



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113931207 B

(45) 授权公告日 2025. 04. 15

(21) 申请号 202111337990.4

(22) 申请日 2021.11.10

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 113931207 A

(43) 申请公布日 2022.01.14

(73) 专利权人 中铁大桥局第七工程有限公司  
地址 430056 湖北省武汉市武汉经济技术  
开发区总部区桥梁产业园

(72) 发明人 桂朋 曾胜 李勇波 徐焯 徐迟  
丰峥 陈开桥 郭焕 谭健  
胡嘉宾

(74) 专利代理机构 武汉智权专利代理事务所  
(特殊普通合伙) 42225  
专利代理师 唐勇

(51) Int. Cl.

E02D 19/04 (2006.01)

E02D 5/68 (2006.01)

E02D 5/04 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101696578 A, 2010.04.21

CN 112982390 A, 2021.06.18

CN 113152472 A, 2021.07.23

CN 217053422 U, 2022.07.26

审查员 李悦

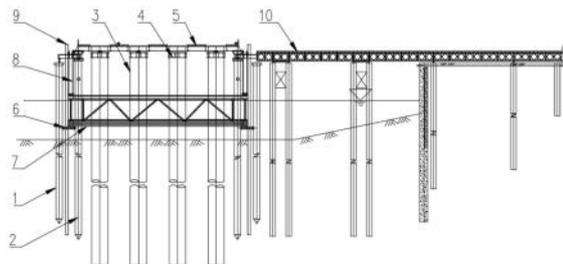
权利要求书2页 说明书7页 附图12页

(54) 发明名称

在半岸半水狭小水域快速施工桥梁下部结构的装置及方法

(57) 摘要

本申请涉及在半岸半水狭小水域快速施工桥梁下部结构的装置及方法,属于水下桥梁基础施工技术领域,方法包括:利用桅杆吊和浮吊插打平台桩和支承桩,并焊接连接系作为围堰内支撑的临时支撑结构,在钢护筒外壁设置挂桩牛腿。将围堰内支撑和钻孔平台分成几个小块在小型双拼驳船进行拼装,利用小型浮吊将小块内支撑吊装至临时支撑结构上,利用小型浮吊将小块钻孔平台吊装至挂桩牛腿上。在第一块钻孔平台形成后尽快开钻,在钻孔施工过程中,吊装焊接其余内支撑板块和钻孔平台板块。在钻孔施工过程中,安装内支撑下放系统,下放安装围堰内支撑。在钻孔施工过程中,以内支撑为导向插打锁口钢板桩围堰。本申请极大的节约了施工成本和工期。



1. 在半岸半水狭小水域快速施工桥梁下部结构的方法,其特征在于,所述方法使用在半岸半水狭小水域快速施工桥梁下部结构的装置,所述装置包括:

钢护筒(3),所述钢护筒(3)设有有多根,多根钢护筒(3)插打在桥梁基础的设定位置,各所述钢护筒(3)的外壁均固定设有挂桩牛腿(4);

钻孔平台(5),所述钻孔平台(5)呈水平方向固定在挂桩牛腿(4)上且位于钢护筒(3)的顶端,所述钻孔平台(5)上设有穿入钢护筒(3)的通孔;

所述围堰内支撑(7)为矩形框架结构,所述围堰内支撑(7)包括左半围堰内支撑(7a)和右半围堰内支撑(7b),所述左半围堰内支撑(7a)和右半围堰内支撑(7b)均为“匚”形结构,所述左半围堰内支撑(7a)和右半围堰内支撑(7b)焊接连接组成所述围堰内支撑(7);

所述钻孔平台(5)至少包括两个预制钻孔平台,相邻的两个预制钻孔平台首尾拼接组成所述钻孔平台(5);

还包括插打在钻孔平台(5)的四周用于支撑钻孔平台(5)的多根平台桩(2),多根所述平台桩(2)的顶部与钻孔平台(5)的边缘固定连接;

所述钻孔平台(5)的四周还插打有多根支承桩(1),且相邻的支承桩(1)和平台桩(2)之间设置有连接系(6);

所述支承桩(1)和平台桩(2)之间的连接系(6)上设置有支撑钢板桩围堰的围堰内支撑(7),所述围堰内支撑(7)的顶部固定设有呈网格状的钢护筒定位导向架(11);

所述支承桩(1)和平台桩(2)上设有将围堰内支撑(7)同步下放至设定高程的分配梁下放系统(8);

所述围堰内支撑(7)的四周插打有若干锁口钢板桩(9),若干锁口钢板桩(9)首尾连接围成阻水的钢板桩围堰;

所述钻孔平台(5)上设有用于钢护筒(3)内钻孔的钻机;

所述钻孔平台(5)的旁侧设有栈桥(10)和插打钢护筒(3)的桅杆吊(13)或浮吊(12),所述桅杆吊(13)位于岸侧,所述浮吊(12)位于水域侧;

所述方法包括以下步骤:

利用岸侧的桅杆吊(13)和水域侧的浮吊(12)在上游水域插打平台桩(2)和支承桩(1),在相邻的平台桩(2)和支承桩(1)之间焊接连接系(6)作为围堰内支撑(7)的临时支撑结构;

在水域侧利用双拼驳船作为围堰内支撑(7)的拼装场地,利用浮吊(12)将已经加工完成的围堰内支撑(7)的左半围堰内支撑(7a)吊装至平台桩(2)和支承桩(1)间的连接系(6)上并焊接固定;

在左半围堰内支撑(7a)的顶部固定安装呈网格状的钢护筒定位导向架(11),利用桅杆吊(13)及浮吊(12)在钢护筒定位导向架(11)的定位下逐根插打上游三排钢护筒(3);

在已插打完成的上游三排钢护筒(3)设计高程的外壁固定安装挂桩牛腿(4),利用浮吊(12)将钻孔平台(5)的第一预制钻孔平台(5a)整体安装在挂桩牛腿(4)上和平台桩(2)上供钻孔使用;第一预制钻孔平台(5a)安装完成后在第一预制钻孔平台(5a)上布置钻机,在上游三排钢护筒(3)内钻孔作业;

利用岸侧的桅杆吊(13)和水域侧的浮吊(12)在下游水域插打平台桩(2)和支承桩(1),在相邻的平台桩(2)和支承桩(1)之间焊接连接系(6)作为围堰内支撑(7)的临时支撑结构;

利用浮吊(12)将已经加工完成的围堰内支撑(7)的左半围堰内支撑(7b)吊装至平台桩

(2)和支承桩(1)间的连接系(6)上并焊接固定;

在左半围堰内支撑(7b)的顶部固定安装呈网格状的钢护筒定位导向架(11),利用桅杆吊(13)及浮吊(12)在钢护筒定位导向架(11)的定位下逐根插打下游五排钢护筒(3);将右半围堰内支撑(7b)与左半围堰内支撑(7a)焊接成整体形成围堰内支撑(7),再将围堰内支撑(7)内的斜撑和横撑安装完成;

在第一预制钻孔平台(5a)上利用钻机在钢护筒(3)内钻孔施工的同时,利用分配梁下方系统(8)完成围堰内支撑(7)的下放施工;

在已插打完成的下游五排钢护筒(3)设计高程的外壁固定安装挂桩牛腿(4),利用浮吊(12)将钻孔平台(5)的第二预制钻孔平台(5b)和第三预制钻孔平台(5c)安装在挂装牛腿(4)上和平台桩(2)上供钻孔使用;第二预制钻孔平台(5b)和第三预制钻孔平台(5c)安装完成后在第二预制钻孔平台(5b)和第三预制钻孔平台(5c)上布置钻机,在下游五排钢护筒(3)内钻孔作业;

当围堰内支撑(7)下放至设定高程后,将围堰内支撑(7)与平台桩(2)焊接连接,并在围堰内支撑(7)的四周插打若干首尾连接的锁口钢板桩(9),完成钢板桩围堰施工;

在钻孔桩及钢板桩围堰均施工完成后撤离钻机、拆除第一预制钻孔平台(5a)、第二预制钻孔平台(5b)、第三预制钻孔平台(5c)、挂桩牛腿(4)和支承桩(1),在钢板桩围堰的底部浇筑封底混凝土(14),钢板桩围堰内抽水形成无水环境,割除封底混凝土(14)上部钢护筒(3),绑扎钢筋施工承台(15)及墩身(16)。

2.如权利要求1所述的在半岸半水狭小水域快速施工桥梁下部结构的方法,其特征在于:

支承桩(1)与钻孔平台(5)的距离大于平台桩(2)与钻孔平台(5)的距离。

3.如权利要求2所述的在半岸半水狭小水域快速施工桥梁下部结构的方法,其特征在于:

所述分配梁下放系统(8)设有四组,四组分配梁下放系统(8)沿围堰内支撑(7)的中心线对称设置。

4.如权利要求2所述的在半岸半水狭小水域快速施工桥梁下部结构的方法,其特征在于:

所述锁口钢板桩(9)的内壁与围堰内支撑(7)贴合。

## 在半岸半水狭小水域快速施工桥梁下部结构的装置及方法

### 技术领域

[0001] 本申请涉及水下桥梁基础施工技术领域,特别涉及在半岸半水狭小水域快速施工桥梁下部结构的装置及方法。

### 背景技术

[0002] 目前,大桥墩柱或特大桥墩柱在进行深水桥梁施工的群桩基础施工前,需要为桩基施工提供一临时的钻孔平台,钻孔平台上需摆设施工机械,同时还要承受施工荷载,故需要具有足够的刚度、强度和稳定性,同时钢护筒需要保持固定,以确保桩基垂直度,满足后续桥梁施工的要求。

