

各种矿物都具有一定的外表特征，即形态和物理性质，依据这些特征可以作为鉴别矿物的依据。

## 1. 矿物的形态

矿物的形态有单体形态和集合体形态之分，因此，首先应当区分是矿物的单体还是集合体，然后进一步确定属于什么形态。

**矿物的单体：**矿物的单体是指矿物单个晶体的集合外形，由晶棱、晶角和晶面构成。同种矿物往往具有一种或几种固定的集合形态，如立方体、四面体、八面体、菱面体、菱形十二面体等。矿物的形态是其内部结晶格架的外在表现，因此，这些固定的几何形态是认识矿物的重要标志之一。

矿物具有一定的结晶习性，有的矿物在结晶时，在某一个轴向上发育生长迅速，形成针状或细长柱状晶体（如角闪石、辉锑矿等），有的矿物在两个轴向上都发育较快，形成板状（如钾长石）和片状（如石墨、云母）晶体，还有一些在三个轴方向同等发育，形成粒状或等轴状晶体，如立方体（黄铁矿）、八面体（磁铁矿）、菱面体（方解石）、菱形十二面体（石榴子石等）。这三种情况可以分别称为一向伸长、二向伸长和三向伸长。

**矿物集合体：**矿物集合体是由许多结晶矿物单体共同生长在一起的矿物组合，也可以是未结晶的矿物（或称准矿物）的组合。当由结晶矿物单体组合而成时，常常可分辨出每个矿物单体的形态。矿物的单体在集合体中也常具有不同的排列方式，如柱状集合体（辉锑矿）、针状和纤维状集合体（石棉、纤维状石膏等），放射状集合体（红柱石、阳起石等），粒状集合体（黄铁矿、石榴石、橄榄石等），也有些集合体（特别是准矿物集合体）的表面形态不规则，从外表分辨不出单体形态，却有其特殊的综合形态，如结核状、豆状、鲕状、肾状、葡萄状及钟乳状集合体等。

观察矿物形态时，除了注意其总体形态外，还应注意组成晶体的每个晶面的几何形态，如三角形、正方形、菱形等。每个矿物不同晶面间的夹角也是固定的，观察时亦应注意。

## 2. 矿物的光学性质

矿物的光学性质是指矿物对光的吸收、折射和反射等性质，包括颜色、条痕、光泽、透明度、双折射等。

（1）颜色。矿物的颜色是其对光线中不同波长光波吸收的结果。矿物的颜色与其成份（如色素离子）、内部结构和所含杂质有关。矿物的颜色包括自色、他色和假色等。

自色是矿物固有的颜色，它主要取决于矿物组成中元素或化合物的某些色素离子，如孔雀石具翠绿色、赤铁矿具有樱红色、方铅矿具有铅灰色等。

他色是由外来带色杂质机械混入所染成的颜色，如纯净石英为无色透明，但由于不同杂质混入后可成为紫色（紫水晶）、粉红色（蔷薇石英）、烟灰色（烟水晶）、黑色（墨晶）等。

假色是由某些物理原因引起的，它与矿物本身化学成份和内部结构无关。如由氧化膜所引起的青色（斑铜矿表面），由一系列解理裂缝导致光的折射、反射甚至干涉所呈现的色彩（如方解石、白云母表面常见彩虹般的色带，称晕色），以及某些矿物（如拉长石）由于晶格内部有定向排列的包裹体，当沿矿物不同方向观察时出现蓝、绿、黄、红等徐徐变换的色彩（称变彩）等。

矿物的自色一般较均匀、稳定，代表矿物本身的颜色，他色和假色常在一个矿物中分布不均一，导致矿物表面色彩不同或浓淡不均。观察矿物的颜色时，还应分清风化面和新鲜面，风化面的颜色常常不同于新鲜面的颜色，因为由于风化作用使某些色素离子流失，或由于次生矿物的出现而改变颜色。因此，矿物新鲜面的自色才是它固有的颜色。

对颜色描述，可采用单色命名复合和命名，如黄色、灰黄色等。复合命名是以后一种颜色为主，如灰黄色者是以黄色为主，灰色次之。其它如黄绿色、棕红色、黑绿色等亦如此。另外，描述颜色时还可用比拟法，如桔黄色、草绿色、砖红色、钢灰色等。

