



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106400764 A

(43)申请公布日 2017.02.15

(21)申请号 201611052437.5

(22)申请日 2016.11.25

(71)申请人 平煤建工集团特殊凿井工程有限公司

地址 450009 河南省郑州市经济技术开发区航海东路1097号

申请人 江苏龙源振华海洋工程有限公司

(72)发明人 廖卫勇 仝洪昌 李泽 张乐平
王海波 王徽华 冯小星

(74)专利代理机构 郑州联科专利事务所(普通合伙) 41104

代理人 时立新

(51) Int. Cl.

E02B 17/00(2006.01)

E02B 17/02(2006.01)

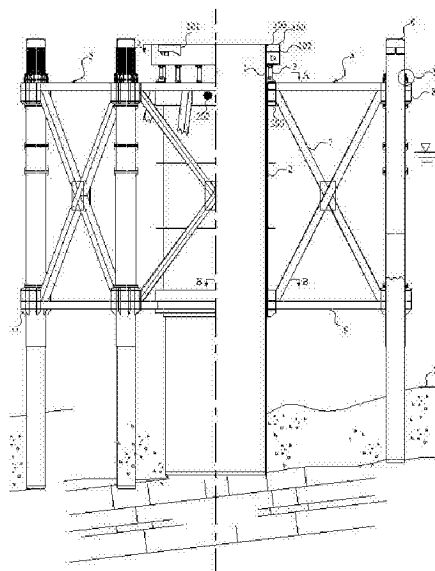
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种拼装式海上单桩基础施工平台及其施工工艺

(57)摘要

本发明提供一种拼装式海上单桩基础施工平台,该施工平台即可用作大型单桩基础钻孔平台也可用作大型单桩打入稳桩平台,包括稳桩架、钢护筒和钢管桩,所述稳桩架的中心位置设有定位筒,所述定位筒的上端和/或下端沿圆周方向对称嵌设若干锁紧油缸,所述钢护筒插设于定位筒内且由所述锁紧油缸进行径向定位,定位筒的外部均匀环设若干安装套筒,所述安装套筒与定位筒通过径向桁架相固连,且相邻的安装套筒间通过周向桁架相固连,所述钢管桩插设于安装套筒内且与安装套筒卡键连接。本发明以可拆卸的方式快速拼装构成施工平台,无需海上焊接工作,能够重复利用,更为重要的是,本发明独特的结构设计,能够使施工平台具有承受波浪载荷的高平稳性。



1. 一种拼装式海上单桩基础施工平台,包括稳桩架、钢护筒和钢管桩,其特征在于:所述稳桩架的中心位置设有定位筒,所述定位筒的上端和/或下端沿圆周方向对称嵌设若干锁紧油缸,所述钢护筒插设于定位筒内且由所述锁紧油缸进行径向定位,定位筒的外部均匀环设若干安装套筒,所述安装套筒与定位筒通过径向桁架相固连,且相邻的安装套筒间通过周向桁架相固连,所述钢管桩插设于安装套筒内且与安装套筒卡键连接。

2. 根据权利要求1所述的拼装式海上单桩基础施工平台,其特征在于:所述锁紧油缸包括作伸缩运动的执行元件,所述执行元件伸出至预设行程时,执行元件的末端与所述钢护筒的外壁相顶接以实现钢护筒的锁紧定位。

3. 根据权利要求1所述的拼装式海上单桩基础施工平台,其特征在于:所述钢管桩的上部沿轴向均匀设有若干环形凹槽,靠近所述安装套筒顶部的环形凹槽内沿圆周方向卡接有若干卡键,所有卡键外共同罩设一卡键外罩,所述卡键外罩的上部对应于卡键的位置处均连接有竖直设置的调节螺栓,所述调节螺栓的底端与卡键的顶端相顶接,卡键外罩的下部与安装套筒顶部相连接。

4. 根据权利要求1所述的拼装式海上单桩基础施工平台,其特征在于:所述径向桁架和周向桁架均设于竖直平面内,且径向桁架和周向桁架均是由相互交叉构成X形桁架梁的两个斜桁架杆以及分别位于所述X形桁架梁顶端和底端的两个水平桁架杆构成,所述斜桁架杆和水平桁架杆的端部均固定于安装套筒或定位筒上。

5. 根据权利要求1所述的拼装式海上单桩基础施工平台,其特征在于:所述钢护筒的顶端沿外圆周方向设有第一环形凸缘,所述定位筒的顶端沿外圆周方向均布若干竖直设置的支撑件,所述支撑件的顶端与所述第一环形凸缘的底端相顶接。

6. 根据权利要求5所述的拼装式海上单桩基础施工平台,其特征在于:所述支撑件包括丝杠和调节螺母,所述定位筒的顶端沿外圆周方向均布若干竖直设置的丝杠导向套,所述丝杠插设于所述丝杠导向套内,所述调节螺母与丝杠螺纹连接且调节螺母坐靠于丝杠导向套的顶端。

