



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116605366 A

(43) 申请公布日 2023. 08. 18

(21) 申请号 202310617269.3

(22) 申请日 2023.05.29

(71) 申请人 高璧翔

地址 100097 北京市海淀区新街口外大街
21号5号楼3门502室

(72) 发明人 高理迎 王岳 高璧翔

(74) 专利代理机构 北京卓岚智财知识产权代理
有限公司 11624

专利代理师 蔡永波

(51) Int. Cl.

B63B 35/44 (2006.01)

B63B 75/00 (2020.01)

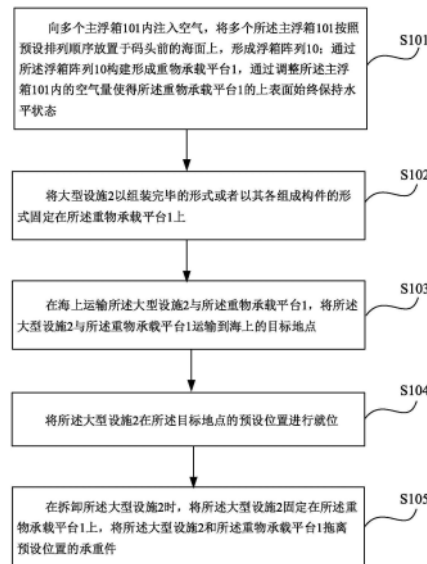
权利要求书5页 说明书17页 附图6页

(54) 发明名称

一种海上大型设施的运输、就位和拆除方法

(57) 摘要

本发明实施例提供一种海上大型设施的运输、就位和拆除方法,涉及海洋工程领域,方法包括:向多个主浮箱101内注入空气构建形成重物承载平台1,将大型设施2以组装完毕的形式或者以其各组成构件的形式固定在重物承载平台1上;将大型设施2与重物承载平台1运输到海上的目标地点;将大型设施2在目标地点的预设位置进行就位;在拆卸大型设施2时,将大型设施2固定在重物承载平台1上,将大型设施2和重物承载平台1拖离预设位置的承重件。在采用主浮箱101构建的重物承载平台1上组装、固定大型设施2,安装完毕可以直接运输,以及在拆除大型设施2时,避免了将大型设施2零散拆除运输,方法简单方便操作,难度低,费用低。



1. 一种海上大型设施的运输、就位和拆除方法,其特征在于,包括:

向多个主浮箱(101)内注入空气,将多个所述主浮箱(101)按照预设排列顺序放置于码头前的海面上,形成浮箱阵列(10);通过所述浮箱阵列(10)构建形成重物承载平台(1),通过调整所述主浮箱(101)内的空气量使得所述重物承载平台(1)的上表面始终保持水平状态;

将大型设施(2)以组装完毕的形式或者以其各组成构件的形式固定在所述重物承载平台(1)上;其中,所述大型设施(2)的类型至少包括如下之一:大型建筑物、上部组块或者支撑导管架(21);所述上部组块是指出现在海面之上的设施,所述上部组块包括至少如下之一:油气处理设施、升压站、换流站或者大型风机(22),所述大型风机(22)为高重心大型设施;所述支撑导管架(21)用于支撑所述大型建筑物或者所述上部组块;

在海上运输所述大型设施(2)与所述重物承载平台(1),将所述大型设施(2)与所述重物承载平台(1)运输到海上的目标地点;

将所述大型设施(2)在所述目标地点的预设位置进行就位;所述将所述大型设施(2)在所述目标地点的预设位置进行就位,具体包括:

针对所述上部组块,在所述预设位置的承重件上,将所述上部组块以组装完毕的形式进行就位,或者按照所述上部组块的结构特点,将所述上部组块的各组成构件按照组装顺序依次就位;就位完毕后将所述重物承载平台(1)拖离;

针对所述大型建筑物或者所述支撑导管架(21),在所述预设位置的承重件上,采用以各自固定在所述重物承载平台(1)上的形式进行就位;就位完毕后将所述重物承载平台(1)拖离;

在拆卸所述大型设施(2)时,将所述大型设施(2)固定在所述重物承载平台(1)上,将所述大型设施(2)和所述重物承载平台(1)拖离预设位置的承重件;所述在拆卸所述大型设施(2)时,将所述大型设施(2)固定在所述重物承载平台(1)上,将所述大型设施(2)和所述重物承载平台(1)拖离预设位置的承重件,具体包括:

针对所述上部组块,直接将所述上部组块以组装完毕的形式固定在所述重物承载平台(1)上;或者按照所述上部组块的结构特点,按照所述上部组块的各组成构件就位时的相反顺序依次分离,以各组成构件的形式或者以组装完毕的形式固定在所述重物承载平台(1)上;将所述上部组块和所述重物承载平台(1)拖离所述承重件;

针对所述大型建筑物或者所述支撑导管架(21),采用各自就位时的形式,将所述大型建筑物或者所述支撑导管架(21)固定在所述大型设施(2)上;将所述大型建筑物与所述重物承载平台(1)拖离所述承重件,或者将所述支撑导管架(21)与所述重物承载平台(1)拖离所述承重件。

2. 根据权利要求1所述的海上大型设施的运输、就位和拆除方法,其特征在于,所述将所述大型设施(2)在所述目标地点的预设位置进行就位,具体包括:

当所述大型设施(2)为所述大型建筑物或所述上部组块,所述支撑件为具有间距的双排导管架(31),且将所述大型建筑物或所述上部组块最终安装在具有间距的所述双排导管架(31)上时,将所述大型建筑物或所述上部组块、与所述重物承载平台(1)运输到海上的目标地点后,增加各所述主浮箱(101)的浮力升高所述重物承载平台(1),使得所述大型建筑物或所述上部组块底部的各被支撑点高于所述双排导管架(31)顶部;在升高所述重物承载

平台(1)的同时调整所述主浮箱(101)浮力,保持所述重物承载平台(1)和所述大型建筑物处于水平状态,或保持所述重物承载平台(1)和所述上部组块处于水平状态;

采用拖船和定位船将所述重物承载平台(1)拖入所述双排导管架(31)之间;

将所述大型建筑物或所述上部组块底部的各被支撑点与所述双排导管架(31)顶部对应的支撑点对齐之后,逐步降低所述主浮箱(101)的浮力,使得所述大型建筑物或所述上部组块底部的各被支撑点分别支撑到所述双排导管架(31)顶部对应的支撑点上;

在所述大型建筑物或所述上部组块的重量完全转移到所述双排导管架(31)顶部对应的支撑点上后,继续降低所述主浮箱(101)的浮力,使得所述重物承载平台(1)完全脱离所述大型建筑物或所述上部组块底部;

采用拖船将所述重物承载平台(1)自所述双排导管架(31)之间拖出,完成对所述大型建筑物或所述上部组块的就位;

所述在拆卸所述大型设施(2)时,将所述大型设施(2)固定在所述重物承载平台(1)上,将所述大型设施(2)和所述重物承载平台(1)拖离预设位置的承重件,具体包括:

针对所述大型建筑物或所述上部组块,当自具有间距的所述双排导管架(31)上拆除所述大型建筑物或所述上部组块时,采用拖船和定位船将所述重物承载平台(1)拖入所述双排导管架(31)之间;

在所述重物承载平台(1)处于所述大型建筑物或所述上部组块底部的固定位置之后,逐步增加所述主浮箱(101)的浮力,使得所述重物承载平台(1)逐渐升高到所述大型建筑物或所述上部组块底部,并接触到所述大型建筑物或所述上部组块底部;

继续升高所述主浮箱(101)的浮力,直至所述大型建筑物或所述上部组块底部的各被支撑点脱离所述双排导管架(31)顶部对应的支撑点;

在所述大型建筑物或所述上部组块的重量完全转移到所述重物承载平台(1)上后,采用拖船将所述重物承载平台(1)和所述大型建筑物自所述双排导管架之间拖出,或采用拖船将所述重物承载平台(1)和所述上部组块自所述双排导管架之间拖出;完成对所述大型建筑物或所述上部组块的拆除。

3. 根据权利要求1所述的海上大型设施的运输、就位和拆除方法,其特征在于,所述将所述大型设施(2)在所述目标地点的预设位置进行就位,具体包括:

当所述支撑件为集中导管架(32),且将所述大型设施(2)最终安装在集中布置的所述集中导管架(32)上时,将所述大型设施(2)与所述重物承载平台(1)运输到海上的目标地点后,增加各所述主浮箱(101)的浮力升高所述重物承载平台(1),使得所述大型设施(2)底部的各被支撑点高于所述集中导管架(32)顶部;在升高所述重物承载平台(1)的同时调整所述主浮箱(101)浮力,保持所述重物承载平台(1)处于水平状态;

采用拖船和定位船将所述重物承载平台(1)拖到所述集中导管架(32)外侧;

将所述大型设施(2)底部的各被支撑点与所述集中导管架(32)顶部对应的支撑点对齐之后,逐步降低所述主浮箱(101)的浮力,使得所述大型设施(2)的各被支撑点分别支撑到所述集中导管架(32)顶部对应的支撑点上;

在所述大型设施(2)的重量完全转移到所述集中导管架(32)顶部对应的支撑点上后,继续降低所述主浮箱(101)的浮力,使得所述重物承载平台(1)完全脱离所述大型设施(2)底部;

采用拖船将所述重物承载平台(1)拖出,完成对所述大型设施(2)的就位;

所述在拆卸所述大型设施(2)时,将所述大型设施(2)固定在所述重物承载平台(1)上,将所述大型设施(2)和所述重物承载平台(1)拖离预设位置的承重件,具体包括:

当自所述集中导管架(32)上拆除所述大型设施(2)时,采用拖船和定位船将所述重物承载平台(1)拖到所述集中导管架(32)外侧;

在所述重物承载平台(1)处于所述大型设施(2)底部的固定位置之后,逐步增加所述主浮箱(101)的浮力,使得所述重物承载平台(1)逐渐升高到所述大型设施(2)底部,并接触到大型设施(2)底部;

继续升高所述主浮箱(101)的浮力,直至所述大型设施(2)底部的各被支撑点脱离所述集中导管架(32)顶部对应的支撑点;

在所述大型设施(2)的重量完全转移到所述重物承载平台(1)上后,采用拖船将所述重物承载平台(1)和所述大型设施(2)拖离所述集中导管架(32),完成对所述大型设施(2)的拆除。

4. 根据权利要求1所述的海上大型设施的运输、就位和拆除方法,其特征在于,所述将所述大型设施(2)在所述目标地点的预设位置进行就位,具体包括:

当所述大型设施(2)为所述支撑导管架(21),所述支撑件为海床特定位置或者集中布置的桩基(33),且将所述支撑导管架(21)最终安装在海床特定位置或者集中布置的所述桩基(33)上时,将所述支撑导管架(21)与所述重物承载平台(1)运输到海上的目标地点后,降低各所述主浮箱(101)的浮力,降低所述重物承载平台(1)和所述支撑导管架(21),将所述重物承载平台(1)转入到潜水工作模式;在降低所述重物承载平台(1)和所述支撑导管架(21)的同时调整所述主浮箱(101)浮力,保持所述重物承载平台(1)和所述支撑导管架(21)处于水平状态;

当所述支撑导管架(21)底部的被支撑点与海床特定位置或者所述桩基(33)顶部之间的距离在预设距离范围内时,增加所述主浮箱(101)浮力,使所述重物承载平台(1)和所述支撑导管架(21)处于零重力状态,保持所述重物承载平台(1)和所述支撑导管架(21)的高度不变;

采用拖船和定位船水平移动所述重物承载平台(1),当所述支撑导管架(21)底部的被支撑点和海床特定位置或者所述桩基(33)的支撑点对齐时,逐步减少所述主浮箱(101)的浮力;

在所述支撑导管架(21)的重量完全转移到海床特定位置或者所述桩基(33)的支撑点上后,继续降低所述主浮箱(101)的浮力,使得所述重物承载平台(1)完全脱离所述支撑导管架(21);采用拖船拖出所述重物承载平台(1),完成对所述支撑导管架(21)的就位;

所述在拆卸所述大型设施(2)时,将所述大型设施(2)固定在所述重物承载平台(1)上,将所述大型设施(2)和所述重物承载平台(1)拖离预设位置的承重件,具体包括:

当自海床特定位置或者所述桩基(33)上拆除所述支撑导管架(21)时,采用拖船和定位船将所述重物承载平台(1)拖到海床特定位置或者所述桩基(33)外侧;

