

第五章 结型场效应晶体管和金属-半导体场效应晶体管

一、简答题

- 1、什么结型场效应晶体管（即 JEFT）？解释沟道夹断、漏电流饱和、夹断电压的概念。
- 2、目前用的比较多的是 GaAs MESFET，为什么？为什么没有 Si MESFET？
- 3、什么是截止频率 f_{c0} ？截止频率 f_{c0} 由什么决定？如何实现最好的高频性能？
- 4、MESFET 有两种类型，分别进行解释说明。
- 5、什么是二维电子气（2-DEG）？

二、计算题

1、在 n 沟道 JEFT 中： $N_a = 10^{18} \text{ cm}^{-3}$, $N_d = 10^{15} \text{ cm}^{-3}$, $a = 2 \mu\text{m}$, $L = 20 \mu\text{m}$, $Z = 0.2 \text{ cm}$ 。

求：（1）内建电势 ϕ_0 ；（2）夹断电压 V_{p0} 和 V_p ；（3）电导 G_0 ；（2）当栅极和漏极为零偏时，实际的沟道电导。（ $q = 1.6 \times 10^{-19}$, 硅相对介电常数 $k = 11.9$, $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-14} \text{ F/M}$, $n_i = 1.5 \times 10^{10} \text{ cm}^{-3}$, $V_T = 0.026 \text{ V}$, $\mu_n = 1350 \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{s}$ ）

2、一个 n 沟道 GaAs MESFET 器件，其 $\phi_b = 0.9 \text{ eV}$, $N_d = 10^{17} \text{ cm}^{-3}$, $a = 0.2 \mu\text{m}$, $L = 1 \mu\text{m}$, $Z = 10 \mu\text{m}$ 。（1）这是增强型器件还是耗尽型器件？（2）计算阈值电压或夹断电压；

（3）求 $V_G = 0$ 时的饱和电流。（ $q = 1.6 \times 10^{-19}$, 硅相对介电常数 $k = 11.9$, $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-14} \text{ F/M}$, $n_i = 1.5 \times 10^{10} \text{ cm}^{-3}$, $V_T = 0.026 \text{ V}$, $\mu_n = 8500 \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{s}$ ）