



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103234839 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 13

(21) 申请号 201310145305. 7

(22) 申请日 2013. 04. 24

(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 刘晓宇 李世海 易瑞祥
吕祥峰 范永波 赵颖

(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)

(56) 对比文件

CN 201803909 U, 2011. 04. 20, 说明书第 1 页
第 7 段至第 2 页第 11 段以及附图 1.

JP 特開 2004-257892 A, 2004. 09. 16, 说明

书第(3)页第 11 段至第(6)页第 36 段以及附图
1-3.

CN 101105433 A, 2008. 01. 16, 全文.

CN 201083668 Y, 2008. 07. 09, 全文.

CN 102042937 A, 2011. 05. 04, 全文.

CN 102564869 A, 2012. 07. 11, 全文.

审查员 蒋佳春

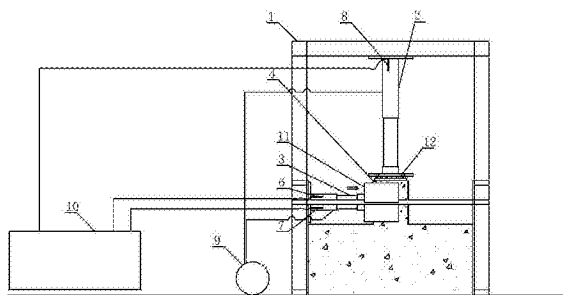
权利要求书1页 说明书2页 附图2页

(54) 发明名称

土体原位直剪试验仪

(57) 摘要

本发明公开了一种土体原位直剪试验仪,包括:钢架;垂直油缸,设置在所述钢架上;圆筒,可水平移动地设置在所述垂直油缸的动力输出端;水平油缸,设置在所述钢架上;推碗,设置在所述水平油缸的动力输出端,用于对所述圆筒施加水平的推力,并使所述圆筒移动预定的距离;其中,在所述水平油缸上还设置有用于测量位移的位移传感器和用于测量推力的第一压力传感器,在所述垂直油缸上还设置有用于测量侧压的第二压力传感器。本发明使用垂直油缸和水平油缸自动逐步施加水平和竖直载荷,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,试验仪测试准确、操作灵活、结果可靠。



1. 一种土体原位直剪试验仪,其特征在于,包括:

钢架;

垂直油缸,设置在所述钢架上;

圆筒,可水平移动地设置在所述垂直油缸的动力输出端,所述垂直油缸可将所述圆筒垂直压入土体;

水平油缸,设置在所述钢架上;

推碗,设置在所述水平油缸的动力输出端,用于对所述圆筒施加水平的推力,并使所述圆筒移动预定的距离;

其中,在所述水平油缸上还设置有用于测量位移的位移传感器和用于测量推力的第一压力传感器,在所述垂直油缸上还设置有用于测量侧压的第二压力传感器。

土体原位直剪试验仪

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原位实验仪器。

背景技术

[0002] 土体抗剪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,确定的基本原理和理论依据是相同的,其结果的可利用性关键在于试验方法的选取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。

[0004] 直接剪切试验有快剪、固结快剪、慢剪等三种方法,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,以确定土体的、值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,且由于试样要求较多,难以保证土样状态的一致和均匀。

[0005] 上述方法还存在着局部地段取土,土样受剪面过小,结果“以点带面”的弱点。

发明内容

[0006] 针对现有技术存在的问题,本发明的目的在于提供一种土体原位直剪试验仪,不仅轻便、加压方式简单,而且可以多点不同深度的测试,适合多种土体,得到应力-应变曲线和粘聚力、内摩擦角等参数。

[0007] 本发明的一种土体原位直剪试验仪包括:

[0008] 钢架;

[0009] 垂直油缸,设置在所述钢架上;

[0010] 圆筒,可水平移动地设置在所述垂直油缸的动力输出端;

[0011] 水平油缸,设置在所述钢架上;

[0012] 推碗,设置在所述水平油缸的动力输出端,用于对所述圆筒施加水平的推力,并使所述圆筒移动预定的距离;

[0013] 其中,在所述水平油缸上还设置有用于测量位移的位移传感器和用于测量推力的第一压力传感器,在所述垂直油缸上还设置有用于测量侧压的第二压力传感器。

[0014] 本发明使用垂直油缸和水平油缸自动逐步施加水平和竖直载荷,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,试验仪测试准确、操作灵活、结果可靠。

附图说明

[0015] 图 1 是本发明的直剪实验平面图;

[0016] 图 2 是图 1 仰视示意图。

具体实施方式

[0017] 如图 1、2 所示,本发明包括:钢架 1、垂直油缸 2、水平油缸 3 和圆筒 4。垂直油缸 2 设置在钢架 1 上,圆筒 4 通过水平滑轨 12 可水平移动地设置在垂直油缸 2 的动力输出端;水平油缸 3 设置在钢架 1 上;推碗 11 设置在水平油缸 3 的动力输出端,用于对圆筒 4 施加水平的推力,并使圆筒 4 移动预定的距离,以对圆筒 4 内的土体和圆筒 4 外的土体进行剪切。

