



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106958176 A

(43)申请公布日 2017.07.18

(21)申请号 201710056594.1

(22)申请日 2017.01.25

(71)申请人 建华建材(江苏)有限公司

地址 212003 江苏省镇江市句容市下蜀镇
沿江开发区

(72)发明人 张雁 陈巧

(74)专利代理机构 北京市安伦律师事务所
11339

代理人 李瑞峰 杨永波

(51) Int. Cl.

E01C 3/04(2006.01)

E02D 5/30(2006.01)

E02D 31/12(2006.01)

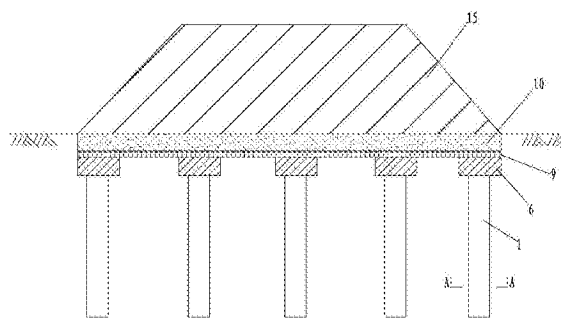
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

快速预制拼装式软基处理方法

(57)摘要

一种快速预制拼装式软基处理方法,其步骤包括:将预制刚性桩施工进入待施工地基;对预制刚性桩的桩顶周边土进行整平,使周边土的标高低于桩顶的标高;在预制刚性桩上安装预制桩帽,之后回填土并稍微压实,使桩帽的标高等于回填土后的土体标高;在土体与桩帽所形成的地基表面上布置土工格栅,使土工格栅铺满整个地基表面;在土工格栅上施工填土层并压实;在施工完的填土层上施工路堤填料,使路堤填料的高度至规定高度后即完成快速预制拼装式软基处理。本发明快速预制拼装式软基处理方法处理后的软土地基具有承载力高、强度可靠的优点,可有效消除超孔隙水的产生、施工便捷、效率高、工程造价低、堆放和运输方便,可用于超深厚软土地基处理工程。



1. 一种快速预制拼装式软基处理方法,其特征在于,包括如下步骤:

(1)将预制刚性桩施工进入待施工地基;

(2)对预制刚性桩的桩顶周边土进行整平,使周边土的标高低于桩顶的标高;

(3)在预制刚性桩上安装预制桩帽,之后回填土并稍微压实,使预制桩帽的标高等于回填土后的土体标高;

(4)在土体与预制桩帽所形成的地基表面上布置土工格栅,使土工格栅铺满整个地基表面;

(5)在土工格栅上施工填土层并压实;

(6)在施工完的填土层上施工路堤填料,使路堤填料的高度至规定高度后即完成快速预制拼装式软基处理。

2. 根据权利要求1所述的快速预制拼装式软基处理方法,其特征在于,所述步骤(1)中的预制刚性桩包括由高强混凝土制成的基体和由透水材料制成的透水材料体,所述基体的中心设有贯穿其上、下端的内腔,所述透水材料体设置于基体的外表面或内腔壁。

3. 根据权利要求2所述的快速预制拼装式软基处理方法,其特征在于,所述透水材料体贯穿所述基体的上、下端。

4. 根据权利要求3所述的快速预制拼装式软基处理方法,其特征在于,所述透水材料体设置为多个,多个所述透水材料体沿基体外表面或内腔壁周向均匀分布。

5. 根据权利要求4所述的快速预制拼装式软基处理方法,其特征在于,所述高强混凝土的强度等级不低于C80。

6. 根据权利要求2所述的快速预制拼装式软基处理方法,其特征在于,所述步骤(3)中的预制桩帽与所述预制刚性桩铰接连接。

7. 根据权利要求6所述的快速预制拼装式软基处理方法,其特征在于,所述预制桩帽由位于上部的帽体和位于下部的卡体组成的T形结构,所述预制桩帽通过下部的卡体插接于预制刚性桩的内腔上端。

8. 根据权利要求1所述的快速预制拼装式软基处理方法,其特征在于,所述步骤(5)中的填土层由多层填料组成,每层填料的厚度与预制刚性桩的直径或者边长的比值为1:1.0~2.0。

9. 根据权利要求8所述的快速预制拼装式软基处理方法,其特征在于,多层填料之间设置有土工格栅,相邻所述土工格栅的纵向间距与预制刚性桩的直径或者边长的比值为1:1.0~3.0。

10. 根据权利要求9所述的快速预制拼装式软基处理方法,其特征在于,所述填料层设置为2-15层,由土石材料、石质土、砂土、工业废渣组成。

快速预制拼装式软基处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及公路路基建设工程技术领域,尤其涉及一种用于高速公路的快速预制拼装式软基处理方法。

背景技术

[0002] 我国分布着大量的软土,故地基处理是土木工程中经常遇到的问题。近几十年来,针对软土地基处理技术得到迅速发展,其中复合地基技术应用最为广泛。通常是由基体(天然地基土体或被改良的天然地基土体)和增强体两部分组成的人工地基。在荷载作用下,基体和增强体共同承担着荷载的作用。复合地基分成竖向增强体复合地基和水平向增强体复合地基两类,又把竖向增强体复合地基分成散体材料桩(如砂桩和碎石桩)复合地基、柔性桩(如水泥土搅拌桩)复合地基和刚性桩(如预制桩)复合地基三种。其中:

散体材料桩具有透水性、成本低等优点,可以有效加快地基的固结速度及减小砂土或粉土地基的液化势,但存在地基承载力提高幅度有限、工后沉降大、在附加应力作用下浅层桩体易发生膨胀破坏、不适用于深厚液化地基的抗震等问题。

[0003] 柔性桩具有施工工期短、成本低,对地基承载力的提高幅度较大等优点,但存在桩身强度低(1MPa以下)、抗水平承载力差、成桩质量一般等缺点,不适用于深厚软土地基的处理。

[0004] 刚性桩(如预制桩、钻孔灌注桩等)具有有效桩长长,变形小,能充分调动桩间土及桩端土的承载力等特点,对地基承载力的提高幅度最大。但钻孔灌注桩存在造价高、质量控制难度大、施工过程会产生大量的泥浆垃圾、对环保要求高等缺点;而预制桩虽然成桩质量好、造价低于钻孔灌注桩,但在深厚软土层施工时,由于挤土产生的超孔隙水的作用,常出现预制桩施工完成后桩体上浮等施工质量问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种快速预制拼装式软基处理方法,其处理后的软土地基具有承载力高、强度可靠的优点,可有效消除超孔隙水的产生、施工便捷、效率高、工程造价低、堆放和运输方便,可用于超深厚软土地基处理工程。

[0006] 为了实现上述目的,本发明提供一种快速预制拼装式软基处理方法,其包括如下步骤:

- (1) 将预制刚性桩施工进入待施工地基;
- (2) 对预制刚性桩的桩顶周边土进行整平,使周边土的标高低于桩顶的标高;
- (3) 在预制刚性桩上安装预制桩帽,之后回填土并稍微压实,使预制桩帽的标高等于回填土后的土体标高;
- (4) 在土体与预制桩帽所形成的地基表面上布置土工格栅,使土工格栅铺满整个地基表面;
- (5) 在土工格栅上施工填土层并压实;

(6) 在施工完的填土层上施工路堤填料,使路堤填料的高度至规定高度后即完成快速预制拼装式软基处理。

[0007] 优选地,所述步骤(1)中的预制刚性桩包括由高强混凝土制成的基体和由透水材料制成的透水材料体,所述基体的中心设有贯穿其上、下端的内腔,所述透水材料体设置于基体的外表面或内腔壁。

[0008] 优选地,所述透水材料体贯穿所述基体的上、下端。

[0009] 优选地,所述透水材料体设置为多个,多个所述透水材料体沿基体外表面或内腔壁周向均匀分布。

[0010] 优选地,所述高强混凝土的强度等级不低于C80。

[0011] 优选地,所述步骤(3)中的预制桩帽与所述预制刚性桩铰接连接。

[0012] 优选地,所述预制桩帽由位于上部的帽体和位于下部的卡体组成的T形结构,所述预制桩帽通过下部的卡体插接于预制刚性桩的内腔上端。

[0013] 优选地,所述步骤(5)中的填土层由多层填料组成,每层填料的厚度与预制刚性桩的直径或者边长的比值为1:1.0~2.0。

[0014] 优选地,多层填料之间设置有土工格栅,相邻所述土工格栅的纵向间距与预制刚性桩的直径或者边长的比值为1:1.0~3.0。

[0015] 优选地,所述填料层设置为2-15层,由土石材料、石质土、砂土、工业废渣组成。

[0016] 采用上述方案后,本发明快速预制拼装式软基处理方法具有以下优益效果:

1、本发明快速预制拼装式软基处理方法中预制刚性桩采用预应力透水桩,其由高强混凝土制成的基体可以有效穿透软土地基中的部分密实夹层,由于由透水材料制成的透水材料体是沿基体的纵向通长设置,在施工时,预制刚性桩垂直向下,土中的孔隙水在纵向力的挤压下,沿着预制刚性桩的透水材料体纵向向上释放,避免了预制刚性桩在施工完成后上浮;

2、本发明快速预制拼装式软基处理方法中通过采用土工格栅与预制桩帽的共同作用,大大提高了预制桩帽间的土拱效应作用,使软土地基获得更高的承载力;

3、本发明快速预制拼装式软基处理方法中采用预制桩帽与预制刚性桩直接拼接形成铰接连接,改变了以往的刚性连接,同时拼接后不需要再浇筑混凝土,安装强度低、安装更方便效率高,受天气、现场施工环境、人为等因素影响小,有效地保证了工程的质量;

4、采用本发明快速预制拼装式软基处理方法处理软土地基后,具有地基承载力高,抗水平承载力优、造价低、施工简单、便捷、经济环保的特点。

附图说明

[0017] 图1为用本发明快速预制拼装式软基处理方法实施例一施工后的结构示意图;

图2为图1的A-A向剖视结构示意图;

图3为本发明快速预制拼装式软基处理方法实施例一的预制桩帽结构示意图;

图4为本发明快速预制拼装式软基处理方法实施例一的填土层结构示意图;

图5为本发明快速预制拼装式软基处理方法实施例二的预制刚性桩的横截面结构示意图;