在所述重物承载平台(1)处于所述支撑导管架(21)的固定位置之后,逐步增加所述主浮箱(101)的浮力,使得所述重物承载平台(1)逐渐升高到所述支撑导管架(21)的固定位置,并接触到支撑导管架(21)的固定位置;

继续升高所述主浮箱(101)的浮力,直至所述支撑导管架(21)底部的各被支撑点脱离海床特定位置或者所述桩基(33)的支撑点;

在所述支撑导管架(21)的重量完全转移到所述重物承载平台(1)上后,采用拖船将所述重物承载平台(1)和所述支撑导管架(21)拖离海床特定位置或者所述桩基(33),完成对所述支撑导管架(21)的拆除。

5.根据权利要求1所述的海上大型设施的运输、就位和拆除方法,其特征在于,所述将多个所述主浮箱(101)按照预设排列顺序放置于码头前的海面上,形成浮箱阵列(10),具体包括:

当所述大型设施(2)为大型风机(22)时,采用所述重物承载平台(1)分为两组,两组所述重物转载平台(1)采用对称设置,两组所述重物转载平台(1)之间具有间距;

沿所述重物转载平台(1)长度方向的端部,在所述重物转载平台(1)之间设有连接两组所述重物转载平台(1)的横向固定结构(102),所述横向固定结构(102)为多组;

所述将大型设施(2)以组装完毕的形式或者以其各组成构件的形式固定在所述重物承载平台(1)上,具体包括:

当所述大型设施(2)为大型风机(22)时,将所述大型风机(22)悬设于两组所述重物转载平台(1)之间间距所构成的间隙内;

通过每个斜撑杆(103)的第一端连接于所述重物承载平台(1),通过每个斜撑杆(103)的第二端连接于所述大型风机(22);其中,将预设数量的所述斜撑杆(103)的第二端连接于所述大型风机(22)的重心之上的位置;

通过水平支撑结构(104)连接相邻的两个所述斜撑杆(103),其中,所述大型风机(22)就位完毕后,拆除所述水平支撑结构(104),以及拆除所述斜撑杆(103)与所述大型风机(22)之间的连接件。

6.根据权利要求1所述的海上大型设施的运输、就位和拆除方法,其特征在于,还包括:

在所述主浮箱(101)使用的过程中,当海浪达到规定等级时,关闭设于所述主浮箱(101)上的进出水阀门,使得关闭进出水阀门的所述主浮箱(101)以水密仓方式工作,关闭进出水阀门的所述主浮箱(101)内的水成为压舱水;或者

针对所述主浮箱(101),通过控制进出水阀门开度大小,控制所述主浮箱(101)摇摆过程中海水进出所述主浮箱(101)的速度,达到按照海浪的固有周期来抑制所述重物承载平台(1)的摇荡;或者

针对所述主浮箱(101),取消所述主浮箱(101)的下底盖,让海水自由进出所述主浮箱(101),抑制波浪导致的所述重物承载平台(1)的摇荡;或者

针对所述主浮箱(101),通过增加或减少所述主浮箱(101)内的空气压力,使得所述浮箱阵列(10)的稳定性保持在预设程度内,达到抑制海浪导致的所述重物承载平台(1)的摇荡。

7.根据权利要求1所述的海上大型设施的运输、就位和拆除方法,其特征在于,所述重物承载平台(1)还包括转载结构(20);所述转载结构(20)内均匀填充充气胶囊或填充轻质物质组成的封闭体,所述轻质物质的密度小于海水密度;或者所述转载结构(20)的部件采用密封空心结构件;

所述的海上大型设施的运输、就位和拆除方法,还包括:

将所述转载结构(20)设于所述浮箱阵列(10)的所述主浮箱(101)的上表面上,通过所述转载结构(20)和所述浮箱阵列(10)共同构建形成重物承载平台(1);

若存在失效无法提供支撑的所述主浮箱(101)时,所述转载结构(20)内的所述充气气囊或所述轻质物质组成的封闭体或密封空心结构件将提供浮力,使得所述重物承载平台(1)与所述大型设施(2)不沉没。

8. 根据权利要求1所述的海上大型设施的运输、就位和拆除方法,其特征在于,还包括:

在所述主浮箱(101)的使用过程中,根据需要,通过控制各所述主浮箱(101)的浮力升降所述重物承载平台(1)来调整所述重物承载平台(1)的高度;以及,根据需要,通过控制各所述主浮箱(101)的浮力保持所述重物承载平台(1)的上表面始终保持水平状态;

在拆除所述大型设施(2)的整个过程中,根据需要,通过控制各所述主浮箱(101)的浮力升降所述重物承载平台(1)来调整所述重物承载平台(1)的高度;以及,根据需要,通过控制各所述主浮箱(101)的浮力保持所述重物承载平台(1)的上表面始终保持水平状态。

9. 根据权利要求1所述的海上大型设施的运输、就位和拆除方法,其特征在于,所述将大型设施(2)以组装完毕的形式或者以其各组成构件的形式固定在所述重物承载平台(1)上,具体包括:

对于需要在所述重物承载平台(1)上构建的所述大型设施(2),首先在所述重物承载平台(1)的上表面构建所述大型设施(2),然后将所述大型设施(2)固定连接在所述重物承载平台(1)上;在构建所述大型设施(2)的过程中,通过调整所述主浮箱(101)内的空气量使得所述重物承载平台(1)的上表面与所述码头的高差处于预设范围内,并且保持所述重物承载平台(1)始终处于水平状态;

对于不需要在所述重物承载平台(1)上构建的所述大型设施(2),直接将所述大型设施(2)通过连接结构固定到所述重物承载平台(1)上;在将所述大型设施(2)转移到所述重物承载平台(1)的过程中,通过调整所述主浮箱(101)内的空气量使得所述重物承载平台(1)的上表面与所述码头的高差处于预设范围内,并且保持所述重物承载平台(1)始终处于水平状态。

10. 根据权利要求1所述的海上大型设施的运输、就位和拆除方法,其特征在于,还包括:

将所述大型设施(2)最终安装在双排导管架(31)之上时,所述重物承载平台(1)的布置方式包括集中阵列布置、T形布置或者十字形布置;所述T形布置或者十字形布置是指:所述浮箱阵列(10)包括至少一列所述主浮箱(101);沿所述主浮箱(101)列长度方向的端部的两侧,连接有附加平衡浮箱;所述主浮箱(101)的水平投影为任意形状;

将所述大型设施(2)最终安装在集中布置的集中导管架(32)时,所述重物承载平台(1)的布置方式包括双列布置或者U形布置;所述主浮箱(101)为双列布置时,两列之间通过横向固定结构(102)互相连接;所述主浮箱(101)的水平投影为任意形状;

将所述大型设施(2)最终安装在海床特定位置或者海底集中布置的桩基(33)上时,所述重物承载平台(1)的布置方式包括双列布置或者U形布置;所述主浮箱(101)的水平投影为任意形状。

一种海上大型设施的运输、就位和拆除方法

技术领域

[0001] 本发明涉及海洋工程领域,具体涉及一种海上大型设施的运输、就位和拆除方法。

背景技术

[0002] 伴随着海上资源的勘探开发,海洋石油、风能等工业得到迅猛发展,海上大型设施、导管架、组块和设备(统一简称设施)正向大型化、集约化方向发展,海洋设施的整体重量也随之增加。高速发展的海上资源开发,对海上超大型设施的运输、安装、拆卸技术及作业能力提出了更高要求,传统海上作业方案面临着前所未有的挑战,制约了中国海洋资源开发事业的快速发展。

[0003] 目前,超大型设施的运输、安装和拆卸方法,一般采用浮吊法或者浮托法(浮托安装法)。浮托法是利用驳船载运海上设施,在安装过程中依靠潮位、驳船调载与升降机构等方式实施上部设施的升降,同时辅以专用连接部件,完成上部设施与下部导支撑结构对接作业的安装技术。

[0004] 在实现本发明过程中,申请人发现现有技术中至少存在如下问题:传统浮托法在运输过程中,以及就位和拆卸过程中,需要额外配置升降机构和调载装置,造价高、操作难度大。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供一种海上大型设施的运输、就位和拆除方法,能够解决现有技术中,传统浮托法在运输过程中,以及就位和拆卸过程中,依赖于潮位的变化,受制于海洋自然条件。需要额外配置升降机构和调载装置,造价高、操作难度大的技术问题。

[0006] 为达上述目的,本发明实施例提供一种海上大型设施的运输、就位和拆除方法,包括:

[0007] 向多个主浮箱内注入空气,将多个所述主浮箱按照预设排列顺序放置于码头前的海面上,形成浮箱阵列;通过所述浮箱阵列构建形成重物承载平台,通过调整所述主浮箱内的空气量使得所述重物承载平台的上表面始终保持水平状态;

[0008] 将大型设施以组装完毕的形式或者以其各组成构件的形式固定在所述重物承载平台上;其中,所述大型设施的类型至少包括如下之一:大型建筑物、上部组块或者支撑导管架;所述上部组块是指出现在海面之上的设施,所述上部组块包括至少如下之一:油气处理设施、升压站、换流站或者大型风机,所述大型风机为高重心大型设施;所述支撑导管架用于支撑所述大型建筑物或者所述上部组块;

[0009] 在海上运输所述大型设施与所述重物承载平台,将所述大型设施与所述重物承载平台运输到海上的目标地点;

[0010] 将所述大型设施在所述目标地点的预设位置进行就位;所述将所述大型设施在所述目标地点的预设位置进行就位,具体包括:

[0011] 针对所述上部组块,在所述预设位置的承重件上,将所述上部组块以组装完毕的

形式进行就位,或者按照所述上部组块的结构特点,将所述上部组块的各组成构件按照组装顺序依次就位;就位完毕后将所述重物承载平台拖离;

[0012] 针对所述大型建筑物或者所述支撑导管架,在所述预设位置的承重件上,采用以各自固定在所述重物承载平台上的形式进行就位;就位完毕后将所述重物承载平台拖离;

[0013] 在拆卸所述大型设施时,将所述大型设施固定在所述重物承载平台上,将所述大型设施和所述重物承载平台拖离预设位置的承重件;所述在拆卸所述大型设施时,将所述大型设施固定在所述重物承载平台上,将所述大型设施和所述重物承载平台拖离预设位置的承重件,具体包括:

[0014] 针对所述上部组块,直接将所述上部组块以组装完毕的形式固定在所述重物承载平台上;或者按照所述上部组块的结构特点,按照所述上部组块的各组成构件就位时的相反顺序依次分离,以各组成构件的形式或者以组装完毕的形式固定在所述重物承载平台上;将所述上部组块和所述重物承载平台拖离所述承重件;

[0015] 针对所述大型建筑物或者所述支撑导管架,采用各自就位时的形式,将所述大型建筑物或者所述支撑导管架固定在所述大型设施上;将所述大型建筑物与所述重物承载平台拖离所述承重件,或者将所述支撑导管架与所述重物承载平台拖离所述承重件。

[0016] 优选地,所述将所述大型设施在所述目标地点的预设位置进行就位,具体包括:

[0017] 当所述大型设施为所述大型建筑物或所述上部组块,所述支撑件为具有间距的双排导管架,且将所述大型建筑物或所述上部组块最终安装在具有间距的所述双排导管架上时,将所述大型建筑物或所述上部组块、与所述重物承载平台运输到海上的目标地点后,增加各所述主浮箱的浮力升高所述重物承载平台,使得所述大型建筑物或所述上部组块底部的各被支撑点高于所述双排导管架顶部;在升高所述重物承载平台的同时调整所述主浮箱浮力,保持所述重物承载平台和所述大型建筑物处于水平状态,或保持所述重物承载平台和所述上部组块处于水平状态;

[0018] 采用拖船和定位船将所述重物承载平台拖入所述双排导管架之间;

[0019] 将所述大型建筑物或所述上部组块底部的各被支撑点与所述双排导管架顶部对应的支撑点对齐之后,逐步降低所述主浮箱的浮力,使得所述大型建筑物或所述上部组块底部的各被支撑点分别支撑到所述双排导管架顶部对应的支撑点上;

[0020] 在所述大型建筑物或所述上部组块的重量完全转移到所述双排导管架顶部对应的支撑点上后,继续降低所述主浮箱的浮力,使得所述重物承载平台完全脱离所述大型建筑物或所述上部组块底部;

[0021] 采用拖船将所述重物承载平台自所述双排导管架之间拖出,完成对所述大型建筑物或所述上部组块的就位;

[0022] 所述在拆卸所述大型设施时,将所述大型设施固定在所述重物承载平台上,将所述大型设施和所述重物承载平台拖离预设位置的承重件,具体包括:

