

## 建筑软土地基预制桩施工质量控制技术研究

李东

武汉地质勘察基础工程有限公司, 湖北 武汉 430050

[摘要] 由于软土地基承载能力弱, 且容易受到外部力量的影响而发生沉降变形, 从而导致建筑物结构稳定性的降低和整体性能下降, 所以在软土地基上修建建筑物往往比其他类型的地基更具有技术复杂性和风险程度。为克服这种问题, 工程中通常采用预制混凝土桩或钢管等材料制作的基础桩来改善土壤强度与承重性, 并增强建筑物的整体稳定性。

[关键词] 建筑; 软土地基预制桩; 施工质量控制技术; 研究策略

DOI: 10.33142/ec.v8i1.15020

中图分类号: TU471.8

文献标识码: A

### Research on Quality Control Technology for Prefabricated Pile Construction in Soft Soil Foundation of Buildings

LI Dong

Wuhan Geological Survey Foundation Engineering Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430050, China

**Abstract:** Due to the weak bearing capacity of soft soil foundation and its susceptibility to settlement deformation caused by external forces, the stability and overall performance of building structures are reduced. Therefore, building on soft soil foundation often has more technical complexity and risk level than other types of foundations. In order to overcome this problem, foundation piles made of prefabricated concrete piles or steel pipes are commonly used in engineering to improve soil strength and load-bearing capacity, and enhance the overall stability of buildings.

**Keywords:** construction; prefabricated pile for soft soil foundation; construction quality control technology; research strategy

#### 引言

随着城市化进程的加快, 建筑业在各地蓬勃发展。在软土地基上进行建筑建设, 预制桩因其独特的优势被广泛应用。然而, 软土地基的施工质量控制是预制桩施工中的一大难点。因此, 本文旨在探讨建筑软土地基预制桩施工质量控制技术的策略。

#### 1 软土地基预制桩的重要性

在软土地基上进行建筑建设时, 桩基工程的重要性不言而喻。预制桩由于其高强度、高质量及施工效率高等优势, 在这一领域有着广泛应用。然而, 由于软土地基特有的地质条件, 这一过程也面临着众多复杂挑战, 特别是桩基承载力难以保障、桩位定位精度不高的问题。这些问题不仅影响着工程的进度, 还可能导致后期安全隐患。为了应对这一现状, 必须深入研究和完善软土地基预制桩施工的质量控制技术, 以保证建筑结构的稳定性与安全性。一方面, 应加强预制桩材料及其制造工艺的研究, 提高预制桩的质量与耐久性, 从根本上减少因材料或生产工艺带来的质量问题。通过选择合适的原料并实施科学的施工工艺优化, 可大幅提升预制桩抵抗地层变化的能力, 从而增加整个桩基系统的承载能力。同时, 对于桩位布置的设计优化也是必要的。合理的布置能够最大限度降低软土地基条件下桩身倾斜或沉降的可能性。运用先进设计手段和算法进行反复模拟验证, 确保桩基系统布局合理、施工顺畅,

有助于减小施工误差。另一方面, 加强施工过程中的监测与控制至关重要。应采用高精度测量设备定期对施工情况进行实时监测, 及时发现异常状况并对施工方案进行调整。这种监测机制有助于确保每一环节的质量都达到预设标准, 为整体工程质量保驾护航。在此基础上, 结合先进的施工技术和设备创新施工方法, 能够有效应对软土环境带来的技术挑战<sup>[1]</sup>。

#### 2 软土地基预制桩施工质量控制技术

##### 2.1 地质勘察

地质勘察在预制桩施工中是至关重要的前提环节。这项活动涉及对地质结构与环境进行详尽且精确的研究。在软土地基地上实施桩基建设时, 地质勘察更是不可或缺, 因为这些地区的土壤特性复杂多变, 需要专业的勘探技术来确保后续工程的安全性和经济性。全面的勘察首先包括土层分布特征调查。通过对各个土层进行详细的探测和描述, 可以清晰地了解不同深度处土质的具体情况。这有助于施工人员选择最适合当前工况的基础设计与施工方案, 比如采用何种类型的桩以及相应的埋置深度, 避免因土质问题引发的后期隐患。此外, 还需要详细研究各个土层所展现的不同物理化学性质及其潜在的变化趋势, 以科学指导施工过程中可能遇到的问题, 并采取针对性的解决措施。同时考察各层之间的连接紧密度和整体稳定性。这一系列指标均关系到未来建筑物的整体安全性与耐久性水平。通

过这些详实可靠的数据积累,可以为设计团队和施工单位提供必要的信息支持,以便优化工程设计参数,制定合理的工艺流程。确保每一步操作都能在最大程度上规避不利因素带来的影响,实现项目预期目标的同时保障施工现场工作人员的人身安全<sup>[2]</sup>。

