

• 研究简报 •

汽车电子桩考仪语音系统的设计研究

吉万康, 洪永强*

(厦门大学机电工程系, 福建 厦门 361005)

摘要: 采用 ISD2560 语言芯片和 AT89C52 单片机设计应用于汽车电子桩考仪中的语音系统. 介绍了汽车电子桩考仪和 ISD2560 芯片的特点, 根据芯片特点和所需实现的功能进行软硬件设计并给出了系统的硬件电路以及录、放音使用的源程序, 实现语音提示的分段录音、循环及组合播放. 现场实际应用表明, 与其他语音电路比较, 本系统具有电路简便、软件编程方便灵活、集成度高、使用方便等特点.

关键词: ISD2560; 单片机; 录音; 放音

中图分类号: TN 941

文献标识码: A

文章编号: 0438 0479(2007) 05-0734-04

随着机动车驾驶员培训的普及, 驾驶员练习与考试的自动化、高效化有了更高的要求. 本文所涉及到的汽车桩考仪是一种应用于机动车驾驶证考试科目二的电子仪器, 能够较好地满足驾驶员培训考试自动化与高效化的要求. 本文从系统规划设计入手, 为实现语音提示的各种功能, 如特定语音提示, 语音的组合和循环提示功能, 提出一种汽车桩考系统的语音提示结构, 并具体讨论了实现方案.

1 语音系统在桩考仪中的作用

汽车电子桩考仪主要包括测控主机和车载辅机及场地设施等, 如图 1 所示. 测控主机监测汽车在考试过程中场地的情况, 采集汽车压线或撞杆信息输入单片机中进行分析处理, 同时通过串口传输在微机同步软件上显示出汽车压线和撞杆信息, 并由无线数传模块将违规状况发送给测控辅机.

车载测控辅机接收由测控主机发送的违规状况代码, 通过采集传感器和汽车上各类信号实时检测汽车“前进”、“后退”、“停车”和“熄火”4 个行驶状态, 并且同时将汽车状态代码发送回测控主机以便主机处理. 当汽车出现违规状况时, 通过语音进行提示, 严重违规时, 通过继电器控制点火线圈使汽车熄火.

场地设施设立在练习与考试场地上, 用来采集汽车压线和撞杆信息的杆、线信号, 主要包括龙门架、光电传感器、地底磁铁等.

语音系统作为车载测控辅机的一部分, 将汽车驾驶过程中测控主机和测控辅机检测的状态信息和汽车

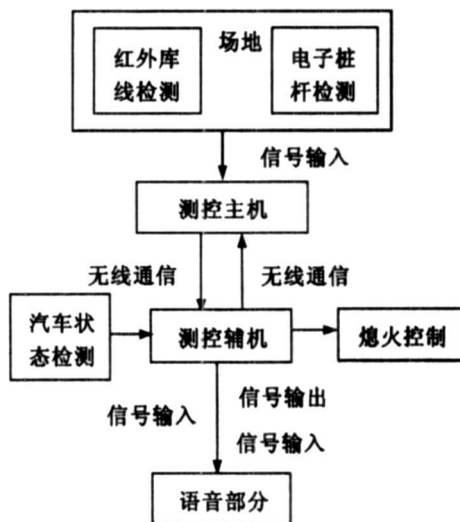


图 1 系统结构框图

Fig. 1 The structure frame of the system

出现违规的状况, 进行语音提示.

2 语音芯片的选择

根据桩考要求, 语音系统应实现以下要求:

- (1) 语音提示清晰自然无杂音.
- (2) 语音提示可根据时间长短自由分段存储, 提示须准确无误.
- (3) 语音提示能任意组合和循环播放.
- (4) 语音提示共需 40 s 左右, 并留有存储空间为系统扩展备用.
- (5) 语音电路是辅机系统一个部分, 因此电路要求能尽量简化.

