

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G01N 15/08 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820211179.5

[45] 授权公告日 2009年11月18日

[11] 授权公告号 CN 201348601Y

[22] 申请日 2008.12.31

[21] 申请号 200820211179.5

[73] 专利权人 长沙理工大学

地址 410076 湖南省长沙市天心区赤岭路45号

[72] 发明人 付宏渊 王桂尧 吴胜军

[74] 专利代理机构 长沙市融智专利事务所
代理人 颜勇

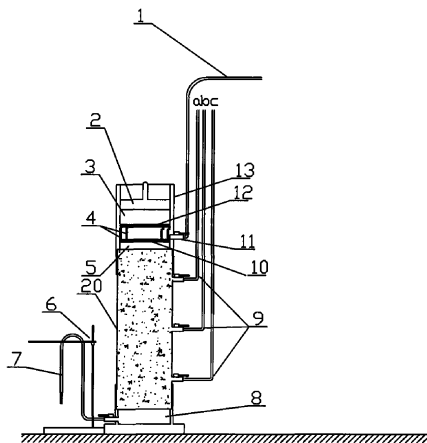
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

[54] 实用新型名称

有压渗透仪

[57] 摘要

一种有压渗透仪，包括土样筒，旋装在土样筒顶部的套头和旋装在土样筒底部的底座，所述套头内由上至下依次设有压力板、橡胶板、密封板、开口圆管、过水板和角砾层，在所述套头上靠近开口圆管的位置设有进水孔，所述进水孔通过进水管控制阀与进水管连接；所述土样筒上设有三个测压孔，所述测压孔通过测压控制阀与测压管连接；所述底座包括底盘、螺纹头，所述螺纹头内设有角砾层，在所述螺纹头上靠近角砾层设有调节口，所述调节口通过调节管控制阀与调节管连接，本实用新型具有结构简单、容易操作、造价低廉等优点，适合于工业生产。



1、一种有压渗透仪，包括土样筒(20)，旋装在土样筒(20)顶部的套头(13)和旋装在土样筒(20)底部的底座(8)，其特征在于：所述套头(13)内由上至下依次设有压力板(2)、橡胶板(3)、密封板(12)、开口圆管(4)、过水板(10)和角砾层(5)，在所述套头(13)上靠近开口圆管(4)的位置设有进水孔，所述进水孔通过进水管控制阀(11)与进水管(1)连接；

所述土样筒(20)上设有三个测压孔，所述测压孔通过测压控制阀(18)与测压管(9)连接；

所述底座包括底盘(15)、螺纹头(17)，所述螺纹头(17)内设有角砾层(5)，在所述螺纹头(17)上靠近角砾层(5)设有调节口，所述调节口通过调节管控制阀(16)与调节管(7)连接。

2、根据所述权利要求 1 所述的有压渗透仪，其特征在于：所述底盘(15)上还设有调节架(6)。

有压渗透仪

技术领域

本实用新型涉及一种有压渗透仪，特指系一种模拟工程实际情况下土、水的状态、测定土体渗透性的有压渗透仪。

背景技术

目前测定土体渗透性的渗透试验方法通常有常水头渗透试验和变水头渗透试验两种，也有少部分的采用三轴仪装置的渗透试验，但是前两种方法由于土的实际压力状态、密实度状态、以及渗透水的水压状态的变化都不能很好的模拟水、土在实际状态下的渗透，而三轴仪装置造价较高、操作复杂、对技术人员要求较高，不具有普遍推广性。

实用新型内容

本实用新型的目的在于克服现有技术之不足而提供一种结构简单、容易操作、造价低廉的有压渗透仪。

本实用新型的目的通过下述技术方案予以实现：

一种有压渗透仪，包括土样筒，旋装在土样筒顶部的套头和旋装在土样筒底部的底座，所述套头内由上至下依次设有压力板、橡胶板、密封板、开口圆管、过水板和角砾层，在所述套头上靠近开口圆管的位置设有进水孔，所述进水孔通过进水管控制阀与进水管连接；

