

Study on quality control strategy of sinking pile of steel plate pile in inland waterway

Shuiming Fang

Nanjing Justice Engineering Supervision Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210000, China

Abstract

As a common transportation facility, the inland waterway needs to meet the shipping needs, and the river generally has high requirements. In order to meet the navigation needs, it is necessary to ensure the quality of pile driving on the river bank to avoid the possible safety risks. This requires the construction personnel to pay more attention to the construction of steel plate pile protection pile driving in inland waterways, analyze the difficulties and limitations in the process of pile driving in combination with the regional environment and construction needs, and formulate appropriate quality control strategies on this basis to ensure the quality of the project. This paper starts with the inland waterway, studies the steel plate pile pile, expounds the construction content and process, analyzes the limitations of the construction link, and formulates the quality control strategy to ensure the quality of the project.

Keywords

inland waterway; steel plate pile bank protection pile; quality control

内河航道钢板桩护岸沉桩质量控制策略研究

方水明

南京公正工程监理有限公司, 中国·江苏 南京 210000

摘要

内河航道作为常见的交通设施,需要满足航运需求,河道一般要求较高,为了满足航行需要,就需要确保河岸沉桩的质量,以规避可能出现的安全隐患。这就要求施工人员加强对内河航道钢板桩护岸沉桩施工的重视,结合区域环境以及施工需要,分析沉桩过程中的难点以及限制,并且在此基础上制定合适的质控策略,保证工程的质量。本文就从内河航道入手,对其钢板桩护岸沉桩进行研究,阐述其施工内容与流程,分析施工环节的限制,在此基础上制定质量控制策略,以保证工程的质量。

关键词

内河航道; 钢板桩护岸沉桩; 质量控制

1 引言

内河航道护岸施工环节,需要在满足施工需要的同时规避环境对护岸的影响,本身技术难度较高,对其的研究就十分必要。钢板桩护岸沉桩作为常见的护岸技术手段,将钢板作为材料,借助钢板桩的强力性质保证护岸的质量,就成为内河航道护岸施工的关键。需要相关人员对该技术进行深入分析,结合施工需要,通过先进的技术引进与设备购置,尽可能规避施工环节的人为失误。并且结合先进的管理制度,对施工中可能存在的安全隐患进行分析,综合相关信息,制定针对性地控制策略,以保证工程质量。

2 内河航道钢板桩护岸沉桩

2.1 概念

内河航道钢板桩护岸沉桩是一种常用于水利工程、港口建设和航道整治的技术。其主要目的是通过钢板桩的安装,保护岸线不被水流侵蚀,同时保证航道的稳定性和通航能力^[1]。作业环节,施工人员通过将钢板桩沉入水底,形成一道坚固的隔水墙,能有效稳定岸坡,改善航道的通航条件,同时确保岸边区域的长期稳定性。该技术在港口、航道整治、堤坝加固及防洪工程中广泛应用。

2.2 钢板桩概述

钢板桩是由高强度钢材制成的,通常呈矩形或I型截面,具有良好的耐腐蚀性和抗水压能力。它们通过打桩设备沉入水中,形成一条密闭的结构,抵抗水流对岸坡的冲刷。实际来看,施工环节的沉桩方式主要包括三种。一是液压打桩法:通过液压设备将钢板桩打入河床。适用于大多数软土及黏土地层。二是振动沉桩法:通过振动设备减少摩擦力,方便钢

【作者简介】方水明(1977-),男,中国江苏人,本科,工程师,从事水运工程研究。

板桩的安装,适用于疏松土层。三是锤击沉桩法:使用大型打桩锤将钢板桩打入较硬的地质层。



图1 内河航道

3 内河航道钢板桩护岸沉桩质量问题

内河航道钢板桩护岸沉桩在施工和使用过程中虽然具有多样化的优势,但也存在一些质量问题,需要相关人员进行深入分析。首先,由于钢板桩在沉桩过程中受到外力的作用,可能会发生局部弯曲、扭曲或破损,导致护岸结构的稳定性下降。特别是在土质较为复杂或桩体材料质量较差的情况下,桩体的变形问题较为突出;其次,沉桩过程中的操作不当,如设备不稳定、操作不精确或地质条件复杂,可能导致钢板桩未能垂直沉入,产生偏斜。这会影响护岸的密封效果和结构稳定性,影响长期的抗冲刷能力;然后,虽然钢板桩经过防腐处理(如镀锌、涂层等),但长期暴露在水中或遭受外力冲击,仍可能发生腐蚀,特别是在防腐层受到损伤时。腐蚀会降低钢板桩的承载能力和使用寿命,增加后期的维修和更换成本;此外,在沉桩过程中,尤其是在较硬的土层或含有石块的地区,桩体底部可能受到剧烈冲击或摩擦,导致桩端损坏。这样会影响沉桩的深度和质量,也可能导致护岸的防护效果降低。综上,虽然钢板桩护岸沉桩具有许多优势,但在施工和使用过程中,仍然可能面临一些质量问题,因此,在设计和施工过程中需要特别注意质量控制,确保各项施工环节的规范操作,及时检测和修复潜在问题。

