

公路施工技术管理对工程质量的影响探究

岳欢欢

身份证号: 513030199109215112

DOI:10.61369/ETQM.2025090014

摘 要： 公路施工技术管理涵盖施工组织设计、工艺标准执行等多方面。其影响工程质量，包括路基压实度等要素。人员素质与组织架构重要，原材料和机械需监控维护。还涉及工序交接、环境影响、检测技术等，应完善制度，优化管理，提升质量。

关 键 词： 公路施工；技术管理；工程质量

Investigation on the Influence of Highway Construction Technology Management on Project Quality

Yue Huanhuan

ID: 513030199109215112

Abstract： Highway construction technology management covers multiple aspects such as construction organization design and the implementation of process standards. It affects project quality, including factors like subgrade compaction. Personnel competence and organizational structure are crucial, while raw materials and machinery require monitoring and maintenance. It also involves process handover, environmental impact, and testing techniques. Systems should be improved, management optimized, and quality enhanced.

Keywords： highway construction; technical management; project quality

引言

公路施工技术管理是确保公路工程质量的关键。近年来，我国不断强调基础设施建设高质量发展（相关政策于近年持续推进），这对公路施工技术管理提出了更高要求。公路施工技术管理涵盖施工组织设计、工艺标准执行、技术创新应用等多方面，同时涉及人员素质、原材料质量监控、施工机械效能维护等关键环节。这些要素相互关联，共同影响公路工程质量，包括路基压实度、路面平整度等多个质量构成要素。合理的技术管理手段能够确保各环节符合标准，避免质量隐患，而智能化管理技术研发和复合型人才培养将为其带来新机遇，推动公路工程建设质量提升。

一、公路施工技术管理概述

（一）公路施工技术管理内涵

公路施工技术管理内涵丰富，涵盖多个关键要素。施工组织设计是核心之一，它统筹规划施工流程、资源配置等，确保施工有序进行^[1]。合理的施工组织设计能提高效率、降低成本。工艺标准执行同样重要，严格按照既定的工艺标准操作，是保证公路工程质量的关键。任何偏离标准的施工行为都可能导致质量问题。技术创新应用也是公路施工技术管理的重要方面。随着科技发展，不断引入新技术、新材料和新设备，能提升公路的性能和质量，增强其耐久性和安全性，同时也有助于提高施工效率，推动公路建设行业的进步。

（二）工程质量构成要素分析

公路工程质量是一个综合性的概念，涉及多个构成要素。

其中，路基压实度至关重要，它直接关系到路基的强度和稳定性，若压实度不足，可能导致路基沉降等问题，影响公路的使用寿命^[2]。路面平整度也是关键指标之一，它不仅影响行车的舒适性，还与车辆的行驶安全密切相关，不平整的路面会增加车辆的磨损和油耗。结构层厚度同样不可忽视，合理的结构层厚度能保证公路在承受荷载时的力学性能，厚度不符合要求可能使公路结构过早破坏。这些要素相互关联、相互影响，共同构成了公路工程质量评价体系，任何一个环节出现问题都可能对整体质量产生不利影响。

二、技术管理影响因素分析

（一）人员素质与组织架构

公路施工技术管理中人员素质与组织架构至关重要。技术人

员的专业能力直接影响施工技术的应用效果，专业知识扎实、经验丰富的技术人员能更好地理解 and 执行施工方案，确保技术措施的正确实施^[3]。管理团队的协作效应也不可忽视，高效协作的团队能够合理调配资源，及时解决施工过程中出现的技术问题，保证施工进度和质量。良好的组织架构则为人 员发挥作用提供了保障，明确各部门和人员的职责，避免职责不清导致的管理混乱，从而提高技术管理的效率和效果，最终对工程质量产生积极影响。

（二）材料设备管理机制

原材料质量监控是公路施工技术管理的关键环节。优质的原材料是确保工程质量的基础，需对其来源、规格、性能等进行严格把控。从采购源头抓起，选择符合工程设计要求和质量标准的材料供应商，对进场材料进行严格检验检测，确保其质量合格后方可使用。同时，要做好材料的储存和保管工作，防止材料因受潮、变质等原因影响其性能。施工机械效能维护同样对工程质量至关重要。施工机械的正常运行和高效性能是保证施工进度和质量的关键因素。定期对施工机械进行维护保养，检查其关键部件的磨损情况，及时更换损坏部件，确保机械处于良好的运行状态。合理安排机械的使用时间和频率，避免机械过度使用造成损坏，提高机械的使用效率和寿命，从而保障工程实体质量^[4]。

