



高等职业教育“十三五”规划教材

潘维琴 栾雅春 编著

有色宝石鉴定

YOUSE BAOSHI JIANDING



教师免费下载
www.cmpedu.com

配电子课件



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



高等职业教育“十三五”规划教材

有色宝石鉴定

YOUSE BAOSHI JIANDING



潘维琴 栾雅春 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

本书着重介绍了三十余种常见单晶宝石、玉石、有机宝石的鉴定方法；并在其中穿插介绍了宝石的结晶学、光学等理论知识；在宝石、玉石的具体鉴定过程中阐述了宝石、玉石的分类、命名及优化方法等知识；在知识拓展部分介绍了常见宝石、玉石的质量评价方法；在附录宝石鉴定工作手册中介绍了宝石鉴定检验流程、宝石鉴定仪器操作规范、珠宝鉴定证书开具流程、珠宝鉴定证书及常见有色宝石的鉴定特征。

全书围绕有色宝石鉴定的整个工作过程，内容简明易懂，并添加了近几年市场上新出现的宝石品种。既可作为高等院校宝石学专业学生的教学用书，也可作为从事宝石鉴定的专业技术人员、宝石贸易界人士及宝石爱好者学习的参考用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

有色宝石鉴定 / 潘维琴, 栾雅春编著. —北京: 机械工业出版社, 2017. 2

高等职业教育“十三五”规划教材

ISBN 978-7-111-55529-2

I. ①有… II. ①潘… ②栾… III. ①宝石—鉴定—高等职业教育—教材 IV. ①TS933. 21

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 287403 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 王玉鑫 责任编辑: 王玉鑫 杨晓昱

封面设计: 马精明 责任校对: 张薇

责任印制: 常天培

北京联兴盛业印刷股份有限公司印刷

2017 年 1 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm × 260mm · 13. 25 印张 · 355 千字

0 001 - 3 000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-55529-2

定价: 58. 00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线: 010-88379833

机工官网: www.cmpbook.com

读者购书热线: 010-88379649

机工官博: weibo.com/cmp1952

教育服务网: www.cmpedu.com

封面防伪标均为盗版

金书网: www.golden-book.com

前言

Preface

随着国内外珠宝行业的飞速发展,消费者越来越把目光投放在珠宝首饰上,以用作投资、收藏、纪念、装扮及显示身份地位等功能上。随之而来的是国内对珠宝知识感兴趣的非专业人士也越来越多。为了满足高等院校尤其是高职院校学生的学习需求及非专业人士对掌握珠宝知识的渴望,编者认真总结了在宝石学教学以及在宝石鉴定、贸易和科研等工作中的经验与体会,结合国内外珠宝界在宝石鉴定和研究中的最新资料,围绕有色宝石鉴定的具体工作过程,对常见宝石、玉石的鉴定方法及质量评价方法作了论述。本书的有色宝石指的是除钻石外其他所有的天然及非天然的单晶宝石、玉石及有机宝石。

全书对体例进行了新颖的设计,每章开篇导入实际案例和学习目标提示。各章节分设具体的宝石鉴定任务,围绕有色宝石的鉴定过程设置了任务提出、相关知识、任务实施、任务成果、职业资格考试习题、参考答案六个版块,并在其中穿插了知识卡片、知识拓展等基础知识与新内容。

本书摒弃了通篇理论知识的教材模式,更加强调理论与实践的结合,强调以学生为主体,通过教师引导学生进行分析讨论,并以分组协作的方式,使学生尽快进入团队合作、自主学习的状态,在逐步完成实际任务的过程中,理解并掌握各种有色宝石的鉴定方法。

本书由辽宁机电职业技术学院、丹东中金投资有限公司合作编写。由辽宁机电职业技术学院潘维琴、栾雅春编著,刘诗文任副主编。辽宁机电职业技术学院潘维琴负责编写项目二的案例导入及任务1和任务2,辽宁机电职业技术学院栾雅春负责编写项目一的任务1至任务11、项目四及附录,辽宁机电职业技术学院刘诗文负责编写项目三的案例导入及任务1~任务3,丹东中金投资有限公司王明智负责编写项目一的任务12和任务13,辽宁机电职业技术学院也东晶负责编写项目二的任务3、任务4、任务7、任务8,辽宁机电职业技术学院江春玲负责编写项目二的任务5、任务6,辽宁机电职业技术学院于淼负责编写项目三的任务4。全书由栾雅春统稿。

