

淖尔壕煤矿综采工作面双巷多通道快速同步回撤、安装技术研究 与运用

Research and Application of Rapid Synchronous Withdrawal and Installation Technology of Fully Mechanized Mining Face of Nuerhao Coal Mine

简超

Chao Jian

淮北矿业集团西北分公司 中国·安徽 淮北 235000

Huaibei Mining Group Northwest Branch, Huaibei, Anhui, 235000, China

摘要: 如何解决大型综采工作面“重、大”生产设备的回撤慢、周期长、不安全等问题,实现快速、安全回撤作业,是淖尔壕煤矿提升生产效益的关键要点。大型综采工作面回撤、安装技术直接影响着综采工作面收作与安装的进度、质量、安全和速度,也直接影响工作面的产量、全年产量以及效率、效益。传统的使用大绞车、从两巷出架、出设备的回撤技术已经远远不能满足现代煤矿安全生产的需要,而且带来很大的安全隐患,鉴于此,针对大型作业面的预掘巷道快速收尾工艺展开论证及探究,是确保井下生产高效开展的必要保障。

Abstract: How to solve the problems of slow withdrawal, long cycle and insecurity of “heavy and large” production equipment, and realize rapid and safe withdrawal operation, is the key point to improve the production efficiency of Nuerhao coal mine. The withdrawal and installation technology of the large-scale fully mechanized mining face directly affect the progress, quality, safety and speed of the collection and installation of the fully mechanized mining face, and also directly affect the output, annual output, efficiency and benefit of the working face. Nur in coal mine high fully mechanized operation surface not only large equipment quantity, large volume, large weight, retreat difficult, retreat is not affect production in time, retreat technology is not high affect the safety, the end of the roof crushing and pressure the roadway deformation rate increase, help phenomenon frequently, which cause great obstacles to retreat operation. Traditional use of large winch, from two lane, the equipment retreat technology has far cannot meet the needs of modern coal mine safety production, and bring a great safety hidden danger, in view of this, in view of the large operation surface of roadway quick ending process demonstration and explore, is necessary to ensure underground production efficiency.

关键词: 工作面; 快速; 回撤; 安装; 技术

Keywords: working face; quick; retraction; installation; technology

DOI: 10.12346/etr.v4i11.7337

1 实施背景

内蒙古淖尔壕煤矿矿井地质条件较好,顶板较好,地质构造相对简单,煤层富存条件比淮北矿区好。综采工作面安装的都是大型设备及大型液压支架,每天的产量上万吨,回采速度较快,搬家倒面尤其关键,影响一天就是上万吨煤、几百万的损失,传统的回撤技术,在采煤工作面连续推进过

程中,靠近采煤工作面一侧的回撤通道距离采煤工作面较近时会受到由采动引起的超前支承压力的作用,使主回撤通道发生严重变形,主回撤通道顶、底板及两帮大幅移近,有时主回撤通道甚至直接被压垮、压坏,严重影响采煤工作面的回撤,在1405工作面回撤时间就多达20多天,少出原煤18万吨左右。因此,淖尔壕煤矿实施大型设备及大型液压

【作者简介】简超(1979-),男,中国安徽固镇人,工程师,从事采矿工程研究。

支架的快速回撤,直接关系着安全生产及煤矿效益。淖尔壕煤矿重点着手解决综采工作面大型生产设备的回撤慢、不安全、周期长等制约综采工作面未采、收作时的关键技术难题,以实现快速、安全安拆作业^[1]。

2 矿井地质概况

2.1 井田地质构造

井田位于东胜煤田的南部,其构造形态与区域含煤地层构造形态一,总体为一向南西倾斜的单斜构造,地层产状平缓,倾向 $200^{\circ}\sim 260^{\circ}$,地层倾角小于 5° 。井田内未发现断层,但在中西部地段,煤层底板等高线起伏较大,起伏角一般小于 2° ,区内未发现断裂及紧密褶皱,亦无岩浆岩侵入。

2.2 煤层顶板特性

淖尔壕煤矿工作面所采煤层为4-2煤,煤层厚度相对稳定,结构简单,直接顶为灰色砂质泥岩,局部为中砂岩,块状结构。煤层顶板岩石强度较高、厚度大,稳定性好。在煤体里做回撤巷道比较适宜。

3 主要做法

3.1 创新技术设计,优化采区布局,精心组织实施

淖尔壕煤矿对综采工作面的回撤安装工程高度重视,成立了综采工作面快速回撤安装工作领导小组,制定综采工作面未采安全技术措施,所有工序及工作环节都责任到人,每个点位都有安全负责人;预掘回撤巷道、铺网做窑、两巷对接、机电设备拆除、支架检验维修、底板清理整治以及新面系统整理安装等具体安拆工作全部由项目部组织和实施。在快速回撤问题上,整合技术专家、优化劳动组合;充分利用淮北矿业专业化管理、标准化作业模式,提升管理能力,规范施工方式、形成了组织得力,配合密切,高效运作,快速回撤、快速安装的大型综采工作面安拆新模式。

