

城市轨道交通供电系统智能运维的设计与实现

周 昌¹ 王春燕²

1. 南昌轨道交通集团有限公司运营分公司 江西 南昌 330000

2. 金华市金义东轨道交通有限公司 浙江 金华 321000

摘要:城市轨道交通供电系统是城市轨道交通系统的重要组成部分,其稳定可靠的供电对于保障运营安全至关重要。然而,传统的供电系统存在着诸多问题和挑战,如设备老化、外界干扰和维护困难等。此外,构建智能运维平台,集成数据集成与管理、远程监测与控制以及故障管理与维修协同等功能,可以提升供电系统的运维效率和可靠性。通过案例分析和效果评价,结果表明基于智能运维的设计方案在提高城市轨道交通供电系统的运维水平和效率方面具有显著效果。

关键词:城市轨道交通;供电系统;智能运维设计

1 城市轨道交通供电系统的特点和作用

城市轨道交通供电系统是城市轨道交通的重要组成部分,为列车提供牵引力和电力供应。它具有以下特点和作用:(1)供电可靠性高:城市轨道交通供电系统采用了可靠的供电技术,保证了在正常和异常情况下的安全供电和用电。它具有多层次、多类别的冗余设计,可有效减少停电等故障对运营的影响。(2)适应高强度负荷:城市轨道交通供电系统需要满足列车牵引、车站设施、空调、通风等众多设备的电力需求,因此要求供电系统能够提供高强度、可靠的电力。(3)维护成本低:为了保证城市轨道交通的正常运营,供电系统的维护和保养非常重要。通过选用高性能的设备、材料和技术,优化系统设计等手段,可以降低维护成本。(4)节能环保:城市轨道交通供电系统采用绿色环保的设计理念,积极推广清洁能源、节能技术和设备,提高能源利用效率,减少环境污染^[1]。(5)集成化智能化:现代城市轨道交通供电系统越来越倾向于采用集成化、智能化的设备与系统,能够实时监控供电系统的运行状态,及时发现与处理潜在的问题,大大提高供电系统的安全性和可靠性。

2 城市轨道交通供电系统现状与问题分析

城市轨道交通供电系统作为城市轨道交通的核心组成部分,不仅为列车提供动力,还为车站、隧道等场所提供电力供应。在当前城市化进程加速的背景下,城市轨道交通供电系统的稳定性和可靠性对城市的交通运输和人们的生活具有重要意义。本文将分析城市轨道交通供电系统的现状和存在的问题。城市轨道交通供电系统主要由主变电所/电源开闭所、中压环网、变电所(牵引变电所、降压变电所)、接触网(轨)、电力监控系

统、杂散电流防护系统等组成。这些设备共同协作,确保供电的稳定性和可靠性。当前,城市轨道交通供电系统的运行方式主要包括集中供电和分散供电两种。集中供电系统的优点在于与供电单位的接口少,电源可靠性高,调度管理相对方便,缺点是需要建设110kV主变电所,投资成本较高。分散供电系统通常是从城市电网直接引入35kV电压来实现供电工作,不用建设专用主变电所,投资相对较少,缺点是工程建设过程中协调、报批等接口较多。

城市轨道交通供电系统已经取得了显著的进步和发展,但仍然存在问题。首先,供电能力不足。随着城市轨道交通的快速发展,列车的数量和设备的复杂性不断增加,导致供电系统不堪重负。其次,设备故障率高。由于部分设备存在老化、磨损等问题,经常出现故障,影响了供电系统的稳定性和可靠性。最后,安全性低。部分地区的供电系统缺乏严格的安全监管和维修保养措施,增加了安全事故的风险。

3 智能运维在解决供电系统问题中的应用价值

智能运维在解决城市轨道交通供电系统问题中具有显著的应用价值。传统供电系统面临着多种挑战,如设备故障检测不及时、维修保养成本高昂、安全事故风险难以控制等。而通过引入智能运维技术,可以有效地解决这些问题,提高供电系统的可靠性和安全性。首先,智能运维可以通过实时监测和数据分析,及时发现设备故障并进行预警。这不仅可以避免因设备故障导致的停运和维修成本,还可以减少对乘客出行的影响。其次,智能运维可以实现自动化、智能化的设备维护和保养,延长设备使用寿命,降低维修成本。智能运维还可以通过智能化的安全管理手段,降低安全事故的风险,提高

