

简单的晶体学知识

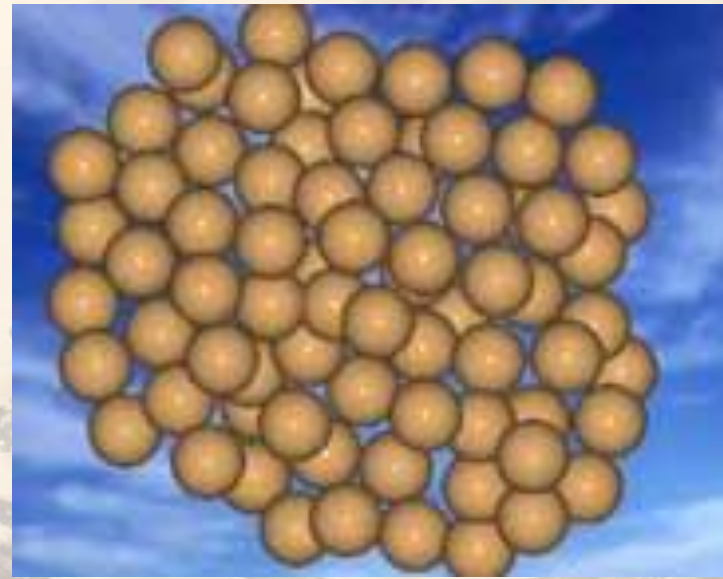
宇宙里的固体物质分为晶体和非晶体。

由分子、原子或离子是按规则排列组成的物体叫做**晶体**。



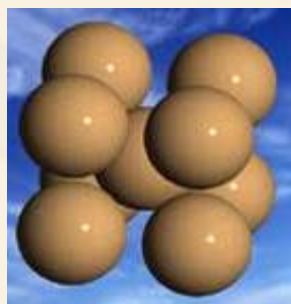
晶体

由分子、原子或离子是无规则排列组成的物体叫做**非晶体**。

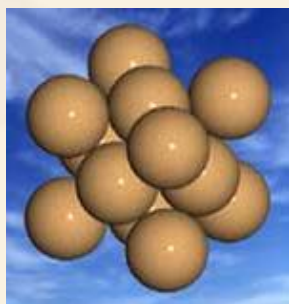


非晶体

对于晶体，把分子、原子或离子排列的规律抽象出来，就形成了所谓**点阵**。
能代表点阵排列花样和规律的最小单元叫作**晶胞**。



体心立方



面心立方



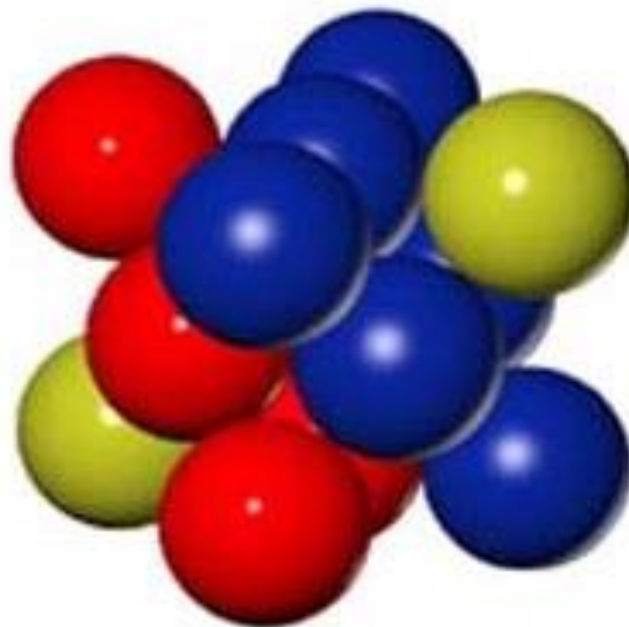
