华南理工大学2023年硕士研究生入学  
《半导体物理（841）》考试大纲

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 命题方式 | 招生单位自命题 | 科目类别 | 初试 |
| 满分 | 150 | | |
| 考试性质 要求考生系统掌握半导体物理的基本概念和基本原理，并能利用基本原理分析半导体的物理性能。要求考生对半导体的晶体结构和能带理论、载流子统计分布、载流子输运过程、p-n结理论、金属-半导体接触理论、半导体光电效应等基本原理有很好的掌握，并能熟练运用所学分析半导体的光电特性。 | | | |
| 考试方式和考试时间 考试方式：闭卷笔试 考试时间：3小时 | | | |
| 试卷结构 | | | |
| 考试内容和考试要求 一、考试目的 《半导体物理》要求考生系统掌握半导体物理学中基本理论和分析方法，对基本概念与基本原理有较深入的理解，系统地掌握教材中重要知识点的推导过程和应用，具有综合运用所学知识分析和解决问题的能力。  二、考试的性质与范围 作为研究生考试必考科目，主要考试范围包括半导体的晶格结构和电子状态；杂质和缺陷能级；载流子的统计分布；载流子的散射及电导问题；非平衡载流子的产生、复合及其运动规律；半导体的表面和界面─包括p-n结、金属半导体接触、半导体表面及MIS结构；PN结与异质结；半导体的光电性能和非晶态半导体部分。  三、考试基本要求 学习过《材料科学基础》、《固体物理》等专业基础课程。  四、考试内容（或知识点） 1. 半导体的电子状态 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，半导体中的电子运动和有效质量，本征半导体的导电机构，空穴，III－V族化合物半导体的能带结构，硅、锗和砷化镓等常见化合物半导体的能带结构 2. 半导体中的杂质与缺陷能级 硅、锗晶体中的杂质能级，III－V族化合物中杂质能级，缺陷、位错能级 3. 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，本征与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 4. 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，玻尔兹曼方程，电导率的统计理论，强电场下的效应，热载流子理论 5. 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，载流子的扩散与漂移，爱因斯坦关系式，连续性方程 6. p-n结与半导体异质结构 　　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，异质结及其能带图，异质结的电流输运机构，异质结在器件中的应用，半导体超晶格 7. 金属和半导体的接触 　　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 8. 半导体表面与MIS结构 　　表面态，表面电场效应，MIS结构的电容－电压特性，表面电导及迁移率，表面电场对p-n结特性的影响 9. 半导体的光电性质 半导体的光学常数，半导体的光吸收与光电导，半导体的光生伏特效应，半导体发光，半导体激光 10. 非晶态半导体 非晶态半导体的结构与电子态，非晶态半导体的缺陷与掺杂效应，非晶态半导体的电学与光学性质 | | | |
| 备注 刘恩科等，《半导体物理学》，国防工业出版社 | | | |