



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115308209 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 08

(21) 申请号 202210950268.6

(22) 申请日 2022.08.09

(71) 申请人 山东科技大学

地址 266590 山东省青岛市黄岛区前湾港
路579号

(72) 发明人 刘国明 孙家豪 侯明慧 李春岩
朱新雨 陈连军 许茜茜 马官国
崔向飞

(74) 专利代理机构 重庆天成卓越专利代理事务
所(普通合伙) 50240

专利代理师 谭小容

(51) Int. Cl.

G01N 21/85 (2006.01)

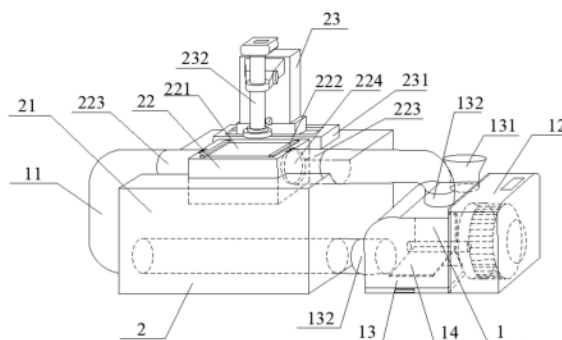
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

引气新拌混凝土气泡实时观察装置及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种引气新拌混凝土气泡实时观察装置,包括循环泵送机构和实验观察机构,循环泵送机构包括电机驱动箱、混凝土进料箱和泵送管道;实验观察机构包括电脑、观察底座、观察槽和显微镜组件,观察槽左右侧设有供泵送管道安装的泵送管道对接管,泵送管道对接管内设有可开合密封挡板;本发明还公开一种引气新拌混凝土气泡实时观察方法,包括以下步骤:步骤S1、采用上述的引气新拌混凝土气泡实时观察装置;步骤S2、观察处于流动中的混凝土气泡;步骤S3、拆除管道进行清洗;步骤S4、观察处于停滞中的混凝土气泡;步骤S5、拆除管道进行清洗,具有模拟高含气量混凝土管道运输过程、分析全面准确、及时观测等优点。



1. 一种引气新拌混凝土气泡实时观察装置,其特征在于:包括循环泵送机构(1)和实验观察机构(2),所述循环泵送机构(1)包括电机驱动箱(12)、与电机驱动箱(12)并列的混凝土进料箱(13)和泵送管道(11),所述电机驱动箱(12)内电机转轴穿入混凝土进料箱(13),且转轴端部安装有涡轮叶片(14),混凝土进料箱(13)顶部设有进料口(131),混凝土进料箱(13)顶部及对应涡轮叶片(14)的一侧均设有供泵送管道(11)对接安装的泵送管道接口(132);所述实验观察机构(2)包括电脑、从下往上设置的观察底座(21)、观察槽(22)和显微镜组件(23),所述观察槽(22)顶面配备有通过左右侧压条(222)压住的玻璃板盖(221),所述观察槽(22)左右侧设有供泵送管道(11)安装的泵送管道对接管(223),使观察槽(22)与混凝土进料箱(13)通过泵送管道(11)形成混凝土传输回路,所述泵送管道对接管(223)内设有可开合密封挡板(224),所述显微镜组件(23)包括能沿观察槽(22)前后移动的安装滑块(231)和位于安装滑块(231)上的显微镜主体(232),显微镜主体(232)与电脑通过数据线连接。

2. 根据权利要求1所述的一种引气新拌混凝土气泡实时观察装置,其特征在于:所述泵送管道对接管(223)与泵送管道(11)对接处配备有固定卡环(111),所述泵送管道接口(132)与泵送管道(11)对接处配备有通过螺栓拧紧固定的管道固定件(112)。

