

# 高速公路交通机电设备故障 预测与诊断方法研究

刘钦东

(广西航务建设工程有限公司, 广西 南宁 530000)

**摘要** 目前, 建立一套完善的公路机电维修与管理体系十分困难, 在这样的大背景下, 为了提高工作效率, 减少维修成本, 必须对其进行有效的改进。本文运用层次分析、模糊控制等理论, 对基于B/S架构的高速公路机电设备养护管理信息平台进行了研究, 在对该系统的具体功能要求进行了明确的认识之后, 对系统的设计、功能模块的设计、功能设计和数据库的设计进行了详细的论述, 并将其应用于高速公路的维修和管理工作中, 以期为相关机构和从业人员提供有益参考。

**关键词** 机电设备; 维护管理系统; 高速公路; 软件系统

中图分类号: U415

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)06-0124-03

作为我国现代化建设的重要组成部分, 我国的高速公路建设正经历着高速发展, 其交通品质和经营方式也随之改变。为加快交通、建置、发展进度, 各地政府成立交通投资局, 主要负责交通基建投资、融资、公路工程建设等方面, 高速公路运营管理公司保障运营管理工作的开展。在高速公路上, 机电设备的正常运转是其功能发挥的前提, 也是给用户的安全、人性化的服务的关键, 对其进行维修与管理的工作有着很大的需求, 如何提高对其的管理水平, 就成了一个非常关键的问题。

## 1 高速公路机电设备维护和管理的主要方式

### 1.1 自主维护和管理

高速公路的运营部门, 一般都是由不同的技师组成, 经过培练后, 承担高速公路机电的维修与管理工。自主维护和管理优点在于可以实现更快速、更持久的高速公路机电设备的维修与管理, 还可以提升相关技术人员的专业素质, 由此建立起一支拥有更高技术水准的维护与管理队伍, 但是, 自主维护和管理也存在着比较明显的缺陷。高速公路上的机电设备种类繁多, 涉及范围广, 对维修人员和管理人员提出了更高的要求。在建立独立的维修及管理队伍时, 其人员的招募、培养工作十分困难, 前期投入也很大。同时, 由于高速公路的不确定性较大, 所需的维修机具、车辆、仪器设备等难以制定出一个统一的规范, 不利于对所投入资金进行有效的控制。

### 1.2 委托维护和管理

高速公路运营单位会委托具有实力及财力的专业机电设备维修及管理公司, 为其辖区内的高速公路提供机电设备维修及管理服务。依据所选用的设备种类及受委托企业维修及经营实力, 可选择一家公司或选择多家公司共同维护和管理。委托维护和管理优点在于, 它可以更加有针对性地、专业化地维护和管理高速公路机电设备, 所要求的成本等更加透明, 并且, 高速公路的运营管理部门不必自己存储零部件, 以免造成不必要的损失。当然, 委托维护和管理模式也存在不足之处, 比如高速公路的机电维护与管理工与分包企业的技术挂钩, 不能实现公开、透明。

### 1.3 自主与委托相结合的维护和管理

由于自主维护和管理与受托维护和管理相比, 各自具有优势, 可以采用自主维护和管理与委托维护和管理相结合的方式开展一体化的维护和管理工。比如, 高速公路运营管理部门可以把机电设备的维护工外包给专门的企业, 把其他的管理工交给自己的技术人员来做。采用这种维护与管理方式, 既能有效地控制维护与管理费用, 又能使前期投入较少, 还能很好地协助自己的技术人员完成技能提升。采取自主和授权相结合的维护和管理方式, 要重视对机电设备维修工作的职责进行分工, 防止内部人员与外包企业人员发生矛盾或不和谐, 必须根据当前的市场和经济情况, 适时地调整自主权和授权的强度, 形成一套科学的维护和管理体系。

## 2 高速公路机电设备常见的维护原因

### 2.1 机电设备故障

高速公路是露天的,没有合理维护的话,很容易出现各种问题,与此同时,高速公路上经常会出现各种各样的故障,这些故障还会对公路上的机电造成损坏。为此,要对高速公路的机电设备进行经常性的或不定时的保养和检修,以防止由于机电设备出现故障而导致高速公路的安全运行。

### 2.2 机电设备更新

因为高速公路上的路况变化较快,高速公路的机电设施也要跟上时代的步伐,特别是一些比较新的机电设备,能够让高速公路的性能得到很大的提升,并且能够延长其使用寿命。另外,随着时代的发展,各种新兴的技术层出不穷,高速公路的机电设备应该跟上时代的步伐,持续地结合新的技术来对机电设备进行更新升级,这样才能确保高速公路运行的可持续发展,为高速公路提供发展活力和生命力。

