

市政桥梁桩基施工难点及对策分析

徐超

江西省龙南市财政局, 江西赣州, 341700;

摘要: 市政桥梁桩基施工是桥梁建设中的关键环节, 其施工质量直接影响桥梁的稳定性和使用寿命。本文系统分析了市政桥梁桩基施工过程中常见的难点问题, 包括地质条件复杂、施工设备选型、施工工艺控制、环境影响及质量检测等方面。针对这些难点, 提出了相应的对策, 如优化地质勘察、合理选型施工设备、精细化施工工艺、加强环境保护措施及完善质量检测体系等。通过这些对策的应用, 能够有效提升桩基施工的质量和效率, 为市政桥梁的安全建设和长期运营提供保障。

关键词: 市政桥梁; 桩基施工; 难点; 对策; 施工工艺

DOI: 10.64216/3104-9664.25.03.039

引言

市政桥梁作为城市交通的重要组成部分, 其建设质量直接关系到城市的交通运行效率和公共安全。桩基施工作为市政桥梁建设的基础环节, 承担着支撑桥梁结构、传递荷载的重要作用。然而, 市政桥梁桩基施工过程中面临着诸多难点, 如复杂的地质条件、严格的施工精度要求、施工环境的限制等。这些难点不仅增加了施工难度, 还可能影响桥梁的整体质量和使用寿命。因此, 深入分析市政桥梁桩基施工的难点, 并提出有效的对策, 对于保障市政桥梁建设质量、提升施工效率具有重要意义。本文将从多个方面探讨市政桥梁桩基施工的难点及对策, 为市政桥梁建设提供参考。

1 市政桥梁桩基施工的难点分析

1.1 复杂地质条件带来的施工挑战

市政桥梁桩基施工过程中, 复杂的地质条件是常见的难点之一。城市地区的地质条件通常较为复杂, 存在多种不同的地层, 如软土层、砂层、卵石层、岩层等。这些地层的物理力学性质差异较大, 给桩基施工带来了诸多挑战。例如, 软土层具有较高的压缩性和较低的承载能力, 在桩基施工过程中容易出现沉降和侧向变形。砂层和卵石层则具有较高的渗透性, 施工过程中容易发生流砂、管涌等现象, 导致桩基施工困难。此外, 岩层的硬度较高, 钻孔过程中容易出现钻头磨损、卡钻等问题, 影响施工进度和质量。因此, 准确掌握地质条件并采取相应的施工措施是解决这一难点的关键。

1.2 施工设备选型与施工环境的匹配问题

市政桥梁桩基施工需要使用多种大型施工设备, 如

钻孔桩机、旋挖钻机、冲击钻机等。施工设备的选型需要综合考虑地质条件、施工环境和施工要求。然而, 在实际施工中, 施工设备选型与施工环境的匹配问题常常成为施工难点。例如, 在城市中心区域或狭窄场地施工时, 大型施工设备的进场和操作受到限制, 需要选择体积较小、灵活性较高的设备。而在复杂地质条件下, 设备的性能和效率也需要满足施工要求。此外, 不同类型的施工设备在施工过程中对周边环境的影响也不同, 如噪音、振动等。因此, 合理选型施工设备并确保其与施工环境的匹配是提高施工效率和减少环境影响的重要环节。

1.3 施工工艺控制的精细化要求

市政桥梁桩基施工的质量直接关系到桥梁的安全性和使用寿命, 因此对施工工艺的控制提出了精细化要求。施工工艺控制包括钻孔、成桩、混凝土浇筑等多个环节, 每个环节都需要严格按照设计要求和施工规范进行操作。例如, 在钻孔过程中, 需要控制钻孔的垂直度、孔径和孔深, 确保桩基的位置准确和质量可靠。在混凝土浇筑过程中, 需要控制混凝土的配合比、坍落度和浇筑速度, 防止出现离析、蜂窝等质量问题。此外, 施工工艺控制还需要考虑施工过程中的各种突发情况, 如塌孔、漏浆等, 并采取相应的应急措施。因此, 精细化的施工工艺控制是确保桩基施工质量的重要保障。

2 市政桥梁桩基施工的对策建议

2.1 优化地质勘察与施工设计

为应对复杂地质条件带来的施工难题, 优化地质勘察与施工设计至关重要。施工前应开展精细化的地质勘

察,综合运用钻探、地球物理勘探、原位测试等多种方法,准确掌握工程场地的地质状况。依据勘察成果,科学确定桩基类型、长度、直径及配筋等关键参数,确保其满足桥梁承载需求。同时,施工设计需全面评估地质条件对施工工艺的影响,并编制具有针对性的施工方案与应急预案。例如,在软土地基施工时,可选用预应力管桩或灌注桩,并结合换填、加固等地基处理手段,以提升地基承载力。通过优化勘察与设计,能够有效缓解地质复杂性对桩基施工的不利影响,保障施工质量与安全。

