

市政道路桥梁工程施工质量问题及防治对策研究

梁利东

绍兴祥和建设有限公司 浙江绍兴 312500

【摘要】随着社会的进步和城市化进程的不断推进，市政道路桥梁工程质量不只是施工团队关注的焦点，更是广大民众普遍关注的焦点。本文以某市政道路桥梁工程实例为依托，对市政道路桥梁工程施工过程中易遇到的质量问题进行分析，并在此基础上提出相应的防治对策，期望为今后施工活动提供有益的参考。

【关键词】市政道路桥梁工程；施工质量；混凝土裂缝；路基沉降；路面平整度

引言

城市基础设施的建设是现代化进程中的重要组成部分，市政道路桥梁工程作为城市交通网络的关键节点，直接关系到城市交通的安全与效率。然而，在施工过程中，质量问题会影响工程的整体性能和使用寿命。

1 市政道路桥梁工程施工质量存在的问题

1.1 混凝土裂缝

混凝土裂缝可以分为荷载裂缝和非荷载裂缝，荷载裂缝通常由于桥梁在使用过程中承受的荷载超过设计值而产生，这种裂缝往往会沿着应力集中区域扩展，严重影响桥梁的承载能力和安全性能。非荷载裂缝主要是由于温度变化、湿度变化、干缩以及塑性收缩等因素引起。由于温度呈现明显的梯度变化，桥梁的内部和外部会产生显著的温度差异，从而引发各种张拉力，显著增加裂缝风险。如果在浇筑混凝土过程中不能严格管理振捣时间及振捣频率，混凝土的密实度达不到相应标准，就会容易出现孔洞或蜂窝麻面应力，导致桥梁施工混凝土出现裂缝。此外，混凝土材料本身的质量问题也是裂缝产生的重要因素。

使用不合格的混凝土材料或配比不当，会导致混凝土强度不足，从而在桥梁施工后期出现裂缝。预应力不足也是导致桥梁产生裂缝的关键因素。如果预应力不足，其承载能力会受到影响。在这种情况下，桥梁内部和外部的承载力均不稳定，导致桥梁的抗压性能逐渐减弱，从而提高了桥梁产生裂缝的风险。施工工艺的欠缺和施工人员操作不当也会引发混凝土裂缝，例如，在混凝土浇筑过程中，未能按照规定的程序进行，忽略了混凝土的养护和保温措施，导致混凝土表面迅速失水，产生干缩裂缝；或是在混凝土未达到设计强度前，进行后续施工或加载，导致塑性收缩裂缝。地下水位变化、土壤沉降等外部环境因素同样

会影响混凝土的稳定性，增加裂缝发生的可能性^[1]。

1.2 路基沉降

路基沉降主要由地质条件、施工质量、材料特性以及环境变化等多方面因素引起。（1）地质条件不稳定若施工前未进行详尽的地质勘查，地基土质的承载力和压缩性未能充分了解，易在施工后期发生不均匀沉降，特别是在软土地基或填土地基上，更易产生沉降问题。（2）在施工过程中，不能严格按照施工规范进行操作，如基础处理不当、压实度不足等，均会导致路基沉降。若压实度不够，会使路基在后期使用中逐渐压缩，导致沉降现象。（3）不同材料的力学性能和变形特性各异，若在施工过程中未能合理选择和搭配材料，会造成路基的不均匀沉降。特别是填充材料，若材料的级配和含水量控制不当，易在长期荷载作用下产生较大变形，引发沉降。（4）自然环境中的降雨、地下水位变化等，都会影响路基的稳定性。特别是降雨量大的地区，雨水渗入路基内部，会使土体结构变软，导致路基沉降，而地下水位的变化，会影响地基土体的含水量，从而影响土体的压缩性和稳定性。

2 混凝土裂缝的防治对策

2.1 温度裂缝的防治

为有效防治温度裂缝，选用合适的混凝土材料和配合比是防治温度裂缝的关键。低水化热水泥的使用可以降低水化热，减少温度上升幅度，进而降低温度应力，掺入适量的矿物掺合料，如：粉煤灰或矿渣粉可以进一步减少水化热并改善混凝土的抗裂性能。在养护期间，保持混凝土表面湿润可以有效防止因表面失水而产生的收缩裂缝，常用的养护方法有覆盖湿草袋、喷洒养护剂或浇水养护^[2]。在养护初期，应在浇筑后立即进行，以确保混凝土在早期强度尚低时不受到温度应力的破坏。在大体积混凝土施工中，

合理安排施工工艺，分层浇筑和控制层间间隔时间，能够有效降低温度应力的累积，防止温度裂缝的产生。通过在混凝土内部布置冷却水管道，并在混凝土浇筑后通过循环冷却水，防止温度裂缝的产生。

