



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113846664 A

(43) 申请公布日 2021.12.28

(21) 申请号 202110895227.7

(22) 申请日 2021.08.05

(71) 申请人 上海市基础工程集团有限公司  
地址 200433 上海市杨浦区民星路231号

(72) 发明人 范斌 龚妍 钮文敖 王栢坚  
张云海 罗云峰 李耀良 刘桂良  
沈豪 王理想 顾蓓瑛 朱德勇

(74) 专利代理机构 上海申汇专利代理有限公司  
31001  
代理人 翁若莹 王晶

(51) Int. Cl.  
E02D 23/08 (2006.01)

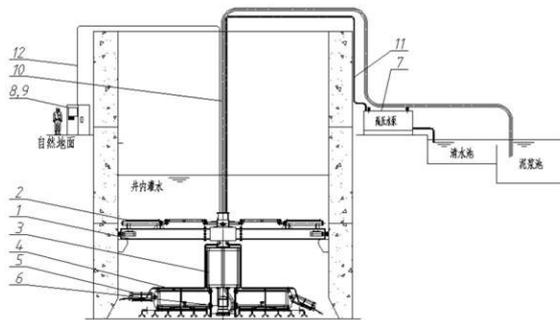
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

不排水沉井连续取土下沉的机具

(57) 摘要

本发明涉及一种不排水沉井连续取土下沉的机具,具有一个安装在沉井内壁预制承台上的H型梁架;H型梁架中心设置有一个往复转动组件,往复转动组件中心设有可转动的空心圆柱,空心圆柱下端面通过圆柱框架固定连接三个匀布的主臂架,每个主臂架下部设置高压喷水组件,高压喷水组件可转动同时可以平移,用于沉井中心区域破土;主臂架前端装一个可上下摆动的前臂,前臂最前端安装有可伸缩同时可以摆动的高压喷水组件,用于沉井刃脚区域破土;圆形框架件中心安装主吸泥泵,主吸泥泵通过排泥管连接沉井外的泥浆沉淀池;各高压喷水组件通过高压水管连接高压水泵及清水池;通过高压水对土体进行切割、冲刷,使之成为泥浆,并由吸泥泵吸取并排至井外。



1. 一种不排水沉井连续取土下沉的机具,其特征在於:具有一个安装在沉井内壁的预制承台上的H型梁架;所述H型梁架的中心设置有一个往复转动组件,所述往复转动组件中心设有一根可转动的空心圆柱,所述空心圆柱下端面通过圆柱框架固定连接三个匀布的主臂架,每个主臂架下部设置一个高压喷水组件,高压喷水组件可转动同时可以平移,用于沉井中心区域破土;所述主臂架前端装有一个可上下摆动的前臂,所述前臂最前端安装有可伸缩同时可以摆动的高压喷水组件,用于沉井刃脚区域破土;所述圆形框架件中心安装主吸泥泵,主吸泥泵通过排泥管连接沉井外的泥浆沉淀池;各高压喷水组件通过高压水管连接高压水泵及清水池;通过高压水对土体进行切割、冲刷,使之成为泥浆,并由吸泥泵吸取并排至井外,所述主臂架的往复摆动结合各高压喷水组件的运动,能使高压水喷刷区域移至井内任意区域,达到分层均匀取土的效果,使沉井能平稳下沉。

2. 根据权利要求1所述的不排水沉井连续取土下沉的机具,其特征在於:所述H型梁架由梁臂和中心座构成,并用螺栓拼接;所述梁臂为箱梁构型,所述梁臂内装有油缸,油缸的活塞杆外伸可以顶在井壁,使H型梁架稳定。

3. 根据权利要求2所述的不排水沉井连续取土下沉的机具,其特征在於:所述中心座由中心圆柱,圆锥铜套、中心座体、端盖和密封件组成,所述中心圆柱的外柱面有和圆锥铜套配合的圆锥面结构,两者组合后再安装在中心座体的相配合的圆锥面处,通过圆锥面的滑动配合使中心圆柱在往复转动时能自动对心,运动平稳。

