

高速公路机电工程施工技术及管理问题研究

宣晓飞

山西交投忻阜高速公路管理有限责任公司 山西 忻州 034000

摘要：高速公路作为现代交通运输体系的重要组成部分，其机电工程的建设质量直接关系到道路的安全运行、交通效率及智能化管理水平。本文旨在深入探讨高速公路机电工程施工技术的关键要点与管理策略，通过分析当前施工技术的最新进展与管理中存在的问题，提出相应的改进措施，以期为提高高速公路机电工程的整体建设水平提供参考。

关键词：高速公路；机电工程；施工技术；管理问题

引言

随着信息技术的飞速发展，高速公路机电工程日益呈现出集成化、智能化、网络化的特点。这一趋势要求施工技术在保证传统电气、通信、监控等系统功能完善的基础上，更加注重系统的兼容性、可扩展性和安全性。同时，施工管理也需适应新技术、新材料的应用，确保工程按时、按质、按量完成。因此，对施工技术及管理问题的深入研究显得尤为重要。

1 高速公路机电工程施工技术概述

1.1 电气系统施工技术

电气系统作为高速公路机电工程的重要组成部分，主要包括照明系统、供电系统和防雷接地系统等关键部分。这些系统的施工质量和效率，直接关系到高速公路的整体性能和安全性。在照明系统的施工中，需特别关注电缆的敷设。电缆作为照明系统的“血管”，其敷设的规范性直接影响到照明系统的稳定性和安全性。因此，在施工中需严格按照相关规范进行电缆的敷设，确保电缆的走向合理、固定牢固，避免在后续使用过程中出现电缆松动或损坏的情况。同时，配电箱的合理布局也是照明系统施工中的重要一环。配电箱作为照明系统的控制中心，其布局需考虑到照明灯具的分布、用电负荷的大小以及后期维护的便捷性等因素。通过合理的布局，可以确保照明系统的稳定性和可靠性，提高高速公路的行车安全性。此外，照明灯具的节能高效也是当前电气系统施工中的重点。随着科技的不断发展，智能照明系统逐渐得到广泛应用。在施工中，需确保传感器与控制系统的精准对接，实现按需照明，减少不必要的能耗。这不仅符合当前绿色环保的理念，还可以有效降低高速公路的运营成本。供电系统和防雷接地系统的施工也同样重要^[1]。供电系统的稳定性直接关系到高速公路上各种设备的正常运行，而防雷接地系统则可以有效保护

高速公路上的设备免受雷电等自然灾害的侵袭。因此，在电气系统的施工中，需严格按照相关规范进行施工，确保各个系统的稳定性和安全性。

1.2 通信系统施工技术

在高速公路机电工程中，通信系统扮演着信息传输与交互的重要角色，它如同高速公路的“神经系统”，确保着信息的实时、准确传递。通信系统涉及光纤传输、无线通信以及数据交换等多个关键环节，其施工技术的优劣直接关系到高速公路的信息流通效率和安全性。光纤传输作为通信系统的重要组成部分，其施工质量的控制尤为关键。光纤熔接是光纤传输施工中的核心环节，它直接关系到光纤信号的传输质量和稳定性。在光纤熔接过程中，需严格控制熔接参数，确保光纤熔接点的损耗最小，同时要做好光纤熔接点的保护工作，避免外界环境对光纤造成损伤。此外，光纤的布放和固定也需严格按照相关规范进行，确保光纤的走向合理、固定牢固，为后续的维护和管理提供便利。基站选址的合理性是通信系统施工中的另一重要环节。基站作为无线通信的发射和接收中心，其选址需综合考虑地形、地貌、气象条件以及通信需求等多个因素。合理的基站选址不仅可以提高通信信号的覆盖范围和通信质量，还可以降低基站建设和运营的成本。因此，在基站选址过程中，需进行详细的现场勘查和数据分析，确保基站选址的科学性和合理性。此外，网络拓扑结构的优化也是通信系统施工中的关键。网络拓扑结构决定了通信系统中信息的传输路径和方式。通过优化网络拓扑结构，可以提高通信系统的传输效率和稳定性，降低通信故障的发生率。在优化网络拓扑结构时，需综合考虑通信需求、设备性能以及成本等多个因素，确保网络拓扑结构的合理性和经济性。

