



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106400857 B

(45)授权公告日 2018.05.29

(21)申请号 201611157439.0

审查员 肖莉

(22)申请日 2016.12.15

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106400857 A

(43)申请公布日 2017.02.15

(73)专利权人 武汉科技大学

地址 430081 湖北省武汉市青山区和平大道947号

(72)发明人 汤斌 周亚杰 费建武 阮洋

(74)专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限公司 42102

代理人 朱宏伟

(51)Int.Cl.

E02D 33/00(2006.01)

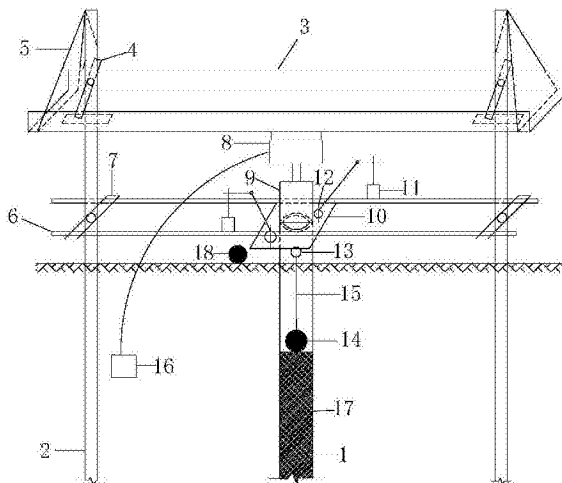
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

用于现场测量开口桩内土塞闭塞程度的模型装置及方法

(57)摘要

本发明涉及一种用于现场测量开口桩内土塞闭塞程度的模型装置及方法,其装置包括试验桩、锚桩、基准梁和反力槽,所述试验桩的下端有开口,所述试验桩的顶部固定有承台板,所述承台板上设置千斤顶,所述千斤顶的顶部设有荷载传感器,所述千斤顶的顶端抵在所述反力槽的下端面,所述水平基准梁上设置有磁力表座,所述磁力表座上安装用于测量所述承台板位移的电子百分表,所述荷载传感器与数值测力仪连接,所述试验桩上设有预留孔,所述试验桩内部设有内铁球,所述内铁球与细绳连接,所述细绳穿过预留孔并与位于试验桩外的外铁球连接。本发明构造简单,操作容易,方便运输和装卸,对所需试验环境要求低,能判定各类土质下的开口桩闭塞程度。



1. 一种用于现场测量开口桩内土塞闭塞程度的模型装置,包括试验桩、锚桩、基准梁和反力槽,所述试验桩位于两根锚桩之间,所述反力槽和基准梁安装在所述锚桩上,所述基准梁位于反力槽下方,所述试验桩的下端有开口,其特征在于,所述试验桩的顶部固定有承台板,所述承台板上设置千斤顶,所述千斤顶的顶部设有荷载传感器,所述千斤顶的顶端抵在所述反力槽的下端面,所述基准梁上设置有磁力表座,所述磁力表座上安装用于测量所述承台板位移的电子百分表,所述荷载传感器与数值测力仪连接,所述试验桩上设有预留孔,所述试验桩内部设有内铁球,所述内铁球与细绳连接,所述细绳穿过预留孔并与位于试验桩外的外铁球连接,所述反力槽上设有矩形孔,所述锚桩穿过矩形孔,所述锚桩通过支撑锁和限位螺栓固定,所述支撑锁包括四根刚片,所述刚片的两端设有弯钩,一端固定在反力槽上,另一端钩在锚桩顶部开口处,所述限位螺栓固定在所述锚桩上,所述限位螺栓下端抵住反力槽。

2. 根据权利要求1所述的用于现场测量开口桩内土塞闭塞程度的模型装置,其特征在于,所述承台板焊接在所述试验桩上。

3. 根据权利要求1所述的用于现场测量开口桩内土塞闭塞程度的模型装置,其特征在于,所述内铁球和外铁球为实心铁球。

4. 根据权利要求1所述的用于现场测量开口桩内土塞闭塞程度的模型装置,其特征在于,所述基准梁通过平台螺栓固定在所述锚桩上。

5. 一种现场测量开口桩内土塞闭塞程度的方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、组装权利要求1中的用于现场测量开口桩内土塞闭塞程度的模型装置;将锚桩固定在土中,用记号笔在试验桩上沿桩身每隔100mm做标记;

S2、拉直细绳至内铁球和外铁球之间有相互作用力,用尺子量出试验桩外细绳的长度 L_s ;

S3、通过千斤顶将试验桩压入土中,试验桩每入土100mm,重复步骤S2量出试验桩外细绳的长度 L_{sn} ;土塞高度变化 $H=L_{sn}-L_s$,计算得出土塞的填充率 $IFR=dL_s/100\times 100(\%)$;

