



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205719063 U

(45)授权公告日 2016. 11. 23

(21)申请号 201620235678.2

(22)申请日 2016.03.25

(66)本国优先权数据

201520786221.6 2015.10.12 CN

(73)专利权人 山东农业大学

地址 271018 山东省泰安市岱宗大街61号

(72)发明人 亓桂峰 张庆雷 柳平增 王雪

崔宁宁 徐琳 徐剑

(74)专利代理机构 济南誉丰专利代理事务所

(普通合伙企业) 37240

代理人 高强

(51) Int. Cl.

G01D 21/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

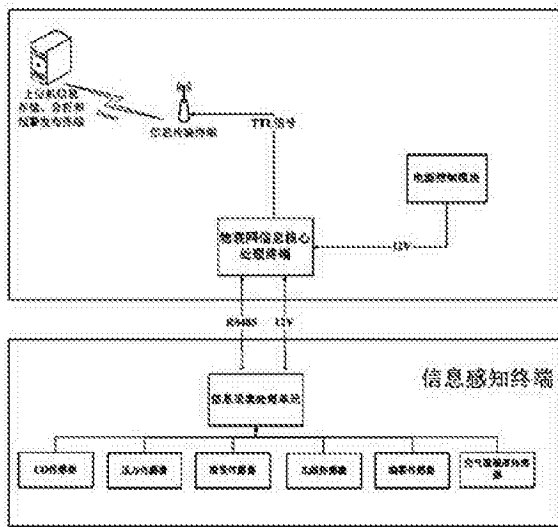
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种基于物联网的隧道环境实时监测和预警系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种基于物联网的隧道环境实时监测和预警系统,包括信息感知终端,及与信息感知终端连接的物联网信息核心处理终端,及与物联网信息核心处理终端通信的信息传输终端,及与信息传输终端通信的上位机信息存储、分析和预警发布终端;及给系统供电的电源控制模块。本实用新型提出了一种基于物联网的隧道环境实时监测和预警系统,可以对隧道环境进行实时检测空气温湿度、光线、CO浓度、烟雾、隧道顶部压力和形变等主要指标,采集的上述信息可以多种方式实时显示,对采集到的异常数据可实时发布预警信息。



CN 205719063 U

1. 一种基于物联网的隧道环境实时监测和预警系统,其特征在于:包括信息感知终端,及与信息感知终端连接的物联网信息核心处理终端,及与物联网信息核心处理终端通信的信息传输终端,及与信息传输终端通信的上位机信息存储、分析和预警发布终端;及给系统供电的电源控制模块;

所述的信息感知终端包括布设在隧道内的环境信息传感器,及与环境信息传感器连接的信息采集处理单元,及与信息采集处理单元连接的信号转换电路;

上述的信息感知终端固定在支架上,所述的支架包括位于两侧的底座,以及位于底座上的拱形弹性连接杆,连接杆的两端插入到底座上,

底座的两侧设有竖杆,竖杆内设有插孔,上述的拱形弹性连接杆插入到插孔内,且拱形弹性连接杆的端部外侧设有齿条,上述插孔一侧设有一个齿轮,齿轮与上述的齿条配合,且齿轮的输入端通过棘轮装置连接;

上述的插孔为上大下小的楔形结构,其中插孔位于底座外侧的一侧内壁为竖直面,在插孔内设有楔形板,楔形板的为上大下小的形状,楔形板伸入到插孔两者配和后,形成一个竖直的长方体腔体,长方体腔体正好与拱形弹性连接杆端部对应,且在楔形板以及插孔上外侧上设有贯穿的销轴孔,与销轴孔配合有销轴。

2. 根据权利要求1所述的基于物联网的隧道环境实时监测和预警系统,其特征在于:所述的信息感知终端通过RS-485通信系统和物联网信息核心处理终端交互,且预设有多个信息感知终端挂载点。

3. 根据权利要求2所述的基于物联网的隧道环境实时监测和预警系统,其特征在于:所述的环境信息传感器包括形变传感器、压力传感器、空气温湿度传感器、CO传感器、光线传感器和烟雾传感器;所述的物联网信息核心处理终端由MSP430F5438及其外围电路构成;所述MSP430F5438与信号转换电路连接。

4. 根据权利要求1所述的基于物联网的隧道环境实时监测和预警系统,其特征在于:所述的物联网信息核心处理终端通过TTL通信系统和信息传输终端交互。

5. 根据权利要求1所述的基于物联网的隧道环境实时监测和预警系统,其特征在于:所述的信息传输终端包括GPRS DTU、移动通信网络和Internet网络。

6. 根据权利要求1所述的基于物联网的隧道环境实时监测和预警系统,其特征在于:所述的上位机信息存储、分析和预警发布终端包括信息存储服务器、数据库、上位机信息处理软件模块、信息展示预警平台和手机客户端。

