

# 煤矿井下采矿生产技术与采矿方法解析

杨彪, 刘朋朋

(山东东山王楼煤矿有限公司, 山东 济宁 272063)

**摘要** 社会经济不断发展, 逐渐改进了煤矿生产技术和采矿方法, 有利于保障煤矿生产的安全性, 高效地完成整体生产任务。为了推动煤矿生产发展, 煤矿企业需要结合实际生产情况, 合理选择采矿生产技术和采矿方法, 保障煤矿生产的综合效益, 促进整体煤矿行业健康发展。本文主要分析了煤矿井下采矿生产技术和采矿方法, 旨在为实际工作的开展提供有效的建议, 从而保障煤矿生产的质量。

**关键词** 煤矿井下采矿; 生产技术; 采矿方法

**中图分类号**: TD82

**文献标志码**: A

**文章编号**: 2097-3365(2024)05-0112-03

近些年, 我国逐渐实现了采煤机械化, 在开采过程中开始广泛应用各种新型设备和新型工艺, 提高了煤炭量, 且事故发生率也不断降低, 逐渐增加开采深度之后, 也逐渐提高了开采技术的要求, 煤矿企业需要加强研究煤矿井下采矿的各种功能的新型生产技术和采矿方法, 不仅要提高生产量, 同时不能在实际工作中出现任何安全问题, 从而保障煤矿生产的综合效益。

## 1 煤矿井下采矿概述

### 1.1 当前井下采矿的现状

我国不断提高工业发展速度, 因此增加了矿物资源需求量, 煤矿企业需要规范性地开采矿物资源。但是在实际采煤的时候还存在一些问题。因为需要在地下完成采矿工作, 要求开采人员具备充足的理论基础, 同时需要具备丰富的工作经验, 这样才可以结合实际情况合理选择工作方法<sup>[1]</sup>。例如选用空场采矿法, 如果受力缺乏均匀性或者改变了着力点, 将会引发地表沉降。

在煤矿开采过程中, 一些危险问题对开采人员的安全性造成威胁。在开采过程中需要实现煤矿提炼, 因此要选择优质的煤块, 否则将会产生大量的废料, 不仅会对环境造成污染, 同时还会影响到工作人员的身体健康。因此, 在正式开采之前, 不仅需要制定安全管理方案, 还需要合理处理产生的废料, 避免因为安全问题增加经济损失。

### 1.2 煤矿井下采矿的特点

因为很多煤炭在地下埋藏, 因此需要利用井下开采方式, 在井下开采过程中需要挖掘井巷, 因为地下条件非常复杂, 在采矿过程中需要做好通风工作, 同时还面临着煤尘和瓦斯以及火灾等危险事故。工作人员在地下工作时, 上层空气直接到下层, 并且向不同

的工作场所中流通, 甚至会携带各种气体。因为地热的影 响, 将会逐渐提高井下温度和湿度, 因此需要开展通风工作。此外, 在开采煤炭的时候, 当瓦斯达到特定条件将会引发爆炸事故, 而采矿人员吸入过多的矿尘, 将会引发矽肺病等。此外, 在井下作业过程中也会面临水灾和火灾的威胁, 工作效率大大降低, 损失也加大了, 需要引起采矿企业的重视。

### 1.3 井下采矿技术选择的影响因素

为确保煤矿生产效率和安全性, 采矿人员需根据实际情况选择合适采矿生产技术。这需要采矿人员具备丰富的技术知识和实践经验, 根据矿山实际情况和开采需求, 选择最适合的采矿方法和技术。而在选择技术的过程中需要综合考虑以下三个因素:

1. 地质因素: 为深入了解煤矿顶煤冒放性, 进行大量调查和资料分析。结果显示, 开采深度是影响顶煤冒放性的重要因素。在实际煤矿生产过程中需进行理论计算, 结合实际生产经验, 深入研究顶煤冒放性与开采深度的关系。通过分析发现, 随开采深度增加, 顶煤冒放性会发生变化。要求根据不同开采深度, 选择合适采矿技术。对于较浅开采深度, 采用常规采矿技术; 对较深开采深度需采用先进采矿技术, 应对更大地压和更复杂顶煤状态<sup>[2]</sup>。此外, 在选择采矿技术的时候也要考虑煤层强度, 因为煤层强度直接关系到抗压强度。在技术选择过程中还需要考虑是否会影响到煤层结构, 如果检测发现煤层中存在岩石, 对于顶煤的冒放性和降落等都会产生影响。

2. 技术水平: 生产设备、装备水平影响煤矿的技术水平, 不断优化采煤工艺性能, 可以高效地完成采煤工作, 因此在选择采矿生产技术的过程中需要考虑其技术水平。

3. 经济因素：采矿企业在选择采矿技术的时候，需要考虑煤矿企业的采矿装备，选择现代化的采矿设备，一定要有资金的投入，因此在采矿方法选择阶段，需要对投入和产出的关系进行综合分析，合理节省资金投入量。

