

倾斜复杂煤层开采中缩面技术的研究与应用

陈小磊*

(神华宁夏煤业集团有限责任公司 梅花井煤矿,宁夏 银川 750400)

摘要:梅花井煤矿 116101 综采工作面由于受到地质构造的影响,自切眼推采 1 470 m 后需缩面,工作面长度由 290 m 逐步缩减至 251 m,严重制约生产.经过对比分析确定采用多次回撤的方法,给出了回撤前设备布置方案、回撤流程和回撤期间安全防护措施,并对工作面通风安全提出了建议.该缩面技术的应用降低了对煤炭资源的浪费,提高了回采率,实现了工作面的正常推进,为倾斜复杂煤层开采过程中缩面技术的实践提供了依据.

关键词:缩面;回撤;液压支架;中部槽

中图分类号:TD803

文献标志码:A

文章编号:1672-9102(2019)04-0035-05

Study and Application of Shortening Working Face Technology in Inclined Complex Coal Seam Mining

Chen Xiaolei

(Meihuajing Coal Mine, Shenhua Ningxia Coal Industry Group Co., Ltd., Yinchuan 750400, China)

Abstract: Due to the influence of geological structure, the 116101 fully mechanized mining face in Meihuajing Coal Mine needs to shorten working face after 1 470 m cut-in. The length of the working face is gradually reduced from 290 m to 251 m, which seriously restricts production. Through comparative analysis, the method of multiple withdrawal is determined. The layout plan of equipment before withdrawal, withdrawal process and safety protection measures during withdrawal are given. Suggestions on ventilation safety of working face are put forward. The application of shortening working face technology reduces the waste of coal resources, improves the recovery rate, realizes the normal advance of the working face, and provides a basis for the practice of shortening working face technology in the mining process of inclined complex coal seam.

Keywords: shortening working face; withdrawal; hydraulic support; middle trough

煤矿综采工作面在推进过程中,由于煤层受到断层、褶皱等地质构造影响,导致工作面两巷发生变化,工作面长度减小等问题,需要对工作面进行缩面^[1,2].商传强^[3]针对不规则面回采提出了随采随撤的缩面技术,实现了安全顺利回采;高诚^[4]分析了综采工作面缩面技术的应用与控制;陈慧明等^[5]对复杂地质条件下工作面收尾及回撤方式进行创新应用,缩短了工期,实现了正常回采;范晓龙^[6]对高阳煤矿 21101 工作面机头缩短支架回收技术进行应用,实现了在保证人身及设备安全的前提下工作面快速、均衡衔接生产.本文根据梅花井煤矿 11 采区南翼 116101 综采工作面实际情况,通过调整工作面设备,利用缩面技术,实现了工作面的正常推进.

收稿日期:2019-06-28

*通信作者,E-mail:13179738363@163.com

1 工作面概况

116101 综采工作面为梅花井煤矿 11 采区南翼第 3 个综采工作面,位于梅花井井田中南翼一区段,该工作面 6 及 6-1 煤为黑色,以暗煤为主,夹半亮型煤,简单结构的中厚~厚煤层,工作面范围内煤层厚度变化范围 3.0~5.8 m,平均厚度 4.3 m.由切眼沿回采方向 2 080 m 范围内为 6 煤与 6-1 煤合并区,夹 2~3 层夹矸,煤厚变化范围为 4.7~5.8 m,夹矸厚度变化范围为 0.05~0.6 m,平均煤厚 5.08 m.2 080~4 045 m 范围内为 6-1 煤,煤厚变化范围为 3.00~3.96 m,平均煤厚为 3.6 m.考虑到破碎顶板及夹矸的混入,含矸率为 2%~5%.

116101 综采工作面走向长度 4 045 m,平均倾斜长度为 310 m.采煤选用了 MG750/1945-GWD 型采煤机,总装功率为 1 945 kW,过煤高度 1.061 m,截深 0.865 m.运煤选用 SGZ1000/1710 中双链刮板输送机,总装机功率 1 710 kW,运输能力 2 200 t/h.支护选用 8600-22/50 型基本液压支架,工作高度为 2 400~4 900 mm,工作阻力为 8 600 kN.采空区选用全部垮落法管理.

