

# 分析煤矿井下采矿顶板管理的要点

## Analysis of the Main Points of Roof Management in Underground Coal Mines

王献领

Xianling Wang

郑新金利(新密)煤业有限公司 中国·河南 新密 452370

Zhengxin Jinli (Xinmi) Coal Industry Co., Ltd., Xinmi, Henan, 452370, China

**摘要:** 在矿井生产中出现事故的概率比较高,不仅会对矿井的正常生产活动带来影响,还会对职工的人身安全带来危险。顶板事件的产生因素,往往是由外原因与内在因素的联合影响而成,生产技术原因和顶板管理方法缺乏合理性为主要外因,而煤层顶板的特殊地质条件则是主要内因。为减少冒顶事故的发生率,就需要对顶板冒落的产生因素加以分析,并在此基础上制定针对性的保护措施。

**Abstract:** The probability of accidents in the mine production is relatively high, which will not only affect the normal production activities of the mine, but also bring danger to the personal safety of the workers. The generating factors of roof events are often caused by the joint influence of external reasons and internal factors, the production technical reasons and the lack of rationality of roof management method are the main external reasons, while the special geological conditions of coal seam roof are the main internal causes. In order to reduce the incidence of roof accidents, it is necessary to analyze the generating factors of roof roof accidents and formulate targeted protection measures on this basis.

**关键词:** 煤矿; 井下采矿; 顶板管理

**Keywords:** coal mines; underground mining; roof management

**DOI:** 10.12346/se.v4i1.6390

## 1 引言

煤矿可以为民众生活和生产提供主要燃料,由于煤矿具有井下作业的特点,其安全生产问题一直引起了各界的普遍关注,为进一步提高矿井生产的安全,就需要进行顶板管理工作。顶板事件发生时冒落的成因多种多样,冒落现象形式复杂多样,往往能够对矿井生产和职工的生命安全带来很多隐患,要想让冒顶事故的发生概率得到合理减少,就需要在对顶板冒落事件发现成因的基础上,制定针对性保护措施。

## 2 冒顶事故常见预兆

### 2.1 大型冒顶事故预兆

顶部破裂,或直接顶板与老顶形成离层现象时顶部就会形成断裂声响,因此如果老顶和上部岩石同时出现破碎和离

层的现象则更容易形成如同闷雷的声响。而顶部岩石如果出现断裂也会伴随落渣现象,因此如果在人工假顶下掉大量的矿渣粉和碎矸子,则形成冒顶的概率也较高。顶部倾斜的地质结构均可以导致顶部裂缝的形成,将木楔插到裂隙中通过观察木楔内部是否会出现脱落或是松动的现状就可以进行诊断<sup>[1]</sup>。在顶部出现冒落前很容易引起脱面现象,问顶方法在脱面检测中使用比较广泛,如果顶部结构并未出现问题则响声比较清脆,而如果在下部岩石间形成了剥离现象,则在顶层内部就会形成了空洞响声。

### 2.2 煤壁预兆

由于冒顶前气压的持续增加,煤质也会产生变软现象,但由于片帮的持续增大,在使用电钻进行打眼时会用力更省,在用煤机进行切煤时也没有感觉到过大负荷。

【作者简介】王献领(1981-),男,中国河南商丘人,技术员,从事矿山安全研究。

### 3 当前采矿顶板管理的现状

管理单位与施工人员不能严格地依据操作规程进行操作,在出现重大问题后又不能尽快采取相应的处理,极易引起隐患,冲击地压活动也会增加了顶板事故的发生率,褶曲、断裂等地质结构引起了破裂带产生,并且由于层理和节理发育对顶部安全稳定产生了危害,而引起不良事件<sup>[2]</sup>;检查人员在开展检验工作时未能仔细、全方位地开展质量检查,问责也未能得以有效落实,未能选择科学合理的支护方法,支撑质量不足和未能有效安装支撑等造成了事故。对支架放顶、凿岩爆破或者调整开采顺序等不恰当,开采工序也没有科学性造成了事故的发生。