[0023] 针对所述大型建筑物或所述上部组块,当自具有间距的所述双排导管架上拆除所述大型建筑物或所述上部组块时,采用拖船和定位船将所述重物承载平台拖入所述双排导管架之间;

[0024] 在所述重物承载平台处于所述大型建筑物或所述上部组块底部的固定位置之后,逐步增加所述主浮箱的浮力,使得所述重物承载平台逐渐升高到所述大型建筑物或所述上

部组块底部,并接触到所述大型建筑物或所述上部组块底部;

[0025] 继续升高所述主浮箱的浮力,直至所述大型建筑物或所述上部组块底部的各被支撑点脱离所述双排导管架顶部对应的支撑点;

[0026] 在所述大型建筑物或所述上部组块的重量完全转移到所述重物承载平台上后,采用拖船将所述重物承载平台和所述大型建筑物自所述双排导管架之间拖出,或采用拖船将所述重物承载平台和所述上部组块自所述双排导管架之间拖出;完成对所述大型建筑物或所述上部组块的拆除。

[0027] 优选地,所述将所述大型设施在所述目标地点的预设位置进行就位,具体包括:

[0028] 当所述支撑件为集中导管架,且将所述大型设施最终安装在集中布置的所述集中导管架上时,将所述大型设施与所述重物承载平台运输到海上的目标地点后,增加各所述主浮箱的浮力升高所述重物承载平台,使得所述大型设施底部的各被支撑点高于所述集中导管架顶部;在升高所述重物承载平台的同时调整所述主浮箱浮力,保持所述重物承载平台处于水平状态;其中,针对所述集中导管架,主浮箱为双列布置,且所述双列布置的主浮箱之间通过多组横向固定结构连接;或者主浮箱为U形布置。

[0029] 采用拖船和定位船将所述重物承载平台拖到所述集中导管架外侧;

[0030] 将所述大型设施底部的各被支撑点与所述集中导管架顶部对应的支撑点对齐之后,逐步降低所述主浮箱的浮力,使得所述大型设施的各被支撑点分别支撑到所述集中导管架顶部对应的支撑点上;

[0031] 在所述大型设施的重量完全转移到所述集中导管架顶部对应的支撑点上后,继续降低所述主浮箱的浮力,使得所述重物承载平台完全脱离所述大型设施底部;

[0032] 采用拖船将所述重物承载平台拖出,完成对所述大型设施的就位;

[0033] 所述在拆卸所述大型设施时,将所述大型设施固定在所述重物承载平台上,将所述大型设施和所述重物承载平台拖离预设位置的承重件,具体包括:

[0034] 当自所述集中导管架上拆除所述大型设施时,采用拖船和定位船将所述重物承载平台拖到所述集中导管架外侧;

[0035] 在所述重物承载平台处于所述大型设施底部的固定位置之后,逐步增加所述主浮箱的浮力,使得所述重物承载平台逐渐升高到所述大型设施底部,并接触到大型设施底部;

[0036] 继续升高所述主浮箱的浮力,直至所述大型设施底部的各被支撑点脱离所述集中导管架顶部对应的支撑点;

[0037] 在所述大型设施的重量完全转移到所述重物承载平台上后,采用拖船将所述重物承载平台和所述大型设施拖离所述集中导管架,完成对所述大型设施的拆除。

[0038] 优选地,所述将所述大型设施在所述目标地点的预设位置进行就位,具体包括:

[0039] 当所述大型设施为所述支撑导管架,所述支撑件为海床特定位置或者集中布置的桩基,且将所述支撑导管架最终安装在海床特定位置或者集中布置的所述桩基上时,将所述支撑导管架与所述重物承载平台运输到海上的目标地点后,降低各所述主浮箱的浮力,降低所述重物承载平台和所述支撑导管架,将所述重物承载平台转入到潜水工作模式;在降低所述重物承载平台和所述支撑导管架的同时调整所述主浮箱浮力,保持所述重物承载平台和所述支撑导管架处于水平状态;

[0040] 当所述支撑导管架底部的被支撑点与海床特定位置或者所述桩基顶部之间的距

离在预设距离范围内时,增加所述主浮箱浮力,使所述重物承载平台和所述支撑导管架处于零重力状态,保持所述重物承载平台和所述支撑导管架的高度不变;

[0041] 采用拖船和定位船水平移动所述重物承载平台,当所述支撑导管架底部的被支撑点和海床特定位置或者所述桩基的支撑点对齐时,逐步减少所述主浮箱的浮力;

[0042] 在所述支撑导管架的重量完全转移到海床特定位置或者所述桩基的支撑点上后,继续降低所述主浮箱的浮力,使得所述重物承载平台完全脱离所述支撑导管架;采用拖船拖出所述重物承载平台,完成对所述支撑导管架的就位;

[0043] 所述在拆卸所述大型设施时,将所述大型设施固定在所述重物承载平台上,将所述大型设施和所述重物承载平台拖离预设位置的承重件,具体包括:

[0044] 当自海床特定位置或者所述桩基上拆除所述支撑导管架时,采用拖船和定位船将所述重物承载平台拖到海床特定位置或者所述桩基外侧;

[0045] 在所述重物承载平台处于所述支撑导管架的固定位置之后,逐步增加所述主浮箱的浮力,使得所述重物承载平台逐渐升高到所述支撑导管架的固定位置,并接触到支撑导管架的固定位置;

[0046] 继续升高所述主浮箱的浮力,直至所述支撑导管架底部的各被支撑点脱离海床特定位置或者所述桩基的支撑点;

[0047] 在所述支撑导管架的重量完全转移到所述重物承载平台上后,采用拖船将所述重物承载平台和所述支撑导管架拖离海床特定位置或者所述桩基,完成对所述支撑导管架的拆除。

[0048] 优选地,所述将多个所述主浮箱按照预设排列顺序放置于码头前的海面上,形成浮箱阵列,具体包括:

[0049] 当所述大型设施为大型风机时,采用所述重物承载平台分为两组,两组所述重物转载平台采用对称设置,两组所述重物转载平台之间具有间距;

[0050] 沿所述重物转载平台长度方向的端部,在所述重物转载平台之间设有连接两组所述重物转载平台的横向固定结构,所述横向固定结构为多组;

[0051] 所述将大型设施以组装完毕的形式或者以其各组成构件的形式固定在所述重物承载平台上,具体包括:

[0052] 当所述大型设施为大型风机时,将所述大型风机悬设于两组所述重物承载平台之间间距所构成的间隙内;

[0053] 通过每个斜撑杆的第一端连接于所述重物承载平台,通过每个斜撑杆的第二端连接于所述大型风机;其中,将预设数量的所述斜撑杆的第二端连接于所述大型风机的重心之上的位置;

[0054] 通过水平支撑结构连接相邻的两个所述斜撑杆,其中,所述大型风机就位完毕后,拆除所述水平支撑结构,以及拆除所述斜撑杆与所述大型风机之间的连接件。

[0055] 优选地,海上大型设施的运输、就位和拆除方法还包括:

[0056] 在所述主浮箱使用的过程中,当海浪达到规定等级时,关闭设于所述主浮箱上的进出水阀门,使得关闭进出水阀门的所述主浮箱以水密仓方式工作,关闭进出水阀门的所述主浮箱内的水成为压舱水;或者

[0057] 针对所述主浮箱,通过控制进出水阀门开度大小,控制所述主浮箱摇摆过程中海

水进出所述主浮箱的速度,达到按照海浪的固有周期来抑制所述重物承载平台的摇荡;或者

[0058] 针对所述主浮箱,取消所述主浮箱的下底盖,让海水自由进出所述主浮箱,抑制波浪导致的所述重物承载平台的摇荡;或者

[0059] 针对所述主浮箱,通过增加或减少所述主浮箱内的空气压力,使得所述浮箱阵列的稳定性保持在预设程度内,达到抑制海浪导致的所述重物承载平台的摇荡。

[0060] 优选地,所述重物承载平台还包括转载结构;所述转载结构内均匀填充充气胶囊或填充轻质物质组成的封闭体,所述轻质物质的密度小于海水密度;或者所述转载结构的部件采用密封空心结构件;

[0061] 所述的海上大型设施的运输、就位和拆除方法,还包括:

[0062] 将所述转载结构设于所述浮箱阵列的所述主浮箱的上表面上,通过所述转载结构和所述浮箱阵列共同构建形成重物承载平台;

[0063] 若存在失效无法提供支撑的所述主浮箱时,所述转载结构内的所述充气胶囊或所述轻质物质组成的封闭体或密封空心结构件将提供浮力,使得所述重物承载平台与所述大型设施不沉没。

[0064] 优选地,海上大型设施的运输、就位和拆除方法,还包括:

[0065] 在所述主浮箱的使用过程中,根据需要,通过控制各所述主浮箱的浮力升降所述重物承载平台来调整所述重物承载平台的高度;以及,根据需要,通过控制各所述主浮箱的浮力保持所述重物承载平台的上表面始终保持水平状态;

[0066] 在拆除所述大型设施的整个过程中,根据需要,通过控制各所述主浮箱的浮力升降所述重物承载平台来调整所述重物承载平台的高度;以及,根据需要,通过控制各所述主浮箱的浮力保持所述重物承载平台的上表面始终保持水平状态。

[0067] 优选地,所述将大型设施以组装完毕的形式或者以其各组成构件的形式固定在所述重物承载平台上,具体包括:

[0068] 对于需要在所述重物承载平台上构建的所述大型设施,首先在所述重物承载平台的上表面构建所述大型设施,然后将所述大型设施固定连接在所述重物承载平台上;在构建所述大型设施的过程中,通过调整所述主浮箱内的空气量使得所述重物承载平台的上表面与所述码头的高差处于预设范围内,并且保持所述重物承载平台始终处于水平状态;

[0069] 对于不需要在所述重物承载平台上构建的所述大型设施,直接将所述大型设施通过连接结构固定到所述重物承载平台上;在将所述大型设施转移到所述重物承载平台的过程中,通过调整所述主浮箱内的空气量使得所述重物承载平台的上表面与所述码头的高差处于预设范围内,并且保持所述重物承载平台始终处于水平状态。

[0070] 优选地,海上大型设施的运输、就位和拆除方法,还包括:

[0071] 将所述大型设施最终安装在双排导管架之上时,所述重物承载平台的布置方式包括集中阵列布置、T形布置或者十字形布置;所述T形布置或者十字形布置是指:所述浮箱阵列包括至少一列所述主浮箱;沿所述主浮箱列长度方向的端部的两侧,连接有附加平衡浮箱;所述主浮箱的水平投影为任意形状;

[0072] 将所述大型设施最终安装在集中布置的集中导管架时,所述重物承载平台的布置方式包括双列布置或者U形布置,所述主浮箱为双列布置时,两列之间通过横向固定结构互

相连接;所述主浮箱的水平投影为任意形状;

[0073] 将所述大型设施最终安装在海床特定位置或者海底集中布置的桩基上时,所重物承载平台的布置方式包括双列布置或者U形布置;所述主浮箱的水平投影为任意形状。

[0074] 上述技术方案具有如下有益效果:采用在码头跟前海上采用主浮箱构建浮箱阵列,通过浮箱阵列构建重物承载平台1,在重物承载平台上组装、固定大型设施,安装完毕可以直接运输,方法简单方便操作,难度低,费用低。避免了传统方法从岸上向船上转移,所需的巨大和超重负荷的高难度和高费用操作。解决了现有技术中“需要额外配置升降机构和调载装置,造价高、操作难度大”的技术问题。以及在拆除大型设施时,避免了将大型设施零散拆除运输,方法简单方便操作,难度低,费用低。

附图说明

[0075] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术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发明的一些实施例,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。

[0076] 图1是本发明实施例的一种海上大型设施的运输、就位和拆除方法的流程图;

[0077] 图2是本发明实施例的单个组件在大型建筑物或上部组块中安装或拆卸示意图;

[0078] 图3是本发明实施例的大型设施安装在集中排导管架上之前的主视图;

[0079] 图4是本发明实施例的大型设施安装在集中排导管架上之前的俯视图;

[0080] 图5是本发明实施例的大型设施安装在集中排导管架上的左视图;

[0081] 图6是本发明实施例的大型风机安装在承重件之前的主视图;

[0082] 图7是本发明实施例的大型设施安装在承重件之前的俯视图;

[0083] 图8是本发明实施例的大型设施安装在承重件上的左视图;

[0084] 图9是本发明实施例的支撑导管架安装在海床特定位置或者集中布置的桩基33之前的主视图;

