

浅谈公路工程路基施工质量控制技术

贾耀强

新疆兵团水科院(有限公司) 新疆 乌鲁木齐 830011

摘要:公路工程路基施工质量是公路建设的基石,直接影响公路的稳定性、安全性和使用寿命。本文围绕路基施工质量控制技术展开探讨,分析了路基施工的定义、流程及其质量控制的目的和意义。文章重点阐述了路基填筑、排水与防护、压实机理等关键控制点,并提出了施工准备、施工过程及施工完成后的质量控制技术。通过推广先进技术、加强管理与监测、完善政策与法规等措施,本文旨在为提升公路工程路基施工质量提供有益参考。

关键词:公路工程;路基施工;质量控制技术

引言:公路作为国民经济的重要基础设施,其质量直接关系到交通运输的安全与效率。路基作为公路的基础支撑结构,其施工质量的好坏对整个公路项目的稳定性和耐久性具有决定性影响。随着交通量的不断增加和车辆荷载的增大,对路基施工质量控制提出了更高的要求。本文旨在深入探讨公路工程路基施工质量控制的关键技术和方法,以期为公路工程领域的质量控制实践提供有益的参考和指导,推动我国公路建设质量的全面提升。

1 公路工程路基施工质量控制概述

1.1 路基施工质量控制的基本概念

(1)路基施工的定义与流程。路基施工是公路建设的基石,是指按照设计图纸和规范要求,在指定线路上进行地基处理、材料填筑、压实整形、排水设置等一系列作业,以形成稳定、坚实、耐久的路基结构。其流程通常包括场地清理、地基处理、填筑材料选择与运输、分层填筑与压实、边坡修整与防护、排水系统构建等环节,每一步骤都需严格遵循技术标准和操作规范。(2)质量控制的目的和意义。质量控制的核心目的在于确保路基施工的质量符合设计要求和行业标准,以保障公路的整体稳定性、安全性和耐久性。良好的质量控制能够有效预防施工缺陷和质量事故的发生,减少后期维护和修复成本,延长公路使用寿命。同时,它也是提升公路通行能力、保障行车安全、促进交通运输事业发展的重要基础。

1.2 路基施工质量控制的主要环节

(1)施工准备阶段的质量控制。施工准备阶段的质量控制是确保后续施工顺利进行的基础,包括施工图纸审核、施工方案制定、材料准备与检验、机械设备检查与调试等。这一阶段的质量控制旨在预防因设计缺陷、材料不合格或设备故障等导致的施工问题。(2)施工过程中的质量控制。施工过程中的质量控制是确保路基

施工质量的关键环节,涉及填筑材料的质量控制、压实度的实时监测、排水系统的有效设置、边坡防护的妥善处理等。通过严格监控施工参数和工艺流程,及时发现并纠正施工偏差,确保路基结构达到设计要求的稳定性和耐久性。(3)施工完成后的质量验收与评估。施工完成后的质量验收与评估是对路基施工质量的最终检验,包括压实度、弯沉值、几何尺寸、边坡稳定性等关键指标的检测与评估。通过质量验收,可以全面评估路基施工的质量水平,为后续的公路运营和维护提供可靠依据。

2 公路工程路基施工关键控制点

2.1 路基填筑要点

(1)填料的选用与质量控制。填料的选择是路基填筑的首要环节。应优先选择符合规范要求的优质填料,如砂砾石、碎石土等,确保填料的物理力学性质满足设计要求。同时,应对填料进行严格的质量检验,包括颗粒级配、含水量、压实特性等指标,确保填料的质量稳定可靠。(2)分层填筑与厚度控制。分层填筑是路基填筑的基本原则。每一层的填筑厚度应严格控制,不宜过厚或过薄,以保证压实的均匀性和密实度。填筑过程中,应逐层检查填料的厚度和均匀性,确保每层填筑的质量达到设计要求^[1]。(3)压实度检测与标准。压实度是衡量路基填筑质量的重要指标。在施工过程中,应定期进行压实度检测,确保压实度达到规范要求。检测时应选择具有代表性的点位,采用合适的检测方法,如核子密度仪法、灌砂法等,确保检测结果的准确性和可靠性。

2.2 路基排水与防护

(1)排水系统的设计与施工。排水系统对于路基的稳定性和耐久性至关重要。应根据地形、气候、土壤类型等因素综合考虑,设计合理的排水系统。施工过程中,应确保排水设施的准确性和完整性,包括排水沟、截水沟、边沟等的设置和施工。(2)边坡防护与处理。

