



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103938637 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 23

(21) 申请号 201410164052. 2

(22) 申请日 2014. 04. 14

(71) 申请人 叶长青

地址 325000 浙江省温州市经济技术开发区
天河街道金川路 4 号

(72) 发明人 朱奎

(51) Int. Cl.

E02D 17/04 (2006. 01)

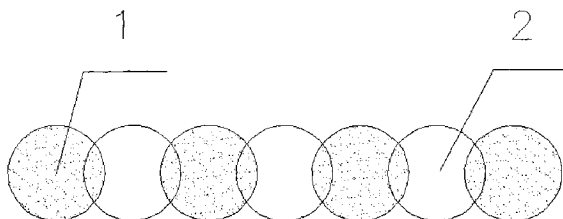
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

夹硬层软土地质刚柔组合桩基坑支护施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种夹硬层软土地质刚柔组合桩基坑支护施工方法,其特征是利用回旋钻孔穿过硬夹层,钻到设计深度时,借助回旋叶片切割软土,边旋转喷水泥浆边提钻杆,从而形成柔性桩。利用回旋钻孔穿过硬夹层,钻到设计深度时,借助回旋叶片将混凝土由钻头底部泵出,边灌注边提钻杆到地面,从而形成泵压素混凝土桩。随后吊起连接好的振动装置、大刚度芯管及钢筋笼,把钢筋笼下端插入混凝土桩体中,依靠重力和振动装置带动大刚度芯管对钢筋笼下端进行振动,使钢筋笼下沉至设计深度,从而形成刚性桩。先施工柔性桩,然后施工刚性桩,刚性桩和柔性桩咬合布置,形成止水帷幕,刚性桩不仅起到止水的效果,还起到了护坡的作用。



1. 一种夹硬层软土地质刚柔组合桩基坑支护施工方法,其特征是利用回旋钻孔穿过硬夹层,钻到设计深度时,借助回旋叶片切割软土,边旋转喷水泥浆边提钻杆,从而形成柔性桩;利用回旋钻孔穿过硬夹层,钻到设计深度时,借助回旋叶片将混凝土由钻头底部泵出,边灌注边提钻杆到地面,从而形成泵压素混凝土桩;随后吊起连接好的振动装置、大刚度芯管及钢筋笼,把钢筋笼下端插入混凝土桩体中,依靠重力和振动装置带动大刚度芯管对钢筋笼下端进行振动,使钢筋笼下沉至设计深度,从而形成刚性桩;先施工柔性桩,然后施工刚性桩,刚性桩和柔性桩咬合布置,形成止水帷幕,刚性桩不仅起到止水的效果,还起到了护坡的作用。

2. 根据权利要求所述的夹硬层软土地质刚柔组合桩基坑支护施工方法,其特征是施工步骤包括:

1 测量放线定位

清理施工场地后,应复测甲方提供的基点和基线,确定无误后,再根据基点和基线放出具体桩位,桩位测放顺序按施工顺序进行,桩位应固定好,桩中心线偏差小 10mm,并做好测量记录,准确无误后方可施工;

2 钻机就位

钻机应保持平稳,确保施工中不发生任何倾斜移动;为准确控制钻孔深度,应在机架上设置控制标尺,以便观测;

3 钻机引孔

4 边钻进泵送水泥浆

钻到预定深度后,必须在孔底处进行空转清土,然后停止转动,边泵送水泥浆边提钻至地面,提钻时进行匀速转动,使泵送水泥浆和土均匀拌合,形成柔性桩;软土层钻进速度为 0.8 ~ 1m/min,硬夹层部位钻进速度要放慢,钻进速度为 0.2 ~ 0.4m/min,如果钻机出现摇晃现象则钻进速度还要放慢;

