



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106609509 A

(43)申请公布日 2017.05.03

(21)申请号 201610223691.0

(22)申请日 2016.04.05

(66)本国优先权数据

201520833122.9 2015.10.26 CN

(71)申请人 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 17/04(2006.01)

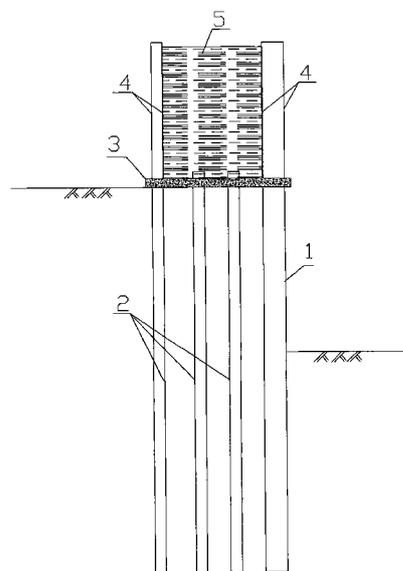
权利要求书2页 说明书7页 附图10页

## (54)发明名称

自平衡基坑围护结构及其施工方法

## (57)摘要

本发明涉及基坑工程领域中的一种自平衡基坑围护结构及其施工方法,该自平衡基坑围护结构包括挡土止水结构(1)、排桩(2)、排桩顶板(3)、超载箱(4)与超载土体(5)五部分,利用超载土体(5)的重力增加多排桩围护体系的抗倾覆与抗滑移承载力,还给出了一种装配式围檩及其安装拆除施工方法,该装配式围檩包含装配套管(7)与充填料(15),基坑回填后可回收再利用目的,本发明的自平衡基坑围护方法通过沿基坑周边采用双排桩围护,先开挖基坑周边双排桩围成的沟槽基坑,施工沟槽内的地下结构并支撑外排围护桩,实现了深基坑的无支撑围护,本发明大幅度降低了基坑围护成本与工期,围护结构可在基坑回填后回收再利用,环保效益好。



1. 一种自平衡基坑围护结构,包括挡土止水结构(1)、排桩(2)、排桩顶板(3)、超载箱(4)与超载土体(5)五部分,其中的挡土止水结构(1)为阻挡基坑开挖期间坑外水土进入基坑的结构,排桩(2)为插入土体的具有一定刚度与强度的桩,排桩顶板(3)为将挡土止水结构(1)与排桩(2)连接为共同受力体的结构,超载箱(4)为位于排桩顶板(3)上部能够堆放储存土体的结构,超载土体(5)为装填于超载箱(4)内的土体。

2. 一种装配式围檩,其特征是包括侧板(6)、面板(9)、装配套管(7)与填充混凝土(8)四部分,其中的侧板(6)为位于装配套管(7)两侧的钢板,面板(9)为位于围檩上下且在装配套管(7)处开洞的钢板,装配套管(7)为位于两侧板(6)之间垂直布设的管状空腔,填充混凝土(8)为充填于面板(9)、侧板(6)与装配套管(7)所围成的空间的混凝土结构,且在侧板(6)上安装穿越侧板(6)与填充混凝土(8)的抗剪键(12)。

3. 一种如权利要求2所述的装配式围檩施工方法,包括以下步骤:

- a) 生产制造装配式围檩并运送至安装位置;
- b) 将装配式围檩的装配套管(7)套在基坑挡土结构或挡土结构的一部分上;
- c) 用充填料(15)将装配套管与挡土结构或挡土结构的一部分牢固连接;
- d) 进入装配式围檩的使用期;
- e) 在装配式围檩使用结束后,解除充填料(15)对装配套管(7)与挡土结构间的牢固连接;
- f) 回收装配式围檩。

4. 根据权利要求3所述的装配式围檩施工方法,其特征是在上述的步骤c)中的充填料(15)是热熔性材料。

5. 根据权利要求3所述的装配式围檩施工方法,其特征是在上述的步骤e)中,采用回旋切割的方法将充填料对装配套管与挡土结构间的牢固连接解除。

6. 根据权利要求3所述的装配式围檩施工方法,其特征是在上述的步骤e)中,采用加热的方法使充填料(15)软化,然后将充填料(15)对装配套管(7)与挡土结构间的牢固连接解除。

7. 根据权利要求3所述的装配式围檩施工方法,其特征是在充填料(15)内钻孔或利用在步骤c)时埋设的预留孔,再在孔内放置膨胀剂,将充填料(15)胀开以解除充填料对装配套管(7)与挡土结构间的牢固连接。

8. 一种自平衡基坑围护方法,包括以下步骤:

- a) 施工挡土止水结构(1)与排桩(2),其中排桩(2)为钢管桩围护结构或钢板桩围护结构,挡土止水结构(1)位于基坑开挖面的外侧,排桩(2)位于基坑开挖面的内侧;
- b) 挖出挡土止水结构(1)与排桩(2)之间的土体,并在挡土止水结构(1)与排桩(2)之间安装对撑;
- c) 施工挡土止水结构(1)与排桩(2)之间的地下结构(17),并利用地下结构(17)支撑挡土止水结构(1);
- d) 开挖排桩(2)内侧的基坑,并回收排桩(2);
- e) 施工剩下的地下结构,回填基坑,完成自平衡基坑围护方法。

9. 根据权利要求8所述的自平衡基坑围护方法,其特征是上述的钢管桩围护结构可以是钢管桩上连接有钢管桩连接件的钢管桩连续墙。

10. 根据权利要求8所述的自平衡基坑围护方法,其特征是上述的钢板桩围护结构可以是钢板桩、H型钢、钢板、槽钢、钢管、C形钢、其他型钢中的一种或几种组合。

## 自平衡基坑围护结构及其施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及岩土工程领域中的基坑围护工程领域。

### 背景技术

[0002] 水泥土重力坝基坑围护结构是目前基坑围护工程领域中较常用的一种适合于不太深基坑的一种围护型式,重力式基坑围护型式的优点是无内支撑结构,挖土方便,施工工期较短。但现有的重力式基坑围护结构造价较高,适用基坑开挖深度一般不超过5~6m,基坑回填后,围护结构不可回收,并在土体中形成永久性固体残留,影响岩土工程环境及后期地下空间的开发。现有技术,对于深基坑,一般采用围护桩或地下连续墙作为围护结构,采用钢筋混凝土围檩,且加内支撑或锚杆作为水平承载结构,基坑围护的造价高、工期长。上述围护结构均为不可回收的结构,对于回填后即不再需要的基坑工程是很大的资源与成本浪费。

### 发明内容

[0003] 本发明的第一个目的是提供一种自平衡基坑围护结构,该基坑围护结构不需要内支撑或锚杆结构,可实现围护结构体系自身的稳定,施工速度快,造价低,安全度高,适用基坑深度较大,且可作为渣土临时储存库,大幅度减少土方工程量与造价,可采用全回收的围护结构,进一步降低工程成本。

[0004] 该自平衡基坑围护结构包括挡土止水结构、排桩、排桩顶板、超载箱与超载土体五部分,其中的挡土止水结构为阻挡基坑开挖期间坑外水土进入基坑的结构,排桩为插入土体的具有一定刚度与强度的桩,排桩顶板为将挡土止水结构与排桩连接为共同受力体的结构,超载箱为位于排桩顶板上部能够堆放储存土体的结构,超载土体为装填于超载箱内的土体。

