



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102243056 A

(43) 申请公布日 2011. 11. 16

(21) 申请号 201110102327. 6

(22) 申请日 2011. 04. 23

(71) 申请人 重庆大学

地址 400030 重庆市沙坪坝区沙正街 174 号

(72) 发明人 卿晓霞 王波 任泽平 赵正光

谢佑坤 李文田

(74) 专利代理机构 重庆华科专利事务所 50123

代理人 康海燕

(51) Int. Cl.

G01B 7/02(2006. 01)

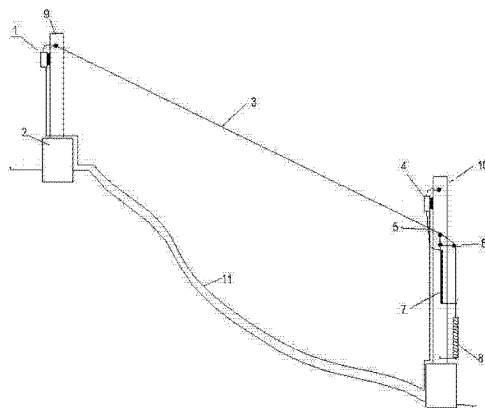
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

(54) 发明名称

山体滑坡实时监测系统

(57) 摘要

本发明提出一种山体滑坡实时监测系统,包括测量装置、通信网络系统和监控计算机。测量装置包括直线位移传感器、动支柱、定支柱、连接带、采集器等;通信网络系统由一个带有 GPRS 模块的 ZigBee 协调器和若干个 ZigBee 终端节点组成, ZigBee 协调器和 ZigBee 终端节点组成现场 ZigBee 网络, ZigBee 终端节点亦即测量装置中的采集器。当山体滑坡导致地表产生位移时,连接带的长度发生变化,该变化量通过直线位移传感器测量出来,经各个采集器采集的滑坡信息,通过现场 ZigBee 网络传送到监控中心的监控计算机上。本发明利用直线位移传感器获取地表位移发生信息,具有能实现全天候实时监测、测量精度高、价格便宜的特点。



1. 一种山体滑坡实时监测系统,所述系统包括多个测量装置、通信网络系统和监控计算机;其特征在于:

所述测量装置包括采集器、连接带、变送器、滑轮、直线位移传感器、配重、固定在基岩上的定支柱和固定在滑坡体上的动支柱;所述直线位移传感器一端固定在动支柱上,并通过导线连到变送器上,一端连接连接带;所述连接带一端固定在定支柱上,另一端通过安装在动支柱上的滑轮,末端接配重;所述采集器安装在定支柱上,变送器安装在动支柱上,采集器和变送器通过导线连接;

所述通信网络系统由一个带有 GPRS 模块的 ZigBee 协调器和若干个 ZigBee 终端节点组成,各个测量装置的采集器作为 ZigBee 终端节点,其中在一个节点中集成 GPRS 通信模块,作为 ZigBee 协调器,ZigBee 协调器和各 ZigBee 终端节点组成现场 ZigBee 网络;

当山体滑坡导致地表产生位移时,连接带的长度发生变化,将滑坡体滑动大小转换成线位移,直线位移传感器将该线位移量转换为电信号后,经变送器转换成标准电信号,传输到作为 ZigBee 终端节点的采集器中,各 ZigBee 终端节点将采集到的测量值发送给 ZigBee 协调器,ZigBee 协调器再将各测量值通过 GPRS 模块远程传送到监控中心的监控计算机上。

2. 根据权利要求 1 所述的山体滑坡实时监测系统,其特征在于所述直线位移传感器为 1m 直线电位器。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的山体滑坡实时监测系统,其特征在于所述动支柱和定支柱为不锈钢管。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的山体滑坡实时监测系统,其特征在于所述连接带为不锈钢带。

山体滑坡实时监测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种山体滑坡实时监测系统,特别是针对山体滑坡导致地表位移的实时监测系统。

背景技术

[0002] 由于特殊的地质构造,山体滑坡成为我国西部地区最为广泛的一种次生地质灾害。山体滑坡监测就是通过各种技术方法来预测滑坡的趋势,是预防滑坡的主要手段。通过滑坡监测,可以了解和掌握滑坡体的演变过程,及时捕捉滑坡灾害的特征信息,为预防滑坡提供科学依据。目前,用于滑坡监测的技术方法中,人工测量技术不仅自动化程度低,劳动量大,而且不能实现实时监测;GPS 测量系统虽然解决了实时动态监测问题,但系统造价高,难以广泛应用,而且在雨、雾等恶劣天气下,不仅测量精度大大降低,而且往往难以实现。采用位移传感器实现山体滑坡导致的表面位移监测,不仅能实现全天候实时监测,而且测量精度高、价格便宜,便于大规模推广应用。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种山体滑坡监测系统,它利用直线位移传感器获取地表位移发生信息,具有能实现全天候实时监测、测量精度高、价格便宜的特点,而且通过构建现场无线传感器网络,可以全面监测整座山体多个地灾监测点的监测信息,并通过蜂窝通信网络(GPRS)将地灾监测信息远程传送到监控中心的监控计算机上。

