

大阳煤矿环边界探放水技术研究

杨炳瑞

(山西兰花科技创业股份有限公司大阳煤矿分公司)

摘 要:为进一步探明大阳煤矿水文地质条件,并进行探放水工作,本文根据该矿实际地质条件,对其环边界探放水巷道进行了设计,并给出了具体设计数据,同时,指出了探放水工作施工的流程,并结合实际工程情况,提出了一系列安全措施。

关键词:环边界;探放水;设计;安全措施

0 引 言

矿井水害作为矿井五大灾害之一,严重威胁着井下生产安全,尤其在复杂地质条件下,如采空区、老窑积水、断层含水带、地上胡泊江河等,矿井水害问题更为突出,为保证井下生产人员的安全及矿井的正常生产,有必要在矿井开拓及生产中进行探放水工作^[1-3]。以随时掌握井下涌水情况,减少或避免煤矿生产过程中遇到突水等重大安全事故,同时,环边界探放水能从全局掌握一个煤矿或采区的详细水文地质条件,为生产期间的井下安全提供更为可靠的技术资料,为进一步了解大阳煤矿生产过程中的水文地质条件^[4-6]。本文按照“有掘必探、先探后掘”的防治水原则,在物探先行且无异常的基础上采用扇形方式加边界孔布置钻孔,对工作面进行探放水,探测工作面前方、顶板、两侧及采空区侧的含水情况^[7-8]。

1 工作面概况

1.1 工作面位置

环边界探水巷西部为大阳煤矿西部井田边界(与王坡煤矿相隔60m的矿界保安煤柱),东部为3307设计工作面,环边界探水巷北部为三采区三条大巷,南部为大阳煤矿南部井田边界。环边界探水巷对应地表位于王坡村西部约1100m,地表大部为山梁和山谷,沟壑发育,地形总体为北高南低,其采掘工程平面图如图1所示。

1.2 煤(岩)层赋存情况

根据3#煤层底板等高线及相邻工作面3304回采揭露煤层观测资料分析:工作面煤层整体走向133°~193°,倾向223°~283°,倾角2°~14°,为缓倾斜煤层,工作面煤层结构简单,局部含有0~1层夹矸,厚度0~0.2m,煤层平均厚度为5.5m。

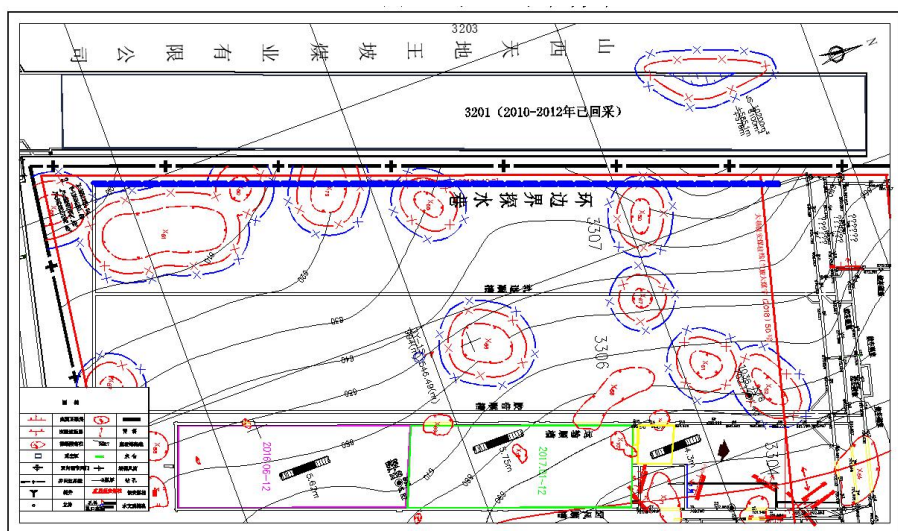


图1 环边界探水巷平面图

1.3 水文地质情况

(1)根据相邻工作面揭露水文地质情况分析:环边界探水巷煤层水文条件简单,其主要充水水源为顶板砂岩裂隙含水层,该含水层富水性弱,补给条件差,厚度平均8.29m,单位涌水量0.0069L/s.m,渗透系数0.0956m/d;工作面在掘进过程中顶板局部地段可能会有滴水、淋水现象。

(2)根据水文地质人员野外实际调查,环边界探水巷工作面对应地表主要为山梁和山谷地带。地表无河流、水库、湖泊、池塘等地表水体,工作面不受地表水害威胁;

(3)根据我分公司钻孔及废弃井筒调查资料分析,环边界探水巷掘进范围内无封闭不良钻孔及废弃井筒;

(4)根据DY-1s和DY-2s水文钻孔监测数据分析:井田内奥灰水水位标高+546.5m~+550.6m,低于煤层底板50m-90m,对工作面无影响;

