****

**1302风巷探放**

**1304工作面采空区积水钻孔设计**

**防治水办公室**

**2021年3月**

**编 制 单 位：防治水办公室**

**编 制：**  **日　期：**

**审 核： 日　期：**

**防治水 副 总： 日　期：**

**总 工 程 师： 日　期：**

审 查 意 见

**1302风巷探放**

**1304工作面采空区积水钻孔设计**

**一、放水目的及工作面概况**

（一）目的

根据招贤煤矿2021年井下采掘头面生产接替计划，2021年计划掘进1302工作面风巷，与1304工作面采空区煤柱为28.0m。1304工作面在回采过程中发生三次顶板离层水涌出，存在老空区积水，为保证1302风巷安全掘进，根据《煤矿防治水细则》中要求，决定对1304工作面采空区积水块段实施探放水工程。

（二）1304工作面概况

1304工作面走向长1675m，倾斜宽186m。主采侏罗纪延安组3煤层，煤层厚度为4～16m，平均厚度11.0m；地质储量500.6万吨，可采储量465.6万吨。煤层底板标高+746m～+965m，煤层埋深为401～694m。煤层倾角4°～24°，平均值为16°。3煤层为容易自燃煤层,最短自燃发火期27天。

工作面采用综采放顶煤开采，开采时间为2019年4月20日，收作时间为2020年10月28日，停采位置为机巷12#点前84.5m，风巷18#点前22.4m。

2020年3月29日至7月1日，1304工作面发生了三次顶板离层出水，出水后，由于1304工作面顶板岩层大部分为泥岩及泥钙质胶结的砂岩，遇水易崩解，三次工作面离层水涌出时，均发生工作面煤壁切冒现象，离层水携带大量泥砂进入工作面，瞬间造成排水系统瘫痪，导致工作面淤堵，通风系统中断，工作面恢复时间长。三次出水瞬时最大涌水量分别为280 m3/h、260 m3/h、420 m3/h，累计涌水量分别为16000m3、22000 m3、36000 m3，总涌水量为74000m3，清淤量1414 m3。

**二、1304工作面采空区积水情况**

（一）采空区积水量预计



K---充水系数，取0.06

煤层采高M取10.5m，采空区积水面积取154750m2，煤层平均倾角取15°，经计算采空区积水108325m³。

（二）水源分析

（1）顶板砂岩裂隙水：根据工作面回采过程水文情况实际观测结果，工作面均无顶底板砂岩裂隙水。因此，顶底板砂岩裂隙水对1304工作面采空区无补给。

（2）断层裂隙水：根据工作面揭露NF4断层实际结果观测，工作面回采过断层期间均无水。因此，断层裂隙水对1304工作面采空区无补给。

（3）防灭火灌浆水：因防灭火工作需要，利用1304工作面注浆管路对采空区内进行防灭火灌浆，因此，黄泥灌浆所积的水源为1304工作面采空区积水的主要水源之一。

（4）其他生产用水：包括煤机冷却水、工作面两巷防尘用水等生产用水，综合考虑每天水量40m3，工作面于2019年4月开始回采，2020年10月收作，由于三次出水影响，累计4个月没有生产，共计回采14个月，算得生产用水约16800 m3。因此，生产用水为1304工作面采空区积水的主要水源之一。

（5）1304工作面整体为仰采，2020年3月29日至7月1日，1304工作面发生了三次顶板离层水出水，大量的离层积水流向老空区。因此，三次出水后，离层水为1304工作面采空区积水的主要水源之一。

（三）积水范围、水量、水头高度分析

（1）积水区水量分析确定

积水量：根据分析，工作面老空区积水水源主要为防灭火灌浆水、回采过程中的生产用水和三次出水后离层水。

根据灌浆量，2019年工作面累计灌浆约18500m3,2020年工作面累计灌浆约12000m3，共计灌浆30500 m3。泥浆中水与黄泥的配比为5:1，算得用水量约为25417 m3。

根据生产用水量综合分析，水量约为16800 m3。

根据三次出水涌水量计算，三次出水后，流向老空区水量约66108m3。

综上所述采空区积水量约为108325m3。

②积水范围情况分析

根据回采过程中两巷标高、工作面布置情况和灌浆量、生产用水、离层水综合分析，工作面里段存在老空区积水，老空区积水范围为：1304机巷j19点前13m至切眼段；风巷f18点前43m至切眼段，以及根据两巷积水底板标高、工作面回采水文地质情况划定的830m底板积水线，圈定的范围，积水面积约为154750m2。

