

# 珠江大桥主墩承台钢板桩围堰施工

黄红苑, 李长顺, 张 彦

(广东省长大公路工程有限公司一分公司 番禺市 511431)

**摘 要:** 介绍广珠西线珠江大桥主桥 17 号、18 号主墩承台钢板桩围堰的施工工艺, 包括钢板桩内撑制作与下放, 及钢板桩打设等的详细施工过程。

**关键词:** 珠江大桥; 主墩承台; 钢板桩围堰; 施工

## 1 珠江大桥主墩承台设计

广珠西线二标珠江大桥主桥跨越珠江口东平水道, 河床地表为第四系海陆交互堆积土层覆盖。下基岩为中生代白垩系(K2s)页岩, 松砂岩和含砾砂岩, 覆盖层厚约 11~12 m。桥位处 20 年一遇洪水水位标高为 +3.446 m, 根据现场水文观测, 潮汐基本呈规则半日潮, 最高水位为 +2.38 m; 最低水位为 -0.62 m, 同一天最大潮差为 2.4 m, 水流速约 1.36 m/s。

主桥 17 号、18 号墩承台基础分别由 16 根直径为 2 m 的灌注桩组成, 承台外轮廓尺寸为 37 m×10 m×4 m, 横桥向两端呈半圆形, 半径为 5 m, 左右幅联成一体。根据现场实测, 而主桥墩位处河床标高为 -3.4~0.8 m, 平均为 -2.3 m。承台顶面标高为 +1.5 m, 底面标高为 -2.5 m, 属低桩承台, 承台底面位于河床面以下。

一般, 承台施工可采用筑岛围堰、有底套箱、无底套箱与钢板桩围堰等方案, 根据本桥位的实际情况, 选定钢板桩围堰施工。

## 2 钢板桩围堰施工工艺

### 2.1 前序工作及准备

主桥桩基施工接近尾声时, 在进行承台施工以前的前序工作包括以下项目:

- (1) 清理桩顶混凝土及检测, 已成桩桩顶清理至标高 -2.3 m, 伸入承台 20 cm, 保证受力的合理性;
- (2) 由于下层内撑需下放, 对于承重架加工、平台龙门吊轨道下枕梁备料等, 应提前进行;

(3) 拆除平台, 第 1 次切割护筒;

(4) 加工内撑外圈梁, 预制内撑杆等。

### 2.2 工艺流程

施工工艺流程见图 1 所示。

### 2.3 钢板桩内撑系统制作

珠江大桥 17 号、18 号主墩承台施工所采用的内撑系统属梁杆组合式, 共设 2 道, 一道设于河床面, 顶面标高控制在 -2.6 m (中心为 -2.85 m); 另一道设于承台面以上, 顶面标高控制在 +2.5 m (中心标高为 +2.25 m)。内撑系统分为内撑杆与外圈梁两部分, 内撑杆采用 C25 混凝土预制梁, 横截面尺寸为 50 cm×40 cm, 外圈梁用双层 I56 工字钢制作, 杆梁组合成整体稳定的框架结构, 共同抵抗钢板桩外水压力, 保证承台施工处于无水状态; 内撑系统下放采用承重梁吊架, 于承台施工完毕以后, 除下层内撑杆混凝土梁外, 其余均可经回灌水后回收, 周转至 18 号墩使用。内撑系统设计见图 2 所示。

所用内撑系统中的撑杆, 外圈梁的尺寸均是根据计算而设计的, 加工应严格按图纸施工, 提前预制、拼装, 保证加工精度, 所设计的联结板、加劲肋、预埋吊环等所有附件焊接工艺, 应符合现行施工规范规定。

### 2.4 钢板桩打设

#### 2.4.1 钢板桩施工的准备及控制指标

本方案所选用的钢板桩为 FSPH 型, 打设时利用浮吊配合振动锤, 用下层内撑作导向。

机械、材料及场地准备包括以下内容:

