

矿山机电设备故障诊断及维修技术浅探

胡 杰（山西华阳集团新能股份有限公司一矿，山西 阳泉 045008）

摘 要：近些年，我国综合国力不断增强，矿山企业为我国发展做出了很大贡献。在矿山开采工作中，通过应用现代化的机械设备，有效地提升了矿产资源开采的质量。因为矿山机械设备有其自身的特殊性，其长期处于比较差的环境下进行作业，这样更容易使其产生机械事故问题，当机械发生故障的情况下，需要找到引起故障发生的原因，及时进行维修调整，确保机械设备可以正常运行，保护矿山开采人员的人身安全。本文主要对矿山机电设备的维修问题进行分析。

关键词：矿山；机电设备；故障诊断；维修技术

0 引言

随着科学技术的不断发展，矿山的生产效率也在不断地提升，在矿山生产中由于机电设备的加入，它的生产量也在不断地增加。由于多种生产设备的加入，从而使生产设备的故障发生率也在增加，因此对故障的诊断一定要加强，只有找到了故障的源头，将它解决掉，才能保障生产的顺利进行。要想提高矿山的生产效率，就必须引进先进的故障诊断技术，从而准确找到其故障根源，提出整改意见，让故障能够得到及时处理，从而既节省了时间，又提高了生产效率。

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。

2 故障诊断技术的原理及优势

传统的机电诊断都是由人工完成的，它的特点是耗时费力，对于诊断的结果也不准确，而且故障诊断对于从业人员的要求比较高，所以对于故障的诊断来说，人工诊断的技术相对落后，使其不能快速对故障做出判断。因此，对于故障诊断技术而言，它已经是一种先进的技术，不仅诊断效率高，而且节省时间。故障诊断技术是

社会发展的产物，它的发展是随着信息化技术的发展而来，它的诊断技术主要是根据设备在运行过程中的一些参数进行判断，它的判断过程主要是采集信息并且提取，然后识别，最后根据这些进行判断。在故障判断的过程中，机电设备上的传感器采集的信息，则通过温度、电流、转速等信号来传输，如果设备信号异常，那么需要采集一些有用的信息进行判断。但是，设备由正常的状态到故障的状态，则会发生一些状态量的变化。在设备的运转过程中如果电流增大则表示设备出现了故障，当提取了这些变化特征后，再进行判断，则会找出故障的原因。

对于故障原因部位的识别，则需要通过故障数据库中的故障类型进行匹配，并且对于数据库的完整性是有要求的，数据库中包含的类型越多越详细，对故障的判断就越准确，当故障被识别后，为了能快速维修，还要给出相应的维修方案，这就需要一些决策算法。

3 分析矿山机电设备出现故障的原因

3.1 机电设备运行老化问题严重

因为矿山机电设备投入应用的初始阶段需要设备和设备的配套运行，所以企业需要投入一定的建设资金，但是对部分企业来说，难以承受较大的投入资金。所以通过降低资金建设来减少资金的使用。在这一背景下，导致设备需要极高的工作强度才能满足生产工作要求，长期运行过程中，设备难免会出现严重的老化问题。因为我国矿山机电设备发展起步时间相对较晚，所以在诸多方面均存在一定的不足之处，例如工艺设计、零件设计、加工方式、监测方式以及材料性能应用方法方面，因此直接导致矿山生产机电设备性能不佳。

3.2 超负荷的工作运转

矿山机电设备在实际生产中会处于长时间的运行中，并且由于工作环境复杂，工作强度较大，因此会导致矿山机电出现超负荷超额的工作现象，当机电设备的采纳数发生改变后，会致使机电设备的实际输出功率增大，并且直接影响机电设备的内部性能结构，甚至会成较大的危害，使故障发生的概率进一步增加。

3.3 设备磨损引发的故障

由于在生产过程中，设备避免不了受到磨损的情况，

在矿山生产过程中,设备磨损是设备产生故障的主要原因,由于设备的零部件受到不同程度的磨损,那么它将会导致机电设备在工作中的不稳定,如果零部件受到的磨损比较大,首先要做的是如何将它们修复到原来的状态,让其能够正常的运行。或者再不能修复的时候直接更换,以免影响生产效率。

4 矿山机电设备的故障诊断技术

4.1 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。

4.2 信息采集

故障诊断技术通过点检仪等相关仪器全面、精准收集信息,对矿山机电设备的具体运行情况和数据进行全面分析。信息采集的主要内容为现场考察和性能检测。现场考察需要对机电设备表面情况进行严密观察,是现场检修的常用方法和基础方法。比如说,机电设备具体运行过程中基于发动机发出的声响检测故障,或者查看轴承温度变化情况明确设备故障。如果存在不正常的声响或者异物,或者存在油液外泄等不良情况,则可判断为设备零部件受损。同时也可以使用其他外部检测方法,常用的方法包括超声波探伤仪、着色渗透仪等。

