

成果与方法

滕州崔庄煤矿矿井涌水量研究

朱昌元,李文东

(山东圣泰安全评价有限公司,山东 枣庄 277101)

摘要:通过对崔庄煤矿矿井水文地质条件分析认为,该矿井属于以静储量为主,以孔隙含水层充水特征的简单类型。预计矿井正常涌水量 - 250 m 水平为 $131.95 \text{ m}^3/\text{h}$, - 400 m 水平为 $162.02 \text{ m}^3/\text{h}$;最大涌水量为 $324 \text{ m}^3/\text{h}$ 。

关键词:井田;水文地质条件;分析;矿井;涌水量;研究

中图分类号: P641.4⁺1 **文献标识码:** A

崔庄煤矿位于山东省滕州煤田,设计年生产能力为 60 万 t。立井开拓,第一水平为 - 250 m,主采山西组 $3_{\text{上}}$ 、 $3_{\text{下}}$ 煤层,采区分布于湖区或陆地两部分。为了核实矿井涌水量,做到有的放矢地安排排水设施,对矿井水文地质条件、充水因素作了分析,重新预计了矿井正常涌水量及最大涌水量。

1 井田水文地质条件

1.1 基本特征

(1)含水层:区内主要含水层自上而下分布有:第四纪砂砾岩、侏罗纪三台组砾岩,二叠纪山西组 3 煤顶部砂岩、太原组第三、第十_下层石灰岩,奥陶纪石灰岩。

(2)隔水层:第四系赋存 1 层稳定的粘土隔水层,阻隔了地表水与下伏地层含水层的水力联系;石盒子组杂色泥岩、灰色粉砂岩阻隔了侏罗系砾岩含水层对煤系地层的影响;16 煤层距奥灰约 60 m,本溪组厚度一般 40 m,岩性为铁质泥岩、薄层石灰岩和粘土岩,正常情况下开采 16 煤层时不会受奥灰水的威胁。

(3)断层导水性:崔庄井田范围内主要断层 6 条,除田岗断层位于矿井中部外,均为边界断层。矿井防治水重点,首先要查明区内小断层的分布,预测突水的可能性。

1.2 井田水文地质条件类型

1.2.1 评价因素

(1)由于第四系中有隔水层的存在,使煤系地层不直接受大气降水、地表(湖)水的影响。

(2)侏罗系粉砂岩厚度较大,间夹在含水空间发育的砾岩、砂岩层之间,成为相对隔水层段,使第四系含水层与侏罗系砾岩及煤系各含水层无直接水力联系。

(3)井田所处的水文地质块段为补给不良、排泄不畅的以静储量为主的半封闭型的含水构造,随着块段内其他生产矿井的大量排水,消耗了含水层的静储量,各主要含水层的水位持续下降,对该井田的开采十分有利。

(4)开采 3 煤层时的主要充水含水层为其顶底板砂岩,其富水性较弱,随开采时间延长水位下降趋势明显,实际矿井涌水量较小。正常情况下三灰水无底鼓威胁,因构造因素使 3 煤层与三灰间距变小地段应加强防范措施。

