

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102995659 A

(43) 申请公布日 2013. 03. 27

(21) 申请号 201210516261. X

(22) 申请日 2012. 12. 03

(71) 申请人 杭州南联地基基础工程有限公司

地址 310000 浙江省杭州市西湖区古墩路
673 号瑞博国际大厦 B 座 16 层

申请人 严平

(72) 发明人 严平

(51) Int. Cl.

E02D 29/045(2006. 01)

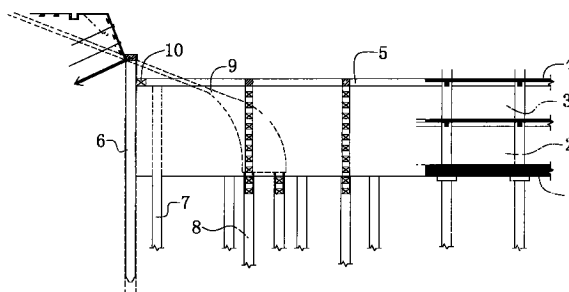
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 11 页

(54) 发明名称

超大型地下工程的先中心区结合周边的施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种超大型地下工程的先中心区结合周边的施工方法,首先在地下工程中部区域放坡开挖到坑底,然后直接施工中部区域地下室底板,并且向上施工完成地下工程楼板结构,利用中部区域已完成的楼板结构为支撑点,建立周边支撑体系,最后完成周边地下室施工。本发明利用地下工程平面尺度大的特点,充分利用中部区域先放坡建造,将中部区域地下工程向上施工,将已施工的中部区域地下工程上层梁板作为支撑点,在周边区域设置永久的梁板或临时周边支撑作为支撑,从根本上解决了传统中心岛施工法存在的周边区域挖运土困难,周边斜支撑受力方向难以控制,影响工程进度和增加施工难度的缺点。



1. 一种超大型地下工程的先中心区结合周边的施工方法,其特征在於:首先,在地下工程中部区域放坡开挖到坑底,然后直接施工中部区域地下室底板(1),并且向上施工完成地下工程楼板(4)结构,利用中部区域已完成的楼板(4)结构为支撑点,建立周边支撑体系,最后完成周边地下室施工。

2. 根据权利要求1所述的超大型地下工程的先中心区结合周边的施工方法,其特征在於:所述的周边支撑体系为分块施工的梁板(5)结构或梁结构,施工步骤如下:

1)、施工基坑围护墙(6)、工程桩(7)、支撑及栈桥支撑桩(8);

2)、基坑周边上部土体放坡或土钉墙围护开挖,施工换撑工况下的控制变形锚杆,浇筑压顶梁;

3)、中部区域放坡开挖到底,施工完成中部区域地下室底板(1)以及地下三层(2)楼板结构;

4)、结合周边情况,向上施工完成中部区域地下二层(3)楼板结构,同时分块施工完成周边区域地下二层(3)部分梁板(5)或梁结构,并与中部区域地下二层楼板结构连接,作为支撑;

5)、周边栈桥区域土体开挖施工临时出土栈桥(9);

6)、周边土体开挖到底,将土体通过栈桥(9)送出基坑;

7)、拆除栈桥(9),施工周边地下室底板和地下三层、二层楼板结构,以使其与中部区域连成整体;

8)、向上施工完成整个地下一层(12)结构,施工地下室外墙防水、地下室回填,完成地下工程施工。

3. 根据权利要求1所述的超大型地下工程的先中心区结合周边的施工方法,其特征在於:所述的周边支撑体系为钢筋砼或钢支撑的临时周边支撑(11),具体步骤如下:

3.1)、按步骤1、2、3施工,步骤4中施工中部区域地下二层楼板结构,同时施工围圈梁及周边支撑(11),使周边支撑(11)与地下二层楼板连成整体,周边支撑的设置高度应使挖机和运土车能正常行车进行挖土操作;接下按步骤5、6进行施工;

3.2)、步骤7中拆除栈桥(9),施工周边区域地下室底板(1)和地下三层楼板结构,使其与中部区域底板和楼板连成整体;

3.3)、拆除周边支撑(11),向上施工完成周边区域地下二层楼板结构,使其与中部区域地下二层楼板结构连成整体;接下按步骤8施工。

4. 根据权利要求2、3所述的超大型地下工程的先中心区结合周边的施工方法,其特征在於:所述的栈桥(9)数量及位置由出土量和出土口位置决定,待周边土体全部挖运出基坑后,拆除栈桥。

5. 根据权利要求2、3所述的超大型地下工程的先中心区结合周边的施工方法,其特征在於:所述的步骤6中周边土体应按分层分板,边挖边向出土栈桥方向后退的原则进行开挖。

6. 根据权利要求3所述的超大型地下工程的先中心区结合周边的施工方法,其特征在於:所述的步骤3.2中拆除栈桥,施工周边地下室底板及地下三层楼板结构后应做好与围护墙之间的换撑(10)结构施工。

7. 根据权利要求1所述的超大型地下工程的先中心区结合周边的施工方法,其特征在

于：当地下工程层数较多、开挖较深时，可将中部区域先施工至地下三层楼板，将其作为周边支撑体系的支撑点。

8. 根据权利要求 7 所述的超大型地下工程的先中心区结合周边的施工方法，其特征在于：开挖较深时，围护墙受到周边土体压力较大，为了减轻周边支撑体系的压力，围护墙的变位和受力控制采用打设多排锚杆土钉（13）做法控制；也可以设临时的角钢斜支撑在中部区域地下三层楼板上，待完成地下二层周边和中部区域楼板后将斜支撑拆除的做法。

超大型地下工程的先中心区结合周边的施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种地下工程的建造方法,尤其涉及一种适用于平面尺度大,开挖深的地下工程建造方法。

背景技术

[0002] 随着基本建设的大规模发展,城市地皮越趋紧张,向地下发展,开拓利用地下空间是今后开发的必然趋势。超大型、高深度的地下室、地下商场、停车场等地下工程已快速涌现。由于高深度、平面尺度超大型这种地下工程施工中,按传统采用围护墙结合内部纵横的多层支撑体系做法使得施工围护造价昂贵,而且施工进度、难度、风险等均增加,尤其是软土地区,若不设内支撑,几乎不可能,而设内支撑,由于平面尺度太大,支撑体系费用非常高。

[0003] 地下工程传统的开挖方案,主要有放坡开挖、中心岛式开挖、盆式开挖和逆作法开挖,因此如何克服上述缺点保留优点,由此探索出一种新型施工方法,在确保安全的前提下,降低造价,提高施工效率是土木工程技术研发的方向。

发明内容

[0004] 本发明针对这种平面尺度大、开挖深的地下工程,尤其是大型的民用地下建筑,提供了一种在中部区域先行开挖施工,周边区域利用中部区域已完工程作为支撑点的建造方法。

[0005] 一种超大型地下工程的先中心区结合周边的施工方法,首先,在地下工程中部区域放坡开挖到坑底,然后直接施工中部区域地下室底板,并且向上施工完成地下工程楼板结构,利用中部区域已完成的楼板结构为支撑点,建立周边支撑体系,最后完成周边地下室施工。

[0006] 周边支撑体系为分块施工的梁板结构或梁结构时,施工步骤如下:

[0007] 1)、施工基坑围护墙、工程桩、支撑及栈桥支撑桩;

[0008] 2)、基坑周边上部土体放坡或土钉墙围护开挖,施工换撑工况下的控制变形锚杆,浇筑压顶梁;

[0009] 3)、中部区域放坡开挖到底,施工完成中部区域地下室底板以及地下三层楼板结构;

[0010] 4)、结合周边情况,向上施工完成中部区域地下二层楼板结构,同时分块施工完成周边区域地下二层部分梁板或梁结构,并与中部区域地下二层楼板结构连接,作为支撑;

[0011] 5)、周边栈桥区域土体开挖施工临时出土栈桥;

[0012] 6)、周边土体开挖到底,将土体通过栈桥送出基坑;

