

# 煤矿综采放顶煤开采技术的应用研究

## Research on the Application of Coal Mining Technology in Total Coal Mine

张磊

Lei Zhang

陕西延长石油巴拉素煤业有限公司 中国·陕西 榆林 719100

Shaanxi Yanchang Petroleum Balasu Coal Industry Co., Ltd., Yulin, Shaanxi, 719100, China

**摘要:** 近些年人们对煤炭资源需求越来越高,煤矿企业也在积极寻找高效高产的采矿方法,促进中国煤矿工业的发展。针对现阶段的采煤方法来说,综放开采技术属于开采中厚煤层比较有效的方法,在开展工作中选择恰当的工艺,能够达到事半功倍的效果。因此,论文主要分析煤矿综采放顶煤的开采特点和主要存在的问题,探究主要用到的几项开采工艺,提出几点有效的措施,为开展工作提供一定参考。

**Abstract:** In recent years, people's demand for coal resources is getting higher and higher, and coal mining enterprises are also actively looking for efficient and high-yield mining methods to promote the development of China's coal mining industry. In view of the current coal mining method, the comprehensive mining technology is a more effective method of mining thick coal seam, and the appropriate process can choose the work to achieve twice the result with half the effort. Therefore, the paper mainly analyzes the mining characteristics and main problems of fully mechanized top coal caving in coal mines, explores several mining technologies mainly used, and puts forward some effective measures to provide some reference for the work.

**关键词:** 煤矿综采;放顶煤;开采技术

**Keywords:** coal mining fully mechanized mining; top coal; mining technology

**DOI:** 10.12346/etr.v4i9.7074

## 1 引言

在新时期,煤矿企业为了与时俱进,适合经济发展,就需要做好采煤法的改进工作,增加产能提高开采率。与常规机械开采技术相比,增采放顶煤能够提高开采效率,适用于一些比较复杂的作业环境,节省一定的劳动力。但与此同时也带来了一些安全问题,如瓦斯隐患等。因此没有企业需要充分掌握风采放点煤开采技术的优势和不足,制定完善计划,选择恰当工艺,加强安全管理,降低安全风险问题,进一步优化作业环境,提高开采率。

## 2 煤矿综采放顶煤开采特点及类型

### 2.1 特点

#### 2.1.1 优越性

综采放顶煤开采技术是一种产量高效率高的开采技术,具有诸多优势。第一,能够提高输出量。在具体的开采工作中会使用多套设备,从而提高开采效率,而且,综采放顶煤

开采技术能够适应比较复杂的作业环境,而且施工技术配置有着较强的优势,能够减少材料的消耗,从而提高输出量。第二,能够节约一定的成本。综采放顶煤,使用大量的机器设备实现机械化生产,节省了部分的劳动力,提高工作效率,有效节省成本。第三有着较强的适应能力。综采放顶煤开采技术能够适应一些地质条件比较差的环境。如果煤层厚度大于10m,那么会采用分段放煤的开采方式。如果硬度系数在0.5~0.6之间,可以直接采用该项技术,但如果大于2必须经过处理,采取恰当措施,才可以使用综放开采,因此综采放定煤的开采在中国的应用十分广泛。

#### 2.1.2 缺点

由于综采放顶煤工作强度比较大,因此在开采过程中存在一些安全隐患,如火灾、瓦斯等影响了工程的顺利进行。在实际的开采工作中需要做好才能处理,开展安全防治的工作,为施工人员提供一个安全的环境,也能充分发挥综采放顶煤开采技术的优势,提高开采效率。

【作者简介】张磊(1987-),男,中国陕西榆林人,工程师,从事煤炭安全生产技术管理研究。

## 2.2 类型

### 2.2.1 一次采全厚放顶煤开采

沿煤层底板设置一个放顶面开采长壁工作面,实现一次采全后放顶煤开采工作。这种类型比较适合6~10m的煤层厚度,能够实现高产高效。它的优势是投入的设备比较少,在挖掘进度和维护方面都比较少。工作面的运输便捷整体设计简单生产相对集中。但如果煤质比较软,工作面运输和回风平巷维护就存在诸多困难<sup>[1]</sup>。

