

# 微电子器件-电子科技大学-中国大学MOOC慕课答案

## 1 半导体器件基本方程

1、单选题：空间任意点的电场强度的散度正比于该点的（）。

选项：

- A、电荷密度
- B、电流密度
- C、正电荷密度
- D、负电荷密度

参考：【**电荷密度**】

2、多选题：输运方程由电子电流密度和空穴电流密度构成，当载流子的迁移率和扩散系数确定以后，漂移电流取决于（）。

选项：

- A、载流子浓度
- B、电场强度
- C、载流子浓度梯度
- D、电荷密度

参考：【**载流子浓度#电场强度**】

### 2.1.1 PN结的基本知识

1、多选题：P型区和N型区的交界面称为（）。

选项：

- A、冶金结面
- B、表面
- C、结面
- D、界面

参考：【**冶金结面#结面**】

### 2.1.2 突变结空间电荷区和内建电势

1、单选题：p型空间电荷区由（）构成。

选项：

- A、电子
- B、空穴
- C、带正电的电离施主杂质
- D、带负电的电离受主杂质

参考：【**带负电的电离受主杂质**】

2、多选题：PN结的内建电势与（）有关。

选项：

- A、温度
- B、掺杂浓度
- C、材料种类

D、外加电压

参考：【温度#掺杂浓度#材料种类】

### 2.2.1 突变结的电荷区的电场分布和宽度

1、单选题：采用耗尽近似，P型耗尽区内的()完全扩散掉。

选项：

A、电子

B、空穴

C、载流子

D、带负电的电离受主杂质

参考：【载流子】

2、单选题：采用耗尽近似，N型耗尽区内的泊松方程与（）成正比。

选项：

A、施主杂质浓度

B、受主杂质浓度

C、电子浓度

D、空穴浓度

参考：【施主杂质浓度】

### 2.2.2 单边突变结的电荷区的电场分布和宽度

1、多选题：单边突变结的（）主要取决于低掺杂一侧的杂质浓度。

选项：

A、内建电势

B、耗尽区宽度

C、最大电场

D、势垒高度

参考：【耗尽区宽度#最大电场】

### 2.3.1 平衡状态下PN结的能带图

1、判断题：处于平衡态的PN结，其费米能级 $E_F$ 处处相等。

选项：

A、正确

B、错误

参考：【正确】

2、判断题：由PN结能带图可见，电子从N区到P区，需要克服一个高度为的势垒。

选项：

A、正确

B、错误

参考：【错误】

### 2.3.2 平衡PN结的空间电荷区载流子分布

1、单选题：在近似条件下，平衡态的公式可以推广到非平衡态。其推广过程是将用（）代替。

选项：

- A、
- B、
- C、
- D、

参考：【】

### 2.4.1 平衡时载流子运动

1、单选题：在平衡状态下，电子的电流密度（）。

选项：

- A、等于0
- B、大于0
- C、小于0
- D、大于等于0

参考：【等于0】

### 2.4.2 外加正向偏压下载流子运动

1、判断题：PN结正偏时，势垒高度降低。这就意味着n型侧中性区和p型侧中性区有更多的多子可以通过漂移运动越过势垒。

选项：

- A、正确
- B、错误

参考：【错误】

### 2.4.3 外加反向偏压下载流子运动

1、单选题：反偏电流的电荷来源是（），所以反向电流很小。

选项：

- A、多子
- B、少子
- C、电子
- D、空穴

参考：【少子】

### 2.5.1 理想PN结直流电流电压特性的求解思路

1、单选题：不考虑势垒区的产生-复合电流，和在势垒区为常数，这样总的电流密度等于，这样求解电流密度方程就只需在（）区进行。

选项：

- A、耗尽
- B、中性
- C、势垒

## D、空间电荷

参考：【中性】

### 2.5.2 外加偏压下少子浓度分布

1、判断题：在正偏时，从P区注入N区的非平衡空穴，其浓度在N区中随距离作指数式衰减。这是因为非平衡空穴在N区中一边扩散一边复合的缘故。

选项：

A、正确

B、错误

参考：【正确】

2、判断题：正偏PN结中，耗尽区边界的少子小于平衡态少子。

选项：

A、正确

B、错误

参考：【错误】

