



# 山东聊城煤田开发可引起的环境地质问题预测与防治

秦守萍, 孙文广, 付东叶, 朱国庆, 彭文泉

(山东省第一地质矿产勘查院, 山东 济南 250014)

摘要: 分析了聊城煤田的地质现状及煤田开发可能产生的地质问题, 如采空塌陷及伴生的地裂缝、矿坑排水引起的水环境污染、煤矸石的堆放对地表环境的污染等, 并提出了相应的防治措施。

关键词: 煤田开发; 环境地质问题; 预测与防治; 聊城煤田

中图分类号: X141; P642.26

文献标识码: A

煤炭是我国现阶段的主要能源, 聊城煤田的开发可以进一步促进华东区域国民经济的持续快速发展, 但煤炭开采可能引发许多地质灾害, 如何在充分发挥正环境效应的同时最大限度降低负环境效应, 保持区域生态环境可持续发展, 成为今后开发过程中不断探索的一个重要课题。

## 1 煤田环境地质现状

### 1.1 煤田区概况

聊城煤田位于阳谷、茌平等县境内, 沿黄河呈 SW—NE 向展布, 煤田面积 2 324.0 km<sup>2</sup>, 其中探明面积 284.4 km<sup>2</sup>, 预测面积 2 039.6 km<sup>2</sup> (图 1)<sup>[1]</sup>。区内均为黄河冲积平原, 地形平缓。属暖温带半湿润季风气候区, 四季变化明显。春季干燥多风, 夏季炎热多雨。多年平均气温 13.6℃; 年降水量多在 560~640 mm。区内农业发达, 土地垦殖率高, 农用耕地是土地使用的主要形式, 土地质量较好。

### 1.2 地质特征

该区为全掩盖华北型石炭-二叠系煤田。含煤地层为石炭-二叠纪太原组和二叠纪山西组; 上覆地层为二叠纪石盒子组及新近系和第四系。区内含可采及局部可采煤层共 8 层, 其中山西组 2 层, 太原组 6 层, 煤层埋深 800~1 500 m, 平均厚度 6 m, 预测储

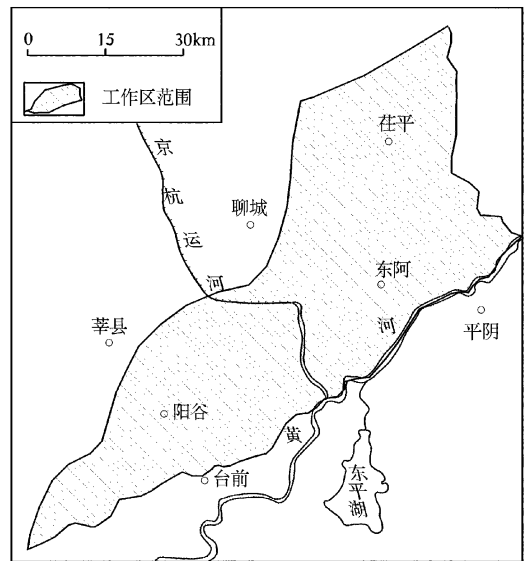


图 1 聊城煤田位置图

量(E+F级)217亿t, -1 000 m以浅煤层分布范围广, 煤层层数多、厚度大, 储量丰富, 煤质优良。

聊城煤田在地质构造上处于 NE 向的聊考断裂以东的广大地区, 位于华北板块(一级)鲁西地块(二级)鲁中隆块(三级)泰山-沂山隆起(四级)东阿-齐河潜凸的西南部, 总体为向 N 缓倾斜的单斜构造。

