

# 冲孔灌注桩检测和质量控制要点研究

朱昊明

连云港港口工程设计研究院有限公司, 江苏 连云港 222000

[摘要] 冲孔灌注桩施工优势明显, 随着灌注桩广泛应用, 对施工工艺和施工质量的要求逐渐升级。基于此, 文章先简单分析了常见的冲孔灌注桩质量问题, 介绍了质量检测方法, 最后提出了冲孔灌注桩质量控制要点。以期严格控制灌注桩施工工艺, 结合质量检测手段, 严格管理工程质量, 提高工程整体质量水平, 维护工程质量和安全。

[关键词] 冲孔灌注桩; 质量检测; 质量控制

DOI: 10.33142/ec.v3i6.2097

中图分类号: TU753.3

文献标识码: A

## Research on Key Points of Inspection and Quality Control of Punched Cast-in-place Pile

ZHU Haoming

Lianyungang Port Engineering Design and Research Institute Co., Ltd., Lianyungang, Jiangsu, 222000, China

**Abstract:** The advantages of punching cast-in-place pile construction are obvious. With the wide application of cast-in-place pile, the requirements of construction technology and quality are gradually upgraded. Based on this, the paper firstly analyzes the common quality problems of punched cast-in-place pile, introduces the quality detection methods and finally puts forward the quality control points of punched cast-in-place pile. In order to strictly control the cast-in-place pile construction technology, it needs strictly manage the project quality, improve the overall quality level and maintain quality and safety of project by combining with quality detection means.

**Keywords:** punching cast-in-place pile; quality inspection; quality control

### 引言

冲孔灌注桩具有承载力高、经济效益高的优势, 在多类工程中应用, 由于施工环节多, 操作复杂, 对于施工工艺和质量管理要求较高。同时灌注桩作为隐蔽工作, 质量监管难度较高, 必须要重视对施工工艺的管理, 提高质量要求, 结合质量检测和质量控制工作, 达到工程质量要求。因此研究灌注桩质量检测和要点具有实践价值。

### 1 冲孔灌注桩常见质量问题

#### 1.1 冲孔位置错误

冲孔位置错误是最常见的质量问题, 多由于机械设备本身问题, 由于冲桩机导杆发生偏斜, 和地面不垂直, 或者桩架发生松动, 都会造成部件安装不牢固, 导致冲桩位置发生偏差。若土质不均匀, 会影响机头直线作业。施工人员技术水平也会影响冲孔位置的准确性。

#### 1.2 冲孔塌陷

冲孔孔壁发生塌陷, 会严重影响灌注桩质量问题, 尤其是在成孔阶段。实际操作期间, 若由于施工人员操作失误, 造成桩锤破坏孔壁, 导致冲孔塌陷问题。同时泥浆浓度达不到标准, 冲孔速度过快, 土壤结构过于松软, 都会导致孔壁发生塌陷, 严重造成灌注桩施工进度受到影响。

#### 1.3 灌注桩裂缝

施工现场使用混凝土材料不同, 都会造成灌注桩产生裂缝。若混凝土质量和规格均达不到标准, 长期放置会产生凝结现象, 造成裂缝问题的发生。此外浇筑混凝土时, 若施工人员未按照施工要求操作, 也会导致混凝土浇筑质量, 造成灌注桩发生裂缝, 产生严重质量问题。

### 2 冲孔灌注桩质量检测方法

#### 2.1 钻芯法

钻芯检测法主要是对桩身进行取样, 通过对芯样质量检测对桩身质量进行评估, 该方法能够判断混凝土强度以及

桩身完整性, 是否达到设计要求, 钻芯检测法缺陷在于以点带面, 容易出现漏判缺陷的问题, 检测过程存在盲区。若检测到质量问题, 容易放大质量问题严重性, 无法客观评估质量。