S4、千斤顶加压的过程中通过数值测力仪测量千斤顶的加载力,通过电子百分表测得试验桩桩顶的位移下沉量;

S5、测量具有同样桩径、桩长的开口桩和闭口桩的竖向极限承载力,并进行比较。

用于现场测量开口桩内土塞闭塞程度的模型装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及岩土工程中桩基领域,更具体地说,涉及一种用于现场测量开口桩内土塞闭塞程度的模型装置及方法。

背景技术

[0002] 桩基础在软弱土层地区以及高层建筑下用途广泛,类型分为钢管桩,混凝土预制桩,不同材料的管桩都分为闭口桩和开口桩。现有研究开口管桩土塞效应的多采用现场的原位试验,但现场试验由于要满足日后工程的实际需要,往往投资巨大并且试研过程中由于各种试验参数都较大,采取的设备将更加复杂,试验很难全面展开,在此情况下,现场模型试验可以节省大量的人力、物力和财力,由于是现场试验,得到的结果也符合实际情况,这给问题的解决带来较大利好。现场的打桩装置、反力装置和土塞高度测量装置往往不是体积较大就是操作复杂,后期成本较高,花费时间多,安装复杂。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题在于,提供一种方便拆装、试验成本低的用于现场测量开口桩内土塞闭塞程度的模型装置及方法。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:构造一种用于现场测量开口桩内土塞闭塞程度的模型装置,包括试验桩、锚桩、基准梁和反力槽,所述试验桩位于两根锚桩之间,所述反力槽和基准梁安装在所述锚桩上,所述基准梁位于反力槽下方,所述试验桩的下端有开口,所述试验桩的顶部固定有承台板,所述承台板上设置千斤顶,所述千斤顶的顶部设有荷载传感器,所述千斤顶的顶端抵在所述反力槽的下端面,所述水平基准梁上设置有磁力表座,所述磁力表座上安装用于测量所述承台板位移的电子百分表,所述荷载传感器与数值测力仪连接,所述试验桩上设有预留孔,所述试验桩内部设有内铁球,所述内铁球与细绳连接,所述细绳穿过预留孔并与位于试验桩外的外铁球连接。

[0005] 上述方案中,所述反力槽上设有矩形孔,所述锚桩穿过矩形孔,所述锚桩通过支撑锁和限位螺栓固定,所述支撑锁包括四根刚片,所述刚片的两端设有弯钩,一端固定在反力槽上,另一端钩在锚桩顶部开口处,所述限位螺栓固定在所述锚桩上,所述限位螺栓下端抵住反力槽。

[0006] 上述方案中,所述承台板焊接在所述试验桩上。

[0007] 上述方案中,所述内铁球和外铁球为实心铁球。

[0008] 上述方案中,所述基准梁通过平台螺栓固定在所述锚桩上。

[0009] 一种现场测量开口桩内土塞闭塞程度的方法,包括以下步骤:

[0010] S1、组装权利要求1中的用于现场测量开口桩内土塞闭塞程度的模型装置;将锚桩固定在土中,用记号笔在试验桩上沿桩身每隔100mm做标记;

[0011] S2、拉直细绳至内铁球和外铁球之间有相互作用力,用尺子量出试验桩外细绳的长度 L_s ;

[0012] S3、通过千斤顶将试验桩压入土中，试验桩每入土100mm，重复步骤S2量出试验桩外细绳的长度 L_{sn} ；土塞高度变化 $H=L_{sn}-L_s$ ，计算得出土塞的填充率 $IFR=dL_s/100\times 100$ （%）；

[0013] S4、千斤顶加压的过程中通过数值测力仪测量千斤顶的加载力，通过电子百分表测得试验桩桩顶的位移下沉量；

[0014] S5、测量具有同样桩径、桩长的开口桩和闭口桩的竖向极限承载力，并进行比较。

[0015] 实施本发明的用于现场测量开口桩内土塞闭塞程度的模型装置及方法，具有以下有益效果：

[0016] 1、本发明构造简单，操作容易，方便运输和装卸，对所需试验环境要求低，能判定各类土质下的开口桩闭塞程度。

[0017] 2、承台板可提供较大的仪器工作平台面，方便操作。

[0018] 3、支撑锁固定反力槽的方式简单方便，让反力槽提供反力前可以较好的固定于所需位置，同时拆卸安装方便。

[0019] 4、基准梁的悬空架设可以让磁力表座悬空，避免了地面震动对百分表读数的干扰。

[0020] 5、反力槽通过限位螺栓限位，在提供较大的反力的同时不会产生大的变形。

附图说明

[0021] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明，附图中：

[0022] 图1是本发明用于现场测量开口桩内土塞闭塞程度的模型装置的结构示意图；

[0023] 图2是基准梁的结构示意图；

[0024] 图3是反力槽的结构示意图。

具体实施方式

[0025] 为了对本发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解，现对照附图详细说明本发明的具体实施方式。