[0085] 图10是本发明实施例的支撑导管架安装在海床特定位置或者集中布置的桩基33之前的俯视图;

[0086] 图11是本发明实施例的支撑导管架安装在海床特定位置或者集中布置的桩基33上的左视图。

[0087] 附图标记表示为:

[0088] 1、重物承载平台;2、大型设施;10、浮箱阵列;20、转载结构;21、支撑导管架;22、大型风机;31、双排导管架;32、集中导管架;33、桩基;101、主浮箱;102、横向固定结构;103、斜撑杆;104、水平支撑结构。

具体实施方式

[0089] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0090] 如图1所示,结合本发明的实施例,提供一种海上大型设施的运输、就位和拆除方法,包括:

[0091] S101:向多个主浮箱101内注入空气,将多个所述主浮箱101按照预设排列顺序放置于码头前的海面上,形成浮箱阵列10;通过所述浮箱阵列10构建形成重物承载平台1,通过调整所述主浮箱101内的空气量使得所述重物承载平台1的上表面始终保持水平状态;

[0092] S102:将大型设施2以组装完毕的形式或者以其各组成构件的形式固定在所述重物承载平台1上;其中,所述大型设施2的类型至少包括如下之一:大型建筑物、上部组块或者支撑导管架21;所述上部组块是指出现在海面之上的设施,所述上部组块包括至少如下之一:油气处理设施、升压站、换流站或者大型风机22,所述大型风机22为高重心大型设施;所述支撑导管架21用于支撑所述大型建筑物或者所述上部组块;将重物承载平台1的上表面不同点的高度误差处于预设误差范围内,避免造成大型设施2倾翻;通常情况下,大型设施2的重心存在偏心现象,比如发生横向飘移,使得大型设施2倾斜并偏离垂直状态,可以通过调节相关主浮箱101的浮力可以克服重心偏移,保持建筑物为垂直状态,或者大型设施2处于水平状态。所以通过单独控制各个主浮箱101的浮力,达到对浮箱阵列10整体进行姿态(高度)控制,可以克服大型设施2的偏心作用,保证重物承载平台1处于水平状态,保证了在其上能够进行大型设施2的建设安全和质量。在大型设施2的构建(包括设于其内部的设备)、安装、固定的过程中,大型设施2的重心会发生水平偏移,使大型设施2倾斜并偏离垂直状态。通过调节各个主浮箱101的浮力,可以抵消重心偏移导致的问题,保持大型设施2为垂直状态或水平状态。

[0093] S103:在海上运输所述大型设施2与所述重物承载平台1,将所述大型设施2与所述重物承载平台1运输到海上的目标地点;

[0094] S104:将所述大型设施2在所述目标地点的预设位置进行就位;所述将所述大型设施2在所述目标地点的预设位置进行就位,具体包括:

[0095] 针对所述上部组块,在所述预设位置的承重件上,将所述上部组块以组装完毕的形式进行就位,或者按照所述上部组块的结构特点,将所述上部组块的各组成构件按照组装顺序依次就位;就位完毕后将所述重物承载平台1拖离。

[0096] 针对所述大型建筑物或者所述支撑导管架21,在所述预设位置的承重件上,采用以各自固定在所述重物承载平台1上的形式进行就位;就位完毕后将所述重物承载平台1拖离;

[0097] S105:在拆卸所述大型设施2时,将所述大型设施2固定在所述重物承载平台1上,将所述大型设施2和所述重物承载平台1拖离预设位置的承重件;所述在拆卸所述大型设施2时,将所述大型设施2固定在所述重物承载平台1上,将所述大型设施2和所述重物承载平台1拖离预设位置的承重件,具体包括:

[0098] 针对所述上部组块,直接将所述上部组块以组装完毕的形式固定在所述重物承载平台1上;或者按照所述上部组块的结构特点,按照所述上部组块的各组成构件就位时的相反顺序依次分离,以各组成构件的形式或者以组装完毕的形式固定在所述重物承载平台1上;将所述上部组块和所述重物承载平台1拖离所述承重件;

[0099] 针对所述大型建筑物或者所述支撑导管架21,采用各自就位时的形式,将所述大型建筑物或者所述支撑导管架21固定在所述大型设施2上;将所述大型建筑物与所述重物

承载平台1拖离所述承重件,或者将所述支撑导管架21与所述重物承载平台1拖离所述承重件。

[0100] 采用在码头跟前海上通过主浮箱101构建浮箱阵列10,再通过浮箱阵列10构建重物承载平台1,在重物承载平台1上组装、固定大型设施2并安装设备,安装完毕可以直接运输,到达目标地点后通过调整浮力改变大型设施2的高度直接就位,方法简单方便操作,难度低,费用低。避免了传统方法从岸上向船上转移,所需的巨大和超重负荷的高难度和高费用操作。解决了现有技术中“需要额外配置升降机构和调载装置,造价高、操作难度大”的技术问题。实现海上大型设施的装配装载、运输和升降安装就位,特别是在海上风力发电的电力汇集的升压站和换流站,具有广阔应用前景和经济价值。

[0101] 在拆卸时,也避免了动用浮吊并拆散运输。

[0102] 在主浮箱101工作的过程中,通过能够根据需要调整主浮箱101的浮力,从而达到调整重物承载平台1的高度,适应潮位的变化,不再受制于海洋自然条件。

[0103] 其中,单个组件在大型建筑物或上部组块中安装或拆卸示意图如图2所示。

[0104] 优选地,S104:所述将所述大型设施2在所述目标地点的预设位置进行就位,具体包括:

[0105] 当所述大型设施2为所述大型建筑物或所述上部组块,所述支撑件为具有间距的双排导管架31,且将所述大型建筑物或所述上部组块最终安装在具有间距的双排导管架31上时,将所述大型建筑物或所述上部组块与所述重物承载平台1运输到海上的目标地点后,增加各所述主浮箱101的浮力升高所述重物承载平台1,使得所述大型建筑物或所述上部组块底部的各被支撑点高于所述双排导管架31顶部;在升高所述重物承载平台1的同时调整所述主浮箱101浮力,保持所述重物承载平台1和所述大型建筑物处于水平状态,或保持所述重物承载平台1和所述上部组块处于水平状态;

[0106] 采用拖船和定位船将所述重物承载平台1拖入所述双排导管架31之间;因此重物承载平台1和大型设施2的宽度要小于双排导管架31之间的间距。

[0107] 将所述大型建筑物或所述上部组块底部的各被支撑点与所述双排导管架31顶部对应的支撑点对齐之后,逐步降低所述主浮箱101的浮力,使得所述大型建筑物或所述上部组块底部的各被支撑点分别支撑到所述双排导管架31顶部对应的支撑点上,才能够将大型设施2坐落在双排导管架31,实现将大型设施2最终安装在双排导管架31,实现大型设施2在海上的安装;如图2也可以表示安装在具有间距的双排导管架31上的大型设施2和重物承载平台1的布置示意图。

[0108] 在所述大型建筑物或所述上部组块的重量完全转移到所述双排导管架31顶部对应的支撑点上后,继续降低所述主浮箱101的浮力,使得所述重物承载平台1完全脱离所述大型建筑物或所述上部组块底部;

[0109] 采用拖船将所述重物承载平台1自所述双排导管架31之间拖出,完成对所述大型建筑物或所述上部组块的就位。

[0110] 综上,在上面的就位过程中,针对所述上部组块,在所述预设位置的承重件(双排导管架31)上,将所述上部组块以组装完毕的形式进行就位,或者按照所述上部组块的结构特点,将所述上部组块的各组成构件按照组装顺序依次就位;就位完毕后将所述重物承载平台1拖离。针对所述大型建筑物,在所述预设位置的承重件(双排导管架31)上,采用以固

定在所述重物承载平台1上的形式进行就位;就位完毕后将所述重物承载平台1拖离。

[0111] S105:所述在拆卸所述大型设施2时,将所述大型设施2固定在所述重物承载平台1上,将所述大型设施2和所述重物承载平台1拖离预设位置的承重件,具体包括:

[0112] 针对所述大型建筑物或所述上部组块,当自具有间距的所述双排导管架31上拆除所述大型建筑物或所述上部组块时,采用拖船和定位船将所述重物承载平台1拖入所述双排导管架31之间;

[0113] 在所述重物承载平台1处于所述大型建筑物或所述上部组块底部的固定位置之后,逐步增加所述主浮箱101的浮力,使得所述重物承载平台1逐渐升高到所述大型建筑物或所述上部组块底部,并接触到所述大型建筑物或所述上部组块底部;

[0114] 继续升高所述主浮箱101的浮力,直至所述大型建筑物或所述上部组块底部的各被支撑点脱离所述双排导管架31顶部对应的支撑点;

[0115] 在所述大型建筑物或所述上部组块的重量完全转移到所述重物承载平台1上后,采用拖船将所述重物承载平台1自所述双排导管架之间拖出,或采用拖船将所述重物承载平台1和所述大型建筑物或所述上部组块自所述双排导管架之间拖出;完成对所述大型建筑物或所述上部组块的拆除。

[0116] 针对所述上部组块,直接将所述上部组块以组装完毕的形式固定在所述重物承载平台1上;或者按照所述上部组块的结构特点,按照所述上部组块的各组成构件就位时的相反顺序依次分离,以各组成构件的形式或者以组装完毕的形式固定在所述重物承载平台1上;将所述上部组块和所述重物承载平台1拖离所述承重件;针对所述大型建筑物,采用就位时的形式,将所述大型建筑物固定在所述大型设施2上;将所述大型建筑物与所述重物承载平台1拖离所述承重件。

[0117] 优选地,S104:所述将所述大型设施2在所述目标地点的预设位置进行就位,具体包括:

[0118] 安装在集中导管架32上的大型设施2和重物承载平台1的布置示意图如图3、图4和图5所示,当所述支撑件为集中导管架32,且将所述大型设施2最终安装在集中布置的集中导管架32上时,将所述大型设施2与所述重物承载平台1运输到海上的目标地点后,增加各所述主浮箱101的浮力升高所述重物承载平台1,使得所述大型设施2底部的各被支撑点高于所述集中导管架32顶部,便于大型设施2坐落在集中导管架32上;在升高所述重物承载平台1的同时调整所述主浮箱101浮力,保持所述重物承载平台1处于水平状态;其中,针对所述集中导管架32,重物转载平台1为双列布置,且双列所述重物转载平台1之间通过横向固定结构102连接;或者,重物转载平台1为U形布置;

[0119] 采用拖船和定位船将双列所述重物承载平台1拖到所述集中导管架32外侧。

[0120] 将所述大型设施2底部的各被支撑点与所述集中导管架32顶部对应的支撑点对齐之后,逐步降低所述主浮箱101的浮力,使得所述大型设施2的各被支撑点分别支撑到所述集中导管架32顶部对应的支撑点上;之后才能够将大型设施2坐落在集中导管架32上,实现将大型设施2最终安装在集中导管架32,实现大型设施2在海上的安装。

[0121] 在所述大型设施2的重量完全转移到所述集中导管架32顶部对应的支撑点上后,继续降低所述主浮箱101的浮力,使得所述重物承载平台1完全脱离所述大型设施2底部;

[0122] 采用拖船将所述重物承载平台1拖出,完成对所述大型设施2的就位。

[0123] 在上面的就位过程中,针对所述上部组块,在所述预设位置的承重件(集中导管架32)上,将所述上部组块以组装完毕的形式进行就位,或者按照所述上部组块的结构特点,将所述上部组块的各组成构件按照组装顺序依次就位;就位完毕后将所述重物承载平台1拖离。针对所述大型建筑物,在所述预设位置的承重件(集中导管架32)上,采用以固定在所述重物承载平台1上的形式进行就位;就位完毕后将所述重物承载平台1拖离。

[0124] S105:所述在拆卸所述大型设施2(包括上部组块或者支撑导管架21)时,将所述大型设施2固定在所述重物承载平台1上,将所述大型设施2和所述重物承载平台1拖离预设位置的承重件,具体包括:

[0125] 当自所述集中导管架32上拆除所述大型设施2时,采用拖船和定位船将所述重物承载平台1拖到所述集中导管架32外侧;

[0126] 在所述重物承载平台1处于所述大型设施2底部的固定位置之后,逐步增加所述主浮箱101的浮力,使得所述重物承载平台1逐渐升高到所述大型设施2底部,并接触到大型设施2底部;

[0127] 继续升高所述主浮箱101的浮力,直至所述大型设施2底部的各被支撑点脱离所述集中导管架32顶部对应的支撑点;

