

地铁供电系统智能设备与智能运维研究

谢 郑

杭州地铁运营有限公司 浙江 杭州 310000

摘要: 本文针对地铁供电系统中的智能设备和智能运维进行了研究。通过分析接触网相关检测车智能运维的介绍和智能电力监控系统等智能设备的应用,以及供电智能运维系统的功能和优点,阐述了智能设备和智能运维在地铁供电系统中的重要性和优势。同时,本文还提出了智能能耗管理系统的应用,以确保地铁供电系统的安全运行。

关键词: 地铁供电系统;智能设备;智能运维

引言

地铁供电系统是地铁运营的重要组成部分,其安全性和可靠性直接关系到地铁运营的安全和稳定。随着科技的不断进步和数字化转型的趋势,智能设备和智能运维逐渐成为地铁供电系统的发展方向。本文旨在探讨智能设备和智能运维在地铁供电系统中的应用和研究进展,以期为相关领域的研究和实践提供参考和借鉴。

1 地铁供电系统的重要性

(1) 提供稳定可靠的电力支持。地铁供电系统的主要任务是为地铁车辆、车站及控制系统等重要部分提供稳定可靠的电力支持。地铁车辆在运行过程中需要电力驱动,而车站和控制系统也需要电力支持才能正常运转。因此,地铁供电系统的稳定性和可靠性直接关系到地铁的安全和稳定运行。(2) 保障乘客安全。地铁作为公共交通工具,保障乘客安全是首要任务。地铁供电系统的稳定运行直接关系到列车和车站内的照明、通风、电梯等设备的运行,这些设备的正常运行是保障乘客安全出行的重要条件。如果供电系统出现故障,将会对乘客的出行安全造成极大的影响。(3) 提高地铁运营效率。一方面,电力驱动的列车能够实现快速、准时的运行,提高了运行效率;另一方面,供电系统的智能化监控和管理可以实现能源的优化利用,减少能源浪费,提高能源利用效率。(4) 降低运营成本。通过对能源的优化利用,可以减少能源的浪费和损耗,降低运营成本。同时,智能化的运维管理可以减少人工巡检和维修的次数和时间,进一步降低运营成本。(5) 促进城市可持续发展。地铁作为城市公共交通的重要组成部分,对于城市的可持续发展具有积极的作用。一方面,地铁供电系统的智能化监控和管理可以实现能源的绿色利用,减少对环境的影响;另一方面,地铁的发展还可以促进城市规划的合理性和城市经济的发展。

2 传统运维模式

传统运维模式是指以人工监控和检修为主的运维方式,通常包括定期巡检、故障排查、维修保养等环节。这种运维模式在地铁供电系统中也得到了广泛应用,但随着地铁供电系统规模和复杂性的不断增大,传统运维模式的不足之处逐渐显现出来。

2.1 传统运维模式的优点

(1) 经验丰富。传统运维模式依赖于人工监控和检修,因此需要经验丰富的运维人员。通过长期的实践和积累,这些运维人员能够准确地掌握设备的运行状态和故障表现,及时发现并处理问题^[1]。(2) 灵活性高。传统运维模式不依赖于自动化设备,因此具有较高的灵活性。在设备出现故障时,运维人员可以随时对设备进行检修和更换,而不受自动化设备的限制。(3) 成本较低。传统运维模式不需要大量的自动化设备和传感器,因此成本较低。对于一些小型地铁供电系统来说,传统运维模式是一种较为经济实惠的选择。

2.2 传统运维模式的缺点

(1) 效率低下。传统运维模式依赖于人工巡检和检修,因此效率低下。在设备出现故障时,往往需要花费较长时间进行排查和维修,影响供电系统的正常运行。(2) 可靠性低。由于人工巡检和检修的局限性,传统运维模式往往无法及时发现潜在的故障或异常情况,导致设备在出现故障时已经造成了较大的影响。(3) 技能要求高。传统运维模式需要经验丰富的运维人员,因此对技能要求较高。同时,由于人工巡检和检修的误差和不确定性,也增加了运维的风险和成本。

2.3 传统运维模式的适用范围

(1) 小型地铁供电系统。对于一些小型地铁供电系统来说,传统运维模式是一种较为经济实惠的选择。由于系统规模较小,人工监控和检修的难度和成本相对较低。(2) 自动化设备不足的情况。在一些自动化设备不足的情况下,传统运维模式也是一种无奈的选择。由于