[0005] 在上述的自平衡基坑围护结构中,上述的挡土止水结构为由钢管桩与钢管桩之间的连接组成的钢管桩连续墙,上述的排桩为钢管桩。

[0006] 在上述的自平衡基坑围护结构中,上述的排桩顶板为可回收再利用的装配式围檩。

[0007] 本发明的第二个目的是提供一种装配式围檩,该装配式围檩可实现围檩结构的回收再利用,可用于本发明上述的自平衡基坑围护结构作为排桩顶板,也可用于围护桩(墙)加内支撑或锚杆的基坑围护结构,施工速度快,造价低,低碳环保。

[0008] 该装配式围檩包括侧板、面板、装配套管与填充混凝土四部分,其中的侧板为位于装配套管两侧的钢板,面板为位于围檩上下且在装配套管处开洞的钢板,装配套管为位于两侧板之间垂直布设的管状空腔,填充混凝土为充填于面板、侧板与装配套管所围成的空间的混凝土结构。

[0009] 在上述的装配式围檩中,可在上述的侧板上安装穿越侧板与填充混凝土的抗剪键。

- [0010] 在上述的装配式围檩中,可在上述的侧板上设置螺栓连接孔。
- [0011] 在上述的装配式围檩中,可在上述的侧板上设置连接加劲板。
- [0012] 在上述的装配式围檩中,可分段接头处设置连接锚栓与抗剪键,并在分段接头处现浇混凝土。
- [0013] 在上述的装配式围檩中,上述的装配套管为钢管。
- [0014] 本发明的第三个目的是提供一种基坑围护所用的装配式围檩的施工方法,该施工方法可顺利实现装配式围檩的安装与拆除回收施工,施工速度快,成本低。
- [0015] 该装配式围檩的施工方法包括以下步骤:
- [0016] a)生产制造装配式围檩并运送至安装位置;
- [0017] b)将装配式围檩的装配套管套在基坑挡土结构或挡土结构的一部分上;
- [0018] c)用充填料将装配套管与挡土结构或挡土结构的一部分牢固连接;
- [0019] d)进入装配式围檩的使用期;
- [0020] e)在装配式围檩使用结束后,解除充填料对装配套管与挡土结构间的牢固连接;
- [0021] f)回收装配式围檩。
- [0022] 在上述的装配式围檩施工方法中,在上述的步骤c)中的充填料可以是混凝土、砂浆、水泥浆中的一种或几种组合。
- [0023] 在上述的装配式围檩施工方法中,在上述的步骤c)中的充填料可以是热熔性材料。
- [0024] 在上述的装配式围檩施工方法中,在上述的步骤e)中,可以采用回旋切割的方法将充填料对装配套管与挡土结构间的牢固连接解除。
- [0025] 在上述的装配式围檩施工方法中,在上述的步骤e)中,可以采用加热的方法使充填料软化,然后将将充填料对装配套管与挡土结构间的牢固连接解除。
- [0026] 在上述的装配式围檩施工方法中,在上述的步骤e)中,可以在充填料内钻孔或利用在步骤c)时埋设的预留孔,再在孔内放置膨胀剂,将充填料胀开以解除充填料对装配套管与挡土结构间的牢固连接。
- [0027] 本发明的第四个目的是提供一种自平衡基坑围护方法,该自平衡基坑围护方法可实现深大基坑的无内支撑支护,实现围护桩体系自平衡,施工速度快,造价低。
- [0028] 该自平衡基坑围护方法包括以下步骤:
- [0029] a)施工挡土止水结构与排桩,其中排桩为钢管桩围护结构或钢板桩围护结构,挡土止水结构位于基坑开挖面的外侧,排桩位于基坑开挖面的内侧;
- [0030] b)挖出挡土止水结构与排桩之间的土体,并在挡土止水结构与排桩之间安装对撑;
- [0031] c)施工挡土止水结构与排桩之间的地下结构,并利用地下结构支撑挡土止水结构;
- [0032] d)开挖排桩内侧的基坑,并回收排桩;
- [0033] e)施工剩下的地下结构,回填基坑,完成自平衡基坑围护方法。
- [0034] 在上述的自平衡基坑围护方法中,上述的钢管桩围护结构可以是钢管桩上连接有钢管桩连接件的钢管桩连续墙。
- [0035] 在上述的自平衡基坑围护方法中,上述的钢板桩围护结构可以是钢板桩、H型钢、

钢板、槽钢、钢管、C形钢、其他型钢中的一种或几种组合。

[0036] 本发明的自平衡基坑围护结构及其施工方法,适用于软土、硬土等各类土层,且适用于多种深度的基坑,可实现基坑支护的围檩、挡土止水结构、排桩的全回收,大幅度降低挖土难度,对于深大基坑,实现了无支撑的顺做法施工方法,提高施工速度,且可在基坑挖土时储存基坑回填时所需的部分渣土,降低工程成本。

#### 附图说明

[0037] 图1为本发明的第一个实施例所用的一种自平衡基坑围护结构剖面示意图。

[0038] 图2为本发明的第二个实施例所用的一种自平衡基坑围护结构所用的装配式围檩横剖面示意图;

[0039] 图3为本发明的第二个实施例所用的一种自平衡基坑围护结构所用的装配式围檩混凝土填充位置横断面示意图;

[0040] 图4为本发明的第二个实施例所用的一种自平衡基坑围护结构所用的装配式围檩装配套管位置横断面示意图;

[0041] 图5为本发明的第二个实施例所用的一种自平衡基坑围护结构所用的装配式围檩分段接头位置横断面示意图;

[0042] 图6为本发明的第二个实施例所用的一种自平衡基坑围护结构所用的装配式围檩单段横剖面示意图;

[0043] 图7为本发明的第二个实施例所用的一种自平衡基坑围护结构所用的装配式围檩单段面板形状与构造示意图;

[0044] 图8为本发明的第二个实施例所用的一种自平衡基坑围护结构所用的装配式围檩单段近开挖面第一种侧板形状与构造示意图;

[0045] 图9为本发明的第二个实施例所用的一种自平衡基坑围护结构所用的装配式围檩单段近开挖面第二种侧板形状与构造示意图;

[0046] 图10为本发明的第二个实施例所用的一种自平衡基坑围护结构所用的装配式围檩单段迎土面侧板形状与构造示意图;

[0047] 图11为本发明的第二个实施例所用的一种自平衡基坑围护结构所用的装配式围檩使用状态结构构造示意图;

[0048] 图12为本发明的第二个实施例所用的一种自平衡基坑围护结构所用的适用于多排桩围护的装配式围檩构造示意图;

[0049] 图13为本发明的第二个实施例所用的一种自平衡基坑围护结构所用的可分离拆除的装配式围檩结构构造示意图。

[0050] 图14为本发明的第三个实施例所用的一种自平衡基坑围护方法第一步工况平面示意图;

[0051] 图15为本发明的第三个实施例所用的一种自平衡基坑围护方法第二步工况平面示意图;

[0052] 图16为本发明的第三个实施例所用的一种自平衡基坑围护方法第三步工况平面示意图;