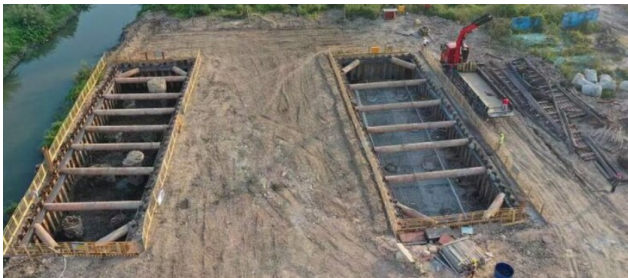


图2 钢板桩护岸沉桩

4 内河航道钢板桩护岸沉桩质量控制策略

4.1 设计阶段的质量控制

内河航道钢板桩护岸沉桩质量控制的设计优化可以在

施工前对作业流程进行规范,规避隐患,就成为质量控制的关键,需要通过以下手段进行设计。一是要对土壤与水文条件进行精确分析,通过详细的土壤勘察,获取土层分布、土壤承载力、土质变化等数据,进行针对性的设计优化。根据土质的不同,合理选择钢板桩的尺寸、材料以及沉桩深度,避免因土质不均或不适应土层导致沉桩困难或桩体损坏。并且对水流速度、潮汐变化、水位波动等水文条件进行分析,设计时要确保钢板桩能够抵抗水流和潮汐的冲刷,并且能够在高水位或流速变化情况下保持稳定;二是要合理选择钢板桩材料与规格,相关人员应根据水域的腐蚀性和钢板桩使用寿命,选择合适的材料。常见材料包括热镀锌钢板、不锈钢板等,具有较好的防腐性和强度。对于高腐蚀环境,还可以选择涂层钢板或防腐涂层技术,以延长使用寿命。并且根据设计荷载、土壤条件及水文特征,优化钢板桩的厚度、长度和宽度。一般来说,钢板桩的长度应确保完全沉入不良土层或达到稳固的基底,避免发生桩体不稳定或倾斜;此外还需要优化沉桩工艺与施工顺序,设计时考虑不同的沉桩方式(如打桩、振动沉桩、静压沉桩等),根据现场条件选择最适合的工艺,确保沉桩过程平稳、有效,避免桩体受损或偏斜。还需要优化沉桩施工顺序,避免大面积同时沉桩导致周围土壤扰动过大,影响桩体的稳定性。合理安排沉桩作业的分段和顺序,确保各段桩体能够稳固沉入。综上,内河航道钢板桩护岸沉桩质量控制的设计优化可以最大限度地提高施工效率、减少施工风险。

4.2 充分地进行事前准备

在内河航道钢板桩护岸沉桩工程的施工前,进行充分的准备是确保施工顺利进行和保证质量的关键。一是要进行设计与施工方案的确认,要求相关人员根据勘察结果,确认钢板桩护岸的设计方案,包括桩体的规格、沉桩深度、材料选择等。设计要符合结构要求,确保桩体的强度、耐腐蚀性和使用寿命。并且根据设计要求,制定详细的施工方案,包括沉桩方式(如振动沉桩、打桩、静压沉桩等)、施工顺序、设备选择、施工时间安排等。施工方案还需要考虑到现场的特殊环境条件,如水位变化和潮汐影响;二是要进行协调与沟通,需要确保各施工部门之间的协调与沟通,包括设计、施工、质量监控、设备维护等各个环节。定期召开协调会议,跟进施工进度与问题反馈。并且与水利、环保、航道管理等相关部门保持良好的沟通,确保施工不受其他行政法规的限制,能够顺利进行。特别是在内河航道施工过程中,必须与航道管理部门协调,以避免影响通航;此外还需要制定并准备应急预案,应对可能出现的突发情况,如设备故障、天气恶劣、施工事故等。特别是在沉桩过程中,设备故障或沉桩过程中的桩体位移可能导致工期延误或质量问题,需要提前准备应急解决方案^[2]。通过详细的前期准备,可以确保施工过程的顺利进行,并减少施工中的不确定因素,保障工程的质量和安全。

