



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111350184 A

(43)申请公布日 2020.06.30

(21)申请号 202010177132.7

(22)申请日 2020.03.13

(71)申请人 中交武汉港湾工程设计研究院有限公司

地址 430048 湖北省武汉市东西湖区金银湖路11号

申请人 中交二航局第三工程有限公司

(72)发明人 薛志武 吴睿 熊韬 陈霖 薛帆 陆周

(74)专利代理机构 北京远大卓悦知识产权代理事务所(普通合伙) 11369

代理人 刘艺玮

(51) Int. Cl.

E02D 7/16(2006.01)

E02D 7/18(2006.01)

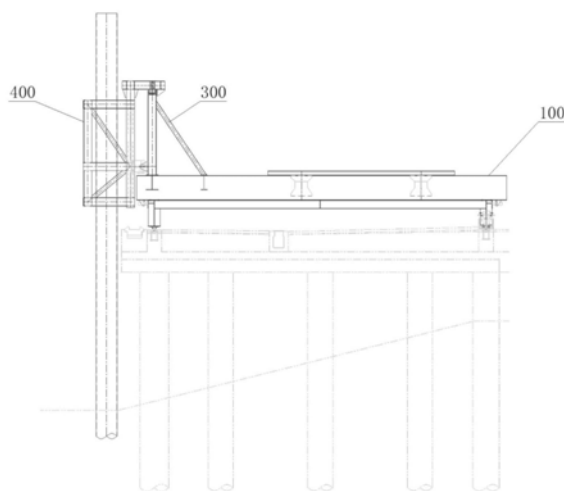
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

用于码头改造的陆上桩基施工设备及方法

(57)摘要

本发明公开了一种用于码头改造的陆上桩基施工设备,可拆卸安装在平行于码头的桥吊轨道上,包括:移动平台,其滑动设置于所述桥吊轨道,所述移动平台形成履带吊的工作面;行走机构;钢结构支撑架;钢结构导向架,其包括导向架体、夹持装置,所述夹持油缸的活塞杆驱动所述液压夹桩钳开合。本发明还公开了一种用于码头改造的陆上桩基施工方法。本发明借助于桥吊轨道进行施工,利用履带吊进行桩基施工,随后移动平台通过桥吊轨道行进至下一施工区域进行沉桩作业。



1. 用于码头改造的陆上桩基施工设备,可拆卸安装在平行于码头的桥吊轨道上,其特征在于,包括:

移动平台,其滑动设置于所述桥吊轨道,所述移动平台形成履带吊的工作面;

行走机构,其包括推进油缸与液压夹轨器,所述推进油缸的底座与所述桥吊轨道可拆卸连接,所述推进油缸的活塞杆驱动所述移动平台行走于所述桥吊轨道;

钢结构支撑架,其包括支撑架体,所述支撑架体与所述移动平台可拆卸连接,且位于码头侧平行于所述桥吊轨道铺设;

钢结构导向架,其包括导向架体、夹持装置,所述导向架体与所述支撑架体可拆卸连接,所述导向架体具有供桩体插入码头侧桩位的导向孔,所述夹持装置包括夹持油缸与液压夹桩钳,所述夹持油缸的底座与所述导向架体连接,所述夹持油缸的活塞杆驱动所述液压夹桩钳开合。

2. 如权利要求1所述的用于码头改造的陆上桩基施工设备,其特征在于,所述移动平台包括:

上层平台,其形成履带吊的工作面;

下层平台,其底部滑动设置于所述桥吊轨道,所述推进油缸的活塞杆与所述下层平台连接;

调位装置,其包括调位油缸、滑槽滑块组件,所述滑槽滑块组件包括垂直于所述桥吊轨道的滑槽、与所述滑槽滑动连接的滑块,所述滑槽、滑块分别设置于所述上层平台、下层平台的相向面,所述调位油缸的底座与所述下层平台连接,所述调位油缸的输出轴驱动所述上层平台靠近或远离码头侧桩位。

3. 如权利要求1所述的用于码头改造的陆上桩基施工设备,其特征在于,所述支撑架体上沿其铺设方向设有多个第一连接组件,所述第一连接组件包括位于下部的夹持片、位于上部的第一连接耳板,所述导向架体上设有第二连接组件,所述第二连接组件包括位于下部的夹持器、位于上部的第二连接耳板,所述夹持器可夹紧所述夹持片,所述第一连接耳板、第二连接耳板通过销轴可拆卸连接。

4. 如权利要求3所述的用于码头改造的陆上桩基施工设备,其特征在于,所述第一连接组件还包括加劲耳板,其一端连接所述支撑架体、另一端可拆卸连接所述移动平台。

5. 如权利要求1所述的用于码头改造的陆上桩基施工设备,其特征在于,所述钢结构导向架包括管桩钢结构导向架和HZ板桩钢结构导向架。

6. 如权利要求1所述的用于码头改造的陆上桩基施工设备,其特征在于,所述行走机构的数量为两个,一个行走机构安装于一侧桥吊轨道。

7. 用于码头改造的陆上桩基施工方法,其特征在于,包括:

步骤1) 安装权利要求1-6任一项所述的用于码头改造的陆上桩基施工设备,使移动平台位于所述桥吊轨道的初始位置,导向架体的导向孔与码头侧桩位相对设置;

步骤2) 履带吊将桩体插入导向架体的导向孔后,通过振动锤将桩体施打至设计深度,在移动平台本次行程范围内进行桩体施工;

步骤3) 通过行走机构使移动平台移位至下一位置,重复步骤2) 进行桩体施工;

步骤4) 重复步骤3) 至所述移动平台到达所述桥吊轨道的最终位置,完成所有桩体施工。

8. 如权利要求7所述的用于码头改造的陆上桩基施工方法,其特征在于,步骤2)中,履带吊将桩体插入导向架体的导向孔后,通过振动锤将桩体施打至设计深度,拆卸所述钢结构导向架并安装至下一桩位,在移动平台本次行程范围内进行逐个桩位的桩体施工,步骤3)中,通过行走机构使移动平台移位至下一位置,拆卸所述钢结构导向架并安装至下一桩位,重复步骤2)进行桩体施工。

9. 如权利要求7所述的用于码头改造的陆上桩基施工方法,其特征在于,步骤3)中,液压夹轨器夹紧所述桥吊轨道,推进油缸推动移动平台沿轨道行进至到达最大行程,液压夹轨器松开所述桥吊轨道,推进油缸回油至行程归零,液压夹轨器再次夹紧所述桥吊轨道,移动平台移位至下一位置。

10. 如权利要求7所述的用于码头改造的陆上桩基施工方法,其特征在于,步骤1)至步骤4)中,安装钢结构导向架时,根据施工需求安装管桩钢结构导向架或HZ板桩钢结构导向架,进行管桩或HZ板桩施工。

## 用于码头改造的陆上桩基施工设备及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及港口施工技术领域。更具体地说,本发明涉及一种用于码头改造的陆上桩基施工设备及方法。

### 背景技术

[0002] 进入新世纪以来我国经济发展迅猛,世界航运船舶大型化发展趋势明显。我国港口吞吐量迅速提升,一大批老旧码头面临升级改造的问题,为了适应社会经济发展需要、节约岸线资源,开展沿海港口码头结构升级改造成为保障港口运行安全的必然要求,也是港口企业走可持续发展的必然途径。

[0003] 码头升级改造常用的方法是在靠船排架的前沿增加桩基,以提高其水平靠泊力。目前桩基施工方法主要有利用驳船配合履带吊的水上施工法以及利用履带吊在陆上进行施工。驳船的租赁费用十分昂贵,且施工时需要在码头上安装导向架进行桩基定位,施工工序繁琐。采用履带吊在陆上进行施工时虽然可以节约成本,但是码头在桥吊轨道下方会有桩基支撑,其他地方的支撑较为薄弱,若履带吊行驶在支撑薄弱的位置施工将对码头结构安全构成威胁。

### 发明内容

[0004] 本发明的一个目的是解决至少上述问题,并提供至少后面将说明的优点。

[0005] 本发明还有一个目的是提供一种用于码头改造的陆上桩基施工设备及方法,其借助于桥吊轨道进行施工,利用履带吊进行桩基施工,随后移动平台通过桥吊轨道行进至下一施工区域进行沉桩作业。

[0006] 为了实现根据本发明的这些目的和其它优点,提供了一种用于码头改造的陆上桩基施工设备,可拆卸安装在平行于码头的桥吊轨道上,包括:

[0007] 移动平台,其滑动设置于所述桥吊轨道,所述移动平台形成履带吊的工作面;

[0008] 行走机构,其包括推进油缸与液压夹轨器,所述推进油缸的底座与所述桥吊轨道可拆卸连接,所述推进油缸的活塞杆驱动所述移动平台行走于所述桥吊轨道;

[0009] 钢结构支撑架,其包括支撑架体,所述支撑架体与所述移动平台可拆卸连接,且位于码头侧平行于所述桥吊轨道铺设;

[0010] 钢结构导向架,其包括导向架体、夹持装置,所述导向架体与所述支撑架体可拆卸连接,所述导向架体具有供桩体插入码头侧桩位的导向孔,所述夹持装置包括夹持油缸与液压夹桩钳,所述夹持油缸的底座与所述导向架体连接,所述夹持油缸的活塞杆驱动所述液压夹桩钳开合。

[0011] 优选的是,所述移动平台包括:

[0012] 上层平台,其形成履带吊的工作面;

[0013] 下层平台,其底部滑动设置于所述桥吊轨道,所述推进油缸的活塞杆与所述下层平台连接;