5 压灌混凝土

柔性桩施工完毕后马上在刚性桩设计部位钻孔,钻到预定深度后,必须在孔底处进行空转清土,然后停止转动,边泵送混凝土边提钻至地面,提钻时不得转动,并保持匀速提升,确保钻头始终埋在混凝土中,防止断桩;由于刚性桩和柔性桩咬合部位可能会有一定的强度,钻进速度要放慢,软土层钻进速度为 0.5 ~ 0.7m/min,硬夹层部位钻进速度还要放慢,钻进速度为 0.1 ~ 0.3m/min,如果钻机出现摇晃现象则钻进速度再放慢;

6 插入钢筋笼

浇筑混凝土后,通过振动装置将钢筋笼插入混凝土,形成刚性桩;

7 做桩顶混凝土压顶梁

桩顶混凝土压顶梁强度采用 C25 或者 C30,桩顶混凝土压顶梁在锚杆部位设置预留孔,以便于钻机进行钻孔;

8 锚杆施工

采用潜孔钻机根据设计倾角进行钻孔,孔距误差不大于 150mm,孔深误差不大于 50mm;钻孔完成后用灰浆泵向孔内灌注水泥浆,注浆压力为 0.1 ~ 0.2MPa;注浆时注浆管应插入距孔底约 100mm 处,随水泥浆注入缓缓拔出,至钻孔饱满为止;然后将钢筋杆体插入注满水泥浆的钻孔中;

9 第一次喷射混凝土

埋设控制厚度标志的 $\phi 6$ 短钢筋,用高压水冲洗边坡,湿润边坡表面;先将水泥、砂、碎石按配合比干拌均匀后再过筛装入喷射机,然后开始喷射第一层混凝土;喷射作业应分段分片、自上而下依次进行,喷射时喷头与受喷面应垂直,保持 0.8m ~ 1.0m 的距离,喷射手持喷枪做均匀旋转运动,以保证喷射出的混凝土密实均匀;同时控制好水灰比,回弹率不应大于 15%,喷射混凝土终凝 2h 后喷水养护;

10 挂钢丝网

用细铁丝将经调直的 $\phi 6$ 钢筋绑扎成钢筋网片,钢筋网的交叉点应绑扎结实;

11 第二次喷射混凝土

用高压水将第一层喷射混凝土面冲洗干净并湿润表面;第二层混凝土喷射顺序和操作方法与第一层相同;开始喷射时应减小喷头与受喷面的距离,并调整喷射角度,以保证第二层喷射混凝土的密实性;喷射中若有被钢筋网架住出现混凝土脱落应及时清除;喷射人员应调整喷枪的供水阀门,控制水灰比,使混凝土表面平整,湿润光泽,无流淌干斑现象。

3. 根据权利要求所述的夹硬层软土地质刚柔组合桩基坑支护施工方法,其特征是在钻机桩架的滑道上,设置两个具有定向作用的护筒,内径仅大于钻杆直径 10mm,解决了钻杆的摩擦与摆动问题;在挺杆底部设置自制重力垂直度仪;桩位对中后,在挺杆底部垫枕木并压实,保证在挺杆受力摆动时,靠钻机绕轴自锁装置和挺杆与枕木产生的摩擦力抵抗摆动,使桩位不产生变化;在桩中心对位、钻杆调垂直度后,用经纬仪再检测钻杆垂直度,并在钻孔过程中随时监测,确保定位误差小于 5mm,施工误差小于 10mm。

4. 根据权利要求所述的夹硬层软土地质刚柔组合桩基坑支护施工方法,其特征是振动装置采用中低频率振动锤,并安装了隔振装置;振动锤顶部有一个吊环,用于起吊振动装置和大刚度芯管;钢筋笼对正圈是用来固定和对正钢筋笼的;吊绳系于振动锤上,用于吊车起吊,同时用人来操纵确保钢筋笼安放的垂直度;振动锤下部及钢筋笼上焊有 2 个~4 个钢环,穿入钢丝绳卡紧,起吊钢筋笼并定位;大刚度芯管用法兰盘连接在振动装置上,大刚度芯管下端压在钢筋笼末端,钢筋笼上端与振动装置柔性连接,大刚度芯管下端开口,中部、上部开通气孔。

