

海中深水承台钢板桩围堰施工

李金晖

(广东省长大公路工程有限公司第一分公司, 广东 广州 511431)

摘要:深圳深港西部通道深圳湾公路大桥通航孔桥(深圳侧)为独塔单索面钢箱梁斜塔斜拉桥,主跨径为180m,为双向六车道,全桥总宽度为38.6m,桥跨布置为180+90+75m。其中辅墩承台底标高为-5.50m和-5.00m,河床底平均高程为-4.90m,最高潮水位+2.38m,属低桩承台。承台施工采用钢板桩围堰施工,本文就施工的一些关键工序列出,供同行们参考。

关键词:深圳湾公路大桥;低桩承台;钢板桩;围堰

中图分类号:U44

文献标识码:B

1 工程概况

深圳湾公路大桥全长4770m,其中大桥深圳侧长度为1600m,双向六车道加两侧紧急停车带。其中通航孔采用独塔单索面斜塔钢箱梁斜拉桥,非通航孔采用等截面预应力混凝土箱梁。通航孔桥(深圳侧)跨径组合为180+90+75m,辅助墩1#、3#、4#墩承台各为分离式方形承台,尺寸为11×11×3.5m和11×11×3.0m,设计时考虑成桥后的美观,承台底标高为-5.50m和-5.00m,河床底平均高程为-4.90m,最高潮水位+2.38m,桥位处淤泥层较厚,表层淤泥呈流塑状,属典型的低桩承台(图1为效果图)。



图1 效果图

2 承台围堰施工方案的比较

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,根据本桥位实际情况,筑岛围堰是

不可取的,而有底套箱对于底板防裂等也无确切可靠的保证;而对于无底套箱,则因为河床表面覆盖层厚而且淤泥多,极可能在实行封底施工后抽水进行下道工序时出现淤泥反涌现象,经比较论证,采用钢板桩围堰施工,干封底混凝土1.5m。采用钢板桩围堰施工具有以下不可比拟的优点:

(1) 施工速度快。单一承台围堰需钢板桩140根,5天就可以完成,然后清淤,安装下放内撑、抽水、堵漏,工序简洁明了。

(2) 确保施工质量。由于钢板桩施工水密性好,能使所有承台、墩身施工处于无水状态下进行,避免出现套箱施工时受潮汐浪涌冲刷产生的种种不良后果。

(3) 经济效益好。主要体现在钢板桩施工临时的一次性辅助材料少,避免造成浪费。

3 钢板桩围堰内撑材料计算及选定

3.1 基本数据

最高潮水位标高: +2.50m。

河床面平均高程: -4.90m。

清淤后围堰内标高: -7.0m (封底1.5m厚)。

钢板桩长21m,顶标高: +4.00m。

钢板桩底标高: -17.00m。

钢板桩围堰大小: 13×13m。

3.2 内撑形式选定

根据计算, +2.5~-4.9m的水压力和-4.9~-7.0m的

作者简介:李金晖(1974-),男,广东梅州人,工程师,主要从事路桥施工项目管理。

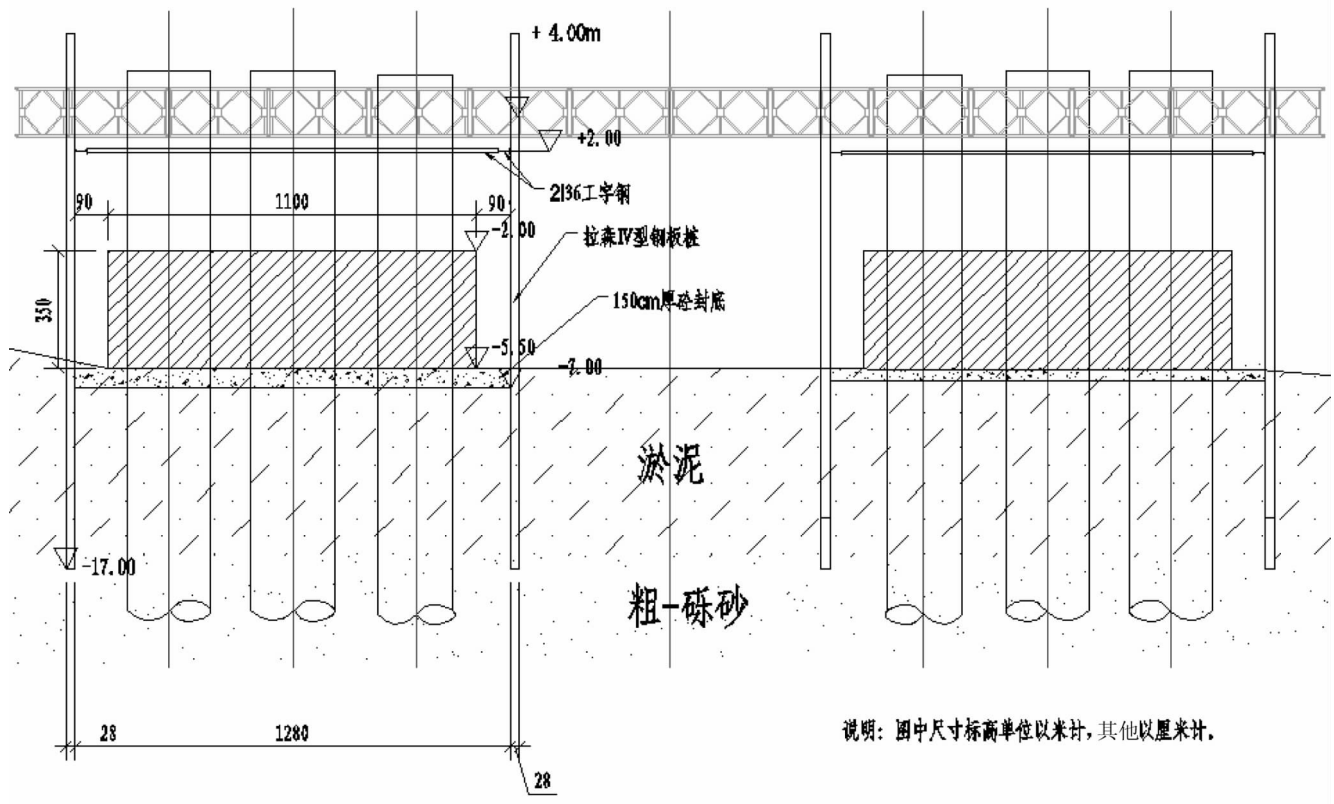


图2 内撑采用形式和材料

淤泥压力合计为 51t/m，13m 宽钢板桩共受力 663t。故选择三道内撑，内撑标高分别在+2.0m、-1.5m、-5.5m（-5.0m），内撑采用形式和材料如下（见表 1、图 2）。

4 钢板桩施工

4.1 钢板桩施打及清淤

表 1 内撑采用形式和材料

位置	外圈梁	井字架	斜撑
上内撑	2136b		2136b
中内撑	2136b	2136b	2136b
下内撑	2145b	45×45cm C30混凝土梁	2136b

按照围堰大小，制作安装导向装置，导向装置比围堰大小每边宽 8~10cm，确保不因钢板桩倾斜而制约内撑下放。备打钢板桩转运至工作船上堆放，利用浮吊的吊钩将钢板桩从工作船上吊起，运用吊钩的起吊和放下，使钢板桩处于垂直状态，插入已经就位的钢板桩锁口中，起吊前锁口内嵌填黄油。

第一组钢板桩插打选择在平潮时进行，以保证其垂

直度，涨潮时依次插打下游侧钢板桩，退潮时依次插打上游侧的钢板桩，使钢板桩能紧贴导向装置下插；钢板桩打设时，由于本工程桥区河床覆盖层厚，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；合龙困难时可制作异形钢板桩，异形钢板桩的尺寸按实测尺寸制作。

打桩机具采用震动打桩机，此机具带液压夹桩装置，能与钢板桩自动刚性联结，既能打桩又能拔桩，操作简单，能克服土对桩的摩阻力，下沉较快，且桩尖不致卷口，提高了防水性能和钢板桩的完好率。

河床面平均标高-4.90m，清淤后标高-7.0m，按实测清淤前平均标高，计算需清淤的数量，利用浮吊配合抓斗进行清淤，清淤时计算已清淤的方量和标高，控制清淤后标高基本水平，以便于内撑的下放一次到位。

4.2 钢板桩内撑系统制作及下放

内撑系统采用梁杆组合式，共设三道，下内撑设于承台底，顶面标高-5.5m（-5.0m），中内撑设于承台面以上，顶面标高控制在-1.5m，上内撑设于最高潮水位以下，顶面标高控制在+2.0m。内撑系统分为内撑杆和外圈梁两部分，下内撑的内撑杆采用 C30 混凝土预制梁，

截面尺寸为 45×45cm，外圈梁用 2I45b 工字钢制作，中内撑内撑杆和圈梁均采用 2I36b 工字钢制作，上内撑采用 2I36b 工字钢、2I25b 工字钢作为外圈梁和斜撑；杆梁组合成稳定框架结构，共同抵抗钢板桩外水压力和淤泥压力，保证承台、墩身处于无水状态下施工。

内撑系统下放时，上、中内撑采用平台龙门吊直接下放，下内撑采用承重梁吊架、手拉葫芦均匀和水平下放，除下内撑混凝土梁之外，其他内撑材料可全部回收使用。

4.3 抽水堵漏及封底

内撑系统下放固定好之后，检查下放过程中，内撑杆件系统有无裂缝，安装抽水机进行抽水，在抽水过程中，加强观察，谨防内撑变形严重，若变形严重，需加固处理内撑系统，并停止抽水；抽水时，钢板桩之间的缝用小棉条进行堵塞。在抽水堵漏完成后进行基底处理，淤泥面用人工整平，铺设一层竹胶板，增加基底的承载力，基底处理后马上进行封底，封底前在下圈梁内侧装竹胶板或废木板，用于隔开混凝土和工字钢，以利于回收工字钢。在适当位置设置集水井集中抽水，集水

井及抽水机数量根据渗水情况确定。

5 结语

采用钢板桩围堰施工，就单一承台，15 天可以完成；就本工程而言，由于墩身位于海水里面，施工周期约 35 天。在钢板桩施打前必须对工人进行安全技术交底，确保安全；内撑杆梁系统根据计算设计，制作时严格按设计尺寸加工；由于承台处于河床下面，必须派人 24h 值班抽水，观察钢板桩变形情况，特别是在天文大潮时，更要加强观测，封底混凝土浇注时选在低潮水位时进行，在涨潮之前完成。

做到了以上几点，钢板桩围堰施工就可以安全快速地完成。另外，设计时过分考虑美观，而人为增加施工难度（比如本工程，墩身没必要非得在水里面），增加费用，这个问题值得商讨。

参考文献：

- [1] JTJ041-2000 公路桥涵施工技术规范.
- [2] 中交公路规划设计院.深港西部通道深圳湾公路大桥(深圳侧)施工图设计,第二册 通航孔桥设计.