



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 222353249 U

(45) 授权公告日 2025. 01. 14

(21) 申请号 202421189373.3

(22) 申请日 2024.05.27

(73) 专利权人 中国一冶集团有限公司

地址 430000 湖北省武汉市青山区36街坊  
(青山区工业路3号一冶科技大楼)

(72) 发明人 张志琪 张学强 冼泽

(74) 专利代理机构 武汉知伯乐知识产权代理有限公司 42282

专利代理师 任贤运

(51) Int. Cl.

G01D 21/02 (2006.01)

G08C 17/02 (2006.01)

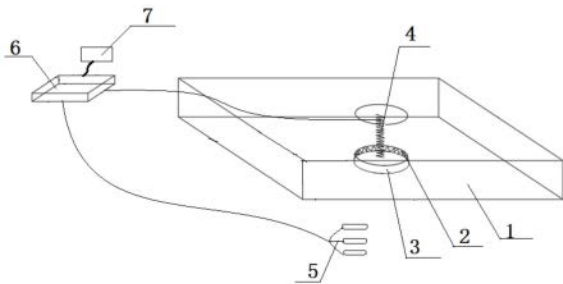
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种智能混凝土结构监测与维护系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种智能混凝土结构监测与维护系统,包括储料盒、密封盖、滤网、盖口开启组件、传感器组件、第一通信模块、电源模块及中央控制模块。储料盒设有多个,固定设于混凝土结构表层;密封盖设于储料盒底部,对出料口进行封堵;滤网设于出料口外侧,防止杂物进入;盖口开启组件与密封盖连接,其带动密封盖对出料口进行封堵或开启。传感器组件设于储料盒底部,对混凝土结构相应处进行检测,并将检测数值发送至第一通信模块。第一通信模块与中央控制模块通信连接。本实用新型的监测与维护系统,其安装简单,易于维护,能够对混凝土结构的进行全范围监测与维护,提高混凝土结构风险预测与维护效果,保持混凝土结构稳定性。



1. 一种智能混凝土结构监测与维护系统,其特征在于,包括:  
固定设于混凝土结构表层的储料盒(1),其设有多个,对混凝土结构表层进行包覆;  
设于所述储料盒(1)底部的密封盖(2),对储料盒(1)底部设有的出料口进行封堵;  
一端与所述密封盖(2)连接的盖口开启组件(4),其位于储料盒(1)内,通过伸缩动作带动密封盖(2)对出料口进行封堵或开启;  
设于所述储料盒(1)底部的传感器组件(5),对混凝土结构相应处进行检测,并将检测数值发送至第一通信模块(6);  
与第一通信模块(6)通信连接的中央控制模块,其根据传感器组件(5)检测数值判断混凝土结构相应处出现裂缝或腐蚀,控制对应的储料盒(1)内的盖口开启组件(4)进行收缩动作,将密封盖(2)向内带动从而开启出料口,修补液从出料口流出,对破损处进行修补。
2. 根据权利要求1所述的一种智能混凝土结构监测与维护系统,其特征在于,所述储料盒(1)采用聚氯乙烯材料制成,其底部设有凿毛层。
3. 根据权利要求1所述的一种智能混凝土结构监测与维护系统,其特征在于,所述密封盖(2)外侧设有光面层。
4. 根据权利要求1所述的一种智能混凝土结构监测与维护系统,其特征在于,所述储料盒(1)顶部还设有注料盖,其内设有液位传感器,所述液位传感器与第一通信模块(6)通信连接。
5. 根据权利要求1-4中任一项所述的一种智能混凝土结构监测与维护系统,其特征在于,所述出料口内侧周向设有滤网(3),所述滤网(3)为管装结构,其内径与密封盖(2)适配,其长度大于密封盖(2)位移行程。
6. 根据权利要求1-4中任一项所述的一种智能混凝土结构监测与维护系统,其特征在于,所述传感器组件(5)包括温度传感器、湿度传感器及应力传感器。
7. 根据权利要求1-4中任一项所述的一种智能混凝土结构监测与维护系统,其特征在于,还包括电源模块(7),其与其它用电功能单元电连接,为其它用电功能单元提供电能。
8. 根据权利要求1-4中任一项所述的一种智能混凝土结构监测与维护系统,其特征在于,还包括与中央控制单元通信连接的数据存储模块、人机交互单元及预警装置;所述数据存储模块可对传感器组件(5)检测的数据进行保;所述人机交互单元为工程人员提供人机交互界面;所述预警装置可提供声光警示。
9. 根据权利要求1-4中任一项所述的一种智能混凝土结构监测与维护系统,其特征在于,还包括第二通信模块和远程控制单元,所述第二通信模块与中央控制模块通信连接,将接收的中央控制模块信号转换为无线信号发送至远程控制单元上。

