

**【复试】2024 年同济大学 070200 物理学《复试：
理论物理综合考试之固体物理学》考研复试仿真模
拟 5 套卷**

主编：掌心博阅电子书

特别说明

本书严格按照该科目考研复试最新题型、试题数量和复试考试难度出题，结合学长历年考研复试经验，整理编写了五套复试仿真模拟试题及答案解析并由学长严格审核校对。其内容涵盖了这一复试科目常出试题及重点试题，针对性强，是复试备考复习的重要资料。

版权声明

青岛华研教育旗下掌心博阅电子书依法对本书享有专有著作权，同时我们尊重知识产权，对本电子书部分内容参考和引用的市面上已出版或发行图书及来自互联网等资料的文字、图片、表格数据等资料，均要求注明作者和来源。但由于各种原因，如资料引用时未能联系上作者或者无法确认内容来源等，因而有部分未注明作者或来源，在此对原作者或权利人表示感谢。若使用过程中对本书有任何异议请直接联系我们，我们会在第一时间与您沟通处理。

因编撰此考研电子书属于首次，加之作者水平和时间所限，书中错漏之处在所难免，恳切希望广大考生读者批评指正。

目录

【复试】2024 年同济大学 070200 物理学《复试:理论物理综合考试之固体物理学》考研复试仿真模拟 5	
套卷（一）	4
【复试】2024 年同济大学 070200 物理学《复试:理论物理综合考试之固体物理学》考研复试仿真模拟 5	
套卷（二）	8
【复试】2024 年同济大学 070200 物理学《复试:理论物理综合考试之固体物理学》考研复试仿真模拟 5	
套卷（三）	12
【复试】2024 年同济大学 070200 物理学《复试:理论物理综合考试之固体物理学》考研复试仿真模拟 5	
套卷（四）	17
【复试】2024 年同济大学 070200 物理学《复试:理论物理综合考试之固体物理学》考研复试仿真模拟 5	
套卷（五）	22

【复试】2024 年同济大学 070200 物理学《复试:理论物理综合考试之固体物理学》考研复试仿真模拟 5 套卷 (一)

说明: 本书按照复试要求、大纲真题、指定参考书等公开信息潜心整理编写, 由学长严格审核校对, 仅供考研备考使用, 与目标学校及研究生院官方无关, 如有侵权请联系我们立即处理。

一、填空题

1. 由完全相同的一种原子构成的格子, 格子中只有一个原子, 称为_____格子, 由若干个布喇菲格子相套而成的格子, 叫做_____格子。其原胞中有_____以上的原子。

【答案】布喇菲; 复式; 两个

2. 电子占据了一个能带中的所有的状态, 称该能带为_____; 没有任何电子占据的能带, 称为_____; 导带以下的第一满带, 或者最上面的一个满带称为_____; 最下面的一个空带称为_____; 两个能带之间, 不允许存在的能级宽度, 称为_____。

【答案】满带; 空带; 价带; 导带; 带隙

3. 在紧束缚近似中, 由于微扰的作用, 可以用原子轨道的线性组合来描述电子共有化运动的轨道称为_____, 表达式为_____。

【答案】原子轨道线性组合法; $\psi(\vec{r}) = \sum_m a_m \varphi_i(\vec{r} - \vec{R}_m)$

4. 在晶体中, 各原子都围绕其平衡位置做简谐振动, 具有相同的位相和频率, 是一种最简单的振动称为_____。

【答案】简正振动

二、综合题

5. 已知铝为三价金属, 原子量为 27, 密度为 2.7g/cm^3 , 金属铝在 $T = 0\text{K}$ 下的费米波矢、费米能和费米速度。

【答案】由题设可得金属铝的电子浓度为:

$$n = 3 \times \left(\frac{2.7}{27} \times 6.02 \times 10^{23} \right) = 1.8 \times 10^{23} (\text{cm}^{-3}) = 1.8 \times 10^{29} (\text{m}^{-3})$$

$$K_F = (3\pi^2 n)^{1/3} = (3 \times \pi^2 \times 1.8 \times 10^{29})^{1/3} = 1.75 \times 10^{10} (\text{m}^{-1})$$

$$\varepsilon_F = \frac{\hbar^2 K_F^2}{2m} = \frac{(1.0546 \times 10^{-34} \times 1.75 \times 10^{10})^2}{2 \times 9.11 \times 10^{-31}} = 1.87 \times 10^{-18} \text{J} = 11.7 \text{eV}$$

$$V_F = \frac{\hbar K_F}{m} = \frac{(1.0546 \times 10^{-34} \times 1.75 \times 10^{10})}{9.11 \times 10^{-31}} = 2.03 \times 10^6 \text{m/s}$$

