

铁路车辆运行故障监测诊断技术的应用

朱俊伟¹ 望钧权² 吴晓东³

1. 安徽文达信息工程学院 安徽合肥 231201

2. 郑州铁路职业技术学院 河南郑州 450052

3. 中国铁路上海局集团有限公司合肥机务段阜阳运用车间 安徽阜阳 236100

摘要: 随着经济的快速发展和民众出行需求的不断增加,铁路运输在我国交通运输体系中扮演着越来越重要的角色。然而,铁路车辆在运行过程中不可避免地会遇到各种故障,这些故障不仅影响运输效率,还可能对乘客和货物的安全构成威胁。因此,如何有效地监测和诊断铁路车辆的运行故障,成为铁路运输管理的重要课题。本文将深入探讨铁路车辆运用故障监测诊断技术基础、特点、故障诊断与安全监测技术及其发展前景,以为铁路运输提供参考与建议。

关键词: 铁路;铁道车辆;机械;运行故障;技术;发展前景

引言

在当前的经济发展态势下,我国的铁路发展迅速,为我国的社会经济发展作出了重大贡献。当前,铁路运输已成为一种高效、安全、可靠的大众出行方式。但铁路车辆在运行过程中也会出现各种各样的故障问题,如果不及时排除这些车辆故障,则会给铁路运行带来安全风险及隐患,严重者甚至会威胁到乘客及货物安全。因此,铁路运输管理部门要重视车辆运行故障诊断,要积极运用先进的诊断技术及时排查车辆运行中的故障,并采取合理的措施及时解决这些故障,确保铁路车辆运行的安全性及稳定性,为民众出行及货物运输作出更大贡献,进一步推动我国铁路交通运输的可持续发展。

一、铁路车辆运行故障监测诊断技术基础

(一) 技术基础

铁路车辆运行故障监测诊断技术是确保铁路运输安全的重要手段,其核心主要依赖于振动监测、声音检测以及传感器技术等多种先进技术的综合应用。在这些技术中,振动监测技术是早期应用最为广泛的一种方法。通过在车辆的关键部位安装振动传感器,可以实时采集车辆在运行过程中产生的振动信号。随后,通过对这些振动信号进行频域和时域的深入分析,可以有效地判断出车辆是否存在潜在的故障问题。

然而,由于铁路车辆的结构通常较为复杂,振动信号往往会受到各种噪声的干扰,这使得单纯依靠振动信

号进行故障诊断的精确度难以得到显著提升。为了克服这一难题,共振解调技术应运而生。共振解调技术在传统的振动监测系统基础上,进一步融合了声音检测技术。通过这种技术,可以更加精准地捕捉到那些微弱的故障信息,从而实现对车辆故障的更准确判断。这种技术的应用,不仅提高了故障诊断的准确性,还大大增强了铁路车辆运行的安全性。

(二) 传统系列产品

在经过多年的深入研究和试验之后,我国已经成功建立了一整套完善的铁路车辆运行故障监测和诊断体系。这些体系涵盖了多种先进的监测技术,其中包括大型构件断裂识别系统、轴承踏面联合监测系统、局部超声监测系统以及自助在线推理监测系统等。这些系统通过运用不同的技术手段,对铁路车辆的关键部件进行实时、精准的监测。这样不仅能及时发现潜在的故障和问题,还大大提高了铁路车辆运行的安全性和可靠性,确保了铁路运输的高效和稳定。

(三) 新型系列产品

随着科技的不断进步和创新,许多新型的监测诊断产品也应运而生,为各行各业带来了革命性的变化。特别是在铁路行业,新型系列产品层出不穷,极大地提升了铁路运输的安全性和效率。例如,以K开头的监测装置,如JK00430机车走行部车载监测装置和JK03412轴承故障检测机等,这些产品不仅继承了传统监测设备的功能,还在性能上进行了全面的优化和提升。

JK00430 机车走行部车载监测装置采用了最新的传感器技术和数据分析算法,能够实时监测机车的运行状态,及时发现潜在的故障和问题。这种装置的使用,大大提高了机车的运行效率和安全性,减少了意外事故的发生概率。而JK03412 轴承故障检测机则专注于轴承的健康状况监测,通过精确的振动分析和温度检测,能够提前预警轴承可能出现的故障,从而避免因轴承损坏导致的停机和事故。

