

# 程控滤波器（D 题）

## 【本科组】

### 一、任务

设计并制作程控滤波器，其组成如图 1 所示。放大器增益可设置；低通或高通滤波器通带、截止频率等参数可设置。

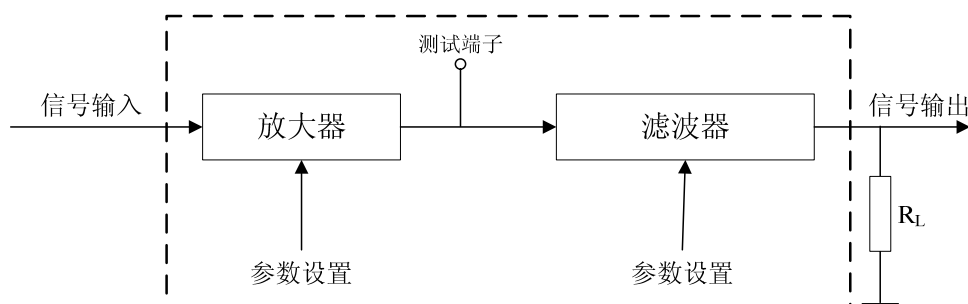


图 1 程控滤波器组成框图

### 二、要求

#### 1. 基本要求

- (1) 放大器输入正弦信号电压振幅为 10mV，电压增益为 40dB，增益 10dB 步进可调，通频带为 100Hz~40kHz，放大器输出电压无明显失真。
- (2) 滤波器可设置为低通滤波器，其-3dB截止频率 $f_c$ 在 1kHz~20kHz范围内可调，调节的频率步进为 1kHz， $2f_c$ 处放大器与滤波器的总电压增益不大于 30dB， $R_L=1k\Omega$ 。
- (3) 滤波器可设置为高通滤波器，其-3dB截止频率 $f_c$ 在 1kHz~20kHz范围内可调，调节的频率步进为 1kHz， $0.5f_c$ 处放大器与滤波器的总电压增益不大于 30dB， $R_L=1k\Omega$ 。
- (4) 电压增益与截止频率的误差均不大于 10%。
- (5) 有设置参数显示功能。

#### 2. 发挥部分

- (1) 放大器电压增益为 60dB，输入信号电压振幅为 10mV；增益 10dB 步进可调，电压增益误差不大于 5%。
- (2) 制作一个四阶椭圆型低通滤波器，带内起伏 $\leq 1$ dB，-3dB 通带为 50kHz，要求放大器与低通滤波器在 200kHz 处的总电压增益小于 5dB，-3dB 通带误差不大于 5%。
- (3) 制作一个简易幅频特性测试仪，其扫频输出信号的频率变化范围是 100Hz~200kHz，频率步进 10kHz。
- (4) 其他。

### 三、说明

设计报告正文应包括系统总体框图、核心电路原理图、主要流程图和主要的测试结果。完整的电路原理图、重要的源程序和完整的测试结果可用附件给出。

### 四、评分标准

|          | 项 目        | 满分        |
|----------|------------|-----------|
| 设计<br>报告 | 系统方案       | 15        |
|          | 理论分析与计算    | 15        |
|          | 电路与程序设计    | 5         |
|          | 测试方案与测试结果  | 10        |
|          | 设计报告结构及规范性 | 5         |
|          | 总分         | <b>50</b> |
| 基本<br>要求 | 实际制作完成情况   | <b>50</b> |
| 发挥<br>部分 | 完成第（1）项    | 14        |
|          | 完成第（2）项    | 16        |
|          | 完成第（3）项    | 15        |
|          | 其他         | 5         |
|          | 总分         | <b>50</b> |