

文章编号:1007-2780(2010)02-0225-05

# 具有液晶显示及语音提示功能的智能电动车设计

徐正平<sup>1,2</sup>,葛文奇<sup>1</sup>,王晓坤<sup>3</sup>,李友一<sup>1</sup>,许永森<sup>1</sup>,李 军<sup>1</sup>,黄 浦<sup>1</sup>

(1. 中国科学院 长春光学精密机械与物理研究所, 吉林 长春 130033, E-mail: xuzp090@163.com;

2. 中国科学院 研究生院, 北京 100039; 3. 空军航空大学, 吉林 长春 130022)

**摘 要:** 为实时获取智能电动车的状态信息,将液晶显示器及语音芯片应用于智能电动车系统。智能电动车由两个模块组成:电动车模块和无线控制模块。无线控制模块向电动车发送命令,电动车依据接收到的命令动作。无线控制模块在发送命令的同时,将命令信息实时显示在液晶显示器上,并通过语音芯片发出语音提示。语音提示部分同时具有现场重录功能。在概要介绍系统组成的基础上,着重分析了液晶显示及语音提示的设计,最后给出了无线控制模块实物图。实际系统运行结果表明,液晶显示和语音播放与无线发射命令同步,语音模块现场重录功能便于实现。

**关 键 词:** 液晶显示器;语音芯片;无线控制;寻迹;避障

**中图分类号:** TP212.9      **文献标识码:** A

## Design of Intelligent Motor Car with LCD and Voice Displaying

XU Zheng-ping<sup>1,2</sup>, GE Wen-qi<sup>1</sup>, WANG Xiao-kun<sup>3</sup>,

LI You-yi<sup>1</sup>, XU Yong-sen<sup>1</sup>, LI Jun<sup>1</sup>, HUANG Pu<sup>1</sup>

(1. Changchun Institute of Optics, Fine Mechanics and Physics, Chinese Academy of Sciences,

Changchun 130033, China, E-mail: xuzp090@163.com;

2. Graduate School of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100039, China;

3. Aviation University of Air Force, Changchun 130023, China)

**Abstract:** In order to get the information of the motor car in real time, the LCD and voice chip are used in the intelligent motor car system. The intelligent motor car system includes two modules, which are motor car and wireless control. The motor car operation is controlled by the instruction received from the wireless control system. When the instruction is sent out, the instruction would be displayed on the LCD and the voice chip would also send out responsive sound. The voice module could be recorded in the field. Based on the general introduction to the system, the LCD and voice module are analysed. The picture of wireless control module is given at last. The result of the actual system shows that LCD display and voice module are synchronous to the instruction sending, and the recording function of the voice module is convenient to realize.

**Key words:** LCD; voice chip; wireless control; tracking; avoiding obstacle

收稿日期: 2009-10-31; 修订日期: 2009-11-26

作者简介: 徐正平(1983—), 男, 河南许昌人, 博士研究生, 主要研究方向为 CCD 几何超分辨成像方法及基于 DSP、FPGA 的航空相机像面扫描控制系统设计。

1 引    言

智能电动车是当今车辆工程研究的热点问题之一,它融合了车辆工程、传感器技术、自动控制、通信技术及计算机等多个学科。科研人员对此进行了研究并取得了很大进展<sup>[1,2]</sup>。在日常生活中,智能电动车在玩具电动车中随处可见。如果能在传统智能电动车中加入显示及语音录放功能,势必能拓展产品性能,提高产品销量。发光二极管是一种最常见的显示器件,对于简单信息显示而言,因其价格低廉、电路简单、控制方便而得到广泛应用,但对于复杂信息显示,LCD 则更具优势<sup>[3-6]</sup>。

本文在简要介绍智能电动车模块设计的基础上,将液晶显示模块及语音芯片加入到智能电动车系统中。当无线控制模块发出新的控制命令时,该命令将以图像及语音形式同步输出,且语音模块可以现场重录。整个系统操作方便。

2 智能电动车模块设计

电动车模块结构框图如图 1 所示。

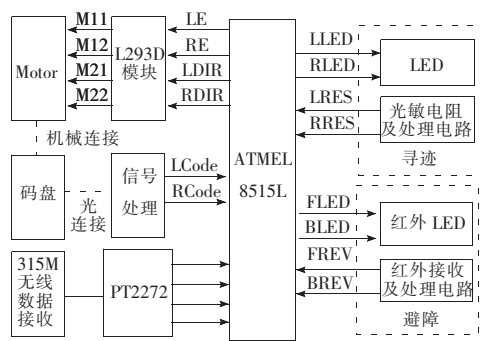


图 1 电动车模块结构简图

Fig. 1 Structural sketch of the motor car module

2.1 主控芯片选择

主控芯片采用 Atmel 公司的 ATMEGA-8515L 单片机。ATMEGA8515L 单片机是基于增强的 AVR RISC 结构的低功耗 8 位 CMOS 微控制器。为了获得高性能及并行性,ATMEGA8515L 单片机采用了 Harvard 结构,具有独立的程序和数据总线。

