

市政道桥施工中施工技术难题及其解决方案

吴 森

(皖建生态环境建设有限公司, 安徽 合肥 230001)

摘 要 为提升市政道桥施工质量与管理水平, 本文针对市政道桥施工技术难题和应对措施展开研究。通过分析市政道桥施工中地质条件复杂、工期紧张、环保要求高、材料质量控制难、安全风险高等技术难题症结, 提出改善地质条件影响、优化施工进度管理、加强环境保护措施、严格材料质量控制、提升安全管理水平等解决方案, 旨在为有效应对市政道桥施工难题提供有益参考, 进而保障工程顺利推进。

关键词 市政道桥施工; 地质条件; 施工进度管理; 环境保护; 施工材料

中图分类号: U445.4

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2026.16.017

0 引言

在当前城市化进程高速发展的背景下, 城市规模不断扩张, 人口大量涌入, 城市交通需求呈爆发式增长。为缓解交通拥堵, 提升城市运行效率, 市政道桥建设项目数量激增、规模不断扩大。但市政道桥施工过程中困难重重, 一方面, 不同城市甚至同一城市不同区域的地质状况千差万别, 给施工基础作业带来诸多挑战。另一方面, 为尽快发挥市政道桥的交通疏导作用, 施工工期通常被压缩得极为紧张。此外, 随着环保理念深入人心, 社会对施工过程中的环境保护提出了严格要求。与此同时, 施工材料种类繁多, 质量参差不齐, 把控难度大, 而安全事故隐患也时刻威胁着工程顺利推进。这些问题严重制约着市政道桥施工的高效开展, 亟待系统性解决。

1 市政道桥施工中的技术难题

1.1 地质条件复杂

市政道桥工程往往遍布城市各个区域, 不同地段的地质条件差异巨大。在一些山区城市, 可能遭遇岩石硬度高、地质构造复杂的情况, 地下岩石层的走向和分布不规则, 给桥梁基础的钻孔灌注桩施工带来极大困难。坚硬的岩石使得钻孔进度缓慢, 且容易造成钻头磨损, 增加施工成本与时间。而在平原软土地区, 土壤的承载能力低, 地基沉降风险高。道桥的自重以及后续运营中车辆荷载的作用, 可能导致地基不均匀沉降, 进而引发路面开裂、桥梁结构变形等严重问题。此外, 部分地区还可能存在地下溶洞、暗河等特殊地质构造, 若在施工前未详细勘探查明, 施工过程中一

旦遭遇, 极易引发塌陷事故, 危及施工人员安全, 严重影响工程进度。

1.2 施工工期紧张

市政道桥作为城市交通的重要基础设施, 为了尽快缓解城市交通压力, 早日实现交通通畅, 建设工期普遍安排较紧。一方面, 项目的前期规划和审批程序比较烦琐, 耗时较长, 留给实际建设的时间不多^[1]。另一方面, 在建设过程中, 可能会遇到一些不可预知的因素, 如天气、政策等。例如: 雨季施工过程中, 由于下雨, 混凝土浇筑质量会受到影响, 必须暂停施工, 从而使有效施工时间进一步压缩。与此同时, 城区内施工场地狭小, 堆放材料和机械设备的空间有限, 不同施工工序间的衔接极易出现问题, 导致平行作业不能高效率地进行, 会导致工期延误。另外, 施工单位为赶工期, 可能会加大人力物力投入, 造成施工组织混乱, 降低施工效率, 使工期紧张的问题变得更加突出。

1.3 环境保护要求高

当前社会对环境保护日益关注, 相关法规标准也逐步提高, 城市道路桥梁建设必须满足更严格的环境保护要求。施工期间, 各类土方挖掘、建材运输和重型机械运行等环节, 容易引发粉尘、噪声及废弃物料等污染问题。粉尘污染不仅会降低城市空气品质, 还可能损害附近居民的身体健康。工地上的设备运转以及爆破等操作产生的噪声, 一旦超出允许范围, 将扰乱周边居民的正常作息与工作秩序。施工过程中产生的大量废弃建材, 如果处理不当, 随意堆积会占用宝贵的土地资源, 甚至可能污染土壤和附近水源。此外,

作者简介: 吴森 (1981-), 男, 专科, 工程师, 研究方向: 市政道桥施工。

道路桥梁建设有时需要跨越河流湖泊或影响周边自然生态系统,如果没有采取有效的生态保护手段,可能破坏水生生物的栖息环境,扰乱生态系统的稳定,引发连锁性的生态危机,这无疑加大了施工过程中的环保挑战。

