(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205642966 U
(45)授权公告日 2016.10.12

(21)申请号 201620475629.6

(22)申请日 2016.05.23

(73)专利权人 河海大学
地址 211100 江苏省南京市江宁区佛城西路8号

(72)发明人 刘瑾 冯巧 汪勇 亓孝辉 张达 王芊 魏继红 钱卫

(74)专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200
代理人 吴树山

(51)Int.Cl.
G01N 1/28(2006.01)

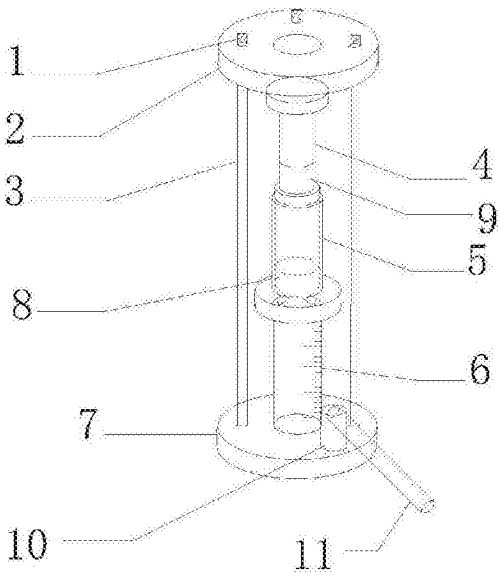
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种用于小型土工试验样品制备的装置

(57)摘要

本实用新型涉及一种用于小型土工试验样品制备的装置，其特征在于，包括容土装置、压力传递装置和施力装置，所述施力装置包括底座、支撑杆、带中心孔的圆环形顶板、固定螺丝、升降立柱、小油缸、杠杆手柄；述底座水平设置，底座上设有带杠杆手柄的小油缸，支撑杆两端分别与底座和带中心孔的圆环形顶板固定连接；升降立柱通过带杠杆手柄的小油缸控制升降立柱的升降；所述容土装置设置在施力装置的升降立柱的顶部，所述容土装置的顶部设有压力传递装置，该压力传递装置包括上段下压装置和可拆卸的下段下压装置，该下段下压装置与土样接触。本实用新型能够以简便而又精确地制作小型室内土工实验样品，同时能够方便完整地取出样品。



CN 205642966 U

1.一种用于小型土工试验样品制备的装置，其特征在于，包括容土装置、压力传递装置和施力装置，所述施力装置包括底座(7)、支撑杆(3)、带中心孔的圆环形顶板(2)、固定螺丝(1)、升降立柱(6)、小油缸(10)、杠杆手柄(11)；述底座(7)水平设置，底座(7)上设有带杠杆手柄(11)的小油缸(10)，支撑杆(3)两端分别与底座(7)和带中心孔的圆环形顶板(2)通过固定螺丝(1)固定连接；升降立柱(6)通过带杠杆手柄(11)的小油缸(10)控制升降立柱(6)的升降，该升降立柱(6)上设有显示升降距离的标识；所述容土装置设置在施力装置的升降立柱(6)的顶部，所述容土装置的顶部设有压力传递装置，该压力传递装置包括上段下压装置(4)和可拆卸的下段下压装置(9)，该下段下压装置(9)与土样接触。

2.根据权利要求1所述的一种用于小型土工试验样品制备的装置，其特征在于，所述压力传递装置的上段下压装置(4)和可拆卸的下段下压装置(9)为直径不相等的圆柱体，所述下段下压装置(9)的直径与容土装置中的土样的直径相等。

3.根据权利要求2所述的一种用于小型土工试验样品制备的装置，其特征在于，所述容土装置包括容器(5)和小垫块(8)，该小垫块(8)设置在容器(5)的下部；所述容器(5)为无顶面和无底面的圆柱形容器，在该容器(5)的底部和升降立柱(6)的顶部设置有4个与该容器(5)底部的截面齐平的半圆形立柱。