[0128] 在所述大型设施2的重量完全转移到所述重物承载平台1上后,采用拖船将所述重物承载平台1和所述大型设施2拖离所述集中导管架32,完成对所述大型设施2的拆除。

[0129] 综上,针对所述上部组块,直接将所述上部组块以组装完毕的形式固定在所述重物承载平台1上;或者按照所述上部组块的结构特点,按照所述上部组块的各组成构件就位时的相反顺序依次分离,以各组成构件的形式或者以组装完毕的形式固定在所述重物承载平台1上;将所述上部组块和所述重物承载平台1拖离所述承重件。针对所述大型建筑物,采用就位时的形式,将所述大型建筑物固定在所述大型设施2上;将所述大型建筑物与所述重物承载平台1拖离所述承重件。

[0130] 优选地,S104:所述将所述大型设施2在所述目标地点的预设位置进行就位,具体包括:

[0131] 安装在海床特定位置或者集中布置的桩基33上的大型设施2和重物承载平台1的布置示意图如图9、图10和图11所示,当所述大型设施2为所述支撑导管架21,所述支撑件为海床特定位置或者集中布置的桩基33,且将所述支撑导管架21最终安装在海床特定位置或者集中布置的桩基33上时,将所述支撑导管架21与所述重物承载平台1运输到海上的目标地点后,降低各所述主浮箱101的浮力,降低所述重物承载平台1和所述支撑导管架21,将所述重物承载平台1转入到潜水工作模式;在降低所述重物承载平台1和所述支撑导管架21的同时调整所述主浮箱101浮力,保持所述重物承载平台1和所述支撑导管架21处于水平状态;

[0132] 当所述支撑导管架21底部的被支撑点与海床特定位置或者所述桩基33顶部之间的距离在预设距离范围内时,增加所述主浮箱101浮力,使所述重物承载平台1和所述支撑导管架21处于零重力状态,保持所述重物承载平台1和所述支撑导管架21的高度不变;之后才能够将支撑导管架21坐落在海床特定位置或者所述桩基33上,实现将支撑导管架21最终安装在海床特定位置或者所述桩基33上,实现支撑导管架21在海上的安装。

[0133] 采用拖船和定位船水平移动所述重物承载平台1,当所述支撑导管架21底部的被

支撑点和海床特定位置或者所述桩基33的支撑点对齐时,逐步减少所述主浮箱101的浮力;

[0134] 在所述支撑导管架21的重量完全转移到海床特定位置或者所述桩基33的支撑点上后,继续降低所述主浮箱101的浮力,使得所述重物承载平台1完全脱离所述支撑导管架21;采用拖船拖出所述重物承载平台1,完成对所述支撑导管架21的就位;安装完毕的支撑导管架21用于支撑上部组块或者大型建筑物。

[0135] 在上面的就位过程中,在所述预设位置的承重件(海床特定位置或者所述桩基33)上,采用以固定在所述重物承载平台1上的形式进行就位;就位完毕后将所述重物承载平台1拖离。

[0136] S105:所述在拆卸所述大型设施2时,将所述大型设施2固定在所述重物承载平台1上,将所述大型设施2和所述重物承载平台1拖离预设位置的承重件,具体包括:

[0137] 当自海床特定位置或者所述桩基33上拆除所述支撑导管架21时,采用拖船和定位船将所述重物承载平台1拖到海床特定位置或者所述桩基33外侧;

[0138] 在所述重物承载平台1处于所述支撑导管架21的固定位置之后,逐步增加所述主浮箱101的浮力,使得所述重物承载平台1逐渐升高到所述支撑导管架21的固定位置,并接触到支撑导管架21的固定位置;

[0139] 继续升高所述主浮箱101的浮力,直至所述支撑导管架21底部的各被支撑点脱离海床特定位置或者所述桩基33的支撑点;

[0140] 在所述支撑导管架21的重量完全转移到所述重物承载平台1上后,采用拖船将所述重物承载平台1和所述支撑导管架21拖离海床特定位置或者所述桩基33,完成对所述支撑导管架21的拆除。

[0141] 在拆除支撑导管架21的过程中,采用就位时的形式,将所述支撑导管架21固定在所述大型设施2上;将所述支撑导管架21与所述重物承载平台1拖离所述承重件。

[0142] 优选地,所述将多个所述主浮箱101按照预设排列顺序放置于码头前的海面上,形成浮箱阵列10,增加转载结构20后,形成重物承载平台1,具体包括:

[0143] 当所述大型设施2为大型风机22时,采用两组所述重物承载平台1,两组所述重物承载平台1采用对称设置,两组所述重物承载平台1之间具有间距;

[0144] 沿所述重物转载平台1长度方向的端部,相邻的两列所述重物转载平台1之间设有连接两组所述重物转载平台1的横向固定结构102,所述横向固定结构102为多组;

[0145] 所述将大型设施2以组装完毕的形式或者以其各组成构件的形式固定在所述重物承载平台1上,具体包括:

[0146] 当所述大型设施2为大型风机22时,将所述大型风机22悬设于两组重物承载平台之间间距所构成的间隙内;安装在承重件上的大型设施2和大型风机22的布置示意图如图6、图7和图8所示。

[0147] 因为大型风机22是高重心设备,所以需要通过每个斜撑杆103的第一端连接于所述重物承载平台1,通过每个斜撑杆103的第二端连接于所述大型风机22,来保证大型风机22的稳定性;其中,将预设数量的所述斜撑杆103的第二端连接于所述大型风机22的重心之上的位置,保证大型风机22不会倾斜。

[0148] 通过水平支撑结构104连接相邻的两个所述斜撑杆103,通过水平支撑结构104和斜撑杆103共同保证对大型风机22的固定,保证了大型风机22的稳定性。从而解决到了“传

统浮托法在运输过程中,对于重心较高的设施,例如大型风机,稳定性问题比较突出”的问题。

[0149] 其中,所述大型风机22就位完毕后,拆除所述水平支撑结构104,以及拆除所述斜撑杆103与所述大型风机22之间的连接件。具体为:在所述大型风机22就位完毕后,拆除所述水平支撑结构104,以方便整个浮箱阵列10(即重物承载平台1)退出。同时拆除所述斜撑杆103与所述大型风机22之间的连接件,那么所述斜撑杆103能够与浮箱阵列10(即重物承载平台1)共同退出。

[0150] 优选地,海上大型设施的运输、就位和拆除方法,还包括:

[0151] 在所述主浮箱101使用的过程中,当海浪达到规定等级时,关闭设于所述主浮箱101上的进出水阀门,使得关闭进出水阀门的所述主浮箱101以水密仓方式工作,关闭进出水阀门的所述主浮箱101内的水成为压舱水;或者

[0152] 针对所述主浮箱101,通过控制进出水阀门开度大小,控制所述主浮箱101摇摆过程中海水进出所述主浮箱101的速度,达到按照海浪的固有周期来抑制所述重物承载平台1的摇荡;或者

[0153] 针对所述主浮箱101,取消所述主浮箱101的下底盖,让海水自由进出所述主浮箱101,抑制波浪导致的所述重物承载平台1的摇荡;或者

[0154] 针对所述主浮箱101,通过增加或减少所述主浮箱101内的空气压力,使得所述浮箱阵列10的稳定性保持在预设程度内,达到抑制海浪导致的所述重物承载平台1的摇荡。

[0155] 将大型设施2固定在重物承载平台1上、对大型设施2进行运输、就位或者拆除过程中,能够适应潮位的变化,不受限于潮位或者海浪摇摆,则不会耽搁时限。不需要额外配置升降机构和调载装置,造价低、操作难度大大降低。

[0156] 如果采用了附加平衡浮箱,调整主浮箱101的浮力的同时,必要时可以调整附加平衡浮箱的浮力。

[0157] 优选地,所述重物承载平台1还包括转载结构20;所述转载结构20内均匀填充充气胶囊或填充轻质物质组成的封闭体,所述轻质物质的密度小于海水密度。或者所述转载结构20的部件采用密封空心结构件,空心件比如钢管,然后端头进行密封形成密封空心结构件。

[0158] 所述的海上大型设施的运输、就位和拆除方法,还包括:

[0159] 将所述转载结构20设于所述浮箱阵列10的所述主浮箱101的上表面上,通过所述转载结构20和所述浮箱阵列10共同构建形成重物承载平台1;将转载结构20设于大型设施2之下,能够是把大型设施2的力量均匀传递到位于转载结构20下层的浮箱阵列10,也充分利用浮箱阵列10的上浮力量托举起大型设施2。

[0160] 若存在失效无法提供支撑的所述主浮箱101时,所述转载结构20内的所述充气胶囊或所述轻质物质组成的封闭体或密封空心结构件将提供浮力,保持所述重物承载平台1的上表面始终保持水平状态且为所述大型设施2提供相应的支撑,使得所述重物承载平台1与所述大型设施2不沉没。也就是通过向所述转载结构20的所述充气胶囊或所述轻质物质组成的封闭体能够提供额外浮力,与非故障的所述主浮箱101形成新的浮力平衡,与非故障的所述主浮箱101共同支撑所述大型设施2。保持所述重物承载平台1的上表面始终保持水平状态且为所述大型设施2提供相应的支撑。

[0161] 在大型设施2在重物承载平台1上的构建(包括设于其内部的设备)安装过程中,大型设施2的重心会发生水平偏移,使转载结构20失去水平状态,导致施工过程质量和安全事故。通过调节各个主浮箱101的浮力,可以抵消重心偏移导致的问题,保持载荷转载结构20处于水平状态。

[0162] 用浮箱阵列10构建的重物承载平台1,通过注入或者泄放主浮箱101内的空气实现空气压力控制,可以实现重物承载平台1的升降操作。浮箱阵列10可以和转载结构20共同工作,浮箱阵列10也可以直接均匀接触大型设施2底部。

[0163] 优选地,海上大型设施的运输、就位和拆除方法,还包括:

[0164] 在所述主浮箱101的使用过程中,根据需要,通过控制各所述主浮箱101的浮力升降所述重物承载平台1来调整所述重物承载平台1的高度,比如当海浪达到规定等级时,与海浪具有共同的摇摆周期;如果采用了附加平衡浮箱,控制主浮箱101的浮力的同时,必要时同步控制附加平衡浮箱的浮力。

[0165] 以及,根据需要,通过控制各所述主浮箱101的浮力(如果采用了附加平衡浮箱,控制主浮箱101的浮力的同时,必要时同步控制附加平衡浮箱的浮力)保持所述重物承载平台1的上表面始终保持水平状态,即上表面不同点的高度误差处于预设误差范围内,避免造成大型设施2倾翻;通常情况下,大型设施2的重心存在偏心现象,比如发生横向飘移,使得大型设施2倾斜并偏离垂直状态,可以通过调节相关主浮箱101的浮力可以克服重心偏移,保持建筑物为垂直状态,或者大型设施2处于水平状态。所以通过单独控制各个主浮箱101的浮力,达到对浮箱阵列10整体进行姿态(高度)控制,可以克服大型设施2的偏心作用,保证重物承载平台1处于水平状态,保证了在其上能够进行大型设施2的建设安全和质量。在大型设施2的构建(包括设于其内部的设备)安装过程中,大型设施2的重心会发生水平偏移,使大型设施2倾斜并偏离垂直状态。通过调节各个主浮箱101的浮力,可以抵消重心偏移导致的问题,保持建筑物为垂直状态或水平状态。

[0166] 在拆除所述大型设施2的整个过程中,根据需要,通过控制各所述主浮箱101的浮力升降所述重物承载平台1来调整所述重物承载平台1的高度如果采用了附加平衡浮箱,控制主浮箱101的浮力的同时,必要时同步控制附加平衡浮箱的浮力。以及,根据需要,通过控制各所述主浮箱101的浮力(如果采用了附加平衡浮箱,控制主浮箱101的浮力的同时,必要时同步控制附加平衡浮箱的浮力)保持所述重物承载平台1的上表面始终保持水平状态。即上表面不同点的高度误差处于预设误差范围内,避免造成大型设施2倾翻;通常情况下,大型设施2的重心存在偏心现象,比如发生横向飘移,使得大型设施2倾斜并偏离垂直状态,可以通过调节相关主浮箱101的浮力可以克服重心偏移,保持建筑物为垂直状态,或者大型设施2处于水平状态。所以通过单独控制各个主浮箱101的浮力,达到对浮箱阵列10整体进行姿态(高度)控制,可以克服大型设施2的偏心作用,保证重物承载平台1处于水平状态,保证了在其上能够进行大型设施2的建设安全和质量。

