



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104250968 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 31

(21) 申请号 201310258224. 8

(22) 申请日 2013. 06. 26

(71) 申请人 上海利策海洋工程技术有限公司
地址 200233 上海市徐汇区虹梅路 1905 号
远中科研大楼 9 层

(72) 发明人 刘爱永 范会渠 缪泉明

(74) 专利代理机构 上海光华专利事务所 31219
代理人 雷绍宁

(51) Int. Cl.

E02B 17/00 (2006. 01)

E02B 17/02 (2006. 01)

E02B 17/04 (2006. 01)

E02B 17/08 (2006. 01)

E02B 17/06 (2006. 01)

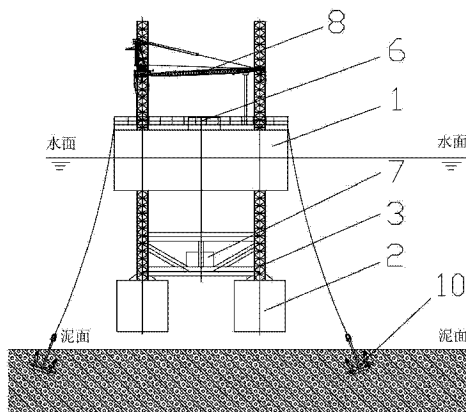
权利要求书2页 说明书9页 附图16页

(54) 发明名称

自安装吸力桩式可移动平台结构

(57) 摘要

本发明提供一种自安装吸力桩式可移动平台结构,它包括船体平台和位于船体平台下方的吸力桩基础,吸力桩基础与船体平台通过多个桩腿连接,桩腿与船体平台之间设有升降机构和锁紧机构,吸力桩基础与水上监控系统、水下动力系统连接,船体平台上还设有平台吊机,平台吊机可以吊装吹泥装置进行吹泥施工,船体平台的边缘还吊有多个定位锚。该自安装吸力桩式可移动平台结构,提供了一种能够集生产、动力、储油、外输、生活为一体的小型生产装置的开发模式,该平台结构像蜜蜂一样采完一个小油田后,可以移到另外一个小油田采油,其投资可以在多个油田开发中回收,为边际油气田的“蜜蜂式”开发模式提供了有效的技术支持。



1. 一种自安装吸力桩式可移动平台结构,其特征在于:它包括船体平台和位于所述船体平台下方的吸力桩基础,所述吸力桩基础与所述船体平台通过多个桩腿连接,所述桩腿与所述船体平台之间设有升降机构和锁紧机构,所述吸力桩基础与水上监控系统、水下动力系统连接,所述船体平台上还设有能吊装吹泥装置的平台吊机,所述船体平台的边缘还吊有多个定位锚。

2. 根据权利要求1所述的自安装吸力桩式可移动平台结构,其特征在于:所述船体平台上还设有直升机甲板。

3. 根据权利要求1所述的自安装吸力桩式可移动平台结构,其特征在于:所述桩腿与所述船体平台对应的边缘设有竖直的桩腿轨道,所述桩腿轨道设有从上至下的定位孔,所述升降机构包括上支撑件、下支撑件和位于上支撑件、下支撑件之间的伸缩件,所述上支撑件与所述船体平台固定,所述伸缩件的两端分别与所述上支撑件、下支撑件固定连接,所述上支撑件、下支撑件均设有能伸入所述定位孔中的伸缩杆。

4. 根据权利要求3所述的自安装吸力桩式可移动平台结构,其特征在于:所述上支撑件为上液压缸,所述下支撑件为下液压缸;所述伸缩件为顶升液压缸,所述顶升液压缸的活塞杆与上液压缸固定连接,所述顶升液压缸的缸筒与所述下液压缸固定连接。

5. 根据权利要求1所述的自安装吸力桩式可移动平台结构,其特征在于:所述桩腿与所述船体平台对应的边缘设有竖直的桩腿轨道,所述桩腿轨道设有从上至下的定位孔,所述锁紧机构包括锁紧块,所述锁紧块通过推进装置与所述船体平台连接,所述锁紧块设有能插入所述定位孔的定位杆。

6. 根据权利要求5所述的自安装吸力桩式可移动平台结构,其特征在于:所述推进装置包括推进液压缸和推进液压缸支座,所述推进液压缸支座与所述船体平台固定连接,所述推进液压缸的活塞杆与所述锁紧块枢接,所述推进液压缸的缸筒与所述推进液压缸支座枢接。

7. 根据权利要求5所述的自安装吸力桩式可移动平台结构,其特征在于:所述锁紧机构还包括调整装置,所述调整装置包括调整液压缸和调整液压缸支座,所述调整液压缸支座与所述船体平台固定连接,所述调整液压缸的活塞杆与所述锁紧块枢接,所述调整液压缸的缸筒与所述调整液压缸支座枢接。

8. 根据权利要求5所述的自安装吸力桩式可移动平台结构,其特征在于:所述锁紧机构还包括多个与所述船体平台固定的定位件,所述定位件位于所述锁紧块的上方、下方和侧面,所述定位件设有伸向所述锁紧块的顶杆。

9. 根据权利要求8所述的自安装吸力桩式可移动平台结构,其特征在于:所述定位件为自锁千斤顶。

10. 根据权利要求1所述的自安装吸力桩式可移动平台结构,其特征在于:所述吸力桩基础包括位于所述吸力桩基础最下方的吸力锚,所述吸力锚为一顶端封闭、下端敞开的缸筒,所述吸力锚顶端设有与所述水下动力系统连接的接口。

11. 根据权利要求10所述的自安装吸力桩式可移动平台结构,其特征在于:所述水上监控系统包括控制操作面板和与所述控制操作面板连接的动力电源控制柜、信号接口和AC/D电源,所述信号接口和AC/D电源还与倾角仪、电罗经、液压控制电磁阀、动力电源控制柜连接。

12. 根据权利要求 11 所述的自安装吸力桩式可移动平台结构,其特征在于:所述水下动力系统包括至少一个潜水泵、筒内压力传感器、筒外压力传感器、液压驱动阀门、液压缸,所述筒内压力传感器位于所述吸力锚的内部,所述筒外压力传感器位于所述吸力锚的外部,所述筒内压力传感器、筒外压力传感器与所述信号接口和 AC/D 电源连接,所述液压缸与所述液压控制电磁阀、液压驱动阀门连接,所述潜水泵与所述液压驱动阀门、动力电源控制柜连接。

13. 根据权利要求 12 所述的自安装吸力桩式可移动平台结构,其特征在于:所述潜水泵的进口和出口形成一闭合回路,所述液压驱动阀门包括第一三通球阀、第二三通球阀和多个两通球阀,所述第一三通球阀和第二三通球阀的其中一个接口相互连通,所述第一三通球阀的另两个接口分别与所述潜水泵的闭合回路、进水管路连通,所述第二三通球阀的另两个接口分别与所述潜水泵的闭合回路、出水管路连通,所述两通球阀的一端与所述第一三通球阀、第二三通球阀之间的连接管路连通,所述两通球阀的另一端与所述吸力锚顶端的接口连通。

自安装吸力桩式可移动平台结构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种自安装吸力桩式可移动平台结构。

背景技术

[0002] 近年来,在油气勘探开发领域,边际油气田成为备受瞩目的关注热点之一,所谓边际油气田,就是指那些在现有的开发技术和经济条件下经济性相对较差而开发不了,但是经过努力可以达到预定的最低经济指标而可以开发的油气田。边际油气田在定义上具有这样的双重特性:一是指在一般条件和采用常规的手段,如果投入开发,其经济效益将有很大地可能达不到预期的收益目标底线;二是指经过努力采用新技术、新方法或非常规手段之后,如果投入开发,又将有很大地可能达到预期的收益目标底线。也就是说,这类油气田是否具有经济有效开发的条件在很大的程度上是可转换的。由于处在经济评价的边缘线上,边际特征明显,所以这类油气田统称为边际油气田。理论上讲,边际油气田的种类是多种多样的,造成的原因也很多,比如地质情况复杂、储量小、原油物性差、所处区域环境条件恶劣、石油合同苛刻、税收高等。

[0003] 由于海上油气田一般投资高、操作成本高,因此在同等的地质条件下,海上不能经济有效地开发的边际油气田相对比陆上要更多。如何使这部分地下资源经济有效地开发起来,在目前高油价和全球探明石油资源明显不足的情况下显得至关重要,因此研究边际油田的开发技术并促成中国海域的边际油气田的开发利用,意义十分重大,是保证原油产量持续增长的重要来源。

[0004] 边际油气田开发研究工作的目的就是解放这部分储量中的很大部分,提供核心技术,降低开发工程成本,形成具有中国海油特色和竞争力的技术体系和技术能力。

[0005] 目前,中国海油边际油气田开发的模式主要有两种:

[0006] 一是“三一”开发模式,即对距离已开发的油田 20 公里以内的边际油气田,用一座平台(或水下井口)、一条海底管线、一条海底电缆,将其生产的油气送入该已开发的油田的开发模式,该模式的研究已经取得了突破性进展,并已经在渤海和北部湾海域成功实施;

[0007] 二是“蜜蜂式”开发模式,所谓的“蜜蜂式”开发模式就是要求工程设施具有“可移动性”和“重复利用性”的功能,即对距离已开发的油田 20 公里以外的、无法依托已开发油田的较小的、孤立的小型边际油气田,采用可移动式的,集生产、动力、储油、外输、生活为一体的小型生产装置,像蜜蜂一样采完一个小油田,小型生产装置可以移到另外一个小油田采油,该装置的投资可以在多个油田开发中回收。

[0008] 近几年来,国内在开发渤海和南海边际油气田中,采用依托现有工程设施的“三一”模式取得了突破性进展,开发了多个小油田,并取得了较好的经济效益。但是在开发距现有工程设施远而孤立的边际油气田,采用“蜜蜂式”模式的开发模式尚未取得突破性进展。

发明内容

[0009] 鉴于以上所述现有技术的缺点,本发明的目的在于提供一种自安装吸力桩式可移动平台结构,用于解决现有技术中较小的、孤立的小型边际油气田缺少较好的开发平台的问题。

[0010] 为实现上述目的及其他相关目的,本发明提供一种自安装吸力桩式可移动平台结构,它包括船体平台和位于船体平台下方的吸力桩基础,吸力桩基础与船体平台通过多个桩腿连接,桩腿与船体平台之间设有升降机构和锁紧机构,吸力桩基础与水上监控系统、水下动力系统连接,船体平台上还设有能吊装吹泥装置的平台吊机,船体平台的边缘还吊有多个定位锚。

[0011] 优选的,船体平台上还设有直升机甲板。

[0012] 优选的,桩腿与船体平台对应的边缘设有竖直的桩腿轨道,桩腿轨道设有从上至下的定位孔,升降机构包括上支撑件、下支撑件和位于上支撑件、下支撑件之间的伸缩件,上支撑件与船体平台固定,伸缩件的两端分别与上支撑件、下支撑件固定连接,上支撑件、下支撑件均设有能伸入定位孔中的伸缩杆。进一步的优选,上支撑件为上液压缸,下支撑件为下液压缸;伸缩件为顶升液压缸,顶升液压缸的活塞杆与上液压缸固定连接,顶升液压缸的缸筒与下液压缸固定连接。

