

赣南某钨矿开展分散流普查的体会

江西冶金地质十三队

赣南是我国著名的钨矿产地之一。一九六五年以来,江西冶金地质勘探公司原610队、617队、616队先后在赣南的一些地区开展了以寻找钨及铅锌矿为主的分散流普查工作,取得了一定的地质效果。在这个基础上,为了较好地处理异常下限及区域背景等问题,从而解决异常个数过多、范围过大及其与矿体的关系,我们对赣南某区370平方公里的分散流数据,进行了趋势图解分析。分析结果获得有意义的钨异常七处,验证评价了三处,提交具有一定远景储量、可供深部评价的基地一处。同时,还获得了锡、铍异常多处,为寻找稀

有、稀土矿床也提供了线索。现将工作中的体会,概述如下。

一、区域地质概况(图1)

本区处于闽粤赣地向斜北缘的一个向斜凹断周围。

区内发育有前泥盆纪浅变质砂岩、板岩,泥盆纪砂岩、页岩及少量灰岩,石炭纪灰岩夹少量砂、页岩。二迭系地层不甚发育。三迭—白垩纪有岩浆活动。第三纪有陆相红色砂砾岩沉积。第四系由近代冲积和残

坡积物组成。

本区构造以断裂为主,褶皱次之。下古生界基底以南北向褶皱为主,上古生界构造线以东西向为主。岩浆活动主要形成大规模中-酸性岩浆岩,及浅成-喷出的基性至酸性火山岩和各种岩脉。本区钨矿床的工业类型有黑钨石英脉型、白钨砂卡岩型及黑钨花岗岩型三种。

二、分散流发育特征

1. 钨元素的指示意义 钨元素在本区以黑钨矿和白钨矿形式存在。在自然条件下,这两种矿物一般不溶于水,而以机械碎屑的形式出现。因此,它是用分散流寻找钨矿最好的直接指示元素。

据前人统计,钨元素在分散流中异常的清晰度(异常平均含量/背景值)大于43者占异常总数98%,并具有明显的集中趋势,与矿化带的分布关系密切。

2. 钨元素在地表水系中的分布 黑钨矿、白钨矿的风化机械碎屑,被地表径流带走后,因受地表水流量及河床纵、横剖面的控制,常在下述地方沉淀下来:1)水流变缓处;2)二、三级水系底部的洞穴、转石背后以及地势变缓处;3)一级水系中沙堆的边缘底部。

3. 分散流异常形态 分散流异常形态明显地受含矿地质体赋存的位置及形态之控制。根据异常形态,可大致确定形成分散流的地质体赋存的部位。本区分散流异常类型大致可分为四种(图2)。1)单面单沟型:分散流异常仅出现在一条二级以上的水系中。分散流延长短,异常点少,流源在二级以上水系的上部;2)单面多沟型:分散流在山的一侧、两条二级以上的水系中,流源在二级以上的水系上部;3)双面多沟型:分散流出现在山的两侧、两条以上的水系中,流源在二级以上水系的分水岭;4)

