

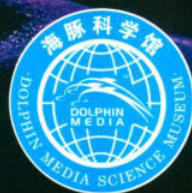
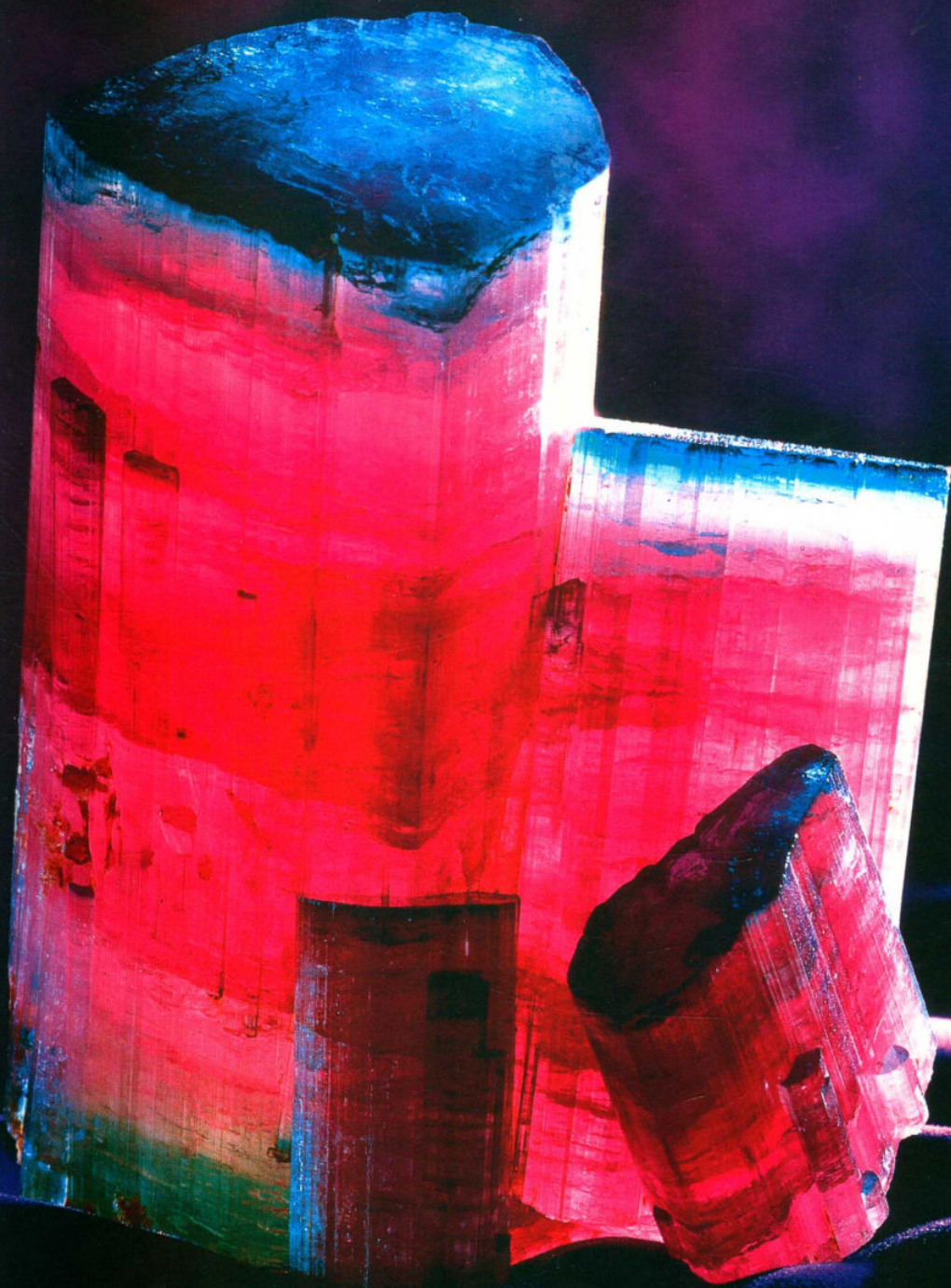
德国少年儿童百科全书

