



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 118531808 B

(45) 授权公告日 2025.04.11

(21) 申请号 202410860937.X

(22) 申请日 2024.06.28

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 118531808 A

(43) 申请公布日 2024.08.23

(73) 专利权人 广州市恒盛建设集团有限公司  
地址 510000 广东省广州市白云区科创路  
17号15层

(72) 发明人 王学明 黄桂明 彭芦 莫汝景  
郭浩坚 朱兆勇 王智宇 童凯承  
李涛

(74) 专利代理机构 广州市智远创达专利代理有  
限公司 44619  
专利代理师 王会龙

(51) Int.Cl.

E02D 17/04 (2006.01)

E02D 17/20 (2006.01)

E02D 5/74 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 108914945 A, 2018.11.30

CN 108360534 A, 2018.08.03

CN 216551979 U, 2022.05.17

审查员 相月

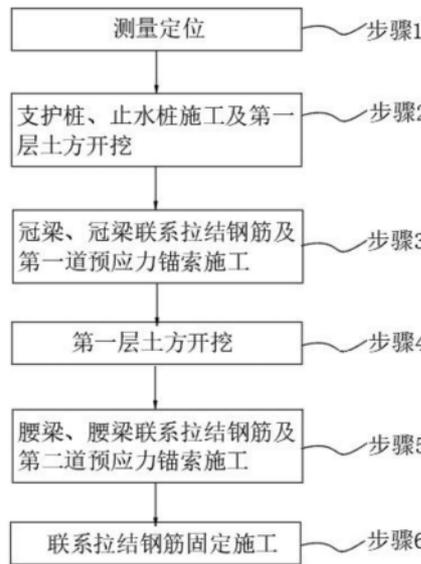
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种基于光滑支护桩的腰梁稳固施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于光滑支护桩的腰梁稳固施工方法,所述施工方法包括测量定位、支护桩、止水桩施工及第一层土方开挖、冠梁、冠梁联系拉结钢筋及第一道预应力锚索施工、第二层土方开挖、腰梁、腰梁联系拉结钢筋及第二道预应力锚索施工、联系拉结钢筋固定施工。本发明的所提供的施工方法可以改变传统腰梁施工方式,避免光滑支护桩自身预应力结构的破坏,保证了基坑支护体系的正常发挥,可以使腰梁受重力、竖向拉结钢筋提供的拉力、第二道预应力锚索的预应力、支护桩对腰梁的反作用力,形成受力平衡,改变腰梁的受力不平衡状态,使腰梁更好的发挥基坑支护体系作用。



1. 一种基于光滑支护桩的腰梁稳固施工方法,其特征在于:所述施工方法包括以下过程:

步骤1) 测量定位;

步骤2) 支护桩、止水桩施工及第一层土方开挖:利用大直径随钻跟管钻机,在基坑四周施工若干根竖直并列的光滑支护桩,每根光滑支护桩的直径1000-1200mm,相邻两根光滑支护桩的桩间距为1400-1600mm;

步骤3) 冠梁、冠梁联系拉结钢筋及第一道预应力锚索施工:冠梁设置在光滑支护桩的桩顶,在光滑支护桩的顶部位置采用挖机设备挖出冠梁槽,在光滑支护桩内植入连接主筋,在冠梁槽内绑扎冠梁主筋,将冠梁主筋与光滑支护桩的连接主筋焊接,在冠梁槽内预埋冠梁联系拉结钢筋,冠梁槽预埋冠梁联系拉结钢筋时留出端部,相邻两根光滑支护桩之间的冠梁上施工安装第一道预应力锚索;

步骤4) 第二层土方开挖;

步骤5) 腰梁、腰梁联系拉结钢筋及第二道预应力锚索施工:腰梁设置在冠梁下竖向距离2.1m位置处,在基坑预设深度靠近光滑支护桩的位置扎制腰梁水平钢筋,在腰梁内预埋腰梁联系拉结钢筋,预埋腰梁联系拉结钢筋时留出端部,安装腰梁模板,浇筑腰梁混凝土,在相邻两根光滑支护桩的腰梁位置施工安装第二道预应力锚索;

