



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101839820 A

(43) 申请公布日 2010.09.22

(21) 申请号 201010168529.6

(22) 申请日 2010.05.11

(71) 申请人 河海大学

地址 210098 江苏省南京市西康路1号

(72) 发明人 张福海 郭帅杰 张磊 孟庆祥
石永超

(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 楼高潮

(51) Int. Cl.

G01N 1/08 (2006.01)

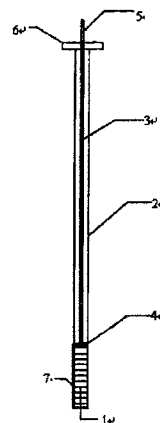
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

室内淤泥沉降柱试验原位小扰动取土器

(57) 摘要

本发明公开了一种室内淤泥沉降柱试验原位小扰动取土器,它主要由薄壁环刀串,金属手柄、固定塑胶棒、外包热缩管、调节固定螺栓、内置挡塞所构成。其中薄壁环刀串是将多个单环刀用实心塑料棒串连固定,然后外包热缩管,冷却收缩箍紧环刀串后,将塑料棒拔出,薄壁环刀串通过热缩管与金属手柄固定连接。内置挡塞位于金属手柄内部,由一根长细金属杆和底金属盘组成,底金属盘上对称设排气圆孔,取土时排出环刀腔内空气,细金属杆上部有螺纹穿入调节固定螺栓中央的螺孔,调节固定螺栓置于金属手柄顶部。本装置可应用于室内试验或现场试验沉积软土在深度方向上的取样工作;取土装置体积小、操作方便、土样扰动小、结果准确,特别适用于室内淤泥沉降柱试验沉积土样的取样试验工作。



1. 一种室内淤泥沉降柱试验原位小扰动取土器,其特征在于该取土器包括由薄壁环刀串(1)、金属手柄(2)、内置挡塞(3)、调节固定螺栓(6)、外包热缩管(7),其中薄壁环刀串(1)是将10个单环刀用实心塑胶棒串连固定,然后用加热的热缩管(7)外包,热缩管(7)上端套接在金属手柄(2)上,热缩管冷却收缩箍紧薄壁环刀串(1)并与金属手柄(2)牢固连接,拔出实心塑胶棒,内置挡塞(3)置于金属手柄(2)内,它是由底部金属盘(4)与细金属杆(5)通过金属盘中央的内螺孔(8)固定连接,内置挡塞(3)上下移动的位置由金属手柄(2)上端的调节固定螺栓(6)控制。

2. 根据权利要求1所述室内淤泥沉降柱试验原位小扰动取土器,其特征在于所述的薄壁环刀串(1)是由铝合金材质的单环刀分别称重编号后,用直径15-20mm的实心塑胶棒串连固定,单个环刀内径15~20mm、高10~20mm,壁厚0.3~0.6mm;所述的金属手柄(2)内径15~20mm、长度1000~1300mm,壁厚0.3~0.6mm。

3. 根据权利要求1所述室内淤泥沉降柱试验原位小扰动取土器,其特征在于所述的内置挡塞(3)的底金属盘(4)直径14~19mm,厚度4~8mm;盘上对称设4个直径1.5~2.5mm排气孔(9),细金属杆(5)上部有螺纹,穿入调节固定螺栓(6)中央的内螺纹孔,相互匹配。

室内淤泥沉降柱试验原位小扰动取土器

技术领域

[0001] 本发明属于岩土工程基本试验与环境工程试验中的交叉技术领域,具体涉及一种室内淤泥沉降柱试验原位小扰动取土器。

背景技术

[0002] 沉降柱试验是研究河湖相、海相淤泥沉降淤积、自重固结规律的重要试验装置,利用现有试验装置可以测定不同浓度下沉降淤泥土泥浆的自重固结系数 c_v 。沉降柱试验结果也为现阶段河道清淤拓宽整治工程、港口清淤治理工程、湖泊清淤治污工程等提供基本工程参数,通过室内沉降柱试验为工程治理方案与设计思路提供必要的技术支持。同时关于土体自重固结系数的研究也可应用于吹填土吹填造陆工程,研究吹填土重力作用下沉降变形规律,因而本试验在河道、湖泊、港口治理,沿海填海造陆等工程中都有着重要指导意义

