

实用宝石鉴定

白洪生
陈学明 著

desriver文川网
入驻商家
古藉书城
在文川网搜索古藉书城 获取更多电子书



上海古籍出版社

实用

宝石

PRACTICAL GEMSTONES APPRAISAL

白洪生
陈学明 著



鉴定

上海古籍出版社

.....

图书在版编目 (CIP) 数据

实用宝石鉴定 / 白洪生 陈学明 著。 - 上海: 上海古籍

出版社, 2000.12

ISBN 7-5325-2660-7

I. 实 ... II. ①白 ... ②陈 ... III. 宝石 - 鉴定

IV. TS 933.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 18809 号

.....

实用宝石鉴定

白洪生 陈学明 著

责任编辑: 王立翔

整体设计: 姜明

版面设计: 张天志 刘菲

封面设计: 周艳梅

出版: 上海古籍出版社

(上海瑞金二路 272 号)

发行: 新华书店上海发行所

印刷: 上海中华印刷有限公司

开本: 889 × 1194 1 / 32

印张: 8

字数: 100,000

版次: 2000年12月第1版

2000年12月第1次印刷

印数: 1-5,000

书号: ISBN 7-5325-2660-7/J·134

定价: 52.00 元

docsriver 文川网
入驻商家 古籍书城

在文川网搜索古籍书城 获取更多电子书

前言

Preface

具有装饰和保值双重作用的宝石，以它永恒的魅力，越来越受到人们的青睐。

改革开放以来，随着国民经济的迅速发展，珠宝业日益兴旺。与此同时，人工合成品和仿冒品也大量投放市场，以假充真、以次充好的现象屡见不鲜，稍有不慎，消费者和营销者就会遭受难以弥补的损失。因此，宝石鉴定便成为珠宝贸易过程中不可缺少的重要环节。当然，把宝石送到国家认可的专业检测机构去鉴定是最可靠的方法；但是，由于种种条件限制，有时这一重要环节不得不由购买者或营销者自己来完成。这就要求购买者必须具备较强的宝石识别能力。面对种类繁多的天然宝石和大量的合成品、仿冒品，单靠肉眼鉴定显然是不够的，作为宝石的购买者和营销者，在一般情况下也不可能拥有或携带大量的检测设备。为了保证自己不上当受骗，一些宝石公司常以固定进货渠道的办法来保证质量，这应当说是一个可行的措施。但是，如果把自己的命运长期建立在他人信誉的基础上，这不能不说是一种冒险行为。为了切实有效地保护自己的利益，营销者和消费者最好的办法是学一些宝石知识，熟练地掌握宝石的各种鉴定办法，其中较易掌握并行行之有效的，我们称之为实用鉴定法。

实用鉴定是相对于专业鉴定而言的。专业鉴定必须具备一定的检测鉴定场所或实验室，必须拥有实验室专用的专业检测仪器和设备。通常所说的“简易鉴定”事实上仍然属于专业鉴定的范畴，确切地说，应该称之为“实验室简易鉴定”。因为任何一本宝石专著中所称的“简易鉴定”都离不开折光仪、显微镜等实验室专用仪器。

本书所称的实用鉴定，事实上也是一种简易鉴定，但有别于实验室的“简易鉴定”，它是一种在室外条件下或伴随商业活动同时进行的简易鉴定，是用肉眼和便携式器具对常见宝石的名称和质量作出判断的简易鉴定。为了区别通常所说的“简易鉴定”，笔者把这种在特殊条件下进行的简易鉴定称为“实用鉴定”。

从某种意义上讲，实用鉴定可以说是一种业务能力。因为它是依据专业鉴定的基本原理，抓住宝石之间关键性的异同点进行综合分析得出的判别结论。尽管得不到诸如密度、折光率、双折率等物理参数的准确数据，但在一般情况下结论是可靠的。因为实用鉴定过程是一个逻辑思维推理过程，鉴定结果是一种判别结论，所以实用鉴定方法只能为己所用，不能为他人出具鉴定证书。