本书在编写的过程中参考了部分网站资料和图书杂志,笔者在书末以参考文献的方式列出。在这里,对这些书籍和资料的作者也表示衷心的感谢。

书中难免存在疏漏和不当之处,诚望广大读者多提宝贵意见,竭诚欢迎专家和读者批评指正。

编者

2016年9月

目 录

Contents

前 言

项目一 天然宝石鉴定 // 001

- 任务1 碧玺的鉴定 // 002
- 任务2 橄榄石的鉴定 // 009
- 任务3 锆石的鉴定 // 014
- 任务4 红宝石的鉴定 // 019
- 任务5 蓝宝石的鉴定 // 025
- 任务6 尖晶石的鉴定 // 031
- 任务7 绿柱石族宝石的鉴定 // 036
- 任务8 金绿宝石的鉴定 // 043
- 任务9 托帕石的鉴定 // 049
- 任务10 长石族宝石的鉴定 // 054
- 任务11 石榴石的鉴定 // 061
- 任务12 水晶的鉴定 // 067
- 任务13 天然宝石仿制品（合成立方氧化锆）的鉴定 // 076

项目二 天然玉石鉴定 // 081

- 任务1 翡翠的鉴定 // 082
- 任务2 和田玉的鉴定 // 090
- 任务3 石英质玉石的鉴定 // 097
- 任务4 欧泊的鉴定 // 103
- 任务5 青金石鉴定 // 109
- 任务6 绿松石的鉴定 // 114
- 任务7 蛇纹石玉的鉴定 // 120
- 任务8 其他玉石的鉴定 // 126

项目三 常见有机宝石鉴定 // 132

- 任务1 珍珠的鉴定 // 133
- 任务2 琥珀的鉴定 // 140
- 任务3 珊瑚的鉴定 // 148
- 任务4 其他有机宝石的鉴定 // 154

项目四 有色宝石综合鉴定

// 160

- 任务1 单晶宝石综合鉴定 // 161
- 任务2 玉石综合鉴定 // 167
- 任务3 有机宝石综合鉴定 // 172
- 任务4 有色宝石综合鉴定 // 177

参考答案 // 181

附录 有色宝石鉴定工作指导手册 // 188

- I 宝石鉴定检验流程 // 188
- II 宝石鉴定仪器操作规范 // 190
- III 珠宝鉴定证书开具流程 // 196
- IV 珠宝鉴定证书介绍 // 197
- V 常见有色宝石鉴定特征 // 199

参考文献 // 206

|| 项目一 ||

天然宝石鉴定

案例导入

小 A 大学期间学习的是珠宝鉴定专业，毕业后进入一家珠宝鉴定检验中心工作。该鉴定检验中心具备 ilac - MRA、CNAS、CMA、CAL 资质，专业从事珠宝首饰的鉴定检测工作。小 A 的工作职责是负责接待有珠宝鉴定需求的客户，并协助鉴定检验中心的鉴定师进行珠宝鉴定工作。

2016 年 3 月 1 日，一位客户上门要求对其在斯里兰卡旅游时买的一个红色宝石镶钻戒指首饰进行鉴别。小 A 在接单时对该首饰进行了初步的检查。经检查确定：

该首饰总重 6.89 克；戒托上印有 PT950 标志；主石为红色透明宝石，采用六爪镶嵌，附石为无色透明宝石，共 16 粒，微镶；首饰造型美观，工艺精湛，款式经典，保存完好未见明显损坏。由于该宝石的外观既像单晶宝石中的红宝石又像玉石中的红玉髓，因此该客户的检测要求是：

1. 该红色石头是彩色单晶宝石中的红宝石还是玉石中的红玉髓？
2. 若该首饰是天然红宝石镶钻戒指，就出具该首饰的配套证书或检测报告；若该首饰是红宝石的仿制品或经过处理，则出具口头鉴定结果即可。

