

耦合让均压支护在综采面端头维护的应用

刘 峰 (晋能控股煤业集团永定庄煤业公司, 山西 大同 037024)

摘 要: 为有效保障综采面端头超前应力区顶板的稳定, 严格控制顶板支护方面的投入资金, 应该对工程基本情况分析, 然后找到综采面端头应力支护中存在的问题, 比如: 成本高、劳动强度大, 以及顶板受损、支护效果不佳等相关问题, 再选用适合的对策完善综采面端头维护工作, 合理运用耦合让均压支护技术进行处理。

关键词: 耦合让均压支护; 综采面端头; 维护; 应用

对工程概况分析了解综采端头应力区支护的现状, 明确了耦合让压支护的主要原理, 对耦合让均压支护进行设计, 主要设计的为锚杆支护参数、锚索支护参数, 以及让压管参数等。此外, 需要编制相应的支护方案, 明确沿空巷道支护的要点等。

1 工程概况分析

以大同煤矿集团雁崖煤业公司 8309 工作面为例, 其处于井田三盘区西翼位置, 工作面东部、南部、西部、北部分别为盘区大巷、5310 巷、实煤区、2308 巷。其中工作面设计走向长度、倾向长度分别为: 1205m、210m, 工作面回采煤层二叠纪下统山西组 4# 煤层厚度约 3.2m, 煤层结构比较复杂, 存在多层碳质泥岩夹矸, 夹矸石厚度在 0.7m 左右。4# 煤层没有伪顶, 直接顶为炭质泥岩、厚度约为 3m, 基本顶主要为细砂岩、厚度约为 12m, 可使用综合机械采煤工艺作业。为确保工作面煤柱回采的效率, 该工作面和 8310 工作面间预留小煤柱、宽度约 5.5m, 因受到 2310 巷掘进扰动应力因素、工作面回采应力因素所影响, 8309 工作面的机头 18m 左右运输顺槽顶板应力相对集中, 局部发生地段破碎下沉的状况。趋于该种条件下, 为提高工作面回采效率及安全性, 端头应力区可使用架设 π 型钢梁、单体柱方式处理, 同时对应力区施工锚索吊棚加以有效维护, 支护单体柱 3 排, 柱间距、排距布设为 1.2m、1.5m, 锚索吊棚和巷道保持垂直的状态即可。

2 综采面端头应力区支护现状研究

2.1 成本高问题

工作面每日需对顶板施工锚索吊棚维护, 锚索吊棚成本约为 400m, 完成施工后锚索吊棚因受到顶板应力因素所影响, 会发生严重变形问题, 必然会对回收构成不利影响。此外, 施工后锚索吊棚会受到工作面推移影响, 置于采空区这时则会加大工作面支护的资金投入。

2.2 劳动强度大问题

8309 工作面回采速度约为每日 5.5m, 回采的过程每日应该对端头应力区支护数组 π 型钢梁、单体柱, 同时补打锚索吊棚、回收端头支架位置单体柱, 无疑会加大劳动作业的整体强度, 造成应力破坏区施工困难的现象。

2.3 顶板受损问题

因单体支柱和锚索吊棚均为线性支护, 顶板支护断面比较小, 因而顶板应力条件下 π 型钢梁、单体柱, 以及锚索吊棚等, 均对顶板构成剪切影响, 无法达到顶板保持连续的要求。

2.4 支护效果不理想问题

单体柱和锚索吊棚的刚度较强, 且让压性能较低, 所

以顶板塑性变形的过程单体柱、吊棚发生变形问题的概率较高, 和围岩变形不能耦合, 会直接威胁到整体支护效果。

8309 工作面回采 460m, 施工锚索吊棚的数量为 260 架, 顶板应力条件下锚索吊棚变形情况比较严重, 一些吊棚产生断裂问题, 顶板最大下沉量在 0.55m 左右, 局部地区顶板破碎及冒落, 破坏区工作面不断延伸。研究发现, 回采的过程回收可利用锚索吊棚数量为 72 架, 支护成本的费用、劳动成本费用分别为: 9.6 万、4.2 万。