2.2 合理选型施工设备与优化施工方案

为解决施工设备与现场环境不匹配的问题,需依据施工要求及环境条件合理选用设备,并对施工方案进行优化。在城市中心或场地受限区域,宜选用小型、高效的施工设备,如小型旋挖钻机、静压桩机等,以适应狭窄空间作业。同时,应结合地质特性与工艺需求,选择性能稳定、适应性强的设备类型。例如,在硬岩地层中施工时,可采用冲击钻机或高效旋挖钻机,以提高成孔效率与质量。此外,优化施工方案是提升施工效率、减轻环境干扰的重要途径。例如,通过合理安排工序,减少设备频繁调动与交叉作业;推广应用泥浆护壁钻孔灌注桩、预应力管桩等先进工法,以提高施工质量与工效。通过设备合理选型与方案优化,可有效弥合设备能力与现场条件之间的差距,提升市政桥梁桩基施工的整体效能。

2.3 精细化施工工艺控制与质量保障措施

为确保市政桥梁桩基施工质量,必须实施精细化的工艺控制,并配套落实质量保障措施。施工过程中应严格遵循设计与规范要求,对各环节实施精细化管控。例如,钻孔作业中需采用先进钻机与测量仪器,实时监控孔深、孔径及垂直度,确保成孔质量。混凝土浇筑时,应严格把控配合比、坍落度与浇筑速率,避免质量缺陷。同时,需建立健全质量管理体系,强化过程检查与验收。例如,运用超声波检测、钻芯取样等手段对桩身完整性进行检测,确保桩基质量符合设计标准。此外,应加强施工人员的质量意识教育和技术培训,提升其专业能力,保障精细化控制措施落实到位。通过严格的工艺控制与系统的质量保障,可显著提高桩基施工质量,从而确保桥梁结构的安全与耐久。

3 市政桥梁桩基施工的环境影响及对策

3.1 施工噪音与振动的控制

市政桥梁桩基施工期间,设备运行常产生较大噪音与振动,对周边环境和居民生活造成干扰。为减轻此类影响,应采取有效控制措施。例如,优先选用低噪音、低振动的设备,如静压桩机、液压旋挖钻机等,从源头削减噪声与振动产生。同时,可在设备周边设置隔声屏障或减振装置,阻隔传播途径。此外,应科学安排作业时间与工序,避免在居民休息时段进行高噪声、强振动作业。例如,将钻孔、沉桩等高噪声工序集中于日间进行,夜间安排混凝土浇筑等相对安静的作业。通过上述综合措施,可显著降低施工噪音与振动对周边环境的影响,减少施工扰民投诉。

3.2 施工泥浆与废弃物的处理

桩基施工过程中会产生大量泥浆及废弃物,如废弃混凝土、钻渣等,若处置不当易造成环境污染。因此,需采取有效的处理与管理措施。例如,设置专门的泥浆沉淀池与废弃物暂存区,对施工泥浆进行沉淀处理,实现水循环利用,减少泥浆外排。对废弃混凝土、钻渣等应分类处置,具备回收价值的予以资源化利用,不能利用的则按规范进行填埋或用于路基填筑等。同时,应加强现场管理,安排专人负责泥浆与废弃物的收集、运输与处置,并建立管理台账,完整记录其产生、处理及去向信息。通过有效的处理与系统化管理,能够最大程度减轻施工泥浆与废弃物对环境的污染,保护周边生态。

3.3 施工对周边地下管线的影响及保护措施

市政桥梁桩基施工多位于城区或交通干道附近,周边常分布有密集的地下管线,如给排水、燃气、电力电缆等。施工中若防护不当,易造成管线损坏,影响城市生命线正常运行。因此,施工前必须详细探明周边管线分布情况,并制定针对性保护方案。例如,施工中可采用人工开挖结合物探技术,精准定位管线走向与埋深,避免机械直接碰撞。在管线邻近区域作业时,应采取设置防护栏、铺设防护钢板等实体保护措施。

4 市政桥梁桩基施工的质量检测与评估

4.1 施工过程中的质量检测方法

市政桥梁桩基施工过程中,质量检测是控制施工质量的关键环节。常用检测方法包括超声波检测、钻芯检测、低应变检测等。超声波检测通过发射与接收声波信号,识别桩身内部缺陷与完整性。钻芯检测通过钻取混凝土芯样,直接检验桩身材料质量、密实度及钢筋配置

