

# 论影响井下煤矿采矿工程质量安全的技术因素

赵 胜 王飞飞 赖有喜 祁永刚

新疆焦煤(集团)有限责任公司 新疆乌鲁木齐 830000

**摘 要:** 井下煤矿采矿作业环境复杂多变, 质量与安全问题一直是生产的重中之重。随着科技进步和采矿技术的不断发展, 采矿工程的安全性和质量得到了显著提升。然而, 诸如地质条件不确定性、采矿方法局限性、粉尘与瓦斯控制难度等技术因素, 仍然对采矿工程有着深远的影响。这些因素不仅关系到矿工的生命安全, 也影响着煤矿企业的经济效益和社会责任。因此, 深入研究这些技术因素, 找到影响井下煤矿采矿工程质量与安全的核心问题, 并采取有效措施, 是提升采矿安全管理水平, 确保生产安全的基础。

**关键词:** 井下煤矿采矿工程; 质量与安全; 因素

## 一、井下煤矿采矿工程的特点

煤矿工程是指在地下或露天条件下进行的煤炭开采活动, 它涉及地质勘探、矿井设计、开采、运输、通风、排水等多个环节。煤矿工程的特殊性主要体现在作业环境的复杂多变、劳动强度高、安全风险大等方面。由于煤层赋存条件的差异, 每个煤矿都有其独特的地质特征和开采难度。此外, 煤矿作业常常伴随着有害气体、粉尘、水害等多种危险因素, 增加了采矿工程的不确定性和危险性。

## 二、影响井下煤矿采矿工程质量安全的技术因素

### 1. 地质条件与勘探精确度

井下煤矿的地质条件复杂多变, 包括煤层的厚度、倾斜角度、断层发育情况以及顶底板岩石的稳定性等。这些因素直接影响采矿工程的布局、支护系统的设计和采矿方法的选择。例如, 断层和褶皱的发育可能导致煤层不连续, 增加开采的难度和危险性。顶底板岩石的稳定性差可能导致冒顶事故, 威胁矿工安全。此外, 地下水、瓦斯含量和地温等也对采矿作业环境产生影响。勘探精确度决定了对上述地质条件的认知程度。高精度的勘探技术可以提供更准确的地质信息, 为工程设计和施工提供科学依据, 从而降低因地质条件不明导致的安全事故风险<sup>[1]</sup>。

### 2. 采矿方法的选择

采矿方法的选择必须充分考虑煤层的地质条件和埋藏深度。长壁采矿法和短壁采矿法是两种常见的采矿方法, 它们在支护方式、通风系统建设以及设备选型上有很大差异。长壁采矿法适用于较为稳定且连续的煤层,

其机械化程度高, 生产效率高, 但初期投资大, 对煤层条件要求高。短壁采矿法适用于不规则或较小的煤层, 灵活性较高, 但劳动强度大, 安全风险相对较高。不当的采矿方法选择可能导致采场稳定性差, 增加冒顶、片帮等安全事故的风险, 影响采矿工程的质量与安全。

### 3. 防尘与防爆技术

煤矿作业环境中产生的煤尘不仅严重危害矿工健康, 还具有爆炸风险。煤尘爆炸能够造成大量的人员伤亡和财产损失, 因此防尘与防爆技术的应用至关重要。有效的防尘措施包括水雾喷淋、泡沫除尘、局部通风等, 旨在降低作业环境中的粉尘浓度。而防爆技术则涉及隔爆型电气设备、防爆型支护材料的应用以及定期的安全检查, 以减少引爆煤尘的可能。

## 三、井下煤矿采矿工程安全技术管理

### 1. 采矿机械设备的选型与配置

采矿机械设备主要包括采煤机、运输设备、支护设备、通风设备等。采煤机的选型需根据煤层的厚度、硬度及顶底板条件来决定, 以确保高效且安全的煤层切割。运输设备如皮带输送机、矿车等必须根据煤的运输量和运输距离来合理选择, 保证煤炭能够高效地从工作面输送至地面。支护设备的选择应考虑到围岩的压力大小及地质条件, 采用合适的支护方式如液压支架或锚杆支护, 确保工作面的安全。通风设备则需根据井下空气质量及瓦斯浓度来选型, 保障矿井内空气流通, 防止瓦斯积聚。合理的采矿机械设备配置不仅能够提升采矿效率, 还能大幅降低安全事故的发生, 确保作业人员的生命安全。因此, 在井下煤矿开采前, 必须进行周密和设备选型与

