

基于单片机的公交车温控系统设计

袁娜

(唐山学院 智能与信息工程学院, 河北 唐山 063000)

摘要:针对目前公交车制冷制热系统不能实现智能控制的问题,设计了一款基于单片机的公交车温控系统,此系统通过在车内前、中、后部位安装温度控制按键,让乘客自己决定车厢内的温度,其工作原理为:温度传感器和液晶显示器对实时温度进行采集和显示,单片机处理按键数据后控制继电器,实现车厢内温度的改变。

关键词:单片机;公交车;温度控制系统

中图分类号:TP272 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-349X(2018)06-0042-03

DOI:10.16160/j.cnki.tsxyxb.2018.06.009

Design of Bus Temperature Control System Based on Single Chip Microcomputer

YUAN Na

(School of Intelligence and Information Engineering, Tangshan University, Tangshan 063000, China)

Abstract: Aiming at the problem that the current bus cooling and heating system can not be controlled intelligently, a bus temperature control system based on microcontroller is designed. This system allows the passengers to decide the temperature by pressing temperature control buttons installed in the front, middle and rear parts in the bus. Its working principle is as follows: the temperature sensor and LCD collect and display the real-time temperature; after processing the key data, the microcontroller controls the relay to change the temperature in the carriage.

Key Words: microcontroller; bus; temperature control system

0 引言

随着城市空气污染现象加重,雾霾天气频繁出现,公交车作为环保出行的公共交通工具,被广泛使用,而且为了提高乘车舒适性,城市空调公交车普及率不断提高。空调公交车车内的冷热舒适性不仅直接影响乘客的乘车感受,而且影响乘客的身体健康^[1]。有关规定指出,每年的6月1日至9月30日和12月1日至次年3月1日期间,以及在此期间外车厢内温度高

于28℃或者低于12℃时,公交车空调设施开启,以保持一个温度舒适的乘车环境。但在实际调查中发现,大多数公交车车厢内夏季温度过低,而冬季温度过高,车厢内外温差过大,造成乘客乘车的不舒适感,使本来是为了提高乘客的舒适性而增加的制冷制热系统,则成了很多人拒绝乘坐公交车的缘由。

目前新能源公交车——气电混合型公交车在城市交通上大量使用,它节气率高,更加环

作者简介:袁娜(1988—),女,河北唐山人,硕士,主要从事智能控制和神经网络识别研究。

保,同时克服了纯电动公交单次充电续航里程短的问题。但是此车制冷制热系统并没有相应地得到升级,还不能较好地满足乘客对温度舒适度的要求。有学者曾对纯电动公交车内送风系统的速度场和温度场进行过分析^[2],但针对目前广泛使用的天然气公交车或气电混合型公交车温度控制系统的研究还很不足。

本文针对上述情况,进行基于单片机的公交车温控系统设计,以便从功能上更大程度地满足乘客对空调公交车温度舒适性的要求。

1 系统硬件设计

1.1 系统硬件的总体设计

车内温度会随着室外温度、车内乘客数量的变化而变化,单一给定的温度控制系统不能很好地保障乘客乘车的舒适度。本设计是以 STC89C52 单片机作为系统核心,应用温度传感器 DS18B20 测量公交车内的温度,选择 LCD1602 型液晶显示器进行温度显示。在车厢内部设置多个按键,乘客通过按键的方式提出升温或降温需求。当乘客按下键盘后,单片机启动计数功能对 3 min 内的升温、降温需求进行统计,同时判断温度调整的度数,从而满足乘客的需求。系统硬件的总体设计框图如图 1 所示。

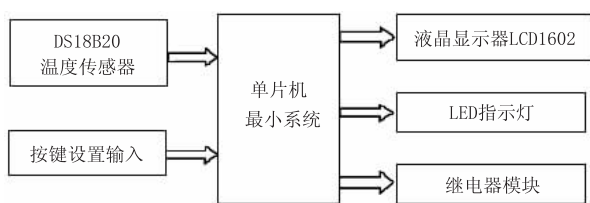


图 1 系统硬件的总体设计框图

1.2 系统的原理图

用 5 组按键开关模拟车厢温度控制器,每组中 2 个按键分别代表升温 and 降温。一旦有按键被按下,单片机每隔 3 min 对按键情况进行一次数据统计,根据统计结果,系统执行升温或降温控制程序。考虑到车厢内乘客流动性大,且温度调节过程的滞后性,每次调节的度量选择为 2°C ,且在 1 h 内温度改变量不超过 6°C 。

系统硬件原理图如图 2 所示。当升温按键按下次数大于降温按键按下次数时,单片机 3.4 引脚输出高电平,Q1 三极管导通,RL1 继电器接通,连接车内制热功能的输入端,系统开始加热升温。本设计用加热片模拟车内加热功能,加热片接通 5 V 电源开始加热。当升温按键次数小于降温按键次数时,系统执行降温控制程序,单片机 3.5 引脚输出高电平,Q2 三极管导通,RL2 继电器接通。本设计用小风扇模拟车厢内制冷

