



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110725306 A

(43)申请公布日 2020.01.24

(21)申请号 201911051079.X

(22)申请日 2019.10.31

(71)申请人 上海长凯岩土工程有限公司
地址 200093 上海市杨浦区水丰路38号8楼

(72)发明人 顾宏 王克文 陈晖 徐又新

(74)专利代理机构 上海申蒙商标专利代理有限公司 31214

代理人 黄明凯

(51)Int.Cl.

E02D 5/22(2006.01)

E02D 5/46(2006.01)

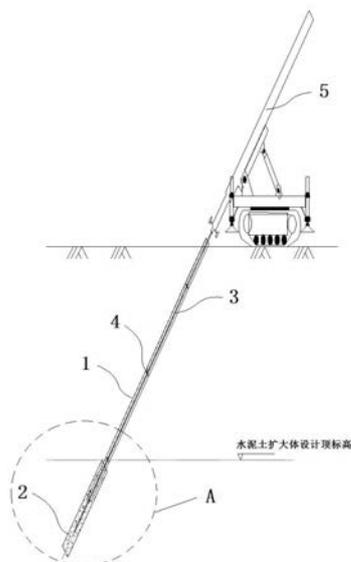
权利要求书1页 说明书6页 附图10页

(54)发明名称

利用刚性插入件形成斜向受力体的施工方法

(57)摘要

本发明公开了一种利用刚性插入件形成斜向受力体的施工方法,包括以下步骤:在一刚性插入件的头端部外壁面上开设若干出浆孔洞;将刚性插入件倾斜插入土体中直至水泥土扩大体的设计深度范围内;将钻具斜向插入至刚性插入件的空腔中并钻进至其上出浆孔洞的上边界位置;继续控制钻具斜向钻进直至水泥土扩大体的设计底标高位置,同时经杆体的钻头向外高压旋转喷射水泥浆液搅拌刚性插入件中内、外的土体,形成水泥土扩大体;将钻具提离所述刚性插入件;使两者形成同轴一体的斜向受力体。本发明的优点是:通过沿刚性插入件中心位置钻具斜向钻进喷浆加固可形成尺寸均匀的水泥土扩大体,确保两者同轴施工,同心成形,达到提高承载力的一体结构。



1. 一种利用刚性插入件形成斜向受力体的施工方法,其特征在于所述施工方法包括以下步骤:在一刚性插入件的头端部外壁面上开设若干出浆孔洞;将所述刚性插入件倾斜插入土体中直至水泥土扩大体的设计深度范围内;启动钻机将设有对中装置的钻具斜向插入至所述刚性插入件的空腔中并钻进至所述刚性插入件上所述出浆孔洞的上边界位置;继续控制所述钻具斜向钻进直至所述水泥土扩大体的设计底标高位置,同时开启所述钻具杆体中的注浆管路并经所述杆体的钻头向外高压旋转喷射水泥浆液搅拌所述刚性插入件中内、外的土体,从而形成一段水泥土扩大体;将所述钻具提离所述刚性插入件;使所述刚性插入件与所述水泥土扩大体形成同轴一体的斜向受力体。

2. 根据权利要求1所述的一种利用刚性插入件形成斜向受力体的施工方法,其特征在于所述刚性插入件由若干刚性插入件节段连接组成,所述刚性插入件倾斜插入土体中直至水泥土扩大体设计底标高位置的方法包括以下步骤:利用沉设装置将第一节所述刚性插入件节段斜向沉设至土体中,之后在第一节所述刚性插入件节段的末端连接第二节所述刚性插入件节段,继续利用所述沉设装置沉设第二节所述刚性插入件节段;如此往复,直至第一节所述刚性插入件节段的头端到达预定深度为止;其中,所述沉设装置为钻进沉设装置、静压沉设装置、振动沉设装置中的一种或多种组合。

3. 根据权利要求1所述的一种利用刚性插入件形成斜向受力体的施工方法,其特征在于所述刚性插入件节段为中空刚性构件,为钢制格构柱、钢管、预制空心桩中的一种或多种组合。

4. 根据权利要求1所述的一种利用刚性插入件形成斜向受力体的施工方法,其特征在于所述刚性插入件头端在所述水泥土扩大体中的插入深度不小于1m。

5. 根据权利要求3所述的一种利用刚性插入件形成斜向受力体的施工方法,其特征在于所述出浆孔洞在所述刚性插入件上的分布区域为所述刚性插入件头端插入在所述水泥土扩大体设计深度范围内的部分。

6. 根据权利要求2所述的一种利用刚性插入件形成斜向受力体的施工方法,其特征在于第一节所述刚性插入件节段的外壁面上分布有若干所述出浆孔洞,所述出浆孔洞呈圆形、矩形、条形中的一种或多种组合。

7. 根据权利要求1所述的一种利用刚性插入件形成斜向受力体的施工方法,其特征在于沿所述钻具的杆体上间隔布置有若干所述对中装置,在所述对中装置的导向下所述钻具始终保持与所述刚性插入件的中心轴线同轴钻进。

8. 根据权利要求7所述的一种利用刚性插入件形成斜向受力体的施工方法,其特征在于所述对中装置包括基盘、固定于所述基盘上的旋转装置以及均布于所述基盘外缘上的导向轮组,所述钻具的杆体贯穿所述旋转装置以及所述基盘上的通孔,所述导向轮组与所述刚性插入件的内壁面相贴合并可沿所述刚性插入件的轴向移动。

9. 根据权利要求8所述的一种利用刚性插入件形成斜向受力体的施工方法,其特征在于所述导向轮组包括自所述基盘上向外延伸的支撑杆以及滑轮组,所述支撑杆的外端部具有呈“Π”形的安装架,所述安装架的端板固定于所述支撑杆的外端部、两侧的侧板上分别具有可调式长孔,所述滑轮组的支撑轴两端分别安装于所述侧板中的所述可调式长孔中,在所述滑轮组与所述端板之间设置有弹簧,通过所述弹簧的自适应调整以使所述导向轮组能够适应不同内径的所述刚性插入件。

利用刚性插入件形成斜向受力体的施工方法

技术领域

[0001] 本发明属于土木工程技术领域,具体涉及一种利用刚性插入件形成斜向受力体的施工方法。

背景技术

[0002] 钢制格构柱、钢管、型钢和预制桩(以下简称:插入件)插入水泥土加固体形成的竖向受力体在土木工程领域应用较为广泛;

