



陕西国际商贸学院

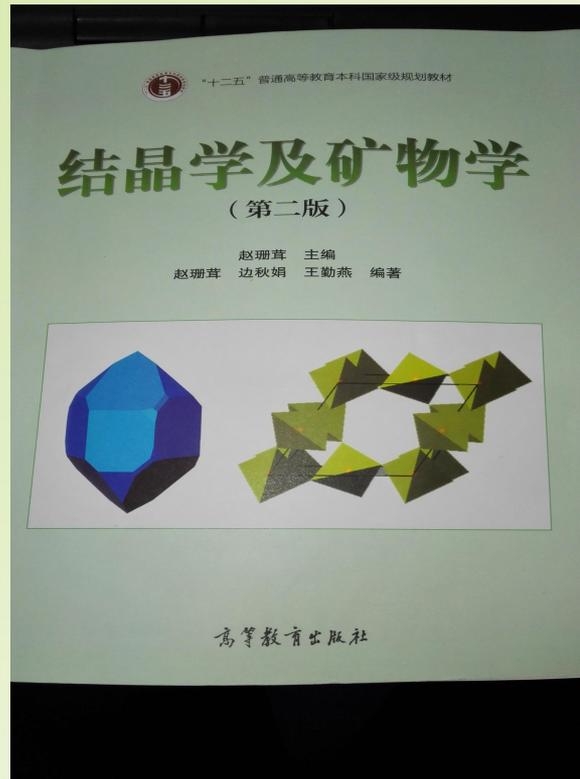
SHANXI INSTITUTE OF INTERNATIONAL TRADE & COMMERCE

结晶学



珠宝学院
韦乐乐

本课程教材



对应网络资源：爱课程资源共享课

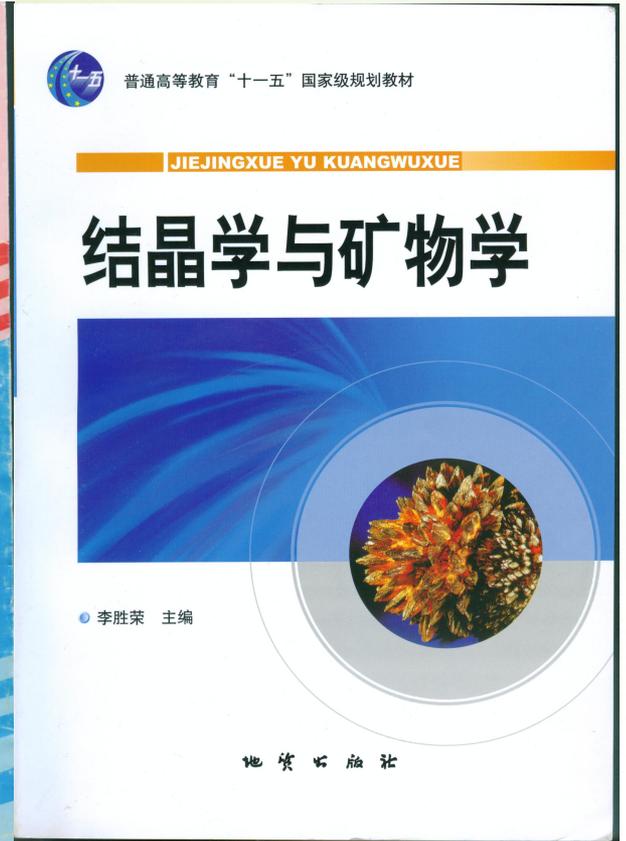
http://www.icourses.cn/coursestatic/course_2486.html



陕西国际商贸学院

SHANXI INSTITUTE OF INTERNATIONAL TRADE & COMMERCE

推荐参考教材



目录

1. 晶体与晶体的基本性质
2. 晶体的生长模型与面角守恒定律
3. 晶体的宏观对称
4. 晶体定向与晶体符号
5. 单形与聚形
6. 晶体的规则连生
7. 晶体化学



