

# 基于STM32的音乐播放器

杨雪梅<sup>1</sup> 张 慧<sup>2</sup>

(1. 西南科技大学 信息工程学院 四川 绵阳 621010 2. 西南科技大学 经济管理学院 四川 绵阳 621010)

**摘要:** 基于STM32单片机的音乐播放器可实现从内存卡中读取音频文件,通过音频解码电路实现对音乐文件的自动解码后播放,并能够通过按键实现歌曲之间的切换,快进快退,音量控制和播放暂停。在播放歌曲的同时能够同步显示歌词,并且能够播放多种格式的音乐。文章设计一种基于STM32的多功能音乐播放器。该音乐播放器主要包含音频解码和音频放大的硬件电路和基于STM32的软件驱动两部分。该设计成本较低,技术实现相对较为容易,操作简单,可以实现多功能的音乐播放。

**关键词:** STM32 单片机 音乐播放 音频放大

**中图分类号:** TP368.1

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1673-1131(2016)03-0136-02

## 0 引言

随着电子行业的迅猛发展,人们对消费类电子产品的需求越来越高,多功能便携式mp3也越来越受大众的青睐。根据消费者的爱好需求,各种多功能的mp3层出不穷,它能吸收照相机、手机等电子产品的其它功能。不论时代怎么发展,人们的生活娱乐都离不开音乐,因此,设计一款简单实用,多功能化的音乐播放器完全可以符合时代的潮流。

基于对生活娱乐的要求,以实现多功能的音乐播放为目的,本文介绍一种基于STM32的音乐播放器。该音乐播放器不仅能实现简单的音乐播放和基本操作,还能播放多种格式的音乐,除了基本的mp3播放操作,该音乐播放器还自带双声道音响以完成音频放大功能。此音乐播放器设计成本较低,实现技术较为容易,且功能多样化,极具推广价值。

## 1 系统分析

本文的设计目标“基于STM32的音乐播放器”是用

比较满负荷工作和60%负荷工作条件下的温度变化和系统功耗。通过仿真分析,采用基于WSN的中央空调系统,节能效果显著,有效地避免了由于平均控制造成的能源浪费,其节能效果达到25%。

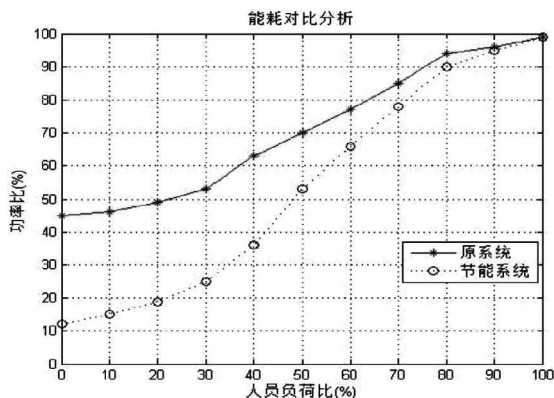


图2 节能系统能耗对比分析图

## 5 结语

经详细实测研究论证,约每二十平米需要布设一个室内无线传感器节点,并要求布设在能够测出室内温湿度以及人员流动的位置,相应空调数量及无线空调控制器数量按实际情况而定。系统设备所用射频模块工作频率为2.5GHz频段

户为中心,为用户提供一个能够简单播放音乐和实现基本用户操作的音乐播放设备。系统以STM32单片机作为控制核心。硬件部分包括音频解码电路和音频放大电路。对于音频解码电路采用VS1053解码芯片完成对音乐文件的自动解码。对于音频放大电路采用8002音频功放芯片完成对音乐的音频放大。软件驱动部分则主要包括SD卡读写驱动,VS1053音频解码驱动,OLED12864液晶显示驱动,以及基本的操作驱动。软硬结合,最终实现完整的音乐播放功能。

## 2 整体框架设计

本设计主要任务是依靠STM32软件驱动和基本硬件电路完成对音乐文件的读写、播放和一些基本操作。整体逻辑结构图如图1所示,主要组成部分包括STM32主控模块(CPU)、音频解码模块、音频放大模块,外部电源模块。采用VS1053作为音频解码电路的核心,把解码后的数据反馈给单片机。利用单片机将读取的数据进行相应的处理,并将处理