步骤6) 联系拉结钢筋固定施工:将冠梁联系拉结钢筋预埋时留出的端部与腰梁联系拉结钢筋预埋时留出的端部焊接固定,所述冠梁联系拉结钢筋的一端弯折形成有第一弯钩,冠梁联系拉结钢筋一端的第一弯钩钩住冠梁内部的冠梁主筋,所述腰梁联系拉结钢筋的一端弯折形成有第二弯钩,腰梁联系拉结钢筋一端的第二弯钩钩住腰梁内部的腰梁水平钢筋,所述冠梁联系拉结钢筋的第一弯钩锚入冠梁的内部深度为40cm,腰梁联系拉结钢筋的第二弯钩锚入腰梁的内部深度为40cm。

2. 根据权利要求1所述的基于光滑支护桩的腰梁稳固施工方法,其特征在于:步骤2)中所述光滑支护桩采用预成孔非挤土随钻跟管桩法进行连续施工作业,光滑支护桩的桩端可嵌固到中等风化泥质粉砂岩。

3. 根据权利要求1所述的基于光滑支护桩的腰梁稳固施工方法,其特征在于:步骤2)中所述光滑支护桩的顶部内径向固定有托板,托板的上方通过填芯混凝土固定若干根连接主筋,连接主筋环绕光滑支护桩的内壁均匀排列成一圈,并通过支撑箍筋连接成一体,往光滑支护桩填芯浇筑混凝土与冠梁连成整体,每根连接主筋的一端为直角弯段,另一端为竖直段,连接主筋通过直角弯部锚入冠梁内,连接主筋通过竖直段竖向朝光滑支护桩的桩壁。

4. 根据权利要求1所述的基于光滑支护桩的腰梁稳固施工方法,其特征在于:步骤3)中,预埋冠梁联系拉结钢筋留出端部后,在冠梁主筋侧部安装冠梁模板,浇筑冠梁混凝土,混凝土凝固后,拆除冠梁模板。

5. 根据权利要求1所述的基于光滑支护桩的腰梁稳固施工方法,其特征在于:步骤6)中,腰梁水平钢筋在腰梁呈等间距分布,在腰梁的边缘镶嵌有腰梁钢筋笼,所述腰梁钢筋笼由捆扎在腰梁水平钢筋外侧的腰梁箍筋组成。

## 一种基于光滑支护桩的腰梁稳固施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及基坑及边坡支护施工技术领域,具体涉及一种基于光滑支护桩的腰梁稳固施工方法。

### 背景技术

[0002] 在建筑施工领域中,在深基坑支护上通常是采用支护桩进行支护,现有的支护桩通常为现浇混凝土管桩,现浇混凝土管桩上往往设置有腰梁混凝土,传统的现浇混凝土管桩与腰梁的施工工艺通常是,腰梁附着在现浇混凝土桩侧壁上,采用桩身凿毛植筋的方式连接腰梁,传统的腰梁施工工艺应用在大直径预应力混凝土管桩作为支护桩的位置存在以下不足之处:

[0003] 1)、由于预应力混凝土管桩由于混凝土强度高,桩身内部存在预应力等因素,导致预应力混凝土管桩的桩身不宜凿毛植筋,并且预应力混凝土管桩的外壁较为光滑,导致腰梁混凝土自身不能与管桩形成可靠连接;

[0004] 2)、预应力混凝土管桩的外壁较为光滑,不仅植筋钻孔困难,植筋钻孔还会对预应力混凝土管桩产生破坏,使预应力混凝土管桩内部预应力及局部受力能力降低;

