

新寨井田水文地质特征研究

孟昌忠¹, 汤达祯², 陶树², 李松², 蔡佳丽², 何伟²

(1. 贵州省地矿局 113地质队, 贵州 水城 553000)

(2. 中国地质大学(北京)能源学院 海相储层演化与油气富集机理教育部重点实验室, 北京 100083)

摘要: 为了了解威宁县格目底矿区新寨井田水文地质特征及评价该区煤炭资源的开发地质条件, 详细分析了该井田地下水类型及分布与富集规律, 地下水的埋藏条件, 地表水的动态变化规律, 地下水的物理性质及化学成分等。研究认为该区以构造与风化裂隙为主, 属于顶板直接进来水、水文地质条件简单的裂隙充水矿床, 有利于煤炭开采。

关键词: 新寨井田; 水文地质; 煤炭

中图分类号: TD163+.1

文献标识码: A

文章编号: 1006-6772(2011)02-0092-04

新寨井田位于威宁县城南东约 40 km 处, 行政区划属威宁县新发乡管辖。井田位于格目底向斜南西翼北西段, 总体为一单斜层, 其西段处于向斜的扬起端, 因此, 地层产状有一定的变化, 井田内断层较发育。井田范围内发育地层由老至新为: 峨眉山玄武岩 (P₃)、宣威组 (P₃X)、飞仙关组 (T₁f)、永宁镇组 (T₁yn) 和第四系表土覆盖。主采煤层有 6 层, 分别为: M₁、M₃、M₄、M₉、M₁₃、M₁₈。

1 地下水类型及分布与富集规律

矿区发育的地下水类型主要为基岩裂隙水和碳酸盐岩类岩溶水。松散岩类孔隙水仅零星分布于低洼地带。

1.1 基岩裂隙水

井田内基岩裂隙水主要贮存于飞仙关组和宣威组中。峨眉山玄武岩因岩性致密, 故含水贫乏, 属相对隔水层。

(1) 飞仙关组含水岩组

岩性紫红、黄绿、灰绿色薄至中厚层砂质泥岩、杂色泥岩、粉砂质泥岩及泥质粉砂岩, 夹灰绿色薄至中厚层粉砂岩及细砂岩, 厚约 180 m。分布于井田中部,

出露面积 4.798 km²。这是井田出露面积最大的含水层, 野外调查泉水点 12 个, 最大流量 1.831 L/s, 最小 0.080 L/s, 平均 0.235 L/s。邻区同层含水层单位涌水量 Q 为 $7.41 \times 10^{-4} \sim 0.68$ L/(s·m), 渗透系数值 K 为 $3.49 \times 10^{-4} \sim 0.0457$ m/d。根据区域水文地质资料分析认为富水性为中等。

(2) 上统宣威组含水岩组

岩性为浅灰 (局部绿灰) 至深灰色细砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩、粘土岩夹煤层组成的韵律层, 含全区可采煤层 M₁₃、M₁₈ 大部可采煤层 M₁、M₉ 及局部可采煤层 M₃、M₄。厚 209.85 ~ 439.54 m。分布于井田中部, 出露面积 2.591 km²。上统宣威组是矿井充水主要含水层, 野外调查泉水点 14 个, 最大流量 0.454 L/s, 最小 0.080 L/s, 平均 0.114 L/s。根据格目底煤矿区玉舍、啊嘎、大河、马场、米箩、滥坝等井田 32 层次抽水试验资料, 其单位涌水量 Q 为 $2.203 \times 10^{-5} \sim 0.061$ L/(s·m), 渗透系数 K 值为 $3 \times 10^{-5} \sim 0.0235$ m/d。

(3) 峨眉山玄武岩组隔水层

岩性为深灰至暗绿色玄武岩, 具气孔状、杏仁状构造。分布于井田南西部, 出露面积 5.589 km²。

收稿日期: 2010-12-07

基金项目: 国家自然科学基金重点项目 (40730422); 国家重点基础研究发展规划项目 (973) (2009CB219604); 油气沉积地质教育部创新团队 (K0864); 煤层气排采工艺与数值模拟技术 (2009ZD05038-002); 中央高校基本科研业务费专项资金 (2009PY19)

