

矿用皮带输送机保护装置的改进研究

潘洁 蒋习伟 冯鹏
东滩煤矿煤质发运中心 山东 济宁 273500

摘要: 矿用皮带输送机是一种传送物料的重要设备,在煤矿、矿山等行业中广泛应用。为了确保矿用皮带输送机的安全运行,保护装置的设计和改进变得至关重要。本文将就矿用皮带输送机保护装置现状进行分析,并提出一些改进方案。

关键词: 矿用皮带; 输送机; 保护装置; 改进

1 矿用皮带输送机保护装置概述

1.1 机械保护装置

机械保护装置是指通过机械结构实现对输送机的保护。常见的机械保护装置包括以下几种: 导向滚筒: 用于引导输送带的走向,防止带链偏离轨道,避免带链突然脱离或扭曲。张紧装置: 通过张紧输送带,使其保持适当的张力,防止带链松动,保证传递力的正常传递。紧急停机装置: 在发生紧急情况时,可以快速切断输送带的运行。常见的紧急停机装置有线绳开关、压力按钮等。带速检测装置: 用于监测输送带的运行速度,一旦带速异常,可以自动报警或停机。防撞装置: 在输送机和其他设备之间设置防撞装置,避免意外碰撞,减少事故发生的可能性。

1.2 电气保护装置

电气保护装置是指通过电气控制系统对输送机进行保护。常见的电气保护装置包括以下几种: 电流保护装置: 通过监测输送机电机的电流,一旦电流超过额定值,即可切断电源,防止电机过载损坏。温度保护装置: 安装在电机上,用于监测电机的温度,一旦温度超过安全范围,即可切断电源,避免电机过热引发事故。缺相保护装置: 用于监测输送机电机是否存在缺相现象,一旦出现缺相,即可切断电源,保护电机不受损坏。限位开关: 安装在输送机的末端或中间位置,用于监测物料的位置,一旦物料超出范围,即可切断电源,避免堆积物料引发故障^[1]。PLC控制系统: 通过编程实现对输送机的自动控制和监测,可以根据实际情况进行各种保护操作,如带速异常报警、温度过高停机。

2 矿用皮带输送机保护装置现状

目前,常见的矿用皮带输送机保护装置主要包括速度监测装置、张力监测装置和位移监测装置等。然而,这些装置存在以下几个方面的不足:

2.1 预警功能有限

目前,现有的保护装置主要是基于传感器监测到的数据进行判断和报警,但其预警功能相对较为简单,往往只能发出警报,无法提供具体的故障位置和原因。这给设备维修带来了一定的困难,也无法实现设备的预防性维修。在当前的矿业生产环境中,矿用皮带输送机扮演着至关重要的角色。然而,由于工作条件的复杂性和高强度的使用,皮带输送机容易出现故障和异常情况,可能导致生产中断甚至事故发生。因此,确保矿用皮带输送机的安全运行,减少故障和事故的发生,成为了重要的任务。目前的保护装置主要依赖传感器对关键参数进行监测,如温度、振动、速度等。一旦监测到异常情况,装置会立即发出警报,以提醒操作人员注意。然而,这种简单的预警功能存在局限性。首先,由于传感器只能监测到整个设备的总体情况,无法提供具体的故障位置^[2]。当发生故障时,操作人员需要通过其他手段来确定具体的故障位置,这会耗费大量时间和人力资源。其次,现有的保护装置往往无法提供故障的原因。只有了解故障的根本原因,才能采取相应的修复措施,从而避免类似故障再次发生。然而,目前的预警功能无法给出具体的故障原因,使得设备维修和维护变得困难。此外,由于预警功能有限,现有的保护装置仅能在事故发生后进行响应,缺少预防性维修的能力。若能提前预测故障并及时采取措施,可以有效地减少停机时间和生产损失。然而,当前的预警系统并没有实现这一目标。

2.2 数据处理与分析能力有待提高

目前,在矿用皮带输送机的保护装置在数据处理与分析是由于工作环境复杂,数据采集量庞大,因此对于数据的处理和分析能力有较高的要求。然而,现有的保护装置在这方面仍需要进一步提升。由于数据处理与分析能力不足,很多故障和事故无法被及时预警和处理。这可能导致严重后果,包括设备损坏、生产中断甚至人员伤亡。为了确保矿用皮带输送机的安全运行,我们需

