



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 220978134 U

(45) 授权公告日 2024. 05. 17

(21) 申请号 202322716308.3

(22) 申请日 2023.10.10

(73) 专利权人 中建新疆建工(集团)有限公司
地址 710086 陕西省西安市雁塔区富鱼路
绿地鸿海大厦B座19楼
专利权人 中建新远建设有限公司

(72) 发明人 张兆吉 王志中 李延京 樊昊华
李磊

(74) 专利代理机构 西安赛嘉知识产权代理事务
所(普通合伙) 61275
专利代理师 王伟超

(51) Int. Cl.
E02D 33/00 (2006.01)
E02D 27/12 (2006.01)
E02D 27/36 (2006.01)

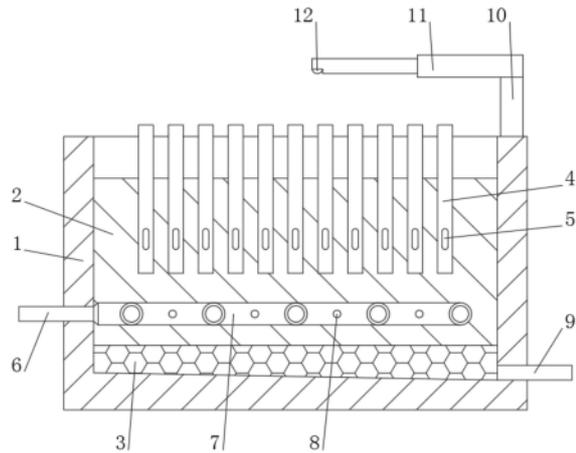
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种湿陷性黄土中桩基的负摩阻力检测试验装置

(57) 摘要

本实用新型提供了一种湿陷性黄土中桩基的负摩阻力检测试验装置,属于湿陷性黄土技术领域,包括实验箱,实验箱内从上往下依次水平设有黄土层与滤水层,黄土层上竖直插设有若干试验桩,试验桩上设有应力应变传感器,试验桩的下端固定在黄土层内,实验箱的左侧位于黄土层处设有进水管,进水管位于试验桩下方,本实用新型通过实验数据采集,结合数值模拟,总结试验桩的负摩阻力在湿陷性黄土中产生的阻力变化情况和规律,以此使该类型桩基在重度湿陷性黄土地区施工时通过减少桩侧摩阻力进而合理减少设计桩长,有效减少桩身钢筋、混凝土用量,节约材料。同时防止建筑物出现过渡沉降,提高建筑物的安全性。



1. 一种湿陷性黄土中桩基的负摩阻力检测试验装置,其特征在于:包括实验箱(1),所述实验箱(1)内从上往下依次水平设有黄土层(2)与滤水层(3),所述黄土层(2)上竖直插设有若干试验桩(4),所述试验桩(4)上设有应力应变传感器(5),所述试验桩(4)的下端固定在所述黄土层(2)内,所述实验箱(1)的左侧位于所述黄土层(2)处设有进水管(6),所述进水管(6)位于所述试验桩(4)下方。

2. 如权利要求1所述的一种湿陷性黄土中桩基的负摩阻力检测试验装置,其特征在于:所述黄土层(2)内的中下部设有输水管(7),所述输水管(7)一端与所述进水管(6)连通,且另一端封闭设置,所述输水管(7)位于所述试验桩(4)下方,所述输水管(7)的外侧壁上均匀开设有若干出水孔(8)。

3. 如权利要求2所述的一种湿陷性黄土中桩基的负摩阻力检测试验装置,其特征在于:所述输水管(7)为S形均匀铺设在所述黄土层(2)内。

4. 如权利要求1所述的一种湿陷性黄土中桩基的负摩阻力检测试验装置,其特征在于:所述实验箱(1)右侧位于所述滤水层(3)处设有出水管(9)。

5. 如权利要求4所述的一种湿陷性黄土中桩基的负摩阻力检测试验装置,其特征在于:所述实验箱(1)的内底壁左高右低倾斜设置,所述滤水层(3)的上表面保持水平。

6. 如权利要求1所述的一种湿陷性黄土中桩基的负摩阻力检测试验装置,其特征在于:所述实验箱(1)上表面的右侧固定连接有竖向的支撑杆(10),所述支撑杆(10)上端转动连接有横向的伸缩杆(11),所述伸缩杆(11)远离所述支撑杆(10)一端的底部设有距离传感器(12)。

