

Application of Underwater Repair Construction Technology for Tubular Piles and Sheet Piles in Oil Terminal

Peng Cao, Mingtao Li, Yongxing He

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

Received: Mar. 20th, 2019; accepted: Apr. 18th, 2019; published: Aug. 15th, 2019

Abstract

In the process of piling with tubular plies and sheet piles in oil terminal, when the locks between tubular plies and sheet piles fall off, and the underwater repair work needs to be carried out on the gaps. By taking the project of product oil depot expansion and dredging of fishing port in Angola for example, the key processes of underwater welding and underwater weld anti-corrosion are studied, and effective construction measures are formulated, which has important reference significance for similar underwater repair technology.

Keywords

Tubular Plies and Sheet Piles, Oil Terminal Underwater Repair, Underwater Welding, Corrosion Protection of Weld Seam

管板桩油码头水下修补施工技术应用

曹 鹏, 李明涛, 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, 现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3月20日; 录用日期: 2019年4月18日; 发布日期: 2019年8月15日

摘 要

在管板桩油码头沉桩施工过程中, 当管板桩连接处的锁扣脱落时, 需要对空隙处进行水下修补施工处理。以安哥拉渔港成品油库码头与疏浚工程为例, 对管板桩油码头水下修补施工过程中的弧形钢板水下安装、水下焊接、水下焊缝防腐等工艺流程进行了研究, 制定了有效的施工措施, 对同类水下修补施工技术具有重要借鉴意义。

关键词

管板桩油码头, 水下修补施工, 水下焊接, 焊缝防腐

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. 引言

管板桩沉桩施工方法以施工成本低、周期短、客观环境约束条件少等优势在各类沿海油库配套码头工程中得到了广泛应用。码头基础下方管桩和板桩组成的墙体结构主要作用是挡住码头后方的回填砂。管桩和板桩的相接锁扣在沉桩过程中存在脱扣现象, 从而造成板桩与管桩之间的空隙(图 1), 码头后方的回填砂从空隙中流失, 严重影响后续码头输油臂安装及工艺管线施工。造成漏砂的空隙位置一般位于-10 m 区域的海床底部, 水下作业人员首先需对该位置进行打磨除锈和临时封堵处理, 待形成作业面后再开展永久修补施工作业。笔者以安哥拉渔港油库码头与疏浚工程的水下修补施工为例, 对管板桩油码头水下修补施工过程中的弧形钢板水下安装、水下焊接、水下焊缝防腐等工艺流程进行了研究。

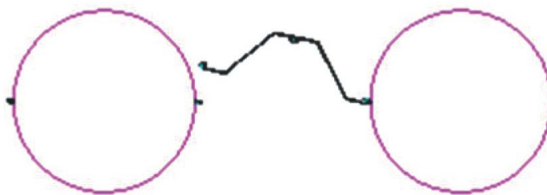


Figure 1. Schematic diagram of the lock off between the tubular pile and sheet pile

图 1. 管板桩间锁扣脱落示意图

2. 工艺流程

水下修补施工流程包括的主要工作内容有：对需要焊接的位置进行清泥处理，焊接弯钩；清理安装弧形钢板的管桩壁上的浮游生物、黏土及铁锈；水下安装弧形钢板；弧形钢板焊接；弧形钢板与板桩之间灌砂浆；基床整平；顶部未脱扣的板桩与管桩间锁扣加强；焊缝防腐。

3. 水下安装

首先焊接可挂手拉葫芦的弯钩(图 2)，手拉葫芦的高度需要根据安装钢板的高度进行适当调整，避免安装最后一块钢板时，手拉葫芦到钢板顶吊耳的长度过短而影响安装。



Figure 2. The hook diagram of arc-shaped steel plate hook
图 2. 弧形钢板弯钩图

弧形钢板沿垂直方向吊入水中以后，潜水员下水用吊带将弧形钢板吊环与履带吊机钢丝绳连接(图 3)，通过调整手拉链条使弧形钢板保持水平并贴近两侧的钢管桩壁，位置调整完成后，对弧形钢板进行电焊加固，按该方法对下一块钢板进行安装直到弧形钢板超过裂缝起始位置 1.5 m 以上为止。

