

路桥施工中的质量通病分析与防治措施

慕天昌

正东建设集团有限公司 陕西 西安 710000

摘 要：本文分析了路桥施工中的质量通病，包括路基与路面质量通病、桥梁结构质量通病、施工材料质量通病以及施工工艺质量通病，并针对这些通病提出了相应的防治措施，以期提高路桥工程的整体质量和安全性。

关键词：路桥施工；质量通病；防治措施

引言：随着城市化进程的加快，路桥工程作为城市交通的重要组成部分，其质量和安全性越来越受到人们的关注。在路桥施工过程中，由于多种因素的影响，仍存在一些质量通病。对路桥施工中的质量通病进行深入分析，并采取相应的防治措施，对于提高路桥工程的整体质量和安全性具有重要意义。

1 路桥施工中的质量通病分析

1.1 路基与路面质量通病

(1) 路基沉降不均：路基沉降不均是路桥施工中的常见问题。其主要原因包括地基处理不当，如地基土质差、压实度不足或排水设施不完善，导致地基承载力不足；路基填筑材料不均匀或压实度控制不严，使得路基在荷载作用下产生不均匀沉降；施工工艺不当，如填筑速度过快、压实设备选用不当等，也可能导致路基沉降不均。这些问题会导致路面出现裂缝、凹陷等病害，严重影响路桥工程的使用性能。(2) 路面裂缝与车辙：路面裂缝与车辙是路桥施工中的常见路面质量通病。路面裂缝的产生主要是由于路面材料在温度变化、荷载作用等因素下产生的应力超过其抗拉强度。车辙则是由于车辆荷载在路面上反复作用，使得路面材料产生塑性变形。这些问题不仅会降低路面的平整度和行车舒适性，还会加速路面的老化，缩短使用寿命。(3) 路面平整度不足：路面平整度是衡量路面质量的重要指标。其不足的原因主要是施工过程中对路面材料的摊铺、压实等工艺控制不严，或者路面材料本身的质量问题。路面平整度不足会导致车辆行驶过程中产生颠簸，影响行车舒适性和安全性，还会加速路面的磨损和老化。

1.2 桥梁结构质量通病

(1) 桥梁基础不稳定：桥梁基础不稳定是桥梁结构质量通病中较为严重的一种。其主要原因包括地基处理不当，如地基土质差、承载力不足或存在软弱夹层；基础施工质量控制不严，如基坑开挖深度不足、基础尺寸偏差过大；桥梁基础的选型与设计不合理，也可能导致

基础不稳定。这些问题会导致桥梁整体稳定性下降，甚至发生倒塌事故。(2) 桥梁上部结构裂缝：桥梁上部结构裂缝是桥梁施工中的常见质量通病^[1]。其主要原因包括混凝土材料质量不达标，如水泥品质差、骨料含泥量高；混凝土施工过程中的工艺控制不严，如浇筑速度过快、振捣不足；桥梁上部结构的设计不合理，如截面尺寸过小、钢筋配置不当等。这些问题会降低桥梁的承载力和耐久性，甚至威胁到桥梁的安全性。(3) 桥梁支座损坏：桥梁支座损坏的原因主要有支座选型与设计不合理，如支座类型与桥梁结构形式不匹配、支座尺寸偏小；支座安装质量控制不严，如安装位置偏差过大、安装过程中损坏；支座在使用过程中受到过大的荷载作用或环境因素（如温度、湿度等）的影响。这些问题会导致桥梁整体稳定性下降，甚至发生倒塌事故。

1.3 施工材料质量通病

(1) 混凝土质量不达标：混凝土质量不达标的原因主要有原材料质量不合格，如水泥品质差、骨料含泥量高；混凝土配合比设计不合理，如水灰比过大、外加剂用量不当；混凝土施工过程中的工艺控制不严，如搅拌不均匀、浇筑速度过快。这些问题会降低路桥工程的承载力和耐久性。(2) 钢筋锈蚀与焊接问题：钢筋锈蚀的原因主要有钢筋保护层厚度不足，使得钢筋直接暴露在环境中受到腐蚀；钢筋施工质量控制不严，如钢筋绑扎不牢固、焊接接头质量差；环境因素（如湿度、温度等）的影响也可能导致钢筋锈蚀。钢筋焊接问题主要表现为焊接接头质量差、焊接变形等，这些问题会降低钢筋的承载力和连接性能。(3) 防水材料失效：防水材料失效的原因主要有防水材料质量不合格，如材料本身存在缺陷或老化现象；防水材料选型与设计不合理，如防水材料类型与工程环境不匹配、防水材料厚度不足；防水材料施工过程中的工艺控制不严，如涂刷不均匀、粘贴不牢固。这些问题会导致路桥工程出现渗漏问题，影响工程的使用寿命和安全性。

