

# 地铁站围护结构中的钻孔灌注桩施工技术

段大平

中国水利水电第七工程局有限公司 四川 成都 610000

**摘要:** 钻孔灌注桩施工技术是新时期下的一种较为先进的施工技术,在实际施工过程中,受环境等其他因素的影响较小,因此,逐渐被应用在我国地铁站围护结构施工中。基于此,本文对钻孔灌注桩施工技术进行概述,并对其在地铁站围护结构中的施工过程进行了简单分析,希望可以为我国地铁站围护结构施工起到一定的借鉴作用。

**关键词:** 地铁站;围护结构;钻孔灌注桩

## 引言

地铁站深基坑工程围护桩的定位精度及垂直度是施工质量控制的关键,桩位定位精度不足及垂直度不符合要求的桩位在深基坑开挖过程中往往会影响到基坑开挖,且处理非常困难,导致基坑内主体结构侧墙尺寸净空不够或桩间喷锚平整度较难控制等问题。车站围护结构应用钻孔灌注桩,可有效改善地铁站施工环境,同时可兼顾安全、质量、效率多重要求。结合目前的建设环境,钻孔灌注桩技术已经取得了较大的成绩,得到了广泛的应用,但是在实际施工过程中仍然存在较多的难点。为了进一步改善钻孔灌注桩技术,应当结合其施工过程进行研究,从而总结技术要点。

## 1 钻孔灌注桩施工技术概述

### 1.1 成孔施工

利用钻机等机械设备进行钻孔作业,这个过程就是成孔施工,在这个环节,需要特别注意以下几个要点:首先,在利用钻机进行钻孔之前,技术人员应当提前将钻机的状态调平,使得钻机保持稳固的状态,继而再将钻机着地。此外,还要将进尺的深度控制为零;其次,在进行钻孔作业时,应当将初始钻进压力控制在90kPa,以钻头和钻杆本身的重力作为钻进的驱动力,缓慢加快钻进的速度;再者,技术人员在钻孔的过程中,应当重视对地质环境的分析,不同的地质条件需要用不同的钻头进行钻孔;最后,施工过程中,若是残渣充满钻杆,应当及时停止钻杆的下压并左右摆动,按照逆时针的方向将动力头向下送行,将钻头回转底盖关闭,钻头在提升的过程中,应当注意使其不要碰到已经钻好的孔壁,提出钻机后,用动力头压住顶杆,打开底盖,将钻渣卸除,然后将底盖合上,放回孔位继续钻孔作业<sup>[1]</sup>。

### 1.2 二次清孔作业

在钻孔的过程中,为了避免孔内残渣对钻孔效果造成影响,通常会有两次的清孔作业。第一次清孔作业,施工人员在钻头钻至指定的位置后,将孔内的沉渣进行清理,若是有钻渣附着在孔壁上,则需要施工人员将钻头沿着孔壁上下活动对孔壁进行清理;第二次清孔作业指的是技术人员将混凝土导管放置在孔内后,对孔深、沉渣量和泥浆量进行综合分析,将多余的沉渣进行清理。第二次清孔过程的清理时间应

当在半个小时以上,孔底的沉渣厚度应当不超过5公分。

## 2 钻孔灌注桩技术在地铁围护结构中的施工

### 2.1 围护桩导墙施工

将钻孔灌注桩施工技术应用在地铁站围护结构中的施工过程中,首先要做的是围护桩导墙的施工,如图1所示,具体的施工流程如下:(1)施工人员要严格按照设计资料进行施工,在施工过程中注意保证地铁站的便道和基坑围护桩外侧预留冠梁开挖的1:1.5的放坡距离;(2)施工人员要根据设计图纸制作围护桩导墙施工模板,且围护桩导墙施工模板的桩径可以比设计图纸大一点,从而为后期的钻孔做准备;(3)在制作好围护桩导墙施工模板以后,施工人员要对围护桩桩位进行放样测量,然后完成桩位模板的安装过程,并进行混凝土加固,在混凝土浇筑完成以后注意进行及时养护;(4)经过测定后,保证导墙混凝土的强度达到实际需要以后进行模板的拆除工作,测量桩位并根据实际情况完善设计图纸;(5)工程的技术人员要在工程测量以后和施工人员进行交流,完成技术交底工作。在工程正式开始施工之前,技术人员需要进行工程复核,在复核无误的情况下方可进行施工<sup>[2]</sup>。

