

Main Types of Water Disaster and Prevention Measures in Xuzhuang Coal Mine

Feng Xu, Jiwen Wu, Shuhao Shen, Guangtao Wang, Yaoshan Bi

School of Earth and Environment, Anhui University of Science and Technology, Huainan Anhui
Email: xf940412@163.com

Received: Nov. 21st, 2018; accepted: Dec. 3rd, 2018; published: Dec. 10th, 2018

Abstract

In recent years, Xuzhuang Coal Mine in Datun has been seriously affected by water damage and many water inrush accidents occurred. In order to ensure the normal production of the mine, according to comprehensive investigation and research area geological data, the results of the research showed that the main sources of water inrush in Xuzhuang coal mine were fracture-karst water of seam roof, fourth ash water of Taiyuan formation, limestone water of Ordovician system, fault water and goaf water. On this basis, water prevention measures such as keeping waterproof coal pillar and hydrophobic pressure lowering were put forward.

Keywords

Xuzhuang Coal Mine, Mine Water Disaster, Water Inrush Source, Conditions and Protective Measures

徐庄煤矿主要水害类型及防治措施

徐 峰, 吴基文, 沈书豪, 王广涛, 毕尧山

安徽理工大学地球与环境学院, 安徽 淮南
Email: xf940412@163.com

收稿日期: 2018年11月21日; 录用日期: 2018年12月3日; 发布日期: 2018年12月10日

摘 要

大屯徐庄煤矿近年来受水害影响较为严重, 发生多起突水事故。为了保证矿井生产正常进行, 通过综合调查研究区地质资料, 得知徐庄煤矿的突水来源主要有矿井顶板砂岩裂隙水、太原组四灰水、奥陶系灰岩水、断层水以及老空区积水, 在此基础上提出了留设防水煤柱、疏水降压等防治水措施。

关键词

徐庄煤矿, 矿井水害, 突水来源, 防治措施

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

矿井水是煤矿生产的五大灾害之一。随着矿井开采范围的不断增加, 生产水平的逐渐延深, 矿井水对煤矿生产的威胁更加严重。根据矿井水的不同来源, 因地制宜, 分别采取不同的矿井防治水措施, 是煤矿生产建设过程中的一项重要基础工作。本次研究选取徐州市大屯徐庄煤矿, 该煤矿位于江苏省徐州市西北约 72 km 处, 位于江苏省沛县大屯镇和山东省微山县西平乡境内, 徐庄煤矿初步设计生产能力为 90 万吨/年, 服务年限 97 年, 于 1970 年 10 月破土动工, 1979 年 12 月投产。井田位于华北平台东南部鲁西隆褶带和徐蚌褶皱束之间, 构造复杂程度中等, 煤系地层属石炭、二叠系, 可采煤层 20 余层, 其中 7 号, 8 号, 17 号, 21 号煤层为主采煤层。近年来, 徐庄矿井 7、8 号煤开采顶板及底板砂岩突(涌)水时有发生, 个别事故突水量较大。由于顶底板稳定涌水量较小, 导致充水含水层易于疏降或疏干。采掘工作常受水害影响, 正常情况下不受奥灰突水威胁, 根据现有的地质生产资料分析, 矿井水文地质复杂程度亦为中等。虽然徐庄煤矿至今没有发生水害伤亡事故, 但是在掘进巷道和回采工作面发生的顶、底板涌水, 老塘、老峒以及断层突水等事故已经对矿井安全生产造成了一定的影响。本文以徐庄煤矿为研究对象, 系统分析了主要六种突水类型, 并在此基础上提出对应可行的防治水措施, 分析结果对徐庄煤矿防治水工作具有一定的指导意义[1][2][3][4]。

2. 矿井开采主要水害类型分析

2.1. 矿井顶板砂岩裂隙水

煤层顶板砂岩含水层主要为裂隙水, 以静水储量为主, 裂隙发育不均一, 连通性较差, 大部分区域富水性较弱, 总体看来涌水量较小, 易于疏干, 但该含水层对矿井正常生产的影响具有点多面广的特点, 特别是在断层导通情况下的突然出水, 对矿井生产具有较大的危害性, 例如徐庄矿的-550 m 集中巷曾发生过断层附近出水而淹没综掘机的事故。

2.2. 太原组四灰水

太原组 L4 灰含水层为岩溶裂隙含水层, 岩溶裂隙发育极不均一, 受地下水运动及断裂构造的影响, 浅部区域以及构造影响区域含水比较丰富, 往深部含水性逐渐减弱。根据徐庄矿以往各水平探放 L4 灰水资料以及邻矿资料分析得出, 西翼 L4 灰观测孔出水量 3 m³/h, 水压为 0.1 MPa 左右, 该区区域 L4 灰水位在-740 m 左右; 西翼其他受断层影响的独立块段, L4 灰水水位不明, 需巷道施工至附近时进行钻孔监测[2]。

