

钢板桩辅助沉井下沉的施工方法

沈岩斌 王浩霖 戴瀚标

睢宁县水利工程建设安装有限公司, 中国·江苏 徐州 221200

摘要: 一种采用钢板桩辅助沉井下沉的施工方法, 包括步骤: 在沉井施工完成后, 在所述沉井外周开挖环形泥浆池, 使所述环形泥浆池向内延伸至所述沉井的外壁, 在所述环形泥浆池内制备泥浆; 向所述沉井内注水以软化所述沉井内的土体; 自所述环形泥浆池竖直向下打入钢板桩, 使所述钢板桩的底标高低于所述沉井的刃脚底标高; 在所述钢板桩打入到位后拔出, 使所述泥浆流入拔出钢板桩形成的桩坑内; 重复上述步骤使所述沉井自沉至设计位置; 在所述沉井下沉到设计位置后, 将所述沉井内的积水抽出, 并回填所述环形泥浆池以及桩坑, 通过上述施工方法提高了施工效率。

关键词: 钢板桩; 辅助; 沉井下沉; 施工方法

Construction method of steel sheet pile-assisted sinking well

Shen Yanbin, Wang Haolin, Dai Hanbiao

Suining County Water Conservancy Project Construction and Installation Co., Ltd., China Jiangsu Xuzhou 221200

Abstract: A construction method utilizing steel sheet piles to assist in the sinking of a sink shaft involves the following steps: After the sink shaft construction is completed, excavate an annular slurry pool around the outer perimeter of the sink shaft, extending inward to the outer wall of the sink shaft, and prepare slurry within the annular slurry pool; inject water into the sink shaft to soften the soil within; drive steel sheet piles vertically downward from the annular slurry pool, ensuring that the bottom elevation of the steel sheet piles is lower than the bottom elevation of the sink shaft's blade foot; extract the steel sheet piles after they are driven into place, allowing the slurry to flow into the pile pit formed by the extracted steel sheet piles; repeat the above steps to allow the sink shaft to sink to the design position; after the sink shaft sinks to the design position, pump out the accumulated water within the sink shaft, backfill the annular slurry pool and the pile pit, and enhance construction efficiency through the aforementioned construction method.

Keywords: Steel sheet pile; Auxiliary; Sinking well sinking; Construction method

1 背景技术

在传统沉井下沉施工工艺中, 一般在沉井施工完毕后, 在沉井四周进行基坑支护保护周围土体, 再在沉井内开挖刃脚底部土体, 尽量使刃脚底部悬空进而沉井因自身自重而实现下沉, 但这种方法并不适用于所有地层, 在有些土体压力较大的地层中, 即便沉井的刃脚底部土体挖空, 土体的侧压力以及静摩擦力过大导致沉井悬在半空无法下沉, 此时还需要在沉井四周打入管道向沉井四周的土体发射空气炮, 将沉井四周的土体打散, 沉井才能进一步下沉, 这种沉井下沉方法实用性较差且施工效率较低。

2 技术方案

目的在于克服现有技术的缺陷, 提供采用钢板桩辅助沉井下沉的施工方法, 适用于多种地层的沉井下沉, 且不需要多种机械来辅助沉井下沉, 节约了生产成本。

为实现上述目的, 本发明采用的技术方案为采用钢板桩辅助沉井下沉的施工方法, 包括步骤:

步骤 1: 在沉井施工完成后, 在所述沉井外周开挖环形泥浆池, 使所述环形泥浆池向内延伸至所述沉井的外壁, 在所述环形泥浆池内制备泥浆;

步骤 2: 向所述沉井内注水以软化所述沉井内的土体;

步骤 3: 自所述环形泥浆池竖直向下打入钢板桩, 使所述钢板桩的底标高低于所述沉井的刃脚底标高;

步骤 4: 在所述钢板桩打入到位后拔出, 使所述泥浆流入拔出钢板桩形成的桩坑内;

步骤 5: 重复上述步骤 3~步骤 4, 使所述沉井自沉至设计位置;