左右;空旷地带无线传输距离最大可达300m;红外探测距离4m左右;节电效果在流动人员较少时大于25%,空调使用寿命延长10%左右。<sup>[1]</sup>

本文介绍的设计方法对于提高空调系统管理控制水平和实现节能降耗具有重要意义。将填补吉林省建筑节能系统的空白,空调温湿度控制将进入精确、节能时代。以长春为例,市区集中空调面积超过500万平方米,单从制冷使用上,一年即节约1亿度电,为我国的节约型社会做出贡献。

## 参考文献:

- [1] 安晓峰,肖萍萍,李晓光.基于温度分布进行路径选择的无线传感器网络空调节能装置[J].中国, CN200920094159.9,2010
- [2] 王海霞.空调系统经济节能性分析[J].郑州大学硕士论文,2010
- [3] 邢丽娟,杨世忠.中央空调系统的节能措施[J].微计算机信息,2006
- [4] 肖文,刘浙华.中央空调节能措施研究[J].中国测试技术,2007
- [5] 吕政.对空调变流量冷水系统控制的几点认识[J].科技资讯,2005
- [6] 中文互联网数据资讯中心[R].2014年Q1中国星级饭店报告,2014

后的数据送至以音频功放 8002 为核心的音频放大电路,实现对声音的放大,并且在播放过程通过储存在单片机中的相应程序,通过按键来实现控制歌曲的播放暂停,切换,快进快退等操作,从而完成完整的音乐播放功能。

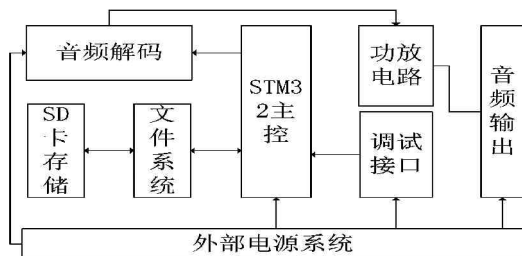


图1 系统整理结构图

### 3 音频解码电路

由于本设计必须实现对从 SD 卡中读取到的音频文件的解码才能成功的识别音乐并播放出来,故采用 VS1053 解码芯片构成音频解码电路。VS1053 是单片 Ogg Vorbis/MP3/AAC/WMA/MIDI 音频解码器,及 IMA ADPCM 编码器和用户加载的 Ogg Vorbis 编码器。它还有一个优质的可变采样率立体声 ADC (“咪”、“线路”、“线路+咪”或“线路\*2”)和立体声 DAC、和跟随的一个耳机功放及一个公共电压缓冲器。使用时通过连接音频解码电路到主控板,再加之代码驱动,能顺利实现读取 SD 卡中的多种格式的音频文件并解码播放。而电路中 VS1053 自带的立体声设置将使音频播放效果更好。作为一个系统的从属设备,VS1053 总是通过一个串行输入总线来接收它的输入比特流。该输入流被解码后始终会通过数字音量控制器送至一个 18 比特超采样率的,多比特的, sigma-delta 型高精度 DAC。此解码器通过一个串行控制总线来控制的。除了基本的解码功能外,它还可以增加特殊功能,像 DSP 功能之类等到用户的 RAM 存储器中。