## 2.2 声波透射法

在混凝土内使用超声脉冲发射源发射高频脉冲波, 再结合精准接收设备, 记录该脉冲波传播过程的波形特点, 若桩身混凝土中存在破损界面或者不连续波形, 脉冲波达到缺陷界面后, 产生波反射和透射, 造成透射能量降低, 若桩身混凝土存在孔洞、松散或者蜂窝等缺陷时, 将产生绕射和散射, 根据波到达的时间和频率变化, 可以获得密实度参数, 记录超声波特点, 经过处理分析后, 能够辨别混凝土强度、内部缺陷性质以及空间位置。声波透射法检测对于埋设要求较高, 若埋设不佳, 很容易出现堵管、管壁夹泥等情况, 影响到检测结果。

## 2.3 低应变反射波法

目前最常使用的方法就是反射波法, 使用一维线弹性杆件模型, 原理在于利用手锤和桩头施加冲击力, 激发应力波传播, 传播过程中, 若桩身存在阻抗界面, 如桩底断桩或离析现象, 应力波发生反射, 设备能够接受反射信号, 形成反射波曲线, 经过对波形处理, 能够形成质量检测报告。钻孔灌注桩常由于泥浆密度控制不佳, 发生塌孔, 导致桩截面发生改变。如果混凝土质量良好, 桩周土和变径会造成波阻抗产生变化, 产生较为复杂的反射波, 影响到低应变测试结果。这种方法只能用于定性检测, 反射波信号可以反映出阻抗信息, 但无法区分缺陷性质。

## 2.4 静载试验

静载试验主要包括抗拔承载力、水平承载力以及抗压承载力三种试验, 一般情况下, 桩基只进行竖向抗压试验。通过对抗压桩受力状态的测量, 可通过在桩身内安装测量元件, 如电阻应变片或者钢筋应力计, 能够换算桩端阻力和侧摩阻力。目前未设置统一规范, 但要求试验桩多于3根, 试验桩数量要超过总桩数1%, 总桩数控制在50根以内<sup>[1]</sup>。但该方法仍然存在一定局限性, 试验桩无法保障典型性, 无法保证试验桩的完整性, 若存在断桩, 试验结果可能偏大。

# 3 冲孔灌注桩质量控制要点

## 3.1 测量成孔

冲孔位置偏差是灌注桩施工最常见的质量问题, 为提高施工质量, 需要保证冲孔位置准确, 相关人员要做好冲孔准确测量和定位, 保证测量数据的精准性。期间重视对测量设备的检查维护, 一旦发现仪器误差, 需要立即进行校正, 避免测量数据偏差。埋设护筒需要将中心偏差控制在5cm以内, 黏性土中埋设护筒要超过1m, 砂土埋设护筒要超过1.5m, 保证孔内泥浆面超过1m水位, 护筒外围使用素土回填, 回转钻进筒内径要超过钻头直径10cm, 使用冲击钻进时要超过钻头直径20cm, 上部要设置1~2溢浆孔。然后复核验收桩轴线, 要求不差超过2cm。安装钻机要保证转盘和底盘温度, 钻架需要保证垂直, 确保桩位精准度。设置泥浆循环系统需要全局考量, 泥浆管理直接对施工进度和质量产生影响, 主要使用原土造浆, 回转钻进泥浆要保证1.1~1.15的密度, 冲击钻进泥浆要保证1.3~1.5的密度。若出现漏浆或者塌孔时, 需要提高泥浆密度, 向孔内添加片石和黏土球。

## 3.2 钢筋笼

严格根据钢筋笼图纸进行施工, 分节制作钢筋笼, 根据起吊设备和钢筋笼刚度进行制作。每2m钢筋笼设定钢筋定位环或者混凝土垫块, 确保混凝土保护层厚度<sup>[2]</sup>。制作后对钢筋笼进行质检, 严格按照钢筋笼尺寸检查验收, 保证达到设计要求。保证制作钢筋笼过程中, 钢筋没有出现弯折和变形, 保证钢筋顺直, 从而保证钢筋笼质量达到质量要求。完成钢筋笼制作后, 需要严格检查钢筋笼尺寸, 保证钢筋笼长度达到设计要求。起吊和搬运钢筋笼要保证钢筋笼牢固、无变形。起吊时保证垂直对准孔, 缓慢降低, 不会触碰孔壁。按照设计要求准确安装, 误差控制在10cm之内。安装时补足主筋焊接箍筋吊筋固定, 避免混凝土灌入时位置变动。由于钢筋笼是隐蔽工程, 需要严格验收钢筋笼规格和焊接质量, 签证合格后再安装入孔。

