

153 下

河北大学 2006 年硕士研究生入学考试试卷

卷别：A

学科、专业	研究方向	考试科目	考试时间
微电子学与固体电子学		微电子技术基础	3 小时

特别声明：答案一律答在答题纸上，答在本试卷纸上无效。

一、解释名词（共 30 分、每小题 3 分）

- | | |
|----------|---------------------------|
| 1.深能级杂质 | 6.Si-SiO ₂ 界面态 |
| 2.本征激发 | 7.金属功函数 |
| 3.晶格振动散射 | 8.缓变异质结 |
| 4.非平衡载流子 | 9.杂质吸收 |
| 5.势垒电容 | 10.半导体量子阱 |

二、回答问题（共 20 分、每小题 10 分）

- 什么是空穴？它有哪些主要物理特征？引进空穴的概念有什么重要意义？有效质量的物理含义是什么？在什么情况下电子的有效质量为正值？
- 什么是直接复合、间接复合、表面复合与俄歇复合过程？写出非平衡载流子复合率的表达式。

三、画图（共 20 分、每小题 4 分。要求规范、清楚）

- Si、Ge 和 GaAs 半导体的能带结构；
- 受主能级和受主电离过程；
- 反向偏置电压下 p-n 结的费米能级；
- 电子的直接和间接跃迁过程；
- 电子和空穴的电离杂质散射示意图。

四、阐述问题（共 30 分、每小题 15 分。要求论述清楚）

- 试绘图阐述 p-n 结隧道击穿的物理过程；
- 试论述载流子迁移率与温度、杂质浓度的依赖关系，并给出相应的表达式。

五、计算（20 分）

已知本征 Ge 的电导率在 310K 时为 $3.56 \times 10^{-2} \text{S/cm}$ ，在 273K 时为 $0.42 \times 10^{-2} \text{S/cm}$ 。一个 n 型 Ge 样品，在上述两个温度时，其施主杂质浓度 $N_D = 1 \times 10^{15} \text{cm}^{-3}$ 。试计算在上述温度时掺杂 Ge 的电导率。设 $\mu_n = 3600 \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{s}$ ， $\mu_p = 1700 \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{s}$ 。

本试题共 2 页，此页是第 1 页。

六、用卡诺图化简下列函数。(10 分)

$$Y(A, B, C, D) = \sum_m (2, 3, 6, 7, 12, 13, 14, 15)$$

要求：(1) 是否存在冒险现象。(2) 若有采用增加冗余项的方法消除。(3) 画出用与非门实现的电路。

七、用 16×4 位 EPROM 实现：将 4 位二进制代码转换成 4 位循环码。(10 分)

要求：①列出转换真值表； ②画出点阵连线图。

八、如图为异步清零、同步置数的同步四位二进制加法计数器 74LS161 的功能真值表及构成计数器的电路，设初态为： $Q_3Q_2Q_1Q_0=0000$ 。(10 分)

要求：① 画出其状态转换图 ② 说明是几进制计数器。 ③ 用两片 74 LS 161 实现 80 进制计数器（用同步预置归零法）

74LS161 功能真值表

\overline{CR}	\overline{LD}	CT_P	CT_T	CP	D_0	D_1	D_2	D_3	Q_0^{n+1}	Q_1^{n+1}	Q_2^{n+1}	Q_3^{n+1}
0	×	×	×	×	×	×	×	×	0	0	0	0
1	0	×	×	↑	d_0	d_1	d_2	d_3	d_0	d_1	d_2	d_3
1	1	1	1	×	×	×	×	×	计数保持			
1	1	0	×	×	×	×	×	×				
1	1	×	0	×	×	×	×	×				