了解客户需求并填写接样单后，小 A 就应该开始对该首饰进行鉴定检测工作了。请帮小 A 想一想，该如何开展对该首饰的鉴定检测工作？

目标提示

知识目标

1. 了解单晶宝石的基本概念及特点。
2. 掌握各种单晶宝石的基本性质。
3. 掌握单晶宝石的品种及国家命名标准。

能力目标

1. 能够从外观上基本鉴别单晶宝石的种类。
2. 能够使用常规珠宝鉴定仪器鉴别单晶宝石并给出鉴定检测报告。
3. 能够对各类单晶宝石进行简单的质量评价。

素质目标

1. 养成珍惜、爱护标本及珠宝鉴定设备的习惯。
2. 培养学生诚信、严谨、认真、踏实的工作作风。
3. 培养学生的学习能力、团队合作能力与沟通表达能力。

教学手段

任务驱动、一体化、现场教学、分组教学

教学内容

任务1 碧玺的鉴定

任务提出

1. 以小组为单位, 通过肉眼观察和仪器鉴定, 完成碧玺的鉴定检测报告。
2. 能通过肉眼及仪器将碧玺与爆花晶区别开来。

相关知识

一、碧玺的鉴定特征

1. 矿物名称及化学成分

碧玺的矿物学名称为电气石 (Tourmaline), 化学成分为较复杂的含硼的硅酸盐, 晶体化学式可写作: $(\text{Na}, \text{K}, \text{Ca}) (\text{Al}, \text{Fe}, \text{Li}, \text{Mg}, \text{Mn})_3 (\text{Al}, \text{Cr}, \text{Fe}, \text{V})_6 (\text{BO}_3)_3 (\text{Si}_6\text{O}_{18}) (\text{OH}, \text{F})_4$ 。

2. 晶体形态与晶面特征

碧玺为三方晶系矿物, 晶体原石呈长柱状, 多为三方柱或六方柱与三方单锥的聚形 (图 1-1-1)。晶体的横断面呈球面三角形, 晶面上有密集排列的纵纹。由于化学成分的复杂性, 部分晶体的上、中、下会出现两至三种不同的颜色; 部分晶体会在晶体的内外出现不同的颜色 (图 1-1-2)。

3. 光学性质

(1) 颜色 碧玺的颜色丰富多彩, 可呈红、绿、蓝、紫、黄、褐、黑等各种颜色, 同一碧玺晶体内外或不同部位可呈现多种颜色。

(2) 光泽及透明度 玻璃光泽; 透明至不透明。

(3) 光性 一轴晶, 负光性。

(4) 折射率和双折射率 折射率为 $1.624 \sim 1.644 (+0.011, -0.009)$; 双折射率为 $0.018 \sim 0.040$, 常为 0.020 。

(5) 多色性 中等至强的二色性, 宝石体色越深, 二色性越强。一般为红/黄红, 蓝绿/黄绿等。

(6) 发光性 碧玺在紫外荧光灯下一般无荧光, 色浅的粉红色碧玺在长、短波紫外线可能会有弱红至紫色的荧光。

(7) 吸收光谱 碧玺的颜色与晶体内微量过渡族元素有关, 有些碧玺可呈现出吸收光谱, 但不属于典型吸收光谱。

红色、粉红色碧玺在绿区有 1 个宽吸收带, 有时可见绿区 525nm 窄带及蓝区 451nm 、 458nm 吸收线。

绿色和蓝色碧玺红区全吸收, 在 498nm 处有强吸收带。

(8) 特殊光学效应 常见由较粗的平行排列的管状包裹体形成的猫眼效应, 且猫眼效应效果较差。



图 1-1-1 柱状碧玺晶体

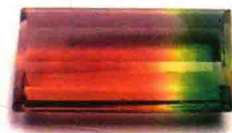


图 1-1-2 多色碧玺

4. 力学性质

- (1) 解理 无解理；贝壳状或不平坦状断口。
- (2) 硬度 摩氏硬度为7~8。
- (3) 密度 密度为3.06 (+0.20, -0.06) g/cm³，在3.05重液中悬浮或缓慢上升或下降。

