

自然科学丛书——揭开水晶、宝玉石的奥秘

天然宝石矿物鉴赏与收藏

Tianran Baoshi Kuangwu Jianshang yu Shoucang

李 娟 编著

这是一套具有观赏、教育、研究和收藏价值的书，阅读这套丛书是一种艺术享受。在宝石微小的空间，包含了整个大自然。仅一颗宝石，就足以表现天地万物之优美。



中国地质大学出版社
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE

自然科学丛书——揭开水晶、宝玉石的奥秘

TS833-21
8

天然宝石矿物鉴赏与收藏

Tianran Baoshi Kuangwu Jianshang yu Shoucang

李 娟 编著



中国地质大学出版社
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE

图书在版编目(CIP)数据

天然宝石矿物鉴赏与收藏/李娟编著. —武汉:中国地质大学出版社,2014.7
ISBN 978-7-5625-3291-0

- I.①天…
II.①李…
III.①宝石-鉴赏②宝石-收藏
IV.①TS933.21②G894

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 269382 号

天然宝石矿物鉴赏与收藏

李娟 编著

责任编辑:张琰

责任校对:张咏梅

出版发行:中国地质大学出版社(武汉市洪山区鲁磨路388号)

邮政编码:430074

电话:(027)67883511 传真:(027)67883580

E-mail:cbb@cug.edu.cn

经 销:全国新华书店

<http://www.cugp.cug.edu.cn>

开本:889毫米×1194毫米 1/16

字数:685千字 印张:21.625

版次:2014年7月第1版

印次:2014年7月第1次印刷

印刷:荆州鸿盛印务有限公司

印数:1—2 000册

ISBN 978-7-5625-3291-0

定价:189.00元

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换

奇妙的水晶

九十二史梁集祥



玉 絢
石 麗
的 彩

七十九
李樹鋁書



奇物如石
物

辛卯秋日七十九叟

李樹鋁書



珍贵的寶石

梁集祥



前言

我从20世纪80年代起就收集、研究宝玉石,一直对宝玉石有浓厚的兴趣。随着我国改革开放,国内也掀起了宝石热,正好使我所学专业有了发挥的机遇。2006年3月19日,一个偶然的机,小女陪我上街,碰到光学仪器店,顺便进去参观,看到有宝石显微镜(买宝石显微镜是我多年的愿望),女儿知道妈妈的心愿,立即把它买了下来。就这样,有了宝石显微镜,就更加深了我对宝、玉石研究的兴趣。因此,拍了大量(6 000多张)照片。同年十月又接到纪念入学(北京地质学院)五十周年的同学聚会通知。此时,便萌发了编写书的念头。想把自己多年来收集、研究的成果总结出来,编书成册,以此作为同学留念。于是,从3月开始,便匆忙编写了《水晶》这一章想与同学共赏。由于时间紧迫,未能如愿出版。之后又编写了后面几章。

本书以微观为主、宏观次之的独特方式(到目前为止,国内外还未见以微观的形式对天然石进行全面系统的阐述)对天然石的形态、内部结构、包裹体以及由此造成的形态各异、千姿百态、五彩缤纷的天然石,进行全面系统地阐述。也只有用微观的方式,才能揭开天然石内部的奥秘。由此,将使读者了解到在这千姿百态的微观世界里,大自然的奥秘是如何演绎的。经过几亿到几十亿年鬼斧神工的天工造物,似形体的珍品、微形的似形物、似花非花、诗情画意的画卷,就连印象派和现代抽象派的画家们也不会预想到的易经哲学中“天地合一”的东方神韵的微形画,在和谐的色彩和光影的印象画中是绝妙的畅想曲。

