

Research on Construction Technology of Piling with Tubular Piles and Sheet Piles

—By Taking the Dock and Dredging Project of Fishing Port Product Oil Depot Expansion Project in Angola for Example

Peng Cao, Mingtao Li, Tao Ma, Yongxing He

China Petroleum Pipeline Engineering Co. Ltd. International, Langfang Hebei
Email: cppcaopeng@cnpc.com.cn

Received: Jan. 11th, 2019; accepted: Mar. 18th, 2019; published: Apr. 15th, 2019

Abstract

The construction technology of piling with tubular plies and sheet piles can adapt to more complicated geological conditions, especially for the construction of deep dock with cost limitation and short construction period. Taking the dock and dredging project of fishing port product oil depot expansion project in Angola for example, the application of piling with tubular plies and sheet piles technology in this project was introduced.

Keywords

The Construction Technology of Piling with Tubular Plies and Sheet Piles, Deepwater Wharf, Wharf Engineering Construction, Dredging Engineering

管板桩沉桩施工技术研究

——以安哥拉渔港成品油库扩建项目码头与疏浚工程为例

曹 鹏, 李明涛, 麻 涛, 何永兴

中国石油管道局工程有限公司国际事业部, 河北 廊坊

作者简介: 曹鹏(1987-), 男, 工程师, 主要从事油气田地面工程及海洋工程的施工管理方面的工作。

Email: cppcaopeng@cnpc.com.cn

收稿日期: 2019年1月11日; 录用日期: 2019年3月18日; 发布日期: 2019年4月15日

摘 要

管板桩沉桩施工技术能适应较复杂的地质情况, 尤其适用于有成本限制和工期较短的深水化码头工程建设。以安哥拉渔港成品油库扩建项目码头与疏浚工程为例, 研究了管板桩沉桩施工技术在工程中的应用。

关键词

管板桩沉桩施工技术, 深水化码头, 码头工程建设, 疏浚工程

Copyright © 2019 by author(s), Yangtze University and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 工程概况

管道局承建的安哥拉渔港成品油库扩建项目, 码头与疏浚工程基础采用管板桩组合结构, 包含 50000 DWT (载重吨)和 15000 DWT 两个油码头泊位。

50000 DWT 泊位分为前墙、端墙和后方锚墙。其中, 前墙总长 240 m, 由 81 组管桩和板桩组成, 端墙长度为 29.6 m, 由 10 组管桩和板桩组成。桩组中心距(单组包括 1 根管桩和 1 根板桩)为 2.96 m。管桩壁厚 20 mm, 设计桩顶标高+2.5 m, 桩底标高-35 m, 板桩材设计桩底标高-21 m。锚墙距离端墙 40 m, 为板桩结构, 共有板桩 418 根, 单根桩长 11 m, 设计顶标高+2.5 m, 底标高-8.5 m。

15000 DWT 泊位分为前墙、过渡段和后方锚墙。其中, 前墙总长 203 m, 过渡段长 47.5 m, 由 87 组管桩和板桩组成。桩组中心距(单组包括 1 根管桩和 1 根板桩)为 2.96 m 和 2.68 m。其管桩材质、长度和设计顶及底标高均与 50000 DWT 泊位一致, 板桩设计桩底标高-16.0 m。锚墙距端墙 40 m, 为板桩结构, 共有板桩 372 根, 单根桩长 8 m, 设计顶标高+2.5 m, 底标高-5.5 m。

2. 工艺原理

管板桩码头前墙由 3 部分组成(图 1): 钢管桩、钢板桩和锁扣。管桩和钢板桩之间采用锁扣连接, 利用液压桩锤下落时的瞬时冲击机械能, 克服土体对桩的阻力, 使其静力平衡状态遭到破坏, 导致桩体下

沉,达到新的静压平衡状态。如此反复地锤击桩头,桩身就不断地下沉,待深入设计要求的地层深度后,完成沉桩施工作业,形成码头下端稳固的直立式管板桩墙体[1]。



Figure 1. Schematic diagram of standard combination system of tubular piles and sheet piles
图 1. 管板桩标准组合体系示意图

3. 工艺流程

3.1. 施工准备

3.1.1. 管板桩进场堆放

管板桩堆放场地地势应平坦、基础需硬实。管桩堆放时,等间距设置 4 道支垫枕木,前墙用板桩亦等间距设置 4 道支垫枕木。锚墙板桩因为长度短,设置 3 道支垫枕木。枕木安放时需保证支垫顶面在同一标高。管桩堆存按 2 层考虑,如受限于场地要求,可将堆存层数增加到 3 层,但不得超过 3 层。板桩堆叠高度不能超过 2 m,堆放时需保证锁扣不被挤压。

