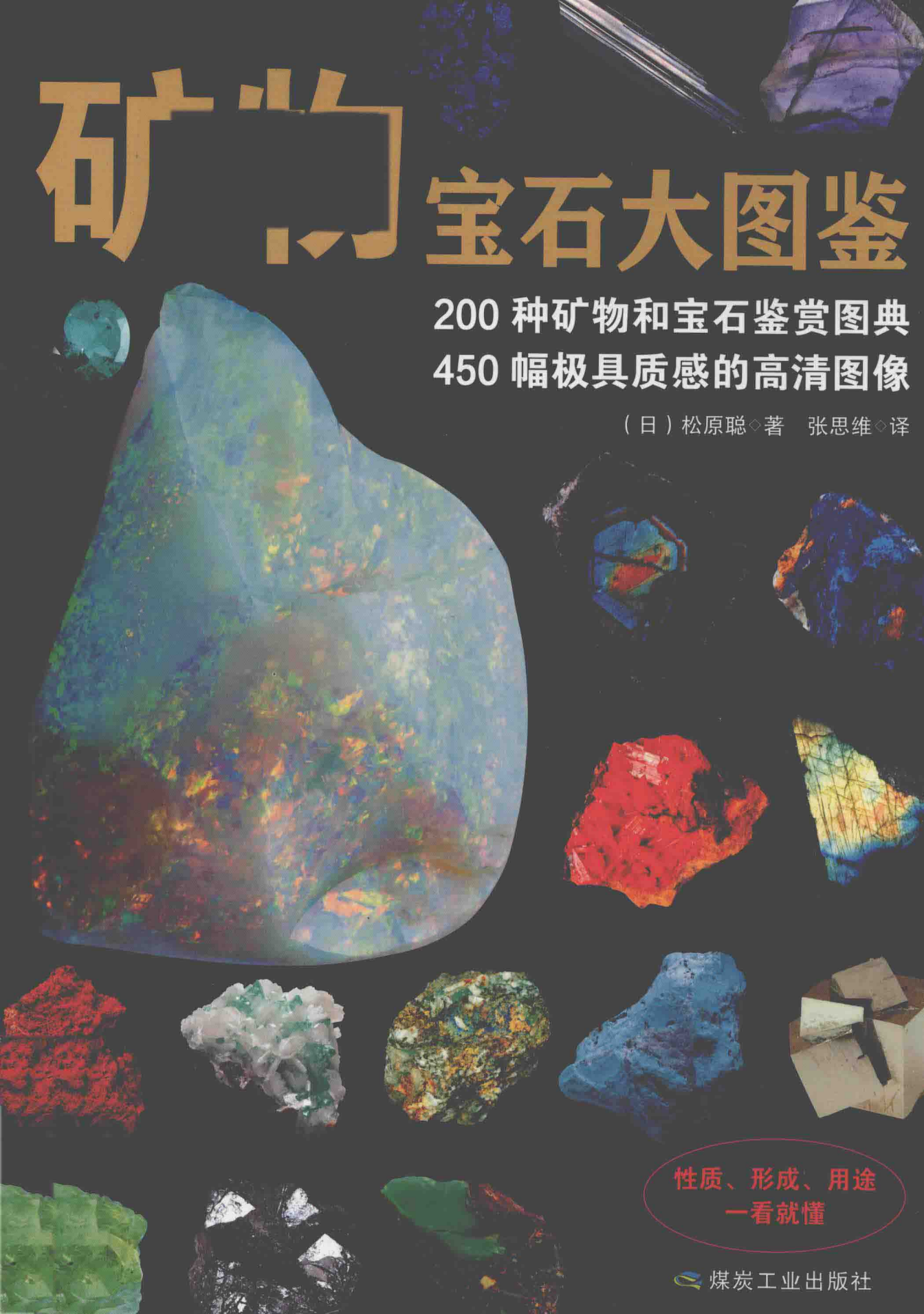


矿物宝石大图鉴

200 种矿物和宝石鉴赏图典
450 幅极具质感的高清图像

(日) 松原聪◇著 张思维◇译



性质、形成、用途
一看就懂

煤炭工业出版社

矿物宝石大图鉴

(日) 松原聪◇著 张思维◇译



煤炭工业出版社

· 北 京 ·

TITLE: [鉱物・宝石大図鑑]

BY: [松原 聰]

Copyright © SEIBIDO SHUPPAN, 2014

Original Japanese language edition published by SEIBIDO SHUPPAN Co., Ltd.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced in any form without the written permission of the publisher.

