

煤矿机械设备故障分析与诊断技术及发展趋势分析

郭在云

云南能源职业技术学院 云南曲靖 655000

摘要:在煤矿企业生产过程中,煤矿现代化、机械化建设水平不断提高,机械设备能够代替人力完成大量的生产作业工作,是提高煤炭企业生产作业的关键所在,但是,机械设备的作业强度较高,在生产过程中不可避免地会出现一定的故障问题,如果故障问题没有及时识别并维修,会影响整体生产效率。为此,煤矿企业必须做好机械设备故障的分析和诊断工作,并不断创新诊断及时,提高机械设备故障诊断效率,对于煤矿企业发展具有重要意义。本文对煤矿机械设备故障分析与诊断技术及发展趋势进行分析。

关键词:煤矿生产;机械设备;故障分析;诊断技术;发展趋势

1. 煤矿机械设备的基本特点分析

大部分煤矿企业的生产都需要在井下完成,机械设备是现代煤矿企业生产中必须可少的工具,煤矿生产所采用的机械设备具有以下几项基本特征:(1)作业环境恶劣。煤矿机械设备的作业环境较为恶劣,在作业过程中会受到强烈的摩擦、振动以及冲击,整体作业环境较为艰苦,且井下存在大量的煤灰、粉尘与气体,机械设备很容易被腐蚀,从而出现故障问题。(2)连续作业时间较长。为了满足煤矿企业生产计划,大部分的煤矿机械设备都需要长时间连续作业,在高强度的运行环境下,机械设备就会出现一定的故障问题。由此可见,煤矿机械设备需要长时间在恶劣的井下环境中作业生产,所以较为容易出现故障性问题,因此企业必须做好机械设备故障诊断与分析技术优化,确保所采用的诊断与分析技术能够高效识别出机械设备存在的故障问题,根据诊断和分析结构制定相应的维修策略,从而能够有效提高企业生产效率^[1]。

2. 煤矿机械设备故障分析与诊断技术

根据当前我国煤矿企业的生产实践来看,所采用的机械设备分析诊断技术具有多种类型,按照机械设备的实际故障类型,需要采用不同的分析诊断技术,并考虑到分析诊断技术的应用率和成本问题,选择最适合的分析诊断技术。

2.1 振动检测分析诊断技术

振动检测分析诊断技术是一项作为基础的技术类型,在煤矿企业中应用较为广泛,能够快速识别出煤矿机械设备存在的一些简单故障问题。振动诊断检测技术的应用原理为:以煤矿机械设备在运行时产生的信号变化规律作为基础,通过对其信号规律变化,能够识别出当前

机械设备是否存在运行故障问题,如果信号变化规律存在异常,则说明机械设备中某一处存在故障。该项技术应用较为简便,诊断检测流程快捷,具有实时性较强等多项优势,能够有效识别出多项多种不同类型的故障问题,所以应用较为广泛,在实际应用中具有良好的效果。

2.2 无损检测分析诊断技术

根据当前煤矿企业的生产实践来看,针对煤矿机械设备的故障分析与诊断,无损检测技术的应用较为广泛,无损检测技术是指不对机械设备造成任何损伤的情况下对其内部和外部进行检测,从而识别出机械设备存在的故障问题,机械设备外部故障检测主要包括超声波检测技术、磁粉检测技术、全息检测技术以及渗透检测技术等,针对机械设备的内部故障主要采用射线检测技术、微波技术等,能够起到良好的效果,最主要的是无损检测技术不需要对机械设备进行拆卸等,所以不会产生任何损伤,能够防止机械设备故障进一步扩大,从而起到来搞的保护作用^[2]。

2.3 红外测温分析诊断技术

许多煤矿机械设备在运行时,自身温度较高,所以可以采用红外测温诊断技术,明确当前机械设备整体或局部温度,如果与标准温度存在差异,那么则说明该机械设备存在着一定的故障问题,同时,可以快速判断故障存在位置,是一项效率较高的诊断技术,但是应用限制较大,只能应用作业温度变化明显的机械设备故障诊断中。

2.4 油液磨损分析诊断技术

油液磨损诊断技术在煤矿机械设备的诊断中较为常见,其基本应用流程为:在机械设备的润滑和环保液压系统中提取油液样本→利用光谱、铁谱分析→通过油液

分析技术对油液的磨削进行识别→判断油液介质的物理变化和化学变化→根据结果分析机械设备是否存在故障。

3. 保障设备维修性技术分析

针对煤矿机械设备的故障诊断和分析,其主要目的是为后续的维修工作打下基础,制定科学的维修方案,所以必须做好设备维修性保障技术处理。为了进一步提高煤矿机械设备的维修性,需要根据实际情况制定科学的优化策略。在机械设备设计方面,必须对机械设备的功能实现以及其所处作业环境进行分析,之后对机械设备的结构进行简化处理,从而提高故障维修便捷性。在煤矿机械设备的可达性设计中,包括机械设备内部、外部以及工作环境设计,同时需要考虑机械设备的识别性设计,因为井下作业条件较为恶劣,且机械设备的运行和结构较为复杂,所以需要提高机械设备识别性,帮助工作人员准确判断机械设备当前所处位置。与此同时,需要对机械设备的标准化和模块化进行设计,通过模块化设计能够提高故障定位准确性,从而提升维修工作效率,且被替换的模块和零部件可以实现循环利用,有利于降低机械设备的维修成本。因此,可以采用建立机械设备失效模型的方法,确定最佳的维修周期,根据对煤矿机械设备的分析结果,绘制相应的失效曲线,其具体表现形式如图1所示。