1.4 施工材料质量控制难度大

市政道桥工程所需的施工材料种类繁多,涵盖钢材、水泥、砂石料、外加剂等,且用量巨大。市场上的材料供应商众多,产品质量参差不齐,这给施工材料质量控制带来了极大挑战。首先,部分供应商为追求利润最大化,可能会提供质量不达标材料,如钢材的强度不足、水泥的凝结时间不符合标准等^[2]。其次,材料在运输和存储过程中也容易出现质量问题。例如:水泥受潮后会结块,影响其性能;砂石料在露天堆放时,可能会混入杂质,改变其级配。而且,有些施工现场缺乏专业的材料检测设备和人员,难以对每一批次的材料进行全面、准确的质量检测。一些施工单位为了降低成本,可能会忽视材料质量,采用低价劣质材料,这将严重影响市政道桥的工程质量。

1.5 施工安全风险高

城市桥梁与道路建设面临多样化的作业环境,隐藏着多种潜在危险。首先,在桥梁上部构造等高空施工环节,工人常需进行模板搭设、钢筋固定等任务,一旦防护措施不足,极易酿成坠落风险。其次,各类重型机械(起重装置与挖掘设备等)的大量投入,若因机械故障或操作不当,可能造成设备相撞或翻倒等意外。临时供电系统若管理疏漏,则会增加触电风险^[3]。对于老旧桥梁拆除或道路升级项目,地下管网布局往往错综复杂,施工中若意外损及燃气、电力或通信线路,可能触发火灾、爆炸或信号中断等连锁反应。加之施工现场人员密集,多工种协同作业频繁,若协调管理存在漏洞,极易导致人员受伤,对劳动者安全构成严重威胁。

2 市政道桥施工技术难题的解决方案

2.1 改善地质条件影响

由于地质条件复杂,施工前必须对工程地质进行全面、深入地调查研究。利用地质雷达、钻孔取样等先进地质探测技术,精确掌握地下岩层分布、土层性质及特殊地质结构等信息。在调查结果的基础上,进行有针对性的处理。在高硬度地区,可以通过预裂爆破等技术,先将岩石破碎,降低钻孔难度提高施工效率;同时,选择高强耐磨的钻头,合理调整钻进参数,降低钻头磨损。对于软土地基,可以采用搅拌桩、堆载

预压法或桩基等方法进行加固。深层搅拌法是将水泥、石灰等固化剂与软土进行强制拌合,使之具有整体性、水稳性及一定强度,从而提高地基承载力;堆载预压法是将荷载作用于地基上,使地基产生排水和固结,提前完成大部分沉降;桩基是一种能够将上部结构荷载传递至较深的土层或地层中,是控制基础沉降的一种有效方法。对于有溶洞和暗河的地区,可以采用填充法、跨距法等方法来处理,填充法即使用混凝土、片石等材料来填充溶洞,跨越法是指在溶洞和地下河中设置桥梁等结构物,以保证施工安全和工程质量。

2.2 优化施工进度管理

项目开始阶段,编制一套系统而可行的工程时间表至关重要。通过采用专业项目管理工具,如Primavera P6,对整体建设任务进行细致的任务层级划分(WBS)研究,确定不同施工环节的先后逻辑、所需周期及其相互依赖关系,形成以天为单位的详细排期。此外,需提前预估前期审批所需时长,并考虑天气变化、政策调整等不确定因素,适当设置缓冲时段。在项目推进期间,构建顺畅的协作反馈体系,使施工团队内部各单元之间,以及与业主、设计方、监理方等外部参与方保持高效互动,快速应对现场突发状况,防止因信息滞后造成的时间损失^[4]。科学规划作业区域布局,划分材料存储区、设备安置区等专门区域,提升场地使用效能,保障各项工序顺畅过渡,实现多任务同步推进。实施进度动态跟踪机制,按期核对实际进展与预定目标,若发现滞后现象,立即查明缘由并采取补救方案,如增派资源、调整作业流程或改进技术方法等,以保证项目按期完成。

2.3 加强环境保护措施

为减轻工程建设对生态系统的负面作用,必须全方位强化环保管理。针对扬尘问题,作业区域实施全封闭运作,搭建隔离设施,对易起尘的土方及建材实施遮盖或封闭存储,定期喷洒水雾抑制扬尘,配置雾炮车循环作业。运输车辆加装封闭装置以防物料散落,出入口配备自动冲洗设备,确保离场车辆洁净,杜绝泥土污染道路。在噪声治理上,优先选用低噪音施工机具,并加强设备检修,削减运行声响。科学安排作业时段,避开居民休息期进行高噪声工序,如需夜间施工,须提前报备并公告周边社区^[5]。针对爆破等特殊工艺,引入微差爆破等先进技术,控制单次炸药用量,有效抑制噪声与振动。建筑废弃物实行分类管理,设立不同存放区,钢材、木料等可循环材料统一回收,不可利用废料及时运至指定处置点,严禁无序堆积。