Chinese translation rights arranged with SEIBIDO SHUPPAN Co., Ltd., Tokyo through NIPPAN IPS Co., Ltd.

本书由日本成美堂出版株式会社授权北京书中缘图书有限公司出品并由煤炭工业出版社在中国范围内独家出版本书中文简体字版本。

著作权合同登记号：01-2017-2682

图书在版编目（CIP）数据

矿物宝石大图鉴 / （日）松原聪著；张思维译

— 北京：煤炭工业出版社，2018

ISBN 978-7-5020-6177-7

I . ①矿… II . ①松… ②张… III . ①宝石 - 图集
IV . ① P578-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2017）第 247553 号

矿物宝石大图鉴



著 者 （日）松原聪

译 者 张思维

策划制作 北京书锦缘咨询有限公司（www.booklink.com.cn）

总 策 划 陈 庆

策 划 肖文静

责任编辑 马明仁

特约编辑 郭浩亮

设计制作 王 青

审 校 舒 童

出版发行 煤炭工业出版社（北京市朝阳区芍药居 35 号 100029）

电 话 010-84657898（总编室）

010-64018321（发行部） 010-84657880（读者服务部）

电子信箱 cciph612@126.com

网 址 www.cciph.com.cn

印 刷 北京利丰雅高长城印刷有限公司

经 销 全国新华书店

开 本 787mm × 1092mm¹/₁₆ 印张 10 字数 150 千字

版 次 2018 年 1 月第 1 版 2018 年 1 月第 1 次印刷

社内编号 9057

定价 65.00 元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题，本社负责调换，电话：010-84657880

目录

CONTENTS

矿物的基础知识·····6

第1章 作为宝石的矿物

Gems and Jewellery

 金刚石····· 16
Diamond

 刚玉····· 18
Corundum

 金绿宝石····· 20
Chrysoberyl

 尖晶石····· 21
Spinel

 电气石类····· 22

 绿柱石····· 24
Beryl

 金红石····· 26
Rutile

 堇青石····· 27
Cordierite

 石榴石类 (石榴石) ····· 28

 锆石····· 30
Zircon

 橄榄石····· 31
Forsterite

 黄玉 (托帕石) ····· 32
Topaz

 夕线石 (硅线石) ····· 33
Sillimanite

 阳起石····· 34
Actinolite

 硅孔雀石····· 35
Chrysocolla

 辉石类····· 36

 石英 (水晶①) ····· 38
Quartz

 石英 (水晶②) ····· 40
Quartz

 石英 (玉髓·玛瑙) ····· 42
Quartz

 蛋白石 (欧泊) ····· 44
Opal

 长石类····· 46

 青金石····· 48
Lazurite

 绿松石····· 49
Turquoise

 符山石····· 50
Vesuvianite

 鱼眼石····· 51
Apophyllite

第2章 成为金属原料的矿物

Metallic material

 金矿石·铂矿石.....54

 银矿石.....56

 铜矿石①.....58

 铜矿石②.....60

 铁矿石.....62

 铅矿石.....64

 锌矿石.....66

 铝矿石.....68

 镁矿石.....69

 锡矿石.....70

 锂矿石.....71

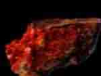
 锰矿石①.....72

 锰矿石②.....74

 钴矿石.....76

 镍矿石.....78

 钛矿石.....80

 钒矿石.....82

 铬矿石.....83

 锗矿石.....84

 铋矿石.....85

 铟矿石.....86

 镉矿石.....87

 碲矿石.....88

 钡矿石.....89

 锶矿石.....90

 钨矿石.....91

 汞矿石.....92

 铋矿石.....93

第3章 成为工业原料的矿物

Industrial mineral

	自然硫.....96 <i>Sulfur</i>
	石墨.....97 <i>Graphite</i>
	石膏/硬石膏98 <i>Gypsum/Anhydrite</i>
	滑石.....99 <i>Talc</i>
	岩盐/钾盐 100 <i>Halite/Sylvite</i>
	明矾石..... 101 <i>Alunite</i>
	高岭石/钾长石 102 <i>Kaolinite/K-feldspar</i>
	硅灰石/霞石 103 <i>Wollastonite/Nepheline</i>