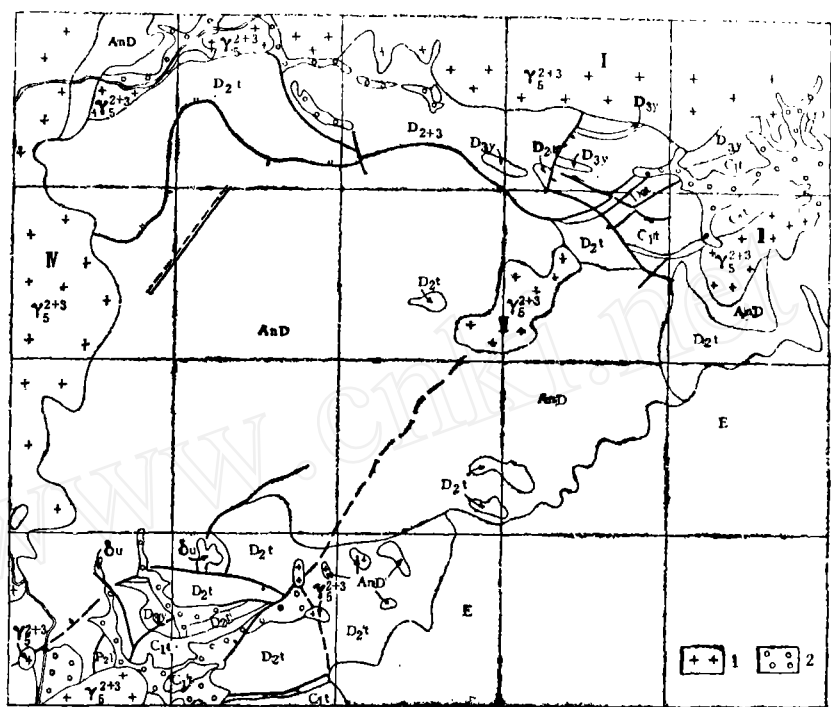


图1 区域地质图

1—燕山期花岗岩(γ_5^{2+3}); 2—第四系全新统现代冲积层; 3—正断层; 4—逆断层; 5—平推断层; δu —闪长岩; E—下第三系街江群红色砂砾岩; P_2L —上二迭系乐平统含煤砂页岩; C_{1t} —下石炭统棒棰组砂岩夹炭质页岩; D_{3y} —上泥盆统袁坑群不纯灰岩夹砂页岩; D_{2t} —中泥盆统铁扇关群石英砂岩; D_{2+3} —中上泥盆统(未分层); AnD—前泥盆统变质砂质板岩、板岩; 岩体代号: I—鼓头岩体, II—宝莲山岩体, III—九谢岩体, IV—岩坝岩体

复杂沟谷型: 在一片面积上, 分散流由一条一级水系两侧的多条二级水系以上的水流组成, 流源在一级水系两侧的二级以上水系的上部。

二级水系以上直到一级水系均有异常分布。

三、分散流成果的趋势图解分析及其地质效果

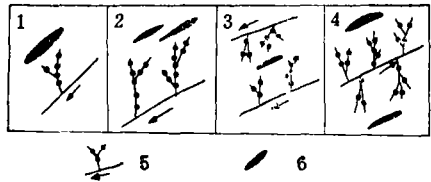


图2 分散流形态类型

1—单面单沟型; 2—单面多沟型; 3—双面多沟型; 4—复杂沟谷型; 5—取样水系及异常点; 6—流源

4.分散流的迁移距离 未经人工破坏的矿体, 形成的分散流长多在150~350米内, 且多分布于二级以上的水系中。矿体经人工破坏后, 分散流长可达2000米以上, 从

1.分散流成果的趋势图解分析 我们采用图解法趋势分析中的分块平均法方案, 对观测数据进行了筛选。用选出的较有意义的异常, 来指导下一步物、化探与地质工作。应该说明的是, 由于现在已找不到原始分析数据, 只能从异常含量等级图上选取数据。我们取舍的情况是: 小于30 γ/g 者, 取为10 γ/g ; 30~60 γ/g 者, 取为45 γ/g ; 60~120 γ/g 者, 取为90 γ/g ; 大于120 γ/g 者, 取为500 γ/g 来进行统计。分析步骤如下:

(1) 计算单位的选择 将异常含量等

级图分成方块, 从含量普遍高的一个地区开始, 把方块从 $0.2 \times 0.2 \text{Km}^2$ 逐步扩大, 计

算不同方块内钨元素含量的平均值 $\bar{\Omega}$ 。作出 $\bar{\Omega}$ 与方块大小的关系曲线(图3)。从图3中选得计算单位。区域单位 $3.6 \times 3.6 = 12.96 \text{Km}^2$, 局部单位 $1.2 \times 1.2 = 1.44 \text{Km}^2$ 。

