



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118130775 A

(43) 申请公布日 2024.06.04

(21) 申请号 202410551000.4

(22) 申请日 2024.05.07

(71) 申请人 北京建筑大学

地址 100044 北京市西城区展览路1号

(72) 发明人 于业宁 路志浩 王伊蕾 章子晗

季节 金珊珊

(74) 专利代理机构 哈尔滨市文洋专利代理事务

所(普通合伙) 23210

专利代理师 解莹明

(51) Int. Cl.

G01N 33/38 (2006.01)

G01N 1/38 (2006.01)

G01F 19/00 (2006.01)

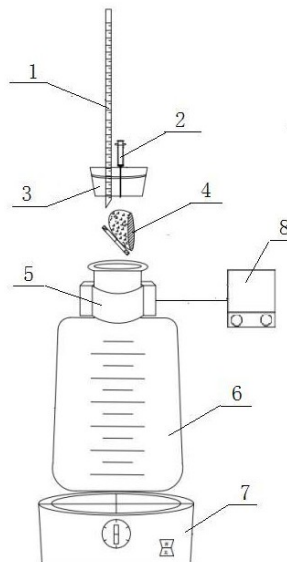
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种建筑固废再生粉化学收缩测量装置及方法

(57) 摘要

一种建筑固废再生粉化学收缩测量装置及方法,以解决建筑固废再生粉化学收缩测试早期遗漏和偏差的问题。装置包括:刻度管、液面控制针、密封塞、磁力密封装置、磁力套筒、广口瓶、磁力搅拌系统和套筒磁力控制器。方法:一、利用磁力密封装置完成建筑固废再生粉的密封;二、利用磁力套筒和套筒磁力控制器将磁力密封装置稳固于瓶颈处;三、密封塞塞入瓶口;四、利用刻度管和液面控制针控制液面变化;五、借助搅拌磁铁作为搅拌子;六、磁力搅拌系统的周期性开启和关闭,为磁力密封装置在密闭空间中提供周期性搅拌,保证建筑固废再生粉的充分水化,每关闭一次磁力搅拌系统,记录一次刻度管内的液面高度值。本装置封闭性好、操作便捷和精确度高等特点。



1. 一种建筑固废再生粉化学收缩测量装置,所述装置包括刻度管(1)、液面控制针(2)、密封塞(3)、磁力密封装置(4)、磁力套筒(5)、广口瓶(6)、磁力搅拌系统(7)和套筒磁力控制器(8),其特征在于:所述刻度管(1)与液面控制针(2)下端穿过密封塞(3)且通过密封剂密封,磁力套筒(5)套装在广口瓶(6)的瓶颈处,套筒磁力控制器(8)与磁力套筒(5)电性连接,磁力密封装置(4)借助磁力套筒(5)的电磁力吸附在广口瓶(6)的瓶颈内壁上,磁力搅拌系统(7)置于广口瓶(6)下方。

2. 根据权利要求1所述的一种建筑固废再生粉化学收缩测量装置,其特征在于:所述磁力密封装置(4)包括封口膜(4-1)、密封盒(4-2)和搅拌磁铁(4-3),所述密封盒(4-2)为金属制品,所述密封盒(4-2)的盒口(4-2-1)表层涂覆有硅胶层,所述封口膜(4-1)覆盖于盒口(4-2-1)处,所述搅拌磁铁(4-3)吸附在密封盒(4-2)的背面。

3. 利用权利要求1所述的一种建筑固废再生粉化学收缩测量装置实现建筑固废再生粉化学收缩测量方法,其特征在于:所述方法是通过以下步骤实现的:

步骤一、将待测样品装入密封盒(4-2)内并记录质量,将封口膜(4-1)覆盖于密封盒(4-2)的盒口处,确保样品不漏;

