

# 生物医学工程综合考试大纲

## I . 考试性质

生物医学工程综合考试是为我校招收学术型生物医学工程专业的硕士研究生而设置的考试科目, 我校自命题。其目的是科学、公平、有效地测试考生是否具备继续攻读学术型生物医学工程专业硕士研究生所需要的生物医学工程有关学科的基础知识和基础技能, 评价的标准是高等学校医学及相关专业优秀本科毕业生能达到的及格或及格以上水平, 以利于各高等院校和科研院所择优选拔, 确保硕士研究生的招生质量。

## II . 考查目标

生物医学工程综合考试范围为模拟电子技术、生物信号处理、单片机原理及应用三门课程。要求考生系统掌握上述课程的基本理论、基本知识和基本技能, 能够运用所学的基本理论、基本知识和基本技能综合分析、判断和解决有关理论问题和实际问题。

## III. 考试形式和试卷结构

### 一、试卷满分及考试时间

本试卷满分为 300 分, 考试时间为 180 分钟。

### 二、答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

### 三、试卷内容结构

模拟电子技术 100 分; 生物信号处理 100 分; 单片机原理及应用 100 分。

### 试卷题型结构

单项选择题 第 1-30 小题, 每小题 2 分, 共 60 分

计算题 第 31-46 小题, 每小题 15 分, 共 240 分

## IV. 考查内容

### 一、模拟电子技术

1. 半导体器件的基本工作原理及等效电路模型。

2. 基本放大电路:

(1) 晶体管放大电路静态工作点的计算。

(2) 晶体管交流小信号等效电路模型。

(3) 三种基本放大电路(共射、共集、共基)的动态参数(放大倍数、输入电阻和输出电阻)计算。

(4) 场效应管放大电路的动态参数(放大倍数、输入电阻和输出电阻)计算。

3. 多级放大电路:

(1) 多级放大电路静态工作点的计算, 电压放大倍数、输入电阻、输出电阻的估算。

(2) 差分放大电路的工作原理和电路特点; 差模增益、共模增益、共模抑制比、输入失调、单位增益带宽的概念。

(3) 差分放大电路电压放大倍数、输入电阻、输出电阻的估算。

4. 放大电路的频率响应特性:

(1) 晶体管的高频等效模型。

(2) 单级放大电路的频率响应特性分析。

(3) 多级放大电路的频率响应特性分析。

## 5. 集成电路运算放大器:

(1) 集成运放的基本特点。

(2) 运用虚短、虚断的概念分析基本线性运算电路(比例运算、加减运算、积分运算和微分运算)。

(2) 有源滤波电路(高通、低通、带通)的。

6. 负反馈的基本概念和基本组态(电压串联、电压并联、电流串联、电流并联); 反馈系数及深度负反馈下电压放大倍数的计算。

## 7. 波形发生电路:

(1) 反馈型正弦波振荡电路的基本工作原理。

(2) 典型的 RC 振荡电路、LC 振荡电路的分析和计算。

## 二、生物信号处理

### 1. 信号基本知识

(1) 典型序列: 单位取样序列、单位阶跃序列、单位矩形序列、正弦序列、实指数序列

(2) 序列的运算: 加法、乘法、翻转、移位、尺度变化、卷积

### 2. 系统基本知识

(1) 系统的性质: 线性、时不变性、稳定性、因果性

(2) 奈奎斯特采样定理

### 3. 离散时间傅里叶变换(DTFT)

(1) 离散时间傅里叶变换定义

(2) 离散时间傅里叶性质: 周期性、线性、时移、频移、卷积

### 4. 离散傅里叶变换(DFT)

(1) 离散傅里叶变换定义及其与离散时间傅里叶变换的区别与联系

(2) 离散傅里叶性质: 周期性、线性、循环移位、时移、频移

### 5. 圆周卷积定义、利用圆周卷积求线性卷积

### 6. Z 变换

(1) Z 变换的定义及其与拉普拉斯变换的关系

(2) 有限长序列、左边序列、右边序列、双边序列收敛域的求解

(3) 部分分式展开法求 Z 的逆变换

(4) Z 变换的性质

### 7. 系统函数

(1) 系统函数定义、因果稳定性

(2) 系统频率响应的几何分析法

### 8. 快速傅里叶变换

(1) 旋转因子的性质

(2) 按时间抽取的快速傅里叶变换的原理

(3) 按频率抽取的快速傅里叶变换的原理

(4) 实序列的快速傅里叶变换算法

### 9. 数字滤波器的基本概念、技术指标

### 10. 无限冲激响应数字滤波器

(1) 无限冲激响应数字滤波器结构特点

(2) 巴特沃斯、切比雪夫模拟低通滤波器的设计

(2) 脉冲响应不变法设计无限冲激响应数字滤波器

(3) 双线性变换法设计无限冲激响应数字滤波器

(4) 频率转换及高通、带通、带阻滤波器的设计

#### 11.有限冲激响应数字滤波器

(1) 有限冲激响应数字滤波器结构特点

(2) 线性相位有限冲激响应数字滤波器的条件与特点

(2) 利用窗函数设计有限冲激响应数字滤波器

(3) 利用频率采样法设计有限冲激响应数字滤波器

#### 12. 无限冲激响应数字滤波器与有限冲激响应数字滤波器的区别

### 三、单片机原理及应用

#### 1. 微机的基础知识：

(1) 微处理器、微机和单片机的概念。

(2) 常用数制和编码。

(3) 数据在计算机中的表示。

#### 2.MCS-51 单片机的硬件结构和原理：

(1) MCS-51 单片机的基本组成、CPU 的结构、引脚功能，存储器组织。

(2) CPU 的工作时序，振荡周期、机器周期、指令周期的概念及其相互之间的关系。

(3) MCS-51 单片机的复位电路，输入/输出端口的结构和特点。

#### 3.C51 语言编程基础：

(1) C51 语言特有的关键字及含义。

(2) C51 语言的程序语句、流程控制结构、函数、数组和指针。

#### 4.IO 接口技术：

(1) 能够设计独立按键接口电路，编程识别独立按键。

(2) 能够设计 LED 接口电路，编程控制 LED 显示（包括：LED 灯和数码管）。

#### 5.中断系统及应用：

(1) CPU 与外设间传输数据的方式；中断的基本概念。

(2) MCS-51 单片机中断系统的结构及中断控制过程（中断源、中断向量、中断优先级、中断的允许/禁止、中断嵌套）；中断的处理过程；中断应用程序的设计方法。

(3) 外部中断的编程方法。

#### 6.定时器及应用：

(1) 电子定时器的工作原理。

(2) MCS-51 单片机定时器的内部逻辑结构、相关寄存器的功能、控制字的含义、四种工作方式。

(3) 能够利用定时器编写长定时程序、脉冲波生成程序、计数程序等。

#### 7.串行口及应用：

(1) 串行通信的基础知识。

(2) MCS-51 单片机串行口的内部逻辑结构、相关寄存器的功能、控制字的含义、四种工作方式。

(3) 能够利用串行口编写数据发送程序、数据接收程序等。

#### 8.ADC 和 DAC 接口技术：

(1) ADC 和 DAC 的基本概念。

(2) ADC0809 的典型接口电路及编程方法。

(3) DAC0832 的典型接口电路及编程方法。

### V.主要参考书目

1. 《电路与模拟电子技术原理》（胡世昌 主编，机械工业出版社）
2. 《数字信号处理及 MATLAB 实现》（刘芳主编 中国人民大学出版社）
3. 《单片机原理与应用》(C 语言版)（霍晓丽、刘云鹏主编，清华大学出版社）