(5)开采 16 煤层时的主要充水含水层为十_下灰岩,由于埋藏较深,其富水性较弱,受区域矿井的排水影响,区域水位下降值较大,对该井田下组煤的开采有利。

(6)16 煤底至奥灰顶的间距约 60 m。奥灰的水位逐年下降,水头压水逐年减小,在正常情况下开采 16 煤不会引起奥灰水的底鼓威胁。

收稿日期:2007-03-02;修订日期:2007-06-07;编辑:孟舞平

作者简介:朱昌元(1971-),男,山东菏泽人,工程师,主要从事水文地质与工程地质工作。

山东煤田地质局第一勘探队,滕州煤田崔庄煤矿矿井涌水量研究报告,2003年。

1.2.2 评价标准

(1) 含水系数

$$K = \frac{Q}{P}$$

Q—取矿井历年最大涌水量 30 m³/h; P—取矿井 2002 年平均采煤量 137.514 m³/h。

崔庄煤矿含水系数 K 为 0.218, 属充水性弱的矿井 (K < 2)。

(2) 矿井涌水量

崔庄煤矿涌水量 Q 为 30 m³/h, 属涌水量小的矿井 (Q < 60 m³/h)。

(3) 含水层单位涌水量

崔庄煤矿含水层单位涌水量 q = 0.0135 L/s · m。

矿井应属于第一类以孔隙含水层充水为主的矿床的第一型, 即水文地质条件简单的 (q < 0.1 L/s · m)^[1]。

1.2.3 评价结论

崔庄煤矿应属于以静储量为主、以孔隙含水层充水为特征的水文地质条件简单类型。

1.3 矿井充水因素分析

在研究崔庄煤矿水文地质资料的基础上, 归纳出与矿井充水相关的因素有:

(1) 大气降水与矿井涌水量的关系。收集了从 1987—2000 年矿区降水量及 1989—2002 年矿井涌水量资料, 通过矿井涌水量与降水量对比曲线图分析, 矿井涌水量与同期降水量无明显关系。

(2) 湖水对采煤的威胁程度。20 多年的生产实践证明在微山湖下采煤是安全的。崔庄煤矿多年来在湖区采煤, 矿井涌水量一直很小, 不超过 20 m³/h。

(3) 太原组第三层石灰岩水对 3_下 煤层的底鼓影响。太原组第三层石灰岩距 3_下 煤层底板 34.62 ~ 65.73 m, 平均 43.61 m。预计安全隔水层临界值平均厚度在 38.92 m (包括煤层底板破坏系数 8 m 在内), 在正常条件下三灰水对 3_下 煤层无底鼓影响。

(4) 钻孔封闭质量对矿井充水的影响。封闭不良的钻孔, 人为地加强了各含水层之间的水力联系, 对煤矿开采具有更大的威胁, 必要时进行取封验证。

(5) 断层对矿井充水的影响。从主要充水含水层的水位下降幅度来分析, 断层的导水性都不是很强, 井田各充水含水层获得的动储量有限。

(6) 煤层开采时的充水含水层。开采 3 煤层时的充水含水层包括 3 煤层顶底板砂岩含水层及底部三

灰; 开采 12_下 煤层时的主要充水含水层有太原组薄层灰岩五灰、七灰、八灰及九灰; 开采 16、17 煤层时主要充水含水层为十灰。

2 矿井涌水量预计

2.1 目前矿井实际涌水量

崔庄煤矿在湖区采煤涌水量不超过 20 m³/h, 2000 年延续开采陆地部分后, 矿井涌水量略有增加, 矿井实际最大涌水量 40 m³/h 左右。

2.2 矿井涌水量预计

2.2.1 参与预计的含水层

根据矿井充水因素及矿井水文地质条件分析, 对开采 3 煤层的充水含水层 3 煤顶底板砂岩及三灰含水层进行矿井涌水量预计。

2.2.2 预计方法与参数选用

由于该次研究重点对 3 煤层顶底板砂岩含水层做了大量工作, 2003 年崔庄煤矿在湖区施工了 4 个水文孔, 对 3 煤层顶底板砂岩进行了注水试验, 查明了 3 煤层顶底板砂岩含水层的目前水位及其富水性 (表 1)。故对 3 煤层顶底板砂岩含水层矿井涌水量进行重新预计, 三灰的矿井涌水量参照《崔庄煤矿生产矿井地质报告》预计的 -350 m 水平 39.60 m³/h 用比拟法进行计算。

表 1 3_上 煤层顶部砂岩历年水位降幅 (m)

孔号	年代	静止水位		隔 (年)	降幅	年降幅
		深度	标高			
63	1959	+3.24	38.01			
85-1	1985	+62.90	-26.83	26	66.14	2.54
2003-1	2003	+140.36	-108.68	18	81.85	4.55

