi等富集粒级为 $0.45\text{ mm}\leq A<5\text{ mm}$,Cu、Ag、Au、Sn等富集粒级小于 0.45 mm 。Pb、Zn等成矿元素在水系沉积物各粒级中均能形成较强的异常,Pb含量几十至几百 10^{-6} ,Zn含量百余至几百 10^{-6} 。水系沉积物测量最佳采样粒级为小于 5 mm ,可以包括所有化学元素在水系中形成的富集粒级^[4]。

表2 三河铅锌矿区水系沉积物采样粒级试验结果

粒级	Au	Cu	Pb	Cr	V	Mo	Sn	Ag	Zn	Ni	As	Sb	Bi
1	-			-	-	-			-	-	-	-	*
2			*	*	*	*	*		*	*	*	*	-
3	*		-					*					
4			*					-					
5		*						-					
6								-					
7	*	-						-					

注:粒级分类:1—5~20目;2—20~40目;3—40~60目;4—60~100目;5—100~150目;6—150~180目;7—180目。-表示第一富集粒级,标准化数为1; *表示第二富集粒级, $0.8\leq$ 标准化数 <1 。

2 内蒙古地区风成沙中元素分布特征

内蒙古土地沙漠化面积为 74.38 万 km², 占全区总面积的 64.57%。中西部的巴丹吉林、腾格里、乌兰布和、库布其和浑善达克沙漠的形成,是由于第四系中上更新统时的巨大湖盆沉积了巨厚的粉细砂层,加上气候干旱,地层松散,固结性差,经风吹扬而成。北部高原区的土地沙漠化,地表出露以泥岩和砂砾岩为主;东部沙地的形成与过度地开垦荒地和放牧有关。风是表生介质搬运的重要营力之一。由于风的吹蚀、分选、搬运和风积物的堆积与混入,改变了残(坡)积物和水系沉积物中化学元素的分布。因此研究风成沙的粒级组成及其他元素分布特征,有助于提高化探方法普查找矿的有效性。

2.1 风成沙各粒级质量百分比

由表 3 可见,中西部区风成沙的粒级普遍比大

表 3 内蒙古地区风成沙的粒级组成

粒级		2	3	4	5	6	7	8	9
西部	东七一山(5)	3.5	7.1	34.6	27.5	22.2	4.4	0.3	0.4
	红古尔玉珠(96)	0	0.4	18.4	57.4	20.4	2.7	0.2	0.5
中西部	霍各气(4)	1.0	5.5	66.7	16.1	7.1	1.1	0.9	1.6
	白乃庙(4)	0.3	0.7	13.7	32.2	36.1	12.7	0.9	3.4
中部	达来幅(3)	0.8		15.0	39.3	24.6	20.3		
	南部(23)		0	33	32	24	5	3	3
东部	北部(10)		0	2	25	39	24	2	8

表 4 内蒙古地区风成沙各粒级不同成分磨圆度分布率

粒级(A)/mm	(次)棱角状			次滚圆状			滚圆状		
	石英	长石	岩屑	石英	长石	岩屑	石英	长石	岩屑
5≤A<10			100						
2≤A<5	4	4	53	14		25			
0.9≤A<2	3	9	24	24	13	24	3		
0.45≤A<0.9			2	41	16	16	20	3	2
0.2≤A<0.45				27	11	18	34	8	2
0.125≤A<0.2				20	7	11	40	13	9
0.097≤A<0.125					4	10	39	34	13
0.076≤A<0.097							60	20	20
0.076≤A							60	20	20

注:统计样品数 n=9。

2.3 风成沙各粒级中的元素含量分布

研究表明,中西部区风成沙中绝大多数元素的含量均低于当地岩石和残积土的背景。由图 4 可见,大于 0.9 mm 粒级中元素含量较高,接近当地背景;0.125 mm≤A<0.9 mm 区间各个元素均出现最低值;小于 0.125 mm 粒级,特别是小于 0.076 mm 的极细粒级,除 Mo 外,各个元素均出现最高浓度,是 0.125 mm≤A<0.9 mm 区间含量的 1~2 倍,甚至 3~4 倍(如 Zn、Mn、Ni 等),并且普遍高于当地岩石和土壤的背景^[2],其分布基本上呈“U”形。

