

桩基承台临河深基坑支护体系及施工方法

徐鹏¹ 戴付春¹ 仇荣清²

1. 亨泰水利工程集团有限公司, 江苏盐城 224700

2. 泗洪县水利工程有限公司, 江苏宿迁 211900

摘要: 通过外侧导板限定钢板桩的打设方向; 在钢板桩插设过程中, 同步通过内置压浆管进行桩侧压浆体施工; 调位顶压体可沿补强撑柱上下移动, 可通过调位顶压体对钢板桩施加横向顶压力; 通过囊袋底撑板和囊袋侧撑板限定反压囊袋的位置, 并可通过囊袋填充液对反压囊袋施加挤压力, 可提高基坑支护结构的稳定性、改善钢板桩的抗渗性能、降低渗透病害处治难度。

关键词: 桩基承台; 临河深基坑; 支护体系; 施工方法

DOI:10.69979/3060-8767.24.1.014

1. 背景技术

在临河工程建设时, 受外部水位影响, 临水侧挡水构筑物的稳定性常常是工程控制的重点和难点, 临水基坑在开挖过程中常出现失稳滑坡、渗透破坏等工程病害。

现有技术中已有一种基坑支护体系及其施工方法, 该支护体系包括顶架, 顶架与伸缩件连接, 伸缩件设在地面上, 顶架与底架连接, 底架的外侧设有护板。该施工方法包括如下步序: 场地平整; 安装伸缩件、顶架和底架; 土方开挖, 下放底架, 护板支护; 铺设衬砌结构, 提升底架; 继续提升, 进行覆土回填; 拆除支护体系; 回填覆土, 恢复地表。虽然该技术不需要施工围护桩、锚索等临时结构, 但其中涉及的伸缩件占地空间较大, 难以同步解决基坑渗流问题。

鉴于此, 为改善深基坑支护体系的施工质量和效率, 目前亟待发明一种可以提高基坑支护结构的整体稳定性、改善钢板桩的抗渗性能、提升渗漏处治效率的桩基承台临河深基坑支护体系及施工方法。

2. 技术方案

提供一种不但可以降低基坑施工对抗外土体扰动和施工难度, 而且可以提高钢板桩的支挡效果, 还可以保护施工环境的桩基承台临河深基坑支护体系及施工方法。

为实现上述技术目的, 采用了以下技术方案:

桩基承台临河深基坑支护体系的施工方法, 包括以下施工步骤:

1) 施工准备: 确定坑外土体的渗透路径和临近河道的水位变化规律, 制备施工所需的材料和装置;

2) 河堤防渗铺盖卷铺: 在坑外土体的顶面布设横梁定位板, 通过横梁连接栓限定悬挂横梁的竖向高度, 并在横梁定位板的上表面设置定位板压重; 使防渗铺盖的铺盖滚轴与竖向卷拉机通过铺盖拉索连接, 并通过滑移连接架及横向卷拉机控制竖向卷拉机的横向位置; 在悬挂横梁与防渗铺盖的顶端设置铺盖支撑体, 在横向卷拉机和竖向卷拉机作用下, 使铺盖滚轴带动防渗铺盖沿坑外土体的表面滚动, 进行防渗铺盖卷铺施工;

3) 河堤稳定性与渗流监测: 自坑外土体的顶面向坑外土体钻设监测管布设孔; 在组合监测管的外表面包裹外包土工布, 将组合监测管连同外包土工布插入监测管布设孔内, 并在外包土工布与监测管布设孔的间隙设置间隙填充体; 使测斜仪与组合监测管的测斜连接槽连接, 进行深层水平位移观测; 通过水位计测试组合监测管内的水压力;

4) 基坑上部支撑设置: 自坑外土体的上表面向坑外土体内引孔, 并将回收压浆管与留置压浆管同步插入钻设的孔洞内, 并使回收压浆管与留置压浆管的分界标高位于基坑开挖面平齐; 采用外部压浆设备使浆液经回收压浆管向留置压浆管的外侧壁压浆, 形成压浆固化体;

压浆固化体形成强度后,根据基坑上部放坡的形状要求,进行基坑内部上层土体放坡开挖;

5) 基坑下部钢板桩插设并施工桩侧压浆体: 基坑内部上层土体开挖完成后,在开挖底面上沿钢板桩打设轴线的两侧分别插设一排外侧导板,并通过导板锚筋将外侧导板与坑外土体连接牢固;采用外部插板装置进行钢板桩插设施工,在钢板桩插设施工时,同步通过内置压浆管向坑外土体压浆,形成桩侧压浆体;

