

文章编号:1673-9469(2008)03-0092-03

## 大倾角仰斜综采工艺在郭二庄矿的应用

崔景昆,赵晋泽,张学峰

(河北工程大学资源学院,河北邯郸 056038)

**摘要:**针对郭二庄煤矿22208工作面地质条件,深入研究了大倾角仰斜综采技术,对开采过程中出现的煤壁片帮、支架倾倒、采煤机下滑等技术难题,通过研究其机理,进而采取了相应的安全技术措施,解决了现场实际问题,顺利实现了大倾角仰斜开采,而且取得了较好的经济效益,为类似条件下综合机械化采煤提供了方法和经验。

**关键词:**大倾角煤层;仰斜开采;回采工艺

中图分类号:TD823

文献标识码:A

### Application of the large tilt angle compound mining in Guoerzhuang coal mine

CUI Jing-kun, ZHAO Jin-ze, ZHANG Xue-feng

(College of Natural Resource, Hebei University of Engineering, Handan 056038, China)

**Abstract:** According to geological conditions of 22208 coal face of Guoerzhuang mine, the paper has made a thorough study on the technology of large tilt angle compound mining, some countermeasures aiming at the problem of rib fall, support tilt and coal mining machine downslide were proposed. The safe production is ensured. The technical and economic benefits are obvious and the results provide methods and experience on the large slope angle coal-mining faces.

**Key words:** steeply dipping coal seam; rise mining; mining technology

郭二庄矿22208工作面所处的水平为二水平,位于二采区下部,上至22206工作面,下至运巷,左至轨道坡,右至切眼(含 $F_{11}$ 断层)。本面为宽缓背斜构造,走向变化较大,外部走向 $80^\circ$ ,倾角 $16^\circ$ ,里部走向 $30^\circ$ ,倾角 $3^\circ$ ,由于受下部 $F_{11}$ 断层影响,在运巷和切眼处,局部出现反倾斜现象,掘进中揭露本面中里部断层较发育,主要以斜交断层为主,共揭露多条小断层,最大2.2m,最小0.4m。本煤层属“三软”煤层,厚度2.0~3.2m,平均厚度2.6m,煤层倾角为 $3^\circ\sim 34^\circ$ ,平均 $16^\circ$ 。工作面仰采角度 $11^\circ\sim 25^\circ$ ,受地质构造的影响,局部仰采角度达 $35^\circ$ 。本文就22208工作面开采实际对大倾角仰斜开采存在的问题及采取的对策进行了探讨。

### 1 回采工艺

22208工作面采用走向长壁后退式综合机械

化采煤,自行垮落法管理顶板。

#### 1.1 割煤

进刀方式:端部斜切进刀。

割煤方式:本工作面采煤机滚筒截深0.63m,正常割煤时,前滚筒割顶煤,后滚筒割底煤,控制采高达 $2.6\pm 0.1$ m,做到不割底板,不留顶煤。当顶煤与煤壁条件不好时,机组司机要根据实际需要及时调整采高,以便于顶板维护。

#### 1.2 推溜

推溜滞后采煤机后滚筒5~10m进行,推移机头机尾时,要与工作面中部槽8~10m段整体推移,中部槽逐节推移,推溜到位后,推溜手把应恢复零位,溜子移出后,应保证溜子平、直,每刀推进度不少于600mm,并且弯曲段距离不少于30m。

### 1.3 清煤

清煤滞后推溜 10~15m 进行,要将溜槽至支架底座周围及支架内的浮煤全部清净装入溜子,严禁将煤清入支架内。

### 1.4 移架

正常推进时,移架滞后推溜 10~15m 进行,超前移架支护顶板,当煤壁片帮较深( $\geq 0.6\text{m}$ )或顶板破碎时,采煤机割煤后要及时打出伸缩梁,防片帮维护顶板,一般情况下,追机顺序移架,当采煤机割煤较快,顶板破碎或片帮较宽时,可两人操作,追机超前移架。

