

# 滕州郭庄煤矿十二采区第十<sub>下</sub>层灰岩水赋存规律及涌水量预测

王书荣<sup>1</sup>, 崔伟宏<sup>1</sup>, 张民<sup>2</sup>

(1. 滕州郭庄矿业有限责任公司郭庄煤矿, 山东 滕州 277519; 2. 滕州市煤炭局, 山东 滕州 277500)

**摘要:**采区涌水量是采区排水系统设计的依据, 涌水量的准确与否, 直接关系到采区开采的安全。该文对十<sub>下</sub>层灰岩的涌水规律、补给条件进行了分析, 并采用比拟法及大井法对采区涌水量进行了计算, 预计了采区正常涌量和最大涌水量, 为采区排水设计提供依据。

**关键词:**煤矿; 水文地质; 赋存规律; 补给条件; 涌水量预测; 郭庄煤矿; 滕州

中图分类号: TD742<sup>+</sup>.1

文献标识码: A

## 1 概况

### 1.1 矿井概况

郭庄煤矿位于山东省滕州市西岗镇境内, 开采煤层为滕南煤田二叠系第3<sub>下</sub>层煤及石炭系第16, 17层煤。井田东西长约3.7 km, 南北宽约4.7 km, 井田面积10.22 km<sup>2</sup>。1985年建成投产, 1996年进行矿井技术改造和井田扩界, 生产能力为45万t/a。矿井分两个水平进行开采活动, 一水平为-52 m开采3<sub>下</sub>煤, 二水平为-182 m开采16, 17煤。煤系地层为石炭、二叠系, 可采及局部可采煤层为3<sub>下</sub>, 16, 17煤3层。矿井水文地质条件为中等偏简单<sup>①</sup>。

### 1.2 十二采区概况

十二采区为郭庄矿二水平开拓的第二个采区, 采区西部以高庙断层为界, 高庙断层下盘为柴里煤矿未开采区域; 东部以花庄断层为界, 花庄断层上盘为未开采区域; 南部十一采区已施工完成各大系统, 正在施工回采巷道, 其他区域均为未开采区域(图1)。南北长约0.8 km, 东西宽约1.0 km, 开采面积约为0.81 km<sup>2</sup>, 开采标高为-182~-290 m, 开采16, 17层煤。十二采区采用2条下山开拓准备, 目前十