2.3. 奥陶系灰岩水

该含水层为区域性强含水层, 奥灰距离山西组 7、8 号煤层比较远, 一般情况下对目前的开采活动不

受影响,但在断层或陷落柱等构造的影响下,使得奥灰含水层与开采煤层接近或直接导通,对矿井开采具有严重威胁。从奥灰水文长观孔观测数据可知,奥灰水位每年都在下降,说明奥灰水已在疏放,奥灰水已成为矿井间接充水水源[1]。

2.4. 断层水

井田内断层导水性相对较弱,大多不含水或含水微弱,断层导水性普遍较差,仅有少数断层在采掘面揭露时发生明显出水。例如,F14断层是井田东翼的一条落差大于60 m的断层,既可使上盘的7号煤层与下盘L4含水层产生“对接”关系,也可使下盘的7号煤层与上盘的分界砂岩产生“对接”关系,该断层在实际揭露过程中表现较为突出,深部采掘活动中可能对生产构成一定程度的水害威胁。

2.5. 老空水

老空水是指已回采的工作面采空区积水。徐庄煤矿基本上为单斜构造的地层,采区和工作面布置大都由浅至深进行设计和布置,上方工作面开采后产生了冒落,形成了“两带”高度的裂隙,大范围沟通岩层裂隙水,形成采空区水。近年来由于综采放顶煤技术的普及使用,工作面开采规模越来越大,导致工作面采后积聚一定量顶板砂岩水或注浆水。一些废弃时间较长的老巷道,由于长时间接受顶底板出水或其他水源来水,常常形成一定量的积水,给附近的采掘活动造成威胁。

2.6. 封闭不良钻孔水

徐庄煤矿历经多次勘探,井田范围内共施工有效钻孔229个,根据本井田内钻孔实际封闭情况,考虑到以往各勘探阶段施工的老钻孔封闭质量要求不一,按照要求进行对比,徐庄井田的钻孔封闭质量存在以下问题:全孔未封闭、浓泥浆封闭或封闭资料不清(包括无封闭资料),7煤层上封段距较小等。因此生产采掘邻近老钻孔时要提高防范意识,以免封闭不良钻孔沟通上下含水层成为向矿井工作面充水的直接通道。

3. 主要水害类型防治措施

3.1. 煤层顶板砂岩裂隙水

工作面设计尽可能采用仰采,并在低洼处布置放水巷,对一些掘进过程中发现涌水较大的工作面,回采前可采取提前顶板打钻疏放水的措施,把集中涌水改为分散疏水。条件不允许的工作面,回采前必须建立相应的排水系统,以确保工作面安全回采。新开拓区域以及下山巷道必须配备相应的排水设施以防意外突水事故发生从而影响生产。采掘工作面附近存在含水层或含水、导水构造时,必须坚持“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的防治水原则,排除水害隐患[5]。

3.2. 太原组四灰水

由于L4灰水基本以静储量为主,补给量不大,对该含水层的防治方法主要以疏干为主。

井田深部L4灰岩岩溶发育程度较低,一般对矿井安全生产威胁不大,但本着“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的原则,当采掘工作面靠近L4含水层时,可根据探放水需要适量布置探水钻孔,防止含水不均一或构造等因素导致L4灰岩含水层形成局部富水区而造成突水事故。2010年安徽理工大学的《徐庄煤矿深部采区8煤底板突水危险性分析及防治》研究报告表明,徐庄井田-550 m至-750 m水平8号煤层与L4灰顶板实际间距在40.12~57.49 m之间,平均48.2 m,在大部分地段小于计算得的临界隔水层厚度56.1 m(水头压力2.0 MPa时计算所得,-750 m东部8号煤层与L4灰间临界水压为1.55 MPa),

虽然根据已知的水文地质资料显示,井田深部的L4灰富水性相对浅部较弱,但由于L4灰富水的不均匀性,为保证生产安全,建议在深部煤层开采过程中,特别是在一些异常地段需要提前采取探放水疏水降压措施[6]。

3.3. 奥陶系灰岩水

奥灰水一般通过断层、陷落柱等构造向矿井突水,必须事先查明井田内的构造发育情况[7]。可采用多种手段(如物探、钻探、化探等探测技术)查明断层位置、落差、含导水情况,查明奥灰水水位标高,通过计算突水系数,分析判断奥灰水对生产的威胁程度,开采遇断层落差大,可能导通奥灰水的部位,必须留设断层防水煤岩柱[8]。