[0026] 如图1-图3所示，在本发明用于现场测量开口桩内土塞闭塞程度的模型装置包括试验桩1、锚桩2、反力槽3、限位螺栓4、支撑锁5、基准梁6、平台螺栓7、荷载传感器8、千斤顶9、承台板10、磁力表座11、电子百分表12、试验桩预留孔13、内铁球14、细绳15、数字测力仪16、桩内土塞17、外铁球18。

[0027] 在间隔一米的两个点打入两根锚桩2，锚桩2为无缝钢管桩，强度较高，用于支撑反力装置，在两根锚桩2中间地方打入试验桩1，并保持三根桩位于同一条直线上，反力槽3和基准梁6安装在锚桩2上。在打入过程中控制这三根桩的入土深度以及桩入土时候桩要直立于土中。试验桩1一端是开口的，打桩过程中土体可进入。

[0028] 试验桩1的顶部固定有承台板10，承台板10上设置千斤顶9，千斤顶9的顶部设有荷载传感器8，千斤顶9的顶端抵在反力槽3的下端面，水平基准梁6上设置有磁力表座11，磁力表座11上安装用于测量承台板10位移的电子百分表12。悬空的磁力表座11会使得电子百分表12读数将会更为准确，减少外界条件的干扰。荷载传感器8与数值测力仪16连接，可以测量千斤顶9的加载力，控制荷载的施加。

[0029] 试验桩1上设有预留孔13,试验桩1内部设有内铁球14,内铁球14与细绳15连接,细绳15穿过预留孔13并与位于试验桩1外的外铁球18连接。内铁球14和外铁球18为实心铁球。通过内铁球14、外铁球18和细绳15可以测量土塞17的高度。

[0030] 基准梁6位于反力槽3下方,基准梁6通过平台螺栓7固定在锚桩2上。反力槽3为槽钢形状,其可以提供较大的反力而不产生变形,槽钢底部两端在对称位置上开有矩形孔,矩形孔的短边尺寸应大于锚桩2的直径。锚桩2穿过矩形孔,锚桩2通过支撑锁5和限位螺栓4固定,支撑锁5述包括四根刚片,刚片的两端设有弯钩,一端固定在反力槽3上,另一端钩在锚桩2顶部开口处,限位螺栓4固定在锚桩2上,限位螺栓4下端抵住反力槽3,来限制反力槽3的竖向移动,提供较大反力。

[0031] 承台板10采用长150mm和宽100mm,厚15mm的钢板制成,在打桩入土过程中可以承受全部冲击而不产生过大变形,同时较大的面积能够使得承台板10上的其他仪器处在同一轴线上,有利于试验的准确性。

[0032] 基准梁6通过锚桩2预留的孔后,可悬空架设于试验桩1两端,便于磁力表座11的架设,对百分表12的读数精确性提供基础,可最大程度减小地表振动对百分表12读数的影响。

[0033] 本发明还提供了一种现场测量开口桩内土塞闭塞程度的方法,包括以下步骤:

[0034] S1、组装权利要求1中的用于现场测量开口桩内土塞闭塞程度的模型装置;将锚桩固定在土中,用记号笔在试验桩上沿桩身每隔100mm做标记;

[0035] S2、拉直细绳至内铁球和外铁球之间有相互作用力,用尺子量出试验桩外细绳的长度;

[0036] S3、通过千斤顶将试验桩压入土中,试验桩每入土100mm,重复步骤S2量出试验桩外细绳的长度;细绳长度的增加值即为土塞的增长高度 L_s ,计算得出土塞的填充率 $IFR = dL_s/100 \times 100(\%)$;

[0037] S4、千斤顶加压的过程中通过数值测力仪测量千斤顶的加载力,通过电子百分表测得试验桩桩顶的位移下沉量;

[0038] S5、测量具有同样桩径、桩长的开口桩和闭口桩的竖向极限承载力,并进行比较。

[0039] 本发明提供了一个具体测量实施例如下:

[0040] 采用本发明装置,针对我国某沿海地区特有的灰色结构性黏土开展了一些列开口桩内土塞高度现场测量试验。试验过程中,进行了多组模型桩的测量。例如:测量一个桩径40mm、桩长1200mm的钢管桩在打桩过程中的土塞高度变化情况。在桩身上每隔100mm做一个标记,总共做11组标记,桩高出土面100mm。针对本根试验桩的测量,每组土塞高度为102、94、83、76、72、61、76、63、60、58、57 (mm)。

