

高速公路路基施工关键技术及质量控制策略研究

卢 康

(广西路桥工程集团有限公司, 广西 南宁 530200)

摘 要 高速公路的路基施工是整个交通基础设施建设中的关键环节, 其质量直接影响着公路的使用寿命和行车安全。高速公路的施工方在开展施工活动的过程中需要采取合适的技术手段以及质量控制措施做好路基施工。本文针对高速公路路基施工关键技术以及高速公路路基施工过程中影响施工质量的因素进行了分析, 探究了高速公路路基施工质量控制策略, 旨在为提高高速公路路基施工质量提供有益参考。

关键词 高速公路; 路基; 土方开挖技术; 填筑技术; 排水技术

中图分类号: U415

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)05-0124-03

高速公路作为国家基础设施的重要组成部分, 其质量直接关系到道路的安全性和使用寿命。路基作为高速公路的基础, 其施工质量尤为重要。为了提高高速公路路基的质量, 必须深入研究关键技术和有效的质量控制策略。

1 高速公路路基施工关键技术

1.1 土方开挖技术

高速公路路基施工中的土方开挖技术是整个工程的关键环节, 土方开挖直接影响着后续的填筑和路基的稳定性, 因此在这一阶段的技术设计和操作方法至关重要。土方开挖的方案设计应该充分考虑到地质条件、土壤性质以及未来路基的荷载要求, 地质勘察是土方开挖方案设计的基础通过对地层结构、土壤类型、地下水位等因素的详细分析, 确定合理的开挖方案。方案设计应该综合考虑挖土的深度、坡度、坡高比等因素, 以最大程度地保障工程的安全性和稳定性。设备的选择在土方开挖中起到至关重要的作用, 不同地质条件和挖土要求需要不同种类和规格的挖掘设备。例如对于土质较软且潮湿的区域可能需要使用挖掘机械来进行开挖, 而对于坚硬的岩石地层则可能需要采用爆破技术。设备的选择还需要考虑到工程的效率和成本, 在保证质量的前提下提高施工效率。同时, 操作方法直接关系到土方开挖的实际效果, 操作人员需要具备丰富的施工经验和技术水平, 以确保开挖过程中的准确性和安全性。在土方开挖中要特别注意对土壤的处理, 避免因挖掘导致的土体塌方、滑坡等问题。同时要合理安排开挖的顺序, 确保挖土的平整度和坡度满足设计要求。

1.2 填筑技术

填筑技术在高速公路路基施工中占据着至关重要的地位, 直接影响到路基的承载能力、稳定性以及整体工程的质量。填筑材料的选用是填筑技术中的首要考虑因素之一, 在选择填筑材料时, 需要考虑到土壤的力学性质、压实性能、抗剪强度等多个因素。合适的填筑材料应具有一定的承载能力和稳定性, 以满足高速公路路基对地基的要求。不同地区的土壤特性差异较大, 因此需要根据具体情况选择合适的填筑材料如黏土、砂土、碎石等。同时填筑厚度的控制是保证路基工程质量的重要环节, 填筑厚度的选择应基于地质勘察结果、工程设计要求以及路基的承载能力等因素进行科学合理的确定。过小的填筑厚度可能导致路基承载力不足, 而过大的填筑厚度则会增加工程成本。因此, 在填筑过程中需要严格控制填筑层的厚度, 保证其在设计范围内。除此以外, 压实工艺的选择直接关系到填筑层的密实程度和稳定性。常见的压实工艺包括静压、振动压实、轮压等, 在实际应用中, 需要根据填筑材料的性质和场地条件选择合适的压实工艺。同时应当根据实测数据对不同层次进行适当的调整和优化, 以确保填筑层的密实度和稳定性达到设计要求。

1.3 排水技术

排水技术在高速公路路基施工中具有重要的地位, 其良好的设计与施工不仅能够确保路基在降雨等极端天气下的稳定性, 还能提高路基的安全性和使用寿命。排水设施的设计是排水技术的基础, 设计应根据高速公路路段的地形、气候条件和降雨情况结合土质条件等多方面考虑, 制定科学合理的排水方案。合理的设

计应确保排水系统具备足够的排水能力,避免在暴雨等极端气象情况下产生水患,从而保障路基的稳定性^[1]。除此以外,排水施工是实现设计要求的关键步骤。在施工过程中,需要根据设计方案合理布置排水设施,确保雨水能够迅速、有效地排除。施工时应注意排水设施的质量,确保设施的连接牢固、通畅,避免因排水设施缺陷导致水患等问题。

