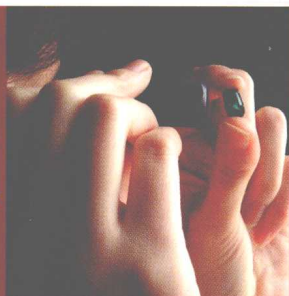


同济大学“十二五”规划教材



BAOYUSHI JIANDINGYUPINGJIA SHIXIZHIDAOSHU

宝玉石鉴定与评价 实习指导书

主 编 马婷婷



NLIC2970867655



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

同济大学“十二五”规划教材

宝玉石鉴定与评价

实习指导书

主 编 马婷婷

副主编 廖宗廷 周征宇
亓利剑 陈 桃



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

宝玉石鉴定与评价实习指导书/马婷婷主编. —上海:
同济大学出版社, 2013. 1
ISBN 978-7-5608-5044-3

I. ①宝… II. ①马… 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(2012)第 293732 号

宝玉石鉴定与评价 实习指导书

主 编 马婷婷 副主编 廖宗廷 周征宇 亓利剑 陈 桃
责任编辑 卞玉清 责任校对 张德胜 封面设计 潘向葵

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn
(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)

经 销 全国各地新华书店
印 刷 同济大学印刷厂
开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 8.25 插页 4 页
印 数 1—3100
字 数 205000
版 次 2013 年 1 月第 1 版 2013 年 1 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5608-5044-3

定 价 25.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

编者的话

在借鉴国外宝石学教育经验的基础上,国内宝石学教育形成了一套完整的教学体系,同时还出版了一系列高质量的教材。同济大学编写的《宝玉石鉴定与评价》以及本实习指导书分别入选了国家“十一五”和“十二五”教材规划。

鉴定和评价是所有宝石学课程的基础。只有掌握了宝玉石的鉴定和评价技能后,学生才能更好地进行后续的学习(如珠宝的设计和营销等)。目前国内从事宝石学教育的高校和培训机构有几十家,几乎都开设和宝玉石鉴定与评价有关的课程。作为《宝玉石鉴定与评价》的配套教材,本实习指导书适用于所有宝石学专业的学生,包括专科生、本科生和参加各类珠宝培训的学员。

由于珠宝评估另有一套教学体系,本实习指导书仅包括宝玉石的鉴定部分。本书内容涵盖了宝玉石鉴定的最基本知识,包括结晶学基础、光学基础、常规宝石鉴定仪器以及常见宝玉石的鉴定特征等内容。由于宝石鉴定所涉及的知识点比较分散,为了能让学生一目了然地了解知识脉络,本书借鉴了英国宝石协会“鉴定指南”的编排方法,采用表格的形式列出各个宝石实验项目的要点以及宝玉石的鉴定特征,这样既便于学生掌握,又有利于教师备课。

本实习指导书为宝石学系列教材的组成部分,由于另有教材专门介绍宝玉石的合成和处理,本书对此类宝石的鉴定仅稍做涉及,不再详细分析。另外,由于2010版的《珠宝玉石国家标准》对宝玉石的产地鉴定未作要求,为严谨起见,本实习指导书也不涉及相关的知识。

本书所引用的常见宝玉石鉴定参数均来自《系统宝石学》,常见的原石晶体素描图谱和宝石吸收光谱图均引自《英国宝石协会证书教程》。本书所有彩图均为第一次正式发表,其中大部分标本来自同济大学宝石学教育中心。在此,特别感谢英国宝石协会宝石鉴定师王薇薇女士(FGA)提供了个人收藏宝石的图片。

2012年10月

目 录

编者的话

1 宝石鉴定的结晶学基础	(1)
2 宝石鉴定的光学基础	(12)
3 常规宝石鉴定仪器	(18)
3.1 10 倍放大镜	(18)
3.2 显微镜	(19)
3.3 折射仪	(27)
3.4 偏光镜	(31)
3.5 二色镜	(35)
3.6 分光镜	(38)
3.7 查尔斯滤色镜	(44)
3.8 紫外荧光灯	(48)
3.9 比重测试	(52)
3.10 硬度测试	(56)
3.11 条痕测试	(59)
4 常见宝玉石的鉴定	(61)
4.1 常见宝石	(61)
4.2 常见玉石	(84)
4.3 有机宝石	(91)
附录 A 常见宝玉石的鉴定参数表	(117)
附录 B 常见宝石的特征光谱	(120)
参考文献	(125)

