

Solid Physics

Jianfeng He

第一章 Structure of Crystal

§ 1.1 一些晶格的实例

1.1.1 引言

1. 固体的结构

固体总体上可以分为 **晶体**, **非晶体**, **准晶体**. 晶体的特点是具有长程有序性; 非晶体则不具有长程有序性; 准晶体具有结构性 (如一些拼接图形), 但同样不具有长程有序性.

2. 固体物理学的发展历史

较为重要的历史事件有:

- 1). 18 世纪: 阿羽依, 规则几何外形 \Leftrightarrow 内部规则性
- 2). 1850 年: 布拉伐 (Bravais) 提出空间点阵学说, 提供了经验规律
- 3). 1912: 劳厄: 发现 X 射线通过晶体的衍射现象, 证实了晶体内部原子周期性排列的结构
- 4). 1913: 布拉格 (Bragg) 父子建立了晶体结构分析的基础
- 5). 二次大战后的 * 中子衍射技术 *

1.1.2 晶格的分类

1. 晶格的概念

首先先引入晶格的一般性概念:

Concept 1.1 (晶格) 晶体中原子的排列的具体形式一般称为晶体格子, 或简称为 **晶格**.

2. 简单立方堆积 (SC)

3. 体心立方堆积 (BCC)

4. 面心立方堆积 (FCC)

5. 六角密排 (HCP)

6. 金刚石型排列

7. 小结

表格1.1总结了本节所提到的晶格及实例 (布拉伐格子的概念见后面):

表 1.1: 晶格的分类

元素晶体	SC	BCC	FCC	HCP	金刚石
简单化合物	CsCl		NaCl	纤锌矿	闪锌矿
布拉伐格子	SC	BCC	FCC	HCP	FCC

§ 1.2 晶体的 X 射线衍射

1.2.1 引言

- 1). 选用 X 射线的原因: 波长为 10^{-8} cm, 小于晶格尺度
- 2). 想法的提出: 劳厄, 1917
- 3). 布拉格父子: 布拉格定律, 1912

1.2.2 衍射的基本方法

1.2.3 衍射方程

1. 布拉格反射公式

2. 劳厄衍射方程

3. 由劳厄衍射方程导出布拉格反射公式

4. 反射球

在能量守恒假设下, 入射波矢和反射波矢的模方始终是相等的, 可知满足条件的 \mathbf{k} 一定在 \mathbf{k}_0 划出的一个球面上, 这个球面被称为 **反射球**. 由劳厄衍射方程:

$$\mathbf{k} - \mathbf{k}_0 = n\mathbf{G} \quad (1.1)$$

可知, 满足衍射条件条件的倒格矢 $n\mathbf{G}$ 一定是反射球的一条弦.