

煤矿采掘工作面顶板管理问题的处理方法研究

车德高

黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司

[摘要]煤矿采掘工作面顶板管理应不断改进完善技术措施,加强现场管理,开采人员还应积极树立合作意识,并且各部门要加大监管力度,加强协作,共同应对工作面顶板管理工作,防止事故发生,不断提高煤矿开采安全性。

[关键词]煤矿;采掘工作面;顶板管理;策略

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2021.12.1689

煤矿采掘工作面顶板管理是一个值得研究探讨的课题,因据不完全统计,约1/3的煤矿采掘事故是由顶板管理引起,一旦发生安全事故,不仅会给煤企造成经济损失,还会极大地威胁煤矿工人生命安全。因此,提高煤矿采掘工作安全性迫在眉睫,需加强对顶板管理的重视度。

一、煤矿采掘工作面顶板概述

煤矿井下采掘工作的顺利进行离不开对工作面顶板的管理,一套良好的工作面顶板管理体系对煤矿井下采掘工作效率和质量至关重要。若煤矿企业对采掘中工作面顶板管理的重视度不够,顶板管理体系混乱,就会导致煤矿采掘中出现顶板冒顶或塌陷等问题。这些问题会延缓煤矿采掘正常进行,严重时还会导致人员伤亡,不仅给煤矿企业造成很大的经济损失,也给整个煤矿行业带来不好的影响。要想防止煤矿井下采掘工作面顶板的安全问题,就要加强对工作面顶板的管理,而加强工作面顶板管理的首要问题是要掌握工作面种类,清楚知晓井下采掘工作面顶板所属种类。

在煤矿井下采掘中,由于采掘次数多,工作面回采频率高,工作面地质构造有所变化。具体而言,煤矿顶层由特别疏松的土层构成,其地质构造不坚固,这是属于易冒落的工作面顶板。对这种类型的工作面顶板,在井下采掘时就会立即掉落下来,严重时会将整个煤矿井下都填满,引发严重的顶板安全事故。在煤矿井下采掘中,有些工作面顶板易坍塌,这是因煤层上部顶板高度偏小,若煤层上部与顶板连接较松散,在掘进中易坍塌;反之就不易坍塌,但时间越长其顶板坍塌风险就越大。对于顶板很难脱落工作面,在煤矿采掘中,旧的顶板还附着在上面,导致在井下开采中工作面不易沉下去,不利于煤矿采掘工作的顺利进行。可见,在煤矿采掘中,工作面顶板分类较多,对采掘进程影响很大。因此,要尽可能避免采掘工作面顶板管理中存在的问题,以加强煤矿工作面顶板管理,进而促进煤矿井下采掘工作的顺利进行,提升煤矿企业综合经济效益。

二、煤矿顶板管理中的顶板岩层分类

在矿井内,顶板管理是为保证作业人员的安全,对岩体进行支护,保证岩体处于稳定状态,防止岩体破损或变形造成坍塌等事故。由于地质条件的不同,采掘工作中对顶板的管理要求也不同。目前顶板岩层大致可分为3类,从岩层的位置来划分,在煤层上方分别为伪顶、直接顶、老顶。其中,

伪顶由炭质页岩组成,其特点为厚度较小,在开采煤时易掉落。直接顶由页岩、泥质页岩和砂质页岩组成,这部分的岩层在工作面回撤时易垮落。老顶由砂砾岩、砂岩及石灰岩组成,厚度较大,且较坚硬,开采煤时不易垮落。顶板各岩层的特点不一样,从厚度和硬度上看,老顶岩层最大,伪顶岩层最小,因此要根据岩层特点选择顶板。如若选错顶板将会造成顶板碎裂、裂缝等问题,严重时会造成安全事故。