6. 试用德拜模型求晶体中各声频支格波的零点振动能。

【答案】在德拜模型中, 纵波与横波的最大振动频率均为 $\omega_D = \left(\frac{6\pi^2 N}{V} \right)^{1/3} V_s$, 其中 $\frac{1}{V_s^3} = \frac{1}{3} \left(\frac{1}{V_l^3} + \frac{2}{V_t^3} \right)$ 。

$$g_l(\omega) = \frac{V}{2\pi^2} \frac{\omega^2}{V_l^3} g_l(\omega) = \frac{V}{2\pi^2} \frac{\omega^2}{V_l^3}$$

纵波的零点振动能为

$$\begin{aligned} U_{0l} &= \int_0^{\omega_D} \frac{\hbar\omega}{2} \cdot g_l(\omega) d\omega \\ &= \int_0^{\omega_D} \frac{\hbar\omega}{2} \cdot \frac{V}{2\pi^2} \frac{\omega^2}{V_l^3} d\omega \\ &= \frac{\hbar V}{16\pi^2 V_l^3} \omega_D^4 \end{aligned}$$

同理，两支横波的零点振动能均为

$$\begin{aligned} U_{0t} &= \int_0^{\omega_D} \frac{\hbar\omega}{2} \cdot g_t(\omega) d\omega \\ &= \int_0^{\omega_D} \frac{\hbar\omega}{2} \cdot \frac{V}{2\pi^2} \frac{\omega^2}{V_t^3} d\omega \\ &= \frac{\hbar V}{16\pi^2 V_t^3} \omega_D^4 \end{aligned}$$

故，总的零点振动能为

$$\begin{aligned} U_0 &= U_{0l} + 2U_{0t} \\ &= \frac{\hbar V}{16\pi^2 V_l^3} \omega_D^4 + 2 \frac{\hbar V}{16\pi^2 V_t^3} \omega_D^4 \\ &= \frac{3\hbar V}{16\pi^2} \cdot \frac{1}{3} \left(\frac{1}{V_l^3} + \frac{2}{V_t^3} \right) \cdot \frac{6\pi^2 N}{V} V_s^3 \cdot \omega_D \\ &= \frac{9N}{8} \hbar \omega_D \end{aligned}$$

7. 一维周期场中电子的波函数 $\psi_k(x)$ 应满足布洛赫定理。若晶体常数是 a , 电子的波函数为

$$(i) \psi_k(x) = \sin \frac{x}{a} \pi;$$

$$(ii) \psi_k(x) = i \cos \frac{3x}{a} \pi;$$

$$(iii) \psi_k(x) = \sum_{l=-\infty}^{\infty} f(x-la) \quad (f \text{ 是某个确定的函数}),$$

试求电子在这些状态的波矢。

【答案】

$$T_l \psi = e^{i\vec{k} \cdot \vec{R}_l} \psi$$

$$(i) \psi_k(x+a) = \sin \frac{\pi}{a}(x+a) = e^{i\pi} \psi_k(x) = e^{ika} \psi_k(x)$$

$$\therefore ka = \pi, \therefore k = \frac{\pi}{a}$$

$$(ii) \psi_k(x+a) = i \cos \frac{3\pi}{a}(x+a) = e^{i\pi} \psi_k(x) = e^{ika} \psi_k(x)$$

$$\therefore ka = \pi, \therefore k = \frac{\pi}{a}$$

$$(iii) \psi_k(x+a) = \sum_{l=-\infty}^{\infty} f(x+a-la) = \sum_{l=-\infty}^{\infty} f(x-(l-1)a)$$

$$= \sum_{l=-\infty}^{\infty} f(x-l'a) = \psi_k(x)$$

$$\therefore ka = 0, \therefore k = 0$$

8. 简述 Bloch 定理, 解释简约波矢 k 的物理意义, 并阐述其取值原则。

【答案】在晶体周期性势场中运动的电子的波函数是按晶格周期调幅的平面波, 即电子的波函数具有如下形式

$$\psi_k(\vec{r}) = e^{i\vec{k} \cdot \vec{r}} \mu_k(\vec{r})$$

$$\mu_k(\vec{r}) = \mu_k(\vec{r} + \vec{R}_n)$$

其中 k 为电子的波矢, $\vec{R}_n$ 为格矢, 上述理论称为布洛赫定理。

平移算符和能量算符是对易算符, 具有相同的本征态, 为了使平移算符在波矢 k 的某个范围内, 一个本征值对应于一个波函数, 我们把波矢限制在 $\left(-\frac{k}{2}, \frac{k}{2}\right)$ 范围内, 这一区域称为简约布里渊区。在此范围内的波矢, 我们称为简约波矢。

