

《中国大百科全书》普及版



五光十色

地质卷

WUGUANGSHISE

含氧盐矿物家族

《中国大百科全书》普及版编委会 编

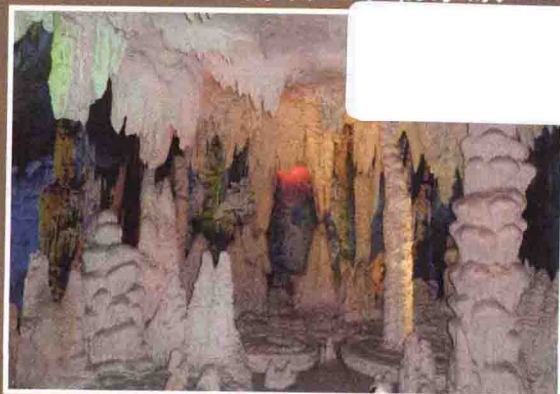


WUGUANGSHISE HANYANGYANLIANGWUJIAZU

中国大百科全书出版社

五光十色

含氧盐矿物家族 【地质卷】



中国大百科全书出版社

图书在版编目(CIP)数据

五光十色：含氧盐矿物家族 / 《中国大百科全书：普及版》
编委会编. —北京：中国大百科全书出版社，2013.8

(中国大百科全书：普及版)

ISBN 978-7-5000-9224-7

I. ①五… II. ①中… III. ①碳酸盐矿物—普及读物 IV.
①P578.6-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第180586号

总策划：刘晓东 陈义望

策划编辑：黄佳辉

责任编辑：黄佳辉 徐世新

装帧设计：童行侃

出版发行：中国大百科全书出版社

地址：北京阜成门北大街17号 邮编：100037

网址：<http://www.ecph.com.cn> Tel：010-88390718

图文制作：北京华艺创世印刷设计有限公司

印刷：北京佳信达欣艺术印刷有限公司

字数：67千字

印数：1~5000

印张：7.25

开本：720×1020 1/16

版次：2013年10月第1版

印次：2013年10月第1次印刷

书号：ISBN 978-7-5000-9224-7

定价：17.50元

前

言

《中国大百科全书》是国家重点文化工程，是代表国家最高科学文化水平的权威工具书。全书的编纂工作一直得到党中央国务院的高度重视和支持，先后有三万多名各学科各领域最具代表性的科学家、专家学者参与其中。1993年按学科分卷出版完成了第一版，结束了中国没有百科全书的历史；2009年按条目汉语拼音顺序出版第二版，是中国第一部在编排方式上符合国际惯例的大型现代综合性百科全书。

《中国大百科全书》承担着弘扬中华文化、普及科学文化知识的重任。在人们的固有观念里，百科全书是一种用于查检知识和事实资料的工具书，但作为汲取知识的途径，百科全书的阅读功能却被大多数人所忽略。为了充分发挥《中国大百科全书》的功能，尤其是普及科学文化知识的功能，中国大百科全书出版社以系列丛书的方式推出了面向大众的《中国大百科全书》普及版。

《中国大百科全书》普及版为实现大众化和普及化的目标，在学科内容上，选取与大众学习、工作、

生活密切相关的学科或知识领域，如文学、历史、艺术、科技等；在条目的选取上，侧重于学科或知识领域的基础性、实用性条目；在编纂方法上，为增加可读性，以章节形式整编条目内容，对过专、过深的内容进行删减、改编；在装帧形式上，在保持百科全书基本风格的基础上，封面和版式设计更加注重大众的阅读习惯。因此，普及版在充分体现知识性、准确性、权威性的前提下，增加了可读性，使其兼具工具书查检功能和大众读物的阅读功能，读者可以尽享阅读带来的愉悦。

百科全书被誉为“没有围墙的大学”，是覆盖人类社会各学科或知识领域的知识海洋。有人曾说过：

“多则价谦，万物皆然，唯独知识例外。知识越丰富，则价值就越昂贵。”而知识重在积累，古语有云：“不积跬步，无以至千里；不积小流，无以成江海。”希望通过《中国大百科全书》普及版的出版，让百科全书走进千家万户，切实实现普及科学文化知识，提高民族素质的社会功能。

