

桥梁工程施工质量缺陷成因及养护对策研究

陈善澳 杨亚蒙

浙江省建投交通基础建设集团有限公司 浙江 杭州 310012

【摘要】：桥梁工程作为交通基础设施的核心组成部分，其施工质量直接关系到交通运行安全、使用寿命及社会公共利益。本文聚焦桥梁工程施工质量缺陷的成因与养护对策，明确施工质量缺陷主要源于施工工艺不规范、材料管控不严、养护体系不完善等多方面因素，结合桥梁施工与养护实际，分析各类缺陷的形成机理，提出针对性的养护优化措施，为提升桥梁工程施工质量、减少质量缺陷、延长桥梁使用寿命提供理论与实践参考。

【关键词】：桥梁工程；施工质量缺陷；成因分析；养护对策

DOI:10.12417/2811-0528.26.08.006

桥梁工程是支撑交通运输网络高效运转的关键枢纽，承载着人员往来与物资运输的重要使命，其质量安全水平直接影响区域经济发展与人民群众出行安全。施工质量缺陷是桥梁工程建设与运营过程中较为突出的问题，不仅会降低桥梁结构的承载能力和耐久性，还可能引发安全隐患，增加后期养护成本，甚至缩短桥梁使用寿命。当前，桥梁工程施工环境复杂、工序繁多，各类质量缺陷频发，严重制约了桥梁工程功能的正常发挥。基于此，深入探究桥梁工程施工质量缺陷的成因，探索科学合理的养护对策，破解质量缺陷难题，实现桥梁工程长效安全运营，成为当前桥梁工程领域亟待解决的重要课题，本文结合实际施工与养护经验，围绕这一核心展开研究，为相关实践提供借鉴。

1 桥梁工程施工质量缺陷的主要表现及成因分析

桥梁工程施工质量缺陷贯穿于施工全过程，不同施工环节、不同结构部位易出现不同类型的缺陷，常见的有混凝土结构裂缝、钢筋锈蚀、桥面破损、支座损坏等，这些缺陷的形成并非单一因素导致，而是多种因素共同作用的结果。施工工艺不规范是引发质量缺陷的核心因素之一，部分施工单位为追求施工进度，简化施工流程，在混凝土浇筑、振捣、养护等关键工序中未严格遵循施工规范，导致混凝土密实度不足、强度达不到设计要求，进而产生裂缝、蜂窝、麻面等缺陷；钢筋加工与安装过程中，若钢筋绑扎间距偏差过大、保护层厚度不足，会导致钢筋受力不均，长期暴露在潮湿环境中易发生锈蚀，影响桥梁结构的整体性和稳定性。

材料管控不严是质量缺陷形成的重要诱因，桥梁工程所用材料的质量直接决定工程最终质量，部分施工单位为降低成本，选用不合格的水泥、砂石、钢筋等原材料，或对原材料进场检验流于形式，未严格执行进场验收制度，导致不合格材料投入施工，进而引发一系列质量问题。例如，水泥强度不足会导致混凝土结构承载能力下降，砂石含泥量超标会影响混凝土

的和易性和强度，不合格钢筋易发生断裂，这些问题都会埋下桥梁质量安全隐患。同时，材料储存不当也会影响材料性能，如水泥受潮结块、钢筋锈蚀，都会降低材料利用率和工程质量。

施工环境与管理水平也会对桥梁施工质量产生重要影响，桥梁施工多在户外进行，受天气、地质等自然环境因素影响较大，高温、暴雨、严寒等恶劣天气会影响施工工艺的正常实施，导致混凝土凝结速度异常、结构收缩不均，进而产生裂缝；地质条件复杂的区域，若地基处理不彻底，会导致桥梁基础沉降，引发桥面开裂、支座变形等缺陷^[1]。施工单位管理体系不完善，质量管控意识薄弱，缺乏专业的质量管理人员，施工人员专业素养不足、操作不规范，也会导致施工质量缺陷频发，无法有效保障桥梁工程施工质量。

2 桥梁工程施工质量缺陷的针对性养护措施

针对桥梁工程施工质量缺陷的不同类型及成因，需采取针对性的养护措施，及时处理已出现的缺陷，预防潜在缺陷的发生，提升桥梁结构的耐久性和安全性^[2]。对于混凝土结构裂缝缺陷，需根据裂缝的宽度、深度及位置，采取相应的修补措施，浅裂缝可采用表面封闭法，通过涂抹环氧树脂等修补材料，防止水分、有害物质侵入裂缝内部，避免裂缝进一步扩展；深裂缝需采用压力注浆法，将修补浆液注入裂缝内部，填充裂缝空隙，恢复混凝土结构的整体性和承载能力，修补后需进行养护，确保修补效果。

