003 电气与电子工程学院初试自命题科目大纲

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 003电气与电子工程学院  咨询电话0451-86391608，于老师 |  |  | 803半导体物理 |
|  |  | 806电路 |
|  |  |  |

# 《803半导体物理》考试大纲

**参考书目：**

[1] 《半导体物理学》刘恩科 朱秉升 罗晋生 电子工业出版社2011 第七版

**一、 考试目的与要求**

考察考生对半导体物理的基本概念、基本原理和基本方法的掌握程度和利用基础知识解决电子科学与技术相关问题的能力。要求考生对半导体物理的基本概念有较深入的了解，能够系统地掌握半导体物理中基本定律的推导、证明和应用，并具有综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

**二、 试卷结构（满分150分）**

**题型比例：**

1．名词解释 约40分

2．简答题 约40分

3．计算题 约40分

4．分析论述题 约30分

**三、考试内容与要求**

**（一）半导体的晶格结构和电子状态**

**考试内容**

半导体的晶格结构和结合性质，半导体中的电子状态和能带，半导体中的电子运动和有效质量，本征半导体的导电机构，空穴，硅和锗及III－V族化合物半导体的能带结构。

**考试要求**

1．了解半导体的晶格结构和结合性质的基本概念。

2．理解半导体中的电子状态和能带的基本概念。

3．掌握半导体中的电子运动规律，理解有效质量的意义。

4．理解本征半导体的导电机构，理解空穴的概念。

5．理解硅和锗的能带结构，掌握有效质量的计算方法。

6．了解III－V族化合物半导体的能带结构。

**（二）半导体中杂质和缺陷能级**

**考试内容**

半导硅、锗晶体中的杂质能级。

**考试要求**

1．理解替位式杂质、间隙式杂质、施主杂质、施主能级、受主杂质、受主能级的概念。

2．简单计算浅能级杂质电离能。

3．了解杂质的补偿作用、深能级杂质的概念。

**（三）半导体中载流子的统计分布**

**考试内容**

状态密度，费米能级和载流子的统计分布，本征半导体的载流子浓度，杂质半导体的载流子浓度，一般情况下的载流子统计分布，简并半导体。

**考试要求**

1．理解并熟练掌握状态密度的概念和表示方法。

2．理解并熟练掌握费米能级和载流子的统计分布。

3．理解并熟练掌握本征半导体的载流子浓度的概念和表示方法。

4．理解并熟练掌握杂质半导体的载流子浓度的概念和表示方法。

5．理解并掌握一般情况下的载流子统计分布。

6．理解并熟练掌握简并半导体的概念，简并半导体的载流子浓度的表示方法，简并化条件。了解禁带变窄效应。

**（四）半导体的导电性**

**考试内容**

载流子的漂移运动，迁移率，载流子的散射，迁移率与杂质浓度和温度的关系，电阻率及其与杂质浓度和温度的关系，强电场下的效应，热载流子。

**考试要求**

1．理解迁移率的概念。并熟练掌握载流子的漂移运动。

2．理解载流子的散射的概念。

3．理解并熟练掌握迁移率与杂质浓度和温度的关系。

4．理解并熟练掌握电阻率及其与杂质浓度和温度的关系。

5．了解强电场下的效应和热载流子的概念。

**（五）非平衡载流子**

**考试内容**

非平衡载流子的注入与复合，非平衡载流子的寿命，准费米能级，复合理论，陷阱效应，载流子的扩散运动，载流子的漂移运动，爱因斯坦关系式，连续性方程式。

**考试要求**

1．理解非平衡载流子的注入与复合的概念。

2．理解非平衡载流子的寿命的概念。

3．理解准费米能级的概念。

4．了解复合理论，理解直接复合、间接复合、表面复合、俄歇复合的概念。

5．了解陷阱效应。

6．理解并熟练掌握载流子的扩散运动。

7．理解并熟练掌握载流子的漂移运动，爱因斯坦关系式。并能灵活运用。

8．理解并熟练掌握连续性方程式。并能灵活运用。

**（六）p-n结**

**考试内容**

p-n结及其能带图，p-n结电流电压特性，p-n结电容，p-n结击穿，p-n结隧道效应。

**考试要求**

1．理解并掌握p-n结及其能带图。

2．理解并掌握p-n结电流电压特性。

3．理解p-n结电容的概念、电容表达式。

4．理解雪崩击穿、隧道击穿、热击穿的概念。

5．了解p-n结隧道效应。

**（七）金属和半导体的接触**

**考试内容**

金属半导体接触及其能级图，金属半导体接触整流理论，少数载流子的注入和欧姆接触。

**考试要求**

1．了解金属半导体接触及其能带图。

2. 理解功函数、接触电势差的概念，包括公式、能带示意图。

3．了解表面态对接触势垒的影响。掌握金属半导体接触整流理论、肖特基势垒二极管的概念。

