

对软岩矿井巷道掘进顶板支护的探讨

张吉虎

宁夏煤业有限公司综掘服务分公司, 宁夏 银川 750411

[摘要]我国矿产资源丰富, 煤矿作为主要的生产建设能源, 在具体的开采过程中, 需要结合实际情况进行综合分析。煤矿开采本身就具有一定的复杂性和危险性, 近年来伴随着我国科学技术的突飞猛进, 煤矿开采技术也应该紧跟潮流, 积极进行创新和优化, 通过一定的方式和手段, 加强对整个开采工作的高度控制, 从而全方位规避煤矿开采风险, 控制成本支出的同时实现对矿产资源的高效利用。煤矿软岩巷道工程施工中更是要做好支护设计工作, 特别是针对软岩矿井巷道掘进的过程中, 要加强对支护技术的研究, 确保整个工程质量能够得到切实的提高。现阶段城市化进程的进一步加快, 使得煤矿的开采规模和开采深度呈现出不断加大的发展趋势, 与此同时整个掘进顶板支护问题也变得愈加突出。因此, 文中在具体的研究实践中, 将主要围绕巷道掘进中使用的支护技术展开, 通过多元化分析, 以此为相关工作人员提供可行性建议。

[关键词]软岩矿井; 巷道掘进; 顶板支护; 工艺探讨

DOI: 10.33142/aem.v4i12.7554

中图分类号: TD353

文献标识码: A

Discussion on Roof Support of Roadway Excavation in Soft Rock Mine

ZHANG Jihu

Comprehensive Mining Service Branch of Ningxia Coal Industry Co., Ltd., Yinchuan, Ningxia, 750411, China

Abstract: China is rich in mineral resources. As the main production and construction energy, coal mines need to be comprehensively analyzed in combination with the actual situation in the specific mining process. Coal mining itself has certain complexity and danger. In recent years, with the rapid development of science and technology in China, coal mining technology should also follow the trend, actively carry out innovation and optimization, and strengthen the high control of the whole mining work through certain ways and means, so as to avoid the risk of coal mining in an all-round way, control the cost and realize the efficient use of mineral resources. In the construction of soft rock roadway in coal mine, it is necessary to do a good job in support design, especially in the process of soft rock roadway excavation, it is necessary to strengthen the research of support technology to ensure that the quality of the whole project can be effectively improved. With the further acceleration of urbanization at this stage, the mining scale and mining depth of coal mines are showing a growing trend of development. At the same time, the problem of roof support for the entire excavation is becoming increasingly prominent. Therefore, in the specific research practice, the paper will mainly focus on the support technology used in roadway excavation, and provide feasible suggestions for relevant staff through diversified analysis.

Keywords: soft rock mine; tunnel excavation; roof support; process discussion

引言

煤炭作为我国的基础性能源之一, 本身就存在一定的特殊性, 它的储量是十分有限的而且不可再生, 近年来生产建设活动的飞速发展导致社会对煤炭资源的需求不断增加, 针对这种情况, 需要从实际出发, 进一步加强对煤炭开采技术的研发, 国家相关部门应该给予该工作足够的重视, 通过资金扶持等加强技术的创新和完善, 最大限度上提高矿产资源的利用效率, 防止和避免出现资源浪费。对于煤矿软岩巷道工程施工中, 也应该结合工程施工的具体特点, 选择针对性的支护施工方法, 从开采工作着手就要做好高度控制。伴随着我国科学技术的飞速发展以及人们生活水平的进一步提高, 煤矿的开采力度和开采规模进一步扩大, 使得巷道掘进的顶板支护问题也变得愈加突出。在煤矿生产中煤矿的开采尤为常见, 但是在开采过程中经常性的发生诸多意外事故, 尤其以软岩矿井巷道顶板所发

生的事故最为常见。在顶板的承载能力下, 巷道的顺利挖掘以及安全保障均很重要, 所以, 文章对软岩矿井巷道的特点和影响因素进行了分析, 提出了一些在软岩矿井巷道掘进顶板支护中的常见问题, 探讨了软岩矿井巷道掘进顶板支护的有效控制措施。

