



(43) 申请公布日 2022.07.01

权利要求书2页 说明书8页 附图8页

1. 一种基坑围护墙外侧地表沉降或地下管变形的修复方法,其特征在于:包括以下施工步骤:

(1)、根据预测和评估数据,在基坑围护墙中的地下连续墙上预埋一排或多排钢管,每排为多根,每根钢管呈水平状态或呈基坑内侧高基坑外侧低的斜向状态;

(2)、在基坑围护墙外侧地表沉降区域或地下管控制区域设多个监测点,监测点沿径向和纬向布置,采用监测设备适时获取基坑开挖时基坑围护墙外侧地表土体沉降值或地下管变形沉降值或地下管变形水平向移动值;

(3)、根据监测值得到的需修复高度位置、横向位置和水平向或斜向走向来确定基坑围护墙上施工孔的位置和走向:地下连续墙上的第一施工孔在预埋的钢管中选,所述的第一施工孔为一排或多排,每排为多个;外侧的止水帷幕加内侧的支护排桩构成的围护墙的第二施工孔在支护排桩相邻支护桩缝隙的土体上选并标注,所述的第二施工孔为一排或多排,每排为多个,第二施工孔呈水平状态或呈基坑内侧高基坑外侧低的斜向状态;

(4)、根据监测值得到的需钻孔的深度、需抬升土体的高度或需横移的距离来确定土工布袋的长度和套在土工布袋内的锚杆的长度和注浆管的长度及绑扎构成的多个土工布袋中的每个土工布袋的直径,其中注浆管留出连接注浆泵的长度,每个土工布袋对应注浆管上的一个或多个注浆孔;

(5)、采用钻机钻出水平向孔、置放水平向注浆管、水平向锚杆和沿轴向延伸的多个土工布袋、注浆使每个土工布袋注满水泥浆液并凝固后的注浆体构成一组水平向浆囊袋以抬升基坑外侧地表下陷土体或抬升变形地下管,所述的水平向浆囊袋为多排,每排为多组;或

采用钻机钻出斜向孔、置放斜向注浆管、斜向锚杆和沿轴向延伸的多个土工布袋、注浆使每个土工布袋注满水泥浆液并凝固后的注浆体构成一组斜向浆囊袋以抬升基坑外侧变形地下管或横抵复位变形地下管,所述的斜向浆囊袋为多排,每排为多组;

(6)、注浆使钢管外侧端的第一施工孔封堵并凝固以利于止水,切割钢管内的注浆管;或:注浆将止水帷幕上和支护排桩相邻支护桩缝隙的土体上的第二施工孔封堵并凝固以利于止水,切割伸出第二施工孔基坑内侧的注浆管。

2. 根据权利要求1所述的基坑围护墙外侧地表沉降或地下管变形的修复方法,其特征在于:在步骤(1)中,每根钢管的基坑内侧端内凸于地下连续墙的内表面,预埋前和注浆施工完成后在钢管的基坑内侧端旋紧密封盖;预埋前每根钢管的基坑外侧端内用临时封堵材料封堵。

3. 根据权利要求1所述的基坑围护墙外侧地表沉降或地下管变形的修复方法,其特征在于:在步骤(1)的多排钢管中,相邻的上下两排钢管错开布置:相邻的上下两排钢管不在同一铅垂线上。

4. 根据权利要求1所述的基坑围护墙外侧地表沉降或地下管变形的修复方法,其特征在于:在步骤(3)中,每排施工孔布置在两排支撑围梁上下之间的基坑围护墙上。

5. 根据权利要求1所述的基坑围护墙外侧地表沉降或地下管变形的修复方法,其特征在于:在步骤(5)中,基坑外侧地表沉降土体的修复或变形地下管的复位与基坑内开挖工程配合:基坑内挖土作业进行到一排施工孔以下的基坑围梁偏下的基坑开挖面后,需要进行基坑钢筋混凝土内支撑的浇筑工作,此时基坑内挖土作业暂停,等基坑钢筋混凝土内支撑达到预定强度后再继续向下挖土,在这个位置和这个时间点进行步骤(5)的施工。

6. 根据权利要求1所述的基坑围护墙外侧地表沉降或地下管变形的修复方法, 其特征在于: 在步骤(5)中, 连接在一根水平向注浆管上的多个水平向浆囊袋位于基坑外侧地表下陷处以下土体的水平向孔内或基坑外侧变形地下管以下土体的水平向孔内; 连接在一根斜向注浆管上的多个斜向浆囊袋位于基坑外侧变形地下管侧部土体的斜向孔内或基坑外侧变形地下管以下土体的斜向孔内。

7. 根据权利要求1或6所述的基坑围护墙外侧地表沉降或地下管变形的修复方法, 其特征在于: 在步骤(5)中, 水平向孔内的水平向锚杆远离基坑围护墙的一端固定在相邻的地下连续墙的沉孔内, 水平向注浆管也延伸至沉孔内以向沉孔内注浆以固定。

基坑围护墙外侧地表沉降或地下管变形的修复方法

技术领域

[0001] 本发明涉及地基加固技术领域,尤其涉及一种基坑围护墙外侧地表沉降或地下管变形的修复方法。

背景技术

[0002] 软土地区地下空间开发施工过程中,基坑内土体开挖过程一般会造成基坑围护墙或称基坑围护结构如地下连续墙或由外侧的止水帷幕加内侧的支护排桩构成的围护墙向基坑内侧位移,该位移会造成基坑外侧或称基坑围护墙外侧土体向基坑围护墙方向变形,造成地表沉降或市政工程的各种预埋的地下管变形。尤其是基坑开挖处理不当时会造成基坑围护墙变形过大,基坑围护墙向基坑内变形带动周围土体向基坑围护墙方向变形,造成地表沉降或地下管变形,甚至造成道路开裂和塌陷。

[0003] 传统处理方法是通过增加基坑围护墙的深度或增加基坑内支撑的刚度,或对基坑围护墙的底部加固,或在基坑开挖过程中采用分区分块开挖的措施对地表沉降或地下管线变形进行超前控制。但此种方式的加固与保护存在盲目性,往往投入大收益小,地表沉降或地下管变形、以致造成的道路开裂和塌陷的现象仍未能得到有效地控制,该技术问题未能得到很好地解决。

[0004] 后有技术人员采用注浆的方法对地表沉降或地下管变形进行修复,如有的在基坑外侧的地面上采用竖向注浆或斜向注浆进行地表沉降修复,有的采用从地下管内凿孔后竖向注浆进行地下管沉降变形修复。以上现有技术基坑外地表沉降或地下管变形的注浆修复方法仍存在以下不足:由于从地表往下竖向注浆或斜向注浆,对地表的抬升恢复或地下管的变形的复位针对性不强,如对沉降或称塌陷的抬升效果不明显,需要抬升的位置可能未得到抬升,不需要抬升的位置可能又得到了抬升。又如在地下管内凿孔,给地下管产生了创口,且地下管变形的形态是复杂的,其变形不一定是在地下管的正下方。所以,该注浆方式修复即恢复或复位效果不明显,且未起到恢复或复位作用的水泥浆液占比较大,造成浆液的浪费较大,使修复成本过高。又由于该注浆是在基坑外的需修复的地表上操作,施工全程需进行交通管制,带来交通不便,且施工空间受到限制,既可能妨碍正常施工,又可能破坏地表原有路面和设施,且施工设备在需修复的地表或称地面震动,还有可能产生新的地表沉降或地下管变形。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是,提供一种不在基坑外侧的地表上施工、注浆对地表的抬升恢复或地下管的复位针对性强且恢复或复位效果好的基坑围护墙外侧地表沉降或地下管变形的修复方法。

[0006] 本发明的技术解决方案是,提供一种基坑围护墙外侧地表沉降或地下管变形的修复方法,包括以下施工步骤:

