

# 桩基工程施工的质量控制研究

殷锋\*

中煤长江基础建设有限公司, 江苏 南京 210000

**摘要:** 桩基工程是建筑工程中最为基础, 也是最为重要的部分。但是, 受到诸多因素的影响, 当前在建筑工程中桩基工程施工依旧存在各种各样的质量问题, 而由于桩基工程属于隐蔽工程, 一旦没有做好质量控制并发现质量问题, 会导致上部工程施工以及工程使用出现问题, 产生安全风险, 甚至会对社会、有关企业以及周围居民产生不利影响。基于此, 本文对桩基工程施工中常见的质量问题进行了分析, 并对施工质量控制措施进行研究, 期望可以为桩基工程施工提供参考。

**关键词:** 桩基工程; 质量问题; 控制措施

**中图分类号:** TV52

**文献标识码:** A

**文章编号:** 2023110112

## Study on the Quality Control of Pile Foundation Engineering Construction

Yin Feng\*

China Coal Yangtze River Infrastructure Co., LTD. Nanjing, Jiangsu 210000

**Abstract:** Pile foundation engineering is the most foundation and also the most important part of construction engineering. However, affected by many factors, the current pile foundation engineering construction in construction engineering still exist all kinds of quality problems, and because the pile foundation engineering belongs to concealed engineering, once not ready quality control and found quality problems, can lead to the upper engineering construction and engineering problems, produce safety risks, even to the society, the enterprises and the surrounding residents. Based on this, this paper analyzes the common quality problems in the construction of pile foundation engineering, and studies the measures of construction quality control, which is expected to provide a reference for the construction of pile foundation engineering.

**Key words:** pile foundation engineering; quality problem; control measures

桩基工程是上层建筑的保障和基础, 但是作为隐蔽工程项目在施工完成后质量检测较为困难, 一旦存在质量问题的桩基投入使用, 会直接影响到施工的安全性以及施工进度<sup>[1]</sup>, 因此需要在桩基施工的过程中去开展具有针对性的质量控制, 确保桩基沉降、稳定性、抗震性、承载力等各方面符合标准, 保障建筑结构安全以及人民生命财产安全。为此, 就需要有关施工单位以及施工人员明确桩基施工的标准, 具备桩基施工技术以及质量控制意识, 并了解桩基工程施工中较为常见的质量问题以及发生的原因, 然后在施工的过程中开展质量控制和质量检测工作, 从源头上避免桩基工程质量问题。

### 一、桩基施工技术概述

桩基施工技术已经有数千年的历史, 主要是为了保障建筑结构的稳定性, 将柱形结构深入土层, 借助柱形结构去将上部荷载传递到土层下硬度较高、压缩性较小的土层和岩层中<sup>[2]</sup>。结合实际情况可以发现桩基工程需要承载垂直方向的荷载, 还需要承受周围土层的压力以及地震力等, 因此需要桩基自身有着极强的稳定性和承载能力, 才能够确保上部结构稳定性、耐久性和安全性<sup>[3]</sup>。当前较为常见的桩基施工技术主要可以分为以下几种:

第一, 静力压桩施工技术。指的是在软弱土层中借助静压力

去将预制桩逐节压入土中, 这种预制桩不仅可以减少工程造价, 同时施工时的噪音、污染也可以最大程度的减少<sup>[4]</sup>。

第二, 振动沉桩施工技术。振动沉桩需要应用到电动机的振动功能, 并借助桩的自重去将桩沉入到地基的土层之中。需要注意的是开始打桩时, 应该先采用小距离轻度锤击, 再进行连续锤击, 直到将桩打入要求的深度。

第三, 钻孔灌注桩施工技术。钻孔灌注桩是先利用机械打孔, 然后混凝土灌注成桩, 在应用的过程中需要对施工现场以及上部结构进行分析, 明确桩距、桩孔大小、垂直精度等避免坍塌和缩径情况的出现。另外还需要对混凝土浇筑的过程进行控制,