目前市面上流行的语音芯片有很多^[1-3], 如 UMC 公司的 UM5101, TI 公司的 TSP5220, 东芝公司的 T6668 和 ISD 公司的 ISD2500 系列芯片, 而其中

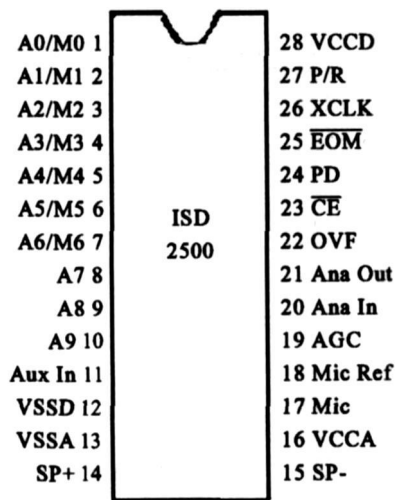


图 2 ISD2560 芯片 DIP 封装图

Fig.2 DIP/ SOIC of ISD2560

UM 5101 和 T SP5220 均不支持分段录取, 不符合系统要求, 故初步选定 T6668 和 ISD2500 系列. 这两款芯片都有芯片内部功能强大, 外围元件需求少的特点. 其中 T6668 有内部存储器, 并可另接外部存储器, 内外存储器共可录取时间为 128 s, 支持分段录取, 可分成 16 段, 能随机地选择语音段播放, 并可自由地组合和循环播放. ISD2500 系列按录取时间长短分为 ISD2560、ISD2590、TSD25120, 分别录取 60、90、120 s, 该系列芯片也可以分段录取, 共可分为 600 段, 支持任意组合和循环播放. 从功能方面, 这两款芯片都可以满足系统的需求. 但是, 由于 T 6668 采用了薄型扁平式封装, 而 ISD2500 系列却采用了双排直插式封装,

更利于硬件电路的搭建和调试, 综合以上考虑, 最终选择了 ISD2500 系列中可录取 60 s ISD2560 芯片.

ISD2560 采用多电平直接模拟量存储专利技术, 直接将模拟语音数据存储在片内单个 E2PROM 单元中, 不需要再扩展存储器. 该芯片使用直接电平存储技术, 省去了 A/ D 和 D/ A 转换, 可直接存储和重放, 并能够非常自然、真实地再现语音和音乐, 避免了一般固体录音电路因量化和压缩造成的失真和噪声现象. 同时该芯片控制管脚与 TTL 电平兼容, 控制简单, 便于分段录取、组合与循环放音. 另外芯片功能强大: 即录即放、语音可掉电保存, 10 万次擦写等, 能充分满足系统要求.

该芯片的引脚如图 2 所示, 其主要引脚功能说明如下:

- 1) 地址输入: A0~ A9. 最高两位 A8 和 A9 中有一个为 0 时, 输入为地址位.
- 2) 录取模式: P/ R. 本端高电平选择放音, 低电平选择录音.
- 3) 节电控制: PD. 本端拉高使芯片停止工作, 进入节电状态, 芯片发生溢出后, 即 OVF 端输出低电平后, 要将本端暂变高复位芯片, 才能使之再次工作.
- 4) 片选: CE. 本端变低后, 且 PD 为低, 才允许进行录取操作.

