



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103728188 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 18

(21) 申请号 201310697634. 2

(22) 申请日 2013. 12. 18

(73) 专利权人 中国科学院力学研究所

地址 100190 北京市海淀区北四环西路 15 号

(72) 发明人 孟达 李世海 刘晓宇 易瑞祥
吕祥峰 范永波 赵颖 秦韵

(74) 专利代理机构 北京和信华成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11390

代理人 胡剑辉

(51) Int. Cl.

G01N 3/24(2006. 01)

G01N 3/14(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101105433 A, 2008. 01. 16,

CN 102564869 A, 2012. 07. 11,

CN 102607965 A, 2012. 07. 25,

CN 102607967 A, 2012. 07. 25,

CN 102620997 A, 2012. 08. 01,

CN 103234839 A, 2013. 08. 07,

CN 103278400 A, 2013. 09. 04,

CN 1091795 A, 1994. 09. 07,

CN 201803909 U, 2011. 04. 20,

JP 特开 2004-257892 A, 2004. 09. 16,

JP 特开平 7-260652 A, 1995. 10. 13,

张茂省, 等. 饱和土体原位大型剪切试验方
法与实践. 《地质通报》. 2013,

赵波, 等. 海底管线地基土体塑性及剪切破
坏分析. 《船海工程》. 2008,

审查员 何孟珂

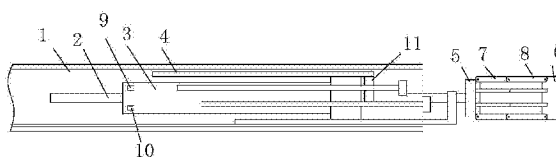
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 发明名称

土体原位剪切及静载荷试验仪

(57) 摘要

本发明公开了一种土体原位直剪及静载荷试验仪, 包括: 壳体, 心轴, 套设在壳体内, 并沿壳体的长度延伸; 推杆, 可移动并可旋转地套设于心轴上, 在推杆上开设有外螺纹, 在推杆上安装有位移传感器和压力传感器; 导杆, 该导杆有 8 个, 均布在壳体内, 并可沿壳体的长度方向移动, 在导杆的一端设置有摆块, 在导杆的外表面形成有与推杆的外螺纹相适配的外螺纹; 连接块, 可移动套设于心轴上; 推块, 设置于心轴的一端; 托杆, 该托杆有 8 个, 一端铰接安装在连接块上; 支撑杆, 该支撑杆有 8 个, 分别与托杆相一一对应设置, 支撑杆的一端与托杆的另一端相铰接连接, 支撑杆的另一端铰接连接在推块上。本试验仪测试准确、操作灵活、结果可靠。



1. 一种土体原位剪切及静载荷试验仪,其特征在于,包括:
 - 壳体,
 - 心轴,套设在所述壳体内,并沿所述壳体的长度延伸;
 - 推杆,可移动并可旋转地套设在所述心轴上,在所述推杆上开设有外螺纹,在所述推杆上安装有位移传感器和压力传感器;
 - 导杆,该导杆有 8 个,均布在所述壳体内,并可沿所述壳体的长度方向移动,在所述导杆的一端设置有摆块,在所述导杆的外表面形成有与所述推杆的外螺纹相适配的外螺纹;
 - 连接块,可移动套设在所述心轴上;
 - 推块,设置在所述心轴的一端;
 - 托杆,该托杆有 8 个,一端铰接安装在所述连接块上;
 - 支撑杆,该支撑杆有 8 个,分别与所述托杆相一一对应设置,支撑杆的一端与所述托杆的另一端相铰接连接,支撑杆的另一端铰接连接在所述推块上;
 - 通过推杆在心轴上移动并旋转,驱动导杆旋转并移动,从而使摆块旋转至展开的位置,8 个摆块正好能够拼接成圆盘状;
 - 土体原位剪切测试后,托杆回收且摆块旋转缩回,逐步施加竖直载荷向下压缩土体。

土体原位剪切及静载荷试验仪

技术领域

[0001] 本发明涉及土体原位测试技术领域,尤其是涉及土体剪切和静载荷原位实验仪器。

背景技术

[0002] 土体强度试验值目前分为室内剪切实验和现场大剪实验、十字剪切实验。一般土体抗剪强度的测定主要有直接剪切试验、原位直剪试验。

[0003] 直接剪切试验是测定土的抗剪强度的一种常用方法,通常采用 4 个试样,分别在不同的垂直压力下,施加水平剪切力进行剪切,求得破坏时的剪应力,然后根据库伦定律确定土的抗剪强度参数内摩擦力和粘聚力。不论是三轴剪切还是常规直剪试验,均要求在现场采集原状土样,然后在不同的压力、排水条件及环境下进行试验。

