

# 煤矿采掘工作面顶板管理问题的处理方法探析

靳新建

河南焦煤能源有限公司中马村矿 河南 焦作 454171

**摘要：**煤矿采掘工作面顶板管理对保障煤矿安全生产至关重要。本文深入分析了地质条件、工作面因素、巷道掘进等多方面的顶板事故产生因素，并提出了加固局部厚煤层顶板、优化技术管理、加强掘进面和巷道顶板安全管理等处理方法。同时，强调了地下水管理和从业人员素质培训的重要性，旨在通过综合管理措施提升煤矿采掘工作面的安全水平。

**关键字：**煤矿采掘；工作面顶板；管理问题；处理方法

## 引言

煤矿采掘工作面的顶板管理是煤矿安全生产的关键环节。随着煤炭开采技术的不断发展，顶板管理面临着诸多挑战。本文从顶板事故产生的多元因素入手，深入剖析了顶板管理的复杂性和挑战性。本文提出了一系列科学的管理方法和手段，有效降低顶板事故的发生率，为煤矿生产创造更加安全、高效的环境。这些措施的实施有助于提升煤矿生产的安全水平，为煤矿行业的可持续发展奠定了坚实的基础。

## 1 煤矿采掘工作面顶板概述

煤矿采掘工作面顶板是煤矿开采过程中至关重要的组成部分，其稳定性和安全性直接关系到整个煤矿生产的安全与效率。顶板作为承受上方岩层压力的主要结构，其质量和强度对于防止冒顶、坍塌等事故至关重要。在煤矿采掘过程中，顶板管理是一项复杂而艰巨的任务。由于地下环境复杂多变，顶板岩层的物理性质、厚度、节理裂隙发育程度等因素都会对顶板的稳定性和安全性产生影响。对于不同等级的顶板，煤矿企业需采取差异化处理策略，以确保采掘工作的顺利进行。对于等级较高的顶板，由于其岩性坚硬、厚度较大，采煤过程中易形成大面积悬顶，存在较大的安全隐患。煤矿开采单位应相应增强保护措施，如采用合理的支护方式、加强顶板监测等，以确保顶板的安全稳定。还需指派专门的管理团队进行现场监控与保护，及时发现和处理异常情况，以最大限度地减少顶板事故的发生。煤矿采掘工作面顶板管理是煤矿安全生产的重要组成部分。通过实施有效的管理措施和技术手段，可以确保顶板的稳定性和安全性，为煤矿生产的顺利进行提供有力保障。

## 2 顶板事故的产生因素

### 2.1 地质条件的影响

顶板事故的发生与地质条件有着直接且密切的关

联。（1）地质构造的复杂性是导致顶板事故的重要因素之一。断层、褶皱、节理等地质构造在地下形成破碎带，这些区域的岩石结构较为松散，强度较低，稳定性差，因此更容易在开采过程中发生顶板冒落。（2）煤层的岩性变化也会对顶板稳定性产生显著影响。不同岩性的岩石具有不同的物理力学性质，如强度、硬度、弹性模量等，这些性质差异会导致顶板在承受相同载荷时表现出不同的变形和破坏特征。（3）煤层的厚度和倾角也是影响顶板稳定性的重要因素。较厚的煤层往往伴随着较大的自重应力，增加了顶板冒落的风险。而倾角较大的煤层，其顶板受到的侧向压力也相应增大，更容易导致顶板失稳<sup>[1]</sup>。

### 2.2 工作面因素

顶板事故中，工作面因素扮演着至关重要的角色。工作面的支护质量直接影响到顶板的稳定性。如果支护设计不合理、支护材料强度不足或支护操作不规范，都可能导致顶板失稳，进而引发冒顶事故。工作面的推进速度和采掘工艺也是关键因素。过快或过慢的推进速度都可能对顶板造成不必要的扰动，增加顶板事故的风险。采掘工艺的选择和应用，如爆破参数的设定、采高控制等，也会对顶板的稳定性产生重要影响。在工作面管理中，应综合考虑这些因素，采取科学合理的措施，确保工作面的安全稳定。

### 2.3 巷道掘进

顶板事故的发生因素中，巷道掘进环节占据着不可忽视的地位。在巷道掘进过程中，如果掘进方法不当，比如使用不合适的掘进机械或掘进速度过快，都可能对巷道顶板造成过大的压力或扰动，从而破坏其稳定性。掘进过程中若对巷道围岩的应力分布和变形特征缺乏准确判断，可能导致支护设计不合理，无法有效支撑顶板。掘进时若对浮石和危岩的处理不够及时和彻底，

这些潜在的安全隐患可能在后续作业中引发顶板冒落事故。在巷道掘进时,应严格遵循操作规程,合理控制掘进速度和参数,确保掘进工作的安全稳定进行<sup>[2]</sup>。

