

# 半导体物理

课后作业08 参考解答

主讲人：蒋玉龙

微电子学楼312室， 65643768

Email: [yljiang@fudan.edu.cn](mailto:yljiang@fudan.edu.cn)

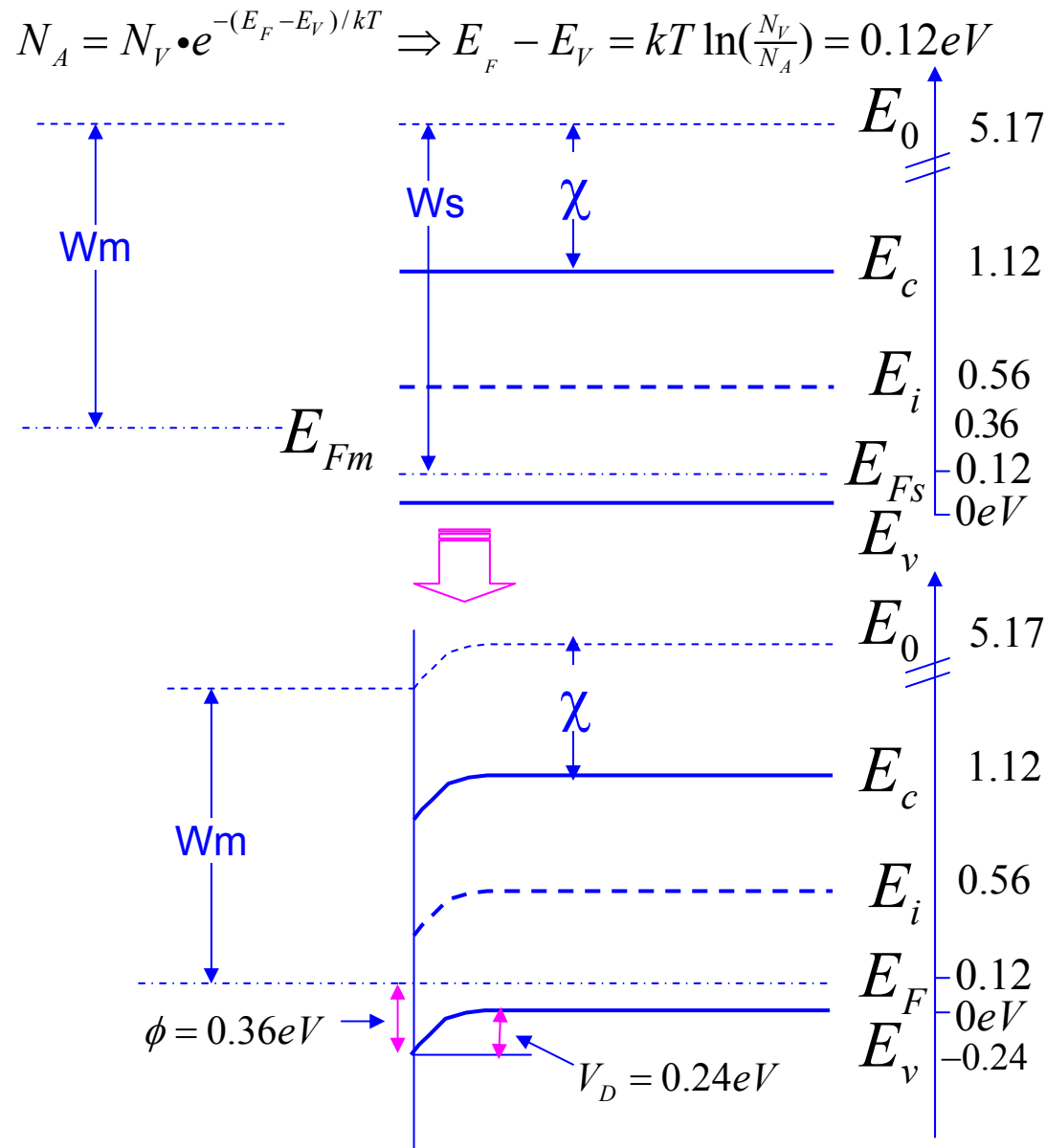
<http://10.14.3.121>

# 课后作业08

1、已知有p型Si，其掺杂浓度 $N_A=1E17/cm^3$ 。忽略界面态的影响，画出室温下它和Ag接触后的平衡能带图。（画出整个体系的 $E_F$ 、真空能级 $E_0$ 、半导体一侧的 $E_C$ ， $E_V$ 和 $\chi$ 在空间的分布；如果存在肖特基势垒，计算并标出这个高度）