2013年6月

目

录

第一章 碳酸盐矿物

一、方解石	3
二、菱铁矿	6
三、菱镁矿	7
四、菱锰矿	8
五、菱锌矿	9
六、白云石	9
七、文石	11
八、碳钡矿	11
九、白铅矿	12
十、孔雀石	13
十一、蓝铜矿	14
十二、氟碳铈矿	14
十三、水碱	15
十四、泡碱	15
十五、天然碱	16

第二章 硫酸盐矿物

一、铅矾	19
二、重晶石	19



三、天青石	20
四、石膏	22
五、硬石膏	23
六、胆矾	24
七、黄钾铁矾	25
八、芒硝	25
九、明矾石	26

第三章 磷酸盐矿物



一、独居石	29
二、磷灰石	30
三、铜铀云母	32
四、钙铀云母	32

第四章 硼酸盐矿物



一、硼镁铁矿	36
二、硼镁石	37
三、硼砂	38

第五章 硅酸盐矿物



一、锆石	44
二、石榴子石	46
三、橄榄石	48



四、钼石	49
五、硅镁石	49
六、蓝晶石	50
七、红柱石	51
八、夕线石	52
九、十字石	53
十、黄玉	54
十一、楣石	55
十二、符山石	55
十三、绿帘石	56
十四、黝帘石	57
十五、异极矿	58
十六、黄长石	58
十七、斧石	59
十八、绿柱石	60
十九、电气石	61
二十、堇青石	62
二十一、辉石	63
二十二、似辉石	66
二十三、硅灰石	66
二十四、蔷薇辉石	67



二十五、角闪石	68
二十六、蓝闪石	71
二十七、透闪石	72
二十八、阳起石	72
二十九、蛇纹石	73
三十、石棉	74
三十一、高岭石	75
三十二、埃洛石	76
三十三、滑石	77
三十四、叶蜡石	78
三十五、迪开石	79
三十六、云母	80
三十七、蛭石	83
三十八、伊利石	84
三十九、蒙脱石	85
四十、皂石	86
四十一、绿泥石	86
四十二、海绿石	87
四十三、葡萄石	88
四十四、海泡石	88
四十五、坡缕石	89



四十六、长石	90
四十七、似长石	95
四十八、石榴石	95
四十九、方柱石	96
五十、霞石	97
五十一、香花石	97
五十二、铯榴石	98
五十三、方钠石	98
五十四、沸石	99

第六章 硝酸盐矿物



一、硝石	103
二、钠硝石	104



第一章 碳酸盐矿物

含氧盐矿物是金属阳离子与不同含氧络阴离子组成的盐类化合物。含氧盐矿物中的络阴离子(含氧酸根)有 $[\text{SiO}_4]^{4-}$ 、 $[\text{BO}_3]^{3-}$ 、 $[\text{PO}_4]^{3-}$ 、 $[\text{AsO}_4]^{3-}$ 、 $[\text{VO}_4]^{3-}$ 、 $[\text{WO}_4]^{2-}$ 、 $[\text{MoO}_4]^{2-}$ 、 $[\text{CrO}_4]^{2-}$ 、 $[\text{SO}_4]^{2-}$ 、 $[\text{CO}_3]^{2-}$ 、 $[\text{NO}_3]^-$ 、 $[\text{IO}_3]^-$ 等,其中的阳离子与氧构成的配位多面体有三角形、四面体、四方四面体等形状。不同络阴离子与金属阳离子结合,相应形成硅酸盐、硼酸盐、磷酸盐、砷酸盐、钒酸盐、钨酸盐、钼酸盐、铬酸盐、硫酸盐、碳酸盐、硝酸盐和碘酸盐矿物。在硅酸盐中存在由 $[\text{SiO}_4]^{4-}$ 配位多面体以共角顶形式连接、形成的一系列复杂的络阴离子;在硼酸盐和钒酸盐等含氧盐中,也存在与硅酸盐相类似的情况。含氧盐矿物中,络阴离子是独立的构造单位,其内部以共价键为主;而络阴离子与其外部阳离子则以离子键结合为主,使绝大多数含氧盐矿物的物理性质具有离子晶格的晶体特征。含氧盐矿物是重要的矿物资源,约占矿物总数的1/3,它为化工、冶金、陶瓷、玻璃、建材、造纸、医药、食品、航天航空、人造纤维、装饰工艺等行业提供丰富的矿物原料,对国民经济发展起重要的作用。

