

矿山机电设备故障检修与技术改造分析

邢灵巧

(攀钢集团设计研究院有限公司 四川 攀枝花 617023)

摘要: 故障检修是维持矿山机电设备安全运行的重要措施。随着经济的发展, 矿山在开采过程中出现安全事故的频率越来越高, 而多数安全事故均是由设备故障所引发的, 因此, 相关企业应当提高对此的重视程度。基于上述, 本文从矿山机电设备故障检修的特点及常用方法入手, 简要说明矿山机电设备故障检修技术改造的具体措施。

关键词: 矿山机电设备; 故障检修; 技术改造

0 引言

通常矿山机电设备的运行时间较长, 为超负荷运作, 在此情况下其零件与电子元件便极易发生故障。因此, 相关企业应当加强对机电设备的检测与维修, 开展行之有效的故障诊断。技术人员可以在当前常用故障检修技术的基础上进行技术改造, 最大限度保障矿山机电设备安全运行, 下文便对矿山机电设备的故障检修特点进行简要说明。

1 矿山机电设备故障检修的特点

机电设备的故障检修是矿山日常运行中的重要工作内容, 也是关键环节。根据故障维修相关技术的实际应用情况, 故障检修有着极为明显的三个特点。

一是具有明确的目的性。故障检修的目的便是提高机电设备运行的安全程度, 所以检修工作人员在开展相关工作时, 检查机电设备运行过程中所有存在的安全问题, 再采取有针对性的手段对其进行一一排除, 以此种方式维持机电设备运行的稳定性, 提高矿山生产安全程度。

二是具有一定的专业性。矿山机电设备通常结构较为复杂、精密, 运作形式与普通机械设备存在较大差异, 所以很多故障维修技术均是矿山机电设备专用手段。所以说矿山机电故障维修具备一定专业性, 除此之外, 正是由于此种特点, 从事故障维修的工作人员必须具备较高的知识储备和专业水平, 能够有针对性地对不同种类矿山机电设备的不同应用领域实现故障检测与维修, 进而达到提高其运行安全程度的目的。

三是具有一定的实践性。随着科技水平的不断进步, 矿山机电设备的种类、零件、操作方法也在不断更新, 很多老旧的故障检测技术与维修技术已经不能符合当前矿山所使用的机电设备了。然而新型设备的故障检测与维修技术并不成熟, 也没有通过时间、实践的检验, 这便需要相关工作人员利用自身的专业技术、知识储备, 结合实际故

障维修经验, 开发新型故障维修方法, 并应用其中。这便是矿山机电设备具有一定实践性的原因。

2 矿山机电设备故障检修常用方法

具体来说, 矿山机电设备故障检修技术是一项综合性较强的技术, 其中有着信息技术、大数据技术、计算机技术和各行各业应用较为广泛的传感技术等。工作人员在日常工作中会合理运用上述技术对运行中的机电设备进行检查和监督, 最大限度降低机电设备出现问题的可能性, 并在出现问题的第一时间对其进行维修, 进而减少因设备故障带来的经济损失。当前, 故障检修技术已经发展得较为成熟, 对机电设备所产生的故障能够进行合理预测和判断。目前较为常用的故障检修技术有在线测试技术、数学模型讨论评估技术和主观诊断技术。

2.1 在线监测技术

矿山机电设备整体结构较为精密, 运行原理复杂, 单凭人力很难对其进行严密监测, 所以, 应用先进的信息技术对机电设备进行监测尤为必要。在实际使用中, 该项技术通常会从下述两方面入手。

一是从设备本身的自动化系统入手。由于矿山机电设备的结构较为精密, 运行原理复杂, 所以其自身通常会具有信息化程度较高的自动化系统。故障维修工作人员可以将设备自身的自动化系统连接至计算机中, 并利用计算机检测自动化系统所采集到的数据, 将数据存储至相应的数据库中, 最后使用相关软件对其进行集中分析。除此之外, 工作人员还应当在所收集数据的基础上利用数据库相关技术建立运维档案, 进而实现对故障检测的自动化监测。