该区基本地震烈度为Ⅱ, 1953 年至今共发生 MS 4  $\frac{3}{4}$  级地震 18 次, 发震部位多为 NE 向的

收稿日期: 2007-06-22; 修订日期: 2007-09-13; 编辑: 曹丽丽

作者简介: 秦守萍(1973-), 女, 山东临沂人, 工程师, 主要从事地质矿产勘查工作。

山东省第一地质矿产勘查院, 山东省聊城煤田开发的环境地质问题预测评价报告, 2006 年。



聊考断裂南段与近 EW 向次级断裂交汇处。聊城煤田位于聊考断裂带的北段,历史上没有发生过大的破坏性地震。

### 1.3 岩土工程地质特征

煤田区内与采矿活动有关的岩土可分为 3 个工程地质岩组:第四系松散岩组,该岩组结构松散,易坍塌;新近系泥岩、砂岩岩组,属软弱岩类;二叠、石炭系含煤砂岩、泥岩岩组,属坚硬—半坚硬岩类。煤层顶底板岩石主要为泥岩、粉砂岩、细砂岩。岩石自然状态的抗压强度为 5.5~139.4 MPa,软硬程度极不均匀,稳定性程度差,矿井开采后局部地段易发生顶板冒落及底板软化变形等地质问题。

### 1.4 煤矿区地质灾害现状

工作区地势平坦开阔,煤田区尚无开采矿井和正建矿井,地质环境基本处于自然状态,没有发生过崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降和地裂缝等地质灾害。

## 2 煤矿开发可引起的环境地质问题

### 2.1 采空塌陷及伴生地裂缝

随着采矿活动的发展,煤层采空后极易引起矿床顶部岩体发生变形、移动、裂隙及大面积冒顶,并局部延伸到地表面,造成地面塌陷和土地裂缝等。经预测,全区可采煤层全部采完后的地表下沉值为 0.758 3~7.583 2 m,工作区水位埋深在 2 m 左右,如果塌陷深度 > 2 m,地面将产生积水,积水区面积可达近 120.46 km<sup>2</sup>,对建筑物和农田影响较大。

### 2.2 矿山排水对地下水环境的影响

矿山排水包括井下涌水、洗煤废水及矿区生活污水。分析邱集煤矿矿井排水水质,矿山排水中 NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 超过《地表水环境质量标准》(GB3838—2002) 类水标准,氟化物满足 类水标准,SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 超过集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值。矿坑排水水质较差,对矿区水环境影响较大,污染组分以 NH<sub>4</sub><sup>+</sup>、COD、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 和悬浮物为主。矿坑水外排过程中,在污染地表水体的同时,对浅层地下水亦产生不同程度的污染,污染组分以 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 和总硬度最为明显。

### 2.3 煤矸石露天堆放对地表环境的影响

煤矸石是煤矿排放的大宗固体废弃物,大量堆

存后形成矸石山,不仅占用大量可耕地,破坏地质地貌景观,而且产生粉尘、自燃、淋溶、滑坡等危害,从矸石浸溶试验结果可以看出,硒超过《地表水环境质量标准》(GB3838—2002) 类标准,SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 浓度达 2 519.74 mg/L,硬度和矿化度都较大,煤矸石在受雨淋或积水浸泡后,矸石中一些物质将会溶出,从而污染地下水。

## 3 防治对策及建议

### 3.1 采空塌陷的防治

治理地面沉陷的方法主要有土地复垦和覆岩注浆法<sup>[2]</sup>。

(1) 土地复垦整治分为充填式复垦和对沉陷积水区非充填式复垦。充填式复垦是利用煤矸石对沉陷区进行充填复垦,既能减少矸石占地,又能恢复开采沉陷区土地的利用价值,充填后的沉陷区经必要的地基处理后可作为建筑用地,覆土后也可作为农业耕地。非充填式复垦方法是对常年积水的沉陷区加以修整改造,开发作为水产养殖基地。另外,还可配置少量设备后作为氧化塘,用来处理矿区污水。

(2) 覆岩注浆技术是在地下水开采煤层的过程中,用颗粒材料制备成水浆注入采空区上覆岩层中充填离子层空间,借助水浆充填离子层空间支撑离层上覆岩层中的作用,达到有效地控制、覆盖移动变形,减缓地面沉陷和沉陷速率的目的。