步骤二、将试验用水倒入广口瓶(6)至四分之三位置处,将磁力套筒(5)套于广口瓶(6)的瓶颈处,开启套筒磁力控制器(8),将装有待测样品的磁力密封装置(4)放置于广口瓶(6)内的瓶颈处,且盒口(4-2-1)与瓶壁贴合,并通过磁力套筒(5)的电磁力作用将盒口(4-2-1)与广口瓶(6)的瓶壁紧密贴合;

步骤三、密封塞(3)塞入广口瓶(6)的瓶口;

步骤四、先通过刻度管(1)向广口瓶(6)内注入试验用水至液面达刻度管(1)的刻度零点,再通过液面控制针(2)抽出广口瓶(6)内的剩余空气,如液面低于刻度零点,用液面控制针(2)向广口瓶(6)内注入试验用水使液面再次达到刻度管(1)的刻度零点,向刻度管(1)内滴液体石蜡进行液封;

步骤五、关闭套筒磁力控制器(8),使密封盒(4-2)脱落,打开磁力搅拌系统(7),借助磁力密封装置(4)的搅拌磁铁(4-3)作为搅拌子进行搅拌,搅拌的同时封口膜(4-1)从密封盒(4-2)上脱落,此时待测样品从密封盒(4-2)内散出,搅拌期间广口瓶(6)内如有气泡可利用液面控制针(2)快速抽出,搅拌5秒关闭磁力搅拌系统(7),记录此时刻度管(1)的液面高度值;

步骤六、通过磁力搅拌系统(7)的周期性开启和关闭,使磁力密封装置(4)在广口瓶(6)内旋转搅拌,可保证样品充分水化,根据设定的时间开启和关闭磁力搅拌系统(7),每关闭一次磁力搅拌系统(7),记录一次刻度管(1)内的液面高度值,该液面高度值即为可测得样品的化学收缩值。

4. 根据权利要求3所述的建筑固废再生粉化学收缩测量方法,其特征在于:步骤二和步骤四中试验用水为蒸馏水或去离子水。

5. 根据权利要求3所述的建筑固废再生粉化学收缩测量方法,其特征在于:步骤六中设定时间分别为30s、1min、3min、5min、10min、15min、30min、45min、1h、2h、3h、6h、12h、1d、3d和7d。

一种建筑固废再生粉化学收缩测量装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种混凝土测量技术领域,具体涉及一种建筑固废再生粉化学收缩测量装置及方法。

背景技术

[0002] 近年来,我国对城市建筑固废的研究愈发深入,其中,将建筑固废重新用于制作再生混凝土被视作最为绿色环保的处理方式之一,而建筑固废再生粉的活性会直接影响再生混凝土的耐久性和早期强度发展,所以,准确测量建筑固废再生粉的化学收缩值便成为了一个重要的研究方向。

[0003] 建筑固废再生粉的化学收缩,是指掺加建筑固废再生粉的复合水泥基材料在发生水化反应后,水化产物总体积少于水化反应物总体积的现象。水泥基材料的化学收缩与发生水化反应的程度息息相关,水化反应越充分则产生的化学收缩值越大,相应的凝结和硬化后的强度通常也较高。但是,水泥基材料的化学收缩会在胶凝材料硬化浆体的结构内部形成应力,容易导致其硬化后发生开裂,进而影响混凝土整体结构的耐久性和工作性。

[0004] 我国传统的水泥基材料化学收缩测量方法是將胶凝材料放入广口瓶中,再向广口瓶内注入水或其他液体,然后用带有刻度管的密封塞塞紧瓶口,通过记录不同时间液面的高度变化反算水泥基材料的化学收缩值,该方法简便易行,但由于胶凝材料过早的接触水或其他液体时还未开始测量,且人为注水和密封广口瓶耗时较长,导致早期化学收缩难以测得完整数值,进而使整体收缩数据存在遗漏和偏差。对于建筑固废再生粉而言,其组成中能在早期快速反应的成分与含量复杂多变,但该部分对化学收缩的影响却又十分重大,当采用传统测试方法用于建筑固废再生粉时,测试早期的遗漏和偏差问题将严重影响化学收缩测量精确程度。

