

## 830-半导体物理

### 一、考试目的

《半导体物理》是微电子学与固体电子学硕士研究生入学考试的科目之一。《半导体物理》考试要力求反映微电子硕士学位的特点，科学、公平、准确、规范地测评考生的基本素质和综合能力，以利于选拔具有发展潜力的优秀人才入学，为我国现代化建设事业与微电子产业的发展培养适应我国现代化建设的实际需求，德智体全面发展，掌握微电子学专业所必需的知识、理论和实验技能，能在微电子学及相关专业从事科研、教学、科技开发、工程技术、生产管理及行政管理等工作的专门人才。

### 二、考试要求

测试考生对半导体物理的基本概念、基础知识的掌握情况和运用能力。

### 三、考试内容

#### 1. 半导体中的电子状态

- 1) 半导体的晶格结构和结合性质
- 2) 半导体中的电子状态和能带
- 3) 半导体中电子的运动 有效质量
- 4) 半导体的导电结构 空穴
- 5) 回旋共振
- 6) 硅和锗的能带结构
- 7) III-V 族化合物半导体的能带结构
- 8) II-VI 族化合物半导体的能带结构

#### 2. 半导体中杂质和缺陷能级

- 1) 硅、锗晶体中的杂质能级
- 2) III-V 族化合物中的杂质能级
- 3) 缺陷、位错能级

#### 3. 半导体中载流子的统计分布

- 1) 状态密度
- 2) 费米能级和载流子的统计分布
- 3) 本征半导体的载流子浓度
- 4) 杂质半导体的载流子浓度
- 5) 一般情况下的载流子统计分布
- 6) 简并半导体

#### 4. 半导体的导电性

- 1) 载流子的漂移运动 迁移率
- 2) 载流子的散射
- 3) 迁移率与杂质浓度和温度的关系
- 4) 电阻率及其与杂质浓度和温度的关系
- 5) 强电场下的效应 热载流子
- 6) 欧姆定律的偏离
- 7) 多能谷散射 耿氏效应

#### 5. 非平衡载流子

- 1) 非平衡载流子的注入与复合
- 2) 非平衡载流子的寿命
- 3) 准费米能级
- 4) 复合理论
- 5) 陷阱效应
- 6) 载流子的扩散运动
- 7) 载流子的漂移运动 爱因斯坦关系式
- 8)  $\delta$  连续性方程式

#### 6. 半导体的光学性质和光电与发光现象

- 1) 半导体的光学常数
- 2) 半导体的光吸收
- 3) 半导体的光电导
- 4) 半导体的光生伏特效应
- 5) 半导体发光
- 6) 半导体激光

#### 7. 半导体磁和压阻效应

- 1) 霍尔效应
- 2) 磁光效应
- 3) 量子化霍尔效应

### 四、考试题型与分值

坚持理论联系实际、基础知识与理解运用相结合的原则，题型包括看图分析、计算与推导、问答、简述、名词解释等。本科目满分 150 分。