其施工方法一:先施工水泥土加固体,然后插入上述插入件,从而共同形成具有一定承载能力的受力体;

施工方法二:施工完上述插入件后对其端部进行注浆加固形成水泥土加固体,从而共同形成具有一定承载能力的受力体;

施工方法三:在插入件端部设置钻头,沿导向架旋转钻进成孔止设计水泥土加固体顶标高起开始喷浆搅拌钻进完成水泥土加固体施工,形成具有一定承载能力的受力体。

[0003] 工程中的斜向受力体时有发生,若将上述受力体工艺直接使用,存在如下问题:

采用方法一:因斜向水泥土加固体施工时,重量较大且外径比钻杆大的钻头在对原状土进行扰动、搅拌及加固的钻进过程中,随着钻进的深入,外径较小的钻杆刚度逐渐变小,两者在重力作用下带动钻头向下漂移,易造成加固体向下偏离设计位置;此外,水泥土加固体核心区域浆液主体强度较高,刚度相对较大的插入体插入设置时优先沿软弱通道穿行,很难保证其插入提前设置的水泥土加固体形成预期的受力体,无法达到设计预期。

[0004] 采用方法二:因注浆固结施工工艺自身的缺陷,水泥浆易沿薄弱通道流失,水泥土加固体质量难以控制,受力体无法有效成形,不能满足设计预期。

[0005] 采用方法三:因受钻机自重影响,钻机钻进扭矩提供受到限制,从而影响了斜向受力体长度的设置。为确保浆液通道畅通、满足带压工作要求,插入件的连接、插入件与钻机间的连接等须按专业要求加工设置,且每根插入件均须设一次性置钻头,极大增加了成本;实施时工序复杂、功效低下,易进一步增加施工成本,给其适用性造成了严重不利影响。

发明内容

[0006] 本发明的目的是根据上述现有技术的不足之处,提供一种利用刚性插入件形成斜向受力体的施工方法,该施工方法通过将预先设置出浆孔洞的刚性插入件预先插入至土体中之后,再将钻具在刚性插入件中沿其轴向进行钻进并旋喷水泥土浆液对刚性插入件内外土体进行加固以形成尺寸均匀的水泥土扩大体,并可使刚性插入件与水泥土扩大体形成同轴一体的斜向受力体。

[0007] 本发明目的实现由以下技术方案完成:

一种利用刚性插入件形成斜向受力体的施工方法,其特征在于所述施工方法包括以下步骤:在一刚性插入件的头端部外壁面上开设若干出浆孔洞;将所述刚性插入件倾斜插入土体中直至水泥土扩大体的设计深度范围内;启动钻机将设有对中装置的钻具斜向插入至

所述刚性插入件的空腔中并钻进至所述刚性插入件上所述出浆孔洞的上边界位置；继续控制所述钻具斜向钻进直至所述水泥土扩大体的设计底标高位置，同时开启所述钻具杆体中的注浆管路并经所述杆体的钻头向外高压旋转喷射水泥浆液搅拌所述刚性插入件中内、外的土体，从而形成一段水泥土扩大体；将所述钻具提离所述刚性插入件；使所述刚性插入件与所述水泥土扩大体形成同轴一体的斜向受力体。

[0008] 所述刚性插入件由若干刚性插入件节段连接组成，所述刚性插入件倾斜插入土体中直至水泥土扩大体设计底标高位置的方法包括以下步骤：利用沉设装置将第一节所述刚性插入件节段斜向沉设至土体中，之后在第一节所述刚性插入件节段的末端连接第二节所述刚性插入件节段，继续利用所述沉设装置沉设第二节所述刚性插入件节段；如此往复，直至第一节所述刚性插入件节段的头端到达预定深度为止；其中，所述沉设装置为钻进沉设装置、静压沉设装置、振动沉设装置中的一种或多种组合。

[0009] 所述刚性插入件节段为中空刚性构件，为钢制格构柱、钢管、预制空心桩中的一种或多种组合。

[0010] 所述刚性插入件头端在所述水泥土扩大体中的插入深度不小于1m。

[0011] 所述出浆孔洞在所述刚性插入件上的分布区域为所述刚性插入件头端插入在所述水泥土扩大体设计深度范围内的部分。

[0012] 第一节所述刚性插入件节段的外壁面上分布有若干所述出浆孔洞，所述出浆孔洞呈圆形、矩形、条形中的一种或多种组合。

[0013] 沿所述钻具的杆体上间隔布置有若干所述对中装置，在所述对中装置的导向下所述钻具始终保持与所述刚性插入件的中心轴线同轴钻进。

[0014] 所述对中装置包括基盘、固定于所述基盘上的旋转装置以及均布于所述基盘外缘上的导向轮组，所述钻具的杆体贯穿所述旋转装置以及所述基盘上的通孔，所述导向轮组与所述刚性插入件的内壁面相贴合并可沿所述刚性插入件的轴向移动。

[0015] 所述导向轮组包括自所述基盘上向外延伸的支撑杆以及滑轮组，所述支撑杆的外端部具有呈“Π”形的安装架，所述安装架的端板固定于所述支撑杆的外端部、两侧的侧板上分别具有可调式长孔，所述滑轮组的支撑轴两端分别安装于所述侧板中的所述可调式长孔中，在所述滑轮组与所述端板之间设置有弹簧，通过所述弹簧的自适应调整以使所述导向轮组能够适应不同内径的所述刚性插入件。

[0016] 本发明的优点是：(1)通过沿刚性插入件中心位置钻具斜向钻进喷浆加固可形成尺寸均匀的水泥土扩大体，确保两者同轴施工，同心成形，刚性插入件外侧可根据需要设置相应机构，从而进一步加强与水泥土扩大体构成有效稳固连接，达到提高承载力的一体结构；(2)水泥土加固体设置可根据需要在非开挖位置刚性插入件的不同位置进行；(3)适用于支撑体系或拉锚体系。