7. 如权利要求4所述的一种湿陷性黄土中桩基的负摩阻力检测试验装置,其特征在于:若干所述试验桩(4)依次按照梅花形排列设置。

8. 如权利要求5所述的一种湿陷性黄土中桩基的负摩阻力检测试验装置,其特征在于:相邻的所述试验桩(4)之间的间距为1.5-2米。

一种湿陷性黄土中桩基的负摩阻力检测试验装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于湿陷性黄土技术领域,具体涉及一种湿陷性黄土中桩基的负摩阻力检测试验装置。

背景技术

[0002] 桩基布设在土体中,一般情况下上部荷载作用于桩端桩土之间产生相对位移,桩周土的沉降速率将远远小于桩的沉降速率,此时桩所承受的侧摩阻力向上,即为正摩阻力也就是常说的桩侧摩阻力,然而在某些特殊情况下,桩周土的沉降速率远大于桩的沉降速率,此时桩所承受的侧摩阻力向下,即为负摩阻力,负摩阻力对桩基有严重的削弱作用,尤其是在湿陷性黄土的区域尤为严重。

[0003] 湿陷性黄土在我国分布较广,主要分布在黄河中游山西、陕西、甘肃大部分地区以及河南西部,其次是宁夏、青海、河北的一部分地区,新疆、山东、辽宁等地局部也有发现,其具有低湿和高孔隙率,在未受水浸湿时,一般强度较高,压缩性较小,但当受水浸湿后,土结构会迅速破坏,产生较大附加下沉,强度迅速降低,桩基工程中桩侧负摩阻力所产生的下拽力可能引起桩体破坏,桩基不均匀下沉等,严重影响建筑物的安全。

[0004] 目前,市场上缺少可以检测出桩基负摩阻力在湿陷性黄土中产生的阻力变化的装置,使得工人在湿陷性黄土区域没有经过实验就进行施工,容易导致桩基过长,造成材料浪费、不环保的问题,并且,盲目地减少桩长,容易导致建筑物出现过渡沉降的情况,造成安全隐患,因此,需要一种湿陷性黄土中桩基的负摩阻力检测试验装置来解决此问题。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是提供一种湿陷性黄土中桩基的负摩阻力检测试验装置。

[0006] 为达上述目的,本实用新型提供了一种湿陷性黄土中桩基的负摩阻力检测试验装置,包括实验箱,所述实验箱内从上往下依次水平设有黄土层与滤水层,所述黄土层上竖直插设有若干试验桩,所述试验桩上设有应力应变传感器,所述试验桩的下端固定在所述黄土层内,所述实验箱的左侧位于所述黄土层处设有进水管,所述进水管位于所述试验桩下方。

[0007] 进一步的,所述黄土层内的中下部设有输水管,所述输水管一端与所述进水管连通,且另一端封闭设置,所述输水管位于所述试验桩下方,所述输水管的外侧壁上均匀开设有若干出水孔。

[0008] 进一步的,所述输水管为S形均匀铺设在所述黄土层内。

[0009] 进一步的,所述实验箱右侧位于所述滤水层处设有出水管。

[0010] 进一步的,所述实验箱的内底壁左高右低倾斜设置,所述滤水层的上表面保持水平。

[0011] 进一步的,所述实验箱上表面的右侧固定连接有竖向的支撑杆,所述支撑杆上端转动连接有横向的伸缩杆,所述伸缩杆远离所述支撑杆一端的底部设有距离传感器。

[0012] 进一步的,若干所述试验桩依次按照梅花形排列设置。

[0013] 进一步的,相邻的所述试验桩之间的间距为1.5-2米。

[0014] 本实用新型的优点是:

[0015] 1、本实用新型通过实验数据采集,结合数值模拟,总结试验桩的负摩阻力在湿陷性黄土中产生的阻力变化情况和规律,以此使该类型桩基在重度湿陷性黄土地区施工时通过减少桩侧摩阻力进而合理减少设计桩长,有效减少桩身钢筋、混凝土用量,节约材料,同时防止建筑物出现过渡沉降,提高建筑物的安全性。

[0016] 2、该装置可对单桩进行试验,也可对群桩进行试验,能够实现群桩上不均匀载荷在湿陷性黄土固结过程中群桩桩身负摩阻力的变化规律,实际工程中部分都是群桩,根据变化规律去对实际工程进行指导。

