

某矽酸盐型鉛矿金屬測量方法及其地質效果

刘 克 恭

云南省某鉛矿，是一个主要产于硷性火山岩中的巨大鉛矿。58年曾先后在矿区内开展了1:50000至1:2000的鉛量金屬測量工作，地質效果良好，不仅能好、快、多、省地提出全区的远景评价資料，且能直接指导重型山地工程的设计及施工。其情况初步綜合如后。

一、矿床地質情况簡述（图一）

本矿区地层简单，均为侏罗三迭紀紅色岩系，並有少数第三、四紀层分布。由老而新簡列如表1。



表 1

地层名称	代号	岩石鉛矿化情况
絹云母石英砂岩	Tj-1	矿化良好，于构造带附近有侵染型鉛矿及脉状方鉛矿的赋存
紫紅色頁岩层	Tj-2	上部为泥質頁岩，含鉛矿較次，下部为热液蚀变的砂質頁岩，含鉛次于Tj-1层
长石石英砂岩	Tj-3	本层含泥質較重，鉛矿化亦次于Tj-1层
砂頁岩层	Tj-4	本层因距火成岩較远，鉛矿化不佳。
杂色泥質頁岩层	Tj-5	鉛矿化最弱，仅在构造良好地区，有沿层侵染的似层状方鉛矿体。
老第三紀湖相层	Pg	分布于火成岩表面，有弱異常带出现，可能为較老的扩散流导体。
第四紀坡殘集及冲积层	Q4	一般厚0.5—10米，屬硷性至弱酸性，宜于鉛的富集

全区构造复杂，約以矿区中部为界分为东部背斜龟裂块断区及西部复式褶皱区。前者大体呈一南北向长约9公里的短軸背斜构造，斜交及大体与之平行产

生若干走向不同的龟裂状断裂群。断裂群两侧一般均有与之平行或斜交的次一级断裂及羽毛状裂隙分布，鉛矿体大部位于此級构造中，与成矿关系十分明显。

火成岩在区内广泛分布，主要由正长斑岩、似白榴石斑岩及白榴石斑岩等组成，並有后期正长石細晶岩及云煌岩的入侵。岩石矿物組成及結構复杂，围岩蚀变为强烈而广泛的高嶺土化及絹云母化，含鉛情况良好，多呈細脉侵染状。矿床成因应屬于岩浆期后中溫热液型多金屬矿床。

矿床分类大体可分为四种，其中以前两者最佳，儲量甚大：

1. 泥化（高嶺土——絹云母化）正长斑岩中的細脉侵染型鉛矿；
2. 矽化碳酸盐化及重晶石化絹云母石英砂岩中的細脉侵染型鉛矿；
3. 碳酸盐化泥質頁岩中的似层状鉛矿；
4. 紫紅色泥質頁岩构造裂隙中的脉状鉛矿。

二、金屬測量的工作及資料編录

1. 取样网度

因要求的地質效果不同，而采用了1:50000，1:5000及1:2000三种比例尺，剖面綫均垂直区内主要矿体、构造綫及火成岩的走向，其具体情况如表2本区测网利用經緯仪测定采样剖面綫方向，以皮尺罗盘沿測綫定采样点：

表 2

比例尺	剖面綫距 (米)	点距 (米)	每平方公里平均取 样数
1:50000	500	50	44个
1:5000	100—200	20—25	300—530个
1:2000	100	5	2200个

从实际效果来看，上表各种比例尺的采样网度基本正确。

① 本区主要矿体规模巨大，所产生的次生分散量最小长度达650米，最小宽度150米。普查找矿性

的金属测量网度 (1:50000) 已达其最长的 0.9, 最宽 0.5 的要求, 不会遗漏主要的矿体, 达到查明主要矿化带的目的;

② 根据工程检查结果, 本区异常带一般宽度约为矿体脉宽的四、五倍, 矿脉长度一般大于 200 米。故 1:5000 至 1:2000 金属测量网已分别能圈出长度大于 100 米及脉厚 1 至 5 米矿体所产生的异常带。

2. 取样方法及取样深度

取样深度, 因考虑本区多为盲矿体, 湿度大而森林多, 开始采用 80 公分深度。但经不同深度的采样分析值说明, 含铅量相差不大, 且一般富集于 30—60 公分深的疏松层中, 故改为 30—40 公分取样。