图6为本发明快速预制拼装式软基处理方法实施例二的填土层结构示意图;

图7为本发明快速预制拼装式软基处理方法实施例三的填土层结构示意图。

具体实施方式

[0018] 下面根据附图所示实施方式阐述本发明。此次公开的实施方式可以认为在所有方面均为例示,不具限制性。本发明的范围不受以下实施方式的说明所限,仅由权利要求书的范围所示,而且包括与权利要求范围具有同样意思及权利要求范围内的所有变形。

[0019] 下面结合具体实施例阐述本发明快速预制拼装式软基处理方法。

[0020] 实施例1

结合图1所示,本发明快速预制拼装式软基处理方法实施例一包括如下步骤:

(1) 将多个预制刚性桩1通过施工设备施工进入待施工地基,结合图2所示,预制刚性桩1包括基体2和由透水材料制成的多个透水材料体3,本实施例的预制刚性桩1的横截面为圆形,其横截面形状也可以为多边形等形状,均属于本发明保护的范围。基体2的中心设有贯穿其上、下端的内腔4,基体2由高强混凝土制成,该高强混凝土材料的强度等级不低于C80,基体2的外表面设置有多个贯穿其上、下端的开口槽5,多个开口槽5分别沿基体2的外表面周向均匀分布,多个透水材料体3分别设置于基体2外表面的多个开口槽5内。本实施例中开口槽5设置于基体2的外表面左、右侧,设置数量为两个,透水材料体3对应设置两个。开口槽5及透水材料体3的数量也可以设置为三个以上,均为本发明保护的范围。开口槽5的横截面形状为圆弧形,开口槽5的横截面面积大于或者等于透水材料体3的横截面面积。本实施例中,透水材料体3的横截面形状为梭形,其也可以为圆形、扇形、矩形、椭圆形等形状,均为本发明保护的范围;

(2) 对步骤(1)中的预制刚性桩1的桩顶周边土进行整平,使周边土的标高低于桩顶的标高;

(3) 在预制刚性桩1上安装预制桩帽6,使预制桩帽6与预制刚性桩1铰接连接,结合图3所示,预制桩帽6由位于上部的帽体7和位于下部的卡体8组成的T形结构,预制桩帽6通过下部的卡体8插接于预制刚性桩1的内腔4的上端,之后回填土并稍微压实,使预帽桩帽6的标高等于回填土后的土体标高;

(4) 在土体与预制桩帽6所形成的地基表面上布置一层土工格栅9,使土工格栅9铺满整个地基表面;

(5) 在土工格栅9上施工填土层10并压实,其中填土层10由多层填料组成,优选2-15层填料组成,每层填料的厚度与预制刚性桩1的外径的比值为1:1.0~2.0,结合图4所示,本实施例采用四层填料,由上向下第一层填料11为土石材料,第二层填料12为碎(砾)石土,第三层填料13为砂土,第四层填料14为工业废渣;

(6) 在步骤(5)施工完的填土层10上施工路堤填料15,使路堤填料15的高度至规定高度后即完成快速预制拼装式软基处理。

[0021] 采用本发明快速预制拼装式软基处理方法与传统软基处理方法的比较如表:

| 序号 | 比较项目 | 快速预制拼装式软基处理 | 传统软基处理 |
|----|-----------------------|-------------|--------|
| 1 | 工期(天) | 1 | 1.5 |
| 2 | 造价(元/m ²) | 1 | 1.5 |
| 3 | 加固效果 | 好 | 一般 |

| | | | |
|---|------|-------|----------|
| 4 | 环境效益 | 整洁、环保 | 有一定的环境污染 |
|---|------|-------|----------|

实施例2

参考图1所示,本发明快速预制拼装式软基处理方法实施例二包括如下步骤:

(1)将多个预制刚性桩1通过施工设备施工进入待施工地基,结合图5所示,预制刚性桩1包括基体2和由透水材料制成的多个透水材料体3,本实施例的预制刚性桩1的横截面为圆形,其横截面形状也可以为多边形等形状,均属于本发明保护的范围。基体2的中心设有贯穿其上、下端的内腔4,基体2由高强混凝土制成,该高强混凝土材料的强度等级不低于C80,基体2的内腔壁上设置有多个贯穿其上、下端的开口槽5,多个开口槽5分别沿基体2的内腔壁周向均匀分布,多个透水材料体3分别设置于基体2内腔壁的多个开口槽5内。本实施例中开口槽5设置于基体2的内腔壁左、右侧,设置数量为两个,透水材料体3对应设置两个。开口槽5及透水材料体3的数量也可以设置为三个以上,均为本发明保护的范围。开口槽5的横截面形状为圆弧形,开口槽5的横截面面积大于或者等于透水材料体3的横截面面积。本实施例中,透水材料体3的横截面形状为扇形,其也可以为圆形、棱形、矩形、椭圆形等形状,均为本发明保护的范围;

(2)对步骤(1)中的预制刚性桩1的桩顶周边土进行整平,使周边土的标高低于桩顶的标高;