WAS
IST
WAS

珍藏版

矿物与岩石

闪闪发亮的宝藏





《 什 么 是 什 么 · 珍 藏 版 》 第 二 辑

矿物与岩石

闪闪发亮的宝藏

地壳是由岩石组成的，从巍峨的山峰、陡峭的礁石、河床上的小砾石到海边的沙滩，还有房屋和街道都与岩石的关系密不可分。汽车和火车是用金属制造的，而金属又是从岩石中开采出来的，就连牙膏里也都含有矿物呢！

- 发现新矿物的人，可以为这种矿物命名。
- 如果没有矿物，就不会有电脑和智能手机。

上架指南·儿童科普类

ISBN 978-7-5560-4731-4



9 787556 047314 >



更多好书，请关注新浪微博：
@海豚传媒

定价：35.00元



矿物与岩石

闪闪发亮的宝藏

[德]卡琳·菲南 / 著 赖雅静 / 译

长江出版传媒 | 长江少年儿童出版社

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

图书在版编目(CIP)数据

矿物与岩石 / (德) 菲南著; 赖雅静译. -- 武汉: 长江少年儿童出版社, 2017.4

(是什么是什么: 珍藏版)

ISBN 978-7-5560-4731-4

I. ①矿… II. ①菲… ②赖… III. ①矿物—青少年读物 ②岩石—青少年读物 IV. ①P57-49 ②P583-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第104293号

著作权合同登记号: 图字 17-2016-185

矿物与岩石

[德]卡琳·菲南 / 著 赖雅静 / 译

责任编辑 / 傅一新 佟一舒 昕

装帧设计 / 管裴 美术编辑 / 周艺霖

出版发行 / 长江少年儿童出版社 经销 / 全国新华书店

印刷 / 鹤山雅图仕印刷有限公司

开本 / 889×1194 1/16 3.5印张

版次 / 2018年5月第1版第3次印刷

书号 / ISBN 978-7-5560-4731-4

定价 / 35.00元

策划 / 海豚传媒股份有限公司 (18040399)

网址 / www.dolphinmedia.cn 邮箱 / dolphinmedia@vip.163.com

阅读咨询热线 / 027-87391723 销售热线 / 027-87396822

海豚传媒常年法律顾问 / 湖北珞珈律师事务所 王清 027-68754966-227

Mineralien und Gesteine. Funkende Steine

By Karin Finan

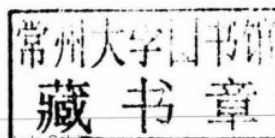
© 2013 TESSLOFF VERLAG, Nuremberg, Germany, www.tessloff.com

© 2016 Dolphin Media, Ltd., Wuhan, P.R. China

for this edition in the simplified Chinese language

本书中文简体字版权经德国Tessloff出版社授予海豚传媒股份有限公司, 由长江少年儿童出版社独家出版发行。

版权所有, 侵权必究。





矿物与岩石

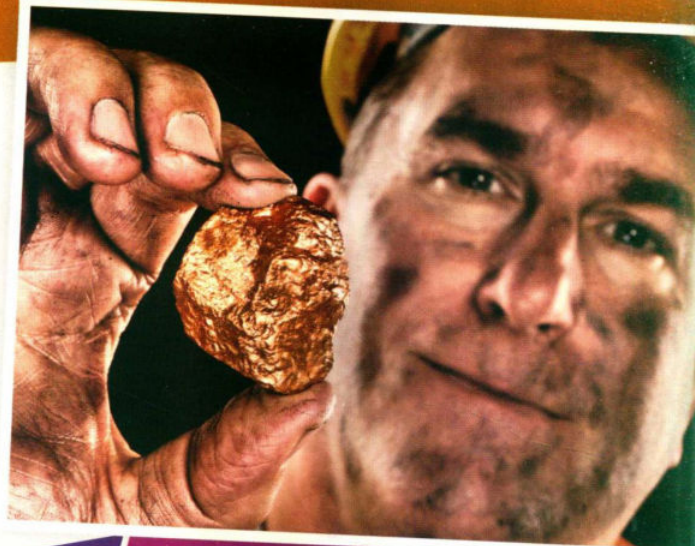
闪闪发亮的宝藏

[德]卡琳·菲南 / 著 赖雅静 / 译

方便区分出不同的主题!

30

这块“金矿石”是真的吗？金、银和其他矿物矿石的知识，在这里应有尽有。



真相大搜查



28

人类与岩石

28 煤与人类

▶ 30 矿场与矿藏

32 石器时代的文物

24

水对岩石的变迁有什么影响？答案就在这里。



20

岩石

20 岩石的变迁

22 岩石的种类

24 沉积岩

26 变质岩

4

矿物

箭头符号 ▶ 代表
内容特别有趣!