5. 根据权利要求所述的夹硬层软土地质刚柔组合桩基坑支护施工方法,其特征是喷射混凝土终凝 2h 后喷水养护 7d;每天喷水的次数应能保持喷射混凝土表面湿润。

夹硬层软土地质刚柔组合桩基坑支护施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种基坑支护的施工方法,特别涉及一种夹硬层软土地质刚柔组合桩基坑支护施工方法。

背景技术

[0002] 软土地区止水帷幕常常采用水泥土搅拌桩或者旋喷桩,但在遇到碎石、卵石等土层,水泥土搅拌桩或者旋喷桩钻头不能穿透硬层从而不能达到设计深度。传统基坑支护方法通常采用止水帷幕和护坡桩分离设置的方法,止水帷幕一般设在外侧,护坡桩再设在内侧,桩的数量会很多,基坑支护成本较高。本发明对此进行了改进,柔性桩置于相邻刚性桩的中间,一方面柔性桩和刚性桩协同变形作为支护结构,另一方面柔性桩和刚性桩咬合后形成止水帷幕,止水效果可靠。从经济角度考虑,显然桩数量比传统要低的多,从而节省了工程造价。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是提供一种夹硬层软土地质刚柔组合桩基坑支护施工方法,解决传统基坑造价高的问题。

[0004] 本发明工艺原理采用如下:

[0005] 利用回旋钻孔穿过硬夹层,钻到设计深度时,借助回旋叶片切割软土,边旋转喷水泥浆边提钻杆,从而形成柔性桩。利用回旋钻孔穿过硬夹层,钻到设计深度时,借助回旋叶片将混凝土由钻头底部泵出,边灌注边提钻杆到地面,从而形成泵压素混凝土桩。随后吊起连接好的振动装置、大刚度芯管及钢筋笼,把钢筋笼下端插入混凝土桩体中,依靠重力和振动装置带动大刚度芯管对钢筋笼下端进行振动,使钢筋笼下沉至设计深度,从而形成刚性桩。先施工柔性桩,然后施工刚性桩,刚性桩和柔性桩咬合布置,形成止水帷幕,刚性桩不仅起到止水的效果,还起到了护坡的作用。

[0006] 本发明施工步骤包括:

[0007] 1 测量放线定位

[0008] 清理施工场地后,应复测甲方提供的基点和基线,确定无误后,再根据基点和基线放出具体的桩位,桩位测放顺序按施工顺序进行,桩位应固定好,桩中心线偏差小 10mm,并做好测量记录,准确无误后方可施工。

[0009] 2 钻机就位

[0010] 钻机应保持平稳,确保施工中不发生任何倾斜移动。为准确控制钻孔深度,应在机架上设置控制标尺,以便观测。

[0011] 3 钻机引孔

[0012] 桩垂直度达不到要求,桩下部止水帷幕会出现渗漏,达不到止水的效果。为了控制桩垂直度,采取如下措施:在钻机桩架的滑道上,设置两个具有定向作用的护筒,内径仅大于钻杆直径 10mm,解决了钻杆的摩擦与摆动问题。在挺杆底部设置自制重力垂直度仪。桩

位对中后,在挺杆底部垫枕木并压实,保证在挺杆受力摆动时,靠钻机绕轴自锁装置和挺杆与枕木产生的摩擦力抵抗摆动,使桩位不产生变化。在桩中心对位、钻杆调垂直度后,用经纬仪再检测钻杆垂直度,并在钻孔过程中随时监测,确保定位误差小于 5mm,施工误差小于 10mm。

[0013] 4 边钻进泵送水泥浆

[0014] 钻到预定深度后,必须在孔底处进行空转清土,然后停止转动,边泵送水泥浆边提钻至地面,提钻时进行匀速转动,使泵送水泥浆和土均匀拌合,形成柔性桩。软土层钻进速度为 0.8 ~ 1m/min,硬夹层部位钻进速度要放慢,钻进速度为 0.2 ~ 0.4m/min,如果钻机出现摇晃现象则钻进速度还要放慢。