### 2.2.2 预采顶分层网下放顶煤开采

沿着煤层顶板设计布置长臂工作面,然后铺网预采顶分层,顶板破落之后,沿着煤层底部开展放顶煤工作。将位于两个工作面之间的煤炭从所铺设地往下放出。该种类型的优势是能够减少放煤矸石的含量。但同时也存在一些不足之处,例如开采顶分层后,对放顶煤产生一定影响,需要用人力来破碎大块的煤炭。

## 3 煤矿综采放顶煤开采中存在的问题

### 3.1 安全管理水平薄弱

在煤矿综采放顶煤开采过程中,由于强度大,涉及了各种安全问题。但是一些企业安全管理水平,相对薄弱缺乏完善机制的建设。首先是安全制度方面相对粗放,缺乏对一些细节的覆盖导致安全防护措施落实不到位,影响了安全管理的效率。其次是在实际应用中面临很多技术隐患,安全系数不达标,但并未及时解决。最后,缺乏一个有效监督机制的建设。监管人员落实不到位,缺乏对整个过程的动态监控。因此,难以及时发现其中存在的安全隐患,相关风险防范措施也落实不到位,影响了技术的充分发挥<sup>[2]</sup>。

### 3.2 人员培训不到位

煤矿开采涉及了诸多风险因素,对工作人员提出了较高的要求,他们必须仔细严格遵守各项规章制度,规范自身的操作,但在实际的开采工作中依旧存在人为影响因素所导致的安全性事故。一些企业并未建立健全的教育培训机制,针对工作人员的培训不到位,一些工作人员缺乏安全意识,由于一时的疏忽导致事故的发生。而且队伍中缺乏足够的人才,一些工作人员缺乏足够的经验,也很容易带来一定的安全隐患。

### 3.3 开采利用率低

虽然综采放顶煤技术应用比较有效且广泛,但目前在地下的应用还不够成熟。在初期应用阶段容易出现冒顶事故,直接影响煤层的放顶效果。在后期结束时,如果设置屋顶网,则必须停止煤炭的供应。这些问题都会影响到放煤效果,而且由于工程项目情况不同,需要提前做好规划工作,选择恰当工艺规范流程,加强管理才能充分发挥优势。但一些工程并不严谨,制定的方案缺乏针对性,最终影响了开采利用率<sup>[3]</sup>。

### 3.4 粉尘严重超标,气体浓度高

在综放开采过程中存在粉尘严重超标的情况,工作面增加了范围工序也提高了产煤成员的数量。随着该项技术的不断优化升级,开采工作降低了产程率。但粉尘含量依旧高于

国家定的标准。此外,在开采过程中,瓦斯含量超标也是比较常见的事情,随着开采过程的不断推进一些气体的浓度逐渐提高,带来了一定的安全隐患,威胁到了井下的工作人员。厚煤层开采过程中,释放出煤层瓦斯进入到工作台,导致瓦斯含量逐渐超标。

## 4 煤矿综采放顶煤开采技术的具体应用

### 4.1 工作面方面的应用

#### 4.1.1 双输送机

双输送机的工作原理是将前方的输送机当做导轨,切割的时候从煤层的底部开始切割,前段的输送机需要执行运输功能。液压支架会在移动的过程中导致顶板坠落。需要满足条件,打开门口进行卸煤,最后将散落在尾部输送机上的煤全部运走,需要注意的是在本次公益流程中涉及两条运输路线。液压支架的迁移采煤机切割等工序与其他的综采工艺类似。输送机向前移动时,需要注意中间槽的重要连接部位,避免出现错槽的情况。放顶煤之前,所有的支架需要排成一条直线,沿槽方向依次放顶煤。需要注意的是,当望顶没出现大量的矸石,就要停止放煤,如果出现大煤块堵塞的情况,还需要使用升降放煤板进行处理<sup>[4]</sup>。