(3)在预制刚性桩1上安装预制桩帽6,使预制桩帽6与预制刚性桩1铰接连接,参考图3所示,预制桩帽6由位于上部的帽体7和位于下部的卡体8组成的T形结构,预制桩帽6通过下部的卡体8插接于预制刚性桩1的内腔4的上端,之后回填土并稍微压实,使预帽桩帽6的标高等于回填土后的土体标高;

(4)在土体与预制桩帽6所形成的地基表面上布置一层土工格栅9,使土工格栅9铺满整个地基表面;

(5)在土工格栅9上施工填土层10并压实,其中填土层10由多层填料组成,优选2-15层填料组成,每层填料的厚度与预制刚性桩1的外径的比值为1:1.0~2.0,结合图6所示,本实施例采用六层填料,由上向下第一层填料11为工业废渣,第二层填料12为碎(砾)石土,第三层填料13为土石材料,第四层填料14为砾石土,第五层填料15为砂土,第六层填料16为工业废渣,第七层填料17为土石材料;

(6)在步骤(5)施工完的填土层10上施工路堤填料15,使路堤填料15的高度至规定高度后即完成快速预制拼装式软基处理。

[0022] 采用本发明快速预制拼装式软基处理方法与传统软基处理方法的比较如表:

| 序号 | 比较项目 | 快速预制拼装式软基处理 | 传统软基处理 |
|----|-----------------------|-------------|----------|
| 1 | 工期(天) | 1 | 1.5 |
| 2 | 造价(元/m ²) | 1 | 1.5 |
| 3 | 加固效果 | 好 | 一般 |
| 4 | 环境效益 | 整洁、环保 | 有一定的环境污染 |

实施例3

参考图1所示,本发明快速预制拼装式软基处理方法实施例三包括如下步骤:

(1)将多个预制刚性桩1通过施工设备施工进入待施工地基,参考图2所示,预制刚性桩1包括基体2和由透水材料制成的多个透水材料体3,本实施例的预制刚性桩1的横截面为圆

形,其横截面形状也可以为多边形等形状,均属于本发明保护的范围。基体2的中心设有贯穿其上、下端的内腔4,基体2由高强混凝土制成,该高强混凝土材料的强度等级不低于C80,基体2的外表面设置有多个贯穿其上、下端的开口槽5,多个开口槽5分别沿基体2的外表面周向均匀分布,多个透水材料体3分别设置于基体2外表面的多个开口槽5内。本实施例中开口槽5设置于基体2的外表面左、右侧,设置数量为两个,透水材料体3对应设置两个。开口槽5及透水材料体3的数量也可以设置为三个以上,均为本发明保护的范围。开口槽5的横截面形状为圆弧形,开口槽5的横截面面积大于或者等于透水材料体3的横截面面积。本实施例中,透水材料体3的横截面形状为梭形,其也可以为圆形、梭形、矩形、椭圆形等形状,均为本发明保护的范围;

(2)对步骤(1)中的预制刚性桩1的桩顶周边土进行整平,使周边土的标高低于桩顶的标高;

(3)在预制刚性桩1上安装预制桩帽6,使预制桩帽6与预制刚性桩1铰接连接,参考图3所示,预制桩帽6由位于上部的帽体7和位于下部的卡体8组成的T形结构,预制桩帽6通过下部的卡体8插接于预制刚性桩1的内腔4的上端,之后回填土并稍微压实,使预帽桩帽6的标高等于回填土后的土体标高;

(4)在土体与预制桩帽6所形成的地基表面上布置首层土工格栅9,使土工格栅9铺满整个地基表面;

(5)在土工格栅9上施工填土层10并压实,其中填土层10由多层填料组成,优选2-15层填料组成,每层填料的厚度与预制刚性桩1的外径的比值为1:1.0~2.0,结合图7所示,本实施例采用五层填料,由上向下第一层填料11为碎(砾)石土,第二层填料12为土石材料,第三层填料13为砂土,第四层填料14为工业废渣,第五层填料15为土石材料;其中第一层填料11与第二层填料12之间设置有第二土工格栅18,第三层填料13与第四层填料14之间设置有第三土工格栅19,第二土工格栅18与第三土工格栅19的纵向间距与预制刚性桩1的直径的比值为1:1.0~3.0;

(6)在步骤(5)施工完的填土层上施工路堤填料15,使路堤填料15的高度至规定高度后即完成快速预制拼装式软基处理。

[0023] 采用本发明快速预制拼装式软基处理方法与传统软基处理方法的比较如表:

| 序号 | 比较项目 | 快速预制拼装式软基处理 | 传统软基处理 |
|----|-----------------------|-------------|----------|
| 1 | 工期(天) | 1 | 1.5 |
| 2 | 造价(元/m ²) | 1 | 1.5 |
| 3 | 加固效果 | 好 | 一般 |
| 4 | 环境效益 | 整洁、环保 | 有一定的环境污染 |

由上述各实施例所描述的本发明快速预制拼装式软基处理方法具有以下优点:

1、本发明快速预制拼装式软基处理方法中采用的预制刚性桩1为预应力透水桩,其由高强混凝土制成的基体2可以有效穿透软土地基中的部分密实夹层,由于由透水材料制成的透水材料体3是沿基体2的纵向通长设置,在施工时,预制刚性桩1垂直向下,土中的孔隙水在纵向力的挤压下,沿着预制刚性桩1的透水材料体3纵向向上释放,避免了预制刚性桩1在施工完成后上浮;