[0013] 7)、拆除栈桥,施工周边地下室底板和地下三层、二层楼板结构,以使其与中部区域连成整体;

[0014] 8)、向上施工完成整个地下一层结构,施工地下室外墙防水、地下室回填,完成地

下工程施工。

[0015] 周边支撑体系为钢筋砼或钢支撑的临时周边支撑时,具体施工步骤如下:

[0016] 3.1)、按步骤1、2、3施工,步骤4中施工中部区域地下二层楼板结构,同时施工围圈梁及周边支撑,使周边支撑与地下二层楼板连成整体,周边支撑的设置高度应使挖机和运土车能正常行车进行挖土操作;接下按步骤5、6进行施工;

[0017] 3.2)、步骤7中拆除栈桥,施工周边区域地下室底板和地下三层楼板结构,使其与中部区域底板和楼板连成整体;

[0018] 3.3)、拆除周边支撑,向上施工完成周边区域地下二层楼板结构,使其与中部区域地下二层楼板结构连成整体;接下按步骤8施工。

[0019] 将周边支撑体系的支撑点设在地下二层楼板结构上,原因是:一、地下工程深度合适,支撑体系足够支撑围护墙用以抵抗周围土体;二、可以使在这些周边支撑体系下,在地下工程周边开挖过程中的挖机和运土车有足够的空间自由行走进行挖运土操作,改变了传统中心岛施工方法周边设斜支撑在中部区域底板的做法,解决了周边区域挖运土困难,施工麻烦的问题,同时解决了斜支撑受力状态不佳的问题。

[0020] 所述步骤3中在中部区域放坡开挖,其中放坡,可根据土性状况、地下工程范围大小决定放坡的坡度,若土性较差或地下工程范围尺寸所限需加大坡度,可对坡面采取加固措施。加固的方法有传统的抗侧桩体、锚杆土钉等。

[0021] 所述步骤4中分块施工完成周边区域地下二层部分梁板或梁结构,这些周边区域部分梁板或梁结构作为地下工程开挖阶段的支撑体系,待地下工程向上施工时,又可以作为永久的结构保留,采用后浇筑空缺周边区域梁板结构或在已建梁结构上叠加浇筑板结构,形成完整的周边梁板结构。

[0022] 所述步骤5中的临时出土栈桥,栈桥面坡度和承载能力满足挖运土车的行走,栈桥的平面分布可以是直线坡面、曲线坡面或折线坡面,栈桥的数量及位置由出土量和出土口位置决定,待周边土体全部挖运出基坑后,凿除栈桥。

[0023] 所述步骤6中周边土体应按分层分板,边挖边向出土栈桥方向后退的原则进行开挖。

[0024] 所述步骤3.2中拆除栈桥,施工周边地下室底板及地下三层楼板结构后应做好与围护墙之间的换撑结构施工。

[0025] 当地下工程层数较多、开挖较深时,可将中部区域先施工至地下三层楼板,将地下三层楼板作为周边支撑体系的支撑点。其中周边支撑体系可以为分块施工的梁板结构或梁结构,也可以为钢筋砼或钢支撑的临时周边支撑。

[0026] 开挖较深时,围护墙受到周边土体压力较大,为了减轻周边支撑体系的压力,围护墙的变位和受力控制采用打设多排锚杆土钉做法控制;也可以设临时的角钢斜支撑在中部区域地下三层楼板上,待完成地下二层周边和中部区域楼板后将斜支撑拆除的做法。

[0027] 本发明利用地下工程平面尺度大的特点,充分利用中部区域先放坡建造,改变传统的中心岛施工利用底板作为周边区域开挖的斜撑支点的做法,将中部区域地下工程向上施工,将已施工的中部区域地下工程上层梁板作为支撑点,在周边区域设置永久的梁板或临时周边支撑作为支撑,如此在永久的梁板或临时周边支撑下有足够的空间进行周边区域的挖运土操作施工,并通过专设的临时栈桥将土体运出基坑,从根本上解决了传统中心岛

施工法存在的周边区域挖运土困难,周边斜支撑受力方向难以控制,影响工程进度和增加施工难度的缺点。

[0028] 同时也解决了传统大深度大型地下工程施工必须在基坑内纵横设内支撑的方法,大幅度节约了工程造价,提高了施工安全可靠度,而且节约了施工工期。

附图说明

[0029] 图 1-9 是本发明超大型地下工程施工方法实施例 1 的施工步骤图;

[0030] 图 10-18 是本发明实施例 2 的施工步骤图;

[0031] 图 19 是本发明中地下三层楼板为支撑点时围护墙的支护施工图;

[0032] 图 20 是本发明中栈桥的俯视图;

[0033] 图 21 是本发明中栈桥的侧视图。

具体实施方式

[0034] 下面结合附图对本发明所涉及的实施方案,以某一地下工程为例,作进一步说明:

[0035] 实施例 1

[0036] 如图 1-9 所示,一种超大型地下工程的先中心区结合周边的施工方法,具体施工步骤如下:

[0037] 1)、施工基坑围护墙 6、工程桩 7、支撑及栈桥支撑桩 8;

[0038] 2)、基坑周边上部土体放坡或土钉墙围护开挖,施工换撑工况下的控制变形锚杆,浇筑压顶梁;

[0039] 3)、中部区域放坡开挖到底,施工完成中部区域地下室底板 1 以及地下三层 2 楼板 4 结构;

[0040] 4)、结合周边情况,向上施工完成中部区域地下二层 3 楼板结构,同时分块施工完成周边区域地下二层部分梁板 5 或梁结构,并与中部区域地下二层楼板 4 结构连接,作为支撑;

[0041] 5)、周边栈桥区域土体开挖施工临时出土栈桥 9;

[0042] 6)、周边土体开挖到底,将土体通过栈桥 9 送出基坑;

[0043] 7)、拆除栈桥,施工周边地下室底板 1 和地下三层、二层楼板结构,以使其与中部区域连成整体;

[0044] 8)、向上施工完成整个地下一层 12 结构,施工地下室外墙防水、地下室回填,完成地下工程施工。

[0045] 上述实施步骤 1 中的基坑围护墙应满足地下室施工过程中的各开挖和换撑工况下的抗侧向水压力和土压力的要求,而且围护墙 6 应插入到地下室底板 1 以下一定深度的好土层中,以阻止地下水土绕过墙底向坑内管涌或隆起。围护墙的做法按常规可以是水泥搅拌桩(或旋喷桩)止水帷幕结合传统钻孔灌注排桩、咬合灌注桩、预制钢筋砼工字形排桩或地下连续墙。

[0046] 步骤 2 中的控制变形锚杆根据围护墙在换撑过程中的受力和变形要求决定是否打设。

[0047] 步骤 3 中的中部区域放坡开挖应控制好放坡开挖的坡度及坡顶至围护墙的距离。根据岩土工程勘察报告所提供的土体参数,对坡体进行必要的加固,若必要也可采取打设临时松木桩、钢板桩或采用锚杆支护等措施,控制坡体位移,确保坡体承受施工过程中各种荷载时的安全,坡面应根据中部地下结构施工周期进行必要的防护,以确保下雨时水流冲刷影响施工。

[0048] 步骤 4 中的梁板 5 或梁结构区别于传统的梁板结构不仅要承受传统结构的上部荷载,还要如支撑体系一般承担基坑侧面所带来的水土压力,故设计时要分析清楚内力的传递途径,同时在周边区域梁板或梁结构与围护墙之间施工换撑结构。为方便力的传递与施工,楼板 4 与梁可采取分块部分浇筑,中间预留洞口最后浇筑。应做好关键节点与截面的设计,保证结构的安全可靠。

[0049] 步骤 5,周边栈桥区开挖施工临时栈桥 9,栈桥的设置部位、走向及设置数应根据周边土体挖运方量的大小,挖运土的总体规划决定。栈桥的宽度、坡度以及结构的强度应根据挖运土车工作压力和爬坡能力决定,栈桥可根据场地分布及挖运土工效设置为双车道,也可以为单车道,坡道形式可以是直线式坡道亦可根据场地限制设为弧形或转弯折线形。

