**2024年硕士研究生入学考试自命题考试大纲**

**考试科目代码：[F045] 考试科目名称：半导体物理（复试）**

**一、试卷结构**

1、试卷成绩及考试时间

本试卷满分为150分，考试时间为180分钟。

2、答题方式：闭卷、笔试。

3、题型结构

名词解释题：5小题，每小题8分，共40分。

计算题：8小题，每小题10分，共80分。

分析题：3小题，每小题10分，共30分。

**二、参考书目：**

刘恩科.《半导体物理学》（第7版）. 电子工业出版社，2011．

**三、考试内容范围**

**（一）半导体中的电子状态**

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，半导体中电子的运动—有效质量，本征半导体的导电机构—空穴，回旋共振，硅和锗的能带结构。

**（二）半导体中杂质和缺陷能级**

硅、锗晶体中的杂质能级，III-V族化合物中的杂质能级，缺陷、位错能级。

**（三）半导体中载流子的统计分布**

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。

**（四）半导体的导电性**

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，波尔兹曼方程电导率的统计理论，强电场下的效应，热载流子。

**（五）非平衡载流子**

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，连续性方程式。

**（六）pn结**

pn结及能带图，pn结电流电压特性，pn结电容，pn结击穿，pn结隧道效应。

**（七）金属和半导体接触**

金属与半导体接触及其能带图，金属与半导体接触的整流理论，欧姆接触。

**（八）半导体表面与MIS结构**

表面态，表面电场效应，MIS结构的CV特性，硅—二氧化硅系统的性质，表面电导及迁移率。

**（九）半导体异质结构**

半导体异质结及其能带图，半导体异质pn结的电流电压特性及注入特性，半导体异质结量子阱结构及其电子能态与特性。

**（十）半导体的光、热、磁、压阻等物理现象**

半导体的光学常数，半导体的光吸收，半导体的光电导，半导体的光生伏特效应，半导体发光，半导体激光，热电效应的一般描述，半导体的温差电动势率，半导体的玻尔帖效应，半导体的汤姆孙效应，半导体的热导率，半导体热电效应的应用，霍耳效应，磁阻效应，磁光效应，量子化霍耳效应，热磁效应，光磁电效应。