

通信故障集中监视系统在城市轨道交通工程中的应用研究

汪小齐

(中兴(温州)轨道交通技术有限公司, 浙江 温州 325000)

摘要 本文研究了通信故障集中监视系统在城市轨道交通工程中的应用。首先分析了城市轨道交通通信故障的常见类型、原因和对运营安全的影响; 然后介绍了通信故障集中监视系统预防、处理和修复等方面的应用; 最后进行了系统评价, 并提出了优化方案和措施, 旨在为城市轨道交通通信故障的解决提供借鉴。

关键词 通信故障; 集中监视系统; 城市轨道交通

中图分类号: TN948.6

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0072-03

随着城市轨道交通的不断发展和普及, 其对通信系统的要求也越来越高。然而, 由于复杂的线路布局和设备配置, 通信故障时有发生, 给运营安全和管理带来了很大的挑战。因此, 研究如何有效地监测、诊断和处理通信故障, 提高城市轨道交通的运营安全性和可靠性, 具有重要的现实意义和应用价值。

1 城市轨道交通通信故障分析

1.1 常见通信故障类型

城市轨道交通通信故障类型较为复杂, 常见的故障类型包括: (1) 信号丢失: 由于信号传输路径上的干扰或信号损耗等原因, 造成信号无法到达目标设备。

(2) 通信中断: 由于通信链路中的设备故障、网络拥堵等原因, 造成通信连接中断^[1]。(3) 数据错误: 由于数据传输过程中的误码、漏码等原因, 导致数据接收端无法正确解析数据。(4) 时延过大: 由于网络传输过程中的拥堵、路由不合理等原因, 导致数据传输时延过大。(5) 设备故障: 由于设备本身的硬件或软件问题, 导致设备无法正常工作或工作异常。

1.2 故障原因分析

城市轨道交通通信故障的原因较为复杂, 主要包括: (1) 设备老化: 随着设备使用时间的增加, 硬件和软件可能出现老化、损坏等问题, 导致设备工作不稳定或无法正常工作。(2) 电磁干扰: 城市轨道交通环境中存在大量电子设备, 如列车、信号灯、广播设备等, 这些设备可能会产生电磁干扰, 影响通信设备的工作^[2]。(3) 环境因素: 城市轨道交通环境复杂, 存在温度、湿度、尘埃等因素, 这些因素可能会对通信设备造成影响。(4) 人为操作失误: 人为操作失误也是通信故障的一个重要原因, 例如误操作、错误配置等。

(5) 网络拥堵: 城市轨道交通通信系统连接着大量的设备和终端, 网络拥堵也可能导致通信故障的发生。

1.3 故障对运营安全的影响

城市轨道交通通信故障可能对运营安全产生重大影响, 主要表现在: (1) 延误和停运: 通信故障可能导致列车无法正常行驶, 造成运营延误和停运。(2) 安全事故: 通信故障可能会使列车与信号灯、道岔等设备失去联系, 从而增加了出现安全事故的风险。(3) 信息不准确: 通信故障可能会导致信息传输不准确或不及时, 从而影响乘客的出行体验。(4) 运营成本增加: 通信故障需要维修和处理, 会增加运营成本。因此, 及时监测、诊断和处理城市轨道交通通信故障, 对提高运营安全性和可靠性具有重要意义。

2 通信故障集中监视系统概述

2.1 系统架构和组成

通信故障集中监视系统是一种专门用于监测、诊断和处理城市轨道交通通信故障的系统^[3]。其主要由五个部分组成。

一是传感器。用于监测城市轨道交通通信设备的状态和运行情况, 例如信号强度、数据传输速率等。二是数据采集器。负责收集传感器传回的数据, 并将其发送到监控中心进行分析和处理。三是监控中心。对接收到的数据进行实时监测、诊断和分析, 若发现异常情况则及时发出警报并采取措施。四是数据存储设备。将监测到的数据进行存储, 以备后续分析和处理。五是控制器。根据监测结果, 对通信设备进行控制和维护, 确保其正常运行。以上组成部分通过网络连接在一起, 形成一个完整的通信故障集中监视系统。系统可以实现对城市轨道交通通信设备的实时监测和

诊断,提高运营安全性和可靠性。

2.2 功能介绍

通信故障集中监视系统的功能有:(1)实时监测:通过传感器对城市轨道交通通信设备进行实时监测,及时发现异常情况。(2)故障诊断:对发生的通信故障进行诊断,确定故障类型和原因。(3)故障预警和预防:通过对通信设备状态的监测,及时发现潜在的故障风险,并采取预防措施。(4)故障处理和修复:在发现通信故障后,及时发出警报并采取措施进行处理和修复。(5)数据分析和统计:对监测到的数据进行分析和统计,并生成相应的报告和统计图表。(6)远程控制和维护:可以远程对通信设备进行控制和维护,例如重启设备、修改配置等操作。通过以上功能,通信故障集中监视系统可以实现对城市轨道交通通信设备的全面监测和管理,提高运营安全性和可靠性。