## 一种智能混凝土结构监测与维护系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型的实施例属于混凝土结构监测技术领域,更具体地,涉及一种智能混凝土结构监测与维护系统。

### 背景技术

[0002] 混凝土结构在土木工程中占据重要地位,然而,由于混凝土龄化、环境侵蚀等因素,混凝土结构存在开裂、腐蚀等问题,需要及时监测和维护。传统的监测方法通常依赖于人工巡查,效率低下且容易遗漏,因此迫切需要一种智能化的监测与维护系统。

[0003] 现有技术中,专利CN108802348A:一种钢筋混凝土结构耐久性监测数据采集装置,提供了一种实现对钢筋混凝土结构的各项数据的采集和监测的装置,不但能够对多个和不同的区域进行数据采集,还能够保证装置的灵活性、可靠性和实时性,安装维护方便,但是混凝土实时监测需要将WSN节点埋入混凝土中,后期无法更换电池,使用寿命短。

[0004] 因此现阶段亟需一种智能混凝土结构监测与维护系统,其安装简单,易于维护,能够对混凝土结构的进行全范围监测与维护,提高混凝土结构风险预测与维护效果,保持混凝土结构稳定性。

### 发明内容

[0005] 针对现有技术的监测系统安装复杂、维护困难等问题,本实用新型提供一种智能混凝土结构监测与维护系统以解决此类问题。

[0006] 为了实现上述目的,本实用新型提供一种智能混凝土结构监测与维护系统,包括固定设于混凝土结构表层的储料盒,其设有多个,对混凝土结构表层进行包覆;设于所述储料盒底部的密封盖,对储料盒底部设有的出料口进行封堵;一端与所述密封盖连接的盖口开启组件,其位于储料盒内,通过伸缩动作带动密封盖对出料口进行封堵或开启;设于所述储料盒底部的传感器组件,对混凝土结构相应处进行检测,并将检测数值发送至第一通信模块;与第一通信模块通信连接的中央控制模块,其根据传感器组件检测数值判断混凝土结构相应处出现裂缝或腐蚀,控制对应的储料盒内的盖口开启组件进行收缩动作,将密封盖向内带动从而开启出料口,修补液从出料口流出,对破损处进行修补。

[0007] 进一步地,所述储料盒采用聚氯乙烯材料制成,其底部设有凿毛层。

[0008] 进一步地,所述密封盖外侧设有光面层。

[0009] 进一步地,所述储料盒顶部还设有注料盖,其内设有液位传感器,所述液位传感器与第一通信模块通信连接。

[0010] 进一步地,所述出料口内侧周向设有滤网,所述滤网为管装结构,其内径与密封盖适配,其长度大于密封盖位移行程。

[0011] 进一步地,其特征在于,所述传感器组件包括温度传感器、湿度传感器及应力传感器。

[0012] 进一步地,还包括电源模块,其与其它用电功能单元电连接,为其它用电功能单元

提供电能。

[0013] 进一步地,还包括与中央控制单元通信连接的数据存储模块、人机交互单元及预警装置;所述数据存储模块可对传感器组件检测的数据进行保;所述人机交互单元为工程人员提供人机交互界面;所述预警装置可提供声光警示。

[0014] 进一步地,还包括第二通信模块和远程控制单元,所述第二通信模块与中央控制模块通信连接,将接收的中央控制模块信号转换为无线信号发送至远程控制单元上。

[0015] 总体而言,通过本实用新型所构思的以上技术方案与现有技术相比,能够取得下列有益效果:

[0016] (1) 本实用新型的监测与维护系统,通过传感器组件、第一通信模块、第二通信模块、人机交互单元、远程控制单元及中央控制模块之间相互配合,能够实时监测混凝土结构的状态,及时发现问题并采取措施,避免事故发生;其安装简单,易于维护,解决了传统人工巡查监测效率低下的问题,提高了混凝土结构监测过程中的失效性与维护了混凝土结构的稳定性,实用性强。

[0017] (2) 本实用新型的监测与维护系统,采用智能算法对监测数据进行分析,达到了能够准确判断结构健康状态,提前预警的技术效果,有效避免了意外损失。

[0018] (3) 本实用新型的监测与维护系统,具备自动维护功能,达到了减少了人工维护的成本和工作量的技术效果。

[0019] (4) 本实用新型的监测与维护系统,支持远程监控和管理,达到了方便工程人员实时了解结构状态的技术效果,提高了管理效率;其在土木工程领域具有重要的应用前景和商业价值,有望为混凝土结构的安全运行提供可靠保障。

## 附图说明

[0020] 图1为本实用新型实施例一种智能混凝土结构监测与维护系统的结构示意图;

[0021] 图2为本实用新型实施例监测与维护系统的原理框图。

[0022] 在所有附图中,同样的附图标记表示相同的技术特征,具体为:1-储料盒、2-密封盖、3-滤网、4-盖口开启组件、5-传感器组件、6-第一通信模块、7-电源模块。

## 具体实施方式

[0023] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。此外,下面所描述的本实用新型各个实施方式中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0024] 如图1-2所示,本实用新型提供一种智能混凝土结构监测与维护系统,包括储料盒1、密封盖2、滤网3、盖口开启组件4、传感器组件5、第一通信模块6、电源模块7及中央控制模块。所述储料盒1设有多个,固定设于混凝土结构表层,对混凝土结构表层进行包覆;所述密封盖2设于储料盒1底部,对储料盒1底部设有的出料口进行封堵;所述滤网3设于出料口外侧,位于储料盒1内,防止杂物进入储料盒1内;所述盖口开启组件4一端与密封盖2连接,其可进行伸缩动作带动密封盖2对出料口进行封堵或开启。所述传感器组件5设有多个,分别设于对应储料盒1底部,对混凝土结构相应处进行检测,并将检测数值发送至第一通信模块

6.所述第一通信模块6可进行数模信号转换,其与中央控制模块通信连接,将采集的检测数值传输至中央控制模块。本实用新型的监测与维护系统进行作业时,中央控制模块根据传感器组件5检测数值判断混凝土结构相应处出现裂缝或腐蚀,控制对应的储料盒1内的盖口开启组件4进行收缩动作,将密封盖2向内带动从而开启出料口,修补液从出料口流出,对破损处进行修补,流出相应量的修补液后,中央控制模块控制盖口开启组件4推动密封盖2向外位移对出料口封堵,完成修补作业。本实用新型的监测与维护系统,其安装简单,易于维护,能够对混凝土结构的进行全范围监测与维护,提高混凝土结构风险预测与维护效果,保持混凝土结构稳定性。

[0025] 如图1所示,所述储料盒1内部设有空腔用于储存修补液,其设有多组,根据混凝土结构薄弱部位布设有需要,对相应处表层进行包覆。该储料盒1采用聚氯乙烯材料制成,其质量轻、耐腐蚀、防晒且成本低。进行固定作业时,可在浇筑混凝土时将储料盒1镶嵌于混凝土结构表层,由于其质量较轻,在混凝土凝固成型后与混凝土结构表层牢牢连固,不会出现脱落。进一步地,所述储料盒1底部还设有凿毛层,可提高与混凝土结合强度。进一步地,为防止密封盖2与混凝土结合过于牢固无法打开,所述密封盖2外侧设有光面层,所述光面层上喷涂有脱模剂,在混凝土凝固后,盖口开启组件4进行收缩动作,可轻松带动密封盖2与混凝土表层脱离。优选地,为方便后期对修补液进行补充,所述储料盒1顶部还设有注料盖,通过打开注料盖,可向储料盒1注入修补液。进一步地,为精确排出修补液对破损处修补和现显示位高度便于后期加注,所述储料盒1还设有液位传感器,所述液位传感器与第一通信模块6通信连接,将检测的液位高度值传通过第一通信模块6输至中央控制模块。进一步地,所述储料盒1还设有标识层,可标注储料盒1位置及序号,使作业人员可快速找到相应位置处的储料盒1,进行检修和加注修补液。