[0053] 图17为本发明的第三个实施例所用的一种自平衡基坑围护方法第四步工况平面

示意图；

[0054] 图18为本发明的第三个实施例所用的一种自平衡基坑围护方法第五步工况平面示意图；

[0055] 图19为本发明的第三个实施例所用的一种自平衡基坑围护方法第一步工况剖面示意图；

[0056] 图20为本发明的第三个实施例所用的一种自平衡基坑围护方法第二步工况剖面示意图；

[0057] 图21为本发明的第三个实施例所用的一种自平衡基坑围护方法第三步工况剖面示意图；

[0058] 图22为本发明的第三个实施例所用的一种自平衡基坑围护方法第四步工况剖面示意图；

[0059] 图23为本发明的第三个实施例所用的一种自平衡基坑围护方法第五步工况剖面示意图；

### 具体实施方式

[0060] 作为本发明的如图1所示的第一个实施例,主要目的在于介绍本发明的一种自平衡基坑围护结构的构造、工作原理与施工方法。该自平衡基坑围护结构包括挡土止水结构(1)、排桩(2)、排桩顶板(3)、超载箱(4)与超载土体(5)五部分。如图1所示,其中的挡土止水结构(1)为阻挡基坑开挖期间坑外水土进入基坑的结构,排桩(2)为插入土体的具有一定刚度与强度的桩,排桩顶板(3)为将挡土止水结构(1)与排桩(2)连接为共同受力体的结构且能承载排桩顶板上部超载土体(5)重量的结构,超载箱(4)为位于排桩顶板(3)上部能够堆放储存土体的结构,超载土体(5)为装填于超载箱(4)内的土体。在实施时,可以将排桩顶板(3)与排桩(2)、挡土止水结构(1)牢固连接为固端支座,以提高排桩(2)与挡土止水结构(1)的水平向承载能力。排桩(2)的顶部可设置为如图1所示的超出排桩顶板(3)一定高度,也可以与排桩顶板(3)顶部平齐,以便于车辆行走。排桩(2)可以是砼桩或钢管桩,如采用钢管桩,则可在基坑回填或基础底板浇筑且与挡土止水结构(1)完成换撑后拔出。排桩(2)的拔出方法可以是这样的,先采用类似砼取芯钻机将排桩(2)周边的砼的连接切除,然后将钢管排桩(2)拔出。钢管排桩(2)的拔出方法可采用本发明人提出的土塞补偿钢管桩拔桩方法或孔压反力钢管桩拔桩方法实施,以基本消除拔桩带土所产生的不良影响。挡土止水结构可以是钻孔灌注桩,也可以是钢管桩加隔水帷幕,还可以是钢管桩及钢管桩之间的连接组成的钢管桩连续墙。如采用钢管桩或钢管桩连续墙作为挡土止水结构(1),则可采用与排桩(2)类似的方法将其回收再利用。排桩顶板(3)可采用钢筋混凝土结构,排桩顶板(3)应与排桩(2)、挡土止水结构(1)牢固连接,能够承担其上部的荷载。超载箱(4)可以是上部开口的槽状结构,其底部可以是排桩顶板(3),其侧壁可以是排桩(2)与挡土止水结构(1)的向上延伸段,也可以是其他型式的板状结构,能盛装土体即可。超载土体(5)可以是基坑开挖时需外运的渣土,也可以是用作基坑或场地回填时需要的土体。当然也可以是其他有重量的物质。当采用基坑挖出土体兼作基坑与场地回填土体作为超载土体(5)时,可达到更好的经济性。在实施例中,如果不加超载土体(5)与超载箱(4),则为多排桩基坑围护结构。本发明的自平衡基坑围护结构的超载箱(4)及其内的超载土体(5)一方面可用于临时存放土体,另

一方面可以利用超载土体(5)的重量提高重力坝体的抗倾覆与抗滑移能力。

[0061] 作为本发明的如图2~图13所示的第二个实施例,主要目的在于介绍本发明的一种基坑围护所用的装配式围檩的结构构造、工作原理及安装与回收施工方法。首先结合图2~图13介绍该装配式围檩的结构构造。该装配式围檩包括侧板(6)、面板(9)、装配套管(7)与填充混凝土(8)土四部分,其中的侧板(6)为位于装配套管(7)两侧的钢板,设计厚度可取3~30mm,面板(9)为位于围檩上下且在装配套管(7)处开洞的钢板,可取5~30mm厚的钢板制作。也可以只设置一块面板(9),如在填充混凝土(8)内布设足够量的钢筋,则侧板(6)与面板(9)可以减薄,在强度足够的情况下,侧板(6)与面板(9)则可以是混凝土围檩结构的上下表面与侧面,可不布设钢板,此时装配式围檩即为钢筋混凝土围檩,围檩的上下表面即为面板(9),围檩的两侧面相当于侧板(6)。装配套管(7)为位于两侧板(6)之间垂直布设的管状空腔,可以采用钢管制作,可以是圆筒形、方筒形或其他截面形状的筒形。也可以直接由混凝土凝固后形成的筒形。通常情况下,为了提高围檩的承载力且控制围檩重量以便于安装、拆卸与运输,宜选用适宜厚度的钢材制作侧板(6)、面板(9)及装配套管(7)。填充混凝土(8)为充填于面板(9)、侧板(6)与装配套管(7)所围成的空间的混凝土结构,可以在填充混凝土(8)内配置钢筋以满足承载力要求。在本实施例的装配式围檩中,可在上述的侧板(6)上安装穿越侧板(6)与填充混凝土(8)的抗剪键(12),抗剪键(12)可以是锚筋或螺栓。在通常情况下,基坑围护中的围檩较长,为了便于安装、拆卸、运输,一般需要将装配式围檩分为多段,分段长度可为12~25m,主要取决于运输与安装条件。在安装时将多段预制的装配式围檩进行拼装连接。在制作装配式围檩时,在每段侧板(6)的两端设置连接螺栓孔,连接螺栓孔可平行于围檩长度方向设置,也可在侧板(6)上设置连接加劲板(11)与端板(10),在端板(10)上布设螺栓孔。在拼装时,利用连接螺栓(14)将相邻的围檩连接,如图2所示。螺栓孔与加劲板(11)可设多个,以满足围檩在接头处的抗弯要求,如图5所示。在本实施例所用的装配式围檩中,可在分段接头处设置连接螺栓(14),并设置抗剪键(12),在抗剪键(12)的外侧安装盖板(13),如图2所示。连接构件安装完成后,可在分段接头处现浇混凝土将连接构件连接为共同受力体。对于形状不规则的围檩,可在不规则段设置钢筋混凝土现浇围檩代替。对于在围檩内侧需设置内支撑的基坑围护工程,可在邻近开挖面的侧板(6)上设置螺栓连接孔(16),安装支撑时,将端部带螺纹的钢筋连接在螺栓连接孔(16)上。可通过在装配式围檩的相邻分段段不同位置设置螺栓连接孔(16),以满足支撑间距布设要求,如图8与图9所示。抗剪键(12)采用穿越侧板(6)的螺栓,其布设位置分布可按图8~图10设置。也可以在抗剪键(12)处的螺帽处预留螺栓连接孔(16)或连接螺栓(14),以便于与其他构件的连接。如,采用较长的螺帽作为抗剪键(12)的螺帽,安装时,使螺帽长于螺栓端部即可,也可以将抗剪键(12)的螺纹段在螺帽外预留一部分以便于连接。在本实施例中,可设置多排装配套管(7),如图12所示,可作为多排桩围护的围檩或排桩顶板(3)。还可以采用如图13所示的可分离的装配式围檩,该类装配式围檩分为两部分,在安装时,将两部分连接,使用结束后,将两部分分离拆除。本实施例的以下部分,主要介绍本发明的装配式围檩的安装、拆卸施工方法。该装配式围檩的施工方法包括以下6个步骤。在第一步,生产制造装配式围檩并运送至安装位置,可参照本实施例的前述内容完成装配式围檩的制造。完成第一步,进入第二步。在本步骤中,将装配式围檩的装配套管(7)套在基坑挡土结构或挡土结构的一部分上,在本步骤中所述的挡土结构,可以是钢管桩连续墙、钢管桩、钢板桩、SMW工法桩、灌注桩、地下连

