

Optimization and Innovation of Construction Technology of Coal Mine Roadway

Guoqiang Ping

Kuqa Kexing Coal Industry Co., Ltd., Kuqa, Xinjiang, 842008, China

Abstract

Coal mining resources are the material basis of social and economic development, the development of coal mining enterprises is directly related to the stability of people's production and life, in the new era of industrial development, the demand for coal resources increased, coal resources mining put forward new requirements. In the development of coal resources, the construction of underground roadway is very critical and important. In the excavation of underground roadway, different geological structures will be encountered, such as fault, broken layer, aquifer, etc. If not treated, it will affect the construction and affect the safety and stability of the site. Therefore, in the construction of underground roadway, we should strengthen the control of structural construction, introduce advanced construction technology and technology, and optimize and improve the construction technology and process of underground roadway construction, clarify the technical points, and formulate systematic control measures to ensure the safety and stability of the construction site. This paper mainly discusses the optimization and innovation of the construction technology of underground roadway, aiming to strengthen the construction control and ensure the safety and stability of the construction site.

Key words

coal mine; underground roadway; construction technology of steel components; optimization; innovation

煤矿井下巷道构造施工工艺的优化与创新

平国强

库车市科兴煤炭实业有限责任公司, 中国·新疆 库车 842008

摘要

煤矿资源是社会经济发展的物质基础, 煤矿企业的发展情况直接关系到人们生产生活的稳定, 在新时代下产业发展, 对煤矿资源的需求量增加, 对煤矿资源开采提出了新要求。在煤矿资源开发中煤矿井下巷道施工是非常关键且重要的, 在井下巷道掘进中会遇到不同地质构造, 如断层、破碎层、含水层等, 如果不进行处理会影响施工进行, 影响现场的安全和稳定。因此在井下巷道施工中要加强过构造施工控制, 引进先进的施工技术和工艺, 并优化改进井下巷道过构造施工工艺和流程, 明确技术要点, 制定系统化的控制措施, 确保施工现场的安全和稳定。论文主要浅谈煤矿井下巷道构造施工工艺的优化与创新, 旨在加强施工控制, 确保施工现场安全和稳定。

关键词

煤矿; 井下巷道; 钢构件施工工艺; 优化; 创新

1 引言

煤炭资源是全球使用量最大的能源, 在新时代下, 社会经济发展对煤矿资源的需求量增加, 如何加大生产, 提高煤矿产量, 就需要提高挖掘技术水平。同时煤矿企业属于高危型行业, 煤矿资源挖掘中安全隐患多, 需要在地下进行, 一般要修建矿井, 在矿井中设置巷道, 通过巷道运输煤矿资源。但是在井下巷道掘进中会遇到复杂的地质构造, 如果处理不当会引起安全事故, 影响掘进工作的进行。因此需要施工队伍科学分析井下巷道构造特点, 从施工工艺入手优化改

进施工流程, 提高施工技术水平, 确保施工现场的安全和稳定。

2 作业现状

不同的矿山工作面、煤层结构、倾斜角度和埋深都是不同的, 在工作面布置导向槽时要综合分析现场情况, 沿着煤层顶板进行, 可以将岩石层作为顶层, 根据设计方案确定断面形状和尺寸。对于巷道要根据设计规范和现场情况采用不同的材料, 形成巷道支护断面, 确保巷道的安全和稳定。因为地质地形条件复杂, 在现场存在不同的断裂面, 容易发生煤矸现象, 影响巷道稳固性。另外, 在工作面推进的过程中也会出现综合地址带, 同时随着工作面的深入, 煤层会越来越薄, 会出现软煤发育单位情况, 顶板破损不稳定, 瓦斯

【作者简介】平国强(1988-), 男, 中国河南浚池人, 本科, 助理工程师, 从事煤矿地质防治水、采煤、掘进等研究。

气体泄漏出来,开采量超限等情况,影响工作面的推进,会引发一系列安全事故。同时在不同地质构造的影响下工作面区域会出现凸起的现象,进一步影响回采工作的进行,阻碍现场煤炭的运输,影响整个工程的顺利进行^[1]。

3 煤矿井下巷道过构造施工工艺

3.1 巷道支护施工工艺

在遇到不同构造前,施工单位要采用特定型号的掘进机一次性完成巷道施工,因为该作业面巷道岩石层较多,因此可以采用爆破的方式掘进,并在施工中将单次掘进和支护作业进行结合。当每完成一次掘进后,同步进行顶板锚固和挂网施工,最终完成整个巷道顶板支护施工活动。随后需要进行下一次的全断面支护施工,一般情况下顶板支护锚索施工需要在掘进和支护2排锚杆后进行。因为煤层和巷道顶板处距离较近,尤其是在断裂面的下方会受到构造应力的冲击,导致煤层破损、松散,会随着掘进施工的进行大量涌出来,影响施工活动的进行。对于这种情况施工单位可以采用台阶法进行二次掘进,具体的流程如下所示:在岩石层爆破结束后一定埋深处采用锚杆锚索支护进行上层煤层顶部施工,减少煤层暴露在外部的时间,减少冒顶事故的发生,确保现场安全;对于巷道下方可以崩落施工方法,从而完成两侧的锚杆挂网工艺^[2]。

