



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110736663 A

(43)申请公布日 2020.01.31

(21)申请号 201911020113.7

(22)申请日 2019.10.25

(71)申请人 同济大学

地址 200092 上海市杨浦区四平路1239号

(72)发明人 张丰收 王拓 彭铭

(74)专利代理机构 上海科律专利代理事务所

(特殊普通合伙) 31290

代理人 叶凤

(51)Int.Cl.

G01N 3/08(2006.01)

G01N 3/04(2006.01)

G01N 5/04(2006.01)

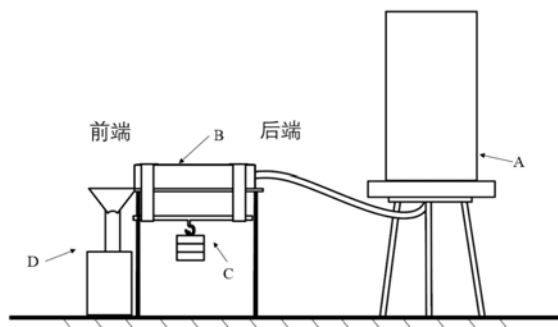
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

模拟不同水力梯度及竖向压力下土样潜蚀试验装置

(57)摘要

本发明涉及一种模拟不同水力梯度及竖向压力下土样潜蚀试验装置,主要用于一定水压对于土层潜蚀(管涌)特性的研究,属于岩土工程和水利工程领域。试验装置包括水槽、连接软管、透明沙土潜蚀槽、加压带、连接杆、砝码、漏斗、收集水槽。本发明是能够模拟不同水力梯度及竖向压力下土样潜蚀试验的装置,具有结构简单,可调节水力梯度及竖向压力的特点。同时渗流沙土槽采用透明材料,可以直观的观察渗流和潜蚀的过程。



1. 一种模拟不同水力梯度及竖向压力下土样潜蚀试验装置,其特征在于,包括水头控制装置A,沙土潜蚀槽B,压力控制装置C,以及废水收集装置D,水头控制装置A通过软管与沙土潜蚀槽B相连,压力控制装置C套在沙土潜蚀槽B上,废水收集装置D位于沙土潜蚀槽B前端;

水头控制装置A由水箱(1)、连通管(2)、支撑架(3)组成;水箱用以储存除气水并设定水头高度,底部连接连通管,用以将水输送到沙土潜蚀槽B,下部是支撑架,用以承托上部结构;

沙土潜蚀槽B包括潜蚀槽本体,还包括潜蚀槽基座(4)、球形颗粒组(5)、连通管(6)、过滤网(7)、潜蚀槽顶盖(8)、密封橡胶圈(9);连通管连接水头控制装置A,输送水流,同时连接管与潜蚀槽基座的出水口连接;球形颗粒组位于连通管前部,潜蚀槽后方,作用是将水流均匀分散,之后通过颗粒组前面的孔洞流入沙土试样内;潜蚀槽基座前端开孔以便试样内细颗粒流出;过滤网7位于潜蚀槽最前端,阻拦较大颗粒;潜蚀槽顶盖位于潜蚀槽基座上部,边缘为密封橡胶圈用以密封水流;

压力控制装置C包括加压带(10)、砝码(11)、连接杆(12)、支撑架(13);加压带放置在潜蚀槽顶盖(8)上部;下部安置的连接杆与砝码相连,为沙土试样提供竖向压力,两者放置于支撑架上;

压力控制装置(C)采用加压带设计,加压砝码位于沙土潜蚀槽(B)下方;

废水收集装置D包括漏斗(14)、收集水槽(15),放置于沙土潜蚀槽B前端,水流及其携带的沙土经由漏斗流入收集水槽中之后经烘干,称量确定潜蚀量。

2. 如权利要求1所述的模拟不同水力梯度及竖向压力下土样潜蚀试验装置,其特征在于,所述沙土潜蚀槽B,各个构件为透明材料。

3. 如权利要求1所述的模拟不同水力梯度及竖向压力下土样潜蚀试验装置,其特征在于,沙土潜蚀槽(B)水平放置,进水口连接管(6)与潜蚀槽基座(4)的出水口中心同一水平线。

模拟不同水力梯度及竖向压力下土样潜蚀试验装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种试验装置,属于岩土工程和水利工程领域。

背景技术

[0002] 潜蚀导致的管涌是堤坝渗透破坏最常见的形式。一旦管涌发生,大量细颗粒从土体内部流失,从而形成渗漏通道,土体强度和稳定性降低,土体失稳引起堤基塌陷或沉降。根据对世界范围的11192座大型土石坝的破坏形式进行的统计分析,其45%是由内部管涌引发的。如美国蒙大拿州的豪瑟(Hauser)湖大坝以及华盛顿州Elwha河大坝就是典型的由管涌导致的大坝失事。据统计,2005年中国坝高30米以上的大坝,土石坝所占比例高达67%。由此可见,土石坝的安全问题不容忽视,而管涌作为土石坝安全隐患的重要形式更是十分值得关注。近年来,随着我国水力等基建工程的增加,潜蚀对土石坝等水利工程的危害仍需要重点关注。

