

时移航磁测量及其在大柳塔煤矿火烧区 探测中的应用

王楠, 马国庆, 王泰涵, 孟庆发, 李宗睿
吉林大学地球探测科学与技术学院, 长春, 130012

关键词: 煤层; 火烧区; 航磁测量

大柳塔煤矿活鸡兔井是一个年产千万吨以上的特大型现代化矿井。为了确定煤矿火烧区的范围, 保证活鸡兔井高产、稳产, 利用航空磁法勘探在大柳塔煤矿活鸡兔井指定区域进行探测。

1 大柳塔活鸡兔井地质概况

活鸡兔井田位于鄂尔多斯台向斜宽缓东翼的北部——陕北斜坡上。井田地层属鄂尔多斯沉积盆地中生代含煤建造——陕蒙侏罗纪煤田的一部分, 地层区划属华北陕甘宁盆地分区。

矿区的地质是在三叠系高低起伏不平的剥蚀面上, 沉积了下侏罗统富县组, 起到了填平补齐作用。之后开始了最重要的聚煤作用, 沉积了延安组(J_{1-2y})含煤地层。此后, 广泛发育了中侏罗统直罗组(J_{2z})和安定组(J_{2a})的灰绿、紫红色河湖相沉积。中侏罗世后, 燕山运动使本区抬升, 因而缺失了晚侏罗世以后的中生代沉积。新生代则为沉积岩性变化较大, 分布不均匀的松散沉积物, 广覆于个基岩地层之上(晏磊等, 2016)。

矿区处于构造稳定的盆地内部, 地史上历次构造运动的影响甚微, 表现以垂直运动为主, 形成一系列的沉积间断假整合面, 区内无岩浆活动, 断层稀少, 构造简单。地层为缓缓西倾的大单斜构造, 倾角 1 度左右, 坡降 5%~7%。

2 航磁数据处理

本次磁法解释工作在分析平面异常数据基础上进行场分离与反演计算, 结合收集的资料进行综

合对比分析, 从已知到未知, 反复研究异常特征点与煤层火烧区的对应关系。对不规则异常和幅值较小的异常段, 主要结合异常平面分布规律进行推断。

由于煤柱埋深深度较深, 异常响应较弱, 受砂岩、泥岩磁性差异及各层本身厚度变化的影响, 致使在局部范围内, 磁场强度在整体偏低的情况, 又发生一些强弱变化。根据试验结果, 结合现场资料分析, 将原始曲线进行场分离处理, 去除背景场的干扰因素。

3 资料解释

3.1 磁法平面图与反演结果分析

由于磁化方向对磁异常曲线的形态有很大的影响, 以及磁化方向的多样性和不可确定性, 增加了异常解释推断的难度和不确定性。如果将实测异常换算成垂直磁化或顺层磁化的异常, 则可以使推断解释工作变得更加方便和简单。本次磁法勘探目的任务是探测煤层自燃范围, 含煤地层产状平缓, 火烧区亦可视为板状体。

在自然界中大多数磁性体存在斜磁化现象, 受斜磁化的影响, 磁异常形态较复杂, 有时受影响的负异常也较明显, 伴生异常增多, 为磁异常解释带来不便, 尤其是在综合地质、地球物理资料对比中造成困难, 需对资料进行变倾角化极处理, 对异常解释较有益(刘双玉等, 2007)。图 1 为两次测量化极后的局部磁异常平面图与反演结果。化极后磁异常适于反映磁异常的走向、连续性、分布范围等整体特征。图中红色为强磁异常, 蓝绿色为填充正常背景值区域。磁异常化极平面图中大部分被蓝绿色

注: 本文为国家自然科学基金资助项目(编号: 42074147)的成果。

收稿日期: 2023-04-10; 改回日期: 2023-04-30; 责任编辑: 刘志强。DOI: 10.16509/j.georeview.2023.s1.185

作者简介: 王楠, 女, 1998 年生, 学士, 博士研究生, 主要从事重磁反演与解释研究; Email: nanw22@mails.jlu.edu.cn。通讯作者: 马国庆, 男, 1984 年生, 博士, 教授, 主要从事重磁数据处理与解释研究; Email: maguoqing@jlu.edu.cn。