4.3 数字模型技术

故障诊断技术中,利用数字模型技术可以准确地判断出故障的准确位置,所以它对故障的诊断是非常重要的,针对设备的具体问题,选择适合设备具体问题的诊断技术,对于这种选择来说,可以节省大量的诊断时间,其中识别技术与信息采集技术,就是故障诊断技术的两个手段,利用它们对故障进行判断、维修,从而保障生产的顺利进行。数字模型技术在故障诊断的过程中有着其他诊断技术没有的优点,因为它可以根据设备温度以及轴参数,进行故障的准确判断。

4.4 主观诊断技术

矿山机电设备维修中主观诊断技术的应用能够实时明确故障,且对故障的种类进行识别,把握机电设备的动态情况。主观诊断技术的应用重点是工作人员结合长时间的工作经验,并且根据之前的故障诊断记录,主要观察机电设备较易形成故障的位置,从而准确、迅速地明确故障的种类和实际位置,然后以此为根据分析故障、维修设备、调整参数。主观诊断技术具备便捷简单的操作优势,而其不足之处是运维工作人员存在较强的个人

主观性,因此在诊断复杂机电设备故障中存在欠缺。

5 故障诊断技术在矿山机电设备维修中的应用

5.1 故障诊断技术在高压异步电机故障诊断中的应用

在我国矿山生产过程中,异步电机是矿山机电设备中比较容易发生故障的设备。在异步电机的运转过程中,非常容易出现机械部件的损伤,这就容易导致绝缘部件的老化脱落,将严重影响设备的安全性能,无法进行正常的开采工作,所以对异步电机的故障诊断是不容忽视的。高压异步电机常用的故障诊断技术是部位放电故障诊断技术,当异步电机发生故障时,接线头会产生放电现象,并且放电现象会随着故障发生的时间增加而增加,所以诊断人员可以根据这一现象进行判断,预测出设备的使用寿命还有多久,并为后续的检查维修工作提供数据参考。

5.2 电气设备故障诊断技术

运维工作人员在诊断电气设备故障时常常结合理论性的参考或一些故障诊断经验全面探究电气设备的整体工作动态、潜在的问题、固有的问题等。其中状态探究法与直观分析法是经常应用的方法。状态探究法即结合电气设备的低速高速运行、正反转、启动等情况明确其故障部位。直观分析法即结合手动触摸、倾听声响、观察等方法诊断电气设备的故障,运维工作人员应首先熟悉电气设备的基本信息(性能、运行动态等),清楚电气设备的故障是否存在,然后综合观察电气设备的外部元件,清楚电气设备的外部元件的运行异响或磨损等现象是否存在,再结合手动触摸判断电气设备的温度是否在适宜的温度范围之内。在诊断电气设备故障时,运维工作人员需要根据电气设备的异常情况科学地选择故障诊断技术,且根据相应的理论知识系统地探究电气设备故障的实际部位,进而奠定电气设备维修的坚实基础。

5.3 通风机故障检测应用

因为采矿工作需要在井下完成,但是井下存在大量的瓦斯及相关有毒气体,所以确保通风情况良好对于保障工作人员的生命安全具有十分重要的意义。因此就需要使用井下通风机,但是如果通风机存在故障问题,不仅会对井下施工状态产生不利影响,还可能会导致严重的安全事故问题。所以确保通风机始终处于正常运转状态具有重要意义。对通风机进行故障检测主要是通过检测机进行检测,收集齐轴承座温升、机身、流量等参数信息,结合检测显示单元等方法明确故障问题,查看其技术参数是否在正常合理的范围内,进而明确其是否存在故障问题。

5.4 故障诊断技术在矿山采掘设备中的应用

采掘机械是矿山生产工作中非常重要的设备,而在实际生产过程中,采掘机械的使用频率非常高,工作负荷非常大,所以发生故障的几率也很高。例如,掘进机在进行割刀工作的时候,轴承磨损会增加,各部件之间的摩擦也会增加,使设备的温度逐渐提高,就容易发生

故障。所以可以对相关的部件进行温度检测,这样能够及时发现部件温度是否正常,如果温度出现异常,就应该马上停止施工,使部件冷却下来,降低矿山机电设备发生故障的几率。同时也需要注意,要根据实际情况,科学合理地利用故障检测方法和温度检测方法,如此才能快速准确地解决故障问题,保证设备的正常运行。

5.5 矿井提升机故障检测应用

多数情况下,提升机发生故障主要在运输的过程中,如果该设备出现故障,则会对矿产机械设备的运行情况造成严重影响,致使生产以及运输的难度系数变高。在提升机具体运行的过程中,因为受到其他因素的限制,无法全面保障生产的安全性,并且还会对工作人员的生命安全造成严重威胁。通过相关研究结果显示,矿井提升机的主要故障为硬故障和软故障,软故障通常出现在设备设置方面。