\* 作者简介: 殷锋, (1988.12), 男, 汉, 江苏泰兴人, 工程师, 本科, 现就职于: 中煤长江基础建设有限公司, 担任项目经理职务, 主要研究从事: 桩基工程施工的质量控制研究方向。邮箱: 840487015@qq.com

避免漏浆情况的出现，从而保障桩基工程的稳定性。

第四，人工挖孔桩施工技术。人工挖孔桩顾名思义是依靠人力完成的，虽然成本低、质量高，但是随着建筑工程以及施工区域地质条件越来越复杂，人工挖孔桩施工技术已经无法满足需求。

## 二、桩基工程施工常见的质量问题

### （一）桩身倾斜

指的是桩基工程施工的过程中桩身倾斜过大，无法满足后续施工和承载需求，而造成这种情况的主要原因包含两方面：一方面是预制桩质量和实际需求不符，存在变形、垂直度不足等情况，就会导致桩身倾斜。另一方面是打桩过程中安装不合理的情况，桩帽和预制桩中心线错开，锤击的过程中出现了偏角，最终导致桩身倾斜，引发桩基质量问题<sup>[5]</sup>。

### （二）桩位偏差过大

桩基工程施工经常会出现桩位偏差的质量问题，这种情况的出现主要是桩身和内部设计之间存在偏差，导致在施工过程中以及施工后偏差过大，不仅无法满足承载需求，甚至可能会出现塌孔等情况。另外，施工期间工作人员在测量时，测量错误也会导致桩位出现偏差<sup>[6]</sup>。

### （三）断桩

桩基础施工的过程中，桩的体积较大，运输以及沉降施工的期间经常会出现断裂的情况，另外施工现场的土质如果较硬，并且夯土沉桩施工时是建的冲击力较大，桩基强度以及抗压力不足，也会导致断桩情况的出现。而沉桩过程中桩身倾斜、桩位偏差过大等也可能会引发桩身断裂<sup>[7]</sup>。

### （四）桩基接缝断裂

桩基工程施工的过程中会存在桩基接头和接缝断裂的情况，这种现象会对桩基的质量和安全性造成威胁。而出现这种情况的主要原因通常是桩基焊接长度相对较长，在分段施工的过程中无法完全焊接吻合，就会导致在后续沉桩以及使用中会出现桩基接缝断裂的情况。

### （五）桩基缺陷

桩基缺陷通常可以分为以下三种：第一，桩基底部缺陷。桩基底部缺陷出现主要是在灌注之前没有清理基坑内碎渣、石块、土块等，这些杂质会导致桩基底部出现缺陷，另外混凝土浇筑期间如果没有做好封底可能会导致周围的泥浆进入到桩身中，影响到桩基底部的质量、承载力和稳定性。第二，桩基中部缺陷。桩基工程施工的过程中，没有充分考虑到施工区域周围土质情况并做好处理，导致在混凝土浇筑的过程中出现局部塌孔的情况，而塌孔的杂质会进入到混凝土中对混凝土的质量造成影响，从而引发中部缺陷问题。另外，浇筑完成后在拆拔导管时用力过大，会导致中部的混凝土出现搅动，泥浆也可能流入导管内，出现断桩情况。第三，桩基顶部缺陷。浇筑作业完成后需要拔除钢护筒，但是在拔除的过程中没有按照要求，出现的力度不均匀或者力度过猛的情况，导致桩顶的混凝土出现搅动，影响到的凝固从而引