[0167] 优选地,所述将大型设施2以组装完毕的形式或者以其各组成构件的形式固定在所述重物承载平台1上,具体包括:

[0168] 对于需要在所述重物承载平台1上构建的所述大型设施2,首先在所述重物承载平台1的上表面构建所述大型设施2,然后将所述大型设施2固定连接在所述重物承载平台1上;在构建所述大型设施2的过程中,通过调整所述主浮箱101内的空气量使得所述重物承

载平台1的上表面与所述码头的高差处于预设范围内,并且保持所述重物承载平台1始终处于水平状态;方便构建大型设施2的建筑物材料安装,也方便设备的运输和就位安装。如果采用了附加平衡浮箱,调整主浮箱101的浮力的同时,必要时也调整附加平衡浮箱的浮力。

[0169] 对于不需要在所述重物承载平台1上构建的所述大型设施2,直接将所述大型设施2通过连接结构固定到所述重物承载平台1上;在将所述大型设施2转移到所述重物承载平台1的过程中,通过调整所述主浮箱101内的空气量使得所述重物承载平台1的上表面与所述码头的高差处于预设范围内,并且保持所述重物承载平台1始终处于水平状态。如果采用了附加平衡浮箱,调整主浮箱101的浮力的同时,必要时也调整附加平衡浮箱的浮力。

[0170] 优选地,海上大型设施的运输、就位和拆除方法,还包括:

[0171] 将所述大型设施2最终安装在双排导管架31之上时,所述重物承载平台1的布置方式包括集中阵列布置、T形布置或者十字形布置;所述T形布置或者十字形布置是指:所述浮箱阵列10包括至少一列所述主浮箱101;沿所述主浮箱101列长度方向的端部的两侧,连接有附加平衡浮箱;同时将转载结构20延伸到所述附加平衡浮箱之上,使得转载结构20与浮箱阵列10共同工作。能够防止整体重心过高而导致倾覆,附加平衡浮箱的下底面是指包含带进出水口的下底盖,或者下底面不包含下底盖,海水能够进入到附加平衡浮箱内,便于快速调节附加平衡浮箱的浮力。所述主浮箱101和附加平衡浮箱的水平投影为任意形状,根据材料、工艺设定,便于生产。

[0172] 将所述大型设施2最终安装在集中布置的集中导管架32时,重物承载平台1的布置方式包括双列布置或者U形布置所述主浮箱101为双列布置时,两列之间通过横向固定结构102互相连接;当双列布置时,就位或者拆除时,将重物承载平台1拖到集中导管架32外侧。U形布置时,就位或者拆除时,将集中导管架32自U形开口套入到U形内部。

[0173] 将所述大型设施2最终安装在海床特定位置或者海底集中布置的桩基33上时,所述重物承载平台1的布置方式包括双列布置或者U形布置,均可实现在将所述支撑导管架21与所述重物承载平台1运输、就位。在运输到海上的目标地点后,降低各所述主浮箱101的浮力降低所述重物承载平台1和所述支撑导管架21,将所述重物承载平台1转入到潜水工作模式;在降低所述重物承载平台1和所述支撑导管架21的同时调整所述主浮箱101浮力,保持所述重物承载平台1和所述支撑导管架21处于水平状态;支撑导管架21底部的被支撑点与海床特定位置或者所述桩基33顶部之间的距离在预设距离范围内时,增加所述主浮箱101浮力,使所述重物承载平台1和所述支撑导管架21处于零重力状态,保持所述重物承载平台1和所述支撑导管架21的高度不变;采用拖船和定位船水平移动所述重物承载平台1,当所述支撑导管架21底部的被支撑点和海床特定位置或者所述桩基33的支撑点对齐时,逐步减少所述主浮箱101的浮力;在所述支撑导管架21的重量完全转移到海床特定位置或者所述桩基33的支撑点上后,继续降低所述主浮箱101的浮力,使得所述重物承载平台1完全脱离所述支撑导管架21;采用拖船拖出所述重物承载平台1,完成对所述支撑导管架21的就位。

[0174] 优选地,在对大型设施2和重物承载平台1进行运输之前,通过调整每个所述主浮箱101内的空气量降低各所述主浮箱101的浮力,使得所述大型设施2的重心降低。由于主浮箱101的浮力大小调节方便,将大型设施2在从码头转移到目标地点的过程中,适当减少主浮箱101的浮力后,能够降低大型设施2的重心,保证运输过程更稳定。如果采用了附加平衡浮箱,调整每个主浮箱101的浮力的同时,必要时可以调整附加平衡浮箱的浮力。同时始终

保持所述重物承载平台1的上表面始终保持水平状态,避免重物承载平台1倾翻而导致大型设施2倾翻。

[0175] 综上,本发明实施例为一种通过调节浮力自升降的海上大型设施的运输、就位和拆除方法,能够解决现有技术中的海上大型设施的构建、运输、就位和拆除等高难度和高费用操作。所述大型设施2的类型至少包括如下之一:大型建筑物、上部组块或者支撑导管架21;所述上部组块是指出现在海面之上的设施,所述上部组块包括至少如下之一:油气处理设施、升压站、换流站或者大型风机22,所述大型风机22为高重心大型设施;所述支撑导管架21用于支撑所述大型建筑物或者所述上部组块;

[0176] 本方法中的重物承载平台1包括浮箱阵列10和设于浮箱阵列10之上的转载结构20,通过调节每个浮箱(包括主浮箱101和附加平衡浮箱)或者部分浮箱(包括主浮箱101和附加平衡浮箱)的浮力,可以整体升高或者降低重物承载平台1的高度,可以保证大型设施2运输过程重心低,易于实现安装、拆卸过程中的举升和下降操作。浮箱阵列10也可以作为大型设施2的建设平台,节约从岸上向船只转载的费用。浮箱阵列10也可以实现下潜式作业,对水下装备,如支撑导管架21的安装也将带来重大变革。装备简单,操作容易。本方法和装备技术经济价值极大。

[0177] 本发明实施例的一种海上大型设施的构建、运输、就位和拆除方法,顺序操作步骤包括:

[0178] 一、组装平台

[0179] 向多个主浮箱101内注入空气,将多个所述主浮箱101按照预设排列顺序放置于码头前的海面上,形成浮箱阵列10;通过所述浮箱阵列10构建形成重物承载平台1,通过调整所述主浮箱101内的空气量使得所述重物承载平台1的上表面始终保持水平状态;并且在构建、运输、就位和拆除的每个过程中,均可通过浮力控制可升降浮箱阵列,来进行姿态(高度)调整,保持水平状态。

[0180] 二、固定大型设施

[0181] 对于在所述重物承载平台1的上表面构建或者直接承载的大型设施2,在所述重物承载平台1的上表面构建或者直接承载大型设施2,并将所述大型设施2连接在所述重物承载平台1上;在构建或直接承载所述大型设施2的过程中,通过调整所述主浮箱101内的空气量使得所述重物承载平台1的上表面与所述码头的高差处于预设范围内,并且保持所述重物承载平台1始终处于水平状态。可以采用单组或者多组重物承载平台1,单组重物承载平台1可以集中布置,T形布置或者十字形布置;多组重物承载平台1可以形成双列布置、U形布置等,把大型设施2通过连接结构固定到各个重物承载平台1。大型设施2在转移到重物承载平台1的过程中,通过调整所述主浮箱101内的空气量使得所述重物承载平台1的上表面与所述码头的高差处于预设范围内,并且保持所述重物承载平台1始终处于水平状态。

[0182] 三、运输

[0183] 将连接在所述重物承载平台1上的所述大型设施2与所述重物承载平台1作为整体,在海上运输整体;将所述大型设施2运输到海上(海洋,包括海底)的目标地点。

[0184] 四、就位与拆卸

[0185] 将所述大型设施2在所述目标地点的预设位置进行就位;其中:

[0186] 针对所述上部组块,在所述预设位置的承重件上,将所述上部组块以组装完毕的

形式进行就位,或者按照所述上部组块的结构特点,将所述上部组块的各组成构件按照组装顺序依次就位;就位完毕后将所述重物承载平台1拖离;

[0187] 针对所述大型建筑物或者所述支撑导管架21,在所述预设位置的承重件上,采用以各自固定在所述重物承载平台1上的形式进行就位;就位完毕后将所述重物承载平台1拖离;

[0188] 在拆卸所述大型设施2时,将所述大型设施2固定在所述重物承载平台1上,将所述大型设施2和所述重物承载平台1拖离预设位置的承重件;其中:

[0189] 针对所述上部组块,直接将所述上部组块以组装完毕的形式固定在所述重物承载平台1上;或者按照所述上部组块的结构特点,按照所述上部组块的各组成构件就位时的相反顺序依次分离,以各组成构件的形式或者以组装完毕的形式固定在所述重物承载平台1上;将所述上部组块和所述重物承载平台1拖离所述承重件;

[0190] 针对所述大型建筑物或者所述支撑导管架21,采用各自就位时的形式,将所述大型建筑物或者所述支撑导管架21固定在所述大型设施2上;将所述大型建筑物与所述重物承载平台1拖离所述承重件,或者将所述支撑导管架21与所述重物承载平台1拖离所述承重件。

[0191] 应该明白,公开的过程中的步骤的特定顺序或层次是示例性方法的实例。基于设计偏好,应该理解,过程中的步骤的特定顺序或层次可以在不脱离本公开的保护范围的情况下得到重新安排。所附的方法权利要求以示例性的顺序给出了各种步骤的要素,并且不是要限于所述的特定顺序或层次。

[0192] 在上述的详细描述中,各种特征一起组合在单个的实施方案中,以简化本公开。不应该将这种公开方法解释为反映了这样的意图,即,所要求保护的主题的实施方案需要比清楚地每个权利要求中所陈述的特征更多的特征。相反,如所附的权利要求书所反映的那样,本发明处于比所公开的单个实施方案的全部特征少的状态。因此,所附的权利要求书特此清楚地被并入详细描述中,其中每项权利要求独自作为本发明单独的优选实施方案。

[0193] 为使本领域内的任何技术人员能够实现或者使用本发明,上面对所公开实施例进行了描述。对于本领域技术人员来说;这些实施例的各种修改方式都是显而易见的,并且本文定义的一般原理也可以在不脱离本公开的精神和保护范围的基础上适用于其它实施例。因此,本公开并不限于本文给出的实施例,而是与本申请公开的原理和新颖性特征的最广范围相一致。

[0194] 上文的描述包括一个或多个实施例的举例。当然,为了描述上述实施例而描述部件或方法的所有可能的结合是不可能的,但是本领域普通技术人员应该认识到,各个实施例可以做进一步的组合和排列。因此,本文中描述的实施例旨在涵盖落入所附权利要求书的保护范围内的所有这样的改变、修改和变型。此外,就说明书或权利要求书中使用的术语“包含”,该词的涵盖方式类似于术语“包括”,就如同“包括,”在权利要求中用作衔接词所解释的那样。此外,使用在权利要求书的说明书中的任何一个术语“或者”是要表示“非排它性的或者”。

[0195] 以上所述的具体实施方式,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施方式而已,并不用于限定本发明的保护范围,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含

