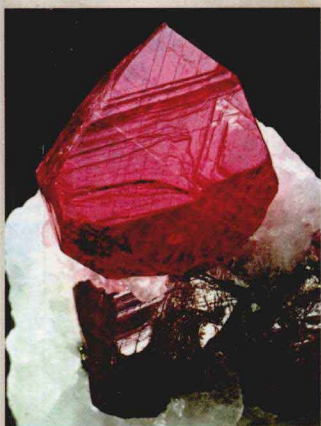


BAOSHIXUE YU  
BAOSHI JIANDING

第二版



# 宝石学与 宝石鉴定



孟祥振 赵梅芳/编著



上海大学出版社

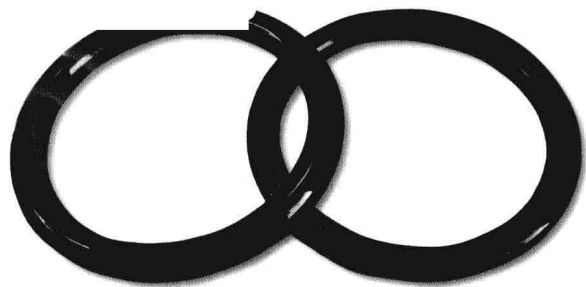
BAOSHIXUE YU  
BAOSHI JIANDING

第二版



# 宝石学与 宝石鉴定

孟祥振 赵梅芳/编著



上海大学出版社

## 内 容 简 介

本书是作者在长期工作实践和宝石专业教学的基础上参考了国内外一些最新研究资料编著而成的。全书共二十三章及附录,系统阐述了宝石学基础理论和宝石学专业专业知识。作者在书中多处提出自己的见解及经过综合分析得出的客观结论。书中所涉及的一些概念、定义,力求科学严密、清晰明确;计量单位(包括量的名称、符号)采用的是国家法定计量单位;宝石基本名称,符合国家标准规范要求。在常用鉴定仪器与鉴定方法章节中,介绍了十余种仪器的构造、工作原理、使用方法和注意事项。在宝石各论中,介绍了150余种宝石的性质、特征、鉴别、品质优劣评价等,其内容繁简有别,珍贵宝石如钻石、红(蓝)宝石、翡翠等,内容较为详细。书中涉及的宝石基本名称、别称、俗称、旧称等,多达250余个。

本书可作为宝石专业必修课和其他专业选修课的教材使用,也适合于广大宝石爱好者阅读自学,并可供宝石研究工作者参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

宝石学与宝石鉴定/孟祥振,赵梅芳编著. —2版.  
—上海:上海大学出版社,2012.2

ISBN 978-7-81118-953-7

I. ①宝... II. ①孟... ②赵... III. ①宝石-基本知识 IV. ①TS933.21

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 256750 号

责任编辑 傅玉芳 封面设计 柯国富

### 宝石学与宝石鉴定

(第二版)

孟祥振 赵梅芳 编著

上海大学出版社出版发行

(上海市上大路 99 号 邮政编码 200444)

(<http://www.shangdapress.com> 发行热线 021-66135112)

出版人:郭纯生

\*

南京展望文化发展有限公司排版

上海华教印务有限公司印刷 各地新华书店经销

开本 787×960 1/16 印张 20.75 字数 388 000

2012 年 1 月第 2 版 2012 年 1 月第 8 次印刷

印数:15701-20800

ISBN 978-7-81118-953-7/TS·007 定价:38.00 元

# 第二版 出版说明

---

《宝石学与宝石鉴定》一书，自 2004 年 1 月由上海大学出版社出版发行以来，得到广大读者的厚爱，七年时间，印刷七次。

随着时间的推移，人们对宝石的认识和研究水平有了很大提高，宝石新品种不断发现；以前在国内市场上见不到的一些宝石品种，也逐渐出现在市场上，有的还成了常见宝石；国家标准也进行了修订。为此，第二版《宝石学与宝石鉴定》，增补了 20 余种宝石、50 多个宝石名称或别称；补充了一些最新研究资料；根据国家标准(修订版)作了一些必要的修订；对书中原有的一些内容进一步作了详细阐述，以利于读者理解。