4. 根据权利要求3所述的不排水沉井连续取土下沉的机具,其特征在於:所述中心圆柱下法兰端面安装有圆柱框架,圆柱框架中心装有主吸泥泵,其外侧设置辅助吸泥泵;所述中心圆柱为空心钢管结构,下端面有连接法兰,上部外柱面上对称设置外伸臂;内部为排泥管、高压水管和电缆的通道,布置相应的固定件。

5. 根据权利要求4所述的不排水沉井连续取土下沉的机具,其特征在於:所述主臂架安装在圆柱框架外侧,成品字形三等分布置,为圆管桁架结构。

6. 根据权利要求1所述的不排水沉井连续取土下沉的机具,其特征在於:所述主臂架的高压喷水组件的摆动油缸安装在中心轴线处,其旋转法兰盘上安装一对双作用双活塞杆油缸,每个活塞杆下部安装一根高压水喷水杆件,高压水喷水杆件下部安装若干高压喷水嘴,与地面成倾斜角布置,优选45度角,朝向中心;当活塞杆移动时带动喷水嘴组移动,可以同向移动或者相向移动;摆动油缸转动带动油缸转动进而带动喷水嘴组转动,可以冲刷中心区域的土体。

7. 根据权利要求1所述的不排水沉井连续取土下沉的机具,其特征在於:所述往复转动组件由油缸,推杆构成,成组对称安装在中心柱两侧,所述推杆一端与油缸活塞杆铰接,另一端与中心柱的外伸臂铰接;当一侧活塞杆伸出时,推动推杆向中心柱方向移动,推杆推动中心柱绕其轴线逆时针方向旋转;至行程终了,活塞杆回退,拉动推杆离开中心柱方向移动,推杆拉动中心柱绕其轴线顺时针方向旋转。

8. 根据权利要求1所述的不排水沉井连续取土下沉的机具,其特征在於:所述前臂位于主臂架前端,安装在主臂架前端的摆动油缸的旋转法兰盘上,通过摆动油缸转动带动前臂上下摆动;所述前臂前端装有一个摆动油缸,所述摆动油缸旋转法兰盘上安装高压喷水嘴;所述摆动油缸转动带动高压喷水嘴摆动,冲刷刃脚区域土体。

9. 根据权利要求1所述的不排水沉井连续取土下沉的机具,其特征在於:所述高压喷水

组件中的高压喷嘴带有旁路吸泥口,在其主管路高压水的虹吸效应下吸取外部泥土颗粒混合后喷出,提高喷水的动能,从而提升破土效果,提升效率。

10.根据权利要求2-8任一所述的不排水沉井连续取土下沉的机具,其特征在于:伸缩油缸带有行程传感器,摆动油缸带有角度传感器,工作中可以实时传输姿态数据在控制台中,施工人员可以据此监控或移动喷水的区域。

## 不排水沉井连续取土下沉的机具

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种在沉井施工中进行连续取土使沉井下沉的机具设备。

### 背景技术

[0002] 沉井是井筒状的结构物,其下沉施工是通过井内挖土使之依靠自身重力克服井壁与外侧土体的摩阻力后下沉到设计标高,经过混凝土封底,使其成为建筑结构物的基础。

[0003] 目前城市内建筑物、道路、综合管线和地下建筑结构对沉降控制极为严格,如果采用井外降水的干沉井下沉施工方法,降水周期长,对周边土体稳定性影响较大;而采用不排水沉井下沉施工方法,往往采用潜水员水下施工但效率低,或者抓斗水下取泥但难以触及刃脚区域。

[0004] 因此,臻待解决如何在不排水沉井下沉施工过程中,能够同时对沉井内部包括刃脚区域进行均匀连续取土,从而使沉井平稳下沉。

### 发明内容

[0005] 为解决上述技术问题,本发明的目的在于提出一种不排水沉井连续取土下沉的机具,尤其适用于在不排水沉井的水下对底面土体进行均匀连续破土、取土并排出沉井,此过程分层进行,从而使沉井平稳下沉。