[0014] 调位装置,其包括调位油缸、滑槽滑块组件,所述滑槽滑块组件包括垂直于所述桥吊轨道的滑槽、与所述滑槽滑动连接的滑块,所述滑槽、滑块分别设置于所述上层平台、下层平台的相向面,所述调位油缸的底座与所述下层平台连接,所述调位油缸的输出轴驱动所述上层平台靠近或远离码头侧桩位。

[0015] 优选的是,所述支撑架体上沿其铺设方向设有多个第一连接组件,所述第一连接组件包括位于下部的夹持片、位于上部的第一连接耳板,所述导向架体上设有第二连接组件,所述第二连接组件包括位于下部的夹持器、位于上部的第二连接耳板,所述夹持器可夹紧所述夹持片,所述第一连接耳板、第二连接耳板通过销轴可拆卸连接。

[0016] 优选的是,所述第一连接组件还包括加劲耳板,其一端连接所述支撑架体、另一端可拆卸连接所述移动平台。

[0017] 优选的是,所述钢结构导向架包括管桩钢结构导向架和HZ板桩钢结构导向架。

[0018] 优选的是,所述行走机构的数量为两个,一个行走机构安装于一侧桥吊轨道。

[0019] 用于码头改造的陆上桩基施工方法,包括:

[0020] 步骤1) 安装所述的用于码头改造的陆上桩基施工设备,使移动平台位于所述桥吊轨道的初始位置,导向架体的导向孔与码头侧桩位相对设置;

[0021] 步骤2) 履带吊将桩体插入导向架体的导向孔后,通过振动锤将桩体施打至设计深度,在移动平台本次行程范围内进行桩体施工;

[0022] 步骤3) 通过行走机构使移动平台移位至下一位置,重复步骤2) 进行桩体施工;

[0023] 步骤4) 重复步骤3) 至所述移动平台到达所述桥吊轨道的最终位置,完成所有桩体施工。

[0024] 优选的是,步骤2) 中,履带吊将桩体插入导向架体的导向孔后,通过振动锤将桩体施打至设计深度,拆卸所述钢结构导向架并安装至下一桩位,在移动平台本次行程范围内进行逐个桩位的桩体施工,步骤3) 中,通过行走机构使移动平台移位至下一位置,拆卸所述钢结构导向架并安装至下一桩位,重复步骤2) 进行桩体施工。

[0025] 优选的是,步骤3) 中,液压夹轨器夹紧所述桥吊轨道,推进油缸推动移动平台沿轨道行进至到达最大行程,液压夹轨器松开所述桥吊轨道,推进油缸回油至行程归零,液压夹轨器再次夹紧所述桥吊轨道,移动平台移位至下一位置。

[0026] 优选的是,步骤1) 至步骤4) 中,安装钢结构导向架时,根据施工需求安装管桩钢结构导向架或HZ板桩钢结构导向架,进行管桩或HZ板桩施工。

[0027] 本发明至少包括以下有益效果:

[0028] 本发明借助于旧码头的桥吊轨道进行施工,由于轨道处下方一般都有桩基支撑,因此可以承受较大的荷载,避免了施工过程中,码头因自身结构强度不够引发的安全风险,利用履带吊在靠船排架前沿进行桩基施工,随后移动平台通过桥吊轨道行进至下一施工区域进行沉桩作业,具有安全性高、成本低、占用空间小、不影响旧码头日常作业的优点。

[0029] 本发明的其它优点、目标和特征将部分通过下面的说明体现,部分还将通过对本发明的研究和实践而为本领域的技术人员所理解。

## 附图说明

[0030] 图1为本发明的一种技术方案的设备施工侧视图;

- [0031] 图2为本发明图1的技术方案的设备施工正视图；
- [0032] 图3为本发明的一种技术方案的移动平台的结构示意图；
- [0033] 图4为本发明的一种技术方案的行走机构的结构示意图；
- [0034] 图5为本发明的一种技术方案的钢结构支撑架的俯视图；
- [0035] 图6为本发明图5的技术方案的钢结构支撑架的侧视图；
- [0036] 图7为本发明的一种技术方案的钢结构导向架的侧视图(夹持装置未示出)；
- [0037] 图8为本发明图6的技术方案的钢结构导向架的俯视图；
- [0038] 图9为本发明的一种技术方案的管桩的施工侧视图；
- [0039] 图10为本发明的一种技术方案的管桩的施工示意图
- [0040] 图11为本发明的一种技术方案的HZ板桩的施工示意图；
- [0041] 图12为本发明图11的技术方案的HZ板桩的施工示意图。

