

河道泄洪区域水下桩承台的施工方法

马旭荣¹ 张朝利²

1. 苏州市吴江区水务局 江苏苏州 215200

2. 江苏淮源工程建设监理有限公司 江苏淮安 223002

摘要: 该施工方案简单, 安全系数高, 解决了在洪涝灾害河流区域、雨季雨水多、场地有限、可利用机械少、施工困难、风险性较高等施工难题, 组合结构的承台围堰兼具排水泄洪、承重作业、止水、安全可靠等有点, 承台围堰的组合效率和可周转率高, 方便流水作业施工, 能加快施工进度, 节约施工和耗材成本。

关键词: 河道泄洪区域; 水下桩承台; 施工方法

Construction method of underwater pile cap in river flood discharge area

Ma xurong¹, Chaoli Zhang²

1. Suzhou Wujiang District Water Affairs Bureau Jiangsu Suzhou 215200

2. Jiangsu Huaiyuan Engineering Construction Supervision Co., Ltd. Jiangsu Huai'an 223002

Abstract: the construction scheme is simple and has a high safety factor, which solves the construction problems in flood disaster River areas, rainy season with more rain, limited site, less available machinery, difficult construction and high risk. The bearing platform cofferdam of the combined structure has the advantages of drainage and flood discharge, load-bearing operation, water stop, safety and reliability. The combination efficiency and turnover rate of the bearing platform cofferdam are high, which is convenient for flow operation and can speed up the construction progress, Save construction and consumables costs.

Keywords: River flood discharge area; Underwater pile cap; Construction method

前言:

随着全球变暖等环境因素的影响, 近年来雨水、洪涝增多, 相应的河道泄洪区域工程也存在施工难度增加、风险性提高等问题。传统的河道泄洪结构大多采用土石坝围堰、钢板桩围堰等, 拦河水域占用面积大, 阻水面积百分比大, 壅水水位较高, 河道泄洪存在极大风险。随着技术的发展, 现有技术中也有采用浮吊、钢便桥等施工的河道泄洪结构, 但施工花费昂贵, 不利于造价控制, 不适合普及应用, 同时还存在施工难度高、效率低等问题。另外, 现有技术的河道泄洪区域工程大多为一体化结构, 耗材较高, 且无法重复利用, 在跨越中小型河流的工程中存在较大的施工风险。

一、技术方案

河道泄洪区域水下桩承台的施工方法, 能采用钢管桩平台内接拉森钢板桩止水围堰, 在保证河道泄洪通航的同时, 能确保平台施工作业稳定性和水下施工的安全性和稳定性; 同时在特殊的中小型泄洪河道流域工程

中, 能够有效地解决跨越中小型泄洪河流结构施工问题, 具有安全、经济、可靠等优点。

河道泄洪区域水下桩承台的施工方法, 包括以下步骤: 步骤1: 根据河道泄洪区域的排涝要求计算施工构件的强度; 步骤2: 测量定位并安装钢管桩; 步骤3: 在钢管桩上施工型钢; 步骤4: 在型钢上定位并安装枕梁; 步骤5: 在枕梁上铺设平台; 步骤6: 测量定位并安装若干根钢板桩, 钢板桩位于钢管桩的内侧, 形成单元承台围堰; 步骤7: 在双排围堰的内部区域施工水下工程桩; 步骤8: 在水下工程桩上施工承台, 通过平台施工水上结构, 完成一个独立的承台围堰单元的施工; 步骤9: 重复步骤1至步骤8, 直至完成泄洪河道范围内所有承台围堰单元的施工。

步骤2还包括: 步骤2.1: 根据总平面图上的轴线和坐标点, 在泄洪河道范围上定一条钢管桩基准线, 并通过钢管桩基准线定位钢管桩的安装位置; 步骤2.2: 将若干根钢管桩准确施工在已定位的安装位置。

步骤3还包括：步骤3.1：在钢管桩的顶部切割型钢槽，使型钢的端部能匹配安装在钢管桩的型钢槽内；步骤3.2：将型钢吊装至钢管桩顶部的型钢槽处并固定，使型钢水平架设在相邻两根钢管桩的顶部；步骤3.3：型钢与钢管桩的连接处通过牛腿板固定。

所述的型钢槽的宽度与型钢的宽度相匹配，型钢槽的深度小于型钢的高度。

所述的若干根枕梁通过L形的铁片间隔定位在型钢上并通过焊接固定。

所述的路基箱底部通过L形的铁片焊接固定在枕梁上。

步骤6还包括：步骤6.1：根据总平面图上的轴线和坐标点，在泄洪河道范围上定一条钢板桩基准线，通过钢板桩基准线定位钢板桩的安装位置；步骤6.2：若干根钢板桩依次连接成环状，并在钢板桩上沿围堰周向设置导梁，形成围堰；步骤6.3：沿导梁施打钢板桩，将若干根钢板桩准确施工在已定位的安装位置，内外两排围堰的导梁之间通过钢管固定，形成双排围堰；步骤6.4：在沿内侧围堰的钢板桩内壁周向焊接围梁，若干根围梁依次连接成环状结构；步骤6.5：在相邻两根围梁之间固定角撑；步骤6.6：在两排围堰的钢板桩之间填土封堵；步骤6.7：在双排围堰的外侧铺设防水雨布进行密封。