4 巨型晶体

6 日常生活中的矿物与岩石

8 晶体是什么？

10 重要的矿物

12 矿物的七大特性

14 宝石

16 矿石矿物

▶ 18 美国的淘金热

34

不断变迁的岩石

- 34 地表——活跃的外壳
- 36 滴水成石
- 38 化石——灭绝，但没有消失
- ▶ 40 岩石和晶体形成的自然奇景

在这里，你会发现萤石
在黑暗中发光的原因。

10



38

三叶虫、远古时代的
甲壳动物和恐
龙。这里说明化石
是如何形成的。

44

业余地质学家注意！想知道怎么充
实自己的收藏品吗？看这里就对了！



42

寻找并发现岩石

- 42 地质学者的工作是什么？
- 44 收集石头——动手吧！
- 46 自己培养晶体
- 47 沙漠中的访谈

48

名词解释

重要名词解释

巨型晶体

儒勒·凡尔纳在他的《地心游记》里描述过一个布满巨型矿物晶体的洞穴。过去，这种现象一直被认为是作家虚构的，如今却真实存在。公元2000年，在墨西哥北部的奇瓦瓦州，有矿工无意中发现一座令人叹为观止的晶体洞穴。这一带是盛行开采矿石的地区，开采的矿物主要是铅和锌，但也有金、银和铜。当时两名矿工正在为矿坑钻挖新的通风井，当电钻钻透岩壁时，有一大股热水扑面而来，接着出现了一座布满巨大晶体的洞穴！这是史上最壮丽的地理发现之一。

在这座“晶洞”里有着地球上最大的晶体，这些晶体可达14米长、50吨重。在距今大约2500万年前，大量的岩浆把富含矿物成分的高温水挤压到矿藏丰富的奈卡山脉，溶解在水中的石膏于是开始结晶成为透石膏。透石膏（英文 Selenite）拥有美丽的光辉，因此以希腊月亮女神赛勒涅（Selene）命名。

这个洞穴系统和外界隔绝，所以洞穴内的环境在很长一段时间里都相当稳定，让这些巨型晶体有机会在其中成长。不过，想要对这些洞穴进行研究可是有致命危险的，因为这里就像是巨大的蒸气桑拿室，而且比蒸气桑拿更令人难以忍受。里面的空气温度高达50℃，湿度也高到皮肤表面的汗水无法蒸发，进入这些晶体洞穴的人往往不久就会中暑，所以研究人员必须穿上具有降温作用的防护服。



透石膏是一种能劈成无色透明的薄片的石膏变种，科学家认为，这种矿物所散发出的光泽就像月光一般。

曾经用过石膏绷带的人如果看到这种透明的石膏晶体，大概会很惊讶吧！

而在这里的洞穴学者，每一步都走得战战兢兢，因为一旦摔下去，身体就可能被某个晶体刺穿。除了这座晶洞，附近还有其他更早被人发现、并且名字相当戏剧化的洞穴，例如剑洞、女王之眼、帆洞等。



洞穴探勘

透石膏晶洞禁止一般研究人员和媒体进入，不只是因为这里的环境有致命的危险，也因为数千年来这些晶体与世隔绝，非常敏感，很容易损坏。

洞穴研究人员



犹如消防员的矿物学者：唯有戴着自给式呼吸器才能进入透石膏晶洞。

从简单的石英砂能提炼出制造大多数微芯片所需的材料——硅。

海胆

日常生活中的矿物与岩石

并非所有的矿物都像钻石那么昂贵，但是少了它们，生活上的大小事就没办法运作了。从我们醒来到去上学，我们已经碰触到形形色色的矿物和岩石了。不仅如此，矿物还是人体的重要成分呢！

一天里用到的矿物

妈妈的咖啡杯是陶瓷做的，陶瓷是以高岭土、长石和石英混合烧制而成的。早餐吃的白煮蛋，蛋壳最主要的成分是石灰石，而使我们的牙齿和骨骼坚固的是磷灰石。细小的立方体盐粒簌簌地撒在蛋上，牙膏里的洁牙物质添加的则是白垩粉。

