



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104897544 B

(45)授权公告日 2018.01.12

(21)申请号 201510304528.2

(22)申请日 2015.06.04

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104897544 A

(43)申请公布日 2015.09.09

(73)专利权人 长安大学

地址 710064 陕西省西安市南二环中段33号

(72)发明人 林鸿州 杨华 贾书岭 殷浩

(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 15/08(2006.01)

(56)对比文件

CN 204666477 U, 2015.09.23, 权利要求1-6.

审查员 顾竹君

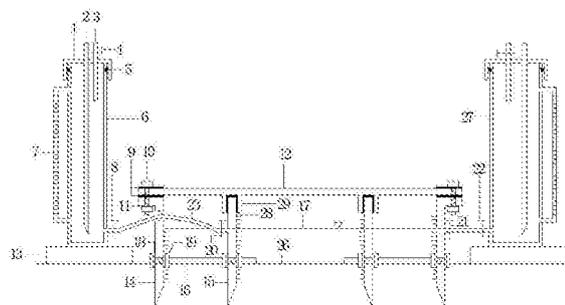
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

易于安装和固定的防蒸发型双环入渗仪

(57)摘要

本发明涉及一种易于安装和固定的防蒸发型双环入渗仪,是由固定支架上的供水瓶、内环、外环、连接内、外环的固定连接杆以及安装在内外环顶部的敲击盖板和防蒸发盖板组成。所有部件相互独立,方便搬运,现场试验开始后再进行组装。内外环由固定连接杆连接固定,提高了内外环整体的刚度,防止双环底部进入土体过程中发生偏斜。在双环顶部加装敲击盖板,当敲击内、外环时,内外环将作为一个整体稳定进入土体内,不会发生翘起或者倾斜。此外,在渗流过程中,内外环顶部加装防蒸发盖板,避免天气原因引起的大量蒸发。因此,在精确测量入渗量的同时严格控制入渗边界条件,以获得准确的土体入渗率并掌握土体的入渗特性。



1. 一种易于安装和固定的防蒸发型双环入渗仪,其特征在於:包括外环(14)和内环(15),以及分别与外环(14)和内环(15)连接的外环供水瓶(27)和内环供水瓶(6),所述的外环(14)和内环(15)由固定连接杆(16)连接,所述的外环(14)和内环(15)通过若干个固定连接杆(16)固定连接,固定连接杆(16)的位置与外环(14)和内环(15)的入土深度相匹配,所述的固定连接杆(16)上设有内环(15)和外环(14)对应位置的标记,能够控制双环的位置和入土深度,所述的外环(14)和内环(15)上端设置有敲击盖板(12)和防蒸发盖板(24),试验时安装敲击盖板(12)将外环(14)和内环(15)敲击进入土体至要求高度后,打开敲击盖板(12),拆除固定连接杆(16)并安装堵头,再安装防蒸发盖板(24)进行入渗试验。

2. 据权利要求1所述的一种易于安装和固定的防蒸发型双环入渗仪,其特征在於:所述的内环(15)和外环(14)的下端设置为便于进入土体的刃口状。

3. 据权利要求2所述的一种易于安装和固定的防蒸发型双环入渗仪,其特征在於:所述的内环(15)和外环(14)的环壁上均有刻度标尺,作为控制入土深度和积水深度的标尺。

4. 据权利要求3所述的一种易于安装和固定的防蒸发型双环入渗仪,其特征在於:所述的外环(14)的环壁上设有开口,内环供水瓶(6)与内环(15)之间的软管穿过该开口。

5. 据权利要求1所述的一种易于安装和固定的防蒸发型双环入渗仪,其特征在於:所述的外环供水瓶(27)和内环供水瓶(6)上均设置有筒盖(1),筒盖(1)上设置有进气管(2)和注水口(3),所述的进气管(2)插入至供水瓶底部的出水口位置处,外环供水瓶(27)和内环供水瓶(6)的瓶体上均设置有水位管(7)。

