

论道路与桥梁施工中现浇混凝土的质量通病及解决措施

王宏伟

北京市政路桥股份有限公司工程总承包一部廊坊分公司, 北京 100000

[摘要] 现浇混凝土由于其施工灵活性和高强度特性,在道路与桥梁等基础设施建设中得到了广泛应用。但是由于原材料选择、施工管理和质量监控等方面存在的问题,混凝土在施工过程中常出现棱角损坏、强度低、表面蜂窝、夹层缝隙等质量缺陷。这些问题不仅影响了工程质量,还可能导致结构安全隐患,增加后期维护成本。因此,对现浇混凝土质量问题进行全面、系统的分析和研究,找出根本原因,并提出有效的解决措施,对于确保道路与桥梁的长期稳定运行和提高基础设施质量具有重要的实际意义。

[关键词] 道路与桥梁; 施工; 质量通病

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12756

中图分类号: U415

文献标识码: A

Discussion on the Common Quality Problems and Solutions of Cast-in-place Concrete in Roads and Bridges Construction

WANG Hongwei

Langfang Branch of the EPC Department of Beijing Municipal Road and Bridge Co., Ltd., Beijing, 100000, China

Abstract: Due to its construction flexibility and high strength characteristics, cast-in-place concrete has been widely used in infrastructure construction such as roads and bridges. However, due to problems in raw material selection, construction management, and quality monitoring, concrete often exhibits quality defects such as edge damage, low strength, surface honeycomb, and interlayer gaps during construction. These problems not only affect engineering quality, but may also lead to structural safety hazards and increase maintenance costs in the later stage. Therefore, a comprehensive and systematic analysis and research of cast-in-place concrete quality problems, identifying the root cause, and proposing effective solutions are of great practical significance for ensuring the long-term stable operation of roads and bridges and improving infrastructure quality.

Keywords: roads and bridges; construction; common quality problems

引言

随着交通基础设施建设的不断发展,现浇混凝土作为道路与桥梁施工中的关键材料,质量问题越来越受到重视。高质量的混凝土不仅确保工程的安全性和持久性,还直接影响整体施工成本和维护负担。因此,深入了解现浇混凝土的质量通病及解决措施,对于提升施工质量、延长工程使用寿命和降低维护成本具有重要意义。

1 现浇混凝土在道路与桥梁施工中的重要性

现浇混凝土在道路与桥梁施工中扮演着至关重要的角色。它不仅构成了结构的主体,还决定了道路和桥梁的使用寿命和安全性。由于现浇混凝土具有高强度、良好的耐久性和较好的适应性,它能够满足各种复杂的施工需求和设计要求。此外,现浇混凝土的施工方式允许更高层次的灵活性和定制性,能够有效地应对不同的地形、环境和交通条件^[1]。因此,正确和高质量地应用现浇混凝土不仅可以提高道路和桥梁的建设效率,还能确保其长期稳定、安全和可靠运行。

2 现浇混凝土的基本组成与特性

2.1 混凝土的组成

混凝土是一种由水、水泥、骨料和掺和料组成的复合

材料。水泥作为胶凝材料,通过化学反应与水反应生成坚固的胶凝体,将骨料牢牢地黏合在一起。骨料主要包括粗骨料和细骨料,它们为混凝土提供了强度和稳定性。掺和料则用于调整混凝土的性能,例如改善工作性、抗裂性或减少收缩。这些组成部分经过合理的配比和施工工艺,能够形成一个均匀、紧密的结构,赋予混凝土优良的机械性能和耐久性。

2.2 混凝土的主要性能指标

混凝土的主要性能指标通常包括强度、工作性、耐久性和密实性。强度是评估混凝土承受外部载荷能力的关键指标,直接影响在道路与桥梁施工中的使用寿命和安全性。工作性指混凝土在施工过程中的可塑性和流动性,影响着施工效率和成品质量。耐久性反映了混凝土在不同环境条件下的抗侵蚀、抗冻融和抗老化能力,是衡量其长期性能的重要参数。密实性则关乎混凝土的紧密程度和孔隙度,影响其抗渗性和耐久性。这些性能指标综合体现了混凝土的质量和适用性,对于确保道路与桥梁施工的质量和um安全至关重要。