[0007] (1)、根据预测和评估数据,在基坑围护墙中的地下连续墙上预埋一排或多排钢

管,每排为多根,每根钢管呈水平状态或呈基坑内侧高基坑外侧低的斜向状态;

[0008] (2)、在基坑围护墙外侧地表沉降区域或地下管控制区域设多个监测点,监测点沿径向和纬向布置,采用监测设备适时获取基坑开挖时基坑围护墙外侧地表土体沉降值或地下管变形沉降值或地下管变形水平向移动值;

[0009] (3)、根据监测值得到的需修复高度位置、横向位置和水平向或斜向走向来确定基坑围护墙上施工孔的位置和走向:地下连续墙上的第一施工孔在预埋的钢管中选,所述的第一施工孔为一排或多排,每排为多个;外侧的止水帷幕加内侧的支护排桩构成的围护墙的第二施工孔在支护排桩相邻支护桩缝隙的土体上选并标注,所述的第二施工孔为一排或多排,每排为多个,第二施工孔呈水平状态或呈基坑内侧高基坑外侧低的斜向状态;

[0010] (4)、根据监测值得到的需钻孔的深度、需抬升土体的高度或需横移的距离来确定土工布袋的长度和套在土工布袋内的锚杆的长度和注浆管的长度及绑扎构成的多个土工布袋中的每个土工布袋的直径,其中注浆管留出连接注浆泵的长度,每个土工布袋对应一个或多个注浆孔;

[0011] (5)、采用钻机钻出水平向孔、置放水平向注浆管、水平向锚杆和沿轴向延伸的多个土工布袋、注浆使每个土工布袋注满水泥浆液并凝固后的注浆体构成一组水平向浆囊袋以抬升基坑外侧地表下陷土体或抬升变形地下管,所述的水平向浆囊袋为多排,每排为多组;或

[0012] 采用钻机钻出斜向孔、置放斜向注浆管、斜向锚杆和沿轴向延伸的多个土工布袋、注浆使每个土工布袋注满水泥浆液并凝固后的注浆体构成一组斜向浆囊袋以抬升基坑外侧变形地下管或横抵复位变形地下管,所述的斜向浆囊袋为多排,每排为多组;

[0013] (6)、注浆使钢管外侧端的第一施工孔封堵并凝固以利于止水,切割钢管内的注浆管;或:注浆将止水帷幕上和支护排桩相邻支护桩缝隙的土体上的第二施工孔封堵并凝固以利于止水,切割伸出第二施工孔基坑内侧的注浆管。

[0014] 采用以上施工步骤后,本发明基坑围护墙外侧地表沉降或地下管变形的修复方法具有以下优点:

[0015] 由于在基坑围护墙外侧地表沉降区域或地下管控制区域设多个监测点,监测点沿径向和纬向布置,采用监测设备适时获取基坑开挖时基坑围护墙外侧地表土体沉降值或地下管变形沉降值或地下管变形水平向移动值。又由于根据监测值得到的需修复的高度、横向位置和水平向或斜向走向来确定基坑围护墙上施工孔的位置和走向,如第一施工孔可选水平向或斜向,第二施工孔可钻水平向或斜向,和根据监测值得到的需钻孔的深度、需抬升土体的高度或需横移的距离来确定土工布袋的长度和套在土工布袋内的锚杆的长度和注浆管的长度及绑扎构成的多个土工布袋中的每个土工布袋的直径。且地表下陷处以下土体的水平向孔内或变形的地下管的以下土体水平向孔内、或地下管的侧部土体的斜向孔内或地下管的以下土体的斜向孔内的每根水平向注浆管或斜向注浆管上沿轴向绑扎有多个土工布袋,经注满水泥浆液并凝固后构成抬升土体恢复下陷地表或复位地下变形管的水平向浆囊袋或斜向浆囊袋。对地面沉降或开裂的抬升恢复或地下管的复位针对性很强,能准确确定哪里需抬升,哪里地下管需横抵平移,而针对性地在沉降或称下陷土体下方或地下管的侧部和下方布置水平向锚杆、水平向注浆管和水平向浆囊袋或斜向锚杆、斜向注浆管和斜向浆囊袋,且变形地下管抬升和复位过程不会对地下管本身产生创口,并可对地下管

进行竖向和水平向两个矢量方向的变形修复。地表沉降或称下陷土体的抬升恢复或地下管变形的抬升或横抵的复位效果均很明显。且由于采用浆囊袋定点抬升,土工布袋包裹住浆体,浆液不扩散,注浆质量有保障,且注浆量可根据现场每根注浆管上绑扎构成的多个土工布袋所能充盈的总的体积进行预估,既能得到较好的注浆充盈效果即抬升和复位效果,又使水泥浆液的消耗量相对小,使修复成本大幅度降低。

[0016] 由于利用施工孔在已开挖好的基坑内侧操作施工,以对基坑外的下沉地表的以下土体或变形地下管以下土体或变形地下管侧部土体进行钻孔、置放锚杆、注浆管和土工布袋、注浆等操作,不需在基坑外需修复的地表上操作,施工全程不需进行交通管制,施工期间基坑外侧地面交通可保持正常不变,施工空间不受限制,能保证修复施工正常顺利进行,更不会破坏基坑外侧地表原有路面和设施,且由于施工设备在基坑内施工,对基坑外侧土体震动相对小,不会由于修复施工而产生新的地表沉降或地下管变形。

[0017] 进一步地,在步骤(1)中,每根钢管的基坑内侧端内凸于地下连续墙的内表面,预埋前和注浆施工完成后在钢管的基坑内侧端旋紧密封盖;预埋前每根钢管的基坑外侧端内用临时封堵材料封堵。采用以上施工步骤后,可根据施工经验或预先所做的对地下连续墙外侧的土体及市政工程的预埋的地下管的监测和评估结果,对可能需要抬升和复位的位置预埋作为第一施工孔用的钢管,预埋时钢管两端封堵避免地下连续墙混凝土浇筑施工时混凝土堵塞和污染钢管内孔。该施工步骤能保证地下连续墙上预埋的第一施工孔施工操作方便,保证修复效果,且自身结构牢固可靠,打开第一施工孔或封堵第一施工孔均方便。施工完成后可密封以止水和保证本施工方法施工出的修复结构的完好性和耐久性。

[0018] 进一步地,在步骤(1)的多排钢管中,相邻的上下两排钢管错开布置:相邻的上下两排钢管不在同一铅垂线上。采用以上施工步骤后,既能保证好的修复效果,又能将在地下连续墙上开孔而可能产生的对地下连续墙刚度的削弱作用降至最低。

[0019] 进一步地,在步骤(3)中,每排施工孔布置在两排支撑围梁上下之间的基坑围护墙上。采用以上施工步骤后,有助于下述的基坑外侧地表沉降土体的修复或变形地下管的复位或称修复与基坑内开挖工程施工有效地契合。

[0020] 进一步地,在步骤(5)中,基坑外侧地表沉降土体的修复或变形地下管的复位与基坑内开挖工程配合:基坑内挖土作业进行到一排施工孔以下的基坑围梁偏下的基坑开挖面后,需要进行基坑钢筋混凝土内支撑的浇筑工作,此时基坑内挖土作业暂停,等基坑钢筋混凝土内支撑达到预定强度后再继续向下挖土,在这个位置和这个时间点进行步骤(5)的施工。采用以上施工步骤后,基坑外地表沉降土体的修复或变形地下管的复位与基坑内开挖工程施工能有效契合或称很好配合,基坑内挖土作业进行到一排施工孔的基坑围梁偏下的基坑开挖面后,需要进行基坑钢筋混凝土内支撑的浇筑工作,此时基坑内挖土作业暂停,等基坑钢筋混凝土内支撑达到预定强度后再继续向下挖土,在这个位置和这个时间点进行基坑外地表沉降土体的修复或变形地下管的复位的修复施工,既不影响基坑开挖的工期,又使注浆修复施工空间更大,施工条件更理想,施工操作更方便,施工更顺利。

