

## 2013 年上交 874 半导体物理与器件基础（回忆版）

一、（20 分）给出能量  $E$  的函数（与波矢  $k$  有关）

- (1) 求波矢的速度
- (2) 求  $m_p^*$  和  $m_n^*$
- (3) 有效质量的意义

二、（30 分）掺杂锗半导体，给出  $m_p^*$  和  $m_n^*$

- (1) 求导带的有效状态密度  $N_c$  和价带的有效状态密度  $N_v$
- (2) 由本征载流子浓度求禁带宽度  $E_g$
- (3) 掺磷，一半电离时的费米能级位置及电子浓度

三、（20 分）

- (1) 半导体光吸收时有哪几种跃迁？简要说明
- (2) 半导体表面势如何产生？影响因素有哪些？

四、（20 分） $P^+n$  突变 PN 结

- (1) 求势垒宽度、单位面积势垒电容
- (2) 平衡  $P^+n$  能带图、载流子分布图

五、（30 分）均匀基区晶体管，发射区非均匀，给出发射区总电荷数及  $N_B$ 、 $N_C$ 、 $D_B$ 、 $D_E$ 、 $A_E$  等

- (1) 求注入效率
- (2) 求基区输运系数
- (3) 求厄利电压

六、（30 分）N 沟道 Mos 管，非饱和

- (1) 求漏电流（忽略衬偏，考虑漏、源金半接触电阻）
- (2) 交流电路图（考虑衬偏效应）