



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110158649 B

(45) 授权公告日 2020.10.23

(21) 申请号 201910485647.0

(22) 申请日 2019.06.05

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110158649 A

(43) 申请公布日 2019.08.23

(73) 专利权人 浙江交工集团股份有限公司  
地址 310051 浙江省杭州市滨江区江陵路  
2031号钱江大厦

(72) 发明人 李嘉 王妙松 刘唐华 方兆寅  
郑逸 邵高云 朱杭新 吴正柏  
朱德帝

(74) 专利代理机构 杭州丰禾专利事务有限公司  
33214  
代理人 王静

(51) Int.Cl.

E02D 29/045 (2006.01)

E02D 23/08 (2006.01)

E02D 5/46 (2006.01)

E02D 5/18 (2006.01)

E02D 5/08 (2006.01)

审查员 秦吉利

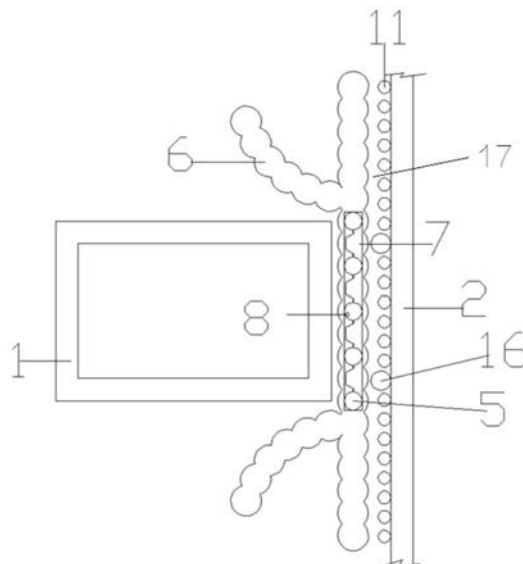
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种沉井下沉施工时邻近地下管线的施工方法

(57) 摘要

本发明提供一种沉井下沉施工时邻近地下管线的施工方法,该方法包括以下步骤:在邻近既有地下管线顶部设置沉降标;钢管桩内壁焊接测斜管;采进行旋喷桩隔离墙施工;制作注浆管,用镀锌钢管制作注浆管,在注浆管身上钻设注浆孔,注浆孔包裹橡胶皮;将注浆管通过钻孔斜插入地下管线下方软土土体中;沉井施工前期采用排水下沉,后期采用不排水下沉;通过测斜管监测复合旋喷桩隔离墙位移,通过沉降标监测地下管线沉降,在沉井过程中如果出现水平位移或沉降过大的情况,使用地下管线侧边的注浆管对地下管线进行注浆加固;注浆过程严密监测地下管线变形情况,防止注浆压力过大影响地下管线;沉井施工完成后,拔出拉森钢板桩及钢管桩。



