

地铁供电系统智能设备与智能运维研究

李桂明

天津中铁电气化设计研究院有限公司

摘要: 地铁是我国城市交通建设中的重要组成部分,其供电系统智能运维模式借鉴于我国的国家电网变电站,供电设备却不同于国家电网变电站。提高地铁线路的变电所智能化、信息化建设水平,能够大幅度减少地铁在运转过程中产生的人力资源成本,并且有效提高巡检的效率。本文将简单说明传统运维,提出当下智能运维的优势,并简要介绍智能运维模式。

关键词: 供电;智能运维;智能设备

引言

目前我国地铁的供电系统已经实现了一定程度的智能化与信息化。例如电力监控系统等设备,等拥有远程监测、开关控制等功能,并且能够将设备的状态直接显示在监测画面上。但是在运维方面,智能化建设仍然较为落后。为了让供电系统实现智能运维的目标,应当对当下领域进行积极探索。

一、传统运维

维保模式包括维修方式以及工班运作等方面^[1]。维保既可以自主进行维保,也可以通过委托等方式进行维保,可以根据不同的市场需求以及维保风险决定最终的维保模式,必要时可以派遣专门的市场调研人员进行调研预估后再做决定。

维修方式主要分为三种,巡视、保养性维修以及故障性维修。所谓的巡视就是通过肉眼观察或者抚摸的方式,确定其是否有明显的伤痕或者异常发热等状况。保养性维修则是针对故障预防开展的,一般情况下,保养性维修都会定期进行,保养性维修的力度与周期相对应,越深入的保养性维修间隔时间越长。故障维修则是针对出现故障后的设备维修工作,故障维修工作适用于对行车、消防安全直接联系、设备运行稳定且已考虑足够备份的系统或设备的修复工作。故障维修的程度也可以分为彻底维修与临时维修,一般情况下,临时维修的设备都要在后续进行彻底维修,并非进行过临时维修后就可以完全将设备投入到使用当中,在设备发生故障时,通常都会临时进行维修,先让设备投入到日常的运作当中,避免为人们带来不便,在地铁线路停止运营时,再将设备拆卸进行彻底维修。在维修作业结束后,也要做好试运行工作,直到设备能够完全正常运行后,才可让其再次投入运营。

工班运作也是维保工作的一部分。一般情况下,工作人员的数量需要根据工作量以及维保方案决定,并且要根据工作的性质以及内容,挑选拥有相关专业技能的工作人员。另外,地铁供电系统通常会24小时运作,地铁工作人员通常会采用四班两运转的模式,如果维保人员的工时过高,超出标准要求,那么就需要增加维保人数,通过调班等方式降低工作人员的工作。

通常情况下,工班白天的工作包括巡视、学习培训、应急抢修以及其他日常事务;而夜间的工作则是周期检修或者故障维修等工作。

二、智能运维

(一) 优势

智能运维是通过智能设备,采集地铁运作过程中产生的数据,并且利用智能AI判断地铁供电系统中各个设备的运行状况,大幅度减少人力成本^[2]。相较于传统的运维模式,智能运维能够减少人员培训所需要的时间以及工作人员对部分新线路的了解时间;其次,智能运维中的巡视工作不同于人工巡视工作,能够有效避免因人员经验或者工作态度等问题导致的巡视不认真、不准确等问题,并且能够将巡视的信息第一时间上传到网络以及数据库。除此以外,传统运维模式工作人员调配较

为麻烦,需要合理的安排工作人员的工作时段以及休息时间,而智能运维模式完全由智能设备完成,能够满足24小时运作,无需进行人员的调配工作,也不需要进行人员管理工作,只要定期维护智能运维设备并对智能运维系统的报警信号按照紧急程度分类派员处理即可。

(二) 系统架构

智能运维系统的架构可以分为三层,分别是应用层、数据层以及服务层;应用层主要可以提供B/S应用服务以及C端应用系统,B/S应用服务以及C端应用系统都拥有业务逻辑能力并且可以为管理人员提供访问接口;服务层主要包括采集数据接收服务,GIS服务以及ETP服务;数据层则可以提供业务接收服务以及非结构化文件服务器。

智能运维系统中的应用层主要针对系统处理后的数据展示以及用户交互,为工作人员提供维修监测数据或者方案建议客户端等等,工作人员可以通过应用层提供的服务,在Web页面上查询到维修相关的数据与信息。

服务层则用于实现智能运维系统的功能,可以时刻采集并接收供电线路以及供电设备的相应数据。

数据层可以为工作人员提供设备台账、设备维修养护数据等内容的存储与管理,数据层可容纳的信息不仅限于数字数据,还可以容纳包括图片、视频等信息。

(三) 系统流程

智能运维系统能够实现供电系统内设备的实时监控,并且将设备的运行状态进行实时传输,在设备发生故障时,也可以根据故障信息分析出相应的维修方案与应对方案。另外,该系统还可以自行分析维修工作需要的人员以及工具需求。

智能运维系统会通过各种微型复合传感器对设备的各项信息进行采集,随后通过数据融合以及大数据技术对设备数据进行预处理,通过通信系统将数据传输至特征提取系统中进行状态监测,得出的数据与历史监测数据进行比对,在历史监测数据库中为收录的数据则通过人工智能进行诊断,接着利用人工智能进行故障预测,监测出故障可能或者现存故障后,发送维修计划。参考维修计划派出相应的专业维修人员展开维修。

(四) 数据采集设备

一般情况下,智能运维系统的数据来源主要分为两种,一种是巡检终端直接采集,另一种是通过SCADA、能耗监测等系统接入^[3]。巡检终端包括且不限于巡检机器人、传感器,在供电线路中的高清摄像头以及无人机拍摄也可以作为设备数据的来源。由高清摄像头以及无人机拍摄得到的数据就需要智能运维系统对图片进行初步判断后,再由人工进行深度分析。供电系统中的巡检机器人也分为吊轨式以及小车式,吊轨式巡检机器人就是在地铁上方设计悬吊铁轨,供巡检机器人移动,设备的移动路线由悬吊铁轨的路线决定。而巡检机器人则可以通过智能识别技术自行选择巡检线路,也可以事先设计巡视线路,但是小车式巡检机器人会受到电磁干扰,严重影响其精确性。

结束语

在未来的城市轨道交通建设中,智能运维是地铁运维模式发展的必然方向,在供电设备方面,相较于传统的运维方式,智能运维已经展现出诸多优势,能够切实提高运维效率,降低运维成本。

参考文献

[1] 杨振宇. 试析地铁供电系统设备选择与全寿命周期费用的关系[J]. 电子世界, 2017年03期