

# 城市深水景观建筑物提升改造项目附属配套工程之围堰关键技术

严国胜<sup>1</sup> 鲁亦楠<sup>2</sup>

1 杭州建工集团有限责任公司 2 杭州市钱江新城建设开发有限公司

DOI:10.12238/btr.v4i1.3576

**[摘要]** 随着城市的快速发展和人们物质文明生活水平的提高,随着数字化科技发展,城市老旧江河湖海景观建筑物和城市发展不匹配,需提升改造。城市水中景观的改造,安全的围护结构是施工的重点与难点,本文通过围护钢板桩施打,堰端土袋冲填,航道警示桩施工,堰体回填,堰顶防护及航道防护,底板结构施工,钢板桩拔除等关键技术和施工难点的分析与应对,为江河湖海景观建筑物提升改造项目附属配套工程提供干地施工的条件。

**[关键词]** 提升改造; 深水围堰; 钢板桩; 建筑工程

中图分类号: TU198+.6 文献标识码: A

## Key Cofferdam Technologies for Ancillary Works of Urban Deepwater Landscape Building Upgrading and Reconstruction Project

Guosheng Yan<sup>1</sup> Yinan Lu<sup>2</sup>

1 Hangzhou Construction Group Co., Ltd

2 Hangzhou Qianjiang New City Construction and Development Co., Ltd.

**[Abstract]** With the rapid development of cities and digital technology and the improvement of people's material civilization living standard, the landscape buildings of old rivers and lakes in cities do not match the development of cities, so it is necessary to improve and transform them. The key and difficult points of construction are the reconstruction of urban water landscape and safe enclosure structure. This paper analyzes and responds to the key technical and construction difficulties such as the construction of steel sheet pile, soil bag filling at the weir end, construction of channel warning pile, backfill of weir body, weir top protection and channel protection, bottom plate structure construction, and steel sheet pile pulling out, to provide the dry land construction conditions for auxiliary supporting projects of river lake sea landscape building upgrading and transformation project.

**[Key words]** upgrading and transformation; deepwater cofferdam; steel sheet pile; architectural engineering

### 前言

河床地质结构复杂,钢板桩打拔施工中常遇到一些难题,常采用如下几点办法解决:钢板桩打设过程中,若遇到土层中存在大孤石时,则停止打设,拔出钢板桩。对5m以内孤石开挖后清除,重新打设钢板桩;孤石埋深大于5m或水下埋深超2m,采用转角桩或弧形桩绕过障碍物等方法;钢板桩杂填土地段挤进过程中受到石块等侧向挤压作用力大小不同容易发生偏斜,采取措施纠偏:在发生偏斜位置将钢板桩往上拔1.0m-2.0m,再往下锤进,上下往复振拔数次,使大块石被振碎或发生位移,钢板桩位置得到纠正,减

少钢板桩倾斜度;钢板桩沿轴线倾斜度较大时,采用异形桩来纠正;倾斜度较小时用卷扬机和葫芦和钢索将桩反向拉住再锤击;在基础较软处,发生施工时将邻桩带入现象,采取措施是把相邻数根桩焊接在一起,并且在施打桩连接锁口上涂黄油等润滑剂减少阻力。

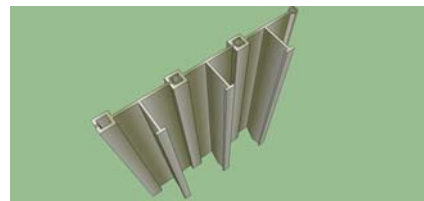
### 1 总体施工程序

总体施工程序: 施工准备→钢板桩施打→堰端土袋冲填→航道警示桩施工→堰体回填→堰顶防护及航道防护→底板结构施工→钢板桩拔除。钢板桩的施工顺序: 钢板桩施工方法钢板桩施工时,采用从围堰中间往两边施工,如遇块