[0017] 3、本实用新型结构简单,试验操作难度低。

[0018] 下面结合附图和实施例对本实用新型做详细说明。

附图说明

[0019] 图1是本实用新型结构示意图。

[0020] 图2是本实用新型结构俯视图。

[0021] 图3是本实用新型俯面结构剖视图。

[0022] 图4是本实用新型湿陷性黄土沉降检测试验流程图。

[0023] 附图标记说明:1、实验箱;2、黄土层;3、滤水层;4、试验桩;5、应力应变传感器;6、进水管;7、输水管;8、出水孔;9、出水管;10、支撑杆;11、伸缩杆;12、距离传感器。

具体实施方式

[0024] 为进一步阐述本实用新型达成预定目的所采取的技术手段及功效,以下结合附图及实施例对本实用新型的具体实施方式、结构特征及其功效,详细说明如下。

[0025] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0026] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“垂直”、“水平”、“对齐”、“重叠”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0027] 术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征;在本实用新型的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0028] 实施例1

[0029] 本实施例提供了如图1~图4所示的一种湿陷性黄土中桩基的负摩阻力检测试验

装置,包括实验箱1,实验箱1内从上往下依次水平设有黄土层2与滤水层3,黄土层2上竖直插设有若干试验桩4,试验桩4上设有应力应变传感器5,试验桩4的下端固定在黄土层2内,实验箱1的左侧位于黄土层2处设有进水管6,进水管6位于试验桩4下方。

[0030] 进一步的,黄土层2内的中下部设有输水管7,输水管7一端与进水管6连通,且另一端封闭设置,输水管7位于试验桩4下方,输水管7的外侧壁上均匀开设有若干出水孔8。

[0031] 进一步的,输水管7为S形均匀铺设在黄土层2内。

[0032] 进一步的,实验箱1右侧位于滤水层3处设有出水管9。

[0033] 进一步的,实验箱1的内底壁左高右低倾斜设置,滤水层3的上表面保持水平。

[0034] 进一步的,实验箱1上表面的右侧固定连接有竖向的支撑杆10,支撑杆10上端转动连接有横向的伸缩杆11,伸缩杆11远离支撑杆10一端的底部设有距离传感器12。

[0035] 进一步的,若干试验桩4依次按照梅花形排列设置。

[0036] 进一步的,相邻的试验桩4之间的间距为1.5-2米。

[0037] 一种湿陷性黄土中桩基的负摩阻力检测试验方法,包括如下步骤:

[0038] S1:先在实验箱1内设置黄土层2与滤水层3,在黄土层2的中下部预埋安装上输水管7,输水管7铺设呈S形,且输水管7开口的一端与实验箱1上的进水管6连通,再在黄土层2上按照梅花形依次插入若干试验桩4,相邻的试验桩4之间的间距为1.5-2米,即可构建完成湿陷性黄土沉降中试验桩4的负摩阻力检测的试验场地;

[0039] S2:实验时,先通过距离传感器12在黄土层2上方的一个高度位置进行距离测量并记录,然后打开进水管6处的水阀,使水经过进水管6流入到输水管7中,在输水管7内通过出水孔8均匀流出到黄土层2内,黄土层2在吸收了输水管7中流出的水后向下沉陷,试验桩4上的应力应变传感器5将黄土层2湿陷沉降中对试验桩4造成的应力当做输入信号,并且转化为输出信号传送到计算机系统中进行记录;

[0040] S3:当输水管7中流出的水量过多时,多出来的水向下流到滤水层3内,然后通过滤水层3处的出水管9流出,其中,实验箱1的内底壁左高右低倾斜设置,使滤水层3处多余的水快速流到出水管9处,通过出水管9流出;

[0041] S4:当黄土层2沉降完后,再通过距离传感器12在同一水平高度的位置对黄土层2湿陷沉降的距离进行测量,然后传送到计算机系统中进行记录,测量完成后,用第一次的测量距离-第二次的测量距离=黄土层2湿陷沉降的距离,将黄土层2湿陷沉降的距离记录下来,其中,通过控制伸缩杆11自身进行伸缩,以及伸缩杆11与支撑杆10之间的转动,可以在黄土层2上进行同一水平高度的多次不同位置的黄土层2湿陷沉降的距离测量,使得测量数据更加准确;

