

Analysis of Digital Management of Maintenance Process for Coal Mine Mechanical and Electrical Equipment in Experimental Research

Bao Wu

Kailuan Group Mining Operations Branch, Tangshan, Hebei, 063000, China

Abstract

During the maintenance process of coal mine mechanical and electrical equipment, due to the limitations of labor and technical strength, as well as the unreasonable and disorderly on-site management, more than 80% of coal mine mechanical and electrical equipment maintenance processes are unclear, maintenance efficiency is low, technological innovation is difficult, and equipment up and down shaft management is chaotic, which brings great waste to the management and maintenance of coal mine mechanical and electrical equipment. This paper aims to analyze the relevant content of digital management of the maintenance process of mechanical and electrical equipment in a certain coal mine through experimental research, analyze the rules in the management process, and summarize the improvement of management methods, in order to improve maintenance efficiency and ensure reliable safety production in coal mines.

Keywords

electromechanical equipment; maintenance process; digitization

浅析试验研究煤矿机电设备检修流程数字化管理

吴宝

开滦集团矿山运营分公司, 中国·河北唐山 063000

摘要

煤矿机电设备在检修的过程中由于受到劳动力技术力量的限制以及现场管理的不合理加上无序性的影响, 导致煤矿80%以上机电设备检修流程不清晰, 检修效率低, 技术创新难度大, 设备上下井管理混乱等诸多难题, 给煤矿机电设备的管理和维护带来了极大的浪费。论文旨在浅析试验研究某煤矿机电设备检修流程数字化管理的相关内容, 分析管理过程中的规律, 并总结提高管理办法, 以期提高检修效率, 使得煤矿的安全生产得到可靠的保障。

关键词

机电设备; 检修流程; 数字化

1 引言

煤矿机电设备由于种类多、数量大, 检修任务相对较重, 同时, 煤矿企业属于艰苦危险行业, 导致技术力量高的工人不愿从事煤矿工作, 造成煤矿企业技术力量相对薄弱, 职工素质普遍不高, 井下野蛮使用机电设备情况不可避免。造成的直接后果就是: 上井的机电设备损坏的零部件多, 故障原因难以查找, 甚至就直接淘汰报废。其根本原因就在于检修流程的不清晰, 现场管理没有做到本质型统筹规划, 造成了这种不合理的财力和人力的浪费。随着科技的进步和信息化水平的提升, 煤矿机电设备的检修流程管理逐渐由传统的纸质记录向数字化管理转变。通过研究检修流程数字化是以计

算机及其网络为手段, 把煤矿上下井的机电设备基本信息和检修维护流程用属性数据实现数字化存储、传输、表述和深加工, 应用于各个检修班组的管理和决策之中, 以达到检修方案优化、管理高效和决策科学化的目的。

2 检修流程数字化的主要作用

通过将机电设备检修尤其是煤矿综采综掘设备的检修流程进行数字化管理, 可以更加高效地完成检修任务, 同时可以最大程度上弥补检修工人技术力量薄弱的不足, 优化检修环节, 提高检修质量。数字化管理在煤矿机电设备检修流程中的应用首先体现在设备日常检修记录的完善。通过引入电子记录系统, 可以实时记录设备的运行状态、检修时间、检修人员、更换部件等信息。这不仅提高了记录的准确性和可追溯性, 也方便了后期数据的统计和分析。另外, 通过对煤矿机电设备检修流程进行数字化管理, 可以有效避免井上

【作者简介】吴宝(1982-), 男, 中国安徽桐城人, 本科, 工程师, 从事机电一体化研究。

下设备“拆件、补件、丢件”现象的发生,有效减少设备的重复投入和备件浪费,最大限度地做好节支降耗工作^[1]。

在我们实施数字化管理过程中,随着科技进步的发展和智能化技术的广泛应用,煤矿相关机电管理部门完全可以利用物联网技术,利用网络技术的支持,可以实现设备的远程监控和数据采集,技术人员可以通过大数据分析技术对获得的技术数据进行分析,获得设备的相关内部联系,发现存在的问题规律,解决我们的实际问题。此外,我们还可以增加利用云计算技术从而实现检修数据的云端存储和共享,便于兄弟单位相关部门之间的合作研究和信息处理,增加解决问题的方式和途径。

我们在某煤矿现场实施的数字化管理可以使得机电设备检修流程和管理更加方便和高效。通过智能化的实时监控设备参与人员检修过程,分析处理数据,可以保证员工的检修流程更加规范,并能可靠提供安全。另外,数据分析技术的应用可以助力煤矿发现机电设备检修过程中的难点和技术壁垒,为提高检修效率和工程质量提供参考^[2]。