步骤7还包括：步骤7.1：在双排围堰的内部区域埋设若干根护筒；步骤7.2：基坑抽水干后，双排围堰内淤积的少量泥沙通过高压水枪冲洗，并用泥浆泵将泥水抽出；步骤7.3：清淤至设计标高后，及时浇筑垫层进行基底封闭；步骤7.4：在护筒内施工水下工程桩。

二、附图说明

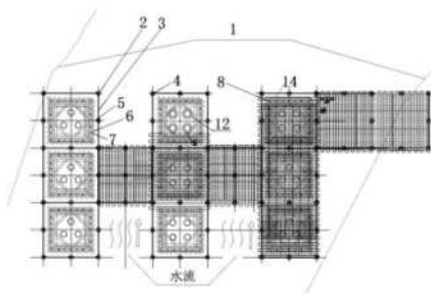


图1 河道泄洪区域水下桩承台的施工方法的施工平面图

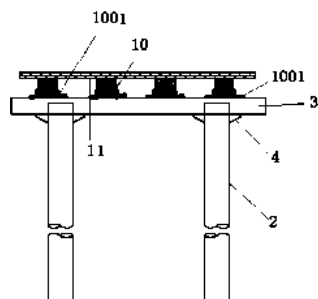


图2 河道泄洪区域水下桩承台的施工方法中平台的施工图

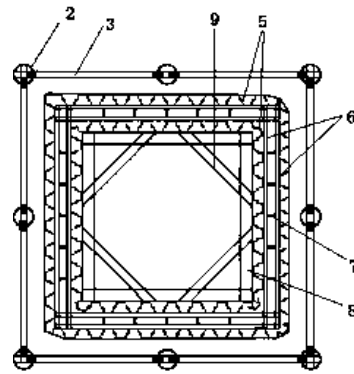


图3 河道泄洪区域水下桩承台的施工方法中承台围堰单元的横剖面图

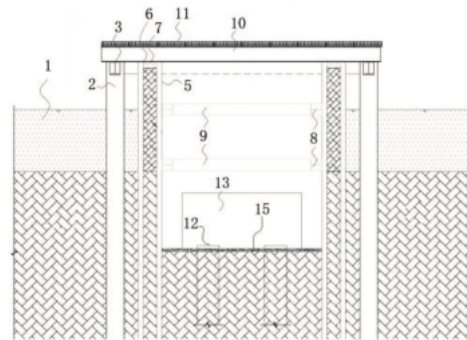


图4 河道泄洪区域水下桩承台的施工方法中承台围堰单元的纵剖面图

图中，1泄洪河道范围，2钢管桩，3型钢，4牛腿板，5钢板桩，6导梁，7钢管，8围梁，9角撑，10枕梁，1001铁片，11平台，12护筒，13承台，14防水雨布，15垫层。

三、具体实施方式

参见附图1至附图4，河道泄洪区域水下桩承台的施工方法，包括以下步骤：

步骤1：根据河道泄洪区域的排涝要求计算施工构件的强度。

施工构件包括钢管桩2、型钢3、钢板桩5、围梁8、枕梁10等。具体的，对河道泄洪区域进行洪潮遭遇组合分析，采用不同重现期的设计暴雨，与典型实测潮位过程进行组合，分析验证涉河钢平台围堰阻水、壅水及行洪能力符合河道汛期防洪排涝要求；利用结构设计软件分析压弯构件强度与稳定计算，分析拉森钢板桩5的强度及抗倾覆计算。上述分析、计算可通过计算机设备配合现有技术的分析软件完成，此处不再赘述。

步骤2：测量定位并安装钢管桩2。

步骤2.1：根据总平面图上的轴线和坐标点，在泄洪河道范围1上定一条钢管桩基准线，并通过钢管桩基准线定位钢管桩2的安装位置。

步骤2.2：将若干根钢管桩2准确施工在已定位的安装位置。

步骤3：在钢管桩2上施工型钢3。

步骤3.1: 在钢管桩2的顶部切割型钢槽, 使型钢3的端部能匹配安装在钢管桩2的型钢槽内。优选的, 型钢槽的切割方式可采用现有技术的气割, 型钢槽的切割位置可根据型钢3的安装角度确定, 如水平对称切割两个型钢槽, 或水平垂直切割两个型钢槽等。

所述的型钢槽的宽度与型钢3的宽度相匹配, 型钢槽的深度小于型钢3的高度, 如型钢3可采用尺寸为HM550*300*11*18mm的热轧型钢, 型钢槽的宽度可为300mm, 型钢槽的高度小于550mm。

步骤3.2: 通过吊机将型钢3吊装至钢管桩2顶部的型钢槽处并焊接固定, 使型钢3水平架设在相邻两根钢管桩2的顶部, 型钢3可作为承重梁使用, 将桥面的荷载传递到钢管桩2上。若干根钢管桩2顶部的型钢3形成基础结构, 整体受力均匀且结构稳定。

