

1999 年北京理工大学晶体管原理与制造考研试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>

请统考生答:<一>、<二>、<三>、<四>、<五>  
请单独考生答<一>、<二>、<三>、<五>、<六>

一、(15 分) 填空:

1. PN 结耗尽区宽度  $x_m =$  \_\_\_\_\_
2. 集电区低掺杂的目的是 \_\_\_\_\_
3.  $I_{CBO}$  与  $I_{CEO}$  之间的关系式是 \_\_\_\_\_
4. 耗尽型 NMOSFET 在电路图中的电学符号是 \_\_\_\_\_
5. MOSFET 的四种工作模式是 \_\_\_\_\_

二、(15 分) 简要说明下列概念:

1. PN 结的扩散电容
2. 发射区重掺杂效应
3. 基区电阻
4. 晶体管的散粒噪声
5. 沟道长度调制效应

三、(20 分) 简要回答下列问题:

1. 基区电场因子对基区少子分布及其渡越时间有何影响? 为什么?
2. 大功率晶体管的平面图形结构与其高频优值有何关系? 如何提高高频优值?
3. 处在反向工作时的 PN 结为什么也存在散粒噪声?
4. 简明叙述理想 MOSFET 的工作原理。

5. 在推导 MOSFET 的电流—电压方程时,作了哪几点假设?对于短沟道 MOSFET,这些假设是否合理?为什么?

四、(10 分) 推导出均匀基区晶体管的注入效率表达式。

五、1. (15 分) 工艺名词解释:

- |          |            |
|----------|------------|
| (1) 离子注入 | (4) 等离子体刻蚀 |
| (2) 电迁移  | (5) 电子束曝光  |
| (3) 方块电阻 |            |

2. (10 分) 制备二氧化硅膜除了热生长氧化法外还有哪些方法?并分析热生长氧化法中影响氧化层厚度、质量的因素。

3. (8 分) 比较氮化硅、二氧化硅、氧化铝膜的性能。

4. (7 分) 微电子器件对接触和互连有何要求?获得良好欧姆接触的方法有哪些?

六、(10 分) 请介绍一种高电流增益的晶体管,并指出你的理论依据。