

者断裂, 钢结构螺栓的疲劳断裂在螺栓产生疲劳裂纹后产生。根据载荷变形的情况, 还可以将其分为腐蚀疲劳断裂、

热疲劳断裂、低周疲劳断裂、高周疲劳断裂、接触疲劳断裂等。

扭矩系数试验规范值把控

螺栓规格 (mm)		M16	M20	M22	M24	M27	M30
预拉力值 P	10.9S	95-123	151-185	187-233	222-278	284-356	348-436
	8.8S	82-97	122-154	143-186	172-254	232-283	292-346



图4 螺栓施拧试验

桥梁钢结构中应用高强度螺栓可拆卸性强, 便于维护, 在桥梁需要维修、加固或甚至部分更换时, 高强螺栓连接可以方便地拆卸和重新安装。

高强度螺栓质量易于控制和检验, 特别是扭剪型桥梁钢结构用高强螺栓, 其中梅花头是否被拧断是一个桥梁钢结构用螺栓直观终拧标志。桥梁钢结构螺栓配合扭矩扳手检查, 可以非常有效地对施工质量进行全过程监控。

3 桥梁钢结构螺栓的断裂失效原因

造成螺栓疲劳断裂的原因多种多样^[4]。根据以上试验以及应用进行分析, 可以得知, 使桥梁钢结构螺栓断裂的关键因素分为以下几点: 一是桥梁钢结构螺栓预应力集中, 当螺栓受力系数增大的时, 钢结构螺栓应力集中度高, 钢结构螺栓过渡圆弧处预应力会很大。在预应力过度集中的情况下, 会导致钢结构螺栓出现裂纹可能性增大, 进而造成钢结构螺栓疲劳断裂行为; 二是螺栓材料金相组织的影响。螺栓材料在经过淬火后, 会形成螺栓材料回火不彻底, 会出现较大的预拉应力, 造成钢结构螺栓疲劳断裂的另一根本原因是螺栓材料杂质多, 不能满足桥梁使用要求。因螺栓材料组织出现低倍缺陷, 会破坏螺栓材料基体的连续性, 进而会降低钢结构螺栓的使用强度, 在螺栓缺陷地方产生过大应力, 进而致桥梁钢结构螺栓疲劳断裂损毁; 三是过载。桥梁连接板施拧螺栓时, 会出现施拧不均匀, 局部受力过大等情况。因钢结构螺栓受力不均匀, 螺栓在实际受力时就会出现交变荷载, 在交变荷载作用下, 螺栓会承受很大预紧力, 会在局部缺陷地方以及应力集中处出现裂纹, 最终会使钢结构螺栓疲劳断裂。

为了更好的保证桥梁的运行安全, 若确保桥梁的高质量运行, 需要使用先进的加工工艺, 提高钢结构螺栓的表面质量, 需要不断分析桥梁螺栓断裂失效行为出现的原因, 并不

断设计和完善相关技术。

4 桥梁钢结构螺栓疲劳断裂失效优化措施

4.1 对桥梁钢结构螺栓表面工艺处理进行完善

在造成桥梁螺栓疲劳断裂失效的原因中, 表面“氢脆”情况是桥梁螺栓工艺处理的关键。氢原子会渗入至镀层和基体金属表面晶格中, 增加螺栓内应力, 进而影响螺栓材料的使用寿命, 增大螺栓断裂的风险。去氢处理是避免零件出现氢脆现象的关键, 因此必须谨慎进行, 对工艺进行完善^[5]。

4.2 合理工艺施拧措施及流程

桥梁钢结构螺栓在桥位施拧前需要进行如下试验: 高栓施拧工艺试验; 高栓施工预拉力损失试验; 高栓施拧轴力控制试验; 初拧、终拧扭矩控制试验; 电扳终拧及终拧扭矩检查试验。螺栓施拧采用一个扭矩施工, 可提高工作效率、减少电扳总的数量、降低施工成本, 增强施工可控性, 还可以有效避免用错扳手问题的发生, 便于施工现场钢结构螺栓施拧后管控和问题追溯。