	冰晶石/绢云母 104 <i>Cryolite/Sericite</i>
	磷灰石..... 105 <i>Apatite</i>
	钙铀云母..... 106 <i>Autunite</i>
	雄黄..... 107 <i>Realgar</i>
	红柱石..... 108 <i>Andalusite</i>
	蓝晶石..... 109 <i>Kyanite</i>
	叶腊石..... 110 <i>Pyrophyllite</i>
	纤蛇纹石（温石棉）..... 111 <i>Chrysotile</i>

第4章 形状奇异的矿物

Mysterious form

	云母类..... 114
	斜绿泥石（绿泥石）/蛭石 116 <i>Clinocllore/Vermiculite</i>
	石膏/重晶石 117 <i>Gypsum/Barite</i>
	黄铁矿..... 118 <i>Pyrite</i>
	角闪石类..... 119
	异极矿..... 120 <i>Hemimorphite</i>

	脆硫锑铅矿..... 121 <i>Jamesonite</i>
	自然砷/水硅钒钙石 122 <i>Arsenic/Cavansite</i>
	樱石/菊花石 123 <i>Cerasite</i>
	银星石..... 124 <i>Wavellite</i>
	顽火辉石..... 125 <i>Enstatite</i>
	沸石类①..... 126

	沸石类②.....	128
	霏石..... <i>Aragonite</i>	130
	水硅钙石..... <i>Okenite</i>	132
	十字石..... <i>Staurolite</i>	133
	斧石..... <i>Axinite</i>	134

	钠锂大隅石 (舒俱来石)..... <i>Sugilite</i>	135
	葡萄石..... <i>Prehnite</i>	136
	红硅钙锰矿..... <i>Inesite</i>	137
	方石英..... <i>Cristobalite</i>	138
	车轮矿..... <i>Bourbonite</i>	139

第5章 色泽奇异的矿物

Mysterious color and light

	萤石..... <i>Fluorite</i>	142
	白钨矿..... <i>Scheelite</i>	143
	硅铍矿..... <i>Willemite</i>	144
	方钠石..... <i>Sodalite</i>	145
	水砷铋矿..... <i>Adamite</i>	146
	方解石/钠硼解石..... <i>Calcite/Ulexite</i>	147

	拉长石..... <i>Labradorite</i>	148
	辰砂..... <i>Cinnabar</i>	149
	孔雀石..... <i>Malachite</i>	150
	蓝铜矿..... <i>Azurite</i>	151
	雌黄/雄黄..... <i>Orpiment/Realgar</i>	152
	褐铁矿/赤铁矿..... <i>Limonite/Hematite</i>	153

专栏

金刚石的加工方法.....	17
辉石的同类：蔷薇辉石.....	36
变成玛瑙的木化石.....	43
浸水保存的蛋白石.....	45
变成矿物的树液——琥珀.....	52
磁铁矿风化后形成的铁砂.....	63
展馆简介.....	154

名词解释.....156

沉睡在深海海底的锰结核.....	72
美丽的锰辉石晶体.....	75
海底是富钴结壳的宝库.....	77
从宇宙飞来的矿物——陨石.....	94
什么是稀有金属?.....	112
散发异味的矿物.....	140
后记.....	157
索引.....	158