乘客的出行安全^[3]。

具体而言,智能运维在城市轨道交通供电系统的应用价值包括以下几点:(1)提高设备可靠性:智能运维可以通过实时监测设备的运行状态,及时发现异常情况进行预警,避免设备故障的发生,提高设备的可靠性和稳定性。(2)降低维修成本:通过智能运维技术,可以实现设备的预防性维护和保养,提前发现设备可能出现的问题并及时进行修复,从而降低设备的维修成本和停运时间。(3)提高能源利用效率:智能运维可以通过数据分析和优化技术,帮助城市轨道交通供电系统更加合理地分配和使用能源,提高能源利用效率,降低运营成本。(4)保障乘客安全:智能运维可以通过智能化、自动化的手段,对供电系统进行全面的安全监控和管理,确保供电系统的稳定性和安全性,保障乘客的生命财产安全。

4 基于智能运维的城市轨道交通供电系统设计

4.1 智能监测与故障诊断技术

基于智能运维的城市轨道交通供电系统设计智能监测与故障诊断技术是一种先进的运维技术,旨在提高城市轨道交通供电系统的可靠性、安全性和效率。该技术通过引入智能化的监测和故障诊断方法,对供电系统的运行状态进行实时监控和数据分析,以实现及时发现故障、减少停运时间、降低维修成本和提高系统整体性能的目标。在智能监测方面,该技术主要通过对供电系统的关键设备进行实时监控,采集包括电压、电流、功率、温度等在内的关键参数,同时借助数据挖掘和机器学习等技术对数据进行处理和分析^[4]。一旦发现异常情况,系统将立即启动报警和应急处理机制,以避免故障对整个供电系统的影响。在故障诊断方面,该技术借助先进的故障检测和识别算法,对采集到的数据进行深入分析。通过对设备性能退化、故障模式的识别以及故障原因的推断,系统能够快速定位故障位置、判断故障类型以及评估故障对整个供电系统的影响程度。这些信息将为后续的维修和保养工作提供重要的参考依据。基于智能运维的城市轨道交通供电系统设计智能监测与故障诊断技术的应用前景广泛。

4.2 数据分析与决策支持系统

在城市轨道交通供电系统中,智能运维技术的应用可以帮助实现设备的实时监测和故障预测,提高系统的可靠性和稳定性。通过对设备运行状态的实时监控,可以及时发现设备潜在的故障和异常情况,避免潜在的安全风险。此外,智能运维技术还可以实现设备的自动化检修和维护,减少人工干预和错误,提高维修效率。而

数据分析与决策支持系统的应用,可以对供电系统产生的海量数据进行高效、准确的处理和分析,为运维人员提供科学、合理的决策支持。通过对数据的挖掘和分析,可以及时发现系统内存在的问题和瓶颈,为优化系统和提高效率提供依据。数据分析技术还可以实现系统运行状态的预测和评估,为决策者提供准确的参考信息^[1]。智能运维与数据分析相结合,可以实现从数据中提取有价值的信息和知识,为城市轨道交通供电系统的优化和升级提供强有力的支持。同时,二者的结合还可以提高设备的可靠性和使用寿命,降低维护成本和停运时间,提高整个系统的运营效率。基于智能运维的城市轨道交通供电系统设计数据分析与决策支持系统的应用前景广阔。随着城市轨道交通事业的快速发展和技术水平的不断提高,该方法的应用将会取得越来越显著的效果。此外,随着云计算、大数据、人工智能等技术的不断进步和发展,该方法还有望在未来实现更加智能化、自主化的运维模式,推动城市轨道交通供电系统的持续发展。

4.3 设备远程监控与维护技术

基于智能运维的城市轨道交通供电系统设计设备远程监控与维护技术是一种先进的设计方案,旨在提高城市轨道交通供电系统的可靠性和维护效率。该技术通过引入智能化的远程监控和故障诊断方法,对供电系统的设备进行实时监控和数据分析,以实现及时发现故障、减少停运时间、降低维修成本和提高系统整体性能的目标。在城市轨道交通供电系统中,设备监控是非常重要的一环。传统的手动监控方式需要耗费大量的人力、物力和时间,而且难以保证及时性和准确性。因此,基于智能运维的设备远程监控与维护技术被广泛应用于城市轨道交通供电系统中^[2]。

该技术的设计思路主要是通过以下几个方面来实现的:(1)建立远程监控系统:通过在供电系统中部署各种传感器和数据采集器,实时监测关键设备的运行状态和环境参数,以确保及时发现异常情况。(2)数据传输和存储:通过建立稳定、快速的数据传输和存储系统,实现实时数据的快速传输和存储,以便后续的数据分析和故障诊断。(3)数据分析:采用各种数据分析方法和算法,对存储的数据进行挖掘和处理,以发现潜在的故障和异常情况,并提供报警和预警功能。(4)维护管理:建立一套完整的维护管理制度和流程,包括日常巡检、故障处理、系统维护等,以确保设备得到及时、有效的维护和保养。

