

白洪生 陈学明 著

實用寶玉石鑒定



鑽石

紅寶石

藍寶石

祖母綠

金綠貓眼

石榴石

水晶

水藍寶石

歐泊

翡翠

和田玉

綠松石

梅花玉

孔雀石

葡萄石

珍珠

琥珀



白洪生 陈学明 著

實用寶玉石鑒定



图书在版编目(CIP)数据

实用宝玉石鉴定 / 白洪生, 陈学明著. —上海:
上海古籍出版社, 2017. 1
ISBN 978-7-5325-8318-8

I. ①实… II. ①白… ②陈… III. ①宝石—鉴定②
玉石—鉴定 IV. ①TS933

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 298818 号

实用宝玉石鉴定

白洪生 陈学明 著

上海世纪出版股份有限公司
上海古籍出版社 出版

(上海瑞金二路 272 号 邮政编码 200020)

(1) 网址: www.guji.com.cn

(2) E-mail: guji1@guji.com.cn

(3) 易文网网址: www.ewen.co

上海世纪出版股份有限公司发行中心发行经销

丽佳制版印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 13.25 插页 4 字数 200,000

2017 年 1 月第 1 版 2017 年 1 月第 1 次印刷

印数: 1—2,300

ISBN 978-7-5325-8318-8

G·646 定价: 128.00 元

如有质量问题,请与承印公司联系

前言

PREFACE

过去，珠宝是王公贵族的专属；而今，珠宝玉石已不仅仅是权贵的象征，她早已悄然走入平常百姓家，成为投资、收藏、美化生活和陶冶情操的新宠。然而，在这物欲横流的年代，市场上以假乱真、以次充好的现象时有发生，假专家、假证书和假冒权威检测机构的假官网也屡见不鲜。这就要求我们的宝玉石爱好者要有足够的识别能力，才能不上当或少上当。本书的宗旨就是为广大宝玉石爱好者提高识别能力提供一条通道，力求把深奥的宝石专业知识和鉴定方法具体化、形象化、通俗化，使不具备地质矿物学基础知识的人也能看得懂、学得会。

“实用鉴定”的重音在于“实用”二字。“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场所和必要的实验室专用仪器和设备。通常所说的“简易鉴定”，确切地说，应该称之为“实验室简易鉴定”。因为这种“简易鉴定”都是在实验室或固定的检测场所内进行的。

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”，它没有固定的检测场所，更没有专业仪器设备，它是一种在商业活动过程中随即进行的简易鉴定，是用肉眼和便携式工器具对常见宝玉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”，我们把这种在特殊条件下进行的、目的是为保护自己利益的简易鉴定称之为“实用鉴定”。

从某种意义上讲，实用鉴定是一种自我保护能力，也是一种专业能力，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。尽管得不到诸如折光率、双折率等物理参数的准确数据，但这种判别是有科学依据的，在一般情况下结论是可靠的。由于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。这就是所谓“实用”的含义。

我们在2000年1月曾经出版过一本《实用宝石鉴定》，问世至今已经过了16年，在此期间，珠宝业有了很大的发展：一些在当时还属于比较罕见的宝石，如今已成为市场上常见的宝石；一些在当时行之有效的辨伪方法，如今已没有那么可靠；一些当时还处于研究实验阶段的人工合成宝石，如今已大量进入市场；一些在当时并不看好的宝玉石，如今已成为人

们的新宠……显然，这本书已不能适应珠宝玉石业当前的发展形势。为了对读者负责，有必要对老书作大刀阔斧的修改和补充。由于修改补充的内容较多，特别是新增了不少宝玉石品种的介绍，所以采用原书名再版就显得有些勉强，故采用《实用宝玉石鉴定》这个与老书既相似又有扩展的不同书名作为新版书的书名。

新书的第一章“宝玉石的基础知识”和第二章“实用鉴定常用工器具”基本延用了老书的内容，只是增加了在室外条件下如何快速测定宝石密度的方法。第三章“常见宝玉石的实用鉴定”在老书中只有19节，新书增至34节。不仅对原有宝玉石品种的内容进行了补充、修改和资料更新，而且还新增了14种常见宝玉石的介绍，在最后还特意增加了“贵金属常识”一节。因为掌握一些贵金属常识对于珠宝爱好者是十分有益的。需要说明的是，有机宝石只介绍了珍珠和琥珀两种，没有介绍与被列为保护动物有关的象牙、玳瑁、虎牙、砗磲和珊瑚等有机宝石，因为我不想间接地参与伤害濒临灭绝的动物的活动。另外，新书自始至终回避了宝石市场价格的具体数字，因为，书中只能反映作者写作当时的市场价格，当书出版时这些数字已经成为过去，当朋友们看到这本书时，这些数字早已没有参照意义。庆幸的是，现在是网络时代，只要鼠标一点即可看到任何一种宝石的最新市场价格。