矿物宝石大图鉴

(日) 松原聪◇著 张思维◇译



煤炭工业出版社

· 北 京 ·

目录

CONTENTS

矿物的基础知识·····6

第1章 作为宝石的矿物

Gems and Jewellery

 金刚石····· 16
Diamond

 刚玉····· 18
Corundum

 金绿宝石····· 20
Chrysoberyl

 尖晶石····· 21
Spinel

 电气石类····· 22

 绿柱石····· 24
Beryl

 金红石····· 26
Rutile

 堇青石····· 27
Cordierite

 石榴石类 (石榴石) ····· 28

 锆石····· 30
Zircon

 橄榄石····· 31
Forsterite

 黄玉 (托帕石) ····· 32
Topaz

 夕线石 (硅线石) ····· 33
Sillimanite

 阳起石····· 34
Actinolite

 硅孔雀石····· 35
Chrysocolla

 辉石类····· 36

 石英 (水晶①) ····· 38
Quartz

 石英 (水晶②) ····· 40
Quartz

 石英 (玉髓·玛瑙) ····· 42
Quartz

 蛋白石 (欧泊) ····· 44
Opal

 长石类····· 46

 青金石····· 48
Lazurite

 绿松石····· 49
Turquoise

 符山石····· 50
Vesuvianite

 鱼眼石····· 51
Apophyllite

第2章 成为金属原料的矿物

Metallic material

 金矿石·铂矿石.....54

 银矿石.....56

 铜矿石①.....58

 铜矿石②.....60

 铁矿石.....62

 铅矿石.....64

 锌矿石.....66

 铝矿石.....68

 镁矿石.....69

 锡矿石.....70

 锂矿石.....71

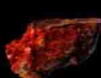
 锰矿石①.....72

 锰矿石②.....74

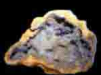
 钴矿石.....76

 镍矿石.....78

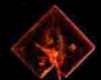
 钛矿石.....80

 钒矿石.....82

 铬矿石.....83

 锗矿石.....84

 铋矿石.....85

 钨矿石.....86

 铟矿石.....87

 碲矿石.....88

 钡矿石.....89

 铈矿石.....90

 钨矿石.....91

 汞矿石.....92

 铋矿石.....93

第3章 成为工业原料的矿物

Industrial mineral

	自然硫.....96 <i>Sulfur</i>
	石墨.....97 <i>Graphite</i>
	石膏/硬石膏98 <i>Gypsum/Anhydrite</i>
	滑石.....99 <i>Talc</i>
	岩盐/钾盐100 <i>Halite/Sylvite</i>
	明矾石.....101 <i>Alunite</i>
	高岭石/钾长石102 <i>Kaolinite/K-feldspar</i>
	硅灰石/霞石103 <i>Wollastonite/Nepheline</i>

	冰晶石/绢云母104 <i>CryoliteSericite</i>
	磷灰石.....105 <i>Apatite</i>
	钙铀云母.....106 <i>Autunite</i>
	雄黄.....107 <i>Realgar</i>
	红柱石.....108 <i>Andalusite</i>
	蓝晶石.....109 <i>Kyanite</i>
	叶腊石.....110 <i>Pyrophyllite</i>
	纤蛇纹石（温石棉）.....111 <i>Chrysotile</i>

第4章 形状奇异的矿物

Mysterious form

	云母类.....114
	斜绿泥石（绿泥石）/蛭石116 <i>Climacloire/Vermiculite</i>
	石膏/重晶石117 <i>Gypsum/Barite</i>
	黄铁矿.....118 <i>Pyrite</i>
	角闪石类.....119
	异极矿.....120 <i>Hemimorphite</i>

	脆硫锑铅矿.....121 <i>Jamesonite</i>
	自然砷/水硅钒钙石122 <i>Arsenic/Cavansite</i>
	樱石/菊花石123 <i>Cerasite</i>
	银星石.....124 <i>Wavellite</i>
	顽火辉石.....125 <i>Enstatite</i>
	沸石类①.....126

	沸石类②.....	128
	霏石..... <i>Aragonite</i>	130
	水硅钙石..... <i>Okenite</i>	132
	十字石..... <i>Staurolite</i>	133
	斧石..... <i>Axinite</i>	134

