

市政建设道桥施工关键技术应用策略

李秀勤

(安徽远维建设有限公司, 安徽 合肥 230000)

摘 要 市政建设中的道桥工程是城市基础设施的重要组成部分, 对城市的交通优化、经济发展和居民生活质量有着深远影响。本文对施工前、施工过程中及施工后期各阶段施工图纸审查、基础与上部结构施工技术等关键技术进行了梳理, 采用信息化、智能化等技术手段, 结合精益施工管理、严格质量监督与安全风险防控措施, 提升施工工艺精准度、加强质量与安全管理、融入绿色环保技术, 旨在能够有效保障道桥施工的顺利进行, 提高工程质量, 降低安全风险, 实现节能减排与工程材料的环保利用。

关键词 市政建设; 道桥施工; 道桥基础施工; 上部结构施工; 安全管理

中图分类号: U415; U445

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.04.015

0 引言

近年来, 随着城市化进程的加速, 道桥建设规模不断扩大, 对其施工质量与安全性提出了更高要求。传统施工技术在应对复杂的地质条件、多样的结构设计以及严格的环保标准时, 逐渐暴露出一些局限性。施工过程中常出现基础沉降、结构裂缝等质量问题, 不仅影响工程使用寿命, 还带来安全隐患。同时, 环保压力也促使道桥施工向绿色节能方向发展。在此背景下, 深入研究市政建设道桥施工关键技术的应用策略显得尤为迫切且意义重大。

1 市政建设道桥施工的关键技术

1.1 施工前的技术准备

1. 施工图纸的审查与优化。施工图纸是道桥施工的关键依据, 其准确性与合理性直接关乎工程质量与进度。审查施工图纸时, 需组织设计单位、施工单位、监理单位等相关人员共同参与。重点审查图纸是否符合国家相关规范与标准, 各部分尺寸标注是否清晰、准确, 不同专业图纸之间是否存在矛盾或冲突, 如道路与桥梁的衔接部位、地下管线与主体结构的位置关系等。对于发现的问题及时与设计方沟通, 进行优化调整。通过图纸的审查与优化, 可避免施工过程中的设计变更, 减少因设计失误造成的返工与经济损失, 确保施工的顺利进行。

2. 材料与设备的选择与管理。优质的材料与先进的设备是道桥施工质量的保障。在材料选择上, 需根据工程设计要求, 对各类建筑材料的规格、性能、质量进行严格筛选。例如, 对于桥梁主体结构使用的钢材,

要确保其强度、韧性等指标符合设计标准, 同时对其生产厂家的资质、信誉进行考察。在设备方面, 根据施工工艺和工程规模选择合适的机械设备, 如大型的混凝土搅拌设备、桥梁架设起重机等, 并确保设备的性能良好、运行稳定。材料与设备管理同样重要, 建立完善材料进场检验制度和设备维护保养制度, 对材料进行分类存放、妥善保管, 对设备定期检查、维修, 保证材料质量可靠、设备随时可用。

3. 施工队伍的培训与技术储备。施工队伍的专业素质与技术水平直接影响工程质量。施工前, 针对道桥施工的特点和难点, 对施工人员进行全面培训。培训内容包括施工工艺、质量标准、安全操作规程等。例如, 对于桥梁预应力施工技术, 详细讲解其原理、操作流程及质量控制要点, 让施工人员熟练掌握。同时, 注重技术储备, 鼓励施工人员学习新技术、新工艺, 并邀请行业专家进行技术讲座和现场指导。通过培训与技术储备, 提升施工队伍的整体素质, 确保施工人员能够严格按照施工规范和设计要求进行操作, 提高施工效率和工程质量, 减少施工过程中的质量事故和安全隐患。

1.2 施工过程中的关键技术

1. 道桥基础施工技术。道桥基础是整个工程的根基, 其稳固程度直接决定了道桥的整体结构安全与使用寿命。面对复杂多样的地质条件, 必须采取针对性的施工方法。在软土地基施工时, 桩基础加固技术较为常用, 预制桩凭借其质量稳定、施工速度快的特点, 能高效地将上部荷载传递至深层稳定土层; 灌注桩则

可根据现场实际情况灵活调整桩长与直径,满足不同工程需求^[1]。在施工操作中,要运用高精度的测量仪器对桩的垂直度进行实时监测,保证误差控制在极小范围内。同时,严格把控混凝土的浇筑质量,确保桩身的完整性,避免出现缩颈、断桩等严重问题。而在岩石地基施工时,爆破开挖是关键环节,需精准计算炸药用量,科学设置爆破参数,在保证基岩完整性的同时,最大限度地降低对周边环境的影响。