- (1) 本方案钢板桩采用长度为 12 m, 现场已有

的水上吊机配合打设。振动锤、手拉葫芦等机具应事先组织进场。

(2) 钢板桩材料进场后, 仔细进行检查, 谨防钢板桩变形, 否则应进行维修。

(3) 17 号、18 号墩侧的码头区可利用来堆放钢板桩, 施工过程中, 避免集中堆放, 以免码头区贝雷梁及型钢分布梁受力过大或其上所铺钢板脱焊。

(4) 钢板桩顶面标高控制在  $+3.5\text{ m}$ , 以利于承台的钢筋施工。

### 2.4.3 施工注意事项

(1) 为保证下层内撑下放顺利, 以该层内撑外圈梁作钢板桩打入的导向装置, 在钢板桩施工时应预留  $3\sim 5\text{ cm}$  的间距, 确保不因钢板桩倾斜而制约下放施工。

(2) 围堰施工的关键是止水防渗, 在材料进场时, 经过检查的钢板桩在打设施工过程中也会出现锁口不密以及卷口等现象而导致渗水, 此时可在围堰内、外侧进行处理。安排潜水工摸清渗漏所在, 即可在围堰外洒锯木屑等, 在围堰内利用麻绒、棉絮甚至板条堵塞, 如果还漏水, 则应审查施工过程, 重新研究处理方案。

(3) 钢板桩打设时, 由于本工程桥位区河床覆盖层厚, 每施打完毕一根钢板桩, 应与前一根相邻桩临时焊接, 避免下一根施打时导致前一根被动跟进。本方案拟先施打下游侧钢板桩。

(4) 上层内撑拼接、安装好以后, 堵漏抽水过程中, 加强对钢板桩变形量的观察, 务必使钢板桩能受力均匀, 并处于合理工况。

### 2.5 内撑系统下放及施工细节

内撑系统下放采用承重架, 施工步骤如下:

(1) 桩基施工完毕后, 完成钢板桩施工前所有的准备工作如清理桩头、完成第一次割除护筒等工作。

(2) 将龙门吊驶至平台下游端固定。

(3) 以浮吊配合拆除桩基施工固定平台上的 I36 工字钢及龙门吊钢轨, 代之以短枕梁即长为  $2.0\text{ m}$  的 I36 工字钢, 恢复龙门吊行驶系统。为施工便利, 不影响承台钢板桩施工, 原固定平台的 I36 工字钢可不拆, 用来堆放材料。

(4) 拼装临时工作平台和下层内撑。

(5) 吊装拼装好的承重架, 注意与设计好的吊点对应, 承重吊梁设计尺寸见图 2 所示。

(6) 悬挂下放手拉葫芦。本工程方案下放吊点是 21 个, 由于河床面标高的影响, 为保证葫芦在下内撑到位后能顺利脱钩, 下吊点以钢丝绳千斤绳穿绕后再挂钩; 检查各手拉葫芦受力是否均匀。

(7) 在专人指挥下, 均匀放下下层内撑系统。此前应先提升, 拆掉拼接内撑所用的临时工作平台, 再统一均匀下放, 保证内撑系统水平和各吊点手拉葫芦受力均匀。由于河床面呈倾斜, 应辅以高压射水、挖淤等方法才能使内撑下放到位。