密排六方



体心立方

α -Fe、Mo、W、
V、Cr、 β -Ti

碳原子间隙式融入 α -Fe
的体心立方晶格中形成
的固溶体叫做**铁素体**。



面心立方

γ -Fe、Al、Cu、
Ni、Au、Ag

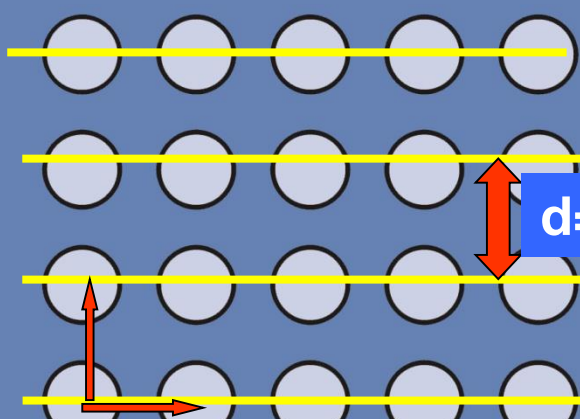
碳原子间隙式融入 γ -Fe
的面心立方晶格中形成
的固溶体叫做**奥氏体**。

密排六方



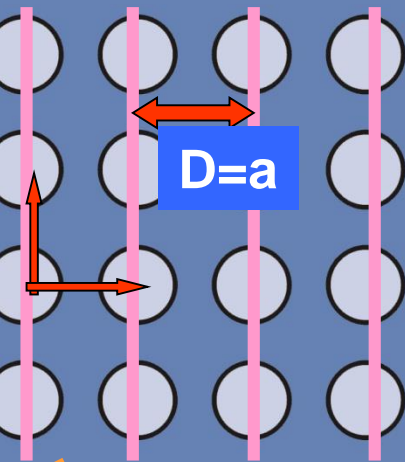
Mg、Zn、Be、
Co、 α -Ti

(01)



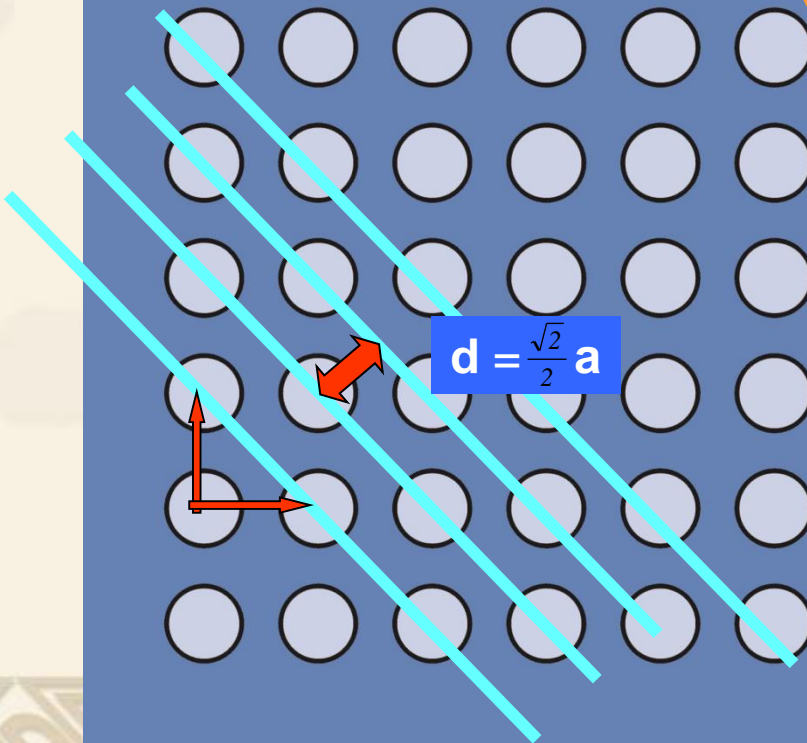
$$d=a$$

(10)