[0005] 3)、由于腰梁混凝土在养护期,锚索未施加预应力前受重力作用,极易出现向下滑移沉降不均匀,垂直裂缝的可能性,现有的施工腰梁向下滑移,将使得腰梁产生微裂缝,并且改变锚盘基底垂受力面角度,无法形成整体一致的受力角度,后期锚索施加预应力时加速腰梁下滑破裂变形,对基坑支护整体受力体系造成不利影响,导致基坑开挖阶段及主体结构施工阶段存在安全隐患,不利于基坑支护施工的进行。

### 发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题是针对现有技术所存在的缺陷,提供一种可以通过利用部分基坑支护体系、优化施工工艺、改变传统腰梁施工方式、解决了光滑支护桩桩身不能作为植筋锚固对象的问题、利用本发明改进后的施工工艺避免了光滑支护桩自身预应力结构破坏情况、保证了基坑支护体系的正常发挥的施工方法。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:

[0008] 一种基于光滑支护桩的腰梁稳固施工方法,所述施工方法包括以下过程:

[0009] 步骤1) 测量定位;

[0010] 步骤2) 支护桩、止水桩施工及第一层土方开挖:利用大直径随钻跟管钻机,在基坑四周施工若干根竖直并列的光滑支护桩;

[0011] 步骤3) 冠梁、冠梁联系拉结钢筋及第一道预应力锚索施工:在光滑支护桩的顶部位置采用挖机设备挖出冠梁槽,在光滑支护桩内植入连接主筋,在冠梁槽内绑扎冠梁主筋,将冠梁主筋与光滑支护桩的连接主筋焊接,在冠梁槽内预埋冠梁联系拉结钢筋,冠梁槽预埋冠梁联系拉结钢筋时留出端部,相邻两根光滑支护桩之间的冠梁上施工安装第一道预应力锚索;

[0012] 步骤4) 第二层土方开挖;

[0013] 步骤5) 腰梁、腰梁联系拉结钢筋及第二道预应力锚索施工:在基坑预设深度靠近光滑支护桩的位置扎制腰梁水平钢筋,在腰梁内预埋腰梁联系拉结钢筋,预埋腰梁联系拉结钢筋时留出端部,安装腰梁模板,浇筑腰梁混凝土,在相邻两根光滑支护桩的腰梁位置施工安装第二预应力锚索;

[0014] 步骤6) 联系拉结钢筋固定施工:将冠梁联系拉结钢筋预埋时留出的端部与腰梁联系拉结钢筋预埋时留出的端部焊接固定。

[0015] 进一步地,所述冠梁联系拉结钢筋的一端弯折形成有第一弯钩,冠梁联系拉结钢筋一端的第一弯钩钩住冠梁内部的冠梁主筋。

[0016] 进一步地,所述腰梁联系拉结钢筋的一端弯折形成有第二弯钩,腰梁联系拉结钢筋一端的第二弯钩钩住腰梁内部的腰梁水平钢筋。

[0017] 进一步地,所述冠梁联系拉结钢筋的第一弯钩锚入冠梁的内部深度为40cm,腰梁联系拉结钢筋的第二弯钩锚入腰梁的内部深度为40cm。

[0018] 进一步地,步骤2)中所述光滑支护桩采用预成孔非挤土随钻跟管桩法进行连续施工作业,光滑支护桩的桩端可嵌固到中等风化泥质粉砂岩。

[0019] 进一步地,步骤2)中所述光滑支护桩的顶部内径向固定有托板,托板的上方通过填芯混凝土固定若干根连接主筋,连接主筋环绕光滑支护桩的内壁均匀排列成一圈,并通过支撑箍筋连接成一体,往光滑支护桩填芯浇筑混凝土与冠梁连成整体,每根连接主筋的一端为直角弯段,另一端为竖直段,连接主筋通过直角弯部锚入冠梁内,连接主筋通过竖直段竖向朝光滑支护桩的桩壁。