3.4. 断层水

当工作先制定探放水措施,或利用超前物探方法探明具体位置,设计探放水钻孔,根据疏放的水量和测得水压的数据,分析断层导水、含水的程度,间接判识断层及其上下盘L4含水层或分界砂岩的富水性特征以及出水的水源,然后结合探查结果,对富水性强、水压大难以疏放的断层水,依据《煤矿防治水规定》有关公式,计算断层防水煤柱留设的距离,留设相应的防水煤柱,最后需查明富水断层在平面上和剖面上的分布特征和变化规律,并利用物探方法并结合一定的钻探工程技术,进一步查明断层带两侧次生小断层分布规律,分析水压、水量以及瓦斯气体的变化关系,为进一步做好类似断层的预测与预报工作奠定基础[9]。

3.5. 老空水

第一,在新采区工作面设计和掘进过程中,首先要考虑水的自流问题,尽量避免给深部工作面造成积水威胁。第二,在采空积水附近进行采掘活动时,要充分分析已采工作面的详细资料,需要的时候结合探测工程技术,分析上方老塘、老硐水体的空间位置、积水体最高点最低点标高和范围,留设足够的隔离煤柱进行探放。第三,对一些无法准确判断是否有积水的采空区,它具备条件但又没有证据证明其没有积水时,必须按照有积水的采空区进行对待,制定合理的探放水方案进行放水[10]。

3.6. 封闭不良钻孔水

一般情况下,为了防止封闭不良钻孔带来的水害,通常采用启封钻孔或在相应煤层留设煤柱。启封钻孔需要考虑地面地物对启封工程的影响,如:钻孔在水体中,钻孔附近有建筑物,钻孔附近有重要高压线、通讯线等,或者在复杂条件下找不到钻孔的位置,这时从地面启封钻孔非常困难,需要留设煤柱。对于矿界外的封闭不良钻孔,对徐庄井田煤层开采无影响[11]。

4. 结语

1) 徐庄煤矿历经多年开采,在已采区域形成了多个采空区,这些采空区域大多彼此连通,矿井工作面回采结束后在采空区低洼处存在的老空积水对临近的采掘活动构成一定威胁,必须进行探放水,研究结果揭示,老空水是今后威胁矿井生产安全的重要水害之一。

2) 根据已有资料分析,含水不均一或构造等因素可能导致L4灰岩含水层形成局部富水区而造成突水事故,并且在断层或陷落柱等构造的影响下,可能出现奥灰含水层与开采煤层接近或直接导通的情况,并对矿井开采产生严重威胁,这种情况需要加以重视。

3) 目前只研究了突水水源的问题,若要使防治水建议更加合理、准确,还需进一步探讨导、突水通道的问题。

基金项目

本文受安徽省高校平台创新团队建设项目(编号: 16-201208-24)资助。

参考文献

- [1] 邵军战. 淮北煤田矿井充水因素与防治水措施研究[J]. 中国煤田地质, 2006(3): 43-45, 49.
- [2] 郭超, 牛学忠, 张小笛. 召口矿水文地质特征及防治水措施[J]. 科技创新导报, 2015, 12(26): 73-74.
- [3] 许世华. 矿井水的来源及其防治措施[J]. 矿业安全与环保, 2002(S1): 84-86, 88.
- [4] 卢兰萍, 白峰青, 缙书宝. 小煤矿矿井充水因素分析和防治水措施探讨[J]. 煤炭工程, 2005(5): 37-39.
- [5] 煤矿防治水规定[J]. 劳动保护, 2010(1): 126-136.
- [6] 王自学. 徐庄煤矿深部采区 8 煤底板突水危险性分析及防治[D]. [硕士学位论文]. 淮南: 安徽理工大学, 2010.
- [7] 冯振伟, 王连国, 张连福. 许疃煤矿主要水害水源类型与防治对策[J]. 煤炭科技, 2007(3): 71-73.
- [8] 李洪恩, 邢中四. 范各庄矿奥灰水防治对策[J]. 中国煤炭, 2016, 42(10): 107-109.
- [9] 刘启蒙. 华北型煤矿底板断层突水水文地质分类研究[C]//中国煤炭学会矿井地质专业委员会. 中国煤炭学会矿井地质专业委员会 2016 年学术论坛论文集, 中国煤炭学会矿井地质专业委员会, 2016: 4.
- [10] 郭彦华. 老空水水害事故原因分析及防治措施研究[J]. 中国安全科学学报, 2006(10): 141-144, 1.
- [11] 高亮. 采面过封闭不良钻孔防治水措施[J]. 煤矿安全, 2018, 49(S1): 81-84, 87.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2163-3967, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: ag@hanspub.org