三、煤矿采掘工作面顶板事故的产生因素

1、煤壁周围的影响。从地质条件角度来看,一旦煤矿原生裂缝有了影响,就会让煤层面顶的应力作用变得很复杂,让煤层游离岩块增多,直接影响到煤矿采掘。在井下做支护工作或爆破时,有些原本就不牢靠的煤层就会发生崩塌现象,进而引发煤层顶层的压力过大而发生二次崩塌,从而形成煤矿采掘工作面顶板事故。所以,地质条件的严格勘探对煤矿采掘工作的开展有着深远意义。

2、巷道连接处出现冒顶。采掘煤矿时需对新的煤层巷道进行不断开掘,在多种外界因素影响下,煤层新巷道的开掘会受到影响。在巷道开掘中,若煤矿采掘工作人员选择的施工技术和方法不科学,将出现煤矿采掘工作面巷道冒顶问题。发生巷道冒顶问题后会对工作人员的人身安全带来巨大影响,从而会给煤矿企业带来巨大损失。

3、顶板破碎带的冒顶问题。在工作面采掘中,机器会发生一定程度的移动,且在拆除原有支护结构时甚至可能会引起松动现象,因回采工作面连接处的支护初撑力较小,难以控制顶板安全,致使顶板坍塌断裂。故此在采掘作业需移动机器时,应结合掘进实际状况逐一排除棚腿,同时做好安全防护,降低冒顶事故发生率。

4、放顶线周围冒顶事故。一般来说,在煤层采掘中,掘进速度不易过快,这主要是因顶板下沉速度会随着掘进速度加快而加快,而顶板下沉过快,将会导致大量游离岩块形成,这些游离岩块体积普遍较大,从而给回柱工作带来较大麻烦。因此,在煤矿开采中,放顶线周围的稳定性不仅会对煤层稳定性产生影响,而且在回柱时可能会引发顶板冒落现象,对施工安全性有着严重影响。

5、巷道掘进。从采矿施工特点来看,其本身具备一定高风险。为此,在采掘作业中,受到地质条件等各方面影响,若不能合理控制顶板,将会导致一系列顶板事故的发生。其

中巷道在掘进中会在很大程度上扰动巷道周围岩体，让巷道附近围岩遭到围岩应力破坏，这样在施工过程易导致顶板出现松动、下沉、分层等问题，深层次的还会导致一定冒落问题。若在此时未对其合理化控制，会对整个巷道顶板管理带来一定风险。由此可见，掘进巷道的顶板管理也是需着重考虑的因素。

四、煤矿采掘工作面顶板管理策略

1、增加煤层顶板稳定性。井下煤矿开采时要严格遵照国家相关规定，对采掘工作面顶板管理措施均要按其规定严格执行，在保证安全前提下不断提高采掘煤矿质量。在日常开采生产中严格贯彻安全生产指导方针，做好顶板支护搭建、质量核定、检查维修，时刻确保顶板的稳固和齐整，不能有一丝懈怠和放松。除安全支护搭建和稳定外，还要注意顶板的稳定性，一些特殊点的支护作业，必须要提前做好支护工作，在支护作业完成后需安排专门人员进行定期检查维修，深刻保证下方、顶板支护的稳定性和安全性。

2、加大局部煤层顶板的加固作业。在煤矿采掘工作面顶板管理中，局部的煤层支护需得到重视。随着现代煤矿井作业的掘进深度越来越大，煤层间的压力也会越来越大。这种现象易导致煤层层发生离层现象，最终因顶板压力过大，顶板自身稳定性会越来越小。因此，对于局部的煤层支护工作，一定要以加强煤岩层支撑力为目标，减少冒顶事故发生率。一般来说，针对局部厚煤层的回采支护方式，主要采用在构造带两侧进行支护，这种方式具有支撑能力大、控制范围广且操作性强、比较稳定等优势。事实上，采用这种支护方式实际是通过局部充填来取代垮落煤层，以实现对顶板的管理，利用这样巧妙的构造，使支撑完整，同时提高了煤层稳定性。而随着采矿高度的升高，矿井中的矿压现象也逐渐显露出来，这也导致了支柱的升高，从而稳定性降低。当支柱中心位置发生改变时，很可能直接倾倒，最终出现安全事故。所以，针对不同实际情况，应选择对应支护形式，提高顶板稳定性。

