

智慧化建设在高速公路机电系统中的运用

陈俊宇

浙江交投高速公路运营管理有限公司

DOI:10.12238/ems.v5i11.6596

[摘要] 高速公路事业已经步入发展的快车道,高速公路建设规模和建设质量均取得了较大的进展,机电系统作为关系高速公路营运质量的关键组成,在高速公路事业快速发展的形势下也悄然发生改变。现阶段来看,早期建成的高速公路的功能性已经暴露出了一定的不足,与当前的营运需求存在较大的差距,为能促进公路事业的健康发展,则需首先解决在建设标准和营运需求方面的矛盾问题。智慧化建设在高速公路机电系统中的应用可以有效解决现存的矛盾问题。因此,本文在分析高速公路机电系统的建设现状后,对智慧化建设的应用思路进行梳理,并就其在高速公路机电系统中的具体运用展开研究。

[关键词] 智慧化建设; 高速公路; 机电系统

中图分类号: U412.36+6 **文献标识码:** A

The application of intelligent construction in the electromechanical system of highways

Junyu Chen

Zhejiang Jiaotou Expressway Operation Management Co., Ltd

[Abstract] The highway industry has entered a fast lane of development, and significant progress has been made in both the scale and quality of highway construction. As a key component of the operation quality of highways, the electromechanical system has quietly undergone changes in the context of the rapid development of the highway industry. At present, the functionality of the early built highways has been exposed to certain deficiencies, and there is a significant gap with the current operational needs. In order to promote the healthy development of the highway industry, it is necessary to first solve the contradiction between construction standards and operational needs. The application of intelligent construction in the electromechanical system of highways can effectively solve existing contradiction problems. Therefore, after analyzing the current construction status of highway electromechanical systems, this article summarizes the application ideas of intelligent construction and conducts research on its specific application in highway electromechanical systems.

[Key words] Intelligent construction; Highways; Mechanical and Electrical Systems

引言

高速公路机电系统中智慧化建设的运用可以一改原有的机电系统运维模式,变被动维护为主动监测,借助智慧化手段能够对机电系统运行全过程进行实时监测,确保在发生异常运行状况时,可在系统内部进行分析,并汇总异常情况上报给维修部门,提高维修响应的速度,在短时间内消除系统隐患。可见,智慧化建设的运用可以起到提高公路机电系统在线率和保证机电系统安全稳定运行的作用。因此,研究智慧化建设的运用策略对于促进高速公路事业的健康发展具有重要意义。

1 高速公路机电系统的建设现状

高速公路的机电系统组成日趋复杂化,系统运行质量对公路营运质量具有直接影响,在其中应用智慧化建设可显著提升

系统的自动化管理水平,是保障系统运行可靠的关键手段之一。但从目前的高速公路机电系统建设现状来看,大部分还停留在传统的建设阶段,对于各类新技术的应用较少,智慧化建设水平偏低,导致机电系统经常性的出现故障问题,且由于机电系统的组成较为复杂,故障检修的效率也较低,很大程度上影响了公路营运的质量。同时,由于机电系统的智慧化建设程度不高,很容易引发故障隐患发现不及时、系统维护标准不统一和管理规则不规范等问题。为此,急需探究智慧化建设在高速公路机电系统中的运用策略,有效改善当前的机电系统运行现状,以促进高速公路事业的健康稳定发展。

2 智慧化建设在高速公路机电系统中的运用思路

2.1 形成标准化的管理制度

无论是系统的建设还是新项目的推进都需要较为完善和标准的管理制度作为支持,在进行高速公路机电系统的智慧化建设中,只有先形成较为标准的规范体系才能保证接口服务的质量,使各个操作平台能够实现高效通信和资源共享,这可为后续的系统开发和升级等工作创造良好的条件。最重要的一点是,在标准化的建设体系下,能够为智慧化系统的管理提供便利,实现信息高效传递和共享,打造一个整体化的智慧机电系统。

2.2 设计系统建设方案

机电系统作为高速公路工程的重要组成部分,需要跟随高速公路事业的发展而进行系统更新,因此,在进行机电系统建设方案设计时,要着眼于未来,通过对高速公路事业今后发展趋势的分析,对机电系统功能进行优化设计,使其满足今后很长一段时间的公路营运需求。同时,还应考虑到技术更新的速度,在系统建设中提高接口服务的通用性,以便于后期进行系统升级。系统设计中,可以积极借鉴一些发达国家的成功建设经验,并结合我国的国情和高速公路发展实际确定初步的设计方案,此后综合分析高速公路的营运需求对智慧化系统建设方案进行细化,为后续的系统建设工作给予明确的指导。

