

煤矿井下机电设备状态监测技术分析

党 锴¹ 党 敏²

1.国家能源集团神东煤炭石圪台煤矿 陕西 榆林 719315

2.国家能源集团鄂尔多斯神东煤炭检测公司 内蒙古 鄂尔多斯 017209

摘 要:为通过多年发展我国社会经济获得高效提升,这与煤炭资源的支持密不可分。在国内煤炭采掘工作的持续推进下,使得开采技术变得更加自动化、智能化和机械化,将越来越多的煤炭采掘机电运用到煤矿的开采中,充分提高了煤矿的开采速度和开采质量。由于井下的湿度、温度和毒害气体的含量均与地面环境具有较高差异,想要确保井下机电设备使用的安全性,对机电设备工作情况的实时监测就变得非常关键。基于此,文章对煤矿井下机电设备状态监测技术进行研究,以供参考。

关键词:煤矿井下;机电设备;状态监测技术

引言

煤炭是我国重要的能源,随着我国煤炭开采行业的不断进步,煤炭资源开采已经实现了机械化。为了应对复杂的煤井下环境,大量的煤炭开采的机电设备应用到煤矿当中,有效的提升了煤炭资源的开发效率,煤炭的质量也得到了保证。由于煤矿井下的温度、湿度及二氧化碳浓度与陆上有着较大的差别,煤井内的机电设备必须要保证安全性,做好矿井机电设备运行状态监测就显得更为重要。

1 矿井常见机电设备故障分析

1.1 磨合期故障

通常而言,矿井机电设备在磨合期发生各类故障的概率相对较小。而该阶段发生故障的原因主要包含以下2点:
(1)工作人员在井下机电设备的常规操控中没有严格遵守相关作业规定,个人操作失误引起故障;
(2)机电设备正常作业所需环境与实际环境存在较大出入,从而引起故障。整体来说,这个时期的故障多为人为主观因素,随着操作人员工作技能的不断增强,故障率会大幅降低。

1.2 稳定期故障

通过前期磨合,机电设备运行逐渐进入稳定期,此时机电设备进入高效运行状态,作业期间发生故障的可能性也降到最低。在这个阶段,机电设备控制人员的关键职责便是对各个机电设备的运行进行科学、合理的维护。一般来说,处于该时期的机电设备若发生故障,则多因自身质量存在缺陷或运行检修不及时等造成。尤其是在检修维护过程中,一旦作业人员无法及时发现隐患,便会在后续使用中引发机电故障。

1.3 晚期故障

机电设备进入运行晚期后,也进入了故障高发时期,这是由于在恶劣的井下环境中长时间高负荷运行,机电设备内部组件磨损老化严重。通常情况下,在这一时期,矿井机电设备故障主要表现为运行速度减缓、各类异响频繁、作业温度异常、作业突然停止等。

2 煤矿井下机电设备状态监测技术

2.1 BP神经网络技术

BP神经网络可根据误差将多层前馈网络进行单向传播,包括信息正常传播与误差反向传播两方面,具备广泛应用的特点。在增强学习规则方面,BP算法在搜索与遍历神经网络神经节点的基础上,减少期望结果与网络实际输出结果的误差。BP算法训练流程包括两方面:(1)反向传播误差,根据情况修正神经网络节点的权值与阈值;(2)样本正向训练。正常传播信息的过程中,应根据输入与输出的映射关系,将样本输入至神经网络的输入层,并将隐藏层的每个神经元进行加权计算,有效传递输出结果,使其应用至输出层,得到输出样本。当规定训练次数达到既定标准后,停止BP神经网络。

2.2 RFID技术

RFID技术是一种无线通信技术,RFID读卡器通电以后将射频信号调制成无线电频率的电磁场,标签内部有接收磁场的电路,能够从磁场中获得能量转换为电能,驱动标签并将其包含的信息通过内置的天线发送出去,阅读器接收标签卡发送出来的载波信号,然后对其进行解码并将信息传至系统服务器由系统对其处理。

2.3 传感器技术

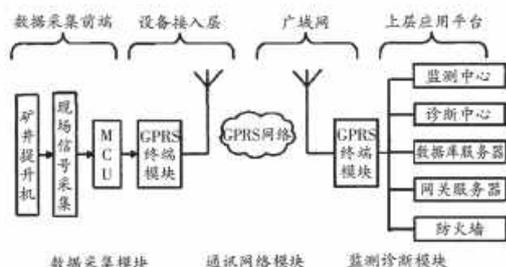
传感器是物联网与现实世界之间最直接的联系方式。它们可以将现实世界中的信息按照一定的方式和规则转换成一定的电信号,可以满足信息传输、处理、记录、显示和控制的要求。传感器技术是物联网的基本技术,应该有各种各样的各种检测对象的信息收集技术,物联网的发展有很强的依赖传感技术,传感器技术的发展,互联网的发展是一个重要的部分。