4.根据权利要求3所述的一种用于小型土工试验样品制备的装置，其特征在于，所述小垫块(8)为圆柱形铁矿，小垫块(8)的直径与容器(5)的内径相等，小垫块(8)的高度为1-2cm。

5.根据权利要求4所述的一种用于小型土工试验样品制备的装置，其特征在于，所述容器(5)的材质为不锈钢。

一种用于小型土工试验样品制备的装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于土工实验技术领域，特别是涉及一种用于简便土工样品制备的装置。

背景技术

[0002] 土是工程建设中必不可少的建筑材料，土的分类与性质关系着各种工程质量；土工试验是土的分类与性质验证的重要手段和方法。室内试验可以获取土样的各种物理、力学参数。为工程设计或数值计算提供依据.室内实验时必须选用合适的样品进行测试，对同一土质在其它条件不变的情况下微小的改变实验条件，可能会导致截然不同的结果。样品的均匀性是最重要的也是最基本的条件之一，而由于制样过程受到各种不同因素的影响，即使初始密度与初始含水量相同，所制得的样品仍然在各项参数上各不相同，具有很大的随机性与偶然性.从细观上讲，样品均匀与否，直接关系到样品内部颗粒及水分等是否均匀分布，样品含有的初始损伤的大小，从而是否能减少对后续试验研究的干扰。中国专利申请201520963455.3公开的一种土力学试验用击实圆筒，它虽然能够有效避免因土颗粒进入击实筒与护筒的结合部而引起的卡壳，还可有效解决护筒在击打过程中变歪的问题并且击实后护筒易拔出，但还存在以下不足：一是人工因素的干扰，不同的人操作，由于个人间的差异造成实验误差；二是击实过程可能存在受力不均，影响实验结果；三是制样过程中不能精密控制土工样品的密度。

[0003] 综上所述，探索一种集性能可靠、精度高、数据量充足、使用简便和成本可控等为一体的新型小型土工试验样品制备的装置，是一项紧迫的任务。

发明内容

[0004] 本实用新型的目的是为克服现有技术所存在的不足而提供一种用于小型土工试验样品制备的装置，本实用新型能够以简便而又精确地制作小型室内土工实验样品，同时能够方便完整地取出样品。

[0005] 根据本实用新型提出的一种用于小型土工试验样品制备的装置，其特征在于，包括容土装置、压力传递装置和施力装置，所述施力装置包括底座、支撑杆、带中心孔的圆环形顶板、固定螺丝、升降立柱、小油缸、杠杆手柄；所述底座水平设置，底座上设有带杠杆手柄的小油缸，支撑杆两端分别与底座和带中心孔的圆环形顶板通过固定螺丝固定连接；升降立柱通过带杠杆手柄的小油缸控制升降立柱的升降，该升降立柱上设有显示升降距离的标识；所述容土装置设置在施力装置的升降立柱的顶部，所述容土装置的顶部设有压力传递装置，该压力传递装置包括上段下压装置和可拆卸的下段下压装置，该下段下压装置与土样接触。

[0006] 本实用新型的实现原理是：首先称量所需土体的土样，装填土样于容土装置的圆筒形容器中，再将压力传递装置与容土装置内径相等的一端放在容土装置上，容土装置的另一端与施力装置顶板相抵，若需要调节高度可以通过在容土装置底面事先加入小垫块；

通过摇动施力装置的杠杆手柄使升降立柱上升，连动圆环形顶板上的压力传递装置向器容土装置施加压力，将圆筒形容器中土样压缩，直到所需要的尺寸；再将容土装置反置，底面的半圆柱卡在圆环形顶板，摇动杠杆手柄，使升降立柱上升，将容土装置内的土样顶出。