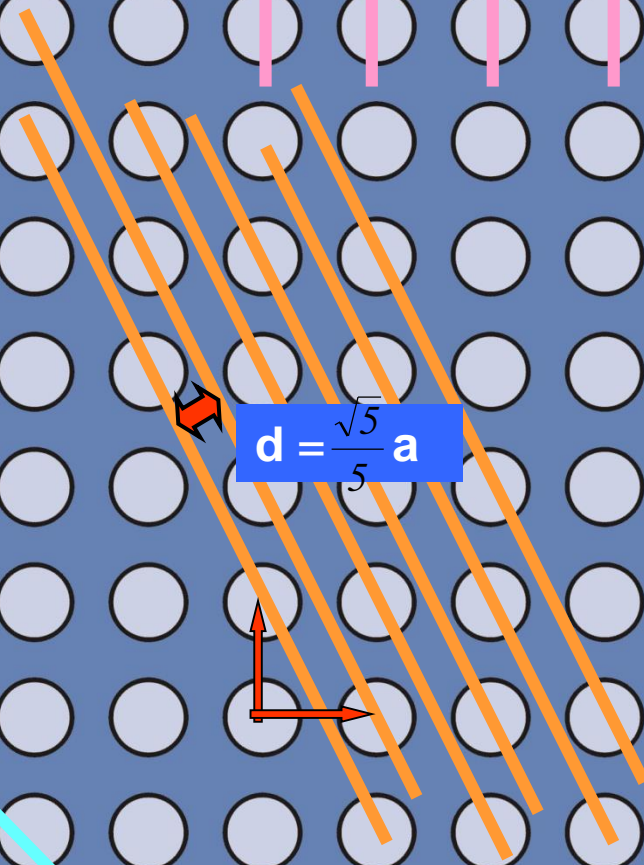
$$D=a$$

(11)



