

中国科学院微电子研究所博士研究生入学考试

《模拟集成电路》考试大纲

一、考试形式和试卷结构

考试采取闭卷笔试形式，考试时间 180 分钟，总分 100 分。试卷结构为：基础题占 60%，共 20-30 道题；专业题占 40%，设置为灵活题型(分析计算题)，共 4-8 道题。

二、考试内容与考试要求

1、掌握基本的 MOS 和 bipolar 器件模型及二级效应

模拟集成电路的重要性，CMOS 模拟集成电路的特点和设计一般概念，MOS 模拟集成电路与双极型模拟集成电路的区别，CMOS 模拟集成电路与工艺发展的关系，模拟集成电路设计中器件的物理效应与模型应用问题。MOSFET 的结构，MOS 器件的 I/V 特性，阈值电压，导通电阻，器件的工作区域，体效应系数，沟道长度调制系数，亚阈值问题，器件模型与 SPICE 仿真要求。

2、掌握基本放大器结构及技术指标

各种负载下的共源级放大器，包括带源极负反馈的共源级问题；源跟随器结构，共栅级结构，共源共栅的特点，从跨导的分析，与增益的关系，优化动态范围的情况下，如何提高放大器的增益。单端与差动的工作方式，基本差分对的定量分析（叠加法）；共模响应与电路参数对称的关系；简单差分对和 Cascade 差分对，吉尔伯特单元的结构与特点。

3、掌握模拟集成电路的各种噪声

电阻以及晶体管的各种噪声源机理，包括热噪声、闪烁噪声等，以及电路实际应用中的噪声分析，

4、掌握含运放的模拟电路频率响应及稳定性设计

密勒效应，极点与节点的关联；共源级，源跟随器，共栅级，共源共栅级，差分对等电路的传输函数，极点频率，与处理方式。带有各种反馈网络的模拟集成电路频域和时域分析。

5、掌握参考电压和偏置电路设计以及无源与有源电流镜

电压基准源与各种结构的电流镜知识，设计基本的电压基准源并进行稳定性分析；设计基本电流镜，共源共栅电流镜的准确性与电压裕度的优化，有源电流镜，采用

有源电流镜负载的差分放大器。大信号分析，小信号分析，有源电流镜的差分对共模特性。

6、 掌握基本的 ADC 和 DAC 结构及设计

不同结构的 A/D 数模转换器和 D/A 模数转换器的工作原理、应用和电路设计。A/D 数模转换器和 D/A 模数转换器的噪声分析，以及采样原理。

7、 掌握 CMOS 工艺及版图设计技术

基本的工艺与版图设计知识，版图所对应的电路，版图设计的对称性结构设计。

三、参考书目

1. 《CMOS 模拟集成电路设计》（第 2 版），P. E. Allen 著，冯军 译，电子工业出版社。
2. 《模拟 CMOS 集成电路设计》，Behzad Razavi 著，陈贵灿 译，西安交通大学出版社。
3. 《模拟集成电路的分析与设计》（第 4 版），Paul R. Gray 著，张晓林 译，高等教育出版社。
4. 《模拟电子技术基础》（第三版），童诗白、华成英主编，高等教育出版社，2001 年。

编制单位：中国科学院微电子研究所

编制日期：2014 年 1 月 23 日