



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206583717 U

(45)授权公告日 2017. 10. 24

(21)申请号 201720352018.7

(22)申请日 2017.04.06

(73)专利权人 西北大学

地址 710069 陕西省西安市碑林区太白北路229号

(72)发明人 王晨兴 封凯强 楚迪 刘颖莹
陈磊 王安国 王潇 谷琪

(74)专利代理机构 西安铭泽知识产权代理事务
所(普通合伙) 61223

代理人 潘宏伟

(51)Int.Cl.

G01N 3/08(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

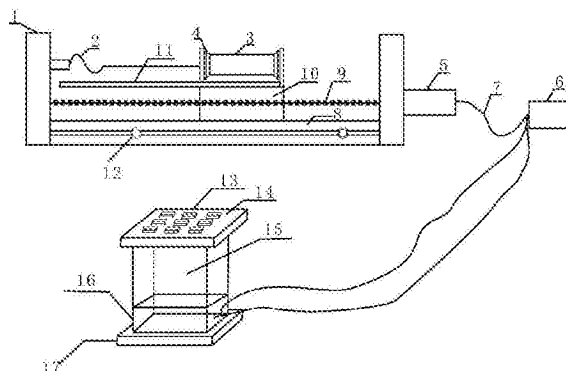
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)实用新型名称

一种黄土振动单轴卧式拉伸/压缩仪测力系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种黄土振动单轴卧式拉伸/压缩仪测力系统,包括交流电源、控制器、数据采集器、振动台和卧式单轴拉伸/压缩仪,卧式单轴拉伸/压缩仪中包括拉压传感器,拉压传感器与数据采集器连接,所述的振动台、数据采集器均与控制器连接,所述的数据采集器、控制器和振动台均连接至交流电源。该系统操作方便,测量精度高,能够直接观测每一秒土体拉力或压力随时间变化关系,准确的计算出不同条件下(干密度、含水率)土体轴向位移变化情况,以及进行不同频率、振幅等振动前后土体的拉力/压力关系,经振动试验的土体的含水率基本不存在任何变化,同样本仪器对土体的本身无外在损坏,能够满足各种条件下土体的单轴拉伸/压缩试验。



1. 一种黄土振动单轴卧式拉伸/压缩仪测力系统,其特征在于,包括交流电源、控制器、数据采集器、振动台和卧式单轴拉伸/压缩仪,所述的卧式单轴拉伸/压缩仪包括底板,所述的底板下部设置有凹槽,所述的凹槽内固定有限位开关,所述的底板的两端分别固定有挡板,一个所述的挡板上装有拉压传感器,所述的拉压传感器通过传力钢丝或传力钢棍与一个铁板连接,所述的铁板上固定安装有土样固定装置,所述底板上方设置有滑台,所述的滑台内穿插有导轨和丝杠,所述的导轨的两端分别连接至两个所述的挡板,所述的丝杠的两端分别连接至两个所述的挡板,所述的导轨与所述的丝杠位于同一水平面内,所述滑台上固定有亚克力长板,一个所述的挡板上固定安装有步进电机,所述的丝杠传动连接至所述的步进电机,所述的振动台包括橡胶减震垫,所述的橡胶减震垫上依次设置有振动发生装置、振动调节装置和振动台台面,所述的振动台台面上安装有振动盒,所述的拉压传感器与所述的数据采集器连接,所述的振动台、所述的数据采集器均与所述的控制器连接,所述的数据采集器、所述的控制器和所述的振动台均连接至交流电源。

2. 如权利要求1所述的一种黄土振动单轴卧式拉伸/压缩仪测力系统,其特征在于,所述的土样固定装置、所述的拉压传感器及所述的传力钢丝或传力钢棍位于同一直线上。

3. 如权利要求1所述的一种黄土振动单轴卧式拉伸/压缩仪测力系统,其特征在于,所述的底板的两侧均设置有限位开关。

4. 如权利要求1所述的一种黄土振动单轴卧式拉伸/压缩仪测力系统,其特征在于,所述的丝杠的螺距为5mm。

5. 如权利要求1所述的一种黄土振动单轴卧式拉伸/压缩仪测力系统,其特征在于,所述的传力钢棍的半径为4mm。

一种黄土振动单轴卧式拉伸/压缩仪测力系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及测试系统,特别是涉及一种黄土振动单轴卧式拉伸/压缩仪测力系统。

