



趣味的文字，精美的图片，带你畅游知识的海洋；
智慧的开启，想象的激发，为你插上腾飞的翅膀。



主编 郭豫斌



上卷



小博士文库



矿物标本

全国百佳图书出版单位
时代出版传媒股份有限公司
安徽文艺出版社

选题策划 左克诚 李胜兵
责任编辑 余玲 高杨
Email: book@dragons.com.cn
封面设计  湖南龙腾设计工作室
13691546909

小博士文库

矿|物|标|本

在我们的生活中，对矿物的利用可以说无处不在。矿物是大自然对人类的珍贵的馈赠，也是地球上丰富的资源。掌握一定的矿物知识，是我们对生存的地球和大自然最基本的认识。

矿物有多少种？它们有什么特性？形状怎样？有哪些颜色？对人类有什么用途？……亲爱的小朋友，打开本书，细细阅读，你将解开心中的疑问，并再一次受到大自然的洗礼。



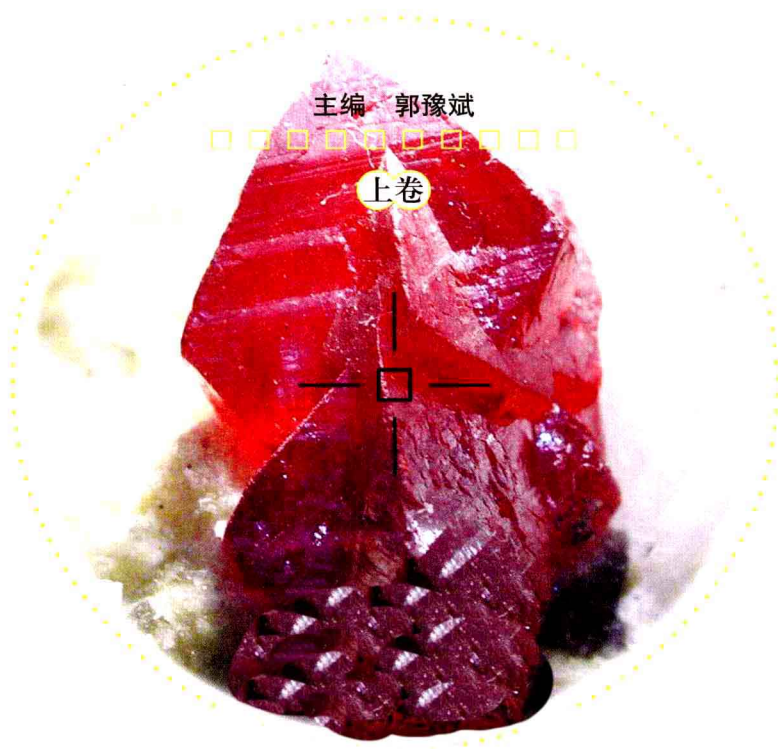
趣味的文字，精美的图片，带你畅游知识的海洋；
智慧的开启，想象的激发，为你插上腾飞的翅膀。



主编 郭豫斌



上卷



博士文库



矿物标本

全国百佳图书出版单位



时代出版传媒股份有限公司
黄山书社

图书在版编目(CIP)数据

小博士文库. 矿物标本(上下卷) / 郭豫斌主编. —
合肥: 黄山书社, 2010. 6
ISBN 978-7-5461-1250-3

I. ①矿… II. ①郭… III. ①矿物学-青少年读物
IV. ①P57-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 093282 号

小博士文库 矿物标本(上下卷) 郭豫斌 主编

出 版 人: 左克诚 选题策划: 左克诚 李胜兵 责任编辑: 余 玲 刘莉萍
责任印刷: 李 磊 装帧设计: 传 世

出版发行: 时代出版传媒股份有限公司(<http://www.press-mart.com>)

黄山书社(<http://www.hsbook.cn/index.asp>)

(合肥市翡翠路 1118 号出版传媒广场 7 层 邮编: 230071)