1 宝石鉴定的结晶学基础

1. 实习目的和要求

- (1) 加深对宝石结晶学理论的认识;
- (2) 能够正确鉴定宝石原石,区分晶体、非晶体和多晶体,能够准确说出宝石所属晶系;
- (3) 能够识别晶面、抛光面、解理面和破裂面;
- (4) 能够准确描述并图示原石的鉴定特征。

2. 知识准备

与结晶学有关的基本概念,包括晶体、非晶体、多晶体、解理和断口;七大晶系的晶轴关系、基本对称性、常见的晶形、结晶习性和代表宝石。

3. 实习仪器

10 倍放大镜,光源(台灯或者笔式手电筒)。

实验项目一

区别单晶体、双晶、非晶体、多晶体

名称	肉眼和放大观察特征	实习标本	仪器测试
单晶体	理想状态下有规则的几何形态,有可供识别的晶面和晶形,可能观察到解理、蚀痕、晶面条纹等晶面特征	大多数宝石都是单晶体,如钻石、红蓝宝石、水晶等	多色性,偏光效应和双折射可作为诊断性依据
双晶	多数双晶会给人以单一宝石的印象。除了单晶体的特征外,还可能观察到内凹角,两组或者以上交叉的生长纹,缝合线。常见接触双晶,聚片双晶,穿插双晶和轮式双晶	钻石的三角薄片双晶、长石的聚片双晶、红宝石的双晶、金绿宝石的三连晶	可显示单晶宝石的特征,但不能作为判断双晶的依据
非晶体	不规则的几何形态,观察不到晶体的特征,可能观察到断口	玻璃、塑料、欧泊、煤玉、琥珀	偏光镜下全暗或者异常消光;单折射;无多色性(同立方晶系)
多晶体	不规则的几何形态,呈粒状镶嵌或者纤维交织的显微结构,偶尔能显示晶体的特征,如翡翠的“翠性”。隐晶质的宝石肉眼和常规放大无法观察到结构	各类玉石,包括玉髓	偏光镜下全亮,少数全暗

实验项目二

晶面、抛光面、解理面和破裂面

名称	观察特征	实习标本
晶面	晶面是原子最紧密堆积的结构层。晶面有方向性,大多为平面,可见晶面条纹、蚀痕等晶面特征	理想外形的晶体
解理面	解理面只出现在晶体中,有方向性,往往平行于晶面。解理面上可见珍珠光泽、干涉色和阶梯状标志	钻石、萤石、方解石、托帕石、长石
破裂面	可出现在所有宝石中随机的无方向性的断面,往往不平整,可见贝壳状或者锯齿状断口	所有破损的宝石
抛光面	加工的刻面或者曲面,光滑,偶见抛光纹或者火痕、颤痕等抛光缺陷	抛光的宝石