背景技术

[0002] 黄土滑坡裂缝是滑坡地貌的组分之一。黄土滑坡裂缝是地面裂缝的一种;斜坡上的岩土体因自身重力作用下,皆有以下滑的趋势。当其在自然或人为因素作用下,抗滑力小于下滑力,斜坡失稳导致滑坡的行成。滑坡后缘裂隙的行成是产生滑坡的一种预兆,以往的研究中,很少有研究裂缝与滑坡之间的关系,然而,宏观因素中,地质、降水,引水隧道、地表沉降等是裂缝产生的原因。土体的拉伸机理和破坏机理的研究对滑坡的研究将有重要的研究意义。以往对土体拉伸特性的试验研究不能连续的统计其抗拉强度,其次,对于机车振动对土体拉伸强度的影响研究甚少,几乎没有,现研制了黄土振动单轴卧式拉伸(压缩)仪。以便进一步研究土体在振动作用下单轴拉伸强度。

实用新型内容

[0003] 本实用新型提供一种黄土振动单轴卧式拉伸/压缩仪测力系统,结构简单,操作方便,精度高,满足试验要求。

[0004] 一种黄土振动单轴卧式拉伸/压缩仪测力系统,包括交流电源、控制器、数据采集器、振动台和卧式单轴拉伸/压缩仪,所述的卧式单轴拉伸/压缩仪包括底板,所述的底板下部设置有凹槽,所述的凹槽内固定有限位开关,所述的底板的两端分别固定有挡板,一个所述的挡板上装有拉压传感器,所述的拉压传感器通过传力钢丝或传力钢棍与一个铁板连接,所述的铁板上固定安装有土样固定装置,所述底板上方设置有滑台,所述的滑台内穿插有导轨和丝杠,所述的导轨的两端分别连接至两个所述的挡板,所述的丝杠的两端分别连接至两个所述的挡板,所述的导轨与所述的丝杠位于同一水平面内,所述滑台上固定有亚克力长板,一个所述的挡板上固定安装有步进电机,所述的丝杠传动连接至所述的步进电机,所述的振动台包括橡胶减震垫,所述的橡胶减震垫上依次设置有振动发生装置、振动调节装置和振动台台面,所述的振动台台面上安装有振动盒,所述的拉压传感器与所述的数据采集器连接,所述的振动台、所述的数据采集器均与所述的控制器连接,所述的数据采集器、所述的控制器和所述的振动台均连接至交流电源。

[0005] 优选地,所述的土样固定装置、所述的拉压传感器及所述的传力钢丝或传力钢棍位于同一直线上。

[0006] 优选地,所述的底板的两侧均设置有限位开关。

[0007] 优选地,所述的丝杠的螺距为5mm。

[0008] 优选地,所述的传力钢棍的半径为4mm。

[0009] 本实用新型的测力系统结构简单,操作方便,测量精度高,满足试验要求,能够直接观测每一秒土体拉力或压力随时间变化关系,准确的计算出不同条件下(干密度、含水

率)土体轴向位移,变化情况,以及进行不同频率、振幅等振动前后土体的拉力或压力关系,在经历振动后,试验土体的含水率不存在任何变化,同样对土体的本事无外在损坏,能够满足各种条件下土体的单轴拉伸(或压缩)试验。

附图说明

[0010] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0011] 图1为本实用新型实施例提供的黄土振动单轴卧式拉伸/压缩仪测力系统的结构示意图;

[0012] 图2为本实用新型实施例提供的黄土振动单轴卧式拉伸/压缩仪测力系统的控制原理框图;

