

● 工程综合技术

天津港三突堤东侧码头改造工程桩帽施工工艺

祝业浩, 马 骏

(中港第一航务工程局一公司, 天津 300456)

摘 要: 文章主要介绍钢管桩桩帽的施工工艺。

关键词: 桩心抽水; 桩帽侧模支立; 钢管桩单桩底模

中图分类号: U657 文献标识码: B 文章编号: 1003-3688(2001)02-0013-03

Pile Cap Construction Technology in Extention Works on East Side of Pier No. 3 of Tianjin Port

ZHU Ye-hao, MA Jun

(First Company of CHEC-First Navigational Engineering Bureau, Tianjin 300456)

Abstract: The technology for construction of steel tubular pile caps is described in the this paper.

Key words: Drawing water from inside pipe pile; Erecting of side form for pile cap; Bottom form for cap of single steel pipe pile

1 工程概况

天津三突堤东侧改造工程是利用现有的25~26号泊位岸线进行改建的项目。码头长403.52m, 宽度是在原有的泊位岸线基础上向海侧扩建36m, 码头顶标高为+5.3m, 前沿水深-16.5m。

码头结构型式为钢管桩梁板式, 共分8段, 排架间距8m, 钢管桩直径分 $\varnothing 1200\text{mm}$ 和 $\varnothing 1000\text{mm}$ 两种, 承台纵向分置三道轨道梁和一道纵梁, 梁板和靠船构件为预制安装。本文主要介绍现浇桩帽的施工工艺。

2 桩帽施工特点

桩帽施工分为两部分: 一是桩心混凝土, 桩顶3m范围内放置钢筋笼并浇注混凝土, 通过外伸筋与桩帽混凝土锚固成一体; 二是桩帽混凝土, 桩帽主要分单桩桩帽和双桩桩帽两种, 共355个。

收稿日期: 2001-11-28

作者简介: 祝业浩(1944—), 男, 高级工程师, 中港一航局一公司总工程师。

桩帽施工特点如下

(1) 施工时间短

由于受原有顶标高限制, 而改造工程设计荷载较大, 梁高2m, 致使桩帽底标高只有+1.4m, 顶标高也仅有+2.55m~2.65m, 完全在施工水位+2.77m以下, 桩帽底露出水面的时间只有2~3h, 桩头处理、吊桩心底板、吊装桩心钢筋笼、浇注桩心混凝土、夹桩铺底、放置桩帽钢筋笼、支立侧模板、浇注桩帽混凝土、拆模等所有工序均集中在在这2~3h内完成, 施工时间非常紧张。

(2) 施工难度大

该工程单个桩帽体积大(单桩桩帽4.1~5.9m³, 双桩桩帽8.7~9.7m³); 钢管桩外侧已经做了防腐处理, 不允许焊接铁件给夹桩铺底增加难度; 该工程于1999年10月10日开始打桩, 11月底开始浇注桩帽混凝土, 出现低水位的时间几乎均在夜间, 而且处于冬季施工期, 加大了施工难度。

3 施工方法

3.1 桩心混凝土施工

桩心的底模工艺采取两种:直桩采用预先在钢管桩内壁焊接三脚架,打桩后在三脚架上放置15cm厚的混凝土圆盘并安放桩心钢筋笼的方法;斜桩采用在钢筋笼底部焊 $\delta=10\text{mm}$ 钢板,在钢筋笼上部焊挂钩吊放在桩顶的方法。

因为钢桩桩顶标高较低,高潮时海水淹没钢桩,桩内进满海水,浇注桩心混凝土前需要先将桩心混凝土底标高以上的海水抽干。通常使用小型潜水泵抽水,但底部会残留10cm左右的海水,为了保证桩内混凝土施工质量,在本工程中采用了真空预压处理软基所用的潜水射流泵和射流箱。潜水射流泵和射流箱固定在两个浮鼓之间,将负压管放进钢桩内,电源线做了防水处理后与陆上电源相接,从陆上控制开关,利用射流泵形成的负压,将桩内海水抽净。采取这套设备不但施工中设备移动方便,而且抽水彻底,保证了工程质量。