经 销: 新华书店

印 制: 湖北恒泰印务有限公司

开本: 710 * 1000 1/16 印张: 12.25 字数: 245 千字

版次: 2010 年 6 月第 1 版 2010 年 6 月第 1 次印刷

书号: ISBN 978-7-5461-1250-3

定价: 28.00 元(上下卷)

版权所有 侵权必究

(本版图书凡印刷、装订错误可及时向承印厂调换)



丰富多彩的矿物世界 / 1

矿物基础知识 / 3

矿物的范畴 / 3

矿床 / 3

矿产 / 3

矿物 / 5

矿石 / 5

岩石 / 6

宝石矿物 / 6

矿物的属性 / 7

矿物的颜色 / 7

矿物的比重 / 7

矿物的透明度 / 8

矿物的光泽 / 9

矿物的硬度 / 10

矿物的解理 / 11

矿物的断口 / 11

矿物的晶体 / 12

矿物的放射性 / 13

矿物的磁性 / 14

矿物的延展性 / 14

矿物的种类 / 15

金属矿物 / 15

非金属矿物 / 16

黏土矿物 / 17

原生矿物 / 17

次生矿物 / 18

表生矿物 / 18

重砂矿物 / 19

人造矿物 / 19

矿物的鉴别常识 / 21

如何识别矿物 / 21

矿物的命名 / 22

矿物的分类方法 / 22

偏光显微镜 / 23

原子吸光仪 / 23

电子微探仪 / 24

化学分析法 / 24

矿物染色法 / 24

采矿知识 / 25

矿山测量 / 25

采矿 / 25

露天开采 / 27

海底采矿法 / 27

海上移动式钻井装置 / 28

矿山井巷 / 28

采矿机 / 28

矿山钻井法 / 28

矿用炸药 / 29

矿用输送机 / 29

矿山的安全 / 29

矿山救护队 / 30

金属矿物知识 / 31

有色金属 / 31

稀有金属 / 31

难熔金属 / 32

半金属 / 32

金属燃料 / 32

金属陶瓷 / 33

铸币金属 / 33

生物金属材料 / 34



金属的毒性 / 34

矿物标本馆 / 35

天然元素矿物 / 35

自然金 / 36

自然铂 / 37

自然银 / 39

自然铜 / 41

自然汞 / 43

自然硒 / 45

自然铋 / 47

自然锑 / 48

石墨 / 49

金刚石 / 50

自然砷 / 51

自然硫 / 52

含氧盐类矿物 / 53

橄榄石 / 55

孔雀石 / 56

方解石 / 57

白云石 / 58

重晶石 / 59

石膏 / 60

白钨矿 / 61

绿柱石 / 63

磷灰石 / 64

电气石 / 65

绿泥石 / 66

蛇纹石 / 67

石棉 / 68

黄玉石 / 69

正长石 / 70

斜长石 / 71

霞石 / 72

白榴石 / 73

辉石 / 74

角闪石 / 75

云母 / 76

蛭石 / 77

滑石 / 78

十字石 / 79

石榴子石 / 80

红柱石 / 81

高岭石 / 82

锆石 / 83

天青石 / 84

明矾石 / 85

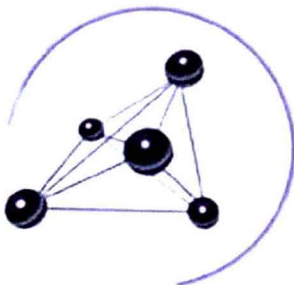
泻利盐 / 86

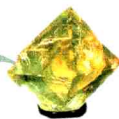
黑钨矿 / 87

独居石 / 88

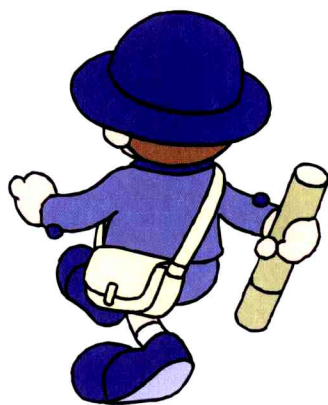
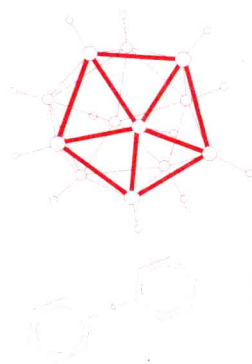
卤化物类矿物 / 89

