

# 异质结

复旦大学 微电子学系

13307130163

李琛

June 23, 2015

## Contents

1	异质结的分类	2
2	异质结的能带图	2
3	空间电荷区和电容	2

- 异质结 两种不同半导体材料构成的结
- 异质结的形成条件 相同的晶体结构和相近的晶格常数

## 1 异质结的分类

- 同型异质结：导电类型相同 n-n结 p-p结
- 异型异质结，导电类型不同 p-n结 n-p结 (禁带窄的写在前面)

## 2 异质结的能带图

- 两侧费米能级水平
- 真空能级连续且平行于能带边缘，即 $\Delta E_c \Delta E_v$ 不变
- 能带弯曲，在界面处不连续，形成尖峰与凹口
- 由于介电常数不同，内建电场不连续
- 巴丁极限 考虑表面态，费米能级位于禁带宽度约1/3处

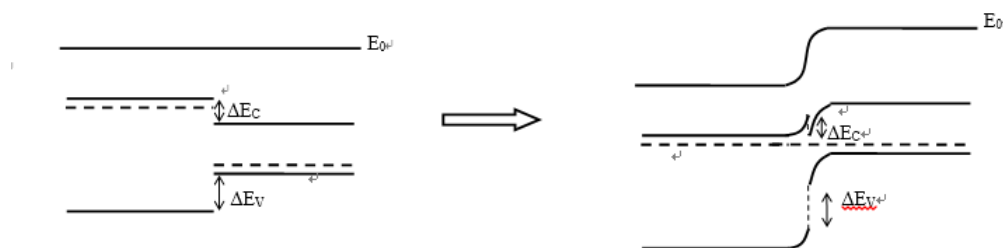


Figure 1: nP型异质结能带图

## 3 空间电荷区和电容

$$\because \epsilon_W \cdot E_1 = \epsilon_N \cdot E_2, N_D \cdot X_W = N_A \cdot X_N$$

$$\therefore V_{DW} = \frac{1}{2} X_W \frac{e N_D X_W}{\epsilon_W \epsilon_0} (\text{宽带情况})$$

$$\therefore V_{DN} = \frac{1}{2} X_N \frac{e N_D X_N}{\epsilon_N \epsilon_0} (\text{窄带情况})$$

$$\text{令约化介电常数}\varepsilon^* = \frac{\varepsilon_N \varepsilon_W (N_A + N_D)}{\varepsilon_W N_D + \varepsilon_N N_A} \quad \text{约化杂质浓度} N^* = \frac{N_A N_D}{N_A + N_D}$$

$$\text{空间电荷区宽度} X = X_W + X_N = \left[ \frac{2\varepsilon^* \varepsilon_0 (V_D - V)}{e N^*} \right]^{1/2}$$

$$\text{电容} C = \frac{1}{\frac{1}{C_W} + \frac{1}{C_N}} = \frac{\varepsilon^* \varepsilon_0}{X}$$