	钠锂大隅石 (舒俱来石)..... <i>Sugilite</i>	135
	葡萄石..... <i>Prehnite</i>	136
	红硅钙锰矿..... <i>Inesite</i>	137
	方石英..... <i>Cristobalite</i>	138
	车轮矿..... <i>Bourbonite</i>	139

第5章 色泽奇异的矿物

Mysterious color and light

	萤石..... <i>Fluorite</i>	142
	白钨矿..... <i>Scheelite</i>	143
	硅铈矿..... <i>Willemite</i>	144
	方钠石..... <i>Sodalite</i>	145
	水砷锌矿..... <i>Adamite</i>	146
	方解石/钠硼解石..... <i>Calcite/Ulexite</i>	147

	拉长石..... <i>Labradorite</i>	148
	辰砂..... <i>Cinnabar</i>	149
	孔雀石..... <i>Malachite</i>	150
	蓝铜矿..... <i>Azurite</i>	151
	雌黄/雄黄..... <i>Orpiment/Realgar</i>	152
	褐铁矿/赤铁矿..... <i>Limonite/Hematite</i>	153

专栏

金刚石的加工方法.....	17
辉石的同类：蔷薇辉石.....	36
变成玛瑙的木化石.....	43
浸水保存的蛋白石.....	45
变成矿物的树液——琥珀.....	52
磁铁矿风化后形成的铁砂.....	63
展馆简介.....	154

名词解释.....156

沉睡在深海海底的锰结核.....	72
美丽的锰辉石晶体.....	75
海底是富钴结壳的宝库.....	77
从宇宙飞来的矿物——陨石.....	94
什么是稀有金属?.....	112
散发异味的矿物.....	140
后记.....	157
索引.....	158