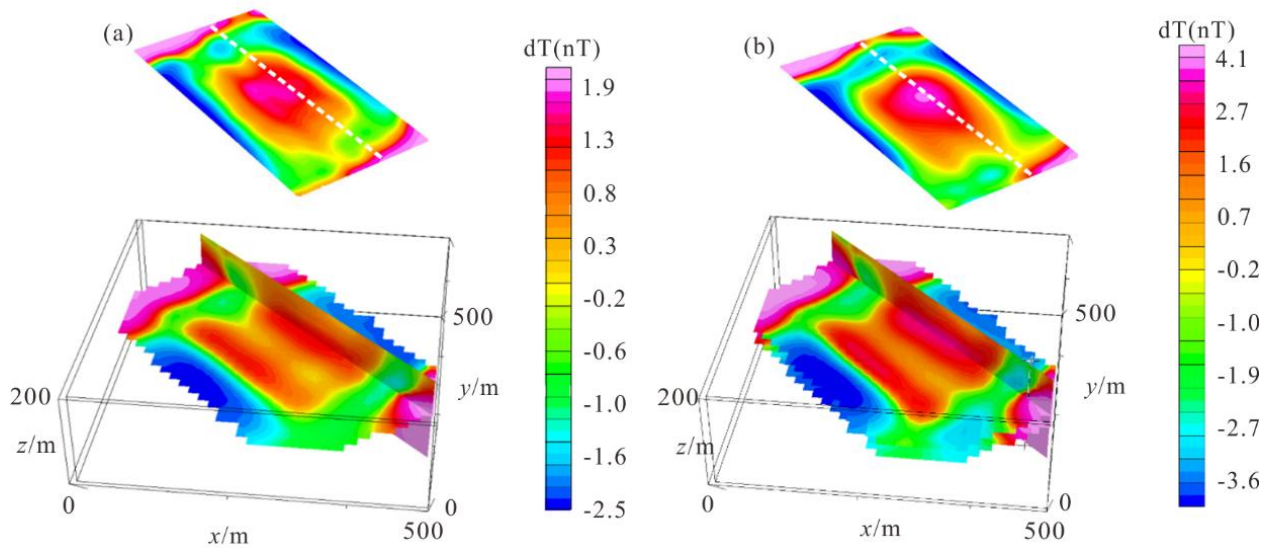


图1 两次飞行化极磁异常和反演结果对比 (a) 初次测量反演结果; (b) 二次测量反演结果

填充, 属于无磁异常的背景场值区域。图中所示磁异常位于研究区中心, 异常正负相间, 规则分布, 与煤柱的一致性良好。

3.2 火烧区范围综合推断

磁异常幅值的大小与地质体的磁化强度成正比, 随地质体体积增大而增加, 体积一定时, 磁异常随地质体的埋深加大而减小, 且曲线梯度小, 异常范围加宽。在磁异常平面等值线和化极平面等值线图中, 局部特征和细节常常反映不明显, 规模小的局部异常则可能在勾绘等值线时被忽略, 因而最终成果的推断解释结合化极平面图、地质和三维物性反演结果, 进行综合推断解释, 火烧区识别的结果如图2所示。

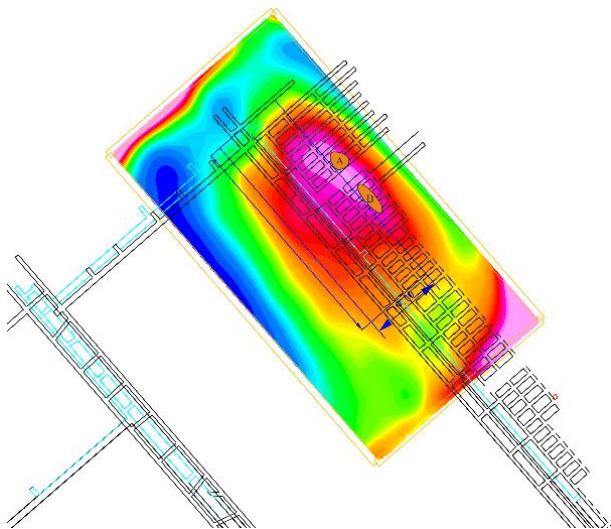


图2 火烧区识别结果

研究区内共推断火烧区2处, 第一次测量与第二次测量的反演解释范围一致, 说明两处火烧区在两次测量期间范围没有扩散。距离地表的埋深范围分别为A: 90~116 m 和 B: 85~113 m。

4 结论

通过对磁法资料的处理分析, 采用信号去噪、正反演计算等技术手段, 提高了资料分辨率和解释可靠性。根据地质任务要求推断火烧区范围。推断的火烧区整体埋深均为距离地表 100 m 左右。结果对下一步矿井防治水、火灾害工作的有一定的参考价值。

参 考 文 献 / References

- 刘双玉, 杭志秀. 2007. 活鸡兔井田封闭火烧区的形成与识别标志. 陕西煤炭, 26(2): 28~30.
- 晏磊, 李海洋, 郭政学. 2016. 磁法勘探在探测煤层火烧区中的应用. 陕西煤炭, 35(2): 106~108.

WANG Nan, MA Guoqing, WANG Taihan, MENG Qingfa, LI Zongrui: Time-shifted aeromagnetic survey and the application in the detection of fire zone in Daliu Tower coal mine

Keywords: coal seam; fire zone; aeromagnetic survey