

当前区域化探异常研究中的几个问题

湖南冶金物探水文队 邹同熙

随着找矿难度和找矿深度的加大以及国家对金属矿产的迫切需要,区域化探重新扫面,七十年代末期已在全国范围内相继展开。就湘中地区而言,在上万平方公里的范围内,据不完全的测试结果,已圈定单元异常逾千,综合异常几百个,较过去增长了60%,为进一步地质找矿提供了重要信息。已有的国内外实践证明,区域化探异常中,真正属于矿致或转化为有意义的矿致异常的概率一般为1~2%。因此,要使区域化探所获异常起到找矿效益,需不断缩小靶区,关键是不断择优,尽快筛选出矿致异常。现就区域化探异常的认识深化、筛选等问题浅谈如下:

异常分类和认识深化

对异常的正确分类是对异常认识的重要过程,

也是对异常评价的第一步。异常分类可采用分析类比、数理统计等多种方法,从各种不同的角度揭示异常的地质因素,从成因上、空间位置上对异常予以划分,从而达到对异常的正确评价。在湘中地区,我们是从以下几个方面对异常进行分类的。

(一)从成因上对元素异常分类 鉴于元素的组合异常与地质体具有对应性,从成岩成矿地球化学作用出发,抓住地质作用中元素组合特征,揭示地质规律,从中捕获找矿信息。据此,我们将湘中区带所获异常划分为四个成矿元素组(热液成矿元素组,层控元素组,混合元素组和幔源元素组),五个亚组,十个元素组合(见表)。

热液成矿元素组:是与热液成矿有关的异常元素组,在分布上与岩浆岩体和构造有密切关系。与前者关系表现为呈明显的区域地热分带,由W,

元素地球化学—地质成因分类

异常类别		元素组合	地质成因类型
热液成矿元素组	高温型	W, Sn, Mo, Cu (Pb, As) W, Sn, Cu, As (Sb)	夕卡岩型钨铜矿床 高—中温石英硫化物白钨矿床
	中—低温型	Sb, As, Hg (Sr) Sb, As, Pb, Zn, Ba	中低温热液锡矿床 低温热液裂隙充填型锡矿床
层控元素组	炭质型	Cu, V, Ba, Pb, Mo (Ni, Co) Cu, Ni, Zn (Ba)	震旦—寒武系炭质层五元素建造 下二迭统茅口组炭质层多元素建造
	碳酸岩型	Sr	碳酸盐成岩建造
	红层型	Cu (Ba)	下二迭统紫色页岩含铜建造
混合元素组		Pb, Zn, Co, Cd, Hg (Ni)	
幔源元素组		Cu, Ni, Cr, Co, V (As, Zn, Ba, Mn, Ti, Pb)	变质热液金矿床

Sn, Cu, As 组合 → Sb, As (Hg) → Hg, As (Sb) 组合,后者表现为区域异常分带受区内Ⅱ—Ⅲ级构造控制,呈明显的带状展布(图1)。

层控元素组:反映了矿源层在空间上明显地沿地层分布,形成地球化学高背景区。如区内震旦系、寒武系炭质岩系,形成Cu, V, Be, Pb (Co, Ni) 组合;二迭系炭质岩系形成Cu, Ni, Zn (Ba) 组

合;三迭系红色岩系形成Cu (Ba)组合和铜的高背景区。

混合元素组:反映多成因、多来源、多阶段形成的复合矿床的特征。如本区某沉积—改造型铅锌矿形成Pb, Zn, Co, Cd, Hg (Ni) 元素组。这是含矿层中的铅锌在层间热卤水作用下,通过构造沟通再造富集成矿。从地球化学上,Co, Hg 可能反

