

浅谈故障检测诊断技术在智能化煤矿机电设备中的应用

刘向东

内蒙古蒙泰不连沟煤业有限责任公司 内蒙古鄂尔多斯 010300

摘要: 现代化煤矿开采过程中需要用到大量的机电设备, 主要包括通风设备、排水设备、运输设备及采煤设备等。在煤矿生产过程中, 机电设备长时间处于高负荷状态, 导致机电设备会发生各种故障。机电设备故障会严重影响到煤矿下开采的效率和安全性, 甚至会引发严重的煤矿灾害事故。为此, 在机电设备发生故障后, 必须进行快速诊断并消除故障。本文分析了煤矿机电设备的故障诊断方法, 探讨了机电设备故障维修技术要点。

关键词: 故障检测诊断技术; 智能化; 煤矿机电设备; 应用

前言

近年来随着经济发展, 对煤矿开采生产的需求也越来越高, 想要有效提高采矿率, 增加采矿设备并改进生产技术是非常必要的。由于矿山开采的环境一般比较恶劣, 再加上高频率的使用, 矿山机电设备发生故障的几率越来越高, 所以设备在使用过程中, 需要采用科学的故障诊断技术, 及时准确地找到故障原因, 并在第一时间解决, 确保设备的正常运行, 实现矿山开采的效益最大化。

1 矿山机电设备维修的重要性概述

矿山机电设备在使用前、使用中和使用后都需要进行检查, 及时发现并消除设备的故障问题, 在诊断矿山机电设备故障的时候采用故障诊断技术, 可以及时发现设备潜在的隐患问题, 并针对性地提出解决方法, 可以及时规避风险, 降低故障发生几率。设备的故障问题得到及时解决, 可以有效延长机电设备的使用年限, 也能有效减少企业的设备投入成本, 对于企业的生产发展也有促进作用。解决矿山机电设备的故障问题, 也是企业发展过程中需要面对的首要问题, 因为企业发展的最终目的是获得最大的利益, 而机电设备发生故障, 将会严重影响矿山生产效益, 从而影响企业经济效益, 所以及时解决机电设备的故障问题, 可以有效提高矿山设备的使用和生产效率。最后, 矿山生产过程是非常复杂的, 且具有一定危险, 如果机电设备的故障问题没办法及时发现并解决, 可能带来严重的安全隐患, 甚至严重危害工作人员的人身财产安全, 应用故障诊断技术, 可以有效解决矿山机电设备的故障问题, 保证设备安全运行, 为工作人员的人身财产安全提供了有力保障, 才能确保矿山生产工作正常安全进行^[1]。

2 矿山机电设备常见故障

想要解决矿山机电设备的故障问题, 就要了解常见

的故障类型, 目前常见的故障有: 组件老化、零部件磨损和异常磨损。由于机电设备长期处于运作状态, 再加上操作人员可能存在着不规范的现象, 导致一些组件可能出现老化或者过载现象。设备使用过程中, 机械振动或设备不合理定位, 可能导致零部件出现磨损破裂。再加上矿山设备使用的环境一般比较潮湿, 也会导致设备产生异常磨损, 缩短设备的使用寿命^[2]。

3 矿山机电设备的故障诊断技术

3.1 主观诊断技术

主观诊断技术主要是依靠工作人员根据以往工作中对于故障诊断方面的经验, 并参考设备以往的故障诊断记录, 对设备的故障易发点进行重点筛查, 以此来诊断故障的具体位置和类型, 并以此为基础进行故障分析和参数调整来维修设备。主观诊断技术应用于矿山机电设备的故障诊断中, 可以及时发现故障, 并甄别出故障类型, 及时了解到设备的实时运行状态。其优点在于操作简单便捷, 但是可能会出现维修人员个人主观性过强的情况, 所以机电设备故障比较复杂的时候, 主观诊断技术会存在一定的局限性。

3.2 智能化诊断检测技术

智能化诊断技术在我国已经广泛应用于矿山机电设备的故障诊断工作中, 并且有着非常好的市场前景, 这一技术模拟了人脑的运动过程, 收集了各类矿山机电设备的故障信息, 通过模拟专家诊断系统来逐一排查确定故障。其中最关键的是神经网络和专家系统, 模拟出人类的思维方式, 并把专业的矿山机电设备运行信息和经验进行整合, 对故障进行专业系统的分析研究, 最终获得准确的故障诊断结果。和传统的故障诊断技术相比, 它总结了人类的经验和知识, 根据逻辑推算, 可以更快地准确地诊断出设备的故障问题, 对矿山机电设备进行

了正确的诊断, 避免带来更多的安全隐患。

3.3 信息采集技术

信息采集技术是通过获取机电设备在运行中的各项真实有效的数据信息, 和正常运行的数据信息进行对比, 然后根据设备实时运行状态, 从中判断出设备是否存在故障。矿山机电设备在运作过程中, 热量、压力、振动等都处于动态变化的状态, 不同状态下会有不同的参数信息, 例如设备在正常运转时, 其振动频率和故障时的振动频率会有较大差别, 信息采集技术通过获取设备运转过程中的各项参数, 可以判断出设备是否存在故障, 为机电设备的故障诊断工作提供了数据参考。一般来说, 在应用信息采集技术的时候, 获取到的参数越多, 诊断的准确性和科学性就会越强^[3]。