附图说明

[0017] 图1为本发明中将刚性插入件插入至土体中的示意图；

图2为本发明中钻具在刚性插入件导向下进行高压旋喷施作水泥土扩大体的示意图；

图3为本发明中刚性插入件与水泥土扩大体组成斜向受力体的示意图；

图4为本发明图2中的局部放大示意图A；

图5为本发明中对中装置在钻具杆体上的安装示意图；
图6为本发明图5中的局部放大示意图B；
图7为本发明中斜向受力体作为拉锚结构应用在围护工程中的示意图；
图8为本发明中斜向受力体作为支撑结构应用在围护工程中的示意图；
图9为本发明中斜向受力体作为拉锚结构和支撑结构应用在围护工程中的示意图；
图10为本发明中斜向受力体作为拉锚结构应用在边坡围护工程中的示意图；
图11为本发明中斜向受力体作为支撑结构应用在边坡围护工程中的示意图；
图12为本发明中斜向受力体作为拉锚结构和支撑结构应用在边坡围护工程中的示意图。

具体实施方式

[0018] 以下结合附图通过实施例对本发明的特征及其它相关特征作进一步详细说明，以便于同行业技术人员的理解：

如图1-12，图中标记1-23分别为：刚性插入件1、水泥土扩大体2、杆体3、对中装置4、钻具5、旋转装置6、基盘7、支撑杆8、安装架9、滑轮组10、支撑轴11、弹簧12、可调式长孔13、出浆孔洞14、注浆管路15、钻头16、出浆口17、构筑物18、围护结构19、圈梁20、边坡21、护坡体22、圈梁23。

[0019] 实施例1：如图1-6所示，本实施例具体涉及一种利用刚性插入件形成斜向受力体的施工方法，该施工方法具体包括以下步骤：

(1) 如图1所示，将刚性插入件1在设计施工位置斜向插入土体中直至水泥土扩大体2的设计深度范围之内，本实施例中的刚性插入件1具体是由若干刚性插入件节段连接组成的，刚性插入件节段为中空结构，可以采用钢制格构柱、钢管、预制空心桩等中空刚性体中的任意一种或多种的组合物；将刚性插入件1插入至水泥土扩大体2的设计深度范围之内，的具体方法为：

首先根据预设位置在地面架设斜向的导向支架(视情况设置)，利用沉设装置将第一节刚性插入件节段斜向沉设至土体中，之后在第一节刚性插入件节段的末端快速连接上第二节刚性插入件节段，继续利用沉设装置沉设第二节刚性插入件节段及其所连接的第一节刚性插入件节段下沉入土体中，之后再连接第三节刚性插入件节段……，如此往复，直至第一节刚性插入件节段的头端到达水泥土扩大体2的设计深度范围之内，进一步的，刚性插入件1的头端在水泥土扩大体2中的插入深度不小于1m；需要说明的是，本实施例中所采用的沉设可以是钻进方式、静压方式或是振动方式等中的一种或是多种组合；

此外，如图4所示，刚性插入件1的头端部，也即第一节刚性插入件节段，在其外壁面上均布有若干出浆孔洞14，出浆孔洞14的分布范围为刚性插入件1与待施工的水泥土扩大体2之间的重叠区域，出浆孔洞14可以呈圆形、矩形、条形的形式。

[0020] (2) 如图2、4所示，在完成刚性插入件1的插入之后，启动钻机，将设置有对中装置4的钻具5斜向插入到刚性插入件1的空腔中并钻进至其外壁面上的出浆孔洞14分布区域的上边界位置；之后杆体3继续钻进，与此同时开启钻具5中的注浆管路15，将水泥浆液经注浆管路15从钻头17上均布出的浆口17高压旋转喷射出，钻头高压旋转喷射的过程分为两个阶段，第一个阶段是位于刚性插入件1空腔内完成的，钻头17高压旋转喷射出浆液并搅拌刚性

插入件1内的土体及其外部的土体；第二个阶段是位于刚性插入件1的下方完成的，钻头17高压旋转喷射出浆液并搅拌土体，通过将浆液同土体搅拌以形成一段尺寸均匀的水泥土扩大体2，且在刚性插入件1以及对中装置4的导向之下，水泥土扩大体2与刚性插入件1具有同一中心轴线。其中，水泥土扩大体2的主要胶凝材料为水泥，也可以是其他的胶凝材料如GS-土体硬化剂。

[0021] 其中，如图2、5、6所示，在钻具5的杆体3上间隔分布有若干对中装置4，对中装置4主要用于确保杆体3在钻进过程中始终同刚性插入件1保持处于同一轴线上，防止产生偏离，对中装置4主要包括基盘7、旋转装置6以及均布于基盘7外缘部上的导向轮组，旋转装置6固定设置在基盘7上且两者可以进行相对转动，基盘7上具有对应于旋转装置6的通孔，钻具5的杆体3贯穿通过旋转装置6和基盘7上的通孔，旋转装置6可随杆体进行旋转；在本实施例中，基盘7的外缘部上总归间隔分布若干导向轮组，每个导向轮组包括自基盘7向外延伸的支撑杆8，支撑杆8的外端上固定有安装架9，安装架9具体是呈“Π”形，具有端板以及两个侧板，端板固定设置在支撑杆8的外端部，两侧的侧板上开设有可调式长孔13，在安装架9中设置有滑轮组10，滑轮组10的支撑轴11两端设置在可调式长孔13中，与此同时，在安装架9的端板与滑轮组10之间布置有弹簧12，从而使滑轮组10能够适应不同内径的刚性插入件1，在弹簧12的补偿作用下，滑轮组10的支撑轴11能够在可调式长孔13中进行径向移动调节，以确保滑轮组10能够始终紧贴刚性插入件1的内壁进行导向。

[0022] (3)如图2、3所示，在完成水泥土扩大体2的施工之后，将钻具5的杆体4提离水泥土扩大体2和刚性插入件1；

(4)如图3所示，待钻具5的杆体4提离刚性插入件1和水泥土扩大体2之后，养护使刚性插入件1与水泥土扩大体2形成同轴一体的斜向受力体。

[0023] 本实施例的有益效果在于：该斜向受力体同轴施工，同心成形，浑然一体，共同协调发挥作用，很好地利用了插入件和水泥土加固体各自的优点，用水泥土加固体替代常规的胶凝材料（水泥浆、水泥砂浆体或混凝土等）固结体，充分发挥了水泥土加固体良好的承载能力的同时减少了胶凝材料、插入件的使用量，且质量可靠，使得斜向受力体能够满足设计预期；同时，简化了施工工艺和工序，提高了施工功效；极大节约了资源，减少了环境污染，进一步实现了绿色施工的理念。

