

区域化探会议文选

地质出版社

《区域化探会议文选》

(限 国 内 发 行)

国家地质总局书刊编辑室编辑

地质出版社出版

地质印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1977年1月北京第一版 · 1977年2月北京第一次印刷

印数 1—4,000 册 · 定价 0.90 元

统一书号: 15038 · 新183

前 言

我国区域化探工作是在新中国诞生以后才开展起来的。在毛主席革命路线指引下，廿多年来，特别是无产阶级文化大革命以来，广大化探工作人员狠批了刘少奇、林彪的反革命修正主义路线，以阶级斗争为纲，坚持党的基本路线，认真贯彻“鞍钢宪法”，深入开展“工业学大庆”的群众运动，在自力更生的基础上，发展我国区域化探工作，并取得了显著成绩。

遵照毛主席“要认真总结经验”的教导，一九七五年四月原国家计委地质局在福州市召开了全国地质系统第一次“区域化探座谈会”。会上，大家畅谈了文化大革命以来，在各级党委领导下区域化探工作所取得的成果，交流了化探工作的经验，与会单位提出了七十多篇经验交流材料。这些材料是广大化探工作者多年实践经验的总结。本书选编了其中廿一篇，汇集成《区域化探会议文选》出版。

本书由甘肃省物探大队、陕西省第二物探大队和地科院物探研究所有关同志负责选编。

由于水平有限，书中如有错误，请读者批评指正。

编 者

目 录

化探在我省区测中的应用·····	湖北省地质局区测队 (1)
米易幅1:20万水系沉积物测量方法及效果·····	四川省地质局物探大队 (9)
黑龙江省某地区水系沉积物测量成果·····	黑龙江地质局物探大队 (24)
水系沉积物测量和重砂先行加速区测普查找矿的步伐·····	福建省地质局区测队 (30)
试谈 1:5 万水系沉积物测量中的异常检查方法·····	湖北省地质局第七地质队 (37)
广东 1:5 万区测工作中的化探成果·····	广东省地质局区测队 (43)
某地区应用化探普查稀有金属矿的试验及其效果·····	湖南省地质局物探队 (51)
广东某盆地土壤测量的应用效果·····	广东省地质局物探大队 (58)
关于1:20万地质测量中化探异常的圈定及检查问题·····	云南省地质局物探大队 (65)
福建斑岩铜钼矿床地球化学异常分带特征及其找矿效果·····	福建省地质局探队 (69)
安徽SX斑岩铜矿的发现及其化探找矿作用·····	安徽省地质局三二七队 (80)
土壤测量与水系沉积物测量方法效果对比·····	陕西省地质局第一物探大队 (89)
铁矿床的地球化学异常及其在找矿中的应用·····	陕西省地质局研究所 (93)
关于区域化探数据质量评定的讨论·····	物探所化探室 (105)
移动平均分析·····	物探所化探室 (109)
用趋势面方法分析化探资料·····	中国科学院地质所四室 河北第一区测队 (115)
某地水系沉积物测量中趋势分析的初步运用·····	陕西省地质局区测队五〇四分队 (125)
应用趋势分析和相关分析研究陇棉超基性岩含矿性的方法 ·····	广东省地质局物探大队 (134)
化探光谱分析质量控制·····	陕西地质局区测队实验室 (140)
关于怎样建立化探标准样的讨论·····	陕西地质局第二物探队 (149)
伽玛能谱测量寻找钾矿床的试验·····	物探研究所化探室 (155)

化探在我省区测中的应用

湖北省区测队

在毛主席无产阶级革命路线指引下,我省区域地质测量工作有很大进展,与此同时化探密切配合地质找矿,亦取得了显著效果。使用的化探方法是在图幅范围内完成相应比例尺的土壤测量,此外在实测地质剖面时系统采取岩石样品,部分图幅进行了少量水系沉积物测量。

一、土壤测量工作及其效果

土壤测量一般按以往规范要求进行。采样网度 1:20 万线距为 2—2.5 公里,点距为 200 米;1:5 万线距为 500 米,点距为 50 米。采样深度一般为 B 层,挖取残坡积物为样品,在野外过 20 目筛后,取 20~50 克,细磨至 <150 目筛后,作光谱半定量分析。分析的元素有 Cu、Pb、Zn、Cr、Ni、Co、V、Ti、Mn、Ga、Be、Ba、Nb、Y、Yb、Zr、Se、Ta、Hf、Sn、As、Ag、Sb、W、Ge、Th、U、In、Bi、Ce、Li、Cd、La、P、Mn 等 35 种。所获数据经室内整理作出成果图圈定异常,选择有代表性的异常进行踏勘检查,最终编写土壤测量成果报告,与重砂成果一起作为区域矿产报告的一章。

省内通过 1:20 万土壤测量发现有异常的元素为 Cu、Pb、Zn、Ag、Cr、Ni、Co、V、Y、Yb、Nb、Ta、Zr、Mo、As、Sb、Li、B、Ba、Sr、Be、W、Ti、P 等 24 种,圈出异常 346 处。土壤测量在区域地质矿产调查中起到了一定作用。

1 直接或间接找矿

据我队完成的七个 1:20 万图幅的统计,共圈出土壤异常 91 处,其中由矿化引起的异常 31 处,占 34%,根据土壤异常发现超基性岩体 12 处,占 13%。详见表 1。

表 1

元 素 种 类	异常总数	检 查 数	矿 异 常 数		发现超基性岩体异常数
			已 知	发 现	
Cu、Pb、Zn、Mo、Ag 类	40	14	15	6	12
Cr、Ni、Co、Ti 类	24	18	2		
稀有元素类	17	7		3	
V、Mo、Ni 类	7	3	1	3	
As、Sb(Hg)类	3	1	1		
总 计	91	43	19	12	12