3 道路与桥梁施工中现浇混凝土的质量通病分析

3.1 混凝土棱角损坏

在道路与桥梁施工中,混凝土棱角损坏是一个常见的

质量问题,这通常是由于混凝土的浇筑和养护过程中存在的
的不当操作或外部力量作用所导致的。当混凝土未能均匀
流动或在充填过程中遭受振动、冲击时,混凝土的棱角易
受损,形成裂缝或断裂。此外,不恰当的养护方法或环境
条件也可能导致混凝土过早失去水分,从而降低其强度和
抗裂性。这种质量问题不仅影响混凝土的外观和美观性,
还可能降低其整体性能和使用寿命,进而影响道路与桥梁
的安全和稳定性。因此,有效的施工管理和技术措施是预
防和解决这一问题的关键。

3.2 混凝土强度低和分层

混凝土强度低和分层问题在道路与桥梁施工中常见
且严重。强度低往往是由于不恰当的材料配比、不合适的
养护条件或施工过程中的技术问题造成的。例如,使用不
合格或不适当的骨料、水泥或掺和料,以及施工过程中未
能确保混凝土均匀浇筑、振捣和养护,都可能导致混凝土
强度不达标。分层现象则是混凝土在浇筑过程中未能形成
均匀、连续的结构,通常由于浇筑速度过快、振捣不足或
模板设置不当等因素引起。这些质量问题不仅影响混凝土
的机械性能和使用寿命,还可能导致道路与桥梁在使用过程中
出现裂缝、变形或失稳的风险。因此,加强施工管理、优化
材料选择和提高技术水平是解决这些问题的关键措施。

3.3 混凝土表面出现蜂窝

混凝土表面蜂窝是一个常见的施工缺陷,主要由于混
凝土浇筑过程中空气未能完全排除,导致表面出现孔洞或
凹凸不平。这一问题可能是由于混凝土振捣不足、浇筑速
度过快或使用不合适的混凝土配合比引起的^[2]。此外,混
凝土养护过程中不当的湿度和温度条件也可能加剧表面
蜂窝的形成。蜂窝不仅影响混凝土的美观性,还可能降低
其抗渗性和耐久性,增加维护成本和安全隐患。为解决这
一问题,需加强施工工艺控制,确保混凝土均匀浇筑、充
分振捣,并采用适当的养护措施,以提高混凝土表面的质
量和平整度。

3.4 混凝土出现夹层和缝隙

混凝土出现夹层和缝隙是道路与桥梁施工中的一大
质量隐患。夹层通常是由于混凝土浇筑过程中层间未能紧
密接合,导致混凝土内部形成不连续的空隙。这可能是由
于浇筑速度过快、振捣不充分或模板设置不当等原因造成
的。缝隙则是混凝土内部或与模板、钢筋接口处的不连续
性,可能是由于振捣不均、材料不匹配或养护条件不足引
起的。这些质量问题会显著降低混凝土的强度和稳定性,
增加结构的风险和维护成本。为解决这些问题,必须加强
施工监督,确保混凝土浇筑和振捣的均匀性,以及采用适
当的养护措施,以提高混凝土的整体质量和可靠性。

