(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 202694521 U
(45)授权公告日 2013.01.23

(21)申请号 201220358291.8

(22)申请日 2012.07.20

(73)专利权人 深圳市气象服务有限公司
地址 518001 广东省深圳市罗湖区广场北街13号气象大楼一楼
专利权人 深圳市亿中安电子科技有限公司

(72)发明人 姜江 范文龙 赖光程 刘晓峰 夏光辉 王金鑫 黄运成

(51)Int.Cl.
G08B 21/10(2006.01)

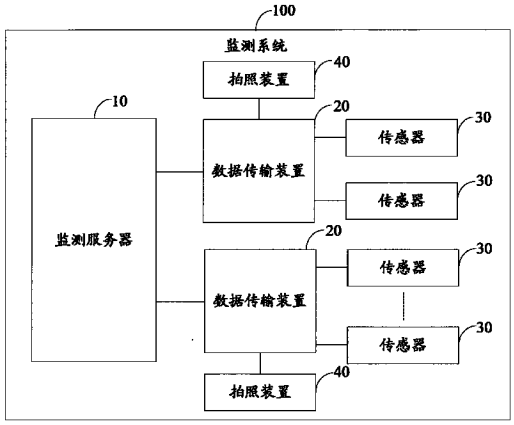
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54)实用新型名称

一种基于位移传感技术的山体突发灾害自动监测系统

(57)摘要

本实用新型适用于地质灾害监测技术领域，提供了一种基于位移传感技术的山体突发灾害自动监测系统，所述系统包括：至少一用于将监测数据传送到监测服务器的数据传输装置，每个所述数据传输装置连接至少一用于监测山体信号的传感器，所述传感器置于所述山体的检测位置；用于分析所述山体监测数据的监测服务器，所述数据传输装置与监测服务器通过网络连接。借此，本实用新型可以方便的对山体的滑坡、泥石流等地质灾害有效的监测预警。



CN 202694521 U

1. 一种基于位移传感技术的山体突发灾害自动监测系统，其特征在于，所述系统包括：

至少一用于将监测数据传送到监测服务器的数据传输装置，每个所述数据传输装置连接至少一用于监测山体信号的传感器，所述传感器置于所述山体的监测位置；

用于分析所述山体监测数据的监测服务器，所述数据传输装置与监测服务器通过网络连接。

2. 根据权利要求 1 所述的基于位移传感技术的山体突发灾害自动监测系统，其特征在于，所述传感器包括位移传感器、倾角传感器、湿度传感器、雨量传感器及水位传感器。

3. 根据权利要求 1 所述的基于位移传感技术的山体突发灾害自动监测系统，其特征在于，所述传感器与数据传输装置通过 Zigbee 网络连接。

4. 根据权利要求 1 所述的基于位移传感技术的山体突发灾害自动监测系统，其特征在于，所述系统包括连接于所述数据传输装置的拍照装置。

5. 根据权利要求 1 所述的基于位移传感技术的山体突发灾害自动监测系统，其特征在于，所述监测服务器为计算机。

6. 根据权利要求 1 所述的基于位移传感技术的山体突发灾害自动监测系统，其特征在于，所述传感器具有太阳能供电模块。

一种基于位移传感技术的山体突发灾害自动监测系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及地质灾害监测技术领域，尤其涉及一种基于位移传感技术的山体突发灾害自动监测系统。

背景技术

[0002] 数千年来一直困扰着中华民族的水旱灾害，近年又进入一个多发期，严重的水旱灾害频发，已造成重大生命和财产损失，这一轮极端天气再次提醒，加快水利改革发展，从基础上提高我国防灾减灾能力，刻不容缓。国家政府文件中也多次提及水利安防设施构建和水利监控系统，中央一号文件《中共中央国务院关于加快水利改革发展的决定》中涉及水利安防设施构建和水利监控系统，减灾防灾预警监控体系的不下 5 条。到 2020 年，基本建成防洪抗旱减灾体系，要全面完成山洪灾害易发区预警预报系统建设。

[0003] 传统的视频监控只是前端的观测，不能直接作为灾害预警的依据，且不能起到及时预警监测的作用，其依赖于人工检查和分析容易出现漏判和误判，远不能满足水利安防监控的需求。视频系统存储的数据量巨大，其海量数据使水利部门工作人员的分析和处理工作量大大增加，从而影响了系统的工作效率。而且其传输线路铺设成本高昂，施工周期长，硬件成本、架设要求也比较高。另外，我国发生的地址灾害有 1/3 是监控点以外发生的，隐蔽性很强，难以排查出来，一旦成灾，损失很大。