实验项目三

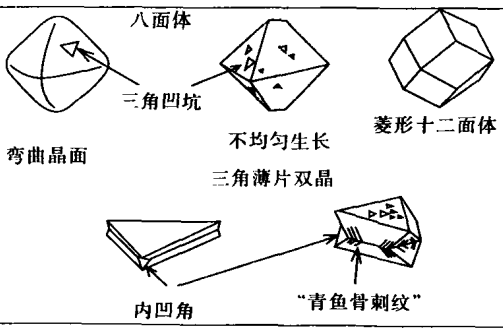
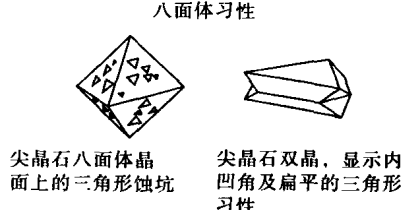
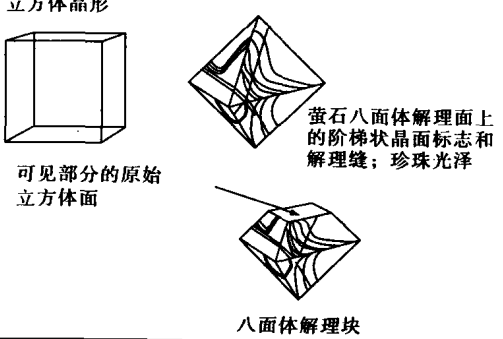
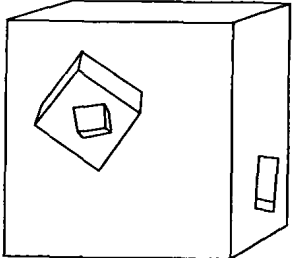
七大晶系的鉴别

名称	基本对称性	晶轴特征	常见晶形和结晶习性	横截面	实习标本
立方晶系	4个 三次轴	$a_1 = a_2 = a_3$ $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$	立方体、八面体、菱形十二面体、四角三八面体	——	钻石、石榴石、萤石、尖晶石、黄铁矿和方钠石
四方晶系	1个 四次轴	$a_1 = a_2 \neq c$ $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$	四方柱、四方双锥、轴面	晶棱夹角为直角	锆石、方柱石、符山石
三方晶系	1个 三次轴	a_1, a_2, a_3 在同一个平面内以 120° 角相交, c 轴垂直于 a_1, a_2, a_3 组成的平面, $a_1 = a_2 = a_3 \neq c$	三方柱、三方双锥、轴面、菱面体	三角形或六边形	刚玉、石英、碧玺、硅铍石、方解石和菱锰矿
六方晶系	1个 六次轴		六方柱、六方双锥、轴面	六边形	绿柱石、磷灰石
斜方晶系	3个 二次轴	$a \neq b \neq c$ $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$	斜方柱、斜方双锥、轴面	菱形	红柱石、金绿宝石、赛黄晶、堇青石、橄榄石、托帕石、坦桑石
单斜晶系	1个 二次轴	$a \neq b \neq c$ $\alpha = \gamma = 90^\circ < \beta < 90^\circ$	斜方柱、轴面	菱形	透辉石、正长石、锂辉石
三斜晶系	1个对称中心	$a \neq b \neq c$ $\alpha \neq \beta \neq \gamma \neq 90^\circ$	轴面	——	天河石、蔷薇辉石、绿松石

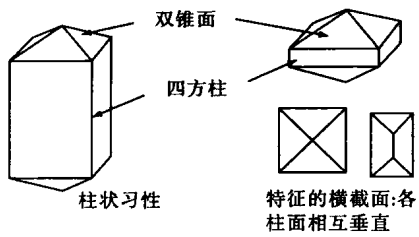
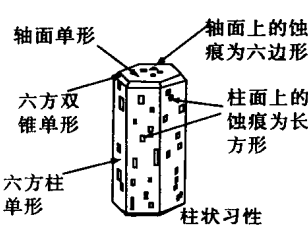
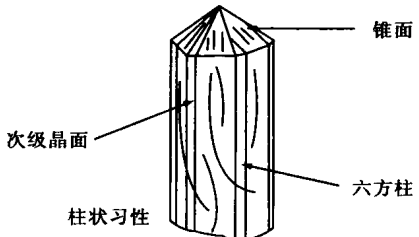
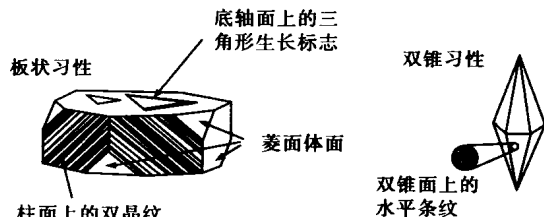
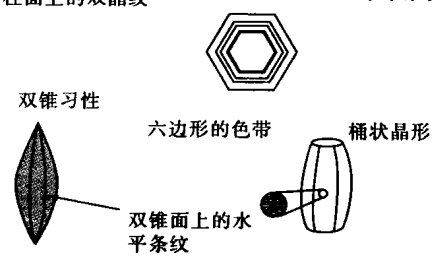
注:三方和六方晶系可根据对称性和晶面之间的夹角来区别; c 轴通常是直立的轴,又称为主晶轴; α, β, γ 分别是晶轴之间的夹角。