[0020] 进一步地,步骤3)中,预埋冠梁联系拉结钢筋留出端部后,在冠梁主筋侧部安装冠梁模板,浇筑冠梁混凝土,混凝土凝固后,拆除冠梁模板。

[0021] 进一步地,步骤6)中,腰梁水平钢筋在腰梁呈等间距分布,在腰梁的边缘镶嵌有腰梁钢筋笼,所述腰梁钢筋笼由捆扎在腰梁水平钢筋外侧的腰梁箍筋组成。

[0022] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0023] 1)、本发明的施工方法包括测量定位、支护桩、止水桩施工及第一层土方开挖、冠梁、冠梁联系拉结钢筋及第一道预应力锚索施工、第二层土方开挖、腰梁、腰梁联系拉结钢筋及第二道预应力锚索施工、联系拉结钢筋固定施工。本发明的所提供的施工方法可以改变传统腰梁施工方式,解决光滑支护桩桩身不宜作为植筋锚固对象的问题,采用本发明所改进的施工工艺可以避免光滑支护桩自身预应力结构的破坏,保证了基坑支护体系的正常发挥,为创造高品质产品提供了有效的方法,本发明的施工方法可以利用冠梁为腰梁提供向上约束力,坚固可靠,起到抗滑移作用,有效抵抗腰梁滑移,对保护腰梁结构完整性起到了明显效果,本发明所提供的施工方法操作简单、安全可靠,是一种先进、安全的施工工艺。

[0024] 2)、本发明的施工方法通过在冠梁内预埋冠梁联系拉结钢筋,并在腰梁内预埋腰梁联系拉结钢筋,并将冠梁联系拉结钢筋预埋时所留出的端部与腰梁联系拉结钢筋预埋时所留出的端部焊接,可以保证腰梁有一个向上的约束力,资源利用率高,通过竖向拉结钢筋可以在第二道预应力锚索施加预应力前,起到稳固腰梁竖向位置的作用,确保腰梁不下滑,不变形的作用,还有,在冠梁和腰梁之间施工竖向拉结钢筋后,腰梁受重力、竖向拉结钢筋

提供的拉力、第二道预应力锚索的预应力、支护桩对腰梁的反作用力,形成受力平衡,改变腰梁的受力不平衡状态,使腰梁更好的发挥基坑支护体系作用,本发明所施工的竖向拉结钢筋的构造简单,施工方便,成本低廉,性价比高,可以降低施工成本。

### 附图说明

[0025] 图1为本发明基于光滑支护桩的腰梁稳固施工方法的流程示意图;

[0026] 图2是本发明光滑支护桩、冠梁及腰梁的竖向图;

[0027] 图3是本发明光滑支护桩、冠梁及腰梁的侧视图;

[0028] 图4是本发明冠梁预埋冠梁联系拉结钢筋及腰梁预埋腰梁联系拉结钢的大样图;

[0029] 图5是本发明光滑支护桩与冠梁连接的大样图;

[0030] 图6是本发明腰梁的的竖向图。

[0031] 图中:基坑1、防护栏杆11、杂填土层12、粉质黏土层13、细砂层14、全风化泥质粉砂岩层15、中等风化泥质粉砂岩层16、放坡17、光滑支护桩2、连接主筋21、托板22、支撑箍筋23、止水桩3、第一道预应力锚索4、冠梁5、冠梁主筋51、腰梁6、腰梁水平钢筋61、腰梁钢筋笼62、第二道预应力锚索7、冠梁联系拉结钢筋8、第一弯钩81、腰梁联系拉结钢9、第二弯钩91。

### 具体实施方式

[0032] 下面结合附图详细说明本发明,其作为本说明书的一部分,通过实施例来说明本发明的原理,本发明的其他方面、特征及其优点通过该详细说明将会变得一目了然。在所参照的附图中,不同的图中相同或相似的部件使用相同的附图标号来表示。

[0033] 如图1-6所示,本发明实施例一提供了一种基于光滑支护桩2的腰梁6稳固施工方法,该施工方法包括以下过程:

[0034] 步骤1) 测量定位:根据工程平面坐标和高程的要求,通过坐标计算,再进行各区段控制点的加密和放样工作,基坑1采用“上部放坡17+支护桩+两道预应力锚索+搅拌桩”的加固支护型式,其中,基坑1顶标高为23.5m,基坑1底标高为-11m,上部放坡17高度2m,将止水桩3、支护桩的桩位放出中心点,支护桩的桩位不大于100mm,止水桩3桩位定位偏差不超过50mm,第一层土方及第二层土方开挖前需要测量标高,保证冠梁5、腰梁6的工作平台需要,避免超挖;

[0035] 步骤2) 支护桩、止水桩3施工及第一层土方开挖:利用大直径随钻跟管钻机,在基坑1四周施工若干根垂直并列的光滑支护桩2;

[0036] 步骤3) 冠梁5、冠梁联系拉结钢筋8及第一道预应力锚索4施工:在光滑支护桩2的顶部位置采用挖机设备挖出冠梁5槽,在光滑支护桩2内植入连接主筋21,在冠梁5槽内绑扎冠梁主筋51,将冠梁主筋51与光滑支护桩2的连接主筋21焊接,在冠梁5槽内预埋冠梁联系拉结钢筋8,冠梁5槽预埋冠梁联系拉结钢筋8时留出端部,相邻两根光滑支护桩2之间的冠梁5上施工安装第一道预应力锚索4,第一道预应力锚索4的锚固段锚固在基坑1外侧的土层中,第一道预应力锚索4的自由段固定在冠梁5上;

[0037] 步骤4) 第二层土方开挖:基坑1土方开挖过程采用分层分段的方式进行开挖,当冠梁5的混凝土强度达到设计强度后,开挖第二层土方;

[0038] 步骤5) 腰梁6、腰梁联系拉结钢筋9及第二道预应力锚索7施工:在基坑1预设深度

靠近光滑支护桩2的位置扎制腰梁水平钢筋61,在腰梁6内预埋腰梁联系拉结钢筋9,预埋腰梁联系拉结钢筋9时留出端部,安装腰梁6模板,浇筑腰梁6混凝土,在相邻两根光滑支护桩2的腰梁6位置施工安装第二预应力锚索,第二道预应力锚索7的锚固段锚固在基坑1外侧的土层中,第二道预应力锚索7的自由段固定在腰梁6上,第二道预应力锚索7穿过相邻两根光滑支护桩2的腰梁6混凝土,腰梁6混凝土浇筑48小时后拆除腰梁6模板的侧模并对第二道预应力锚索7的张拉端进行清理,腰梁6混凝土龄期满后,按照施工规范对第二道预应力锚索7进行张拉及锁定,为第二道预应力锚索7提供预应力;

[0039] 步骤6) 联系拉结钢筋固定施工:将冠梁联系拉结钢筋8预埋时留出的端部与腰梁联系拉结钢筋9预埋时留出的端部焊接固定。

[0040] 本发明还在基坑1周围用 $\Phi 48\text{mm}$ 钢管设置两道防护栏杆11,防护栏杆11的间距为2m,高出自然地坪1.2m,埋深0.8m,基坑1的土质从上到下依次设有杂填土层12、粉质黏土层13、细砂层14、全风化泥质粉砂岩层15、中等风化泥质粉砂岩层16。

[0041] 本发明通过在冠梁5内预埋冠梁联系拉结钢筋8,并在腰梁6内预埋腰梁联系拉结钢筋9,并将冠梁联系拉结钢筋8预埋时所留出的端部与腰梁联系拉结钢筋9预埋时所留出的端部焊接,可以改变腰梁6的锚固对象,解决与腰梁6紧邻的光滑支护桩2桩身不宜凿毛植筋、不能作为植筋锚固对象的问题,确保腰梁6施工过程中的位置不变,减少构件破坏,满足使用阶段的整体受力问题。