3. 根据权利要求1所述的一种引气新拌混凝土气泡实时观察装置,其特征在于:所述混凝土进料箱(13)下部采用单层抽屉式结构。

4. 根据权利要求1所述的一种引气新拌混凝土气泡实时观察装置,其特征在于:所述显微镜主体(232)采用Lecia显微镜。

5. 根据权利要求1所述的一种引气新拌混凝土气泡实时观察装置,其特征在于:所述电机驱动箱(12)内电机转轴与涡轮叶片(14)主轴通过键连接,涡轮叶片(14)呈前后翘边的弧形形状,且前后翘边夹角为 $15^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 。

6. 根据权利要求1所述的一种引气新拌混凝土气泡实时观察装置,其特征在于:所述电机驱动箱(12)外侧安装有控制电机开关的控制面板。

7. 根据权利要求1所述的一种引气新拌混凝土气泡实时观察装置,其特征在于:所述电脑安装有用于呈现Lecia显微镜拍摄画面的Lecia显微系统软件和Image-pro图像处理软件。

8. 一种引气新拌混凝土气泡实时观察方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤S1、采用权利要求1—7任一所述的引气新拌混凝土气泡实时观察装置,将混凝土通过进料口(131)导入混凝土进料箱(13)内,然后继续掺入引气剂,操作电机驱动箱(12)的控制面板启动电机,打开可开合密封挡板(224),使涡轮叶片(14)转动充分搅拌混凝土与引气剂的同时,也带动混凝土流通泵送管道(11)并经过观察槽(22);

步骤S2、通过安装滑块(231)带动显微镜主体(232)移动至玻璃板盖(221)中心处,设定时间节点,于打开电机后30s、1min、3min、5min、10min、15min、30min时间节点观察处于流动中的混凝土气泡;

通过电脑的Lecia显微系统软件和Image-pro图像处理软件分析收集不同时间节点时气泡直径大小、气泡面积大小、不同直径范围内的气泡数量及不同直径范围内的气泡所占比例,从而得到流动中的引气新拌混凝土气泡特征数据;

步骤S3、观察结束后拆除管道进行清洗,拉开混凝土进料箱(13)下部通过清水冲刷清

洗内壁,然后重新将混凝土通过进料口(131)导入混凝土进料箱(13)内,然后继续掺入引气剂,操作电机驱动箱(12)的控制面板启动电机,当混凝土运输经过观察槽(22)后关闭可开合密封挡板(224),关闭电机;

步骤S4、通过安装滑块(231)带动显微镜主体(232)移动至玻璃板盖(221)中心处,设定时间节点,于关闭电机后30s、1min、3min、5min、10min、15min、30min时间节点观察处于停滞中的混凝土气泡;

通过电脑的Lecia显微系统软件和Image-pro图像处理软件分析收集不同时间节点时气泡直径大小、气泡面积大小、不同直径范围内的气泡数量及不同直径范围内的气泡所占比例,从而得到停滞中的引气新拌混凝土气泡特征数据;

步骤S5、观察结束后拆除管道进行清洗,拉开混凝土进料箱(13)下部通过清水冲刷清洗内壁。

引气新拌混凝土气泡实时观察装置及方法

技术领域

[0001] 本发明属于混凝土气泡检测技术领域,具体涉及一种引气新拌混凝土气泡实时观察装置及方法。

背景技术

[0002] 矿用湿喷混凝土掺入引气剂以后,微小气泡以“软骨料”的形式充填堆积在跨尺度颗粒系统中,气泡性能的变化将影响混凝土工作性能。

[0003] 而目前国内外学者主要研究了混凝土引入气泡后含气量的变化规律,而由于混凝土引气后通常变化迅速,需要及时对新拌混凝土气泡进行观察,现有对引气新拌混凝土在管道时的气泡特征变化过程研究尚不明确,就难以完全阐释清楚矿用含气量湿喷混凝土的管道输送机理,从而不能准确制作高质量管道使含气混凝土通过管道输送到现场时,其含气量符合高标准含气量。

发明内容

[0004] 本发明旨在提供一种引气新拌混凝土气泡实时观察装置及方法,准确分析引气新拌混凝土在管道时气泡特征变化过程,解决因缺乏对混凝土在管道时气泡特征变化过程研究导致不清楚含气量湿喷混凝土管道输送机理的问题。

