

2000 年西安电子科技大学晶体管原理考研试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>

2000 年西安电子科技大学晶体管原理试题

一、概念解释（每题 3 分）

1. PN 结空间电荷区
2. 方块电阻
3. 晶体管最高振荡频率
4. 晶体管最大耗散功率
5. 开启时间
6. JFET 的本征夹断电压
7. 增强型与耗尽型 MOSFET
8. MOSFET 的跨导截止频率

二、简答题（每题 7 分）

1. 试画出正偏 PN 结载流子浓度分布示意图，并标出其边界载流子浓度值。设：正偏压为 V_b ，P 区和 N 区多子浓度分别为 N_a 和 N_d ，且 $N_a > N_d$ 。
2. 根据直流状态下晶体管内部载流子输运过程以及发射结发射效率 γ 和基区输运系数 β' 的定义，分别写出 γ 、 β' 与晶体管内部微观电流之间的关系，并简要说明 γ 、 β' 以及关系式中各电流的物理意义。
3. 试简述特征频率 f_T 的物理意义，通常 f_T 如何测量？原理是什么？

4. 晶体管在高注入载流子密度下, 会产生哪些物理现象? 它们如何影响晶体管的电流放大系数和特征频率?
5. 晶体管是如何实现开关作用的? 画出晶体管在开关状态下的输入、输出波形, 并给出晶体管各个开关时间参数的定义和物理意义。
6. 在作放大和开关应用时, 双极晶体管与场效应管有何不同的特点? 试比较二者在输出电压-电流特性曲线上的异同点。
7. 引起场效应管输出电流饱和的主要有哪两种效应? 试分别阐述其机理。
8. 影响 MOSFET 跨导的主要有那些因素? 如何提高 MOSFET 的跨导?

三、推导题 (每题 10 分)

1. 试说明缓变基区晶体管产生基区自建电场的物理过程, 并求出在以下基区掺杂分布条件下的基区自建电场的表达式

$$N_B(x) = N_B(0) \exp\left(-\frac{\eta}{W_B} x\right)$$

式中, $N_B(0)$ 为基区表面掺杂浓度, W_B 为基区宽度, η 为电场因子 (无量纲常数)。

2. 在不考虑二级效应的前提下, 试推导出 MOSFET 饱和区漏源电流-电压的关系式。