最后还必须告诉读这本书的朋友：实用鉴定是宝玉石爱好者需要具备的一种专业素质，是一种自我保护能力。实用鉴定方法不是万能的，在某些情况下，实用鉴定方法是苍白无力的，例如，面对CVD人工合成钻石，面对经过体扩散的红、蓝宝石等高科技产品，专业检测机构的常规鉴定也是无能为力的，更何况实用鉴定！

希望本书能成为宝玉石商贸人员和宝玉石爱好者的忠实朋友和得力助手。

白洪生

2016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
第二节 实用鉴定涉及的宝石性质	5
第二章 实用鉴定常用器具	23
第一节 必备器具	24
第二节 专用器具	29
第三章 常见宝玉石的实用鉴定	35
第一节 钻 石	36
第二节 红宝石和蓝宝石	51
第三节 祖母绿	66
第四节 变石和金绿猫眼	71
第五节 石榴石	75
第六节 碧 玺	80
第七节 尖晶石	84
第八节 橄榄石	88
第九节 海蓝宝石	91
第十节 托帕石（黄玉）	94
第十一节 锆 石	97
第十二节 水 晶	100
第十三节 长 石	106

第十四节	铬透辉石	109
第十五节	坦桑石（黝帘石）	111
第十六节	水蓝宝石（堇青石）	113
第十七节	欧泊	115
第十八节	翡翠	122
第十九节	软玉（和田玉）	138
第二十节	石英质玉石	143
第二十一节	蛇纹石玉（岫玉）	151
第二十二节	独山玉	154
第二十三节	绿松石	156
第二十四节	青金石	160
第二十五节	水沫玉	163
第二十六节	碳酸盐质玉（阿玉、红纹石）	166
第二十七节	梅花玉	168
第二十八节	孔雀石	170
第二十九节	萤石	172
第三十节	黑曜石	175
第三十一节	葡萄石	177
第三十二节	珍珠	179
第三十三节	琥珀	186
第三十四节	贵金属常识	190
附录	实用鉴定提示表	195
主要参考文献		202
后记		205

第一章 宝玉石的基础知识

Chapter1 Basic knowledge of gems and jades

第一节 基本概念

PART1 Basic concept

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内；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。



图1S-01 水晶晶簇



图1S-02 碧玺矿物晶体

二

宝石的概念

以传统观念而言，宝石是指那些美丽、稀少、耐久的矿物、岩石和有机材料。而今，宝石是珠宝玉石的简称，泛指一切经加工可成为首饰和工艺品的材料，是对天然宝石和人工宝石的统称。



图1S-03 绿色萤石矿物晶体

宝石概念的拓宽是社会发展和人们对珠宝玉石的需求日益增长的必然结果。搞收藏的人对传统的宝石概念仍然情有独钟。看重宝石装饰作用的人更能接受广义的宝石概念。

三

宝石矿物和宝石

目前已发现的矿物有三千余种，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。



图1S-04 红宝石矿物晶体

在这里金刚石就是宝石矿物，而钻石只是金刚石的一个达到宝石级的特殊变种。

同一类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、硬度等物理性质也相同，只是由于所含致色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、摩根石和祖母绿的矿物名称都是绿柱石，也就是说这三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三种宝石。

玉石也是如此，例如各种玛瑙和各种玉髓（澳玉、蓝玉髓、黄龙玉等），都是以微晶质或隐晶质石英为主的矿物集合体，只因岩石结构不同或颜色不同而被称为不同的玉。



图1S-05 磷灰石矿物晶体（蓝绿色）

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。

四

4

常见宝、玉石

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)
摩根石	(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)	沙弗莱	(石榴石)
水晶	(石英)	紫晶	(石英)	茶晶	(石英)
发晶	(石英)	芙蓉石	(蔷薇水晶)	月光石	(长石)
尖晶石	(尖晶石)	铬透辉石	(透辉石)		
翡翠	(以硬玉为主的矿物集合体，下同)				
和田玉	(透闪石 阳起石)	岫玉	(蛇纹石)	独山玉	(黧帘石化斜长岩)
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，其次为琥珀和珊瑚等。