### 具体实施方式

[0042] 下面结合附图对本发明做进一步的详细说明,以令本领域技术人员参照说明书文字能够据以实施。

[0043] 应当理解,本文所使用的诸如“具有”、“包含”以及“包括”术语并不配出一个或多个其它元件或其组合的存在或添加。

[0044] 需要说明的是,下述实施方案中所述实验方法,如无特殊说明,均为常规方法,所述试剂和材料,如无特殊说明,均可从商业途径获得;在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“设置”应做广义理解,例如,可以是固定相连、设置,也可以是可拆卸连接、设置,或一体地连接、设置。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。术语“横向”、“纵向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,并不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0045] 如图1-8所示,本发明提供一种用于码头改造的陆上桩基施工设备,可拆卸安装在平行于码头的桥吊轨道上,由于桥吊轨道处下方一般都有桩基支撑,因此可以承受较大的荷载,包括:

[0046] 移动平台100,其滑动设置于所述桥吊轨道,滑动连接的方式不作限制,可以为倒U形滑块、工字形滑块、滑轮等,所述移动平台100形成履带吊的工作面,履带吊根据码头侧桩位调整位置,便于提升桩体;

[0047] 行走机构200,其包括推进油缸201与液压夹轨器202,所述推进油缸201的底座与所述桥吊轨道可拆卸连接,所述推进油缸201的活塞杆驱动所述移动平台100行走于所述桥吊轨道,使移动平台100的本次行程范围内覆盖本施工区域内的桩位(通常情况下为打一根桩需要移动一次移动平台100,但在极少数桩(位于端部的桩位)即使移动平台100都无法够得着的情况下,此时需要在移动平台100移动到位后,再移动钢结构导向架400),推进油缸201的活塞杆的伸缩长度即为本次移动平台100行进的位移长度,当需要沉桩作业时,锁定液压夹轨器202即锁定移动平台100;

[0048] 钢结构支撑架300,其包括支撑架体301,所述支撑架体301与所述移动平台100可拆卸连接,且位于码头侧平行于所述桥吊轨道铺设,支撑架体301作为移动平台100靠近码头侧的延伸部,起到安装钢结构导向架400的作用,同时由于钢结构支撑架300具有一定铺设长度,便于移动平台100的本次行程范围内的桩位能够依次安装钢结构导向架400;

[0049] 钢结构导向架400,其包括导向架体401(501)、夹持装置402(502),所述导向架体401(501)与所述支撑架体301可拆卸连接,拆卸后便于移位,安装后便于固定,所述导向架体401(501)具有供桩体插入码头侧桩位的导向孔,所述夹持装置402(502)包括夹持油缸422与液压夹桩钳421,所述夹持油缸422的底座与所述导向架体401(501)连接,所述夹持油缸422的活塞杆驱动所述液压夹桩钳421开合,以夹持桩体,适应工程桩施打时装夹和定位,为履带吊的沉桩作业提供稳固前提。

[0050] 在上述技术方案中,借助于旧码头的桥吊轨道进行施工,由于轨道处下方一般都有桩基支撑,因此可以承受较大的荷载,避免了施工过程中,码头因自身结构强度不够引发的安全风险,利用履带吊在靠船排架前沿进行桩基施工,随后移动平台100通过桥吊轨道行进至下一施工区域进行沉桩作业,具有安全性高、成本低、占用空间小、不影响旧码头日常作业的优点。

[0051] 在另一种技术方案中,所述移动平台100包括:

[0052] 上层平台101,其形成履带吊的工作面;

[0053] 下层平台102,其底部滑动设置于所述桥吊轨道,所述推进油缸201的活塞杆与所述下层平台102连接;

[0054] 调位装置103,其包括调位油缸、滑槽滑块组件,所述滑槽滑块组件包括垂直于所述桥吊轨道的滑槽、与所述滑槽滑动连接的滑块,所述滑槽、滑块分别设置于所述上层平台101、下层平台102的相向面,限制横向移动(靠近或远离码头侧桩位),所述调位油缸的底座与所述下层平台102连接,所述调位油缸的输出轴驱动所述上层平台101靠近或远离码头侧桩位,当行走机构200驱动移动平台100行进时,上层平台101、下层平台102联动,并不会因调位装置103的存在而影响纵向移位。

[0055] 在上述技术方案中,调位装置103可调整上层平台101、下层平台102的相对位置,使得上层平台101在下层平台102上横向移动,进一步调整履带吊的位置,进行精确沉桩作业。

[0056] 在另一种技术方案中,所述支撑架体301上沿其铺设方向设有多个第一连接组件,所述第一连接组件包括位于下部的夹持片302、位于上部的第一连接耳板303,所述导向架体401(501)上设有第二连接组件,所述第二连接组件包括位于下部的夹持器、位于上部的第二连接耳板411,所述夹持器可夹紧所述夹持片302,所述第一连接耳板303、第二连接耳板411通过销轴可拆卸连接。夹持器可夹紧夹持片302,所述第一连接耳板303、第二连接耳板411通过销轴可拆卸连接,多个连接位点及其结构,便于拆卸方便、安装稳固。

