

道路桥梁工程施工质量缺陷成因及防治措施

唐 磊

中鸿汉莎建设有限公司 四川阿坝 624000

摘 要：道路桥梁作为交通基础设施的重要组成部分，其施工质量直接关系到公共安全和经济发展。在实际施工过程中，由于多种因素的影响，经常会出现各种质量缺陷。本文系统分析了道路桥梁工程施工中常见的质量缺陷及其成因，并提出了相应的防治措施，旨在为提高工程质量提供理论指导和实践参考。

关键词：道路桥梁工程；施工质量；缺陷成因；防治措施

随着社会经济的快速发展，道路桥梁的建设规模不断扩大，其施工质量越来越受到社会各界的关注。质量缺陷的存在不仅会降低桥梁的使用性能和寿命，而且可能引发严重的安全事故。因此，研究桥梁施工中的质量缺陷及其成因，制定有效的防治措施，对于保障桥梁工程的质量具有重要意义。

一、道路桥梁工程特点

（一）公共安全相关性

道路桥梁工程作为公共交通系统的关键组成部分，其安全性直接关系到无数使用者的生命财产安全。这些结构的设计、施工与维护必须遵循严格的工程标准和法规，确保在各种环境条件下都能保持稳定和可靠。由于道路桥梁在日常使用中承受着不断变化的载荷，包括交通流量和自然环境因素，因此其设计必须具有前瞻性，能够在预测的时间内持续承受这些压力而不会出现性能下降或结构失败。

（二）技术复杂性

道路桥梁工程涉及众多技术领域，从地质勘探到材料科学，再到结构与施工技术，每个环节都需精确无误。这些技术的集成应用确保了桥梁结构能够经受住各种测试，包括严峻的气候变化、抗震要求及日常磨损。随着科技的进步和新材料、新技术的不断涌现，桥梁设计和施工的技术也在不断创新。工程设计现在可以借助强大的计算模型和仿真软件来进行优化，而这些技术的更新也要求从业人员不断学习和适应新的方法。

二、道路桥梁工程施工质量常见缺陷

（一）结构性缺陷

结构性缺陷涉及道路桥梁的主要承载结构，这类缺陷通常与安全性和稳定性有关。在道路桥梁的建造过程

中，可能产生的结构性缺陷有几种典型表现。裂缝是最常见的结构性缺陷之一，可能由多种因素引起，包括设计不当、混凝土收缩、温度变化或者荷载过大。如果不进行及时修复，这些裂缝可能扩大，进而影响桥梁的整体结构安全。另一个常见的结构性缺陷是桥墩和基础的不稳定。这可能发生在地基承载力不足或者施工时未能正确固定的情况下。基础的位移或沉降都可能导致桥梁失稳，甚至发生坍塌。钢筋锈蚀也是影响桥梁耐久性的重要结构性缺陷。由于钢筋的保护层损坏或不够密实，水分和氧气渗透至钢筋表面，引发锈蚀。锈蚀不仅减少钢筋本身的截面积，降低其承载能力，而且锈胀力会破坏周围混凝土，形成更多裂纹^[1]。

（二）非结构性缺陷

桥面铺装的损坏是一种典型的非结构性缺陷。随着时间的推移和使用条件的恶化，桥面可能会出现坑洞、断裂或表层剥落等现象。这些问题会影响车辆行驶的舒适性和安全性，并需要定期维修。桥梁支座的老化或损坏也是常见的非结构性缺陷。桥梁支座允许结构在不同温度条件下进行适当的移动和扩展，但是随着时间的推移，支座材料可能会硬化、开裂或失效，从而降低其效果。防水层的失效是另一项问题。桥梁防水层的作用是阻止水分渗透到桥梁结构中，保护主要承载结构不受水损害。然而，如果防水层施工不良或材料老化，就可能出现渗漏问题，导致结构部件提前老化或腐蚀。

三、道路桥梁工程施工质量缺陷成因分析

（一）材料因素

在道路桥梁的建设过程中，材料是构成工程物质基础的关键因素。材料质量的好坏直接影响着整个工程的质量与安全。不达标的材料可能因其性能不稳定、存在

缺陷或者未能满足设计要求而导致多种工程质量问题。例如，混凝土和钢筋是桥梁建造中使用最为广泛的两种材料，它们的质量合格与否对桥梁的承载力和耐久性有着至关重要的影响。混凝土的强度不够会导致结构的整体强度下降，进而影响桥梁的承载能力。如果混凝土中所用的水泥、砂石等原材料质量不过关，或者水灰比控制不当，都可能导致混凝土强度不足的问题。钢筋的锈蚀是一种常见的质量问题，通常由钢筋的保护层厚度不足或者破损造成。锈蚀会降低钢筋的受力面积，减少其与混凝土的粘结力，从而影响结构的抗震和抗裂性能。此外，材料在运输和储存过程中的损伤也不容忽视。例如，材料在运输过程中由于保护措施不到位而受潮、污染或者机械损伤，这些都可能导导致材料性能降低，甚至无法使用。因此，严格的材料质量控制体系对于确保施工质量至关重要^[2]。