工作面支架移出后要成直线,支架要正、直,不挤不咬接顶良好,初撑力达规定要求。

## 2 大倾角仰斜综采技术应用实践

倾角较大的煤层采用走向长壁采煤法开采时(见图1),随着倾角加大,工作面上覆岩层重力沿层面分力增大,导致采落的煤炭,垮落的矸石以及工作面内的主要设备,如采煤机,刮板输送机以及液压支架均有向下滑动的趋势,液压支架还有倾倒的趋势。煤层底板对金属的摩擦因数一般为 0.35~0.40,相应的摩擦角为  $18^\circ\sim 20^\circ$ 。工作面的潮湿条件可使摩擦因数降低,使工作面内的设备在  $12^\circ$  时就可能因自重而发生下滑倾倒。当煤层倾角大于  $17^\circ$  时采煤机机体向采空区一侧偏转,甚至会出现翻倒现象<sup>[1]</sup>。由于倾角的影响,顶板将产生向采空区的分力。在此分力的作用下,工作面控顶范围内的岩层将向采空区方向移动,使顶板岩层受拉应力作用,并有将支架推向采空区的趋势。此外,随倾角的增大,煤壁片帮的可能性也随之增加<sup>[2-4]</sup>。所以在大倾角煤层仰斜开采阶段主要是注意煤层顶板控制、煤壁的片帮、支架和刮板输送机的下滑等问题,并采取相应措施,保证安全回采。

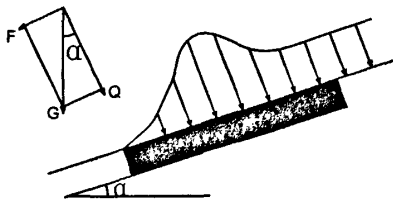


图1 仰斜工作面应力分布与顶板受力图  
Fig.1 Force sketch of working face and roof with large angle

### 2.1 煤壁片帮的防治

煤壁片帮的产生机理。煤体在未开采前,处于原始应力条件下,应力保持相对平衡,煤体呈现一定的相对连续性。当煤体开采后,煤壁附近煤体应力平衡遭到破坏,水平应力迅速减小,由于开采引起的支承压力作用垂直应力迅速增大,使煤体产生新的节理、裂隙,即开采引起的次生裂隙发育,煤壁处于不稳定状态。随着老顶的周期性断裂来压,煤壁会在节理裂隙最发育的地方最先受到破坏,当支承压力达到一定值后,煤体加剧破坏,从而造成煤壁片帮<sup>[5]</sup>。影响煤壁片帮的主要因素有:采高、支架工作阻力、煤体破裂角及节理面倾角、老顶回转角和停采时间等。

煤壁片帮的防治措施。(1)割煤前保持支架为超前架状态,及时将护帮板打至护帮位置,而且保持护帮板完好,若有损坏要及时更换。考虑到仰斜开采的特点采用端头斜切进刀,及时移架以减少顶板和煤壁空顶、空帮时间,防止煤壁片帮引发机道冒顶。(2)当工作面发生片帮时,及时打钎柱来增强煤体强度,防止因片帮扩大,而导致事故。(3)工作面通过煤岩破碎带或老顶来压时,煤壁成大块状片落,有一定的自稳能力时,用木锚杆锚固煤壁。(4)当煤岩都很破碎、松软时,用聚氨酯加木锚杆技术对煤壁进行超前加固,如图2所示。

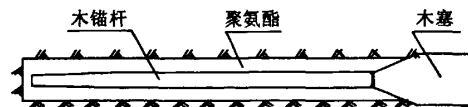


图2 聚氨酯、木锚杆加木塞封堵示意图  
Fig.2 Sketch map of polyurethane, wooden bolt and bung plugging