2. 上部结构施工技术。上部结构施工直接关系到道桥的承载能力与使用性能。以桥梁施工为例,悬臂浇筑法在大跨度桥梁建设中应用广泛,在施工过程中,需精确控制挂篮的移动速度与混凝土的浇筑顺序,保障梁体的线形符合设计要求,应力分布均匀合理,避免出现裂缝等质量问题。预制拼装法施工效率较高,但其对预制构件的尺寸精度要求近乎苛刻,拼接工艺也必须达到高标准,才能确保桥梁结构的稳固性。在道路施工方面,路面摊铺作业至关重要,需依据不同路面结构层的特性,合理选用摊铺机与压实设备。在摊铺过程中,严格控制摊铺厚度,确保路面平整度;碾压时遵循既定的操作规范,控制好碾压遍数与速度,保证路面压实度达到设计标准。

3. 道桥安全保障技术。施工过程中的安全保障工作是重中之重,关乎施工人员的生命安全以及工程的顺利推进。在安全防护设施搭建方面,桥梁施工的高空作业区域必须设置牢固的防护网,防止施工人员坠落;道路施工要在施工现场周边设置醒目的围挡警示标志,避免过往车辆误入,引发交通事故。在施工现场安全管理上,要建立完善的设备检查制度,定期对塔吊的起吊装置、施工电梯的制动系统等关键设备进行全面检查与维护,确保设备运行安全可靠。此外,引入先进的安全监测技术,对深基坑、高支模等危险部位进行实时监测,通过传感器将数据传输至监控中心,一旦监测数据超过预警值,系统立即发出警报,相关人员能够迅速采取有效的应对措施。

1.3 施工后期的技术应用

1. 质量验收与检测技术。质量验收与检测是把控工程质量的最后关卡。运用先进的无损检测技术,如超声波检测混凝土内部缺陷、雷达检测路面厚度与压实度均匀性。对桥梁结构进行荷载试验,模拟实际通行荷载,检测结构的承载能力与变形情况^[2]。依据严格的质量验收标准,对道桥的各个分项工程进行细致检查,包括外观质量、尺寸偏差、材料性能等。通过

科学的检测与验收技术,确保道桥工程质量合格,为后续投入使用提供安全保障。

2. 施工成果的维护与修复技术。施工成果的维护与修复关系到道桥的使用寿命。在道桥交付使用后,定期进行巡查,及时发现路面裂缝、桥梁结构损伤等问题。针对路面病害,采用灌缝、铣刨重铺等修复技术;对于桥梁结构的轻微损伤,可进行局部修补加固。同时,加强对道桥的日常维护,如定期清洁、排水系统疏通等。通过有效的维护与修复技术,保持道桥良好的使用状态,延长其服役年限,降低后期维护成本。

2 市政建设道桥施工技术的应用策略

2.1 提升施工工艺的精准度

1. 信息化技术在施工中的应用。信息化技术为道桥施工工艺的精准度提供了强大支持。通过建立建筑信息模型(BIM),将道桥的设计、施工和运营阶段的信息整合到三维模型中。在施工过程中,施工人员可以利用BIM模型进行可视化交底,清晰了解复杂节点的施工流程和细节,避免因理解偏差导致的施工错误。同时,借助传感器技术对施工过程中的关键参数进行实时监测,如混凝土浇筑温度、桥梁结构变形等,将数据实时传输至管理平台。一旦参数偏离预设范围,系统立即预警,施工人员可及时调整施工工艺确保施工质量和精度。

2. 精益施工管理与优化。精益施工管理理念强调消除浪费、优化流程和持续改进。在道桥施工中,首先对施工流程进行详细梳理,识别出不增值的环节并加以优化。例如,合理安排材料运输路线和施工设备的调配,减少等待时间和资源浪费^[3]。采用标准化作业流程,明确每个施工环节的操作规范和质量要求,提高施工的一致性和稳定性。同时,引入拉动式生产方式,根据下一道工序的需求来确定上一道工序的生产数量和时间,避免过度施工和库存积压,从而提升施工效率和工艺精准度。

2.2 加强质量控制与监督管理

1. 严格的施工标准与规程。严格的施工标准与规程是保障道桥施工质量的基础。在项目启动前,依据国家和地方相关标准、规范,结合工程实际情况,制定详细且可操作的施工标准和规程。明确各分项工程的施工工艺、质量验收标准和检验方法,如桥梁钢筋的焊接长度、焊缝质量要求,道路基层的压实度、平整度指标等。在施工过程中,要求施工人员严格按照