[0004] 本发明所述的山体滑坡实时监测系统,其包括测量装置、通信网络系统和监控计算机。

其中,测量装置包括直线位移传感器、动支柱、定支柱、不锈钢带、采集器等,直线位移传感器安装在动支柱上,不锈钢带的一端与动支柱分别固定于滑坡体上,其通过安装在动支柱上滑轮,末端接有配重;不锈钢带的另一端与定支柱一起固定在稳定的物体或基岩上的。直线位移传感器一端固定在动支柱上,并通过导线连到变送器上,一端连接不锈钢带。采集器安装在定支柱上,变送器安装在动支柱 10 上,采集器和变送器通过导线连接。

[0005] 通信网络系统由一个带有 GPRS 模块的 ZigBee 协调器和若干个 ZigBee 终端节点组成,ZigBee 协调器和 ZigBee 终端节点组成现场 ZigBee 网络,ZigBee 终端节点亦即测量装置中的采集器。

[0006] 当山体滑坡导致地表产生位移时,不锈钢带的长度就会发生变化,该变化量直接反映了滑坡体的滑动量,可通过直线位移传感器测量出来,再经变送器转换为 4~20mA 标准电信号,送到作为 ZigBee 终端节点的采集器中,各个采集器采集的滑坡信息,通过现场 ZigBee 网络传送到 ZigBee 协调器,再经协调器的 GPRS 模块远程传送到监控中心的监控计算机上。

[0007] 本发明的有益效果是:

- 1.) 直线位移传感器灵敏度高,数据转换环节少,测量精度高;

2) 不锈钢带和配重组成的位移传递系统,结构简单、性能可靠;

3) 无线传感器网络采用传输时延低,功耗低,具有自组织功能的 ZigBee 网络,即使网络中某一终端节点损坏,也不影响其它节点数据的传输。

[0008] 4) 在雨、雾或其他恶劣天气条件下,即使是暴雨天气情况下,仍能可靠地测量滑坡信息,并传输到监控中心的监控计算机。

[0009] 5) 监测系统各组成部分技术成熟、价格便宜。

附图说明

[0010] 图 1 本发明的测量装置的结构示意图;

图 2 本发明的通信网络系统的构架图。

具体实施方式

[0011] 以下结合附图详细说明本发明的结构及工作方式:

本发明测量装置结构如图 1 所示,包括:采集器 1、固定点 2、不锈钢带 3、变送器 4、导线 5、滑轮 6、直线位移传感器 7、配重 8。直线位移传感器 7 采用 1m 直线电位器,其一端固定在动支柱 10 上,并通导线 5 连到变送器 4 上,一端连接不锈钢带 3。不锈钢带 3 一端固定在定支柱 9 上,另一端接配重 8。滑轮 6 安装在动支柱 10 上,不锈钢带 3 从滑轮通过。采集器 1 安装在定支柱 9 上,变送器 4 安装在动支柱 10 上。定支柱 9 和动支柱 10 为不锈钢管,分别固定在不动的基岩和滑坡体上。当山体滑坡导致地表产生位移时,不锈钢带 3 的长度就会发生变化,不锈钢带 3 将滑坡体滑动大小转换成线位移,直线位移传感器 7 将该线位移量转换为电流信号后,再经变送器 4 转换成标准的 4~20mA 信号,通过多芯屏蔽电缆 11 传输到采集器 1 中。

[0012] 整个滑坡监测系统由多个监测装置及其由其构成的现场 Zigbee 传感器网络组成。如图 2 所示。各个测量装置的采集器 1 作为 ZigBee 终端节点,其中一个集成有 GPRS 通信模块的节点作为 ZigBee 协调器 12,它们构成现场 Zigbee 传感器网络。将各测量装置的测量值通过 GPRS 模块远程传送到监控中心的监控计算机。

