

综合机械化低位放顶煤工艺分析

Analysis of mining technology of comprehensive mechanized low level top coal caving

李国华 (山西铺龙湾煤业有限公司, 山西 大同 037100)

Li Guohua (Shanxi Pulongwan Coal Industry Co., Ltd., Shanxi Datong 037100)

摘要: 在进行煤矿开采过程中, 随着相关技术手段的改进和完善, 煤矿综采工作面得到了广泛应用, 其既可以确保煤矿开采工作的顺利进行, 而且还可以有效提高煤矿开采效率。在进行煤矿综采工作面开采过程中, 引入低位放顶煤回采工艺还可以确保工作面的工效, 达到社会和经济效益双赢的目的, 进而有效推动煤矿企业的健康、可持续发展。

关键词: 综采工作面; 低位放顶煤回采工艺

Abstract: In the process of coal mining, with the improvement and perfection of relevant technical means, fully mechanized coal mining face has been widely used, which can not only ensure the smooth progress of coal mining work, but also can effectively improve the efficiency of coal mining. In the process of fully mechanized coal face opening, the introduction of low top coal caving mining technology can also ensure the working efficiency of the working face, achieve the purpose of win-win social and economic benefits, and effectively promote the healthy and sustainable development of coal mining enterprises.

Key words: fully mechanized mining face; Low caving top coal mining technology

矿井综合开采工作由多个环节组成, 每个环节的运行状态对整体安全有很大影响。从矿井安全生产方面来说, 要根据矿井的开采情况制定安全生产制度, 全面控制矿井开采支架。在矿井综合开采过程中, 最重要的是顶板的选择, 通常选择机械化支护方式。机械化支护主要采用液压支架。就此而言, 矿井综合开采工作中机械化支护的主要问题是支架的选择, 支架的选择可以有效提高矿井综合开采工作的安全管理效率。

1 工作面概况

5302 放顶煤工作面位于 3# 煤五盘区南翼, 标高 979~1170m, 工作面走向长度 1509.17m (帮 - 停), 倾斜长度 295.00m (帮 - 帮), 煤层均厚 5.64m。该工作面在回采至 1066m 处布置有第二切眼, 长 96m, 第二停采线距第二切眼 156m。

2 矿井原放顶煤回采工艺问题

低位放顶煤回采工艺具有相对比较高的放煤高度, 这样就需要在支架顶部设置液压支架放煤口, 从而导致相邻支架脊背煤炭无法完全放净, 影响了煤矿开采效率。同时如果放煤口遇到比较大的煤矸石时, 也会增加堵塞的发生率, 进而导致煤炭不同程度的丢失, 造成了煤炭资源的浪费。

在综采工作面中, 由于后部空间不大, 将会影响输送机的运输能力, 加之后部运输选型配套缺乏科学性、合理性, 从而对前部输送机和支架产生一定的影响, 降

低其运输能力。在煤矿实际生产过程中, 后部输送机极易发生积煤现象, 甚至有可能发生侧翻现象, 因此在煤矿开始生产前, 需要由工作人员清理后部输送机的积煤, 然而由于后部空间太小, 无形之中增加了清理工作难度, 加之安全因素的影响, 将会影响低位放顶煤回采效率。

综采工作面低位放顶煤回采工艺所采用的结构于“刀”形相似, 从而导致底座不均受力, 且前端大于后部。通过对矿压进行大量调查与记录发现, 前排两立柱受压力较大, 后排两立柱受压力比较小, 同时还会不同程度上受到拉力的影响。通常情况下, 在低位放顶煤回采工艺中, 支架顶梁受力相对比较大, 但是掩护梁受力相对比较小, 主要是由于放煤时压力得到了释放, 然而煤墙侧伸缩梁还会不同程度上受到压力的影响, 从而大致支架受力不均, 进而影响综采工作面的工程质量, 甚至危及工作面的安全。

3 综合机械化低位放顶煤采矿方法

3.1 割煤

本工作面割煤方式采用双向割煤, 采高 3.2m, 截深 0.8m。其中机头、机尾进刀采用手动模式 (机头 1#~18# 架、机尾 152#~170# 架), 中部采用记忆截割模式割煤 (19#~151# 架)。

3.1.1 机头斜切进刀 (1#~18# 架)

机组割透机头煤壁后, 依次手动推移刮板输送机,

煤机后方刮板输送机弯曲段不小于 20m; 进刀完成后手动推移刮板输送机至平直状态, 并将后溜机头大架拉回; 移第一次端头架及转载机, 先降端头 2# 架 (采面侧) 向前移, 端头 2# 架移到位后升紧支架, 闭锁转载机上闭锁键, 推移转载机到位后降端头 1# 架 (煤柱侧) 移至与 2# 架平行位置进入割煤状态。

3.1.2 中部割煤 (19#~151# 架)

中部采用智能化回采, 工作面液压支架随采煤机进行自动跟机作业, 同时启用惯性导航系统对工作面找直, 保证前刮板输送机的直线度。采煤机采用智能截割模式进行智能化自动割煤, 割煤工程中须及时观察支架顶板情况、支架姿态、电液控控制器状态以及顶板破碎或片帮严重情况, 出现特殊情况须及时停止割煤或者进入手动模式, 以免造成设备事故或灾害事故。

