

高速公路机电设备故障维修与维护措施

黄崇

广西交通投资集团梧州高速公路运营有限公司平南分公司, 广西 贵港 537314

[摘要]随着我国高速公路建设持续推进,机电设备已然成为保障高速公路安全且高效运行的关键部分,其运行状况会对道路的通行能力以及管理水平产生直接影响,在长时间高强度的运行进程里,机电设备极易出现各类故障问题,这给高速公路的正常运营造成了不少挑战。此文从高速公路机电设备的概况讲起,全面深入地剖析常见故障及其成因,并且结合当下的故障诊断技术以及维修手段,着重探讨科学合理的维护管理策略,凭借落实预防性维护、规范日常保养以及强化维护人员培训等举措,可有效提高机电设备的运行稳定性与使用寿命,确保高速公路的安全畅通。最后对机电设备维护工作的未来发展趋势予以展望,希望能给相关管理和技术人员给予参考与借鉴。

[关键词]高速公路机电设备;故障维护;维护措施

DOI: 10.33142/sca.v8i7.17123

中图分类号: U418

文献标识码: A

Maintenance and Repair Measures for Mechanical and Electrical Equipment Malfunctions on Highways

HUANG Chong

Pingnan Branch of Guangxi Communications Investment Group Wuzhou Expressway Operation Co., Ltd., Guigang, Guangxi, 537314, China

Abstract: With the continuous promotion of highway construction in China, mechanical and electrical equipment has become a key part of ensuring the safe and efficient operation of highways. Its operation status will have a direct impact on the road's traffic capacity and management level. In the long-term high-intensity operation process, mechanical and electrical equipment is prone to various faults, which poses many challenges to the normal operation of highways. This article starts with an overview of highway electromechanical equipment, comprehensively and deeply analyzes common faults and their causes, and combines current fault diagnosis techniques and maintenance methods to focus on exploring scientific and reasonable maintenance management strategies. By implementing preventive maintenance, standardizing daily maintenance, and strengthening maintenance personnel training, the operational stability and service life of electromechanical equipment can be effectively improved, ensuring the safe and smooth operation of highways. Finally, the future development trend of mechanical and electrical equipment maintenance work is discussed, hoping to provide reference and inspiration for relevant management and technical personnel.

Keywords: highway electromechanical equipment; fault maintenance; maintenance measures

引言

随着社会经济不断发展以及交通运输需求持续增加,高速公路作为重要交通基础设施,其智能化和自动化程度不断提升。机电设备是高速公路运营管理核心硬件,负责信息采集、交通控制、收费管理以及安全监控等关键工作,在保障高速公路运行安全、提高管理效率方面起着重要作用。机电设备长时间处于复杂环境条件下,设备技术含量高且结构复杂,所以设备故障时常出现,这会影响到道路正常通行和管理。有效的故障维修及科学维护措施能减少设备停机时间,降低运营成本,还是提升高速公路智能化管理水平的关键所在。本文围绕高速公路机电设备故障特性,结合先进检测与维修技术,提出切实可行维护管理策略,为高速公路机电设备稳定运行给予技术支持和管理保障。

1 高速公路机电设备概述

高速公路机电设备属于一种统称,其指的是在高速公路

路运营以及管理环节所运用到的各种各样的机械与电子设备。从类别方面来讲,它主要涵盖了收费系统设备、通信系统设备还有监控系统设备这三大类。这些设备有着极为关键的核心功能,那就是要保证车辆收费能够精准无误、信息传输可以顺畅无阻并且交通安全监控也能够行之有效。就收费系统设备而言,其中包含有自动收费机、票据打印机以及自动栏杆机等等,它们的主要职责在于达成车辆收费以及流量管理方面的自动化操作。而通信系统设备,其作用在于确保信息能够实现实时的传输,并且能够让指令得以及时地传达,它可以说是高速公路管理信息系统当中的基础设施所在。至于监控系统设备,则是借助摄像头、地感线圈这类硬件来实时对交通状况展开监控,进而给出交通流量的统计数据以及针对异常事件做出预警提示。机电设备本身的结构是比较复杂的,它涉及机械、电子、计算机以及网络等诸多不同的技术领域。并且它的运行环境