#### 2.4 冒顶的问题

为了提升经济效益,煤矿开采单位往往会加快煤层的开采速度,然而这一过程中顶板会持续下沉。当顶板下沉量过大时,会导致工作面支架承受压力不均,进而引发支架失衡的问题。如果施工方法不当,将直接影响煤层的整体稳定性,极大地增加了冒顶事故的风险。在煤矿采掘过程中,必须严格控制采掘速度,采取科学合理的施工方法,以确保煤层的稳定与安全。

#### 2.5 地下水和采高

(1) 地下水对顶板稳定性有着显著影响。地下水位的高低和流动状态会直接影响岩层的湿度和强度。高水位或强水流可能导致岩层软化、强度降低,从而增加顶板冒落的风险。地下水还可能通过润滑作用降低岩块之间的摩擦力,使岩层更易滑动和冒落。(2) 采高也是影响顶板稳定性的关键因素。采高指的是采掘工作面顶板和底板的距离,它直接影响着上覆岩层的压力分布和稳定性。当采高较大时,上覆岩层的重量和应力会显著增加,导致顶板承受的压力增大,容易发生冒落事故。在采掘过程中,必须合理控制采高,确保顶板的稳定性和安全<sup>[3]</sup>。

### 3 顶板管理问题处理方法

#### 3.1 加固局部厚煤层顶板安全管理

为确保安全生产,降低冒顶事故的风险,对局部厚煤层顶板实施有效加固,提升其承载能力显得尤为重要。(1) 在众多加固方法中,煤层回采支护技术,特别是构造带两侧的支护方式,已成为一种广泛应用且效果显著的策略。该方法不仅具有较大的控制范围,而且稳定性强,操作简便。从工程实践的角度来看,它主要通过通过对局部凹陷区域进行精确的填充,摒弃了传统的顶板管理方法,从而显著增强了支护结构的完整性和科学性。这种方法旨在通过优化支护设计,提高顶板的整体支撑能力,确保煤矿开采过程的安全稳定。(2) 木垛支护方式也是一种有效的加固手段。相较于构造带两侧支护,木垛支护的支撑面积更大,操作更为简便,且不易受外部因素和开采高度的影响。在需要增加开采高度的情况下,木垛支护能够显著提升支柱的稳定性,减少支柱的位移。值得注意的是,具体的支护方式选择应根据实际的开采条件和需求来确定,以确保支护效果的最佳化。

#### 3.2 做好采掘工作面的技术管理

(1) 应建立科学完善的技术管理体系,明确采掘工

作面的技术标准、操作规程和安全要求。这包括制定详细的采掘规划,根据煤层的实际情况合理确定采掘深度、厚度以及设备选型等,确保采掘作业符合技术规范和安全标准。(2) 应加强采掘工作面的地质勘探工作,准确掌握煤层的赋存状态、顶底板岩性、地质构造等信息,为采掘作业提供科学依据。要根据地质条件的变化及时调整采掘工艺和支护方案,确保采掘工作的顺利进行和顶板的安全稳定。还应加强采掘工作面的设备管理和维护保养工作,确保设备处于良好的运行状态。对于关键设备,如采煤机、掘进机等,应实行定期检查和维修制度,及时发现和排除故障隐患,提高设备的可靠性和安全性。(3) 要加强采掘工作面的人员培训和技能提升工作,提高工人的技术水平和安全意识。通过定期组织技术培训和安全教育活动,使工人熟练掌握采掘工艺和操作规程,增强自我保护和应对突发事件的能力。

#### 3.3 加强对掘进面和巷道顶板的安全管理

巷道掘进作业往往对邻近岩壁构成显著冲击,严重情况下可能导致一系列安全事故。技术操作的不规范通常是导致这些安全事故的关键诱因。在进行巷道掘进时,必须严格执行操作技术规范,以确保作业过程的安全性和可靠性。(1) 应选择具备较高技能和管理老道的人员来开展巷道挖掘工作,以确保作业技能的准确性。(2) 要对挖掘工艺加以完善,“三小”光爆喷锚工艺在坚硬及较疏松的岩层地质下都适合,所以要在巷道挖掘阶段积极引进这种工艺。还必须按照岩石的软硬特点及时设置出必要的松动区域,同时必须把锚固压力严格规范在20~50kN时的行业标准之内,以最大程度保证掘进工程的安全。

#### 3.4 提升煤层工作面顶板稳定性

(1) 因为煤矿开采是高危行业,煤矿的实际开采过程会受很多外部影响及自身各种因素的影响,所以煤矿开采过程中需要严格遵循有关规范做好煤矿开采管理工作,保证煤矿开采项目具备较好安全后,才能准许实施煤矿开采。在具体的煤矿开采流程上,煤矿公司必须严格按照煤矿安全的指导方针,进行煤矿开采前必须对开采工作面的顶板保护进行测试,同时还必须保证架设完成后的顶部保护性能和结实度符合要求。当煤矿开采工作面顶板发生问题后,煤矿公司必须在第一时间采取相应的方法对发生的情况加以解决,从而有效减少情况变化给公司造成的经济损失。(2) 煤矿采掘必须搞好特定位置的保护管理,并进行适当的保护工作,及时制定具体的保护措施对出现的保护问题加以解决。支护施工完工后,煤矿单位必须经常清扫和检查挖掘工作面顶部的

