

一、金银珠宝鉴赏基础

结晶学

结晶质 crystalline substance

简称“晶质”。组成物质的原子或离子有规律地在三维空间周期性地重复排列。即长程有序而具有格子构造的固态物质。格子构造导致晶体具有自范性、对称性、均一性、异向性、最小内能性和稳定性等特性。目前自然界已发现的宝石原料只有少数几种如欧泊、琥珀和玻璃陨石宝石是非晶质外，绝大多数都是结晶质宝石矿物，即由结晶质构成的晶体。

长程有序 long-range order

指整体性的有序现象。即在很大体积范围内，质点都是按空间格子中结点的位置有序排列的。

隐晶质 aphanitic

属于结晶质的一类。在矿物学和岩石学中，根据结晶颗粒的大小，将结晶质分为晶质和隐晶质两类。凡结晶颗粒能用一般放大镜分清者，称为显晶质，无法分辨者则为隐晶质。

非晶质 amorphous substance

又称“玻璃质”。组成物质的原子或离子不呈规则排列，只具短程有序而不具备长程有序，即不具格子构造的固态物质。非晶质由于不具有格子构造，所以它们不能天然形成规则的多面形态，而呈无定形体。宝石原料的欧泊、琥珀，地质作用中由火山熔流快速冷凝而成的黑曜岩、珍珠岩，以及因受放射性元素蜕变的影响而晶格遭受破坏的某些褐帘石、烧绿石等都属于非晶质。与结晶质相比，非晶质是不稳定的，它有向结晶质转变的自发倾向。由于非晶质一般具有等向

性，所以人造高折光率的玻璃制品常被用来充作假钻石。

玻璃质 glassiness

参见“非晶质”。

短程有序 short-range order

指区间性的有序现象。即一个质点与最靠近它的几个质点间是保持着近似有序的排列的，但相互隔开三四个质点的任意两个质点之间，就不再保持这种关系了。因而从整体范围来看，质点的分布是无序的或只是部分有序的。如非晶质玻璃的结构就属短程有序。

晶体 crystal

由结晶质构成的物体。具有格子构造。其组成物质的原子或离子在空间作周期性重复排列。一切晶体都有自发地成长为几何多面体外形的固有特性，但许多晶体在生长过程中受到外界条件的限制，以致在自然界的各种晶体中，呈规则多面体外形的晶体倒是很少的。而晶体分布极其广泛，绝大部分固体矿物都是晶体，因而绝大多数宝石矿物也就是晶体。晶体大小相差很大，可以从小于1微米(10^{-3} 毫米)到几十米。食盐、金刚石、石英、长石、冰和各种金属等都是晶体。

晶体的性质 crystal properties

在一定的外界条件下，晶体的成分和内部构造在外部的表现。晶体的性质表现为：(1)均一性：晶体在其任何一位位上都具有相同性质的特性；(2)各向异性：晶体的不同方向上表现出差异性，如蓝晶石，在不同方向上硬度不同，因而又称“二硬石”；(3)对称性：晶体中的相同部分(如外形上相同晶面、晶棱、内部结构中的相同面网、行列或原子、离子

等)或性质,能够在不同的方向或位置上有规律地重复出现的特性;(4)自范性:晶体能自发地形成封闭的几何多面体外形的特性;(5)最小内能性:在相同的热力学条件下,较之同种化学成分的气体、液体及非晶质体,晶体的内能最小;(6)稳定性:化学组成相同,但对处于不同物态下的物体而言,以晶体最为稳定。

空间格子 space lattice

又称“空间格架”或“晶格”。是由一系列有规律地在三维空间成周期性重复排列的几何点(称为结点)所联接成的无限的立体几何图形(见图1-1)。空间格子要素为结点、行列、面网和平行六面体。根据单位平行六面体的形状不同,空间格子分别归属于7个晶系,再按结点在平行六面体中分布的特点,还可将空间格子分为原始格子、底心格子、体心格子和面心格子四种型式。这样,晶体中共有14种不同的空间格子型式,通常称为14种布拉维空间格子。空间格子是从晶体结构中抽象出来的几何图形,所以不同的晶体结构有相应的空间格子形式。然而,对应于不同晶体结构的各个具体的空间格子,其结点的具体重复方式虽有所不同,但在三维空间成周期性重复这一点肯定是相同的。正因如此,它体现了为一切晶体所共有的基本规律——空间格子规律。

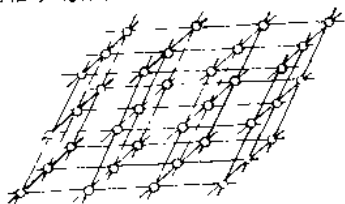


图1-1 空间格子

结点 node (lattice point)

空间格子中的点。它们有规律地在三维空间作周期性重复排列。就结点本身而言,它们并不代表任何质点,它们只

有几何意义,为几何点。

行列 row

空间格子中由排列在一条直线上的结点联接而成。行列中相邻结点间的距离为该行列的结点间距。在同一行列中结点间距相等;不同方向的行列,其结点间距一般是不相等的。

面网 net plane (net)

结点在平面上联接而成的几何图形。面网上单位面积内结点的数目称为面网密度。相邻二平行面网间的距离称为面网间距。

单位平行六面体 unit parallel hexahedron

一个空间格子可以有无限多的划分平行六面体单位的方式,但所选的单位平行六面体应能反映整个空间格子的对称性,又能体现棱与棱之间的直角关系尽可能多,而体积又为最小,这样的平行六面体称为单位平行六面体。它的三个棱长 a 、 b 、 c ,以及这三者之间的交角 α 、 β 、 γ ,可表征它的形状和大小。这组参数称为格子参数。实际晶体结构中所划分出的这样的相应的单位,称为晶胞。

晶格常数 lattice constant

又称“格子参数”。构成空间格子的基本构造单位,即单位平行六面体的三根棱长 a 、 b 、 c 及其夹角 α 、 β 、 γ 六个数值。按其常数的特点,可将十四种空间格子归入七个晶系。不同晶体的晶格常数不同。

原始格子 primitive lattice

14种空间格子型式中的一类。表示符号P(三方菱面体格子为R),结点仅分布于单位平行六面体的角顶(见图1-2a)。按照单位平行六面体对称性的不同,有三斜、单斜、斜方、三方、六方、四方和立方七种原始格子。

底心格子 base-centring lattice

14种空间格子型式中的一类。结点分布于单位平行六面体的角顶及一对面

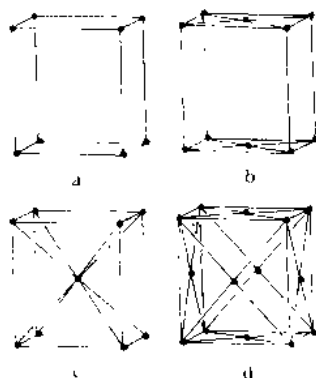


图 1-2 格子类型图

- a. 简单格子 b. 底心格子
c. 体心格子 d. 面心格子

的中心 (见图 1-2b)。表示符号 C。按照单位平行六面体对称性的不同,有单斜和斜方两种底心格子。有时六方原始格子也可看成是一种特殊的六方底心格子。

体心格子 body-centring lattice

14 种空间格子型式中的一类。结点分布于单位平行六面体的角顶及体中心 (见图 1-2c)。表示符号 I。按照单位平行六面体对称性的不同,有斜方、四方和立方三种体心格子。