$$W_{Ag} = 4.81eV; N_V = 1e19cm^{-3}$$

$$\chi_{Si} = 4.05eV; E_g = 1.12eV$$



# 课后作业08

2、有[100]晶向的n型Si和某一金属接触形成肖特基二极管，其参数为 $W_m=4.7\text{eV}$ ， $\chi_{\text{Si}}=4.05\text{eV}$ ， $N_C=1\text{E}19\text{cm}^{-3}$ ， $N_D=1\text{E}15\text{cm}^{-3}$ ， $\epsilon_r(\text{Si})=11.9$ 。忽略表面态，室温下：

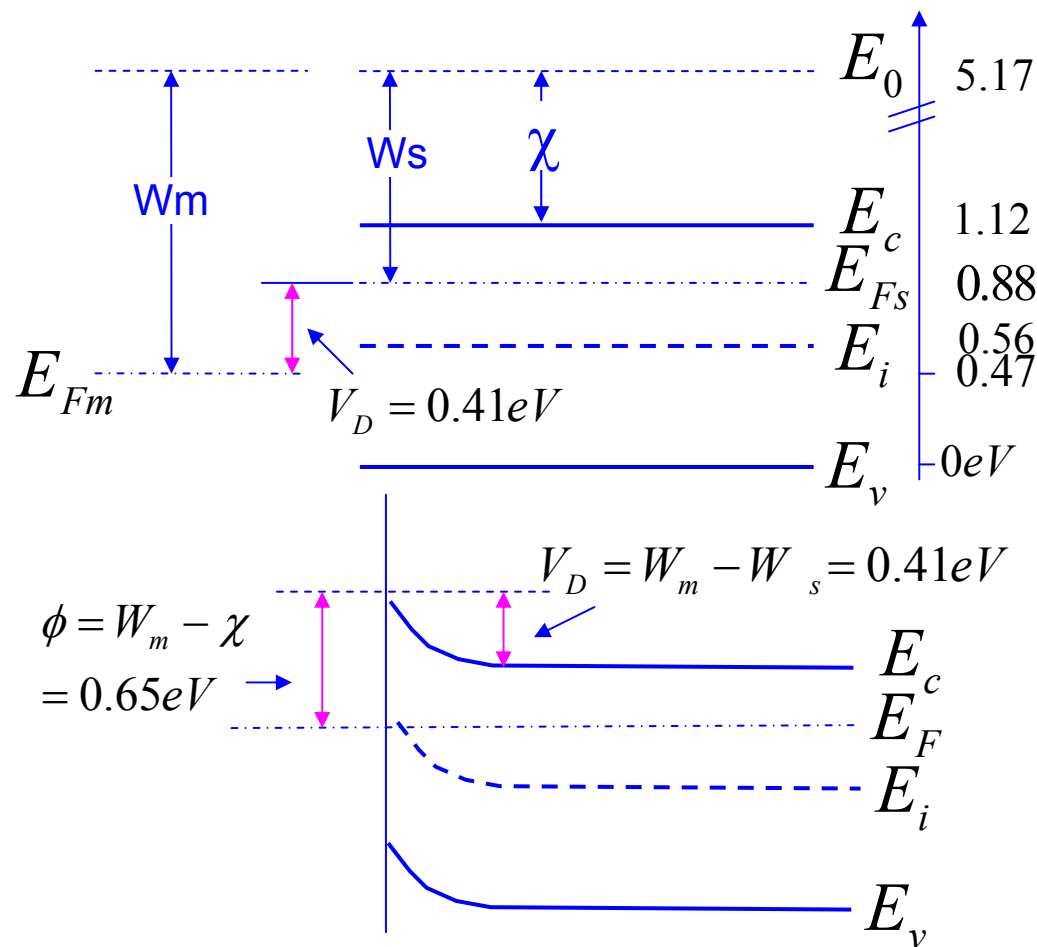
(1) 计算零偏压下的势垒高度和接触电势差；

(2) 用高斯定理求零偏压下的势垒宽度；

(3) 计算正偏0.2V下的热发射电流密度。（有效理查逊常数取 $240\text{A/cm}^2\cdot\text{K}^2$ ）

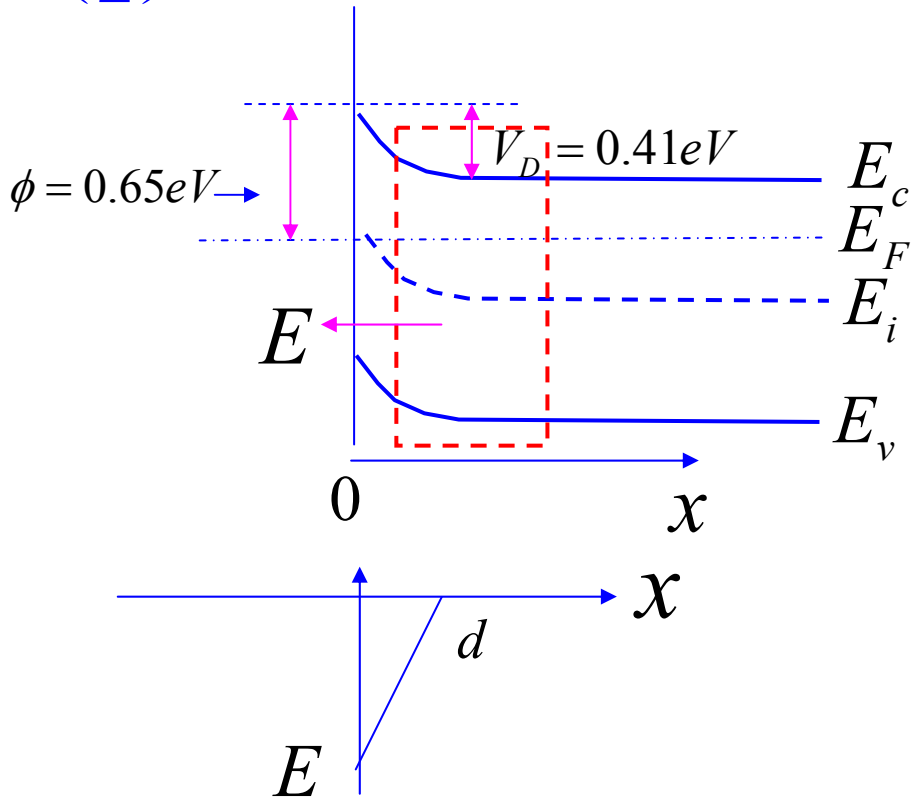
$$(1) \quad N_D = N_C \cdot e^{-(E_c - E_F)/KT} \Rightarrow$$

$$E_c - E_F = kT \ln\left(\frac{N_C}{N_D}\right) = 0.24\text{eV}$$



# 课后作业08

(2)



$$E(x) = -\frac{\sigma}{\epsilon_r \epsilon_0} = -\frac{qN_D(d-x)}{\epsilon_r \epsilon_0} \rightarrow$$

$$|E(0)| = \frac{qN_D d}{\epsilon_r \epsilon_0}$$

$$V_D = \frac{1}{2} dE(0) \rightarrow$$

$$d = \sqrt{\frac{2V_D \epsilon_r \epsilon_0}{qN_D}} = 0.73 \mu m$$

(3)

$$J|_{V=0.2V} = A^* T^2 \exp(-q\phi_{ns}/kT) [\exp(qV/kT) - 1]$$

$$= 0.66 A/cm^2$$