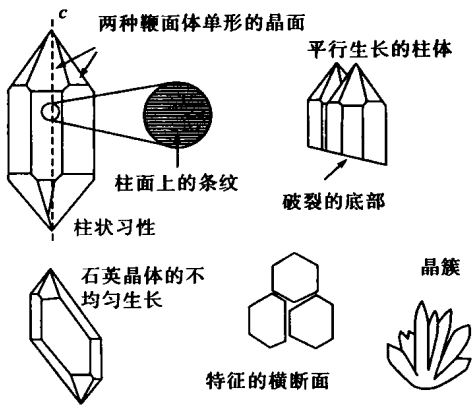
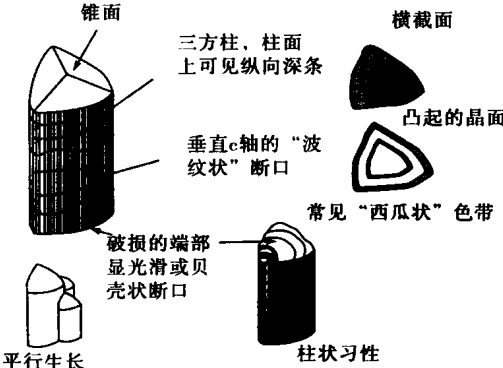
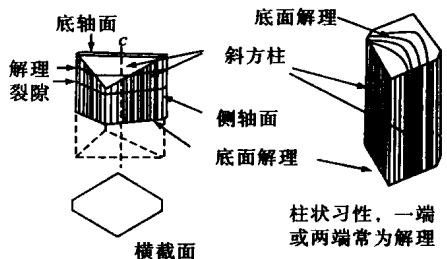
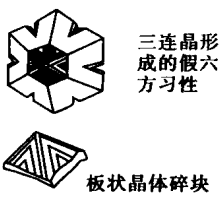
实验项目四

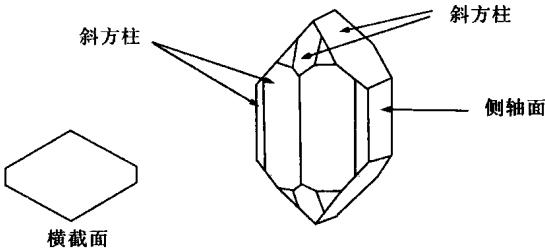
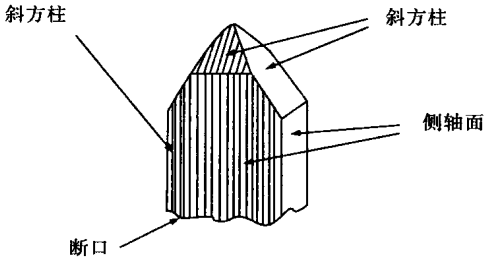
晶体的描述