## 2.2 桩位定位与施工精度

在软土地基上的桩基工程项目中,桩位的准确性和施工精度对整个桩基结构的性能,尤其是承载力,至关重要。由于软土地具有高度松散和不稳定的特性,若定位或垂直度稍有偏差,可能会导致桩基承载能力的显著降低,进而影响上部建筑物的安全性和稳定性。因此,确保高精度的桩位设置成为整个工程施工的核心要素之一。为了达到上述目标,首先必须依赖先进的测量技术和设备。在开始施工之前和过程中,使用如全站仪、GPS、三维激光扫描等现代化工具来实时监控每一根桩的位置偏差和偏差大小,确保定位精度处于控制范围内。这不仅包括对初始定位的严格审查,还应在整个施工过程中定期进行复查以确认精度保持在一个较高的水准。此外,利用高精度仪器辅助施工团队操作,如垂直度规、倾斜传感器等,可有效监测并及时纠正可能出现的偏移情况,保证桩身竖直无误,避免出现不必要的施工误差。桩尖位置的选择也同样不可小觑。不同类型的地质对桩端持力有着不同的要求。根据勘察报告中提供的地质信息及设计图纸中的具体规定,选择适宜类型的桩并确定桩端进入最佳持力层的确切位置十分必要。如果位置过高,则无法发挥理想的锚固作用,降低了桩身的实际承受压力,过低则可能导致资源浪费,影响成本效益。只有准确地确定了桩尖入岩位置,才能充分发挥预制桩在高荷载条件下的支撑能力,确保上层建筑的整体稳固<sup>[3]</sup>。

## 2.3 预制桩质量与检验

预制桩在建筑工程中的重要性不言而喻,它的制造与质量直接关系到施工效果。为此,在预制桩的生产阶段,需严格遵守相关规范和标准。这些规范涵盖了生产流程、工艺参数、检测标准等方方面面。从原材料的选择,混凝土配比的控制,到浇筑振捣工艺及养护过程中的温度、湿度管理,每一个步骤均不可忽视,唯有如此才能保证其内在性能和耐久度。与此同时,成品的出厂前验收环节亦尤为重要。通过严格把控,剔除不合格的产品,方能最大限度地提升项目整体质量。进入施工环节,则需要进行更为精细的质量检测,以此确保预制桩在现场安装使用前符合设计规范的要求。施工现场环境复杂,因此预制桩的各项性能,如抗压强度、承载力等,须再次接受严格测定与确认。这一系列质量检验过程不仅是对预制桩性能的具体验证,更直接体现了施工质量和安全。施工团队需依据现场条件和工程需求选择合适的方法与技术,如进行静载荷试验或动态检测,这些科学而严谨的方法不仅提升了工作效

率,也大大降低了潜在的安全隐患。在整个预制桩生产和施工过程中,还应当重视对人员培训和技术交底的重要性。所有参与生产的工作人员需掌握最新的工艺技术和施工规范,以确保每一步的操作都能达到预期的效果。施工前的交底会议也应详细解释图纸和技术标准,并解答可能存在的疑问。通过对工人和技术管理人员开展系统性的技能培训,不仅能够提高施工质量,还能够在根本上提升工程的安全可靠性。这一步骤同样不能轻视。

## 2.4 施工工艺控制

施工工艺控制是预制桩施工质量的重要保障,特别是在软土地基中进行施工时更是至关重要。在这种条件下,必须针对具体的地质状况和环境条件,制定和实施适合的施工方案。选择合理的打桩顺序是关键之一。由于土壤类型和土层分布可能复杂多变,需要合理规划先打哪一根桩,以免因集中应力影响导致其他位置的基础变形或者破坏。打桩速度也是影响施工质量和效率的一个重要因素。如果施工速度快,可能会引起地面的振动过大,影响周围的建筑和其他基础结构;而过慢的打桩速度又会影响到施工效率。为了找到合适的打桩节奏,需要结合当地的地质条件进行综合考虑,并利用专用设备如动力装置和振动锤来精确调整施工进度和速度<sup>[4]</sup>。除此之外,在整个施工过程中必须保持持续有效的质量管理措施。通过定期检查和测试,比如采用贯入试验和超声波法来评估已经打入地基中的桩体完整性,并结合实际测量结果来调整施工方法和技术参数,确保各项工序达到预设的目标和要求。

## 3 软土地基预制桩施工质量控制技术研究策略

### 3.1 加强技术创新与研发

在软土地基上进行预制桩施工面临着诸多技术挑战。为了有效克服这些问题,需要在现有技术和经验的基础上不断推陈出新,强化新技术的研发与创新。研发适用于不同软土地基的新型预制桩以及施工工艺,是保证工程质量与安全的关键路径之一。材料科学的进步为开发高性能混凝土预制桩提供了可能性。通过对混凝土配比的优化、增加钢筋或纤维等抗剪切强度提升技术,以及采用轻质且强度更高的新材料,不仅可以增强桩体本身的耐久性和承载能力,同时也能减少在打桩过程中的破损概率。其次,在桩身设计阶段就需融入先进的力学计算模型和模拟仿真技术,通过虚拟实验预测潜在的问题并进行有针对性的设计修改。这种方法不仅能提高桩体结构的合理性与适应性,还能避免实际施工中因设计方案不合理造成的损失与返工情况。另一方面,借助高科技手段改进传统施工机械和技术工艺,亦成为提高施工效率和精度的有效途径。例如,智能化施工设备可通过集成导航定位系统实现桩体的精准安装定位,减少人工操作所带来的不确定性风险。另外,基于物联网技术构建的施工现场管理系统能够实现设备状态监控、材料消耗记录以及工程进度追踪等信息一体化

