

微机监测技术在铁路信号设备维护中的应用分析

曹军强

国能朔黄铁路发展有限责任公司原平分公司 034100

【摘要】微机监测技术主要用于提高铁路信号设备的维护效率，有效保证列车运行的可靠性和安全性。将微机监测技术应用于铁路信号设备维护中，具有测试结果准确可靠等优势。在具体应用中，微机监测系统不仅可以评估设备的性能，还可以自动监控设备运行状况，有效提高设备的运行性能和可靠性。同时，微机监测技术还可与其他自动化设备进行联动使用，从而实现对整个列车系统的自动化操作和管理，保证列车在铁路运输过程中的安全性与可靠性。为了进一步发挥微机监测技术在铁路信号设备维护中的应用价值，本文首先分析了微机监测技术的运行原理与结构组成，总结其在具体的铁路信号设备维护中的应用功能，结合铁路信号设备维护需要分析其在具体场景中的应用方式，最后提出铁路信号设备维护中提高微机监测技术应用效率的有效措施。

【关键词】微机监测；铁路信号；设备维护；故障检测

Application analysis of microcomputer monitoring technology in railway signal equipment maintenance

Cao Junqiang

Yuanping Branch of Guoxin Shuohuang Railway Development Co., Ltd 034100

【Abstract】Microcomputer monitoring technology is mainly used to improve the maintenance efficiency of railway signal equipment and effectively ensure the reliability and safety of train operation. The microcomputer monitoring technology is applied to the maintenance of railway signal equipment, which has the advantages of accurate and reliable test results. In specific applications, the microcomputer monitoring system can not only evaluate the performance of the equipment, but also automatically monitor the operation status of the equipment, and effectively improve the operation performance and reliability of the equipment. At the same time, the microcomputer monitoring technology can also be used together with other automation equipment, so as to realize the automatic operation and management of the whole train system, and ensure the safety and reliability of the train in the process of railway transportation. In order to further play the application value of microcomputer monitoring technology in railway signal equipment maintenance, this paper first analyzes the operation principle and structure of microcomputer monitoring technology, summarizes the application function in specific railway signal equipment maintenance, combined with the way of railway signal equipment maintenance needs to analyze its application in specific scenarios, finally put forward the effective measures to improve the application efficiency of microcomputer monitoring technology in railway signal equipment maintenance.

【Key words】microcomputer monitoring; railway signal; equipment maintenance; fault detection

引言：

铁路信号系统是铁路运输运行效率的重要决定性因素，确保铁路信号系统稳定运行的最有效方法就是定期的检查和维护。各个铁路信号设备在运行一段时间后，通常会出现采集板卡故障、模拟量数据错误甚至数据包丢失等故障，对设备故障查找分析造成一定的困扰。当前的铁路信号系统设备维护依旧存在一定问题，一是设备分布不均，线路长，而技术和管理人员集中，无法在较短的时间内锁定设备故障点并及时赶往故障点解决问题。二是随着铁路信号系统设备的不断更新，原有的现场故障监测和处理方式已经不能满足铁路信号设备维护的需要，在一定程度上影响铁路运输运行效率。微机监测技术主要通过监测仪表以及计算机技术实时跟进铁路信号设备的运行状况并通过分析监测数据，了解设备的运行异常情况，及时检查并排除设备故障，保证铁路运

输的安全性和稳定性。基于此，深入分析微机监测技术在铁路信号设备维护中的应用，具有重要的研究价值。

1 微机监测技术及其组成

1.1 微机监测技术应用原理

轨道电路设备在运行一段时间后，会出现机车信号丢失等故障，对列车的正常运行造成很大影响^[1]。在这种情况下，微机监测技术的出现打破了传统的故障诊断方法的局限，大大提高了故障诊断的效率。实质上微机监测技术是一种监控设备技术，主要由传感器、数据采集装置以及分析方法组成，将微机监测设备安装到数据采集点后，能够得到铁路信号设备的振动数据以及相应的电流数据，并将其记录在系统中，然后通过计算机软件对铁路信号设备的存在的各类故障，辅助维修人员及时快速找到故障点，并采取相应的处理方案。

1.2 微机监测设备组成

微机监测设备主要由数据采集、数据传输、数据处理、数据存储以及数据显示等模块组成。其中数据采集模块是整个微机监测系统的中心,它主要通过各类传感器实时监测列车信号设备的运行情况,并将监测结果及时传输到数据传输系统中。数据传输系统则由微机监测设备监控到的数据传输至数据处理模块中,由数据处理模块对数据进行实时处理和分析,其中数据处理模块处理各类信息和数据的依据是各种算法以及模型。通过数据处理后得到铁路信号设备各个线路的运行情况,并根据数据处理结果发出相应的警报。数据存储系统则主要用于对各类数据进行存储以及综合管理,方便后续数据的调取以及使用,让用户能够在较短的时间内掌握设备的具体运行情况。从整体上看铁路信号设备微机监测系统具有综合性特征,既可以实现对铁路信号设备的实时监控,又可以对监控的数据进行分析处理并发出警报。随着近年来数字化技术的不断发展,微机监测技术也会不断升级,朝着智能、高效、安全、准确等方向不断发展。