沙漠中的沙粗,从 5 mm 开始,各粒级中均有分布,主要集中在 0.125 mm≤A<0.9 mm 区间,占总质量百分比为 88.43%,小于 0.125 mm 粒级占 7.27%,0.9≤A<5 mm 占 4.6%。而东部区 0.125 mm≤A<0.9 mm 粒级占 66%~89%,小于 0.125 mm 粒级占 11%~34%,无大于 0.9 mm 的风成沙存在,而大兴安岭北部风成沙粒级更偏细粒级^[2-3]。

2.2 风成沙矿物鉴定

由表 4 可见,在风成沙主要分布的粒级区间(0.097 mm≤A<0.9 mm),以滚圆、次滚圆状的石英、长石为主(占 80% 以上),并且滚圆状矿物比率随着粒级的变细不断增加,至粒级小于 0.097 mm,几乎全由滚圆状矿物组成,具有远源搬运的特征。0.9 mm≤A<5 mm 粗粒级以次棱角状、次滚圆状的岩屑成分为主(50%~80%),这部分物质有可能来自附近的疏松层,被风卷动,属于近源搬运^[3]。

由图 5 可见,在东部区,粗粒级部分由于含较多的岩屑成分,元素含量略有升高,而极细部分元素含量升高与 Fe、Mn 氧化物及其他黏土矿物的吸附作用有关^[3],风成沙中各粒级元素含量呈“U”形分布。

3 找矿效果

内蒙古地区,从西至东,地域跨度广,自然景观复杂;由南至北至少跨越 3 个大地构造单元。1: 20 万区域化探扫面,水系沉积物测量(或土壤测量)取样粒级为-5~+20 目,排除了中粒级风成沙的干

