

# 过断层大坡度上山掘进技术探析

贾勇强

(山西兰花科技创业股份有限公司大阳煤矿分公司)

**摘 要:**大阳煤矿 3409 胶带顺槽掘进工作面紧邻 F1 断层(倾角  $70^\circ$ , 落差 30m), 在掘进过程中已揭露 3 条受 F1 断层发育出的次生小断层, 该巷道沿煤层倾向掘进, 平均坡度  $18^\circ$ 。在掘进过程中, 在确保安全的前提下, 进一步提高掘进效率, 从工程质量、人员管理、设备管控等多方面采取了必须必要的措施, 起到了良好的效果。

**关键词:**复合支护; 注浆; 掘进效率

## 1 概述

3409 胶带顺槽掘进至 371m 时, 揭露 F118 正断层, 该断层走向为 NW-ES, 倾向为  $N17^\circ S$ , 倾角  $\angle 50^\circ$ , 落差为: 4.2m。根据目前工作面断层的实际揭露和探测情况, 计划将 3409 胶带顺槽巷道坡度调整为  $20^\circ$  上坡掘进, 钢棚锚网复合支护, 并采用炮掘方式通过该断层。

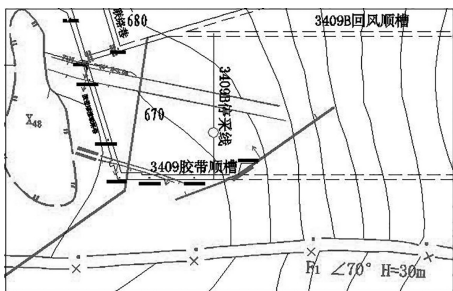


图 1 3409 胶带顺槽平面布置图

## 2 施工技术方案

(1) 根据正断层 F118 实际揭露和探测情况, 3409 胶带顺槽按照  $20^\circ$  上坡进行掘进, 并由地测科标定腰线。

(2) 在过断层期间采用锚网及钢棚复合支护。

(3) 在断层前后各安装一套顶板离层仪观测顶板变化情况。

(4) 施工工艺: 严格执行掘一锚一制度, 每次循环进尺为 1m, 如遇顶板破碎应缩小排距, 加强锚索支护。

(5) 割煤前, 根据现场情况, 如遇煤层破碎等情况, 在工作面迎头沿煤层倾向打 4 路超前锚杆或锚索。

(6) 根据现场情况, 如遇综掘机或者锚杆钻车上坡困难, 在巷道右侧靠近钢棚处安装一台 25KW 绞车, 用于协助爬坡、进行巷道顶板支护和架设钢棚。

### 3 施工技术措施

#### 3.1 放震动炮

(1)工作面半煤岩段综掘机正常割煤,当割至矸石较硬地段时,采用放震动炮松动、综掘机出矸的方式掘进,每班组织2-3台风钻进行打眼,每台风钻操作不少于3人。

(2)装药采用正向装药,雷管采用数码电子雷管,并联方式连线,一次装药一次起爆。保证工作面多打眼,少装药,减少大块矸石产生(眼深和眼距及装药量可根据现场情况适当调整,以达到最佳爆破效果为宜)。

#### 3.2 煤矸分装分运

为了避免影响煤质,采用煤矸分装分运:根据现场情况与机电一队配合将原煤由皮带运输至井底煤仓,断层段矸石由皮带运输至四采区排矸巷进行处理。

#### 3.3 加强设备防护与检修工作

(1)每次爆破前对距爆区10m范围内的设备、设施进行防护,即将废旧皮带覆盖在工作面设备上,以防矸石飞溅损坏管路和风筒等。

(2)放炮后,如果有大块矸石,必须利用风镐、大锤将大块矸石破碎,避免大块矸石发生卡阻,损坏设备。

(3)各班皮带和煤溜司机对设备的运行情况进行全面检查,发现问题及时处理。

(4)检修班每天加大皮带、煤溜等设备检修力度,确保设备运行正常。

### 4 巷道支护设计参数

(1)巷道断面为5800mm×3200mm。

(2)顶板锚索材料:1×19股钢绞线。每排4根,锚索规格:Φ22mm×10200mm,顶板锚索间排距1600mm×1000mm,其中边锚索距巷帮500mm,钻孔深度10000mm,垂直顶板岩面打设。

(3)顶板锚杆材料:MG500-22-2500型左旋无纵筋高强度螺纹钢锚杆。锚杆直径:φ=22mm。顶锚杆长度:L=2500mm。每排6根,顶板锚杆间排距1080mm×1000mm。其中边锚杆距巷帮200mm,并向巷帮侧倾斜15°,其余顶锚杆均垂直顶板岩面打设。

(4)帮锚杆采用MG500-22-2500型左旋无纵筋高强度螺纹钢锚杆。帮锚杆直径:φ=22mm。帮锚杆长度:L=2500mm。每排8根,帮锚杆间排距850mm×1000mm,上部锚杆距顶板250mm,并向上倾斜15°;下部锚杆距底板400mm,垂直巷帮打设。钢棚支护正视图见图2、俯视图见图3。

