



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108415052 A

(43)申请公布日 2018.08.17

(21)申请号 201810185487.3

(22)申请日 2018.03.07

(71)申请人 张天骏

地址 450000 河南省郑州市高新技术产业
开发区翠竹街与银屏路交叉口郑州外
国语新枫杨学校

(72)发明人 张天骏

(74)专利代理机构 郑州异开专利事务所(普通
合伙) 41114

代理人 韩华

(51)Int.Cl.

G01S 19/46(2010.01)

H04L 29/08(2006.01)

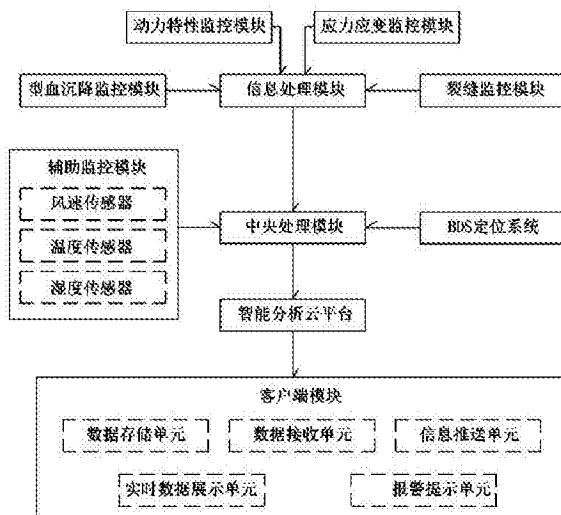
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

基于北斗定位技术的危旧建筑物监测系统
及方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于北斗定位技术的危
旧建筑物监测系统,a、倾斜沉降监控模块,用
于实时提取被监测房屋建筑的倾斜特征量;b、裂
缝监控模块,用于实时对被监测房屋建筑的裂
缝宽度进行监测;c、应力应变监控模块,用于对被
监测房屋建筑构件进行实时应力应变特征量监
测;d、动力特性监控模块,用于对被监测房屋建筑
内部损伤后动力特性的变化;e、信息处理模块,用
于接收所述倾斜沉降监控模块、裂缝监控模块、
应力应变监控模块和动力特性监控模块输出的
监测数据;f、BDS定位系统;g、辅助监测模块;h、
中央处理模块;i、智能分析云平台;j、客户端模
块。本发明优点在于实现危旧房屋安全预警。



1. 一种基于北斗定位技术的危旧建筑物监测系统,其特征在于:包括:

a、倾斜沉降监控模块,用于实时提取被监测房屋建筑的倾斜特征量,并将倾斜特征量监测数据通过传感器转换为电信号;

b、裂缝监控模块,用于实时对被监测房屋建筑的裂缝宽度进行监测,并将裂缝宽度监测数据经过传感器转换为电信号;

c、应力应变监控模块,用于对被监测房屋建筑构件进行实时应力应变特征量监测,并将应力应变特征量监测数据通过传感器转化为电信号;

d、动力特性监控模块,用于对被监测房屋建筑内部损伤后动力特性的变化,通过动力特性的观测判断结构是否发生形变,并将形变特征量监测数据经传感器转化为电信号;

e、信息处理模块,用于接收所述倾斜沉降监控模块、裂缝监控模块、应力应变监控模块和动力特性监控模块输出的监测数据,并将各个所述监测数据转变成数字信号;

f、BDS定位系统,用于实时定位检测的被监测房屋建筑部件所处位置,并产生实时定位信息监测数据;

g、辅助监测模块,用于实时监测被监测房屋建筑位置处的风力、风向、温度、湿度信息;

h、中央处理模块,用于接收所述信息处理模块、BDS定位系统和辅助监测模块输出的数字信号,并对各个所述数字信号进行阈值判定、数据整合、数据运算和数据判断;

i、智能分析云平台,用于接收所述中央处理模块上传的所述数据判断,结合被监测房屋建筑的倾斜特征量监测数据、裂缝宽度监测数据、应力应变特征量监测数据、形变特征量监测数据、实时定位监测信息数据以及实时监测的风力、风向、温湿度、降雨量信息数据进行计算墙体的损伤程度;

j、客户端模块,用于综合显示各因素对被监测房屋建筑安全的影响程度。

2. 根据权利要求1所述基于北斗定位技术的危旧建筑物监测系统,其特征在于:所述客户端模块包括数据接收单元、信息推送单元、数据存储单元、实时数据展示单元和报警提示单元。

