

环境地质

## 和什托洛盖和什东-沙吉海矿区水文地质特征

苏玉娟

(山东省煤田地质局三队, 山东 泰安 271000)

**摘要:**为了查明沙吉海矿区水文地质特征,在对区域水文地质条件的分析基础之上,采用水文地质钻探、抽水试验及长期动态观测孔等手段,查明了矿区内的水文地质条件,矿区内主要的充水含水层为侏罗纪头屯河组孔隙微裂隙含水层、西山窑组孔隙裂隙含水层及烧变岩裂隙含水层,对煤层开采有影响的含水层主要为西山窑组孔隙裂隙含水层。查明其水文地质特征对于煤矿的安全生产有至关重要的作用,也对煤矿防治水起指导性作用。

**关键词:**沙吉海矿区;水文地质;充水因素;新疆

**中图分类号:**P641.4

**文献标识码:**B

**引文格式:**苏玉娟.和什托洛盖和什东-沙吉海矿区水文地质特征[J].山东国土资源,2015,31(3):42-45. SU Yujuan. Hydrogeological Characteristics of Heshentuoluogai and Heshendong - Shajihai Mine Area[J]. Shandong Land and Resources, 2015, 31(3): 42-45.

## 1 区域概况

新疆和什托洛盖和什东-沙吉海矿区位于准葛尔盆地西北边缘,和什托洛盖含煤拗陷沉积盆地东段,库伦铁布克背斜的S翼(图1),沙吉海矿区主要为松散岩类透水含水层。区域上地势总体为北高南低,地层由北向南倾斜的缓坡地形。海拔标高+810~+1010 m,一般坡降 $1^{\circ} \sim 1.5^{\circ}$ ,地形较平坦。

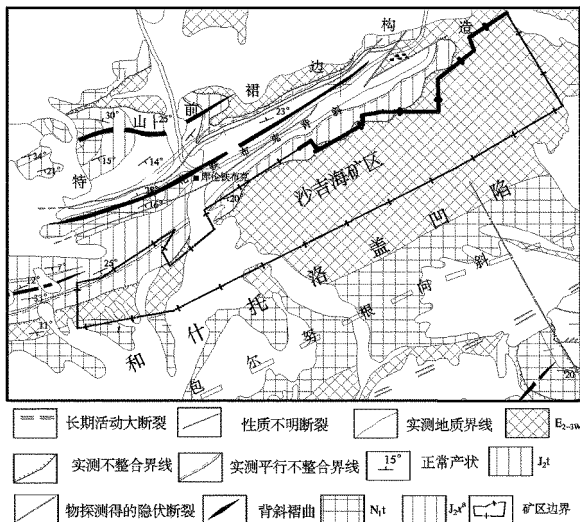


图1 区域水文地质图

## 1.1 主要含水层

区域主要含水层划分为第四纪松散岩类孔隙含水层、新近纪安集海组孔隙含水层、碎屑岩类孔隙裂隙含水层。由于区域气候干燥,降水量少而集中,不利于地下水的形成。

## 1.1.1 第四系松散岩类孔隙含水层

全新统洪积孔隙潜水呈条带状分布于库伦铁布克大沟和地区煤矿附近冲沟中,近SN向延伸,由砾石、砾卵石、砂及粘土组成,出水量受季节影响。水质以灯塔煤矿沟中最佳,其溶解性总固体含量 $0.71 \sim 0.96 \text{ g/L}$ ,水化学类型属 $\text{SO}_4 \cdot \text{HCO}_3 - \text{Na} \cdot \text{Ca}$ 型。该层潜水是当地居民的主要供水水源。

## 1.1.2 古近纪安集海组孔隙含水层

在区域的中北部、南部大面积出露,为一套湖相沉积。岩性以褐黄色、暗红色、灰黄色中粗砂岩、砂质泥岩、泥质砂砾岩和杂色泥岩互层组成。区内没有地下水露头,为富水性弱含水层。

## 1.1.3 碎屑岩类孔隙裂隙含水层(组)

(1)侏罗纪头屯河组孔隙微裂隙含水层(段)。出露于区域中西部,为河流-湖泊相碎屑沉积。由灰色-灰绿色中、粗砂岩、砾岩、细砂岩组成。砾岩及砂岩,孔隙发育,透水及储水性能良好。在该区内未见地下水露头,将此层定为孔隙微裂隙弱含水层。