续墙等围护结构,如果是钢筋混凝土围护结构,则可将钢筋混凝土中的钢筋剥露后放置于装配套管(7)内,以保证连接牢固,也可将钢筋混凝土构件的侧表面处理后放置于装配套管(7)内。从而完成第二步,进入第三步。在本步骤中,用充填料(15)充填装配套管(7)与挡土结构或挡土结构的一部分之间的空隙,形成牢固连接。在本步骤中的充填料(15)可以是混凝土、砂浆、水泥浆中的一种或几种组合,充填料(15)也可以是环氧树脂等有足够强度与刚度的热熔性材料。从而完成第三步,进入第四步。本步骤为装配式围檩的使用期,待充填料(15)的强度达到设计值后即可进行基坑开挖。完成第四步,进入第五步。在装配式围檩使用结束后,解除充填料(15)对装配套管(7)与挡土结构或其一部分之间的牢固连接。可采用多种方法解除充填料(15)的连接,如可采用回旋钻机对充填料(15)进行切割;如充填料(15)采用的是热熔性材料,则可采用加热的方法使充填料(15)软化,将充填料(15)对装配套管(7)与挡土结构或其一部分之间的牢固连接解除。如果装配式围檩采用的是如图13所示的分离式结构,可以在充填料(15)内钻孔或利用在步骤三时埋设的预留孔,在孔内放置膨胀剂,在分离缝(17)处将充填料(15)胀开以解除充填料(15)对装配套管(7)与挡土结构(1)间的牢固连接解除。完成第五步,进入第六步。本步骤主要是将装配式围檩回收,可用吊机、千斤顶等设备将装配式围檩与挡土结构(1)或其一部分分离,完成回收再利用。从而完成本发明的装配式围檩安装与回收施工方法。

[0062] 作为本发明的第三个实施例,主要是结合图14~图23,介绍本发明的自平衡基坑围护方法。本发明所提供自平衡基坑围护方法包括以下五个步骤。在本实施例的第一步,先施工挡土止水结构(1)与排桩(2)。本实施例与第一个实施例不同的是排桩(2)位于基坑内侧,为单排桩即可,如图14与图19所示。在本实施例中,挡土止水结构(1)与排桩(2)均可为钢管桩围护结构或钢板桩围护结构。当然也可以采用钻孔灌注桩或SMW工法桩作为挡土止水结构(1)与排桩(2),但因造价较高,施工周期长等原因一般少用。挡土止水结构(1)与排桩(2)的间距根据地下主体结构的形状与特征确定,通常情况下,可按照地下主体结构的柱排距加上施工操作面确定,例如,如地下主体结构的柱排距为8m,则图14与图19中的挡土止水结构(1)与排桩(2)的排距可为10~13米,若基坑较大,可适当增加挡土止水结构(1)与排桩(2)的排间距。在本实施例中,挡土止水结构(1)位于基坑开挖面外侧,排桩(2)位于基坑内。在本实施例中,挡土止水结构(1)与排桩(2)可以是钢管桩上连接有钢管桩连接件的钢管桩连续墙,还可以是钢板桩、H型钢、钢板、槽钢、钢管、C形钢、其他型钢中的一种或几种组合。从而完成本实施例的第一步,进入第二步。在本步骤中,挖出挡土止水结构(1)与排桩(2)之间的土体,并在挡土止水结构(1)与排桩(2)之间安装对撑(18)。对撑(18)可直接撑于挡土止水结构(1)与排桩(2)上,当对撑(18)的间距大于挡土止水结构(1)或排桩(2)的间距时,可在对撑(18)与挡土止水结构(1)及排桩(2)之间设置圈梁(19),如图15与图20所示。支撑的平面与竖向布设可根据挡土止水结构(1)与排桩(2)围成的基坑形状与尺寸,参照沟槽基坑支护进行布设。在本实施例中,可参照图15与图20进行布设。挡土止水结构(1)与排桩(2)所围城的沟槽基坑的挖土可参照沟槽基坑挖土与支撑安装完成。完成本实施例的第二步,进入第三步。在本步中,施工排桩(2)与挡土止水结构(1)之间的地下结构(17),并利用地下结构(17)形成对挡土止水结构(1)的水平支撑,如图16与图21所示。在本步骤中,如挡土止水结构(1)与排桩(2)之间的地下结构(17)的承载力不能满足支撑挡土止水结构(1)的要求,则可在地下结构(17)中设置环形支撑梁(20)进行加固,还可以通过在地下结构(17)

与挡土止水结构(1)之间安装斜抛撑(21)来提高挡土止水结构(1)的承载能力与抗变形能力,如图22所示。地下结构(17)可以是地下室底板的一部分,也可以是地下室的中楼板或顶板及相应的结构柱、梁受力体系的一部分。一般情况下,如是两层地下室,可利用位于排桩(2)与挡土止水结构(1)之间的底板作为地下结构(17),若基坑挖深较深,还可以利用位于排桩(2)与挡土止水结构(1)之间的地下二层的顶板与底板共同作为地下结构(17)。对于多层地下室可利用地下室底板与各层地下室的顶板共同作为地下结构(17)。完成本实施例第三步,进入第四步。在本步骤中,开挖排桩(2)内侧的基坑,在排桩(2)内侧的基坑土体挖出后,排桩(2)的内外两侧在坑底以上的土体均被挖出,且由排桩(2)与挡土止水结构(1)之间的地下结构(17)支撑挡土止水结构(1)并平衡挡土止水结构(1)所承担的水土压力,故可将排桩(2)及挡土止水结构(1)与排桩(2)之间的支撑(18)拆除。在本实施例中,排桩(2)可采用钢管桩围护结构或钢板桩围护结构,因此可拔出回收再利用,本步骤完成后的工况如图17、图22所示。完成第四步,进入第五步。在本步骤中,施工剩下的地下结构,即完成排桩(2)内侧未施工的地下结构,且与已施工的地下结构(17)连接,完成挡土止水结构(1)内侧的地下结构的施工,待地下结构养护完成后,即可回填基坑。本步骤施工完成后的工况如图18、图23所示,从而完成本发明的自平衡基坑围护方法。在本实施例中挡土止水结构(1)可采用钢管桩围护结构或钢板桩围护结构,可回收再利用,可采用振动或静力拔出的方式将挡土止水结构(1)拔出再利用。