[0013] 优选的,桩腿与船体平台对应的边缘设有竖直的桩腿轨道,桩腿轨道设有从上至下的定位孔,锁紧机构包括锁紧块,锁紧块通过推进装置与船体平台连接,锁紧块设有能插入定位孔的定位杆。

[0014] 进一步的优选,推进装置包括推进液压缸和推进液压缸支座,推进液压缸支座与船体平台固定连接,推进液压缸的活塞杆与锁紧块枢接,推进液压缸的缸筒与推进液压缸支座枢接。

[0015] 进一步的优选,锁紧机构还包括调整装置,调整装置包括调整液压缸和调整液压缸支座,调整液压缸支座与船体平台固定连接,调整液压缸的活塞杆与锁紧块枢接,调整液压缸的缸筒与调整液压缸支座枢接。

[0016] 进一步的优选,锁紧机构还包括多个与船体平台固定的定位件,定位件位于锁紧块的上方、下方和侧面,定位件设有伸向锁紧块的顶杆。更进一步的优选,定位件为自锁千斤顶。

[0017] 优选的,吸力桩基础包括位于吸力桩基础最下方的吸力锚,吸力锚为一顶端封闭、下端敞开的缸筒,吸力锚顶端设有与水下动力系统连接的接口。

[0018] 进一步的优选,水上监控系统包括控制操作面板和与控制操作面板连接的动力电源控制柜、信号接口和 AC/D 电源,信号接口和 AC/D 电源还与倾角仪、电罗经、液压控制电磁阀、动力电源控制柜连接。

[0019] 更进一步的优选,水下动力系统包括至少一个潜水泵、筒内压力传感器、筒外压力传感器、液压驱动阀门、液压缸,筒内压力传感器位于吸力锚的内部,筒外压力传感器位于吸力锚的外部,筒内压力传感器、筒外压力传感器与信号接口和 AC/D 电源连接,液压缸与液压控制电磁阀、液压驱动阀门连接,潜水泵与液压驱动阀门、动力电源控制柜连接。上述方案再进一步的优选,潜水泵的进口和出口形成一闭合回路,液压驱动阀门包括第一三通球阀、第二三通球阀和多个两通球阀,第一三通球阀和第二三通球阀的其中一个接口相互连通,第一三通球阀的另两个接口分别与潜水泵的闭合回路、进水管路连通,第二三通球阀

的另两个接口分别与潜水泵的闭合回路、出水管路连通,两通球阀的一端与第一三通球阀、第二三通球阀之间的连接管路连通,两通球阀的另一端与吸力锚顶端的接口连通。

[0020] 如上所述,本发明自安装吸力桩式可移动平台结构,具有以下有益效果:

[0021] 该自安装吸力桩式可移动平台结构,由于该平台结构设有具有自安装功能的吸力桩基础,吸力桩基础能够在水上监控系统、水下动力系统的作用下实现在海底泥面上的贯入和拔桩,同时该平台结构还设有升降机构和锁紧机构,具有升降和收起吸力桩基础的功能,使该平台结构具有自安装和可移动的功能,达到“可移动性”和“重复利用性”,提供了一种能够集生产、动力、储油、外输、生活为一体的小型生产装置的开发模式,该平台结构像蜜蜂一样采完一个小油田后,可以移到另外一个小油田采油,其投资可以在多个油田开发中回收,为边际油气田的“蜜蜂式”开发模式提供了有效的技术支持。

附图说明

[0022] 图 1 显示为本发明自安装吸力桩式可移动平台结构与拖航定位抛锚船的组合示意图。

[0023] 图 2 显示为图 1 所示的自安装吸力桩式可移动平台结构的结构示意图。

[0024] 图 3 至图 8 为图 2 所示的自安装吸力桩式可移动平台结构的安装施工作业示意图。

[0025] 图 9 至图 13 为图 2 所示的自安装吸力桩式可移动平台结构的拔桩转移施工作业示意图。

[0026] 图 14 为图 2 所示的自安装吸力桩式可移动平台结构的桩腿、升降机构和锁紧机构组合的结构示意图。

[0027] 图 15 为图 14 所示的自安装吸力桩式可移动平台结构的桩腿、升降机构和锁紧机构组合的 A-A 向剖视图。

[0028] 图 16 至图 22 为图 15 所示的自安装吸力桩式可移动平台结构的升降机构的船体平台一次上升的步骤示意图。

[0029] 图 23 至图 26 为图 15 所示的自安装吸力桩式可移动平台结构的锁紧机构锁紧的步骤示意图。

[0030] 图 27 为图 2 所示的自安装吸力桩式可移动平台结构的水上监控系统、水下动力系统的控制流程图。

[0031] 图 28 为图 27 所示的自安装吸力桩式可移动平台结构的水下动力系统的管路连接图。

[0032] 图 29 为图 28 所示的自安装吸力桩式可移动平台结构的水下动力系统的排水状态示意图。

[0033] 图 30 为图 28 所示的自安装吸力桩式可移动平台结构的水下动力系统的注水状态示意图。

[0034] 元件标号说明

[0035] 1 船体平台

[0036] 2 吸力桩基础

[0037] 21 接口

[0038]	3	桩腿
[0039]	31	桩腿轨道
[0040]	32	定位孔
[0041]	4	升降机构
[0042]	41	上液压缸
[0043]	42	下液压缸
[0044]	43	顶升液压缸
[0045]	5	锁紧机构
[0046]	51	锁紧块
[0047]	52	定位杆
[0048]	53	推进液压缸
[0049]	54	推进液压缸支座
[0050]	55	调整液压缸支座
[0051]	56	调整液压缸
[0052]	57	定位件
[0053]	58	摄像头
[0054]	6	水上监控系统
[0055]	61	控制操作面板
[0056]	62	动力电源控制柜
[0057]	63	信号接口和 AC/D 电源
[0058]	64	倾角仪
[0059]	65	电罗经
[0060]	66	液压控制电磁阀
[0061]	7	水下动力系统
[0062]	71	潜水泵
[0063]	72	筒内压力传感器
[0064]	73	筒外压力传感器
[0065]	74	液压驱动阀门
[0066]	741	第一三通球阀
[0067]	742	第二三通球阀
[0068]	743	两通球阀
[0069]	75	液压缸
[0070]	8	平台吊机
[0071]	9	吹泥装置
[0072]	10	定位锚
[0073]	11	拖航定位抛锚船
[0074]	12	直升机甲板

具体实施方式

[0075] 以下由特定的具体实施例说明本发明的实施方式,熟悉此技术的人士可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点及功效。

[0076] 请参阅图 1 至图 30。须知,本说明书所附图式所绘示的结构、比例、大小等,均仅用以配合说明书所揭示的内容,以供熟悉此技术的人士了解与阅读,并非用以限定本发明可实施的限定条件,故不具技术上的实质意义,任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整,在不影响本发明所能产生的功效及所能达成的目的下,均应仍落在本发明所揭示的技术内容得能涵盖的范围内。同时,本说明书中所引用的如“上”、“下”、“左”、“右”、“中间”及“一”等的用语,亦仅为便于叙述的明了,而非用以限定本发明可实施的范围,其相对关系的改变或调整,在无实质变更技术内容下,当亦视为本发明可实施的范畴。

[0077] 如图 1 至图 13 所示,本发明提供一种自安装吸力桩式可移动平台结构,它包括船体平台 1 和位于船体平台 1 下方的吸力桩基础 2,吸力桩基础 2 与船体平台 1 通过多个桩腿 3 连接,桩腿 3 与船体平台 1 之间设有升降机构 4 和锁紧机构 5,吸力桩基础 2 与水上监控系统 6、水下动力系统 7 连接,船体平台 1 上还设有能吊装吹泥装置的平台吊机 8,船体平台 1 的边缘还吊有多个定位锚 10;船体平台 1 上还设有直升机甲板 12。其中,升降机构 4 用于控制桩腿 3 与船体平台 1 的上下运动;锁紧机构 5 用于固定桩腿 3 与船体平台 1 的相对位置,同时使船体平台 1 承受海洋风浪载荷;水上监控系统 6 用于监控船体平台 1 的各项指标,并通过水下动力系统 7 控制吸力桩基础 2 的上下运动;而直升机甲板 12 则用于停放和起飞直升机,为便于使用,直升机甲板 12 设置在靠近生活楼的区域;平台吊机 8 除吊装吹泥装置 9 外,还可满足其他吊装要求。

[0078] 该吸力桩基础 2 能够在水下动力系统 7 的作用下实现在海底土壤中的贯入和拔桩,而且吸力桩基础 2 的安装与移动功能操作都通过设在船体平台 1 上的水上监控系统 6 进行,使该平台结构具有自安装和重复利用的功能。水上监控系统 6 安装在船体平台 1 的甲板上,可以提高仪表系统的安全使用性,提高使用寿命,而且便于更换、维修、测试和操作。

[0079] 该平台结构在安装前需要在安装区域通过海底探测船探测海况,其作用是探测安装区域海底的情况是否适合吸力桩基础安装,海底泥面上是否有废弃物等杂物,土壤中是否有妨碍贯入的岩石,土壤结构是否达到安装要求和平台载荷要求等;然后再将该平台结构通过拖航定位抛锚船 11 拖拽至安装地点。

[0080] 该自安装吸力桩式可移动平台结构的安装施工作业过程如图 3 至图 8 所示:

[0081] 1)该平台结构通过拖航定位抛锚船 11 拖拽至安装地点后,利用船体平台 1 上的平台吊机 8 将吹泥装置 9 吊装到海底泥面之上进行吹泥作业施工,主要是吹走海底表面的浮泥,提高海底泥面的承载力,并且使海底泥面尽量平整,初步保证平台的倾斜度,如图 3 所示;

[0082] 2)在完成吹泥后,需要三条拖航定位抛锚船 11 进行拖航定位抛锚作业,将船体平台 1 调整到规定位置,其中包括船体平台 1 的位置度、方位角的调整,然后通过定位锚 10 抛锚固定船体平台 1,如图 4 所示;

[0083] 3)松开锁紧机构 5,启动升降机构 4,利用升降机构 4 逐渐使桩腿 3 和吸力桩基础 2 向海底下降,到达海底后,松开升降机构 4,使船体平台 1 与桩腿 3 完全分开,船体平台 1 漂浮在水面上,而吸力桩基础 2 在自重的作用下完成初始入泥,如图 5 所示;

[0084] 4)启动水下动力系统 7,进行吸力桩基础 2 的贯入施工,通过船体平台 1 上的水上

监控系统6,监测船体平台1的安装数据,控制吸力桩基础2的下沉速度,如果这样还不能调整到位,需要将吸力桩基础2从海底泥土中顶升出来,然后重新贯入,直至达到要求为止,如图6所示;

[0085] 5)吸力桩基础2贯入到位后,解除定位锚10,船体平台1自由飘浮在水面上,如图7所示;