天然石可以这样理解:“没有石头(天然石)就没有这座星球,以及由无数星球造成的浩瀚宇宙。”本书只是对这浩瀚宇宙中小小一部分(好比沧海一粟)的天然石加以阐述。

本书共分五章编写。第一章:奇妙的水晶;第二章:绚丽的彩、玉石;第三章:奇特的矿物;第四章:珍贵的宝石;第五章:题外特写化石。精选照片2 000多张,文字20万字左右。本书是我从事多年宝玉石鉴定积累的实践经验和亲身体会总结成文,以详实的资料,系统地介绍了300余个矿物品种,并对天然石的化学成分、物理性质、光学性质,内含物用途、产状、产地以及相似矿物的鉴别等加以阐述。

本书集科学性、文化艺术性、趣味性于一体。因此,可供赏石爱好者、教学者、科研工作者及收藏家学习、参考。

我在编写过程中参阅了大量国内外专家学者的专著,以及有关宝玉石的报刊、杂志和会议论文等。博采众长,吸纳了众多研究者的智慧和成果,在此谨表深切的谢意。

由于我学识水平有限,经验不足,加之时间仓促,难免有顾此失彼和疏漏不当之处,恳请专家、学者和广大读者予以指正。

编著者

2013年5月



作者简介

编著者李娟,1961年毕业于北京地质学院(现中国地质大学)。1962年赴新疆从事地质工作,1964年任岩矿鉴定工作。1973年调入广东,从事岩矿鉴定及专题工作,发表了多篇论文。20世纪80年代开始从事宝玉石鉴定工作,并在南阳宝玉石协会(中国宝玉石协会前身)任理事。1988年与广州市光学应用研究所林生研制了我国第一台SBX-Ⅰ型宝石显微镜,并在1989年3月云南首届春城珠宝交易会(即云南省珠宝协会成立大会)展出,并由中国宝玉石研究联谊会进行了审评。经有关专家、教授、行家鉴定,认为该仪器的主要技术指标已达到国外同类产品水平。1989年10月与中山大学冯国荣教授一起负责筹建广东省宝玉石学会并担任常任理事。1990年5月应深圳珠宝城邀请,负责筹建了深圳珠宝城宝石测试室。现已退休。



作者工作照



全国宝石学研讨会, 左1: 周国平宝石学家, 1988年6月于西安



全国宝石学研讨会, 1988年6月于西安



全国宝石学研讨会, 右1: 吴国忠教授, 右2: 陈其周董事长, 左1: 沈才卿高级工程师, 1988年6月于西安



全国宝(玉)石学术讨论会, 左1: 周国平宝石学家, 右1: 颜慰宣老师, 1988年10月4—8日于南阳



首届广州宝玉石展销会，笔者在答疑。1988年11月26日—12月2日于广州友谊商店



北京矿物、宝玉石展销暨学术交流会，左：张蓓莉，1990年6月30日—7月3日于北京地质博物馆



广东省宝玉石学会成立大会，1989年10月6日



北京矿物、宝玉石展销暨学术交流会，1990年6月30日—7月3日于北京地质博物馆



北京矿物、宝玉石展销暨学术交流会，右1：欧阳秋眉女士（校友），1990年6月30日—7月3日于北京地质博物馆



“献身地质事业光荣”，1990年7月于地质矿产部



chapter 1

第一章 奇妙的水晶 (Rock Crystal)

1

- 第一节 概述/3
- 第二节 基本特征/3
- 第三节 水晶的分类(品种)/5
- 第四节 工艺要求/10
- 第五节 鉴别/10
- 第六节 用途及品质要求/12
- 第七节 产状与产地/12
- 第八节 水晶鉴赏/13

- 第四节 玻璃陨石(Tektite)/69
- 第五节 玛瑙(Agate)/72
- 第六节 玉髓(Chalcedony)/83
- 第七节 欧泊(Opal)/85
- 第八节 翡翠(硬玉)(Jadeite)/87
- 第九节 软玉(Nephrite)/96
- 第十节 蛇纹石质玉石(Serpentine Jade)/98
- 第十一节 石英岩质玉石(Quartzite Jade)/101
- 第十二节 独山玉(Dushan Jade)/103
- 第十三节 其他彩、玉石(Other ornamental and Jade)/105

chapter 2

第二章 绚丽的彩、玉石 (Gorgeous Ornamental Stone and Jade)