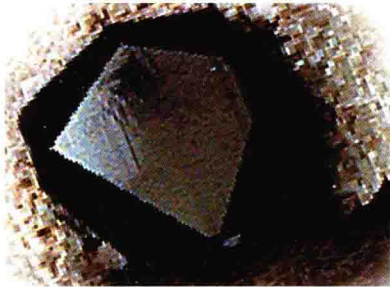


图1S-06 铁铝石榴石矿物晶体



图1S-07 绿碧玺 (绿电气石) 矿物晶体

第二节 实用鉴定涉及的宝石性质

PART2

RGEMSTONES 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、青、蓝、紫七色光选择性吸收的结果，也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。

本书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发生使形状和磨光程度发生改变的机械作用，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、未经热处理的红宝石和蓝宝石等呈现的颜色都是天然色。

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



图1S-08 绿水晶晶簇

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。



图1S-09 海蓝宝石矿物晶体

3. 处理色

凡是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、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、扩散蓝宝石等。

在观察颜色时，除了要识别颜

色的类别外，还要注意颜色的纯正程度、饱和度、鲜艳程度、明亮程度、均匀程度和分布规律，这些特征都是鉴别和评价宝石的重要依据。

二
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，以塑料和琥珀为代表。
- 5. 蜡状光泽，以绿松石为代表。

对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。



图1S-10 橄榄石矿物晶体

三

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。

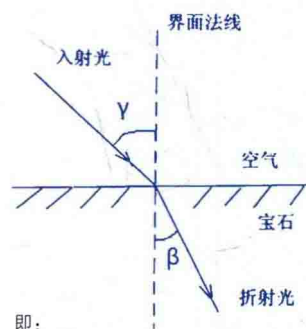
宝石的透明度对于宝石检测命名的意义不太大，但在宝石质量评价中有重要作用。无论是宝石还是玉石，透明度越高质量越好。

四

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1-01）。



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

其中 N — 宝石折光率

γ — 入射角
 β — 折射角

图1-01 光的折射

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。



图1S-12 红纹石（菱锰矿）晶体

折光率的准确测定必须使用专门仪器或方法，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。



图1S-13 红色石榴石晶体

2. 影像法

找一个没有其他光源干扰的点光源，或手持便携式聚光手电筒举至距眼睛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确定宝石折光率的范围。总的规律是，能看到的影像越少，影像构成的环型越大，宝石的折光率就越大。以切工优良的标准圆琢形（腰围截面为圆形，腰围之上称冠部，有台面1个，冠部主刻面8个，星刻面8个和上腰小面16个。腰围之下称亭部，包括亭部主刻面8个，下腰小面16个和底面1个，共58个面，无底面时为57个面）为例，当宝石折光率 <1.70 时，能同时看到5-8个主亭刻面影像，这些影像构成的圆环称之为小环型。折光率为1.70-1.85时，能看到3-4个影像，称为中环型。折光率为1.85-2.35时，最多只能观察到1-2个影像，称为大环型。折光率 >2.35 时没有影像。根据这一规律，我们就可以根据观察到的主亭刻面影像数（或环型）判定宝石折光率的范围。

上述判定环型的影像数量是以标准圆琢形为前提的，即台面为圆形，下面只有8个亭刻面成像，事实上，我们常见的琢形还有椭圆



图1S-14 红宝石矿物晶体

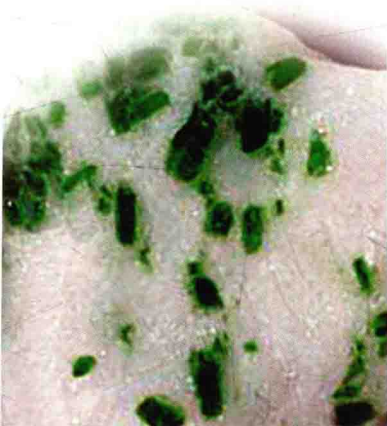


图1S-15 铬透辉石晶体（绿色）

形、水滴形、心形、方形、长方形、马眼形、树叶形等等。近年来，为了充分显露宝石的魅力，宝石切磨技师们创造了很多新的琢形，例如：千禧工、棋盘工等，这些琢形的亭部刻面远远超过8个，这时就不能简单地根据影像数量机械对比判定环型，而应根据影像分布范围占据整个台面轮廓范围的比例来判定环型：只在台面轮廓的20%的范围内能看到影像就是大环型；在少于台面轮廓的50%而大于20%的范围内都有影像分布的就是中环型；在台面轮廓的50%以上的范围内如果同时有影像出现，那就是小环型。