步骤3.3: 型钢3与钢管桩2的连接处通过牛腿板4焊接固定, 提高荷载能力。优选的, 牛腿板4可采用300*200*10mm钢板制成, 牛腿板4可采用其他加强肋结构替代。

步骤4: 在型钢3上定位并安装枕梁10。

优选的, 若干根枕梁10可通过L形的铁片1001间隔定位在型钢3上并通过焊接等方式固定。枕梁10可采用500*12mm方钢管制成。

步骤5: 在枕梁10上铺设平台11。

优选的, 平台11可采用尺寸为6000*1000*160mm的路基箱, 路基箱底部可通过L形的铁片1001焊接固定在枕梁10上。

步骤6: 测量定位并安装若干根钢板桩5, 钢板桩5位于钢管桩2的内侧, 形成单元承台围堰。

步骤6.1: 根据总平面图上的轴线和坐标点, 在泄洪河道范围1上定一条钢板桩基准线, 通过钢板桩基准线定位钢板桩5的安装位置。

步骤6.2: 若干根钢板桩5依次连接成环状, 并在钢板桩5的端部和转角处沿围堰周向设置导梁6, 形成围堰。

优选的, 导梁6可采用HW125*125*6.5*9mm的热轧H钢; 钢板桩5可采用SP-IV型拉森钢板桩, 长度为15m, 钢板桩5的锁口均匀涂以混合油, 体积配合比为黄油:干膨润土:干锯沫=5:5:3。

步骤6.3: 利用履带式液压打桩机沿导梁6对钢板桩5进行逐排施打, 将若干根钢板桩5准确施工在已定位的安装位置, 内外两排围堰的导梁6之间通过钢管7焊接固定, 形成双排围堰。

优选的, 所述的对称在内外两排围堰的导梁6之间的钢管7的设置间距为2m, 钢管7可采用直径为50mm、壁厚为3mm的钢管制成。

步骤6.4: 在沿内侧围堰的钢板桩5内壁周向焊接围梁8, 若干根围梁8依次连接成环状结构。

步骤6.5: 在相邻两根围梁8之间焊接固定角撑9。也可在相对设置的两根围梁8之间焊接固定对撑, 起到加固的作用。

优选的, 围梁8和角撑9均可采用400*400*13*21mm的型钢制成, 围梁8和角撑9沿钢板桩5的长度方向可设置一层或多层。

步骤6.6: 在两排围堰的钢板桩5之间填土封堵。优选的, 可采用级配粗砂、锯沫粉和水泥的调和物在钢板桩5的不密合处进行填充封堵。

步骤6.7: 在双排围堰的外侧铺设防水雨布14进行密封。

步骤7: 在双排围堰的内部区域施工水下工程桩。

步骤7.1: 在双排围堰的内部区域埋设若干根护筒12。

优选的, 护筒12的长度为3-4m, 每个双排围堰内可均匀、对称布置四根护筒12。

步骤7.2: 基坑抽水干后, 双排围堰内淤积的少量泥沙通过高压水枪冲洗, 并用泥浆泵将泥水抽出;

步骤7.3: 清淤至设计标高后, 及时浇筑垫层15进行基底封闭, 在浇筑垫层14时, 钢板桩5的端头、转角等重点区域可采用抛填沙袋进行护脚。

步骤7.4: 在护筒12内施工水下工程桩, 利用风镐将水下工程桩桩身主筋及声测管凿出, 凿除桩头过程中注意保护钢筋及声测管不受破坏, 用风镐将桩顶整平, 进行桩基检测。

步骤8: 在水下工程桩上施工承台13, 通过平台11对水上结构进行支模施工, 完成一个独立的承台围堰单元的施工。抽水清淤后, 可在围堰范围内进行机械和人工作业。

优选的, 可采用37砖砌墙体和MU5.0水泥砂浆砌筑承台13, 砖胎膜施工完成后, 进行钢筋连接和混凝土浇筑施工。

步骤9: 重复步骤1至步骤8, 直至完成泄洪河道范围1内所有承台围堰单元的施工。施工时, 各承台围堰单元内可以独自进行射水吸泥和桩基施工。

四、结束语

利用一个独立的基于拉森钢板的桩承台围堰单元对局部区域进行止水封闭, 在施工范围内利用平台11进行作业支撑和河道泄洪, 通过不同桩承台围堰单元的组合能保证雨季河道洪涝时具有足够的泄洪防洪排涝能力。

参考文献:

[1]刘晓敏, 张强, 李飞, 杨金勇. 裸岩区深水基础先堰后桩建造技术研究[J]. 施工技术. 2021(07)

[2]严玉龙. 水库及其下游河道洪水管理控制问题与应用分析[J]. 珠江水运. 2017(24)

[3]麦乔威, 潘贤弟, 樊左英. 黄河中游支流治理的重点及其对下游河道减淤作用[J]. 人民黄河. 1980(03)