对于钢筋锈蚀缺陷，需先清除锈蚀层，采用喷砂除锈等方式去除钢筋表面的锈迹，再涂抹防锈涂料，形成保护层，防止钢筋再次锈蚀；若钢筋锈蚀严重、截面损失过大，需更换受损钢筋，重新进行绑扎、浇筑，确保钢筋的受力性能满足设计要求。同时，需加强混凝土保护层的养护，防止保护层破损，避免钢筋暴露在外界环境中，从源头减少钢筋锈蚀的发生。针对桥面破损缺陷，需及时清理破损部位，切除松散、破损的桥面铺装层，重新铺设符合设计要求的铺装材料，确保桥面平整、

坚实，避免破损部位扩大，影响车辆通行安全。

对于支座损坏缺陷，需定期对支座进行检查，及时发现支座老化、变形、移位等问题，对老化的支座进行更换，对变形、移位的支座进行调整，确保支座能够正常发挥支撑、缓冲作用，减少桥梁结构的应力集中。需建立常态化的缺陷排查机制，定期对桥梁结构各部位进行全面检查，重点排查易出现缺陷的部位，及时发现潜在隐患，采取预防性养护措施，将质量缺陷控制在萌芽状态，降低后期养护成本，延长桥梁使用寿命。

3 桥梁工程施工质量管控与养护的实践路径

提升桥梁工程施工质量、减少质量缺陷，需将质量管控贯穿于施工全过程，结合科学的养护措施，构建全方位、多层次的质量管控与养护体系。施工前期，需做好施工方案的编制与优化，结合桥梁工程的设计要求、施工环境及地质条件，制定科学合理的施工方案，明确各工序的施工标准、操作流程及质量控制要点，确保施工过程有章可循。同时，加强施工人员的培训与管理，提升施工人员的专业素养和质量管控意识，规范施工操作行为，避免因操作不规范引发质量缺陷。

施工过程中，需强化各工序的质量检验，建立“自检、互检、交接检”的三级检验制度，对每一道工序进行严格检验，合格后方可进入下一道工序，重点加强混凝土浇筑、钢筋加工安装、支座安装等关键工序的质量控制，确保施工质量符合设计要求^[3]。加强材料管控，严格执行原材料进场检验制度，对

进场的原材料进行抽样检测，不合格材料严禁投入施工，同时做好材料的储存、保管工作，确保材料性能稳定。加强施工环境的管控，根据天气、地质等自然条件，合理调整施工计划，采取有效的防护措施，减少自然环境对施工质量的影响。

运营期间，需建立完善的养护管理制度，明确养护责任，配备专业的养护人员和设备，制定常态化的养护计划，定期对桥梁结构进行检查、养护和维修，及时处理施工遗留的质量缺陷和运营过程中出现的新缺陷。加强养护技术的创新与应用，采用先进的养护技术和设备，提高养护效率和质量，例如采用智能化监测设备，实时监测桥梁结构的受力状态、变形情况，及时发现安全隐患，采取针对性的处理措施。同时，加强宣传教育，提高相关人员的质量安全意识，形成“人人重视质量、人人参与养护”的良好氛围，确保桥梁工程长效安全运营。

4 结语

本文围绕桥梁工程施工质量缺陷成因及养护对策展开研究，明确了施工质量缺陷的主要表现及核心成因，提出了针对性的养护措施和全过程质量管控路径。桥梁工程施工质量缺陷的防控与养护是一项系统性工程，需兼顾施工环节的质量管控和运营期间的常态化养护，破解施工工艺、材料管控、管理水平等方面的突出问题。合理运用养护技术，强化全过程质量监管，能够有效减少质量缺陷，延长桥梁使用寿命，保障交通运行安全。本文研究可为桥梁工程施工质量管控与养护实践提供参考，助力桥梁工程高质量发展。

参考文献：

- [1] 田林.论道路桥梁工程施工质量管理与控制[J].汽车周刊,2025,(10):190-192.
- [2] 沈帅.新形势下道路桥梁工程施工质量缺陷成因及防治方法[J].汽车画刊,2025,(01):221-223.
- [3] 宋国强.市政道路桥梁工程施工中质量缺陷成因及防治措施探讨[J].工程建设与设计,2024,(06):215-217.