石盐 / 90





带你进入丰富多彩的矿物世界



丰富多彩的矿物世界



全世界发现并且命名的矿物有三千八百多种



矿物是大自然对人类珍贵的馈赠，也是地球上丰富的资源

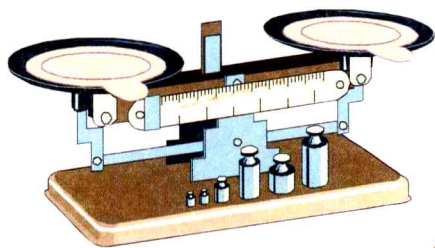
在我们的生活中，对矿物的利用可以说无处不在。矿物是大自然对人类珍贵的馈赠，也是地球上丰富的资源。根据勘测，全世界已发现并且命名的矿物有三千八百多种，其中绝大多数是无机物。随着矿产的开采和研究的深入，矿物种类将会继续增加。目前人们所能直接观察到的矿物基本上都产自地球的岩石圈中。随着人类科学技术的发展，矿物的开采和研究由地壳扩大到了地幔，将会新发现一些地幔矿物，使得矿物的种类更加丰富。同时，人类对陨石和月岩中矿物的研究，也拓展了矿物的研究和应用范围。

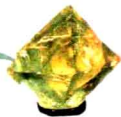


人类对矿物的利用十分广泛，在冶金工业领域，工人们从矿物中提取有用元素，冶炼成各种工业需要的金属材料。例如从赤铁矿中可以提取铁，方铅矿中可以提取铅，黄铜矿中可以提取铜，铬铁矿中可以提取铬等。矿物中除了主要元素外还会混入些微量元素，如闪钠矿中常含有镉、铟、锗等，这些元素称为分散元素，而这些元素在电子工业上有重要的用途。在化工原料领域，萤石可提取制成氢氟酸，黄铁矿可制成硫酸等。在农业领域，作为农业增产的肥料，除了一些合成肥料外，钾盐可以作为钾肥原料，磷灰石可以作为磷肥的原料。

人们对矿物的物理特性的利用也十分广泛。例如在矿物的光学性质利用方面，方解石、石英、萤石可以作为光学仪器上的棱镜，闪锌矿的单晶体用做紫外半导体激光材料，煤炭是重要的能源材料。

利用矿物的电子性质，最常见的是用铜做电线中的导电材料。方铅石可作为近红外线的主要光电变换材料，主要用于卫星探测、军事侦察、医用热图像仪器等领域。石英具有压电性，多用于雷达、通讯、微处理机等方面。云母、滑石则可作为绝缘材料。利用矿物的硬度性质方面，凡是矿物硬度大于摩氏7度的矿物，都可利用作为工业研磨及切割材料。矿物中硬度最大的是金刚石，其次有刚玉、黄玉、石英等。有些矿物还可用作中药，如石膏有清热作用，朱砂有安神镇静作用，硼砂有清热消炎、解毒防腐的作用。另外矿物中的宝石、玉石等以其夺目绚丽的光彩、极高的价值成为人们珍爱的装饰品。掌握一定的矿物知识，是对我们生存的地球和大自然最基本的认识，可以培养青少年朋友们热爱大自然、保护自然资源的热情和兴趣，成为爱思考、爱观察、热爱自然科学的一代新人。





矿物基础知识

矿物的范畴

矿床

在自然界，一些得天独厚的地方特别富集了某些元素，矿床就是指这些地方有可开采的矿物的富集体。矿床是深藏于地下的“聚宝盆”、“金娃娃”。在地球46亿年历史中相继发生的各种地质运动现象中，有些现象就是将化学元素富集在一起形成矿床。矿床不是随意分布的，而是受一些地质规律制约的。寻找矿床并搞清其形成规律是一门非常重要且十分复杂的学问。