[0006] 为实现上述目的,本发明的技术方案是:一种不排水沉井连续取土下沉的机具,具有一个安装在沉井内壁的预制承台上的H型梁架;所述H型梁架的中心设置有一个往复转动组件,所述往复转动组件中心设有一根可转动的空心圆柱,所述空心圆柱下端面通过圆柱框架固定连接三个匀布的主臂架,每个主臂架下部设置一个高压喷水组件,高压喷水组件可转动同时可以平移,用于沉井中心区域破土;所述主臂架前端装有一个可上下摆动的前臂,所述前臂最前端安装有可伸缩同时可以摆动的高压喷水组件,用于沉井刃脚区域破土;所述圆形框架件中心安装主吸泥泵,主吸泥泵通过排泥管连接沉井外的泥浆沉淀池;各高压喷水组件通过高压水管连接高压水泵及清水池;通过高压水对土体进行切割、冲刷,使之成为泥浆,并由吸泥泵吸取并排至井外,所述主臂架的往复摆动结合各高压喷水组件的运动,能使高压水喷淋区域移至井内任意区域,达到分层均匀取土的效果,使沉井能平稳下沉。

[0007] 进一步,所述H型梁架由梁臂和中心座构成,并用螺栓拼接;所述梁臂为箱梁构型,其内装有油缸,油缸的活塞杆外伸可以顶在井壁,使H型梁架稳定。

[0008] 进一步,所述中心座由中心圆柱,圆锥铜套、中心座体、端盖和密封件组成,所述中心圆柱的外柱面有和圆锥铜套配合的圆锥面结构,两者组合后再安装在中心座体的相配合的圆锥面处,通过圆锥面的滑动配合使中心柱在往复转动时能自动对心,运动平稳。

[0009] 进一步,所述中心圆柱下法兰端面安装有圆柱框架,为圆管桁架结构,其中心装有主吸泥泵,其外侧设置辅助吸泥泵;所述中心圆柱为空心钢管结构,下端面有连接法兰,上部外柱面上对称设置外伸臂;内部为排泥管、高压水管和电缆的通道,布置相应的固定件。

[0010] 进一步,所述主臂架安装在圆柱框架外侧,成品字形三等分布置,为圆管桁架结构。

[0011] 进一步,所述主臂架的高压喷水组件的摆动油缸安装在中心轴线处,其旋转法兰盘上安装一对双作用双活塞杆油缸,每个活塞杆下部安装一根高压水喷水杆件,高压水喷水杆件下部安装若干高压喷水嘴,与地面成倾斜角布置,优选45度角,朝向中心;当活塞杆移动时带动喷水嘴组移动,可以同向移动或者相向移动;摆动油缸转动带动油缸转动进而带动喷水嘴组转动,可以冲刷中心区域的土体。

[0012] 进一步,所述往复转动组件由油缸,推杆构成,成组对称安装在中心柱两侧,所述推杆一端与油缸活塞杆铰接,另一端与中心柱的外伸臂铰接;当一侧活塞杆伸出时,推动推杆向中心柱方向移动,推杆推动中心柱绕其轴线逆时针方向旋转;至行程终了,活塞杆回退,拉动推杆离开中心柱方向移动,推杆拉动中心柱绕其轴线顺时针方向旋转。

[0013] 进一步,所述前臂位于主臂架前端,安装在主臂架前端的摆动油缸的旋转法兰盘上,通过摆动油缸转动带动前臂上下摆动;所述前臂前端装有一个摆动油缸,所述摆动油缸旋转法兰盘上安装高压喷水嘴;所述摆动油缸转动带动高压喷水嘴摆动,冲刷刃脚区域土体。

[0014] 进一步,所述高压喷嘴带有旁路吸泥口,在其主管路高压水的虹吸效应下吸取外部泥土颗粒混合后喷出,提高喷水的动能,从而提升破土效果,提升效率。

[0015] 进一步,各伸缩油缸带有行程传感器,摆动油缸带有角度传感器,工作中可以实时传输姿态数据在控制台中,施工人员可以据此监控或移动喷水的区域。

[0016] 本发明的有益效果在于:

[0017] (1) 本发明装置安装在沉井上,随沉井一起下沉,不再需要潜水员水下施工,避免施工人员危险。

[0018] (2) 本发明采用高压水破土,吸泥泵排泥,施工效率高,取土均匀,同时避免抓斗水下抓土困难的问题。

[0019] (3) 本发明适用不排水沉井施工,对周边土体稳定性影响小,降低了周边建筑的沉降风险。

## 附图说明

[0020] 图1是本发明的不排水沉井连续取土下沉的机具总体布置立面示意图;

[0021] 图2是本发明的不排水沉井连续取土下沉的机具总体布置水平示意图;

[0022] 图3是本发明的往复转动组件的运动示意图;

[0023] 其中:(a)油缸回缩,(b)油缸收回;

[0024] 图4是本发明的主臂架的结构示意图;

[0025] 图5是本发明的前臂的结构示意图。

## 具体实施方式

[0026] 下面结合附图与实施例具体说明本发明的实施方式。

[0027] 如图1,2所示,本发明的不排水沉井连续取土下沉的机具,主要包含:H型梁架1,往复转动组件2,圆柱框架3,主臂架4,前臂5,主吸泥泵6,高压水泵7,液压泵站8,控制台9,排

泥管10,高压水管11,电缆12。

[0028] H型梁架1安装在沉井内壁的预制承台上;H型梁架1中心设置有一个往复转动组件2,往复转动组件2中心设有一根可转动的空心圆柱,圆柱下端面与一个圆柱框架3固接,圆柱框架3外圈安装有三个主臂架4,等分布置,为桁架结构;每个主臂架4下部设置一个高压喷水组件,可转动同时可以平移,用于沉井中心区域破土;主臂架4前端装有一个可上下摆动的前臂5,前臂5最前端安装有可伸缩同时可以摆动的高压喷水组件。主吸泥泵6安装在圆形框架件中心,主吸泥泵6通过排泥管10连接沉井外的泥浆沉淀池。各高压喷水组件通过高压水管11连接高压水泵7。高压水管11、排泥管10、液压管路和控制电缆从空心圆柱内穿出。电缆12分别连接在各泵体和液压泵站8,控制台9。通过使用高压水对土体进行切割、冲刷等,使之成为泥浆,之后由吸泥泵6吸取并排至井外,主臂架的往复摆动结合各喷水组件的运动相结合,可以使高压水喷刷区域移至井内任意区域,达到分层均匀取土的效果,使沉井能平稳下沉。

[0029] H型梁架1包括梁臂、中心座、中心柱。梁臂为箱梁构型,其内装有油缸,油缸的活塞杆外伸可以顶在井壁,使H型梁架稳定。中心座由中心圆柱,圆锥铜套、中心座体、端盖和密封件组成,中心圆柱的外柱面有和圆锥铜套配合的圆锥面结构,两者组合后再安装在中心座体的相配合的圆锥面处,通过圆锥面的滑动配合使中心柱在往复转动时能自动对心,运动平稳。中心柱下法兰端面安装有圆柱框架,为圆管桁架结构,其中心装有主吸泥泵6,其外侧设置辅助吸泥泵。中心柱为空心钢管结构,下端面有连接法兰,上部外柱面上对称设置外伸臂;内部为排泥管10、高压水管11和电缆12的通道,布置相应的固定件。

[0030] 如图3中的(a),(b)所示,往复转动组件2包括油缸2-1、推杆2-2。成组对称安装在中心柱两侧,推杆2-2一端与油缸2-1的活塞杆铰接,另一端与中心柱的外伸臂铰接;当一侧活塞杆伸出时,推动推杆2-2向中心柱方向移动,推杆2-2推动中心柱绕其轴线逆时针方向旋转;至行程终了,活塞杆回退,拉动推杆2-2离开中心柱方向移动,推杆2-2拉动中心柱绕其轴线顺时针方向旋转。

