

3302长工作面过断层安全回采应用 技 术 研 究

郭四龙

(山西兰花科技创业股份有限公司伯方煤矿分公司)

摘 要:针对伯方煤矿 3302 长工作面开采受断层影响的问题,对断层分布进行了详细的勘探,明确了断层的位置、产状,并通过控制采高,采用采煤机直接割煤和震动爆破的方式,运用单项割煤回采工艺,直接通过断层。结果表明:通过运用直接过断层的方案,减少了工作面搬家工作量,节约了费用,保证了工作面的连续推进,提高了煤炭资源回收率,并为以后类似条件下大采高工作面安全过断层提供了技术指导。

关键词:断层;单项割煤;安全回采

引 言

目前国内综采面过断层的常用技术方法主要有调整割煤高度法、跳采法、挑顶卧底法等^[1-3]。综采工作面由于采高大,过断层破碎带时有支架实际支护阻力降低、顶板漏矸等情况发生,尤其当断层落差较大时,会加大工作面通过的难度^[4-7]。综采面过断层的方法与断层落差、煤层厚度、煤层倾角、支架最小工作高度、断层处岩石硬度以及工作面推进方向等因素有关^[8-9]。

3302 工作面为三盘区第一个长工作面,工作面

地质条件复杂,赋存了多个断层,对工作面正常回采带来严重影响。采用重做切眼或是缩短工作面长度在大采高长工作面实施中存在诸多困难,且严重影响大采高工作面的回采效率,因此有必要对复杂地质条件下大采高长工作面过断层工艺进行研究。

1 工程概述

3302 工作面位于矿井三盘区。地面标高为 920.1~1040.8m,井下标高为 465~568m,开采 3#煤层,煤层平均厚度为 5.3m,工作面走向长 1810m,倾

斜长 200m,煤层倾角 2°~6°,平均 4°;采用全部垮落法管理顶板。

根据三维地震勘探、工作面钻探、坑透及瞬变电磁等大量探测资料,3302工作面内发育有 4 条正断层: X105、X104、X103,三条断层均揭露在工作面中下部至机尾区域,且两端尖灭于煤层中。根据勘探及掘进资料,受断层的影响,断层两侧 20~30m 内煤体破碎,伪顶、直接顶变厚,顶板破碎,对工作面回采有一定的影响。断层参数见表 1。

表 1 工作面断层参数表

断层名称	位置/m (距切眼)	性质	倾向/°	倾角/°	断距/m	倾向影响长度/m	对回采的影响
X ₁₀₅	195	正断层	13	65	2~3	55	较大
X ₁₀₄	780	正断层	200	65	2.5	37	较大
X ₁₀₃	907	正断层	40	45	2~3	27	较小

2 过断层安全技术措施

受断层影响周围的煤层,坡度产生变化,沿工作面推进方向的仰角局部达 6°,总体仰角较缓,沿工作面倾向局部角度达 10°,平均 6.5°,且机头处于高处,机尾处于低处。同时,周围煤体较破碎,煤层结构受到破坏。为了工作面顺利通过断层,现拟定以下过断层时的安全回采技术措施。

2.1 采高调整

2.2.1 工作面调斜

为了让工作面与断层面迎合,减少影响距离和煤壁的片帮,在工作面过断层前需要一定程度的调斜。如 F105 断层,机尾比机头进度快 15~20m 左右,并应于断层前 5m 调整完毕。

2.2.2 过断层采高的调整

根据断层的性质、位置、倾向、断距及相关巷道的掘进情况,工作面过断层时应有相应的走向规划,

如下图 1。工作面距断层面一定距离 L 开始起坡,结合原有的煤层倾角和设备的性能,过断层总仰角不应超过 12°。起坡距 L 计算如下:

$$\text{总仰角: } \beta = \alpha + \arctan \frac{H}{2L}$$

$$\text{起坡距 L: } L = \frac{H}{2 \tan(\beta - \alpha)}$$

式中: β ——总仰角, $\leq 12^\circ$;

α ——煤层倾角, $^\circ$;

H——断层落差, m;

L——起坡距, m。

断层影响区的采高在起坡前降低至 3m 左右,起坡过断层期间采高控制在 2.8m 内,起坡过程中采用挑顶留底方式推进,断层尖灭处沿煤推进,另一侧沿巷道推进,其中间的支架尽量排齐、排直,控制高度的同时尽量少割矸石。工作面过断层面后,保持采高 2.8m,仰角慢慢变小,当顶板见矸石时开始平坡并沿顶推进,以卧底的方式逐渐恢复采高。