[0063] 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。

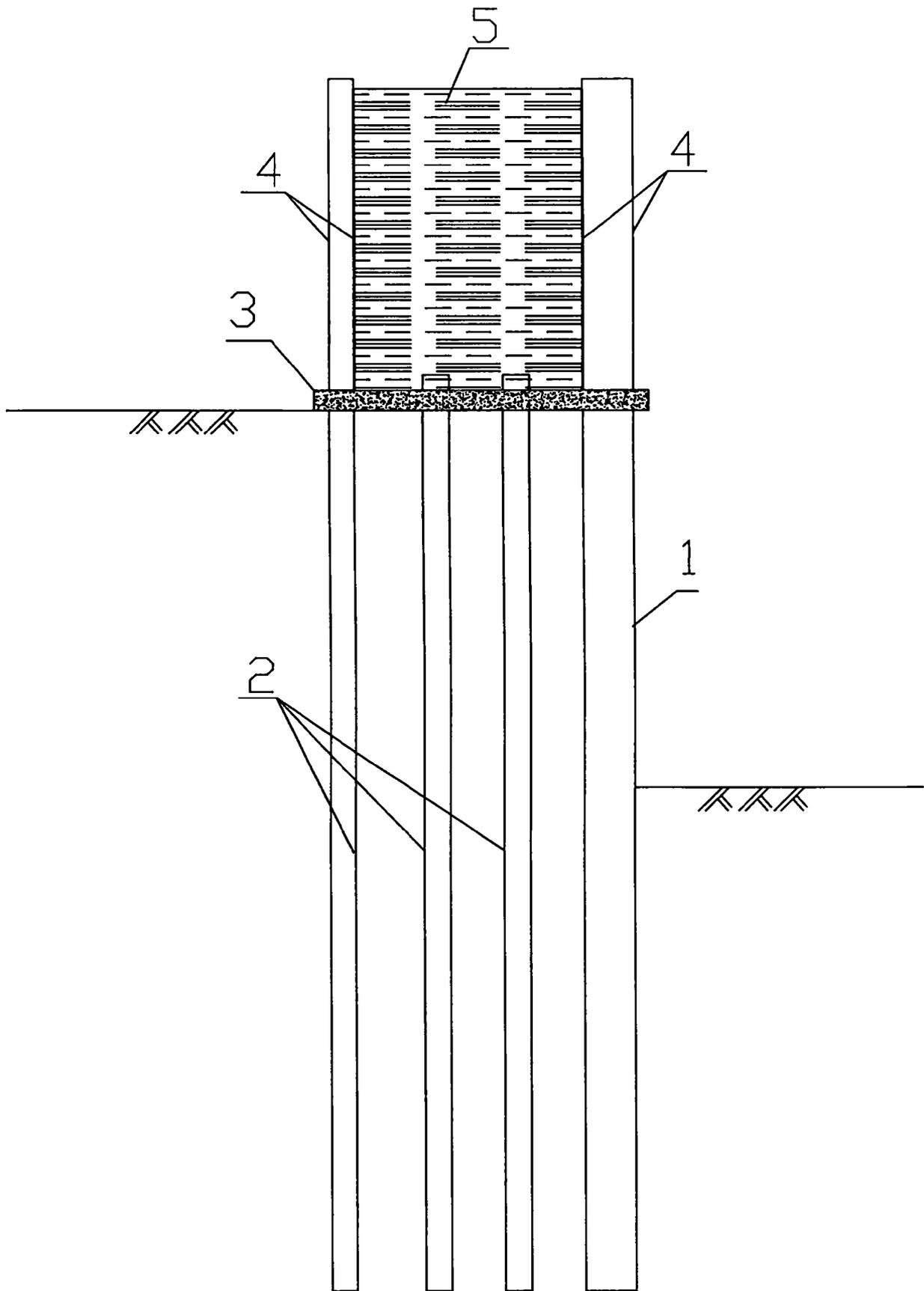


图1

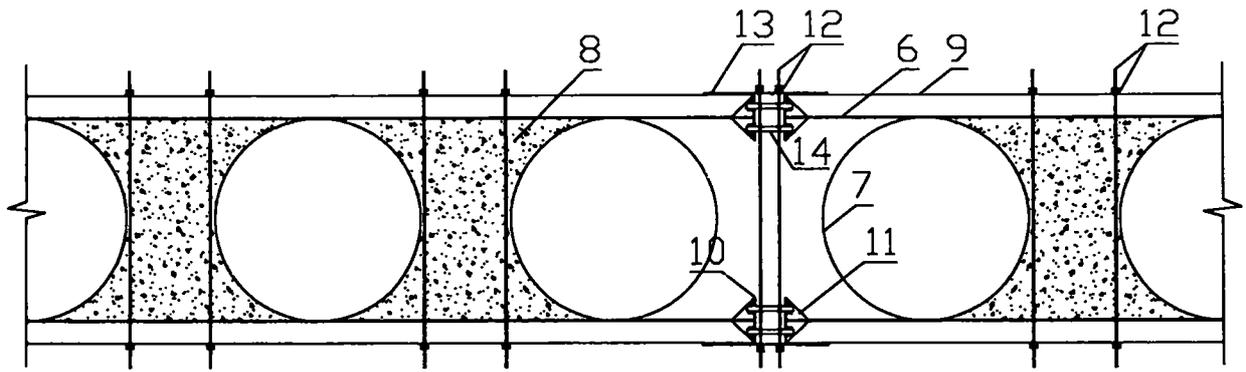


图2

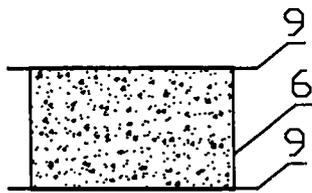


图3

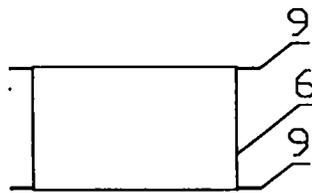


图4