7. 根据权利要求6所述的拼装式海上单桩基础施工平台,其特征在于:所述支撑件还包括球铰垫,所述丝杠的顶端与所述球铰垫相连接,且球铰垫的顶端与所述第一环形凸缘的底端相顶接。

8. 根据权利要求5所述的拼装式海上单桩基础施工平台,其特征在于:所述第一环形凸缘上设有钻机固定基座,所述钢护筒的顶端设有端法兰。

9. 根据权利要求1至8任一项所述的拼装式海上单桩基础施工平台的施工工艺,其特征在于:

(1) 入水:将钢管桩连接固定至稳桩架后,整体吊装入水至钢管桩着海床;

(2) 点振:对钢管桩施加点振以使钢管桩打入至初始深度,使平台具有初始支撑稳定性,初始支撑平台形成;

(3) 调平:微距吊起所述初始支撑平台的最低处并解除该处钢管桩的卡键连接,调平初始支撑平台后,将解除的钢管桩通过卡键连接重新连接固定于稳桩架;

(4) 打桩:所有钢管桩依次进行以下打桩过程:首先解除一个钢管桩的卡键连接,然后利用振动锤将解除的钢管桩打入至所需深度,最后将解除的钢管桩通过卡键连接重新连接固定于稳桩架;

(5) 固筒: 将钢护筒插设于定位筒内, 由定位筒上的锁紧油缸对钢护筒进行定位, 然后将钢护筒打入至所需深度, 最后锁紧油缸锁紧钢护筒, 至此, 平台施工完成。

一种拼装式海上单桩基础施工平台及其施工工艺

技术领域

[0001] 本发明属于海上施工设备技术领域,具体涉及一种拼装式海上单桩基础施工平台及其施工工艺。

背景技术

[0002] 海上大型构筑物往往以各种伸入地下的桩基作支撑,而桩基的构建均需要海上施工平台。海上大型单桩基础施工平台的构筑有以下困难:

(1)海底松散层过薄时,施工平台的钢管桩打入海床后,因入土浅,在海中不能保持站立,现有的单桩基础施工设备难以在此情况下构筑施工平台;

(2)现有的单桩基础施工设备构筑海上施工平台的工期长、损耗大,原因在于:现有的单桩基础施工设备总是先将若干钢管桩打入海床后,再用平台梁与钢管桩焊接构成施工平台的承载结构,一方面焊接时间长,工作强度大,另一方面拆除时,必须将焊接结构割开,造成巨大的材料损耗;

(3)现有的单桩基础施工设备构筑的海上施工平台因其平台梁的焊接只能位于水面之上,施工平台的支撑刚度很大程度上只能由伸入海下的钢管桩的刚度决定,对水平力的抵抗性差,施工平台晃动大,难以满足某些特定的工程需要,譬如大型钢管桩打桩时就要求稳桩架有足够的水平支撑刚度以抵抗导致大型钢管桩偏斜的载荷作用,也正因此,海上大型钢管桩目前还是依托专用支腿船来施工,但采用支腿船成本高昂,且支腿船的就位与撤船的工期也较长;

(4)现有的单桩基础施工设备构筑的海上施工平台为一次性焊接结构,没有调整空间,当某些构件需要十分精准的水平度或铅垂度时,难以满足要求。

发明内容

[0003] 本发明针对现有技术中存在的问题,提供一种拼装式海上单桩基础施工平台,由稳桩架、钢护筒和钢管桩以可拆卸的方式拼装构成施工平台,完全避免了海上焊接工作,能够重复利用,更为重要的是,本发明独特的结构设计,能够使施工平台具有承受波浪载荷的高稳定性。

[0004] 本发明采用如下技术方案:

一种拼装式海上单桩基础施工平台,包括稳桩架、钢护筒和钢管桩,所述稳桩架的中心位置设有定位筒,所述定位筒的上端和/或下端沿圆周方向对称嵌设若干锁紧油缸,所述钢护筒插设于定位筒内且由所述锁紧油缸进行径向定位,定位筒的外部均匀环设若干安装套筒,所述安装套筒与定位筒通过径向桁架相固连,且相邻的安装套筒间通过周向桁架相固连,所述钢管桩插设于安装套筒内且与安装套筒卡键连接。

[0005] 进一步地,所述锁紧油缸包括作伸缩运动的执行元件,所述执行元件伸出至预设行程时,执行元件的末端与所述钢护筒的外壁相顶接以实现钢护筒的锁紧定位。

[0006] 进一步地,所述钢管桩的上部沿轴向均匀设有若干环形凹槽,靠近所述安装套筒

顶部的环形凹槽内沿圆周方向卡接有若干卡键,所有卡键外共同罩设一卡键外罩,所述卡键外罩的上部对应于卡键的位置处均连接有竖直设置的调节螺栓,所述调节螺栓的底端与卡键的顶端相顶接,卡键外罩的下部与安装套筒顶部相连接。