3.2 预掘主、辅回撤巷道及联巷,构建回撤系统

在综采工作面开采的同时,项目部领导及技术人员就在工作面的设计中,提前部署未采阶段的安拆工作,提前布置及预掘两条主辅回撤巷道。在工作面采至停止线,预掘回撤巷道已经开掘完毕,并具备回撤的条件,时间节点及工期安排恰到好处,如果滞后会直接影响回撤工程。

3.3 主辅回撤巷道之间设置联巷,构成快速通道

在主、辅通道之间共设置有4个回撤联巷,巷宽5.0m,高3.4m,构成了出架的快速通道。支架回撤到哪里,就用哪个通道。快捷方便,畅通无阻,缩短周期,安全可靠。

3.4 密集垛架强力支护主回撤巷,确保回撤安全

回撤巷道开掘后,随着回采面推移邻近,其受采动的影响也越来越明晰,巷道开掘后的应力平衡不断打破并重新恢复。受局部应力积聚现象的影响,围岩塑性区范围不断扩大,围岩变形加剧。当采场靠近停采线,巷道左侧巷帮应力

大幅增加,动压对巷道的影响越发明显,巷帮深部应力增大。因此,在回撤主回撤巷主回撤通道沿底掘进,混凝土底板0.2m使混凝土底板上表面与煤层底板高0.2m。主通道设计巷宽5.2m,混凝土底板至顶板设计值为3.4m。并在沟通后,密集布置高支护强度的104台10000kN垛式支架;3.0mm厚矿用W钢带+锚索联合加强支护。顶锚杆规格为 $\phi 16\times 1800\text{mm}$,间排距为 $1000\times 1000\text{mm}$,顶锚索规格为 $\phi 15.24\times 6300\text{mm}$,每条钢带4根锚索,主回撤顶钢带长度为5000mm,联巷钢带长度4600mm,W钢带为3.0mm厚;铁丝网片规格为8#铁丝;主回撤通道每个抹角处1套锚索;主回撤通道主帮采用塑钢网片+锚杆联合支护:锚杆规格为 $\phi 16\times 1800\text{mm}$,间排距为 $1000\times 1000\text{mm}$,塑钢网片宽度为3600mm,钢筋网片规格为 $\phi 6.0\times 100\times 100\text{mm}$ 。达到了全覆盖、无盲区、高强度、保安全的目的。

更为重要的是,在工作面与主回撤巷道沟通后,在主回撤巷道密集布置高支护强度的液压垛架两排,有效保障回撤的畅通无阻,安全可靠^[2]。

3.5 锚锁钢带强支护辅回撤巷,确保运输安全

辅回撤通道两帮、联巷帮网采用钢筋网片+锚杆联合支护,锚杆规格为 $\phi 16\times 1800\text{mm}$,钢筋网片为 $1100\times 2500\text{mm}$,钢筋网片规格为 $\phi 6.0$,网格 $100\times 100\text{mm}$ 。通道侧联巷口支护—绞车硐室支护方式与主回撤通道副帮支护方式相同,联巷及绞车硐室帮锚杆间排距为 $1000\times 1000\text{mm}$,规格 $\phi 16\times 1800\text{mm}$ 。通道侧联巷口顶板采用锚索+锚杆+钢筋网加强支护。出架辅巷采用锚锁钢带支护技术,强化对回撤辅助通道的支护,确保安全回撤。整体回撤系统,巷道简化优化,运输环节顺畅,为无轨胶轮车运输创造了良好的运输条件;系统简单明了,经济合理,快捷顺畅。

3.6 回撤巷道布置在全煤实体中,节约资金成本

在采区及工作面整体技术设计过程中,考虑到掘进工程量较大,把回撤两条巷道及4个回撤联巷都全部布置在全煤实体中预掘,出货全部是优质原煤,一个综采工作面回撤系统,回撤巷道、回撤联巷共计580m左右,掘进出煤13000t以上,价值500余万元。一点都不浪费资源,不仅节约了资金,而且有了可观的收入。

3.7 铺网做大窑打基础,达到无缝对接

①控制底板:工作面沿底推进,局部地方由煤机司机调整顶底板,保证与回撤通道贯通时工作面底板与回撤通道混凝土底板齐平。

②控制顶板:保证顶板平整,严禁出现鼓包。综采工作面回采过程中留顶煤400~700mm回采,工作面距主回撤通道50m时开始逐步降采高,距主回撤通道20m时采高降至3.8m,从距主回撤通道12~20m范围内采高保持在3.4m,直到贯通采高保持在3.4m。以上降采高的过程中每刀降低采高量不得超过100mm,降一刀,平推一刀。

③控制停采：工作面距停采线 50m 时，每日测量工作面底板高程，将工作面底板高程与主回撤通道底板高程对比进行调控。

④控制 12m 线：工作面距主回撤通道 12m 时，在距回采通道 11~12m 范围内在运顺、回顺施工锚索（ $\phi 15.24 \times 6300\text{mm}$ ）用来固定第一根钢丝绳，锚索距离副帮 300mm，锚索间距 800mm，共计 8 根锚索。铺网做窑，打锚杆、穿钢丝绳、展网、挂网、割煤、拉架直至塑网全部铺至顶板、工作面割通后压网、联网和挑梁各个工序一气呵成，操作规范、流程科学、无缝对接。保证了后期出架的顺利及安全生产。