面心格子 face-centring lattice

14 种空间格子型式中的一类。结点分布于单位平行六面体的角顶及每一个面的中心 (见图 1-2d)。表示符号 F。按照单位平行六面体对称性的不同,有斜方和立方两种面心格子。

14 种空间格子 14 space lattice

单位平行六面体的形状有 7 种不同的类型,而各种类型的单位平行六面体又可按结点的分布可区分为 4 种可能型式的空间格子。根据单位平行六面体的形状和结点的分布,空间格子有 14 种,它最初由布拉维推导出来,亦称为 14 种布拉维空间格子。它们是:三斜晶系的原始格子;单位斜晶系的原始格子、底心格

子;斜方晶系的原始格子、底心格子、体心格子和面心格子;四方晶系的原始格子、体心格子;三方晶系的原始格子;六方晶系的原始格子;等轴晶系的原始格子、体心格子和面心格子 (见图 1-4)。
晶胞 unit cell

晶体结构中能体现出整个晶格的对称性而体积又为最小的基本构造单位。单位平行六面体是对空间格子而言的,如果在具体的结晶构造中引入相应的划分单位时,则这样的单位称为晶胞,有时亦称为单位晶胞。晶胞的形状和大小由其三根棱长 a_0 、 b_0 、 c_0 以及它们之间的夹角 α 、 β 、 γ 来确定。 a_0 、 b_0 、 c_0 和 α 、 β 、 γ 合称为晶胞参数或晶格常数。

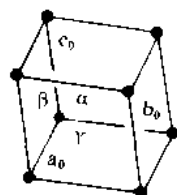


图 1-3 晶胞

晶胞参数 unit cell parameters

用以表示晶胞的形状和大小的一组参数。它是由晶胞的三个棱长 a_0 、 b_0 、 c_0 和三者相互间的夹角 α 、 β 、 γ 组成。在数值上与对应的单位平行六面体的格子参数完全一致。

晶体结构 crystal texture

又称“晶体构造”。指晶体内部质点在三维空间呈周期性重复排列的规律。它是决定晶体性质的重要因素。和晶体外形上的晶面、晶棱之间一样,晶体结构内部的质点,相互间也都有一定的几何关系。只不过,晶体结构是一种微观的无限图形,也就是它必定有平移出现,而空间格子则体现了平移间的组合关系。晶体的几何外形则是属宏观范畴的有限图形。但是,空间格子讨论的对象,是纯粹几何意义上的一系列等同点,而在具体

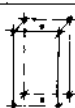
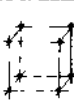
晶系	原始格子(P)	底心格子(C)	体心格子(I)	面心格子(F)
三斜晶系				
单斜晶系				
斜方晶系				
三方晶系				
四方晶系				
六方晶系 (三方与六)		通常所称的六方底心格子即指菱方柱原始格子		
等轴晶系				

图 1-4 十四种空间格子

的晶体结构中,都是实在的质点。它们两者是既有联系又有区别。空间格子的具体化,就是具体物质的晶体结构。

晶体构造 crystal structure

即晶体结构。参见“晶体结构”。

结晶作用 crystallization

物质在一定的物理化学条件(温度、压力、组分浓度)下转变为结晶质形成晶体的作用。物质结晶的方式有:(1)由气

体结晶,如火山喷气直接生成硫、碘或氯化钠晶体;岩浆作用期后由气体中直接生成的萤石、绿柱石、电气石等。(2)由液体(溶液或熔融体)结晶,如天然盐湖卤水蒸发而结晶出盐类矿物;岩浆熔融体冷却而结晶出长石、石英等矿物晶体。(3)由固体再结晶,如非晶质的火山玻璃经过晶化而形成结晶质的石髓。

晶核 crystal nucleus

又称“晶芽”。物质结晶时的成长中心。晶核的生成,可以在液相中任意部分形成,称为“自发晶核”;也可以在偶然存在的外来固体质点上生成,称为“非自发晶核”。晶核生成后,晶体继续成长,晶核数目愈多,成长速度愈快。

晶芽 crystalline nucleus

参见“晶核”。

晶面 crystal face

在晶体生长过程中自发形成的包围晶体表面的平面。它是晶格内部面网的反映。任何一个面网均为一个可能晶面。晶面基本上是光滑平整的平面,但亦常见微有凹凸而表现出具规则形状的各种晶面花纹。晶面的形状和大小随生长条件不同而异。

晶面生长速度 grown speed of crystal face

晶面在单位时间内沿其法线方向向外推移的距离。在晶体生长过程中,晶面是平行地向外推移的,在一个晶体上,各晶面间相对的生长速度与它们本身面网密度的大小成反比,亦即面网密度越大的晶面,其生长速度越慢,反之则快。

布拉维法则 Bravais's rule

法国结晶学家布拉维从晶体具有空间格子构造的几何概念出发,论述了实际晶面和面网密度间的关系,即实际晶体的晶面常常平行面网密度最大的面网,称之为布拉维法则。

面角守恒定律 law of constancy of interfacial angle

又称“斯丹诺定律”。由丹麦学者斯丹诺首先发现。其内容为:在相同的温度、压力条件下,在成分和构造上均相同的同种晶体间,其对应晶面之间的夹角守恒。面角守恒定律是晶体具有空间格子构造的外部表现。通过对晶体的测角,即可鉴定出该晶体的种别。所谓面角是指晶面法线间的夹角,其数值等于相应晶面间实际夹角的补角。实际夹角守恒,

面角当然也守恒。

几何淘汰律 law of geometrical elimination

晶体成长的几何规律。晶核形成以后,进一步的成长,将伴随有自由能的不断降低,自此晶体将继续成长,但是晶体在一定的有限空间内成长时,将受到所谓几何淘汰规律的控制,而不能任意成长。例如,在一个管形容器生长的晶核,只有最大生长速度方向与管壁平行才能继续成长壮大,与管壁斜交和垂直的晶核,其生长空间受到排挤和限制,最终被淹没;矿脉中的晶体,只有最大生长速度方向与基底平面垂直的晶核才能继续成长。这种现象即为几何淘汰规律。

晶体缺陷 crystal defect (crystal imperfection)

实际晶体内部质点的排列,在局部范围内往往可以不符合晶体的格子构造规律而出现缺陷,按几何形状可分为:(1)点缺陷,如缺位、杂质原子(离子)。(2)线缺陷,如位错。(3)面缺陷,如镶嵌结构、晶界。晶体内部结构上所存在的缺陷必然会在晶体的外部性质上有所反映,各种缺陷的存在,对于晶体的物理化学性质有重大的影响,特别是在晶体力学性质及其各项传导率方面表现得更为突出,半导体性质即为这方面的典型例子。