在本发明的保护范围之内。

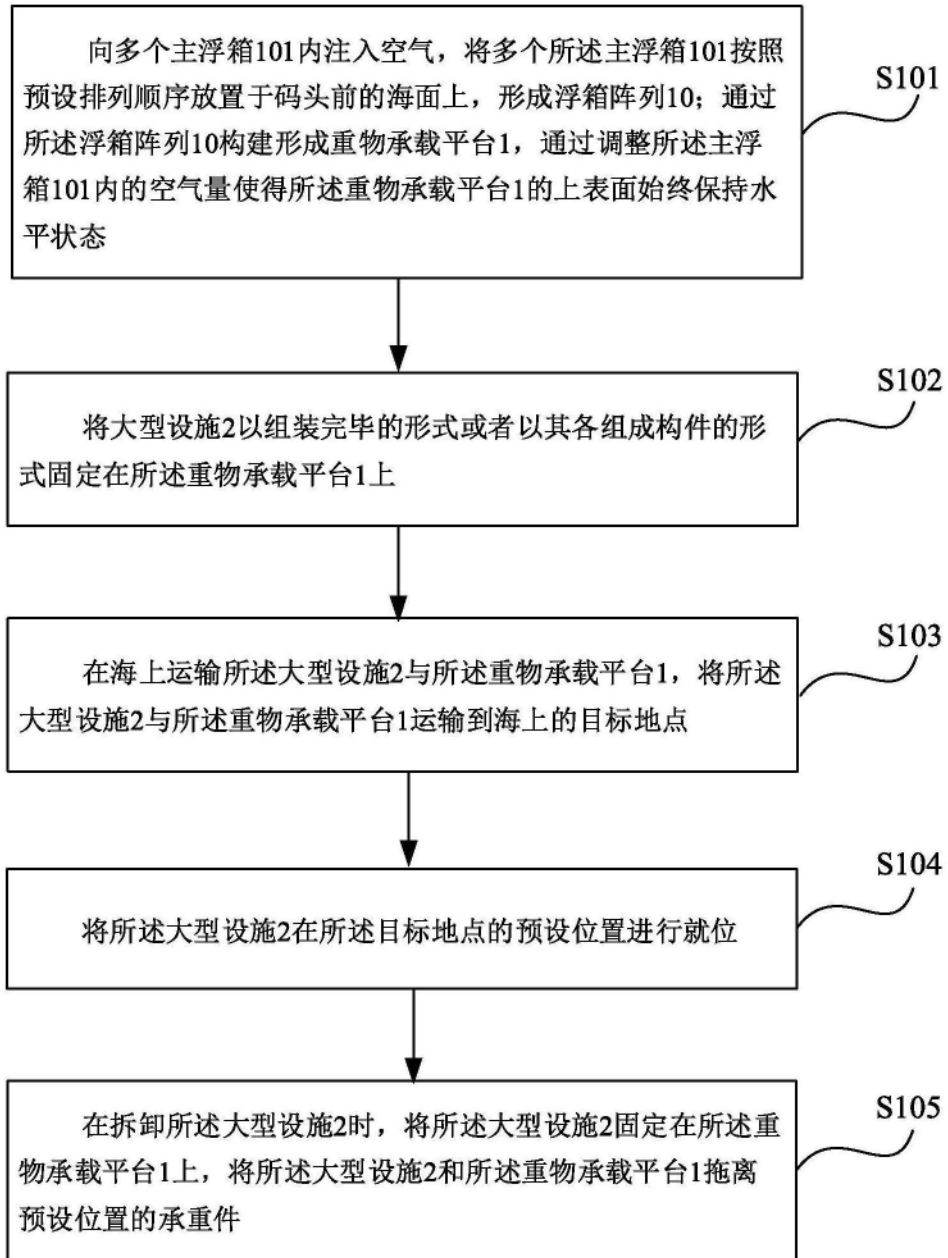


图1

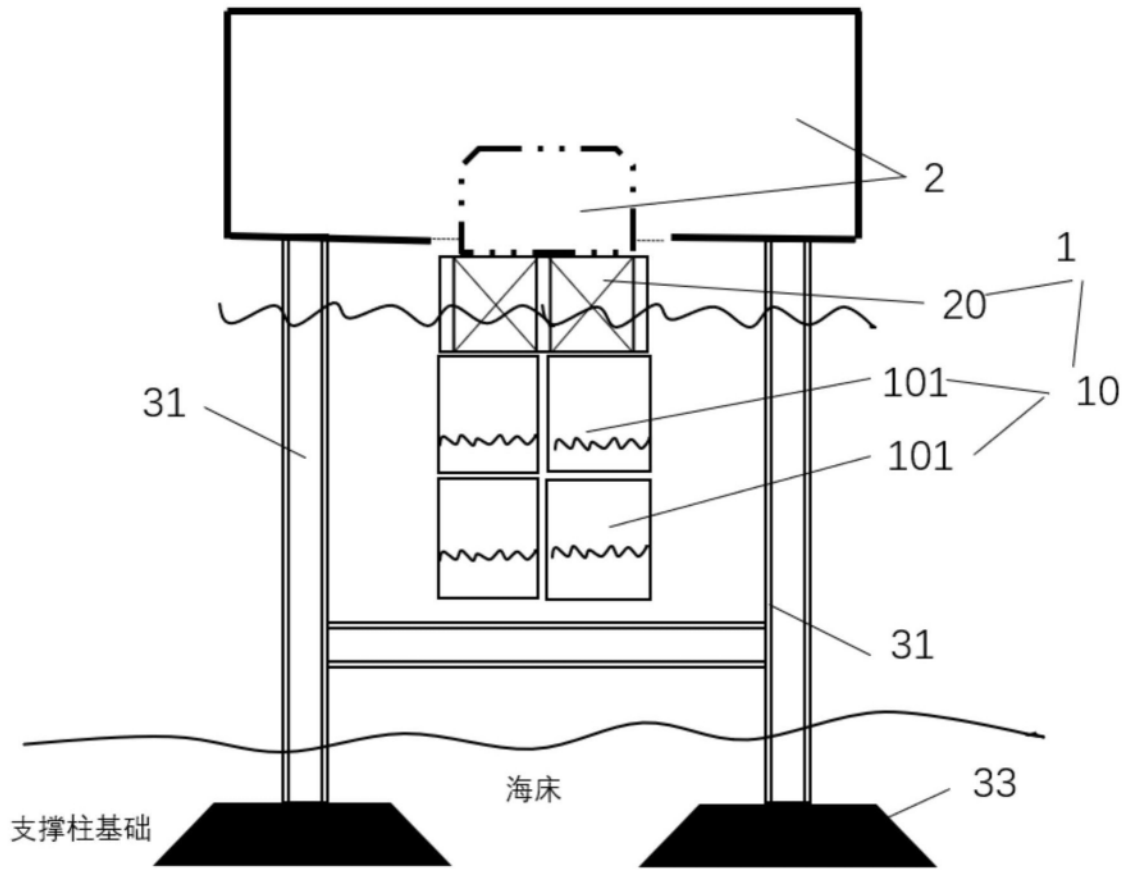


图2

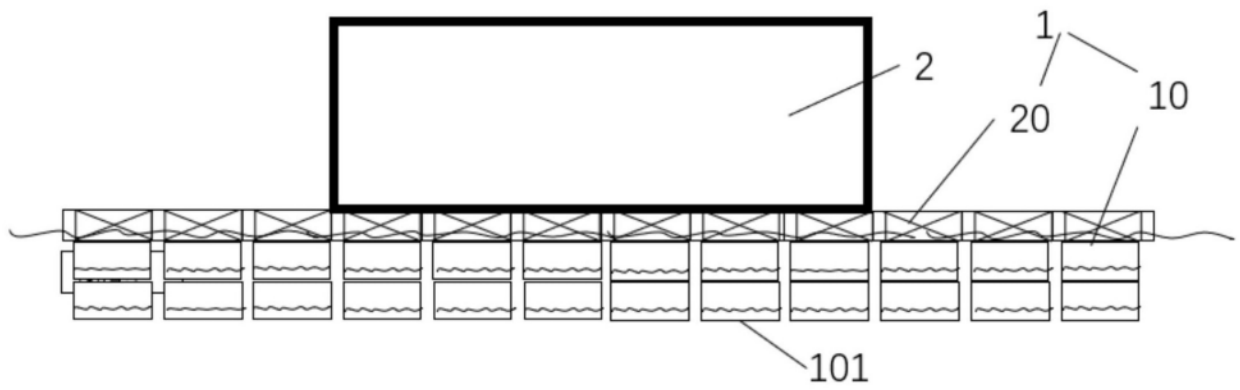


图3

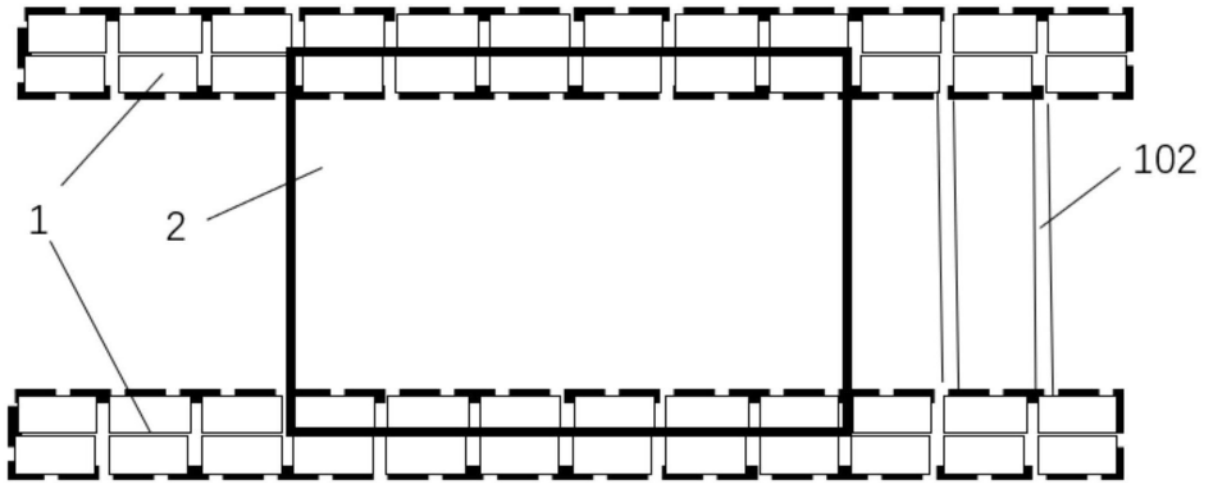


图4

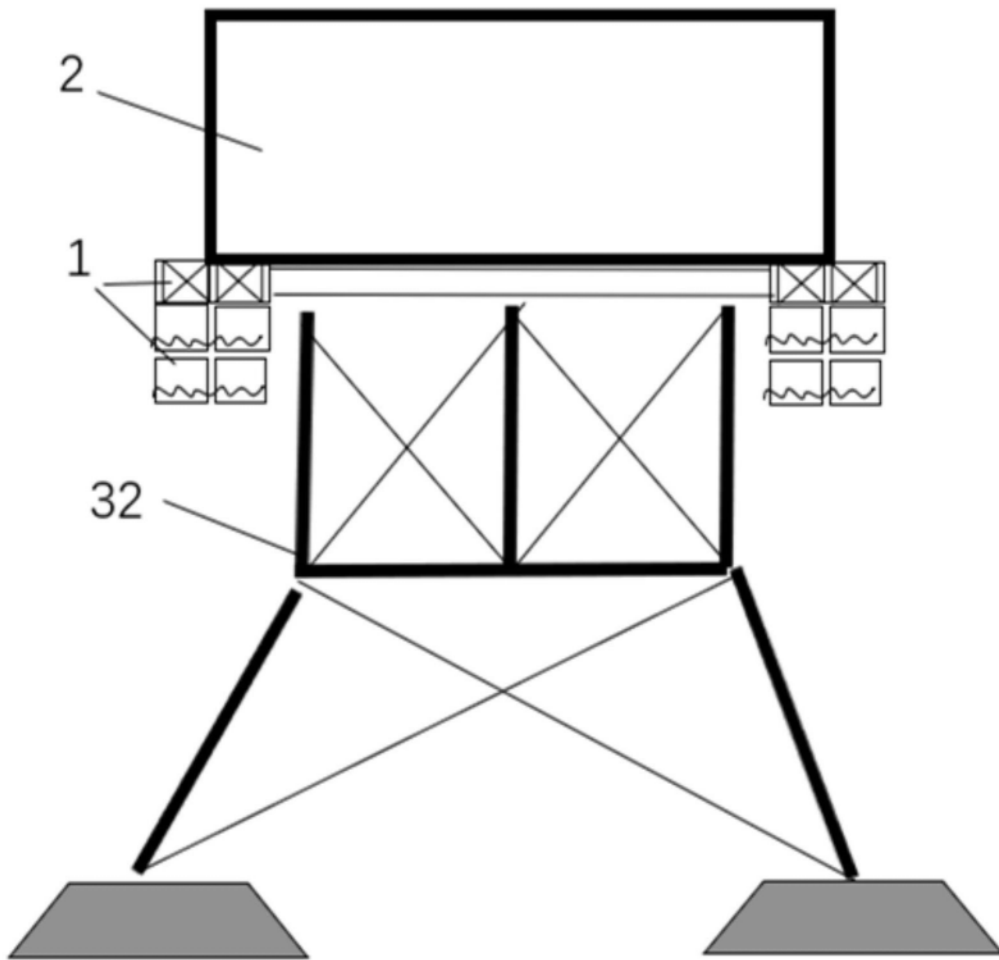


图5