[0031] 如图4所示,主臂架4包括主臂桁架4-1、摆动油缸4-2、伸缩油缸4-3、喷水杆4-4、喷水嘴4-5。主臂架4安装在圆柱框架外侧,成品字形三等分布置,为圆管桁架结构。主臂架的高压喷水组件的摆动油缸4-2安装在中心轴线处,其旋转法兰盘上安装一对双作用双活塞杆油缸4-3,每个活塞杆下部安装一根高压水喷水杆件4-4,高压水喷水杆4-4下部安装若干高压喷水嘴4-5,与地面成倾斜角布置,优选45度角,朝向中心;当活塞杆移动时带动喷水嘴4-5组移动,可以同向移动或者相向移动;摆动油缸4-2转动带动油缸4-3转动进而带动喷水杆4-4及其喷水嘴4-5组转动,可以冲刷中心区域的土体。

[0032] 如图5所示,前臂5包括前臂桁架5-1、摆动油缸5-2、伸缩油缸5-3、高压喷水嘴5-4。前臂5位于主臂架4前端,安装在主臂架4前端摆动油缸5-2的旋转法兰盘上,通过摆动油缸5-2转动带动前臂5上下摆动;前臂5前端装有一个摆动油缸5-2,摆动油缸5-2旋转法兰盘上安装高压喷水嘴5-4;摆动油缸5-2转动带动高压喷水嘴5-4摆动,冲刷刃脚区域土体。高压喷水嘴5-4带有旁路吸泥口,在其主管路高压水的虹吸效应下吸取外部泥土颗粒混合后喷出,提高喷水的动能,从而提升破土效果,提升效率。

[0033] 各伸缩油缸带有行程传感器,摆动油缸带有角度传感器,工作中可以实时传输姿态数据在控制台中,施工人员可以据此监控或移动喷水的区域。

[0034] 试运行,各高压水喷嘴正常喷水,并达到压力标值为合格。各油缸伸缩正常,旋转摆动正常。此时说明装置运转正常,井内开始注水至标高,高压水泵7向各喷嘴供水,在控制台9的程序控制下依次动作:

[0035] 1) 主臂架4的摆动油缸4-2旋转带动一对伸缩油缸4-3摆动正反180度,既带动喷水杆4-4,喷水嘴4-5摆动正反180度。同时,伸缩油缸4-3伸缩带动喷水杆,喷水嘴移动,可以冲刷中心区域的土体。

[0036] 2) 前臂5的摆动油缸5-2旋转带动喷水嘴上下摆动30度,冲刷刃脚区域土体。

[0037] 3) 往复转动组件2的油缸的活塞杆伸出时,推动推杆2-2向中心柱方向移动,推杆2-2推动中心柱外伸臂绕其轴线逆时针方向旋转,中心柱带动主臂架4逆时针方向旋转;至行程终了,油缸的活塞杆回退,拉动推杆2-2离开中心柱方向移动,推杆2-2拉动中心柱绕其轴线顺时针方向旋转,中心柱带动主臂架4逆时针方向旋转。此过程往复循环,带动所有喷水嘴冲刷到沉井内任意区域,完成分层破土工序。

