

基于智慧化的高速公路机电工程建设

韦光族

(广西交通投资集团百色高速公路运营有限公司靖西分公司, 广西 靖西 533800)

摘要 随着科技的快速发展和信息时代的到来, 智慧化已经渗透到各行各业中, 成为推动社会进步的重要动力。其中, 高速公路的智慧化更是引人关注, 它通过智能技术和数据分析, 极大地提高了高速公路的运行效率和行车安全, 同时也优化了资源的配置和使用, 具有重要的实践价值和理论意义。本文探讨了在高速公路机电工程建设中实施智慧化的重要性, 揭示了在构建智慧化系统时存在的问题, 并提出了针对性的施工对策。通过研究得出结论: 采取有效的策略和技术, 可以在保障工程质量的同时, 实现高速公路的智能化, 提高道路的安全性和效率。

关键词 智慧化; 高速公路; 机电工程; 施工对策

中图分类号: U41

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0020-03

信息化时代的浪潮推动着各行各业向智慧化转型, 这已经成为一个大势所趋的现象。在这个背景下, 高速公路机电工程领域对于智慧化技术的引入和应用展现出了巨大的需求和潜力。但是, 如何在实际的工程实践中落地智慧化, 以及如何应对在这个过程中可能遇到的问题和挑战, 仍是我们需要进一步研究和深入探讨的问题。

1 高速公路机电工程智慧化管理的意义

在现代社会, 高速公路作为重要的交通设施, 其运行的效率与安全直接关系到国民经济和人民生活。机电工程是高速公路建设中的一个重要组成部分, 它包括了路灯、交通信号、通信设施等多种设备的安装和维护, 其正常运行对于保证高速公路的安全和效率至关重要。

1.1 智慧化管理能大幅提高工作效率

传统的机电工程管理方式往往依赖于人工进行设备的检查和维护, 这种方式效率低下, 且容易出错。而智慧化管理能通过应用先进的信息技术, 如物联网(IoT)和大数据分析, 实时监控设备的运行状态, 及时发现并修复问题, 大大提高了管理效率。

1.2 智慧化管理有助于提高高速公路的安全性

一旦机电设备出现故障, 可能会引发严重的交通事故。而智慧化管理能通过实时监控和预警系统, 发现设备的异常运行, 预防事故的发生, 从而提高了道路的安全性。

1.3 智慧化管理有利于优化资源分配

在传统的管理方式中, 由于缺乏对设备运行状态的实时了解, 往往需要进行过度的预防性维护, 导致资源的浪费。而智慧化管理可以根据设备的实际运行

状态, 制定合理的维护计划, 优化资源的使用, 降低运维成本^[1]。

2 高速公路智慧化系统建立中存在的问题

2.1 机电设备本身存在的问题

机电设备作为高速公路的基础设施, 其性能和稳定性对智慧化系统的运行至关重要。然而, 在现实中, 机电设备存在一些不可忽视的问题, 其中包括设备间技术标准和通信协议的差异, 这使得数据交换和设备集成复杂化, 对智慧化系统的实现造成难度。另外, 有些设备的技术落后, 无法满足智慧化管理的要求, 如缺少必需的传感器或无法进行网络连接。此外, 机电设备的故障率及其维护成本也是影响智慧化系统的因素, 设备在极端天气下的故障, 以及定期维护和更换, 都增加了运营成本, 并对系统的稳定运行产生了威胁。最后, 设备的安全性也是一项重要的挑战, 设备可能遭受恶意攻击, 数据可能被窃取, 这些都对智慧化系统的安全性构成严重威胁。总的来说, 机电设备自身存在的这些问题, 都是在建立高速公路智慧化系统中需要解决的关键问题。

2.2 必要智慧化标准规范的缺乏

智慧化标准规范的制定和完善对于实施高速公路智慧化系统至关重要。然而, 我国在这方面仍有所欠缺, 主要体现在标准的缺失和落后。一方面, 由于智慧化技术迅速发展, 相关标准往往难以跟上其步伐, 导致在实践中缺乏可依赖的标准, 从而在实施项目时, 各单位操作方式各异, 难以形成统一规范, 对工程质量和效率造成影响。另一方面, 智慧化技术涉及多个领域, 如信息技术、交通工程、机电工程等, 需要各领域标准规范的协同配合, 但现行的标准规范往往各自为政,

缺乏统一的协调和管理,导致实施过程中难以有效结合,从而影响智慧化系统的效能。最后,现有的标准规范往往过分重视技术规范,而忽视用户需求和环境影响,可能导致智慧化系统在实施过程中无法满足实际需求,甚至可能对环境造成破坏。因此,解决智慧化标准规范的缺失,是在建立高速公路智慧化系统中必须面对的重要问题。