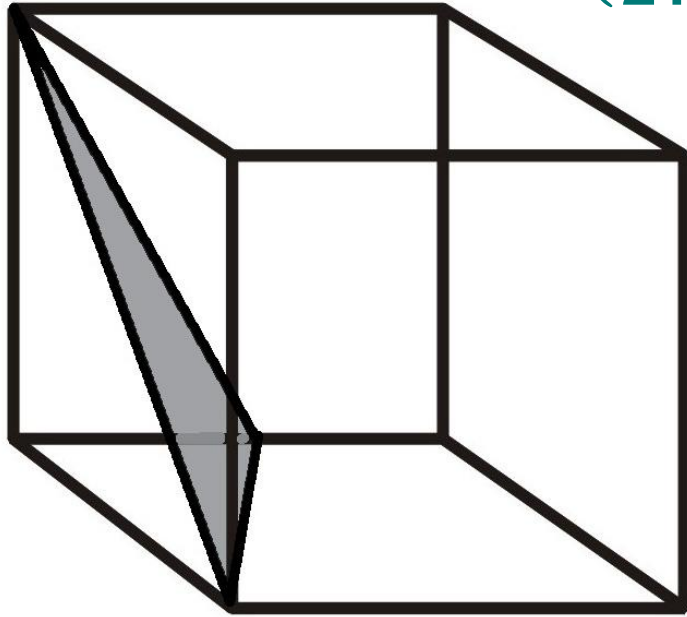
$$d = \frac{\sqrt{2}}{2} a$$

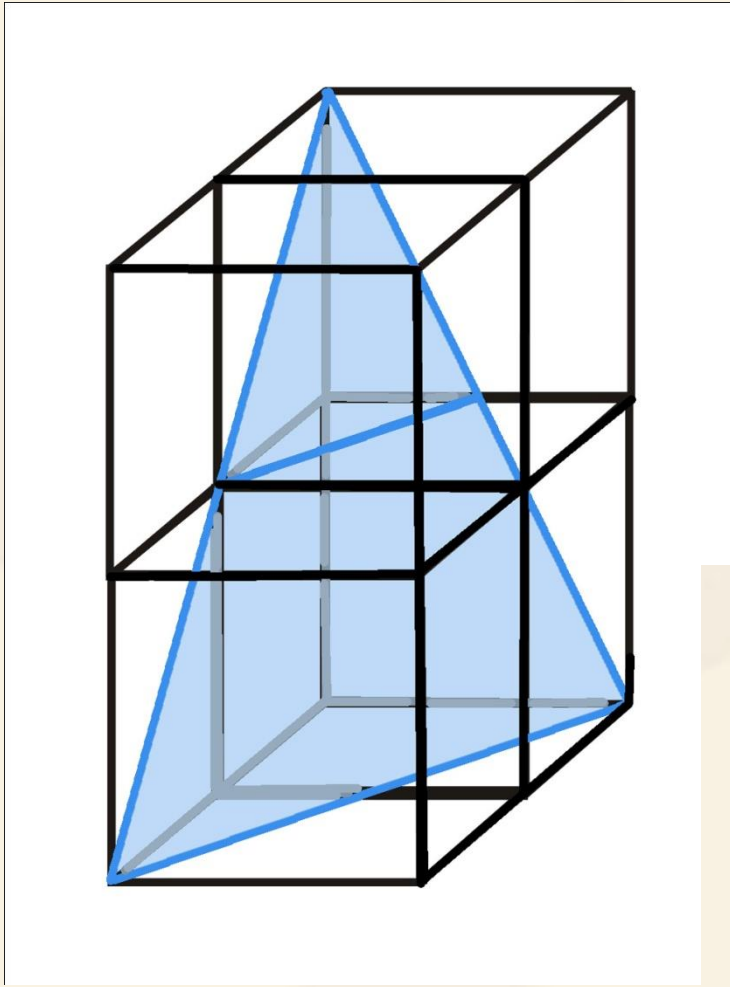
(21)



$$d = \frac{\sqrt{5}}{5} a$$

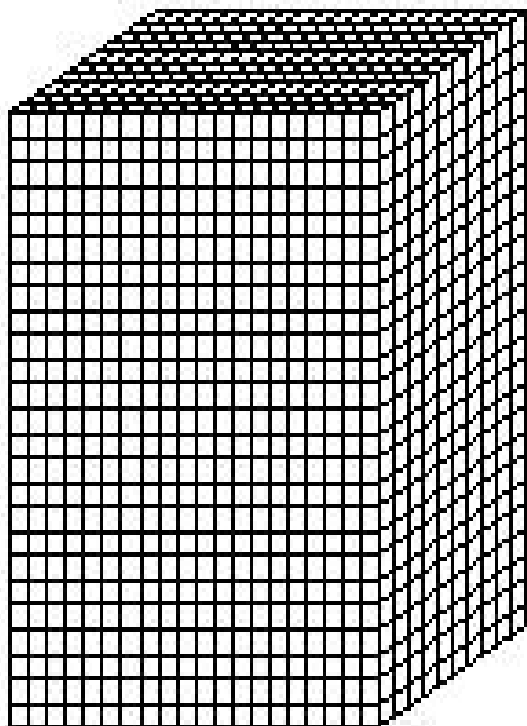
(211)





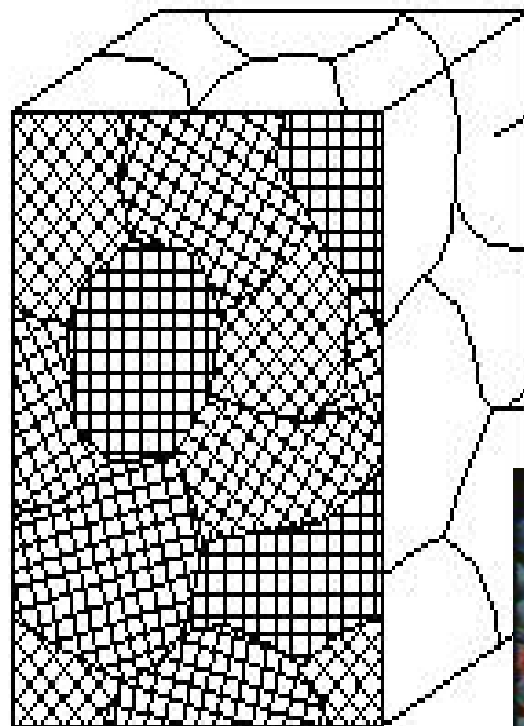
(211)

