

浅谈王报煤业3301综放工作面顶板突水防治实践

刘随方

(山西兰花百盛煤业有限公司)

摘 要:通过对王报煤业3301综放工作面突水水量、时间、速度、水质类型的分析,以及工作面地表的实地调查,查明了突水来源及突水通道,并采取了有效的防治措施,避免了人员伤亡和更大的财产损失,为矿井的后续生产提供安全保证,积累了一定防治水实践经验。

关键词:突水;防治措施;应急救援;实践

1 前言

王报煤业有限公司所开采为3#无烟煤,生产能力为30万吨/年。综合机械化放顶煤开采。矿井地质及水文地质类型为中等,前期未发生过大的突水事故,矿井的排水系统能够满足最大涌水量的需要。

2 3301工作面地质及水文地质情况

井田区域内依据野外调查及钻孔资料,井田内

出露地层有二叠系上统上石盒子组,二叠系下统下石盒子组及山西组,井田中部及北部多被新生界黄土所覆盖。3301综放工作面煤层走向北东 120° ,倾向北东 30° ,工作面标高 $+685\text{m}$ — $+710\text{m}$,工作面运输顺槽高于回风顺槽,煤层倾角为 4° — 9° ,最小倾角位于顺槽30米处,最大倾角位于切眼。3301工作面切眼外侧有一断层DF4(图1),在运输顺槽掘进过程中揭露,该断层经钻探无涌水现象,经实际揭露和钻探后该断层为发育于含软泥土较多的塑性砂质泥岩层并伴有砂砾石,不具有导水特征。依据地质报告

显示该工作面3#煤的含水层为二叠系山西组下统砂岩孔隙裂隙含水层,为弱含水层。K8砂岩在煤层顶板有一定的富水异常区域(图2)。第四系黄土直接覆盖于各老地层之上,呈角度不整合接触,在该工作面覆盖厚度为45.3-51.15m,顶部为黄色植耕土,中下部为黄、棕黄等粘土、亚粘土及砂土层,夹钙质结核,具有虫孔及空隙,该层含水性较强,地表钻探至10-15m时常有涌水出现。

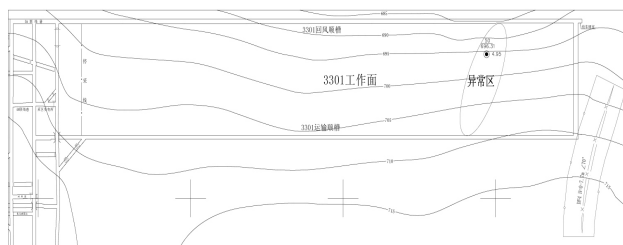


图1 3301工作面地质构造纲要图

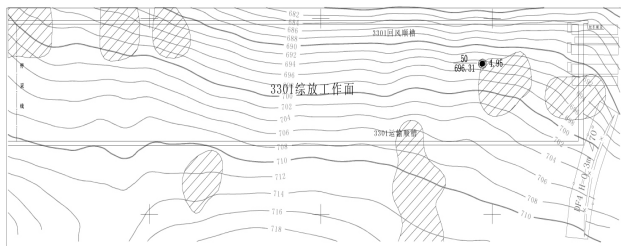


图2 3301工作面K8含水层异常分布图

3 3#煤层顶板水害的危害

煤矿顶板水害是矿井生产过程中经常发生的水文地质现象,由于出水的突然性,往往给矿井安全生产带来极大危害。如果能在工作面回采前,对隐伏突水区进行预测并制定疏排水措施,则顶板突水的危害将大大降低。由于煤层顶板突水受地质构造、水压、充水通道、水源、煤层埋深、矿山压力等多种因素影响,预测预报非常困难。具有难度大、技术分析要求高、工作量复杂等诸多难题,国内技术仍然处于发展阶段,没有成行的公式和理论体系。特别是山西省

