

A.在构造上位于侵入岩盖之中部及岩体上伏岩的分布区。B.围岩仍以中奥陶统馬家沟組灰岩为主,以及部分石炭系本溪組或太原組含煤碎屑岩系。C.岩漿岩虽仍以角閃閃长岩及二长岩类为主,但通常沒有明显的(或仅局部)鉀长石化及鈉长石化。此外該成矿段范围内尚发育許多脉状侵入体及小型岩枝状侵入体。D.矿化特征是:矿化規模小,分布另乱。

第三类:一般无矿化的成矿区:

分布于弧形成矿段的最内圈,其特征是:A.在构造上位于侵入岩盖之底板及其附近。B.除部分中奥陶统地层外,尚广布有下奥陶统及寒武系地层。C.岩漿岩以角閃閃长岩及部分二长岩为主,并可常观察到岩漿岩伏于上述地层之上,通常岩石均无显著蚀变。D.一般仅偶而可見有局部另星矿化,不形成工业矿床。

2.第二成矿域:

1)位于第一弧形成矿域之东南,区内断裂构造特别发育,許多相互平行的北北东向断层使各断块呈阶梯状分布。

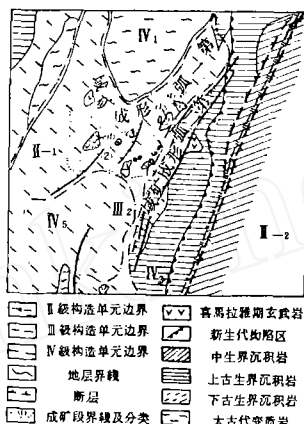


图3 某矽卡岩型鉄矿区构造分区及成矿预测略图

为中一碱性的玢岩和斑岩。

4)岩体与围岩的接触带一般沒有矽卡岩化及矿化,已經发现的矿化常是以裂隙充填型为主,因而无重要工业价值,但是深部在中奥陶统灰岩埋藏的层位里却有可能找到相当規模的盲矿体。

2)地层上以上古生界石炭二迭系碎屑岩系为主,局部仍出露有下古生界寒武奥陶系碳酸盐岩石。

3)燕山期侵入岩除分別形成大型碱性岩体外,一般均成小型的脉状,或岩床状侵入体,特征是常具浅成或半喷出岩的构造,岩性主要

应用分散流法普查汞銻矿床

张长年、赵冠伦、袁尧天

在某低温矿化带,应用分散流、水化学和重砂测量等方法配合地质进行了普查找矿(1/5万),取得了快速作出远景评价的效果,本文仅就分散流工作中的一些初步体会作一介绍,籍以交流经验。

该矿化带位于某地槽东部褶皱带中,沉积有中泥盆纪至三迭纪的海相灰岩、頁岩和砂岩。区域变质微弱,无岩漿活动,但断裂构造十分发育;褶皱构造为东西方向,按其规模可分为五级,其中三级以下者为控制本区成矿的主要因素。断裂以东西向和北东向两组为主,按规模可分为六级,三级以下断裂多为派生,与成矿有密切的联系。乙背斜南翼为一区域性破碎地段,构成低温矿化带主体(图1)。

汞銻矿化多产于裂隙型蚀变体内,蚀变作用主要是硅化和方解石化,其次重晶石化,鉄、錳、碳酸盐化等,其中銻矿化主要与早期硅化(玉髓化)、汞矿化与晚期硅化(石英化)、早期方解石化有关,并随蚀变迭加的种类增多(蚀变岩石类型的复杂化)而矿化程度提高,因此蚀变体为主要找矿标志和普查对象。

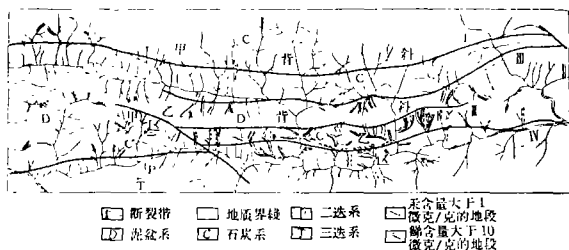


图1 汞銻在水系底沉积物中的分布

普查区为中高山区,构造侵蚀一剥蚀地貌,海拔900~1300米,比高均在300米以上,主干水系常成峡谷地形。气候温暖,年降雨量800毫米左右;植被并不发育,以窄阔叶灌木林和草本植物为主。

工作方法

工作方法与普查其它金属矿床的分散流法相同,仅就几个主要方面和实践的结果作一介绍。

1.水系(沟谷)级别划分如表1所示;