[0003] 在研究潜蚀机理的过程中,通过室内相似模拟试验来获取相关技术参数是重要的研究方法。现场试验及监测过程仅能反映出某一特定时间特定工况条件下潜蚀变化过程,并不能系统反映岩土体介质在侵蚀能力的动态变化,因而无法满足实际工程应用的需要。而室外大型试验具有试验周期长、危险性大、不可控因素多以及成本较高的问题。因此室内相似模拟试验具有不可替代的优点。目前模拟土样潜蚀试验装置大多采用竖向渗流的设计,无法排除重力的影响,且由于加压装置的存在,无法直观的观测潜蚀内部情况。

发明内容

[0004] 针对上述存在的问题,本发明目的在于提供一种结构简单、操作方便,适用于室内模拟不同水力梯度及竖向压力下土样潜蚀试验装置。

[0005] 本发明需要保护的技术解决方案为:

[0006] 一种模拟不同水力梯度及竖向压力下土样潜蚀试验装置,其特征在于,包括水头控制装置A,沙土潜蚀槽B,压力控制装置C,以及废水收集装置D,水头控制装置A通过软管与沙土潜蚀槽B相连,压力控制装置C套在沙土潜蚀槽B上,废水收集装置D位于沙土潜蚀槽B前端;

[0007] 水头控制装置A由水箱(1)、连通管(2)、支撑架(3)组成;水箱用以储存除气水并设定水头高度,底部连接连通管,用以将水输送到沙土潜蚀槽B,下部是支撑架,用以承托上部结构;

[0008] 沙土潜蚀槽B包括潜蚀槽本体,还包括潜蚀槽基座(4)、球形颗粒组(5)、连通管(6)、过滤网(7)、潜蚀槽顶盖(8)、密封橡胶圈(9);连通管连接水头控制装置A,输送水流,同时连接管与潜蚀槽基座的出水口连接;球形颗粒组位于连通管前部,潜蚀槽后方,作用是将水流均匀分散,之后通过颗粒组前面的孔洞流入沙土试样内;潜蚀槽基座前端开孔以便试样内细颗粒流出;过滤网7 位于潜蚀槽最前端,阻拦较大颗粒;潜蚀槽顶盖位于潜蚀槽基座上部,边缘为密封橡胶圈用以密封水流;

[0009] 压力控制装置C包括加压带(10)、砝码(11)、连接杆(12)、支撑架(13);加压带放置在潜蚀槽顶盖(8)上部;下部安置的连接杆与砝码相连,为沙土试样提供竖向压力,两者放置于支撑架上;

[0010] 压力控制装置(C)采用加压带设计,加压砝码位于沙土潜蚀槽(B)下方;

[0011] 废水收集装置D包括漏斗(14)、收集水槽(15),放置于沙土潜蚀槽B 前端,水流及其携带的沙土经由漏斗流入收集水槽中之后经烘干,称量确定潜蚀量。

[0012] 所述沙土潜蚀槽B,各个构件为透明材料。

[0013] 优化技术措施,沙土潜蚀槽(B)水平放置,进水口连接管(6)与潜蚀槽基座(4)的出水口中心同一水平线。

[0014] 由于采用了以上技术方案,本发明的模拟不同水力梯度及竖向压力下土样潜蚀试验装置采用的亚克力透明材料制成,透明潜蚀槽水平放置,加压装置位于下部使潜蚀试验忽略重力的影响,并可以清楚的观察潜蚀内部情况,可以模拟不同水力梯度及竖向压力下土样潜蚀试验。

[0015] 本发明的模拟不同水力梯度及竖向压力下土样潜蚀试验装置,具有结构简单、可观察试验中土样变化情况、可加载竖向压力、水平放置忽略重力影响的特点。

附图说明

[0016] 图1是本发明的结构示意图

[0017] 图2是本发明的试验装置A由水头控制装置示意图

[0018] 图3是本发明的沙土潜蚀槽B示意图

[0019] 图4是本发明的压力控制装置C示意图

[0020] 图5是本发明的废水收集装置D示意图

[0021] 数字标记:

[0022] 水头控制装置A:水箱1、连通管2、支撑架3

[0023] 沙土潜蚀槽B:潜蚀槽基座4、球形颗粒组5、连通管6、过滤网7、潜蚀槽顶盖8、密封橡胶圈9

[0024] 压力控制装置C:加压带10、砝码11、连接杆12构成、支撑架13

[0025] 废水收集装置D:漏斗14、收集水槽15

具体实施方式

[0026] 下面结合附图对本发明进行进一步详细描述。

[0027] 模拟不同水力梯度及竖向压力下土样潜蚀试验装置,包括水头控制装置A,沙土潜蚀槽B,压力控制装置C,以及废水收集装置D,水头控制装置A通过软管与沙土潜蚀槽B相连,压力控制装置C套在沙土潜蚀槽B上,废水收集装置D 位于沙土潜蚀槽B前端。

[0028] 水头控制装置A由水箱1、连通管2、支撑架3组成。水箱1用以储存除气水并设定水头高度,底部连接连通管2,用以将水输送到沙土潜蚀槽B,下部是支撑架3,用以承托上部结构。

[0029] 沙土潜蚀槽B除了潜蚀槽本体外,还由潜蚀槽基座4、球形颗粒组5、连通管6、过滤网7、潜蚀槽顶盖8、密封橡胶圈9组成,各个构件由亚克力透明材料做成。连通管6连接水头

控制装置A,输送水流,同时连接管(6)与潜蚀槽基座(4)的出水口连接;球形颗粒组5位于连通管6前部,潜蚀槽后方,作用是将水流均匀分散,之后通过颗粒组5前面的孔洞流入沙土试样内;潜蚀槽基座4前端开孔以便试样内细颗粒流出;过滤网7位于潜蚀槽最前端,阻拦较大颗粒;潜蚀槽顶盖8位于潜蚀槽基座4上部,边缘为密封橡胶圈9用以密封水流。

[0030] 优化技术措施,沙土潜蚀槽(B)水平放置,进水口连接管(6)与潜蚀槽基座(4)的出水口中心同一水平线。

[0031] 优化技术措施,沙土潜蚀槽(B)采用亚克力透明材料,可以方便观察试验过程中土样内部情况。

[0032] 压力控制装置C由加压带10、砝码11、连接杆12构成、支撑架13组成。加压带10放置在潜蚀槽顶盖8上部;下部安置的连接杆12与砝码11相连,为沙土试样提供竖向压力,两者放置于支撑架13上。