[0042] S5:当将应力应变传感器5与距离传感器12中的测量数据均测量并记录到计算机系统中后,将实时采集到数据通过计算机算法进行模拟,即完成湿陷性黄土沉降中试验桩4的负摩阻力检测的模拟试验。

[0043] 工作过程:

[0044] 在进行实验前,先构建湿陷性黄土沉降检测的试验场地,在实验箱1内设置黄土层2与滤水层3,在黄土层2的中下部预埋安装上输水管7,输水管7铺设呈S形,且输水管7开口的一端与实验箱1上的进水管6连通,再在黄土层2上按照梅花形依次插入若干试验桩4,相邻的试验桩4之间的间距为1.5-2米,即可构建完成湿陷性黄土沉降中试验桩4的负摩阻力

检测的试验场地；

[0045] 实验时,先通过距离传感器12在黄土层2上方的一个高度位置进行距离测量并记录,然后打开进水管6处的水阀,使水经过进水管6流入到输水管7中,在输水管7内通过出水孔8均匀流出到黄土层2内,黄土层2在吸收了输水管7中流出的水后向下沉陷,试验桩4上的应力应变传感器5将黄土层2湿陷沉降中对试验桩4造成的应力当做输入信号,并且转化为输出信号传送到计算机系统中进行记录;当输水管7中流出的水量过多时,多出来的水向下流到滤水层3内,然后通过滤水层3处的出水管9流出,其中,实验箱1的内底壁左高右低倾斜设置,使滤水层3处多余的水快速流到出水管9处,通过出水管9流出;

[0046] 当黄土层2沉降完后,再通过距离传感器12在与第一次测量时的同一水平高度的位置,对黄土层2湿陷沉降的距离进行测量,然后传送到计算机系统中进行记录,测量完成后,用第一次的测量距离-第二次的测量距离=黄土层2湿陷沉降的距离,将黄土层2湿陷沉降的距离记录下来,其中,通过支撑杆10与伸缩杆11之间的转动连接,实验人员可以在不需使用伸缩杆11上的距离传感器12时,通过转动伸缩杆11来将距离传感器12转移到远离试验桩4的一侧,同时在两次使用距离传感器12测量距离时,使距离传感器12可以分别在两次测量中在同一水平高度的不同位置进行测量,并且又通过伸缩杆11可自身进行伸缩,可以在黄土层2上进行同一水平高度的多次不同位置的黄土层2湿陷沉降的距离测量,进一步地扩大距离传感器12可测量的位置范围,从而进一步提高距离传感器12测量的准确性,使得测量数据更加准确;

[0047] 当将应力应变传感器5与距离传感器12中的测量数据均测量并记录到计算机系统中后,将实时采集到数据通过计算机算法进行模拟,计算出桩基的负摩阻力在湿陷性黄土中产生的阻力变化数值,即完成湿陷性黄土沉降中试验桩4的负摩阻力检测的模拟试验。

[0048] 综上所述,本实用新型通过实验数据采集,结合数值模拟,总结试验桩4的负摩阻力在湿陷性黄土中产生的阻力变化情况和规律,以此使该类型桩基在重度湿陷性黄土地区施工时,通过减少桩侧摩阻力进而合理减少设计桩长,从而有效地减少桩身钢筋、混凝土用量,节约材料,同时,避免了盲目地减少桩长,而导致建筑物出现过渡沉降的情况,以此提高了提高建筑物的安全性。

[0049] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本实用新型所作的进一步详细说明,不能认定本实用新型的具体实施只局限于这些说明。对于本实用新型所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本实用新型的保护范围。