发明内容

[0005] 本发明为解决建筑固废再生粉化学收缩测试早期遗漏和偏差的问题,而提供一种建筑固废再生粉化学收缩测量装置及方法。

[0006] 本发明为解决上述技术问题采取的技术方案是:

一种建筑固废再生粉化学收缩测量装置,所述装置包括刻度管、液面控制针、密封塞、磁力密封装置、磁力套筒、广口瓶、磁力搅拌系统和套筒磁力控制器,所述刻度管与液面控制针下端穿过密封塞且通过密封剂密封,磁力套筒套装在广口瓶的瓶颈处,套筒磁力控制器与磁力套筒电性连接,磁力密封装置借助磁力套筒的电磁力吸附在广口瓶的瓶颈内壁上,磁力搅拌系统置于广口瓶下方。

[0007] 进一步的,所述磁力密封装置包括封口膜、密封盒和搅拌磁铁,所述密封盒为金属制品,所述密封盒的盒口表层涂覆有硅胶层,所述封口膜覆盖于盒口处,所述搅拌磁铁吸附在密封盒的背面。

[0008] 一种建筑固废再生粉化学收缩测量方法,所述方法是通过以下步骤实现的:

步骤一、将待测样品装入密封盒内并记录质量,将封口膜覆盖于密封盒的盒口处,确保样品不漏;

步骤二、将试验用水倒入广口瓶至四分之三位置处,将磁力套筒套于广口瓶的瓶颈处,开启套筒磁力控制器,将装有待测样品的磁力密封装置放置于广口瓶内的瓶颈处,且盒口与瓶壁贴合,并通过磁力套筒的电磁力作用将盒口与广口瓶的瓶壁紧密贴合;

步骤三、密封塞塞入广口瓶的瓶口;

步骤四、先通过刻度管向广口瓶内注入试验用水至液面达刻度管的刻度零点,再通过液面控制针抽出广口瓶内的剩余空气,如液面低于刻度零点,用液面控制针向广口瓶内注入试验用水使液面再次达到刻度管的刻度零点,向刻度管内滴液体石蜡进行液封;

步骤五、关闭套筒磁力控制器,使密封盒脱落,打开磁力搅拌系统,借助磁力密封装置的搅拌磁铁作为搅拌子进行搅拌,搅拌的同时封口膜从密封盒上脱落,此时待测样品从密封盒内散出,搅拌期间广口瓶内如有气泡可利用液面控制针快速抽出,搅拌5秒关闭磁力搅拌系统,记录此时刻度管的液面高度值;

步骤六、通过磁力搅拌系统的周期性开启和关闭,使磁力密封装置在广口瓶内旋转搅拌,可保证样品充分水化,根据设定的时间开启和关闭磁力搅拌系统,每关闭一次磁力搅拌系统,记录一次刻度管内的液面高度值,该液面高度值即为可测得样品的化学收缩值。

[0009] 进一步的,步骤二和步骤四中试验用水为蒸馏水或去离子水。

[0010] 进一步的,步骤六中设定时间分别为30s、1min、3min、5min、10min、15min、30min、45min、1h、2h、3h、6h、12h、1d、3d和7d。

[0011] 1、本装置具有封闭性好、操作便捷和精确度高等特点,采用本发明装置和方法进行化学收缩值测量,可以在建筑固废再生粉与水接触的水化初期开始测量,大幅降低了早期化学收缩的遗漏和偏差,还可减少多组试验人工重复操作时引入的误差。所以,采用本方法对建筑固废再生粉进行化学收缩测试,可获取更全面和完整的数据。