实习标本	观察要点	图示描述
钻石	八面体最常见,其他可见立方体、菱形十二面体和三角扁平双晶。晶体常常有圆化的晶棱,三角扁平双晶接合面上可见类似“青鱼骨刺”的两组生长纹和内凹角;八面体面上常见三角形蚀痕和生长纹理;晶体通常很小	 八面体 三角凹坑 弯曲晶面 不均匀生长 三角薄片双晶 内凹角 “青鱼骨刺纹”
尖晶石	红色最常见,玻璃光泽,晶体常为八面体,偶见双晶,晶面上可见三角形蚀痕和生长纹理;晶体通常很小。往往和白色的大理岩共生	 八面体习性 尖晶石八面体晶面上的三角形蚀坑 尖晶石双晶,显示内凹角及扁平的三角形习性
石榴石	颜色呈现不同色调的红色、黄色和绿色系列;亮玻璃光泽;掂重较重;晶体常见菱形十二面体、四角三八面体或者二者的聚型,某些绿色石榴石可呈现含有立方体的聚形,断口有时呈现阶梯状	 这两种单形的聚形常见 菱形十二面体 四角三八面体
萤石	颜色丰富,暗淡玻璃光泽,单晶体多为解理八面体,晶簇可见立方体、八面体和菱形十二面体	 立方体晶形 可见部分的原始立方体面 萤石八面体解理面上的阶梯状晶面标志和解理缝;珍珠光泽 八面体解理块
黄铁矿	金黄色,金属光泽,常见立方体,相邻晶面的晶面条纹互相垂直。偶见五角十二面体	

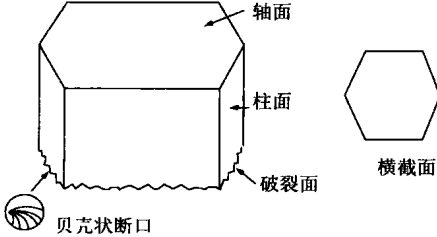
* 注:标本示意图均引自《英国宝石协会基础教程》。

实习标本	观察要点	图示描述
锆石	颜色多为无色、褐色、黄色、绿色和蓝色；亚金刚光泽；晶体往往破损；柱状习性，两端发育双锥，常见膝状双晶，横截面上可见晶棱夹角为直角	
方柱石	紫色、粉红色、无色、黄色、绿色、蓝色等；玻璃光泽；四方柱和四方双锥，柱面常发育平行于 C 轴的晶面条纹	
绿柱石	绿色、蓝色、黄色、红色和无色；玻璃光泽；柱状习性，两端往往终止于轴面，柱面上可见长方形蚀痕，轴面上可见六边形蚀痕	
磷灰石	常见浅黄色、绿色和蓝色；玻璃光泽；六方柱、六方双锥；硬度为 5，易磨损；可见稀土光谱	
红宝石	红色、橙红色、紫红色、褐红色；亮玻璃光泽；板状习性，两端终止于轴面，轴面上可见三角形蚀痕，柱面上可见双晶纹；掂重较重	
蓝宝石	除红宝石以外的其他颜色的刚玉；亮玻璃光泽；双锥或者桶状习性，轴面上发育三角座，锥面上可见垂直于 C 轴的晶面条纹；掂重较重	

实习标本	观察要点	图示描述
石英	无色、紫色(体色不均匀)、黄色、褐黄色常见;玻璃光泽;柱状习性,两端发育菱面体(看起来像锥),晶体往往发育不均匀,一端大一端小	
电气石	各种颜色,横截面和纵切面上常见色带;玻璃光泽;柱状习性,一端终止于锥,另一端终止于破裂面(偶见双锥);柱面上可见平行于C轴的晶面条纹,垂直于C轴的波状裂隙,横截面常为胀大的三角形	
托帕石	常见无色、淡蓝色、橙色、黄色、褐色和红色,绿色少见;玻璃光泽;柱状习性,柱面上可见平行于C轴的生长纹,平行于底轴面的完全解理,横截面为菱形	
金绿宝石	黄绿色、绿色、褐黄色,可显示变色效应;玻璃光泽;常见三连晶,晶体往往破损,可见凹角和内凹的生长纹,单个晶体的横截面为菱形	

实习标本	观察要点	图示描述
橄榄石	黄绿色;弱玻璃光泽;晶体常破损,柱状习性,横截面常为菱形	
坦桑石	蓝色、紫色;玻璃光泽;肉眼可见明显的多色性;晶体常破损,柱状习性,柱面上发育平行于C轴的生长纹,横截面为菱形	
锂辉石	浅紫色、浅绿色;玻璃光泽;多色性明显;柱状习性,晶面发育平行于C轴的生长纹,横截面为菱形	见彩图

实验报告记录样本 1(参考)