### 2.2 旋挖钻机钻头的调整

钻机钻头的选择和调整,需要技术人员根据施工现场具体的地质条件来决定,在钻孔灌注桩的施工中,通常采取区域测验或者现场测验的方式,将钻机的钻头进行调整,以适应不同的地质条件。在这个过程中,施工人员应当保障调整后的钻头和未调整前的钻头在同一条直线上。

### 2.3 钻孔施工

钻孔施工是应用钻孔灌注桩施工技术进行地铁站围护结构施工的重要流程,具体施工过程为:(1)在施工开始前,施工人员要保证旋挖钻机成孔的停放位置符合施工要求,通常情况下是放在导墙的内侧,如果是雷雨天气,施工人员需要将其安置在混凝土便道位置,进而为后期施工做准备;(2)进行钻孔操作时,施工人员要确定钻机钻杆的垂直度,确定其符合要求以后方可进行成孔施工,如果钻机钻孔的垂直度出现了问题要马上进行停工调整;(3)钻孔施工完成后,施工人员需要进行成孔质量检测,具体包含孔深

及孔底沉渣检测、孔径及孔形测量以及桩位及垂直度测量。

#### 2.4 钢筋笼制作及安放

根据钻孔桩配筋图制作钢筋笼, 务必保证钢筋笼的位置、钢筋数量及设置间距符合图纸及相关规范要求, 主筋应用 $\phi 25$ , 采用单面搭接焊接的方式, 控制搭接的长度必须超过 $10d$ ; 定位加劲筋应用 $\phi 20$ , 控制其间距为 $2m$ ; 螺旋筋应用 $\phi 12$ , 注意控制每个断面内定位筋的数量为4个。此处需要注意的是, 箍筋与纵筋交接处必须焊接牢固。为保证钢筋保护层的厚度, 将混凝土垫块设置在钢筋笼外侧。钢筋笼的加工和制作一般在现场提前完成, 所有加工成型的钢筋笼需要挂牌, 并在牌上标明具体的工程名称、钢筋控制长度、主筋数量和直径等。

完成钢筋笼制作后, 需要技术人员亲自检查, 以保证钢筋笼的制作质量符合相应的设计要求。该步骤完成后, 技术人员需报送监理工程师进行检验, 监理工程师检验合格后, 就可以进行后续的吊装作业。吊装钢筋笼时, 为避免钢筋笼出现变形或扭曲等质量问题, 需要设置专人进行指挥。钢筋笼入孔必须对准中心, 缓慢下方, 避免钢筋笼触碰孔壁导致塌孔。另外, 还需要对轴线的垂直度进行校正, 切勿出现扭转变形的问題。

#### 2.5 混凝土灌注

采用导管法水下混凝土灌注。灌注前, 要检测孔底沉渣厚度再决定是否需第二次清孔, 沉渣厚度超 $100\text{ mm}$ 时需要采取高压空气喷射的清孔方法。混凝土运抵现场后, 向料斗内卸料, 再利用吊机吊装料斗, 用于灌注施工。需注意的是, 灌注首批混凝土时, 需要保证导管埋入混凝土的深度达到 $1m$ 以上, 且混凝土量超过 $1.5m^3$ 。

先向漏斗内放置隔水塞, 再组织首批混凝土的灌注作业, 在确保混凝土储存量可以满足施工要求后, 方可剪断铁丝, 依托于混凝土的自重, 将存在导管内的水外排, 从而使隔水塞稳定在孔底。混凝土灌注应具有连续性, 加大测量频率, 导管埋深需始终稳定在 $2.0\sim 6.0m$ 。最后一次拆管时, 以缓慢的速度向上提升导管, 避免桩体空芯<sup>[3]</sup>。

