

文章编号: 1004—5716(2006)01—0089—02

中图分类号: TD742 文献标识码: B

矿坑涌水量分析

赵海清,李向国,李学勤

(山西省第四地质工程勘察院,山西 长治 046000)

摘 要:采用水文地质比拟法、分析计算法等方法并通过类比水文地质条件,对沁水煤田某煤矿矿坑涌水量做了预测,并通过综合分析最终确定矿坑系统最大涌水量。

关键词:矿坑涌水量;水文地质比拟法;分析计算法

井田位于低中山区,局部发育陷落柱及弱导水性小断层,构造条件中等。井田北侧及东南部虽有地表河流,但一般情况下与深部煤层之间不存在水力联系。总的来说,矿坑充水条件一般较简单,局部较复杂。关于此煤矿井筒涌水量已通过井筒检查孔做过专门水文地质工作,并提交了有关成果。本次工作分别对 3号煤首采区及全区矿坑系统进行了涌水量预测。

1 矿坑系统涌水量

1.1 计算方法与公式选择

根据区内首采区及全区的平面几何形态,并考虑预算的合理性,分别按近似的矩形矿坑系统(假想大井),采用水文地质比拟法与分析计算法相结合,各选择不同的计算公式进行矿坑涌水量的预算与对比。

水文地质比拟法计算公式:

$$Q = Q_0 \cdot \sqrt{\frac{FS}{F_0 S_0}} \quad (1)$$

$$Q = Q_0 \frac{F}{F_0} \cdot \sqrt{\frac{S}{S_0}} \quad (2)$$

$$Q = K_b P \quad K_b = \frac{Q_0}{P_0} \quad (\text{即富水系数法}) \quad (3)$$

分析计算法计算公式:

$$Q = \frac{1.366KM(2S-M)}{\lg \frac{R_0}{r_0}} \quad (\text{承压转无压水}) \quad (4)$$

$$Q = \frac{2.73KMS}{\lg \frac{R_0}{r_0}} \quad (\text{承压水}) \quad (5)$$

式中: Q ——井田矿坑系统涌水量, m^3/d ;

Q_0 ——类比矿井矿坑涌水量, m^3/d ;

F ——井田不同预测区设计矿坑系统面积, m^2 ;

F_0 ——类比矿井矿坑系统面积, m^2 ;

S ——井田不同预测区矿坑排水设计平均水位降深, m ;

S_0 ——类比矿井疏干水位降深, m ;

P ——井田设计生产能力, t/d ;

P_0 ——类比矿井目前生产能力, t/d ;

K ——渗透系数, m/d ;

M ——含水层厚度, m ;

R_0 ——大井引用影响半径, m ;

r_0 ——大井引用半径, m 。

1.2 类比矿井水文地质条件

利用水文地质比拟法预测矿坑涌水量时,以其相邻的 A 煤矿作为类比矿井。该矿位于本井田东南约 4km 处,开采 3 号(相当于本区 3 号)煤层。开采水平标高 590m,据 2002 年武甲井田勘探对该矿坑充水情况的调查资料,其已开采面积约 50000 m^2 ,年产煤(2001 年) 26 $\times 10^4$ t,矿坑疏干水位降深为 234.25m,充分含水层主要为矿坑之上的砂岩裂隙含水层。充水形式为沿岩石裂隙渗出或流出及沿井筒流入。矿坑涌水量为 400 ~ 600 m^3/d 。A 煤矿与本井田水文地质条件基本相似,具有可比性。

1.3 水文地质计算参数的确定

(1) 渗透系数 K :据本区 JC3、JC5 孔抽水试验资料,山西组及下石盒子组含水层渗透系数为 0.00345 m/d 。

(2) 地下水位:采用在上石盒子组下部止水的钻孔中所测山西组、下石盒子组含水层静止水位标高算术平均值做为预测矿坑系统涌水量的水位标高。

(3) 含水层厚度 M :采用各预测区内钻孔中开采后所形成冒落导水裂隙带高度内砂岩厚度之和的平均值作为相应矿坑系统涌水量预算的含水层厚度。首采区、全区的 M 值分别为 28.76m 和 24.95m。

(4) 冒落导水裂隙带高度 H_L :按坚硬岩石导水裂隙带经验公式:

$$H_L = \frac{100M}{2.4n + 2.1} + 11.2$$

式中: H_L ——冒落导水裂隙带高度, m ;

M ——累计采厚, m ;

n ——煤层采掘分层数(区内 3 号煤层厚度较大, n 值取 2)。

组成、地层水酸碱度、地层温度等等,这就还需要我们作进一步的研究,做到室内和现场的统一。

参考文献:

[1] 张金才,张玉卓,刘天泉. 节岩体渗流与煤层底板突水[M]. 北京地

质出版社,1997.

[2] 彭苏萍,孟召萍,王虎,马春丽,潘结南. 不同围压下砂岩孔渗规律试验研究[J]. 岩石力学与工程学报,2003.

[3] 刘建军,刘先贵,曾流芳. 低渗裂缝性储层渗透性能变化的动态模拟[J]. 辽宁工程技术大学学报,2001.