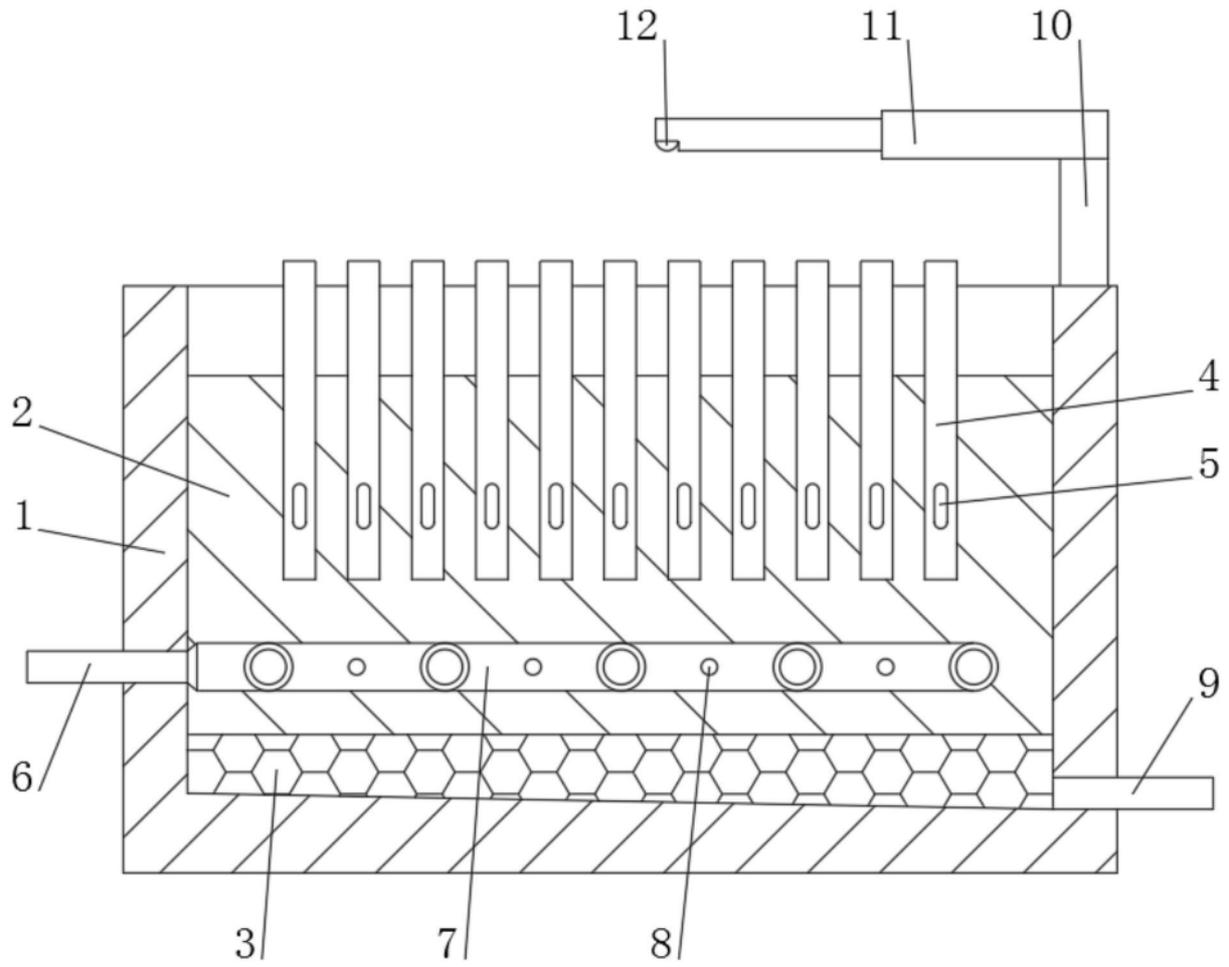


图1