[0007] 进一步地,所述径向桁架和周向桁架均设于竖直平面内,且径向桁架和周向桁架均是由相互交叉构成X形桁架梁的两个斜桁架杆以及分别位于所述X形桁架梁顶端和底端的两个水平桁架杆构成,所述斜桁架杆和水平桁架杆的端部均固定于安装套筒或定位筒上。

[0008] 进一步地,所述钢护筒的顶端沿外圆周方向设有第一环形凸缘,所述定位筒的顶端沿外圆周方向均布若干竖直设置的支撑件,所述支撑件的顶端与所述第一环形凸缘的底端相顶接。

[0009] 进一步地,所述支撑件包括丝杠和调节螺母,所述定位筒的顶端沿外圆周方向均布若干竖直设置的丝杠导向套,所述丝杠插设于所述丝杠导向套内,所述调节螺母与丝杠螺纹连接且调节螺母坐靠于丝杠导向套的顶端。

[0010] 进一步地,所述支撑件还包括球铰垫,所述丝杠的顶端与所述球铰垫相连接,且球铰垫的顶端与所述第一环形凸缘的底端相顶接。

[0011] 进一步地,所述第一环形凸缘上设有钻机固定基座,所述钢护筒的顶端设有端法兰。

[0012] 上述的拼装式海上单桩基础施工平台的施工工艺,

(1) 入水:将钢管桩连接固定至稳桩架后,整体吊装入水至钢管桩着海床;

(2) 点振:对钢管桩施加点振以使钢管桩打入至初始深度,使平台具有初始支撑稳定性,初始支撑平台形成;

(3) 调平:微距吊起所述初始支撑平台的最低处并解除该处钢管桩的卡键连接,调平初始支撑平台后,将解除的钢管桩通过卡键连接重新连接固定于稳桩架;

(4) 打桩:所有钢管桩依次进行以下打桩过程:首先解除一个钢管桩的卡键连接,然后利用振动锤将解除的钢管桩打入至所需深度,最后将解除的钢管桩通过卡键连接重新连接固定于稳桩架;

(5) 固筒:将钢护筒插设于定位筒内,由定位筒上的锁紧油缸对钢护筒进行定位,然后将钢护筒打入至所需深度,最后锁紧油缸锁紧钢护筒,至此,平台施工完成。

[0013] 本发明的有益效果如下:

(1) 免除了海上焊接工作:定位筒、径向桁架、周向桁架、安装套筒固定连接构成稳桩架,钢管桩与安装套筒采用诸如卡键连接的可拆卸连接方式,整体结构可以深入水下,并在水下进行调整固定,然而现有的海上施工平台的构筑受到海上焊接的限制,本发明的上述设计不仅完全免除了海上焊接的工作,而且有利于实现施工平台的大强度、大刚度设计;

(2) 卡键连接易于调节钢管桩的打入深度且海下固定方便:钢管桩的上部沿轴向设有若干沿钢管桩圆周方向开设的环形凹槽,因此在一定的范围内无论钢管桩打入海床多深,钢管桩上总有某个环形卡槽能够与安装套筒卡键连接,实现了钢管桩与稳桩架的固定连接,且易于调节钢管桩的打入深度,同时每个钢管桩均受到安装套筒内孔的精密限位及卡键连接的双重约束,稳定性高,而且这种卡键连接为可拆卸联接,相比焊接,可在海下连接固定,简便快捷;

(3) 定位筒能够实现钢护筒的径向定位:钢护筒插设于定位筒内且钢护筒与定位筒之间留有间隙,定位筒的上端和/或下端沿圆周方向对称嵌设若干锁紧油缸,所述锁紧油缸包括作伸缩运动的执行元件,所述执行元件伸出至预设行程时,执行元件的末端与所述钢护筒的外壁相顶接以实现钢护筒的锁紧定位,钢护筒插入定位筒及打入海床的过程中,可通过调整各锁紧油缸执行元件的伸出行程实现对钢护筒的姿态控制;

上述的卡键连接和锁紧油缸的设置使得钢管桩和钢护筒的铅垂度、以及稳桩架的水平度都具备适当的调整空间,当需要十分精准的水平度或铅垂度时,本发明能够满足要求;

(4) 有效抵抗水平力冲击:当施工平台拼装完成后,钢护筒下部的入土端被海床约束,钢护筒上部被锁紧油缸约束,则施工平台所承受的水平力主要由钢护筒承受,而钢护筒的巨大刚性则决定了整个施工平台在承受水平力时的超常稳定性,通常大型钢护筒只须入海床数米,其承载强度及结构刚度便可满足台风经过时波浪产生的巨大水平力的冲击;