（二）设计因素

设计人员如果未能准确把握实际的工程需求和使用条件，可能会导致设计方案与实际工况不符，从而引发一系列的工程质量问题。例如，对交通荷载预测不足或者对地质条件评估不准确，都可能使得设计方案存在缺陷，影响最终工程的质量和安。设计标准的选择也至关重要。设计标准不仅涉及到材料的选择、构造的设计，还包括了施工工艺的要求。如果设计人员选用了过时或者不适用的标准，可能会导致设计方案无法满足当前建设的需要，影响工程的质量和使用寿命。设计变更管理也是影响工程质量的一个重要因素。在实际施工过程中，设计变更是不可避免的。但是，每次设计变更之后，如果没有及时进行全面的审查和验证，就可能带来新的问题和风险。特别是在施工阶段，频繁的设计变更可能会导致施工进度延误，增加工程成本，甚至影响工程质量。

（三）施工技术因素

施工技术不当主要表现在施工操作规程不熟悉，施工方法落后，以及对新技术、新材料的应用不熟练等方面。例如，在混凝土浇筑过程中，如果振捣不均匀或时间不足，会导致混凝土结构中出现蜂窝和麻面，减弱结构的密实度和耐久性。同样，在钢筋绑扎过程中，如果绑扎不牢固或位置偏差过大，也会影响整个结构的稳定性和承载能力。施工设备的性能和技术状况也是影响工程质量的重要因素。陈旧或故障频发的设备往往无法满足现代化施工的精度和效率要求，从而导致施工质量下

降。此外，施工人员的技能和经验也对工程质素有着显著影响。技能不足或经验不足的工人可能会在施工过程中出现误操作，这些误操作如果不能及时被纠正，将会对工程质量产生不利影响^[3]。

（四）管理水平因素

管理层面的问题表现在多个方面，首先是监管不力。在工程施工过程中，如果质量监督人员未能严格执行质量检查制度，或对发现的质量问题处理不及时、不彻底，都可能导致这些问题遗留至工程完工，影响最终的工程质量。其次，管理层决策失误也是一个重要因素。错误的决策可能导致资源分配不合理，施工计划执行出现偏差，这不仅会造成工程进度延误，还可能因为赶工而牺牲工程质量。

（五）自然环境与人为因素

自然环境对工程施工质量的影响主要表现为气候和地质两个方面。极端气候条件如高温、严寒、梅雨等会对施工材料的性能产生影响，例如水泥凝固时间延长、材料热胀冷缩等，从而影响工程质量。地质条件复杂多变，如不稳定的地基、地下水位高、地震带等也是挑战工程质量的重要因素。这些条件如果未能在施工前进行准确评估并采取相应的防范措施，往往会在施工过程中导致不可预见的问题，如地基沉降、桥梁变形等。此外，人为因素也是不可忽视的影响工程质量的外部因素之一。这包括施工过程中的意外损坏、操作失误，以及外部的破坏行为如撞击、蓄意破坏等。在一些社会不稳定的地区，社会动荡也可能对工程建设造成负面影响，比如导致施工中断、增加安全成本等。环境保护问题也可能成为影响工程施工的因素之一，如不当的废物处理可能会引起地方居民的反对，影响工程进程^[4]。

四、道路桥梁工程施工质量防治措施

（一）加强材料质量控制

在道路桥梁建设中，建筑材料是构成工程物质基础的关键要素，其性能直接影响着整个工程的质量与安全。为了确保工程质量，必须从源头控制材料质量，这包括严格的采购流程、进场检验、储存与运输管理以及追溯与记录等方面。采购时需对供应商的资质进行审查，确保所采购的材料符合相关标准和技术规范。所有进场材料必须经过严格的质量检查，包括外观检查和性能测试等，以确保其质量达标。在材料的储存和运输过程中，应采取适当的保护措施防止材料性能受损。此外，建立完善材料追溯系统和记录档案，使每批材料的使用都

