

# 钢板桩围堰施工方法

吉必江<sup>1</sup> 孙圣尧<sup>2</sup>

1. 江苏苏凡建设有限公司 江苏南京 210046

2. 江苏水工建设集团有限公司 江苏南通 226000

**摘要:** 目前的钢板桩施工主要有3种方式: 双壁钢围堰; 锁口钢板桩围堰; 钢板桩围堰。在工作中, 我们不断地探索新的施工方案。针对现有钢板桩围堰, 加工制作要求高、周转效率低及适用范围受限的问题, 我们提出一种新的钢板桩围堰施工方法。

**关键词:** 钢板桩; 围堰; 施工方法

## Construction method of steel sheet pile cofferdam

Bijiang Ji<sup>1</sup>, Shengyao Sun<sup>2</sup>

1. Jiangsu Sufan Construction Co., Ltd. Nanjing, Jiangsu 210046

2. Jiangsu Hydraulic Construction Group Co., Ltd. Nantong, Jiangsu 226000

**Abstract:** at present, there are three main ways of steel sheet pile construction: double wall steel cofferdam; Locked steel sheet pile cofferdam; Steel sheet pile cofferdam. In our work, we constantly explore new construction schemes. In view of the problems of high processing requirements, low turnover efficiency and limited scope of application of the existing steel sheet pile cofferdam, we propose a new construction method of steel sheet pile cofferdam.

**Keywords:** steel sheet pile; Cofferdam; Construction method

### 前言:

由于江河流域中通航要求, 水中承台常设计为埋置式, 在疏洪通航的问题上做出了较大贡献。由于我国江河流域中, 河床基岩裂隙发展宽大、稀疏, 覆盖层厚度不均, 多属于国家级自然保护区等诸多施工条件限制的情况下, 一般采用钢围堰的方式进行承台施工。目前钢围堰施工方式有以下几种:

一种是采用双壁钢围堰, 此方法的优点是结构整体刚度最大, 适用于深水基础。在工厂制作入水浮运, 可整体拼装成型后下沉, 也可在施工平台上分块散拼成型; 无需另做模板, 外扩尺寸最小, 封底厚度要求较低。缺点是用钢量相对较大, 拆除需水下切割, 加工制作要求高, 焊接工作量大, 影响整体工期, 下沉入泥难度大。

### 作者简介:

吉必江, 1976年9月生, 男, 汉族, 江苏省泰州市人, 工程师, 本科学历, 研究方向: 水利工程管理。

孙圣尧, 1986年8月生, 男, 汉族, 安徽省宿州市人, 工程师, 本科学历, 研究方向: 水利工程。

一种是锁口钢板桩围堰, 此方法的优点是结构稳定, 加工制作简单快速、施工工期短。可采用轻型吊装设备在桩基施工同时安装钢板桩围堰, 具有整体刚度较大、材料回收利用率高及平面布置适应性强等特点, 能较好的适应软弱覆盖层。缺点是锁口处止水要求高, 易漏水, 多次周转后, 锁口变形较大, 周转效率较低, 不适用于岩石地层, 钢板桩与围檩接触位置, 集中力较大, 须做加强处理。

一种是钢板桩围堰, 此方法的优点是能打入较硬土层, 可拼装成各种形状, 小型吊装设备即可完成单片插打, 制作简单, 施工难度较低。缺点是长度多为定尺, 常用最大长度为18m, 超过18m时接长插打施工要求高, 整体性差, 容易发生漏水, 常用U型板桩抗弯刚度差, 不适用于超过15m水深承台施工。

### 1 技术方案

基于此, 有必要针对现有钢板桩围堰, 加工制作要求高、周转效率低及适用范围受限的问题, 提供一种钢板桩围堰施工方法。

1.1 一种钢板桩围堰施工方法, 包括以下步骤:

1.1.1 施工出引孔, 所述引孔外设有套管, 且相邻所述引孔之间相互咬合, 多组所述引孔围成封闭区域;

1.1.2 向所述引孔内回填砂土, 并在回填砂土过程中逐渐拔出所述套管, 砂土回填至河床底标高后, 所述套管完全拔出;

1.1.3 将钢板桩施沉到所述回填砂土内, 注浆加固所述回填砂土, 多组所述钢板桩围成围堰;

1.1.4 对所述围堰进行抽水, 在所述围堰内开挖基坑。

1.2 在其中一个实施例中, 施工出引孔, 所述引孔外设有套管的步骤具体为:

1.2.1 套管旋挖钻将套管超前入土, 在所述套管上安装钻孔导向架, 然后套管旋挖钻进行引孔施工。

1.2.2 实施例中, 所述引孔的孔径为120cm, 相邻两个所述引孔的间距为100cm, 相邻两个所述引孔的搭接长度为20cm。

1.2.3 实施例中, 向所述引孔内回填砂土, 并在回填砂土过程中逐渐拔出所述套管的步骤具体为: 采用挖掘机向所述引孔内回填砂土, 套管旋挖钻配合压实, 并在回填砂土过程中逐渐拔出所述套管。

