



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204475366 U

(45) 授权公告日 2015. 07. 15

(21) 申请号 201520064085. X

(22) 申请日 2015. 01. 26

(73) 专利权人 张继红

地址 200086 上海市虹口区海伦路 306 弄 4 号 502 室

(72) 发明人 张继红

(51) Int. Cl.

E02D 29/02(2006. 01)

E02D 5/28(2006. 01)

E02D 13/04(2006. 01)

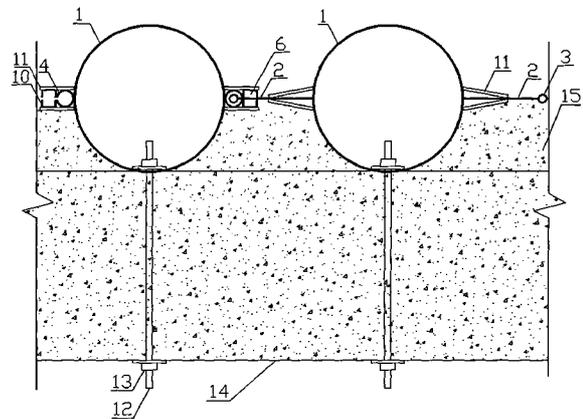
权利要求书2页 说明书6页 附图8页

(54) 实用新型名称

钢管桩连续墙及其水平向连接结构与辅助施工桩架

(57) 摘要

本实用新型涉及基坑围护工程领域中的钢管桩连续墙及其水平向连接与辅助施工桩架, 钢管桩连续墙包括钢管桩 (1)、钢管桩连接、隔水腔 (6)、隔水体四部分, 其中钢管桩 (1) 为主要受力构件, 钢管桩连接为位于相邻钢管桩之间的挡土结构, 隔水腔 (6) 为位于相邻钢管桩 (1) 之间沿钢管桩 (1) 方向有一定长度的空腔状结构, 且相邻钢管桩 (1) 或连接于相邻钢管桩 (1) 的结构为隔水腔 (6) 的一部分, 本实用新型提出了三种钢管桩连续墙结构形式与两种水平连接结构, 可在钢管桩之间形成既可挡土又可止水的结构, 有很好的止水功能, 连接施工方便、造价低, 可工厂预制, 现场安装, 可全回收再使用, 环保效益好, 工期短。



1. 一种钢管桩连续墙,其特征是包括钢管桩(1)、钢管桩连接、隔水腔(6)、隔水体四部分,其中钢管桩(1)为主要受力构件,钢管桩连接为位于相邻钢管桩(1)之间的挡土结构,钢管桩连接包括两块或多块连接插板(2),隔水腔(6)为位于相邻钢管桩(1)之间沿钢管桩(1)方向有一定长度的空腔状结构,且相邻钢管桩(1)或连接于相邻钢管桩(1)的结构为隔水腔(6)的一部分,隔水体为位于隔水腔(6)内用于阻隔相邻钢管桩连接处水力联系的物体。

2. 根据权利要求1所述的钢管桩连续墙,其特征是上述的钢管桩连接由两块连接插板与一根或两根连接板插槽(4)组成,连接插板与连接板插槽(4)分别与两根相邻的钢板桩(1)牢固连接,连接插板包括连接板(2)与插榫(3)两部分,连接板插槽(4)为横截面为小开口的槽状结构,连接插板可以沿钢管桩(1)方向插入连接板插槽(4)内,插榫(3)的横截面尺寸小于连接板插槽(4)的尺寸但大于连接板插槽(4)的横截面开口尺寸。

3. 根据权利要求2所述的钢管桩连续墙,其特征是上述的插榫(3)下端可设置楔形榫尖。

4. 一种钢管桩连续墙,其特征是包括钢管桩(1)、钢管桩连接、隔水腔(6)、隔水体四部分,其中钢管桩(1)为主要受力构件,钢管桩连接为位于相邻钢管桩(1)之间的挡土结构,钢管桩连接由连接板(2)、与连接板(2)牢固连接的插榫(3)、连接板插槽(4)与两块附加隔水腔壁(5)组成,隔水腔(6)为位于相邻钢管桩(1)之间沿钢管桩(1)方向有一定长度的空腔状结构,且相邻钢管桩(1)或连接于相邻钢管桩(1)的结构为隔水腔(6)的一部分,隔水体为位于隔水腔(6)内用于阻隔相邻钢管桩连接处水力联系的物体。

5. 一种钢管桩连续墙,其特征是由子管、母管两部分组成,其中子管包括钢管桩(1)、连接板(2)、插榫(3)、加劲板(11)四部分,母管由钢管桩(1)、连接板插槽(4)、槽形腔壁(10)、加劲板(11)四部分组成,钢管桩(1)为主要受力构件,连接板(2)与插榫(3)、子管的钢管桩(1)牢固连接,并在连接板(2)与子管的钢管桩(1)之间采用加劲板(11)加强连接,连接板插槽(4)与母管的钢管桩(1)、槽形腔壁(10)紧密连接,并采用加劲板(11)加强连接,母管与子管通过插榫(3)与连接板插槽(4)以子母相扣的方式连接,并由连接板(2)与槽形腔壁(10)围成隔水腔(6)。

6. 一种如权利要求1或权利要求4或权利要求5所述的钢管桩连续墙水平向连接结构,其特征是包括圈梁(14)、连接螺杆(12)、连接螺帽(13)三部分,其中,圈梁(14)为水平承载结构,可以是钢筋混凝土结构与钢结构中的一种或两种组合,连接螺杆(12)为将钢管桩连续墙与圈梁(14)连接为一受力共同体并带有螺纹的杆状结构,连接螺帽(13)为通过螺纹置于连接螺杆(12)上将钢管桩连续墙与圈梁(14)牢固连接的结构。

7. 一种如权利要求1或权利要求4或权利要求5所述的钢管桩连续墙的水平向连接结构,包括钢筋混凝土圈梁(14)、钢筋混凝土加强壁(15)两部分,其中,钢筋混凝土圈梁(14)为水平承载结构,钢筋混凝土加强壁(15)为密实充填钢管桩连续墙相邻钢管桩(1)之间凹槽且截面高度大于钢筋混凝土圈梁(14)截面高度的结构。

8. 根据权利要求7所述的钢管桩连续墙水平向连接结构,其特征是在上述的加强壁(15)与圈梁(14)之间通过设置U形插筋(17)加强连接,在加强壁(15)内近钢管桩(1)侧设置W形水平联系筋(16)加强连接。

9. 一种如权利要求1或权利要求4或权利要求5所述的钢管桩连续墙辅助施工桩架,

其特征是包括导向架(8)、连接板通道(9)与控制桁架(7)三部分,其中导向架(8)为在钢管桩(1)插入施工过程中控制钢管桩(1)平面位置与垂直度的结构,导向架(8)垂直放置,导向架(8)横截面内侧中空部位尺寸略大于钢管桩(1)横截面外轮廓线尺寸,连接板通道(9)为位于相邻导向架(8)之间具有一定大小的中空部位,控制桁架(7)为将导向架(8)与连接板通道(9)牢固连接为整体的结构。