本书将是宝石商贸人员和宝石爱好者、消费者的忠实朋友和得力助手，也可作为珠宝专业学校师生、科研人员和鉴定人员的参考书。

作者 2000 年于中国北京

目录

Index

| | |
|----|---|
| 前言 | 1 |
|----|---|

| | |
|--------------|---|
| 第一章 宝玉石的基础知识 | 1 |
|--------------|---|

| | |
|----------|---|
| 第一节 基本概念 | 2 |
|----------|---|

| | |
|-----------|---|
| (一) 矿物和岩石 | 2 |
|-----------|---|

| | |
|-----------|---|
| (二) 宝石和玉石 | 4 |
|-----------|---|

| | |
|-------------|---|
| (三) 宝石矿物和宝石 | 6 |
|-------------|---|

| | |
|-----------|---|
| (四) 常见宝玉石 | 7 |
|-----------|---|

| | |
|-----------------|----|
| 第二节 实用鉴定涉及的宝石性质 | 10 |
|-----------------|----|

| | |
|--------|----|
| (一) 颜色 | 10 |
|--------|----|

 1. 经典矿物学关于矿物颜色的分类

 2. 近代研究对矿物致色机理的分类

 3. 宝石颜色实用性分类

| | |
|--------|----|
| (二) 光泽 | 16 |
|--------|----|

| | |
|---------|----|
| (三) 透明度 | 17 |
|---------|----|

| | |
|-------------|----|
| (四) 折光率及其判定 | 18 |
|-------------|----|

 1. 看字法

 2. 影像法

| | |
|--------------------------|----|
| (五) 均质体、非均质体、单折射、双折射和重折率 | 22 |
|--------------------------|----|

| | |
|--------|----|
| (六) 色散 | 23 |
|--------|----|

| | |
|------------------------------|----|
| (七) 色散、单折射、双折射的观察及重折率、色散度的判定 | 25 |
|------------------------------|----|

 1. 色散的观察及色散度的判定

 2. 单折射双折射的观察和重折率的判定

| | |
|---------|----|
| (八) 多色性 | 31 |
|---------|----|

| | |
|---------|----|
| (九) 发光性 | 33 |
|---------|----|

| | |
|--------|----|
| (十) 硬度 | 34 |
|--------|----|

| | |
|------------|----|
| (十一) 密度和比重 | 36 |
|------------|----|

| | |
|----------|----|
| (十二) 热导性 | 37 |
|----------|----|

| | |
|-------------|----|
| (十三) 特殊光学效应 | 38 |
|-------------|----|

 1. 猫眼效应

 2. 星光效应

 3. 月光效应

 4. 变色效应

 5. 变彩效应

 6. 砂金效应

| | |
|---------------|----|
| 第二章 实用鉴定常用工器具 | 41 |
|---------------|----|

| | |
|-----------|----|
| 第一节 必备工器具 | 42 |
|-----------|----|

| | |
|-------------|----|
| (一) 手持宝石放大镜 | 42 |
|-------------|----|

| | |
|-----------------------------|-------|
| (二) 简易偏光镜 | 4 3 |
| (三) 聚光笔式电筒 | 4 8 |
| (四) 镊子和宝石抓 | 4 8 |
| 第二节 专用工器具 | 4 9 |
| (一) 二色镜 | 4 9 |
| (二) 查尔斯滤色镜(翡翠滤色镜) | 5 1 |
| (三) 手持便携式紫外灯 | 5 2 |
| (四) 热导仪 | 5 3 |
| 第三章 常见宝玉石的实用鉴定 | 5 5 |
| 第一节 钻石 | 5 6 |
| (一) 物理性质 | 5 7 |
| (二) 鉴定特征和方法 | 5 7 |
| 1. 一测即定法 | |
| 2. 综合判定一项否定法 | |
| (三) 钻石仿冒品及其鉴别 | 6 3 |
| (四) 人工合成钻石及其鉴别 | 7 1 |
| (五) 钻石的经济评价 | 7 2 |
| 1. 重量(carat weight) | |
| 2. 颜色(color) | |
| 3. 净度(clarity) | |
| 4. 切工(cut) | |
| 第二节 红宝石和蓝宝石 | 8 1 |
| (一) 红宝石和蓝宝石名称的含义 | 8 1 |
| (二) 红宝石、蓝宝石的主要产地 | 8 3 |
| (三) 红、蓝宝石的物理性质 | 8 3 |
| (四) 红宝石的鉴定特征和方法 | 8 5 |
| 1. 影像法 | |
| 2. 硬度法 | |
| 3. 荧光光性法和荧光二色镜法 | |
| (五) 红宝石与相似红色宝石的区分 | 8 9 |
| (六) 天然红宝石与人工合成红宝石的区分 | 9 1 |
| (七) 蓝宝石的鉴定特征和方法 | 9 3 |
| 1. 蓝宝石的主要鉴定特征 | |
| 2. 蓝宝石的鉴定方法 | |
| (八) 蓝宝石与相似蓝色宝石的区分 | 9 6 |
| (九) 天然蓝宝石与人工合成蓝宝石的区分 | 9 6 |
| (十) 扩散蓝宝石 | 9 7 |
| (十一) 人造星光红、蓝宝石及其鉴别 | 9 9 |
| (十二) 红宝石、蓝宝石的评价 | 1 0 1 |

