

土样热释汞重复测定合格率统计表

表 3

矿区及剖面	室内重复测定样品个数	野外重复采样测定个数	合格的样品个数	不合格的样品个数	合格率 (%)	检查量百分比	加热温度 (°C)	备 注
某铜矿 7 剖	45	—	34	11	76	45	100	样品 100 目
某铜矿 7 剖	45	—	34	11	76	45	130	样品 100 目
某铜矿 7 剖	45	—	39	6	87	45	160	样品 100 目
某铜矿 7 剖	49	—	43	6	88	49	140	样品 100 目
某铅锌矿 40 剖	9	—	9	0	100	22	130	样品 100 目
某铁多金属矿 I 剖	25	—	21	4	84	32	140	样品 100 目
某铅锌矿 40 剖	—	33	28	5	84	100	150	样品 100 目
某铅锌矿 40 剖	—	9	8	1	89	27	150	未加工样
某铁多金属矿 I 剖	—	22	19	3	86	28	140	样品 100 目

5. 取样方法及要求: 一般用小镐采土样, 深度 > 30cm。当地表干扰严重时 (如深耕作层、撒过农药的水田), 则应用麻花钻取样, 一般取样深 > 50cm (视干扰情况而定)。加热抽气时间 5 ~ 6 分钟。

土样中禁忌混入杂草、树根、岩 (矿) 石碎屑等。土样经晒干、加工, 过 100 目筛为宜; 但作为及时提供的普查资料, 利用晒干 (或烘干) 而未经加工过筛的土样热释即可。

热释温度误差 < ± 3 °C (< 3 %)。

加热抽气时间误差 < 15 秒 (< 5 %)。

样品重量误差 < 5 % (试样重量要求取决于测汞仪的量程)。

此项试验工作的野外作业和室内仪器测定, 是由江苏冶金地质勘探公司 814 队一分队气测组陈学俊等同志完成; 工作中又得到孙祥利、金浚、濮顺德等同志的支持和帮助, 谨此致谢。

用因子得分集中化探找矿信息

云南省地质局物探队 阮文斌

以化探为手段寻找某些矿种时, 往往并不直接利用成矿元素, 而要选用一些间接元素作指示, 研究这些元素的组合特征、异常与矿的空间关系等, 同时要注意发挥不同元素的不同指示作用。显然, 分别说明这些化探异常的指示作用是困难的, 要清晰地表示它们就更困难了。因此, 寻求一个指示找矿的综合变量是十分必要的。因子分析, 是解决上述问题的一个适当方法, 现简述于后。

因子分析, 是将 R 个变量 Z_i ($i = 1, 2, \dots, R$) 表示成一组因子 $F_1, F_2, \dots, F_m; U_1, U_2, \dots, U_R$ ($m < R$) 的线性组合, 即

$$Z_i = a_{i1}F_1 + a_{i2}F_2 + \dots + a_{im}F_m + C_iU_i \\ (i = 1, 2, \dots, R)$$

也就是说, 可以用较少的因子数去简化较多的变量数, 达到降维的目的。反过来, 因子分析也可

将因子表示成各变量的线性组合。诚然, 由于变量数 R 大于因子数 m , 因而这一问题只能在最小二乘意义下得出因子的估计式。主因子解的因子估计式为:

$$F = W^{-1}A'Z$$

式中 A 为因子载荷矩阵, $W = A'A$, Z 为标准化的数据矩阵。

利用上式可以算出每个样品在 m 个因子上的得分。由于因子分析结果中某一因子可能近似地代表了某一地质作用的过程, 那么, 选定合适的因子估计值就可以作为指示某一成矿作用的综合变量, 从而集中化探找矿信息, 清晰地表示矿与异常的关系, 指导化探找矿。