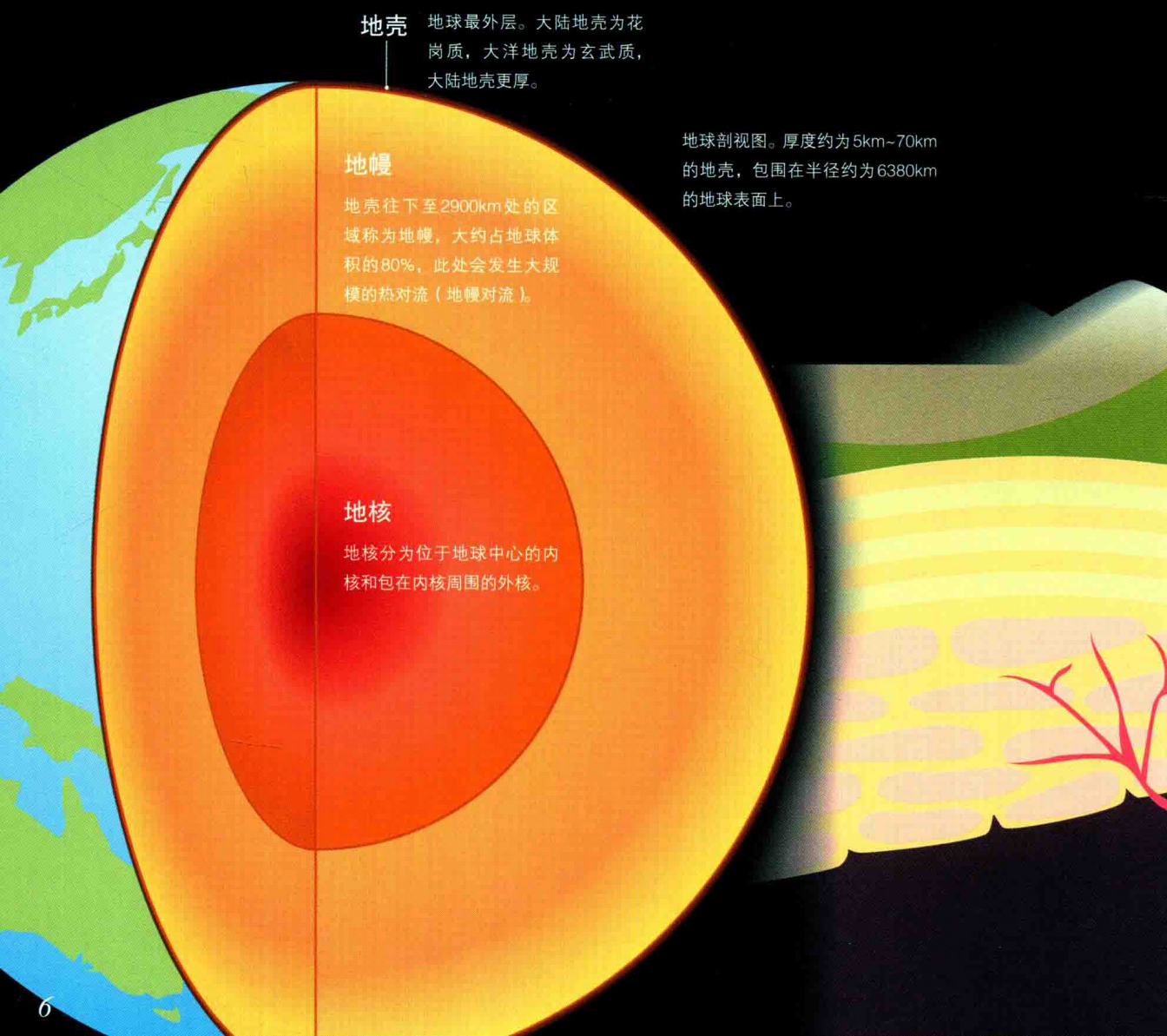
什么是矿物？

能够形成矿物的场所

矿物是指存在于地球以及太阳系行星等处的晶质无机化合物，并拥有一定的化学成分。覆盖在地球表面的地壳主要由火成岩、变质岩、沉积岩三种岩石构成，矿物则是构成这些岩石的最小单位。

岩石由各种各样的元素组成，构成地壳的岩石中氧、硅、铝、铁、钙等十种元素大约占99%，由这些元素构成的主要矿物称之为造岩矿物。

火成岩是由地壳深处的岩浆上升喷出地表后冷却凝固形成的；变质岩是由构成岩石的矿物在地下深处的高温高压环境下，经过化学反应后，种类和组织结构发生变化形成的。这两种岩石有时会因地壳运动出现在地表上。另外火成岩和变质岩受到风、雨、气温变化、河流、海浪等的风化作用及侵蚀作用后变成砂砾，这些砂砾沉积到海里、湖泊或沼泽中，日积月累固化后形成沉积岩。



矿床的种类

地壳中有价值的元素、矿物集中的部分被称为“矿床”。同样的矿物因矿床不同，出矿的成品也多有不同。在这里我们介绍一下矿床的主要类别。

伟晶岩矿床

在火成岩中，有种在地下深处经过漫长时间的冷却逐渐形成的岩石，这类岩石称之为深成岩，通常颗粒较粗大。在深成岩，特别是花岗岩等矿石中，水分、氟、硼等易挥发、比重小的元素比较密集，因此大多会在岩石内部形成空腔和矿脉，这就是“伟晶岩”。有时在这些空腔内会生出石英（水晶）以及黄玉等矿物结晶。

热液矿脉矿床

地下岩浆中的热液中，含有很多从岩浆中溶解出来的金属成分。随着岩浆的热度不断升高，热液一边和周围的岩石发生反应改变其内部组成，一边缓慢地上升到地表。在这一过程中，进入到地层以及岩石缝隙中的热液会冷却凝固形成矿脉，这就是“热液矿脉”。含有较多有价值金属矿物的矿脉被称为“热液矿脉矿床”。

接触交代矿床

石灰岩、白云岩等岩石中的主要成分是珊瑚和贝类生物中所含有的碳酸盐。这些物质因板块运动而沉到地下时，在岩浆和热液的作用下，碳酸盐变为硅酸盐生成硅酸盐矿物的集合体，这就是“接触交代变质作用”（或称为“矽卡岩化作用”）。接触交代矿床和磁铁矿、方铅矿、黄铜矿等金属矿物一起构成金属矿床。