3. 一种基于北斗定位技术的危旧建筑物监测方法,其特征在于:在被监测房屋建筑上安装测斜仪、表面测缝计、应变计、拾振器、风速传感器、温度传感器和湿度传感器,实时采集被监测房屋建筑的倾斜特征量监测数据、裂缝宽度监测数据、应力应变特征量监测数据、形变特征量监测数据和被监测房屋建筑位置处的风力、风向、温度和湿度监测数据,通过信息处理模块将各个所述监测数据转变为数字信号输出至中央处理模块;所述中央处理模块对转变为数字信号的各个监测数据进行判断是否达到被监测房屋建筑的安全阈值,如果超出安全阈值,则将该被监测房屋建筑的各个监测数据上传至智能分析云平台进一步分析,所述智能分析云平台分析后将评估该被监测房屋建筑的危险等级并输出到客户端模块,同时,通过BDS定位系统实时定位该被监测房屋建筑的地址及时间并上传至智能分析云平台;操作者或客户通过实时数据展示单元即可查看相应的监测数据,以及一系列数据拟合的危险态势图,从而对该被监测房屋建筑的危险倾向做出预估;同时,若达到高等危险程度则通过报警提示单元及时报警提醒,并通过信息推送单元自动推送相关信息到现场人员去进行处理。

4. 根据权利要求3所述基于北斗定位技术的危旧建筑物监测方法,其特征在于:所述客户端模块采用B/S 架构,通过网页集中展示各个被监测房屋建筑的监测数据,硬件状态和

系统工作状态；结合GIS 地理信息平台显示所有被监测房屋建筑的实际地理位置，用户通过点选方式查询各被监测房屋建筑的详细信息和监测数据；B/S 架构采用Java语言开发，数据库采用MySQL数据格式，兼容各个软件平台并支持手机APP；用户通过浏览器或手机APP 访问；登陆系统后，通过选择需要功能模块，即可获得各被监测房屋建筑的各种监测数据和状态信息，并以表格、曲线图方式呈现于网页。

5.根据权利要求3所述基于北斗定位技术的危旧建筑物监测方法，其特征在于：所述智能分析云平台采用云中分布式计算，即将计算任务分布在云端的大量的分布式计算机上，并将计算数据存储在云端，实现分散控制，以达到应用程序的协同执行；用户只需将计算机连入系统，即可快速访问权限范围内节点的各被监测房屋建筑数据信息，实现多用户之间的通信与协同工作；同时用户可通过智能分析云平台对采集的监测数据进行分析计算，将计算结果迁移至数据库存储，实现对监测结果的二次分析与处理。

基于北斗定位技术的危旧建筑物监测系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑物监测领域,尤其是涉及基于北斗定位技术的危旧建筑物监测系统及方法。

背景技术

[0002] 在我国早期发展建设中,房屋大多是砌体、混凝土结构,由于其投入使用年限较长,存在很多安全隐患;而大部分中、小城市信息化基础设施较差,早期工程在规划设计与施工时受技术条件限制,没有建立一套完整、科学的管理机制,导致后期的房屋维护管理困难,加上经济等各因素制约,此类危房仍旧被运作使用。

