

新安煤矿 2 煤首采工作面两道顺槽掘进高效支护策略

周长浩

平凉新安煤业有限责任公司

DOI:10.12238/gmsm.v7i10.1988

[摘要] 顺槽掘进支护在矿井生产中起着关键作用,能保障生产安全、提高掘进效率并降低成本,同时维护矿井生产秩序与可持续发展。针对新安煤矿 2 煤首采工作面两道顺槽掘进,高效支护策略包括科学选材以强化结构稳定性,运用技术创新手段提升支护作业效率,并实施动态监测以根据实际情况及时调整支护方案。这些策略的实施有助于确保掘进作业的顺利进行,提高矿井整体生产效益,为煤矿企业的安全高效生产提供有力保障。

[关键词] 新安煤矿; 两道顺槽; 高效支护

中图分类号: TD82 文献标识码: A

Efficient Support Strategies for the Two Roadway Development in the First Mining Face of Coal Seam 2 at Xin'an Coal Mine

Changhao Zhou

Pingliang Xin'an Coal Industry Co., Ltd.

[Abstract] Roadway development support plays a crucial role in mine production, ensuring production safety, improving excavation efficiency, and reducing costs, while maintaining mine production order and sustainable development. For the two roadway developments in the first mining face of Coal Seam 2 at Xin'an Coal Mine, efficient support strategies include scientifically selecting materials to enhance structural stability, utilizing technological innovations to improve support operation efficiency, and implementing dynamic monitoring to adjust support plans in a timely manner based on actual conditions. The implementation of these strategies contributes to the smooth progress of excavation operations, enhances the overall production efficiency of the mine, and provides a strong guarantee for the safe and efficient production of coal mining enterprises.

[Key words] Xin'an Coal Mine; two roadway developments; efficient support

随着煤炭开采技术的进步,矿井生产对掘进效率和支护效果的要求日益提高。新安煤矿作为重要的煤炭生产企业,面临的主要挑战之一是如何在保证安全的前提下,提高工作面两道顺槽掘进的效率。顺槽支护作为保障掘进工作的关键环节,选择合适的支护方式及策略显得尤为重要。

1 顺槽掘进支护在矿井生产中的关键作用

1.1 保障矿井生产安全

在煤矿等地下资源开采的广阔领域中,巷道掘进作为连接各个开采工作面、实现资源运输和人员流动的关键通道,其稳定性与安全性无疑成为了整个矿井生产链条中的核心要素。这些巷道不仅要承受来自上覆岩层的巨大压力,还要面对地质构造复杂多变、地下水活动频繁等多重挑战,所以,确保巷道的稳定性,对于维护矿工的生命安全、保障矿井的正常运营具有不可估量的价值。

顺槽掘进支护,作为保障巷道稳定性的重要手段,通过运用先进的支护设计理念和技术手段,精准地针对巷道围岩的力学特性和变形规律,实施科学合理的支护方案。这一过程中,支护材料的选择、支护结构的布置以及支护参数的设定,都需经过严格的理论计算和现场实践验证,以确保支护效果的最大化。通过这样的支护措施,可以有效地遏制巷道围岩的变形和破坏趋势,显著降低冒顶、片帮等安全事故的风险,从而为矿工们创造一个安全、稳定、可靠的作业环境,使他们在面对地下开采的种种挑战时,能够更加从容不迫,安心工作。

1.2 提高掘进效率与降低成本

在矿井掘进作业中,支护技术的科学选择与应用成为了影响掘进效率的关键因素之一。支护不仅仅是为了保障巷道的安全稳定,更在提高作业效率方面扮演着重要角色。一个设计合理、效果显著的支护系统,能够显著减少巷道掘进过程中围岩因

压力释放而产生的变形,这种变形一旦得到有效控制,巷道的维护工作量就会大大减少,进而缩短了掘进周期,提升了整体的掘进效率。这意味着,在同样的时间内,可以完成更多的掘进任务,为矿井生产提供了更为充足的时间保障。

支护材料的选择和支护结构的优化也是实现成本控制、提高经济效益的重要手段。在支护材料方面,选用高强度、耐腐蚀的优质材料,可以显著提高支护结构的承载能力和耐久性,从而延长支护的使用寿命,减少因材料老化、损坏而导致的频繁更换和维修。这不仅节省了支护材料的采购成本,还减少了因更换支护而产生的停工时间和人力成本,进一步降低了支护作业的整体成本。支护技术的合理优化不仅有助于提升掘进效率,还能在成本控制方面发挥积极作用,实现了掘进作业效率与经济效益的双重提升,为矿井生产的可持续发展奠定了坚实基础。