运用影像法判定透明刻面宝石折光率时需注意下列两点。

1. 此法仅适用于透明刻面宝石，透明度越高，效果越好。素面（弧面）宝石不适用。
2. 影像数量是指透过台面观察到的覆于台面轮廓之下的主亭刻面成像的最大值。观察时，要反复调整点光源、宝石和眼睛的相对位置，使之观察到的影像最多。

在某些情况下，用影像法判定折光率对鉴别折光率差别较大的相似宝石非常有效。例如，黄水晶与黄色蓝宝石，根据颜色、透明度和光泽很难将二者区分，但只要用镊子卡住宝石腰棱举至眼前，对

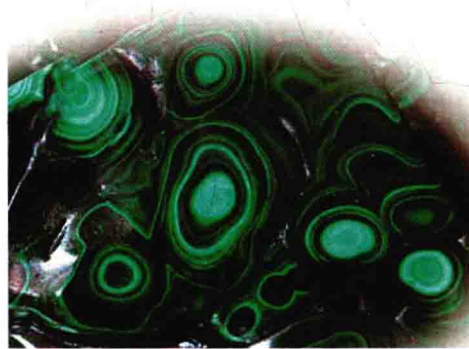


图1S-16 孔雀石

着点光源一看，便可非常准确地将二者分开。因为水晶的折光率只有1.54-1.55，表现为小环型。黄色蓝宝石折光率为1.76-1.77，表现为中环型。两者差别很明显。因此，尽管用影像法不能准确测定宝石折光率的具体数据，但用影像法区分二者非常有效。因此，熟悉常见透明宝石的折光率，是应用影像法判定折光率、进而鉴别宝石的前提。因为，只有这样才能在看到某种影像时在脑海中迅速检索出能够出现这种影像特征的宝石种类和它们的折光率，然后再根据其他特征进一步鉴别。

五

均质体、非均质体、单折射、双折射和重折率

根据光在宝石中的传播特征可把宝石分为光性均质体和光性非均质体两类。在各个方向上光学性质相同者称为光性均质体，简称均质

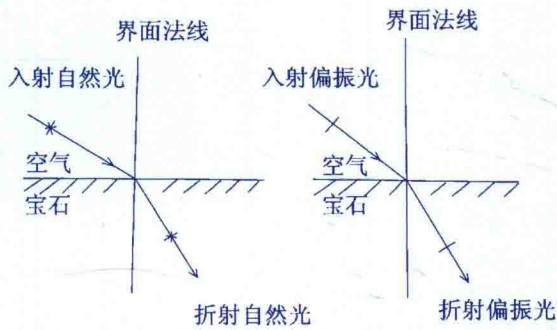


图1-02 光在均质体中的传播特征

体。在不同方向上光学性质有所不同者称为光性非均质体，简称非均质体。

光在均质体中的传播特征是：光从任何方向射入，光的振动特点都不发生变化，即：入射光为全方位振动的自然光时，折射光仍为全方位振动的自然光；入射光为单方向振动的偏振光时，折射光和入射光一样，仍为同向振动的偏振光（图1-02）。

光射入均质体后，无论是自然光，还是偏振光，其折光率大小相同，即均质体只有一个折光率，称为单折射宝石。结晶学中的等轴晶系矿物和非结晶物质都是均质体。常见单折射天然宝石主要有：钻石、各种石榴石、各种尖晶石、萤石、青金石等。常见人工合成单折射宝石主要有：钇铝榴石、钆镓榴石、钛酸锶、立方氧化锆、合成尖晶石等。单折射仿冒品主要是各种

玻璃。

光在非均质体中的传播特征是：光射入非均质体宝石后分解为振动方向相互垂直而折光率不同的两种偏光，这种现象称为双折射（图1-03）。很明显，非均质体的折光率大小随光波的振动方向不同而有变化，每一个振动方向都有其对应的折光率值。必须指出，任何一个非均质体宝石都可以找到一个或两个方向在光入射后振动特征不发生改变，这个方向称为光轴。有一个光轴的称为一轴晶，有两个光轴的称为二轴晶。结晶学中除等轴晶系以外的其他六大晶系——四方晶系、六方晶系、三方晶系、斜方晶系、单斜晶系和三斜晶系都是非均质体，前三者为一轴晶，后三者为二轴晶。常见宝玉石中大部分是非均质体，例如：红宝石、蓝宝石、祖母绿、海蓝宝石、金绿宝石（金绿猫眼和变石）、锆石、黄