[0007] 本实用新型与现有技术相比其显著优点在于：

[0008] 一是本实用新型能够简便而又精确地制备室内小型土工实验样品，同时能够方便完整地取出样品。

[0009] 二是本实用新型通过施力装置控制施力大小，与传统土工实验样品制作工具相比，土样受力的更加均匀，且可以通过高度精确控制样品的密度，受人为因素的干扰很少；同时，取样更加方便，减少取样损坏的概率。

[0010] 三是本实用新型提出的用于小型土工试验样品制备的装置操作简便、快速、精确、可靠，既节约了大量的人力成本，又节约了时间成本。适用于替代本领域的现有产品。

附图说明

[0011] 图1是本实用新型提出的一种用于小型土工试验样品制备的装置的结构示意图。

[0012] 图2是本实用新型提出的单个圆筒形容器的结构示意图。

[0013] 图3是本实用新型提出的单个小垫块的结构示意图。

[0014] 图4是本实用新型提出的施力装置的结构示意图。

[0015] 图5是本实用新型提出的压力传递装置的结构示意图。

[0016] 图6是本实用新型提出的压力传递装置的上段下压装置的结构示意图。

[0017] 图7是本实用新型提出的压力传递装置的下段下压装置的结构示意图。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图和实施例对本实用新型的具体实施方式作进一步的详细描述。

[0019] 结合图1-7，本实用新型提出的一种用于小型土工试验样品制备的装置，包括容土装置、压力传递装置和施力装置，所述施力装置包括底座(7)、支撑杆(3)、带中心孔的圆环形顶板(2)、固定螺丝(1)、升降立柱(6)、小油缸(10)、杠杆手柄(11)；述底座(7)水平设置，底座(7)上设有带杠杆手柄(11)的小油缸(10)，支撑杆(3)两端分别与底座(7)和带中心孔的圆环形顶板(2)通过固定螺丝(1)固定连接；升降立柱(6)通过带杠杆手柄(11)的小油缸(10)控制升降立柱(6)的升降，该升降立柱(6)上设有显示升降距离的标识；所述容土装置设置在施力装置的升降立柱(6)的顶部，所述容土装置的顶部设有压力传递装置，该压力传递装置包括上段下压装置(4)和可拆卸的下段下压装置(9)，该下段下压装置(9)与土样接触。

[0020] 本实用新型提出的一种用于小型土工试验样品制备的装置的进一步优选方案是：

[0021] 所述压力传递装置的上段下压装置(4)和可拆卸的下段下压装置(9)为直径不相等的圆柱体，所述下段下压装置(9)的直径与容土装置中的土样的直径相等。

[0022] 所述容土装置包括圆筒形容器(5)和小垫块(8)，该小垫块(8)设置在容器(5)的下部；所述圆筒形容器(5)为无顶面和无底面的圆柱形容器，在该圆筒形容器(5)的底部和升降立柱(6)的顶部设置有4个与该圆筒形容器(5)底部的截面齐平的半圆形立柱。

[0023] 所述小垫块(8)为圆柱形铁矿，小垫块(8)的直径与圆筒形容器(5)的内径相等，小

垫块(8)的高度为1-2cm。

[0024] 所述圆筒形容器(5)的材质为不锈钢。

[0025] 实施例1。本实用新型提出的一种用于小型土工试验样品制备的装置的主要部件设计参数和要求进一步公开如下：

[0026] 本实用新型所述的圆筒形容器(5)为不锈钢，内径为39.1mm，外径为49.1mm，半圆柱长度为20mm；小垫块(8)直径39.1mm，高度为20mm；