1.3 维护矿井生产秩序与可持续发展

在矿井生产的广阔舞台上,顺槽掘进支护的稳定性和可靠性扮演着举足轻重的角色,它们不仅是维护矿井生产秩序的重要保障,更是推动矿井可持续发展的关键力量。

从维护矿井生产秩序的角度来看,支护结构的稳定性至关重要。一个设计精良、施工到位的支护系统,能够确保巷道在掘进过程中的连续性和稳定性,有效地抵御来自围岩的各种压力,防止巷道发生变形或破坏。这样一来,矿井的生产活动就能免受巷道问题带来的干扰,保持连续和稳定,避免因巷道变形或破坏而导致的停产和安全事故,从而确保矿井生产的正常进行。这不仅有助于提升矿井的生产效率,还能保障矿工的生命安全,为矿井的稳健运营提供坚实的支撑。与此同时,随着开采深度的不断增加和地质条件的日益复杂化,矿井生产面临着前所未有的挑战。在这种情况下,支护技术的不断创新和改进显得尤为重要。通过研发和应用新型支护材料和支护技术,可以更加精准地应对复杂地质条件下的巷道掘进挑战,提高支护效果,降低支护成本。这不仅有助于提升矿井的竞争力,还能为矿井的长期发展提供源源不断的动力。在支护技术的推动下,矿井能够更加高效地开采资源,实现经济效益和社会效益的双赢,为矿井的可持续发展奠定坚实的基础。顺槽掘进支护在矿井生产中发挥着举足轻重的作用,它们不仅是维护矿井生产秩序的重要保障,更是推动矿井可持续发展的重要力量。通过不断优化支护技术,提升支护效果,降低支护成本,可以为矿井的稳健运营和长期发展提供更加有力的支持。

2 新安煤矿2煤首采工作面两道顺槽掘进高效支护的策略

2.1 科学选材,强化结构

在新安煤矿2煤首采工作面的两道顺槽掘进作业中,支护材料的选择与支护结构的强化构成了实现高效支护的坚固基石。深刻理解巷道的地质条件、围岩特性及开采压力等核心要素,是精确选定适宜支护材料的前提。为此,专业团队深入实施了全面的地质勘探与力学分析,精心挑选出高强度、耐腐

蚀、高度适应性的支护材料。这些材料不仅具备出色的抵抗围岩变形与破坏的能力,更能在复杂多变的地质环境中维持稳定的支护效能^[1]。

支护结构的优化设计同样至关重要。通过增加锚杆的密度与长度,并引入复合支护结构等策略,支护体系的整体强度与稳定性得到了显著提升。特别是在巷道底角的支护设计上,进行了更为精细化的考量。原先,底角支护采用 $\phi=22\text{mm}$ 、 $L=2500\text{mm}$ 左旋无纵筋螺纹钢锚杆,每排2根,以45°角向下打设,并配备异型托盘,间排距设定为 $800\text{mm} \times 800\text{mm}$ 。然而,为了进一步增强底角的支护效能,进行了如下改进:继续使用相同规格的锚杆,但每排锚杆数量增至4根,同时保持间排距不变。第一根底角锚杆以30°角向下打设,以更好地顺应巷道底角的应力分布;第二根则位于第一根上方200mm处,以20°角向下打设,形成了更为紧密且有效的支护网络。这样的改进不仅大幅增强了底角的支护强度,也进一步提升了整个支护体系的稳定性。这些科学的选材与结构优化设计,为新安煤矿2煤首采工作面的两道顺槽掘进提供了可靠的安全屏障,确保了巷道掘进的持续性与稳定性,为矿井的高效运营与可持续发展构筑了坚实的基础。

表1 自然状态下弹性模量与泊松比的测定

岩性	试验 编号	试件尺寸(mm)		弹性模量 E (MPa $\times 10^3$)	泊松比 μ
		直径(D)	高度(L)		
煤层	1-013	51.10	100.80	0.137	0.39
	1-014	51.04	101.10	0.128	0.29
	1-015	51.02	100.84	0.131	0.28
平均值		/	/	0.132	0.32
粉砂岩 (顶板)	2-013	51.04	100.90	0.543	0.29
	2-014	51.04	101.10	0.489	0.31
	2-015	51.02	101.24	0.531	0.24
平均值				0.521	0.28
炭质泥岩 (底板)	3-013	51.04	101.45	0.642	0.27
	3-014	51.1	101.10	0.589	0.28
	3-015	51.10	101.14	0.617	0.26
平均值		/	/	0.616	0.27

