

Design of Observation Method for Surface Rock Movement in Coal Mining Face

Xingzhen Guo

Geophysical Survey Team, Hebei Coalfield Geology Bureau, Xingtai, Hebei, 054000, China

Abstract

With the rapid development of China's economy, the country pays more and more attention to the study of observation methods of surface rock movement in coal mining face. In order to further ensure the accuracy and precision of the observation method, the data collected by mechanical means must be intelligently analyzed according to the actual situation, so that the deformation parameters of the geological and mining conditions of the working face can be reasonably detected, and the law of ground movement deformation can be accurately studied. Therefore, this paper mainly analyzes the design of surface rock movement observation method for coal mining face and puts forward reasonable suggestions.

Keywords

coal mining face; surface rock movement; observation method

采煤工作面地表岩移观测方法设计

郭星珍

河北省煤田地质局物测地质队, 中国·河北 邢台 054000

摘要

随着中国经济的快速发展, 国家越来越重视采煤工作面地表岩移观测方法的研究。为了进一步保证观测方法的准确性和精确性, 必须要根据实际情况将利用机械手段采集的数据进行智能化分析, 使得工作面地质采矿条件的变形参数可以合理探测, 准确研究地面移动变形规律。因此, 论文主要针对采煤工作面地表岩移观测方法设计进行简要分析并提出合理化建议。

关键词

采煤工作面; 地表岩移; 观测方法

1 引言

随着科技水平的不断进步, 矿区的挖掘也开始应用智能化技术, 提升工作效率。目前矿区因煤炭资源开采而产生的地面变形、地质灾害现象屡见不鲜, 预防开采沉降引起的地面环境破坏以及地质灾害已经成为了各个矿区煤矿工作的重点工作内容^[1]。因此, 论文主要针对部分工作面地表开采沉降观测项目进行监测, 逐步获取采矿区的工作面地表岩移相关数据, 了解地面沉降所发生的时间和空间信息, 在特定的基础上实现计算机模型的测定以及验证, 为后续的工作面开采提供准确的数据。

2 地面变形观测内容分析

2.1 煤矿观测线概括

由于所研究的煤矿并没有在开采过程中对地面沉降的数

据进行统计, 因此所研究的煤矿地面变形观测线的设计参数可以选用同矿区地质、水文以及地形等条件相类似的矿井的数据进行比对和计算。根据所收集到的参数, 结合国家所出台的相应规定, 可以计算出部分基岩移动角约为 73° , 层积岩移动角为 55° , 煤层倾角为 10° , 最大下沉角为 47° 。从所获取的数据结构可知, 地面变形观测线可以设置为直线, 使其与煤层垂直分布或平行分布。地面变形观测线一般可设置两条, 分别为观测线和倾斜观测线, 将其放置于移动盆地的阻断层, 选择地面裂缝和地面塌陷的重点区域, 利用观测线进行数据的采集。在相应的地面变形观测中, 必须要利用剖面线状的观测位置界定可适用的方法, 保证观测线设置于移动盆地的走向, 确保其主端面上, 了解倾斜阻断面上的最大下沉角, 判断所在对面的位置就是观测线的位置(如图1所示)。

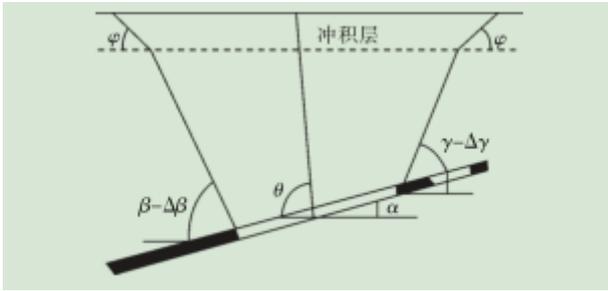


图 1 走向观测线定位示意图

2.2 观测注意事项

在采煤工作面地表岩移观察时，必须要根据实际情况对预计的工作面进行数据预测，在观测线上使其与水平面夹角呈现一定度数，让观测线与基岩和松散岩交接面相交，实现相关测量角度精确化。地面变形观测线的观测点必须要具备一定的密度，且需要根据开采深度和设定位置来确定目标，保证地面变形观测线上的测定数目和密度可以准确测量出来，了解变形的地下开采深度，以国家出台的相关数据为标准，实现对矿区地形、地质、水文条件等开采情况的全面分析。根据相关的经验测定，在坡度大于 20° 的山地，开采深度需要大于 300m ，这点密度可放宽至 $40\sim 50\text{m}$ ，这样就能确保倾斜观测线的走向和位置，实现多层次下观测线长度的合理界定，但与此同时必须要预先做好一定的事先埋石工作^[1]。

