



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113390783 A

(43) 申请公布日 2021.09.14

(21) 申请号 202110707610.5

(22) 申请日 2021.06.24

(71) 申请人 深圳市市政工程总公司

地址 518109 广东省深圳市龙华区龙华街道清华社区清龙路6号港之龙科技园科技孵化中心5层F区

申请人 深圳市天健第一建设工程有限公司

(72) 发明人 于芳 范璐璐 涂亮亮 刘忠

曾敏威 冯永坚 李志轩

(74) 专利代理机构 深圳市壹品专利代理事务所

(普通合伙) 44356

代理人 江文鑫 刘玫潭

(51) Int. Cl.

G01N 19/00 (2006.01)

G01B 5/06 (2006.01)

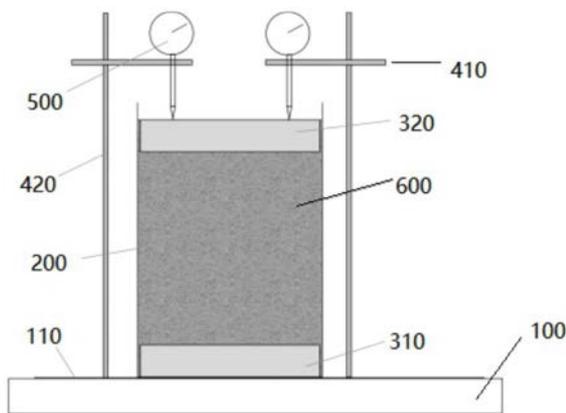
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

渣土流动化回填材料收缩性能检测设备

(57) 摘要

本发明涉及土方工程的技术领域,公开了渣土流动化回填材料收缩性能检测设备,包括内部浇注渣土流动化回填材料的筒状槽体、设于所述筒状槽体内的透水板、设于所述筒状槽体外的表架和装夹在所述表架上的百分表;所述透水板设于所述渣土流动化回填材料的上方,所述透水板呈水平布置,所述百分表具有朝下布置的测量杆,所述测量杆自上而下抵接在所述透水板上。本发明通过透水板的设置,使得筒状槽体内的渣土流动化回填材料处于可正常失水并容易测量的状态;通过百分表可准确检测到的筒状槽体顶面到透水板顶面的距离的变化量来表征渣土流动化回填材料高度的变化量,方便工程技术人员对渣土流动化回填材料的收缩性能进行检测。



1. 渣土流动化回填材料收缩性能检测设备,其特征在于,包括内部浇注渣土流动化回填材料的筒状槽体、设于所述筒状槽体内的透水板、设于所述筒状槽体外的表架和装夹在所述表架上的百分表;所述透水板设于所述渣土流动化回填材料的上方,所述透水板呈水平布置,所述百分表具有朝下布置的测量杆,所述测量杆自上而下抵接在所述透水板上。

2. 如权利要求1所述的渣土流动化回填材料收缩性能检测设备,其特征在于,所述表架包括竖直布置的纵向支架和水平布置且沿着纵向支架上下移动的横向支架,所述横向支架的外端可拆卸地连接在所述纵向支架上,所述百分表连接在所述横向支架的内端。

3. 如权利要求2所述的渣土流动化回填材料收缩性能检测设备,其特征在于,所述纵向支架的下端连接有呈水平布置的环形轨道,所述环形轨道布置在所述筒状槽体外,且环绕所述筒状槽体的外周布置,所述纵向支架的底端沿着所述环形轨道滑动。

4. 如权利要求2所述的渣土流动化回填材料收缩性能检测设备,其特征在于,所述环形轨道包括中间凸起的轨道部和从所述轨道部向两侧延伸的支撑部,所述纵向支架的底端设有弧形凹槽,所述轨道部具有与所述弧形凹槽相匹配的抵接面,所述抵接面上设有通气孔,所述通气孔从所述抵接面通向所述轨道部的侧面或底部。

5. 如权利要求2所述的渣土流动化回填材料收缩性能检测设备,其特征在于,所述环形轨道包括凹形槽和从所述凹形槽两侧向外延伸的支撑部,所述纵向支架的底端套设有底座,所述底座的底部设有凹陷部,用于容纳所述凹形槽;所述底座的底面上设有多个滚轮,所述滚轮抵接在所述支撑部上。

6. 如权利要求2所述的渣土流动化回填材料收缩性能检测设备,其特征在于,所述筒状槽体的外侧壁上设有托杆,所述托杆与所述纵向支架连接;所述筒状槽体的外侧壁上设有轨道槽,所述轨道槽环绕所述筒状槽体的外周布置;所述托杆的尾端设有滑块,所述滑块卡设于所述轨道槽中,所述滑块与所述轨道槽滑动连接。

7. 如权利要求6所述的渣土流动化回填材料收缩性能检测设备,其特征在于,所述筒状槽体的外侧壁上设有环状凸台,所述环状凸台环绕所述筒状槽体的外周布置,所述环状凸台设于所述轨道槽的下方;所述筒状槽体的外侧壁连接有斜撑,所述斜撑的上端连接在所述托杆的中部,所述斜撑的下端活动置于所述环状凸台中。

8. 如权利要求1-7任一项所述的渣土流动化回填材料收缩性能检测设备,其特征在于,所述透水板包括上透水板和下透水板,所述下透水板设于所述筒状槽体的底部,所述上透水板设于所述渣土流动化回填材料的上方。

9. 如权利要求1-7任一项所述的渣土流动化回填材料收缩性能检测设备,其特征在于,所述筒状槽体的底部设有架空层,所述架空层上铺设滤纸,所述下透水板设于所述滤纸上方。