作者简介: 孟昌忠 (1961-), 男, 贵州独山人, 长期从事矿产地质勘查工作。

该套含水层仅在地表风化地段含少量风化裂隙水,泉水流量多小于 0.10 L/s ,深部基本上不含水。据大河、马场、米萝井田钻孔抽水结果,单位涌水量 q 为 $4.1 \times 10^{-5} \sim 4.8 \times 10^{-4} \text{ L/(s} \cdot \text{m)}$,属火成岩类裂隙水,富水性弱,为相对隔水层。

1.2 碳酸盐岩类岩溶水

矿区发育的碳酸盐岩类岩溶水为下三叠统永宁镇组。岩性以浅灰色至灰黄色薄至中厚层石灰岩、泥灰岩为主,上部为粉砂质泥岩、泥岩及细砂岩等,厚度大于 200 m 。分布于矿区东北部地区,出露面积 1.383 km^2 。野外调查泉水点 6 个,最大流量 6.98 L/s ,最小 0.039 L/s ,平均 2.171 L/s 。地下径流模数 $9.419 \text{ L/(s} \cdot \text{km}^2)$,含纯碳酸盐岩类暗河溶洞水,富水性强。

2 地下水的埋藏条件

地下水的埋藏类型分有包气带水、潜水和承压水 3 种。包气带水因其发育于包气带内,水量贫乏,无大的水文地质意义,对矿井开采也没有威胁。井田位于格木底向斜北西翼,岩层为一单斜构造,按此种构造条件应发育有承压水,但由于峨眉山玄武岩组及飞仙关组地层多形成陡坡且强烈切割,最大相对高差近 1000 m ,使该向斜岩层中的地下水变为无压水。因此矿区地下水的埋藏类型为潜水。

地下水的埋藏深度一般是随地形变化而变化的。地势高,地下水的埋藏深,反之则浅。表 1 为钻孔静止水位统计。

表 1 钻孔动、静止水位观测结果

极值	动水位观测		静止水位观测			
	变化高度 /m	观测率 /%	延续时间 /h	稳定时间 /h	水位深度 /m	标高 /m
最大	12.45	103	12.5	8.0	48.62	2139.484
最小	2.10	87	8.0	4.0	4.00	1397.910
平均	7.14	97	10.8	5.4	24.38	1845.96

由表 1 可以看出,孔内动水位的变化幅度在 $2.10 \sim 12.45 \text{ m}$ 之间,平均 7.90 m ,其观测率 $87\% \sim 103\%$,平均 97% 。终孔静止水位观测延续时间 $8.0 \sim 12.5 \text{ h}$ 稳定均在 4.0 h 以上,完全满足规范要求。

3 地表水的动态变化规律

地表地下水在接受大气降雨的补给后,地下水通过微细裂隙向地表渗流是新寨井田地下水(裂隙

水)向地表排泄的重要形式。这种形式不像暗河、溶洞及泉眼那样明显且容易观测,而是以肉眼很难观察到的渗流形式排出,无数个渗流点汇集形成溪沟。因此,选择了地表溪沟 8 处进行了动态观测。表 2 为地表水动态观测结果。由表 2 可以看出地表水流量、水温的动态是随季节变化而变化的。丰水期降雨增大,流量也增大;枯水期降雨减少,其流量也随之变小。地下水的水温动态要比流量动态稳定得多,动态变化的幅度也比流量小。

