

煤矿锚喷巷道修复工程中存在的问题与支护技术分析

王春雷

(上海大屯能源股份有限公司孔庄煤矿调度室,江苏 沛县 221600)

摘要:在煤矿开采和巷道施工等工程的关键阶段,为了保证井下施工环境的安全,需要对围岩进行加固操作。锚喷技术的合理应用不仅能保证巷道掘进工作的顺利开展,也能为各施工环节之间的连续作业带来保障。为此,本文针对巷道修复工程中锚喷支护技术的应用效果及相关影响因素展开分析。结合实际给出提升巷道修复锚喷支护技术应用合理性的对策和发展方向。为相关工程的支护作业和巷道修复提供参考依据。

关键词:巷道修复;锚喷支护;煤矿工程;技术分析

【DOI】10.12231/j.issn.1000-8772.2020.30.291

1 锚喷支护的原理与应用意义

在煤矿巷道的施工及修复工作中,涉及到围岩强度的增加和井下作业环境的保障时就需要采取一种将砼、锚杆(索)组合使用的喷锚支护技术。其能够通过物理受力结构与化学反应结合的手段对煤矿内巷道的围岩起到支撑和保护作用。在具体的锚喷支护实施过程中,除了对于巷道结构的修复和有针对性的强度提高外,这项支护技术还适合用在巷道自身结构的增强中。将砼、锚杆和围岩三者之间建立稳定的物理力学关系,保证人工装置和围岩的一体性。使围岩从独立的受力方转变为支护系统的一部分,从而对于围岩的自身位移和形变起到一定的干预作用。支护技术的合理应用能在砼、锚杆与围岩三种参与对象的紧密结合中实现对围岩强度的增加。

2 锚杆支护在煤矿巷道修复工程中的应用问题

(1)锚杆选材合理性影响支护效果。结合以往的施工经验来看,锚杆选材的合理性及其与支护工程本身的适配程度将直接影响锚杆支护技术的应用效果。由于锚杆的材质会反应在支护过程的围岩受力机制等方面,在保证锚杆承受的最大轴向拉应力及弯曲应力的基础上还要保证锚杆自身的结构强度。为此,应按照相应的强度标准,根据螺纹横截面直径选择尺寸合适的螺栓配合使用。应用于锚杆支护工程时,除了常规的高强度金属材料外还可以选择一些密度更低,但韧性更好地非金属材料用作螺栓杆体,这不仅能在支护过程中提升螺栓的物理耐拉应力,也可减少其对围岩支护系统的重力负担。

(2)锚固剂种类及配比影响支护效果。围岩支护过程中,利用锚固剂可以使围岩和锚杆紧密接触并结合为一体,这样才能确保围岩的整体稳定性。一般来说,锚杆尾部的强度稍高于杆体本身。此时,可选配树脂等材质的锚固剂,可以大幅度的缩短锚杆与围岩之间的结合时间,显著提升支护施工的效率。当前煤矿巷道主流应用的树脂材质锚固剂和传统锚固剂相比,在稳固性、膨胀率、承载性等方面均具有显著优势,并且操作过程相对简单,可有效避免人为因素所造成的支护效果不佳,围岩松动等现象。另一方面,锚固施工效果和围岩支护强度同样与锚固剂自身的配比有着直接关联。合理的锚固剂配比方案通常可在15分钟内使锚固强度达标准值的8~9成以上。

(3)锚固方式影响支护效果。当前的很多煤矿会使用地脚螺栓来完成锚固和喷涂,虽然这一方式简单易行但仍存在潜在的安全隐患,遇到围岩整体强度不足或高压应力时可能导致支护失效。对于这一问题使用全长锚固件即可解决。目前这一方法未得到全面普及,锚固方式的差异会体现在锚杆与钻孔的空隙控制及加固强度等多个方面。为改善锚固力水平,宜选用径向刚度更好的全长锚固件,充分提升锚固件整体的稳定程度。

3 锚喷支护在煤矿巷道修复中的改进和优化措施

(1)依据巷道地质环境选择合适的支护方式。锚固支护必需的装置和部件包括螺栓、锚网和锚喷支撑结构。伴随巷道的掘进,应根据围岩的具体状态和煤矿所在地的地质条件对围岩的成分和强度

进行系统分析,同时结合水文环境和施工要求等综合确定具体的支护方式与实施方案。譬如,要着重加强围岩支护强度时可选锚杆与锚网组合的方案;井下巷道的围岩条件一般较好,可重点关注锚网方式;对于变形较大的巷道,可以结合施工要求增加锚索、探索伸缩式等支护方案。

(2)参考地质勘查数据,制定最佳支护方案。在支护方案的商讨制定阶段,应该以围岩的状况作为方案的核心参考依据。结合对煤矿巷道围岩层的勘察勘探数据设想和评估围岩稳定性的所有影响因素,分析围岩可能出现的形变程度,最后完成支护方式和施工细节的确定。另外,对围岩形变的控制也需要包含在支护方案中,考虑到小型围岩形变有利于促进岩体破裂时的应力集中在锚固件上,相应的支护操作也可有所倾向的做出调整,以岩体的最佳支护效果为实施目标。

(3)建立和完善巷道围岩形变实时监测系统。为了更加灵活的掌握煤矿井下的施工情况,对围岩强度和形变的发生做出及时反馈,可以采用加强围岩监测与数据分析;局部增加压力传感器,通过压力变化分析围岩情况;也可在锚固支护的基础上建立一套围岩形变实时监测的辅助系统,从而全面保障井下作业人员的安全。这一系统除了在功能上覆盖围岩形变监测外,还可通过分析以往的围岩缓慢形变规律实现围岩运动的趋势预测,为巷道支护的实施效果提供保障。煤矿项目的掘进和相关施工推进过程中,煤矿企业可安排专人负责监测系统数据的汇总和分析,及时发现围岩的异常情况并组织周期性的现场排查。另外,这一实时监测功能还可以用于支护实施初期的效果评价中,如果锚固后的围岩强度指标与预期模拟数值存在较大偏差,能够及时对围岩支护的参数作出调整或修正。

4 结束语

综上所述,为确保煤矿巷道修复工程中的锚固支护效果,除了施工方案的制定外,支护过程应关注围岩的实际情况,结合锚固结构件的合理选用和组合,为围岩支护的最终应用效果带来保障。同时推进围岩支护技术的大胆创新,将新型材料逐渐普及并使信息化支持下的监测系统功能进一步丰富。锚喷支护技术也需要跟随煤矿行业的整体发展而不断调整应用方向。

参考文献

- [1]陈建.加长锚杆+钢筋网+钢带在锚喷巷道修复中的应用[J].煤,2012,21(03):26-27.
- [2]谭玉峰,王贵发.锚网索支护技术在赵坡煤矿巷道修复中的应用[J].山东煤炭科技,2007(05):13+15.
- [3]文建东.复杂条件下锚网喷注联合支护技术在巷道修复中的应用[J].煤炭工程,2009(04):52-53.
- [4]闫佳.巷道修复机在巷道底板治理中的应用分析[J].矿业装备,2019(04):184-185.