## 2 煤矿井下采矿生产技术

### 2.1 巷道布置开采技术

为了高效完成井下开采工作，合理节省投资，应选择最合适的开采技术，保障巷道布置的合理性。在实际工作中，以切眼部位为基础开挖巷道，形成联络巷。在设计断面时运用机轨合一法，选用的金属框架要具备可伸缩性特征，这样才能保障支护效果<sup>[3]</sup>。布置巷道的时候，要对两个开采面发挥出支撑作用，提高回采工作的效率。

巷道布置需要分析煤层赋存条件和瓦斯含量等因素，位置选择瓦斯量低的地方，避免发生爆炸事故。设置采区通风口的时候，需要结合采掘工作面的实际情况，保障该位置风道的稳定性。开采残煤阶段，布置巷道运用相关条件，可以在槽煤中布置公用型巷道。因为残煤数量相对较少，可以利用岩巷形式，可以节省整体投资。此外，在布置巷道的时候，需要坚持可回收理念，结合原有的巷道构造和部位等因素，在最大程度上合理减少资金投入量。

采矿人员选择采煤机方法，煤层平、缓，合适双向割煤法，清理以人工为主，对刮板输送机上的浮煤进行清理。割煤前做好准备，将采煤机的冷却水打开维持 5 min 之后，如果发现问题，需要立即采取措施处理<sup>[4]</sup>。在割煤过程中，对滚筒升降幅度进行科学、调整，保证割顶部位的洁净度。如果煤层的倾角逐渐扩大，适合利用单向割煤方式，要沿着尾巷向头巷的方向完成采煤工作，在采煤机运行过程中前滚筒对顶煤进行割除，后滚筒对底煤进行割除，同时完成装煤工作。减少溜头下窜运用分组移架法。煤层倾角大，采用迁移分组方法合理调整采煤工作面，设计为倾斜工作面更加适合采煤。

### 2.2 深矿开采技术

煤矿井下开采阶段，涉及浅井开采和深井开采工作，在不同的巷道中需要选用不同的开采技术。深井开采，煤炭和地面间距离至少 800 m 以上，这种工作环境具有较大的地压和地温，同时瓦斯含量比较大。在岩体塑性较大的矿山中通常表现出较大的地压，地温高指的是井下岩层的温度相对较高，地温和井下采矿温度之间的联系密切，如果矿井温度非常高，将会威胁到人们的健康。深井环境中具有较高含量的瓦斯，

逐渐增加煤层埋深之后，将会随之提高瓦斯含量。

因为矿山压力的影响，会增加深井开采的复杂性，会改变周围岩石的位置，严重破坏巷道结构。针对深井开采巷道，主要是利用岩巷形式，确保回收率减少维护次数。在设置回采巷道时，慢慢推进工作面<sup>[5]</sup>，不仅需要保障巷道布置的合理性，同时需要结合深井矿压特点，优化设计巷道支护方式，以矿压为基础优化设计巷道支护方式，保障支护力符合相关标准。

当前深井巷道可以利用较多形式的支护方式，例如可以利用 U 钢可缩性支架，适合在变形情况较大和围岩应力比较高的巷道中，有利于保障支架架设的质量，提高支架受力的科学性。此外，可以利用喷锚支护和可缩性锚杆等支护方式，提高整体支护水平。在采矿过程中，在不同程度上会引发围岩移动，通过合理改变支护方式，并且对支护强度进行调整，有利于保障巷道综合效益。

为发挥巷道优势，需要优化布置巷道，避免在实际工作中发生安全问题。多巷道设置主要是针对开采量比较大的巷道，可以在内部再布置巷道，有利于提高开采效率。在采空区布置巷道的时候，要选择开阔性的区域，可以对巷道的压力起到分散的作用。注意合理控制地热，因为地热很容易影响到深井开采工作，提高安全问题的发生率，因此采矿人员需要做好通风工作，合理控制内部温度，顺利开展开采工作。

### 2.3 采场围岩控制技术

在开采煤炭阶段，采场围岩控制工作发挥着重要的作用，如果不利于保障围岩结构的稳定性，将会引发严重的安全问题<sup>[6]</sup>。在开采过程中，采矿人员需要综合利用现代化技术，全面掌控地下结构特点，顺利完成煤矿开采工作。

煤矿井下顶板，有破碎、坚硬岩层两种，要求采矿人员以实际情况为基础合理选择控制技术，合理降低开采的成本。在处理岩层顶板的时候，使用原来的技术不仅需要投入较多的资金，而且操作难度也相对较大，为应对恶劣的巷道支护条件，需创新岩层顶板处理技术。通过利用深层采煤围岩控制理论来实现。创新实现需经过严格工程试验，充分掌握深层采煤围岩矿压的规律和控制方法。确保巷道支护的有效性和安全性。在修复深井巷道锚杆支护巷道时，采用一些创新思路。例如，利用原有巷道支护锚杆作为临时支护设施。这种做法不仅可以节省成本，修复过程中对巷道起到加固作用。通过这样的方式进一步提高巷道安全性和稳定性，确保煤矿生产的顺利进行。