(2) 求趋势值(Ω_0)及其重心座标

先按公式 $\Omega_0 = \frac{\sum \Omega_i}{\sum N_i}$ 求出每一区域单位的趋势值。式中 $\sum N_i$ 表示落在区域单位中的样品数。 Ω_i 表示每个样品的含量值。再按下式求 Ω_0 的重心座标:

$$\begin{cases} X_0 = \frac{\sum X_i \Omega_i}{\sum \Omega_i} \\ Y_0 = \frac{\sum Y_i \Omega_i}{\sum \Omega_i} \end{cases}$$

式中 Ω_i 、 X_i 、 Y_i 分别为样品 i 的含量值、横座标和纵座标。

(3) 勾绘趋势等值线, 得钨元素趋势图(图4)。

(4) 计算异常分量及其重心 把局部单位中每个样品的含量值, 减去所在区域单位的趋势值(Ω_0), 得一差值 Δi (见图

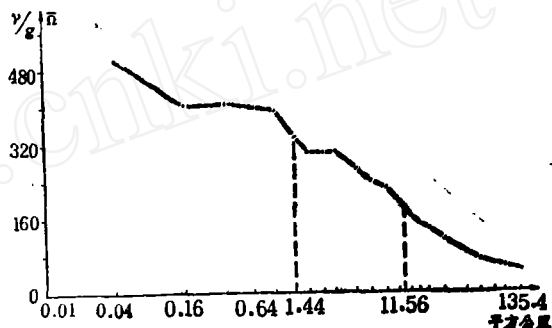


图3 选择计算单位曲线

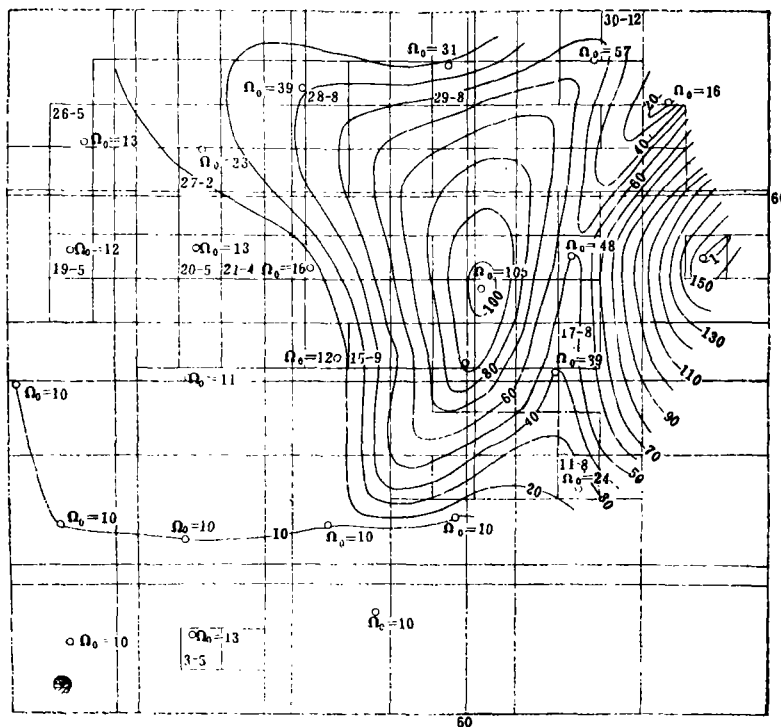


图4 钨元素趋势面图

[示钨元素趋势值(Ω_0)及其等量线]

4), 如为负数则当零看待。按公式 $\Omega_1 = \frac{\sum \Delta i}{\sum n_i}$ 求得局部单位的异常分量。式中 n_i 为该局部单位中的样品数。再按上述求 Ω_0 重心坐标的类似公式可求得 Ω_1 的重心坐标。从而勾绘异常分量 Ω_1 的等量线图, 如图 5。