- ❖ 在晶体点阵当中，由节点构成的、相互平行、间距相等的平面组叫做晶面。
- ❖ 晶面指数描述了所指晶面在点阵中的取向。
- ❖ 晶面指数越小 [例如 (100) (111) 等]，则晶面间距越大，晶面上的节点密度越高，对x射线的反射能力越强。
- ❖ 晶面指数越大 [例如 (211) (311) (331) 等]，则晶面间距越小，晶面上的节点密度越低，对x射线的反射能力越弱。



单晶体

由分子、原子、离子按照一定的点阵花样，在三维空间里连续排列，不改变结晶学方向，直至形成一个物体，这物体叫做**单晶体**。

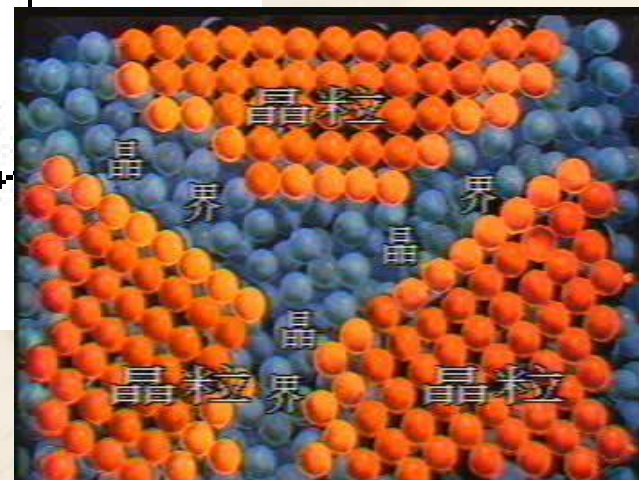


多晶体

如果形成的单晶体非常细小，而同时生成许多小单晶，那么由这许许多多小单晶构成的物体叫做**多晶体**。

晶粒

晶界



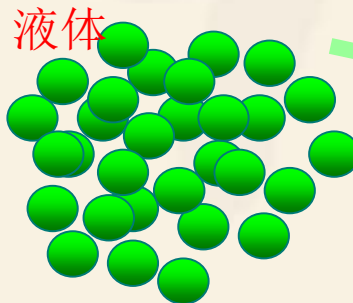
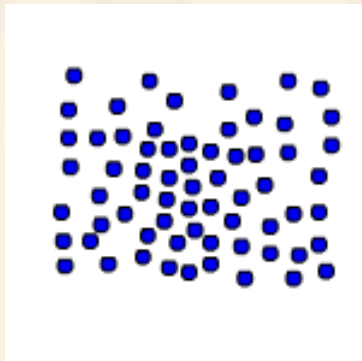
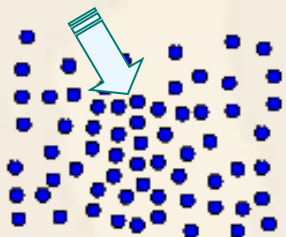
构成多晶体的小单晶叫做**晶粒**。各个晶粒的结晶学方向通常是不相同的。

