

《电子线路与集成电路设计》专业课程考试大纲

本复习大纲是为了便于考生对《电子线路与集成电路设计》课程进行复习而制定。大纲提供了一些参考书目目录，考生可以根据自己的实际情况选择合适的参考书。

第一部分 模拟电路

考试题型：问答题，分析计算题。

总分：50分

一、电路分析（③的第一章 或其他电路分析教材）

基本电路定律与定理：

掌握基尔霍夫电压与电流定律；等效电压源定律；等效电流源定律；叠加原理。

能够运用节点电压法求解线性电路网络。

线性电路的一般分析方法：

能够写出线性电路网络的传递函数。

了解稳态分析和瞬态分析的基本概念。

掌握线性网络幅频特性、相频特性的基本概念。

能够利用波特（Bode）图进行频率特性分析。

二、半导体器件（① 或 ②）

了解PN结的结构与原理，掌握PN结的伏安特性。

掌握半导体二极管的特性曲线和特性参数及其基本应用：整流、限幅、钳位。

双极型晶体管：

了解双极型晶体管的结构和放大原理；

掌握双极型晶体管的伏安特性；晶体管的基本模型，掌握双极型晶体管的交流小信号等效电路，并能计算其中的各个参数。

场效应晶体管：

掌握场效应晶体管的结构和工作原理，分清6种类型场效应管的区别；

掌握场效应晶体管的交流小信号等效电路，并能计算其中的各个参数。

三、基本放大电路（① 或 ②）

放大电路的性能指标：

增益（放大倍数）、输入阻抗、输出阻抗，掌握它们的概念与计算方法。

晶体管共射放大电路：

分清直流通路与交流通路；

用近似估算法确定放大电路的直流工作点；

用小信号等效电路方法估算放大电路的性能指标：增益、输入阻抗、输出阻抗；

用图解法确定输出动态范围以及输出波形失真情况。

晶体管共基和共集放大电路：

了解上述两种电路的工作原理和电路特点；

能够简单估算上述两种放大电路的性能指标：增益、输入阻抗、输出阻抗；

熟悉三种接法的放大电路性能指标的异同，能够在不同场合正确选择合适的电路；

了解三种接法的放大电路在频率特性方面的异同。

场效应管共源放大电路：

能够根据场效应晶体管的伏安特性确定放大电路的直流工作点；

用小信号等效电路方法估算放大电路的性能指标。

差分放大电路：

熟悉差分放大电路的工作原理和电路特点；

掌握差分放大电路的性能指标估算方法。

互补输出电路：

熟悉互补输出电路的工作原理和电路特点；

了解互补输出电路中产生交越失真的原因以及消除方法。

多级放大电路：

掌握多级放大电路的增益、输入阻抗、输出阻抗的估算方法。

四、放大电路中的负反馈 （① 或 ②）

反馈的基本概念：

正确理解开环与闭环、正反馈与负反馈、直流反馈与交流反馈、电压反馈与电流反馈、串联反馈与并联反馈等概念；

能够正确运用瞬时极性法判断反馈的极性。

负反馈放大电路的组态：

正确判断四种不同的负反馈组态；

掌握四种不同负反馈组态的电路特点以及对电路性能产生的各种影响的异同；

能够根据需要在电路中引入合适的反馈形式。

深度负反馈放大电路的分析：

掌握深度负反馈放大电路的计算方法。

负反馈放大电路的自激振荡及消除方法：

了解负反馈放大电路自激振荡产生的原因，了解消除振荡的方法。

五、集成运算放大器及其应用基础 （① 或 ②）

熟悉集成运算放大器的性能参数：

差模增益、共模增益、共模抑制比、输入失调、单位增益带宽、转换速率等。

基于集成运放构成的线性电路的基本分析方法：

掌握理想运放电路的基本分析方法：虚短路虚开路法；

能够写出用集成运放构成的线性电路的传递函数。

基于集成运放构成的典型应用电路分析：

基本运算电路分析；

电流源电路；

有源负载放大电路分析；

直接耦合的多级放大电路分析；
互补输出级电路分析；
集成运放电路的工作原理及分析方法。
一阶、二阶有源滤波器电路分析；
RC 振荡电路分析：振荡频率与起振条件；
基于集成运放的串联型稳压电源分析；
基于集成运放与互补电路的功率放大电路分析；
集成运放构成的其他应用电路。

第二部分 数字电路

考试题型：问答题，分析计算题。

总分：50 分

一、逻辑代数

掌握逻辑代数的基本运算、基本定理、基本定律、基本法则；
利用逻辑代数和卡诺图对逻辑函数进行转换与化简；
掌握各种形式的逻辑函数的相互转换方法：
 与、或、与非、或非、与或非、异或、同或。
掌握卡诺图化简方法；
掌握不完全确定的逻辑函数的化简方法；
掌握多输出逻辑函数的化简方法。