由于受到断层等地质构造的影响,该工作面回采至 1 470~1 660 m 范围内时,工作面的倾向长度由 290 m 逐步缩短至 251 m(真倾斜长度),工作面共缩短 39 m,工作面缩短期间沿走向需要向前推进 190 m,缩面结束后,工作面需提前回撤 26 台液压支架及 26 节中部槽.

2 缩面技术现状研究

结合现场实际情况,本文制定了两种缩面方案:一是整个缩面过程分为 3 次实现,工作面每推进 60 m 回撤 8~9 台液压支架和中部槽,即使用台阶式开采方式实现缩面,该种方式集中作业,减少了回撤设备的次数,提高了回撤效率,但回撤过程中有部分原煤无法开采,造成原煤浪费,回撤过程如图 1 所示.二是根据工作面回采速度,预计每割 11 刀煤回撤一台支架,共分 26 次回撤设备,该种方式回撤设备次数多,每次只需回撤一台液压支架及一节中部槽,分散作业,降低了劳动效率,但有效防止了原煤的浪费,回撤过程如图 2 所示.

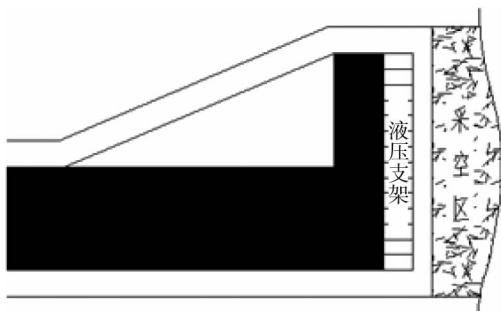


图1 1次回撤支架

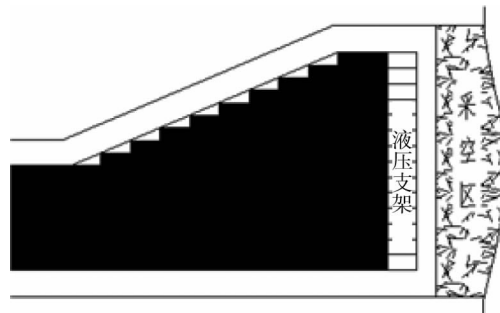


图2 多次回撤支架

图 1,图 2 中三角形区域为缩面过程中丢掉的原煤,经过对比分析,第一种方案虽然回撤效率高,但浪费的原煤较多,造成较大的经济损失;第二种方案回撤时间长,工作量较大,但能够降低原煤的浪费,因此,梅花井 116101 综采工作面选用第二种方案进行缩面.

3 116101 工作面缩面技术及工艺

3.1 缩面前准备

1) 缩面过程中共回收 26 台液压支架,支架号码为 171~196,支架的型号如表 1 所示.

2) 回撤设备布置.缩面期间设备回撤主要使用绞车,通过绞车将设备拉移至回风巷,然后装车运至地面,在缩短段斜巷自工作面向南 40 m,距巷道上帮 500 m 安装 JDSB-25 型绞车一台,绞车面向工作面出

绳,绞车采用“六压两戗”的方式进行固定,绞车使用钢丝绳的直径为 $\Phi 40$ mm,导向滑轮的安装位置保证了绞车的出绳方向与斜巷的中心线相一致.绞车距工作面的距离不能小于20 m,每次移动的距离均为20 m.回撤时设备布置如图3所示.

表1 11601综采工作面支架型号一览表

支架架号	支架型号	支架顶梁长/mm	支架全长/mm
196~191	ZY10000/18/37/D	4 480	7 180
190	ZY7000/19/40D	4 070	6 700
189~171	ZY5200/12/28D	3 965	5 780

