

矿山机电设备自动在线监测与故障诊断系统

郭亮

(长治技师学院, 山西 长治 046011)

摘要:当前,针对我国矿山勘测设备的管理和故障预防,主要是通过维修的方式进行诊断,而这种方式会在一定程度上增加矿山的负担,为此,就要提高对矿山机电设备自动在线检测与故障诊断系统的重视程度,根据系统的实际需求对系统结构框架进行科学、合理的设计,并在硬件设计和软件设计的基础上,完成矿山机电设备自动在线监测与故障系统的全部设计。机电设备是保障矿井安全开采的关键,尤其是提升系统的机电设备。基于科技进步发展和工业生产水平的改进,矿井提升设备不断研发,以实现更大程度的自动化和复杂性。故障发生直接影响安全性并导致大规模的经济损失和伤亡。最近,对矿井机电设备的可靠性和安全性越来越高的要求,需要高效复杂的故障诊断技术。依靠人工行动以解决操作问题或进行日常维护已经越来越困难。有效解决方案是建立一种基于物联网的提升设备智能化系统,其中包含远程监控和故障诊断系统。本文通过对矿山机电设备自动在线监测与故障诊断系统进行全面分析,在确保矿山机电设备的安全性和可靠性得到有效提高的同时,还能实现对矿山机电设备进行较为全面的监测,从而做出正确的故障预测,使得故障处理效率得到大幅度提升。

关键词: 矿山机电设备; 自动在线监测; 故障诊断

在矿山企业的发展中,机电设备安全、可靠的运行是推动其稳定发展的重要前提,机电设备是否具备较高的运行水平在一定程度上影响着矿山开采的效率。但是实际使用过程中,因为受到多种因素的影响,比如:环境因素、人为因素、技术工艺等等,这些都会对机电设备造成一定的损耗,同时,这也是造成机电设备出现故障的主要原因,为此,在这一环境背景下,就要以更高的标准要求来开展矿山机电设备的管理工作。设备在设计和制造时会根据实际情况设定机械设备的各项功能参数,同时会设定一个额定的安全系数。但是机械设备在实际投入使用之后会受到外力冲击作用,当冲击力超过安全系数,就可能会出现故障,且矿山机械设备故障问题通常不会非常明显地表现在外部,需要采用专业仪器检测或者是对机械进行拆卸,才能发现潜在的隐患,这些隐患一旦突破机械设备的额定安全系数之后就会爆发故障。因此在日常作业中需要根据机电设备的实际参数以及额定安全系数制定科学的维修养护策略。而机电设备在自动在线监测与故障诊断系统的有效应用,就能对机电设备中各部件或者是整体的运行状态进行较为全面的监测,以便于相关工作人员能对其运行状态做出合理、正确的判断和及时发现其中存在的安全隐患,并针对其问题采取合理有效的解决措施,确保机电设备出现故障问题的机率得到明显降低。

一、系统结构框架设计

对机电设备故障进行高效警示、有效预防与合理维护,是对矿山机电设备进行自动在线监测与故障诊断系统的主要原因。对于矿山机电设备运行中较为常见问题来说,在对其进行全面分析的基础上,实现对机电设备整体以及局部部门的温度、震动频率等进行较为全面的监测,从而做到降低在机电设备运行中出现故障问题的发生率。矿山机电设备监测诊断系统替换了传统的封闭系统,具有集成系统的多元化标准工业计算机软件 and 硬件平台。网络层主要使用成熟的互联网和长途线路传输通信技术进行长途数据传输。在CLAS化之后,通过通用分组无线电服务(GPRS)处理与实时信息相对应的数据并传输到远程诊断中心。在备份数