[0015] 5 压灌混凝土

[0016] 柔性桩施工完毕后马上在刚性桩设计部位钻孔,钻到预定深度后,必须在孔底处进行空转清土,然后停止转动,边泵送混凝土边提钻至地面,提钻时不得转动,并保持匀速提升,确保钻头始终埋在混凝土中,防止断桩。由于刚性桩和柔性桩咬合部位可能会有一定的强度,钻进速度要放慢,软土层钻进速度为 0.5 ~ 0.7m/min,硬夹层部位钻进速度还要放慢,钻进速度为 0.1 ~ 0.3m/min,如果钻机出现摇晃现象则钻进速度再放慢。

[0017] 6 插入钢筋笼

[0018] 浇筑混凝土后,通过振动装置将钢筋笼插入混凝土,形成刚性桩。振动装置采用中低频率振动锤,并安装了隔振装置;振动锤顶部有一个吊环,用于起吊振动装置和大刚度芯管;钢筋笼对正圈是用来固定和对正钢筋笼的;吊绳系于振动锤上,用于吊车起吊,同时用人来操纵确保钢筋笼安放的垂直度;振动锤下部及钢筋笼上焊有 2 个~4 个钢环,穿入钢丝绳卡紧,起吊钢筋笼并定位。大刚度芯管用法兰盘连接在振动装置上,大刚度芯管下端压在钢筋笼末端,钢筋笼上端与振动装置柔性连接,大刚度芯管下端开口,中部、上部开通气孔。

[0019] 7 做桩顶混凝土压顶梁

[0020] 桩顶混凝土压顶梁强度采用 C25 或者 C30,桩顶混凝土压顶梁在锚杆部位设置预留孔,以便于钻机进行钻孔。

[0021] 8 锚杆施工

[0022] 采用潜孔钻机根据设计倾角进行钻孔,孔距误差不大于 150mm,孔深误差不大于 50mm。钻孔完成后用灰浆泵向孔内灌注水泥浆,注浆压力为 0.1 ~ 0.2MPa。注浆时注浆管应插入距孔底约 100mm 处,随水泥浆注入缓缓拔出,至钻孔饱满为止。然后将钢筋杆体插入注满水泥浆的钻孔中。

[0023] 9 第一次喷射混凝土

[0024] 埋设控制厚度标志的 $\phi 6$ 短钢筋,用高压水冲洗边坡,湿润边坡表面。先将水泥、砂、碎石按配合比干拌均匀后再过筛装入喷射机,然后开始喷射第一层混凝土。喷射作业应分段分片、自上而下依次进行,喷射时喷头与受喷面应垂直,保持 0.8m ~ 1.0m 的距离,喷射手持喷枪做均匀旋转运动,以保证喷射出的混凝土密实均匀。同时控制好水灰比,回弹率不应大于 15%,喷射混凝土终凝 2h 后喷水养护。

[0025] 10 挂钢丝网

[0026] 用细铁丝将经调直的 $\phi 6$ 钢筋绑扎成钢筋网片,钢筋网的交叉点应绑扎结实。

[0027] 11 第二次喷射混凝土

[0028] 用高压水将第一层喷射混凝土面冲洗干净并湿润表面。第二层混凝土喷射顺序和操作方法与第一层相同。开始喷射时应减小喷头与受喷面的距离,并调整喷射角度,以保证第二层喷射混凝土的密实性。喷射中若有被钢筋网架住出现混凝土脱落应及时清除。喷射人员应调整喷枪的供水阀门,控制水灰比,使混凝土表面平整,湿润光泽,无流淌干斑现象。喷射混凝土终凝 2h 后喷水养护 7d。每天喷水的次数应能保持喷射混凝土表面湿润。