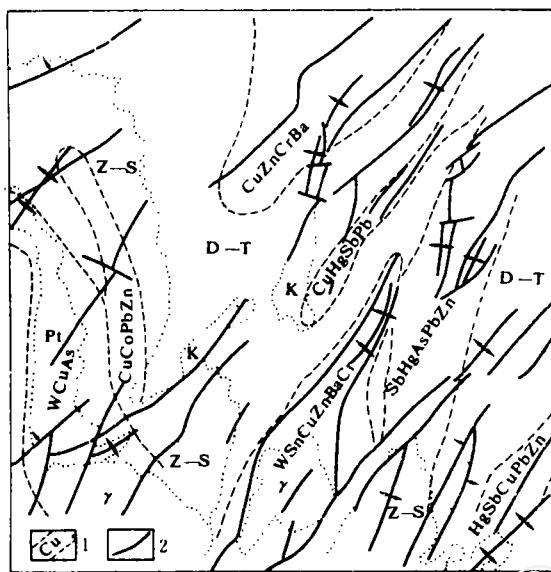


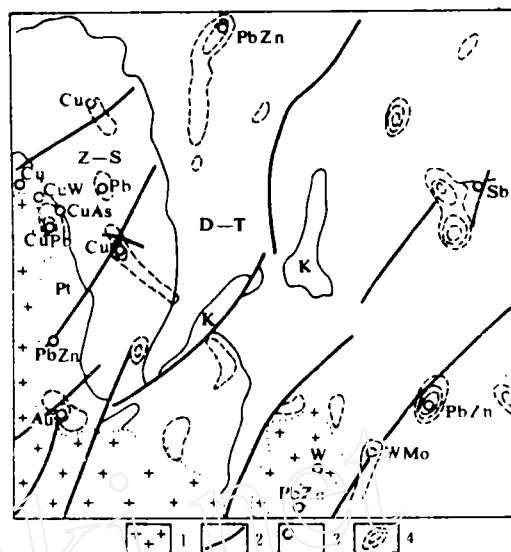
图1 元素异常分带图

K—白垩系; D—下泥盆系—三迭系; Z—S—震旦系—志留系; P1—元古界板溪群; γ—花岗岩;
1—元素异常带; 2—断层

映了这种再造的标志。一般认为Co的亲铁性强、蒸气压大（大于Fe, Ni），在气热接触交代时有显著的活动能力，而在表生条件下，Co在水溶液中的溶解度较Ni小得多，故岩浆岩、火山岩和高温交代等矿床的黄铁矿中 $Co/Ni > 1$ ，而陆源沉积时 $Co/Ni \ll 1$ 。如某沉积变质型—东川式铜矿，火成岩中Co的含量高于含矿层，在沉积变质的黄铁矿中Co的含量明显增高。当变成自形晶黄铁矿时Co的含量 $> 3000\text{ppm}$ ，因此，该矿床把Co作为改造标志。在湘中区内，几乎所有与热液有关的矿床及其附近，均有Co的剩余异常相伴（图2）。区内沉积—改造型铅锌矿矿体内 Co/Ni 为1.98，近矿 Co/Ni 为1.56。

慢源元素组：元素在地壳中的分布受重力作用的支配，具有比重大的铁族元素多在地壳以下的地幔中富集。与构造软弱带（深大断裂、板块俯冲带等）慢源物质有关的金、银、铂、镍、钴等矿床，则形成铁族元素组异常。如本区产于绿岩带的某金矿点，形成Cu, Ni, Cr, Co, V等为主的综合异常，这些多是由深部上地幔提供的。

(二) 从空间上划分异常带 众多的区域元素异常, 在空间上必定受构造控制, 或沿矿源层、成矿岩体展布。抓住异常的空间分布规律, 建立带的



震旦系—志留系, D—T—泥盆系—三迭系, Z—S—
震旦系—志留系, pt—元古界板溪群; 1—花岗岩;
2—断层; 3—矿点(床); 4—钴剩余异常

整体概念，有利于对孤立异常的认识。

(三) 划分异常等级 按照异常的找矿远景进行等级分类, 其原则人所共知, 在此不赘述。

异常筛选中的地质分析

(一) 已知矿异常与近围异常的对比分析 由于成矿是多种地质作用的综合, 它必定涉及到一定的空间和范围, 因此, 地球化学异常在一个地区成群出现绝非偶然, 必然和成矿有直接和间接的关系。首先抓已知矿异常的分析, 建立典型模式, 这对评价未知异常是非常必要的。