| | |
|-------------------------|-------|
| 1. 颜色 | |
| 2. 净度 | |
| 3. 切工 | |
| 4. 粒度或重量 | |
| 第三节 祖母绿和海蓝宝石 | 1 0 9 |
| (一) 物理性质 | 1 0 9 |
| (二) 祖母绿的鉴定特征 | 1 1 0 |
| (三) 祖母绿与相似绿色宝石的区分 | 1 1 2 |
| (四) 天然祖母绿与合成祖母绿的区分 | 1 1 4 |
| (五) 祖母绿的评价 | 1 1 5 |
| (六) 海蓝宝石的鉴定特征和方法 | 1 1 6 |
| (七) 海蓝宝石与相似淡蓝色宝石的区分 | 1 1 6 |
| (八) 人工合成海蓝宝石 | 1 1 8 |
| (九) 海蓝宝石的评价 | 1 1 8 |
| 第四节 变石和金绿猫眼 | 1 1 9 |
| (一) 物理性质 | 1 1 9 |
| (二) 变石的鉴定特征及与相似宝石的区分 | 1 2 0 |
| (三) 猫眼石的鉴定特征和与相似宝石的区分 | 1 2 1 |
| (四) 变石和猫眼石的评价 | 1 2 2 |
| 第五节 石榴石 | 1 2 3 |
| (一) 物理性质 | 1 2 4 |
| (二) 红色石榴石的鉴定特征及与相似宝石的区分 | 1 2 6 |
| (三) 锰铝榴石鉴定特征及与相似宝石的区分 | 1 2 7 |
| (四) 绿色石榴石及与相似宝石的区分 | 1 2 8 |
| (五) 桂榴石的鉴定特征及与相似宝石的区分 | 1 2 9 |
| (六) 石榴石的评价 | 1 3 0 |
| 第六节 碧玺 | 1 3 0 |
| (一) 物理性质 | 1 3 1 |
| (二) 碧玺的鉴定特征及与相似宝石的区分 | 1 3 2 |
| (三) 碧玺的评价 | 1 3 3 |
| 第七节 尖晶石 | 1 3 4 |
| (一) 物理性质 | 1 3 5 |
| (二) 尖晶石的鉴定特征及与相似宝石的区分 | 1 3 5 |
| 1. 红色尖晶石的鉴别 | |
| 2. 蓝色尖晶石的鉴别 | |
| (三) 天然尖晶石与人工合成尖晶石的区分 | 1 3 7 |
| (四) 尖晶石的评价 | 1 3 7 |
| 第八节 橄榄石 | 1 3 8 |
| (一) 物理性质 | 1 3 8 |
| (二) 橄榄石的鉴定特征及与相似宝石的区分 | 1 3 8 |

| | |
|------------------------------|-------|
| (三) 橄榄石的评价····· | 1 4 0 |
| 第九节 黄玉····· | 1 4 0 |
| (一) 物理性质····· | 1 4 1 |
| (二) 黄玉的鉴定特征及与相似宝石的区分····· | 1 4 1 |
| (三) 黄玉的评价····· | 1 4 3 |
| 第十节 锆石····· | 1 4 3 |
| (一) 物理性质····· | 1 4 4 |
| (二) 高型锆石的鉴定特征及与相似宝石的区分····· | 1 4 5 |
| (三) 低型锆石的鉴定特征及与相似宝石的区分····· | 1 4 7 |
| (四) 锆石的评价····· | 1 4 7 |
| 第十一节 水晶····· | 1 4 8 |
| (一) 水晶名称的含义和种类····· | 1 4 9 |
| (二) 物理性质····· | 1 5 1 |
| (三) 水晶的鉴定特征及与相似宝石的区分····· | 1 5 1 |
| 1. 无色水晶及仿冒品的鉴别 | |
| 2. 紫晶和相似宝石及仿冒品的鉴别 | |
| 3. 黄水晶与相似宝石及仿冒品的鉴别 | |
| 4. 茶晶、烟晶、芙蓉石和金星石及仿冒品的鉴别 | |
| (四) 天然水晶、改色水晶、合成水晶和熔炼水晶····· | 1 5 4 |
| (五) 水晶的评价····· | 1 5 5 |
| 第十二节 月光石 日光石 天河石 晕彩拉长石····· | 1 5 6 |
| (一) 物理性质····· | 1 5 8 |
| (二) 鉴定特征及与相似宝石的区分····· | 1 5 8 |
| 1. 月光石 | |
| 2. 日光石 | |
| 3. 天河石 | |
| 4. 晕彩拉长石 | |
| (三) 宝石级长石的评价····· | 1 6 0 |
| 第十三节 翡翠····· | 1 6 1 |
| (一) 翡翠的组成、物理性质和鉴定特征····· | 1 6 3 |
| (二) 翡翠与相似宝玉石的鉴别····· | 1 6 9 |
| (三) 仔料的皮壳特征与翡翠质量的关系····· | 1 8 1 |
| (四) 翡翠的 ABC 货及其鉴别····· | 1 8 4 |
| (五) 镀膜翡翠及其鉴别····· | 1 8 9 |
| (六) 翡翠的评价····· | 1 9 1 |
| 第十四节 欧泊····· | 1 9 4 |
| (一) 物理性质····· | 1 9 5 |
| (二) 欧泊的鉴定特征及与相似宝石的区分····· | 1 9 7 |
| (三) 天然黑欧泊与加黑欧泊的鉴别····· | 1 9 9 |
| (四) 欧泊的评价····· | 2 0 0 |