### 2.3 机电设备的使用寿命

高速公路机电设备都有固定的使用寿命,机电设备在其服役期限届满后,若不进行相应的替换,就会出现各类失效问题,严重地制约了其正常功能的发挥,对公路机电设备进行维修与管理时,必须对其服役年限进行检验。

## 3 高速公路机电设备维护和管理策略

### 3.1 高速公路机电设备维护和管理要求

由于高速公路机电设备的类型众多、数目庞大,如何对其进行有效的维护与管理,以及如何改善其运行状态,已成为当前高速公路运营单位所必须面对的一个重大课题。为了更好地管理和使用高速公路的机电设备,必须在施工过程中建立机电系统的维护和管理模式。在此之前,高速公路机电设备维护与管理采用准专业型,对管辖范围内的机电设备、机电设施进行检修工作。由于设备管理员还负责着维修单位的日常维护工作,在设备投入使用的早期,部门员工的专业素养比较低,这种单纯、粗糙的管理方式已经不能满足当前高速公路的科学管理要求。在新的时代背景下,高速公路机电设备的管理应采取专业维护与管理相结合的方式,由各部门进行日常的监管,由专业的维护单位来完成具体的维修工作。

高速公路运营管理单位可以实施管维分开,由单位的机电管理处负责设备的例行巡视和管理工作,聘请专业的维修人员来完成设备的维修工作。利用这种

新的维修系统模型,可以减少对专业维修公司的依靠,减少维修成本,这种新的维修系统结构是由管理层和维修层组成的,管理层是由单位的机电管理部门来制定并完善的,对其进行定期的评估,提高其技能水平,并对其进行全面的技术文档记录。二次维修属于维修系统的核心,主要是通过专业的维修公司来完成。挑选有能力的维修公司来负责维修,并对维修工进行定期的检测,并将检测的结果报告给管理层。保养则是由机电行政单位的一线操作人员来执行,如果有自己解决不了的问题,就会有专门的员工来做保养档案,对保养地点进行保养,并对保养工作进行整个过程的督导和评估。

### 3.2 高速公路机电设备维护和管理措施

高速公路机电设备维护部门要制定重大疑难障碍维护的应急方案,使监测、检查、维护和利用的规范化,根据其受影响程度,将其划分为三个等级,并根据其出现的问题制定一套应对措施。在机电装置出现严重的问题时,要按照应急方案来进行指挥和调度。在机电装置的维修与管理中,要注重延长其服务年限,要对其所在的环境进行适当的防护,并实行机电装置的应用标准化。对机电设备进行维护与管理,应坚持“集中管理、防范为主”的方针,采用外包维护公司取代自主维护的方式,由维护企业进行专业的维修。《机电与机电设备维修与管理》的目标是:监测系统的设备使用率在 90% 以上,不间断电源的使用率为 100%,通讯系统的使用率在 95% 以上。在对机电的管理工作中,要对机电设备的使用状况进行经常性地检测,并将其标准化,建立典型的紧急事件处理方案,制定相应的处理程序<sup>[1]</sup>。

## 4 加强高速公路机电设备维护保养的措施

### 4.1 进一步详细划分维护保养级别

机电维修分为日常维修,每月保养,年度保养,在高速公路机电设备的检修与保养中,其首要任务是做好例行保养工作,正常保养是保证高速公路机电设备使用寿命的关键。日常的维修要根据有关的规程进行,第一,要对高速公路机电设备的运行状况进行认真的审核,在节假日或者是下班后,对高速公路的机电设备进行清洁,要严格遵守交接班制度,一旦出现问题,就要立即进行处理,当遇到严重的问题,不是一个人能够处理的,就要做好汇报<sup>[2]</sup>。公路上的机电要做好清洁工作,确保仪器内部的信号显示和工作的灵活性和可靠性,对松动和脱落的位置进行校正,把缺失的零件补齐,以确保装置的正常运行。

#### 4.2 对于设备维护进行优先级别的划分

在高速公路机电设备维护中,要根据各种类型的设备进行分类,同时还要将供电、监控、通信、收费、基础设施等方面的工作进行完善,以便在出现问题时,根据不同程度的紧急情况,制定相应的应急措施。比如,在高速公路上经常采用的ETC车道,当遇到电力供应系统出现故障的时候,必须将UPS电源和光传输设备作为优先考虑项,这样有利于提升故障的处理和反应速度。

