

浅析软岩矿井巷道掘进顶板支护

郭志博

陕西小保当矿业有限公司

DOI:10.12238/jpm.v1i1.2698

[摘要] 本文围绕软岩矿井巷道掘进顶板支护技术展开讨论,先对软岩矿井的巷道特征与做好顶板支护的重要性进行分析,之后针对掘进顶板支护阶段遇到的问题及常见的影响因素进行讨论,最后给出顶板支护的控制措施。希望借助本文的论述为同行业从业者提供有益参考,在遇到软岩矿井巷道时,可以采取更多的顶板支护手段,提升支护质量。

[关键词] 软岩; 巷道; 掘进; 支护

中图分类号: TD353 **文献标识码:** A

在软岩巷道施工作业中,顶板支护是非常重要的施工环节与技术手段,直接关系到矿井巷道掘进的安全与施工质量。为此,重视此环节的管理,结合软岩矿井巷道的具体情况与以往施工常见问题,制定顶板支护控制措施,以此保证施工的质量与安全。

1 软岩矿井巷道的施工阶段做好顶板支护施工的必要性

在经过长期、大范围开采后,一些好开采的矿藏资源已经被开采殆尽。随着社会经济的发展,人们对于矿藏资源的需求也在不断提升,为满足日益上升的矿藏需求,我们只能将开采作业的范围延伸至矿井更深或是地质条件较差的区域内,这类区域的作业环境较差,开采作业的难度大、风险高,对巷道掘进以及顶板支护的技术水平要求较高。

对软岩巷道事故进行分析,主要有矿壁片帮与局部冒顶等情况,发生这类事故的原因与顶板支护存在很大的关联。软岩矿井巷道作业面的支护基础很差,需承受地压较大,这些问题都为顶板支护施工带来了难度,同时也是造成顶板事故发生的主要因素,对矿藏资源安全开采与工作人员的生命安全造成威胁。由此,做好顶板支护施工是十分必要的。矿企应提升对于软岩巷道安全生产的重视,保证巷道掘进的安全,同时加强支护技术的研究,不断对顶板支护技术

进行完善,在实际开采过程中,根据矿井的地质条件进行支护形式的合理选择,采取相应的技术手段对施工过程进行管控,以此提升施工效果,在保证施工安全的基础上,提升施工质量。

2 软岩矿井在巷道掘进阶段实施顶板支护技术常见问题

软岩巷道顶板支护的问题很多,常见问题为变形不易察觉、变形的速度较快、矿井开采对于底部的破坏较大、围岩及支架协调性较差等,具体内容如下:

2.1 软岩变形不易被察觉

在软岩矿井施工的巷道形成阶段,经常会因人为的膨胀与挤压造成软岩变形,而这类变形情况并不是立刻显现的,而是随着巷道使用时间的增长而不断显现,即随着巷道使用的时间不断延长,变形效果不断积累与显现,变形达到一定程度会造成矿井的崩塌,引起矿井安全问题。

2.2 形变速度快

巷道发生形变初期并不容易被发觉,但是形变的速度却是很快的,通常人们察觉到变形所剩余的预防或应急的反应时间非常短暂,这对于矿井巷道作业安全造成了极大威胁。

2.3 矿井开采对于底部的破坏较大

矿井开采工作对于矿井的稳定性作用较大,经常出现矿内部结构中的膨胀压力增加,或过量的压力造成矿井底部

破损严重等情况。分析上述问题原因,主要是顶板支护处的围岩材质自身属性受限,易发生膨胀与移位情况。这种情况会在支护面产生很大的压力,在巨大压力下,支护作用位置出现墙拱变形,甚至出现塌陷。

2.4 围岩与支架间的协调性较差

巷道掘进施工对于软岩的围岩位置影响较大,为避免安全问题的出现,采取韧性及强度适中的支架进行支护,以此减小围岩变形的情况出现,然而在支架材料选择上,很难对其强度与柔韧性进行把控,进而造成围岩与支架间协调性差的情况。

3 造成巷道掘进阶段实施顶板支护技术问题的因素

软岩矿井内实施巷道掘进的顶板支护常见问题进行分析,发现造成这类问题的因素主要有四方面,分别为时间因素、自然因素、岩体自身因素与人为因素,这些影响因素一项或多项共同作用,导致顶板支护问题的发生,最终导致顶板支护失败,造成安全问题。

3.1 时间因素

在对软岩巷道内部密集地段开展掘进作业阶段,多条巷道中的一条巷道完工后,巷道岩体自身结构的地应力平衡会受到破坏,在此时,如果立刻开始另一条巷道的掘进作业,极易发生两条巷道间压力与承载力冲突,造成掘进作业风险。

3.2 自然因素

软岩巷道最显著的特征就是软岩自身具有很强的浸水性,岩石与水接触后,结构内的矿物成分会融于水中,导致岩石结构体发生破裂,形成水泥浆。同时,软岩自身所具有的膨胀能力很容易造成岩体滑动,在岩体碎裂成为水泥浆后,岩体滑动加强,造成巷道破坏的加剧。此外,在软岩巷道掘进施工完毕后,应做好围岩封闭工作,缩短围岩体的外露时间,如未做好封闭工作,岩体吸收空气中的水分发生膨胀、滑动,最终造成安全问题。