3.2 桩帽混凝土施工

3.2.1 桩帽模板工艺

在本工程中鉴于现场情况和施工水位的影响,桩帽侧模板采用了根据不同的桩帽尺寸整体制作、整体安装的施工方法,这样既加快了施工进度,又保证了施工质量。(桩帽模板工艺如图1)

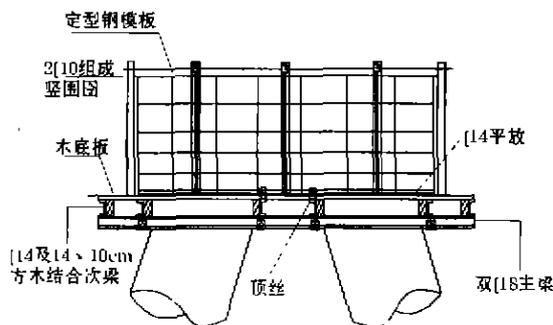


图1 桩帽模板工艺图

3.2.2 桩帽底模

底模采取主、次梁上铺木底板的型式。主要用兜绊吊主梁挂在钢管桩上,并用对拉螺栓把两根主梁与桩夹紧(双桩底模结构如图2)。次梁为了便于铺设底板,采取了14号槽钢与14×10cm方木组合成的钢木混合结构。

3.2.3 侧模支立工艺

因为双直桩和双斜桩桩帽尺寸较大,长边侧模

底部中间在混凝土的侧压力容易发生变形,导致底部漏浆。在此工程中采用了在次梁上安装顶丝的措施,很好的解决了侧模变形的问题。而顶丝的安装、拆除非常方便,并且可以循环使用(顶丝组装如图3、图4、图5)。

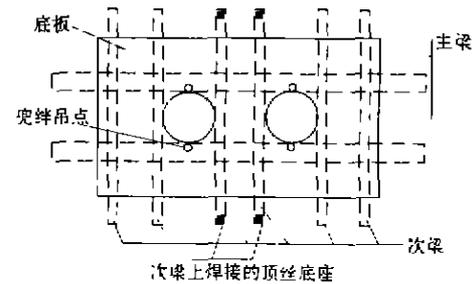


图2 双桩底模结构示意图

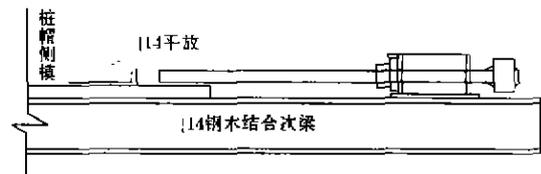


图3 桩帽顶丝结构简图

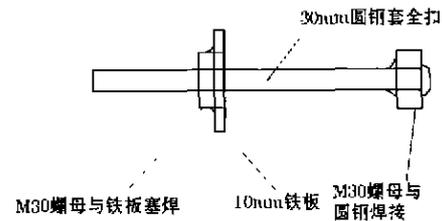


图4 顶丝示意图

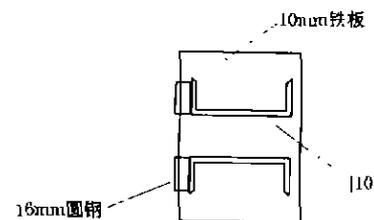


图5 顶丝底座示意图

3.2.4 对双斜桩桩帽底模主梁的改进

双斜桩桩帽底板的次梁,因斜桩扭面造成局部次梁悬臂较大,在施工过程中该部位桩帽底板将发生变形,引起桩帽底部混凝土漏浆,为减小次梁悬臂,对双斜桩主梁结构做了加固处理(如图6所