#### 4.3 保证日常运营管理进一步优化

为了确保机电系统的正常工作,在大负载工况下,需要对其工作状态进行专门检测,以便能更好地消除安全隐患。与此同时,要重视由于气温升高和负载增大导致的机电设备、线路导线下沉的情况,加强对线路的安全性和通道内部的安全管理,加强对外部环境中的风险隐患的清除,使其能够更好地避免受到外部环境的损害。同时,利用网络科技,扩大保养区域,加强检验工作的统筹,以提升管理效能,将智能技术引入到机电设备的系统监控中,实质上是通过红外等传感手段,对机电系统中出现的各种故障进行判断,并通过智能控制系统,对出现的问题进行解决,在检修期间,还必须有专门人员在车流量比较少的时段进行整机更换,提高高速公路的运行稳定性<sup>[3]</sup>。

#### 4.4 进一步提升设备巡检智能化水平

在科技进步的大环境下,对于高速公路机电设备的维修,可以采用先进的科技手段,利用自动化监控系统24小时不停地监控高速公路机电设施的运转情况,当高速公路机电设备出现故障的时候,就会报警,让维修人员能够在最短的时间内赶到,并迅速地解决故障。在工作中,通过引进先进的自动监控系统,能够将以往手工监控高速公路机电设备的工作状况的工作压力完全释放出来,在自动控制系统的帮助下,实现24小时全天候监控<sup>[4]</sup>。通过引进自动化系统,它能够实现对高速公路机电设备在工作中的各个方面的全方位监控,如果在行车中,看到了相关的参数变化,就会自动报警,向相关的检修人员发出警告,得到报警信号后,维修人员可以根据监控的结果及时赶到现场,对高速公路上的机电设备进行维修。

#### 4.5 强化库房备件以及设备故障联合处理机制

在设备的例行维修管理过程中,对备品的盘存、零部件的管理进行有效的改进,更好地保证了配置使用的及时性,在这些工作中,最主要的就是要保证车辆维修所需要的零部件,保证高速公路上的主要设施能够按照设定平稳地运行,尽量降低由于车辆故障而

带来的经济损失。首先要求维修员和设备管理者要不定时常去做数量盘点,同时要对设备零件进行有效的信息收集;其次要保证设备在突发状况下可以满足使用需要。而对高速公路机电系统来说,要保证线路的畅通,就必须对供电系统、网络系统等故障问题进行全面的分析,并建立相应的应急方案,以便在发生故障时能够快速有效地解决问题<sup>[5]</sup>。此外,还必须进行相关的实战演习,以保证事故解决效率,为有效化解高速公路机电设备问题打下坚实的基础。除此之外,机电设备的润滑和防护也是必不可少的一环。充分而合理地润滑,可以减少设备发生故障的概率,也可以在某种意义上延长设备的使用寿命。企业要加强对机电设备的润滑的管理,选用合适的润滑油,分析和检查设备中所用的润滑油的状况,并对润滑油进行归类,标注相关的防范措施,方便平时的管理和维修。另外,企业要加强机电设备的防腐蚀工作,对运行中的机电设备进行及时的检查和维护,全面地考虑设备的运行环境、接触的介质等,最大限度地保持机电设备的稳定性和安全性。

## 5 结束语

为了最大限度地发挥高速公路机电设备的利用价值,推动其维修工作的专业化,必须朝着程序化和标准化的方向发展。在高速公路机电设备运营管理单位的设立中,必须以提升管理的效能为目标,对设备进行科学、高效的管理,获得更大的社会效益和经济效益。高速公路机电设备的管理目的就是要让机电设备处于最优的工作状况,充分发挥其有效的功能,确保其运转顺畅,并力求维护和管理的制度化和科学化。在高速公路机电设备管理过程中,实行标准化管理是十分必要的,它能让管理者清楚地知道自己的责任,提高维护和管理工作的效率,延长高速公路机电设备的使用年限,让机电设备能够更好地发挥作用。

## 参考文献:

- [1] 陈东来,余妃谋.高速公路机电设备对公路运营的影响研究[J].科技创新与应用,2023,13(36):145-148.
- [2] 曹焯玲.基于云计算技术的高速公路机电系统的设计[J].无线互联科技,2023,20(03):77-80.
- [3] 栗红阳.基于故障状态演化的高速公路机电运维智能化系统设计[J].设备管理与维修,2022(22):3-4.
- [4] 钟仕兴.高速公路智能机电设备运维管理系统的研究与应用[J].机电信息,2022(19):60-65.
- [5] 钱进,文雄,李艳波.基于GIS高速公路机电设备在线监测系统设计与应用[J].云南水力发电,2022,38(03):174-177.