

# 淮北矿业青东煤矿矿山地质环境综合监测分析及评价

马军

淮北矿业集团通防地测部

DOI:10.32629/eep.v3i7.894

**[摘要]** 结合传统地质环境综合监测的数据评价及分析方法,利用新技术、新手段对井田范围内的地表塌陷、水工环、土壤等数据进行综合分析,预测其发展趋势,对超过警戒数据及时预警、分析,提出应对措施,为矿山地质环境保护与修复提供技术支撑,为绿色矿山建设提供科学数据依据。

**[关键词]** 地质环境; 综合监测; 现状评价; 数据分析

**中图分类号:** F205 **文献标识码:** A

## 引言

淮北青东煤业有限公司青东煤矿隶属于淮北矿业集团公司,位于安徽省淮北市濉溪县境内,矿井于2011年投产至今已连续生产8年,形成采煤塌陷区达340公顷。青东煤矿通过对矿山地质环境监测,掌握采空塌陷地质灾害、水土环境影响和破坏等矿山地质环境动态变化情况,利用新技术新手段及时对数据进行评价与分析,结合自然资源部已审核公示过的《矿山地质环境保护与土地复垦方案》,加大对矿山地质环境进行保护和修复,从而进一步保护人民生命财产安全,也为矿山制定地质灾害综合治理防治措施提供准确的数据依据。

## 1 监测工作方法

本次监测工作主要采用资料收集、现场调查、拟定监测设计方案并实施。具体内容:充分收集和分析监测区内已有的气象、水文、环境、地质等资料;开展野外现场调查,查明监测区范围内地质环境条件,重点查明监测区范围内地质环境问题现状。

## 2 矿山地质环境问题现状

### 2.1 矿山地质灾害现状

青东煤矿地处冲、洪积平原,地势平坦,无基岩出露。据目前现有资料,区内未发现明显的新构造运动迹象,构造稳定性较好。根据野外实地调查不存在崩塌、滑坡、泥石流、不稳定边坡等地质灾害。因而,现状条件下区内地质

灾害类型为采空塌陷和伴生地裂缝地质灾害。

### 2.2 矿区水土壤环境污染现状

2.2.1 水环境污染现状。青东煤矿采矿活动对矿区水环境产生影响:一是矿井产生固体废弃物和污水(废水)对地表水及地下水水质产生污染;二是不同含水层(组)串通使水质恶化。

2.2.2 土壤环境污染现状。区内土壤类型以潮土和砂礓黑土为主。地表多被农作物、植被等覆盖。青东煤矿产生的废石和污水(废水)经综合利用及净化处理后,可能对矿区土壤环境产生影响主要为煤矸石回填区及矸石堆场临近的农田。

## 3 监测网布设

### 3.1 地质灾害监测目的任务

根据工作面布置,在井下回采的同时,对位于开采区内和保护煤柱边界处的重要建(构)筑物部署专门的监测点进行监测,随时掌握建(构)筑物的受影响程度,当出现异常情况时,对遭到破坏的地面建(构)筑物及时进行加固、维修,及时组织受威胁人员安全转移,及时调整井下回采方案,并且在地质灾害危险段设置防护栏和警示牌,确保人民生命财产和重要建(构)筑物的安全。

### 3.2 水土壤环境污染监测目的任务

根据采空塌陷积水范围以及工业场地污废水处理方法、位置,选取3处(主井矿井水、塌陷区积水、塌陷区水渠)监测

点,监测水体流量、水质情况,当出现异常情况时,及时调整污水回用方案或其它措施,减缓其影响。根据工作面布置,选取采空区、各阶段开采区土壤受影响区以及矸石堆场附近区域,监测土壤理化性质。

### 3.3 监测网布设原则

3.3.1 地质灾害监测网布设原则。(1)根据矿井上下对照图以及地表塌陷情况,确定采空塌陷监测网分布范围,重点监测地表形变。(2)井下工作面开采形成的地面塌陷,宜采用丰字形、井字形或田字形布设监测线。监测线长度应大于采动影响范围,至少一端进入稳定的岩土体范围中。(3)生产矿山重点监测初始塌陷(从地表塌陷出现至活跃期开始的塌陷值)和累计塌陷(从活跃期开始至活跃期结束的塌陷值)。纵向监测线应沿采掘进深方向布设,主纵向监测线要布设在纵向塌陷最大部位或者是推断最大部位。纵向监测线间距宜10m~20m,横向监测线间距宜10m~30m。

### 3.3.2 水土壤环境污染监测网布设原则

(1)水环境破坏监测:一是在采空塌陷区、地下水疏干漏斗区以及废水废液排放口的地下水汇水区域,结合水文地质资料,合理布设地下水环境破坏监测网。二是通过布设水文地质钻孔、浅井和采取岩心样等手段,监测地下水含水层厚度变化情况。通过布设地下水位、水量、水温、流速监测井,监测保障生态

