

The Influences Analysis on Tectonic Condition to Hydrogeologic Condition in Gouxu Iron Area

Yunhua Ge, Hailong Li

Linyi Mining Group Huibaoling Iron Mine, Shandong Linyi
Email: hbltkgyh@163.com

Received: Jul. 20th, 2015; accepted: Aug. 4th, 2015; published: Aug. 11th, 2015

Copyright © 2015 by authors and Hans Publishers Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

Based on the analysis on tectonic condition, the paper ascertains aquifer's property, and then explores control function of Tectonic Condition on Hydrogeologic Condition in Gouxu Iron Area. It turns out that Hydrogeologic Condition is intermediate complex, and the development of folds and faults is the main controlling factor to Hydrogeologic Condition.

Keywords

Tectonic Condition, Hydrogeologic Condition, Controlling Factors, Gouxu Iron Mine Area

沟西铁矿区构造对水文地质条件的影响分析

葛运华, 李海龙

临沂会宝岭铁矿有限公司, 山东 临沂
Email: hbltkgyh@163.com

收稿日期: 2015年7月20日; 录用日期: 2015年8月4日; 发布日期: 2015年8月11日

摘要

本文在分析了沟西铁矿区地质构造特征的基础上, 查明了矿区含水层性质并探讨了构造条件对水文地质

特征的控制作用。认为矿区水文地质条件为中等, 褶皱及断裂构造的发育是矿区水文地质条件的主要控制因素。

关键词

构造条件, 水文地质条件, 控制因素, 沟西铁矿区

1. 引言

沟西铁矿区行政区划属临沂市兰陵县尚岩镇及新兴镇, 西距枣庄市约 25 km。矿区为“鞍山式”磁铁矿赋存区, 发育太古界、元古界及古生界寒武系地层[1], 地层时代跨度大, 由于受多期构造运动的改造, 矿区构造条件复杂, 同时也对矿区水文地质条件产生了较大的影响。

2. 研究区构造特征

矿区构造特征可划分为基底构造和盖层构造两种(图 1)。

2.1. 基底构造

矿区以太古界泰山群山草峪组形成基底地层, 岩性主要为黑云变粒岩。受太白向斜(西起太白村, 东至白水牛石)控制, 构造特征主要表现为不对称的褶皱构造。向斜走向 $285^{\circ}\sim 315^{\circ}$, 轴面倾向北, 倾角 80° ; 两翼倾角北陡南缓, 北翼倾角 $65^{\circ}\sim 88^{\circ}$, 南翼倾角 $33^{\circ}\sim 75^{\circ}$; 向斜核部由黑云变粒岩组成, 枢纽自西向东平缓倾伏, 倾伏角约 $3^{\circ}\sim 6^{\circ}$ 。

基底向斜构造控制了矿体的赋存特征, 矿区南、北矿带四个矿体总体呈现底部未闭合的“V”形, 顶部埋深沿走向逐渐增大, 从白水牛石地区出现矿体露头, 向东至矿区东部边界埋深达 700 m。

2.2. 盖层构造

太古界基底以上发育一套元古界及古生界寒武系沉积地层, 形成矿区的盖层, 总体表现为向北东缓倾斜的单斜构造, 倾向约 123° 。矿区西部为单斜构造起始端, 实测倾角可达 55° , 岩层倾向呈现北西向南东转折的特征; 构造倾伏端倾角相对平缓, 约为 $10^{\circ}\sim 26^{\circ}$ 。

矿区盖层同时受断裂构造的复合改造作用, 主要发育 F5、F6、F7 三条北东向断层, 均为高角度正断层(表 1)。

3. 矿区水文地质特征

矿区地层自下而上发于太古界泰山群山草峪组, 元古界青白口系黑山管组、二青山组、震旦系佟家庄组及古生界寒武系李官组、朱砂洞组。

3.1. 含水层

3.1.1. 朱砂洞组灰岩

朱砂洞组为一套灰岩夹页岩地层, 岩性自上而下分别为上灰岩、余粮村段页岩及下灰岩, 地层产状与矿区盖层地层一致。

灰岩地层为矿区主要含水层之一, 上灰岩段钻孔单位涌水量 $1.218\text{ L/s}\cdot\text{m}$, 为中等富水含水层; 下灰岩段钻孔单位涌水量 $6.37\text{ L/s}\cdot\text{m}$, 为强富水潜水含水层[2]。水化学类型 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型或 $\text{HCO}_3\text{-Na-Ca}$ 型, 矿化度 0.53 g/L (表 2)。