[0005] 为此,本发明所采用的技术方案为:一种引气新拌混凝土气泡实时观察装置,包括循环泵送机构和实验观察机构,所述循环泵送机构包括电机驱动箱、与电机驱动箱并列的混凝土进料箱和泵送管道,所述电机驱动箱内电机转轴穿入混凝土进料箱,且转轴端部安装有涡轮叶片,混凝土进料箱顶部设有进料口,混凝土进料箱顶部及对应涡轮叶片的一侧均设有供泵送管道对接安装的泵送管道接口;所述实验观察机构包括电脑、从下往上设置的观察底座、观察槽和显微镜组件,所述观察槽顶面配备有通过左右侧压条压住的玻璃板盖,所述观察槽左右侧设有供泵送管道安装的泵送管道对接管,使观察槽与混凝土进料箱通过泵送管道形成混凝土传输回路,所述泵送管道对接管内设有可开合密封挡板,所述显微镜组件包括能沿观察槽前后移动的安装滑块和位于安装滑块上的显微镜主体,显微镜主体与电脑通过数据线连接。

[0006] 作为上述方案的优选,所述泵送管道对接管与泵送管道对接处配备有固定卡环,所述泵送管道接口与泵送管道对接处配备有通过螺栓拧紧固定的管道固定件,方便拆卸泵送管道后清洗管道,结构设计合理。

[0007] 进一步优选为,所述混凝土进料箱下部采用单层抽屉式结构,方便抽出清洗箱体内部的混凝土,操作简单。

[0008] 进一步优选为,所述显微镜主体采用Lecia显微镜,具有高质量光学系统,图像清晰。

[0009] 进一步优选为,所述电机驱动箱内电机转轴与涡轮叶片主轴通过键连接,连接稳固,安装方便,涡轮叶片呈前后翘边的弧形状,且前后翘边夹角为 $15^{\circ} \sim 20^{\circ}$,能产生更好地

驱动力。

[0010] 进一步优选为,所述电机驱动箱外侧安装有控制电机开关的控制面板,人工操作方便。

[0011] 进一步优选为,所述电脑安装有用于呈现Lecia显微镜拍摄画面的Lecia显微系统软件和Image-pro图像处理软件,能精确得到关于混凝土气泡体积、气泡直径、不同直径范围内的气泡数量及不同直径范围内的气泡数量占比特征。

[0012] 一种引气新拌混凝土气泡实时观察方法,包括以下步骤:

[0013] 步骤S1、采用上述的引气新拌混凝土气泡实时观察装置,将混凝土通过进料口导入混凝土进料箱内,然后继续掺入引气剂,操作电机驱动箱的控制面板启动电机,打开可开合密封挡板,使涡轮叶片转动充分搅拌混凝土与引气剂的同时,也带动混凝土流通泵送管道并经过观察槽;

[0014] 步骤S2、通过安装滑块带动显微镜主体移动至玻璃板盖中心处,设定时间节点,于打开电机后30s、1min、3min、5min、10min、15min、30min时间节点观察处于流动中的混凝土气泡;

[0015] 通过电脑的Lecia显微系统软件和Image-pro图像处理软件分析收集不同时间节点时气泡直径大小、气泡面积大小、不同直径范围内的气泡数量及不同直径范围内的气泡所占比例,从而得到流动中的引气新拌混凝土气泡特征数据;

[0016] 步骤S3、观察结束后拆除管道进行清洗,拉开混凝土进料箱下部通过清水冲刷清洗内壁,然后重新将混凝土通过进料口导入混凝土进料箱内,然后继续掺入引气剂,操作电机驱动箱的控制面板启动电机,当混凝土运输经过观察槽后关闭可开合密封挡板,关闭电机;

[0017] 步骤S4、通过安装滑块带动显微镜主体移动至玻璃板盖中心处,设定时间节点,于关闭电机后30s、1min、3min、5min、10min、15min、30min时间节点观察处于停滞中的混凝土气泡;

