

第四章 金属-半导体结

一、简答题

- 1、肖特基势垒具有单向导电性（即整流特性），试进行分析。
- 2、什么是肖特基二极管的界面态（表面态）？界面态（表面态）有哪些特点？
- 3、什么是肖特基效应？解释肖特基效应的物理机制。
- 4、什么是欧姆接触？如何形成欧姆接触？对于金属-p 型半导体，什么情况下是欧姆接触？什么情况是整流结？如果是金属-n 型，什么情况下是欧姆接触？什么情况是整流结？

二、计算题

- 1、一个硅肖特基势垒二极管有 0.01 cm^2 的接触面积，半导体中施主浓度为 10^{16} cm^{-3} ，设 $\phi_0 = 0.7 \text{ V}$ ， $V_R = 10.3 \text{ V}$ 。计算：（1）耗尽层厚度；（2）势垒电容；（3）表面处的电场。（硅相对介电常数 $k = 11.9$ ， $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-14}$ ， $q = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ）。
- 2、已知肖特基二极管的下列参数： $\phi_m = 5.0 \text{ eV}$ ， $\chi_s = 4.05 \text{ eV}$ ， $N_c = 10^{19} \text{ cm}^{-3}$ ， $N_d = 10^{15} \text{ cm}^{-3}$ 。忽略界面态密度，室温下计算：（1）零偏时的势垒高度、内建电势差、耗尽层宽度；（2） 0.3 V 正偏时的热电子发射电流密度。（ $V_T = 0.026 \text{ V}$ ，硅相对介电常数 $k = 11.9$ ， $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-14}$ ， $q = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ， $R^* = 120$ ）。
- 3、在一个金属-硅的接触中，势垒高度为 $q\phi_b = 0.8 \text{ eV}$ ，有效理查森常数为 $R^* = 10^2 \text{ A}/(\text{cm}^2 \cdot \text{K}^2)$ ， $E_g = 1.1 \text{ eV}$ ， $N_d = 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ ， $N_c = N_v = 10^{19} \text{ cm}^{-3}$ 。计算：（1）室温 300 K ，零偏时半导体的体电势 V_n 和内建电势差；（2）假设 $D_p = 15 \text{ cm}^2/\text{s}$ ， $L_p = 10 \mu\text{m}$ ，计算多数载流子电流对少数载流子电流的注入比。（ $V_T = 0.026 \text{ V}$ ， $q = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ）。