[0027] 压力传递装置长度为150mm，上段下压装置(4)的直径为60mm，可拆卸的下段下压装置(9)的直径39.1mm；

[0028] 升降立柱(6)的量程为200mm、精度0.1mm。

[0029] 带中心孔的圆环形顶板的外径为150mm、中心孔的内径为50mm。

[0030] 实施例2。本实用新型提出的一种用于小型土工试验样品制备的装置的测量方法，包括如下基本步骤：

[0031] 步骤1，组装测试装置：先将底座(7)水平放置，将支撑杆(3)固定在底座(7)上；将容土装置的圆筒形容器(5)放置在底座(6)上部的升降立柱(6)上，再将所需要的小垫块(8)放在圆筒形容器(5)的底部；最后将带中心孔的圆环形顶板(2)与支撑杆(3)用螺丝(1)固定连接；选用与所压土样直径相等的可拆卸的下段下压装置(9)，再与上段下压装置(4)连接，将杠杆手柄(11)与小油缸(10)固定连接；

[0032] 步骤2，检查测试装置状态：底盘(7)保持水平；压力传递装置中的上段下压装置(4)和可拆卸的下段下压装置(9)之间稳固连接；支撑杆(3)与带中心孔的圆环形顶板(2)可靠连接；杠杆手柄(11)和小油缸(10)稳固连接；升降立柱(6)工作正常；

[0033] 步骤3，设置测试土样与检测装置：把所述圆筒形容器(5)内壁以及压力传递装置的下段下压装置(9)均匀地涂上凡士林，把圆筒形容器(5)放置在升降立柱(6)上，再将称量后的测试土样填入圆筒形容器(5)内，若需要调节高度可事先在圆筒形容器(5)底部放入相应数量的小垫块；将压力传递装置的下段下压装置(9)的端面朝下与容土装置中的测试土样接触，该下段下压装置(9)的端面直径与容土装置的圆筒形容器(5)的内径尺寸形成紧配合；

[0034] 步骤4，压缩土样：摇动杠杆手柄(11)，升降平台(6)上升，压力传递装置的上段下压装置(4)与带中心孔的圆环形顶板(2)接触，继续摇动杠杆手柄(11)，因上段下压装置(4)直径大于圆环形顶板(2)的中心孔的内径，上段下压装置(4)被抵在圆环形顶板(2)下面，土样开始压缩直至所需的状态；控制密度的方法：制取密度为ρ的土样，称取质量为m的原始土为土样，放入圆筒形容器(5)内，将摇动杠杆手柄(11)，升降立柱(6)上升直到压力传递装置的上段下压装置(4)正好抵在圆环形顶板(2)上，此时的升降立柱的读数为a，继续摇动杠杆手柄(11)，升降立柱(6)继续上升，根据公式$m=\pi\left(\frac{d}{2}\right)^2\bullet(b-a)\bullet\rho$，则$b=a+\frac{4m}{\pi\rho d^2}$，当升降立柱(6)的读数为b时，则停止摇动杠杆手柄(11)，此时土样的密度，则为ρ；

[0035] 步骤5，取样：下降升降立柱(6)，将容土装置连同压力传递装置倒置，此时，压力传递装置的上段下压装置(4)与升降立柱(6)接触，将容土装置中的土样与圆环形顶板(2)上的空心圆对准，摇动杠杆手柄(11)升降立柱(6)上升，当容土装置底部的四个半圆柱与圆环形顶板(2)接触时，由于四个半圆柱使容土装置底面的直径大于圆环形顶板(2)空心圆的直

径，容土装置被卡在圆环形顶板(2)下面，而圆筒形容器(5)中的土样从圆环形顶板(2)中间的空心圆中被挤出。

[0036] 实施例3。本实用新型提出的一种用于小型土工试验样品制备的装置的测量方法的评价方法，包括如下基本评价内容：

[0037] 评价1，准确度：误差为28-30分的，压缩后用尺测量误差≤1mm；误差为25-27分的，压缩后用尺测量误差≤2mm；误差为18-24分的，压缩后用尺测量误差≤5mm；不合格的，压缩后用尺测量误差＞5mm；

[0038] 评价2，定位准确性：误差为28-30分的，离散程度几乎没有；误差为25-27分的，离散程度较小；误差为18-24分的，离散程度小；不合格的，离散程度较大；