10. 如权利要求9所述的渣土流动化回填材料收缩性能检测设备,其特征在于,所述架空层下方形成有容腔,所述容腔的侧壁上设有排水管,所述排水管上设有排水阀,用于开启或关闭所述排水阀。

## 渣土流动化回填材料收缩性能检测设备

### 技术领域

[0001] 本发明专利涉及土方工程的技术领域,具体而言,涉及渣土流动化回填材料收缩性能检测设备。

### 背景技术

[0002] 渣土是建筑垃圾的一种。根据《城市建筑垃圾管理规定》中所称建筑垃圾,是指建设单位、施工单位新建、改建、扩建和拆除各类建筑物、构筑物、管网等以及居民装饰装修房屋过程中所产生的弃土、弃料及其它废弃物。

[0003] 渣土流动化回填材料是一种以渣土、水、粘合剂、添加剂为主要原材料生产的具有高流动性回填材料,粘合剂固化后可形成一定强度,适用于各类沟、槽等的回填。

[0004] 由于其具有高含水量特点,在其水分蒸发、材料固化过程中均可能造成材料的收缩变形。在实际使用中,材料的收缩会造成材料内部的开裂,开裂后一方面造成强度、刚度显著下降,导致其对上部结构的支撑以及下部结构的保护存在安全风险;另一方面在环境雨水等的作用下,水分浸入裂缝并造成冲刷,可能导致回填材料破坏严重。因此渣土流动化回填材料的收缩性能对于材料服役性能至关重要。

[0005] 目前,水泥混凝土、水泥稳定碎石等水泥基材料的收缩性能测试存在标准试验方法,具体见《水泥及水泥混凝土试验规程》(JTG E30)。但是水泥混凝土收缩试验方法并不能用以测试渣土流动化回填材料,原因是:

[0006] (1) 渣土流动化回填材料流动性强,含水率高,其失水阶段收缩不可忽略。且早期失水阶段强度未形成,不能用常规方式测试。

[0007] (2) 渣土流动化回填材料多用于沟槽的回填,将材料直接注于沟槽内,由于其含水量较高,底部通过渗透作用失水不可忽略,常规试验无法考虑该状况。

[0008] 基于以上原因,需要开发专门针对渣土流动化回填材料的收缩性能测试的设备。

### 发明内容

[0009] 本发明的目的在于提供渣土流动化回填材料收缩性能检测设备,旨在解决现有技术中,缺乏专门针对渣土流动化回填材料的收缩性能检测的设备的问题。

[0010] 本发明是这样实现的,渣土流动化回填材料收缩性能检测设备,包括内部浇注渣土流动化回填材料的筒状槽体、设于所述筒状槽体内的透水板、设于所述筒状槽体外的表架和装夹在所述表架上的百分表;所述透水板设于所述渣土流动化回填材料的上方,所述透水板呈水平布置,所述百分表具有朝下布置的测量杆,所述测量杆自上而下抵接在所述透水板上。

[0011] 进一步的,所述表架包括竖直布置的纵向支架和水平布置且沿着纵向支架上下移动的横向支架,所述横向支架的外端可拆卸地连接在所述纵向支架上,所述百分表连接在所述横向支架的内端。

[0012] 进一步的,所述纵向支架的下端连接有呈水平布置的环形轨道,所述环形轨道布

置在所述筒状槽体外,且环绕所述筒状槽体的外周布置,所述纵向支架的底端沿着所述环形轨道滑动。

[0013] 进一步的,所述环形轨道包括中间凸起的轨道部和从所述轨道部向两侧延伸的支撑部,所述纵向支架的底端设有弧形凹槽,所述轨道部具有与所述弧形凹槽相匹配的抵接面,所述抵接面上设有通气孔,所述通气孔从所述抵接面通向所述轨道部的侧面或底部。

[0014] 进一步的,所述环形轨道包括凹形槽和从所述凹形槽两侧向外延伸的支撑部,所述纵向支架的底端套设有底座,所述底座的底部设有凹陷部,用于容纳所述凹形槽;所述底座的底面上设有多个滚轮,所述滚轮抵接在所述支撑部上。

[0015] 进一步的,所述筒状槽体的外侧壁上设有托杆,所述托杆与所述纵向支架连接;所述筒状槽体的外侧壁上设有轨道槽,所述轨道槽环绕所述筒状槽体的外周布置;所述托杆的尾端设有滑块,所述滑块卡设于所述轨道槽中,所述滑块与所述轨道槽滑动连接。

[0016] 进一步的,所述筒状槽体的外侧壁上设有环状凸台,所述环状凸台环绕所述筒状槽体的外周布置,所述环状凸台设于所述轨道槽的下方;所述筒状槽体的外侧壁连接有斜撑,所述斜撑的上端连接在所述托杆的中部,所述斜撑的下端活动置于所述环状凸台中。

[0017] 进一步的,所述透水板包括上透水板和下透水板,所述下透水板设于所述筒状槽体的底部,所述上透水板设于所述渣土流动化回填材料的上方。

[0018] 进一步的,所述筒状槽体的底部设有架空层,所述架空层上铺设有滤纸,所述下透水板设于所述滤纸上方。

[0019] 进一步的,所述架空层下方形成有容腔,所述容腔的侧壁上设有排水管,所述排水管上设有排水阀,用于开启或关闭所述排水阀。

[0020] 与现有技术相比,本发明提供的渣土流动化回填材料收缩性能检测设备,通过透水板的设置,使得筒状槽体内的渣土流动化回填材料处于可正常失水并容易测量的状态;在渣土流动化回填材料失水过程中,通过百分表可准确检测到的筒状槽体顶面到透水板顶面的距离的变化量来表征渣土流动化回填材料高度的变化量,而渣土流动化回填材料的高度变化量与其初始高度的比值反映了其收缩性能,方便工程技术人员对渣土流动化回填材料的收缩性能进行检测。