5. 其他性质

碧玺具有热电性，受热时两端可产生电荷。带电后的碧玺可吸引灰尘、纸屑等微小物体，因此，碧玺又被称为“吸灰石”。

6. 放大检查

(1) 流体包裹体 碧玺中常见不规则的线状、管状包体、扁平薄层状空穴气液包裹体，常被液体充填，有时可被少量铁质充填（图1-1-3）。

此外，红碧玺中常见平行C轴的裂隙，平行裂隙可见镜面闪光。绿碧玺中可见均匀分布于整个宝石中的不规则丝状、撕扯状气液包体，称为毛晶（图1-1-4）。



图1-1-3 碧玺中的管状包体

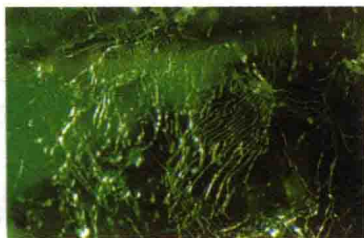


图1-1-4 碧玺中的毛晶

- (2) 刻面棱双影 琢磨成刻面型的碧玺放大检查可见后刻面棱双影现象（双折率 $DR \geq 0.02$ ）。

知识卡片 1-1-1 宝石的光性特征解释

1. 几个需要了解的定义

各向同性：又称均质体，指光线在宝石的各个方向以相同速度通过。

各向异性：又称非均质体，指光线通过宝石时，分解成两条传播方向不同，振动方向互相垂直的偏振光。

光轴：各向异性的宝石（非均质体宝石）中不发生双折射的方向。

2. 宝石光性特征表

光性	光轴及数量	包含范围	折射率特征	
各向同性	无	等轴晶系宝石 非晶质体宝石	只有一个折射率值	
各向异性	一轴晶 (一个光轴)	三方晶系 四方晶系 六方晶系	有最大最小两个主折射率值 N_e 、 N_o ，且 N_o 为常光折射率，始终不变	一轴晶正光性 (U+) $N_e > N_o$ 一轴晶负光性 (U-) $N_e < N_o$
	二轴晶 (二个光轴)	斜方晶系 单斜晶系 三斜晶系	有大、中、小三个主折射率值，分别用 N_g 、 N_m 、 N_p 表示	二轴晶正光性 (B+) $N_g - N_m > N_m - N_p$ 二轴晶负光性 (B-) $N_g - N_m < N_m - N_p$

二、碧玺的品种

1. 红色碧玺

粉红至红色碧玺的总称。其中，具有中度到深度色调、色彩饱和度高的深红和深粉红色、有时带些微的紫色调的碧玺，被称为卢比来碧玺（Rubellite，图1-1-5），卢比来碧玺是碧玺中最为珍贵的品种之一，早期曾被误认为是红宝石，与普通红碧玺不同的是，卢比来碧玺无论是在自然光或人造灯光下都保持一致的颜色。

2. 绿色碧玺

黄绿至深绿，以及蓝绿、棕绿色碧玺的总称。由铬离子致色的翠绿色碧玺常被称为铬碧玺，铬碧玺（图1-1-6）没有普通绿色碧玺的暗色调。

3. 蓝色碧玺

浅蓝至深蓝色碧玺的总称。其中最名贵的是巴西、莫桑比克、尼日利亚产出的绿蓝-蓝色调碧玺，因最早发现于巴西的帕拉伊巴州被称为帕拉伊巴碧玺（图1-1-7）。帕拉伊巴碧玺由铜离子致色，呈现明亮的、泳池般的、闪烁霓虹光的蓝色、绿蓝色。



图1-1-5 卢比来碧玺



图1-1-6 铬碧玺



图1-1-7 帕拉伊巴碧玺

4. 褐色、黄色碧玺

镁离子导致的浅褐色、褐色、绿褐色碧玺。

5. 黑碧玺

铁离子导致的黑色碧玺，一般不做宝石用。

6. 双色碧玺

在一个晶体上同时出现两种或三种颜色的碧玺，有些晶体表现出内红外绿，常被称为“西瓜碧玺”。

7. 碧玺猫眼

有猫眼效应的碧玺，常见绿色、红色、蓝色品种。

三、碧玺与相似宝石的鉴别

碧玺的颜色丰富多样，从外观看易与多种有色宝石相混淆。红色碧玺与红宝石相似、绿色碧玺与绿色铬透辉石相似，各种颜色混合的碧玺珠串（图1-1-8）与萤石珠串（图1-1-9）、爆花晶珠串（染色水晶图1-1-10）相似。碧玺与相似宝石的具体鉴别方法见表1-1-1。