点缺陷 point defect

晶格中某一结点位置上缺少应有的质点,或质点位置发生偏离。一般可分为两种:(1)缺位或空位,其空位上的原来质点系通过依次扩散的方式而最后排列于表面的正规位置上,称肖特基缺陷。(2)间隙式缺陷,其空位上的原来质点系充填于其他质点间的空隙之中,称弗伦克尔缺陷。以上两种缺陷常合称为热缺陷,它们都能使点阵发生畸变,使晶体中产生内应力,影响其性能。由于外来物质而引起的缺位或间隙缺陷则称为固溶

体。此外,点缺陷与它们所俘获的电子或空穴相结合成为色心。

位错 dislocation

晶体结构中的一种线缺陷。由一部分晶面相对于另一部分晶面沿着某一方向发生位移错动,而造成缺陷。滑移部分与未滑移(基准)部分的分界线称为位错线。常见有刃位错和螺旋位错,前者的滑移矢量与位错线相互垂直,后者则相互平行。位错使晶体结构发生畸变,活化了晶格,并影响晶体的性能。

面缺陷 face defect

指晶体中的镶嵌结构和晶界。一个单晶体的内部结构中的各个部分往往不是严格平等的,它们可以由彼此错开一个很微小角度的许多均一的部分镶嵌而构成。镶嵌结构实际上也可以看成为具有一系列刃位错的缺陷结构;晶界则为不同取向的晶粒之间的界面。

晶体的对称 crystal symmetry

晶体中的相同部分有规律的重复。是晶体内在的格子构造的反映,具有如下特点:(1)由于晶体内部都具有格子构造,因此所有晶体都是对称的。(2)晶体的对称受格子构造规律的限制,也就是说,只有符合格子构造规律的对称才能在晶体上表现。因此,晶体的对称是有限的,它遵循“晶体对称定律”。(3)晶体的对称既取决于其内在的本质——格子构造,因此,晶体的对称不仅体现在外形上,同时也体现在物理性质、如光学、力学、热学、电学等性质上。也就是说,晶体对称不仅包含着几何意义,也包含着物理意义。晶体的对称分为宏观对称和微观对称两种。前者指晶体外部形态的对称性,即晶体上的相同晶面、晶棱、角顶有规律重复,属有限图形的对称;后者指晶体结构中的对称性,即晶体内部的相同质点有规律的重复,属无限图形的对称。

对称操作 symmetry operations

要使对称图形中相同部分重复而进行的一定的操作为之对称操作。在进行对称操作时所应用的辅助几何要素(点、线、面)为之对称要素。晶体外形可能存在的对称要素和相应的对称操作如下:(1)对称面(P):相应的对称操作为对于此平面的反映;(2)对称轴(L^n):相应的对称操作是围绕此直线的旋转;(3)对称中心(C):相应的对称操作是对此点的反伸;(4)旋转反伸轴(L_i^n):相应的对称操作是围绕此直线的旋转和对此直线的一个点反伸的操作;(5)旋转反映轴(L_s^n):相应的对称操作为旋转加反映的复合操作。

宏观对称要素 macroscopic symmetry elements

在研究晶体的对称,进行对称操作时所应用的辅助几何要素(点、线、面)。晶体外形可能存在的对称要素称宏观对称要素,有对称中心、对称轴、对称面、旋转反伸轴和旋转反映轴等。晶体内部结构中可能存在的对称要素称微观对称要素,有平移轴、滑移面(象移面)、螺旋轴等。

对称轴 symmetry axis

亦称“旋转轴”。为一假想的直线。当晶体绕其旋转一定角度后,可使晶体各相同部分重复,亦即整个晶体复原一次。旋转 360° 过程中,晶体复原的次数称为该对称轴的轴次(n);能使晶体相同部分重复的最小转角称为基转角(α)。轴次n与基转角 α 之间的关系为 $360^\circ/\alpha=n$ 。由于任何晶体在旋转一周后必然自相重复,因此基转角 α 必能整除 360° 。对称轴以 L 表示,轴次n写在它的右上角,写作 L^n 。晶体由于受内部格子构造的限制,轴次不是任意的,只能为1、2、3、4和6,不可能出现五次对称轴和高于六次的对称轴。

对称面 symmetry plane

通过晶体中心的一个假想平面。它

将晶体等分为互成镜象反映的两相等部分。借助于对称面的反映作用,可使此两个相同部分相互重复。对称面的习惯符号为 P 。晶体中如果有对称面,可以有一个或若干个,最多可为 9 个,记作 $9P$ 。

对称中心 symmetry centre

又称“对称心”。为位于晶体中心的一个假想点。如果通过对称中心作任意直线,则此直线上距对称心等距离的两端上,必定可找到对应点。对称心的习惯符号为 C 。在晶体中,若存在对称中心时,其晶面必然都是两两平行且相等,但方向相反。

旋转反伸轴 symmetry axis of rotary inversion

亦称“倒转轴”。是一种复合对称要素。其辅助几何要素为一假想的直线和此直线上一个定点。当晶体围绕直线旋转一定角度后,紧接着借助于此假想点的倒反,其最后结果可使各相同的部分重复。和对称轴类似,倒转轴也有一定的轴次和基转角。旋转反伸轴的习惯符号为 L_i^n ,其中 i 为倒反,而 n 则为轴次。 n 可为 1、2、3、4、6。相应的基转角为 360° 、 180° 、 120° 、 90° 、 60° 。

高次轴 axis of the higher degree

凡轴次高于 2 (为 3、4 或 6) 次的对称轴、倒转轴或旋转反映轴以及螺旋轴,统称为高次轴。

对称型 classes of symmetry

又称“点群”。在晶体中,全部对称要素的组合,称为该晶体的对称型。晶体中可能的对称型共 32 种,按对称特点的不同而分属于七个晶系。任一对称型,其对称要素的种类、数目及方向都是确定的,全部对称要素都必定共点而交于晶体的几何中心。

微观对称要素 microcosm symmetry element

晶体结构中可能出现的对称要素。微观对称要素只能在作为无限图形的晶

体结构中才能出现。其特点是,在它们的对称变换中,都包含有平移动作。显然,平移变换在有限图形中是不能成立的,所以,微观对称要素不可能直接在晶体外形上出现。晶体的微观对称要素包括:相应于平移变换的平移轴,平移与反映以及平移与旋转联合的复合对称要素——象移面和螺旋轴。

平移轴 strike-slip axis

为一直线,图形沿此直线移动一定距离,可使相等部分重合。晶体构造沿着空间格子中的任意一条行列移动一个或若干个结点间距,可使每一质点与其相同的质点重合。因此,空间格子可以视为平移操作的对称要素。

滑移面 slip plane

晶体构造中的一个假想的平面,当构造对此平面反映,并平行此平面移动一定距离后,构造中的每一个点与其相同的点重合,整个构造自相重合。滑移面按其滑移的方向和距离可以分为 a 、 b 、 c 、 n 、 d 五种。