[0024] 实施例2：如图7所示，本实施例具体涉及利用实施例1中的斜向受力体施工方法应用到围护工程中，具体包括以下步骤：

(1)利用实施例1中的斜向受力体施工方法在基坑外的土体中施作水泥土扩大体2并将刚性插入件1与水泥土扩大体2同轴连接，形成斜向受力体；

(2)之后通过圈梁20将刚性插入件1的上端连接，从而使斜向受力体能够与整个围护结构19相连接，该斜向受力体对围护结构19起到拉锚作用，防止围护结构19向内倾斜影响到构筑物18的安全。

[0025] 实施例3：如图8所示，本实施例具体涉及利用实施例1中的斜向受力体施工方法应用到围护工程中，具体包括以下步骤：

(1)利用实施例1中的斜向受力体施工方法在基坑底部的土体中施作水泥土扩大体2并将刚性插入件1与水泥土扩大体2同轴连接，形成斜向受力体；

(2)之后通过圈梁20将刚性插入件1的上端连接，从而使斜向受力体能够与整个围护结

构19相连接,该斜向受力体对围护结构19起到支撑作用,防止围护结构19向内倾斜影响到构筑物18的安全。

[0026] 实施例4:如图9所示,本实施例具体涉及利用实施例1中的斜向受力体施工方法应用到围护工程中,具体包括以下步骤:

(1)在基坑外的土体中,利用实施例1中的斜向受力体施工方法施作水泥土扩大体2并将刚性插入件1与水泥土扩大体2同轴连接,形成斜向受力体;将该斜向受力体的刚性插入件1上端同圈梁20相连接,从而使该位于基坑外侧的斜向受力体能够与整个围护结构19相连接,该斜向受力体对围护结构19起到拉锚作用,防止围护结构19向内倾斜影响到构筑物18的安全;

(2)在基坑底部的土体中,利用实施例1中的斜向受力体施工方法施作水泥土扩大体2并将刚性插入件1与水泥土扩大体2同轴连接,形成斜向受力体;将该斜向受力体的刚性插入件1上端同圈梁20相连接,从而使该位于基坑内侧底部土体中的斜向受力体能够与整个围护结构19相连接,该斜向受力体对围护结构19起到支撑作用,防止围护结构19向内倾斜影响到构筑物18的安全。

[0027] 实施例5:如图10所示,本实施例具体涉及利用实施例1中的斜向受力体施工方法应用到边坡围护工程中,具体包括以下步骤:

(1)利用实施例1中的斜向受力体施工方法在边坡21中施作水泥土扩大体2,并将刚性插入件1同水泥土扩大体2同轴连接,形成斜向受力体;

(2)之后通过圈梁23同刚性插入件1的上端连接,从而使整个斜向受力体能够同整个护坡体22相连接,该斜向受力体对护坡体22起到拉锚作用,防止护坡体22向内倾斜发生滑坡事故。

[0028] 实施例6:如图11所示,本实施例具体涉及利用实施例1中的斜向受力体施工方法应用到边坡围护工程中,具体包括以下步骤:

(1)利用实施例1中的斜向受力体施工方法在边坡21外的土体中施作水泥土扩大体2,并将刚性插入件1同水泥土扩大体2同轴连接,形成斜向受力体;

(2)之后通过圈梁23同刚性插入件1的上端连接,从而使整个斜向受力体能够同整个护坡体22相连接,该斜向受力体对护坡体22起到支撑作用,防止护坡体22向内倾斜发生滑坡事故。

[0029] 实施例7:如图12所示,本实施例具体涉及利用实施例1中的斜向受力体施工方法应用到边坡围护工程中,具体包括以下步骤:

(1)在边坡21上,利用实施例1中的斜向受力体施工方法施作水泥土扩大体2,并将刚性插入件1同水泥土扩大体2同轴连接,形成斜向受力体;之后通过圈梁23同该斜向受力体上的刚性插入件1的上端连接,从而使该斜向受力体能够同整个护坡体22相连接,该斜向受力体对护坡体22起到拉锚作用,防止护坡体22向内倾斜发生滑坡事故;

(2)而在边坡21外的地面土体中,利用实施例1中的斜向受力体施工方法施作水泥土扩大体2,并将刚性插入件1同水泥土扩大体2同轴连接,形成斜向受力体;之后通过圈梁23同该斜向受力体的刚性插入件1的上端连接,从而使整个斜向受力体能够同整个护坡体22相连接,该斜向受力体对护坡体22起到支撑作用,防止护坡体22向内倾斜发生滑坡事故。

[0030] 需要说明的是:为了进一步提高斜向受力体的承载力,可以按照上述步骤中的方

法,重复施工多个水泥土扩大体,并使刚性插入件1同各个水泥土扩大体构成同轴连接,形成呈糖葫芦状或整体状的斜向受力体。上述案例中的围护结构19、护坡体22也可以呈门架式等不同方式设置。