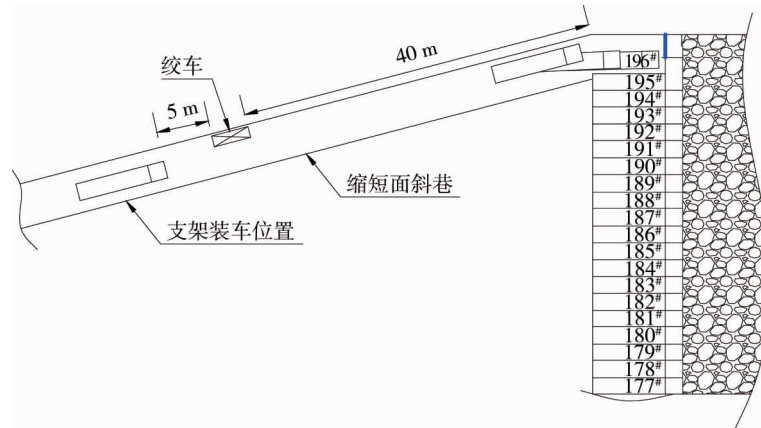


图3 设备布置

3.2 回撤流程

1) 工作面机尾最末支架编号为196#架,向下依次递减,为195#架,194#架,193#架,……,171#架;工作面机尾第一节中部槽编号为1#中部槽,向下依次递增,为2#中部槽,3#中部槽,……,26#中部槽.

2) 工作面回采至缩短段,当刮板机尾距上帮1.5 m时,开始回撤刮板输送机1#中部槽,当工作面最末1台支架(196#支架)距风巷上帮1 m时,开始回撤最末1台支架(196#支架).

3) 回撤中间部分中部槽、支架时,每次回收1节或2节中部槽、1台支架.每次回撤时,先回收中部槽,后回撤支架.

4) 回撤中部槽时,若工作面底板与风巷地坪有明显落差,制约回收溜槽工作时,使用风镐或采用爆破的方式破除风巷地坪,使工作面底板与风巷高差处平缓过渡,以保证顺利回撤中部槽.

5) 预计工作面进入风巷缩短段,每回采11刀,回撤1台支架及1节溜槽.

3.3 缩面期间维护

3.3.1 缩面期间顶板维护

缩面期间,对缩短段斜巷(190 m)及前后10 m范围内巷道进行二次锚网索加强支护^[7,8](巷道上帮顶板至下帮起拱线位置).巷道顶部锚杆使用 $\Phi 20$ mm \times 2 500 mm左旋无纵肋螺纹钢锚杆,呈间排距为800 mm \times 800 mm的矩形布置.

缩面期间,回风巷超前20 m范围内使用带帽点柱再进行加强支护,带帽点柱支设在风巷两侧,上帮支柱距上帮1 500 mm,下帮支柱距下帮1 500 mm,支柱间距2 100 mm,排距900 mm,待缩面结束后工作面回风巷进入直巷段,回风巷超前支护严格按照《1106101综采工作面采煤作业规程》风巷超前支护设计支设.

3.3.2 回撤时支架维护措施

回撤时,需要在支架的前端架设单体悬浮支柱、铺网、打螺纹钢锚杆^[9,10],以加强对顶板的控制,如图4所示.

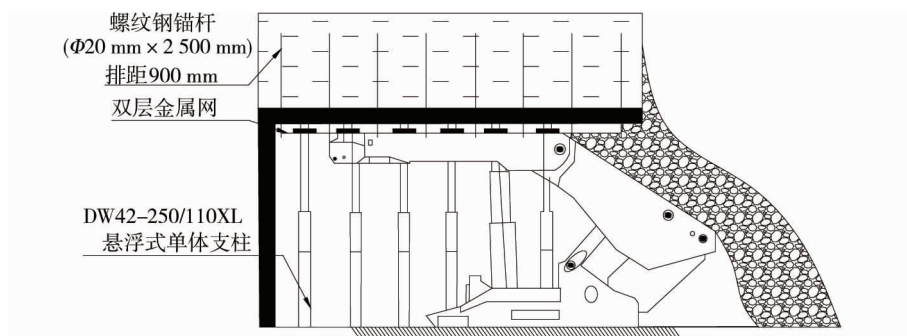


图 4 支架前方顶板支护

为了防止支架在顶板压力作业下发生倾斜,作业过程中在支架前端架设单体悬浮支柱,保证支架的稳定性,如图 5 所示.

