



吹填陆域锚桩施工技术

王超, 于洋, 段昶

(中交第二航务工程局有限公司, 湖北 武汉 430012)

摘要: 以色列阿什杜德港出运码头采用钢板桩结构。锚桩施工区域为吹填陆域, 现场受吹填交叉作业影响, 施工设备存在较大安全隐患; 受锚桩两侧土压力不均及砂体液化影响, 复沉过程中发生偏位现象。通过有效控制吹填管头、围堰固沙、适当增大填砂范围及预留锚桩偏位等技术措施, 有效解决了相关安全问题及技术难题, 保证了锚桩施工进度。

关键词: 吹填陆域; 锚桩偏位; 施工技术

中图分类号: U 655.54⁴.1

文献标志码: B

文章编号: 1002-4972(2016)11-0199-04

Anchor sheet pile construction technology at hydraulic reclamation area

WANG Chao, YU Yang, DUAN Chang

(CCCC Second Harbor Engineering Co., Ltd., Wuhan 430012, China)

Abstract: The steel sheet pile structure was adopted in Israel Ashdod port staging harbor. Since the anchor sheet pile construction was at the hydraulic reclamation area, the construction facilities faced a safety risk due to the nonuniform soil pressure on both sides of the sheet pile and sand liquefaction, deviation occurred during restricting construction. Taking measures including controlling the head of reclamation pipe, storing sand with temporary dam, and increasing reclamation area and reserving sheet pile deviation, etc., we solved related problems concerning safety and technology, and ensured the construction schedule of the anchor sheet pile.

Keywords: hydraulic reclamation; deviation of anchor sheet pile deviation; construction technology

为了加快施工进度, 以色列阿什杜德港出运码头采用边吹填边施工锚桩的施工工艺。但受交叉作业影响, 施工设备存在一定安全隐患, 同时锚桩复沉过程中发生偏位, 造成进度滞后。为此, 需采取必要的技术措施解决现场相关施工难题, 既保证施工质量, 又要保证施工安全, 还要满足施工进度。

1 工程概况

以色列阿什杜德港出运码头泊位长 352.7 m。锚桩采用 AZ 板桩结构, 共计 286 根。码头平面布置见图 1, 典型断面见图 2, 锚桩参数见表 1。

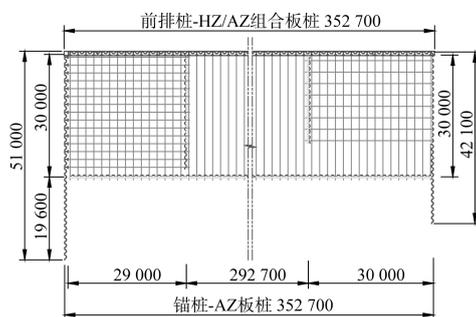


图 1 出运码头平面布置 (单位: mm)

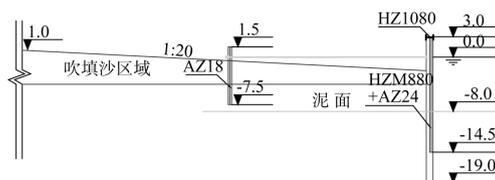


图 2 出运码头典型结构断面 (单位: m)

收稿日期: 2016-04-15

作者简介: 王超 (1984—), 男, 工程师, 从事港口码头施工管理工作。

表1 锚桩参数

位置	类型	长度/ m	数量/ 根	单位质量/ (t/m)	顶高程/ m	底高程/ m
东翼墙	AZ18-700	6.5	15	0.99	1.5	-5.0
东主墙	AZ18-700	7.0	125	1.07	1.5	-5.5
西主墙	AZ28-700	8.5	126	1.87	1.5	-7.0
西翼墙	AZ18-700	8.5	20	1.30	1.5	-7.0

2 工程特点

1) 锚桩稳定性差。锚桩施工过程中,为了减小前排桩受吹填砂侧压力影响,锚桩处吹填顶高程为1 m,吹填砂厚度为5~9 m。所以锚桩基本处于吹填砂中,施工过程中稳定性较差。

2) 砂土液化,锚桩易发生偏位。锚桩两侧吹填砂高程不同,且履带吊等重型设备位于锚桩一侧,所以锚桩两侧土压力不均,同时,吹填砂在振动过程中产生局部液化,发生流动,导致锚桩复沉过程中整体向前排桩处发生位移。

