

# 新疆吉木萨尔县吉新煤矿 水文地质类型划分探析

朱昶

(山东省鲁南地质工程勘察院, 山东 兖州 272100)

**摘要:**煤矿矿井水文地质类型划分是煤矿防治水方案至关重要的环节,该文以吉新煤矿为例,在分析矿井水文地质等诸多相关因素的前提下,遵循一定的评价标准与原则,最终划定矿井水文地质类型,对同类型矿山水文地质类型划分编制具有一定的参考价值。

**关键词:**吉新煤矿;矿井水文地质类型;评价方法;新疆吉木萨尔县

**中图分类号:**P314      **文献标识码:**B

**引文格式:**朱昶.新疆吉木萨尔县吉新煤矿水文地质类型划分探析[J].山东国土资源,2015,31(1):43-45. ZHU Chang. Determination and Primary Study on Hydrogeological Types of Jixin Coal Mine in Jimsar County of Xinjiang Province [J]. Shandong Land and Resources, 2015, 31(1):43-45.

按照安监总煤调[2009]233号文件“国家安全监察总局、国家煤矿安监局关于学习贯彻落实《煤矿防治水规定》的通知”要求,全国各煤矿矿井水文地质类型划分工作迅速开展起来。在矿井水文地质类型划分中,需对水文地质条件、矿床充水因素、矿井涌水量或突水量分布规律,井工开采受水害影响程度及防治水工作难易程度等进行评价,该文以吉新煤矿为例介绍矿井水文地质类型的评价思路和方法。

## 1 矿区水文地质概况

吉新煤矿位于吉木萨尔县城西南约20 km。行政区划隶属新疆维吾尔自治区吉木萨尔县大有乡。矿区基岩出露,属天山东段北麓、准噶尔盆地南缘。地形东高西低,地面标高+1 035~+1 204 m之间。区内属温带大陆性干旱气候,四季分明,为天山北坡独有的逆温带气候。多年平均降水量327.0 mm,多年平均蒸发量1 866.4 mm,最大冻土深度84 cm。矿区西侧有水溪沟河,东侧为卢草沟河,区内有石场沟河,均为季节性河流。

### 1.1 地质概况

矿山生产规模为60万t/a,开采方式为地下开

采,矿区位于准噶尔凹陷南缘乌鲁木齐山前凹陷之泉子街凹陷,石场沟向斜N翼。井田内出露地层主要有中生代侏罗纪八道湾组、侏罗纪三工河组和第四系。主要含煤地层为侏罗纪八道湾组,厚度63.98~104.88 m,以A9, A7, A6, A3+4煤层为主;煤层厚度1.69~4.53 m,总体呈现西厚东薄趋势<sup>①</sup>。

### 1.2 水文地质条件

#### 1.2.1 含(隔)水岩组划分

(1)第四纪松散岩类孔隙含水岩组(I):主要分布于石场沟沟底,近SN向带状分布。含水层岩性主要为砂砾石、砂层,平均厚度3.74 m。水位埋深0.75 m,涌水量5.83 t/s,水化学类型为HCO<sub>3</sub>-Ca·Na型水,水力坡度约(9~10)×10<sup>-3</sup>。

(2)侏罗纪三工河组含水岩组(II):以杂色砾岩为主,细砂岩次之,厚度变化较大,西南部较厚。

(3)侏罗纪八道湾组煤系弱含水层(III):侏罗纪含水岩组的含水性在横向上的变化主要受贯穿矿区内的石场沟影响,近石场沟处(如ZK501)钻孔因沟谷中地表水及第四系河水补给,靠近构造-火烧区富水带,在井田内所有抽水孔相比较,ZK501孔涌水量最大,单位涌水量为0.14~0.37 L/s·m,渗透

收稿日期:2013-05-31;修订日期:2013-06-09;编辑:陶卫卫

作者简介:朱昶(1981—),男,山东微山人,工程师,主要从事矿区水工环地质勘查、评价研究工作;E-mail:zhuchangh@163.com

①山东省鲁南地质工程勘察院,兖矿新疆矿业有限公司吉木萨尔水西沟矿区吉新煤矿矿井水文地质类型划分,2012年。

系数为  $0.59 \text{ m/d}$ ; ZK402 即远离石场沟(西约 700 m)地表水及第四系河水,又远离构造-火烧区富水带,缺乏补给源,单孔涌水量极小,为  $(2.49 \sim 3.16) \times 10^{-4} \text{ L/s} \cdot \text{m}$ ,渗透系数为  $0.28 \times 10^{-3} \text{ m/d}$ 。

(4)烧变岩透水含水层(IV):井田东北部侏罗纪八道湾组主要可采煤层浅部均已被火烧,地表形成厚度不等的烧变岩区。通过火烧区施工的 ZK34-1、ZK601 钻孔及井下探巷的验证,火烧岩孔隙裂隙发育,具有良好的导水、贮水空间加之出露地表,极易受大气降水和地表水补给,易形成天然贮水仓。烧变岩区边缘及其外围煤层顶底板岩层透水性较差,补给主要依靠地表水,位于烧变岩东端边缘的 ZK601 孔抽水试验,单井涌水量  $14.95 \text{ m}^3/\text{d}$ ,数值明显偏小的原因是由于地表补给较少。