1.3 监控系统施工技术

高清摄像机的安装是监控系统施工的首要环节。摄像机的安装角度和清晰度调整直接影响到监控画面的质量和监控效果。在安装过程中,需根据道路的实际情况和监控需求,合理确定摄像机的安装位置和角度,确保监控画面能够全面覆盖道路的关键区域,同时避免盲区。此外,还需对摄像机的清晰度进行精细调整,确保监控画面的清晰度和色彩还原度达到最佳状态,为后续的监控和分析提供可靠依据。视频传输的实时性和稳定性是监控系统施工中的另一重要环节。视频传输系统需具备高速、稳定、可靠的特点,以确保监控画面能够实时、准确地传输到监控中心。在施工过程中,需选用性能优越的视频传输设备和传输线路,同时做好设备的防雷、防潮、防尘等防护措施,确保视频传输系统的长期稳定运行。此外,还需对视频传输系统进行严格的测试和调试,确保传输延迟、丢包率等关键指标符合相关标准和要求。监控中心软件平台的集成与调试是监控系统施工的最后一步,也是确保监控系统全面运行的关键。在软件平台的集成过程中,需将各个监控点的数据进行统一整合和管理,实现数据的实时共享和交互。同时,还需对软件平台的功能进行全面测试和调试,确保监控系统的报警、录像、回放等功能正常可用,为后续的监控和分析提供便捷、高效的工具。

2 高速公路机电工程施工管理问题分析

2.1 技术标准与规范执行存在偏差

在机电工程施工过程中,技术标准与规范的执行是保证工程质量的基础。然而,部分施工单位对最新的技术标准与规范理解不够深入,或者在实际操作中未能严格按照标准执行,导致工程质量参差不齐。这种偏差可能源于施工人员对新标准、新规范的学习不足,或者是对标准的掌握程度不够熟练,进而影响了工程的整体质量。

2.2 进度管理复杂性导致计划失控

机电工程涉及的专业领域广泛,交叉作业频繁,使得进度管理变得尤为复杂。缺乏有效的进度计划与控制措施,容易导致工期延误,影响整个工程的交付。这种复杂性不仅体现在不同专业之间的协调上,还体现在对突发事件的应对上^[2]。一旦某个环节出现问题,很容易引发连锁反应,导致整个工程进度失控。

2.3 质量控制体系存在缺陷

质量控制是确保机电工程质量的关键环节。然而,当前部分项目的质量控制体系存在缺陷,如检验检测手段落后、质量追溯体系不完善等。这些缺陷可能导致工程质量无法得到有效保障,甚至可能出现质量事故。此外,质量控制体系的缺陷还可能影响施工单位的信誉和

形象,对后续项目的承接产生不利影响。

2.4 安全管理意识薄弱

机电工程施工中涉及高空作业、电气作业等高风险环节,安全管理尤为重要。然而,部分项目安全意识淡薄,安全措施执行不力,存在很大的安全隐患。这种薄弱的安全管理意识可能源于施工单位对安全管理的重视程度不够,或者是对安全管理制度的执行不够严格。一旦发生安全事故,不仅会造成人员伤亡和财产损失,还可能对工程的进度和质量产生严重影响。

3 改进策略与建议

3.1 强化技术标准与规范培训

首先,施工单位应定期组织施工人员参加技术标准与规范的培训。这些培训可以邀请行业专家、学者或资深工程师进行授课,确保施工人员能够全面、深入地了解最新的技术标准与规范。培训内容应涵盖施工过程中的各个环节,包括设备选型、安装调试、质量控制、安全管理等方面,确保施工人员能够全面掌握最新的技术要求和操作方法。其次,培训过程中应注重实践环节。通过模拟施工场景、案例分析等方式,让施工人员在实际操作中加深对技术标准与规范的理解和应用。同时,可以组织施工人员参与现场观摩和交流活动,学习先进单位的施工经验和做法,不断提升自身的专业技能和合规意识^[3]。此外,施工单位还应建立完善的培训考核机制。将培训成果与施工人员的绩效挂钩,对培训成绩优秀的施工人员给予表彰和奖励,对培训不合格的施工人员进行再培训和补考。通过严格的考核机制,确保施工人员能够真正掌握技术标准与规范,并在施工过程中严格遵守和执行。

