

初級科学技术丛书

矿物学基础知识

刘英俊編著

江苏人民出版社

地质部地质研究所编

矿物学基础知识

地质部地质研究所

地质出版社

· 內 容 提 要 ·

本书首先敘述矿物学对工农业生产的关系,接着介紹鑑定矿物的基本知識,矿物的成因;在矿物各論里,具体敘述各种金屬矿物、非金屬矿物的形态、結構、顏色、硬度、光泽、解理、条痕、用途,以及它們的經濟价值。掌握了这些矿物基础知識,可以更好地寻找矿藏。本书可供初中文化程度的干部、工人、农民閱讀。

科学技术丛书

矿 物 学 基 础 知 識

刘 英 俊 編 著

*

江苏省书刊出版营业許可証出〇〇一號

江 苏 人 民 出 版 社 出 版

南 京 湖 南 路 十 一 号

江苏省新华书店发行 宁印刷厂印刷

*

开本 787×1092 1/32 印張 1 13/16 字數 39,000

一九五八年九月第一版

一九五八年九月南京第一次印刷

印数 1—10,000

統一書号: 13100·94

定 价: (6) 一角七分

目 录

一、緒論	1
二、鉴定矿物的簡要知識	4
三、矿物的成因	15
四、矿物各論	24
1、矿物的分类	24
2、金屬矿物	26
3、非金屬矿物	41

120
19

22278
3.412
137
1

一、緒 論

一、什么是矿物？

我們知道，自然界的物質是非常繁多的，但是我們可以广泛地將它分为两大类：一大类是“生物”，一大类是“无生物”。动物和植物都有生命，所以称为生物，而矿物則是自然界中天然产出的一类无生物，它是由一种化学元素或者是多种化学元素組成的。

各种“石头”都是由矿物集合而成的，我們随便拿起任何一种岩石碎块来看，就可以发现，这种岩石或者是由一种矿物組成，例如大理岩即純为方解石細粒的集合体；或者是由几种矿物所組成，比如花崗岩是由粒状的石英、长石以及呈片状的云母三种矿物构成的。可以說，整个地球的外壳都是由矿物組成的。

矿物除少数为自然元素外，多数是自然化合物。均具有一定的化学成分和物理性質。大部分矿物都是固体的，只有一小部分是呈液体或气体状态存在。自然界里已經知道的矿物有两千多种，但是其中最主要的和最常見的只有几百种。

有些矿物分布得非常广泛，在任何地方都可以見到，长石和石英就是这种矿物。但是还有一些矿物非常罕見，只能在我們祖國的某些地方見到，大多数有用矿物都是这样，因此需要到处寻找这些矿物。寻找矿物——这是一件非常有意义的事情，誰学会了找矿，誰就能給我們祖國带来很大的好处。

二、什么是矿物学？

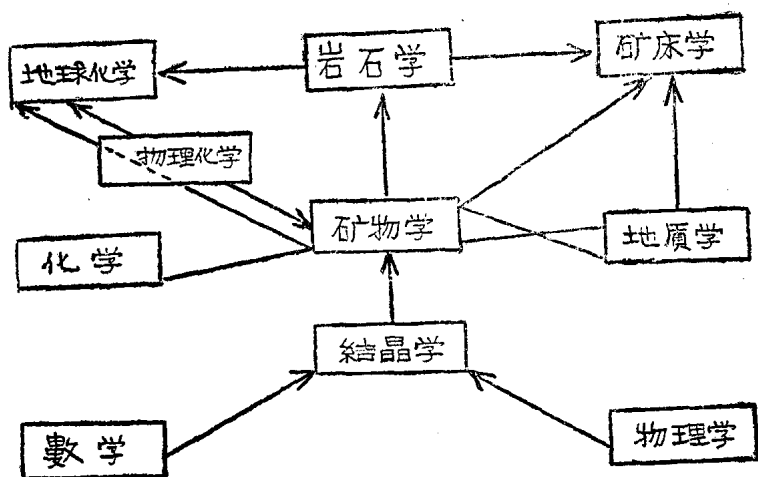
矿物学是研究地壳的地质科学的一部分。按字义来说，这门科学就是研究矿物的学问，是以研究矿物的形态、物理性质、化学成分、形成规律及其利用为目的的。

矿物学是一门历史悠久的科学。人类在原始时代，就开始利用矿物了，例如制成石器的石英和取火的燧石，都是矿物，矿物学的发生和发展与人类社会文化的进步，有着非常紧密的联系。我们常根据人们利用矿物的时间来划分人类的文化发展时期，例如所谓石器时代、铜器时代、铁器时代等。