[0039] 评价3，精度：误差为19-20分的，测量最小单位≤0.1mm；误差为17-18分的，测量小单位≤0.5mm；误差为12-16分的，测量最小单位≤1mm；不合格的，测量最小单位＞1mm；

[0040] 评价4，土样完整性：误差为19-20分的，土样质量损失率≤0.01％；误差为17-18分的，土样质量损失率≤0.05％；误差为12-16的，土样质量损失率≤1％；不合格的，土样质量损失率＞1％；

[0041] 根据以上基本评价内容进行综合打分并得到分数总和，若：

[0042] 1、分数在95-100分之间，则该方法或技术方案适用于工程；

[0043] 2、分数在90-95分之间，则该方法或技术方案需要部分修改；

[0044] 3、分数在80-90分之间，则该方法或技术方案需要修改原理；

[0045] 4、分数低于80分，则该方法或技术方案不适用。

[0046] 本实用新型的具体实施方式中凡未涉到的说明属于本领域的公知技术，可参考公知技术加以实施。

[0047] 本实用新型经反复试验验证，取得了满意的试用效果。

[0048] 以上具体实施方式及实施例是对本实用新型提出的一种用于小型土工试验样品制备的装置技术思想的具体支持，不能以此限定本实用新型的保护范围，凡是按照本实用新型提出的技术思想，在本技术方案基础上所做的任何等同变化或等效的改动，均仍属于本实用新型技术方案保护的范围。