晋城市地区发生顶板突水的典型事故比较少,更容易让企业管理层及技术管理部门放松对顶板水的预测预报和提前预防。煤层顶板出水由于其突然性和无明显征兆性,很容易对矿井生产带来严重威胁。

4 突水过程

王报煤业3301综放工作面长120米,顺槽长度680米,设备安装调试完成经验收进行正常生产。在设备试机推进至640米,工作面检修期间发生涌水现象,出水地点为回风顺槽端头后部与工作面采空区连接处,随后水量逐步增大,最大涌水量约248 m³/h。经过2日后涌水量逐步趋于稳定,涌水量约200m³/h。事故发生时,当班工人听到爆顶声后,发现采空区有老顶砂岩落下,由于工作面顶板初次来压,顶板跨落导通上覆裂隙含水层,水流涌入老空并在老顶砂岩的压力作用下顺势缓慢流入回风顺槽。发现涌水量变化并淹至半胶鞋时综采队当班工人立即汇报了调度室,调度室命令工作面所有人员全部撤离。由于涌水量不断增大,在回风顺槽原有2台50 m³/h潜水泵和增加排水泵进行排水时,终因排水能力和接管时间不能满足涌水要求,经多次抢险无效,水流淹没回风顺槽640米。由于调度人员下达撤人命令及时,本次突水未造成人员伤亡。经过十多天排水后,恢复了被淹巷道。

5 突水原因分析

经实地井上下调查及聘请专家分析,该工作面设备试机推进至40米,根据地表及岩层移动的矿压显现规律,该工作面岩层移动正值初次来压的活跃期,因此导致3#煤上覆二叠系下统砂岩产生移动变

形,由此产生巨大的开采动压,最终导通上部含水层,诱发涌水量逐步增大。突发涌水情况发生以后,安排相关技术部门查阅资料,实地调查,采用排除法,通过分析和调查后,水源类型排查分析如下:

(1)工作面地表距丹河约120米,距北泉(灌溉水库)约200米,且无断层导通和采空区塌陷,排除了地表河流、湖泊水源水害。

(2)在巷道掘进过程中坚持探放水工作,通过三维地震物探和实地调查验证,工作面周边不存在小窑及其它类型采空区,排除了小窑、老空水源水害。

(3)运输顺槽前方右下侧有一断层,断距7.7米,走向长度80米。经实际揭露和钻探后该断层为发育于含泥质较多的塑性砂质泥岩伴有砂砾石,不具有导水特征,但可能使上覆岩层产生裂隙形成一定的裂隙带。

(4)工作面内有一个50-60年代的50钻孔,本次涌水量大,持续时间长,通过向采煤工人调查及咨询有关专家,排除了钻孔导水的可能性。

(5)依《煤矿防治水规定》公式初步计算,冒落带、导水裂缝带发育高度约56-73m,该工作面上覆第四系黄土厚度较厚,第四系含水层水源有可能通过裂隙通道导入工作面的可能性。

(6)通过对地表水及老空水等水源的排除,结合涌水速度、水量等实际情况及特点,经多次采集水样进行化验,水样类别为裂隙水,水质类型以HCO₃型水为主。

(7)经实地调查及工作面探水期间的实际情况,该工作面设备试机推进至40米,根据地表及岩层移动的矿压显现规律,工作面岩层移动正值初次来压的活跃期,因此导致3#煤上覆二叠系下统砂岩产生移动变形,由此产生巨大的开采动压,最终诱发涌水量逐步增大。

通过以上分析,确定本次涌水水源类型为3#煤层顶板砂岩、K8砂岩裂隙以及不稳定第四系含水层的裂隙综合性水源。

6 3#煤层顶板突水的预防措施

(1)加强对工作面掘进期间的物探工作,对物探异常区域及地质构造区域进行加密对顶板进行组合式钻探,进行超前疏放。钻探时要尽量垂直或斜交裂隙的发育方向,并结合地质或水文钻孔的综合柱状图,至少有1-2个孔要钻进至在抽水试验时,冲洗液消耗量较大地段的标高。从实践总结经验,本区域一般煤层顶板以上55-80m为含砂岩孔隙裂隙水层富水性集中区。