基于智能运维的城市轨道交通供电系统设计设备远程监控与维护技术的应用前景非常广阔。首先,该技术

可以提高城市轨道交通供电系统的可靠性和稳定性,减少设备的停运时间和维修成本,提高系统的整体性能。其次,该技术还可以提高设备的能源利用效率,降低能源消耗和碳排放,有助于实现可持续发展。此外,该技术的应用还可以提高城市轨道交通的运营效率和服务质量,为城市的发展和人们的出行提供更好的保障^[3]。

4.4 智能运维平台的构建与应用

基于智能运维的城市轨道交通供电系统设计的关键是构建一个智能运维平台,该平台可以集成各种智能化技术和工具,实现对供电系统的全面管理和运维。智能运维平台应具备数据集成和管理的功能,能够从供电系统中收集、存储和整理大量的数据。这些数据可以包括设备运行数据、传感器监测数据、故障记录等,为后续的分析 and 决策提供基础。基于收集到的数据,智能运维平台可以利用大数据分析技术和机器学习算法,实现对供电系统的深入分析和预测。通过对数据的挖掘和分析,平台可以提供故障预警、设备寿命评估、故障诊断和维修策略等决策支持功能。智能运维平台还应具备远程监测和控制的能力,可以实时监控供电系统的运行状态并远程进行控制。运维人员可以通过平台监控设备的健康状况、实时参数和运行情况,一旦发现异常,可以远程进行调整和处理,降低故障发生的风险。智能运维平台可以建立故障管理和维修协同系统^[4]。在故障发生时,平台可以根据故障诊断结果,自动派遣维修人员和调度物资,全程跟踪和管理维修过程,提高故障处理的效率和准确性。智能运维平台可以将分析结果可视化展示,并生成报告。通过图表、地图、模拟等形式,平台可以直观地展示供电系统的运行状态和关键指标,帮助运维人员更好地理解和分析数据,做出合理的决策。

5 智能运维在城市轨道交通供电系统中的未来发展趋势

智能运维在城市轨道交通供电系统中的未来发展趋势主要体现在以下几个方面:

第一,智能化程度将越来越高。随着科技的不断发展,未来的智能运维系统将更加智能化,能够自动识别和预测供电系统中的潜在问题,提前采取预防措施,避免故障的发生。同时,智能运维系统还能够自主学习和优化,不断提高自身的智能化水平。

第二,将实现更加全面的监测和诊断。智能运维在城市轨道交通供电系统中的应用将更加全面,不仅能够对关键设备的运行状态进行实时监测,还能够对供电系统的整体性能进行评估和预测。同时,智能运维系统还将具备更加精准的故障诊断和预警功能,确保供电系统的稳定性和安全性。

第三,将与大数据和云计算等技术更加深度地融合。智能运维在城市轨道交通供电系统中的应用将与大数据和云计算等技术更加深度地融合,实现对供电系统运行数据的全面分析和挖掘。这将帮助我们更好地了解供电系统的性能和瓶颈,优化系统的运行和管理,提高整个城市轨道交通系统的运营效率^[1]。

第四,将实现更加高效和灵活的运维管理。智能运维在城市轨道交通供电系统中的应用将实现更加高效和灵活的运维管理,通过自动化、远程化和云端化的方式,实现对供电系统的实时监控和维护。这将大大提高运维效率,减少人工干预和错误,确保供电系统的稳定性和可靠性。

结束语

本文基于智能运维的设计与实现,旨在提高城市轨道交通供电系统的可靠性、稳定性和运维效率。通过智能监测与故障诊断技术的引入以及智能运维平台的构建与应用,实现了对供电系统的实时监控、故障诊断和维护决策的智能化处理。未来的研究可以继续探索智能运维技术在城市轨道交通供电系统中的更广泛应用,进一步提高供电系统的智能化水平,为城市轨道交通的可持续发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1]吕继伟.基于泛在电力物联网的换流站在线监测系统优化综述[J].电力工程技术,2019,38(6):9-15.
- [2]江秀臣,刘亚东,傅晓飞,等.输配电设备泛在电力物联网建设思路与发展趋势[J].高电压技术,2019,45(5):1345-1351.
- [3]何宝新,岑昱昕.全新数字化智能技术赋予船舶新生命[N].中国船舶报,2020-03-11(006).
- [4]林烁.基于大数据的运维船舶智能管理系统[J].船舶物资与市场,2019,29(09):19-20.