真诚欢迎广大读者对书中的错误和不当之处批评指正。

作者

2011 年 12 月于上海大学

我国是世界上最早饰用宝石的国家之一,据出土文物考证,早在七八千年前就出现了宝石饰品,如玉珥、玉珠、玉坠等。我国历代的玉石制品,在世界上被誉为“东方艺术”、“东方瑰宝”,我国也因此而享有“玉石之国”的美称。

宝石的文化内涵十分丰富,古人即把玉石人格化、道德化,赋予其五德(仁、义、智、勇、洁)、九德(仁、智、义、行、洁、勇、精、容、辞)和十一德(仁、知、义、礼、乐、忠、信、天、地、德、道),并以“君子比德于玉”作为修身养性的准则,来规范人们的行为。此外,还常以宝石作为美好事物的象征,将美好的愿望寄托于宝石之中。“化干戈为玉帛”,道出了人们对战争的厌恶,对和平幸福生活的向往。生辰石、婚庆纪念石,将出生月份、结婚周年同宝石联系在一起,以表达对人生的祝福和对幸福时刻的珍贵纪念。宝石饰品可以美化生活,陶冶情操,给人带来美的享受,有益于人的身心健康,以至爱玉、赏玉、佩玉成为一种长盛不衰的传统风尚。

与宝石有关的成语典故也很多,如价值连城、完璧归赵、珠光宝气、珠联璧合、珠圆玉润、掌上明珠、金玉良言、金科玉律、玉洁冰清、抛砖引玉、宁为玉碎不为瓦全,等等。在我国传说中,珍珠是鲛人的泪珠,唐代诗人李商隐的“沧海月明珠有泪,蓝田日暖玉生烟”诗句中,前一句引用的就是这个典故,而后一句提到的蓝田玉则是古代名玉。在人的名字中,直接使用宝、玉或使用与宝、玉相关的字(如玮、琦、琰、瑜、玲、璐等),更是屡见不鲜。

随着人们物质文化生活水平的提高,宝石饰品进入了寻常百姓家庭。在现代生活中,宝石不仅是

一种典雅华贵的装饰品,而且是财富和文明的标志。宝石业的迅速崛起,市场的日益繁荣,以及人们对宝石知识的渴求,促进了宝石教育事业的发展,一些高等院校相继创办了宝石专业,或开办宝石培训班。上海大学是国内最早创办宝石专业的高校之一,近几年又在校内开设了宝石选修课,深受广大学子的欢迎。为了适应教学需要,我们编著了这部教材。

本教材的正式出版,得到了校教材建设委员会的大力支持和基金资助。书稿承蒙南京大学地球科学系陈武教授、中国地质大学珠宝学院亓利剑教授、上海大学材料学院汪振国副教授审阅,在此一并致谢。由于作者水平有限,错误和不当之处在所难免,欢迎读者批评指正。

作者

2003年10月于上海大学

# 目录

## Contents

---

### 宝石基础知识

- 1 结晶学基本知识 /3
  - 1.1 晶体与非晶质体 /3
  - 1.2 晶体的基本性质 /5
  - 1.3 面角守恒定律 /6
  - 1.4 晶体的对称要素 /6
  - 1.5 对称型 /7
  - 1.6 晶体的对称分类 /8
  - 1.7 晶体定向及晶面符号 /8
  - 1.8 晶胞 /11
  - 1.9 单形和聚形 /12
  - 1.10 平行连晶与双晶 /17
  - 1.11 类质同像与同质多像 /21
- 2 矿物学基本知识 /23
  - 2.1 矿物与准矿物 /23
  - 2.2 矿物中水的存在形式 /24
  - 2.3 矿物的化学式 /25
  - 2.4 矿物种及其命名 /26
  - 2.5 矿物的分类 /28
- 3 岩石学基本知识 /30
  - 3.1 岩石的概念 /30
  - 3.2 岩石的结构和构造 /30