表 2 地表水动态观测结果

项目	极值	1	2	3	4	5	6	7	8
流量 ($\text{L} \cdot \text{s}^{-1}$)	最大	485.58	3.95	36.61	49.38	69.71	82.77	8.86	112.48
	最小	45.14	0.17	0.61	0.45	1.24	2.16	0.22	4.32
	平均	126.29	1.26	9.79	7.26	13.53	20.15	3.08	35.71
	极值比	11	23	60	110	56	38	40	26
水温 / $^{\circ}\text{C}$	最大	20	21	20	20	21	20	20	20
	最小	7	6	6	6	6	6	6	7
	平均	13	13	13	13	13	12	12	13
	极值比	3	4	3	3	4	3	3	3

4 地下水的物理性质及化学成分

矿区地下水一般无色、无味、透明清澈、无肉眼可见物。地下水分为 $\text{HCO}_3 - \text{Ca}^\circ \text{Mg}$ 型水和 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4 - \text{Ca}^\circ \text{Mg}$ 型水这 2种水质类型。

4.1 $\text{HCO}_3 - \text{Ca}^\circ \text{Mg}$ 型水

发育于永宁镇组碳酸盐岩类岩溶水含水层中。阳离子主要为 Ca^{2+} ，质量浓度为 13.86 ~ 40.32 mg/L，平均 28.20 mg/L；其次是 Mg^{2+} ，质量浓度为 6.12 ~ 16.62 mg/L，平均 9.87 mg/L； K^+ 、

Na^+ 含量很少。

阴离子主要为 HCO_3^- ，质量浓度为 112.88 ~ 207.46 mg/L，平均 168.30 mg/L；其次为 SO_4^{2-} ，质量浓度为 15.23 ~ 42.81 mg/L，平均 22.71 mg/L； Cl^- 含量很少。

地下水的 pH值为 7.47 ~ 7.96，平均 7.68；总硬度为 56.35 ~ 146.690 mg/L，平均 100.26 mg/L，属 $\text{HCO}_3 - \text{Ca}^\circ \text{Mg}$ 型低矿化中性软水。表 3 为 $\text{HCO}_3 - \text{Ca}^\circ \text{Mg}$ 型水水质分析结果。

表 3 $\text{HCO}_3 - \text{Ca}^\circ \text{Mg}$ 型水水质分析结果 mg/L

编号	pH值	总硬度	K^+	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Cl^-	SO_4^{2-}	HCO_3^-
2	7.96	121.88	1.02	3.57	34.02	13.22	5.00	15.64	207.46
3	7.85	81.53	0.80	1.67	25.20	6.40	4.00	15.23	152.54
4	7.55	84.16	1.09	2.74	26.50	6.12	8.00	23.05	155.59
5	7.78	56.35	0.84	2.36	13.86	7.98	6.00	20.58	112.88
7	7.47	110.73	0.85	3.45	34.02	8.90	5.00	18.93	183.05
8	7.49	146.90	1.02	2.08	40.32	16.62	4.00	42.81	198.30
最大	7.96	146.90	1.09	3.57	40.32	16.62	8.00	42.81	207.46
最小	7.47	56.35	0.80	1.67	13.86	6.12	4.00	15.23	112.88
平均	7.68	100.26	1.04	2.65	28.97	9.87	6.40	22.71	168.30

4.2 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4 - \text{Ca}^\circ \text{Mg}$ 型水

主要发育于宣威组基岩裂隙含水层中。表 4 为 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4 - \text{Ca}^\circ \text{Mg}$ 型水水质分析结果。由表 4 可以看出阳离子主要为 Ca^{2+} ，质量浓度 18.90 ~ 32.76 mg/L，平均 25.83 mg/L；其次是 Mg^{2+} ，质量浓度为 5.11 ~ 13.78 mg/L，平均 9.45 mg/L； K^+ 、

Na^+ 含量很少。阴离子中， HCO_3^- 质量浓度为 79.32 ~ 118.98 mg/L，平均 99.15 mg/L； SO_4^{2-} 质量浓度为 37.04 ~ 46.92 mg/L，平均 38.83 mg/L； Cl^- 含量很少。地下水的 pH值为 7.77 ~ 8.12，平均 7.95；总硬度 61.94 ~ 120.07 mg/L，平均 91.00 mg/L，也属 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4 - \text{Ca}^\circ \text{Mg}$ 型低矿化中性软水。