石可往反方向施工已保证施工工期。

### 2 钢板桩选择

按钢板桩抗弯安全验算要求。钢板桩选用新型冷弯钢板桩,桩长9m,截面模量不小于2200cm<sup>3</sup>/m,钢材材质为Q345B。



新型钢板桩示意图

### 3 水上钢板桩运输

利用船只进行钢板桩水上运输短驳,

每次运输钢板桩分量不得超过船只极限荷载的70%。并严格按照水泊管理处的相关规定实施。

#### 4 浮箱的固定

拟采用4\*12\*1.5米双拼浮箱作为钢板桩施工的操作平台,待浮箱到达制定施工区域内,首先固定浮箱,再浮箱四周事先电焊好4个直径为120的圆环,采用100直径,壁厚10MM的钢管进行固定,钢管嵌入铁环,插入土体内使之固定,铁管顶部留有20MM双孔,套绳便于拔出。一般施工钢板桩区域为12米左右换施工点。

#### 5 土袋围堰施工

5.1施工工艺流程。测量放样→充填袋制作→铺设就位→砂石料充填→调整管口方向、检查充盈度→充填结算→下一块袋装砂。

5.2主要施工方法。①施工准备:管袋土施工主要材料为充填砂,冲填土采用自卸汽车(20T)从场外运适合的砂质粉土料运至围堰处。②主要施工程序:  
a. 先进行测量放样,定出围堰的中心线,对围堰基础范围内进行清理。  
b. 人工将袋体摊铺就位,作好固定和袋口封闭。  
c. 每层袋体厚度控制在0.5-0.6m。如袋体一次充填不到理想厚度,采用二次充填。  
d. 加强充填过程中测量工作,每层充填时均测放边线,保证坡比。  
e. 充填袋体在施工时应分层铺设,与堤轴线保持平行或垂直,堆迭整齐,上、下层交错排列,不允许袋体与袋体间留有空隙、通缝。

#### 6 钢板桩围堰施工

6.1施工工艺流程。施工准备→测量定位→打桩船就位→导向桩施打→安装导向架→钢板桩施打→设置钢板桩拉杆→砂质粉土填筑→袋装土护坡→分层拆除支撑→钢板桩拔除→围堰土方挖除。

6.2主要施工方法。①施工准备:  
a. 对水底进行清理。  
b. 钢板桩变形检查。  
c. 钢板桩打桩机振动锤检查。②钢板桩施工要求:  
a. 板桩的设置位置要符合设计要求。  
b. 围堰的平面布置形状应尽量平直整齐,避免不规则的转角,以便标准板桩的利用和支撑设置,各周边尺寸尽量符合板桩模数。  
c. 整个基础施工期间,在挖土、吊运、浇筑混凝土等施工作业

中,严禁碰撞支撑、任意拆除支撑,及支撑上任意切割、电焊。③板桩的检验、吊装、堆放:  
a. 板桩的检验:外观检验:包括表面缺陷、长度、宽度、厚度、高度、端头矩形比、平直度和锁口形状等项内容。  
b. 板桩吊运装卸板桩采用两点吊。  
c. 板桩堆放:板桩要按型号、规格、长度分别堆放。

④导架的安装:在板桩施工中,为保证沉桩轴线位置的正确和桩的竖直,控制桩的打入精度,防止板桩的弯曲变形和提高桩的贯入能力,要设置一定刚度的、坚固的导架,亦称“施工围檩”。导架采用单层双面形式,由工字钢导梁和围檩桩等组成,围檩桩的间距为4米,双面围檩之间的间距比板桩墙厚度大15mm。