3.8 整治清理出架系统，确保环节顺畅

工作面采至停采线后，与预掘的回撤主回撤巷道实现全面贯通，完美对接，贯通后，项目部组织党员干部职工参加的清理整治行动百人突击队，开展回撤系统的大清理、大整治行动，只需半班，回撤系统的底板及采煤工作面的余煤、余货全部清理完毕，做到平整、顺畅、整洁、安全，为回撤顺利进行奠定良好的工作环境。

3.9 拆除老面大型设备，做好出架准备

回撤系统整治完毕后，项目部组织拆除面内的采煤机、链板机、转载机、皮带机等大型机电设备。由矿用支架车完成回撤与运输。并保证收作工作面内工完料净无障碍，为顺利出架铺平道路。

3.10 井下老面整体出架，整支架不解体

使用防爆铲板车，把支架不分解、整架、整体和盘托出，放置在大型防爆支架运输车上，通过回撤联巷，转移到回撤副巷内，极大地减少和杜绝了传统出架拆解、装车、运输产生的安全隐患和安全事故。提高了安拆工作效率，提高了回撤工作安全可靠。

3.11 新面井下直接安装支架，不升井

从收作工作面的回撤的支架，机电设备全部不升井，使用大型支架防爆运输车直接转移到下一个新工作面，并直接现场安装，大大地缩短了安装、拆除时间。整个拆除、回撤、运输、安装工期 12 天完成，是工作面拆除—回撤—安装—试运转周期最短、安全最好、效率最高的技术模式。

3.12 现场检查检修设备，保完好

新面安装完毕后，组织机电、机械、液压、综采等专业人员，开始对转移来的支架、机电设备、机械设备进行全面的检查、检修、更新及维护，确保设备完好。为下一新工作面生产做好准备。

3.13 试运转

一次性联合试运转，保生产新面支架、电液快速移架系统及机电设备安装、检查、检修、维护及调试好后，开始进行联合试运转。整个回撤过程、整个安拆系统按照科学顺序，在空间和时间上合理安排、有机配合；实现了连续化、直通

化、大功率、大运量、高效化、快速化、本质安全化。

3.14 全过程全系统安全，零事故

在整个回撤老面、井下直接安装新面、割煤系统、出煤系统、运输系统、装车搬家等周密组织、齐抓共管，全过程、全环节、全系统做到了安全无事故。

3.15 安全经济技术效益分析

①采取预掘回撤巷道，回撤巷道全部布置在全煤实体，在全煤实体中预掘，出货全部是优质原煤，不出矸石，不需要处理矸石运输问题，一个综采工作面回撤系统，回撤巷道、回撤联巷共计 580m 左右，掘进出煤 13000t 以上，价值 500 余万元。节约了资金，节约了成本，实现了可观的收入。

②收作面回撤的支架、机电设备不升井，直接转移到下一个新面现场安装，缩短了安装、拆除时间。整个拆除、回撤、运输、安装工期 12 天完成。是传统综采工作面拆除安装工期的近 1/3。

③比传统回撤技术缩短时间 15 天左右。一个工作面可多生产原煤 15 万~18 万吨，实现收入销售收入 6000 万~7200 万元。

④目前已实现了井下职工 300 人、单面日产破万吨、利润每天近 300 万元、人均年产达万吨，达到了 300 万吨以上的年生产能力的良好的高产高效的新局面。

4 结论

通过创新的综采工作面先进生产技术，从工作面各工序的实时调研入手，彻底摸清影响回撤的技术因素，找出关键的环节，采取科学的技术途径与措施；构建了预掘回撤巷道、快速拆除设备、快速运输、快速安装对接新面、周期短、安全可靠“一撤、三快、一短、一安”的大型综采工作面高效回撤技术新模式，实现大采高综采工作面设备和支架的快速安全回撤与安装；确保生产高效快速接替；努力降低非生产时间，构建了从机电设备拆除到支架回撤、从汽车化运输设备到新面安装、从设备调试到新面运转的“拆、撤、装、运、安”全过程、全系统不升井、一站式、一条龙的技术方案；实现了“一井一面、300 人、300 万”的矿井高效生产模式^[1]。与传统和普通的综采工作面回撤技术相比，突破了以往效率低、事故多、回撤慢、安装慢、周期长、丢煤多等技术难点问题和生产瓶颈；极大提高了工作面的回撤效率，提高了综采工作面单产，从而实现回采工作面的标准化良性循环作业。

参考文献

- [1] 王祥.煤矿综采工作面智能化技术及装备管理与趋势[J].企业观察家,2020(10):78.
- [2] 刘斌.分析煤矿综采工作面智能化技术[J].城市地理,2021(18):5.
- [3] 刘帅.煤矿综采工作面智能化技术与设备分析[J].当代化工研究,2021(6):23-24.