环境的地下潜水、开采目的层及疏干层的水位、水量、水温、流速变化特征。

(2)土壤环境破坏监测:一是土壤环境破坏监测网主要布设在矿区固体废弃物、矿山破坏和污染的地区,重点监测土壤有机污染物和无机污染物。二是根据污染质扩散特征,采样点沿平面和垂向布设。平面采样点选在被采土壤类型特征明显的地方,地形相对平坦、稳定、植被良好的地点,坡脚、洼地等具有从属景观特征的地点不设采样点。剖面采样点以剖面发育完整、层次较清楚、无侵入体为准。采样点距离铁路、公路至少300m以上。三是应布设平面采样点和剖面采样点,采样点间距500~2500m。平面采样点采集深度0cm~20cm。

#### 4 监测对象、监测要素、监测级别、监测点密度及监测频率

##### 4.1 监测对象

青东煤矿为生产矿井,井工开采,开采矿种为煤炭,本项目主要监测对象是矿井开采形成的采空塌陷以及水、土壤环境情况。

##### 4.2 监测要素

##### 4.2.1 采空塌陷区内地面沉降变形。

4.2.2 回采区域内的土壤环境破坏情况监测,主要监测:Ph、Cu、Pb、Cr、Zn、Cd、Hg、As等。

4.2.3 地表水、地下水动态、水位、水质情况监测。

##### 4.2.4 青阜铁路线地表形变情况。

##### 4.3 监测级别

青东煤矿属于大型生产矿井,矿业活动影响主要为居民区和耕地等,影响对象重要程度为重要,开采方式为井下开采,根据《矿山地质环境监测技术规程》中表3矿山地质环境监测级别表,确定青东煤矿监测级别为“一级”。

#### 5 监测技术方法

##### 5.1 采空塌陷监测

采空塌陷是区内主要的地质灾害,本次地质灾害监测主要是指监测区内

地面塌陷的发育、发生及发展的过程,以及对地面重要建(构)筑物、铁路线的影响情况。使用仪器:水准仪、全站仪、GPS等。

##### 5.2 水环境破坏监测

水环境破坏监测主要监测地表水、地下水动态、水位和水质。地下水水位监测主要收集矿上现有监测数据进行分析;采用人工测量的方法,对地表水水位进行定期测量;通过人工取样、室内分析的方法对地表水、地下水水质进行分析。测试项目主要为:PH、总硬度、SS、氨氮、硫化物、六价铬、砷、汞、锌、铅、镉、铁、铬、铜、锰、氟化物等。使用仪器:南方S86T-GPS定位系统、采样器、水样容器。

##### 5.3 土壤环境破坏监测

土壤采用人工监测,通过人工取样、室内分析的方法对土壤的重金属进行分析,测试项目主要为:pH值、铜、铅、铬、锌、镉、汞、砷等。使用仪器:南方S86T-GPS定位系统、采样器、样品袋。

#### 6 监测结果分析与矿山地质环境趋势预测

##### 6.1 采空塌陷

6.1.1 现状评价。经多年观测,青东矿现地表受采煤塌陷影响,地表最大下沉已达7米。以下仅介绍近期的观测结果。将两次监测数据结果生成图表形式进行对比分析,从图表中可以看出,两次监测数据变化量很小,地表累计下沉量在0~3mm之间,说明在2019年11月11日至2019年12月1日期间地表形变量变化很小。

6.1.2 预测分析。根据矿山近5年开采计划,结合《矿山地质环境保护与土地复垦方案》,预计近期采空塌陷范围将增至450公顷,地表最大下沉7.5m。受井下煤炭开采影响,8414外工作面和846工作面地面形变将不断增大。

##### 6.2 水环境单因子评价法

单因子评价法是《水资源保护规划

技术大纲》中推荐的方法,现行国家水质标准中已确定悲观评价原则,即以水质最差的单项指标所属类别来确定水体综合水质类别。其方法是:用水体中感观性、毒物和生物学等单因子的监测结果对照各自评价标准,确定各项目的水质类别,在所有项目水质类别中,选取水质最差类别作为水体水质类别,评价结果以“类”表示。

#### 7 结论及建议

##### 7.1 结论

7.1.1 青东煤矿采空塌陷监测地表形变量在0~7米之间,地表塌陷影响范围广、损毁程度大、工作面上方建(构)筑形变量大,危险性大,其它区域危险性小。

7.1.2 青东煤矿地表水水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中II类标准,地表水水质级别属于轻污染;青东煤矿地下水水质满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中I类标准,地下水水质优良。

7.1.3 青东煤矿土壤环境质量好,污染等级均为清洁,测试指标均优于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)中的风险筛选值。

##### [参考文献]

[1]陈超.矿山地质环境保护与治理[J].工业,2016(7):298.

[2]洪瑞.关于矿山地质环境保护与治理的分析[J].工业技术,2016(7):299.

[3]周建海.矿山地质环境治理模式分析[J].中国高新技术企业,2016(18):159-160.

##### 作者简介:

马军(1970--),男,汉族,安徽省淮北市人,本科,高级工程师,1993年7月毕业于焦作矿业学院矿山测量专业,注册测绘师,长期从事矿山测量,地表岩移规律,地质环境综合治理,生态环境修复,土地复垦等方面技术管理及研究工作。