#### 4.1.2 单输送机

单输送机和双输送机的工艺流程类似,它主要的优势是机头移动比较简单,操作相对便捷。设备占用比较少,维护比较方便。但与此同时,它的劣势是难以控制煤尘和容易出现架前冒空。

### 4.2 初采未采的应用

在中国早期应用矿井没技术时,为了避免顶板破碎或者坠落,对工作人员造成一定的安全威胁,因此会在初次开展时提前一段距离,范围控制在10~20m左右。顶煤在初次开采过程中冒落,该方法取得了一定的成效,但随着综放开采技术的不断提升,现阶段,很多综采工作会在推开切眼之后放顶煤。此外考虑顶煤质量和顶板组成的基础上,采用切顶向道伸孔爆破技术,能够提高初期开采回采率。为了解决以往出彩措施造成的浪费情况,缩短回采距离,需要做好现场情况的调查工作,了解实际情况,确定回采线,选择顶板位置。煤矸石加入金属网时不能进入工作面<sup>[5]</sup>。

### 4.3 端头放煤的应用

大多数综采现场使用的是改良化支架,在工作过程中会在工作面前端留2~4个支架,但会造成一定程度的浪费。随着相关设备的不断更新,端部也在不断更新升级,有效解决这一系列问题。首先是在设计工作面时,要加大生产巷道的断面尺寸,将输送机的尾部头部设置在校道中,尽可能不使用过渡支架。其次使用短投输送机。最后尽可能选择高放煤斜槽支架,实现端头放顶煤技术的高效应用。

## 5 煤矿综采放顶煤开采安全保障措施

### 5.1 加强安全管理建设

为了充分发挥综采放顶煤开采技术的优势,提高开采的

安全性, 需要加强安全管理, 建立一个完善的监督体系。首先完善管理制度, 分析在综采放顶煤开采过程中的一些安全影响因素, 进一步细化管理制度, 加强对工作人员的管理和开采的规范。引进责任制, 细化各岗位的职责, 提高工作人员的重视程度, 树立一定的责任意识和安全意识。出现问题及时追责, 加大对工作人员的批评和处罚力度, 形成一定的安全保障。其次建立监管机制。在开采工作中近期开展监督管理, 充分应用一些信息的技术设备, 掌握现场实际情况, 开展动态管理工作, 及时发现其中存在的一些危险因素。借助这一机制加大对综采放顶煤技术的管理和约束, 消除其中的安全隐患, 为工作人员提供一个安全的作业环境<sup>[6]</sup>。

## 5.2 健全培训机制

煤矿企业需要建立一个健全的培训机制, 加强对作业人员的培训工作, 有效预防各类风险因素, 加强安全防治工作。煤矿综采的工作内容十分复杂, 涉及多种不可控的因素, 因此需要开展培训工作。结合这些特点确定主要的培训内容, 包括相关专业知识和技术、安全操作规范等, 帮助作业人员了解综采过程中涉及的安全因素和规范操作, 提高他们的专业技能水平和安全意识, 认识到风险因素带来的后果。在实际的工作中能够严格遵守各项规章制度, 规范自身的操作, 提高工作效率, 确保开采工作的顺利进行。

## 5.3 有效各类事故

顶板事故是煤矿开采过程中比较常见的事故, 煤矿企业需要采取恰当的防治措施, 避免该事故的发生。在应用综采放顶煤开采技术时, 需要对井下顶板进行支架处理, 使其处于一个支撑的状态降低事故的发生概率。需要注意的是在支架过程中, 工作人员需要掌握支架技术, 进行规范操作, 做好防治工作。

瓦斯是煤矿开采中经常出现的气体之一, 存在安全隐患, 为了有效预防瓦斯事故在开采的过程中, 需要设置气体调查小组, 加强对整个生产过程的跟踪监测工作, 建立相应的气体处理系统, 定期选择项目排放气体, 提高气体排放的利用率。

