



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205826656 U

(45)授权公告日 2016.12.21

(21)申请号 201620801020.3

(22)申请日 2016.07.27

(73)专利权人 长安大学

地址 710064 陕西省西安市碑林区南二环
中段33号

(72)发明人 宋玉品 冯莹 毛雪松

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任
公司 61200

代理人 徐文权

(51) Int. Cl.

G01N 33/24(2006.01)

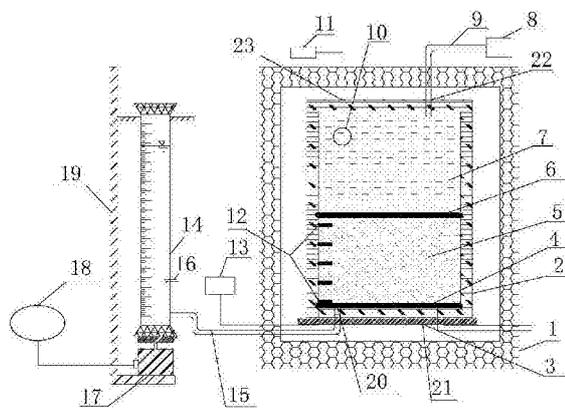
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种冻土冻融室内试验装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种冻土冻融室内试验装置,包括保温室,保温室内放置有耐高压有机玻璃筒,耐高压有机玻璃筒底部放置有透水石,试样土放置于透水石上,试样土上方填充有制冷剂,制冷剂通过制冷导管连接温度调节器,制冷剂内设置有温度探头,温度探头连接有测温数据采集仪,试样土内设置有若干传感器系统,传感器系统连接传感器系统数据采集仪,耐高压有机玻璃筒底部开设有底座进水孔,底座进水孔通过排水管道连接马氏瓶,马氏瓶放置在称重传感器上,称重传感器连接称重数据采集仪。本装置能够模拟外界真实环境温度变化,方便快捷,可以快速实现冻土的单向冻胀过程和冻融循环。



1. 一种冻土冻融室内试验装置,其特征在于:包括保温室(1),保温室(1)内放置有耐高压有机玻璃筒(2),耐高压有机玻璃筒(2)底部放置有透水石(4),试样土(5)放置于透水石(4)上,试样土(5)上方填充有制冷剂(7),制冷剂(7)通过制冷导管(9)连接温度调节器(8),制冷剂(7)内设置有温度探头(10),温度探头(10)连接有测温数据采集仪(11),试样土(5)内设置有若干传感器系统(12),传感器系统(12)连接传感器系统数据采集仪(13),耐高压有机玻璃筒(2)底部开设有底座进水孔(20),底座进水孔(20)通过排水管道(15)连接马氏瓶(14),马氏瓶(14)放置在称重传感器(17)上,称重传感器(17)连接称重数据采集仪(18)。

2. 根据权利要求1所述的一种冻土冻融室内试验装置,其特征在于:所述耐高压有机玻璃筒(2)放置在保温室(1)内的隔热座(3)上。

3. 根据权利要求1所述的一种冻土冻融室内试验装置,其特征在于:所述耐高压有机玻璃筒(2)底部开设有出气孔(21),出气孔通过管道延伸至保温室(1)外。

4. 根据权利要求1所述的一种冻土冻融室内试验装置,其特征在于:所述耐高压有机玻璃筒(2)顶部开设有导管口(22),制冷导管(9)插入导管口(22)内,温度调节器(8)置于保温室(1)外。

5. 根据权利要求1所述的一种冻土冻融室内试验装置,其特征在于:所述耐高压有机玻璃筒(2)顶部开设有用于引出测温数据采集仪(11)数据线的小孔(23),测温数据采集仪(11)置于保温室(1)外。