2.2 预应力裂缝的防治

在设计阶段，应充分考虑结构的受力特点和预应力的合理分布，避免过大或过小的预应力应力集中。优化预应力筋的布置方式和数量可以确保预应力能够均匀传递至混凝土结构中，合理选择预应力筋的材料和规格也是防治预应力裂缝的重要措施。高强度低松弛钢绞线或钢筋在承载力和变形性能上优于普通钢筋，能够有效减少预应力损失和裂缝产生的概率。

在张拉预应力筋时，应严格按照设计要求进行分级张拉和应力控制，确保预应力的均匀施加和传递。例如，张拉过程中应监测预应力筋的应力变化，避免过张或欠张现象的发生；采用高性能锚具和有效的锚固方法，能够提高预应力筋的锚固可靠性，减少锚固端裂缝的产生；适当延长混凝土的养护时间，保证混凝土在预应力施加前达到足够的强度，能够有效减少预应力裂缝的产生。此外，采用先进的施工设备和技术手段，如：张拉力控制仪、应力传感器等能够提高预应力施加的精度和可靠性，减少裂缝产生的概率。

3 路基沉降的防治对策

3.1 地质勘查与分析

在勘查过程中，应采用钻探、取样、测试等多种手段，获取不同深度和不同位置的地质数据，以便全面、准确地掌握工程区域的地质状况。对于软弱地层，如：淤泥、淤泥质土层应特别关注其压缩性和承载力，以便采取相应的加固措施。地下水位及其变化对地基沉降的影响也不容忽视。通过水文地质勘查可以了解地下水位的深度及其季节性变化规律，评估地下水对地基稳定性的影响，并制定相应的排水和降水措施，防止因地下水引起的地基沉降和不均匀沉降。特别是对于膨胀土、湿陷性黄土等特殊土质，应进行专项试验了解其在不同含水状态下的变形和强度特性，制定相应的地基处理措施。

地质构造的分析可以揭示地质构造对工程稳定性的影响，通过地质测绘和地震勘探可以发现断层、褶皱等地质构造，评估其对工程的潜在影响，采取相应的防治措施。通过对勘查数据的综合分析可以绘制地质剖面图和地质平面图，直观展示地基的地质结构和土质分布情况。对于软

弱地基采用换填、夯实、注浆加固等措施提高地基承载力和稳定性；对于高地下水位地区通过降水井、排水沟等措施降低地下水位，减少地下水对地基的影响。

3.2 路基加固与改良

路基加固的主要方法包括机械加固、化学加固和生物加固等，机械加固法通常通过增加地基的密实度来提高其强度和稳定性，包括压实、振动压实、夯实等技术手段。不同加固方法对地基强度的提升效果显著，如表1所示。

表1 不同加固方法对地基强度的提升效果

加固方法	典型材料/设备	加固效果
机械加固	重型压路机、振动压实机	密实度达到95%以上
化学加固	水泥、石灰、粉煤灰等	抗压强度提高30%-50%
生物加固	深根植物	地基沉降减少20%-30%

路基改良则是通过改变土体的物理或化学性质提高其工程特性，常见的改良方法包括掺混改良、换填改良和预压改良。（1）掺混改良通过在土体中掺入改良剂，如石灰、水泥等，使其与土壤充分混合，改变土体的结构和性质，提高其强度和稳定性。例如，通过掺入10%的石灰进行改良处理，土体的塑性指数可降低50%以上，显著提高了地基的抗剪强度。（2）换填改良是将原有不适合的土体挖出，填入适合的材料，如砂石、碎石等，从而提高地基的承载力^[3]。（3）预压改良则通过在地基上施加荷载，使其在一定时间内预先沉降，消除未来可能的沉降隐患。在实际施工中，根据具体工程情况选择合适的改良方法，并严格按照设计要求进行施工，确保路基加固与改良效果达到预期目标。

4 路面平整度问题的防治对策

4.1 施工质量监督与检查

（1）材料质量

材料质量控制是基础，所有进场材料必须经过严格的检验和试验，确保其符合国家标准和设计要求，尤其是混凝土、钢筋等主要材料，更需进行随机抽样检验，并保存好检测记录。施工工艺的监督是重点，必须确保施工过程严格按照设计图纸和施工规范进行，尤其是混凝土的浇筑、钢筋的绑扎和焊接等关键工序，需重点监控。在施工过程中，进行定期和不定期的检查，发现问题及时整改，确保施工质量不打折扣。