5 总结

桥梁钢结构的正常运行不仅依靠焊接的桥梁大结构件, 还需要关键的桥梁高强度螺栓。螺栓出现疲劳断裂会严重影响桥梁安全或者可靠稳定运行, 故需确保钢桥螺栓的安全性和稳定性, 钢桥螺栓的安全性、稳定性需要合格的材料、合理且完善的处理工艺、正确的施工方法和措施。因此桥梁钢结构螺栓的正常运行需要各个流程严格把关, 重点关注钢桥螺栓的质量, 加强对连接板处成品螺栓巡检频次, 降低桥梁螺栓断裂失效的概率, 确保桥梁钢结构连接处的螺栓正常使用。

参考文献

- [1] 李保龙. 铁路钢桁梁桥螺栓脱落病害对节点转动刚度影响分析[J]. 城市道桥与防洪. 2020, (12). DOI: 10.16799/j.cnki.csdqyfh.2020.12.025.
- [2] 聂晓东, 胡军, 李旋旋, 等. 拧紧工艺对螺栓预紧力影响的实验研究[J]. 中国工程机械学报. 2019, (1).
- [3] 陶晓燕, 沈家华, 史志强. 我国钢桥高强度螺栓连接的发展历程及展望[J]. 铁道建筑. 2017, (9). DOI: 10.3969/j.issn.1003-1995.2017.09.01.
- [4] 文娟, 吴其荣, 张卢喻, 张胜, 肖杨军. 钢结构桥梁的失效高强螺栓腐蚀产物特性研究[J]. 表面技术, 2021, 50(05): 321-328+347.
- [5] 罗长虹, 丘丽华. 浅谈螺栓表面渗锌防腐新技术试验评价[J]. 科技与创新, 2017(04): 72.

Existing Issues and Improvement Measures in Gas Management Safety of High-Gas Mines

Lei Guo

Shanxi Shiquan Coal Industry Co., Ltd., Changzhi, Shanxi, 046200, China

Abstract

The safety management of gas treatment in high gas mines is an important part of coal mine safety production, and is inseparable from the safety of miners' lives, the sustainable development of enterprises, and the stable operation of the coal industry. This article takes the safety management of gas treatment in high gas mines as the research object. Through the analysis of the current status of gas treatment safety management in high gas mines, prominent problems in monitoring and early warning, technical application, system implementation, personnel quality and other aspects of gas treatment safety management in high gas mines are identified. I hope to provide theoretical basis for improving the safety management level of gas control in high gas mines, which is of great significance for reducing the incidence of gas accidents and ensuring coal mine safety production.

Keywords

high gas mine; Gas control safety management; Existing problems; improvement measures

高瓦斯矿井瓦斯治理安全管理的现存问题与改进措施

郭磊

山西石泉煤业有限责任公司, 中国 · 山西 长治 046200

摘要

高瓦斯矿井的瓦斯治理安全管理属于煤矿安全生产中的重要部分, 和矿工的生命安全、企业的持续发展、煤炭行业稳定运行有着不可分割的关系。本文以高瓦斯矿井瓦斯治理安全管理为研究对象, 通过对目前高瓦斯矿井瓦斯治理安全管理现状的分析, 找出目前高瓦斯矿井瓦斯治理安全管理中存在的监测预警、技术应用、制度执行、人员素质等各方面的突出问题。希望可以给高瓦斯矿井提高瓦斯治理安全管理水平提供理论依据, 对减少瓦斯事故发生率、保证煤矿安全生产有重大意义。

关键词

高瓦斯矿井; 瓦斯治理安全管理; 现存问题; 改进措施

1 引言

煤炭是中国重要的基础能源, 在国民经济的发展中占据着十分重要的位置。但是高瓦斯矿井在煤炭开采过程中面临着严峻的瓦斯治理安全风险, 瓦斯爆炸、窒息等事故时有发生, 给人民生命财产造成巨大损失, 也制约了煤炭行业的健康发展。近几年来, 中国不断加强煤矿安全生产监管, 高瓦斯矿井瓦斯治理安全管理水平有所提高, 但是随着开采深度的增加、地质条件的复杂化, 瓦斯治理难度也越来越大, 新的安全隐患不断出现。在此背景下, 对高瓦斯矿井瓦斯治理安全管理存在的问题做进一步的研究, 并探索出一些科学有效的解决办法, 对解决高瓦斯矿井的安全生产问题、促进煤炭行业高质量发展有迫切的现实需要和重要的现实意义。

