

道路桥梁施工质量控制与安全管理应用研究

梁军

临沂市公路事业发展中心郯城县中心

摘要：随着我国道路桥梁工程的快速发展，在施工过程中质量与安全是相关联的。文章分析了道路桥梁施工质量控制的重要性，探讨了道路桥梁施工安全管理要点，并在此基础上，重点研究了道路桥梁施工质量控制措施，包括施工方案优化、设备和材料管理、施工过程控制和施工检测等，提出了增强工作人员安全意识、管理人员工程认知和加强路桥施工现场管理的具体措施，旨在为提高道路桥梁施工质量和安全管理水平提供理论支持和实践指导，为相关领域的应用与研究提供参考。

关键词：道路桥梁；施工质量控制；安全管理

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2024.19.047

引言

在道路桥梁工程中，施工质量管理与控制是确保工程质量的关键环节。教育培训施工人员，建立健全的质量管理体系以及针对裂缝和沉降问题的控制措施，都是重要的管理步骤。教育培训可提高施工人员的技能水平，减少错误率，保障施工质量。质量管理体系则为施工提供组织结构和标准规程，确保施工过程符合标准。针对裂缝和沉降问题，特定控制措施有助于降低风险，确保工程结构的稳定性和耐久性。资金投入也是确保质量的重要因素。科学的财务计划、多元化的融资方式、政府支持等措施有助于缓解资金压力，保证项目顺利进行。透明沟通、成本核算和定期监测也是必要的管理工具，帮助发现问题并及时加以解决，提高工程质量。全面执行以上施工质量管理与控制措施能有效提高道路桥梁工程的整体质量水平，确保其安全可靠且符合标准，为社会交通发展提供可靠保障。

一、道路桥梁工程施工质量管理重要性

第一，提升桥梁质量，提高工程社会效益。桥梁归国家所有，是城市交通、物流的重要影响因素。每年国家都要对各类桥梁进行养护，需要花费大量资金和人力。提升桥梁工程施工质量管理水平，便意味着提升桥梁质量，延长桥梁使用寿命，降低国家桥梁维护费用，减少桥梁维护工程对城市的环境污染，从而提高桥梁工程的社会效益。第二，提高桥梁质量，保证群众出行安全。在桥梁工程施工中努力提升施工质量管理水平，不仅彰显施工企业品牌，更是为居民工作与生活提供重要的安全保障。如今，随着重型卡车数量持续增加，且不断出入城市，提高桥梁质量已经势在必行。

二、道路桥梁工程施工存在的问题

（一）施工人员的综合素质、专业能力不一致

在道路桥梁工程施工中，施工人员的综合素质和专业能力的不一致可能导致一系列问题。第一，不同施工人员的专业水平和经验差异可能导致工程质量不一致，比如，一些施工人员可能更加熟练并能够确保工程符合标准，而其他人员可能因为专业水平不足而引入错误或缺陷。第二，专业能力不一致可能导致安全隐患，对安全操作规程的不熟悉或对风险的认识不足可能导致事故的发生，危及施工人员和现场的安全。第三，缺乏专业能力可能导致施工进度缓慢，延长工程周期，可能是因为施工人员需要更多时间来完成任务，或者由于错误和返工而导致的时间浪费。修复质量问题和延误可能需要额外的资源和资金，从而超出预算，导致项目成本的增加。第四，不同施工人员之间的沟通障碍导致信息传递不畅，造成误解和不协调，会影响整个团队的协作，对项目产生负面影响。

（二）缺乏对施工材料、施工设备的有效管理

缺乏对施工材料和施工设备的有效管理可能导致多方面的问題，影响道路桥梁工程的进展和质量。第一，如果对施工材料的采购、存储和使用没有有效管理，可能导致使用低质量或不符合标准的材料，从而影响工程的质量和耐久性。第二，不合格或不安全的施工设备可能对施工人员和现场安全构成威胁，缺乏有效的设备管理可能导致设备的老化、损坏或不当使用，增加事故的风险。第三，施工材料和设备的不及时供应或不足可能导致项目进度延误，例如，如果缺乏某种关键材料，工程可能停滞，造成时间和资源的浪费。第四，管理不善的施工材料和设备可能导致成本的不必要增加。例如，由于设备故障或提前损坏，可能需要额外的维修费用或更换费用。第五，施工材料的不当管理可能对环境造成负面影响。例如，材料的不当管理可能导致环境污染，对周围的生态系统和社区产生不利影响。