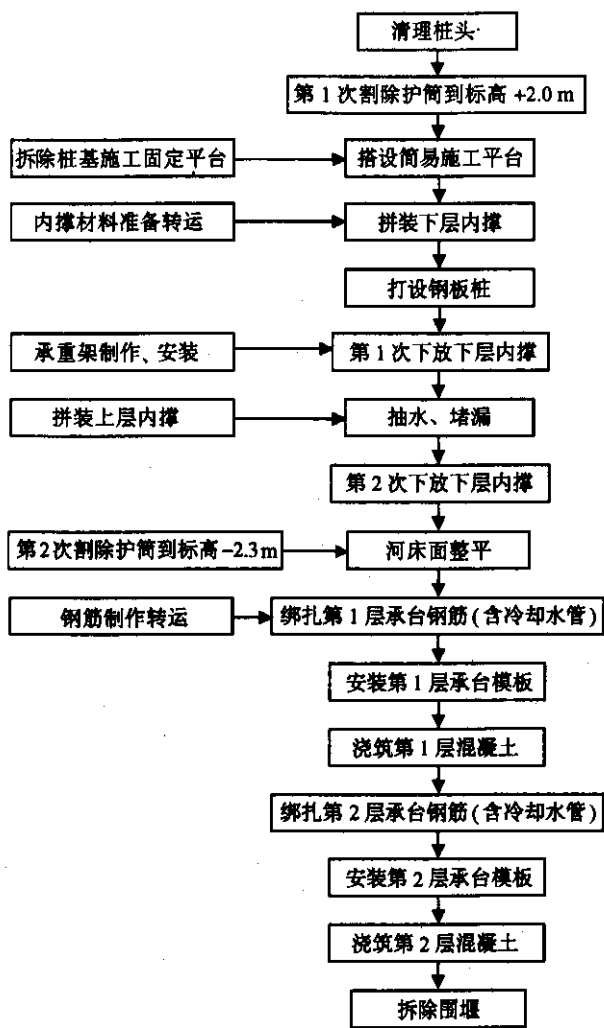


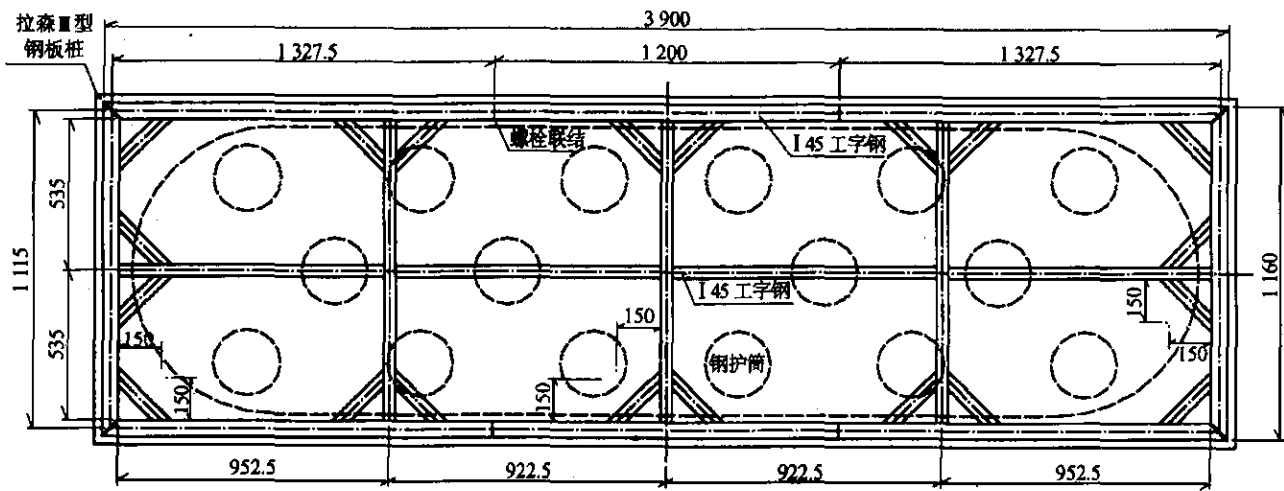
图 1 施工工艺流程

### 2.4.2 技术参数控制

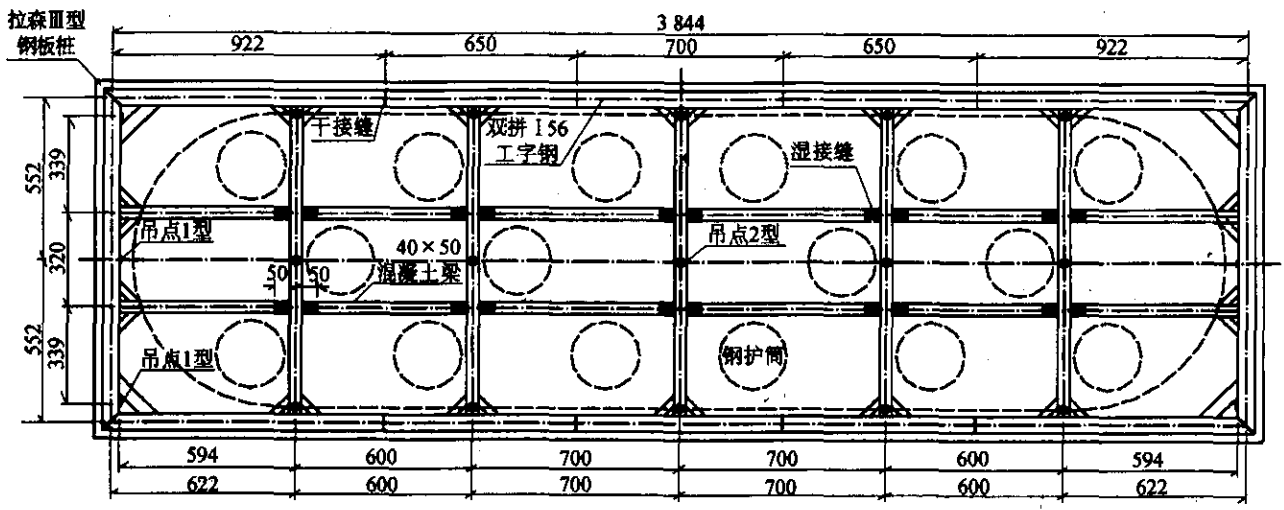
(1) 本工程进场钢板桩应符合现行施工规范, 强度等指标应能得到保证。如果钢板桩存在薄弱面, 应进行补强或弃用。

(2) 钢板桩打设时利用下层内撑作导向, 打设时严格控制垂直度, 以  $1\%$  为宜。

(3) 由于河床覆盖层厚, 初步拟用长为  $12\text{ m}$  的钢板桩, 如果打设时最后 10 次平均贯入度大于  $2\text{ cm}$ , 应驳接加长板桩, 选用长为  $16\text{ m}$  的钢板桩。



(1) 围堰上内撑结构平面布置



(2) 围堰下内撑结构平面布置

单位:cm

图 2 围堰内撑平面布置

- (8) 移开承重梁吊架, 拼装上层内撑。