一种基于物联网的隧道环境实时监测和预警系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种隧道监测系统系统,具体涉及一种基于物联网的隧道环境实时监测和预警系统,属于物联网技术领域。

背景技术

[0002] 随着我国公路建设的发展,长隧道及特长隧道不断增多,隧道安全的关注程度上升到更高层次。隧道环境监测是确保隧道施工安全及运营安全的关键技术之一;在我国,隧道环境监测发展的比较晚,一方面,目前隧道环境监测系统大多利用有线数据传输方式,存在成本高、布线复杂、设备笨重和易于被破坏等问题;另一方面,对隧道环境因素的监测大多通过采用特定的检测仪器定点、定时来实现,隧道环境监测系统的自动化程度较低,不能实现对隧道环境实时监测;另外现有的检测的系统设备存在不能有效的反应隧道环境状况及设备铺设费用和维修费用昂贵等问题;同时,因为隧道已经成型,在隧道,尤其是隧道上方打孔,容易将隧道已有的涂层损坏,造成影响。

发明内容

[0003] (一)要解决的技术问题

[0004] 为解决上述问题,本发明提出了一种基于物联网的隧道环境实时监测和预警系统,可以对隧道环境进行实时检测空气温湿度、光线、CO浓度、烟雾、隧道顶部压力和形变等主要指标,采集的上述信息可以多种方式实时显示,对采集到的异常数据可实时发布预警信息。

[0005] (二)技术方案

[0006] 本发明的基于物联网的隧道环境实时监测和预警系统,包括信息感知终端,及与信息感知终端连接的物联网信息核心处理终端,及与物联网信息核心处理终端通信的信息传输终端,及与信息传输终端通信的上位机信息存储、分析和预警发布终端;及给系统供电的电源控制模块。

[0007] 一种基于物联网的隧道环境实时监测和预警系统,其特征在于:包括信息感知终端,及与信息感知终端连接的物联网信息核心处理终端,及与物联网信息核心处理终端通信的信息传输终端,及与信息传输终端通信的上位机信息存储、分析和预警发布终端;及给系统供电的电源控制模块;

[0008] 所述的信息感知终端包括布设在隧道内的环境信息传感器,及与环境信息传感器连接的信息采集处理单元,及与信息采集处理单元连接的信号转换电路;

[0009] 上述的信息感知终端固定在支架上,所述的支架包括位于两侧的底座,以及位于底座上的拱形弹性连接杆,连接杆的两端插入到底座上,

[0010] 底座的两侧设有竖杆,竖杆内设有插孔,上述的拱形弹性连接杆插入到插孔内,且拱形弹性连接杆的端部外侧设有齿条,上述插孔一侧设有一个齿轮,齿轮与上述的齿条配合,且齿轮的输入端通过棘轮装置连接;

[0011] 上述的插孔为上大下小的楔形结构,其中插孔位于底座外侧的一侧内壁为竖直面,在插孔内设有一个楔形板,楔形板的为上大下小的形状,楔形板伸入到插孔两者配和后,形成一个竖直的长方体腔体,长方体腔体正好与拱形弹性连接杆端部对应,且在楔形板以及插孔上外侧上设有贯穿的销轴孔,与销轴孔配合有销轴。

[0012] 所述的信息感知终端通过RS-485通信系统和物联网信息核心处理终端交互,且预设多个信息感知终端挂载点。

[0013] 所述的环境信息传感器包括形变传感器、压力传感器、空气温湿度传感器、CO传感器、光线传感器和烟雾传感器;所述的物联网信息核心处理终端由MSP430F5438及其外围电路构成;所述MSP430F5438与信号转换电路连接。

[0014] 所述的物联网信息核心处理终端通过TTL通信系统和信息传输终端交互。

[0015] 所述的信息传输终端包括GPRS DTU、移动通信网络和Internet网络。

[0016] 所述的上位机信息存储、分析和预警发布终端包括信息存储服务器、数据库、上位机信息处理软件模块、信息展示预警平台和手机客户端。

[0017] 所述的环境传感器固定方式如下:

[0018] A、将基座分别位于隧道内两侧,且通过锚杆将基座固定在隧道两侧的下端,使得基座上的插孔设置向上;

[0019] B、在拱形弹性连接杆的中部固定环境信息传感器,传感器位于拱形弹性连接杆下端面,防止在拱形弹性连接杆安装时传感器触及隧道内壁,并将环境信息传感器的引线将沿拱形弹性连接杆的引到连接杆的下端;

[0020] C、将拱形弹性连接杆通过人工倾斜后缓慢移入到隧道内,然后到达对应的基座之后,将拱形弹性连接杆扶正,且将拱形弹性连接杆的两端插入到插杆内;