（三）存在裂缝问题、沉降问题

裂缝问题和沉降问题是道路桥梁工程中常见的质量问题，它们可能对工程的结构稳定性和使用寿命产生负面影响。裂缝可能导致结构部件的损害，如裂缝扩大，可能使桥梁或道路的结构变得不牢固，从而影响整体的稳定性。裂缝为水分提供侵入的通道，导致水分渗透到结构内部，可能引起进一步的损害，尤其是在冻融环境中，冻结的水分可能扩大裂缝，加剧损害。另外，不均

匀的沉降可能导致路面不平，给驾驶员带来不便，同时也可能引起交通事故。沉降可能导致桥梁或支撑结构的不均匀荷载，从而影响结构的稳定性。沉降可能改变水流的方向，导致排水系统失效，增加洪水的风险。

三、道路桥梁施工质量控制

（一）提高施工工艺管理水平

首先，要认真分析裂缝、沉降、路面不平、排水不畅、成品破坏等问题的根本原因，在这一基础上形成风险防控方案。例如，严控混凝土配比、提升捣筑质量；充分研究水文地质参数，保证地基工程的质量，避免桥墩下沉导致的桥面高低不平；碾压过程中考虑到桥面承载力，采用适当的震荡式碾压，提高路面质量，并且保证路面坡率，以确保路面可以正常汇水、排水；以信息化管理为手段，促进各部门、各班组的动态交互，形成前后环节对接，减少成品破坏。其次，加强施工前培训工作。通过严格的培训让质量意识、安全意识于每一位人员头脑中扎根，使每一个施工规范、标准都得以实施，从而不断提升施工质量。再次，积极发挥出工程监理的监督功能。工程监理受甲方委托对整个工程质量承担监督、指导之责，故而工程监理人员必须发挥出这些功能作用，以旁站、抽检、测量等方式提高监督力度，避免施工人员擅自改动施工工艺。然后，在施工过程中发现质量问题立刻整改，不可掩盖问题。对此，需要建立严格的惩罚机制，如此才能降低此类问题的发生率。

（二）提升公路桥梁工程材料质量管理水平

首先，要在采购环节做好质量把关工作。采购人员必须具有专业性，在众多供应商中精准地挑选出质量出众、服务细致、口碑良好的供应商，从源头上避免不良材料进入工程。若是建设单位供材，还需要施工企业发现材料问题后及时反馈给建设单位，由其来调换材料，切勿敷衍了事，给予不良材料投入使用的机会。建设单位负责材料时，在招投标阶段要对各投标单位提供的材料样本进行充分的试验测试，例如，对钢材进行不同厂家、不同型号的试验分析，明确其性能是否符合要求，进而选择最好的供应商中标。之后，需要对材料提供商所提供的各类材料进行动态抽检，务必保证材料性能符合设计参数，出现不符问题立刻调换。其次，材料在施工现场管理当中，必须要对不同材料施行不同的管理方案，要避免水泥受潮变性、钢筋锈蚀。水泥需要在底部铺设高30cm的防潮层，同时水泥需要和其他材料隔离，最好放入单独且封闭的空间；钢筋需要以用途、直径大小、批次、生产厂家等分类，之后放在垫木之上，并要做好防潮设施。再次，材料在使用中必须要遵循基本规范，不得随意改变材料参数。

（三）科学使用和保护设备

在施工质量管控中，对于需要动态校准的设备必须要动态校准，保证设备运转情况符合规定。设备使用需要形成用前检查、用中观察、用后保养的制度。设备使用中要遵循相应的规范，保证操作的正确性。尤其是模板工程，其主要涉及桥墩、桥身、端梁等构件，必须要正确使用振捣设备。具体要求包括以下几点：（1）必须要保证两个振捣点的距离不得大于有效半径的1.5倍；（2）振捣器距离模板距离不得超过振捣器作用半径的0.5倍，避免碰触模板导致蜂窝等现象的出现；

