

天津工业大学硕士研究生入学考试复试科目考试大纲

课程编号

课程名称：半导体物理

一、复试的总体要求：

本复试大纲依据全国统编教材"半导体物理学"的主要内容制定。该课程为本专业主干专业基础课，要求考生掌握半导体物理的基本概念、p-n 结、MOS 结构、异质结、各种半导体效应（光、磁、热、压阻等）基本原理和应用。目的是考察考生对基本理论、基本知识、基本技能及分析问题和解决问题的能力。

二、复试的内容及比例

第一部分：（80%）

- 1、 半导体能带结构、半导体有效质量、空穴、杂质能级；
- 2、 热平衡状态下半导体载流子的统计分布，本征半导体和杂质半导体的载流子浓度，简并半导体和重掺杂效应；
- 3、 半导体的导电性：载流子的漂移运动、迁移率、散射、强电场效应、热载流子的概念，半导体电阻率与温度、杂质浓度的关系；
- 4、 非平衡载流子：非平衡载流子的产生、复合、寿命、扩散长度、准费米能级，爱因斯坦关系，一维稳定扩散，光激发载流子衰减；
- 5、 p-n 结、MOS 结构：平衡与非平衡 p-n 结特点及其能带图，pn 结理想和非理想 I-V 特性，p-n 结电容概念与击穿机制，p-n 结隧道效应、肖特基势垒二极管；
- 6、 MOS 结构表面电场效应，理想与实际 MOS 结构 C-V 特性，MOS 系统的性质（固定电荷、可动离子、界面态对 C-V 特性的影响），表面电场对 p-n 结特性的影响；

第二部分：（20%）

- 7、 半导体异质结：异质结概念及理想突变反型异质结能带图；
- 8、 半导体光学性质：半导体光吸收，半导体光电探测器，半导体太阳电池，半导体发光概念与应用，半导体激光与应用；
- 9、 半导体霍尔效应、半导体压阻效应、半导体热电效应及其应用，

三、复试题型及比例

- 1、 填空题： 30%
- 2、 2、 问答题： 30%；
- 3、 3、 综合题： 40%。

四、考试形式及时间

考试形式为笔试，考试时间为 40 分钟（满分 40 分）。

五、主要参考教材（参考书目）

1. 《半导体物理学》刘恩科等编，电子工业出版社。
2. 《微电子技术基础-双极、场效应晶体管原理》，曹培栋编著，电子工业出版社