

钻孔灌注桩护岸施工技术与质量控制

——以某港口作业区工程为例

周问樵

(淮安市港口物流集团有限公司, 江苏 淮安 223000)

摘要 在水工建筑桩基础结构施工中采用钻孔灌注桩施工工艺, 可有效改善基础结构加固效果。本文选择某港口作业区工程作为研究对象, 综合分析钻孔灌注桩施工工艺的应用效果, 根据项目现场实际状况编制出科学合理的施工技术方案, 并提出施工质量常见隐患与控制策略, 以期充分发挥钻孔灌注桩在港口码头护岸结构施工中的应用效果提供借鉴。

关键词 码头; 护岸; 钻孔灌注桩

中图分类号: TV5

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0049-03

码头护岸工程是一种较为复杂的水工结构, 在护岸桩基施工中, 水下灌注桩施工技术类型较多, 包括振动沉管法、钻机钻进法、泥浆护壁法等。其中, 在沉管灌注桩作业时, 容易出现挤土效应, 造成孔壁松动, 并且很难进入坚硬土层中, 泥浆护壁施工质量、经济效益控制难度均比较高, 而钻孔灌注桩的贯穿性比较强, 施工方式快速便捷, 对生态环境的影响小, 因此, 在码头护岸工程施工中的应用较为常见。基于此, 本文结合实例, 对护岸结构钻孔灌注桩施工技术要点进行详细探究。

1 工程概况

在某港口护岸施工中, 共有灌注桩桩基 144 根, 桩径 1m, 桩长 27m。根据本项目工期安排及桩基工程数量, 计划采用回旋钻机钻进行成孔施工, 配置 4 台回旋钻机, 计划 90 天完成所有灌注桩施工。在制作桩基钢筋笼时, 需在指定加工场进行加工, 之后通过平板车运输至项目现场, 采用汽车吊安装。

2 钻孔灌注桩护岸施工技术

2.1 钻孔灌注桩施工技术优势

1. 环保效益高, 在施工环节, 无需应用泥浆护壁, 可尽量减小对于周边环境所造成的污染, 改善现场施工环境; 机械设备运行中所产生的噪声较小, 对周边居民的影响不明显。

2. 施工布置面积小, 不会对施工现场与周边水源、地下水位造成不良影响, 同时, 对于施工环境的要求偏低, 可提升灌注桩施工便捷性。

3. 单桩承载能力强, 在混凝土砂浆灌注施工中,

采用压灌方式, 可与桩孔四周进行有效结合, 不易发生断桩、塌孔等问题, 显著提升桩侧与桩端阻力。

2.2 钻孔灌注桩施工工艺流程

2.2.1 施工准备

1. 施工图审核。在审核施工设计图纸时, 需安排专业人员实施复核与计算, 经审核无误后方可施工, 如有错误, 及时报专业监理工程师审核, 并报设计单位更改。

2. 安全技术交底。此项目方案在通过相关部门、单位审核与批准之后, 需依据相关规定与施工计划要求, 制定出安全技术交底文件, 同时还需向现场施工人员开展安全技术交底工作。

3. 施工测量。安排相关专业人员对施工设计图纸进行全面审核, 具体内容包括工程量、标高等。根据相关主管人员审核批准的水准加密点以及原有导线点, 在施工现场进行灌注桩桩位放样^[1]。

4. 配合比设计及原材料的检测。灌注桩采用 C30 混凝土, 由 1 台 HZS120P 拌和楼供料, 原材料必须按规范要求进行检测, 合格后方可使用, 试验室主任根据砼配合比的设计要求对拌和人员进行交底。

5. 熟悉图纸和地质钻探报告, 了解施工要求与施工环境。

2.2.2 测量放样

1. 依据施工设计图纸内的各项数据, 精准计算出不同桩位中心点的具体坐标, 而在对桩位中心点位置进行现场测量时, 需使用极坐标法, 桩截面面积不得超过 5cm×5cm, 另外, 在桩面钉铁钉作为标志点。