[0086] 6)启动升降机构4,使船体平台1上升到指定位置,然后再启动锁紧机构5,使船体平台1与桩腿3固定,如图8所示。

[0087] 在某一地点钻井或者采油作业完成后,需要将该平台结构移动到下一个地点继续作业,平台结构需要完成拔桩转移施工,该自安装吸力桩式可移动平台结构的拔桩转移施工作业过程如图9至图13所示:

[0088] 1)首先松开锁紧机构5,启动升降机构4,利用升降机构4将船体平台1下降到水面,使船体平台1依靠自身的浮力漂浮在水面上,从船体平台1上抛下定位锚10,启动船体平台1上的锚机收紧定位锚10,将船体平台1锚定,如图9所示;

[0089] 2)启动水下动力系统7,将吸力桩基础2从海底土壤中顶升;由于桩腿3与船体平台1是分开的,所以吸力桩基础2带动桩腿3自由上升,船体平台1仍依靠自身的浮力漂浮在水面上,如图10所示;

[0090] 3)启动升降机构4,升降机构4以船体平台1为基准,令桩腿3和吸力桩基础2一起上升,如图11所示;

[0091] 4)桩腿3和吸力桩基础2上升到位后,启动锁紧机构5,使桩腿3和吸力桩基础2与船体平台1固定,如图12所示;

[0092] 5)船体平台1与拖航定位抛锚船11连接,然后解除定位锚10,拖航定位抛锚船11将该平台结构整体转移到下一个作业点,如图13所示。

[0093] 如图14至图22所示,桩腿3与船体平台1对应的边缘设有竖直的桩腿轨道31,桩腿轨道31设有从上至下的定位孔32,升降机构4包括上支撑件、下支撑件和位于上支撑件、下支撑件之间的伸缩件,上支撑件与船体平台1固定,伸缩件的两端分别与上支撑件、下支撑件固定连接,上支撑件、下支撑件均设有能伸入定位孔32中的伸缩杆44。其中,上支撑件可为上液压缸41,下支撑件可为下液压缸42;伸缩件可为顶升液压缸43,顶升液压缸43的活塞杆与上液压缸41固定连接,顶升液压缸43的缸筒与下液压缸42固定连接。上支撑件、下支撑件及伸缩件也可为其它带有可伸缩的伸缩杆的器件。

[0094] 升降机构4将船体平台1相对桩腿3一次上升的步骤,如图16至图22所示:

[0095] 1)升降机构4与桩腿轨道31固定时,上液压缸41、下液压缸42的伸缩杆44插入桩腿轨道31的定位孔32中,如图16所示;

[0096] 2)上液压缸41的伸缩杆44缩回,下液压缸42的伸缩杆44仍插在桩腿轨道31的定位孔32中,如图17所示;

[0097] 3)顶升液压缸43的活塞杆向上顶起,使上液压缸41带动船体平台1向上运动,如图18所示;

[0098] 4)顶升液压缸43的活塞杆向上顶升到位后,上液压缸41的伸缩杆44插入桩腿轨道31的定位孔32中,如图19所示;

[0099] 5)下液压缸42的伸缩杆44缩回,如图20所示;

[0100] 6) 顶升液压缸 43 的活塞杆缩回,使顶升液压缸 43 带动下液压缸 42 一起向上运动,如图 21 所示;

[0101] 7) 下液压缸 42 的伸缩杆 44 插入桩腿轨道 31 的定位孔 32 中,如图 22 所示。

[0102] 该升降机构 4 如需将船体平台 1 相对桩腿 3 下降,则先缩回下液压缸 42 的伸缩杆 44,再使顶升液压缸 43 的活塞杆顶出,使顶升液压缸 43 带动下液压缸 42 向下运动,然后下液压缸 42 的伸缩杆 44 插入桩腿轨道 31 的定位孔 32 中,上液压缸 41 的伸缩杆 44 缩回,最后顶升液压缸 43 的活塞杆缩回,带动下液压缸 41 和船体平台 1 向下运动,运动到位后上液压缸 41 的伸缩杆 44 插入桩腿轨道 31 的定位孔 32 中。

[0103] 该升降机构 4 采用液压爬行的方式,驱动船体平台 1 上下移动,还可以使船体平台 1 与桩腿轨道 31 完全分开,保证吸力桩基础 2 在进行安装和拔桩施工时,船体平台 1 能够漂浮在水面上,以免船体平台 1 的重量影响到吸力桩基础 2 的贯入和顶升施工。

[0104] 如图 14、图 15、图 23 至图 26 所示,桩腿 3 与船体平台 1 对应的边缘设有竖直的桩腿轨道 31,桩腿轨道 31 设有从上至下的定位孔 32,锁紧机构 5 包括锁紧块 51,锁紧块 51 通过推进装置与船体平台 1 连接,锁紧块 51 设有能插入定位孔 32 的定位杆 52。推进装置包括推进液压缸 53 和推进液压缸支座 54,推进液压缸支座 54 与船体平台 1 固定连接,推进液压缸 53 的活塞杆与锁紧块 51 枢接,推进液压缸 53 的缸筒与推进液压缸支座 54 枢接。通过将锁紧块 51 插入桩腿轨道 31 的定位孔 32 中,可以使桩腿 3 与船体平台 1 相对固定。

[0105] 锁紧机构 5 还包括调整装置,调整装置包括调整液压缸 56 和调整液压缸支座 55,调整液压缸支座 55 与船体平台 1 固定连接,调整液压缸 56 的活塞杆与锁紧块 51 枢接,调整液压缸 56 的缸筒与调整液压缸支座 55 枢接。当锁紧块 51 与桩腿轨道 31 的定位孔 32 的相对位置有偏差时,可以使用调整装置对锁紧块 51 的位置做略微调整。

[0106] 锁紧机构 5 还包括多个与船体平台 1 固定的定位件 57,定位件 57 位于锁紧块 51 的上方、下方和侧面,定位件 57 设有伸向锁紧块 51 的顶杆;定位件 57 可为自锁千斤顶。定位件 57 从锁紧块 51 的上方、下方和侧面进一步固定了锁紧块 51 的位置。

[0107] 锁紧机构 5 还包括固定在船体平台 1 上,位于桩腿轨道 31 两侧的摄像头 58,该摄像头 58 可随时监控锁紧机构 5 的动作情况。

[0108] 锁紧机构 5 的具体锁紧步骤,如图 23 至图 26 所示:

[0109] 1) 锁紧块 51 与桩腿轨道 31 分离时,调整液压缸 56 通过活塞杆的伸缩调整锁紧块 51 的相对位置,使锁紧块 51 的定位杆 52 正对桩腿轨道 31 的定位孔 32,如图 23 所示;

[0110] 2) 推进液压缸 53 伸出活塞杆将锁紧块 51 推向桩腿轨道 31,使锁紧块 51 的定位杆 52 插入桩腿轨道 31 的定位孔 32 中,如图 24 所示;

[0111] 3) 位于锁紧块 51 侧面的定位件 57,伸出顶杆顶住锁紧块 51,如图 25 所示;

[0112] 4) 位于锁紧块 51 上方、下方的定位件 57,伸出顶杆顶住锁紧块 51,如图 26 所示。

[0113] 锁紧机构 5 与桩腿轨道 31 分离的步骤为,先将定位件 57 的顶杆缩回,再通过推进液压缸 53、调整液压缸 56 将锁紧块 51 的定位杆 52 从桩腿轨道 31 的定位孔 32 中拔出。

[0114] 该锁紧机构 5 可以使船体平台 1 与桩腿 3 固定,还可以使船体平台 1 与桩腿 3 完全分开,保证吸力桩基础 2 在进行安装和拔桩施工时,船体平台 1 能够漂浮在水面上,以免船体平台 1 的重量影响到吸力桩基础 2 的贯入和顶升施工。

[0115] 如图 27 至图 30 所示,吸力桩基础 2 包括位于吸力桩基础 2 最下方的吸力锚,吸力

锚为一顶端封闭、下端敞开的缸筒,吸力锚顶端设有与水下动力系统 7 连接的接口 21。

[0116] 如图 27 所示,水上监控系统 6 包括控制操作面板 61 和与控制操作面板 61 连接的动力电源控制柜 62、信号接口和 AC/D 电源 63,信号接口和 AC/D 电源 63 还与倾角仪 64、电罗经 65、液压控制电磁阀 66、动力电源控制柜 62 连接。水下动力系统 7 包括至少一个潜水泵 71、筒内压力传感器 72、筒外压力传感器 73、液压驱动阀门 74、液压缸 75,筒内压力传感器 72 位于吸力锚的内部,筒外压力传感器 73 位于吸力锚的外部,筒内压力传感器 72、筒外压力传感器 73 与信号接口和 AC/D 电源 63 连接,液压缸 75 与液压控制电磁阀 66、液压驱动阀门 74 连接,潜水泵 71 与液压驱动阀门 74、动力电源控制柜 62 连接。

[0117] 倾角仪 64、电罗经 65 用于测量船体平台 1 的位置度、倾斜度和方位角,筒内压力传感器 72 测量吸力锚的内部压力,筒外压力传感器 73 测量吸力锚的外部压力,倾角仪 64、电罗经 65、筒内压力传感器 72 和筒外压力传感器 73 将信号传递给信号接口和 AC/D 电源 63,信号接口和 AC/D 电源 63 再传递给动力电源控制柜 62、控制操作面板 61、液压控制电磁阀 66,动力电源控制柜 62 控制潜水泵 71 动作,液压控制电磁阀 66 控制液压缸 75 动作,液压缸 75 控制液压驱动阀门 74 动作。

[0118] 如图 28 至图 30 所示,潜水泵 71 的进口和出口形成一闭合回路,液压驱动阀门 74 包括第一三通球阀 741、第二三通球阀 742 和多个两通球阀 743,第一三通球阀 741 和第二三通球阀 742 的其中一个接口相互连通,第一三通球阀 741 的另两个接口分别与潜水泵 71 的闭合回路、进水管路 76 连通,第二三通球阀 742 的另两个接口分别与潜水泵 71 的闭合回路、出水管路 77 连通,两通球阀 743 的一端与第一三通球阀 741、第二三通球阀 742 之间的连接管路连通,两通球阀 743 的另一端与吸力锚顶端的接口 21 连通。

[0119] 如图 29 所示,在水下动力系统 7 排水时,第一三通球阀 741 将两通球阀 743 与潜水泵 71 的闭合回路连通,第二三通球阀 742 将出水管路 77 与潜水泵 71 的闭合回路连通,这样,吸力锚内部的水通过吸力锚顶端的接口 21、两通球阀 743、第一三通球阀 741、潜水泵 71、第二三通球阀 742,从出水管路 77 排出。

[0120] 如图 30 所示,在水下动力系统 7 注水时,第一三通球阀 741 将进水管路 76 与潜水泵 71 的闭合回路连通,第二三通球阀 742 将两通球阀 743 与潜水泵 71 的闭合回路连通,这样,水通过进水管路 76、第一三通球阀 741、潜水泵 71、第二三通球阀 742、两通球阀 743,吸力锚顶端的接口 21,向吸力锚内部注水。