### 2.5.3 扩散电流

1、判断题：反向饱和电流的大小主要决定于半导体材料的种类、掺杂浓度和温度。半导体材料的禁带宽度越大，则 $n_i$ 越大，反向饱和电流就越大。

选项：

A、正确

B、错误

参考：【错误】

### 2.6.1 势垒区复合产生电流

1、单选题：反向偏置情况下，除空穴扩散电流和电子扩散电流外，还有（ ）。

选项：

A、势垒区的产生电流

B、势垒区的复合电流

C、产生电流

D、复合电流

参考：【势垒区的产生电流】

2、判断题：正向偏置增加了耗尽层内的载流子浓度且高于其热平衡值，这导致了该区域内载流子出现复合占优。

选项：

A、正确

B、错误

参考：【正确】

### 2.6.2 势垒区复合产生电流的计算

1、单选题：当以正向扩散电流为主时，PN结的IV特性在系统中的斜率为（）。

选项：

- A、
- B、
- C、
- D、

参考：【】

### 2.7.1 准费米能级

1、单选题：在非平衡时，电子浓度可以用电子的准费米能级 $E_{Fn}$ 来表示，则表达式为

选项：

- A、 $n=n_i \exp((E_F - E_i)/kT)$
- B、 $n=n_i \exp((E_i - E_F)/kT)$
- C、 $n=n_i \exp((E_{Fn} - E_i)/kT)$
- D、 $n=n_i \exp((E_i - E_{Fn})/kT)$

参考：【 $n=n_i \exp((E_{Fn} - E_i)/kT)$ 】

### 2.7.2 非平衡态PN结能带图

1、单选题：外加正向偏压为V时，势垒区中 $E_{Fn}$ 比 $E_{Fp}$ 高（）。

选项：

- A、V
- B、 $V_{bi} - V$
- C、 $q(V_{bi} - V)$
- D、 $qV$

参考：【 $qV$ 】

### 2.8.1 大注入下的结定律

1、判断题：所谓小注入条件，是指注入某区边界附近的非平衡少数子浓度远小于该区的平衡少数子浓度，大注入条件是指注入某区边界附近的非平衡少数子浓度远大于该区的平衡少数子浓度。

选项：

- A、正确
- B、错误

参考：【错误】

### 2.8.2 大注入下的自建电场

1、判断题：当PN结发生大注入时，将产生自建电场，该电场的作用是阻止多子流动，使多子（产生和扩散运动大小相等方向相反的漂移运动，那么这个电场必定使少数子产生和扩散运动大小相等方向相同的漂移运动。这相当于使少数子的扩散系数D增大了一倍。这个现象称为韦伯斯脱（Webster）效应。

选项：

- A、正确
- B、错误

参考：【正确】

## 2.9.1 碰撞电离率和雪崩倍增因子

1、单选题：当载流子积累的能量超过禁带宽度时可使被碰撞的价带电子跃迁到导带，从而产生一对新的电子空穴对，这就是碰撞电离过程，其主要发生在反偏PN结的（ ）中。

选项：

- A、中性区
- B、欧姆电极
- C、耗尽区
- D、扩散区

参考：【**耗尽区**】

## 2.9.2 雪崩击穿电压的计算及其影响因素

1、单选题：随着PN结反向电压的增加，载流子在势垒区积累的能量增加，会发生雪崩倍增效应，当（ ）时，雪崩倍增因子趋于无穷大，发生雪崩击穿。

选项：

- A、碰撞电离率小于1
- B、碰撞电离率等于1
- C、碰撞电离率积分等于1
- D、碰撞电离率积分小于1

参考：【**碰撞电离率积分等于1**】

## 2.9.3 隧道效应与齐纳击穿

1、判断题：一般说来，当势垒区较宽时，即杂质浓度或杂质浓度梯度较小时，容易发生齐纳击穿。反之，则容易发生雪崩击穿。

选项：

- A、正确
- B、错误

参考：【**错误**】

## 2.10 PN结的势垒电容

1、单选题：对突变PN结，反向电压很大时，可以略去，这时势垒电容与（ ）成反比。

选项：

- A、
- B、
- C、
- D、

参考：【】

## 2.11 PN结的扩散电容

1、判断题：PN结的扩散电容来源于中性区非平衡载流子电荷随外加电压的变化。

选项：

- A、正确

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/086152205015010042>