3 耦合让均压支护在综采面端头维护中运用研讨

3.1 耦合让均压支护基本原理

巷道掘进时需保证支护体的应力、变形, 和围岩应力、变形耦合, 采用一般的锚杆和锚索支护屈服强度不会很高, 应用期间围岩应力集中则会发生严重变形问题, 支护体不能达到耦合目的。如果将支护体自身变成能够变形的结构, 则变形参数无法得到很好控制。应该在确保支护体长度、直径稳定的条件, 将支护体安装在能够变形附体中, 借助变形附体的作用使让压变形使得围岩卸压, 从而获得支护体应力、变形、围岩应力耦合的效果。

3.2 耦合让均压支护设计要点

为确保顶板整体支护效果、减小支护作业的挑战性, 可使用锚杆和锚索施工, 将压管当作变形附体, 进行 8309 工作面端头应力区耦合让均压支护作业。

3.2.1 合理设置锚杆及锚索支护的参数

初期将锚杆及锚索设置为 2.4m、5.2m, 然后将材料调整为 Q72 矿用高强度左旋没有纵筋的螺纹钢, 将锚杆长度、直径分别设定在 3.2m、20mm, 锚索的长度和直径设定为 8.2m、22mm, 选用的为高应力钢绞线。

3.2.2 制定完善的支护计划

为有效提高耦合让均压支护的整体效果, 需要采用应力区顶板施工以交错走向让压锚杆, 除此之外建议将顶板每排设置锚杆、数量为 4 根, 锚杆间距、锚杆配套钢带长度分别为 1m、4m。锚杆排距设定为 2.2m, 邻近锚杆逐步交错设置, 顶板锚索数量为 2 根, 锚索配套钢梁的长度、宽度为 0.5m、0.35m, 锚索排距与间距设定在 3.8m、3.2m。

3.2.3 让压管参数设定情况

锚杆让压管使用的为单泡让压管, 最大让压距离设定为 38mm, 锚索让压管选择的是双泡让压管, 最大让压距离为 55mm。

3.3 明确沿空巷道支护要点

原顺槽稳定性、支护系统强度有一定差异, 原支护系统受力低、巷道累积变形量非常大, 因此需要不断完善, 明确沿空巷道支护要点。①提高支护系统(下转第 142 页)

数据, 根据实际的情况设置数值的安全范围, 一旦超出设置的安全范围, 报警系统将立即报警, 相关人员能够非常及时的了解到油库安全情况, 从而发挥出安全技术的实际优势。

为了不断提升自动报警技术设计科学性, 设计人员必须根据市场发展的主要趋势, 不断引进国内外先进的技术。比如: 在完成自动报警技术的结构设计时, 设计人员必须对油库安全管理的发展趋势、需求进行准确的分析与设计, 增加智能技术的使用, 提高自动报警技术的智能报警能力, 实现安全全面管理的目的, 是促进企业进一步提高市场竞争力。

3.3 安全管理系统

现代安全技术油库安全管理中的应用, 可以形成一个安全管理体系, 可以从以下两个方面来理解。

首先, 为确保库安全信息化管理满足当前油库管理的实际需求, 必须从智能化管理入手, 实现安全管理的目标, 安全技术必须要于能源化的发展进行相互的有机结合, 以保证油库安全管理系统的智能化发展。

其次, 在科学技术不断发展的背景下, 需要不断优化油库安全管理, 将其作为发展重点, 不断与现代技术进行相互的结合研究与分析, 推动全新防范体系的使用与发展。此外, 为了能够有效提升安全管理体系的科学性, 必须对安全技术、油库工作开展联合性的研究与分析, 使得工作

开展更加具有时效性, 以此促进油库企业的进一步发展。

4 结语

总之, 随着技术的不断进步, 在未来油库业务的发展中, 需要根据社会发展的实际需求, 将油库安全管理与现代技术进行有机结合, 大大提高安全管理效率。另外, 通过现代安防技术的使用, 大大提高了油库安全管理的自动化水平, 油库管理人员工作量大大减少, 我国与国外先进油库管理工作之间存在的差距也不断缩小。因此, 作为油库安全管理人员, 应根据油库安全管理的实际特点, 不断学习全新的现代安全技术, 以提升和优化油库安全管理, 解决油库安全技术的各种问题, 推动我国油库存储工作的发展与进步。