（2）条痕。条痕实际上是矿物粉末的颜色。观察方法是把矿物在条痕板上刻划，视其条痕（痕迹）的颜色。同种矿物的条痕是较固定的，所以，在鉴定矿物上有一定意义。如磁铁矿条痕为黑色，赤铁矿条痕为樱红色，褐铁矿条痕为褐色等。只有硬度小于条痕板的矿物才有条痕色，许多金属矿物硬度较小，最容易观察到条痕，硬度大于条痕板（特别是浅色）矿物，无法刻出条痕或没有明显的条痕，其鉴定意义就不大。在刻划条痕时，要注意用矿物的新鲜面来刻划；当一个标本上有几种矿物共存时，要注意刻准被鉴定的矿物。观察条痕的颜色时，要注意对比矿物本身的颜色和其条痕色的差异，有些矿物条痕的颜色与矿物整体的颜色相近（如方铅矿）；但也有些矿物条痕的颜色与矿物整体的颜色相差很大（如黄铁矿），故应特别注意。对于那些颜色相似，条痕亦彼此相近的矿物（如黄铁矿与黄铜矿等）要特别注意仔细对比，并揣摸它们的差异。条痕的描述方法与描述颜色相同。

（3）光泽。所谓光泽是指矿物表面反射光线强弱的一种性能，它常与矿物的成分和表面性质有关。习惯上按矿物表面的反光程度分为金属光泽和非金属光泽两大类。对介于金属与非金属光泽之间者可定为半金属光泽；非金属光泽中可再细分为玻璃光泽、金刚光泽、油脂光泽、丝绢光泽、土状光泽等。

观察光泽时要注意对准光线并反复转动矿物，仔细判断其反光的强弱、明暗、均一和闪烁程度，还应注意矿物表面的特征（如平整和光洁程度等）与光泽的关系。如表面凹凸不均、反射方向不一致的矿物常具油脂光泽（如石英断面），纤维状集合体的矿物常为丝绢光泽（如石棉和纤维状石膏），表面呈细小颗粒状，光洁程度差且反光弱者为土状光泽（如高岭石），表面平坦反光一致且较强者为金刚光泽（如金刚石和闪锌矿），稍弱者为玻璃光泽（如石英、方解石的晶面）。

实验时应注意对比观察金属光泽和非金属光泽、丝绢光泽和油脂光泽及初步掌握不同光泽的特征及其代表性矿物。

（4）透明度。透明度是指矿物透过光线的程度。在肉眼观测中一般分为透明、半透明、不透明三类。一般把石英、白云母、萤石、板状石膏、橄榄石等称为透明矿物；金属矿物（方铅矿、黄铁矿、磁铁矿等）大都是不透明矿物；其它多数非金属矿物属于半透明矿物。如果用显微镜观察矿物的薄片，几乎所有的半透明矿物均可以透过光线，都称其为透明矿物，而金属矿物仍然不透明。

（5）双折射。所谓双折射是指光线在某些矿物介质内传播时，在不同方向其折射率不一，产生光程差，观察时可见双影，也称重折射。这对某些矿物具有鉴定意义，如冰洲石——透明方解石。测定矿物的双折射性能时，可以通过把矿物放在线条、图形或字体上观察，如出现双影，则具有双折射。

### 3. 矿物的力学性质

（1）硬度。矿物的硬度是指其抵抗外来机械力作用（如刻划、压入、研磨等）的能力。一般通过两种矿物相互刻划比较而得出其相对硬度，通常以摩氏硬度计作标准。它是以十种矿物的硬度表示十个相对硬度的等级，由软到硬的顺序为：滑石（1）、石膏（2）、方解石（3）、萤石（4）、磷灰石（5）、正长石（6）、石英（7）、黄玉（8）、刚玉（9）、金刚石（10）。

实验时，首先，应熟悉摩氏硬度计中的矿物，将其相互刻划了解它们的相对硬度等级；然后，用它们刻划其它未知矿物，以便确定未知矿物的硬度等级。还可用指甲（硬度约为 2—2.5）、铜钥匙（硬度约为 3）、小钢刀（硬度约为 5.5）、玻璃（硬度约为 6）等来刻划各种矿物，大致确定其属于硬矿物、软矿物或中等硬度的矿物等，或近似的硬度级另。