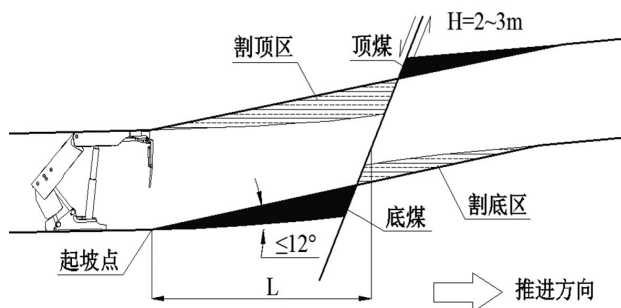


图 1 工作面过断层规划示意图

2.2 过断层回采工艺

2.2.1 采煤机割煤

3302 工作面揭露的断层均发育在工作面的中下部,断层影响区煤体破碎、松软,容易发生冒顶、片帮事故。实践表明,工作面进入断层破碎区进刀时,刮板机弯曲段因煤壁斜切、护帮不平而经常片帮、冒顶。因此,针对此情况提出不在断层区进刀的单向

割煤割煤工艺,并将机尾进刀提前至断层影响区以外,其回采工艺如下图2所示。

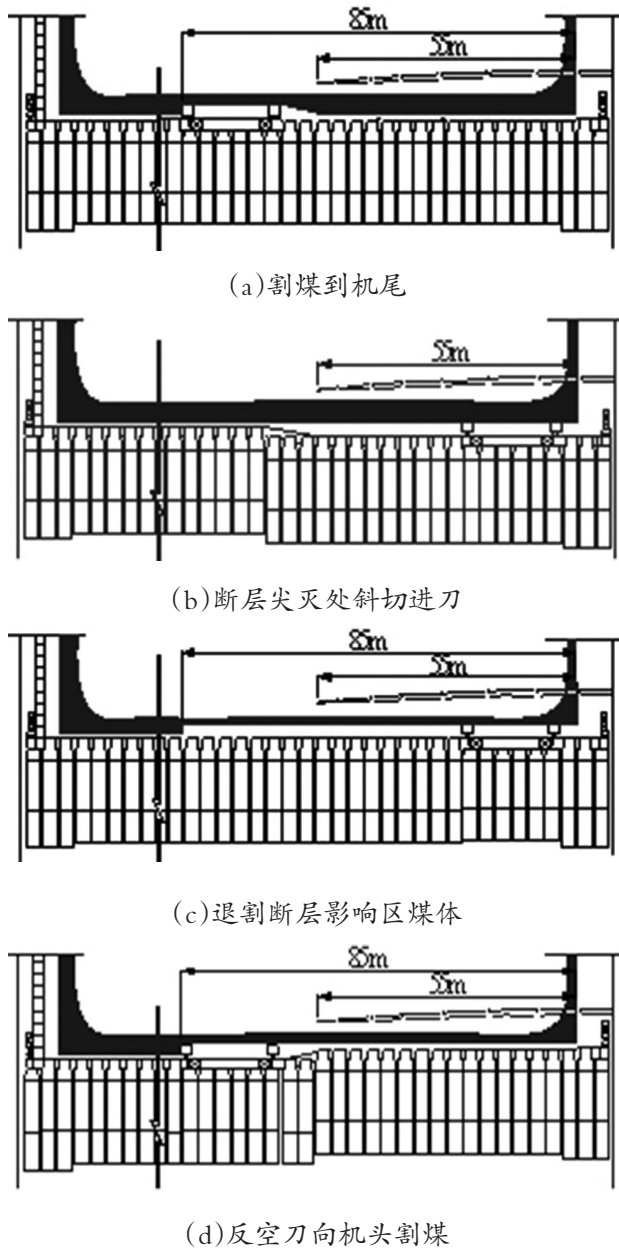


图2 断层影响区单向割煤示意图

如上图2,工作面过断层揭露矸石时,若采煤机能割动,则采用采煤机慢速破矸通过;若不能,则禁止采煤机强行破矸,应采用爆破工艺破矸,采煤机单向扫矸通过。以断层F108为例,断层单向割煤工艺具体叙述如下:

①采煤机在机头正常进刀后由机头向机尾正常

割煤,并进入断层影响区或揭露断层,及时移架支护,断层段不推移输送机,断层尖灭处以外15m为弯曲段;

②进刀,采煤机从机尾空刀至断层尖灭处沿刮板机自动进刀,随后将刮板机全部推进,采煤调换滚筒,向机尾割煤,及时支护,不推输送机;

③采煤机割煤至机尾后,反空刀,并随推输送机,采煤机运行至85m处自动割煤,并正常割至机头,完成一个循环。

2.2.2 松动爆破割矸

当断层矸体局部或整体过硬、或使用采煤机割矸而折损的成本过高时,应采用放炮疏松坚硬岩体,再用采煤机割矸、扫矸的工艺过断层。

放炮-割矸工序为:敲帮问顶—临时支护—打眼—装药—警戒—放炮—采煤机割(扫矸)—拉架—推溜。放炮-割矸工序时应做到或注意以下事项:采煤机停在作业点15m范围内时,必须闭锁采煤机;在每个支架的岩帮前架设一个单体柱,见图3,紧紧护帮贴帮,单体柱采用“带帽、穿鞋”的形式,上部顶在伞檐紧收的护帮板上,帮体破碎时,用两侧的单体柱夹木板围住。