[0004] 综上可知，现有的的地质监测技术，在实际使用上显然存在不便与缺陷，所以有必要加以改进。

实用新型内容

[0005] 针对上述的缺陷，本实用新型的目的在于提供一种基于位移传感技术的山体突发灾害自动监测系统，可以方便的对山坡泥石流、滑坡等灾害有效的监测预警。

[0006] 为了实现上述目的，本实用新型提供一种基于位移传感技术的山体突发灾 害自动监测系统，所述系统包括：

[0007] 至少一用于将监测数据传送到监测服务器的数据传输装置，每个所述数据传输装置连接至少一用于监测山体信号的传感器，所述传感器置于所述山体的检测位置；

[0008] 用于分析所述山体监测数据的监测服务器，所述数据传输装置与监测服务器通过网络连接。

[0009] 根据本实用新型的基于位移传感技术的山体突发灾害自动监测系统，所述传感器包括位移传感器、倾角传感器、湿度传感器、雨量传感器及水位传感器。

[0010] 根据本实用新型的基于位移传感技术的山体突发灾害自动监测系统，所述传感器与数据传输装置通过 Zigbee 网络连接。

[0011] 根据本实用新型的基于位移传感技术的山体突发灾害自动监测系统，所述系统包括连接于所述数据传输装置的拍照装置。

[0012] 根据本实用新型的基于位移传感技术的山体突发灾害自动监测系统，所述监测服

务器为计算机。

[0013] 根据本实用新型的基于位移传感技术的山体突发灾害自动监测系统，所述传感器具有太阳能供电模块。

[0014] 本实用新型通过数据传输装置连接的传感器对山体的监测位置进行实时的状态检测，比如山体形变、地层振动及水位变化等，检测的数据通过数据传输装置传送到监测服务器处理分析，借此方便的获取实时山体状况。更好的是，监测系统还包括连接于数据传输的拍照装置，当监测服务器监测到数据有异常变化时，可以控制启动拍照装置，获取监测位置实时的图像，以更好的预警分析。

附图说明

[0015] 图 1 是本实用新型的监测系统的结构示意图。

具体实施方式

[0016] 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仅用以解释本实用新型，并不用于限定本实用新型。

[0017] 参见图 1，本实用新型提供了一种基于位移传感技术的山体突发灾害自动监测系统，该系统 100 包括监测服务器 10 及至少一数据传输装置 20，所述的监测服务器 10 及数据传输装置 20 通过网络连接，其中：

[0018] 每个数据传输装置 20 连接有至少一传感器 30，实际应用中，传感器 30 置于山体的检测位置，借此可以检测山体的变化情况，并将采集到的数据传送到数据传输装置 20。具体的，传感器 30 包括位移传感器、倾角传感器、湿度传感器、雨量传感器及水位传感器等，借此可以监测山体检测点的位移、倾角、湿度、雨量及水位等变化数据。

[0019] 优选的，本实用新型采用的位移传感器及倾角传感器可以实时获取不同层次包括 XYZ 三轴全方位的山体倾斜角度和位移数据，当山体受到长年累月的风雨浸蚀或地质沉降，任何方向的倾角的轻微变化均能灵敏感知，结合监测服务器 10 的模型分析，可掌握山体的健康和运动状况，并获取山体滑坡或泥石流危险度的第一指标。本实用新型实施例中采用的三轴位移和倾角传感器具有高精度，低温漂，响应速度快，长期稳定性好，抗冲击力强的优点。采用了差分测量原理来补偿共模误差和噪声影响，内置温度测量和补偿，具有长期的稳定性和高精度，在 -40℃到 125℃的温度范围内具有良好的精度。

[0020] 更好的是，传感器 30 具有太阳能供电模块，可以转化太阳能为电能给传感器 30 供电使用，借此延长电池的使用寿命，降低维护成本。当传感器 30 将采集的山体数据传输到数据传输装置 20，数据传输装置 20 通过网络发送到监测服务器 10 进行处理分析。监测服务器 10 优选为计算机，其具有 GIS 地理信息平台、监控预警、统计曲线、辅助决策系统、数据库及数据发布系统等功能。监测服务器 10 可通过 GIS 平台在地图上直观显示数据传输装置 20 及周边传感器 30 的情况，并显示其坐标；通过监控预警可以实时显示出各站点传感数据，突发信号的提醒；通过统计曲线绘出位移倾角实时曲线、水位雨情图表及湿度变化曲线等；通过辅助决策系统可结合历史数据、经验数据库、预测模型，通过数据挖掘，分析山洪泥石流形成临界条件，提前预测可能出现地质灾害的情况，以人机交互、数据修正、综合数据

展示等方式辅助监控中心值班人员处理，警情响应及决策功能。监测服务器10的数据库采用大型关系型数据库系统Oracle/Sqlserver，借此对各节点传感器上传数据进行保存、检索；通过数据发布系统，当发生预警时，给周边居民发送告警信息，通知群众紧急疏散，平时可作为公 众信息由政府定期告知群众山体健康状况。

[0021] 本实用新型的另一实施例中，系统100还具有拍照装置40，该拍照装置40连接于数据传输装置20。具体应用中，将各类雨量、位移、倾角、温度、土壤湿度、水位传感器分布于山洪灾害易发区，区域内各节点无线自组网，通过一个或若干个2G/3G网关与Internet互联，各节点定时将自身探测到的各类传感信号值传回监测服务器10。系统100通过位移和倾角传感器探测山体移位、裂缝、滑坡、崩塌等异常突变，通过雨量、水位、湿度等传感器对水源和土源进行监测，检测可能产生泥石流或山洪地址灾害的气象和水文条件。当传感器30探测到突变信号时立刻上传，突变信号可以是位移量大于预警报警阀值、倾角产生突变、湿度或水位超过预设值等，信号经过监控服务器10分析处理后，提醒监控中心人员查看，同时控制拍照装置40启动现场自动拍照功能，将现场图像自动传送到监控服务器10进行警情复核，以便启动警情响应，山洪、泥石流预警机制。