## 附图说明

[0021] 图1是本发明提供的渣土流动化回填材料收缩性能检测设备的立体示意图;

[0022] 图2是本发明提供的渣土流动化回填材料收缩性能检测设备另一实施例的俯视图;

[0023] 图3是本发明提供的渣土流动化回填材料收缩性能检测设备一实施例的剖面示意图;

[0024] 图4是本发明提供的渣土流动化回填材料收缩性能检测设备的轨道槽及托杆滑块的剖面放大示意图;

[0025] 图5是本发明提供的渣土流动化回填材料收缩性能检测设备的环形轨道的剖面示意图;

[0026] 图6是本发明提供的渣土流动化回填材料收缩性能检测设备的环形轨道另一实施例的剖面示意图。

- [0027] 附图标记说明：
- [0028] 100-底板,110-滤纸,120-架空层,130-容腔；
- [0029] 200-筒状槽体,210-轨道槽,220-环状凸台,230-斜撑；
- [0030] 310-下透水板,320-上透水板；
- [0031] 410-横向支架,420-纵向支架,421-底座,422-凹陷部,423-滚轮,424-弧形凹槽,430-托杆,431-滑块；
- [0032] 500-百分表;600-试样；
- [0033] 700-环形轨道,710-凹形槽,720-支撑部,730-轨道部,740-定位件；
- [0034] 800-刚性构件。

### 具体实施方式

[0035] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0036] 以下结合具体实施例对本发明的实现进行详细的描述。

[0037] 本实施例的附图中相同或相似的标号对应相同或相似的部件;在本发明的描述中,需要理解的是,若有术语“上”、“下”、“左”、“右”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发明和简化描述,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,因此附图中描述位置关系的用语仅用于示例性说明,不能理解为对本专利的限制,对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。

[0038] 参照图1-6所示,为本发明提供的较佳实施例。

[0039] 渣土流动化回填材料收缩性能检测设备,包括内部浇注渣土流动化回填材料的筒状槽体200、设于筒状槽体200内的透水板、设于筒状槽体200外的表架和装夹在表架上的百分表500;透水板设于渣土流动化回填材料的上方,透水板呈水平布置,百分表500具有朝下布置的测量杆,测量杆自上而下抵接在透水板上。

[0040] 本实施例提供的渣土流动化回填材料收缩性能检测设备,通过透水板的设置,使得筒状槽体200内的渣土流动化回填材料处于可正常失水并容易测量的状态;在渣土流动化回填材料失水过程中,通过百分表500可准确检测到的筒状槽体200顶面到透水板顶面的距离的变化量来表征渣土流动化回填材料高度的变化量,而渣土流动化回填材料的高度变化量与其初始高度的比值反映了其收缩性能,方便工程技术人员对渣土流动化回填材料的收缩性能进行检测。

[0041] 百分表500通常有机械式百分表500和数显百分表500。

[0042] 百分表500是利用精密齿条齿轮机构制成的表式通用长度测量工具。通常由测头、测杆、防震弹簧、齿条、齿轮、游丝、圆表盘及指针等组成。

[0043] 百分表500的工作原理,是将被测尺寸引起的测杆微小直线移动,经过齿轮传动放大,变为指针在刻度盘上的转动,从而读出被测尺寸的大小。百分表是利用齿条齿轮或杠杆齿轮传动,将测杆的直线位移变为指针的角位移的计量器具。

[0044] 百分表的圆表盘上印制有100个等分刻度,即每一分度值相当于测杆移动0.01毫

米。若在圆表盘上印制有1000个等分刻度,则每一分度值为0.001毫米,这种测量工具即称为千分表。

[0045] 数显百分表利用精密齿条齿轮机构制成的通用长度测量工具。通常由测头、测杆、防震弹簧、齿条、齿轮、游丝、显示屏等组成。

[0046] 数显百分表的工作原理,是将被测尺寸引起的测杆微小直线移动,经过齿轮传动放大,通过电子显示屏显示出被测尺寸的大小。百分表500的构造主要由3个部件组成:表体部分、传动系统、读数装置。

[0047] 在百分表500使用时,要把百分表500装夹在专用表架或其他牢靠的支架上,避免将百分表500装夹在不稳固的地方,避免造成测量结果不准,或避免百分表500被摔坏。

[0048] 优选的,百分表500连接有数据分析仪,这样无需人工读数,数据分析仪软件可对百分表500数据进行采集及分析数据,并计算出各测量结果,可以大大提高测量效率。例如数据分析仪可根据百分表500测量的时间间隔及每次所测得的渣土流动化回填材料试样600的收缩量的数据,自动绘制变形量-时间曲线,让人对渣土流动化回填材料试样600的失水收缩情形及性能一目了然。

[0049] 在渣土流动化回填材料收缩性能检测设备中,由于渣土流动化回填材料在失水收缩时,其收缩量相对来说是较小的,而且百分表500的测量精度是0.01mm,因此,可采用在每个检测点处都设置一个百分表500来测量上透水石顶面与PVC管上顶面之间的距离L的变化量,这样的话,当百分表500在检测点处被装夹好后,不需要再次改变百分表500的位置可持续地对各检测点处的距离L的变化量进行检测,避免再次调整百分表500所带来的麻烦及可能引入的误差。

