

边坡支护工程冲孔灌注桩施工技术研究

陈亘奇

(广东蔚海数据发展有限公司, 广东 广州 510000)

摘要 本文详细探讨了蔚海智谷项目边坡支护工程中冲孔灌注桩的施工技术, 重点包括科学选择施工底料、优化施工工艺流程和有效的施工控制措施。通过系统介绍冲孔灌注桩的施工工艺, 包括放桩位线、埋设护筒及桩机定位、冲孔、钢筋笼制作及吊放、水下混凝土灌注和导管的使用, 结合实际工程中的重点和难点, 提出了具体的处理措施和技术优化方法。研究表明, 合理的施工工艺和严格的质量控制, 能够确保边坡支护工程的施工质量 and 安全性, 可为类似工程的施工提供参考。

关键词 边坡支护工程; 冲孔灌注桩; 放桩位线; 钢筋笼制作; 水下灌注

中图分类号: TU74

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)10-0037-03

在边坡支护工程中, 冲孔灌注桩因其施工工艺灵活、适用范围广泛而被广泛采用。蔚海智谷项目位于鹤山市沙坪街道, 地形复杂, 地质条件多变, 对边坡支护提出了较高的要求。本项目采用冲孔成孔灌注桩, 桩径分为 $\Phi 800$ 和 $\Phi 1200$ 两种类型, 桩嵌固长度不小于 13 m, 桩体采用水下混凝土, 其强度等级为 C30。本文旨在通过详细介绍冲孔灌注桩的施工技术, 探讨在复杂地质条件下确保工程质量和安全性的有效方法。

1 工程概况

蔚海智谷项目边坡支护工程拟建场地位于鹤山市沙坪街道, 属冲积山涧地貌, 勘察时场地未平整, 北侧为数座高低不一的岩质山体, 山体高约 9 ~ 15 m, 南侧原始低洼冲沟地段, 与北侧平地高差约 17 m。勘察场地钻孔地面标高最高为 39.69 m, 最低为 11.59 m。本工程采用冲孔成孔灌注桩, 桩径为 $\Phi 800$ (此桩型为工程桩, 共 12 根)、 $\Phi 1200$ 共两种类型, 桩嵌固长度不小于 13 m, 桩体采用水下混凝土, 其强度等级为 C30。桩端支承岩为中风化岩。

2 冲孔灌注桩施工工艺流程

冲(钻)孔灌注桩采用 $\Phi 800$ 、 $\Phi 1200$ 共两种类型, 桩径不小于 13 m, 桩体采用水下混凝土, 其强度等级为 C30。桩端支承岩为中风化岩, 桩终孔深度要求进入中风化岩不小于 1 m^[1]。工艺流程如图 1。

2.1 放桩位线

冲孔桩定位采用全站仪定位, 依据设计图纸的桩位坐标进行测量放线, 并经甲方及监理验收^[2]。

2.2 埋设护筒及桩机定位

(1) 护筒定位时先将护筒吊起立稳, 控制好垂直

度后, 落入孔口定位, 此期间测量定位人员对护筒的垂直度用经纬仪进行控制, 发现护筒有偏差时调节定位, 护筒埋设到预定深度后, 外侧回填土并分层夯实, 以保证其冲孔期间的垂直度并防止泥浆流失, 避免护筒发生位移、掉落。(2) 桩机就位时, 须将路基垫平填实, 桩机按指定位置就位。(3) 对孔位时, 采用十字交叉法对中孔位。对中孔位后, 桩机不得移位^[3]。

2.3 冲孔

在冲孔过程中, 一定要保持泥浆面, 不得低于护筒顶 40 cm。在提锤时, 须及时向孔内补浆, 以保证水头。在冲进过程中, 要经常检查冲锤尺寸大小, 发现有断齿情况时及时进行修补, 以确保冲孔桩的成桩直径。桩身成孔冲入基岩后, 每冲进 100 ~ 500, 应清孔分段取样一次; 非桩端持力层段高为 300 ~ 500; 桩端持力层段端高为 100 ~ 300; 分析取样满足设计要求后准备终孔验收^[4]。

2.4 钢筋笼制作及吊放

2.4.1 钢筋笼加工

钢筋笼的加工是建筑工程中至关重要的一环, 其质量直接影响到整个施工过程的安全性和可靠性^[5]。采用钢筋切断机进行下料, 切口必须平整无毛刺, 切割误差应控制在 ± 5 mm 以内。接下来, 钢筋需通过钢筋弯曲机进行弯曲加工, 确保弯曲半径和角度符合设计要求。弯曲时应避免钢筋表面损伤, 常用的弯曲角度有 90°、135° 和 180° 等, 具体的弯曲半径则根据设计要求确定, 如果需要焊接钢筋接头, 则应采用电弧焊或闪光对焊, 焊接长度一般不小于钢筋直径的 10 倍, 例如直径为 16 mm 的钢筋, 焊接长度应不小于 160 mm。在钢筋笼加工完成后, 需进行严格的检查和验收。