由表 1 可见,土壤测量对铜铅锌多金属矿、黑色岩系中的钒、钼、镍矿及部分稀有元素矿产的找矿效果较好,对超基性岩体反映甚为灵敏。土壤异常反映矿化或超基性岩者约

占一半。随着工作方法的改进及异常检查程度的提高,土壤测量的找矿效果必将更为显著。

土壤测量成果可为矿点的发现及评价提供重要依据。如在1:20万图幅中,通过土壤测量发现吴伯浩一带下白垩统火山岩系中有明显的Pb、Zn异常,在高含量处还有Ag出现,推测该异常为多金属矿引起。据此对异常进行检查,在4.2Km²面积内以150米×30米网度进行取样,并测制1:5千地形地质图,进行重砂取样和少量槽探工作。结果发现矿化七处。矿体产于东西走向的角砾岩化带内,为中低温热液重晶石脉型铜、铅、锌矿点。在Pb、Zn异常图(图1)上截取5条等长剖面线进行计算(表2),发现有三个未经揭露地段其异常的线金属量及最高含量,都较已经揭露的矿化带高,推断这三个异常较有远景。

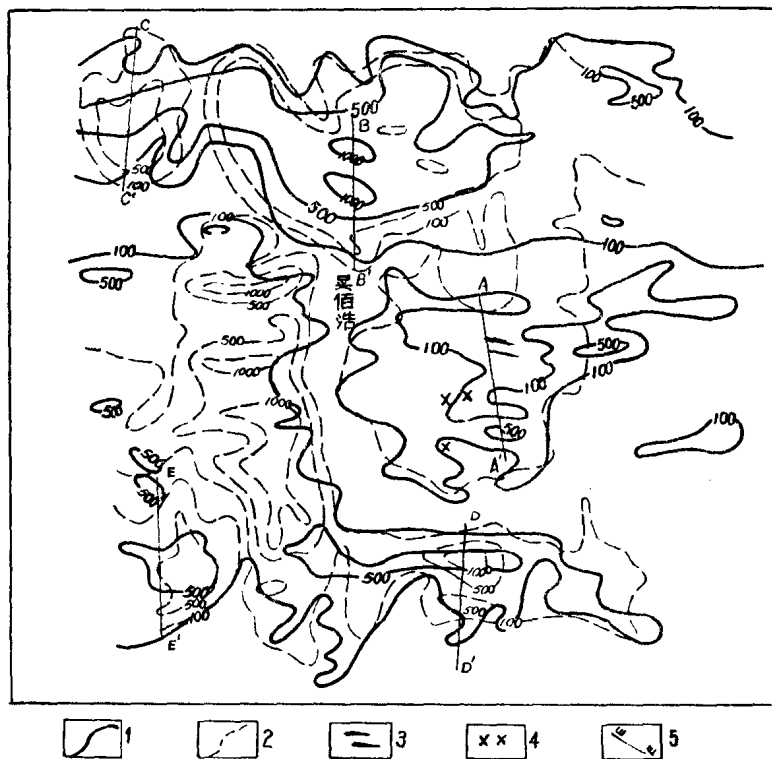


图1 吴伯浩铅锌矿点Pb Zn量等值线图
1 Pb等值线; 2 Zn等值线; 3 矿脉; 4 矿化; 5 计算剖面

又如在1:20万LC东半幅的土壤测量中,发现沿地堑东部断裂带出现一系列Cu-Pb-Zn-Ag组合异常。该带原有两个已被否定的矿点。根据异常反映及矿点踏勘资料,我们对三宝山多金属矿点进行了工作,肯定了它的价值,并由点到面对整个断裂带进行评价,认为是一个有远景的多金属成矿带,建议开展1:5万普查。经第七地质队工作后在该断裂带查明了三宝山、小汉口两处多金属矿床及多处矿点。

土壤Cr、Ni异常往往是超基性岩存在的标志。根据土壤Cr、Ni重砂铬铁矿及磁测等综合异常可以较有把握地寻找隐伏超基性岩体。如大别山区的超基性岩带及木子店、土门河超基性岩群都是这种情况。在南冲超基性岩带进行1:1万地质、土壤和磁测,发现Cr 500 ppm、Ni 200ppm的等值线可以准确圈定超基性岩体。获得的十个Cr-Ni异常中,八个与已知超基性岩体吻合,另外二个与磁异常吻合,推测为隐伏超基性岩体引起(图2)

表 2

计 算 剖 面	最 高 含 量 ppm		线 金 属 量 ^② 米 %	
	Pb	Zn	Pb	Zn
A—A' ^①	700	300	6.09	1.98
B—B'	5000	2000	69.21	50.70
C—C'	2000	3000	15.69	33.00
D—D'	300	2000	4.74	14.25
E—E'	1500	700	19.92	10.50