螺旋轴 screw axis

晶体构造中一条假想直线。当构造围绕此直线旋转一定角度,并平移一定距离后,构造中的每一质点都与其相同的质点重合,整个构造自相重合。螺旋轴根据其旋转的方向可有左旋(顺时针旋转)、右旋(逆时针)和中性螺旋之分;螺旋轴根据基转角 α ,可分为二次 ($\alpha=180^\circ$)、三次 ($\alpha=120^\circ$)、四次 ($\alpha=90^\circ$) 和六次 ($\alpha=60^\circ$) 螺旋轴;每一种螺旋轴又可根据移距 t 与平行该轴的结点间距 T 的相对大小分为一种或几种。对称轴可以视为螺旋轴的移距 $t=0$ 。

空间群 space group

在晶体结构内部由质点规则排列所构成的无限对称图形中,由宏观对称要素(包括旋转轴、对称面、对称中心和反伸轴)和微观对称要素(包括平移点阵、滑移面和螺旋轴)共同组合成的对称型

称为空间群。晶体结构所有可能的空间群共有 230 种,它与 32 种对称型是密切相关的,每一种对称型都有确定的若干种空间群与之相对应。空间群与对称型的根本差别在于,晶体的几何多面体外形是一个有限图形,而晶体的内部结构则近似地是一个无限图形。空间群的符号常见表示法有两种,即熊夫利斯符号和国际符号。

晶体的对称分类 symmetrical classification of crystal

根据对称特点对晶体进行的一种分类。从晶体的 32 种对称型中我们可以了解,晶体的对称是普遍的,而对称要素的组合又是有限的。这样就可以将晶体按其对称特点来进行科学的分类。根据晶体中对称面、对称轴的有无、多少和对称轴轴次的高低,可将晶体分为七大晶族、七大晶系。各晶族、晶系的划分,以及它们的对称特点和所属对称型等均列于表 1-1。

晶系 crystal system

晶体按对称特点分类,共有七大类,称为七个晶系。它们是三斜晶系、单斜晶系、斜方(正交)晶系、四方(正方)晶系、三方(菱形)晶系、六方晶系、等轴(立方)晶系。参见“晶体的对称分类”。

三斜晶系 triclinic system

七大晶系之一。属低级晶族。其对称特点是,既无高次轴,又无二次对称轴和对称面。晶体定向时,则选取三个显著的晶棱或可能的晶棱方向,并尽可能使三者接近垂直,其轴角 $\alpha \neq \beta \neq \gamma \neq 90^\circ$ 。参见“晶体几何常数”。

单斜晶系 monoclinic system

七大晶系之一,属低级晶族。其对称特点是,无高次轴,而且二次轴和对称面不多于一个。晶体定向时,则以此唯一的二次轴或对称面的法线作为 b 轴,另选取两个垂直于 b 轴的晶棱方向分别为 a 轴和 c 轴。其轴角 $\alpha = \gamma = 90^\circ, \beta > 90^\circ$ 。参

见“晶体几何常数”。

斜方晶系 orthorhombic system

又称“正交晶系”。七大晶系之一,属低级晶族。其对称特点是,无高次轴,但二次轴和对称面之和均不少于三个。晶体定向时,则选取三个互相垂直的二次轴或对称面的法线方向作为 a、b、c 轴。其轴角 $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ 。参见“晶体几何常数”。

正交晶系

斜方晶系的别称。参见“斜方晶系”。

三方晶系 trigonal system

又称“菱形晶系”。七大晶系之一,属中级晶族。其对称特点是,唯一的高次轴为三次轴或三次旋转反伸轴。晶体定向时,则选取唯一的三次轴作为直立轴即 c 轴,另选三个垂直 c 轴的二次轴,或三个对称面的法线方向作为 a、b、d 三个水平轴。这三个水平轴的正端互成 120° 的交角,故其轴角为 $\alpha = \beta = 90^\circ, \gamma = 120^\circ$ 。也可采用三轴定向,此时三个结晶轴均与唯一的三次轴以相等的角度斜交,彼此围绕三次轴成对称分布,其三个轴角均相等,但不等于 $90^\circ、120^\circ$ 。参见“晶体几何常数”。

四方晶系 tetragonal system

又称“正方晶系”。七大晶系之一,属中级晶族。其对称特点是,唯一的高次轴为四次轴或四次旋转反伸轴。晶体定向时,则选取四次轴作为直立 c 轴,另选垂直 c 轴且彼此互相垂直的二次轴或对称面的法线方向作为 a、b 轴。其轴角 $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ 。参见“晶体几何常数”。

正方晶系

四方晶系的别称。参见“四方晶系”。

六方晶系 hexagonal system

七大晶系之一,属中级晶族。其对称特点是,唯一的高次轴为六次轴或六次旋转反伸轴。晶体定向时,则选取唯一的六次轴作为直立 c 轴,另选三个垂直 c 轴且彼此互成 120° 的二次轴或三个对称

表 1-1

晶体的对称分类表

晶族	晶系	对称特点		对 称 型		矿物晶体实例
				对称要素总和	国际符号	
低 级	三斜 单斜 斜方(正交)	无高次轴	无 L^2 和 P	$\uparrow L^1$ **C	1 $\bar{1}$	钠长石、蓝晶石、硅灰石
			L^2 和 P 均不多于一个	P $\uparrow L^2$ ** L^2PC	m 2 2/m	斜晶石 正长石、透闪石、普通辉石、石膏、蓝铜矿、毒砂
			L^2 和 P 的总数不少于三个	$3L^2$ L^22P ** $3L^23PC$	222 mm mmm	泻利盐 异极矿 橄榄石
			所有的对称要素必定互相垂直或平行			
中 级	三方 四方(正方)	必定有且只有一个高次轴	唯一的高次轴为 L^3	L^3 * L^3C * L^33L^2 L^33P ** L^33L^23PC	3 3 32 3m $\bar{3}m$	细硫锑铅矿 白云石 α -石英 电气石 方解石
			唯一的高次轴为 L^4 或 L^6	L^4 L^4 L^4PC L^44L^2 L^44P L^42L^22P ** L^44L^25PC	4 $\bar{4}$ 4/m 422 4mm $\bar{4}2m$ 4/mmm	彩铝铅矿 神镧钙石 白钨矿 镍矿 羟铜铅矿 黄铜矿 金红石
			唯一的高次轴为 L^6 或 L^2	L^6 $\uparrow L^6$ * L^6PC L^66L^2 L^66P L^63L^23P ** L^66L^27PC	6 6 6/m 622 6mm $\bar{6}m2$ 6/mmm	霞石 磷灰石 β -石英 红锌矿 蓝锥石 红镍矿
			除高次轴外如还有其他对称要素存在时,它们必定与唯一的高次轴垂直或平行			
高 级	等轴(立方)	高次轴多于一个	必定有四个 L^3	除 $4L^3$ 外,必定还有三个相互垂直的二次轴或四次轴,它们与每一个 L^3 均以等角度相交 $3L^24L^3$ * $3L^24L^33PC$ $3L^44L^36L^2$ * $3L^44L^36P$ ** $3L^44L^36L^29PC$	23 m3 432 $\bar{4}3m$ m3m	香花石 黄铁矿 赤铜矿 闪锌矿 自然金

