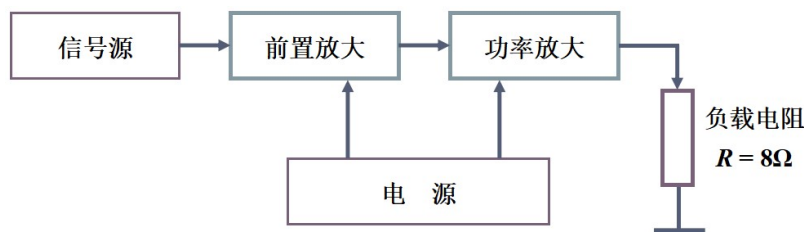


## A 题 实用音频放大器 (限 21 级同学选做)

## 一、设计任务

设计并制作音频功率放大器, 系统基本架构设计如下图所示。



## 二、设计要求

## 1. 基本要求

(1) 前置放大通道的正弦输入信号电压幅值为  $100\sim 500\text{mV}_{\text{pp}}$ ; 采用双电源直流供电, 电源电压不大于  $\pm 20\text{V}$ ; 在等效负载电阻  $R_L$  为  $8\Omega$  时 (功率放大部分单独供电), 音频放大器应满足:

① 最大不失真 (失真度小于 10%) 输出功率  $P_{\text{OR}} \geq 10\text{W}$ , 此时效率  $\eta \geq 40\%$ 。

② 功率放大带宽  $\text{BW} \geq (40\sim 20000)\text{Hz}$ 。

③ 前置放大输入端短接到地时,  $R_L=8\Omega$  上的交流噪声  $V_{\text{PP}} \leq 200\text{mV}_{\text{pp}}$ 。

④ 具有音量调节功能, 前置放大具有低音、中音、高音调节功能 (调节时应能明显听出低音、高音变化)。调节旋钮的选型和装配合理, 方便调节。

(2) 前置放大采用常规运放或三极管, 不得采用专用前置集成电路; 功率放大部分优先采用分立元件。

(3) 电路布局合理, 接口规范。音频信号输入采用  $3.5\text{mm}$  同轴音频接口, 功率放大输出接口采用 RCA 莲花母座或  $3.5\text{mm}$  同轴音频接口。前置放大和功率放大两部分能单独测试, 提供方便鳄鱼夹 (长度  $35\text{mm}$ ) 接入的测试接口, 所有接口在 PCB 上利用覆铜明确标识。

(4) 具有安全防护功能, 至少包括功放输出过载保护、电源防反接保护电路。

## 2. 发挥部分

(1) 制作数字音量控制电路 (不得采用专用音响音量控制集成电路, 可用通用数字电路或单片机控制电路实现), 音量控制等级不少于 8 级。

(2) 功能显示, 包括但不限于音量等级显示、输出过载警示。

(3) 制作用于放大器测试的正弦波发生器, 输出频率包括但不限于  $100\text{Hz}$ 、 $1\text{kHz}$ 、 $10\text{kHz}$  三个频率点 (频偏  $\leq \pm 5\%$ ), 输出频率便于切换和调节。

(4) 其它 (如图形化显示、无线遥控、PCB 触摸按键等)。