矿区的露天作业区

自然界中的天然矿床



矿产

人类社会的生产和生活一刻都离不开矿物。矿产是泛指一切埋藏在地下或分布于地表的可供人类利用的天然矿物资源。矿产的范畴包含：可以从中提取金属元素的金属矿产，如铁矿、铜矿、锌矿等；可以从中提取非金属原料或直接利用的非金属矿产，如硫铁矿、磷块岩、金刚石、石灰岩等；可以作为燃料的可燃性有机矿产，如煤、油页岩、石油、天然气等。目前，含矿热水、惰性气体、二氧化碳气体以及海底矿物资源等，也包括在矿产的范畴内。



矿物学之父阿格里科拉

阿格里科拉(1494~1555)是德国采矿学家、冶金学家。1517年获莱比锡大学文学学士学位。后在意大利波伦亚大学、威尼斯大学和帕多瓦大学学习医学和化学,1526年获医学博士学位。历任萨克森茨维考市立中学教师、校长,莱比锡大学讲师,克姆尼茨市市长等职。1527年开始研究矿物学和金属冶炼技术、矿床性质、矿物分类等,首次将分散的矿物知识整理成系统的科学,因此阿格里科拉被誉为“矿物学之父”。阿格里科拉去世后,1556出版了他的《论冶金》,这是欧洲古代系统论述矿冶技术和知识的第一本名著。此书1621年传入中国,1640年译成中文出版,书名为《坤輿格致》。



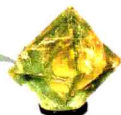
矿物学之父阿格里科拉的纪念邮票



古代矿物开采



19世纪的采矿工人



矿物

矿物是在长期的地质作用下所形成的含有天然单质或化合物、具有相对固定的化学组成和有序的原子排列的天然均匀固体。矿物具有确定的内部结构，并在一定的物理化学条件范围内保持稳定。矿物同时又是组成岩石和矿石的基本单元之一。



方解石

目前已知的矿物约有3800种，除了很少数的品种，呈气态如氦，或液态如自然汞外，绝大多数均是固态，具有确定的内部结构。在固态矿物中，绝大部分都属于晶质矿物，只有极少数属于非晶质矿物。绝大多数矿物都是无机化合物或单质，仅有极少数是通过无机作用形成的有机物。来自地球以外其他天体（如月岩及陨石）的天然单质或化合物，称为宇宙矿物。由人工方法合成，而各方面特性均与天然产出的矿物相同或类同的产物，如人造金刚石、人造水晶等，称为人工合成矿物。矿物原料和矿物材料是极为重要的一类天然资源，广泛应用于工农业及科学技术的各个领域。



孔雀石



未加工的碧玉矿石

矿石

矿石是指能以工业方法从矿物中提取的金属或其他产品。矿石中的有用成分（元素或矿物）重量和矿石重量之比称为矿石品位，矿石品位是衡量矿石价值的标准。矿石一般可以分为贫矿石、普通矿石和富矿石。矿石按所含有用矿物性质和利用的特征分为金属矿石和非金属矿石两大类。金属矿石大多数是不透明矿物，往往具有金属光泽，如方铅矿。但也有些是透明矿物。矿石矿物有时作为自然金属产出，如自然金、自然银等，但其大多数为化合物。

岩石

岩石是指矿物的天然集合体，由一种或多种矿物按一定方式结合而成。部分岩石为火山玻璃、胶体物质或生物遗体化石组成。岩石是地球演化过程中经过各种地质作用形成的固态物质，构成地壳和地幔的主要成分。



闪光拉长石

岩石按成因分为火成岩、沉积岩、变质岩三大类型。岩石具有特定的比重、孔隙度、抗压强度和抗拉强度等物理性质，是各种矿产资源赋存的载体，不同种类的岩石含有不同的矿产元素。许多岩石本身也是重要的工业原料，如北京的汉白玉是闻名中外的建筑装饰材料，南京的雨花石、福建的寿山石、浙江的青田石是良好的工艺美术石材。许多岩石还是重要的中药药用原料，如麦饭石就是十分流行的药用岩石。