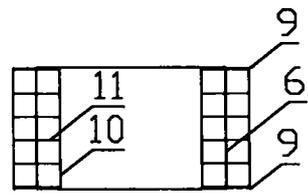


图5

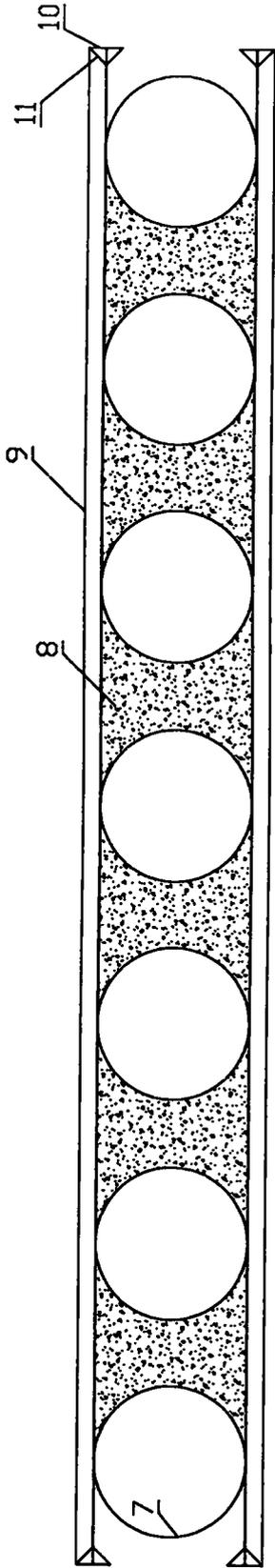


图6

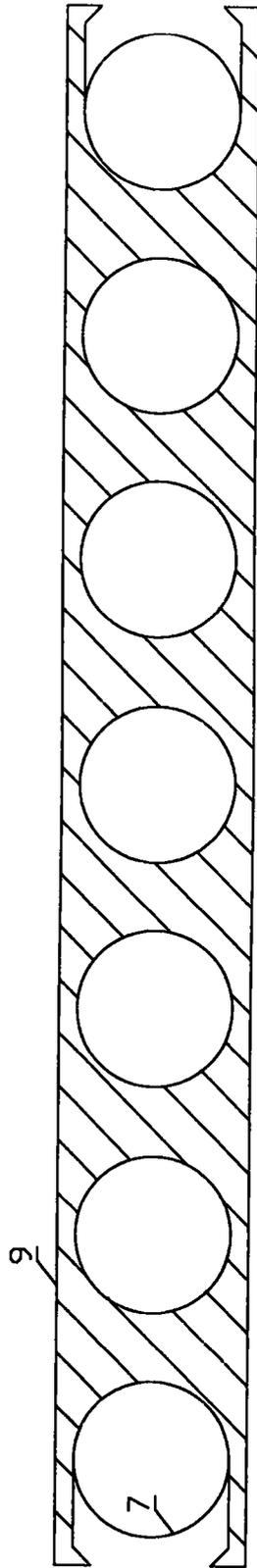


图7

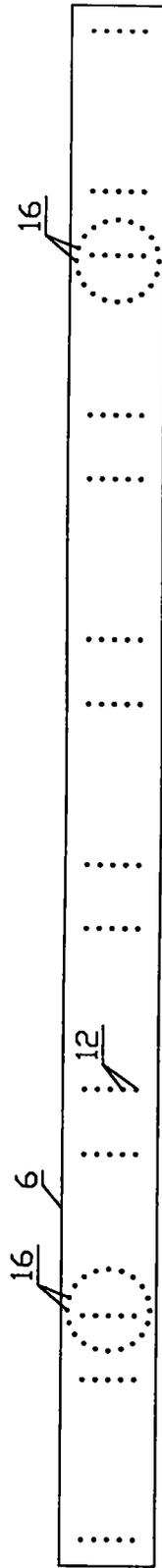


图8



图9

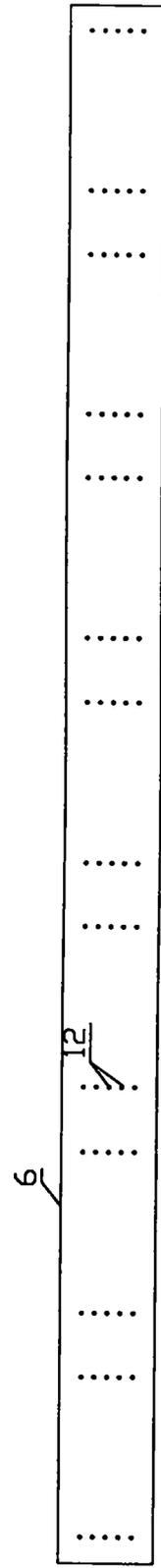


图10

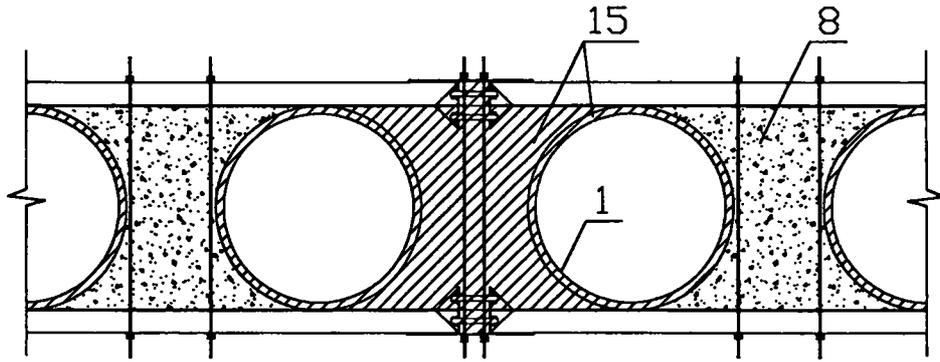