边坡防护是防止路基边坡失稳、水土流失的重要措施。应根据边坡的坡度、高度、土壤类型等因素选择合适的防护方式,如植物防护、工程防护等。施工过程中,应确保防护设施的稳定性和牢固性,防止因施工不当导致的边坡失稳。(3)临时与永久排水措施的结合。在路基施工过程中,应结合临时排水措施和永久排水措施,确保路基在施工期间和运营期间的排水顺畅。临时排水措施如排水沟、集水井等应随施工进度及时调整和完善,永久排水设施如排水管道、涵洞等应确保在施工完成后及时接入并发挥作用。

2.3 路基压实机理与质量控制

(1) 压实机理与影响因素。压实是路基填筑过程中的关键环节,其目的是通过外力作用使填料颗粒重新排列,增加颗粒间的接触面积和摩擦力,从而提高路基的密实度和强度。压实效果受多种因素影响,如填料的性质、含水量、压实设备类型、压实方法等。(2) 压实设备的选择与操作。压实设备的选择应根据填料的性质和压实要求来确定。常用的压实设备有振动压路机、静力压路机、轮胎压路机等。操作过程中,应根据设备的性能特点和施工工艺要求,合理控制压实速度、频率和振幅等参数,确保压实效果达到最佳。(3) 压实度检测方法。压实度检测是评价路基压实质量的重要手段。常用的检测方法有核子密度仪法、灌砂法、环刀法等。检测时应严格按照规范要求进行操作,确保检测结果的准确性和可靠性。同时,应根据检测结果及时调整压实工艺和参数,确保路基压实质量达到设计要求。

3 公路工程路基施工质量控制技术

3.1 施工准备阶段的质量控制技术

(1) 测量放线与误差控制。测量放线是路基施工的首要步骤,其准确性直接影响到后续施工的定位精度。在测量放线过程中,应使用高精度测量仪器,如全站仪、GPS定位系统等,确保放线位置的准确性。同时,需对测量结果进行多次复核,确保无误。对于大型或复杂工程,还应建立测量控制网,以便在施工过程中进行误差校正。此外,应严格控制测量误差,确保误差在规定的范围内,避免因测量误差导致的施工偏差。(2) 清表与基底处理。清表工作是路基施工前的重要准备环节,旨在清除施工范围内的植被、杂物等,确保施工场地的清洁。清表过程中,应注意保护周边环境,避免对环境造成破坏。基底处理则是根据地基条件进行必要的加固或改良工作,以提高地基的承载力和稳定性。处理过程中,应严格按照设计要求进行,确保基底处理达到规定标准。(3) 施工材料与机械设备的准备与检查。施

工材料和机械设备是路基施工的物质基础。在施工准备阶段,应对施工材料进行严格的质量检验,包括材料的来源、规格、质量证明文件等,确保使用合格的施工材料。同时,应对机械设备进行全面的检查和调试,确保设备的性能良好,满足施工需求。此外,还需根据施工进度计划,合理安排材料和设备的进场时间,确保施工顺利进行。

3.2 施工过程中的质量控制技术

(1) 分层填筑与压实工艺。分层填筑与压实是路基施工的核心环节。在填筑过程中,应严格控制填料的厚度和均匀性,确保每层填筑的质量。压实工艺则应根据填料的性质和压实要求,选择合适的压实设备和压实方法。压实过程中,应实时监测压实度,确保压实质量达到设计要求。对于不同性质的填料,应采用不同的压实工艺和参数,以达到最佳的压实效果。(2) 压实度实时监测与调整。压实度是衡量路基压实质量的重要指标。在施工过程中,应采用实时监测技术,如核子密度仪、智能压实监测系统等,对压实度进行实时监测。当发现压实度不足时,应及时调整压实工艺和参数,如增加压实遍数、提高压实速度等,以确保压实质量达标。同时,还应对压实设备进行定期维护和保养,确保设备性能稳定可靠^[2]。(3) 施工缝与接缝的处理技术。施工缝与接缝是路基施工中的薄弱环节,易产生裂缝和沉降等问题。在施工过程中,应采用合适的处理技术,如设置接缝板、采用搭接压实等方法,确保施工缝与接缝的紧密性和稳定性。处理过程中,应严格控制施工质量和工艺参数,避免因处理不当导致的质量问题。