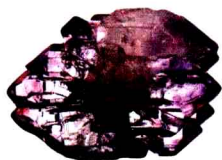


岩石是指矿物的天然集合体，由一种或多种矿物按一定方式结合而成

由一种矿物组成的岩石称作单矿岩，如大理岩由方解石组成；由数种矿物组成的岩石称作复矿岩，如辉长岩由基性斜长石和辉石组成等。岩石是具有稳定外形的固体，因此石油、天然气以及松散的沙、泥等不属于岩石。

宝石矿物

宝石矿物是具有宝石价值的天然矿物的总称。宝石是指适于琢磨和雕刻成精美首饰和工艺品的原料。但狭义概念的宝石则指自然界中色泽艳丽、透明无瑕、硬度大、化学性质稳定的单矿物晶体。

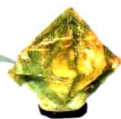


紫水晶



红宝石矿石

成为宝石的天然矿物必须具备如下条件：（1）外观美丽，宝石矿物必须颜色鲜艳，或者透明晶莹，无疵少瑕；若透明度稍差，则必须具有特殊的光学效应，如变彩、变色、星光、猫眼等；（2）品质耐久不变，因此宝石矿物必须硬度大、耐腐蚀、经久色泽不改；（3）产量稀少，物以稀为贵，若遍地分布，则难以称其为宝石。自然界中的3000多种矿物，符合宝石条件的矿物，只不过20余种，如金刚石、刚玉、绿柱石、金绿宝石等。即使是金刚石或刚玉等，若透明度不好、色泽不美，或含有杂质、粒度不够，也不能加工成为宝石。



矿物的属性

矿物的颜色



孔雀石砷铅矿

自然界中的矿物颜色五光十色、缤纷多彩，矿物的颜色表现了它的物理光学性质。矿物的颜色，可以作为鉴定矿物的特征依据。例如孔雀石的特殊绿色、蓝铜矿的特殊蓝色都是鉴别这些矿物的重要依据。有些矿物因具有鲜艳的颜色，因此可作为宝石原料和天然颜料。

矿物的颜色是由于矿物对白光中不同波长的光波吸收的结果造成的。矿物学中一般将矿物的颜色分为三类：白色，是矿物固有的颜色；他色，是指由混入物引起的颜色；假色，是由于某种物理光学过程所致，如斑铜矿新鲜面为古铜红色，氧化后因表面的氧化薄膜引起光的干涉而呈现蓝紫色的锍色。

在不同地质条件下所生成的同一种矿物，往往在颜色上也有所差别。如闪锌矿，若其形成时温度较高，则含铁质较多，颜色容易呈现黑色或褐黑色；反之若含铁质较少，则呈现较浅的黄色、褐黄色。



自然界中的矿物颜色五光十色、缤纷多彩，矿物的颜色表现了它的物理光学性质

矿物的比重

比重是鉴定矿物的重要特征之一。确定矿物比重的标准是纯净的单位矿物的重量与4℃时同体积的水的重量比，称为比重。比重大小决定于晶体结构中质点堆积的紧密程度和组成矿物元素的原子量的大小。矿物的比重差异很大，如琥珀小于1，而自然铌比重可高达22.7，但大多数矿物具有中等比重(2.5~4)。