2.2 远程控制的实现

为实现对电动车的无线控制,采用 315 MHz 无线数据收发模块配合编解码芯片 PT2262/

PT2272 工作实现无线数据传输。315 MHz 无线数据收发模块工作电压范围可达 3~12 V,当工作电压为 5 V 时,无线传输距离可达 100~200 m,其信号调制方式为 ASK,即幅移键控调制。编解码芯片通过各种措施来降低误码率,如:地址匹配、电阻匹配及自身防误码机制等。

2.3 电机驱动及测速功能设计

电机驱动模块采用了 L293D 芯片。该驱动芯片可以同时驱动两个电机,每路含有两个信号:启动信号 E 和方向信号 DIR。当启动信号 E 有效时,通过控制方向信号 DIR,电机可实现前进、后退、左转及右转功能,见图 1。

电机同轴安装了刻有黑白条纹的码盘。该码盘为测量电机的转速提供了便利:黑色条纹能反射红外线,而白色条纹则只能透射红外线。在码盘附近以反射方式安装红外发射接收对管,当码盘旋转时,红外接收二极管能间歇收到反射回来的红外线,原理类似光电编码器,从而实现电机转速测量。

2.4 循迹及避障功能设计

为使电动车在白色道路背景下跟踪黑色轨迹,在电动车的底部左右两侧安装有 LED 及光敏电阻。通过单片机 I/O 口控制 LED;当 LED 点亮时,由于黑色背景与白色背景对光的反射率不同,从而导致光敏电阻阻值不同,以此识别轨道信息。

在车的前部及后端分别装有红外发光接收对管。红外发射接收对管工作于反射模式,工作频率为 50~500 Hz。通过单片机 I/O 口发射该频率段的方波信号使红外发射管导通。当红外发射管导通时,将发出红外线。如果电动车运行方向有障碍物,则障碍物将红外线折射回来,此时红外接收管将收到红外线而导通,从而判断行进道路上的障碍信息。

3 无线控制模块

无线控制模块结构框图如图 2 所示。

依上所述,无线数据发射功能由无线数据发射模块配合编码芯片 PT2262 来实现。当有新的数据发送时,数据端口 D0~D3 将输出相应电平,控制器通过读取电平信息来判断当前命令,将命令实时显示在液晶显示屏上,同时给出语音提示。以下将对液晶显示及语音模块设计进行详细介绍。

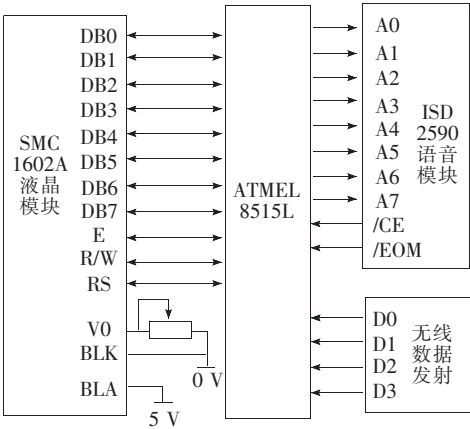


图 2 无线控制模块结构简图

Fig. 2 Structural sketch of the wire-less control module

4 液晶显示模块的驱动

液晶显示模块选用长沙太阳人电子有限公司生产的 SMC1620A LCM<sup>[7]</sup>。该模块的工作电压为 4.5~5.5 V(最佳为 5.0 V),显示容量为 20×2 个字符。模块内部带有字库,若希望在液晶显示屏某一位置显示字符,则只需将该字符所对应的 ASCII 码写入片内相应地址即可。在硬件连接方面,可以采用总线方式或模拟口线方式,本系统采用模拟口线方式。3 根控制线的状态决定了当前操作,如表 1 所示。

表 1 SMC1620A 真值表

| Table 1 Truth values of the SMC1620A |     |     |     |
|--------------------------------------|-----|-----|-----|
| RS                                   | R/W | E   | 操作  |
| 0                                    | 1   | 1   | 读状态 |
| 0                                    | 0   | 正脉冲 | 写指令 |
| 1                                    | 0   | 正脉冲 | 写数据 |
| 1                                    | 1   | 1   | 读数据 |

SMC1620A LCM 各指令说明如表 2 所示。  
SMC1620A LCM 写操作时序如图 3 所示。  
依据表 1 及图 3,编制液晶模块写操作代码如下:

```
// 液晶显示,向液晶模块中写命令
// 当 attribc=1 时,检测忙信号
// waitidle():检测忙信号子程序
void lcdwc(uchar cmd,uchar attribc)
{
```

表 2 SMC 1620A 指令说明

| Table 2 Instruction explanation of the SMC 1620A |                                               |  |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--|
| 指令码                                              | 功 能                                           |  |
| 00111000                                         | 设置 16×2 显示                                    |  |
| 00001DCB                                         | D=1/0:显示开/关<br>C=1/0:显示光标开/关<br>B=1/0:光标闪烁开/关 |  |
| 000001NS                                         | N=1/0:读写一字符后,地址<br>指针及光标均加/减 1                |  |
| 80H+地址码                                          | 设置地址码:<br>00H-27H;40H-67H                     |  |
| 00000001                                         | 数据指针及显示清零                                     |  |
| 00000010                                         | 数据指针清零                                        |  |

