

# 矿集区土壤数据多维分形插值方法对比研究\*

李晓晖, 袁 峰, 李修钰, 张明明, 周涛发

(合肥工业大学资源与环境工程学院, 安徽 合肥 230009)

众多的空间插值方法大都是对于点数据的某种滑动加权平均过程, 其在表现数据空间自相关的过程中, 往往忽略和平滑了成矿异常识别中最为关注的局部异常信息(成秋明, 2001; 2009; 李庆谋等, 2004; 2005)。为了弥补滑动加权插值法的不足, 多维分形插值方法被提出, 在保持滑动加权插值优点的同时又增强了数据的局部奇异信息(Cheng, 1999; 2000), 勘查地球化学数据处理中已逐步得到应用(李庆谋, 2005; Cheng, 1999; 2000; Lima et al., 2003)。

目前主要的滑动加权插值方法有反距离加权法和克里格法, 克里格法由于其无偏最优的特性被认为是估计小领域均值的最好方法之一(Cheng, 1999; 2000; Lima et al., 2003; 张仁铎, 2005), 而反距离加权法由于其参数易于求取, 也被广泛应用。本文以铜陵矿集区土壤元素数据为例, 对比研究基于反距离加权法和克里格法的多维分形插值方法。

## 1 数据及方法

本文数据为铜陵矿集区深部土壤(1.5 m)样品 Pb 元素含量数据, 土壤样品按网格(1 件/4 km<sup>2</sup>)采样, 覆盖矿集区的主要矿田。

分别采用反距离加权法和克里格法对 Pb 元素数据进行处理和插值, 并通过计算得到各网格点的奇异性指数, 最后结合多维分形插值得到 Pb 元素多维分形反距离加权插值法和多维分形克里格插值法的结果(图 1)。

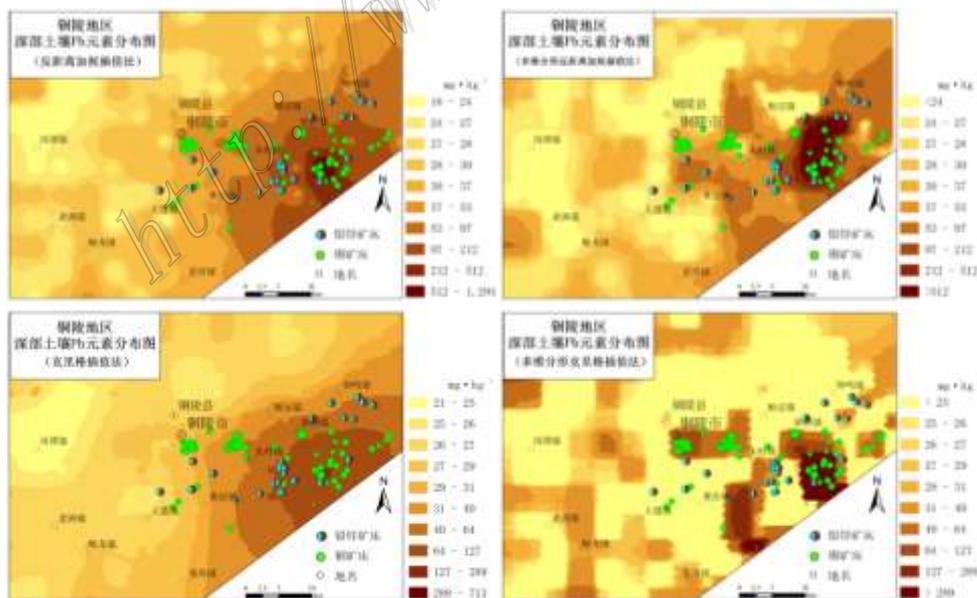


图 1 铜陵矿集区深部土壤 Pb 元素空间插值分布图

\*本文得到新世纪优秀人才支持计划项目(NCET-10-0324)、安徽省科技攻关计划项目(08010302200)、安徽省公益性地质(科技)工作项目(2009-13)、安徽省优秀青年科技基金项目(08040106907、04045063)资助

第一作者简介 李晓晖, 男, 1986 年生, 博士研究生, 主要从事多维分形及地质体三维建模预测研究。Email: lxhlixiaohui@163.com

## 2 讨论与结论

由图 1 可见,单纯的反距离加权法和克里格插值法得到的 Pb 元素空间分布图只能在一定程度上指示 Pb 元素富集的位置,与已知矿床空间位置的吻合度不高。而多维分形方法得到的 Pb 元素空间分布能够有效的突出异常区域,增强矿化富集地段的信息,较好的弥补了滑动加权插值所带来的异常信息平滑效应。

对比多维分形反距离加权法和多维分形克里格法可见,多维分形反距离加权法获得的富集异常区域范围基本涵盖了区域内的大多数已知矿床,但富集异常范围较大、精度稍差;而多维分形克里格法能够更好的识别异常区域,富集异常区域完全与铜陵矿集区已知的铜官山矿田、狮子山矿田、凤凰山矿田等相吻合。因此,多维分形反距离加权法和多维分形克里格法均可用于获取指示元素的空间分布进而有效的识别成矿异常,而多维分形克里格法效果更佳。

### 参 考 文 献

- 成秋明. 2001. 多重分形与地质统计学方法用于勘查地球化学异常空间结构和奇异性分析[J]. 地球科学, (2): 164.
- 成秋明, 张元生, 左仁广, 陈志军, 谢淑云, 夏庆霖, 徐德义, 姚凌青. 2009. 多重分形滤波方法和地球化学信息提取技术与进展[J]. 地学前缘, 16 (2): 198.
- 李庆谋, 成秋明. 2004. 分形奇异(特征)值分解方法与地球物理和地球化学异常重建[J]. 地球科学, 29 (1): 109-118.
- 李庆谋. 2005. 多维分形克里格方法[J]. 地球科学进展, 20 (2): 255.
- 张仁铎. 2005. 空间变异理论及应用[M]. 北京: 科学出版社.
- Cheng Q. 1999. Multifractal interpolation. in proceedings of the fifth annual conference of the international association for mathematical geology, Trondheim, Norway.
- Cheng Q. 2000. Interpolation by means of multifractal, kriging and moving average techniques. In proceedings of GAC/MAC meeting, Canada[C].
- Lima A B, De Vivo D, Cicchella M and Cortini S A. 2003. Multifractal IDW interpolation and fractal filtering method in environmental studies: An application on regional stream sediments of (Italy), Campania region[J]. Applied Geochemistry, 18(12): 1853-1865.