示)。

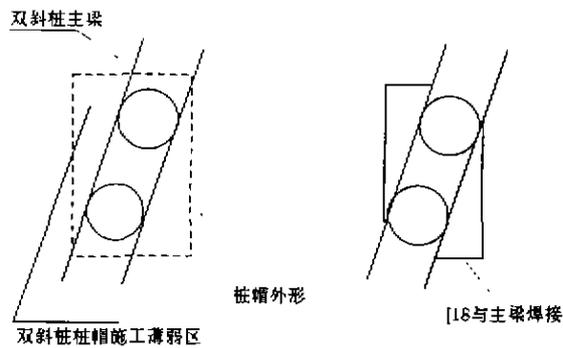


图6 双斜桩主梁的改进方案

3.2.5 对单桩桩帽底模主梁及底模的改进

单直桩桩帽底模主梁按通常作法,一是采取双向(两对)主梁与桩夹紧,二是相邻两根单直桩用同一对主梁,这样都增加了施工用料。如果用一对主梁,主梁与钢桩仅有相对的两个点接触,所以在有较大的波浪力或在主梁某一端施工荷载较大时,桩帽底板容易发生倾斜,故在本工程中采用了将主梁与钢桩之间的点接触改变为面接触的施工工艺

(如图7),这样既解决了桩帽底板的稳定性问题,又节省了施工用料。

鉴于工序的复杂性和施工条件的影响,在单桩的施工中采用了整体钢底模的施工工艺,减少了施工工序。在14号槽钢次梁上焊接 $\delta=10\text{mm}$ 钢板,做成两个半圆形整体钢底模,接口处用螺栓相连,在钢底模上焊接支立侧模板用的顶丝台座和防止施工中侧模板上浮的紧张器台座(见图8),这样使底模的安装、拆除和侧模的支立均得到了简化,提高了施工效率,加快了工程进度。

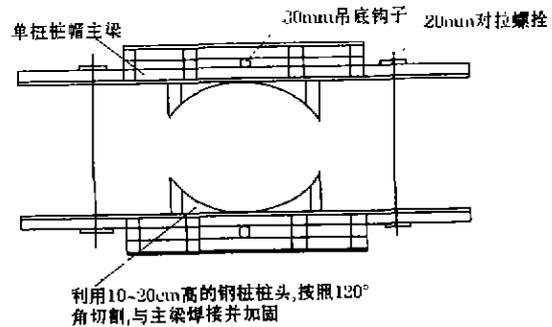


图7 单桩吊底工艺简图

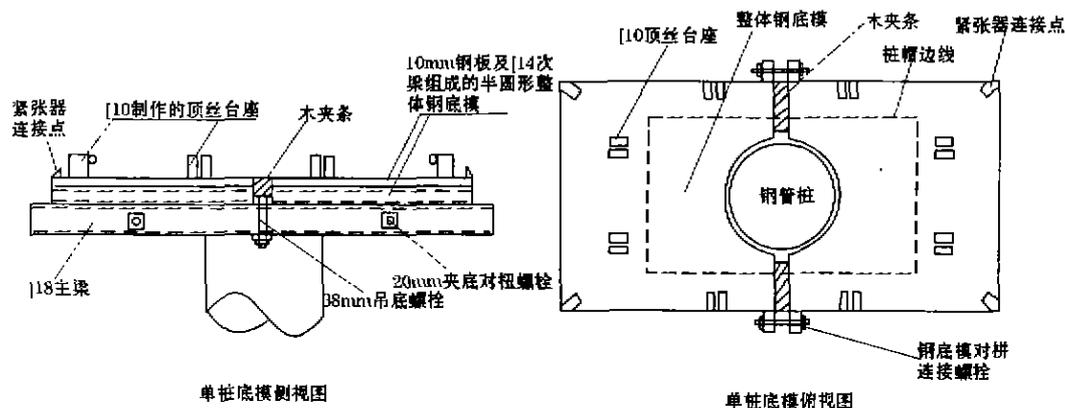


图8 单桩钢底模工艺简图

4 几点建议

(1) 采用真空射流泵抽桩内海水的方法是切实可行的。

(2) 在施工中采用半圆形单桩夹底工艺,既能加强底模的稳定性,又能节省施工用料。

(3) 在工期紧张的情况下,采用单桩钢底的工

艺可以简化工序,加快施工进度。

(4) 对于外形尺寸较大的桩帽,在侧模底口中间采用顶丝加固的方法,既可以方便施工、较好的解决桩帽底部漏浆的问题,又可以在模板制作中减少投入。