

基于 MSP430 单片机地下车库通风控制系统设计*

Design of Underground Garage Ventilation System Based on MCU MSP430

上海电机学院(上海 200240) 汪 烨

(Shanghai Dianji University, Shanghai 200240, China) Wang Ye

摘 要:根据地下车库的特点,论文提出了一种利用自动检测技术、计算机网络技术和智能控制技术的分布式主从测控网络,来提供对地下停车库 CO 气体浓度自动检测和调节的解决方案;研发了基于 RS-485 总线,以 MSP430 单片机为控制器的地下车库智能控制通风系统。该系统能进行地下车库内环境参数的采集,并将数据发送到上位机,再控制诱导风机最佳运转时间,从而调节地下车库内环境参数,达到节能效果。

关键词:地下车库 无风管诱导通风 数据采集系统 主从式测控网络

Abstract: According to the characteristics of the underground garage, this thesis proposes a Master-slave monitoring and control network, which use automatic detection technology, computer network technology and intelligent control technology, can detect and provide solutions to adjusting the CO gas concentration of the underground parking garage automatically. An underground garage ventilation system in intelligent control has been developed in this article, this system is based on RS-485, MSP430 single-chip computer, can make collection of environmental parameters within the underground garage, and send these data to the host computer, then make the fan running in the best time, thereby regulating the environmental parameters of the underground garage, to achieve the best energy-saving effect.

Keywords: underground park no-duct inductive ventilation system data acquisition system master-slaver supervisory network

[中图分类号]TP368 [文献标识码]B [文章编号]1000-3886(2009)03-0057-02

1 引言

现有的地下停车库通风系统^[1]大都停留在人工手动控制阶段,主要靠值班人员感知停车场内空气的质量和和经验来人工开启或关闭通风设备,这就不可避免地会产生停车场内的空气质量不均匀,电能消耗高,设备寿命短等问题。为此本文主要应用单片机控制技术、结合检测和计算机网络技术,设计了一套智能型诱导通风控制系统,实现了对地下车库 CO 气体浓度的自动控制。

2 系统结构

系统的总体结构由上位管理机(集中控制器)、通信模块、电源板和多个现场控制工作站(下位机)组成。采用 RS-485 总线^{[2][3][4]}作为通信网络将各个节点连接成一个主从分布式测控系统。系统

结构如图 1 所示。

3 系统工作原理

该智能型诱导通风系统^{[5][6]}通过一氧化碳探测器、分区主控制器、诱导风机控制器探测地下车库空气中 CO 的浓度。当 CO 浓度达到或超过设定的指标时,实现报警功能,并自动开启智能诱导风机控制系统实现排气通风功能,降低有害气体的浓度。系统有四种模式:检测模式、定时模式、手动模式、自动模式。其中智能型诱导通风系统自动模式工作流程如图 2 所示。

4 系统硬件设计方案

4.1 上位机

系统中上位机采用 MSP430F149 型单片机^{[7][8]}。字符型液晶显示模块 TC1602A 把 LCD 控制器、RAM, ROM 和 LCD 显示器用 PCB 连接到一起,只要向 LCM 送入相应的命令和数据就可实现所需要的显示,使用起来特别方便灵活。上位机硬件原理如图 3 所示。

4.2 下位机

下位机以性价比高、使用方便的 MSP430F1232 单片机^{[9][10]}(内置的 12 位高速并行 A/D 转换器)作为控制器,扩展外围电路,实现实时数据的采集、计算、信号的处理及发出相应的控制命令。硬件原理如图 4 所示。