考核

平时成绩+期末成绩

平时成绩：考勤；作业；课堂讨论；个人展示等；

期末考核：闭卷笔试



陕西国际商贸学院

SHAANXI INSTITUTE OF INTERNATIONAL TRADE&COMMERCE

第一章 晶体与晶体的基本性质

- 一 结晶学研究对象及其科学地位
- 二 晶体、非晶体与准晶体的概念
- 三 空间格子
- 四 晶体的基本性质



陕西国际商贸学院

SHAANXI INSTITUTE OF INTERNATIONAL TRADE&COMMERCE

第一节 结晶学研究对象及其科学地位

一、结晶学

1.定义：以晶体为研究对象，以晶体的生成和变化、晶体外部形态的几何性质、晶体的内部结构、化学组成和物理性质及其相互关系为研究内容的一门自然科学。

2.包括以下分支：

几何结晶学—研究晶体外部几何形态

晶体结构学—研究晶体内部结构中质点排列规律及缺陷

晶体发生学—晶体发芽、生长和变化过程与机理

晶体化学—晶体化学组成和结构及其关系

晶体物理学—晶体物理性质及其产生机理



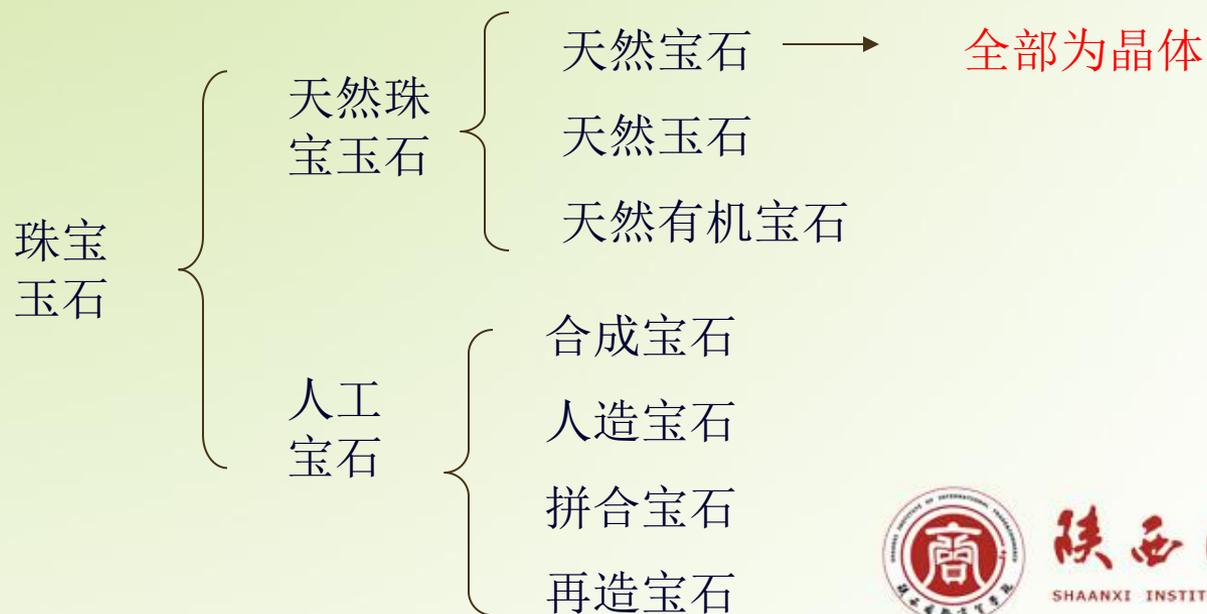
陕西国际商贸学院

SHAANXI INSTITUTE OF INTERNATIONAL TRADE&COMMERCE

第一节 结晶学研究对象及其科学地位

二、结晶学的科学地位

- 是矿物学及其相关课程（岩石学、矿床学、宝石学等）的重要基础
- 是科学技术领域（选矿学、冶金学等）的专业基础



水晶



方解石





祖母绿

电气石(碧玺)