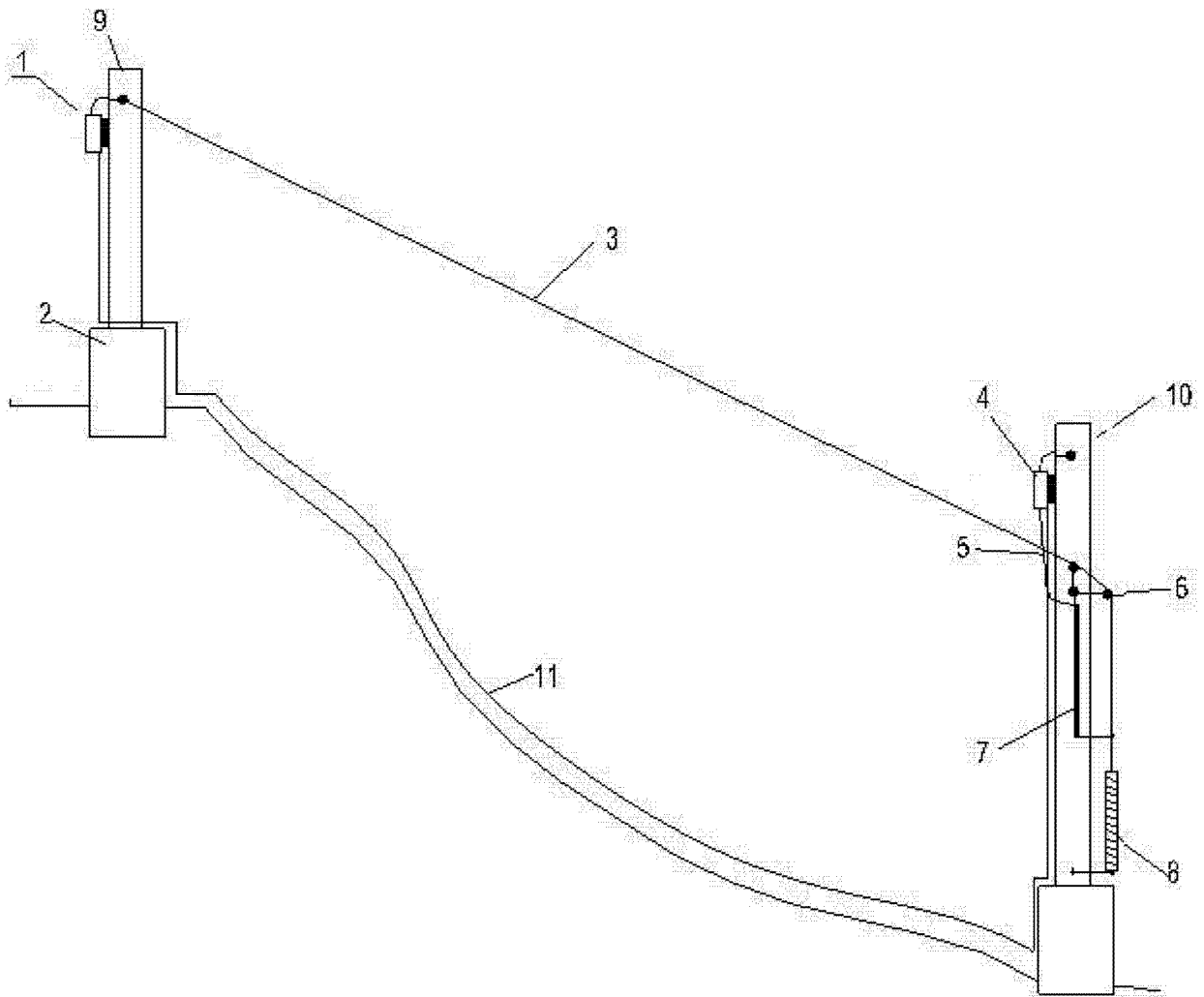


图 1

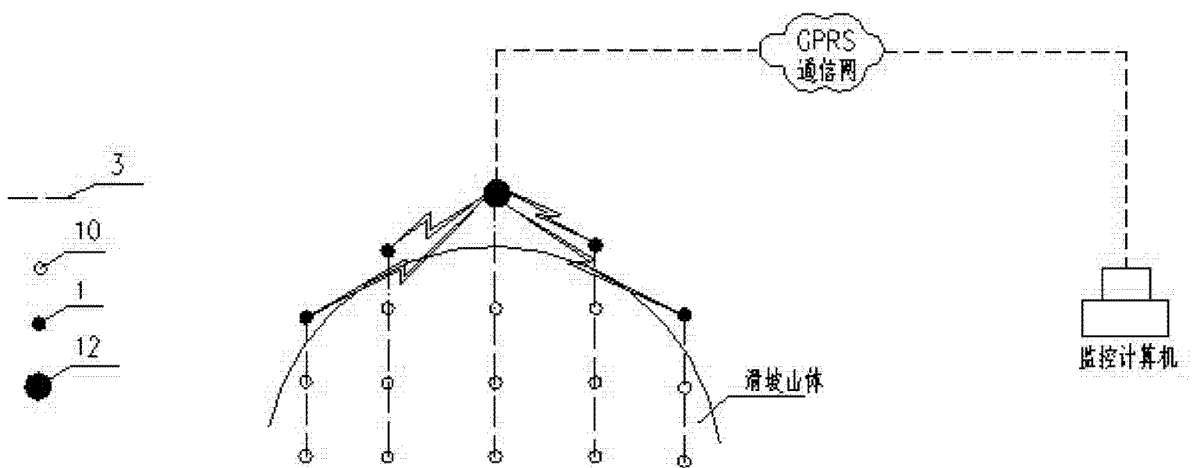


图 2