● A—A' 为被揭露的矿化带。

● 线金属量 = 取样点距 × 各点金属含量之和。

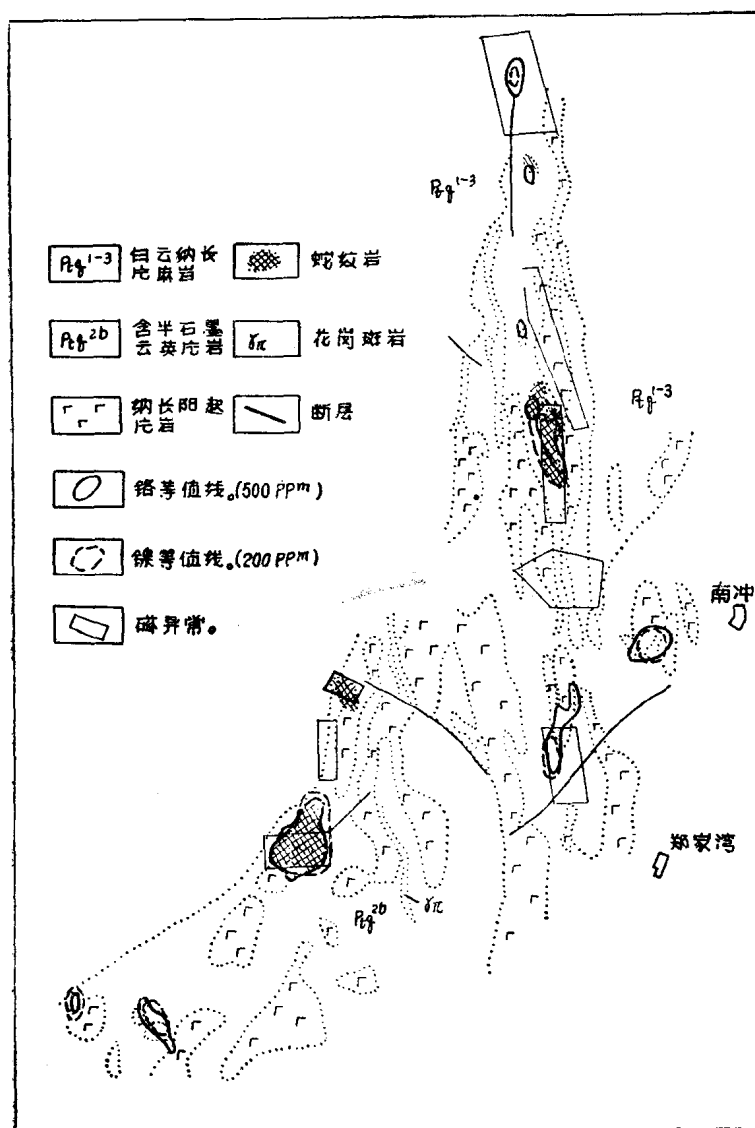


图 2 NZ 超基性岩带地质物化探综合平面图

2. 研究成矿规律，进行成矿预测

土壤测量成果能在一定程度上反映区域地球化学特征，是研究成矿规律和进行成矿预测的重要资料。

如在1:20万SNJ幅中，土壤异常的分布有明显规律性 Cu异常分布于元古界神农架群石槽河组中，Pb、Zn异常分布于震旦系灯影组中，V、Mo、(Ni)异常分布于神农架群台子组及寒武系水井沱组中，Pb异常出现于震旦系陡山沱组及寒武系水井沱组中。上述分布特征反映了区内地层的含矿性，与矿产分布的特征相吻合。此外，Cr、Ni异常分布于青峰大断裂西段，揭示了在该地带寻找超基性岩及与之有关的矿产的可能性。在本图幅内圈定的八个成矿远景区中，有七个利用了土壤测量资料。

在地质矿产研究程度较高的地区，通过土壤测量也可发现某些新的规律性。如鄂冶地区，土壤测量和重砂资料反映出在已知矿田以西的火山岩区内存在一个铅锌多金属成矿带，再往西还有铅、汞、砷成矿迹象。结合已知矿产分布情况，可看出一种大规模的成矿元素水平分带现象(图3)，以侵入体为中心，向西北方向大致呈扇形排列，如表3。

此种分带，表现出由东向西成矿温度逐渐下降的规律性，对指示找矿有一定意义。

表 3

成矿元素	Cu、Mo、W—Cu、Fe—Fe—Pb、Zn—Pb、Hg、As				
地 区	陶港—铜山口	大广山—铜绿山— 铁山	灵乡—金山店 —鄂城	金牛—保安—还地 桥	乌龙泉—葛店
表现形式	矿床(点)、 重砂异常	矿床(点)土壤及 重砂异常	矿床(点)	土壤、及重砂异 常、矿点	重砂及土壤异 常、As矿化

二、岩石测量方法的应用

在区测中除沿实测剖面系统采取岩石样品外，以往曾作过一些零星的试验性工作。从初步整理的资料来看，在区测中合理使用岩石测量，不仅可为土壤测量异常的解釋提供可靠依据，作为检查土壤异常的重要手段，而且还可起到某些独特作用。

1. 沿剖面系统采取岩石样品，可查明地层中元素分布特征，研究地层的含矿性和沉积环境，为地层划分对比提供依据。如1:20万TS幅内，通过剖面岩石测量发现震旦系南沱砂岩中出现Cu的富集，寒武系底部富集V、Mo等多种元素，中部富集P，志留系局部有Cu、Pb富集，二叠系上统富集Mo。这些特点反映了区域地层的含矿性，其中某些特征在省内具普遍性。

又如在神农架地区，地层中微量元素的分布特征为分析沉积环境提供了重要依据：元古界神农架群中微量元素分布一般呈有规律变化——元素含量随碎屑岩粒度变细而递增，在碳酸盐岩中出现最低值。微量元素含量的变化表现出与沉积韵律一致的周期性，反映出一种稳定环境下的海侵过程。但在马槽园组砾岩、砂砾岩、板岩、白云岩内微量元素的分布却杂乱无章，与碎屑岩粒度无一定关系，表现出一种短距离搬运、迅速堆积、缺乏分选的山间盆地沉积物特征，反映了经过一个较大的构造运动后新沉积旋迴的开始。结合地质