(5) 计算剩余分量 把局部单位中每个 Δi 减去 Ω_1 , 即得每点的剩余分量(取正值), 如图 6。

(6) 计算评价指数(K) 评价指数是为了确定评价上述局部单位中剩余分量对找矿的意义。当然, 更有效地确定异常的找矿意义, 应该而且必须分析研究剩余分量地段的地质、地形与水文等条件。我们采用下列经验公式计算: $K = 13((2N_c - 1)M_o + 1/9(\Omega_0 N_s))$, 式中 N_c —局部单位中剩余分量的个数; M_o —局部单位中剩余分量的平均值; N_s —区域单位中剩余分量的总个数; Ω_0 —区域单位中的趋势值。本区K的分布如图 6。

2. 地质效果 已知的三个钨矿点与K值的关系列如表 1。由表 1 可知, 其K值均在全区平均值($K_{\text{平均}} = 17592$)以上, 因此, 选 $K = 17592$ 作为第一、第二级异常界线。K值大于 17592 为第一级, 共有 20 个局部单位, 为相对最有希望的找矿远景区。

表 1

矿 点	矿床类型	评价指数 (K)
小 姑 村	白钨砂卡钨型	31122、20748、18902、26273
落 湖	花岗岩黑钨石英脉型	44616、29042
九曲一谢荣	花岗岩黑钨石英脉型	57850~98098

上述的 20 个一级局部单位, 根据所处地质、地形及水文条件, 可分成七个异常带(表 2、图 6)。其中 I、V、Ⅶ三个异常带为已知矿点引起。Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ三个异常带

于 1966 年曾进行过物化探详查及地质评价工作, 证明Ⅳ号异常带是由规模不大的花岗岩黑钨石英脉引起的; Ⅱ、Ⅲ两个异常带分别与岗鼓山东、西两个矽卡岩体相对应, 为规模较大的矽卡岩型白钨矿床。

表 2

异常带	地 点	局 部 单 位	评价指数(K)
I	九曲一谢荣	16-5、16-8、16-9、17-7、22-2、22-3、22-6	56218、98098、75179、84006、57850、81679、67743
Ⅱ	岗鼓山南	23-2	16007
Ⅲ	岗鼓山北	23-8	44924
Ⅳ	斩木坪	24-5	72644
V	小姑村	27-9、28-7、27-12、28-10	18902、20748、26273、31122
Ⅵ	落 湖	29-8、29-7、30-7、29-11、30-10	45019、20676、29043、30420、44616
Ⅶ	托马螺	30-12	59241

现以岗鼓山矿点为例, 说明一下分散流的地质效果。该矿点是本次分散流工作所发现, 其地质概况见图 7。分散流工作后投入 1:1 万次生晕及地质查评工作, 获得东、西两组次生晕异常; 经槽探揭露为白钨矽卡岩体引起。东部矽卡岩体长约 2500 米, 厚 8~45 米, 呈似层状沿上泥盆系灰岩岩层延展交代。矽卡岩体中有两个较大的矿体。西部矽卡岩体长约 1000 米, 厚 2~15 米, 矿化较差。岗鼓山矿点经地质查评后, 提交了一个中型钨矿远景储量。

由上述可见, 在进行趋势图解分析工作中, 尽管利用的是分成等级的含量数据, 仍取得较好的地质效果。但应指出, 由于含量级别相差太大, 统计时所取的又是统一的含量数据, 所得结果比较粗糙。另外, 由于采样点分布很不均匀(平均 17 个/ Km^2), 使异常区剩余分量点数过多, 引起评价指数(K)值增大, 也影响到用 K 值对异常的进一步评价。