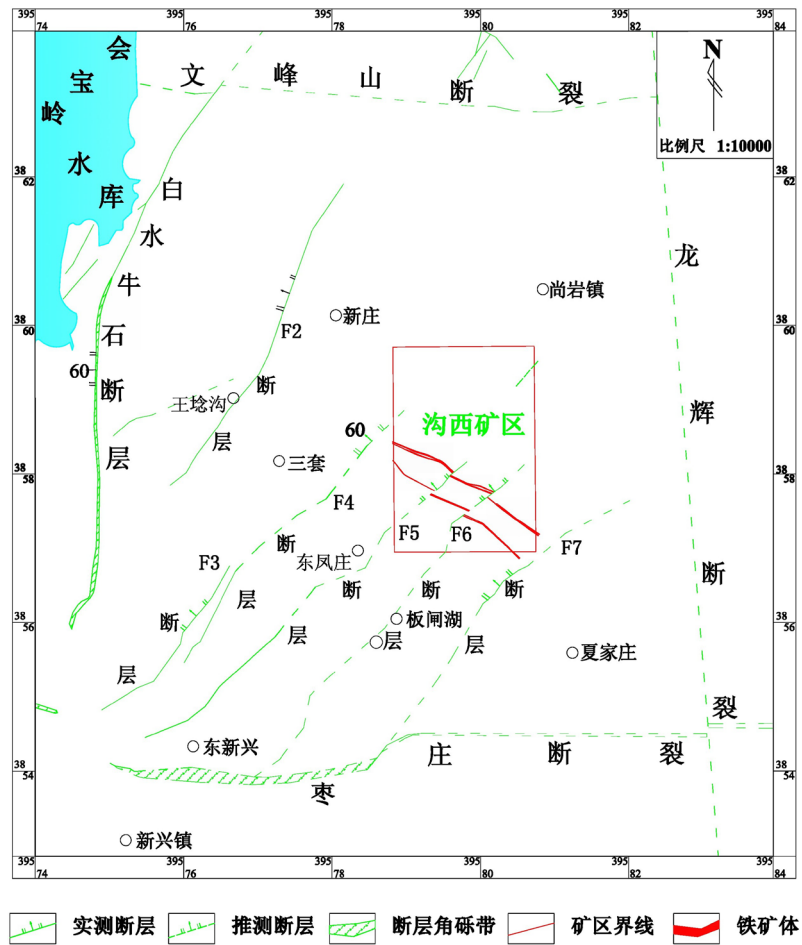


Figure 1. Tectonic conditions in Gouxi iron mine area
图 1. 沟西铁矿区构造纲要图

Table 1. Characteristics of fault structure in mine area
表 1. 矿区断裂构造特征表

断裂名称	走向(°)	倾向(°)	倾角(°)	控制地层	断裂性质
F5	45~60	NS	65~80	太古界、元古界、古生界	正断层
F6	SN	W	60	太古界、元古界、古生界	正断层
F7	0~25	NW	69	太古界、元古界、古生界	正断层

3.1.2. 李官组石英砂岩

李官组岩性自上而下分为页岩及石英砂岩两段, 隐伏于朱砂洞组岩层之下。岩层倾南东, 倾角约 12°。石英砂岩段裂隙发育, 渗透性能较好, 含水性较好, 钻孔单位涌水量 0.327 L/s·m, 为弱富水承压含水层 [2]。水化学类型为 HCO₃·SO₄-Ca 型水, 矿化度 0.93 g/L。

3.1.3. 二青山组含海绿石石英砂岩

二青山组岩性自下而上划分为含海绿石石英砂岩、灰岩、页岩三段, 其中含海绿石石英砂岩段为承压弱富水含水层, 钻孔单位涌水量 0.0012 L/s·m, 含水层缺少补给来源, 含水性差, 水化学类型为 HCO₃-Ca 型水, 矿化度 0.69 g/L。