3.2 过陷落施工工艺

在井下巷道开采进行中会因为陷落柱易风化情况出现坍塌事故,因此施工单位要及时封闭围岩,尽可能缩短围岩的裸露时间。根据现场实际情况采用短段掘进或者一掘一支,以及埋设导水管的施工方式,确保施工更加灵活、安全、稳定,有效满足现场需求。在施工前要科学编制班组,制定施工计划,确定掘进、支护循环进尺的长度,具体的工艺流程如下所示:第一,在短段掘进施工时要科学控制掘进进尺的长度,科学设置超前距离,根据设计图纸确定岩石层坚固系数和炮眼深度;第二,在一掘一支施工时,掘进后需及时进行锚网支护施工,在喷射时要选择符合要求是混凝土,控制好混凝土的厚度;第三,在埋设导水管施工时,可以选择管缝锚杆、对点的方式进行涌水点施工,采用混凝土斗喷射封闭固定导水管根部和锚杆尾部。

3.3 地质构造带综合施工工艺

对地质构造带岩层进行弱化处理。为了确保井下巷道施工顺利进行,确保巷道顺利穿过构造带,需要根据地质构造分布和发育情况提前进行钻孔、爆破处理,弱化岩层,结合现场情况控制距离。在钻孔时要确定位置和范围,一般要在特定的运输槽特定位置处设置钻孔,并计算钻孔参数;在爆破时需要选择指定的炸药,确定好炸药的钻孔长度和深度,可以选择人工装药的方法,随后封孔。为了提高起爆效果,需要选择雷管,控制雷管的数量,可以在每一个孔内装入一发炸药,根据特定顺序起爆。同时还需要准备好钻孔

设备,采用液压回钻机来钻孔,控制好钻孔的深度和直径。在封孔时也要根据设计规范进行,选择封孔器封孔,控制封孔深度,随后将一定量的黄泥土压入钻孔内,最终达到相关要求。

工作面挂设锚网。如果在施工中发现工作面顶板煤层破碎严重,或者支架前端出现了泄漏的问题,则可以在支架前端煤壁上挂设锚网,具体的工艺流程如下所示:先根据煤层、顶板煤层质量、破碎情况将支架移动到指定位置,随后割煤处理。如果煤层结构稳定,割煤结束后需要及时移动架子,做好顶板的设置工作,避免影响后期施工;根据现场情况在工作面泄漏情况严重的区域挂设锚网,可以使用金属网,为了提升锚网的稳固性,需要设置一定长度的轨道,将其搭设在支架上,随后在网的两侧打入锚索,确保锚索和轨道保持垂直,最终完成整个挂网工作^[3]。

设置螺纹钢支护。在井下巷道回采施工中如果穿越地质变化带,支架前端煤层结构不稳定,煤壁前方出现了塌落的情况,为了确保施工现场的安全,保证回采的顺利进行,则需要在支架前端设置螺纹钢,将其作为顶板煤层的支护结果,整个工艺流程如下所示:铺设螺纹钢之先需要根据现场实际情况铺设螺纹钢,要选择一定直径的螺纹钢,控制好数量;将螺纹钢设置在工作面支架前端,控制好坡度和间距,和煤壁保持垂直;为了顺利完成移架作业,布设螺纹钢后需要将漏出煤壁外部的螺纹钢采用铁丝吊挂,保护铁丝网不被破坏,确保螺纹钢可以正常使用。吊挂结束后需要设置短钢,通过短钢固定螺纹钢,随后铺设金属锚网,最终完成整个工艺;在螺纹钢设置时可以分段进行,控制好数量,当第一段铺设完成后需要检查锚网和螺纹钢之间的巨鹿,如果距离符合要求则停止回采,继续布设,最终完成整个布设工作;随后人们还需要加强顶板管理,可以采用废弃轨道设置支护,最终形成综合性支护。

4 煤矿井下巷道构造施工工艺的优化与创新

4.1 顶板支护优化

为了确保井下巷道构造施工的顺利进行,在保障速度和效率的基础上提升现场安全性,需要提升应力区顶板的稳固性,故此可以对原来的巷道顶板支护参数进行优化,重点对顶板锚杆进行优化,提升锚杆对顶板的悬吊作用。可以采用柔性锚杆,选择一定长度和直径的钢绞线作为锚杆,控制好每一排的数量和间距。在设置时可以采用锚固剂锚固处理,确保后期锚杆和顶板岩体保持垂直;相同一排的锚杆施工后需要安装钢带,采用钢垫和锁具紧固钢带。