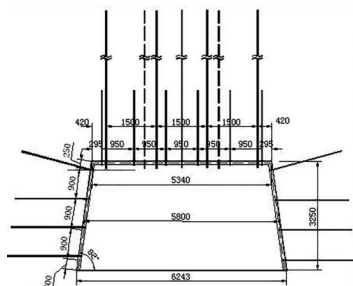


图2 钢棚支护正视图

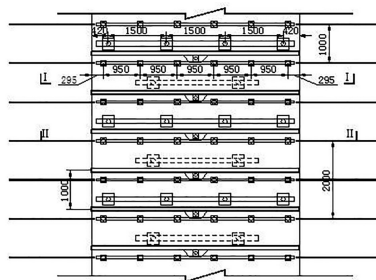


图3 钢棚支护俯视图

### 5 架棚施工措施

#### 5.1 架棚前的准备

将复合支护期间使用的钢梁、钢腿、拉杆、木板等兑运至工作面备用。

#### 5.2 钢棚架设参数

(1)每架钢棚必须上全拉杆,上齐撑木,增强钢棚的整体稳定性。

(2)3409 胶带顺槽架棚期间,采用锚网、钢棚进行复合支护,尺寸严格按照工字钢棚的设计要求制作。

要求:①棚距 1000mm,架设必须成一线,工字钢棚两帮和顶板背紧串实;②钢棚间必须上全撑(拉)杆,上齐撑木,顶、帮背紧背实,顶小板不少于 12 路,每帮不少于 4 路,支护时串帮勾顶必须要严要实,不得出现空帮空顶现象,且位置和数量必须符合要求;③钢棚应根据巷道倾斜度,采用合适的迎山角,20°上坡取迎山角 3°(不得退山);④支架柱窝必须挖到实底,坚决杜绝棚腿不支在实处的现象,且柱窝必须打成毛面;⑤遇破碎带时,要及时调整棚距进行密集支护;⑥金属棚棚滞后锚网支护 10m 进行架设;⑦架设钢棚后要及时补打定位锚索,定位锚索滞后最后一架钢棚不超过 5 架。

材料规格:

梁: 12#矿用工字钢,长:5340mm

腿: 12#矿用工字钢,长:3150mm

拉杆:Φ20mm 圆钢,长 1000mm

顶背板 长:1200mm,宽:200mm,厚:50mm

帮背板 长:1000mm,宽:200mm,厚:50mm

(3)正常情况下,钢棚架至断层线外 10m 处,若顶板仍然破碎,根据情况继续架设,直至顶板完好为止。

(4)复合支护期间,加强施工质量监督与围岩稳定性分析及矿压日常监测。

## 6 施工安全技术措施

### 6.1 上坡掘进安全技术措施

(1)开始钻炮眼前,首先进行敲帮问顶后,根据现场情况,顶板完好情况下,在工作面迎头沿煤层倾向打 4 路超前锚杆,顶板破碎情况下,要提前预注浆(另行制定注浆加固安全技术措施),并在工作面迎头沿煤层倾向打 4 路超前锚索(φ22mm×5200mm)。

(2)施工炮眼期间,必须设置一名专职且经验丰

富的观山人员,随时掌握围岩的变化情况。

(3)20°坡上钻孔施工人员必须系好安全带,高挂低用,气动钻机必须系安全绳,绳索捆绑在顶梯子梁或者帮梯子梁上,防止钻机下滑。

(4)大于 16°坡处,皮带输送机必须有护网,防止碳、矸块滚落伤人。

(5)锚杆钻车上坡打滑时,要随时准备支垫道木、木楔。

### 6.2 临时支护安全措施

(1)爆破结束后,派一名经验丰富人员执行敲帮问顶制度。

(2)顶板完好情况下,在工作面迎头沿煤层倾向仰角 30°,打 4 路超前锚杆,顶板破碎情况下,在工作面迎头沿煤层倾向仰角 30°打 4 路超前锚索。

(3)若锚杆钻车无法满足临时支护要求时,采用前探梁托网、锚杆梯子梁临时支护空顶,单体柱和护网护煤壁。前探梁为 3 寸圆钢管 3 根(长 3.0 米以上/根)悬挂于前探梁钩环上,需钩环 6 个(每根 2 个)。在前探梁上用背板和木楔接实巷顶。

(4)将两片护网(2.3m×1m)悬挂在前探梁上,且位于单体柱与煤壁之间。

(5)将 2 根单体柱柱底以道木为柱鞋,柱顶打在梯子梁上,单体柱防倒链悬挂在顶网上。

## 7 结论

通过巷道围岩监测站、顶板离层监测仪等方式方法,巷道围岩稳定,未出现大面积的顶板变化情况,为今后过断层提供了良好的借鉴。

### 参考文献:

- [1]郭树林.煤矿井下巷道掘进顶板支护技术浅析[J].现代矿业,2016,56(15):153-155.
- [2]封茂.浅析煤矿掘进巷道支护技术与顶板管理[J].工程技术:引文版,2016.21(12):00032-213.
- [3]姜培勇.煤矿井下巷道掘进顶板支护技术应用研究[J].工程技术:文摘版,2016.11(9):00025-00025.