

专家证据权重法在皖南丁香地区铜多金属矿成矿预测中的应用

陈广洲^{1,2}, 徐晓春¹

(1 合肥工业大学 资源与环境工程学院, 安徽 合肥 230009; 2 安徽建筑工业学院 环境工程系, 安徽 合肥 230022)

证据权法是加拿大数学地质学家Agterberg (1989)提出的一种地学统计方法。其中,数据驱动型证据权重法通常适用于勘探程度较高、数据比较丰富、出现矿床(点)较多的研究区,可以取得较好的预测效果,但对于勘探程度较低、研究区矿点数量少的地区不宜使用,因此专家证据权重法在地质研究程度低、数据较少的情况下被提出并得到了广泛应用(丁清峰等,2006;刘世翔等,2008)。

专家证据权重法建立模型的证据因子权重是由地质专家根据知识系统人为设定的,且无须对证据因子进行条件独立性检验。其优点在于:①避免了数据驱动型证据权重法完全依据数学统计而不考虑研究区地质矿产方面的特殊性来进行矿产资源评价的缺点;②可以充分利用现有的证据权重模型对研究程度较低的地区快速而有效地进行成矿远景区划和评价工作。在应用过程中,应充分吸收专家的经验知识,否则对预测结果有较大的影响。

本文基于DPIS(矿床定位预测系统)软件提供的专家证据权重法,依据地质专家的经验知识,直接为各参与预测的证据因子赋相应的权重值,结合已有矿点,对皖南石台县丁香地区进行了铜多金属矿成矿预测研究。

1 证据因子及重要性设定

预测区皖南石台县丁香地区面积为452.88 km²,考虑到该区的地质分布特征,单元格面积取为0.255 km²,共1776个单元格。已有矿点数4个,先验概率为0.00225。

收集和分析预测区的地、物、化、遥数据,分析已知矿点特征,总结区域铜多金属矿的成矿规律,选取重要的成矿预测变量,构建该区铜多金属矿预测的综合信息找矿模型。综合信息找矿模型选取了7类预测用变量,在充分吸收专家知识的情况下(徐晓春等,2009),根据预测变量对成矿预测作用的大小化分为3个等级,一级变量重要性赋值为1,二级变量重要性赋值为0.5,三级变量重要性赋值为0.2。具体如下:地层变量(0.50)、部分脉岩(1)、断裂构造(0.5)、围岩蚀变(0.5)、航磁(0.5)、化探(1)、遥感提取的线环构造(0.2)。

2 后验概率计算

制作上述各变量的Shp格式文件,采用DPIS软件,生成单元格1776个。经过地质标志统计,采用专家证据权法,利用上述预测变量的重要性建立专家模型,进行后验概率计算。根据后验概率所占单元格的分布特征(图1),划分4级成矿有利区,具体见图2。

3 成矿有利区分析

预测结果(图2)显示4个已知矿点均落在了一级成矿有利区,表明预测是成功的,结果比较理想。根据图2,可在预测区内圈定出一些成矿有利的区域,分别为东沅地区、谭山地区和张家坂地区。

成矿有利区1位于预测区北西部,已发现的东沅铜矿点即位于该区内。从构造角度看,该区距离殷汇断裂较近,有较好的导矿构造;化探调查表明,该区发育金、银、铜、镓、锌、钨等多种金属元素的异常,浓集区域相对集中;航磁处在弱磁场区内。大比例尺物探剖面工作证实该区有明显的激电异常,推测可能是铜矿体引起,建议进行钻探验证。

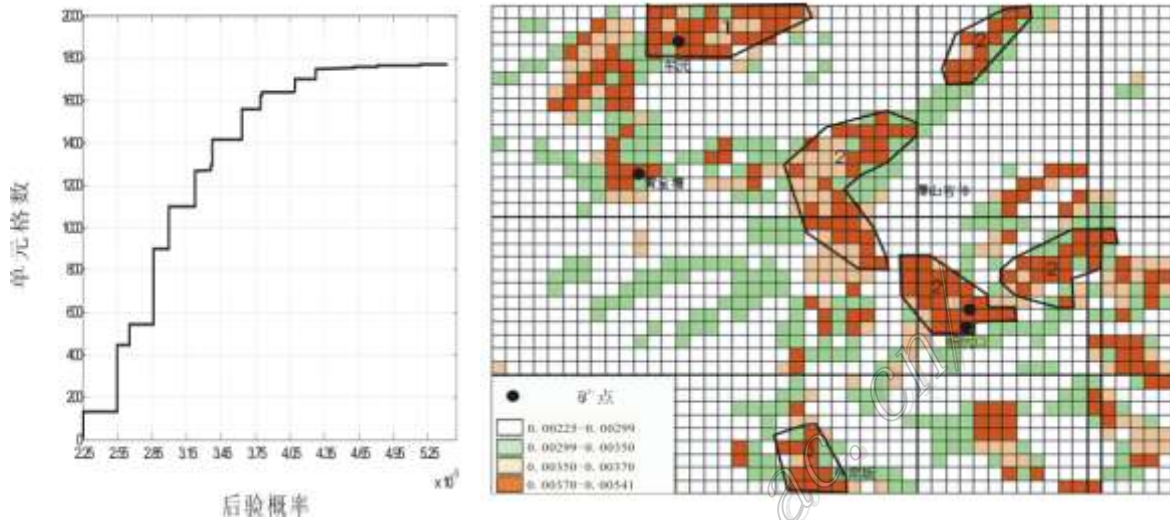


图1 后验概率累积分布图

图2 专家证据权重法预测结果

成矿有利区2位于预测区的中东部,谭山岩体的外接触带处。由于谭山岩体侵位产生的挤压,围岩发生小规模褶皱,褶皱枢纽向岩体外侧倾伏,围绕岩体发育成花边状。断裂构造有NE向、NW向和围绕岩体的同心环状断裂,多处见发育于层间的滑脱-拆离断层。该区地层岩性多样,地质构造复杂,岩浆作用强烈。经实地踏勘发现,在该接触带内发育有角岩化、硅化等热液蚀变。水系沉积物分析结果也表明该区有多金属元素异常组合,异常评序位列该预测区第1位。因此,该区具有成矿的有利条件,值得未来进一步开展地质调查和研究。

成矿有利区3位于张家坂地区,紧邻NNE向和NE向断裂的交汇部位,有较好的控矿、导矿构造;区内发育闪长玢岩脉状侵入体,有明显铜元素异常,成矿条件较为有利。

参考文献

- 丁清峰,孙丰月. 2006. 基于专家证据权重法的成矿远景区划与评价-以东昆仑地区金矿为例[J]. 地质科技情报, 25(1): 41-46.
- 刘世翔,薛林福,孙丰月,等. 2008. 专家证据权重法在矿产评价中的应用-以黑龙江省西北部金矿为例[J]. 地球科学进展, 23(8): 848-855.
- 徐晓春,王文俊,熊亚平,等. 2009. 安徽石台早寒武世黑色岩系稀土元素地球化学特征及其地质意义[J]. 岩石矿物学杂志, 28(2): 118-128.
- Agterberg F P. 1989. Computer programs for mineral exploration[J]. Science, 245: 76-81.