1.4 施工工艺质量通病

(1) 混凝土浇筑与振捣不当: 混凝土浇筑与振捣不当的原因主要有浇筑速度过快或过慢, 导致混凝土内部产生气泡或分层现象; 振捣不足或过度振捣, 导致混凝土内部密实度不足或产生离析现象; 浇筑与振捣过程中的温度控制不当。这些问题会降低混凝土的承载力和耐久性。(2) 预应力张拉控制不严: 预应力张拉控制不严的原因主要有张拉设备精度不足或损坏, 导致张拉力控制不准确; 张拉过程中温度控制不当, 导致预应力损失过大; 张拉工艺控制不严, 如张拉顺序不合理、张拉速度过快。这些问题会降低桥梁的承载力和稳定性。(3) 模板安装与拆卸问题: 模板安装与拆卸问题的原因主要有模板尺寸偏差过大或变形严重, 导致混凝土浇筑后出现尺寸偏差或形状失真; 模板安装位置不准确或固定不牢固, 导致混凝土浇筑过程中模板移位或变形; 模板拆卸过程中的工艺控制不严, 如拆卸顺序不合理、拆卸速度过快。这些问题会降低路桥工程的整体质量和美观性。

2 路桥施工中的质量通病防治措施

2.1 路基与路面质量防治措施

(1) 加强路基压实与排水: 路基是路桥工程的基础, 其稳定性和承载力至关重要。施工过程中, 应合理选择压实设备, 根据土壤类型和含水量调整压实参数, 确保每层填筑材料的压实度达标。设置完善的排水系统, 如边沟、排水沟、截水沟等, 及时排除路基范围内的积水, 保持路基干燥稳定, 防止水害侵蚀导致路基沉降、变形。(2) 优化路面结构设计: 路面结构设计需综合考量交通荷载、气候条件、地基条件等。通过合理的结构层次和材料组合, 如采用半刚性或柔性基层, 结合高性能沥青混合料或水泥混凝土面层, 提升路面的耐久性和抗裂性。研发和应用新材料, 如改性沥青、高性能纤维增强材料等, 增强材料的抗老化、抗疲劳性能, 延长路面使用寿命。(3) 加强路面施工质量控制: 路面施工质量控制是确保路面质量的关键。施工前, 严格检验原材料, 确保其满足设计要求。施工过程中, 严格控制施工温度、摊铺厚度、压实度等关键参数, 加强质量检测和监控, 如使用无损检测技术发现潜在质量问题。施工完成后, 严格按照相关标准进行验收, 确保路面质量达标。

2.2 桥梁结构质量防治措施

(1) 加强桥梁基础施工质量控制: 桥梁基础施工至关重要。施工过程中, 应深入勘探地质条件, 选择合适的基础形式, 如扩大基础、桩基础、沉井基础等。严格控制施工工艺流程和质量标准, 如钻孔灌注桩的孔径、

孔深、垂直度等, 确保基础施工的精确性和可靠性。加强质量监控和检测, 如使用超声波检测桩基完整性, 保障基础质量满足设计要求。(2) 优化桥梁结构设计: 桥梁结构设计需综合考虑受力特点和环境条件。通过合理的结构布置和材料选择, 如预应力混凝土结构或钢-混组合结构, 减少裂缝产生。加强结构计算和分析, 确保在各种荷载作用下安全可靠^[2]。施工过程中, 采用低热水泥、添加抗裂剂等措施, 控制混凝土裂缝, 减少收缩和温度应力引起的裂缝。(3) 定期检查与维护桥梁支座: 桥梁支座作为连接桥梁上部和下部结构的关键部件, 其性能直接影响桥梁整体稳定性。应定期检查支座, 包括位移、转角、脱空、老化等情况, 及时发现并处理损坏和变形。对于发现的问题, 及时修复或更换。加强支座的使用和维护管理, 如定期润滑和清洁, 保持其良好工作状态。

2.3 施工材料质量防治措施

(1) 严格把控材料采购与验收环节: 施工材料的质量直接影响到路桥工程的整体质量。在材料采购过程中, 应加强对供应商的资质审核和产品质量检验, 确保采购的材料符合设计要求和相关标准。加强对材料的验收工作, 对每批材料进行抽样检测, 确保其质量满足要求。对于不合格的材料, 应坚决予以退货或处理, 严禁使用在工程中。(2) 加强材料存储与使用管理: 施工材料的存储和使用管理同样重要。在材料存储过程中, 应根据材料的性质和特点, 选择合适的存储方式和环境, 防止材料受潮、变质或损坏。加强对材料的标识和分类管理, 确保材料的正确使用和追溯性。在使用过程中, 应严格控制材料的用量和配比, 避免浪费和误用。对于易损、易耗材料, 应建立严格的领用和回收制度, 确保材料的合理利用。(3) 采用高性能材料替代传统材料: 随着科技的进步和工程技术的不断发展, 越来越多的高性能材料被应用于路桥工程中。这些材料具有更高的强度、更好的耐久性和更长的使用寿命, 可以有效提升路桥工程的质量和性能。在施工中应积极采用高性能材料替代传统材料, 如使用高性能混凝土、高强度钢材等, 以提高路桥工程的整体质量和安全性。

