

遗留桩翻挖整治方案研究

——以上海市静安区中兴社区 322-09 地块项目为例

鲍 铭

(上海静投城市建设发展有限公司, 上海 200000)

摘要 随着城市建设的高速发展, 城市土地资源愈发稀缺, 对既有区域的再开发与更新成为城市发展的重要方向。本文以上海市静安区中兴社区 C070202 单元 322-09 地块为研究对象, 探析了地下遗留混凝土预制方桩和钻孔灌注桩的翻挖整治方案。研究表明, 方案通过精确定位地下遗留混凝土预制方桩和钻孔灌注桩的坐标, 并在围护及工程桩平面布置图中进行详细标注, 调整原有桩位设计, 成功避开了地下遗留混凝土预制方桩和钻孔灌注桩。

关键词 地下遗留; 混凝土预制方桩; 钻孔灌注桩; 翻挖整治

中图分类号: TU71

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.12.034

0 引言

静安区作为上海的重要城区, 其土地利用效率和城市功能提升, 备受社会各界的重点关注。中兴社区 C070202 单元 322-09 地块, 地处上海市静安区核心发展区域, 地理位置优越, 具有极高的地块开发价值。C070202 单元 322-09 地块规划建设集商业、办公、居住为一体的综合性项目, 旨在进一步提升区域的城市功能, 满足广大人民群众日益增长的生活需求, 同时, 有效推动区域经济的发展^[1]。前期地质勘察时发现, C070202 单元 322-09 地块地下存在大量遗留的混凝土预制方桩和钻孔灌注桩, 给后续的项目开发带来诸多挑战。制定一套科学合理、安全高效的地下遗留桩体翻挖整治方案, 具有极其重要的现实意义。

1 项目概况

项目为上海市静安区重大项目, 位于上海市静安区高密度的宝山路街道, 东至东宝兴路, 南至规划 322-08 地块、宝通公寓、长征大厦, 西至宝通路, 北至天通庵路。该地块地理位置得天独厚, 周边交通网络发达, 周边道路与南北轴线均为非平行垂直关系, 靠近地铁 3 号线东宝兴路站以及多条公交线路。中兴社区 C070202 单元 322-09 地块占地面积 34 973.5 m², 建筑面积 158 891 m², 建筑高度 ≤ 80 m, 规划为商办住一体综合体, 周边以居住小区为主, 教育、医疗、商业配套成熟度较高。地质勘察结果显示, 该项目地下存在大量混凝土预制方桩与钻孔灌注桩, 对桩基施工造成挑战, 需要制定专项的翻挖整治方案。

2 地下遗留混凝土预制方桩和钻孔灌注桩的翻挖整治方案

2.1 地下遗留混凝土预制方桩

2.1.1 方桩翻挖前期准备工作

1. 详勘与资料收集。正式开展混凝土预制方桩翻挖前, 邀请第三方监测单位进场对地块进行详勘。采用高密度电法、地质雷达等先进的地质探测技术, 探明桩体具体位置、深度及周边土质, 同步调取地块历史建设档案, 结合区域地质普查数据, 建立三维地质模型, 从而更准确地确定桩体边界、位置, 获取桩体深度信息及周边土体结构特征^[2], 精准定位遗留方桩分布规律, 为后续翻挖整治方案的制定, 提供更加全面的依据。针对探测数据模糊区域, 采用钻探取芯法进行验证, 确保桩体埋深、截面尺寸及混凝土强度等参数的准确性。

2. 施工设备与材料选型。根据混凝土预制方桩尺寸、重量、埋深及场地条件, 选择合适的施工设备^[3]。对于桩体拆除, 选用大型拔桩机, 配备震动锤, 根据混凝土桩体强度、结构特点, 调整震动锤工作参数, 确保高效、安全地拔除桩体。针对部分埋深 > 15 m、截面尺寸 ≥ 400 × 400 mm 的方桩, 引入全液压式拔桩机, 并配备智能监控系统实时调节拔桩力, 避免因应力集中导致桩体断裂。

