



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103774690 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 07

(21) 申请号 201210402641. 0

(22) 申请日 2012. 10. 19

(71) 申请人 上海建工集团股份有限公司

地址 200120 上海市浦东新区福山路 33 号

(72) 发明人 周小微 徐平飞 梅英宝 钱智荣  
黄健昂

(74) 专利代理机构 上海思微知识产权代理事务  
所（普通合伙） 31237

代理人 陆花

(51) Int. Cl.

E02D 29/02 (2006. 01)

E02F 5/02 (2006. 01)

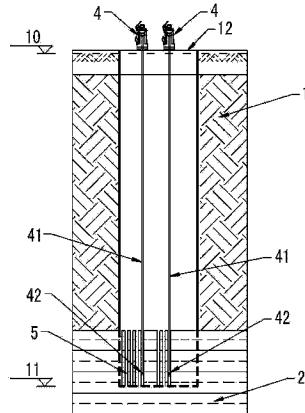
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54) 发明名称

一种抓钻冲相结合的地下连续墙成槽施工方  
法

(57) 摘要

本发明提供一种在软土与岩层结合的地质条  
件下的地下连续墙成槽的方法，包括：进行准  
备工作，包括测量定位、施工导墙、地下连续墙各槽  
段划分以及制备泥浆；向槽段内灌入泥浆后，开  
始抓挖槽段内的上部软土，泥浆随着出土补入槽  
孔内；对槽段内的底部硬质岩层进行钻孔切割；  
采用方锤冲孔机击破钻孔后的硬质岩层并修槽；  
使用泥浆循环法清孔及清孔验收。本发明抓钻冲  
相结合，在保证了地下连续墙成槽施工质量的要  
求下，针对坚硬程度不同的岩土层采用不同的施  
工机械进行成槽施工，充分利用各类常用机械的  
施工能力，保证了成槽的施工进度和质量，且可以  
有效减小冲孔成槽的震动对周边环境的影响，且  
本方法不需要使用价格昂贵的地下连续墙铣槽  
机，可有效降低施工成本。



1. 一种抓钻冲相结合地下连续墙成槽的方法,应用于上部为软土、底部为硬质岩层的地质层,其特征在于,包括以下步骤:

步骤 1,进行准备工作,包括测量定位、在地下连续墙两侧上部施工导墙、地下连续墙各槽段划分以及制备泥浆;

步骤 2,向施工完导墙的槽段内灌入泥浆,使得槽段内的泥浆面保持在导墙顶面标高以下 30~60cm,然后,开始抓挖槽段内的上部软土,在抓挖过程中泥浆随着出土补入槽孔内,使得槽段内的泥浆面始终保持在导墙顶面标高以下约 30~60cm;

步骤 3,对槽段内的底部硬质岩层进行钻孔切割,使得槽段内的底部硬质岩层从整体分割成块状岩石,钻孔的排布方式采用满布钻孔的方式或者采用间隔钻孔的方式;

步骤 4,采用方锤冲孔机击破钻孔后的硬质岩层并修槽,所述方锤冲孔机具有一宽度尺寸与所述地下连续墙槽段的宽度尺寸一致的方锤,采用方锤修槽时,下一个锤位与上一个锤位应重叠 10~20cm;

步骤 5,使用泥浆管向槽孔的底部泵入泥浆,使泥渣上浮,将槽段中悬浮泥渣的泥浆抽出;

步骤 6,对泥浆指标、槽底的成渣厚度等指标进行检测,如不满足要求则重复步骤 5,直至相关的指标合格为止,对成槽质量进行验收。

2. 如权利要求 1 所述的地下连续墙成槽的方法,其特征在于,在步骤 2 中,挖槽的平面顺序是沿着槽段的长度方向,每个槽段先抓挖两侧,后抓挖中间。

3. 如权利要求 1 所述的地下连续墙成槽的方法,其特征在于,所述步骤 2 中,采用抓斗成槽机抓挖本槽段内的上部软土。

4. 如权利要求 3 所述的地下连续墙成槽的方法,其特征在于,在步骤 2 中,挖槽时,抓斗成槽机的抓斗对准两侧导墙之间的中心线并与该中心线成垂直状态,抓斗沿着导墙挖土,并通过测斜仪器不断调整抓斗在挖槽过程中的垂直度。

5. 如权利要求 1 所述的地下连续墙成槽的方法,其特征在于,在步骤 2 中,在抓挖过程中,定时检测孔内泥浆性能指标,如发现指标参数有变化则应立即进行换浆调整。

6. 如权利要求 1 所述的地下连续墙成槽的方法,其特征在于,所述步骤 3 中,每一幅地下连续墙槽段采用 2 ~ 3 台地质钻机同时进行钻孔。

7. 如权利要求 1 所述的地下连续墙成槽的方法,其特征在于,所述步骤 3 中,钻孔的排布方式采用满布钻孔的方式,或者采用间隔钻孔的方式。

8. 如权利要求 7 所述的地下连续墙成槽的方法,其特征在于,所述间隔钻孔的方式是采用钻一排两两相接的孔的方式,或者采用钻一排相互间隔的孔的方式,或者采用钻多排两两相接的孔的方式,或者采用钻多排相互间隔的孔的方式,或者采用槽段内四周钻一圈两两相接的孔并在槽段内部间隔钻若干排两两相接的孔。

9. 如权利要求 1 所述的地下连续墙成槽的方法,其特征在于,在步骤 4 和步骤 5 之间增加如下步骤:采用抓斗成槽机将槽段底部的沉渣挖除。

## 一种抓钻冲相结合的地下连续墙成槽施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及建筑施工领域，尤其涉及一种地下连续墙成槽施工的方法。

### 背景技术

[0002] 近年来，地下连续墙在我国有广泛的使用，在上部为软土、下部为岩层的地质条件下，地下连续墙成槽的施工方法主要有：一种是采用铣槽机施工的方法，该设备数量非常少，且价格昂贵；另一种是采用抓斗成槽机结合钻孔机（或冲孔机）成槽施工的方法，对上部的软土采用抓斗成槽机施工，速度较快且经济合理，但对下部的硬质岩层成孔时，采用钻孔机（或冲孔机）则施工速度较慢，工效不高。