要加强对数据的处理和分析能力的研究和开发。在未来的发展中,可通过改进现有保护装置的数据处理算法、优化数据采集系统以及引入先进的数据分析技术来解决这个问题。这样可以提高数据处理与分析的效率,实现故障的早期预警和快速处理。同时,还需要加强相关技术人员的培训,提高他们对数据处理与分析的理解和能力。总之,当前矿用皮带输送机保护装置在数据处理与分析能力方面有待提高^[3]。通过加强研发和技术培训,我们可以提高数据处理与分析的效率,确保矿用皮带输送机的安全运行。

2.3 自动化程度低

传统的矿用皮带输送机保护装置通常需要人工监测和操作,无法实现自动化。这不仅增加了人力成本,而且在一些特殊情况下,人员无法及时进行监测和处理,容易导致事故发生。由于自动化程度低,矿用皮带输送机保护装置无法实时检测和预警潜在的故障风险。人工监测往往存在主观性和局限性,可能会忽略或延迟对问题的反应。此外,人员的疲劳、分心和错误判断也是自动化程度低所带来的问题。为了提高自动化程度,可以考虑引入先进的传感技术和数据分析算法,实现对矿用皮带输送机状态的实时监控和预测。通过自动化系统的应用,可以减少人力成本和人为因素对安全性的影响,并能够及时响应设备异常,降低事故发生的风险。因此,提升矿用皮带输送机保护装置的自动化程度,是一个重要的改进方向,有助于提高矿山生产效率和安全性。

3 矿用皮带输送机保护装置的改进方案

3.1 引入先进传感器技术

通过应变传感器、振动传感器和温度传感器等先进传感器的使用,可以实时监测矿用皮带输送机的工作状态和运行参数,从而提高设备的安全性和可靠性。首先,应变传感器可以用于监测矿用皮带输送机的载荷情况和材料的张力状况。这些传感器可以精确测量皮带运行过程中的应变,当超过设定的阈值时,系统会及时发出警报,以便采取相应的措施^[4]。应变传感器的引入可以避免因过载或过紧张力而导致的损坏和事故,提高设备的使用寿命和生产效率。其次,振动传感器可以检测矿用皮带输送机在工作过程中的振动情况。通过监测振动信号的频率、幅值和相位等参数,可以判断设备是否存在异常振动,并及时预警。异常振动可能是由于皮带松动、轴承磨损或其他部件故障引起的,及早发现并解决问题可以防止更严重的损坏和停机事故的发生。此外,温度传感器可以用于监测矿用皮带输送机各个关键部件的温度变化。通过实时监控设备的温度,可以及时发现

轴承过热、电机过载等问题,并采取相应的措施进行保护。过高的温度可能导致设备部件的损坏或短路,因此及时的温度监测是非常关键的。这些传感器可以将收集到的数据传输给数据采集与处理系统,以便对数据进行分析 and 判断。通过分析数据,可以建立合适的模型和算法,预测设备的寿命和故障情况,提前制定维修计划,减少停机时间和维修成本。总之,引入先进传感器技术是改进矿用皮带输送机保护装置的有效方案。通过实时监控工作状态和运行参数,及时预警并采取相应的措施,可以大大提高设备的安全性和可靠性,降低事故风险,提高生产效率和经济效益。

3.2 数据采集与处理系统的优化

改进数据采集与处理系统是提高矿用皮带输送机保护装置效能的关键。优化数据采集与处理系统可以通过以下几个方面的改进来实现:将传感器获取的数据通过高速、稳定的数据采集系统进行实时采集和传输。这样可以确保数据的及时性,及时掌握设备的运行状态,并进行相应的控制和调整。为了保证数据的准确性和可靠性,需要采用高精度、高灵敏度的传感器。这些传感器能够更加精确地监测设备的振动、温度、压力等参数,提供真实可靠的数据基础^[5]。针对矿用皮带输送机的工作特点和常见的故障模式,可以优化数据处理与分析算法。通过对传感器数据的实时监控、预警和故障诊断,可以及时发现设备异常情况并采取相应的措施。可以利用统计学方法、数学模型等技术手段进行数据处理和分析,提高故障的识别率和准确性。结合机器学习和人工智能等技术,可以建立智能化的故障诊断模型。通过对大量数据进行学习和分析,可以更好地识别设备故障,并提供准确的故障定位和解决方案。基于数据处理与分析的结果,可以建立故障诊断与维修支持系统。该系统可以根据故障类型和位置,给出具体的维修建议和指导,提高维修效率和减少停机时间。这样可以使维修人员在故障发生时能够快速做出正确的判断和处理。通过以上优化措施,可以提高矿用皮带输送机保护装置的效能。数据采集与处理系统的改进可以实现对设备的实时监控、预警和故障诊断,为设备的安全运行提供保障。同时,智能化的故障诊断模型和维修支持系统可以提高维修效率,减少停机时间,降低生产成本。因此,在矿用皮带输送机保护装置中的数据采集与处理系统的优化是非常重要的和必要的。