[0003] 根据多例房屋倒塌事故的研究分析可知,房屋倒塌是由多个危险因素共同作用造成的。前期受潜在危险及病害的影响,房屋产生较大变形,在变形累积到一定程度后,由主导因素为主体,多种因素共同作用导致倒塌发生;早期房屋设计和建造没有进行合理的规划,甚至存在材料质量不合格、业主随意拆改承重构件的情况,也是导致房屋倒塌发生的原因之一。研究表明,造成房屋倒塌的危险因素主要包括墙体变形裂缝、材料收缩与膨胀、房屋倾斜及地基沉降不均匀等。

[0004] 对于危旧房屋建筑的管理,传统方法通常是请专业机构对住宅房屋进行不定期的抽查,同时安排巡查人员定期检查,但其检测过程中仍普遍存在局限性。首先,传统方法无法做到24h不间断监测,仅仅对房屋结构进行周期性的局部检测,例如回弹法、冲击回波法、射线法等,其抽查数据随机性很大且代表性不足,不利于后期结果的准确分析,容易导致项目后期工作量无结算依据;其次,传统方法需要花费大量的人力物力,成本较大,检测效率却低,同时对于检测人员的技术水平和经验也要求较高,且检测的结果人为因素较大,容易导致预警不及时。

[0005] 随着科技的发展,基于北斗定位技术、辅助定位技术、云计算和大数据技术开发构建的位置服务开放平台应运而生。例如,千寻位置网络有限公司已在全国部署了1450个地面基准站,可为全国29个省实时提供米级至厘米级、后处理静态毫米级的高精准位置服务。如何利用现有的位置服务开放平台,根据房屋倒塌危险因素进行科学、准确的监测,是本领域技术人员研究的课题。

发明内容

[0006] 本发明目的在于提供一种基于北斗定位技术的危旧建筑物监测系统,本发明另一目的在于提供一种基于北斗定位技术的危旧建筑物监测方法。当被监测的危旧房屋发生倾斜、形变及受损程度超过安全数值时,及时发出警报并告知危房位置,提示监测者采取行动,从而实现危旧房屋安全预警。

[0007] 为实现上述目的,本发明采取下述技术方案:

本发明所述基于北斗定位技术的危旧建筑物监测系统,包括:

a、倾斜沉降监控模块,通过测斜仪实时提取被监测房屋建筑的倾斜特征量,并将倾斜

特征量监测数据通过传感器转换为电信号；

b、裂缝监控模块，通过表面测缝计实时对被监测房屋建筑的裂缝宽度进行监测，并将裂缝宽度监测数据经过传感器转换为电信号；

c、应力应变监控模块，通过应变计对被监测房屋建筑构件进行实时应力应变特征量监测，并将应力应变特征量监测数据通过传感器转化为电信号；

d、动力特性监控模块，房屋内部有损伤后其动力特性，包括固有频率、阻尼系数、模态振型参数将发生变化，通过拾振器监测房屋建筑内部损伤后动力特性的变化，通过动力特性的观测判断结构是否发生形变，并将形变特征量监测数据经传感器转化为电信号；

e、信息处理模块，用于接收所述倾斜沉降监控模块、裂缝监控模块、应力应变监控模块和动力特性监控模块输出的监测数据，并将各个所述监测数据转变成数字信号；

f、BDS(中国北斗卫星导航定位系统；英文BeiDou Navigation Satellite System的缩写)定位系统，用于实时定位检测的被监测房屋建筑部件所处位置，并产生实时定位信息监测数据；

g、辅助监测模块，用于实时监测被监测房屋建筑位置处的风力、风向、温度、湿度信息；

h、中央处理模块，用于接收所述信息处理模块、BDS定位系统和辅助监测模块输出的数字信号，并对各个所述数字信号进行阈值判定、数据整合、数据运算和数据判断，从而推断房屋是否处于危险状态；

i、智能分析云平台，接收所述中央处理模块上传的所述数据判断，结合被监测房屋建筑的倾斜特征量监测数据、裂缝宽度监测数据、应力应变特征量监测数据、形变特征量监测数据、实时定位监测信息数据以及实时监测的风力、风向、温湿度、降雨量信息数据进行计算墙体的损伤程度；