6. 据权利要求5所述的一种易于安装和固定的防蒸发型双环入渗仪,其特征在於:所述的筒盖(1)为有机玻璃筒盖,筒盖(1)设为凹槽结构,凹槽内设置有O型圈(5)。

7. 据权利要求1所述的一种易于安装和固定的防蒸发型双环入渗仪,其特征在於:所述的敲击盖板(12)和防蒸发盖板(24)与外环(14)之间设置橡胶垫片,且通过螺栓与外环法兰连接固定,防蒸发盖板(12)下端对应内环(15)位置设置卡槽(29),卡槽(29)与内环(15)顶端之间设置橡胶垫片。

8. 据权利要求1所述的一种易于安装和固定的防蒸发型双环入渗仪,其特征在於:所述的防蒸发盖板(24)上设置有透气孔(25)。

易于安装和固定的防蒸发型双环入渗仪

技术领域

[0001] 本发明涉及一种现场测定土体入渗率的入渗仪,尤其涉及一种易于安装和固定的防蒸发型双环入渗仪。

背景技术

[0002] 入渗是指降雨、灌溉等水分进入土体的过程,是降雨、地表水和地下水相互转化的一个重要环节。土体入渗与土壤侵蚀、地表产流、农田灌溉、水诱发地质灾害等问题密切相关。因此,认识土体入渗性能至关重要,特别是现场土体的入渗特性。目前,现场土体入渗率的测定多采用单环或者双环入渗法,这些试验方法在试验过程中可能以下不足:

[0003] 1. 入渗过程中水分水平扩散并非一维入渗。单环法入渗过程中水分不可避免会向水平方向扩散。传统双环法,内、外环独立,将环打入土体的过程中无法确保内外环中心一致,使得入渗过程中将发生水分水平扩散,影响入渗率的准确测定。

[0004] 2. 土体和内、外环可能发生接触渗流。当直接敲击内、外环的时候,环壁可能发生倾斜,在修正倾斜时环壁与土体间会形成缝隙,在水入渗过程中将发生接触渗流,影响土体入渗率的测量精确度。

[0005] 3. 未考虑蒸发对入渗流量测量的影响。现场渗流试验过程中,因内、外环稳定水位的液面面积较大,忽略蒸发的影响将导致所得的入渗率偏大。

[0006] 4. 入渗量测量精度低。传统单环或双环法采用大口径马氏瓶供水或者直接将水倒入环内,以此测量的入渗水分的体积误差很大,计算得到的入渗率与真实值偏差较大。

发明内容

[0007] 为了解决现有技术中的问题,本发明提出一种易于安装和固定的防蒸发型双环入渗仪。

[0008] 为了实现以上目的,本发明所采用的技术方案为:包括外环和内环,以及分别与外环和内环连接的外环供水瓶和内环供水瓶,所述的外环和内环由固定连接杆连接,所述的外环和内环上端设置有敲击盖板和防蒸发盖板,试验时安装敲击盖板将外环和内环敲击进入土体至要求高度后,打开敲击盖板,拆除固定连接杆并安装堵头,再安装防蒸发盖板进行入渗试验。

[0009] 所述的外环和内环通过若干个固定连接杆固定连接,固定连接杆的位置与外环和内环的入土深度相匹配。

[0010] 所述的固定连接杆上设有内环和外环对应位置的标记,能够控制双环的位置和入土深度。

[0011] 所述的内环和外环的下端设置为便于进入土体的刃口状。

[0012] 所述的内环和外环的环壁上均有刻度标尺,作为控制入土深度和积水深度的标尺。

[0013] 所述的外环的环壁上设有开口,内环供水瓶与内环之间的软管穿过该开口。

[0014] 所述的外环供水瓶和内环供水瓶上均设置有筒盖,筒盖上设置有进气管和注水口,所述的进气管插入至供水瓶底部的出水口位置处,外环供水瓶和内环供水瓶的瓶体上均设置有水位管。