3 地表岩层观测

3.1 基础观测要求

本次设定的观测区域位于平原区，地形起伏小，地面变形观测线的平面观测可以采用全站仪测平面的测量方法，且利用水准仪测量所研究矿区的高度。在埋石工作结束后，必须要等埋石沉降稳定后才能够进行测量，这样可以降低地表的再次位移。为了进一步的降低误差，提高观测的准确性，必须要采用固定化矿区的测量方式和测量体系，使每一个观测点都能利用全站仪标准进行检测。利用相同的机器和设备使得每一次的测量都一致的起始点和闭合点，且每个观测点都尽可能的采用相同的仪器和人员，确保操作流程的统一化。为了进一步的确保所获得的观测资料的准确性和可比性，必须要使得每个观测地区的观测点，尽可能在统一的时间内完成，尤其是比较活跃的地表层面。不仅如此，由于地面变形观测中必须要记录和描述地面的裂缝位置、宽度以及形态，对此必须要根据实际情况，及时地做好平面设计图的测量，做好计量准备工作，根据

工作面开采位置测出实际的厚度，实现地表、水文、地质、速度等相应情况的数据精准化采集，把控制点设定在相关的标准要求下，实现多种测量体系的完善^[1]。

3.2 初始观测内容

在控制点进行观测时，必须要根据实际情况将控制点设定在一个比较显眼且具有参考性的位置，保证测试点可以在埋石沉降前就进行数据的测定，实现数据的合理采集。在独立进行的两次核算和数据采集观测中，工作人员可以根据所计算出的结果利用互联网数据进行基础性的处理，做好动态的可适用性的预测结果，使得我们认知到不同观测点的同一个位置的高度差在 10mm ，长度小于 4mm 的位置时所运行的距离和方向的最佳性，从而保证后续在其他煤矿地区的数据采集也能按照这种标准进行处理，积累对应的经验。因此，可以将其平均值作为观测点上的各测点的临时观测数据，保证实际的测量数据绘制到相应的平面设计图纸上^[4]。

3.3 综合观测内容

全面观测的内容包括观测点上各个观测点的平面位移和高度沉降量。在开始观测之后，必须要记录初始数据，且定期或者不定期的进行日常观测，一旦发现观测点的下沉量达到 10mm ，这表明地表已经开始变形，持续进入了地表移动的初始期，因此，必须要在地表累计下沉 $60\sim 100\text{mm}$ 后进行首次全面观测。当地表下降量大于 50mm 之后，表明其已经进入地表移动的活跃期，在地表移动的活跃期进行巡视时，必须要增加次数和频率，按照开采进度将观测频次增加到 4 以上，这样才能够了解到整体的地表变动情况。如果后续的地表的沉降量小于 50mm ，那么说明该层级的地表已经进入移动的衰减区，在衰减区 6 个月以内，沉降量小于 30mm 说明地表稳定化，此时就可以进行最后一次全面观测，保证和综合各项观测数据的准确性和完整性。在完成所有步骤之后，还必须要定期进行全面巡视和观测，确定该地区层级的稳定状态，及时对相关数据进行核定^[5]。

3.4 日常观测内容

在所选区域的数据测量中，预期该地表会下降到某一个位置区间，但是由于过程比较缓慢，需要经过长期的预测，才能够了解整个地表的移动变化情况。对此，必须要在该期间进行日常的观测，而不是仅仅做好周期性的高程观测。一旦判定地表已经开始移动时，可利用智能化的数据采集机器