## 3.3 清孔验收

清孔质量决定成桩质量, 要求泥浆不包括小泥块, 密度控制在1.15左右, 黏度控制在17~20m<sup>2</sup>/s之内, 通过掏渣筒掏渣, 孔底沉渣不超过30cm。重点进行孔深验收。并使用扫孔器扫空, 检查清孔质量。若孔内正常, 还需要在桩内

安装钢筋笼,避免发生塌孔或者缩孔。安装导管和钢筋笼后,灌注混凝土前再次清孔。要求摩擦桩不超过 30cm、端承桩不超过 5cm。将泥浆密度控制在 1.1~1.2,黏度保持在 20~22m<sup>2</sup>/s,含砂率控制在 4~6%,严格检查各项参数,保证质量达标。通过二次清孔,能够将新沉渣彻底清除,保证沉渣厚度控制在合理范围内。

### 3.4 成桩施工

按照混凝土配比要求添加粉煤灰和外加剂,要求配制后具有良好的流动性和和易性,将塌落度控制在 180~220mm,混凝土初凝时间要超过浇注时间。灌注混凝土使用钻机和地面泵车提高导管结合方法,灌注应当在二次清孔后立即开展,浇注期间严格按照要求控制。首次灌注要超过埋深 1m 以上,导管底部距离孔底 0.25~0.4m,混凝土容积要满足混凝土灌注量要求。将混凝土运送至灌注地点时,要对塌落度和均匀性严格检查,若不达质量标准,还需要重复拌和。导管内下放隔水球塞,再灌入混凝土,若不慎出现设备故障,中断时间不允许超过初凝时间。灌注混凝土要保证孔内水头,灌注时,保证导管埋深达到 2~6m。注意检查混凝土导管水密性,达到合格标准后,才允许使用,避免由于导管漏水造成混凝土的离析,预防堵管事故发生。灌注期间注意探测混凝土浇筑面位置,对导管埋深进行调整。为避免钢筋笼弯曲或者上浮,要控制导管埋深,必要时将钢筋笼固定。灌注混凝土标高需要超过设计高度 1m,保证混凝土强度,凿除多余胶桩帽,残余桩顶应当没有松散层<sup>[3]</sup>。结束灌注混凝土时,需要核对灌入混凝土总量,测量灌注面积准确性。测定混凝土塌落度检验混凝土质量。

### 3.5 工程验收

完成施工后检查成桩质量,主要针对成桩承载力和完整性进行检测,使用应力反射法对桩体质量进行检测,没有发现夹层、缩颈和不密实的缺陷。对承载力检测主要采用静载试验法,检测数量要超过总桩的 1%以上,多于 3 根。由施工班组长、质量监管人员、业主、设计人员等构成验收小组,共同进行工程验收,检查相关材料,给出质量检查报告。

## 4 结论

综上所述,冲孔灌注桩技术是工程中常见施工技术,由于灌注桩施工具有隐蔽特征,加强质量控制是提高工程质量的关键。监理人员需要严格按照施工要求和质量标准,跟随施工进度展开全程质量监理,遵守施工规范,检查工程质量。根据各部分施工要点展开质量控制,及时发现质量问题和不规范施工操作,重视对工程质量检测和验收,提高整体质量水平。

### [参考文献]

- [1]高颀,白军营.声波透射法在冲孔灌注桩质量检测中的应用研究[J].港工技术,2020,57(01):113-116.
- [2]冯利强.钻孔抽芯检测技术在建筑工程桩基检测中的实践运用[J].建材与装饰,2019(13):54-55.
- [3]张以辉.冲孔灌注桩施工监理的质量控制探讨[J].绿色环保建材,2019(04):173-175.

作者简介:朱昊明(1987-),男,毕业院校:天津商业大学;所学专业:自动化,在职研究生:河海大学,所学专业:交通运输工程。当前就职于连云港港口工程设计研究院有限公司,职务:副经理,职称:工程师。