第十六课：非平衡载流子的产生和复合

Monday, October 28, 2019 2:27 PM

1. 非平衡载流子的产生：
   a. 平衡载流子：处于热平衡态的半导体，在一定温度下，载流子浓度是恒定的。本章用n_0和p_0分别表示平衡电子浓度和平衡空穴浓度；
   b. 非平衡载流子：对半导体施加外界作用，可使其处于非平衡状态，此时比平衡态多出来的载流子，被称为过剩载流子，或非平衡载流子；
      i. G，产生率：单位时间内单位体积产生载流子的数目；
      ii. R，符合率：单位时间内单位体积复合掉载流子的数目；
      iii. 非平衡载流子产生的条件：
         1) 半导体处于热平衡状态:
            $G_0 = R_0,\quad n_0, p_0$不变
         2) 光照等外界作用激励；
            $G = G_0 + G_{光}, (\mathrm{G} > \mathrm{R})\ \ \mathrm{R} \propto \mathrm{n}, \mathrm{p}$
         3) $n, p \uparrow (\Delta n, \Delta p \uparrow) \rightarrow R \uparrow$
         4) $\mathrm{G}_{稳} = \mathrm{R}, \Delta\mathrm{n}, \Delta\mathrm{p}$恒定；
         5) 去掉光信号：
            $G_0 > R \rightarrow \Delta p, \Delta n \downarrow \rightarrow R \downarrow$
         6) 回到热平衡状态：
            $G_0 = R = R_0$
2. 一般$\frac{d\Delta p(t)}{dt} \propto -\Delta p(t)$，设比例系数$-\frac{1}{\tau}$，则$\frac{d\Delta p(t)}{dt} = -\frac{1}{\tau} \cdot \Delta p(t), \Delta p(t) = \Delta p(t=0) \cdot$
   a. τ反映出复合之前平均存在的时间，称为非平衡载流子的寿命(一般$10^{-9}s(1ns) \sim 10^{-2}s(10ms)$)；
3. 基准费米能级(统计非平衡载流子的统计分布)：
4. 连续性方程（VIP):
   a. 