[0042] 具体实现时,本发明施工方法中所安装的第一道预应力锚索4由 $3*15\Phi 2\text{mm}$ 钢绞线制作而成,第一道预应力锚索4的轴向拉力标准值300KN,锁定力250KN,长度为 $L=20\text{m}@1.4\text{m}$ ,第一道预应力锚索4的自由段为7m,第一道预应力锚索4的锚固段为13m。所安装的第二道预应力锚索7由 $3*15\Phi 2\text{mm}$ 钢绞线制作而成,第二道预应力锚索7的轴向拉力标准值300KN,锁定力250KN,长度为 $16\text{m}@2.8\text{m}$ ,第二道预应力锚索7的自由段为5m,第二道预应力锚索7的锚固段为11m。

[0043] 本发明实施例具体实现时,将冠梁联系拉结钢筋8的一端弯折形成有第一弯钩81,冠梁联系拉结钢筋8一端的第一弯钩81钩住冠梁5内部的冠梁主筋51,第一弯钩81的弯曲角度为 $85-90^\circ$ ,将腰梁联系拉结钢筋9的一端弯折形成有第二弯钩91,腰梁联系拉结钢筋9一端的第二弯钩91钩住腰梁6内部的腰梁水平钢筋61。第二弯钩91的弯曲角度为 $85-90^\circ$ 。冠梁联系拉结钢筋8和腰梁联系拉结钢筋9均采用直径12mm螺纹钢筋,螺纹钢筋的间距为1.4m,所述冠梁联系拉结钢筋8的第一弯钩81锚入冠梁5的内部深度为40cm,腰梁联系拉结钢筋9的第二弯钩91锚入腰梁6的内部深度为40cm。

[0044] 每根光滑支护桩2的直径1000-1200mm,相邻两根光滑支护桩2的桩间距为1400-1600mm,冠梁5设置在光滑支护桩2的桩顶,腰梁6设置在冠梁5下竖向距离2.1m位置处。

[0045] 本发明步骤2)中所述光滑支护桩2采用预成孔非挤土随钻跟管桩法进行连续施工作业,光滑支护桩2的桩端可嵌固到中等风化泥质粉砂岩,在光滑支护桩2的顶部内径向固定有托板22,该托板22选用3mm圆形钢板,托板22的上方通过填芯混凝土固定若干根连接主筋21,连接主筋21环绕光滑支护桩2的内壁均匀排列成一圈,并通过支撑箍筋23连接成一体,往光滑支护桩2填芯浇筑混凝土与冠梁5连成整体,每根连接主筋21的一端为直角弯段,另一端为竖直段,连接主筋21通过直角弯部锚入冠梁5内,连接主筋21通过竖直段竖向朝光滑支护桩2的桩壁。

[0046] 本发明具体实现时,在步骤3)中,预埋冠梁联系拉结钢筋8留出端部后,在冠梁主筋51侧部安装冠梁5模板,浇筑冠梁5混凝土,混凝土凝固后,拆除冠梁5模板。

[0047] 本发明具体实现时,步骤6)中,腰梁水平钢筋61在腰梁6呈等间距分布,在腰梁6的边缘镶嵌有腰梁钢筋笼62,所述腰梁钢筋笼62由捆扎在腰梁水平钢筋61外侧的腰梁箍筋组成,将腰梁箍筋环绕在腰梁水平钢筋61的外侧以便为腰梁6提供部分抗剪能力。

[0048] 相比于现有技术,上述实施例揭示的技术方案具备如下有益效果:

[0049] 上述实施例中,本发明的施工方法在通过在冠梁5内预埋冠梁联系拉结钢筋8,并在腰梁6内预埋腰梁联系拉结钢筋9,并将冠梁联系拉结钢筋8预埋时所留出的端部与腰梁联系拉结钢筋9预埋时所留出的端部焊接,使冠梁联系拉结钢筋8与冠梁5、腰梁联系拉结钢筋9与腰梁6之间形成可靠连接,确保混凝土浇筑过程中不发生位移,使腰梁6受重力、竖向拉结钢筋提供的拉力、第二道预应力锚索7的预应力、支护桩对腰梁6的反作用力,形成受力平衡,改变腰梁6的受力不平衡状态,使腰梁6更好的发挥基坑1支护体系作用,通过本发明的施工方法可以增强腰梁6的稳固性,充分利用施工临时设施,有效减少植筋和凿毛等施工成本,创造出技术先进、节约型的施工工艺。相对传统在桩身凿毛植筋,作为植筋锚固对象的施工方法,本发明的施工方法可以避免光滑支护桩2的预应力被破坏失效,操作简单、安全可靠,是一种先进、安全的施工技术。

