切顶卸压技术的应用研究

Research on application of pressure

relief technology of mining roof cutting

高 杰 (晋能控股煤业集团忻州窑矿, 山西 大同 037021)

Gao jie (Jineng Coal Holding Group Xinzhou Kiln Mine, Shanxi Datong 037021)

摘要: 作为一项基础的工程, 切顶卸压技术在巷道可以为矿井下生产运输提供全面的应用, 提升采矿生产的安全系数, 使其可以发挥重要的含义。就矿井作业环境而言, 切顶卸压技术可以实现巷道支护, 完成巷道的有效性以及持续性, 是推动矿井综合效益明显提升的综合举措。本文就切顶卸压技术在某矿中的应用展开讨论, 分析切顶卸压技术在矿井中的应用与监测结果, 研究如何通过合理有效的方式, 对切顶卸压技术实现设计分析。

关键词: 切顶卸压技术; 采矿安全; 工业领域

Abstract: As a basic engineering, roof cutting pressure relief technology in the roadway can provide a comprehensive application for underground production and transportation, improve the safety factor of mining production, so that it can play an important role. In terms of mine operating environment, roof cutting pressure relief technology can realize roadway support, complete the effectiveness and sustainability of roadway, and is a comprehensive measure to promote the comprehensive benefit of the mine. This paper discusses the application of top-cutting pressure relief technology in a mine, analyzes the application and monitoring results of top-cutting pressure relief technology in the mine, and studies how to realize the design and analysis of top-cutting pressure relief technology in a reasonable and effective way.

Key words: top cutting pressure relief technology; Mining safety; Industrial sectors

0 引言

目前, 我国在矿井应用当中, 对切顶卸压技术实现了一定程度的加强, 使其整体安全性可以对矿井生产产生明显的应用价值。就我国目前的矿业发展局势而言, 加强相关的巷道支护程序研究和技术应用, 具有重要的意义。

根据施工现场的实际情况, 完成全面设定, 以保证切顶卸压技术可以有效得到应用, 推动矿井综合效益, 明显提升综合产能。

1 矿井工程模拟分析

为了保证本文数据切实可行, 为提供更好的应用数据, 本文将拟定某工程为参考。某工程回采面位于其井下二采区, 在整体设计当中, 停采线间隔 48m, 东侧同采区机轨间隔 25m。该回采面主采用三层煤层, 且三层煤层的厚度均在 3.7m~4.1m 之间^[1]。就平均值而言, 三层煤层厚度均为 3.8m, 结构较为复杂, 且煤层局部含有不稳定的夹矸。在工程岩石特性当中, 岩石以黑灰色砂质泥岩为主, 其作业点为 4.2m 厚的细粒砂岩, 整体厚度均值为 2.1m。回采作业属于“三下”开采, 因此, 为了充分保障其回采作业的有效性, 在进行回采作业时, 其切顶卸压技术发生严重变形, 必须提升整体的利用

率。

2 顶板结构特征分析

经过大量实践可以得知, 在井下回采初期, 在支护力方向, 其随着悬顶面积持续增加, 超出预计之后会出现裂缝并产生安全风险^[2]。在回采面出现停顿状态时, 其断定形态多为“O”型, 在后续回采当中, 随着时间推移, 顶板会产生周期性垮落。并在回采面中构成“O”至“X”重点形状。在通过皮带运输巷道提前布置切缝孔进行预报破时, 可以采用工程方案对采空区以及巷道的顶板完成预爆破, 切断彼此间的应力传递, 保证复岩垮落更有规律性, 可为相关的施工人员提供有效的预测机制。在切顶卸压护巷阶段, 巷道有可能会经历影响期、变形期、稳定期三大阶段。其各自特点均有一定区别, 首先, 卸压影响期在相应期间内, 其切缝周边顶板出现相对位移的几率较小, 且缝隙表现不显著。受气氛影响, 回采面顶板压力暂时未向向道顶板传异, 整个巷道处于泄压状态; 其次, 动压变形期。在动压变形, 其内线到切缝周边顶板逐渐发生断裂、垮落、下沉等, 使岩梁丧失了整体的支护结构。为寻求全新的支撑点, 在前期垮落掩体逐渐踏实后, 保护上铺顶板, 使整个巷道避免处于受压状态; 最后, 压实稳定期。在巷道经过动压变形

期后, 围岩岩体以及采空区垮落矸石等均压实。在回采作业开始前, 巷道回采不应受到一定干扰, 避免整体生产效率受到影响, 可使巷道始终保持在稳定、理想的状态^[3]。

3 切顶卸压技术在矿井中的应用与监测分析

3.1 切顶卸压技术在矿井中的应用分析

在轨道巷顶板, 可以采用锚网支护工艺, 对相关的锚杆选择直径约为 25mm, 长 2500mm 的螺纹钢锚杆^[4]。同时, 配套相应的高强度拱形顶板。高强度拱形顶板的选择可以长、宽、厚为 200mm×200mm×10mm 为主。在支护锚杆选用直径当中, 推荐其整体使用直径 21.6mm, 长 5400mm 的钢绞丝锚索, 配备使用 W 钢带。铺设长 2400mm, 宽 1100mm, 直径为 6mm 的钢筋网。需要注意的是, 钢筋网的钢筋直径必须保持在 6mm 以上。