蛋壳含有许多矿物质，不过你不能连壳都吃下去！

如今栖息在易北河鱼类又再度超过100种，比莱茵河的鱼类更多。

如果海胆没有这么坚韧的棘刺，游泳的人会很高兴。



最好还是选用其他物品，来测试矿物的“解理性”。

古老石板路的路面以辉长岩、花岗岩等坚硬的天然石块铺设而成。



另外，人行道也可能是以各种岩石铺设而成的。先把花岗岩板铺在碎石上，再用砂粒填补石板中间的间隙。学校里的建筑是以各种不同的岩石建成的，而屋顶上太阳能电池的原料“硅”则是从石英中提炼出来的。

矿物的用途无穷无尽，因为它们拥有各种可供我们利用的特性，例如可以导电、使光线折射或是与其他元素结合。有些矿物硬度很高，能用来打磨、抛光；有些矿物因为具有解理性，可以用来写字。矿物可以做成饰物，也能当作原料，许多半导体的主要成分就是硅。

矿物与环保

矿物能让工业产生的毒物变得无害，例如主要成分是矿物的烟雾净化器。烟雾净化器通常装设在排放含有硫废气的烟囱里，避免污染我们呼吸的空气。烟雾净化器含有石灰，而石灰能和烟雾中有毒的硫结合，成为无害的石膏。有好长一段时间，易北河曾经是欧洲污染最严重的河流之一，幸亏有矿物协助将它净化。方解石、文石、钙钛矿和其他矿物能和有毒的重金属发生反应，形成无毒的化合物，所以近几十年来，人们才能使河底淤泥里的重金属数量减少。

生物矿化是什么？

矿物学家也通过研究自然界中生物的巧妙手法，制造出实用的新矿物，如工业陶瓷等。啮齿目动物的牙齿锐利、不易断裂，科学家发现田鼠牙齿的珐琅质具有一种 3D 编织结

构，所以在工业中，编织成的陶瓷纤维由于它卓越的耐高温性成了炙手可热的物质。海胆的棘刺长可达 30 厘米，是由易碎的方解石组成的。但纯方解石在相当低的压力下就会碎裂，所以海胆分泌了一种生物胶黏剂，使棘刺变得柔韧，可以经受得住剧烈的海浪。至于亮丽的珍珠，则是由胶黏在一起的微小文石晶体集合而成的，珍珠的抗裂性是纯文石的 3000 倍。

啮齿目动物牙齿的珐琅质甚至连铝都能咬穿。它们终生不断长出新牙，利用噬咬把牙齿磨利。



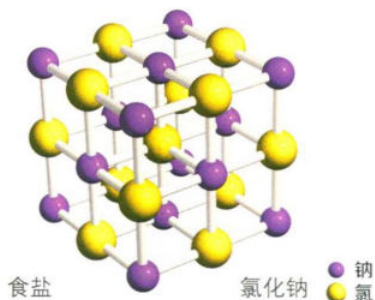
晶体 是什么？

晶体既不是液体，也不是气体，而是一种固体。晶体的基础是在格架式的晶格中有规律、有序地排列原子，每个原子都会在晶格中占据特定的位置，并且以固定的角度和相邻的原子结合。当它们组成某种矿物时，必须维持这种构造。我们经常都会见到的、以晶体形式呈现的物质，有食盐、糖、雪等。硅的晶格结构和钻石的相似，但钻石却是由碳原子组成的，因此钻石的性质和硅晶的性质截然不同。

晶 格

食盐（氯化钠）永远都是由立方体状的晶体组成的。

不论哪个方向，钠原子和氯原子都交替出现。



→ 世界纪录
5000 种雪花

是热爱研究雪花的威尔逊·本特利通过显微镜拍摄下来的，每种雪花的晶状结构都不一样。

化学元素：组成世界的基本物质

化学元素就是具有相同质子数的一类原子的总称，并且原子无法以一般的化学方法加以分解。截止到 2012 年，总共有 118 种元素被发现，每种元素都以一种符号表示，例如“H”、“O”和“Au”分别表示氢、氧和金这 3 种元素。