- (9) 上内撑系统在钢板围堰内抽水后, 靠水压力挤压围堰内收而固定, 施工中可在钢板桩上焊接小型牛腿作支撑点, 则在承台施工完毕后拆除方便。
- (10) 围堰上、下层内撑到位后, 检查下放过程中系统内杆、梁等有无裂缝。抽水过程中, 加强观察, 谨防内撑变形严重, 经计算, 钢板桩受力状态下, 最大挠度达 4 cm, 超过此值时, 需加固处理内撑系统, 并停止抽水。

3 结语

珠江大桥主墩承台采用钢板桩围堰施工具有以下优点。

- (1) 施工进度快。一个主墩钢板桩施工约需 7~10 d。内撑系统下放, 拼装上层内撑, 抽水、堵漏等工序简捷明了。
- (2) 确保施工质量。由于钢板桩施工密水性好, 能使承台处于无水施工状态, 这对于分层施工的承台混凝土而言, 施工缝极易处理, 混凝土连接密实性非常好, 避免出现套箱施工时出现的混凝土接缝受潮汐浪涌冲刷产生不良后果。

参考文献:

[1] JTJ041—2000, 公路桥涵施工技术规范[S].  
[2] 陆仁达. 公路施工手册桥涵[M]. 北京: 人民交通出版社, 1999.