发桩顶缺陷问题的出现。

## 三、桩基工程施工的质量控制措施

### （一）加强施工期间的质量控制

#### 1. 做好前期准备工作

桩基工程施工的质量控制工作中，要将施工前的准备工作充分重视起来。首先，要对施工现场的地质情况、自然条件、水文情况以及地震等各项信息进行勘察和调查，在掌握施工区域现场数据的基础上，结合建筑工程建设需求去对桩基结构进行设计，并对桩基材料进行选择，确保桩基施工材料符合当地气候以及现场需求，从而提升桩基工程的耐久性和强度<sup>[8]</sup>。例如，南方区域的桩基工程在设计和材料选用上要重视防水、防渗以及抗雨水腐蚀的能力，而北方的桩基工程则需要关注冻害问题，因此要选择硬度更大的材料和设计方案，另外北方区域在冻土之后不建议施工，避免后续化冻出现倾斜、稳定性不足等情况。

#### 2. 做好施工过程中质量控制

桩基工程施工的质量控制最为重要的是对施工过程进行控制，并做好质量监督工作。首先，要结合设计要求安排专业的人员进行测量和划点，确定钻孔沉桩位置，确保桩位符合要求。其次，要利用设备进行钻孔，钻孔时需要注意做空的深度和设计的桩长要符合，在钻孔过程中要对孔道进行监测和支护，避免出现塌孔事故，影响施工进度以及施工安全性，钻孔完成后要进行清孔，从而避免桩基底部缺陷的出现。最后，要埋设钢护筒，确保其垂直度符合标准，然后再灌注混凝土，灌注的过程中进行振捣，在灌注完成后要运用均匀的力度拆拔导管、拿出钢护筒。

#### 3. 开展质量验收

桩基施工的过程中要开展质量验收也就是在各阶段完成后，施工单位以及监理单位的工作人员要对完成的每一步进行检查，确保各步骤符合要求再开展下一步的操作，导尿管出现质量问题时要求施工单位立即进行整改，整改完成后再继续施工，不仅可以保障施工质量符合要求，同时也不会对施工进度产生影响。

### （二）提高桩基工程施工技术水平

#### 1. 桩身质量保护方法

桩基工程施工过程中一旦出现质量问题要及时采取相应的处理和保护措施，常用到以下几种方法：

第一，补沉法。这种补沉法主要应用在预制桩的桩基施工中，当桩基工程施工中预制桩覆土深度不满足要求或者打入预制桩后出现了土体隆起，导致桩上抬，就可以应用补沉法，保障桩身深度符合要求<sup>[9]</sup>。

第二，补结与送结法。主要是首次打桩时节点质量偏低，可能会导致后续出现节点脱开的情况，这时就可以利用补结与送结法去进行二次补送，从而确保节点质量符合要求，避免桩身质量出现问题。

第三，拉线法。桩基工程中桩身受到不同因素的影响可能会出现偏移的问题，这种偏移会影响到桩基工程的质量以及稳定性，在处理偏移的过程中可以利用拉线法，将桩身拉正。

第四,拓展承台法。在原有承台整体上修改扩建,通过提升承台的使用性能,保障桩身质量。

第五,复合地板奠基法。原理是利用桩和土的共同作用,对地基基层进行硬化处理,可以有效提升地基的承载力,进而实现桩身质量保护。

## 2.提升施工人员技术水平

桩基施工的过程中施工人员是质量控制的主体和关键,其自身的施工技术水平以及质量控制意识会直接影响到最终的施工效果,因此施工单位需要切实提升施工人员的技术水平,从而保障桩基工程可以顺利、保质保量的完成。首先,施工单位要对施工人员进行选拔和技术考核,确保施工人员自身具备专业的技术知识和一定的实践操作经验,为桩基施工质量控制奠定基础<sup>[10]</sup>。其次,要对施工人员进行专业的培训工作,一方面要对桩基工程施工要求以及应用的施工技术进行培训,确保施工人员明确施工技术、施工设备以及质量标准,掌握专业化的桩基施工技术,提升自身对桩基施工以及质量控制的重视度。最后,要做好安全培训工作。桩基工程施工的过程中存在一定的安全风险,只有施工人员具备安全意识以及事故应急处理能力,才能及时发现问题、处理问题,将问题控制在最小范围内,降低桩基工程施工质量问题给企业、工作人员以及社会带来的危害。