4.3 钢板桩连接的质量控制

因为连接质量直接影响到护岸结构的稳定性和耐久性,所以内河航道钢板桩护岸沉桩工程中的钢板桩连接质量控制至关重要,需要通过以下手段进行设计。一是要合理选择钢板桩连接方式,其中,对接焊接,适用于钢板桩的端头连接,焊接要求高,需确保焊接接头的强度和密封性。锁口连接使用特殊的锁口装置将钢板桩连接在一起,常用于钢板桩纵向或横向的连接。螺栓连接一般在钢板桩上预留孔位,通过螺栓连接,常用于钢板桩的临时连接或维修;二是要进行焊接连接质量控制,焊接时,必须严格控制焊接电流、电压、焊接速度、焊接角度等参数,避免焊缝出现气孔、裂纹、未焊透等质量问题。可以采用X射线探伤或超声波检测等无损检测方法检查焊接接头的质量,确保焊缝无缺陷,满足设计要求。而且焊接时要遵循一定的顺序,避免应力集中,减少变形;对于厚度较大的钢板桩,焊接时应分段进行,避免热影响区域过大;此外需要开展连接后的检验与监测,在沉桩施工过程中,连接部位的位移和变形需进行实时监测,确保钢板桩在施工中的稳定性。特别是对于长距离连接的钢板桩,任何轻微的变形或错位都可能影响后续施工和工程质量。综上,通过严格的材料检查、施工工艺控制、质量检测与监测等措施,可以确保钢板桩连接的强度、稳定性和耐久性,从而保证护岸结构的整体质量和安全。

4.4 开展防腐处理

因为钢板桩常常处于水下或潮湿环境中,容易受到水流、化学物质、盐分等因素的侵蚀,所以内河航道钢板桩护岸沉桩工程中的防腐与保护措施至关重要,需要通过以下手段进行设计。第一,需要合理选择钢板桩材质,在内河航道中,钢板桩需要长期与水体接触,因此应选用具有较强耐腐蚀性的钢材,如采用热镀锌、涂层钢或合金钢等,以增强钢板桩本身的耐腐蚀性。并且根据水体的腐蚀性选择适合的钢材标准和等级。对于较为严重的腐蚀环境(如海水、盐水区),可选用不锈钢或专门的防腐钢材。二是要合理选择防腐处理

方法,常见方法有以下几种,首先是热镀锌处理,通过将钢板桩浸入熔融锌液中,形成一层锌涂层。锌涂层具有优异的耐腐蚀性,能够有效防止钢板桩在水下环境中发生氧化和锈蚀。其次是涂料防腐,需要在钢板桩表面涂覆多层防腐涂料,如环氧树脂、聚氨酯涂料等,这些涂层能够有效隔绝水分和空气,避免钢材的腐蚀。而且涂装前需要对钢板桩表面进行清理,去除氧化皮、油污和锈迹。涂层应均匀、无漏涂,确保全方位防护。然后是阴极保护,通过外加电流,使钢板桩表面形成负电位,从而减少钢材的腐蚀速率。适用于水下环境,尤其是对于深水区域的钢板桩。第三,还需要定期进行防腐保护效果的评估,检查是否有腐蚀迹象,特别是在水下区域。可以通过对钢板桩表面的电位测量、厚度检查等方法,验证防腐效果的持久性和可靠性。并且建立防腐保护的长期监控系统,记录监测数据,及时调整防腐措施,保证钢板桩在整个使用期间的防腐性能^[3]。通过采取适当的防腐技术,可以大大提高钢板桩在潮湿环境和水下环境中的耐久性,延长其使用寿命,确保护岸工程的长期稳定性和安全性。

5 结语

钢板桩护岸作为一种新型的内河航道护岸的方法,因为它安全环保、快速经济等特点在航道整治的工程中一直备受瞩目,不仅降低了对周边企业运行的影响、减少了运河沿线的土地征用,同时也能够反复使用,大大降低了成本,非常具有推广的价值。

参考文献

- [1] 张涛,蔡敏,孙闯,等. 膨胀土硬质地层振动载荷沉桩的挤土效应[J]. 辽宁工程技术大学学报(自然科学版), 2024, 43 (04): 425-433.
- [2] 刘智超,董海伟,赵国超,等. 钢板桩围堰钓鱼法沉桩施工质量控制要点分析[J]. 海河水利, 2024, (06): 50-52+63.
- [3] 张者领. 航道钢板桩护岸沉桩质量控制分析[J]. 工程技术研究, 2024, 9 (02): 163-165.