[0015] 所述的筒盖为有机玻璃筒盖,筒盖设为凹槽结构,凹槽内设置有O型圈。

[0016] 所述的敲击盖板和防蒸发盖板与外环之间设置橡胶垫片,且通过螺栓与外环法兰连接固定,防蒸发盖板下端对应内环位置设置卡槽,卡槽与内环顶端之间设置橡胶垫片。

[0017] 所述的防蒸发盖板上设置有透气孔。

[0018] 与现有技术相比,本发明所有部件均为独立的,方便搬运,现场试验开始后再进行组装。内外环由固定连接杆连接固定,提高了内外环整体的刚度,防止双环底部进入土体过程中发生偏斜,固定连接杆的位置与双环入土深度相匹配,且固定连接杆上有内环和外环对应位置的标记,控制双环的位置和入土深度。在双环顶部加装敲击盖板,当敲击内、外环时,内外环将作为一个整体稳定进入土体内,不会发生翘起或者倾斜,使得内环的入渗更大化接近一维入渗。此外,在渗流过程中,内外环顶部加装防蒸发盖板,避免天气原因引起的大量蒸发。本发明采用带有细径水位管的供水瓶为入渗试验供水并测量入渗量,根据内外环渗流量的差异设置其供水瓶直径,可同时获得内环和外环高精度的入渗量。

附图说明

[0019] 图1是本发明整体示意图;

[0020] 图2是本发明中固定连接杆的俯视图;

[0021] 图3是敲击盖板俯视图;

[0022] 图4是防蒸发盖板俯视图;

[0023] 其中,1、有机玻璃筒盖;2、进气管;3、注水口;4、注水阀门;5、O型圈;6、内环供水瓶;7、水位管;8、内环供水瓶阀门;9、盖板橡胶垫圈;10、法兰螺栓;11、法兰垫片;12、敲击盖板;13、固定支架;14、外环;15、内环;16、固定连接杆;17、水位线;18、连接杆垫片;19、连接杆固定螺栓;20、内环阀门;21、外环阀门;22、外环供水瓶阀门;23、软管;24、防蒸发盖板;25、透气孔;26、地面线;27、外环供水瓶;28、连接杆橡胶垫圈;29、卡槽。

具体实施方式

[0024] 参见图1,本发明的内环供水瓶6和外环供水瓶27均放置在固定支架13上。供水瓶基于马氏瓶原理,由有机玻璃筒盖1和有机玻璃筒组成,有机玻璃筒上端的筒盖1设有凹槽结构,凹槽内设置合适的O型圈5。筒盖1上有两个开口,其中一个开口插入进气管2至供水瓶底部出水口高度,另一个开口为注水口3,当供水瓶中水面过低时由此处往瓶内注水。供水瓶侧壁开口连接细径水位管7,水位管7上有刻度标尺,入渗过程中根据水位管7水位高度的变化反算入渗水的体积。内环供水瓶6和外环供水瓶27均通过两段软管23分别与内环15和外环14连接,软管23两端分别设有内环供水瓶阀门8、内环阀门20、外环供水瓶阀门22和外环阀门21。

[0025] 参见图2,内环15和外环14之间由固定连接杆16通过连接杆固定螺栓19连接成一个整体,提高了双环整体的刚度,且固定连接杆16上有内环15和外环14对应位置的标记。当敲击双环进入土体内时,可避免内外环环壁发生偏斜。外环14的环壁上一定高度处设有开

口,内环供水瓶8与内环15之间的软管穿过外环环壁开口,外环环壁开口略大于软管直径,该开口同时作为外环14的透气口。外环14和内环15的环壁均有刻度标尺,作为控制双环入土深度和积水深度的标尺。外环14和内环15的下部为刃口形式,方便其进入土体。

[0026] 参见图3和图4,双环顶部设有两种盖板,一种是敲击双环进入土体时安装的敲击盖板12,使得敲击过程中内外环整体稳定进入土体,并可防止双环被损坏。另一种是入渗试验过程中安装的防蒸发盖板24,敲击盖板12和防蒸发盖板24的上下均设置有盖板橡胶垫圈9。敲击盖板12下端设置卡槽29,用于固定内环15,卡槽29与内环15之间放置橡胶垫圈,外环14上端设置法兰与盖板通过法兰螺栓10连接,法兰螺栓10上设有法兰垫片11。防蒸发盖板24上设置有微型透气孔25。