1. 一种沉井下沉施工时邻近地下管线的施工方法,其特征在于,该方法包括以下步骤:
  - 1) 在邻近既有地下管线(2)顶部设置沉降标(9);
  - 2) 钢管桩(5)内壁焊接测斜管(8);
  - 3) 进行旋喷桩隔离墙(6)施工,采用旋喷桩在沉井(1)和地下管线(2)之间搭接成 $\pi$ 字型旋喷桩隔离墙(6),在旋喷桩隔离墙(6)与地下管线(2)中间的土体(17)上间隔布置回灌井(16);
  - 4) 对钢管桩(5)进行改造,在钢管桩(5)对称两侧焊接钢管桩接头(15),使之能与拉森钢板桩(4)相连;
  - 5) 对钢管桩(5)及拉森钢板桩(4)外表涂抹减摩剂;
  - 6) 在临近地下管线(2)的旋喷桩隔离墙(6)内插入互相搭接的拉森钢板桩(4)及钢管桩(5),拉森钢板桩(4)和钢管桩(5)间隔设置,拉森钢板桩(4)和钢管桩(5)分别采用钢板桩连接钢板(14)和工字形连接件(12)进行接桩,插入完成后在桩顶浇筑冠梁(7);
  - 7) 制作注浆管(11),用镀锌钢管(111)制作注浆管(11),在注浆管(11)身上钻设注浆孔,注浆孔包裹橡胶皮(112);
  - 8) 将注浆管(11)通过钻孔斜插入地下管线(2)下方软土土体(17)中;沉井(1)施工前期采用排水下沉,后期采用不排水下沉;
  - 9) 通过测斜管(8)监测复合旋喷桩隔离墙(3)位移,通过沉降标(9)监测地下管线(2)沉降,在沉井(1)过程中如果出现水平位移或沉降过大的情况,使用地下管线(2)侧边的注浆管(11)对地下管线(2)周围的土地进行注浆加固;注浆过程严密监测地下管线(2)变形情况,防止注浆压力过大影响地下管线(2);
  - 10) 沉井(1)施工完成后,拔出拉森钢板桩(4)及钢管桩(5);
  - 11) 对钢管桩(5)及拉森钢板桩(4)拔出留下的桩孔进行注浆处理。
2. 根据权利要求1所述的沉井下沉施工时邻近地下管线的施工方法,其特征在于,所述注浆管(11)由直径为26-32mm的镀锌钢管(111)制作而成。
3. 根据权利要求1所述的沉井下沉施工时邻近地下管线的施工方法,其特征在于,所述旋喷桩隔离墙(6)由直径为800-1000mm的旋喷桩搭接而成,相邻两根桩相互搭接长度不小于200mm。
4. 根据权利要求1所述的沉井下沉施工时邻近地下管线的施工方法,其特征在于,所述的测斜管(8)垂直焊接在钢管桩(5)内壁且其底部用底部托板(84)托住。

## 一种沉井下沉施工时邻近地下管线的施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于沉井施工领域,特别涉及一种软土地层沉井下沉施工时对邻近地下管线的施工方法。

### 背景技术

[0002] 随着城市地下空间的开发,沉井施工在地铁、市政管线等工程施工中得到了越来越广泛的应用,沉井既是深基础,又是特殊的施工方法,具有占地面积小、不需另设围护、可满足对地下空间特定的功能要求等特点。城市地下管线系统交错复杂,沉井下沉施工往往会遇到邻近既有地下管线的情况。

[0003] 沉井在下沉过程中会引起周围土体的扰动,在沉井周边造成一定范围的沉陷,形成沉降槽。沉降槽宽度范围沉降差异不同,会对沉降槽范围内的邻近地下管线造成扰动,甚至破坏,存在较大危害性。同时,在软土地层中进行大深度沉井下沉施工本身就具备高风险。沉井体型庞大,制作困难,下沉控制要求高,控制难度大。

[0004] 综上所述,软土地层邻近地下管线的沉井下沉施工时具有对沉降槽范围内的邻近地下管线造成扰动,沉井下沉控制要求高等特点,亟需通过改进技术解决这些问题。

### 发明内容

[0005] 本发明提供一种沉井下沉施工时邻近地下管线的施工方法,该方法包括以下步骤:

[0006] 1) 在邻近既有地下管线顶部设置沉降标;

[0007] 2) 钢管桩内壁焊接测斜管;

[0008] 3) 进行旋喷桩隔离墙施工,采用旋喷桩在沉井和地下管线之间搭接成 $\pi$ 字型旋喷桩隔离墙,在旋喷桩隔离墙与地下管线中间的土体上间隔布置回灌井;

[0009] 4) 对钢管桩进行改造,在钢管桩对称两侧焊接钢管桩接头,使之能与拉森钢板桩相连;

[0010] 5) 对钢管桩及拉森钢板桩外表涂抹减摩剂;