3.2 优化进度管理手段

在高速公路机电工程施工中,优化进度管理手段对于确保工程按时完成、提升管理效率具有重要意义。在高速公路机电工程施工中,优化进度管理手段对于确保工程按时完成、提升管理效率具有重要意义。首先,引入BIM(建筑信息模型)技术,可以极大地提升进度管理的效率和准确性。BIM技术通过建立三维模型,将工程项目的信息集成到一个平台中,实现设计、施工、运维等各阶段的信息共享和协同工作。在进度管理方面,BIM技术可以将施工计划与实际进度进行对比分析,及时发现偏差并采取相应的调整措施。同时,BIM技术还可以提供施工模拟功能,通过模拟不同施工方案的执行过程,帮助管理者优化施工计划,减少因方案调整而导致的工期延误。其次,云计算技术的应用也为进度管理提供了强大的支持。云计算具有强大的数据存储和处理

能力,可以实时收集和分析施工过程中的各种数据,如人员、材料、设备等资源的使用情况,以及工程进度、质量等方面的信息。通过云计算平台,管理者可以随时掌握工程项目的最新动态,及时发现潜在问题并采取措施加以解决。此外,云计算还可以提供协同办公功能,促进项目团队之间的沟通和协作,提高管理效率。

3.3 完善质量控制体系

首先,质量控制体系应全面覆盖工程项目的每一个环节。从设计阶段开始,就应对设计方案进行严格的评审和验证,确保其符合相关标准和要求。在采购阶段,应对供应商进行严格的筛选和评估,确保所采购的设备和材料质量可靠。施工阶段是质量控制的核心环节,应严格按照施工图纸和工艺要求进行施工,并加强现场监督和检查。验收阶段则是对工程质量进行全面检验的环节,应严格按照相关标准和规范进行验收,确保工程质量符合设计要求。其次,引入智能化检测手段是提升质量控制效率的有效途径。随着科技的不断发展,智能化检测手段在工程质量检测中的应用越来越广泛。通过引入智能化检测设备和技術,可以实现对工程质量的实时监测和数据分析,及时发现潜在的质量问题并采取相应的措施加以解决。这不仅可以提高检测效率,还可以减少人为因素导致的误差和遗漏。此外,加强质量追溯也是确保工程质量可控的重要措施^[4]。通过建立完善的质量追溯体系,可以追溯工程质量问题的来源和责任人,为后续的整改和追责提供依据。同时,质量追溯体系还可以促进施工单位和管理部门之间的信息共享和协同工作,提高工程质量管理整体水平。

3.4 加强安全管理体系建设

在高速公路机电工程施工中,加强安全管理体系建设是保障施工安全、预防事故发生的基石。首先,安全生产责任制的落实是安全管理体系的核心。施工单位应明确各级管理人员和施工人员的安全职责,建立健全安全生产责任制度,确保每个人都对自己的安全行为负责。通过签订安全生产责任书、设立安全责任人等方

式,将安全生产责任层层分解、落实到人,形成全员参与、共同维护安全生产的良好氛围。其次,安全教育培训是提升施工人员安全意识和技能的重要手段。施工单位应定期组织施工人员进行安全教育培训,包括安全法规、操作规程、事故案例分析等内容,确保施工人员掌握必要的安全知识和技能。同时,还应加强对新入职人员的安全培训,使其尽快适应施工环境,遵守安全规定。在应急预案方面,施工单位应针对可能发生的各类安全事故,制定详细的应急预案,明确应急响应流程、救援措施和责任人。通过定期组织应急演练,检验应急预案的有效性和可操作性,提升应急响应能力和水平。此外,实施安全风险分级管控与隐患排查治理双重预防机制是预防事故发生的有效手段。施工单位应建立安全风险辨识和评估机制,对施工过程中可能存在的安全风险进行分级管理,并采取针对性的管控措施。同时,加强隐患排查治理工作,及时发现和消除安全隐患,防止事故发生。

结语

高速公路机电工程施工技术及管理水平的提升,是保障高速公路安全、高效运行的关键。通过不断优化施工技术、强化管理措施,可以有效解决当前存在的问题,推动高速公路机电工程向更高水平发展。未来,随着技术的不断进步和管理理念的创新,高速公路机电工程将更加智能化、绿色化,为构建现代综合交通运输体系提供有力支撑。

参考文献

- [1]李家璋.高速公路机电工程施工技术及质量管理研究[J].工程建设与设计,2022,(08):178-180.
- [2]郭路毅.高速公路机电工程施工技术及质量管理研究[J].智能城市,2021,7(17):85-86.
- [3]寇长春.高速公路机电工程施工技术及管理问题分析[J].新型工业化,2021,11(05):141-142+145.
- [4]姜小飞.高速公路机电工程施工技术及管理问题研究[J].住宅与房地产,2020,(32):148-149.