4 解决现浇混凝土质量问题的措施

4.1 施工前的准备工作

施工前的准备工作是现浇混凝土施工质量保障的基

础,包括项目评估、设计审查、材料准备、设备检查和人员
培训等多个方面。首先,项目评估阶段应对施工项目进行
全面、系统的评估,包括工程地质、气候条件、交通状
况和环境影响等因素的分析,确保施工方案的科学性和可
行性。此外,还需对项目预算、进度计划和风险评估进行
详细的规划和分析,确立明确的目标和指标。设计审查是
确保施工质量的关键环节,应对混凝土配合比、结构设计、
施工工艺和安全措施等进行严格的审查和验证,确保设计
方案的合理性、安全性和经济性。特别是对于复杂或特殊
结构的项目,应进行专门的技术评审和专家咨询,确保施
工方案的科学性和合理性。材料准备是施工前的重要准备
工作,应对水泥、骨料、掺和料和其他关键材料进行全面、
系统的采购和检测。材料的选择应符合国家或行业标准,
确保其质量稳定和符合设计要求。同时,还需建立健全的
材料质量管理体系,包括供应商评估、入库检验、存储条
件和保质期管理等,确保施工过程中材料的供应稳定和质
量可控。设备检查是确保施工顺利进行的关键环节,应对
施工设备和工具进行全面、系统的检查和维护,确保其性
能稳定和操作安全。特别是对于混凝土搅拌机、振捣器、
模板和支撑等关键设备,应进行定期的检查、调试和维
护,确保施工过程中设备的稳定运行和质量可靠。人员培
训是施工前的必要准备工作,应对施工人员进行全面、系
统的培训和考核,包括施工技术、安全操作、质量控制和
应急处理等方面。培训内容应与施工项目和工艺要求相
匹配,确保施工人员具有必要的专业技能和操作经验,能
够熟练掌握施工工艺和操作流程,确保施工质量达到设计
和规范要求。通过严格执行上述施工前的准备工作,可以
确保现浇混凝土施工过程的科学性、合理性和稳定性,为
后续施工提供坚实的基础和保障,有效提高施工质量和
效率,确保道路与桥梁的长期稳定运行和使用寿命。

4.2 严格的原材料选择与质量控制

解决现浇混凝土质量问题的首要措施是严格的原材
料选择与质量控制。首先,对于水泥应确保符合国家或
行业标准,并在质量上进行全面检测,包括初凝时间、细
度和硫酸盐含量等指标。骨料是混凝土的主要组成部分
之一,应选择颗粒形状良好、硬度适中、吸水率低且无
有害物质的骨料。对于粗骨料,还需关注其强度和抗压
性能,以保证混凝土的力学性能。掺和料的选择也同样
重要,它能调整混凝土的工作性、流动性和耐久性,应
选择符合规定标准的高效水泥外加剂、膨胀剂或缓凝
剂,并确保其添加量和混合方式符合设计要求。此外,
需要对掺和料的存储条件和保质期进行严格管理,避
免使用过期或受潮的材料。在质量控制方面,应建立
完善的材料供应商评估机制,定期进行材料质量检测,
并建立材料使用记录和追溯体系,以确保材料的来源
可靠和质量稳定。通过这些综合措施,可以有效提高
原材料的质量稳定性和一致性,为现浇混凝土

土的施工提供坚实的质量基础。

4.3 现场施工管理与技术指导

现场施工管理与技术指导是确保现浇混凝土质量的关键环节。首先,施工管理应确保遵循预定的施工工艺和规范,对每一道工序进行严格的监控和记录。在浇筑前,需要对模板、钢筋和其他施工设备进行检查,确保满足设计和施工要求,并做好预防措施,如防渗、防黏膜等。在混凝土浇筑过程中,应确保浇筑速度和振捣效果均匀,避免夹层、空鼓和蜂窝等质量问题。振捣设备的选择和操作应符合规范,确保混凝土的密实性和均匀性。同时,应根据混凝土的类型、配合比和气温等环境条件调整浇筑和振捣参数,确保混凝土的工作性和流动性。技术指导方面,应有专业的技术人员提供现场指导和培训,解决施工中遇到的技术问题和质量隐患。技术指导应涵盖材料选择、配合比设计、施工工艺、养护措施以及质量检测等方面,确保现浇混凝土施工的科学性、合理性和规范性。通过强化现场施工管理和技术指导,可以有效提高现浇混凝土的质量和稳定性,减少施工中的质量问题和安全隐患,从而确保道路与桥梁的长期稳定运行和使用寿命。