j、客户端模块，用于综合显示各因素对被监测房屋建筑安全的影响程度。

[0008] 所述客户端模块包括数据接收单元、信息推送单元、数据存储单元、实时数据展示单元和报警提示单元。

[0009] 本发明所述基于北斗定位技术的危旧建筑物监测方法，在被监测房屋建筑上安装测斜仪、表面测缝计、应变计、拾振器、风速传感器、温度传感器和湿度传感器，实时采集被监测房屋建筑的倾斜特征量监测数据、裂缝宽度监测数据、应力应变特征量监测数据、形变特征量监测数据和被监测房屋建筑位置处的风力、风向、温度和湿度监测数据，通过信息处理模块将各个所述监测数据转变为数字信号输出至中央处理模块；所述中央处理模块对转变为数字信号的各个监测数据进行判断是否达到被监测房屋建筑的安全阈值，如果超出安全阈值，则将该被监测房屋建筑的各个监测数据上传至智能分析云平台进一步分析，所述智能分析云平台分析后将评估该被监测房屋建筑的危险等级并输出到客户端模块，同时，通过BDS定位系统实时定位该被监测房屋建筑的地址及时间并上传至智能分析云平台；操作者或客户通过实时数据展示单元即可查看相应的监测数据，以及一系列数据拟合的危险态势图，从而对该被监测房屋建筑的危险倾向做出预估；同时，若达到高等危险程度则通过报警提示单元及时报警提醒，并通过信息推送单元自动推送相关信息到现场人员去进行处理。

[0010] 所述客户端模块采用B/S 架构，通过网页集中展示各个被监测房屋建筑的监测数据，硬件状态和系统工作状态；结合GIS 地理信息平台显示所有被监测房屋建筑的实际地

理位置,用户通过点选方式查询各被监测房屋建筑的详细信息和监测数据;B/S 架构采用 Java 语言开发,数据库采用 MySQL 数据格式,兼容各个软件平台并支持手机 APP;用户通过浏览器或手机 APP 访问;登陆系统后,通过选择需要功能模块,即可获得各被监测房屋建筑的各种监测数据和状态信息,并以表格、曲线图方式呈现于网页。

[0011] 所述智能分析云平台采用云中分布式计算,即将计算任务分布在云端的大量的分布式计算机上,并将计算数据存储在云端,实现分散控制,以达到应用程序的协同执行;用户只需将计算机连入系统,即可快速访问权限范围内节点的各被监测房屋建筑数据信息,实现多用户之间的通信与协同工作;同时用户可通过智能分析云平台对采集的监测数据进行分析计算,将计算结果迁移至数据库存储,实现对监测结果的二次分析与处理。

[0012] 本发明优点在于通过传感器组网技术和控制理论进行系统集成,并运用云计算技术实现大规模信息的分析和综合评估,最终反馈各个被监测房屋建筑的安全等级和相关信息。为了提高系统的稳定性和实现实时性监测,整个监测系统采用裁剪后的实时操作系统进行快速信息采集处理,并不断优化算法,提高信息处理速度,达到实时性、常态化、智能化的监测效果。相比传统危房监测手段,本发明危房检测系统具有巨大的低成本优势,而且可以做到常态化实时性监测,并能根据大数据分析对安全趋势做出预测,避免不必要的财产损失,给人们的生产生活带来安全保障。

附图说明

[0013] 图1是本发明所述监测系统的结构框图。

具体实施方式

[0014] 下面结合附图对本发明的实施例作详细说明,本实施例在以本发明技术方案为前提下进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本发明的保护范围不限于下述实施例。