图1-1-8 碧玺珠串



图1-1-9 萤石珠串



图1-1-10 爆花晶珠串

表 1-1-1 碧玺与相似宝石的鉴别

宝石名称	折射率 (RI)	相对密度 (SG)	摩氏硬度 (Hm)	光性	其他鉴定特征
碧玺	1.624 ~ 1.644	3.06	7~8	U-	颜色浓郁, 多色性强; 双影 典型的扁平状气液包体
铬透辉石	1.675 ~ 1.701	3.29	5~6	B+	铬吸收谱; 双影
红宝石	1.762 ~ 1.770	4.00	9	U-	强多色性; 紫外灯下红色荧光; 铬吸收谱
萤石	1.434	3.18	4	I	不喜光, 光下颜色发暗; 光泽弱
爆花晶	1.544 ~ 1.553	2.65	7	U+	可见明显炸裂纹; 染料富集于裂纹中

四、碧玺的优化处理

碧玺最常见的优化处理方式是热处理、浸无色油、充填处理。

1. 热处理 (优化)

目的: 改善碧玺的颜色, 把暗色碧玺变成蓝色、蓝绿色, 把棕色碧玺变成蓝色等。

稳定性: 经热处理的碧玺颜色稳定, 不可测。

2. 浸无色油 (优化)

目的: 改善碧玺外观, 提高碧玺透明度。

鉴定方法: 达表面的裂隙中呈无色或淡黄色反光; 长波紫外光下无色油可呈黄绿色荧光。

3. 充填处理 (处理)

目的: 通过将树脂等材料充填到碧玺表面空洞裂隙来改善碧玺外观, 提高碧玺的耐久性。

鉴定方法: 放大检查可见表面光泽差异; 裂隙或空洞偶见气泡; 达表面裂隙处有“闪光效应”; 热针可熔充填物。

知识卡片 1-1-2 GB/T 16552-2010 《珠宝玉石名称》

1. 优化: 传统的、被人们广泛接受的、使珠宝玉石潜在的美显示出来的优化处理方法。

命名时直接使用珠宝玉石名称, 可在相关质量文件中附注说明具体优化方法。

2. 处理: 非传统的、尚不被人们接受的优化处理方法。

1) 在珠宝玉石基本名称处注明, 如: 扩散蓝宝石; 蓝宝石 (扩散); 蓝宝石 (处理)。

2) 不能确定是否经过处理的珠宝玉石, 在名称中可不予表示。但应在相关质量文件中附注说明“可能经××处理”或“未能确定是否经××处理”。

3) 经过多重方法处理的珠宝玉石按 a 或 b 进行定名。也可在相关质量文件中附注说明“××经人工处理”, 如钻石 (处理), 附注说明“钻石颜色经人工处理”。

4) 经处理的人工宝石可直接使用人工宝石基本名称定名。

任务实施

一、准备工作

1. 了解碧玺的鉴定特征。

2. 了解碧玺与萤石、爆花晶、铬透辉石的鉴别方法。
3. 了解充填处理碧玺的鉴别特征。
4. 碧玺、萤石、爆花晶、铬透辉石、红宝石等宝石样品及鉴定仪器。

二、实施步骤

1. 小组讨论制定鉴定方案并明确任务分配。
2. 指导教师进行鉴定演示
(未知宝石 - 碧玺 - 是否充填处理; 未知宝石 - 不是碧玺 - 宝石品种?)。
3. 小组成员对拿到手的鉴定标本进行鉴定练习, 有疑问要随时提出。
4. 小组讨论完成分配到手的宝石的鉴定检测报告。