[0050] 或者,为了降低成本,可减少百分表500的个数,例如,在PVC管上顶面的圆周上均匀分布四个检测点,而只采用2个百分表500或1个百分表500来检测。

[0051] 在具体实施例中,筒状槽体200可采用圆筒状模型或方筒状模型等,筒状槽体200的槽壁呈竖直布置,例如采用内径为 $\Phi 100\text{mm}$ 、高度为200mm的PVC管。

[0052] 在筒状槽体200内设有透水板,透水板包括上透水板320和下透水板310,下透水板310设于筒状槽体200的底部,上透水板320设于渣土流动化回填材料的上方。透水板的直径小于或等于筒状槽体200的内径。

[0053] 透水板可采用透水石,例如上透水板320和下透水板310均采用直径为 $\Phi 100\text{mm}$ 、厚度为5mm的透水石。透水石是生态透水混凝土的固态表现形式,系采用水泥、水、透水砼增强剂掺配高质量的同粒径或间断级配骨料所组成的,并具有一定空隙率的混合材料。透水石具有石材的外观和质感,同时具有透水滤水的功能,采用破坏水的界面张力原理,表面非常紧密,不容易被灰尘堵塞。接通地气,下雨不湿鞋,下雪不结冰,可以循环利用。

[0054] 具体的,首先在底板100上铺设滤纸110,滤纸110的大小覆盖PVC管的底部,例如采用直径 $\Phi 150\text{mm}$ 的定性滤纸110,并用喷壶浸湿滤纸110。水分可透过滤纸110散发到环境中,而固体颗粒不会透过滤纸110。采用的是内径为 $\Phi 100\text{mm}$ 、高度为200mm的PVC管。

[0055] 再将PVC管立于滤纸110上,将直径为 $\Phi 100\text{mm}$ 、厚度为5mm的下透水石放置到PVC管内,下透水石在滤纸110的上方;然后向PVC管内浇筑渣土流动化回填材料试样600,浇筑至距离PVC管0.5cm~1.5cm处。

[0056] 再在渣土流动化回填材料试样600的上方放置直径为 $\Phi 100\text{mm}$ 、厚度为5mm的上透

水石,并保证上透水石尽量水平;分别测量PVC管顶部圆周四分点处的上透水石顶面与PVC管上顶面的间距L,取圆周四分点处所测得的间距L的平均值,从而渣土流动化回填材料试样600的高度H为:PVC管高度h-上透水石厚度d1-下透水石厚度d2-上透水石顶面与PVC管上顶面的间距L,即为:190-L(mm)。以上间距L可采用卡尺进行测量,卡尺主要有游标卡尺、带表卡尺和电子数显卡尺等。

[0057] 在筒状槽体200外设置有表架,表架包括竖直布置的纵向支架420和水平布置的横向支架410,横向支架410的一端可拆卸地连接在纵向支架420上,横向支架410的另一端装夹百分表500;横向支架410在纵向支架420上的高度可调。通过表架装夹百分表500,使得百分表500在检测过程中较为稳定,提升其测量的准确率。

[0058] 在筒状槽体200的上顶面可均匀布置多个检测点,例如4个检测点均匀分布在PVC管上顶面圆周四分点处,通过在4个检测点处分别测量上透水石顶面与PVC管上顶面的间距L,取其平均值,来减少渣土流动化回填材料试样600浇筑不均匀对测量结果带来的影响,提高测量及评估的准确性。

[0059] 在用百分表500测量时,百分表500的测杆处于竖直方向,百分表500的测杆垂直于透水板的上顶面。

[0060] 在表架的横向支架410与纵向支架420之间设有夹持件,夹持件在水平方向夹持横向支架410,夹持件在竖直方向夹持在纵向支架420上,夹持件上设有锁紧旋钮;当锁紧旋钮松开时,夹持件在纵向支架420上上下滑动;当锁紧旋钮锁紧时,夹持件在纵向支架420上的位置被锁紧。从而使得横向支架410在纵向支架420上高度可调。

[0061] 夹持件包括横向夹持部和纵向夹持部,横向夹持部包围横向支架410,使得横向支架410保持在水平方向,通过调整横向夹持部在横向支架410上的夹持位置,即横向支架410在横向夹持部伸出一段或缩回一段,可使得横向支架410所固定的百分表500在水平方向移动。纵向夹持部包围纵向支架420,松开纵向夹持部的锁紧旋钮,纵向夹持部可在纵向支架420上上下移动,从而调整百分表500的高度。

[0062] 通常,纵向夹持部和横向夹持部各设置一个锁紧旋钮,以便于将横向支架410较为稳固地固定在纵向支架420的某一高度,随时可分别调节横向支架410、夹持件及纵向支架420的相应位置;或者纵向支架420和横向支架410可共用一个锁紧旋钮,此时,当锁紧旋钮松开时,可调整夹持件在纵向支架420上的高度和横向支架410在夹持件上伸出的长度,当锁紧旋钮旋紧时,则夹持件在纵向支架420和横向支架410上的位置被锁紧。

[0063] 当纵向支架420和横向支架410为圆柱形时,纵向夹持部和横向夹持部的夹持部位为圆形或圆弧形,并且在夹持部位设有柔性的防滑垫,例如橡胶垫,以便于更稳定地固定。

[0064] 具体的,纵向支架420的底端连接有环形轨道700,环形轨道700围绕筒状槽体200水平布置,纵向支架420的底端沿着环形轨道700滑动。从而随着纵向支架420的底端在环形轨道700上滑动,使得纵向支架420带动百分表500可从一个检测点滑动到下一检测点。