[0021] D、然后将楔形板伸入到插孔内,并使楔形板位于拱形弹性连接杆内侧,用于限位拱形弹性连接杆端部使齿轮与拱形弹性连接杆的齿条端配合;然后插入销轴孔进行固定;

[0022] E、通过棘轮装置转动齿轮慢慢的将拱形弹性连接杆的两端向上推动,将拱形弹性连接杆的上端面紧贴隧道内壁,不会对隧道的内壁进行破坏。

[0023] 有益效果

[0024] 与现有技术相比,本发明的基于物联网的隧道环境实时监测和预警系统,具有以下优点:

[0025] 1,能够实时准确的采集隧道环境信息,在常规的空气温度、空气湿度、CO浓度等指标的基础上增加了和隧道安全相关的压力和形变量指标,反映更加全面;该系统采用间断性供电方案,也可动态的改变数据采集周期,有效的降低了系统功耗,延长了系统寿命。

[0026] 2,支持系统的动态扩展,在信息采集终端和物联网信息核心处理终端之间预留了多个信息采集终端挂载点,适用于长隧道中增加或者删除节点,方便之后系统功能的扩充。

[0027] 3,系统布设简易快速,适用于隧道环境;系统设有固定点,只需要使用快干水泥或者其他强力粘合剂固定住系统的固定点即可完成系统的安装。

[0028] 4,多种预警方式并存,本系统一方面将采集的隧道环境信息通过信息展示平台和手机客户端展示,另一方面对采集的数据进行分析,当出现异常数据值时,通过短信、邮件和手机客户端等多种方式发布预警,提高对隧道环境监测的质量和效率。

附图说明

[0029] 图1是本发明的基于物联网的隧道环境实时监测和预警系统的原理框图；

[0030] 图2是底座配合结构示意图。

具体实施方式

[0031] 如图1所示的一种基于物联网的隧道环境实时监测和预警系统,包括信息感知终端,及与信息感知终端连接的物联网信息核心处理终端,及与物联网信息核心处理终端通信的信息传输终端,及与信息传输终端通信的上位机信息存储、分析和预警发布终端;及给系统供电的电源控制模块。

[0032] 所述的信息感知终端包括布设在隧道内的环境信息传感器,及与环境信息传感器连接的信息采集处理单元,及与信息采集处理单元连接的信号转换电路;所述信息采集处理单元受物联网信息核心处理终端控制;信息采集处理单元接收到采集指令后对各个传感器进行数据采集,采集后的数据经处理后发送至物联网信息核心处理终端;所述的信息感知终端通过RS-485通信系统和物联网信息核心处理终端交互,且预设有多个信息感知终端挂载点;所述的环境信息传感器包括形变传感器、压力传感器、空气温湿度传感器、CO传感器、光线传感器和烟雾传感器;所述的物联网信息核心处理终端由MSP430F5438及其外围电路构成;所述MSP430F5438与信号转换电路连接;所述的物联网信息核心处理终端通过TTL通信系统和信息传输终端交互;物联网信息核心处理终端负责接收上位机信息处理软件指令和封装上传信息感知终端采集的数据,负责控制信息采集终端的电源供应;工作时,处于超低功耗模式,当接收到上位机信息处理软件的指令后,其变为活跃状态,开始解析执行指令,将接收的数据进行封装交付信息传输终端;所述的信息传输终端包括GPRS DTU、移动通信网络和Internet网络;信息传输终端主要包括GPRS DTU;信息传输终端通过TTL方式和物联网信息核心处理终端通信,将来自物联网信息核心处理终端的数据进一步加工封装,然后经由GPRS-Internet网络交付到上位机信息存储、分析和预警发布终端;所述的上位机信息存储、分析和预警发布终端包括信息存储服务器、数据库、上位机信息处理软件模块、信息展示预警平台和手机客户端;所述的上位机信息存储、分析和预警发布终端首先由上位机信息处理软件接收信息传输终端上传的数据,之后存储至对应的数据库,信息展示和预警平台对数据进行分析展示,当判断数据出现异常时通过手机客户端、手机短信和邮件等形式发布预警信息。

[0033] 信息感知终端,核心处理终端,信息传输终端,上位机信息存储、分析和预警发布终端,电源控制模块为硬件设备,通过有线或者无线连接即可。

[0034] 底座的两侧设有竖杆1,竖杆1内设有插孔2,拱形弹性连接杆3插入到插孔内,且拱形弹性连接杆的端部外侧设有齿条,上述插孔一侧设有一个齿轮4,齿轮与上述的齿条配合,且齿轮的输入端通过棘轮装置连接;