(5)环边界探水巷西部相隔60m煤柱为王坡煤矿3201采空区,根据水文地质调查情况分析:王坡煤矿3201采空区有一处积水为JS-9,积水面积为6100m²,积水量为10200m³,该积水距我矿为197m;同时环边

界探水巷与王坡煤矿留设有60m的可靠保安煤柱,综合分析,环边界探水巷受老空水的影响较小。

(6)根据《三采区、四采区、中央及南翼采区地面电法勘探报告》以及以往相邻工作面揭露断层情况分析:环边界探水巷煤层无明显富水性;

(7)综合分析该工作面掘进无突水威胁;根据邻近工作面涌水量统计,预计工作面主要涌水来源为生产性用水,通过比拟法计算,预计正常涌水量为3m³/h,最大涌水量为10m³/h。

2 探放水设计

2.1 准备工作

本次探放水采用物探与化探相结合的综合地质探测方法,对两种探测方法的数据进行对比分析,可更加详细的掌握地质情况,为探放水设计提供可靠的技术资料,根据实际情况及相关技术资料,本次探放水采用的设备及型号为:物探设备采用YCS200矿用本安型瞬变电磁,化探设备采用HA-W300矿井充水水源快速识别仪,钻机型号为ZQJG-580/10.0型气动架柱式钻机,钻具配备为直径65mm、长

1000mm的钻杆不少于80根,直径70mm的硬质合金钻头3个。

按照晋兰股字[2015]478号文件及本探放水设计的要求,物探采用循环法进行超前探测,超前距为30m,每次钻探前进行物探。探测时对掘进迎头正前方、30°夹角上方及-30°夹角下方三个方向布置3条测线,每条测线11个探测点,共33个探测点。

为确保探放水工作的安全,应事先确定好排水路线,工作面主要排水为生产用水及顶板滴水淋水,预计工作面排水量最大为10m³/h,工作面应选用4寸排水管,在巷道低洼处设置容量为10m³左右的临时水仓并安装两台排水泵(一备一用),扬程不小于100m。具体水泵型号选择应与排水管路、排水量相适应。排水路线为:环边界探水巷工作面→三采区6#胶回联络巷→三采区7#轨胶联络巷→三采区2号水仓→三采区轨道巷→三采区1号水仓→三采区轨道巷→西风井井底主(副)水仓→地面,排水路线示意图如图2所示。

2.2 探放水设计

2.2.1 探放水参数确定

(1)探放水起点:本设计首次探放水位置为环边界探水巷开口处。

(2)超前距:根据《煤矿防治水细则》及相关文件的要求,本次探放水设计超前距为30m。

(3)允许掘进距离:根据实际探放水施工情况确定的安全距离。

(4)帮距:为使巷道两帮与可能存在的水体之间保持一定安全距离布置最外侧探水钻孔所控制的范围与巷道帮的距离称为帮距,取20m。

(5)本探放水设计为工作面基本钻探,正常钻探不进行取芯作业,如钻探遇异常情况,要对异常区域进行取芯,以便准确判断。

2.2.2 钻孔数目及布置方案

钻孔数目及布置方案根据《煤矿防治水细则》及

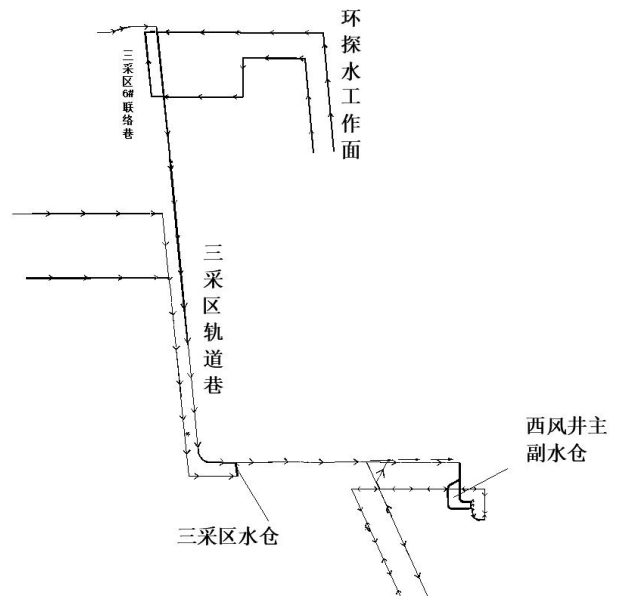


图2 环边界探水巷排水系统示意图

省厅、市局文件要求,并参照大阳煤矿可采区巷道掘进防治水措施,结合《环边界探水巷工作面设计》进行设计。环边界探水巷分四部分进行探放水,具体钻孔数目及布置方案详见表1-表4:

表1 环边界探水巷0m-15m探放水设计钻孔参数表

| 钻孔编号 | 位置 | 孔高(m) | 方位角 | 垂直角 | 孔径(mm) /孔深(m) | 超前距 |
|------|-------|-------|------|--------|------------------|-----|
| 1# | 巷道正中 | 1.2 | 188° | 0° | Ø70/70 | |
| 2# | 距左帮0m | 1.2 | 172° | 0° | Ø70/73 | |
| 3# | 距右帮0m | 1.2 | 204° | 0° | Ø70/73 | 30m |
| 4# | 巷道正中 | 1.3 | 188° | 1°30' | Ø70/71 | |
| 5# | 巷道正中 | 1.1 | 188° | -2°40' | Ø70/71 | |
| 6# | 右帮 | 1.2 | 290° | -1°30' | Ø70/35 | |

表2 环边界探水巷 15m-65m探放水设计钻孔参数表

| 钻孔编号 | 位置 | 孔高(m) | 方位角 | 垂直角 | 孔径(mm) /孔深(m) | 超前距 |
|------|-------|-------|------|--------|------------------|-----|
| 1# | 巷道正中 | 1.2 | 180° | 0° | Ø70/70 | 30m |
| 2# | 距左帮0m | 1.2 | 164° | 0° | Ø70/73 | |
| 3# | 距右帮0m | 1.2 | 196° | 0° | Ø70/73 | |
| 4# | 巷道正中 | 1.3 | 180° | 1°30' | Ø70/71 | |
| 5# | 巷道正中 | 1.1 | 180° | -2°40' | Ø70/71 | |
| 6# | 右帮 | 1.2 | 290° | -1°30' | Ø70/35 | |

表3 环边界探水巷 65m-1589m探放水设计钻孔参数表

| 钻孔编号 | 位置 | 孔高(m) | 方位角 | 垂直角 | 孔径(mm) /孔深(m) | 超前距 |
|------|-------|-------|------|--------|------------------|-----|
| 1# | 巷道正中 | 1.1 | 200° | 0° | Ø70/70 | 30m |
| 2# | 距左帮0m | 1.1 | 184° | 0° | Ø70/73 | |
| 3# | 距右帮0m | 1.1 | 216° | 0° | Ø70/73 | |
| 4# | 巷道正中 | 1.2 | 200° | 1°20' | Ø70/71 | |
| 5# | 巷道正中 | 1.3 | 200° | 3°30' | Ø70/71 | |
| 6# | 右帮 | 1.2 | 290° | -1°30' | Ø70/35 | |

表4 环边界探水巷 1589m-2061m探放水设计钻孔参数表

| 钻孔编号 | 位置 | 孔高(m) | 方位角 | 垂直角 | 孔径(mm) /孔深(m) | 超前距 |
|------|-------|-------|---------|--------|------------------|-----|
| 1# | 巷道正中 | 1.1 | 106°30' | 0° | Ø70/70 | 30m |
| 2# | 距左帮0m | 1.1 | 90°30' | 0° | Ø70/73 | |
| 3# | 距右帮0m | 1.1 | 122°30' | 0° | Ø70/73 | |
| 4# | 巷道正中 | 1.2 | 106°30' | 1°20' | Ø70/71 | |
| 5# | 巷道正中 | 1.3 | 106°30' | 3°30' | Ø70/71 | |
| 6# | 右帮 | 1.1 | 196°30' | -1°30' | Ø70/35 | |

3 探放水施工

(1) 施工顺序

先施工中间1#孔,再施工2#、3#、4#、5#、6#孔,当施工过程中遇地质变化,或无法钻进时,重新调整

打钻位置进行补孔,并加密钻孔数量,否则不得进行掘进施工。

(2) 钻孔质量要求

①钻孔位置准确,钻孔水平角、垂直角由地测人员核定,角度偏差不大于0.5°;

②孔深误差小于0.5%。

(3) 特殊情况下探放水设计调整

如果在施工中,1#钻孔实际钻探长度未达到设计长度时,应及时调整最外侧2#、3#钻孔水平角,保证帮距留足20m,4#、5#钻孔垂直角度根据1#眼实际钻探长度由地测科技人员进行现场调整,具体参数参照表5:

表5 钻孔参数调整表

| 实际钻探长度L(m) | 调整后钻孔水平偏角(°) | 调整后最外侧钻孔设计长度(m) | 实际钻探长度L(m) | 调整后钻孔水平偏角(°) | 调整后最外侧钻孔设计长度(m) |
|------------|--------------|-----------------|------------|--------------|-----------------|
| 30<L<35m | 34° | L/cos34° | 55≤L<60m | 20° | L/cos20° |
| 35≤L<40m | 30° | L/cos30° | 60≤L<65m | 19° | L/cos19° |
| 40≤L<45m | 27° | L/cos27° | 65≤L<70m | 17.5° | L/cos17.5° |
| 45≤L<50m | 24° | L/cos24° | 70≤L<75m | 16° | L/cos16° |
| 50≤L<55m | 22° | L/cos22° | 75≤L<80m | 15° | L/cos15° |