[0026] 为防止密封盖2打开时,破损处的颗粒杂质进入储料盒1内,所述出料口内侧周向设有滤网3进行阻拦。所述滤网3为管装结构,其内径与密封盖2适配,其长度大于密封盖2位移行程。

[0027] 本实用新型实施例中,所述传感器组件5设有多组,对混凝土结构不同处进行检测,其包括温度传感器、湿度传感器及应力传感器,分别用于检测混凝土结构的温度变化、湿度变化及应力变化;通过不同位置传感器组件5将检测信息通过第一通信模块6发送至中央控制模块,可快速判断混凝土结构上是否出现破损及破损处位置。所述传感器组件5设于储料盒1底部,其通过浇筑混凝土时放入混凝土结构内,并将传感器数据线留出与第一通信模块连接,通过多组储料盒1底部对应设置的传感器组件5检测破损信息,中央控制模块可准确控制相应储料盒1流处修补液对破损处进行自动修补。

[0028] 本实用新型实施例中,所述电源模块7与其它用电功能单元电连接,为其它用电功能单元提供电能。

[0029] 如图2所示,本实用新型实施例的监测与维护系统还包括与中央控制单元通信连接的数据存储模块、人机交互单元及预警装置。

[0030] 所述数据存储模块可对传感器组件5检测的数据进行保存,通过历史数据变化,预先判断混凝土结构相应处将会出现破损,为巡检维护人员提示出混凝土结构重点维护位置。

[0031] 所述人机交互单元可提供人机交互界面,巡检维护人员可通过人机交互单元查看

混凝土结构各个位置状况。

[0032] 所述预警装置可提供声光警示,使巡检维护人员可快速对混凝土结构破损处进行检测维修。

[0033] 进一步地,本实用新型实施例的监测与维护系统还包括第二通信模块和远程控制单元;所述第二通信模块与中央控制模块通信连接,将接收的中央控制模块信号转换为无线信号发送至远程控制单元上,使工程人员可以通过远程控制单元实时监测混凝土结构状态并进行远程操作。

[0034] 本实用新型的监测与维护系统,通过传感器组件5、第一通信模块6、第二通信模块、人机交互单元、远程控制单元及中央控制模块之间相互配合,能够实时监测混凝土结构的状态,及时发现问题并采取措施,避免事故发生;解决了传统人工巡查监测效率低下的问题,提高了混凝土结构监测过程中的失效性与维护了混凝土结构的稳定性,实用性强。

[0035] 本实用新型的监测与维护系统,采用智能算法对监测数据进行分析,达到了能够准确判断结构健康状态,提前预警的技术效果,有效避免了意外损失。

[0036] 本实用新型的监测与维护系统,具备自动维护功能,达到了减少了人工维护的成本和工作量的技术效果。

[0037] 本实用新型的监测与维护系统,支持远程监控和管理,达到了方便工程人员实时了解结构状态的技术效果,提高了管理效率;其在土木工程领域具有重要的应用前景和商业价值,有望为混凝土结构的安全运行提供可靠保障。

[0038] 本领域的技术人员容易理解,以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用于限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