管理,极大地提升整体施工效率与管理精细化水平<sup>[5]</sup>。

建立一套系统的理论支持框架以规范新技术的应用场景。研究如何在复杂软土层环境下正确选择打桩策略及配套工具,并通过数值分析和实地试验验证这些策略的有效性;探讨多桩基础的联合作用力及其空间效应;深入解析不同类型软土地基条件下预制桩沉降特性的规律。只有通过这样系统的理论支撑和技术攻关,才能从根本上解决软土地基预制桩施工中长期面临的一系列瓶颈问题,推动行业的长远发展和技术进步。此外,注重环境保护与资源节约是实现这一技术创新过程中的又一重要考量因素。采用可再利用材料作为替代品,并开发高效的废水处理循环利用体系;在不影响工程效果的前提下降低噪声污染和对周围环境的影响。

### 3.2 完善施工规范与标准

预制桩作为一种重要的基础工程构件,在建筑施工中广泛应用。然而,施工质量直接影响建筑物的安全性和耐久性,故完善预制桩施工规范与标准显得尤为重要。一套完备的施工技术标准不仅可以确保操作步骤的统一,提高工效和施工精度,还可以最大程度减少人为误差带来的隐患,从而显著提升整个项目的安全水平和稳定性。与此同时,施工管理环节也至关重要,需要加强对预制桩施工过程的全方位监控和审核。通过引入现代化的项目管理和质量控制手段,例如远程监测、数据分析等,实现事前、事中、事后的有效管理,确保每个环节都能够严格遵循规范和计划进行。除此之外,还需要建立健全的责任追究机制和严格的检验制度,明确各个环节的质量负责人和质量控制流程。这样既可以让施工方更加重视质量和合规问题,也能及时发现问题并做出相应调整。为了实现上述目标,还应加强相关人员的专业知识培训,提升技术人员的技术能力,使其在施工过程中更好地识别风险因素、理解并应用先进的技术理念与施工方案,确保各项工序能够按照高标准高质量地实施<sup>[6]</sup>。

### 3.3 加强人才培养与团队建设

提高预制桩施工质量的一个关键措施是加强人才培养与团队建设,提升施工人员的整体专业水平和质量意识。为了确保这一目标顺利达成,有必要建立全面而系统的教

育培训体系,使施工人员能够掌握最前沿的工程技术知识和最新的行业规范标准。通过对施工技术人员的定期技能培训和业务指导,可以系统化地提升其技术水平和实践操作能力,确保他们能够准确把握各种操作要点,熟练使用现代化机械设备和信息化管理系统。同时,注重培养工匠精神与质量文化理念,使施工人员从思想层面深刻认识到工程质量的重要性,主动践行精益求精的原则。安全意识教育不应被忽视,必须将其纳入日常教育训练之中,强调安全生产的重要性及其具体措施。例如组织员工参加安全生产会议或活动,了解和掌握事故案例的经验教训,以及相关的法律法规知识;利用模拟实训等方式提升员工应对紧急情况的能力,从而降低潜在风险。通过构建多层次的安全文化氛围,在整个施工过程中树立起高度自觉和强烈的自我约束观念,让每个人都成为安全生产的第一责任人。

## 4 结语

针对建筑软土地基建造预制桩施工过程中存在的各种难题,我们必须高度重视施工前的勘察调研活动,精准选择适宜技术手段进行施作;通过现代化信息管理系统密切监视工程进度,及时排除安全隐患并纠正偏差;建立健全后期跟踪巡查机制。这样才能最大限度减少风险因素,确保预制桩施工达到最优水平,实现工程质量与经济收益双丰收。

### [参考文献]

- [1]吴启华.建筑软土地基预制桩施工质量控制技术研究[J].中国建筑金属结构,2024,23(5):163-165.
  - [2]吕圣华.软土地基处理中的水泥搅拌桩施工质量控制分析[J].珠江水运,2023(17):56-58.
  - [3]张瑞宇,余博.浅析软土地基处理中水泥搅拌桩施工质量控制要点[J].散装水泥,2023(3):173-175.
  - [4]张雅杰.房屋建筑施工中软土地基处理技术及质量控制[J].住宅与房地产,2021(15):168-169.
  - [5]刘星.建筑地基基础和桩基础土建施工技术[J].智慧城市,2014(18):98-99.
  - [6]宋强,庄丽中.软土地基道路施工方法及经验教训[J].建筑施工,2015,37(6):734-736.
- 作者简介:李东(1989.7—),男,汉族,专业:工程管理,项目技术负责人,中级职称。