整个矿物学的发展历史，是实践和理论互相结合的一个很好证明。由于人们最初对于矿物的应用，从实践中就逐渐掌握了有关这方面的理论；由于理论的指导，又促进和扩大了实践的范围。实践范围的扩大，再促进理论进一步的提高。如此循环往复，才有今天矿物学的伟大成就。

我国是世界上利用矿物的最早的国家之一。在矿物学方面，我们的祖先有着很多的伟大贡献。解放以来，在中国共产党的正确领导下，地质事业有了更大的发展，为祖国的社会主义建设作出了更大的贡献。

现代矿物学是不能跟其他自然科学分离的，而是跟其中很多种科学密切相关的。矿物学在与其相关和相近的科学中的地位，可以用下列的图解来表明：



三、矿物学在工业和农业上的意义

几乎没有一个工业部门不与有用矿物发生关系，或者利用它作原料，或者利用它经过适当加工的产品。大家都知道，由采出的富含铁质的矿物可以冶炼出各种生铁和钢。任何工业都离不开钢铁，钢铁是冶金业、机器制造业、造船业、铁道、桥梁、钢筋水泥建筑、国防建设以至各种日用品制造等的基础；由铜、铅、锌、铝等矿石中提出的有色金属，在有色金属冶炼业、电气工业、航空工业等的发展上起着巨大作用；钨、钼、镍、钒、铬等合金金属在国防工业上机器制造业上有特别重要的意义；铀、钚是原子能的原料；农业的发展则与施用矿物肥料，如含钾矿物（钾盐）、含磷矿物（磷灰石）、氮（硝石）等息息相关；其他很多工业部门在很大程度上都是以矿物原料为基础。

当前我国人民在共产党的领导下，以一日千里的速度，多

快好省地建設社会主义。找寻矿物和扩大矿产資源，是迫切而艰巨的任务，我們每一个公民，都有責任为我們国家很快地找出更多更好的矿产。矿物学知識是探寻矿产的基础，要发现矿床和确定矿床有沒有开采价值，首先就是要認識这矿床所含的矿物成分，也就是要辨别在这矿床里有哪些矿物，和哪些矿物里哪些多，哪些少，哪些有用，然后再根据理論去推测这里的矿物是在怎样的环境下造成的，以及这矿床可能的大小和矿量的多少。

所以探寻矿产的基本工作，是認識矿物。

为了能随时为祖国探寻并发现更多的地下資源，我們每个人都需具备矿物学的基础知識。

二、鉴定矿物的簡要知識

在研究矿物的时候，應該注意矿物所具有的物理性質。知道了某些性質，就可以很容易地用肉眼鉴定某种矿物。

矿物有各种各样的性質，其中最重要的是矿物的結晶形态、顏色、硬度、光泽、条痕、解理、斷口、比重、磁性、透明度等等。

一、矿物的結晶形态

矿物大部分都是天然的結晶体，它們的分子(和原子)都有一定的排列。各种矿物內部分子的排列是各不相同的，所以結晶的形态也就不一样。根据晶体的形状，我們常常可以

看出它是哪种矿物。

研究矿物的结晶,是矿物学的一部分,通常叫它为“结晶学”。根据矿物内部构造所反映出的结晶形状,我们可以将其分为六大晶系如下:

一、等轴晶系: 结晶体的形状, 前后、上下、左右均各相同(图1)。其普通形状有六面体、八面体、斜方十二面体、五角十二面体等。黄铁矿、方铅矿、磁铁矿、石榴子石等, 都属于这类结晶。

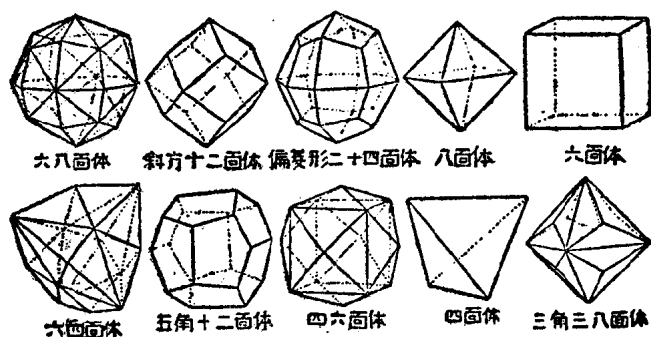


图1 等轴晶

二、六方晶系: 结晶体左右两面的形状, 与上下两面不同, 而与其他四面相同, 为柱状晶体或锥状晶体(图2), 其横断面为六角形。水晶、磷灰石、绿柱石等属于这类结晶。