[0021] 进一步地,在步骤(5)中,连接在一根水平向注浆管上的多个水平向浆囊袋位于基坑外侧地表下陷处以下土体的水平向孔内或基坑外侧变形地下管以下土体的水平向孔内;连接在一根斜向注浆管上的多个斜向浆囊袋位于基坑外侧变形地下管侧部土体的斜向孔内或基坑外侧变形地下管以下土体的斜向孔内。采用以上施工步骤后,位于地表土体下沉

处的水平向浆囊袋和位于变形地下管的土体下沉处的水平向浆囊袋对沉降土体或变形地下管的抬升修复效果更好,针对性更强,做到抬升修复和节约水泥浆用料的和谐统一。位于变形地下管的土体下沉处或变形地下管侧部土体的斜向浆囊袋对变形沉降部分的抬升修复或横抵平移复位效果更好,针对性更强,做到抬升修复、横抵平移修复和节约水泥浆用料的和谐统一。

[0022] 进一步地,在步骤(5)中,水平向孔内的水平向锚杆远离基坑围护墙的一端固定在相邻的地下连续墙的沉孔内,水平向注浆管也延伸至沉孔内以向沉孔内注浆以固定。采用以上施工步骤后,可使设有水平向浆囊袋的水平向注浆管经水平向锚杆的两端固定,以构成担架结构而使水平向浆囊袋保持水平状态,从而更好实现抬升和加固土体的作用。

附图说明

[0023] 图1是本发明修复方法施工出的修复结构呈水平向布置时的竖向剖视结构示意图(可理解为水平向注浆管与水平向锚杆平行且水平向锚杆被遮挡)。

[0024] 图2是从基坑内侧看本发明修复方法施工出的修复结构中一种实施例的预埋钢管构成的第一施工孔在地下连续墙上的竖向布置示意图。

[0025] 图3是本发明修复方法施工出的修复结构中一种实施例的预埋钢管和内端的密封盖及外端的密封材料的竖向剖视结构示意图(可理解为水平向注浆管与水平向锚杆平行且水平向锚杆被遮挡)。

[0026] 图4是本发明修复方法施工出的修复结构呈水平向和斜向交叉布置时的竖向剖视结构示意图(可理解为水平向注浆管与水平向锚杆平行且水平向锚杆被遮挡;斜向注浆管与斜向锚杆平行且斜向锚杆被遮挡)。

[0027] 图5是本发明修复方法施工出的修复结构呈水平向布置且为两排时与相邻地下连续墙连接时的竖向剖视结构示意图(可理解为水平向注浆管与水平向锚杆平行且水平向锚杆被遮挡;沉孔中可有注浆体)。

[0028] 图6是本发明修复方法施工出的修复结构中一根呈水平向布置时锚杆与相邻地下连续墙连接的结构示意图(可理解为水平向注浆管与水平向锚杆平行且水平向注浆管被遮挡)。

[0029] 图7是本发明修复方法中采用钻机经预埋的钢管钻斜孔时的示意图。

[0030] 图8是本发明修复方法中基坑外侧地表沉降或地下管变形监测点布置俯视示意图(七条横向长方形可理解为水平向浆囊袋示意图或斜向浆囊袋示意图)。

[0031] 图中所示:1、外侧地表,2、地表沉降曲线,3、地下连续墙,4、支撑围梁,5、基坑钢筋混凝土内支撑,6、水平向钢管,7、水平向孔,8、土工布袋,9、水平向注浆管,10、绑扎带,11、注浆体,12、水平向浆囊袋,13、密封盖,14、地下室底板,15、防渗水密封材料,16、密封垫圈,17、变形地下管,18、地下管,19、斜向孔,20、斜向注浆管,21、斜向浆囊袋,22、斜向钢管,23、相邻的地下连续墙,24、固定端,25、沉孔,26、监测点,27、水平向锚杆,28、第一施工孔,29、钻杆,30、钻杆夹具,31、钻机,32、基坑开挖面。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步说明。在此需要声明的是,对于

这些具体实施方式的说明用于帮助理解本发明,但并不构成对本发明的限定。此外,下面所描述的本发明的各个具体实施方式中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0033] 如图1、图2、图3、图4、图5、图6、图7和图8所示。

[0034] 现有技术的基坑围护墙一般为两种结构,地下连续墙3和外侧的止水帷幕加内侧的支护排桩构成的围护墙(图中未示出)。

[0035] 本发明基坑围护墙外侧地表沉降或地下管变形的修复方法,展开讲即为,基坑围护墙外侧地表沉降的修复方法或基坑围护墙外侧地下管变形的修复方法,也可称为修复基坑围护墙外侧地表沉降或地下管变形的修复方法,包括以下施工步骤:

[0036] (1)、根据预测和评估数据,在基坑围护墙中的地下连续墙3上预埋一排或多排钢管,每排为多根,每根钢管呈水平状态即为水平向钢管6或呈基坑内侧高基坑外侧低的斜向状态即为斜向钢管22。

[0037] (2)、在基坑围护墙外侧地表1沉降区域或地下管18控制区域设多个监测点26,监测点26沿径向和纬向布置,采用监测设备适时获取基坑开挖时基坑围护墙外侧地表1土体沉降值或地下管18变形沉降值或地下管18变形水平向移动值。

[0038] 基坑围护墙外侧地表1也称基坑外侧地表1。基坑围护墙外侧地表1土体如基坑围护墙外侧地表1的地表沉降曲线2以下的土体。地下管18为市政工程各种预埋的地下管18。地下管18也可称地下管道。外侧地表1也称外侧地面。基坑围护墙也称基坑围护结构。

[0039] (3)、根据监测值得到的需修复的高度、横向位置和水平向或斜向走向确定基坑围护墙上施工孔的位置和走向:地下连续墙3上的第一施工孔28在预埋的钢管中选,可选水平向的,也可选斜向的。所述的第一施工孔28为一排或多排,每排为多个。外侧的止水帷幕加内侧的支护排桩构成的围护墙的第二施工孔在支护排桩相邻支护桩缝隙的土体上选并标注,所述的第二施工孔为一排或多排,每排为多个,第二施工孔呈水平状态即为水平向孔或呈基坑内侧高基坑外侧低的斜向状态即为斜向孔(止水帷幕、支护排桩、支护桩的缝隙的土体及缝隙土体上的第二施工孔等图中均未示出)。水平向或斜向走向可称为水平向走向或斜向走向。基坑围护墙上的施工孔一般位于基坑挖好后的地下室底板14水平位置以上的基坑围护墙上。所述的施工孔如第一施工孔28或第二施工孔可为一排,也可为多排,如两排、三排或四排等。每排均为多个如几个、十几个、几十个或几十个等。

[0040] (4)、根据监测值得到的需钻孔的深度、需抬升土体的高度或需横移的距离来确定土工布袋8的长度和套在土工布袋8内的锚杆的长度和注浆管的长度及绑扎构成的多个土工布袋8中的每个土工布袋8的直径,其中注浆管留出连接注浆泵(注浆泵图中未示出)的长度,每个土工布袋8对应注浆管上的一个或多个注浆孔(注浆孔图中未示出)。锚杆包括水平向锚杆27和斜向锚杆(图中未示出)。注浆管包括水平向注浆管9和斜向注浆管20。

[0041] (5)、采用钻机31钻出水平向孔7、在水平向孔7内置放水平向注浆管9、水平向锚杆27和沿轴向延伸的多个土工布袋8、注浆使每个土工布袋8注满水泥浆液并凝固后的注浆体11构成一组水平向浆囊袋12以抬升基坑外侧地表1沉降土体或称下陷土体或抬升变形地下管17,所述的水平向浆囊袋12为多排,每排为多组。或

