

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103278400 A

(43) 申请公布日 2013. 09. 04

(21) 申请号 201310145399. 8

(22) 申请日 2013. 04. 24

(71) 申请人 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 刘晓宇 孟达 李世海 易瑞祥
吕祥峰 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)

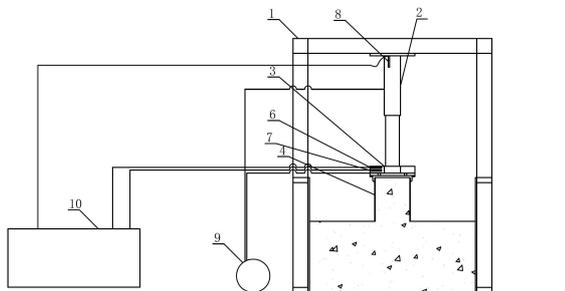
权利要求书1页 说明书2页 附图2页

(54) 发明名称

土体原位环剪实验仪

(57) 摘要

本发明公开了一种土体原位环剪实验仪,包括:钢架;垂直油缸,设置在所述钢架上;旋转液压缸,设置在所述垂直油缸的动力输出端;圆筒,设置在所述旋转液压缸的动力输出端,在所述圆筒内设置有沿所述圆筒轴向延伸的钢片;其中,在所述圆筒上还设置有用于测量位移的角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下行将内设钢片的圆筒垂直压入土体,垂直油缸接触到土体表面,然而通过旋转液压缸转动,使得圆柱土体全部、整体均匀扭转,直至土体剪切破坏,从而得到整个加载过程中土体的峰值抗剪强度、完全软化抗剪强度、残余抗剪强度等强度衰减过程。试验仪测试准确、操作灵活、结果可靠。



1. 一种土体原位环剪实验仪,其特征在于,包括:
钢架;
垂直油缸,设置在所述钢架上;
旋转液压缸,设置在所述垂直油缸的动力输出端;
圆筒,设置在所述旋转液压缸的动力输出端,在所述圆筒内设置有沿所述圆筒轴向延伸的钢片;

其中,在所述圆筒上还设置有用于测量位移的角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。

2. 如权利要求 1 所述的试验仪,其特征在于,所述钢片为十字钢片。

土体原位环剪实验仪

技术领域

[0001] 本发明涉及土体原位测试技术领域,尤其是涉及土体原位环剪实验仪器。

背景技术

[0002] 室内环剪仪用于测试重塑环状土样的残余剪切强度。与直剪试验相比,这种方法的主要优点在于:试验自始至终,连续剪切的面积都保持恒定。此方法使得我们在实验室中能精确地重现现场的残余剪应力状态。

[0003] 作为主要用于研究土体在大剪切位移条件下力学特性的土工实验设备,环剪仪具有其独特的设计构造和实验功能。各国学者根据各自的研究目的和内容,相继开发出了各具功能的环剪实验设备。利用环剪实验进行研究的科研领域也在不断扩展。环剪仪已经由其设计初期的仅研究土体在剪切面生成后的残余强度性质,逐渐扩展到与土体剪切破坏过程相关的研究中。目前,由于国外发达国家已经对环剪仪的开发、应用开展了长期的研究。由于现代环剪仪机构复杂、造价昂贵,国内环剪仪尚少。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种土体原位环剪实验仪,能够进行测量工程现场土体的残余强度及对土体应变软化的研究。

[0005] 本发明的一种土体原位环剪实验仪包括:

[0006] 钢架;

[0007] 垂直油缸,设置在所述钢架上;

[0008] 旋转液压缸,设置在所述垂直油缸的动力输出端;

[0009] 圆筒,设置在所述旋转液压缸的动力输出端,在所述圆筒内设置有沿所述圆筒轴向延伸的钢片;

[0010] 其中,在所述圆筒上还设置有用于测量位移的角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。

[0011] 优选地,所述钢片为十字钢片。

[0012] 本发明使用垂直油缸下行将内设钢片的圆筒垂直压入土体,垂直油缸接触到土体表面,然而通过旋转液压缸转动,使得圆柱土体全部、整体均匀扭转,直至土体剪切破坏,从而得到整个加载过程中土体的峰值抗剪强度、完全软化抗剪强度、残余抗剪强度等强度衰减过程。试验仪测试准确、操作灵活、结果可靠。