钢管桩连续墙及其水平向连接结构与辅助施工桩架

技术领域

[0001] 本发明涉及基坑围护工程领域。

背景技术

[0002] 基坑围护工程是岩土工程的重要组成部分之一,目前常用的围护桩(墙)形式主要有钻孔灌注桩加隔水的水泥土桩、地下连续墙、钢板桩、SMW 工法桩四大类,其中的前两类为现场浇筑而形成的以钢筋混凝土为主的桩(墙)体,耗材、耗能多,造价较高,容易因现场施工质量控制问题产生安全隐患。钢板桩与 SMW 工法桩一般在施工完成后拔出其中的钢材,围护桩(墙)的主要材料可循环使用,因此相对耗材、耗能较小,属于较经济环保的围护桩(墙)形式,但是钢板桩之间的搭接位置无法满足较严格的隔水要求,当基坑挖深较深时,钢板桩往往漏水严重,加之钢板桩刚度较低,从而限制其推广应用,SMW 工法桩为了解决挡土隔水问题,需在受力构件(即 H 型钢)之间施工水泥土桩局部挡土并隔水,但当基坑较深时,水泥土桩受力开裂可能导致隔水失效,加之水泥土不可回收,有一定的材料消耗,因此造价仍然较高。基坑围护是一类临时性的工程,在基坑回填后即完成工程的所有使用价值,因此采用可回收的预制构件(如抗弯抗剪性能好的 H 型钢)进行围护可节材、节能,大幅度降低工程造价,且施工质量易控制,具备广阔的发展前景,但预制构件连接处的隔水问题是制约其发展的瓶颈,也是国内外岩土工程领域中的一项空白,本发明人先前提出可以有效隔水的预制隔水桩,解决了相邻预制桩连接处的隔水问题,但该技术尚可进一步改进。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供第一种钢管桩连续墙,该钢管桩连续墙隔水挡土效果好,材料用量省,施工速度快,刚度大,安全性好,使用后可全回收再利用,环保效益突出,且可采用锤击法、静压法或振动法施工,适用范围广。

[0004] 第一种钢管桩连续墙包括钢管桩、钢管桩连接、隔水腔、隔水体四部分,其中钢管桩为主要受力构件,钢管桩连接为位于相邻钢管桩之间的挡土结构,钢管桩连接包括两块或多块连接插板,隔水腔为位于相邻钢管桩之间沿钢管桩方向有一定长度的空腔状结构,且相邻钢管桩或连接于相邻钢管桩的结构为隔水腔的一部分,隔水体为位于隔水腔内用于阻隔相邻钢管桩连接处水力联系的物体。

[0005] 在上述的钢管桩连续墙中,上述的钢管桩连接由一块或两块连接插板与一根或两根连接板插槽组成,连接插板与连接板插槽分别与两根相邻的钢板桩牢固连接,连接插板包括连接板与插榫两部分,连接板插槽为横截面为小开口的槽状结构,连接插板可以沿钢管桩方向插入连接板插槽内,插榫的横截面尺寸小于连接板插槽的尺寸但大于连接板插槽的横截面开口尺寸。

[0006] 在上述的钢管桩连续墙中,上述的插榫下端可设置楔形榫尖。

[0007] 在上述的钢管桩连续墙中,上述的隔水体可以是遇水膨胀的堵漏材料、黏性土、水泥土、内部装有流体的弹性袋中的一种或几种组合。

[0008] 本发明的第二个目的在于提供第二种钢管桩连续墙,第二种钢管桩连续墙隔水挡土效果好,隔水连接材料省,安全可靠,插拔施工方便快捷,使用后可全回收再利用,亦可采用锤击法、静压法或振动法施工,适用范围广。

[0009] 第二种钢管桩连续墙包括钢管桩、钢管桩连接、隔水腔、隔水体四部分,其中钢管桩为主要受力构件,钢管桩连接为位于相邻钢管桩之间的挡土结构,钢管桩连接由连接板、与连接板牢固连接的插榫、连接板插槽与两块附加隔水腔壁组成,隔水腔为位于相邻钢管桩之间沿钢管桩方向有一定长度的空腔状结构,且相邻钢管桩或连接于相邻钢管桩的结构为隔水腔的一部分,隔水体为位于隔水腔内用于阻隔相邻钢管桩连接处水力联系的物体。

[0010] 本发明的第三个目的在于提供一种钢管桩连续墙辅助施工桩架,该辅助施工桩架结构简单,造价低,可大幅度提高施工速度与施工质量。

[0011] 该钢管桩连续墙辅助施工桩架包括导向架、连接板通道与控制桁架三部分,其中导向架为在钢管桩插入施工过程中控制钢管桩平面位置与垂直度的结构,导向架垂直放置,导向架横截面内侧中空部位尺寸略大于钢管桩横截面外轮廓线尺寸,连接板通道为位于相邻导向架之间具有一定大小的中空部位,控制桁架为将导向架与连接板通道牢固连接为整体的结构。

[0012] 本发明的第四个目的在于提供第三种钢管桩连续墙,第三种钢管桩连续墙隔水挡土效果好,安全可靠,插拔施工方便快捷,使用后可全回收再利用,亦可采用锤击法、静压法或振动法施工,适用范围广,且结构简单,造价省。

[0013] 第三种钢管桩连续墙由子管、母管两部分组成,其中子管包括钢管桩、连接板、插榫、加劲板四部分,母管由钢管桩、连接板插槽、槽形腔壁、加劲板四部分组成,钢管桩为主要受力构件,连接板与插榫、子管的钢管桩牢固连接,并在连接板与子管的钢管桩之间采用加劲板加强连接,连接板插槽与母管的钢管桩、槽形腔壁紧密连接,并采用加劲板加强连接,母管与子管通过插榫与连接板插槽以子母相扣的方式连接,并由连接板与槽形腔壁围成隔水腔。

[0014] 本发明的第五个目的是提供第一种钢管桩连续墙水平向连接结构,该水平向连接结构可将钢管桩连续墙的多根钢管桩连接为受力共同体,并可作为水平承载结构的一部分,施工方便快捷,造价低,施工质量可靠。

[0015] 该第一种水平向连接结构包括圈梁、连接螺杆、连接螺帽三部分,其中,圈梁为水平承载结构,可以是钢筋混凝土结构与钢结构中的一种或两种组合,连接螺杆为将钢管桩连续墙与圈梁连接为一受力共同体并带有螺纹的杆状结构,连接螺帽为通过螺纹置于连接螺杆上将钢管桩连续墙与圈梁牢固连接的结构。

[0016] 本发明的第六个目的是提供第二种钢管桩连续墙水平向连接结构,该水平向连接结构可将钢管桩连续墙的多根钢管桩连接为受力共同体,并可作为水平承载结构的一部分,可以有效解决钢管桩局部承压问题,施工方便快捷,造价低,施工质量可靠。

[0017] 该第二种水平向连接结构包括钢筋混凝土圈梁、钢筋混凝土加强壁两部分,其中,钢筋混凝土圈梁为水平承载结构,钢筋混凝土加强壁为密实充填钢管桩连续墙相邻钢管桩之间凹槽且截面高度大于钢筋混凝土圈梁截面高度的结构。