所述土样筒上设有三个测压孔，所述测压孔通过测压控制阀与测压管连接；

所述底座包括底盘、螺纹头，所述螺纹头内设有角砾层，在所述螺纹头上靠近角砾层设有调节口，所述调节口通过调节管控制阀与调节管连接。

本实用新型中，所述底盘上还设有调节架。

由于采用上述的方案，本实用新型具有如下优点：

(1) 由于套头上设有压力板可以通过轴向加压控制压力级别来模拟土样实际所受压力；

(2) 由于土样筒、套头和底座都可以旋转拆卸组合，使得实验测量更加方便。

(3) 有压渗透仪造价低廉、结构简单且容易操作，具有很强推广性。

综上所述，所述实用新型——一种有压渗透仪具有结构简单、容易操作、造价低廉等优点，适合于工业生产。

附图说明

图 1 为 有压渗透仪结构示意图。

图 2 为 有压渗透仪使用过程中结构示意图。

图 3 为 本实用新型中套头的结构示意图。

图 4 为 本实用新型中土样筒的结构示意图。

图 5 为 本实用新型中底座的结构示意图。

附图中 1 至 5：1—进水管、2—压力板、3—橡胶板、4—开口圆管、5—角砾层、6—调节架、7—调节管、8—底座、9—测压管、10—过水板、11—进水管控制阀、12—密封板、13—套头、14—供水瓶、15—底盘、16—调节管控制阀、

17—螺纹头、18—测压控制阀、19—溢水孔、20—土样筒。

具体实施方式

下面结合附图，来详细说明有压渗透仪的具体实施方式。

如图1至5所示，一种有压渗透仪，包括土样筒20，旋装在土样筒20顶部的套头13和旋装在土样筒20底部的底座8，所述套头13内由上至下依次设有压力板2、橡胶板3、密封板12、开口圆管4、过水板10和角砾层5，在所述套头13上靠近开口圆管4的位置设有进水孔，所述进水孔通过进水管控制阀11与进水管1连接；

所述土样筒20上设有三个测压孔，所述测压孔通过测压控制阀18与测压管9连接；

所述底座8包括底盘15、螺纹头17，所述螺纹头17内设有角砾层5，在所述螺纹头17上靠近角砾层5设有调节口，所述调节口通过调节管控制阀16与调节管7连接。

本实用新型中，所述底盘15上还设有调节架6。

本实用新型的操作步骤如下：

(1) 称取具有代表性的土样4-5kg，准确至1.0g；并测定土样的含水率。把土样装入土样筒20中，采用标准击实仪用落锤，按照不同的密实度的要求，确定土样的锤击层数与锤击数后打土成型，削平顶面，称剩余土样的质量，精确至1.0g，计算所装土样总质量。

(2) 再将底座8和套头13旋装在土样筒20上。(底座8内的角砾层5由5cm高角砾填充压实后构成，套头13内的角砾层5由2.5cm高角砾填充压实后构成)

(3) 打开调节管控制阀16和进水管控制阀11，然后将调节管7接供水瓶14，

使水流入仪器底部，然后由仪器底部向上渗入，并使土样逐渐饱和，当进水管 1 有水流出后关闭调节管控制阀 16，静置数分钟后时检查测压管 9 中水面情况及管子弯曲部分有无气泡。

检查测压管 9 时水头应该与进水口齐平，如不齐平，即表示仪器有漏水或集气现象，应检查校正。

在管子弯曲部分如有气泡，须挤压测压管 9 管身，并用橡皮吸球在测压管 9 上部连续抽吸，以除去管中空气。

为了防止水中溶解的气体在渗透时分离出来形成封闭气泡，从而阻塞水的渗透、降低土的渗透性，此试验用水须多次煮沸后使用。

(4) 将调节管控制阀 16 关闭，关闭进水管控制阀 11 后将调节管 7 与供水瓶 14 分开，然后把进水管 1 接在供水瓶 14 上，供水，使水由套头 13 进水口注入仪器，打开调节管控制阀 16，把出水引入接水容器中，不停的向供水瓶 14 中供水，使注入瓶内的水多于所出水，多出来的水可通过设在供水瓶 14 上的溢水孔 19 流出，以保持水头恒定。