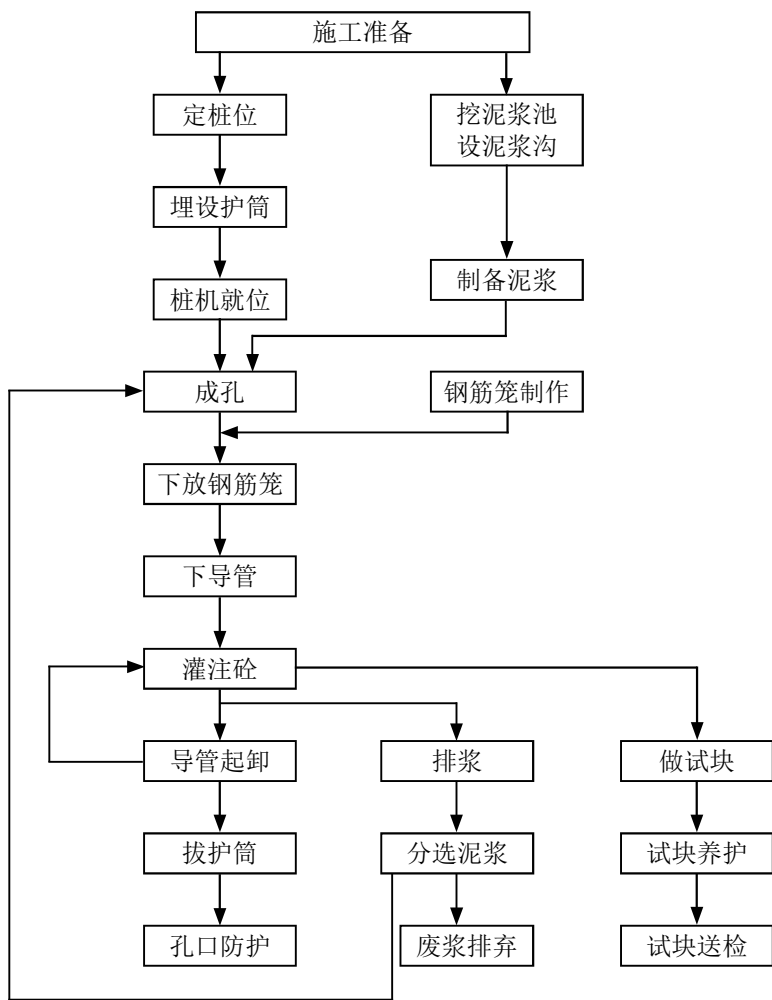


图 1 冲孔灌注桩施工工艺流程图

2.4.2 钢筋笼起吊与下放钢筋笼

工程桩钢筋笼长度预计为 18 ~ 24 m 左右（通长设置），起吊时采用 25T 汽车起重吊机进行起吊。在下放过程中，吊放钢筋笼入孔时应对准孔位，保证垂直、轻放、慢放入孔。入孔后应徐徐下放，不得左右旋转，若遇障碍停止下放，查明原因进行处理，严禁高提猛落和强制下放。分段配置钢筋笼的基础，部分桩采用 2Φ16 钢筋将钢笼固定在护筒上，待混凝土凝固后，护筒拔起前将其割断。

2.5 水下灌注对混凝土的要求

水下砼灌注是水利和基础工程中常见且关键的一项工序，其质量直接影响到整个工程的稳定性和安全性。首先，施工前必须进行详细的勘察和准备工作，确保施工场地的地质条件和水文情况适合进行水下砼灌注。通常情况下，水下砼的配合比需经过精确计算，以确保其具有良好的工作性能和耐久性。一般采用 C30

或 C40 等级的砼，水灰比控制在 0.4 ~ 0.5 之间，掺加适量的减水剂和缓凝剂，以提高砼的和易性和抗离析能力。

2.6 导管的使用

导管的使用在水下砼灌注过程中至关重要，直接影响到灌注质量和工程稳定性。首先，导管的选择和准备必须严格按照设计要求进行。导管的直径通常为 200 ~ 300 mm，长度根据水深确定，一般比水深多 1 ~ 2 m，以确保导管口始终埋在砼中，防止水流对砼的冲刷和离析。导管材料应选用高强度钢材，具有良好的耐磨性和耐腐蚀性，以适应复杂的施工环境。

2.7 清孔

冲孔桩冲至设计标高及持力层要求后方可终孔，终孔深度经监理确认后后方可进行清孔。清孔时采用泥浆泵循环洗孔的清孔方法。先用原浆反孔带出沉渣，然后通过对循环泥浆不间断地用清水进行置换；为确保混

混凝土浇筑质量, 泥浆比重应小于 1.25 时方可进行浇筑。

2.8 首浇(初灌量)