璀璨的水晶吊灯——不是水晶？

虽然我们把它称为水晶玻璃，但玻璃恰好是少数非晶体的固态物。从化学角度来看，玻璃更像是一种固态液体。

晶体是怎么形成的？

结晶，也就是形成晶体的方法有3种：

1 第一种

我们很容易就

就看得到的，例如液态的水凝结成固态的冰。在结冰的过程中，水分子被迫接受一种有秩序的排列方式，在雪花中可以清楚见到这种美丽的晶体结构。

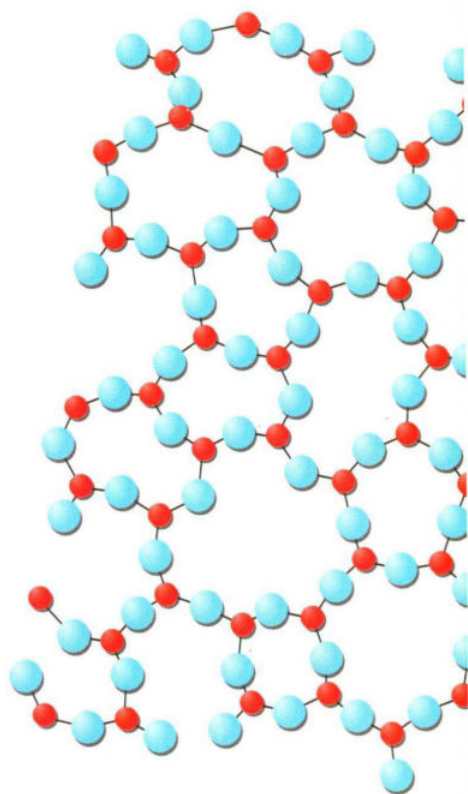
2 第二种结晶方式我们很少见到：火山喷发，炽热的液态熔岩冷却凝固。

3 在第三种结晶方式中，某种晶体转变成另一种晶体。这种过程需要高压和600℃的高热，因为要让原来的晶格改变并不是一件容易的事。

晶体是怎么构成的？

晶体的形状是由晶体内部有规律的结构所决定的，而不管哪种晶体，都是由许多平面所组成的。立方体是一种简单的晶体结构，

晶体的基本结构有许多种，这些结构彼此相互组合，可以衍生出更多的变化。晶体按照它的结构可以被分为不同的晶系，萤石的晶体结构像立方体，呈现6个面，呈现8个面的被称为正八面体。方解石的晶体形状多种多样，常见的有柱状和菱面体。石英晶体呈六角柱，六角柱两端呈金字塔状，柱体表面的夹角都是120度角。它们的晶格决定了矿物会形成片状、针状或长方体状。晶体形状是一项重要的分类标准。



玻璃凝固的速度极快，快到来不及形成晶格，所以我们说玻璃是无定形体、非晶体。



等轴晶系

如：萤石



四方晶系

如：金红石



六方晶系

如：石英



斜方晶系

如：黄玉



单斜晶系

如：蓝铜矿

重要的矿物

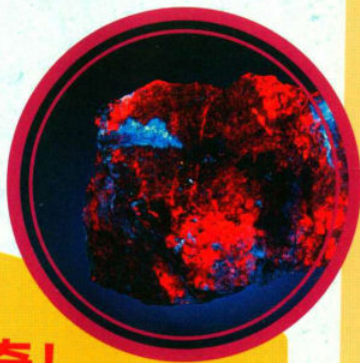
世界上大约有 4800 多种矿物，但不是每一种都常见，绝大多数的矿物甚至非常稀有。矿物学者依据组成矿物的化学元素，将矿物分成 10 种主要类别，以下介绍的是其中 4 种：

1 由单一自然元素组成的矿物。

2 硅酸盐类：是由硅酸根以及其他金属元素组成的化合物。

3 氧化物类：元素同氧结合。

4 卤化物类：卤族元素与其它元素组成的化合物。



大惊奇！

有些矿物在紫外线的照射下，会在黑暗中发亮，这种现象称为荧光或冷发光。最早被人发现具有这种现象的物质是萤石。



金

黄金是少数有颜色的金属，这种贵金属相当柔软，适合加工。

第一类 由单一自然元素组成的矿物

金属是由单一元素组成的矿物，例如金和银。这类矿物在自然界以纯粹的形态出现时，被称为自然元素矿物。硫也可能以纯元素的形态出现，在含硫的蒸气散逸出来的火山边缘会形成这种黄色矿物。