[0003] 因此，如何提供一种在软土与岩层结合的地质条件下，既能保证施工进度和质量，又能降低施工成本的地下连续墙成槽的施工方法是本领域技术人员亟待解决的一个技术问题。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种地下连续墙成槽施工的方法，既保证了在软土与岩层结合的地质条件下成槽的施工进度和质量，又节约了施工成本。

[0005] 为了达到上述的目的，本发明采用如下技术方案：

[0006] 一种抓钻冲相结合地下连续墙成槽的方法，应用于上部为软土、底部为硬质岩层的地质层，包括以下步骤：

[0007] 步骤 1，进行准备工作，包括测量定位、在地下连续墙两侧上部施工导墙、地下连续墙各槽段划分以及制备泥浆；

[0008] 步骤 2，向施工完导墙的槽段内灌入泥浆，使得槽段内的泥浆面保持在导墙顶面标高以下 30~60cm，然后，开始抓挖槽段内的上部软土，在抓挖过程中泥浆随着出土补入槽孔内，使得槽段内的泥浆面始终保持在导墙顶面标高以下约 30~60cm；

[0009] 步骤 3，对槽段内的底部硬质岩层进行钻孔切割，使得槽段内的底部硬质岩层从整体分割成块状岩石，钻孔的排布方式采用满布钻孔的方式或者采用间隔钻孔的方式；

[0010] 步骤 4，采用方锤冲孔机击破钻孔后的硬质岩层并修槽，所述方锤冲孔机具有一宽度尺寸与所述地下连续墙槽段的宽度尺寸一致的方锤，采用方锤修槽时，下一个锤位与上一个锤位应重叠 10~20cm；

[0011] 步骤 5，使用泥浆管向槽孔的底部泵入泥浆，使泥渣上浮，将槽段中悬浮泥渣的泥浆抽出；

[0012] 步骤 6，对泥浆指标、槽底的成渣厚度等指标进行检测，如不满足要求则重复步骤 5，直至相关的指标合格为止，对成槽质量进行验收。

[0013] 进一步，在步骤 2 中，挖槽的平面顺序是沿着槽段的长度方向，每个槽段先抓挖两侧，后抓挖中间。

[0014] 进一步，所述步骤 2 中，采用抓斗成槽机抓挖本槽段内的上部软土。

[0015] 进一步,所述步骤 2 中,挖槽时,抓斗成槽机的抓斗对准两侧导墙之间的中心线并与该中心线成垂直状态,抓斗 3 沿着导墙挖土,并通过测斜仪器不断调整抓斗 3 在挖槽过程中的垂直度。

[0016] 进一步,在步骤 2 中,在抓挖过程中,定时检测孔内泥浆性能指标,如发现指标参数有变化则应立即进行换浆调整。

[0017] 进一步,所述步骤 3 中,每一幅地下连续墙槽段采用 2 ~ 3 台地质钻机同时进行钻孔。

[0018] 进一步,所述步骤 3 中,钻孔的排布方式采用满布钻孔的方式,或者采用间隔钻孔的方式。

[0019] 进一步,所述间隔钻孔的方式是采用钻一排两两相接的孔的方式,或者采用钻一排相互间隔的孔的方式,或者采用钻多排两两相接的孔的方式,或者采用钻多排相互间隔的孔的方式,或者采用槽段内四周钻一圈两两相接的孔并在槽段内部间隔钻若干排两两相接的孔。

[0020] 进一步,在步骤 4 和步骤 5 之间增加如下步骤:采用抓斗成槽机将槽段底部的沉渣挖除,可有效提高槽段底部的沉渣排出效率,减少循环清孔泥浆的使用量。

[0021] 本发明的有益效果如下:

[0022] 本发明提供的抓钻冲相结合的地下连续墙成槽方法,在保证了地下连续墙成槽施工质量的要求下,对软土采用抓斗成槽施工,对硬质岩层通过钻孔实现硬质岩层的切割,对经过钻孔切割的硬质岩层进行冲击破碎并修槽,以及采用泥浆循环法清孔的方式,能够针对坚硬程度不同的岩土层采用不同的施工机械进行成槽施工,充分利用各类常用机械的施工能力,保证了成槽的施工进度和质量,而且可以大大降低冲孔震动对周边环境的影响。此外,由于本方法不需要使用价格昂贵的铣槽机,可以有效降低施工成本。因此,本发明是一种针对于在软土与硬质岩层结合的地质条件下的比较安全且经济合理的地下连续墙成槽施工的方法。

[0023] 另外,采用地质钻机对硬质岩层进行钻孔切割,由于地质钻机的钻孔速度快、且可多台钻机同时作业,因此,施工进度快,提高了施工效率。

[0024] 此外,在冲击破碎硬质岩层并修槽步骤和采用泥浆循环法清孔步骤之间增加采用抓斗成槽机将槽段底部的沉渣挖除的步骤,可有效提高槽段底部的沉渣排出效率,减少循环清孔泥浆的使用量。