[0050] 以上所述已将本发明做一详细说明,以上所述仅为本发明之较佳实施例而已,当不能限定本申请实施范围,即凡依本申请范围所作均等变化与修饰,皆应仍属本发明涵盖范围内。

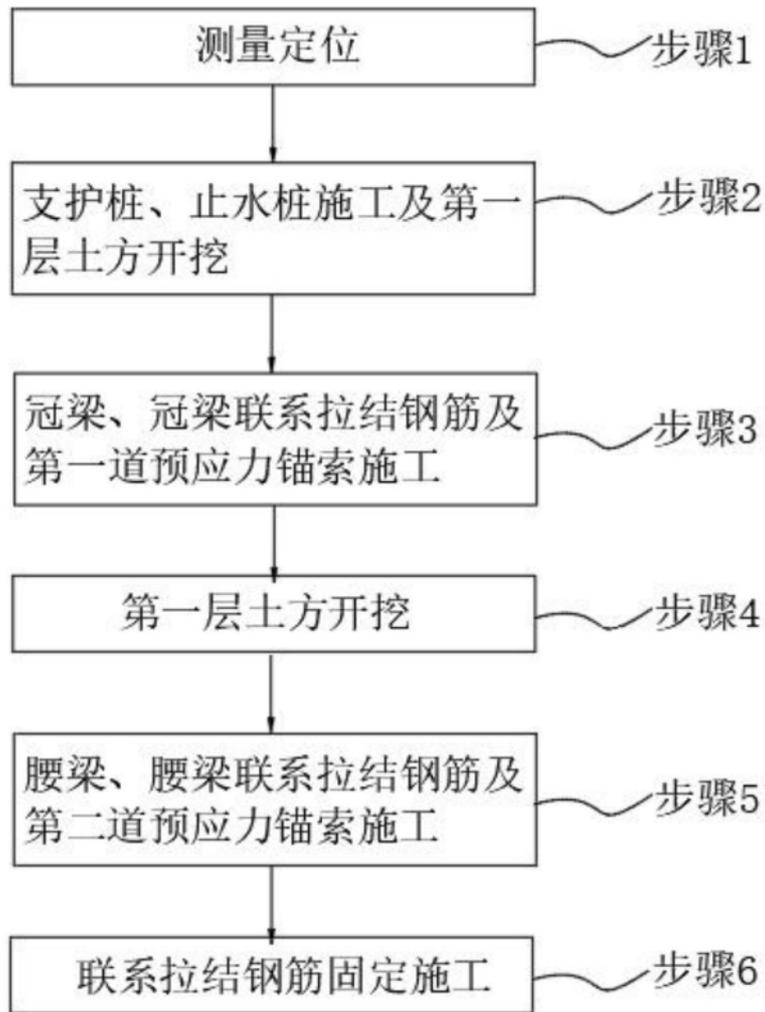


图1