[0011] 6) 在临近地下管线的旋喷桩隔离墙内插入互相搭接的拉森钢板桩及钢管桩,拉森钢板桩和钢管桩间隔设置,拉森钢板桩和钢管桩分别采用钢板桩连接钢板和工字形连接件进行接桩,插入完成后在桩顶浇筑冠梁;

[0012] 7) 制作注浆管,用镀锌钢管制作注浆管,在注浆管身上钻设注浆孔,注浆孔包裹橡胶皮;

[0013] 8) 将注浆管通过钻孔斜插入地下管线下方软土土体中;沉井施工前期采用排水下沉,后期采用不排水下沉;

[0014] 9) 通过测斜管监测复合旋喷桩隔离墙位移,通过沉降标监测地下管线沉降,在沉井过程中如果出现水平位移或沉降过大的情况,使用地下管线侧边的注浆管对地下管线周围的土地进行注浆加固;注浆过程严密监测地下管线变形情况,防止注浆压力过大影响地

下管线；

[0015] 10) 沉井施工完成后, 拔出拉森钢板桩及钢管桩；

[0016] 11) 对钢管桩及拉森钢板桩拔出留下的桩孔进行注浆处理。

[0017] 在一些优选实施方式中, 在邻近既有地下管线顶部设置沉降标。

[0018] 在一些优选实施方式中, 所述注浆管由直径为26-32mm的镀锌钢管制作而成。

[0019] 在一些优选实施方式中, 所述旋喷桩隔离墙由直径800-1000mm的旋喷桩搭接而成, 相邻两根桩相互搭接长度不小于200mm。

[0020] 在一些优选实施方式中, 所述的测斜管垂直焊接在钢管桩内壁且其底部用底部托板托住。

[0021] 基于以上施工方法, 本发明得到一种保护结构, 该保护结构包括设置在沉井和地下管线之间的复合旋喷桩隔离墙, 所述旋喷桩隔离墙包括旋喷桩隔离墙以及插入旋喷桩隔离墙的多个间隔设置的拉森钢板桩与钢管桩, 所述旋喷桩隔离墙平面布置呈 $\pi$ 字型, 所述的拉森钢板桩的左右两侧分别与相邻的钢管桩锁扣搭接, 复合旋喷桩隔离墙顶部设置冠梁, 所述的旋喷桩隔离墙与地下管线之间的土体间隔布置回灌井; 钢管桩内部垂直设置有测斜管用于监测土体的水平位移, 在地下管线顶部设置沉降标用于监测沉井的下沉, 在地下管线临近沉井一侧设置一排注浆管, 注浆管斜向伸入到地下管线底部。

[0022] 与现有技术相比, 本发明具有以下有益效果:

[0023] (1) 在沉井和既有地下管线间设置 $\pi$ 型旋喷桩隔离墙,  $\pi$ 型旋喷桩隔离墙刚度大, 稳定性高, 防渗和抵抗土体变形效果好, 有效控制沉井下沉所引起的周围土体的沉降槽范围, 避免不均匀沉降对邻近地下管线造成破坏。

[0024] (2) 钢管桩自重轻, 抗弯性能好, 拉森钢板桩止水止土效果好, 两者锁扣内插与旋喷桩隔离墙中, 提高了旋喷桩隔离墙的水平刚度, 又防止旋喷桩因施工失误所造成止水效果差等危害。

[0025] (3) 经济效益好, 且该保护结构环保效果显著。

[0026] (4) 在沉井下沉之前在既有地下管线侧边埋设注浆管, 注浆管斜向插入地下管线底部, 在沉井下沉过程中严密监测地下管线沉降和水平变形, 如果出现过大变形可通过注浆管注浆进行紧急加固处理。

[0027] (5) 沉井下沉前期采用排水下沉, 下沉速度快, 下沉到一定深度后采用不排水下沉, 减少降水引起的周边土体变形和涌水流沙风险, 保证沉井下沉安全和邻近地下管线安全。