2.3 科学引入新技术

高速公路机电系统组成包括监控系统、收费系统和通信系统,在现代公路营运需求下,机电系统的组成更加复杂,其中划分出了多个子系统,在系统构建中需要大量的技术作为支持。尤其是在智慧化建设的过程中,为能提升机电系统的智慧化建设水平,需要在其中引入大量新技术,且要想满足不断变化的公路营运需求,还需紧跟技术发展脚步,及时进行技术更新,借助多种先进可靠的新技术打造安全稳定的智慧化机电系统,为公路营运工作的开展提供有力的技术支持。

2.4 打造综合信息管理平台

进入信息化时代以来,信息利用的价值有目共睹,对于信息的收集和利用能力往往能够对一项工作起着决定性的作用。现行的公路机电系统虽然具备基本的信息收集能力,但对信息的处理能力不强,致使很难实现对信息的高效利用,这无疑会对公路营运管理的质量带来不利影响。因此,需要打造一个综合信息管理平台,对高速公路的日常营运信息进行全面收集和整合后,进行数据分析,从中提取出与营运管理相关的数据信息,有效提升信息利用率和利用价值,为高速公路的有效营运提供保障。

2.5 落实好监理工作

高速公路机电系统智慧化建设的成功与否同各个部门的配合程度以及相关工作人员的综合素质存在密切的联系,只有保障各个部门的协同配合才能有效推动智慧化建设的进程。此外,还需积极落实好监理工作,致力于通过对机电系统智慧化建设过程的全程监督和管理来加快智慧化建设速度,同时还能及时发现系统建设中存在的不足与问题,引导相关建设者对系统建设方案进行及时调整,真正从服务高速公路营运管理的角度出发进行智慧化建设。

3 智慧化建设在高速公路机电系统中的具体运用

3.1 在车路协同管理中的运用

车路协同管理实际上指的是借助无线通信技术以及传感技术等对车辆和路况信息进行全方位获取,并结合车与车、车与路的空间分布特点进行车路协同管理的过程,此种管理模式可以有效实现对空间资源的高效利用,在保障交通运输安全的基础上,还能有效缓解交通拥挤状况。目前,车路协同系统的应用场景有安全类、信息服务类和效率类几个方面,在今后可能会拓展至自动驾驶车路协同管理的领域。在2018年年底,华为和迪奥公司共同合作研发了智能网联汽车高速公路车路协同系统,并演示了自动驾驶模式下该系统在紧急制动、异常闯入、安全事故和违章停车等预警场景中的作用。此前,虽然高速公路的机电系统智慧化建设已经成为大势所趋,但受到政策、场地和技术等因素的多重限制,并没有实现对高速公路机电智慧化系统的全面建设,相对应的也无法全面启动车路协同的应用场景。而经此一役,有越来越多的高速公路建设单位开始投身于对机电系统智慧化建设的研究工作中,使得机电系统的智慧化建设工作得到进一步推进。

3.2 在智慧杆件中的运用

5G基站的大量建设有效解决了传统2G、3G、4G技术下机电设备占地面积过大和集成化水平低等矛盾问题。近些年,在基站中的有源设备普遍朝向集成化和小型化发展,使得智慧杆件能够实现与社会杆塔资源的高效整合,呈现双向开放的特征。移动通信系统中的基站杆塔资源逐步实现多领域开放的目标,此种形式下,可保障对基站杆塔资源的高效利用,使其能够服务于更多行业和领域,如城市园林、市政工程和交通运输等领域,这意味着智慧杆件能够在安全可靠的前提下进行高效开放与共享。现阶段来看,智慧杆件的功能作用更加全面,同时支持信号灯、监控、路灯和报警等功能,打造出了高速公路智慧功能一体化系统,这为高速公路机电系统的智慧化建设创造了有利的技术条件。一些5G基站设施建设较为完善的城区可以充分利用智慧杆件来优化既有的机电系统,对系统功能进行进一步完善。如其中的违章停车抓拍和行车监控均可利用智慧杆件来实现。可以认为智慧杆件是高速公路打造智慧化机电系统的前提条件,因此智慧化建设并不能实现大范围应用是由于5G基站未能全面覆盖,同时也与各地的经济实力相关。

3.3 在微电网中的运用

微电网即“微网”,是在众多新技术融合的形势下产生的一种新型网络结构,系统组成包括储能系统、微电源和控制装置等。微电网具备自我管理功能,属于一种集自动控制、自管理和自保护为一体的自治系统,既能独立运行,也可与其他电网系统进行联合运行,是实现分布式电源的有效途径,能够有效满足当前高速公路机电系统的多能源供给需求,为传统电网向智能电网的过渡创造了有利的条件。