图11

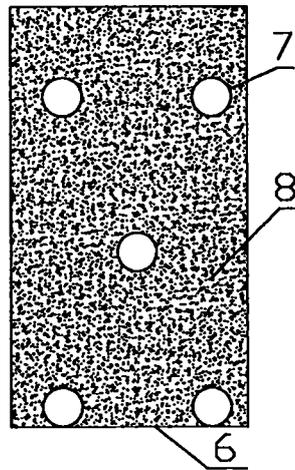


图12

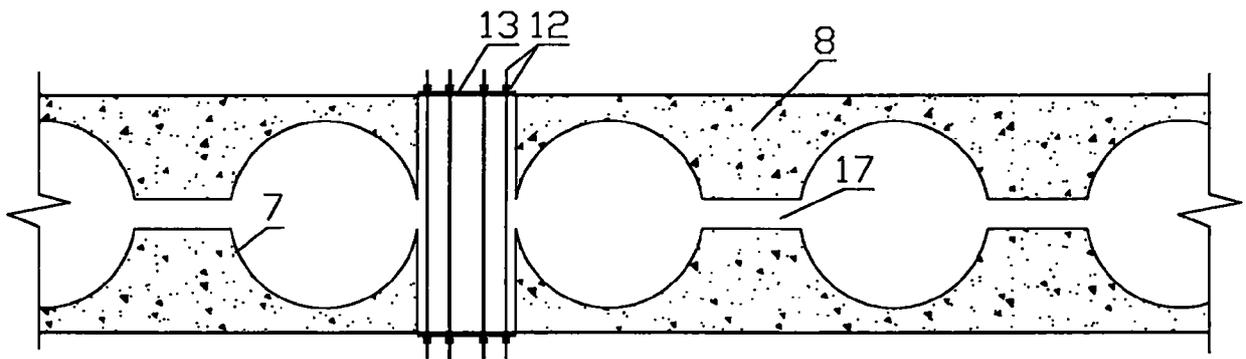


图13

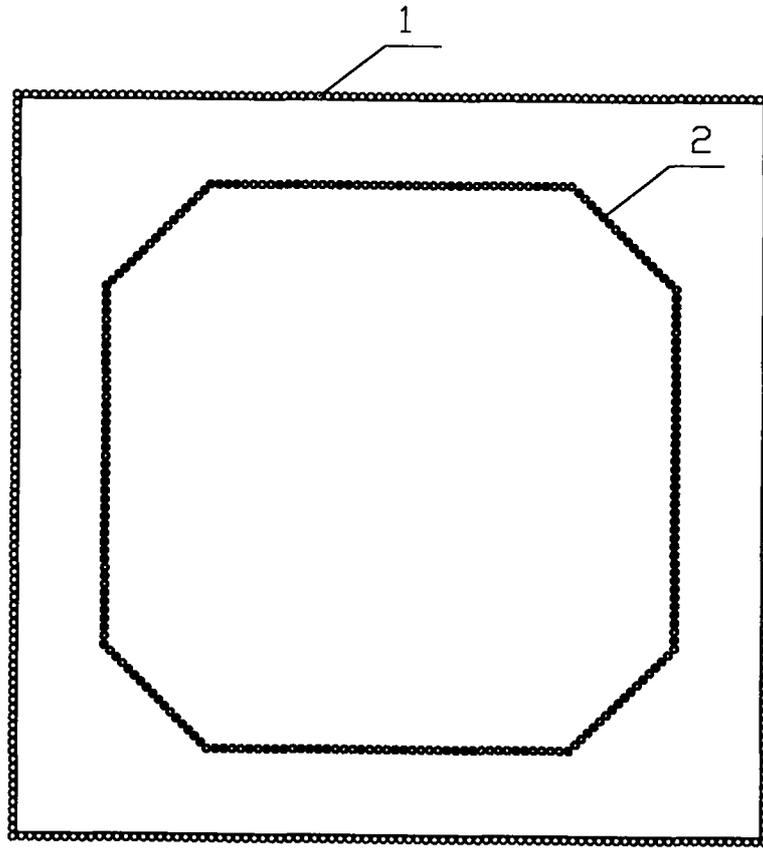


图14

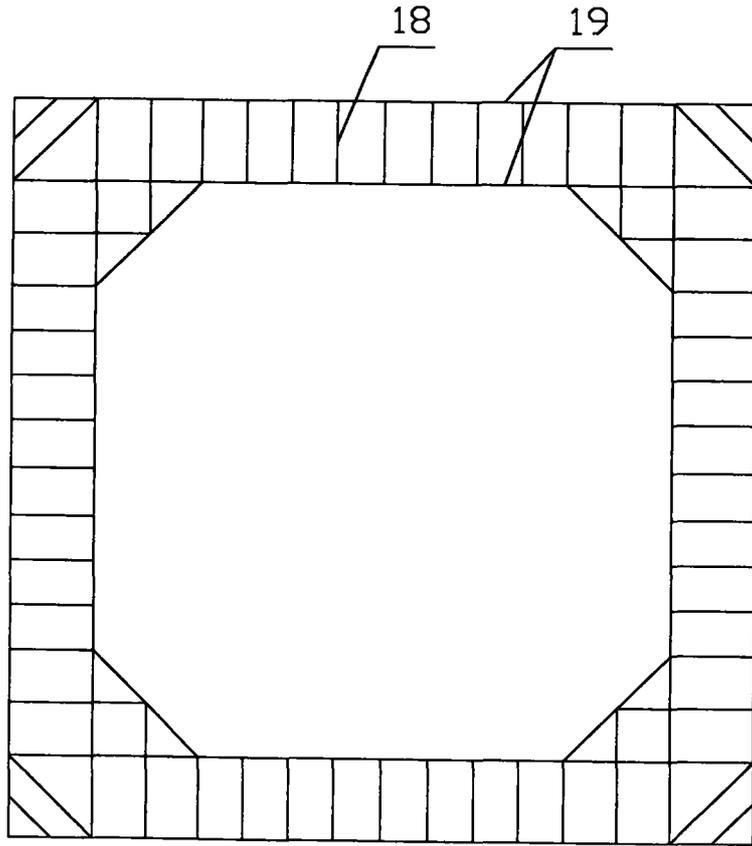


图15

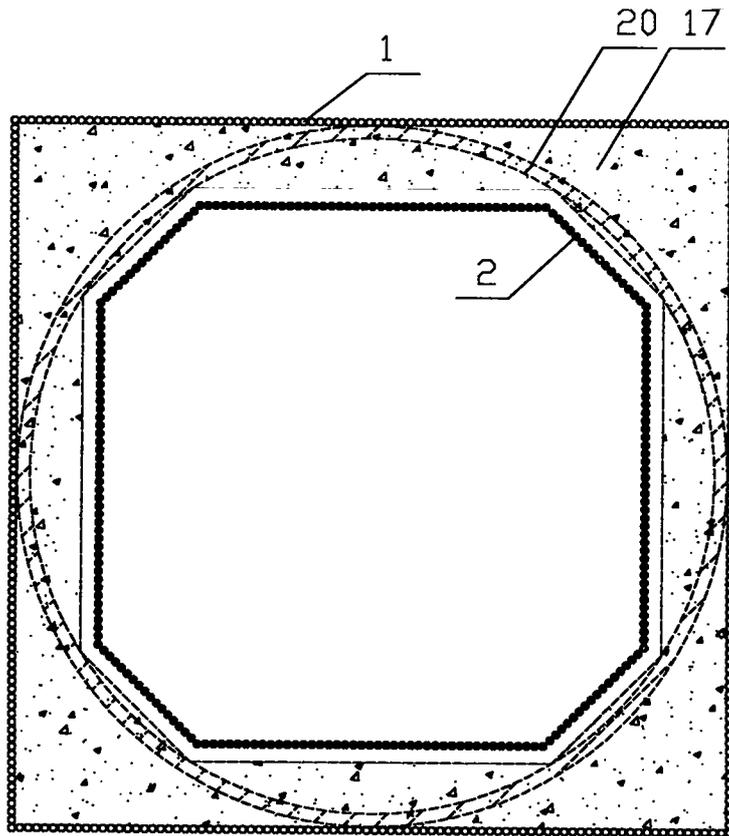


图16

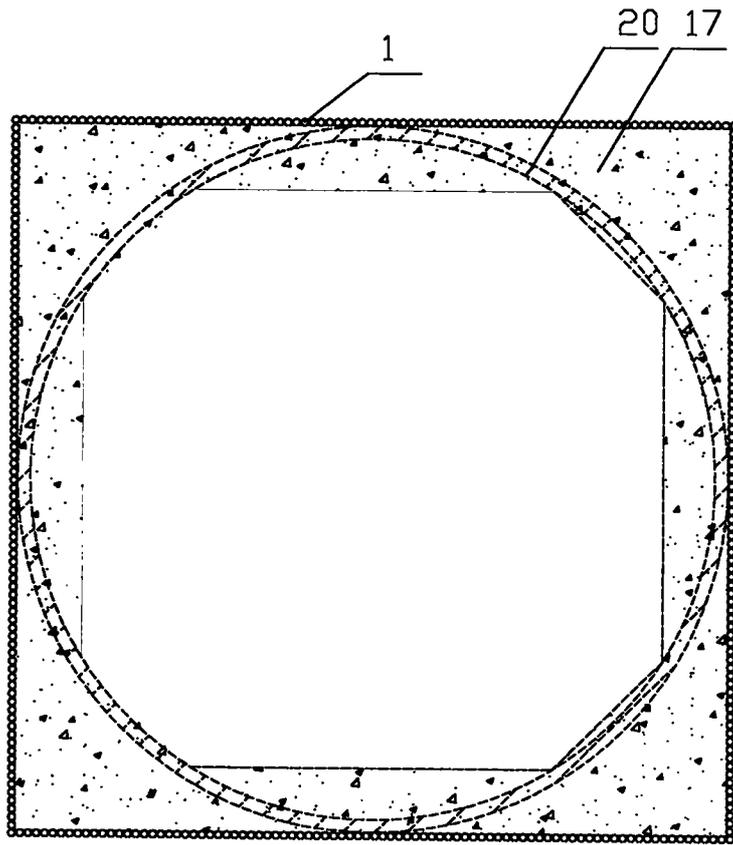