### 2.2 提高直接顶稳定性

1)在移架过程中,快速带压擦顶移架。

2)当直接顶极其破碎时铺金属网。铺网时上下网之间压边不少于 200mm,连接牢固,严禁有漏连、漏网现象,确保直接顶整体稳定性和完整性。

### 2.3 支架防倒防滑

控制支架下滑倾倒的具体措施:

1)拉架时,可先将移架千斤顶控制阀打开,再将支架适度降架卸载,保证支架擦顶前移时,立柱实际残余支撑力满足移架时支架不下滑倾倒的条件要求,并一次快速移架到位。

2)提高操作、管理支架的水平和采煤工艺水平。严防采高超高;及时维修支架保证支护有效;用好防倒防滑装置;保持良好的移架顺序;割顶底

板,使其保持平整。

3)及时调架,发现支架有轻微倾斜可用侧护板调整,倾倒严重时,可用木支柱单体柱进行调整。

4)严格控制采高,适当加快推进速度。控制采高也就是控制支架高度。超高开采不仅降低支架的横向稳定性,同时亦造成移架、推溜困难。因此,应在不降低工作面回采率的前提下,严格控制采高,提高支架稳定性,防止架间的挤、咬现象。加快工作面推进速度可减轻直接顶断块对支架的作用,提高支架横向稳定性。

5)严格工程质量管理,坚持拉线移架,保持采面“三直一平”。

6)回采过程中,对支架工作状态进行技术监测,认真研究分析支架初撑力及受力状态,发现问题及时进行调整,保证支架在降架移架升架中稳定可靠。

#### 2.4 防止输送机“漂移”及采煤机翻转

仰斜开采时容易出现“采煤工作面输送机漂移”,刮板输送机的漂移可降低采高,使输送机局部被抬高,采煤机运行不稳定等。为此,采取的主要措施有:

1)及时清理输送机机道内浮煤。

2)采煤机沿底板割煤时严格控制欠挖。

3)倾角超过 $17^\circ$ 移溜时,采用“辅助支柱定位法”,即用一根单体液压支柱,支柱上端顶在煤壁与顶板的交界处,下端支在采煤工作面输送机靠近煤层的一侧的底座上,然后推移输送机,这样,一方面输送机沿着移溜器推移方向移动<sup>[6]</sup>,另一

方面,辅助支柱对刮板输送机有一向下的作用力,在以上各力的作用下,可控制输送机的“漂移”,同时还能防止采煤机向采空区方向的翻转。

### 3 结束语

大倾角仰斜开采工艺在郭二庄矿 22208 工作面的成功应用,为矿井回采其它大倾角煤层积累了宝贵经验,并取得了良好的经济效益。

1)回收煤炭资源 24.3 万吨,创造经济效益 1500 余万元。

2)对大倾角开采时出现的三机下滑和煤壁片帮问题,首先从产生问题的机理入手,进而采取相应措施,不仅解决了现场实际问题,而且提出了大倾角开采的三机下滑和煤壁片帮问题的具体防治措施。

#### 参考文献:

- [1]徐永圻. 煤矿开采学[M]. 徐州:中国矿业大学出版社, 1999.
- [2]徐永圻. 采矿学[M]. 徐州:中国矿业大学出版社, 2005.
- [3]钱鸣高,石平五. 矿山压力与岩层控制[M]. 徐州:中国矿业大学出版社, 2003.
- [4]张文生. 开采方法[M]. 北京:煤炭工业出版社, 1980.
- [5]温运峰,高永格,蔡振禹. 对厚煤层综采面煤壁片帮冒顶严重的原因分析[J]. 河北建筑科技学院学报, 2004, 21(2):69-71.
- [6]尹得海,邹集峰. 大倾角煤层倾斜长壁仰斜开采工艺分析及技术措施[J]. 煤炭技术, 2003, 22(8):45-46.