在桩孔填充材料的选择上, 综合考虑场地地质条件、工程要求及经济性等因素。对地下水位较高的区域, 优先选用有良好的透水性和压实性级配良好的复合砂石料, 有效地填充桩孔, 提高地基稳定性。在地基承

载力要求较高的敏感区域, 采用水泥稳定土作为填充材料, 经过搅拌、压实等工艺, 促使填充材料、周边土体形成同一个整体, 增强地基的承载能力。

3. 施工场地清理与障碍物排除。全面清理施工场地内的废弃建筑材料、垃圾、杂草等杂物, 为施工设备进场和作业, 提供良好的场地条件。在场地入口设置自动洗车台、扬尘监测设备, 并配备雾炮机对作业区域进行降尘处理。使用施工现场拔桩机, 对 300×300 mm 截面以下的采用拔桩机加自制的套具进行拔除、清运出场, 同步对拆除废弃物进行分类回收, 提高资源利用率。吊运桩体过程中, 选择起吊能力足够的起重机, 并根据桩体长度和重量, 合理选择起重机型号和臂长, 确保能够稳定吊运桩体。

2.1.2 方桩翻挖施工工艺与流程

1. 定位与标记。利用全站仪精确测量, 并根据前期收集的桩位资料, 在施工现场确定每根混凝土预制方桩具体位置。在测量混凝土预制方桩具体位置过程中, 设置多个控制点, 形成控制网, 对桩位测量进行复核和校正, 确保测量结果的可靠性^[4]。确定桩位后, 在桩位中心打入钢钎, 确保其能够牢固地插入地下。然后, 用白灰在钢钎周围标记出正方形, 清晰地标记出桩位范围, 更加直观地显示混凝土预制方桩具体的桩位位置, 方便施工人员在后续施工过程中准确找到混凝土预制方桩具体的桩位, 避免因混凝土预制方桩的桩位不清导致的施工误差。对每个混凝土预制方桩桩位进行编号后, 将编号信息记录在详细的桩位分布图上, 同时, 在施工现场设置出明显的混凝土预制方桩具体位置标识牌, 标注出混凝土预制方桩桩位编号及相关信息, 便于施工管理和质量控制。

2. 开挖方式与技术要点。采用分层、分段开挖的方式, 使用挖掘机进行土方开挖。开挖过程中, 精确控制每层开挖深度, 防止土体坍塌^[5]。根据现场土质情况, 需要在开挖过程中合理确定开挖坡度。一般情况下, 针对地块中分布的粉质粘土和粉土等土质, 开挖坡度控制在 $1:0.75 \sim 1:1$ 之间; 对于地块中分布的砂土等土质, 开挖坡度需要适当加大, 控制在 $1:1 \sim 1:1.25$ 之间。在靠近桩体的部位, 采用人工配合开挖, 避免挖掘机对桩体造成损坏。在人工开挖过程中, 使用铁锹、镐头等小型工具, 小心地清理桩体周围的土体, 确保桩体的完整性。在开挖过程中, 需要采取科学的保护措施, 对周边土体进行有效保护。例如, 在开挖边界设置钢板桩或灌注桩等支护结构, 以防止土体坍塌; 在每根混凝土预制方桩桩体周围设置排水沟和集

水井等排水设施, 及时排除地下水、雨水, 避免土体因长时间的地下水、雨水浸泡而变软。排水沟的坡度为 $0.3\% \sim 0.5\%$, 以此确保排水畅通。在开挖过程中, 采用水准仪、全站仪等监测设备, 实时监测周边土体的沉降、位移等参数, 一旦发现土体变形情况严重超出预警数值, 立即停止开挖, 采取增加支护强度、进行土体注浆加固等相应的加固措施确保施工安全。

