

# 高速公路机电系统设备管理问题及优化方法分析

王建勋

朔州高速公路管理有限公司, 山西 朔州 036000

**摘要：**公路是经济社会发展的基础设施，我国的高速公路规模随着经济社会的发展处于一种持续扩张的状态，机电系统是保障高速公路得以安全稳定运作的重要支撑，其中利用的信息技术范围相对较为广泛。国内高速公路信息化系统的发展和建设，使得我国高速公路通行能力明显提高，但目前我国高速公路的机电系统依旧处于初级发展阶段，各项设备管理工作频繁出现问题，使得机电系统的作用发挥相对有限。本文通过研究解决高速公路机电系统设备管理工作问题，旨在为后期我国高速公路机电系统的稳定运转提供参考。

**关键词：**高速公路；机电系统；设备管理

## Analysis of Equipment Management Problems and Optimization Methods of Highway Electromechanical Systems

Wang Jianxun

Shuozhou Expressway Management Co, Ltd., Shuozhou, Shanxi 036000

**Abstract：** Highway is the infrastructure for economic and social development, the scale of China's highway with the economic and social development is in a state of continuous expansion, electromechanical system is to protect the highway to ensure the safe and stable operation of the important support, which use of information technology is relatively wide range. Domestic highway information system development and construction make China's highway capacity significantly improved. But at present, China's highway electromechanical system is still in the primary stage of development, the management of the equipment frequently problematic, so that the role of electromechanical systems play a relatively limited role. Through the research to solve the problem of highway electromechanical system equipment management, this paper aims to provide reference for the stable operation of China's highway electromechanical system in the later stage.

**Key words：** highway; electromechanical system; equipment management

## 引言

当前在高速公路的建设和运营中，配套使用的机电设备逐渐增多，给机电管理人员的工作带来了更大的挑战。为了避免高速公路在运行过程中出现因机电设备故障造成的交通堵塞及安全事故等问题，要求机电管理人员必须及时发现机电设备故障，并进行合理的维护，确保高速公路运营的安全性。此外，做好高速公路机电系统设备的管理，能够延长机电设备的使用时间，减少机电设备投入成本，帮助企业获得更高的经济效益。类型多样及技术含量高是高速公路机电设备的主要特点，因此与其他普通机电设备相对比，高速公路机电系统设备的管理的难度更大。

## 一、高速公路的机电系统定义与系统设备组成

### （一）高速公路的机电系统的定义

高速公路机电系统包括通信电力收费以及监控系统4个部分，由于各部分之间相互配合，使得高速公路变得更加具有现代化，信息化以及人性化，以上同样也作为管理高速公路相关部门中最为重要的工具类型。机电系统过程中应用了电子通信、自动化

控制，以及计算机计算等等各方面的技术支持，因此导致在建设期间，投资较大。除此之外，由于基于先进技术的支持，一方面使高速公路的运营更加稳定，另一方面使其管理效率也得到了一定的提升。高速公路运行的期间，各项设备和技术与运营的情况密切相关，同样也影响着投资管理部门的经济效益。因此，若想要实现高速公路稳定运行，需要做好高速公路机电设备的监管系统的标准化设计。目前情况下，高速公路的管理方式主要是信息

化管理、监控系统以及视频图像相结合的管理方式,凭借相应的实时信息来完成机电系统的正常运转,不仅仅使得通行费流失的情况有所降低,而且也使得失控管理得到了一定的保障。因此,实现高速公路机电设备的标准化管理,要结合同法律法规、技术以及经济等等多方面内容从而实现目标,从而使高速公路机电设备更加具有规范性以及流程性,另外,细化考核能够推动高速公路持续性发展以及稳定运营。

## (二) 高速公路机电系统设备组成概述

(1) 监控系统的设备组成:在管理层级方面,高速公路监控系统可划分成外场监控设备、监控站、监控分中心、监控中心四个层级。根据所处物理环境,外场监控设备可细分为隧道内监控设备和常规路段监控设备两种类型。其中,隧道内监控设备包括交通控制系统、环境检测系统、火灾检测报警系统、隧道通风控制系统、有线广播系统等多个子系统。常规路段监控设备包括车辆检测器、气象检测器、信息发布屏、远程控制监控器等多种设备。在其他三个层级的监控系统中,计算机控制系统、网络通信系统、视频监控系统及必要的辅助设备是必要组成部分。在进行系统构建时,需根据高速公路的建设规模 and 设计要求,对系统的组成和架构进行有针对性的设计与科学调整。此外,对于ETC门架主机监控系统来讲,该系统不但具有向计算中心监控服务器提供数据采集与传输的功能,而且还具有对路网门架主机进行统一监控以便于实现预警的作用。ETC门架主机监控系统主要能够对高速公路信息系统中许多物联网相关设备,对它们工作状态、性能指标以及能源消耗相关数据进行实时获取,加强网络接入点安保措施,以便于进行数据分析,从而有利于更好地为决策提供参考与支持。高速公路相关的管理人员能够凭借ETC门架主机监控系统在管控中心对其所管辖范围内路段上的所有物联网设备运行情况与发生原因故障,全面而细致地掌控,同时还能进行远程诊断与处理一些比较常见的故障问题,从真正意义上实现了自动化管理与维护,达到高速信息化系统的安全级别与在线率,使得该系统维护成本在很大程度上得到减少。

