

第二章 晶体的生长模型与面角守恒定律

- 一 晶体的生长途径
- 二 晶体的层生长与螺旋生长
- 三 晶面发育的布拉维法则和面角守恒定律



一、晶体生长的途径

晶体是在物相转变的情况下形成的，主要是由液相、气相和固相之间的相互转变形成晶体。

1、由气相转变为固相

某些气体处于过饱和蒸汽压或过冷却温度时，可直接转变成晶体。如火山口喷气凝华形成自然硫、碘或氯化钠晶体。



2、由液相转变为固相

液相有**熔体**和**液体**两种形式。

(1) 从熔体中结晶：温度降低到熔点。

(2) 从溶液中结晶：条件是溶液达到过饱和

① 温度变化

② 水分蒸发：盐湖

③ 通过化学反应



陕西国际商贸学院

SHAANXI INSTITUTE OF INTERNATIONAL TRADE&COMMERCE

3、由固相再结晶为固相

固相物质有**晶态**、**非晶态**两种。

(1) **同质多象转变**: 某种晶体, 在热力学条件改变时转变成另一种在新条件下稳定的晶体。 β -石英(高于 573°C) \rightarrow α -石英(低于 573°C)

(2) **固熔体分解**

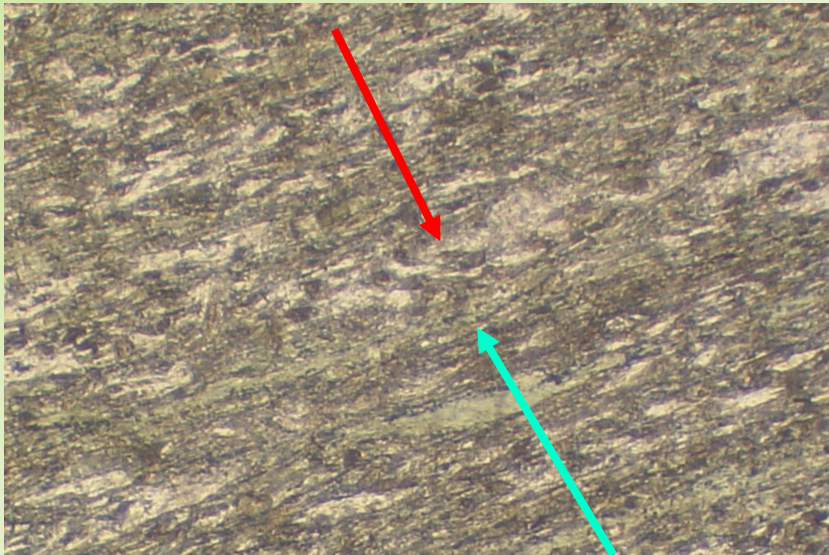
在一定温度下固熔体可以分离成几种矿物, 例如闪锌矿**ZnS**和黄铜矿**CuFeS**在高温条件下组成均一的固熔体, 而在低温条件下分离成两种矿物。



3、由固相再结晶为固相

(3) 再结晶

矿物在定向的压力方向上溶解，而在垂直压力的方向上再结晶，形成一向或二向延长的变质矿物。



阳起石片岩

(4) 固态非晶质结晶

火山喷发出的熔岩流快速冷却，固结为非晶质的火山玻璃，这种火山玻璃经漫长地质作用后重结晶，转变为结晶质。



二、晶体的生长

1.晶核的形成

晶体的形成首先是形成晶核，而后再逐渐长大。

三个阶段：①介质达到过饱和、过冷却阶段；②成核阶段；③晶体生长阶段。

介质达到过饱和、过冷却状态时，并不意味着体系同时结晶。由于温度的局部变化、外部撞击，或者杂质粒子的影响，出现具备过饱和度、过冷却度较高的区域，在这些区域首先出现达到临界值以上的微细结晶粒子(晶芽或晶核)，这种形成微细结晶粒子的作用称为**成核作用**。