情况。低应变检测通过在桩顶施加瞬态激励,依据应力波反射特征判断桩身完整性。各类方法各有特点,应根据工程实际与检测需求合理选用。例如,施工中可先采用低应变法进行快速普查,对疑似存在问题的桩基再以超声波或钻芯法进行详细验证。

4.2 施工质量评估指标与标准

市政桥梁桩基施工质量评估需依据明确的指标体系及相关标准进行。常用评估指标包括桩基承载力、完整性、垂直度、孔径、孔深等。各项指标的合格标准应依据国家与地方规范、设计要求及工程具体情况确定。例如,桩基承载力需通过静载或动载试验验证是否满足设计值;桩身完整性可依据超声波或钻芯检测结果,按相应标准评定等级;垂直度、孔径、孔深等几何参数则通过测量仪器检测,并与设计允许偏差进行比对。

4.3 质量检测与评估的信息化管理

随着信息技术发展,质量检测与评估的信息化管理已成为提升施工质量管理效能的重要手段。通过构建信息化管理平台,可实现施工过程中检测数据的实时采集、上传与共享。例如,现场人员可利用移动终端将检测结果即时上传至平台,管理人员可远程查看数据动态,及时发现质量异常并做出处理。同时,平台可对检测数据进行统计分析,自动生成质量评估报告,为施工决策提供数据支撑。借助信息化管理,能够实现施工质量的动态监控与精细化管理,显著提高市政桥梁桩基施工的质量控制水平与工作效率。

5 市政桥梁桩基施工的管理与协调

5.1 施工项目管理的组织架构与职责

市政桥梁桩基施工项目管理需要建立完善的组织架构,明确各参与方的职责和任务。项目管理组织架构通常包括项目经理、技术负责人、施工管理人员、质量管理人员、安全管理人员等。项目经理负责项目的整体规划、组织和协调工作,确保项目按计划顺利进行。技术负责人负责施工技术方案的制定和施工过程中的技术指导,确保施工工艺的合理性和施工质量的可靠性。施工管理人员负责施工现场的日常管理工作,包括施工进度控制、施工资源配置等。质量管理人员负责施工质量的检查和验收工作,确保施工质量符合设计要求和施工规范。

5.2 施工进度与成本控制的协调管理

市政桥梁桩基施工过程中,施工进度和成本控制是

项目管理的重要内容。施工进度控制需要根据施工计划和实际施工情况进行动态调整,确保项目按期完成。例如,通过建立施工进度计划网络图,实时监控施工进度,及时发现进度偏差并采取措施进行调整。成本控制则需要保证施工质量的前提下,合理控制施工成本。例如,通过优化施工方案、合理配置施工资源、加强施工过程中的成本核算等措施,降低施工成本。同时,施工进度与成本控制之间需要进行协调管理,避免因进度控制不当导致成本增加或因成本控制不当影响施工进度。

5.3 施工安全管理与应急预案的制定

市政桥梁桩基施工过程中,施工安全管理是保障施工人员生命安全和施工顺利进行的重要环节。施工安全管理需要建立健全安全管理制度,加强施工人员的安全教育和培训,提高施工人员的安全意识和操作技能。同时,施工现场应设置明显的安全警示标志,配备必要的安全防护设施,如安全帽、安全网、防护栏等,确保施工人员的人身安全。此外,针对施工过程中可能出现的安全事故,应制定完善的应急预案。

6 总结

市政桥梁桩基施工是桥梁建设中的关键环节,其施工质量直接影响桥梁的稳定性和使用寿命。本文系统分析了市政桥梁桩基施工过程中常见的难点问题,包括复杂地质条件、施工设备选型、施工工艺控制、环境影响及质量检测等方面,并提出了相应的对策。通过优化地质勘察与施工设计、合理选型施工设备与优化施工方案、精细化施工工艺控制与质量保障措施、加强环境保护措施及完善质量检测体系等对策的应用,能够有效提升桩基施工的质量和效率,为市政桥梁的安全建设和长期运营提供保障。

参考文献

- [1] 张文星. 桥梁工程桩基施工技术[J]. 江苏建材, 2025, (05): 124-126.
- [2] 段鹤, 杨丽文, 朱兴盛. 有关市政桥梁桩基施工技术的分析[J]. 建筑工人, 2024, 45(12): 40-43.
- [3] 赵陇刚. 市政桥梁桩基施工技术的分析[J]. 大众标准化, 2023, (24): 63-65.
- [4] 李万来. 市政桥梁桩基施工技术的分析[J]. 中国住宅设施, 2021, (12): 159-160.
- [5] 李元庆, 胡延涛. 探究市政桥梁桩基施工中反循环钻成孔技术[J]. 居业, 2021, (10): 68-69.