## 附图说明

[0025] 本发明的一种抓钻冲相结合的地下连续墙成槽施工方法由以下的实施例及附图给出。

[0026] 图 1 是本发明地下连续墙成槽施工之前的岩土层分布情况示意图。

[0027] 图 2 是图 1 的 A-A 剖视图。

[0028] 图 3 是本发明采用抓斗成槽机抓挖地下连续墙槽段内的上层软土示意图。

[0029] 图 4 是本发明地下连续墙槽段内的上层软土抓挖顺序平面示意图。

[0030] 图 5 是本发明采用地质钻机对槽段底部硬质岩层进行间隔式的钻孔示意图。

[0031] 图 6 是本发明地下连续墙槽段底部硬质岩层的钻孔排布平面示意图。

[0032] 图 7 是本发明采用方锤冲孔机对地下连续墙槽段底部硬质岩层进行冲击破碎和修槽的示意图。

[0033] 图 8 是本发明采用抓斗成槽机将槽段底部的沉渣挖除的示意图。

[0034] 图 9 是本发明采用泥浆循环法对地下连续墙槽段进行清孔的示意图。

[0035] 图中,1- 软土、2- 硬质岩层、3- 抓斗、4- 地质钻机、41- 钻杆、42- 钻头、5- 钻孔、6- 方锤、7- 沉渣、8- 泵管、9- 泵入新泥浆、10- 地面标高、11- 地下连续墙底部标高、12- 导墙顶面。

## 具体实施方式

[0036] 以下将对本发明的一种抓钻冲相结合的地下连续墙成槽施工方法作进一步的详细描述。

[0037] 下面将参照附图对本发明进行更详细的描述,其中表示了本发明的优选实施例,应该理解本领域技术人员可以修改在此描述的本发明而仍然实现本发明的有利效果。因此,下列描述应当被理解为对于本领域技术人员的广泛知道,而并不作为对本发明的限制。

[0038] 为了清楚,不描述实际实施例的全部特征。在下列描述中,不详细描述公知的功能和结构,因为它们会使本发明由于不必要的细节而混乱。应当认为在任何实际实施例的开发中,必须作出大量实施细节以实现开发者的特定目标,例如按照有关系统或有关商业的限制,由一个实施例改变为另一个实施例。另外,应当认为这种开发工作可能是复杂和耗费时间的,但是对于本领域技术人员来说仅仅是常规工作。

[0039] 为使本发明的目的、特征更明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步的说明。需说明的是,附图均采用非常简化的形式且均使用非精准的比率,仅用以方便、明晰地辅助说明本发明实施例的目的。

[0040] 请参阅图 1- 图 9,本实施例为某基坑工程的地下连续墙,地下连续墙厚 1 米,墙深约 25 米,墙底入硬质岩层 2 (本实施例中为中风化岩层) 约 4 米,地下连续墙分幅长度 3 ~ 6 米。由于工程所处的地质情况为上部为软土 1、下部为硬质岩层 2,地下连续墙成槽的施工采用抓、钻、冲相结合的一种施工方法,既解决了硬质岩层 2 难以成槽的困难,又满足了施工进度要求,且经济合理。

[0041] 这种抓钻冲相结合的地下连续墙成槽施工方法,包括以下步骤 :请参阅图 1- 图 9。

[0042] 步骤 1,进行准备工作,包括测量定位、在地下连续墙两侧上部施工导墙、地下连续墙各槽段划分以及制备泥浆,本实施例的地下连续墙成槽施工之前的岩土层分布情况示意图如图 1 和图 2 所示,图 1 所示是槽段长度方向的岩土层分布情况示意图。其中,地下连续墙两侧上部的导墙的底面位于地下约 1.5 ~ 2m 深,导墙顶面 12 标高一般比地面高 150 ~ 250mm。导墙的作用如下,作为地下连续墙在地表面的基准物 ;用于确定地下墙单元槽段在实地的位置 ;用于作为地表土体的挡土墙 ;用于防止泥浆流失 ;用于作为容纳和储蓄泥浆的沟槽 ;用于作为挖槽机挖槽起始阶段的导向物 ;用于作为检测槽段形位偏差的基准物 ;用于作为钢筋笼入槽吊装时的支承物 ;以及用于作为顶拔接头管时的支座。

[0043] 步骤 2,向施工完导墙的槽段内灌入泥浆,使得槽段内的泥浆面保持在导墙顶面 12 标高以下 30~60cm,然后,开始抓挖槽段内的上部软土 1,在抓挖过程中泥浆随着出土补入槽孔(指槽段内挖空的部分)内,使得槽段内的泥浆面始终保持在导墙顶面 12 标高以下约

30~60cm,如图3所示。本实施例中采用抓斗成槽机来抓挖本槽段内的上部软土1。抓斗3挖槽的深度范围是从地面标高向下至硬质岩层2的顶面。本实施例中,挖槽的平面顺序是沿着槽段的长度方向,每个槽段先抓挖两侧,后抓挖中间,如图4所示。在本实施例中,在挖槽前灌入优质泥浆使得泥浆面保持在导墙顶面12标高以下30~60cm(本实施例中约50cm),再开始挖槽,挖槽时,抓斗成槽机的抓斗3要对准导墙中心线(即槽段长度方向两侧导墙12之间的中心线)并与该中心线成垂直状态,抓斗3沿着导墙挖土,通过抓斗3的测斜仪器不断调整挖槽过程中抓斗3的垂直度,并在挖槽过程中要及时向槽孔内补充新鲜泥浆,使孔内泥浆始终保持在导墙顶面12标高以下约30~60cm(本实施例中约50cm),以维持孔内泥浆侧压力,防止孔壁坍塌。

[0044] 步骤3,如图5所示,采用地质钻机对槽段底部硬质岩层2进行钻孔切割,使得槽段内的底部硬质岩层2从整体分割成块状岩石,钻孔5的排布方式采用满布钻孔的方式或者采用间隔钻孔的方式,通过将硬质岩层2整体分割成块状,便于后续的冲击破碎、修槽施工。如图5所示,地质钻机4的钻杆41的下端设置钻头42,钻孔后形成钻孔5,所述钻孔5的直径根据地下连续墙的厚度、地质钻机4的规格情况选用,如Φ150mm~Φ200mm。钻孔5的排布方式具体根据岩层的特性确定,可以采用满布钻孔的方式,或者采用间隔钻孔的方式。所述间隔钻孔的方式可以是采用钻一排两两相接的孔的方式,或者采用钻一排相互间隔的孔的方式,或者采用钻多排两两相接的孔的方式,或者采用钻多排相互间隔的孔的方式,或者采用槽段内四周钻一圈两两相接的孔并在槽段内部间隔钻若干排两两相接的孔。本实施例中,采用采用槽段内四周钻一圈两两相接的孔并在槽段内部间隔钻若干排两两相接的孔,如图6所示。另外,由于地质钻机4的体型较小,每一幅地下连续墙槽段可以采用2~3台地质钻机4同时进行钻孔,以便于加快施工进度。