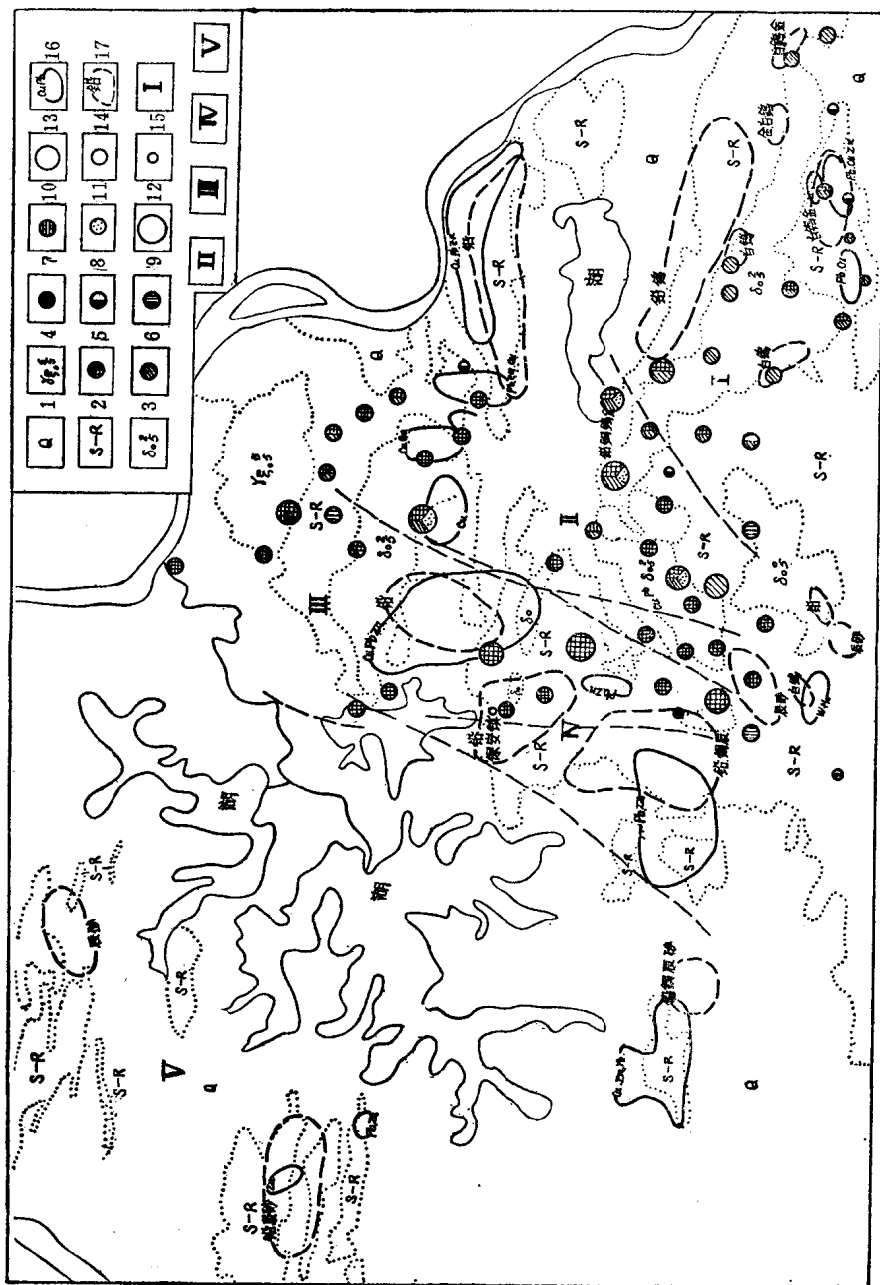


图 3 鄂冶地区成矿元素的水平分带现

1 第四系, 2 志留系-第三系, 3 燕山期石英闪长岩, 4 燕山期石英二长岩, 5 铁, 6 铜, 7 铅, 8 铅锌, 9 钨, 10 钼, 11 金, 12 大型矿床, 13 中型矿床, 14 小型矿床, 15 矿点, 16 土壤测量异常, 17 重砂异常, I—铜、钼、钨带, II—铜铁带, III—铁带, IV—铅锌带, V—铅汞砷带

资料, 将马槽园组置于震旦系底部。

在巨厚的变质岩系中, 微量元素的分布特征可为地层划分对比提供重要依据。如大别山区, 太古界大别群普遍含Zr较高(一般为100—900ppm), 而元古界红安群含Zr较低(绝大部分在<30ppm)。在元古界红安群内, 天台山组与七角山组的微量元素含量又有显著差别, 七角山组富含亲铜元素Cu、Pb和铁族元素Cr、Ni、Co, 而天台山组含造岩元素Ba、Sr较高。

2. 研究侵入岩的含矿性, 评价岩体。在1:20万TS幅中, 我们曾对图幅南部九宫山一带三个酸性侵入体的各岩相带及各类脉岩采集岩石及单矿物样品。结果发现各岩体含矿性及成矿阶段有明显差别, 如高湖花岗岩Nb、Ta富集于伟晶岩中, 沙店二长花岗岩Nb、Ta富集于石英脉中, 而小九宫二长花岗岩之Nb、Ta富集于细晶岩中。含矿特点也反映在单矿物组成上, 高湖岩体的含铌钽铁矿伟晶岩中长石、云母含Nb、Ta较高, 而沙店岩体的伟晶岩中长石、云母含Nb、Ta均低。根据地球化学资料, 可对岩体划分不同的地球化学相带。如在高湖岩体中划分出气化—高温热液作用带(成矿元素Nb、Be、Li), 高一中温热液作用带(成矿元素Be、Li、Sn、As)及中温热液作用带(成矿元素As、Pb、Cu、Zn), 从而指示找矿方向。

三、水系沉积物测量土壤测量对比试验

1973年我队在1:5万FD幅区测中, 同时进行了水系沉积物测量及土壤测量, 以比较两种方法的地质效果和工作效率, 探索在类似地形地质条件下多快好省地开展区域化探工作的途径。

图幅位于TB山脉南东倾没部分。亚热带气候, 年平均气温16℃, 降雨量1100毫米。丘陵—低山地形, 相对高差最大450米, 中部较高, 东北和西南较低。水系分布均匀, 但切割不深, 四—五级小溪、干沟常被改造为农田。残坡积层发育, 复盖面积达80%以上。

