

# 模拟电子技术基础综合论文作业

## 目录

一、目的 .....	2
二、要求 .....	2
三、参考文献提示 .....	3
四、实用电子电路参考题目 .....	5
五、如何设计实用电子电路 .....	8
六、提供的条件 .....	9
七、论文格式 .....	12

## 一、目的

培养提出问题、分析问题、解决问题、查阅资料、研究探索、自主创新等能力。

## 二、要求

1. 写作一篇综合论文, 字数不限, 论文格式请参见文档最后‘七、论文格式’, 提交电子版, 占总成绩的 6% (即 6 分)。一篇论文可以包含两个以上的内容, 或者写成两篇论文。

### 2. 论文内容

与模拟电子技术基础课程内容相关, 进行分析、研究、设计、实验等, 例如:

- 1) 对课程某部分内容的新见解、新认识
- 2) 对课程某部分内容的的深入研究和探索
- 3) 对课程某个电路 (包括作业) 的深入分析、仿真或实验研究
- 4) 在课程学习过程中提出某个问题并进行研究且得出结果
- 5) 针对某个电子系统进行研究、分析、实验等
- 6) 针对某种应用设计一个实用的电子电路, 并研究和验证 (可参考下文‘四、实用电子电路参考题目’)
- 7) 设计一个有创意的电子电路或系统并研究和验证
- 8) 研究电子技术领域前沿的新技术或新方法

3. 可以自由选题，希望能多与教师交流以便找到最适合自己的题目和内容。要求有自己的见解和研究结果，可以参考其它论文，但切忌抄袭他人论文（包括期刊、会议、网站上发布的任何内容）。论文将启用查重，抄袭者计零分，并报系教务科处理。

4. 注意事项：若与电路设计相关，可以只分析计算，不仿真、不搭电路，根据自己情况定。

### 三、参考文献提示

(不限于此)

1. 教材
2. 各类电子学、电子设计、电子电路、电子竞赛书籍
3. 传感器电路，传感器及电子电路等书籍和期刊
4. 汽车电子，生物医学电子学，核电子学等书籍和期刊
5. 中文期刊：可从图书馆主页的‘资源’->电子期刊导航->右上角的‘期刊来源库’-> 中文数据库 1. 中国知网(期刊、学位论文、会议、报纸、年鉴、引文) ， 2. 中文科技期刊库(全文版)， 3. 万方数据资源系统(数字化期刊、科技信息、商务信息)等 进入，查找相关期刊及内容，例如下列期刊（不限于）：

- 1) 电子设计技术
- 2) 世界电子元器件
- 3) 电子技术

- 4) 今日电子
- 5) 电子测量与仪器学报
- 6) 电子元件与材料
- 7) 电子产品世界
- 8) 电子元器件应用
- 9) 电子测量技术
- 10) 电子制作
- 11) 舰船电子工程
- 12) 机械与电子
- 13) 核电子学与探测技术

6. 英文期刊：可从图书馆主页的‘资源’->电子期刊导航->右上角的‘期刊来源库’->在‘期刊检索’栏中输入期刊名称进

7. 入，查找相关期刊及内容，例如

- 1) IEEE circuits and devices magazine
- 2) Electronic Design
- 3) IEEE Circuits and systems magazine

8. 网站：到 google 上搜索，定位到具体网址，例如

- 1) EE Times
- 2) 电子工程专辑
- 3) Electronic Design

- 4) EDNChina
- 5) 21IC.com
- 6) 中国知识产权网（可查阅专利）

#### 四、实用电子电路参考题目

（不限于此，建议自己想更好的题目，若自己不能想到更好的题目可以采用）

中央主楼 512 实验室可提供常用电阻电容、面包板、LM358、LM324、若干集成模拟电路、若干传感器等（见下文 六、提供的条件），另有部分测量仪器可供借用，需要的同学找老师借用。

下面提供一些实用电子电路设计题目供参考：

##### 1. 对数放大器 LOG104 应用研究

- （1）利用 LOG104 实现对数运算；
- （2）选用运放与 LOG104 一起实现乘法、除法运算电路。
- （3）光强测量：采用光电二极管 S1227-66B 和对数放大器等完成对自然光强的测量，电路输出与光强成确定关系的电压即可。