1 软岩矿井巷道特点和顶板支护问题

1.1 软岩矿井巷道特点

伴随着煤炭开采力度的进一步加大, 在具体的开采建设活动中, 必须做好多方面的保障, 统筹安排, 尤其应该对现阶段软岩矿井巷道施工做好处理, 加强支护方法的优化和研究, 现如今支护问题逐渐成为影响和威胁矿产开采质量的关键性问题。由于煤炭资源本身就具有不可再生性, 在现代社会伴随着城市化建设的深入开展, 该资源需求量增大的同时也表现出一定的稀缺性, 这就要求能够在开采作业中统筹安排, 真正控制影响工艺活动正常进行的多种

因素,做好顶板支护工作的研究。从某种程度上讲,整个顶板支护工作的质量将直接影响煤炭工程施工的整体发展,但是要想做好控制和管理工作,首先需要对软岩矿井巷道施工的特点进行系统化的分析和介绍。软体矿井从岩体性质上看,往往表现得十分软弱,而且整个岩体的强度也不高,在实际进行施工建设活动的过程中,很有可能受到施工工序的影响而发生破碎,矿井从性质上来看,属于软体矿井,而且矿井的整体强度较低,这就意味着具体的开采活动中,很有可能由于操作失误而导致意外事故的发生。特别是在整个开采过程中,伴随着矿井挖掘深度的持续增加,在对软岩巷道掘进的时候,经常需要进行必要的顶板支护工艺,这一过程中由于岩体自身性质的影响,很有可能干扰整个施工工艺的具体发展,从而引发类似的施工安全问题,因此在具体的工程建设活动中,需要根据开采的特点和周围环境变化,做好对应的处理,防止和避免出现不必要的安全事故,这样不但会影响企业的正常经济效益,还不利于煤矿资源的可持续性开采。

1.2 软岩矿井巷道顶板支护的突出问题

软岩矿井巷道的围岩在具体的施工建设活动中,受到外部因素和自身性质的影响,往往会出现不同程度的变形,在这种环境下,整个顶板支护活动就会遭受极大的破坏,而且从某种意义上讲,尤其是经过大规模的研究和分析后发现,矿井的特征往往会受到周边环境和自然地理位置的重要影响。在进行煤炭开采活动时,当整个开采工艺不断深入,逐渐进入到地层后,就需要结合实际情况进行相应的掘进操作,但是具体的掘进过程中,受到矿井材质的影响,整个围岩在设备的积压中就会产生严重的变形。除此之外,在日常的生产建设活动中,特别是在对矿产资源进行开发的时候,由于不可避免的会受到地下水的影响,这就使得软岩岩体的性能会遭到破坏,特别是在遇到水之后就会产生严重的膨胀现象,而与此同时整个软岩矿井巷道顶板支护也会受到膨胀力的影响,在此基础上遭受的破坏力度往往会进一步加大。其次,软岩矿井巷道从具体的组成要素上看,由于整个开采活动中软体岩的性质会对其他部位产生不同的作用和影响,周围的岩体更是处于不稳定的状态,在这一环境和背景下,岩体就不能为整个开采活动产生积极的作用,甚至会导致顶板支护工作无法得到正常开展。软岩矿井巷道在受到周围岩体变形所产生的负面影响后,也会发生不同程度的破坏,特别是在整个开采活动中,针对那些软岩十分集中的区域,应该切实做好管理工作,这些区域一旦遭到破坏,即使后期进行多次修复也很难恢复理想的状态。因此,软岩矿井巷道顶板支护并不能从根本上解决问题。最后,软岩矿井巷道顶板本身就不存在不稳定性,顶板在具体的工作实践中,需要结合实际情况做好相应的固定,如果在固定程序上无法真正落实到位,就容易对人力和物力资源造成极大的损失。在具体进

行煤炭开采活动的过程中,如果软岩矿井巷道的顶板没有得到适当的加固,加上地质和岩体特点的影响,由于其自身的强度较低,这就容易导致整个工作活动中出现零块掉落的风险,从而影响施工人员的人身安全^[1]。