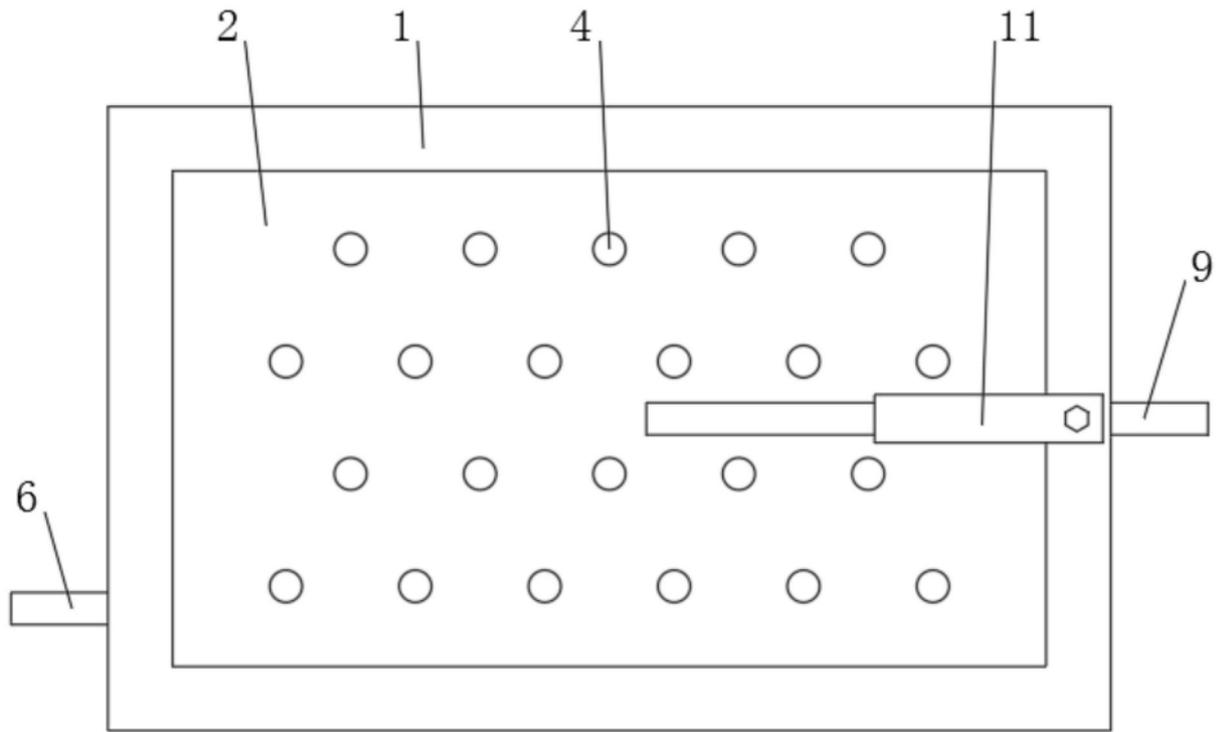


图2

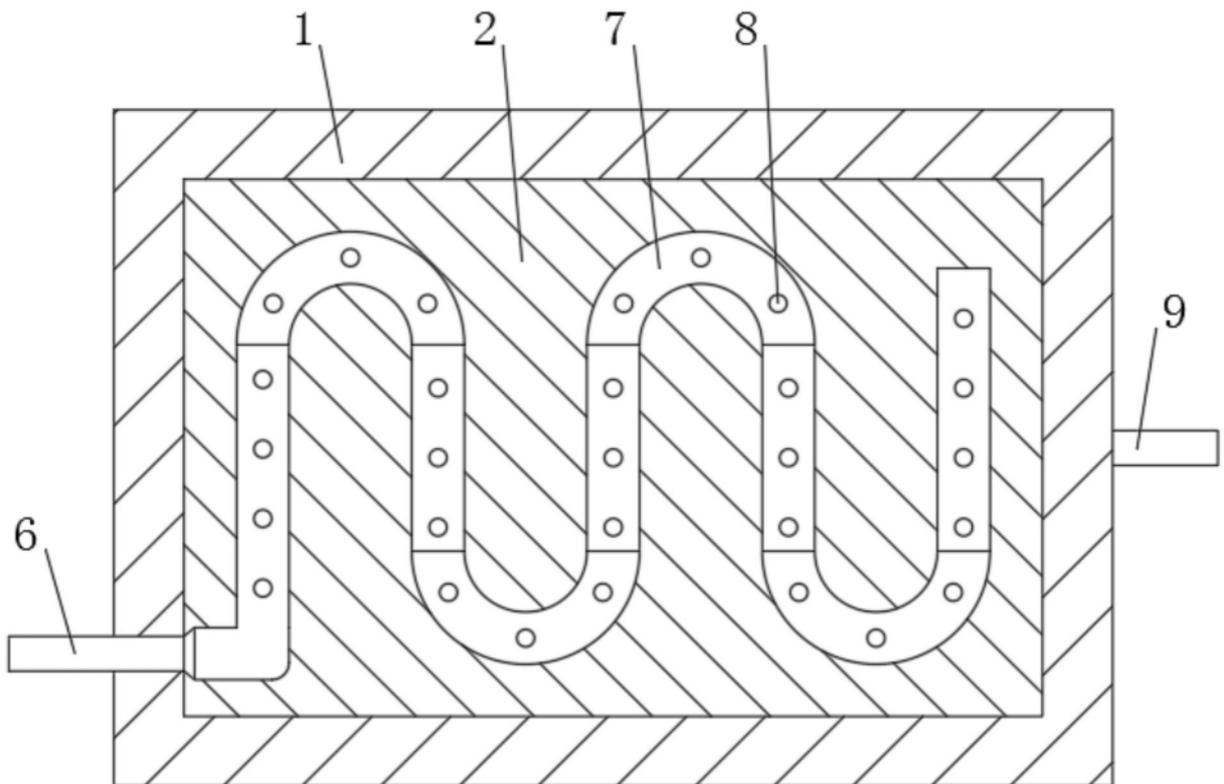