正是根据以上想法, 我们选择了某菱铁矿区化探的实例进行了试验。

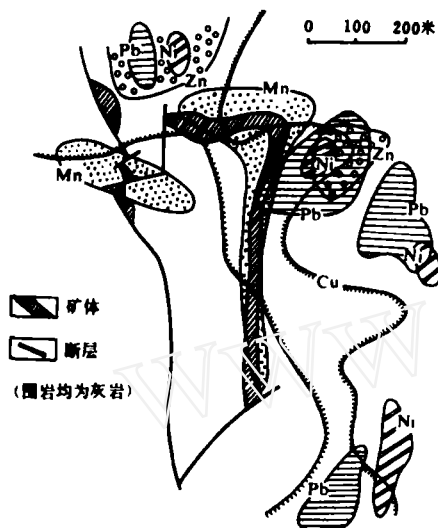


图1 某菱铁矿体周围五种元素的综合异常图
(除Mn为岩石测量结果外,其他元素均为土壤测量结果)

某菱铁矿床产于前震旦系昆阳群大龙口组灰岩中,矿体部分地裸露于地表,属沉积改造类型。该区1:5000地球化学土壤测量(Mn除外)和岩石测量(Mn)的结果表明,Mn,Cu,Ni,Zn,Pb五个元素的异常,均对矿体有指示作用。将五种元素的异常绘于图1,即为综合异常图。上述五种元素外,尚有Sn的点异常,因较弱,在图中未予反映。乍看起来,图1中各种元素异常杂乱无章,似无规律可寻,特别是干扰异常存在时(实际大量存在),更难识别真伪;但稍作分析,即可大致归纳,理出眉目。作者的认识是:Mn异常与矿体在空间位置上关系密切,但异常面积小,

不易被发现;Cu的低缓异常出现在矿体两旁;Pb、Zn、Ni等异常出现在离矿体较远的外围。

表1

序	特征值	累计百分比
1	2.22695	37.12
2	1.25808	58.09
3	1.06642	75.86
4	0.64211	86.56
5	0.50810	95.03
6	0.29809	100

表2

因子/变量	1	2	3	4	5
Cu	0.4614	0.7733	-0.1337	-0.1291	-0.3031
Mn	-0.0855	0.6117	0.6970	0.2510	0.2385
Pb	0.6947	-0.2584	0.0388	0.6148	-0.2666
Zn	0.7690	0.2837	-0.3943	-0.0925	0.1677
Ni	0.8128	-0.2380	0.0839	-0.0725	0.4361
Sn	0.5217	-0.2869	0.6314	-0.4035	-0.2644

表3

因子/变量	1	2	3	4	5
Cu	0.0404	0.9559	0.1484	0.0351	0.0372
Mn	0.0319	0.0916	0.9886	0.0444	-0.0005
Pb	0.1304	0.0737	-0.0484	0.9598	0.2322
Zn	-0.0755	0.6129	-0.1602	0.1544	0.6582
Ni	0.2870	0.0079	-0.0177	0.2336	0.8846
Sn	0.9692	0.0153	0.0355	0.1223	0.1730

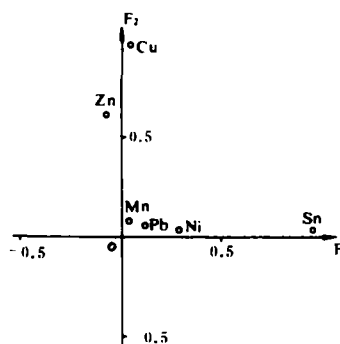


图2

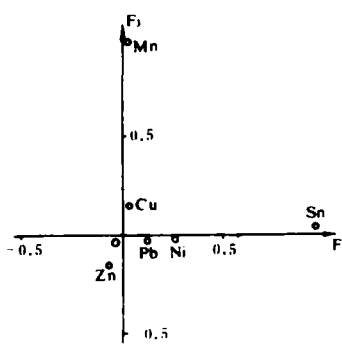


图3

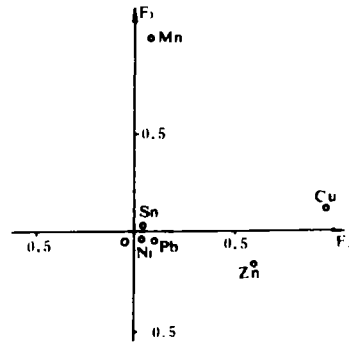


图4

原始数据经分块平均,得到几百组数据,我们选取了Cu、Mn、Pb、Zn、Ni、Sn六个变量作了R型因子分析。计算后得到的特征值,列于表1。从表1可以看出,取三个因子已够用,其信息已占全部数据的76%。