[0042] 采用钻机31钻出斜向孔19、置放斜向注浆管20、斜向锚杆和沿轴向延伸的多个土工布袋8、注浆使每个土工布袋8注满水泥浆液并凝固后的注浆体11构成一组斜向浆囊袋21

以抬升基坑外侧变形地下管17或横抵复位变形地下管17,所述的斜向浆囊袋21为多排,每排为多组。

[0043] 所述的抬升可称隆起。所述的水平向孔7或斜向孔19可为一排,也可为多排,如两排、三排或四排等。每排可为多个如几个、十几个、几十个或几十几个等。

[0044] 所述的水平向孔7内由水平向锚杆27、水平向注浆管9和轴向布置的多个土工布袋8注满水泥浆液并凝固后的注浆体11构成的一组水平向浆囊袋12可为一排,也可为多排,如两排、三排或四排等,每排可为多组如几组、十几组、几十组或几十几组等。

[0045] 所述的斜向孔19内由斜向锚杆、斜向注浆管20和轴向布置的多个土工布袋8注满水泥浆液并凝固后的注浆体11构成的一组斜向浆囊袋21可为一排,也可为多排,如两排、三排或四排等,每排可为多组如几组、十几组、几十组或几十几组等。

[0046] (6)、注浆使钢管如水平向钢管6或斜向钢管22外侧端的第一施工孔28封堵并凝固以利于止水,切割钢管内如水平向钢管6内或斜向钢管22内的注浆管。或:注浆将止水帷幕上和支护排桩相邻支护桩的缝隙土体上的第二施工孔封堵并凝固以利于止水,切割伸出第二施工孔基坑内侧的注浆管。

[0047] 在步骤(1)中,每根钢管如水平向钢管6或斜向钢管22的基坑内侧端内凸于地下连续墙3的内表面,预埋前和注浆施工完成后在钢管如水平向钢管6或斜向钢管22的基坑内侧端旋紧密封盖13。预埋前每根钢管如水平向钢管6或斜向钢管22的基坑外侧端内用临时封堵材料封堵。每根钢管的基坑内侧端上设有可拆式密封盖13,可拆式如螺纹连接,可在钢管基坑内侧端的内孔设内螺纹,在密封盖13的外圆周上设外螺纹,还可在密封盖13上套密封垫圈16,以密封钢管基坑内侧的端面与密封盖13的台阶面。

[0048] 所述的钢管预埋,可以在地下连续墙3的钢筋笼制作时,预先将水平向钢管6或斜向钢管22焊接在钢筋笼(钢筋笼图中未示出)的预定位置上,钢管的基坑内端用密封盖13预先旋紧密封,钢管的基坑外端可采用零时密封材料如丝绵或石棉等预先封堵,待地下连续墙3施工完成后,需注浆时,再将内端预埋钢管的密封盖13旋下而将外端的密封材料钻孔钻出。

[0049] 钻孔、置注浆管、锚杆、土工布袋8及注浆施工完成后的每根钢管即水平向钢管6或斜向钢管22的第一施工孔28内的基坑外侧端上有防渗水密封材料15如注浆溢至该处并凝固后的水泥浆液。然后将钢管的内螺纹处的水泥浆液清除干净以旋紧密封盖13并压紧密封垫圈16。防渗水密封材料15又称填充材料。每排钢管在这里可理解为全部为水平向钢管6,或全部为斜向钢管22,或同时具有水平向钢管6和斜向钢管22。钻孔、置注浆管、锚杆27、土工布袋8及注浆施工完成后这句话可这样理解:钻孔、置注浆管、置锚杆、置土工布袋8及注浆这五项施工完成后。

[0050] 在步骤(1)的多排钢管中,相邻的上下两排钢管错开布置:相邻的上下两排钢管不在同一铅垂线上。展开讲,在步骤(1)的多排钢管如水平向钢管6中,相邻的上下两排钢管如水平向钢管6错开布置:相邻的上下两排的钢管如水平向钢管6不在同一铅垂线上。或,在步骤(1)的多排钢管如斜向钢管22中,相邻的上下两排钢管如斜向钢管22错开布置:相邻的上下两排的钢管如斜向钢管22不在同一铅垂线上。或,在步骤(1)的多排钢管如水平向钢管6或斜向钢管22中,相邻的上下两排钢管如水平向钢管6与斜向钢管22错开布置:相邻的上下两排的钢管如水平向钢管6与斜向钢管22不在同一铅垂线上。

[0051] 在步骤(2)中,设置径向纬向的多个如十几个、几十个或几十几个监测点26,利用监测设备获取沉降或横移或称水平向移动等值,以针对性地布置注浆管和浆囊袋等修复结构是本发明的发明点。不难理解,而监测点26的具体结构、监测设备和具体监测方法则属于现有技术,如竖向位移标杆如螺纹钢标杆插入路面结构硬壳层或地表土体内60mm以下,使用市售且精度为0.3mm/km电子水准仪,以高程已知的地表监测基点为标准水准点,监测时通过测得各监测点与水准点即基点的高程差 ΔH ,可得到各监测点的标准高程 Δh_t ,然后与上次测得高程进行比较,差值 Δh 即为该测点的沉降值。又如现有技术测量土体沉降过程中地下管水平位移量 x 的手段为,在施工前期勘探过程中测量出管道的埋藏深度 h ,并在管道旁埋入一个测斜仪,该测斜仪在经过沉降后能测出沉降前后的倾角变量 $\Delta \theta$,且由于 $x/h = \tan \Delta \theta$,即 $x = h \times \tan \Delta \theta$,带入已知的 h 和 $\Delta \theta$,就能获得沉降过程中管道水平位移量 x 。如上所述,监测点的具体结构、监测设备和具体监测方法属于现有技术,在此不赘述。

[0052] 在步骤(3)中,每排施工孔如第一施工孔28和第二施工孔布置在两排支撑围梁4上下之间的基坑围护墙如地下连续墙3上或外侧的止水帷幕加内侧的支护排桩构成的围护墙上。

[0053] 图7所示为钻一个斜向孔19的示意图。

[0054] 钻机31可采用市售的锚杆锚索钻机履带式KLD-200液压电动锚固钻机。

[0055] 每排施工孔如图1、图2、图4、图5、图7所示是第一施工孔28布置在两排支撑围梁4上下之间的基坑围护墙如图1、图2、图4、图5、图7所示的地下连续墙3上。在步骤(5)中,基坑外侧地表1沉降土体的修复或变形地下管17的复位或称修复与基坑内开挖工程配合:基坑内挖土作业进行到一排施工孔如第一施工孔28或第二施工孔以下的基坑围梁4偏下的基坑开挖面32后,需要进行基坑钢筋混凝土内支撑5的浇筑工作,此时基坑内挖土作业暂停,等基坑钢筋混凝土内支撑5达到预定强度后再继续向下挖土,在这个位置和时间点进行步骤(5)的注浆施工。实际施工过程中,可利用基坑开挖面32,从上至下随着基坑开挖面32的逐步下挖,逐层施工操作。钻杆29固紧在钻杆夹具30上,钻杆夹具30安装在钻机31上,钻机31位于基坑开挖面32上。从第一施工孔28内进入钻孔,斜向孔19钻好后,将绑扎构成的多个土工布袋8随斜向锚杆和斜向注浆管20置入斜向孔19内,再注浆构成一串复位基坑外侧变形地下管17的斜向浆囊袋21,再旋紧密封盖13。水平向布置的施工操作也相同,只是角度不同。不难理解,以上钻孔的具体操作也属于现有技术,如针对软土可采用泥浆置换孔内土体的方式防止塌孔,可待置换的泥浆稍凝固后再抽出钻杆29。