③水头高度：工作面风巷切眼口为最低点标高，底板标高为748.72m，积水面标高为833.89m。算得积水高度为85.2m。

**三、1304工作面采空区积水情况分析结果**

根据回采过程中充水水源（主要为灌浆防灭火灌浆水和生产用水、离层水）、两巷标高、工作面布置情况综合分析，1304工作面积水区主要分布在工作面里段（1304机巷j19点前13m至切眼段；风巷f18点前43m至切眼段），采空区积水量为108325m3，积水面积约154750m2，积水底板标高748.7m，积水面标高833.9m，积水高度为85.2m。

**四、隔水煤柱留设**

根据《煤矿防治水细则》规定，在水淹区域下同一煤层中进行开采时，若水淹区域的界线已基本查明，防隔水煤（岩）柱的尺寸应当按附录六之二的规定留设；

可以参照下列经验公式计算（附图6-2）：

 （附6-3）

式中 *L*—煤柱留设的宽度，m；

 *K*—安全系数，一般取2～5，取5；

 *M*—煤层厚度或者采高，取11.0m；

 *p*—实际水头值，采取限压循环探放水，取0.095 MPa；

 *K*p—煤的抗拉强度，取0.74 MPa；

经计算，安全隔水煤柱为17.1m，实际1302工作面风巷掘进靠近1304工作面老空区，留有隔水煤柱28m。

**四、探放水设计方案**

首先采用专用钻机在1302工作面风巷超前探放1304工作面老空水，限压循环放水设计水压限压值为0.1MPa,降低水头压力。

**1、超前探放钻孔设计**

当巷道施工至1302风巷时（f17点前306m处），开始采用专用钻机向1304工作面采空区超前施工探放水孔，本次探放水钻孔共设计6组探放水孔，组与组之间高差9.5m（实际施工时，组与组之间高差可以不超过9.5m），本次限压循环放水设计水压限压值为0.095MPa。

第一组探放水孔：设计3个钻孔， 1-1＃位置： 1302风巷f17点前306m（向工作面方向，平距），距底板1.9m，预计工程量36.5m，钻孔布置： 1-1#号钻孔方位N170°，终孔位置位于煤层中上部，套管长度:10m，套管厚度不小于6mm。1-2＃位置：1302风巷f17点前306m（向工作面方向，平距），距底板1.7m，预计工程量36.5m，钻孔布置： 1-2#号钻孔方位N170°，终孔位置位于煤层中部处，套管长度:10m，套管厚度不小于6mm。1-3＃位置：1302风巷f17点前306m（向工作面方向，平距），距底板1.5m，预计工程量36.8m，钻孔布置： 1-3#号钻孔方位N170°，终孔位置位于煤层底板处，套管长度:10m，套管厚度不小于6mm。

第二组探放水孔：设计3个钻孔， 1-1＃位置： 1302风巷f17点前355m（向工作面方向，平距），距底板1.9m，预计工程量36.5m，钻孔布置： 2-1#号钻孔方位N170°，终孔位置位于煤层顶板处，套管长度:10m，套管厚度不小于6mm。2-2＃位置：1302风巷f17点前355m（向工作面方向，平距），距底板1.7m，预计工程量36.5m，钻孔布置： 2-2#号钻孔方位N170°，终孔位置位于煤层中部处，套管长度:10m，套管厚度不小于6mm。2-3＃位置：1302风巷f17点前355m（向工作面方向，平距），距底板1.5m，预计工程量36.8m，钻孔布置： 2-3#号钻孔方位N170°，终孔位置位于煤层底板处，套管长度:10m，套管厚度不小于6mm。

第三组探放水孔：设计3个钻孔， 3-1＃位置： 1302风巷f17点前409m（向工作面方向，平距），距底板1.9m，预计工程量36.5m，钻孔布置： 3-1#号钻孔方位N170°，终孔位置位于煤层顶板处，套管长度:10m，套管厚度不小于6mm。3-2＃位置：1302风巷f17点前409m（向工作面方向，平距），距底板1.7m，预计工程量36.5m，钻孔布置：3-2#号钻孔方位N170°，终孔位置位于煤层中部处，套管长度:10m，套管厚度不小于6mm。3-3＃位置：1302风巷f17点前409m（向工作面方向，平距），距底板1.5m，预计工程量37.7m，钻孔布置： 3-3#号钻孔方位N170°，终孔位置位于煤层底板处，套管长度:10m，套管厚度不小于6mm。