二、门电路组合逻辑电路（① 或 ②）

掌握门电路的基本输入输出特性：
 TTL 门电路、CMOS 门电路；
 三态门、集电极（漏极）开路门。
掌握组合逻辑电路的分析方法；
熟悉常用组合逻辑电路模块的结构和逻辑功能：
 编码器和译码器；
 运算电路；
 数值比较器；
 多路选择器；
 多路分配器。
掌握组合逻辑电路的设计过程：
 基于门电路的设计；
 基于常用组合逻辑电路模块的组合逻辑电路设计。
了解组合逻辑电路中的冒险现象及其消除方法。

三、触发器及时序逻辑电路

1. 触发器及其简单应用电路 (① 或 ②)

掌握触发器的四种基本类型及其状态的描写:

RS 型、JK 型、D 型、T 型。

掌握触发器类型的相互转换方法。

掌握触发器的简单应用:

寄存器、行波计数器。

2. 同步时序电路的分析和设计 (② 与 ①)

了解时序电路的描述方法:

两种时序电路的模型: Milly 模型与 Moore 模型;

两种模型的异同;

两种模型的转换。

掌握同步时序电路的分析方法:

状态转换表和状态转换图、时序图。

熟悉常用同步时序电路模块的结构和逻辑功能:

移位寄存器;

同步计数器。

掌握时序电路的状态化简方法:

完全描述状态表的化简;

不完全描述状态表的化简。

掌握同步时序电路的设计过程:

基于触发器的同步时序电路设计 (状态机设计);

带有冗余状态的状态机设计;

基于触发器的同步计数器设计;

基于计数器模块的同步计数器设计;

同步时序电路设计中的自启动问题。

3. 异步时序电路的分析和设计 (② 与 ①)

了解异步时序电路的两种类型:

基本型异步时序电路;

脉冲型异步时序电路。

掌握异步时序电路的分析方法。

了解基本型异步时序电路中的冒险、竞争现象及其消除方法:

临界竞争和非临界竞争的区别;

通过状态流程表寻找临界竞争的方法;

临界竞争的消除方法;

异步时序电路中的冒险现象。

四、阵列化逻辑电路 (②)

ROM 的基本原理及其在组合逻辑中的应用。

PLA 的基本原理及其在组合逻辑中的应用。

第三部分 集成电路设计

考试题型：问答题，分析计算题。

总分：50 分

一、模拟集成电路设计

1. CMOS 模拟集成电路设计导论
2. MOS 器件物理基本概念
3. 单级放大器分析
 - 分析电路的增益、线性度、电压摆幅、功耗、输入/输出阻抗等。
 - 共源级, 源跟随器, 共栅级, 共源共栅级。
4. 差分放大器
 - 基本的差分对的分析
 - MOS 负载的差分放大器
 - CMOS 差分放大器
5. 单级放大器的频率响应
 - 共源级,源跟随器,共栅级,共源共栅级,差分放大器的频响分析
6. 偏置电路
 - 基本电流源
 - Cascode 电流源、低电压 Cascode 电流源。
 - 和电源无关的, 和温度无关的偏置电路
7. CMOS 运放
 - CMOS 运放的性能参数
 - 一级 CMOS 运放和 Gain Boosting
 - 二级 CMOS 运放: 一般结构、输入范围、共模反馈、压摆率和频率补偿。

二、数字集成电路设计

- 1 集成电路器件
 - 1.1 PN 二极管 (理想特性和二级效应)
 - 1.2 MOS 场效应晶体管 (理想特性和二级效应)
- 2 CMOS 反相器
 - 2.1 静态特性及参数
 - 2.2 动态特性及参数
 - 2.3 功耗特性
- 3 CMOS 组合逻辑
 - 3.1 静态互补 CMOS 逻辑
 - 3.2 比例 CMOS 逻辑 (准 NMOS 结构)
 - 3.3 传输晶体管逻辑
 - 3.4 动态 CMOS
- 4 CMOS 时序逻辑
 - 4.1 静态锁存器、寄存器

- 4.2 动态锁存器、寄存器
- 4.3 非双稳态时序电路

三、有关专用集成电路设计的基本知识

1、ASIC 基本概念

- 1.1 ASIC 类型及特点
- 1.2 IC 的设计和制造过程
- 1.3 ASIC 技术现状和发展趋势

2、ASIC 设计流程和设计方法

- 2.1 Top-Down 和 Bottom-Up 设计流程
- 2.2 硬件描述语言及设计描述
- 2.3 设计方法

逻辑综合、行为级验证、动态和静态时序验证，版图验证和版图后仿真等

3、ASIC 测试方法

- 3.1 组合电路的测试方法
- 3.2 时序电路的测试方法
- 3.3 可测性设计

4、常用设计工具

5、有关 FPGA 的基本知识