[0018] 在上述的钢管桩连续墙水平向连接结构中,可在上述的加强壁与圈梁之间通过设置 U 形插筋加强连接,在加强壁内近钢管桩侧设置 W 形水平联系筋加强连接。

[0019] 本发明的钢管桩连续墙及其水平向连接结构,可形成既可挡土又可止水的结构,有很好的止水功能,连接施工方便、造价低,可工厂预制,现场安装。本发明的钢管桩连续墙辅助施工桩架可提高施工速度与质量。

附图说明

- [0020] 图 1 为本发明的第一个实施例所用第二种钢管桩连续墙的第一部分纵剖面图；
[0021] 图 2 为本发明的第一个实施例所用第二种钢管桩连续墙的第一部分横截面图；
[0022] 图 3 为本发明的第一个实施例所用第二种钢管桩连续墙的第二部分纵剖面图；
[0023] 图 4 为本发明的第一个实施例所用第二种钢管桩连续墙的第二部分横截面图；
[0024] 图 5 为本发明的第二个实施例所用第一种钢管桩连续墙横截面示意图；
[0025] 图 6 为本发明的第三个实施例所用第一种钢管桩连续墙横截面示意图；
[0026] 图 7 为本发明的第一个实施例所用第二种钢管桩连续墙横截面示意图；
[0027] 图 8 为本发明的第四个实施例所用第一种钢管桩连续墙横截面示意图；
[0028] 图 9 为本发明的第五个实施例所用第一种钢管桩连续墙横截面示意图；
[0029] 图 10 为本发明的第二个实施例所用第一种钢管桩连续墙钢管桩连接处详图；
[0030] 图 11 为本发明的第三个实施例所用第一种钢管桩连续墙钢管桩连接处详图；
[0031] 图 12 为本发明的第一个实施例所用第二种钢管桩连续墙钢管桩连接处详图；
[0032] 图 13 为本发明的第六个实施例所用的钢管桩连续墙辅助施工桩架俯视示意图；
[0033] 图 14 为本发明的第六个实施例所用的钢管桩连续墙辅助施工桩架正视示意图；
[0034] 图 15 为本发明的第七个实施例所用的钢管桩连续墙母管横截面示意图；
[0035] 图 16 为本发明的第七个实施例所用的钢管桩连续墙子管横截面示意图；
[0036] 图 17 为本发明的第七个实施例所用的第三种钢管桩连续墙组装示意图及第八个实施例所用的第一种钢管桩连续墙水平向连接结构俯视示意图；
[0037] 图 18 为本发明的第八个实施例与第九个实施例所用的钢管桩连续墙水平向连接结构俯视示意图；
[0038] 图 19 为本发明的第九个实施例所用的第二种钢管桩连续墙水平向连接结构配筋图；
[0039] 图 20 为本发明的第九个实施例所用的第二种钢管桩连续墙水平向连接结构 U 形插筋图；
[0040] 图 21 为本发明的第九个实施例所用的第二种钢管桩连续墙水平向连接结构 W 形水平分布钢筋图。

具体实施方式

[0041] 作为本发明的第一个实施例,主要目的是结合图 1~图 4、图 7、图 12,介绍本发明的第二种钢管桩连续墙结构构造、工作原理与实施方法。第二种钢管桩连续墙包括钢管桩(1)、钢管桩连接、隔水腔(6)、隔水体四部分,其中钢管桩(1)为主要受力构件,钢管桩连接为位于相邻钢管桩(1)之间的挡土结构,钢管连接由连接板(2)、与连接板(2)牢固连接的插榫(3)、连接板插槽(4)与两块附加隔水腔壁(5)组成,隔水腔(6)为位于相邻钢管桩(1)之间沿钢管桩(1)方向有一定长度的空腔状结构,且相邻钢管桩(1)或与相邻钢管桩(1)

连接的结构为隔水腔(6)的一部分,隔水体为位于隔水腔(6)内用于阻隔相邻钢管桩连接处水力联系的物体。根据第二种钢管桩连续墙的结构构造,可将其分为如图1与图2所示的第一部分及如图3与图4所示的第二部分,在插入施工前,第一部分与第二部分分别为一牢固连接的整体,在施工时,可先将第一部分或第二部分插入土体,然后依次将第二部分或第一部分按照如图7所示的位置插入土体,使第一部分与第二部分穿插连接,并在第一部分与第二部分之间形成隔水腔(6),隔水腔(6)的侧壁分别由钢管桩连续墙的第一部分与第二部分的一部分组成,在隔水腔(6)的内部设置遇水膨胀的堵漏材料、黏性土、水泥土、内部装有流体的弹性袋中的一种或几种组合形成隔水体,隔水体与钢管桩连续墙的相邻两部分均密切接触,从而达到止水目的。在插入与拔出施工时,钢管桩连续墙的两部分是可分离的,便于插拔施工,在使用时,由隔水体将相邻的钢管桩连接为整体,达到有效止水挡土目的。在本实施例中,钢管桩(1)可选择直径为1000mm~2000mm,壁厚为10~20mm的钢管制作。连接板(2)可选用10~30mm厚的钢板制作,连接板(2)还可以根据需求选择槽钢、钢板桩或其他形状的条形板状结构。插榫(3)与连接板插槽(4)配套使用,例如,连接板插槽(4)为横截面为C形开口的钢管,则可选择直径小于连接板插槽(4)内径的圆钢作为插榫(3),并使插榫(3)的直径大于连接板插槽(4)开口处的尺寸,连接板(2)的厚度小于连接板插槽(4)的开口尺寸,以使得钢管桩连续墙相邻的第一部分与第二部分在承担土压力时连接牢固。为了施工时便于插榫(3)插入连接板插槽(4),在插榫(3)的下部可设置锥形或楔形榫尖,楔形榫尖可设置为楔形尖远离连接板(2)的形状,以便于插入施工时清除连接板插槽(4)内的土体。如图12所示的附加隔水腔壁(5)可采用不等边角钢制作,隔水腔(6)可设置2个,如图12所示,以确保隔水可靠,并便于检修,实现隔水双保险。隔水腔(6)的形成方法可参本人提出的预制隔水桩专利(申请号:2012200811351)。在本实施例中,钢管桩(1)可以是横截面为圆形、方形等任意形状的条状结构。可通过在钢管桩(1)的不同侧面焊接连接板(2)实现钢管桩连续墙的平面布置的转向变化。

[0042] 作为本发明的第二个实施例,主要目的是结合图5与图10,介绍第一种钢管桩连续墙的结构构造、工作原理与实施方法。第一种钢管桩连续墙的结构构造与第二种钢管桩连续墙的结构构造相似,工作原理与施工方法基本一致,不同点在于隔水腔(6)主要由两块连接板(2)组成,可利用部分钢管桩(1)的侧壁作为隔水腔(6)的一部分。该第一种钢管桩连续墙的优点是隔水腔(6)横截面面积较大,可利用钢管桩(1)的侧壁作为隔水腔(6)侧壁的一部分,可节省材料。因隔水腔(6)较大,故可在同一隔水腔(6)内设置两个或多个隔水体,确保隔水可靠。