(2)在分析区域或工作面地质时,要对照较近地质钻孔进行地层分析。工作面遇到构造或顶板破碎地段,要在附近布置一定量的钻孔,孔深结合地层及主要含水层确定,布孔尽量在出水集中区域,探明构造的展布状态及导水性。

(3)由于砂岩裂隙富水性的不均匀性,在不同的地质条件下,断层的导水性会随着矿压作用和时间推移逐步产生变化。在相同的地质条件下也会随着不同的推进方向产生一定的影响,导水断裂带最大发育高度受不同推进方向的影响在大倾角断层下比小倾角断层大。因此要对大倾角断层进行加密钻探。

(4)有条件的矿井要和科研院校开展工作面的非线性有限元数值模拟工作,总结分析断层导水断裂带的高度计随着煤层开采的动态发育规律。

(5)矿井防治水工作应以防为主,防排水系统至关重要。完善采区、中央排水系统,提前布置与

涌水量配套的排水系统是减少综放工作面水害的重要措施。

(6)逐步学习和应用好《煤矿防治水规定》中的“三图一双预测法”进行顶板水害的分区评价和预测。

7 结束语

通过对王报煤业 3301 综放工作面顶板突水分析,在地质及水文地质资料分析基础上找出突水通道及涌水水源,以及先撤人后抢险的调度指挥措施,避免了突水造成更大的生命财产损失,对该地区同类型煤炭企业在顶板水预防和处理上有一定的借鉴意义。

参考文献:

- [1]马广明,回采工作面顶板突水预报与防治对策[J]江苏煤炭,2001.1.
- [2]曾先贵,李文平,李洪亮,刘启蒙,姜广路,综放开采近断层导水断裂带发育规律研究[J]采矿与安全工程学报 2006.9.
- [3]武强,黄晓玲,董东林,殷作如,李建民,洪益清,张厚军,评价煤层顶板水涌(突)水条件的“三图一双预测法”[J]煤炭学报,2000.2.
- [4]孙云龙,李元品,白雪娟,种义锋,告成煤矿 13131 工作面超前疏放顶板水实践[J]江西煤炭科技,2008.3.
- [5]陈忠胜,吴江峰,常文林,张景钟,综放工作面顶板砂岩水防治技术研究[J]江苏煤炭,2003.3.

(上接第 46 页)浆+及时补强的支护方式,提高了围岩承载能力,及时支护约束了巷道收敛,与以往开采经验相比,巷道变形量减小 50%以上,效果更好。

参考文献:

- [1]袁永,屠世浩,王瑛,等.大采高综采技术的关键问题与对策探讨[J].煤炭科学技术,2010,38(1):4-8.
- [2]吴怀国,魏宏亮,田凤兰,等.矿用高分子注浆加固材料性能特点及研究方向[J].煤炭科学技术,2012,40(5):27-29.

- [3]许延春,杨扬.回采工作面底板注浆加固防治水技术新进展[J].煤炭科学技术,2014,42(1):98-101.
- [4]苏清政,杨渝生,潘越,等.整合煤矿采空区内掘进巷道注浆加固技术[J].煤炭科学技术,2013,41(7):51-53.
- [5]张淑同,杨志恒,汪华君,等.采场破碎煤体注浆加固渗流规律研究[J].采矿与安全工程学报,2006,23(3):358-361.
- [6]吴怀国.矿用高分子注浆加固材料安全性试验研究[J].煤炭科学技术,2013,41(11):53-55.
- [7]董方庭,宋宏伟,郭志宏,等.巷道松动圈支护理论[J].煤炭学报,1994,19(1):21-31.