(2) 收费系统的设备组成:收费系统主要由金额显示设备、车辆识别系统、收费站监控室计算机网络系统、IC卡读写设备、对讲系统、报警系统、自动栏杆机、票据打印机等组成,是高速公路获取运营资金的主要途径。以往的收费系统主要为半自动收费模式,需要人工协助完成收费。随着物联网技术的发展,现阶段的收费系统多采用自动收费模式,即ETC收费模式。

(3) 照明系统的设备组成:照明系统是高速公路机电系统的重要组成部分,主要由场站照明子系统、主车道照明子系统、隧道照明子系统组成。其中,场站照明子系统主要保证收费站、管理站正常工作时的照明需求。主车道照明子系统主要为重要路段和事故多发路段提供主线照明,保证监控设备在夜间的监视效果的同时,还可以提高所在路段的行车安全性。隧道照明子系统主要对隧道内进行24h的持续性照明,同时在隧道内发生意外事故时,可提供一段时间的应急照明。

(4) 供电系统的设备组成:高速公路供电系统主要由发电机组、UPS电源、高低压配电线路及配套电气设备构成,具备

常规供电和应急供电两种供电模式。主要功能和作用包括:为高速公路中的各类电气设备进行持续性供电,在突发紧急情况时能提供一定时间的应急供电。由此可见,供配电系统是高速公路机电系统得以正常运转的重要保障,是高速公路正常运营的基础。

(5) 通信系统的设备组成:高速公路通信系统通常由通信电源系统、光电缆、光纤传输网络、数字程控交换系统等构成,是高速公路机电系统中监控、收费等子系统各项业务需求紧密连接的“桥梁”,是各管理部门之间各类数据信息通畅传输、实时共享的重要基础。

## 二、高速公路机电系统设备管理的特征与意义

### (一) 设备管理特征

因为我国高速公路的机电设备在沿线的各个地段分布相对较为广泛,所以在正常运转过程中很有可能会受到自然环境等多种因素的共同影响,发生故障的概率明显增加。高速公路机电系统中各项设备的技术含量和灵敏性有着较强的优势,但同样会因为受到各种外界环境因素的影响而出现异常。在现代科学技术持续发展的加持下,高速公路机电系统设备的更新换代速度相对较快,需要频繁使用全新的工艺以及生产技术为高速公路的日常运营管理提供服务。

目前,我国高速公路的机电系统不仅使用了电子技术、自动化控制技术,同时5G通信技术、电路技术、计算机技术和交通机械工程等多项学科技术也在高速公路机电系统建设中逐渐推广和应用,我国高速公路机电系统集成度逐渐提高,始终处于正常稳定运转状态,机电系统的运行状态也得到了保障。

### (二) 设备管理工作意义

高速公路运行数据的搜集以及设备管理工作的实施,能够保障高速公路运行通畅,确保我国交通运输业的健康稳定发展。事实上,机电系统设备管理工作也是现代化高速公路系统发展的重要组成部分,该项工作的实施能够促进我国高速公路事业的现代化和科学化发展。高速公路机电系统设备管理工作的落实能够保障机电系统的各项组成设备始终处于健康稳定的运行状态,实时搜集、分析和上传有关高速公路运行的各项数据,保障高速公路运行效率能够明显提高。设备管理工作的实施意味着相关人员能够针对机电系统各项设备的早期故障予以及时解决,避免因故障问题深入发展带来各种重大事故,有助于提高高速公路的整体管理工作水平。

## 三、高速公路机电系统设备管理存在的问题

### (一) 管控人才水平较差

目前情况下,若想要提高高速公路机电系统设备管理水平,需要大力的引进复合型优秀人才。然而目前情况下,部分高速公路管理部门并没有对人才达到应有的重视程度,因此相关的招聘制度依旧采用传统方式失去了人才的价值,除此之外,人才老龄化愈发严重,若是不在第一时间引入新鲜血液复合型人才,从而导致相关高速公路管理部门无法更新换代需要时代的发展。相

关的设备无法进行及时更新,从而导致影响工作进度。另外部分高速公路管理部门青年骨干并不具备丰富的工作经验,从而在工作过程中若是出现各种问题无法提出解决方案,从而使得高速公路企业很难得到发展。

## (二) 后期检修工作到位

即便我国的高速公路机电系统设备管理工作将重心集中在后期的设备维护和保养工作中,但由于受到落后观念以及技术发展水平的限制,国内高速公路机电设备后期维护和管理工作的落实不到位,依旧以传统的事后维修工作为主,只有在故障问题出现时,才能对其进行针对性的检测和维修,尚未建立起完善的设备故障预警机制,使得高速公路机电系统的作用发挥相对有限。出现这种问题的主要原因是高速公路机电系统设备管理工作缺失,尚未形成完善的检修工作方案,对于机电设备的运行状态和故障发生概率无法做出科学预测,也并未针对机电设备运行中常见的各种故障进行全方位分析,导致故障问题的解决出现了形式化倾向,不但影响机电设备作用的发挥,后期的检修工作成本也明显增加。