2.3 技术特点

通信故障集中监视系统具有以下特点:(1)多传感器监测:系统采用多种传感器进行监测,能够全面、准确地掌握通信设备的状态和运行情况。(2)实时监控:系统能够实时监控城市轨道交通通信设备的状态和运行情况,及时发现潜在的故障风险。(3)故障自动诊断:系统采用自动化技术进行故障诊断,能够快速、准确地确定故障类型和原因。(4)远程控制和维护:系统支持远程控制和维护,可以对通信设备进行远程管理和控制,提高维护效率。(5)数据分析和统计:系统采用数据分析和统计技术,能够对监测到的数据进行分析和统计,生成相应的报告和统计图表。(6)高可靠性和安全性:系统采用高可靠性和安全性的设计,能够保证数据的完整性和安全性,防止非法入侵和攻击。通过以上技术特点,通信故障集中监视系统能够满足城市轨道交通通信设备的监测和管理需求,提高运营安全性和可靠性。

3 通信故障集中监视系统在城市轨道交通中的应用

3.1 实际案例分析

某城市轨道交通公司引入通信故障集中监视系统,用于对城市轨道交通通信设备进行实时监测和管理。系统采用多种传感器进行监测,能够全面、准确地掌握通信设备的状态和运行情况。

在系统投入使用后,曾出现过一次通信故障。故障发生时,系统自动发出警报,并将故障信息发送到监控中心。监控中心对故障进行了远程诊断,确定故障为设备硬件故障。随后,监控中心通过远程控制,对故障设备进行了重启操作,故障得以及时处理和修复^[4]。通过该案例,可以看出通信故障集中监视系统在城市轨

道交通通信故障处理方面具有较高的效率和可靠性。

此外,该公司还利用系统的数据分析和统计功能,对通信设备的使用情况进行分析和评估,为设备维护和管理提供了有力支持。通过系统的应用,该公司成功提高了城市轨道交通的运营安全性和可靠性。

3.2 故障监测和诊断

1. 故障监测。通信故障集中监视系统的故障监测功能主要依靠多种传感器实现,这些传感器能够监测城市轨道交通通信设备的状态和运行情况。例如,传感器可以监测通信设备的信号强度、数据传输速率、设备温度等参数,以及设备是否发生异常情况。当通信设备发生故障时,系统会自动发出警报,并将故障信息发送到监控中心,提醒工作人员及时处理。同时,系统还支持远程监控,工作人员可以通过远程连接对通信设备进行实时监控和管理,及时发现潜在的故障风险。除了以上传感器,通信故障集中监视系统还可以通过其他方式进行监测。例如,系统可以通过网络流量监测,分析网络流量的变化情况,判断是否存在网络拥堵或数据传输异常的情况。系统还可以通过视频监控等方式,对通信设备所在区域进行监测,提高监测的全面性和准确性。通过故障监测,通信故障集中监视系统能够及时发现城市轨道交通通信设备的故障风险,提高运营安全性和可靠性。

2. 故障诊断。通信故障集中监视系统的故障诊断功能主要采用自动化技术实现,能够快速、准确地确定故障类型和原因。一旦发现通信故障,系统会自动对故障进行诊断,并生成相应的报告和统计图表,提供给工作人员进一步分析和判断。

通信故障集中监视系统的故障诊断过程包括:(1)故障检测:系统首先通过传感器等设备进行故障检测,确定出故障设备或故障点的位置。(2)故障定位:系统根据检测结果,结合设备的拓扑结构和网络拓扑关系,进一步确定故障设备或故障点的位置。(3)故障诊断:系统根据故障设备或故障点的位置,分析故障类型和原因,生成相应的报告和统计图表。(4)故障修复:在故障诊断的基础上,系统支持远程控制和维护,工作人员可以通过远程连接对通信设备进行控制和维护,提高维护效率。通过故障诊断,通信故障集中监视系统能够快速、准确地确定城市轨道交通通信设备的故障类型和原因,提高故障处理的效率和准确性。同时,系统支持远程控制和维护,为设备的维护和管理提供了便利。