### 3.2 矿山排水对水污染的防治

在井下建设蓄水池,截流地下水,直接用于井下防尘,改变过去从地面打井取水,用于井下防尘的做法,从而节约水资源和电力资源。除悬浮物和感官指标外,矿坑水的其他理化指标均满足《农田灌溉水质标准》,经过地面沉淀池沉淀后,可直接用于农业灌溉。也可通过有效处理,用于洗煤补水,井下防尘防火和职工澡堂锅炉用水,工业广场绿化等。

### 3.3 煤矸石对地表环境的污染防治

煤矸石综合利用包括电力、建材、化工、冶金及非金属等多个行业的产品近 20 种。如:利用煤矸石生产矸石砖、矸石水泥等建材产品;利用煤矸石充填矿区塌陷坑、修筑路基的材料,既节约土地,又治理了环境。另外,可利用在煤矸石中常见的煤系共生矿物,如高岭土、铝土、硫铁矿、铁钒土等,开展共

(下转第 41 页)

支架上方顶板初次来压时间大体相同(11 15 ~ 12 00),但垮落的时间不同,从 16 30 ~ 19 30 都有垮落。各个支架上方顶板来压时,对应的支架载荷明显增加,压力表读数上升,上升速率在 2 MPa/h 以内,垮落后,支架载荷显著降低。

通过对 374 坚硬顶板初次放顶矿压观测研究中,了解了直接顶、老顶断裂、垮落前的一些征兆,在垮落前采取一些必要措施,如加强两巷超前维护,提高支架初撑力,固定好机电设备,停止放顶煤、停止供电、撤出人员等,预防架后顶板大面积垮落造成

的不安全因素。374 工作面直接顶、老顶坚硬,难垮落造成了架后顶板大面积悬空,给工作面安全生产造成严重威胁,这次初次放顶,由于采取了放顶措施,促使架后顶板提前垮落,减少了悬空面积;进行了矿压观测,使人们能够在垮落前,采取安全措施,将坚硬顶板初次放顶带来的危害降低到最小程度。

### 参考文献:

- [1] 柴登榜. 矿井地质工作手册[Z]. 北京:煤炭工业出版社,1986.

## Study on Mine Pressure of First Overhead Caving in Hard Roofing

SUN Yan - feng, DU Pu

(Chaili Coal Mine of Zaozhuang Minerlogy Limited Corporation, Shadong Zaozhuang 277519, China)

**Abstract:** Pointing to difficulties met in first overhead caving in hard roofing in 374 working plane, countermeasures under coercion are carried out, and mine pressure is monitored at the same time. Pressure rule showed in first caving is studied in this paper, thus, damages which will happen in first caving can be decreased.

**Key words:** First caving; mine pressure monitoring; trans - falling; Zaozhuang in Shandong province

(上接第 35 页)

伴生矿物回收工作,进行深度加工,既能变废为宝,又能创造经济效益。

煤田开采时要统筹规划、合理布局,坚持矿区地质环境、生态环境的保护治理与开发同步进行,建设绿色矿山。建立健全矿山地质环境监测机构、监测网和地质环境预测预报系统,加强预测、预报。

### 参考文献:

- [1] 孔庆友,张天祯,于学峰,等. 山东矿床[M]. 济南:山东科学技术出版社,2006,137.  
[2] 郭建斌,姜岩. 影响覆岩离层注浆减沉效果的地质因素[J]. 煤田地质与勘探,2000,28(5):45-46.

## Predication and Prevention of Environmental and Geological Problems Caused by Exploration of Liaocheng Coal Mine

QIN Shou - ping, SUN Wen - guang, FU Dong - ye, ZHU Guo - qing, PENG Wen - quan  
(No. 1 Exploration of Geology and Mineral Resources, Shandong Jinan 250014, China)

**Abstract:** Present geological condition and geological problems which will be caused by exploration of Liaocheng coal mine, such as land collapse and accompanying cracks, water pollution caused by discharge and surface pollution caused by duns piles are analyzed in this paper, and relative countermeasures are put forward as well.

**Key words:** Coal mine exploration; environmental and geological problems; predication and prevention; Liaocheng coal mine