三、任务要求

1. 鉴定过程中要注意爱护仪器、管理好鉴定样品, 不能丢失或混淆鉴定样品。
2. 主要鉴定过程要有照片或视频。

四、任务考核

表 1-1-2 碧玺的鉴定过程考核标准

考核内容		权重	考核标准
基本素养		20%	能充分利用自主资源学习; 听从指挥, 服从安排, 能与同学积极合作, 具有团队合作精神。服装整洁、不穿拖鞋
鉴定过程 (40%)	1. 仪器操作与保护	30%	鉴定仪器操作规范, 使用正确。使用时避免损伤仪器, 避免丢失、损坏标本
	2. 团队合作	5%	团队任务分配合理, 团队成员参与度高
	3. 时间控制	5%	鉴定用时要合理, 尽量快而准确
鉴定结果		40%	鉴定数值准确, 结果清晰, 鉴定报告规范

五、常见问题及指导

为何碧玺在用偏光镜进行光性检查过程中出现黑十字和彩色色圈现象?

偏光镜在使用过程中利用干涉球可观察非均质体宝石的干涉图从而判断其轴性情况, 有些碧玺样品在偏光镜下不用干涉球也能清楚地看到其干涉图。在观察中要注意将干涉图与宝石的明暗现象区分开。

六、任务成果

简明检验报告

NO.

样品原标名	样品	检验类别	委托检验
样品编号		接样地点	
检验要求	珠宝玉石检验	接样日期	年 月 日
委托单位	珠宝学院	检验小组	

(续)

检验依据		GB/T 16552 - 2010《珠宝玉石名称》、GB/T 16553 - 2010《珠宝玉石鉴定》			
检验项目汇总表	总质量 (g)		其他特征		样品照片
	样品状态描述				
	颜色				
	光泽				
	折射率				
	双折射率				
	密度				
	紫外荧光	长波			
		短波			
	吸收光谱				
	光性特征				
	多色性				
	放大检查				
	其他检查				
检验结论					
备注					
批准: _____	检验单位签章:				
审核: _____					
主检: _____	检验日期: 年 月 日				

本报告仅对受检验样品负责, 本报告复印、涂改、无签名无效。



知识拓展

表 1-1-3 碧玺的质量评价

评价内容	评价及标准
颜色	颜色是评价碧玺优劣的最重要因素。深红色、玫瑰红色、湖绿蓝色(帕拉伊巴的颜色)是碧玺中最优质的颜色。普通绿色碧玺因为颜色较暗, 相对来说价值低一些。总体来说, 好的颜色要求鲜艳、纯正、分布均匀
净度	颜色相同的情况下, 碧玺的净度越好, 价格越高。裂隙和包体较多的碧玺通常做成圆珠的款式或是雕件
透明度	同等条件下透明度越高, 碧玺品质越好
切工	规整, 比例对称, 抛光好为佳
主要产地	巴西、美国、中国、莫桑比克等。巴西产出优质红色、粉红色碧玺, 莫桑比克产出帕拉伊巴



职业资格考试练习题

一、填空题

1. 电气石的化学成分类型是_____，属_____晶系，晶体原石常发育为_____，晶面具_____，密度为_____，折射率为_____，双折率为_____。
2. 碧玺的特征包裹体为_____。
3. 市场上与碧玺手串外观相似的爆花晶其实是_____，其典型鉴定特征是_____。
4. 深红色碧玺因颜色浓艳、饱和度高，与红宝石颜色相似，又被称为_____，是红色碧玺中较为贵重的品种。
5. 具有电光蓝、泳池蓝特征的蓝绿色碧玺主要产于_____、_____、_____，在市场上被称为_____。

二、是非题（是：Y，非：N）

1. 由于有广泛的类质同象替代，使碧玺有多种不同的颜色。（ ）
2. 切割为刻面型的碧玺台面最好平行与光轴（C轴）。（ ）
3. 碧玺因具有压电性，受到压力时晶体两端会产生电荷，能够吸附灰尘，因此又被称为“吸灰石”。（ ）
4. 碧玺解理不发育，受到外力撞击时易形成贝壳状断口。（ ）
5. 经过充填处理的碧玺应命名为碧玺（充填）。（ ）

三、问答题

1. 简述绿色碧玺与铬透辉石的鉴别方法。
2. 碧玺原石应如何鉴别？
3. 如何区别由不同颜色的碧玺、萤石、爆花晶做成的圆珠手串？
4. 结合本次课任务中的碧玺讲讲如何对碧玺进行质量评价？

