

狭窄水域内 PHC 管桩沉桩正位率控制措施

陈远雷, 梅芬

(神华上航疏浚有限责任公司, 河北 沧州 061113)

摘要: 通过某改扩建高桩码头为例, 介绍在水域狭窄、地质不均且周边营运船舶干扰多的情况下, PHC 管桩沉桩正位率的控制措施。

关键词: 狭窄水域; PHC 管桩; 沉桩; 偏位

中图分类号: U655 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006—7973 (2023) 01—0124—02

PHC 管桩因具有单桩承载力高、设计选用范围广、地质条件适应性强、施工工效高的特点, 被广泛使用在高桩码头工程中, 但由于海上作业条件不利, 受潮流、风浪、水域大小、地质条件影响较大, 沉桩的偏位控制是难点。桩位偏差较大, 可能造成上部结构的调整, 会影响工程的工期、造价。本文以某改扩建码头为例, 介绍在狭窄水域、地址不均的工程上, PHC 管桩的沉桩正位率控制措施。

1 工程概况

1.1 建设规模

某改扩建工程位于有掩护的港池内水域, 其扩建部分包括新建 3 个 1000GT 客运船泊位及 1 个 1000GT 客货滚装船泊位, 总长 410 m, 宽 22~42 m, 共分十段, 码头采用高桩梁板式结构, 桩基包括 482 根 $\Phi 800$ PHC 管桩, 最大桩长 50m, 最大桩重约 35 吨。其中直桩有 374 根, 斜桩 108 根, 斜率 4: 1。

1.2 现场难点

(1) 水域狭窄: 码头后沿有一防波堤, 第 3~10 结构段后沿线距离防波堤坡脚约 40 米, 第 1~2 结构段后沿距离防波堤坡脚不足 30 米; 码头前沿 110 米范围为现有码头船舶回旋区及航道, 受营运船舶的影响, 可用于施工的水域仅 40 米宽, 施工水域狭窄, 限制了打桩船的抛锚长度。总体上, 打桩船在此区域无法按照正常情况抛锚驻位, 抛锚后拉力不足, 在风浪的作用下容易走锚, 船身稳定性不足。

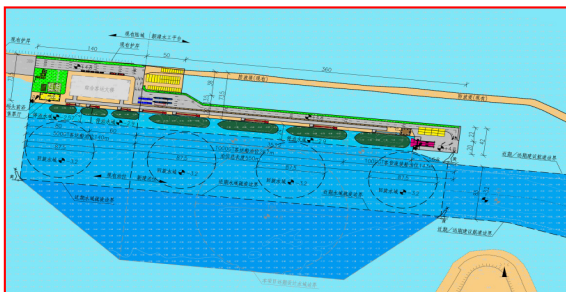


图 1 项目平面图

(2) 营运船舶干扰多: 既有码头为市区到各海岛的主要出发站, 每日进出港航班数量很多。同时, 港区亦有应急救援船、海警船等多艘公务船, 且所有船舶都为高速船, 航行时激起的波浪较高。

(3) 岩层剖面不均: 根据勘察结果, 施工区地质不均, 部分岩层的起伏面较大。

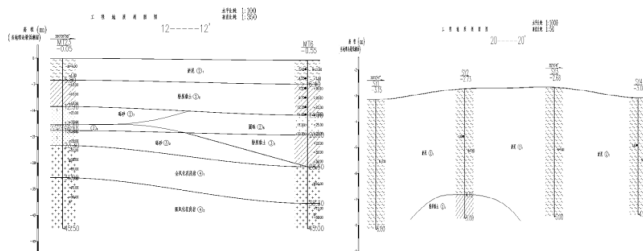


图 2 码头区域某地质剖面图

2 影响因素分析

分析影响沉桩定位精度的因素, 主要有:

(1) 船身稳定性不足。施工水域狭窄, 限制了打桩船的抛锚长度, 在此区域无法正常抛锚驻位, 或者抛锚后拉力不足, 在风浪的作用下容易走锚, 影响沉桩精度。

(2) 营运船舶干扰多, 水深浅, 且所有船舶都为高速船, 航行时激起的波浪较高, 造成打桩船舶摇晃。

(3) 岩层剖面不均, 岩层的起伏可能会导致桩身侧滑, 甚至折断。

(4) 船舶 GPS 定位精度不足。

(5) 预制 PHC 管桩的桩尖、桩身、桩顶不在一条直线。

(6) 打桩船的桩锤与替打、替打与桩之间存在接触面不平整。

3 控制措施

3.1 制定对策

对风险进行分类,制定相应政策:

(1)环境因素方面:①与港区其他船舶沟通,要求其在港区范围内航速不高于5节,注意压浪。②在现防波堤上设置地锚,用以固定打桩船。

(2)设备、构件方面:①选用抗风能力强,长度短的打桩船,适当增加锚重,超配一艘起重不低于5吨的锚艇,打桩船的替打要求具有足够的强度。②安排专人在管桩生产厂家值守,装船前和施打前做专项质量验收。③对打桩船的GPS定位系统每月定期校核一次(出现疑问时立即校核)、桩锤和替打每周检查一次,发现问题及时更换。

(3)施工工艺方面:①PHC管桩安装桩靴,保证对不同土层都能有效切削。②对于岩层起伏陡于1:8的地点,施打时桩位向坡顶一侧移5厘米。③采用打桩船GPS定位加以岸基前方交会的方式予以定位。④施打按照各结构段呈梯形展开,防止土方挤压造成偏移。⑤斜桩打设完成后及时夹桩,防止因自重造成偏移。

3.2 控制措施

(1)与港口运营单位沟通,各高速营运船舶在进出港时可以将速度控制在5节以内,在不利风向天气,控制在3节左右。同时,打桩船值班人员注意,一旦海警船、应急救援船高速靠近,即暂停作业,尤其是在波浪袭扰船舶时,停止锤击。另外,运桩船停泊位置除了适宜管桩起吊外,尽可能置于打桩船与航道中间,起到为打桩船挡浪的作用。

(2)在防波堤上设置5处地锚,地锚深入防波堤内部,周边可压载较大的混凝土块、块石等。施工时保证打桩船至少两个锚缆系于地锚上。

(3)专职质量员进驻PHC管桩预制场,优化桩靴设计,成开口型,单根长度2m,由Q235钢板加工制作而成,管桩预制养护后在预制厂堆场进行焊接。

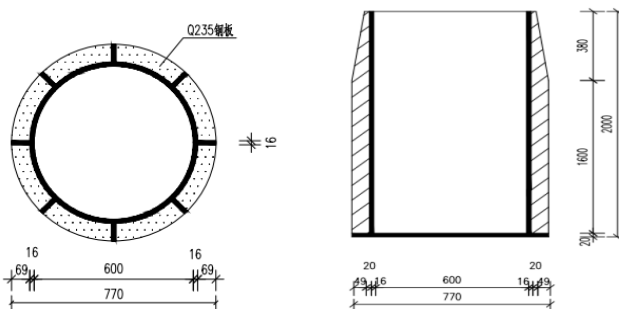


图3 桩靴设计图

(4)沉桩定位方面,项目离岸较近,具备布设控制点的条件,采用GPS定位并辅助前方交会法,在岸侧架设两台全站仪测量,并进行标高控制。

(5)为防止挤土导致桩身偏移,采用分段沉桩施工,按照1至10结构段依次打桩,每段呈梯形展开施工。

(6)对于岩层起伏陡于1:8的地点,桩身定位时,向坡顶一侧移5厘米,同时考虑潮流的影响,做2厘米的逆向调整。

(7)定位下桩方面,桩基下沉时由下向上逐根解除钢丝绳,在稳桩过程中如桩身略有偏位可稍作调整。在下桩过程中,在桩尖入土2—3m后,暂停下桩,对桩体进行进一步的校正。

(8)开锤前应检查桩、替打、桩锤在同一轴线上,防止产生偏心锤击。压锤时应仔细观测桩身变化,及时进行调整,确保下桩正位率。沉桩过程中密切注意桩身与桩架的相对位置及替打的工作情况,避免造成偏心锤击。

(9)沉桩完成后,及时组织夹桩,尤其是斜桩,防止因自身重力导致位置偏移。

4 效果检查

在完成20根桩的施打后,及时锯桩并进行中心位置测量,其中平均偏差为45毫米,最大偏差64毫米,结果全部满足目标要求。沉桩结束后测量,全部482根PHC管桩偏位全部在规范允许范围内。

5 结语

在狭窄水域沉桩施工,设置地锚可以增加打桩船的锚固点,对增加打桩时的船身稳定性很有必要。

对于岩层起伏陡于1:8的地点,定位前桩位向坡顶一侧移5厘米可有效减小地质坡面带来的偏位影响。

通过一系列管控措施,沉桩正位率得以保证。

参考文献:

[1] 刘阳威. 无掩护近岸水域PHC管桩沉桩偏位分析及控制措施[J]. 中国水运, 2012(12).

[2] 梁峰. 水上沉桩中的桩位偏差分析与控制[J]. 中国水运, 2012(9).

[3] 贺永前, 宋海广, 陈东振. 提高水上沉桩正位率的几点认识[J]. 水运工程, 2006(6).