(5) 钢护筒的上端设有第一环形凸缘以方便布置振动锤的卡口板、钻机固定基座等结构,第一环形凸缘的底端与定位筒的顶端之间设立若干支撑件,支撑件的作用在于将钢护筒所承受的轴向载荷(压力)传递给稳桩架,进而通过调节螺栓、卡键传递给钢管桩,分担钢护筒的载荷;支撑件包括丝杠和调节螺母,通过拧动调节螺母使丝杠的顶端抵靠第一环形凸缘的底端,而调节螺母则坐靠于丝杠导向套的顶端,丝杠的下部为光滑圆柱面,始终位于丝杠导向套内,起导向作用同时能够防止丝杠倾覆;

(6) 钢护筒的顶端布置有端法兰、振动锤的卡口板和钻机的固定基座,适用于不同的施工需求,当此施工平台用于大型打入式钢管桩时,则只须将专门的抱桩器与钢护筒的端法兰联接;当此施工平台用于大型单桩钻井平台,则只须将钻机与钻机固定基座相连接;

(7) 钻机(或抱桩器)、钢护筒以及稳桩架三者的总重力施加于各钢管桩上,当此施工平台承受海浪引起的倾覆力时,正是靠各钢管桩的支撑力来抵抗该倾覆力的,故要求各钢管桩承受足够的重力,从而在抵抗倾覆力的过程中,不承受拔桩力作用,保证施工平台的稳定性,本发明中,钢护筒以及稳桩架两者的总重量即可满足上述的重力要求。

[0014] (8) 从本发明的施工工艺可以看出,稳桩架与钢管桩可预装成整体入水,以克服薄覆盖层的海床因单钢管桩不能站立,常规的施工方法难以构筑海上平台的困难,从而将海上大型单桩施工平台的适用范围延伸至薄覆盖层海床的水域;而且本发明拼装快速、可调整(定位筒可调整钢护筒的铅垂姿态、钢管桩的打入深度容易调节),能够获得较为精准的水平度和铅垂度,因此本发明所述拼装式海上大型单桩基础施工平台对海床地质的适应性强、用途广泛、可快速拼装、抗浪稳定、精准可调。

附图说明

[0015] 图1为本发明的结构示意图;

图2为图1的A-A剖视图;

图3为图1的B-B剖视图;

图4为图2的C-C剖视图;

图5为图3的D-D剖视图;

图6为图1中K的局部放大图;

1、钢护筒;100、第一环形凸缘;101、钻机固定基座;102、振动锤卡口板;103、端法兰;

- 2、定位筒;200、第二环形凸缘;201、固定套;202、锁紧油缸;
- 3、支撑件;300、丝杠;301、调节螺母;302、球铰垫;303、丝杠导向套;
- 4、径向桁架;5、周向桁架;
- 6、钢管桩;600、环形凹槽;601、调节螺栓;602、紧固螺母;603、卡键;604、卡键外罩;605、连接法兰;
- 7、斜桁架杆;8、安装套筒;9、水平桁架杆;10、海床;11、加强肋板。

具体实施方式

[0016] 为了使本发明的技术目的、技术方案和有益效果更加清楚,下面结合附图和具体实施例对本发明的技术方案作出进一步的说明。

[0017] 如图1至6所示,一种拼装式海上单桩基础施工平台,包括稳桩架、钢护筒1和钢管桩6,所述稳桩架的中心位置设有定位筒2,定位筒2的外部均匀环设六个安装套筒8,所述安装套筒8与定位筒2通过径向桁架4相固连,且相邻的安装套筒8间通过周向桁架5相固连,上述定位筒2、安装套筒8、径向桁架4以及周向桁架5共同构成稳桩架。安装套筒8的上端和下端均沿外圆周方向设置若干加强肋板11,所述径向桁架4和周向桁架5均设于竖直平面内,且径向桁架4和周向桁架5均是由相互交叉构成X形桁架梁的两个斜桁架杆7以及分别位于所述X形桁架梁顶端和底端的两个水平桁架杆9构成,所述斜桁架杆7和水平桁架杆9的端部均固定于安装套筒8或定位筒2上,固定方式可选择焊接;

所述钢管桩6插设于安装套筒8内且与安装套筒8可拆卸连接,钢管桩6上部一定长度范围内的外圆周面与安装套筒8的内圆周面有精密的间隙配合,从而约束钢管桩6只能沿安装套筒8的内壁作轴向移动。此处的可拆卸连接采用卡键连接,具体地,所述钢管桩6的上部沿轴向均匀设有若干沿钢管桩6圆周方向开设的环形凹槽600,靠近所述安装套筒8顶部的环形凹槽600内沿圆周方向卡接有若干卡键603,所述卡键603的横截面呈工字形,位于内侧的工字形的两个凸缘嵌于靠近安装套筒8顶部的相邻的两个环形凹槽600内,环绕同一钢管桩6的所有卡键603共同构成一环形卡键且该环形卡键外罩设一卡键外罩604,所述卡键外罩604主体为一圆柱筒,所述圆柱筒的顶端向内环向延伸形成内凸缘,圆柱筒的底端向外环向延伸形成外凸缘,所述内凸缘对应于卡键603的位置处均连接有竖直设置的调节螺栓601,所述调节螺栓601的底端与卡键603的顶端相顶接,且调节螺栓601上连接有紧固螺母602,所述外凸缘与固连于安装套筒8顶部的法兰605相连接;通过上述的卡键连接实现了钢管桩6与稳桩架的连接固定,而且能够在水下拆装,实用性强;

