山东建筑大学

2024研究生入学考试《半导体物理》考试大纲

1. **考试内容**

1、半导体的晶格结构和电子状态

了解半导体的晶格结构和结合性质；理解半导体中的电子状态和能带的基本概念；掌握半导体中的电子运动规律，理解有效质量的意义；理解本征半导体的导电机构，理解空穴的概念；掌握空间等能面和回旋共振的相关公式推导；理解硅和锗的能带结构，掌握有效质量的计算方法；了解典型化合物半导体的能带结构。

2、半导体中杂质和缺陷能级

理解替位式杂质、间隙式杂质、施主杂质、施主能级、受主杂质、受主能级及N型和P型半导体的概念；简单计算浅能级杂质电离能；了解杂质的补偿作用、深能级杂质的概念；了解III－V族化合物中杂质能级的概念；理解点缺陷、位错的概念。

3、半导体中载流子的统计分布

理解状态密度、费米分布函数，并熟练掌握其表示方法；理解并熟练掌握费米能级和载流子的统计分布；理解并熟练掌握载流子浓度的计算，熟练掌握本征半导体、杂质半导体的载流子浓度的概念和表示方法；理解并掌握一般情况下的载流子统计分布；理解简并半导体的概念，掌握简并半导体的载流子浓度的表示方法及简并化条件。

4、半导体的导电性

理解和掌握载流子的漂移运动和迁移率的概念及公式；理解载流子散射的概念和半导体的主要散射机构；理解并掌握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；理解电导率的统计理论，掌握玻尔兹曼方程。

5、非平衡载流子

理解非平衡载流子的注入与复合的概念及表达式；理解非平衡少数载流子的寿命；理解准费米能级的概念及能带示意图；理解直接复合、间接复合、表面复合、俄歇复合的概念，了解陷阱效应；理解并掌握载流子的扩散运动、漂移运动的概念及公式，理解并会推导爱因斯坦关系式、连续性方程式，能灵活运用以上各类公式。

6、pn结

理解并掌握pn结的形成机制及能带图；理解空间电荷区、接触电势差等基本概念；掌握pn结电流电压特性，理解pn结电容含义；理解pn结击穿及隧道效应；理解异质结的概念和特点。

7、金属和半导体的接触

掌握功函数、接触电势差，表面态的概念；理解阻挡层和反阻挡层的形成；理解并掌握整流接触与欧姆接触的区别；理解pn结二极管和肖特基势垒二极管的区别； 掌握欧姆接触的实现方法。

8、半导体光电效应与霍尔效应

掌握半导体的光学常数和光吸收；理解并掌握半导体的光电导效应及半导体的光生伏特效应；理解并掌握半导体的霍尔效应及其应用。

**二、参考书目**

刘恩科，朱秉升，罗晋生．《半导体物理学》（第7版），电子工业出版社，2017.

**三、注意事项**

请在答题纸上的规定区域内写明题号依次作答。

　　答卷方式：闭卷，笔试。
　　答题时间：120分钟。
　　考试分数：满分100分。