[0057] 在另一种技术方案中,所述第一连接组件还包括加劲耳板,其一端连接所述支撑架体301、另一端可拆卸连接所述移动平台100。使竖向的支撑架体301更加稳固,机械强度大。

[0058] 在另一种技术方案中,所述钢结构导向架400包括管桩钢结构导向架400和HZ板桩钢结构导向架400。根据实际施工需求进行管桩/HZ板桩切换施工。

[0059] 在另一种技术方案中,所述行走机构200的数量为两个,一个行走机构200安装于一侧桥吊轨道。提供更强、均匀的推力。

[0060] 如图9-12所示,用于码头改造的陆上桩基施工方法,包括:

[0061] 步骤1) 安装用于码头改造的陆上桩基施工设备,使移动平台100位于所述桥吊轨道的初始位置,导向架体401 (501) 的导向孔与码头侧桩位相对设置;

[0062] 步骤2) 履带吊将桩体插入导向架体401 (501) 的导向孔后,通过振动锤将桩体施打至设计深度,在移动平台100本次行程范围内进行桩体施工;

[0063] 步骤3) 通过行走机构200使移动平台100移位至下一位置,重复步骤2) 进行桩体施工;

[0064] 步骤4) 重复步骤3) 至所述移动平台100到达所述桥吊轨道的最终位置,完成所有桩体施工。

[0065] 在上述技术方案中,借助于旧码头的桥吊轨道进行施工,由于轨道处下方一般都有桩基支撑,因此可以承受较大的荷载,避免了施工过程中,码头因自身结构强度不够引发的安全风险,利用履带吊在靠船排架前沿进行桩基施工,随后移动平台100通过桥吊轨道行进至下一施工区域进行沉桩作业,通常情况下为打一根桩需要移动一次移动平台100,但在极少数桩(位于端部的桩位)即使移动平台100都无法够得着的情况下,此时需要在移动平台100移动到位后,再移动钢结构导向架400,本方法具有安全性高、成本低、占用空间小、不影响旧码头日常作业的优点。

[0066] 在另一种技术方案中,步骤2) 中,履带吊将桩体插入导向架体401 (501) 的导向孔后,通过振动锤将桩体施打至设计深度,拆卸所述钢结构导向架400并安装至下一桩位,在移动平台100本次行程范围内进行逐个桩位的桩体施工;步骤3) 中,通过行走机构200使移动平台100移位至下一位置,拆卸所述钢结构导向架400并安装至下一桩位,重复步骤2) 进行桩体施工。遇到移动平台100够不着的位置时,考虑移动钢结构导向架400进行打桩,例如在打第一根桩的时候,由于桥吊轨道长度限制,移动平台100够不着最边上的桩位,这时候就会移动钢结构导向架400。

[0067] 在另一种技术方案中,步骤3) 中,液压夹轨器202夹紧所述桥吊轨道,推进油缸201推动移动平台100沿轨道行进至到达最大行程,液压夹轨器202松开所述桥吊轨道,推进油缸201回油至行程归零,液压夹轨器202再次夹紧所述桥吊轨道,移动平台100移位至下一位置。其作用是在履带吊工作时夹紧轨道固定移动平台100,移动平台100行进时作为反力座为推进油缸201提供支反力。

[0068] 在另一种技术方案中,步骤1) 至步骤4) 中,安装钢结构导向架400时,根据施工需求安装管桩钢结构导向架400或HZ板桩钢结构导向架400,进行管桩或HZ板桩施工。管桩钢结构导向架400由导向架体401和夹持装置402组成,HZ板桩导向架由导向架体501、夹持装置502、轨道503组成。管桩钢结构导向架400、HZ板桩钢结构导向架400采用同样的方法进行施工。

[0069] 这里说明的设备数量和处理规模是用来简化本发明的说明的。对本发明的应用、修改和变化对本领域的技术人员来说是显而易见的。

[0070] 尽管本发明的实施方案已公开如上,但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用,它完全可以被适用于各种适合本发明的领域,对于熟悉本领域的人员而言,可容易地



实现另外的修改,因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下,本发明并不限于特定的细节和这里示出与描述的图例。