[0028] (6) 采用旋喷桩隔离墙, 避免采用混凝土灌注桩硬隔离, 也可相对节约工程成本和施工工期。

## 附图说明

[0029] 图1是本发明提供的保护结构平面布置图；

[0030] 图2是本发明提供的旋喷桩隔离墙细节图；

[0031] 图3是本发明提供的注浆管与沉降标的结构示意图；

[0032] 图4是钢板桩及拉森钢板桩接桩的示意图；

[0033] 附图标记说明: 沉井1; 地下管线2; 复合旋喷桩隔离墙3; 拉森钢板桩4; 钢管桩5; 旋

喷桩隔离墙6;冠梁7;测斜管8、测度设备81、电缆82、水平测头83、底部托板84;沉降标9、测杆91、混凝土底板92;测斜管保护套101、沉降标保护套102;注浆管11、镀锌钢管111、橡胶皮112;工字形连接件12;螺栓13;钢板桩连接钢板14;钢管桩连接头15;回灌井16;土体17。

### 具体实施方式

[0034] 下面结合附图和实施例对本发明做进一步描述;虽然本发明将结合较佳实施例进行描述,但应知道,并不表示本发明限制在所述实施例中。相反,本发明将涵盖可包含在有附后权利要求书限定的本发明的范围内的替换物、改进型和等同物。

[0035] 本发明提供一种针对软土地层沉井1下沉施工时邻近地下管线2的施工方法,具体包括如下步骤:

[0036] 1) 将测斜管8及沉降9标在邻近既有地下管线2上设置监测点;在地下管线2顶部按照2m间距设置沉降标9,沉井1下沉过程中定时监测沉降;

[0037] 2) 钢管桩5内壁焊接测斜管8,测斜管8随钢管桩5沉入旋喷桩隔离墙6,监测土体17水平位移;

[0038] 3) 采用直径800-1000mm的旋喷桩在沉井1和地下管线2之间搭接成 $\pi$ 字型旋喷桩隔离墙6;

[0039] 4) 对钢管桩5进行改装,使其具备与拉森钢板桩4互锁结构的能力,详见图2;

[0040] 5) 对钢管桩5及拉森钢板桩4表面涂抹减摩剂并进行养护,涂抹应均匀,防止漏涂;对钢管桩5及拉森钢板桩4接桩处进行改装,在长度不够时,可进行接长;

[0041] 6) 按照设计要求在旋喷桩隔离墙6内插入钢管桩5及拉森钢板桩4至设计标高,插入完成后在桩顶浇筑冠梁7;钢管桩5及拉森钢板桩4应间隔布置,布置方式详见图1;

[0042] 7) 制作注浆管11,采用26-32mm直径镀锌钢管制作注浆管11,在注浆管11身上钻设注浆孔,注浆孔包裹橡胶皮112;用钻机斜向钻孔,钻至要保护的地下管线2底部;将注浆管11插入钻孔,注浆外端做临时封闭处理,注浆管11具体形态详见图3;在沉井1下沉之前在既有地下管线2侧边埋设注浆管11,注浆管11斜向插入地下管线2底部,在沉井1下沉过程中严密监测地下管线2沉降和水平变形,如果出现过大变形可通过注浆管11注浆进行紧急加固处理;

[0043] 8) 进行沉井1的制作与接高,沉井1施工前期采用排水下沉,后期采用不排水下沉;此举措目的在于,沉井1下沉前期采用排水下沉,下沉速度快,下沉到一定深度后采用不排水下沉,减少降水引起的周边土体17变形和涌水流沙风险,保证沉井1下沉安全和邻近地下管线2安全;

[0044] 9) 在沉井1下沉过程中如果出现水平位移或沉降过大的情况,利用地下管线2侧边的注浆管11对地下管线2进行注浆加固;注浆过程严密监测地下管线2变形情况,防止注浆压力过大影响地下管线2;

[0045] 10) 待沉井1下沉结束后,周围土体17基本稳定时,可将钢管桩5及拉森钢板桩4拔出进行重复使用;