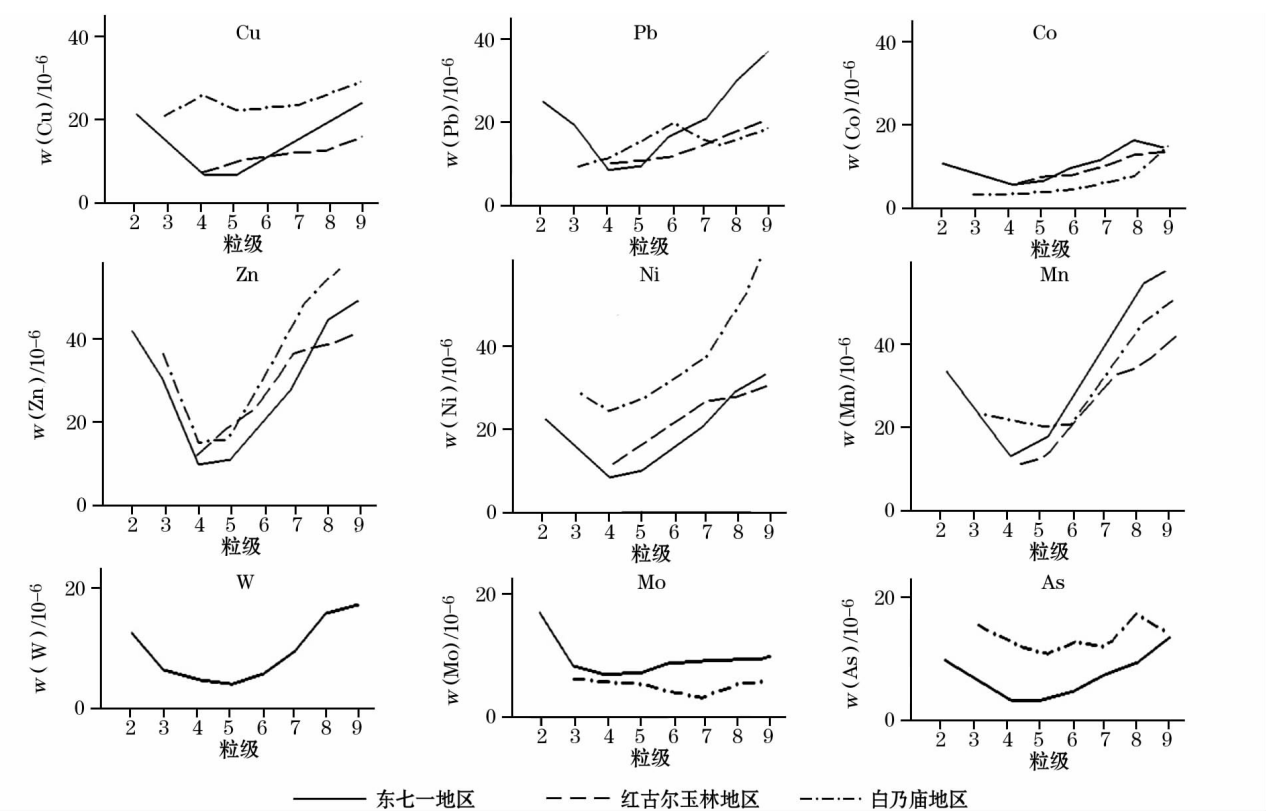


图 4 内蒙古中西部风成沙各粒级中元素分布

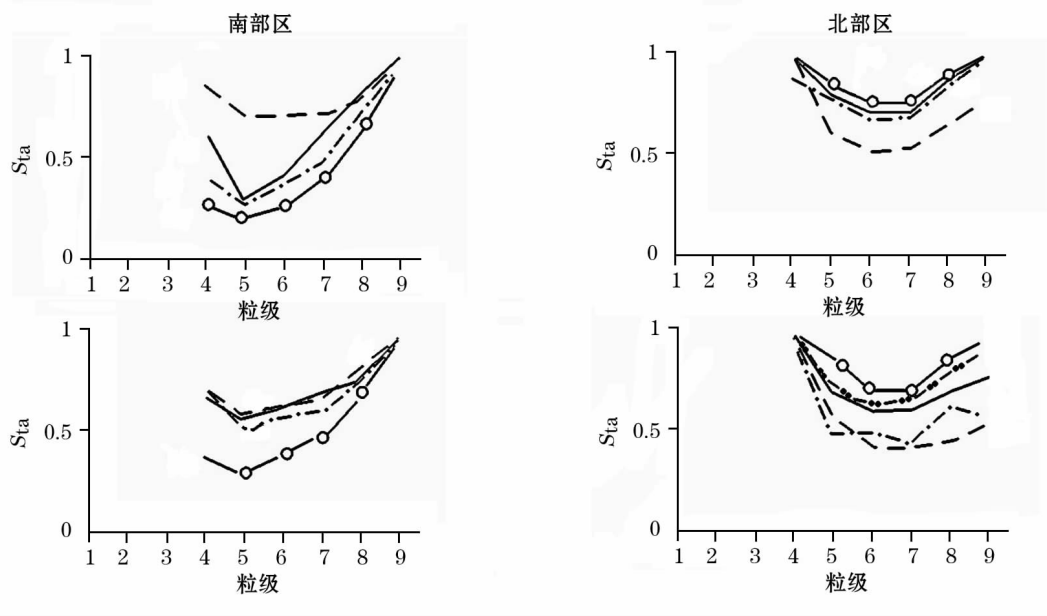


图 5 内蒙古东部风成沙各粒级中元素分布

扰,发现了一大批具有普查找矿意义的各类区域化探异常,取得了较明显的地质找矿效果。在发现区域化探异常的海拉尔以北寒温带森林沼泽区,除与已知的矿床吻合外,通过找矿实践也新发现一批钼、银等多金属矿产地。但是,由于排除了-120目含有找矿信息的细粒物质,局部景观区的找矿效果受到影响。如西部地区北东走向的雅布赖山一带,区域化探扫面基本上未发现有价值的异常,基性岩出

露区也少见铁族元素异常分布,其原因是此山西面紧挨着巴丹吉林沙漠,常年西北风盛行,近源粗颗粒风成沙随风刮至山区,致使粗粒级样品中含有大量的风成沙,造成区域化探扫面在此基本上未发现异常。再如色尔腾山地区甲生盘大型铅锌矿和大兴安岭地区大型白音诺尔铅锌矿,区域化探扫面后仅呈高背景或弱异常,这可能与未取细粒级样品,使成矿信息部分丢失有关。

4 我国南北方水系沉积物中元素分布特征

由于水动力作用和重力作用,水系中冲(洪)积物被搬运、分选,即使是在干涸水系中,在雨季被洪水搬运的冲(洪)积物也会出现或多或少的分选性。正常情况下,在水系沉积物中元素含量总体呈对称或不对称的“U”形分布特征,无论在南方还是北方,是常流水还是间歇流水,都是这种分布类型(图 6)。影响这种“U”形分布的因素有以下几个方面。