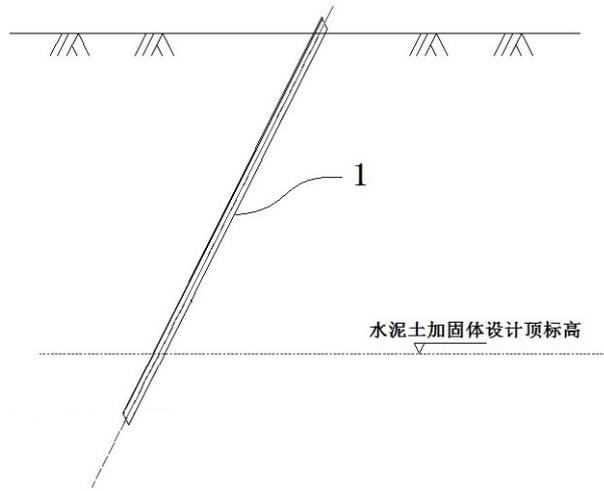


图1

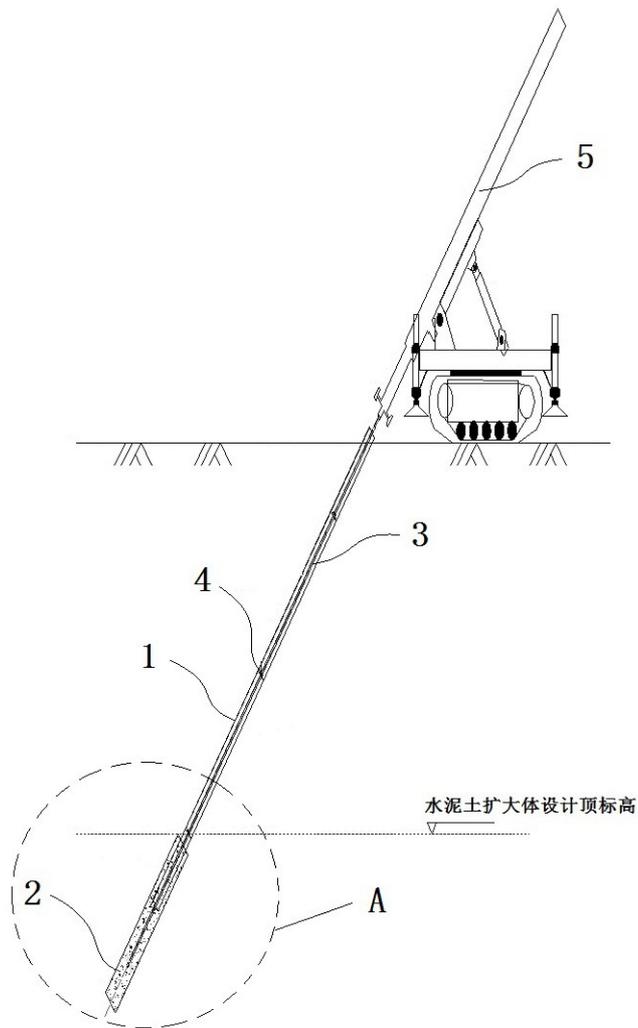


图2

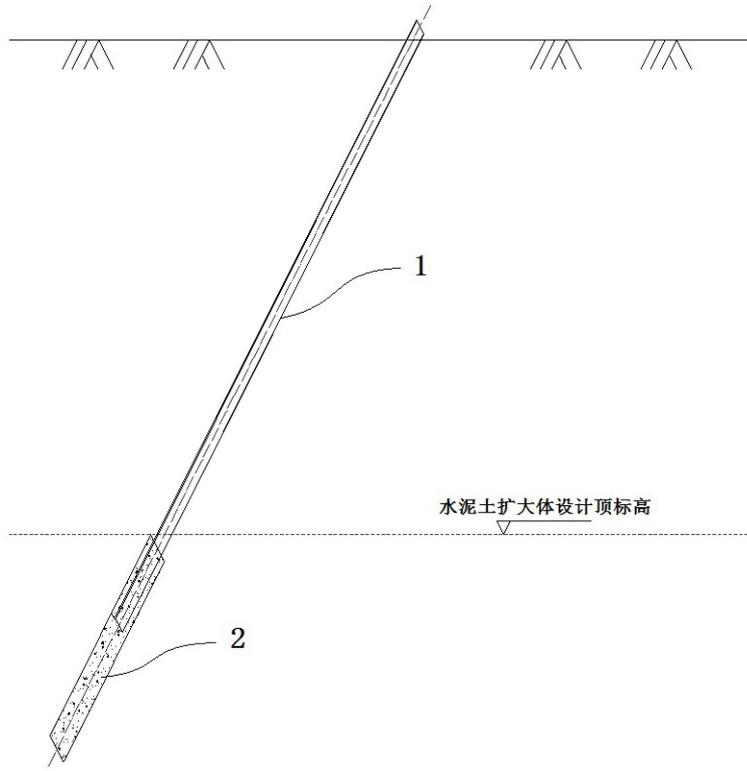


图3

