

采煤工作面顶板管理及其策略探析

李魁

(郑州煤电股份有限公司告成煤矿,河南 登封 452470)

摘要: 煤矿开采属于一项比较复杂、艰苦的工作,提高采煤的效率也是建立在安全管理的基础上,其中,采煤工作面顶板管理就是安全工作中的一环,对于煤矿稳定发展意义深远。煤矿工作面开采过程中经常会发生顶板事故,对煤矿正常工作造成负面影响,因此,笔者主要对此进行了研究,针对顶板事故发生的原因提出了相应的预防策略,意在为加强煤矿工作面顶板管理提供参考建议。

关键词: 采煤工作面;顶板管理;原因;预防策略

[DOI]10.12231/j.issn.1000-8772.2021.02.048

众所周知,煤矿的开采最主要的是安全问题,尤其是现在,人们对煤矿安全生产关注度越来越高。煤矿发生安全事故不仅会给矿上带来严重的财产损失,也会造成严重的人员伤亡,此外,还会造成不好的社会影响。顶板事故在煤矿事故中发生的概率还是比较大的,对其进行相应的预防策略势在必行,但这并非易事,而是一个技术难题,归根结底是工作人员一直都在底板下工作。同时由于煤矿开采地质条件也很复杂,不确定性因素较多,对预防顶板事故的发生都会形成影响。顶板发生事故本质是矿山压力,有研究显示,大概超过七成的顶板事故都是因为管理不当引起的,由此来看,该事故是可以通过采取人为措施来进行避免的。

1 煤矿工作面顶板类型研究

煤矿开采受到矿山压力的影响,极易发生冒顶事故,而矿山压力又叫岩层压力,即岩石受自身重力的影响而产生的压力,开采时深度越大,岩层的应力也会相应增加。如果煤层没有开采,其状态是比较稳定的,一旦进行采煤作业或者是巷道开挖,岩层应力的状态就会打破平衡,由此使得有些地方的应力集中到一块。当围岩的应力大于其承载能力时,就会导致岩石发生破裂,进而造成底鼓、片帮、冒顶等现象。倘若岩层的顶板没有足够大的承载能力,就很容易发生冒顶,对煤矿安全生产造成影响。具体见图1。如果有冒顶发生,工作面会涌入顶板上方岩石,对各生产设备和器械也会造成较大破坏,需要指出的是,并非全部顶板都易发冒顶事故,最容易发生冒顶事故的是一些破碎程度比较严重的顶板,因此,对顶板管理时需要进行分类。

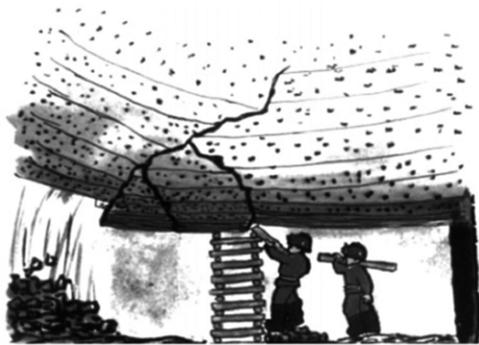


图1 采煤工作面冒顶事故

从岩层的岩性和层位进行分析,工作面顶板可以分三种,即老顶、伪顶以及直接顶,所谓老顶是指直接顶上方的岩层,其宽厚且坚硬,相对来说不易垮落,厚度也有几十米到百米以上,对此需要采取强制放顶措施。伪顶通常是指工作面上面比较薄的岩层,其强度不大,厚度也较小,会随着工作面的开采而自动垮落。直接顶强度一般,主要是指伪顶上方多层或者单层岩层。

通过分析岩层的岩性和层位能够对工作面顶板进行分类,但这并不利于工作面顶板管理,所以,需要结合实际情况,根据顶板强度来制定适合煤矿生产的指标,具体见表1。

由表1可以看出工作面顶板强度具体指标,经验指标有直接顶

表1 工作面顶板强度分类指标

指标	类别				
	I	II	III	IV	
	不稳定顶板	中等稳定顶板	稳定顶板	坚硬顶板	
主要指标	强度指数 D/MPa	30	31~70	71~120	>120
参考指标	直接顶初次来压步距 L/m	8	9~18	19~25	>25
					无直接顶,岩层厚度在5 m以上,岩层单轴抗压强度 $\sigma > 80 MPa$,节理裂隙间距 l 和分层厚度 h 大于1 m的整体岩层

初次来压步距,力学指标有强度指数。通过直接顶初次来压步距能够得出实际生产中的指标,而且观测起来也比较方便。以此来把顶板分为四类,即坚硬顶板、稳定顶板、中等稳定顶板、不稳定顶板。

2 煤矿工作发生顶板事故的原因

2.1 顶板管理不科学

由于煤矿工作面顶板管理不科学而引发的冒顶事故主要分为三种情况,首先,煤矿工作人员对安全生产没有提高应有重视,而且这样的原因导致发生事故的频率也比较大。回采时在没有顶板支部的情况下开展工作,这样顶板就极易发生冒顶和垮落。其次,液压支架支护阻力达不到,工作面顶板压力会在周期性来压时快速增大,当顶板承载能力不足时,进而发生冒顶。再次,倘若煤矿工作面悬空距离相对较大,其老顶一直不垮,在工作面老顶放顶失败时,顶板会释放大量能量,进而对煤矿产生极大的破坏性,此类事故称为顶板性冲击地压,鉴于此,在对厚且坚硬的老顶放顶时,务必要采取科学的措施,防止发生上述情况。