6. 根据权利要求1所述的一种冻土冻融室内试验装置,其特征在于:所述马氏瓶(14)上开设有排水出气孔(16)。

7. 根据权利要求1所述的一种冻土冻融室内试验装置,其特征在于:所述马氏瓶(14)通过支架(19)固定在称重传感器(17)上。

8. 根据权利要求1所述的一种冻土冻融室内试验装置,其特征在于:所述传感器系统(12)包括温度传感器、湿度传感器和位移传感器。

9. 根据权利要求1所述的一种冻土冻融室内试验装置,其特征在于:所述制冷剂(7)与试样土(5)间设置有导热片(6)。

一种冻土冻融室内试验装置

【技术领域】

[0001] 本实用新型属于岩土工程领域,具体涉及一种冻土冻融室内试验装置。

【背景技术】

[0002] 季节性冻土地区,地基常见的破坏主要是由于冬季冻土的冻胀作用和春季升温产生的冻融作用所引起的,常见的室内测量冻土冻融循环的方法不能随时控制冻土的温度,为了能在实验室内更好的研究季节性冻土的冻融问题,现在需要一种能在室内快速、简便、高效测量冻土冻融过程及冻胀过程中位移和温度的变化的实验装置。

【发明内容】

[0003] 本实用新型的目的在于克服上述不足,提供一种冻土冻融室内试验装置,能够准确测量试验土体的冻融过程的冻融量和冻融过程中位移、温度和湿度的变化。

[0004] 为了达到上述目的,本实用新型包括保温室,保温室内放置有耐高压有机玻璃筒,耐高压有机玻璃筒底部放置有透水石,试样土放置于透水石上,试样土上方填充有制冷剂,制冷剂通过制冷导管连接温度调节器,制冷剂内设置有温度探头,温度探头连接有测温数据采集仪,试样土内设置有若干传感器系统,传感器系统连接外部的传感器系统数据采集仪,耐高压有机玻璃筒底部开设有底座进水孔,底座进水孔通过排水管道连接马氏瓶,马氏瓶放置在称重传感器上,称重传感器连接称重数据采集仪。

[0005] 所述耐高压有机玻璃筒放置在保温室内的隔热座上。

[0006] 所述耐高压有机玻璃筒底部开设有出气孔,出气孔通过管道延伸至保温室外。

[0007] 所述耐高压有机玻璃筒顶部开设有导管口,制冷导管插入导管口内,温度调节器置于保温室外。

[0008] 所述耐高压有机玻璃筒顶部开设有用于引出测温数据采集仪数据线的小孔,测温数据采集仪置于保温室外。

[0009] 所述马氏瓶上开设有排水出气孔。

[0010] 所述马氏瓶通过支架固定在称重传感器上。

[0011] 所述传感器系统包括温度传感器、湿度传感器和位移传感器。

[0012] 所述制冷剂与试样土间设置有导热片。

[0013] 与现有技术相比,本实用新型在试验过程中温度可以通过外部温度调节器随时改变,上部制冷剂的温度模拟为外界温度,只需通过外界温度调节器调节制冷剂温度,就可以使制冷剂对土体进行温度调节,外部的马氏瓶模拟地下水,本装置能够模拟外界真实环境温度变化,方便快捷,可以快速实现冻土的单向冻胀过程和冻融循环。

[0014] 进一步的,本实用新型设置有隔热座,能够降低实验时的热损失,提高实验精度。

[0015] 进一步的,本实用新型设置有排水出气孔,融化过程的水分可以排出。

[0016] 进一步的,本实用新型在试样土中的不同位置设置有若干传感器系统,每一个都包括温度传感器、湿度传感器和位移传感器,可以全面实时的测出冻土的冻融循环过程以

及冻融过程中土样位移、温度、温度的变化。

[0017] 进一步的,本实用新型的制冷剂与下部试验土样之间有一个导热片,可以加快试样土的冻融速度,这样极大提高了试验的工作效率。

【附图说明】

[0018] 图1为本实用新型的结构示意图;

[0019] 其中,1-保温室、2-耐高压有机玻璃筒、3-隔热座,4-透水石、5-试样土、6-导热片、7-制冷剂、8-温度调节器、9-制冷导管、10-温度探头、11-测温数据采集仪、12-传感器系统、13-传感器系统数据采集仪、14-马氏瓶、15-排水导管、16-排水出气孔、17-称重传感器、18-称重数据采集仪、19-支架、20-底座进水孔、21-出气孔、22-导管口。