首先,矿山开发过程中矿压问题也日益突出,比较突出的就是冲击地压的问题,冲击地压由于采矿深度的提高就会发生,在强度、频率和规模上也会跟着采矿深度而提高。而且冲击地压也并非孤立出现的,会伴随着地瓦斯突出、承压水等多个问题一起出现,而这些之间又有相互的影响与叠加,也就导致了更加严重的事故,与这种灾害互为诱因,对灾害的防范与治理就提出了更加严峻的问题。其次,煤与瓦斯的突出风险也会比以前更大,因为采矿的深入加大也将直接影响导致地应力强度的增大,而地应力强度的增大对煤与瓦斯的突出风险也有着更密切的关联。最后,开采区矿压也将随着采矿深入,危险性也越来越高,深层煤岩体的地应力环境、变化特征和破坏特性与更淡部的煤层岩体变化特征出现了明显不同。更深部煤层岩体的变化特征也出现了根本性变化,岩块的扩容迹象更加明显。

### 4 矿井顶板的常见事故原因

#### 4.1 地质问题

复杂的地理对煤炭产量有着重要的影响。煤炭地区不同,地理结构也会有较大的差异。某些地理条件下没有了相应的措施,就会影响施工的正常进行;甚至出现了屋顶倒塌和冒顶的情况发生。矿井要是处在地理环境变化比较活跃的区域,如果顶板结构不能合理的加固,事件出现的可能性就会增大。不稳定的地质构造的结合状况不良的话,就会对煤层顶部的构造产生巨大损害,而如果稳固的岩块结构出现了坍塌,就会对顶部结构产生巨大的冲击,从而造成了顶板事件的出现。

#### 4.2 人员问题

煤矿生产的每一个工序都有着非常严密的管理规范,在施工过程中也必须严格根据国家施工技术标准的规定实施,才能防止重大事故的发生。

#### 4.3 管理问题

矿井的每次安全事故都会涉及工作操作人员的安全,所

以对煤炭的监管工作如果只关注单位效益,而不能形成有力的社会监督,将会给矿井建设留下一定的安全隐患,也必将产生重大安全事故。

### 5 有效的顶板事故防治措施

#### 5.1 井巷维修的顶板管理措施

为减少重大安全隐患,在修复巷路之前必采取相应的施工安全措施,并加大了对片帮的管理力量。在经过现场顶板鉴定之后,需提出具体的施工方案然后修复井巷,在施工过程中要确保所有安全保护措施的顺利进行。同时,注意巡回检查,将悬矸、危石、掉皮等尽快清理掉,并且制定专项的安全措施,保护严重或者日久失修地区,一旦巷路发生特殊情况,要求适时加以修复。在开展井巷修复工程或者截面增大时,必须保证检修工作人员的安全。在开展巷路支撑替换工程时必须对邻近的支撑做好先期处理,并且持续开展支撑拆卸或者架设等管理工作<sup>[3]</sup>。

在生产采区中若发生冒顶危险或者三架及以上支架损坏情形时,必须迅速采取相应的处置措施。保护掘进工作面并开展井巷检修,如果发生帮顶杆低矮、掉落或片帮等特殊现象时必须马上暂停作业检查,以防止再出现顶板堵人和冒落等伤人事件。

#### 5.2 掘进工作面冒顶的防治措施

不得在作业面实行空顶作业,同时还需确保应用金属前的探梁措施,在实施炸药破碎前还必须采取相应的安全措施,如支撑在炸药破碎过程中发生损伤必须及时加以修补。在开展巷道支撑方式的选定时,还必须充分考虑挖掘头特性,对空顶距予以严格把控。例如,挖掘头碰到层理裂缝发育的围岩和断面褶曲情况时,还需适当减小棚距。

为使提升巷道抵御支护围岩的能力,还必须确保支架具备更高的支撑刚度。在开展支撑型式的选定时,需保证支撑具备理想的承力,防止巷道围岩和支撑之间发生空帮和空顶的情况<sup>[4]</sup>。而更换新巷道支撑时还需首先把旧支撑拆掉,再重新采用新支撑构筑。如果巷道内出现了水患危险,就应该立即加以检测,如果发生了异常情况就应该迅速行探放水工程设计并及时采取相应的行探做得好措施,一旦出现了渗漏水预兆,就应该迅速撤离工作人员并及时采取相应的处置措施。

