

智慧化建设在高速公路机电系统中的应用

汪渝

重庆渝信路桥发展有限公司

[摘要]高速公路机电设备分布广泛、所处环境复杂多样,为解决未来智慧高速公路机电运维难、效率低等问题,需要更科学、智慧、合理的手段对机电设备进行管理。在此背景下,高速公路机电系统也发生了前所未有的变化。如何将智慧化建设融入其中,已成为交通建设领域需要尽快解决的重要问题。针对当前高速公路机电设备运维中存在的问题,提出一种全新的运维模式,即智慧运维。基于智慧运维的主要目标,对其关键技术和平台实现与应用进行了分析,以期为相关人员提供参考,促进各项智慧运维目标的实现。

[关键词]智慧化; 高速公路; 机电系统; 应用

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.10.474

引言

高速公路线路中使用大量机电设备,这些机电设备能否正常、可靠地运行,直接影响到高速公路服务功能的发挥。然而,机电设备由于受不同因素的影响,容易产生一些故障。这就需要及时发现和识别故障,并通过针对性的运维加以消除,使机电设备始终处于理想运行状态。

1 高速公路机电系统智慧化相关概述

1.1 智慧化建设概述

智慧化建设是企业未来的发展趋势,如高速公路建设企业可以改变原有高速公路机电系统的运维模式,即通过智慧化的手段监控和监测机电系统中的故障问题,并将故障及时上报维修部门,以此得到维修部门的快速响应。就实际操作而言,将智慧化建设具体应用到高速公路机电系统中,可以使其运行规律更容易被掌握,从而将本应事后处理的故障转变为了事前预测。这不仅可以提高机电系统的在线率,还可以保证机电系统的安全与稳定运行。当前,机电系统已成为为高速公路上最集中的区域,而传统高速公路的建设标准已难以满足当前营运的基本需求。就目前来看,我国高速公路建设正处于“智慧建设”发展的关键时期,这对于机电系统的运行来说既是机遇也是挑战。

1.2 智慧化建设应用优势

智慧化建设在高速公路机电系统中的具体应用,离不开各个部门、各位工作人员之间良好配合。换言之,如果不能对机电系统中的故障问题进行智慧化建设,那么智慧化建设也就无法对机电系统实施智慧管理,进而有可能对机电系统的正常运行带来不容忽视的重要影响。比如,机电系统中的某一设备如果出现了多次维修的现象,维修人员就需要认真地记录检修的过程和次数,以及零件的更换和处理情况,这能为同类设备的检修提供重要的理论依据。由此可见,智慧化建设能够对当前或者未来一段时间内机电系统是否处于良好的运行状态进行全面与系统的分析,从而更好地保证机电系统的高效运行。

2 当前机电运维存在问题

2.1 无法进行全生命周期监管

面对庞杂的机电设备,仅靠传统的运维管理手段,难以抓住重点,大量机电设施信息需要监管(如设备状态、使用

寿命、温湿度检测等),但是目前的管理系统缺乏物联感知数据以及空间关系数据,不能及时获取设备的供电、网络、光纤、运行等诸多状态,同时当发生设备被盗、损坏事件时,后端无法及时响应,导致道路信息不能及时被感知,信息预告准确性误差大,失去其应有的使用效果。

2.2 无法及时发现故障设备

机电设备出现问题后,通常无法第一时间发现问题,仅靠定期巡查或数据上传异常发现故障设备,使得设备不能得到及时维修和更换。特别是监控、ETC门架等重要设备发生故障时,可能会影响整条道路的安全和监管。此外,大多数设备无法进行远程控制,如摄像机的自动重合闸、雷达的开启关闭等。

2.3 无法快速排查问题

传统运维模式以人工为主,维护人员无法第一时间得到准确的维护信息,需在现场进行排查,而且维护人员到场后需要大量时间进行线路清理,故障排查处理极为困难,不仅费时费力,还增加了安全风险。

2.4 运维评估体系不健全

首先,运维评估角度不全,评估参数通常片面采用机电设备的无故障时间等单一指标进行评价,仅反映机电系统的某一方面的问题,无法进行综合的系统评估;其次,评估操作性不强,数据获取较为困难,评估成本高;此外运维评估模型不成熟,未形成科学评价体系,前瞻性和可移植性较差。

3 智慧化建设在高速公路机电系统中的应用

3.1 运行监测

高速公路正常运行的前提是确保各种设备的正常使用,发现故障及时解决。运行监测模块是系统中所有在线设备状态的实时监测系统,展示在线设备故障信息、设备健康率、设备故障历史信息等,保证了使用者能够以最快的速度发现设备故障信息,解决设备故障问题。通过机电设备智慧资产管理平台,对所有运维对象的统一监测展示和报警处置管理,展示内容包括系统拓扑监控视图、告警详情统计分析视图、外场主线路段设备展示视图、内场机房模拟展示等,同时实现智能报警管理,对设备报警分级、时间、压缩、过滤、根源分析,结合设备关联性、设备拓扑关系综合分析获

得最终用户报警事件

3.2 设备管理

设备管理模块是资产管理系统的的功能模块，可实现对系统不同类型设备及配件的统一管理，以及库存单据流程规范化、审核流程透明化。设备管理模块主要包括：设备管理、库存管理以及机构管理三大模块，实现从运营分析和规划开始，到设备上线、设备验证、资源录入、设备出库入库到设备下线，进行新一轮的运营分析和规划的全生命周期管理。