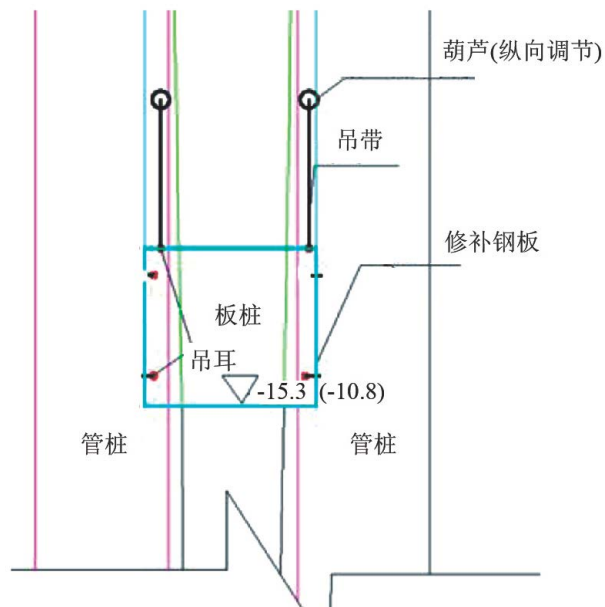


Figure 3. The installation sketch of arc-shaped steel plate
图 3. 弧形钢板安装示意图

4. 水下焊接

水下焊接即潜水焊工在水下直接施焊。其原理是当焊条与焊件接触时,电阻热将接触点周围的水汽化,形成一个气相区。当焊条稍一离开焊件引弧后,电弧便在气相区里引燃,电弧将周围的水大量汽化,加上焊条药皮产生的气体,在电弧周围形成一定大小的电弧空腔,把电弧和在焊件上形成的熔池与水隔开,电弧热使水蒸汽蒸发或电离出气体,从而使电弧空腔不断胀大,胀大到一定程度后破裂,一部分气体以气泡形式逸出,电弧空腔变小,接着电弧热产生的气体又使窄腔变大。如此周而复始,电弧空腔处于亚稳定状态,电弧在亚稳定状态的电弧腔中燃烧,从而完成焊接过程[1]。

5. 水下灌注砂浆

在桩壁与焊接钢板间灌注水下非离散砂浆,以加强焊接修补。注浆前需对跳焊处塞土工布以防漏浆,待永久修补钢板焊接完成后,需即刻开始灌注以防空腔内浮游生物生长。砂浆采用注浆泵,通过橡胶软管将浆输送到位。注浆施工时,导管伸至最底部后开始浇筑,浇筑时保持导管一直被浆体所埋。注浆标高与修补钢板一致,即高于裂缝起始标高 1.5 m 直至低于港池 0.3 m。

6. 水下焊缝防腐

由于海洋环境恶劣,且钢结构类基础极易被腐蚀。为了满足油码头的使用年限,需对管板桩水下部分的破损或修补焊缝处进行防腐处理[2]。对锁扣脱落处进行修补处理后需立即对焊缝处涂刷特殊的防腐油漆。

7. 结语

管板桩油码头水下修补施工技术是针对类似结构码头工程所采取的修复措施,该技术有效提高了安哥拉渔港油库码头与疏浚工程的施工质量,对类似工程具有参考价值。

参考文献

- [1] 焦向东,朱加雷.海洋工程水下焊接自动化技术应用现状及展望[J].金属加工(热加工),2013,58(2):24-26.
- [2] 张洁.钢桩潮差段防腐处理专用设备[J].水运工程,2005,24(6):15-18.

[编辑] 鲁大丽

Hans 汉斯

知网检索的两种方式:

1. 打开知网首页: <http://cnki.net/>, 点击页面中“外文资源总库 CNKI SCHOLAR”, 跳转至: <http://scholar.cnki.net/new>, 搜索框内直接输入文章标题, 即可查询;
或点击“高级检索”, 下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2471-7185, 即可查询。
2. 通过知网首页 <http://cnki.net/> 顶部“旧版入口”进入知网旧版: <http://www.cnki.net/old/>, 左侧选择“国际文献总库”进入, 搜索框直接输入文章标题, 即可查询。

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

期刊邮箱: jogt@hanspub.org