

文章编号:1671-251X(2012)03-0092-03

DOI:CNKI:32-1627/TP.20120307.1715.030

风筒风量监测仪设计

彭云¹, 赵伏军^{1,2,3}, 王宏宇¹, 徐燕飞¹, 王国举¹

(1. 湖南科技大学能源与安全工程学院, 湖南 湘潭 411201; 2. 煤矿安全开采技术湖南省重点实验室, 湖南 湘潭 411201; 3. 湖南矿山通风与除尘装备工程技术研究中心, 湖南 湘潭 411201)

摘要:提出了一种风筒风量监测仪设计方案,介绍了监测仪的安装地点、测量原理及其软硬件设计。该监测仪采用超声波时差法测量风筒出口处风速及风量,可人工设定最小风速、风量值,当实测值小于设定值时,发出报警信号,提示相关人员检修通风设备。

关键词:煤矿; 风筒; 风量监测; 风速监测; 超声波时差法

中图分类号:TD723 文献标识码:B 网络出版时间:2012-03-07 17:15

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/32.1627.TP.20120307.1715.030.html>

Design of a Ventilation Volume Monitor of Ventilation Tube

PENG Yun¹, ZHAO Fu-jun^{1,2,3}, WANG Hong-yu¹, XU Yan-fei¹, WANG Guo-ju¹

(1. School of Energy and Safety Engineering of Hunan University of Science and Technology, Xiangtan 411201, China. 2. Hunan Key Laboratory of Mine Safety and Mining Technology, Xiangtan 411201, China. 3. Hunan Engineering Research Center for Mine Ventilation and Dust Removal Equipment, Xiangtan 411201, China)

Abstract: The paper proposed a design scheme of ventilation volume monitor of ventilation tube, and introduced installation place, measuring principle and designs of hardware and software of the monitor. The monitor uses ultrasonic time-difference method to measure wind velocity and ventilation volume at exit of ventilation tube. It can manually set the minimum wind velocity and volume, and send out alarm signal to remind relevant personnel to maintain ventilation equipment when the measured value is less than the setting value.

Key words: coal mine, ventilation tube, ventilation volume monitoring, wind velocity monitoring, ultrasonic time-difference method

0 引言

煤矿井下很多用风地点(如掘进工作面等)需用局部通风机外接风筒实现通风,当送风距离较长时,风筒连接处和破损处难免存在一定量的漏风,致使用风地点风量不够。因此,实现对风筒出风口(即用风地点)风量及风速的监测,及时检修风筒网络,对保障用风地点供风安全具有非常重要的意义。本文设计的风筒风量监测仪可实时监测风筒出风口风量,实时显示风速和风量值,并可设定最小风量和风速值,当实际供风量和风速小于设定值时发出报警

信号,提示相关人员对局部通风机及风筒等设施进行检修。

1 风筒风量监测仪的安装

风筒风量监测仪安装在一段刚性风筒中,如图1所示。刚性风筒串联在原通风风筒中,距工作面一定距离,这样可避免监测仪被掘进头放炮产生的爆破飞石砸到;同时由于出风口风流紊乱,监测仪与工作面保持一段距离可保证风速测量精度。当工作面推进一段距离后,将刚性风筒移动到前端,使之始终处于风筒出口处。

收稿日期:2011-12-12

作者简介:彭云(1987-),男,湖南益阳人,硕士研究生,主要研究方向为矿山监测设备、矿井通风与安全。E-mail:pyj791@126.com

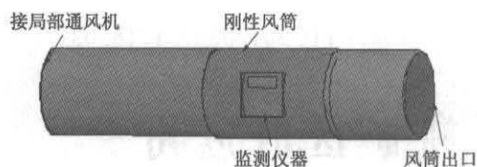


图1 风筒风量监测仪安装地点

在刚性风筒中装有风速探头,由于风筒中风流速度不均匀,故采用两组风速探头测量风速,取其平均值作为最后风速值。探头位置能沿两固定杆移动,可根据实际风流速度场分布规律适当调整两探头的位置,如图2所示。