[0045] 步骤4,采用方锤冲孔机击破钻孔后的硬质岩层(即已经被切割成块状的硬质岩层)并修槽,如图7所示,以满足槽孔壁的垂直度、平整度质量。所述方锤冲孔机具有一宽度尺寸与所述地下连续墙槽段的宽度尺寸一致的方锤6。采用方锤6修槽时,下一个锤位与上一个锤位应重叠10~20cm,以保证成槽质量。

[0046] 优选的,在步骤4和步骤5之间增加如下步骤:采用抓斗成槽机将槽段底部的沉渣挖除,如图8所示,图8所示为采用抓斗成槽机将槽段底部的沉渣挖除的示意图。

[0047] 步骤5,使用泥浆循环法清孔,即通过泥浆管8向槽孔(即空的槽段)底泵入新泥浆,使泥渣上浮,将槽段中悬浮泥渣的泥浆抽出,如图9所示,图9所示为采用泥浆循环法对地下连续墙槽段进行清孔的示意图。

[0048] 步骤6,清孔验收,即对泥浆指标、槽底的成渣厚度等指标进行检测,如不满足要求则重复步骤5,直至相关的指标合格为止,对成槽质量进行验收。

[0049] 综上所述,本发明提供的抓钻冲相结合的地下连续墙成槽方法,在保证了地下连续墙成槽施工质量的要求下,对软土采用抓斗成槽施工,对硬质岩层通过钻孔实现硬质岩层的切割,通过冲击破碎硬质岩层并修槽,以及采用泥浆循环法清孔的方式,能够针对坚硬程度不同的岩土层采用不同的施工机械进行成槽施工,充分利用各类常用机械的施工能力,保证了成槽的施工进度和质量,而且可以大大降低冲孔震动对周边环境的影响。此外,由于本方法不需要使用价格昂贵的铣槽机,可以有效降低施工成本。因此,本发明是一种针对于在软土与硬质岩层结合的地质条件下的比较安全且经济合理的地下连续墙成槽施工

的方法。

[0050] 另外,通过采用地质钻机对硬质岩层进行钻孔切割,由于地质钻机的钻孔速度快、且可多台钻机同时作业,因此,施工进度快,提高了施工效率。

[0051] 此外,在冲击破碎硬质岩层并修槽步骤和采用泥浆循环法清孔之间增加采用抓斗成槽机将槽段底部的沉渣挖除的步骤,可有效提高槽段底部的沉渣排出效率,减少循环清孔泥浆的使用量。