3.3.1 微电网的主要应用场景

微电网的应用场景包括如下几个方面:第一,对高速公路范围内的所有分布式供电系统进行集中管理,根据太阳能和风能

等的储能状况对发电方式进行有效选择,在风能和太阳能充足的情况下,优先选用太阳能和风能发电方式;第二,在太阳能与风能储能不足的情况下,改用蓄电池发电;第三,如蓄电池的电能也难以满足机电系统的用电需求,则可采取远程供电的措施,从远程供电系统中获得电能支持,为能保障机电系统的供电稳定性,需加强对蓄电池和自然资源的管理,通过高效整合资源来实现了资源的合理分配与足量供应。即在风能和太阳能较为充足的情况下,储备部分电能,而在使用太阳能和风能发电时,及时为蓄电池充电,确保机电系统始终保持稳定供电状态。

3.3.2 微电网的运用优势

结合前期的微电网应用状况,其优势主要体现在如下几个方面:(1)具备环保节能优势,且支持远程监控,系统运维成本也偏低;(2)电缆线采取硅芯管敷设方式,不仅具备较强的安全性,且前期建设成本投入较少;(3)微电网最初起源于航天故障技术领域,相对来说技术稳定性和安全性较强,将其应用于民用建设中,可以发挥更好的安全性作用;(4)与前期应用的机电系统供电技术相比,微电网不仅能够弥补在蓄电池应用中的弊端和问题,还能实现对清洁型能源的高效利用,且分布式电源的供电特点还符合当前高速公路机电系统复杂化的能源供应需求。采取新能源供电和蓄电池供电相结合的模式,当其中的一种无法正常供电的情况下,另一种便会及时肩负起供电职责,两种供电形式同时失效的现象十分少见,因此,能够显著提升机电系统的供电稳定性,使其处于持续在线状态。

3.4 在故障管理中的运用

在长期发展中产生了多种类型的机电系统,且由于系统组成存在一定差异,故障类型各异,这为故障管理带来了较大的难度,特别是当前的机电系统中融入了很多新技术,设备构成也更加精密,致使设备故障的维护难度增大,如果仍旧延续以往的设备故障管理模式,则很难在短时间内排除故障问题,对系统运行可靠性带来不利影响。而智慧化建设工作的开展则可从源头上解决此类问题,即可通过对机电系统运行的全过程监测及时发现异常状况,并在系统内部进行故障分析,以文字或者图片等形式来获取和记录关键信息,反馈给设备维修人员,此举能够省去

部分故障排查的时间,有效缩短故障处理流程。同时,也能够提升故障处理的主动性,在未发生实际性的影响时便解决故障隐患,保障机电系统的安全稳定运行。

已有的应用实践表明,智慧化建设在机电系统中的应用可以很大程度上提升故障信息获取的及时性,能够显著提升高速公路的营运质量。在故障处理中,故障维修人员可以结合系统提供的故障信息进行现场调查,快速明确故障位置,并采取有效的处理措施解决故障问题。此外,智慧化建设在故障管理中还可起到节约故障维修成本的作用,即可通过对设备运行数据的分析帮助设备维修人员快速确定故障类型,无需消耗大量的时间和精力进行故障排查,此举能够间接节省在设备故障处理中的开销。

4 结语

智慧化建设的应用能够有效提升高速公路机电系统的运行可靠性,同时也有助于缩短设备故障的处理时间,降低公路营运管理的成本。但实际上,智慧化建设的过程中很容易受到技术因素、经济因素、政策因素和基础设施建设因素等的影响,致使很难全面落实智慧化建设工作。基于此,建议从政策层面入手,鼓励各地积极投身于对高速公路机电系统的智慧化建设工作中,直面系统建设中的难题,通过技术开发和研究摆脱智慧化建设的困境。此外,相关的高速公路建设单位也需要认识到进行智慧化建设的重要性,将其作为今后发展的大方向,唯有如此才能有效推动机电系统的智慧化建设进程,提升高速公路事业的现代化发展水平。

[参考文献]

- [1]秦昊.浅谈高速公路智慧服务区建设与发展思考[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2021,(10):3.
- [2]李彬.试析智慧供电系统在高速公路机电工程中的应用[J].幸福生活指南,2023,(25):64-66.
- [3]陈婧,方皓.高速公路机电系统的智慧运维模式应用[J].集成电路应用,2019,36(03):50-51.
- [4]吴李彬.“移动互联网技术+智能交通”在现代高速公路机电系统中的应用[J].驾驶园,2018,(016):75-76.