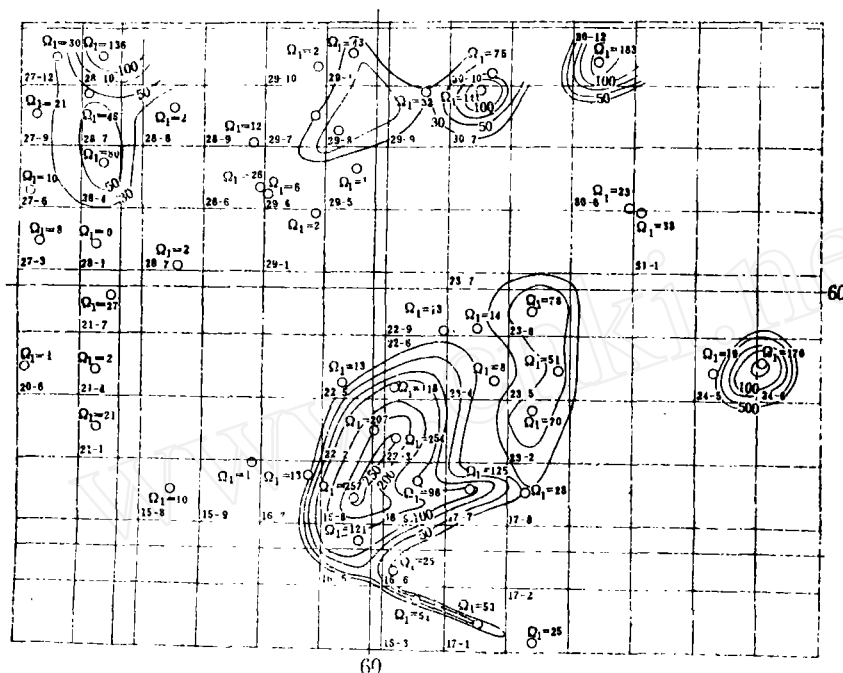


图 5 钨元素异常分量等量线图

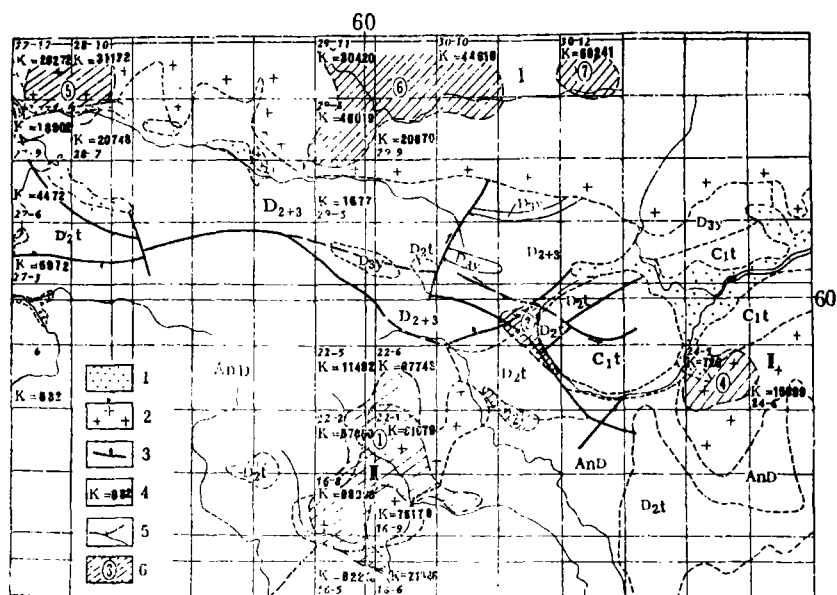


图 6 钨元素剩余分量及高值评价指数分布图

1—第四系全新统现代冲积层 (Qh); 2—燕山期花岗岩 (γ_2^{2+3}); 3—断层; 4—铀元素评价指数; 5—河流; 6—异常带及其编号; E—下第三系街江群红色砾砂岩; P₂L—上二迭统乐平含煤砂页岩; C₁t—下石炭统棉桃组砂岩夹炭质页岩; D₃y—上泥盆统袁坑群不纯灰岩夹页岩; D₃t—中泥盆统铁厂关群石英砂砾岩; D₂₊₃—中上泥盆统(未分层); A₁N—前泥盆系变质砂岩