2 软岩顶板支护及影响因素

2.1 时间效应

对于一些软岩矿井巷道分布比较集中的区域,在具体的开采实践中,尽管有可能已经顺利完成了某一个巷道的施工,但是该工作的开展仍然会对整个软岩岩体的平衡性产生所谓的负面影响,比较容易影响到软岩巷道应有的地应力平衡。与此同时,伴随着下一个软岩矿井巷道开挖工作的展开,巷道施工的预应力也会呈现出不断上升的发展趋势,因此就会进一步增强预应力^[2]。

2.2 三维效力

在具体从事矿井开采工作的时候,矿井的地质应力场的位置往往会对整个主地应力的方向产生至关重要的作用和影响,但是,需要注意的是,有关岩体在具体运行活动中,整个地应力的施力方向和软岩岩体巷道之间也会建立密切的联系。一般情况下,整个巷道的方向和主地应力的方向往往是呈现出相互平行的关系^[3]。

2.3 水浸

矿井在和具体的开采活动中,往往会受到地下水的影响,从软岩岩体本身的特点上看,它的吸水性往往较强,在实际对其进行开采的时候,由于整个软岩具有比较突出的渗水性能,这就意味着在整个工作流程中,软岩岩体往往会吸收大量的液体,这就很有可能导致软岩岩体受到外部因素的作用和影响从而产生破坏,特别是固有形态在遭受毁灭之后就会对岩体本身的承载力产生极大的影响,使其变成散粒状。在此基础上,继续受到来自水浸作用的影响,就会进一步干扰岩体内部结构的稳定性,导致开采过程中的安全风险等级进一步提升,很有可能对施工人员造成不必要的伤害^[4]。

2.4 风干

软岩矿井在具体的开采活动中,特别是在对巷道进行开挖工作的时候,应该把握整个开采活动的重点和难点,特别是要做好封闭处理工作,防止出现风干。在实际进行开采实践的过程中,往往采用爆破的方式进行。除此以外,对软岩岩体的构成成分进行研究和分析,它上面的轴心抗压和抗拉强度往往会低于其他的岩体成分,因此在实际进行煤矿开采操作的时候,一旦其自身的何在预应力超过岩体本身所能承受的极限水平,就会导致岩体结构出现不同程度的破坏^[5]。

3 软岩矿井巷道掘进顶板支护控制技术与措施

3.1 提升顶板的自承能力

结合软岩矿井巷道自身的特点,在具体对整个开采工艺进行控制的时候,需要全方位分析,综合考虑多种影响

因素,顶板的支护强度在某种意义上将直接影响整个支护效果的正常发挥。因此,在具体的工作实践中需要进一步提升软岩矿井巷道工程施工中,顶板支护工作的水平,在此基础上切实处理和解决顶板支护工艺进行中存在的缺陷和不足,最大程度保障整个开采活动的顺利开展。在实际进行相关工作的时候,需要进一步加强整个顶板的支护力度,增强顶板对压力的承受能力,使其自身的承载能力可以得到切实的增强。在对巷道进行支护工作的过程中,无论整个支护结构和支护设备处于何种状态,都需要在实际进行开采工作的时候,采用光面爆破的方式确保巷道掘进工作可以得到有序开展,而且在这一工作流程中,也能应用锚喷的方式对巷道进行必要的保护工作,真正确保整个围岩结构的稳定性,使其可以处于正常的运行状态,降低来自外来压力的影响和限制。除此之外,该方法的具体应用也可以进一步加强顶板对整个压力的承载能力,确保可以和围岩共同发挥作用,起到一定的支护效果^[6]。