6) 基坑稳定性增强施工: 钢板桩内侧基坑土体开挖完成后,在基坑内部沿环向均匀间隔打设补强撑柱;在钢板桩面向补强撑柱侧设置桩侧撑梁,并通过撑柱端帽上部的顶压体调位栓控制调位顶压体的高度;先调整上层斜撑和下层斜撑的长度,对补强撑柱提供侧向顶压力,再通过调位顶压体对桩侧撑梁及钢板桩施加横向顶压力;

7) 局部渗漏处反压囊袋封堵: 对存在局部渗漏的部位,先通过底撑板锚筋将囊袋底撑板连接牢固,并向反压囊袋内压注囊袋填充液,并通过囊袋侧撑板限定反压囊袋的侧向位置。

3. 附图说明

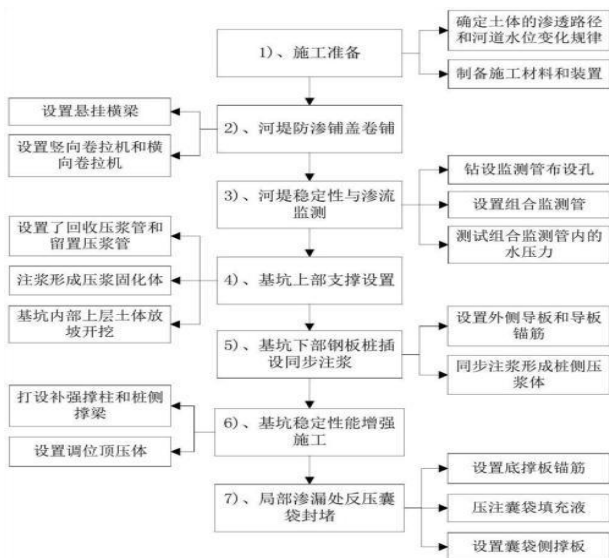


图 1 桩基承台临河深基坑支护体系的施工流程图

4. 具体实施方式

图 1 是桩基承台临河深基坑支护体系施工流程图,桩基承台临河深基坑支护体系的施工方法,对桩基承台

临河深基坑进行支护,包括以下施工步骤:

1) 施工准备: 确定坑外土体(1)的渗透路径和临近河道的水位变化规律,制备施工所需的材料和装置;

2) 河堤防渗铺盖卷铺: 在坑外土体(1)的顶面布设横梁定位板(2),悬挂横梁(4)固定限位在横梁定位板(2)的上方,使防渗铺盖(7)的铺盖滚轴(8)与竖向卷拉机(9)连接,其中竖向卷拉机(9)连接置于滑移连接架(11)的一端,滑移连接架(11)的另一端连接置于悬挂横梁(4)上的横向卷拉机(6),滑移连接架(11)置于悬挂横梁(4)上横向滑动;在悬挂横梁(4)与防渗铺盖(7)的顶端设置铺盖支压体(12),在横向卷拉机(6)和竖向卷拉机(9)的作用下使得铺盖滚轴(8)带动防渗铺盖(7)沿坑外土体(1)的表面滚动,进行防渗铺盖(7)的卷铺施工;

如图中所示,滑移连接架(11)卡置在横梁滑槽(40)中滑动,滑移连接架(11)包括滑移横板(41)和连接于滑移横板(41)上下表面的连接立杆(42),滑移横板(41)上表面的连接立杆(42)通过横向拉索(43)与横向卷拉机(6)连接,滑移横板(41)下表面的连接立杆(42)与连接挂板(44)垂直焊接连接,连接挂板(44)采用钢板轧制而成,且与竖向卷拉机(9)焊接连接或通过螺栓连接;所述横向拉索(43)和铺盖拉索(10)均采用钢丝绳。

具体的,通过滑移连接架(11)及横向卷拉机(6)控制竖向卷拉机(9)的横向位置,横向卷拉机(6)横向拉动滑移连接架(11)在悬挂横梁(4)的位置,进而调节竖向卷拉机(9)的横向位置,竖向卷拉机(9)进而带动铺盖滚轴(8)的运动,最终使得防渗铺盖(7)卷铺置于坑外土体(1)的表面。

在一些实施例中,横梁定位板(2)的上表面设置定位板压重(5),防渗铺盖(7)的铺盖滚轴(8)与竖向卷拉机(9)通过铺盖拉索(10)连接。

3) 河堤稳定性与渗流监测: 自坑外土体(1)的顶面向坑外土体(1)方向钻设监测管布设孔(13);在组合监测管(14)的外表面包裹外包土工布(15),将组合监测管(14)连同外包土工布(15)插入监测管布设孔(13)内,并外包土工布(15)与监测管布设孔(13)的间隙设置间隙填充体(16);使测斜仪(17)与组合监测管(14)内侧壁