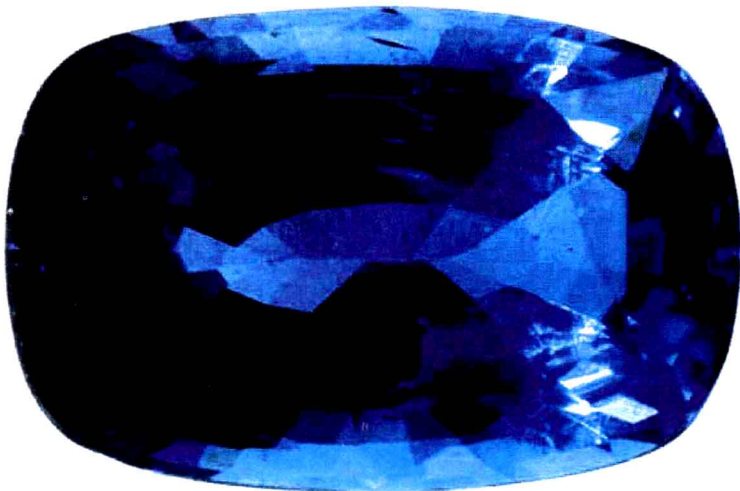
各种矿石具有不同的比重



晶莹透明的水晶矿石

矿物的透明度

矿物的透明度是指矿物允许可见光透过的程度。通常是在厚为0.03毫米薄片条件下，将矿物透明的程度分为：透明矿物（如石英、水晶、冰洲石等）、半透明矿物（如浅色闪锌矿、辰砂等）和不透明矿物（如石墨、磁铁矿）。由于厚度、含有包裹体、表面不平滑等外在因素的影响，许多在标本上看来并不透明的矿物，实际上都属于透明矿物，如普通辉石等。

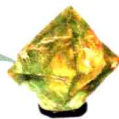


蓝宝石具有良好的透明度

矿物与环保

沸石矿物由于具有特殊的架状结构以及吸附、分子筛和离子交换等功能，在污水及废气治理、改善水质、净化空气等方面应用非常广泛。石英、石榴子石、海泡石、膨胀珍珠岩、硅藻土、蛭石等是可以过滤水的矿物。防噪声环保材料有沸石、珍珠岩、浮石、蛭石等。可以用于放射性物质永久性吸附、固化的矿物，如蒙脱石、硼砂、磷灰石等。用于过滤放射性气体及尘埃的有石棉矿物、沸石、蒙脱石等。吸附有毒有害气体的矿物有高岭石、白云石、坡缕石、硅藻土等。





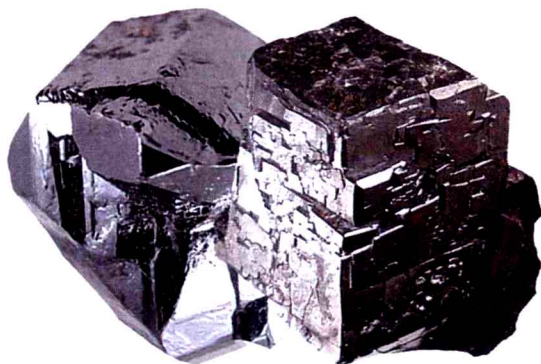
矿物的光泽

矿物的光泽是指矿物表面对可见光的反射能力。肉眼鉴定矿物时,根据光泽的强弱可分为金属光泽(如方铅矿表面金属反光)、半金属光泽(如磁铁矿等一般金属表面的反光)、金刚光泽(如金刚石的反光)和玻璃光泽(状如玻璃板的反光)。当矿物表面不平坦或呈集合体时,常呈一些特殊的光泽,如油脂光泽、树脂光泽、丝绢光泽和珍珠光泽等。光泽的强弱主要取决于它对光的折射和吸收程度的大小。

光泽是鉴定矿物的重要特征之一,也是评价宝石质量的重要标准之一。



光泽是指矿物表面对可见光的反射能力



铁闪石具有很好的金属光泽



陨石

陨石也称为地外矿物,是指穿越地球大气层后陨落到达地面的流星体(陨星物质)。陨石来自天外,自古就引起人们的兴趣。公元前2000年在埃及的纸草书中已有陨石记录。世界上一些历史悠久的国家中,在古墓葬中发现一些用铁陨石制作的器物,说明古代人已注意收集和利用陨石。但对陨石的真正科学研究,则是从1860年偏光显微镜等测试技术的实际应用之后,才开展起来的。组成陨石的近100种化学元素,与组成太阳、地球和月球等太阳系天体的化学元素是一样的,但不同类型陨石的化学成分存在着显著的差异。陨石与地球岩石一样,基本上都是由矿物组成。除月球样品和宇宙尘外,陨石是可供直接研究的主要地球外物质。对陨石的研究分析,可获得大量的宇宙信息。