[0004] 室内直剪试验人为控制剪切面,且排水条件也难以控制,使得应力状态与土体天然状况有较大出入。原位直剪试验由于测试在现场进行,不存在运输的轻微扰动,也不会发生含水量的变化,能最大限度地保持土体结构的天然状态。

[0005] 另外,它能够沿着滑动方向施加水平推力,并可把剪切面直接固定在滑面上剪切,剪切面积较大,具有代表性。由于原位直剪试验一般通过挖竖井的方式进行测量,试验环境很差,同时,人为读数的误差是测量误差的一个很大来源,系统测量误差很大程度取决于试验者的操作水平和试验技能,且均不可同时测试土体静载荷。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种土体原位剪切及静载荷试验仪,可在地面以下的任何土层做原位土体的剪切强度和静载荷测试,随时测得土体的力-变形(应力-应变)曲线,各土层的比列极限、塑性、破坏强度和粘聚力、内摩擦角等参数。

[0007] 本发明的一种土体原位直剪及静载荷试验仪包括:

[0008] 壳体,

[0009] 心轴,套设在所述壳体内,并沿所述壳体的长度延伸;

[0010] 推杆,可移动并可旋转地套设在所述心轴上,在所述推杆上开设有外螺纹,在所述推杆上安装有位移传感器和压力传感器;

[0011] 导杆,该导杆有 8 个,均布在所述壳体内,并可沿所述壳体的长度方向移动,在所述导杆的一端设置有摆块,在所述导杆的外表面形成有与所述推杆的外螺纹相适配的外螺纹;

[0012] 连接块,可移动套设在所述心轴上;

[0013] 推块,设置在所述心轴的一端;

[0014] 托杆,该托杆有 8 个,一端铰接安装在所述连接块上;

[0015] 支撑杆,该支撑杆有 8 个,分别与所述托杆相一一对应设置,支撑杆的一端与所述托杆的另一端相铰接连接,支撑杆的另一端铰接连接在所述推块上。

[0016] 本发明使用托杆支撑摆块形成的圆盘,利用剪切实验得到土体粘聚力、内摩擦角标准值、压力-变形曲线,采用静载荷实验得到土体比例极限、屈服极限和强度极限,试验仪测试准确、操作灵活、结果可靠。

附图说明

[0017] 图 1 是本发明的结构示意图;

[0018] 图 2 为图 1 的摆块推到展开位置的结构示意图;

[0019] 图 3 为图 2 的摆块形成的圆盘的结构示意图。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图对本发明的实施例作进一步说明。

[0021] 如图 1 所示,本发明包括:壳体 1、心轴 2、推杆 3、导杆 4、连接块 5、推块 6、托杆 7 和支撑杆 8。心轴 2 套设在壳体 1 内,并沿壳体 1 的长度延伸。推杆 3 可移动并可旋转地套设于心轴 2 上,在推杆 3 上开设有外螺纹,在推杆 3 上安装有位移传感器 9 和压力传感器 10。导杆 4 有 8 个,均布在壳体 1 内,并可沿壳体 1 的长度方向移动,在导杆 4 的一端设置有摆块 11,8 个摆块 11 正好拼成一个圆盘(下述),在导杆 4 的外表面形成有与推杆 3 的外螺纹相适配的外螺纹。连接块 5 可移动套设于心轴 2 上。推块 6 设置于心轴 2 的一端。托杆 7 有 8 个,一端铰接安装在连接块 5 上。支撑杆 8 有 8 个,分别与托杆 7 相一一对应设置,支撑杆 8 的一端与托杆 7 的另一端相铰接连接,支撑杆 8 的另一端铰接连接在推块 6 上。

[0022] 如图 2 所示,这样,通过推杆 3 在心轴 2 上移动并旋转,就驱动导杆 4 旋转并移动,从而使摆块 11 旋转至展开的位置,8 个摆块 11 正好能够拼接成如图 3 所示的圆盘状,此时托杆 7 打开并托住由摆块 11 形成的圆盘。压力传感器 10 和位移传感器 9 自动采集数据并存储,并向上剪切土体,测得土体的力-变形(应力-应变)曲线、粘聚力、内摩擦角等参数,土体原位直剪测试后,托杆 7 回收且摆块 11 旋转缩回,逐步施加竖直载荷向下压缩土体,应力和位移传感器监测土体受力和变形,且自动采集测试数据并存储,测得各土层的比列极限、塑性、破坏强度参数。另外,还可以在壳体 1 内设置视频采集装置,这样就可以录制这个实验的全过程。