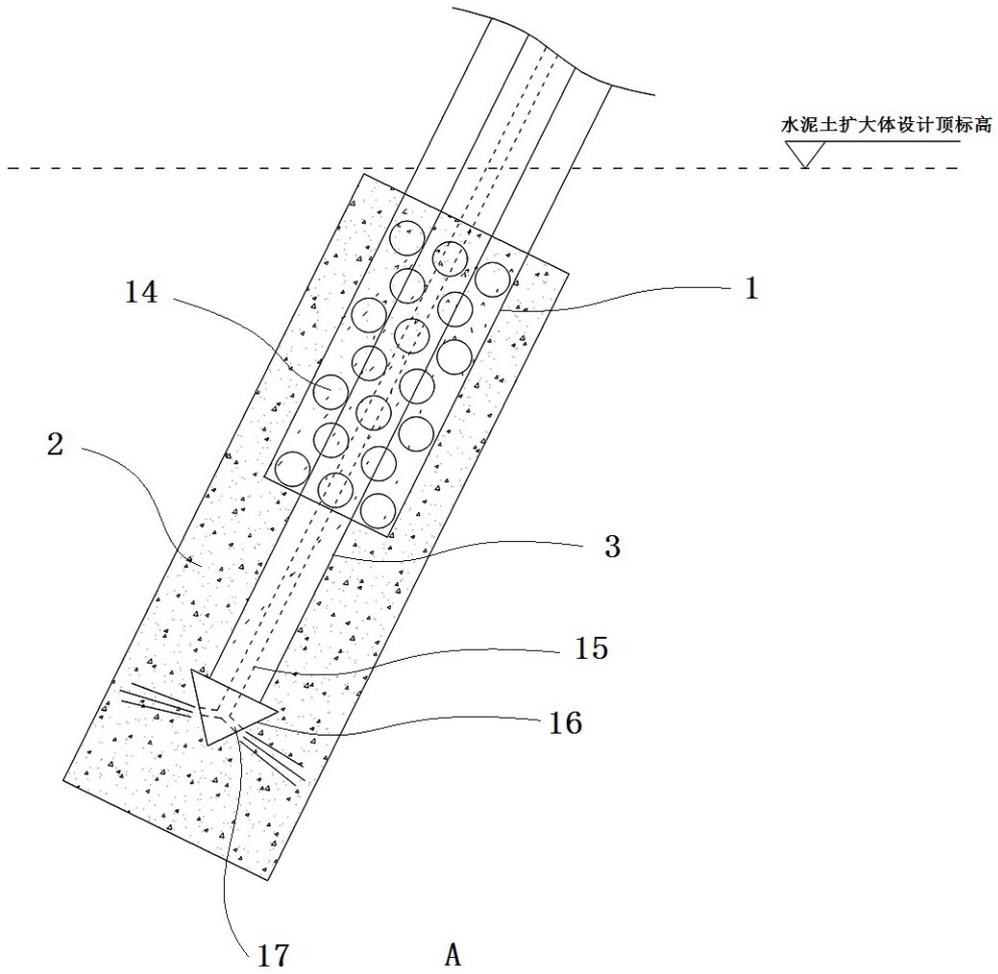


图4

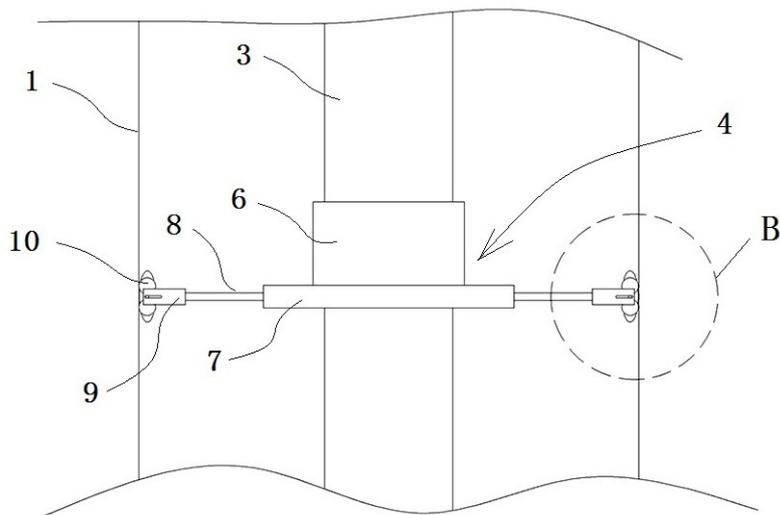


图5

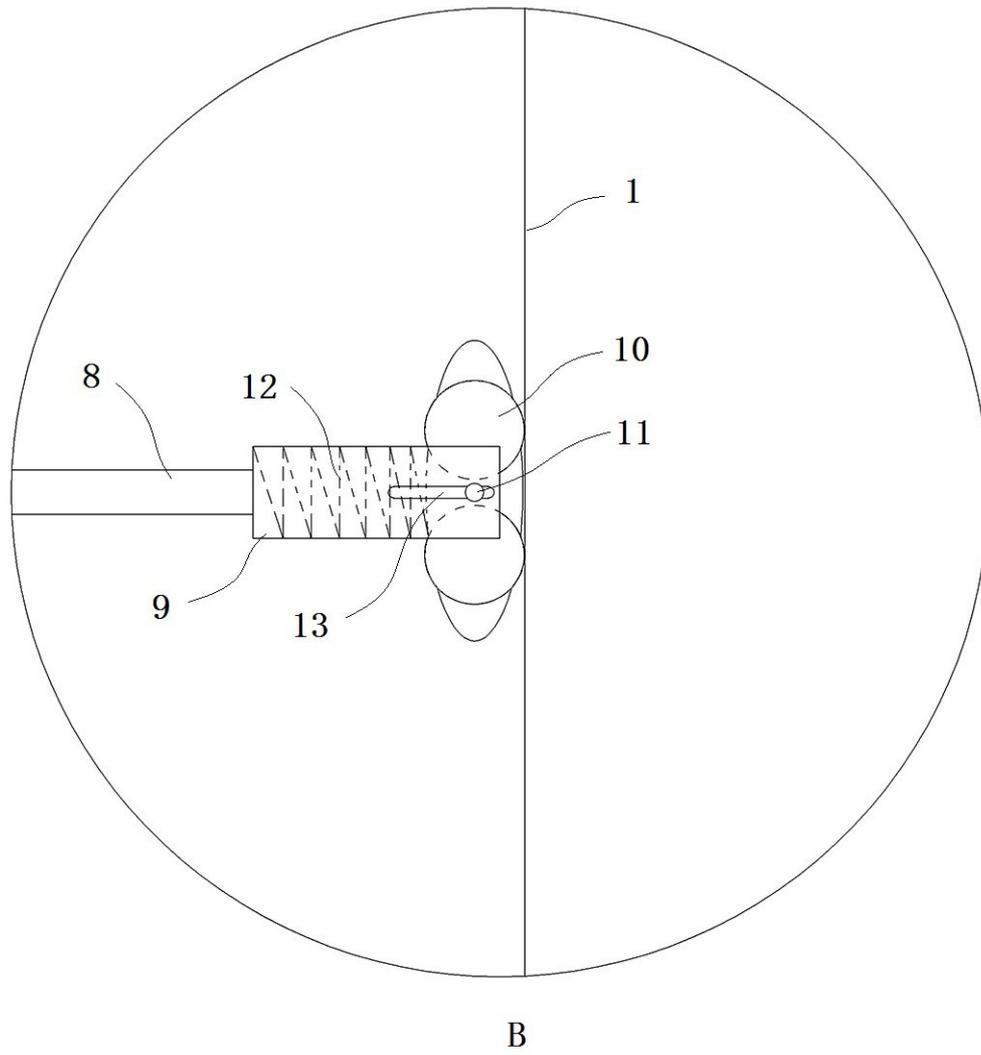


图6