正岩浆矿床

在地球内部生成的岩浆经上升冷却作用形成深成岩时，金属矿物密集在一起形成层状或透镜状的矿床，这就是“正岩浆矿床”。在正岩浆矿床中，因岩浆内部形成的矿物比重差，金属矿物的分布有密集有稀疏。

温泉沉淀物

渗透到地下的雨水经岩浆加热后变为温泉水涌出地表，此时温泉水中的成分会变成矿物沉淀，这就是我们所说的“温泉沉淀物”。沉淀出的矿物质会随着温泉水的温度、二氧化碳的浓度以及水质的不同发生变化。

矿床氧化带

金属矿床的顶部因接触雨水和空气后被氧化，在地表形成大规模的氧化带，这种现象被称为“次生富集作用”。氧化带下方通常会被作为金属矿床的标记地，有时会从氧化带中产出天然的金、银、铜等。



矿床氧化带

出产孔雀石、蓝铜矿、水胆矾矿、白铅矿等。

温泉沉淀物

出产自然硫、黄铁矿、白铁矿、雌黄、雄黄等。

热液矿脉矿床

出产自然金、黄铜矿、方铅矿、黄铁矿、石英、闪锌矿等。

接触交代矿床

出产磁铁矿、赤铁矿、石榴石类、硅灰石、辉石类等。

伟晶岩矿床

出产石英（水晶）、长石类、绿柱石、黄玉等多种宝石。

正岩浆矿床

出产铁、镍、铬、铂等金属矿石。

矿物成分与分类

化学式和矿物的分类

矿物是由同一种元素或者不同种类的元素排列组合构成的，其化学组成可以用不同的化学式来表示。然而即使构成元素相同，如果原子排列不同，也会形成完全不同种类的矿物。例如石墨和金刚石都是由碳元素构成的矿物，它们的化学式都是“C”，但是由于它们的原子排列顺序不同，两种物质的形状、性质也就完全不同。

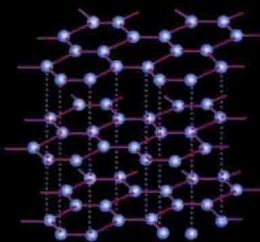
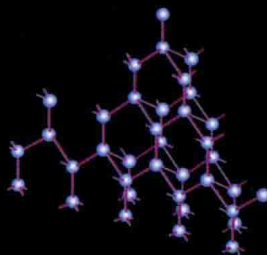
如上所述，我们把这些化学式相同但原子排列顺序不同的矿物称之为“同素异形体”（同质异象）。另一方面，我们把化学式相近且原子排列顺序相同的矿物称之为“类质同形体”（类质同象）。如果矿物中混入极微量的不纯物质，那么矿物的颜色可能会发生变化。这些微量的不纯物质可以不用考虑到化学式中。

另外，如果矿物的一部分化学组成被别的元素所替代，那么识别起来就会比较困难。这些拥有相同结晶构造的矿物称为“固溶体”。

同素异形体（同质异象）



金刚石（左→p.16）和石墨（右→p.97）都由碳元素构成，化学式均为“C”，但原子排列顺序不同。



金刚石（左）和石墨（右）的原子排列顺序。

金刚石的原子排列具有较强的吸引力，因此金刚石十分坚硬。而石墨的原子排列上下吸引力较弱，因此十分柔软。

类质同形体（类质同象）



铁铝榴石（左→p.28）和钙铝榴石（右→p.29）。它们的原子排列相同，但化学式分别为：铁铝榴石 $\text{Fe}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$ 、钙铝榴石 $\text{Ca}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$ ，完全不一样。

固溶体



钠长石（左）和钙长石（右）。两种矿物都隶属于斜长石，互为固溶体。

■ 矿物的主要分类

矿物中形成固溶体的情况较多，可根据化学构成有无共通性来进行分类。具体可以细分成70种以上，这里我们主要介绍具有代表性的几种分类。

自然元素矿物

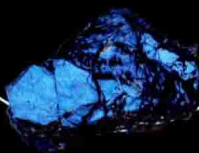
自然元素矿物是指由单一元素或者是几种贵金属元素的合金形成的矿物。归到此类的矿物较少。