图3

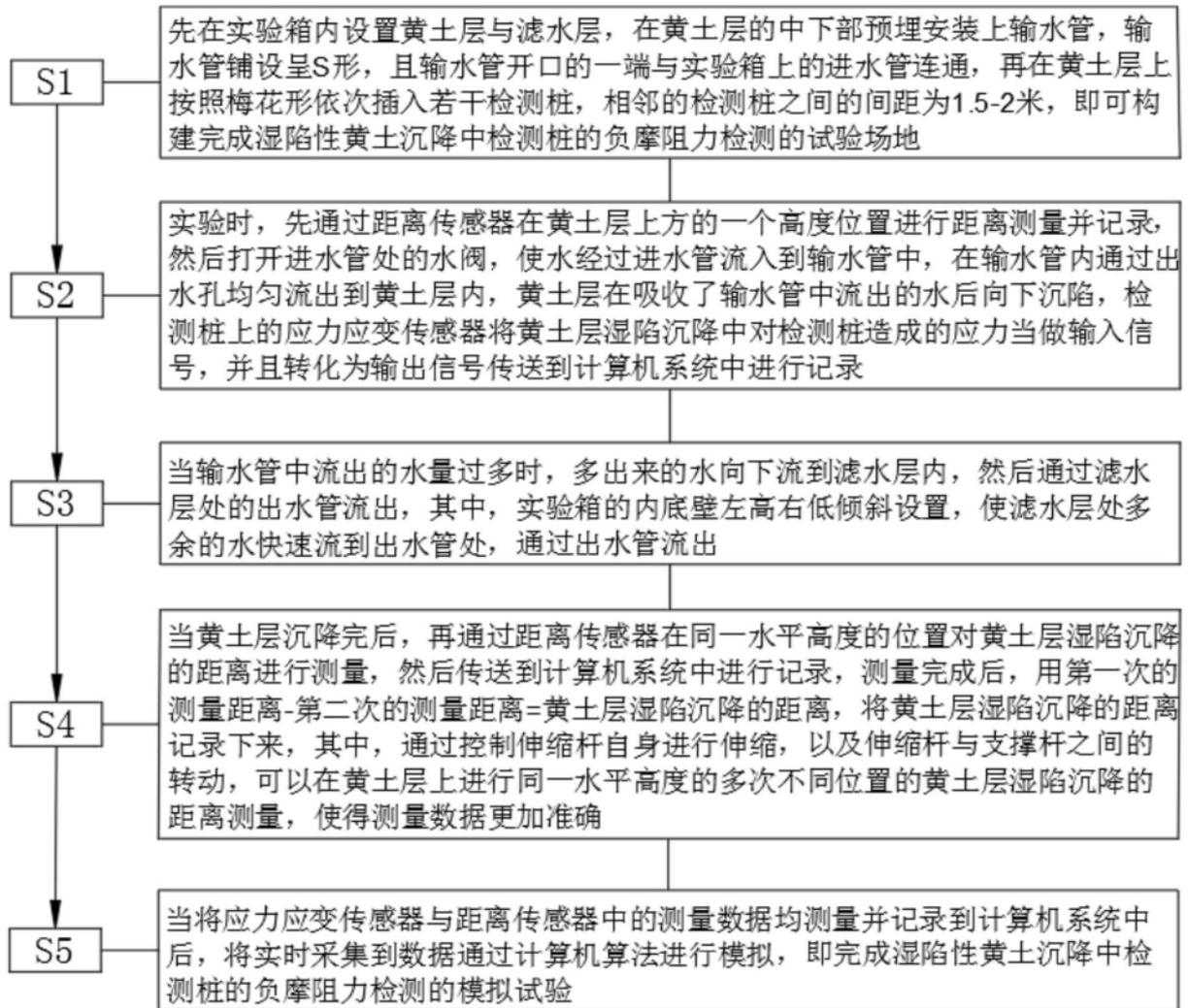


图4