3.3 运维管理

运维管理模块可以对设备的维护作业进行制定、审核、执行、满意度、记录等相关流程和人员的管理。包括故障维修管理，巡检、保养和检测管理，应急调度管理，值班管理，公告信息管理等。

3.4 统计管理

通过统计报表、运行分析、运行评价、运营建议搭建机电运维系统的统计管理模块。利用运行分析，提供一个可视化的综合管理指标的智能分析，不仅将资产管理系统中的基本运行管理信息进行统一展示管理，还充分利用数据挖掘、人工智能技术，面向运维应用进行多项主题分析，包括系统健康状态分析、故障原因分析、设备性能分析、人员效率分析、服务质量分析、成本效益分析等；利用运行评价，依据运营单位制定的考核目标、考核方式方法、考核的关键指标、考核的数据资料等，通过数据挖掘、人工智能分析等，分析完成用户评价、设备管理、运维服务、员工能力考核等工作；通过运营建议，为公路管理单位提供含维护维修工作内容、维护维修等级划分、维护维修工艺过程、运维对象的定额预算基价等功能，为公路运营单位高层决策提供帮助。

3.5 知识库管理

知识库是由运维经验、厂商设备维护知识等长期积累而形成的综合知识库体系，知识库可按照运营单位自身业务的特点，融合多源海量数据，通过人工智能技术、大数据挖掘分析，可将日常运维过程常见的故障处理、事故处理等知识进行累积及分析，从而减少故障处理转交率，降低运维成本，实现快速响应运维服务的需求。基于运维知识库的运维助手，具备知识检索、知识维护、知识发布、权限管理等功能，可在服务管理流程各工单处理的各环节，系统通过工单的信息和大数据分析将相关的知识主动推送给处理者，实现知识关联的智能化。

3.6 系统管理

系统管理模块是所有系统的重要管理模块，提供各种组织架构和权限的管理功能。系统管理模块提供角色管理、权限管理、组织机构管理（管理机构）、数据字典配置等各种管理模块。

3.7 移动端

运维移动端借助移动互联网的手段，主要面向运维人员

和管理人员。运维人员利用移动终端在外场完成对运维工单的收发、处理等，具体包括设备管理、巡检任务、工单收发管理、运维助手等多项运维操作，可提高机电运维的工作效率和服务水平；管理人员可根据需要定制管理服务信息，包括设备检索、运行状况、事务提醒、公告消息等。

4 公路机电系统应用场景

高速公路机电系统因种类繁多，所以故障类型也不尽相同。传统的管理模式已无法从根本上保证机电系统全部得到有效管理。而智慧化建设能够将机电设备中的故障信息以图片、文字等方式记录下来，使不同岗位的维修人员形成统一的认知。这样一来，即使是遇到了安全事故，也可以做到有据可依和有章可循，并能细化故障类型和维修流程，从而让数据信息更加的真实和可靠。具体来说，智慧化建设在高速公路机电系统中的具体应用，能够使机电系统的故障和响应的效率得到大幅度提升，进而在很大程度上提升智慧化建设城市的效果。基于此，维修人员无须亲临故障现场，就可以对故障产生的原因进行分析，并能准确定位故障的具体位置，以进一步对高速公路机电系统做出故障诊断。不仅如此，将智慧化建设应用于高速公路机电系统还可以大大节省维修人员的时间成本。比如，维修人员通过公路机电系统，可以分析机电系统故障，并针对系统中信号丢失、颜色异常、画面干扰等的情况准确判断机电系统的故障类型。与此同时，同样可以将智慧化建设应用到公路机电系统的数据信息收集和分析过程中，这可以帮助维修人员通过对数据信息的分析来及时发现机电系统中存在的不足和问题，让智慧化建设得到更进一步的优化，从而更好地为公众的出行创造良好的条件。为了更好地实现智慧化建设在高速公路机电系统的应用优势，公路机电系统必须注意的要点有：应当具备开放性的标准接口，并能够及时地接收机电系统中的各类数据信息，进而自动生成详细的智慧化报告，因此，这可以有效帮助维修人员自行地制定具体的维修策略。

结束语

高速公路的机电运维的智慧化发展是趋势，更是机遇。将智慧化建设当作高速公路机电系统正常运行的基础，利用智慧信息提供数据服务，可以促使维修人员通过数据信息提高工作效率与缩短故障处理时间。

参考文献

- [1] 张昊. 高速公路联网机电系统运维管理体系研究与探讨[J]. 数据通信, 2021(2): 52-54.
- [2] 邹海峰, 刘保文. 智能运维养护平台在华丽高速公路机电系统中的应用[J]. 公路, 2021(5): 303-305.
- [3] 李彬, 原文军, 陈瑞信. 基于Zabbix的高速公路机电运维系统研究与设计[J]. 机电信息, 2019(20): 109-110.
- [4] 谢黎. 基于信息化的高速公路机电系统运维管理体系探析[J]. 中国交通信息化, 2020(5): 26-28.
- [5] 刘阳, 杜文良. 高速公路机电设备运维专家系统研究[J]. 西部交通科技, 2020(4): 175-177.