硫

硫是易燃物，火柴头里往往含有硫。

第二类 硅酸盐类矿物

硅酸盐类矿物是由硅酸根，以及其他元素形成的化合物。依据分子在硅酸盐晶格的排列方式，可形成片状、链状或三维架状等结构，而矿物的外观会显示出这些结构。



长石

长石在地壳中比例高达 60%，在火成岩、变质岩、沉积岩中都可能出现。长石大多是乳白色，但常因含有多种杂质而被染成黄、褐、浅红、深灰等色，有的还可具有美丽的变形或晕色现象。



橄榄石

橄榄石呈橄榄色，是地球内部的岩浆在高温下结晶形成的，所以橄榄石往往出现在地球深处形成的岩石中。

紫水晶晶洞

几乎在所有的岩石裂缝中都可能生成水晶(石英),水晶大小可达数米。内部聚集石英晶体的水滴状空洞称为晶洞,图中晶洞内的紫色晶体是紫水晶。



第三类 氧化物

另一种矿物类别是氧化物,也就是含氧的化合物。氧化铝这种氧和铝的化合物可形成坚硬的矿物“刚玉”。而血红色的矿物“赤铁矿”则是由铁和氧形成的,赤铁矿晶体带有金属光泽。



石英

石英(SiO_2)在有些国家被归为氧化物,而在有些国家被归为硅酸盐。石英能以水晶或简单的卵石形态出现。

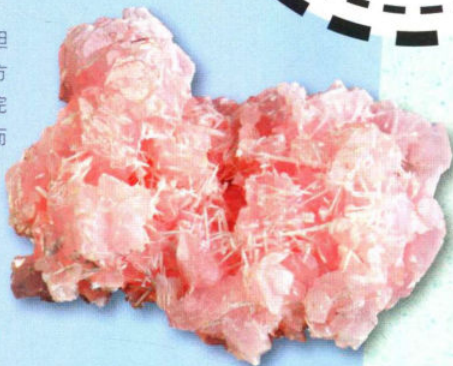
大开眼界

德国化学家约翰·鲁道夫·格劳贝尔在做实验时,发现了芒硝。人们为了纪念它的发现者格劳贝尔,就将芒硝称为格劳贝尔盐。

如果你发现了新矿物,
就可以跟格劳贝尔一样!

方解石

在我们的骨骼、海胆与贝类的外壳中都含有方解石的成分。有些山脉完全是由这一类物质堆积而成的石灰岩外壳构成的。



第四类 卤化物类

卤化物指含氟、氯、溴、碘元素的盐类。卤化物的英文是“halide”,而“halos”则是希腊语中的“盐”。最重要的盐类是碳酸盐和硫酸盐,而碳酸盐则是岩石中最重要的盐类。

知识加油站

- ▶ 在众多的化学元素中,只有少数几种以特定的化合物形式存在于地壳中,其中最重要的是氧(O)、硅(Si)、铝(Al)、铁(Fe)、镁(Mg)、钙(Ca)、钠(Na)和钾(K)。
- ▶ 分子是由两个或两个以上的原子形成的稳定化合物。



文石

文石和方解石具有相同的化学成分。珊瑚骨骼也是由文石构成的。

牙膏里的洁牙物质
含有方解石粉，能清洁
牙齿但又不会磨损它。



矿物的七大特性

想辨识矿物，可以利用矿物的 7 种特征。首先是外形，这一点我们在介绍晶格时已经介绍过。另外还有颜色、硬度、解理性、光泽、透明度、密度等。

染色或原色？

当某种矿物拥有构成它的物质本来的颜色时，这种矿物就叫作“自色矿物”。这种矿物从颜色就能加以辨识，例如辰砂红，就是依据红色矿物辰砂而命名的。

有不少矿物能呈现不同的颜色，它们本身无色，但晶体中的小杂质却能赋予它们鲜艳的色彩。例如纯净的石英是透明的，但也有白色的乳石英、灰色的烟晶、黄色的黄水晶、粉红色的蔷薇石英、紫色的紫水晶等。

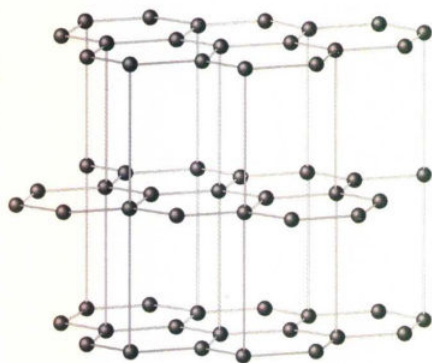
硬、更硬、最硬

矿物的硬度也和我们如何利用它们有关。如果一种矿物能割划另一种矿物，表示前者比较坚硬。根据这种能力，弗里德里希·摩斯（1773 年 - 1839 年）制定了一种硬度表，把矿物的软硬程度分为 10 级。