表土不足 30 公分者, 在原岩以上 5 公分处采样。不同深度分析值如表 3:

表 3

取 样 深 度	合 铅 量 %									
15 CM	0.19	0.23	0.19	0.20	0.46	0.35	0.08	0.22		
40 CM	0.13	0.25	0.12	0.21	0.31	0.43	0.19	0.38		
80 CM	0.15	0.19	0.08	0.08	0.23	0.13	0.13	0.41		

取样工具系利用洋锹加洞锹进行。因本区为含稀土元素较富的硷性岩区, 为便于以后能利用该试料分析其他元素, 取样重量定为 100 克。野外称样系利用木制方盒代表天平, 即以简便的容积求量法代替天平称量法, 经实践证明, 误差并不大, 宜于野外大量生产。

取样时, 采用如表 4 的格式进行登记及描述:

表 4

样号	采样位置	样重(克)	采样深度 (CM)	地层描述	疏松层 描述

3. 样品加工及分析方法

① 样品加工

本区样品加工的特点是: 均未分离磁性矿物, 因磁性矿物所含的元素对铅分析测定并无干扰; 样品最终粒度均较大, 仅为 0.1—0.5mm, 但因矿物粒度小而均匀分散于矿石中, 不等粒度分析结果相差不大, 可以保证分析精度及节约大量劳动力。其加工程序与不同粒度的含铅分析数据如表 5、6:

② 分析方法

我队系采用队化验室首创的磷酸碘化钾目视比色法。其基本原理为铅能在 1:2 磷酸溶液中, 于动物

样品加工程序表表

表 5

公司物探队	三〇九队
1. 烘干样品(取样30~50克)	1. 干燥样品, 选去大于一厘米粒度碎屑物,
2. 拌均、粗磨、通过0.25毫米筛孔	2. 全部粗磨, 通过0.5毫米筛孔
3. 筛分、粗磨、通过0.10毫米筛孔	3. 拌均筛分, 取样10~20克送分析室
4. 取样10克送分析室。	

不同粒度铅分析值比较表

表 6

粒 度 (毫米)	不同粒度的含铅量 %									
粗粒 (0.3—0.5)	0.46	0.43	0.51	0.47	0.45	0.46	0.38			
中粒 (0.1—0.3)	0.42	0.45	0.48	0.50	0.45	0.48	0.28			
细粒 (<0.1)	0.44	0.46	0.51	0.44	0.45	0.54	0.34			

胶参予下, 与碘生成 PbI_2 的荧光黄油液, 可进行目视比色法测定铅。本法灵敏度可达 0.01—0.001%, 对含铅量 <0.1% 的样品的分析绝对误差仅为 0.02% (±), 合格率达 85% 以上。本法设备简单, 成本低廉 (每样 0.15—0.2 元), 操作容易而安全, 比打萨宗法具有很多优点, 且生产效率亦高 (平均工班效率达 120—150 个)。

4. 资料的整理及编录

我队金属测量野外工作结束后, 一般要求提出如后四种资料。

① 金属测量成果综合登记表。此为编制各种金属测量图件的主要综合资料, 应按剖面线号依次进行登记, 要求系统清晰, 保证无误, 此为迅速正确地作出各种图件的基本条件, 所需内容如表 7:

表 7

顺序号	剖面号	野外号	化验号	地层	采样深度	样重	疏松层 描述	分析结果 %
1	2	3	4	5	6	7	8	9

② 金属测量等值线图。本图要求表示各级异常值与地层、构造、矿体及地形的关系, 以便研究异常值的产生原因及作指导施工的指示图。其作法及程序如后:

a. 将金属测量取样点放于同等比例尺的具有岩石花纹的地形地质图上;

b. 根据工程检查结果, 对异常值进行适当的分级, 并以不同颜色的外圈表示之。我们划分为如下五

个等级(表8):