测定矿物硬度时，必须找准测试的对象，当标本上有几种矿物共存时，更应注意以防刻错；并且要在矿物的新鲜面上进行，以免刻划在风化面上而降低矿物的硬度；当用摩氏硬度计测试硬度时，应用两种相邻硬度的矿物在需测定的矿物上相互刻划，并注意观察是刻动还是被磨碎，以便分清谁软、谁硬及介于那两者

之间，当矿物脆性大时应注意脆性与硬度的差异。用小刀、指甲等简易标准物测定矿物硬度时，同样亦应注意上述情况的观察。

(2) 解理。矿物受力后沿其晶体内部一定的结晶方向（或结晶格架）裂开或分裂的性质，称解理。它是沿着矿物内部一定方向（软弱面）发生平行分离的特性，其分裂面称解理面。解理面可以平行晶面，但不等于晶面。

观察矿物解理时首先应学会判别解理存在与否，其关键是学会识别解理面。观测矿物碎块时，若发现许多平滑的面，则说明此种矿物具有解理；否则可能是无解理的矿物。解理面不论大小，一般都表现出反光一致的性质，且能在矿物内部多次重复出现。解理面不一定具有固定的几何形态。寻找解理面时，要对准光线反复转动标本、仔细观察，要注意寻找是否有相同方向（相互平行）的许多面存在；特别要注意解理面与晶面的区别。晶面是按一定内部构造生长成的几何多面体的表面，它只位于晶体表面并常具固定的几何形态。同一晶体上相似的晶面大小相近，不可能在同一方向上找到更多的面。解理面则可在相同方向上找到一系列的面，它们相互平行但大小不一定相等。另外，有些矿物晶面上具有晶面条纹（图1）。可与解理面相区别。

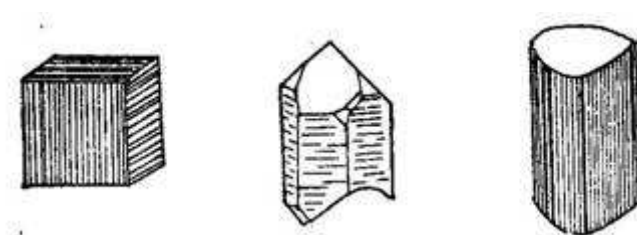


图1 几种晶体的晶面条纹

A- 黄铁矿； B-石英； C-电气石

解理按其发生的方向可以划分为若干组，具有一个固定裂开方向的所有解理面称为一组解理（如云母）；有两固定方向的解理面称为两组解理（如钾长石）；同理可有三组解理（如方解石、方铅矿）；四组解理（如萤石）和六组解理（如闪锌矿）。

观察解理组数时，应从不同方向去看标本，如在某一方向上观察到一系列相互平行的解理面，则可定为一组解理；再转动到另一方向又发现另一系列相互平行的解理面，就可定为第二组解理，依此类推。确定解理组数后，还应注意不同组解理面间的交角（称解理夹角），因为同种矿物一般具有固定的解理组数和解理夹角。有无解理面、解理组数多少，解理夹角的大小等都是识别矿物的重要标志。熟练地掌握和判

别它们是肉眼鉴定未知矿物的重要手段。为了准确地判别、确定解理的组数，还可以观察被解理分裂下来的矿物碎块（图2）。如立方体碎块（方铅矿）或平行六面体碎块（方解石），都反映它们具有三组解理，即三组各自平行的裂开面。当解理块足够大时，还可以在解理面上见到尚未完全裂开的同组或它组解理的纹（它是两组解理面的交线）。不同组解理纹可以相互交切，同样也可以通过观察矿物解理碎块脱落后，残留在矿物中的棱角（角落和角顶）或阶梯状等解理平面的组合形态来反推解理组数，如有棱和阶梯，则说明有两组解理存在；而角顶、角落都反映有三组解理存在（图2）。