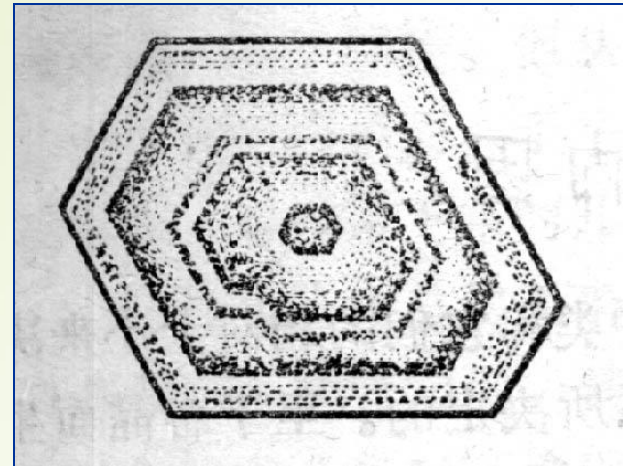
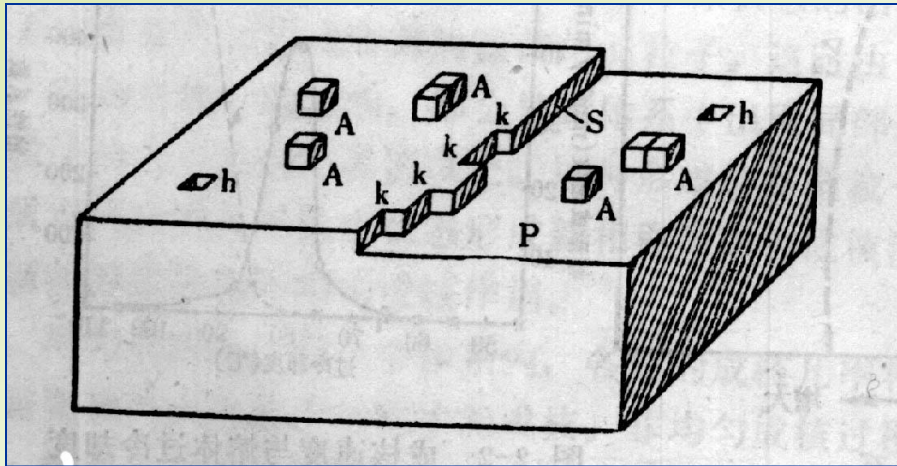


陕西国际商贸学院

SHAANXI INSTITUTE OF INTERNATIONAL TRADE&COMMERCE

2、晶体的生长理论

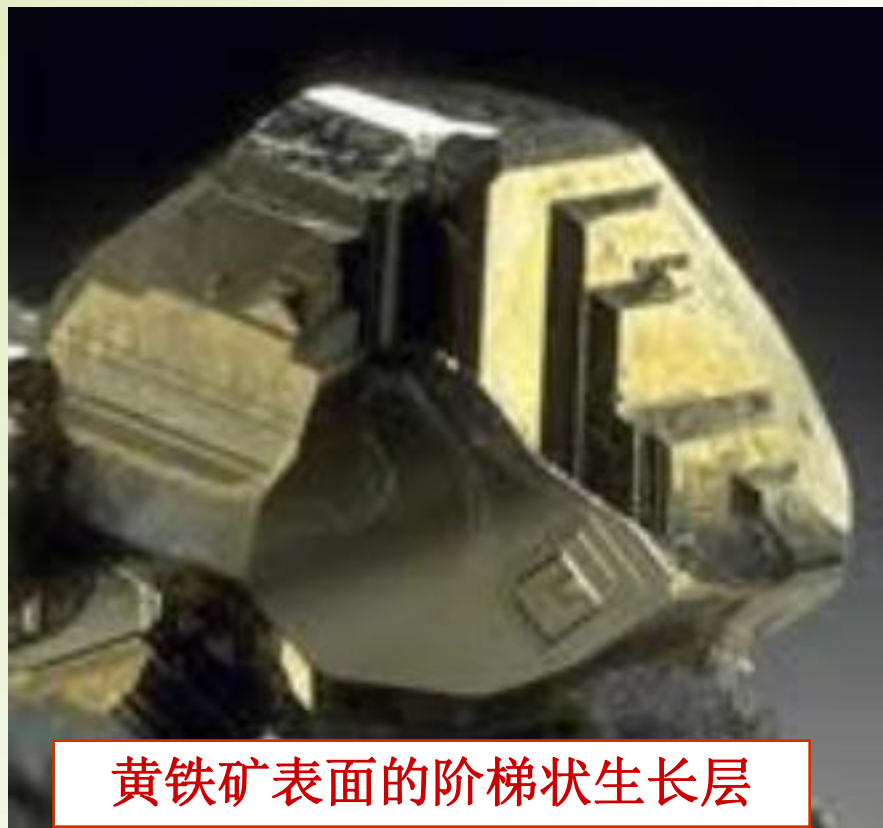
- **层生长理论**：晶体上存在三种位置，优先占三面凹角。晶体的生长先长满一层面网，再长相邻的一层，逐层的向外平行推移，当生长停止时，最外层面的网即表现为实际的晶面。