收稿日期:2014-05-13;修订日期:2014-09-03;编辑:陶卫卫

作者简介:苏玉娟(1980—),女,内蒙古呼伦贝尔人,工程师,主要从事煤田水文地质工作;E-mail:619956508@qq.com

(2) 侏罗纪西山窑组裂隙孔隙含水层(段)。在区域中部大面积出露,以 NEE 向展布,为河流—泥沼相碎屑沉积,由灰黄色,灰白色粗砂岩、中砂岩、含砾粗砂岩组成。根据详查—勘探工作对井田周边 10 个生产井进行调查的结果<sup>[1]</sup>,矿井排水量 10 ~ 300 m<sup>3</sup>/d。溶解性总固体含量 1 884.8 ~ 7 045.3 mg/L,水化学类型有 SO<sub>4</sub> - Na · Mg, SO<sub>4</sub> · Cl - Na, SO<sub>4</sub> · HCO<sub>3</sub> - Na · Mg 及 SO<sub>4</sub> - Na · Ca 型。另据该次勘探工作施工的 ZKJ1903 孔及一井田勘探工作施工的 ZK1201, ZK1202 孔抽水试验的成果,钻孔单位涌水量为 0.004 9 ~ 0.013 5 L/s · m,渗透系数为 0.002 5 ~ 0.008 5 m/d,为富水性弱含水层。

(3) 侏罗纪八道湾组含水层。分布于巴格希鼻状背斜的梯部,岩性由泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩、中细砂岩夹煤层、炭质泥岩组成,厚度约 372 m。该层以泥质类岩石为主,夹有粗砂岩及砾岩。地层孔隙裂隙不发育,为富水性弱含水层。

## 1.2 区域地下水补给径流和排泄

地下水的补给主要来源于区域北部高山的冰雪融水和大气降水及部分高山泉水,顺其地势由北向南运移径流。大气降水除少部分垂直下渗外,大部汇集于沟谷之中向低凹处渲泄,沿途渗透补给含水层。由于地下水受地形条件的制约,孔隙潜水在地势平缓或低洼沟谷的运移过程中,垂直蒸发和植物蒸腾是其主要的排泄方式。沉积碎屑岩多以大小颗粒互层的形式出现<sup>[2]</sup>,由于侏罗纪地层泥质充填的成分较多,地下水运移的过程迟缓,甚至处于停滞状态。从地下水的水质分析成果可看出,溶解性总固体均较高,说明赋煤地层地下水运移速度缓慢,地下水径流条件不良。

# 2 水文地质特征

## 2.1 主要含水层

矿区内主要含水层有第四纪全新世洪积孔隙含水层、古近纪安集海组孔隙含水层、侏罗纪头屯河组孔隙微裂隙含水层、西山窑组孔隙裂隙含水层和烧变岩裂隙含水层,对煤层开采有影响的含水层主要为西山窑组孔隙裂隙含水层。

### 2.1.1 第四纪全新世洪积孔隙含水层

矿区内揭露厚度最大 19.70 m。由砂质粘土、砾石、砾卵石、砂及粘土组成,其矿物成分主要为石

英、长石。砂层较松散,透水性良好,接受大气降水及雪融水补给并渗透补给下伏基岩。

### 2.1.2 古近纪安集海组孔隙含水层

安集海组地层广布全区,为一套河流相、湖滨相的碎屑沉积,平均厚度约 60 m。古近纪地层露头分布在矿区西北部,厚度向东南逐渐增加。含水层岩性主要由褐红色砂岩、砂砾岩及砾岩,底部稳定发育一层厚约 10 m 砾岩,砾径一般为 5 ~ 50 mm,最大粒径大于 98 mm,松散,易搓散,砂质充填。

勘探期间对该层进行抽水试验,水位标高 +795.754m(水位埋深 36.61 m),钻孔单位涌水量 0.005 698 L/s · m,矿区中部建井后该层水位标高 +758.70 m(水位埋深 91.63 m),钻孔单位涌水量 0.000 27 L/s · m,说明矿井排水使得该含水层水位明显下降,因此该层是以静储量为主,补给条件不良的富水性弱含水层。

### 2.1.3 中侏罗世头屯河组孔隙微裂隙含水层

头屯河组地层贯穿全区,为一套河流相沉积。地层厚度 3.49 ~ 297.31 m,平均厚度约 120 m。岩性由中、粗砂岩、砾岩、细砂岩、泥岩、粉砂岩组成,局部夹劣质煤层和菱铁矿薄层。隔水层和含水层相间沉积,含水层总厚度占地层厚度的 80%,含水形式以孔隙为主。

含水岩性主要以灰绿色中砂岩为主,灰黄色粗砂岩和杂色(灰黄色、浅灰色为主)砂砾岩次之,含少量细砂岩,主要成分为石英、长石,泥质胶结弱固结,岩心较完整,岩性颗粒随着深度的增加而逐渐变细。头屯河组下段稳定分布一含水段,含水层层数 1 ~ 12 层,厚度 1.32 ~ 120.00 m,平均 42.58 m,岩性以中砂岩,粗砂岩,细砂岩及砾岩为主。