3) 施工设备存在安全隐患。受吹填交叉作业影响,施工设备存在被吹填砂中的海水冲淹和腐蚀的危险。

3 施工方案

3.1 导向架长度

经计算分析,单根或少量锚桩在吹填砂土中的稳定性较差,在振动锤振动力的作用下,锚桩易发生偏位,所以,为了保证锚桩的稳定性,采用了增长导向架至9.8 m(每个导向架位可插打7根锚桩),使锚桩形成“锚桩墙体”的施工方法,以抵抗振动力,增强整体稳定性。

3.2 推填方案

根据分析,沉桩过程中锚桩发生偏位的原因主要是吹填工艺难以保证锚桩两侧吹填砂高程相同,造成两侧土压力不平衡,同时,吹填砂受振动力作用发生液化流动现象,在以上侧压力影响下,锚桩在解除导向架约束后,终沉过程中发生位移。

所以,为了解决上述问题,提出推填方案,即在吹填后,采用推土机将锚桩两侧推填至高程基本相当,保证土压力平衡,同时辅以预留锚桩

偏位的技术措施,可有效保证锚桩精度。

3.3 设备安全保障方案

为了避免吹填作业时海水对现场施工设备的冲淹和腐蚀,通过采用控制吹填管头^[1]、围堰围沙的安全技术方案。

虽然通过采取多项技术措施可有效解决相关技术难题,但在如此复杂的施工环境下如何使施工工效最大化是保证施工进度的关键。

4 施工关键技术

4.1 推填施工

为了保证锚桩两侧土压力平衡,在吹填结束后、锚桩施工前需对锚桩两侧采用装载机推填砂,推填至锚桩靠海侧5 m处(图3)。

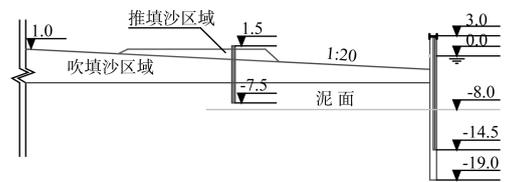


图3 推填断面(单位:m)

4.2 导向架定位施工技术

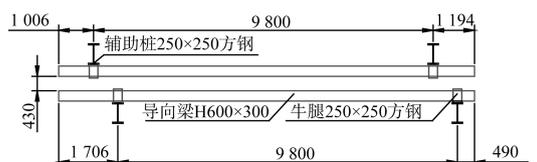
1) 导向架设计。

导向架的结构对施工工效有较大影响,考虑锚桩处于陆上施工,同时锚桩自重较小,导向架设计以结构轻便高效为主。其结构主要包括辅助桩、牛腿和导向梁(图4)。

①辅助桩:为了结合锚桩沉桩施工,采用H600 mm×300 mm型钢做为辅助桩(施打过程中不需更换夹钳)。

②牛腿:采用250 mm×250 mm方钢,分为上下两层,做为导向梁的支撑。

③导向梁:采用250 mm×250 mm方钢,分为上下2层,与牛腿采用临时焊接固定。



a) 平面布置

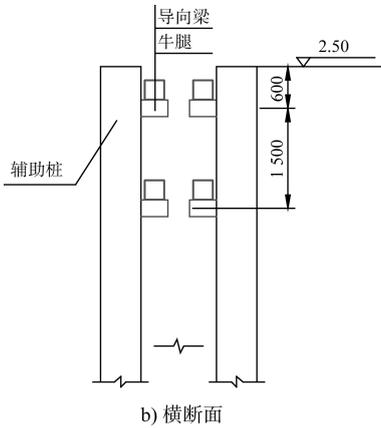


图 4 导向架布置 (尺寸: mm; 高程: m)

2) 导向架施工。

①牛腿焊接。

牛腿在后场与辅助桩焊接成型。

②辅助桩施工。

辅助桩采用钓鱼法施工, 首先将辅助桩吊起通过钢丝绳固定在已沉钢板桩上, 然后吊起振动锤进行夹桩, 夹起后进行沉桩, 通过全站仪交汇控制平面位置和高程。根据设计要求, 为了保证锚桩避开牛腿顺利插入, 辅助桩需交错布置。其精度要求为: 纵向 ± 100 mm, 横向 ± 50 mm, 垂直度 1%。导向桩顶面高程按 2.5 m 控制。为了预留偏位, 根据施工经验, 需将辅助桩向岸侧偏移 20 mm。

③导向梁施工。

辅助桩施工完成后, 采用吊车两点吊进行导向梁安装, 先下后上, 通过测量控制其横向垂直度, 保证水平净距 430 mm。位置调准后, 采用临时焊接固定在辅助桩牛腿上。