(1) -250 m 水平 3_上 煤层顶底板砂岩涌水量
选用承压转无压裘布依计算公式^[2]:

$$Q = \frac{1.366K(2HM - M^2 - h^2)}{\lg R_0 - \lg r_0}$$

式中: K—选用崔庄井田内平均值, 取 0.02475;
M—3_上 煤层顶底板砂岩含水层平均厚度, 取 35;
H—选用 2003-1 号孔 3_上 煤层顶底部含水层静止水位 -108.68 m 至 -250 m 水平降距, 取 141.32;
R₀—10.2S√K + r₀, 经计算为 913.14;
r₀—为矿井实际的引用半径, 取 686.37;
将参数代入上式, Q = 98.48 m³/h。

(2) - 250 m 水平三灰涌水量

利用《崔庄煤矿生产矿井地质报告》预计的 - 350m 水平 39.60 m³/h 用比拟法进行计算 (计算方法同上):

$$Q = Q_0 \frac{\sqrt{S}}{\sqrt{S_0}} = 39.60 \times \frac{\sqrt{250}}{\sqrt{350}} = 33.47 \text{ m}^3/\text{h}$$

(3) - 400 m 水平 3_上 煤层顶底板砂岩涌水量

选用承压转无压裘布依计算公式^[1]:

$$Q = \frac{1.366K(2HM - M^2 - h^2)}{\lg R_0 - \lg r_0}$$

式中: K—选用崔庄井田内平均值, 取 0.02475;

M—3_上 煤层顶底板砂岩含水层平均厚度, 取 35;

H—选用 2003 - 1 号孔 3_上 煤层顶底部含水层静止水位 - 108.68 m 至 - 400 m 水平降距, 取 291.32;

R₀—10.2S√K + r₀, 经计算为 1153.84;

将参数代入上式, Q = 119.69 m³/h。

(4) - 400 m 水平三灰涌水量

利用《崔庄煤矿生产矿井地质报告》预计的 - 350m 水平 39.60 m³/h 用比拟法进行计算:

$$Q = Q_0 \frac{\sqrt{S}}{\sqrt{S_0}} = 39.60 \times \frac{\sqrt{400}}{\sqrt{350}} = 42.33 \text{ m}^3/\text{h}$$

2.2.3 矿井正常涌水量预计结果

矿井涌水量预计结果见表 2。

表 2 矿井涌水量预计结果

- 250m 水平涌水量 (m ³ /h)			- 400m 水平涌水量 (m ³ /h)		
3 _上 煤顶 底板砂岩	三灰	合计	3 _上 煤顶 底板砂岩	三灰	合计
98.48	33.47	131.95	119.69	42.33	162.02

2.2.4 矿井最大涌水量

根据崔庄煤矿水文地质条件及目前普遍采用的最大涌水量系数 (1.5 ~ 2), 预计矿井最大涌水量以正常涌水量 2 倍计算为 324 m³/h。

3 结论

通过该次矿井涌水量研究工作, 查明了 3 煤层顶底板砂岩目前实际水文地质参数, 将崔庄煤矿水文地质条件定为以静储量为主、以孔隙含水层充水为特征的水文地质条件简单类型。在计算过程中, 抓住水文地质参数这个重要环节, 预计结果 - 400 m 水平正常涌水量 162 m³/h, 最大涌水量 324 m³/h 是可靠的。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国煤炭工业部. 矿井水文地质规程 [M]. 北京: 煤炭工业出版社, 1984, 2 - 4.
- [2] 李俊亭, 王愈吉. 地下水动力学 [M]. 北京: 地质出版社, 1987, 122 - 123.

Study on Outsprouting Amount in Cuizhuang Coal Mine in Tengzhou City

ZHU Chang - yuan, LI Wen - dong

(Shengtai Safety Evaluation Corporation, Shandong Zaozhuang 277101, China)

Abstract: Through analysis on hydrogeological condition in Cuizhuang coal mine, it is regarded that this well belongs to crack water - bearing strata type with static reserve. It is predicated that normal sprouting water amount is 131.95 m³/h in the level of - 250m, and 162.02 m³/h in the level of - 400m, and the maximum sprouting amount is 324 m³/h.

Key words: Wells; hydrogeological condition; analysis; mines; water sprouting amount; study