[0041] 根据公式 $IFR = dL_s/100 \times 100(\%)$ 求得桩内土塞的闭塞程度,本试验桩的最终IFR接近60%,即是未完全闭塞,再根据现场测得同样桩径和桩长的开口桩竖向极限承载力为6.1kN,而闭口桩的竖向极限承载力为7.5kN,开口桩的承载力明显小于闭口桩,当桩内土塞完全闭塞时,可认为开口桩的极限承载力等同闭口桩的承载力,两者数值差别不大。本试验桩的承载力之间差别较大,根据IFR也可得到,桩内土塞处于未完全闭塞。

[0042] 上面结合附图对本发明的实施例进行了描述,但是本发明并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可做出很多

形式,这些均属于本发明的保护之内。

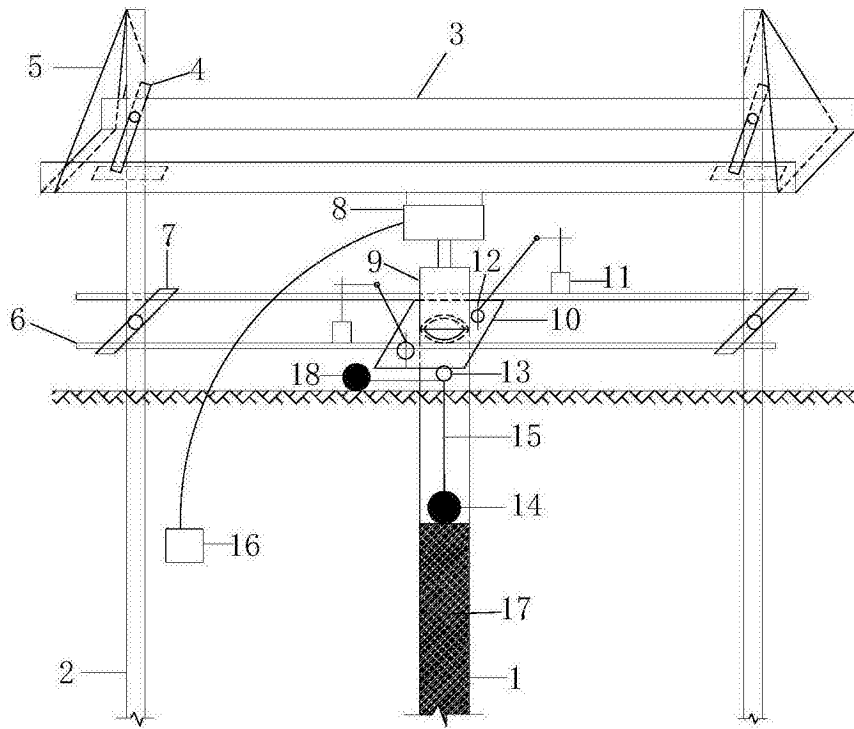


图1

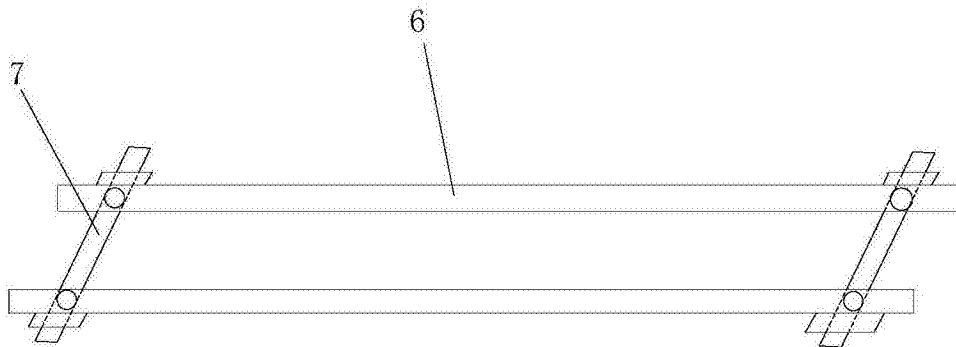


图2

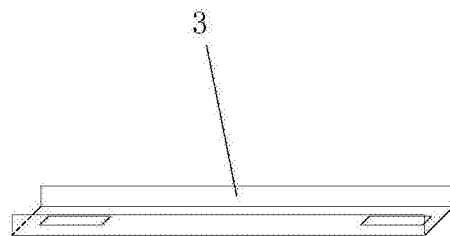


图3