[0003] 相关技术中,桥梁下部结构的传统施工方法为:1)将钢管桩打入河床,建立钻孔平台,在钻孔平台上施工钻孔桩,钻孔桩施工完成后拆除钢板桩围堰范围内钻孔平台;插打钢管桩,安装围堰内支撑,围堰内封底抽水,割除钢护筒,凿除桩头,施工承台。2)先将钢管桩打入河床,建立钻孔平台,在钻孔平台上施工钻孔桩,钻孔桩施工完成后拆除钢板桩围堰范围内钻孔平台,在水面以上钢护筒上焊接托架,在托架上焊接施工围堰内支撑,将四角四个钢护筒接高,在钢护筒上安装下放系统,利用千斤顶将围堰内支撑整体吊起,拆除托架,下放围堰内支撑至设计高程,固定围堰内支撑,拆除下放系统。以围堰内支撑为导向插打钢板桩,围堰内封底抽水,割除钢护筒,凿除桩头,施工承台。

[0004] 对于上述采用传统方法施工的水下桥梁基础,均需要先建立钻孔平台,钻孔平台的建立需要耗费数个月的时间,对于工期紧的项目这种方法不能适用。采用传统方法施工水下桥梁基础,需要广阔水域,便于大型设备及船舶站位,而对于半岸半水且水域狭小施工区域难以施工。

### 发明内容

[0005] 本申请实施例提供在半岸半水狭小水域快速施工桥梁下部结构的装置及方法,以解决相关技术中水下桥梁基础施工均需要先建立钻孔平台,钻孔平台的建立需要耗费数个月的时间,导致施工效率低的问题。

[0006] 本申请实施例第一方面提供了在半岸半水狭小水域快速施工桥梁下部结构的装置,包括:

[0007] 钢护筒,所述钢护筒设有多个,多个钢护筒插打在桥梁基础的设定位置,各所述钢护筒的外壁均固定设有挂桩牛腿;

[0008] 钻孔平台,所述钻孔平台呈水平方向固定在挂桩牛腿上且位于钢护筒的顶端,所述钻孔平台上设有穿入钢护筒的通孔。

[0009] 在一些实施例中:还包括插打在钻孔平台的四周用于支撑钻孔平台的多根平台桩,多根所述平台桩的顶部与钻孔平台的边缘固定连接。

[0010] 在一些实施例中:所述钻孔平台的四周还插打有多根支承桩,支承桩与钻孔平台的距离大于平台桩与钻孔平台的距离,且相邻的支承桩和平台桩之间设置有连接系;

[0011] 所述支承桩和平台桩之间的连接系上设置有支撑钢板桩围堰的围堰内支撑,所述围堰内支撑的顶部固定设有呈网格状的钢护筒定位导向架。

[0012] 在一些实施例中:所述支承桩和平台桩上设有将围堰内支撑同步下放至设定高程的分配梁下放系统,所述分配梁下放系统设有四组,四组分配梁下放系统沿围堰内支撑的中心线对称设置。

[0013] 在一些实施例中:所述围堰内支撑的四周插打有若干锁口钢板桩,若干锁口钢板桩首尾连接围成阻水的钢板桩围堰,所述锁口钢板桩的内壁与围堰内支撑贴合。

[0014] 在一些实施例中:所述围堰内支撑为矩形框架结构,所述围堰内支撑包括左半围堰内支撑和右半围堰内支撑,所述左半围堰内支撑和右半围堰内支撑均为“C”形结构,所述左半围堰内支撑和右半围堰内支撑焊接连接组成所述围堰内支撑。

[0015] 在一些实施例中:所述钻孔平台至少包括两个预制钻孔平台,相邻的两个预制钻孔平台首尾拼接组成所述钻孔平台。

[0016] 在一些实施例中:所述钻孔平台上设有用于钢护筒内钻孔的钻机。

[0017] 在一些实施例中:所述钻孔平台的旁侧设有栈桥和插打钢护筒的桅杆吊或浮吊,所述桅杆吊位于岸侧,所述浮吊位于水域侧。

[0018] 本申请实施例第二方面提供了在半岸半水狭小水域快速施工桥梁下部结构的方法,所述方法使用上述任一实施例所述的在半岸半水狭小水域快速施工桥梁下部结构的装置,所述方法包括以下步骤:

[0019] 为了在半岸半水的环境下施工支撑围堰内支撑的临时支撑结构,本步骤利用岸侧的桅杆吊插打岸侧少量的平台桩和支承桩,水域侧的浮吊插打临水侧少量的平台桩和支承桩;

[0020] 为了在狭小水域的环境下快速拼装和起吊围堰内支撑和钻孔平台,本步骤将围堰内支撑和钻孔平台分成几个小块在小型双拼驳船进行拼装,以使可利用小型浮吊将小块围堰内支撑吊装至临时支撑结构上,利用小型浮吊将小块钻孔平台吊装至挂桩牛腿上;

[0021] 为了在半岸半水的环境下快速精确定位和插打钢护筒,本步骤在围堰内支撑的顶部固定安装呈网格状的钢护筒定位导向架,利用桅杆吊及浮吊在钢护筒定位导向架的定位下逐根插打钢护筒;

[0022] 为了快速施工桥梁下部结构,本步骤在钢护筒设计高程的外壁固定安装挂桩牛腿来支撑钻孔平台,在相邻的两根平台桩和支承桩之间焊接连接系作为围堰内支撑的临时支撑结构;

[0023] 先将第一块围堰内支撑吊装至临时支撑结构上,然后将其上的第一块钻孔平台吊装至挂桩牛腿上,形成钻孔条件尽快开钻,在钻孔施工过程中,吊装和焊接其余围堰内支撑和钻孔平台,并在在钻孔施工过程中,安装围堰内支撑下放系统,下放和安装围堰内支撑;

[0024] 在钻孔施工过程中,以围堰内支撑为导向逐根插打锁口钢板桩形成挡水钢板桩围堰;

[0025] 在钻孔施工的同时,同步完成了剩余板块的钻孔平台和围堰内支撑的焊接安装、围堰内支撑的焊接下放以及锁口钢板桩的插打,节约了钻孔平台的安装拆除时间、围堰内支撑的焊接下放时间、锁口钢板桩的插打时间。

[0026] 本申请提供的技术方案带来的有益效果包括:

[0027] 本申请的施工装置在钢护筒的外壁设有挂桩牛腿,挂桩牛腿上安装事前预制的钻孔平台供钻孔使用,钢护筒不仅为钻孔桩提供防护而且还作为钻孔平台的基础。在施工钻孔平台时不需要另外插打钢管桩、安装分配梁、桥面板等结构形成的钻孔平台,这样极大的节约了施工成本和工期。

[0028] 钻孔平台及围堰内支撑分区分块拼装,在狭小水域内不能站位大型浮吊和大型驳船,只能利用小型驳船分块拼装、小型浮吊分块起吊的限制条件下,可以尽快形成钻孔条件,达到尽快开钻的目的。

[0029] 在第一块钻孔平台形成钻孔条件后,可以同步施工完成剩余板块的钻孔平台和围堰内支撑的焊接和安装、围堰内支撑的焊接下放以及锁口钢板桩的插打,节约了钻孔平台的安装拆除时间、围堰内支撑的焊接下放时间、锁口钢板桩的插打时间,极大的缩减了工期。

### 附图说明

[0030] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0031] 图1为本申请实施例施工装置的结构主视图;

[0032] 图2为本申请实施例施工装置的结构俯视图;

[0033] 图3为本申请实施例施工方法的步骤1的结构主视图;

[0034] 图4为本申请实施例施工方法的步骤1的结构俯视图;

[0035] 图5为本申请实施例施工方法的步骤2的结构主视图;

[0036] 图6为本申请实施例施工方法的步骤2的结构俯视图;

[0037] 图7为本申请实施例施工方法的步骤3的结构俯视图;

[0038] 图8为本申请实施例施工方法的步骤4的结构主视图;

[0039] 图9为本申请实施例施工方法的步骤4的结构俯视图;

[0040] 图10为本申请实施例施工方法的步骤5的结构主视图;

[0041] 图11为本申请实施例施工方法的步骤5的结构俯视图;

[0042] 图12为本申请实施例施工方法的步骤6的结构主视图;

[0043] 图13为本申请实施例施工方法的步骤6的结构俯视图;

[0044] 图14为本申请实施例施工方法的步骤7的结构主视图;

[0045] 图15为本申请实施例施工方法的步骤7的结构俯视图;

[0046] 图16为本申请实施例施工方法的步骤8的结构主视图;

[0047] 图17为本申请实施例施工方法的步骤8的结构俯视图。

[0048] 附图标记:

[0049] 1、支承桩;2、平台桩;3、钢护筒;4、挂桩牛腿;5、钻孔平台;5a、第一预制钻孔平台;5b、第二预制钻孔平台;5c、第三预制钻孔平台;6、连接系;7、围堰内支撑;7a、左半围堰内支撑;7b、右半围堰内支撑;8、分配梁下放系统;9、锁口钢板桩;10、栈桥;11、钢护筒定位导向架;12、浮吊;13、桅杆吊;14、封底混凝土;15、承台;16、墩身。

## 具体实施方式

[0050] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0051] 本申请实施例提供了在半岸半水狭小水域快速施工桥梁下部结构的装置及方法,其能解决相关技术中水下桥梁基础施工均需要先建立钻孔平台,钻孔平台的建立需要耗费数个月的时间,导致施工效率低的问题。

[0052] 参见图1和图2所示,本申请实施例第一方面提供了在半岸半水狭小水域快速施工桥梁下部结构的装置,包括:

[0053] 钢护筒3,该钢护筒3设有多根,多根钢护筒3插打在桥梁基础的设定位置且呈矩阵排列,钢护筒3为钻孔桩施工提供防护,防止塌孔。各钢护筒3的外壁均固定设有挂桩牛腿4,挂桩牛腿4与钢护筒3可拆卸连接或焊接连接。钻孔平台5,该钻孔平台5呈水平方向固定在挂桩牛腿4上且位于钢护筒3的顶端,在钻孔平台5上设有穿入钢护筒3的通孔,钻孔平台5为钻孔桩施工提供作业平台。在钻孔平台5的旁侧设有栈桥10和插打钢护筒3的桅杆吊13或浮吊12,桅杆吊13位于岸侧,浮吊12位于水域侧,桅杆吊13用于插打位于靠近岸侧的钢护筒3、浮吊12用于插打靠近水域侧的钢护筒3和吊运钻孔平台5。

[0054] 本申请实施例的施工装置在钢护筒3的外壁均固定设有挂桩牛腿4,挂桩牛腿4上安装事前预制成整体的钻孔平台5供钻孔使用,钢护筒3不仅为钻孔桩施工提供防护,而且作为钻孔平台5的基础。因此,本申请不需要另外插打钢管桩、安装分配梁、桥面板等结构形成的钻孔平台,这样极大的节约了施工成本和工期。靠近岸侧采用桅杆吊13作为吊装设备,水域侧采用浮吊12作为吊装设备,解决了施工水域狭小、大型吊装设备无法全覆盖的问题。

[0055] 在一些可选实施例中:参见图1和图2所示,本申请实施例提供了在半岸半水狭小水域快速施工桥梁下部结构的装置,该施工装置还包括插打在钻孔平台5的四周用于支撑钻孔平台5的多根平台桩2,多根平台桩2的顶部与钻孔平台5的边缘固定连接。多根平台桩2组成矩形结构,多根平台桩2插打在钻孔平台5的边缘用于支撑钻孔平台5的边缘。

[0056] 在钻孔平台5的四周还插打有多根支承桩1,支承桩1与钻孔平台5的距离大于平台桩2与钻孔平台5的距离,且相邻的支承桩1和平台桩2之间设置有临时支撑围堰内支撑7的连接系6,连接系6的两端分别与支承桩1和平台桩2可拆卸连接或焊接连接。

[0057] 在支承桩1和平台桩2之间的连接系6上设置有支撑钢板桩围堰的围堰内支撑7,围堰内支撑7的顶部固定设有呈网格状的钢护筒定位导向架11。围堰内支撑7为钢板桩围堰提供内支撑,提高钢板桩围堰的结构强度。钢护筒定位导向架11为插打钢护筒3提供定位和导向,确保钢护筒3在插打的过程中定位精确,提高钻孔桩的施工精度,提高施工质量。

[0058] 在一些可选实施例中:参见图1和图2所示,本申请实施例提供了在半岸半水狭小水域快速施工桥梁下部结构的装置,该施工装置的支承桩1和平台桩2上设有将围堰内支撑7同步下放至设定高程的分配梁下放系统8,该分配梁下放系统8设有四组,四组分配梁下放系统8沿围堰内支撑7的中心线对称设置。

[0059] 分配梁下放系统8在下放围堰内支撑7之前,围堰内支撑7临时固定在支承桩1和平台桩2之间的连接系6上。此时,围堰内支撑7和钢护筒定位导向架在连接系6的顶部为插打

钢护筒3提供支撑和定位。当钢护筒3全部插打完毕后,在支承桩1和平台桩2上设置下放围堰内支撑7的分配梁下放系统8。

[0060] 分配梁下放系统8包括分配梁、液压千斤顶和精轧螺纹钢,分配梁的两端分别与支承桩1和平台桩2的顶部固定连接,液压千斤顶固定在分配梁上,精轧螺纹钢的一端与液压千斤顶连接,精轧螺纹钢的另一端与围堰内支撑7固定连接,液压千斤顶通过下放精轧螺纹钢将围堰内支撑7下放至设定高程。

[0061] 当围堰内支撑7下放至设定高程后,围堰内支撑7通过连接板和加劲板与围堰内支撑7旁的平台桩2焊接成整体,然后拆除分配梁下放系统8即可。

[0062] 在一些可选实施例中:参见图1和图2所示,本申请实施例提供了在半岸半水狭小水域快速施工桥梁下部结构的装置,该施工装置的围堰内支撑7的四周插打有若干锁口钢板桩9,若干锁口钢板桩9首尾连接围成阻水的钢板桩围堰,锁口钢板桩9的内壁与围堰内支撑7贴合。钢板桩围堰为桥梁基础水下施工提供无水环境,便于桥梁基础的钻孔桩、承台和墩柱施工。

[0063] 围堰内支撑7为矩形框架结构,围堰内支撑7包括左半围堰内支撑7a和右半围堰内支撑7b,左半围堰内支撑7a和右半围堰内支撑7b均为“匚”形结构,左半围堰内支撑7a和右半围堰内支撑7b焊接连接组成围堰内支撑7。钻孔平台5至少包括三个预制钻孔平台,相邻的两个预制钻孔平台首尾拼接组成钻孔平台5。三个预制钻孔平台分别为第一预制钻孔平台5a、第二预制钻孔平台5b和第三预制钻孔平台5c。钻孔平台5搭建完成后,在钻孔平台5上设有用于钢护筒3内钻孔作业的钻机。

[0064] 围堰内支撑7采用左半围堰内支撑和右半围堰内支撑组成,钻孔平台5至少包括两个预制钻孔平台。这种分体式结构的围堰内支撑7和钻孔平台5不仅便于分区钻孔作业,在某一区域的钻孔平台5搭建完成后可首先进行钻孔作业,其它区域可以继续搭建钻孔平台5,各区域的钻孔平台5钻孔作业互不干涉,提高了施工效率。而且由于本申请的桥梁下部结构处在半岸半水和狭小水域内无法站位大型浮吊,将围堰内支撑7和钻孔平台5分别做成分体式结构可利用小型浮吊在狭小水域内分次、分块进行吊装作业,解决了施工水域狭小,大型吊装设备无法入场的问题。

[0065] 参见图3至图17所示,本申请实施例第二方面提供了在半岸半水狭小水域快速施工桥梁下部结构的方法,所述方法使用上述任一实施例所述的在半岸半水狭小水域快速施工桥梁下部结构的装置,所述方法包括以下步骤:

[0066] 步骤1、参见图3和图4所示,按照一定顺序插打墩位栈桥桩和桅杆吊基础桩,架设栈桥10、安装桅杆吊13,利用岸侧的桅杆吊13和水域侧的浮吊12在上游水域插打平台桩2和支承桩1,在相邻的平台桩2和支承桩1之间焊接连接系6作为围堰内支撑7的临时支撑结构。

[0067] 在水域利用双拼驳船作为围堰内支撑7的拼装场地,围堰内支撑7在双拼驳船上分两块拼装,由于本申请桥梁下部结构所处的水域狭小,不能使用大型浮吊,且桅杆吊13起吊能力不够,因此将围堰内支撑7在双拼驳船上分两块拼装,围堰内支撑7分为左半围堰内支撑7a和右半围堰内支撑7b,利用浮吊12首先将已经加工完成的围堰内支撑7的左半围堰内支撑7a吊装至平台桩2和支承桩1间的连接系6上并焊接固定。

[0068] 在左半围堰内支撑7a的顶部固定安装呈网格状的钢护筒定位导向架11,利用桅杆吊13及浮吊12在钢护筒定位导向架11的定位下逐根插打上游三排钢护筒3。

[0069] 步骤2、参见图5和图6所示,在已插打完成的上游三排钢护筒3设计高程的外壁固定安装挂桩牛腿4,利用浮吊12将钻孔平台5的第一预制钻孔平台5a整体安装在挂桩牛腿4和平台桩2上供钻孔使用;第一预制钻孔平台5a安装完成后在第一预制钻孔平台5a上布置钻机,在上游三排钢护筒3内钻孔作业。

[0070] 步骤3、参见图7所示,利用桅杆吊13和浮吊12在下游水域插打平台桩2和支承桩1,在相邻的平台桩2和支承桩1之间焊接连接系6作为围堰内支撑7的临时支撑结构;利用浮吊12(桅杆吊13因为有岸坡,吊幅太远,起吊能力不够,因此本实施例选用浮吊12起吊)将已经加工完成的围堰内支撑7的右半围堰内支撑7b分次吊装至平台桩2和支承桩1间的连接系6上并焊接固定。

[0071] 在右半围堰内支撑7b的顶部固定安装呈网格状的钢护筒定位导向架11,利用桅杆吊13及浮吊12在钢护筒定位导向架11的定位下逐根插打下游五排钢护筒3,将右半围堰内支撑7b与左半围堰内支撑7a焊接成整体形成围堰内支撑7,再将围堰内支撑7内的斜撑和横撑安装完成。

[0072] 步骤4、参见图8和图9所示,在第一预制钻孔平台5a上利用钻机在钢护筒3内钻孔施工的同时,利用分配梁下放系统8完成围堰内支撑7的下放施工。

[0073] 分配梁下放系统8包括分配梁、液压千斤顶和精轧螺纹钢,分配梁的两端分别与支承桩1和平台桩2的顶部固定连接,液压千斤顶固定在分配梁上,精轧螺纹钢的一端与液压千斤顶连接,精轧螺纹钢的另一端与围堰内支撑7固定连接,液压千斤顶通过下放精轧螺纹钢将围堰内支撑7下放至设定高程。