[0121] 吸力锚借助设置在其顶端上的潜水泵 71 向外排水,并使同一时间内抽出的水量超过自底部渗入的水量,造成吸力锚内部压力降低。当由吸力锚内、外压差造成的作用在吸力锚顶端上的垂直向下的压力超过土对吸力锚的阻力时,吸力锚即可不断被压入土中。拔出吸力锚时,可向吸力锚中注水,造成吸力锚内部压力高出外部压力,从而使作用在吸力锚顶端上的垂直向上压力超过土的阻力,将吸力锚从土中顶起。

[0122] 吸力桩式基础是一种非打入性的浅基础(相对于打入性的深基础桩),因其吸力锚貌似倒置的水桶,顶端封闭,下端敞开,所以有时也称为桶型基础或筒型基础。该自安装吸力桩式可移动平台结构在海上可以采用拖航定位抛锚船拖拽的方式运输,安装时不需要浮吊等大型的施工机具和船舶,从而可以大大降低海上施工费用,同时,吸力桩式基础可以通过向吸力锚内注水而从海底泥中拔桩,拔桩后可以移动到另外的地方再重新安装,实现“可移动性”和“重复利用性”的功能。

[0123] 综上所述,本发明自安装吸力桩式可移动平台结构,由于该平台结构设有具有自安装功能的吸力桩基础,吸力桩基础能够在水上监控系统、水下动力系统的作用下实现在海底泥面上的贯入和拔桩,同时该平台结构还设有升降机构和锁紧机构,具有升降和收起吸力桩基础的功能,使该平台结构具有自安装和可移动的功能,达到“可移动性”和“重复利用性”,提供了一种能够集生产、动力、储油、外输、生活为一体的小型生产装置的开发模式,该平台结构像蜜蜂一样采完一个小油田后,可以移到另外一个小油田采油,其投资可以在多个油田开发中回收,为边际油气田的“蜜蜂式”开发模式提供了有效的技术支持。所以,本发明有效克服了现有技术中的种种缺点而具高度产业利用价值。

[0124] 上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效,而非用于限制本发明。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰或改变。因此,举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由本发明的权利要求所涵盖。