(5)侏罗纪三工河组顶部相对隔水层(G1):井田内仅有钻孔 ZK402,岩性以泥质粉砂岩、泥岩为主,为相对隔水层,揭露厚度  $42.77 \text{ m}$ 。

(6)侏罗纪三工河组中部相对隔水层(G2):岩性以泥质粉砂岩为主,粉砂岩、泥岩次之,该层在井田东南部较厚,平均厚度  $62.84 \text{ m}$ ,为良好的隔水层。

(7)侏罗纪八道湾组煤层以上相对隔水层(G3):岩性以泥岩、粉砂岩为主,泥质粉砂岩、炭质泥岩次之,层状结构,最大厚度 ZK302 孔  $187.93 \text{ m}$ ,最小厚度 ZK401 孔  $95.32 \text{ m}$ ,为良好的隔水层。

(8)侏罗纪八道湾组煤层以下相对隔水层(G4):该层以 A3 煤层下伏的粉砂质泥岩、粉砂岩为主,揭露厚度  $5.09 \sim 36.47 \text{ m}$ ,为相对隔水层。

## 2 矿床充水因素分析

### 2.1 采动裂隙

采动裂隙指人工采掘活动引起的顶底板发育的裂隙,采动裂隙带包括顶板的导水裂隙带和底板的导水破坏带,由于煤层顶板裂隙带和底板破坏带是随着煤层的开采逐步发展和扩张的,具有大面积发育的特点,将成为矿井涌水的主要充水通道。

### 2.2 断层

矿内及附近均为压性逆断层,局部发育的裂隙为泥质物质充填,根据区外钻孔对 DF10、DF18 断层含水带抽水试验,单位涌水量  $0.016 \sim 0.031 \text{ L/s} \cdot \text{m}$ ,渗透系数  $0.087 \sim 0.13 \text{ m/d}$ ,含水层组富水性弱,为导水性弱的含水层组<sup>[1]</sup>。DF43 断层位于Ⅲ号构

造-火烧区富水带,断层面被泥质填充,孔隙裂隙很小,断层面密合,断层外带裂隙多为闭合型,故充水性和导水性的可能性不大,此断层水对工作面的水患威胁极小。

### 2.3 火烧岩

侏罗纪火烧岩孔隙裂隙十分发育,具备良好的储水空间和地下水径流的顺畅通道,加之出露地表,火烧岩的下界面低于当地侵蚀基准面,极易受大气降水和地表水补给,易形成天然储水仓。火烧区底界低于河床  $10 \text{ m}$ ,地表水的渗漏对矿区含水层侧向补给。

## 3 矿井水文地质类型的划分

(1)单位涌水量换算。评价与划分矿井水文地质类型时,钻孔单位涌水量是评价含水层富水性的一个重要指标。钻孔单位涌水量以口径  $91 \text{ mm}$ 、抽水水位降深  $10 \text{ m}$  为准;若口径、降深不符时,应当进行换算后再比较富水性<sup>[2-4]</sup>。换算方法先根据抽水时涌水量  $Q$  和降深  $S$  的数据,用最小二乘法或图解法确定  $Q=f(s)$  曲线,再根据  $Q-S$  曲线确定降深  $10 \text{ m}$  时抽水孔的涌水量,再转换孔径为  $91 \text{ mm}$  的涌水量,最后除以  $10 \text{ m}$  便是单位涌水量。孔径转换计算公式:

$$Q_{91} = Q_{\text{孔}} \left( \frac{\log R_{\text{孔}} - \log r}{\log R_{91} - \log r_{\text{孔}}} \right)$$

计算标准钻孔的影响半径:  $R = 10S \sqrt{K}$  若原始资料没有抽水的影响半径( $R$ )、渗透系数( $K$ ),承压井需用地下水动力学的方法计算出迭代公式( $K$ 为渗透系数,  $\text{m/d}$ ),吉新煤矿单位涌水量换算成果见表1。

$$K = \frac{Q}{\pi(2H_0 - S)S} [\ln(10S) \sqrt{K} - \ln r_0]$$

表1 吉新煤矿单位涌水量换算

| 抽(放)水层位                 | 孔号    | 涌水量 $Q$ (L/s) | 降深 $S$ (m) | 钻孔半径 $r$ (m) | 影响半径 $R$ (m) | 渗透系数 $K$ (m/d) | 标准单位涌水量 (L/s·m) |
|-------------------------|-------|---------------|------------|--------------|--------------|----------------|-----------------|
| 侏罗系下统<br>7.58 ~ 265.00  | ZK501 | 0.74          | 5.22       | 0.0635       | 44.80        | 0.59           | 0.0868686       |
|                         |       | 0.68          | 3.50       |              |              |                |                 |
|                         |       | 0.57          | 1.55       |              |              |                |                 |
| 侏罗系下统<br>59.30 ~ 170.00 | ZK601 | 0.173         | 13.00      | 0.0465       | 36.94        | 0.07           | 0.0132872       |
|                         |       | 0.121         | 8.70       |              |              |                |                 |
|                         |       | 0.082         | 4.80       |              |              |                |                 |
| 侏罗系下统<br>50.40 ~ 529.00 | ZK402 | 0.005         | 20.10      | 0.0365       | 26.67        | 0.00028        | 0.0003149       |
|                         |       | 0.00399       | 15.70      |              |              |                |                 |
|                         |       | 0.00348       | 11.00      |              |              |                |                 |