3.3 实现自动化监测与控制

将矿用皮带输送机保护装置与中央控制系统相连接,建立数据传输通路,实现设备之间的信息交互和实

时监测。在自动化监测系统中,设定矿用皮带输送机正常运行所需的各项参数和规则,并根据实际情况进行优化调整。这些参数和规则可以包括速度、温度、振动等方面的监测指标。通过传感器等装置对矿用皮带输送机进行实时监测,采集相关数据,并将其传输至中央控制系统。中央控制系统通过数据分析和处理,可以判断矿用皮带输送机是否处于正常工作状态。基于预设的参数和规则,自动化监测系统可以对矿用皮带输送机的状态进行判断,并根据需要采取相应的控制策略^[1]。例如,当温度过高或振动异常时,系统可以自动发出报警信号,并采取停机等应急措施。自动化监测系统可以提供故障诊断和处理建议,帮助操作人员及时处理各类故障。同时,系统还可以生成设备运行记录和维护计划,以便对矿用皮带输送机进行定期检修和维护,提高设备可靠性和寿命。通过实现自动化监测与控制,可以提高矿用皮带输送机的安全性和稳定性,减少人为因素引起的事故风险,并提高生产效率和运行成本的控制。这样的改进方案将使得矿用皮带输送机在运行过程中能够更加智能化、可靠化,并为运营管理者提供了更多有关设备运行状态的信息,从而使其能够更好地进行决策和优化管理。

3.4 安全教育与培训的加强

在改进矿用皮带输送机保护装置的方案中,除了技术层面的改善,加强对操作人员的安全教育和培训也是至关重要的。通过提高操作人员对矿用皮带输送机保护装置的认知和操作技能,可以减少因操作失误而引发的事故。下面是一些针对该方面的改进建议:制定详细的培训计划,包括理论知识和实际操作的培训内容。确保培训内容充分覆盖矿用皮带输送机保护装置的原理、功能、操作规程以及紧急情况下的处理方法等。编制易于理解和吸收的培训材料,包括教材、PPT演示文稿、视频教学资料等。这些材料应该结合实际案例,注重案例分析和操作技巧的演示,以增强操作人员的学习效果。根据不同的学习需求和条件,采取多种培训方式,如集中培训、现场模拟演练、在线培训等。这样可以满足不

同操作人员的学习需求,并提高培训效果^[2]。设立合理的考核机制,通过考试或实际操作评估操作人员的学习成果。对于未能通过考核的人员,要进行有针对性的再培训,直到其达到合格标准为止。定期组织安全教育活动,包括讲座、培训班、安全知识竞赛等,以增强操作人员对安全意识的重视和责任感。鼓励操作人员进行持续学习和技术交流,参加相关培训班、研讨会等。同时,建立良好的沟通渠道,促进操作人员之间的经验分享和问题解决。通过上述改进方案,可以有效提高操作人员对矿用皮带输送机保护装置的认知和操作技能,使其能够正确使用和维护设备,从而减少因操作失误而引发的事故的发生。这将大大提升工作场所的安全性,保护操作人员的生命安全和财产安全。

结语

总体来说,矿用皮带输送机保护装置的改进研究对于提高设备安全性和生产效率具有重要意义。通过引入先进的传感器技术、优化数据采集与处理系统、实现自动化监测与控制以及加强安全教育与培训,可以有效预防和减少故障和事故的发生,提高设备的可靠性和稳定性。然而,改进方案的实施需要综合考虑技术成熟度、成本与效益以及应用前景等因素,并在实施过程中注重设备的适应性和可操作性。只有在科学合理地规划和实施中,才能取得良好的效果并实现长期稳定运行的目标。

参考文献

- [1]张明,赵建华.矿用皮带输送机保护装置的设计与仿真研究[J].机电工程技术,2021(2):123-126.
- [2]李宁,王浩.基于图像识别技术的皮带输送机保护装置研究[J].煤矿机械,2020,41(10):56-59.
- [3]汪忠发,林青云.矿山皮带输送机保护装置的现状及发展[J].煤炭科学技术,2019,47(5):67-70.
- [4]张建军,沈东,刘鑫,等.矿用皮带输送机电气保护装置的改进研究[J].煤矿安全,2019,50(11):59-62.
- [5]黄小松,雷明,等.矿用皮带输送机漏带检测技术的研究与应用[J].煤矿机械,2020,41(12):14-17.