

· 边坡工程 ·

电子经纬仪在煤层相似材料模拟实验中的应用

王 芳, 徐良骥

(安徽理工大学, 安徽 淮南 232001)

摘 要:探讨了电子经纬仪在急倾斜煤层相似材料模拟实验的观测方法、观测原理。通过对观测数据的分析,表明电子经纬仪观测结果的精度满足实验的要求。电子经纬仪操作简单、精度高,因而在相似材料模拟实验是一种行之有效的观测方法。

关键词:相似材料模拟;电子经纬仪;急倾斜煤层

中图分类号:TN 16 文献标识码:A 文章编号:1671 - 9816(2006)01 - 0018 - 03

Application of electronic theodolite in coal seam's simulated test of similar materials

WANG Fang, XU Liang-ji

(Anhui University of Science & Technology, Huainan 232001, China)

Abstract: This paper discusses the observational method and theory in the steep seam's simulated test of similar materials with electronic theodolite. The result shows that the accuracy of observed data meets the requirement of the test. moreover, electronic theodolite has so many characteristics such as easy operation, high precision and so on, which proves to be an effective method in the simulated test of similar materials.

Key words: simulation of similar materials; electronic theodolite; steep seam

1 引 言

我国急倾斜煤层开采矿井有 100 多处,遍及 20 多个矿区,所以急倾斜煤层开采引起的地表移动与变形问题是普遍存在的。对于急倾斜煤层开采引起的地表移动与变形规律,目前国内外在这方面的研究不多。本文以相似材料模型实验为手段,通过对实测资料的分析,研究了开采急倾斜煤层的地表移动与变形规律。

相似材料模拟是煤炭系统常用的研究岩层移动的一种方法。它是以相似理论为基础,将矿山岩层按一定的比例缩小,用相似材料作成模型,然后在模型上模拟煤层的开采过程,通过观测模型上岩层的移动和破坏情况,分析推测岩层实际发生的破坏和移动情况^[1]。

急倾斜煤层开采的地表移动规律的模拟实验,由于倾角大,模型堆砌困难,因此实验难度较大。本次模拟实验是根据安徽萧县许岗煤矿某开采煤层的具体条件设计的,取得了理想的效果。采用电子经纬仪观测模型,不仅可以同时得到垂直位移和水平位移,而且操作简单,布点灵活,量程不受限制,大大的提高了工作效率。

2 电子经纬仪的观测方法

2.1 电子经纬仪的精度及功能特点

本次实验采用 DT2 型电子经纬仪,其测角精度为 2", 最小角度显示 1"。其水平度盘可在任何位置置零、垂直度盘指标差自动补偿、数据自动传输等。与光学经纬仪相比较,电子经纬仪将光学度盘换为光电扫描度盘,将人工光学测微读数代之以自动记录和显示读数,使测角操作简化。且读数受外界光线限制较少^[3]。所以在室内观测模型时,电子经纬仪是比较理想的仪器。

收稿日期:2005-09-01

作者简介:王 芳(1980-),女,安徽阜阳人。安徽理工大学在读硕士,主要从事开采沉陷和测绘数据处理等方面的研究。

3 观测精度及可靠性分析

采前用 DT2 电子经纬仪进行了 2 次全面观测, 根据观测结果求得水平角测量误差 $m_{\theta} = \pm 3.12''$, 垂直角测量误差 $m_{\phi} = \pm 2.2''$, 量边误差 $m_l = 0.05 \text{ mm}$ 。根据公式 (3)、(4) 按误差传播规律计算出: 下沉误差为 $m_w = 0.099 \text{ mm}$; 水平移动误差 $m_u = 0.05 \text{ mm}$ 。按照 1:200 的比例将模型观测结果换算成实地地表下沉和水平移动值分别为 19.8 mm 和 10 mm, 满足本次实验的精度要求。用附有限制条件的最小二乘法拟合求取概率积分参数, 见表 1。

表 1 全采概率积分参数

开采影响 传播角 /(°)	主要影响 下沉系数	传播角正切		水平移动系数		拐点移动距			
		$\tan \beta$	$\tan \gamma$	b_1	b_2	S_K	S_B	S_F	S_F
70	0.45	0.64	0.22	0.12	0.20	0	0	0	0

为了检查参数的可靠性, 又用求得的参数计算地表下沉和水平移动, 下沉拟合误差为 21 mm, 水平移动拟合误差为 17 mm, 拟合下沉和水平移动的曲线图见图 5 和图 6。

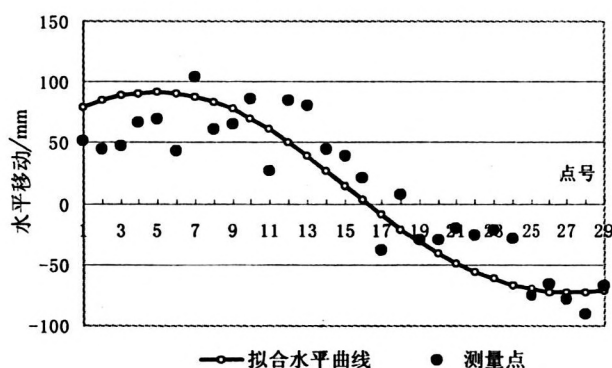


图 5 拟合下沉曲线图

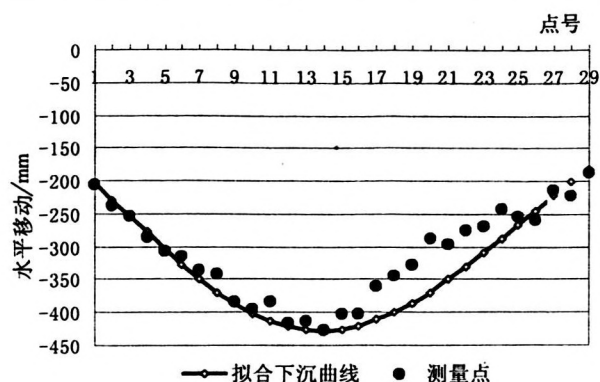


图 6 拟合水平移动曲线图

4 结 论

(1) 急倾斜煤层开采引起的地表移动和变形规律比较复杂, 通过对相似材料模拟实验模型的观测, 成功的研究了开采急倾斜煤层的地表移动与变形的规律。

(2) 本次观测数据和精度满足实验的要求, 最小二乘拟合求得的参数与相似地质采矿条件矿井的参数比较接近。拟合的倾向参数可作为选取本次预计参数的依据。

(3) 电子经纬仪的观测方法克服了以往使用光学经纬仪或者其它方法因光线较暗时带来的读数误差, 而且操作简单, 工作效率高。所以在相似模拟实验中可以作为一种行之有效的观测方法加以推广使用。

参考文献:

- [1] 何国清. 矿山开采沉陷学 [M]. 徐州: 中国矿业大学出版社, 1994.
- [2] 康建荣. 相似材料模拟实验经纬仪观测方法分析 [J]. 矿山测量, 1999 (1).
- [3] 高井祥, 肖本林. 数字测图原理与方法 [M]. 徐州: 中国矿业大学出版社, 2001.
- [4] 徐良骥. 全站仪在相似材料模拟实验中的应用 [J]. 现代情报, 2004 (4).
- [5] 戴华阳, 张俊英. 急倾斜煤层开采非连续变形的相似模型实验 [A]. 全国矿山测量学术会议论文集 [C], 1999.

欢迎投稿

欢迎订阅