三、技术管理对质量的作用路径

（一）现场施工过程控制

1. 工序衔接质量把控

公路施工中，基层处理、摊铺碾压等工序间的技术交接标准至关重要。基层处理的质量直接影响后续摊铺的平整度和稳定性^[5]。若基层处理不当，如平整度不够或压实度不足，会导致摊铺厚度不均匀，影响路面的承载能力和使用寿命。摊铺过程中，对摊铺温度、速度和厚度等技术参数的严格控制是保证摊铺质量的关键。同时，摊铺与碾压工序的衔接要紧密，碾压应在摊铺后的合适时间内进行，以确保沥青混合料的压实效果。碾压的次数、速度和压路机的重量等都需按照技术标准执行，否则会出现压实度不够或路面出现裂缝等质量问题，影响公路工程的整体质量。

2. 环境适应性管理

温湿度对公路施工质量有重要影响。例如，混凝土浇筑过程中，适宜的温湿度可保证其强度发展符合设计要求，否则可能出现裂缝等质量问题^[6]。施工单位需通过技术管理手段对温湿度进行控制，如在炎热夏季采取遮阳、降温措施，在寒冷冬季采取保温措施。雨季施工同样面临诸多挑战，合理的技术方案是保障工程质量的关键。应提前制定雨季施工计划，包括对原材料的防潮保护，对施工场地的排水处理等。同时，根据雨情合理调整施工进度和工序，避免雨水对已完成工程部位造成冲刷破坏，确保工程质量在不同环境条件下的稳定性。

（二）质量检测技术应用

1. 无损检测技术实施

地质雷达和红外热像仪作为无损检测技术在公路施工隐蔽工

程质量控制中具有重要应用。地质雷达通过发射高频电磁波并接收反射波来探测地下结构，能够清晰地检测出隐蔽工程中的空洞、不密实区域等缺陷，为工程质量评估提供准确依据^[7]。红外热像仪则利用物体的热辐射特性，对隐蔽工程表面温度进行检测，通过分析温度差异来发现潜在的质量问题，如渗漏、空鼓等。这些技术的创新应用极大地提高了隐蔽工程质量检测的效率和准确性，有助于及时发现和解决质量隐患，保障公路工程的整体质量。

2. 数据化质量监控

BIM 技术与传感器网络结合可构建有效的实时质量预警系统。通过在公路施工中合理布置传感器，可实时获取如温度、湿度、压力等关键数据^[8]。这些数据能反映施工过程中的各种状态，为质量监控提供基础。BIM 技术则可对传感器获取的数据进行整合与分析，构建三维模型直观呈现施工情况。一旦数据出现异常，系统能迅速发出预警，使管理人员及时采取措施纠正偏差，确保施工质量符合标准。这种数据化质量监控方式实现了对施工质量的动态监测，改变了传统的事后检测模式，有效提高了公路施工质量的可控性。

四、技术管理优化对策研究

（一）标准化管理体系构建

1. PDCA 循环应用

在技术管理制度完善中应用 PDCA 循环，需从多方面着手。计划阶段，要全面分析公路施工技术管理现状，找出存在的问题，制定针对性的改进计划^[9]。执行阶段，严格按照计划实施各项技术管理措施，确保施工过程中的技术操作符合规范。检查阶段，建立有效的监督机制，对施工技术的应用情况进行实时检查，及时发现偏差。改进阶段，根据检查结果，对技术管理制度进行调整和优化，不断提高技术管理水平。通过 PDCA 循环的持续应用，实现技术管理制度的动态完善，进而提升公路施工工程质量。

2. 风险预警机制建设

公路施工技术管理的优化对工程质量至关重要。在标准化管理体系构建方面，应制定统一的技术标准和操作规范，确保施工过程的一致性和规范性^[10]。同时，加强对施工人员的培训，使其熟悉并严格遵守标准。在风险预警机制建设上，基于模糊综合评价法构建施工技术风险动态评估模型。通过对施工过程中的各项技术指标和潜在风险因素进行综合评估，及时发现风险并发出预警。利用该模型可以量化风险程度，为制定针对性的应对措施提供依据，从而有效降低风险对工程质量的影响。

（二）信息化管理平台开发

1. 数字孪生技术集成

数字孪生技术在公路施工技术管理中可通过构建施工过程的数字映射实现质量偏差预控。利用该技术对施工场地、设备、材料等进行精准数字化建模，实时反映实际施工状态。通过传感器等设备采集施工过程中的各类数据，如温度、湿度、应力等，传