保护状况,保证支护工程质量符合要求,为煤矿挖掘工作的顺利完成打下坚实的基础。(3)煤矿公司应加强对矿井采掘工作面顶板的管理,具体方法包括:坚决执行采掘工作面的顶板保护策略,并实时监控其动态变化,一旦发现异常立即采取维护和管理措施<sup>[4]</sup>。

### 3.5 地下水管理措施

(1)加强地下水监测,通过建立监测网络并定期进行水文地质勘探,实时掌握地下水位、水质及流动情况,并据此建立预警系统,以便在水位超过警戒线时迅速响应。加强防水措施至关重要,包括建设防水隔离墙、帷幕以及设置防水闸门和排水系统,以预防地表水进入矿区和应对突水事故。在采掘顺序规划上,需根据地下水的分布和动态情况合理安排,避免在雨季或地下水丰富的区域作业。提升员工对地下水危害的认识和应对能力,也是保障安全的重要一环。(2)对于采高管理,首先需根据煤层和岩层的实际情况合理设计采高,避免过高或过低的采高对顶板稳定性造成不利影响。在采掘过程中,加强顶板支护,采用合适的支护方式和材料,确保顶板的安全稳定。通过设置顶板变形监测点,实时监测顶板的变形情况,及时发现并处理变形问题。优化采掘工艺,减少采掘过程中对顶板的扰动和破坏,降低顶板事故发生的风险。(3)加强现场管理,确保员工严格按照操作规程和安全要求进行作业,避免操作不当导致的顶板事故<sup>[5]</sup>。

### 3.6 加强对从业人员的素质培训

人才是所有事业顺利开展的根本,对煤矿公司来说,提高煤炭开发工作者的专业知识素养可以有效促进公司煤矿开发事业的顺利进行。(1)煤矿公司必须对煤炭从业者的意识加以培训,使得每个煤矿从业者能够清楚了解采掘工作面顶板管理工作的重要性,以此要求煤矿开采从业人员必须根据有关规定进行煤矿开采作业。(2)煤矿公司必须对煤矿采掘人员的专业能力进行培养,煤矿采掘人员的专业知识能力主要包含相关开采设备运用能力、先进采掘技术的掌握水平和组织协调能力等。(3)煤矿公司应建立完备的业绩考核体系,定期对煤炭采掘工作人员的专业水平和绩效状况进行评估,对绩效未达标的工作人员,单位必须做好培训。对成绩优

异的工作者,公司可予以奖励。采用这种方法,可以有效调动煤矿开采从业者的工作主动性,也能促进从业者积极进行技能提高,为煤矿开采事业的顺利进行打下良好基础。

### 3.7 强化煤矿采掘参与者的安全生产意识

加强对工作面顶板的管理,控制顶板稳定性,避免发生顶板事故,是煤矿企业的工作重点。在煤矿采掘工作中,应加强对所有参与人士的安全生产意识,特别是安全管理人员和一线工作者。煤矿企业应对员工开展安全教育,宣传安全价值观与安全生产思想,来提升员工的安全生产技术水平,使其能建立安全价值观,形成安全生产思想。企业可利用安全宣传活动,促使员工能够意识到安全生产的重要性,并反思自身工作中的不足之处。还要建立完善的安全生产体系,将安全管理工作落实到每一个部门及岗位上。强化员工安全意识与责任,发挥部门领导作用,确保合理管理。基层员工以精湛技术与安全意识作业,有效降低煤矿安全事故,保障生产安全。

### 结语

综上所述,煤矿采掘工作面顶板管理是一个复杂而重要的系统工程。通过加强顶板管理、优化采掘工艺、提升人员素质等多方面的措施,可以显著提高煤矿采掘工作面的安全水平。展望未来,煤矿行业应持续推动技术创新,筑牢了安全管理防线,确保安全生产无虞,为现代工业在坚实基础支撑下,实现持续、健康、平稳发展,为经济繁荣和社会进步贡献力量。

### 参考文献

- [1]李喜元.煤矿行业采掘工作面顶板管理问题的处理方法探析[J].产业科技创新,2020,2(07):61-62.
- [2]刘平.浅谈煤矿采掘工作面顶板管理问题的处理方法[J].内蒙古煤炭经济,2020(04):80.
- [3]葛伟.煤矿采掘工作面顶板管理问题及处置方式分析[J].当代化工研究,2020(02):11-12.
- [4]李斯斯.煤矿采掘工作面顶板管理问题的处理方法探析[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(07):67-68.
- [5]宋永浩.煤矿采掘工作面顶板管理问题的处理方法探析[J].山东工业技术,2020(05):90-91.