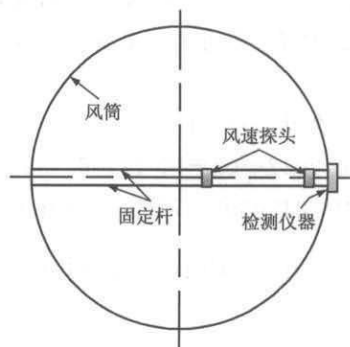


图2 风速探头位置

2 风速及风量测量原理

由于机械式风速探头具有测量精度低、容易磨损等缺点,而超声波用于气体和流体的流速测量有许多优点,超声波流量仪表计量精度高,对管径的适应性强,使用方便,故本文采用超声波探头,并采用超声波时差法测量风速。在风流方向布置两对超声波收发一体换能器(探头)A和B,两对探头之间相隔一定距离。每对探头以固定频率轮流发射和接收超声波,测量两个相对方向上的超声波到达时间,得到顺风 and 逆风时的超声波传播速度,计算风速值,并取两个风速的平均值作为最终风速值。时差法测量原理如图3所示。

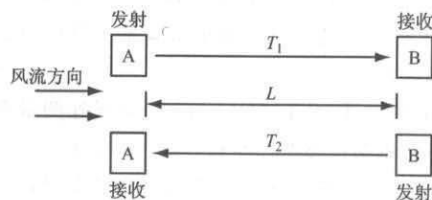


图3 时差法测量原理

设超声波在无风状态下的传播速度为 C ,风流速度为 v ,则顺风和逆风时超声波传播速度 v_1 、 v_2 分别为

$$v_1 = C + v \quad (1)$$

$$v_2 = C - v \quad (2)$$

设传播距离为 L ,则顺风和逆风时超声波传播时间 t_1 、 t_2 分别为

$$t_1 = \frac{L}{v_1} = \frac{L}{C + v} \quad (3)$$

$$t_2 = \frac{L}{v_2} = \frac{L}{C - v} \quad (4)$$

测出 t_1 、 t_2 ,联立式(3)、式(4)即可得出风速值:

$$v = \frac{L(t_2 - t_1)}{2t_1 t_2} \quad (5)$$

设风筒断面积为 S ,则风量 Q 为

$$Q = Sv \quad (6)$$

3 监测仪硬件设计

风筒风量监测仪硬件结构如图4所示。

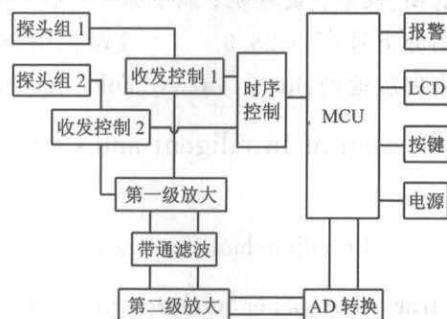


图4 风筒风量监测仪硬件结构

MCU采用P89LPC936芯片实现按时序控制电路、LCD显示电路、报警电路等的控制。P89LPC936是一款单片封装的微控制器,使用了低成本的封装形式。它采用了高性能的处理器结构,指令执行时间只需2~4个时钟周期。图4中,时序控制电路用于控制两个探头轮流发射和接收超声波的时间。收发控制电路用于控制探头接收或发射超声波。第一级放大电路对微弱信号进行放大,并实现自动增益控制。带通滤波电路用于滤除噪声。第二级放大电路用来弥补带通滤波器造成的增益衰减。