3.2 控制流变程度

软岩岩体本身就存在一定的特殊性,因此在实际进行巷道掘进的过程中,应该加强对各种影响因素的控制,顶板相对而言比较松软,所以工作人员在具体的工作实践中要求可以把握相应的流变程度,只有这样才能加强对整个开采工艺的保护,防止在活动中出现不必要的安全事故。在实际进行掘进操作的时候,一旦出现或者是发生顶板松软的情况,要求可以进一步提升掘进工作人员的危机应对意识,可以采取短掘短砌的方式,在完成一定长度的巷道掘进工作后里使用相关手段和措施对其进行永久性支护,确保其中的刚性结构能够得到充分的固定,防止岩体在实际运行过程中,受到外部因素的影响从而发生膨胀和变形,这样就会导致严重的巷道塌陷事故。在开展相关工作的过程中,需要注意的是,一旦整个支护结构发生大规模的破坏,就不能对其进行大量的维护工作,在开展软岩岩体施工活动的时候,需要从实际出发,对已经建设完成的巷道进行及时的封闭处理,采取个性化和专门化的支护措施。当整个流变活动一旦发生,便需要通过锚喷的方式对其进行临时支护,以此确保巷道的变形情况能够得到永久的控制,真正使巷道得到高效的维护^[7]。

3.3 防止自然因素对巷道造成不利影响

巷道往往会受到多方面因素的影响,其中像是风和雨等自然因素作用下,对巷道工艺产生的影响通常是消极的。这就要求在具体的建设和开采作业中,能够采取有力的措施规避不利影响,对于矿山开采作业中经常发生的爆破现象,特别是爆破工作造成的震动,工作人员应该在具体的工作实践中尽可能减少大炮的使用,而且也要加强对巷道的封闭性处理,从而保障巷道整体的安全^[8]。

3.4 采用新奥法施工技术

在具体进行矿山开采活动的过程中,需要具体问题具体分析,特别是伴随着科学技术的突飞猛进,应该对原有的开采技术进行升级和优化,使其能够符合现代化建设的发展要求。在整个实践活动中需要从多方面着手,无论是施工隔离还是支护技术的具体化应用,都应该紧跟时代潮流进行积极的探索,注重检测工作的全面开展,在具体的工作流程中,系统化的采集和整理相关数据,及时了解施工情况,利用锚喷方式加强支护的效果,提高整个岩体的稳定性,为后期开采工艺的顺利开展起到一定的促进作用^[9]。

4 结束语

软岩矿井巷道掘进顶板支护对于维持巷道的安全性具有重要价值和作用,可以使巷道始终处于稳定的工作状态,但是从现阶段巷道支护工作的现实发展来看,仍然存在较多缺陷和不足,需要结合实际情况对其进行适当的优化和完善,以此加强整个开采活动的有效性。在具体的工作流程中,需要坚持与时俱进的工作理念,从增强顶板承受力以及控制流变等方面提高整个施工工艺的安全性,为矿山开采工作的可持续发展奠定坚实的基础。

[参考文献]

- [1] 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.
 - [2] 郭中平. 关于软岩矿井巷道掘进顶板支护的探索[J]. 内蒙古煤炭经济, 2012(12): 84-85.
 - [3] 徐尤松, 宛礼平. 对软岩矿井巷道掘进顶板支护的探索[J]. 矿业安全与环保, 2009, 36(1): 171-172.
 - [4] 李鑫, 王海锐, 刘文虎. 浅析软岩矿井巷道掘进顶板支护[J]. 科技与企业, 2014(22): 84.
 - [5] 李闰记, 毕云龙. 软岩矿井巷道掘进顶板支护[J]. 山东工业技术, 2017(1): 115.
 - [6] 王传绳. 浅析软岩矿井巷道掘进顶板支护[J]. 能源与节能, 2014(12): 19-20.
 - [7] 崔晋阳, 吴文震, 丁智勇, 贾丽霞, 聂泽涛. 不同振动压实工作装置对软岩挖方材料压实效果的对比研究[J]. 机械工程师, 2022(8): 133-135.
 - [8] 易树健, 崔鹏, 伍纯昊, 李渝生. 川藏铁路廊道板块缝合带对软岩分布的控制效应及其工程影响[J]. 工程地质学报, 2021, 29(2): 275-288.
 - [9] 代聪, 何川, 夏舞阳, 李世琦. 主应力方向对软岩隧道稳定性影响的试验研究[J]. 西南交通大学学报, 2018, 53(2): 303-311.
- 作者简介: 张吉虎, 单位, 宁夏煤业有限公司综掘服务分公司, 单位地址: 宁夏回族自治区银川市灵武市中心区。