[0065] 环形轨道700包括中间凸起的轨道部730和从轨道部730向两侧延伸的支撑部720,纵向支架420的底端套设有底座421,底座421的底部设有弧形凹槽424,轨道部730具有与弧形凹槽424相匹配的抵接面,抵接面上设有通气孔,通气孔从抵接面通向轨道部730的侧面或底部。底座421的底面抵接在支撑部720上。当纵向支架730在环形轨道700上滑动时,抵接面上的通气孔可产生气流,形成气垫,减小摩擦力,使得滑动更平稳,而且通气孔的存在也

便于散热。

[0066] 或者,环形轨道700包括凹形槽710和从凹形槽710两侧向外延伸的支撑部720,纵向支架420的底端套设有底座421,底座421的底部设有与凹形槽710相匹配的凹陷部422,在凹陷部422的外侧、底座421的底面上设有多个滚轮423,多个滚轮423在支撑部720上支撑着底座421,使得纵向支架420沿着凹形槽710运动。通过在底座421的底面上设置滚轮423,将滑动摩擦变为滚动摩擦,减小摩擦力,使得纵向支架420的移动更容易,减少环形轨道700的摩擦损耗。

[0067] 进一步的,在纵向支架420的底座421上可设有电机和驱动轮,电机可带动驱动轮在凹形槽710中运动,从而可通过控制电机转动来实现纵向支架420及百分表500的移动,而不需要手动调整纵向支架420,使得检测过程更方便快捷。

[0068] 另外,在环形轨道700的支撑部720上设有定位件740,定位件740的位置与检测点相对应,定位件740包括设于支撑部720的立柱和设于立柱内的弹性件,例如弹簧,弹性件的顶部设有定位头,定位头的底部设于立柱内,定位头的顶部呈半球形,并凸设于立柱的上方;纵向支架420的底端或其底端套设的底座421上设有与定位头对应的凹坑。当纵向支架420转动到检测点处时,纵向支架420的底端或其底座421先是挤压定位头的顶部,使得弹性件被压缩;当定位头滑到凹坑时,弹性件回复使得定位头与凹坑相配合,从而实现定位,将纵向支架420及百分表500定位到待检测位置,非常方便;当需要将纵向支架420转动到另一检测点时,稍一用力,使得凹坑的侧面对定位头产生挤压,使得弹性件再次被压缩,从而定位头从凹坑中脱离。

[0069] 例如,在环形轨道700的直径方向相对布置2个纵向支架420,纵向支架420的底端与环形轨道700滑动连接,2个百分表500呈相对布置,分别通过固定在纵向支架420上的横向支架410布置在相对的2个检测点处,可以同时2个检测点采集数据。在采集完2个检测点处的距离L变化量数据后,2个纵向支架420分别旋转90°则可同时采集另外2个检测点处的距离L变化量数据。由于2个相对布置的纵向支架420中间隔着PVC管,因此2个纵向支架420可以是独立地布置在2个检测点处,这样结构较为简单。或者2个相对布置的纵向支架420,在2个纵向支架420的底部采用刚性构件800连接,例如刚性构件800中间呈圆环状,圆环状刚性构件800的内径大于PVC管的外径,以便于刚性构件800围绕PVC管转动,在圆环状刚性构件800的两侧分别延伸出支撑杆,两侧的支撑杆分别与2个相对布置的纵向支架420的底部固定连接。此时,2个纵向支架420及刚性构件800形成了一个整体结构,该整体结构可围绕PVC管转动,当其中一个纵向支架420滑到另一个检测点处时,与之相对的另一个纵向支架420也同时滑到相对的检测点处,操作起来更简便,提高了效率,而且更容易找准检测点进行数据采集。

[0070] 在另一实施例中,在筒状槽体200的外侧壁上设有托杆430,托杆430与纵向支架420连接。通过托杆430支撑纵向支架420,使得百分表500处于待检测点处。托杆430可固定在筒状槽体200的外侧壁上,或者托杆430可在筒状槽体200的外侧壁上围绕其外周转动。

[0071] 优选的,筒状槽体200的外侧壁上设有轨道槽210,轨道槽210环绕筒状槽体200的外周布置,托杆430的尾端设有滑块431,滑块431卡设于轨道槽210中,滑块431与轨道槽210滑动连接。托杆430沿着筒状槽体200外侧壁的轨道槽210滑动,带动纵向支架420及百分表500从一个待检测点移动至另一待检测点,非常方便。

[0072] 具体的,筒状槽体200外侧壁上的轨道槽210呈内宽外窄的结构,轨道槽210包括内槽和外槽,内槽在纵向的宽度大于外槽在纵向的宽度。滑块431整体呈翻倒的“T”形结构,滑块431的宽边卡设于轨道槽210的内槽,滑块431的长边抵接在轨道槽210的外槽,由于重力的作用,滑块431的宽边较为稳定地卡设于轨道槽210的内槽。滑块431宽边的宽度略小于轨道槽210内槽在纵向的宽度。“T”形滑块431可以由两个“L”形滑块431组合而成,便于安装到轨道槽210内。

[0073] 进一步的,筒状槽体200的外侧壁上设有环状凸台220,环状凸台220环绕筒状槽体200的外周布置,环状凸台220设于轨道槽210的下方;筒状槽体200的外侧壁连接有斜撑230,斜撑230的上端连接在托杆430的中部,斜撑230的下端活动置于环状凸台220中。托杆430、斜撑230及筒状槽体200的外侧壁形成了稳定的三角支撑,从而保证托杆430上的纵向支架420的稳定性。