| | |
|--------------------------|-------|
| 第十五节 玛瑙 玉髓 | 2 0 1 |
| (一) 物理性质 | 2 0 2 |
| (二) 玛瑙的颜色、构造及品种 | 2 0 2 |
| (三) 玉髓的颜色和品种 | 2 0 4 |
| (四) 玛瑙和玉髓的仿冒品及其鉴别 | 2 0 5 |
| (五) 玛瑙和玉髓的评价 | 2 0 6 |
| 第十六节 木变石和虎睛石 | 2 0 7 |
| (一) 物理性质 | 2 0 7 |
| (二) 木变石和虎睛石的鉴定特征及与仿冒品的区分 | 2 0 8 |
| (三) 木变石和虎睛石的评价 | 2 0 9 |
| 第十七节 青金石 | 2 0 9 |
| (一) 物理性质 | 2 0 9 |
| (二) 青金石的鉴定特征及与相似玉石的区分 | 2 1 0 |
| (三) 青金石的评价 | 2 1 1 |
| 第十八节 绿松石 | 2 1 3 |
| (一) 物理性质 | 2 1 3 |
| (二) 绿松石的鉴定特征及与相似玉石的区分 | 2 1 3 |
| (三) 绿松石的评价和保养 | 2 1 5 |
| 第十九节 珍珠 | 2 1 6 |
| (一) 珍珠的成分和物理性质 | 2 1 7 |
| (二) 珍珠的种类及鉴别特征 | 2 2 0 |
| (三) 仿制珠的鉴别 | 2 2 3 |
| (四) 珍珠的评价 | 2 2 5 |
| (五) 珍珠的保养 | 2 2 9 |
| 附录 实用鉴定提示表 | 2 3 1 |
| 附表1 无色透明刻面宝石实用鉴定提示表 | |
| 附表2 红色刻面宝石实用鉴定提示表 | |
| 附表3 蓝色刻面宝石实用鉴定提示表 | |
| 附表4 绿色刻面宝石实用鉴定提示表 | |
| 附表5 天蓝色透明刻面宝石实用鉴定提示表 | |
| 附表6 紫色透明刻面宝石实用鉴定提示表 | |
| 附表7 黄绿色、褐绿色刻面宝石实用鉴定提示表 | |
| 附表8 黄色刻面宝石实用鉴定提示表 | |
| 附表9 绿色玉石实用鉴定提示表 | |
| 主要参考文献 | 2 3 7 |
| 后记 | 2 4 1 |

第1章

宝玉石 的基础知识

Chapter 1

Primary Knowledge
About
Gemstones
and
Jades

第一节

基本概念

PART 1 BASIC CONCEPTS

1

矿物和岩石

地质学家把在天然条件下生成的单质和化合物称为矿物，它具有相对固定的化学组成和内部结构，稳定于一定的物理化学条件范围。来自地球以外其他天体的天然单质和化合物称为宇宙矿物。由人工合成的、与某种矿物的化学组成和内部结构类同的单质和化合物称为合成矿物。

天然矿物的集合体称为岩石，由一种矿物或几乎由一种矿物组成的岩石称为单矿岩，主要由两种以上（含两种）矿物组成的岩石称为复矿岩。

通常人们把矿物和岩石统称为“石头”，也就是说，俗称的“石头”既包括了矿物，也包括了岩石。



产自巴西米纳斯吉拉斯的黄色绿柱石晶体



产自俄罗斯乌拉尔山脉的祖母绿晶体



翡翠戒指

2

宝石和玉石

宝石，顾名思义首先是一种石头，是大自然地质作用的产物，同时它又是一种特殊的，使人们感到宝贵的石头，通常是指那些美丽晶莹、质地坚硬、经久不变、世间稀少并且便于携带的石头。其中既有矿物，又有岩石。人们惯于把那些矿物单晶称为“石”（狭义），把那些矿物微晶和隐晶集合体称为“玉石”。

在许多场合下，“宝石”不仅是指矿物单晶，而是有更广泛的含义，例如《系统宝石学》（张蓓莉，1997年）《宝石学》（周国平，1990年，中国地质大学出版社）、《宝石鉴定法》（李兆聪，1991年，地质出版社）、《真假宝石鉴别》（王署，1994年，地震出版社）等书名中的“宝石”二字，和“宝石加工设备”、“宝石检测仪器”等词语中的“宝石”二字，显然是既包括了宝石，又包括了玉石（如翡翠、澳玉、岫玉等），既包括了无机宝石，又包括了有机宝石