Table 2. Result table of water quality analysis
表 2. 水质分析成果表

样品位置	矿化度 (mg/l)	PH 值	1 升水中含量	阳离子							阴离子							
				HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	F ⁻	总量	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	NH ₄ ⁺	Fe ³⁺	总量	
朱砂洞组灰岩	527.76	7.5	mg	248.01	39.89	32.58	60.16	0.35	0.10	0.10	381.09	1.11	18.67	99.87	15.14	0.05	0.13	135
			mmol	4.06	0.83	0.92	0.97	0.008	0.005	0.005	6.80	0.028	0.81	4.98	1.25	0.003	0.007	7.046
			mmol%	59.80	12.22	13.52	14.27	0.11	0.08	0.08	100	0.40	11.17	70.39	17.6	0.04	0.1	100
李官组石英砂岩	929.44	8.1	mg	309.37	240.3	118.7	1.9	0.7	0.2	671.27	2.23	73.64	124	40.63	0.08	0.7	241.28	
			mmol	5.07	5.00	3.349	0.031	0.015	0.011	13.48	0.057	3.203	6.188	3.343	0.004	0.038	12.83	
			mmol%	37.61	37.12	24.85	0.23	0.11	0.08	100	0.44	24.96	48.22	26.05	0.03	0.29	100	
二青山组含海绿石英砂岩	689.31	7.9	mg	280.65	105.3	44.58	54.02	2.00	0.15	486.76	5.00	65.45	109.48	8.97	1.2	0.75	190.85	
			mmol	4.599	2.19	1.258	0.871	0.043	0.008	8.973	0.128	2.847	5.463	0.738	0.067	0.04	9.283	
			mmol%	51.26	24.45	14.02	9.71	0.48	0.09	100	1.38	30.67	58.85	7.95	0.72	1.43	100	
山草峪组黑云变粒岩	1138.95	8.1	mg	287.17	334.3	145.7	23.81	6.00	0.40	797.45	3.25	169.0	135.26	10.25	6.25	7.00	331.1	
			mmol	4.706	6.96	4.11	0.384	0.13	0.02	16.31	0.083	7.36	6.75	0.84	0.35	0.38	15.75	
			mmol%	28.85	42.67	25.2	2.35	0.8	0.13	100	0.53	46.69	42.84	5.36	2.20	2.39	100	

3.1.4. 山草峪组黑云变粒岩

含水岩层位于沉积盖层之下, 是赋存矿的岩层, 为沉积变质岩, 岩性为黑云变粒岩, 水文地质条件简单, 岩石致密, 孔隙不发育, 为裂隙承压水含水层。钻抽水试验时, 单位涌水量 0.1 L/s·m, 为弱富水含水层; 水化学类型为 $\text{SO}_4\cdot\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Ca}$ 型水, 矿化度 1.14 g/L。

3.2. 隔水层

3.2.1. 朱砂洞组余粮村页岩

该隔水层由紫色页岩组成, 岩层平均厚 55.70 m, 自西向东逐渐增厚, 岩石完整致密, 单位涌水量小于 0.01 L/s·m, 富水性极微弱, 相对具较好阻水作用, 为良好的隔水层。

3.2.2. 佟家庄组页岩

该隔水层主要由较厚的页岩组成, 全矿区发育, 岩层稳定、连续, 自西向东逐渐增厚, 隔水层平均厚 303.40 m, 垂向上隔水性好, 单位涌水量大部分小于 0.001 L/s·m, 含水极微弱, 隔水性好。

3.2.3. 黑山官组页岩

该隔水层由黑山官组页岩及底砾岩组成, 位于二青山组石英砂岩之下, 不整合于黑云变粒岩之上。矿区内黑山官组发育较完全, 岩层厚度在 2.83 m~7.05 m 之间。岩石结构较为致密, 裂隙不发育, 起到一定的隔水作用, 为局部发育的隔水层。

4. 构造对矿区水文地质条件的控制作用

4.1. 构造对补给、排泄、径流条件的影响

矿区主要含水层水质分析结果显示(表 2), 李官组、二青山组及山草峪组地下水矿化度较高, 表明其与大气圈、地表水的联系较差; 朱砂洞组灰岩则接受大气降水的入渗补给, 大气降水在渗入地下后, 以径流的形式顺岩层倾向东南方向径流, 在矿区西侧 F7 断层所形成的隔水边界控制下, 部分以上升泉(东官庄泉)的形式排出地表。

4.2. 构造对边界条件的影响

矿区构造对水文地质边界条件的影响主要表现在 F7 断层所构成的隔水边界。F7 断层位于矿区东部, 钻孔 D1002 在 -440 m 处揭露该断层, 显示破碎带多为断层泥及少量角砾充填, 胶结程度较高, 为一阻水正断层(图 2)。断层隔水性较好, 断层上盘含水丰富, 下盘含水性差, 以朱砂洞组灰岩含水层为例, 断层上盘 D1002 孔抽水试验测得单位涌水量 14.23 L/s·m, 下盘 S1206 钻孔单位涌水量为 2.97 L/s·m。

4.3. 构造对含水层影响

1) 断层的存在造成盖层含水层的间断、错动。钻孔 D1002 与 F401 沿走向距离 800 m, 以沉积盖层 16° 倾角计算, D1002 孔地层埋深增加 229 m, 实际揭露两孔李官组石英砂岩含水层分别为 218 m 及 217 m, D1002 孔处含水层抬升约 228 m。