[0050] 步骤 6、7,周边土体的开挖应按分层分板,边挖边向出土栈桥方向后退的原则进行。周边开挖到底运出土方后,挖机后退至栈桥上,沿栈桥退出基坑,同时凿除栈桥。

[0051] 完成上述步骤后,施工地下一层 12 结构、地下室外墙防水、地下室回填等,按照传统方式完成地下工程的施工,以上为先中心区结合周边梁板作为支撑的逆作施工方法。

[0052] 实施例 2

[0053] 如图 10-18 所示,一种超大型地下工程的先中心区结合周边的施工方法,周边支撑体系为钢筋砼或钢支撑的临时周边支撑 11,具体施工步骤如下:

[0054] 2. 1)、按实施例 1 中步骤 1、2、3 施工,步骤 4 中施工中部区域地下二层 3 楼板结构,同时施工围圈梁及周边支撑 11,使周边支撑 11 与地下二层楼板 4 连成整体,周边支撑 11 的设置高度应使挖机和运土车能正常行车进行挖土操作;接下按步骤 5、6 进行施工;

[0055] 2. 2)、步骤 7 中拆除栈桥 9,施工周边区域地下室底板 1 和地下三层 2 楼板结构,使其与中部区域底板和楼板连成整体;

[0056] 2. 3)、拆除周边支撑 11,向上施工完成周边区域地下二层楼板结构,使其与中部区域地下二层楼板结构连成整体;接下按步骤 8 施工。

[0057] 实施例 1 与实施例 2 中施工方法的主要区别在于:实施例 1 是使用分块施工的梁板 5 结构或梁结构对基坑起到支护作用,实施例 2 是使用传统的钢筋砼或钢结构临时周边支撑 11 对基坑起到支护作用。

[0058] 实施例 2 中步骤 1、2、3 与实施例 1 中相同的步骤要求相同,步骤 4 中施工的围圈梁及周边支撑 11 标高可与中部区域地下二层楼板结构标高齐平或高出,即支撑可以是水平设置,也可以留有一定的倾斜度设置。周边支撑可以和中部区域地下二层楼板结构同步浇筑,也可中部区域楼板先施工,再施工周边支撑 11 与其连接。

[0059] 步骤 5、6 的施工要求与实施例 1 相同,步骤 2. 2 施工时应注意在围护墙与周边区域地下室底板和地下三层楼板之间,做好换撑结构施工;施工周边区域地下二层楼板结构前,应先拆除周边支撑。

[0060] 完成上述步骤后,按照传统方式完成地下工程的施工,以上为先中心区结合临时

周边支撑的顺作施工方法。

[0061] 除了按照实施例 1、2 中的方法施工,若地下工程开挖较深,周边环境及土性较好时,可将周边支撑体系的支撑点下降至地下三层楼板。由于开挖较深,围护墙受到周边土体的压力较大,为了减轻周边支撑体系的压力,保证围护墙的变位和受力得到控制,增强围护墙的抗侧向能力,可以采用打设多排锚杆土钉(13)做法进行控制,施工做法如图 19 所示。

[0062] 其中栈桥的施工,如图 20-21 所示,支撑桩高度从基坑周边到基坑中部呈梯次降低分布,在支撑桩上铺设钢筋砼栈桥,栈桥的技术要求满足工程运土需要。

[0063] 本领域技术人员应当明白,虽然本发明按照多个实施例的方式描述,但是具体的发明思想是相当明确的,利用中部区域已建工程作为支撑点,进行周边支撑体系的建立,任何本领域技术人员,在不脱离本发明的构思和原则的前提下采用等同替换或等效变换形成的技术方案,均落在本发明要求保护范围之内。