4.3 锚桩初沉施工技术^[2]

1) 竖桩。

采用 180 t 履带吊进行竖桩, 首先将锚桩吊起采用人工将锚桩通过锁扣连接在已沉锚桩上, 然后通过锚桩自重下沉直至稳定。

2) 初沉。

采用履带吊吊起 DZ90 振动锤, 通过人工拉晃绳调节位置将振动锤钳口喂进锚桩, 然后开锤夹紧, 先缓慢振动, 待辅助桩逐渐稳定后可逐渐加快振动频率。停锤标准采用高程控制, 初沉顶高

程为导向架上方 0.5 m 处。沉桩过程中测量人员时刻监控偏位及垂直度, 指挥人员随实际情况进行调整(图 5)。



图 5 锚桩初沉现场施工

第 1 跨锚桩初打完后, 首先拆除导向梁, 然后拔除后方两根辅助桩沉桩至设计位置, 最后重新安装导向梁, 进行第 2 跨锚桩施工。后续锚桩初沉均按此顺序进行。为了保证施工精度, 沉桩时需注意导向梁至少夹住 1 根已施工锚桩。

4.4 锚桩复沉施工技术^[3]

因为锚桩初沉速度大于吹填和推填速度, 所以, 为了提高施工效率, 首先保证初沉施工, 利用初沉难以进行时及夜间进行复沉施工。复沉施工方法与初沉基本相同。

复沉终高程为 1.5 m, 设计要求高程精度控制在 ± 100 mm, 但为了便于后期锚杆施工, 现场实际控制精度为 ± 10 mm。根据现场实际情况, 在预留 20 mm 偏位的情况下, 锚桩位置精度可以得到保证。

4.5 施工设备安全保证

为了保证在交叉作业时防止吹填砂中的海水对锚桩施工设备的冲淹及腐蚀, 现场采取了控制吹填管头尽量远离锚桩施工设备方向的措施。同时, 采用了围坝囤沙的方案, 防止海水流入锚桩施工区。

5 结语

通过采用以上施工技术,吹填陆域锚桩施工中遇到的安全及技术难题得到解决。

1) 通过增加锚桩单次沉桩数量,使锚桩形成整体,可增强锚桩整体稳定性,有效解决吹填陆域锚桩稳定性差的技术难题。

2) 通过平衡锚桩两侧土压力,同时预留锚桩偏位等技术措施,可有效保证吹填陆域锚桩的施工精度。

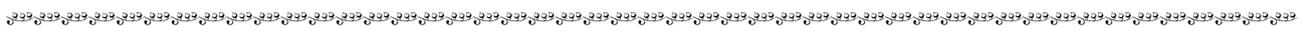
3) 通过控制吹填管头、围坝固沙等技术措

施,可有效保证吹填陆域交叉作业时施工设备的安全。

参考文献:

- [1] 张太山.吹填工程质量控制要点[J].科技风,2015(10):158-159.
- [2] 王定武,曾毅.HZ/AZ 组合钢板桩施工技术[J].水运工程,2011(12):167-170.
- [3] 古建波,郭生强.南沙港 HZ 和 AZ 组合板桩陆上施工技术[J].广州航海高等专科学校学报,2011(12):24-26.

(本文编辑 郭雪珍)



· 消 息 ·

广航局一项 QC 成果获得国家级奖项

近日,广航局港珠澳大桥岛隧工程 IV 工区项目部“深水基槽复合边坡精确清淤”QC 小组获得由中国质量协会、中华全国总工会、中华全国妇女联合会和中国科学技术协会联合颁发的“2016 年全国优秀质量管理小组”荣誉称号,这也是广航局连续 5 年蝉联该项荣誉称号。广航局企划部王坤庭同志也获评为“2016 年全国质量管理小组活动优秀推进者”荣誉称号。

http://en.ccccltd.cn/cccltd/news/jcxw/jx/201611/t20161104_86484.html (2016-11-04)



三亚新机场临空国际旅游商贸区填海工程开工

10 月 27 日,上航局承建的三亚新机场临空国际旅游商贸区填海工程第 2 标段项目开工。

项目位于海南省三亚市西侧红塘湾,主要施工内容为人工岛建设,该标段成陆总面积约 103 万 m²,陆域填方量为 1 740 万 m³。工程建成后,对于缓解三亚空港压力,加速海南国际旅游岛建设具有重要意义。

http://en.ccccltd.cn/cccltd/news/jcxw/jx/201611/t20161104_86480.html (2016-11-04)