[0015] 如图1所示,本发明所述基于北斗定位技术的危旧建筑物监测系统,包括:

a、倾斜沉降监控模块,通过测斜仪实时提取被监测房屋建筑的倾斜特征量,并将倾斜特征量监测数据通过传感器转换为电信号;

b、裂缝监控模块,通过表面测缝计实时对被监测房屋建筑的裂缝宽度进行监测,并将裂缝宽度监测数据经过传感器转换为电信号;

c、应力应变监控模块,通过应变计对被监测房屋建筑构件进行实时应力应变特征量监测,并将应力应变特征量监测数据通过传感器转化为电信号;

d、动力特性监控模块,房屋内部有损伤后其动力特性,包括固有频率、阻尼系数、模态振型参数将发生变化,通过拾振器监测房屋建筑内部损伤后动力特性的变化,通过动力特性的观测判断结构是否发生形变,并将形变特征量监测数据经传感器转化为电信号;

e、信息处理模块,用于接收所述倾斜沉降监控模块、裂缝监控模块、应力应变监控模块和动力特性监控模块输出的监测数据,并将各个所述监测数据转变成数字信号;

f、BDS(中国北斗卫星导航定位系统;英文BeiDou Navigation Satellite System的缩写)定位系统,用于实时定位检测的被监测房屋建筑部件所处位置,并产生实时定位信息监测数据;

g、辅助监测模块,用于实时监测被监测房屋建筑位置处的风力、风向、温度、湿度信息;

h、中央处理模块,用于接收所述信息处理模块、BDS定位系统和辅助监测模块输出的数字信号,并对各个所述数字信号进行阈值判定、数据整合、数据运算和数据判断,从而推断房屋是否处于危险状态;

i、智能分析云平台,接收所述中央处理模块上传的所述数据判断,结合被监测房屋建筑的倾斜特征量监测数据、裂缝宽度监测数据、应力应变特征量监测数据、形变特征量监测数据、实时定位监测信息数据以及实时监测的风力、风向、温湿度、降雨量信息数据进行计算墙体的损伤程度;

j、客户端模块,用于综合显示各因素对被监测房屋建筑安全的影响程度。

[0016] 所述客户端模块包括数据接收单元、信息推送单元、数据存储单元、实时数据展示单元和报警提示单元。

[0017] 本发明所述基于北斗定位技术的危旧建筑物监测方法,在被监测房屋建筑上安装测斜仪、表面测缝计、应变计、拾振器、风速传感器、温度传感器和湿度传感器,其中,测斜仪安装在穿过不稳定土层至下部稳定地层的垂直钻孔内,使用数字垂直活动测斜仪探头,控制电缆,滑轮装置和读数仪来观测测斜管的变形;表面测缝计安装在混凝土建筑物内或表面,测量结构物伸缩缝或周边缝的开合度(变形);应变计安装在混凝土结构物内,测量结构物内部的应变量;测动力特性的拾振器固定安装在房屋墙体表面,来监测房屋的振动数据;风力、风向、温度和湿度传感器集成在一个智能盒子中,将盒子置于建筑物空旷处进行监测;实时采集被监测房屋建筑的倾斜特征量监测数据、裂缝宽度监测数据、应力应变特征量监测数据、形变特征量监测数据和被监测房屋建筑位置处的风力、风向、温度和湿度监测数据,通过信息处理模块将各个所述监测数据转变为数字信号输出至中央处理模块;所述中央处理模块对转变为数字信号的各个监测数据进行判断是否达到被监测房屋建筑的安全阈值,如果超出安全阈值,则将该被监测房屋建筑的各个监测数据上传至智能分析云平台进一步分析,所述智能分析云平台分析后将评估该被监测房屋建筑的危险等级并输出到客户端模块,同时,通过BDS定位系统实时定位该被监测房屋建筑的地址以及时间并上传至智能分析云平台;操作者或客户通过实时数据展示单元即可查看相应的监测数据,以及查看一系列数据拟合的危险态势图,从而对该被监测房屋建筑的危险倾向做出预估;同时,若达到行业规定的高等危险程度则通过报警提示单元及时报警提醒,并通过信息推送单元自动推送相关信息给现场相关人员去进行处理。