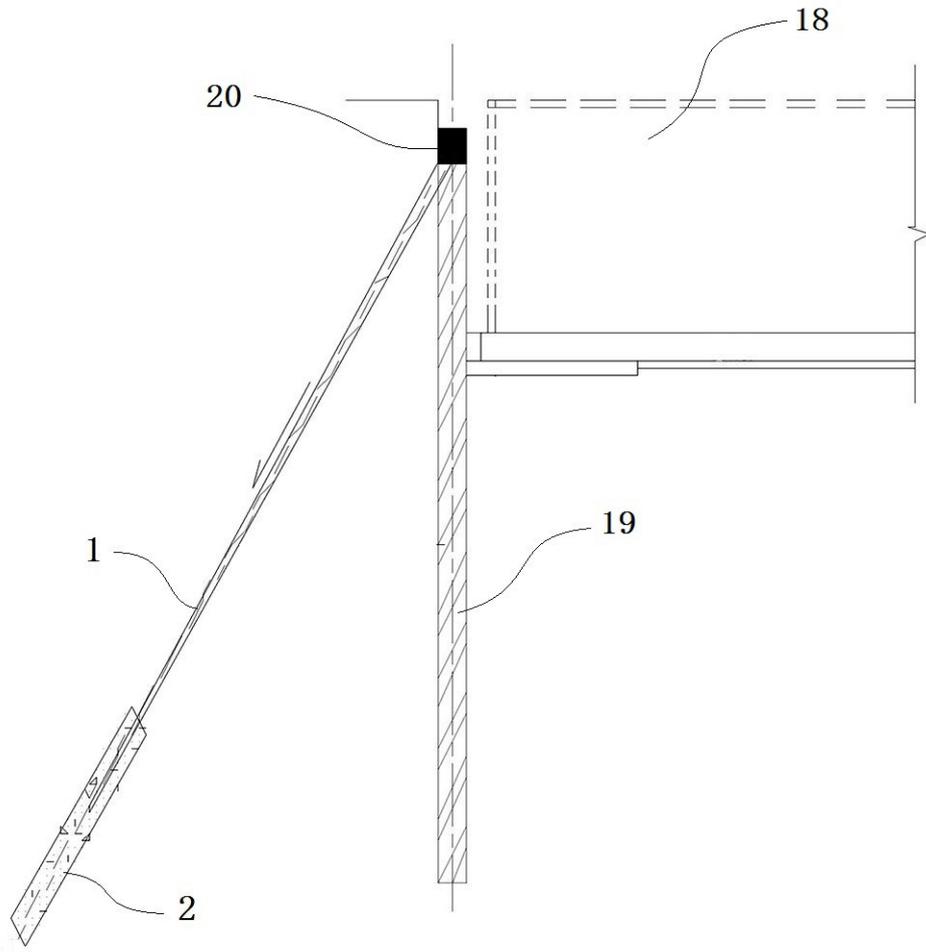


图7

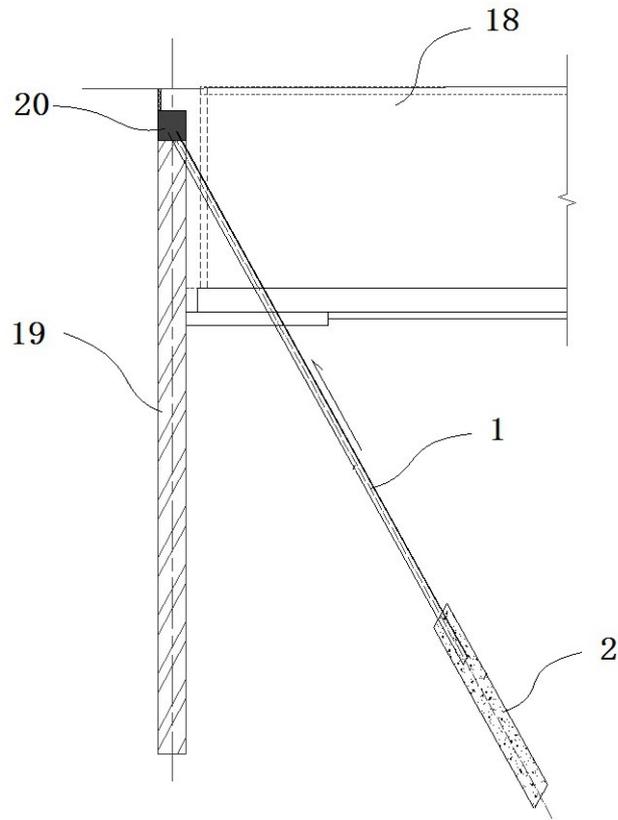


图8

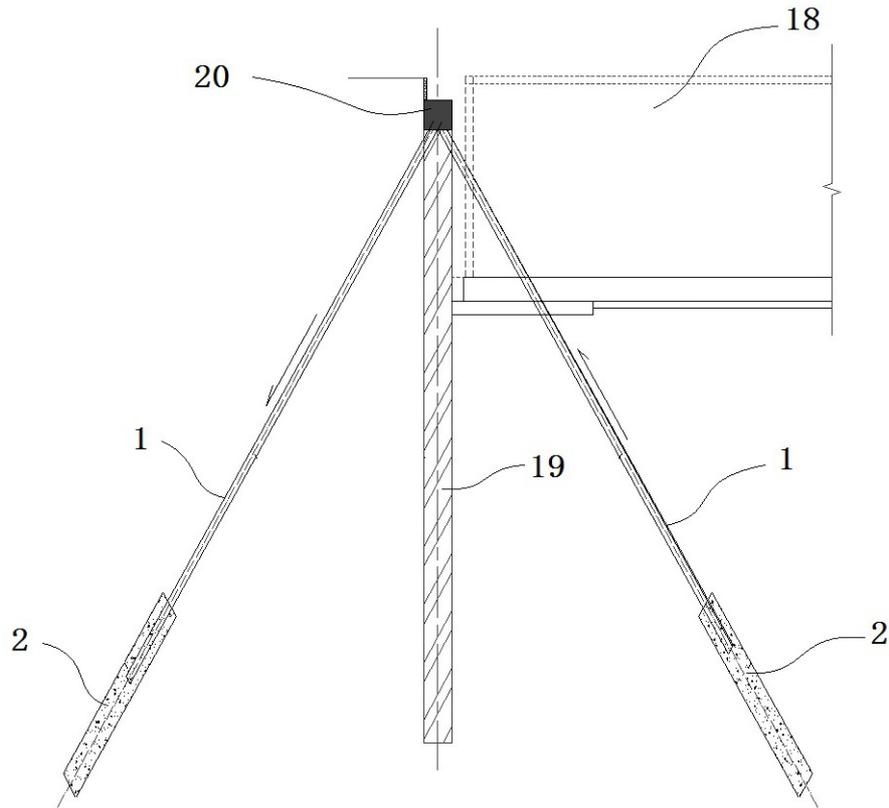


图9