### (三)做好桩基质量检测工作

桩基工程施工完成后需要开展桩基质量检测工作,检查桩基工程质量是否符合设计要求,也可以及时发现桩基工程存在的质量问题,并进行返工。常见的桩基质量检测技术主要分为以下几种:

第一,静承载力试验技术。静承载力试验技术是桩基质量检测中应用最为广泛的技术手段,主要是对桩基的承载力进行检

测,在具体检测的过程中需要根据场地情况、周围环境以及桩基施工区对加载的荷载进行确定。当前RSM静载测试仪出现在了静荷载力试验中,逐步实现了自动化控制液压系统进行加载、补栽、维持荷载,并运用无线数据采集技术、绘图技术进行数据的采集、分析和判断,有效提升了桩基质量检测的效果,可以及时发现承载力不足的问题。

第二,钻芯法。需要利用工具取出桩身相应部位的混凝土,并对桩身的强度和完整性进行检查,需要注意钻芯法属于有损检测技术,操作不当可能会影响桩基工程稳定性。

第三,超声波检测技术。检测原理是在桩基成孔后,灌注混凝土之前预埋声测管,然后在施工后借助声波检测仪对超声波进行收集和检测,根据接收换能器接收的波形,对波的到时、波幅、频率及波形特征进行分析,判断混凝土桩的完整性及缺陷的性质、位置、范围及缺陷的程度<sup>[11]</sup>。

第四,高应变检测技术。高应变检测技术通常应用于预制桩的检测过程中,可以通过在基桩表面嵌入测量应变的传感器,对应变随荷载变化的情况进行监测和记录,并分析桩身的完整性以及缺陷。

## 结束语:

随着我国建筑行业的不断发展,桩基工程施工技术也越发的成熟,不仅施工质量、施工速度得到了提升,为保障建筑结构的稳定性和安全性奠定了重要基础。为了进一步提升桩基工程施工质量,施工企业要对桩基质量问题进行研究,提升自身桩基施工技术水平,对桩基施工的全过程进行控制,并开展有效的质量检测工作,从而确保桩基工程质量符合标准。

## 参考文献:

- [1] 万强. 市政道路工程软土地基桩基施工技术[J]. 工程机械与维修, 2023(1):214-216.
- [2] 刘相德. 分析公路工程钻孔灌注桩施工质量控制要点[J]. 区域治理, 2020,(49).
- [3] 杨建伟. 建筑工程桩基施工中的桩端后注浆技术研究[J]. 中国建筑金属结构, 2023,22(4):33-35.
- [4] 张继科, 张语宸, 刘世安. 岩土工程桩基施工与岩土工程的地基处理[J]. 中国住宅设施, 2023(8):166-168.
- [5] 单杰. 深汕大道扩建工程中的桥梁桩基施工工序及关键技术[J]. 工程技术研究, 2022,7(2):86-87,90.
- [6] 王小通. 论晋红高速桥梁工程桩基施工技术及其质量控制[J]. 云南水力发电, 2022,38(10):215-218.
- [7] 李超祥. 房屋建筑桩基工程施工质量检测技术的应用与实践[J]. 建筑·建材·装饰, 2022(19):102-104.
- [8] 温建勋. 建筑工程桩基施工业主方管理要点分析——以红炭山安置小区为例[J]. 江西建材, 2022(11):301-303.
- [9] 陶渊. 桩端后注浆施工技术在建筑桩基工程中的应用[J]. 江西建材, 2022(9):179-180,183.
- [10] 王明明. 建筑工程冲击成孔灌注桩桩基施工项目质量管理措施[J]. 模型世界, 2022(10):127-129.
- [11] 李保华. 桥梁桩基首件工程施工要点及质量控制——以引江济淮工程四墩墩桥1#桥台O号桩基为例[J]. 工程技术研究, 2021,6(20):57-58.