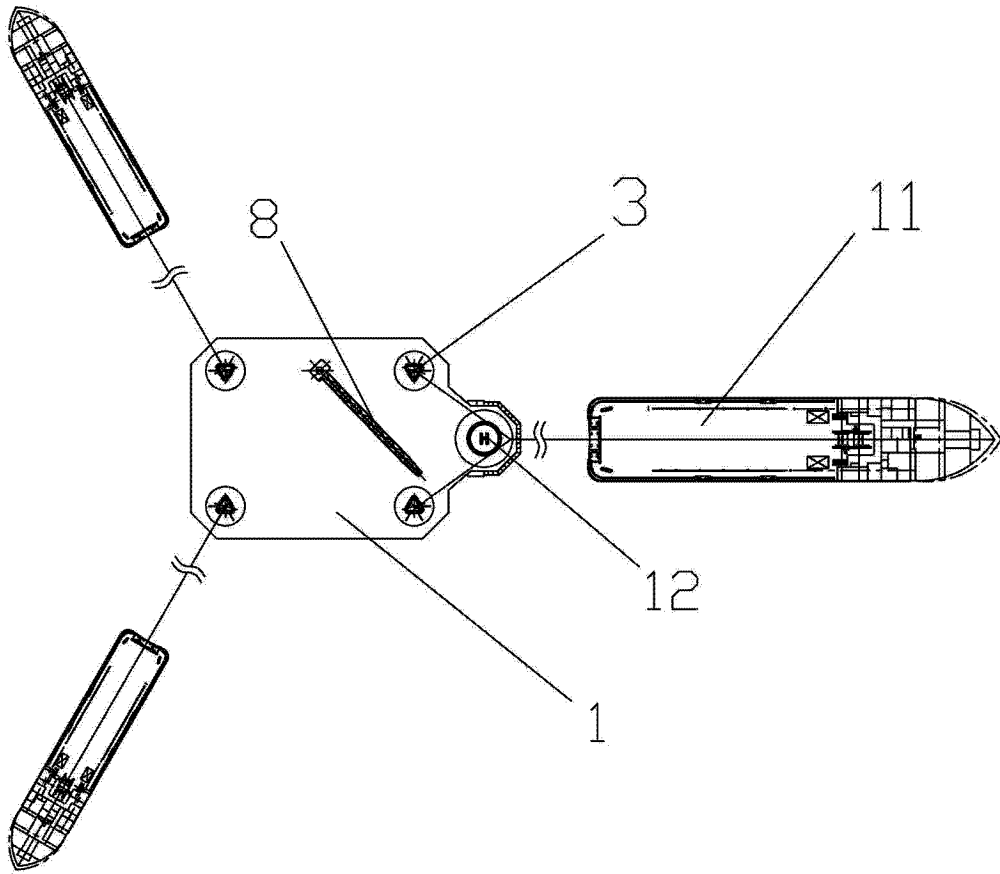


图 1

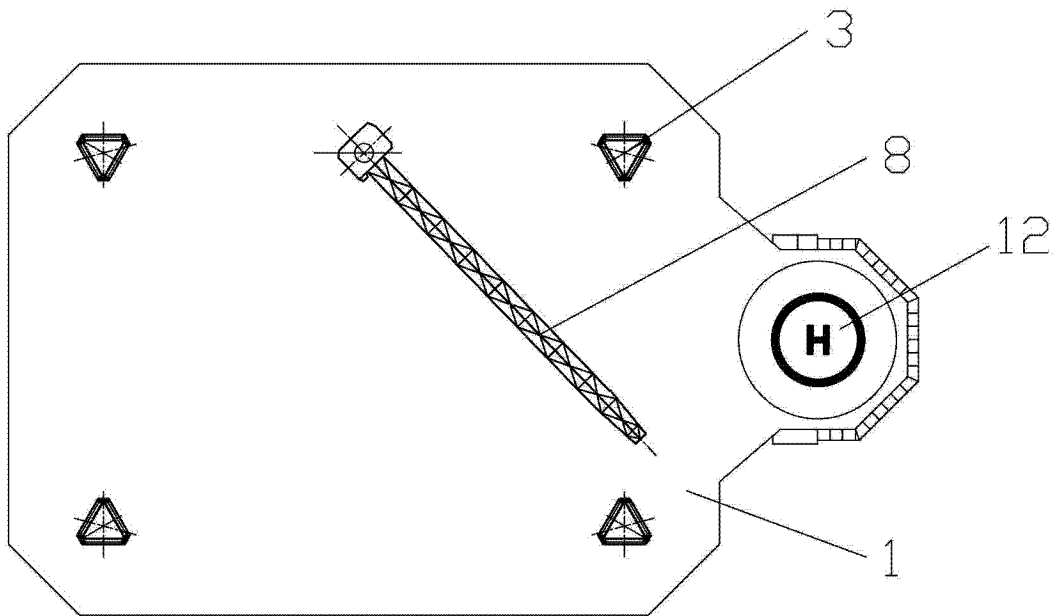


图 2

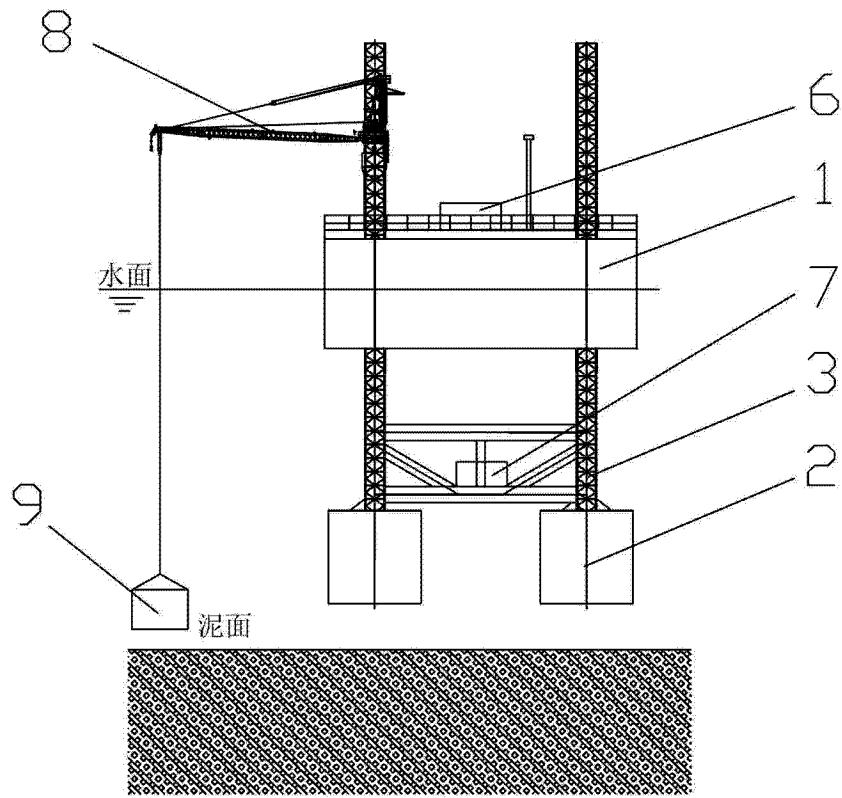


图 3

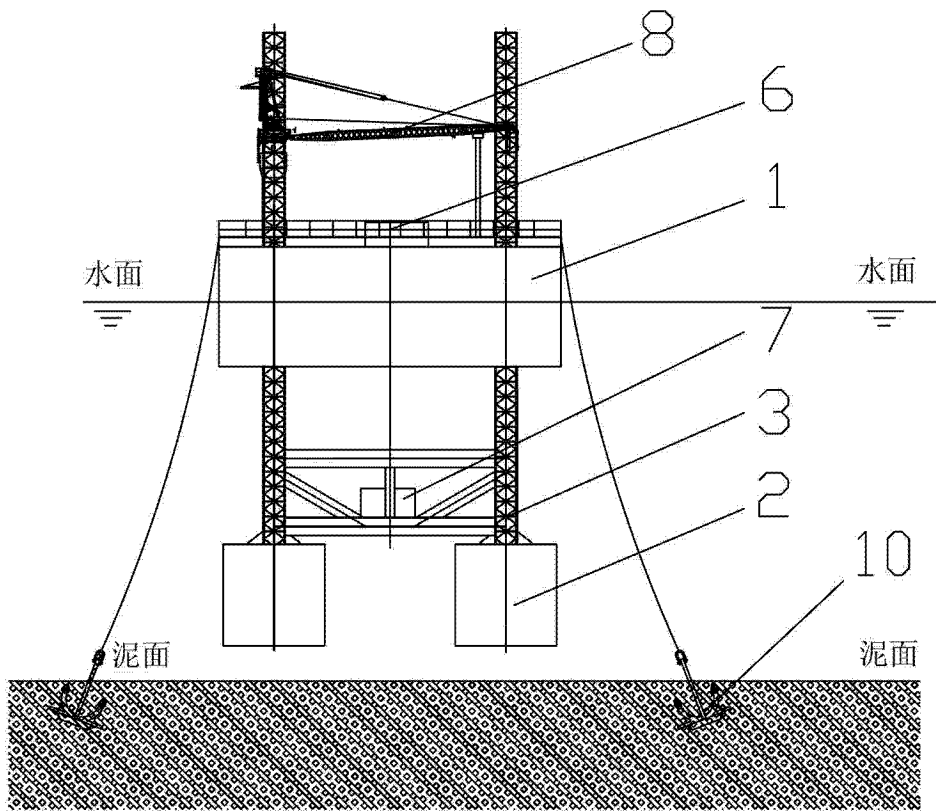


图 4

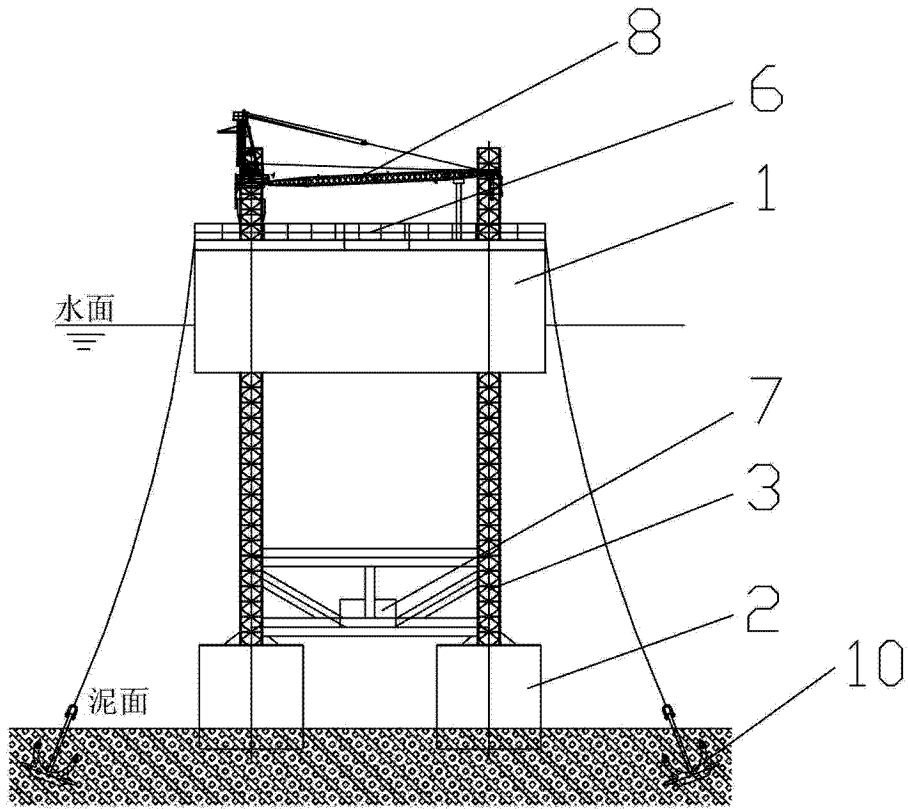


图 5

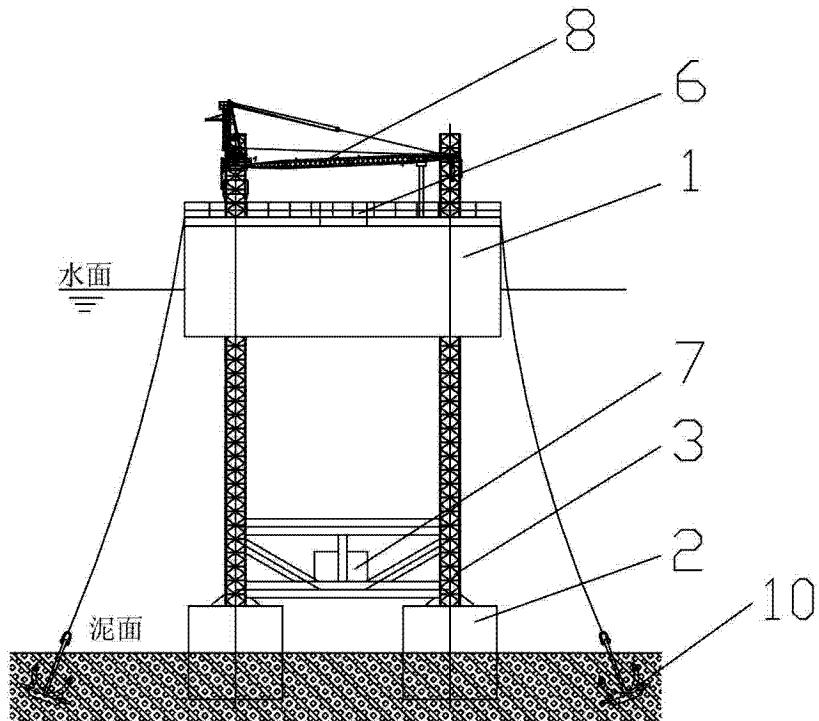


图 6

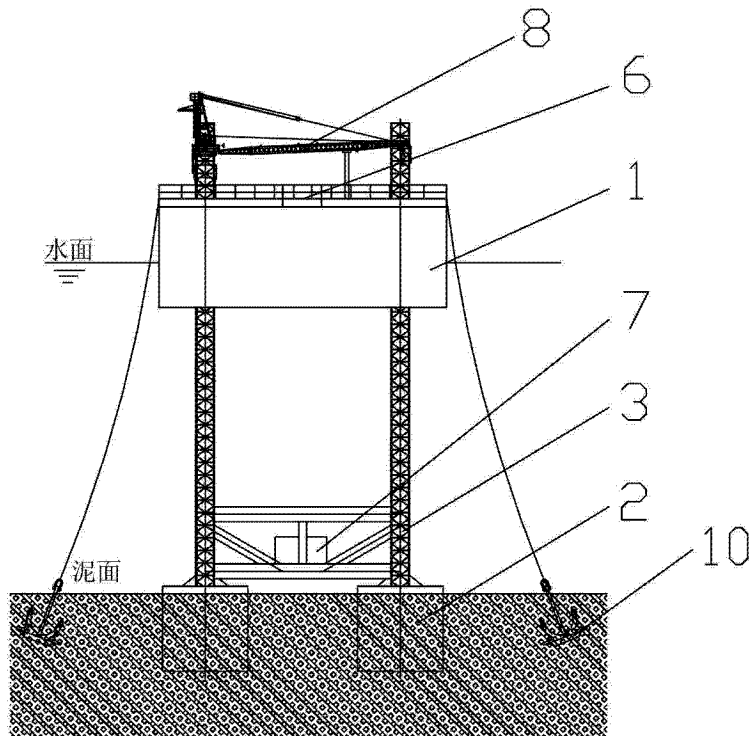


图 7