步骤 6: 在所述沉井下沉到设计位置后, 将所述沉井内的积水抽出, 并回填所述环形泥浆池以及桩坑。

3 附图说明

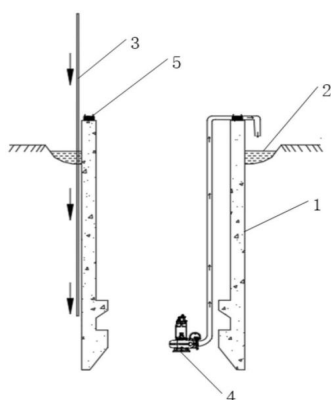


图1 钢板桩辅助沉井下沉的施工方法的钢板桩插入示意图

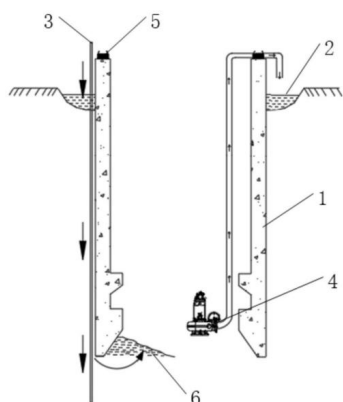


图2 钢板桩辅助沉井下沉的施工方法的钢板桩插入到位示意图

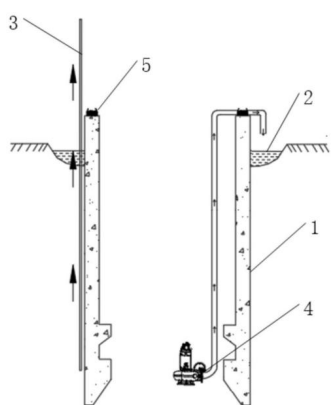


图3 钢板桩辅助沉井下沉的施工方法的钢板桩拔出示意图

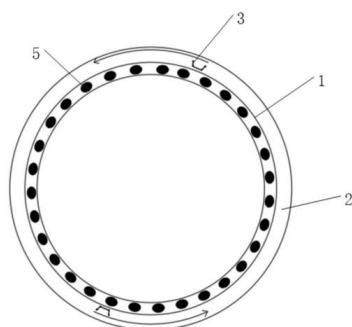


图4 钢板桩辅助沉井下沉的施工方法的施工状态俯视图

图中：1、沉井；2、环形泥浆池；3、钢板桩；4、抽水泵；5、荷载件；6、被挤压土体。

4 具体实施方式

请参阅图1~图4所示，采用钢板桩辅助沉井下沉的施工方法，包括步骤：

步骤1：在沉井1施工完成后，在该沉井1外周开挖环形泥浆池2，使该环形泥浆池2向内延伸至该沉井1的外壁，在该环形泥浆池2内制备泥浆；

具体地，在进行步骤1时，在该环形泥浆池2内加入膨润土并注水形成该泥浆。

通过加入膨润土与水混合形成泥浆，加快了该沉井1外周土体的土体流失，减小了该沉井1外周的侧向压力。

步骤2：向该沉井1内注水以软化该沉井1内的土体；

步骤3：自该环形泥浆池2竖直向下打入钢板桩3，使该钢板桩3的底标高低于该沉井1的刃脚底标高；

具体地，在插入该钢板桩3时，使该钢板桩3尽可能靠近该沉井1的外壁。

具体地，在该钢板桩3打入到位后，被该钢板桩3切削的土体会被迫向该钢板桩3的两侧挤压，则有部分被挤压土体6会由沉井1底部进入该沉井1内的刃脚处，提供长臂挖机，利用该长臂挖机挖出进入该沉井1内的该被挤压土体6。

步骤4：在该钢板桩3打入到位后拔出，使该泥浆流入拔出钢板桩3形成的桩坑内；

步骤5：重复上述步骤3~步骤4，使该沉井1自沉至设计位置；

步骤6：在该沉井1下沉到设计位置后，将该沉井1内的积水抽出，并回填该环形泥浆池2以及桩坑。

较佳地，在执行步骤3时，以该沉井1的轴线为对称轴，自该环形泥浆池2竖直向下对称打入两个该钢板桩3，使两个该钢板桩3的底标高均低于该沉井1的刃脚底标高。

较佳地，在执行步骤5时，使两个该钢板桩3的打入点沿着该环形泥浆池2的顺时针或逆时针方向移动。

通过在多点对称打入该钢板桩3，加大了该沉井1的自沉降效率，节约了工期。

较佳地，在进行步骤5的过程中，利用水准仪时刻监测该沉井1的沉降是否均匀，当监测到该沉井1发生不均匀沉降时，则停止在沉降量较大的一侧插拔该钢板桩3，并在沉降量较小的一侧集中插拔该钢板桩3，使该沉井1保持均匀沉降。