** 矿物中常见的对称型; * 矿物中较常见的对称型; $\uparrow$ 矿物中尚未发现的对称型。

面的法线方向作为 a 、 b 、 d 水平轴。其轴角为 $\alpha=\beta=90^\circ$, $\gamma=120^\circ$ 。参见“晶体几何常数”。

等轴晶系 isometric system

又称“立方晶系”。七大晶系之一,属高级晶族。其对称特点是,必定有四个三次对称轴。同时还有三个互相垂直的四次轴;或三个互相垂直的四次旋转反伸轴;或三个互相垂直的二次轴。这三种对称轴都可选作晶体的三个结晶轴。轴角 $\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$ 、参见“晶体几何常数”。

立方晶系

参见“等轴晶系”。

晶族 crystal group

按晶体宏观对称程度对七个晶系的分类级别。共分三个晶族:低级晶族(包括三斜、单斜和斜方三个晶系),不具有高次轴;中级晶族(包括四方、三方和六方三个晶系),只有一个高次轴;高级晶族(只有等轴晶系),其特点是多于一个高次轴。

晶体定向 orientation of crystal

选择晶体的结晶轴和确定其轴单位之间的比值即轴率的工作。一般包括两种含义:一为对尚未研究过的某种晶体,选定其各个结晶轴的方向,并定出轴率的工作。通常需用 X 射线照相方法来确定;另一种是在已知的晶体上,确定其结晶轴的方向和轴率大小。一般根据晶体的外形和对称特点就可对晶体进行定

向。晶体定向分为三轴定向和四轴定向两种。

在等轴、四方、斜方、单斜和三斜晶系中,选三根在空间相交的晶轴(a 、 b 、 c 轴): a 轴前后水平, b 轴左右水平, c 轴直立。以前、右、上端为正;后、左、下端为负,并确定其轴单位之间的比值(轴率),此为三轴定向。(见图 1-5a)。在三方和六方晶系中,为了更好地适应晶系的对称特点,常选择四根晶轴(a 、 b 、 c 、 d 轴): c 轴直立,在垂直 c 轴的同平面内选取三个正端互交 120° 的 a 、 b 、 d 轴,这种定向方法称为布拉维定向法,或四轴定向(见图 1-5b)。

晶轴 crystallographic axis

又称“结晶轴”。用来确定晶面和晶棱在晶体上的方向而选择的三根(或四根)坐标轴。参见“晶体定向”。

晶轴的选择不是任意的,它必须符合晶体内部的空间格子规律,并结合晶体本身的特点来选择。晶轴必定是格子构造中的行列方向,而对称轴、旋转反伸轴、对称面的法线以及晶棱的方向都是格子构造中的行列方向。所以,晶轴的选择原则为:(1)优先选择对称轴,其次为对称面的法线方向。若前两者都没有,则可选择实际晶棱或可能晶棱的方向。(2)在满足上述条件下,应尽可能使晶轴互相垂直或接近垂直,使轴单位尽可能相等。

轴单位 axial unit

格子构造中平行于结晶轴的该行列的结点间距,是在结晶轴上度量距离时,用作计量单位的长度。

轴率 axial ratio

又称“轴单位比”。是晶体定向的任务之一。晶体中三个结晶轴 a 轴、 b 轴、 c 轴的轴单位长依次为 a_0 、 b_0 、 c_0 , 则三者的连比 $a_0:b_0:c_0$, 用 $a:b:c$ 表示为轴率。根据对称特点,在四方、三方和六方晶系中有 $a=b$ 的关系,故其轴率可简写为 $a:c$;在等轴晶系中则有 $a=b=c$, 所

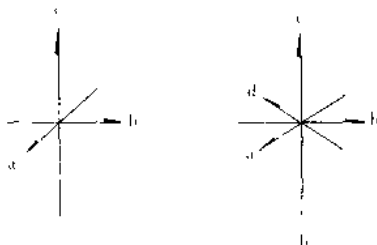


图 1-5 晶体定向

a. 三轴定向; b. 四轴定向。

以, 等轴晶系的任何晶体之轴率总是 $a : b : c = 1 : 1 : 1$, 从而不具有特殊意义。除等轴晶系外, 各晶体都有它们各自的轴率, 因而轴率是晶体的一个特征性常数。轴率和轴角合称为晶体几何常数又具有共同的特征, 这是由晶系的对称性所规定的。

轴单位比 axial ratio

参见“轴率”。

截距系数 numerical interception

又称“标轴系数”。晶面在晶轴上所截的距离称为截距。截距与该轴的轴单位之比称截距系数。设一晶面 HKL 在 X、Y、Z 轴上的截距分别为 $2a_0$ 、 $3b_0$ 、 $6c_0$, 则 2、3、6 为截距系数。

轴角 crystallographic axial angle

晶体中各晶轴正端之间的夹角。分别以 α 、 β 、 γ 来表示。它们依次对应于 b 轴与 c 轴、c 轴与 a 轴、a 轴与 b 轴正端间的夹角。根据对称特点, 只有单斜晶系晶体的 β 角及三斜晶系晶体的全部三个轴角随晶体的不同面异, 是晶体的特征性常数; 其他各晶系晶体的轴角及单斜晶系晶体的 α 和 γ 角均为确定的特殊角, 即为 90° 。

晶面符号 plane indices (symbol of crystal face)

又称“晶面指数”。用来表示晶面在晶体上的方向的符号。它用有理数来表示, 也是晶格面网的标记。一般采用密勒指数标记的方法即以晶面在三个结晶轴上的截距系数的倒数比来表示。化成简单的整数比, 即得密勒指数。例如, 设晶体的轴率为 $a : b : c$, 某一晶面在 a 轴、b 轴、c 轴上的截距之比为 $pa : qb : rc$, 取截距系数 p、q、r 的倒数比, 则 $\frac{1}{p} : \frac{1}{q} :$

$\frac{1}{r} = h : k : l$ 。h : k : l 应化为最简单的整数比, 然后略去比例符号, 用小括号括起来, 写作 (hkl) 形式, 即为晶面符号, 其中 h、k、l 称为晶面指数。如某晶

面在三个结晶轴上的截距之比为 $2a : 3b : 6c$, 截距系数的倒数比为 $\frac{1}{2} : \frac{1}{3} :$

$\frac{1}{6} = 3 : 2 : 1$, 其晶面符号为 (321)。当晶面与某一结晶轴平行时, 相应的晶面指数为 0。晶面若与某结晶轴的负端相交, 则相应的指数为负, 其负号写在相应晶面指数的上方。如 (100), 表示该晶面与 a 轴的负端相交, 而与 b 轴、c 轴平行。三方和六方晶系由于有四个结晶轴, 相应地其晶面符号由四个晶面指数组成, 其位置依次与 a 轴、b 轴、d 轴和 c 轴相对应, 并且前三者的代数和为 0, 如 (10 $\bar{1}$ 1)、(6 $\bar{1}$ 51) 等。