钻石



第二节 晶体、非晶体与准晶体的概念

生活中
哪些是？

一、晶体

1. 概念的发展

古人：具有几何多面体外形且透明 如水晶



天然产出的具几何多面体外形的固体



1912年，劳埃用X射线衍射发现晶体内部质点的周期性排列



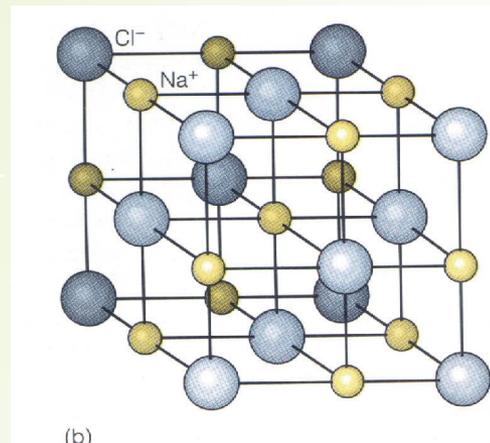
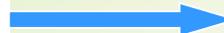
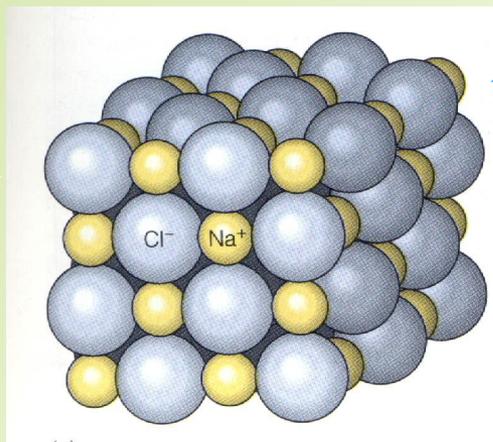
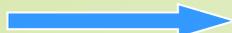
陕西國際商貿學院

SHAANXI INSTITUTE OF INTERNATIONAL TRADE&COMMERCE

2、现代定义



X-Ray



晶体： 内部质点在三维空间
呈周期性重复排列的**固体**
或： 具有**格子状构造**的**固体**。



陕西國際商貿學院

SHAANXI INSTITUTE OF INTERNATIONAL TRADE&COMMERCE

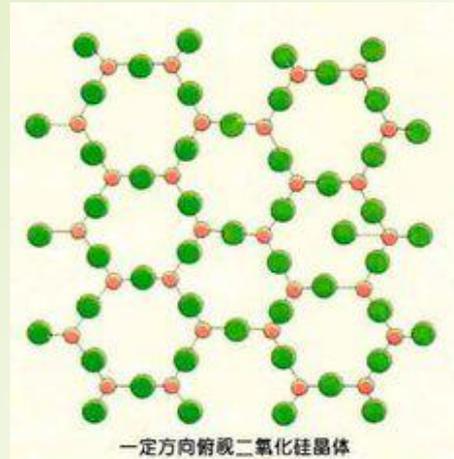
第二节 晶体、非晶体与准晶体的概念

二、非晶体

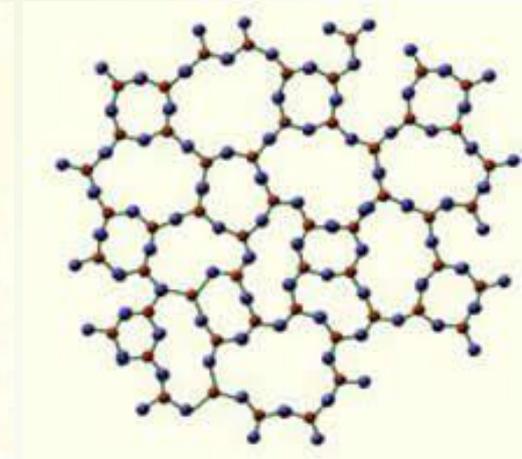
1.概念：内部质点在三维空间不成周期性平移重复排列，即不具格子构造的**固体**。