[0027] 本发明所有部件包括内环15、外环14、固定连接杆16、敲击盖板12、防蒸发盖板24等均为独立的,方便搬运,现场试验开始后再进行组装。内外环由若干固定连接杆16连接固定,提高了内外环整体的刚度,防止双环底部进入土体过程中发生偏斜。固定连接杆16的位置与双环入土深度相匹配,且固定连接杆16上有内环和外环对应位置的标记,控制双环的位置和入土深度。在双环顶部加装敲击盖板12,当敲击内、外环时,内、外环将作为一个整体稳定进入土体内,不易发生翘起或者倾斜。此外,在渗流过程中,内外环顶部加装防蒸发盖板24,避免天气原因引起的大量蒸发。

[0028] 本发明的供水瓶放置于固定支架上,两个供水瓶分别通过软管23与内环15、外环14连接,软管23的两端设有阀门。首先用固定连接杆16固定内外环,安装好敲击盖板12后小心将双环敲击进入土体至要求高度,然后打开敲击盖板12,拆除固定连接杆16并安装堵头,再安装防蒸发盖板24,将供水瓶注满水后,打开阀门,开始入渗试验。

[0029] 供水瓶由有机玻璃筒盖和有机玻璃筒组成,有机玻璃筒盖上有两个开口,分别为注水口和进气口。供水瓶侧壁有细径的水位管7与供水瓶内部连通,水位管7上有刻度标尺。两个供水瓶分别为内环供水瓶6和外环供水瓶27。

[0030] 内环15和外环14内壁均有刻度标尺。内环15和外环14通过固定连接杆16连接,固定连接杆16的位置与双环入土深度相匹配,且固定连接杆16上有内环和外环对应位置的标记,控制双环的位置和入土深度。

[0031] 此外,双环顶部设有两种盖板,一种是敲击双环进入土体时安装的敲击盖板12,使得敲击过程中内外环整体稳定进入土体,同时固定连接杆提高了内外环的整体刚度(劲度),敲击盖板结合固定连接杆可避免敲击过程中环体材料的变形,提高双环环体使用的耐久性。另一种是入渗试验过程中安装的防蒸发盖板24,两种盖板上下均设置盖板橡胶垫圈,敲击盖板下端设置卡槽29,用于固定内环15,卡槽29与内环15之间放置橡胶垫圈,外环上端设置法兰与盖板通过螺栓连接。防蒸发盖板上设置有透气孔。

[0032] 本发明的具体使用步骤如下:

[0033] (1) 首先,在计划进行入渗试验的场地开挖合适尺寸的试坑。

[0034] (2) 将内外环放置于试坑中心后,根据固定连接杆16上内环15和外环14对应位置的标记,连接内外环,上紧螺栓后,检查固定连接杆和内外环,确保内外环高度一致;

[0035] (3) 在外环法兰上和敲击盖板12上放置橡胶垫圈后用螺栓连接外环14与敲击盖板12,连接好后对称敲击敲击盖板14上的盖板橡胶垫圈9,用重锤敲击双环进去土体,并利用双环内壁的刻度控制入土深度,避免发生倾斜,当固定连接杆到达地面线26的位置时,停止

敲击双环；

[0036] (4) 将敲击盖板12打开,拆除内外环之间的固定连接杆16并安装堵头后,再安装防蒸发盖板24;

[0037] (5) 将内、外环供水瓶分别放置于旁边的固定支架13上,用软管23连接供水瓶与环壁上的阀门;

[0038] (6) 在供水瓶内注满水,并在内环15和外环14内注水至设定高度,打开供水瓶和环壁旁边的阀门,开始入渗试验,试验过程中,当供水瓶内水位过低时,通过注水口3注水,不断调节内环和外环进水阀门,待内外环内水位线17保持在要求高度不变时,开始测量土体的入渗率,间隔一定时间记录供水瓶侧壁水位管高度的变化,反算入渗量以计算土体的入渗率。