[0043] 作为本发明的第三个实施例,主要目的是结合图6与图11,介绍第一种钢管桩连续墙的第二种连接形式。本实施例与第二个实施例相似,不同点是在相邻的钢管桩(1)之间,采用了两套包含连接板(2)、插榫(3)、连接板插槽(4)的连接体,由连接体与相邻的钢管桩(1)的部分侧壁围成横截面封闭的隔水腔(6),连接牢固,隔水效果好。

[0044] 作为本发明的第四个实施例,主要目的是结合图8,介绍第一种钢管桩连续墙的第三种连接形式。本实施例与第二个实施例相似,不同点是在相邻的钢管桩(1)之间,采用了三块连接板(2),与土体形成隔水腔(6),施工方便、施工速度快。

[0045] 作为本发明的第五个实施例,主要目的是结合图9,介绍第一种钢管桩连续墙第四种连接形式。本实施例与第四个实施例相似,不同点是在相邻的钢管桩(1)之间,采用了

两块连接板 (2), 与土体形成隔水腔 (6), 施工方便, 施工速度快, 材料更省。

[0046] 作为本发明的第六个实施例, 结合图 13 与图 14, 主要介绍本发明的钢管桩连续墙辅助施工桩架的结构构造与工作原理。在工程实施中, 所使用的钢管桩 (1) 的体型与重量都很大, 在施工时其垂直度与平面定位均十分中重要。本发明的钢管桩连续墙辅助施工桩架包括导向架 (8)、连接板通道 (9) 与控制桁架 (7) 三部分, 其中导向架 (8) 为在钢管桩 (1) 插入施工过程中控制钢管桩 (1) 平面位置与垂直度的结构, 导向架 (8) 垂直放置, 导向架 (8) 横截面内侧中空部位尺寸略大于钢管桩 (1) 横截面外轮廓线尺寸, 可采用与钢管桩 (1) 截面形状相同且内径略大于钢管桩 (1) 外径的钢管制作, 也可采用桁架形式制作。连接板通道 (9) 为位于相邻导向架 (8) 之间具有一定大小的中空部位, 控制桁架 (7) 为将导向架 (8) 与连接板通道 (9) 牢固连接为整体的结构。在钢管桩连续墙施工时, 先将制作好的辅助施工桩架放置于桩位位置, 然后将如实施例一所述的钢管桩连续墙第一部分或第二部分放置于辅助施工桩架内, 在施工过程中由导向架 (8) 控制钢管桩 (1) 的平面位置与垂直度, 并使连接体穿越连接板通道 (9), 实现连续施工。还可以在 第一根钢管桩 (1) 施工完成后, 将辅助桩架中的一个导向架 (8) 临时固定在已施工的钢管桩 (1) 上, 实现下一根待施工钢管桩 (1) 的准确定位与垂直度控制。还可以将辅助桩架制作为 L 形, 实现拐弯位置钢管桩连续墙的施工。

[0047] 作为本发明的第七个实施例, 主要结合图 15 ~ 图 17, 介绍本发明的第三种钢管桩连续墙结构构造与工作原理。第三种钢管桩连续墙包括子管、母管两部分组成, 其中子管包括钢管桩 (1)、连接板 (2)、插榫 (3)、加劲板 (11) 四部分, 母管包钢管桩 (1)、连接板插槽 (4)、槽形腔壁 (10)、加劲板 (11) 四部分组成, 其中钢管桩 (1) 为主要受力构件, 连接板 (2) 与插榫 (3)、子管的钢管桩 (1) 牢固连接, 并在连接板 (2) 与子管的钢管桩 (1) 之间采用加劲板 (11) 加强连接, 连接板插槽 (4) 与母管的钢管桩 (1)、槽形腔壁 (10) 紧密连接, 并采用加劲板 (11) 加强连接, 母管与子管通过插榫 (3) 与连接板插槽 (4) 以子母相扣的方式连接, 并由连接板 (2) 与槽形腔壁 (10) 围成隔水腔 (6)。其中钢管桩 (1) 为主要受力构件, 可根据受力需要选择相应的截面尺寸, 在工程种一般选择 $\phi 600\text{mm} \sim \phi 2400\text{mm}$ 直径较为合理, 其壁厚一般可选择 $8 \sim 30\text{mm}$ 。连接板 (2) 可直接选用钢板制作, 其壁厚可选为 $8 \sim 30\text{mm}$, 其板宽一般可选择在 $200 \sim 1000\text{mm}$, 因采用了加劲板 (11), 可选择较宽的钢板作为连接板 (2), 以节约造价。插榫 (3) 可选用圆钢或钢管制作, 其外径应大于连接板插槽 (4) 的开口尺寸。连接板插槽 (4) 可选用侧面开口的钢管制作。槽形腔壁 (10) 可选用槽钢制作。加劲板 (11) 可采用钢板制作, 加劲板 (11) 可以沿钢管桩 (1) 长度方向间隔设置, 子管的各部件可焊接连接, 母管的各部件也可焊接连接。子管的连接板 (2)、插榫 (3) 与子管的钢管桩 (1) 之间应设置为通长焊缝, 以确保子管侧壁不漏水。母管的连接板插槽 (4)、槽形腔壁 (10) 与钢管桩 (1) 之间应设置通长焊缝以利于止水。如图 17 所示, 在子管的插榫 (3) 与母管的连接板插槽 (4) 之间的连接缝可采用以下方法进行止水: 第一种方法是直接利用子母管插入施工过程中的留在连接缝及隔水腔 (6) 内的土体进行止水, 在基坑挖深不太深或粘性土中, 是可以满足止水要求的; 当第一种方法难以满足止水要求时, 可将隔水腔 (6) 内土体清除, 采用如本发明的第一个实施例所述的方法进行止水, 也可以将隔水腔 (6) 内置入遇水膨胀止水条, 通过遇水膨胀止水条遇水膨胀与连接板 (2) 及槽形腔壁 (10) 密实接触达到连接缝处的止水目的。

[0048] 作为本发明的第八个实施例,主要结合图 17 与图 18 介绍本发明的第一种钢管桩连续墙水平向连接结构构造与工作原理。在基坑围护工程实践中,一般需要将围护结构在水平方向连接为整体利于围护结构的共同作用。在本实施例中,结合钢管桩连续墙的特点,提出了质量易控,连接牢固的第一种水平向连接结构。该第一种水平向连接结构包括圈梁(14)、连接螺杆(12)、连接螺帽(13)三部分。其中,圈梁(14)为水平承载结构,可以是钢筋混凝土结构与钢结构中的一种或两种组合,连接螺杆(12)为将钢管桩连续墙与圈梁(14)连接为一受力共同体并带有螺纹的杆状结构,连接螺帽(13)通过螺纹置于连接螺杆(12)上将钢管桩连续墙与圈梁(14)牢固连接。在图 17 中,圈梁(14)可为钢圈梁,可选用双拼的 H 型钢作为圈梁(14),并将连接螺杆(12)置于两根 H 型钢之间,将钢管桩(1)的侧壁开孔,通过如图 17 所示的连接螺帽(13)与垫板将钢管桩(1)与圈梁(14)铆接。以利于多根钢管桩(1)共同受力,当钢管桩(1)局部承压不足时,可在钢管桩(1)与圈梁(14)之间焊接缀板加强连接强度。当圈梁(14)为钢筋砼圈梁时,可在圈梁(14)内预埋管,将连接螺杆(12)穿过预埋管,通过连接螺帽(13)将圈梁(14)与钢管桩(1)连接。也可以将连接螺杆的一段直接预埋在钢筋混凝土圈梁(14)内,还可将带有内丝的螺纹管预埋于钢筋混凝土圈梁(14)内,再通过连接螺杆(12)与连接螺帽(13)将钢管桩(1)与圈梁(14)连接。