2 高瓦斯矿井瓦斯治理安全管理的意义

2.1 保障矿工生命安全的核心前提

矿工是煤炭开采的主要力量, 矿工的生命安全是煤矿安全生产的第一位。高瓦斯矿井中瓦斯浓度如果超过标准, 很容易引起爆炸、中毒窒息等恶性事故, 一旦发生就会造成大量的人员伤亡。完善的瓦斯治理安全管理体系可以依靠精确的监测、有效的控制和及时的处理等环节, 把瓦斯浓度控制在安全范围内, 从根本上避免事故的发生。构建实时监测网络能对瓦斯浓度作出预警, 从而给矿工撤离或者隐患处理留出时间^[1]。

2.2 维护企业可持续发展的重要基础

瓦斯事故会造成人员伤亡, 造成矿井设备破坏、生产中断, 给企业造成巨大的经济损失, 严重损害企业的信誉, 影响企业的市场竞争力及持续发展的能力。高瓦斯矿井做好瓦斯治理安全管理工作, 可以降低事故发生的概率, 减少由于事故造成的停产损失、赔偿费用、设备维修成本。良好的

【作者简介】郭磊 (1988-), 男, 中国山西长治人, 本科, 中级注册安全工程师, 从事安全管理与瓦斯治理研究。

安全生产成绩能提升企业的行业声誉,提高投资者信心,为企业争取更多政策及市场资源。稳定的生产秩序可以提高生产效率,降低生产成本,促进企业实现规模化、集约化的发展,为企业的长远发展打下良好的基础^[2]。

2.3 推动煤炭行业高质量发展的关键支撑

煤炭行业是中国能源体系的重要组成,其高质量发展不能离开安全生产的保障。高瓦斯矿井是煤炭开采的重要领域,其瓦斯治理安全管理水平的好坏直接影响整个煤炭行业安全生产形势。当前中国煤炭行业正处于转型的关键期,安全生产要求也越来越高。提高高瓦斯煤矿的安全管理水平,可以使煤炭行业淘汰落后产能,引进先进的技术和管理模式,推进煤矿行业安全高效绿色转型。同时规范的瓦斯治理安全管理可以促进行业安全生产标准的提高,带动全行业安全生产水平的提高,给煤炭行业高质量发展提供有力支撑^[3]。

3 高瓦斯矿井瓦斯治理安全管理现存问题

3.1 瓦斯监测预警系统不完善

部分高瓦斯矿井的瓦斯监测预警系统设备陈旧、技术落后,导致监测精度低、可靠性差。一些矿井仍使用传统的监测设备,对瓦斯浓度的监测误差较大,不能真实反映井下瓦斯浓度的情况。同时监测设备覆盖范围不全面,在一些偏远作业面、巷道拐角等重要区域没有设置监测点,有监测盲区。另外数据传输及处理效率低,在复杂的井下环境里,有线网络很容易发生信号中断的情况,导致监测数据不能及时上传。数据处理仍以人工分析为主,很难及时发现瓦斯浓度异常的变化趋势,不能做到提前预警,往往只有在瓦斯浓度超标之后才被发现,错失了隐患处置的最佳时机^[4]。