碳酸盐矿物是金属阳离子与碳酸根 $[\text{CO}_3^{2-}]$ 相结合的含氧盐矿物。主要的阳离子有 Ca、Mg、Fe、Mn、Na、Cu、Pb、Zn、TR（稀土）等；阴离子除 $[\text{CO}_3^{2-}]$ 外，有时含附加阴离子 (OH^{1-}) 、 F^{1-} 、 Cl^{1-} 、 $[\text{SO}_4^{2-}]$ 、 $[\text{PO}_4^{2-}]$ 等。已知碳酸盐矿物有近百种。在晶体结构中，碳酸根 $[\text{CO}_3^{2-}]$ 呈平面三角形状；氧位于三角形角顶，碳位于三角形的中央。 $[\text{CO}_3^{2-}]$ 之间是分开的，是靠阳离子或附加阴离子连接起来。有无水碳酸盐、含水碳酸盐及含附加阴离子的无水或含水碳酸盐之分。碳酸盐矿物物理性质变化范围大。颜色取决于化学组成中色素离子的种类和数量，多数呈无色或白色；含铜碳酸盐呈绿色或蓝色；含铁或稀土者呈褐色；含钴、锰者呈玫瑰红色；含钠呈黄色。玻璃或金刚光泽。泡碱（苏打）的密度 $1.46 \sim 1.48$ 克/厘米³，莫氏硬度 $1.0 \sim 1.15$ ，是碳酸盐矿物中密度和硬度最低者。含铋和含铅的碳酸盐矿物密度较大，其中泡铋矿的密度达 $7.0 \sim 8.3$ 克/厘米³。含稀土的碳酸盐矿物硬度较大，具有放射性和弱磁性，如氟碳钙铈矿的莫氏硬度可达 5.5。许多碳酸盐矿物具有多组完全解理和高重折率，这与络阴离子 $[\text{CO}_3^{2-}]$ 的存在和排布方式密切相关。碳酸盐矿物在盐酸和硝酸中，具有不同程度的溶解度，表现出不同强度的起泡现象。有些碱金属碳酸盐矿物，如泡碱、重碳酸盐、天然碱都易溶于水。

碳酸盐矿物主要形成于外生条件，少数产于内生和变质作用的地质体中。内生条件下，主要形成碱土金属和铁、锰的无水碳酸盐和含附加阴离子氟的稀土碳酸盐矿物。在岩浆分异和结晶晚期，由于 CO_2 的高度富集而形成碳酸岩，而碳酸盐岩是外生条件下沉积产物，能形成巨厚的沉积层。在碳酸盐矿物中，方解石、白云石是分布最广的两种矿物；孔雀石、蓝铜矿、菱锌矿、白铅矿几乎无例外地产于铜、铅、锌氧化带中。

碳酸盐矿物是重要的非金属矿物资源。在冶金、建筑、水泥、玻璃、塑料、橡胶、造纸、涂料、颜料、医药等领域都得到广泛应用；它还是提取铜、铅、锌、铁、镁、锰等金属、稀土放射性元素的矿物原料。



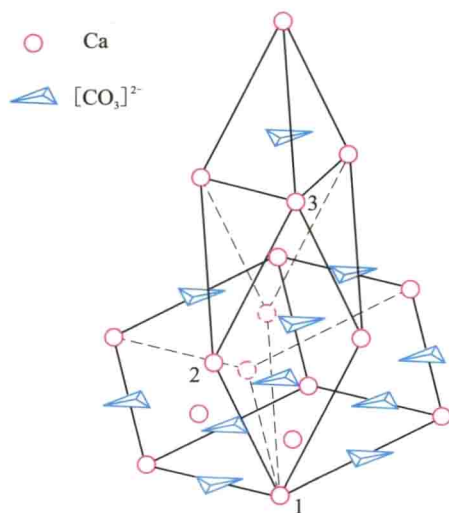


[一、方解石]

化学组成为 $\text{Ca}[\text{CO}_3]$ ，晶体属三方晶系的碳酸盐矿物。中文名称来自晶体的菱面体解理。宋代马志著《开宝本草》中有关于方解石的记载：“敲破，块块方解，故以为名。”英文名称来自拉丁语 *calx*，意思是能“烧制石灰”。