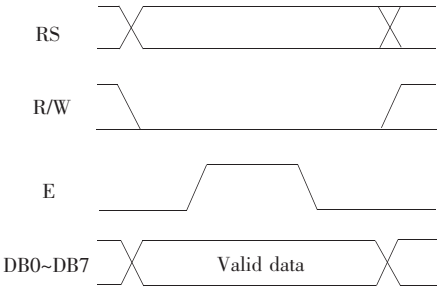


图 3 液晶显示模块写操作时序

Fig. 3 Timing diagram for writing the LCD module

```
if(attribc)
    waitidle();
RS=0;
RW=0;
nop(4);
dataport=cmd;
nop(4);
E=1;
nop(8);
E=0;
}
```

为使液晶模块正常工作,还必须依照特定顺序对其进行初始化。液晶模块需满足如下初始化步骤:

- (1)延时 15 ms;



序循环执行上述过程。在每次录音时,应给语音芯片 PD 端一个正脉冲,使得语音芯片内部地址指针复位,以便于软件设计。

在回放时,采用直接寻址模式。单片机通过

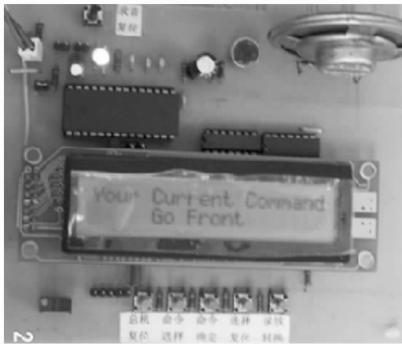


图 5 无线控制模块实物图

Fig. 5 Picture of the wire-less control module

查询为播放指定语音段的内容,只需从单片机的 EEPROM 中读出其地址然后送至语音芯片地址总线,并使能语音芯片即可。

无线控制部分实物图如图 5 所示。

## 6 结 论

在原有电动车基础上,通过增添液晶显示器及语音模块,电动车系统性能得以拓展,使人们从视觉和听觉能够获得更多的信息。给出了液晶显示模块的硬件及软件设计,采用端口模拟方式实现对液晶模块的控制,该方法对利用 FPGA 等可编程器件控制液晶模块具有参考价值。详细分析了语音模块录音设计,针对语音芯片特性,采用定时器溢出中断次数来确定语音存储地址的方法。实验表明,上述设计合理可行。

## 参 考 文 献:

[ 1 ] Matthies Larry,Litwin Todd,Owens Ken,*et al.* Performance evaluation of UGA obstacle detection with CCD/FLIR stereo vision and LADAR [C]//*Proceedings of IEEE International Symposium on Intelligent Control*, Washington DC, USA:IEEE,1998:658-670.

[ 2 ] Goldberg Steven B,Maimone Mark W,Matthies Larry. Stereo vision and rover navigation software for planetary exploration [C]//*Proceedings of IEEE Aerospace Conference*,Big Sky Montana,USA,IEEE,2002:2025-2036.

[ 3 ] 王海涛,刘兆甲,张文明,等. 基于 DSP 的液晶图文显示技术 [J]. 液晶与显示,2008,23(1):73-76.

[ 4 ] 金钰,郑喜凤,丁铁夫. 基于 DSP 的 OLED 显示器软硬件设计及实现 [J]. 液晶与显示,2008,23(2):209-213.

[ 5 ] 杨明远,何颖. TMS320C54XX 系列 DSP 人机接口模块设计与实现 [J]. 液晶与显示,2008,24 ( 6 ):760-764.

[ 6 ] 彭继慎,许文文,宋立业. 彩色液晶显示器在压铸机实时压射控制器中的应用 [J]. 液晶与显示,2009,24(5): 708-711.

[ 7 ] 长沙太阳人公司. SMC1620A LCM 使用说明书 [R]. 长沙:太阳人公司,2005.

[ 8 ] Winbond Electronic Corporation. ISD2560/75/90/120 Datasheet [R]. America:Winbond Electronic Corporation, 2003.

## 《液晶与显示》关于作者署名的通告

针对目前论文署名比较随便,论文作者要求增减合著者或改变排名顺序的情况时有发生,本刊编辑部特提请文章作者注意:论文署名是一件十分严肃的事情。在论文上署名的作者应为参与论文撰写或对论文所涉及的研究工作有贡献的人,所有署名作者均应对文章内容负责。凡合著的文章,投稿前应仔细斟酌,考虑周全,并征得所有合作者的同意,同时应写明联系人。署名及排序在投稿后确实需要改变时,应由联系人向编辑部出示有关合著者同意并签名(盖章)的函件。否则,编辑部有权拒绝其要求。

《液晶与显示》编辑部