任务2 橄榄石的鉴定

任务提出

1. 以小组为单位, 通过肉眼观察和仪器鉴定, 完成橄榄石的鉴定检测报告。
2. 能通过肉眼及仪器将橄榄石与榴石、硼铝镁石、金绿宝石等相似宝石区别开来。

相关知识

一、橄榄石的鉴定特征

1. 矿物名称及化学成分

橄榄石的矿物学名称仍为橄榄石 (Peridot), 晶体化学式可写作: $(\text{Mg}, \text{Fe})_2\text{SiO}_4$ 。

2. 晶体形态与晶面特征

橄榄石为斜方晶系矿物, 晶体原石一般呈粒状、碎块状产出 (图 1-2-1), 较少为完好的短斜方柱状 (图 1-2-2)。



图 1-2-1 碎块状橄榄石晶体



图 1-2-2 短柱状橄榄石晶体

3. 光学性质

(1) 颜色 Fe 导致的自色矿物, 始终呈稳定的草绿色 (略带黄的绿色, 亦称橄榄绿, 图 1-2-3), 含铁量越高, 颜色越深。部分橄榄石偏黄色 (呈绿黄色, 图 1-2-4), 少量的有褐绿色, 甚至绿褐色。

(2) 光泽及透明度 玻璃光泽; 透明至不透明。

(3) 光性 二轴晶; 光性可正可负。

(4) 折射率和双折射率 折射率为 $1.654 \sim 1.690 (\pm 0.02)$; 双折射率为 $0.035 \sim 0.038$, 常为 0.036 。

(5) 多色性 多色性较弱, 深绿色品种在二色镜下可见微弱的三色性, 呈黄绿色/弱黄绿色/绿色。

(6) 发光性 长短波紫外光下无荧光、无磷光。

(7) 吸收光谱 典型的 Fe 吸收谱, 分别位于蓝区 453nm 、 477nm 、蓝图 1-2-3 草绿色橄榄石



图 1-2-3 草绿色橄榄石



图 1-2-4 绿黄色橄榄石

(8) 色散 中等程度色散, 色散值为 0.02 , 切磨质量高时, 可见火彩。

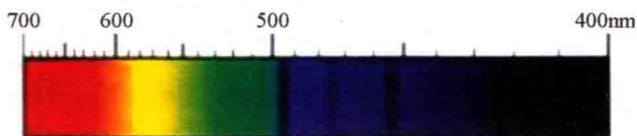


图 1-2-5 橄榄石的吸收光谱图

4. 力学性质

(1) 解理 可见 $\{010\}$ 方向中等解

理；贝壳状断口或不平坦状断口。

(2) 硬度 摩氏硬度为 6.5~7。

(3) 密度 密度为 3.34 (+0.14, -0.07) g/cm³。

5. 其他性质

橄榄石可迅速与 HCl、HF 或浓、热 H₂SO₄ 反应，不能用任何酸、碱溶液清洗。

6. 放大检查

(1) “睡莲叶状包裹体” 见于橄榄石中的包裹体，以铬铁矿晶体或负晶为中心，四周围绕圆形、扁圆形、荷叶形的气液包裹体或应力裂隙形成（图 1-2-6、图 1-2-7）。



图 1-2-6 睡莲叶状包裹体



图 1-2-7 睡莲叶状包裹体

(2) 固态包体 主要有铬铁矿、褐色至褐红色铬尖晶石、红褐色黑云母、铬透辉石、石墨、方解石等，还可见铅石墨。

(3) 刻面棱双影 琢磨成刻面型的橄榄石放大检查可见后刻面棱双影现象。

知识卡片 1-2-1 宝石的色散（火彩）

定义	测量	级别	特征	常见宝石举例
色散是白光被分解成光谱色的现象。当白光照射到透明刻面宝石时，因色散而使宝石呈现光谱色闪烁的现象称为火彩	宝石材料对红光（686.7nm）和紫光（430.8nm）两束单色光折射率的差值	高色散 DIS > 0.03	自然光下宝石火彩好	莫桑石 0.104； CZ 0.06； 钻石 0.044
		中等色散 0.02 < DIS < 0.03	切磨质量高的宝石自然光下可见火彩	镁铝榴石 0.024； 橄榄石 0.02
		低色散 DIS < 0.019	自然光下基本看不见火彩	刚玉 0.018； 托帕石 0.014