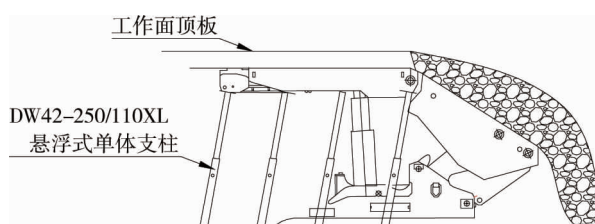


图 5 支架防倾倒

3.3.3 缩面时工作面维护措施

缩面过程中需要对工作面采场进行控制,必须做到以下几点:

- 1) 调整工作面层位,工作面顶板整体沿 6-1 煤顶板(留底煤 400~500 mm)推进,确保工作面开采层位与缩短段斜巷层位基本一致.支架底座与风巷地坪高差不大于 500 mm.
- 2) 严格控制工作面伪斜(保持在 25 m 左右即可),严防刮板输送机上窜下滑,调整支架架形,保证工作面“三直两平”.
- 3) 加强工作面机尾顶板控制,工作面采高保持在 2.5 m 左右,底煤厚度 400~500 mm,确保缩面期间机尾顶板完好.采煤机割煤后,及时将机尾支架拉移到位,打出伸缩梁、护帮板支紧顶板护实煤壁,防止煤壁片帮.
- 4) 机尾采高保持在 2.3~2.5 m 即可.

4 缩面技术的安全与控制

116101 综采工作面采用后退式 U 型通风,上行通风方式,新鲜风流从地面经主斜井、一号副斜井、二号副斜井通过二号带式输送机石门,二区段辅运石门进入 116101 运输巷和辅助运输巷后进入工作面.

缩面过程中需保持工作面及巷道的畅通,保证风流能够顺利沿着运输巷进入工作面,从回风巷流出,回收支架时,严禁支架在回风巷巷口长时间停留,导致风流不畅通,造成工作面风量不足.

缩面期间需对以下部位风流以及各密闭内的瓦斯、二氧化碳、一氧化碳、氧气、温度和工作面下隅角的气体成分和空气、流水的温度等进行严格检查:(1)工作面进风流;(2)工作面上隅角;(3)工作面回风流;(4)工作面支架后;(5)各个调车硐室;(6)与工作面相连通的联络巷密闭.

5 结论

- 1) 梅花井煤矿 11 采区南翼 116101 综采工作面缩面采用多次回撤的方案:每割 11 刀煤回撤一台支架及一节中部槽,分 26 次完成缩面工作.

2) 回撤前需安装好绞车,依次回撤支架与中间槽;回撤期间需要对斜巷、回风巷进行加强支护,对支架加强控制,并对工作面进行维护。

3) 工作面采用后退式通风可满足缩面时风量需求,缩面时应遵守规范,严格检查各项指标。

4) 缩面技术的应用降低了对煤炭资源的浪费,提高了回采率,同时减少了倾斜复杂煤层机械化开采过程中的设备使用。

参考文献:

- [1] 周波,郭增辉.大采深综采工作面缩面工艺应用经验[J].内蒙古煤炭经济,2017(10):144-145.
- [2] 王涛,赵曦,宋宇鹏,等.王庄煤矿综采工作面过陷落柱技术[J].矿业工程研究,2018,33(4):7-11.
- [3] 商传强.综采工作面缩面回采工艺研究[J].山东煤炭科技,2018(7):52-54.
- [4] 高诚.综采工作面缩面回采技术分析[J].能源与节能,2018(7):118-119.
- [5] 陈慧明,王玉新,杨月飞.复杂地质条件下工作面缩面开采技术研究[J].能源与环保,2018,40(2):167-172.
- [6] 范晓龙.综采缩面支架回撤及设备安装施工工艺研究[J].山东煤炭科技,2018(6):31-32.
- [7] 黄开文.综采工作面缩面铺网技术浅谈[J].内蒙古煤炭经济,2015(4):164-167.
- [8] 凌涛,王卫军,彭文庆,等.基于相似模拟实验的采场覆岩破坏规律及巷道支护技术[J].湖南科技大学学报(自然科学版),2015,30(3):13-19.
- [9] 付亚平,姜洪雨,甘甜,等.综采工作面回撤技术的应用研究[J].煤炭技术,2017,36(4):39-41.
- [10] 曹岑.复杂地质条件下综采工作面缩面开采应用[J].价值工程,2015,34(19):144-145.