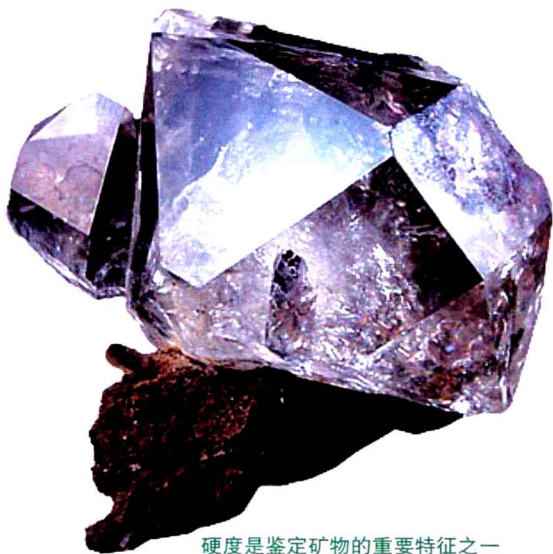
德国矿物学家摩斯

矿物的硬度

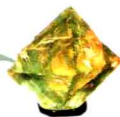
天然存在的矿物具有各种各样的物理特征，硬度就是鉴定矿物的重要特征之一。矿物的硬度是指抵抗外力作用的能力，根据外力作用的不同可分为刻画硬度、压入硬度、研磨硬度三类。

矿物硬度的肉眼鉴定通常采用摩斯硬度。1822年，德国的摩斯提出用10种矿物来衡量世界上最硬的和最软的物体，这就是摩氏硬度计，它是通过与具标准硬度的矿物相互刻画比较而得出的。摩斯将10种具有不同硬度的矿物作为标准，从1~10度分别为滑石、石膏、方解石、萤石、磷灰石、正长石、石英、黄玉、刚玉、金刚石。10个等级只表示相对硬度的大小，各级之间硬度的差异不是均等的，等级之间只表示硬度的相对大小。

利用摩氏硬度计测定矿物硬度的方法很简单。将预测矿物和硬度计中某一矿物相互刻画，如某一矿物能划动方解石，说明其硬度大于方解石，但不能划动萤石，说明其硬度小于萤石，则该矿物的硬度为3到4之间，可写成3~4。硬度是鉴定矿物的重要特征之一。高硬度的矿物已被广泛应用于研磨工业、精密仪器工业等工业技术上。



硬度是鉴定矿物的重要特征之一



矿物的解理

解理是指矿物晶体在外力作用下严格沿着一定结晶方向破裂，并且能裂出光滑平面的性质，这些平面称为解理面，矿物晶体的解理严格受其内部结构的控制。天然矿物具有多种物理特征，矿物晶体的解理便是其中的重要特征，是晶体异向性的表现之一，同时也是鉴定矿物的一个重要依据。

根据形成解理面的难易程度，通常将其分为五级。极完全解理：极易裂成薄片，解理面光滑、平整，很难发生断口，如云母；完全解理：很容易沿解理方向裂成平面，解理面平滑，较难发生断口，如方解石；中等解理：可以裂成平面，解理面不太平滑，易出现断口，如辉石；不完全解理：容易裂出解理面，解理面不平整，容易成为断口，如橄榄石；极不完全解理：极难出现解理面，在碎块上常为断口，例如石英。



解理是鉴定矿物的一个重要依据



不同的矿物具有不同的解理特征

矿物的断口

矿物在受到外力打击的情况下，不依照一定的结晶方向破裂而产生和形成的断开面，叫做断口。断口按其形态可分贝壳状断口，如石英、玻璃质矿物；次贝壳状断口、锯齿状断口、参差状断口等。断口是鉴定矿物的辅助依据。



白云石上的方铅矿和闪锌矿



断口是鉴定矿物的辅助依据