[0056] 以上注浆体11为注浆浆液凝固后构成。不难理解,注浆浆液配比,具体注浆操作也均属于现有技术,如注浆浆液可采用42.5级普通硅酸盐水泥,水灰比为1:0.55。注浆可采用低压二次注浆,一次注浆压力一般小于0.6Mpa,二次注浆压力一般不宜小于1.5Mpa,预计注浆量已充盈一个土工布袋8绑扎后构成的多个土工布袋8的总体积后,可继续注浆2min左右,以保证不破袋的前提下使充盈量更好,使抬升土体或复位变形地下管17的技术效果更好。

[0057] 在步骤(5)中,连接在一根水平向注浆管9上的多个水平向浆囊袋12位于基坑外侧地表1下陷处如图1、图4、图5和图7所示的地表沉降曲线2以下土体的水平向孔7内或基坑外侧变形地下管17以下土体的水平向孔7内。连接在一根斜向注浆管20上的多个斜向浆囊袋21位于基坑外侧变形地下管17侧部土体的斜向孔19内或基坑外侧变形地下管17以下土体

的斜向孔19内。

[0058] 在步骤(5)中,水平向孔7内的水平向锚杆27远离基坑围护墙的一端固定在相邻的地下连续墙23的沉孔25内,水平向注浆管9也延伸至沉孔25内以向沉孔25内注浆以固定。换句话说,水平向孔7内的水平向锚杆27远离基坑围护墙的一端为固定端24。具体可为两种结构,一种在水平向锚杆位于沉孔25内的顶端焊接几个锚固钉,在施工孔这端借助一辅助加强杆和锤,敲击施工孔如第一施工孔28这端,使锚固钉扎紧在沉孔25的端壁上,再经注浆管向沉孔25内注浆并待凝固即到达固定效果。另一种,将水平向锚杆27位于沉孔25内,在施工孔这端借助一辅助加强杆和锤,敲击施工孔这端,如图6所示使水平向锚杆27位于沉孔25内的那端的端面顶至沉孔25的端壁上,再将施工孔这端的水平向锚杆临时轴向限位,如采用一根不妨碍注浆的钢杆如12mm的圆钢,一端抵紧水平向锚杆的施工孔的这端,另一端伸出钢管基坑端并点焊固定,再经注浆管向沉孔25内注浆并待凝固即到达固定效果,再用砂轮磨去焊点,抽出圆钢。

[0059] 不难理解,在水平向孔7或斜向孔19内的锚杆的长度和注浆管的长度可以相等,土工布袋8可为沿锚杆和注浆管长度方向延长并且为一个完整的袋,经绑扎带10绑扎在水平向锚杆27和水平向注浆管9或斜向锚杆和斜向注浆管20上后,构成沿轴向连接成串的多个,多个土工布袋8的直径可相等,但一般会在施工现场根据需要做成直径大小不同和/或长短不同的土工布袋8,如上所述,每个土工布袋8对应水平向注浆管9或斜向注浆管20上的至少一个注浆口,注浆口优选为沿注浆管圆周布置的多个。不难理解,注浆管远离水平向孔7或斜向孔19的一端连接于注浆泵或称注浆泵机,而完成注浆后一般是从施工孔如第一施工孔内靠近锚杆处切断,以不妨碍密封盖13密封。当然,切断是很常规的操作,因为注浆管一般为PE塑料管,可采用伸入钢管内的电动切割刀切割。

[0060] 以下为在外侧的止水帷幕加内侧的支护排桩构成的围护墙上采用本发明修复方法所施工的具体实施例:基坑围护墙为外侧的止水帷幕加内侧的支护排桩构成的围护墙,施工孔为在内侧的支护排桩相邻支护桩的缝隙的土体和外侧的止水帷幕上现场钻出的第二施工孔。在钻孔、置注浆管、锚杆、土工布袋及注浆施工完成后的每个第二施工孔内有防渗水密封封孔材料(本段的结构图中未示出)。本具体实施例除施工孔结构不同如不设钢管和第二施工孔的注浆管是从基坑内侧端切断外。其余操作均同以上具体实施例。