由金 (Au) 元素构成的自然金 (→p.54)

硫化物矿物

硫化物矿物是指由硫元素与金属元素或者半金属元素结合在一起构成的矿物，矿物资源大都属于此类。



由铜矿石构成的铜蓝 (→p.60)

氧化物矿物

氧化物矿物是指由氧、羟基以及其他元素化合后形成的矿物。该类矿物中含有较多铁资源矿物，刚玉等多种宝石也多在此类中。



成为铁矿石的磁铁矿 (→p.63)

卤化物矿物

卤化物矿物是指由氟、氯、碘等卤化物结合在一起构成的矿物。代表物是岩盐及萤石。



岩盐 (→p.100) 由氯和碘构成

碳酸盐矿物

碳酸盐矿物是指碳酸根和金属阳离子结合后形成的矿物。方解石、霏石、白云石是此类代表。



方解石 (→p.147) 由碳酸钙构成

磷酸盐矿物

磷酸盐矿物是指含有磷酸根的矿物，种类非常多，有磷灰石和绿松石等。



绿松石 (→p.49) 含铜的磷酸盐矿物

硫酸盐矿物

硫酸盐矿物是指含有硫酸根的矿物。该类矿物中透明易溶于水的物质较多，石膏和重晶石为其代表。



石膏 (→p.98) 含钙含水的硫酸盐矿物

硅酸盐矿物

硅酸盐矿物是指含有硅酸根的矿物。即使某物质中含有硼酸根和硫酸根，如果该物质内含有硅元素，我们也将其当成硅酸盐矿物进行分类。



白云母 (→p.114) 构成地球上岩石的一种造岩矿物

其他

铬酸盐矿物、钼酸盐矿物、钨酸盐矿物、硼酸盐矿物、砷酸盐矿物、钼酸盐矿物等。



铬铅矿 (→p.83) 铬酸盐矿物中的一种

从外观上辨别矿物的种类

现在已知的矿物种类有4900多种，不同种类的矿物具有自己独特的形状、颜色、光泽。除了颜色、光泽之外，通过假设一种叫做晶轴的坐标轴，我们可以将矿物结晶的形状进行分类。在这里我们介绍一下矿物的晶系、颜色和条痕、光泽的不同之处。

散发着玻璃般光泽的水晶。虽然它的折射率不及金刚石，但却具有玻璃般透明的光泽。



晶系的种类

我们将原子排列较为规整的物质称为“晶体”，大部分矿物都是晶体。形状较完整的晶体比较少，完整的晶体呈对称形状，根据作为坐标轴的晶轴长度或者几个轴交叉的角度，我们可以将矿物的晶体类型分为7种，统称为“晶系”。

名称	形状	特征
等轴晶系		此类矿物拥有3条晶轴，每条长度相同。晶轴间的夹角均为90°，金刚石、石榴石、萤石、磁铁矿等均属此系。又称为立方晶系。
正方晶系		此类矿物拥有3条晶轴，其中一根长度不同。晶轴间的夹角均为90°。鱼眼石、金红石、锆石均属此系。又称为四方晶系。
六方晶系		此类矿物有4条晶轴，其中3条长度相同处于同一平面，夹角为60°。剩下的1条晶轴垂直于其他3条。磷灰石、绿柱石均属此系。
三方晶系		此类矿物有4条晶轴，其中3条长度相同且处于同一平面，夹角为120°。剩下的1条晶轴垂直于其他3条。菱锰矿、电气石、刚玉、方解石等均属于此系。
斜方晶系		此类矿物拥有3条晶轴，每条长度均不相同，晶轴夹角均为90°。重晶石、橄榄石、霏石、辉锑矿等均属此系。又称为正交晶系。
单斜晶系		此类矿物拥有3条晶轴，长度均不相同，2条晶轴间的夹角为90°，与另1条的夹角非90°。普通辉石、石膏、雄黄、孔雀石等属于此系。
三斜晶系		此类矿物有3条晶轴，长度均不相同，晶轴夹角均非90°。钠长石、蓝晶石、红硅钙锰矿、绿松石等均属此系。