附图说明

[0013] 图1是本发明结构示意图;

[0014] 图2为图1中圆筒的仰视结构示意图。

具体实施方式

[0015] 针对强烈地震、集中降雨引起的滑坡、泥石流等地质灾害,开展实际应力状态和物理条件下的原位环剪实验具有重要意义:1、可以定量地模拟和分析地质灾害发育、发展、发生、破坏运动的全过程;2、可以定量分析滑动剪切带的生成、土应力状态的变化、孔隙水压力的变化等;3、从土中力学状态揭示滑坡等地质灾害的发生和运动机制,通过现场的土体环剪实验得到滑带的残余剪切强度,对滑坡带泥的软化规律的分析,特别是对于降雨、库水位上升以及由地震产生的具有运动速度快、滑动距离长等特点的灾害性滑坡;4、采用现场的不怕排水剪切实验,可以得到真实的残余强度和土体的软化规律数据,可以对滑坡土体土力学形状的变化过程展开深入的分析研究。

[0016] 基于此,本发明提供了一种土体原位环剪试验仪,如图 1、2 所示,包括:钢架 1、垂直油缸 2、旋转液压缸 3 和圆筒 4;垂直油缸 2 设置在钢架 1 上,旋转液压缸 3 设置在垂直油缸 2 的动力输出端,圆筒 4 设置在旋转液压缸 3 的动力输出端,在圆筒 4 内设置有沿圆筒 4 轴向延伸的十字钢片 5。

[0017] 此外,在圆筒 4 上还设置有用于测量位移的角位移传感器 6 和用于测量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侧压的第二压力传感器 8。

[0018] 上述的角位移传感器 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 和旋转液压缸 3 通过液压泵 9 控制。

[0019] 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)。

[0020] 本发明使用时,

[0021] 1) 选择较高刚度的钢罐用于原位实验,填充圆柱形土体有利于模拟剪切体的力学特性各向同性;

[0022] 2) 在罐中填充测试土体;

[0023] 3) 垂直油缸 2 下行将内含十字钢片 5 的圆筒 4 垂直压入土体,垂直油缸 2 接触到土体表面,对土体向下的压力按实际模拟土层深度设定并保持。十字钢片 5 由厚度薄、刚度强材料制成,减少对土的扰动。

[0024] 4) 人工将周围土铲出,旋转液压缸 3 转动。由于有十字钢片 5 的作用,土体圆柱体全部、整体均匀扭转,剪切面只受纯剪,通过角位移传感器 6、第一压力传感器 7 和第二压力传感器 8 实时采样监测、记录作用力与位移关系,直至土体剪切破坏,得到残余剪切强度参数和土体的应变软化研究。

[0025] 5) 通过试验仪上的摄像机对载荷施加和试验全过程进行拍摄,达到整个试验过程可视化。

[0026] 该设备使用垂直油缸 2 下行将内设十字钢片 5 的圆筒 4 垂直压入土体,垂直油缸 2 接触到土体表面,然而通过旋转液压缸 3 转动,使得圆柱土体全部、整体均匀扭转,直至土体剪切破坏,从而得到整个加载过程中土体的峰值抗剪强度、完全软化抗剪强度、残余抗剪强度等强度衰减过程。试验测试数据实时存储,并实现试验全过程可视化。试验仪测试准确、操作灵活、结果可靠。

