

# 板桩码头修复改造项目施工组织探讨

周斌

湖南省航务工程有限公司

**摘要:**板桩码头修复改造项目较之新建项目除常规的沉桩、锚碇和上部结构等施工外,还需要面对旧有板桩码头结构的改造与拆除工作。本文将结合某旧板桩码头修复改造项目实例,探讨在施工组织中如何通过充分利用旧有结构达到改善施工条件,方便作业,并减少其他施工措施投入进而节约成本等目的。

**关键词:**板桩码头; 修复改造; 施工组织; 旧有结构利用

## 引言

常见的修复升级方式主要集中于钢板桩结构部分,在评估原有的钢板桩工作性能的基础上选取方案。由于原有码头钢板桩结构锈蚀情况严重无法继续利用,或码头需停泊更大吨位船型,前沿水域需要进一步浚深,进行修复升级时将需要重新沉设新钢板桩形成新的码头结构。较之新建项目,除常规各施工环节外,还需要面对旧有板桩码头结构的改造与拆除。工作科学组织和策划,精心施工对于该类项目创造效益尤为重要。

## 一、工程简介

该修复工程是在旧码头前沿线位置前推形成新岸线401m与两侧码头形成整体连成直线,需新建钢板桩长度共437m,采用型号HZ880MC+AZ14-770-10/10组合钢板桩(桩长22m+16m)为前沿基础和挡土结构,锚碇结构为AU25钢板桩(桩长5m),锚固体系为D70mm锚杆结构,锚杆长约28m。上部结构为2m×1.8m钢筋混凝土帽梁。钢板桩施工完毕后新、旧板桩间进行回填,以及码头后方回填形成陆域。原有结构钢板桩在水位线以下出现锈蚀穿孔的情况,部分地方甚至连成通孔。锈蚀位置受水流淘刷,致使码头面以下出现空洞。部分码头面由于空洞过大,受荷后出现破损,并有不断扩大的趋势。许多位置梁板损坏严重,明显露筋情况的比例较大。主要集中在第一及第二个面层分块区域,约距旧码头前沿线12m内。

## 二、原有码头面利用

本项目沉桩施工采用履带式吊机吊液压振动锤振动插打组合钢板桩。过程中先将组合钢板桩HZ型主桩插入已精确定位的临时导向架中,桩身在导向滑轮限位内下沉至稳桩,振动锤振动将其施打到导向架上方。如此导向架内一组主桩先后插入后吊离导向架,在主桩间插入AZ板桩,组合桩交替打设到位。鉴于原有码头面前沿线往回12m范围以后的结构仍比较完整,未出现较大安全隐患,本项目在规划沉桩方案时考虑充分利用原有码头面达到钢板桩陆上施打的目的。首先对原有结构进行评估,主要考虑其承载能力,进而可以确定设备选择和使用范围。通过液压破碎锤对码头面板孔洞周边进行破碎,明确了下方空洞边界,根据下方空洞情况划定警戒区域及设备可正常行走区域。沉桩施工过程中,需要采用履带吊将全长22m的HZ型主桩吊高超过导向架顶端,吊桩用的钢丝绳及挂扣长度为1.5m,净空要求达到26.7m以上。根据吊机在警戒区域外可安全行走的位置与沉桩轴线间水平距离,且液压振动锤加油管的重量就达到7T,主桩的重量也相近,选择采用150T履带吊机配备42m吊臂长度能够满足吊重与吊距需要。通过利用原有码头结构沉桩,减少水上设备如驳船的投入,减少吊机上下驳时间对进度影响及降低因此带来的安全风险;且陆上施工对于沉桩定位精度控制更容易,进而提高了作业效率。同样

原因,在本项目的高桩结构部分,利用破除原梁板结构后的破碎残渣和在板桩结构破碎的梁板混凝土渣进行回填,形成临时平台施打该位置的转角钢板桩。该平台在进行钢拉杆锚碇结构时挖除。旧钢板桩结构一般水下部分锈蚀情况相对较水位变动区慢,若非出现大面积缺失,则一般不会出现整体失稳的情况。对部分位置需要扩大使用范围的,需要选取合适的材料如块石、破碎混凝土块等进行回填,并考虑是否在旧板桩位置前进行相应的防护措施,如对锈蚀孔焊接加强或增加挡墙结构。在类似项目策划时,现有设备资源的限定必须加固利用原有结构,或是在综合考虑加固成本后选择更大参数的设备,这些情况都可能出现,需要结合多方面因素考量旧板桩结构的利用方案。

## 三、旧钢板桩结构利用

本项目锚碇系统为下斜型式,拉杆水平夹角为 $5.57^\circ$ ,通过围柙锚拉于后沿AU25钢板桩墙上。因此旧有板桩结构除后沿钢板桩需拔除外,前沿钢板桩也对拉杆按照存在阻碍。为利用前沿钢板桩进行挡水保证干地施工锚碇系统拉杆,采取了在旧前沿钢板桩上开孔使拉杆通过后进行封堵的措施,使施工效率大大提升。但由于新旧码头前沿线不平行,随着新码头钢板桩轴线与旧板桩轴线距离的增大,进行拉杆安装时,拉杆与旧前沿板桩交叉位置高程越低,进行开孔时,受前沿水位影响越大。为尽可能避免河水对施工的影响,实施过程中,根据水位涨落规律,利用低潮时开孔,拉杆穿过旧桩后连接已施打好的主桩,完成锚碇系统拉杆前半部分安装,并及时用砂袋将穿孔位置进行封堵。在拉杆位置调整后,对旧板桩开口后方位置回填砂进行部分覆盖,起到堵水的效果。需要注意的是,砂袋仅需填充至 $1/3$ 到 $1/2$ 的位置,则可利用其柔性充分包裹拉杆周围,填满拉杆与开孔间空隙。砂袋间贴紧密实,可以起到反滤作用,在新旧板桩间未回填砂之前达到良好的阻水效果。但部分区段,由于开孔位置太低,低水位仍无法对旧板桩进行气割开孔,需要抽水降低水位。此时就要通过形成封闭水域,利用大流量水泵在较低水位时持续抽水降低水位,达到预定位置后重复上述相同的开孔、穿拉杆、封堵及回填步骤。本项目为形成封闭水域,使用了未施打的AZ钢板桩。在新旧板桩距离较近的位置打入,形成方形空间,并通过在该空间中回填砂,堵口封闭。为防漏砂,在填砂前利用土工布将四角的接缝盖满,用砂袋固定位置,后再回填砂压紧。经抽水验证,堵水效果良好。选择堵口位置时,需同时考虑抽水设备效率、需要的工作水位及施工窗口时长,以最经济、措施最少(即进行一次堵口能完成所有工作为佳)、满足抽水时间最短、耗费资源最少为原则综合考虑。

## 结束语

本项目在利用原码头结构方便施工所采取的措施,如对于原码头面的利用及旧钢板桩结构的利用,提高了施工的效率,也产生了较好的效益。且这些措施对于需要重新沉设新钢板桩形成新的码头结构的钢板桩码头修复升级项目来说具有一定的普遍性,可以作为借鉴与参考。

## 参考文献

[1]刘文平.三种有限元软件在板桩码头结构计算中的应用研究[J].山西建筑,2018,44(24):44-46.