缺乏自动化设备的支持,人工监控和检修成为唯一的解决办法。随着科技的不断进步和数字化转型的趋势,传统运维模式已经无法满足地铁供电系统越来越高的运营效率和安全性能要求。因此,未来传统运维模式将逐渐被智能设备和智能运维所取代。智能设备和智能运维具有自动化、高效化、可靠化等优点,能够显著提高地铁供电系统的运营效率和安全性能。同时,随着技能的提升和经验的积累,传统运维人员也将逐渐向智能运维转型,提高自身的技能水平和竞争力。

3 地铁供电系统智能设备与智能运维的应用

3.1 接触网相关检测车智能运维的介绍

首先,随着城市轨道交通的快速发展,接触网作为地铁供电系统的重要组成部分,其运行状态对地铁列车的安全、正点运行具有重要影响。传统的接触网检测方法主要依赖人工巡检和定期维护,存在效率低下、易出错等问题。因此,引入智能运维技术,对接触网相关检测车进行智能化改造,成为提高接触网运维效率和准确性的重要手段。然后,接触网相关检测车是一种专门用于检测接触网状态的移动设备,通过在车辆上搭载各种传感器和检测设备,对接触网进行实时监测和数据采集。传统的接触网检测车主要依赖人工操作和数据分析,而智能运维技术的应用则可以实现自动化监测、故障诊断与预警、数据分析与优化等功能。具体来说,智能运维在接触网相关检测车中的应用主要体现在以下几个方面:(1)自动化监测。通过搭载在检测车上的传感器和数据采集设备,可以实时获取接触网的运行数据,包括温度、压力、振动等参数。这些数据被实时传输到智能运维系统中,进行实时分析和处理。通过对数据的实时监测和分析,可以及时发现接触网潜在的问题,并采取相应的措施进行修复和调整。这种自动化监测技术可以大大提高监测的效率和准确性,减少人工干预和误判的可能性。(2)故障诊断与预警。通过对接触网运行数据的分析,可以判断出故障的类型和原因,并及时发出预警信息,以便运维人员及时采取措施进行处理。这种故障诊断与预警技术可以帮助运维人员及时发现和处理故障,避免故障扩大或造成更严重的后果。(3)数据分析与优化。通过对接触网运行数据的全面分析和优化,可以找出接触网运行中的问题和瓶颈,提出相应的优化建议,提高接触网的运行效率和稳定性。例如,通过对历史数据和实时数据的对比分析,可以发现接触网在运行过程中可能存在的问题和隐患,从而及时采取相应的措施进行修复和调整。这种数据分析与优化技术可以帮助运维人员更好地了解接触网的运行状态和性能表

现,为制定更加科学、合理的运维策略提供依据。

3.2 智能电力监控系统

首先,智能电力监控系统可以实现对地铁供电设备的实时监控。该系统通过各种传感器和数据采集设备,对地铁供电设备进行实时数据采集和监控,包括电压、电流、功率因数、有功功率、无功功率等参数。同时,通过对这些数据的分析,可以及时发现供电设备存在的问题和故障,并采取相应的措施进行处理,避免因设备故障导致的供电中断和安全事故。其次,智能电力监控系统可以实现数据采集和处理的自动化。传统的数据采集和处理需要人工操作,不仅费时费力,而且容易出错。而智能电力监控系统可以通过自动化设备和程序实现对数据的自动采集和处理,大大提高了工作效率和准确性。同时,通过对数据的分析,可以及时发现供电设备的运行异常和潜在问题,为维护人员提供及时的预警和故障排除提示。然后,智能电力监控系统可以实现能源管理和节能控制。地铁供电系统的能源消耗是地铁运营成本的重要组成部分,因此能源管理和节能控制非常重要。智能电力监控系统可以通过对供电设备运行数据的分析,实现能源的精细管理和节能控制。例如,该系统可以通过对地铁列车的行驶数据和用电负荷数据的分析,合理调配电力供应,优化供电计划,减少能源浪费和成本支出。再次,智能电力监控系统可以提高地铁供电系统的安全性和可靠性。地铁供电系统的安全性和可靠性直接关系到地铁运营的安全和稳定。智能电力监控系统可以通过对供电设备的实时监控和数据分析,及时发现供电设备存在的故障和异常情况,并采取相应的措施进行处理和维修。同时,该系统还可以实现故障预警和应急处理功能,为地铁的安全运营提供有力保障。最后,智能电力监控系统还可以结合人工智能技术进行智能预测和决策。通过对历史数据的学习和分析,系统可以预测电力系统的未来运行状态,提前发现潜在问题,并提出相应的解决方案。这种智能预测和决策功能为电力系统运维人员提供了更加准确、科学的决策依据,有助于提高电力系统的运行效率和安全性^[2]。

