

## 中国科学院大学硕士研究生入学考试 《电子信息专业综合》考试大纲

### 一、基本要求及适用范围

《电子信息专业综合》考试大纲适用于中国科学院大学信息与通信工程和电子科学与技术等专业的硕士研究生入学考试。《电子信息专业综合》考试强调数字和模拟领域共同的电路基础，将电路与电子学紧密结合起来，使用 MOSFET 作为基本的有源元件，并强调现代通信技术的基础。其内容涵盖传统的《电路原理》、《模拟电子技术》、《数字电子技术》和《通信原理》等课程。要求考生对所涉及的基本概念有准确的理解，掌握各种基本的分析方法，具有宽广的知识和综合能力。

### 二、考试形式及试卷结构

考试采取闭卷笔试形式，考试时间 180 分钟，总分 150 分。

考查内容：电路原理（约占 30%）、模拟电子电路（约占 15%）、数字电子电路（约占 25%）、通信原理（约占 30%）。

题型包括：术语解释、简答、计算及证明、综合。

### 三、考试内容

#### （一）电路原理、模拟电子电路、数字电子电路

1. 电路抽象
2. 电阻电路
3. 网络分析与网络定理
4. 非线性电路分析
5. MOSFET 开关
6. MOSFET 放大器
7. 运算放大器
8. 储能元件与一阶电路的暂态过程
9. 二阶电路的暂态过程
10. 拉普拉斯变换电路分析
11. 正弦稳态分析与滤波器
12. 交流电功率与三相交流电路
13. 半导体二极管

14. 小信号模型
15. 电路的频率特性
16. 负反馈放大电路
17. 数字抽象
18. 数字电路的能量和功率
19. 组合与时序逻辑电路分析与设计

## (二) 通信原理

1. 通信系统和通信技术发展导论
2. 信息论基础
3. 模拟调制
4. 脉冲编码调制
5. 增量调制
6. 时分复用
7. 数字信号的基带传输
8. 数字信号的载波传输
9. 差错控制编码和线性分组码

## 四、考试要求

### (一) 电路原理、模拟电子电路、数字电子电路

#### 1. 电路抽象

了解电路与电子学的发展历史；  
理解电路抽象的集总事物原则；  
掌握电路的表示、电路结构与术语、电路的分析和设计过程；  
熟练掌握电荷、电阻、电流、电压、功率等基本概念；  
熟练掌握常用电路元件：电阻器、导线、电池、电压源、电流源、受控源等；  
掌握模拟与数字信号表示。

#### 2. 电阻电路

熟练掌握基尔霍夫电压和电流定律；  
掌握受控源电路；  
掌握等效电路简化电路计算；  
掌握惠斯顿电桥及其应用。

#### 3. 网络分析与网络定理

掌握节点电压法；  
掌握网孔电流法；

掌握叠加定理；  
掌握戴维南定理和诺顿定理。

#### 4. 非线性电路分析

掌握非线性电路分析的直接分析法、图形分析法、分段线性分析法和增量分析法。

#### 5. MOSFET 开关

了解半导体材料基本物理特性；  
了解 MOSFET 器件，掌握 MOSFET 开关模型（S 模型）；  
掌握反相器、与非门、或非逻辑门的 MOSFET 开关实现；  
掌握 MOSFET 开关-电阻模型（SR 模型）；  
掌握 MOSFET 开关的物理结构和工作原理；  
掌握 MOSFET S 模型和 RS 模型和静态分析。

#### 6. MOSFET 放大器

理解实际 MOSFET 特性，掌握如何判断 MOSFET 的截止区、三极管区和饱和区；  
掌握 MOSFET 的开关电流源（SCS）模型；  
掌握 MOSFET 放大器及其增益计算、MOSFET 源极跟随器，熟悉放大器偏置、放大器抽象和饱和原则；  
掌握 MOSFET 放大器的大信号分析方法和工作点选择。

#### 7. 运算放大器

掌握运算放大器的器件特性；  
掌握理想运算放大器模型进行电路计算；  
掌握反相放大器、同相放大器、差分放大器、电压跟随器/缓冲器；  
掌握运算放大器运算处理电路。

#### 8. 储能元件与一阶电路的暂态过程

掌握电容器、电感器及其电气特性、串并联等效电路；  
掌握 MOSFET 栅极电容、集成电路的导线电容和电感计算；  
掌握理想变压器模型；  
掌握阶跃输入、斜坡输入、脉冲输入、指数输入和冲激输入等非周期波形输入；  
掌握 RC、RL 电路分析；  
掌握含运算放大器的 RC 电路；  
掌握传播延时和数字抽象；  
理解电路分析的状态和状态变量法；  
理解数字系统中的时钟和时钟扇出；  
理解数字存储概念，掌握基本数字存储单元的分析与设计。