[0022] 更好的是，本实用新型的实施例中，传感器30采用Zigbee网络与数据传输装置20连接，且数据传输装置20作为网络的网关接收或发送数据，其通过移动基站与监测服务器10实现网络通信。Zigbee网络具有低功耗、低数据量、低成本的优点，并具有较高的抗干扰性能，以及高保密性、高集成度和高的可靠性，各节点模块之间具有自动动态组网的功能，信息在整个Zigbee网络中通过自动路由的方式进行传输，从而保证了信息传输的可靠性。

[0023] 综上所述，本实用新型通过数据传输装置连接的传感器对山体的监测位置进行实时的状态检测，比如山体形变、地层振动及水位变化等，检测的数据通过数据传输装置传送到监测服务器处理分析，借此方便的获取实时山体状况。更好的是，监测系统还包括连接于数据传输的拍照装置，当监测服务器监测到数据有异常变化时，可以控制启动拍照装置，获取监测位置实时的图像，以更好的预警分析。

[0024] 当然，本实用新型还可有其它多种实施例，在不背离本实用新型精神及其实质的情况下，熟悉本领域的技术人员当可根据本实用新型作出各种相应的改变和变形，但这些相应的改变和变形都应属于本实用新型所附的权利要求的保护范围。

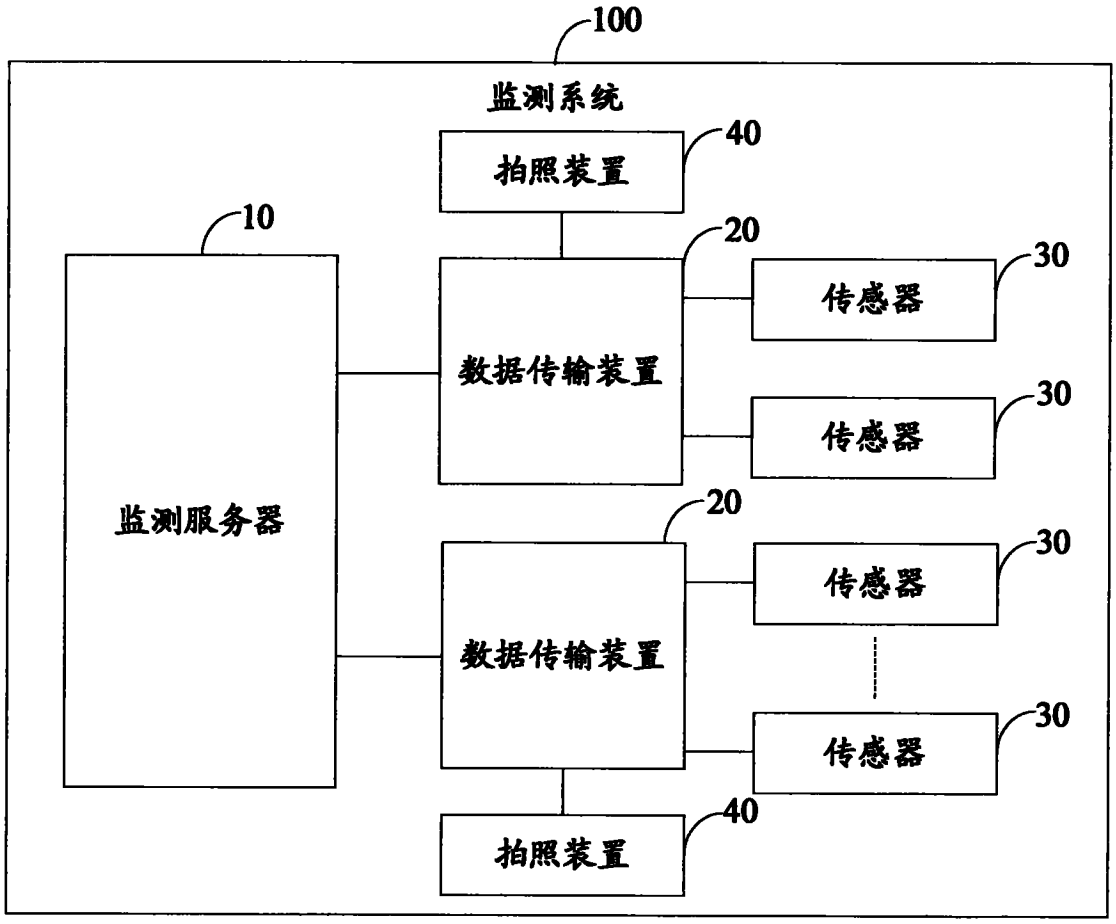

100
监测系统
拍照装置
40
10
20
30
传感器
数据传输装置
30
传感器
监测服务器
20
30
传感器
数据传输装置
30
传感器
40
拍照装置

图 1