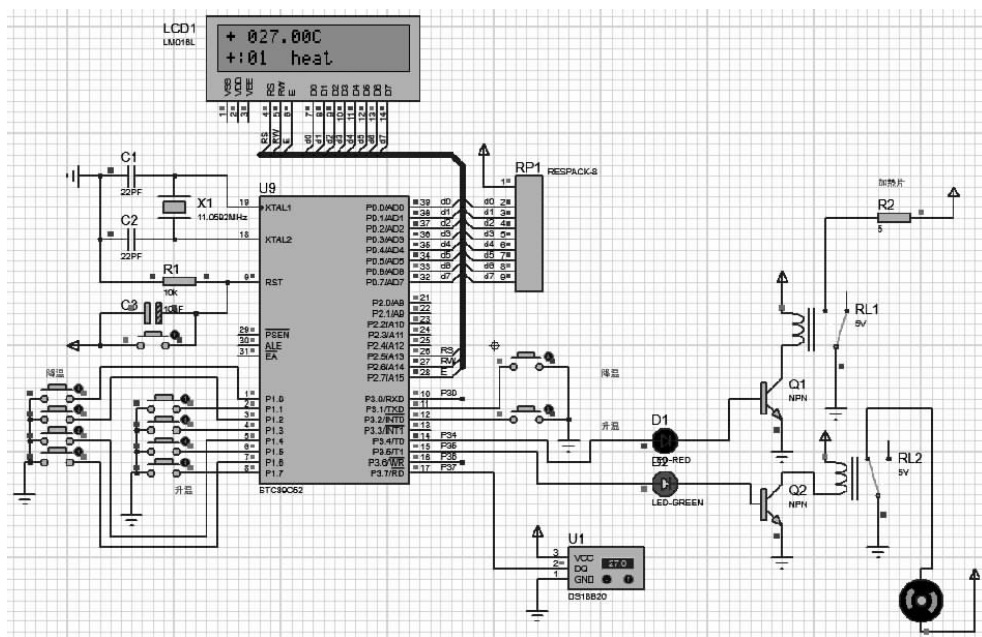


图 2 硬件原理图

功能,此时风扇接通 5 V 电源开始制冷。

2 系统软件设计

2.1 主程序流程

本设计的软件流程图如图 3 所示。其运行流程是:打开开关通电后,系统进行初始化,延时处理后温度传感器进行温度采集,并将采集的温度值传输给液晶显示屏显示当前温度,系统判断按键模块是否有按键按下,无按键操作则传感器继续工作;如果有按键操作,则单片机以 3 min 为采样周期采集按键按下的次数,然后计算是否需要改变温度,并判断温度调节的度数,从而控制继电器工作实现升降温功能。

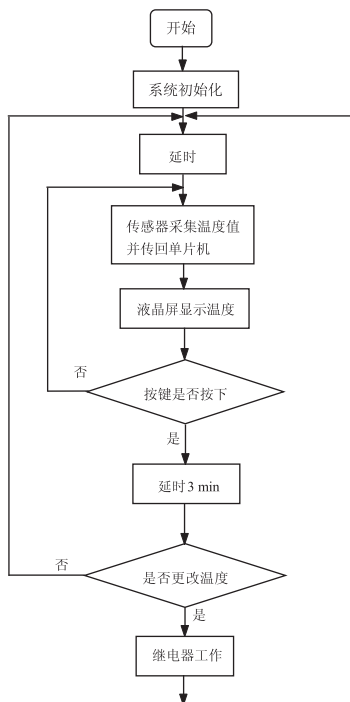


图 3 主程序流程图

2.2 温度采集

本设计采用 DS18B20 型温度传感器来检测车内温度,它具有耗电低、体积小、不易被干扰、容易与微处理器相匹配等优点^[3],而且还可以把不同温度转化成相对应的数字信号。放置传感器的位置会影响测量的准确性,本设计仅用 1 个传感器模拟采集车内温度,但在实际中可以在车厢多个位置放置,以便更全面地反映车内温度情况。DS18B20 对外界温度进行采集并将采集到的信号通过数字信号的方式经

P3.7 口传给单片机。

2.3 液晶显示模块

本设计选择 LCD1602 作为显示模块。它具有 16×2 个字符的显示容量,不仅可以显示当前温度,还可以显示开关控制量的参数和继电器的工作状态^[4]。LCD1602 工作电压为 4.5 V 至 5.5 V,当电压达不到额定工作电压时,显示器则不能工作。LCD1602 在工作电压 5 V 时的电流为 2 mA,为了达到显示器额定电压,本设计增加了交流直接变压器将 220 V 电压变为 5 V,以保证显示模块的正常工作。