勘探期间对该层进行抽水试验<sup>[3]</sup>,水位标高 +799.57m(水位埋深 42.41 m),钻孔单位涌水量 0.005 041 L/s · m,矿区中部建井后水位标高 +729.05(埋深 101.23 m),钻孔单位涌水量 0.000 022L/s · m,说明矿井排水使得该含水层水位明显下降,因此该层是以静储量为主,补给条件不良的富水性弱含水层。

### 2.1.4 中侏罗世西山窑组孔隙裂隙含水层

西山窑组是该区的主要含煤地层,地层岩性主要由粉砂岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、中细砂岩、泥岩及煤组成,以湖沼相碎屑沉积。含水层岩性为中砂岩、粗砂岩、砾岩、细砂岩,粒度由上至下逐渐变

细,上部结构松散,下部较致密,底部为泥质粉砂岩、砂岩与泥岩互层。

根据地层划分,将西山窑组孔隙裂隙含水层划分为2个含水层段,分别为上含水层段和下含水层段。

(1)上含水层段:该段上至西山窑组地层顶界,下至 $B_{10}$ 煤层底板,含水岩组厚0~97.89 m,平均63.71 m。含水岩性以中砂岩、粗砂岩为主,细砂岩次之,泥质胶结,透水性较差。

(2)下含水层段:该含水层段上至 $B_{10}$ 煤层底板,下至西山窑组底界,揭露的含水层段厚0.91~164.18 m,平均38.34 m。含水岩性以细砂岩为主,其次为中砂岩,含少量粗砂岩,泥质胶结,结构自上而下逐渐致密,透水性较差。

勘探阶段抽水试验,静止水位标高+791.78~+808.44 m(水位埋深69.57~74.09 m),钻孔单位涌水量0.000 037~0.000 8 L/s·m。矿区中部建井后该层水位标高+659.49 m(水位埋深190.84 m)~+678.88 m(水位埋深179.82 m),钻孔单位涌水量0.000 037~0.000 045 L/s·m,说明矿井排水使得该含水层水位明显下降,因此该层是以静储量为主,补给条件不良的富水性弱含水层。

### 2.1.5 烧变岩裂隙含水层

火烧区范围位于矿区的西北部煤层露头处,整体为透水不含水,通过钻孔简易水文地质观测及数字测井所提供的自然电位曲线和电阻率曲线,说明火烧的位置不含水。静止水位标高为+770.99 m,而火烧的底板标高+772.63 m。由此仍可说明火烧层中不含水。根据该区物探资料<sup>[4]</sup>,火烧区整体为透水不含水,有较大的储水空间,接受大气降水或雪融水的补给并形成火烧区积水,并顺地形坡度入渗补给地下水。

### 2.2 地下水补一径一排条件

该区古近系隔水层以粘土、砂质粘土为主,隔水性能良好,可以有效阻隔地表水对基岩含水层的直接补给,区内补给区域主要为基岩露头区。井田内地势北高南低,西高东低,地下水流向是由西北流向东南,地下水顺层径流至较深的部位。进入到春季融雪期或夏天的雨季,雪融水或阵雨、暴雨易在地表形成暂时性地表水流,顺地形坡度或冲沟向下游渲泄的同时,可通过西北部头屯河组露头入渗补给地下水而形成矿井的充水水源。

区内各含水层处于干旱气候区<sup>[5]</sup>,孔隙潜水在地势平缓或低洼沟谷的运移过程中,垂直蒸发和植物蒸腾是其主要的排泄方式。基岩孔隙裂隙水,补给缺乏,人工排泄为其唯一排泄方式。

## 3 充水因素分析

区内可采煤层的主要充水含水层为头屯河组砂岩含水层与西山窑组砂岩含水层,各煤层开采的充水含水层均为顶板孔隙裂隙砂岩含水层。其中:上含煤段可采煤层( $B_{13}^2, B_{12}$ )的主要充水含水层为头屯河组砂岩含水层及西山窑上段含水层,该含水层段为矿区的主要充水水源,含水层岩性主要以灰绿色中砂岩为主,砂砾岩和粗砂岩次之,含水层单层厚度大;中含煤段可采煤层( $B_{11}, B_{10}, B_8$ )的主要充水含水层及西山窑上段含水层,该段含水层与隔水层相间分布,含水层岩性以灰白色、灰绿色中砂、粗砂岩为主,细砂岩和砂砾岩次之,泥质胶结为主,少量钙质胶结,岩石透水性差且单层厚度小,因此富水性减弱;下含煤段可采煤层( $B_2, B_3, B_5, B_6, B_7$ )的主要充水含水层为西山窑组下段含水层,该段含水层与隔水层相间分布,含水层岩性以细砂岩为主,泥质胶结,透水性差且单层厚度小,基本不含水(表1)。