二是从故障检测所使用的仪器入手。工作人员可以利用专业设备对矿山机电设备进行现场检测, 并分析故障检测的程序, 基于此程序编写自动化系统。通常故障检测所使用的专业设备具有较多的传感器, 这些传感器均能对机电设备不同的运行工况下对设备各个部位的压力、温度和

位移等方面所产生的数据进行采集,再利用自动化技术或信息技术将所采集的数据发送至计算机中,为故障检修人员的分析决策提供数据依据。

2.2 数学模型评估技术

计算机相关技术有着极强的时效性,并且运行速度也较快,那么利用计算机技术构建相关模型、系统时,应当结合机电设备自身的工艺方法及运行原理,并考虑到各个零部件与零部件间的关联,以此构建出科学合理的故障检测数学模型。此项技术在应用时应当从下述三个方面入手^[1]。

一是工作人员尽可能利用数学模型对设备运行、监测过程中所产生的数据进行分析、处理,并按照相应的规定对各个零部件的性能、使用寿命、功能进行合理预估。

二是该项技术可帮助工作人员利用数学模型对机电设备特性进行分析,再利用神经网络技术、模糊分析等技术对机电设备的整体运行情况进行分析,预测其产生安全问题的概率。

三是工作人员在利用该项技术对机电设备运行情况进行检查时,可以将数学模型评估的结果作为维修的数据依据,或者以评估结果作为基础编制完整的检测方案和维修方案,以此种方式提高故障检测的效果。并为后续的设备升级、优化等工作打下良好的基础。

2.3 主观诊断技术

此项技术主要是依靠机电设备维护人员的工作经验对矿山所使用的机电设备所产生的故障进行检测和维护。此种方法也是当前矿山中应用最为广泛的维修方法。工作人员通过对产生故障的区域、设备类型、引发原因等方面进行综合考量,并结合听觉和视觉对机电设备进行诊断。由于此种方法的维修效果基本都是由工作人员的工作经验所决定的,只有维修人员有足够的工作经验,才能在最短的时间内诊断出机电设备所存在的问题,并展开维修。基于此点,维修工作人员只有不停地强化自身专业技术、积累专业经验,才能将诊断结果精确化。

3 矿山机电设备故障检修技术改造具体措施

3.1 建立故障检修系统

基于上文中的在线监测技术和数学模型评估技术,故障检修工作人员可以利用信息技术在计算机中建立故障检修系统,以此种方式增强故障检修效率,提高机电设备运行的稳定程度。可以将该系统整体分为四个层次:第一层为对数据的在线预处理,第二层是对故障征兆的提取,第三层是确定故障类型,第四层为决策层^[2]。

3.1.1 第一层对数据的在线预处理

该层所处理的数据来自传感器,由于传感器在机电设备工作现场对各类数据进行采集,所以很容易受到噪声干扰,况且在采集结束后还需要利用网络进行传输,此时便

很难保证所传输数据的完整性和真实性,这是在线监测系统不可避免的,监测现场的湿度、温度一定会对所采集的数据产生影响,这也是将数据在线预处理作为第一层的主要原因。此层的目的是对数据中存在的虚假点进行剔除,削弱环境因素给检测结果带来的影响,为第二层提取征兆打下良好的基础。能够剔除虚假点的方法较多,比如一阶差分法和53H法等,但其基本思路都是统一的,均是以设备正常运行状态下所产生的数据为基础,探寻其中规律,并考量传感器所传输的数据值是否符合正常状态下数据值的规律,如果不符合相应规律,则会使用相对应的内插值进行代替。本文便以53H法为例,此种方法具有两方面特点,较为适合矿山机电设备的故障检查。