53

- 第一节 绿松石(Turquoise)/55
- 第二节 孔雀石(Malachite)/59
- 第三节 硅化青石棉(鹰睛石、虎睛石)(Silicified Crocidolite)/61

chapter 3

第三章 奇特的矿物 (Marvellous Mineral)

111

- 第一节 等轴(均质)晶系矿物/113
- 第二节 四方晶系矿物/120
- 第三节 三方晶系和六方晶系矿物/125
- 第四节 斜方晶系矿物/133
- 第五节 三斜晶系矿物/142

第六节 单斜晶系矿物/147

第七节 非晶质(隐晶质)矿物/158

chapter 4

第四章 珍贵的宝石
(Precious Stones)

159

第一节 钻石(金刚石)(Diamond)/161

第二节 刚玉(红宝石和蓝宝石)(Ruby and
Sapphire)/169

第三节 祖母绿、海蓝宝石和绿宝石(绿柱石)
(Emerald、Aquamarine、Beryl)/214

第四节 金绿宝石(Chrysoberyl)/231

第五节 尖晶石(Spinel)/233

第六节 锆石(Zircon)/242

第七节 碧玺(电气石)(Tourmaline)/251

第八节 橄榄石(Olivine)/280

第九节 石榴石(Garnet)/294

第十节 黄玉(Topaz)/306

第十一节 有机质宝石(Organic Gemstone)/313

三、鸚头贝/327

四、石燕/327

五、角石 (鸚鵡螺亚纲)/327

六、珊瑚/328

七、三叶虫/329

八、鱼化石(古鱈目)/329

九、菊石/329

十、海百合/330

十一、硅化木/330

主要参考文献

333

后记

334

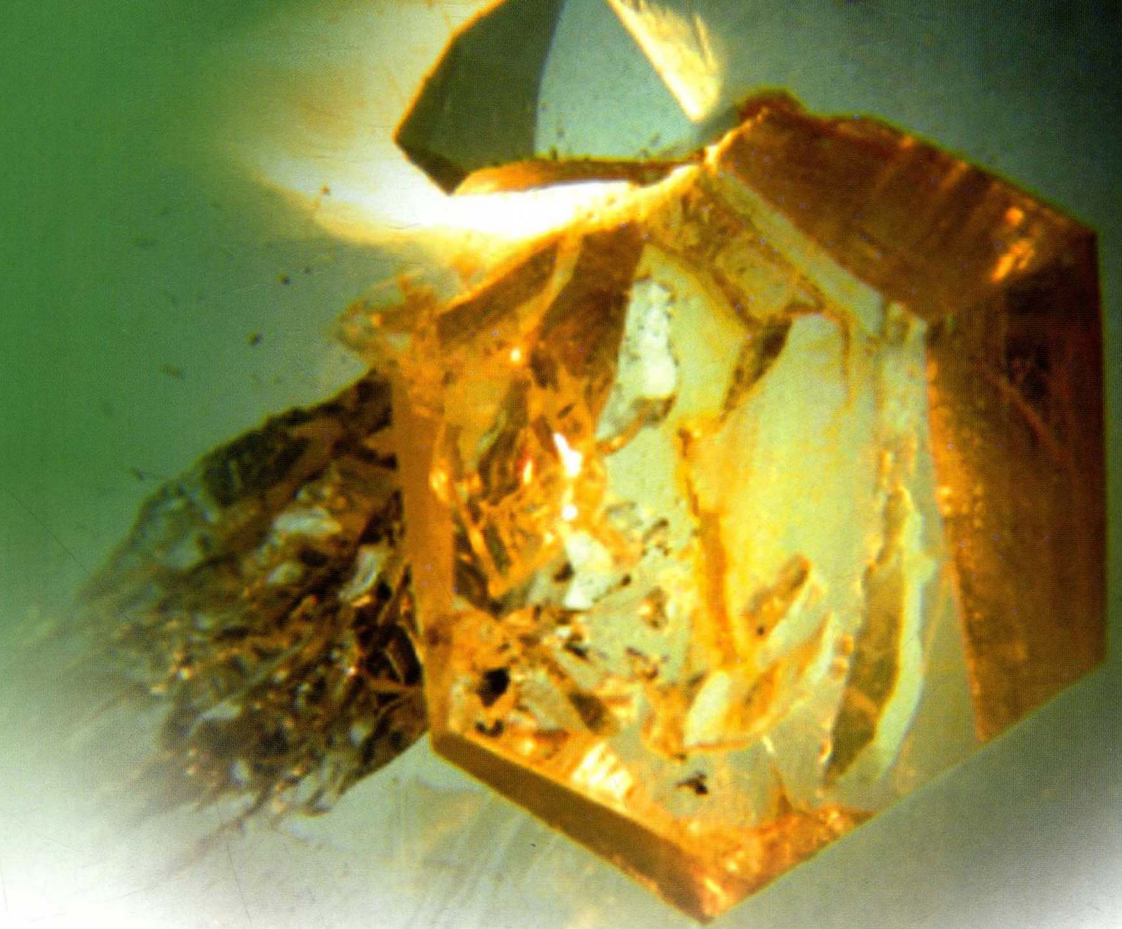
chapter 5

第五章 题外特写化石
(Fossil)