[0061] 以上所述仅为本发明的优选实施方式,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

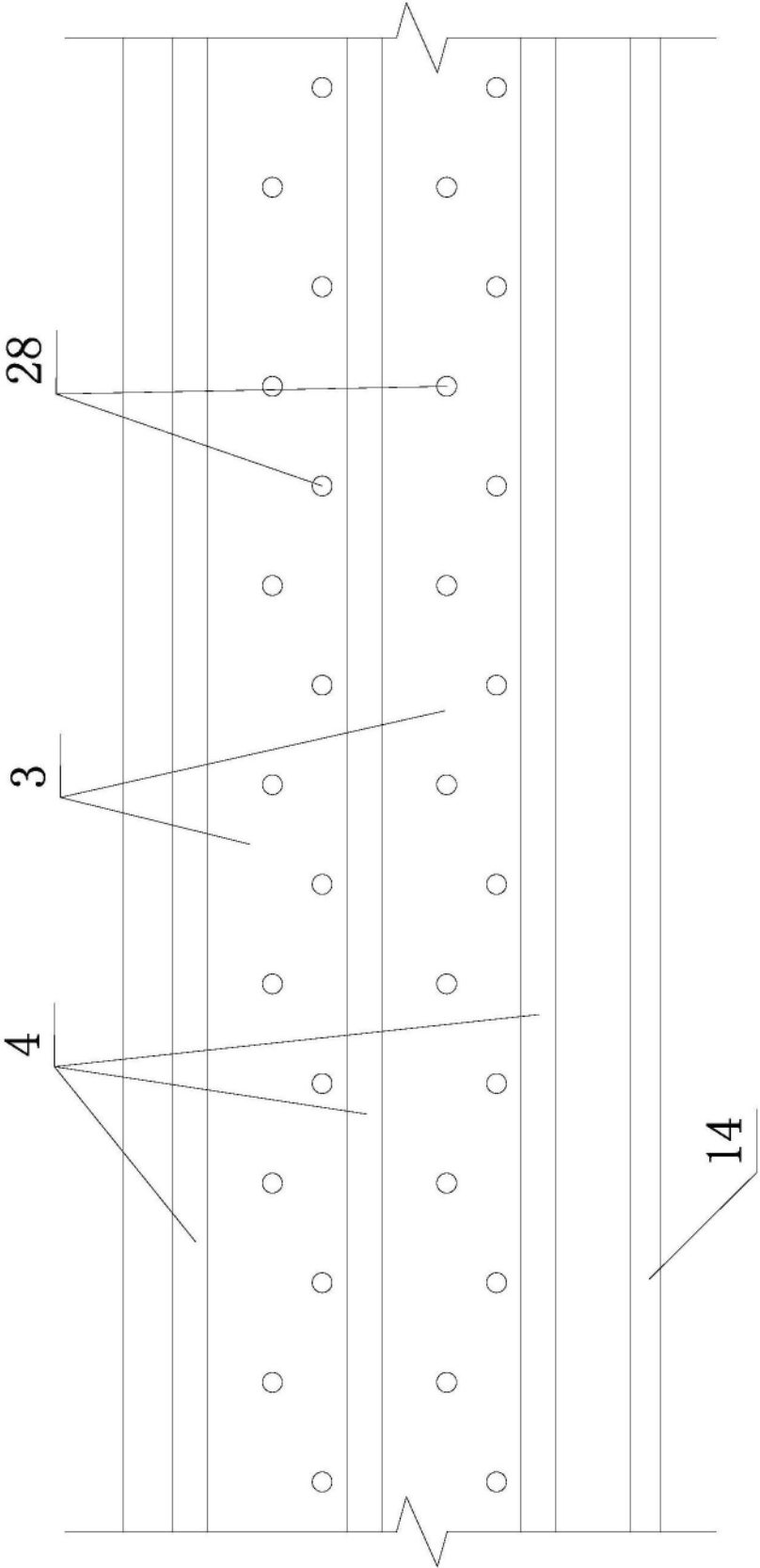


图2