2 高速公路路基施工过程中影响施工质量的因素

2.1 施工人员技术水平

在高速公路路基施工过程中,施工人员的技术水平是直接影响施工质量的重要因素。施工人员的专业素养、技能水平以及对施工工艺的理解程度都对工程的最终质量产生深远的影响。施工人员的专业素养是确保施工过程中技术水平的基础,专业素养包括对土木工程学科的深刻理解、对工程施工标准的熟悉、对设计图纸的准确解读等。具备高水平的专业素养的施工人员能够更好地理解工程设计意图,准确把握施工方案,从而提高工程的整体质量。同时,施工人员的技能水平直接关系到具体施工操作的熟练程度,高速公路路基施工涉及土方开挖、填筑、压实等多个工艺环节,施工人员需要掌握相应的机械操作技能,熟悉施工设备的使用方法。只有技能娴熟的施工人员才能在复杂多变的施工现场中高效完成任务,确保工程施工的顺利进行。

2.2 材料质量

在高速公路路基施工中,材料质量是直接关系到工程整体质量和耐久性的重要因素。本文将对材料质量在高速公路路基施工中的关键性作用进行深入探讨,着重于材料采购和使用过程的严格控制。高速公路路基工程所使用的材料包括路基土、填筑材料、路基石料、沥青等,这些材料的质量直接决定了路基工程的承载能力、抗变形性能以及耐久性。对于土石方工程,路基土的物理力学性质、含水率等指标需要符合设计要求;对于填筑工程,填筑材料的种类、级配、含水率等也有着明确的规定。在材料采购阶段,应首先确保所采购的材料符合国家和地方相关标准,具备相应的质量证明和检测报告。严格执行工程设计要求,选用合格的原材料是保障工程质量的基础。同时,材料的运输、储存过程中也需要谨慎,避免因外界环境导致材料发生质量变化。在进行路基土方工程的施工时,应根据设计要求对原场土进行合理开挖和填筑,确保土方开挖的深度和填筑的均匀性。采用适当的土方开挖和填筑工艺,避免因土方变形引起的工程问题。对于填筑工程,需在填筑过程中对填筑材料进行层层加压、夯实,确保填筑质量和均匀性,防止出现松散区、坍塌等问题。

2.3 机械设备状况

机械设备在高速公路路基施工中扮演着不可或缺的角色,其状况直接关系到施工效率和质量。机械设备在高速公路路基施工中包括挖掘机、推土机、压路机、装载机等多种类型,这些设备的正常运转直接关系到土方开挖、填筑和压实等施工环节,因此其状况的良好与否对整个施工过程至关重要。定期检查机械设备的状态是确保施工效率和质量的关键,在施工前需要对机械设备进行全面检查,包括发动机、液压系统、传动系统等方面,通过仔细检查,能够发现潜在故障,提前预防和排除可能影响施工的问题。

3 高速公路路基施工质量控制策略

3.1 建立完善的质量管理体系

高速公路路基施工质量控制是保障工程建设顺利进行和工程质量稳定的关键环节,为了建立完善的质量管理体系,需要从计划、流程、标准以及责任与权限等方面进行详细的规划和管理。制定质量管理计划是质量管理体系的基础,在高速公路路基施工中需要根据工程的具体情况和要求,确定质量管理的目标、任务、计划和时间表等。质量管理计划要充分考虑到施工环境、工程结构特点、材料要求等因素,以确保计划的合理性和可操作性。同时,建立质量控制流程和标准是实现质量管理的关键步骤,质量控制流程是指在整个施工过程中,从设计、采购、施工到验收等每个环节都有明确的控制步骤和程序。标准则是依据相关法规和工程技术规范,对施工过程中的关键节点、重要参数等进行规范和要求,通过制定明确的流程和标准,可以规范施工过程减少可能的质量风险。而明确责任和权限是贯穿整个质量管理体系的核心,在高速公路路基施工中,质量问题可能涉及设计、施工、监理、材料供应等多个方面。因此需要明确每个环节的责任人员,并确定其权责范围。质量管理体系中责任的明确有助于迅速发现和解决问题,提高整体管理效率^[2]。除此以外,在质量管理体系中还需做好实时监控和数据记录,通过现代化的监控技术,可以实现对施工过程的实时监控,及时发现潜在问题。同时建立健全的数据记录系统,有助于对施工质量进行溯源和分析,为后期的经验总结和改进提供支持。

3.2 强化现场监督和检查

在高速公路路基施工中,强化现场监督和检查是确保施工质量的重要举措。现场监督和检查需要在施工的各个阶段全面展开,在土方开挖、填筑、排水、地基处理等关键技术环节,监督人员应当根据工程设计和技术规范对施工现场进行系统、全面的检查,通