[0003] 沉降柱试验历时较长,需经历单粒体自由沉降、絮凝体团聚沉降集聚体相互碰撞影响的带状沉降、自重固结沉降各个阶段。为得到淤泥土体自重沉降固结系数 c_v ,在土样自重固结过程完成后,需得到固结土体深度方向上不同深度固体颗粒体积密度 Φ 。沉降柱试验为得到不同深度处体积密度 Φ 常采用两种方式:“电导率探头”直接测定沉积土壤密度和“直接法”测沉积土壤密度。

[0004] “电导率探头”是将不同深度土体的电导率与土壤密度之间建立关系,通过测定不同深度土体电导率简介反映该深度土体体积密度 Φ ,属于“间接法”范畴。但是“电导率探头”设备价格较高,要求探头耐海水腐蚀,周围环境扰动小,而且由于沉积土样深度方向上含水率变化导致测试结果失真,间接影响测试精度。“直接法”是将深度方向上土样直接取出,通过测定实际湿密度、含水率等实际指标换算该深度土体固体颗粒体积密度 Φ 。“直接法”的主要弊端是对土样扰动大,严重影响测试结果。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于改进“直接法”原位取土装置,设计制造出一种对原状土样扰动小、深度方向逐层取土、制作与操作过程相对简单可靠的室内淤泥沉降柱试验原位小扰动取土器。

[0006] 本发明的技术方案概括如下:

[0007] 一种室内淤泥沉降柱试验原位小扰动取土器,其特征在于该取土器包括薄壁环刀串、金属手柄、内置挡塞、调节固定螺栓、外包热缩管,其中薄壁环刀串是将 10 个单环刀,用实心塑胶棒串连固定,然后用加热的热缩管外包,热缩管 (7) 上端套接在金属手柄上,热缩管冷却收缩箍紧薄壁环刀串并与金属手柄牢固连接,拔出实心塑胶棒,内置挡塞置于金属手柄内,它是由底部金属盘与细金属杆通过金属盘中央的内螺孔固定连接,内置挡塞上下移动的位置由金属手柄上端的调节固定螺栓控制。

[0008] 所述的薄壁环刀串是由铝合金材质的单环刀分别称重编号后,用直径 15-20mm 的实心塑胶棒串连固定,单个环刀内径 15 ~ 20mm、高 10 ~ 20mm,壁厚 0.3 ~ 0.6mm;所述的

金属手柄内径 15 ~ 20mm、长度 1000 ~ 1300mm,壁厚 0.3 ~ 0.6mm。

[0009] 所述的内置挡塞的底金属盘直径 14 ~ 19mm,厚度 4 ~ 8mm;盘上对称设 4 个直径 1.5 ~ 2.5mm 排气孔,细金属杆上部有螺纹,穿入调节固定螺栓中央的内螺纹孔,相互匹配。

[0010] 室内淤泥沉降柱试验原位小扰动取土器主要由三部分组成:底端取土薄壁环刀串;顶部金属手柄;内置挡塞。底端取土薄壁环刀串,先由固定塑胶棒依次串联经编号称量后离散薄壁环刀,再由外包热缩管加热收缩裹紧固定成形,形成整体。底层薄壁环刀切削沉积土体,环刀内腔用于承纳不同深度原状淤泥土体。顶部金属手柄与底端薄壁环刀同直径,通过外包热缩管固定作用将金属手柄与底端薄壁环刀串连接成为整体,拔出固定塑胶棒,室内淤泥沉降柱试验原位小扰动取土器成形。

[0011] 取土前,插设内置挡塞于金属手柄内部,根据待取土样实际沉降高度确定内置挡塞插入深度,顶端调节固定螺栓控制内置挡塞相对位置。内置挡塞位于取土器内部,由一根长细金属杆和底金属盘组成,底金属盘设对称圆孔排出腔内空气。取土时缓慢降低顶端手柄,底端薄壁环刀串进入沉积淤泥土体,底层薄壁环刀切削土体,环刀串内空气通过底金属圆盘圆孔排出,减小对原状土体的扰动。水平向缓慢取出取土器,擦净薄壁环刀串表面附土,然后用薄刀片切开外包热缩管,依次切下单环刀及土体分别置于铝盒中分别称重,完成取样过程。

[0012] 本发明的创新点:

[0013] 1、环刀串环时,利用同直径实心固定塑胶棒串环固定,便于外包热缩管受热收缩固定,保证底端取土薄壁环刀串的直立性;

[0014] 2、底端取土薄壁环刀串采用等高度、同内径薄壁金属单环刀(壁厚 0.3 ~ 0.6mm),具有一定刚度,便于土体切削,减少土体扰动;