3. 混凝土预制方桩桩体拆除与运输。为降低成本, 对于遗留的 400×400 mm 截面预制方桩及灌注桩无法采用上述设备进行拔除。当混凝土预制方桩桩体周围土体开挖至一定深度时, 桩体露出足够长度后, 采用拔桩机将预制方桩拔除, 并对混凝土预制方桩桩体进行拆除^[6]。

根据桩段的重量和尺寸, 选择合适的起重机型号, 对于重量较轻的桩段, 选用 25 t 起重机, 对于重量较大的桩段, 选用 50 t 或更大吨位的起重机。

选用运输能力匹配的车辆, 将拆除后的桩体及时运出场地, 保证施工现场整洁、施工进度。吊运过程中, 为确保起重机的稳定性, 需要设置专人指挥, 严格按照吊运操作规程, 完成混凝土预制方桩桩体的吊运操作。

在吊具的选择上, 使用钢丝绳等吊具, 对混凝土预制方桩桩段进行牢固地绑扎。

为保证桩段在吊运过程中的平衡, 在桩段长度的三等分点附近, 根据混凝土预制方桩桩段的长度和重心, 合理确定吊运吊点位置。将混凝土预制方桩桩段吊运至运输车辆后, 进行混凝土预制方桩合理摆放和固定, 防止在运输过程中发生晃动、滑落。

经过设计院进行沟通, 将未能拔除的遗留桩进行翻挖, 做好每根桩的定位标注, 形成记录, 反馈设计院, 要求根据现场遗留桩位置进行工程桩桩位调整, 予以规避。

2.2 地下遗留钻孔灌注桩

2.2.1 灌注桩翻挖前的施工准备

1. 检测桩身完整性。依据《建筑基桩检测技术规范》(JGJ 106-2014), 采用低应变反射波检测法, 对钻孔灌注桩进行全面的桩身完整性初检。检测过程中, 使用手锤对灌注桩桩顶施加瞬间冲击力, 应力波沿桩身传播。灌注桩桩身一旦存在缩径、离析、断桩等缺陷时, 应力波将会在缺陷处产生反射, 并通过安装在灌注桩桩顶的加速度传感器进行反射信号的接收, 分析处理反射信号后, 得到时域响应波形, 为判断灌注桩桩身结构的完整性提供准确依据。检测结果异常的灌注桩, 需要接受钻芯法的进一步验证^[7]。在验证

过程中,需要使用全自动取芯设备,从灌注桩桩顶沿桩身钻取芯样,通过观察芯样外观、测量芯样尺寸,以及试验芯样的抗压强度等,可以准确地判断灌注桩桩身的混凝土质量、混凝土强度及灌注桩桩体缺陷的具体情况,为后续整治制定,提供可靠的方案形成依据。

2. 制定专项施工方案。根据灌注桩桩身完整性检测结果,结合C070202单元322-09地块的地质条件、周边环境及工程要求,制定出详尽的钻孔灌注桩翻挖专项施工方案,在方案中明确施工进度计划、详尽的安全保障措施,合理安排不同施工阶段的时间节点,并针对施工现场可能存在的高处坠落、物体打击、机械伤害等安全风险,进行全面识别和评估,制定出安全防护设施、加强施工人员的安全教育培训、定期进行安全检查等对应的风险防范措施,确保翻挖整治工作按时完成。另外,通过降尘、降噪等措施,有效减少施工过程对地块周边环境造成的影响。

3. 施工人员培训与技术交底。(1) 施工人员培训。邀请专家参加施工人员技术培训,由专家对钻孔灌注桩翻挖整治的施工工艺、技术要求、质量控制要点等进行详细、全面地讲解。通过实际案例分析、现场演示,施工人员深入地了解桩身加固施工等不同施工环节的施工技术和注意事项。另外,针对施工人员进行施工现场的安全规章制度、安全操作规程、安全防护用品的正确使用方法等方面的安全培训。为增强施工人员的施工安全意识,主要通过播放安全事故警示教育片的形式,促使施工人员深刻地意识到施工安全事故造成的严重后果。在施工人员培训过程中,可以通过互动环节,确保施工人员对施工工艺、技术要求、质量控制要点及施工安全知识等方面的理解和掌握。(2) 技术交底。施工前,由技术负责人对施工人员进行各项技术要求、施工工艺、质量标准等方面的技术交底,确保施工人员清楚了解施工方案中的施工任务和要求。在技术交底过程中,主要采用绘制施工流程图、展示施工现场照片等图文并茂的方式,促使技术交底在内容上更加直观、易懂。技术交底结束后,要求相关施工人员在技术交底记录上签字确认,以此明确相应责任,确保技术交底工作的落实。

