

# 东南大学

一九九七年攻读硕士学位研究生入学考试试题

试题编号： 441

试题名称： 半导体物理

一. (18分)

- (1) 在什么条件下可以用玻尔兹曼统计处理平衡态半导体中载流子的统计分布？请说明理由。
- (2) 如何处理非平衡态半导体中载流子的统计分布？

二. (18分)

- (1) 电离杂质散射和声子散射是半导体中两种主要散射机构。试说明并比较这两种散射机构的特点。（针对锗或硅等原子半导体讨论）
- (2) 如果半导体中不存在任何散射机构，载流子在外电场作用下将如何漂移？

三. (12分)

设非平衡载流子的寿命为  $20\mu s$ ，则光照停止  $20\mu s$  后，半导体中还有无平衡载流子吗？如果还有，则与光照停止前比较衰减了多少？

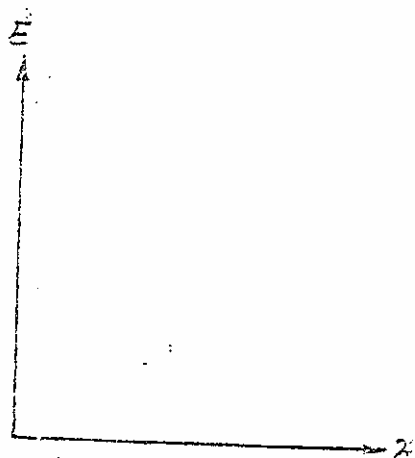
四. (18分)

请分别画出以下两种条状 $n$ 型半导体的能带图。  
(只需画出导带底 $E_c$ 和费米能级 $E_F$ 沿 $x$ 方向的变化。)

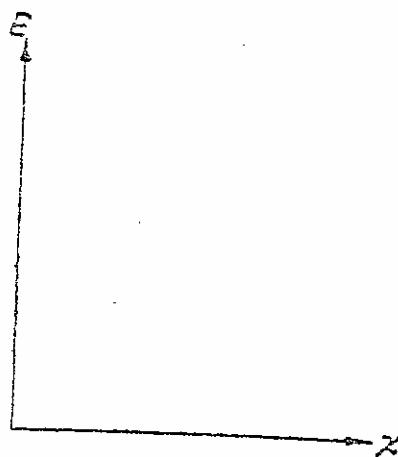
(1) 杂质浓度 $N_D$ 沿 $x$ 方向增大。载流子扩散在 $x$ 方向建立起均匀内建电场。

(2) 杂质浓度 $N_D$ 与 $x$ 无关。样品两端外加直流电压，极性如图所示。忽略两端电极附近空间电荷层影响，外电压均匀降落在半导体内。

————→  $N_D$  增大



(1)



(2)

# 东南大学

## 一九九七年攻读硕士学位研究生入学考试试题

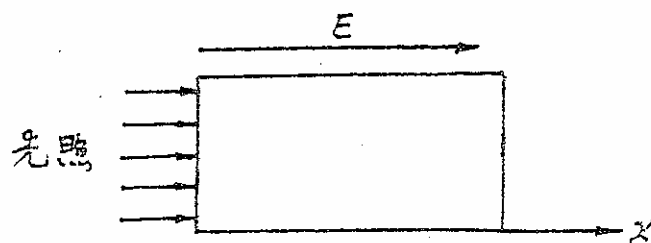
试题编号: 441

试题科目: 半导体物理

五. (16分)

如图所示,  $n$  型半导体样品左侧受到均匀光照, 同时在  $x$  方向存在一个外加电场, 电场强度  $E$  不随  $x$  变化。请针对以下四个阶段, 分别列出少数载流子遵守的连续性方程。

- (1) 光照开始, 至稳态状态建立。
- (2) 稳态已建立。
- (3) 维持外电场。停止光照不久, 光生载流子尚未完全复合。
- (4) 维持外电场, 光照停止很久, 光生非平衡载流子已完全复合。



六. (18分)

- (1) 和金属与金属接触比较, 金属与半导体接触有什么特点?
- (2) 如何在金属与半导体之间形成良好的欧姆接触?