## 四、高速公路机电系统设备管理的优化对策

### (一) 构建集成化管理系统

受多种因素的影响,很多高速公路机电设备研发企业在进行产品研发时,未重视设备兼容性及其他机电设备互联互通性的开发,不同类型的研发企业之间缺乏深入的技术交流与合作,导致很多机电设备在投入使用后难以有效连接、充分配合,从而严重影响了高速公路机电设备的运维管理,阻碍了机电设备监控与可视化管理的实现。例如,国内很多机电设备研发企业在研发产品的过程中,仅从机电设备对立运行的角度进行研发,以此最大限度地保证自身产品的质量性与实用性,该研发模式并不能保证设备的兼容性。在实际工作中,大部分机电设备都不是独立运行的,普遍会与其他机电设备联系和配合,因此,上述研发模式下生产的机电设备虽然个体质量没有问题,但很难与其他机电设备良好配合组成为一个运行高效、稳定的机电系统。针对上述问题,管理部门在构建高速公路机电系统时,应优先选择兼容性、连接性好的机电设备,以此构建出一套配合紧密、整体性强的机电系统。在此基础上,利用现代信息技术手段构建一个能够统筹管理该机电系统中各机电设备的集成化管理系统,从而为高速公路

路机电设备监控与可视化管理的实现提供良好的载体。

### (二) 提高工作人员专业素质水平

高速公路机电系统是高速公路始终处于正常运行状态的重要基础条件,机电系统的设备管理和维护工作实施能够促进我国交通事业的健康、持续发展。考虑到高速公路机电系统设备管理工作有专业性、技术性方面的要求,需要不断提高维护管理工作人员的业务综合素质。负责机电系统管理和维护的工作单位需要进一步重视对于技术人员的培训,结合技术人员自身的理论知识和专业实践能力发展状况,使用集体培训、专业知识讲座等多种方法向相关技术人员传授必备的理论基础知识和实践操作技巧。在培训工作结束之后,同样需要结合工作内容进行培训考核,并将其纳入日常的绩效考核,在强化培训结果运用的同时,确保负责机电设备管理维护的相关人员能够在理论知识、维修经验、责任心等方面都具备明显优势,为后续机电设备管理和维护工作实施提供人才支持。

### (三) 后期检修维护工作的有效落实

高速公路机电系统的后期和维护管理工作作为我国高速公路机电系统管理工作的重要内容,需要始终坚持预防为主、防治结合的基本原则,进一步强化机械设备的定期检查和维护工作,配合各项不定期检查工作的开展,弥补设备养护管理工作中出现的各种漏洞。维修人员需要对机电设备经常出现故障的位置及时进行总结,结合故障问题发生的原因对设备进行改良。同时,负责机电设备管理维护的相关部门和人员也可以借鉴西方发达国家在这方面的工作经验形成信息化的监控系统,并安排专业人员进行监控,在减少各种不必要维修费用的同时,保障机电设备始终处于安全稳定的运行状态。

## 结束语

综上所述,高速公路机电系统由供配电、监控、收费、通信、照明等多个子系统构成,包含众多的机电设备,这些机电设备的运行状态对高速公路的运行安全性具有决定性的影响。在新时期背景下,为进一步提高高速公路机电系统设备管理水平,更好地保障高速公路的运行安全性,高速公路管理部门应积极进行现代化的高速公路机电系统设备管理系统的构建,并通过该研究策略实现机电设备的监控及可视化管理工作。

## 参考文献:

- [1] 艾云. 高速公路机电系统的维护和管理[J]. 计算机与网络, 2021, 47(15):39-41.
- [2] 刘玉琦, 郭军梅. 关于高速公路机电设备智能化管理探讨[J]. 中国设备工程, 2021(14):18-19.
- [3] 马茹宾. 高速公路机电系统维护与管理[J]. 居舍, 2021(19):129-130.
- [4] 范嗣龙. 高速公路机电系统维护及信息化建设策略[J]. 智能城市, 2021, 7(11):85-86.
- [5] 赵学利. 高速公路机电管理系统中物联网技术的应用[J]. 设备管理与维修, 2021(10):4-6.
- [6] 张庆妹. 高速公路机电设备维护管理系统信息化研究[J]. 设备管理与维修, 2021(10):105-106.
- [7] 霍继隆. 高速公路机电系统与监控管理标准化分析[J]. 现代工业经济和信化, 2021, 11(03):95-96.
- [8] 李双峰. 高速公路机电系统设备管理的创新措施研究[J]. 建筑技术开发, 2021, 48(05):129-130.
- [9] 赵淑俊. 高速公路机电设备物资管理系统的设计与实现[J]. 企业改革与管理, 2020(13):210-211.
- [10] 王心悦. 高速公路机电系统的调试及其维护方法探究[J]. 黑龙江交通科技, 2020, 43(03):240+242.