[0074] 步骤5、参见图10和图11所示,在已插打完成的下游五排钢护筒3设计高程的外壁固定安装挂桩牛腿4,利用浮吊12依次将钻孔平台5的第二预制钻孔平台5b和第三预制钻孔平台5c安装在挂桩牛腿4和平台桩2上供钻孔使用;第二预制钻孔平台5b和第三预制钻孔平台5c安装完成后在第二预制钻孔平台5b和第三预制钻孔平台5c上布置钻机,在下游五排钢护筒3内钻孔作业。

[0075] 步骤6、参见图12和图13所示,当围堰内支撑7下放至设定高程后,围堰内支撑7通过连接板和加劲板与围堰内支撑7旁的平台桩2焊接成整体,然后拆除分配梁下放系统8即可,并在围堰内支撑7的四周插打若干首尾连接的锁口钢板桩9,完成钢板桩围堰施工。

[0076] 步骤7、参见图14和图15所示,在钻孔桩及钢板桩围堰均施工完成后撤离钻机、拆除第一预制钻孔平台5a、第二预制钻孔平台5b、第三预制钻孔平台5c、挂桩牛腿4和支承桩1,在钢板桩围堰的底部浇筑封底混凝土14。

[0077] 步骤8、参见图16和图17所示,封底混凝土14硬化后,利用抽水设备将钢板桩围堰内抽水形成无水环境,割除封底混凝土14上部钢护筒3,绑扎钢筋施工承台15及墩身16。

[0078] 工作原理

[0079] 本申请实施例提供了在半岸半水狭小水域快速施工桥梁下部结构的装置及方法,由于本申请的施工装置设置了钢护筒3,该钢护筒3设有多根,多根钢护筒3插打在桥梁基础的设定位置且呈矩阵排列,各钢护筒3的外壁均固定设有挂桩牛腿4;钻孔平台5,该钻孔平台5呈水平方向固定在挂桩牛腿4上且位于钢护筒3的顶端,钻孔平台5上设有穿入钢护筒3的通孔。

[0080] 因此,本申请的施工装置在钢护筒3的外壁均固定设有挂桩牛腿4,挂桩牛腿4上安

装事前预制成整体的钻孔平台5供钻孔使用,钢护筒3作为钻孔平台5的基础。不需要另外插入钢管桩、安装分配梁、桥面板等结构形成的钻孔平台,这样极大的节约了施工成本和工期。钻孔平台5分区分块拼装不仅可达到尽快开钻的目的,还为狭小水域内不能站位大型浮吊,从而可利用小型浮吊分次、分块起吊。本申请的施工方法在钻孔桩施工的同时,吊装下放围堰内支撑7,施工钢板桩围堰,极大的节约了工期。

[0081] 在本申请的描述中,需要说明的是,术语“上”、“下”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申请和简化描述,而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申请的限制。除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0082] 需要说明的是,在本申请中,诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0083] 以上所述仅是本申请的具体实施方式,使本领域技术人员能够理解或实现本申请。对这些实施例的多种修改对本领域的技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本申请的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本申请将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所申请的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