[0046] 11) 将水泥浆灌入因钢管桩5及拉森钢板桩4拔出所留下的桩孔中。

[0047] 基于以上施工方法,本发明获得了一种保护结构,参考图1与图2,该保护结构包括设置在沉井1和地下管线2之间的复合旋喷桩隔离墙3,所述旋喷桩隔离墙3包括旋喷桩隔离

墙6以及插入旋喷桩隔离墙6的多个间隔设置的拉森钢板桩4与钢管桩5,所述旋喷桩隔离墙6平面布置呈 $\pi$ 字型,所述的拉森钢板桩4的左右两侧分别与相邻的钢管桩5锁扣搭接,复合旋喷桩隔离墙3顶部设置冠梁7,所述的旋喷桩隔离墙6与地下管线2之间的土体17间隔布置回灌井16;钢管桩5内部垂直设置有测斜管8用于监测土体的水平位移,在地下管线2顶部设置沉降标9用于监测沉井1的下沉,在地下管线2临近沉井1一侧设置一排注浆管11,注浆管11斜向伸入到地下管线2底部。

[0048] 所述的沉降标9、测斜管8、及注浆管11埋设方式详见图3。

[0049] 如图1,所示注浆管11间隔布置于地下管线2邻近沉井1一侧,注浆管可由32mm镀锌钢管111钻注浆孔,注浆孔由橡胶皮112包裹;注浆管11可在沉井1下沉过程中可根据地下管线2监测情况进行应急注浆加固;

[0050] 所述的测斜管8垂直焊接在钢管桩5内壁且其底部用底部托板84托住,且所述的测斜管8由测度设备81、电缆82与水平测头83组成,所述测度设备81通过电缆82与水平测头83相连,所述的水平测头83伸入测斜管保护套101;

[0051] 所述的沉降标9由混凝土板92与测杆91组成,所述的测杆91插入混凝土底板92中,所述的测杆91外围由沉降标保护套102进行保护。

[0052] 在本实施例中,所述沉降标保护套102采用PVC管,测斜管保护套101采用镀锌钢管。

[0053] 如图1所示复合旋喷桩隔离墙3由拉森钢板桩4与钢管桩5相互锁扣插入旋喷桩隔离墙6内构成,拉森钢板桩4有效宽度可选择为600mm,钢管桩5直径600mm,无需采用混凝土灌注桩等刚性桩隔离和保护临近地下管线2,同时拉森钢板桩4待沉井1下沉周边土体稳定后可回收,显著节约工程成本,细节详见图2,在本实施例中,所述的钢管桩5之间用工字形连接件12接桩,并用螺栓13固定;拉森钢板桩4接桩时应用钢板桩连接钢板14接桩,钢管桩5的两侧形成钢管桩连接头15用于与拉森钢板桩4对接;钢管桩5自重轻,抗弯性能好,拉森钢板桩4止水止土效果好,两者锁扣内插与旋喷桩隔离墙6中,提高了旋喷桩隔离墙6的水平刚度,又防止旋喷桩因施工失误所造成止水效果差等危害。

[0054] 其中复合旋喷桩隔离墙3为 $\pi$ 型, $\pi$ 型复合旋喷桩隔离墙3刚度大,稳定性高,防渗和抵抗土体17变形效果好,有效控制沉井1下沉所引起的周围土体17的沉降槽范围,避免不均匀沉降对临近地下管线2造成破坏,复合旋喷桩隔离墙3平面布置详见图1,所述旋喷桩隔离墙6由直径800-1000mm的旋喷桩搭接而成,相邻两根桩相互搭接长度不小于200mm;此外,采用旋喷桩隔离墙6,避免采用混凝土灌注桩硬隔离,也可相对节约工程成本和施工工期。

[0055] 如图3所示连接测度设备81、电缆82、水平测头83组成测斜管8,由混凝土底板92,测杆91组成沉降标9;沉降标保护套102选用直径为90mmPVC管,测斜管保护套101选用90mm镀锌钢管。