第四组探放水孔：设计3个钻孔，4-1＃位置： 1302风巷f17点前493m（向工作面方向，平距），距底板1.9m，预计工程量36.5m，钻孔布置：4-1#号钻孔方位N170°，终孔位置位于煤层顶板处，套管长度:10m，套管厚度不小于6mm。4-2＃位置：1302风巷f17点前493m（向工作面方向，平距），距底板1.7m，预计工程量36.5m，钻孔布置： 4-2#号钻孔方位N170°，终孔位置位于煤层中部处，套管长度:10m，套管厚度不小于6mm。4-3＃位置：1302风巷f17点前493m（向工作面方向，平距），距底板1.5m，预计工程量37.3m，钻孔布置： 4-3#号钻孔方位N170°，终孔位置位于煤层底板处，套管长度:10m，套管厚度不小于6mm。

第五组探放水孔：设计3个钻孔，5-1＃位置： 1302风巷f17点前657m（向工作面方向，平距），距底板1.9m，预计工程量36.5m，钻孔布置： 5-1#号钻孔方位N170°，终孔位置位于煤层顶板处，套管长度:10m，套管厚度不小于6mm。5-2＃位置：1302风巷f17点前657m（向工作面方向，平距），距底板1.7m，预计工程量36.5m，钻孔布置： 5-2#号钻孔方位N170°，终孔位置位于煤层中部处，套管长度:10m，套管厚度不小于6mm。5-3＃位置：1302风巷f17点前657m（向工作面方向，平距），距底板1.5m，预计工程量37.7m，钻孔布置： 5-3#号钻孔方位N170°，终孔位置位于煤层底板处，套管长度:10m，套管厚度不小于6mm。

第六组探放水孔：设计3个钻孔， 6-1＃位置： 1302风巷f17点前870m（向工作面方向，平距），距底板1.9m，预计工程量36.5m，钻孔布置： 6-1#号钻孔方位N170°，终孔位置位于煤层顶板处，套管长度:10m，套管厚度不小于6mm。6-2＃位置：1302风巷f17点前870m（向工作面方向，平距），距底板1.7m，预计工程量36.5m，钻孔布置：6-2#号钻孔方位N170°，终孔位置位于煤层中部处，套管长度:10m，套管厚度不小于6mm。6-3＃位置：1302风巷f17点前870m（向工作面方向，平距），距底板1.5m，预计工程量37.7m，钻孔布置： 6-3#号钻孔方位N170°，终孔位置位于煤层底板处，套管长度:10m，套管厚度不小于6mm。

耐压试验：钻孔预计水压0.095Mpa，先固结套管，在套管口安装控制闸阀，固管待凝固后，做耐压试验，试验压力应大于预计静水压力的1.5倍，试压延续时间不小于30分钟，制定防止孔口管和煤（岩）壁突然鼓出的措施。

验证孔：每组钻孔选取终孔位置位于煤层底板的钻孔为验证孔。

钻孔参数见表1。

 **1304采空区积水探放孔设计技术参数 表1**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 组别 | 孔号 | 施工位置 | 设计开孔坐标 | 套管（m） | 方位（°） | 倾角（°） | 孔深（m） |
| 第一组 | 1-1# | 1302风巷f17点前306m（向工作面方向，平距） | X=3849910.66 | 10 | N170° | +3 | 36.5 |
| Y=36464800 |
| Z=+828.806 |
| 1-2# | X=3849910.66 | 10 | N170° | 0 | 36.5 |
| Y=36464800 |
| Z=+829.006 |
| 1-3# | X=3849910.66 | 10 | N170° | -10 | 36.8 |
| Y=36464800 |
| Z=+829.206 |
| 第二组 | 2-1# | 1302风巷f17点前355m（向工作面方向，平距） | X=3849902.19 | 10 | N170° | +3 | 36.5 |
| Y=36464752.19 |
| Z=+809.8 |
| 2-2# | X=3849902.19 | 10 | N170° | 0 | 36.5 |
| Y=36464752.19 |
| Z=+810.0 |
| 2-3# | X=3849902.19 | 10 | N170° | -14 | 37.6 |
| Y=36464752.19 |
| Z=+810.2 |
| 第三组 | 3-1# | 1302风巷f17点前409m（向工作面方向，平距） | X=3849892.78 | 10 | N170° | +3 | 36.5 |
| Y=36464698.84 |
| Z=+810.82 |
| 3-2# | X=3849892.78 | 10 | N170° | 0 | 36.5 |
| Y=36464698.84 |
| Z=+811.02 |
| 3-3# | X=3849892.78 | 10 | N170° | -15 | 37.7 |
| Y=36464698.84 |
| Z=+811.22 |
| 第四组 | 4-1# | 1302风巷f17点前493m（向工作面方向，平距） | X=3849878.18 | 10 | N170° | +3 | 36.5 |
| Y=36464616.02 |
| Z=+798.8 |
| 4-2# | X=3849878.18 | 10 | N170° | 0 | 36.5 |
| Y=36464616.02 |
| Z=+799.0 |
| 4-3# | X=3849878.18 | 10 | N170° | -12 | 37.3 |
| Y=36464616.02 |
| Z=+799.2 |
| 第五组 | 5-1# | 1302风巷f17点前657m（向工作面方向，平距） | X=3849849.71 | 10 | N170° | +3 | 36.5 |
| Y=36464454.57 |
| Z=+796.811 |
| 5-2# | X=3849849.71 | 10 | N170° | 0 | 36.5 |
| Y=36464454.57 |
| Z=+797.011 |
| 5-3# | X=3849849.71 | 10 | N170° | -15 | 37.7 |
| Y=36464454.57 |
| Z=+797.211 |
| 第六组 | 6-1# | 1302风巷f17点前870m（向工作面方向，平距） | X=3849812.72 | 10 | N170° | +3 | 36.5 |
| Y=36464244.82 |
| Z=+785.84 |
| 6-2# | X=3849812.72 | 10 | N170° | 0 | 36.5 |
| Y=36464244.82 |
| Z=+786.04 |
| 6-3# | X=3849812.72 | 10 | N170° | -15 | 37.7 |
| Y=36464244.82 |
| Z=+786.24 |
| 合计 | 18孔 | 180 |  |  | 662.7 |
| 备注 | 表中钻孔参数均为设计参数，具体施工过程中应根据施工地点实际标高，煤层倾角等数据调整钻孔参数，终孔以穿至老空为准。 |