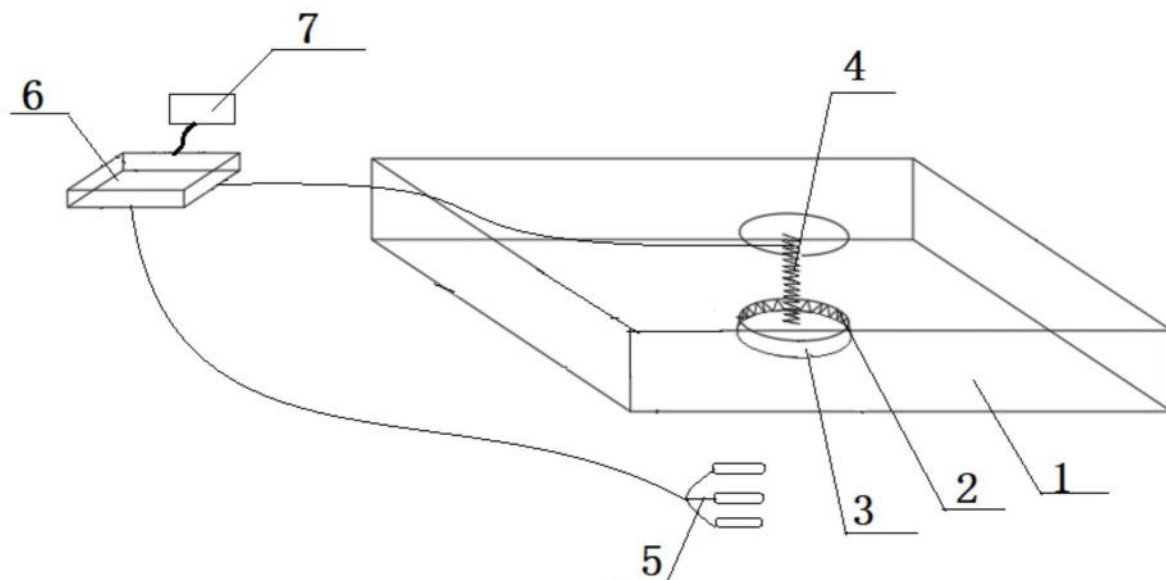


图1

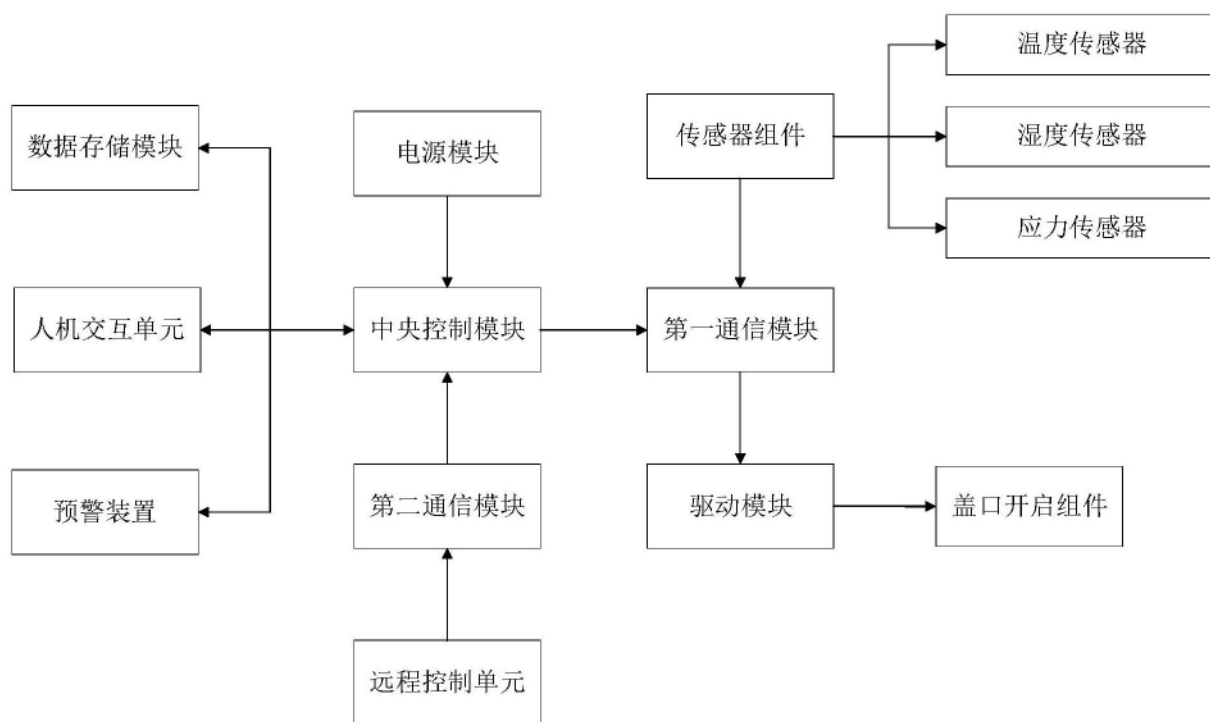


图2