3.3 施工完成后的质量验收与评估技术

(1) 质量检测方法与标准。施工完成后的质量检测是确保路基施工质量的关键环节。应采用多种检测方法,如钻芯取样、回弹模量测试、压实度检测等,对路基的各项性能指标进行全面检测。同时,应严格按照相关标准和规范进行质量评估,确保路基施工质量符合设计要求。对于检测结果不合格的路段,应采取必要的补救措施,直至达到合格标准^[3]。(2) 不合格工程的处理与补救措施。对于质量检测中发现的不合格工程,应及时采取措施进行处理。处理过程中,应分析不合格原因,制定针对性的补救方案。对于压实度不足的路段,可采用补充压实或换填等方法进行补救;对于裂缝和沉降等问题,可采用注浆加固或铺设土工格栅等方法进行处理。补救措施完成后,应重新进行检测和评估,确保工程质量达标。(3) 长期性能监测与评估。为了确保路基的长期稳定性和耐久性,应建立完善的长期性能监

测与评估体系。通过定期检测和分析路基的各项性能指标,及时发现和处理潜在的质量问题。同时,应根据监测结果对路基的维护和保养工作进行合理安排,确保路基的长期性能。此外,还应建立质量追溯机制,对施工过程中出现的问题进行追溯和分析,以便总结经验教训,提高后续工程的质量控制水平。

4 提高公路工程路基施工质量的措施与建议

4.1 技术措施

(1) 推广先进施工技术和设备。随着科技的进步,越来越多的先进施工技术和设备被应用于公路工程领域。为提高路基施工质量,应积极推广和应用这些新技术、新设备。例如,采用智能化压实监测系统,可以实时监测压实度,确保每层填筑的压实质量;使用高性能的压实设备,可以提高压实效率和压实质量。此外,还应鼓励施工企业加大研发投入,自主研发适合我国国情的先进施工技术和设备。(2) 加强施工过程中的质量控制与监测。施工过程中的质量控制与监测是提高路基施工质量的关键。应建立完善的施工质量控制体系,明确各项质量指标和检测标准。在施工过程中,应加强对关键工序和隐蔽工程的监测,如分层填筑的厚度、压实度、含水量等。同时,还应利用现代信息技术手段,如物联网、大数据等,实现施工过程的智能化监测和管理,提高施工质量的可控性和可追溯性^[4]。

4.2 管理措施

(1) 建立完善的质量管理体系和制度。为提高路基施工质量,我们应建立完善的质量管理体系和制度。这包括制定详细的质量管理计划、明确各级质量管理职责、建立质量责任追究制度等。通过明确的管理制度和流程,确保施工过程中的每个环节都有章可循、有据可查。同时,我们还应加强质量管理体系的审核和认证工作,确保质量管理体系的有效性和持续改进。(2) 加强人员培训和技术交流。人员素质和技能水平是影响路基施工质量的重要因素。我们应加强对施工人员的培训和技术交流,提升他们的专业技能和质量管理意识。通过举办培训班、研讨会等形式,传授先进的施工技术和质

量管理方法,提高施工人员的综合素质。同时,我们还应鼓励施工企业之间开展技术交流与合作,共同分享先进经验和成果,推动整个行业的技术进步和质量提升。

4.3 政策与法规支持

(1) 制定和完善相关政策与法规。政府应制定和完善相关政策与法规,为公路工程路基施工质量的提升提供有力的制度保障。这包括明确施工质量标准、制定质量验收规范、加强质量监管等。通过政策和法规的引导,推动施工企业加强质量管理,提升施工水平。(2) 加强对施工单位的监管和考核。政府应加强对施工单位的监管和考核工作。通过建立完善的质量监管机制,对施工单位的施工质量和管理水平进行定期检查和评估。对于存在质量问题的施工单位,应及时进行处罚和整改,确保施工质量的持续改进。同时,我们还应建立质量信用体系,将施工单位的施工质量纳入信用评价范围,以此激励施工单位提高施工质量和管理水平。

结束语

综上所述,公路工程路基施工质量控制技术对于确保公路工程的整体质量和长期稳定性至关重要。通过严格遵循施工规范,采用先进的技术和设备,加强施工过程中的质量控制与监测,以及建立完善的质量管理体系和制度,可以有效提升路基施工质量。未来,随着科技的不断发展,我们应继续探索和创新更多的质量控制技术和方法,以适应公路工程领域的新挑战和新需求,为我国公路事业的蓬勃发展贡献更多力量。

参考文献

- [1]马国宁.公路工程路基施工质量控制的关键技术研究[J].运输经理世界,2024,(04):40-42.
- [2]张新宇.关于公路工程路基施工质量控制技术探析[J].全面腐蚀控制,2024,(13):149-150.
- [3]任美法.市政道路工程路基施工质量控制技术问题探究[J].居业,2024,(11):70-71.
- [4]任庭海.公路工程施工技术要素及公路工程质量控制研讨[J].汽车周刊,2024,(12):140-141.