

高速公路交通机电设备的维护措施探究

邹兵兵 沈炬锋 许焜奇
浙江省机电设计研究院有限公司
DOI:10.12238/btr.v7i3.4418

[摘要] 交通业是我国的基础产业,我国国土辽阔,地形复杂,高速公路的建设难度相对较大。而高速公路机电设备是高速公路稳定运行的物质基础条件,因此对高速公路交通机电设备的维护是保障高速公路常态化运行的必须工作。目前我国高速公路机电设备维护还存在管理模式不科学、智能化设备维管难度大、维护人员专业化程度不高等问题,通过对机电设备维护的现状与重要性进行分析,本文提出三个维护措施,第一是对高速公路机电设备的科学合理选用,第二是做好对机电设备的预防性综合管理,第三是加强机电设备维管制度与组织建设。

[关键词] 高速公路; 机电设备; 设备维护

中图分类号: TU85 **文献标识码:** A

Exploration of Maintenance Measures for Mechanical and Electrical Equipment in Expressway Transportation

Bingbing Zou Jufeng Shen Hanqi Xu

Zhejiang Electromechanical Design and Research Institute Co., Ltd

[Abstract] The transportation industry is a fundamental pillar industry in China. With a vast territory and complex terrain, the construction of highways is relatively difficult. The mechanical and electrical equipment of highways is the material foundation for the stable operation of highways. The maintenance of the mechanical and electrical equipment of highway transportation is a necessary work for the normal operation of high-speed highways. At present, there are still problems in the maintenance of mechanical and electrical equipment on highways in China, such as unscientific management models, difficulty in maintaining intelligent equipment, and low level of specialization of maintenance personnel. Through analyzing the current situation and importance of mechanical and electrical equipment maintenance, this article proposes three maintenance measures: first, scientific and reasonable selection of mechanical and electrical equipment on highways; second, preventive comprehensive management of mechanical and electrical equipment; and third, strengthening the maintenance system and organizational construction of mechanical and electrical equipment.

[Key words] highways; Mechanical and electrical equipment; Equipment maintenance

引言

我国城镇化正在稳步推进,交通基建事业也迎来了高速发展,随着经济水平和科技水平的不断提高,高速公路建设从基础化和传统化逐渐迈向现代化与智能化,使得机电设备系统功能也逐渐趋于完整与复杂。高速公路机电设备系统目前主要分为监控设备系统、通信系统设备、收费设备系统、照明设备系统、供配电设备系统以及其他辅助设备系统。由于智能化设备的普及和大范围运用,机电设备的维护难度相对传统设备维护而言有所提升。

1 高速公路交通机电设备维护现状分析

1.1 机电设备维护现状分析

目前,我国高速公路机电设备运维管理的主要方式是委托维护管理,有专门的高速公路机电设备公司来承接此项业务,能够为机电设备运维提供更加专业化的维护管理,相对运维水平较高,但对高速公路系统而言支出成本也有所上升。也有自主维护和自主维护与委托维护相结合的管理模式,但自主维护专业性不强,而且前期投入大,人力成本支出高,缺陷较为明显。自主维护与委托维护结合的方式相对较为均衡,既能解决自主维护专业性差的问题,又能解决委托维护支出较高的问题,但需要一定的制度和组织管理来维持工作。

高速公路机电设备目前存在较大的问题有以下几点,第一,设备维护管理难度大。这主要是因为智能化设备系统的推进导

致各地高速公路系统的机电设备统一性较低,各种设备型号的不同以及设备特性的不同导致维护工作不能有一个普适性的标准,高智能化的设备由于其联动性强,关联多个操作单元,如若损坏,影响范围相对较广,并且排查起来难度更大。再者是由于高智能化的设备更新换代快,每年甚至每季度都可能迎来一次设备的软件或硬件升级,维护成本高。第二,高速公路机电设备大部分由于处在露天环境,少部分位于机房等非露天环境中,工作环境较为恶劣,因不良天气影响造成的设备失灵或损坏废弃较为常见,影响小的可能会导致设备的暂停运行,影响较大的则会造成某一路段高速公路机电系统工作停摆。第三,高速公路机电设备的操作随着设备的升级难度也在提高,许多系统内工作人员无法实时跟进对设备的操作,需要设备供应商派专员来服务,实际上造成了设备的滞后使用以及出现问题时无法及时处理的情况。另外,许多机电设备的管理人员由于专业性不高,也容易因自身操作而引起设备故障,影响设备的正常使用和日常维护。