机电设备检修的数字化管理可以促进煤矿各相关部门的信息化沟通与协作。通过建立信息共享平台,不同机电管理部门之间可以实时了解煤矿运转设备机电事故处理的进展情况,及时沟通和协调解决悬而未决的问题。这有助于提高检修工作的整体效率,保障机电设备事故处理的质量。同时,数字化管理有助于构建完善的质量与安全监控体系。通过对机电设备获得的检修数据分析,可以更加高效发现设备存在的安全隐患和质量问题,从而采取可靠的技术措施避免同类事故的重复发生。除此之外,检修流程的数字化管理可以更加可靠地提高安全监管,把问题暴露在阳光下,让机电检修人员更加明白自己检修过程存在的问题和不足,有效促进机电检修工作符合煤矿管理部门出台的各项安全标准和规定。

在数字化广泛应用和智能化管理的背景下,煤矿机电管理部门需加强对检修人员的技术培训、理论知识讲授,增加技能提升实操。通过培训和实际操作练习,可以让员工更加熟练掌握数字化管理系统的操作和维护方法,方便新时代的矿工具备的业务知识更具专业性和精准性。同时,煤矿机电管理部门也可以利用数字化管理平台对本单位操作工人的检修工作进行量化评估,以鼓励煤矿员工不断提升自身的技能,增加自己的硬实力,适应煤矿智能化、高效化的需要^[3]。

3 常规机电设备检修过程中存在的问题

3.1 检修标准“名存实亡”,难以保证检修质量

机电设备在上井后很多情况下工人不经过验收就直接存放放到厂房或场地外面,至于该设备在井下使用的状况和故障原因,很少有人过问。等到需要检修时,再打开查验,往往造成由于不能掌握第一手资料而出现判断故障不准确的

现象。导致不在同一班次的技术工人在检修同一台设备时,随意修理及更换零部件,对需修理部位标准掌握不一致,相互检修数据不能共享,导致检修质量不高。

3.2 上下井设备码放管理乱,数据台账不能做到账、卡、物一一对应

由于煤矿工人文化水平相对不高,责任心相对较差,再加上设备管理现场不规范,使得同一品种的设备不论是否是完好还是回收上井都随便堆放在一起,给生产检修班次挑拣设备带来了极大的困难,而管理人员又不能做到长时间盯在现场,在下一班次指导现场时也是“摸着石头过河”,造成了人力大量浪费和检修效率的低下^[4]。

3.3 检修技术数据不能及时共享,造成重复修理现象

由于大部分煤矿机电设备检修老师傅是通过长期总结的经验法对设备进行查验,他们的检修工艺和判断事故的方法通常都能很好地解决现场问题,但是往往只是自己知道,别人难以掌握。造成不同人检修出现不同的检修效果,甚至出现由于技术数据掌握不清而造成技术工人的检修不当,最终导致设备非正常报废现象,给企业财产带来不必要的损失。

4 检修流程数字化实施措施

4.1 建立科学合理的数字化网络系统

利用计算机技术、网络技术和工业控制技术等一系列现代技术与手段,通过对检修环节设备信息资源的广泛利用和深度开发,不断提高机电设备检修、经营、管理、决策的效率和水平。网络系统的建立在物理上和逻辑上都要考虑到设备检修管理网络信道的冗余,确保网络通路的安全。当检修管理系统某一子系统的通信或元器件出现故障时,不能影响其他子系统的通信和整个网络的传输性能。建立的数字化系统应能随着检修进程做到整体规划分步实施,并能随着检修流程的发展而方便升级。

4.2 煤矿机电设备信息的数字化管理

煤矿机电设备信息的数字化管理是实施数字化检修流程的基础。建立设备信息数据库,将设备的运行状态、规格型号、基本参数、查验记录等信息录入系统,实现设备信息的归口管理和实时查询。数字化网络系统的硬件设备选型必须符合有关国家标准和行业标准,并通过国家技术监督局认定的检测机构的检验。用于井下的设备必须通过国家技术监督局认定的检测机构的防爆检验,并取得防爆合格证,还应取得国家煤矿安全局的煤矿安全标志,要充分考虑满足防爆、防尘、抗高温潮湿和电磁干扰的要求。

4.3 机电设备数字化网络系统

应将井下设备管理和井上设备检修和管理进行明确的目录划分。做好备件使用情况的信息收集和反馈工作,备件管理和维修人员要不断收集备件使用中的质量、经济信息,使用寿命与周期,并及时反馈给网络系统,以便管理人员改

进和提高备件的使用性能,并延长使用寿命。

4.4 数字化检修流程

应将每一台设备都纳入该网络系统,并能方便煤矿相关部门人员及时查阅和登录。做到台台设备有账目,账目设备都能将设备的基本状态录入系统中,并进行归档划分,方便查阅和处理^[5]。