远程规律：整体规律

近程规律：局部规律



晶体



玻璃

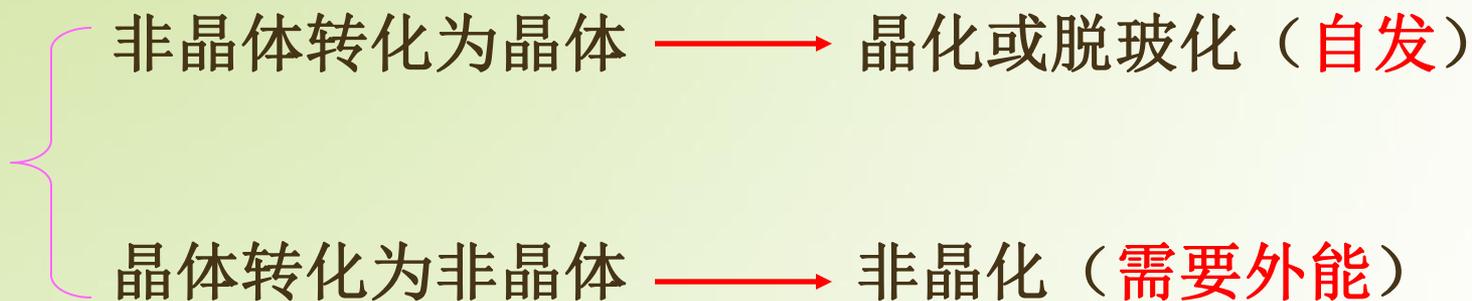


陕西国际商贸学院

SHAANXI INSTITUTE OF INTERNATIONAL TRADE&COMMERCE

第二节 晶体、非晶体与准晶体的概念

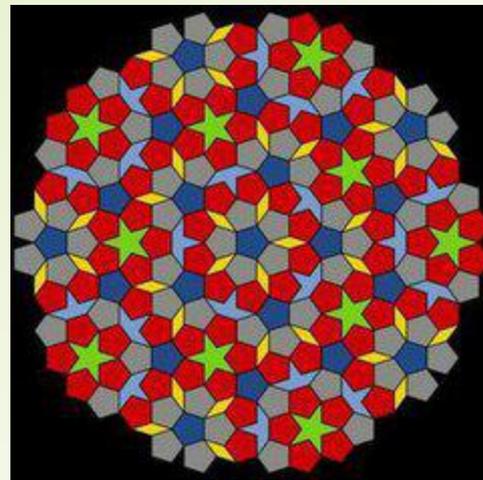
2.晶体与非晶体之间的转化



第二节 晶体、非晶体与准晶体的概念

三、准晶体

1.概念：内部质点分布呈短程有序，但在三维空间不成周期性平移重复排列的凝聚态物质，介于晶体与非晶体之间的物质。



第三节 空间格子

一、空间格子

1.概念：表示晶体内部结构中质点在三维空间作周期性平移重复排列规律的几何图形。

2.空间格子的导出：

(1) 首先在晶体结构中找出相当点

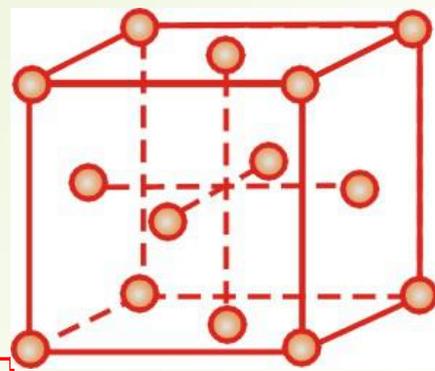
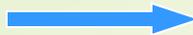
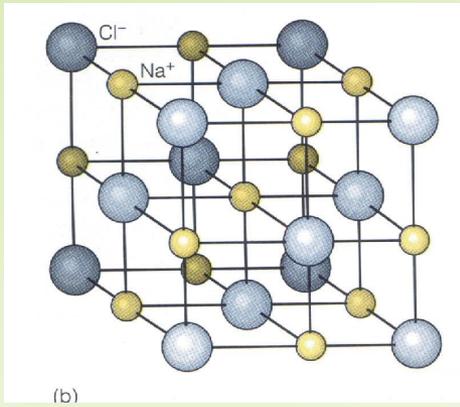
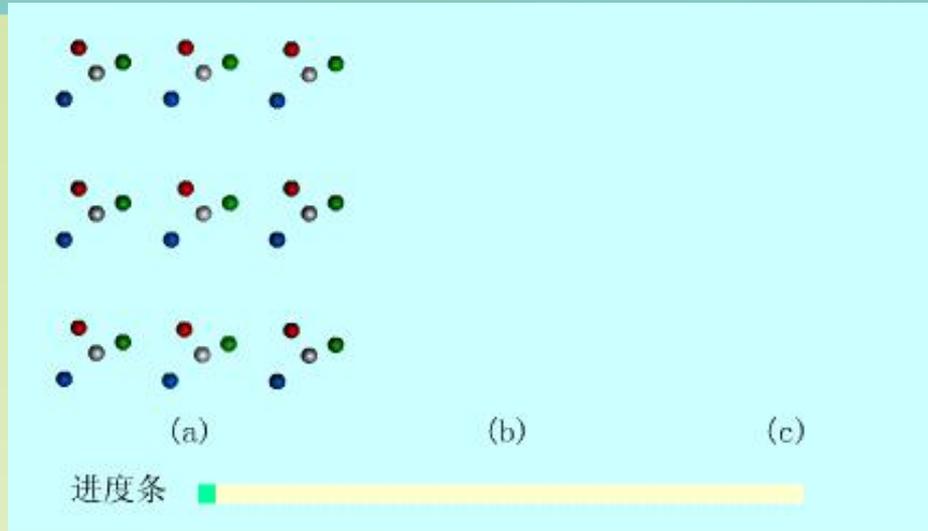
✦ 性质相同 ✦ 点的周围环境相同