[0052] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

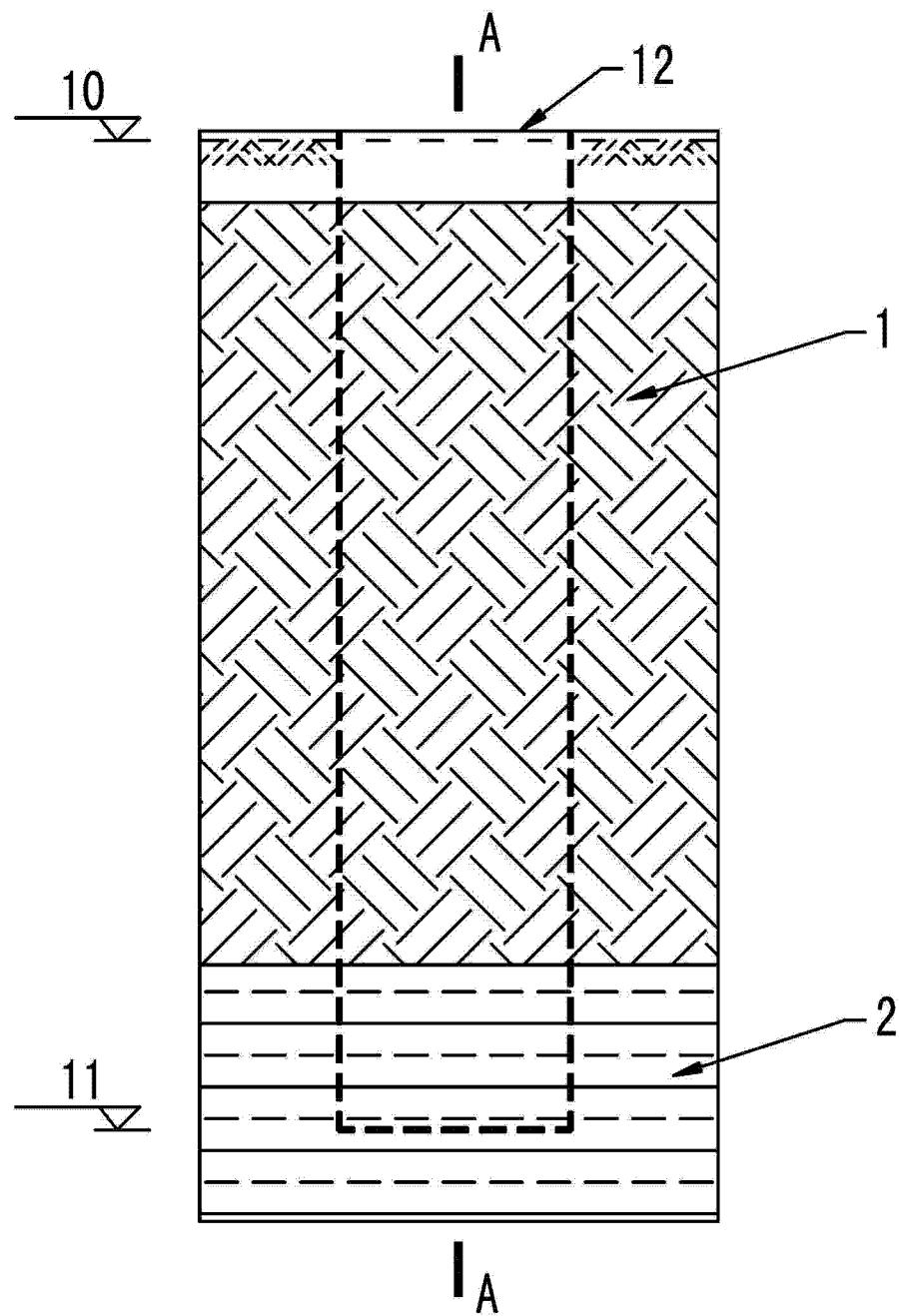


图 1