区内出露元古界红安群天台山组和七角山组变质岩系。岩性主要为白云钠长片麻岩及钠长角闪片岩, 其中七角山组下段夹石墨片岩、石英岩及大理岩。侵入岩主要有吕梁期片麻状花岗岩及变质超基性岩—蛇纹岩。后者分布于七角山组下段第二分层(pt1-2)中, 随地层褶皱分成东、中、西三个岩带, 其中以西部岩带(南冲岩带)为主。岩体出露面积一般数十至数百平方米, 最大3400平方米, 与围岩整合产出, 局部见有铬铁矿化。脉岩以花岗斑岩为主, 呈巨大的北西向及北北西向岩脉纵贯全区。元古代地层在区内形成一系列北北西向褶皱, 并发育有以北北西及北西向为主的断裂。区内发现金红石、蛇纹岩、铌钽、黄铁矿、水晶、萤石等矿(化)点及一处大理岩矿床。

土壤测量与放射性测量同时进行, 每组4人(地质员1人、放射性测量和取样工各1人、后勤工1人), 按500米×50米网度取样, 全图幅共取样17,000个, 一个组约需12个月(包括休息日及学习日, 以下同)。水系沉积物测量与重砂测量同时进行, 每组3人(地质员1人, 淘洗工取样工各1人), 取样点距150—200米, 全图幅共取样3,600个, 一个组约需3个月。工作效率水系沉积物测量比土壤测量高4倍多。

工作结果见图4。土壤测量发现的异常元素有Cr、Ni、Co、Ti、Cu、Pb、Zn、Mo、Nb等9种, 圈出异常12处; 水系沉积物测量发现的异常元素有Cr、Ni、Co、Ti、Cu、Pb、

表 4

元 素	克拉克值 (ppm)	土 壤 测 量		水系沉积物测量	
		背景值(ppm)	异常下限(ppm)	背景值(ppm)	异常下限(ppm)
Cr	200	100	350	100	250
Ni	80	30	90	15	50
Co	30	30	60	15	40
Ti	6000	5000	12000	5000	9000
Cu	100	30	120	20	70
Pb	16	30	90	10	25
Zn	50	100	250		
Mo	3	3	8		
Nb	10	10	25	10	20
Y	20			30	70

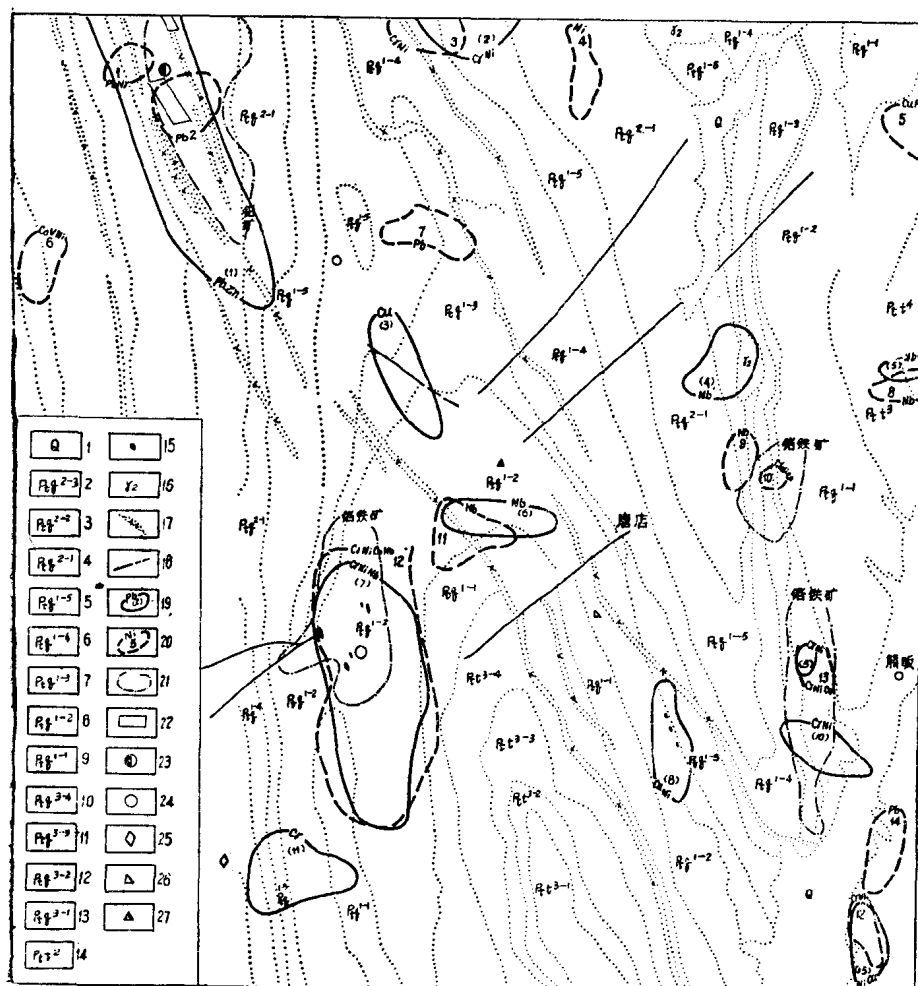


图 4 FD土壤、水系沉积物、重砂测量对比综合平面图

1—第四系冲积物；2,3,4—元古界七角山组下段；5,6,7,8,9—元古界七角山组下段；10,11,12,13—元古界天台山组上段；14—元古界天台山组中段；15—超基性岩；16—片麻状花岗岩；17—花岗斑岩；18—实测及推测断层；19—土壤测量异常；20—水系沉积物异常；21—重砂异常；22—激电异常；23—铅锌矿点；24—铌钽矿点；25—金红石矿点；26—水晶矿化点；27—黄铁矿矿化点

