

固体物理

# 固体物理作业

## Homework for Solid State Physics

冯 雪

[x-feng@tsinghua.edu.cn](mailto:x-feng@tsinghua.edu.cn)

罗姆楼2-101B

# 第四次课作业1

1. 一束动能为1keV的电子通过一多晶金属箔产生衍射，这种金属具有简单立方晶格结构，原子间距为1 埃：
  - (1) 计算电子的波长；
  - (2) 计算（100）面的第一级衍射极大的布拉格角。
2. 证明面心立方和体心立方晶格互为倒易点阵。描述面心立方晶格（正格子）的第一布里渊区。
3. 证明倒格子原胞体积为  $\frac{(2\rho)^3}{V_c}$ ，其中  $V_c$  为正格子原胞的体积。

## 第四次课作业2

4. 已知：二维晶格的原胞边矢量 $a_1=1.25$ 埃， $a_2=2.5$ 埃，夹角 $\gamma=120^\circ$ ，请画出倒格子并标出倒格子的原矢。

5. 用倒格矢证明在原矢为 $a, b, c$ 的简单正交晶系中（ $a, b, c$  互相垂直）， $(hkl)$ 晶面间距为：

$$d_{hkl} = (h^2 / a^2 + k^2 / b^2 + l^2 / c^2)^{-1/2}$$

6. 一块晶体，是具有晶格常数 $a$ 的面心立方晶格，并且在 $i, j, k$ 三个方向分别含有 $N_1, N_2, N_3$ 个单胞，请计算电子在晶体中传播时，每个波矢状态占有的体积和第一布里渊区中包含多少个波矢状态。

# 第四次课作业3

- 6. 已知由同种原子组成的金属晶体，属于立方晶系
  - (a) 以波长为 $1.54 \text{ \AA}$  的X 射线进行X 射线衍射分析，发现当衍射角从0 开始逐渐增大时，出现第一个衍射峰时对应的衍射角为 $41^{\circ}34'$ ，求发生衍射对应的晶面间距。
  - (b) 采用别的实验手段测得该金属晶体密度为  $8 \text{ g/cm}^3$ ，原子量为 64，问该金属晶体单位积内有多少个原子？  
(阿佛加德罗常数  $N_A=6.02 \times 10^{23}/\text{mol}$ )
  - (c) 通过比较( a)和( b)中的结果，请确定该金属晶体是简单立方、面心立方还是体心立方。