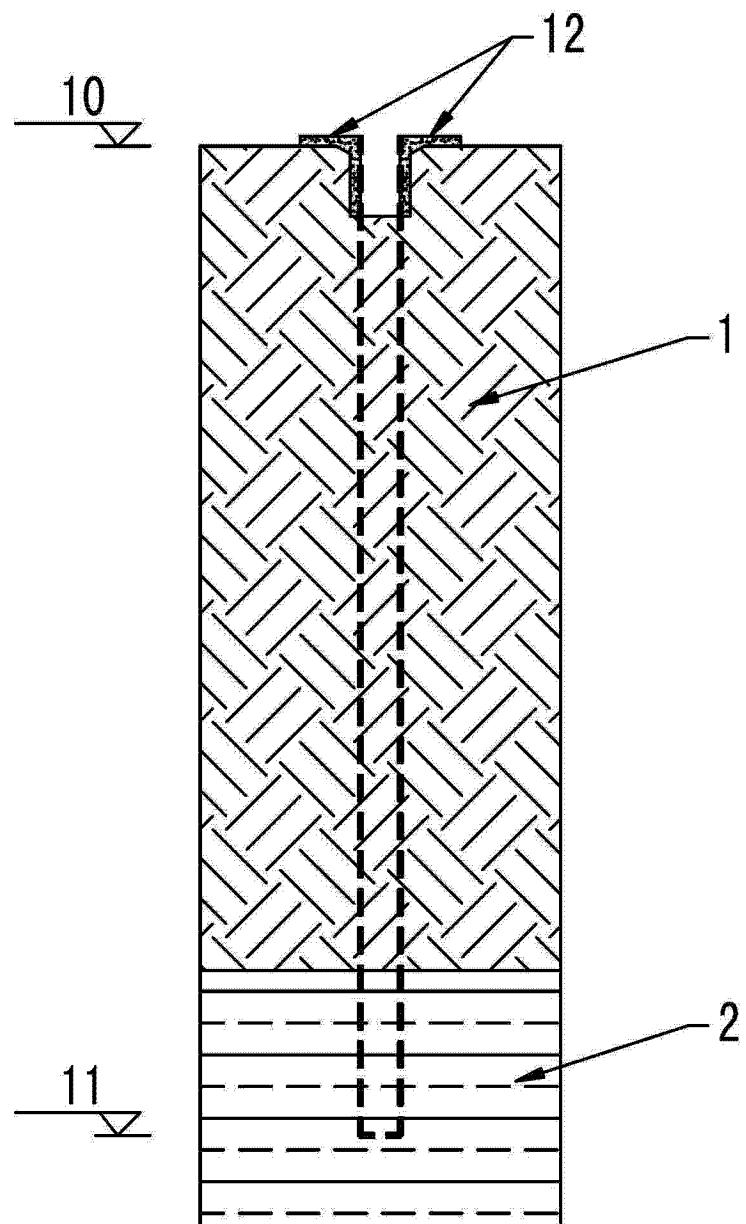


图 2

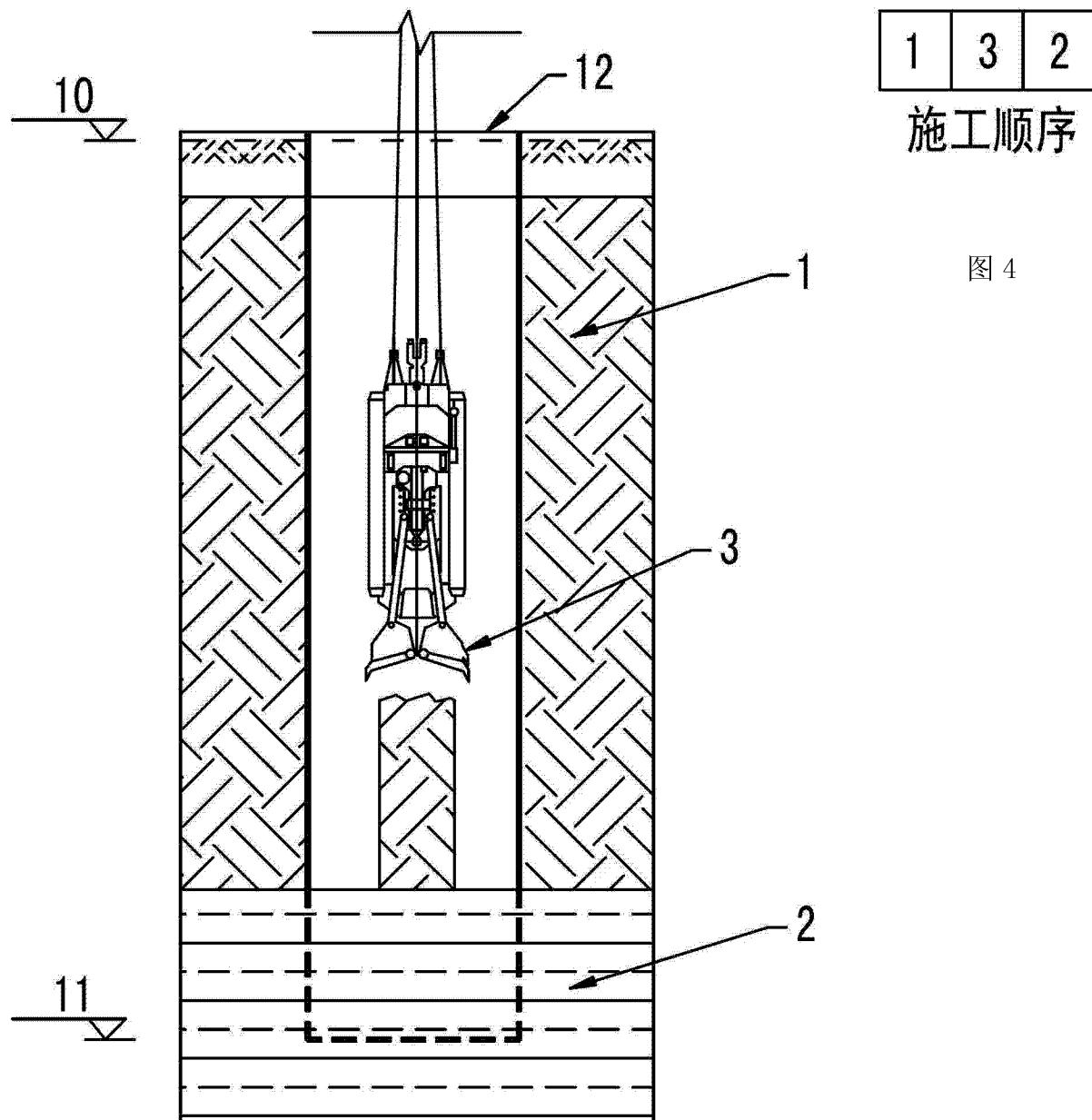


图 3