325

一、贵州龙/327

二、恐龙蛋/327



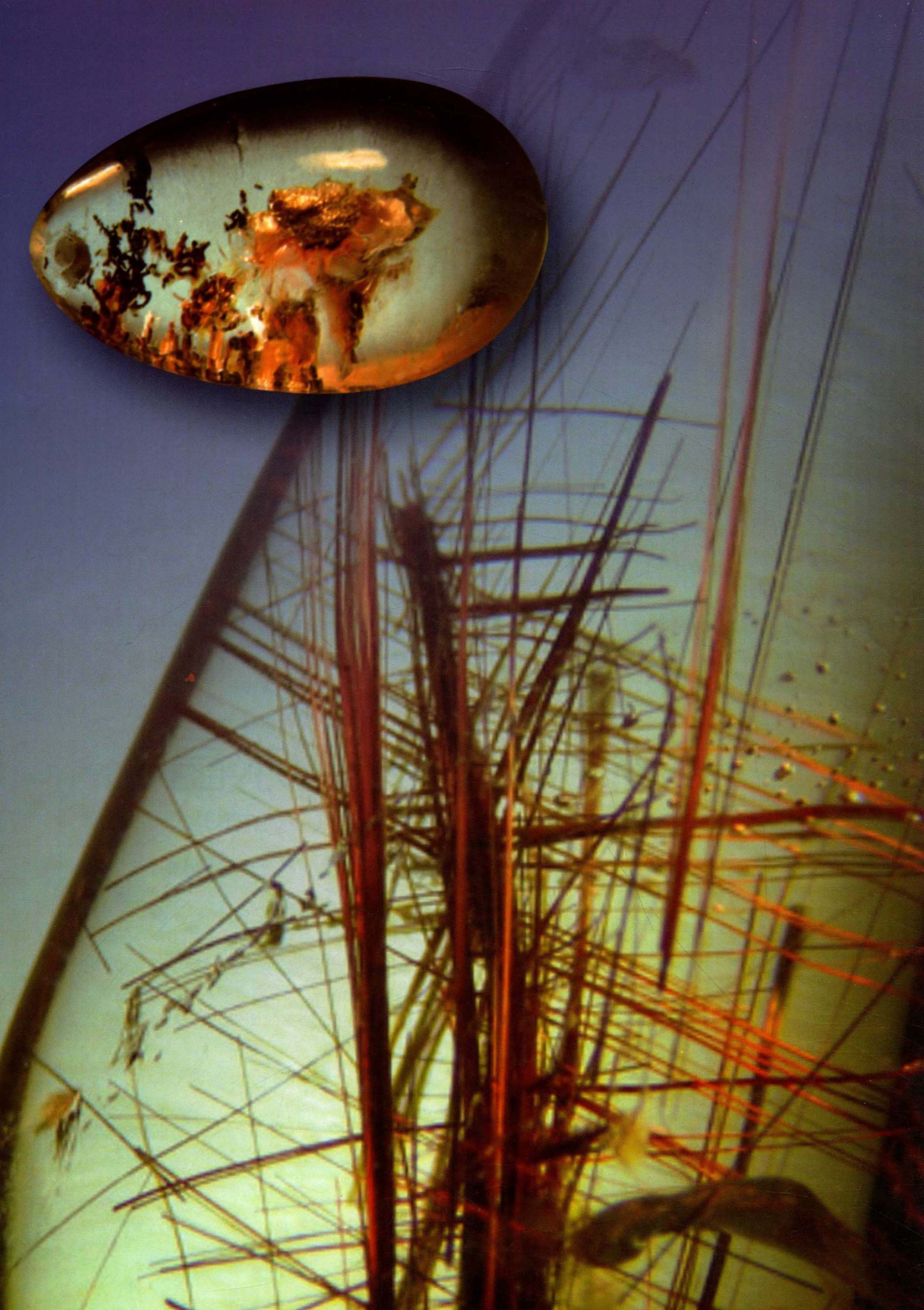
chapter 1

第一章

奇妙的水晶

(Rock Crystal)

无奇不妙，有奇才有妙。天然水晶的奇妙在于它奇特的千姿百态的晶形。奥妙的是晶体内部的水胆、黑胆、流沙包裹体在晶体中游动。沈括《梦溪笔谈》中记述的“滴翠珠”就是现今的“水胆水晶”，是珍奇的宝石。水晶七彩具全、晶莹剔透，唐代诗人韦应物的四句诗“映物随颜色，含空无表里，持来向明月，闪烁愁成水”道出了水晶的光洁晶莹。



第一节 概述

水晶(无色透明的石英)英文名称Rock Crystal,是地壳中分布最广泛的一种矿物,也是非常古老的一种宝石,古称“水玉”“千年冰”“放光石”等。纯水晶无色透明、晶莹剔透、洁白如冰,然而在自然界中的水晶,常因含有不同色素离子和杂质而呈现出不同颜色,如无色水晶、白色水晶、紫水晶、黄水晶、烟晶、茶晶、黑水晶(墨晶)、粉水晶和绿水晶等。