[0013] 图3为本实用新型实施例提供的黄土振动单轴卧式拉伸/压缩仪测力系统中的土样固定装置的主视图;

[0014] 图4为本实用新型实施例提供的黄土振动单轴卧式拉伸/压缩仪测力系统中的土样固定装置的俯视图。

[0015] 附图标记说明:

[0016] 1-挡板,2-拉压传感器,3-试验所用土样,4-土样固定装置,5-步进电机,6-控制器,7-线缆,8-底板,9-丝杠,10-滑台,11-亚克力长板,12-限位开关,13-振动台台面,14-铁板,15-振动调节装置,16-振动发生装置,17-橡胶减震垫。

具体实施方式

[0017] 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他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0018] 如图1至图4所示,一种黄土振动单轴卧式拉伸/压缩仪测力系统包括:交流电源、控制器、数据采集器、振动台和卧式单轴拉伸/压缩仪;其中,试验之前制取直径38mm高76mm或直径50mm高76mm圆柱土样(重塑或者原状),将其在振动台上进行不同频率、振幅的振动试验。再将其固定于卧式单轴拉伸仪或卧式单轴压缩仪上进行试验,卧式单轴拉伸仪或压缩仪上的拉压传感器与数据采集器连接,振动台和数据采集器与控制器连接,交流电源为数据采集器、控制器、振动台供电;所述的卧式拉伸仪或卧式单轴压缩仪包括底板8,底板8下部设置有一凹槽,凹槽上固定有限位开关12,所述底板8两端固定有挡板1,所述挡板1上装有拉压传感器2,所述拉压传感器2通过传力钢丝(对应卧式单轴压缩仪中为传力钢棍)与铁板14连接,防止扭矩的产生,所述铁板14与土样固定装置4用螺丝对角线固定连接,将试验所用土样3用粘结胶固定于土样固定装置4上,所述土样固定装置4另一端试验时可放置在带有凹槽的铁板14上,所述底板8上设置有滑台10,滑台10内穿插有导轨和丝杠9,导轨和丝杠9分别固定于两个挡板1之间,且导轨和丝杠在同一水平面内,所述滑台10上固定有便

于放置试验土样的亚克力长板11,一个挡板1上固定有步进电机5,丝杠传动连接至步进电机,所述步进电机5可带动丝杠9运动为式样土体的拉伸或压缩提供动力,即一个方向转动是提供拉伸动力,反方向转动则是提供压缩动力。所述的振动台包括最下部为橡胶减震垫17,所述橡胶减震垫上依次为振动发生装置16、振动调节装置15和振动台台面13,所述振动台台面13上安装有用于放置振动土样的振动盒14,步进电机5通过线缆7连接至控制器6,控制器6(KH-01步进电机)可控制振动台的振幅、振频、单轴卧式拉伸仪(或单轴卧式压缩仪)的拉力大小以及步进电机5的运动方式(位移或者脉冲)。该系统不仅可以进行单轴拉伸试验,也可进行单轴压缩试验。所述振动台底部固定有橡胶减震垫17。拉压传感器在使用之前进行标定,标定曲线进行重新拟合得到拟合标定曲线及对应的拟合公式,便于之后数据的计算、矫正等。在进行振动试验时,将土样3放置在振动台上的振动盒14中,为防止土样3在振动试验过程中水分流失,可采用保鲜膜进行包裹。底板8两侧安装有限位开关12。土样固定装置4、拉压传感器2和传力钢丝需保持在一条线上,防止试验过程中产生分力,避免影响试验结果的准确性。在进行单轴压缩试验时,只需将传力钢丝换为传力钢棍,传力钢棍半径为4mm。

[0019] 系统的使用方法包括以下步骤:

[0020] 1) 单轴卧式拉伸仪(或单轴卧式压缩仪)及振动台的安装;包括传感器的安装,土样固定装置的安装、数据采集器的安装和控制器的安装与调试;

[0021] 2) 传感器的标定:对每个拉压传感器进行标定,得到所有拉压传感器标定曲线;