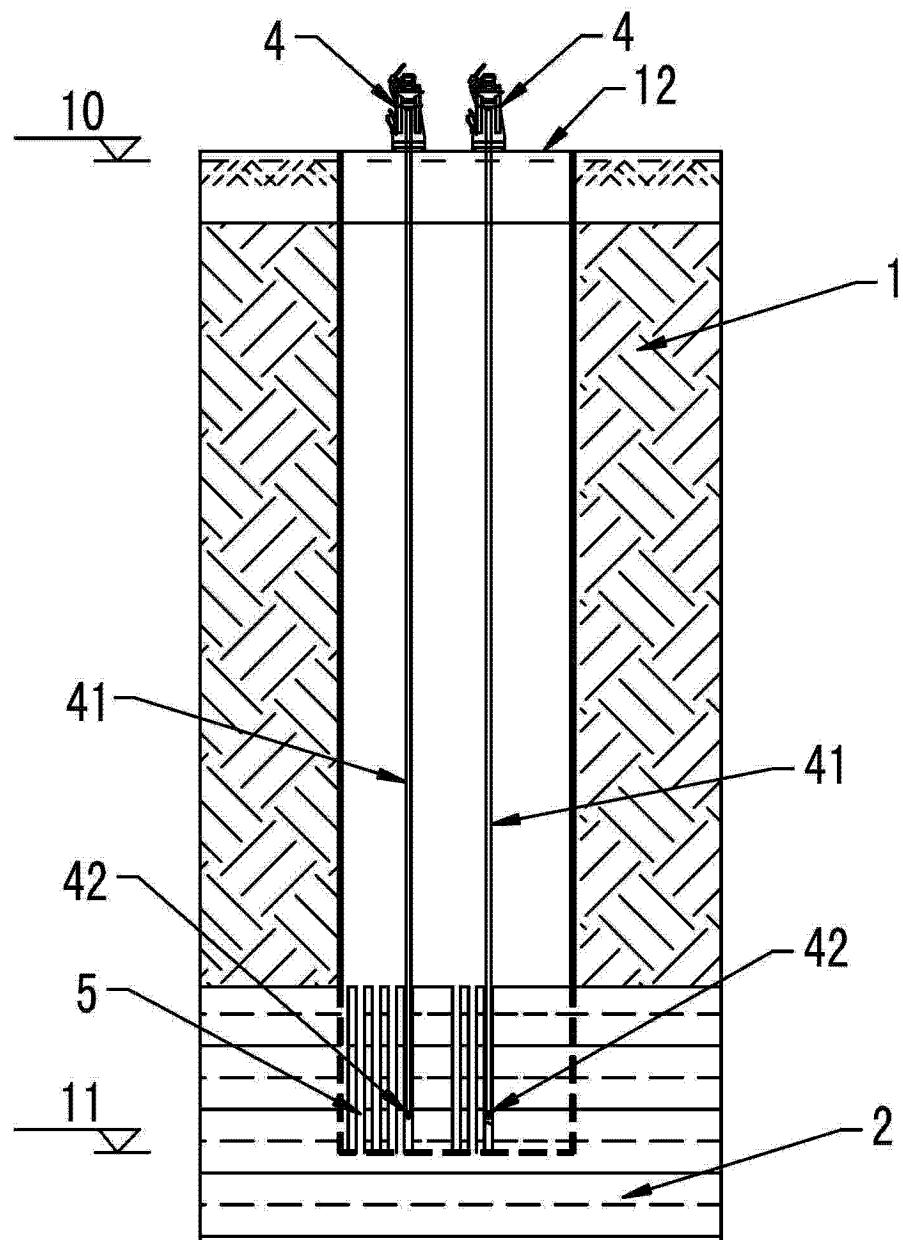


图 5

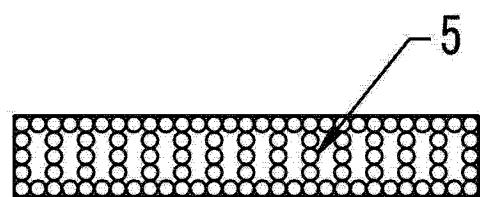


图 6

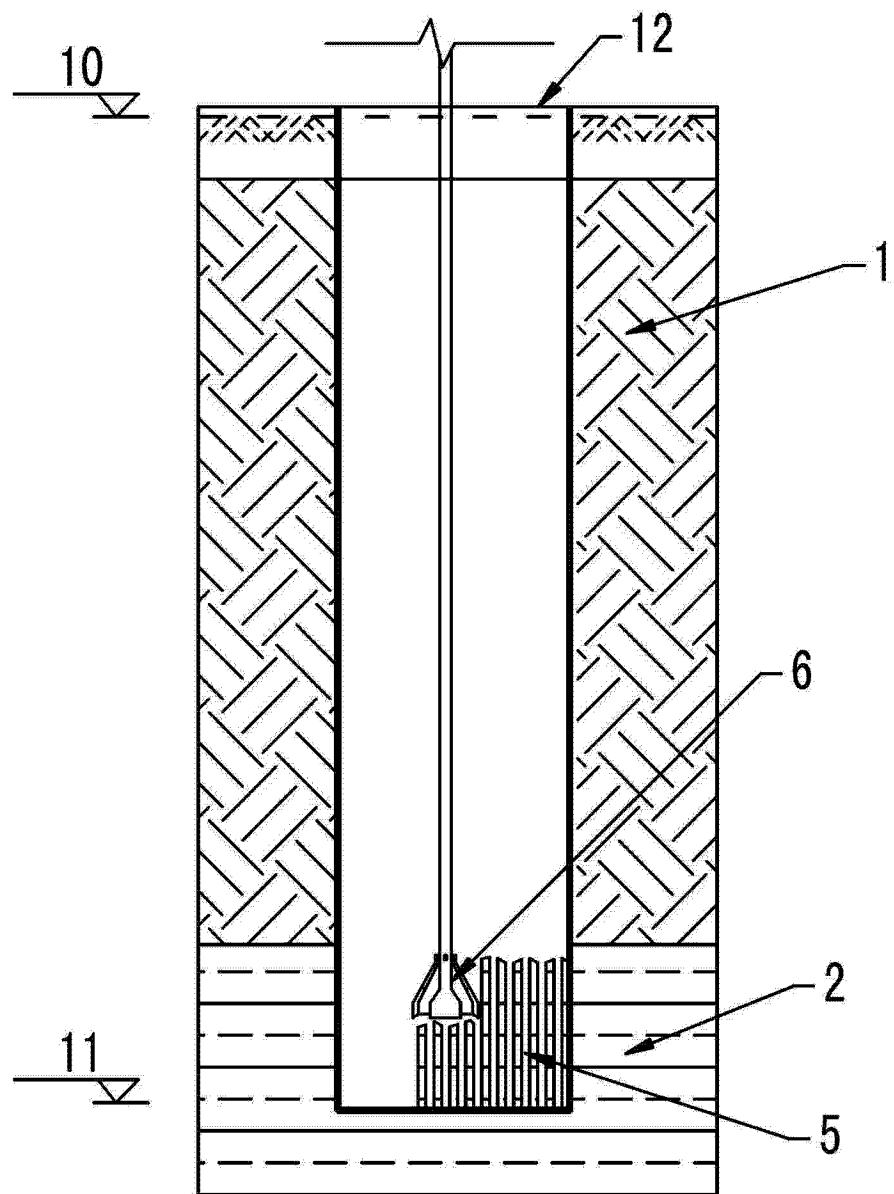