2、本发明快速预制拼装式软基处理方法中通过采用土工格栅9与预制桩帽6的共同作

用或采用土工格栅9、第二土工格栅18、第三土工格栅19与预制桩帽6的共同作用,大大提高了预制桩帽6间的土拱效应作用,使软土地基获得更高的承载力;

3、本发明快速预制拼装式软基处理方法中采用预制桩帽6与预制刚性桩1直接拼接形成铰接连接,改变了以往的刚性连接,同时拼接后不需要再浇筑混凝土,安装强度低、安装更方便效率高,受天气、现场施工环境、人为等因素影响小,有效地保证了工程的质量;

4、采用本发明快速预制拼装式软基处理方法处理软土地基后,具有地基承载力高,抗水平承载力优、造价低、施工简单、便捷、经济环保的特点。

[0024] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后,将容易想到本发明的其它实施方案。本申请旨在涵盖本发明的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本发明的一般性原理并包括未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本发明的真正范围和精神由权利要求指出。

[0025] 应当理解的是,本发明并不局限于上面已经描述的实施例方法、结构,及在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本发明的范围仅由所附的权利要求来限制。

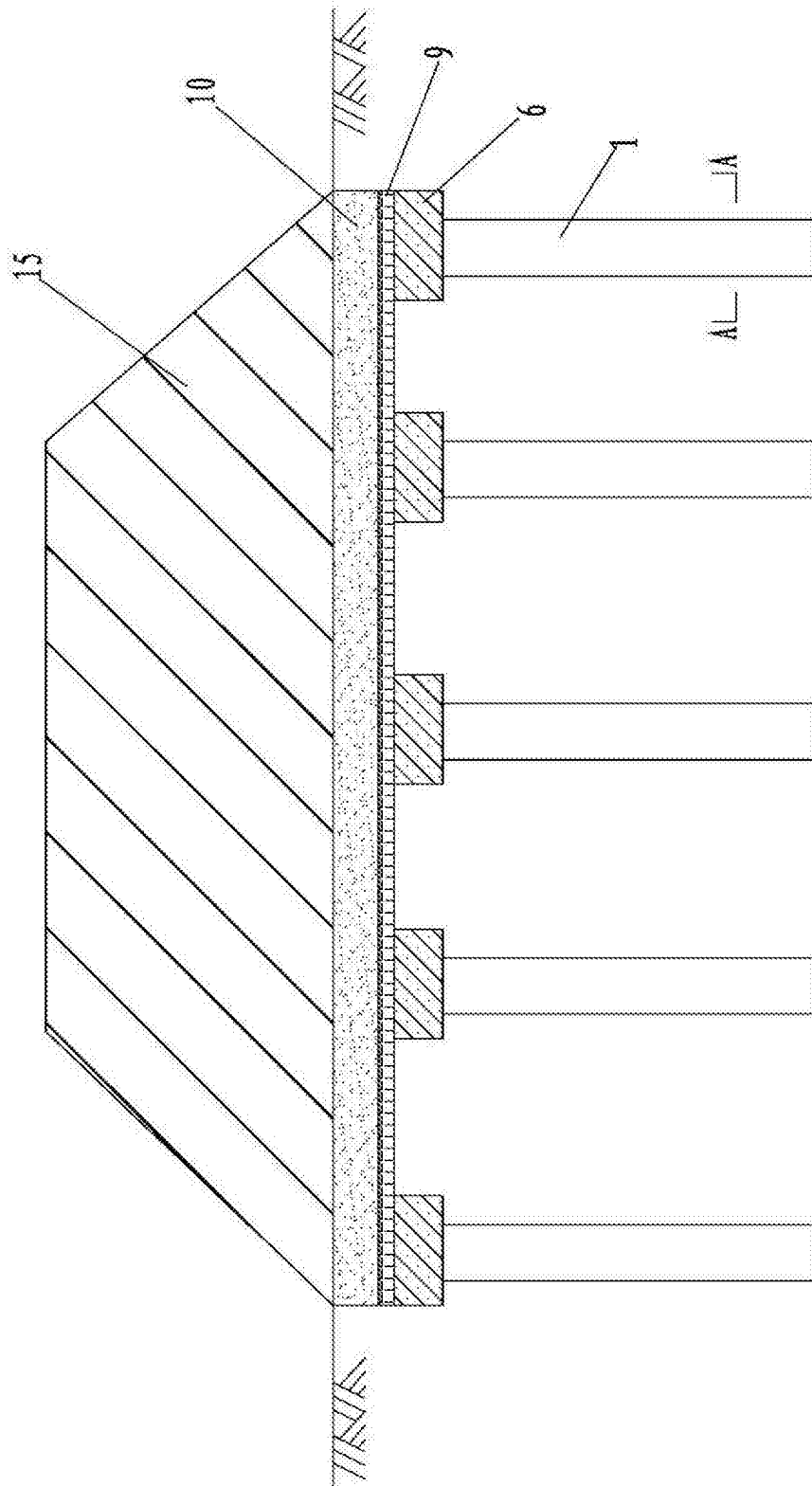


图 1

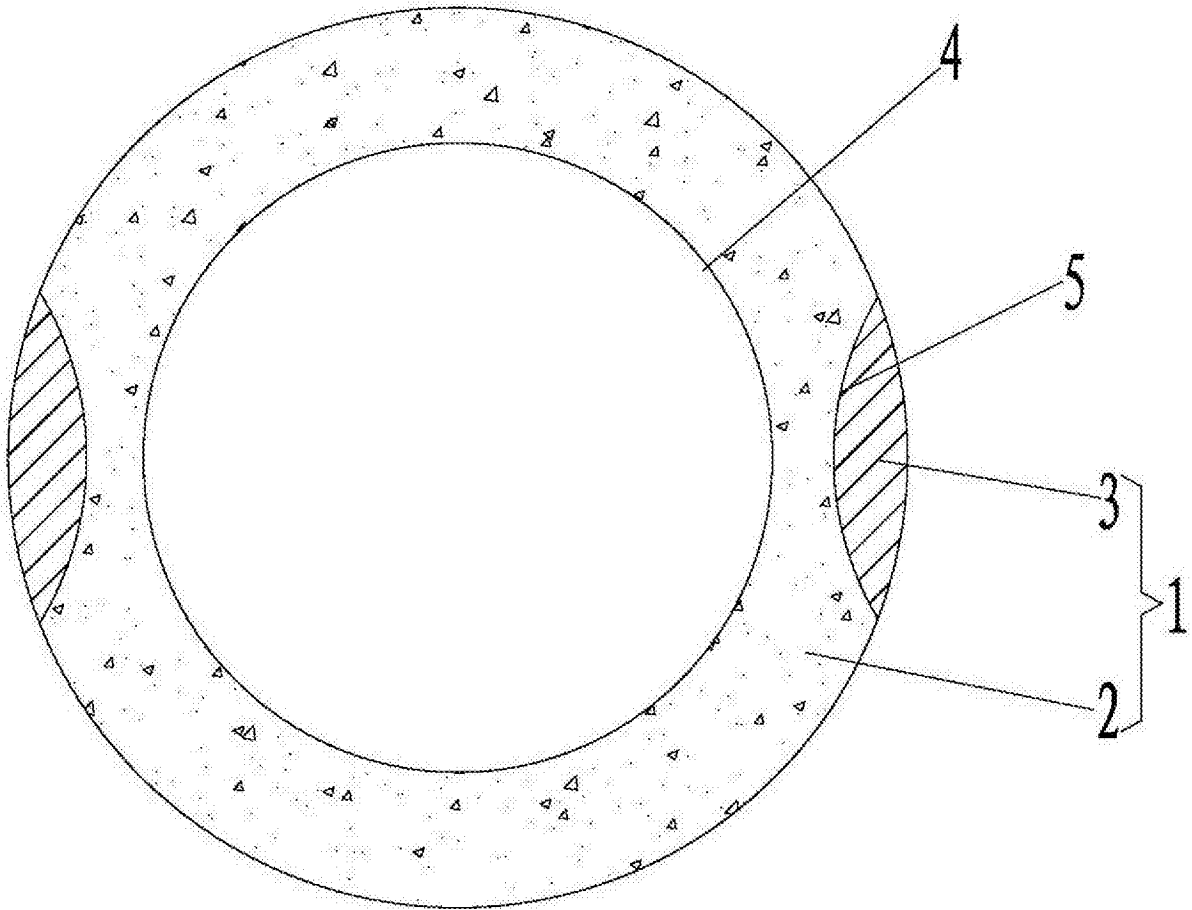