也是多变且复杂的,所以设备必须要能够满足高可靠性以及高稳定性这样的一些要求。伴随着智能交通技术不断地向前发展,机电设备也逐步朝着集成化以及智能化的方向去发展了,如此一来,其不但提高了管理方面的水平以及运行方面的效率,然而与此它也给设备维护带来了更高层次面的技术以及管理方面的要求。

2 机电设备常见故障及原因分析

2.1 故障类型

(1)收费系统设备方面。票据打印机产生故障问题。高速公路收费系统运行中,打印票据产生卡纸或延迟问题,影响车辆通行效率,这主要是因为打印机长期运行,工作负荷较高,加大了内部零件压力,由此会增加故障发生概率。自动栏杆机产生故障问题。该问题表现在自动栏杆运行中会产生上下起落无法及时处理工作人员指令要求以及存在不稳定发热现象等。究其原因在于主板故障、感线圈问题等。(2)通信系统方面。高速公路运行中通信系统故障十分常见,主要表现为显示器故障,无法正常进行文字、图片显示以及语音播报活动。检查和维修中,要针对保险丝、显示器连接控制中心的设备,观测其是否存在熔断现象,如发现则必须及时加以更换和维护^[1]。(3)监控系统设备方面。监控系统处于长期运行状态中,容易产生故障问题,需要切实加强维修防护。若监控系统中的地感线圈无法识别进入车辆,会影响车辆检测效果,为此,要着重检测地感线圈,确保其电量处在正常状态,如存在问题要及时开展维修。

2.2 故障原因

高速公路机电设备故障的原因颇为繁杂,大致可归纳为设备自身性能存在缺陷、受环境因素影响以及管理维护工作做得不够到位这三个方面。设备老化的情况属于导致故障出现的主要原因之一。机电设备往往需要持续不断地运行较长时间,在这样的情况下,其机械部件会因长时间的摩擦、振动以及负载的作用而无可避免地出现磨损状况,与此电子元件随着使用时长的增加也会呈现出性能不断衰减乃至完全失效的情形,进而致使设备的整体性能有所下滑,各项功能也难以顺畅地发挥出来。环境方面的因素给设备的稳定性带来了较为明显的影响。高速公路机电设备一般会被安装在户外,这就使得其长期处于高温、潮湿、灰尘以及雨雪等恶劣气候条件之下,这些因素会加快设备零部件的腐蚀速度以及老化进程,对电路板、连接器以及机械机构的正常运转形成阻碍,甚至有可能诱发短路或者是机械卡滞之类的故障。高速公路所处的开放性环境以及其特殊的地理位置,很容易受到电磁干扰以及电压波动等方面的影响,而这些电力以及信号的异常波动情况,又会进一步加大设备出现故障的风险,对系统的稳定性以及安全性都产生不利影响。从另外一个层面来讲,操作不规范同样是导致故障频繁发生的极为重要的原因。由于缺少标

准化的操作流程,操作人员在日常使用设备的过程中,极有可能会出现问题,亦或是忽视了设备发出的异常信号,又或者是未能及时采取有效的应对措施,如此一来,便会让设备的损伤程度变得更加严重,甚至还会引发二次故障。与之相应,维护保养工作做得不够到位,这无疑是故障频发的深层次原因所在。不少高速公路机电设备并未建立起科学合理的维护计划以及定期巡检的相关制度,如此一来,设备所存在的潜在隐患便无法及时被察觉并加以处理,随着时间的推移,问题不断累积,最终导致设备性能大幅度下降,甚至出现重大故障。除此之外,设备在设计以及采购环节当中存在的种种缺陷,比如配件质量未达到标准等情况,同样会给设备后期的运行埋下诸多隐患。这些缺陷涵盖设计不够合理、材料选择欠妥当、制造工艺不够精细等诸多方面,都会在实际使用过程当中陆续暴露出各式各样的问题。所以说,面对呈多维度、多层次特点的故障原因,必须要采取具有系统性的预防以及维护举措,构建起完善的管理体系以及技术保障体系,唯有如此,才能够切实有效地降低高速公路机电设备的故障发生率,确保设备能够稳定地运行下去,从而保障高速公路能够实现安全且畅通无阻的通行状态。