表 4 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4 - \text{Ca}^\circ \text{Mg}$ 型水水质分析结果 mg/L

编号	pH值	总硬度	K^+	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Cl^-	SO_4^{2-}	HCO_3^-
1	8.12	120.07	0.80	3.59	32.76	13.78	5.00	46.92	118.98
8	7.77	61.94	0.99	2.14	18.90	5.11	6.00	37.04	79.32
平均	7.95	91.01	0.90	2.87	25.83	9.45	5.50	41.98	99.15

5 结 语

矿区发育的地下水类型主要为基岩裂隙水和碳酸盐岩类岩溶水。其中基岩裂隙水主要贮存于飞仙关组 and 宣威组中，峨眉山玄武岩属相对隔水层；碳酸盐岩类岩溶水为下三叠统永宁镇组含纯碳酸盐岩类暗河溶洞水，富水性强。矿区地下水的埋

藏类型为潜水。矿区地下水的水温随季节变化而变化，但水温动态要比流量动态稳定得多，动态变化的幅度也比流量小。矿区地下水分为 2种水质类型： $\text{HCO}_3 - \text{Ca}^\circ \text{Mg}$ 型水和 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4 - \text{Ca}^\circ \text{Mg}$ 型水。总体而言，该矿床水文地质勘探类型为：以构造与风化裂隙为主、顶板直接进水、水文地质条件简单的裂隙充水矿床。

Hydrogeological characteristics in Xinzhaime field of Weining Gemudi coal mine

MENG Chang-zhong¹, TANG Da-zhen², TAO Shu², LI Song², CAI Jia-li², HE Wei²

(1. Guizhou Provincial Geological Prospecting Bureau 113 geological brigade, Shucheng 553000 China)

2. Key Laboratory of Marine Reservoir Evolution and Hydrocarbon Accumulation Mechanism Ministry of Education China

School of Energy Resources China University of Geosciences (Beijing), Beijing 100083 China)

Abstract: Study the hydrogeology characteristics and coal development situation in Xinzhaime field of Weining Gemudi coal mine. Through analyzing the detailed analysis on the groundwater type, groundwater distribution and enrichment rule, burial condition of groundwater, dynamic changes of groundwater, physical properties and chemical composition, get the conclusion that this paper has a new understanding of the hydrogeological characteristics in Xinzhaime field Weining Gemudi coal mine, providing reference for the further exploration and development of coal resources in the area.

Key words: Xinzhaime field, hydrogeology, coal

(上接第 89 页)

Study on materials unit consumption management in Datun coal preparation plant

ZHANG Xin

(Datun Coal Preparation Plant, China National Coal Group Corp., Peixian 221611 China)

Abstract: It's uneasy to combine declaration budget of material consumption with materials unit consumption index and it's also hard to control and monitor declaration of the above two. In order to resolve these problems existed in materials unit consumption management in Datun coal preparation plant, provide active server page (ASP) technology, establish computer network management platform of B/S structure to manage material declaration. The results show this management can ensure the efficiency of material unit consumption control and improve economic benefits.

Key words: coal preparation, material unit consumption, ASP technology

(上接第 91 页)

Research of coal mining under villages based on grouting filling technology

ZHENG Fu-tao

(Heilongjiang Province Land and Resources Survey and Planning Institute Heilongjiang 158105 China)

Abstract: The amount of coal under village comprises most of coal under buildings in China. In order to develop and utilize coal resource effectively and reduce the loss amount, improve the recovery rate of coal resources, provide the practical and feasible coal mining technology through studying the surface movement basic rule, exploitation of overburden rock failure mechanism, mining damage and evaluation. The industrial tests show that the use of grouting and technology has made great technical and economic benefits, it is an worthy subject for further research.

Key words: coal under building, resource recovery, grouting filling