所述定位筒2的上端和下端均沿外圆周方向设有第二环形凸缘200,所述第二环形凸缘200沿圆周方向均匀开设有十二个固定套201,所述固定套201内设有锁紧油缸202,每相邻的两个锁紧油缸202油路并联构成一组锁紧油缸,每组锁紧油缸不仅能够单独锁紧,而且行程可控,同时设有安全保护;所述钢护筒1插设于定位筒2内,定位筒2的上端和下端共24个锁紧油缸202,既作为钢护筒1打入海床时的导向,也作为钢护筒1与定位筒2径向固定的锁紧机构,为利于承载与油管连接,锁紧油缸202均为活塞杆进油且活塞杆(相对于稳桩架)固定而缸体运动的布置形式,所述锁紧油缸202作伸缩运动的执行元件即为缸体,所述缸体伸出至预设行程时(预设行程根据钢护筒1与定位筒2的间隙设置),缸体的末端与所述钢护筒1的外壁相顶接以实现钢护筒1的锁紧和径向定位;

所述钢护筒1的顶端沿外圆周方向设有第一环形凸缘100,所述定位筒2的顶端沿外圆周方向均布若干竖直设置的支撑件3,所述支撑件3的顶端与所述第一环形凸缘100的底端相顶接。所述支撑件3包括丝杠300、调节螺母301和球较垫302,位于定位筒2上端的第二环形凸缘200内均布若干竖直设置的丝杠导向套303,所述丝杠300的下端插设于所述丝杠导向套303内,且丝杠300的顶端与所述球较垫302相连接,且球较垫302的顶端与所述第一环形凸缘100的底端相顶接,具体地,球较垫302包括位于下部的且与丝杠300的顶端相固连的金属制半球部以及位于上部的内凹的球形垫,所述半球部与球形垫相适配,半球部伸入到球形垫内且与球形垫相固连,球较垫302的设置使得丝杠300的顶端与第一环形凸缘100的底端更紧密地贴合;所述调节螺母301与丝杠300螺纹连接且调节螺母301坐靠于丝杠导向套303的顶端,调节螺母301能够调节丝杠300伸出或伸入丝杠导向套303的深度。进一步地,所述第一环形凸缘100沿外圆周方向设有振动锤卡口板102,所述振动锤卡口板102沿圆周方向布置若干钻机固定基座101,钢护筒1的顶端设有端法兰103,所述振动锤卡口板102、钻机固定基座101以及端法兰103的设置,便于钢护筒1安装不同的施工设备,使得本发明的适用面更广泛。

[0018] 接下来对本发明所述拼装式海上单桩基础施工平台的施工工艺予以说明,主要包括以下步骤:

(1) 入水:稳桩架中的定位筒2、径向桁架4、周向桁架5以及安全套筒8在陆地上焊接固定为一体,再将钢管桩6通过上述的卡键连接固定至稳桩架上,然后将稳桩架与钢管桩6组装成的整体吊装入水,下放至钢管桩6着海床,去除吊钩;

(2) 点振:利用振动锤对钢管桩6施加点振(即短时的低强度振动)以使钢管桩6打入至初始深度,以提高钢管桩6的初始支撑稳定性,形成初始支撑平台;

(3) 调平:利用水上吊机微距吊起所述初始支撑平台的最低处并解除该处钢管桩6与稳桩架的连接(即将该处钢管桩6的卡键连接拆除),然后利用水上吊机调平初始支撑平台后,再将解除的钢管桩6与稳桩架重新卡键连接固定;

(4) 打桩:所有钢管桩6依次进行以下打桩过程:首先解除钢管桩6与稳桩架的卡键连接,然后利用振动锤将解除的钢管桩6打入至所需深度,最后将解除的钢管桩6与稳桩架重新卡键连接固定,直至所有钢管桩6打桩完成;

(5) 固筒:利用水上吊机将钢护筒1插设于定位筒2内,调整各锁紧油缸202的伸出行程以控制钢护筒1的铅锤姿态,依托锁紧油缸202作导向,将钢护筒1打入至所需深度;

(6) 支撑:转动调节螺母301调整丝杠300的高度,使得球较垫302的顶端与第一环形凸缘100的底端相顶接;所有支撑件3依次进行上述调整过程,完成支撑件3的支撑操作;