这些新型监测诊断产品的出现,不仅提升了铁路车辆运行的安全性和可靠性,还为铁路运输企业带来了显著的经济效益。通过实时监测和故障预警,企业可以更加科学地安排维修和保养工作,避免了因突发故障导致的高昂维修成本和运营损失。此外,这些产品的智能化和自动化水平也大大降低了人工监测的工作强度和错误率,提高了整体的工作效率。

二、铁路车辆运行故障监测诊断技术的特点

(一) 构建机车车载和地面系统

利用先进的科技水平,建立车载和地面系统,为远程故障诊断提供了可靠的技术支持。通过共振解调信息主动诊断、多因素联合诊断及多物理量综合诊断等方法论,构筑故障自动诊断专家系统,实现对车辆旋转机械部件的实时在线监测、预警及地面的故障分析和诊断。

(二) 建立振动冲击监测系统

根据车辆振动的波长情况,可以诊断出车辆的运行状况。通过振动原理对车辆关键部件进行故障监测,并根据监测结果分析故障原因,提出针对性的解决方案。振动冲击监测系统的建立,极大地提升了故障诊断的准确性和及时性。

(三) 建立车辆故障自动诊断系统

传统的故障诊断工作往往是在故障发生后进行排查和处理,具有一定的滞后性。而借助于信息技术和传感技术,可以实现故障的自动诊断。技术人员可以将车辆正常运行状态下的各个系统运行参数记录下来,并保存到数据库中。然后采用传感器对各个系统的实时运行工况进行监控和反馈,一旦发现数据异常,立即发出警报,技术人员可以第一时间找到故障位置并分析故障类型。

三、轨道交通运载设备故障诊断与安全监测技术分析

(一) 车载与地面系统的建立

铁路车辆在实际应用中,要重视故障监测诊断技术的有效运用,相关技术人员要根据铁路车辆存在的故障

来进行监测与管理,要以其本身故障为基础,对于铁路车辆的运行环境、内部结构及监测技术实现统一化管理,还要积极引入现代化的信息技术,通过信息传递技术、远程监测技术及故障联动协调技术的高效整合,对铁路车辆运行故障监测与地面管理系统予以整合,这样技术人员可突破时空限制,通过远程终端设备对于铁路运行的实际状况进行及时查看和监测,能迅速发现铁路车辆在实际运行过程中存在的故障问题,再依照系统预警来明确存在故障的具体区域及位置,及时以针对性的处理措施来解决故障问题,确保车辆顺利运行。

这个诊断过程分三个阶段进行。第一阶段,相关技术人员先收集与管理铁路车辆运行故障监测系统的终端信息,对于各运行车辆在安装运行中的故障监测诊断的相关信息及时收集,并传递到各设备终端,及时获取相关设备的故障信息。第二阶段,相关技术人员通过故障监测系统与相应的故障诊断技术,对于所采集的故障数据,通过故障诊断技术予以精准判断,对于一些不能精准识别及判定的数据信息则及时传递到专家系统进行诊断与判定,让故障诊断更具实效性。第三阶段,相关技术人员可根据铁路车辆运行故障监测与地面管理系统的反馈结果数据,及时呈现一些重点故障信息,以为相关人员精准诊断与判定提供重要数据信息,可让整个铁路车辆运行故障监测管理向着现代化的信息方向创新发展。

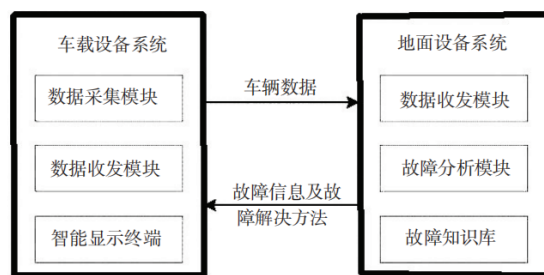


图1 车载地面故障监测系统示意图

(二) 铁路车辆运行故障监测诊断系统的建立

铁路车辆运行过程中,技术人员要针对铁路车辆运输过程中存在的故障预先进行诊断,逐一排查车辆存在的故障问题,不断提升铁路车辆运行的故障诊断及处理效率及效果。同时还要对铁路车辆后期进行监测,对有效预防后期运行的故障问题。在当前的信息化时代,铁路车辆运行故障诊断也积极引入了现代化信息技术,通过大数据、传感技术等的高效融合,可让相关技术人员及时跟踪铁路车辆运行的状态并予以记录,并及时将所