涉及水域穿越或生态敏感区施工,编制专项生态修复方案,采取生态护岸、构建鱼类通道等举措,保障水生生物栖息环境,促进生态系统的稳定。

2.4 严格施工材料质量控制

构建全面的建材质量监管机制,从采购环节入手严格把关。优先选取资质完备、声誉良好的供货商,组织实地调研,评估其生产规模与质量管理体系,确保原材料来源可靠。采购协议中需清晰界定品质指标与验收细则,对不合格品的处置办法作出明确规定。材料运抵现场后,实施严格的检验流程,配备专业检测人员及精密仪器,逐批开展全方位测试,涵盖钢材强度试验、水泥特性分析、骨料粒径分布等项目^[6]。检测未达标的物料一律清退,禁止投入项目施工。在运输与仓储阶段落实有效防护手段。水泥须存放于干燥通风的库房,底部架空防潮;砂石按规格分区堆置,搭设防雨设施防止污染^[7]。同步建立质量可追溯体系,详细记录每批材料的采购、流转、贮存及使用信息,发现问题时可快速定位源头,及时采取纠正措施,保证市政道桥工程建材品质达标,为整体工程质量提供支撑。建立供应商动态评价体系,定期对供货商的产品质量、供货效率、售后服务等进行综合评估,对评价不合格的供应商及时剔除出合作名单,持续优化采购渠道。同时,加强对施工过程中材料使用的管控,安排专人监督材料的领用、配比和使用,杜绝偷工减料、以次充好的行为,对现场材料的消耗进行统计核算,确保材料使用符合施工设计要求,从生产到使用的全流程保障材料质量。

2.5 提升施工安全管理水平

为全面保障施工安全,必须建立系统化的管理机制。首要措施是强化安全知识普及,通过定期举办专题学习活动,向作业人员传授操作规范与典型事故教训,增强其风险防范与自救能力。新入职员工需完成三级安全教育方可参与施工。应建立健全的规章制度与突发事件应对方案,清晰界定各岗位安全责任,推动现场管理标准化。针对高空作业、设备故障、电气风险、火情等常见隐患,需拟定具体处置流程并组织模拟训练,提升应急响应效率。现场需布置醒目的警示标识,对高危区域采取物理隔离,如安装护栏、防护网等防坠落设施。大型机械需实施专项管控,安排定期检测与养护,保证设备运转正常,操作者须持证并遵守规程。临时用电应规范布置,采用 TN-S 制式,执行“单机单闸单箱单漏电保护”原则,定期排查线路隐患,杜绝漏电风险^[8]。进行地下管线作业前,须

调阅档案、协同管理部门确认管线走向,采用人工勘探等谨慎工法,避免损毁管线,确保人员安全与工程进度。推行施工现场安全网格化管理,将施工区域划分为若干安全网格,每个网格设置专职安全员,负责网格内的安全隐患排查、现场安全监督和作业人员安全提醒,实现安全管理无死角。同时,引入智能化安全监控手段,在高空作业区、大型机械作业区等关键位置安装监控摄像头、红外线报警装置等,实时监控施工安全状况,对违规操作和安全隐患及时预警,借助科技手段提升安全管理的智能化和精细化水平。

3 结束语

市政道桥施工面临地质条件复杂、工期紧张、环保要求高、材料质量控制难及安全风险高等诸多难题。为应对这些难题,施工前要全面地质勘察,针对不同地质采用相应处理技术;借助项目管理软件制定合理进度计划,加强沟通协调与动态监控;通过多种措施降低施工对环境的影响;建立完善体系严控材料质量;构建全方位安全管理体系保障施工安全。未来,随着科技进步,更加先进的地质勘察技术、环保施工工艺及智能安全监控系统将不断涌现,助力市政道桥施工更好地解决现有难题。

参考文献:

- [1] 陆海涛.钻孔灌注桩施工技术在市政道桥工程中的实践研究[J].四川建材,2024,50(11):187-189.
- [2] 李威.市政道桥工程沥青路面裂缝施工处理技术分析[J].新城建科技,2024,33(10):148-150.
- [3] 张希.加强市政道桥施工质量管理措施研究[C]//广西信息化发展组织联合会.第四届工程技术管理与数字化转型学术交流会论文集.兰溪市城投市政养护有限公司,2024.
- [4] 周文.市政道桥施工技术要点的有效控制分析[C]//《建筑科技与管理》组委会.2020年9月建筑科技与管理学术交流会论文集.安徽省路网交通建设集团股份有限公司,2020.
- [5] 徐耀辉.市政道桥工程中沉降段路基路面施工技术研究[J].城市建设理论研究(电子版),2023(01):155-157.
- [6] 王泽珊.市政道桥工程沉降段路基路面的施工技术研究[J].散装水泥,2022(05):165-167.
- [7] 刘军.市政道桥与供水管道协同施工的效率提升方法研究[J].现代工程科技,2025,04(08):81-84.
- [8] 沈鹏.绿色节能理念在市政道桥施工中的应用与实践[J].智能建筑与智慧城市,2024(01):109-111.