5.6 转载机故障诊断技术

在矿山生产中,转载机至关重要。其中,转载机的减速器部位经常出现故障问题,因此在诊断转载机故障时,运维工作人员应先判断减速器的故障是否存在。根据大量的故障诊断经验,减速器的故障主要有下面几种类型:机械磨损形成的减速器齿轮构件改变,其中齿轮点蚀和磨损是其故障体现形式;串油和漏油故障问题,其中在减速器的IV轴以及I轴部位较易形成漏油故障;轴承故障问题,对于减速器存在的轴承故障问题,运维工作人员能够应用采煤机的故障诊断方式。

6 故障诊断技术的强化措施

6.1 加强专业人才培养步伐

一方面,加强专业技术人才对机电设备安全的重视程度,在工作人员入职之前,对其进行机电设备安全管理培训,明确机电设备的重要性,同时,加强专业技能培训,采取重点培训、业余培训相结合的方法,以重点培训为主,内培和外培相互配合的方式对人员展开培训,邀请实践经验丰富、专业理论知识丰厚的专家开展技术培训,逐步提高工作人员个人职业综合能力,确保其全面了解机电设备原理,熟练掌握机电设备操作方法、维修管理方法,以便更好地进行机电技术管理工作;另一方面,建立竞争机制,定期组织人员召开技能竞赛,鼓励相关技术人员积极参与,相互交流学习,营造良性竞争氛围,提高整体专业水平。此外,提高人才准入门槛,选入高素质技能型人才,为矿山企业发展注入新鲜血液,逐渐建设专业人才队伍。

6.2 做好机电设备维修计划

目前,很多矿山只是在设备发生明显的故障后才进行维修,这样会导致故障扩大,容易加重故障引发的后果。为此,需要做好机电设备的维护,即针对设备可能出现的故障进行提前维护,从而减少故障的发生。这就要求做好机电设备维修计划。在规定时间内,对机电设备可能发生故障的部位进行维护,从而减缓或避免故障的发生。在制订设备的维修计划时,要充分考虑设备

的使用情况、重要性及复杂性。对于使用频率高且重要的设备,例如采煤机,要适当地缩短维护周期,从而降低故障的发生率。

6.3 建立专门的检修部门

目前我国多数矿山机械设备检修依托于工作人员的经验,工作人员专业水平不足,对后续工作的开展造成一定的影响。如果无法及时完成检修工作,则会对生产工作产生严重影响。因此企业需要设立专门的检修部门。聘用专业性强、高素质人才,不断提高工作质量。同时还需要建立相应的考核机制,对工作人员进行考核,保证其通过考核后才能够上岗,确保检修工作的顺利有序进行。

6.4 建立健全矿山机电技术管理制度

现如今,随着机械设备自动化水平的提升,矿山生产更多依赖于各种专业机电设备,并且矿山生产环境较为艰苦,对机电设备的依赖程度更高,作业人员不仅要熟悉设备性能、操作技巧,在各种设备之间熟练转换,还要严格按照规范要求对设备进行管理,这便需要拥有一个完善的管理体制进行指导,提供依据,逐渐实现机电技术管理规范化、标准化。若想实现这一点,首先矿山企业需要根据当前实际情况和未来发展方向,制定一个标准化奋斗目标,根据目标制定科学有效的管理制度,明确各部门、小组、人员工作范畴和责任;其次,组建专门监督管理小组,制定具体制度落实措施,设定预估完成时间,加强日常监督管理,确保各项制度落到实处。例如,建立全自动无盲区视频监视系统,利用低照度视频监视技术、矿山无人化控制系统等,远程全面查看生产现场,并根据管理制度和落实措施,对生产现场进行严格督查,为制度落实提供保障;最后,建立相应激励机制,积极开展机电标准化竞赛、评选标准化样板机电区队等,并将日常作业情况纳入考核机制,设置奖励标准和惩罚标准,充分激发相关人员工作积极性和责任心,从而提高整体生产水平和效率,为企业创造更高经济效益。

7 结语

综上所述,矿山企业的发展离不开机电设备的应用,如果矿山机电设备的故障问题得不到及时解决,将会给企业带来严重的影响,所以加强故障诊断技术在矿山机电设备中的应用是非常必要的,不仅能够延长设备的使用年限,保证设备的安全运行,为工作人员的生命财产安全提供保障,还有利于减少企业成本投入,增加企业生产效益。

参考文献:

- [1] 庞伟.故障诊断技术在煤矿机电设备维修中的应用[J].河南科技,2019(34):124-125.
- [2] 赵宇星.故障诊断技术在综采机电维修的应用与研究[J].内蒙古煤炭经济,2019(18):68-69.
- [3] 刘迎春.故障诊断技术在煤矿机电设备维修中的运用探讨[J].现代工业经济和信息化,2019(2):134-135.