表1 各可采煤层导水裂缝带高度计算结果

煤层	厚度(m)	煤层间距(m)	导水裂缝带高度(m)
$B_{13}^2$	0.30~5.17 2.03(59)	48.14~96.94 75.73	9.06~28.59 19.84
	$B_{12}$	0.10~2.35 0.93(51)	3.14~46.04 13.66
$B_{11}$		0.30~3.02 2.00(70)	2.67~40.03 11.60
	$B_{10}$	0.34~7.04 4.29(75)	13.55~45.63 22.89
$B_8$		0.41~1.75 0.97(74)	34.71~56.35 44.85
	$B_7$	0.35~11.40 2.70(72)	1.02~19.03 5.12
$B_6$		0.29~6.66 1.87(58)	3.93~26.12 12.25
	$B_5$	0.29~1.57 0.85(60)	14.22~46.49 29.90
$B_3$		0.94~6.27 1.79(75)	0.98~20.29 10.35
	$B_2$	0.34~4.41 1.76(74)	

根据《煤矿床水文地质、工程地质及环境地质

勘查评价标准》中软岩的导水裂缝带高度计算公式<sup>[5]</sup>,计算勘查区范围内各可采煤层导水裂缝带高度见表1。除B<sub>13</sub>煤层导水裂隙带范围内的含水层为头屯河组孔隙微裂隙含水层外,其他各煤层导水裂隙带范围内的含水层均为西山窑组孔隙裂隙含水层。

## 4 结论

该区煤层开采的主要充水含水层为头屯河组砂岩含水层及西山窑组砂岩含水层,含水岩性以中砂岩为主,含水层粒度由上至下逐渐变细,上部结构松散,下部较致密,富水性逐渐变差。通过对各含水层的抽水试验表明,各含水层均以静储量为主,补给条件不良的富水性弱含水层,进入到春季融雪期或夏天的雨季,雪融水或阵雨、暴雨易在地表形成暂时性地表水流,在顺地形坡度或冲沟向下游渲泄的同时,可通过基岩露头入渗补给地下水。

根据以上分析,B<sub>12</sub>煤层以上含水层单层厚度

大,且砂岩孔隙裂隙较发育,含水空间丰富,静储量大,因此开采B<sub>12</sub>以上煤层时,矿井水害防治工作较难进行,B<sub>10</sub>煤层以下的西山窑下段含水层含水岩性以细砂岩为主,泥质胶结,结构自上而下逐渐致密,透水性较差,基本不含水。开采B<sub>10</sub>煤层有利于其以上煤层疏排水,减少了开采上部煤层时水害威胁。

## 参考文献:

- [1] 黄肇涛. 克拉玛依-乌尔禾地区的水文地质条件[J]. 水文地质工程地质, 1959, (6): 27-35.
- [2] 周宏春. 干旱区准噶尔盆地西南缘地下水系统和悬河补给研究[D]. 中国地质科学院, 1992.
- [3] MT/T1091-2008. 煤矿床水文地质、工程地质及环境地质勘查评价标准[S].
- [4] 王平, 李丽萍, 马小平, 等. 三维地震勘探技术在新疆沙吉海井田中的应用[J]. 新疆地质, 2012, (3): 355-358.
- [5] 阿依努尔·孜牙别克. 新疆塔城地区河流水文特征[J]. 水文, 2003, (1): 54-56.

## Hydrogeological Characteristics of

## Heshentuoluogai and Heshendong - Shajihai Mine Area

SU Yujuan

(The Third Brigade of Shandong Geology Coal Bureau, Shandong Tai'an 271000, China)

**Abstract:** In order to find out hydrogeological characteristics of Shajihai mine area, based on analysis of regional hydrogeological conditions, by means of hydrogeological drilling, pumping test and long-term dynamic observation holes, hydrogeological conditions of the mine in the mining area have been found out. Main water filling aquifers are pore and micro fracture aquifer in Jurassic Toutunhe formation, pore and fissure aquifer and burnt rock fissure aquifer in Xishanyao formation. Aquifer which will affect coal mining is mainly pore and fracture aquifer in Xishanyao formation. Identification of hydrogeological characteristics not only has an important role for safety production in coal mine, but also will guide water prevention and control effectively.

**Key words:** Shajihai mine area; hydrogeology; water filling factors; Xinjiang Uygur Autonomous Region