[0012] 2、本发明针对建筑固废再生粉水化和化学收缩特性,首先,利用磁力密封装置完成样品封装及固定,借助磁力套筒和套筒磁力控制器,可实现多组试样同时开始测量,减少多组试验人工重复操作时引入的误差;其次,磁力密封装置在广口瓶注水封装后才开启并释放再生粉,能大幅避免测试开始前的水化反应,减少早期收缩测试结果的遗漏;此外,液面控制针可以实时调节测试液面,避免液面过低或气泡未排出所造成的测量不准的问题;而且,磁力密封装置背部带有搅拌磁铁能够充当搅拌子,处于磁力搅拌系统作用下时,在不同水化龄期进行搅拌,能保证建筑固废再生粉与水的充分接触和水化。

附图说明

[0013] 图1为本发明装置的整体结构示意图;

图2为磁力密封装置的结构示意图。

[0014] 其中:1、刻度管;2、液面控制针;3、密封塞;4、磁力密封装置;5、磁力套筒;6、广口瓶;7、磁力搅拌系统;8、套筒磁力控制器;4-1、封口膜;4-2、密封盒;4-3、搅拌磁铁;4-2-1、盒口。

具体实施方式

[0015] 具体实施方式一:结合图1说明本实施方式,本实施方式为一种建筑固废再生粉化学收缩测量装置,装置包括刻度管1、液面控制针2、密封塞3、磁力密封装置4、磁力套筒5、广口瓶6、磁力搅拌系统7和套筒磁力控制器8,刻度管1与液面控制针2下端穿过密封塞3且通过密封剂密封,磁力套筒5套装在广口瓶6的瓶颈处,套筒磁力控制器8与磁力套筒5电性连接,使用时,建筑固废再生粉放入磁力密封装置4的内部,磁力密封装置4借助磁力套筒5的电磁力吸附在广口瓶6的瓶颈内壁上,磁力搅拌系统7置于广口瓶6下方。密封剂采用凡士林。

[0016] 所述磁力密封装置4包括封口膜4-1、密封盒4-2和搅拌磁铁4-3,密封盒4-2为金属制品,密封盒4-2的盒口4-2-1表层涂覆有硅胶层,封口膜4-1覆盖于盒口4-2-1处,搅拌磁铁4-3吸附在密封盒4-2的背面,搅拌磁铁4-3起到了提供下坠力和磁力搅拌转子的作用。借助套筒磁力控制器8和磁力套筒5的电磁力将密封盒4-2吸附在广口瓶6的瓶颈内壁上,硅胶层可以使密封盒4-2与广口瓶6紧密贴合。

[0017] 具体实施方式二:结合图1和图2说明本实施方式,本实施方式为一种建筑固废再生粉化学收缩测量方法,所述方法是通过以下步骤实现的:

步骤一、将待测样品(建筑固废再生粉)装入密封盒4-2内并记录质量,将封口膜4-1覆盖于密封盒4-2的盒口处,确保样品不漏;

步骤二、将试验用水倒入广口瓶6至四分之三位置处,将磁力套筒5套于广口瓶6的瓶颈处,开启套筒磁力控制器8,将装有待测样品的磁力密封装置4放置于广口瓶6内的瓶颈处,且盒口4-2-1与瓶壁贴合,并通过磁力套筒5的电磁力作用将盒口4-2-1与广口瓶6的瓶壁紧密贴合;

步骤三、密封塞3塞入广口瓶6的瓶口;

步骤四、先通过刻度管1向广口瓶6内注入试验用水至液面达刻度管1的刻度零点,再通过液面控制针2抽出广口瓶6内的剩余空气,如液面低于刻度零点,用液面控制针2向广口瓶6内注入试验用水使液面再次达到刻度管1的刻度零点,向刻度管1内滴液体石蜡进行液封,用以防止水分蒸发;

步骤五、关闭套筒磁力控制器8消除电磁力,使密封盒4-2脱落,打开磁力搅拌系统7,借助磁力密封装置4的搅拌磁铁4-3作为搅拌子进行搅拌,搅拌的同时封口膜4-1从密封盒4-2上脱落,此时待测样品从密封盒4-2内散出,搅拌期间广口瓶6内如有气泡可利用液面控制针2快速抽出,搅拌5秒关闭磁力搅拌系统7,记录此时刻度管1的液面高度值;