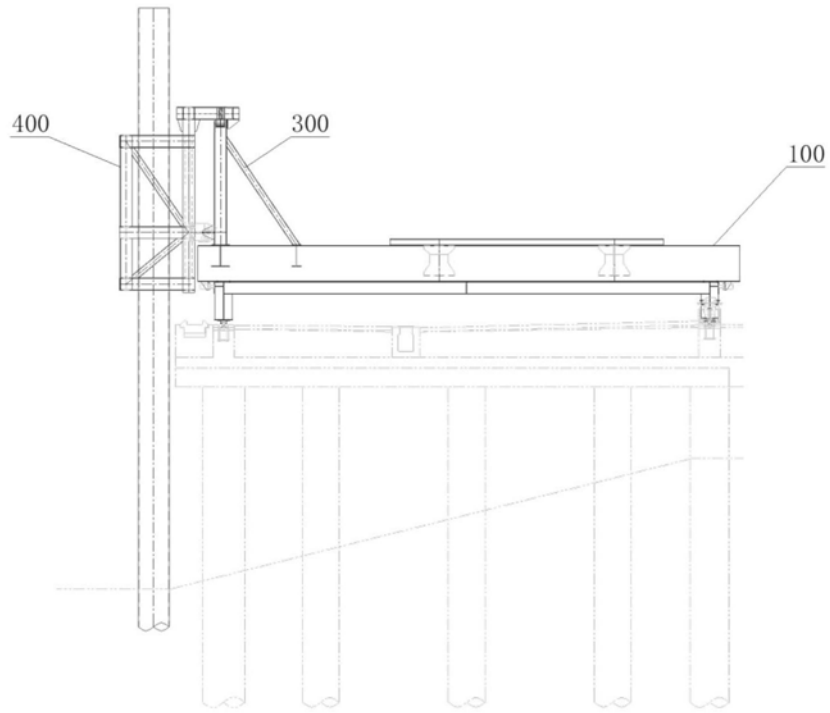


图1

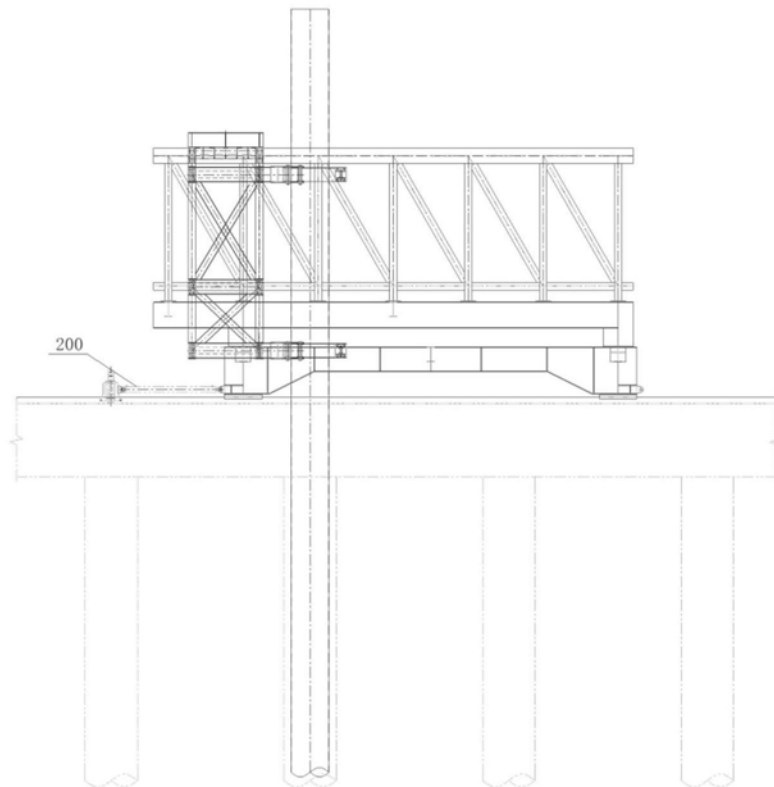


图2

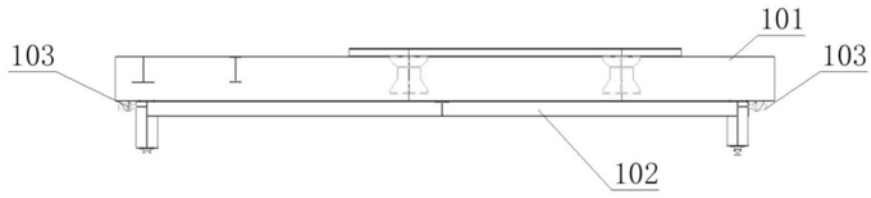


图3



图4

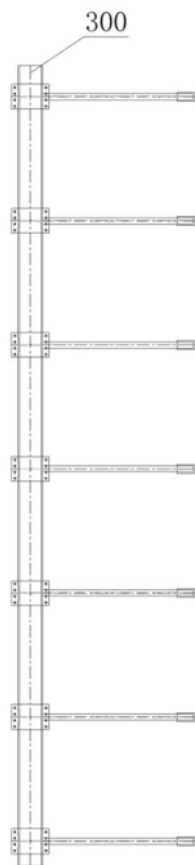