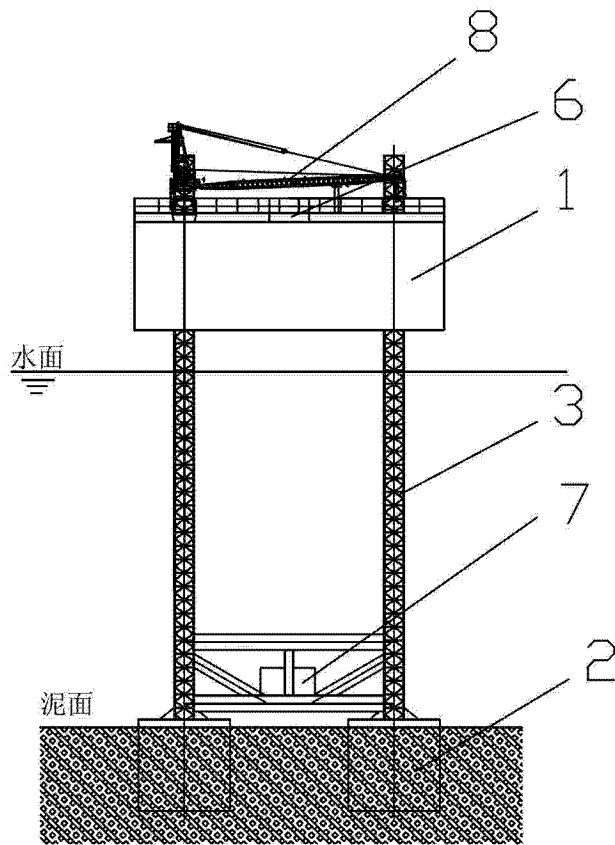


图 8

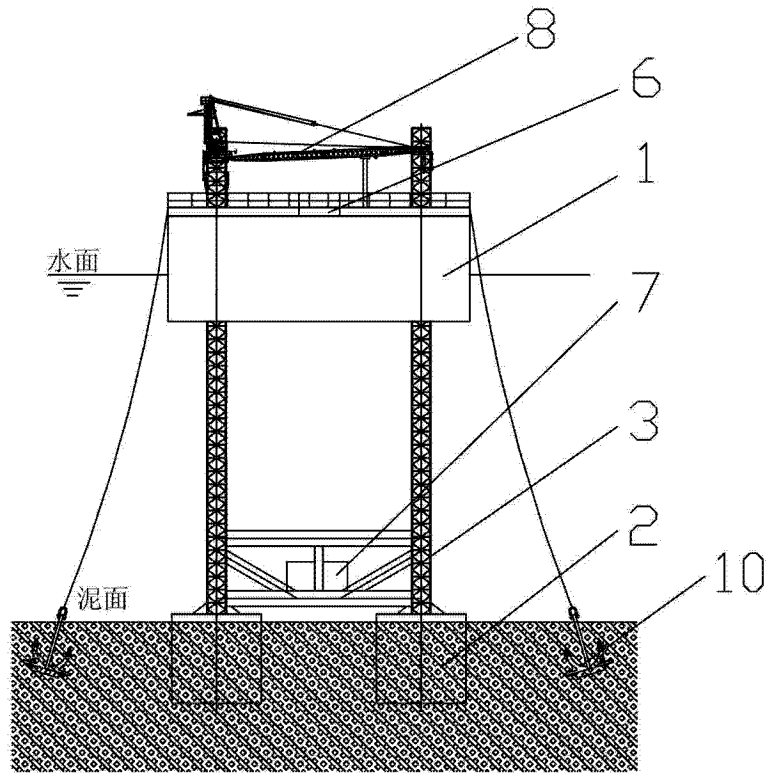


图 9

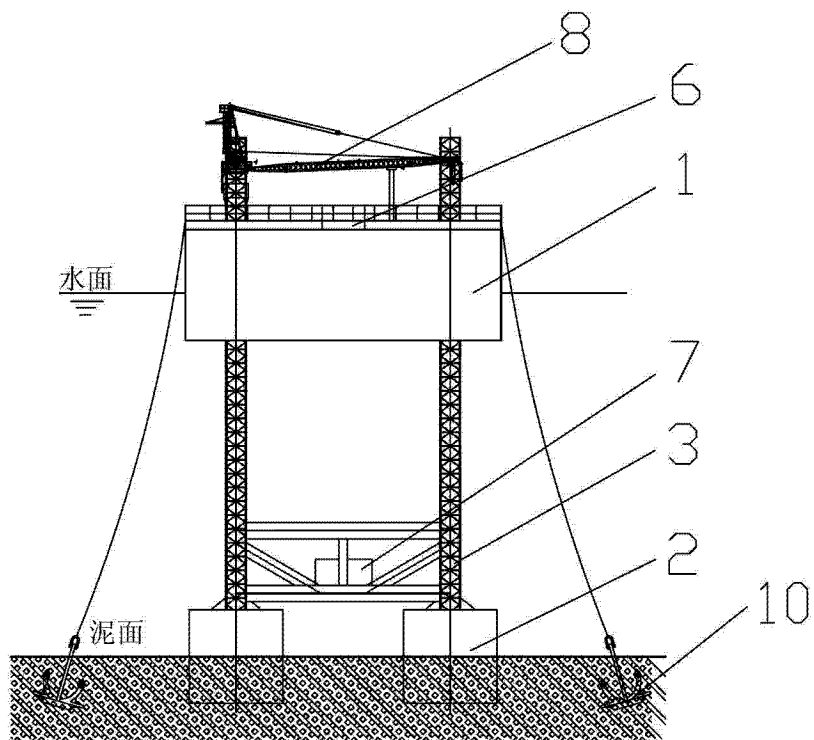


图 10

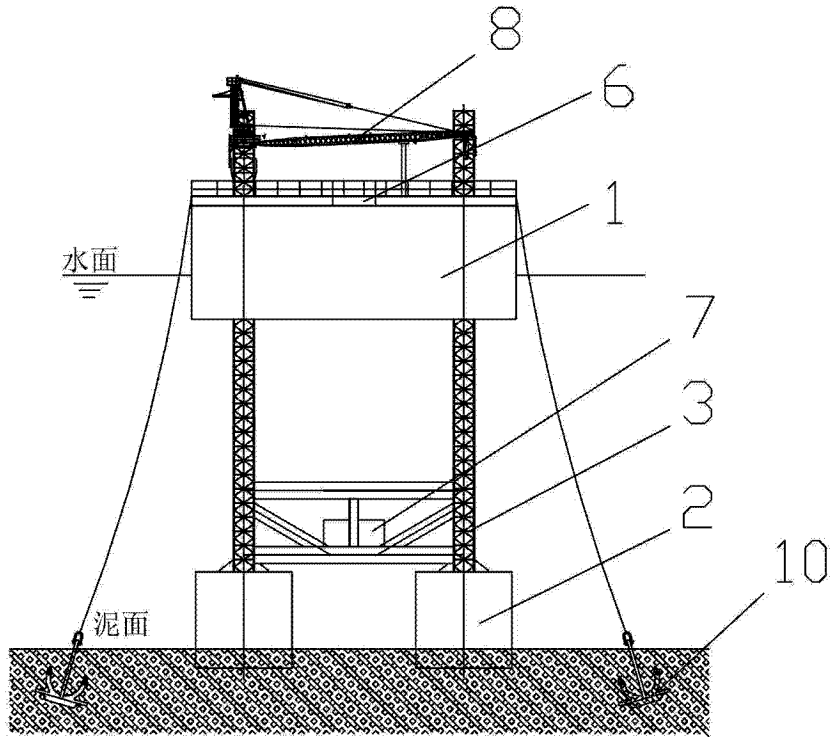


图 11

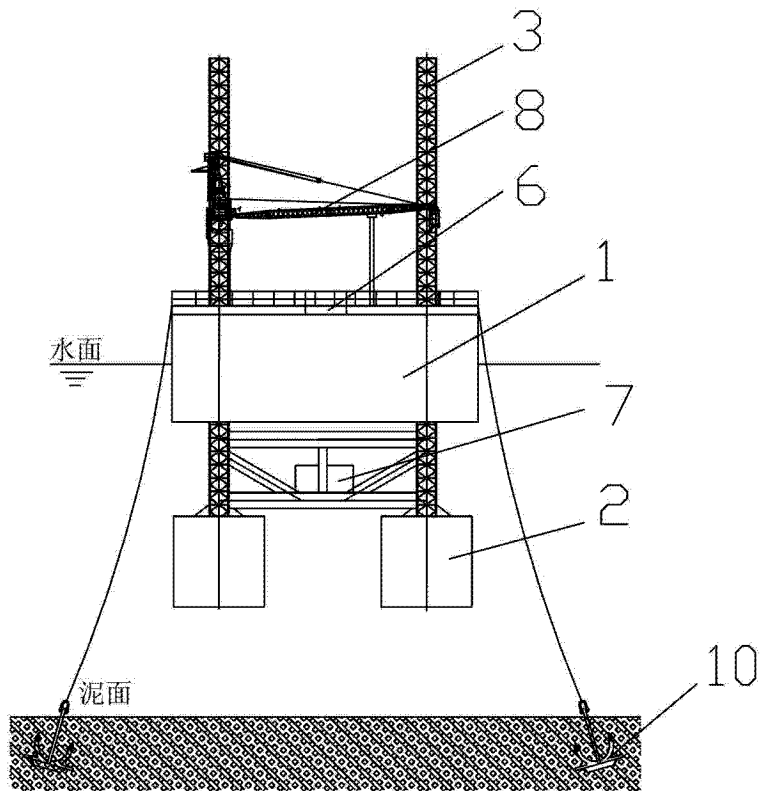


图 12

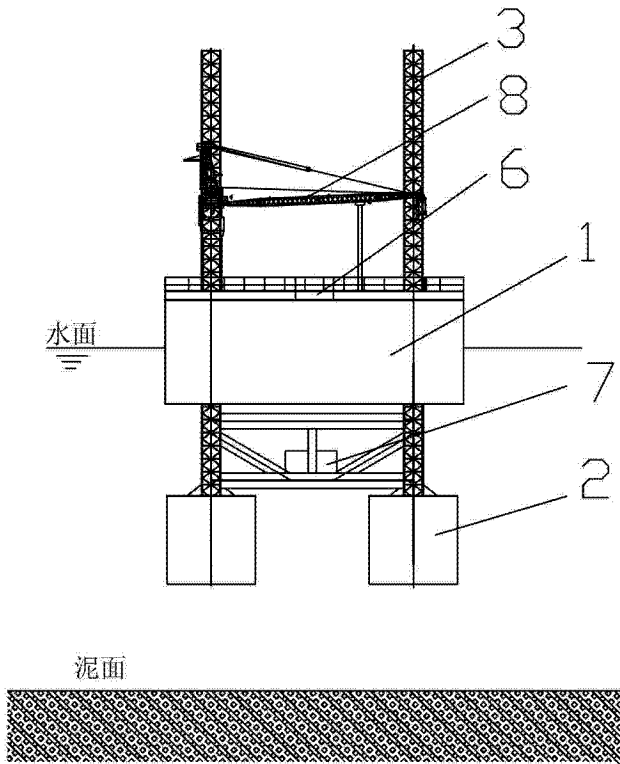


图 13

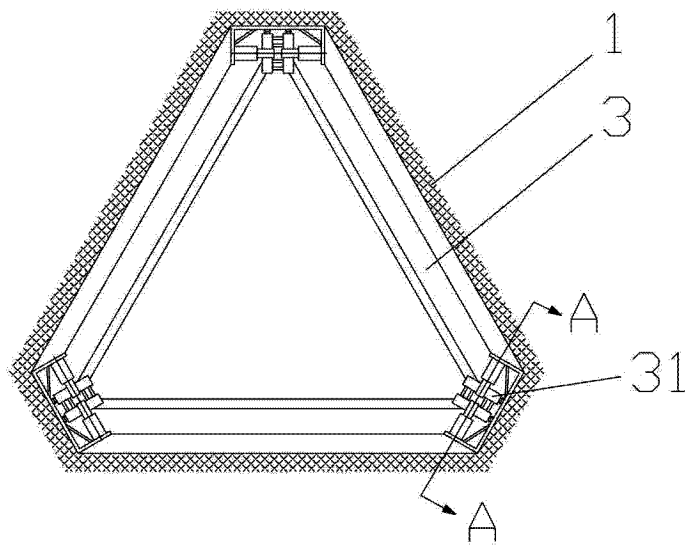


图 14

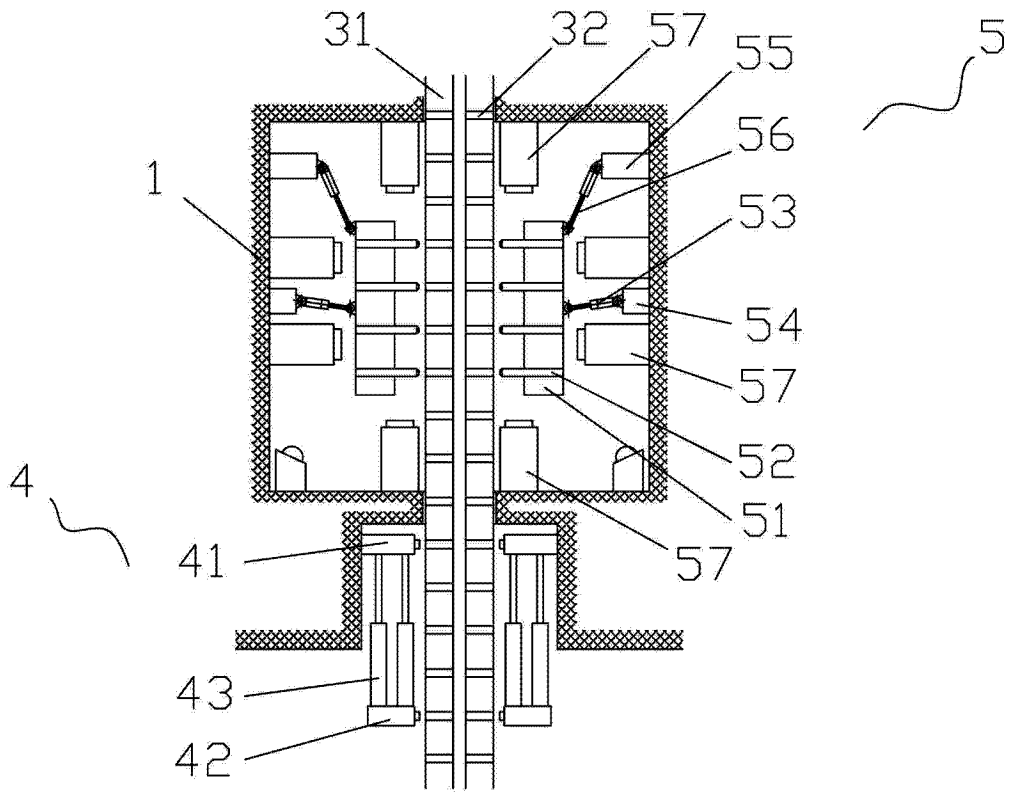