图17

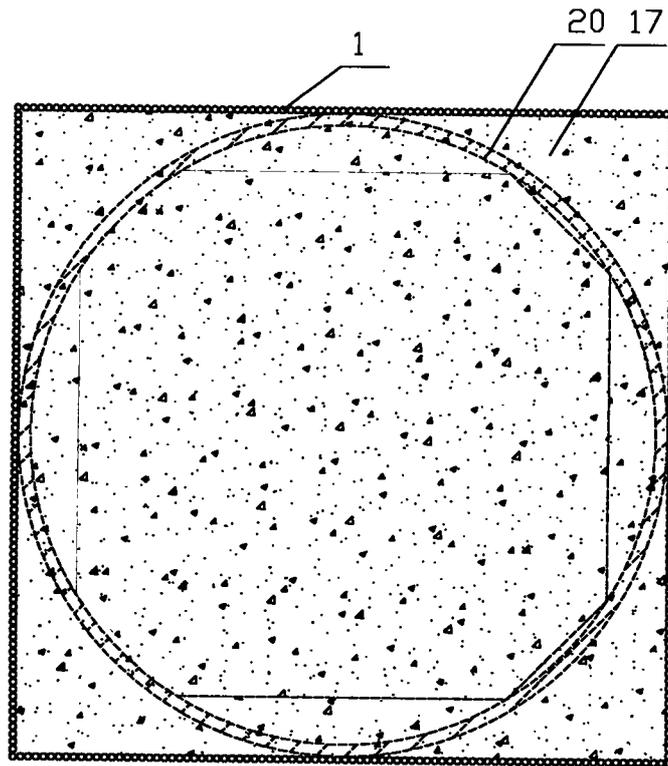


图18

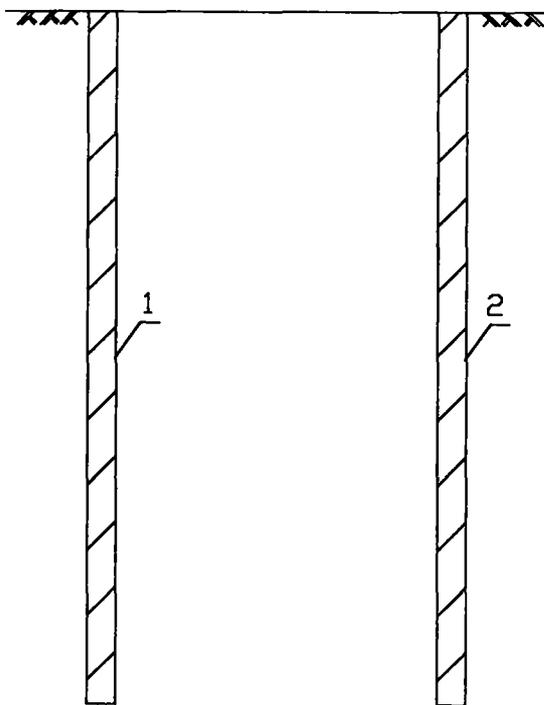


图19

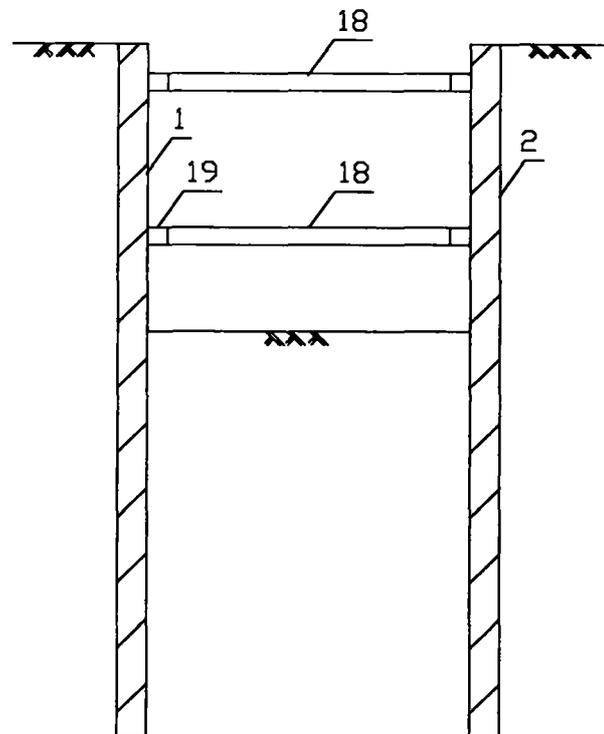


图20

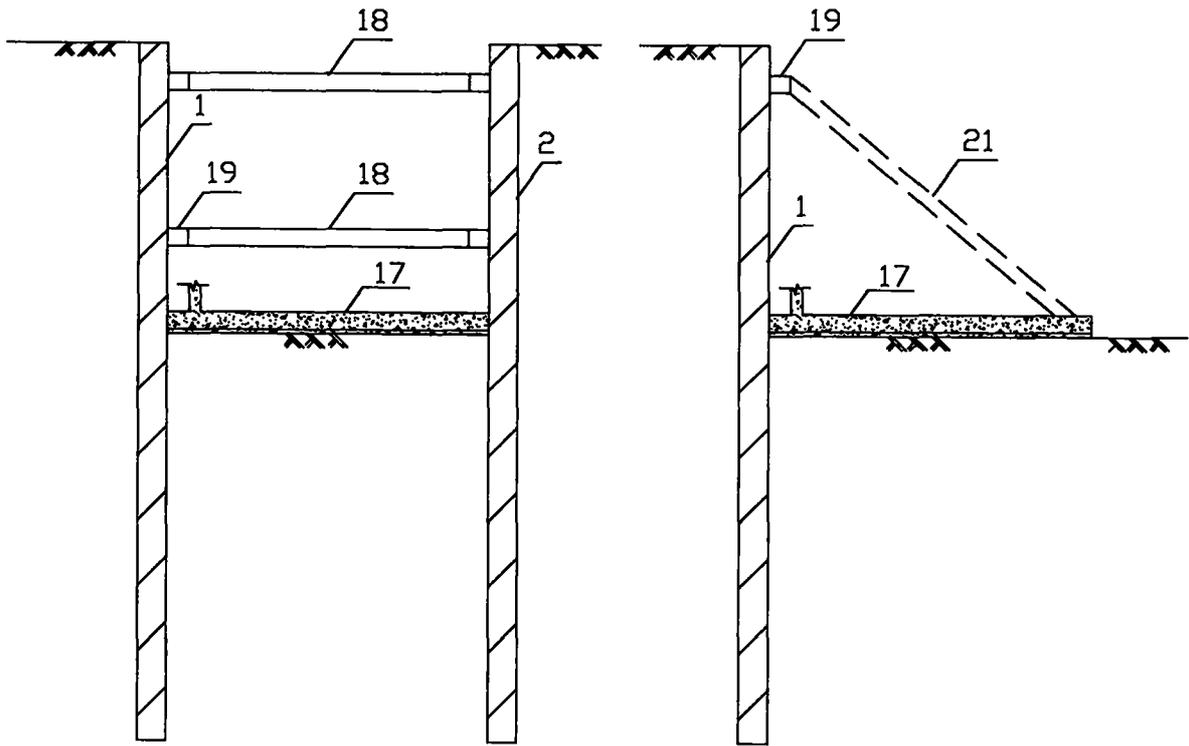


图21

图22

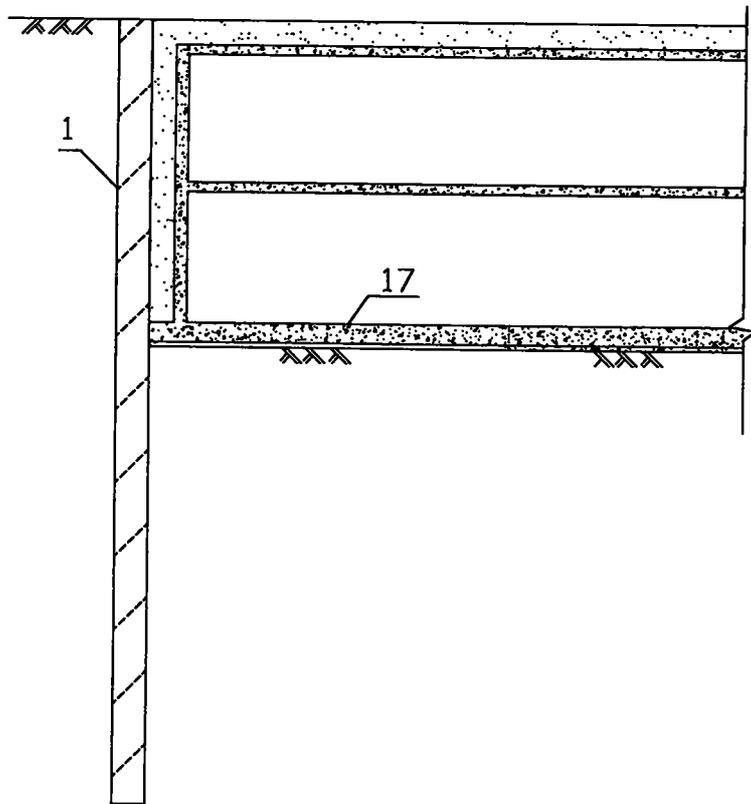


图23