[0029] 用于柔性桩的水泥采用普通硅酸盐水泥,标号为 42.5,掺入量为 15%,水灰比为 1.0。水泥浆用水必须清洁、无污染,在注浆前 30min 左右开始制备水泥浆。在搅拌器中充分搅拌,搅拌均匀后从出浆口流出,经过滤网过滤,除去浆液中没有水化的颗粒和杂质。滤过的浆液进入泥浆泵,再泵送入注浆管。

[0030] 用于刚性桩的水泥采用普通硅酸盐水泥,标号为 42.5,水灰比为 0.45 ~ 0.5。细骨料选用级配合理、质地坚硬、颗粒纯净的天然中、粗砂;粗骨料选用坚硬的卵石或碎石,粒径为 5mm ~ 15mm。

[0031] 施工过程质量控制措施采用如下:

[0032] 1 钻机就位时必须平整稳固,垂直偏差不大于 1%。

[0033] 2 钢筋笼由主筋和横向箍筋组成,每隔 2m 左右设置加强筋。钢筋笼主筋保护层厚度不应小于 35mm,主筋保护层允许偏差为 10mm,钢筋笼主筋外侧加滑靴,以保证钢筋保护层。

[0034] 3 钢筋笼底部将 6 根主筋加长,内弯连接形成碗状,作为振动芯管与钢筋笼的连接,同时底部横向箍筋与主筋焊点加强。设置 2 个 ~ 4 个起吊点,起吊点横向箍筋应做成双箍加强,避免出现吊放时开焊。

[0035] 4 刚性桩混凝土浇筑后混凝土强度应满足设计要求,混凝土凝结良好,不得有蜂窝、空洞、离析、裂隙、夹层等不良现象,混凝土不得有脱粘露钢筋笼现象。

[0036] 5 刚性桩混凝土坍落度满足 180mm ~ 220mm,具有良好的和易性、粘结性和保水性,初凝时间以满足灌注时间为原则。

[0037] 本发明有显著的经济效益,传统方法是止水结构和挡土结构是分离的,通常采用柔性桩形成止水帷幕,而在柔性桩内侧设置刚性桩进行挡土,而本发明中刚性桩一方面可以挡土,又可以止水,刚性桩和柔性桩数量远远小于传统方法,具有明显的经济效益。本发明中刚性桩和柔性桩施工时不产生挤土效应,在施工时对地基基础几乎不产生任何附加应力,从而减少土体扰动,对周边环境影响很小。

[0038] 本发明具有以下特点:施工质量容易得到保证,工程成本低。施工振动、噪声小,对周边环境影响小施工周期短,支护效果较好。本发明适用于浅层有碎石或卵石等硬夹层的软土地质情况下的基坑支护。

附图说明

[0039] 图 1 为工艺流程图,图 2 为刚性桩和柔性桩布置平面示意图。

[0040] 附图标记:1、刚性桩,2、柔性桩。

具体实施方式

[0041] 以下结合附图对本实施例进行详细描述。

[0042] 温州承丰大厦高度为 33m,总建筑面积 57880m²,采用框架剪力墙结构,该工程基坑开挖深度 5.3m,基坑开挖面积约为 5330m²,地质报告反映场地土在 8m 左右有厚度约 0.8 ~ 1.5m 的碎石夹层,基坑支护采取刚柔组合桩基坑支护施工方法。

[0043] 图 1 为工艺流程图,施工步骤包括:

[0044] 1 测量放线定位

[0045] 清理施工场地后,应复测甲方提供的基点和基线,确定无误后,再根据基点和基线放出具体的桩位,桩位测放顺序按施工顺序进行,桩位应固定好,桩中心线偏差小 10mm,并做好测量记录,准确无误后方可施工。

