

高速公路智能机电设备维护与管理思路分析

李向前

中交一公局电气化工程有限公司

摘要：随着我国交通行业的快速发展，高速公路建设也得到了长足进步。然而，由于车辆数量不断增加、车型更加多样化以及环境因素等影响，高速公路机电系统中出现故障的概率逐渐增大，给行车安全带来一定隐患。本文以高速公路智能机电设备为研究对象，通过对其维护与管理进行深入探讨，旨在提出一种可行的维护方案并实现有效管理。

关键词：高速公路；智能机电；设备维护；管理思路

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2022.21.058

前言：现阶段，大量先进技术被应用于道路运营和养护工作当中，其中就包括了智能化机电设备系统。该系统通过对各类设施进行实时监测、数据采集以及数据分析等手段，能够有效提升高速公路运行效率和安全性，为人们提供更加便捷舒适的出行服务。然而，由于高速公路所处环境复杂恶劣，加之长期使用和缺乏保养等原因，部分设备存在不同程度的故障问题，这不仅会影响正常通行秩序，还会增加维修成本和时间周期，严重制约了高速公路的可持续发展。这就需要利用智能机电维护与管理技术，逐步提高高速公路质量和水平。

一、高速公路智能机电设备维护与管理概述

在高速公路运营过程中，为保障其安全、高效运行，需要大量使用各种机电设备，包括收费系统、通信系统、监控系统等。这些设备具有高科技含量和高性能要求，一旦出现故障或异常情况，将会对高速公路正常通行造成严重影响甚至导致交通事故发生。因此，加强高速公路智能机电设备维护与管理显得尤为重要。高速公路智能机电设备是指采用先进技术手段实现信息采集、处理、传输、控制以及监测等功能的各类设施设备。此外，高速公路智能机电设备维护与管理涉及多个方面内容，如设备安装调试、数据采集与监视控制、故障诊断与维修、数据分析与评估等。其中，设备安装调试是非常重要的环节之一，直接关系到后续各项业务能否顺利开展。数据采集与监视控制是保证设备正常运转的基础，必须确保所有设备处于良好状态才能够准确地反映实际情况。故障诊断与维修是针对已经发生的故障采取措施予以排除，使设备尽快恢复正常运行。数据分析与评估可以帮助维护人员及时发现问题所在，制定有效解决方案，提高设备可靠性和稳定性。

二、高速公路智能机电设备维护与管理的现状

当前高速公路智能机电设备维护与管理存在以下几个方面的问题：一是缺乏完善的维护体系。由于高速公路智能机电设备种类繁多、技术含量较高，因此需要建立一套完整的维护体系来保证其正常运行。但是实际上很多单位并没有这样做，导致一些重要设备出现故障后无法及时得到修复或更换；二是维护人员专业水平不高。高速公路智能机电设备具有高技术性和复杂性等特点，而且不同类型的设备所需的维护知识和技能有所区别。然而现实中很多单位却面临着维护资金不足的困境，这直接影响到设备的维护效果和使用寿命。

三、高速公路智能机电设备维护与管理存在的问题

（一）缺乏统一规范

目前，我国尚未建立起一套完整、可行且有效的高速公路智能机电设备维护与管理标准体系，导致不同地区或单位在具体实施过程中难以把握尺度和要求，容易出现盲目性和随意性等问题。同时，由于缺乏统一规划和设计，各系统之间相互独立，无法实现信息共享和资源整合，从而影响了整体运行效率和服务质量。

（二）数据分散割裂

当前，高速公路智能机电设备产生的大量数据并没有得到充分挖掘利用，仍然停留在简单存储和统计层面，未能深入挖掘其潜在价值。此外，各个子系统之间相对孤立，形成“信息孤岛”现象，无法进行高效协同工作，进一步加剧了数据分散割裂的状况。

（三）技术水平有限

随着物联网、大数据、人工智能等新技术不断涌现，高速公路智能机电设备维护与管理需要更高水平的技术支撑。但是，现阶段相关专业人才匮乏，技术储备不足，加之资金投入不够等因素制约，致使部分维护与管理工作还停留在传统模式下，无法满足实际需求。只有通过加强标准化建设、促进数据融合共享、提高技术水平等措施，才能更好地发挥其作用，为保障公路安全畅通提供坚实的基础支持。