2.每平方公里平均15个采样点,即达到相应比例尺的找矿目的;

3. 样品应以非暂时性稳定的細粒底沉积物为宜, 但需避免采取有机质过多的淤泥, 重200~250克;

4. 依本区成矿的特点, 选择汞、銻做为指示元素, 其富集粒度为0.125~0.25毫米(60#~120#)粒級。

表 1

水系 (沟谷) 級別	水系长度 (公里)	采样点距 (米)
一 級	>20 (区域主干水系)	300—500
二 級	5—20 (支干水系)	150—300
三 級	1—5 (支水系)	100—150
四 級	<1 (暫流水系或干沟)	50—100
五 級	<1 (冲沟)	50—100

分散流的找矿标志

通过对1000平方公里范围内数十个异常 (图1) 的研究, 做为普查汞、銻矿的分散流法的找矿标志则为以下几方面:

1. 組份—浓度的变化:

按“流”中汞、銻两种元素的组分变化, 将异常分为汞型、銻型和汞銻型三种, 以便間接推测含矿地质体 (主要指蚀变体) 的类型。已查明早期以銻矿化为主或无矿化硅化体形成銻型异常, 汞銻型异常一般反映了主要矿化期的含矿复杂蚀变体, 汞型异常除与汞矿化蚀变体有关外, 部分可能反映了新型的矿化。

水系底沉积中汞、銻的区域背景 (平均值) 分别为0.3微克/克和2微克/克, 最低异常值为1微克/克 (ΣHg) 和10微克/克 (ΣSb)。

統計資料表明, 銻异常的清晰度小于20者 (异常平均金属含量/背景值) 有96%, 并且主要集中在2~7的范围内; 汞异常的清晰度小于20者有70%, 沒有明显的集中趋势, 最高可达70倍, 显示了銻异常的浓度仍属弱到中等, 而汞的浓度迭加要較銻为高, 机械分散的不均匀性更要明显 (图2)

已查明, 汞、銻

异常在底沉积物中的浓度梯度只有在单异常源 (即蚀变体集中分布在水系中的小范围内) 的情况下比較明显 (图2) 当总汞量大于5微克/克或总銻量大于40微克/克时, 即可做为“近矿”的指示浓度。

2. “流”的基本形态:

分散流的基本形态最明显的受含矿地质体所处位置的控制, 則表现在分散流在水系中的分布特点上 (图3), 例如:

(1) 单沟谷型: “流”仅出现在无明显次級水系的单沟谷中, 此时异常源多在“流”的上部地段。

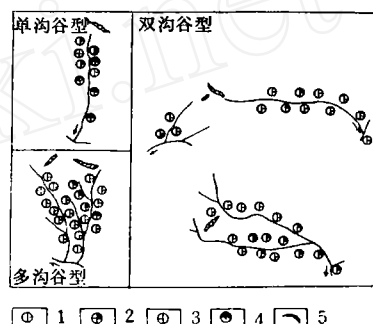


图 3 分散流的形态

1. 銻含量10—20微克/克; 2. 銻含量20—100微克/克;
3. 汞含量1—2微克/克; 4. 汞含量3—10微克/克;
5. 含矿蚀变体。

(2) 双沟谷型: “流”出现在两条同向或背向水系中, 此时异常源多出现在两条水系間的分水岭上。

(3) 多沟谷型: 分散流出现在两条以上或树枝状水系之中, 此时异常源的位置就不固定, 可能是前两种的无序組合。

上述特征, 对追索异常源并間接判断其位置和規模时很方便, 因为在多数的情况下, 分散流不呈单沟谷型出现, 往往在一个不大的范围内, 由于含矿蚀变体的密集分布, 使得邻近水系中都有分散流的出现, 因此不仅要研究每一支水系中的分散流特点, 更需要注意該地段各支水系的总特点。

3. “流长”的特点:

絕大多数分散流发育在3~5級水系之中, 少数进入2級以下水系。表2中所列为普查区汞銻分散流“流长”的观测数据, 由于分散流的“流头”和“流

表 2

元 素	异常源类型	“流 长” (米)	
		最 大	一 般
汞	多 源	2350	250—1000
	单 源	930	
銻	多 源	2700	350—1300
	单 源	1300	