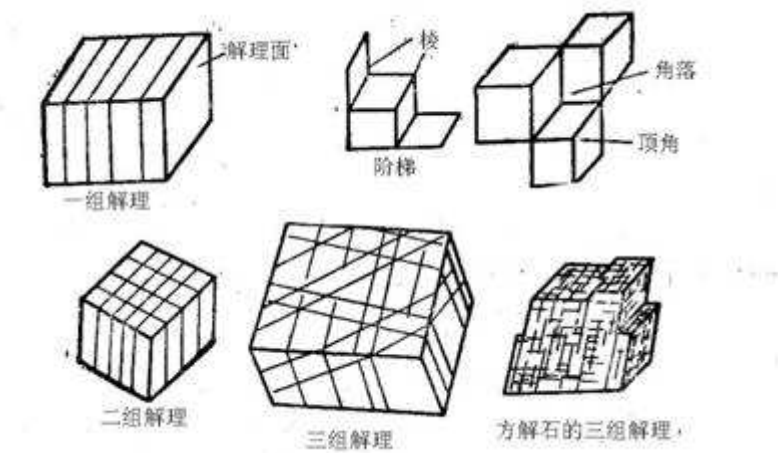


图2 矿物的解理、解理面、解理组数示意图

矿物的解理发育程度是指解理面的裂开的难易程度及解理面的完整性。有些矿物一经敲击便沿极光滑的解理面裂开，称极完全解理，如云母极易裂开成片状，称一组极完全解理，有些矿物受力后，解理面平滑，矿物易成薄板或小块状，称完全解理，如方铅矿具三组完全解理；当受力裂开的解理面不平整时称中等解理，如正长石有两组解理其中一组为完全解理、另一组为中等解理；当解理面极不清楚、难于发现时称不完全解理，如磷灰石具一组不完全解理。因此，观察矿物解理时除观察解理组数外，还需注意解理面的光滑程度与完整性。

（3）断口。矿物受力敲击后，沿任意方向发生的不规则的破裂面，这种破裂面称断口。断口也有不同形态，常见的断口有贝壳状断口（如石英断口）、锯齿状断口（如石棉与纤维石膏断口）、参差状断口（如黄铁矿、磁铁矿断口）和土状断口（如高岭石）等。断口也同样具有鉴定意义。

断口与解理的区别在于其无固定方向，裂开面粗糙不平；而解理面则有固定方向，而且平滑。对每一种矿物来说，其解理和断口的发育程度，常常成相互消长关系，解理发育者无断口，如云母、方解石，萤

石、方铅矿等；断口发育者常无解理，如石榴子石、石英、橄榄石等；也有些矿物解理与断口共存，各有其不同的发育方向如钾长石和斜长石等。

(4) 弹性与挠性。某些片状或纤维状矿物，在外力作用下发生弯曲，当去掉外力后能恢复原状者具弹性（如云母）；不能恢复原状者具挠性（如蛭石和绿泥石）。

(5) 延展性。矿物能被锤击成薄片或拉成细丝的性质，称延展性。如自然金、自然银、自然铜等具此性质。

#### 4. 矿物的其它性质

矿物除上述光学性质和力学性质外，还具有一些其它性质，主要有比重、磁性、发光性及通过人的触觉、味觉、嗅觉等感官而感觉出矿物的某些性质。实验时不必对每种矿物都作全面观察，而视不同矿物的点，只要求观察该矿物所特有的性质即可进行鉴定。

(1) 比重。矿物与同体积水（4℃）的重量比值，称比重。通常用手估量就能分出轻、重来，或者用体积相仿的不同矿物进行对比来确定，实验时只需把特别重的矿物（如方铅矿、重晶石）和特别轻的矿物（如自然硫、硅藻土）记住则可，即所谓重矿物和轻矿物。

i. 磁性。矿物能被磁铁吸引或本身能吸引铁屑的能力，称磁性。可用磁铁对磁铁矿粉末吸引进行测试。

ii. 发光性。矿物在外来能量的激发下，能发出某种可见光的性质，称发光性。如萤石、白钨矿在紫外线照射时均显萤光。

(4) 其他。通过人的感官所能感觉到的某些性质，如滑石和蛇纹石的滑感；食盐的咸味，燃烧硫磺和黄铁矿时的硫臭味等。

此外还有矿物某些化学性质也能帮助人们迅速识别矿物。如碳酸盐类矿物与稀盐酸作用放出 CO<sub>2</sub> 小气泡；磷酸盐遇硝酸与钼酸铵使白色粉末变成黄色等就是我们鉴定碳酸盐类和含磷矿物的好办法。