⑤钢板桩施打:  
a. 采用360型钢板桩施工机施打,认真放出准确的支护桩中线。  
b. 打桩前,对板桩逐根检查,剔除连接锁口锈蚀,变形严重的普通板桩,不合格者待修整后才可使用。  
c. 打桩前,在梳桩的锁口内涂油脂,以方便打入拔出。  
d. 每一片钢板桩先利用自重下插,当自重不能下插时,才进行加压。  
e. 开动振动锤打桩下沉,控制打桩锤下降的速度,尽可能的使桩保持垂直,以便锁口能顺利咬合。  
f. 钢板桩至设计高度前40cm时,停止振动,振动锤因惯性继续转动一定时间,打桩至设计高程。  
g. 在插打过程中随时测量监控每块桩的斜度不超过1%,当偏斜过大不能用拉齐方法调正时,拔起重打。  
h. 钢板桩施打采用屏风式打入法施工。  
i. 屏风式打入法的施工顺序选择原则是:当屏风墙两端已打设的板桩呈逆向倾斜时,应采用正向顺序施打;反之,用逆向顺序施打。

⑥堰体填筑:  
a. 在钢板桩分段施工完毕后及时进行支撑加固。  
b. 全部支撑加固完毕后,水溶性环氧树脂注胶,固结后水泵抽排堰体内水。  
c. 当锁口不紧密漏水时,用环氧树脂胶水在内侧嵌塞,同时在漏缝处注胶使之自行堵水。  
d. 第一次填土高程不得低于1.5m,施工过程中严禁机械碰撞拉条及钢板桩,填土过程中,钢板桩支撑随填随拆。  
e. 余下砂质粉土直接回填至设计标高并预留30cm左右的沉降量。待沉降稳定后,堰顶采用30cm厚人工袋装土铺平,防止土方流失。  
⑦围堰的维护:由于围堰受潮水冲击,为保证围堰

安全,施工期间派专人每天检查围堰完好情况,观测围堰外侧滩地冲刷情况,测量记录潮位,及时发现可能隐患如钢板桩位移及变形等情况,保证围堰安全。  
⑧钢板桩围堰拆除:在基础底板及提升系统全部安装完成后,即可进行钢板桩围堰拆除工作。  
c. 钢板桩拔除方法:先用打拔桩机夹住钢板桩头部振动1min-2min,使钢板桩周围的土松动,产生“液化”减少土对桩的摩阻力,然后慢慢的往上振拔。

#### 7 航道防护施工

为保证船只行驶安全,在距迎水面侧钢板桩1.0m处打设1排28#槽钢作为警示桩。距迎水面侧钢板桩1.0m处警示桩桩顶高程3.5m,桩长10m,槽钢间距3.0m,在桩顶安装警示灯。槽钢与钢板桩间设1袋Φ1m的防冲管袋土。  
①警示桩(28#槽钢)施工与围堰钢板桩同时施工,采用船吊配合液压振动锤施打,施打方法与钢板桩相同。警示桩间采用20#槽钢进行横向连接(穿孔螺栓或焊接)。  
②警示桩全部完成后,在槽钢与钢板桩间进行防冲管袋土冲填。为便于人员维护及通行,槽钢与钢板桩间每隔一定距离设临时通行便道。  
③在警示桩(外河侧)与横梁处间隔布置防拦轮胎,在施打好的警示桩顶设安全警示灯,在堰顶(迎水面侧)设反光型通航告示牌及警示牌,确保行驶船只安全及围堰安全。

#### 8 结束语

钢板桩围护是河床、护坡、基坑施工中常见的一种结构,本技术结合以往施工经验,针对目前江河湖海景观建筑物提升改造项目特点,采用新型钢板桩,通过钢板桩设计、打插等工艺技术,同时在施工中对钢板桩围护结构进行必要的监控监测,解决景观建筑物提升改造施工的安全隐患,保障梁桥建设的安全、质量与进度。

#### [参考文献]

[1]周明宇.浅谈钢板桩围堰施工工艺[J].技术与市场,2018,25(10):91-92.  
[2]卢春亭,徐前,汪凯.钢板桩围堰优化设计与施工技术[J].施工技术,2019,48(1):135-136.  
[3]王泽.钢板桩围堰施工工艺及技术措施[J].产业创新研究,2018,(6):118.