能追溯到源头，一旦发现问题能迅速定位并进行调查。通过这些综合措施，可以有效避免因材料质量问题导致的工程风险，保证工程建设的质量与安全。

（二）优化设计方案

设计阶段是工程项目质量形成的关键起点，一个科学合理的设计方案能够有效地指导施工过程并预防可能出现的各种问题。设计方案应当采用当前最先进、最合理的技术标准和规范，确保设计的科学性和前瞻性。设计师需要充分考虑实际施工条件和使用环境，如地质情况、气候特点、交通荷载等因素，以确保设计方案的实用性和可行性。利用精确的计算和专业的分析软件对设计方案进行验证，确保结构的稳定性和安全性。对于设计变更，应建立严格的管理流程，每次变更都需经过全面的技术和经济评估，并获得相关方的确认。强化不同设计专业之间的沟通和协作，保证各专业设计之间无缝对接，避免因专业交界处的问题影响整体工程质量。通过这些策略，可以在设计阶段尽可能预见并规避问题，为高质量工程奠定坚实的基础^[5]。

（三）提高施工技术水平

施工技术水平直接关系到工程能否按照设计要求精准实施，这是决定工程质量的关键因素。对施工人员进行定期的技术培训至关重要，这样可以确保他们掌握最新的施工技术和方法。同时，鼓励技术经验的转移和分享会提高整体施工水平。引入先进的施工机械设备可以提高施工自动化和精确度，减少人为错误。设置专业的技术指导团队监督现场施工过程，确保施工符合设计和技术规范要求。成立专门的质量控制小组负责施工过程中的质量检查和控制，及时发现并纠正问题。最后，鼓励创新，探索更高效、更环保的施工方法，以提升施工效率和质量。

（四）强化施工监督管理

有效的监督管理是确保施工按计划进行的保障，也是质量控制的重要环节。明确各级管理人员和监督人员的职责和责任，确保监督工作的到位。利用现代信息技术手段，如监控系统，实时监控施工现场，确保施工活动符合设计和规范要求。定期对工程质量进行全面检查，发现问题及时处理，防止小问题积累成大问题。加强项目内部以及与设计、监理等相关方之间的沟通和协调，确保信息的畅通和问题的及时解决。建立严格的考核评价体系，对施工过程中的表现进行评价，根据评价结果

进行奖惩^[6]。

（五）改善自然环境与人为因素影响

自然环境与不可预见的人为因素对道路桥梁工程施工质量同样具有重要影响，需要采取相应措施以改善其影响。在施工前进行全面的环境评价和风险评估，识别可能的自然和人为风险因素，并制定相应的应对策略。充分了解和考虑地震、洪水、泥石流等自然灾害对施工潜在影响，采取必要的工程技术措施以防御这些灾害。同样，对人为因素如施工过程中的意外损坏和外部破坏行为，需要加强施工现场的安全管理，采取物理隔离或安保措施来减少风险。社会稳定性、政策法规变化等也可能间接影响工程质量，因此需要保持对社会责任的敏感性并遵守当地法律法规。对环境的保护不足可能在施工过程中引起地方居民的反对，因此在规划和实施工程时需充分考虑环境保护措施。

结束语

通过分析道路桥梁工程施工中常见的质量缺陷及其成因，可以看出，这些缺陷的产生是多方面因素共同作用的结果。要有效预防和控制这些质量缺陷，必须从加强材料质量控制、优化设计方案、提高施工技术水平、强化施工监督管理以及改善自然环境与人为因素影响等多个环节入手。只有这样，才能从根本上提高桥梁工程的施工质量，确保桥梁的安全使用和长期耐久性。各参与方应增强质量意识，采取综合措施，共同努力，持续推进质量管理，以促进我国道路桥梁建设事业的健康发展。

参考文献

- [1]朱海阔,崔宇航.探究市政道路桥梁工程施工中质量缺陷成因及防治措施[J].居业,2021,(11):85-86.
- [2]楚留艳.桥梁工程施工质量缺陷成因及防治对策[J].中国高新科技,2020,(24):40-41.
- [3]黄建平,粟学平.道路路桥工程施工质量缺陷成因及防治措施[J].四川水泥,2020,(10):262-263.
- [4]张军.市政道路桥梁工程施工质量缺陷成因及防治措施[J].居舍,2020,(16):93-94.
- [5]秦龙.道路桥梁工程施工质量缺陷成因及防治措施[J].居舍,2020,(05):151.
- [6]闫受笃.道路桥梁工程施工质量缺陷成因及防治措施[J].中国标准化,2019,(24):206-207.