据后,通过GPRS定期将大量正常数据通过Zigbee通讯传输到远程监控和诊断中心。中间件层使用灵活的接口设计来解决数据异质性问题。中间件层函数标准包括数据存储、异构数据检索、数据挖掘、数据安全和隐私保护。应用层主要执行人机界面的数据应用程序和提供数据分发功能。所接收的信息是机电设备各个部件的特征参数,其特征在于向用户呈现人机界面以实现智能管理和应用程序服务。此外,数据被诊断并作为反馈提供给用户。从理论的角度上来说,对机电设备的实际运行状态进行实时监测,是自动在线监测与故障诊断系统的主要功能,其在机电设备的中的有效应用,能在遇到故障时第一时间内进行报警处理的同时,对在设备运行状态下各个临界点进行警示;对于机电设备的故障原因也能进行及时、合理的诊断,并较为精准地找到故障点,另外,还能对故障进行合理性的评估,这样不仅能对机电设备的维修工作提供有力指导,还能提供较为全面,且准确度较高的信息作为参考。

二、矿山机电设备自动在线监测与故障诊断系统的硬件设计

(一) 在线监测模块的设计

在充分结合系统实际需求的前提下,将矿山企业中机电设备作为基本单位,然后让监测系统对机电设备中每个部件的振动幅度、温度等数据进行较为全面的监测。矿用本安型振动分析仪、矿用本安型振动加速度传感器和矿用本安型数据采集分站,这三种仪器是组成在线监测与故障诊断系统中比较重要的硬件设备。首先,矿用本安型振动监测分析仪,是由振动信号收集模块、对数据进行处理模块、监测结果显示与储存模块这三部分组成。对于数据处理模块来说,DSP高速处理其是其中较为重要的部分,通过合理使用SDP处理器,能对数据进行高效、高质量的运算,并在振动分析仪设定的基础上,实现数据的输出,且具备一定的对应型和精准性。其次,矿用本安型振动监测分析仪,监测结果的显示与储存,主要是在具备嵌入式LINUX特点的环境下,通过合理利用ARM7处理器将数据监测结果显示出来,同时,完成数据的存储。另外,存储模块的内存可以运用外扩设备进行延伸和

扩大。在上述设备的合理运用中,再加上采用 SPI 的方法,从而实现 ARM 与 DSP 之间的数据传输,并且还具备一定的高效性和快速性。地下运行的机电设备是该系统的主要监控对象。系统通过监测机电设备运行过程中的位置、温度、频率、振幅等参数,对设备运行进行全面判断;通过比较采集的温度信息和振动参数,综合判断设备的运行状态;分析位置传感器,对设备故障进行精确定位,提出针对性的解决措施,有效排除机电设备故障。该系统硬件设备主要包含矿用的温度传感器、振动监测分析仪器等。振动监测仪器主要包含对振动数据的收集、分析及显示等功能。采取仪器集成化的方式,能够有效解决原有数据传输过程中存在的问题。

(二) 故障诊断模块的设计

自动在线监测系统是对矿山机电设备中每个零部件的实时状态信息进行采纳、收集,故障诊断系统中所有的数据来源,就是以此得来。振动监测仪测仪对各个部件的振动峰峰值以及频率量信号进行较为全面的监测基础上,再以传感器为载体,将所收集的振动信号实时传递到振动分析仪当中,然后再通过内部预先设置好的计算方法完成计算,值得一提的是,对于机电设备轴承连接损耗较大的部位,要对其进行全面、详细的分析和诊断。在振动分析仪中,矿用本质安全型、供电电源以及 12 路振动加速度电流输入接口型号、和外壳防护等是较为重要的硬件指标考察。而故障诊断系统中,对硬件支持方面也有着一定的要求,比如:电压 DC16~24V、电流要选择小于等于 600mA;另外,振动峰峰值要尽量控制在 0~20 这一范值内,以及要将频率控制在 0.5~5000Hz 范围内等等,需要注意的是,故障诊断系统中诊断结果的显示,要以双灯形式展现出来。