（如珍珠、珊瑚等），既包括了天然无机宝石（如钻石、红宝石、蓝宝石、祖母绿、石榴石、橄榄石和水晶等），又包括了人工合成宝石（如合成钻石、合成红宝石、合成蓝宝石、合成祖母绿和合成水晶等），甚至也包括了一些人工仿冒品（如仿冒钻石的立方氧化锆、仿冒祖母绿的绿玻璃等）。这就是广义的宝石概念。

通常，被泛指宝石，一般属于广义的宝石概念；而具体的宝石，一般属于狭义的宝石概念。宝石的狭义和广义之分并非学术观点之争，只是应用场合的不同。



各色宝石刻面



产自阿富汗的电气石晶体



产自美国阿肯色州的无色透明水晶

docsriver 文川网
入驻商家 古籍书城

在文川网搜索古籍书城 获取更多电子书

3

宝石矿物和宝石

目前已发现矿物有三千余种，其中有宝石产出的矿物有百余种，但常见的宝石矿物仅有二十余种。

宝石通常是由宝石矿物或集合体加工而成，但这并不表明宝石矿物就是宝石，也不能说明同一类宝石矿物只能形成一种宝石。

所谓宝石矿物就是指那些可以形成宝石的矿物种类，例如钻石的矿物名称是金刚石，但金刚石并不一定都是钻石，只有那些达到宝石级的金刚石才能称为钻石，达不到宝石级的金刚石只能称为金刚石。在这里金刚石就是宝石矿物，而钻石只是金刚石的一个特殊变种。

同一类宝石矿物的宝石级变种不一定只有一种，可能有多种，例如红宝石和蓝宝石的矿物名称都是刚玉，化学表达式均为 Al_2O_3 ，晶体结构均为三方晶系，折光率、色散度、双折射率、密度、硬度等物理性质也



产自希腊罗得岛的紫色水晶



水晶晶簇

相同，只是由于所含色素离子不同而显现不同的颜色，成为两种宝石，正因为这两种宝石同属一类宝石矿物，所以宝石界常把红宝石和蓝宝石称为“姐妹宝石”。又例如海蓝宝石

4

常见宝 玉石

和祖母绿的矿物名称都是绿柱石，也就是说这两种宝石都具有绿柱石的化学成分、晶体结构和主要物理性质，只是因颜色不同而被称为两种宝石。

玉石也是如此，例如各种玛瑙和澳玉（绿色玉髓），都是以微晶质或隐晶质石英为主的矿物集合体，只因岩石结构不同而被称为不同的玉。

前述表明：

1. 宝石矿物不一定是宝石，只有其中的特殊变种才能成为宝石；

2. 同一类宝石矿物可以有多个变种，派生出多种宝石。

常见无机宝石有：钻石（宝石矿物为金刚石，下同）、红宝石（刚玉）、蓝宝石（刚玉）、金绿猫眼（金绿宝石）、变石（金绿宝石）、祖母绿（绿柱石）、海蓝宝石（绿柱石）、碧玺（电气石）、托帕石（黄玉）、橄榄石（橄榄石）、紫牙乌（石榴石）、水晶（水晶）、紫晶（水晶）、茶晶（水晶）、发晶（水晶）、芙蓉石（蔷薇水晶）、月光石（长石）、尖晶



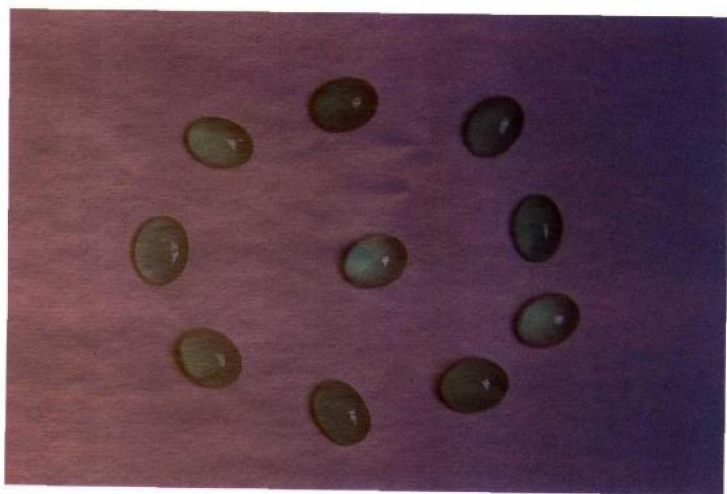
红、蓝宝石

石、翡翠（以硬玉为主的矿物集合体，下同）、和田玉（软玉）、岫玉（蛇纹石）、独山玉（斜长石）、玛瑙（石英）、澳玉（石英）、东陵玉（石英、铬云母）、青金石（青金石）、欧泊（非晶质二氧化硅）、绿松石（绿松石）、鸡血石（叶腊石、辰砂）、青田石（叶腊石）、寿山石（叶腊石）、巴林石（叶腊石、伊利石）。

