

永梅拗陷带锰矿水系沉积物 地球化学异常特征及其找矿效果

吴永森

刘汉忠

(冶金部第二地质勘查局二队·厦门海沧) (冶金部地球物理勘查院·保定市)

研究了永梅拗陷带锰矿水系沉积物地球化学异常分布、规模、元素组合及浓度和组分分带等特征,探讨了水系沉积物测量寻找锰矿的效果及应注意的问题。

关键词: 锰矿; 水系沉积物地球化学异常; 找矿效果

永梅拗陷带北自福建永安,南至广东梅县,西起福建连城,东抵龙岩,长近2070km,宽约80km。该带锰矿点多面广,且大部分为氧化锰矿床,具有小而富、埋藏浅、易采选等特点,其工业价值较大。近年来,由于地表矿越来越少,找矿难度越来越大,解决新的找矿方法和寻找新的找矿靶区已为大家所关注。第二冶金地质勘查局二队自1982~1990年,先后在该区进行了水系沉积物测量工作,完成了1/5万面积2200km²;1/10万面积3300km²,初步确认水系沉积物测量工作的找矿效果,同时还获得了多元素组合异常130多处。本文根据这些资料介绍已知锰矿床(点)水系沉积物地球化学异常特征,并就有关找矿效果谈谈粗浅看法。

地质概况

永梅拗陷带系华南加里东褶皱系——华力西—印支断裂陷陷,次一级构造自西而东为明溪—长汀拗陷带,三明—上杭、古田水下隆起带,大田—龙岩拗陷带。从而形成了本区“二凹一隆”的构造基本格局。

区内地层与岩浆岩均发育,主要含Mn

层位自下而上为:

- ①C₁(林地组、忠信组)顶部;
- ②C₁与C₂h(黄龙组)之间的不整合面;
- ③C₃c 船山组;
- ④P₁q 栖霞组顶部;
- ⑤P₁w 文笔山组底部;
- ⑥T₁x 溪口组。

其中以第②层下含Mn岩系最为重要,其次为第④层上含Mn岩系,二者分别处于海进的初期碎屑岩相与碳酸盐相的过渡部位。

区内矿产丰富,主要有Fe、Mn、Cu、Pb、Zn、Au、W、Sn、Mo、S等。其中锰矿床(点)约有120处,主要分布在“二凹”之中,且受更次级向斜构造和含锰层位控制。主要矿床有庙前、兰桥、小陶、麻坝、建爱、竹了板、羊子殿、宝坑、汾水、白沙坪等10余处,累计探明储量约1000万吨,矿床规模均属中、小型。

锰矿床成因观点较多,根据陈文森的系统研究和总结,提出了以下认识:

1. 成因类型均属层控矿床,成矿过程经历了沉积(火山沉积)—热液叠加改造—风化3个阶段。

本文1992年4月收到。

2. 按成矿物质来源氧化锰矿床可分为：矿质来源于文笔山组(P_1w)底部陆源沉积铁锰矿矿层(或结核)的高磷、低铅锌锰矿；另一类是矿质来源于 C_1-T_1 其他层位的低磷、高铅锌锰矿。前者只经历了沉积—风化两个阶段，热液叠加作用不明显。