Nb、Y等8种，圈出异常15处。各元素背景值及异常下限见表4。对比二者成果可看出：

1. 土壤、水系沉积物测量成果吻合较好，15个水系沉积物测量异常中，有8个与土壤异常重合，占55%，而且多为主要异常。

2. 土壤、水系沉积物测量成果有着基本的共同点，即能反映出区内主要成矿元素的种类、组合、分布及富集特征，与地质矿产情况基本吻合。如Cu、Pb、Zn、Mo异常的分布与热液活动有关，受构造控制明显。土壤测量1号异常与水系沉积物测量1、2号异常及重砂铅矿异常吻合，通过检查发现小罗山铅锌矿点，利用土壤测量成果可圈出长6公里多的铅锌矿化破碎带。Cr、Ni、(Co)组合异常主要与超基性岩有关，反映出超基性岩带的范围。Nb的富集与含石榴白云钠长片麻岩内的钛铁金红石有关，通过异常检查发现若干铌、稀土矿(化)点，甚有远景。

3. 水系沉积物测量效果逊于土壤测量效果之处在于：

①区内三个超基性岩带均有土壤异常反映，而在水系沉积物测量成果中却只反映出两个岩带，中部岩带未反映。

②两种异常吻合时，常出现水系沉积物测量异常小于土壤测量异常的现象。如水系沉积物测量1、2号异常仅出现在土壤测量1号异常范围内部分矿化较好的地段(有激电异常)，而其北另一矿化较好的地段(也有激电异常)却无反映。又如东部超基性岩带，在水系沉积物测量成果图上仅出现点异常。

③已查明为矿化引起的土壤3号Cu异常，在水系沉积物测量成果中无反映。

水系沉积物测量效果较好之处如：

①西部超基性岩带水系沉积物测量异常(12号)之元素组合较土壤异常(7号)全，异常样品所占比例较大(水系沉积物测量异常Cr为20%，Ni为60%，土壤异常Cr为7%，Ni为13%)。

②已查明为矿化引起的水系沉积物测量Cu、Pb异常(5号)及由超基性岩引起的水系沉积物测量Cr、Ni、Co异常(10号)在土壤测量成果中无反映。

从成果来看，土壤测量成果对区域地球化学特征反映得较为完整。

影响水系沉积物测量效果的主要因素有二。一是地形条件：测区地势平缓，切割不深，小溪、干沟常被改造为农田，造成取样困难。二是采样质量问题：如中部超基性岩带(土壤8号Cr、Ni异常)，在岩体下坡方向50米便有水系沉积物测量和重砂采样点控制，但二者均无异常反映。又如土壤1号Pb、Zn异常北端矿化较好地段水系沉积物和重砂也都无异常反映，这种现象我们认为可能是采样质量问题。

根据试验工作结果，在FD幅同样的地形地质条件下，开展1:5万区域化探工作，以采用土壤测量为宜。实践证明，因地制宜地、合理地、选择化探方法，才能取得满意的地质效果，充分发挥化探方法的作用。

MY幅 1/20万水系沉积物 测量方法及效果

四川地质局物探大队

前 言

我队在配合区测队完成MY幅化探区测任务中,遵照伟大领袖毛主席“实践出真知”的教导,采取先试验后生产的做法。通过试验选用了水系沉积物测量方法。经过二年多的奋斗,完成了全幅的取样工作见表1。

表 1

面 积 (km ²)	样 品 数 (件)	取样密度(点/km ²)	检 查 点 数
7320	12694	1.74	540

化探工作结果,发现 86 处异常,其中约20%为已知矿(点)引起外,新发现 69 处异常。挑选其中17个异常作了检查,在当地地质队的密切配合下,发现了一个大型锡矿床,一个中型稀有矿床,一个有经济价值的锡矿以及有远景的铅锌矿 2 个和金矿 1 个,同时根据异常的空间分布规律,结合区内的地质构造情况划分出五个成矿带,纠正了地质上错划、漏划的找矿远景区,这些仅是初步揭晓的简况。

该区位于横断山脉东缘,大雪山南延部分。地势北高南低,属中高山区,海拔最高4420米,最低600米。最大高差3000米,最低高差600米。水系发育,呈树枝状。三级以上的水系坡度大于20°。大部分(特别是1—2级)水系除两季有流水外,均为干谷。地表径流pH值为6.5—7.9。不同岩性区的水系沉积物粒级分选性不同,中酸性火成岩及碎屑沉积岩区,以沙为主,游泥仅占2.7%;基性岩和化学沉积岩区,游泥占30—50%。总的来看该区属侵蚀泄出区。

本区为亚热带干燥气候,垂直分带明显。年平均气温17—20℃,最高气温为39—40℃。年降雨量为900—1200毫米。雨季每年6—9月。

该幅横跨康滇古台隆及滇桂古台拗两个不同性质的构造单元,西部为基底出露区,由前震旦系、片岩、千枚岩(夹结晶灰岩透镜体)及变质喷发岩组成,岩浆活动有前震旦纪黑云母花岗岩,二叠纪晚期辉长岩、正长岩、玄武岩,三叠纪晚期黑云母花岗岩等三期。中部为第二盖层属中生界陆相沉积。东部为第一盖层属古生代海相沉积。基底构造线东西向,盖层构造线近南北向及北东向。由于构造多旋迴性活动,使区内断裂发育,岩浆矿液活动频繁。因此矿产种类很多而分布广泛。

主要矿产有铁、铜、铅、锌、锡、钨、镍、稀有矿床(点)达17处之多。岩浆岩矿床、接触交代或与接触有关的矿床主要分布于西侧，热液矿床分布于东侧，中部分布着陆相沉积的铜矿。

化探工作方法

(一) 方法的选择

选图幅西北部 1035 平方公里范围内作水系沉积物测量与土壤测量的对比试验。水系沉积物测量的取样水系间距 1500—2500 米，点距 500—300—200 米；土壤测量的取样网 2000米×200米。完成的工作量见表 2。

表 2

方 法	面 积(km ²)	样品数 (件)	取样密度(点/km ²)	检查样品数 (件)
土壤测量	1035	2390	2.31	94
水系沉积物测量	1035	1886	1.82	77