► 结晶过程

结晶的一般过程为：

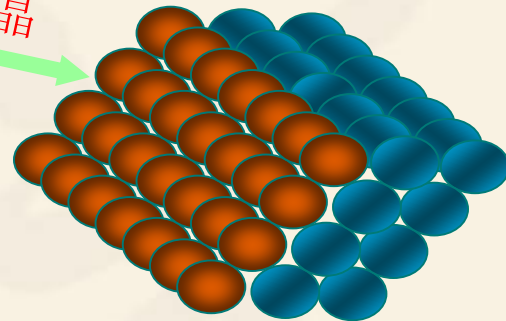


近程有序



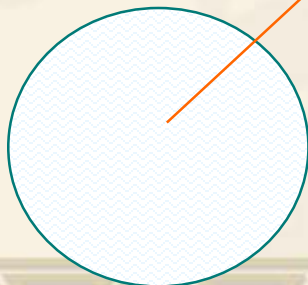
结晶

晶体

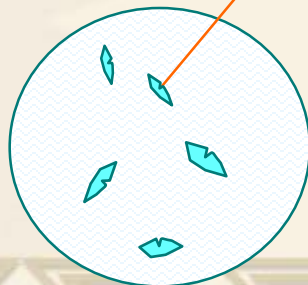


液态金属在接近相变温度的时候，在一定的过冷度的条件下，由于成分起伏、温度起伏，近程有序会固定下来，或者难熔杂质质点的存在等因素，形成**晶胚**；进一步长大形成**晶核**。会形成“**近程有序**”的排列。

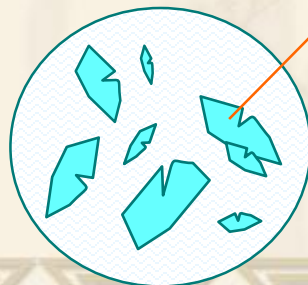
液态金属



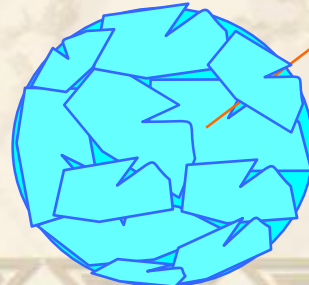
形核

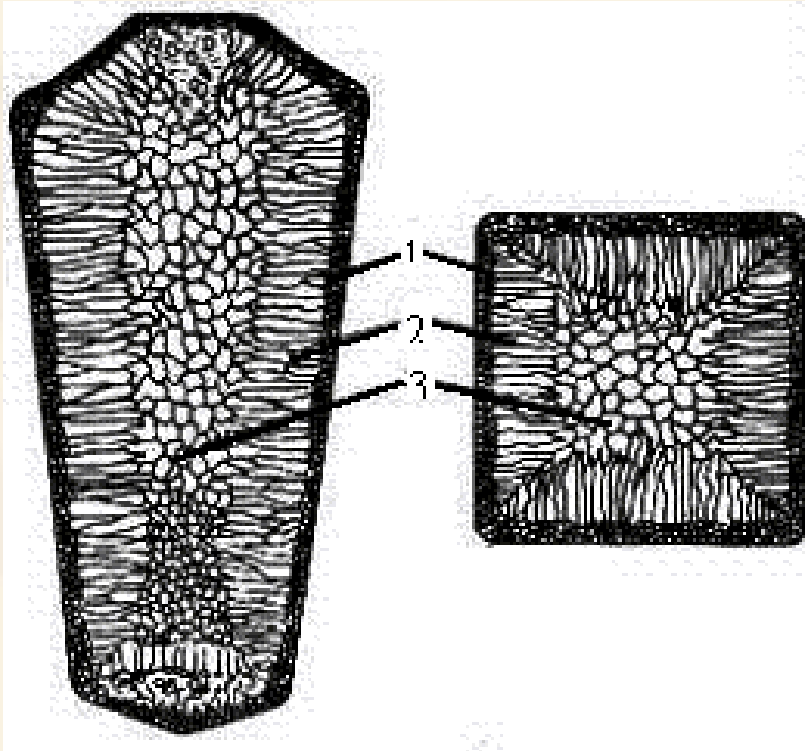


晶核长大



完全结晶





- 1——表面细晶粒层（激冷层）
- 2——柱状晶粒层
- 3——中心等轴晶粒

常见金属材料都是多晶体。

冶炼好的金属材料大多有一个从液态到固态的结晶过程。结晶需要一系列动力学条件。有了一定的过冷度，首先形成许多晶核。每个晶核长成一个小单晶，亦即一个晶粒，于是凝固成多晶体。

对于多晶体，如果各个晶粒的结晶学方向是充分紊乱的，那就是无织构材料。

如果各个晶粒的结晶学方向不是充分紊乱，而是由某种择优取向，这种现象就叫做**织构**。