

# Establishment of Surface Observation Station for Rock Movement Observation in Coal Mining

Huanyun Wang

Coal Geology Geological Team, Hebei Province Bureau, Xingtai, Hebei, 054000, China

## Abstract

Coal has been one of the main energy sources in our country for the past decades, and coal will still occupy the main position in the next few decades. Many coal mines are distributed in densely populated areas such as urban areas or villages. To grasp the movement law of surface rock migration affected by mining, an observation station must be established. The paper introduces how to establish the surface observation station and the matters needing attention in the establishment and observation, which has a certain guiding role in the establishment of coal mine surface observation station.

## Keywords

surface observation station; establishment; movement

## 煤矿开采中岩移观测地表观测站的建立

王焕允

河北省煤田地质局物测地质队, 中国·河北 邢台 054000

## 摘要

过去几十年煤炭一直是中国的主要能源之一, 未来几十年煤炭将依然占据主要地位。很多煤矿分布在城区或者村庄等人口密集地带, 要想掌握地表岩移受采动影响的移动规律, 就要建立观测站。论文介绍了如何建立地表观测站以及在建立和观测中的注意事项, 对煤矿地表观测站的建立有一定的指导作用。

## 关键词

地表观测站; 建立; 移动

## 1 引言

中国是煤炭大国, 过去几十年煤炭资源一直是国家发展的主要能源之一, 在未来几十年的发展中, 尤其是工业发展中, 在找到可替代的新能源以前, 煤炭将依然占据主要地位。

有些煤矿分布在山区, 但仍有很多煤矿分布在城区或者村庄等人口密集地带。要想保护建筑物和水体等免受开采的有害影响, 就必须掌握地表岩移受采动影响的移动规律。

## 2 地表观测站的设置要求

2016年2月25日, 中国国家安全监督管理总局发布的《煤矿安全规程》第一百二十二条规定: 建(构)筑物下、

水体下、铁路下及主要井巷煤柱开采, 必须设立观测站, 观测地表和岩层移动与变形, 查明垮落带和导水裂缝带的高度, 以及水文地质条件变化等情况。观测站一般在地表建成观测线。

地表观测站的观测线一般可设与煤层走向平行的走向观测线和与走向垂直的倾斜观测线各一条, 设在移动盆地的主断面位置。并应设置成直线, 在受地面建筑物阻碍的情况下也可设置成折线。如果回采工作面的走向长度大于  $1.4H_0 + 50\text{m}$  (式中  $H_0$  为平均开采深度), 也可设置两条倾斜观测线, 但至少应相距  $50\text{m}$ , 并且应距开采切眼或停采线  $0.7H$  以上。观测点的间距根据工作面的采深不同而变化, 实际埋设时可现场实际情况适当调整, 观测线的长度应覆盖整个沉降影响

的范围。《煤矿测量规程》第259条规定：观测点间距离应根据开采深度确定。其中，第261条：控制点和观测点的设置应符合下列要求（如表1所示）。

表1 观测点的设置要求

开采深度 (m)	点间距离 (m)
< 50	≤ 5
50 ~ 100	5 ~ 10
100 ~ 200	10 ~ 15
200 ~ 300	15 ~ 20
> 300	20 ~ 25

观测站需要埋设标石，野外埋石时可以根据实际情况进行调整。例如，遇到不方便设站的地方距离可适当放宽，观测点尽量设立在道路两边便于观测的地方，像地里的观测点观测时受季节的影响，夏季和秋季庄稼比较高不方便观测。

观测站的控制点是沉降观测时观测站的起算数据，一般在观测线的两端分别设立两到三个，要求设立在沉降影响范围之外。《煤矿测量规程》第260条：每条观测线两端的控制点均不应少于两个。控制点可分别设置在观测线端点观测站50m以外，其间距不得少于45m。如因条件限制，方允许只在一端设置控制点，但不得少于三个<sup>[1]</sup>。

### 3 岩移观测地表观测站的建立

在冀中能源股份有限公司邢东矿2125、2126工作面的地表岩移观测建立的观测站中（如图1所示），本项目中沿村里的道路建立了三条观测线，一条走向观测线和两条倾斜观测线。观测线的北部和东部分别设立了三个控制点，作为每次沉降观测的起算点。观测点之间的间距设25m。

观测站建立之后，首先要进行连接测量，通过建立GPS控制网和水准测量获得新设立的控制点的坐标和高程。然后再进行观测站的全面观测。对于观测次数和间隔时间，根据《煤矿测量规程》第264条规定：当地表下沉达到50~100mm，应开始进行采动后的第一全面观测。为了获得地表移动过程的全部资料，在一般情况下除应进行采动后第一次和地表移动稳定后的最后一次全面观测外，还须在活跃期（即缓倾斜和倾斜煤层地表每月下沉值大于50mm，及倾斜煤层地表每月下沉值大于30mm）进行不少于四次全面观测，并适当加密

水准测量。如开采薄煤层引起的地表最大下沉值小于采厚的10~20%时，可只进行最后两次全面观测。

为了求得较精确的下沉速度，还应在活跃期对最大下沉点附近的数个点，增加水准测量的次数。

《煤矿测量规程》第265条规定：在地表移动的初始期和衰退期，一般可根据开采深度、回采工作面推进速度和顶板岩性等具体条件，每隔1~3个月测量一次各测点的高程。当地表下沉值达到10mm时，即进入地表移动的初始期以后，应按时进行水准测量。衰退期的水准测量直到六个月内的下沉值不超过30mm时为止。