输至数字孪生模型中进行分析比对。当出现数据异常时，能够及时预警可能出现的质量偏差，以便施工人员采取相应措施进行调整。同时，数字孪生模型还可对不同施工方案进行模拟，预测其对工程质量的影响，为施工方案的优化提供依据，从而有效提高公路施工工程质量。

2. 移动端管理系统

开发具备实时数据采集功能的施工现场管理 APP，可极大提升公路施工技术管理水平。该 APP 应能实现对施工过程中各类关键数据的实时采集，如材料使用量、设备运行参数、施工进度等。通过在施工现场设置传感器与 APP 相连，确保数据的准确获取。同时，APP 应具备数据上传功能，将采集到的数据及时传输至信息化管理平台，以便管理人员进行分析决策。此外，APP 还需有直观的操作界面，方便施工人员在现场快速录入相关信息，如质量检测结果、安全隐患情况等，这有助于及时发现问题并采取施加以解决，保障公路工程质量。

（三）人员能力提升策略

1. 专业技能培训体系

公路施工技术不断发展，为提升人员专业技能，应设计包含新型施工技术、智能装备操作等模块的阶梯式培训方案。针对不同技术水平和工作经验的人员，设置基础、进阶和高级培训阶段。基础阶段着重介绍公路施工的基本技术原理和常见工艺，为后续学习打基础。进阶阶段引入新型施工技术，如新型材料应用、节能环保技术等，使学员了解行业前沿动态。高级阶段聚焦智能装备操作，包括自动化施工设备、智能监测系统等的操作与维护，确保人员能够熟练掌握先进技术和设备，提高施工效率和

工程质量。

2. 绩效考核激励机制

建立技术管理成效与职业发展相挂钩的多维度考核评价制度是提升人员能力和加强绩效考核激励的关键。通过明确技术管理目标与岗位责任，制定量化的考核指标，涵盖技术创新应用、质量控制效果、施工进度保障等方面。对表现优秀的人员给予晋升机会、奖金激励以及荣誉表彰，激发其工作积极性和创新精神。同时，考核结果应及时反馈给员工，帮助其了解自身优势与不足，制定针对性的提升计划。对于未达标的员工，提供培训和指导，促使其改进工作方法，提高技术管理水平，从而推动整个公路施工技术管理的优化和工程质量的提升。

五、总结

公路施工技术管理对工程质量有着至关重要的影响。通过合理规划施工流程、严格把控施工材料质量、精确控制施工工艺等技术管理手段，能够确保公路工程的各个环节符合质量标准。同时，有效的技术管理还能及时发现和解决施工过程中出现的问题，避免质量隐患的积累。未来，智能化管理技术的研发将为公路施工技术管理带来新的机遇。借助智能化手段，可以实现对施工过程更精准、高效的监控和管理。复合型人才的培养也是关键，他们能够更好地适应技术创新和管理模式优化的需求。只有不断推动技术创新和优化管理模式，才能持续提升我国公路工程建设的质量水平，打造出更多高质量的公路工程。

参考文献

[1] 杨洲, 付小雷. 公路工程质量与进度的管理研究 [J]. 现代工程科技, 2023, 2(12): 119-122.
[2] 张尧. 交通公路工程施工质量管理的分析研究 [J]. 模型世界, 2023(26): 150-152.
[3] 王会军. 建筑施工技术管理对质量的影响及改进研究 [D]. 中国科学院大学, 2019.
[4] 李颖. 浙江省庆景青公路温州寮大桥工程施工与使用阶段技术管理研究 [D]. 同济大学, 2018.
[5] 张树全. 浅谈高速公路施工的技术管理 [J]. 黑龙江交通科技, 2020, 43(10): 148-149.
[6] 武晓栋. 公路施工技术管理措施探究 [J]. 城市建设理论研究 (电子版), 2013.
[7] 郑鑫. 探究公路施工技术管理及公路养护 [J]. 消费导刊, 2019(32): 41.
[8] 何建. 公路施工技术管理及公路养护措施探究 [J]. 建筑工程技术与设计, 2016.
[9] 刘伟. 浅谈公路施工的技术管理 [J]. 技术与市场, 2014, 21(5): 307.
[10] 姚永辉. 浅谈公路施工的技术管理及加强措施 [J]. 建筑工程技术与设计, 2016(16): 2738.