2.2 技术创新,提升效率

在新安煤矿,技术革新犹如一股强大的驱动力,显著提升了支护作业的效率。该矿始终保持着对新技术的敏锐洞察,积极吸纳并应用支护领域的最新科研成果。一系列先进的支护技术和设备,如高度自动化的支护系统、智能化的监控设备等,被巧妙地融入日常支护作业之中。

这些创新技术的引入,使得支护作业的精确度和效率实现了显著提升。自动化支护系统通过精准的定位和优化的作业流程,大幅减少了人工操作的误差,缩短了作业时间,让支护作业更加高效且精准。而智能监控设备则如同忠实的守护者,实时监测巷道围岩的变化,为支护作业提供及时、准确的数据支持。更

重要的是,这些技术创新极大地降低了人工操作的风险。在自动化与智能化的双重保障下,支护作业的安全性、可靠性得到了显著提升,工人无需再置身于危险之中,从而有效避免了因人为因素导致的安全事故^[2]。得益于这些技术革新,支护作业能够迅速响应各种情况,并高效执行。无论是面对复杂多变的地质环境,还是紧急的巷道问题,都能迅速调动资源,精准制定解决方案,确保巷道掘进的连续性和稳定性不受影响。这不仅为新安煤矿的高效生产提供了有力保障,也为矿井的长期可持续发展奠定了坚实基础。

2.3 动态监测, 及时调整

在巷道掘进这一既复杂又至关重要的作业流程中,支护效果的实时监测及其后的即时调整策略扮演着至关重要的角色。为确保支护体系持续高效运行,同时维护巷道掘进的安全与稳定,一套完善且高效的支护监测系统应运而生。

该系统的核心在于对巷道围岩变形情况的实时追踪。借助尖端的传感器技术和数据分析手段,系统能够不间断地精确测量巷道围岩的位移、应变等关键参数。这些数据为我们提供了巷道围岩动态变化的直观视角,使我们能够及时发现潜在的变形迹象,从而有效规避安全风险^[3]。同时,支护结构的受力状态也是监测的重点。系统持续监控支护结构所承受的荷载、应力分布等关键指标,确保支护体系始终在安全设计范围内稳定运行。一旦发现受力异常,系统会立即启动深入分析程序,评估其潜在原因及可能的影响。当监测系统捕捉到任何异常信号时,应急响应机制将迅速启动。一支训练有素、经验丰富的应急处理团队将依据监测数据,迅速制定并实施针对性的调整方案。这些方案可能包括增强支护强度、优化支护结构布局、调整支护材料等,旨在迅速消除安全隐患,确保巷道掘进作业的安全与稳定。通过这套完备的支护监测系统与高效的应急调整机制,我们实现了对巷道掘进过程中支护效果的全面掌控与持续优化,为矿井的安全生产筑起了一道坚实的屏障。



图1 新安煤矿交通位置图

3 结语

在新安煤矿2煤首采工作面的两道顺槽掘进过程中,高效支护策略的实施至关重要。通过科学选材强化支护结构,不仅保障了矿井生产的安全稳定,还有效提高了掘进效率,降低了生产成本。同时,技术创新的应用为支护作业注入了新的活力,进一步提升了工作效率。此外,动态监测与及时调整策略确保了支护方案能够灵活适应实际情况,为矿井生产的秩序维护与可持续发展奠定了坚实基础。

参考文献

- [1] 邵朱军.煤矿巷道快速掘进及高效支护技术要点与应用分析[J].内蒙古煤炭经济,2023,(23):136-138.
- [2] 樊建龙.煤矿井下高效综掘及围岩变形趋势的研究[J].山西冶金,2022,45(04):205-206.
- [3] 王飞,孙文亮,王海平,等.采空区注液氮降温对煤自燃热物理特性的影响研究[J].煤矿安全,2024(07)11.

作者简介:

周长浩(1982--),男,汉族,江苏省徐州市沛县人,本科,采矿工程师,巷道支护方向。