除了颜色的不同外,因其内部含有不同杂质和包裹体而形成“水胆水晶”“发晶”“蠕虫状水晶”“晕彩—虹彩水晶”“景物水晶”“闪光水晶”“发光水晶”等品种,其中如果包裹体形态奇特、颜色艳丽或有特殊效应者,可成为稀世珍宝。因而水晶具有观赏、收藏、研究及商品价值。

笔者借助于宝石显微镜,观察了千余个样品(以微观为主,宏观次之),了解了水晶内部的微观世界。经过多年的收藏、积累、观察和研究,本章以丰富详实的资料、大量精美照片,全面系统地介绍了水晶的矿物学特征、分类、鉴别、内含物、用途、产状、产地并重点介绍了水晶的鉴赏,供广大赏石爱好者、收藏者及研究者参考。

第二节 基本特征

一、化学成分

水晶的化学成分以 SiO_2 为主,常含微量杂质元素,如Fe、Mn、Al、Ti、Mg、Ca、Li、Ni、Co、Ge、Na、K、H和B等。这些微量元素以类质同像进入晶格或离子间隙中,也有一定的固溶体代替Si,如Ge、Al、Li+Al,并含有 CO_2 、 H_2O 、NaCl、KCl、 CaCO_3 等。含有矿物包裹体,如水晶、金红石、电气石、绿泥石、阳起石、透闪石、硅线石、磷灰石、锆英石、磁铁矿、赤铁矿、针铁矿、黄铁矿、毒砂、自然金、银等。