[0049] 作为本发明的第九个实施例,主要结合图 18 ~ 图 21 介绍本发明的第二种钢管桩连续墙水平向连接结构构造与工作原理。当基坑挖深较深时,因水平荷载较大,在圈梁(14)与钢管桩(1)之间的相互作用力很大,若采用如图 17 所示的第一种管桩连续墙水平向连接结构,可能会因应力集中而导致钢管桩(1)出现局部稳定性不足。本本发明的第二种钢管桩连续墙水平向连接结构主要是解决钢管桩(1)在圈梁(14)处的局部稳定性问题。该第二种水平向连接结构包括钢筋混凝土圈梁(14)、钢筋混凝土加强壁(15)两部分,其中,钢筋混凝土圈梁(14)为水平承载结构,钢筋混凝土加强壁(15)为密实充填钢管桩连续墙相邻钢管桩(1)之间凹槽且截面高度大于钢筋混凝土圈梁(14)截面高度的结构。该第二种水平向连接结构的俯视图如图 18 所示,在钢管桩连续墙的相邻钢管桩(1)之间用混凝土密实充填,其横截面形状如图 19 所示,采用加强壁(15)提高钢管桩(1)的局部承压面积,以增加局部稳定性。加强壁(15)与圈梁(14)可为整体现浇钢筋混凝土结构。圈梁(14)与加强壁(15)之间可设置 U 形插筋(17)加强连接,在垂直方向,可通过设置 U 形插筋(17)提高加强壁(15)的承载力,U 形插筋的形状如图 20 所示。因钢管桩连续墙的侧表面凹凸不平,可在加强壁(15)内侧设置水平方向的 W 形水平联系筋(16)提高加强壁(15)的整体承载能力,W 形水平联系筋(16)形状可如图 21 所示。当然,在加强壁(15)的顶部与其他侧尚宜按照相关规范要求布设分布筋。还可以将加强壁(15)设置于圈梁(14)下侧,或在圈梁(14)的上下两侧设置。当钢管桩(1)的局部承压满足要求时,可不设加强壁(15),直接在圈梁(14)与钢管桩(1)之间密实填筑素混凝土即可。