(2) 现场管理的监督

施工现场应保持整洁有序, 施工人员需持证上岗, 机械设备需定期保养和检修, 确保其正常运行和使用安全。施工现场需设置安全标志和防护设施, 施工人员需佩戴安全帽、安全带等防护用品, 严格遵守安全操作规程。质量监督与检查还需建立完善的质量管理体系, 制定详细的质量控制计划和质量检查标准, 明确各环节的责任人, 确保质量控制有章可循, 有据可依。同时, 需加强施工质量的过程控制, 建立施工质量档案, 对每道工序的施工质量进行记录和存档, 便于后续的质量追溯和责任追究。在施工过程中, 每完成一个阶段的施工任务, 需进行阶段性质量验收, 验收合格后方可进行下一阶段的施工。

(3) 施工质量的监督与检查

在施工前, 进行详细的质量策划, 明确质量目标和控制措施; 在施工中, 进行全过程的质量监控, 及时发现和处理质量问题; 在施工后, 进行全面的质量评估和总结, 提出改进措施, 不断提高施工质量水平。施工质量的监督与检查还需依靠先进的技术手段, 如: 采用信息化管理系统, 对施工全过程进行实时监控和数据分析, 及时发现和预警质量问题, 提高质量管理的效率和精准度。

4.2 施工人员的培训与技术指导

施工人员需系统学习施工工艺流程、施工技术标准、操作要领等内容, 特别是对新技术、新材料的应用, 需进行专项培训, 确保施工人员能够熟练掌握并正确操作。质量控制的培训需贯穿于施工全过程, 施工人员应熟悉质量控制标准和质量检查方法, 了解施工过程中可能出现的质量问题及其预防措施, 增强质量意识和责任感。施工机械设备种类繁多, 操作复杂, 施工人员需经过专业培训, 持证上岗, 确保设备的正确使用和维护, 防止因操作不当引发设备故障或安全事故。

培训方式既可以通过课堂教学、现场实训、模拟演练等传统方式进行, 也可以通过网络课程、视频教学等现代化手段开展。技术指导需结合实际施工情况, 对施工人员进行现场指导和技术支持。技术指导人员应具备丰富的实践经验和专业知识, 能够及时解决施工过程中遇到的技术难题, 指导施工人员正确操作, 确保施工质量^[4]。技术指导工作需注重全过程、全方位的指导, 技术指导人员应深入施工现场, 实时了解施工进度和施工质量, 对施工人员进行全面的技术指导, 帮助施工人员解决实际问题, 提高施工效率和施工质

量。最后, 施工人员的培训与技术指导还需与时俱进, 跟踪最新的施工技术和施工规范, 及时更新培训内容和技术指导方法, 确保施工人员始终掌握行业最新动态和技术要求。

4.3 施工材料的选用与管理

针对不同工程部位的特殊要求, 需慎重选择适合的材料, 如: 桥梁主梁、桥墩、路基等结构的材料。根据其受力特点和环境条件选择高强度、高耐久性的材料, 材料的管理需要建立科学的管理体系, 涵盖采购、检验、储存和使用全过程, 以确保材料的质量和使用寿命。在采购过程中应对供应商提供的材料进行抽样检验, 确保材料的性能和质量符合设计和规范要求。材料的检验需按照国家和行业标准进行, 对进场材料进行全面检测, 特别是对混凝土、钢筋、沥青等主要材料的强度、耐久性等关键指标进行严格把关。

储存管理需做到分类存放, 防止不同材料混杂污染, 防止材料在存储过程中受潮、氧化或其他环境因素影响。对易燃易爆材料需设立专门的储存区域, 并配备相应的安全防护设施。材料的使用管理需做到有序、规范, 严格按照设计要求和施工规范进行施工, 对施工过程中出现的材料浪费和损耗现象需及时进行分析和改进, 优化施工工艺和操作流程, 提高材料的利用率。通过建立健全的材料台账, 对材料的采购、检验、储存、使用等环节进行详细记录, 可以确保材料管理的透明和可追溯。

5 结论

在市政道路桥梁工程中, 施工成本预算审计起着至关重要的作用。通过多方面、多层次的管控措施, 不仅能够确保工程在预算范围内高质量完成, 还能有效提高施工管理水平, 推动工程项目的顺利实施。未来的施工成本预算审计工作需不断总结经验, 优化审计流程, 创新审计方法, 为市政道路桥梁工程的高效、高质量建设提供坚实的保障。

参考文献:

- [1] 高清耀. 市政道路桥梁工程施工质量问题及防治对策[J]. 工程技术研究, 2023, 8(23): 151-153.
- [2] 王凯. 市政道路桥梁工程施工质量问题及防治对策研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023, (23): 116-118.
- [3] 王杰. 市政道路桥梁工程施工质量问题及防治对策研究[J]. 散装水泥, 2022, (02): 40-42+45.
- [4] 陈飞仰, 陈金祥. 市政道路桥梁工程施工质量问题及防治对策[J]. 工程技术研究, 2019, 4(15): 43-44.