3.3 岩体自身因素

不同的矿井所处的地质应力场不同,为此,不同矿井的主地应力方向也有所区别。主地应力与巷道方向联系密切,是决定巷道方向的主要因素。此外,软岩易受水或风的影响,岩体内存在会遇水遇风膨胀的黏土质,会造成岩体移动,对巷道的稳定与安全造成影响,甚至危及工作人员人身安全。

3.4 人为因素

在进行软岩巷道掘进施工阶段,顶板支护的难度随着掘进深度的加深而加大,此过程工作人员应重视每一个支护细节,一定忽视将会造成严重的安全问题或隐患。同时,在岩石爆破施工过程中,传统炮眼轰炸面积较大,对周围巷道岩体会产生影响,造成岩体松动的范围扩大情况。

4 做好软岩矿井巷道掘进过程中顶板支护控制

4.1 提升顶板的承载力

由掘进顶板支护常见问题与影响因素可以看出,顶板强度对于支护的效果有直接影响。因此,在实际施工过程中,为进一步提升软岩巷道掘进阶段顶板支护的效果,避免顶板支护常见问题的发生,应注意提升顶板的承载力,提升其强度。在巷道进行支护阶段,应采取光面爆破技术进行掘进施工,借助锚喷支护巷道,以此实现围岩最大程度的稳定与完

整,进而实现对围岩稳定性的控制,减小外界因素对于岩体的影响造成岩体松动。此外,提升顶板的承载能力还可以通过提升顶板自身结构,提升支护结构与围岩配合度,实现支护结构与围岩共同作用实现顶板支护。

4.2 对流变程度进行控制

因软岩结构的性质特殊,在进行软岩矿井的巷道掘进施工中,顶板结构会比其他岩体施工的顶板结构更为松软,为保证施工的质量与安全,工作人员应做好流变程度的掌控。施工过程不能一味的将重点放在掘进进程上,还应做好保护工作。在掘进施工遇到顶板松软的情况,掘进施工的工作人员应及时采取短掘短砌的技术手段进行流变控制。也就是在巷道掘进一部分后,立刻进行永久支护,确保支护结构固定的充分性,避免因岩体流变造成膨胀变形而使得巷道发生塌陷事故。

同时,为最大程度的进行流变控制,除进行短掘短砌施工外,还应注意的是,在支护结构出现破裂,部分结构不能发挥支护作用时,不能大范围返修。由此,在掘进阶段,应做好已经掘进巷道的封闭,巷道掘进过程中要及时的进行支护施工,及时封闭,以此实现流变控制的最佳效果。当流变已经出现时,工作人员应使用锚喷方式进行临时支护,实现围岩结构与支护结构的共同作用,以此抑制流变的进一步扩大,进而实现对巷道变形情况的有效控制。在临时支护施工完成后,还应及时进行永久性支护施工,以确保巷道结构的彻底稳定。

4.3 减少震动对巷道的影响

由上文可知,震动会对岩体造成影响,进而使得巷道结构不稳定,发生巷道变形,导致岩体滑动或塌陷。为此,我们应积极采取有效措施防止上述因素对巷道变形的影响。对于爆破产生的震动情况,工作人员可以通过尽量减少大炮的使用来避免这种情况。

4.4 采取新奥法进行施工

传统的矿井开采设计都是选择一次成巷方式。当巷道发生破损,需要技术进行返修,通常返修工作还会沿用原设计方案中的支护结构。然而很多案例表明,传统的设计方案、施工管理方式以及支护方式都无法满足先进采矿的需求,也与岩石的力学变化规律不符,不能适应实际工程需求。因此,应在设计、管理与支护方式等方面进行更新,对原工艺及技术进行创新与修正。新奥技术侧重于检测,对软岩矿井的具体数据进行采集,及时对工程实际情况进行了解,进而及时发现设计、管理或支护方式方面存在的问题。同时,选择最科学、快速的方式解决问题。同时,借助于锚喷支护技术,可以对围岩变形情况进行有效控制,使受到锚杆加固后的岩体承受能力大幅度增强。此外,喷层与围岩结构紧密贴合可以填补岩壁上的裂缝与不平位置,进而提升围岩结构的完整性及稳定性,提升其支护强度。

5 结语

顶板支护对于维护软岩矿井巷道的稳定性具有重要意义,是保证巷道掘进施工质量与安全的重要因素。为此,我们应结合实际情况,从提升顶板承载力、流变控制、减少震动、采用新奥法等方面提升支护强度与效果。

[参考文献]

- [1]苏河.浅析软岩矿井巷道掘进顶板支护[J].中国化工贸易,2019,11(3):241.
- [2]潘培成.关于软岩矿井巷道掘进顶板支护的探索[J].建筑工程技术与设计,2018,(27):2613.
- [3]王晓宇.对软岩矿井巷道掘进顶板支护的技术实践[J].中国金属通报,2018,(2):214-216

作者简介:

郭志博(1995—)男,汉族,陕西安塞人,大专,研究方向:巷道掘进。