[0038] 4) 主吸泥泵6在此过程中将泥浆排出沉井至泥浆池内,排浆量按沉井下沉速度确定。

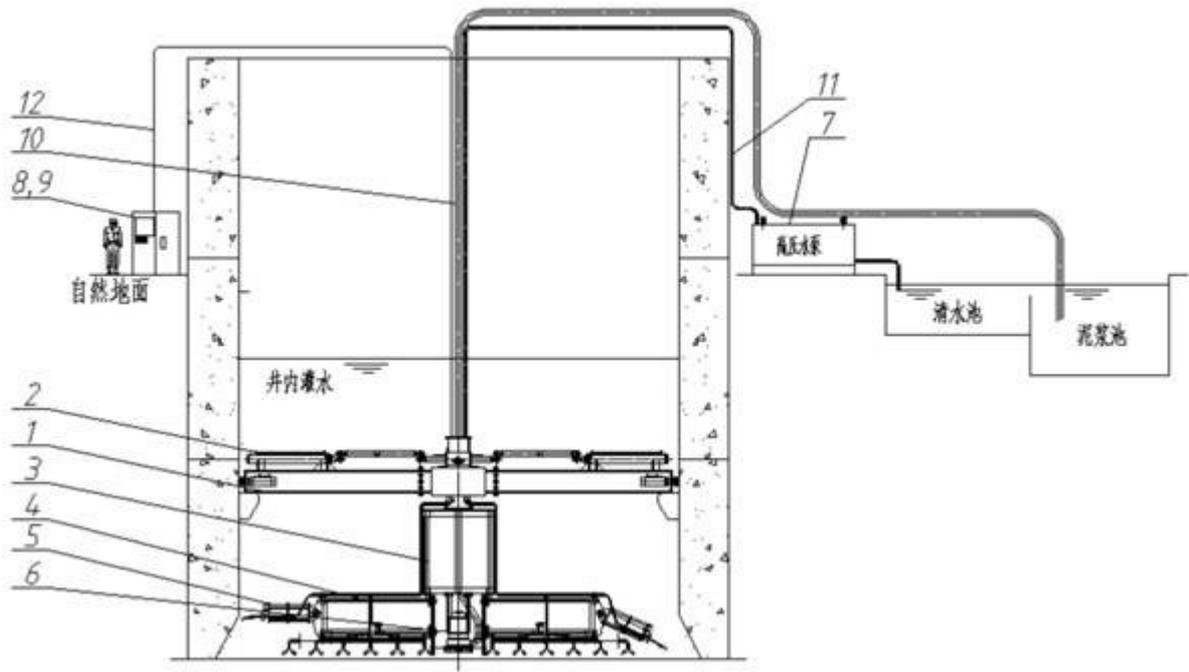


图1

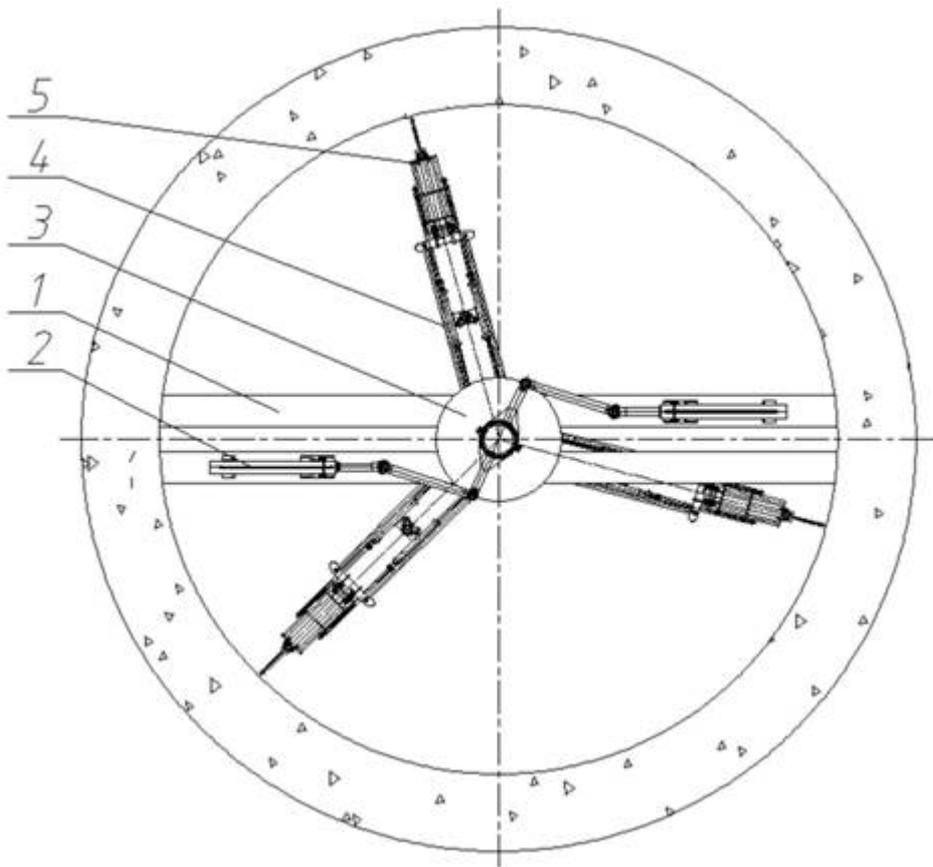


图2