(5) 测压管 9 及管路校正无误后，即可开始进行实验。用调节架 6 调节并固定调节管 7 的管口高度，使仪器中产生水头差，水渗过土样后，经调节管 7 流出，此时套头 13 中水压保持不变。

(6) 当测压管 9 水头稳定后，测得测压管 9 水头，并计算测压管 a、b 间的水头差及测压管 b、c 间的水头差。

(7) 开动秒表，同时用量筒接取调节管 7 经一定时间的渗透水量，并重复一次，注意调节管 7 口不可没入水中。

(8) 测记进水与出水处的水温，取其平均值。

(9) 再次改变调节管 7 管口高度，以改变水力坡度，按步骤 (7) ~ (10) 重复进行实验。

(10) 观察记录：

① 计算土样的干密度和孔隙比：

$$m_d = \frac{m}{1+0.01w}$$

$$\rho_d = \frac{m_d}{Ah}$$

$$e = \frac{G_s \rho_w}{\rho_d} - 1$$

式中

m_d —土样干质量 (g)

m —土样总质量 (g)

w —含水率 (%)

ρ_d —土样干密度 (g/cm³)

h —土样高度 (cm)

A —土样断面积 (cm²)

e —土样孔隙比

G_s —土粒比重

② 计算常水头渗透系数：

$$k_T = \frac{QL}{AHt}$$

式中 k_T —水温 T℃ 时土样的渗透系数 (cm/s)

Q —时间 t 秒内的渗透水量 (cm³)

L —两测压孔中心间的土样长度 (cm)

H —平均水头差 (cm)

A —土样断面积 (cm²)

t —时间 (s)

③ 计算水温为 20℃ 时的渗透系数：

$$k_{20} = k_T \frac{\eta_T}{\eta_{20}}$$

式中 k_{20} — 水温 20℃ 时土样的渗透系数 (cm/s)

k_T — 水温为 T℃ 时土样的渗透系数 (cm/s)

η_T — T℃ 时水的动力粘滞系数 (kPa·s)

η_{20} — 20℃ 时水的动力粘滞系数 (kPa·s)，比值 η_T/η_{20} 与温度的关系可查。

④ 在计算所得到的渗透系数中，取 3~4 个在允许差值范围内的数据，并求其平均值，作为土样在该孔隙比 e 下的渗透系数，渗透系数的允许差值不大于 2×10^{-7} cm/s。