[0018] 通过电脑的Lecia显微系统软件和Image-pro图像处理软件分析收集不同时间节点时气泡直径大小、气泡面积大小、不同直径范围内的气泡数量及不同直径范围内的气泡所占比例,从而得到停滞中的引气新拌混凝土气泡特征数据;

[0019] 步骤S5、观察结束后拆除管道进行清洗,拉开混凝土进料箱下部通过清水冲刷清洗内壁。

[0020] 本发明的有益效果:

[0021] (1) 填补了市场上缺乏全面分析引气新拌混凝土气泡的气泡特性、气泡特征变化过程的装置空白,能全面分析引气新拌混凝土的气泡特性(体积、形状、数量),研究结果精确可靠。

[0022] (2) 观察槽与混凝土进料箱通过泵送管道形成混凝土传输回路,通过打开可开合密封挡板,模拟高含气量混凝土管道运输过程,阐释清楚矿用高含气量湿喷混凝土的管道输送机理,从而制造高品格运输混凝土管道,保证高含气量湿喷混凝土能运输到施工现场。

[0023] (3) 泵送管道对接管内设有可开合密封挡板,通过闭合可开合密封挡板,将观察槽内部空间封闭方便观察停滞在管道内的混凝土气泡特征数据,从而掌握当遇到高含气量湿喷混凝土停滞在管道的突发情况时,混凝土气泡的特征变化数据,分析全面准确。

[0024] (4)混凝土通过进料口导入混凝土进料箱内,然后继续掺入引气剂,通过涡轮叶片的转动能充分搅拌混凝土与引气剂,保障混凝土内高含气量,从而观察气泡变化更容易,还能通过涡轮叶片的转动提供混凝土的运输驱动力,一举两得;因为是在混凝土进料箱内掺入引气剂,能及时的观察新拌混凝土的气泡特征,而不需要先混凝土引气新拌后再倒入混凝土进料箱内,就不会导致初期气泡变化无法及时观测。

[0025] 综上所述,具有模拟高含气量混凝土管道运输过程、分析全面准确、及时观测等优点。

附图说明

[0026] 图1为本发明的结构示意图。

[0027] 图2为泵送管道接口与泵送管道对接安装的结构示意图。

[0028] 图3为泵送管道对接管与泵送管道对接安装的结构示意图。

具体实施方式

[0029] 下面通过实施例并结合附图,对本发明作进一步说明:

[0030] 结合图1—图3所示,一种引气新拌混凝土气泡实时观察装置,由循环泵送机构1和实验观察机构2组成。

[0031] 循环泵送机构1由电机驱动箱12、与电机驱动箱12并列的混凝土进料箱13和泵送管道11组成。

[0032] 电机驱动箱12外侧安装有控制电机开关的控制面板。

[0033] 电机驱动箱12内电机转轴穿入混凝土进料箱13,且转轴端部安装有涡轮叶片14,电机驱动箱12内电机转轴与涡轮叶片14主轴通过键连接,涡轮叶片14呈前后翘边的弧形状,且前后翘边夹角为 $15^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 。

[0034] 混凝土进料箱13下部采用单层抽屉式结构。

[0035] 混凝土进料箱13顶部设有进料口131,混凝土进料箱13顶部及对应涡轮叶片14的一侧均设有供泵送管道11对接安装的泵送管道接口132。

[0036] 泵送管道接口132与泵送管道11对接处配备有通过螺栓拧紧固定的管道固定件112。

[0037] 实验观察机构2由电脑、从下往上设置的观察底座21、观察槽22和显微镜组件23组成。

[0038] 观察槽22顶面配备有通过左右侧压条222压住的玻璃板盖221。

[0039] 观察槽22左右侧设有供泵送管道11安装的泵送管道对接管223,使观察槽22与混凝土进料箱13通过泵送管道11形成混凝土传输回路。

[0040] 泵送管道对接管223与泵送管道11对接处配备有固定卡环111,泵送管道对接管223内设有可开合密封挡板224。

[0041] 显微镜组件23由能沿观察槽22前后移动的安装滑块231和位于安装滑块231上的显微镜主体232组成。

[0042] 显微镜主体232与电脑通过数据线连接,显微镜主体232采用Lecia显微镜。

[0043] 电脑安装有用于呈现Lecia显微镜拍摄画面的Lecia显微系统软件和Image-pro图

像处理软件。

[0044] 本发明还提供一种引气新拌混凝土气泡实时观察方法,具体实施步骤如下:

[0045] 步骤S1、采用上述的引气新拌混凝土气泡实时观察装置,将混凝土通过进料口131导入混凝土进料箱13内,然后继续掺入引气剂,操作电机驱动箱12的控制面板启动电机,打开可开合密封挡板224,使涡轮叶片14转动充分搅拌混凝土与引气剂的同时,也带动混凝土流通泵送管道11并经过观察槽22。

[0046] 步骤S2、通过安装滑块231带动显微镜主体232移动至玻璃板盖221中心处,设定时间节点,于打开电机后30s、1min、3min、5min、10min、15min、30min时间节点观察处于流动中的混凝土气泡。

[0047] 通过电脑的Lecia显微系统软件和Image-pro图像处理软件分析收集不同时间节点时气泡直径大小、气泡面积大小、不同直径范围内的气泡数量及不同直径范围内的气泡所占比例,从而得到流动中的引气新拌混凝土气泡特征数据。

[0048] 步骤S3、观察结束后拆除管道进行清洗,拉开混凝土进料箱13下部通过清水冲刷清洗内壁,然后重新将混凝土通过进料口131导入混凝土进料箱13内,然后继续掺入引气剂,操作电机驱动箱12的控制面板启动电机,当混凝土运输经过观察槽22后关闭可开合密封挡板224,关闭电机。

[0049] 步骤S4、通过安装滑块231带动显微镜主体232移动至玻璃板盖221中心处,设定时间节点,于关闭电机后30s、1min、3min、5min、10min、15min、30min时间节点观察处于停滞中的混凝土气泡。

[0050] 通过电脑的Lecia显微系统软件和Image-pro图像处理软件分析收集不同时间节点时气泡直径大小、气泡面积大小、不同直径范围内的气泡数量及不同直径范围内的气泡所占比例,从而得到停滞中的引气新拌混凝土气泡特征数据。