二、晶系、晶形

水晶多属三方晶系。高温变体 β -石英为六方晶系,低温变体 α -石英为三方晶系。前者为柱面很短的六方双锥,后者为柱面同正、负菱面体的聚形晶,长柱状,并有小晶面。其柱面上常具横纹。高温变体常

具自形晶,在晶面上常具熔蚀坑或熔蚀纹,现在自然界中绝大部分已转变为 α -石英,但保留了 β -石英的假象。水晶往往具双晶和连晶,或锥柱状晶体、假六方双锥、三方偏方面体晶类、嵌晶状、等轴状等。水晶因形成时受温度、压力、空间、介质等因素的影响,有时会出现一种非正规的“双晶现象”,即晶体内部结构重复。双晶以多种方式生长在一起,有时呈膝状双晶出现,有时为菱面体、三方双锥、三方偏方面体聚形晶等(有关晶系、晶形参看本章第八节水晶晶形鉴赏部分)。

三、物理学特征

水晶的摩氏硬度为7。相对密度为2.58~2.60。玻璃光泽,断口可具油脂光泽。贝壳状断口,无解理。透明一半透明。

四、光学特征

一轴晶,正光性;折射率 $N_e=1.553$, $N_o=1.544$ 。双折率为0.009;色散为0.013。

五、颜色

其颜色有无色、白色、紫色、黄色、烟-茶色、棕色、红色、黑色、绿色、玫瑰色等。水晶的颜色与其晶体结构和所含杂质元素关系密切。在晶体结构方面,因为晶体晶胞C轴和A轴方向有一定的空间隧道,为外来杂质的进入提供了可能。

据李珍提供的资料,水晶的致色原因大致有三种:

(一)色心致色

杂质元素 Al^{3+} 、 Fe^{3+} 、 Fe^{2+} 、 Ti^{3+} 、 Ge^{4+} 、 Co^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Mn^{2+} 等过渡离子,能以类质同像混入物质形式,置换晶格中的 Si^{4+} ,或进入晶胞间隙隧道,一些碱金属离子如 Na^+ 、 Li^+ 、 K^+ 或 H^+ 可以补偿过渡金属离子进入晶体时的电价。这些碱金属离子多占据阳离子空位(点缺陷)或晶胞间的空间隧道。杂质元素的进入,使水晶晶体产生大量的点缺陷,如果被加热或辐射,就会形成各种色心,使水晶形成多种颜色。

(二)d-d电子跃迁或电荷转移致色

黄水晶,绿水晶,玫瑰红水晶和蓝水晶的颜色形成都与过渡金属元素的d-d电子跃迁有关,或因电荷转移所致。

(三)显微包裹体致色

位于水晶晶胞间隙位置上的各种包裹体,具有不同的吸收光性能,使水晶呈现不同的颜色。富含铁的水晶,其较深的黄褐色,就是由于 Fe_2O_3 包裹体的析出致色。有些含铁的黄晶加热超过550℃时形成 Fe_2O_3 微粒(赤铁矿),使黄水晶颜色变深,呈黄褐色—红棕色。

综上所述,实际上大多数水晶都不是单一颜色,可以同时含有多种致色离子,如 Al^{3+} 、 Fe^{3+} 、 Fe^{2+} 、 Ti^{3+} 等多种离子配位。这样,水晶的颜色是多种色心或离子吸收光谱的重叠。如黄水晶既可能有 $Fe^{3+}(I_4)$ 的d-d电子跃迁产生的浅柠檬黄色,也可能有 $Fe^{3+}(I_6)$ 电荷转移产生的黄色—黄褐色,还可能有 Fe_2O_3 包裹体所