9. 一根直径为 $3mm$ 的人造蓝宝石晶体的热导率, 在 $30K$ 的温度达到一个锐的极大值, 试估计此极大值。

(蓝宝石在 $T \ll \Theta_D = 1000K$ 时, $c_v = 10^{-1} T^3 J \cdot m^{-3} \cdot K^{-1}$)

【答案】在低温情况下, 热导率的表达式为

$$\kappa = \frac{1}{3} c_v v l$$

其中, $c_v = 10^{-1} T^3 J \cdot m^{-3} \cdot K^{-1}$, 而且由于直径很小, 自由程 $l \approx d = 3mm$, 所以

$$\kappa = 2.7v$$

而声速 v 由德拜模型求取, 在德拜模型中, (N 为原胞个数)

$$\omega_D = \left(\frac{30\pi^2 N}{V} \right)^{\frac{1}{3}} V_s = \left(\frac{30\pi^2 N \cdot M_{Al_2O_3}}{V \cdot M_{Al_2O_3}} \right)^{\frac{1}{3}} V_s = \left(\frac{30\pi^2 \rho}{M_{Al_2O_3}} \right)^{\frac{1}{3}} V_s, \quad \omega_D = \frac{\Theta_D k_B}{\hbar}$$

故,

$$V_s = \frac{\Theta_D k_B}{\hbar} \left(\frac{30\pi^2 \rho}{M_{Al_2O_3}} \right)^{-\frac{1}{3}} \approx 6.84 \times 10^3 m \cdot s^{-1}, (\text{其中 } \rho = 4 g \cdot cm^{-3})$$

$v = V_s \approx 6.84 \times 10^3 m \cdot s^{-1}$, 代入 $\kappa = 2.7v$ 中, 得

$$\kappa = 1.85 \times 10^4 W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$$

10. 试说明为什么当正负离子半径比 $r_- / r_+ > 1.37$ 时不能形成氯化铯结构, 当 $r_- / r_+ > 2.41$ 时不能形成氯化钠结构, 当 $r_- / r_+ > 2.41$ 时, 将形成什么结构? 已知: RbCl, AgBr, BeS 的正负离子半径分别为:

r_+ (nm) r_- (nm)

RbCl, 0.149, 0.181

AgBr, 0.113, 0.196

BeS, 0.034, 0.174

若把它们看成典型的离子晶体, 试问它们具有什么晶体结构? 若近似把正负离子都看成是硬小球, 试计算这些晶体的点阵常数。

【答案】(1) 要形成氯化铯的体心立方结构, 正负离子的直径必须小于立方体的边长, 考虑密堆积, 体对角线上的离子相切。

$$\text{即: } 2r_- < a = \frac{d}{\sqrt{3}} = \frac{2}{\sqrt{3}}(r_+ + r_-)$$

$$\text{可得: } r_- / r_+ < \frac{1}{\sqrt{3} - 1} = 1.37$$

故, $r_- / r_+ > 1.37$ 时, 不能形成氯化铯结构。

要形成氯化钠的面心立方结构, 考虑密堆积, 取面上的离子观察。

$$\text{即: } 2r_- < d = \sqrt{2}(r_+ + r_-)$$

$$\therefore r_- / r_+ < \frac{1}{\sqrt{2} - 1} = 2.41$$

故, $r_- / r_+ > 2.41$ 时, 不能形成氯化钠结构, 将形成配位数更低的闪锌矿结构。

$$(2) \text{RbCl, } \frac{r_-}{r_+} = \frac{0.184}{0.149} = 1.215 < 1.37 \text{ 为氯化铯结构}$$

晶格常数为:

$$a = \frac{2}{\sqrt{3}}(r_+ + r_-) = \frac{2}{\sqrt{3}} \times (0.181 + 0.149) = 0.381 nm$$

$$\text{AgBr, } \frac{r_-}{r_+} = \frac{0.196}{0.113} = 1.73 > 1.37 \text{ 为氯化钠结构}$$