3.3 供电智能运维系统的分析

供电智能运维系统通过采集设备的感知数据、运维管理数据,通过物联网、大数据、人工智能、区块链技术实现供电运维的智能巡视、智能管理、智能诊断、智能决策四个功能。

首先,供电智能运维系统可以通过智能巡视实现对地铁供电设备的全面监测。该系统通过各种传感器和监测设备,对地铁供电设备进行全面的监测,包括电力参

数、机械参数、温度、压力等参数。同时,通过对这些数据的分析管理,可以及时发现供电设备存在的问题和故障,并采取相应的措施进行处理,避免因设备故障导致的供电中断和安全事故。其次,供电智能运维系统可以实现故障诊断和预测。传统的故障诊断和预测主要依靠人工经验和简单的仪表监测,准确性和可靠性难以保证。而供电智能运维系统可以通过对大量数据的分析和挖掘,实现故障诊断和预测的自动化和智能化。例如,该系统可以通过对地铁供电设备的运行数据和历史数据的分析,预测设备可能出现的故障和异常情况,提前采取措施进行处理和维修,避免故障的发生和扩大。然后,供电智能运维系统可以实现维护计划的优化。地铁供电系统的维护工作涉及到多个方面,包括日常检查、定期维护、维修计划等。传统的维护计划制定主要依靠人工经验和简单的计划表,难以做到全面和精准。而供电智能运维系统可以通过对设备运行数据和维护历史数据的分析诊断,制定更加全面和精准的维护计划。例如,该系统可以通过对设备运行数据的分析,预测设备的寿命和故障率,优化维修计划的时间和内容,提高维护的效率和准确性^[3]。再次,供电智能运维系统可以提高工作效率和降低成本。传统的维护工作主要依靠人工操作和简单的仪表监测,不仅费时费力,而且容易出错。而供电智能运维系统可以通过自动化设备和程序实现数据采集、处理和分析的自动化,大大提高了工作效率和准确性。同时,通过对设备的全面监测和故障预测,可以减少设备故障率和维修成本,提高地铁运营的效益。最后,供电智能运维系统的应用范围广泛,可以应用于电力系统中的各种设备,如变压器、断路器、配电柜等。

3.4 智能能耗管理系统

首先,地铁供电系统作为城市轨道交通的重要组成部分,其能耗数据监测和分析对于提高能源利用效率、降低运营成本以及推动绿色可持续发展具有重要意义。传统的能耗管理方法往往依赖人工抄表和数据统计,不仅效率低下,而且容易出错。因此,智能能耗管理系统

的应用成为一种必然趋势。然后,智能能耗管理系统是一种集成了物联网、大数据和人工智能等技术的管理系统,旨在实时监测地铁供电系统的能耗数据,并通过数据分析和优化算法,提出相应的节能建议和措施。该系统主要由数据采集、数据展示和数据展示三个模块组成。(1)数据采集模块负责从地铁供电系统中获取各种能耗数据,包括电力、水资源、燃气等。这些数据通过物联网技术进行实时采集和传输,确保数据的准确性和及时性。(2)数据处理模块对采集到的数据进行清洗、分析和处理。通过运用大数据技术和优化算法,系统能够挖掘出能耗数据中的潜在规律和优化点。例如,通过对历史数据的分析,系统可以预测未来的能耗趋势,为运营人员提供决策依据。此外,系统还能够对不同区域的能耗数据进行对比分析,找出节能潜力较大的区域,并提出相应的节能措施。(3)数据展示模块将处理后的数据以图表、报告等形式展示给用户。通过直观的数据展示,用户可以快速了解地铁供电系统的能耗状况,以及各项节能建议和措施的实施效果。此外,智能能耗管理系统还支持移动端访问,使用户可以随时随地掌握地铁供电系统的能耗情况。

结束语

综上所述,通过对地铁供电系统中智能设备和智能运维的研究可以看到,智能设备和智能运维在提高地铁供电系统的效率和安全性方面具有显著的优势。未来,随着技术的不断进步和应用的深入,智能设备和智能运维将在地铁供电系统中发挥更加重要的作用,为城市的可持续发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1]张云飞. 地铁供电系统智能设备与智能运维研究[J]. 电气工程学报, 2021, 16(3): 40-46.
- [2]张发明, 于小坤, 宋超, 等. 城市轨道交通供电系统智能运维的设计与实现[J]. 设备管理与维修, 2019(23): 16-18.
- [3]许晨阳. 智能设备和智能运维在地铁供电系统中的应用[J]. 都市轨道交通, 2020, 23(5): 68-73.