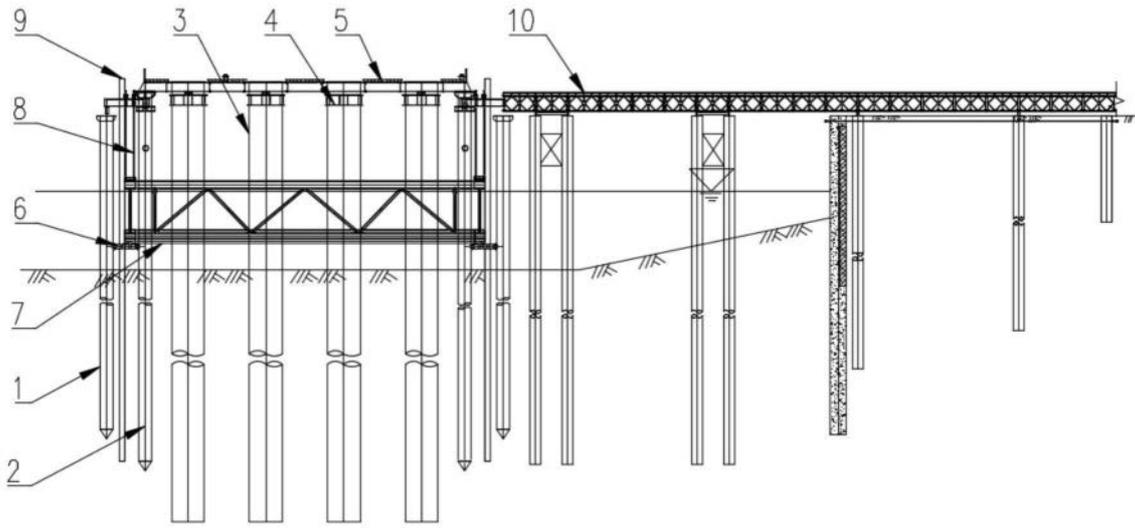


图1

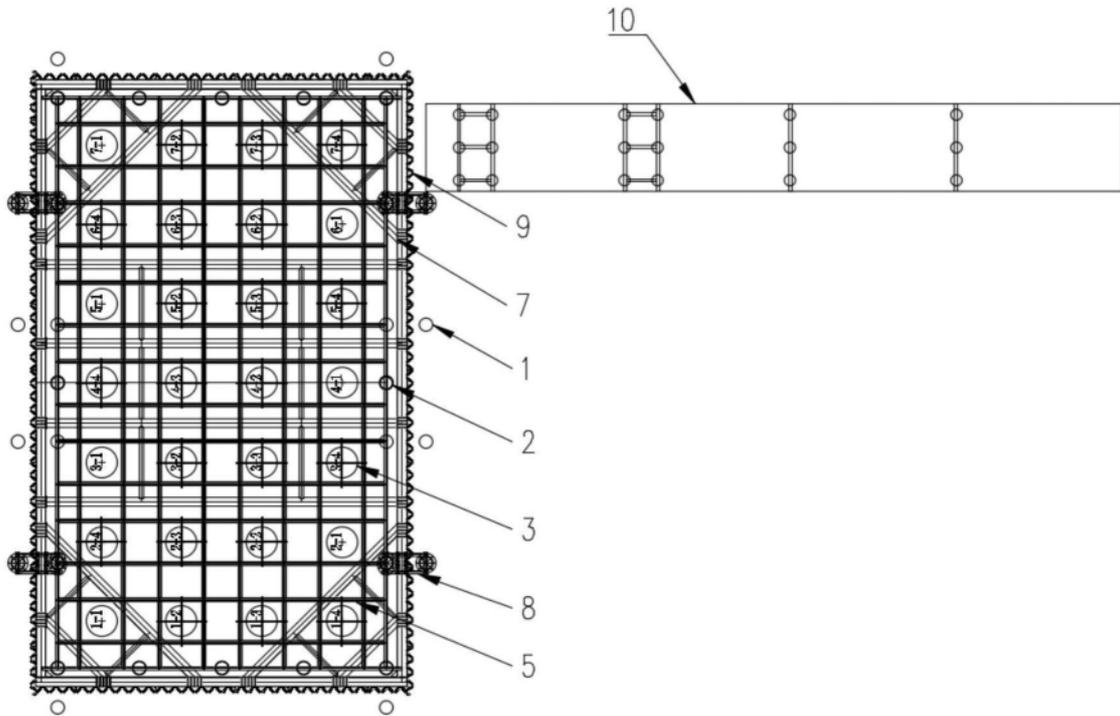


图2



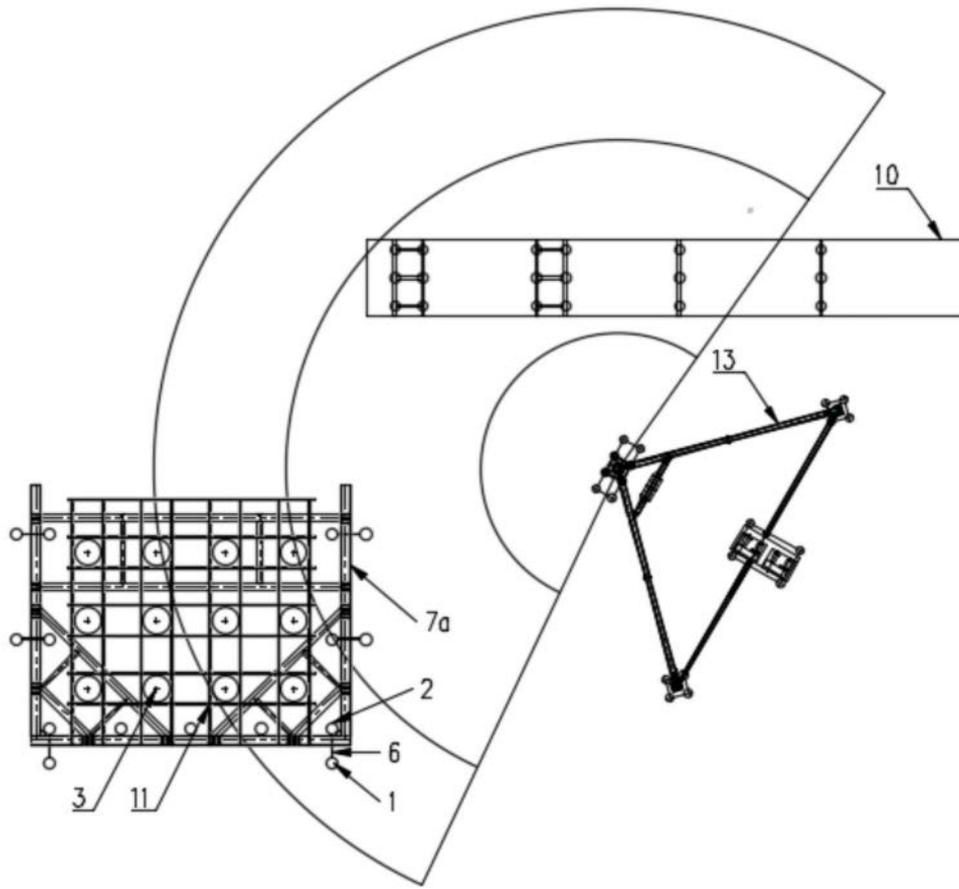


图4

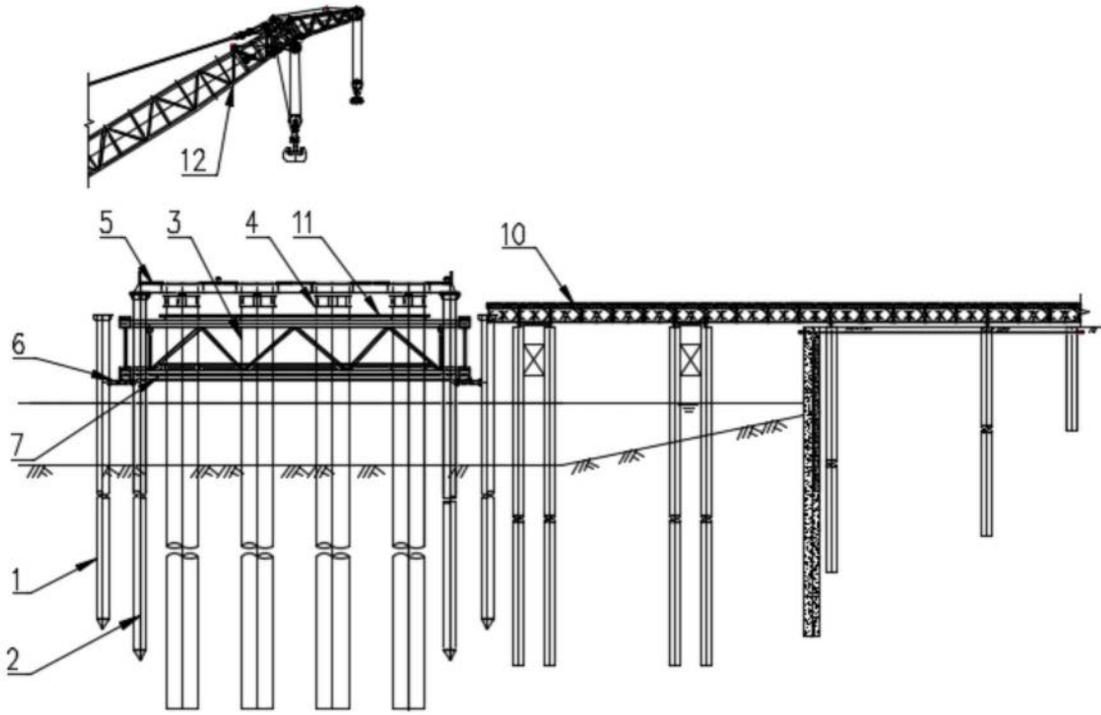


图5