**五、****施工技术要求**

1）钻孔施工设备：钻机采用探放水专用钻机，供水采用井下防尘水；

2）探查钻孔结构：钻孔开孔孔径为Φ133mm，套管孔径为Φ108mm（超前探水孔套管均为10m），套管以下为裸孔，终孔孔径Φ75mm；

3）孔口管固管压力要求不小于1MPa，稳定时间不小于30min，否则要重新固管，达到要求后方可钻进。

4）钻孔排渣工艺选用风配水或全水排渣钻进。钻孔施工过程中，加强现场瓦斯管理，钻孔透孔后，当班瓦检员或救护队员要及时检测孔内气体，提钻后按要求立即封孔，报废钻孔进行全程注浆封堵；

5）钻孔在施工过程中，要详细记录见水位置、水量、水温、水压，并取水样化验，详细记录钻机钻进过程中见煤、过煤深度，见老空位置，认真做好原始班报记录工作；

6）当钻孔出水量达10m3/m，并继续增大时；煤帮渗水时必须及时向矿调度指挥中心汇报，并不得起钻；

7）钻孔钻进时应控制钻进速度，防止塌孔等现象的发生；

8）钻孔在钻进时应作简易水文观察,记录水压、水量、水质的变化情况；

9）钻孔施工结束后，无水钻孔要采用水泥单液浆全程封孔，方可施工下一个钻孔；有水流出的钻孔，孔口周边必须封堵及时加装U型管，并安装牢固，以防漏气，待放底板水孔出水量小于0.1m³/h时及时拆除U型管对其透孔，透孔确认无水时及时进行水泥单液浆全程封孔，防止向采空区漏风。放底板水孔确认无水后，方可进尺，施工至下一组放水孔位置时，停止掘进，进行探放水。

10）钻孔出水后，及时取水化验，并且详细统计放水量。

11）探放钻孔须挂牌管理，并标明相应钻孔参数。

12）探放水时，应当撤出探放水点标高以下受水害威胁区域所有人员。

13）放水时，安排专人监视放水全过程，核对放水量和水压等，直到老空水放完为止，并进行检测验证。

14）施工结束后，当天提交施工总结。

**六、受水威胁地区信号联系和避灾路线**

**（一）信号联系**

在每组探放水地点或其附近安装专用直通电话。

**（二）避灾路线**

1302风巷探放水地点→1302措施巷→1302机巷→1302机联巷→1304机巷口小眼→主斜井→地面

**七、通风措施和瓦斯检查制度**

**（一）通风措施**

1、钻探设备风电、瓦斯电闭锁齐全，灵敏可靠；

2、在钻探地点悬挂CH4、CO便携仪，钻孔施工地点下风测5～10m范围内安设瓦斯传感器，其报警点浓度设置≥0.8%，断电范围为打钻地点20m范围及其回风系统内的全部非本安型电气设备的电源。