3.2 拉架

本工作面采用智能化电液控系统控制液压支架的移架, 可采用邻架、成组、自动跟机、自动移超前架四种形式操作: ①邻架操作, 液压支架通过电液控手动模式进行单架移架; ②成组操作, 液压支架通过电液控手动模式进行成组移架; ③自动跟机操作, 液压支架通过自动跟机模式, 实现自动移架程序; ④移超前架操作, 因长平煤田赋存条件影响, 工作面顶板容易出现破碎, 实际回采过程中需要超前拉架。采煤机割透机头 (尾) 后, 由支架工将工作面顶板破碎处的支架提前拉出; 若出现个别支架不能及时拉出时本架报警启动, 由人工干预将超前架拉出。

3.3 推前刮板输送机

19#~152# 在自动跟机模式下, 由惯性导航 LASC 系统协同电液控系统进行前部刮板输送机自动找直, 电液控系统控制液压支架滞后机组后滚筒 10 架自动顺序跟机推刮板输送机, 保证刮板输送机直线度。1#~18#、152#~170# 进行手动模式推刮板输送机, 推移步距为 0.8m。推出刮板输送机后, 需控制刮板输送机溜槽水平方向弯曲度 $\leq 3^\circ$, 垂直方向 $\leq 1^\circ$, 弯曲段长度不小于 17.5m。

3.4 放顶煤

以手动放煤为主、智能化放煤为辅的放煤方式。①智能化放煤按时间频次滞后采煤机后滚筒 20 架自动顺序放煤, 单架放煤, 每架放煤时间 15s, 第 1 个放煤工始终跟随采煤机, 随时观察尾梁、插板状态及自动放煤效果 (见矸即停), 第 2、3 个放煤工随时进行第二轮补充放煤; ②手动放煤采用电液控手动模式, 用支架遥控器在架间进行放煤操作, 并随时观察尾梁、插板状态及放煤效果, 手动放煤采用双轮顺序分段放煤方式。放煤过程中, 见矸石须立即停止放煤。

4 综采工作面的未来发展方向

随着科学技术的不断发展, 尤其是光电子技术的发展, 综采工作面智能化水平也得到了进一步的提升, 未来整个矿井综采工作自动化水平会呈现高度发展的态

势。首先, 在放煤工作中, 采取相关识别控制算法得到放煤模型, 可以实现自动化的放煤, 减轻工作人员的压力。其次, 可以通过无线电波和红外线等技术, 不断开发新型高分辨率的传感器, 使煤岩界面识别更加精准, 有利于滚筒自动调高控制功能的实现。根据矿井实际开采的需要开发组合式调高技术, 将雷达探测技术应用于调高系统当中, 可以更好地实现工作面高度的自我调整和自动检测。综采工作面和巷道分布着大量的设备, 比如液压支架, 而且工作面和巷道本身都是狭长型的, 导致测量定位技术存在一定的困难, 影响工作面设备可视化测量进展, 在进行矿井开采过程中, 应考虑到采煤机截割导致的煤尘对实际测量结果的干扰, 无法采取常规的激光定位技术, 需要结合设备本身情况合理调整设备的定位精度, 打破常规的单纯检测工作面直线的传统思维, 使用多种机械设备组合的手段, 提高检测效率和检测质量, 控制好相邻液压支架与相邻刮板输送机之间的相对位置, 使工作面在推进过程中不断趋于直线, 实现工作面调直的目标。

5 结束语

与中等放顶煤开采技术相比, 低放顶煤开采技术具有安全、高效、经济的优点, 能够满足不同环境和工况下的采煤要求。既能保证企业的生产效率, 又能响应国家安全生产和绿色生产的相关目标, 促进煤炭企业向绿色生产转型。它是新时期煤炭企业应用的主要采矿方法。

参考文献:

- [1] 张威. 综采工作面低位放顶煤回采工艺分析 [J]. 矿业装备, 2020(05):66-67.
- [2] 马杰举. 煤矿综采工作面低位放顶煤回采工艺分析 [J]. 能源与节能, 2020(06):104-105+180.
- [3] 胡慧凯, 梁婕. 综采工作面低位放煤回采工艺研究 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2019, 39(20):245-246.
- [4] 李玉斌. 综采工作面低位放顶煤回采工艺研究 [J]. 石化技术, 2019, 26(03):174.
- [5] 王博, 李海燕. 综采工作面低位放顶煤回采工艺研究 [J]. 中州煤炭, 2016(07):82-84+109.
- [6] 赵广祥. 浅析综合机械化放顶煤工艺 [J]. 陕西煤炭, 2009(03):101-102.
- [7] 李建民, 章之燕. 开滦矿区复杂煤层综合机械化放顶煤开采技术 [C]// 纪念“综采”四十年学术研讨会, 2010.
- [8] 王碧荣. 煤矿综合机械化放顶煤开采工艺研究及应用 [J]. 水力采煤与管道运输, 2018, 14(04):74-76+78.
- [9] 魏晓凯. 大采高综采与综采放顶煤工艺对比分析 [J]. 江西煤炭科技, 2016(04):78-79.

作者简介:

李国华 (1986-) 男, 汉族, 山西应县人, 2014 年 7 月毕业于山西大同大学, 采矿工程专业, 本科, 助理工程师, 研究方向: 煤矿生产技术工作。