[0023] 本发明使用推杆 3 驱动导杆 4 旋转并移动,使摆块 11 旋转至展开形成圆盘状,托杆支撑摆块形成的圆盘,就可以利用剪切实验得到土体粘聚力、内摩擦角标准值、压力-变形曲线,采用静载荷实验得到土体比例极限、屈服极限和强度极限,试验仪测试准确、操作灵活、结果可靠。另外,通过推杆 3 可以使摆块 11 收起置于壳体 1 内,以便于下放到预定的土体位置进行测试。

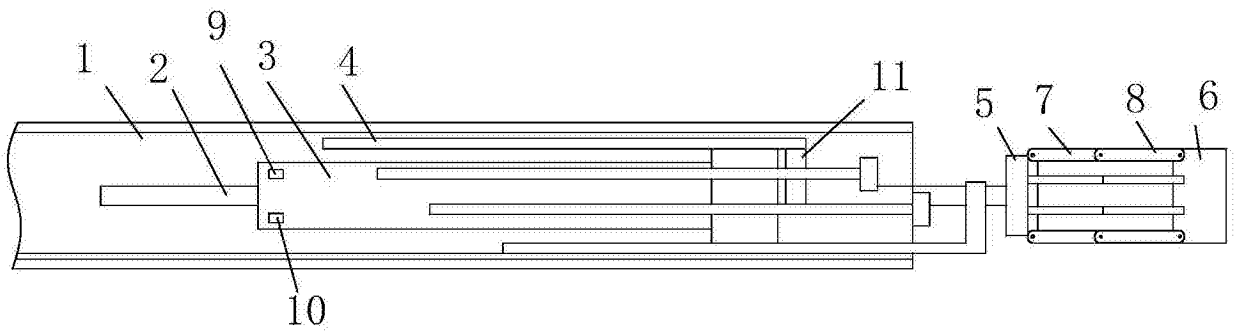


图 1

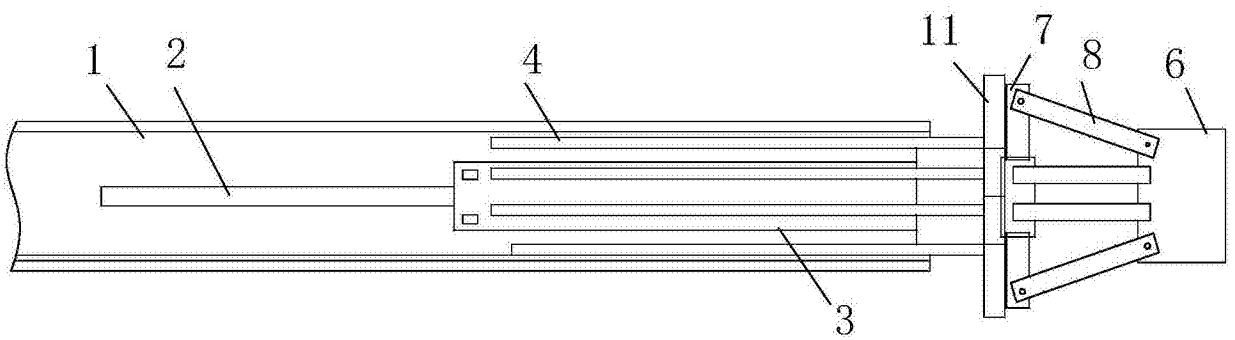


图 2

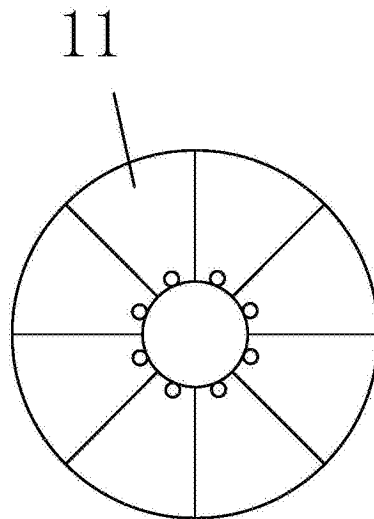


图 3