[0022] 3) 土样的振动:将所需的土样放置在振动台上进行不同振幅及不同频率的振动试验;

[0023] 4) 将振动后的土样利用粘结胶固定于土样固定装置上,再将安装有土样的土样固定装置安装在单轴拉伸仪(或单轴卧式压缩仪)上;

[0024] 5) 进行试验时,开通电源,启动数据采集器及控制器,拉伸试验开始,在数据采集器上可实时观察应力随时间的变化曲线。

[0025] 6) 轴向位移的计算。利用步进电机脉冲

$$[0026] \quad S = \frac{PPS}{200 \times 32} \times 5mm \times t$$

[0027] 其中:

[0028] S-轴向位移(mm):

[0029] t-时间(s):

[0030] PPS-脉冲速度(Hz)

[0031] 综上,该测力系统结构简单,操作方便,测量精度高,满足试验要求,能够直接观测每一秒土体拉力或压力随时间变化关系,准确的计算出不同条件下(干密度、含水率)土体轴向位移,变化情况,以及进行不同频率、振幅等振动前后土体的拉力或压力关系,在经历振动后,试验土体的含水率不存在任何变化,同样对土体的本事无外在损坏,能够满足各种条件下土体的单轴拉伸或压缩试验。

[0032] 显然,本领域的技术人员可以对本实用新型进行各种改动和变型而不脱离本实用新型的精神和范围。这样,倘若本实用新型的这些修改和变型属于本实用新型权利要求及其等同技术的范围之内,则本实用新型也意图包含这些改动和变型在内。