4.4 优化施工工艺与操作流程

优化施工工艺与操作流程是提高现浇混凝土质量和施工效率的关键。首先,需要根据项目需求、混凝土类型和环境条件等因素,合理设计施工工艺和配合比。工艺优化应考虑混凝土的坍落度、流动性和初凝时间等关键性能指标,以提高混凝土的均匀性和稳定性^[3]。操作流程的优化包括施工顺序、设备配置、人员配备以及施工过程中的关键控制点等方面。施工顺序应合理安排,确保各道工序之间的协同和连续性,避免重复作业和交叉干扰。设备配置应根据施工要求和工艺特点选择合适的设备和工具,提高施工效率和质量。人员配备是施工成功的关键因素,应确保有足够数量和合格的技术人员,包括施工员、振捣员、检测员等,并提供必要的培训和技术支持,确保施工过程的顺利进行和质量控制。关键控制点的设置应明确施工标准和质量要求,制定详细的施工操作规程和质量检测方案,定期进行现场检查 and 评估及时发现和解决问题确保施工质量达标。通过优化施工工艺与操作流程,不仅可以提高现浇混凝土的质量和施工效率,还能降低施工成本和风险,提升整体施工管理和技术水平,从而确保道路与桥梁的长期稳定运行和使用寿命。

4.5 质量检测与监控方法

质量检测与监控方法是确保现浇混凝土质量符合设

计和规范要求的关键环节。首先,应建立完善的质量检测体系,包括原材料检测、施工过程控制和成品质量验收三个阶段。原材料检测主要针对水泥、骨料、掺和料等关键材料进行,应涵盖物理性能、化学成分、尺寸分布和有害成分等多个方面,确保材料的质量稳定和符合规定标准。施工过程控制主要通过现场监测和实时数据分析来实现,包括浇筑坍落度、振捣效果、浇筑速度、模板温度和湿度等关键参数的实时监测和记录。可以利用先进的传感器和监测设备,如坍落度计、温度计、湿度计等,结合数据采集系统进行实时数据分析和异常报警,确保施工过程的稳定性和质量一致性。成品质量验收则是通过取样检测和实验室测试来进行,应涵盖混凝土的强度、密实性、抗渗性、耐久性和外观等关键性能指标。测试方法应符合相关国家或行业标准,如GB/T 50081 混凝土抗压强度试验方法等,确保检测结果的准确性和可靠性。质量监控方法应建立在以上检测基础上,通过建立质量检测数据库和监控系统,实现对现浇混凝土质量的持续、动态监控。应定期进行质量分析和评估,及时发现和解决质量问题,确保施工质量达到设计和规范要求。通过采用上述质量检测与监控方法,可以全面、系统地提升现浇混凝土施工的质量控制能力,确保道路与桥梁的长期稳定运行和使用寿命,降低施工风险和维护成本。

5 结语

混凝土在道路与桥梁施工中扮演着关键角色,其质量直接影响工程的安全和持久性。本文探讨了现浇混凝土的常见质量问题及相应解决措施,强调了原材料选择、施工管理和质量监控的重要性。通过加强质量控制、优化施工流程和引入先进监测方法,我们能够提升施工质量,确保道路与桥梁的长期稳定运行。这不仅提升了工程质量,也为实现更安全、更持久的基础设施建设奠定了坚实基础。

[参考文献]

- [1] 范亮亮. 道路与桥梁施工中现浇混凝土的质量通病及解决措施[J]. 中国高新科技, 2023(2): 52-54.
- [2] 刘宇, 高永强, 陈新武. 道路与桥梁施工中现浇混凝土的质量通病及解决措施[J]. 居舍, 2022(11): 77-80.
- [3] 许洪建. 道路与桥梁施工中现浇混凝土的质量通病及解决措施[J]. 住宅与房地产, 2020(33): 96-98.

作者简介: 王宏伟(1997.7—), 男, 毕业院校: 辽宁科技大学, 所学专业: 测绘工程, 当前就职单位: 北京市政路桥股份有限公司工程总承包一部廊坊分公司, 职务: 技术员, 职称级别: 初级。