常见有机宝石主要为珍珠，其次为珊瑚和琥珀等。



红色熔炼水晶饰品



绿玉髓（澳玉）戒面



产自美国亚历桑纳州的孔雀石



产自美国新泽西州的琥珀（其中的蜜蜂为已知最古老的蜜蜂，生于距今约 8000 万年的白垩纪）

第二节

实用鉴定涉及的宝石性质

PART 2 RELEVANT GEMSTONES CHARACTER IN PRACTICAL APPRAISAL

1

颜色

宝石的颜色是宝石对组成自然光的红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫七色光选择性吸收的结果，是识别和评价宝石最直观、最明显的特征。观察颜色时，首先要识别颜色的种类。

1. 经典矿物学关于矿物颜色的分类

宝石是矿物的宝石级变种，在很长一个时期内，宝石的颜色分类一直沿用矿物的颜色分类。经典矿物学把矿物的颜色分为自色、他色和假色三大类：

(1) 自色，由矿物固有化学成分的元素形成的颜色称为自色，这种矿物的宝石级变种



产自江西的无色透明萤石



产自山东的微黄色金刚石

称自色宝石。例如橄榄石，化学组成为 $(Mg, Fe)[SiO_4]$ ，是镁橄榄石和铁橄榄石连续类质同象的过渡成员，宝石的黄绿色是由构成橄榄石晶格的主要化学元素铁造成的，铁含量越高，黄绿色越重。

(2) 他色，由矿物固有化学成分以外的杂质元素引起的颜色称为他色。这种矿物的宝石级变种称为他色宝石。例如刚玉，化学组成为 Al_2O_3 ，纯净的刚玉是无色的，当含少量铬时就成为红色，红宝石就是宝石级红色刚玉。铬(Cr)对于刚玉来说属于杂质元素，但对于红宝石来说却是不可少的主要元素。按经典矿物学的分类，大部分宝石属他色宝石。

(3) 假色，矿物的颜色不是由矿物所含组分造成，而是由特殊的光学效应（干涉、衍射、漫射、色散等）引起的颜色称为假色，例如月光石的淡蓝色、钻石五彩缤纷的“火”、欧泊的变彩等都不是由矿物组分造成的，而是一种光学效应。

经典矿物学的颜色分类方案是以颜色与化学成分有关为理论基础的。现代科学研究表明，除过渡元素离子致色外，还有色心致色，电荷转移致色等颜色成因类型。显然，经典矿物学的颜色成因分类仅代表了当时的研究水平，已不适应近代科学的发展，应该进行补充和修正。

2. 近代研究对矿物致色机理的分类

近代矿物致色机理的研究，把矿物颜色成因分为五大类：

(1) 过渡金属离子致色。包括过渡金属化合物（相当于经典分类中的自色）和过渡金属杂质（相当于经典分类中的他色）。

(2) 色心致色。所谓色心，就是颜色中心。从物理的角度去探讨，即当晶体在生长过程中或生长后受到高能辐射（ x 射

线、 γ 射线等)时,非过渡元素离子或因缺少电子形成的晶体缺陷中也可出现产生颜色的未成对电子,这就是色心。例如紫色萤石、烟水晶、紫水晶、蓝黄玉都是色心致色。

(3) 电荷转换致色。这种致色机理是以分子轨道理论为基础的,这种理论认为,在分子中的电子已不再属于原来的原子轨道,而是在一定的分子轨道中运动。价电子也不再属于个别原子,而是在整个分子中运动。可以用原子中电子的分布原则来处理分子中电子的分布。这种理论表明,电子可以从某一个原子的轨道上跃迁到另一个原子的轨道上,这种跃迁造成的电荷转移会吸收部分光能,使宝石呈现被吸收色光的互补色。例如蓝宝石,微量铁和钛进入刚玉(Al_2O_3)的晶体中,以($Fe^{2+} + Ti^{4+}$)和($Fe^{3+} + Ti^{3+}$)两种价态结合方式占据 Al^{3+} 的位置,即:电子由Fe转移给Ti,再由Ti转移给Fe,由于($Fe^{3+} + Ti^{3+}$)能量比($Fe^{2+} + Ti^{4+}$)高,电子由Fe转移给Ti时需吸收一定的光能,造成红光到黄光完全被吸收,使宝石呈蓝和蓝绿色。

(4) 能带致色。能带致色



产自云南的红宝石



产于玄武岩中的深蓝色刚玉

是以能带理论为基础的。这种理论表明，在晶体中，电子不是属于某个原子，它可以在整个晶体中运动，这种运动不是杂乱无章的，电子被束缚在不同的能带中运动，不同能带间存在较大的能量差。当可见光提供的能量不足以使电子从低能带跃迁到高能带时，可见光不被吸收，各色光全部通过，宝石呈无色。当可见光提供的能量高于能带间的能量差时，可见光全部被吸收，宝石呈黑色。当可见光中部分色光的能量高于能带能量差，而部分色光又低于这种能量差时，则高者被吸收，低者通过，宝石呈现通过色光的合色。例如金刚石，纯净时，不同能带间能量差较大，高于可见光，不被吸收，金刚石无色；当金刚石含杂质时（例如氮），使能带间能量差降低，造成紫光和部分靛光被吸收，金刚石呈黄色。