晶格常数为:

$$a = 2(r_+ + r_-) = 2 \times (0.196 + 0.113) = 0.618 nm$$

$$\text{BeS: } \frac{r_-}{r_+} = \frac{0.174}{0.034} = 5.118 > 2.41 \text{ 为闪锌矿结构}$$

晶格常数为:

$$a = \sqrt{\frac{8}{3}}(r_+ + r_-) = \sqrt{\frac{8}{3}} \times (0.034 + 0.174) = 0.34 nm$$

【复试】2024 年同济大学 070200 物理学《复试:理论物理综合考试之固体物理学》考研复试仿真模拟 5 套卷 (二)

说明: 本书按照复试要求、大纲真题、指定参考书等公开信息潜心整理编写, 由学长严格审核校对, 仅供考研备考使用, 与目标学校及研究生院官方无关, 如有侵权请联系我们立即处理。

一、填空题

1. 晶体中的电子基本上围绕原子核运动, 主要受到该原子场的作用, 其他原子场的作用可当作_____处理。这是晶体中描述电子状态的_____模型。

【答案】微扰; 紧束缚

2. 两种不同金属接触后, 费米能级高的带_____电, 对导电有贡献的是_____的电子。

【答案】正; 费米面附近

3. 爱因斯坦模型建立的基础是认为所有的格波都以相同的_____振动, 忽略了频率间的差别, 没有考虑_____的色散关系。

【答案】频率; 格波

4. 在三维晶格中, 对一定的波矢 $\vec{q}$, 有_____支声学波, _____支光学波。

【答案】3; $3n - 3$

二、综合题

5. He^3 是费米子, 液体 He^3 在绝对零度附近的密度为 0.081 g/cm^3 。计算它的费米能 E_F 和费米温度 T_F 。

【答案】 He^3 的数密度:

$$n = \frac{N}{V} = \frac{N}{M} \cdot \frac{M}{V} = \rho \cdot \frac{N}{M} = \frac{\rho}{m}$$

其中 m 是单个 He^3 粒子的质量。

$$k_F = (3\pi^2 n)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{3\pi^2 \rho}{m} \right)^{\frac{1}{3}}$$

可得:

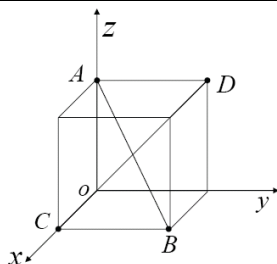
$$E_F = \frac{\hbar^2 k_F^2}{2m} = \frac{\hbar^2}{2m} \left(\frac{3\pi^2 \rho}{m} \right)^{\frac{2}{3}}$$

代入数据, 可以算得: $E_F = 6.8577 \times 10^{-23} \text{ J} = 4.28 \times 10^{-4} \text{ eV}$ 。

$$\text{则: } T_F = \frac{E_F}{k} = 4.97 \text{ K}.$$

6. 金刚石结构原子间的键间角与立方体的体对角线间的夹角相同, 试用矢量分析的方法证明这一夹角为 $109^\circ 28'$ 。

【答案】如图所示, 沿晶胞基矢的方向建立坐标系, 并设晶格常数为 1。选择体对角线 $\overline{AB}$ 和 $\overline{CD}$, 用坐标表示为 $\{1, 1, -1\}$ 和 $\{-1, 1, 1\}$ 。



所以,其夹角的余弦为:

$$\cos \theta = \frac{\overline{AB} \cdot \overline{CD}}{|\overline{AB}| |\overline{CD}|} = -\frac{1}{3}$$

$$\therefore \theta = \arccos\left(-\frac{1}{3}\right) = 109^{\circ}28'$$

7. 若在面心立方结构的立方体心位置上也有一原子, 试确定此结构的原胞, 每个原胞内包含几个原子, 设立方边长为 a 。

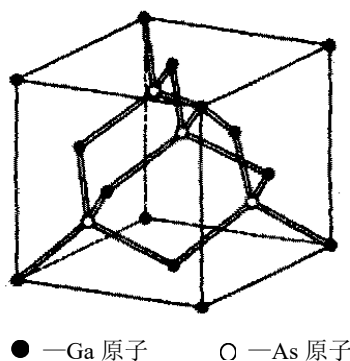
【答案】这种体心立方结构中有五种不同的原子。顶角、体心上的原子是两种不同的原子, 另外, 面心上的原子前后、上下、左右的原子两两一组, 是互不相同的原子。故此种结构共有五种不同的原子, 整个面心立方就是一个原胞。每个原胞中的原子数为:

$$8 \times \frac{1}{8} + 1 + 3 \times 2 \times \frac{1}{2} = 5 \text{ (个)}$$

8. 已知半导体 GaAs 具有闪锌矿结构, Ga 和 As 两原子的最近距离 $d = 2.45 \times 10^{-10} \text{m}$ 。试求:

- (1) 晶格常数;
- (2) 固体物理学原胞基矢和倒格子基矢;
- (3) 密勒指数为 (110) 晶面族的面间距;
- (4) 密勒指数为 (110) 和 (111) 晶面法向方向间的夹角。

【答案】(1) 由题意可知, GaAs 的晶格为复式面心立方晶格, 其原胞包含一个 Ga 原子和一个 As 原子, 其中 Ga 原子处于面心立方位置上, 而 As 原子则处于立方单元体对角线上距离 Ga 原子 $1/4$ 体对角线长的位置上, 如下图所示:



由此可知: $d = \frac{\sqrt{3}}{4} a$

(2) 由于 GaAs 的空间点阵为面心立方结构, 故其固体物理学原胞基矢为:

$$\begin{cases} \mathbf{a}_1 = \frac{a}{2}(\mathbf{j} + \mathbf{k}) = 2.795 \times 10^{-10}(\mathbf{j} + \mathbf{k}) \\ \mathbf{a}_2 = \frac{a}{2}(\mathbf{k} + \mathbf{i}) = 2.795 \times 10^{-10}(\mathbf{k} + \mathbf{i}) \\ \mathbf{a}_3 = \frac{a}{2}(\mathbf{i} + \mathbf{j}) = 2.795 \times 10^{-10}(\mathbf{i} + \mathbf{j}) \end{cases}$$

其倒格子基矢为:

$$\begin{cases} \mathbf{b}_1 = \frac{2\pi}{a}(-\mathbf{i} + \mathbf{j} + \mathbf{k}) = 1.124 \times 10^{10}(-\mathbf{i} + \mathbf{j} + \mathbf{k}) \\ \mathbf{b}_2 = \frac{2\pi}{a}(\mathbf{i} - \mathbf{j} + \mathbf{k}) = 1.124 \times 10^{10}(\mathbf{i} - \mathbf{j} + \mathbf{k}) \\ \mathbf{b}_3 = \frac{2\pi}{a}(\mathbf{i} + \mathbf{j} - \mathbf{k}) = 1.124 \times 10^{10}(\mathbf{i} + \mathbf{j} - \mathbf{k}) \end{cases}$$

(3)密勒指数为(110)晶面族的面间距为:

$$d_{110} = \frac{2\pi}{|\mathbf{K}_{110}|} = \frac{2\pi}{|1 \cdot \mathbf{b}_1 + 1 \cdot \mathbf{b}_2 + 0 \cdot \mathbf{b}_3|} = \frac{a}{2} = 2.795 \times 10^{-10} m$$

(4)根据倒格子矢的性质可知, 密勒指数为(110)和(111)晶面法向方向间的夹角即为倒格子矢 $\mathbf{K}_{110}$ 和 $\mathbf{K}_{111}$ 之间的夹角, 设为 α , 则有:

$$\begin{aligned} \alpha &= \arccos \frac{\mathbf{K}_{110} \cdot \mathbf{K}_{111}}{|\mathbf{K}_{110}| \cdot |\mathbf{K}_{111}|} = \frac{(1 \cdot \mathbf{b}_1 + 1 \cdot \mathbf{b}_2 + 0 \cdot \mathbf{b}_3) \cdot (1 \cdot \mathbf{b}_1 - 1 \cdot \mathbf{b}_2 + 1 \cdot \mathbf{b}_3)}{|1 \cdot \mathbf{b}_1 + 1 \cdot \mathbf{b}_2 + 0 \cdot \mathbf{b}_3| \cdot |1 \cdot \mathbf{b}_1 - 1 \cdot \mathbf{b}_2 + 1 \cdot \mathbf{b}_3|} \\ &= \arccos(-0.3015) = 107.55^\circ \end{aligned}$$

9. 什么是晶体振动光学支和声学支格波? 它们有什么本质上的区别?