2. 每个中心桩位纵、横轴线方向必须设置 4 个护

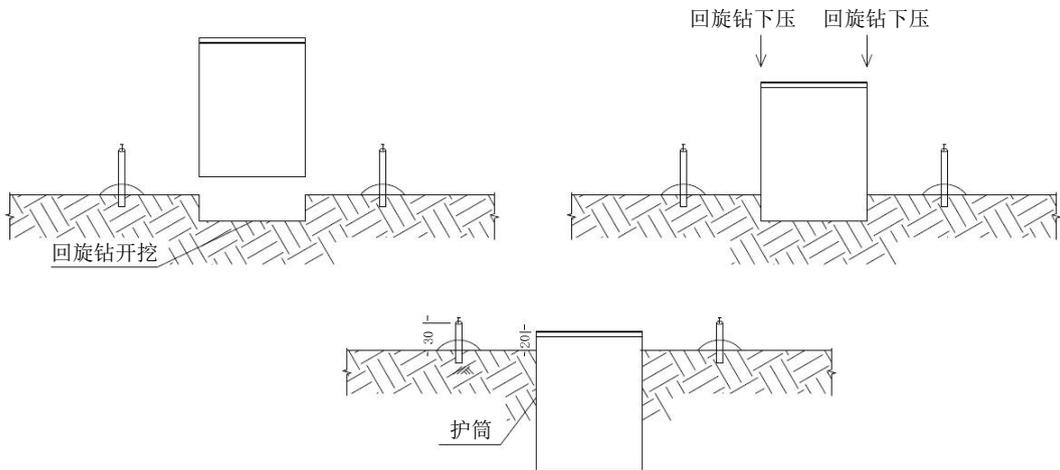


图1 护筒埋设示意图

桩,在桩基作业期间能够更好地开展检校工作。

3. 在桩位放样结束之后,需第一时间对各桩位间距和角线距离进行全面检查,通过查验后,对现场施工人员开展书面技术交底工作。

2.2.3 钻机就位

由回旋钻机操作手将钻机移动至钻孔桩位附近,调整钻头中心、钻塔的水平、垂直度,调整完毕后,回旋钻杆垂直度不得大于1%;桩孔中心、钻头中心以及钻机钻杆中心三者位置均处在相同的铅垂线,其偏差不得大于1cm。

2.2.4 护筒埋设

护筒埋设方式如图1所示。护筒顶部高度比地下水水位或者是施工水位多1.0m~2.0m左右,并高出施工地面0.3m,底部按设计要求埋设。在钻孔和扩孔过程中,需使用回旋钻机,之后再放置护筒。通过护筒自重,并利用回旋钻机内的加压装置加压下沉。对于护筒顶面位置偏差,需控制在5cm以内,护筒斜度不大于其长度的1%。护筒埋设完成后,从护筒顶端开口处至墩位处沉淀池之间开挖一条槽口,便于泥浆的流通,防止钻进或灌注过程中泥浆溢出^[2]。

2.2.5 泥浆池开挖、造浆、排渣

1. 泥浆池和沉淀池采用挖掘机开挖,人工整修,挖出的土用于钻机平台土方及场内便道填筑。考虑文明施工要求,采用沉淀池沉淀泥浆,泥渣采用汽车外运至弃土场。施工现场共设置2个泥浆池,泥浆池规格15m×6m×2m,泥浆池四周采用栏杆进行围挡。

2. 在选用泥浆时,需采用造浆能力高、水化速度快、粘度大的膨润土和粘土作为原材料,通过机械辅助进行拌制,泥浆拌制要充分,并检测泥浆指标。钻孔过

程中,泥浆比重一般为1.15~1.20,具体应根据地质情况调整,对于易塌孔的粉砂层泥浆比重,需控制为1.2~1.45。

3. 用沉淀池对泥浆进行沉淀处理,对沉淀出的泥渣,由挖掘机清理到自卸车内,运至指定弃土场。施工现场要保持整洁而不乱,不得污水横流影响交通、施工及周边环境。

2.2.6 钻进成孔

1. 钻机钻进。对钻杆水平度进行调整,开启泥浆泵,再注入泥浆,选择适当档位开始钻孔。钻进过程中,应经常检查钻杆垂直度并控制钻斗在孔内的升降速度,确保孔壁垂直,从而能够充分保证孔壁的安全性以及稳定性。在钻进过程中,需及时清理钻渣,确保项目现场的整洁性。

2. 成孔检验。成孔后,立即对孔中心位置、孔径、孔深等方面进行检查,其中孔中心位置根据钻前的护桩进行检查。在对倾斜度、孔径等方面进行全面检查时,需应用探孔器^[3]。

2.2.7 钢筋笼制作及安装

在钢筋加工场中生产钢筋笼时,根据施工设计图的相关规定要求。在堆放钢筋笼的箍筋、劲箍筋以及主筋时,需加强品种、规格、长度等控制,防止出现错用、损坏的情况。

在安装、制作以及运输钢筋笼时,采用针对性的保护手段,避免发生变形;在钢筋笼制作中,需对所有焊点、加劲箍以及箍筋进行加固处理,主筋接头位置需错开50%。钢筋笼采用12m平板车运输,汽车吊安装。