综采放顶煤开采过程中, 还需要注重积水预防工作。煤矿企业设置配套的排水设备采取恰当的防水措施, 提供一个干燥的作业环境。在开采过程中水是不可避免的, 因此需要及时清除水, 引进先进的排水设备十分必要。由于采矿工作十分复杂, 可以采取外部设备进行排水, 避免水对煤层造成一定的损害。

煤矿企业还需要积极推进粉尘防治工作, 避免造成不良影响。要确保矿检内有着良好的通气效率, 风力相对中等, 不宜过高或者过低。要设置好喷洒设施, 利用水雾吸收粉尘, 降低整体含量。做好防护措施, 保护工作人员的身体健康。

## 5.4 优化开采方案

进一步优化开采方案, 提高开采效率, 充分发挥综采放顶煤技术的优势。首先, 优化内容结合地质条件, 煤层厚度

岩层特性等注定因素, 采取综合采矿技术制定恰当的采矿方案。在安全经济条件下, 要尽可能选择顺底巷道采矿方式。强调每个过程的重要时间节点, 确保采掘机械到位, 减少落煤的风险。其次, 针对回收率技术进行有效创新。进一步优化过渡与端头放煤支架技术, 提高煤炭回收率大大提高综采技术的适应性和安全性。再次, 重点应用回采工艺。煤炭开采的过程中涉及瓦斯煤尘等安全事故因素, 为了有效防止这些因素, 需要构建安全保障系统, 提高工作面的出风量和排风量, 尤其是注重对采空区进行抽放, 降低瓦斯粉尘的含量。采取恰当的回收工艺, 提高回收率。最后, 还需要提前预设可能出现的问题。在煤矿综采过程中涉及很多不可控的因素。需要提前分析预判, 制定突发事件应急预案, 有效应对各种突发问题, 降低事故的发生概率。

## 5.5 合理选择液压支架的型号

为了保障综采放顶煤技术的质量, 还需要合理选择液压支架的型号。根据地下作业面顶煤标高的不同, 将支架分为了高中低三种类型。高纤液液压支架整体结构比较高, 有着良好的支撑特性, 为井下机械设备的运转和维修提供一定的便利。缺点是分散顶煤容易流失, 整体的回收率比较低。低放顶煤液压支架的放顶效率比较好, 回收率高, 但难以有效控制煤矸石时, 降低了顶煤的质量。而中间液压支架位于两者之间。因此通过合理选择液压支架型号来提高顶煤质量和回收量。

## 6 结语

综上所述, 在煤矿开采工作中充分应用综采放顶煤技术, 充分发挥技术优势, 提升输产量, 降低成本。在应用的过程中存在诸多安全风险问题, 需要煤矿企业建立完善的安全监督机制, 加强对作业人员的培训工作, 针对不同风险问题采取不同的防范措施, 进一步优化开采方案, 弥补综采放顶煤技术的不足。通过这些措施的落实, 有效控制综采放顶煤技术的安全隐患, 与此同时, 煤矿企业需要将技术工艺进行有效结合, 提高采矿率, 防止安全风险的发生, 实现企业的进一步发展。

## 参考文献

- [1] 赵第泰. 综采放顶煤技术及工艺的应用研究[J]. 山西冶金, 2022, 45(3): 283-284.
- [2] 赵志国. 煤矿综采放顶煤安全开采问题与措施[J]. 当代化工研究, 2022(14): 6-8.
- [3] 牛德林. 煤矿综采放顶煤质量安全开采问题研究分析[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2021, 41(24): 86-87.
- [4] 石强. 煤矿综采放顶煤开采工艺分析[J]. 内蒙古煤炭经济, 2021(6): 67-68.
- [5] 郭小军. 浅析煤矿综采放顶煤安全开采问题[J]. 能源与节能, 2020(5): 14-15.
- [6] 王志诚. 研究煤矿综采放顶煤安全开采问题及措施[J]. 内蒙古煤炭经济, 2021(5): 108-109.