

提升矿井下锚杆支护安全的有效策略

李晓东 (汾西矿业集团贺西煤矿, 山西 柳林 033300)

摘要: 随着我国矿山产业的不断向前发展, 矿井下安全开采工作受到了人们广泛关注和重视, 需要结合实际开采地质环境情况, 有效做好必要的矿井巷道支护工作, 保证整个矿山开采工作的安全性和稳定性。基于此, 本文以矿井下锚杆支护工作为例展开相关分析和研究, 提出影响矿井支护安全性的相关影响因素进行探索, 并且对矿井下锚杆支护安全有效性的提升策略进行阐述, 有效保证矿井巷道支护工作的整体效果, 提高矿山开采工作的稳定性, 避免产生严重的意外安全事故, 为后续类似工作开展提供有效参考和借鉴。

关键词: 矿井开采; 锚杆支护; 安全; 控制

0 引言

当前随着我国社会经济的不断向前发展, 人们在日常生活和生产活动当中, 对于矿产资源的需求量不断加大, 因此我国各地区矿山开采工作, 正在不断朝着更深层的地质环境当中开展, 要想保证矿井下开采工作的安全性和稳定性, 做好矿井巷道支护工作非常关键。现阶段, 在我国矿井下资源开采工作过程中, 所采用的支护工作方法, 主要是以锚杆支护形式为主。矿井下锚杆支护施工技术的使用, 具有主动性更强、稳定性更高以及支护施工效率更快等多方面优势, 因此得到各大矿山开采工作单位的广泛应用, 但是随着开采深度的不断上升, 巷道断面尺寸也在进一步加大, 进而受到地下环境因素的影响, 使得巷道的受压程度不断提升, 经常会产生比较严重的冒顶事故。因此, 需要针对锚杆支护工作的安全性进行进一步提升, 有效避免外部因素的干扰形成严重的安全隐患。

1 锚杆支护安全性的相关影响因素分析

1.1 支护设计工作方法

在矿井巷道支护工作过程中, 支护结构的安全性、经济性是否合适, 支护工作质量是否稳定, 直接受到矿井巷道锚杆支护设计工作的影响。现阶段, 世界上很多矿山开采工作单位所使用的矿井巷道支护设计工作方式主要分为三种, 即数值计算法、支护机理分析法、工程类比法等。其中, 数值计算法属于一种比较先进的锚杆支护工作理念, 并且正处于初步的探索和发展阶段, 无法实现在短时间范围内进行应用。支护机理计算工作方法, 主要是通过对锚杆的相关支护机理以及相关数据进行计算分析之后, 结合矿井巷道的围岩结构稳定性情况, 合理选用锚杆支护施工技术手段, 但是由于矿井巷道围岩结构的构成复杂程度相对较高, 所依据的支护工作机理也无法完全确认。

在实际支护工作过程中缺乏科学性与可行性。工程类比法属于一种基于施工人员的工作经验进行设计的一种方法, 在矿井巷道支护工作过程中, 需要有效结合地质环境条件情况, 合理参照自身的相关工作经验, 对整个

个施工方式以及支护工作方法进行确认^[1]。

1.2 锚杆支护强度

当前我国矿井巷道锚杆支护工作过程中的工作阻力、锚固力以及初锚率相对较低, 在一些发达国家当中, 锚杆钻机的扭矩大小范围在 $171\text{N}\cdot\text{m}\sim 380\text{N}\cdot\text{m}$ 之间, 我国在锚杆钻机扭矩范围在 $130\text{N}\cdot\text{m}\sim 240\text{N}\cdot\text{m}$ 之间, 很显然存在一定的差距。因此, 需要展开进一步优化和改进, 有效降低锚杆螺母以及托板相互之间的摩擦作用力效果, 同时在锚杆安装间距大小上也存在一定的不足, 对整个矿山开采工作效率和稳定性造成一定的影响。与此同时, 我国在矿井巷道锚杆支护工作当中, 所使用的锚固剂和国外一些发达国家相比也存在一定的差距, 直接影响到整个矿井巷道锚杆支护工作效果和稳定性。

1.3 地质条件预测

第一, 围岩结构强度测试, 主要是通过井下钻孔工作, 对矿井巷道的围岩结构强度大小进行测算和分析; 第二, 围岩结构测试工作。通过窥视仪等专业性设备, 对围岩结构当中的内系分布条件, 以及可能存在的结构变化情况进行预估和分析。第三, 巷道围岩结构破坏深度和广度测算工作。第四, 锚固性能计算与分析。通过对锚杆加固结构的有效应用, 可以实现现场破坏性实验工作, 准确地算出锚杆的实际参数及其锚固剂锚杆与巷道岩体结构之间的粘接工作效果, 因此可以为实际矿山开采工作的顺利开展提供有效参考和借鉴^[2]。

1.4 支护材料配置

在矿山开采工作过程中, 支护工作所选用的材料强度材料质量等方面参数, 对于整个矿井巷道的实际支护工作效果有着非常明显的影响。通过全面完善支护工作过程中所使用的支护材料, 包含锚杆材料、锚固剂垫片、螺母等在支护材料的配置工作中, 需要充分注意钻孔的直径大小、钻杆直径大小以及锚固剂直径大小三者之间需要进行合理匹配, 如果支护材料中产生与设计工作标准要求相违背的情况, 很容易出现材料相互之间的配套程度不足, 影响到矿井下的支护工作质量和效果, 会出现一定的安全隐患问题。