首浇混凝土须保证埋管深度不少于 1 m。在实际操作中, 投入球胆, 放入锥型塞, 当砼灌满漏斗, 立即拔起塞子, 同时继续向漏斗补加砼, 使砼连续浇注。

2.9 灌注混凝土

在正式灌注前, 混凝土搅拌站需对原材料进行严格筛选和计量, 确保砂石、水泥、水和外加剂的配比准确。混凝土拌合物需通过搅拌机充分搅拌, 搅拌时间一般为 2 至 3 分钟, 确保混凝土拌合物均匀且无离析现象。

灌注过程中, 振捣是确保混凝土密实度的重要步骤。使用插入式振动器或平板振动器进行振捣, 振捣时间一般为 20 至 30 秒, 确保混凝土中的气泡被充分排出, 混凝土表面无明显沉降。振捣时应避免过振或漏振, 以防止混凝土出现离析或蜂窝状结构。灌注完成后, 需对混凝土进行养护, 养护时间一般不少于 7 天, 采用覆盖浸水养护或喷洒养护液的方法, 以确保混凝土的强度逐步增长。

2.10 拔护筒

混凝土浇筑完成后, 即刻将桩机移位, 并将护筒拔出。护筒埋深较大, 向上拔出时匀速提升, 以免扰动桩身混凝土及钢筋。

2.11 桩机移位

为保证工期进度, 桩机移位采用挖机修路、拖挂移动及冲锤吊装相结合的办法, 做到快速、便捷。桩机移位前, 须将电源切断, 以免发生触电。

3 冲孔桩施工重点的处理措施

3.1 工程重点

本工程工期紧, 地质情况复杂, 冲孔作业场地狭窄临边, 共采用 2 台冲孔桩机, 工程任务重, 合理地安排每台桩机的行走路线及作业面, 是工程的重点。桩机摆位时, 机头(吊锤)朝向施工道路的入口, 机摆机的原则: 混凝土车可以直接开到桩边, 便于桩身混凝土的浇筑。

3.2 处理措施

首先, 针对工期紧张的问题, 制定了详细的施工进度计划, 确保每个阶段的工作都能按时完成。同时, 增加了施工人员和设备, 分阶段、分区域进行施工, 提高了施工效率。为了保证各工序的无缝衔接, 现场管理和协调得到了加强, 确保不会因为协调不当而导致工期延误。

由于冲孔作业场地狭窄, 制定了详细的场地布置图, 合理安排设备和材料的存放位置, 确保现场秩序井然。施工采用分阶段、分区域的方法, 避免现场过于拥挤, 提高了施工效率和安全性。同时, 选择了小型、灵活的施工设备, 以适应狭窄场地的施工需求。

在施工顺序方面, 按照“先外排桩后内排桩”的顺序进行施工, 确保施工的稳定性 and 安全性。跳桩施打的方法避免了相邻桩基施工的相互影响, 提高了施工效率。另外, 还要严格按照桩编号顺序施工, 确保每一根桩基都能按计划完成, 避免遗漏和重复施工。

在桩机摆位时, 确保机头(吊锤)朝向施工道路的入口, 方便混凝土车进入施工现场。在摆放桩机时, 考虑混凝土车的行驶路线, 确保混凝土车能够直接开到桩边, 方便桩身混凝土的浇筑。同时, 确保桩机的稳定性和安全性, 避免施工过程中发生意外。

4 结束语

通过对蔚海智谷项目边坡支护工程冲孔灌注桩施工技术的研究, 本文得出了以下结论: 科学合理的施工底料选择、优化的施工工艺流程以及严格的施工控制措施, 是确保边坡支护工程质量和安全的关键。具体而言, 通过合理安排施工顺序、严格控制钢筋笼垂直度和保护层厚度、有效预防桩身混凝土大面积扩散等措施, 能够有效解决工程中的重点和难点问题。未来的边坡支护工程施工应继续注重技术优化和质量控制, 结合先进的施工设备和科学的管理方法, 不断提升施工水平。本研究的成果为类似工程提供了宝贵的经验和借鉴, 具有重要的实际应用价值。通过持续的研究和改进, 边坡支护工程的施工技术将不断提升, 为建筑工程的长期安全和稳定运行提供坚实的保障。

参考文献:

- [1] 苏煌全. 淤泥地基公共建筑工程中冲孔灌注桩施工技术要点研究[J]. 中国建筑金属结构, 2024, 23(04): 130-132.
- [2] 黄超. 防洪工程冲孔灌注桩常见施工问题分析[J]. 水利科技与经济, 2024, 30(04): 156-161.
- [3] 任立鹏. 冲孔灌注桩施工技术在核电建设工程中的应用[J]. 散装水泥, 2024(02): 144-147.
- [4] 张书心, 庄孝天. 大直径冲孔灌注桩施工技术研究[J]. 建筑与预算, 2024(02): 76-78.
- [5] 宋平. 建筑工程冲孔灌注桩基础施工技术要点分析[J]. 新城建科技, 2024, 33(02): 94-96.