实时监测与故障分析诊断是数字化检修流程的重要环节。通过安装相关位置的传感器和监测装置,实时收集机电设备的运行状态数据,再通过故障诊断算法对获得的数据进行分析和研究,及时发现设备的潜在事故风险。另外,我们还可以通过建立故障诊断数据库,给检修人员提供故障处理的参考依据,从而可以提高故障检修的准确性,提高检修效率和质量。通过对品种不同的设备分别编制检修流程图,然后将检修过程中涉及的检修步骤和关键技术参数的测定和允许误差范围进行规定,对数据实时录入并共享,方便查阅和对照。

4.5 建立标准化检修参数数据库

对不同类别的设备要建立完好检修各环节标准数据,方便查找和对照,并能对输入的不合格数据及时发出报警,提醒检修人员哪个环节出现问题,并及时提供问题的解决方案。

4.6 建立标准化检修视频演示环节

在数字化检修流程中穿插视频演示教学,当职工在检修中发现问题不能解决时,可以直接通过网络进行查阅咨询,方便其他检修人员及时掌握检修标准,落实检修质量,不断提高机电设备的检修的整体水平。另外,智能化检修工具的应用也可以进一步提高检修工作的效率和质量。例如,利用煤矿智能机器人技术可以实现设备的自动巡检,降低人工操作的不熟练和误差。为了提高培训效率,我们还可以利用虚拟现实技术模拟设备的检修过程,培训技术检修人员更好地理解设备结构和检修方法。另外,我们可以利用增强现实技术为检修人员提供实时的指导和提示,提高检修工作的准确性和安全性。

4.7 建立智能化实时监测系统

在检修流程数字化方案中加入实时监测系统。该系统对检修全流程实施视频监控,对技术数据的录入开展实时考核,杜绝煤矿工人责任心不强而出现的录入不及时和检修应付凑合的现象,大幅度提高职工检修效率,有效把住安全关,方便煤矿机关部门对生产单位进行实时管理和指导。通过对检修过程中收集的大量数据进行分析,可以挖掘出检修工作

的规律和问题,为优化决策提供支持。利用数据挖掘和模拟学习技术,对获得的检修数据进行深度分析,发现设备故障的模式和趋势,预测机电设备的寿命和检修周期。通过对比分析结果的研究,可以优化检修计划、调整检修步骤,从而进一步提高机电设备检修效果和质量。

5 结语

检修流程数字化为煤矿机电设备检修流程的持续改进和优化提供了有力支持。通过收集和分析现场检修数据,煤矿机电部门可以定期评估检修流程的效果和质量,探索设备可能存在的风险并及时改进。在此基础上,煤矿管理部门可以制定针对性的改进方案,如优化检修计划、减少频繁的停机时间、提高检修工作的自动化程度等,以实现检修流程的持续改进和提升。通过完善日常检修记录、应用数字化管理技术、加强流程监控与数据分析促进信息化沟通与协作、构建质量与安全监控体系、加强人员培训与技能提升以及实施持续改进与优化策略,煤矿企业可以显著提高检修工作的效率和质量,为煤矿的安全生产提供有力保障。机电设备的高标准高质量检修是一个相对较复杂的环节,涉及的面广点多。而且不确定因素时常出现,而煤矿检修相对其他工业企业检修环节,存在很多的劣势和难点。因此,做好对整个机电设备检修流程的合理化管理和指导,是对检修的最大贡献,也是给煤矿安全提供的最直接的保障。而论文所研究的数字化管理机电设备检修流程是顺应中国煤矿自动化与信息化的发展趋势的重要课题,也是提高煤矿技术工人技术力量量的重要保证,能够大幅度提高机电设备的检修质量,提高检修效率,是一个前景广阔的煤矿管理方法。但是煤矿综合自动化与数字化系统的建设还有许多问题有待研究和解决。而论文所分析的检修流程数字化是煤矿未来的发展方向,是一个不断提高和深化的过程。

参考文献

- [1] 丁娟,徐跃通,杨燕杰,等.数字矿山——中国煤矿信息化的必然选择[J].矿山机械,2007(6).
- [2] 张刚,孙亚军.国内外煤矿综合自动化系统网络平台比较分析[J].山东煤炭科技,2009(5).
- [3] 廖常初.S7-300/400 PIC应用技术[M].北京:机械工业出版社,2005.
- [4] 何立新,石强.大型水电站机组检修计划优化数字化模型构建及应用[J].桂林电器科学研究院有限公司,2021(6).
- [5] 黄巍,吴晨阳.省地一体继电保护状态检修数字化应用系统的开发与应用[J].福建省电机工程学会,2010(11).