2、晶体的生长理论

但是，实际晶体生长不可能达到这么理想的情况，也可能一层还没有完全长满，另一层又开始生长了，这叫阶梯状生长，最后可在晶面上留下生长层纹或生长阶梯。

阶梯状生长是属于层生长理论范畴的。



黄铁矿表面的阶梯状生长层

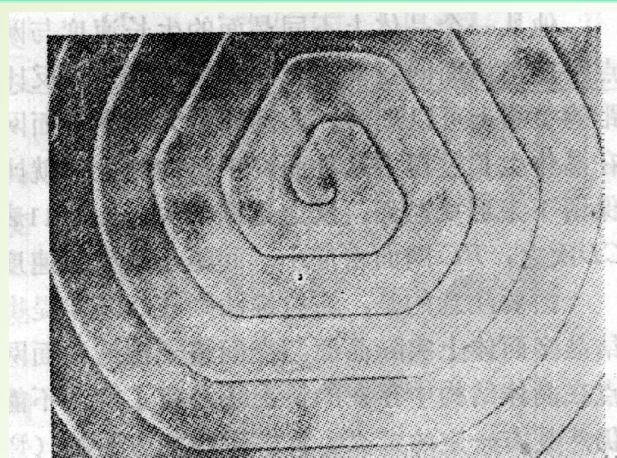
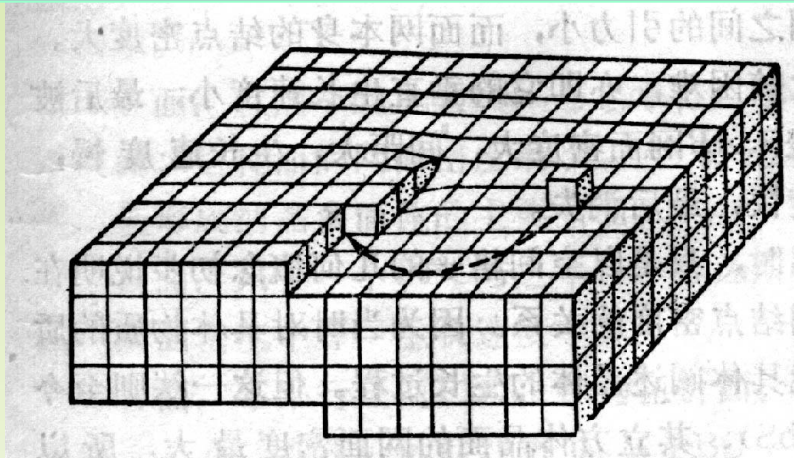


陕西国际商贸学院

SHAANXI INSTITUTE OF INTERNATIONAL TRADE&COMMERCE

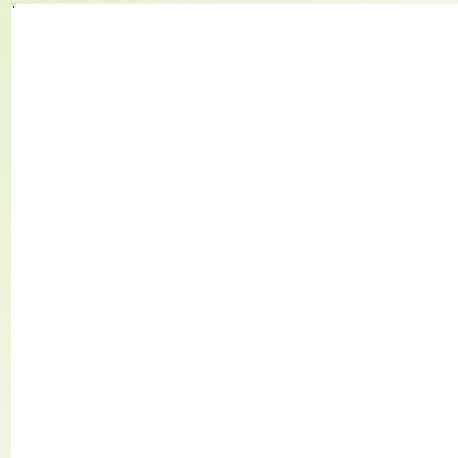
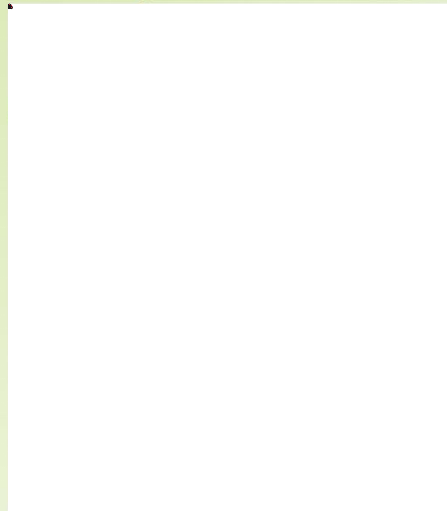
2、晶体的生长理论

- **螺旋生长理论**：由于晶核中**螺旋位错**的出现，从而在晶面上形成一个**永不消失的阶梯**，在临近位错线处，**永远存在三面凹角**，质点首先将在位错线附近的三面凹角处填补，从而使新的质点面网一层接一层的做螺旋式地生长



三 实际晶面的发育

- **布拉维法则：**实际晶体的晶面常常平行于面网密度最大的面网



面网密度： $AB > CD > BC$ ；**对质点的吸引力：** $BC > CD > AB$

面网密度最小的BC面向外推移最快，DC次之，AB最慢。BC面逐渐减小至尖灭。



面角守恒定律

面角：晶面法线之间的夹角，其数值等于相应晶面的实际夹角的补角。

面角守恒定律：成分和结构均相同的所有晶体，对应晶面夹角恒等。