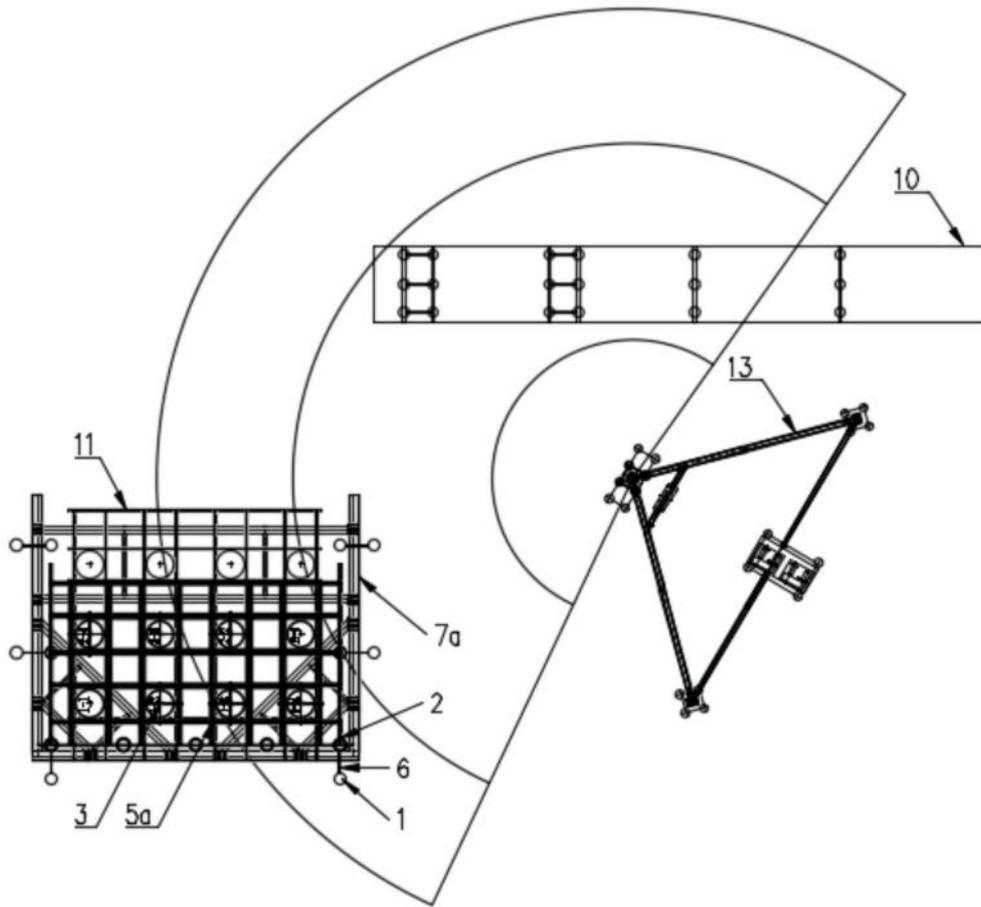


图6

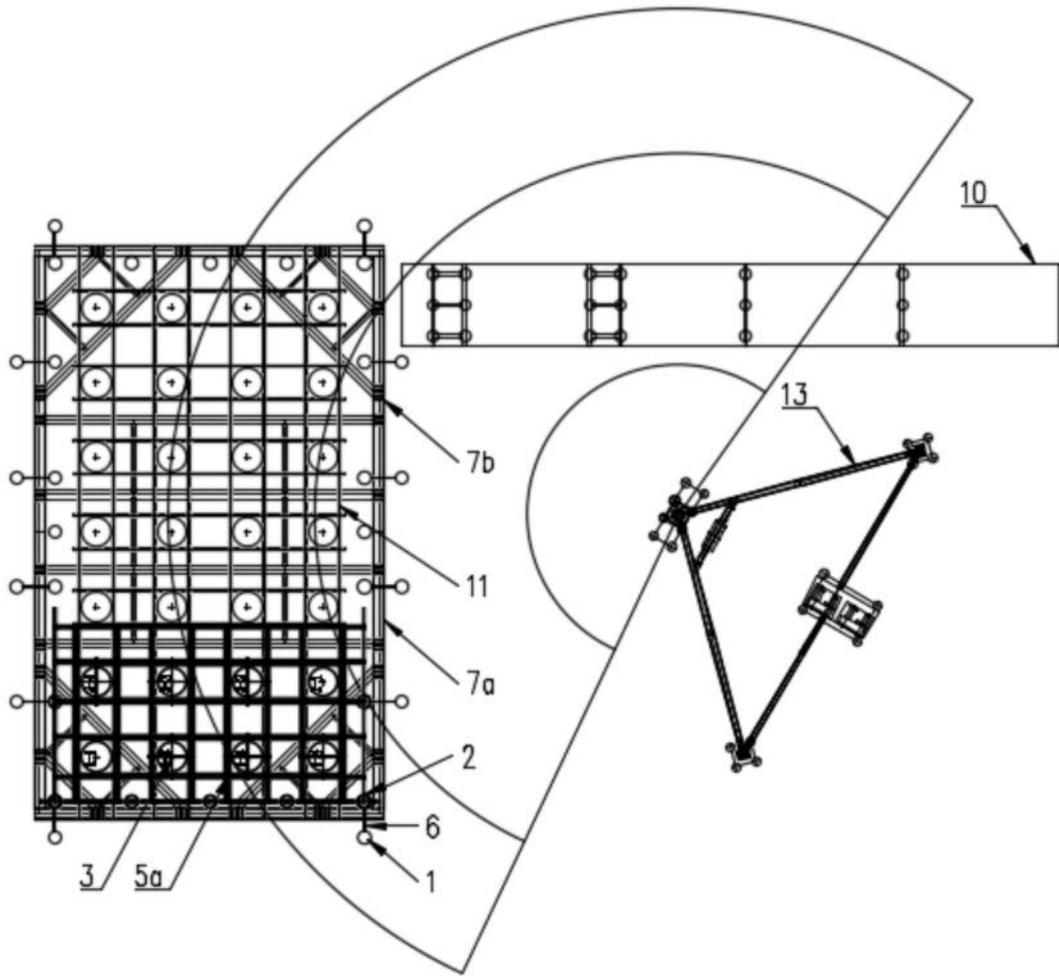


图7

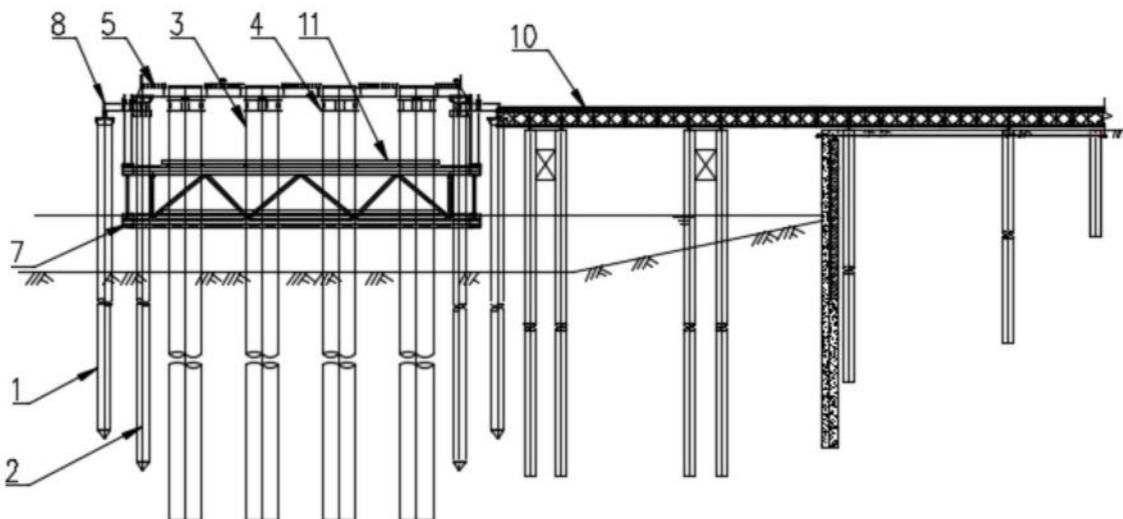


图8

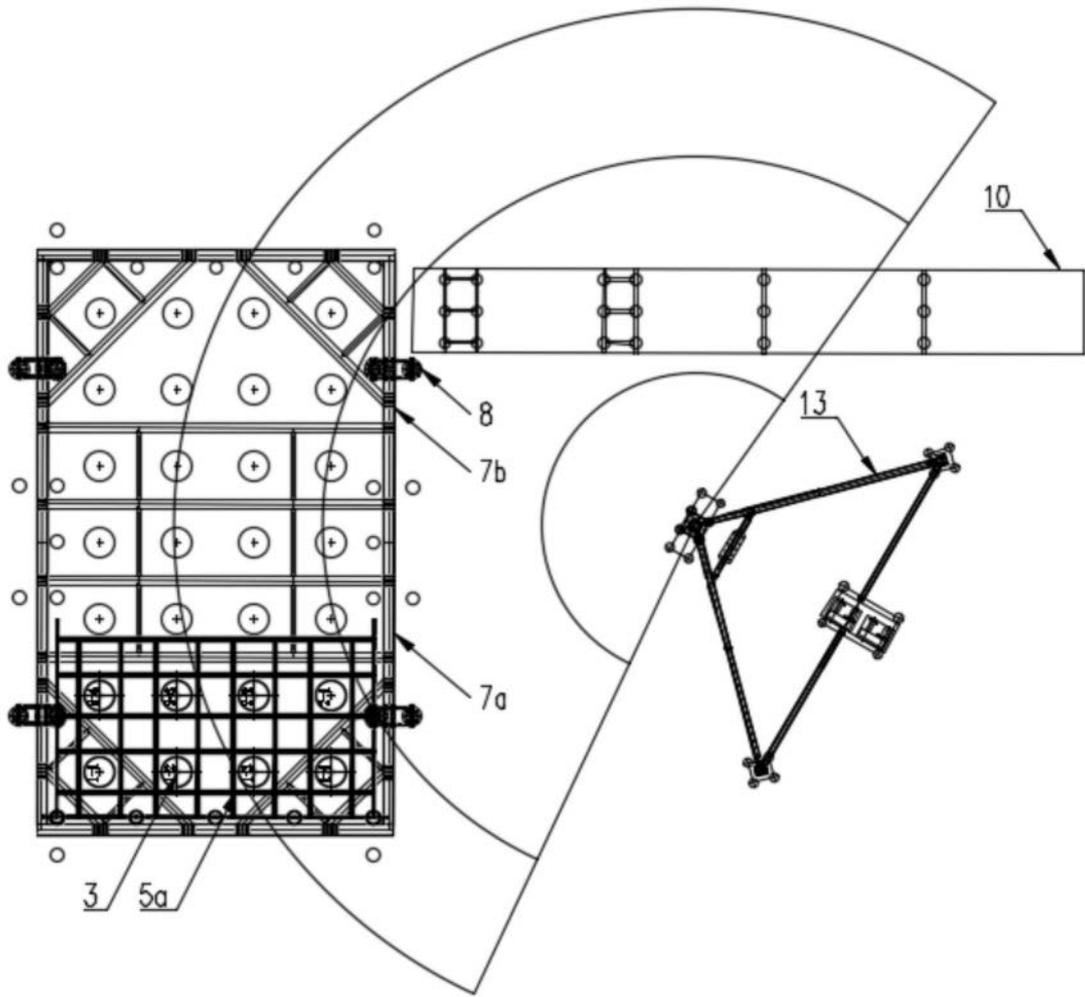


图9