### 4 音频放大电路

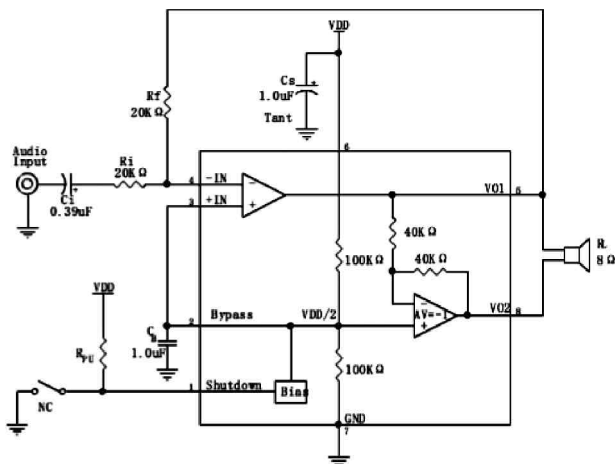


图2 音频功放电路内部原理图

由于本设计中,仅依赖于 STM32 主控板和音频解码电路的音乐播放器,播放声音频率过小,只能依靠耳机才能识别。因此,音频放大电路便起着至关重要的角色,故采用 8002 音频功放芯片完成音频放大电路,其内部工作原理如下图 2 所示。8002 是两个 OTL 电路桥式连接为 BTL 工作方式的音频

功放。最大输出功率为 3W,最小输出为 1.5W。工作电压为 2.0-5.5V,因此非常适合于电池或 USB 供电的低电压电子产品作为功率放大器节省了传统功放的自举电路及消振电路。因此只要极少的外围元件(最少为只要四个元件)便可工作,节省了线路板空间,降低生产成本及设计成本。特有的关断功能(高电平有效)可节省功耗,延长电池使用时间。使用中通过将音频输出连接到音频放大电路,改变滑动变阻器的值可以将音频信号放大到不同倍数,且声音放大效果非常明显,同时音频输出采用双声道输出,设置了两个音响放大使音频文件的播放更加清楚。

### 5 软件驱动

该音乐播放器的软件驱动部分包括 SD 卡读写驱动和文件系统,以实现从 SD 中读取音频文件;VS1053 音频解码驱动,以实现音频解码电路对不同格式的音频文件的识别和自动解码,再经音频放大电路播放出来;OLED12846 液晶显示驱动,以实现歌曲名等信息的显示;该设计还需要编写基本的操作驱动以实现按键控制歌曲之间的切换,快进快退和播放暂停的功能。此外还可实现用按键控制音量的增减或改变音频放大电路的放大效果。

软件驱动部分全部依靠 STM32 单片机完成,最终实现对 SD 卡的读写和对音频文件的解码播放,以及对音乐播放的一些基本操作。

### 6 结语

人们的生活因为科技而随之改变,随着电子行业的迅猛发展,人们对消费类电子产品的需求越来越高,多功能便携式 mp3 也越来越受大众的青睐。因此,多功能化的音乐播放器符合人们对日常生活的娱乐需求。本设计适用于所有需要音乐播放的娱乐人群,操作简单方便,且结构简单,易于携带。

本装置所涉及的音频解码电路采用 VS1053 解码芯片,音频放大电路采用 8002 音频功放芯片,使用 STM32 单片机作为控制系统。装置中所有节点设计均以低功耗,微型化的理念为核心,STM32 主控板,搭配其他数据采集、通信、显示模块构成本装置的硬件系统;通过一系列软件算法使得每个功能得以实现,并显示相关数据,最后通过多次测试验证了其切实可行性。

#### 参考文献:

- [1] 郭天祥.单片机 C 语言教程[M].电子工业出版社.2009
- [2] 潘亚强.MP3 播放机[M].江苏:江苏科学技术出版社.2002
- [3] 焦正才,樊文侠.基于 Qt/Embedded 的 MP3 音乐播放器的设计与实现[J].电子设计工程,2012,20(7):148-150
- [4] 张建中.基于 STM32F 的 MP3 播放器的设计与实现[D].闽江:闽江学院.2011-05-10
- [5] 郁峰.基于嵌入式文件系统的 MP3 播放器的设计与实现[D].苏州:苏州大学.2009
- [6] 章坚武,董平,马勇.一种嵌入式多媒体播放器的硬件设计与实现[J].电子器件,2006,29(4):1123-1125
- [7] 薛小铃,刘志群.单片机接口模块应用于开发实例[M].北京:北京航空航天大学出版社.2010
- [8] 於少峰,严菊明,胡晨.基于 AC97 标准的嵌入式音频系统设计与实现[J].电子器件.2004(4)
- [9] 舒克毅,胡荣强.嵌入式 Linux 字符设备驱动程序设计[J].仪表技术.2010(2)