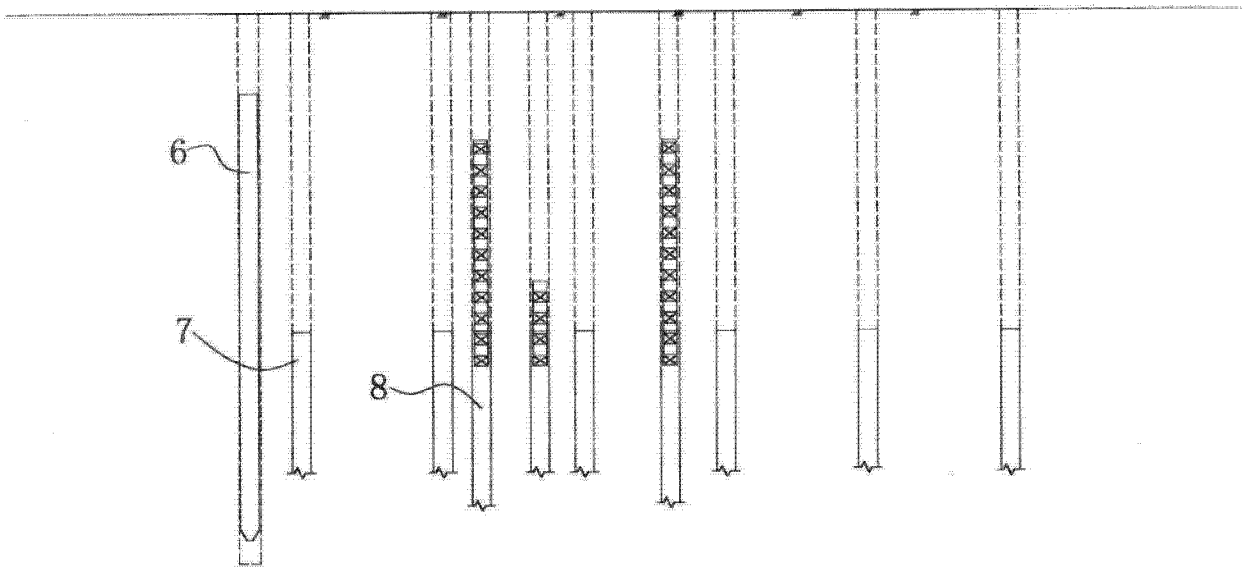


图 1

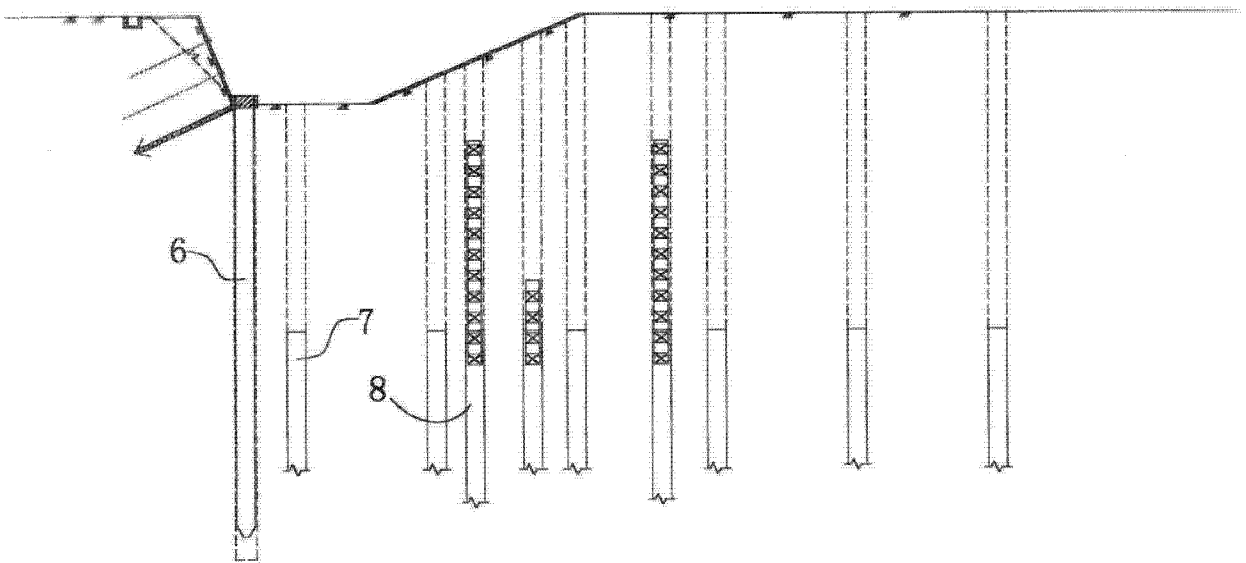


图 2

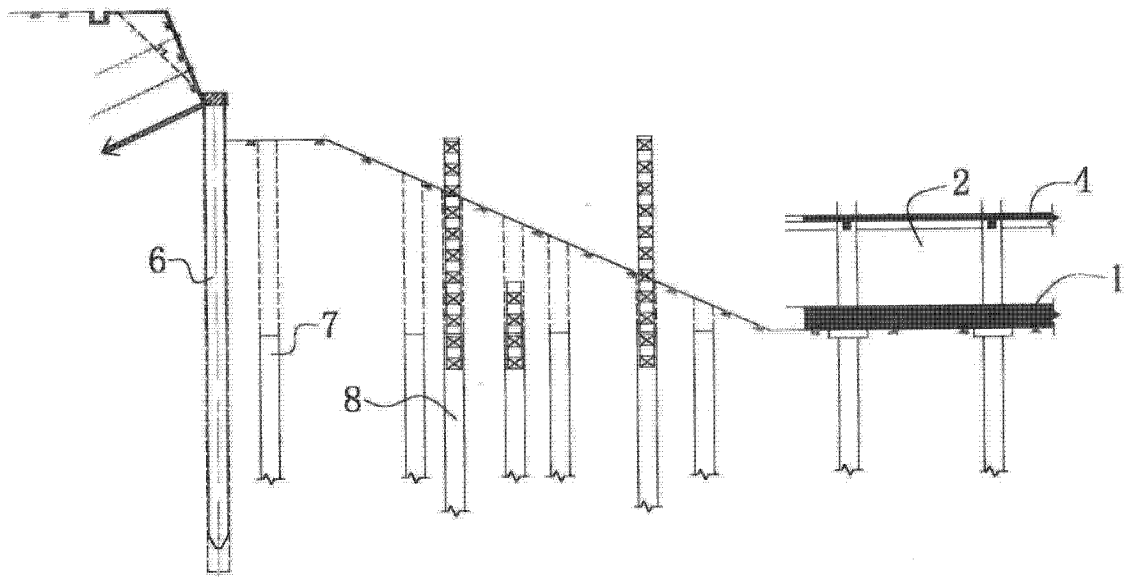


图 3

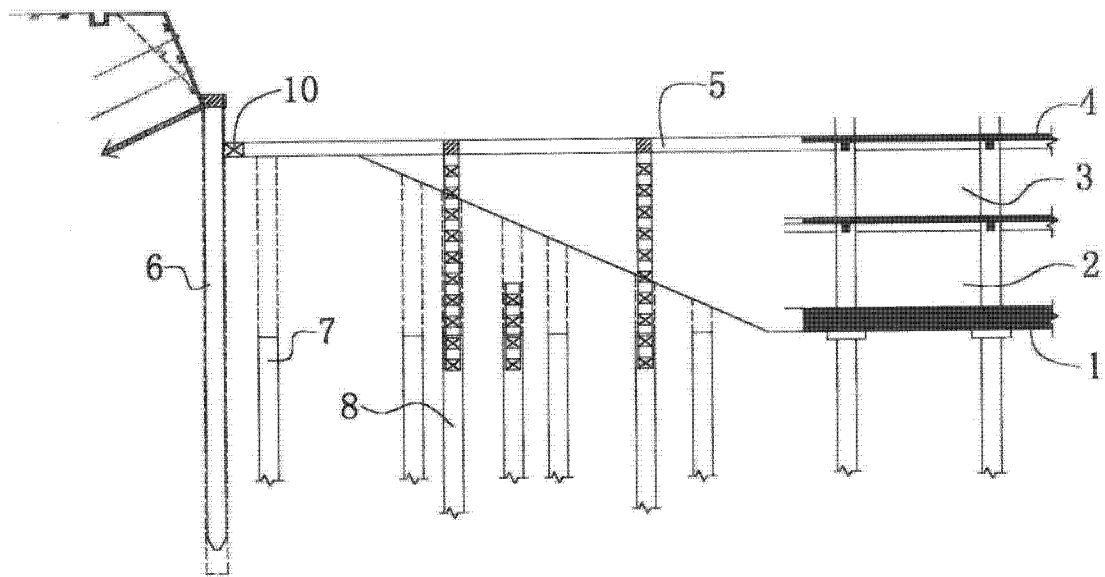


图 4