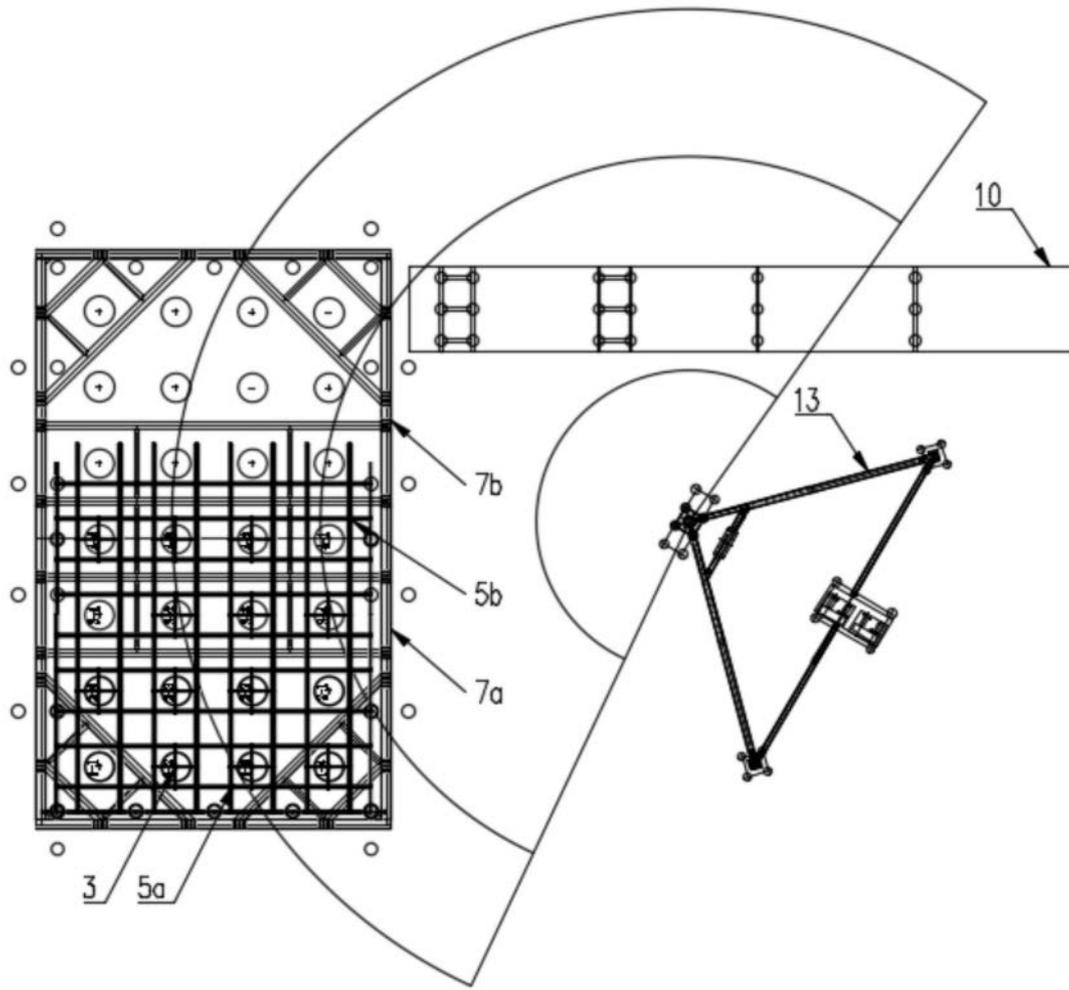


图10

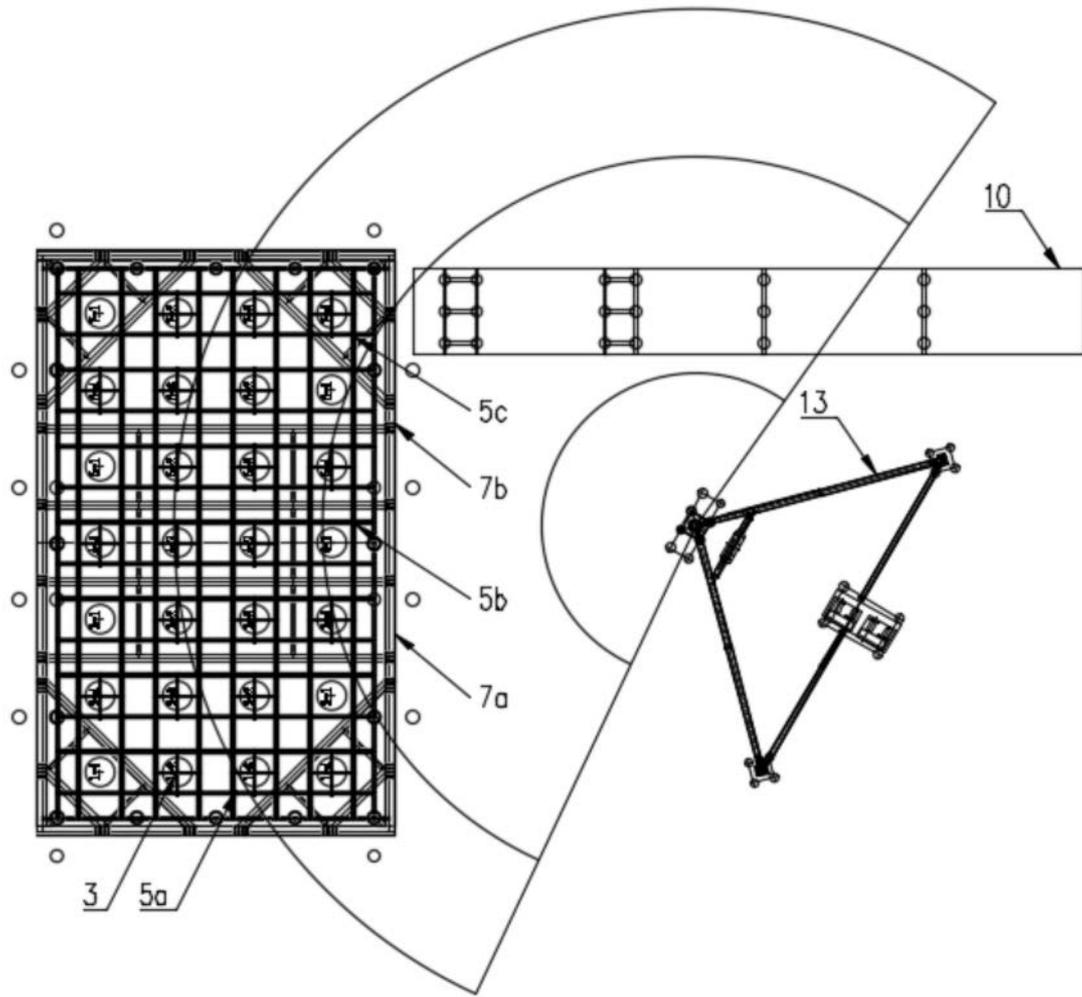


图11

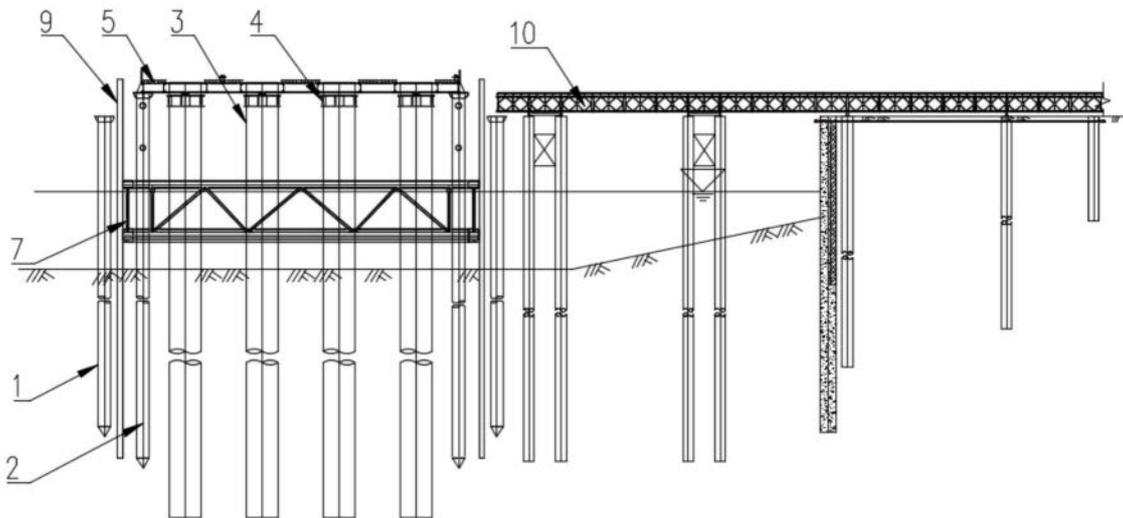


图12

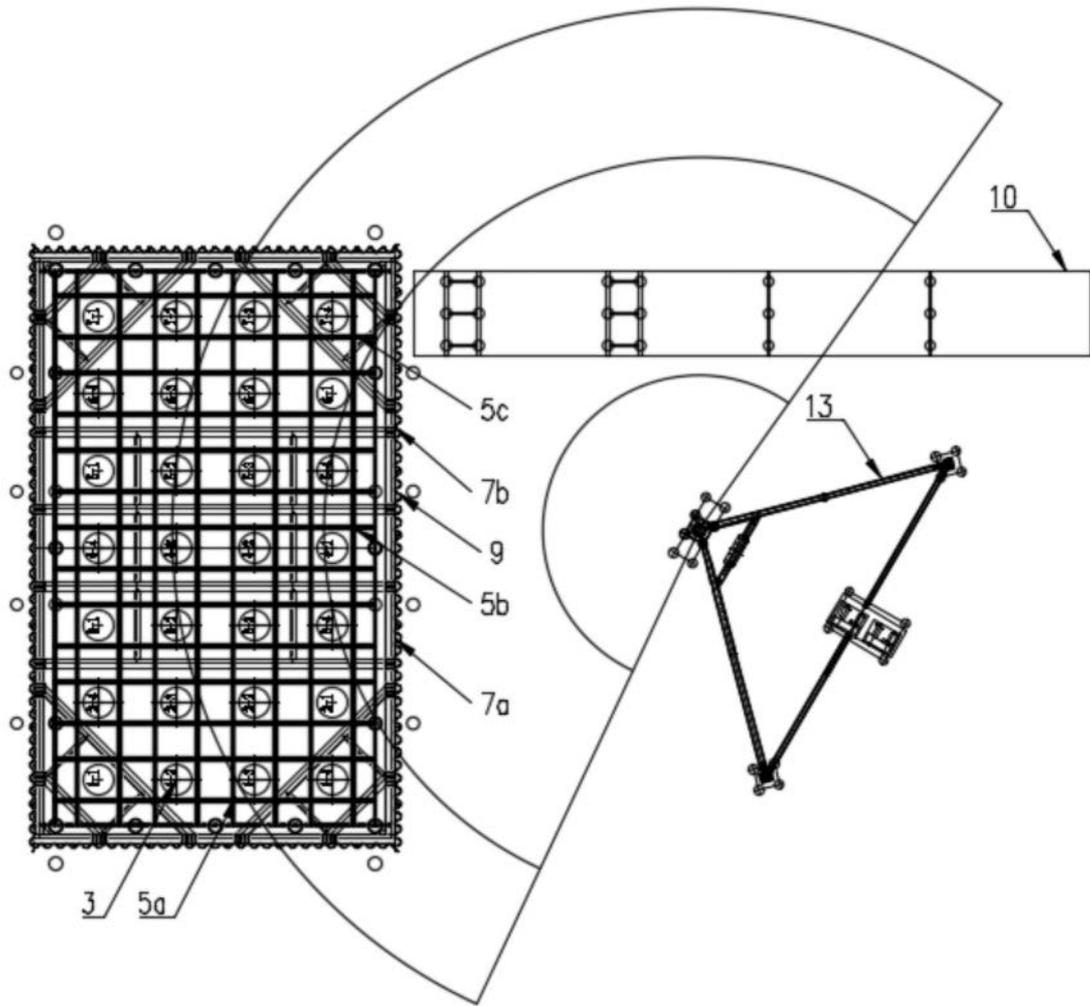


图13