4 安全措施

探放水工作中危险源较多,在施工中要采取一系列的安全措施,来保证人员的安全,如安钻前要加强钻孔附近的巷道支护,钻机必须安装牢固,要有相应能力通风设施,施工过程中要注意观察有无突水征兆,瓦检员随身携带瓦检仪测量瓦斯浓度,同时需要制定专用的避灾线路,如图3所示,发生水害、瓦斯等灾害的避灾路线为:

①环边界探水巷工作面→三采区6#胶回联络

巷→三采区7#轨胶联络巷→三采区轨道巷→四采区轨道巷→西风井井底→地面；

②环边界探水巷工作面→三采区6#胶回联络巷→三采区胶带巷→西翼胶带大巷→西翼猴车大巷→+750水平轨道大巷→井底候车室→行人斜井→地面。

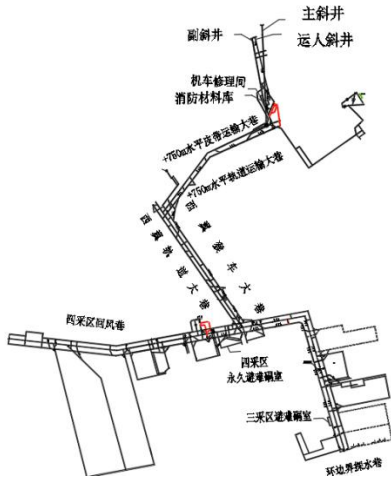


图3 避灾路线图

除此之外,还应采取下列安全措施:

(1)环边界探水巷探水前,探放水队全体人员必须认真学习《探放水安全技术措施》及《探放水设计》,了解该工程的目的、任务、施工方法与质量要求。一台钻机组人员配备不得少于3人,且需配备一名带班长负责组织协调现场工作,探放水人员必须持证上岗。

安全科每班安排一名安全员负责环边界探水巷探水地点安全检查监督工作;通风科每班安排一名瓦斯员负责瓦斯检查工作;地测科每班安排一名技术员跟班标定钻孔参数。

(2)现场作业人员应按照设计进行施工,严禁随意改变施工方法。

(3)环边界探水巷探水前施工方应认真清理巷道,配备与探放水量相适应的排水设备,必须保证排水设施、设备齐全可靠正常使用。

(4)环边界探水巷必须在探放水钻孔允许掘进范围内施工,探放水孔的超前距、帮距应符合设计要

求。每次探水时,探放水队应及时悬挂探放水起始点牌板,并进行挂锁管理。

(5)如果工作面前方存在物探异常区,要针对异常区制定专项探放水设计及安全技术措施。

(6)如果在钻孔内水压大于1.5Mpa时,在施工探放水钻孔时,应采取专用的安全措施,防止压力过大地下水喷出造成人员和设备的不安全。

(7)环边界探水巷应加强出水征兆的观察,如发现有围岩出水征兆,应撤出现场工作人员,并向煤矿调度室报告。

(8)其余未提及之处严格执行《煤矿安全规程》、《煤矿防治水细则》及公司制定的相关措施和管理规定。

5 结 论

本文对大阳煤矿进行了边界探放水设计,并在探放水勘探中运用了物探与化探相结合的综合地质探测方法,给出了环边界探放水工作施工顺序,并针对大阳煤矿环边界探放水的具体地质条件,提出了相对应的安全措施。

参考文献:

- [1]党乐.浅谈矿井探放水技术实践应用[J].山东煤炭科技,2017(10):158-160.
- [2]侯运炳,何尚森,曹曙雄.瞬变电磁法在某煤矿边界探水的应用[J].煤炭技术,2017,36(05):125-128.
- [3]郝卫青.钻孔超前探水技术在井下掘进巷道中的应用研究[J].煤矿现代化,2019(03):1-3.
- [4]贾世真.煤矿探水钻孔联合封孔技术研究与应用[J].煤矿现代化,2019(02):62-63.
- [5]唐敏.井下综掘工作面探放水技术分析及应用[J].煤,2018,27(12):54-55.
- [6]豆旭谦,魏廷双,王力,徐保龙.定向钻进技术在张集煤矿掩护巷道掘进探放水中的应用[J].煤矿安全,2018,49(09):179-182+186.
- [7]张利兵.同忻煤矿综合探放水技术体系研究[J].山东煤炭科技,2018(08):168-170.
- [8]阚志涛,鄒迪,张幼振,邵俊杰,李旺年.煤矿巷道双臂探放水钻机[J].煤矿安全,2018,49(06):102-104.