（3）上下振捣必须要保证重叠，避免未重叠振捣导致的上下分层；（4）避免过度振捣导致的混凝土离析，从而降低构件强度。另外，起重设备运输钢材、水泥时要遵循规定，不可以重放材料，避免这种操作对桥梁产生强大的冲击，从而造成潜在的质量损害。混凝土运输车必须要设计好运输路径，要保证有效搅拌，避免交通拥堵导致的搅拌时间过长等问题。总而言之，市政桥梁施工质量管控当中必须要改变过去的管理理念，务必将设备管控作为重点工作来抓，如此才能让市政桥梁工程质量拥有全面的防护体系。

（四）加大对施工人员的教育培训力度

加强对施工人员的教育培训是道路桥梁工程施工质量管理与控制的关键措施之一。通过提高施工人员的专业水平和技能，可以有效地减少施工中可能出现的问题，并提高工程的整体质量。第一，施工单位应制订全面的培训计划，涵盖施工人员需要掌握的专业知识、技能和标准，确保培训内容与工程的实际要求相符。第二，施工单位应提供基础技能培训，包括施工工艺、材料使用、安全操作规程等，确保施工人员具备必要的基础知识和技能，能够胜任各项任务。第三，随着技术的发展，施工单位应不断更新施工方法和材料，为施工人员提供关于新技术和新材料的培训，使其能够适应行业的发展。第四，施工单位应强调安全培训，包括工地安全规定、紧急情况处理等，确保施工人员具备正确的安全意识和应对紧急情况的能力。第五，施工单位应建立质量管理体系，并培训施工人员在施工过程中如何执行和遵守相关质量标准和规程。第六，施工单位应安排实地演练和模拟练习，让施工人员在真实环境中应用所学知识，增强实际操作能力。第七，施工单位应定期审查和更新培训内容，确保培训与行业最新标准和最佳实践保持一致，可以通过定期研讨会、培训课程和在线学习平台来实现。第八，施工单位应建立激励和奖励机制，鼓励施工人员参与培训，并在培训成绩显著的情况下给予认可和奖励。

（五）采用智慧化质量控制措施

道路桥梁工程施工质量管理与控制是确保工程质量的关键步骤之一。采用智慧化质量控制措施可以提高效率

率、降低风险，并确保工程符合相关标准和规范。第一，施工单位可以使用传感器网络对施工过程中的关键参数进行实时监测，例如混凝土强度、温度、湿度等。第二，施工单位可以利用无人机、监控摄像头等设备实时捕捉施工现场的情况，以便及时发现并纠正潜在的质量问题。第三，施工单位可以利用数据分析和人工智能技术，处理施工中产生的大量数据，以提取有价值的信息。预测性分析可以帮助识别潜在的质量问题，提前采取措施，以降低风险。第四，施工单位可以使用建模与仿真软件对工程进行虚拟建模，模拟不同施工阶段的情况，通过仿真可以评估不同设计和施工方案对质量的影响，优化工程方案。利用远程监控技术，工程团队可以实时监测施工现场，无论身在何处都能获取关键信息，部分任务可以通过远程操作完成，减少对现场人员的依赖，提高工作效率。第五，施工单位可以使用数字化文档管理系统，确保施工过程中所有文件、图纸、质检报告等都能够被方便地存储、检索和分享，有助于减少信息丢失和错误，提高施工文件的可追溯性。第六，施工单位可以使用自动化设备和机械，可以提高施工的精度和效率，减少人为错误，自动化设备还可以在施工中实施精确控制，确保符合设计要求。