[0033] 压力控制装置(C)采用加压带设计,加压砝码位于沙土潜蚀槽(B)下方。

[0034] 废水收集装置D由漏斗14、收集水槽15组成。放置于沙土潜蚀槽B前端,水流及其携带的沙土经由漏斗14流入收集水槽15中之后经烘干,称量确定潜蚀量。

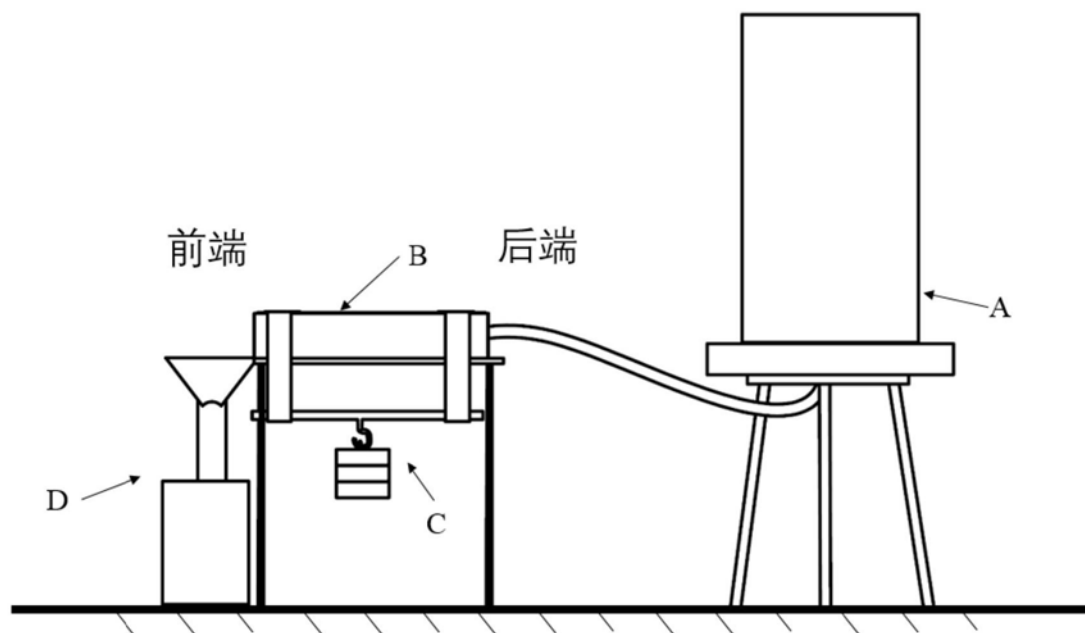


图1

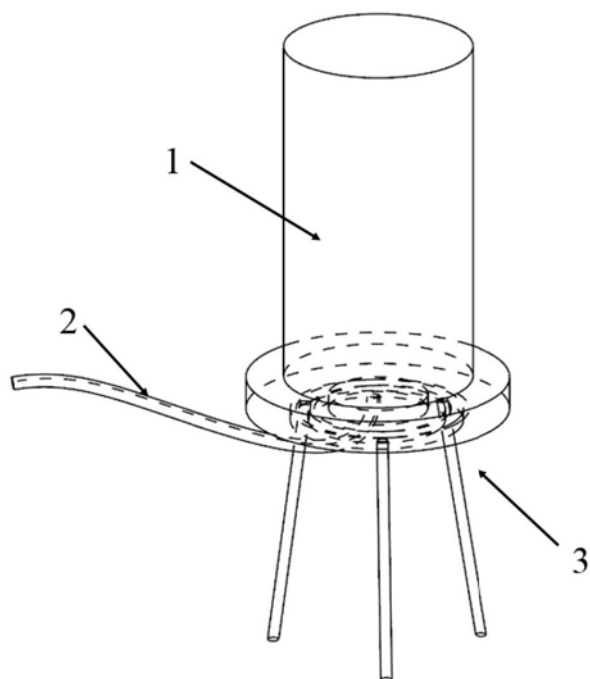


图2

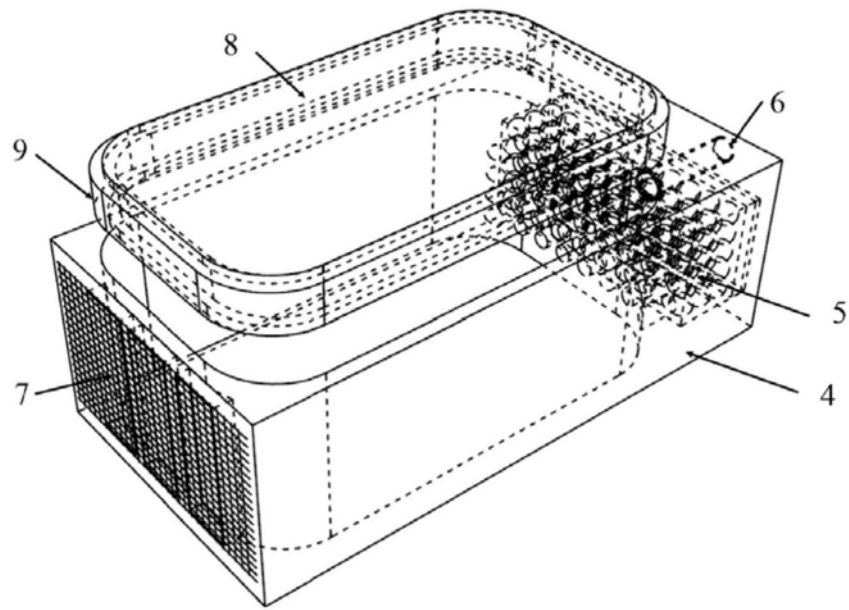


图3

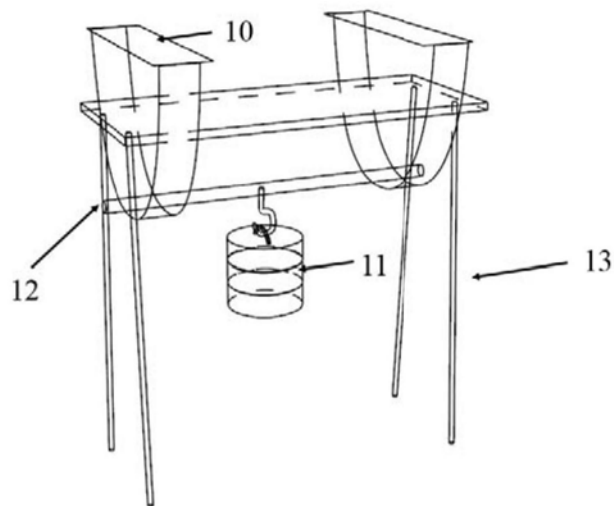


图4

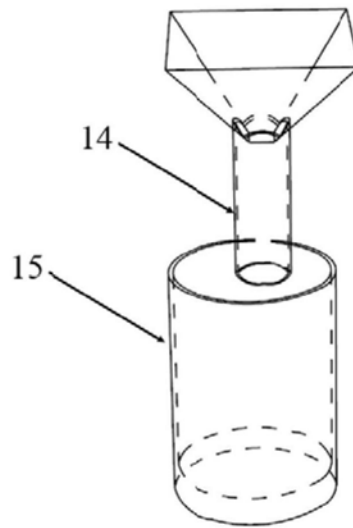


图5