3.2 瓦斯治理技术应用滞后

目前一些高瓦斯矿井的瓦斯治理技术选择、应用仍然滞后,不能及时引进推广先进的治理技术。部分矿井仍然使用传统的瓦斯抽采技术,如钻孔抽采,但是钻孔布置不合理、抽采参数设置不合理,造成瓦斯抽采效率低,不能有效地降低井下瓦斯浓度。对一些地质条件复杂的高瓦斯矿井来说,缺少针对性的瓦斯治理技术方案,在煤层透气性差的地段没有使用增透技术(水力压裂、深孔预裂爆破等),造成瓦斯抽采困难。同时技术研发和实际应用相脱节,很多科研机构研发的先进瓦斯治理技术不能及时在矿井中推广应用,企业自身的技术创新能力不足,缺少专业的技术研发团队,不能根据矿井实际情况对现有的瓦斯治理技术进行优化升级,从而影响瓦斯治理效果的提高^[5]。

3.3 安全管理制度执行不到位

虽然大多数高瓦斯矿井都制定了完备的瓦斯治理安全管理制度,但是在实际操作中存在着落实不到位的现象。部分矿井的管理层对瓦斯治理安全管理重视程度不够,存在重生产、轻安全思想,在生产任务紧张的时候,常常忽略瓦斯治理的相关规定,擅自简化作业流程。一些作业人员不按照

制度要求对瓦斯浓度进行检测就进入作业面施工,在瓦斯浓度接近超标的时候仍继续生产。制度监督考核机制不健全,对违反瓦斯治理安全管理制度的行为没有采取严格的惩罚措施,制度的约束力就降低。另外,各业务部门间的合作不够紧密,瓦斯治理责任的分配不清,发生问题的时候互相推卸责任,造成瓦斯治理效率低下。

3.4 从业人员素养参差不齐

高瓦斯矿井瓦斯治理安全管理工作对于从业人员的专业素质、安全意识要求很高,但是目前部分矿井从业人员素质参差不齐,不能满足工作需要。一线作业人员主要由农民工构成,文化程度低,缺少系统的瓦斯治理专业知识培训,对瓦斯危害、监测手段、应急处置方法等认识欠缺,容易违规操作。部分作业人员使用监测设备不规范,造成监测数据不准确,在遇到瓦斯浓度异常的时候,不能采取正确的应急处置措施。矿井瓦斯治理的技术人员不足,部分矿井中瓦斯治理的专业技术人员数量少,并且有些技术人员的职业技能、工作经验不足,不能给瓦斯治理工作提供有效的技术指导。另外从业人员安全意识不强,存在侥幸心理,认为瓦斯事故不会发生在自己身上,不遵守安全操作规程,增大了瓦斯事故的发生风险。

4 高瓦斯矿井瓦斯治理安全管理改进措施

4.1 优化瓦斯监测预警系统

第一,在增加瓦斯监测预警设备投入的同时,更换已有的、过时的、落后的监测设备,引进先进的智能化监测设备,如红外瓦斯监测仪、无线传感器等来提高监测精度和可靠性。还要建立设备定期校准、维护制度,指定专业人员每月对设备进行调试、校验,及时排查设备故障,保证设备长期稳定地运行。增加监测设备的覆盖范围,在井下所有作业面、巷道拐角、回风巷等重要位置都设监测点,采掘接替区、地质构造复杂区等处增设加密监测点,消除监测盲区。第二,建设无线监测数据传输网络,用5G、物联网等技术进行数据的实时、稳定地传输,设置数据传输冗余通道,以防某个通道出现故障造成的数据丢失的情况,确保监测数据能迅速上传至地面监控中心。最后建立智能化数据处理平台,采用大数据、人工智能等技术实时对监测数据进行分析处理,用算法模型预测瓦斯浓度异常变化趋势,实现瓦斯浓度超标的预警,自动向有关人员和工作人员发送预警信息,关联应急预案的推送,为隐患处置提供及时、精准的信息支持^[6]。

4.2 推广先进瓦斯治理技术

一方面,高瓦斯矿井要与科研机构、高校加强合作,建立长期的技术研发合作机制,及时引进、推广先进的瓦斯治理技术。根据矿井地质条件以及瓦斯赋存状态来进行专项技术论证,选取适宜的瓦斯抽采技术;对于煤层渗透性差的地区推广使用水力压裂、深孔预裂爆破等增加透度的技术,采用抽采参数动态调整的方法,提高瓦斯抽采的效果;在高