对相关的地表层样本进行绘测,在预计可能首先移动的地区进行测量地表的相关数据以及对数据进项日常比对,如果发现该地区的地表层累计下降到10mm之后,可以判定已经往该方向移动。在地表移动的初始期、活跃期和衰退期中,日常观测的频率为3个月左右观测一次,以观测人员的具体时间核准;在地表活跃期则需要增强观测频率,在1个月观测一次,增加观测频率并将相关的数据采集下来,输入于互联网计算机中。观测过程从移动到结束必须要经过多个阶段,地表移动稳定后可以将所获取的多个数据进行多样化处理,实现数据的合理应用。故在观测过程中,必须要从选定该区域做好数据的测量存储,谨慎推断并细心分析,降低实际工作量^[6]。

4 地面沉降判定结论

根据工作面所观测到的数据和已有的文献数据,工作人员对工作面的实际情况已经开始有大致地了解,但是由于不同地区的煤矿情况不一致,采煤使用方法也不同,因此,必须要结合区域的地质、地形以及水文等进行综合分析,从而界定对应的地面沉降判定结论。论文主要从以下几个层次进行分析。

(1) 地表移动盆地的位置、大小和范围一般是根据观测点的实际情况来进行反向推测,从而了解盆地的基本信息核算,确定盆地移动的方向。在最大成像值的分布情况中,以观测点的位移开始数据到位移结束数据综合评定,做好不同时期的图像绘制,并在图像周边做好详细的备注记录,虽然由于不同时期的沉降量的变动会出现上下起伏不定状态,但这属于正常现象。其中阻断面上的最大沉降量和工作面上的最大沉降值必须要将其控制在设定区间内,以该地区的地质情况做好针对性的完善和改进处理。

(2) 地表移动的具体位置在阻断面上的移动和变形分布情况一般是通过观测数据在阻断面上的沉降量和方向进行核定,对此,必须要了解阻断面上的各种变形规律,实现对数据的综合分析,建立起独立的互联网计算机模型,通过大数据模拟的方式,预测该地区的下一次沉降位置和方向。在

进行预判时可以首先将自己的猜想进行标注,一旦准确可以将这种方法应用于其他煤矿区。

(3) 在工作面采煤成像中,我们会发现所取参数都必须要以每一次的测量仪器获取的现场数据为主,利用计算机软件、模拟软件等将数据进行处理,并在最后出具可行性报告,使其可以符合地质局所出台的政策。不仅如此,必须要根据相应的数据内容总结出地表各个移动阶段的持续时间以及位移情况,了解其出现地面变形的因素,及时制定对应的方案,为后续的准备工作中做出改进。

5 结语

综上所述,现阶段国家越来越重视采煤工作面地表岩移观测方法的研究。为了进一步的保证观测方法的准确性和精确性,必须要根据实际情况采用高级的测量方法进行测定,利用智能化设备对地表岩层的移动观测情况进行数据采集和观测,绘制相应的平面数据图,做好记录,根据所采集到的数据研制出地表移动规律,为采煤和征地赔偿工作提供依据。了解该地区采煤工作的成本支出与利益比对情况,进一步提升经济效益与社会效益,实现环境保护以及土地复垦,挖掘矿井的生产潜力,为后续的矿井可持续性发展奠定基础。

参考文献

- [1] 王博,杨昆仑.采煤工作面地表岩移观测方法设计[J].陕西煤炭,2019(5):109-112.
- [2] 孟京,王宏涛,王耀兴.煤矿开采工作面地表岩移观测站设计及地表移动分析[J].科技视界,2019(22).
- [3] 朱秀军.中岭公司21041工作面采后对应地表岩移观测成果分析[J].中国科技纵横,2016(001):122.
- [4] 高巍.水体下安全采煤的实践与地表岩移观测分析[C].全国开采沉陷规律与“三下”采煤学术会议论文集,2005.
- [5] 刘国华.英岗岭煤矿东村分矿313工作面地表和岩移观测技术[C].纪念中国煤炭学会成立五十周年省(区,市)煤炭学会学术专刊,2012.
- [6] 张志.16-3上煤层13S1101首采综放工作面地表岩层移动观测站设计书[J].内蒙古煤炭经济,2012(9):49-50.