试验结果说明：

1. 在找矿方面，水系沉积物测量比土壤测量反映明显。如已知象岭厂铅锌矿点的北、东侧有明显的水系沉积物异常，而无土壤测量异常（见图 1）；在前震旦系黑云母花岗岩（锡矿母岩）及其接触带有明显的水系沉积物锡异常，而土壤测量锡异常零星分布和异常值低（见图 2）。

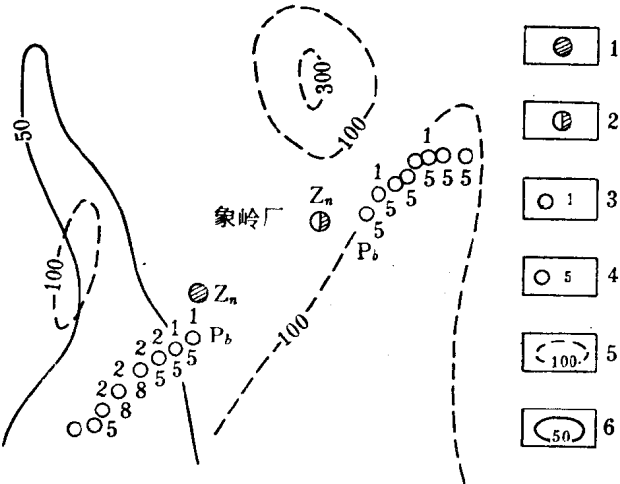


图 1 土壤、水系沉积物测量方法效果对比图

1—热液赤铁矿点；2—铅锌矿点；3—锌异常含量（单位 100ppm）；
4—铅异常含量（单位 10ppm）；5—水系沉积物测量异常（Zn 异常）
6—土壤测量异常（Pb 异常）

沉积物测量方法。

2. 在反映岩性方面，土壤测量利用铜、镍、铬元素能大致圈出辉长岩、玄武岩和闪长岩（同化），而水系沉积物测量只反映大片的含量增高地段（见图 3）。

3. 在施工方面，由于盖层构造线呈南北向，1—3 级水系多呈东西向分布，地形切割剧烈，陡壁重垒，则土壤测量剖面线难以东西向通行，而水系沉积物测量正适宜施工。

4. 在经济方面，水系沉积物测量比土壤测量省人力、物力，如从表 2 可知前者比后者省工作量 26.7%。见表 3。因此，1/20 万化探生产工作中选用水系

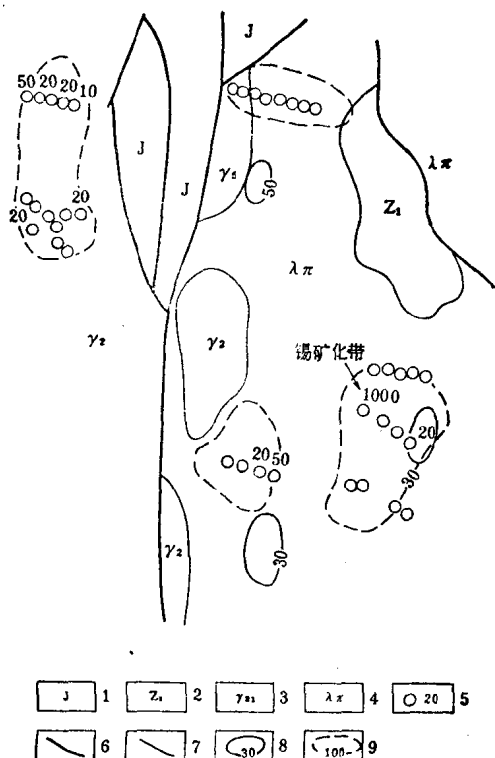


图 2 土壤、水系沉积物测量
锡量成果方法对比图

1—中生代沉积岩；2—震旦系沉积岩；3—前
震旦系花岗岩；4—前震旦系变质流纹岩；
5—水系沉积物测量取样点及含量 (ppm)
6—断层；7—地质界线；8—土壤测量异常
(30ppm等值线)；9—水系沉积物异常范围

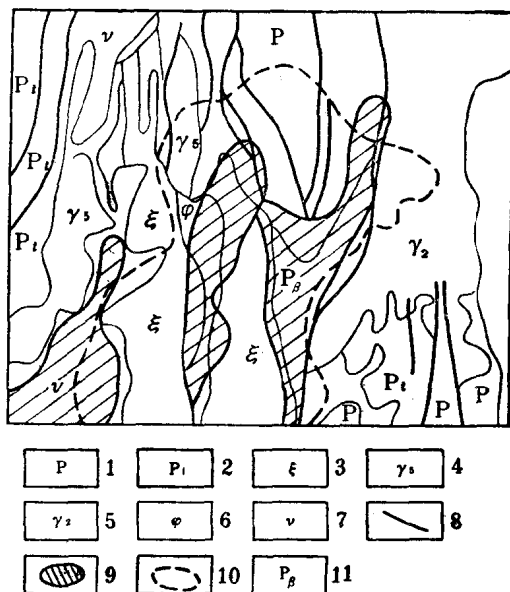


图 3 土壤、水系沉积物测量
方法效果对比图

1—古生界；2—前震旦系；3—正长岩；4—印支
期花岗岩；5—晋宁期花岗岩；6—辉长岩；7—闪
长岩；8—断层；9—土壤测量异常Ni80—240ppm、
Cu50—150ppm、Cr100—400ppm；10—水系沉
积物测量异常Ni50—150ppm、Cu50—150ppm、
Cr200—500ppm；11—玄武岩

表 3

化探方法	面积 (km ²)	取样点数 (n)	密度 X(个)/km ²	检查样品数 (个)
土壤测量	1035	2390	2.32	94
水系沉积物测量	1035	1886	1.82	77

