第六课：Ge、Si、GaAs的电子结构

Monday, September 16, 2019 5:26 AM

1. 等能面：
   a. $\mathrm{E(k)} = \mathrm{cont.}$；
   b. 在倒空间中能量相等的k点的包络面，叫做等能面。可以反映出能带对称性；
   c. 自由电子：$E(k) = \frac{\hbar^2 k^2}{2m} = \frac{\hbar^2}{2} \cdot \left(\frac{k^2 x}{m} + \frac{k^2 y}{m} + \frac{k^2 z}{m}\right) = constant$；
   d. 半导体中导带底和价带顶的电子态($k: k_0 \sim \Delta k$)：
      i. $E(k) = E(k_0) + \frac{1}{2} \cdot [\left(\frac{\partial^2 E}{\partial k_1^2}\right)_{k_0} \cdot (k_1 - k_{01})^2 + \left(\frac{\partial^2 E}{\partial k_2^2}\right)_{k_0} \cdot (k_2 - k_{02})^2 + \left(\frac{\partial^2 E}{\partial k_3^2}\right)_{k_0} \cdot (k_3 - k_{03})^2]$(一价导数位为0，极值附近)；
      ii. $\Rightarrow \mathrm{E(k_0)} + \frac{\hbar^2}{2} \cdot \left(\frac{(k_1 - k_{01})^2}{m} + \frac{(k_2 - k_{02})^2}{m} + \frac{(k_3 - k_{03})^2}{m}\right) = constant$；
2. 回旋共振实验：E~k；
   a. $\because V_\perp = W_c \cdot r,\ a = \frac{V_\perp^2}{r}$；
   b. $\Rightarrow r = \frac{V_\perp^2}{r} = \frac{f}{m_n^*},\ W_c = \frac{V_\perp}{r} = \frac{a}{V_\perp} = \frac{e \cdot B}{m_n^*}$；
   c. $\because m_1 \neq m_2 \neq m_3$；
   d. $\Rightarrow f = (-e) \cdot \vec{v} \times \vec{B} = (-e) \cdot \begin{vmatrix} i & j & k \\ v_1 & v_2 & v_3 \\ B_1 & B_2 & B_3 \end{vmatrix}$；
   e. $\Rightarrow f_1 = m_1 \cdot \frac{dv_1}{dt} = (-e)(V_2 B_3 - V_3 B_2)(1)$；
   f. $\Rightarrow f_2 = m_2 \cdot \frac{dv_2}{dt} = (-e)(V_1 B_3 - V_3 B_1)(-1)$；
   g. $\Rightarrow f_3 = m_3 \cdot \frac{dv_3}{dt} = (-e)(V_1 B_2 - V_2 B_1)(1)$；
3. CBM(Conclution Band Minimum)：导带底；
4. VBM(Valence Band Max)：价带顶；
5. 作业待办：上次的以及3.7和3.9；