3 故障诊断与维修技术

3.1 故障检测方法

故障检测的方法包含人工巡检、仪器检测以及在线监测这三大类别。人工巡检依靠维护人员针对设备展开定期的目视检查以及功能测试,如此便能够直观地察觉到诸如机械损坏、线路异常这类较为明显的故障,不过它受到时间以及人员技能方面的限制,所以存在检测不到的盲区。仪器检测借助专用设备来测量电气参数、温度还有振动信号,可以捕捉到更为细微的异常情况,然而通常属于间断性的检测方式。在线监测属于现代机电设备维护的一项重要手段,凭借安装在设备之上的传感器持续不断地采集关键的运行参数,并且实时将其上传至管理平台,再通过大数据分析来识别异常模式,进而达成早期故障预警的目的。部分系统还会将视频监控以及红外成像技术结合起来,从多个角度对设备的状态展开综合性的评估。合理地选择检测方法,同时结合设备的运行特点以及故障规律来看,能够极为有效地提升故障发现的及时性与准确性,进而成为保障设备能够安全且稳定地运行的关键基础所在。

3.2 维修流程与措施

维修流程需依照规范化管理来开展,自故障申报起始,要精准且及时地将设备异常信息记录下来,务必要保证信息在传递环节不出差错。之后凭借现场或者远程的方式去诊断,以此确定故障的具体性质以及所涉及的范围,进而制定出具有针对性的维修方案,这里面涵盖所需的各类材料、相关工具还有人员方面的安排事宜。在维修实施的过程中,得严格遵循既定的操作规程,确保维修的质量能够

达标,同时也保障人员的人身安全。对于不同种类的故障,要运用诸如机械调整、更换零部件、电路修复或者是软件更新这类技术手段来处理。维修工作结束之后,还需进行功能复验,以确认设备已经恢复到正常的运行状态。维修所采取的措施,一方面要能够解决当下的故障问题,另一方面更要针对故障产生的根源去采取改进举措,从而避免类似的问题一再出现。除此之外,在维修的过程当中,还应当做好详尽的记录工作,以便为后续的维护事宜给予数据层面的支持。建立起科学合理的维修流程以及行之有效的维修措施,能够在很大程度上提升设备维修的效率与质量,进而保障高速公路机电设备可以持续且稳定地运行下去。

3.3 紧急故障处理

紧急故障处理需要维护团队有快速反应能力以及高效故障排除技术,保证设备尽快恢复运转。出现紧急故障时,要立即启动应急预案,快速组织技术人员去现场开展故障诊断与抢修工作,如需可启用备件替换,确保关键设备能持续运行。在处理期间,得密切留意设备安全状况,防止因维修不妥当导致更大范围的设备损坏或者发生安全事故。维护人员要配备必要的应急工具和备件,维持通信顺畅,保证信息能够及时反馈回去。依据不同的故障类型,制定详尽的紧急处置流程与操作规范,提高应急维修的标准化程度。借助科学合理的紧急故障处理机制,尽可能地缩短设备停机时间,确保高速公路运营的安全与畅通无阻。