求得的主因子解见表2,经方差极大旋转后的因子载荷见表3。依表3的数据作出了因子载荷图(图2、3、4)。现在的问题是选择一个合适的因子得分。从表2主因子解结合地质情况可以作出这样的分析:六个元素主要有两种组合,一是Cu、Zn、Ni、Sn、Pb组合,它们主要是热液活动的反映;二是Mn、Cu组合,他们反映了铁矿沉积的地质过程。显然,实质上现在分析出来的铜含量,应由两部分组成。一部分是与铁锰沉积同时形成的铜,一部分是热液活动富化矿体时带来的铜。如细分,可分为Mn-Cu、Cu-Zn和Pb-Ni-Sn组合,其中Cu-Zn组合,与富化铁矿的热液活动过程关系可能更密切些,Pb-Ni-Sn组合则不大密切。主因子解经方差极大旋转后的因子载荷图,就反映得更清楚了。旋转后各变量更贴近某个因子轴,所以各因子轴所代表的元素组合就一目了然了: F_1 因子主要是Pb-Ni-Sn组合的反映, F_2 因子基本上反映了Cu-Zn组合, F_3 因子主要与Mn有关。前已述及,而与矿体空间位置关系最密切的是锰异常,因此我们选择了 F_3 因子的因子得分作图(图5)。作图方法是,将所有因子3的得分点在工作点上,统计其异常下限,在异常下限(1.0)以上者,勾绘出等值线。

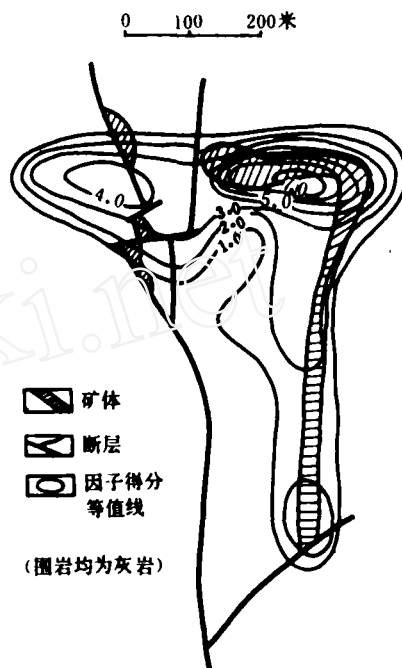


图5 某菱铁矿因子3得分等值线图

因子得分图和综合异常图相比,有三个好处。一是全区原有的十多个异常,除了矿异常外,全部消失。这些被筛掉的异常都是无意义的干扰异常,它们或由红土引起,或是由与成矿过程无关的热液活动引起。二是因子得分“异常”比单纯的锰异常范围大得多,更容易被发现,比铜等其他异常与矿体的空间关系更明确。三是图面清晰。

可以利用上述结果来进行较大范围的成矿预测。

(上接第51页)

距回线中心3~4公里处的电磁场与平面电磁波的特性一样,具有近乎水平的径向分量。在几个地方用这种回线做场源,进行野外实验,结果在这种回线场源的帮助下,找到了利用海军VLF场源测量所没有找到的裂隙。

重力地形改正的最优化

——J. A. R. 布拉伊思

重力测量的地形改正要求有合适精度和密度的

地形数据。这种情况显然与地形的平坦程度有关,还与地改要求的精度有关。根据最优化观点,对于这种计算问题曾进行过研究,并编好了重力测站周围的近带、中带和远带的计算机计算程序。

在加拿大西部用于不同目的的重力勘探地改工作中运用了这种方法,对试用结果作了讨论,并与其它计算方法得出的结果进行了对比。

(郭武林、贺长文译,吴奇石校)