[0050] 本专利包括但不限于本领域内专业人士可替代使用的其他施工方法。

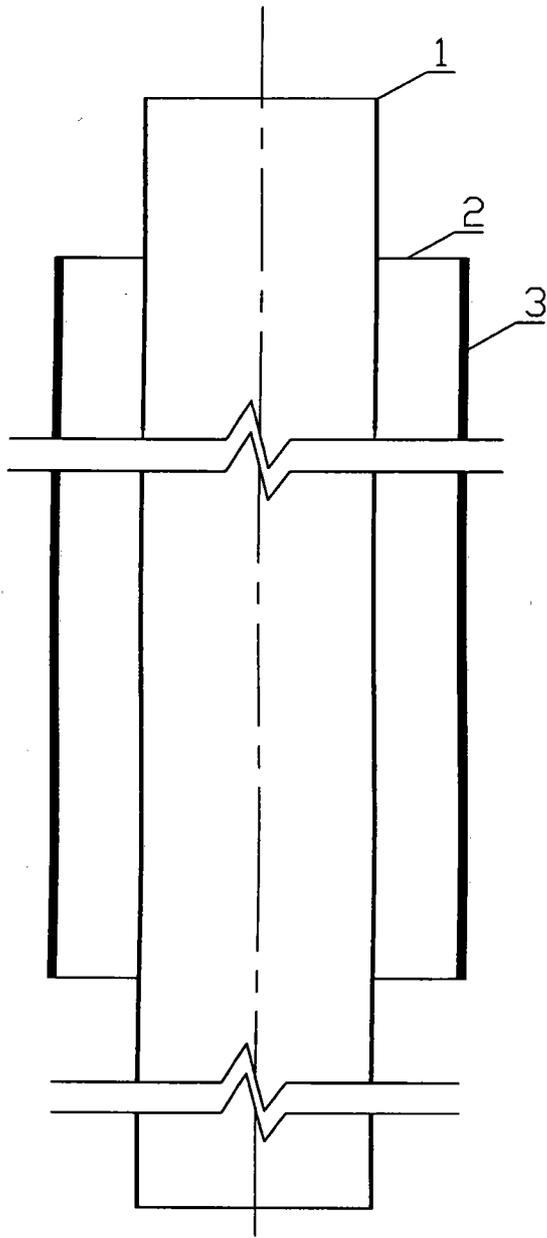


图 1

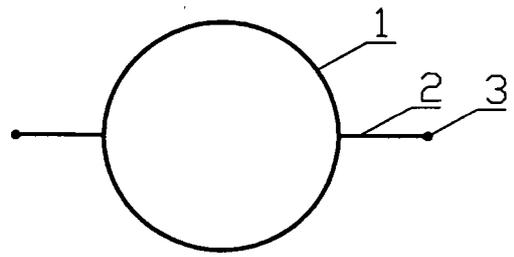


图 2

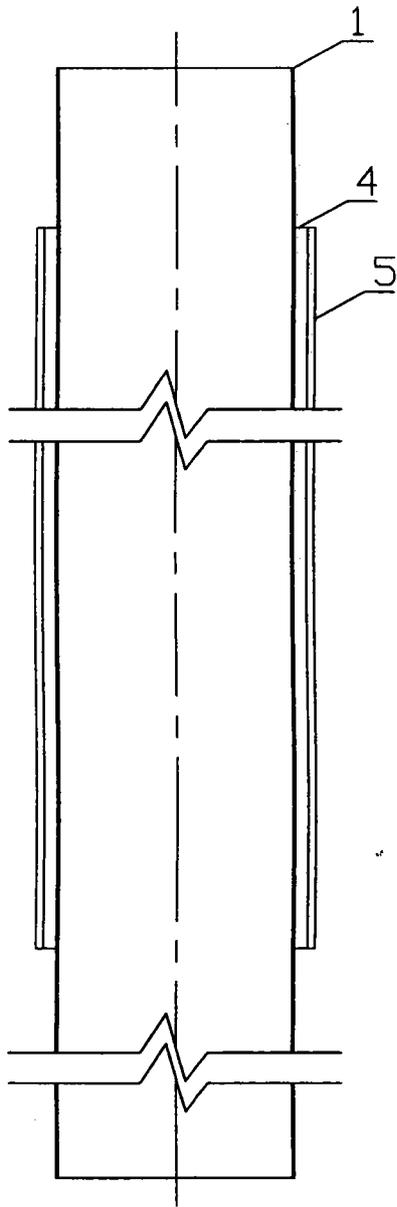


图 3

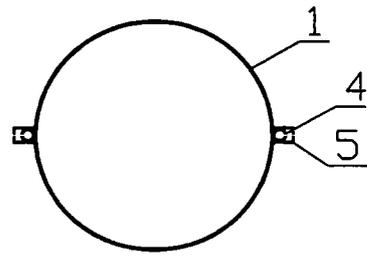


图 4

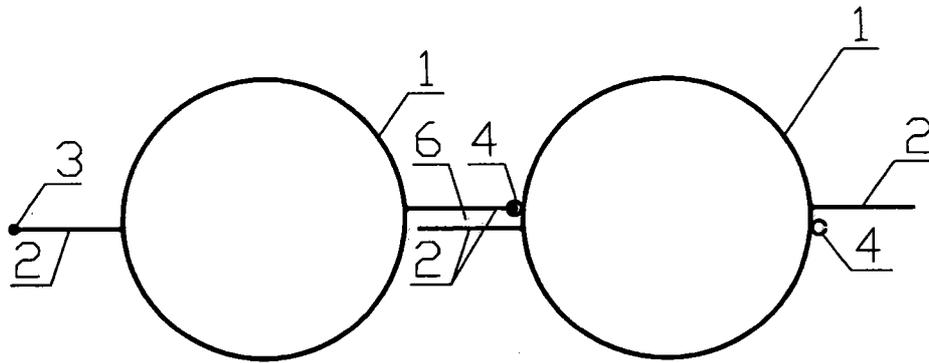


图5

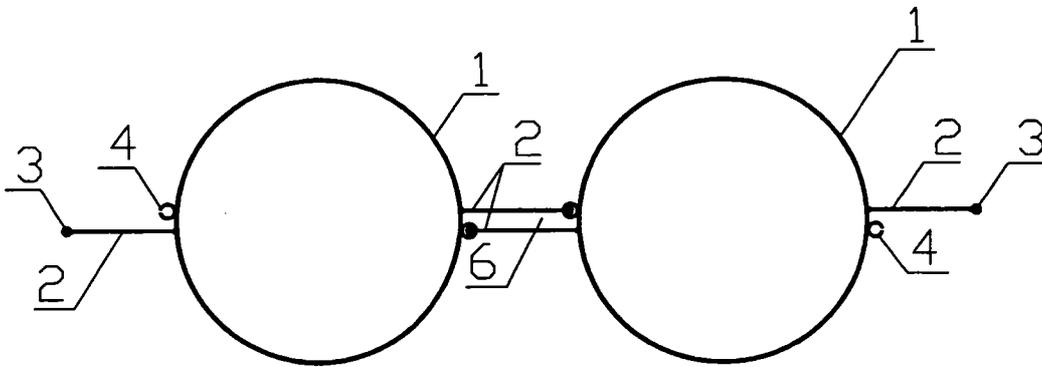


图6