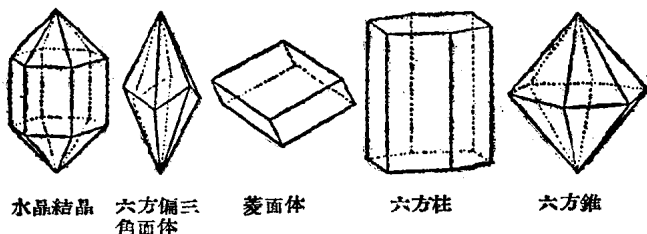


图2 六方晶系

最近有将六方晶系中的一部分分出，列为三方晶系。三方晶系也是柱状晶体或锥状晶体，但断面为三角形（如电气石）；同时三方晶系还包括菱面体（如方解石）。

三、正方晶系：结晶体的上下形状，与前后、左右不同；晶体为柱状体或锥状体（图3），其横断面为正方形。锡石、钙钨矿等等属于这类结晶。

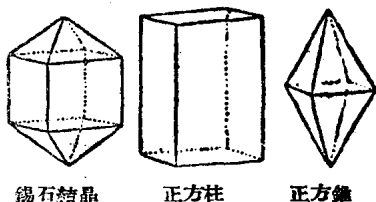


图3 正方晶系

四、斜方晶系：结晶体前后左右上下的形状，各不相同（图4）。黄玉、重晶石等属于这类结晶形状。

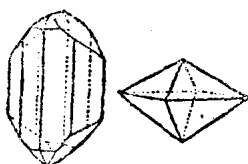


图4 斜方晶系

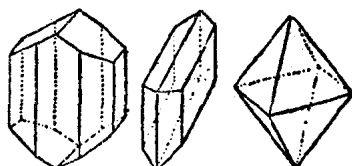


图5 单斜晶系

五、单斜晶系：这系结晶仅左右的形状相平衡。石膏、辉石等属于这类结晶。

六、三斜晶系：这系结晶体的形状，从任何方向来看均不相同。斧石、斜长石等属于这类结晶。

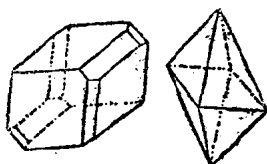


图6 斜晶系

在这些结晶系统里，又因为结晶时的温度、压力、浓度、粘性、杂质等影响，使两个或多个结晶联合起来，或不平均地发展，造成所谓“双晶”“歪晶”或其他特殊形状（图7）。

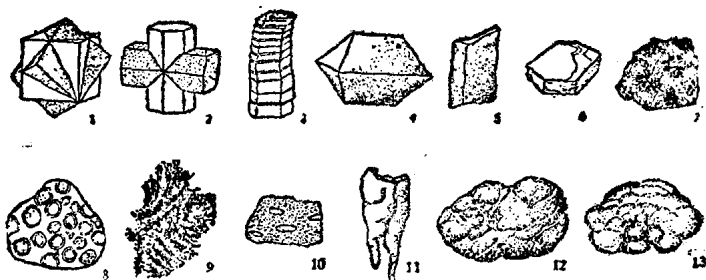


图7 双晶、歪晶的模型和矿物的几种常见的特殊形状:

- 1, 萤石的立方体双晶; 2, 十字石的十字形双晶; 3, 刚玉的歪晶;
4, 尖晶石的歪晶; 5, 板状; 6, 云母状; 7, 放射状; 8, 豆状; 9, 树枝状;
10, 杏仁状; 11, 鐘乳状; 12, 肾状; 13, 葡萄状

二、矿物的颜色

矿物首先引人注意的就是它的颜色, 所以矿物的颜色实为最重要的特征之一, 并且常常可以根据某些颜色鲜艳的矿物发现很多有用矿物的矿床。

颜色是由于光的反射现象而引起的。光线投射到矿物上, 一部分色光被矿物吸收, 一部分色光则被反射, 因而出现了种种颜色。例如孔雀石为绿色, 就是孔雀石吸收绿色以外的色光, 而独将绿色光反射; 如果矿物吸收全部色光, 则矿物呈暗色; 将全部色光反射出来, 则矿物呈白色。

矿物通常都有一定的颜色, 例如黄铜矿是黄色, 孔雀石是绿色。知道了各种矿物是什么颜色, 我们就能从矿物的颜色上来判定它是什么矿物。如果矿物的颜色是由其化学成分决定的, 那么这种颜色就能始终如一, 而成分矿物的固定特征(例如孔雀石之所以呈绿色, 是因为含铜的缘故); 但是有时颜色也能由杂质或结构的特点来决定, 这种颜色就不能保持经常,

