

考试科目 832 微电子器件 考试形式 笔试（闭卷）  
考试时间 180 分钟 考试总分 150 分

## 一、总体要求

主要考察学生掌握“微电子器件”的基本知识、基本理论的情况，以及用这些基本知识和基本理论分析问题和解决问题的能力。

## 二、内容

### 1. 半导体器件基本方程

- 1) 一维形式的半导体器件基本方程
- 2) 基本方程的主要简化形式

### 2. PN 结

- 1) 突变结与线性缓变结的定义
- 2) PN 结空间电荷区的形成
- 3) 耗尽近似与中性近似
- 4) 耗尽区宽度、内建电场与内建电势的计算
- 5) 正向及反向电压下 PN 结中的载流子运动情况
- 6) PN 结的能带图
- 7) PN 结的少子分布图
- 8) PN 结的直流伏安特性
- 9) PN 结反向饱和电流的计算及影响因素
- 10) 薄基区二极管的特点
- 11) 大注入效应
- 12) PN 结雪崩击穿的机理、雪崩击穿电压的计算及影响因素、齐纳击穿的机理及特点、热击穿的机理
- 13) PN 结势垒电容与扩散电容的定义、计算与特点
- 14) PN 结的交流小信号参数与等效电路
- 15) PN 结的开关特性与少子存储效应

### 3. 双极型晶体管

- 1) 双极型晶体管在四种工作状态下的少子分布图与能带图
- 2) 基区输运系数与发射结注入效率的定义及计算
- 3) 共基极与共发射极直流电流放大系数的定义及计算
- 4) 基区渡越时间的概念及计算
- 5) 缓变基区晶体管的特点
- 6) 小电流时电流放大系数的下降
- 7) 发射区重掺杂效应
- 8) 晶体管的直流电流电压方程、晶体管的直流输出特性曲线图
- 9) 基区宽度调变效应
- 10) 晶体管各种反向电流的定义与测量
- 11) 晶体管各种击穿电压的定义与测量、基区穿通效应
- 12) 方块电阻的概念及计算
- 13) 晶体管的小信号参数
- 14) 晶体管的电流放大系数与频率的关系、组成晶体管信号延迟时间的四个主要时间常数、

高频晶体管特征频率的定义、计算与测量、影响特征频率的主要因素

15) 高频晶体管最大功率增益与最高振荡频率的定义与计算, 影响功率增益的主要因素

#### 4. 绝缘栅场效应晶体管 (MOSFET)

1) MOSFET 的类型与基本结构

2) MOSFET 的工作原理

3) MOSFET 阈电压的定义、计算与测量、影响阈电压的各种因素、阈电压的衬底偏置效应

4) MOSFET 在非饱和区的简化的直流电流电压方程

5) MOSFET 的饱和漏源电压与饱和漏极电流的定义与计算

6) MOSFET 的直流输出特性曲线图

7) MOSFET 的有效沟道长度调制效应

8) MOSFET 的直流参数及其温度特性

9) MOSFET 的各种击穿电压

10) MOSFET 的小信号参数

11) MOSFET 跨导的定义与计算、影响跨导的各种因素

12) MOSFET 的高频等效电路及其频率特性

13) MOSFET 的主要寄生参数

14) MOSFET 的最高工作频率的定义与计算、影响最高工作频率的主要因素

15) MOSFET 的短沟道效应以及克服短沟道效应的措施

### 三、题型及分值

填空题 (45 分)

简述题 (60 分)

计算题 (45 分)