

浅析深水钢便桥施工技术研究及应用

江述虹

重庆中环建设有限公司, 重庆 401120

[摘要]石杰大桥桥位于洪山乡石杰村, 桥位区地表水主要为漳江河水, 经参建单位多次勘察后, 确定采用深水钢便桥方案, 不受库区水位调节及汛期影响。文章以具体的工程为例, 探讨深水钢便桥的施工技术应用情况及施工中的管理措施落实要点, 为今后同类工程的应用提供更多的参考与借鉴。

[关键词]深水钢便桥; 施工技术; 施工管理

DOI: 10.33142/ec.v2i7.536

中图分类号: U445.4

文献标识码: A

1 项目概况

施工区属于棉花滩水库上游库湾, 受水电站发电水位起伏变化较大, 原设计时考虑施工期间将水位降至+150m 水位, 修筑草袋围堰及架设浮桥以解决石杰大桥主墩施工。但该水库水位调节困难以及该水库须为下游广东区域提供饮水调节功能, 原设计方案与现场实际情况严重不符, 最终选择了钢便桥施工技术。

2 钢管桩下沉施工方法

2.1 钢管桩打入施工方法

在实施光管桩下沉安设工作的时候, 可以借助钓鱼法来进行施工建造, 借助履带吊之后使用专业的工具设备来实施压实。履带吊可以安设在桥体结构的桥面适当的位置, 对钢管桩实施打实, 测量工作人员在保证桩位和桩体的纵向安设效果大袋既定的标准之后, 就可以开启设备实施捶打, 在捶打的时候, 需要密切的关注桩体的情况, 一旦发生位置移动或者是倾斜的情况的时候, 需要立即停止捶打进行调整。

由于部分钢管桩较长, 需要进行接桩, 必须在水面搭设浮平台, 并做好定位工作, 设置钢管桩定位卡具, 确保下方钢管桩管口基本水平, 以便于顺利接桩, 保证接桩质量。

所有的桩基的下沉安设要保持不间断性, 施工中不能有过长的时间停滞, 这样可以避免桩基周边土层出现异常变动。桩顶在将雷梁和桥面结构安设完成之后, 履带吊会出现移动, 之后可以进行后续的钢管桩的安设。

2.2 施工组织主要任务

为了更好的达到高质量, 高效率, 良好美观的实际要求, 管理部门需要对所有的辅助施工的人员和设备加以安排, 保证所有的工序都能够按部就班的进行, 借助周密的管理机制来对资源的利用效率加以提升。

2.3 便桥施工主要设备选型

(1) 震动锤

DZJ90A 振动锤主要技术参数

项目	单位	数值
电机功率	kW	60
静偏心力矩	Nm	487
激振力	kN	492
转速	r/min	0-1100
空载振幅	Mm	0-7.0
允许拔桩力	kN	215

震动锤工作原理: 借助运转效率较高的震动桩, 并且采用适当的方法来提升桩柱周边的土层的液化水平, 对桩柱和土层之间的摩擦力加以切实的管控, 最终将桩柱安设到土层之中。