3 硬件电路设计

因为桩考仪在应用过程中只需提供语音提示, 并

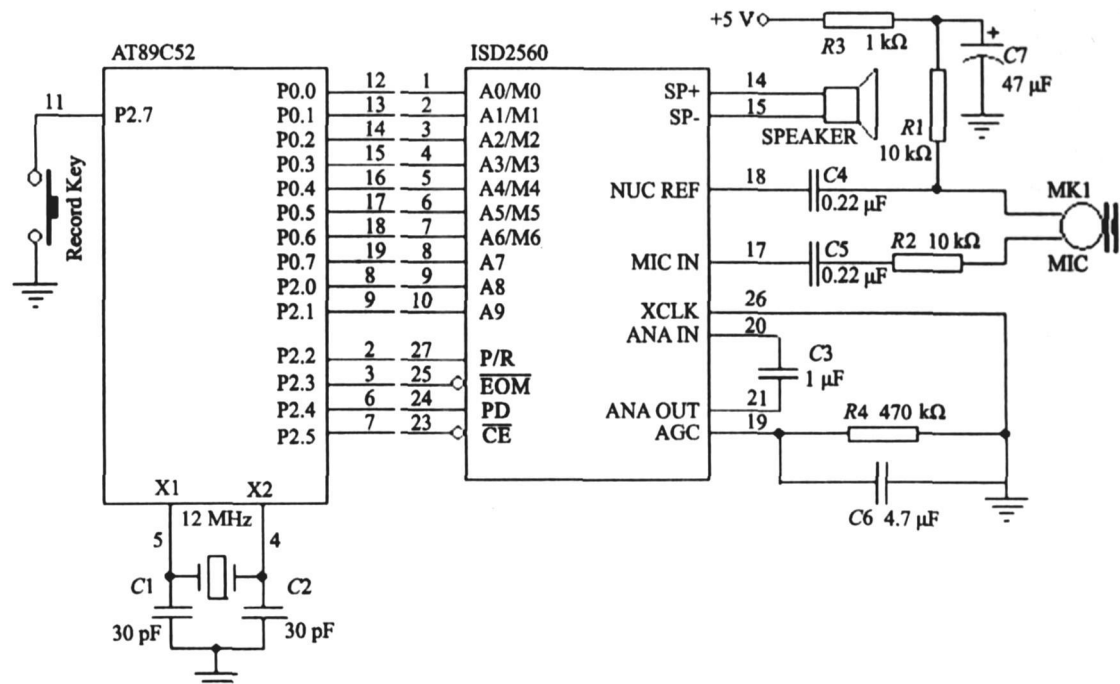


图 3 语音系统硬件电路

Fig.3 The hardware of the sound system

不经常进行录音处理,所以辅机电路中并未加入录音部分,而单独设计了一块录音电路,专门供录音使用,录音电路采用 AT89C52 单片机作为语音芯片的控制器,和整个辅机系统保持一致.只需将本电路中麦克风去除便可直接移植到整个辅机系统中.

语音系统硬件电路如图 3 所示,ISD2560 语音芯片片选引脚(CE)接单片机的 P2.5 引脚,芯片在本端的下降沿锁存地址线和 P/R 端的状态.也就是,本端口接收到单片机传来的低电平时(在节电控制为低时),允许语音芯片进行录放操作.录放模式(P/R)端口在 CE 的下降沿锁存,在接收到单片机的高电平时进行放音操作,放音时,由地址端提供起始地址,放音持续到信息结尾标志(EOM).ISD 语音段尾的 EOM 标志并不是器件检测到语音结束时自动产生,实际是通过控制器件的工作方式来停止录音而产生的.所以将信息结尾标志(EOM)与单片机的 P2.3 口相接,对放音状态进行控制.捕捉到 EOM 标志后,再用软件停止播放.在汽车桩考仪辅机的整体硬件设计中,将此电路去除录音电路部分并连入外接信号和数传模块.

4 录音的过程及程序设计

录音时,为了使每段录音的起始时间便于控制,从 AT89C52 的 P2.7 脚引出一个点触式开关,通过软件设计,当按下开关,即 P2.7 脚接地时,开始录音,松开按键即停止录音.同时录完一段音后,下一次按开关,系统将向 ISD2560 选择下一段语音的起始地址^[4].

在录音的过程中,首先单片机向语音芯片的数据口送入语音段起始地址,并将 PD, CE, P/R 置高进行初始化,随后把 PD, CE 置低以选中芯片使其工作,再将 P/R 置低选择录音模式,开始进入录音,当录音完

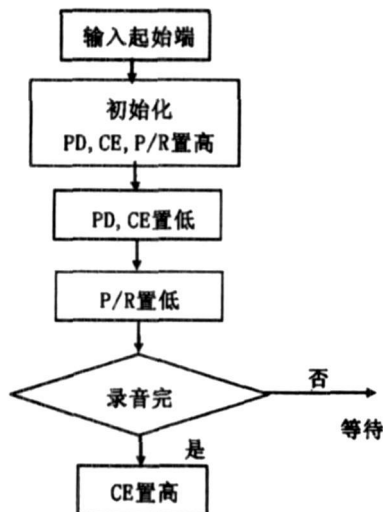


图 4 录音程序流程图

Fig.4 Flow diagram of record

结束后,将 CE 置高.

录音程序的流程图如图 4.