⑤ 当进行不同孔隙比下的渗透实验时，应以孔隙比为纵坐标，渗透系数的对数为横坐标，绘制孔隙比与渗透系数的关系曲线。

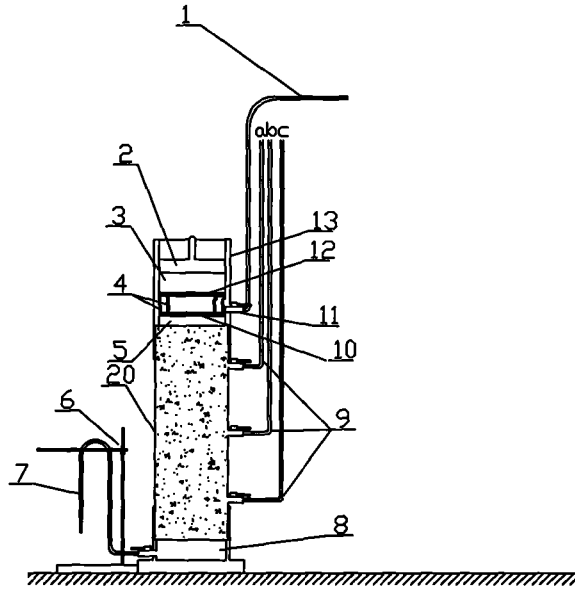


图1

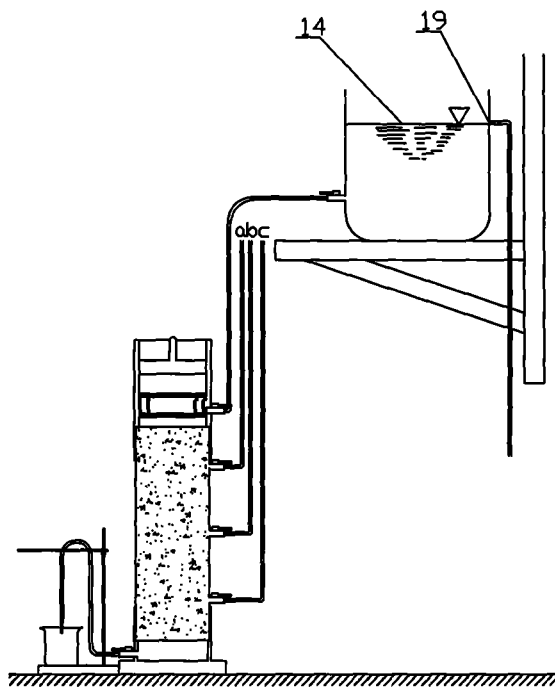


图2

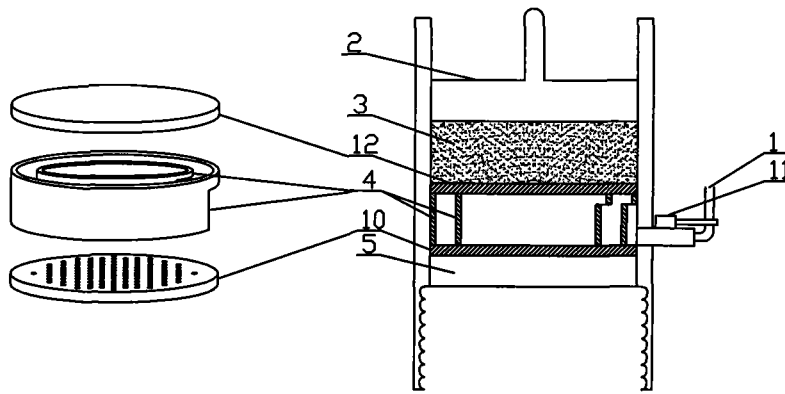


图3

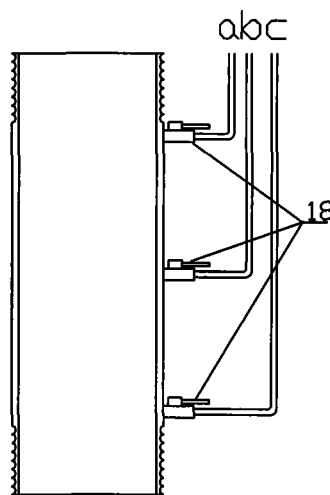


图4

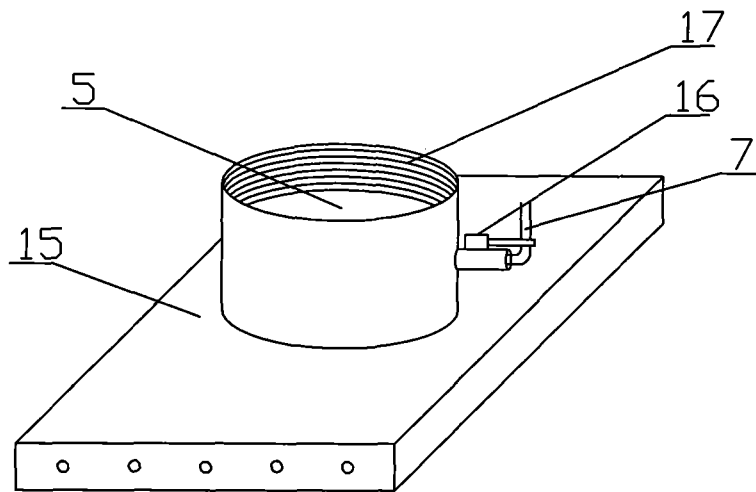


图5