(2) 履带吊

QY50 型履带吊机起重性能表

臂长m 幅度m	13	16	19	22	25	28	31	34	37	40	43	46	49	52	55	58
3.5	75.0															
4	70.0	70/4.1	58.5													
5	55.5	55.0	54.5	53.5	45.7											
6	41.5	41.5	41.2	40.8	39.8	39.5	39.0									
7	33.5	33.3	32.6	32.6	32.0	32.0	31.5	30.5	30.5							
8	27.6	27.6	27.0	27.0	26.6	26.6	26.0	26.0	26.0	25.8	22.7					
9	23.5	23.4	23.0	23.0	22.8	22.5	22.2	22.0	22.0	22.0	21.6	21.6	19.0			
10	20.4	20.4	20.4	20.2	19.8	19.8	19.5	19.5	19.2	19.2	18.6	18.6	18.0	15.8	13.5	12.0
12	15.2	16.1	16.0	15.9	15.7	15.6	15.4	15.1	14.9	14.8	14.5	14.5	14.5	14.2	13.1	11.0
14		13.1	13.1	13.0	12.8	12.7	12.6	12.3	12.2	12.0	11.8	11.6	11.5	11.3	11.0	10.5
16			11.0	11.0	10.8	10.7	10.6	10.2	10.2	10.2	9.8	9.8	9.5	9.4	9.3	9.1
18				9.2	9.2	9.2	9.0	8.8	8.8	8.6	8.4	8.2	8.0	7.9	8.3	7.7
20				8.1	8.0	7.9	7.8	7.6	7.5	7.5	7.1	7.1	7.1	6.8	6.7	6.5
22					6.6	6.5	6.5	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.5
24						6.1	6.0	5.8	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.4	5.2	4.9
26							5.9	5.3	5.2	5.1	5.0	4.9	4.9	4.9	4.6	4.2
28								4.7	4.7	4.5	4.4	4.3	4.3	4.3	4.0	3.6
30									4.0	4.0	4.0	3.8	3.6	3.5	3.3	3.2
32										3.6	3.5	3.3	3.2	3.3	3.0	2.6
34											3.1	2.9	2.9	2.9	2.6	2.3
36												2.7	2.5	2.5	2.3	2.0
38													2.1	2.3	2.1	1.7
40														2.0	1.8	1.4
42															1.7	1.4
44																1.3
45																1.0
倍率	12	12	9	8	7	6	5	5	5	4	3	3	3	3	3	3
吊钩	70	70	70	70	70	70	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

(3) 钢管桩的加工与制造

3 钢管桩施工中注意事项

- (1) 在工程建造中需要对钢管桩的规格进行严格的管控，并且钢管桩的纵向安设的效果务必要达到规范要求的水准。
- (2) 在桩柱刚刚被安设到土层的时候，能够借助自身的自重来完成一定程度的下沉，在这个过程中务必要安排专人进行密切的检查，一旦发现异常需要重新进行安设。
- (3) 钢管桩的平面位置的偏差需要严格的遵照相关行政机构制定的规范标准来加以控制。
- (4) 完成安设的桩体结构需要遵照设计要求来实施后续的衔接，尽可能的提升工作的效率。
- (5) 在针对钢便桥工程建造工序的时候，需要结合实际情况来对水上指示灯进行安设，避免施工作业导致危险事故。
- (6) 当桩底已达到设计标高，而贯入度仍较大时，应继续插打，使其贯入度达到控制贯入度。
- (7) 在正式开始桩基结构敲打施工工序之前，所有的钢管桩都需要对长度实施标注，这样能够对插入土层中的结构的高度加以了解，需要对桩体结构的深度和垂直度加以切实的管控。

4 钢便桥安全验算—钢便桥验算标准及说明

- (1) 便桥桥面设计标高 173.50m, 河床最低标高 138.88m (4#、5#墩)，施工最高水位按 168.00m 设计。
- (2) 设计控制荷载：主要通行 12m³混凝土车，18m³渣土车，50t 履带吊吊装作业。
- (3) 设计使用寿命：2 年。
- (4) 设计行车速度：10km/h。

5 剪刀撑、平联、桩顶横梁施工

在完成便桥的其中某个墩位的钢管桩结构建造工序之后，需要在第一时间实施针对这个钢管墩的剪刀撑结构建造工序。

(1) 在针对钢管桩上平面和底部位置的测量和放样工作的时候，工作人员需要针对桩体之间的平联距离进行测量，并且在后场实施下料，在整个工序中实施下部机构的建造，焊接等工序。

(2) 借助履带吊吊起平联, 剪刀撑结构, 在完成建造工序之后工作人员需要对结构实施焊接, 之后还需要针对焊接位置的质量实施检核, 在保证达到标准之后才能对梁架设实施不同方向的分配。

(3) 在完成履带吊悬起吊横梁以及测量放样操作之后, 实施结构的安装并且采用适当的方法来加以固定。焊接操作人员需要遵照放样的位置来对下部结构实施焊接, 所有焊接的结构质量都需要达到规范标准要求。

(4) 针对群体桩墩结构, 在垂直梁结构上完成测量放样操作之后, 履带吊悬吊衡量并排安放一直到纵向衡量的末端, 焊接操作工人需要将纵梁和衡量进行连接。在完成质量检核之后, 一个完整的便桥墩结构的建造就算结束了, 之后可以按照既定顺序完成后续的钢管桩结构的安设。

