

将数量化理论用于航磁预测的一个实例

徐 东

(甘肃地矿局第六地质队)

数量化理论Ⅱ,Ⅲ充分地利用定量变量和定性变量,为我们在判别分类时提供了一个有力的工具。本文介绍了利用这项理论对某地区的航磁异常进行判别分类,并说明了所取得的效果。

关键词: 数量化理论; 定性变量; 定量变量; 判别函数

甘肃地矿局第六地质队,为了综合利用找矿信息,1987年对某地区的航磁异常,应用了判别分析、聚类分析和特征分析做过研究,但这些方法对定性定量的研究结果均不够理想,于是改用数量化理论进行研究。现将所用的变量介绍于下。

变量的选择

共用了7个定量变量(即航磁参数)和6个定性变量。

1. 7个定量变量及其地质意义

(1) 航磁异常的形态,用长轴和短轴之比来表征。

(2) 范围(cm)用“(长轴+短轴)/2”的值表征。

(3) 梯度(cm/nT)用“长轴/(异常极大值-异常下限)”表征。

(4) 异常下限(nT)用“背景值+3~5倍均方差”之值表征。

(5) 背景值(nT)用局部异常出现所在区域地段背景强度表示。

(6) 异常最大强度(nT)用局部异常代表性峰值强度表示。

(7) 异常极小值(nT)用局部异常代表性谷值强度表示。

2. 6个定量变量的意义及取值

(1) 异常的轴向,用局部异常展布方

向表示,取值为北东、东西为1,北西、南北为0。

(2) 异常峰态,用异常高峰出现数量来表示,取值是单峰为1,多峰为0。

(3) 异常的成群性,用所在地段内异常数量描述,取值办法是,孤立为1,成群为0。

(4) 地层按时代及岩性描述,取值为震旦系、蓟县系和前长城系为1,其他地层为0。

(5) 区域构造按其体系描述,取值为北西向、东西向为1,北东向、南北向为0。

(6) 岩浆岩按侵入时代及岩性描述,取值为基性岩、中酸性岩为1,其他侵入岩为0。

以上都是根据异常对成矿的有利程度而定的,对异常的7个定量航磁参数进行正规化转化:

$$X_{ij} = \frac{X_{ij} - X_{i \min}}{X_{j \max} - X_{j \min}} \\ i = 1, 2, \dots, n$$

其中 X_{ij} 为变换前的数据, $X_{j \min}$ 是第 j 个变量中取值最小者, $X_{j \max}$ 是第 j 个变量中取值最大者。

变换后,变量的数据变化在0~1之间,这样就统一了变量单位,消除了变量间

数量级的差异性。

利用数量化理论Ⅰ中的判别函数

$$F(x) = \sum_{i=1}^s b_i X_i + \sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^h b_{KL} \times X_l(k, l)$$