4 维护管理策略

4.1 预防性维护

预防性维护是依据科学方式来制定周期性的维护计划以及检测项目,其可提前察觉到设备所存在的潜在异常情况与磨损状况,进而防止突发性故障出现。这种维护既包含定期开展的机械润滑、清洁以及部件更换等操作,同时也十分重视依靠数据驱动展开的状态监测工作,借助对设备运行参数变化趋势的分析,可精准地判断出设备的健康状况^[1]。实施预防性维护这一举措,能够有效地延长设备的使用寿命,减少维修的频次以及停机的时间,从而降低运营方面的成本。合理的预防性维护计划要综合考虑设备的类型、运行所处的环境以及使用的强度等因素,对维护周期与内容做出动态的调整,以此确保维护措施具备科学合理性。凭借完善的预防性维护体系,能够达成从被动修复朝着主动预防转变的目的,大幅度提升高速公路机电设备的稳定性与可靠性。

4.2 日常维护与保养

日常维护以及保养属于保障机电设备可稳定运行的一项重要基础性工作,这就需要维护人员秉持规范作业的原则,依照设备维护手册的规定来定期实施清洁操作、润滑处理、紧固相关部位以及开展性能方面的检查工作。在日常工作的进程当中,应当将目光着重聚焦于易损部件以

及关键控制系统之上,要针对所发现的异常情况及时予以妥善处理,以防问题不断积累进而引发故障产生。行之有效的日常维护举措对于维持设备的运行效率而言是有帮助的,它还能降低环境因素给设备所带来的负面作用,促使设备抗干扰的能力得以提升^[2]。与此维护记录要是具备完整性并且保证准确性,这对于后续展开故障分析以及对维护计划做出相应调整来讲是极为重要的。借助规范化的日常维护流程,能够确保机电设备始终处于良好的工作状态之中,从而为高速公路的运营安全筑牢坚实的保障防线。

4.3 维护人员培训

维护人员的专业技能以及责任意识,这两者对机电设备维护工作的质量以及效率有着决定性的影响。系统性的培训计划应当包含设备的结构与功能、常见的故障诊断方法、维修技术要点、安全操作规程以及新技术的应用等内容,以此来保证维护人员拥有较为完备的专业知识以及实际的操作能力。定期开展培训以及考核活动,一方面能够提高维护队伍的整体水平,另一方面也有助于推动经验的交流以及技术的创新^[3]。加强安全方面的教育工作,提升维护人员的风险意识,从而在维修过程中预防发生安全事故。伴随着智能化设备逐渐普及开来,维护人员需要不断地去学习并掌握智能诊断以及远程维护等技术,以适应设备技术发展所提出的新要求。凭借持续不断的培训以及能力的提升,维护团队才能够更为有效地确保高速公路机电设备能够安全且稳定地运行。

5 结语

高速公路机电设备能否稳定运行,关乎道路是否安全畅通,合理开展故障维修以及采取科学维护举措,可充分保障设备的可靠性。本文深入剖析高速公路机电设备各类故障及其成因,同时结合先进诊断技术与规范维修流程,给出以预防性维护当作核心、日常保养作为基础,并且借助维护人员培训的综合管理策略,施行这些举措,可有效减少设备故障率,增加设备使用寿命,提高高速公路整体管理水平,以后伴随技术持续发展,智能化、信息化维护技术会逐步在机电设备管理中应用,给高速公路运营带来更为稳定且高效的支撑,相关管理部门需积极推维护体系创新,持续完善维护机制,提升维护能力,以此保障高速公路机电设备安全稳定运行,推动交通运输可持续发展。

[参考文献]

- [1]高贤.高速公路机电设备故障维修与维护措施[J].运输经理世界,2022(17):160-162.
- [2]黄耀辉.高速公路机电设备故障维修与维护措施探讨[J].居舍,2021(14):45-46.
- [3]郭鑫.高速公路机电设备故障维护分析及维修的高效管理[J].交通世界,2021(2):219-220.

作者简介:黄崇(1993.7—),男,汉族,广西桂平,助理工程师,大学本科。