- 3.3 岩浆岩 /31
- 3.4 沉积岩 /32
- 3.5 变质岩 /33
- 4 晶体光学基本知识/35
  - 4.1 光的特征 /35
  - 4.2 均质体与非均质体的光率体 /38
- 5 宝石基本知识/43
  - 5.1 宝石的概念 /43
  - 5.2 宝石应具备的条件 /45
  - 5.3 宝石的分类 /46
  - 5.4 宝石的命名 /47
  - 5.5 宝石的形态、包裹体及瑕疵 /50
- 6 宝石的物理性质/53
  - 6.1 宝石的力学性质 /53
  - 6.2 宝石的光学性质 /58
  - 6.3 宝石的特殊光学效应 /64
  - 6.4 宝石的热学性质 /68

## 宝石鉴定仪器与鉴定方法

- 7 常用鉴定仪器与鉴定方法/71
  - 7.1 概述 /71
  - 7.2 放大镜与宝石显微镜 /72
  - 7.3 折射仪及折射率的测定 /75
  - 7.4 偏光镜 /82
  - 7.5 二色镜 /86
  - 7.6 宝石密度的测定 /88
  - 7.7 分光镜 /92
  - 7.8 查尔斯滤色镜 /96
  - 7.9 紫外线荧光灯 /98
  - 7.10 热导仪 /100
  - 7.11 反射仪 /102

## 宝石各论

- 8 钻石/107
  - 8.1 概述 /107



- 8.2 基本特征 /109
- 8.3 钻石分级 /114
- 8.4 合成钻石与钻石的优化处理 /124
- 8.5 钻石的鉴别 /126
- 8.6 地质成因与产状 /128
- 9 红宝石和蓝宝石/129**
  - 9.1 概述 /129
  - 9.2 基本特征 /130
  - 9.3 红宝石和蓝宝石的人工合成与优化处理 /131
  - 9.4 红宝石、蓝宝石的鉴别 /133
  - 9.5 地质成因与产状 /138
- 10 祖母绿、海蓝宝石和绿柱石/139**
  - 10.1 概述 /139
  - 10.2 基本特征 /140
  - 10.3 人工合成与优化处理 /141
  - 10.4 祖母绿、海蓝宝石、绿柱石的鉴别 /142
  - 10.5 地质成因与产状 /145
- 11 变石、猫眼和金绿宝石/146**
  - 11.1 概述 /146
  - 11.2 基本特征 /147
  - 11.3 人工合成变石 /149
  - 11.4 变石、猫眼、金绿宝石的鉴别 /149
  - 11.5 地质成因与产状 /151
- 12 常见单晶体宝石/152**
  - 12.1 石榴石 /152
  - 12.2 尖晶石 /155
  - 12.3 碧玺 /156
  - 12.4 托帕石 /159
  - 12.5 橄榄石 /161
  - 12.6 水晶 /162
  - 12.7 长石(月光石、日光石、拉长石、天河石) /165
- 13 其他单晶体宝石/169**
  - 13.1 锆石 /169
  - 13.2 磷灰石 /170
  - 13.3 方柱石 /171
  - 13.4 堇青石 /172

- 13.5 透辉石 /173
- 13.6 锂辉石 /174
- 13.7 黝帘石(坦桑石) /175
- 13.8 绿帘石 /176
- 13.9 柱晶石 /177
- 13.10 红柱石 /177
- 13.11 蓝晶石 /178
- 13.12 矽线石 /179
- 13.13 鱼眼石 /180
- 13.14 金红石 /181
- 13.15 锡石 /181
- 13.16 赛黄晶 /182
- 13.17 蓝锥矿 /183
- 13.18 蓝柱石 /184
- 13.19 硅铍石 /184
- 13.20 符山石 /185
- 13.21 天蓝石 /186
- 13.22 透视石 /187
- 13.23 塔菲石 /187
- 13.24 斧石 /188
- 13.25 楣石 /189
  
- 14 翡翠 /190
  - 14.1 概述 /190
  - 14.2 翡翠的矿物成分 /191
  - 14.3 翡翠的结构 /195
  - 14.4 有关翡翠的术(俗)语 /197
  - 14.5 翡翠的基本性质 /198
  - 14.6 翡翠品质优劣评价 /199
  - 14.7 翡翠的鉴别 /200
  - 14.8 地质成因、产状及产地 /202
  