(2) 将相当点按一定的规律连接起来



陕西国际商贸学院

SHAANXI INSTITUTE OF INTERNATIONAL TRADE&COMMERCE

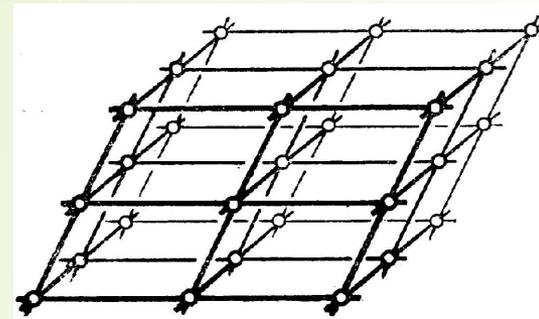


空间格子的导出过程



二、空间格子要素

1. 结点：构成空间格子中的点，代表晶体结构中的相当点。只有几何意义。



2. 行列：由任意两个结点连成的直线，有无数个行列

结点间距：每个行列上最小的结点重复周期，等于一个行列上两个相邻结点间的距离

规律：平行的各个行列上结点间距相等；

不平行的行列，其上的结点间距一般不等



陕西国际商贸学院

SHAANXI INSTITUTE OF INTERNATIONAL TRADE&COMMERCE

3. 面网:

结点在平面上的分布即构成面网

面网密度: 单位面积内的结点数

面网间距: 两个相邻面网的垂直距离

规律: 相互平行的面网，其面网密度和面网间距都相等

不平行的面网，其面网密度和面网间距一般不等

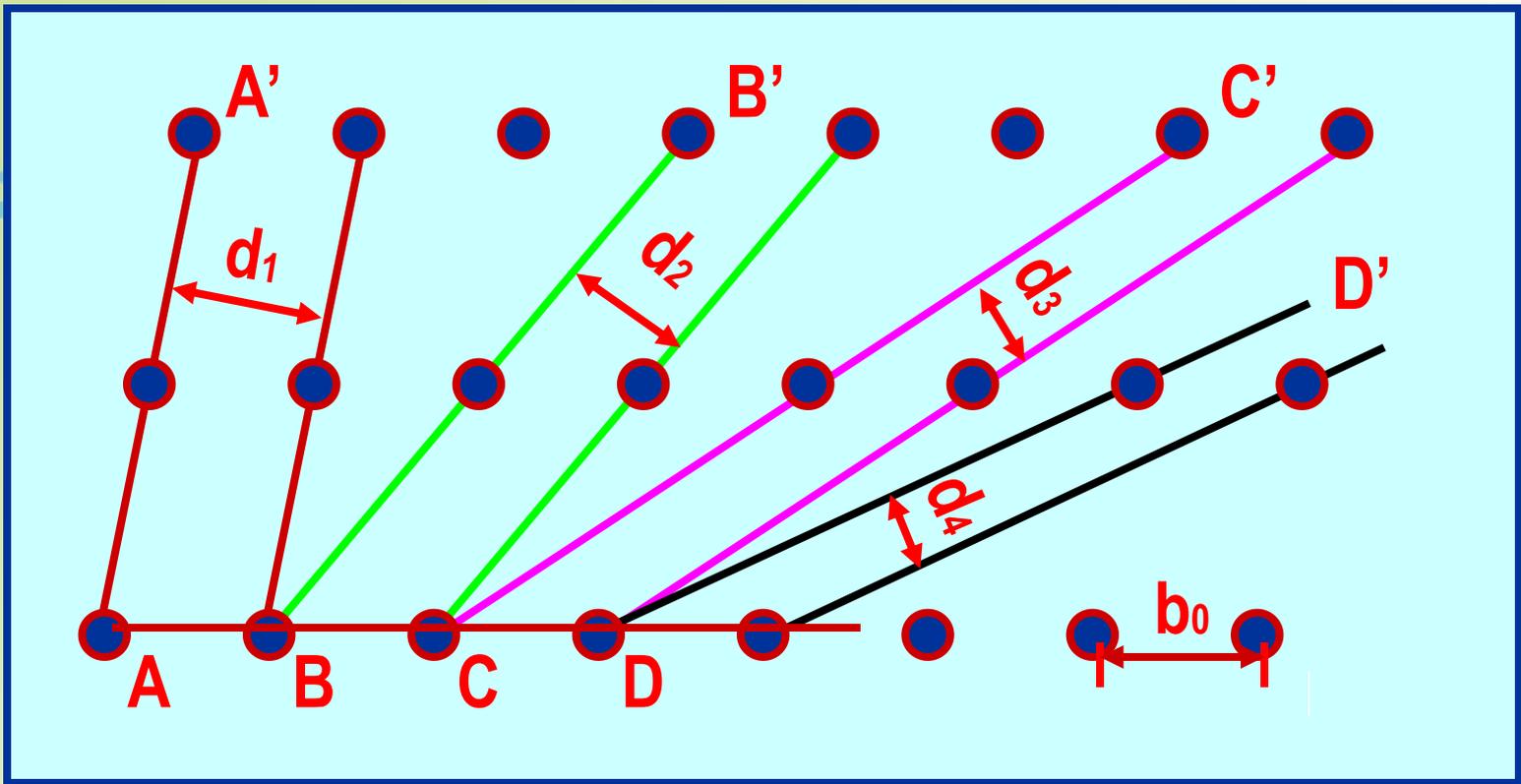
面网密度大的面网之间，其面网间距大

面网密度小，其面网间距小



陕西国际商贸学院

SHAANXI INSTITUTE OF INTERNATIONAL TRADE & COMMERCE



面网AA'间距 d_1

面网BB'间距 d_2

面网CC'间距 d_3

面网DD'间距 d_4

减小

面网间距依次减小,面网密度也是依次减小的.

所以: 面网密度与面网间距成正比.

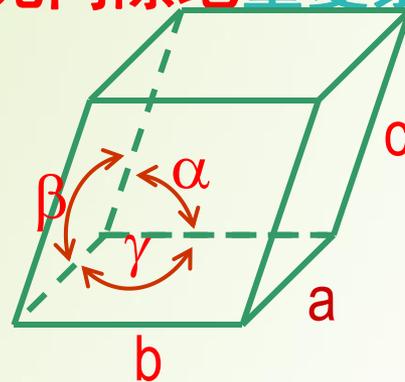
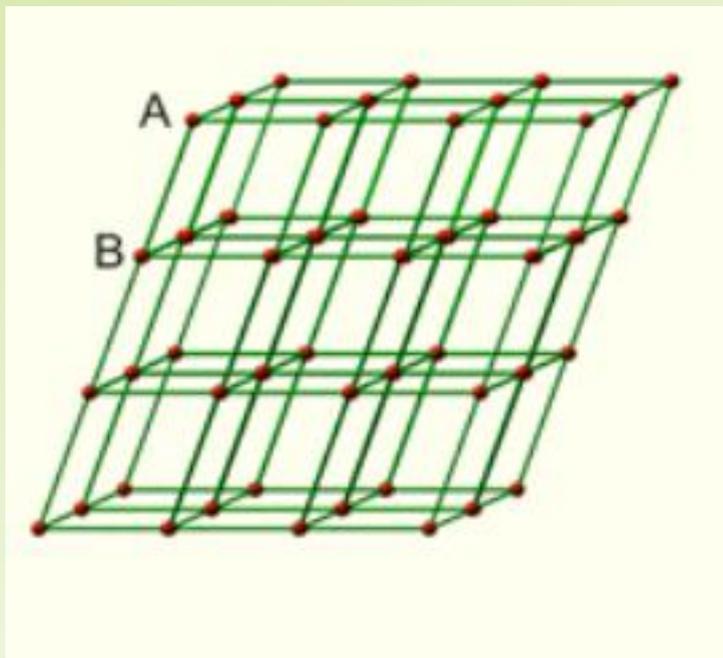