潘三矿 1211(3)工作面缩小防水煤柱开采的可行性探讨

王 桦¹,周继生²,施国栋¹,李运成³,苏义国²

(1. 安徽建筑工业学院,安徽 合肥 230601; 2 淮南矿业集团,安徽 淮南 232001;

3 安徽理工大学资源与环境工程系,安徽 淮南 232001)

摘 要:运用水文地质学的有关原理,通过对潘三矿 1211(3)工作面第一个切眼掘进中突水原因和 1211(3)工作面地质、水文地质条件的分析,分析了 1211(3)工作面缩小防水煤柱开采的可行性,提出了工作面总体布局和回采方案。

关键词:防水煤柱;涌水量;水文地质条件;突水系数;可行性

经统计,区内钻孔 3 号煤之上冒落导水裂隙带平均高度为:首采区 88.03m、全长为 77.38m。

(5) 设计矿坑系统面积 F :采用资源储量计算确定的各预测区的面积。区内 3 号煤首采区面积为 4692158m²,全区面积为 19300000m²。

(6) 大井引用半径 r_0 :首采区及全区矿坑形态均为近似矩形,假想大井引用半径按下例公式确定:

$$r_0 = \frac{a+b}{4}$$

式中: r_0 ——假想大井引用半径;

a ——矩形之长,m;

b ——矩形之宽,m;

——系统(查表求得)。

各预测区的 r_0 值见表 1。

表 1 r_0 值计算表

| 预测区 | 矿坑系统形态 | a (m) | b (m) | r_0 (m) |
|-----|--------|---------|---------|-----------|
| 首采区 | 矩形 | 3364.54 | 1394.28 | 1.162 |
| 全区 | 矩形 | 5497.50 | 3510.69 | 1.18 |

(7) 大井影响半径 R :按 $R = 10S \sqrt{K}$ 计算确定。经计算,首采区、全区矿坑系统假想大井影响半径 R 值依次为 171.35m、209.26m。

(8) 大井引用影响半径 R_0 :按 $R_0 = R + r_0$ 予以确定。

(9) 设计平均水位降深 S :采用各预测区内在上石盒子组下部止水的钻孔中所测山西组、下石盒子组含水层静止水位标高平均值减去钻孔煤层底板标高平均值之差,作为相应矿坑系统的设计疏干水位降深,其值在首采区为 291.73m,全区为 356.26m。

(10) 本井田矿井设计生产能力 P :本井田矿井设计生产能力为年产 90 × 10⁴ t(按每年生产 330 天计算,日产 2727.27t)。

(11) 类比矿井目前生产能力 P_0 :采用类比矿井——A 煤矿 2001 年的生产能力为年产 26 × 10⁴ t(日产 787.88t)。

(12) 类比矿井疏干水位降深 S_0 、目前矿坑系统面积 F_0 及矿坑涌水量 Q_0 :采用前述对 A 煤矿的调查资料,类比该煤矿的矿坑系统面积 F_0 为 500000m²,疏干水位降深为 234.25m,矿坑涌水量

为 400 ~ 600m³/d。

1.4 矿坑系统涌水量预测成果

矿坑系统涌水量预测结果见表 2。

表 2 3 号煤矿矿坑涌水量预测结果表

| 计算公式 | | 预测区涌水量 (m ³ /d) | |
|---------|--|----------------------------|----------|
| | | 首采区 | 全区 |
| 水文地质比拟法 | $Q = Q_0 \cdot \sqrt{\frac{FS}{F_0 S_0}}$ | 最小 1367.45 | 3064.77 |
| | | 最大 2051.18 | 4597.15 |
| | $Q = Q_0 \cdot \frac{F}{F_0} \cdot \sqrt{\frac{S}{S_0}}$ | 最小 4189.03 | 19041.06 |
| | | 最大 6283.55 | 28561.58 |
| 分析计算法 | $Q = K_B P$ | 最小 1384.61 | |
| | | 最大 2076.92 | |
| | $Q = \frac{1.366KM(2S-M)}{\lg \frac{R_0}{r_0}}$ | 1481.54 | 2455.90 |
| | $Q = \frac{2.73KMS}{\lg \frac{R_0}{r_0}}$ | 1557.22 | 2543.15 |
| 建议值 | 平均 | 1519.38 | 2499.53 |
| | 正常 | 1709.32 | 3830.96 |
| | 最大 | 2051.18 | 4597.15 |

2 矿坑涌水量预测结果及原因分析

(1) 矿坑系统涌水量采用水文地质比拟法与分析计算法进行计算对比。从表 2 可知,其预测结果差别较大,其原因主要为预算方法与计算公式适用条件的不同及计算参数精度在一定程度上的影响。

(2) 据井田水文地质条件分析,用公式(1)预算的结果偏大,公式(3)、(4)、(5)的预算结果可能偏小,而公式(2)的预算结果相对较为适合本井田的情况。故建议以水文地质比拟法公式(2)对各预测区采用类比矿井矿坑涌水量的最小、最大值分别计算所得矿坑系统涌水量的平均值(即首采区 $Q = 1707.38$ m³/d,全区 $Q = 3830.96$ m³/d)作为相应矿坑系统的正常涌水量,以类比矿井涌水量最大值计算所得涌水量(即首采区 $Q = 2048.86$ m³/d,全区 $Q = 4597.15$ m³/d)作为相应矿坑系统的最大涌水量。