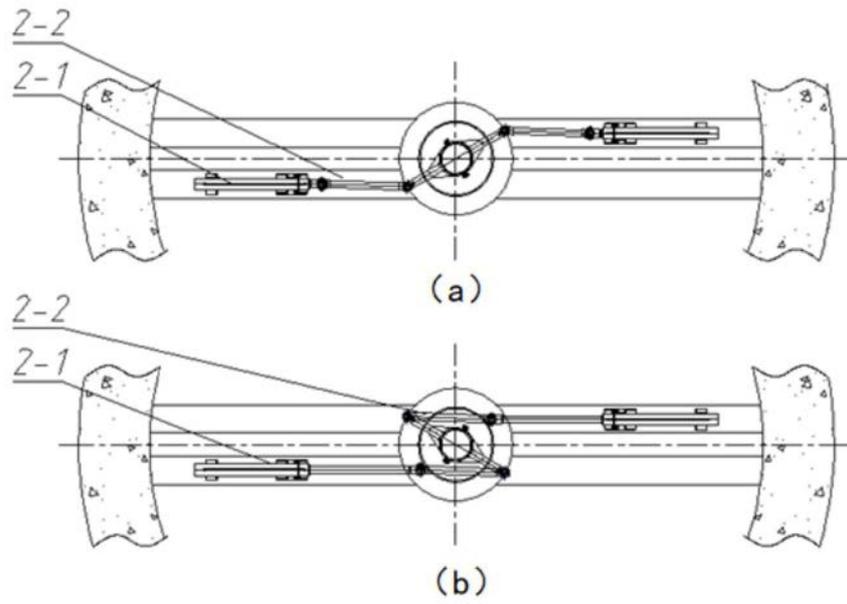


图3

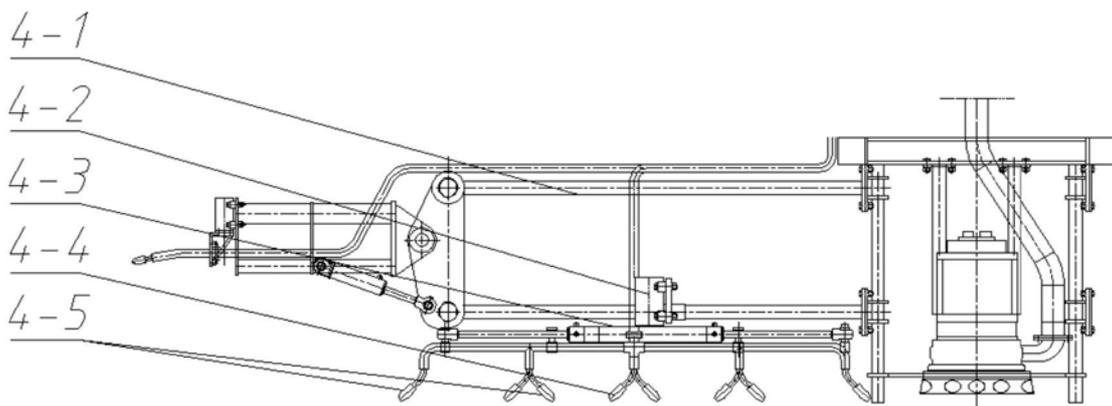


图4

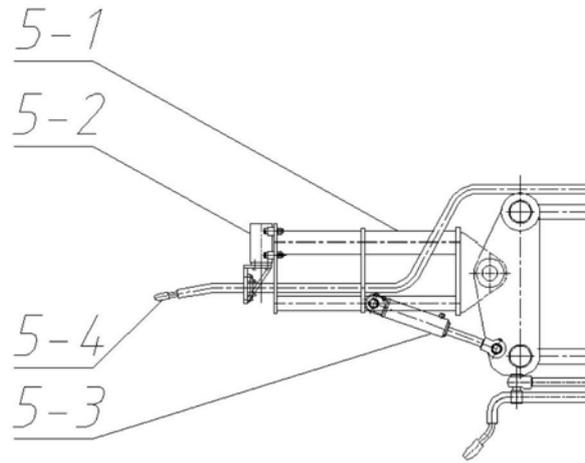


图5