4.2 顶板锚索优化

在优化时可以选择特定长度和直径的衡阻抗变形锚索,控制好每一排的数量和监护,为了确保钢梁移动不会破坏顶板,需要扩大支护断面,可以在外漏侧安装特定长度和宽度的梯形钢梁^[4]。

4.3 顶板金属优化

采用传统材质的金属网无法保证顶板的稳固，容易出现变形情况，则需要在应力区设置钢筋网，控制好钢筋网的长度、宽度、直径，尽量选择抗压、抗变形的钢筋网，随后将其设置在复杂巷道顶板支护施工中。

4.4 桁架锚索支护

根据早期施工经验发现，应力区顶板会随着巷道出现下沉中部下沉量增大的情况，想要控制顶板中部下沉现象，就需要对巷道中部实施桁架锚索支护。在设置时需要采用一定数量的锚索、拉杆、双向张拉器组合成为每架桁架锚索支护体。随后将桁架锚索支护结构与巷道走向平行布置，每排施工架桁架锚索支护体。

4.5 作业方式优化

为了提升掘进效率，可以采用七掘两喷的作业方式，优化半煤岩巷道支护工艺，从而提高施工效率。在施工时该矿根据顶板性质和硬度系数，将原来顶板锚索加钢筋网的支护方式，更改为顶板锚索加锚杆加钢筋网的支护方式。通过这种方式可以降低难度，提高了掘进工作效率，降低了职工的劳动强度。同时在施工中还需要做好现场的检查，构建安全体系，排查现场存在的隐患，由外向里对施工范围内的顶帮支护状态进行全面排查，发现隐患及时整改，发现支护变形时，必须采取补打锚索或锚梁加强支护，确保安全生产^[5-7]。

4.6 采煤推进优化

在采煤时可以采用连续采煤的方法，将采煤机和锚杆钻机进行结合，通过这种连续工作的方式不仅仅可以掘进煤基岩巷道，也可以持续挖煤，有效发挥设备优势，提高巷道开挖效率，适应于复杂地质构造的巷道，达到开采要求。同时优化后也可以将落煤、运输、装煤环节同步进行，从而形成一个作业整体，确保现场不受影响，提高开采质量和安全性，达到相关要求。另外，在施工时要遵循全断面一次性起爆的方式，做好检查工作，严格遵循规则制度，根据现场情况将多种方法进行结合，达到最佳效果。在采煤推进的过程中要时刻注意现场情况，采用激光光束做好现场的检测工

作，如果发生偏差要重新确定方向和标高。

4.7 开口工艺优化

在井下巷道过构造施工前要对开口施工工艺进行优化，具体的流程如下：在支护顶板上设置锚杆，控制好锚杆的监护，随后安装梁吊链，安装后根据设计方案采用爆破的方式打入下部眼，根据要求完成爆破。随后施工人员需要进行上部眼设置，爆破结束后要做好顶部梁安装工作，形成永久性支护结果，确保开工施工的安全和稳定。

5 结语

总之，煤矿井下环境复杂、恶劣，在井下巷道工作面掘进中会遇到不同的地质构造带，因为构造带发育不同，对工作面推进的影响也不同，整个工艺流程复杂、安全隐患多，需要加强现场施工因素的控制，严格根据规范和要求进行。同时，在施工中要根据不同的地质构造带情况选择不同的施工技术和方法，并在后期优化、创新施工工艺，或者引进新工艺、新技术，有效确保工作面推进通过构造带，确保现场作业安全和稳定，最终达到施工要求。

参考文献

- [1] 邓晨.煤矿井下通风系统设计及应用效果研究[J].山西化工,2024,44(3):158-159+164.
- [2] 郑小磊.煤矿井下人员定位系统技术和检验要求[J].山东煤炭科技,2024,42(3):183-187+191.
- [3] 任雅杰.煤矿井下主要地质构造附近应力特征研究[J].能源与节能,2024(3):296-298+301.
- [4] 王雷,王新铭,闫敬旺,等.煤矿辅助作业机器人技术与集群应用[J].智能矿山,2024,5(3):21-25.
- [5] 张旭.煤矿井下掘进工作面超前物探技术探讨[J].西部探矿工程,2024,36(3):61-63.
- [6] 杨春楠.综合物探方法在煤矿井下水害防治的实践探析[J].西部探矿工程,2024,36(3):88-90.
- [7] 司金帅,董娇.煤矿井下巷道过断层破碎带综合防治水技术研究[J].冶金与材料,2023,43(6):52-54.