我们牙齿的主要成分是磷灰石，磷灰石的硬度是 5，而牙膏里的洁牙物质主要是方解石粉末，方解石的硬度是 3，比磷灰石低，所以这种粉末不会伤害我们的牙齿。如果我们把硬度是 7 的石英粉末混进牙膏里来刷牙，我们就不是在洁牙，而是在磨牙了。

氟这种元素会嵌入磷灰石中，让牙齿稍微坚硬些，所以牙膏里也会添加氟。

石墨纯粹是由碳原子组成的（黑色）。



摩氏硬度表

自 1822 年起，就开始采用摩氏硬度表，把硬度分成 10 个等级。直到如今，矿物硬度仍然采用这种标准。

硬度

1



矿物 滑石

2



石膏

3



方解石

4



萤石

5



磷灰石

对比测试

能以手指划破

能以小刀划破

铅笔芯和钻石都是由碳组成的，只是它们的碳原子排列方式不同。



解理性

“解理”指矿物受到敲击或压力时，沿着平整面裂开的特性。方解石碎片会呈现菱面体解理。反之，石英等拥有格栅状结构的矿物解理性很低，碎块呈现不规则状。石墨是由碳组成的，拥有绝佳的解理性，所以可以做成铅笔的笔芯。我们在纸上用铅笔画出的线条，其实就是黏附在纸上，细致、破裂的石墨碎片。

绿柱石



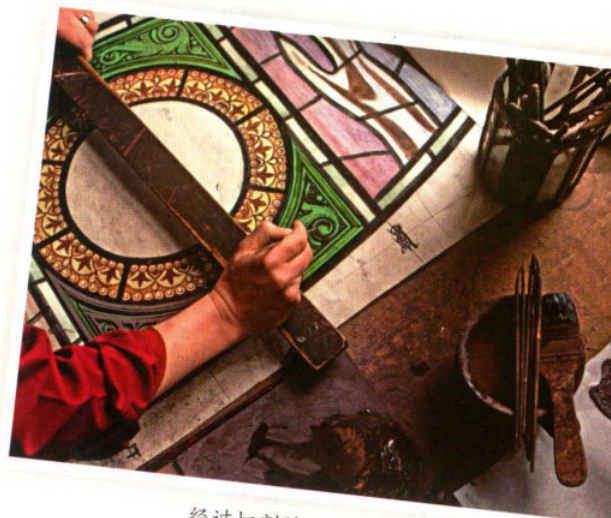
光泽和透明度

矿物可以使光线折射。光线从某种物质(空气)进入另一种物质(矿物晶体)时会改变方向。所有透明的物质都有固定的折射率，折射率低的晶体看起来没有光泽，折射率高的则显得璀璨闪亮。在德文里，眼镜叫作“Brille”，这个词源自一种透明的绿柱石(德文：Beryll)，因为从前人们用雕琢过的绿柱石辅助视力。

许多矿物还具有另一种称为双折射的光学特性，一束光线会被分解成两束。如果我们把一颗澄净的方解石放在书页上，字的影像就会显现两次。

密度

两块同样大小的矿物重量可能不同，这是因为比较重的矿物，其原子和分子的排列方式比较轻的矿物“密”。水的密度是1，因为1升的水重量恰好是1千克，而所有密度大于1的物体在水里都会下沉。重晶石的密度是4.3，这一类密度较大的矿物称为重矿物。



经过切割的钻石不只可以当作宝石，由于钻石拥有最高等级的硬度，因此也能用来切割玻璃。



正长石

能以钢锉刀划破



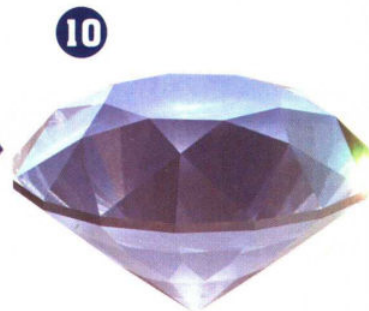
石英



黄玉



刚玉



钻石

这些矿物能划破窗户玻璃