1.2 机电设备维护重要性分析

高速公路机电设备的维护直接关联着高速公路的运营安全与高速交通安全。监控系统、通信系统、收费系统共同维护了高速公路的基本安全运行,其他辅助设备系统也为高速公路的安全运行提供了保障。做好对高速公路机电设备的维护工作,能够有效减少因设备故障问题而引发的交通事故,保证人民的生命财产安全。维护好机电设备的运营工作,也能在发生因其他问题导致的高速公路交通事故时做出及时响应,及时救援。高速公路机电设备的正常运行也能保证高速公路交通的高效运转,各类系统之间的互相协作可以提高高速公路的交通效率,保证交通顺畅。特别是收费系统,在节假日期间的正常运行对高速公路交通的效率起关键作用。做好高速公路机电设备的维护工作,能够减少因设备故障而引发的交通堵塞问题。

从设备管理角度出发,对高速公路机电设备的定期检视和维护能够保证设备在使用生命周期内正常运行,不会出现因故障频发而导致的设备使用生命周期减少,磨损程度高等问题,让设备尽可能发挥出其最大作用。也能减少因频繁维修和更换设备而导致的额外支出,减少设备管理的经济成本。设备的良好运行也是提升高速公路服务质量的关键,各类设备的高效运转与低频故障能够让出行人员有更好的出行体验,如收费系统的顺畅,路段拥堵的减少,夜间的照明系统等。在不良天气状况下,机电设备的稳定运行也能辅助高速公路交通指挥中心进行道路安全指示。总体来看,高速公路机电设备的维护是重要且必需的工作。

2 高速公路交通机电设备维护措施探究

高速公路机电设备的维护措施主要从以下三方面出发,首先是对于机电设备的合理选用,从源头上减少机电设备的维护成本,也能保证机电设备的长期稳定运行。其次是对机电设备的预防性综合管理,通过加强预防性的防护措施来对高速公路机电设备进行综合管理。最后是机电设备维管制度组织建设,为高

速公路机电设备维护建立起一套合法且科学的管理制度,在此基础上招纳专业人士组成维管组织保证制度的运行。

2.1 机电设备科学合理选用

机电设备的合理选用。高速公路机电设备的选用要结合环境因素与技术因素来进行,在选取设备时,优先考虑设备的性能与质量问题。其设备性能要满足服务路段高速公路的运行需求,完成运行任务。在质量上则要做好对产品的市场调研,选择故障率低的产品,减少维护成本和运行效率。其次,由于科技水平的不断发展,在设备的选用上要优先考虑前沿技术成果,对已经落后于科技发展水平或在市场中处于淘汰阶段的产品尽量不要选用,这类产品存在技术落后、软件更新服务慢以及性能不足等问题。环境因素则是具有决定性的影响因素,许多设备不能适应高温或低温作业环境,遇到极端天气情况就会触发自动保护停止运行,这类设备容易导致高速公路系统的局部短期瘫痪,不利于高速公路的运行,要针对各地不同的气候环境选择适宜的设备。为减少后期的维护支出,也要考虑到设备的维护难易程度及其市场普及率,市场普及率高的产品往往拥有较多的配件生产与出售,这类产品在维护和修理中工作难度较低,而部分产品市场占有率低,配件独家,一旦发生故障需要维护就要与厂商进行对接,维修及时性差。

设备的安全性也是设备选用的重要指标之一,在选用设备时,要尽量选择高安全性、高稳定性设备,这类设备一是不容易发生故障问题,二是设备自身的安保措施好,突发情况下能够最大限度地保护人民的生命财产安全。兼容性与扩展性也是现在选择高速公路机电设备的关键因素,现行电子设备市场,尤其是工业用品基本以硬件与软件相结合的方式进行捆绑销售,购买硬件设施赠送配套软件服务,许多工业产品的硬件与软件必须一一对应,即使是同类产品,对其他软件系统的兼容性也较差,在实际使用中体验非常不好,尽量选择该高兼容性的系统,也有利于不同种类的高速公路机电设备选择趋于多元化,不固定一家供应商。另外,设备的扩展性也十分重要,电子设备更新迭代迅速,有些设备可以通过扩展配件来进行更新,这一类设备的淘汰速度较慢,更新成本较低,是较为优质的选择。综上所述,高速公路机电设备的选择应当从高速路段的气候环境因素出发,选择高性价比、高安全性、维护成本低、能够实时更新以及符合高速公路运行需求的机电设备。

2.2 机电设备预防性综合管理

机电设备的预防性综合管理。高速公路机电设备的维护管理应当预防、定期管理、及时修缮三点进行综合,对机电设备的维护进行预防性的综合管理,而不能只做故障后的处理工作。从预防角度来看,预防工作要结合高速公路机电设备的全生命周期成本分析(Life Cycle Cost Analysis, LCCA)来进行。目前高速公路中公路养护方面使用LCCA的情况相对较多。LCCA强调对于设备的初始投入、运行维护、废弃处置等三方面的分析,即从设备被生产出来到废弃后的全部成本分析。其作用于高速公路机电设备的预防性管理中,主要是为设备提供各个阶段的