6 便桥上部结构安装

便桥上部结构的安装采用履带吊进行。

6.1 贝雷梁的拼装

将即将实施安设的贝雷梁借助专业的工具进行吊装, 放射在之前的结构的后边, 并且保证所有的贝雷梁能够形成一条直线, 人工操作利用专业的撬棍将贝雷梁的前端进行翘起, 在保证所有的销孔统一位置之后, 将销栓进行插入, 之后将贝雷衡量的末尾位置也安设销栓, 并且借助保险插销加以稳定。贝雷拼接需要依据组别来实施安装, 所有的拼组的规格和状态都需要遵照既定的规范要求开展各项工作。

6.2 贝雷梁架设

借助专业的吊装设备来完成贝雷梁的运输, 将两组贝雷梁当做是一组来进行安装, 下层结构顶横梁上需要实施测量放样操作, 最终确定贝雷架的安设位置, 在完成拼装之后, 将贝雷主要结构进行运输, 设置在履带吊的后边, 贝雷可以两片组合成一组, 履带吊车需要将贝雷结构安设在制定的位置之后, 将其固定在横梁结构之上, 之后采用焊接的技术来对限位器加以固定, 之后才能进行后续贝雷结构的安设, 在保证所有工序质量的前提下, 才能实施后续的施工作业。

6.3 型钢分配梁的安装

在借助专门的吊装机械来实施型钢分配梁的安设工作的时候, 吊装机械需要遵照规范要求你来对梁结构实施合理的配置, 并且需要利用专门的螺栓加以固定, 分配的架点需要选择设置在贝雷梁结构的适当的位置, 这样才能更好的担负载荷的作用力, 进而更好的发挥出其应有的作用。

6.4 桥面系的施工

桥面结构往往都是使用钢材物料进行搭建的, 单跨便桥上层结构的安设结束之后才能实施桥体表面结构的建造, 借助专门的运输车辆实施吊装桥体表层桥面的运输, 并且需要在运输中做好固定工作, 避免外界因素影响结构的质量, 甚至是发生变形的情况, 一旦出现上述问题就会对工程施工的质量造成负面影响, 甚至会导致严重的经济损失。

6.5 钢便桥的维护保养

①定期对便桥各部位进行运营检查, 并记录各构件的安装、连接及焊缝等的运营磨损状况, 这样能够及时的发现各个结构存在的问题, 从而可以采用适当的方法来加以解决。②将每次检查结果报请监理工程师, 就检查中发现问题进行分析, 找出原因制定合理的解决方案并组织实施维修或更换。

7 结束语

桥梁达到通行条件后, 首先通行试验车辆要求限重 20T (5km/h、10km/h), 依次增加载重至 40t (5km/h、10km/h), 并观测梁体、墩台位的沉降及挠度。由此可见, 利用钢便桥的施工方法能够很好地解决深水中桥梁墩基础的施工难题, 施工过程中只要钢便桥平台安全防护措施到位, 钻孔施工作业人员和岸上施工没有太大区别, 施工难度大大降低, 整个施工过程比较安全、方便、快速, 同时一定程度上对节约施工成本、加快施工进度、确保施工质量安全也起到有很好的保障作用。在实际施工过程中, 该便桥经历了多次洪水冲击, 桩基及便桥上部结构稳固, 此桥安全运营 2 年, 使用结束后无变形未受任何影响, 值得推广应用。

[参考文献]

- [1]王铁. 钢便桥设计施工技术[J]. 江西建材, 2015, 7(19): 188-190.
 - [2]张旭. 跨越河流钢便桥施工工艺[J]. 价值工程, 2017, 8(21): 108-111.
 - [3]郭陶, 汤尔炽. 钢便桥及平台施工技术[J]. 交通世界(运输·车辆), 2015, 8(12): 96-97.
 - [4]陈鲁, 柳民, 李燕. 新型超宽下承式施工钢便桥静载试验研究[J]. 施工技术, 2018, 9(4): 81-84.
- 作者简介: 江述虹 (1984.3-), 中级工程师, 大专, 从事工程项目管理工作。