米氏符号 Miller's symbol

又称“密勒指数”或“晶面符号”。国际上通用的一种晶面符号, 系英国人米勒尔 (W · H · Miller) 于 1939 年所创造的。用晶面在三个晶轴上的截距系数的倒数比来表示。

晶面指数 index of crystal face

又称“晶面符号”。晶面在三个晶轴上的截距系数的倒数比。当化为最简单的整数比后, 去其比例符号, 所得的数字为该晶面的晶面指数。三方和六方晶系的晶面有四个晶面指数, 与相应的四个结晶轴相对应。

晶体几何常数 geometric constant of crystal

简称晶体常数。指轴角 α 、 β 、 γ 和轴率 $a : b : c$ 。正确选择的晶体几何常数应与晶体内部结构中的晶胞参数相一致。除等轴晶系外, 不同晶体的几何常数各不相同, 是晶体的一组特征性常数。各晶系的晶体几何常数特点如表 1—2。

整数定律 law of whole number

又称“有理指数定律”或“指数定律”。由法国学者阿羽依于 18 世纪末提出, 故也称“阿羽依定律”。其内容是: 晶体上任意二晶面, 在三根坐标轴 (平行晶棱且不在同一平面内, 并交于一点的三

表 1-2

晶 系	晶体几何常数特点
等轴晶系	$a=b=c, \alpha=\beta=\gamma=90^\circ$
四方晶系	$a=b \neq c, \alpha=\beta=\gamma=90^\circ$
六方晶系 和三方晶系 (四轴定向)	$a=b \neq c, \alpha=\beta=90^\circ, \gamma=120^\circ$
三方晶系 (三轴定向)	$a=b \neq c, \alpha=\beta=\gamma \neq 90^\circ$
斜方晶系	$a \neq b \neq c, \alpha=\beta=\gamma=90^\circ$
单斜晶系	$a \neq b \neq c, \alpha=\gamma=90^\circ, \beta > 90^\circ$
三斜晶系	$a \neq b \neq c, \alpha > 90^\circ, \beta > 90^\circ, \gamma \neq 90^\circ$

条直线上)所截截距的比值之比,为一简单整数比。整数定律的实际意义在于它使晶面符号的建立成为可能。同时,以整数定律为依据,根据晶体上晶面的分布情况,可以推知晶体内部构造的基本组成单位——即晶胞的形状来。

晶棱符号 symbol of crystal edge

用以表示晶体上晶棱方向的数字符号。即:过结晶轴的交点作晶棱的平行线,在后者上任取一点,设此点在三个结晶轴上的坐标值之比为 $ra:sb:tc$ ($a:b:c$ 为轴率),将 $r:s:t$ 化为最简单的整数比,然后略去比例符号,用中括号括起来,写作 $[rst]$ 形式,即为晶棱符号。

晶带 crystal zone

实际晶棱通常是表现为相互平行的,而实际晶面则围绕这些相互平行晶棱方向成带状分布,称为晶带。属于同一晶带的各晶面均平行于同一晶棱方向,而此晶棱方向即称之为晶带轴。晶带轴通过晶体的几何中心。晶带轴的符号可

以用与之平行的晶棱符号来表示,称为晶带符号。例如 $[100]$ 晶带即代表晶体上所有平行于 $[100]$ 方向的晶面所组成的晶带。任意两个互不平行的晶面即可决定一个晶带。

理想晶体形态 morphology of ideal crystal (morphology of perfect crystal)

内部结构严格地遵循空间格子规律的晶体。它们在外形形态上,系成规则的几何多面体。同一个晶体上属于同一单形的各个晶面均同等发育而表现为同形等大,保持面平棱直的特性,且严格地遵守面角守恒和对称等规律。晶体的理想形态可分为两类,一类是由同种形态的晶面组成的单形;另一类是由两种或两种以上的不同形态的晶面组成的聚形。但是,实际晶体在生长过程中,总是不可避免地会受到外界因素的影响,因此,理想晶体是相对的。

单形 single form

相互间能以对称要素联系起来的一组晶面之总和。或能够借助于一个对称型的所有对称要素之作用而相互重复的全部晶面的组合。同一单形的所有晶面彼此都是同形等大的,而且具有相同的性质。结晶学中几何性质不同的单形有 47 种。

47 种单形 47 single form

单形的命名原则主要依据下列四个方面:(1)整个单形的形状。(2)单形晶面数目。(3)单形横切面形状。(4)组成单形的晶面的形状。47 种外貌不同的单形中,低级晶族中出现的有 7 种,中级晶族中出现的有 27 种(25 种是特有的);高级晶族中出现的有 15 种。它们是:低级和中级晶族晶体均有的单形为单面、板面(平行双面);低级晶族晶体特有的单形为双面、菱方柱、菱方单锥、菱方双锥、菱方四面体(以上名称中“菱方”又称“斜方”,如菱方柱又称斜方柱等);中级晶族晶体特有的单形有三方柱、复三

方单柱、四方柱、复四方柱、六方柱、复六方柱、三方单锥、复三方单锥、四方单锥、复四方单锥、六方单锥、复六方单锥、三方双锥、复三方双锥、四方双锥、复四方双锥、六方双锥、复六方双锥、三方偏方面体、四方偏方面体、六方偏方面体、菱面体、四方四面体、复三方偏三角面体、四方偏三角面体（以上名称中“四方”又称“正方”，“偏方面体”又称“梯面体”）；高级晶族晶体特有的单形为立方体（六面体）、四六面体、八面体、三角三八面体、四角三八面体、五角三八面体、六八面体、四面体、三角四面体、四角四面体、五角四面体、六四面体、菱形二十面体、五角十二面体、偏方复十二面体（偏方二十四面体）。47种单形中，在矿物晶体上常见的仅有十几种。

菱面体 rhombohedron

由两两平行的六个菱形晶面围成，上下各三个晶面均各交 L^3 于一点，且相互间绕 L^3 错开 60° 排列，通过中心的横切面为六方形。方解石、石英等晶体常具此单形。