四、高速公路智能机电设备维护与管理的思路分析

（一）明确高速公路智能机电设备维护与管理的目标

为了达到以上目标，可以采取多种措施来开展工作。例如通过建立完善的设备档案，详细记录每台设备

的型号、规格参数、生产厂家、安装时间、保养情况、故障原因、处理方案等内容，以便后续查阅和追溯；同时还需制定相应的巡检计划和定期检修制度，及时发现设备存在的问题并加以解决；此外，应加强设备日常养护和预防性维护，做好设备清洁、润滑、防腐蚀、防冻等各项工作，从而保障设备处于良好状态。另外，针对不同类型的设备，也可采用差异化的维护策略。例如对于通信设备而言，由于其具有较高的集成度和复杂程度，因此在维护过程中需要特别注意防潮、防尘、防水等细节问题；而对于监控设备来说，则需要重点关注防雷击、抗干扰等方面的问题。高速公路智能机电设备维护与管理是一个系统工程，需要综合运用各种技术手段和方法，并不断优化改进。此外，在进行高速公路智能机电设备维护与管理时，需要明确以下几个方面的目标：一是保证设备正常运行。通过对设备进行定期检查、保养和维修等工作，确保设备处于良好状态，能够持续稳定地为用户提供服务；二是提高设备可靠性。通过采用先进技术手段，加强设备日常监测和故障诊断能力，及时发现并排除潜在隐患，避免因设备原因导致事故发生或延误工期；三是降低设备运营成本。通过优化设备选型、改进设计方案、合理配置资源等措施，实现设备性能提升和使用寿命延长，从而降低设备运维成本，提高经济效益。在进行高速公路机电设备维护和管理时，应该坚持以预防为主要工作方针，将故障隐患消灭于萌芽状态中，避免因小问题而引发大事故。同时，对已经发生的故障及时采取措施予以解决，防止其进一步恶化。为了保证高速公路机电设备处于良好的运行状态下，需要制定相应的检修计划并按期执行。此外，还需加强对设备的日常养护，做好清洁卫生等各项工作，确保设备始终保持良好的技术状况。高速公路机电设备具有一定的危险性，因此在使用过程中必须严格遵守相关规定及操作规程，佩戴防护用具，杜绝违规操作行为，保障自身安全。

（二）遵循高速公路智能机电设备维护与管理的原则

（1）预防性维护。在进行高速公路智能机电设备维护时，应该遵循预防性维护这一基本原则，即通过定期检查、清洁和调整等手段，尽可能地减少故障发生的概率，从而保证系统正常运行。同时，还要加强对相关人员的培训，提高其专业技能水平，以更好地执行预防性维护工作。（2）标准化作业。为了确保高速公路智能机电设备维护工作能够高效有序开展，需要制定一系列标准化作业流程，明确各项操作要求及注意事项，并严格按照标准作业程序实施操作，避免因人为因素导致

不必要的损失或事故发生。（3）信息化管理。随着信息技术不断发展及其在各行各业中广泛应用，采用信息化手段实现高速公路智能机电设备维护与管理已成为必然趋势。为此，应当结合实际情况，制定相应的维护保养方案和技术标准，明确人员职责和任务分工，确保每项工作都能够得到有效落实。此外，还可通过培训和引进人才等方式，打造一支高素质的专业维修团队，提高机电设备维护和管理的专业化水平。（4）多元合作机制。针对高速公路智能机电设备维护与管理所涉及的多方面内容，需要构建起一套完整的多元合作机制，包括政府部门、运营单位、设计单位、施工单位以及用户等各方面力量共同参与，形成合力，协同完成设备维护与管理任务。此外，随着科技水平不断提升，越来越多的新技术被应用于高速公路智能机电设备维护领域。例如，利用物联网、云计算、大数据分析等技术手段，实现对设备运行状况及环境参数的实时监控和预测；采用远程诊断、在线支持等方式，快速响应设备异常情况；建立设备档案和履历系统，便于后期维护管理和决策参考。这些信息化手段的运用，既提高了维护效率和准确率，又减少了人工操作可能带来的误差和风险。

（三）创新高速公路智能机电设备维护与管理的思路

在进行高速公路智能机电设备维护和管理时，需要从以下几个方面入手：1、建立完善的维护体系。通过对现有维护体系的评估，发现其中存在的问题并加以解决，以确保维护工作能够顺利开展。同时，还需制定相应的应急预案，以备不时之需。在实际运行过程中，由于这些功能模块需要长时间处于高负荷状态下工作，因此很容易出现故障问题。为了确保收费系统能够正常稳定地运行，必须要定期进行维护和保养。同时还需做好相应的调试工作，以保证各个模块之间可以协调配合，不出现相互干扰现象。2、优化设备运行环境。良好的运行环境是保证设备正常运转的前提条件之一。因此，要加强对设备周围环境的监测力度，及时清理杂物和垃圾，保持通风干燥等。此外，还应定期检查设备接地情况，避免出现漏电现象。例如，需要对接线端子进行检查，查看是否存在松动或氧化现象；需要检测光纤线路的完整性，并及时更换已经老化或者损坏的部分；还需要对传输介质进行严格的消毒处理，避免因为外界因素而导致通信中断。3、强化设备巡检制度。做好设备日常巡检工作，可以及早发现故障隐患，防止事故发生。具体来说，可采用电子巡检或人工巡检相结合的方式，记录好各项数据指标，为后续的数据分析提供依据。4、推广应用新技术。随着科技水平不断提高，越来越