（六）加强对裂缝问题、沉降问题的质量控制工作

加强对裂缝问题和沉降问题的质量控制工作是确保道路桥梁工程质量的重要措施。第一，施工单位应选用符合规范标准的高质量材料，如混凝土、钢材等，确保符合工程设计要求。对所有使用的材料进行质量控制和检测。第二，施工单位应严格按照规范执行施工工艺，特别是在混凝土浇筑和结构连接等环节。控制浇筑速度、温度、搅拌时间等参数以减少裂缝的可能性。第三，施工单位应在混凝土养护过程中，控制温度和湿度，以减少混凝土的收缩裂缝。采取恰当的养护措施，如湿润养护，以降低裂缝发生的风险。第四，施工单位应在设计阶段充分考虑结构的变形和收缩，采用合适的预应力设计或伸缩装置，以减轻混凝土结构受力后的裂缝产生。第五，施工单位应使用现代技术，如激光测量、应变计等，对结构进行实时监测，及时发现并处理裂缝问题。第六，施工单位在施工前应进行充分的地质勘测，确保地基的稳固。对地基进行必要的处理，如加固、压实等，以减少沉降风险。第七，施工单位应确保施工质量符合标准，避免施工过程中出现过度压实或不均匀沉降。第八，施工单位应确保良好的排水系统，避免水分对地基的侵蚀和影响。有效的排水系统有助于减少地基软化和沉降的可能性。第九，施工单位应实施定期地基监测，及时发现和调整可能导致沉降的问题，确保地基的稳定性和均匀性。第十，施工单位应探索使用新的地基处理技术和方法，以进一步减少沉

降问题的发生。

四、路桥施工安全管理措施

（一）增强工作人员的安全意识

为提高宁淮高铁工程项目的安全防护水平，施工单位必须采取一系列措施来增强工作人员的安全意识。首先，培养所有职员的安全观念，只有每一位员工都认识到安全的重要性，才能更好地发挥安全防护的作用。其次，施工单位应加强安全教育和培训，使员工了解和掌握安全知识和技能，主动遵守安全规定。只有所有人员都认清并遵守相关标准，才能保证项目安全，使项目顺利推进。此外，施工单位应建立健全安全责任体系，让所有职员都能承担起自己的职责，更好地发挥安全防护的作用。

（二）提高安全管理人员的工程认知

大部分建设单位管理人员是由外部指派的，对道路和桥梁工程的施工流程和技术并不熟悉。同时，安全管理人员没有转变思维方式，相关知识储备不足，与施工人员产生分歧，降低了安全管理和质量控制的效率。为此，管理层需提高安全责任感，加强安全基础知识培训，并深入基层了解施工人员的操作和流程工艺。相关部门可以邀请道路桥梁工程领域表现突出的公司的技术和管理专家对管理团队进行培训和指导，以协助安全管理人员合理规划和分析道路桥梁工程的安全管理任务。

（三）路桥施工现场管理

在进行设备保养时，需要留意设备的老化和损坏情况，并立即实施修复。在建设过程中，必须审查施工现场，以清除建筑废弃物和阻碍。公司必须为相关工作人员提供保护装备，同时保证品质达到规定标准。

结束语

道路与桥梁项目是国家基础设施建设的关键环节，其品质直接影响国家的进步，以及公众的生活品质。因此，对宁淮高铁工程采取品质监督与安全管理至关重要，这不仅会影响道路和桥梁的工程品质，也直接影响居民生活品质及国家形象。鉴于道路与桥梁项目建设流程颇具挑战，为保障项目品质与安全，有关公司需要关注品质监督与安全管理，构建完善的管理架构，从而保证工程质量，为国家发展建设作出更大贡献。

参考文献

- [1] 刘慧, 姜玲玲. 桥梁工程施工质量控制方法研究[J]. 交通世界, 2023(26): 180-182.
- [2] 何少伟, 杨静, 崔伟. 桥梁工程安全风险及管理对策分析[J]. 工程与建设, 2023(4): 1339-1341.
- [3] 李东鹏. 桥梁工程大体积混凝土施工质量控制要点[J]. 城市建设理论研究, 2023(22): 129-131.
- [4] 朱继宗. 公路桥梁工程施工风险评估与安全管理策略[J]. 建筑工人, 2023(7): 27-30.