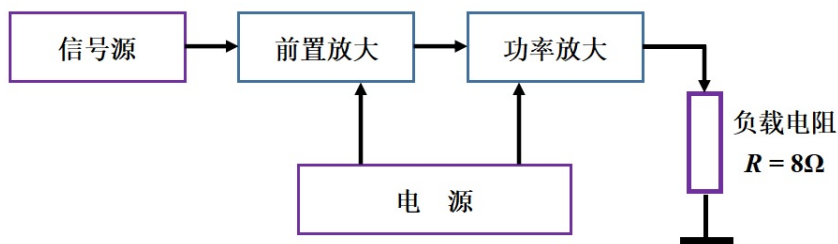


## A 题 实用音频放大器（限 19 级同学选做）

### 一、设计任务

设计并制作低频功率放大器，其基本架构设计如下图所示。



### 二、设计要求

#### 1. 基本要求

(1) 放大通道的正弦信号输入电压幅度为  $0.1 \sim 1V_{pp}$ ；采用双电源直流供电，电压不大于  $\pm 20V$ ；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 最大不失真输出功率  $P_{OR} \geq 10W$ （失真度小于 10%），此时效率  $\eta \geq 40\%$ 。
- ② 功率放大带宽  $BW \geq (40 \sim 20000) Hz$ 。
- ③ 前置放大输入端短接到地时， $R_L = 8\Omega$  上的交流噪声  $V_{PP} \leq 200mV_{pp}$ 。
- ④ 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）。
- ⑤ 具有音量调节功能。

(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、可靠。信号源输入采用 3.5mm 同轴音频接口，功率放大输出接口采用 RCA “莲花头” 母座。前置放大和功率放大两部分能单独测试；前置放大输出接口和功率放大输入接口必须方便鳄鱼夹（长度 35mm）接入（接口中 GND 和信号线之间的距离  $\geq 5.08mm$ ）。放大器各模块提供方便鳄鱼夹（长度 35mm）接入的 GND 接口。所有接口在 PCB 上利用覆铜明确标识。

#### 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），用轻触开关分别实现音量的加减，控制等级不少于 8 级。

(2) 制作四路音源选择电路，采用轻触开关实现音源切换。

(3) 功能显示，包括但不限于音源选择显示、音量等级显示。

(4) 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 100Hz、1kHz、10kHz 三个频率点（频偏  $\leq \pm 5\%$ ），输出频率便于切换或调节。

(5) 其它（如自制电源、图形化显示、无线遥控、PCB 触摸按键替代轻触开关等）。