(二) 取 样

首先收集质量可靠的1/10万地形图为底图然后将取样水系编号和分级。对水系编号的目的是防止以后样品混乱和便于资料整理。对水系统一分级的意义在于控制取样密度。我们一般将不同水系长度分成四级：

- 一级：≤ 5 公里；
- 二级：< 20—> 5 公里；
- 三级：< 50—> 20公里；
- 四级：≤ 100—> 50公里。

取样水系间距1500—2500米，取样点距一般按表4规定的做。

表 4

水 系 级 别	1—2级(米)	3—4级(米)	4级或大于4级(米)
取 样 点 距	200—300	300—500	500—1000或更大

并在样品采集中严格执行下列具体要求：

1. 在取样水系之间的支沟，应在支沟交会处上方至少取一个样品。取样重点在1—2级水系。

2. 一级水系的顶端样点距分水岭不大于500—750米。

3. 当水系密度不够而控制性差时，加土壤测量路线控制，取样点距100—200米。

4. 取样点应在实地标到1/10万的地形图上。当水系弯曲而通视不好，又无明显的地物标志时，要求每隔2—3点用交合法定点。取样点号用红漆标到附近的、显见的和不移动的大石板或剥皮的树上，以便异常检查和质量检查时寻找。对遗漏的重要地物标志和新发现的矿点应标到图上。

5. 样品物质为淤泥和细砂的混合物，在没有淤泥的情况下，可以取细砂。原始样重100—150克。

6. 重复取样数和原始记录（包括点位图）检查点数不得少于总样点数的3—5%。

事后，我们对取样点距进行了检验，据不同类型矿床（化）的铜、铅、锌、镍、砷、银、钼、锡、铌、锆、铍、镧、钒、钛等14个元素的水系沉积物异常长度作了统计见表5。据绝大部分异常分布在一至三级水系中的情况，认为样品一般取自一至三级水系中，取样点距300—500米。除有找砂矿任务外，四级水系中取样意义不大。如果侧重找中大型矿，取样点距可放稀至300—800米。

表 5 不同矿床类型的元素水系沉积物异常长度统计表

元 素	较有意义的异常长度 (米)	大 矿 (米)	中 矿 (米)	小 矿 (米)	矿 化 点 (米)	矿 床 类 型
Pb	>1300	9800	1900—18600	700—2000	300—9500	大中矿为热液型，沾污严重
Zn	> 900	8000	1600—14800			大中矿为热液型，沾污严重
Cu	>2500				300—800—7000	多金属型，硫化铜镍型
Ni	>1200				150	硫化铜镍型
Nb	>1500	6700			900	碱性岩脉型
Zr	>3200	3600				碱性岩脉型
Be	> 900	11900				碱性岩脉型
Ag	>1000					
As	>1000					
Mo	>1900					
V	>1500	4500				岩浆晚期矿床
Ti	>1700	4000				岩浆晚期矿床
La	> 600					
Sn	>1700		1700		300—600	砂卡岩型

(三) 分析

开始是用UCP-22型仪器,垂直电极法,质量要求按三倍相对误差衡量,各个元素的分析灵敏度见表6。利用此结果圈出33个异常(图4)。在资料整理中发现样品批次之间的分析误差较大,许多已知铜矿(点)处无异常反映,又经野外实地检查证明分析质量较差,因此,重新作了分析用的是UCP-30型仪器,水平电极撒样方法,在技术上采用扇形减光板和计算尺读谱,质量要求按二倍相对误差和标准离差(λ)衡量,分析项目及其分析灵敏度见表6。此外,对砷元素用斑点法分析。

表6 光谱分析灵敏度表

元 素	分析方法 灵敏度				元 素	分析方法 灵敏度			
	垂直电极法 (10 ⁻⁴ %)			水平电极法 (10 ⁻⁴ %)		垂直电极法 (10 ⁻⁴ %)			水平电极法 (10 ⁻⁴ %)
	1962年	1963年	1964年	1965年		1962年	1963年	1964年	1965年
Ag		10	1	≥0.25	Nb	100	100	100	100
As	100	300	300	100	Ni	10	10	10	5
Au					P		3000	3000	
B		300	100	5	Pb	30	30	30	5
Ba	100	300	100	500	Ra			10	
Be	1	1—3	3	10	Sb	100	100	100	100
Bi	10	10	10	10	Sc	100	30	30	
Ca	10	300—1000	100		Se			10000	
Cd	10	30	30		Sn	10	10	10	2.5
Ce	1000	3000	3000	500	Sr	1000	300—1000	300	500
Co	10	10	10	5	Ta		300		
Cr	30	30	30	10	Te				
Cu	10	10	10	2.5	Th		300	300	
Ga	10	10	10	10	Ti	10	100	100	25
Ge	10	10	10	5	U		300—1000	1000	
In			10		V	10	10	10	5
La	100	100	100	100	W	100	100	100	25
Li	100	100	100		Y		300	300	250
Mg	10000	300—1000	100		Yb		10		
Mn	100	100	10	100	Zn	100	100	100	25
Mo	10	10	10	1	Zr	10	100	100	100
Na		100	300						

斑点分析砷5ppm

对1965年的分析结果作了相对误差统计,若按一倍相对误差要求,则多数元素的合格率在85%以上,其中铅、镍、硼、钛等元素的合格率在75%以上。若按二倍相对误差要求,则所有元素的合格率都在95%以上。因此认为分析质量相对的比较好。

分析结果与地质资料进行综合研究后认为,有地质意义的元素为铜、铅、锌、镍、铬、钴、钒、钛、铍、锆、砷、锡、铜、银、锰、镓、铋、钇、硼等19个元素,并圈出86个异常,这就比垂直电极法分析结果增加了53个异常,增长率达160.5%,至于各类异常的增长情况见表7和图4、1。砷元素含量从图幅西至东有规律的降低,客观地反映了成矿热液活动的地球化学作用特点。