[0056] 其次,本发明提供的钢管桩5及拉森钢板桩4表面涂抹减摩剂并进行养护,涂抹应均匀,防止漏涂。方便后期振动拔桩;钢管桩5接桩宜选用图2所示工字形连接件12,拉森钢板桩4接桩宜选用钢板桩连接钢板14。

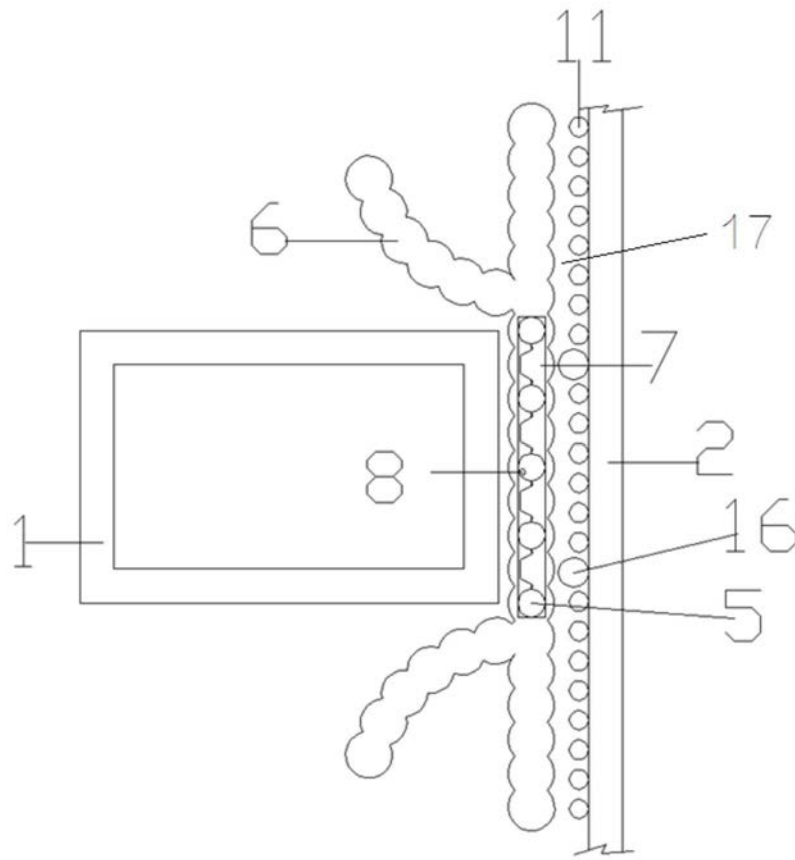