[0015] 3、内置挡塞底金属盘对称设排气孔,插设本发明装置入土时排出腔内空气,水平向缓慢取出取土器,有效防止泥水倒流。

[0016] 本发明装置的优点是对沉积原状土样扰动小,制作过程与取土操作简单实用,直接测定目的参数。该取土器结合淤泥土沉降柱试验能有效提高取样数据的可靠性和最终试验精度。

附图说明

[0017] 图 1、为室内淤泥沉降柱试验原位小扰动取土器的结构示意图。

[0018] 图 2、底金属盘示意图。

[0019] 附图标记:1 薄壁环刀串,2 金属手柄,3 内置挡塞,4 底金属盘,5 细金属杆,6 调节固定螺栓,7 外包热缩管,8 底盘内螺纹,9 排气孔。

[0020] 图中 4 为底金属盘 4 内置透视和底盘仰视示意图。

具体实施方式

[0021] 结合说明书附图对室内淤泥沉降柱试验原位小扰动取土器进一步说明:

[0022] 室内淤泥沉降柱试验原位小扰动取土器主要由底端取土薄壁环刀串 1、顶部金属手柄 2、内置挡塞 3 三部分组成。其制作过程与取土过程为:

[0023] (1) 薄壁环刀串 1 与金属手柄 2 采用同尺寸不锈钢材料,单个环刀内径 18mm,壁厚

0.5mm,高度10mm;金属手柄长1100mm,内径18mm,壁厚0.5mm。单个薄壁环刀分别编号称量,然后用同直径的实心塑胶棒依次串环固定,外包热缩管7加热收缩固定形成薄壁环刀串1,同时用外包热缩管7固定薄壁环刀串1与顶部金属手柄2,室内淤泥沉降柱试验原位小扰动取土器成形。

[0024] (2) 内置挡塞3,置于金属手柄2内部,包括底金属盘4和一根长细金属杆5。底金属盘4直径17mm,厚度5mm,底金属盘4对称设四个排气孔9,排气孔直径为2mm;底金属盘4通过底盘内螺纹8与长细金属杆5固定连接;长细金属杆5长1100mm,直径2mm,长细金属杆5顶端为带螺纹螺杆,通过内螺纹与固定螺栓6连接固定;调节固定螺栓6外直径25mm;中心处为与长细金属杆5顶端螺杆相对应的贯穿内螺纹,调节固定螺栓6与长细金属杆5连接后,直接放置在金属手柄2上,利用固定螺栓较大外直径直接卡在金属手柄上。

[0025] (3) 取土前,根据待取沉积土样实际高度确定内置挡塞3插入深度,旋转长细金属杆5上的调节固定螺栓6,固定内置挡塞3相对位置。

[0026] (4) 取土时缓慢插入顶端手柄2,取土器底端薄壁环刀串1进入沉积土内部,底层薄壁环刀串1切削土体,环刀串内空气通过底金属盘4上底盘排气孔8排出。水平向取出取土器,擦净薄壁环刀串1外表面附土,用薄刀片切开外包热缩管7,依次切下取土环刀置于铝盒称湿重,完成取样过程;取得各层土样后置各铝盒置于烘箱内烘干,称量干土样重,根据取样结果计算各层土样含水率与孔隙比。

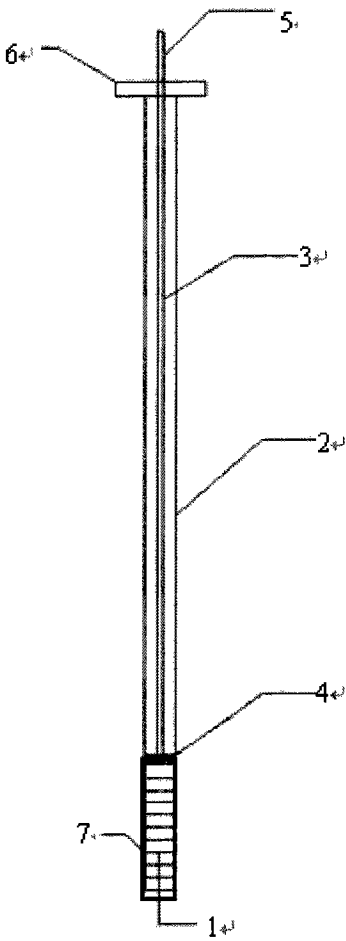


图 1

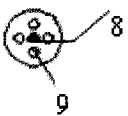


图 2