锰矿水系沉积物异常特征

已知锰矿床水系沉积物异常特征见表 1。

1. 异常的元素组合

(1)一般均为多元素组合异常，主要为 Mn、Pb、Zn、Ag、Au、As、Sb 等(图 1)。

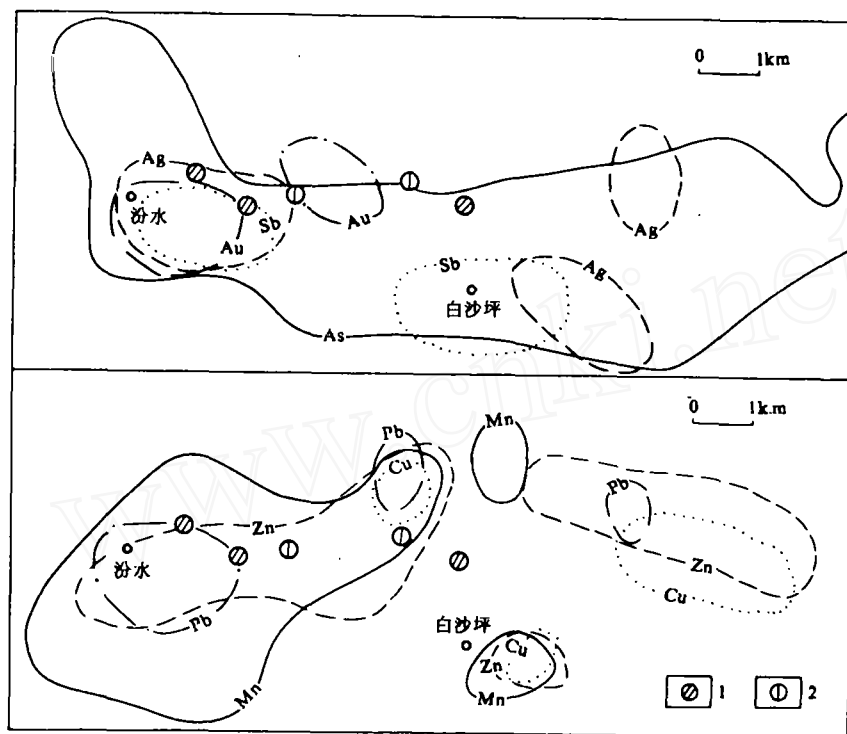


图 1 广东汾水—白沙坪锰矿水系沉积物异常平面图

1—锰矿；2—铅锌矿

(2)低磷高铅锌类型的锰矿床多伴有 Ag、Mo、Sn、Cu 异常，而高磷低铅锌类型的锰矿床伴有 Co、Ni、V 异常。

(3)锰矿点及非矿异常，元素组合较简单，一般以单 Mn 或 Mn—As、Mn—Pb、Zn 等组合，如庐丰、油坑等。

2. 异常面积

异常面积与矿床出露状况和元素的表生特征有关，Mn 元素不是锰矿床异常面积最大的元素，按异常分布范围大小排列： $As > Mn > Pb > Zn > Sb > Cu > Ag > Mo >$

Sn (图 1)。各元素分布范围并不同步，有分离偏移现象，组成一个多元素的组合异常圈，一般情况下，矿床的规模大，异常的面积亦大，中型矿床异常面积大于 30km^2 ，小型矿床面积 $5 \sim 30\text{km}^2$ ，一般矿点小于 5km^2 。

3. 异常强度

异常强度亦与矿床规模有关，矿床规模大异常的强度也大，中型矿床各元素的平均值分别为： $Mn > 3500$ ， $Pb、Zn > 300$ ， $Cu > 100$ ， $As > 20 \times 10^{-6}$ 。其衬度