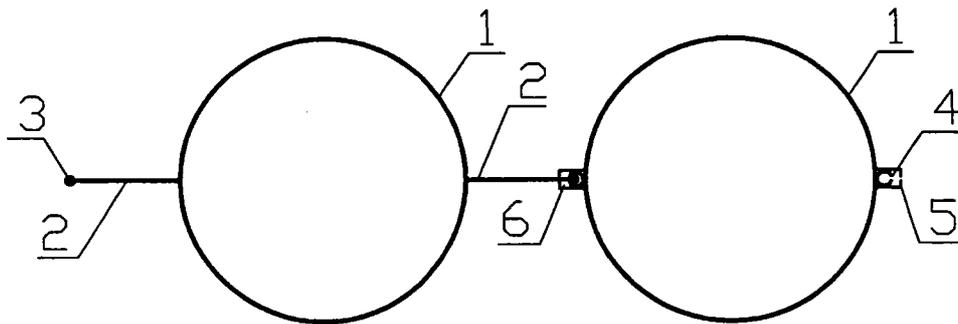


图7

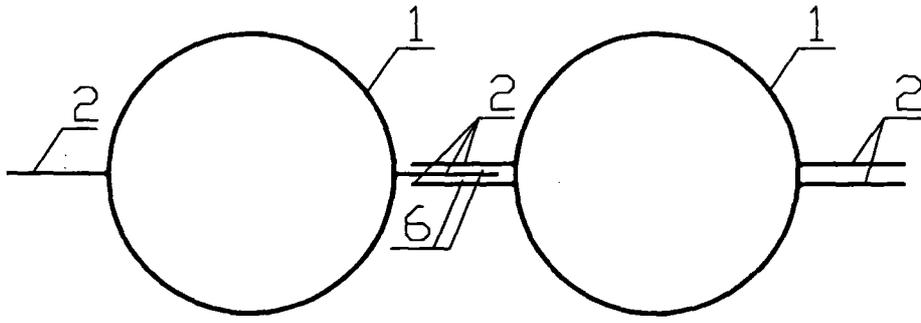


图 8

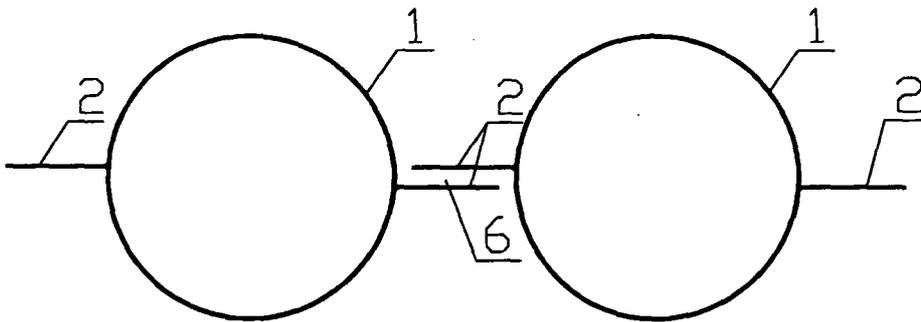


图 9

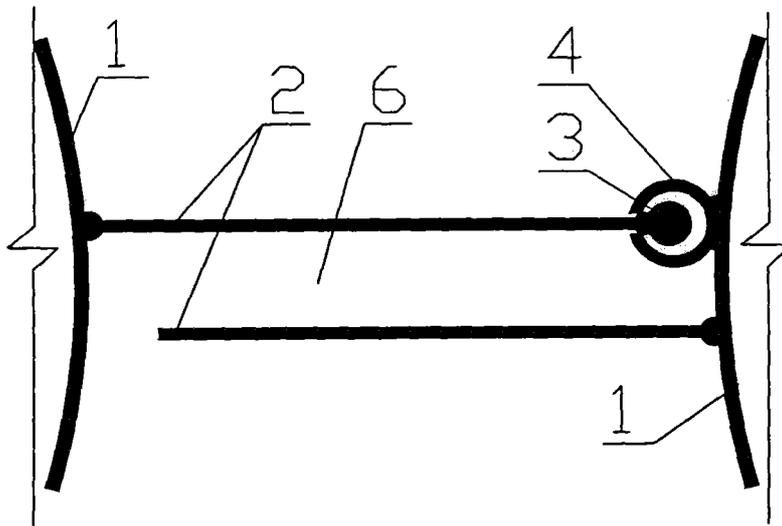


图 10

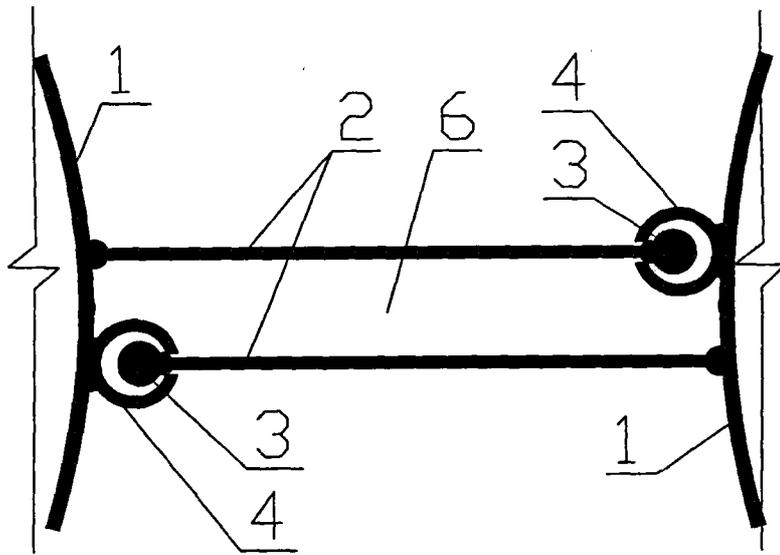


图 11

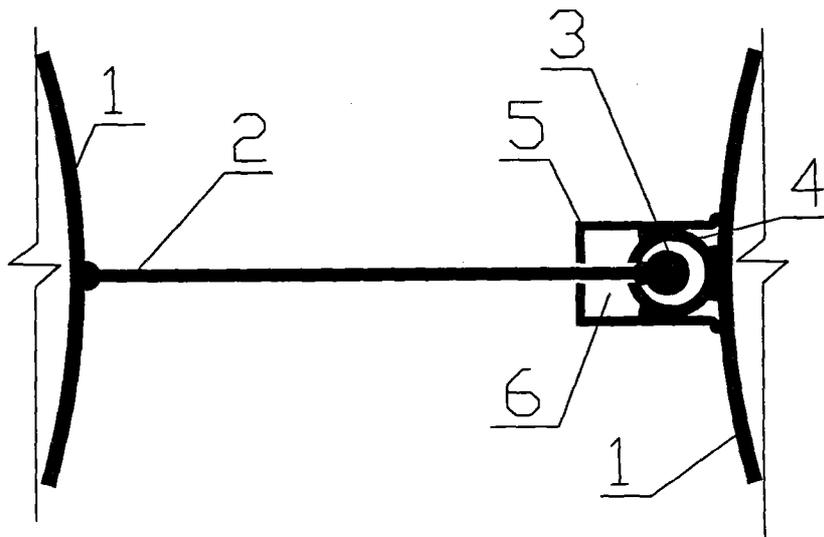


图 12

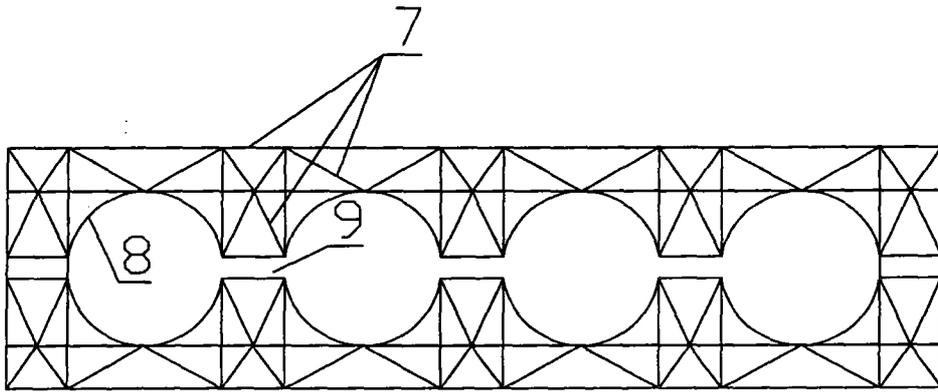


图 13