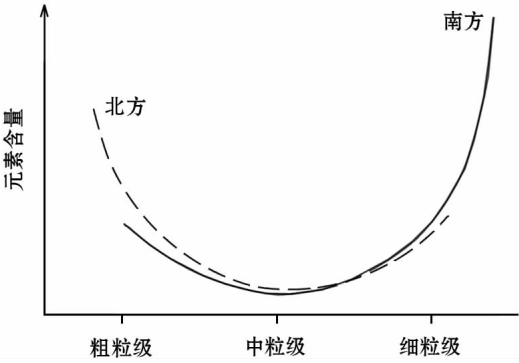


图 6 南北方水系沉积物各粒级中元素分布

4.1 各粒级物质组成决定“U”形分布

按粒级将水系沉积物大致分为 3 段:一是粗粒级,即 $0.9\text{ mm} \leq A < 4\text{ mm}$ (- 5 ~ + 20 目),二是中粒级,即 $0.125\text{ mm} \leq A < 0.9\text{ mm}$ (- 20 ~ + 120 目),三是细粒级,即小于 0.125 mm (- 120 目)。这 3 段粒级主要组成物质是不同的,粗粒级主要成分是岩屑物质,有时含少量的矿化蚀变岩和褐铁矿,中粒级以长石和石英占主导地位,细粒级中暗色矿物(包括磁性和非磁性矿物)以及黏土矿物比例明显增高,说明细粒级中有多量的幔源物质成分,赋有一定的深部成矿信息。这些组成物质是影响“U”形分布的决定性成分。背景区元素含量在水系沉积物中基本呈对称的“U”形分布,服从元素在各类岩石和各种矿物中的分配规律。异常区随着异常物质加入,或多或少改变着原始的“U”形分布形式,呈现不对称的“U”形分布。

我国北部和西部粗粒级水系沉积物测量,取粗粒物质成分,以岩屑物质为主,或有时夹褐铁矿和矿化蚀变岩;而南方和东部细粒级水系沉积物测量,取样物质主要是暗色矿物(包括磁性和非磁性矿物)以及黏土矿物;另外,这两大地区各类粒级质量所占全粒级质量百分比曲线形态与元素含量分布形态基本相一致;这样会形成两大地区元素含量分布上的差异,即北部和西部比南方和东部在水系沉积物中元素含量相对较低,元素含量可能不在同一个平台

上,因此,研究全国性元素含量分布时不宜用统一值研究元素背景含量分布和异常分布特征。

4.2 不同表生风化作用下的“U”形分布

我国幅员辽阔,由于自然景观因素和气候条件的不同,造成表生环境条件下,南方以化学风化作用为主,北方以物理风化作用为主。元素含量在水系沉积物中呈“U”形分布,其左支是物理风化作用为主的体现,出现粗粒级的岩屑及少量异常物质(褐铁矿和蚀变矿化岩屑等),右支是化学风化作用和生物化学风化作用为主的产物,是粉细沙、淤泥和有机质等吸附水中的呈溶胶、络合物和螯合物的元素,或者接纳化学反应的沉淀物。这样,不论在南方或北方,化学元素在水系沉积物中就形成不对称的“U”形分布。一般说异常区,北方“U”形左支高于右支,而南方则正好相反,出现右支高于左支。

北寒温带森林沼泽区,除物理风化和化学风化外,生物化学风化作用有所加强,这 3 种作用在表生环境中是一个完整的表生地球化学过程,不宜特别强调生物化学风化作用产生的有机物质,吸附元素累积过程产生假异常干扰的严重性^[5-8],因为背景区与异常区的元素含量分布,受水介质中元素原始浓度的支配和影响,因此水系沉积物测量应考虑表生地球化学作用整个过程为宜。

4.3 背景区浅色和深色岩系的水系沉积物中元素含量“U”形分布

元素在各类岩石和各种矿物中的分配规律,以及自然景观条件所决定的表生作用风化类型,影响着背景区水系沉积物中元素含量分布特征。一般认为,在同一自然景观区,元素含量在单色岩系分布区所形成的水系沉积物中基本上呈对称的“U”形分布,只是左右两支低矮、中间平缓,演变成底宽的“U”字形;元素含量在杂色岩系分布区所形成的水系沉积物中呈现不对称的“U”形分布,这种不对称性取决于浅色岩系成分或深色岩系成分在水系沉积物中的多寡,使左右两支曲线出现低矮状差异。

4.4 不同矿种影响“U”形分布

在同一个自然景观条件下,硫化物矿床和氧化物矿床所形成的水系沉积物中元素含量呈“U”形分布是不一样的。前者“U”形基本上呈对称状态,后者呈不对称状态,左支高于右支,可能与氧化物矿床在表生条件下不易氧化有关。