3 高速公路智慧化的机电工程施工对策

3.1 施工准备

施工准备是整个工程的前提和基础,首先要对项目进行全面的设计和规划,包括技术方案的选择、设备的选型和采购、人员的培训和分工等。在设计和规划阶段,要考虑到所有可能的情况,预设应对策略,以确保施工的顺利进行。同时,要对设备进行严格的质量检查,确保设备的可靠性和稳定性。对施工人员进行专业的培训,让他们掌握智慧化技术和设备的操作方法,准备充分的施工材料和工具,以保证施工的效率和质量。

3.2 施工程序

1. 基础施工部分。基础施工部分是整个智慧化高速公路机电工程的根基,其质量直接影响到整个项目的安全性和稳定性,因此必须进行严谨的设计和规划。该阶段的工作主要包括地基处理和设备基础的建设,这两部分是紧密相关的,需要同步进行。

首先是地基处理。地基处理的目的是保证地基具有足够的稳定性和承载力,以承受上面结构和设备的荷载。地基处理的方法有多种,包括挖土、填土、压实、排水等,需要根据实际情况选择合适的处理方法。为了更准确地了解地基的情况,必须进行土壤测试,通过测试可以了解土壤的类型、密度、含水量等性质,以便选择合适的处理方法。在处理过程中,还要注意环保问题,防止对环境造成破坏。

然后是设备基础的建设。设备基础是设备安装的基础,其质量直接影响到设备的稳定性和安全性。设备基础的建设要严格按照设计要求进行,包括基础的尺寸、形状、深度等。在基础的建设过程中,要进行严格的质量控制,包括混凝土的配比、浇筑、养护等。基础的建设还要考虑到设备的安装和维护,预留足够的空间和接口,以便于设备的安装和维护。

2. 机电设备安装。机电设备安装是智慧化高速公路机电工程的关键环节,这一环节的成功与否直接影响到整个系统的运行效率和稳定性。为了确保安装的顺利进行,需要进行细致的准备工作、严格的安装操作和全面的设备调试。

在安装前的准备阶段,首先要对设备进行检查。通过对设备的外观、尺寸、零部件等进行检查,以确认设备是否在运输和存储过程中受到损伤。同时,也需要检查设备的性能参数,确认其是否满足设计和使用要求。对于一些复杂的设备,还需要检查设备的软件版本和配置,以防止因版本不匹配或配置错误而导致的问题。

在安装过程中,应严格遵循设备的安装说明书,按照步骤进行。安装过程中要注意安全,对于一些重型设备,可能需要使用吊装设备进行安装,此时要特别注意安全操作。对于一些需要精确安装的设备,需要使用专业的测量设备进行测量和调整,以保证设备的精确安装。在安装过程中,还需要对设备进行防腐、防潮、防尘等保护,防止环境对设备造成损害。

安装后的设备调试是确认设备安装正确和设备运行正常的关键环节。首先要对设备进行初步的功能测试,确认设备的各项功能都能正常运行。然后,需要对设备进行性能测试,通过对设备的各项性能参数进行测试,确认设备的性能满足使用要求。在设备调试过程中,还要注意设备的热平衡和电磁兼容性问题,以防止这些问题对设备的运行造成影响^[2]。

3. 敷设光缆。在智慧化高速公路机电工程中,光缆起着数据传输的主要载体作用,其质量直接影响到系统运行的稳定性和信息传输的速率。因此,光缆的敷设工作必须严谨细致,考虑到地形、环境和未来的维护等多种因素。

在敷设前的规划阶段,设计师需要充分了解工程地点的具体情况,包括地形、土质、地下设施等,以决定光缆的最佳敷设路径。这一阶段,可能需要进行地质勘查和工程测量,以获取准确的数据。光缆的敷设方式要考虑到环境的影响,如地下水、化学腐蚀、生物侵蚀等,选择具有良好防护性能的光缆和敷设方式。

光缆的敷设过程中,要注意保护光缆,防止光缆受到机械损伤。在敷设光缆时,要避免弯曲半径过小,防止光缆受到过度弯曲的损伤。在光缆交叉和转角处,需要采用保护措施,防止光缆受到压力或摩擦的损伤。在光缆的接头和终端,要做好防水和防尘处理,防止环境对光缆的影响。

光缆敷设完毕后,要进行光缆的连接和测试工作。在连接过程中,要注意清洁和保护光纤,防止光纤受到污染和损伤。连接完成后,需要使用专业的测试设备,如光功率计和光时域反射仪等,对光缆的衰减和反射进行测试,确认光缆的性能满足设计要求。