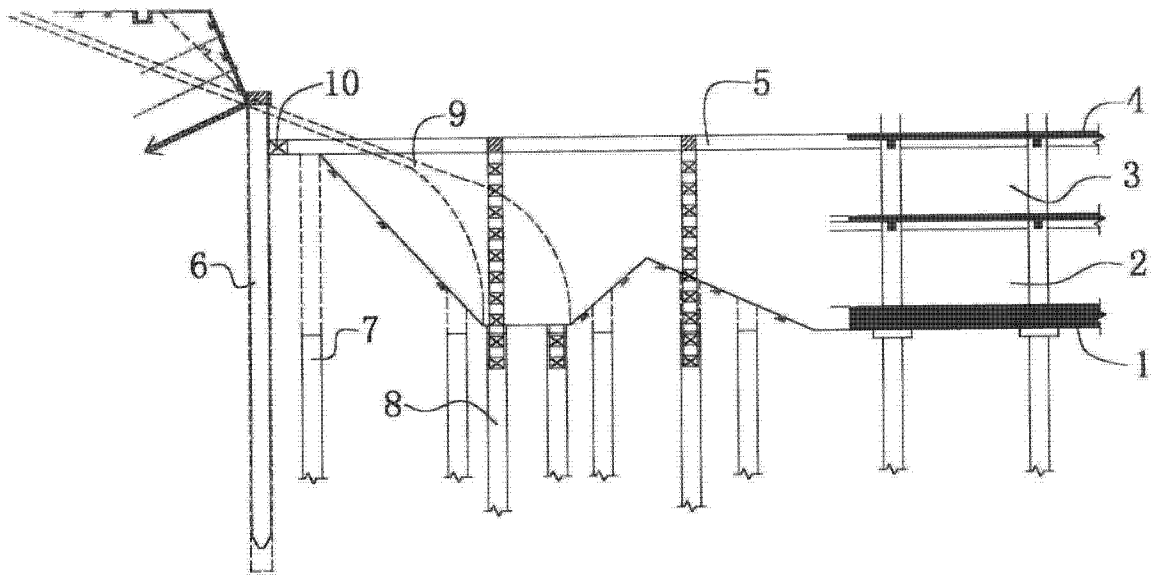


图 5

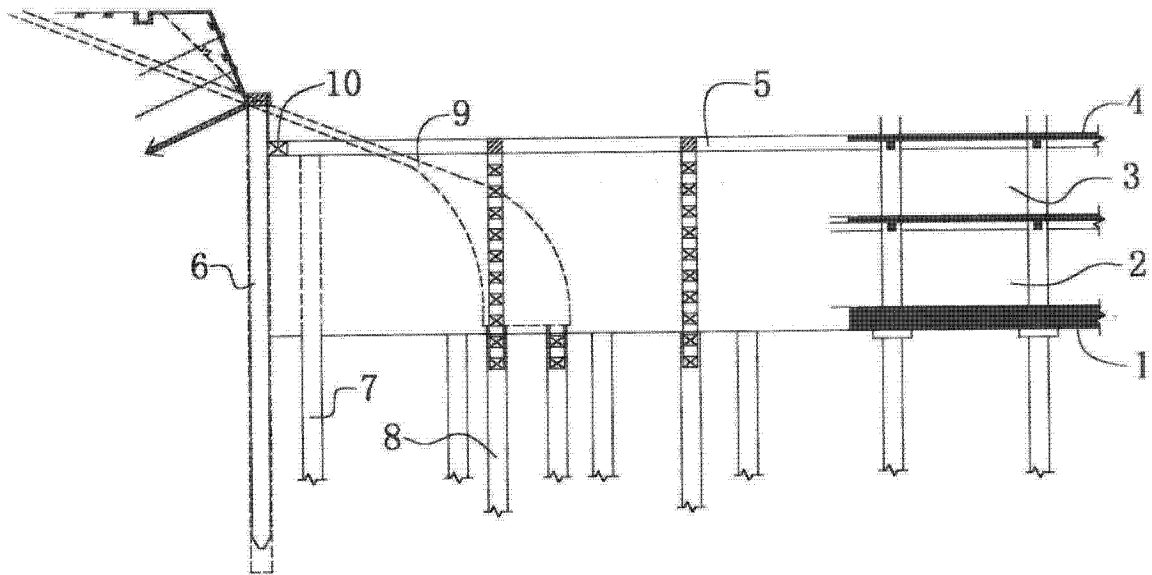


图 6

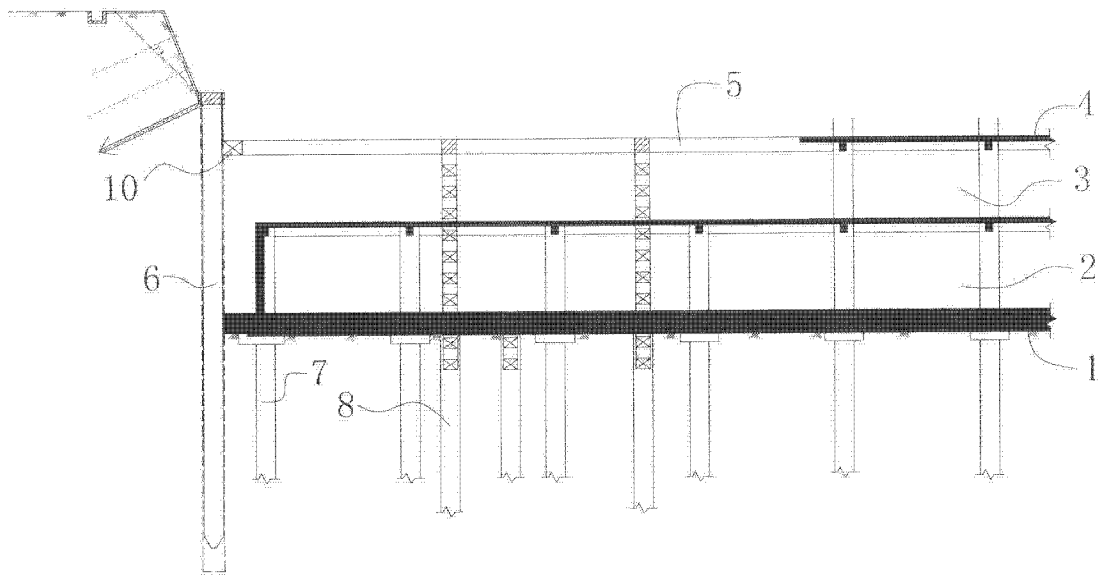


图 7

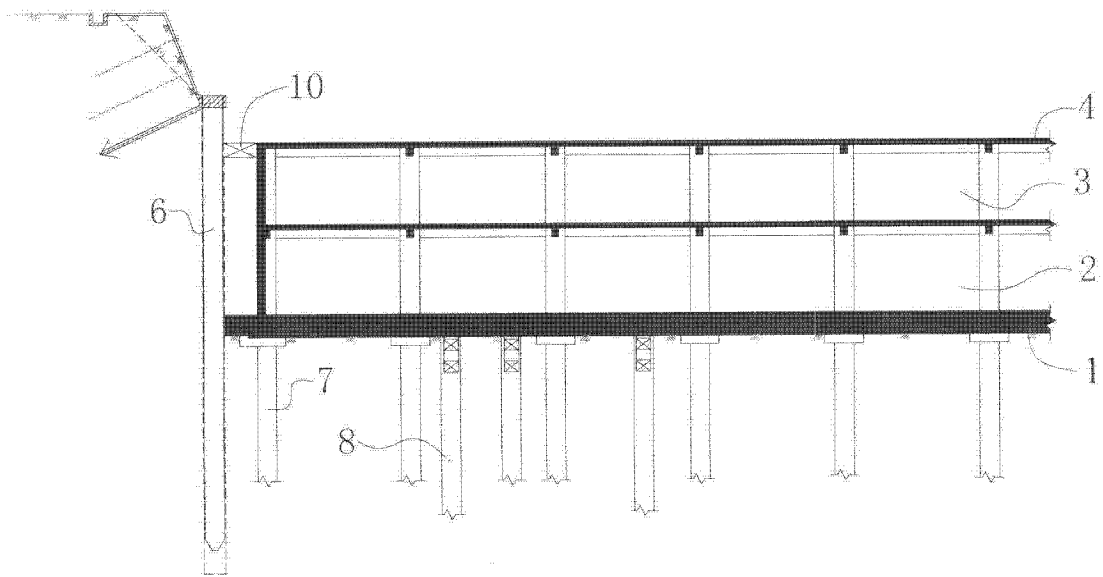


图 8

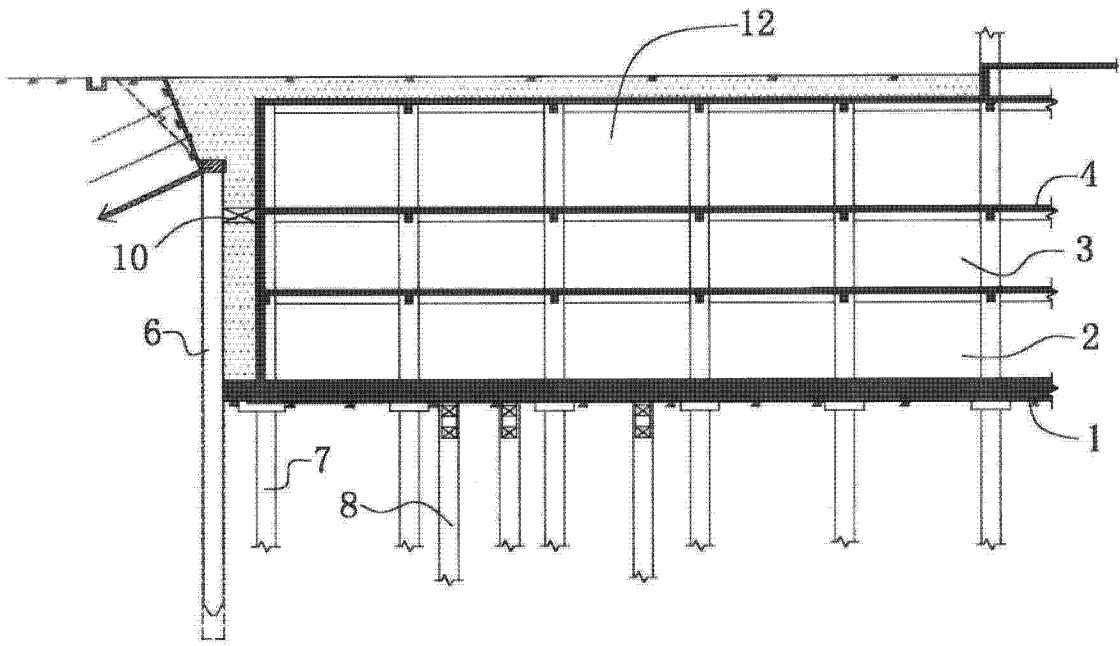