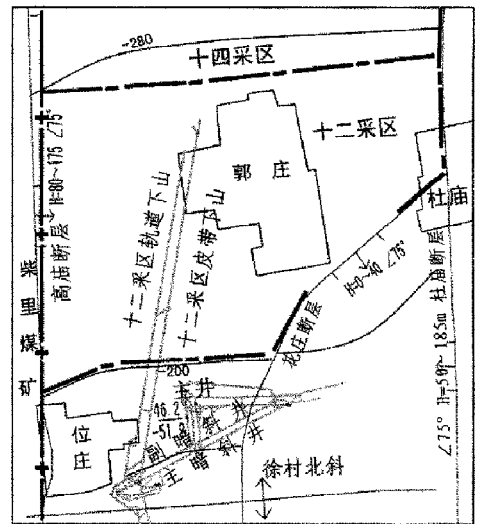


图1 采区位置图

二采区皮带下山已经施工至下部车场, 轨道下山滞后80 m。

## 2 十二采区第十<sub>下</sub>层灰岩水赋存规律

通过收集调查二水平及十一、十二采区开拓准备过程中十<sub>下</sub>灰涌水情况, 对十<sub>下</sub>灰水赋存规律进行了综合分析。

\* 收稿日期: 2008-11-28; 修订日期: 2009-08-04; 编辑: 曹丽丽

作者简介: 王书荣(1968—), 女, 山东滕州人, 高级工程师, 主要从事矿井防治水工作。

①山东煤田地质局第一勘探队, 郭庄煤矿生产地质报告, 2008年1月。

### 2.1 第十<sub>下</sub>层灰岩涌水及分布情况

二水平在开拓准备过程中,多处揭露第十<sub>下</sub>层灰岩,在裂隙发育段出现涌水、淋水现象,2001年初次揭露第十<sub>下</sub>层灰岩时涌水量达到86 m<sup>3</sup>/h,后逐渐减小并稳定在35 m<sup>3</sup>/h,第十<sub>下</sub>层灰涌水主要集中在2个地段,一处是二水平下部车场附近30 m范围内,一处是十二采区下部车场附近;目前,第十<sub>下</sub>层灰涌水集中在十二采区下部车场(标高-190 m)附近,其上部十二采区轨道、皮带下山的淋水点基本上全部消失,说明第十<sub>下</sub>层灰水位已经降至-180 m以下,南部十一采区第十<sub>下</sub>层灰涌水量较小,都在5 m<sup>3</sup>/h以下。

### 2.2 第十<sub>下</sub>层灰岩涌水原因

(1)构造:十二采区位于井田的西北部,徐村背斜的北翼,高庙断层的上盘,花庄断层的下盘,北部边界为井田西北部的最低点,从构造位置不难看出其南部处在徐村背斜枢纽附近,整个采区处在高庙、花庄断层之间,该采区在背斜、断层形成过程中岩体受到破坏,解理裂隙相对发育,这些裂隙是地下水的储水空间,也是地下水移动的通道;涌水段第十<sub>下</sub>层灰裂隙发育,水从裂隙涌出。

(2)第十<sub>下</sub>层灰的补给条件:采区处在高庙断层的上盘,根据地质勘探资料分析,第十<sub>下</sub>层灰段与下盘的奥灰含水层对接,奥灰为巨厚层状的岩溶裂隙含水层,含水较丰富,高庙断层在该段成为含水导水的断层,同时,在下部车场施工的十四灰水观测孔的水压、涌水量出现了显著变化,随着二水平涌水时间的延长,十四灰观测孔的水位逐渐降低,涌水量逐渐减小(表1),通过二水平水质化验结果(表2),第十<sub>下</sub>层灰水质1961年7月地质勘探时与2008年实际揭露水质化验差别较大,随着第十<sub>下</sub>层灰水的抽排,水质逐渐靠近下伏的十四灰和奥灰水水质,由此推测在高庙断层处第十<sub>下</sub>层灰接受了断层下盘十四灰、奥灰水的侧向补给。

表1 十四灰水文观测孔观测记录

观测日期	水位/m	水量/(m <sup>3</sup> /h)
2005.12.15	-106.2	25
2006.3.10	-106.2	25
2007.1.6	-106.2	25
2007.11.10	-106.2	25
2008.6.10	-120.5	2.5

2008.11.15                      -141.5                      1.5

表2 水质化验结果(mg/L)

取样地点及含水层	十二采区下部车场第十 <sub>下</sub> 灰	r-24 钻孔第十 <sub>下</sub> 灰	r-24 钻孔十四灰	r-24 钻孔奥灰
总硬度(CaCO <sub>3</sub> )	1721.16	107.9	1885.27	1945.24
永久硬度(CaCO <sub>3</sub> )	1605.52	0	1759.80	1801.57
暂时硬度(CaCO <sub>3</sub> )	115.64	107.9	157.6	143.68
SiO <sub>2</sub>	12	11.96	6	6
固形物(CaCO <sub>3</sub> )	3809.00	285	3968.00	3968.00

## 3 十二采区第十<sub>下</sub>层灰岩涌水量预计

从以上分析可以看出,第十<sub>下</sub>层灰涌水与裂隙发育情况和侧向补给情况有关。第十<sub>下</sub>层灰为承压含水层,可应用比拟法及大井法计算涌水量,根据相邻的十一采区第十<sub>下</sub>层灰涌水量对十二采区第十<sub>下</sub>层灰涌水量进行计算。