[0046] 2 钻机就位

[0047] 钻机应保持平稳,确保施工中不发生任何倾斜移动。为准确控制钻孔深度,应在机架上设置控制标尺,以便观测。

[0048] 3 钻机引孔

[0049] 桩垂直度达不到要求,桩下部止水帷幕会出现渗漏,达不到止水的效果。为了控制桩垂直度,采取如下措施:在钻机桩架的滑道上,设置两个具有定向作用的护筒,内径仅大于钻杆直径 10mm,解决了钻杆的摩擦与摆动问题。在挺杆底部设置自制重力垂直度仪。桩位对中后,在挺杆底部垫枕木并压实,保证在挺杆受力摆动时,靠钻机绕轴自锁装置和挺杆与枕木产生的摩擦力抵抗摆动,使桩位不产生变化。在桩中心对位、钻杆调垂直度后,用经纬仪再检测钻杆垂直度,并在钻孔过程中随时监测,确保定位误差小于 5mm,施工误差小于 10mm。

[0050] 4 边钻进泵送水泥浆

[0051] 钻到预定深度后,必须在孔底处进行空转清土,然后停止转动,边泵送水泥浆边提钻至地面,提钻时进行匀速转动,使泵送水泥浆和土均匀拌合,形成柔性桩。软土层钻进速度为 0.8 ~ 1m/min,硬夹层部位钻进速度要放慢,钻进速度为 0.2 ~ 0.4m/min,如果钻机出现摇晃现象则钻进速度还要放慢。

[0052] 5 压灌混凝土

[0053] 柔性桩施工完毕后马上在刚性桩设计部位钻孔,钻到预定深度后,必须在孔底处进行空转清土,然后停止转动,边泵送混凝土边提钻至地面,提钻时不得转动,并保持匀速提升,确保钻头始终埋在混凝土中,防止断桩。由于刚性桩和柔性桩咬合部位可能会有一定的强度,钻进速度要放慢,软土层钻进速度为 0.5 ~ 0.7m/min,硬夹层部位钻进速度还要放慢,钻进速度为 0.1 ~ 0.3m/min,如果钻机出现摇晃现象则钻进速度再放慢。

[0054] 6 插入钢筋笼

[0055] 浇筑混凝土后,通过振动装置将钢筋笼插入混凝土,形成刚性桩。刚性桩和柔性桩布置平面示意图如图 2 所示。振动装置采用中低频率振动锤,并安装了隔振装置;振动锤顶部有一个吊环,用于起吊振动装置和大刚度芯管;钢筋笼对正圈是用来固定和对正钢筋笼的;吊绳系于振动锤上,用于吊车起吊,同时用人来操纵确保钢筋笼安放的垂直度;振动锤下部及钢筋笼上焊有 2 个~ 4 个钢环,穿入钢丝绳卡紧,起吊钢筋笼并定位。大刚度芯管用法兰盘连接在振动装置上,大刚度芯管下端压在钢筋笼末端,钢筋笼上端与振动装置柔性连接,大刚度芯管下端开口,中部、上部开通气孔。

[0056] 7 做桩顶混凝土压顶梁

[0057] 桩顶混凝土压顶梁强度采用 C25 或者 C30, 桩顶混凝土压顶梁在锚杆部位设置预留孔, 以便于钻机进行钻孔。

[0058] 8 锚杆施工

[0059] 采用潜孔钻机根据设计倾角进行钻孔, 孔距误差不大于 150mm, 孔深误差不大于 50mm。钻孔完成后用灰浆泵向孔内灌注水泥浆, 注浆压力为 0.1 ~ 0.2MPa。注浆时注浆管应插入距孔底约 100mm 处, 随水泥浆注入缓缓拔出, 至钻孔饱满为止。然后将钢筋杆体插入注满水泥浆的钻孔中。

[0060] 9 第一次喷射混凝土

[0061] 埋设控制厚度标志的 $\phi 6$ 短钢筋, 用高压水冲洗边坡, 湿润边坡表面。先将水泥、砂、碎石按配合比干拌均匀后再过筛装入喷射机, 然后开始喷射第一层混凝土。喷射作业应分段分片、自上而下依次进行, 喷射时喷头与受喷面应垂直, 保持 0.8m ~ 1.0m 的距离, 喷射手持喷枪做均匀旋转运动, 以保证喷射出的混凝土密实均匀。同时控制好水灰比, 回弹率不应大于 15%, 喷射混凝土终凝 2h 后喷水养护。