图 9

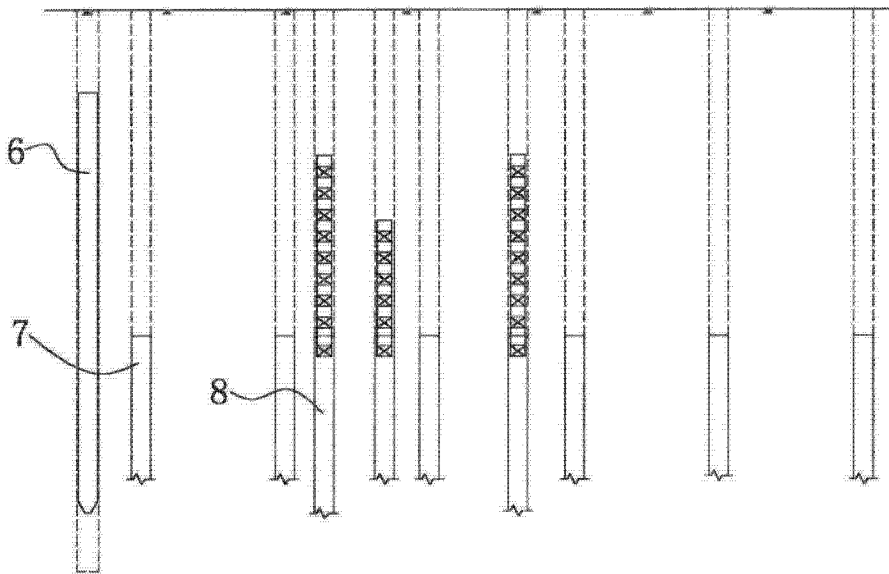


图 10

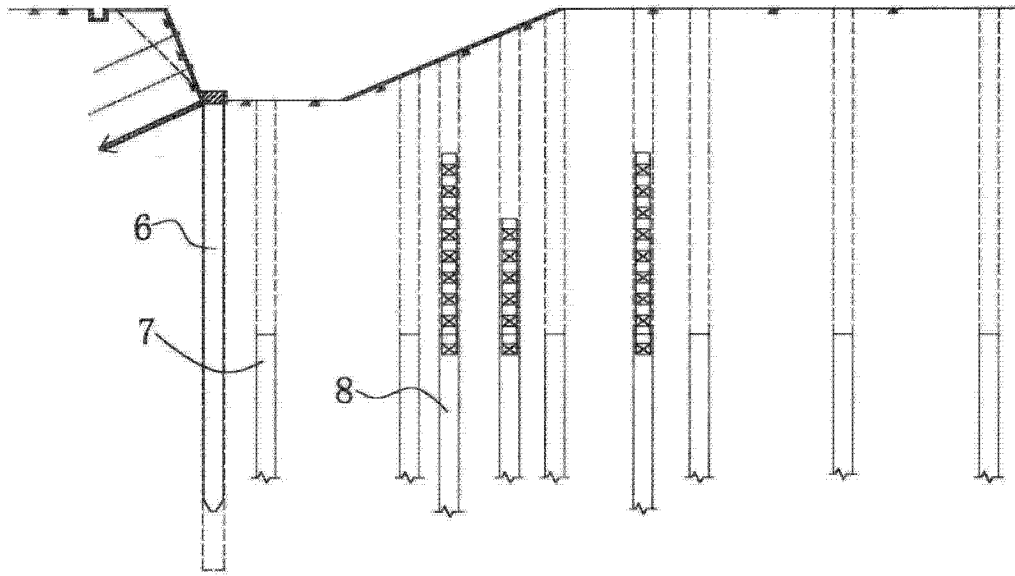


图 11

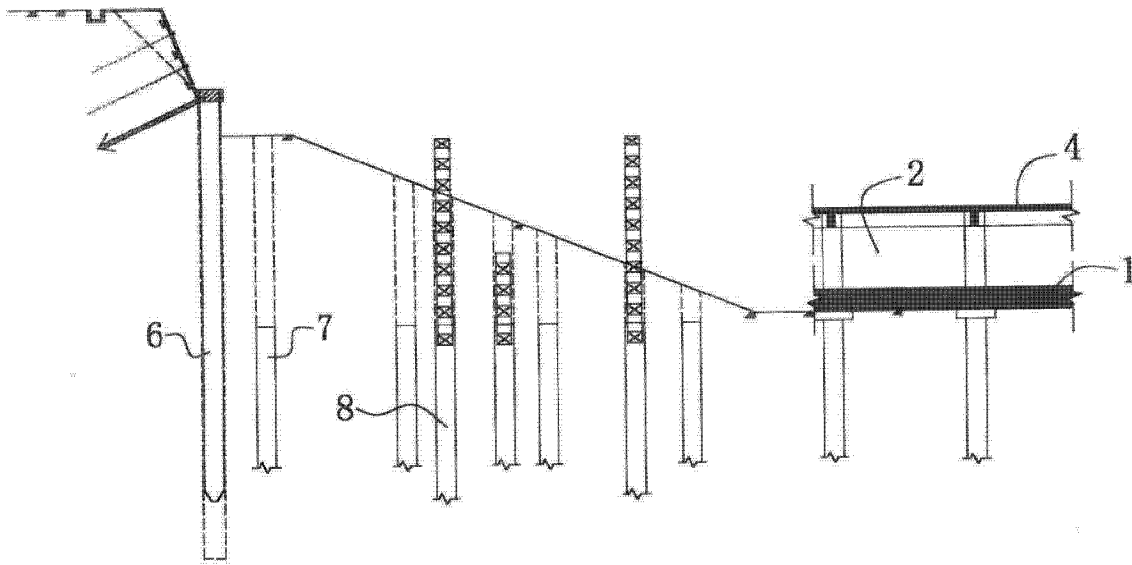


图 12

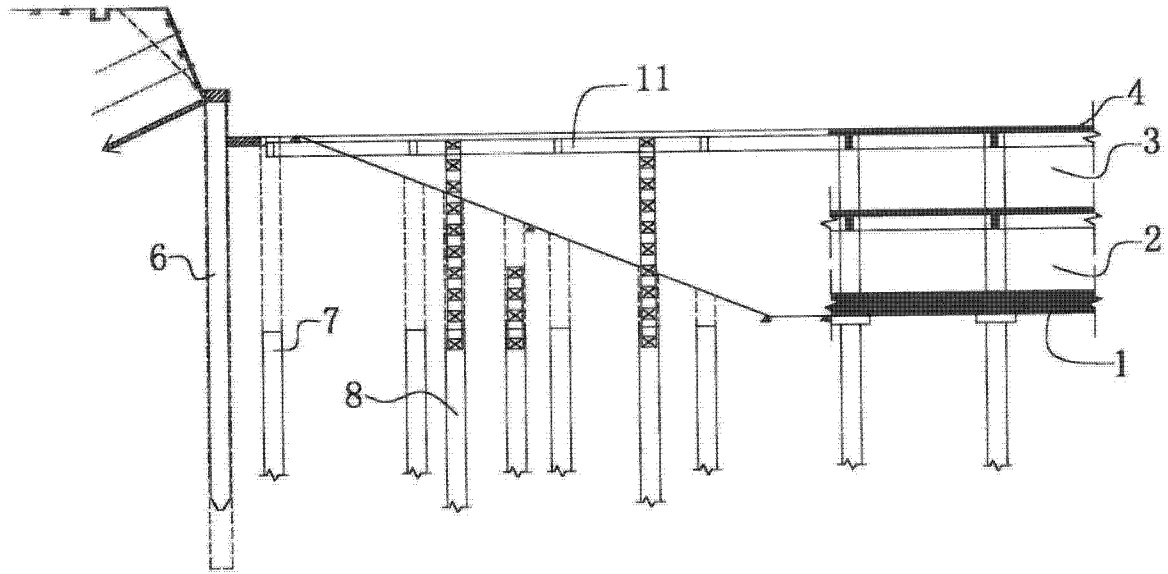