参考文献:

- [1] 李晶华. 现代安防技术在油库安全管理中的应用 [J]. 中国化工贸易, 2020, 12(8): 151-152.
- [2] 边超, 孙琪, 张立. 油库安全管理中现代安防技术的应用 [J]. 化工管理, 2019, (27): 81.
- [3] 刘云飞. 浅析现代安防技术在油库安全管理中的应用 [J]. 名城绘, 2018, 000 (004): 105-105.
- [4] 康培. 现代安防技术在油库安全管理中的应用 [J]. 中国化工贸易, 2019, 11(1): 104-105, 107.
- [5] 王吉. 论油库安全管理中现代安防技术的应用 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2018, 38(3): 60-61.

(上接第 140 页) 支护的强度, 因巷道围岩、支护系统, 直接关系到深井高地压、侧向支撑压力, 以及超前支撑压力等方面, 故而应提高要巷道支护系统的强度, 以便更好适应巷道地质、采矿的相关要求; ②确定锚杆和锚索的长度, 结合原顺槽支护经验, 并明确深井影响因素、动压影响因素, 合理设计锚杆长度、锚索长度; ③完善支护系统安装载荷, 预应力作为锚杆主动支护的核心, 直接关系到巷道支护质量, 支护系统安装的过程应对载荷进行安装, 避免围岩早期发生变形、受到破坏的现象; 反之则会引发巷道围岩大面积变形问题, 无法保证支护系统的效能。预应力作为锚杆安装应力, 需要对锚杆安装载荷加以有效设计, 要求按照相关规定进行设计; ④锚固力、表面控制对策, 完善锚杆结构、锚索结构, 在施工条件下确保锚固力达到实际设计标准。在护表构件基础上设置刚度、护表面积, 以此满足抗弯性能、巷道围岩压力方面的需要, 更好适应变形较大状况。另外, 需转变支护系统原材料特性, 保证抗冲击水平; ⑤通过前期矿压监测结果了解到, 顺槽受到工作面动压因素所影响产生严重变形现象, 故支护系统需将让压变形转变, 如不能控制让压支护系统会发生失效的现象, 支护系统会在支护强度下让压。

3.4 观测耦合让均压支护的效果

8309 工作面端头应力区使用的耦合让均压支护, 设置 1# 观测面、2# 观测面、3# 观测面, 处于距离工作面 5~15m 距离。经对顶板位移情况的观测发现, 上述不同观

测面顶板均发生不同程度下沉情况, 时间不断增加保持稳定的状态。1# 观测面顶板下沉量较大, 最大下沉量约为 0.38m, 顶板没有发生破碎问题、断裂问题, 为连续、完整的状态。建议在各观测面选择锚杆 1 根、锚索 1 根, 并在下方合理安装电子压力表。研究电子压力表数据发现, 耦合让均压锚杆和锚索安装 2 周后, 受力保持稳定且锚杆受力、锚索受力分别为: 100kN、350kN, 未处于锚杆及锚索屈服的极限, 而且锚杆、锚索未见失效和断裂的表现。

4 结语

因 8309 工作面端头应力区实行维护有一定困难, 故建议使用耦合让均压支护技术处理, 严格控制支护的成本、加大端头空间, 确保整体支护效果, 充分发挥出技术最大作用, 有效处理锚杆和锚索支护破损、断裂问题, 达到支护体、围岩变形耦合目的。另外, 使用耦合让均压支护技术处理, 端头应力区单体柱数量、排距、间距均会发生一定改变, 利于很好的控制应力区单体柱支护的数量, 减小实际劳动的强度, 并为加大端头空间提供良好的支持。

参考文献:

- [1] 杨俊青. 复合支护体系在综采工作面端头支护中的应用 [J]. 能源与环保, 2019, 41(01): 163-166.
- [2] 张小强. 煤矿综采工作面端头支护浅析 [J]. 石化技术, 2020, 27(08): 160+162.
- [3] 冶明清. 综采工作面两巷及端头的支护与管理方法研究 [J]. 能源与节能, 2020(05): 127-129.