2 微机监测技术在铁路信号设备维护中的应用功能

2.1 数据搜集

微机监测技术在铁路信号设备维护中最重要的功能之一就是搜集数据。系统的数据来源于整个铁路信号设备维护监控网络的各方面信息。铁路交通网络覆盖面广,每个车站、每个节点都包含大量不同的数据。单纯依靠人工采集数据,需要耗费大量的人力物力资源,并且人工采集结果也不能满足信号设备维护的数据全面性和准确性要求^[2]。将微机监测技术应用于铁路信号设备的数据采集中,能够全面准确记录和采集铁路信号设备在不同状态和不同时间节点产生的数据信息,并对所采集的数据进行自动化的分析和处理,从而为铁路信号设备的稳定运行以及铁路交通的安全提供有效保障。

2.2 数据整合

铁路信号设备在运行的过程中会产生一系列的数据。利用微机监测系统可以对数据进行全面的收集和初步整理分析,但要想充分发挥铁路信号设备所监测的数据结果,全面了解铁路信号设备的运行情况。应该对数据进行整合与处理,方便从整体上提高铁路信号设备的可靠性,及时发现铁路信号设备在使用中存在的异常,保证信号设备的正常高效运行。随着计算机技术、大数据技术、人工智能技术等不断发展,将此类技术应用在铁路信号设备维护中的微机监测系统中,能够实现数据整合方式的升级,进一步发挥微机监测技术在铁路信号设备维护中的价值。

2.3 故障预警

在铁路信号设备维护中,利用微机监测技术,能有效降低铁路信号设备的维护和保养难度。在常规的维护模式下,因机车车辆的轮对逐年加重,在高速行驶时会产生较大的震动作用,同时信号设备的运行环境也相对特殊,导致其对外

部环境危险因素的抵抗力较低。因此,有必要建立一套完整的监控和预警机制,以提高铁路运输的安全性。微机监测技术是轨道交通信号系统运行的重要设备,它可以在信息管理系统中捕捉各种故障和风险,向中央管理系统发出相应的警报,相关维护人员进行以此为依据对铁路信号设备进行检查,制定最优的故障处理方案,提前做好各种应急预案,将信号设备运行中的风险保持在可控范围内。

2.4 信息传播

微机监测系统的信息传播功能在铁路信号设备发展的新功能基础上设计的对应功能,在铁路信号系统维护中发挥着重要作用。微机监测技术在铁路信号设备维护中的目的是更好地监控铁路运输网络的信息收集和传输过程;其主要由一个高效的中心网络组成。微机监测系统通过互联网功能快速收集缺失信息,由中央处理系统提供对所搜集的信息进行统筹管理,确定缺陷信号的内容类型,选择合适的处理方法,将处理结果反馈给相关运营部门,以提高列车运行的整体安全性。

3 微机监测技术在铁路信号设备维护中的具体应用

3.1 道岔电流曲线变化的监测

道岔设备是铁路信号系统中的重要组成部分,直接关系到铁路信号系统的使用稳定性。微机监测技术在道岔设备的维护中主要表现为通过监测道岔电流的变化曲线图,得出道岔设备在运行过程中的电流变化情况,从而根据电流的变化及时准确了解道岔运行状态包括动作状态,设备异常状态等,从有效保证道岔设备的使用稳定性,及时发现道岔设备在使用过程中出现的问题,并采取针对性地解决措施。同时在道岔设备监测过程中利用微机监测技术,还能够进一步提高对道岔设备各类动作状态的监测实时性与精确性。通过传感器采集的各类数据信息,运维工作人员可以根据道岔设备的不同动作制定针对性的标准,确保道岔设备在使用过程中的运行效率以及运行稳定性,同时也方便维护人员根据道岔设备在维护前与维护后数据的差异性对比,快速筛选出设备故障区域^[3]。

3.2 轨道电路故障的预防

轨道电路在铁路信号设备中也发挥着重要作用。现阶段,由于我国的铁路线路的不断建设,铁路车辆的数量和类型也持续增加,因此在运行过程中会出现很多故障,故障产生的原因以及发生类型也各不相同。此外,有些故障是瞬间发生的,很难在早期对电气状态的变化进行有效监控,同时传统的故障定位方式无法实现及时对故障部件进行精确定位,因此为铁路运输埋下一定的安全隐患。使用微机监测技术可以很好地解决以上问题,通过详细查看设备相关资料以及数据的变化情况,直观分析轨道电路的电压,可以尽早帮助运维人员快速定位具体故障点以及故障产生原因,有助于提高故障管理效率。切实有效解决各类轨道电路故障问题,维护铁路设施的安全性和稳定性,为铁路行业发展奠定良好