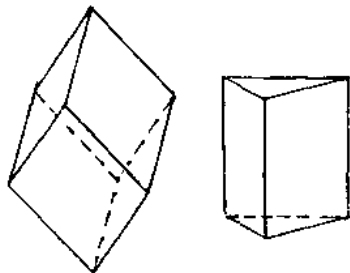


图 1-6 菱面体 图 1-7 三方柱
三方柱 trigonal prism

单形名称。属三方晶系。晶面数3。横切面的形状为等边三角形。内角均为 60° 。

四方柱 tetragonal prism

单形名称。又名“正方柱”。属四方晶系。横切面的形状为正方形。内角均为

90° 。

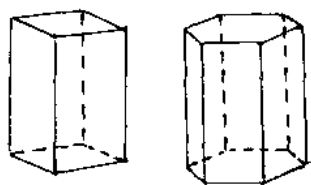


图 1-8 四方柱 图 1-9 六方柱
六方柱 hexagonal prism

单形名称。属六方晶系。横切面为正六边形。内角均为 120° 。

三方双锥 trigonal bipyramid

单形名称。单形单独存在时晶面的形状为等腰三角形。横切面形状为等边三角形。

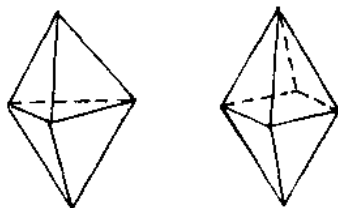


图 1-10 三方双锥 图 1-11 四方双锥
四方双锥 tetragonal bipyramid

又称“正方双锥”。单形名称。单形单独存在时，晶面的形状为等腰三角形。横切面形状为正方形。属四方晶系。

六方双锥 hexagonal bipyramid

单形名称。单形单独存在时晶面形状为等腰三角形。横切面形状为正六边形。

四面体 tetrahedron

单形名称。只在等轴晶系晶体上出现。由四个具等边三角形的相同晶面所围成的正四面体。每个晶面均与晶体中的一个三次对称轴垂直，并与三个结晶

轴均相截，截距相等。

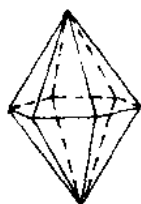


图 1-12 六方双锥

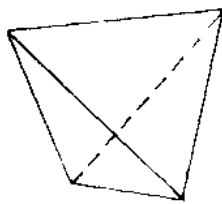


图 1-13 四面体

立方体 cube
单形名称。只在等轴晶系晶体上出现。是由两两平行的六个正方形的相同晶面所组成的正平行六面体。其三对晶面彼此间均相互垂直。每个晶面均与三个结晶轴中的一个垂直而与另两个平行。萤石等晶体常见此单形。

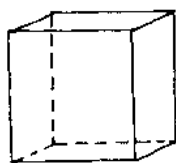


图 1-14 立方体

八面体 octahedron

单形名称。只在等轴晶系晶体上出现。是由两两平行的八个呈等边三角形的相同晶面所组成的正八面体。其通过中心且联接每一对顶点的三根联线彼此垂直而等长。尖晶石等晶体常具此单形。

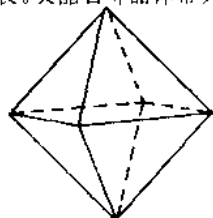


图 1-15 八面体

四角三八面体 trapezohedron

单形名称。只在等轴晶系晶体上出现。

由两两平行的二十四个呈四角形(其四条边分为两组,组内两边等长,但两组间不等长)的相同晶面组成,恰似由八面体的每一个等边三角形晶面变为三个相同的四角形晶面而成。每个晶面与三个结晶轴均相截,其中的两个截距相等,而另一个截距则小于该两个截距。石榴石等晶体常具此单形。

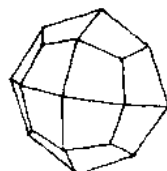


图 1-16 四角三八面体

菱形十二面体 rhombic dodecahedron (rhombododecahedron)

单形名称。只在等轴晶系晶体上出现。由两两平行的十二个呈菱形的相同晶面组成。每个晶面均与三个结晶轴中的一个平行,而与另两个相截,截距相等。石榴石、磁铁矿等晶体常具此单形。

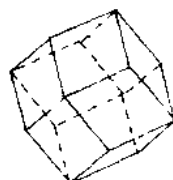


图 1-17 菱形十二面体

五角十二面体 pentagonal dodecahedron

单形名称。只在等轴晶系晶体上出现。由两两平行的十二个呈五边形(其中有四条边等长)的相同晶面组成。相邻晶面间的夹角不等于 120° 或 90° ; 每个晶面均与三个结晶轴中的一个平行,而与另两个相截,截距不相等。黄铁矿等晶体常具此单形。

三方偏方面体 trigonal trapezohedron

单形名称。在三方晶系晶体上出现。组成偏方面体的晶面为具有两条等长邻边的四边形——偏方面。其中三方偏方

面体上下各有三个晶面，上部三晶面与下部三晶面均各自交高次轴于一点，且彼此间绕高次轴错开一个任意角度而排列。

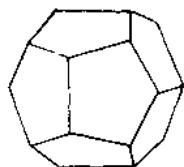


图 1-18 五角十二面体

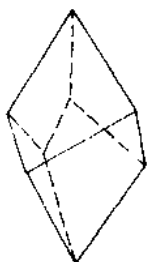


图 1-19 三方偏方面体

左形 left-handed form

两个相同的但互相成异向排列的单形，如果相互间不能借助于旋转或倒反，而只能借助于镜象反映使之重合的，则这样的两个单形互为左右对称形，其中一个为左形，而另一个为右形，只有属于对映对称型的单形才有左形和右形。最常见的如石英晶体（属于 L^33L^2 对称型）的左形晶体和右形晶体。

右形 right-handed form

参见“左形”。

单形符号 symbol of single form

将作为代表晶面的晶面指数置于大括弧内而成。例如，以 (321) 晶面为代表的单形，其单形符号即为 $\{321\}$ ，后者代表整个单形。

聚形 combination (combinate form)

两个或两个以上单形的聚合。单形相聚时必定遵守对称程度相同的原则，亦即只有属于同一对称型的单形才能相

聚。组成一个聚形的单形种数是有限的，最多不会超过七种；但单形的个数则可以无限的。不属于同一对称型的单形则绝对不可能相聚。聚形中，属于同一个单形的各晶面，它们的性质必定相同；不属于同一个单形的晶面，彼此间的性质则不相同。此外，聚形中由于各个单形的晶面相互切割，其晶面的形状与该单形单独存在时的晶面形状有很大的变化。

实际晶体形态 morphology of actual crystal

在晶体形成的过程中，由于受外界环境的影响而形成各种非理想的形态。在它们的内部结构中，质点的排列并不严格遵守空间格子规律，可以存在各种缺陷，如空位、位错、镶嵌构造，以及外来包体的侵入。在外形上不是理想规则的几何多面体，各晶面发育不等而形成成为常见的歪晶，其晶面也常有晶面条纹、邻接面、生长小锥和蚀象等。有时晶体受外力作用而压缩、弯曲、拉长、扭曲，或在特殊生长条件下形成骸晶、球晶等特殊形态。

歪晶 distorted crystal

指外形偏离理想晶形的晶体。晶体在生长过程中，不可避免地受到复杂的外界环境的影响，在外形上属于同一单形的各个晶面常发育不等而成为常见的“歪形”，这样的晶体称为歪晶。在歪晶中，同一单形的各晶面，它们的形状、大小都可不同，但物理、化学等性质仍保持相同。此外，歪晶的晶面间的夹角关系仍不改变。实际晶体在不同程度上都是歪晶。

凸晶 convex crystal

或称“反骸晶”。即其各个晶面中心均相对凸起而成一曲面，晶棱则弯曲成弧线，晶面夹角变钝。凸晶主要是由于晶体在形成后又遭受溶解而产生的结果。所有的凸晶都是由几何多面体趋向于球面体的过渡形态，而球面晶即为凸晶的