(5) 光学致色。由光的色散、干涉、衍射和漫射等光学效应造成的颜色，相当于经典矿物学分类中的“假色”。

近代研究对矿物致色机理的分类科学的揭示了宝石颜色形成的原因，对天然宝石颜色



产于变质岩中的紫红色刚玉

的改善提供了依据。但对宝石爱好者，特别是营销者和购买者来说，这种分类显得有些深奥且枯燥，不太容易掌握。他们考虑的重点是“真”与“假”和“值”与“不值”，而且要求易懂易掌握，因此我们提出如下便于普通使用者、消费者掌握的分类建议。

3. 宝石颜色实用性分类

根据宝石颜色中人工因素的多少把宝石颜色分为三大类：

(1) 天然色

天然色即天然生成的颜色。在宝石的颜色中没有任何人工因素，在宝石加工过程中只有使形状和磨光程度发生改变的机械作用发生，没有任何其他物理和化学作用的发生。无论是哪种致色机理造成的颜色，只要是天然条件下形成的，都



产自斯里兰卡的双锥状蓝宝石



产自巴西的紫水晶晶簇



石榴石戒面



产自西藏的碧玉

是天然色。例如翡翠A货、橄榄石、铁铝榴石、镁铝榴石、尖晶石、未经热处理的红蓝宝石等，都是天然色。

(2) 改善色

人工模拟天然过程对天然宝石用物理方法进行处理得到的颜色称为改善色。处理方法主要是热处理和辐照处理，或者是二者综合处理。这种处理过程没有组分的带出和带入，处理后宝石物理化学性质稳定。例如，斯里兰卡乳白色刚玉经热处理成为鲜艳的蓝色；山东、泰国和澳大利亚一些深色蓝宝石经热处理变为鲜艳的蓝色；带紫色调红宝石经热处理成为鲜艳的红色；无色黄玉经辐照和热综合处理变为蓝色，无色水晶经辐照处理成为烟色；黄水晶经辐照处理可变为紫色，等等。目前市场上销售的各类宝石有相当一部分的颜色是经过改善的。因为这种改善是模拟天然宝石致色过程进行的，致色机理与天然色相同，所以，价值与天然色宝石相仿，其中有些改善宝石可以直接作为天然品销售，例如红宝石、蓝宝石等。但有些改善品应该声明，例如蓝黄玉，目前市场上改色蓝



被包裹于水晶中的金红石发晶

黄玉的品种繁多，有些色调柔和，与天然品类似，有些颜色发呆发怯，若以天然品出售，显然不合适。又例如茶晶，常用来制造水晶眼镜片，天然茶晶是在漫长的地质时期由小剂量的辐照造成的，因此颜色柔和、细腻，用天然茶晶制作的眼镜片，视物极为清晰。人工辐照处理制造的眼镜片在光线比较强时，视物的清晰程度与天然品相比看不出差别，但如果光线不够强时，改善品视物略有模糊之



产自广东的孔雀石

感。二者在价格上有明显差别，出售时应予以说明，称这种产品为“改色茶晶”，或“水晶是天然的，颜色是改善的”。

对天然宝石颜色的改善是对天然色缺陷的弥补，是对天然品价值的提高，不能视为作假。

(3) 处理色

凡是用使宝石成分有带出或带入方法处理造成的颜色统称为处理色，包括染色、着色、酸洗、镀膜、注入、扩散等方法，这些方法处理过的宝石应在其名称前冠以处理方法。例如染色红宝石、染色或炆色翡翠（翡翠C货）、酸洗或脱黄翡翠（翡翠B货）、镀膜翡翠、染色绿玉髓、染色蓝玛瑙、扩散蓝宝石等。

在观察颜色时，除了要识



产自巴西的锂电电气石（碧玺）

别颜色的类别外，还要注意颜色分布的均匀程度和规律，这些特征都是鉴别和评价宝石的重要依据。

2

光泽

光泽是指宝石表面的反光能力，主要类型有：

1. 金刚光泽，以钻石为代表。
2. 玻璃光泽，以水晶、红宝石为代表。
3. 珍珠光泽，以珍珠为代表。
4. 树脂光泽，塑料、琥珀都是树脂光泽。
5. 蜡状光泽，以绿松石为代表。

典型的光泽类型必须非常熟悉，光泽是实用鉴定的重要依据，有时甚至是关键性鉴别特征。例如有人用充填树脂的翡翠B货假冒A货，但如果能准确地判别出它的弱树脂光泽，就可以肯定它不是A货。