### 2.4 炮采放顶采煤技术

炮采放顶采煤技术是采煤领域中的重要技术之一，

包括滑移支架放顶煤采煤技术和二层钢梁放顶煤开采技术。滑移支架放顶煤采煤技术通过组合利用支柱和顶梁,形成特殊滑移顶梁结构。连接前后梁,使整个支架能灵活移动,方便完成相关操作。滑移支架设计中通常利用液压单体柱作为支架支柱。液压单体柱有较高稳定性和灵活性,能满足滑移支架移动需求。滑移支架所需支柱数量在5个以内,整个支架结构简单、轻便,便于运输和安装。滑移支架放顶煤采煤技术在实际应用中表现高效、安全、可靠特点,为煤矿生产带来便利。

如果煤层厚度超过了5 m,适合利用这项技术,此外可以在急倾斜煤层中利用这项技术<sup>[7]</sup>。二层钢梁放顶煤,开采运用二型钢,以此作为支护的体系与网络,搭建棚中主要是利用单体液压支柱,在开采过程中可利用放炮落煤的方式,因为煤层条件和周围环境等会限制开采过程,开采人员应协调各个因素。

### 2.5 高效集约化生产技术

在开采煤炭的时候利用高度集约化开发技术,有利于保障整体工作效率。在实际工作中,通过利用高效能生产技术,可以保障整体生产效率和安全性,同时需要结合实际情况优化调整开采技术,并对其相应的开采设备和开采工艺进行合理改造,拓展技术使用范围,提高开采工作的机械化水平。通过利用这项技术,还可以提高整体管理能力,保障生产过程的安全性,紧密联系不同的生产环节,使整体效能得以提升。

### 2.6 TDS智能选矸技术

为了提高整体产煤量,可以利用TDS智能选矸技术,可以自动分离煤矸,实现采煤工作的绿色化,避免污染周围的环境。开采中,采用TDS智能干选机,安装TDS智能选矸机系统<sup>[8]</sup>。实际工作中,无需运用水或其他的介质,有利于节省整体投资量。在利用这一设备的时候,可以自动化分离煤矸,有利于保障整体分选精度。在分选之后,可以在填充井下的时候利用分选的矸石,有利于减少矸石的产量,提高资源利用率。

### 2.7 5G+无人机智能巡检技术

为了实现煤矿行业可持续发展,需要完善绿色安全智慧矿井,这就需要利用5G技术,技术人员通过利用无人机实时传递井下的图像。在井下工作面设置5G基站设备,有利于提高整体工作效率。通过利用5G专网架构,可以建立闭环的煤炭生产业务系统,获取可靠性的数据。但是因为井下环境比较复杂,增加了整体工作难度,因此在安装通信设备的时候需要控制其功率在6 W以内,否则很容易发生安全问题。通过建设5G智慧矿井,有利于提高采矿工作的智能化水平,

实现绿色发展目标,在避免发生任何安全问题的前提下,有利于进一步提升整体工作效率。

## 3 煤矿井下采矿方法

### 3.1 空场采矿法

空场采矿法指的是回采过程中利用围岩和人工支柱的作用,有效支撑采空区。通常是在大面积裸露的矿床中利用这种方法。在利用这种方法的过程中,采矿人员需要合理设计矿块的体积,设计回采程序,避免发生安全问题。

### 3.2 充填采矿法

在落矿和搬运的过程中利用充填料的方式被称为充填采矿法。充填目的是支护采空区两边的岩石,通常是应用于稳定性较差的矿床中,有利于降低工作面的支承压压力,改善巷道维护效果,避免出现地表较大变形的情况,提高整体工作效率。

### 3.3 崩落采矿法

回采时在该区域充填崩落围岩,这种方法被称为崩落采矿法。利用这种方式可以节省整体投资。同时可以节省工作量,高效地完成开采工作。在回采阶段无需对矿方矿柱进行划分,可以提高工作安全性和灵活性,并且可以提高工作效率,因此崩落采矿法的应用率相对较高。

## 4 结束语

煤矿开采工作具有一定的危险性,所以,煤矿企业需要加大煤矿井下采矿的生产技术以及相关的方法,在实际工作中结合实际情况合理选择工作方法,在提高工作效率和采煤量的同时,避免发生安全问题。

## 参考文献:

- [1] 余鲜勇.煤矿井下采矿生产技术及采矿方法探析[J].中外企业家,2020(12):145.
- [2] 李红朝.煤矿采矿工程中井下采矿技术措施分析[J].内蒙古煤炭经济,2023(12):49-51.
- [3] 李旭.煤矿井下采矿技术存在问题及优化措施探讨[J].内蒙古煤炭经济,2021(18):30-31.
- [4] 曹航.煤矿井下采矿技术存在问题及优化措施分析[J].当代化工研究,2021(12):19-20.
- [5] 刘宁,陈志永.煤矿井下采矿技术存在问题及优化措施特点分析[J].内蒙古煤炭经济,2021(05):159-160.
- [6] 阙启钦.煤矿井下采矿生产技术及采矿方法的选择[J].内蒙古煤炭经济,2020(23):156-157.
- [7] 闫书浩.影响选择科学井下采矿技术方法的因素及应对[J].煤,2019,28(05):33-34.
- [8] 项敏.浅谈煤矿井下采矿生产技术及采矿方法[J].科技风,2018(19):118-119.