

## 带增益显示的无线遥控音频功放设计

阮越, 包松浩

(浙江树人大学 信息科技学院, 浙江 杭州 310015)

**摘要:**为实现音频功率放大器无线音量调控、可携带、能方便地与 CPU 和 MP3 连接等功能,采用 TDA2030 功放芯片、M62429(数字电位器)和 PT2272 无线接收模块设计了一个具有无线调音功能的便携式音频功放,具有体积小、输出功率大、失真小等特点。

**关键词:**无线模块; TDA2030; 音量控制; 增益显示

中图分类号: TN710

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2011)14-0019-02

## Design of a wireless remote control audio power amplifier with gain display

Ruan Yue, Bao Songhao

(Information Science &amp; Technology School of Zhejiang Shuren University, Hangzhou 310015, China)

**Abstract:** In order to make audio power amplifiers (PA) have the features of wireless audio volume control, portable and easily connected with CPU and MP3, a small audio PA is designed using the TDA2030 PA IC, M62429 digital potentiometer IC and PT2272 wireless receiver module. This portable audio PA is wireless controlled, and has features such as small, high output power and low distortion.

**Key words:** wireless module; TDA2030; volume control; gain display

在移动通信设备终端中,音频品质和可携带性十分重要,手机也不只限于单纯的语音通信服务,而具有丰富的 MP3 功能,另一方面音频设备的音质也越来越受到人们重视,因此功率芯片的选择以及音频设备的可携带性也很重要。为了解决音频功率放大器无线音量调控、可携带、能方便地与 CPU、MP3 连接等功能,设计中采用了 TDA2030 功放芯片、M62429(数字电位器)和 PT2272 无线接收模块,实现了带增益显示的无线音量控制便携式音频功放的设计要求。

## 1 无线遥控音频功放的系统设计

带增益显示的无线遥控便携式音频功放设计主要包括远程控制部分、电源模块、LCD 功率显示器和外设接口等。设计中采用了电子混响器电路模块、话放级、音调级电路、功放级组成了音频放大系统。电子混响器的作用是用电路模拟声音的多次反射,产生混响效果,使声音具有立体感。同时在音频放大系统中加入了无线接收器和电源管理模块,这样就可以用红外线发生器来实现对音频功率放大器功率的调节,并且通过电源管理模块有效减小功率损耗。为使产品更具实用性,加入了增益显示模块,这样用户就可以方便地读出音频放大器的

放大倍数。系统设计如图 1 所示。

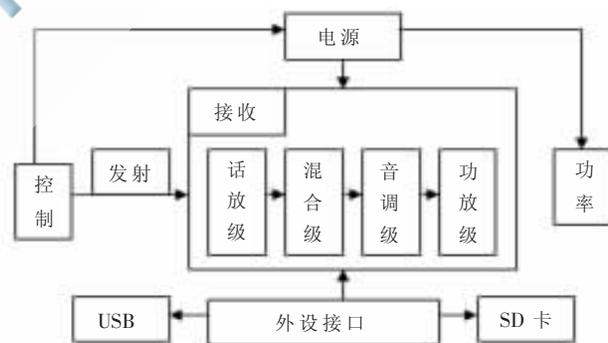


图 1 系统设计框图

## 2 信号输入部分

在电路设计中,为提高信噪比,采用差分放大的结构,由于输入信号较小,在选择运放时,选择了输入失调电压小、共模抑制比高、静态功耗小的运放芯片做前置放大器。另外还可以通过调节反馈电阻来调节增益,前置放大器如图 2 所示。

## 3 可变增益的电路实现

音量控制集成芯片 M62429 的音量调节范围是 0~

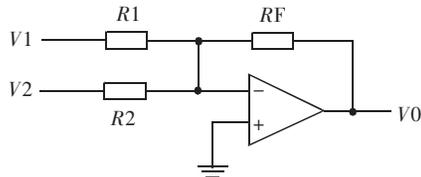


图2 前置放大器

83 dB,控制精度为 1 dB。M62429 通过单片机传送来的数据控制音量的调节。音频信号从 LH1 输入,其中左声道经过 C1 耦合到 M62429 的 1 脚,被控制之后从 2 脚输出,再经 C2 耦合到 LH2 进行输出。在 LH1 处输入适当的音源,从 LH2 就可以监听音量控制情况。

