(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105467002 A
(43)申请公布日 2016.04.06

(21)申请号 201410444940.X

(22)申请日 2014.09.03

(71)申请人 牛誉博
地址 110179 辽宁省沈阳市浑南新区飞云路新谷街9号2-5-1

(72)发明人 牛誉博

(51)Int.Cl.
G01N 29/02(2006.01)

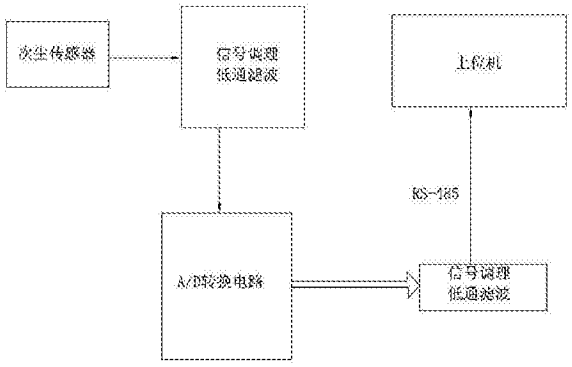
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54)发明名称

一种基于次声波的瓦斯检测装置

(57)摘要

一种基于次声波的瓦斯检测装置。本发明具有较好的抗干扰效果和灾害信息识别的可靠性，对今后的矿井瓦斯涌出监测具有重要的现实意义。其中包括次声传感器、信号调理低通滤波模块、A/D转换电路、单片机ATmega128以及上位机；其结构要点是：本发明控制核心MCU设置为单片机ATmega128，与单片机ATmega128电连接A/D转换电路，与A/D转换电路电连接信号调理低通滤波模块，然后与信号调理低通滤波模块电连接次声传感器；次声传感器接受次声信号，次声信号属于声波机械振动信号，次声传感器将其转换为电信号，电信号低通滤波模块的信号调理再传送给A/D转换电路，将模拟电信号转换为数字信号，数字信号传输给单片机ATmega128，通过单片机ATmega128处理，最后通过RS-485总线将信号发送给上位机。



CN 105467002 A

1. 一种基于次声波的瓦斯检测装置，其中包括次声传感器、信号调理低通滤波模块、A/D 转换电路、单片机 ATmega128 以及上位机；其特征在于：控制核心 MCU 设置为单片机 ATmega128，与单片机 ATmega128 电连接 A/D 转换电路，与 A/D 转换电路电连接信号调理低通滤波模块，然后与信号调理低通滤波模块电连接次声传感器；次声传感器接受次声信号，次声信号属于声波机械振动信号，次声传感器将其转换为电信号，电信号低通滤波模块的信号调理再传送给 A/D 转换电路，将模拟电信号转换为数字信号，数字信号传输给单片机 ATmega128，通过单片机 ATmega128 处理，最后通过 RS-485 总线将信号发送给上位机。

2. 根据权利要求 1 所述的一种基于次声波的瓦斯检测装置，其特征在于：所述次声传感器是采用 CDC-2B 型电容次声传声器，该传感器频率响应范围 0.01-10Hz，灵敏度大于 400mV/Pa，动态范围大于 108dB，带有温度补偿，适用温度范围 -10-45 摄氏度。

3. 根据权利要求 1 所述的一种基于次声波的瓦斯检测装置，其特征在于：所述 A/D 转换电路采用 ADC0809，它是 8 位 CMOS 型逐次逼近式模数转换芯片。

4. 根据权利要求 1 所述的一种基于次声波的瓦斯检测装置，其特征在于：所述单片机 ATmega128 采用 RISC 结构，具有 128KB 系统内可编程 FLASH 和 4KB 的 SRAM 以及 53 个可供编程的 I/O 接口线。

一种基于次声波的瓦斯检测装置

技术领域

[0001] 本发明是应用于矿井领域的瓦斯检测，具体地涉及一种基于次声波的瓦斯检测装置。

背景技术

[0002] 我国煤炭资源丰富，分布地域广阔，但是煤层赋存条件差异很大，含瓦斯煤层多，瓦斯储量大，煤与瓦斯突出严重。我国现有国有重点井工矿 750 多处，地方国有矿井 1650 个，绝大多数属于瓦斯矿井，其中高瓦斯矿井和突出矿井有 1034 个，占全国矿井总数的 44%。从建国到 2000 年，我国一次事故死亡人数超过 100 人的特别重大事故 15 次，死亡 2513 人，其中瓦斯灾害 11 次，死亡 1496 人。因此，防治瓦斯灾害一直是煤矿灾害防治的重点。

[0003] 目前，次声波检测技术常用于地震，泥石流等自然灾害的检测过程中，并取得了一定的研究成果。和地震等自然灾害的动力现象一样，瓦斯在孕育，发生和发展过程中也会产生声、光、电等多种形式的能量辐射。瓦斯突出的实质是气——固结合的地质体受地应力和瓦斯压力综合作用在时间和空间上所表现出来的地球物理场。研究表明，煤和围岩受力破坏过程中会产生次声波，当声波强度增加到一定量时，煤壁就可能突然被破坏，发生瓦斯突出。这种异常次声通常在煤壁断裂前 5-45 分钟内产生。针对这个现象进行监测，对于瓦斯突出预警具有现实的积极意义。