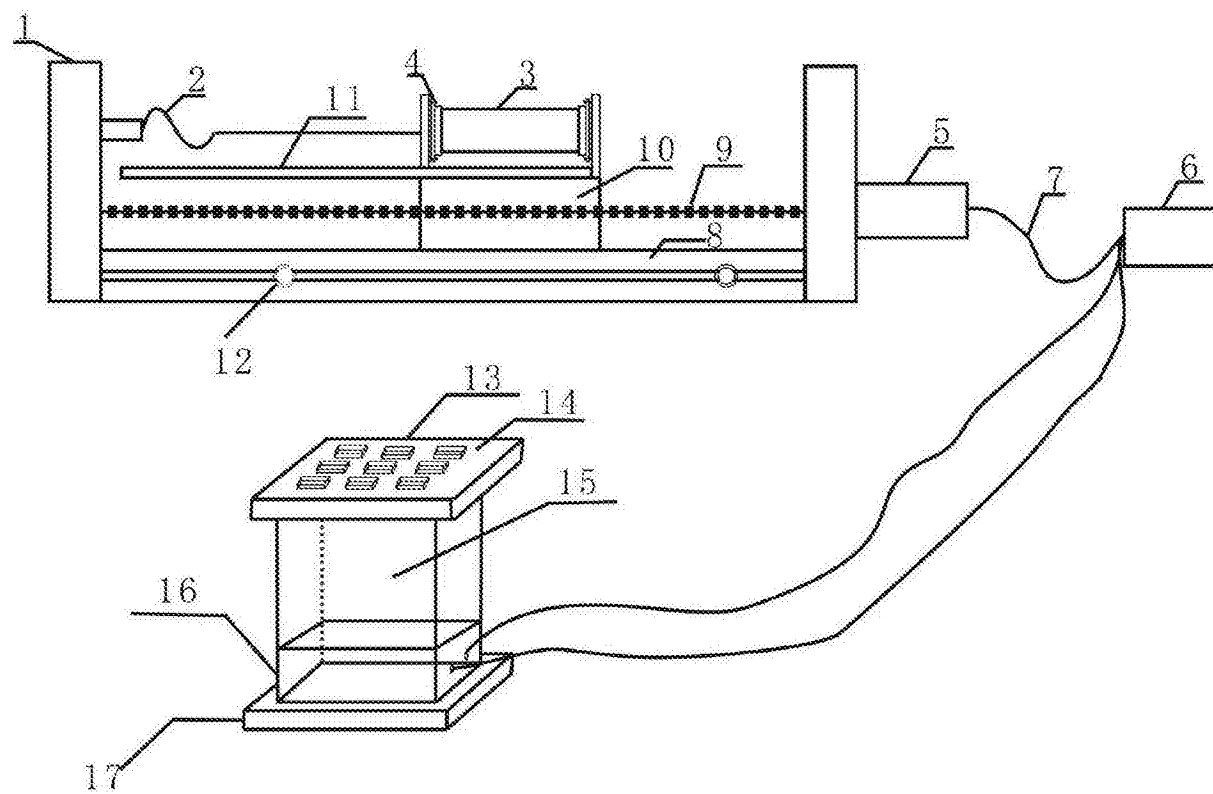


图1

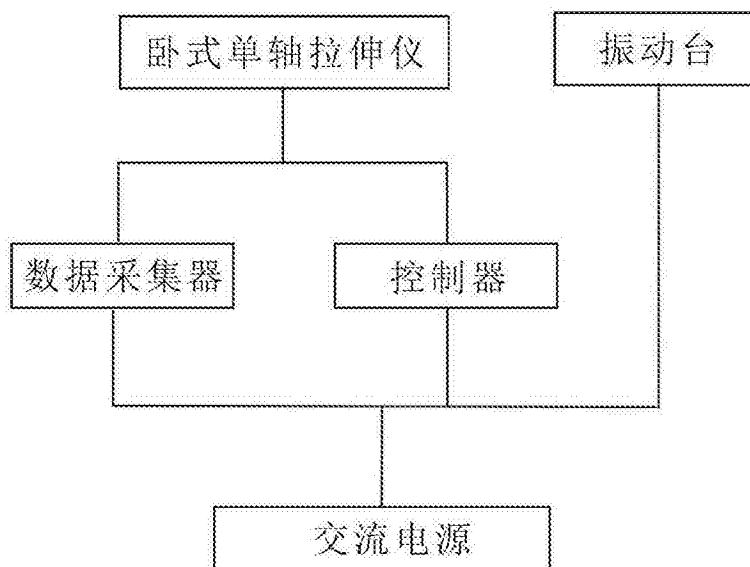


图2

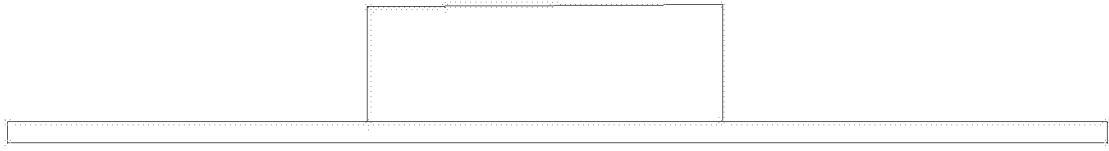


图3

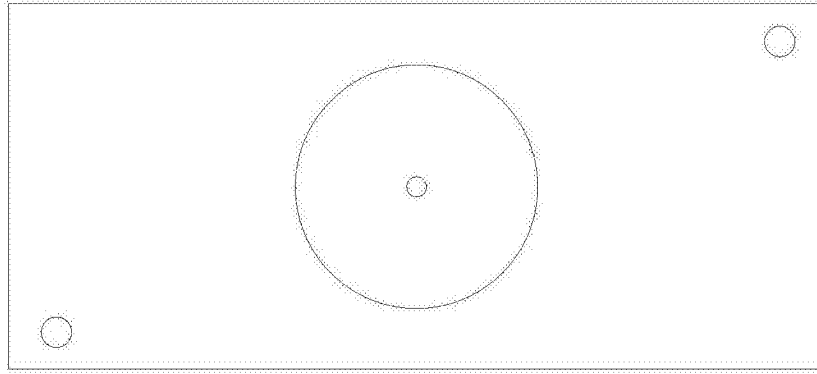


图4