逕”在这里不易区分, 所指“流长”系分散首尾两点的間距, 不难看出, “流长”的大小明显受异常源

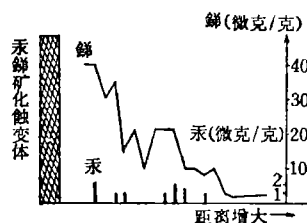


图 2 汞、銻沿沟谷纵剖面上的变化

总矿化强度(即“源”的多少)的影响,汞与镉“流长”的差异反映了在固态逕流相中,镉比汞更趋微粒分散,迁移能力强。

地质效果

1. 圈定了矿化带主体

沿乙背斜出现了30几个分散流异常区,特别在Ⅱ号断裂以南,异常密集,规模较大;分散流“头部”常在Ⅱ号断裂带附近,因此它是一条重要的成矿构造。在这个东西向的异常带内,已发现了工业矿体和几个矿点,并通过地质测量证实它是一个极破碎的软弱地段,对成矿很有利,因此在长几百公里宽几十公里的乙背斜的南翼,找到了一个长30公里宽5~8公里沿Ⅱ号断裂分布的矿化带主体,缩小了找矿范围。

2. 找到了新矿点

根据分散流异常发现了几百条不同规模和矿化程度的各类蚀变体,结合地质条件进行含矿性评价,找到了新的矿点。例如主体矿化带两端的甲区(图1.4)

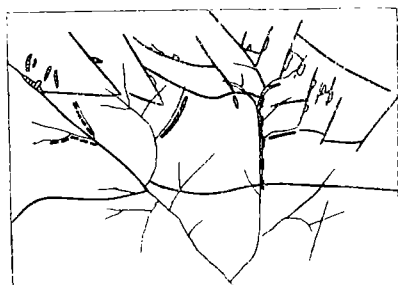


图 4 甲区分散流与“源”的关系

位于Ⅱ号断裂向西的隐伏地段,次级断裂发育。该区东中部出现了含量为10~20微克/克的镉异常,西部出现了含量1~2微克/克多沟谷型汞异常;通过检查共发现了50多条硅化体,其中分布在东中部者以镉矿化为主,西部者以汞矿化为主。这个地区的辰砂(重砂)异常只出现在距硅化体分布区1500米以外的二级水系中,不能确切指示出这一远景很大的地区。

又如异常带中的乙区(图1)出现了一个典型多沟谷汞镉型异常,流长均大于1000米,该区三级以上水系中几乎全部都有分散流出现,经地质和原生晕工作后,证实西侧诸支水系中有大量矿化蚀变体存在,

局部地段汞含量已有工业意义,东侧诸水系已发现了5处矿化蚀变体,其中一处原生辰砂矿化具有特殊的找矿意义。

目前所知,根据异常的特点和地质条件,最少有5~6个异常区被选做重点,列为继续进行初步评价的地区。

3. 发现了新型的远景区

Ⅰ号断裂以北(图1)规模较小的汞型和镉型分散流异常,出现在与乙背斜同级的甲背斜之上,后者由石炭纪砂页岩组成,岩性条件对成矿更有利(与主要由灰页岩组成的乙背斜相比),这个背斜中过去没有发现成矿线索,通过异常检查和原生晕初步研究,已经在两个异常区中发现了汞含量达0.006~0.01%的地段,从而为北部石炭纪砂页岩区几百平方公里的范围内开辟了寻找整合型矿床的远景。

两点说明

1. 上述地质效果的获得,说明汞、镉分散流法是有效的,可以配合地质等方法进行快速评价,圈定出远景区。镉分散流不仅能够发现含镉矿化的蚀变体,而且能发现无矿化的但又与成矿作用密切有关的早期硅化体和以汞矿化为主汞镉矿化兼备的复杂蚀变体,普查区有汞镉矿密切共生的特点,因此镉分散流是寻找镉矿的直接标志,也是寻找汞矿的间接标志。镉在水系中以氧化物微粒的固态逕流为主,均匀程度比汞高,分散距离大并且递减清晰,因此根据镉分散流追索异常源地就比较容易。

普查区内汞分散流与重砂(辰砂)测量的效果大致相同,即大多数地段,两种方法的异常吻合,但都有漏的,可以相互弥补,其原因是汞分散流样品的代表性差;易漏异常,但其控制点密度比重砂测量大,又容易找到被后者漏掉的异常。

因此应肯定汞、镉分散流在快速评价普查地段时是一种有效的方法,为了获得全面的结果,需将汞、镉两种指示元素配合使用为宜。

2. 季节的影响:已经证明镉分散流受采样季节的影响不大,汞则十分明显。八月份暴雨期前后两个阶段的对比资料表明,在38个地点重复观测后发现镉分散流基本吻合,而汞分散流吻合者仅占五分之一,说明暴雨期的强烈冲刷作用破坏了汞分散流中组份的平衡,因此普查工作宜在静水期进行。