标准和规程进行操作, 监理人员依据标准进行监督检查。对违反标准的行为及时纠正, 情节严重的进行处罚, 确保施工质量始终符合要求。

2. 质量监控技术的应用。借助先进的质量监控技术, 能够实现对道桥施工质量的全方位、实时监控。例如, 采用无人机对施工现场进行定期巡查, 拍摄高清图像, 通过图像分析技术检测施工区域的外观质量, 如路面是否有裂缝、桥梁结构表面是否有蜂窝麻面等问题。利用物联网技术, 将混凝土试块养护设备、压力试验机等连接成网络, 实时监测混凝土试块的养护条件和抗压强度数据, 确保混凝土质量的可靠性。通过这些质量监控技术的应用, 能够及时发现质量隐患, 为质量控制提供有力的数据支持。

2.3 强化安全管理与风险防控

1. 安全施工的制度建设与执行。安全施工制度建设是一项系统工程。在制定安全生产责任制时, 明确项目经理作为第一责任人, 需统筹安全管理全局, 各部门负责人对本部门安全工作负责, 一线施工人员则对自身操作安全负责。安全教育培训制度应根据不同岗位需求设计课程, 如针对特种作业人员开展专项技能与安全法规培训^[4]。安全检查制度要规定日检、周检、月检的具体内容与范围, 检查人员配备专业检测工具, 对临时用电、高处作业等重点环节进行细致排查。例如, 在某道桥施工现场, 通过严格执行制度, 发现并整改了一处因配电箱未按规定接地导致的漏电隐患, 避免了触电事故发生。严格执行制度, 形成从发现隐患到整改完成的完整闭环, 切实保障施工安全。

2. 智能化安全监测技术的应用。智能化安全监测技术以物联网、大数据为依托。在高大支模施工中, 倾斜传感器通过内置的陀螺仪与加速度计, 实时感知模板支架的倾斜角度变化, 一旦超过设定的安全范围, 立即向安全管理平台发送预警信息。基坑围护结构的压力传感器利用压阻效应, 将围护结构所受压力转化为电信号传输至平台。视频监控系统中的图像识别技术基于深度学习算法, 对监控画面中的人员行为进行分析。如在某桥梁建设工地, 智能监测系统成功识别出一起工人未系安全带的违规行为, 及时发出警报避免了潜在的高处坠落事故, 极大地提升了安全管理的及时性与精准性。

2.4 绿色施工与环保技术的融入

1. 节能减排技术的推广。在道桥施工中推广节能减排技术意义重大。采用新型节能设备, 如节能型混

凝土搅拌站、电动施工机械等, 降低施工过程中的能源消耗。优化施工工艺, 减少不必要的施工环节与能源浪费。例如, 合理规划混凝土浇筑路线减少混凝土运输过程中的等待时间与能源损耗。在施工现场设置太阳能路灯、雨水收集系统等, 利用可再生能源与水资源降低对传统能源与水资源的依赖。通过节能减排技术的推广, 既能降低施工成本又能减少对环境的负面影响。

2. 工程材料的环保利用。工程材料的环保利用是绿色发展的关键。在桥梁建设中, 采用再生钢材可减少铁矿石开采与冶炼过程中的能源消耗与污染物排放。再生混凝土则将废弃混凝土回收破碎后, 按一定比例与新骨料混合使用, 既解决了废弃混凝土的堆放问题, 又降低了对新砂石料的需求。在建筑装饰环节, 水性涂料以水为溶剂相较于传统溶剂型涂料, 大大减少了挥发性有机化合物的排放^[5]。环保型胶粘剂采用天然原材料或低污染化学原料制成, 在保障粘结强度的同时降低对环境的危害。某市政道桥工程通过对废弃混凝土块进行回收再利用, 制作成道路护坡砖, 实现了资源的循环利用, 推动了绿色施工进度。

3 结束语

随着道桥施工技术的进步, 需进一步优化施工前准备、施工中技术运用及施工后的质量维护, 全方位保障工程质量与安全。市政道桥施工需持续引入新技术、新理念, 进一步优化施工技术与管理策略。通过提升施工工艺精准度、强化质量与安全管理、融入绿色环保技术, 降低安全风险与环境影响, 推动市政道桥建设朝着更高效、安全、绿色的方向发展, 助力城市基础设施建设质量迈上新台阶。

参考文献:

- [1] 殷向敏. 市政建设道桥施工关键技术的应用及质量控制[J]. 四川建材, 2022, 48(06): 251-253.
- [2] 王晓同, 嵇建鹏. 市政建设道桥施工关键技术的应用及质量控制[J]. 智能城市, 2021, 07(07): 41-42.
- [3] 王宜琦. 市政建设道桥施工关键技术的应用及质量控制浅析[J]. 科技资讯, 2019, 17(05): 71-72.
- [4] 林小云. 探析市政建设道桥施工关键技术的应用及质量控制[J]. 城市建设理论研究: 电子版, 2018(34): 157.
- [5] 白永峰. 市政建设道桥施工关键技术的应用及质量控制浅析[J]. 建材与装饰, 2017(22): 243-244.