001 号样品——只用肉眼、10 倍放大镜和手电筒观察与鉴定	
观察特征: 无色,透明,玻璃光泽,宝石晶体,1cm×1cm×1cm 柱状习性,一端终止于轴面,一端终止于破裂面 破裂面上可见贝壳状断口,横截面为六边形 晶体内部干净,表面可见黄色铁质薄膜 六方晶系 掂重一般	在这个位置写出观察结果和画图 
鉴定结论:透绿柱石,绿柱石	

号样品——只用肉眼、10 倍放大镜和手电筒观察与鉴定	
观察特征：	在这个位置写出观察结果和画图
鉴定结论：	

号样品——只用肉眼、10 倍放大镜和手电筒观察与鉴定	
观察特征：	在这个位置写出观察结果和画图
鉴定结论：	

号样品——只用肉眼、10 倍放大镜和手电筒观察与鉴定	
观察特征：	在这个位置写出观察结果和画图
鉴定结论：	

号样品——只用肉眼、10 倍放大镜和手电筒观察与鉴定	
观察特征：	在这个位置写出观察结果和画图
鉴定结论：	

号样品——只用肉眼、10 倍放大镜和手电筒观察与鉴定	
观察特征：	在这个位置写出观察结果和画图
鉴定结论：	

号样品——只用肉眼、10 倍放大镜和手电筒观察与鉴定	
观察特征：	在这个位置写出观察结果和画图
鉴定结论：	

号样品——只用肉眼、10 倍放大镜和手电筒观察与鉴定	
观察特征：	在这个位置写出观察结果和画图
鉴定结论：	

号样品——只用肉眼、10 倍放大镜和手电筒观察与鉴定	
观察特征：	在这个位置写出观察结果和画图
鉴定结论：	

号样品——只用肉眼、10 倍放大镜和手电筒观察与鉴定	
观察特征：	在这个位置写出观察结果和画图
鉴定结论：	

号样品——只用肉眼、10 倍放大镜和手电筒观察与鉴定	
观察特征：	在这个位置写出观察结果和画图
鉴定结论：	

号样品——只用肉眼、10 倍放大镜和手电筒观察与鉴定	
观察特征：	在这个位置写出观察结果和画图
鉴定结论：	

号样品——只用肉眼、10 倍放大镜和手电筒观察与鉴定	
观察特征：	在这个位置写出观察结果和画图
鉴定结论：	

号样品——只用肉眼、10 倍放大镜和手电筒观察与鉴定	
观察特征：	在这个位置写出观察结果和画图
鉴定结论：	

号样品——只用肉眼、10 倍放大镜和手电筒观察与鉴定	
观察特征：	在这个位置写出观察结果和画图
鉴定结论：	

号样品——只用肉眼、10 倍放大镜和手电筒观察与鉴定	
观察特征：	在这个位置写出观察结果和画图
鉴定结论：	

2 宝石鉴定的光学基础

1. 实习目的和要求

- (1) 加深对宝石光学基础理论的认识;
- (2) 能够识别并准确描述肉眼观察到的光学特征。

2. 知识准备

颜色的成因;多色性的概念和原理;变色效应的概念和原理;光泽的概念、类型及影响因素;特殊光学效应的成因;透明度的概念及影响因素。

3. 实习仪器

10 倍放大镜,光源(台灯或者笔式手电筒)。

实验项目一

体色、伴色、色带、多色性和变色效应

内容	观察特征	实习标本
体色	宝石本身的颜色。描述时应尽量包括色调、明度和饱和度	单一颜色的宝石
伴色	由于宝石内部的成分或者结构对光的折射、反射等作用而产生的假色,是叠加在体色上的	珍珠、欧泊、月光石、拉长石
色带	体色的不均匀,常能反应生长特征	蓝宝石、紫水晶、碧玺
多色性	有色各向异性宝石对光的差异选择性吸收,从不同方向上观察,宝石体色存在差异	碧玺、坦桑石、堇青石、紫锂辉石
变色效应	用稍有不同的白光源照射同一颗宝石时所见到的体色差异	变石、变色蓝宝石、变色石榴石