4 监测仪软件设计

风筒风量监测仪软件在Keil μ Vision3环境下采用C语言开发,主要包括初始化程序、主程序、参数设置子程序、测量子程序、显示子程序。主程序流程如图5所示。

5 结语

提出一种风筒风量监测仪设计方案。该监测仪采用超声波时差法测量风筒出口处风速及风量,具有测量精度高、功耗低、重量轻、安装使用方便等优点。

文章编号:1671-251X(2012)03-0094-03

DOI:CNKI:32-1627/TP.20120307.1716.031

智能集中润滑系统 in 平朔矿区的应用

王军营

(平顶山中选自控系统有限公司, 河南 平顶山 467002)

摘要:分析了平朔矿区原有破碎机润滑系统中存在的问题,介绍了一种智能集中润滑系统的工作原理及其在平朔矿区应用中的系统配置、系统应用方案及系统维护。该智能集中润滑系统将PC和PLC与现场多点润滑泵、智能仪表和智能传感器相结合,采用多点润滑泵实现对破碎机多个点的集中润滑,采用电动加油泵实现自动补脂。实际应用表明,该智能集中润滑系统运行稳定、可靠,提高了设备使用效率,减少了日常维修工作量。

关键词:煤矿;破碎机;润滑系统;智能集中润滑;多点式润滑;自动补脂;PLC

中图分类号:TD928.9

文献标识码:B

网络出版时间:2012-03-07 17:16

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/32.1627.TP.20120307.1716.031.html>

Application of Intelligent and Centralized Lubrication System in Pingshuo Mining Area

WANG Jun-ying

(Pingdingshan Zhongxuan Automation Co., Ltd., Pingdingshan 467002, China)

Abstract: The paper analyzed problems existed in lubrication system of crusher of Pingshuo mining area, introduced working principle of an intelligent and centralized lubrication system and its system configuration, application solution and maintenance applied in Pingshuo mining area. The intelligent and centralized lubrication system combines PC and PLC with on-site multi-point lubrication pumps, smart meters and smart sensors, uses multi-point lubrication pump to achieve central lubrication of multi-points of the crusher, and uses electric pump to achieve grease auto-filling. Practical application showed that the

收稿日期:2011-12-12

作者简介:王军营(1975-),男,河南平顶山人,高级工程师,从事选煤厂电气系统的集成和应用工作。E-mail:zxwjy@qq.com

点。在实际应用中,适当增加几组探头即可用于测风站测风,具有广阔的市场前景。

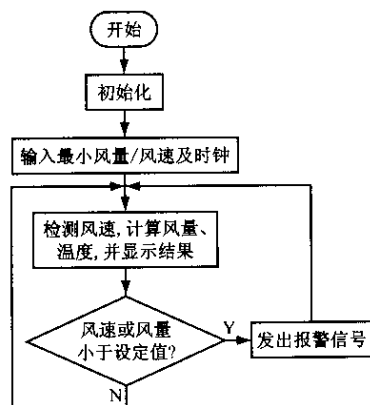


图5 风筒风量监测仪主程序流程

参考文献:

- [1] 王凯,蒋曙光,吴征艳,等. 煤矿井下便携式微功耗风速测量仪的研制[J]. 煤矿安全,2009(9):74-77.
- [2] 周庆生. 煤矿巷道风速测量试验系统设计[J]. 煤矿机械,2006,27(5):801-802.
- [3] 金晶,唐慧强. 基于ARM的超声波风速测量系统[J]. 仪表技术与传感器,2009(6):101-102,106.
- [4] 曹长宏,蒋立辉. 高精度超声波测风仪的设计[J]. 传感器与微系统,2010,29(2):87-89,92.
- [5] 刘世光,王海娇,钟武. 新型矿用局部通风机风量风压测量装置的研究[J]. 工矿自动化,2010(4):11-14.
- [6] 孟庆辉,潘弘,王传坤. 煤矿地面风井风量测定的设计[J]. 科技信息,2009(21):767.
- [7] 江泽标. 瓦斯涌出量在矿井风量计算中的应用[J]. 贵州工业大学学报:自然科学版,2007(2):20-23,26.