1.2.4 实施例中, 回填按照分层回填, 每层砂土回填后压实, 在回填至卵石层时, 每层砂土回填压实后, 将所述套管拔出每层回填砂土的高度, 直至套管完全拔出。

1.2.5 实施例中, 将钢板桩施沉到所述回填砂土内的步骤具体为: 将钻孔导向架调整为钢板桩施沉导向架, 履带吊配合振动锤将所述钢板桩施沉到所述回填砂土内。

1.2.6 实施例中, 注浆加固所述回填砂土的步骤具体为: 对所述回填砂土的底部进行注浆加固, 然后将所述钢板桩施沉到所述回填砂土中, 向所述引孔位于围堰内的部分回填砂土注浆加固至承台设计底标高。

1.2.7 实施例中, 所述围堰内基坑开挖过程中, 通过内撑支护在所述钢板桩之间。

## 2 附图说明

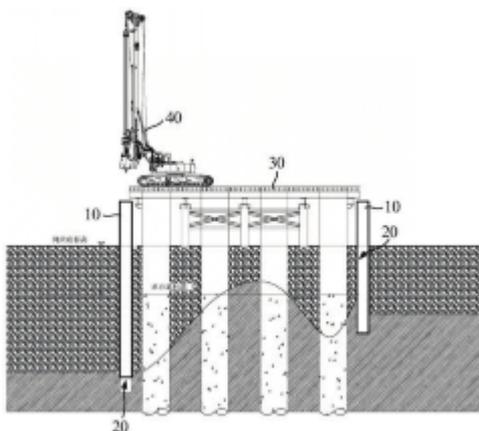


图1 套管旋挖钻施工出引孔示意图

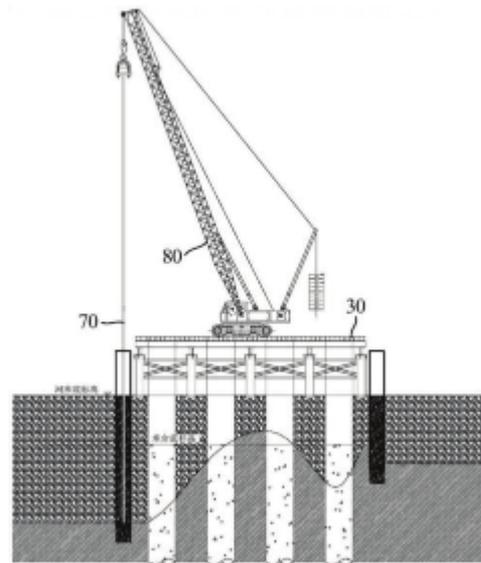


图2 注浆机对引孔的底部进行注浆加固示意图

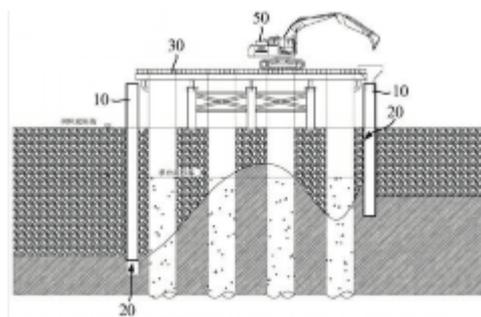


图3 挖掘机向引孔内回填砂土示意图

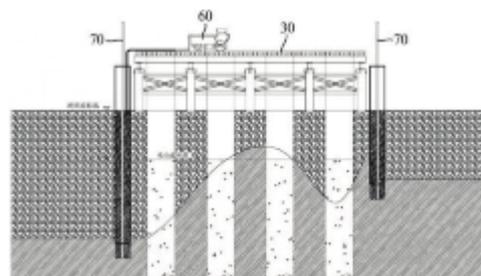


图4 向引孔位于围堰内的部分回填砂土进行注浆加固示意图

附图标记: 10-套管, 20-引孔, 30-施工平台, 40-套管旋挖钻, 50-挖掘机, 60-注浆机, 70-钢板桩, 80-履带吊, 90-内撑。

## 3 具体实施方式

为使上述目的、特征和优点能够更加明显易懂, 下面结合附图对具体实施方式做详细的说明。

请参阅图1, 一实施方式中的钢板桩围堰施工方法, 主要针对卵石层厚度分布不均, 基岩沟壑纵横、延绵起伏较大的复杂地质条件下, 实现钢板桩围堰施工。具体地, 该施工方法包括以下步骤:

步骤S110: 施工出引孔20, 引孔20外设有套管10,

其相邻引孔20之间相互咬合,多组引孔20围成封闭区域。

请参阅图2,具体地,预先在水面上施工出施工平台30,施工平台30验收合格后,套管旋挖钻40承载于施工平台30上。套管旋挖钻40将套管10超前入土,然后在套管10上安装钻孔导向架,用于对套管旋挖钻40的钻头进行导向,套管旋挖钻40进行引孔20施工,套管10可以对孔壁进行保护,防止引孔10孔壁垮塌。引孔20的数量为多个,多个引孔20呈环形排列进而围成封闭区域,多个引孔20分为A、B孔,并隔孔分序施工,相邻两个引孔20具有重叠部分实现相互咬合。

在一实施方式中,套管10的规格为 $\phi 125\text{cm} \times 2.5\text{cm}$ ,引孔钻头的直径为120cm,因此引孔20的孔径为120cm,相邻两个引孔20的间距为100cm,相邻两个引孔20的搭接长度为20cm,孔中心间距100cm,引孔20深度为9m~15m。

步骤S120:向引孔20内回填砂土,并在回填砂土过程中逐渐拔出套管10,砂土回填至河床底标高后,套管10完全拔出。

请参阅图3,具体地,引孔20达到设计标高后,采用挖掘机50向引孔20内回填砂土,套管旋挖钻40配合压实,并在回填砂土过程中逐渐拔出套管10。

一实施方式中,在套管10的顶端安装料斗,料斗可以便于砂土回填到引孔20内。回填按照分层回填,每层砂土回填压实,在回填至卵石层时,每层砂土回填压实后,将套管10拔出每层回填砂土的高度。具体地,分层回填砂土的厚度为1m,在回填至卵石层时,套管10每次拔出高度为1m。

步骤S130:将钢板桩70施沉到回填砂土内,注浆加固回填砂土,多组钢板桩70围成围堰。

请参阅图中,具体地,回填砂土通过两次注浆加固,首先向回填砂土的底部注浆加固,然后将钢板桩70施沉到回填砂土中,最后对钢板桩70远离水面的内侧回填砂土,注浆加固至承台设计底标高。其中,回填砂土的底部注浆加固可以保证钢板桩70施沉后的稳定,防止钢板桩70施沉后产生偏移。钢板桩70内侧的注浆可以在围堰开挖后,抵抗外部水域对于钢板桩70的压力。钢板桩70施沉之后,由于引孔20围成封闭区域,因此钢板桩70围成封闭的围堰。

在一实施方式中,回填砂土底部注浆加固的范围为2m,注浆机60采用高压旋喷注浆加固回填砂土。钢板桩70施沉时,将钻孔导向架调整为钢板桩施沉导向架,履带吊80配合振动锤将钢板桩70施沉到回填砂土内,钢板

桩70施沉导向架用于在钢板桩70施沉过程中对钢板桩70进行导向。

在其他实施方式中,回填砂土也可以通过一次注浆加固,即首先将钢板桩70施沉到回填砂土中,紧接着注浆加固回填砂土的底部和钢板桩70内侧的回填砂土,实现钢板桩70止水固定。

步骤S140:对围堰进行抽水,在围堰内开挖基坑。

请参阅图,具体地,注浆加固完成且强度达到设计要求后,将围堰内的水抽除,拆除施工平台30,然后在围堰内开挖基坑,基坑开挖过程中,通过内撑90支护在钢板桩70之间,内撑90可以对钢板桩70的内侧进行支撑,避免水对于钢板桩70的压力过大导致钢板桩70变形漏水。

上述钢板桩围堰施工方法,利用了回填砂土保证钢板桩70顺利施沉进入基岩,防止卵石层垮塌,并通过注浆提高钢板桩70围堰止水效果,减小了施工风险,达到了设计目标,取得了显著的社会效益和经济效益。

#### 4 有益效果

4.1采用套管旋挖钻进行引孔、回填作业,有效阻挡卵石垮塌侵入孔内,为钢板桩施沉提供了良好的施工条件;

4.2采用套管旋挖钻进行引孔,能减小对周围卵石层的侵扰,对减小河流污染、保护生态环境有积极作用;

4.3砂土遇水后,会自我密集固结,同时辅以注浆工艺,对砂土未填充的岩层空隙进行封堵,减小围堰抽水开挖过程中堵漏的风险;

4.4套管旋挖钻引孔、插打钢板桩和注浆可形成流水施工,可基本形成引孔、钢板桩施沉和砂土注浆同步完成的施工效果;

4.5整套工艺可控制度高,依靠既有施工平台作为定位参照,一定程度上减小了水下施工本身不可避免的质量问题。

#### 参考文献:

[1]张玉成,杨光华,姜燕,乔有梁,方大勇,姚丽娜.软土地区双排钢板桩围堰支护结构的应用及探讨[J].岩土工程学报,2012,34(S1):659-665.

[2]罗毅,王建新,彭琦,王峥峥,马敏.海域双排钢板桩围堰与明挖基坑变形特性分析[J].水利与建筑工程学报,2021,19(01):34-38+101.

[3]高明慧.深水桥梁基础锁扣钢管桩围堰应用技术研究[J].国防交通工程与技术,2021,19(05):48-52+77.