往往同种矿物就有各种不同的顏色，象石英就有这种情形。

因为情况这样复杂，所以顏色只是偶而可以視為矿物固定的特征。矿物顏色的变化虽然大，但在鉴定矿物时，矿物的顏色仍然是一个极重要的特性。同时需要指出的，当观察矿物顏色的时候，一定要看新鮮的断面，因为矿物表面的顏色在逐漸減褪，或者常常为变色的新物質所复盖，否則所看的顏色将不是矿物的本色而造成錯誤。

三、矿物的硬度

矿物的硬度，是指矿物抵抗磨擦或刻划的程度。在作普通矿物鉴定时，常用两个矿物对划的最简单的办法来决定它的硬度，即决定矿物的相对硬度，所用标准为摩斯硬度計。这种硬度計是由十种矿物組成的，后一种矿物的尖端能刻划它前面的矿物。这十种矿物排列的次序由 1 到 10：

滑 石——硬度 1	正长石——硬度 6
石 膏——硬度 2	石 英——硬度 7
方解石——硬度 3	黃 玉——硬度 8
螢 石——硬度 4	剛 玉——硬度 9
磷灰石——硬度 5	金剛石——硬度 10

一般地說，矿物的硬度多在 2—6 之間，在 7 度以上的矿物是比較少見的。金剛石是最硬的矿物，再沒有其他和金剛石硬度相同的矿物了；剛玉是唯一的 9 級硬度的矿物。

在野外实际鉴定矿物的硬度时，很少利用到所有作为硬度等級的矿物，仅用一把小鋼刀就可以了。刀口的硬度为 5.5 左右。如果刀在矿物上能划出較深的划痕，那末，这种矿物具有 5 或低于 5 的硬度，硬度为 6 或大于 6 的矿物刀子就划不

动。硬度为 1 的矿物，手摸上去有滑腻感；硬度为 2 或小于 2 的矿物，用指甲就能擦伤。大部分金属矿物本身的硬度是小于 5.5 的，即小于刀的硬度。

摩斯硬度等级是相对的，也是不十分精确的；但是对于我们鉴定矿物来说，已经足够了，在根据物理性质鉴定矿物时，硬度试验是很重要的。

四、矿物的光泽

由于矿物对光的折射和反射能力不同，矿物表面上就现出不同的光泽。各种矿物的光泽有强弱之分，因此可借它来鉴别矿物。

光泽可以分为下列两大类：

一、金属光泽：象新的金属器具一样，有闪光；金、银、黄铜矿、方铅矿、磁铁矿等都有金属光泽。

二、非金属光泽：又可以分为以下几种：玻璃光泽，如石英、长石等；金刚光泽，如金刚石、锡石等；树脂光泽，如闪锌矿等；油脂光泽，如钙钨矿等；珍珠光泽，如云母、滑石等；丝绸光泽，如石棉、絹云母等；土状光泽或黯淡光泽，如高岭土等。

矿物中绝大多数都是非金属光泽，尤其玻璃光泽最多。具有金属光泽的矿物则为数较少，可是这些为数较少的具有金属光泽的矿物，大半都有经济价值，因此，我们特别应该寻找这些矿物。

五、矿物的条痕

矿物粉末的颜色，叫做条痕。将矿物在一种叫做条痕板

(未上釉的瓷板)上擦几下,就可得矿物粉末。这种矿物粉末呈痕迹状附于瓷板上,显出这种矿物特有的颜色。如果矿物很硬,那就須用錘把矿物打碎,再擦看粉末的颜色。

矿物的条痕比矿物的颜色更为固定,因此也是可靠的鉴定特征,尤其对于許多金屬矿物具有很大的鉴定意义。

矿物的条痕在某种場合下与矿物本身的颜色相同,例如辰砂的颜色和条痕都是紅色,軟錳矿的颜色和条痕都是黑色。而有些矿物的颜色和条痕則有相当显著的差别,例如黃鉄矿颜色淡黄,条痕是墨綠色;黑鎢矿颜色是黑色,而条痕却为紅褐色。

用条痕也可以区别矿物,例如錫石和閃鋅矿的颜色差不多,都是棕紅色或棕黑色的,然而錫石的条痕是白色,閃鋅矿是棕黃色。

六、矿物的解理

矿物沿一定方向裂开的性質叫做“解理”。解理是晶体物質所特有的。結晶物質的解理,完全决定于它的內部結構,解理常代表矿物內部的原子与原子間(或分子与分子間)結合能力最弱的一面。大部分矿物的解理都沿着天然的結晶面,这个面叫“解理面”。矿物解理完全和不完全,即解理完好的程度,可分为下列五种:

一、极完全解理:矿物极易沿一定方向劈开成为叶片或薄片,解理面勻整,而且明亮如鏡,例如云母、石膏等。

二、完全解理:用錘子随意把矿物錘击一下,矿物即依解理面分裂,不規則的断面是很少見的,例如方解石(图8)、方鉛矿等。

三、中等解理：矿物的碎块上既可以看到解理面，又可以看到不定方向的断口，例如长石类矿物、角闪石、辉石。

四、不完全解理：在矿物的碎块中可以找到解理面，但比较困难，断口常为不平坦的表面，如锡石、磷灰石。

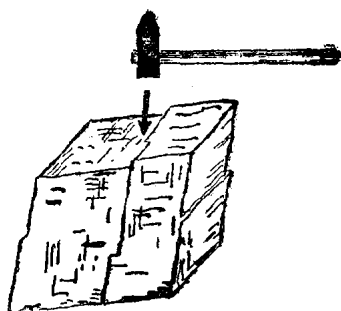


图8 方解石菱面体的完全解理

五、极不完全解理：完全缺乏解理的特性，实际上是没有解理，如石英、刚玉。

解理也是矿物极重要的特征，可以用来鉴定矿物，例如方铅矿的立方体解理，萤石的八面体解理，方解石的菱面体解理都是极标准可靠的特征。

除了与晶体内部结构有联系的解理外，在矿物中经常还可以看到裂开。所谓裂开就是外力——经常是压力或温度的变化——作用的结果。

裂开与解理的区别是：（1）裂开面很少是非常平坦的；（2）裂开面并不完全互相平行；但在晶体上，任何一个裂开面正如晶体的解理面一样，都不是以人为的方法所能形成的。

七、矿物的断口

矿物受打击后，常发生不规则的碎裂，这种破裂面称为断口。解理愈完整，断口的性质就愈难确定；没有解理或具有不完整解理的矿物，断口是非常典型的。

按照断口面的情形，可分下述几种：

一、贝壳状：矿物破裂后具有弯曲的凹面和同心状构

造。因为很象貝壳，所以称为貝壳状断口，如玉髓、蛋白石。

二、平坦状：断口面很平滑整齐，如长石。

三、参差状：断口参差不齐，許多矿物都具这种断口，如蔷薇輝石。

四、鋸齿状：断口面的突起尖銳，有如鋸齿一般，如銅、鉄等金屬的断口。

八、矿物的比重

一块矿物的重量与同体积水的重量的比較，称为比重。有的矿物重些，有的輕些，这就是比重不同的緣故。

根据外部性状鉴定矿物时，对于某些矿物(例如重晶石、白鉛矿、鈣鎢矿等)來說，比重是极其重要的特性。学会在手里酌量一下，就能大致鉴定出矿物的比重，并把矿物分为輕的、重的和极重的，这是很重要的。

輕的矿物：例如石膏、石盐、石英、长石类矿物。

重的矿物：例如(除上述外)閃鋅矿、黄鉄矿、赤鉄矿、磁鉄矿。

极重的矿物：例如方鉛矿、黑鎢矿、白金。

矿物的比重相差是很大的，由0.9(冰)至19.0(自然鉑)。一般金屬矿物的比重，大多在3.6至9之間；非金屬矿物則多在3以下。

矿物在比重上的不同，广泛地应用在各种重力选矿上，使有用矿物，如錫石、黑鎢矿、自然金等和石英、方解石等分离；經過选矿后，有用矿物集中，含矿量提高。

九、矿物的磁性

某些矿物具有磁性，也就是說，这些矿物对磁針能发生影响，或者这些矿物本身易被磁石吸引。因为具有磁性的矿物是不多的，所以磁性对这些矿物來說，是很重要的特征；根据这种特征，便能立刻确定矿物的名称。

为了測驗这个性質，一般用小型馬蹄鉄形的磁鉄来鉴定矿物的碎块及粉末的磁性，是很方便的；也可以使試驗矿物硬度用的小刀的刀口磁化，用来鉴定矿物。

具有磁性最显著的矿物是磁鉄矿和磁黄鉄矿等，它們很容易为磁石所吸引；有时磁鉄矿的磁性很大，它本身就是天然磁鉄（图9）；相反，有的矿物具有逆磁性，而为磁石所拒斥，例如自然鉍。

矿物的磁性也具有很大的实用意义，广泛地应用于选矿及探矿工作中。



图9 磁鉄矿——天然磁鉄

十、矿物的透明度

物質透光的性質，称为透明度。根据矿物透光程度的不同，可將它們分为下列几类：

一、透明矿物：能容絕大部分光綫透过的矿物，如水晶、冰洲石、黄玉等。