3、使用局部通风机通风的钻探地点，不得停风；因停电、检修等原因需要停风时，要提前制定相应的停电、停风、排放瓦斯措施，报矿总工程师批准。凡出现无计划停风无论是否瓦斯超限均要进行追查处理。停风时必须撤出人员，切断电源，设置栅栏，揭示警标，严禁人员进入。

4、每次打探查孔时，现场必须由当班瓦斯检查员现场实测孔口瓦斯浓度1分钟，观察瓦斯是否有异常变化。如遇瓦斯变化异常情况，查明原因，制定相关措施后方可继续施工。

5、钻孔透孔后，钻孔内CO超过10ppm，应立即测定孔内温度，汇报通报部，并立即全程封堵钻孔。

6、巷道风流中瓦斯浓度超过1%或二氧化碳浓度超过1.5%时，必须停止工作，撤出人员，采取措施进行处理。

7、钻孔过程中瓦斯或其他有害气体涌出时采取措施如下：

（1）增大通风量

（2）减小排泄量

（3）设置过滤棚

（4）瓦检员随时检查空气成分，如果瓦斯或有毒有害气体浓度超过有关规定，应当立即停止钻机，切断电源，撤出人员，并报告矿调度室，及时处理。

**（二）瓦斯检查制度**

1、施工地点瓦斯员必须按瓦斯巡回检查图表规定的时间和次数检查瓦斯，每班检查次数不少于3次，严禁空班、漏检、虚报、瞒报。

2、设瓦斯检查点定时检查，瓦检人员在开始进行探放水作业时，必须检查该处的有害气体，不超限时，方可进行作业，并在探放水时随时进行检查。

3、处于回风流中停止运转的电器设备及开关在每次启动前附近应进行瓦斯检查。

4、钻孔施工至老空区前，安排专职瓦斯检查工或矿山救护队员在现场值班，随时检查空气成分。如果甲烷或者其他有害气体浓度超过有关规定，应当立即停止钻进，切断电源，撤出人员，并报告矿调度室，及时采取措施进行处理。

**八、防排水设施**

**（一）单孔涌水量预计**：

单孔出水最大流量采用公式

Q=

式中：Q—单孔出水最大流量

 D—钻孔孔径，取0.075m

 —沿程阻力系数，取0.06

 H—钻孔出水口以上的水头高度，取9.5m

 L—钻孔工程量，37m

经计算，Q=39.2m3/h。

经计算预计第一组放水孔最大放水量3717.4m3，第二组放水孔最大放水量6882.9m3，第三组放水孔最大放水量6718.1m3，第四组放水孔最大放水量6554.6m3，第五组放水孔最大放水量3286.1m3，第六组放水孔最大放水量12306.2m3，共计最大放水量39465.3 m3。

**（二）水仓、水泵、管路设计**

**1、水仓**

1302风巷施工第一组探放水孔时，在第一组探查孔向前5m（迎头）处位置施工一水仓，容量为4m3（2\*2\*1）。

1302风巷施工第二组探放水孔时，在第二组探查孔向前5m（迎头）处位置施工一水仓，容量为4m3（2\*2\*1）。

以此类推，在每组探查孔前施工一个水仓，容量为4m3（2\*2\*1）。

**2、水泵**

在第一组探放水孔水仓内设置2台隔爆型潜水排沙泵BQS100-120-75/N，双回路供电，一用一备，使用一趟DN100mm管路和一趟DN200mm管路。

第一组探放水孔放水完毕后，把水泵移至第二组探放水孔水仓内，以此类推，进行探放水。

**3、管路**

管路铺设： 1302风巷探放水孔水仓→1302措施巷→1302机巷→1302机联巷→北翼回风大巷。

**（三）通讯要求**

钻孔施工前必须安装一部专用直通电话，以便及时和地面联系，确保钻孔施工安全。

**九、水情及避灾联系汇报制度和灾害处理措施**

（一）钻进时，发现煤岩松软、片帮、来压或钻孔中的水压、水量突然增大，以及顶钻等异状时，必须停止钻进，但不得拔出钻杆，现场负责人员应立即向矿调度室报告，并派人监测水情。

（二）如果发现情况危急时，必须立即撤出所有受水威胁地区的人员，然后采取措施，进行处理。

（三）钻探过程中发现有出水预兆时必须立即停止作业，采取措施，发出警报，撤出所有受水灾威胁地点的人员，并立即汇报调度室。

**十、附图**

（一）1302风巷探放1304工作面采空区积水钻孔设计平面图

（二）1302风巷探放1304工作面采空区积水钻孔设计剖面图

****

**1302风巷探放1304工作面采空区积水钻孔设计平面图**

**1302风巷探放1304工作面采空区积水钻孔设计剖面图**

****

****

****

****

****

****