[0018] 另外,在水平油缸 3 上还设置有用于测量土体位移的位移传感器 6 和用于测量土体所受推力的第一压力传感器 7,在垂直油缸 2 上还设置有用于测量土体模拟侧压的第二压力传感器 8。

[0019] 上述的位移传感器 6、第一压力传感器 7 和第二压力传感器 8 测量的数据传输给处理单元 10 存储和处理。垂直油缸 2 和水平油缸 3 通过液压泵 9 控制。

[0020] 另外,还可以在钢架 1 上设置用于拍摄整个土体原位环剪过程的摄像机(未图示出)。

[0021] 本发明使用时,

[0022] 1) 选择较高刚度的钢罐用于检测实验;

[0023] 2) 在罐中填充模拟土体;

[0024] 3) 液压缸将圆筒 4 垂直压入土体 10mm 以下;

[0025] 4) 人工将周围土铲出;

[0026] 5) 水平油缸 3 驱动推碗 11 对圆筒 4 施力,由于水平滑轨 12 的导向作用圆筒 4 内土体与大块土体结合面只受纯剪力,水平油缸 3 以每 100 秒行进 1mm 的速度向外伸展,实时采样监测、记录作用力与位移关系,直至土体剪切破坏,得到粘聚力、内摩擦角等参数。

[0027] 6) 试验仪上可视设备录制托杆伸展和收缩回位、摆块旋转合并及载荷施加和试验全过程,达到整个试验过程可视化。

[0028] 本发明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,保证了土体的应力状态不改变,且其应力路径也可根据工程实际情况确定,因而较室内试验更能符合天然状态。

[0029] 另外,本发明还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,所以原位剪切试验能真实反映出土的实际抗剪强度。

[0030] 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,为了改善原位试验的试验环境,减少人为误差。通过液压泵 9 自动逐步施加竖直载荷向下压缩土体,利用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,测得各土层的塑性、破坏强度参数;试验仪上可视设备录制托杆伸展及载荷施加和试验全过程,达到整个试验过程可视化。