2 提高矿井下锚杆支护工作安全性和有效性的策略

2.1 合理确认支护工作参数

在矿井巷锚杆支护设计工作过程中，支护工作效果是矿井下巷道支护的核心内容之一，特别是对具体设计工作参数及其支护工作方法的选择非常重要，对实际支护工作安全性所产生的影响非常明显，如果矿井巷道支护设计工作不合理，很有可能会出现以下问题。比如，支护强度不足可能会出现矿井巷道冒顶事故的发生，如果支护强度较高会形成大量的材料浪费，整体的经济效益相对较低。现阶段，矿井下锚杆支护设计工作，通常情况下使用的是理论计算和经验类比设计工作方法，相关工作单位和采矿企业单位经过长时间的研究分析工作之后，所获取的工作成果也比较明显^[9]。

2.2 加强支护质量管理

当前各矿山企业单位已经全面实施小班自检、区队日检、矿抽检作为主要工作标准的锚杆支护效果评价工作方法，同时在迎头位置配备锚杆压力机以及扭力扳手等相关锚杆支护效果监测仪器设备，同时安排专业的工作人员展开现场监测和分析，有效做好各项参数记录，同时将记录资料交与主管技术单位内部进行整理，在加强质量管理工作中分为以下几点要求：

2.2.1 需要全面强化工作现场施工管理

施工人员需要全面提高锚杆的预拉力作用，有效保证锚杆支护施工质量和效果，全面推广和使用性能较强的安全性能锚杆，同时全面推广和使用大扭矩锚管输送设备，要进一步加强相关工作人员的专业素养以及操作水平的提升，保证锚杆支护安装工作质量和稳定性，充分发挥出锚杆支护工作的整体作用和效果。

2.2.2 需要全面强化支护施工现场的安全管理

各项施工质量管理工作的基础和关键点主要在于生产班组管理。因此，在进行班组质量管理工作中，对于保证锚杆巷道支护工作的安全性至关重要，在现场锚杆施工当中需要全面提高项目工程施工工艺水平，有效保证锚杆支护施工质量。在提高现场安全管理工作过程中，需要做好以下几点内容：首先，需要确保支护工作的及时性，保证巷道围岩结构得到及时支护处理，有效提高支护巷道的整体稳定性，如果不能及时采取科学合理的支护工作策略，即使是平稳顶和成型帮也会受到压力作用而产生破坏^[4]。其次，需要及时有效地控制巷道成型条件，如果巷道的成型条件不佳，很有可能会造成矿井巷道的围岩结构强度下降，因此会造成岩体结构表面和锚杆支撑体结构之间的衔接程度不足，造成锚杆设备条件下降。最后，在淋水段、断层面压力集中区域，围岩地质条件构成相对比较复杂，需要使用科学合理的支护施工工艺方法，有效缩小循环施工进度，必须要及时采取针对性的支护工作策略来进行控制，有效保

证锚杆安装工作质量，对锚杆安装位置的打孔眼质量以及锚杆安装施工管理内容进行全面控制，充分发挥出锚杆支护材料的使用功能和效果。

2.2.3 全面强化巷道监测管理工作

造成巷道井下锚杆支护顶板离层问题的影响因素相对比较复杂，因此在实际支护工作过程中，相关施工人员必须要严格依照标准的设计工作要求，安装各种先进的监测仪器设备，有效发挥出监测设备的最大化功能和作用。与此同时，通过对项目工程现场的监测数据展开进一步分析和研究，有效掌握矿井巷道锚杆支护工作效果，及时做出针对性的加固补强处理措施，提高矿井下锚杆支护工作的安全性和稳定性。

2.3 全面加强对相关施工人员的专业技能培训

在矿井巷道支护工作过程中，专业的支护工作人员是井下巷道锚杆支护工作的主要执行者，施工人员通过使用质量更加合格的锚杆，展开现场锚固和监测分析工作，因此相关工作人员必须要具备更强的专业知识和职业素养，才可以全面保证锚杆支护工作的顺利完成。但是现阶段由于我国矿山企业单位内部一些工作人员的专业素养有所不足，并且针对现场管理工作的监管力度也有所欠缺，这些问题的产生造成矿井下锚杆支护工作质量无法得到有效保证，因此必须要通过提高锚杆支护工作人员的专业技能，要求工作人员积累大量的工作经验，展开周期性的专业技能培训和教育，保证在锚杆支护工作过程中发挥出最大化的工作优势。

3 结语

综上所述，在矿山开采工作过程中，锚杆支护工作是其中非常常见的一种新型矿井下巷道支护工作方法，相比于其他的巷道支护工作方式而言，锚杆支护工作的开展具有投入量更少，工艺条件更加简单，支护工作效果更强等众多优势，属于一种应用发展前景和发展潜力相对较大的支护工作方法。但是在实际工作过程中，相关施工人员仍然需要对具体的施工技术方法进行全管理理和优化，特别是在矿井巷道支护设计工作形式、材料选择以及支护工作现场的监管工作方面进行严格控制，不能遗留任何安全隐患问题，对锚杆支护工作过程中存在的常见性问题进行有效控制，不断吸取以往的工作经验，为后续的矿山开采工作顺利实施打下良好的基础。

参考文献：

- [1] 闫子龙, 武利民, 管永昌. 超前锚杆支护在煤矿井下掘进中的应用探析 [J]. 中国设备工程, 2021(15):199-201.
- [2] 杨建新. 关于超前锚杆支护在煤矿井下掘进中的应用 [J]. 当代化工研究, 2019(04):94-95.
- [3] 张欣. 巷道支护技术在煤矿井下掘进中的应用 [J]. 山西能源学院学报, 2018,31(01):23-25.
- [4] 徐锁庚, 董辉辉, 山军兴. 锚喷支护技术与混凝土喷射设备研究综述 [J]. 建井技术, 2017,38(04):50-54.