一是具有一定有效性,剔除虚假点的最终目的是降低测量产生的误差对数据分析产生的影响,防止在后续提取征兆或者诊断故障时,因随机干扰产生较大误差。在测量中,通常会认为机电设备工作环境的湿度、温度、设备运行状态、绝缘状态的变化量是具有价值的,是需要保留的。而此项技术会在数据库中自动读取代表温度、湿度、设备运行状态、绝缘状态的数据值,并对数据值特点进行分析,将不符合数据值特征的点全部剔除,以此种方式减少随机误差的出现。如果异常数据值连续出现,此项技术也不会将其剔除,这便代表着即便设备在运行过程中出现异常情况也会被工作人员发现。

二是具有一定稳定性,该技术的基本原理较为简单,无论在何种特殊情况均能剔除不连续的虚假点,在真正异常情况下也能够保留异常数据点,并不受设备现场工作环境的影响。所以说,该项技术具有一定的稳定性。

3.1.2 第二层是提取征兆

该系统所采用提取征兆的方法是在线提取,此种方法与离线提取存在较大差异。离线提取多数是将单次测量数据的绝对值作为提取依据,而在线提取则是在设备运行状态下所测量的,是动态的,而且会受到现场诸多因素的影响,虽然在该系统的第一层对所测量数据进行了预处理,提高了数据的准确性,但如果使用单次测量数据便对设备的运行情况、故障情况进行诊断显然是不合理的,所以要以多次测量结果作为提取依据。可以使用相对比较法或者是时序分析法作为筛选数据的基本方法^[3]。

相对比较法可分为两个方面。一是对同一台机电设备所产生数据的变化情况进行研究,此方向叫做纵比。通常,在对所测数据进行预处理后,监测所得数据值的变化应当在纵比所得的数据变化范围内,如果数据出现了极为显著的波动,则说明该设备很有可能出现了故障。二是对相同母线或者相同类型设备所测得的数据进行比较。对于相同类型的机电设备来说,其整体结构大致相似,在相同负荷的工作环境下,如果设备运行情况正常,其所测数据应当不存在过大差异,如果两者存在较大差异,则证明两台设

备中的某一台存在故障。

时序分析法是当前较为先进的数据处理方法,此种方法利用了数学模型对所测得的数据进行了统计,并研究此数据所产生的动态特性,最后将数据本身、数学模型和系统整体结合起来进行处理,有着较高的准确性。当前,该方法已经应用到了技术科学和社会科学等相关领域中。所以,相对于其他提取征兆的方法,此项技术更适合矿山机电设备^[4]。

3.1.3 第三层是确定故障类型

此层与上文中所提到的其他故障检修技术相同,均是根据设备所表现出来的状态对其可能发生故障的类型进行判断。由于在对机电设备故障进行确定的过程中存在模糊性和随机性,所以不论是单纯使用概率统计方法,还是单纯使用模糊数学方法均不能对故障进行全面判断。该系统便利了数学模型,将数据的随机性和模糊性相结合,以此提高故障诊断的精确性。该系统中利用了节约覆盖集技术、概率学理论、模糊数学理论等方法对所测数据进行分析。由于其中存在模糊数学理论,所以即便数据不全面时,也可以结合概率学对设备运行状态进行评估,最终确定故障类型。所以,从该角度看,此种方法与其他方法进行比较有着较强的实用性^[5]。

3.1.4 第四层是决策层,是该故障检测系统的最底层,也是该系统的建立目的

该层能够帮助工作人员判断机电设备是否可以正常运行,并从矿山经济效益的角度出发,合理计划故障检修的时间和周期。该层的相关研究、计划是在第三层明确故障类型的前提下进行的,所以故障类型会对最终的决策方向产生直接影响。工作人员可以在此层面利用当前网络化程度较高的专家系统,通过网络将测量所得的数据传输给专家,再由专家对系统的诊断进行评价,如果存在错误便需要由工作人员对系统决策结果进行修改。