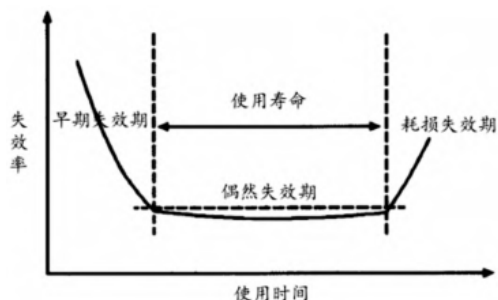


图1 煤矿机械设备失效曲线

根据上述曲线的分析结构,结合机械设备的电气原理,通过采用相应的检测技术,即可明确当前机械设备的故障问题。

4. 煤矿机械设备分析和针对技术发展趋势分析

通过上文分析可以看出,煤矿机械设备的分析和诊断技术对于提高作业安全性、提高生产效率与企业经济效益具有重要的作用,所以必须明确分析与诊断技术的发展趋势,才能够提高分析诊断技术创新水平,以更加科学的分析和诊断技术应对机械设备的故障问题。

4.1 模糊数学在煤矿机械设备的分析与诊断技术方面逐渐取得应用,因为煤矿机械设备的故障发生存在多种复杂的关系,故障类型与故障原因具有不对应性,所以

采用故障树分析和诊断技术具有不确定性,不确定性则为模糊性。将模糊数学技术应用在煤矿的机械设备诊断中,能够得到机械设备故障原因和故障特点的非线性数学模型。

4.2 在针对煤矿机械设备的诊断技术中,近年来,神经网络技术的应用频率逐渐上升,神经网络诊断技术采用多分辨率的方式,通过对频率窗和时间窗的结合,对机械设备的信号进行动态化修正,相比传统的振动分析技术而言,神经网络技术分析结果更加准确,且神经网络技术具有深度学习功能,能够根据每次检测的数据对自身的数据库进行完善,是一种有效的机械设备诊断分析技术,能够解决一些当前无法解决的问题,同时,能够与数学模型等方法得到深度结合,提高故障分析结果准确性,是未来煤矿机械设备分析与诊断技术发展的主要方向。

5. 煤矿机械设备的使用维护

5.1 主动性防范维修

主动性防范维修主要是针对煤矿机械设备在使用过程中发生故障问题的情况,相关人员能够利用相应的故障诊断方法及时有效的进行分析判断。将煤矿机械设备的故障特点、磨损状况作为诊断依据,可以获取到相应的分析参数,再结合煤矿机械设备的实际运行状况予以针对性的维修。因此,主动性防范维修并不能从根本上起到故障预防的作用^[3]。

5.2 预防性维修

预防性维修主要是在维修煤矿机械设备的过程中,解决机械设备故障的同时,全面检查机械设备整体使用情况和其他的零部件,及时地发现一些其他零部件所存在的异常情况并加以维修处理。煤矿机械设备的运行周期一般都相对较长。预防性维修方式能够有效减少煤矿机械设备质量和运行精度降低的情况,操作人员一旦发现煤矿机械设备存在这种现象,应及时地开展预防性维修工作。

5.3 使用后维修

煤矿机械设备长时间处于运行的工作状态,损耗程度是相当高的,尤其是当发生局部温度过高的情况时,可能引发功能性障碍。煤矿机械设备的精度和质量若下降,发生故障问题的频率就会相对较高,影响到煤矿作业的生产效率。对此,开展煤矿机械设备使用后的维修工作至关重要。定期检查和维护现阶段处于使用期间的煤矿机械设备,能够最大程度地减少因煤矿机械设备故障停用而导致煤矿停产的现象^[4]。

5.4 改善性维修

改善性维修主要是用于处理煤矿机械设备存在功能运行障碍、生产质量精度不高、经常性故障等问题。与以上的维修方式比较,改善性维修是一项精细化的维修工作。改善维修需要工作人员全面深入地了解并掌握不同类型煤矿机械设备的机械结构和机械零部件等,同时结合煤矿生产中对煤矿机械设备的实际使用需求,对煤矿机械设备进行一定程度上的改进与完善^[5]。

结束语

综上所述,本文全面阐述煤矿机械设备的基本特征,并对当前所采用的多项故障分析和故障诊断技术进行分析,同时,提出提高煤矿机械设备维护性的科学分析方法,最后对煤矿机械设备分析和诊断技术的发展趋势进行展望,希望能够对我国煤矿企业发展起到一定的借鉴和帮助作用。

参考文献

- [1] 王晓蕾,姬治岗.煤矿机械设备故障分析与诊断技术及发展趋势[J].科学技术与工程,2020,020(012):4621-4630.
- [2] 张翔.在煤矿机械设备中故障诊断技术的应用初探[J].科学技术创新,2019, 000(031):155-156.
- [3] 崔二宁.浅谈煤矿机械设备的故障诊断及维修[J].化工中间体,2019, 000(002):61-62.
- [4] 李勇刚.煤矿机械设备的使用维修和故障诊断[J].内蒙古煤炭经济,2020(14):153-154.
- [5] 刘柱.煤矿机械设备的使用维修和故障诊断[J].石化技术,2020, 27(06):278+280.

通讯作者:郭在云 汉族 1966.5 山东 泰安 大学本科
副教授 云南能源职业技术学院 机械制造