

浅谈寻找断失翼煤层的方法

徐 庆,李凤申,李 鑫
(枣庄矿业集团高庄煤业有限公司,山东 微山 277605)

摘 要:结合地层分析和老巷道揭露煤岩层地质资料,通过层位对比、生产勘探、规律类推法、作图分析法等方法寻找断失翼煤层,同时在煤岩层产状突变区域设计加密钻孔,验证预报结果,成功预测了断层产状,为巷道掘进指明了方向。

关键词:掘进巷道;断失翼煤层;层位对比;作图分析

中图分类号:P63 **文献标识码:**A **开放科学(资源服务)标识码(OSID):** 

Discussion on Searching for Fault-wing Coal Seams

XU Qing, LI Fengshen, LI Xin
(Gaozhuang Coal Co., Ltd., Zaozhuang Mining Group, Weishan 277605, China)

Abstract: Combined with the stratigraphic analysis and geological data of old roadway exposure, the fault-wing coal seams were searched for through various methods, including horizon correlation, productive exploration, analogy, and graphic analysis. At the same time, in the sudden change areas of the coal-rock formation, the drilling density was increased to verify the prediction results. The results predicted the fault occurrence successfully, which could guide the roadway excavation.

Key words: excavation roadways; fault-wing coal seams; horizon correlation; graphic analysis

1 工程概况

高煤公司所属地层属华北地层大区晋冀鲁豫地层区鲁西地层分区济宁地层小区,井田内含煤地层为石炭—二叠纪月门沟群太原组、山西组,现采煤层 3 号煤位于山西组。3 号煤中有平均厚度 10 cm 的夹矸,3 号煤层分为 3^上煤层和 3^下煤层分层开采。
该公司采用前进式开采,上水平采空区越来越多,矿井运营成本、采场地质条件复杂性逐年提高。断层在构造带给顶板支护带来很大的安全隐患,造成无效进尺甚至巷道报废,浪费了人力、物力、财力。因此,对寻找掘进巷道断失翼煤层的前瞻性、准确性提出了更高的要求^[1-3]。

2 方法——层位对比法、生产钻探法

2.1 地点:3^上 1106 运输巷

3^上1106 运输巷地层综合柱状图见图 1。

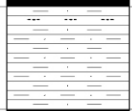
6.15 m~9.15 m 7.60 m		2	粉粒砂岩
3.00 m~6.20 m 5.30 m		3	3 ^上 煤
5.00 m~16.50 m 8.50 m		4	砂质泥岩
3.80 m~4.40 m 4.10 m		5	3 ^下 煤

图 1 3^上 1106 运输巷地层综合柱状图

Fig. 1 Comprehensive strata histogram of 3-1106 transportation roadway

3^上 1106 运输巷巷道顶底板物理性质、地层产

* 收稿日期:2019-04-26
作者简介:徐 庆(1979—),男,山东枣庄人,大学本科,从事煤矿地质技术工作。

状如下:

1) 3[±] 煤基本顶为粉、细粒砂岩互层,厚度 56.40 m~84.50 m,平均为 66.50 m,粉砂岩,深灰色,质纯,块状构造,含黄铁矿星点状及炭化植物化石碎片,具擦痕;细砂岩,灰色,质不纯,含粉砂质,以石英、长石为主含云母碎片及暗色矿物,泥质胶结,夹粉砂岩细条带及菱铁矿鲕状条带,构成发育的水平、波状及斜层理。

2)直接顶为粉粒砂岩,厚度 6.15 m~9.15 m,平均为 7.60 m,深灰色,质纯,块状,含炭化植物化石碎片及保存不完整的柯达树化石。

3)直接底为砂质泥岩,厚度 4.82 m~17.2 m,平均 8.4 m,深灰色,致密,含砂均匀,上部夹细砂岩条带,含黄铁矿及菱铁矿结核。

4) 基本底为粉粒砂岩, 厚度 8.93 m~14.07 m, 平均 10.80 m, 灰黑色, 质纯, 致密, 局部夹层状菱铁矿结核, 具擦痕, 压性裂隙不发育。

3[±] 1106 运输巷巷道顶底板岩石强度参数如表 1 所示。

表 1 岩石强度参数表
Table 1 Rock stress parameters

岩性	抗压强度 /MPa	抗拉强度 /MPa	抗剪强度 /MPa
粉、细粒砂岩互层	23.1~33.7	1.28~2.13	—
砂质泥岩	42.7~59.6	0.93	—
粉粒砂岩	23.9~31.9	1.38~2.02	10~10.4