图1

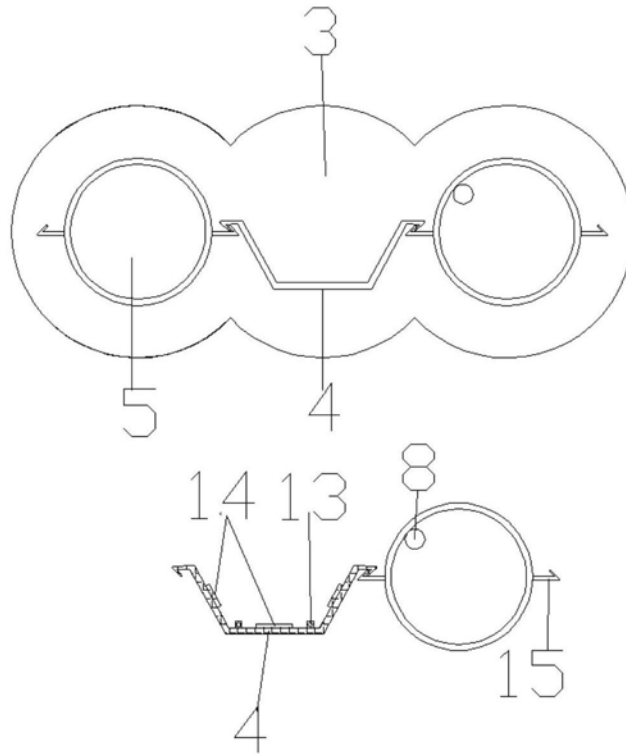


图2

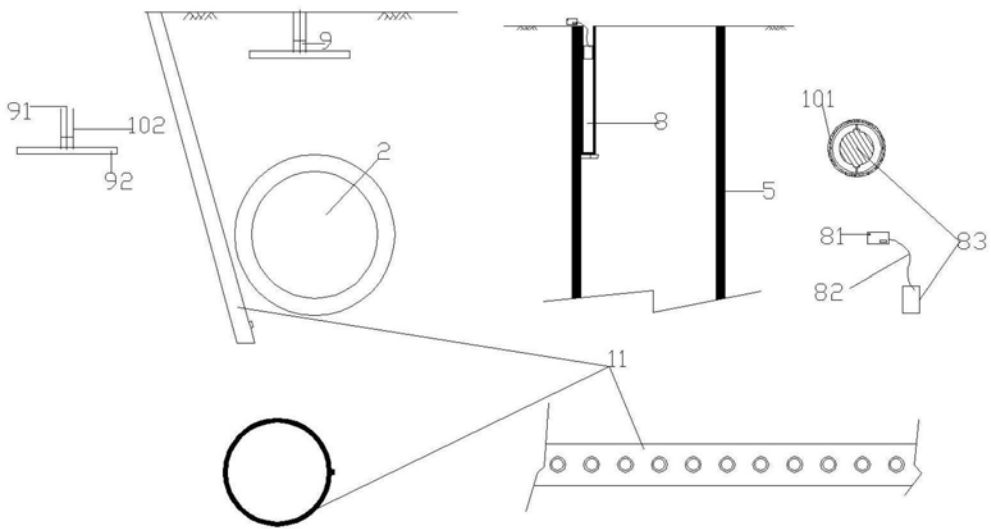


图3



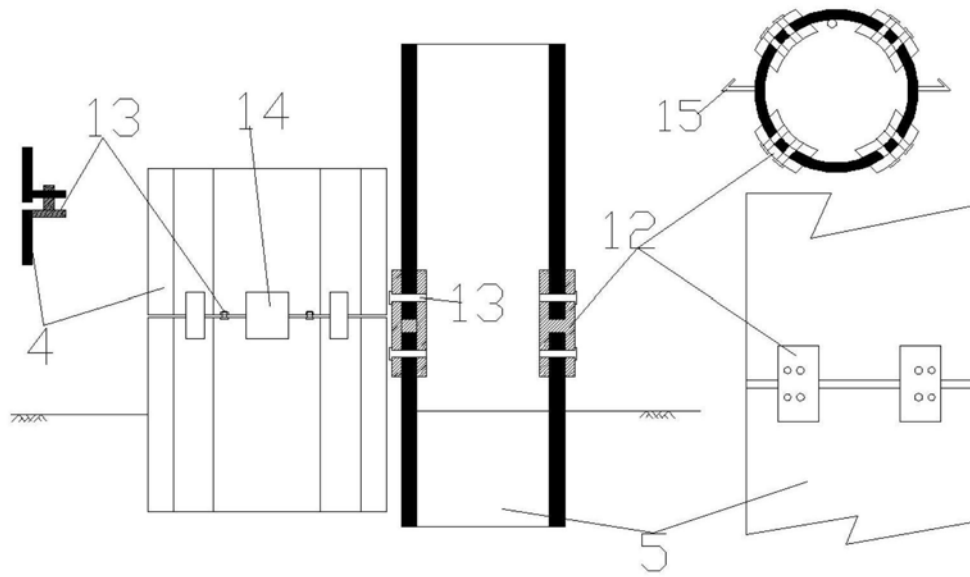


图4