产自哥伦比亚的祖母绿

3

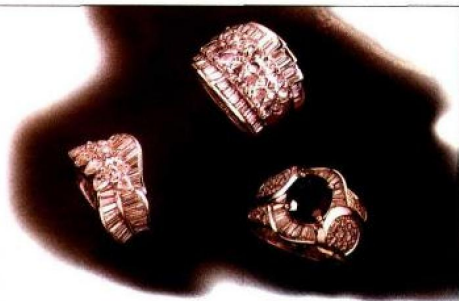
透明度

宝石透过可见光的程度称为透明度，一般分为四等：

1. 透明，透过宝石可清楚地看到对面物体，如：优质水晶、优质钻石等。
2. 半透明，能透光，也能看到对面物体，但轮廓不清晰。
3. 微透明，能少量透光。
4. 不透明，光线完全不能

透过。

宝石的透明度对于宝石检测定名的意义不太大，但在宝石质量评价中有重要作用。无论是宝石还是玉石，透明度越高质量越好。



紫晶戒面

docsriver 文川网
入驻商家 古籍书城

在文川网搜索古籍书城 获取更多电子书

4

折光率及其判定

光的折射是指光在光密度不同的两种介质交界面上光的传播方向发生改变的现象。两种介质光密度差别越大，光在两种介质中的传播速度差别就越大，光的传播方向也就改变越大。折光率就是定量描述这种现象的一个光学物理参数。其定义是：光在空气中的传播速度和在宝石中的传播速度之比称为这种宝石的折光率。其数值等于光入射角 γ （入射光线与宝石界面法线的夹角）正弦与折射角 β （折射光线与宝石界面法线的夹角）正弦之比（图1-1），即：

$$N = \sin \gamma / \sin \beta$$

其中N—宝石折光率

γ —入射角

β —折射角

对于每种宝石来说，折光率是个固定的数值或在这一数值上下略有变化，是宝石极为重要的鉴定依据。

折光率的准确测定必须使

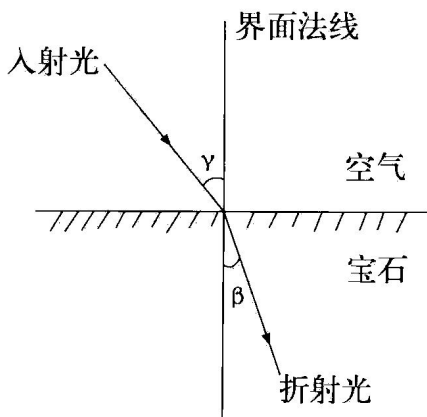
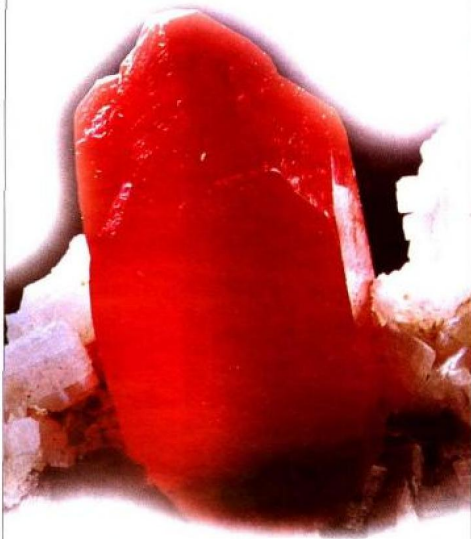


图1-1 光的折射



产自贵州的辰砂（朱砂）



产自贵州的辰砂(朱砂)

用专门仪器或方法，例如折射仪、反射仪或油浸法等。当外出进行商务活动远离实验室，手边没有专用仪器时，对于透明刻面宝石可用下列方法大致判定其折光率。

1. 看字法

用镊子夹住宝石腰棱，使之台面朝上平行桌面，底尖(或棱)立在桌面上，将有字的白纸置于宝石之下的桌面上，透过宝石台面看字，根据字的清晰程度判定折光率的高低。折光率越小字迹越清楚。例如，水晶折光率 $1.54-1.55$ ，其台面下字

迹清晰，无色刚玉折光率 $1.76-1.77$ ，其台面下字迹残缺不全，但大致可辨；立方氧化锆折光率 2.15 ，只能判断其下有字，但字形难辨。钻石折光率 2.42 ，看不到任何笔迹。

2. 影像法

找一个没有其他光源干扰的点光源，或把手持便携式聚光电筒举至距眼睛 0.5 米以外作为点光源。另一只手用镊子卡住宝石腰棱举至眼前。并使宝石台面尽量靠近眼睛，但不要使台面与眼睛接触。透过台面观察点光源在宝石各主亭刻面的影像，根据看到的影像多少以及影像构成的环型大小大致



产自云南的海蓝宝石