- 15 软玉(和田玉) /203
  - 15.1 概述 /203
  - 15.2 软玉的矿物成分与结构 /204
  - 15.3 软玉的品种 /204
  - 15.4 软玉的基本性质 /205
  - 15.5 软玉的鉴别 /206
  - 15.6 品质优劣评价 /207
  - 15.7 地质成因、产状及产地 /208

- 16 岫玉/209
  - 16.1 概述 /209
  - 16.2 矿物成分和结构 /210
  - 16.3 基本性质 /210
  - 16.4 岫玉的鉴别 /211
  - 16.5 品质优劣评价 /211
  - 16.6 地质成因、产状及产地 /211
- 17 独山玉/213
  - 17.1 概述 /213
  - 17.2 基本特征 /213
  - 17.3 品种 /214
  - 17.4 独山玉的评价 /214
  - 17.5 独山玉的鉴别 /215
  - 17.6 地质成因、产状及产地 /215
- 18 欧泊、玉髓、木变石和石英岩/217
  - 18.1 欧泊 /217
  - 18.2 玉髓、玛瑙、澳玉、黄龙玉 /219
  - 18.3 木变石(虎睛石、鹰睛石) /222
  - 18.4 石英岩(京白玉、东陵玉、密玉、贵翠、朱砂玉) /223
- 19 其他玉石/224
  - 19.1 孔雀石 /224
  - 19.2 绿松石 /225
  - 19.3 青金石 /226
  - 19.4 钠长石玉 /228
  - 19.5 查罗石(紫龙晶)和绿泥石玉(绿龙晶) /228
  - 19.6 菱锰矿(红纹石) /230
  - 19.7 蔷薇辉石(京粉玉) /230
  - 19.8 硅孔雀石 /231
  - 19.9 葡萄石 /232
  - 19.10 萤石(软水紫晶) /233
  - 19.11 菱锌矿 /234
  - 19.12 方钠石(蓝纹石) /234
  - 19.13 水钙铝榴石 /235
  - 19.14 天然玻璃(玻璃陨石、火山玻璃) /236
  - 19.15 蓝田玉 /237
  - 19.16 酒泉玉 /238
  - 19.17 大理石 /239

- 19. 18 梅花玉 /240
  - 19. 19 寿山石 /241
  - 19. 20 青田石 /243
  - 19. 21 鸡血石 /244
  - 19. 22 菊花石 /245
  - 20 珍珠/247**
    - 20. 1 概述 /247
    - 20. 2 珍珠的形成和类型 /248
    - 20. 3 基本特征 /248
    - 20. 4 品质优劣评价 /250
    - 20. 5 珍珠的鉴别 /251
    - 20. 6 产地 /253
  - 21 珊瑚/254**
    - 21. 1 概述 /254
    - 21. 2 基本特征 /254
    - 21. 3 珊瑚的鉴别 /256
    - 21. 4 珊瑚的产地 /256
  - 22 其他有机宝石/257**
    - 22. 1 琥珀 /257
    - 22. 2 煤玉 /258
    - 22. 3 硅化木 /259
    - 22. 4 龟甲(玳瑁) /260
    - 22. 5 贝壳 /260
    - 22. 6 象牙 /261
  - 23 人工宝石/262**
    - 23. 1 合成立方氧化锆 /262
    - 23. 2 合成碳硅石 /263
    - 23. 3 人造钇铝榴石 /264
    - 23. 4 人造钷镓榴石 /264
    - 23. 5 人造钛酸锶 /265
- 附 录**
- F1 观赏石的概念与分类/269**
    - F1. 1 观赏石的概念 /269
    - F1. 2 观赏石分类 /270

- F2 砚石/273**
  - F2.1 端砚石 /273
  - F2.2 歙砚石和龙尾砚石 /274
  - F2.3 洮河砚石 /275
  - F2.4 红丝砚石 /276
- F3 生辰石与婚庆纪念石/277**
  - F3.1 生辰石 /277
  - F3.2 婚庆纪念石 /278
- F4 贵金属首饰及其印记/279**
  - F4.1 金 /279
  - F4.2 银 /281
  - F4.3 铂 /281
  - F4.4 钯 /282
- F5 宝石鉴定证书的格式和内容/283**
- F6 宝石名称索引/284**
- F7 宝石特征一览表/290**
- 主要参考文献/303**