(1)采用降深比拟法计算:采区涌水量与开采深度和开采面积大致呈直线关系,可采用单位涌水量法预计采区涌水量,公式为<sup>[1]</sup>:

$$q = \frac{Q}{F}$$

$$q_0 = \frac{q}{S}$$

$$Q_{12} = q_0 F_{12} S_{12}$$

式中:q—十一采区单位面积上的排水量(m<sup>3</sup>/d); q<sub>0</sub>—单位面积单位降深的排水量(m<sup>3</sup>/d); F—十一采区开采面积(814 000 m<sup>2</sup>); F<sub>12</sub>—十二采区开采面积(810 000 m<sup>2</sup>); S—十一采区水位降深(90 m); S<sub>12</sub>—十二采区水位降深(100 m); Q—十一采区涌水量(840 m<sup>3</sup>/d); Q<sub>12</sub>—十二采区涌水量(m<sup>3</sup>/d)。代入数据计算得十二采区正常涌水量为38.7 m<sup>3</sup>/h。

(2)采用“大井”法计算第十<sub>下</sub>层灰涌水量(《采矿工程水文地质学》):根据地质报告提供抽水资料,采用大井法应用承压转无压计算公式,预计十二采区-290m水平0.8 km<sup>2</sup>面积第十<sub>下</sub>层灰的涌水量,公式为:

$$Q = 1.366K(2HM - M^2 - h^2)/1g(R_0/r_0)$$

式中： $Q$ —采区涌水量； $K$ —十<sub>下</sub>灰水的径流速度； $M$ —十<sub>下</sub>灰的厚度； $H$ —十二采区十<sub>下</sub>灰水头压力； $r_0$ —大井的半径； $h$ —大井井壁到井外动水位的距离（一般为 0）； $R_0 = 10H \sqrt{K}$ —涌水时的影响半径（参考《采矿工程水文地质学》、《地下水动力学》、《郭庄煤矿生产地质报告》，见表 3）。

表 3 计算参数

$K/(m/d)$	$M/m$	$H/m$	$r_0/m$	$R_0/m$
0.157	5.17	106	504.75	932.75
$\Gamma-11$ 号孔抽水资料	区内平均值	-184 ~ -290 m 的水平垂距	0.8 km <sup>2</sup> 面积的半径	$R_0 = 10H \sqrt{K} + r_0$

代入上式，可得  $Q = 43.0 \text{ m}^3/h$

取以上计算的大者  $43.0 \text{ m}^3/h$  作为十二采区正常涌水量，最大涌水量为正常涌水量的 2 倍，即  $86 \text{ m}^3/h$ 。

## 4 结语

通过以上分析和计算可以看出，十二采区十<sub>下</sub>灰涌水与下伏十四灰水、奥灰水有关，十<sub>下</sub>灰涌水有较为充沛的补给源，但采区正常涌水量不大，对 16 煤的开采有一定的影响，特别是下山掘进迎头，如果排水不及时有可能淹迎头，因而在十二采区开拓过程中，在揭露十<sub>下</sub>灰前要坚持“先探后掘”的施工原则，以确保掘进巷道的安全施工。

## 参考文献：

- [1] 陈崇希,林敏. 地下水动力学[M]. 北京:中国地质大学出版社,2003.

# Occurrence Rule and Water Sprouting Amount of Limestone Water in Lower Part of the Tenth Layer in the 12th Mining Area in Guozhuang Coal Mine of Tengzhou City

WANG Shu - rong<sup>1</sup>, CUI Wei - hong<sup>1</sup>, ZHANG Min<sup>2</sup>

(1. Guozhuang Coal Mine of Guozhuang Mineralogy Limited Corporation in Tengzhou City, Shandong Tengzhou 277519, China; 2. Tengzhou Coal Bureau, Shandong Tengzhou 277500, China)

**Abstract:** Water sprouting amount of mining area is the basis for designing drainage system. Precision of water yield will influence the safety of coal exploitation in mining area directly. Water sprouting rule and supply condition of the lower part of the 10th limestone are analyzed in this paper. By using analogy method and the method of mining area wells, water sprouting amount is calculated, and normal and the largest sprouting amount are predicated as well. They will provide basis for designing water drainage system in mining area .

**Key words:** Lower part of limestone; occurrence rule; supply condition; predication of water sprouting amount in mining area