##### 2. MPY634 模拟乘法器研究

- （1）利用 MPY634 实现平方运算
- （2）利用运放和 MPY634 实现平方根电路

##### 3. 正弦波有效值测量

利用 MPY634 和运放实现正弦波有效值测量。

#### 4. UAF42 状态变量型有源滤波器研究

利用 UAF42 设计二阶低通、高通、带通、带阻滤波器。输入频率为截止频率的方波信号，测量输出信号。

#### 5. 运放组成的电压比较器与集成电压比较器比较

选择通用运放 LM358 和三种集成电压比较器 LMV393（可单电源供电）、TLC372（漏极开路输出）、TLC3702（CMOS 推拉式输出级）进行实验研究，研究并对比它们组成的单限比较器、滞回比较器、窗口比较器。集成电压比较器也可选择其它型号。

#### 6. 声光控灯

用运放、集成电压比较器、驻极体麦克风、光电二极管或光敏电阻实现声光控灯，灯可用发光二极管代替。要求灯只在夜晚且有声音时亮。测量系统的精度、带宽、响应速度等。

#### 7. RC 正弦波振荡电路

用运放以及双联电阻或电容组成频率可调、峰值可调的 RC 正弦波振荡电路。采用程控放大器 VCA810 实现峰值可调的 RC 正弦波振荡电路。测量系统的精度、带宽等，进行对比。

#### 8. 阶梯波发生电路研究

- (1) 用运放实现阶梯波发生电路；
- (2) 利用阶梯波测量晶体管的输出特性。

#### 9. 电压-频率转换电路研究

- (1) 利用运放实现电压-频率转换电路；

(2) 选择芯片 LM231 实现电压-频率转换;

(3) 对比两种电路性能。

## 10. 音频放大器研究

设计一个满足一般室内播放要求的语音放大电路,采用单电源供电,音量可调节。可以通过麦克放大语音,播放音乐,实现麦克风语音加伴奏效果。

可选择运放 (LM324、LM358 或 OPA1652)、功放 (LM386 或 LM4755) 以及麦克风和扬声器实现。

## 11. 脉搏测量

设计一个简易脉搏表,计数脉搏信号。

可利用红光发光二极管、光电二极管和运放实现脉搏信号检测。红光发光二极管可选 SSL-LX5093SRC/E (波长 660 nm), 光电二极管可选 TSL250RLF。研究和测量系统的精度、带宽、响应速度等。

或者利用其它压力传感器测量。

## 12. 红外热释电防盗系统

利用红外热释电传感器和运放、比较器等实现人体接近防盗报警器,感应距离大于 3m。测研究和量系统的精度、带宽、响应速度等。

## 13. 基本温度测量电路及 PID 温度测量和控制电路

(1) 设计一个温度范围为 0-100 °C 的高精度温度测量。可采用铂电阻、电桥、仪用放大器或精密运放等实现。

(2) 针对 TEC 制冷片实现温度 PID 调节。

14. 设计和实现超声波测距电路。可采用超声波传感器测量。

15. 设计和实现简易计步器。可采用振动传感器等实现。

## 五、如何设计实用电子电路

模拟电路用于处理模拟信号，大多数模拟信号是通过传感器将自然界的物理、化学、生物等信号转换而来，例如温度、压力、流量、浓度、距离、速度、加速度、亮度、声音、声波、脉搏、心电等。实用的模拟电路可采用传感器、放大电路、滤波电路、信号转换电路、比较器、功放等组成，实现一个模拟信号的处理电路。

一般的传感器比较便宜，可以到中关村购买或网上购买（注意淘宝上可能会购买到假元件，不要上当）。模拟电路大多用运放组成，精度要求不高时可采用通用双运放双 LM358 或四运放 LM324，若精度要求高则需采用精密运放。大部分著名模拟器件厂商都允许个人申请样片（例如运放、仪用放大器、A/D、D/A、稳压电源、功放等）做实验，一般在厂商的网站上注册后即可申请。申请的样片要注意其封装，一般申请双列直插或者表面贴芯片。双列直插芯片可以用面包板做实验，表面贴芯片需要焊接在万能焊接板上做实验，万能板焊接板可到中关村或网上购买。