图 2

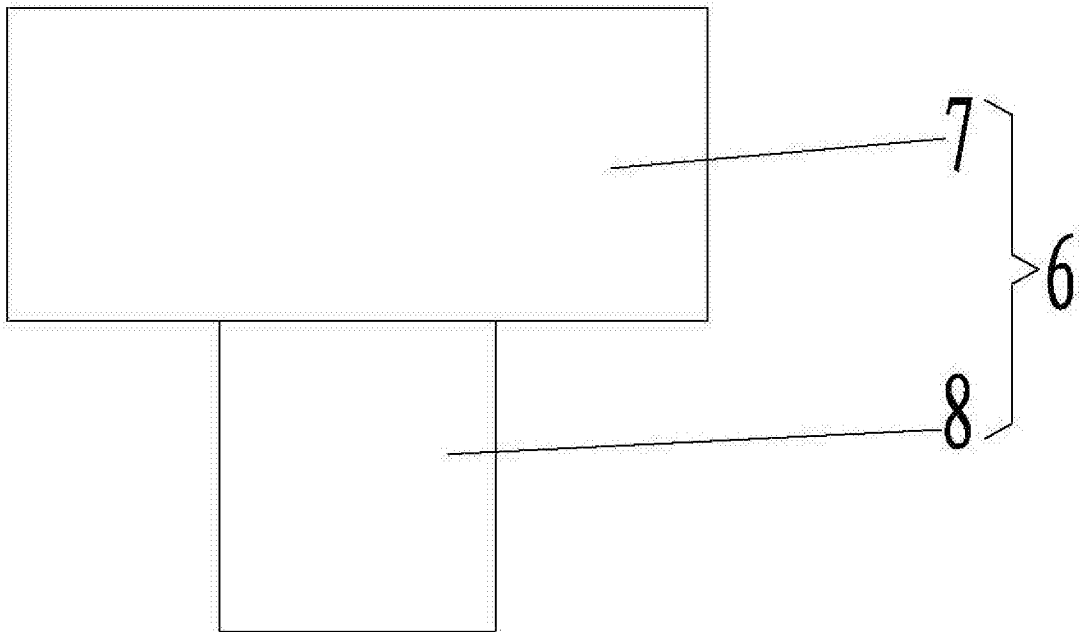


图 3

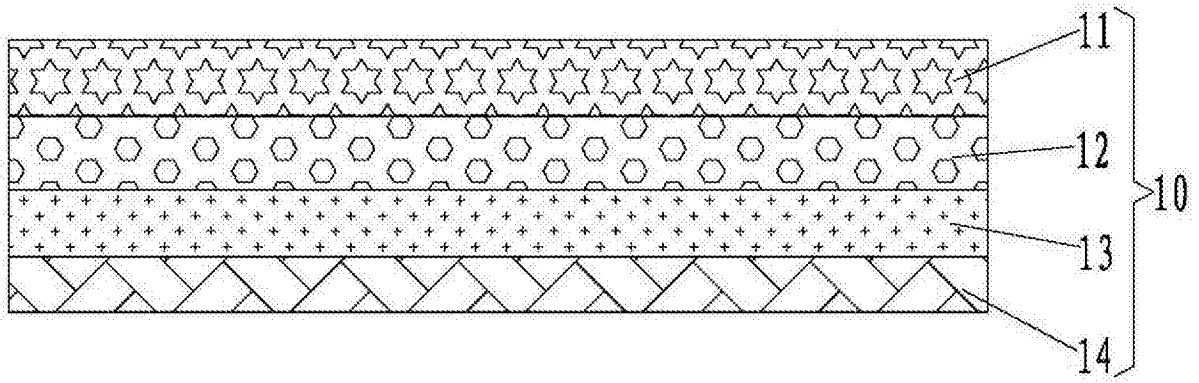


图 4

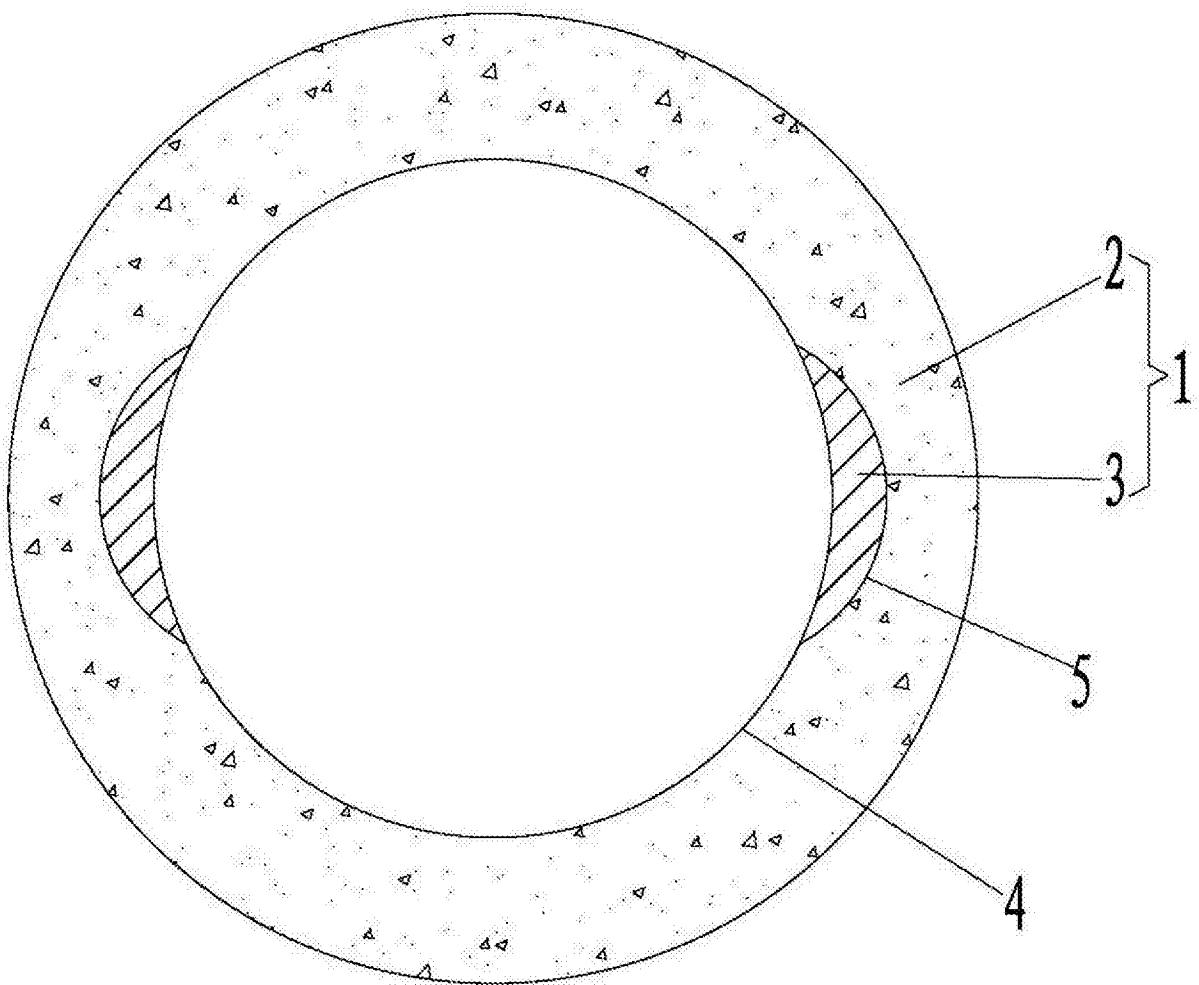


图 5

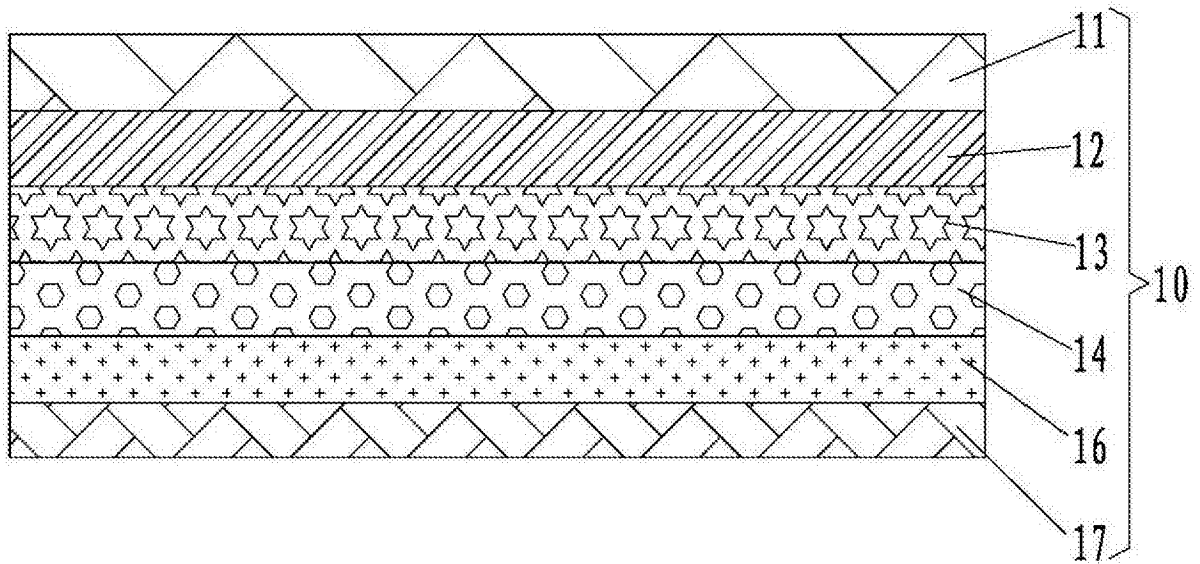


图 6

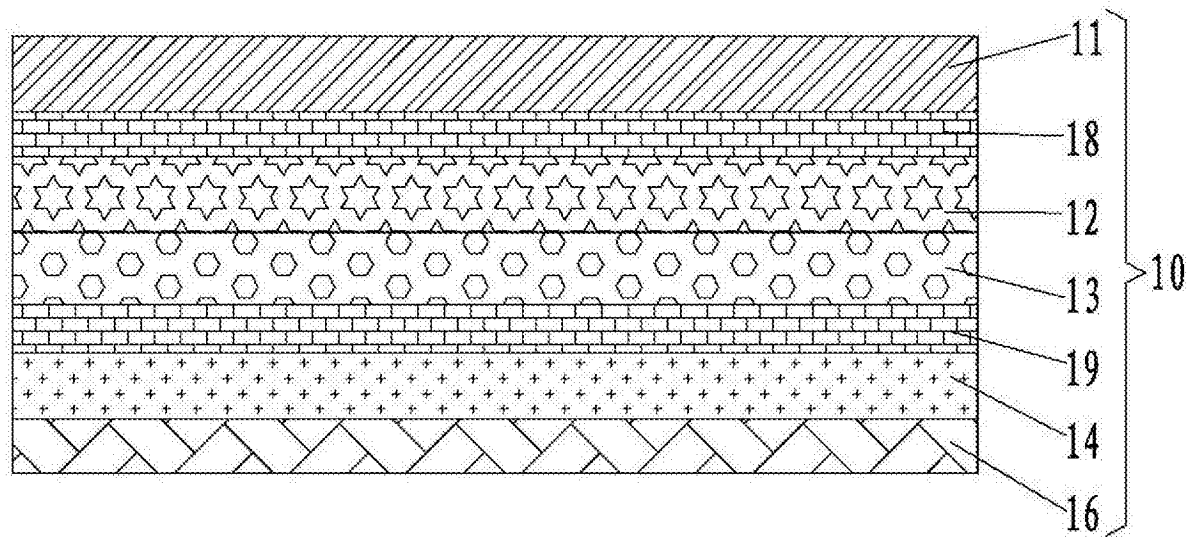


图 7