4．了解少数载流子的注入和欧姆接触的概念。

**（八）半导体表面与MIS结构**

**考试内容**

半导体表面态，表面电场效应，MIS结构的电容－电压特性，硅─二氧化硅系数的性质，表面电导及迁移率，表面电场对p－n结特性的影响。

**考试要求**

1．理解表面态的概念。

2．理解表面电场效应，空间电荷层及表面势的概念。理解并熟练掌握表面空间电荷层的电场、电势和电容的关系。

3．理解并熟练掌握MIS结构的电容－电压特性，并能灵活运用。

4．理解并熟练掌握硅─二氧化硅系数的性质。

5．理解表面电导及迁移率的概念。

6．了解表面电场对p-n结特性的影响。

# 《806电路》

**参考书目：**

《电路》第五版 原著邱关源 修订罗先觉 高等教育出版社　　2006

一、 考试目的与要求

主要考查考生对电路基本理论、基础知识的掌握情况，及其运用各种方法分析电路的能力。

要求考生应掌握以下有关知识：

1．明确电路的基本概念。

2．熟悉电路的常用定理，并能灵活应用。

3．掌握分析电路的主要方法。

二、 试卷结构（满分150分）

内容比例：

电路基础 150分

题型比例：

分析计算题 100℅

三、考试内容与要求

第一章 电路模型和电路定律

1．理解电路和电路模型。

2．熟练掌握参考方向的概念。

3. 掌握电阻元件、电容元件、电感元件的伏安特性。

4．熟练掌握电压源、电流源和受控源的特性，熟练掌握基尔霍夫定律的应用。

第二章 电阻电路的等效变换

1．理解等效变换的概念。

2．掌握电阻的串联和并联的等效变换方法。熟练掌握电阻的Y形连接和△形连接的等效变换，熟练掌握输入电阻的定义和计算。

3．熟练掌握电压源、电流源的串联和并联、实际电源的两种模型及其等效变换方法。

第三章 电阻电路的一般分析

1．掌握支路电流法

2．熟练掌握网孔电流法、回路电流法和结点电压法，并能灵活应用上述方法进行电路计算。

第四章 电路定理

1．理解替代定理。

2．熟练掌握叠加定理、戴维宁定理、诺顿定理。注意它们的适用范围，并能灵活运用于电路简化和计算。

第七章 一阶电路

1．理解用一阶微分方程描述的电路。

2．掌握求解常微分方程的经典法及一阶电路时间常数的方法。

3．熟练掌握用三要素法求解一阶电路的零输入响应、零状态响应、全响应。

4．了解一阶电路对正弦激励的响应。

5．掌握阶跃响应和冲激响应的求法。

第八章 相量法

1．了解相量法在线性电路正弦稳态分析中的意义。理解复数和正弦量的关系。

2．熟练掌握电路定律的相量形式。

第九章 正弦稳态电路的分析

1．理解阻抗和导纳的定义。

2．掌握阻抗（导纳）的串联和并联的计算方法；掌握用相量图表示电压、电流相量的方法。

3．熟练掌握正弦稳态电路的分析方法。

4．熟练掌握正弦稳态电路中瞬时功率、平均功率、有功功率、无功功率、视在功率和复功率的含义和计算方法。

5．理解功率因数提高的意义及方法；理解使负载获得最大功率的条件并掌握最大功率的计算方法。

第十章 含有耦合电感的电路

1．理解耦合电感中的磁耦合现象、互感、耦合系数、同名端、磁通链方程。

2．熟练掌握含有耦合电感电路的分析计算。

3．掌握空心变压器电路模型及原边副边等效电路的计算方法。

4. 熟练掌握理想变压器的电路模型、方程及计算方法。

第十一章 电路的频率响应

1．理解串联、并联电路的谐振条件

2．掌握其谐振频率的计算方法。

3．了解串联谐振电路的品质因数和通用谐振曲线及频率特性。

第十二章 三相电路

1．了解三相电路的组成，理解线电压（电流）与相电压（电流）的关系。

2．熟练掌握对称三相电路的计算方法。

3．理解不对称三相电路的特点及其计算方法。

4．熟练掌握三相电路的功率计算和测量。

第十三章 非正弦周期电流电路和信号的频谱

1．理解非正弦周期电流电路的谐波分析法。

2．熟练掌握非正弦周期电流电路中电量有效值、平均值和平均功率的计算方法。

3．熟练掌握非正弦周期电流电路的计算原则和计算方法。

4．了解幅度频谱和相位频谱的概念。

第十四章 拉普拉斯变换

1．了解拉普拉斯变换的定义。

2．掌握拉普拉斯变换与电路分析有关的一些基本性质。

3．掌握拉普拉斯变换和拉普拉斯反变换的基本方法。

4．掌握运算法和运算电路，熟练掌握应用拉普拉斯变换法分析线性电路的方法。

5．了解网络函数及其极点和零点的定义。

6．掌握网络函数极点、零点求法及与冲激响应的关系。

第十六章 二端口网络

1．了解二端口网络在电路分析中的意义及适用范围。

2．熟练掌握二端口的方程和参数的求法，包括Y参数、Z参数、T参数、H参数。

3．掌握二端口T型和П型电路的等效电路的求解。

4．掌握二端口的主要几种连接方式及其参数之间的关系。