[0018] 所述客户端模块采用B/S架构,通过网页集中展示各个被监测房屋建筑的监测数据,硬件状态和系统工作状态是否发生故障;结合GIS地理信息平台显示所有被监测房屋建筑的实际地理位置,用户通过点选方式查询各被监测房屋建筑的详细信息和监测数据;B/S架构采用Java语言开发,数据库采用MySQL数据格式,兼容各个软件平台(如CRM、MIS、ERP、HIS、OA等),并支持手机APP,用户通过浏览器或手机APP登陆访问;登陆系统后,通过选择需要功能模块,即可获得各被监测房屋建筑的各种监测数据和状态信息,并以表格、曲线图方式呈现于网页。

[0019] 所述智能分析云平台采用云中分布式计算,即将计算任务分布在云端的大量的分布式计算机上,并将计算数据存储在云端,实现分散控制,以达到应用程序的协同执行;用户只需将计算机连入系统,即可快速访问权限范围内节点的各被监测房屋建筑数据信息,

实现多用户之间的通信与协同工作；同时用户可通过智能分析云平台对采集的监测数据进行分析计算，将计算结果迁移至数据库存储，实现对监测结果的二次分析与处理。

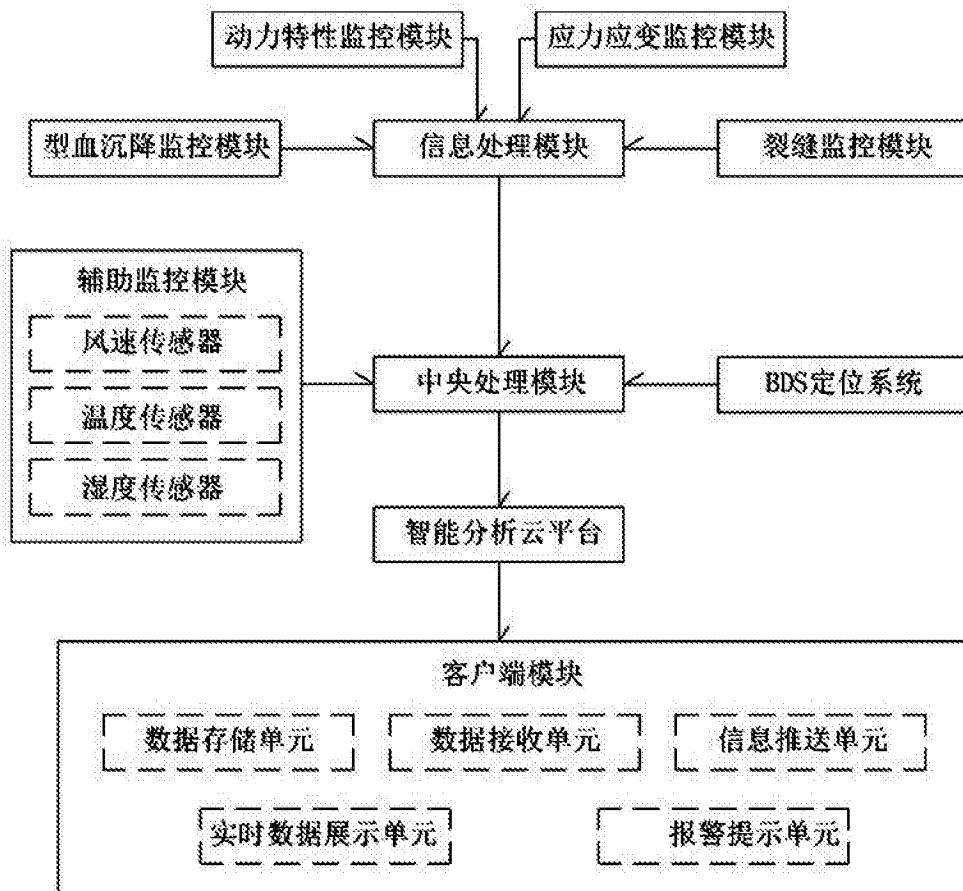


图1