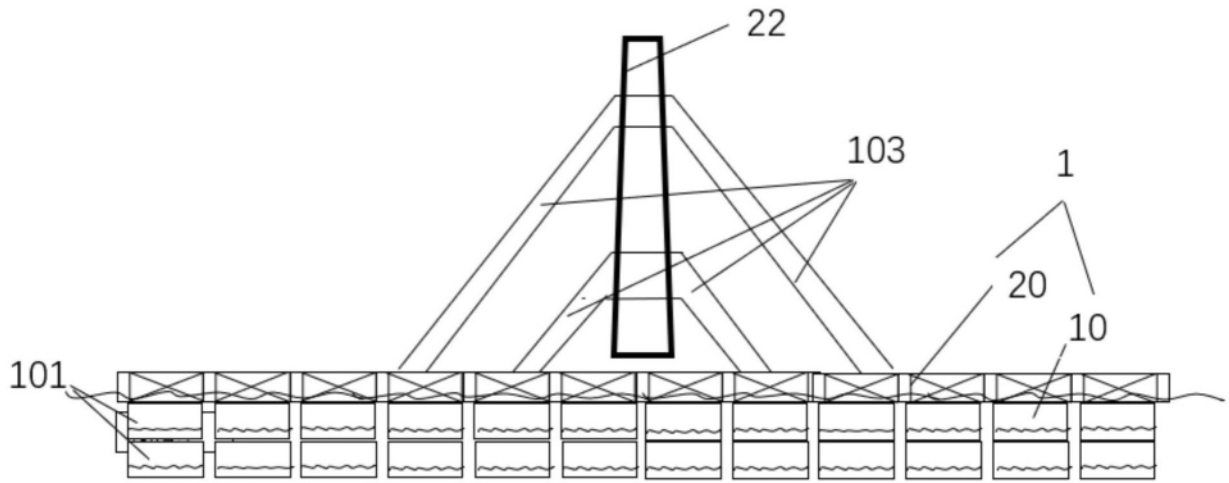


图6

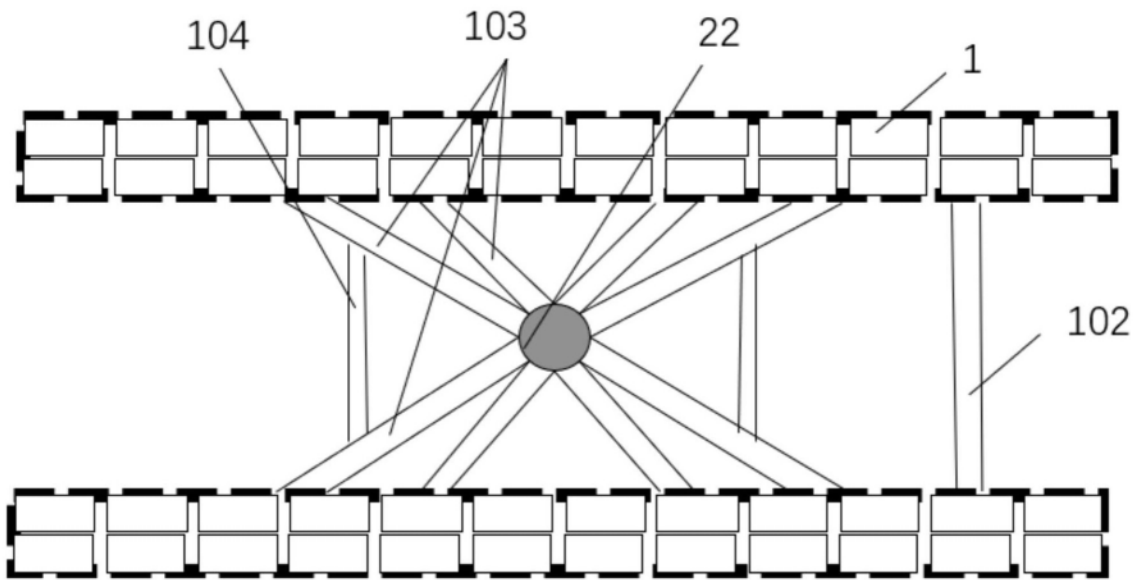


图7

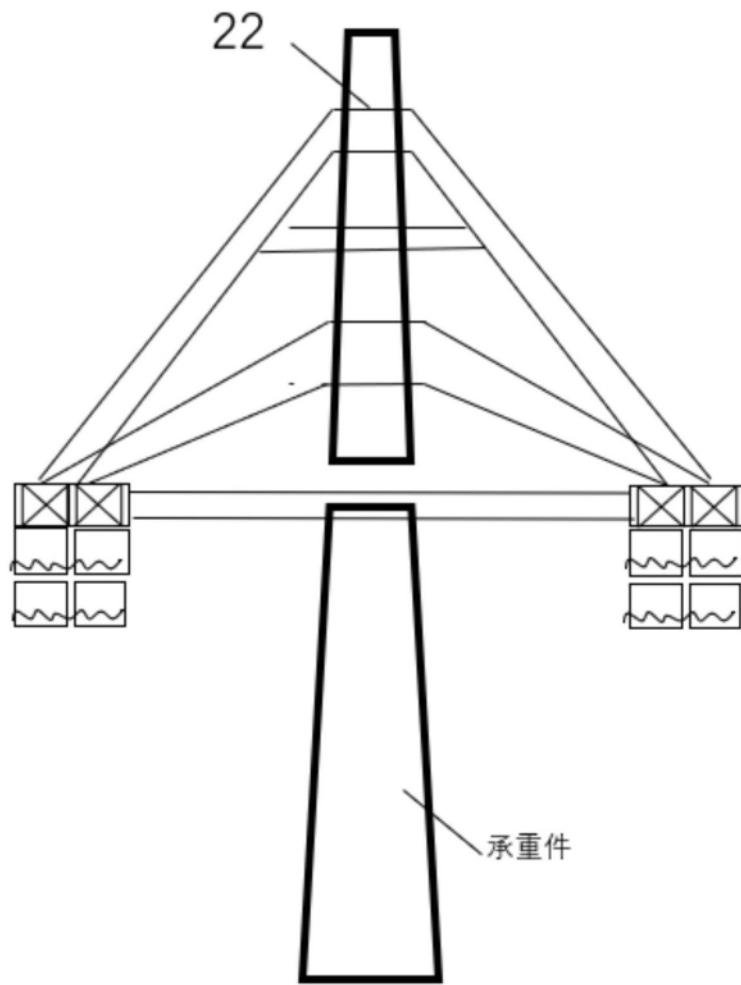


图8

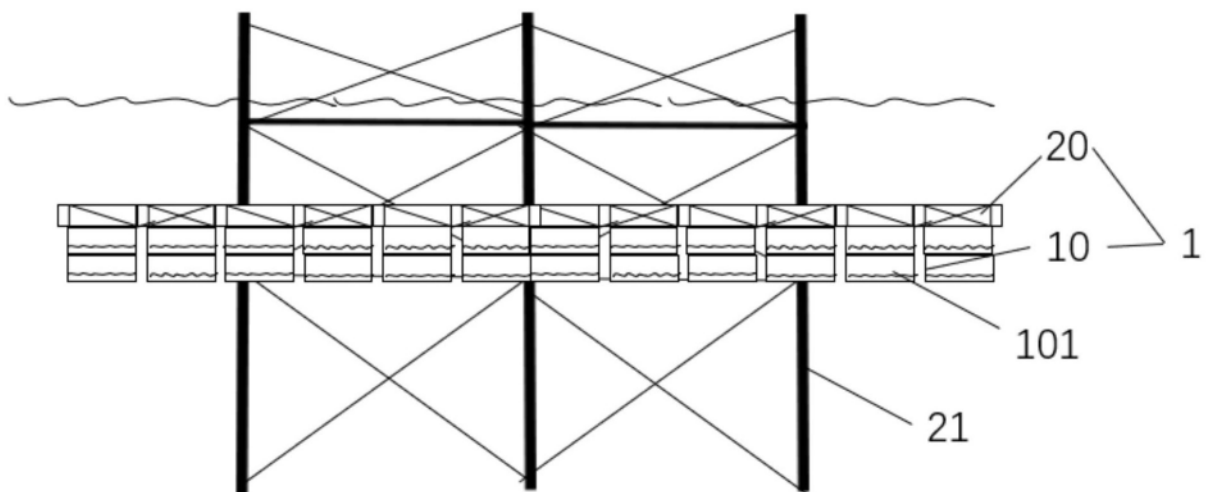


图9

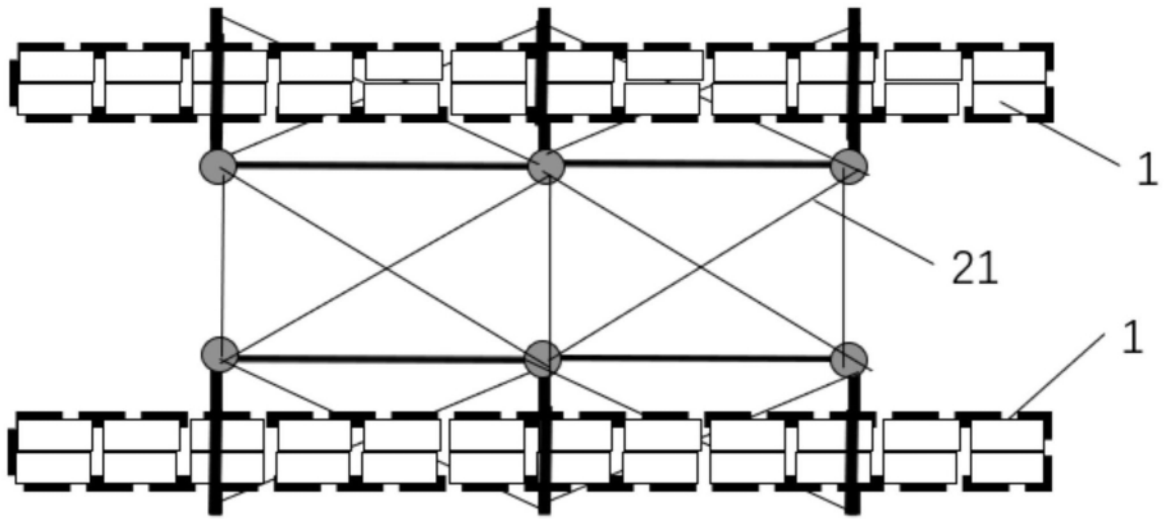


图10

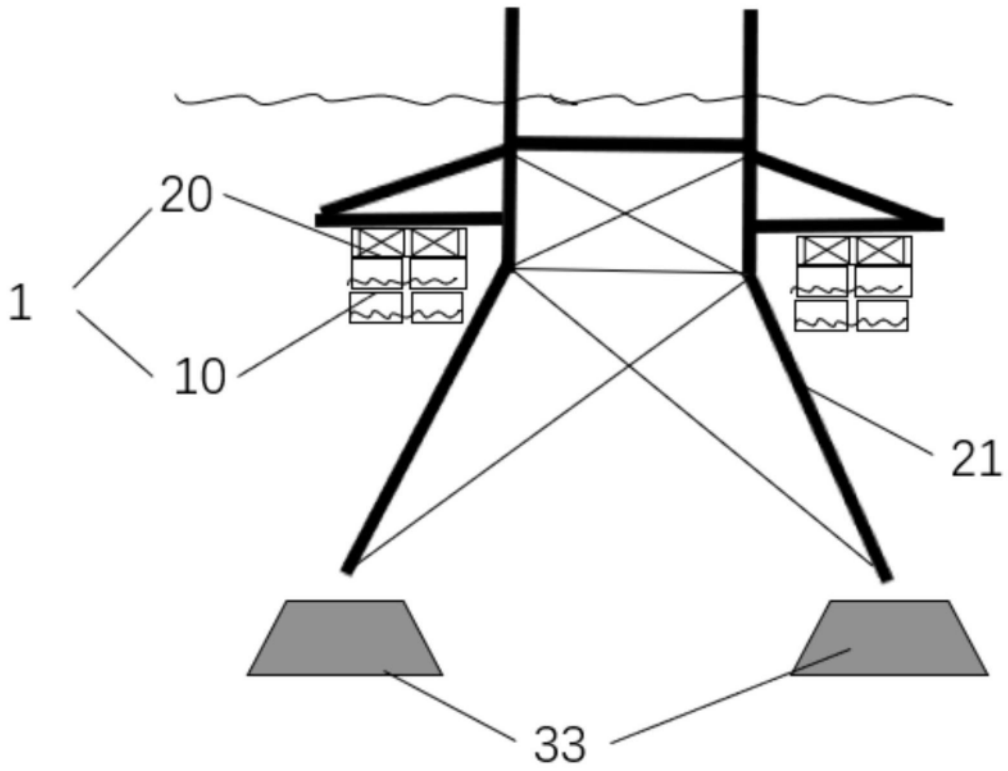


图11