3.2 改造传感器技术

从上文中所建立的故障检测系统来看,传感器在收集数据时会不可避免地受到温度、湿度和设备现场工作环境的影响,进而影响到数据的准确性。所以,结合矿山实际情况对传感器进行改造是尤为必要的。考虑到传感器需要对机电设备的运行压力、转速和运行过程中的温度、设备振动幅度等参数进行采集。所以,在传感器设置方面可以选用四种类型的传感器,分别为压力、转速、振幅、温度,每种参数都使用专门的传感器进行收集。传感器型号可以选择当前市面上常用的型号,比如GDF A69DA的温度传感器和KKPK-S26D的转速传感器等,上述型号均能满足该系统对于传感器的需求。除型号选择外,还要对传感器的安装位置进行调整。就以温度传感器为例,矿山机电设备在运行过程中极易产生高温的部位是轴承,所以,温度

传感器要安装在轴承的内部。压力传感器主要是对机电设备运行过程中所受到的压力参数进行采集,而最能体现机电设备所受压力的部位为设备的底盘,所以压力传感器的安装位置应当在机电设备的底盘。转速传感器主要是采集设备在运行过程中的振动频率和幅度,所以可以将该传感器安装在设备的右下方。如此一来,便能最大限度提高传感器所采集参数的准确性及真实性。

3.3 引入生产保全理论

为加强矿山机电设备的检修效率,可在实际运用中引入关于生产保全的理论,利用该项技术对矿山中所有存在的机电设备开展全生命周期管理,基于上文中的故障检修系统,为矿山机电检修提供一体化的检修体系,如图所示。

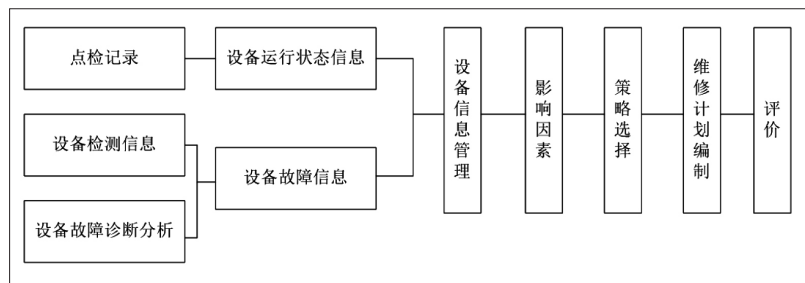


图 生产保全技术下的机电设备一体化管理体系

结合图中所描述内容,该项技术可以在故障检修系统的基础上,对机电设备的故障周期、运行情况、设备信息、零部件进行一体化管理,分析出机电设备存在的故障规律和故障周期,以此种方式为后续的故障检修提供数据依据。除此之外,管理人员还可以定期对矿山机电设备的运转情况进行评价,对可能发生的故障进行预测,确保其处于稳定生产状态。

4 结语

综上所述,为最大限度提高矿山机电设备运行过程中的安全程度,对其故障检修技术进行改造是尤为必要的,相关人员可以从建立故障检修系统入手,并对当前现有的传感器技术进行改造,进而达到安全生产的目的。

参考文献:

[1] 蔡俊伟. 故障诊断技术在矿山机电设备检修中的应用[J]. 工程技术研究, 2021, 6(18): 133-134.
 [2] 侯国强. 矿山机电设备检修中的故障诊断技术浅述[J]. 当代化工研究, 2021(14): 149-150.
 [3] 杨丁山, 吴俊杰. 矿山机电设备的故障检修与技术改造[J]. 世界有色金属, 2021(06): 21-22.
 [4] 蒯彦. 矿山机电设备检修中的故障诊断技术分析[J]. 四川水泥, 2021(01): 67-68.
 [5] 王新杰. 矿山机电设备检修中的故障诊断技术分析[J]. 建材与装饰, 2019(33): 218-219.