3 煤矿井下机电设备状态监测系统的设计

3.1 系统整体设计

井下机械设施的监测系统中包括了对施工场地的检测工作、网络通讯和监管控制等内容。现场检测部分则拥有感知的特点,因此被设定为感知层;网络通讯部分拥有网络性

能,因此被设定为网络层;控制管理部分拥有应用性能,因此被设定为应用层。在对系统程序进行布设期间,相关工人能够利用感知层来分辨井下机械设施的工作方式,对空气中的湿度、电压、温度和毒害气体的含量进行精准判断。其中,感知层重点是利用网络层将各项信息传送到调控中心,同时将机械设施工作情况相关的信息展现在屏幕上,如果标定数据和系统感知到的数据不一致,并且完全超过了正常范围,就会将预警信号发送到用户端,确保机械设施故障讯号的精准判定,同时根据实际情况构建安全可靠的排除方案,保证机械设施工作的稳定性和安全性。图1为井下机械设施工作情况的检测系统。



MCU-单片微型计算机GPRS-通用分组无线服务技术

图1煤矿井下机电设备状态监测系统

3.2 系统软件设计

对于煤矿井下机电设备状态监测系统的软件设计主要分为感知层软件系统和应用层软件系统两部分。感知层软件部分负责对煤矿井下机电设备的工作状态信息进行采集,并通过网络层将各项参数传递到上位机上,应用软件则可以对机电设备进行控制,保证设备的安全。感知层软件采用嵌入式设计,通过对煤矿井下机电设备的工作电压、电流、功率,工作环境中的气压、二氧化碳浓度、温度、湿度等进行感知,将数据通过网络层传递到上位机的应用层软件系统中,显示相关的数据;应用层系统软件设置各项参数的参数值范围,当煤矿井下机电设备正常工作时,则各项参数均在参数值范围内,若出现感知的某项参数超出参数值设定阈值范围,则发出警报。

3.3 系统硬件设计

煤矿井下机电设备状态监测硬件包括5个MIMO(同步收发无线技术)天线、3个无线基站。其中,3个无线基站采用AP+WDS(信号覆盖模式+桥接模式)配置模式,完成模块组网工作后,厂区机电设备设置为无线分布桥接模式,确保全面覆盖。完成数据采集工作后,工作人员还应在同一无线局域网完成数据采集工作,为3个无线基站设置相同的无线密码,其中应将S3C6410型ARM(单片微型计算机)处理器芯片设置于感知层硬件系统中,成本低且运行速度较快,属于RISC(指令集计算机)微处理器,可保证对煤矿井下机电设备运行状态的准确监测。此外,在完成S3C6410型ARM的设计工作时还应采用32位内部总线结构,包括APB(外围总

线)、AHB(高级高性能总线)、AXI(总线协议)总线。

4 煤矿井下机电设备状态监测系统应用

煤矿井下机电设备状态监测系统在矿井地面与井下配电系统中具有实时监测,危险预警等作用,能够对煤矿井下电力系统中的环网柜、高压开关柜、电缆、变压器、发电机等大型的机电设备进行实时的温度监测,防止因设备高温、设备故障灯造成的火灾隐患。在煤矿井下会存在多个机电设备,并通过多个变电所彼此使用光纤通道相连接,在此环路上有近千个机电设备状态的检测余点,当某一个点出现故障或者某一个机电设备运行状态的参数超过了设定与其,检测系统会及时发出光电警报,防止任何影响安全生产的事故发生。煤矿井下机电设备状态监测系统不仅可以保证采煤的安全和机电设备的安全使用,而且还可以提高煤炭企业生产能力,提高产煤效率。

结束语:煤矿井下机电设备运行情况较为复杂,需要对检修工作进行规范管理,做好机电设备关键运行参数的分析。随着科学技术的进步,矿井机电设备运行状态监测技术会取得更好的发展,特别是管理经验及机电运行数据结合的大数据处理技术,对机电设备的运行寿命预测为将来的研究方向。

参考文献:

- [1]范全慧.煤矿井下机电设备状态监测技术探讨[J].中国石油和化工标准与质量,2019,39(16):53-54.
- [2]任宏伟.光纤传感技术在煤矿机电设备安全状态监测系统中的应用[J].内蒙古煤炭经济,2019(10):79-80+145.
- [3]郭强.煤矿机电设备无线检测技术的应用探究[J].机电工程技术,2020(11):84-86.
- [4]潘文忠.物联网技术在煤矿井下机电设备状态监测中的应用[J].机械管理开发,2020(10):261-262.
- [5]田永庆.煤矿井下掘进机电设备故障诊断及维护探讨[J].中国石油和化工标准与质量,2020,39(19):34-35.

作者简介:党锺,1987年2月,男,汉,陕西榆林,国家能源集团神东煤炭石圪台煤矿,电工,助理工程师,本科,研究方向:机电一体化。