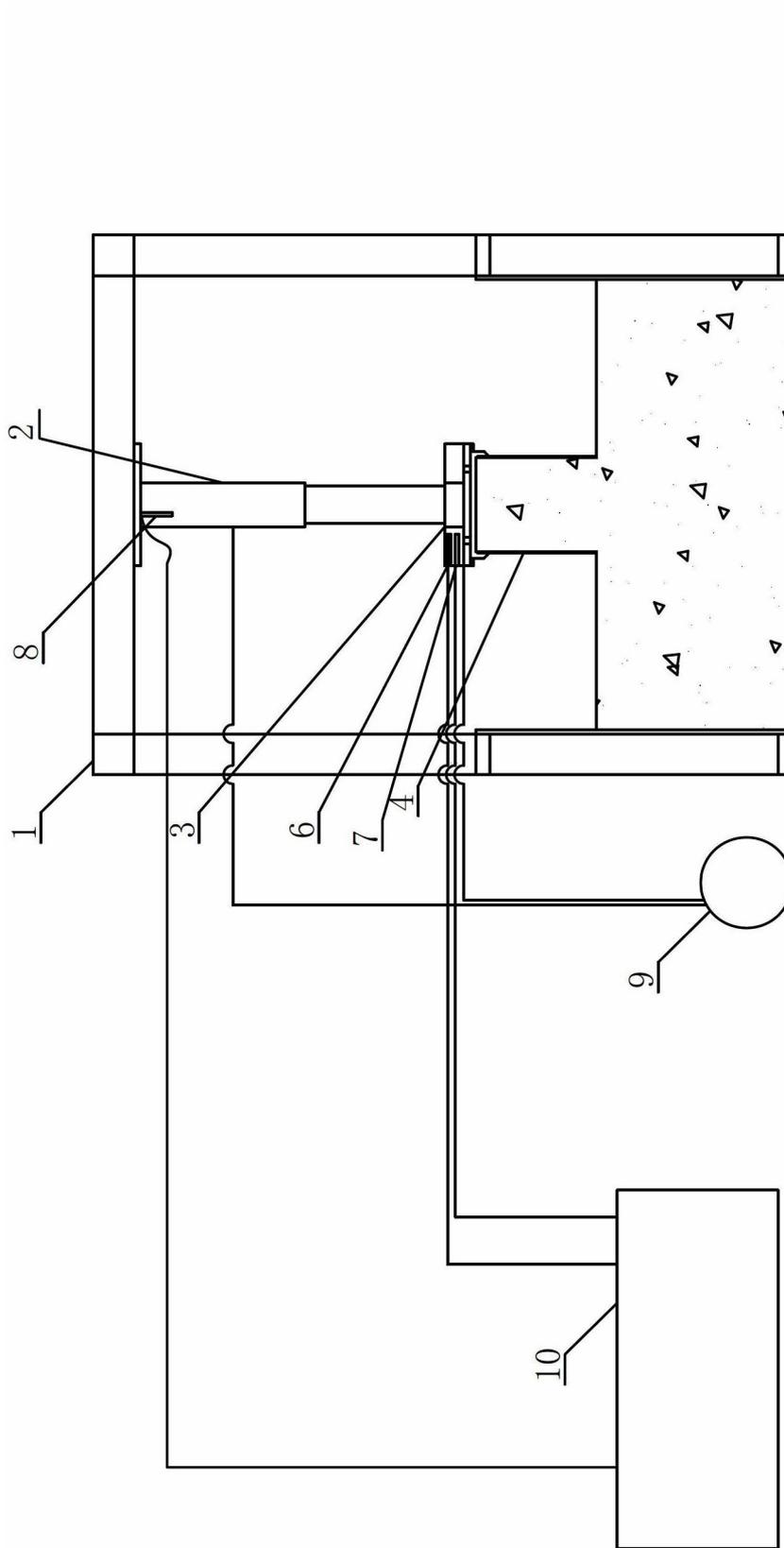


图 1

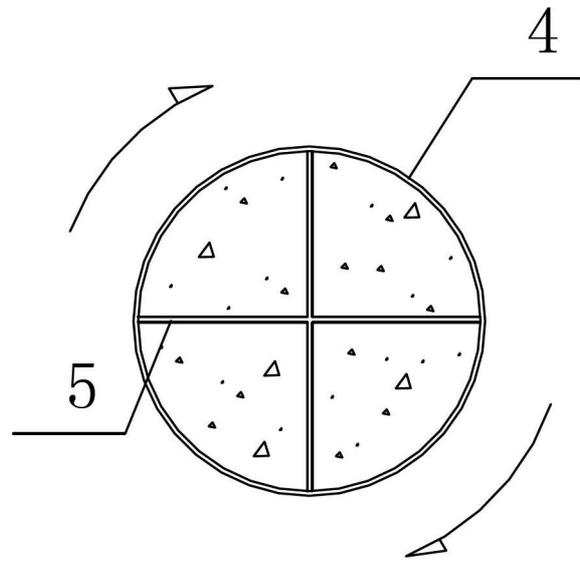


图 2