图5

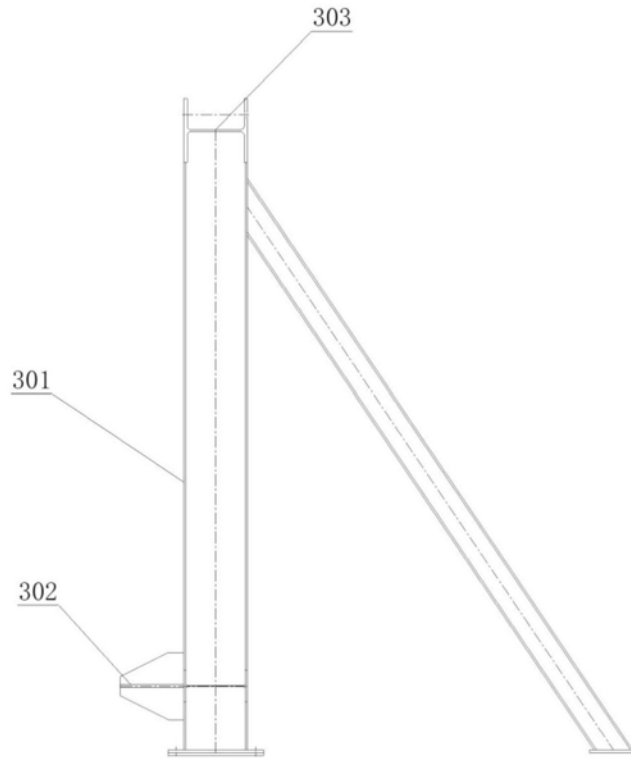


图6

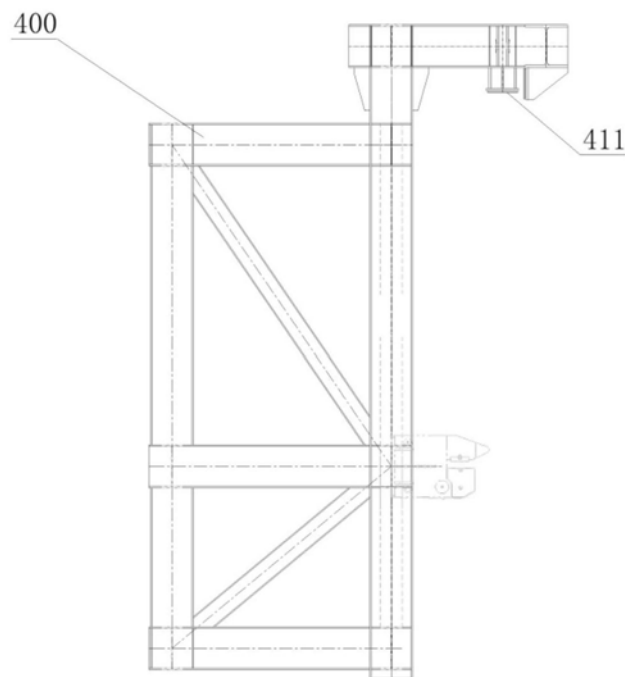


图7

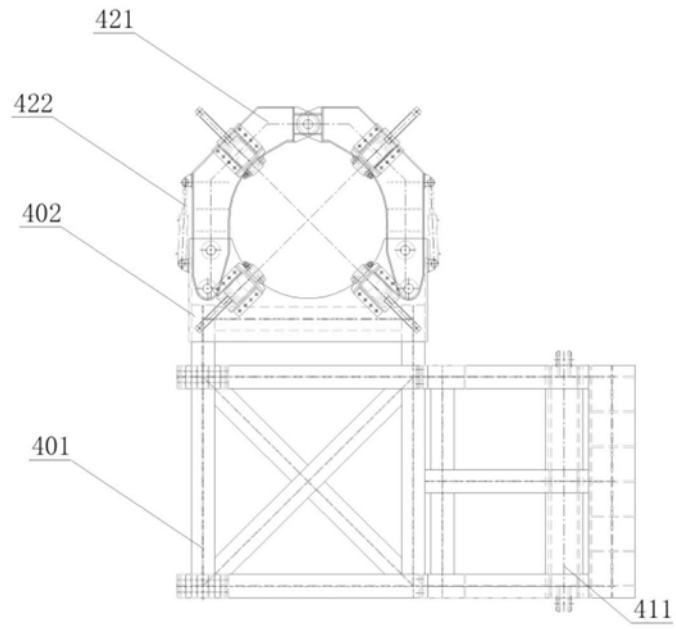


图8