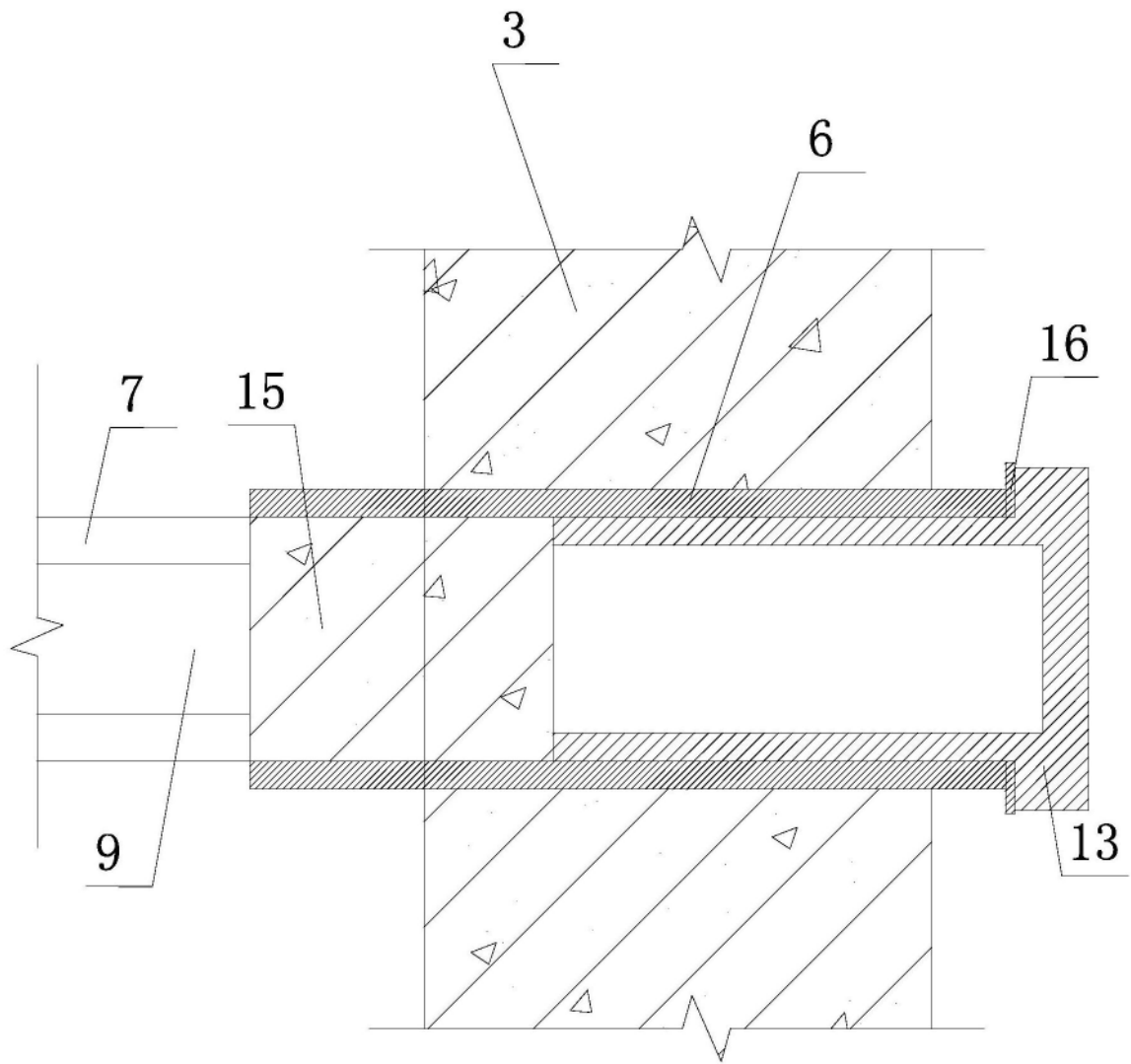


图3

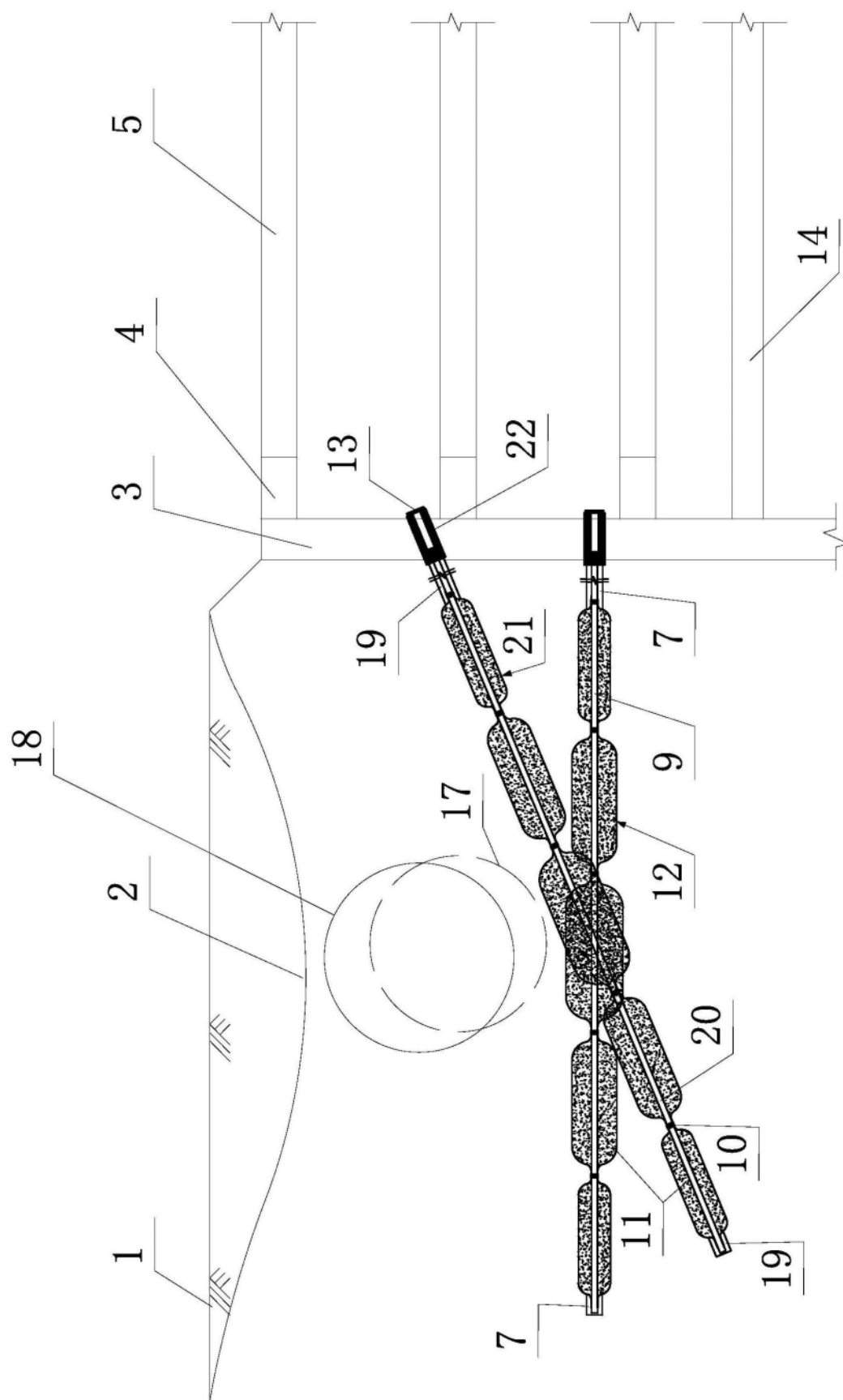


图4

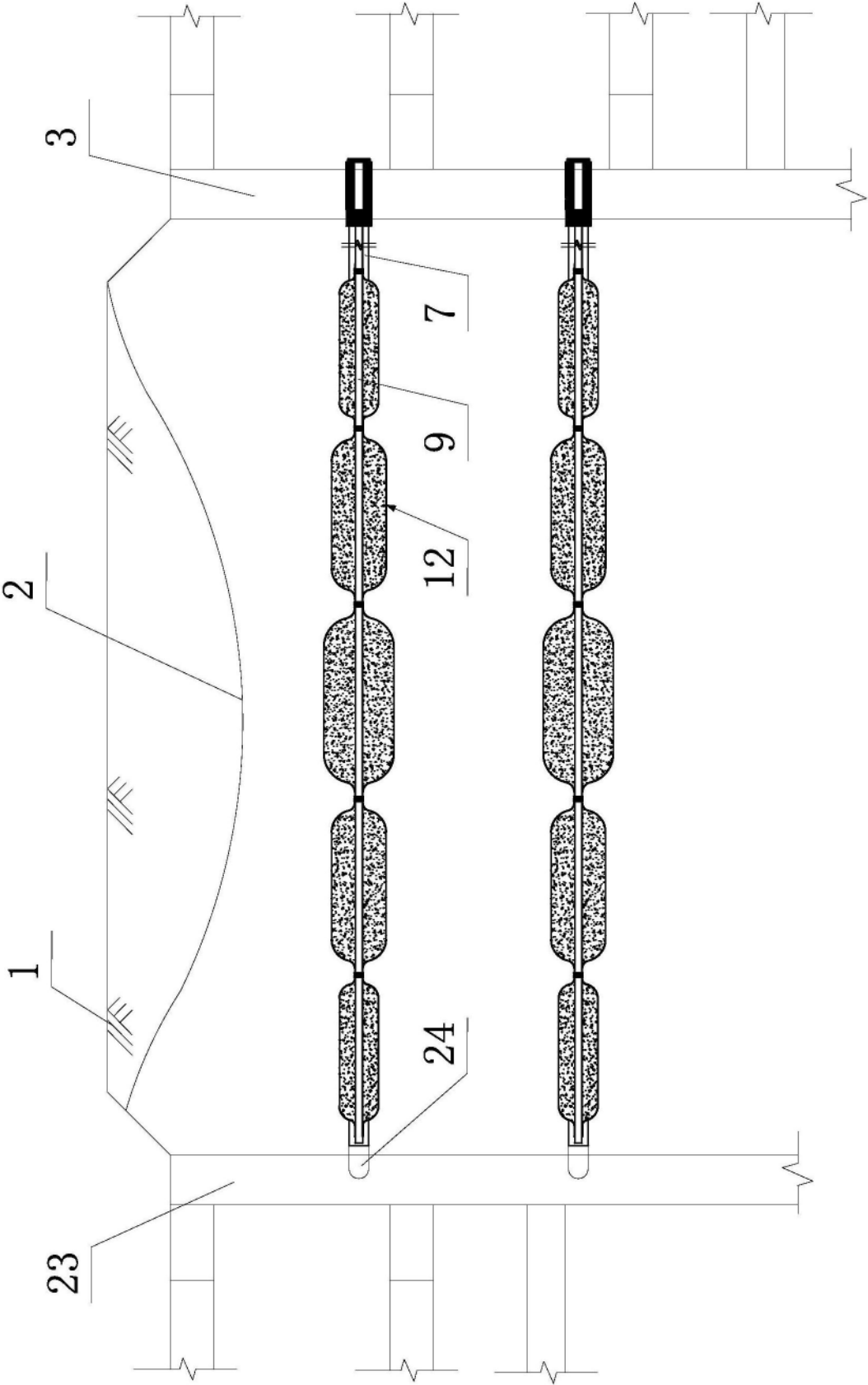


图5