成本分析,能够让管理工作在成本控制和优化资源配置方面实现更高效的工作。基于LCCA框架,在采购设备时就可以选择综合成本较低的设备,避开那些前期投入成本低但后期维护成本高,整体成本高的设备。设备的运行阶段LCCA也可以为设备维护提供参数辅助维护计划的制定。

预防性维护工作的另一个侧重点是对于高速公路机电设备的定期巡检和故障排查工作,这些工作也包含了对于机电设备的定期养护,以提高设备的使用寿命,减少故障出现的概率。目前设备的巡检和排查可以依靠传感技术、卫星定位系统与大数据平台来结合进行,减少人工成本的投入。首先,在高速公路机电设备中,设备应当配备传感器与监测系统连通,能够让管理人员在管理平台内实时关注到各设备的数据动态变化,对于不同的设备设置不同的阈值范围,数值异常情况下触发预警系统,方便管理人员作出及时反应,能够预防设备陷入停机状态。其次,这类数据的收集也可以进行计算分析,帮助管理人员预测设备可能出现的各种不良情况,让管理人员能够提前对设备进行元件的维修、更换或做好设备应急预案,减少维修成本与维修时间。不过由于高速公路的复杂情况,还需要定期性地进行现场的设备检验工作,不能完全依赖信息化的联合巡检机制。现场人员的设备检验工作需要安排专业人员进行,特别是对于一些特殊设备需要供应商派专员进行协同检验,以便发现可能存在但普通检验人员无法发现的问题。在检验方法上要目视检查、仪器检测与功能测试多种方法结合使用,确保设备处于正常运行状态。在检查时要做好检查记录,这些记录后期可以作为分析设备运行状况的重要依据。

当设备出现问题时,要做好合适的维护计划并严格执行。首先对故障进行判断,是暂时性故障还是永久性故障,部分暂时性故障会在短时间内自行恢复,影响程度不大,对于这种故障只需要做好记录分析设备的工作状态再做计划即可,不需要立即到场进行维修。而永久性故障和持续时间较长的暂时性故障则需要维护管理人员立刻对其做出应急处理办法,迅速处理好问题使其不致扩大化影响大范围高速公路的正常运转。设备故障处理完成后还要做好故障后的监测工作。同时,对于多发的各种高速公路机电设备事故,要做好典型的突发事件维护处理方案。如电力瘫痪、软件系统瘫痪等。对于这些紧急情况,高速公路机电设备维护和管理团队要做好紧急事件预案,并且树立突发事件

典型,供之后发生类似情况时参考,以最高的效率和最短的时间完成突发事件的处理工作,从而实现维护和管理团队应急能力的提升^[1]。

2.3 机电设备维管制度组织建设

机电设备维管制度组织建设。高速公路机电设备是高速公路的基础设施,与高速公路能否正常运行有着密切联系,因此,对于高速公路机电设备的维护与管理要做好制度建设,建立健全的高速公路机电设备管理制度与管理组织。对管理制度的构建要依照国家法律法规来进行,并根据地方要求和当地环境特色进行个性化的定制与灵活调整,特殊公路要有特殊法规,如青藏公路等。其次,管理制度要完善,管理内容要涉及高速公路机电设备维护的多个方面,从选购到废弃处理每个环节都要兼顾。并且要从制度层面规范高速公路机电设备维护的各种标准,如针对不同设备的巡检周期,不同设备的安装标准、采购标准、维护标准,各类维护资源的合理化分配等。

管理组织的架构则要对管理团队进行专业化规划,管理人员既要有领导层对整体工作作出规划设计,也要有专家人员和日常巡检人员参与其中,分层落实好相应责任,明确各个岗位的职责,保证工作的完成度。对机电设备开展维护和管理时,技术人员必须具备很强的专业背景知识,最基本的就是要能够准确地读懂图纸内容。在机电设备完成安装后,维护和管理人员应该参与工程项目的验收工作,确保所有的机电设备型号、数量及功能都满足建设要求。

3 结束语

随着高速公路建设的发展与科技水平的提高,高速公路交通机电设备的维护和管理成了一个更加复杂的任务。它关系到高速公路的安全和高效运行,从目前发展情况来看,高速公路机电设备必然走向高度智慧化和集成化,其专业程度只会越来越高。因此既要做好基础的维护工作,优化维护资源的配置以及机电设备维护工作体系的建设,又要加强专业人员梯队建设,要主动将信息化的内容引入高速公路机电维护工作,以便应对未来出现的机遇和挑战。

[参考文献]

[1]周东坚.高速公路机电设备维护和管理措施研究[J].运输经理世界,2022,(36):160-162.