的测斜连接槽(18)连接,进行深层水平位移观测;通过置于组合监测管(14)内表面的水位计(19)测试组合监测管(14)内的水压力;

4) 基坑上部支撑设置:自坑外土体(1)的上表面向坑外土体(1)内引孔,并将回收压浆管(20)与留置压浆管(21)同步插入钻设的孔洞内,其中回收压浆管(20)套置在留置压浆管(21)的尾端内,并使回收压浆管(20)与留置压浆管(21)的分界标高和基坑开挖面平齐;采用外部压浆设备使浆液经回收压浆管(20)向留置压浆管(21)的外侧壁压浆,在孔洞内形成压浆固化体(22);压浆固化体(22)形成强度后,根据基坑上部放坡的形状要求,进行基坑内部上层土体放坡开挖;

如图中所示,在本方案的实施例中,基坑内部上层土体为倒置的梯形结构。

5) 基坑下部钢板桩插设并施工桩侧压浆体:基坑内部上层土体开挖完成后,在开挖底面上沿钢板桩(23)打设轴线的两侧分别插设一排外侧导板(24),采用外部插板装置进行钢板桩(23)插设施工,在钢板桩(23)插设施工时,同步通过钢板桩(23)上的内置压浆管(26)向坑外土体(1)压浆,形成桩侧压浆体(27);

在本方案的实施例中,外侧导板(24)通过导板锚筋(25)与坑外土体(1)连接牢固,此时,导板锚筋(25)穿过外侧导板(24)插入坑外土体(1)内。钢板桩(23)垂直插设入坑外土体(1)内。

6) 基坑稳定性增强施工:钢板桩(23)内侧基坑土体开挖完成后,在基坑内部沿环向均匀间隔打设补强撑柱(28),在钢板桩(23)面向补强撑柱(28)侧设置桩侧撑梁(29),滑撑侧板(58)套置在补强撑柱(28)周侧,其中滑撑侧板(58)的一端通过调位顶压体(32)和桩侧撑梁(29)抵靠,另一端和上层斜撑(33)以及下层斜撑(34)连接,通过套设在补强撑柱(28)头部的撑柱端帽(30)上部的顶压体调位栓(31)控制调位顶压体(32)的高度,先调整上层斜撑(33)和下层斜撑(34)的长度,对补强撑柱(28)

提供侧向顶压力,再通过调位顶压体(32)对桩侧撑梁(29)及钢板桩(23)施加横向顶压力;

5. 有益效果

1) 通过悬挂横梁限定滑移连接架的横移方向,组合采用竖向卷拉机和横向卷拉机控制铺盖滚轴及防渗铺盖的卷铺方向,降低了防渗铺盖的铺设施工难度。

2) 组合监测管可同步满足坑外土体稳定性和水位监测的需要,降低了监测施工对坑外土体的扰动和现场施工的难度,节省监测费用。

3) 在坑外土体内设置了回收压浆管和留置压浆管,通过压浆形成压浆固化体,不但可以节省工程材料用量,而且可提升基坑外侧土体的稳定性。

4) 通过外侧导板限定钢板桩的打设方向,可实现对钢板桩的导向打设;同时,本发明在钢板桩插设过程中,同步通过内置压浆管进行桩侧压浆体施工,既可降低钢板桩插设难度,又可改善钢板桩的支挡效果。

5) 调位顶压体可沿补强撑柱上下移动,可通过调位顶压体对钢板桩施加横向顶压力,并可通过上层斜撑和下层斜撑对补强撑柱提供斜向支撑,实现了对钢板桩稳定性的动态控制。

6、通过囊袋底撑板和囊袋侧撑板限定反压囊袋的位置,并可通过囊袋填充液对反压囊袋施加挤压力,可提升渗漏处治的效率。

参考文献:

- [1] 荣海生, 梁佳, 李亚辉, 等. 桩基承台临河深基坑支护体系及施工方法: CN202011169813.5[P]. CN112323729A[2024-08-26].
- [2] 潘小伟. 深基坑支护体系在市政桥梁大型承台施工中的运用[J]. 建筑工程技术与设计, 2016(26). DOI: 10.3969/j.issn.2095-6630.2016.26.807.
- [3] 高丽丽, 厉桢, 王桢. 大型桥梁墩承台深基坑施工技术与方法[J]. 2020.