陕西国际商贸学院

SHAANXI INSTITUTE OF INTERNATIONAL TRADE&COMMERCE

4. 平行六面体（晶胞）：

结点在三维空间形成的最小单位（引出：晶胞参数： a , b , c ； α , β , γ ，也称为轴长与轴角）。整个空间格子可以看成平行六面体在三维空间平行地毫无间隙地重复累叠而成。



$$b \wedge c = \alpha$$

$$a \wedge c = \beta$$

$$a \wedge b = \gamma$$



第四节 晶体的基本性质

1、自限性

晶体能够自发地生长成规则的几何多面体形态的性质。

晶面（F）、晶棱（E）和角顶数（V）符合欧拉定理：

$$F+V=E+2$$

2、均一性

同一晶体的不同部分物理化学性质完全相同。晶体是**绝对均一性**，非晶体是统计的、平均近似均一性。

如：同一晶体不同部分的密度



陕西国际商贸学院

SHAANXI INSTITUTE OF INTERNATIONAL TRADE&COMMERCE

第四节 晶体的基本性质

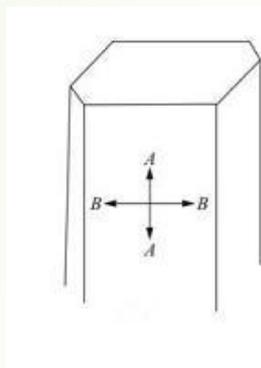
3、异向性

同一格子中，不同方向上质点排列一般是不一样的，因此，晶体的性质也随方向的不同而有所差异。表现为同一晶体不同方向具有不同的物理性质。

例如：蓝晶石的不同方向上硬度不同。

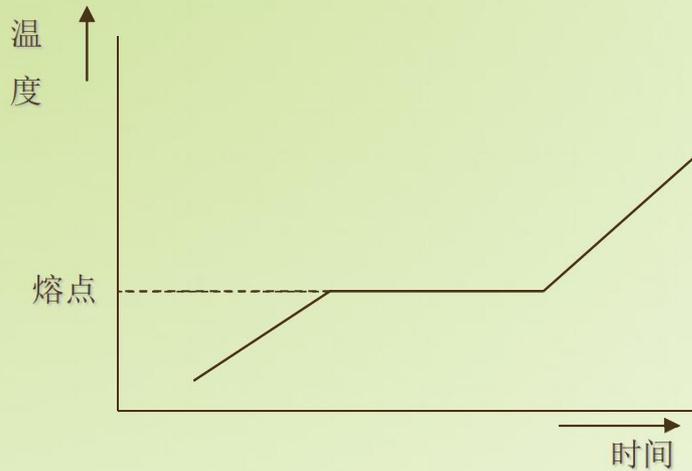
4、对称性

同一晶体中，晶体形态相同的几个部分（或物理性质相同的几个部分）有规律地重复出现。

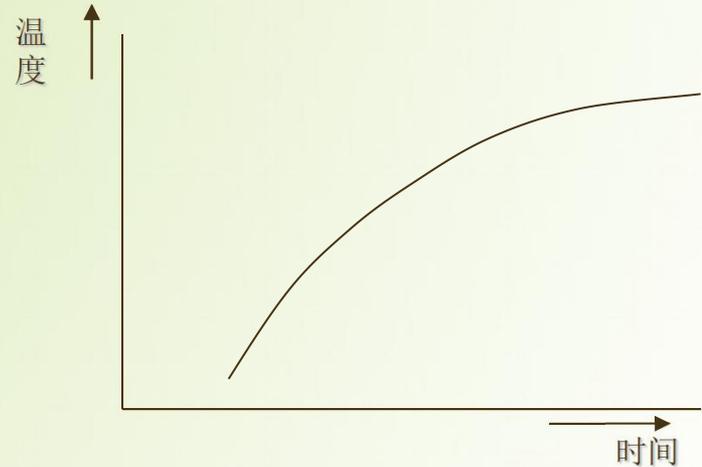


第四节 晶体的基本性质

5、**最小内能性：**晶体与同种物质的非晶体、气体、液体相比，内能最小。



晶体的加热曲线



非晶质体的加热曲线

6、**稳定性：**晶体由于具有最小内能，因而化学组成相同的物质，结晶状态是一个相对稳定的状态，这就是晶体的稳定性。晶体比非晶体、气体、液体稳定。