步骤六、通过磁力搅拌系统7的周期性开启和关闭,使磁力密封装置4在广口瓶6内旋转搅拌,可保证样品充分水化,根据设定的时间开启和关闭磁力搅拌系统7,每关闭一次磁力搅拌系统7,记录一次刻度管1内的液面高度值,该液面高度值即为可测得样品的化学收缩值。

[0018] 上述步骤二和步骤四中试验用水为蒸馏水或去离子水。

[0019] 上述步骤六中设定时间分别为30s、1min、2min、3min、5min、10min、15min、30min、45min、1h、2h、3h、6h、12h、1d、3d和7d。

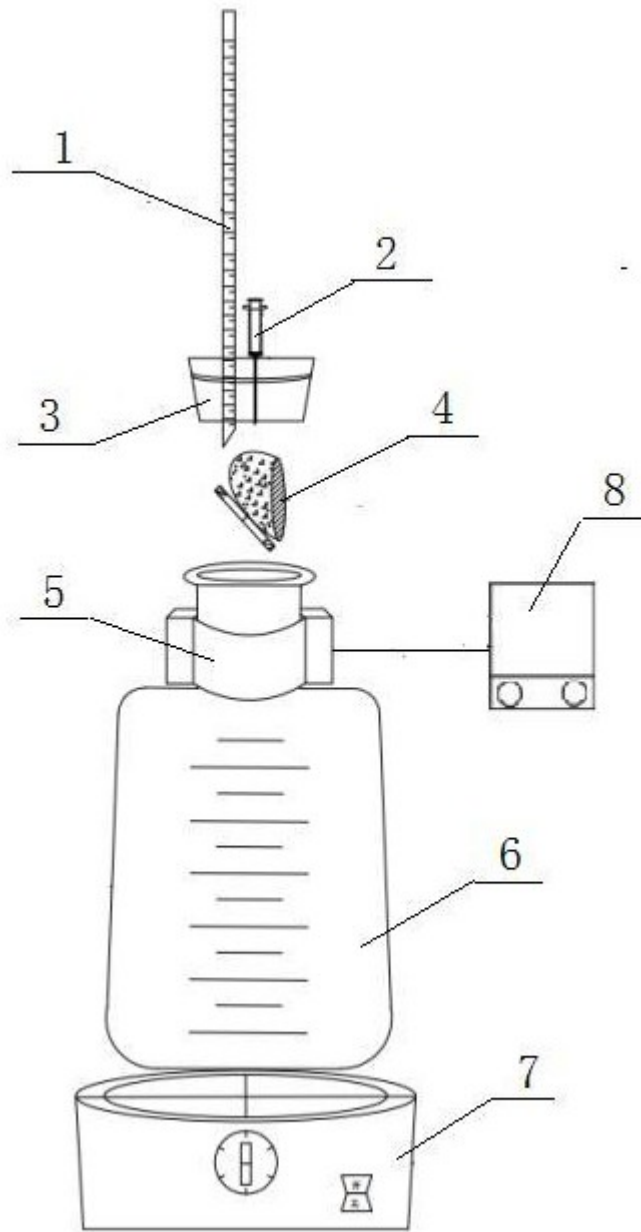


图 1

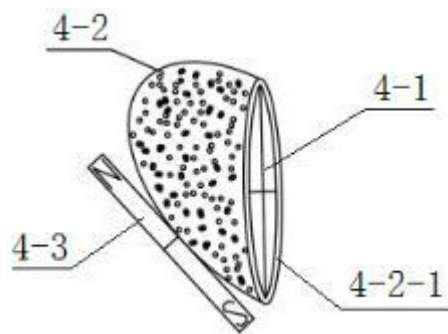


图 2