

中国科学院研究生院
2007 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试题
科目名称：半导体物理（甲）

考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上均无效。

一、（24 分）名词解释：

- | | |
|-----------|-----------|
| 1. 晶胞 | 2. 原胞 |
| 3. 晶格常数 | 4. 面心立方晶格 |
| 5. 体心立方晶格 | 6. 简单晶格 |
| 7. 复式晶格 | 8. 金刚石结构 |

二、（18 分）

已知半导体的能带为 $E(\mathbf{k})$ ，极小点在 $\mathbf{k}=0$ 。

- 1) 求 $\mathbf{k}=0$ 附近电子的有效质量。
- 2) 定性地说明电子有效质量与能带宽度的关系。

三、（18 分）

已知费米能级在禁带中，并且 $E_c - E_F \gg kT$ ， E_c 是导带底能量。计算导带中的平衡电子浓度。

四、（18 分）

- 1) 什么是霍尔效应？霍尔系数如何定义？
- 2) 计算 p 型半导体的霍尔系数。
- 3) 霍尔效应在半导体样品的测量中起什么作用？

五、 (18分)

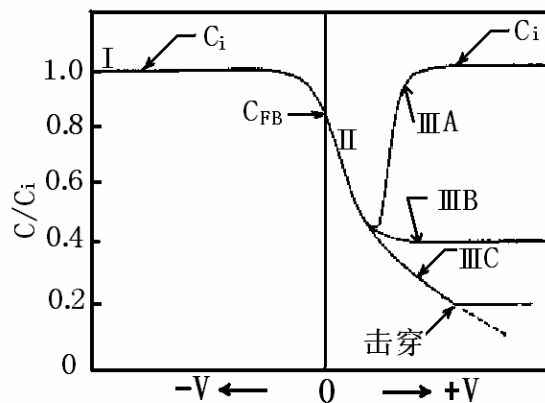
- 1) 什么是过剩载流子？过剩载流子一般由什么方法产生？
- 2) 过剩载流子与平衡载流子有什么差别？
- 3) 用什么方法检测？

六、 (18分)

- 1) pn 结加正向偏压时，能带图有什么变化？正向电流由什么组成？
- 2) 推导出正向电流与外加偏压的关系。

七、 (18分)

p 型半导体 MIS 结构的理想 C-V 特性如下图，说明每一段的物理过程（I、II、III A、III B、III C）。



p型半导体的MIS结构的理想C-V特性

八、 (18分)

- 1) 金属-半导体接触有哪两类？
- 2) 它们分别在什么情况下形成？