过对土方开挖的设备选择和操作方法、填筑材料的选择和压实工艺的控制、排水设施的设计和施工等方面进行详尽的监督,确保施工工艺的合理性和执行的规范性。现场监督和检查需要关注施工中的实际情况,及时发现和纠正问题。施工现场可能受到天气、地质等多方面因素的制约,监督人员需要具备一定的应变能力,根据实际情况调整监管策略。例如,在恶劣天气下,需要加强对排水设施的监督,防止因为降雨引发的施工安全问题。此外,对施工人员的技术操作、材料的质量、机械设备的运行状态等方面也需要进行及时的监督和检查,确保问题能够及早发现和解决。同时,还需要强化现场监督和检查,注重监督人员的专业素养,监督人员应当具备丰富的施工经验和深厚的专业知识,能够理解和解决施工过程中的技术难题,通过定期的培训和学习,提升监督人员的业务水平,使其能够胜任各类复杂施工环境下的监管工作。在进行现场监督和检查时,还需要注重与施工单位的沟通和协作。监管人员应当与施工方保持密切的联系,了解施工计划、进度、技术方案等信息,协助解决施工中的问题,促进项目的顺利进行。同时,要保持专业性和客观性,不偏袒任何一方,维护公正的监督环境。除此以外,对于现场监督和检查的结果需要建立健全的记录和反馈机制。及时记录发现的问题、整改情况、技术经验等信息形成完备的档案,进而在后续的施工过程中总结经验、改进管理措施,提升施工质量。

3.3 采用先进的检测技术和设备

采用先进的检测技术和设备是高速公路路基施工中确保工程质量的关键步骤,现代化的检测技术和设备能够提供更为准确、全面的数据,可以及时发现潜在问题,提高施工质量和效率。采用先进的检测技术能够提高数据采集的精准度,在土方开挖、填筑、排水、地基处理等施工过程中,通过高精度的测量仪器和传感器,可以实时获取各项工程参数。这些参数包括土方开挖深度、填筑厚度、地基承载力等,通过先进的检测技术监测这些参数的变化,确保其符合设计要求。同时,使用现代化的检测设备可以进行全面、多角度的施工质量评估,比如在土方开挖中,可以利用激光测距仪等设备对地表高程进行高精度测量,从而评估土方开挖的平整度和坡度。在填筑工程中,通过地质雷达等设备对填筑体的密实度和材料的分布情况进行全面扫描,确保填筑质量的均匀性。而且采用先进的检测技术还可以实现远程监测和实时数据传输,通过无人机、遥感技术等手段可以对施工现场进行全方位监测,获取大范围的数据。这样的实时监测有助于及时发现问题,采取有效的措施进行调整和纠正^[3]。同时,

通过先进的通信技术可以将监测到的数据及时传输到相关管理人员手中,为决策提供科学依据。除此以外,在采用先进的检测技术和设备的过程中需要确保设备的可靠性和准确性。定期对设备进行维护和校准,保障其在施工现场的正常运行。操作人员也需要接受专业培训,熟练掌握设备的使用方法和数据解读技能^[4]。

3.4 加强与监理单位的沟通和协作

加强与监理单位的沟通和协作在高速公路路基施工中扮演着至关重要的角色,监理单位作为质量管理的重要组成部分,通过与施工单位密切沟通和协作可以共同推动施工质量的提升,确保工程达到预期的技术标准和质量要求。有效的沟通和协作能够消除信息不对称,降低施工风险,监理单位在工程管理中具有权威性和专业性,通过与施工单位及时、准确地分享工程信息、设计变更、技术要求等方面的信息,可以避免误解和偏差,减少施工中不必要的纠纷,从而保障工程的顺利进行。而且沟通和协作有助于解决工程实际问题,在施工中可能会遇到一些技术难题或变更需求,通过与监理单位及时沟通,能够得到专业建议和指导。监理单位可以根据其丰富的实践经验,提供解决方案,确保在不影响工程整体进度的前提下解决问题。此外,监理单位的监督和指导作用也是通过良好的沟通和协作得以实现的^[5]。监理单位在了解施工单位的实际情况后,可以有针对性地提出改进建议,对施工中的不规范操作进行纠正,这种有力的监督作用有助于提高施工质量,确保工程的顺利进行。

综上所述,在高速公路建设中,路基施工是关键性的施工环节,这一部分的施工质量直接关系到整个工程的可持续发展,通过研究关键技术和质量控制策略,可以有效提高施工质量,降低工程风险,推动高速公路建设向更安全、更可靠的方向发展。相关单位在未来的建设中应不断总结经验、不断创新,共同推动高速公路建设行业的发展。

参考文献:

- [1] 杨世杰.高速公路路基施工及质量控制技术[J].四川建材,2023,49(01):149-150.
- [2] 李忠秀.高速公路路基施工技术及其质量控制探究[J].科学技术创新,2022(32):121-124.
- [3] 范鹏程.高速公路路基施工技术及其质量控制分析[J].运输经理世界,2022(24):22-24.
- [4] 王明辉.高速公路路基施工技术及其质量控制分析[J].运输经理世界,2022(20):20-22.
- [5] 罗翔.高速公路路基施工技术及其质量控制分析[J].中国厨卫,2023,22(09):127-129.