3.1.2. 管板桩调直加固

管板桩在运输至现场后,需进行检查验桩,确保平整度达到使用要求。如存在锁扣平直度偏差大、局部有弯曲或突变、两侧锁扣不平行且扭曲,需进行校直处理。调校主要采用火工热矫正法,板桩调校完成后采用标准锁扣进行对比检查,能顺利通过者即为合格。对于部分板桩,为方便振动插桩、固定形状及桩头加强,需在桩头焊接相应规格的钢板进行加固。

3.1.3. 硬质层破除

针对大型油码头设计的沉桩长度通常比较深的问题,需根据地质勘探报告,检查沉桩区域是否存在硬质夹层。在多数情况下,需采取相应措施提前进行引孔以保证管板桩能顺利施打至设计标高。常用的破除硬质夹层措施是利用锚杆钻机在设计桩位进行引孔。

3.2. 沉桩

3.2.1. 管桩插桩及施打

导向架安装完毕后,利用履带吊将管桩一头吊起并回旋吊臂,然后调整扒杆角度和钢丝绳将管桩提升直至桩底超过导向架顶部 1 m 左右[2],作业人员站在导向架顶部的施工平台上辅助将管桩送入导向架的桩位内,保证管桩锁扣进入导向架并且固定在导向架滑轮的凹槽内以防沉桩时管桩转动使锁扣变位。

3.2.2. 板桩插桩及施打

待完成管桩插桩及施打后形成一定工作面,由中型履带吊配置振动锤在已插打完成的管桩间隔内插打板桩至板桩插不动为止。

3.2.3. 管板桩复打

一个阶段内的管桩和板桩插桩完成以后开始进行复打。由于插桩完成后管桩顶部高于板桩,故先用中型履带吊配大能量液压冲击锤复打管桩平齐至板桩顶部,之后用小型履带吊配小能量液压冲击锤复打

板桩直至板桩顶部低于管桩顶部 2 m，板桩复打完成后用中型履带吊配备大能量液压冲击锤对管桩进行复打直至平齐板桩，再换小型履带吊配备小能量液压冲击锤复打板桩，如此循环直至沉桩结束(图 2)。沉桩复打遵循跳打原则，管桩和板桩之间、阶段与阶段桩之间均需控制好管桩和板桩的相对沉桩速度，呈阶梯式，单阶段最终均为管桩先施打到位后再将板桩施打至设计标高以防管桩沉桩时把板桩带下。

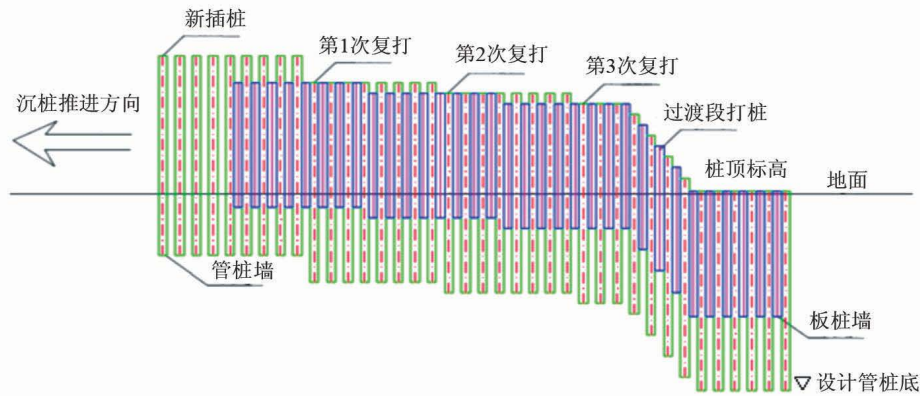


Figure 2. Schematic diagram of repeated piling work
图 2. 沉桩作业复打工艺图

3.3. 沉桩结束

沉桩结束时，测量垂直度并做好管板桩的沉桩记录。

4. 结语

管板桩沉桩施工技术具有施工周期短、成本低、客观环境约束条件少、适用范围广等特点，可有效降低工程建设成本，加快施工进度，确保工程顺利完工。

参考文献

- [1] 王福强, 李庭辉. 钢管板桩结构的特点及在深水码头中的应用[J]. 港工技术, 2010, 47(6): 1-2.
- [2] 王福强. 钢管板桩结构计算方法研究及其在深水码头中的成功实践[D]: [硕士学位论文]. 天津: 天津大学, 2010.

[编辑] 鲁大丽

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2471-7185, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: jogt@hanspub.org