通常 M6249 送去控制的数据为 11 位,其中 D0 和 D1 是用来选择单通道还是双通道,D2~D8 则是音量控制位,D9 和 D10 则是结束标志位,控制数据如图 3 所示。

D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
1	0	7 位音量控制数据							1	1

图3 增益控制数据

#### 4 无线遥控模块及 LCD 显示

无线遥控技术原理是发射机把控制的电信号先编码,然后转换成无线电波发送出去。接收机收到载有信息的无线电波接收、放大、解码,还原编码前的控制电信号,然后再经过单片机处理,把相应的电信号转变成对应的音量控制信号,再经过串口通信传给 M62429 来实现增益的控制。电路中采用了无线发射模块 2262 和无线接收模块 2272 对音量进行无线遥控,根据单片机接收到的信号,进行音量的 LCD 显示。

#### 5 软件设计

根据图 3 增益控制电路的设计,需要两个通道来发送数据:一个是发送 11 位音量控制位,另一个则是发送对应的脉冲信号。当无线接收模块接收到数据时,对应的端口就会由原来的低电平变成高电平。当无线发射模块不发送数据时,所有端口就会回到原来的低电平。在程序设计中采用了 P2.1 和 P2.2 口来模拟串口通信。程序设计时,首先延时 300 ms 来等待电源的稳定,接着导入 LCD1602 的头文件,并让 P2.1 口发送声道选择位。然后判断按键 1 或按键 3 是否按下,如果按下则使 Num++ 或 Num--,接着传输数组 volda[num] 里的 8 位数据,用来控制音量大小。如果没有按键按下则直接传输 volda[num] 数据,最后传输结束标志位。程序流程图如图 4 所示。

该功放电路的技术指标要求输出功率为 10 W,输入

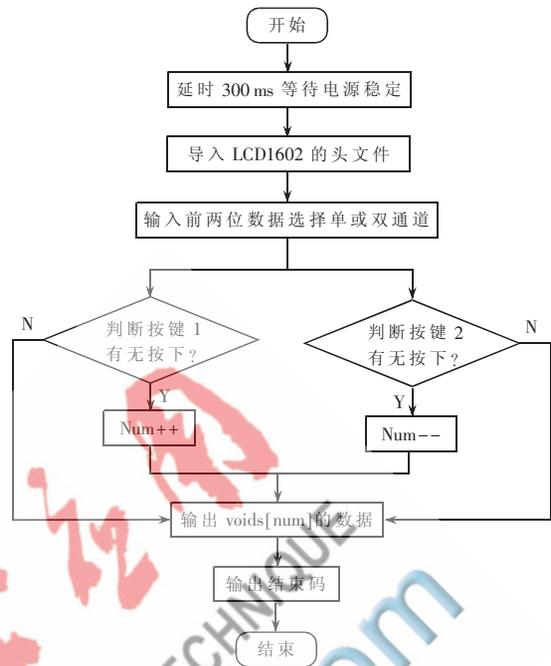


图4 程序设计流程图

信号为 50 mV,系统的总增益为 AU=180,在具体设计时考虑到实际电路中会存在损耗,所以电路按照总增益 AU=200 设计,留有一定的余量。

本文设计的带有增益显示的无线调音音频功放,方便了对音量大小的调节,而且可以直观地看出音响的输出功率。能方便地应用在免提电话、手机、便携的 GPS、MP4 播放器、笔记本电脑、电视机、音响设备等需要功率放大的地方。

#### 参考文献

- [1] 唐颖. 单片机原理与应用及 C51 程序设计[M]. 北京大学出版社, 2008.
- [2] 张瑾. Protel 99se 入门与提高[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2009.
- [3] 卞小梅. 电子技术基础. 北京: 电子工业出版社, 2005.
- [4] 沈伟慈. 通信电路. 西安: 西安电子科技大学出版社, 2009.
- [5] 唐颖, 陈新民. 数字电子技术及实训. 杭州浙江大学出版社, 2006.

(收稿日期: 2011-05-19)

#### 作者简介:

阮越,男,1984 年生,硕士,助教,主要研究方向:电子技术、嵌入式系统、无线传感器网络。