3 系统实现的功能

温度采集并显示。通过温度传感器 DS18B20 和液晶显示器 LCD1602 将公交车内的温度显示出来。

温度控制按键信息采集。单片机每隔 3 min 判断一次是否有按键按下,如果没有按键按下,则继续进行采集测温;如果有按键按下,则判断是升温处理还是降温处理。

温度调节。设定一次温度的改变值为 2°C ,当单片机判断出需要升/降温时,开启继电器使其工作,完成升温或降温的操作,直到温度达到改变量的要求。

温度保持相对恒定。温度调节完成后,再进行下一次采集控制,且限定条件为 1 h 内温度的改变量不超过 6°C 。为了避免连续调温或有人恶意改变温度,系统的夏季空调设置温度不低于 16°C ,冬季空调设置温度不高于 30°C 。

4 结论

基于单片机的公交车温控系统,旨在改善空调公交车内乘客的温感舒适度而又不增加公交车司机的工作量。通过在车内前、中、后部位安装温度控制按键键盘,让乘客自己决定车厢内的温度。

经过多次软件和硬件的调试后,通过模拟实验可知,所设计的基于单片机的公交车温控系统实现了对温度的检测采集和显示,经过单片机处理按键数据后,能够自动完成升温 and 降温功能。因此,此温控系统可以在空调公交车中进行推广应用。

(下转第 63 页)

物,因其尺度小、曲率半径大降低了钢材基体/夹杂物界面微区的应力集中程度,减缓了裂纹的萌生和扩展,由此提高了材料的冲击韧性。图3(b)显示在基体/夹杂物之间均存在一定的缝隙,并且在试样断裂时夹杂物发生了一定程度的形变,这说明在稀土夹杂物彻底与基体脱离之前,夹杂物周围吸收了大量的能量,夹杂物与基体的塑性变形,是由于稀土夹杂与基体之间很强的结合性所致。

3 结论

(1)当中碳钢 S50C 试样中含有 0.003 5% (mas%) 稀土元素时,其抗冲击性能明显提高,且与未含稀土元素的试样相比,冲击功增加了 0.45 倍。

(2)稀土元素对 S50C 钢明显有细化晶粒的作用,并且珠光体数量减少,软相的铁素体组织增多,且连成柔性的网状。

(3)稀土元素对 S50C 钢的夹杂物有变性作用,可将多面形的夹杂物改变为尺寸更小的球面形夹杂物。

参考文献:

[1] 干勇,田志凌,董瀚,等. 中国材料工程大典:

(上接第 44 页)

另外,在实际中公交车进站、出站时车门打开乘客上下车,车内温度变化会比较明显,此时的温度测量和按键统计会造成温度调节的不准确性,因此,此弊端在今后的设计中仍需进一步改进。

参考文献:

[1] FEDORUK M J, Kerger B D. Measurement of volatile organic compounds inside automobiles[J]. Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology,

第 2 卷[M]//钢铁工程材料(上). 北京:化学工业出版社,2005:8.

- [2] 冯应钧,高肇贤,回林祥. 稀土元素对结构钢疲劳性能的作用[J]. 钢铁,1984,19(1):45.
- [3] 王龙妹. 稀土元素在新一代高强韧钢中的作用和应用前景[J]. 中国稀土学报,2004,22(1):48-50.
- [4] 计云萍,刘宗昌,王海燕,等. 钢中固溶稀土对过冷奥氏体转变的影响[J]. 热加工工艺,2015,44(24):114-115.
- [5] 贾成厂,张万里,胡彬涛,等. 稀土元素对高速钢组织和性能的影响[J]. 粉末冶金技术,2017,36(6):419.
- [6] 杨振国,张继明,李守新,等. 高周疲劳条件下高强钢临界夹杂物尺寸估算[J]. 金属学报,2005,41(11):1136-1142.
- [7] 林勤,宋波. 钢中稀土微合金化作用与应用前景[J]. 稀土,2001,22(4):34.
- [8] 刘瑞堂,刘文博,刘锦云. 工程材料力学性能[M]. 哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2001:61.

(责任编辑:李秀荣)

2003(13):31-41.

- [2] 周柯,胡广地,郎晓玥. 基于送风参数的纯电动公交车内速度场和温度场分析[J]. 汽车实用技术,2017(16):112-115.
- [3] 陈勇,许亮,于海阔,等. 基于单片机的温度控制系统的设计[J]. 计算机测量与控制,2016,24(2):77-79.
- [4] 王梅红. 基于单片机的温度控制系统设计与仿真[J]. 四川兵工学报,2012(2):67-69.

(责任编辑:李秀荣)