1. 通过对已知矿异常的分析, 判别具有相同特点的异常, 以此对未知异常作出评价。

2. 从已知矿的分带关系判别未知异常带的含矿性。如某斑岩型铜矿异常呈地区性的环状水平分带, 内带为矿床所在位置, 外带则反映矿床周围“卫星式”矿点和其他类型矿床。

3. 在同一背景(地质、地球化学场)条件下,分析控矿条件(构造、地层岩性、火成岩),追索已知矿床(带)的延伸。

(二) 地球化学高背景场内的异常追索 成矿作用是控矿地质条件和地质作用的结果。地球化学

高背景场预示潜存着有利成矿的地质体,而在一个区域异常带内,矿床(体)仅局限在有限的范围里,在此必须注意:

1.控矿有利的地质部位。如岩体和围岩接触带;有利的赋矿地层和岩性;有利的构造部位(断裂、背斜核部或倾没端、构造复合交叉部位等)。

2.反映矿可能存在的地球化学异常标志。如浓集中心,剩余异常及特征标志元素的出现。

3.分解异常,追索新的含矿有利部位。通常矿致分散流异常是由多个单元素异常构成一个整体,对分散流异常,需仔细研究已知的矿化范围和已知工程控制的程度,对单个异常逐一分解,注意是否有已知矿化外的异常源。如某Sb, Hg, As为主的综合异常,与已知锑矿点异常相吻合,该矿点已进行了深部评价。经对单个异常分解后,发现Sb₂异常位于已知矿区内,而Sb₁, Sb₃异常均位于已知区外。经进一步检查,发现了新的矿化露头 and 汞气

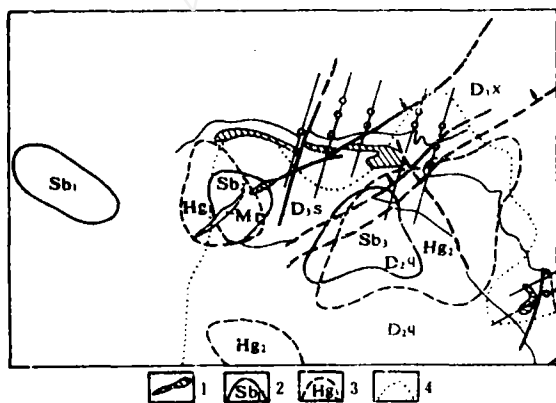


图3 某区异常平面图

D_{1x}—锡矿山组; D_{1s}—余田桥组; D_{1q}—棋子桥组; Mr—花岗细晶岩脉; 1—硅化体; 2—锑异常及编号; 3—汞异常及编号; 4—砷异常

异常,认为Sb₁和Sb₃可能是有利的成矿部位(图3)。

(三)已知矿异常与相邻异常空间关系的分析 矿床分布一般都受不同构造或构造格架控制,因此,矿床(点)和由之引起的异常在空间分布上往往具规律性。

1.异常呈线(或带)状伸展。一般与线性构造有关,应注意是否有与其平行的异常带。

2.环形(或面形)地质体。应注意是否存在对称异常带和环形异常展布,如湘南围绕某岩体,区域矿产呈明显的对称分布。

3.等距性和方向性的构造。地壳的水平运动呈正弦波,可以形成等距构造,有时使两组交错的断裂形成网格状(豫西地区、湘南坪坝地区),矿床(点)沿一定方向等距出现。

4.递变现象。一般在成矿岩体周围矿化或异常出现规律性变化;沿某一赋矿层位元素具明显的分带现象。

5.等高分布。在一个地区,受同一构造岩浆活动控制的矿化,矿种具明显的垂直分带,在似同一高度出现同类矿化,如豫西区域矿床具三段式分带特点,铅锌矿产于最上部或接触带最外侧,标高在1000米以上;钼铜矿分布标高为500~1000米;铁矿分布在100~500米标高范围。由此特点可以判断不同标高异常的矿化类型和预测盲矿体。

区域化探的最终目的要落实到找矿,为此,必须对所获得的成果数据进行深入的研究,开展地球化学基础工作,建立各种地球化学参数(地层、岩体、蚀变地质体和铁帽等);建立区内各种矿化类型的地球化学模型和评价标志。这对提高区域化探找矿效果是十分必要的。