3[±] 1106 工作面所处地层总体为单斜构造,走向 51°、倾向 321°。煤岩层产状较稳定,煤岩层倾角最小 7°,最大 20°,平均 11.8°^[4]。

2.2 3^上1106 运输巷断失翼煤层的寻找

1)当施工至隐伏断层约 130 m 时,揭露两条次生正断层,落差分别为 1.7 m、2.5 m,均未超过一个煤层厚度,煤层层倾角接近平均值,巷道正常掘进。

2)每隔 50 m 在巷道底板和顶板+90°,设计施工 2 个钻孔,分别探测 3[±] 煤层、3[±] 煤层底板岩石厚度及 3^F 煤层厚度,边探边掘,排查煤层有无较大断层。3[±] 1106 运输巷平面示意图见图 2。

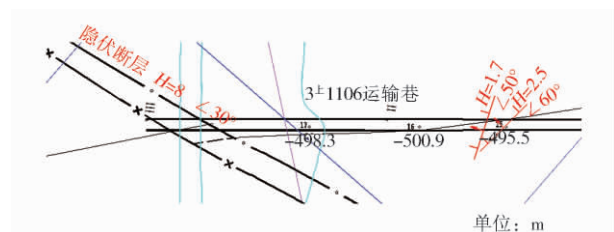
图 2 3^上 1106 运输巷平面示意图

Fig. 2 Sketch map of 3-1106 transportation roadway

3)通过两条次生正断层后,巷道再掘进 100 m,

顶板岩层倾角突然变大,煤岩层倾角由后倾变前倾,滑面增多出现揉皱、破碎现象,煤体呈鱼鳞状,煤岩层产状发生显著变化。

4)在巷道 17# 导线点处底板上 2.0 m、2.2 m 处开孔,顺煤岩层倾角设计 -2° 、 -4° 两钻,施工进尺 31 m、39 m,钻孔见粉砂岩,由图 1 煤层综合柱状图可知 3^上 煤层顶板为粉粒砂岩,故用层位对比法判断为 3^上 煤层顶板,断层位置的确定,见图 3。

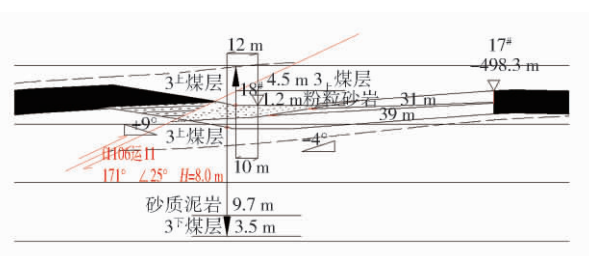
图 3 3^上 1106 运输巷剖面示意图

Fig. 3 Cross-section profile of 3-1106 transportation roadway

5) 断层位置探测清楚后, -90° 、 $+90^{\circ}$ 由每隔 50 m 改为每隔 20 m 探测断层落差; 在该巷道 18[#] 导线点前 10 m 处, 顶板 $+90^{\circ}$ 处一钻: 穿过 1.2 m 粉砂岩见厚度为 4.5 m 煤层(3^上 煤层); 18[#] 导线点前 12 m 处, 底板 -90° 处一钻: 依次穿过 4.2 m 煤(3^上 煤层)、9.7 m 砂质泥岩、3.5 m 煤层(3^下 煤层), 则得出断层落差为 8.0 m、断层性质为逆断层。

6) 巷道由下山 -4° 煤层底板掘进更改为上山挑顶 $+9^{\circ}$ 掘进, 以较短破岩石距离掘进至对盘 $3^{\pm}$ 煤层底板砂质泥岩及 $3^{\pm}$ 煤层中。

3 方法二——作图分析法、规律类推法

3.1 地点:3^上 1106 撤架通道

3[±] 1106 撤架通道的顶底板物理性质、地层产状与 3[±] 1106 运输巷基本一致。

3.2 3^上1106 撤架通道断失翼煤层的寻找

1)收集已揭露 3[±] 1106 运输巷及 3[±] 1106 材料巷相关地质资料,计算出开门点 3[±] 煤层底板标高 B_k 为 -487.2 m,煤层倾角为 7°,代入式(1)(2),推算出物探断层 FD18 上盘断煤交线处 3[±] 煤层底板标高 B_s ;

$$H_{gc} = L \times \sin a = 99.7 \times \sin 7^\circ = 12.2 \text{ m.} \quad (1)$$

$$B_s = B_k + H_{gc} = -487.2 + 12.2 = -475.0 \text{ m.} \quad (2)$$

式中: H_{gc} 为开门点至 FD18 上盘断煤交线处高差, m; L 为开门点至 FD18 上盘断煤交线处平距, 99.7 m; α 为煤层倾向, 7° ; B_s 为 FD18 上盘断煤交