搜集到的相关数据记录到诊断系统中,以为后期铁路车辆运行所产生的数据问题进行科学分析提供参考。若后期所记录的数据与之前所存储的数据有较大差异,则技术人员可提升铁路车辆运行情况的重视程度,对于铁路车辆运行中所产生的故障监测数据的波动超过了预定限值时,可实施故障预警。铁路车辆所产生的运行故障问题,有可能是新发生的故障问题,也可能是设备老化所产生的故障问题。技术人员对铁路车辆运行过程中所产生的数据波动情况进行监测和深入剖析,以对故障类型进一步明确。构建铁路车辆运行故障系统可及时对故障进行科学分类,并及时予以分析及处理,以监测铁路车辆运行实际状态,提升故障监测与诊断技术的有效性和处理效率,确保铁路车辆运行的安全性、稳定性及可靠性。

(三) 建立铁路车辆故障自动诊断技术

为了提高铁路运输的安全性和效率,建立一套铁路车辆故障自动诊断技术显得尤为重要。这项技术的核心在于利用先进的传感器、数据采集系统和智能分析算法,实时监测铁路车辆的运行状态,及时发现潜在的故障和问题。通过这种方式,可以大大减少人为检查的频率和时间,提高故障检测的准确性和及时性。

具体来说,铁路车辆故障自动诊断技术包括以下几个关键步骤:首先,通过安装在车辆关键部位的传感器,实时收集各种运行数据,如温度、振动、压力等。其次,利用数据采集系统将这些数据传输到中央处理单元,进行初步的筛选和整理。然后,通过智能分析算法对数据进行深入处理,识别出异常模式和潜在的故障信号。最后,系统会自动生成诊断报告,并在必要时发出警报,提醒维修人员进行进一步的检查和维修。

这种自动诊断技术不仅可以提高铁路车辆的维护效率,还可以显著降低因故障导致的事故风险,确保铁路运输的安全和可靠。此外,通过长期积累的故障数据,还可以为铁路车辆的设计和改进提供宝贵的信息支持,进一步提升整体的运营管理水平。

四、发展趋势

(一) 提升信息化利用程度

在未来的发展中,铁路车辆运行故障监测诊断技术将更加注重信息化的利用,以提高整体的监测效率和准确性。通过利用先进的无线通信技术,可以实现对车辆

运行状态的实时监控,确保在车辆出现任何故障时,相关信息能够迅速被传输到维修和调度中心。实时监控机制将极大地缩短故障响应时间,提高铁路运输的效率和安全性。

(二) 监测装置集成化与综合化发展

随着科技的不断进步,监测装置的设计和制造将趋向于更加集成化和综合化。这意味着未来的监测装置将能够同时对机车的多个子系统和关键部件进行实时监测,从而实现对整个车辆运行状态的全面掌握。此外,这些装置在满足基本监测功能的同时,还将追求更小型化和便捷化的设计,以便于安装和维护,从而提高铁路车辆的整体运行效率和可靠性。

(三) 地面系统与车载系统的完备化发展

为了进一步提升铁路运输的安全性和可靠性,地面系统与车载系统将不断完善和发展。通过将远程监控技术和信息化技术进行深度融合,可以建立起一套联动化和系统化的车载与地面监控系统。这种系统化的解决方案将有助于提高故障诊断的适应性和准确性,确保在出现故障时能够迅速采取有效的应对措施。同时,这种完备化的系统也将为铁路运输提供更加全面的数据支持,为决策提供科学依据,从而进一步提升铁路运输的整体性能。

结语

总而言之,铁路车辆运行故障监测诊断技术的应用,对于保障铁路运输的安全性和时效性具有重要意义。通过不断探索和创新,完善监测诊断技术体系,提高故障诊断的准确性和及时性,将为我国铁路运输事业的发展提供有力保障。

参考文献

- [1] 麦金森.铁路机车车辆运行故障监测诊断技术的研究与应用[J].中国铁路,2023(3):56-59.
- [2] 张皓惟.铁路机车车辆运行故障监测诊断技术[J].中外企业家,2023(33):142.
- [3] 迟余强.铁路机车车辆运行故障监测诊断技术的研究与应用分析[J].民营科技,2023(3):26.
- [4] 潘贵才.铁道车辆状态监测诊断技术的研究现状[J].齐齐哈尔大学学报(自然科学版),2023(6):103-104.