(责任编辑 闫纯有)

(上接第 91 页)

#### 参考文献:

- [1] SHIEH C S, HUANG H C, WANG F H, *et al.* Genetic watermarking based on transform-domain techniques [J]. Pattern Recognition, 2004, 37(3): 555-565.
- [2] GLORIA GALÁN MARÍN, JOSÉ MUNOZ PÉREZ. Design and analysis of maximum Hopfield networks [J]. IEEE Trans. Neural Networks, 2001, 12(5): 329-339.
- [3] WONG P, MEMON N. Secret and public key image watermarking schemes for image authentication and ownership verification[J]. IEEE Trans Image Processing, 2001, 10(10): 1593-1601.
- [4] 李春花, 卢正鼎. 一种基于支持向量机的图像数字水印算法[J]. 中国图象图形学报, 2006, 11(9): 1323-1326.

- [5] 贺仁亚,程乾生. 一种用于认证的小波变换域的数字水印技术[J]. 计算机辅助设计与图形学学报, 2001, 13(9):812-815.
- [6] 张亚莉,郭雷. 一种用于图像认证的半脆弱性数字水印算法[J]. 计算机应用研究, 2005, (11), 247-249.
- [7] 何廷霖,魏德华,田新志. 对 RBF 神经网络的改进及应用[J]. 河北建筑科技学院学报, 2006, 23(1):57-63.
- [8] PIYU TSAIA, CHEN HUB YU, CHIN CHEN CHANG. A color image watermarking scheme based on color quantization [J]. Signal Processing, 2004, 84:95-106.
- [9] JUN ZHANG, NENG CHAO WANG. Neural network based watermarking for image authentication[J]. Journal of Computer-Aided Design & Computer Graphics, 2003, 15(3):307-312.

(责任编辑 闫纯有)

# 大倾角仰斜综采工艺在郭二庄矿的应用

作者: [崔景昆](#), [赵晋泽](#), [张学峰](#), [CUI Jing-kun](#), [ZHAO Jin-ze](#), [ZHANG Xue-feng](#)  
作者单位: [河北工程大学, 资源学院, 河北, 邯郸, 056038](#)  
刊名: [河北工程大学学报\(自然科学版\)](#)   
英文刊名: [JOURNAL OF HEBEI UNIVERSITY OF ENGINEERING \(NATURAL SCIENCE EDITION\)](#)  
年, 卷(期): 2008, 25 (3)  
被引用次数: 4次

## 参考文献(6条)

1. [徐永圻](#) [煤矿开采学](#) 1999
2. [徐永圻](#) [采矿学](#) 2005
3. [钱鸣高](#); [石平五](#) [矿山压力与岩层控制](#) 2003
4. [张文生](#) [开采方法](#) 1980
5. [温运峰](#); [高永格](#); [蔡振禹](#) [对厚煤层综采面煤壁片帮冒顶严重的原因分析](#)[期刊论文]-[河北建筑科技学院学报](#) 2004(02)
6. [尹得海](#); [邹集峰](#) [大倾角煤层倾斜长壁仰斜开采工艺分析及技术措施](#)[期刊论文]-[煤炭技术](#) 2003(08)

## 引证文献(4条)

1. [付永刚](#), [李英明](#), [张瀚](#) [大采高仰斜工作面玻璃纤维增强塑料锚杆煤壁加固技术及应用](#)[期刊论文]-[中国安全生产科学技术](#) 2013(6)
2. [陈立](#), [郭鑫禾](#), [武江河](#) [综放面采空区遗煤自燃“三带”范围的预测](#)[期刊论文]-[河北工程大学学报\(自然科学版\)](#) 2010(3)
3. [李效军](#), [吴徇](#), [刘桥](#) [矿综采工作面大倾角俯仰采采矿压规律研究](#)[期刊论文]-[华北科技学院学报](#) 2012(1)
4. [刘春生](#), [陈金国](#), [张艳军](#) [采煤机滚筒液压调高比例控制系统的数值模拟](#)[期刊论文]-[黑龙江科技学院学报](#) 2011(5)

本文链接: [http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_hbjzkjxyxb200803026.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_hbjzkjxyxb200803026.aspx)