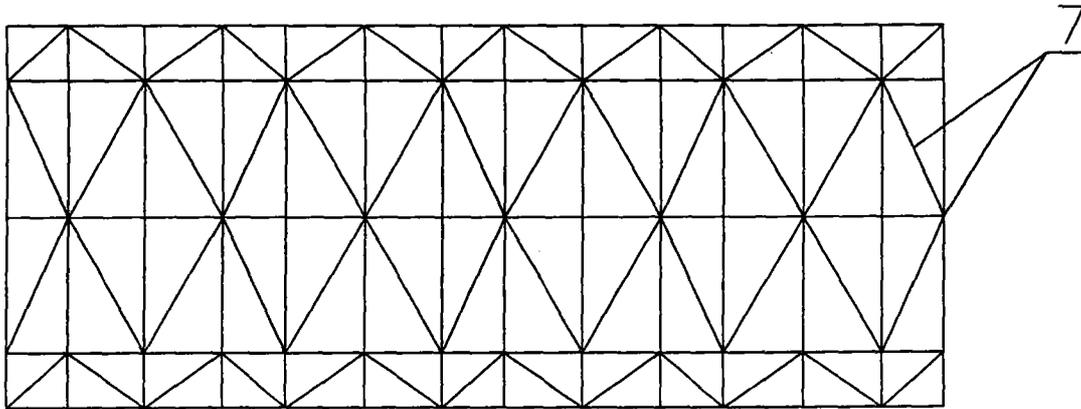


图 14

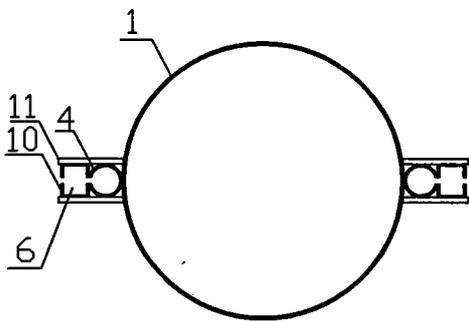


图 15

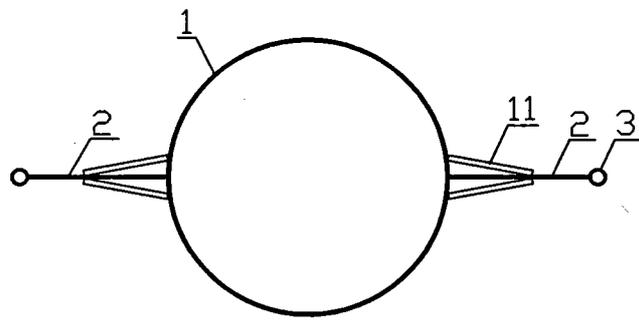


图 16

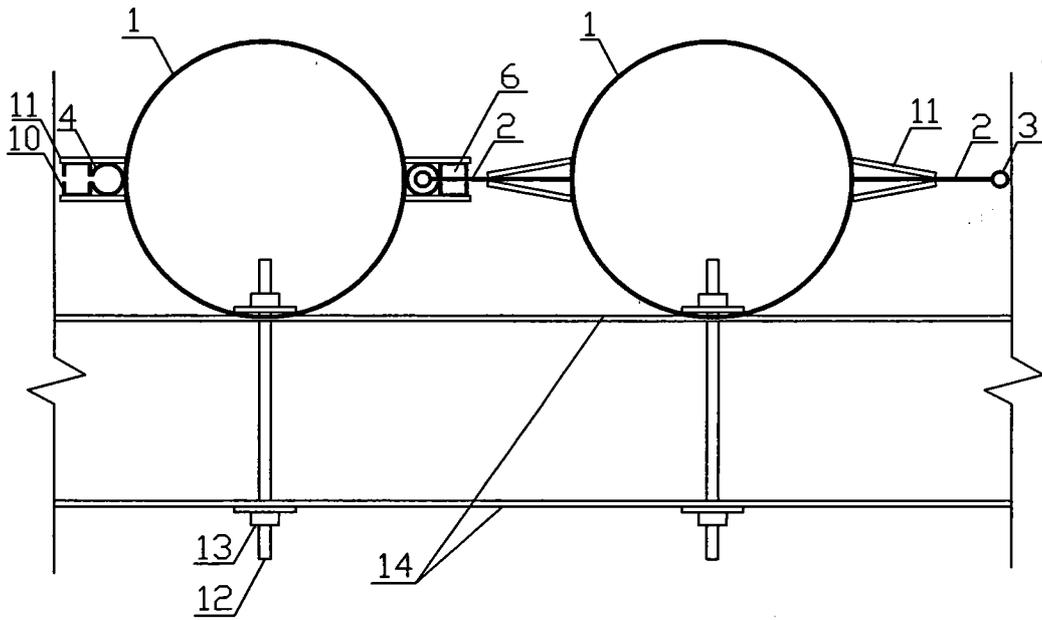


图 17

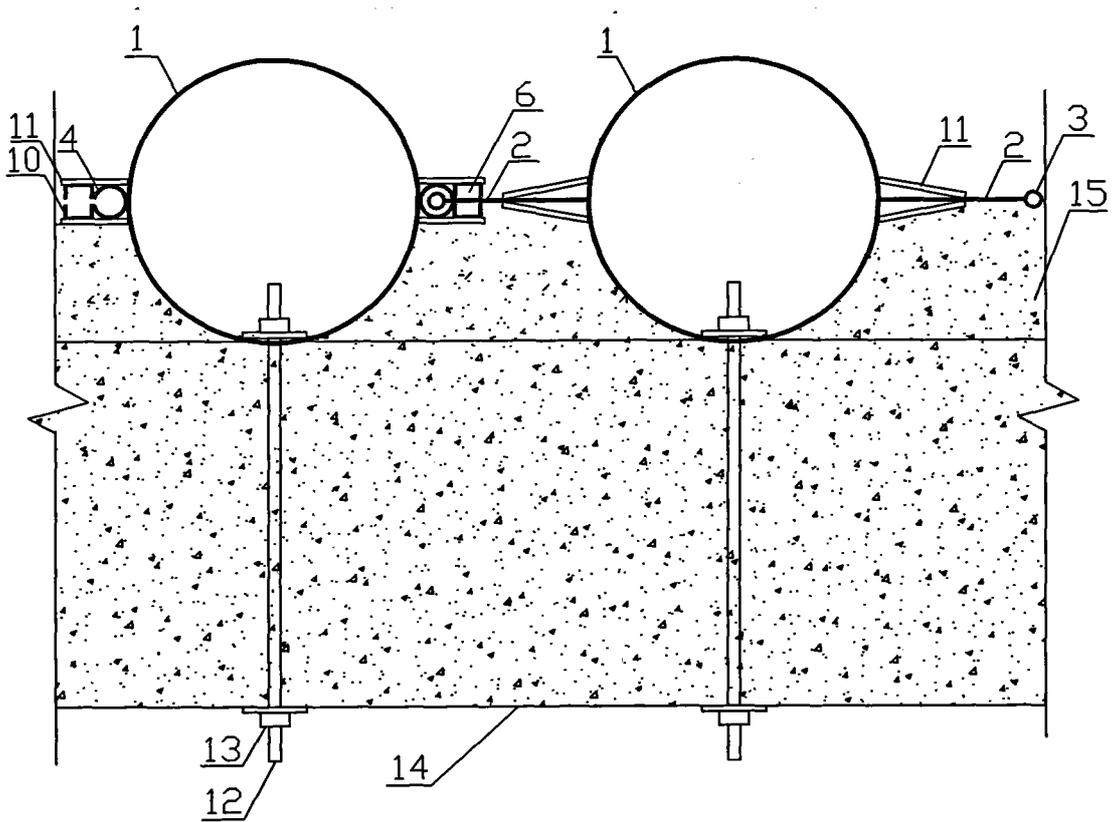


图 18

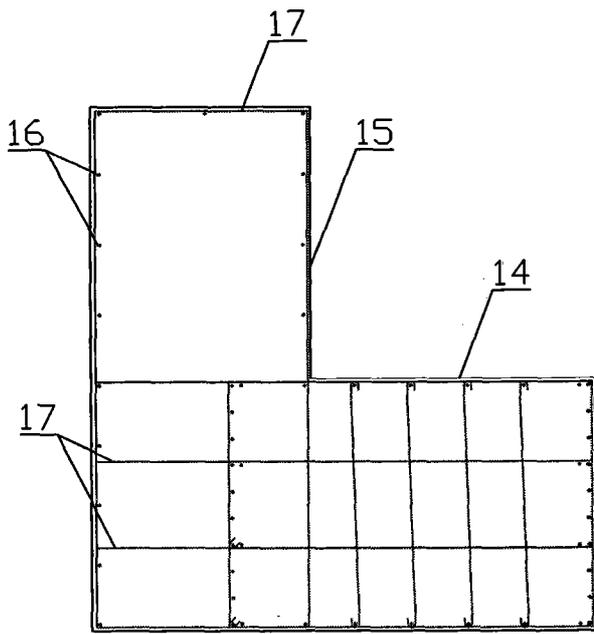


图 19

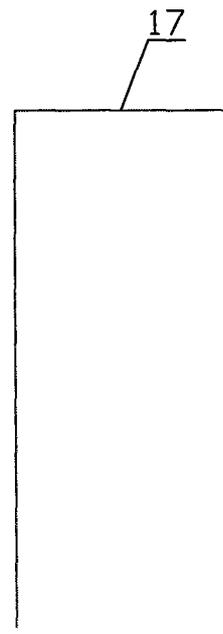


图 20



图 21