2.2 煤矿开采方式不合理

对工作面进行布置的时候,由于其水平应力比较大,就容易使得煤矿开采时增加工作面顶板应力,然后导致发生顶板事故。这主要是设计缺陷所致,没有考虑煤矿开采受到构造应力的影响。工作面采煤时,一般两端都会预留出较大的空间,中部容易出现比较大的集中应力,一旦顶板承载能力达不到后,就会发生断裂,进而导致冒顶,对强制放顶工作面顶板时,由于距离不大,失去了对顶板的控制,加之回撤液压支架,此时就会出现顶板垮落。不仅如此,冒顶的主要原因还是顶板的完整性,受液压支架工作阻力大的原因,工作面的顶板会被击碎,如果移架支架,也易导致冒顶。

3 做好工作面顶板管理的预防策略

随着社会的不断发展,煤企对于提高顶板管理也愈发关注,而且这也是煤矿工作面安全生产的重要内容之一。做好煤矿工作面顶板管理当务之急要从两方面着手,第一,提高工作面顶板管理的技术,并且这也是保证安全生产的有效方式。第二,提高煤矿工作人员的安全生产意识,定期开展相关安全内容的培训,使安全生产常驻员工心中,制定一系列的规章制度,从理念和手段上约束员工的行为,规范他们的操作,切实确保安全生产。煤矿企业要持续加强对工作人员安全意识的培养,这不是一蹴而就,而是一个循序渐进的过程,需要企业坚持下去。

3.1 科学预测顶板矿山压力

煤矿开采导致发生顶板事故的主要原因就是矿山的压力一直是不确定的,处于异常变化状态,所以,要想避免发生顶板事故,就必须科学预测和监测矿山压力,只有这样才能做到科学管理工作面顶板。煤矿开采时,工作面前方的矿山压力是一直变化的,即矿山压力的时空特性比较强,对其预测时要从多方面因素进行考虑,不仅要分析岩层岩性的变化,而且要分析岩层应力的变化,据此划分动态顶板危险区域,然后根据不同区域来采取不同的应对策略,确保煤矿开采的安全性。在预测矿山压力时,尤其要对周期性来压时顶板的压力变化给予关注,同时查看不同区域顶板支护是否有效。

3.2 进一步强化工作面顶板支护

实践证明,煤矿工作面发生顶板事故是有规律的,通常是地质构造异常的区域比较容易发生顶板事故,主要原因就是该区域的矿山压力相对较大,岩体的完整性不好。所以,类似这样的情况要对工作面前方的地质构造进行深入细致的勘察,然后制定科学的应对策略。采煤经过这些异常区域时,要强化工作面的顶板支护,最好是把金属网铺设到液压支架上,防止破碎的岩体发生垮落。除此之外,为确保支护工作安全稳定进行,需要由工作面经验丰富的工程师进行指挥,对空顶作业的区域和时间进行严格控制,完成支护后,检查支护的整体情况,仔细查看安全隐患,及时采取措施排除。不仅如此,在煤矿工作面回采时要放慢速度,降低回采对构造区域造成的不利影响。

4 结束语

总而言之,煤矿开采涉及到的顶板管理对于安全开采具有非常

重要的作用,长期以来也是煤炭企业最为关注的问题,本文主要就煤矿工作面顶板事故频发,分析了煤矿工作发生顶板事故的原因,然后提出了相应的预防策略,以期提高工作面顶板管理的有效性。实践证明,煤矿在地质构造异常区域容易发生顶板事故,主要还是该区域岩体整体性不好,矿压比较高,因此,要想做好工作面顶板管理工作,在提高技术水平的基础上,还要提高煤矿工作人员的安全生产意识,从思想上提高安全教育,通过科学的理念和规章制度来规范员工的行为,防止他们违规操作。此外,也需要对工作面前方的地质构造进行仔细勘察,然后采取科学的预防策略。

参考文献

- [1]杨晓永.采煤工作面顶板安全管理及事故预防措施研究[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(06):73-74.
- [2]徐铎.采煤工作面顶板安全管理及事故预防措施研究[J].能源与节能,2019(12):124-125.
- [3]赵英.采煤工作面顶板安全管理及预防措施研究[J].中国石油和化工标准与质量,2019,39(23):70-71.
- [4]张金宝,武建领,张振南,包苏东.采煤工作面顶板安全管理及预防措施研究[J].中外企业家,2019(09):116.
- [5]崔燕雷.采煤工作面顶板安全管理及预防措施研究[J].山西能源学院学报,2018,31(02):41-43.
- [6]王崇平.煤矿采煤工作面顶板事故原因及其防治措施研究[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2011(09):188.

作者简介:李魁(1985,11-),男,汉族,河南焦作人,本科学历,助理工程师,主要从事煤矿生产调度管理工作。