表 1 锰矿床(点)水系沉积物地球化学异常特征表

矿床 (点)	矿床 规模	异常 面积 (km ²)	锰异常 面积 (km ²)	锰异常 流长 (km)	异常强度										异常规模		异常 形态	异常 浓度 分带	异常元素组合	锰矿床 成因类型
					Mn	Pb	Zn	Ag	Au	As	Sb	Cu	Mo	Sn	NAP (Mn)	NAP [*]				
庙前	中型	50	23	2	6780	200	250	1.0	5	2.5	100	42			142.54		外	Mn, Pb, Zn, Ag, Au, As, Sb, Cu, Mo	与 C ₁ -P _{1q} 层位有关的低磷高铅氧化锰矿床(淋滤-堆积为主)	
					6110	1500	1500	8.0	265	103	220	500					中	Mn, Pb, Zn, Ag, Au, As, Sb, Mo		
小陶	小型	15	4	2.4	3350	100~2500	100~200	0.5~1.0				<50			13.4		环状	Mn, Pb, Zn, Cu		
白沙坪	中型	63	17	1.0													外	Mn, Zn, Cu, As, Sb, Ag	与含锰夕卡岩热液-多金属有关的低磷高铅氧化锰矿床(以锰烟、铁锰帽为主)	
汾水					4150	9625	328	1.67	4.03	50.2	4.4	115	10	70.6	174.9	中	Mn, Pb, Zn, Au, As, Sb, Ag			
宝坑	中型	32	18	5	3961	2148	431	3.17	15.3	25.4	4.5	85	15	90.3	71.3	369.8	环状	Mn, Pb, Zn, Ag, Au, As, Sb, Cu, Mo		
麻坝	小型	5	<1	0.8	1588	341	384	<0.5				400			6.3	24.0	环状	Mn, Pb, Zn, Cu		
三坑	中型	38	13	2														Mn, Pb, Zn, Au, As, Sb	与 P _{1w} 层位有关的高磷低铅氧化锰矿床(以淋积、残坡积为主)	
羊子殿					4574	359	343	0.75	4.4	20.6	3.3	138	20.6	99.6	59.51	96.5	条带状	Mn, Pb, Zn, Cu, Ag, Au, As, Sb		
中和	小型	63	30	3	1770	292	165	<0.5	6.99	28.6	4	60	7.1	21.67	53.1	91.9	带状	Mn, Zn, Au, As, Sb		
高南希	矿点	31	20	1	1167	183	168	3.2	3.2	11.56	<2	79.6	9.1	22.1	23.3	92.8	不规则状	Mn, Pb, Zn, Cu, Mo, Sn, Ag		
卢丰	矿点	1	0.8	1	125	<100	<100	<0.5				46			0.88		不规则状	Mn		
安乡	矿点	2	2	2.5	7920	<100	167	<0.5				82	22		14.85	16.57	外中内	Mn, Zn, Mo		
上石	矿点	>25	4	2.5	1760	100~2800	100~700	0.5~2.0				<50			7.04		不规则状	Mn, Pb, Zn, Cu		
岭背	矿点	>4.5	0.5		1280	206	<100	<0.5				<50			0.55	12.35	不规则状	Mn, Pb, Zn		
油坑	矿点	33	20	3	1591	<100	<100	<0.5	<2	13.9	<2	58			31.8	38.5	串珠状	Mn, As		

备注: 表中异常强度 Au、As、Sb 无数据的为样品未作分析; Au 含量为 10⁻⁹, 其余为 10⁻⁶; NAP^{*}表示 Mn+Cu+Pb+Zn。

备注: 表中异常强度 Au, As, Sb 无数据的为样品未作分析; Au 含量为 10⁻⁶, 其余为 10⁻³; NAP^{*}表示 Mn+Cu+Pb+Zn。

Mn>3.5, Pb、Zn>3, Cu、Au>1; 小型锰矿床(点)异常各元素的平均值: Mn<2000, Pb和Zn<300, Cu<100, As< 5×10^{-6} , Au< 3×10^{-9} 。衬度Mn<2, Pb、Zn<3, Cu<1, Au、As<1.5。

由于锰矿床规模与异常的面积和元素的强度有一定关系, 因而Mn异常的NAP值与NAP'值也与矿床的规模有一定关系, 如

Mn的NAP值: 中小型矿床>50; 矿化点<50。

NAP'值(Mn+Pb+Cu+Zn): 中型矿床>150; 小型矿床100~150; 矿化点<100。

4. 异常的结构特征

(1)浓度分带 锰矿的主要成矿元素及伴生元素都具有明显的浓集中心, 按含量高低可分为3级含量(表2)。

表2 锰矿水系沉积物异常浓度分级

元 素	Mn	Pb	Zn	Cu	Au	As	Sn	Mo	Co	Ni
内带含量	>4000	>400	>400	>200	>10	>50	>80	>20	>80	>250
中带含量	2000	200	200	100	4	20	40	10	40	100
外带含量	1000	100	100	50	2	10	20	5	20	50

注: Au含量单位为 10^{-9} ; 其他为 10^{-6} 。

具有工业价值的异常, 均具有这种分带特征。单一锰矿床各元素的浓集中心叠合程度较好, 否则, 略有偏移, 如小陶、庙前等。

(2)组分分带 部分中型矿有明显的组分分带, 如庙前—兰桥; 白砂坪—汾水、宝坑等。自矿向外, 元素组分分别为: W-Sn-Mo-Cu-Sb-Ag(Au)-Zn-Pb-Mn-Au-Ba。有时, 外部元素围绕矿床呈环状或半环状分布。

5. 异常的分布特征

(1)异常分布明显受区域性构造控制, 以梅县—蕉岭测区为例, 异常主要分布在梅县“山字型”构造的前弧、两翼及脊柱的南、北段, 而且还与次一级的隆文“帚状”构造及北北东向、北北西向区域性断裂构造有关, 异常沿构造线呈带状和线状分布。