混凝土灌注全流程中, 不可将导管提出混凝土面, 否则易断桩, 但也需避免混凝土埋置深度过大的问题, 否则易加大堵管的发生概率, 或是出现钢筋笼失稳上浮的情况。灌注初期应遵循慢速的原则, 待混凝土面进入钢筋笼 $1\sim 2m$ 后, 向上小幅提升导管, 减小其埋深, 加大钢筋笼在下层混凝土中的埋置深度。

桩芯混凝土超浇 $50\text{ cm}$ , 以确保桩头的质量可以满足要求。随混凝土灌注进程的持续推进, 待其达到设计标高时, 可以暂停灌注作业, 拔出导管。施工期间定期按规范制作混凝土试块, 组织试验并记录数据。

### 3 钻孔灌注桩施工过程中常见问题及控制措施

#### 3.1 成孔

成孔施工过程中, 需要注意以下要点: (1) 施工人员

在利用钻孔灌注桩施工技术进行钻孔前, 首先要将钻机调平, 保证钻机稳固, 再进行钻机着地, 最后需要控制进尺的深度为零; (2) 施工人员进行钻孔时, 以钻头自重和钻杆自重为钻进压力, 将初始钻进压力约控制在 $90\text{ kPa}$ , 钻进速度慢慢加快; (3) 施工人员需要注意加强对地质条件的分析, 不同的地质条件需要利用不同的旋挖钻机钻头, 例如, 对于细砂、中砂以及强风化层需要利用筒式钻头, 对于强度不太均匀的地层, 需要利用短螺旋嵌岩钻头, 岩层软硬不均匀的则利用筒式嵌岩钻头; (4) 施工人员在施工过程中, 如果钻杆内充满钻渣, 首先需要马上停止下压并进行摆动, 逆时针转动动力头, 将动力头向下送行, 然后关闭钻头回转底盖; 其次, 在钻头升起时, 需要注意不要撞到孔壁, 提孔后钻机自转至自卸汽车, 用动力头压顶杆, 打开井底盖, 卸下钻渣。最后合上底盖, 旋回孔位, 慢慢对

#### 3.2 偏孔问题

偏孔问题一般都是由于钻机的钻头位置不正, 通常是由于某一位置的坚硬物质对钻头形成的偏移, 出现这种情况, 应当及时撤出钻头, 利用冲击钻头将硬物击碎后, 再重新对位, 将钻头重新钻入即可。

#### 3.3 二次清孔

第一次清孔是施工人员将钻头钻到设计位置, 然后进行沉渣清理, 如果孔壁上的沉淀物较厚, 需要利用扫孔钻头上、下清理。第二次清孔是施工人员在完成灌注混凝土导管的放置后, 对孔深、空底的沉渣和泥浆的比重进行测试, 然后进行清孔。另外, 施工人员需要特别注意的是第二次清孔的时间不能少于 $30\text{ min}$ , 孔底的沉渣需要控制在 $50\text{ mm}$ 以内才算清理完成<sup>[4]</sup>。

#### 结束语

综上所述, 在实际施工中, 施工单位必须做好施工现场的监控工作, 以保障各工序正常有序进行, 提高钻孔灌注桩的施工质量。

#### 参考文献:

- [1] 刘晓静. 地铁车站围护结构钻孔灌注桩施工技术[J]. 城市住宅, 2020, (8): 212-213.
- [2] 胥斌. 地铁车站围护结构施工中的钻孔灌注桩施工技术[J]. 工程建设与设计, 2020, (6): 175-176.
- [3] 赵明星. 地铁明挖车站围护结构中的钻孔灌注桩施工技术[J]. 设备管理与维修, 2020, (20): 167-169.
- [4] 李瀚林. 地铁车站围护结构施工中的钻孔灌注桩施工技术[J]. 中国设备工程, 2020, (15): 202-203.