配置规划,以实现高效、安全的采矿作业<sup>[2]</sup>。

## 2. 采矿机械化与自动化水平

随着科技的进步,采矿机械化与自动化水平的提升已成为井下煤矿安全生产的关键。机械化采矿不仅可以有效提高资源提取率,减少资源浪费,还能显著降低人工劳动强度,减少职业病危害。例如,采煤机、掘进机等机械化设备的应用大大提高了煤层的开采效率。而自动化技术的引入,如自动化控制系统、实时监控技术等,进一步提升了作业的安全性和精确性。自动化采矿可以实现对矿井环境的实时监测,及时调整作业参数,预防事故发生。同时,自动化设备的运用减少了人员在高风险区域的作业时间,降低了因人为操作失误导致的安全隐患。此外,通过实施远程控制和智能分析,可以对设备故障进行预测和维护,从而减少设备故障带来的生产中断和安全风险。

## 3. 安全管理体系的构建

构建科学严密的安全管理体系是确保井下煤矿安全生产的基础。首先,建立全员安全责任制是体系构建的起点,明确每位员工在安全生产中的职责和义务,形成人人关注安全的良好氛围。其次,制定全面的安全规章制度,包括但不限于作业规程、事故应急预案、安全教育培训制度等,为安全生产提供规范指导。再次,实施定期的安全检查和隐患排查机制,及时发现并消除安全隐患,防止事故的发生。同时,加强安全教育和培训,提升员工的安全意识和自我保护能力。最后,引入安全考核与激励机制,通过对安全管理工作的考核评价,激励员工积极参与安全生产活动<sup>[3]</sup>。

## 4. 安全监测与预警技术

安全监测与预警技术在井下煤矿安全管理中扮演着至关重要的角色。通过安装各类传感器,如瓦斯传感器、温度传感器、湿度传感器等,实现对矿井环境的实时监测,及时发现异常情况。同时,利用高速通讯网络将监测数据传输至中央控制系统,通过数据分析软件对收集到的数据进行处理和分析,以便及时发现潜在的安全隐患。当监测数据超出预设的安全阈值时,预警系统会立

即启动,通过声光报警、短信通知等多种方式向管理人员发出预警信息,确保在最短时间内采取应急措施。此外,预警系统还可以与自动控制系统联动,实现对通风系统、排水系统等关键设备的自动调节,最大限度地减少安全事故的发生概率。

## 5. 安全事故应急处理技术

井下煤矿的特殊性要求对安全事故的应急处理必须迅速而有效。建立一套完善的事故应急预案是处理突发事件的基础。预案中应包含各种可能发生事故的应对措施、逃生路线、救援队伍的联系方式等关键信息。一旦发生事故,应立即启动应急预案,组织专业救援队伍进行救援。救援人员需具备专业技能和救援经验,能够在复杂多变的地下环境中迅速开展救援行动。同时,配备先进的救援装备,如便携式呼吸器、救援通讯设备、移动照明工具等,确保救援行动的顺利进行。此外,定期的应急救援演练也是提升救援效果的关键,通过模拟真实事故场景,使救援人员熟悉救援流程,提高救援效率。

## 结语

综上所述,影响井下煤矿采矿工程质量与安全的技术因素涉及矿井设计的各个方面。从初步的地质勘探到采矿作业的全过程,每一个技术细节都可能成为决定安全的关键。地质条件的明晰、合理的采矿方法选择、有效的防尘与防爆措施、良好的通风与瓦斯管理、科学的水害防治以及采矿机械化和自动化的应用,都是保证采矿工程安全的重要技术支撑。提高这些技术的应用水平和管理能力,是确保井下煤矿安全、高效运营的必要条件。

## 参考文献

- [1] 庞晶波.影响井下煤矿采矿工程质量安全的技术因素[J].矿业装备,2022,(04):182-183.
- [2] 刘长.影响井下煤矿采矿工程质量安全的技术因素[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(20):35-36.
- [3] 马贵生.探究影响井下煤矿采矿工程安全的技术因素[J].内蒙古煤炭经济,2019,(21):132-133.