线处 $3^{\pm}$ 煤层底板标高, m ; B_k 为开门点处 $3^{\pm}$ 煤层底板标高, -487.2 m 。

同理, 计算得出下盘 $3^{\pm}$ 煤层底板标高 $B_x = -482.0\text{ m}$ 。图 4 为 $3^{\pm}$ 1106 撤架通道平面示意图, 由图 4 可知 FD18 物探断层产状为后倾, 而计算结果为前倾。在图 4 距离物探断层预测位置 99 m 处, $3^{\pm}$ 1106 材料巷揭露两条断层产状为前倾, 结合规律类推法可推测此断层产状为前倾^[5-6]。

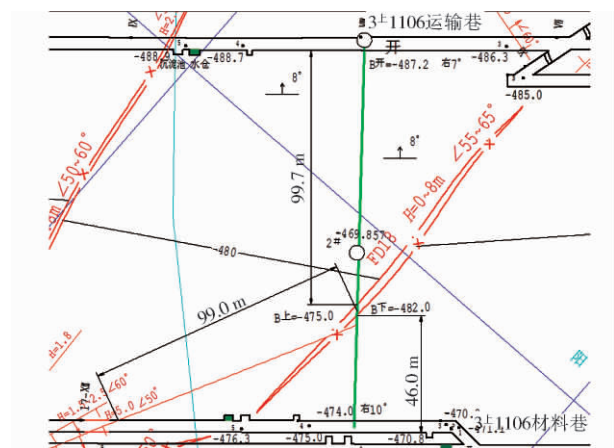


图 4 $3^{\pm}$ 1106 撤架通道平面示意图

Fig. 4 Sketch map of 3-1106 removal roadway

2) 当巷道掘进至 $2^{\#}$ 点前 9 m 时顺煤层倾角 $+8^{\circ}$ 、 $+10^{\circ}$ 超前探测 2 钻, 分别在 18 m 、 17.4 m 处见到粉粒砂岩断层面; 由于上部透窝老巷道 1106 材料巷标高与 $2^{\#}$ 点标高基本一致, 则巷道由上山掘进改为卧底平巷掘进。 $3^{\pm}$ 1106 撤架通道剖面示意图

见图 5。

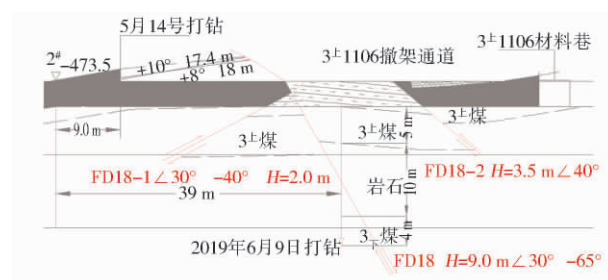


图 5 $3^{\pm}$ 1106 撤架通道剖面示意图

Fig. 5 Cross-section profile of 3-1106 removal roadway

3) 当巷道施工至 $2^{\#}$ 点前 39 m 时, -90° 巷道底板施工一钻进尺 19 m , 依次穿过 $3^{\pm}$ 煤层、 $3^{\pm}$ 煤层底板砂质泥岩、 $3^{\pm}$ 煤层, 则断层性质与断距确定。

4 结束语

由于寻找断失翼煤层准确及时, 在该公司 $3^{\pm}$ 1106 运输巷、 $3^{\pm}$ 1106 撤架通道掘进中分别挑顶、卧底, 以较小的破岩石量通过这两条断层, 避免了无效进尺。

在实际操作中一种方法寻找断失翼煤层往往比较困难, 通常需要结合多种方法进行比较分析, 才能做出准确判断。该公司结合实际地质资料, 现场观测煤岩层状的异常, 结合见断层前的征兆加密钻探, 较准确的寻找断失翼煤层, 给断层处理指明了方向, 为中小煤矿处理此类问题提供了借鉴。

参考文献:

- [1] 胡绍祥, 李守春. 矿山地质学[M]. 徐州: 中国矿业大学出版社, 2003.
- [2] 何鑫. 浅析钻探在高庄矿断层勘探中的实践应用[J]. 山东煤炭科技, 2015(6): 142-143, 146.
HE Xin. Application of Misering in Exploring Fault of Gaozhuang Coal Mine[J]. Shandong Coal Science and Technology, 2015 (6): 142-143, 146.
- [3] 王诗海. 煤矿井下地质构造对地应力分布的影响分析[J]. 内蒙古煤炭经济, 2018(4): 149-150.
- [4] 徐庆. 高煤公司井田沉积地层宏观分析[J]. 内蒙古煤炭经济, 2019(1): 155-156.
- [5] 初明祥, 李万江. 井巷工程[M]. 北京: 煤炭工业出版社, 2014.
- [6] 李向银. 试论矿井超前物探与超前钻探综合利用技术[J]. 中国新技术新产品, 2013(7): 32.

(编辑: 樊 敏)