2.2.8 导管安放

导管连接长度不得小于钻孔深度。确保初灌时导

管底口距孔底 0.3m~0.4m。

2.2.9 二次清孔

在二次清孔过程中,需将稀释泥浆以及钻渣及时分离,或用清水去替换孔内循环液。二次清孔指标要求如表 1。

表 1 二次清孔指标要求表

序号	项目	指标	备注
1	泥浆比重	1.03~1.10	
2	黏度	17~20Pa·s	
3	含砂率	< 2%	
4	胶体率	> 98%	

2.2.10 水下混凝土灌注

1. 钻孔桩砼浇注工序要求衔接紧凑、有条不紊,清孔完成后,应立即下放钢筋笼,接着下放导管。

2. 在浇筑混凝土材料之前,需对孔底沉渣的厚度进行全面检查,如不满足,则立即利用导管进行二次清孔。

3. 下导管口离孔底 0.3m~0.4m,在首次灌注混凝土时,需达到导管初埋点的深度($\geq 1.0\text{m}$),砼灌注前,料斗中应放置压水板,待初灌混凝土在料斗中放满后,方可提出压水板,并且混凝土的灌注必须连续进行。

4. 在开始灌注时,需保证灌注连续性,在灌注期间,对孔中静压水头进行控制,与此同时,还需立即对砼面上升速度和高度进行测量与调控。

5. 依据导管具体长度,合理预测出埋管深度。在埋入导管时,最低深度需大于 2m,最大深度需低于 6m。

6. 桩顶标高的确定:按本工程设计要求,在灌注桩顶控制方面,需比项目设计的桩顶位置标高多浇筑 0.5m 以上,保证桩顶的施工质量^[4]。

3 钻孔灌注桩护岸施工常见质量问题与控制策略

3.1 施工过程中塌孔、泥浆不循环

在钻孔环节,如果遇到流沙地质,流沙土体颗粒之间的粘结力比较小,因此,孔内泥浆对于孔壁的支撑力有所不足,容易造成孔壁土体结构发生塌落事故,孔径随之增加,最终出现塌孔、泥浆无法正常循环等问题。对此,需适当增加泥浆浓度,降低泥浆混合料含砂料,并加入一定量膨润土,可显著提升泥浆对于孔壁的支撑力。

3.2 施工后方灌注桩沉降

灌注桩的间距比较小,在灌注桩混凝土浇筑施工完成后,需立即进行后续灌注桩浇筑施工。部分施工

区域土体结构松散,在钻孔环节,上一根灌注桩没有达到初凝状态,因此,易发生穿孔问题,导致灌注桩不均匀沉降。对此,应当对灌注桩施工工序进行调节,在一根灌注桩浇筑完成后,需间隔相邻灌注桩,并进行后续灌注桩浇筑,通过增加灌注桩浇筑施工间距,可对灌注桩沉降进行有效控制。

3.3 桩身夹泥、断桩

造成灌注桩夹泥、断桩的原因比较复杂,可总结为两点:首先,首灌量有所不足,无法完全顶出孔底泥浆,在水下浇筑混凝土时,掺杂泥浆等其他杂物。其次,在水下灌注桩浇筑施工中,没有对灌注桩进行充分振捣,导致混凝土结构密实度无法满足灌注桩质量控制要求。针对这一问题,在水下混凝土浇筑施工之前,应当结合导管理深,对储料斗中混凝土的储存量进行准确计算,确保能够全部顶出泥浆。另外,在灌注桩浇筑环节,每浇筑 5min,需上下移动导管,并进行振捣处理,提升混凝土结构密实度,进而改善灌注桩结构强度^[5]。

3.4 钢筋笼下放困难

在钢筋笼下放环节,需采用钻杆进行清孔处理,避免孔内底部泥浆浓度过大而影响钢筋笼下放。对此,在成孔后,应当采用钻杆进行清孔处理,并及时注入泥浆。另外,在钻孔环节,如果遇到障碍物,应当减小钻进速度,在下放钢筋笼时,如果遇阻,可旋转下放,或上下抖动钢筋笼,并放缓下放速度。

4 结语

本文结合实例,对港口码头护岸结构施工中钻孔灌注桩施工方案进行详细探究。钻孔灌注桩施工工效高,成本低,因此,应用范围广泛。在钻孔灌注桩施工环节,要求结合项目建设要求与施工场地环境特征制定完善的施工方案,结合施工环节常见质量隐患采取针对性控制措施,保证钻孔灌注桩施工质量。

参考文献:

- [1] 孙岩. 钻孔桩水下混凝土工程质量控制措施研究[J]. 工程机械与维修, 2023(02):185-187.
- [2] 韩学龙. 钻孔灌注桩钢筋笼定位施工技术[J]. 交通世界, 2022(23):147-149.
- [3] 马玉霞. 港口工程中的钻孔灌注桩施工技术应用研究[J]. 运输经理世界, 2021(06):145-146.
- [4] 张海荣. 水利施工中钻孔灌注桩施工技术及应用研究[J]. 居舍, 2018(25):100.
- [5] 蔡国娜, 田远琼. 钻孔灌注桩施工质量控制探讨[J]. 四川建材, 2023, 49(03):94-95, 106.