先了解模拟器件厂商，上网查阅其生产的器件类型及型号，查看器件手册（Datasheet），若功能和性能参数符合要求，即可申请。著名的模拟器件厂商有：



1. 德州仪器 (Texas Instruments, 简称 TI, [www.TI.com.cn](http://www.TI.com.cn)) : 生产各类模拟器件、稳压电源、接口电路器件等;
2. Analog (简称 ADI, [www.analog.com](http://www.analog.com)) : 生产各类模拟器件、稳压电源、接口电路器件等;
3. Freescal([www.freescal.com](http://www.freescal.com)): 生产各类模拟器件、稳压电源、传感器等;
4. National Semiconductor (已被 TI 收购, 可访问 TI 网站) : 生产各类模拟器件、晶体管、场效应管等;
5. Fairchild ([www.fairchildsemi.com.cn](http://www.fairchildsemi.com.cn)) : 生产各类运放、比较器、晶体管、场效应管、模拟开关、电源芯片等。
6. 美信 Maxim Integrated ([www.maxim-ic.com.cn](http://www.maxim-ic.com.cn)) : 生产常用模拟器件、传感器等。
7. 凌特公司 Linear Technology ([www.linear.com.cn](http://www.linear.com.cn)) : 生产常用模拟器件、电源芯片等。
8. 英飞凌 infineon ([www.infineon.com](http://www.infineon.com)) : 生产二极管、晶体管、场效应管、电源芯片、传感器等。

## 六、提供的条件

1. 实验仿真可采用 Multisim 或 TI 的 Tina-TI 软件, 网络课堂提供下载;
2. 中央主楼 512 现代电子学实验室可以利用, 备有测试仪器、元器件、焊台等;

3.可借用旧一些的测试设备放到宿舍：直流电源、信号发生器、示波器、万用表、工具箱；可借用 NI MyDAQ 虚拟仪器测试套件。

4. 512 实验室提供实验所需部分元器件：

(1) 电阻、电容、通用运放 LM324 或 LM358、NPN 和 PNP 晶体管、N 沟道和 P 沟道 JFET、增强型 N 沟道和 P 沟道 MOS 管；

(2) 其它模拟器件

精密运放 OPA227

精密运放 OPA335

低功耗运放 OPA333

宽带运放 OPA690

仪用放大器 INA128

差分运放 INA326

差分运放 INA331

差分运放 INA133

差分运放 THS4501

可控增益运放 VCA810

模拟乘法器 MPY634

状态变量型有源滤波器 UAF42

对数放大器 LOG104

积分器 ACF2101

电压比较器 TLC372

电压比较器 TLC3702

电压比较器 LMV393

功放 LM4755

功放 LM386

压频转换芯片 LM231

模数转换器 TLC0820

数模转换器 TLC7524

三端稳压器  $\mu$ A7815

三端稳压器 LM7915

三端稳压器 LM78M05

三端稳压器  $\mu$ A79M05

三端稳压器 LM317M

### (3) 传感器

红外热释电传感器 LHI968

集成温度传感器 LM35

红光发光二极管 SSL-LX5093SRC

光电二极管 TSL250R

光敏电阻 10k

热敏电阻 10k

颜色传感器 TCS3200

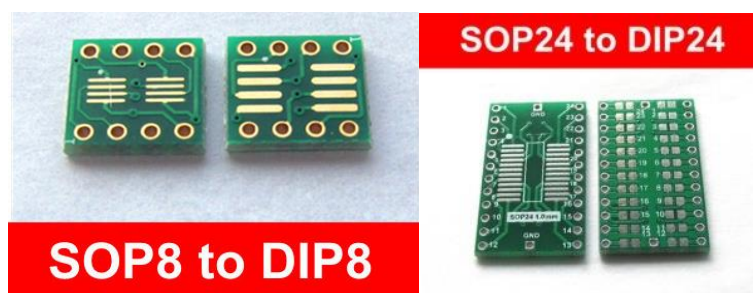
超声波传感器

铂电阻 PT1000

振动传感器

#### (4) 导线、面包板、万能焊接板、焊台等

万能焊接板：元器件封装目前以表面贴为主，少数为双列直插。对于双列直插封装的元件可直接插接在面包版上进行实验，表面贴元件则需通过转接板转换后插接在面包板上进行实验。常用的转接板是 SOP8 to DIP8 转接板，**错误!未找到引用源。**所示，两面分别可以处理 SOP-8 和 MSOP-8 两种封装。SOP8 是大部分表面贴器件的封装，焊接在转接板正面。MSOP-8 是间距很小的 8 引脚封装，焊接在转接板反面，注意引脚对应位置关系和正面不同，需要用万用表测量以确认引脚对应关系。



(5) 其它元件自己购买后可凭收据报销（需要事先与老师确认）。

## 七、论文格式

题目

摘要：概括论文主要内容和观点

正文

1

1.1

1.1.1

参考文献或网站

1.

2.