[0051] 步骤S5、观察结束后拆除管道进行清洗,拉开混凝土进料箱13下部通过清水冲刷清洗内壁。

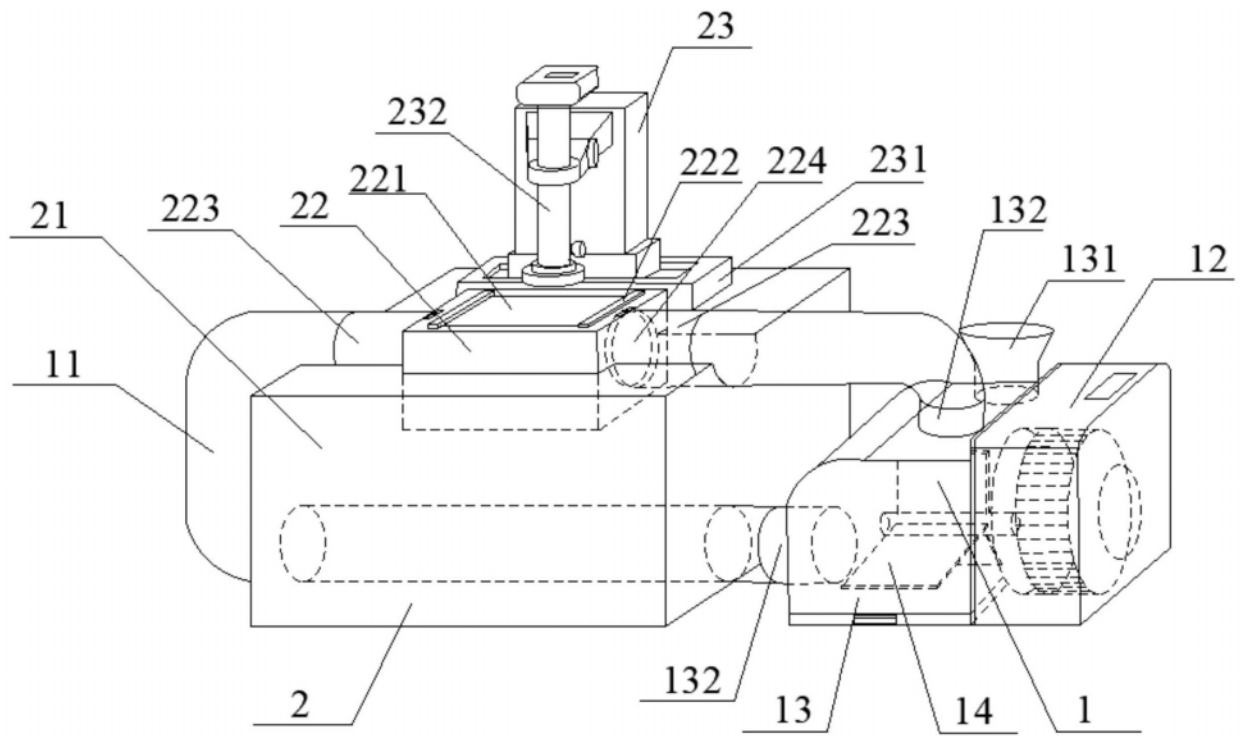


图1

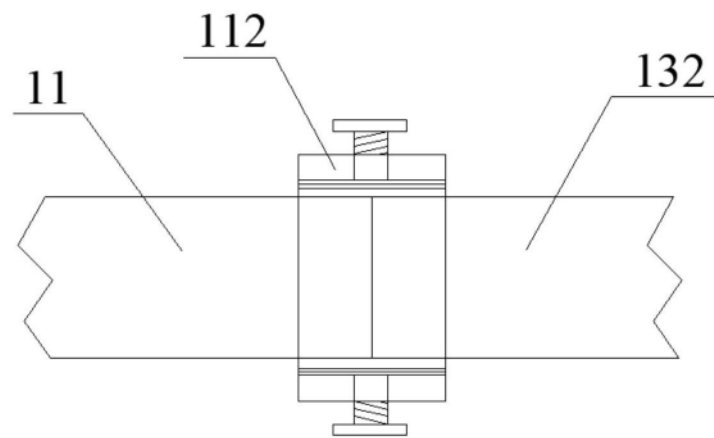


图2

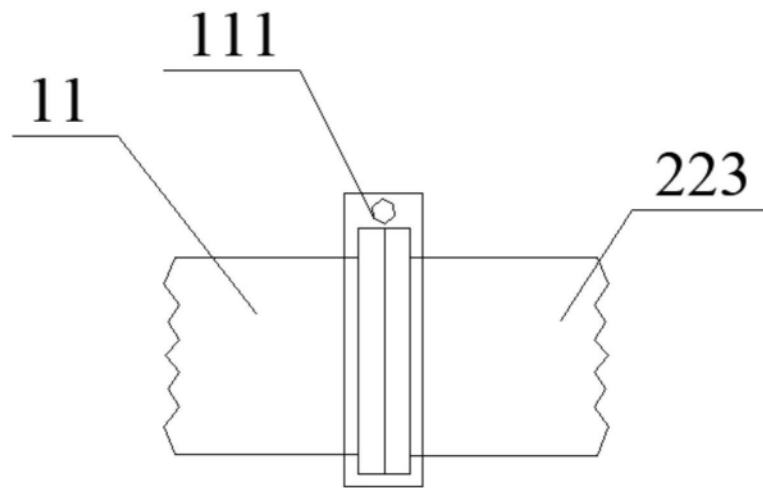


图3