2) 断层改变的岩石的含水性, 朱砂洞组上、下灰岩间部分余粮村段页岩及佟家庄组页岩为区域性的隔水层, 但在立井掘砌施工过程中, 主井 106 m 及 550 m、进风井 86 m、副井 140 m 页岩段内分别揭露含水层, 均为裂隙导水, 钻孔单位涌水量最大达 $9.1 \text{ m}^3/\text{h}$ 。从出水层位岩石条件观察, 均处于破碎段, 裂隙走向主要为 123° 、 33° , 倾角 $70^\circ\sim 85^\circ$, 岩层破碎呈网格状。

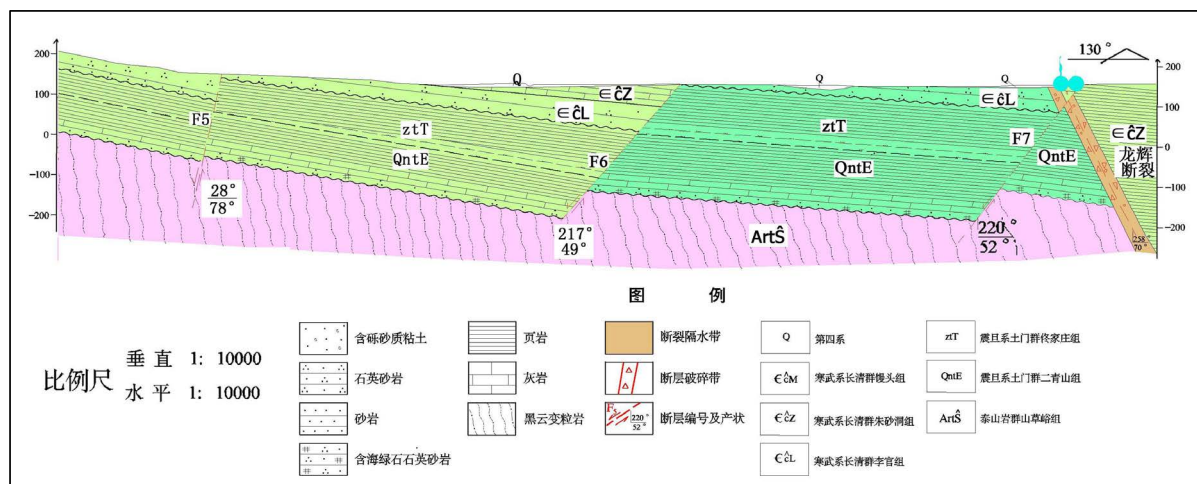


Figure 2. Reentry and runoff and outflow of underground water

图 2. 地下水补径排关系示意图

4.4. 构造产生导水通道

构造破碎带及伴生裂隙还会产生复杂的导水通道：F7 断层附近由于断层阻隔及垂向裂隙的发育，断层西侧产生地下水上升通道，形成上升泉，同时也造成朱砂洞组灰岩具有明显的岩溶现象，D1002 孔可见 1 cm~4 cm 的溶蚀孔洞；一般而言，基底黑云变粒岩岩性致密、含水性较差，而在西回风井-805 m 却出现单孔涌水 13.2 m³/h 的突水情况，井下观测，为太白向斜产生的裂隙出水，裂隙走向 125°。另外在黑云变粒岩地层进行超前探水作业时，经常出现一个钻孔无水，而相邻 1 m~2 m 范围内钻孔涌水量较大的情况，揭示了矿区导水通道的复杂性。

5. 结论

- 1) 沟西矿区主要发育朱砂洞组上、下灰岩和李官组石英砂岩三个中等至强富水含水层以及黑云变粒岩弱富水含水层，各含水层间均为页岩隔水层隔断，矿区水文地质条件为中等。
- 2) 断层构造为沟西矿区主要控水因素，以断层为边界形成一个相对封闭的独立水文地质单元，同时控制了地下水的补给、排泄、径流等过程。
- 3) 褶皱构造主要影响赋矿地层，产生了复杂的导水通道，同时也使得地层含水的差异性。
- 4) 构造裂隙对地层含水性产生了强烈的改造作用，并形成了复杂主要充水通道，在进行矿床开采尤其是靠近断层时需提前探水并采取一定的防治水措施。

参考文献 (References)

- [1] 山东省鲁南地质工程勘察院 (2012) 山东省苍山县沟西 - 西官庄矿区沟西矿段铁矿勘探报告. 山东省鲁南地质工程勘察院, 济宁.
- [2] GB 12719-91 (1991) 矿区水文地质工程地质勘探规范. 国家技术监督局, 北京.