方解石的晶体结构可由 NaCl 结构导出。设想将 Ca^{2+} 和 $[\text{CO}_3]^{2-}$ 分别置于 NaCl 结构的 Na 和 Cl 的位置上，再沿着 NaCl 结构的一个三次轴压扁，并使平面三角形状的 $[\text{CO}_3]^{2-}$ 都垂直三次轴排列，即成方解石的结构。方解石与文石是 $\text{Ca}[\text{CO}_3]$ 的同质二象变体，方解石晶体结构比文石晶体结构稳定。

方解石晶形多种多样，其品种之多是任何一种矿物所无法比拟的。也常形成多种接触双晶和聚片双晶。集合体形态有晶簇状、球状、纤维状、片状、土状、多孔状、钟乳状等。白色或无色，铁、锰等杂质的混入，被染成灰、黄、浅红、褐黑等各种颜色。透明无色的方解石称冰洲石。玻璃光泽。具有平行菱面体的完全解理。莫氏硬度 3.0。密度 $2.6 \sim 2.9$ 克/厘米³。遇冷稀盐酸剧烈起泡，放出二

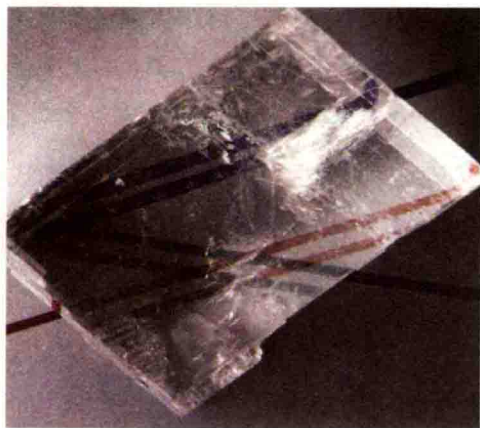


方解石的晶体结构



花状方解石晶簇（广西）

氧化碳气体。方解石是分布最广的矿物之一。在海相沉积条件下，能大量堆积形成巨厚的石灰岩层。从矿泉中沉积形成石灰华。也常见于岩浆、热液等内生作用产物中。在风化过程中易被溶解，形成重碳酸钙进入溶液；在适宜条件下，随着二氧化碳的逸出，产生方解石的沉积，从而形成千姿百态的钟乳石、石笋、石柱等自然景观。方解石是组成石灰岩、大理岩的重要矿物组分。这些岩石已被广泛地应用于建筑、冶金、化工等部门。



冰洲石的双折射现象

冰洲石 无色透明、结晶良好的方解石晶体。因首先发现于冰岛而得名。含杂质仅万分之几，即可使冰洲石染成带浅黄、浅蓝、玫瑰等色。冰洲石重要的光学性质是具有透明矿物中最高的双折射率和极好的偏光性能。在钠光下的常光和非常光折射率分别为： $n_o = 1.6584$ ， $n_e = 1.4864$ ， $n_o - n_e = 0.172$ 。透过

冰洲石晶体能见到同一物体的两个像。由于波长为 210 ~ 370 纳米的紫外光能透过晶体，使其成为一种重要的光学材料。主要用于制造多种偏振光元件和激光元件，在无线电、星际航行、天体物理、遥感遥测、激光等领域得到广泛应用。在中国药典中，纯净冰洲石是一种矿物药，有解毒、止血之功效。

工业要求光学冰洲石的质量应是无色透明、无包裹、无裂隙、无双晶、无节瘤等缺陷；应是纯净的，使其在紫外线、阴极射线照射时不发荧光；晶体菱面体解理块的无缺陷部分应大于或等于 20 毫米 × 20 毫米 × 20 毫米，无缺陷的晶体越大越好。

优质冰洲石晶体主要产于玄武岩里的方解石脉或沸石脉中，其次产于碳酸盐岩石区的喀斯特溶洞或方解石脉中。冰岛是世界最主要的冰洲石产地，曾采到质



量极好的冰洲石晶体，尺寸达7米×2米。南非、墨西哥、美国、俄罗斯、挪威、英国也是世界冰洲石原料的重要供应地。中国冰洲石矿床较少，规模较大、质量较好的有内蒙古赤峰、桃李海，河北承德和贵州望漠麻山。