的技术基础,推动其健康稳定运营和发展。

3.3 预防信号设备故障

微机监测技术在铁路信号设备维护中的应用,还能够有效根据设备运行中的电气状态变化及时发现设备运行异常,防止信号设备故障。同时该技术还能通过对异常数据的分析发现电气故障问题,并发出相应的警报。由于其在铁路信号设备维护中的故障防范优势明显,当前我国的铁路信号设备检测工作已经逐渐加大对危机监测技术的引入,以分级管理的形式检测整个信号设备的运行安全性。在具体应用中,微机监测技术在实际中所发出的警报不同,其所对应的故障类型也不同具体如下:(1)三级警报,对应的故障类型为电气特性超出标准;(2)二级警报,对应故障类型为铁路的设施设备在使用过程中出现异常,或列车运行顺序有误;(3)一级警报,对应整个铁路信号设备出现威胁铁路运输系统安全运行的重大事件或重大故障。以上三级警报信息在各个部门以及工作点位中以信息传输网络的形式扩散,运维巡查工作人员能够及时接收到相关的警报信号,根据检测到的数据对存在的故障问题进行综合判断,从而及时发现信号设备的故障问题并采取有效解决方式,保证铁路交通运行的整体安全性。

3.4 建立铁路信号设备维护整体数据库

信号装置是铁路信号设备运维管理的重点,其主要用于为行驶中的列车指明即将到达的站点,维护铁路列车的运行秩序,降低列车运行过程中的安全性事件发生概率。要想实现这一目标,必须加强对铁路信号设备的整体管理。微机监测技术在铁路信号设备维护中的应用,可以利用设备中的图像处理技术对交通信息进行监测与处理,提高对信号装置工作状态以及工作稳定性的检测效果。同时利用信号装置检测的实时数据,建立信号设备运行数据库,充分利用信号设备的信息数据,提高信号设备的工作效率。此外,通过信号设备运行数据库,还能更好地提高信息和数据的共享与传输效率。能根据使用者的需求建立个性化的数据库,通过对数据库中资料的综合分析,找出其中存在的故障点,极大降低后续检修工作的工作量。整个铁路信号设备维护整体数据库中架构了计算机检测技术中心,对各类数据进行有效的整理,为后续铁路信号设备的维修提供有效参考^[1]。

4 微机监测技术在铁路信号设备维护中的应用优化措施

参考文献

- [1]周玉合.铁路信号设备的维护与安全措施分析[J].集成电路应用, 2024, 41(04): 110-111.
- [2]韩昶.铁路信号设备的可靠性设计与维护策略研究[J].运输经理世界, 2023, (35): 166-168.
- [3]禄占林.微机监测技术在铁路信号维护中的应用[J].设备管理与维修, 2023, (18): 176-177.
- [4]常悻.如何利用微机监测系统分析和处理铁路信号设备故障[J].信息系统工程, 2023, (04): 83-85.
- [5]魏志峰.铁路信号设备维护与安全保障研究[J].价值工程, 2022, 41(03): 145-147.

作者简介:曹军强(1984.01-)男,河北石家庄人,本科,研究方向:铁路信号。

4.1 提高对设备的监测效率

利用微机监测技术,可以对各个轨道信号设备进行实时监测和分析,及时发现其中存在的异常情况,实时进行故障报警,从而有效保证轨道的安全性和稳定性。为了有效满足现阶段轨道交通技术的监测需要,必须加强对微机监测技术的创新和升级,不断提高设备的应用性能,强化设备的使用价值,以此作为解决多种设备故障的主要手段,为维持铁路运输的安全性和稳定性提供有效保障。

4.2 建立科学的预警机制

微机监测技术能对设备当前的运行状况进行实时的监测,从而及时发现设备在运行过程中出现的故障问题,并根据直观的故障数据甚至图表了解预警对象的具体情况,并根据预警信号及时进行定位,有效提高设备运行和维护的安全性和稳定性。

4.3 及时巡检设备运行状况

利用微机监测技术在铁路运行过程中的稳定性,排查设备的故障问题以及异常现象^[5]。具体来讲,巡检过程主要从以下几方面开展:(1)做好设备的定期巡检,根据巡检的结果分析设备的运行稳定性,及时发现设备在运行过程中出现的问题。(2)借助微机监测技术实时分析设备参数,加强对异常设备的巡检工作,从整体上对设备质量进一步优化;(3)建立完善的设备管理标准,详细记录设备的巡检情况,将其录入至整体数据库中,从而提高数据库的全面性和综合性,提供巡检和维护方案制定的科学性质,减少设备故障对铁路运输带来的影响。

5 结束语

综上所述,将微机监测技术利用在铁路信号设备维护中具有较高的现实意义。其在一方面能够减轻铁路信号设备维护消耗的人力物力资源,同时也符合新的发展背景下铁路信号设备维护方式更新的要求。基于此,铁路信号设备维护应该充分发挥危机监测技术的应用优势,在道岔电流曲线变化的监测、预防信号设备故障、轨道电路故障的预防以及建立铁路信号设备维护整体数据库等方面充分发挥危机监测技术的应用价值,推动其在铁路信号设备维护中的广泛应用,实现对信号设备的全过程、高效率、实时监控管理,提高设备的维护管理效果。