[0035] 上述的插孔为上大下小的楔形结构,其中插孔位于底座外侧的一侧内壁为竖直面,在插孔内设有一个楔形板5,楔形板的为上大下小的形状,楔形板伸入到插孔两者配和后,形成一个竖直的长方体腔体,长方体腔体正好与拱形弹性连接杆端部对应,且在楔形板以及插孔上外侧上设有贯穿的销轴孔,与销轴孔配合有销轴。

[0036] 所述的环境传感器固定方式如下：

[0037] A、将基座分别位于隧道内两侧，且通过锚杆将基座固定在隧道两侧的下端，使得基座上的插孔设置向上；

[0038] B、在拱形弹性连接杆的中部固定环境信息传感器，传感器位于拱形弹性连接杆下端面，防止在拱形弹性连接杆安装时传感器触及隧道内壁，并将环境信息传感器的引线将沿拱形弹性连接杆的引到连接杆的下端；

[0039] C、将拱形弹性连接杆通过人工倾斜后缓慢移入到隧道内，然后到达对应的基座之后，将拱形弹性连接杆扶正，且将拱形弹性连接杆的两端插入到插杆内；

[0040] D、然后将楔形板伸入到插孔内，并使楔形板位于拱形弹性连接杆内侧，用于限位拱形弹性连接杆端部使齿轮与拱形弹性连接杆的齿条端配合；然后插入销轴孔进行固定；

[0041] E、通过棘轮装置转动齿轮慢慢的将拱形弹性连接杆的两端向上推动，将拱形弹性连接杆的上端面紧贴隧道内壁，不会对隧道的内壁进行破坏。

[0042] 上面所述的实施例仅仅是对本发明的优选实施方式进行了描述，并非对本发明的构思和范围进行限定。在不脱离本发明设计构思的前提下，本领域普通人员对本发明的技术方案做出的各种变型和改进，均应落入到本发明的保护范围，本发明请求保护的技术内容，已经全部记载在权利要求书中。

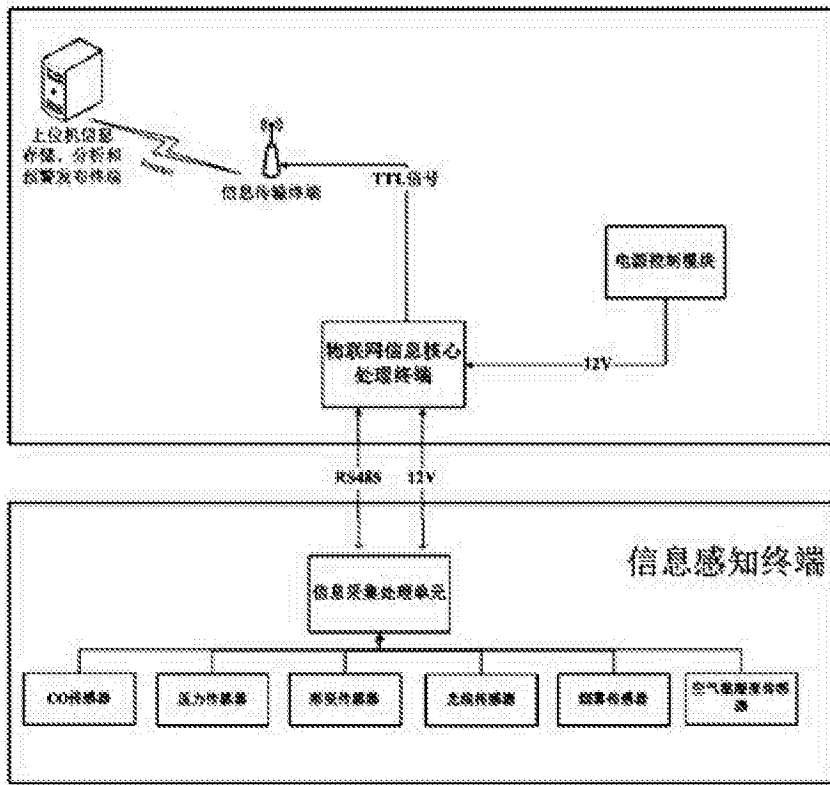


图1

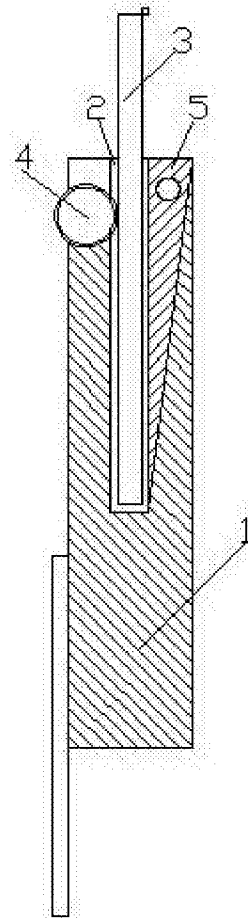


图2