钟乳石 石钟乳、石笋、石柱的统称。是地球表面长期风化作用的产物，发育于石灰岩溶洞地区。当富含 $\text{Ca}[\text{HCO}_3]_2$ 的水溶液，从石灰岩洞顶渗出，随着压力降低、水分蒸发，使 $\text{Ca}[\text{HCO}_3]_2$ 溶液过饱和，方解石不断地在水滴出口处的周围沉积出来。人们将悬挂在洞顶、向下生长的一根根倒锥状碳酸钙质沉积物，称为石钟乳；从洞顶滴落在洞底的 $\text{Ca}[\text{HCO}_3]_2$ 水溶液，继续蒸发、沉积出向上生长的锥状碳酸钙质沉积物，外形似竹笋，称为石笋；当石钟乳与石笋都不断



石笋（中国贵州织金洞）



石钟乳（中国云南泸西阿庐妙洞）

生长、并连接起来，称为石柱。钟乳石内部常具有同心层状、放射状或致密粒状，表现出凝胶再结晶的特征。钟乳石除作为奇石供观赏外，还是一种中药材，在药典里又名石钟乳、钟乳、石花、石床、石脑等。据医书记载可用于肺气虚引起的咳嗽气喘等症。中国广西桂林、南宁，浙江杭州，贵州，北京等地岩溶地形发育，在十分壮观的石灰岩溶洞里形成千奇百怪的钟乳石，使其成为著名的旅游景观。

[二、菱铁矿]

化学成分为 $\text{Fe}[\text{CO}_3]$ ，晶体属三方晶系的碳酸盐矿物。英文名称来自希腊文 sideros，是“铁”的意思。FeO 含量达 62.01%，常含 Mn、Mg、Ca 类质同象混入物，形成锰菱铁矿、镁菱铁矿、钙菱铁矿变种。当大量聚集，而硫、磷等有害杂质 $\leq 0.4\%$ 时，可作为提炼铁的矿物原料。晶体呈菱面体状、短柱状或板状；



菱铁矿 (6cm, 巴西)



集合体通常呈粒状、致密块状，亦呈土状、结核状等。新鲜面呈灰白色或黄白色，风化后为暗褐色或褐黑色。莫氏硬度 $3.5 \sim 4.0$ 。密度 $3.7 \sim 4.0$ 克/厘米³，随成分中镁、锰、钙含量的增多而降低。菱铁矿形成于还原环境，有热液和沉积两种成因。在热液矿床里，与铁白云石、磁黄铁矿和铜、铅、锌等金属硫化物共生；在黏土或煤层里，常有沉积型菱铁矿产出，呈层状或结核状，与鲕状赤铁矿、针铁矿、绿泥石等共生。在氧化条件下，易分解转变成针铁矿、纤铁矿、水赤铁矿；形成铁帽。中国吉林大栗子、湖南宁乡以及山西、川南一带煤系中，都有菱铁矿产出。世界著名产地有奥地利埃尔茨山、西班牙毕尔巴鄂、英国约克郡和达勒姆等。

[三、菱镁矿]

化学组成为 $\text{Mg}[\text{CO}_3]$ ，晶体属三方晶系的碳酸盐矿物。英文名称与化学组成中含镁 (magnesium) 有关。经常有铁替代镁，含 FeO 达 9% 者，称铁菱镁矿。1960 年，在中国发现的河西石 (hoshite)，是一种富镍的菱镁矿新变种，又称镍菱镁矿 (nickelmagnesite)。常呈粒状、致密块状集合体，有时呈肾状、钟乳状；凝胶状者称瓷菱镁矿。白色或灰白色，有时呈淡红色，含铁者呈浅黄至褐色；瓷状菱镁矿呈雪白色。玻璃光泽。三组完全解理。莫氏硬度 $3.5 \sim 4.5$ 。密度 $2.9 \sim 3.1$ 克/厘米³。菱镁矿的工业价值在于其化学组成中的氧化镁具有很强的耐火性和黏结性，用途广泛。主要用于制作镁砖、铬镁砖、铝镁砖等高级耐火材料；具有高黏结性、高强度、可塑性大、凝固快的水泥和提炼金属镁。还用作医疗药剂，橡胶、造纸硫化过程的处理剂和填料；是制造塑料、人造纤维、特种玻璃、化妆品等的矿物原料；也用作媒染剂、去色剂、干燥剂、吸附剂、溶解剂、中和剂、铀加工的材料，饲料及农肥原料。金属镁是航天航空、人造卫星、导弹、雷达军工行业，机械制造、电子、化工等行业广被利用的重要金属。菱镁