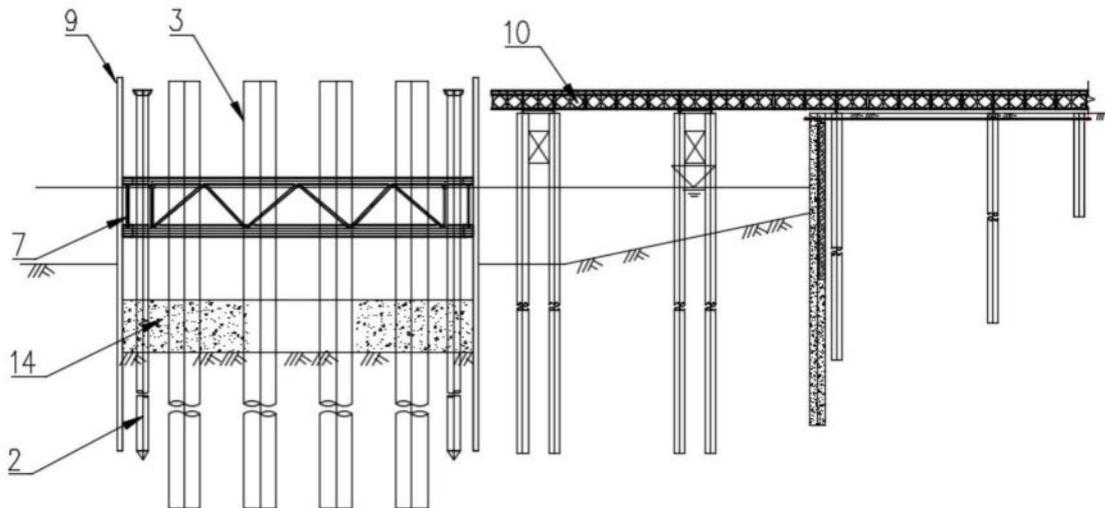


图14

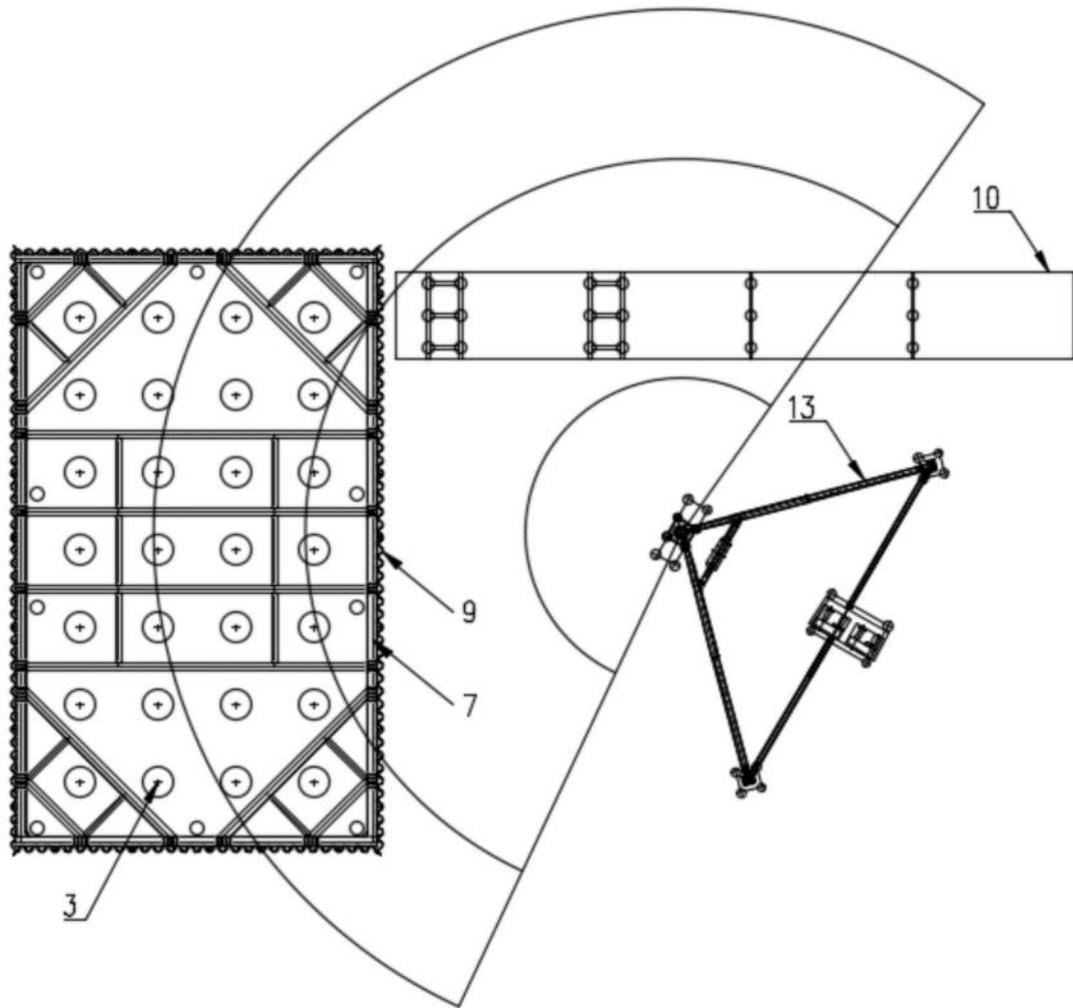


图15

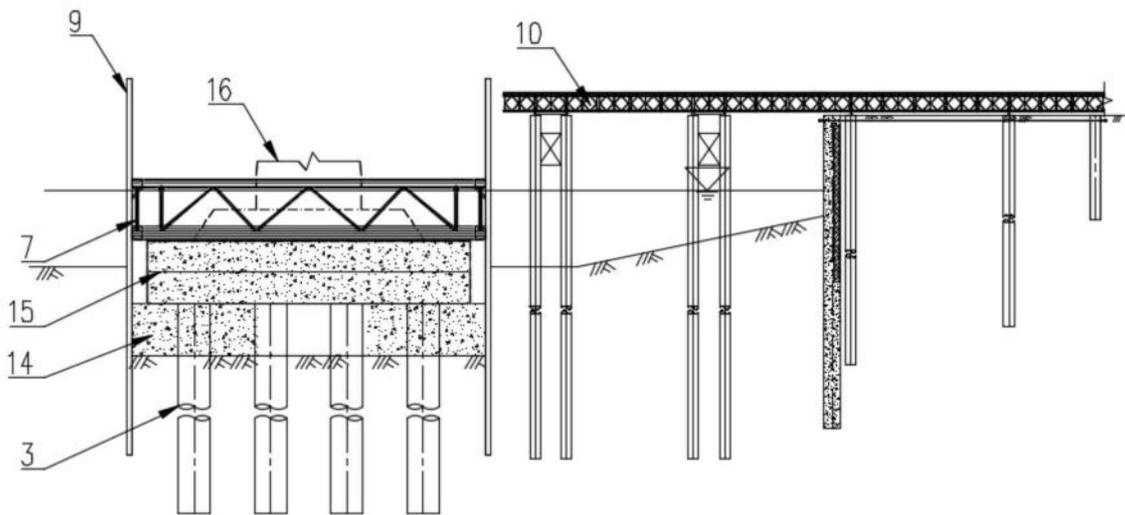


图16

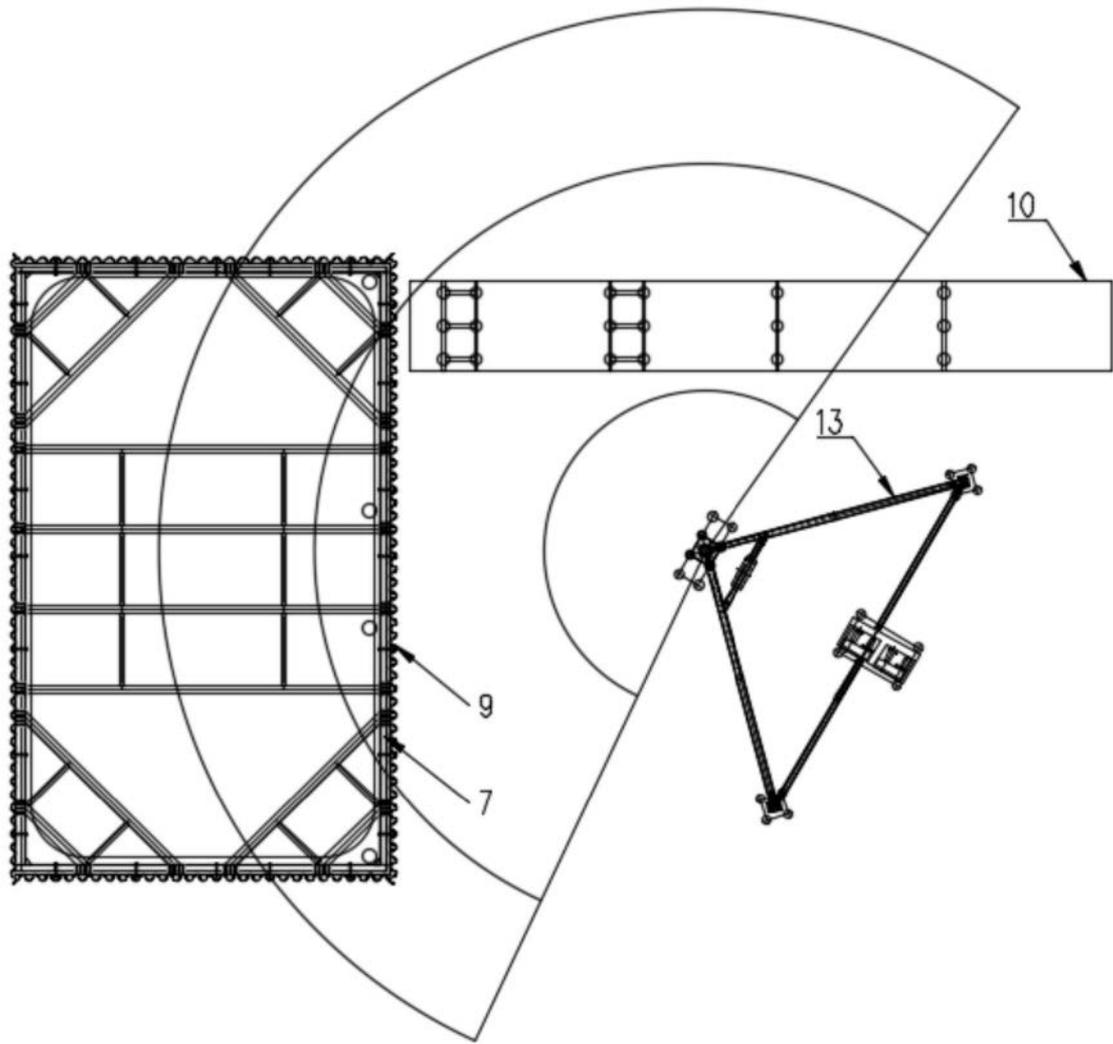


图17