冀中能源股份有限公司邢东矿2125、2126工作面的地表岩移观测建立的观测站约定观测周期为三年。观测次数为：控制测量1次，初始测量2次，除采动后第一次和地表稳定后最后一次全面观测外，还必须在活跃期进行不少于4次全面观测。按此要求，设计半年进行一次全面测量，加上初始全面观测2次，共计全面测量9次。全面测量即平面和高程测量同时观测。高程观测，在开采初期进行1次巡视测量，进入活跃期后每季度观测一次高程测量，在衰退期进行1次高程测量。共计14次水准测量。

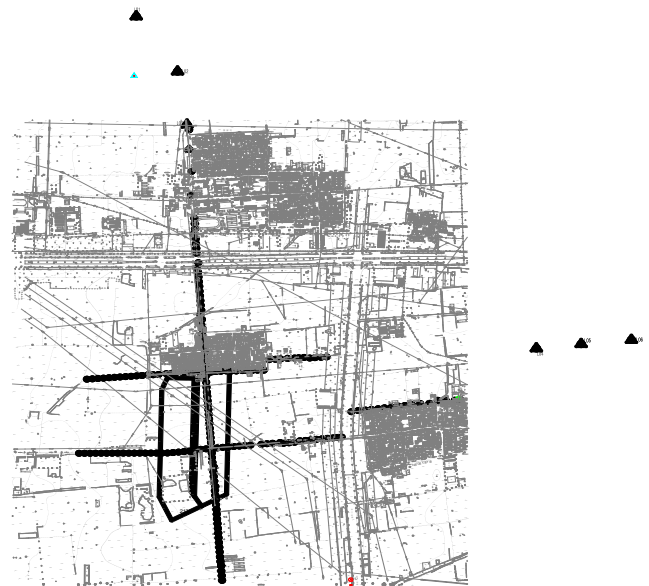


图1 邢东矿2125、2126工作面的地表岩移观测站

地表观测线的布设长度取决于地下开采对地面的影响范围。应超过移动盆地边界一段距离，以便确定盆地边缘。采动影响范围根据工作面的采深、上下山移动角、冲积层厚度和冲积层移动角经计算确定。冀中能源股份有限公司邢东矿某一开采工作面的采动影响范围计算断面图（如图2所示）<sup>[2]</sup>。

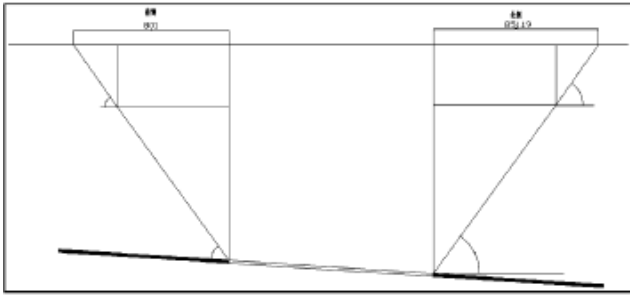


图2 邢东矿某一开采工作面倾斜断面图的影响范围

计算倾斜观测线的长度。在倾斜断面图上,自采区上、下边界分别以(移动角-移动角调整值)作斜线,与基岩和表土层的接触面相交,再从交点以表土层移动角作斜线,交于地表,所得交点即为倾斜观测线的端点。

走向观测线长度的确定。在走向断面图上(如图3所示),从东侧工作面停止地点以(走向移动角-走向移动角调整值)作斜线,与基岩和表土层的接触面相交,再从交点以表土层移动角作斜线,交到地面上,得到交点c。然后,再从将工作面停止地点数值投影到地面上,得到的投影点向开采区方向量出大于 $0.7H_0$ ( $H_0$ 为平均开采深度)距离,得到点d,点d的位置应保证走向观测线能与倾斜观测线相交,并稍超过它一段距离(约3~5个测点间距),cd段即为走向观测线的工作测点部分的长度。

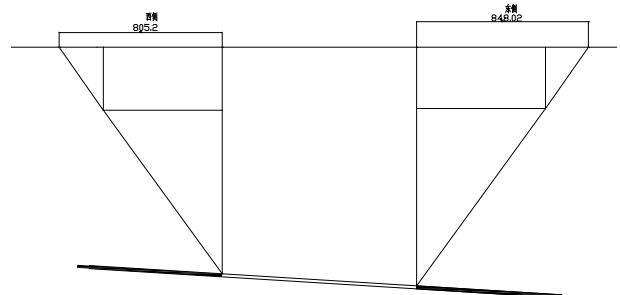


图3 邢东矿某一开采工作面走向断面图的影响范围

#### 4 结语

地表观测站可以对地表的移动及变形情况进行监测,监测建筑物及村庄下开采过程中是否受到采动影响、受到何种采动影响、采动影响的程度,掌握由于开采引起的地表、岩层移动和房屋变形的基本规律。可以解决如何在建筑物下安全、合理的开采问题,并为留设保护煤柱提供技术资料。根据观测数据及其反映的规律采取相应措施减小井下开采对地表建筑物的破坏,提高煤炭资源的利用率。

#### 参考文献

- [1] 中国矿业学院. 煤矿岩层与地表移动 [M]. 北京: 煤炭工业出版社, 1981.
- [2] 能源部制定. 煤矿测量规程 [M]. 北京: 煤炭工业出版社, 1989.