[0062] 10 挂钢丝网

[0063] 用细铁丝将经调直的 $\phi 6$ 钢筋绑扎成钢筋网片, 钢筋网的交叉点应绑扎结实。

[0064] 11 第二次喷射混凝土

[0065] 用高压水将第一层喷射混凝土面冲洗干净并湿润表面。第二层混凝土喷射顺序和操作方法与第一层相同。开始喷射时应减小喷头与受喷面的距离, 并调整喷射角度, 以保证第二层喷射混凝土的密实性。喷射中若有被钢筋网架住出现混凝土脱落应及时清除。喷射人员应调整喷枪的供水阀门, 控制水灰比, 使混凝土表面平整, 湿润光泽, 无流淌干斑现象。喷射混凝土终凝 2h 后喷水养护 7d。每天喷水的次数应能保持喷射混凝土表面湿润。

[0066] 施工过程中对基坑进行监测, 监测结果表明基坑变形量在规定范围内, 周围道路及地面未出现沉降现象, 实施效果理想。

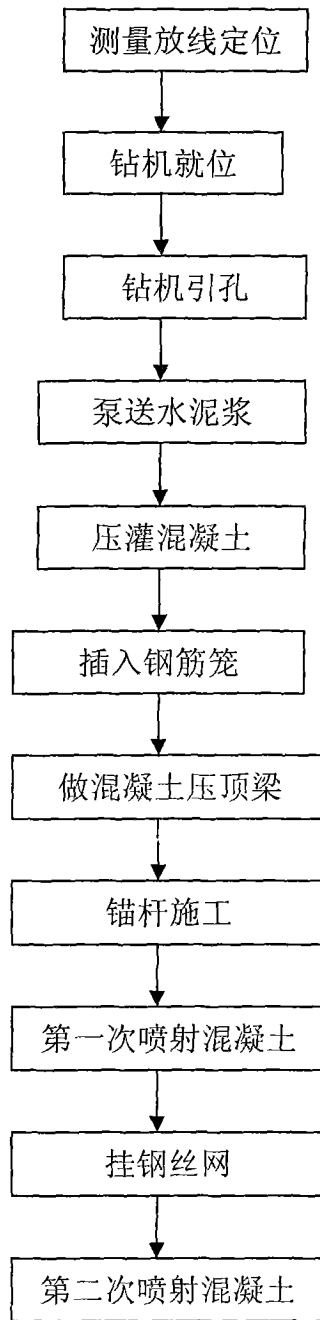


图 1

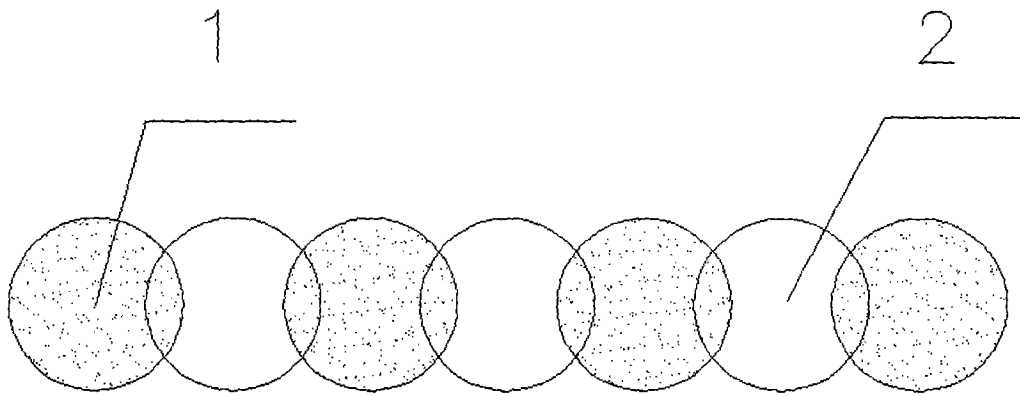


图 2