表 8

异常值等级	铅含量%	表示颜色	地质效果
1	>0.3	红	工程检查, 效果良好
2	0.1-0.3	橙黄	工程检查, 效果良好
3	0.05-0.1	绿	工程检查, 有矿存在
4	0.01-0.05	紫	富集的, 大于0.015-0.03者, 能反映有矿
5	<0.01	无色	无矿的, 近似矿区含铅背景值

c. 结合区内已知矿体的形态、产状及构造、地形等条件, 利用内插法圈出不同等级的异常区, 并以上述颜色涂绘。此法较一般等值线图易读而且清晰, 能及时看出次生晕的产出情况(图一因条件所限, 改用符号表示——编者)。

③ 金属测量平面图;

④ 综合剖面图。

三、异常值特征及其地质效果

1. 矿区地球化学特点及异常值特征。

① 矿区地球化学特点: 本铅矿主要为喷发相的碱性岩浆活动区, 断裂构造发育, 火山岩及其附近沉积岩均遭受到不同程度的热液蚀变现象, 一般裂隙众多, 孔隙增大, 组织疏松, 含铅溶液上升、扩散、沉淀均易, 宜于富集成矿及扩散成强而广泛的原生分散量。

上述矿体及原生分散量遭受风化剥蚀及搬运等表生作用后, 形成次生分散量。根据物相分析资料看, 铅被氧化后主要形成硫酸铅矿、铅铁矾及少量白铅矿等稳定矿物, 加以区内地形较缓, 土坯及水溶液均呈硷性及弱硷性, 铅离子不易转移及淋滤, 因而形成本区次生分散量广泛发育及位移不远与淋失不深的现象。

本区铅区域背景值约为0.0025—0.0075%, 矿区内不同岩石随其岩性而产生不同的背景值, 一般长石斑岩区大于沉积岩区, 石英质岩石又大于泥质岩石。

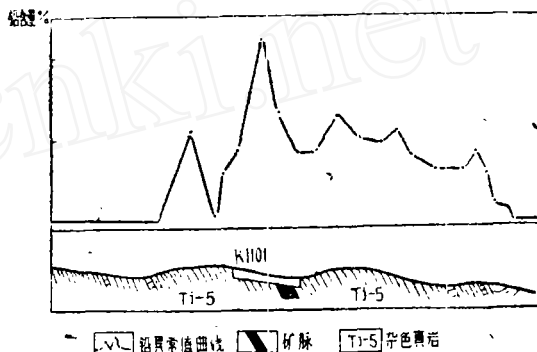
② 异常值特征: 本铅矿异常值一般规模巨大, 位移不远, 晕宽与矿脉幅度比值不大, 具有良好的地质效果及指导普查找矿与深部探矿的重大现实意义。其特征基本可归纳为以下几点:

a. 本区异常带为矿体及原生晕在表生作用下共同组成的复杂次生晕, 二者一般甚难区别;

b. 异常带规模巨大, 多成与矿体形态、走向相一致的带状延伸, 最大异常带可达5000×1000米, 最小者亦为400×150米;

c. 异常带一般位移不远, 晕的宽度仅为矿体脉厚或分布范围的数倍至十余倍。大部份为矿体及原生晕引起, 凡在0.05—0.03%以上的异常区, 经工程检查均有矿体的存在。

2. 异常带的地质效果(图二)。



① 异常带与矿体关系

本区异常带主要为矿体及原生晕共同产生的次生复杂量, 二者区分不易, 惟均具有指导揭露矿体的作用。

产于正长斑岩内的细脉浸染型铅矿, 一般埋藏较深。因而其次生晕除部份为矿体引起外, 多为原生晕形成的次生量, 主要反应原生晕的形态、分布及强度等。由于本型矿床一般沿接触带产出, 倾角较缓, 原生晕形态与矿体相符合等, 故其次生量多沿接触带分布, 多位于矿体上盘的松散层中, 形态与矿体相近似。次生晕面积较大, 异常值强及中强, 梯度不大, 最高值多出现于接触带附近的松散层中。

其余类型矿床, 因其倾角陡峻, 在平面上多成脉状及似层状脉延伸, 埋藏较浅, 故而分散量的形成异于前述类型矿床, 主要为矿体所引起的次生复杂量, 其形态规模亦具有不同的特点。异常带一般毗邻于矿体上下盘, 成与矿体走向相一致的带状或椭圆状的次生扩散量。在地形条件相同的情况下, 晕的强度、宽度与矿体品位、厚度成正比例。