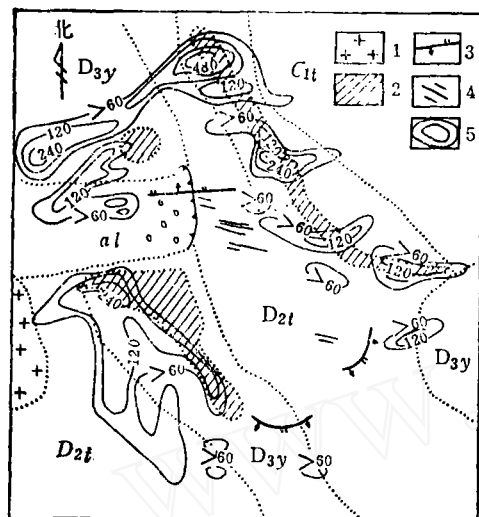


图7 岗鼓山矿点地质化探综合平面图

1—燕山期花岗岩, 2—砂卡岩, 3—断层, 4—含黑钨矿的石英脉, 5—钨元素次生晕等量线 (γ/g); al—第四系山麓堆积物; C_{1t}—下石炭系泥岩夹炭质页岩; D_{3y}—上泥盆统袁坑组不纯灰岩夹页岩; D_{2t}—中泥盆统铁门关组砂页岩; Sk—砂卡岩

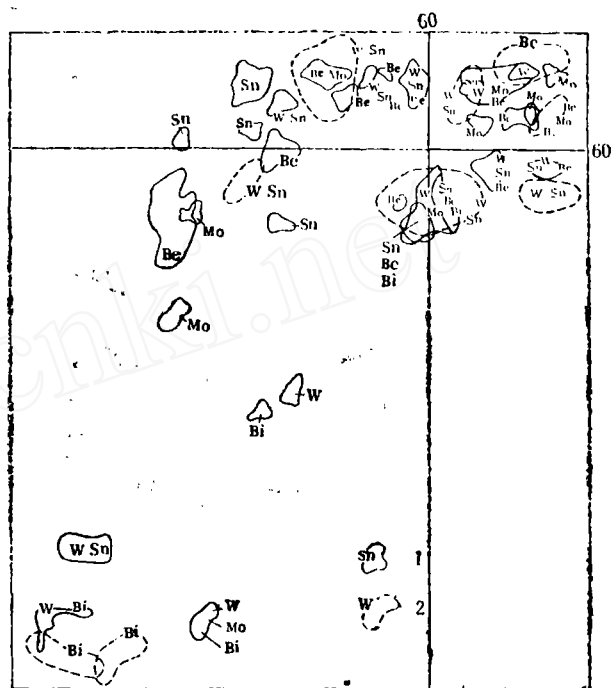


图8 分散流与重砂成果对比图

1—分散流异常; 2—重砂异常

四、几点体会

1. 1965~66年在本区及其后在其他地区开展分散流的找矿实践表明, 在地形切割厉害、水系发育的山区, 利用此法是一种经济、快速、有效的找矿方法。由于分散流样品光谱分析比重砂鉴定速度快、精度高, 更易于发现异常, 如岗鼓山、刁公坑、澄水、下樟陂等地重砂法未发现异常, 而分散流则发现明显的异常(图8)。同时, 分散流异常比重砂异常可更准确地反映异常源的位置。前人对此资料由于小于分析灵敏度的样

品数大于分析样品总数的一半, 取分析灵敏度 $10\gamma/g$ 为背景值(C_0), 三倍于背景值者为异常下限(C_a)曾圈出主要异常9处, 面积为 $23K m^2$ 。我们利用趋势图解的粗略分析, 筛出有意义的异常7处, 面积为 $12.4K m^2$, 为原异常总面积的55%; 同时筛选掉一些由局部主背景值和个别高含量点引起的无找矿意义的异常点, 进一步指出了有利成矿的地段。

3. 在重整这份资料的过程中, 发现在部分花岗岩体及其附近有Sn、Be异常, 与稀有、稀土元素有共生关系, 值得今后注意。