录音源程序如下:

```

void luyin(uchar a)
{
    A8= 0;
    A9= 0;
    P0= a;          // 地址
    PR= 0;          // 录音选择
    PD= 0;
    CE= 0;          // 片选
    while (! BT);   // 录音按键是否松开
    CE= 1;
}
  
```

5 放音的过程及程序设计

在没有要求单片机工作之前,辅机中的单片机处于循环查询状态,一旦收到主机发送过来的代码,指针表会跳转至各自子程序执行相应的操作.

语音提示的软件主要由放音程序以及中断服务程序组成,系统对 ISD2560 的编程思路为:

(1) 地址的状态取决于地址输入端口最高 2 位(即 A8, A9) 的状态.当最高 2 位中有 1 个为 0 时,则作为当前放音操作的起始地址.

(2) PD 引脚在高电平时芯片停止工作,进入节电状态;由高电平变为低电平,芯片进入预工作状态.

(3) CE 端加低脉冲启动放音.

(4) 根据主机发送来的代码,选择合适语音段,并在必要的时候进行组合播放和循环播放.

放音过程和录音过程很相似,放音程序流程图如图 5 所示.只需在程序中将 P/R 键置 1,并选择合适的

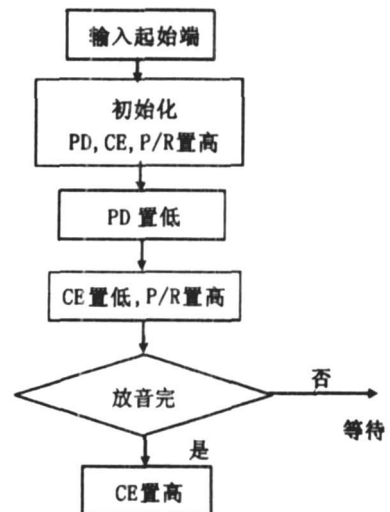


图 5 放音程序流程图

Fig.5 Flow diagram of play

地址即可, 值得注意的是 ISD 的 CE、P/ R、PD 在接控制信号时, 一定要保证复位时为高电平. 否则上电或复位时全为低, 恰好处于录音状态, 会洗掉芯片中原来的录音.

放音源程序如下:

```
void fangyin(uchar a)
{
    PD= 0;
    PR= 1;
    P0= a;
    A8= 0;
    A9= 0;          // 地址
    CE= 0;
    CE= 1;
    while(EOM) ;
    EOM= 1;         // 语音段的结束标志
    CE= 1;
    delay2();
}
```

6 结束语

ISD2560 语音芯片采用多电平直接模拟量存储专

利技术, 能够非常自然地再现声音; 同时, 具备微控制器所需接口, 便于与微机的连接, 是汽车电子桩考仪语音提示很好的选择. 本文设计的基于 ISD2560 的汽车电子桩考仪的语音部分, 实现了桩考时语音提示的功能, 其语音音质好, 功能强, 实验运行效果较好.

参考文献:

[1] 罗运虎, 房淑华, 吴娜, 等. 基于 ISD25120 多功能语音报警卡及其应用[J]. 电力自动化设备, 2006, 26(1): 79 – 82.

[2] 袁全保. 基于 CPLD 和 ISD2560 芯片的语音报站系统设计[J]. 成都大学学报: 自然科学版, 2005, 24(4): 291 – 294.

[3] 张常年, 王振红, 李洋. ISD4004 语音芯片的工作原理及其在智能控制系统中的应用[J]. 国外电子元件, 2002(2): 20– 22.

[4] 李川香, 沈俊杰. 语音提示及应用系统的研制[J]. 电子技术, 2001(7): 51– 53.

Development of Sound System for Automobile Stake Test

JI Warr kang, HONG Yong qiang*

(Department of Mechanical and Electronical Engineering, Xiamen University, Xiamen 361005, China)

Abstract: In the paper, a sound system is developed based on AT89C2051 and ISD2560 for automobile stake test. The main function of the system is to record the voice part by part and play back in sequence or combination. The requirements and characteristics of automobile stake test system and chipset ISD2560 are also introduced in the paper. Based on the requirements of the test system, the hardware circuit and software are designed with source programs presented. Tested by the experiment, the sound system is featured as simple hardware circuit, flexibly programmed software, high integration and convenient for using when compared with other sounding systems.

Key words: MCU; ISD2560; play; application