图 15

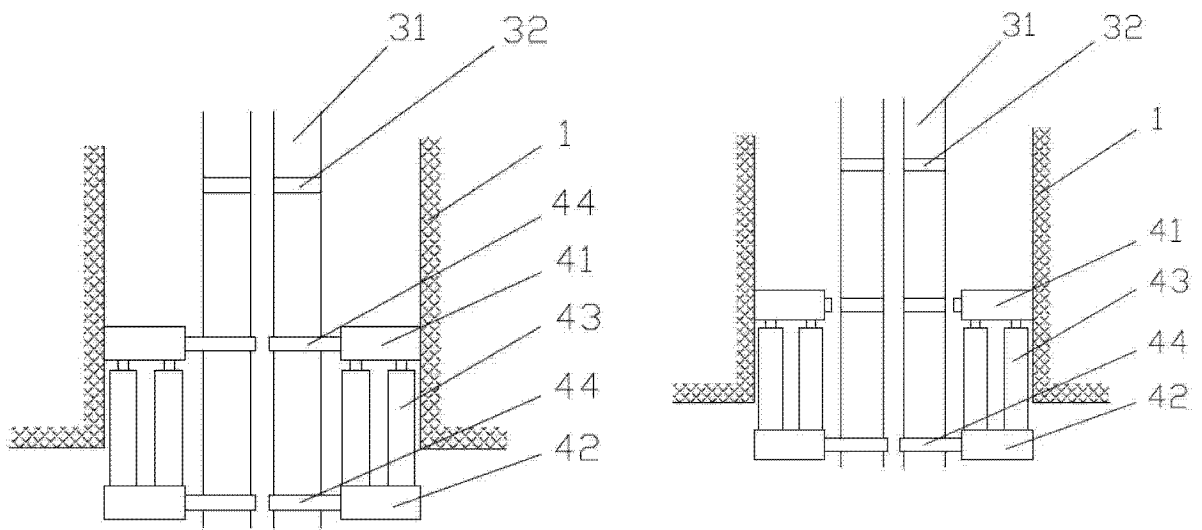


图 16

图 17

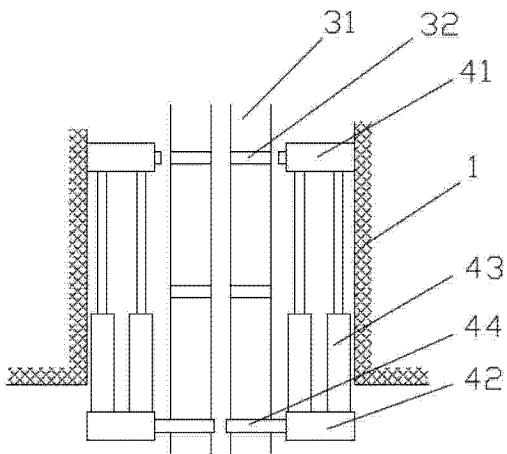


图 18

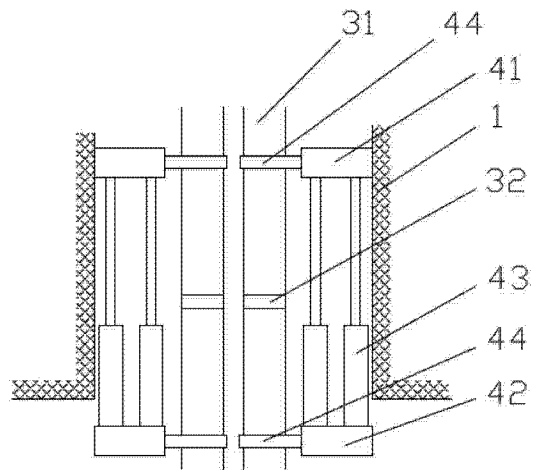


图 19

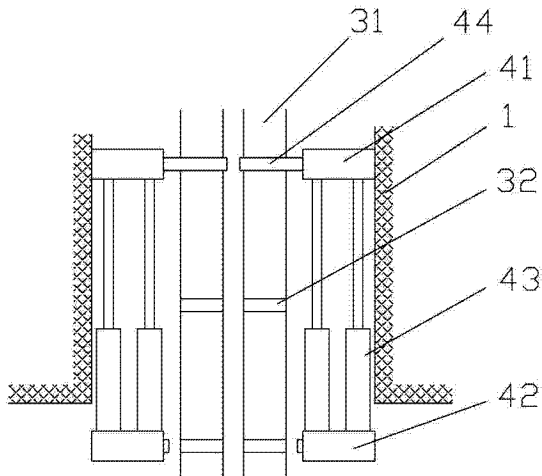


图 20

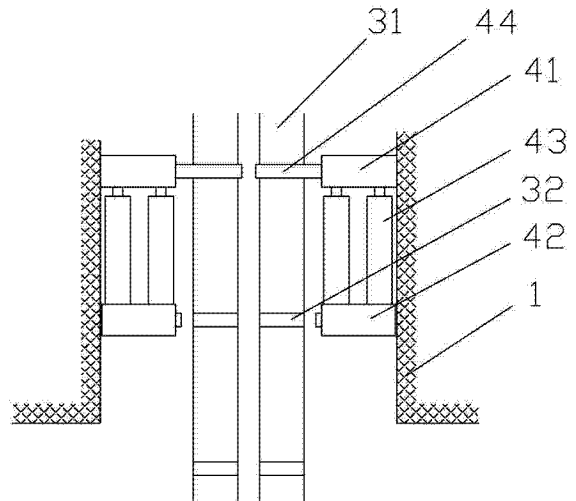


图 21

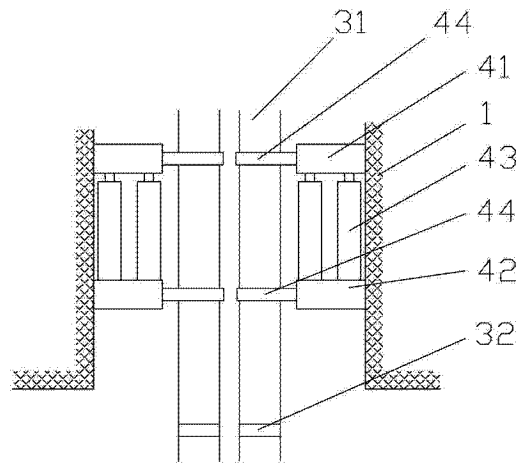


图 22

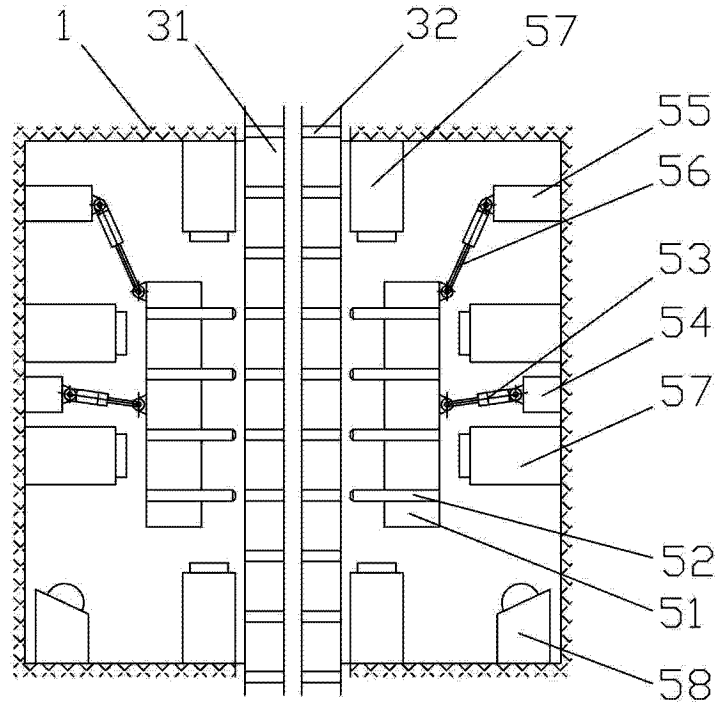