拼装完成。

[0019] 在本发明所述拼装式海上单桩基础施工平台使用结束后,需要对其进行拆除,拆除的方法如下:

(1) 首先松开锁紧油缸202,然后利用振动锤拔出钢护筒1;

(2) 当钢管桩6打入的海床覆盖层较浅时,拔桩阻力不大,则可将稳桩架与钢管桩6整体从水中拔出;当钢管桩6打入海床覆盖层较深,拔桩阻力大时,则可在微吊起稳桩架与钢管桩6整体的情况下,人工(可借助手拉葫芦提放卡键外罩)解除所有卡键连接,然后将稳桩架拔出,最后将钢管桩6逐个从海床拔出(必要时使用振动锤);

由此完成拆除操作,可以看出,本发明中的钢护筒1、稳桩架和钢管桩6在拆除后仍保持完好,下次使用时再次组装即可,无材料损耗,重复利用度高。

[0020] 最后所应说明的是:上述实施例仅用于说明而非限制本发明的技术方案,任何对本发明进行的等同替换及不脱离本发明精神和范围的修改或局部替换,其均应涵盖在本发明权利要求保护的范围之内。

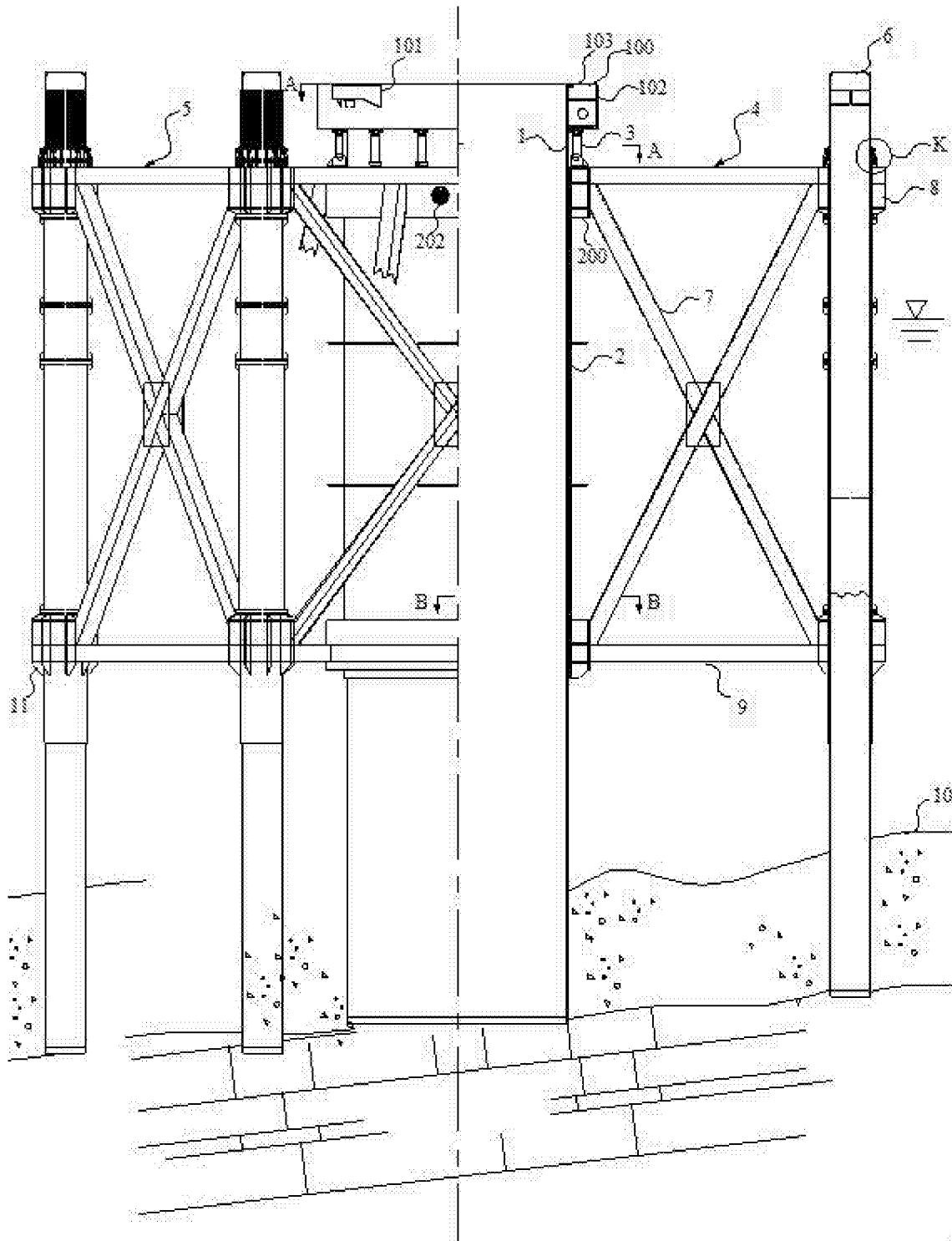


图1