2.4 施工工艺质量防治措施

(1) 提升施工人员技能与规范操作: 施工人员的技能水平和操作流程规范性至关重要。应加强对施工人员的培训, 提升其专业技能和操作水平。制定详细的施工工艺流程和操作规范, 明确各环节的质量标准和要求。施工过程中, 强化监督和指导, 确保施工人员严格遵循规范操作, 避免违规和质量问题。(2) 加强施工过程中

的质量监控：质量监控是保障施工质量的关键。应构建完善的质量监控体系，全面监控施工过程。通过定期抽检、专项检查等手段，及时发现并处理质量问题。加强施工质量的检测和评估，如采用无损检测技术检测结构内部缺陷，确保施工质量的可靠性和稳定性。（3）引入先进施工技术与设备：科技进步推动了路桥工程技术的发展。应积极引入先进施工技术和设备，如自动化施工设备、智能化监控系统等，以提升施工效率和质量。加强对新技术和设备的学习和应用，提升施工人员的专业技能和创新能力。这些技术和设备的应用，不仅提高了施工效率，还显著增强了路桥工程的整体性能和安全性。

3 路桥施工质量管理优化建议

3.1 完善质量管理体系，明确职责分工

（1）构建质量管理体系框架：根据路桥施工的特点和要求，构建涵盖项目策划、设计、施工、验收等全过程的质量管理体系框架。明确各阶段的质量管理目标、责任主体、管理流程和关键环节，确保质量管理体系的完整性和系统性。（2）明确职责分工：在质量管理体系中，明确各参与方的职责分工是关键^[3]。项目经理作为质量管理的第一责任人，应负责制定质量管理制度和计划，并监督执行情况。施工、技术、质检等部门应各司其职，协同合作，共同推进质量管理工作的开展。应建立责任追究机制，对质量管理不善的责任人进行问责，确保质量管理体系的有效运行。

3.2 加强质量教育培训，提高全员质量意识

（1）制定培训计划：根据施工人员的实际情况和质量需求，制定针对性的质量教育培训计划。培训内容应包括质量管理法律法规、施工规范、质量标准和操作技能等方面，确保施工人员具备必要的质量管理知识和技能。（2）实施多元化培训方式：采用课堂讲解、现场示范、案例分析等多种培训方式，增强培训的互动性和实效性。可以邀请专家进行授课或组织参观学习等

活动，拓宽施工人员的视野和知识面。（3）建立考核机制：将质量教育培训与绩效考核相结合，建立考核机制。对参加培训的人员进行考核评估，对表现优秀的人员给予表彰和奖励，对考核不合格的人员进行再培训和补考，确保培训效果。

3.3 强化质量风险管理，预防质量事故发生

（1）全面识别质量风险：在施工前，对施工过程中可能存在的质量风险进行全面识别和细致评估。根据工程特点、施工环境和人员素质等多种因素，深入分析可能导致质量问题的原因及其潜在后果。（2）制定针对性风险应对措施：针对识别出的各类质量风险，精心制定并落实相应的应对措施。如加强施工过程的全方位监控、着力提升施工人员技能水平、持续优化施工方案等，确保风险得到有效控制。（3）构建完善风险预警机制：建立并不断完善质量风险预警机制，对施工过程中可能出现的质量问题进行实时监控和精准预警。一旦发现潜在风险，立即采取有效措施进行妥善处理，坚决防止风险扩大和事故发生。

结束语：路桥施工中的质量通病是影响工程整体质量和安全性的重要因素。通过深入分析这些通病的原因，并采取相应的防治措施，可以有效提高路桥工程的整体质量和安全性。加强质量管理体系建设、提高全员质量意识、强化质量风险管理等优化建议的实施，也将为路桥施工质量管理提供有力保障。

参考文献

- [1]李明露.刍议市政道路桥梁施工质量通病预防处理[J].城市建设理论研究(电子版),2020,(09):38.
- [2]傅磊.市政道路桥梁施工质量通病及改进措施[J].安徽建筑,2021,28(02):163-164.
- [3]贾秋柳.市政路桥施工存在的主要问题及对策分析[J].山东农业工程学院学报,2020,37(03):48-52.