图 23

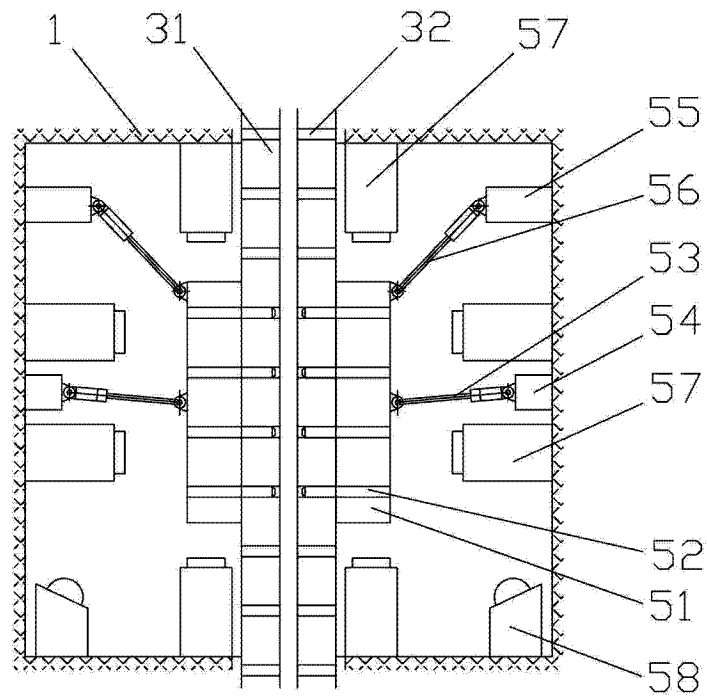


图 24

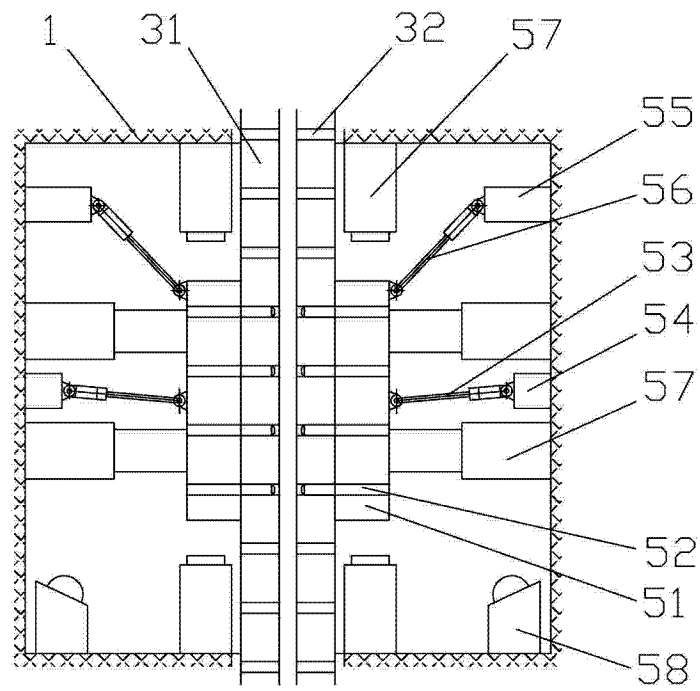


图 25

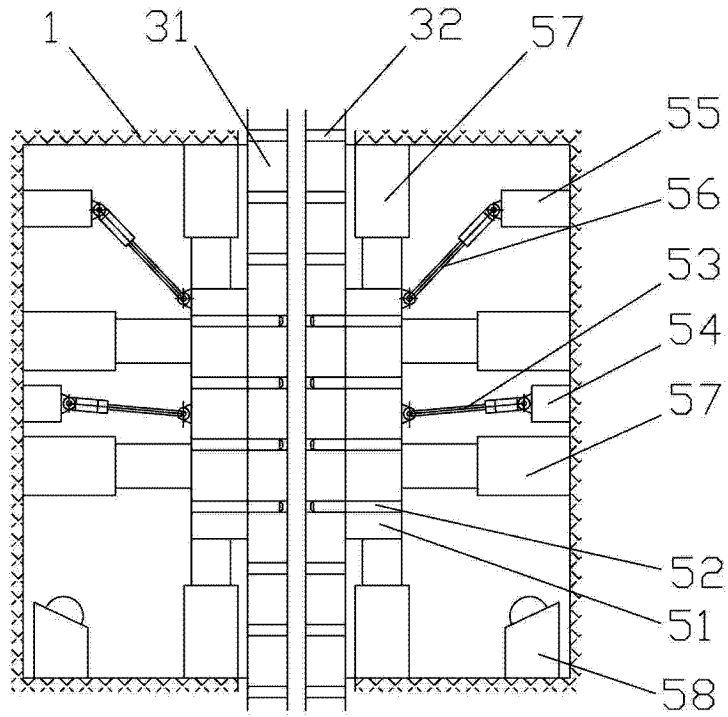


图 26

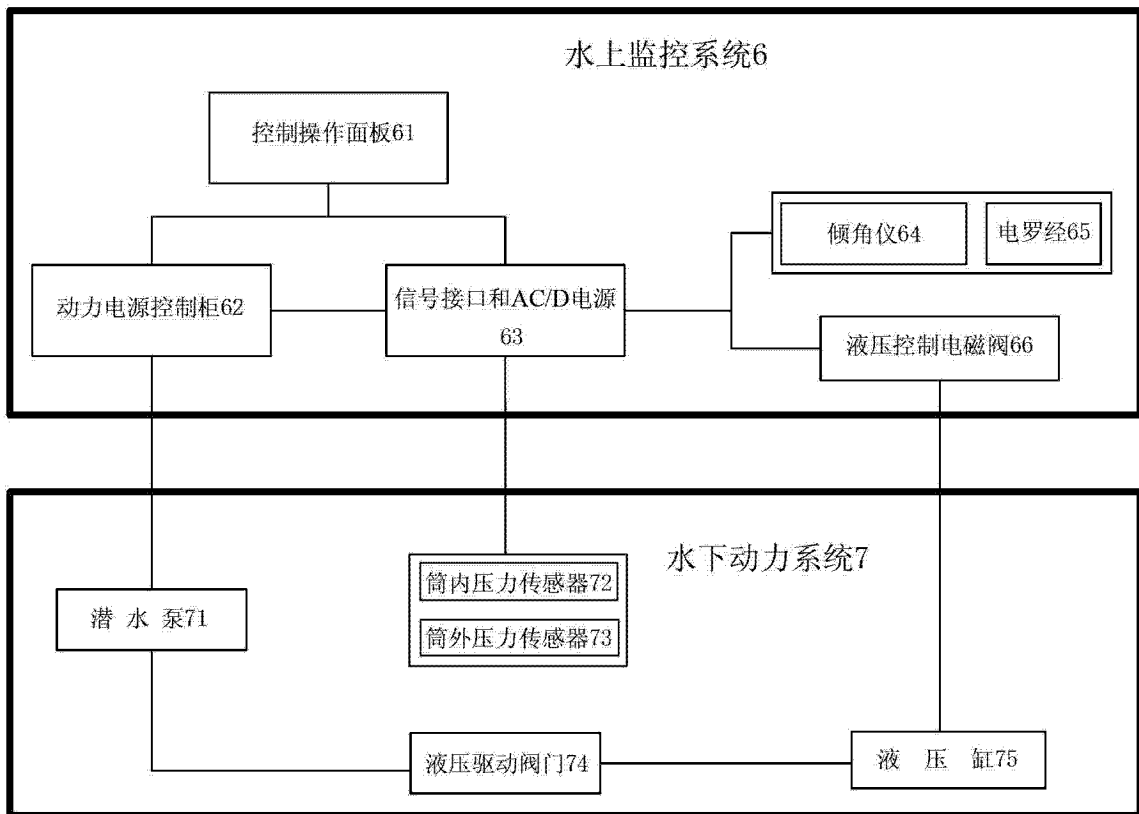


图 27

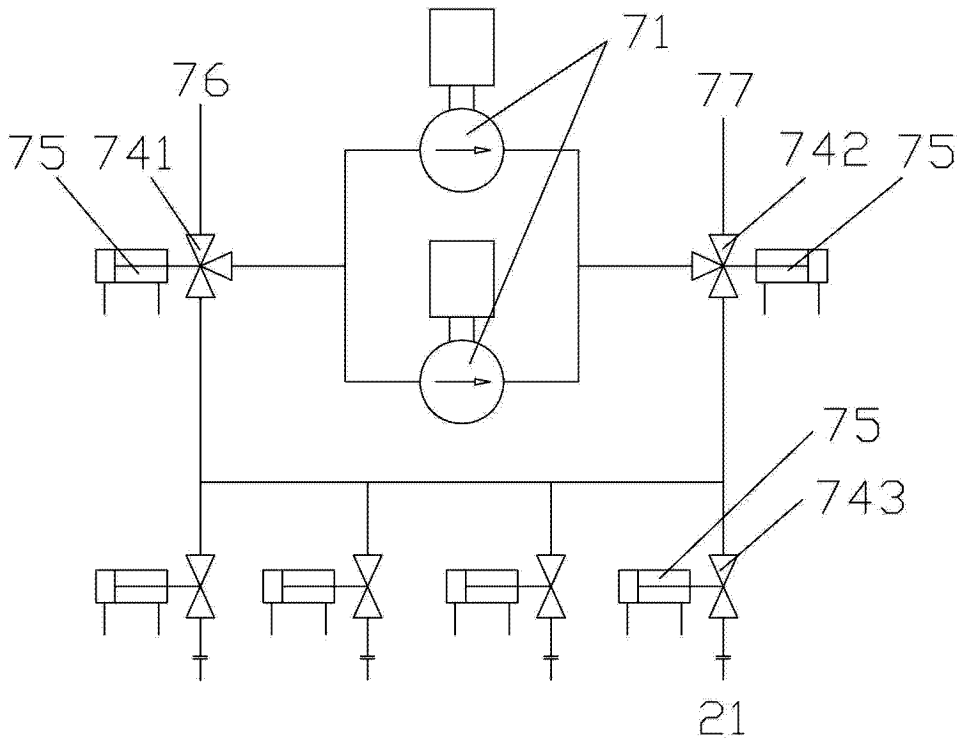


图 28

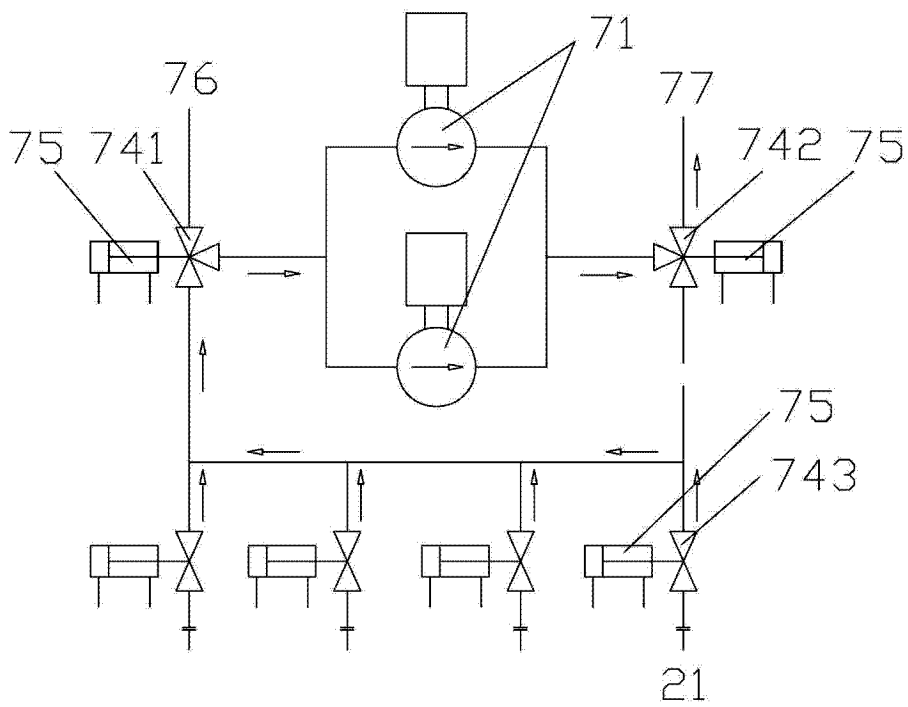


图 29

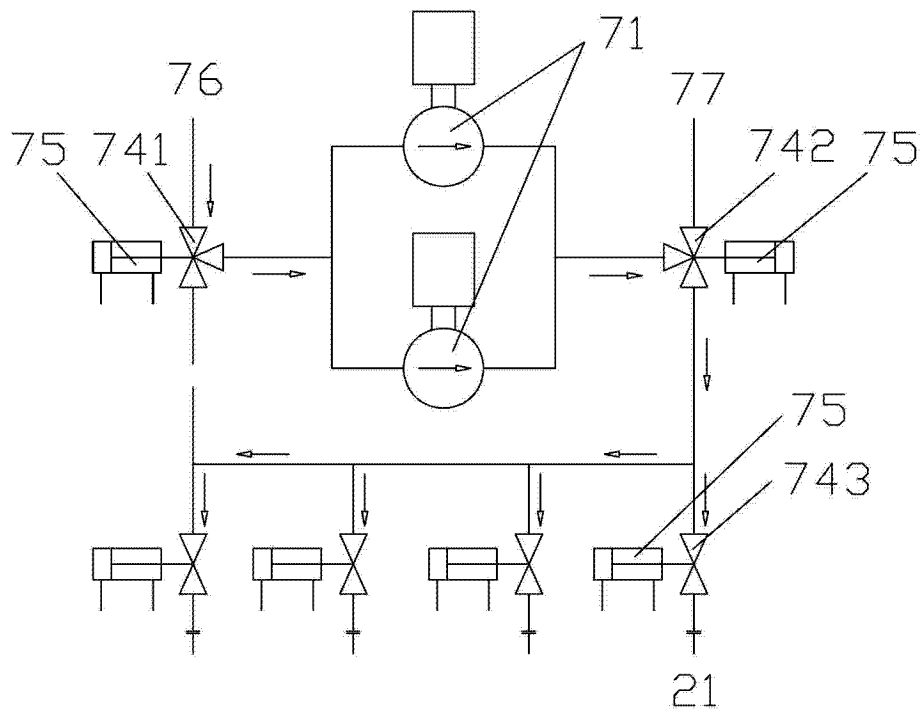


图 30