极限形态。金刚石晶体经常形成凸晶。

弯晶 curved crystal

亦称“弯曲晶体”。是晶体的一种弯曲形态。许多一向延伸的柱状晶体经常看到这种现象。辉锑矿常见有弯曲晶体，而白云石、菱铁矿等晶体常见马鞍状弯曲晶体。弯曲晶体的形成可能是晶体形成后受应力作用而变成；生长过程中镶嵌块按某一方向有规则地偏斜而进行堆积的结果；生长过程中，伴随不断的破裂而造成的结果。

蚀象 etch figure

晶体在其形成后，因受到溶蚀而在晶面上沿面网内的某些弱点溶成一些具有规则形状的凹斑。蚀象的形状受晶面的面网性质所控制，因而不同品种的晶体其蚀象的形状和位向一般都不同；同一晶体不同单形的晶面上的蚀象亦不相同。对蚀象的研究可以有助于确定晶体的真实对称及识别双晶。

假晶 pseudomorph

某种矿物被另一种矿物代换并保存原来矿物的结构形态，则代换矿物为原矿物的假晶。例如，虎眼石是青石棉或蓝石棉这样的纤维矿物被石英代换并保存纤维结构而形成的，这类石英便是青石棉的假晶。

晶面条纹 striation of crystal face

又称“生长条纹”或“聚形条纹”。在许多晶体的晶面上经常可以看到具有一系列平行或交叉的条纹。例如石英晶体的柱面上，一般都有水平的横纹；在电气石晶体上， $[001]$ 晶带的各个晶面上则总是具有纵向条纹；在黄铁矿立方体晶面上具有三组互相正交的条纹。这些条纹为晶面条纹。单晶体上的晶面条纹都是在生长过程中形成的，因而特别称之为生长条纹。晶面生长条纹系由晶体中某些面网密度较小的次要晶面——与主要晶面成微小倾斜的所谓邻接面，与主要晶面成阶梯状反复交替出现而引起的

细窄条带，因而生长条纹又称为合成条纹或聚形条纹。晶体在成长时是阶梯状生长的，当晶体停止生长时，如阶梯被保留下来的话，即表现为晶面条纹。

聚形条纹

参见“晶面条纹”。

生长条纹

参见“晶面条纹”。

双晶条纹 twin striation

双晶的接合面在晶面、解理面或断口上的痕迹所反映的一种条纹。表示双晶中两个单晶的互相接触关系。双晶纹呈直线形、曲线形或波浪形；有贯穿的也有封闭式的。晶面上双晶纹两边的光泽或线纹等特征一般不相同。它是鉴别双晶部位的主要标志。

结晶习性 crystal habit

又称“晶癖”。指在相同的外界条件下，同一成分结构的晶体常常表现出自己习性的形态。根据晶体在空间上三个方向发育程度不同，可将结晶习性分为三种基本类型：(1)一向延伸。晶体沿一个方向延伸，呈柱状、棒状、针状、毛发状、纤维状等，如绿柱石、电气石和角闪石等矿物常具此习性。(2)二向延展。晶体沿平面延展，呈薄板状、片状、鳞片状等，如重晶石、云母和石墨等常具此习性。(3)三向等长。晶体在三个方向上发育程度均等或大致相等，呈等轴状、粒状等，如金刚石、石榴石、黄铁矿等常见此习性。晶体的结晶习性主要决定于其化学成分和内部结构以及外界条件。

一向延伸

参见“结晶习性”。

二向延展

参见“结晶习性”。

三向等长

参见“结晶习性”。

单晶体 single crystal (monocrystal)

简称“单晶”。指内部结构基本上由同一空间格子所构成的晶体。它们可以

是单形晶体,也可以是聚形晶体。宝石矿物晶体大多数都属单晶体。单晶在自然界可形成,同时也可人工制取,纯质单晶在现代科学技术中具有广泛的应用。

多晶体 polycrystal

由多个单晶体结合而成的晶体。多晶体中的单晶颗粒有按一定取向排列的,也有排列无序的。

平行连晶 parallel intergrowth (parallel grouping)

同种晶体的个体彼此平行地连接在一起。它们的每一个体相对应的晶面和晶棱是相互平行的。由于平行连晶是由格子构造完全平行而且相连续的同种晶体所构成,因而其外形虽然不是单晶体,但从内部构造看仍属单晶体范畴。如果有适当的条件使之继续生长,平行连晶可以发育成一个大的单晶体。

双晶 twin crystal

又称“孪晶”。是两个或两个以上同种晶体成规则的不平行连生。若在相邻的两个个体之中,一个个体恰好为另一个体的映象,或是由另一个体回转 180° 而成,则这些规则连生晶体称之为双晶。对于一些常呈双晶出现的矿物,如十字石、各种长石等,双晶是鉴别它们的重要依据之一。对于某些晶体,如压电石英、冰洲石等,双晶对其工业利用价值有很大的不利影响。

双晶律 twin law

双晶中两个单晶体之间结合的规律。它由双晶要素,接合面的方向来表示。双晶律经常被赋予各种特殊的名称,其命名的原则有如下几种:(1)以该双晶的特征矿物命名,如尖晶石律、云母律、钠长石律等。(2)以最初发现的地名来命名,如长石双晶的卡斯巴律、曼尼巴律、巴温诺律,石英双晶的道芬律、巴西律等。(3)以双晶的形状来命名,如石膏的燕尾双晶、锡石的膝状双晶、方解石的蝴蝶双晶等。(4)以双晶面或接合面来命

名,如正长石的底面双晶、方解石的负菱面双晶等。不同品种晶体的双晶,若它们所遵循的规律是相同的话,则可用同一个双晶律的名称来称呼。

双晶轴 twin axis (twinning axis)

为一根假想的直线。若使双晶中的一个个体不动,另一个体围绕此轴线旋转 180° 后,可使两个个体重合、平行或连成一个完整的单晶体。双晶轴平行于晶体的实际晶棱或可能晶棱,或者垂直于实际晶面或可能晶面。因此,双晶轴可用晶棱符号或以垂直某一晶面的形式表示。

双晶面 twinning plane

为--假想平面。使双晶中两个个体互成镜象反映的假想平面。双晶面一般平行于晶体上实际晶面或可能晶面,或者垂直于实际晶棱或可能晶棱。

接合面 composition plane

双晶的两个个体之间相邻接触的面。显然,接触面必须是两个个体的公共面网。从而它又必须是两个个体中的同种面网,且一般都是密度相当大的面网。接合面往往可以与双晶面重合。

简单双晶 simple twin

两个或两个以上的晶体按一种双晶律结合而成的双晶。按其双晶的结合形式又分为:(1)接触双晶:为具有明显而规则的接合面的双晶。根据接合面的情况而又有简单的接触双晶和复合的接触双晶(分为聚片双晶、轮式双晶)。(2)贯穿(透入)双晶。

接触双晶 contact twin

为具有明显而规则的接合面的双晶。根据连生体的数目及接合面的性质可分为:(1)简单的接触双晶:由两个晶体结合而成,如石膏、尖晶石。(2)复合的接触双晶:由两个以上晶体结合而成,又分为聚片双晶、轮式双晶。

聚片双晶 polysynthetic twin

由两个以上的单晶体,按同一种双