5 一氧化碳检测系统

一氧化碳检测系统负责对地下车库一氧化碳气体的浓度检测。该系统选用郑州炜盛电子科技有限公司的 MQ-7 型 CO 气体传

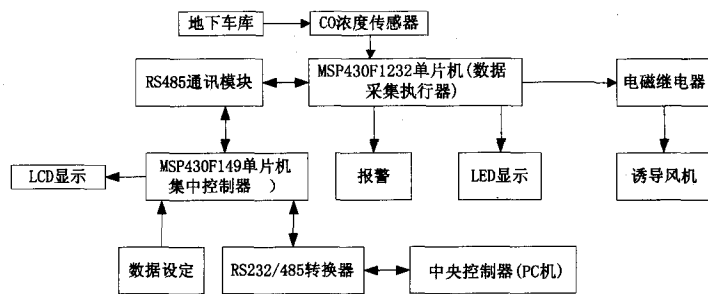


图 1 单片机控制系统结构图

* 基金项目: 国家 863 高技术研究发展计划资助项目 (编号: 2007AA041604)。

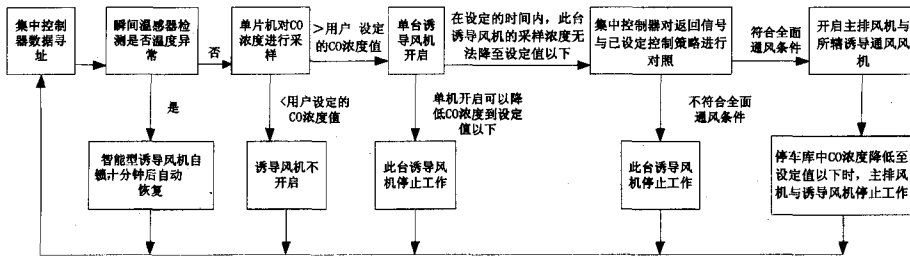


图2 自动模式工作流程图

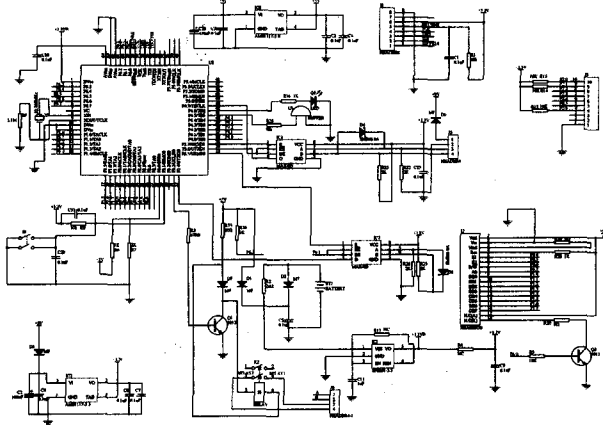


图3 上位机硬件电路原理图

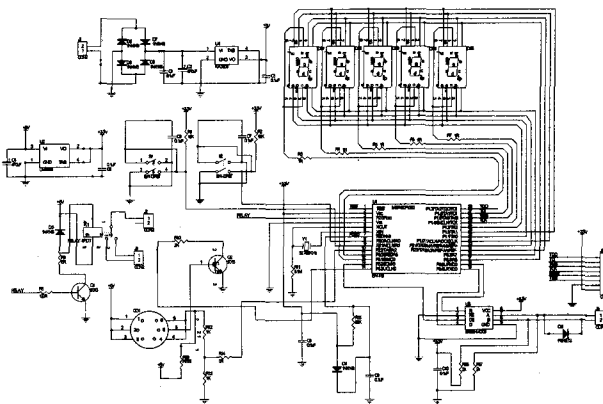


图4 下位机电路原理图

感器。它对CO具有很高的灵敏度和良好的选择性,标定与配置工作简单而易行。MQ-7型气敏元件的敏感层是用非常稳定的二氧化锡制成的。因此,它具有优秀的长期稳定性。实验数据如表1所示。

6 软件总体设计

表1 mq-7_10-100 CO线性度检测电路测试表

Vc = Vh = 5.0V RL = 2K CO 浓度单位 ppm 输出电压单位: V											
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0.227	0.915	1.841	2.449	2.77	3.082	3.317	3.479	3.563	3.635	3.734
2	0.17	0.601	1.42	2.023	2.36	2.709	2.983	3.149	3.241	3.322	3.436
3	0.219	0.747	1.835	2.559	2.912	3.236	3.453	3.585	3.657	3.716	3.788
4	0.28	0.639	1.571	2.183	2.518	2.855	3.109	3.278	3.376	3.447	3.543
5	0.398	0.564	1.374	1.9	2.215	2.536	2.792	2.972	3.078	3.167	3.274
平均	0.259	0.693	1.608	2.223	2.555	2.884	3.131	3.293	3.383	3.457	3.555

本系统的软件由上位机软件和下位机软件两部分组成。软件采用模块化设计。下位机直接实现对硬件的控制。上位机程序具有系统参数设置与修改、状态监视、数据发送和接收、工作站状态查询、报警、数据管理等功能模块。设有定点和巡回检测从站工作状态两种工作方式,在巡回检测时,主站能任意设定

要查询的从站数量、从站号;可显示从站传输过来的从站号、CO浓度和报警情况;收到从站发来的报警信号后,能发出声音警报,可用手动方式解除报警状态。其主程序如下所示:

```
void main(void)
{
    _DINT(); // disable all interrupts // stop errant interrupts until set up
    port_init(); init_devices(); read_flash_first();
    if(First_flash_operate != 10) write_factory_config();
    data_init(); read_Default_config();
    if(sys_mask_n > 200) {sys_mask_en = 1; lcd_light_disable(); clrscr();}
    while(1){}
}
```

7 总结

本系统立足于提高地下车库的通风效率和降低运行成本,改变过去采用的传统通风控制方式。系统实现简单,且不同地下车库的控制系统设计方法基本一样,通用性能良好。采用自动控制技术将逐渐成为地下车库诱导通风系统发展的主要方向。

参考文献

- [1]杨允立. 地下车库通风量设计值浅探[J]. 武汉城市建设学院学报. 1994, 11(1): 57 ~ 59
- [2]彭可. 基于RS2485协议的单片机对等分布式控制网络[J]. 中南工业大学学报: 2002, 33(3)
- [3]金宁,汪伟. 分布式控制系统的主从式RS485多机通讯[J]. 中国计量学院学报: 1999, (1): 67 ~ 72
- [4]穆斌. RS2485总线网络应用中的安全与可靠性[J]. 光学精密工程: 2003, 11(2): 193 ~ 197.
- [5]朱培根,杨仁忠. 地下车库射流诱导通风系统的检测[J]. 流体机械. 2003, 31(3): 60 ~ 63
- [6]殷平. 风道诱导风机通风空调系统研究 - 地下停车场工程实测与经济分析[C]. 全国暖通空调制冷2002年学术论文集, 363 ~ 366
- [7]胡大可. MSP430系列Flash型超低功耗16位单片机[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2002
- [8]魏小龙. MSP430系列单片机接口技术及系统设计实例[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2002

[9]沈建华, 杨艳琴, 翟晓曙. MSP430系列16位超低功耗单片机原理与应用[M]. 北京: 清华大学出版社

[10]MSP430X1XX Family User's Guide. Texas Instruments, 2002

[作者简介]汪 焯(1974-),男,汉,讲师,上海交通大学硕士,安徽铜城人,主要研究方向:机电集成及智能控制技术。