[0039] 本发明的所有部件均为独立的,方便搬运,现场试验开始后再进行组装。内外环由固定连接杆连接固定,提高了内外环整体的刚度,防止双环底部进入土体过程中发生偏斜,固定连接杆的位置与双环入土深度相匹配,且固定连接杆上有内环和外环对应位置的标记,控制双环的位置和入土深度。在双环顶部加装敲击盖板,当敲击内、外环时,内外环将作为一个整体稳定进入土体内,不会发生翘起或者倾斜,使得内环的入渗更大化接近一维入渗。此外,在渗流过程中,内外环顶部加装防蒸发盖板,避免天气原因引起的大量蒸发。本发明采用带有细径水位管的供水瓶为入渗试验供水并测量入渗量,有利于获得更准确的土体入渗率,且根据内外环渗流量的差异设置其供水瓶直径,可同时获得内环和外环高精度的入渗量。

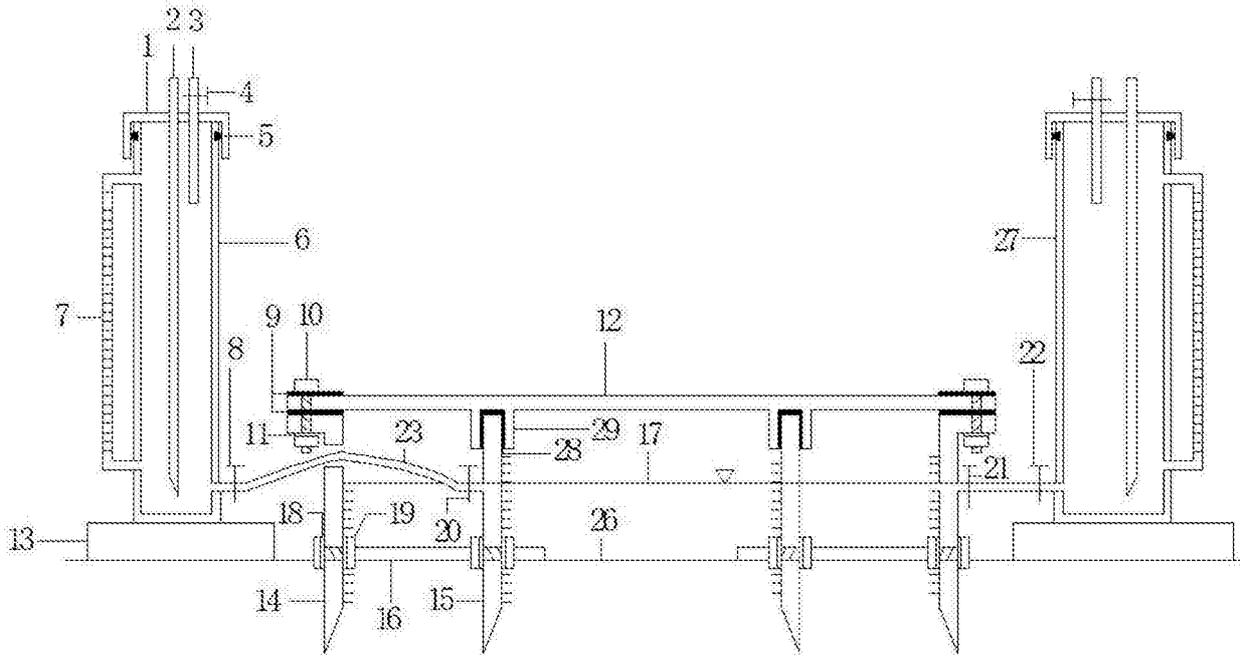


图1

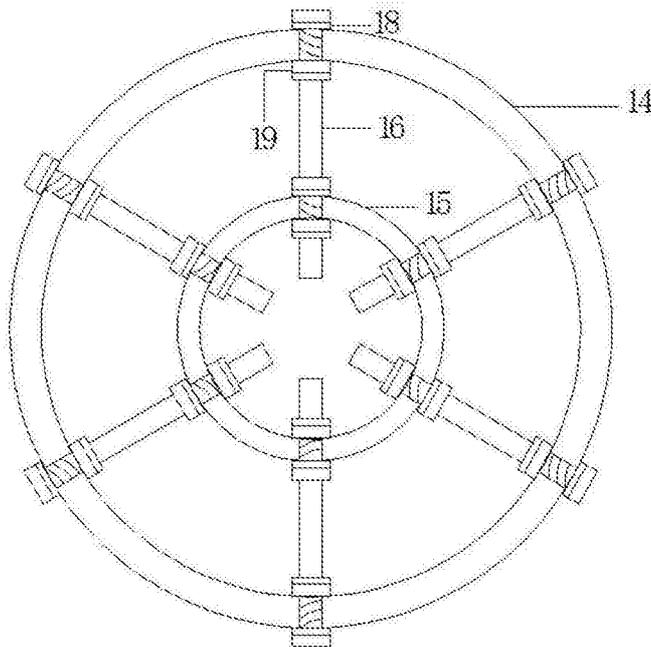


图2

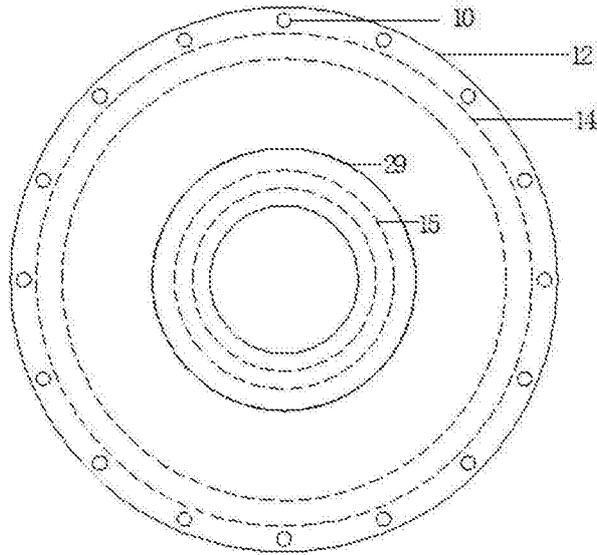


图3

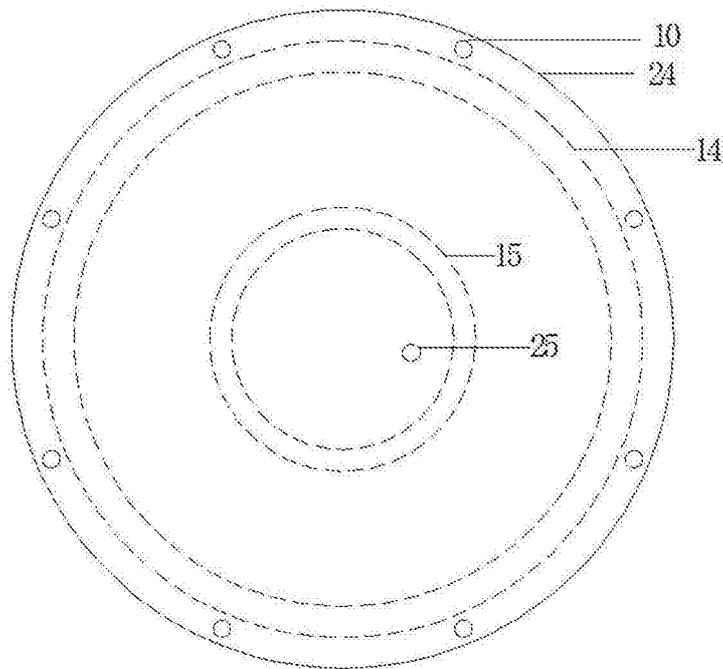


图4