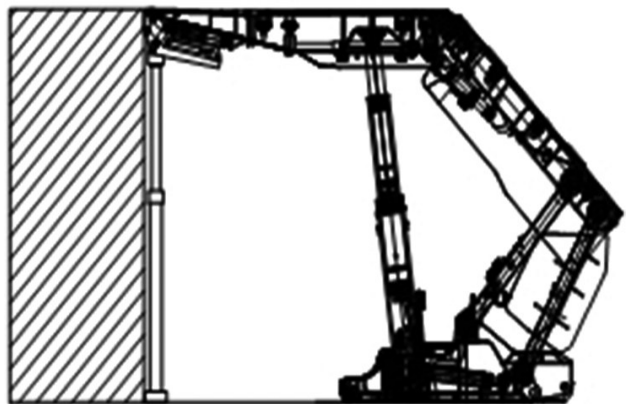


图3 岩帮临时支护断面示意图

炮眼布置为两排三花眼布置方式,共4排炮眼,眼间距为1m,排距1m,眼深1.5m,下排眼距底板为

0.5m, 向下 75~80°, 上排眼距顶板 0.8m 左右, 向上 80~85°, 中上、中下排眼分别向上、向下 1~3°。炮眼布置如图 4。

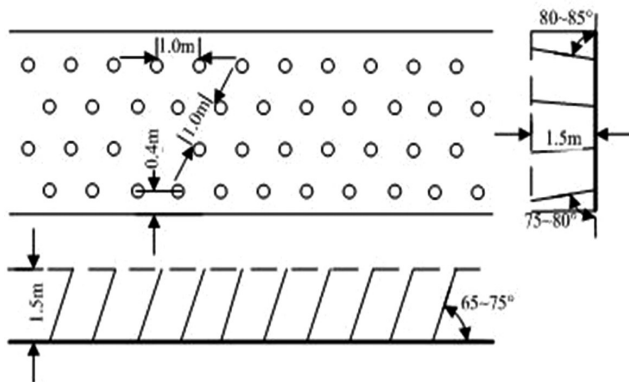


图 4 炮眼布置图

放震动炮后割研, 有利于采煤机的工作和保护, 在割研过程中, 截深应控制在 0.7m 左右, 牵引速度不超过 4m/min, 同时应控制规定的采高、加强喷雾洒水等。放一次震动炮疏松的研体, 一般可以让采煤机割进三刀左右, 三刀之后再行防震炮, 进入下一个循环。

3 过断层期间顶板管理

保证支架的完好状态, 使其处于良好地工作状态, 不窜液、不漏液。两端头、断层处采高过渡段支架保持良好地接顶, 支护好侧护板, 防止支架倒架、咬架。泵站的工作压力应达到 26.5MPa, 支架立柱的初撑力不得低于 24MPa。移架时, 采用“少降快拉”带压擦顶移架的方式。放震动炮后, 如果岩帮片落, 要及时移架或伸出伸缩梁支护顶板。煤层段顶板破碎, 要留顶煤, 但采高不应低于 2.5m, 如果顶板破碎有掉研、漏研现象时, 要及时穿板梁控制顶板。

4 结论

(1) 综合 3302 工作面探测资料分析, 得出强行通过断层的可能性, 并制订了相应的技术措施。采用控制采高, 工作面调斜, 单向割煤, 硬研先震动爆破后采煤机割(扫)研相结合的方式, 顺利通过工作面断层, 提出了断层处单向割煤回采工艺。

(2) 过断层时, 要严格控制采高, 保证支架的良好性, 加强顶板控制, 做好冒顶防护。实践证明: 工作面强行通过断层, 减少了工作面搬家工作量, 节约了费用, 保证了工作面连续推进, 减少资源浪费, 提高了煤炭资源回收率, 取得了良好的经济效益, 为类似大采高条件下过断层提供依据。

参考文献:

- [1] 杨文斌. 大采高工作面过断层技术[J]. 煤炭工程, 2010, (8):53-55.
- [2] 陈少璞, 王滨, 王瑞智等. 大柳塔煤矿 12611-2 综采面过断层技术研究[J]. 煤炭工程, 2011, (10):72-74.
- [3] 刘强, 魏秉祥, 杨兴廷等. 综采工作面过断层及揭露尾巷层位控制技术[J]. 煤炭工程, 2013, (9):50-52.
- [4] 郑学亮. 综放工作面过断层技术管理实践[J]. 煤矿开采, 2006, 11(6):55-56.
- [5] 刘志刚, 张华清. 综采工作面过断层技术与实践[J]. 煤矿开采, 2010, 15(5):30-31.
- [6] 张德峰, 陈勇综放工作面过断层顶板活动规律研究与应用[J]. 中国煤炭. 2013, 39(4):56-59.
- [7] 谭辅清, 咎东峰, 周楠等. 巨厚砾岩层下工作面过断层覆岩运动规律研究及应用[J]. 中国煤炭. 2011, 37(9):48-51.
- [8] 郭守泉, 彭永伟. 综采工作面过断层技术综述[J]. 煤矿开采. 2008, (4):30-31.
- [9] 杨磊, 张西斌, 李春元等. 极软煤层大采高工作面遇断层煤壁稳定性研究[J]. 煤炭工程, 2011, (10):77-79.