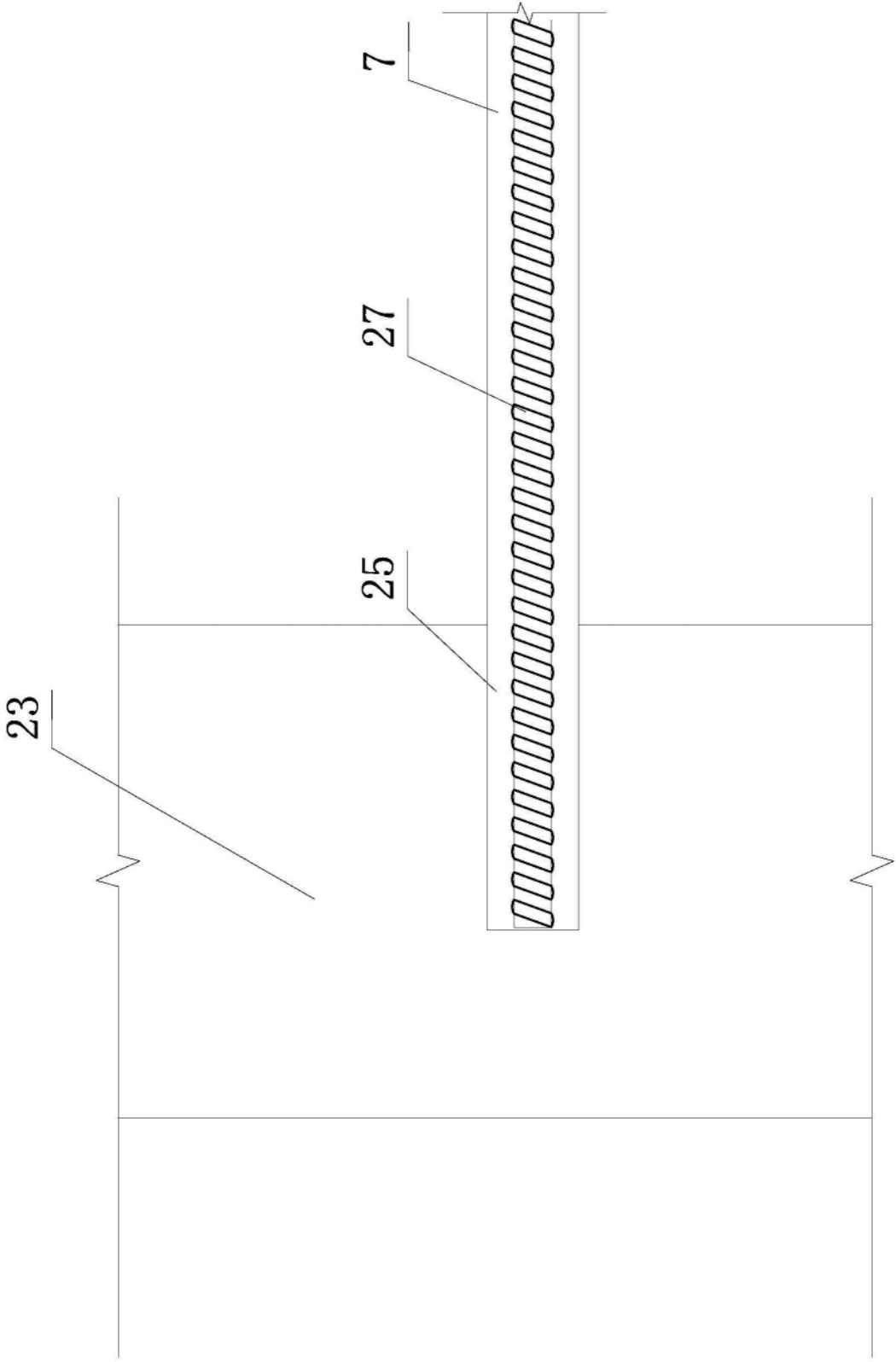


图6

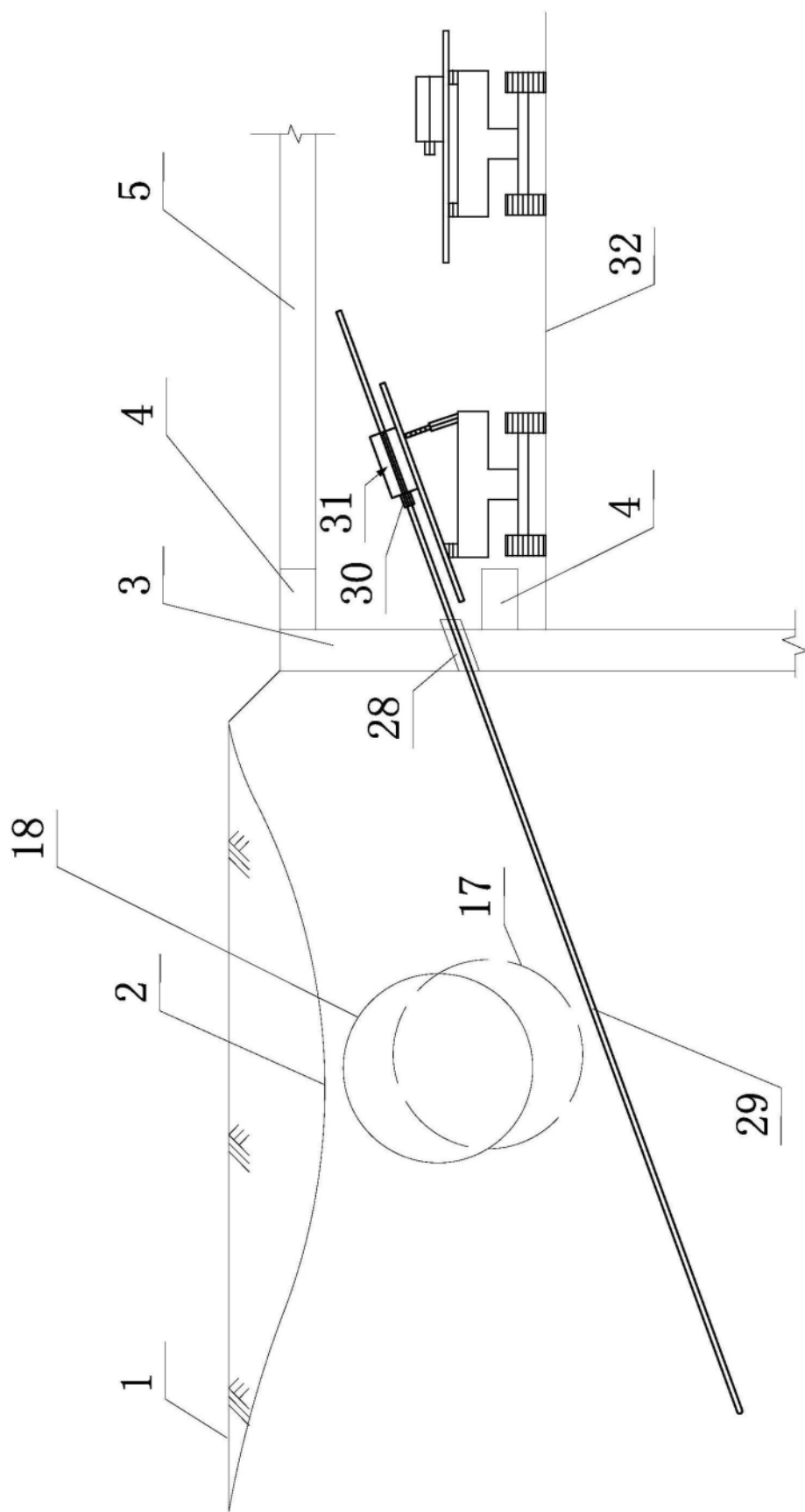


图7

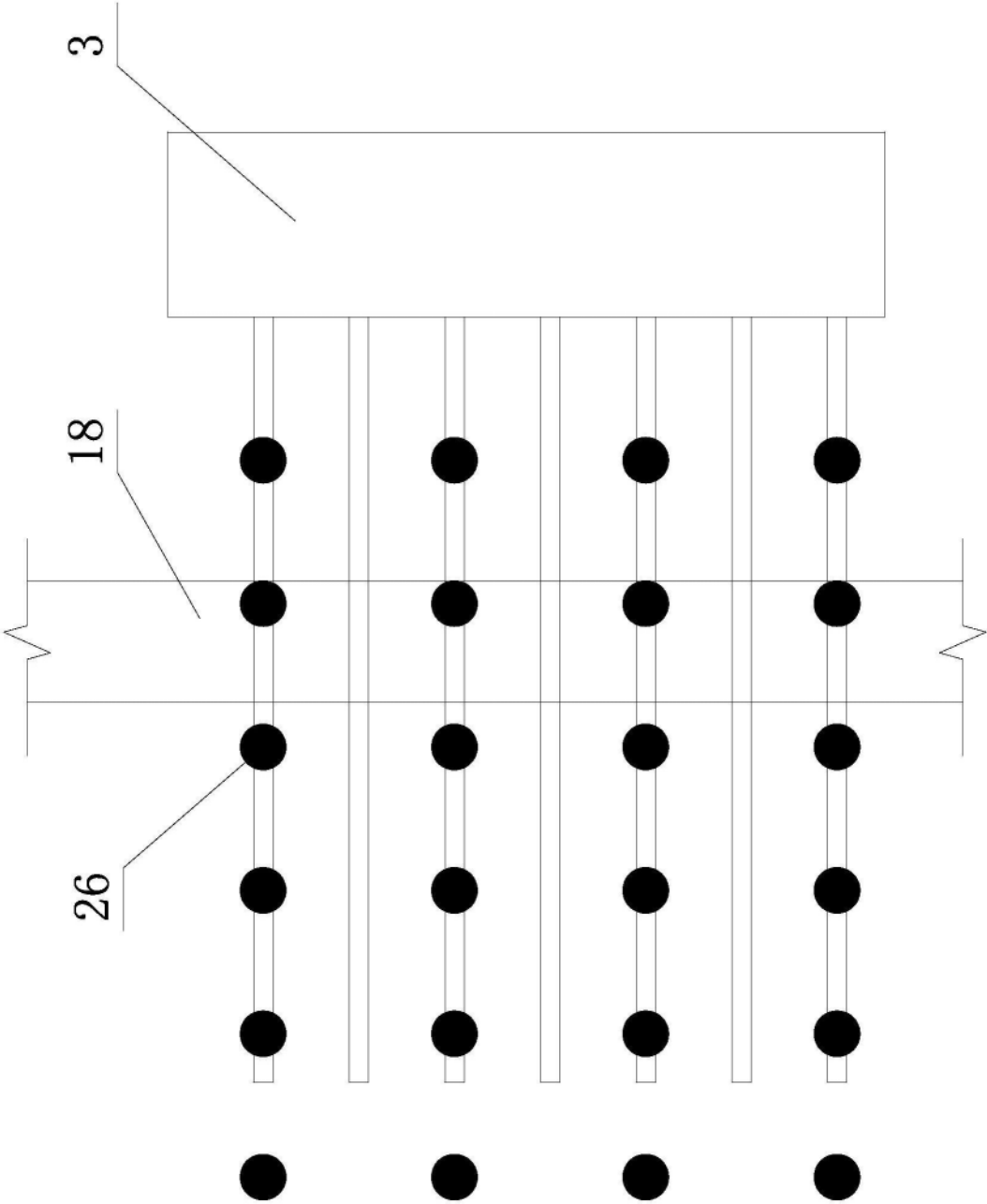


图8