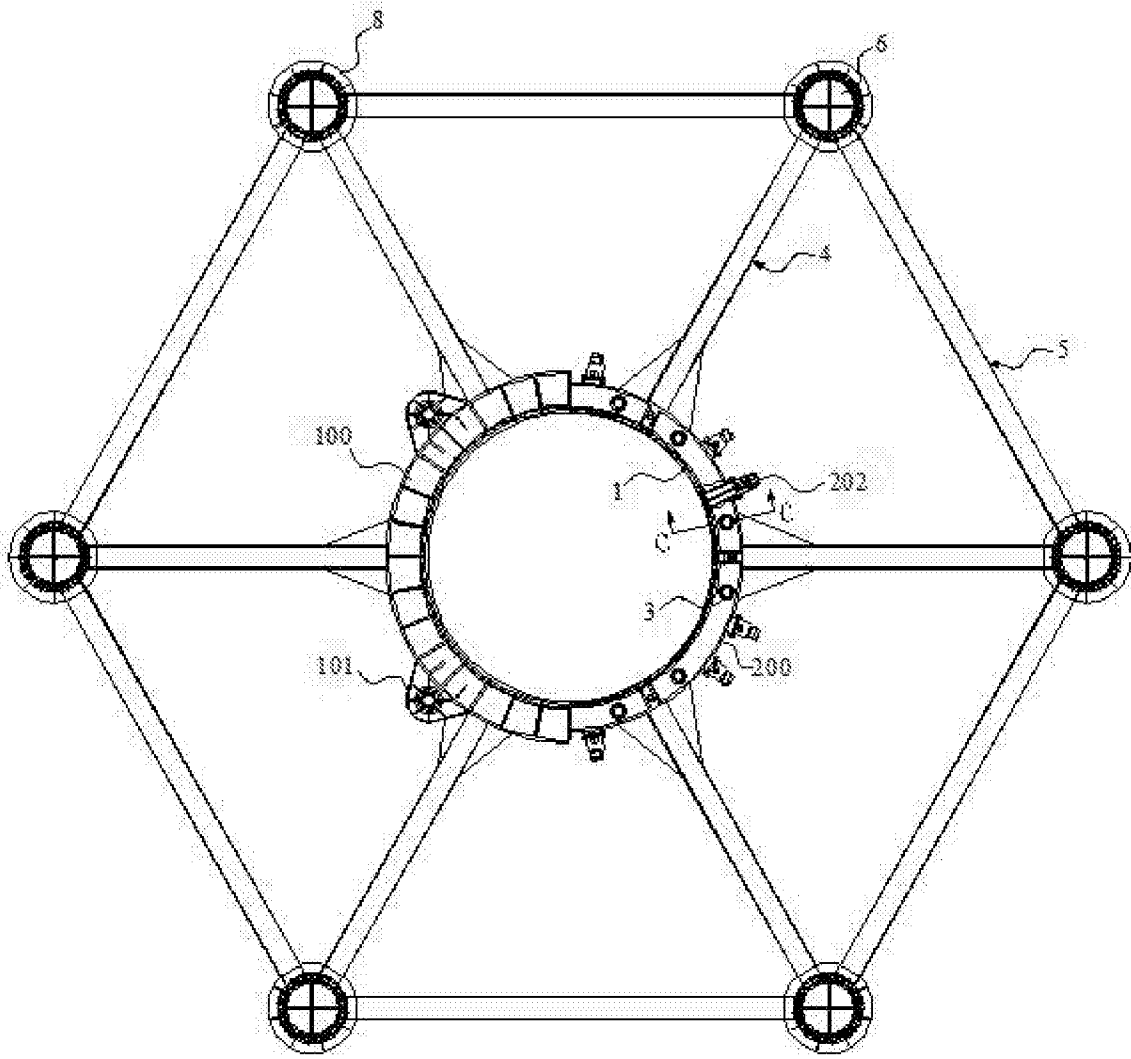


图2

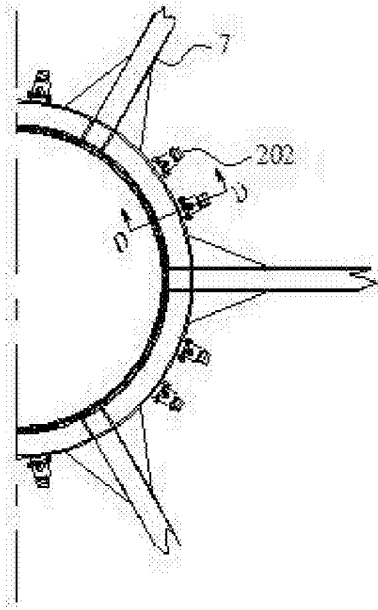


图3

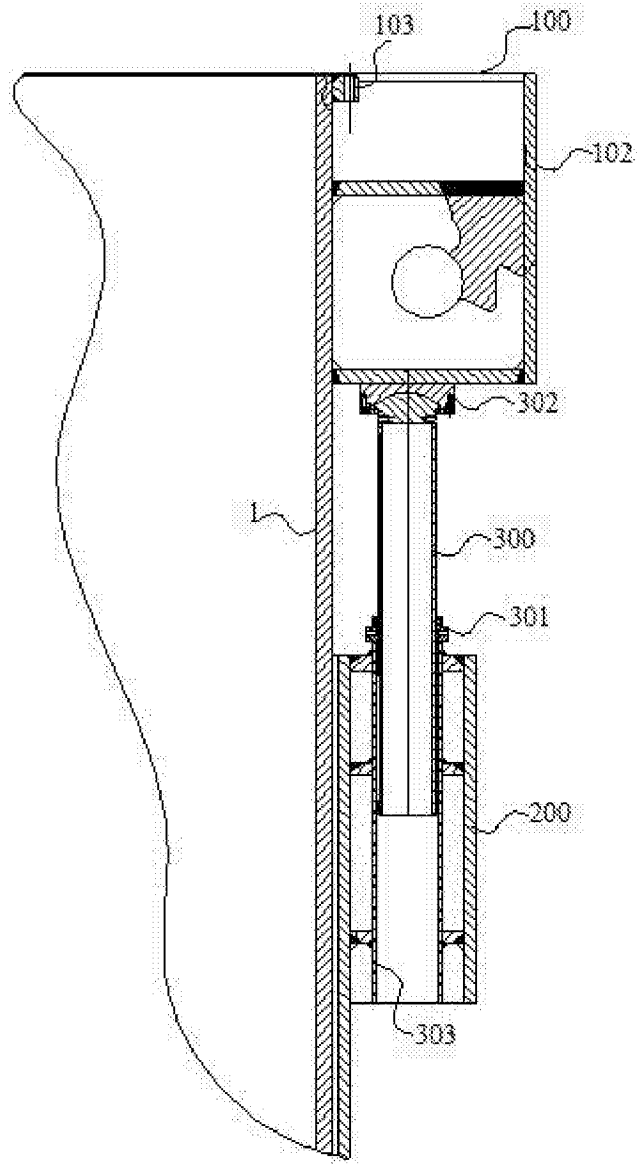


图4

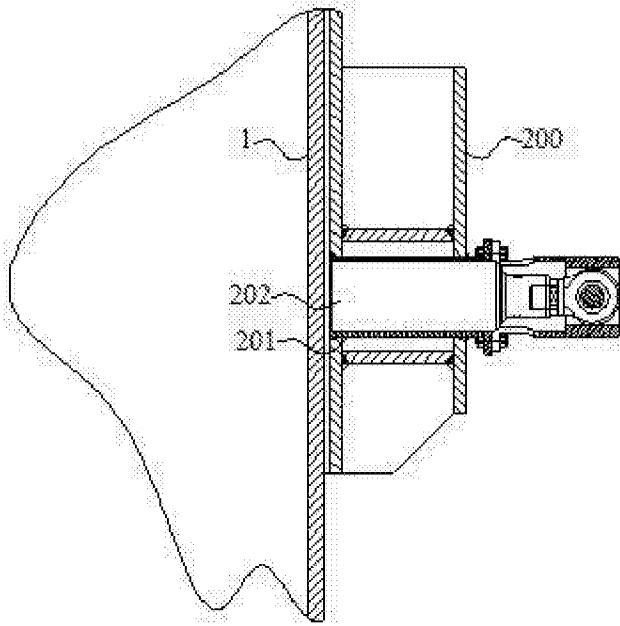


图5

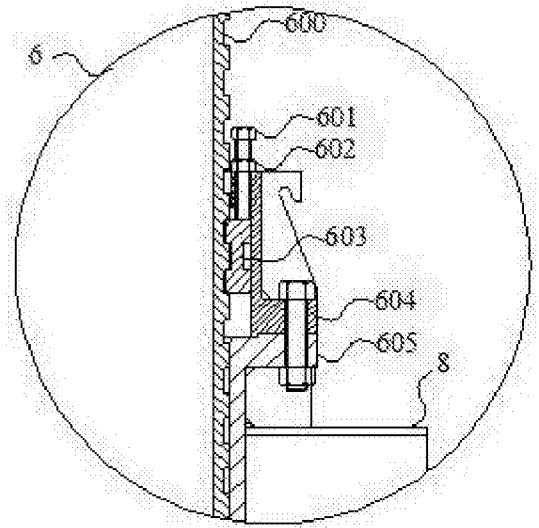


图6