在顶板锚索与锚杆当中, 均采用 W 钢带眼孔, 其锚杆布置可采用五花布置方式。在铺设间距当中, 将其整体调整为 1750mm×1000mm, 在第一排距离巷帮 350mm, 第二排距离巷帮 1225mm, 且锚索布设必须采用五花布置形式, 布设排间距为 1750mm×1000mm。第一排距离巷帮 350mm, 第二排距离巷帮 225mm。巷帮两边采用锚杆支护, 其整体选择直径为 20mm, 长 2000mm 的螺纹钢锚杆。此外, 使用菱形金属网尺寸为 2000mm×2000mm 铁皮。W 型铁皮的长、宽、厚需要保持在 300mm、280mm 以及 3mm 左右。高强度拱形托板的长、宽、厚也应保持在 150mm、1000mm 左右。

3.2 监测结果分析

在监测的结果当中, 巷道顶板位移在 24.0m~40.6m 范围内, 且整体巷道处于卸压影响期, 顶板变化相对有限。在巷道 40.1m~160m 范围内, 巷道整体处于变形期。在此期间, 巷道变形量较大, 在距离巷道 161m 以外区域, 巷道整体处于压实稳定期, 巷道顶板基本维持不变。

4 顶板预裂切缝设计分析

在工程后期, 借助双向聚能爆破预裂技术, 可以将相应规格的炸药布置于聚能装置当。当炸药引爆后, 炮孔围岩可以设定方向, 承受一定的压力^[5]。在其设立方向, 可以选择向上压力, 依靠岩体抗压怕拉的特点, 使岩体朝预计方向拉动破坏, 实现有效的张拉断裂成形预裂。切缝爆破孔布设于巷道在巷道顶板夹角位置, 保持其垂直角度 10 度, 切割缝间隔 500mm 左右。在施工人员进行施工作业前, 先通过单孔测试将一定的装药量以及其分离程度实现合理判断, 随后进行间隔爆破。在间隔爆破过程当中, 观察其装药孔内部裂纹的形成情况, 在爆破过程当中, 若其中央孔内部裂纹未达至规定要求, 需重新进行爆破测试, 直至爆破形成孔内裂纹数量符合

相关要求。在采用的双向聚能管当中, 其使用特制管材制成。在聚能管外壁设置直径为 36.5mm 以及 42mm 聚能管, 长度为 1500mm, 且爆破所用炸药为乳化炸药。炸药规格为 35mm, 长度为 200mm, 在爆破孔封装使用炮泥封孔时, 经过相关时间测试, 采用 4 孔连爆的爆破方式, 可以有效起到爆破效果, 实现切顶卸压技术的有效应用。

5 加强相关工程人员的集中培训

就巷道切顶技术而言, 为了保证整体工程切实可行, 必须对相关的工程人员实现全面培养, 保证其应用技术的有效。在切顶卸压技术人员培养时, 可以采用集中培训。介于不同工程人员对于培训知识点理解程度不同, 且受实际工程时间的影响, 培训模式可以以两大形式进行。

首先, 以 PPT、视频等方式进行现场培训, 利用图形、声音等, 将培训知识点对工程人员进行全面渗透, 保证其拥有充分的理论以及实践知识。我国目前相关工程当中, 工程人员出现了“重实践而轻理论”的工作模式。虽然在一定程度上可以提升整体开采效率, 但理论的缺乏将使其在面对突发情况时无法设立合理有效的应对方案。因此, 加强理论与实践, 将实现工程人员的全面增长。此外, 设立考核方式。考核方法可以以网络考核为主, 工程公司可以与“问卷星”程序或钉钉程序为基准, 布置一定的练习题。工程人员在休息时间, 利用手机进行答题, 并将分值上传至系统当中。经过判定, 其分值为 60 分以上为合格人员, 60 分以下需再次培训, 以保证对切顶卸压技术的有效应用。

6 结束语

综上所述, 在切顶卸压技术当中, 经实践证明, 切顶卸压技术可以有效降低围岩变形, 延长相当服务周期, 并减少后续的成本支出。在切顶卸压技术应用当中, 需要根据实际条件对其自身的爆破参数进行全面优化, 达到最佳效果。

参考文献:

- [1] 高亮, 付强, 周开放, 等. 柠条塔煤矿切顶卸压自成巷技术研究及应用 [J]. 中国矿业, 2018, 027(008): 112-116, 163.
- [2] 孙志勇, 张镇, 王子越, 等. 水力压裂切顶卸压技术在大采高留巷中的应用研究 [J]. 煤炭科学技术, 2019, 047(010): 190-197.
- [3] 李晓华. 切顶预裂卸压技术的研究与应用 [J]. 煤炭与化工, 2019(9): 1-5.
- [4] 袁红平. 切顶卸压沿空成巷技术应用探讨 [J]. 煤炭技术, 2018, 037(001): 43-46.
- [5] 张占胜. 切顶卸压爆破技术在沿空留巷中的应用 [J]. 煤炭技术, 2019, v.38; No.311(11): 12-14.