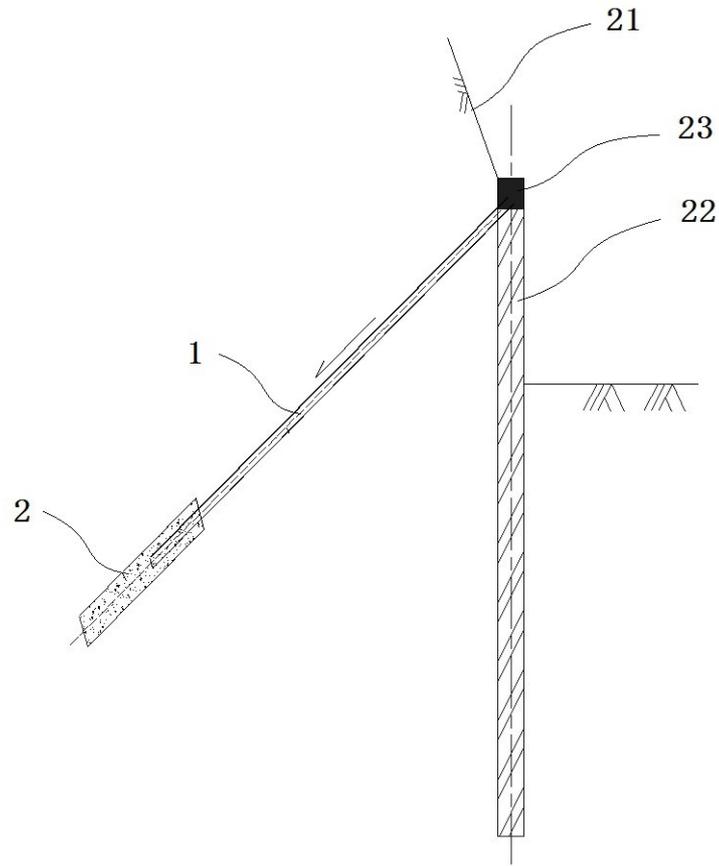


图10

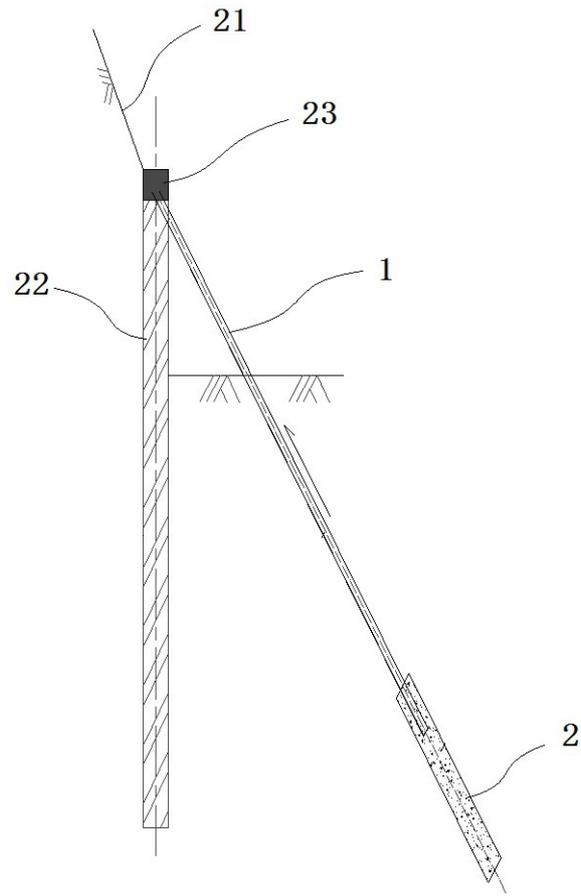


图11

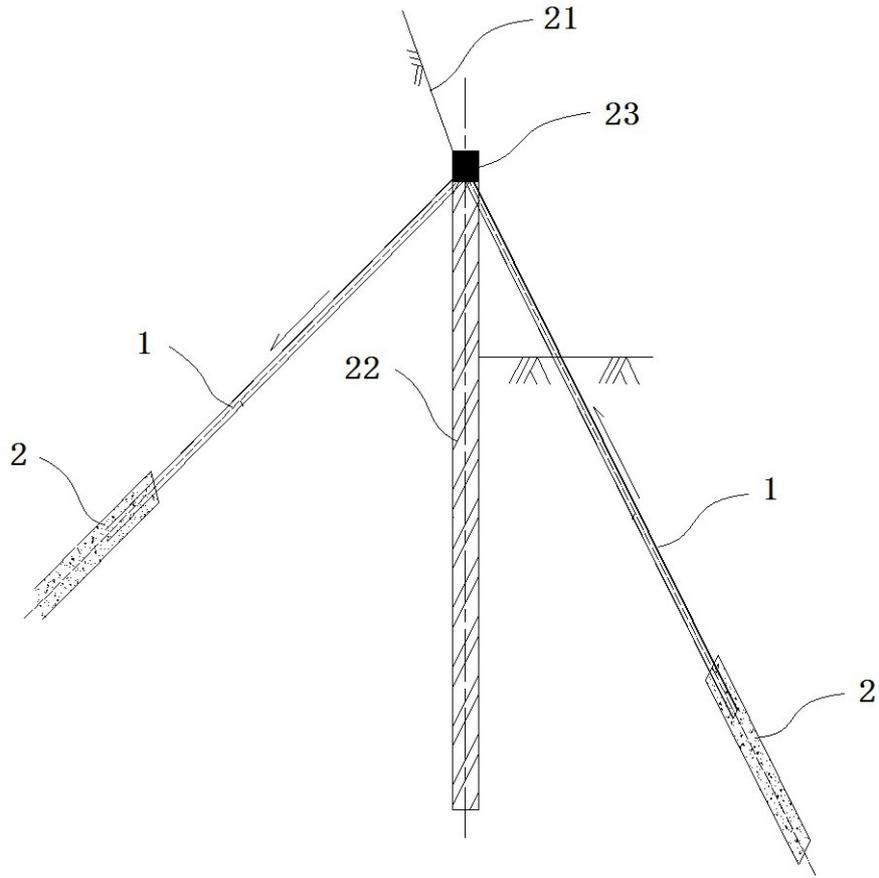


图12