4 故障检测诊断技术在智能化煤矿机电设备中的应用

4.1 矿井提升机检测与故障诊断

在煤矿生产的过程中, 提升机的配备是为了保障矿井内正常的生产和运输工作, 兼具原煤、矸石的提升、材料的下放、人员的升降和设备运送等任务。因此, 从煤矿生产的角度来看, 提升机的运行安全性直接影响着矿井生产的效率与安全。根据当下煤矿企业的提升机故障分析, 主要有硬故障和软故障两种, 前者指的是提升机中一些参数超出正常限值所引起的故障, 针对该类故障, 一般可利用相应的保护装置来完成故障识别与处理, 而软故障的处理工作中, 需进行各种工况参数的测量, 在大量的数据分析和处理下方可准确诊断, 但因为软故障下所涉及的变量异常多, 导致在开展故障诊断时所得到的诊断结果准确度不高。结合软故障和硬故障的表现, 软故障一般是硬故障的前期表现, 针对矿井提升机, 尤其要做好对软故障的诊断与预警。现阶段的提升机故障检测与诊断中, 相关学者已经研发出了一些检测诊断装置, 如KJ46型提升机状态监测系统、ASCC型全数字提升机控制系统等, 这些系统可在提升机运行时有效进行相应的状态监测, 具备制动失灵保护、过卷保护、超速保护等多种功能。

4.2 采煤机工况检测和故障诊断

煤矿机电设备中也包含有采煤机的配置, 根据当下我国煤矿行业中的采煤机配置和使用情况, 交流电牵引采煤机已经得到了一定的应用, 但与国外相比, 其配置和应用尚不成熟, 在技术不断进步的今天, 人们在采煤机的研发和应用中, 已经在设备中进行了故障检测和诊断系统的配置, 该故障诊断系统主要包含以下单元:

4.2.1 变频器通信单元

变频器通信单元作为采煤机故障诊断系统中的关键构成部分, 其中所使用的变频器可在采煤机的运行过程中, 进行工况参数的实时检测, 其中有单独的液屏和显示屏配备, 可实时进行牵引速度、牵引电机电流、变频器输入电压等基本参数, 可在系统运行中, 具有多重保护功能, 使得各种参数都可以处于安全范围内, 当某一参数超出限值时, 变频器通信单元可快速进行预警信号和控制信号的发送, 提醒相关人员来进行故障的检测与诊断。

4.2.2 工况检测及故障诊断单元

工况检测与故障诊断单元嵌入在微型计算机中, 经由专业操作系统的处理, 也就可以辅助故障的精准诊断。工况检测与故障诊断单元在采煤机的运行中, 可与采煤机控制中心经由接点通信来保障其连接可靠性, 在该单元检测到故障信号以后, 屏幕上可立即进行故障类型的显示, 并快速向控制中心发送控制信号, 由控制中心来完成相应的控制操作, 减小故障对采煤机所造成的危害。

4.3 矿用高压异步电动机的检测及诊断技术

对于煤矿生产中的水泵、局扇、提升机、压风机等设备中, 很多都利用的是6kV高压异步电动机拖动方式, 因此, 高压异步电动机同样是煤矿生产中的重要机电设备, 在这一设备的运行中, 故障几率相对较高, 表现为绝缘老化、机械损伤等。针对高压异步电动机的故障检测和诊断, 一般可通过信号处理、模式识别和参数辨识的方式来完成, 出于这方面因素的考虑, 可在故障诊断的过程中, 采用现代信号处理技术、模糊逻辑、人工神经网络等来精准定位故障, 确定故障类型。

4.3.1 局部放电检测

高压异步电动机运行中, 定子侧常出现电气故障, 这些故障的出现伴随着局部放电, 在故障诊断中, 经由局部放电检测, 也就可以进行放电强度的准确测定, 进而来对高压异步电动机实现故障的早期识别, 使得相关人员可及时进行设备故障的及早处理。利用局部放电检测时, 可借助电子互感器和高压检测仪、射频天线等进行局部放电脉冲的分析, 这种检测方法对低压电机的故障检测和诊断作用微乎其微。

4.3.2 电流高次谐波检测

当高压异步电动机运行中出现了定子绕组故障以后, 势必伴随着定子电流的高次谐波增加, 根据相应的数据, 匝间短路故障下, 定子电流的5、11、17次谐波增加明显。根据电动机故障的表现, 有对称与不对称之分, 其中, 对称故障包含了过载、堵转、三相短路故障, 这些

故障出现后,呈现出电动机电流显著增大的现象,可通过电动机过流程度的检测来进行故障诊断;不对称故障为断相、相间短路和匝间短路、单相和两相接地,这些故障的诊断方面,可选用定子电流的不平衡现象来完成。

5 结束语

在煤矿开采中,煤矿机电设备的故障不可避免。机电设备故障对煤矿开采的效率和安全性都有着显著影响。为此,在机电设备发生故障后,及时排除故障显得尤为重要。在进行煤矿机电设备故障诊断时,需要根据煤矿机电设备故障的类型及起因采取合适的诊断方法。机电设备诊断的主要目的是确定故障的原因和准确部位,根据机电设备故障的实际情况进行维修。在进行机电设备维修时,应做到故障维修彻底、做好机电设备维修记录

及做好机电设备的维护计划。研究在一定程度上可为煤矿机电设备常见的故障维修提供一定的技术参考。

参考文献:

[1]王文茂.煤矿机电设备管理工作探究[J].当代化工研究,2020(12):54-55.

[2]马剑波.煤矿机电设备管理中存在的问题及对策分析[J].设备管理与维修,2019(19):147-148.

[3]庞振华.煤矿机电设备故障诊断及维修技术浅探[J].石化技术,2020,27(1):242.

通讯作者:刘向东,男,蒙古族,1988.10.14,内蒙古鄂尔多斯市,本科,中级工程师,毕业于内蒙古科技大学,422077304@qq.com,机械设计制造及其自动化