发明内容

[0004] 本发明就是针对上述问题，弥补现有技术的不足，提供一种基于次声波的瓦斯检测装置，本发明具有较好的抗干扰效果和灾害信息识别的可靠性。

[0005] 为实现本发明的上述目的，本发明采用如下技术方案。

[0006] 本发明一种基于次声波的瓦斯检测装置，其中包括次声传感器、信号调理低通滤波模块、A/D 转换电路、单片机 ATmega128 以及上位机；其结构要点是：本发明控制核心 MCU 设置为单片机 ATmega128，与单片机 ATmega128 电连接 A/D 转换电路，与 A/D 转换电路电连接信号调理低通滤波模块，然后与信号调理低通滤波模块电连接次声传感器；次声传感器接受次声信号，次声信号属于声波机械振动信号，次声传感器将其转换为电信号，电信号低通滤波模块的信号调理再传送给 A/D 转换电路，将模拟电信号转换为数字信号，数字信号传输给单片机 ATmega128，通过单片机 ATmega128 处理，最后通过 RS-485 总线将信号发送给上位机。

[0007] 作为本发明的一种优选方案，所述次声传感器是采用 CDC-2B 型电容次声传声器，该传感器频率响应范围 0.01~10Hz，灵敏度大于 400mV/Pa，动态范围大于 108dB，带有温度补偿，适用温度范围 -10~45 摄氏度，完全满足环境次声测量的要求。

[0008] 作为本发明的另一种优选方案，所述 A/D 转换电路采用 ADC0809，它是 8 位 CMOS 型逐次逼近式模数转换芯片，具有速度快，灵敏度高等优点。

[0009] 进一步地，所述单片机ATmega128采用RISC 结构，具有128KB系统内可编程FLASH 和4KB 的SRAM 以及53 个可供编程的I/O 接口线，性能十分强大，为设备提供稳定的硬件基础以及扩展能力。ATmega128 将采集到得数据通过RS-485 总线传给上位机。

[0010] 本发明的有益效果是。

[0011] 本发明采用电容式次声传感器为检测元件，基于ATmega128 的硬件平台，自适应滤波器对于干扰信号的滤除，这种改进的自适应滤波器取得较好的抗干扰效果，提高了灾害信息识别的可靠性，有着广阔的应用和发展前景，对今后的矿井瓦斯涌出监测具有重要的现实意义。

附图说明

[0012] 图1是本发明一种基于次声波的瓦斯检测装置系统硬件框图。

[0013] 图2是本发明一种基于次声波的瓦斯检测装置的次声传感器等效电路图。

具体实施方式

[0014] 如图1所示，为本发明一种基于次声波的瓦斯检测装置系统硬件框图。图中包括次声传感器、信号调理低通滤波模块、A/D 转换电路、单片机ATmega128 以及上位机；控制核心MCU设置为单片机ATmega128，与单片机ATmega128电连接A/D 转换电路，与A/D 转换电路电连接信号调理低通滤波模块，然后与信号调理低通滤波模块电连接次声传感器；次声传感器接受次声信号，次声信号属于声波机械振动信号，次声传感器将其转换为电信号，电信号低通滤波模块的信号调理再传送给A/D 转换电路，将模拟电信号转换为数字信号，数字信号传输给单片机ATmega128，通过单片机ATmega128处理，最后通过RS-485总线将信号发送给上位机。

[0015] 如图2实施例所示，为本发明一种基于次声波的瓦斯检测装置的次声传感器等效电路图。次声信号的接收是通过次声传感器，将声波机械振动信号转换为电信号来实现的；采用CDC-2B 型电容次声传声器，该传感器频率响应范围0.01~10Hz，灵敏度大于400mV/Pa，动态范围大于108dB，带有温度补偿，适用温度范围-10~45 摄氏度，完全满足环境次声测量的要求。

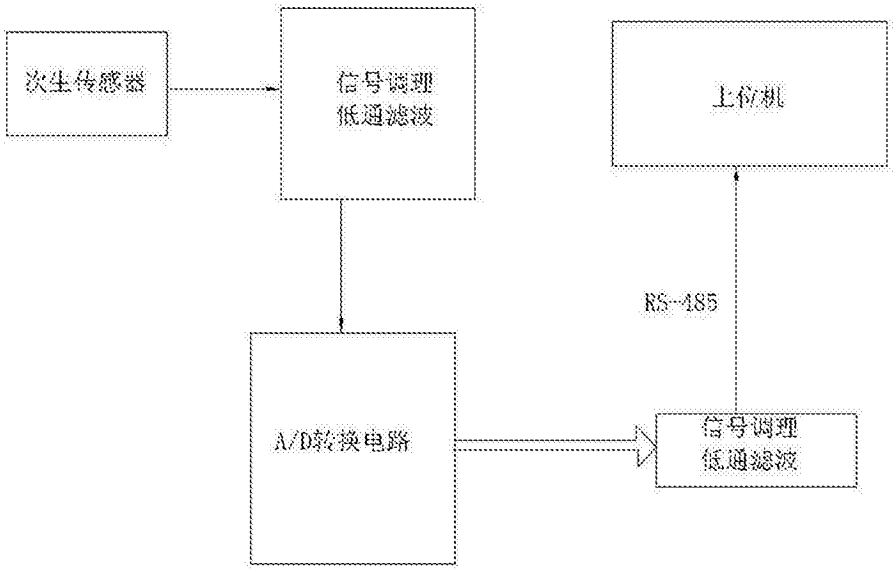


图 1

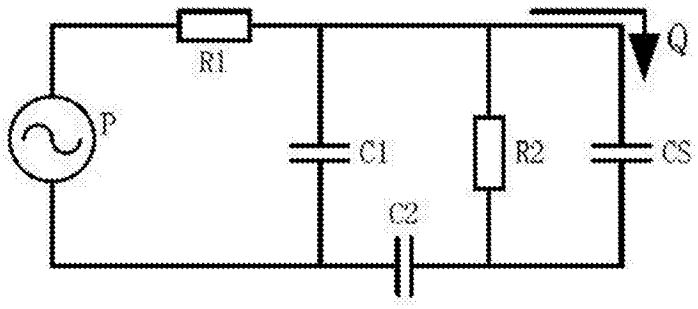


图 2