3.3 故障预警和预防

通信故障集中监视系统的故障预警和预防功能主要通过对通信设备状态的监测,及时发现潜在的故障

风险,并采取预防措施。

具体实现方式包括:(1)预警机制。系统可以设置预警机制,当通信设备的状态出现异常或超过一定阈值时,系统会自动发出预警信息,提醒工作人员及时处理。(2)预防措施。系统可以通过对通信设备进行定期维护和检修,保证设备的正常运行。同时,系统还支持对设备的配置、升级等操作,提高设备性能和可靠性。(3)统计分析。系统采用数据分析和统计技术,对监测到的数据进行分析 and 统计,生成相应的报告和统计图表。工作人员可以根据报告和图表,对设备的使用情况进行分析和评估,采取相应的预防措施。

3.4 故障处理和修复

通信故障集中监视系统在城市轨道交通中的应用,还包括故障处理和修复功能。一旦发生通信故障,系统会自动发出警报并将故障信息发送到监控中心,提醒工作人员及时处理。同时,系统支持远程控制和维护,工作人员可以通过远程连接对通信设备进行控制和维护。

故障处理和修复主要包括:(1)故障诊断:当通信故障发生时,系统会自动对故障进行诊断,并生成相应的报告和统计图表。工作人员可以根据报告和图表,对故障进行进一步分析和判断,确定故障类型和原因。(2)故障定位:根据故障诊断结果,确定故障设备或故障点的位置。(3)故障处理:工作人员可以通过远程连接对故障设备进行控制和维护。例如,可以进行重启操作、配置修改等操作,解决设备故障问题。(4)故障修复:当故障无法远程修复时,需要现场维护人员进行维修。系统可以通过远程连接,提供现场维护人员所需的故障信息和维修指导,提高维修效率。

4 系统评价和优化

4.1 综合评价指标

通信故障集中监视系统在城市轨道交通中的应用,需要进行综合评价,以确定系统的性能和效果。综合评价指标主要包括:(1)故障检测能力:系统的故障检测能力是衡量其性能的重要指标之一。系统应当能够及时、准确地检测通信设备的故障,避免因故障导致的运营延误和安全隐患。(2)故障诊断能力:系统的故障诊断能力是衡量其性能的另一个重要指标。系统应当能够快速、准确地确定通信设备的故障类型和原因,提供给工作人员采取相应的处理措施。(3)故障处理能力:系统的故障处理能力是衡量其性能的关键指标之一。系统应当能够及时、有效地处理和修复通信设备的故障,确保设备的正常运行。(4)远程管理能力:系统的远程管理能力是衡量其性能的重要指标之一。系统应当支持远程控制和维护,提高设备的管理和维护效率。(5)数据分析能力:系统的数据分

析能力是衡量其性能的另一个重要指标^[5]。系统应当能够对监测到的数据进行分析 and 统计,生成相应的报告和统计图表,为设备管理和维护提供便利。

4.2 优化方案和措施

针对通信故障集中监视系统在城市轨道交通中的应用,可以采取以下优化方案和措施:

第一,引入AI技术。引入人工智能技术,通过机器学习和深度学习算法,对监测到的数据分析和预测,提高故障检测和诊断的准确性和效率。第二,加强设备维护管理。加强对通信设备的定期维护和检修,保证设备的正常运行。同时,建立设备档案和运行记录,为设备的管理和维护提供数据支持。第三,提高网络安全性。加强网络安全保护措施,防止网络攻击和数据泄露等安全问题,保障通信设备的安全运行。第四,优化系统架构。优化通信故障集中监视系统的架构和设计,提高系统的稳定性和可靠性。例如,采用分布式架构、容灾备份等技术,保证系统的高可用性和容错性。第五,完善应急预案。制定完善的应急预案,规定故障处理流程和责任分工,确保在发生重大故障时能够及时、有效地应对和处理。

5 结语

总之,通信故障集中监视系统在城市轨道交通中的应用,可以为城市轨道交通的安全、高效运营提供有力支持。通过对系统的设计和实施,可以实现对通信设备的全面监测和管理,及时发现和处理故障问题,提高设备的可靠性和稳定性。在实际应用中,需要针对不同的城市轨道交通运营情况和设备特点,制定相应的系统设计方案和优化措施,不断提升系统的性能和效果。同时,需要加强对系统的维护和管理,保证其长期稳定运行,并制定完善的应急预案,确保在发生意外情况时能够及时、有效地应对和处理。

参考文献:

- [1] 阮锦梁.5G通信技术在城市轨道交通信号车地通信中的应用研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023(03):5-8.
- [2] 靳志鹏.综合监控系统在城市轨道交通工程中的运用探析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023(03):8-10.
- [3] 黄洛宁.5G无线通信技术的概念及其在城市轨道交通系统中的应用[J].科学咨询,2023(05):106-109.
- [4] 李鹏.城市轨道交通电力监控系统的应用[J].电力设备管理,2023(02):171-173.
- [5] 胡伟.城市轨道交通通信系统升级改造中的重点问题把控及风险[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023(05):1-4.