多的新技术被广泛运用于各个领域。在高速公路智能机电设备维护和管理中,也可以尝试引入一些先进的技术手段,如物联网、人工智能等,来提升维护效率和管理水平。因此,必须要制定出详细的维护计划,定期对设备进行检修和维护,特别是要注意电气连接处的牢固程度以及电路是否存在短路现象等等。5、培养专业化人才。高素质的专业化人才队伍是保障设备稳定可靠运行的重要基础。针对当前维护人员技能单一、知识储备不足等问题,企业可以采取多种措施予以改善,例如组织培训、引进优秀人才等。随着科技水平不断提高,各类新型机电设备层出不穷,为满足日益增长的交通流量需求,有必要加大机电设备技术研发力度,积极推广应用新技术、新工艺、新材料,促进机电设备性能提升,实现经济效益最大化。高速公路智能机电设备维护和管理涉及众多环节,需要综合考虑各种因素,才能达到最佳效果。只有通过科学合理地规划和实施,才能更好地满足用户需求,推动行业发展。

(四) 优化高速公路智能机电设备维护与管理的流程

在进行高速公路智能机电设备维护与管理时,需要遵循一定的流程。具体来说,可以分为以下几个步骤:第一步,收集相关信息。在这一阶段,工作人员应该对所需维护和管理设备进行全面了解,包括其型号、使用年限等基本情况以及运行状态等重要参数。同时,还要充分考虑到设备所处环境的温度、湿度、海拔高度等因素,以便更好地制定相应的维护计划。第二步,确定维修方案。针对不同类型的故障,需要采取不同的解决措施。例如,当设备出现异常声响或振动等问题时,可能是由于机械部件老化或者轴承磨损导致的,此时就需要更换零部件或者调整机械结构;而如果设备无法正常启动,则可能是因为电源电压过低或者电路存在短路现象,这时候就需要检查并修复电路。第三步,实施维修作业。完成前期准备后,工作人员即可按照预定方案开始执行维修任务。在此过程中,需要严格遵守安全操作规程,佩戴防护用品,确保自身安全。同时,还要记录下每次维修前后的数据变化,为后续的数据分析提供依据。第四步,开展评估总结。最后一步就是对整个维护和管理过程进行综合评价,回顾所有细节,找出不足之处,提出改进建议,最终形成一份完整的维护报告。综上所述,高速公路智能机电设备的维护与管理涉及多个环节,需要从多方面入手,通过科学合理的规划和细致严谨的操作来保证设备的稳定运行。具体来说,可以分为以下几个步骤:(1)收集信息并制定计划。首先,

需要对所需维修或更换的设备进行分类整理,以便后续工作能够更加高效地开展。其次,要明确每个设备的故障类型、发生时间以及影响范围等基本情况,为后续的处理提供依据。最后,应当结合实际情况制定相应的维护方案或者更新计划,确保设备得到及时有效的修复或者替换。(2)实施维护或更新操作。在确定好维护或更新的内容后,相关人员需要按照相关规定和要求进行操作。例如,在进行设备拆卸、安装、调试等操作时应当严格遵守安全规范,佩戴必要的防护用品;同时还需要记录详细的过程数据,以备后期查阅和分析。(3)检查验收及反馈处理结果。在完成维护或更新操作之后,应对其实际效果进行全面的检查和评估。如果发现问题,则需要及时采取措施予以解决;反之,如果设备运行正常,则可以将其交付给下一个使用者。此外,还需要建立起一套完整的反馈机制,及时向上级部门汇报设备状态和维护情况,以便于上级部门能够及时了解设备状况,做出正确决策。(4)总结经验教训并不断完善制度。在整个维护和管理过程中,可能会遇到各种各样的问题和挑战,这就需要不断总结经验教训,改进现有的制度和方法^[5]。只有这样才能提高设备维护和管理效率和质量,保障高速公路运营的稳定性和可靠性。

五、结语

综上所述,在实际应用中,这些方案可以有效地提高高速公路运营效率、降低成本并保证安全性。同时,也为未来高速公路智能化建设提供了一定的参考价值。我们需要认识到高速公路智能机电设备维护工作的重要性。只有做好维护工作才能确保其正常运行,从而保障高速公路的顺畅通行。总之,需要进一步探索如何将高速公路智能机电设备与其他交通设施相结合,形成一个完整的智慧交通系统。

参考文献

- [1] 黄子铭. 高速公路机电设备的维护与管理探讨[J]. 江西建材, 2016(21): 170, 174.
- [2] 王玉凡. 关于高速公路机电设备的维护与管理的分析[J]. 北方交通, 2014(12): 127-128, 132.
- [3] 李书耕. 高速公路机电设备维护管理系统分析与设计[D]. 西安: 长安大学, 2014.
- [4] 钟俊磊. 探索分析高速公路机电设备的维护与管理[J]. 通讯世界, 2017(04): 240-241.
- [5] 刘阳, 杜文良. 高速公路机电设备运维数据采集系统研究[J]. 西部交通科技, 2020, No. 150(01): 148-150.