(2)异常在空间上往往成群出现, 成区集中, 成带分布, 除了与多组构造的复合作用有关外, 还与上古生界(C_1+T_1)的含Mn层位及酸—中性侵入岩的内外接触带有关。

(3)大部分锰矿异常均分布在锰的高背景区中, 异常走向且与含Mn岩系相一

致。

(4)根据异常的规模、元素组合分布状况和矿床的具体情况, 还可以将异常分为矿带、矿田、矿床异常。

找矿效果浅析

上述异常特征表明, 水系沉积物测量工作在该区寻找锰矿是有效的, 但是工作中仍然有一些技术问题需要进一步改进、完善, 使其发挥更大的效果。

1. 关于Mn元素的指示作用

Mn是找锰矿的重要指示元素, 在找矿中起着举足轻重的作用, 但是该元素为变价元素, 在表生条件下, 其地球化学行为较复杂, 虽然绝大部分中型锰矿都有其异常, 但异常范围有时不如As、Pb大, 此外还有部分锰矿几乎没有Mn异常, 而有其他元素异常, 如图1的白沙坪锰矿和图2的三坑锰矿。这些状况无论是在今后找矿工作中确定找矿靶区和异常评价工作都有一定困难, 而且影响到工作效果, 因此应该进一步研究表生条件下Mn的赋存状况, 以及改进工作方法(采样介质和分析方法)。

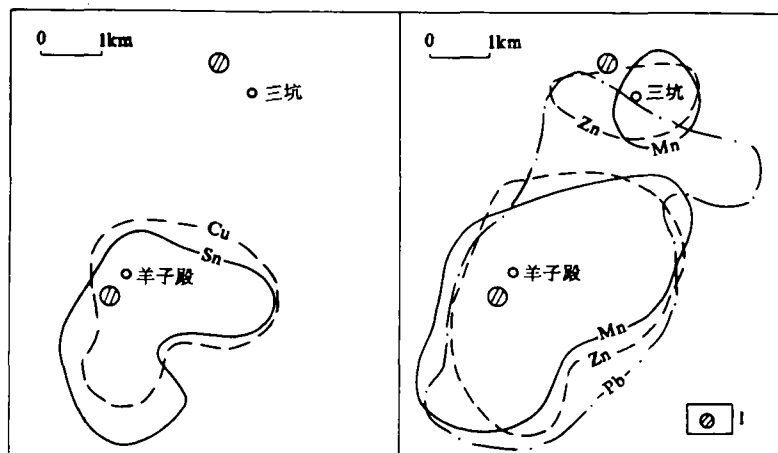


图2 广东羊子殿锰矿水系沉积物异常平面图

(图例同图1)

上述的锰矿异常均是地表受一定剥蚀的矿异常，而盲矿或隐伏矿的异常还研究的不够。因此，对含 Mn 岩系的异常研究是今后拓宽找矿线索的方法，尤其是含 Mn 岩系中 Mn 的性状研究更是其中的重要工作。

2. 关于异常的定性问题

上述资料表明，锰矿异常的元素组合特征与铅锌矿是相似的，因此在异常评价时就有有一个对异常的定性问题：即确定异常是锰矿引起的或者是铅锌矿引起的。诚然找到锰

矿或铅锌矿对国家都有益，但是在当前实行项目承包的改革形势下，还是专款专用好些。上述资料中有关高磷低铅锌锰矿与低磷高铅锌锰矿的元素组合上虽然有些不同，但要区分出锰矿和低磷铅锌锰矿还比较困难，类似于本地区锰矿的元素组合特征的锰矿，在东南沿海几省还有几处，例如江西省的乐华锰矿、安徽的宣城锰矿以及江苏的栖霞山锰矿等。因此解决好异常的定性工作，不仅仅对本区具有现实意义，而且还能指导邻省的工作。

Geochemical Stream Sediment Survey over Mn-deposits in Yongmei Downwarping

Region: Anomaly Features and Results

Wu Yongsen Liu Hanzhong

Features, including distribution pattern, extension, element association and concentration as well as composition zoning, of geochemical anomalies of stream sediments over Mn-deposits in the Yongmei downwarping region were investigated. In this paper the effectiveness for Mn-deposit exploration by stream sediment survey and some problems needing attention are discussed.