式中 X_i 表示第 i 类第 t 个定量变量值；

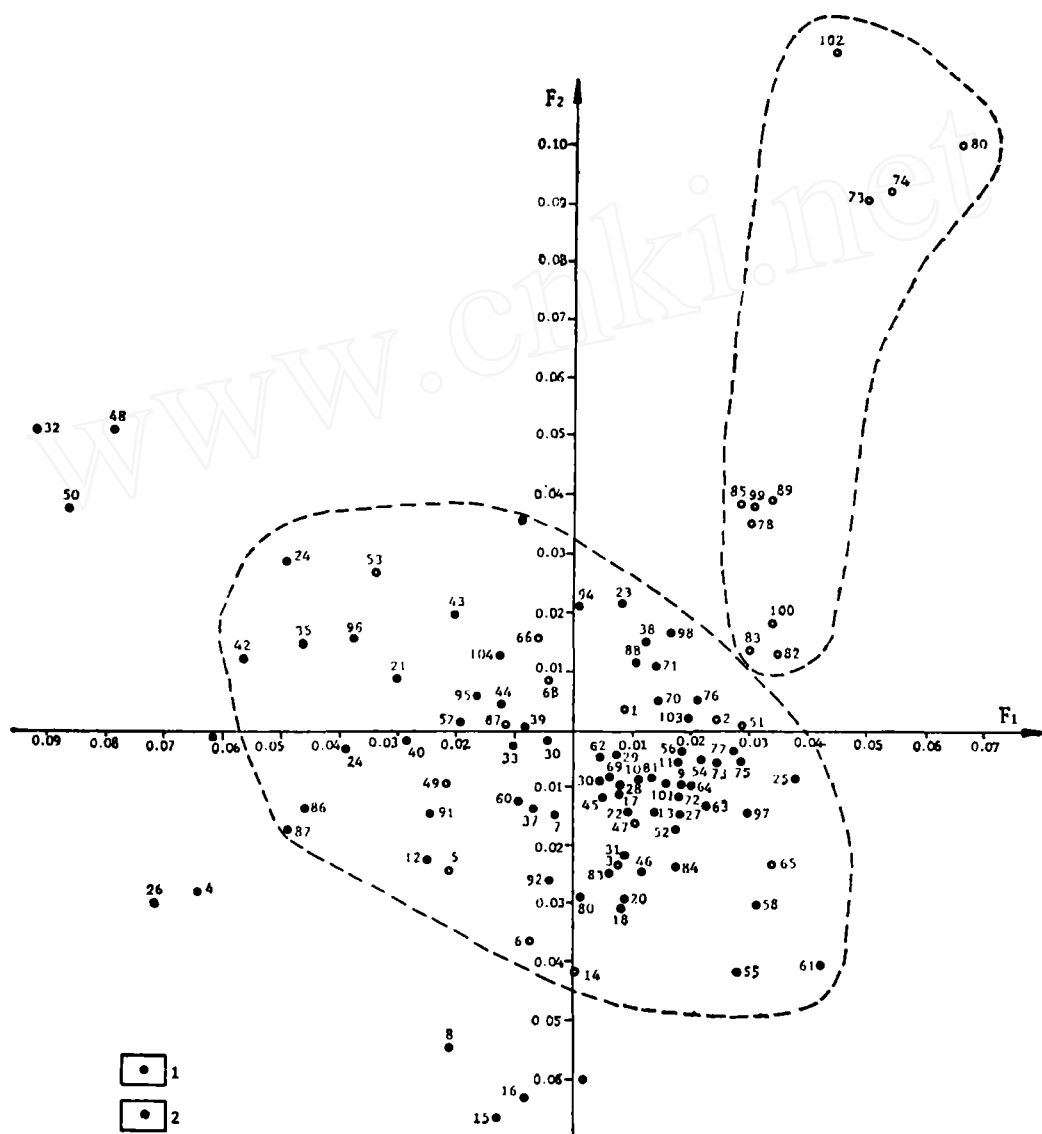
X_l 表示第 j 类第 l 个定性变量值。

求出各样品的判别得分 $\hat{Y} = XB$, ($B =$

$[b_i]$)

根据判别结果得出：在80个异常中有20个为有矿异常，60个无矿异常。根据已知区的回判得出错判率为8.33%。

利用数量化理论Ⅰ求出异常的平面聚点图（其中横坐标为 F_1 因子，纵坐标为 F_2 因子），然后将数量化理论Ⅰ得出的有矿异常和无矿异常按序号投到所得出的聚点图中，



数量化理论Ⅱ平面聚点图（包括数量化理论Ⅰ的成果）

1—有矿异常，2—无矿异常

（下转第24页）

结 论

1. 西成矿田不同地质体硫、铅同位素之间的关系,揭示了矿质应来自基底地层碧口群,泥盆纪地层对成矿具有层控和时控意义,而不提供成矿物质。

2. 西成铅锌矿田矿床铅同位素组成具有正常的混合铅特征,它可能是壳源铅或以壳源为主的壳幔混合。

3. 硫、铅同位素可用于划分矿床类型:

沉积强烈改造型(邓家山、毕家山):
 $\mu = 9.46 \sim 9.96$, 均值 9.7; $K = 3.88 \sim 3.99$, 均值 3.93; $\delta^{34}\text{S}\text{‰}$ 均值为 15.1~17.2。

沉积微弱改造型(厂坝、李家沟): $\mu = 9.44 \sim 9.66$, 均值 9.54; $K = 3.92 \sim 4.0$, 均值 3.96; $\delta^{34}\text{S}\text{‰}$ 均值为 18.8~20.7。

4. 根据硫、铅同位素特征并结合区域成矿规律,可提出硫、铅同位素的找矿标志: ①正常混合铅; ②铅同位素变化稳定; ③ $^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$ 在 1.50~1.60 之间; ④硫同位素明显呈脉冲型分布,并富集 ^{34}S 。

5. 在区域成矿带的地球化学研究中,必须系统地考虑成矿周围环境,才能彻底了解区域成矿规律。本次工作,系统地研究了矿田内不同地质体的硫、铅同位素组成:是一次良好的尝试。

Geochemical Studies on Isotopic Compositions of S and Pb in the Xicheng Pb-Zn Ore Field

Shi Junfa Ma Zhendong

Some characteristics of sulfur and lead isotope compositions from strata, intrusives and ores in the Xicheng orefield are systematically presented in this paper. The results show that metallogenic materials were provided by regional basement strata, but not by Devonian strata which, however, are of time and strata controlling significances for metallogenesis of the orefield. Isotopic compositions of sulfur and lead may be used for genetic type classification of mineral deposits.

(上接第43页)

这样就构成了如附图所示的综合成果图。

结合工作区的具体情况,20个有矿异常中可得出3个甲类异常、5个乙类异常、4个丙类异常、8个丁类异常。

在附图中共见有104个异常,可分三类。

第一类异常包括102、80、79、85、99、89、78、100、93、82等11个皆属于蒙C-82线异常,且数量化理论Ⅱ结果都为有矿异常。这类异常的特点是,面积小而孤立,判别得分较大,可作以后的模型区。

第二类共有8个异常,其中14个为有矿异常,从分类图看,规律性不强,有矿异常分布零散。结合物探异常图,有矿异常呈带状,可考虑综合异常。该类异常都为北-72线异常。

第三类异常共10个野异常,没有一定规律性,而且没有含矿异常。

基于上述认识,我们对第一、二类异常进行了进一步筛选,考虑异常的面积和异常所处的构造、地层、岩性等因素,最后选取了蒙C34、蒙C14、蒙C1、北44、北27、北73、北54和北19等8个异常交付钻探验证,从而提高找矿效率。

从上述研究可见,利用数量化理论Ⅱ、Ⅲ进行判别分类,使我们不仅可以利用地球物理参数,而且还可以利用定性的地质参数,使异常的分类和判别,既考虑了地球物理因素,又包括了地质因素。这样的地质物探异常分类和判别方法,就充分利用了已有的资料,更有利于找矿的需要,并在本区取得了较好的效果。

参 考 文 献

[1] 赵鹏大等,《矿床统计预测》,1983,地质出版社。