#### 5.3 采煤工作面的顶板管理措施

应当保证所有脚手架的稳固性能,禁止在浮矸和浮煤上进行支架搭建,若支架出现失效或者损坏现象需要立即更换新的支架,一定要积极保证所有支架的牢固性。另外,在采煤工作的时候,需要储备一定量的支架材料,不可财务受损的单体液压支柱或者金属顶梁。与此同时,如果采煤工作

地质条件比较复杂,那么则需要根据实际的发展情况进行分析,对于采煤工作面定期检修,做好压力试验,从根本上保证稳定性。

还有一点是在采矿工作面的时候,如果无法满足规程的,那么需要及时停止作业,并且为进一步提高速度,需要减少工作面空顶的面积,保证项板下沉量。挖掘工作面中应当存放一定量的金属支撑物料,禁止使用破损的金属单体液压支撑、摩擦型金属支撑和金属顶柱等。也禁止将各种性能和不同型式的金属支撑材料使用在同一挖掘工作面中,如挖掘工作面地质条件较复杂则必须采取相应的保护措施。

定时检测挖掘工作面,同时做好加压试验,在保证检测和试验结果均合格后再行使用。同时,冒顶距离和顶板沉降量也受工作面前进速度影响很大。过慢的作业面速度将会对顶板沉降率产生更大影响,增大木支架折损率和增加对金属支撑的压力,进而造成冒顶的产生。因此,要想减少上述不良状况的产生,需要促进工程作业面前进速率的提高。必须确保采面装置选型的合理化、使空顶距得到减少和确保回采工序的设置合理化,才能使工作面空顶面积得以减小。

#### 5.4 积极提高安全管理意识

意识能够影响最终结果,积极提高安全管理意识已经成为了保证井下作业人员人身安全的重要举措,并且要让每一位采矿人员都能够将安全意识常驻心间,在采矿作业开始与结束时候,班长需要将现场的实际情况传达给下一任班长,其内容包括生产任务的实际完成情况、顶板的现状、采矿设备的交接情况、井下情况、事故发生判别情况等。

此外,班长还需对井下支护状况进行检查,如果发现安全隐患,需及时分析与处理。与此同时,在开采的时候要配备足够的支架工具,并按照相应的规章制度与流程,保证支架的稳定性以及支护的整体质量,其中如果发现支护存在损坏迹象要及时更换,从根本上保证采矿人员在支护完整的情

况下进行作业。

#### 5.5 做好对构造带的特殊支护

在新时期需要对煤矿地质构造带加以分析与掌握,要在预知可能发生的事前做好防护工作,尤其是采矿人员要分析可能发生的问题,做好预警。另外,在采矿的时候,监理人员要进行全方位跟踪,提高其安全性,工作人员要在工作中严格按照规章制度,提高自己的安全意识,并服从队长的指挥,如果在工作过程中发生危险事故,需要及时上报,尤其是在出现冒顶事故的时候,要做好清理退出的准备,从根本上保证通道的畅通<sup>[5]</sup>。

### 6 结语

要提高煤矿安全生产的系数,就需要尽快采取相应安全措施以改善问题,必须严格地根据作业规范对前探保护进行全面落实,严禁进行空顶作业,同时还必须加强对现场安全检查的检查力量,如果出现了问题就必须尽快加以有效解决。除此之外,还必须使前采掘作业面的现场保护质量进一步得到提高。

#### 参考文献

- [1] 王建,杨再君,何惊涛,等.基于相似模拟实验的井下新建煤仓围岩变形研究[J].煤矿机械,2022,43(4):65-68.
- [2] 翟渊辉.煤矿井下胶带输送机远程集中控制系统的应用[J].中国设备工程,2022(6):194-195.
- [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(5):159-160.