4.5 风成沙影响“U”形分布

风成沙在风动力长期作用下,分为近源和远源风成沙。风成沙吹到水系中,严重影响着水系沉积物中元素含量的“U”形分布,主要影响左支曲线,使

左支高度降低。风成沙中元素含量普遍极低,是水系沉积物异常的“稀释剂”,排除风成沙的干扰,提高发现异常的几率,是北方^[2,9]和西北干旱区^[10]、高寒湖沼区^[11]化探方法取得找矿有效性的重要技术措施。目前这种过滤掉中细粒级远源风成沙的技术提高了发现异常的几率,取得了较好的找矿效果。但近源粗颗粒风成沙弱化异常的问题仍然不同程度的存在,今后在研究水系沉积物异常时应加以重视。因此,在野外水系中取样时,应尽力避开在现代风成沙堆积处取样。

4.6 细粒级暗色矿物、黏土矿物和有机质等含量的多寡影响“U”形分布

这几种物质含量高,元素含量在水系沉积物中“U”形分布使右支普遍较高,增加了发现化探异常的几率。在北寒温带森林沼泽区,处于永久冻土带或岛状冻土带,水中含氧量相对较低,植物遗体分解程度低,腐殖化成熟度相对较差,在-80目水系沉积物重量百分比小于10%^[1],所以说有机质影响元素在表生带中的分布是有限的^[1-5]。鉴于这些认识,我们认为在北寒温带森林沼泽区开展水系沉积物测量,选择二、三级水系中有利于活性物质沉淀的流水线上取样或在水系边部挖坑取黄黑色样品,采集-20目(或-5目)的水系沉积物较为合理,有利于强化水系沉积物异常^[1,4-5]。若取-10~60目水系沉积物作为采样介质,可能会弱化水系沉积物中某些化学元素所形成的异常。这2种不同粒级水系沉积物所成元素地球化学图,元素地球化学分布特征不应该产生明显的差异^[7-8]。

5 结论

5.1 “U”形分布普遍存在

无论内蒙古还是全国其他地区,在表生风化作用达到一定成熟度时,各类自然景观区中表生条件下的水系沉积物(可能含残积物、残坡积物)和风成沙等各粒级中的元素含量均可能呈“U”形分布,只是随不同的自然景观区和介质类型“U”形分布形态有所差别。

5.2 元素异常存在于粗粒级和细粒级物质中

由上述可知元素异常存在于粗粒级物质和细粒级物质中,甚至于可以说细粒级物质中赋有更多的成矿信息。只是因为细粒级物质中除有幔源物质成分外,还有黏土类、云母类和有机质等吸附剂物质,除自身原有的成矿信息外,还能吸附水溶液中的成矿信息,以及吸附在漫长的地质年代中深穿透地球气带上来的与成矿有关的元素、同位素以及成矿流

体等活动态成矿信息。因此,我们认为各种化探方法取样时,应力求包含有细粒级物质,否则会漏掉有重要价值的成矿信息。

5.3 对北寒温带森林沼泽区中有机质的认识

细粒级物质样品中除粉细砂外,更多的是黏土类、云母类和有机物质等。南方和东南沿海地区取-60目细粒级物质,样品中多多少少含有有机物质;北寒温带森林沼泽区不管取何种粒级样品,都含有相对较多的有机物质;粉细砂、黏土类、云母类和有机质等细粒级样品,都是成矿信息的重要载体,在北寒温带森林沼泽区开展化探工作时没有必要特别指出有机质是干扰化探有效性的有害因素^[5]。但考虑到有机物质对化探样品分析测试的干扰,会或多或少地影响分析测试成果的准确性,野外取样时还是尽可能地避免少取带有机物质的样品为好。