② 异常值与地形的关系

A. 平缓区, 次生分散量微弱位移或基本不发生位移;

B. 坡度大于50°以上的陡峻区, 不利于次生晕的堆集及发育; 反之次生晕发育, 堆集良好;

C. 在坡度小于 50° 以下的地形平缓区及较缓区, 次生晕的位移大小与坡度成正比。不同坡度的位移大小如表9。

表 9

地形坡度	分散晕下移距离(米)
$<10^{\circ}$	不位移或仅有微小位移
$10^{\circ}-20^{\circ}$	5-20
$20^{\circ}-30^{\circ}$	30-40
$30^{\circ}-40^{\circ}$	50-60

d. 在地形小于 50° 而其条件类似的平缓地形区, 次生晕宽度与脉幅的比值决定于地形的坡度。即坡度缓者次生分散晕宽度与脉幅的比值较大, 较陡者比值小。亦即次生晕最大宽度发育于地形既宜位移而又宜保存的地区, 此系次生晕的位移条件及保存条件两者相互重叠影响的结果。说明此种情况的数值如表10。

表 10

地形坡度	矿体脉厚	次生晕宽度	次生晕宽度大于脉幅倍数
$10^{\circ}-20^{\circ}$	25-40米	100-250米	约4-6倍
$20^{\circ}-30^{\circ}$	56米	160米	约3倍
$30^{\circ}-40^{\circ}$	56米	100米	约1倍

⑧构造与异常带的关系

本区异常带与构造关系十分明显, 凡有断裂构造地区均有较强的次生扩散晕存在, 尤以区内较大的断裂带附近最为强烈, 其走向、分布一般均与区内主要断裂相一致。从次生晕的分布情况可以说明本区构造与成矿的紧密关联性。

在断裂附近, 岩石破碎强烈, 羽毛裂隙较多, 且地形一般较陡, 除有利于成矿及形成较强的原生分散

晕外, 又利于表生作用的破坏及位移和堆集, 因而能于断裂附近形成强度大而分布广的次生扩散晕, 构成区内金属测量的骨干异常带。

④ 异常值与岩性关系

本矿区内的火成岩及沉积岩, 各具有不同的物理化学性能, 从而铅量的浓集程度亦各相异, 大体正长斑岩的异常值高于絹云母石英砂岩。絹云母石英砂岩大于热液蚀变的青灰色砂质頁岩, 长石石英砂岩及紫红色泥质頁岩最弱, 一般无铅异常值或仅有微弱的异常值出现。其情况如表11。

表 11

岩石名称	扩散晕情况
杂色泥质頁岩 (Tj-5)	含铅量一般 $<100r$, 仅在已知少数矿脉两侧出现率而弱的异常带
铁质砂质頁岩互层 (Tj-4)	含铅量 100-150r, 在断裂及小火成岩体附近有200-500r的异常带。
石英长石砂岩 (Tj-3)	异常值一般介于 100-200r间, 在断裂及火成岩附近有300-505r的异常带。
紫色頁岩 (Tj-2上部)	异常值情况略同Tj-5层。
紫色頁岩下部退色层	异常强烈, 一般 300-500r, 最高约为4000r以上。
絹云母石英砂岩 (Tj-1)	异常值分布强烈而广泛, 一般约为 300-700r, 最高达10000r以上。
絹云母-高岭土化正长斑岩	异常值分布强烈而广泛, 一般 300-5000r, 梯度较大

四、结 束 語

金属测量工作經实践证明是一种极其有效的普查找矿方法, 其操作简单易行, 应打破神秘观点, 大力推广, 使之运用于各种比例尺的地质调查中, 以便好、快、多、省地开展普查找矿及矿区的普查勘探工作, 促进找矿勘探的飞跃进展。

本刊征求第四季度訂戶

亲爱的讀者

目前全国各地邮局已开始收訂第四季度的期刊杂志, 如果您还没有办理“地质与勘探”第四季度的訂閱手續, 請速向当地邮局續訂, 以免中途間断, 影响閱讀。

我們希望冶金部系統各勘探公司、地质勘探队检查一下你們的訂閱情况, 如尚未办理第四季度訂閱手續, 請速向当地邮局續訂。今后我們不再办理补購手續。

“地质与勘探”編委会