【答案】在一维双原子的简单复式晶格中, 求解原子的运动方程。对应于每一个 q 值, 都有频率 ω_- 和 ω_+ 的两类振动, 且 $\omega_+ > \omega_-$, 对应于 ω_+ 的格波称为光学分支的格波。对应于 ω_- 的格波称为声学分支的格波。

对于光学分支的格波, 相邻两不同原子的振动方向相反。而对于声学分支的格波, 相邻两原子的振动方向相一致, 且在长波情况下, 声学分支的格波与弹性波相一致。

10. 用近自由电子模型处理上题, 并求此晶体的第一个以及第二个禁带宽度。

【答案】

$$V(x) = \sum_n V_n e^{in\frac{2\pi}{a}x} = V_0 + \sum_n V_n e^{in\frac{2\pi}{a}x}$$

为简单计算，令 $V_0 = 0$

$$V_1 = \frac{1}{a} \int_{-\frac{a}{2}}^{\frac{a}{2}} V(x) e^{-i\frac{2\pi}{a}x} dx$$

$$= \frac{m\omega^2 a^2}{4\pi^3}$$

$$V_2 = \frac{1}{a} \int_{-\frac{a}{2}}^{\frac{a}{2}} V(x) e^{-i\frac{4\pi}{a}x} dx$$

$$= \frac{m\omega^2 a^2}{32\pi^2}$$

$$\therefore \text{第一个禁带宽度为: } 2|V_1| = \frac{m\omega^2 a^2}{2\pi^3}$$

$$\text{第一个禁带宽度为: } 2|V_2| = \frac{m\omega^2 a^2}{16\pi^2}$$

【复试】2024 年同济大学 070200 物理学《复试:理论物理综合考试之固体物理学》考研复试仿真模拟 5 套卷 (三)

说明: 本书按照复试要求、大纲真题、指定参考书等公开信息潜心整理编写, 由学长严格审核校对, 仅供考研备考使用, 与目标学校及研究生院官方无关, 如有侵权请联系我们立即处理。

一、填空题

1. 电子在三维周期性晶格中波函数方程的解具有_____形式, 式中_____在晶格平移下保持不变。

【答案】 $\psi_{\vec{k}}(\vec{r}) = e^{i\vec{k} \cdot \vec{r}} u_{\vec{k}}(\vec{r})$; $u_{\vec{k}}(\vec{r})$

2. 固体物理学原胞原子都在_____, 而结晶学原胞原子可以在顶点也可以在_____即存在于_____。

【答案】顶点; 面心、体心;

3. 固体能带论的三个基本假设是: _____、_____、_____。

【答案】绝热近似; 单电子近似; 周期场近似

4. 费米能量与_____和_____因素有关。

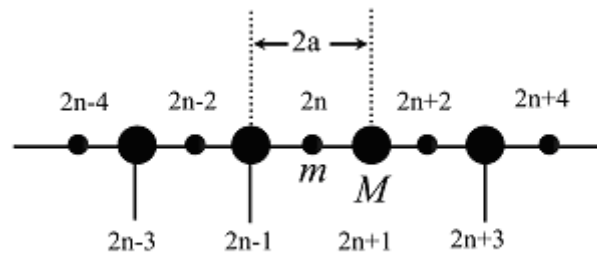
【答案】电子密度; 温度

二、综合题

5. 推导一维双原子链的色散关系

【答案】质量为 M 的原子位于 $2n-1, 2n+1, 2n+3, \dots$ 。

质量为 m 的原子位于 $2n, 2n+2, 2n+4, \dots$ 。



运动方程为: $M\ddot{\mu}_{2n+1} = -\beta(2\mu_{2n+1} - \mu_{2n+2} - \mu_{2n});$

$M\ddot{\mu}_{2n} = -\beta(2\mu_{2n} - \mu_{2n+1} - \mu_{2n-1})$

设方程解的形式: $\mu_{2n} = Ae^{i[\omega t - (2na)q]}$ 和 $\mu_{2n+1} = Be^{i[\omega t - (2n+1)aq]}$

因为 $M > m$, 复式格子中不同原子振动的振幅一般来说是不同的。将

$\mu_{2n} = Ae^{i[\omega t - (2na)q]}$

$\mu_{2n+1} = Be^{i[\omega t - (2n+1)aq]}$

带回到运动方程得到:

$$\left. \begin{aligned} -m\omega^2 A &= \beta(e^{iaq} + e^{-iaq})B - 2\beta A = (2\beta - m\omega^2)A - (2\beta \cos aq)B = 0 \\ -M\omega^2 B &= \beta(e^{iaq} + e^{-iaq})A - 2\beta B = -(2\beta \cos aq)A + (2\beta - M\omega^2)B = 0 \end{aligned} \right\}$$

若 A、B 有非零的解, 系数行列式满足:

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/345100003040011223>