图 13

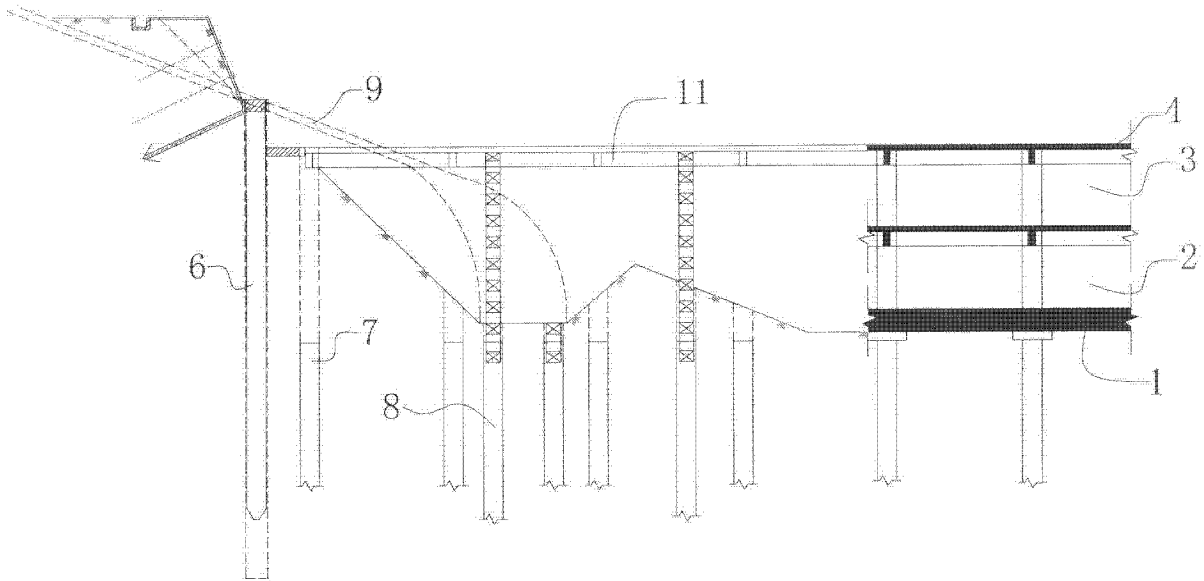


图 14

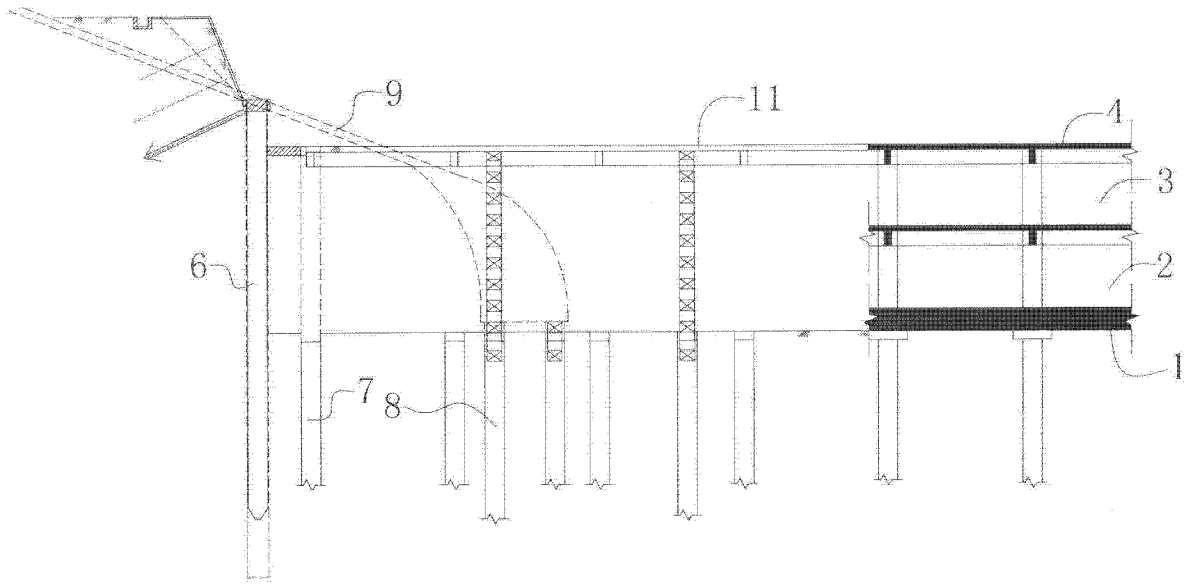


图 15

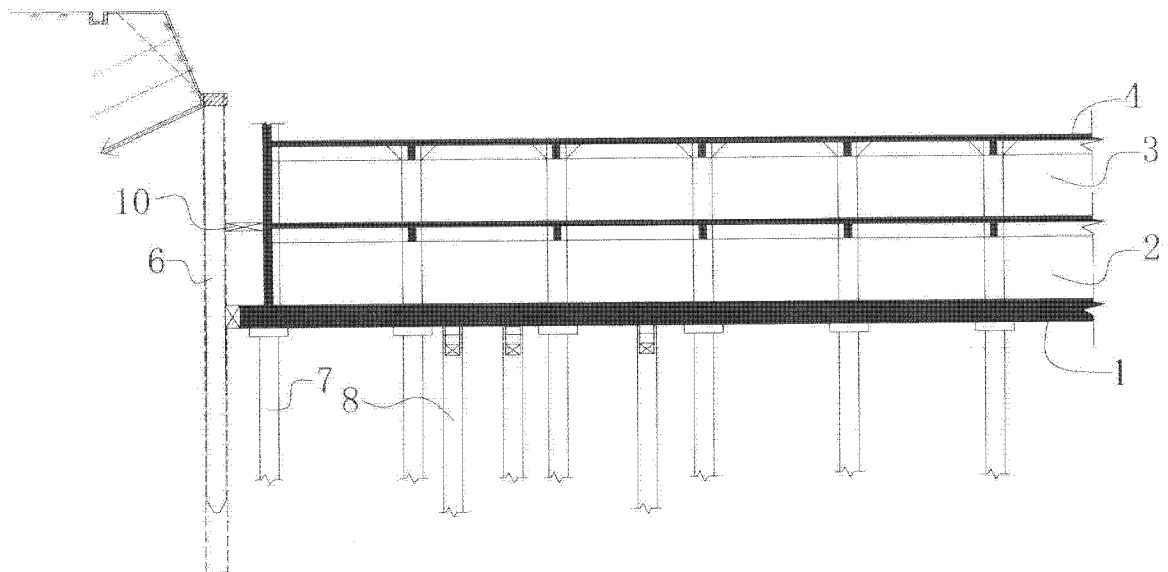


图 16

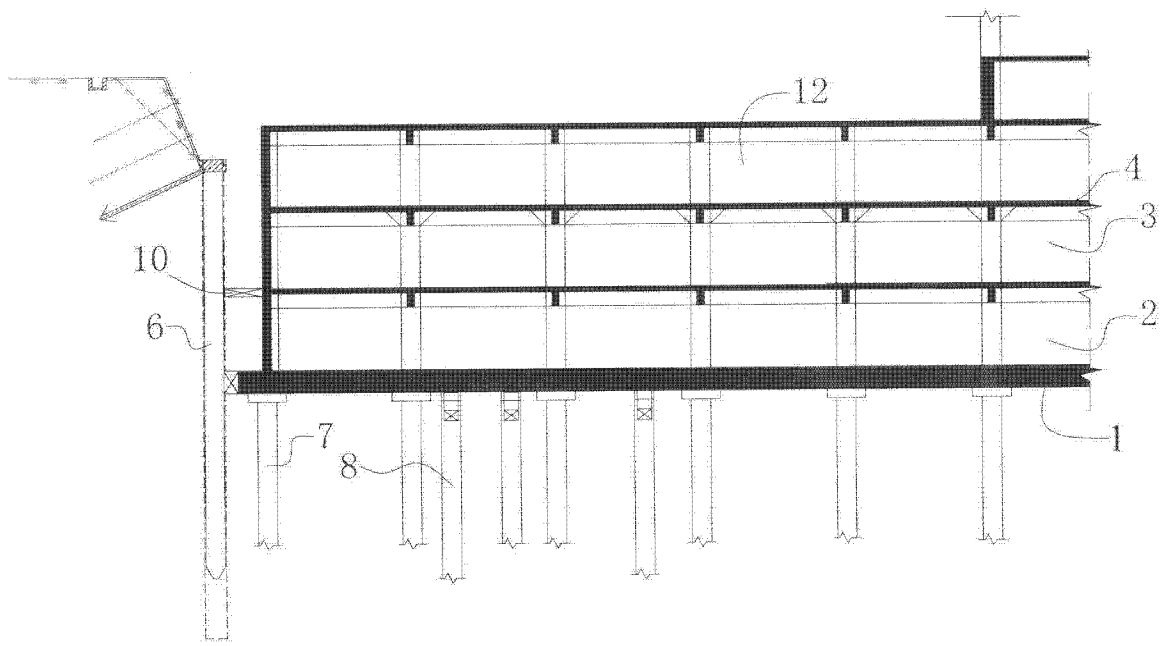