【具体实施方式】

[0020] 下面结合附图对本实用新型做进一步说明。

[0021] 参见图1,本实用新型包括保温室1,保温室1内放置有隔热座3,耐高压有机玻璃筒2放置在隔热座3上,保温室1内放置有耐高压有机玻璃筒2,耐高压有机玻璃筒2底部放置有透水石4,试样土5放置于透水石4上,试样土5上方填充有制冷剂7,制冷剂7与试样土5间设置有导热片6,耐高压有机玻璃筒2顶部开设有导管口22,制冷导管9插入导管口22内,制冷剂7通过制冷导管9连接温度调节器8,温度调节器8置于保温室1外,制冷剂7内设置有温度探头10,温度探头10连接有测温数据采集仪11,耐高压有机玻璃筒2顶部开设有用于引出测温数据采集仪11数据线的小孔23,测温数据采集仪11置于保温室1外,试样土5内设置有若干传感器系统12,传感器系统12连接传感器系统数据采集仪13,耐高压有机玻璃筒2底部开设有底座进水孔20,底座进水孔20通过排水管道15连接马氏瓶14,马氏瓶14放置在称重传感器17上,称重传感器17连接称重数据采集仪18,马氏瓶14上开设有排水出气孔16,马氏瓶14通过支架19固定在称重传感器17上,耐高压有机玻璃筒2底部开设有出气孔21,出气孔通过管道延伸至保温室1外,传感器系统12包括温度传感器、湿度传感器和位移传感器。

[0022] 本实用新型的工作过程如下:

[0023] 1、试验前,对试样土5进行单向降温前需要12h恒温处理,待试样土5温度一致时,分层装入耐高压有机玻璃筒2中,并且进行分层压实,然后把第一组传感器系统12置于试验土样中,再进行填土压实,再放入第二组传感器系统12,重复上述步骤直至达到规定高度,且把传感器系统12与外界传感器数据采集仪13安装好;

[0024] 2、把导热片6放在土样上方,再放置制冷剂7,通过制冷导管9连接外部制冷设备和温度调节器8;把温度探头10伸进制冷剂中,以便随时控制制冷剂的温度,将温度探头10与测温数据采集仪11连接;

[0025] 3、保温室1密封好,出线小孔23处用密封胶封闭;

[0026] 4、外部的马氏瓶14与称重传感器17相连,安装好后,固定在支架19上,且把马氏瓶14的出水孔通过排水导管15与底座进水孔20相连;

[0027] 5、装置安装完毕后,开启温度调节器8开关,对制冷剂降温,从而实现土体的单向冻结,马氏瓶14模拟地下水的补给,从而可以长时间测量冻土的冻融过程;

[0028] 6、冻胀完成后,再调节温度调节器8,对制冷剂7进行升温,由于冻土对温度的敏感

性,冻土开始融化,从而可以实现冻土的冻融循环;

[0029] 7、由放入制冷剂的温度探头10可以随时控制制冷剂的温度,由放入试样土5中的传感器系统12可以得出在冻融循环过程中,土体温度、位移和湿度的变化。

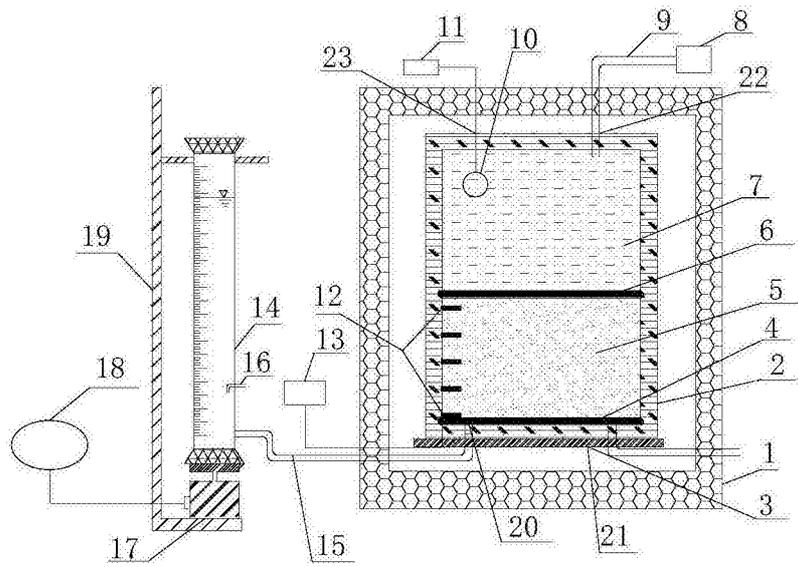


图1