2.2.2 灌注桩翻挖施工技术与操作步骤

1. 破除桩头。破除桩头过程中,将风镐钎头对准桩头混凝土表面,开启风镐后,以高频冲击方式逐步破碎混凝土。操作过程中,随时观察桩头混凝土破碎情况,及时清理破碎后的混凝土块。根据桩头的设计标高,采用切割机破除桩头时,使用墨线或其他标记工具,在灌注桩桩身准确标记出切割位置,启动切割

机使其达到稳定转速后,将切割片缓慢靠近桩身标记位置,开始切割。切割过程中避免切伤桩身钢筋^[8]。完成后使用风镐或其他工具修整切割边缘混凝土。

2. 桩身切割与分段处理。根据桩径、长度以及现场施工条件,选择手持电动切割机、大型的液压切割设备或金刚石绳锯切割机等合适的切割设备。桩身分段处理时,需要精确地确定桩身的切割位置,并根据桩体结构特点、灌注桩桩体的吊运要求,合理确定每段桩身长度。切割过程中,严格按照预定切割位置操作,确保切割面平整、垂直。采用全站仪、水准仪等专业的测量工具,对切割位置进行精确测量和定位。同时,控制切割速度和切割深度,避免桩身出现裂缝。

3 结束语

面对无从查证的历史资料、无法准确探测桩体实际长度的挑战,静安区中兴社区C070202单元322-09地块地下遗留混凝土预制方桩和钻孔灌注桩的翻挖整治方案,严格依据相关政策法规与技术标准,秉持安全性、经济性、环保性和高效性原则实施,合计翻挖并确认340根遗留方桩、60根遗留钻孔灌注桩坐标,并且将坐标点位形成记录移交设计院,将工程桩位置予以调整,成功避开全部遗留桩体,显著降低项目额外成本,有效确保桩基、围护工程顺利进行,无需实施昂贵的清桩操作或进行后期的土体加固处理,节省约800万元的额外成本、后期土体加固费用,进一步强化桩体拆除和处理施工过程中的成本控制与项目管理效率。

参考文献:

- [1] 邱振贵,洗景成. 预应力混凝土空心方桩堆放层数判定条件的探讨[J]. 广东建材,2023,39(01):34-36.
- [2] 祝建华,刘斌,李炜,等. 预制混凝土方桩在丘陵地区局部公路软土地基处理中的应用[J]. 交通世界,2023(28):109-111.
- [3] 王传坤,毛江鸿,辛大伟,等. 低预应力混凝土实心方桩作抗拔桩的设计与应用[J]. 结构工程师,2023,39(06):164-170.
- [4] 黄礼维. 预制混凝土方桩在河道治理工程中的应用与展望[J]. 四川水利,2024(05):11-14.
- [5] 宁左方. 建筑工程中的预制钢筋混凝土实心方桩施工工艺[J]. 工程技术与应用,2024(10):106-108.
- [6] 赵骏. 钻孔灌注桩完整性检测分析[J]. 新材料·新装饰,2025(01):155-158.
- [7] 于俊山,牟时珪,冯辉. 渭河滩地桥梁桩基钻孔灌注桩泥浆处理方案及效果评价[J]. 石材,2025(01):131-133.
- [8] 冀承蕾,范晓鹏. 螺旋钻孔灌注桩支护措施研究[J]. 居业,2024(06):7-9.