具体地，当监测到该沉井1的不均匀沉降不小于40cm

时,则立刻停止在沉降量较大的一侧插拔该钢板桩3,并在沉降量交小的一侧集中插拔该钢板桩3直到监测到该沉井1的沉降均匀。

较佳地,在执行步骤3时,自该环形泥浆池2竖直向下打入一个钢板桩3;在执行步骤5时,使第偶数次打入钢板桩3的打入点与前一次打入钢板桩3的打入点以该沉井1的轴线对称设置。

较佳地,在执行步骤5的过程中,利用水准仪监测每次插拔钢板桩3所引起的沉井1的单侧沉降量,并在进行第偶数次插拔钢板桩3时,以前一次的单侧沉降量为基准控制插拔深度和插拔速度,使前后两次的单侧沉降量相同。

具体地,使用一根该钢板桩3在该沉井1一侧进行单侧插拔时,该沉井1发生单侧沉降,在相互对称的两个插入点插拔该钢板桩3时,使两次的单侧沉降量相同,使该沉井1以摆动的形式进行沉降。

较佳地,在进行步骤1前,在该沉井1顶部设置用于增加该沉井1自重的荷载件5。

具体地,该荷载件5为水泥袋,该荷载件5的数量为多个,将多个该水泥袋间隔码放在该沉井1的顶部,使相邻两个该水泥袋间距2m。

具体地,在码放多个该荷载件5前,现将该沉井1顶部的预留钢筋折弯,在该沉井1下沉到设计位置后,将多个该荷载件5搬离并调直该沉井1的预留钢筋。

较佳地,在进行步骤3时,使该钢板桩3的底标高低于该刀脚的底部标高1m~1.5m。

通过限制该钢板桩3的打入深度,使该沉井1的自沉降始终处于控制范围内,即便出现沉降不均匀现象可以即使调整。

较佳地,在执行步骤5时,在该沉井1内设置抽水泵4,利用抽水泵4将该沉井1内多余的水排至该环形泥浆池2,使该沉井1内的积水深度始终在1m~2m范围内;在执行步骤6时,利用该抽水泵4将该沉井1内的积水抽出。

该环形泥浆池2内的水会通过桩孔渗入至该沉井1内造成该沉井1内的积水增多,通过将该沉井1内的渗水返还至该环形泥浆池2实现水循环利用,避免不断在该环形泥浆池2内注水,符合绿色施工。

较佳地,在进行步骤5时,随着该沉井1的自沉,挖出该沉井1内的土体,使该沉井1内的土体标高保持为不高于该刀脚的顶部标高状态。

通过限制该沉井1内的土体标高不高于该刀脚的顶部标高,避免该沉降内的土体对该沉井1的内壁产生侧向压力,影响其自沉降。

5 有益效果

(1)通过在所述沉井的四周插拔所述钢板桩,切削所述沉井四周的土体,减小了地层对所述沉井的侧向压力,便于所述沉井的自沉降。

(2)通过在所述沉井内注水,进一步软化所述沉井刀脚底部的土体,进一步提高所述沉井的自沉降效率。

(3)通过设置所述环形泥浆池在插拔所述钢板桩时,所述环形泥浆池内的泥浆侵蚀所述沉井四周的土体,使所述沉井四周的土体流失,进一步减小了土体对所述沉井的侧向压力,提高了沉降效果。

参考文献:

- [1] 管振祥. 黄河卵石土河道中大体积沉井施工技术[J]. 铁道建筑技术, 2014(10): 41-43.
- [2] 周健, 贾敏才. 深厚砂质土层中大型沉井助沉施工关键技术研究[J]. 岩土力学, 2025, 46(S1): 1-6.
- [3] 李庆松. 滩涂地域大型钢筋混凝土沉井钢板桩辅助下沉技术[J]. 福建建筑, 2006(2): 106-107.
- [4] 吴文斐, 朱雁飞. 主动控制型装配式机械化沉井成套技术[J]. 现代隧道技术, 2025, 62(2): 274-282.
- [5] 张敏, 王东辉. 西堠门公铁两用大桥主桥主墩基础施工关键技术[J]. 桥梁建设, 2023, 53(6): 1-9.