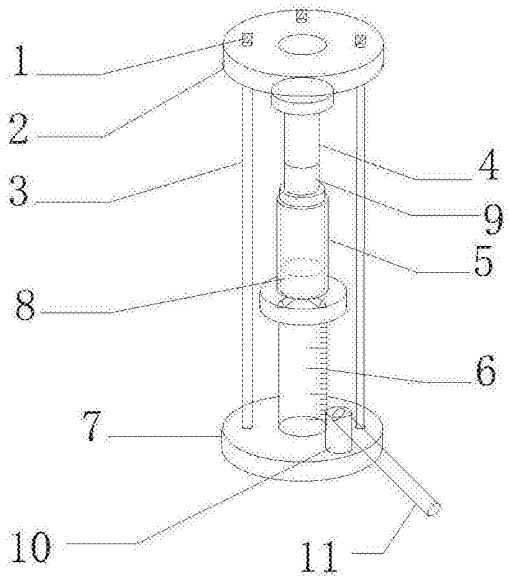


图1

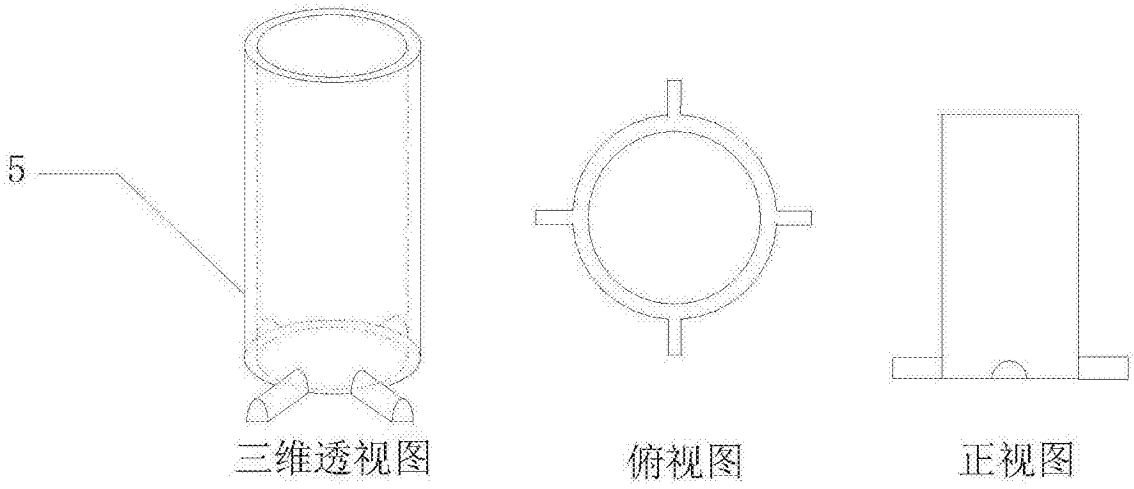


图2

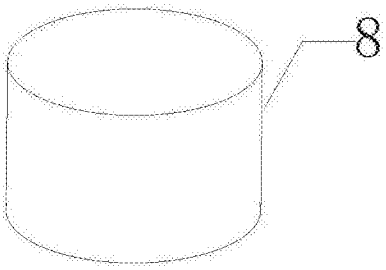


图3

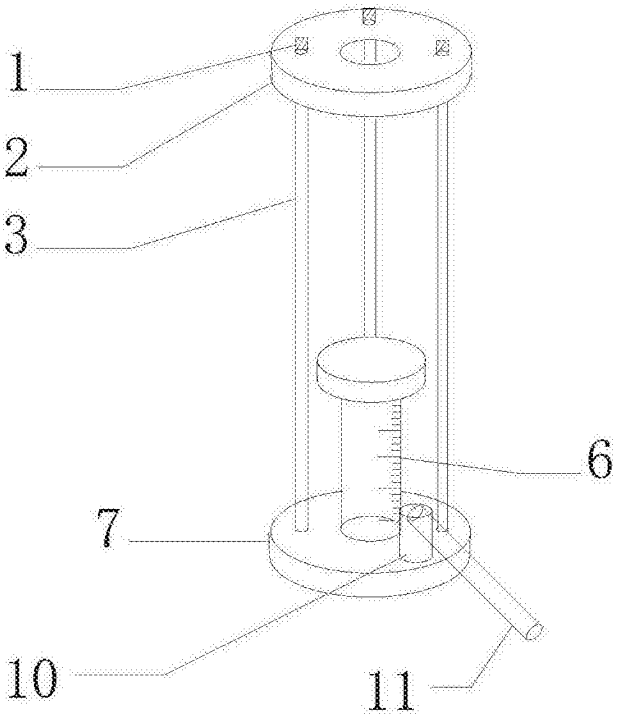


图4

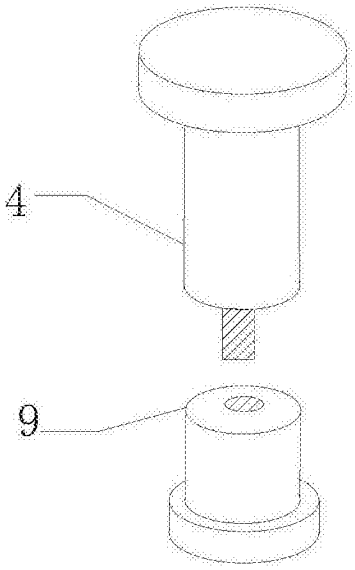


图5

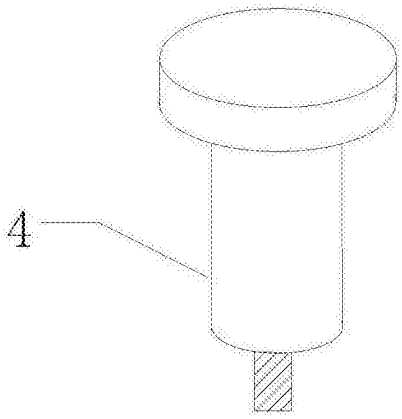


图6

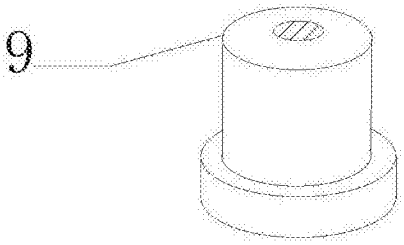


图7