图 7

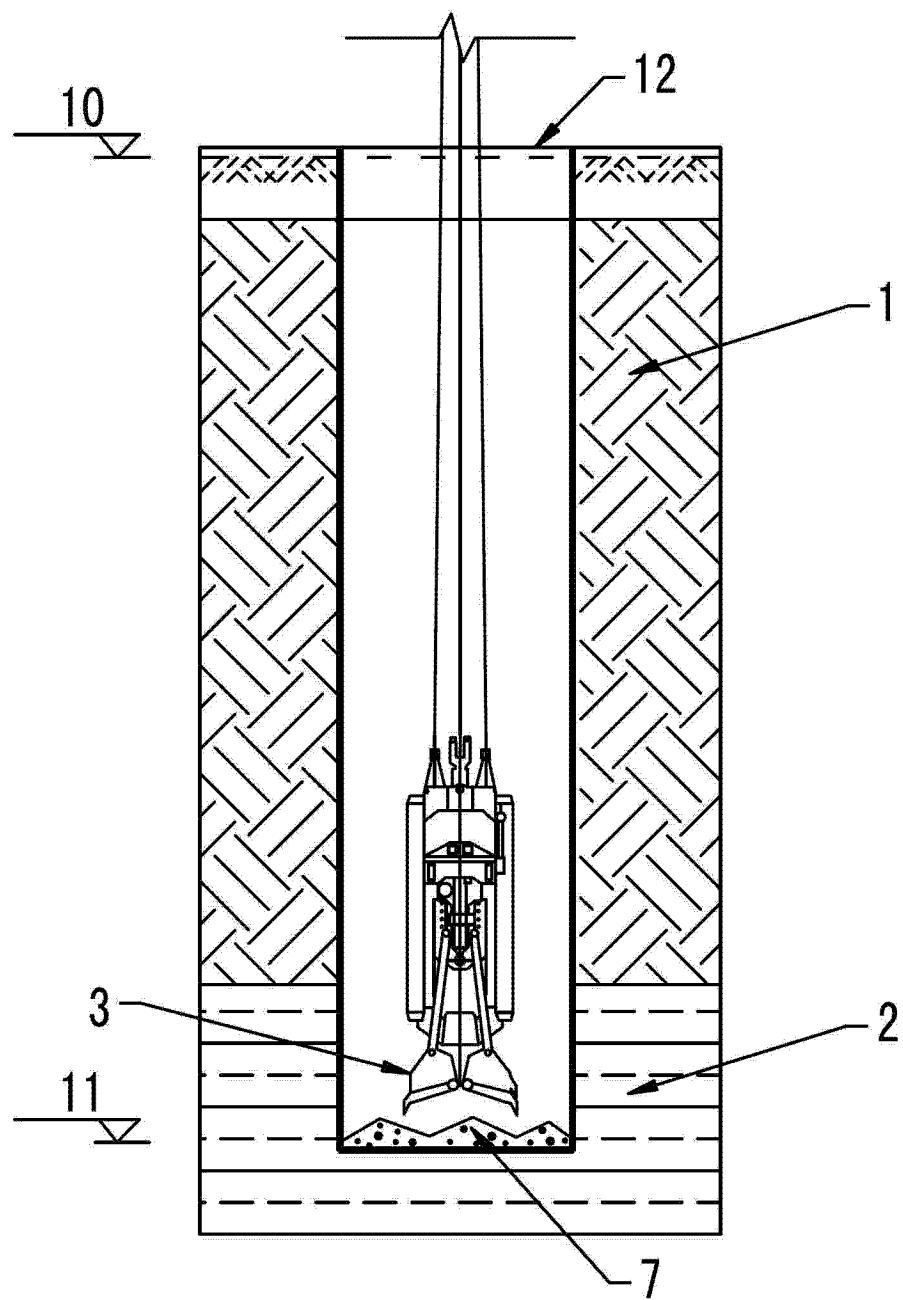


图 8

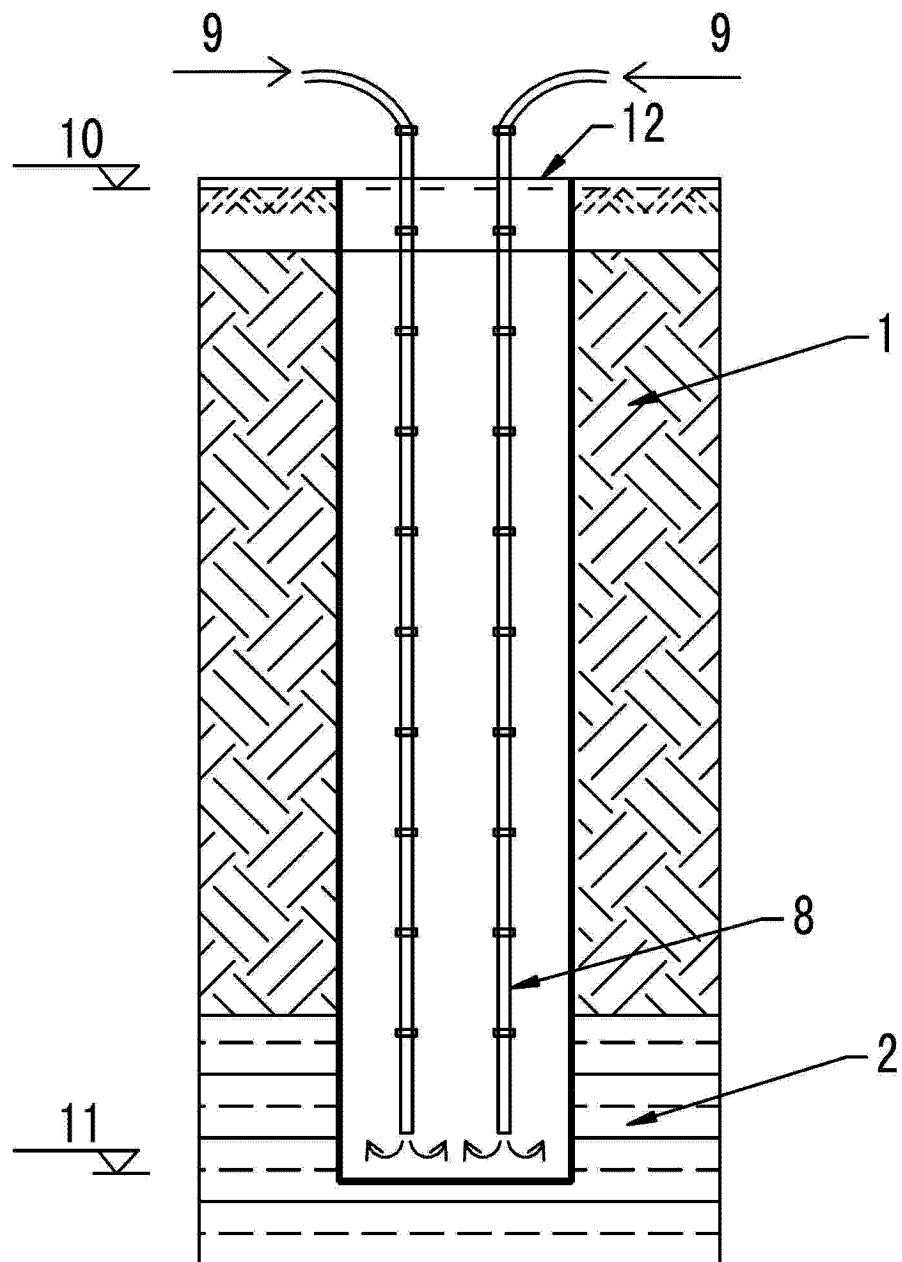


图 9