## 9. 二阶电路的暂态过程

掌握无驱动的 LC 电路；  
掌握无驱动的串联/并联 RCL 电路；  
掌握串联/并联 RLC 电路中存储能量的计算；  
掌握有驱动的串联/并联 RLC 电路；  
掌握二阶电路的直觉分析法；  
掌握含有直流源的任意二阶电路的通解。

## 10. 拉普拉斯变换电路分析

掌握拉普拉斯变换及其特性；  
掌握部分分式展开及拉普拉斯逆变换；  
掌握 s-域电路单元模型；  
掌握 s-域电路分析方法。

## 11. 正弦稳态分析与滤波器

掌握复数驱动的分析法；  
掌握 RLC 复阻抗模型及等效阻抗的计算；  
掌握传递函数和正弦稳态电路的频率响应计算；  
掌握波特图的绘制；  
掌握阻抗中的功率和能量计算；  
掌握 RLC 谐振系统的频率响应；  
掌握基本无源滤波器的分析与设计；  
掌握运算放大器有源滤波器的分析与设计。

## 12. 交流电功率与三相交流电路

掌握平均功率、复功率、功率因数；  
掌握最大功率传输；  
掌握 Y-Y 配置及其计算；  
掌握平衡三相网络；  
掌握平衡三相网络功率计算和测量；  
掌握功率因数补偿方法。

## 13. 半导体二极管

掌握半导体二极管原理和特性；  
掌握二极管电路分析方法；  
掌握含 RL 和 RC 的非线性电路分析方法。

## 14. 小信号模型

掌握放大器小信号增益的计算；  
理解小信号电路表示，掌握 MOSFET 放大器的小信号电路及工作

点选择；  
掌握小信号输入/输出电阻、电流与功率增益计算；  
掌握 MOSFET 差分放大器和电压跟随器的小信号分析。

### 15. 电路的频率特性

波特图；  
频率特性的分析方法；  
基本放大电路的高频电路分析。

### 16. 负反馈放大电路

反馈的概念与极性判断；  
深度负反馈的分析方法；  
负反馈放大电路的稳定性分析。

### 17. 数字抽象

数制；  
布尔代数基础。

### 18. 数字电路的能量和功率

掌握简单 RC 电路的功率和能量关系；  
掌握 RC 电路的平均功率计算；  
掌握逻辑门的功率消耗，包括静态功率消耗和动态功率消耗；  
掌握 CMOS 逻辑门的结构设计和功耗计算。

### 19. 组合与时序逻辑电路分析与设计

## (二) 通信原理

### 1. 通信系统和通信技术发展导论

掌握通信系统的组成和分类；  
了解通信技术发展概况；  
掌握通信系统的性能度量。

### 2. 信息论基础

掌握信息的度量；  
掌握信道容量和香农公式。

### 3. 模拟调制

掌握线性调制的一般模型；  
掌握线性调制系统的抗噪声性能；  
掌握频分复用原理；  
理解模拟角调制。

### 4. 脉冲编码调制

掌握脉冲编码调制（PCM）基本原理；  
掌握低通与带通抽样定理；  
理解标量量化与矢量量化。

#### 5. 增量调制

掌握简单增量调制原理；  
理解数字压扩自适应增量调制和增量总和调制方法；  
掌握信道误码对增量调制的影响。

#### 6. 时分复用

掌握时分复用 TDM 原理；  
理解 PCM 基群帧结构和增量调制复用终端的帧结构；  
理解数字复接终端与帧同步方法。

#### 7. 数字信号的基带传输

理解数字基带信号的码型设计原则；  
掌握数字基带信号的二元码和三元码；  
掌握数字基带信号的功率谱计算；  
掌握波形传输的无失真条件；  
掌握数字信号基带传输的差错率；  
理解扰码和解扰、眼图和均衡原理。

#### 8. 数字信号的载波传输

掌握二进制幅度键控、频移键控、相移键控；  
理解数字信号的最佳接收；  
理解二进制数字调制的误比特率；  
理解恒包络调制方法。

#### 9. 差错控制编码和线性分组码

掌握差错控制编码的基本概念；  
掌握线性分组码；  
理解循环码及 BCH 码；  
理解纠错码的误码性能。

## 五、主要参考书目

[1] Fawwaz T. Ulaby, Michel M. Maharbiz 著，于歆杰等译，《电路》，高等教育出版社，2014。

[2] Anant Agarwal, Jeffrey H. Lang 著，于歆杰、朱桂萍、刘秀成译，《模拟和数字电子电路基础》，清华大学出版社，2008。

[3] 清华大学电子学教研组编，阎石主编，《数字电子技术基础》（第六版），

高等教育出版社，2016年。

[4] 曹志刚、钱亚生编著，《现代通信原理》，清华大学出版社，1994（2012重印）。

编制单位：中国科学院大学

日期：2023年6月26日