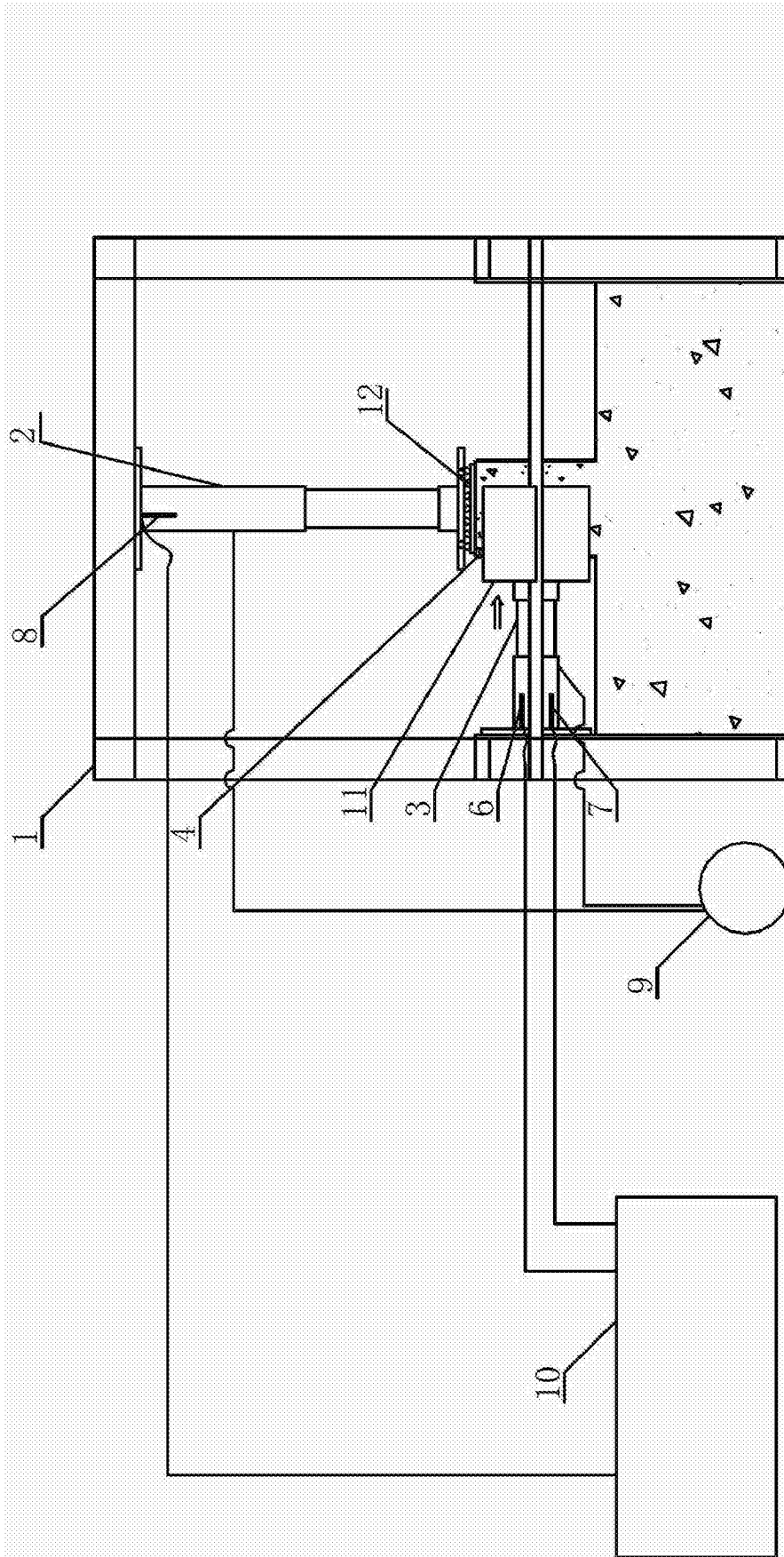


图 1

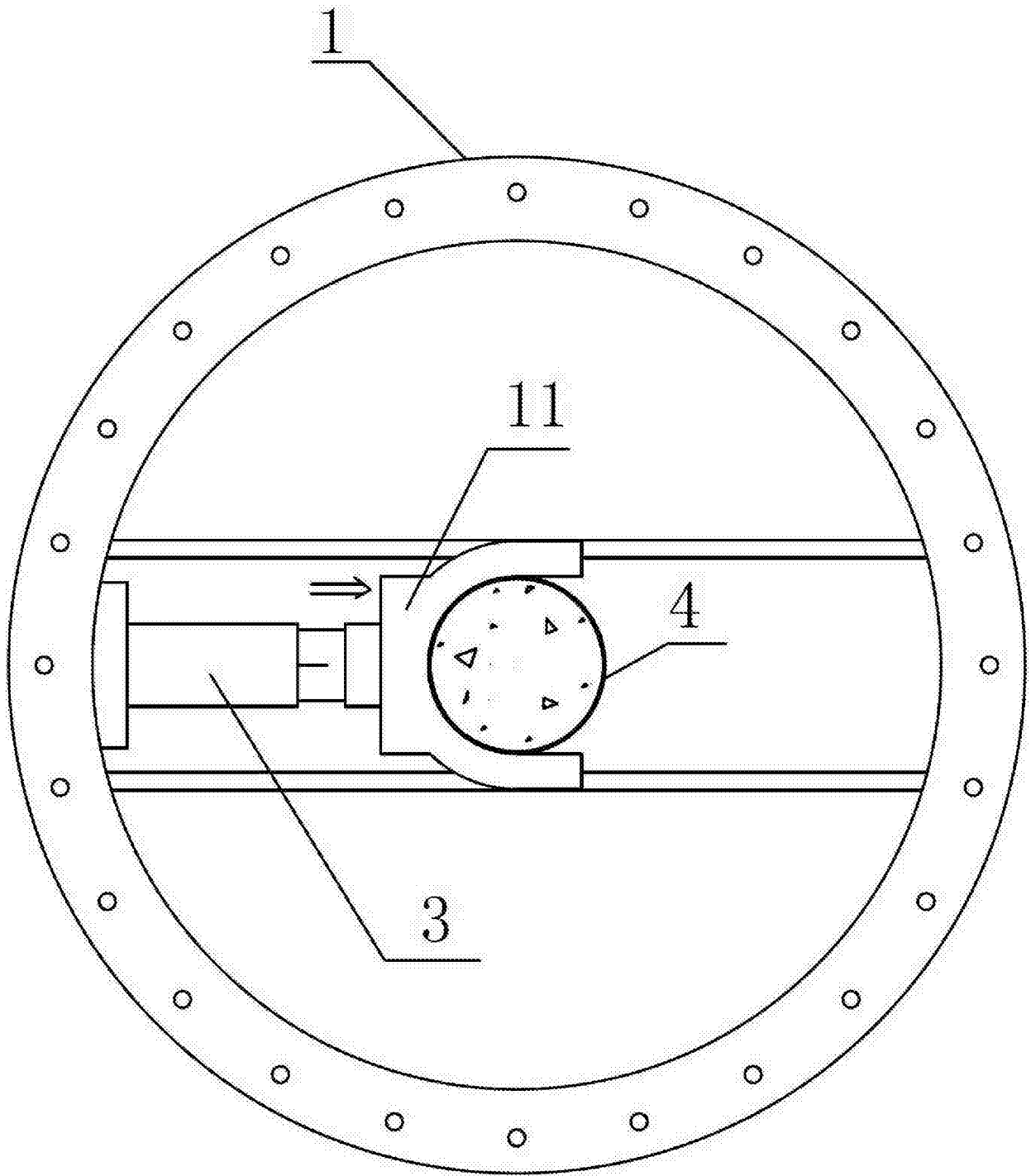


图 2