# 宝石基础知识





## 1.1

### 晶体与非晶质体

#### 1.1.1 晶体的概念

说到晶体,可能大多数人会认为它是一种相当罕见的东西,其实晶体是十分常见的。自然界的冰、雪及土壤、沙子和岩石中的各种矿物,以至我们吃的食盐、冰糖,用的金属材料和一些固体化学药品等,都是晶体。

最初人们把具有天然几何多面体外形的矿物(如水晶)称为晶体(见图 1-1),这是狭义概念的晶体。

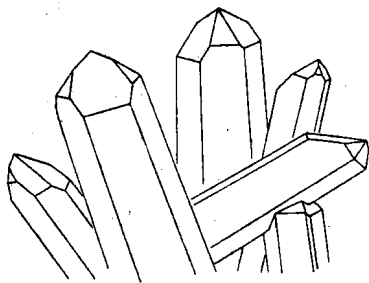


图 1-1 呈几何多面体外形的水晶晶体

晶体的现代定义是:内部原子或离子在三维空间呈周期性平移重复排列的固体;或者说晶体是具有格子构造的固体。

是否具有规则的几何多面体外形,并不是晶体的本质,只是一种外部现象。只要生长环境条件允许,任何一个晶体都可以长成具有规则几何多面体外形的完美形态。

图 1-2 为氯化钠的晶体结构。可以看出,无论



氯离子或钠离子,在晶体结构的任一方向上,都是每隔一定的距离重复出现一次。为了进一步揭示这种重复规律,我们在其结构中任意选择一个几何点,如选在氯离子与钠离子相接触的某一点上,然后在整个结构中把所有这样的等同点都找出来。所谓等同点,就是在晶体结构中占据相同位置且具有相同环境的点。显然,这一系列等同点的重复规律,必定也是在三维空间呈周期性平移重复排列的。

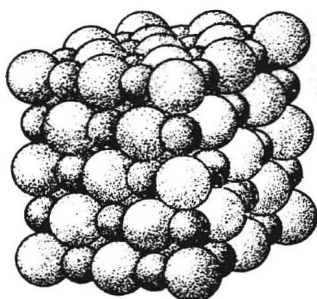


图 1-2 NaCl 的晶体结构:  
大球  $\text{Cl}^-$ ; 小球  $\text{Na}^+$

这样一系列在三维空间呈周期性平移重复排列的几何点(即等同点),称为结点。

分布在同一直线上的结点,构成一个行列。任意两个结点可决定一个行列。行列上两个相邻结点间的距离,称为结点间距。相互平行的行列,其结点间距必定相等;不相平行的行列,其结点间距一般不相等。

联接分布在同一平面内的结点,构成一个面网。任意两个相交的行列可决定一个面网。面网上单位面积内的结点数,称为面网密度。两相邻面网间的垂直距离,称为面网间距。相互平行的面网,其面网密度和面网间距必相等;不相平行的面网,一般来说,它们的面网密度和面网间距都不相等。并且,面网密度大的面网,其面网间距也大;反之,密度小,间距也小。

用三组不共面的直线把结点联接起来,就构成了空间格子(见图 1-3)。三个不共面的行列可决定一个空间格子。此时,空间格子本身将被这三组相交行列划分成一系列平行叠置的平行六面体,结点就分布在平行六面体的角顶。

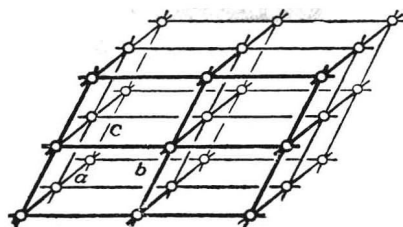


图 1-3 空间格子

应当强调指出,结点只是几何点,并不等于实在的质点;空间格子也只是一个几何图形,并不等于晶体内部包含了具体原子或离子的格子构造。但是,格子构造中具体原子或离子在空间分布的规律性,可由空间格子中结点在空间分布的规律性来表征。

### 1.1.2 非晶质体的概念

非晶质体是指内部原子或离子在三维空间不呈规律性重复排列的固体。或者