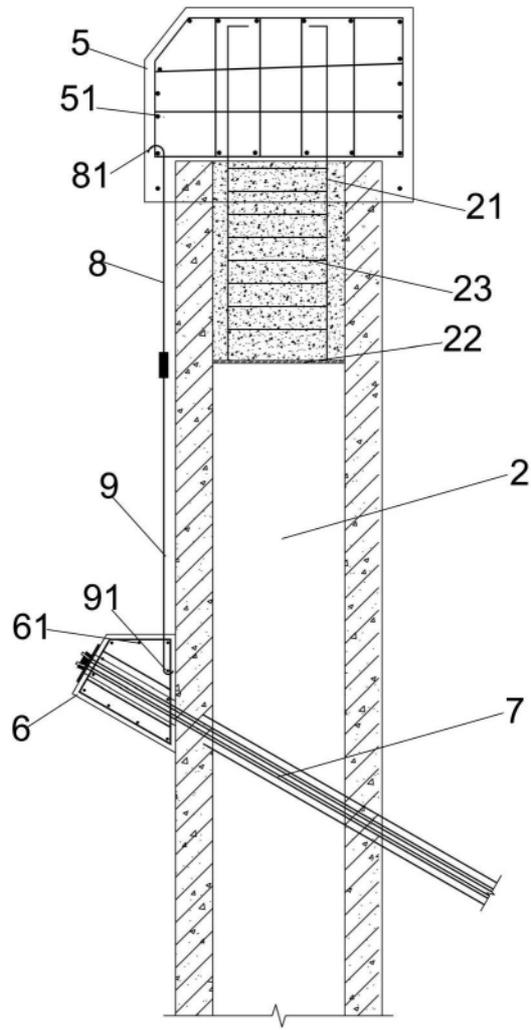


图4

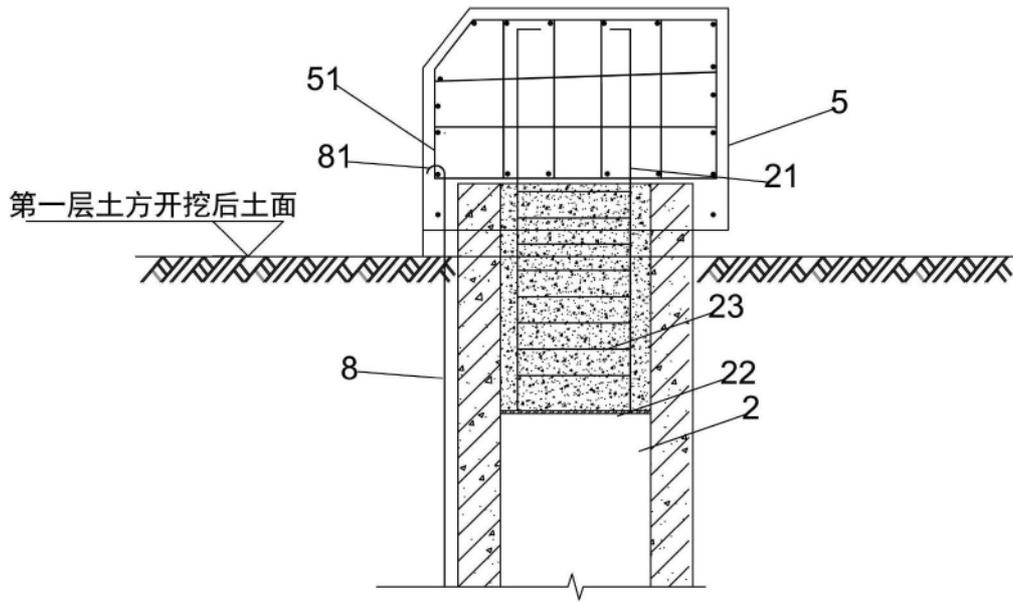


图5

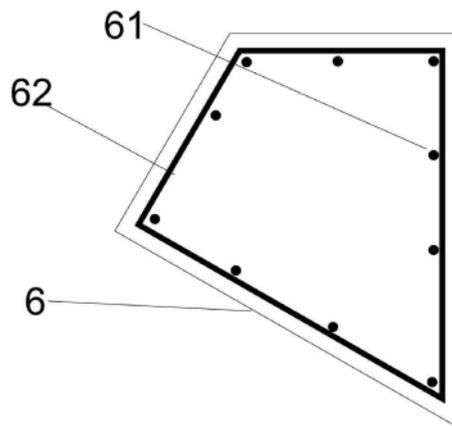


图6