3、设置恰当的支护方式。相关工作人员为切实保障顶板稳定性得到提高，还需采取有效方式支护。在煤矿采掘中，应用支护结构能促使顶板受力稳定性得到显著提高，要求工作人员对顶板安全造成的各方面影响进行全方位分析判断，这样才能选择最佳顶板支护结构，实现作用力的良好平衡，避免在应用顶板时产生冒顶或冒落。

4、提高技术人员能力。操作人员素质与能力直接影响后续操作成果和成效，容易对整体安全带来一定影响作用，为有效规避相关风险及不足问题，需不断提升技术人员实践能力，从细节处完善施工，进而保障安全效果。在具体操作中，需从操作安全、质量两方面来提高技术人员能力，可对人员进行专业技术培训，增强其操作能力，只有这样才能保障最终效果，规避常见问题和不足之处，提高最终操作成

效。由此可见，这些操作是应对相关因素及有关问题最为关键的一部分，需客观认识然后采取实际措施有效落实，规避常见风险和安全问题。

5、引进最新工作机械，创新煤矿采掘方法。煤矿应在煤矿行业快速发展的同时，时刻关注行业最新发展动态。面对日新月异的科技，企业应做到及时更新和引进自身在煤矿采掘中需用到的器械，并加大相关经费的投入，健全机器管理制度，提高从业人员对新兴器械的使用熟练度，对煤矿开采工作带来积极影响。

此外，企业也应积极探索和创新煤炭开采时的应用方法。依托大数据时代背景，相关工作人员可借助互联网设备，建立更加高效便捷的沟通系统，这样既有利于上级领导的监管，也能加强团队人员间的联系，从而对发现的问题加快找到解决途径。总之，适当引进前沿的器械和工作方法，能有效提高整体工作质量和效率，也可完善整个煤矿监管系统，促进煤炭开采工作的有序进行。

6、恰当运用敲帮问顶制度。为避免人员受到伤害，还需落实敲帮问顶制度，敲帮问顶制度是指在相应煤矿采掘工作面进入前，先采用长工具针对顶板进行敲击处理，在敲击中应由轻到重逐步进行，根据其出现的声音也就能较好判断是否存在一些不当问题，对离层具备理想的判断效果，发现顶板中存在的离层后，则需进行控制，可采用支柱方式支撑，进而能避免事故发生率。此外，敲帮问顶制度的应用落实还能较好处理顶板中存在的一些活石，保障人员安全性。

7、顶板事故应急管理。虽然采取很多管理手段和控制措施，但顶板事故并不能完全避免。当顶板事故发生时，要采取及时、准确的应急措施，从而降低事故造成的损失。当顶板事故发生时，要先考虑对问题顶板的边缘进行支护加固处理，避免抢险救灾中发生次生灾害，导致损失扩大。随后要尽快抢救受灾人员，打通绿色生命通道。若受灾人员状况不乐观，还要由经验丰富救援人员在井下采取急救措施，再升井开展后续救治。需注意的是，救援中要时刻关注发生事故的顶板状况，避免次生灾害影响救灾工作。

总之，近年来我国煤矿采掘事业日益壮大，而随之被人们关注的问题就是煤矿采掘安全问题。在煤矿采掘中，采掘工作面的顶板管理问题一直是煤矿开采行业及研究者关注的焦点。煤矿采集行业的高危性逐渐被人们重视起来，为提高煤矿采掘工作安全生产，保证工作人员生命安全，必须针对存在的问题采取合理措施来控制事故发生。

参考文献

[1]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,2018(05):90-91.

[2]温有财.煤矿采掘工作面顶板管理问题的处理方法研究[J].当代化工研究,2021(11):87-88.