(2)受采掘破坏或影响的含水层及水体。煤矿井下主要是顶板进水,其次是煤层中渗水,火烧层中孔隙潜水和老窑积水的亦有可能对矿床充水。间接充水主要为大气降水,融雪水、融冰水以及河流的侧向补给。井田内主采煤层受采掘破坏或影响的含水层为简单型。

(3)矿井及周边老空水分布状况。根据三维地震和电磁法综合勘探成果,井田中部3个小采空形成的积水区域几乎连为一体,向深部逐渐分解为范围较小的积水区。水区域主要是浅部(150 m以浅,950 m准平面以上)可能有矿井水患危险,特别是1 000m准水平范围内6煤层附近。向深部富水性逐渐减弱,突水危险不大。建议在开采过程中,提前做好老空水的探放水工作,制定一定的安全措施,以免威胁矿井安全。井田及周边老空水分布状况属中等。

(4)矿井涌水量。矿井涌水量在开采中,随着侏罗纪八道湾组煤系弱含水层静储量的疏放,不会呈增大的趋势。井田目前主要开采A6,A7号煤,11A601工作面回采完毕,11A704工作面正在回采,矿井涌水量最大值 $3\ 945\ \text{m}^3/\text{d}$ (2011年6月15日),正常涌水量为 $2\ 541\ \text{m}^3/\text{d}$ (2009年8月—2012年2月)。经分析认为是煤层回采后,采空塌陷区导通上部含水层,上部含水层水量随季节变化较为明显,含水层水经采动破坏带或老空区进入井下。煤矿开采时矿井涌水量属中等型。

(5)突水量。由于火烧岩孔隙裂隙发育,具有良好的导水、贮水空间加之出露地表,极易受大气降水和地表水补给,易形成天然贮水仓。井田突水量属简单型。

(6)开采受水害影响程度。采掘工程主要受顶板淋水,煤层渗水等影响,淋水及涌水水量较小,易

于疏干或封堵,不会造成采区淹没等严重事故,不会影响以后的采掘活动,不威胁矿井安全。煤层开采受水害影响程度属中等型。

(7)防治水工作难易程度。吉新煤矿有老窑6个,主要分布在石场沟附近,一般开采水平标高1 000m以上的A6煤层,其他煤层均没有开采,2002年以前区内小煤窑均已封闭。对工作面A6,A7煤层顶板砂岩含水层及老空区水,及时进行探放水孔的施工<sup>[5]</sup>。保证矿井排水设施的正常运行,可安全回采。A6,A7号煤层防治水工作简单或易于进行,属简单型。

## 4 结语

该井田矿井水文地质类型划分除矿井及周边老空水分布状况、矿井涌水量及突水情况定为中等外,其他划分依据均为简单,综合分析矿井周边生产矿井总体涌水量微弱,且与该矿交界处都留有足够的保护煤柱,不存在水害威胁。井田范围内,浅部+1 000m以上存在老空区,地面物探已查明各空区范围及积水情况,合理留设足够的保护煤柱分隔,老空水对该矿井不构成威胁。划定该矿井水文地质类型为中等型。

## 参考文献:

- [1] GB12719-91. 矿区水文地质工程地质勘探规范[S].
- [2] 国家安全生产监督管理总局,国家煤矿安全监察局. 煤矿防治水规定[M]. 北京:煤炭工业出版社,2009.
- [3] 薛禹群,朱学愚. 地下水动力学[M]. 北京:地质出版社,1978.
- [4] 中国地质调查局. 水文地质手册(第二版)[M]. 北京:地质出版社,2012.
- [5] 国家煤矿安全监察局人事培训司. 矿井水灾防治[M]. 徐州:中国矿业大学出版社,2004.

# Determination and Primary Study on Hydrogeological Types of Jixin Coal Mine in Jimsar County of Xinjiang Province

ZHU Chang

(Lunan Geo-engineering Exploration Institute, Shandong Yanzhou 272100, China)

**Abstract:** Division of hydrogeology types of coal mine is very important for making water control plan. Setting Jixin coal mine as an example, based on analysis of hydrogeological condition and many other relevant factors in mines, according to certain evaluation standard and principle, hydrogeological types of mines have been divided finally. It will provide some references for dividing the same hydrogeological types in the same mines.

**Key words:** Jixin coal mine; hydrogeological types of mine; evaluation method; Jimsar county in Xinjiang province