[0074] 进一步的,环状凸台220具有截面为圆形的轨道,该轨道靠近筒状槽体200的一侧,该轨道环绕筒状槽体200的外周布置;斜撑230与环状凸台220活动连接的一端为球形端部,该球形端部与环状凸台的轨道相匹配,既能顺畅滑动,也能提供有效支撑。

[0075] 优选的,筒状槽体200的底部设有架空层120,架空层120上铺设有滤纸110,下透水板310设于滤纸110上方。架空层120可采用网状结构,例如钢丝网,一方面可托住上方的透水板和渣土流动化回填材料试样600,另一方面渣土流动化回填材料试样600中的水分可渗透到架空层120的下方,较好地模拟现实中渣土流动化回填材料的失水情况。

[0076] 架空层120下方形成有容腔130,容腔130的侧壁上设有排水管,排水管上设有排水阀,用于开启或关闭排水阀。容腔130中的水若是过多,可从排水管中排出。在空腔的侧壁上可设有排气孔,使得容腔130与外界空气发生空气交换,使得渣土流动化回填材料试样600中的水分容易渗透到容腔130当中。

[0077] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

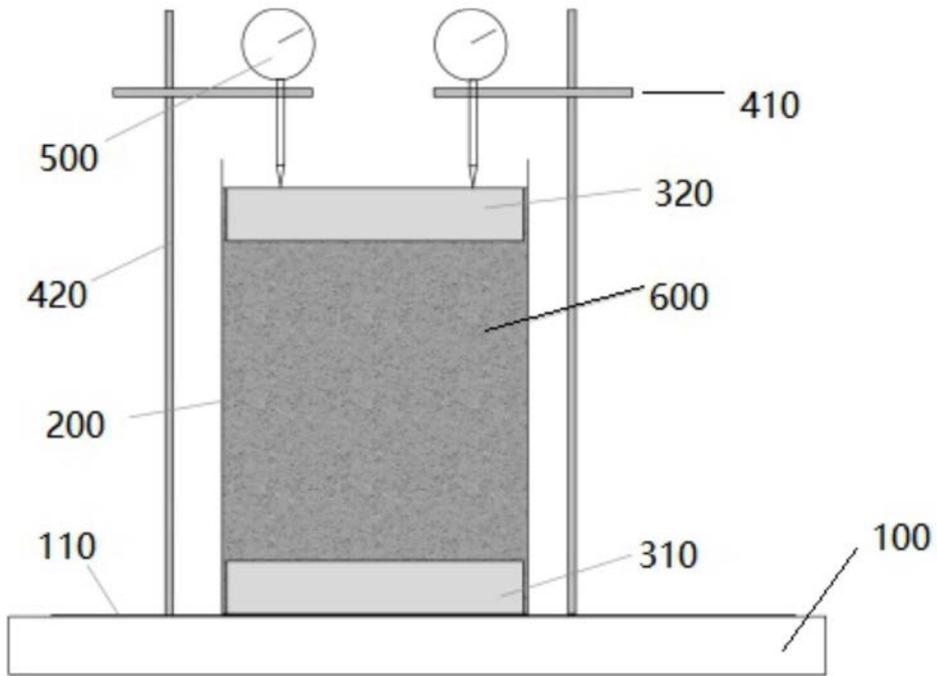


图1

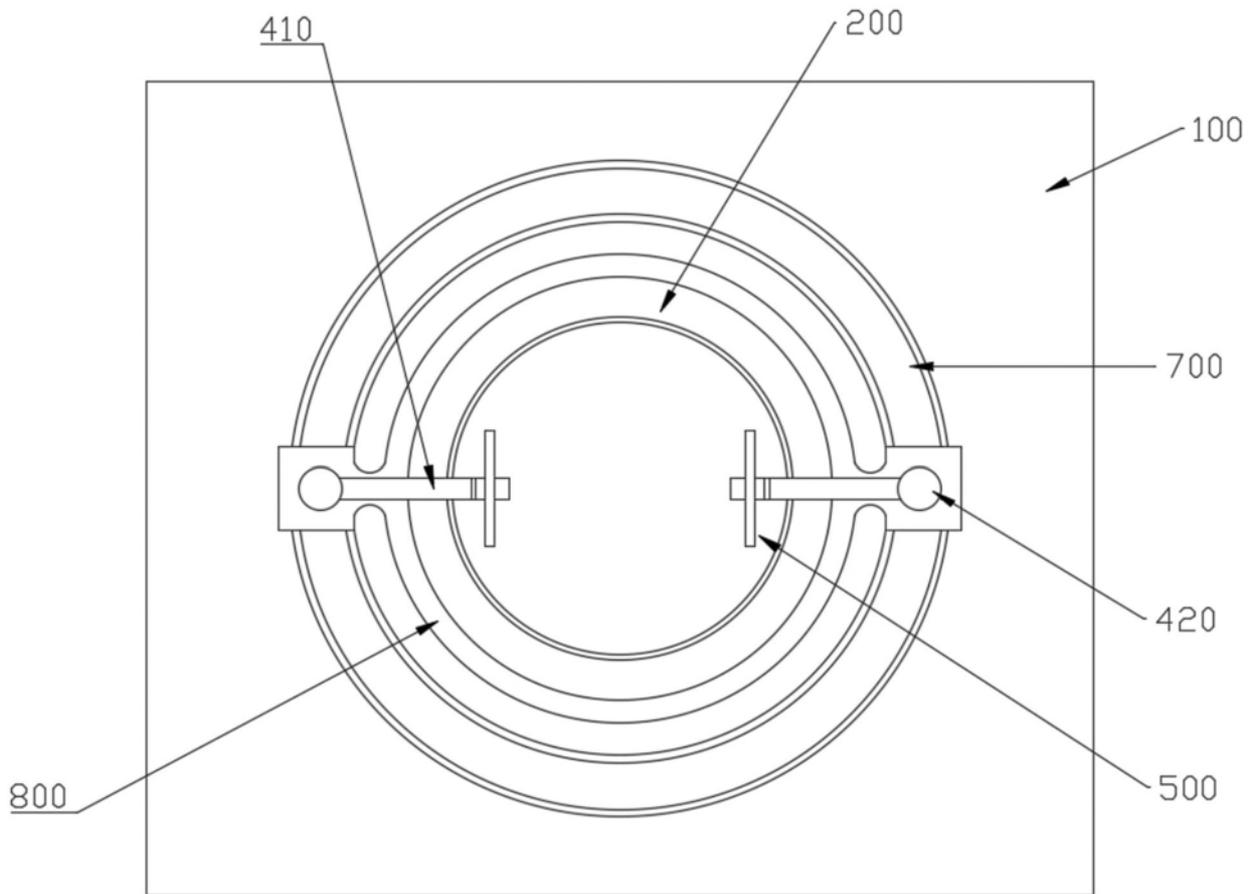


图2

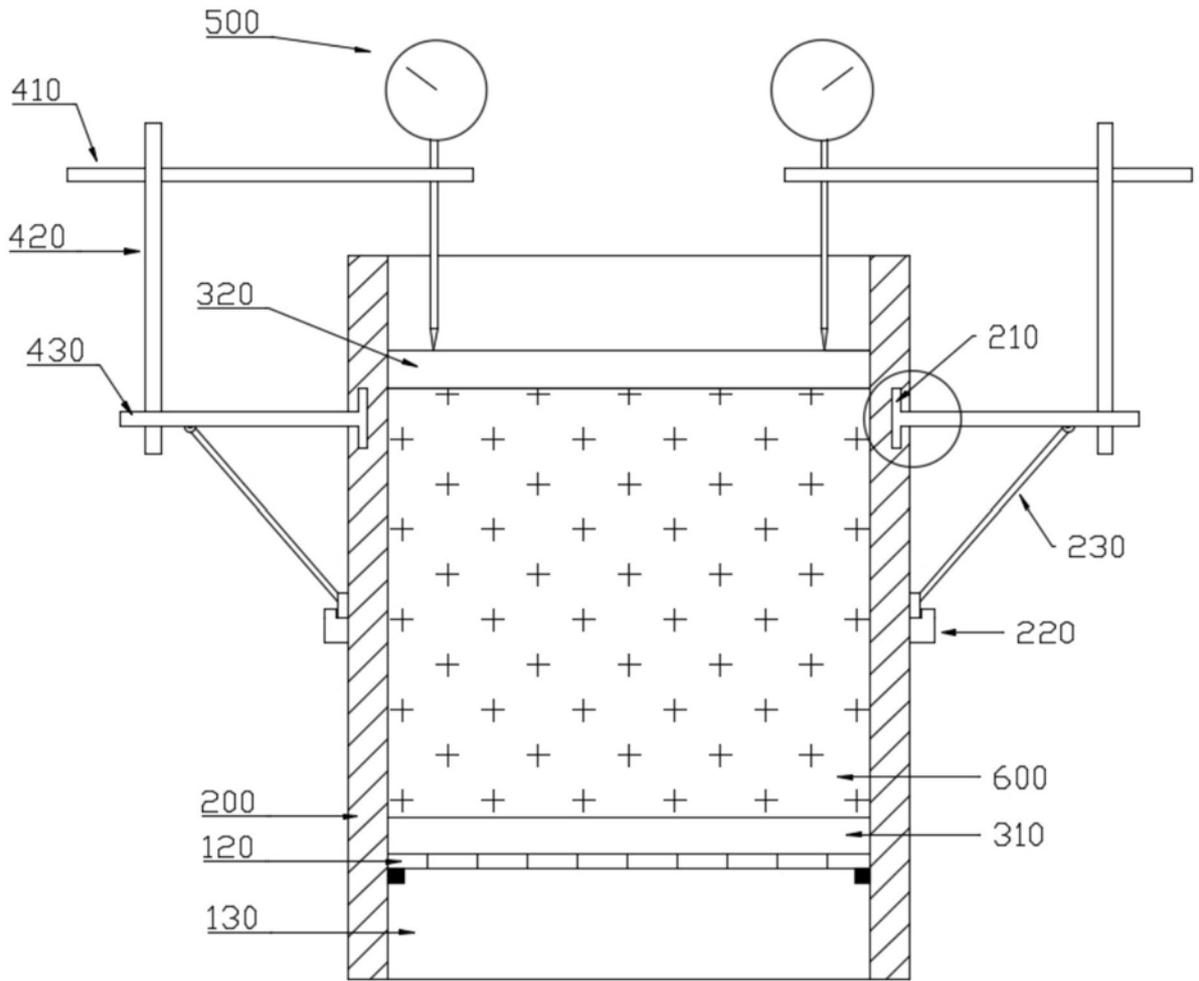


图3

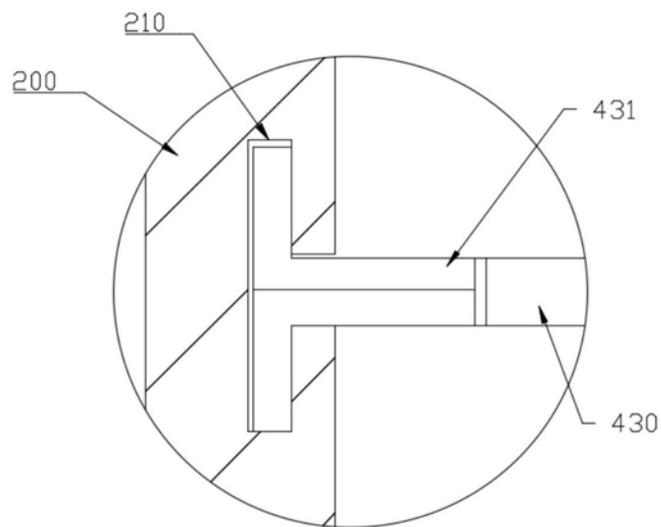


图4

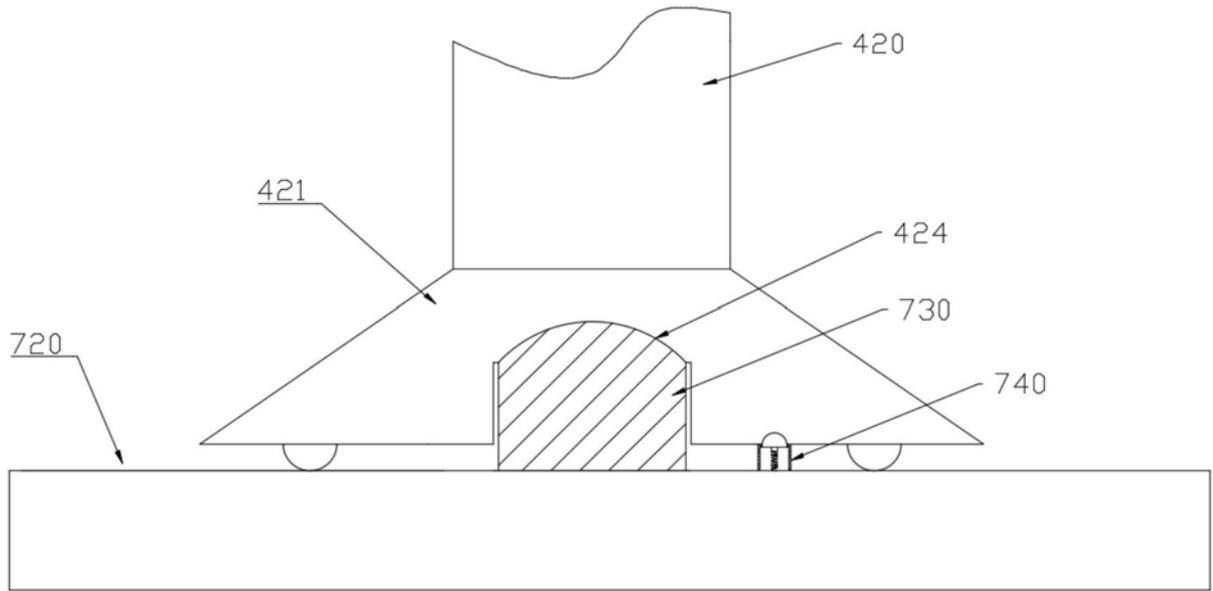


图5

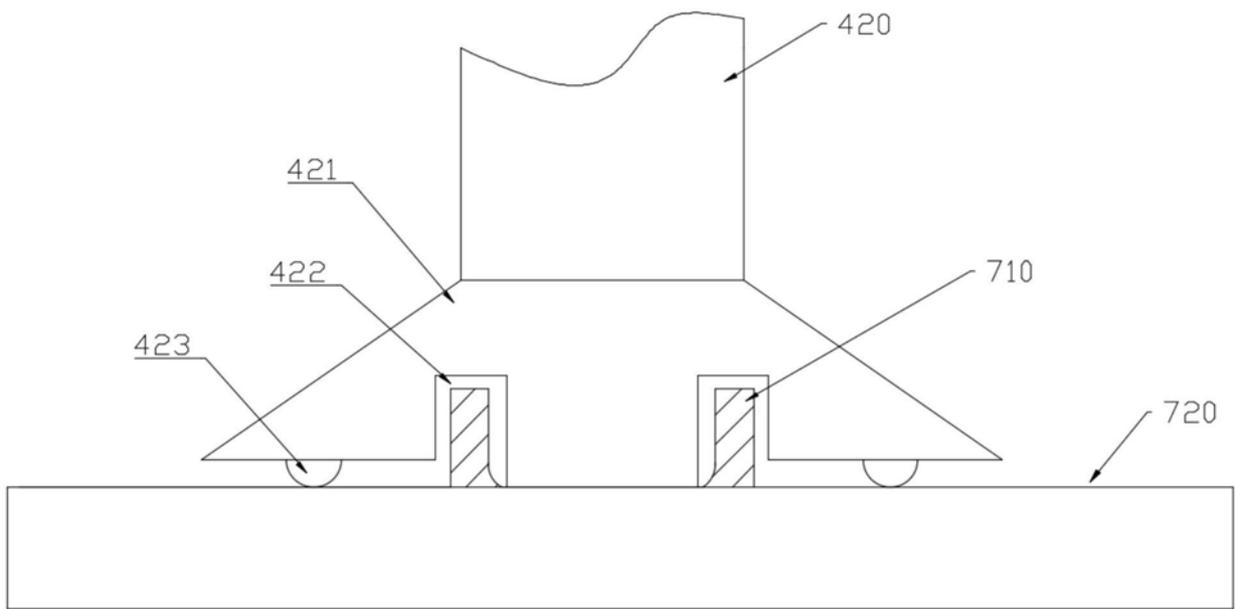


图6