5.4 各自然景观区区域化探方法最佳取样粒级

我国幅远广宽,包含诸多的气候带,自然景观复杂多样。我们认为有必要针对我国不同的自然景观区,对区域化探方法最佳取样粒级提出建议。青藏高原高寒湖沼区最佳取样粒级-5(或-10)~+40目^[11];新疆、甘肃和青海西部、内蒙古西部干旱荒漠区最佳取样粒级为-5~+20目(或-5~+40目)^[2,10];内蒙古中部及东部、山西和河北的北部、东北三省的南部,半干旱、半潮湿区为取得更多的找矿信息,最佳取样粒级应采用粗粒级和细粒级这种组合粒级,即采用-5~+20目(或-5~+40目)^[2,9]和-120目组合粒级作为样品,在野外实地无明显风成沙活动的草原残山丘陵区、森林中低山区,为提高野外工作效率,取样时甚至可以采用-5目(或-20目)全粒级物质,也能获取诸多的成矿信息。北寒温带森林沼泽区最佳取样粒级为-5目或-20目、或者-5~+60目^[6-7,12-13];南方和东南沿海属温带和亚热带自然景观区,最佳取样粒级基本上没有争伦,最佳取样粒级为-60目或-80目即可。在上述各大自然景观区最佳取样粒级的基础上,针对各景观区中的亚景观区特征,最佳取样粒级可以作适当的微调^[7],微调粒级区间较小,所占全部各种粒级质量百分比也小,对化探方法有效性的影响也有限。我们甚至于认为这种核心取样粒级技术,也适宜于全国各种不同的自然景观区的不同尺度的水系沉积物测量和土壤测量的化探工作。

参考文献:

- [1] 汪明启. 黑龙江森林沼泽景观区1:20万区域化探扫面方法研究[R]. 地质矿产部物探化探研究所,1994.

[2] 任天祥 赵云,张华,等. 内蒙古西部区荒漠半荒漠区区域化探方法技术研究[R]. 地矿部物化探研究所和内蒙古自治区第一物化探队,1986.

[3] 李青,洪海军. 内蒙古东部半干旱景观区区域化探方法研究报告[R]. 地质矿产部第二综合物探大队,1986.

[4] 冷福荣,郭利军. 内蒙古得尔布干成矿带区域化探方法技术初探[J]. 内蒙古地质,1989.

[5] 孔牧. 试论中国东北部森林沼泽区化探工作的发展 [J]. 物探与化探,2003,27(3):165-166.

[6] 叶柱才,王会峰. 内蒙古东部森林沼泽区 1: 20 万区域化探工作回顾[J]. 物探与化探,2003,27(6):423-424,427.

[7] 杨少平,焦保权,孙忠军. 等. 森林沼泽景观区区域化探异常追踪方法技术[J]. 物探与化探,2008,32(5):480-487.

[8] 王会峰,彭立华,安兴,等. 森林沼泽区区域化探新旧方法技术应用效果对比[J]. 物探与化探,2008,32(5):502-508.

[9] 张华,张玉领,史新民. 河北围场 1: 20 万区域化探方法技术讨论[J]. 物探与化探,2004,28(1):35-38.

[10] 庄道泽,刘拓,胡建卫,等. 新疆区域地球化学勘查的回顾与展望 [J]. 物探与化探,2003,27(6):425-427.

[11] 孙忠军,刘华忠,于兆云,等. 青海高寒湖沼景观区风成沙对成矿元素迁移的扰动机制的研究[J]. 物探与化探,2003,27(3):167-170.

[12] 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,2003,27(6):431-434,448.

[13] 孔牧,杨少平,刘应汗. 有机质在中国东北部森林沼泽区化探异常追踪和查证中的应用[J]. 物探与化探,2003,27(6)452-454,461.

A DISCUSSION ON THE "SAMPLING GRADE",
A KEY TECHNOLOGY IN 1: 200 000 REGIONAL GEOCHEMICAL EXPLORATION

LENG Fu-rong, LI Zhi-qiang
(Inner Mongolia Geological Survey, Hohhot 010020, China)

Abstract: Stream sediment survey or soil survey was adopted during the 1: 200 000 regional geochemical exploration in Inner Mongolia. The coarse sampling grade has performed well in the geological mineral resource prospecting. However, the prospecting is to some extent affected by local landscape. Geochemical elements in stream sediments from southern China are distributed in a “U”-shaped pattern, which indicates the difference in weathering types and correspondingly the difference in sedimentary materials between northern and southern China. Both the coarse and the fine grade samples can probably reflect the anomalies, and therefore the -5 ~ +20 meshes (-4 ~ +0.9 mm) and the -120 meshes (-0.125 mm) samples should be adopted during exploration. For improving the working efficiency, even the -5 meshes (or -20 meshes) whole grade grains can be adopted. In this way, more exploration information can be acquired. This key sampling technology can also be applied to stream sediment survey or soil survey of different scales for various landscapes in China.

Key words: regional geochemical method; stream sediment survey; soil survey; sampling grade; southern and northern China; “U”-haped pattern

作者简介: 冷福荣(1937-),男,1962年毕业于原北京地质学院地球化学探矿专业,原内蒙古自治区第二物探化探勘查院总工程师,现内蒙古自治区地质调查院技术顾问,长期从事化探工作。