远程故障诊断采用智能软件专家系统和实用专业人员相结合的方法。智能软件专家系统是利用专家的知识 and 经验来解决特定问题而建立的人机智能软件系统。专家知识和经验包括整个特定的专业知识和经验、专业问题的经验和解决问题的方法。当专业人士解决问题时,他们通常使用在开放知识库中找不到的个人经验方法。这种被称为启发式的知识使专家能够在需要时进行有效的猜测和推断,确定有希望的解决方案,并有效地处理错误和部分丢失的数据。基本专家系统由知识库和逻辑系统组成。一个完整的专家系统由知识库、逻辑系统、学习获取模块和解释模块组成。构建专家系统大致分为五个阶段。实际的诊断专家包括但不限于电气人员、通信人员、机械人员以及网络人员等,对于采煤机、提升机、胶带、水泵、刮板机以及风机等矿井重大机电设备的系统结构及历史故障原因有深刻的了解,通过对系统运行状态的实时在线监控,就能分析确定故障的部位与原因。专家系统根据用户提供的原始信息,自动在知识库中寻找能与之匹配的规则,如果能匹配则将匹配该规则的结论作为中间信息,继续与知识库中的规则迭代匹配,直至得到最终结论。逻辑推理可以由已知事实推导结论,也可以由假设的结论去寻找证明它的条件,或两个方向同时进行。

(三) 矿山自动在线监测与故障检修系统的软装设计

矿山机电作业开展过程中,出现远程求助的概率相对较高,

为此,在自动在线监测与故障诊断系统的选择上,要将 B/S 结构作为首选。在 B/S 结构实际使用过程中,首先,会先发出对数据进行访问的请求,然后,web 服务器在成功接收请求后,就会指派相关验证指令;其次,在验证通过后,才能对数据库进行访问和查询。一般情况下,矿山自动在线监测与故障诊断系统是在整体设备管理系统的基础上,实现相互、有效的连接。对于每个在线监测管理子系统监测设备来说,不仅要对其进行单独监测,其中,所有的检测数据都要由 CAN 总线网络模式进行收集、汇聚,然后集中到中心处理机当中,在集控中心对监测数据进行合理处理后,就能诊断出机电设备中存在故障和问题,从而将报警功能的作用发挥出来。软件的设计体现在应用层。其主要功能是分析和组织数据的收集和共享,并以直观的形式将这些数据表达给用户。矿山机电设备的实时监控和数据处理功能必须高效。此外,根据相应的算法预测挖掘数据的潜在价值,实现对矿山机电设备的远程监控和管理。必须开发应用层以实现大数据存储。在分析过程中使用大量的历史数据,这需要应用层包括历史数据搜索功能,避免软件的冗余设计。终端应该能够在视觉上播放矿山机电设备当前工作条件,绘制相应的历史曲线,响应与矿井正常工序相关的活动,并保存相应的操作活动记录,开发了远程监控和诊断系统来满足上述要求。

三、结束语

综上所述:由于在矿山开采过程中,需要使用大量的机电设备,倘若在现场中出现机电设备的故障,那么就会对现场开采的安全性和效率造成一定影响。从当前矿山机电设备在井下的使用情况来看,整体的工作稳定性和质量相对于先前已经有了明显提升。通过采取自动在线监测与故障诊断的方式,系统运行质效得到了有效改善。但是,从当前系统整体运行情况来看,很多方面还有较大的提升空间。因此,煤矿要充分认识到做好机电设备在线监测的重要性,采取切实可行的措施,全面增强故障诊断效果,提升机电设备运行质量和效率,推动煤矿实现高质量、高效率的安全生产。由此可以看出,要想使得矿山机电设备能保持良好的运行状态与实时的故障监测,自动在线监测与故障诊断系统的充分、合理运用,在矿山的开采作业中具备至关重要的作用。在对矿山机电设备的运行状况以及监督的实际情况进行全面分析的前提下,不仅能对系统设计方案进行合理调整,还能更好地满足和机电设备的运行条件以及达到管理与维护提出的一系列要求。在矿山机电设备自动在线监测与故障诊断系统的合理运用,一方面在出现故障时能迅速做出预警判断,并完成报警,还能确保矿山的现场开采具备提供较为安全的保障,从而为提高矿山开采效率奠定良好基础。

参考文献:

- [1] 赵青山. 矿用机电设备自动在线监测与故障诊断系统研究与开发 [J]. 山东煤炭科技, 2020, 38 (12): 126-127+130.
- [2] 毋鹏程. 矿山机电设备自动在线监测与故障诊断系统 [J]. 电子技术与软件工程, 2019 (13): 106.
- [3] 郝东方. 矿山机电设备自动在线监测与故障诊断系统 [J]. 矿业装备, 2022 (1): 2.