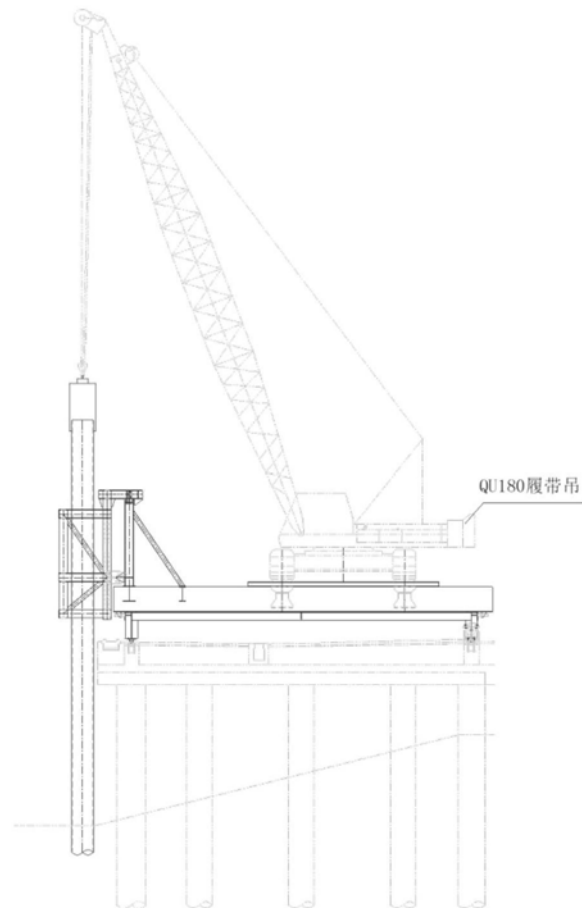


图9

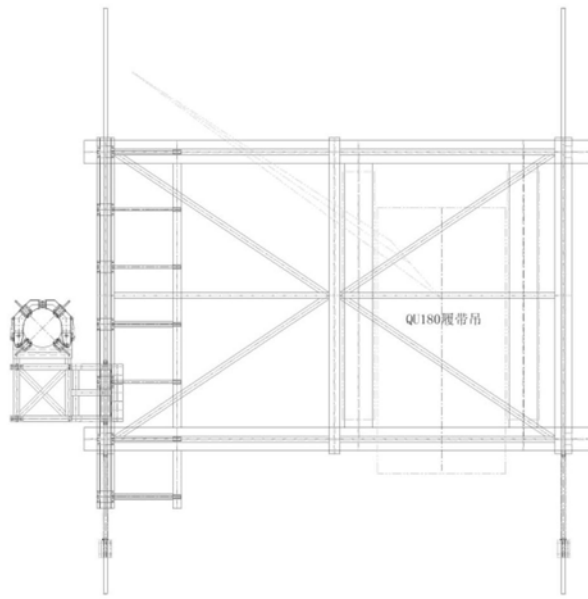


图10

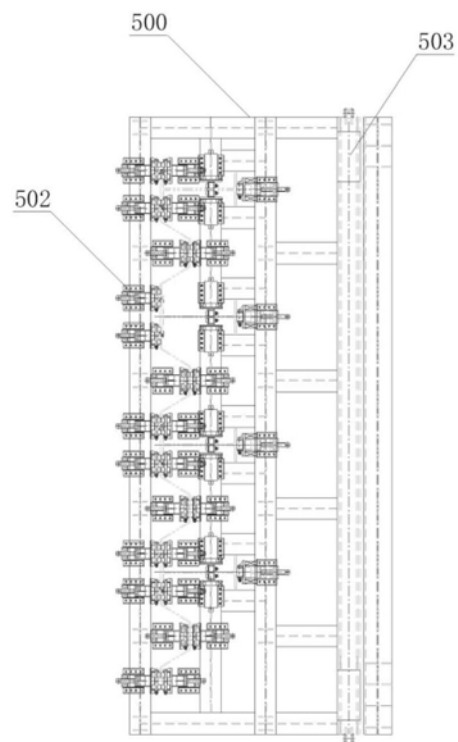


图11

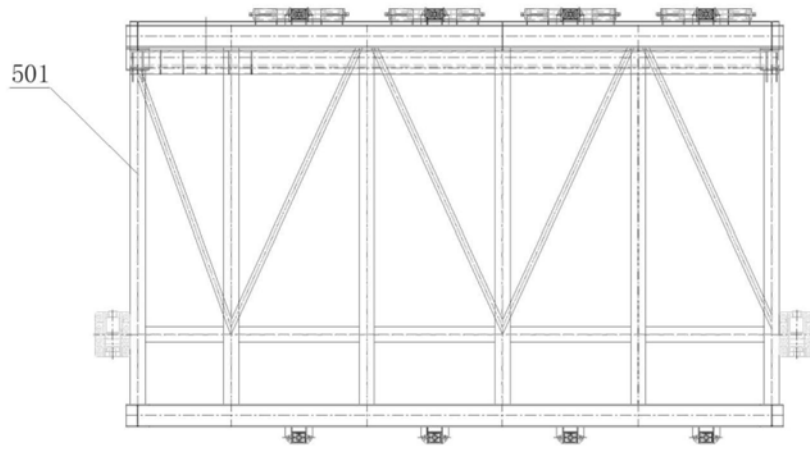


图12