图 17

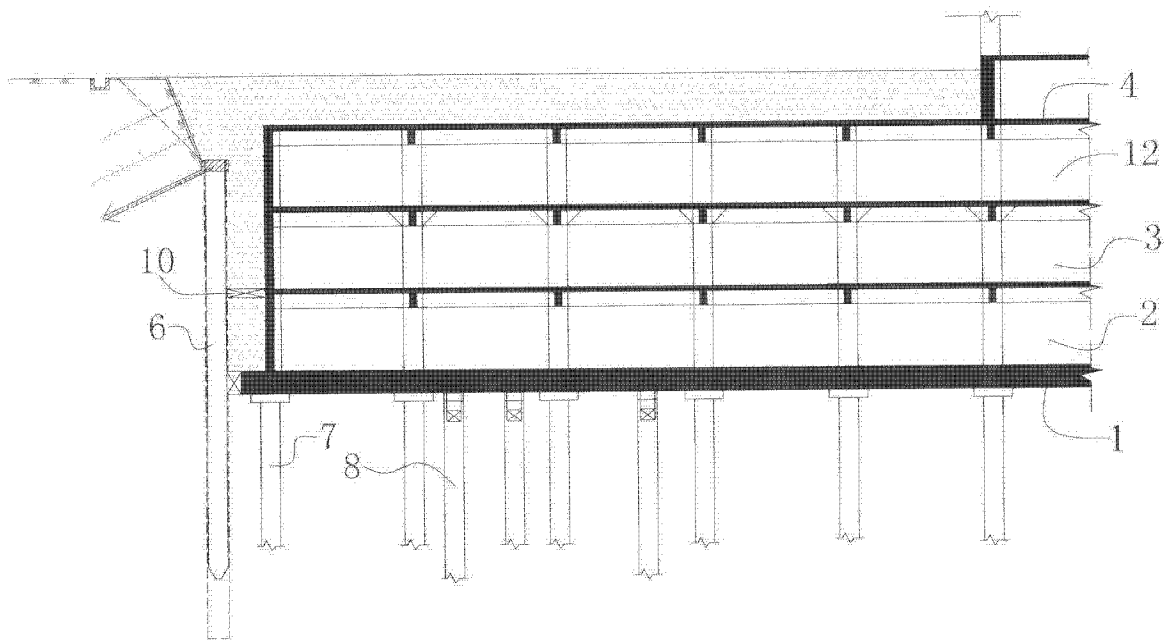


图 18

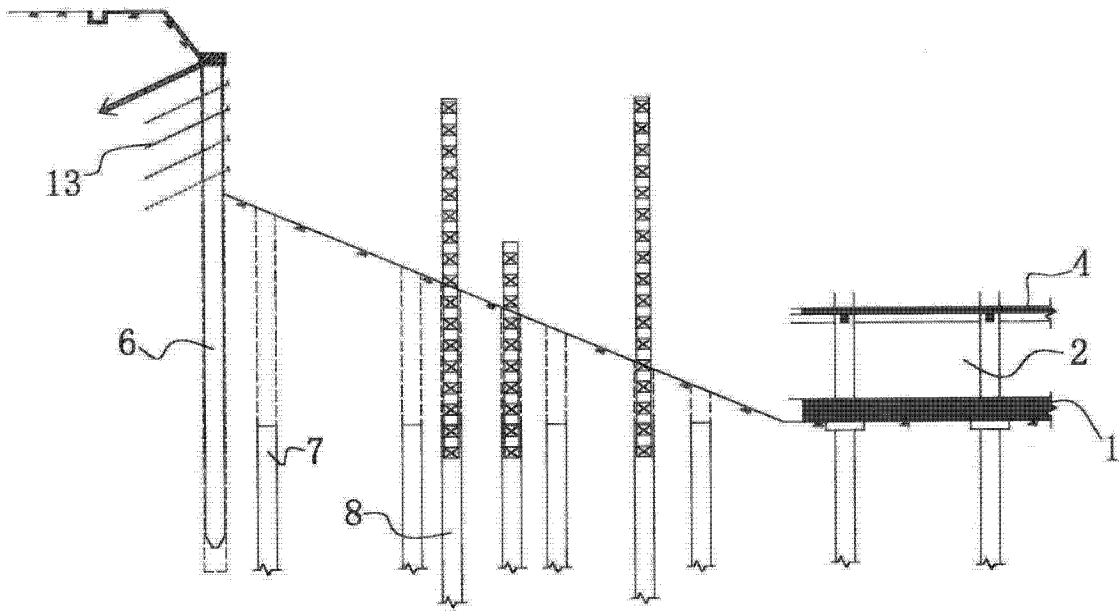


图 19

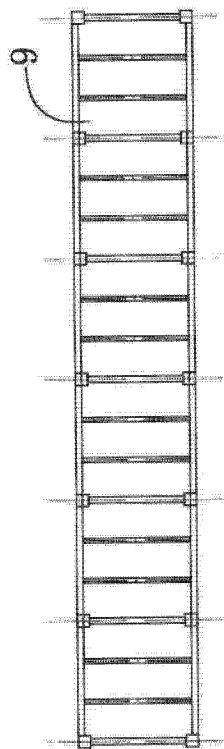


图 20

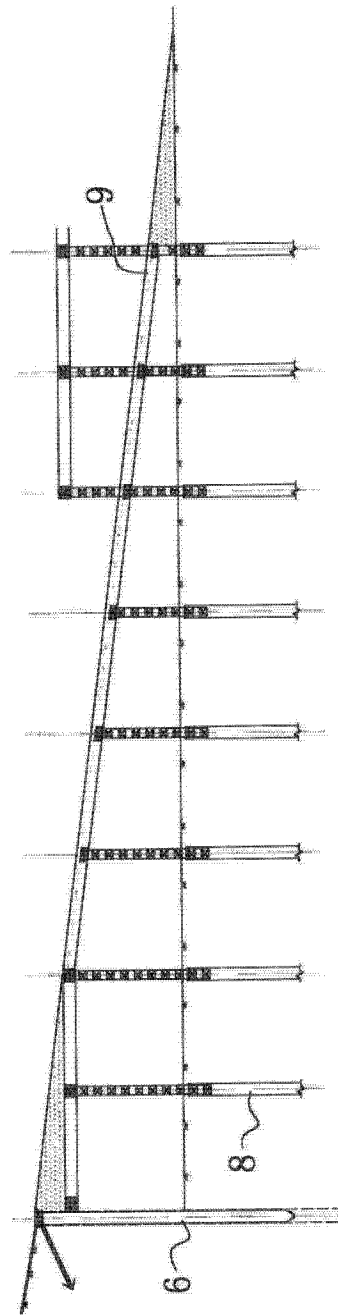


图 21