3.3 细节处理

1. 螺栓连接。螺栓连接是机电设备安装和光缆敷

设过程中至关重要的一环,其质量的好坏直接影响到设备的稳定性和整体的工程质量。因此,螺栓连接必须严格执行专业的连接工艺和标准,确保连接的安全性和可靠性。

选择合适的螺栓是保证连接质量的前提。需要根据连接部位的承载力、环境条件(例如腐蚀情况)和设备自身的要求选择具有合适材质、尺寸和性能的螺栓。在此过程中,工程师需要具备丰富的专业知识和经验,以选择最适合的螺栓。

螺栓的安装必须严格按照专业的安装工艺进行。在螺栓连接过程中,螺栓的预紧力控制是关键。螺栓的紧固扭矩需要严格控制在规定的范围内,以保证连接部位的接触压力和防松性能。过大的扭矩可能会导致螺栓过度拉伸,甚至拉断,严重影响连接的可靠性;过小的扭矩则可能使连接部位不够紧固,引起连接的松动。

在螺栓安装过程中,还需要注意螺栓的对中、对角和分步紧固。对中和对角紧固是为了保证连接部位的压力分布均匀,防止因为压力集中而引起的连接失效。分步紧固是为了确保螺栓均匀受力,避免因紧固序列错误导致的局部过载^[3]。

此外,螺栓连接的后续维护也非常重要。需要定期进行螺栓的紧固度检查,防止因长时间的使用和环境变化导致的松动。对于一些重要的连接部位,还需要进行螺栓的防松处理,如使用防松垫圈或防松胶等。

2. 母线安装。母线的正确安装对于整个智慧高速公路的电气系统至关重要。母线在电气系统中起到主导作用,它是用于连接电源和主要负载的主电路。因此,母线的安装和维护必须按照严格的工程规范进行。

母线的安装位置和方式必须根据系统的设计和需要来确定。这可能包括考虑母线的长度、直径、负载类型和数量等因素。在实际操作中,工程师需要精确测量并按照设计图纸进行操作,以确保母线的正确位置和方向。

母线的绝缘处理非常重要。正确的绝缘处理可以防止电气事故的发生,并保障电气设备的安全运行。绝缘处理包括选择合适的绝缘材料,按照规定的方法进行绝缘包装,以及定期的绝缘性能测试。

在母线的安装过程中,还需要注意电气安全规定。这包括遵守操作人员的安全操作规程,如戴防护手套和眼镜,避免接触带电部分,以及使用正确的工具进行操作。

安装后,进行电气测试是确认电气系统安全性和正常性的重要环节。测试应该包括但不限于母线的绝缘性能、负载电流和电压、以及接地情况等。只有当

所有的测试结果都满足设计要求和安全规定,母线安装工作才能被认为完成^[4]。

3. 弱电系统安装。弱电系统在智慧化高速公路的整体运作中起着关键性的作用。其主要包括监控系统、报警系统、通信系统等,这些系统大都依赖于精确、可靠的数据传输。因此,弱电系统的正确安装和维护至关重要。

数据线的敷设是弱电系统安装中的一项重要工作。在敷设过程中,需要充分考虑到电缆线的长度、直径、类型以及环境因素等,以确保信号传输的质量和稳定性。特别要注意的是,数据线需要避免与强电线路的交叉,以防止电磁干扰影响数据传输。同时,电缆线的敷设路径应尽量简洁、直接,减少电缆线的损耗和故障点。

接口的正确连接对于确保数据的正常传输非常重要。在连接过程中,工程师需要确保接口的干净、完整和紧固。每个接口的连接都需要严格按照相关规范和操作手册进行,以保证数据的完整性和实时性。

在弱电系统的安装过程结束后,进行系统的测试是必不可少的步骤。测试的内容包括但不限于信号强度、数据速率、误码率等。只有当测试结果满足设计要求和标准,弱电系统的安装才能被认为完成^[5]。

4 结语

总而言之,随着科技的发展和社会的进步,高速公路的智慧化已经成为一个不可阻挡的趋势。通过构建智慧化的高速公路机电工程,我们可以极大地提高高速公路的运营效率,保障行车安全,提升用户体验,同时也可以为我国的交通基础设施建设提供宝贵的经验和参考。同时,我们也需要不断地学习和探索,以期在未来的高速公路建设中,更好地实现高速公路的智慧化,为我国的交通事业发展做出更大的贡献。

参考文献:

- [1] 郑光. 高速公路机电工程施工质量的控制策略[J]. 建筑知识, 2017(10):151-152.
- [2] 王凯. 高速公路机电系统维护信息化管理探讨[J]. 交通世界, 2017(17):159-160.
- [3] 郑祖廷. 浅析高速公路机电工程建设管理[J]. 科技创业月刊, 2019,23(08):49-50.
- [4] 徐磊. 高速公路机电工程建设管理要点分析[J]. 电子世界, 2021(06):205-206.
- [5] 张震. 基于智慧化的高速公路机电工程建设[J]. 智能建筑与智慧城市, 2023(07):169-171.