二、橄榄石与相似宝石的鉴别

橄榄石以“特征的草绿色”、典型的“睡莲叶状包裹体”及明显的后刻面棱双影等特征较容易被鉴别出来。在单晶体宝石中，与橄榄石外观相似的宝石有金绿宝石、楣石、翠榴石、黄绿色玻璃，与橄榄石鉴定特征相似的宝石有硼铝镁石、铬透辉石。橄榄石与相似宝石的鉴别方法见表 1-2-1。

表 1-2-1 橄榄石与相似宝石的鉴别

宝石名称	折射率 (RI)	DR	SG	光性	其他鉴定特征
橄榄石	1.654 ~ 1.690	0.036 (双影)	3.34	B + / -	特征的草绿色；“睡莲叶状包裹体”；蓝区 453、477、497nm 吸收线
金绿宝石	1.746 ~ 1.755	0.008 - 0.010	3.73	B +	柠檬黄色、颜色中常有褐色调；指纹状愈合裂隙/丝状物

(续)

宝石名称	折射率 (RI)	DR	SG	光性	其他鉴定特征
榴石	1.900 ~ 2.034	0.100 - 0.135 (双影)	3.52	B +	黄色、绿色；切磨质量好时可见明显火彩；多色性明显；有时可见 580nm 双吸收线（稀土谱）
翠榴石	1.888	0	3.84	I	查尔斯滤色镜下呈红色；俄罗斯产的翠榴石可见马尾状包裹体；铬吸收谱；切磨质量好时可见明显火彩。
黄绿色玻璃	1.47 ~ 1.70	0	2.3 ~ 4.5	I	呈黄绿色、颜色过深；内部可见气泡、旋涡纹等；刻面棱圆滑
铬透辉石	1.675 ~ 1.701	0.024 - 0.030 (双影)	3.29	B +	铬吸收谱，放大检查可见双影
硼铝镁石	1.668 ~ 1.707	0.036 - 0.039 (双影)	3.48	B -	褐绿色；蓝区 493、475、463、452nm 四条吸收线

知识卡片 1-2-2 GB/T 16552-2010《珠宝玉石名称》

珠宝玉石

珠宝玉石是对天然珠宝玉石和人工珠宝玉石的统称，简称宝石。

天然珠宝玉石：由自然界产出，具有美观、耐久、稀少性，可加工成饰品的物质，分为天然宝石、天然玉石和天然有机宝石。

1. 天然宝石

由自然界产出，具有美观、耐久、稀少性，可加工成饰品的矿物单晶体。

2. 天然玉石

由自然界产出，具有美观、耐久、稀少性和工艺价值的矿物集合体，少数为非晶质体。

3. 天然有机宝石

由自然界生成，部分或全部由有机物质组成，可用于首饰及饰品的材料。

任务实施

一、准备工作

1. 了解橄榄石的鉴定特征。
2. 了解橄榄石与硼铝镁石、榴石、黄绿色玻璃、金绿宝石、翠榴石等的鉴别方法。
3. 橄榄石、硼铝镁石、榴石、黄绿色玻璃、金绿宝石、翠榴石等宝石样品及鉴定仪器。

二、实施步骤

1. 小组讨论制定鉴定方案并明确任务分配。
2. 指导教师进行鉴定演示
(未知宝石 - 橄榄石；未知宝石 - 不是橄榄石 - 宝石品种?)。
3. 小组成员对拿到手的鉴定标本进行鉴定练习，有疑问要随时提出。
4. 小组讨论完成分配到手的宝石的鉴定检测报告。

三、任务要求

1. 鉴定过程中要注意爱护仪器、管理好鉴定样品，不能丢失或混淆鉴定样品。
2. 主要鉴定过程要有照片或视频。

四、任务考核

表 1-2-2 橄榄石的鉴定过程考核标准

考核内容		权重	考核标准
基本素养		20%	能充分利用自主资源学习；听从指挥，服从安排，能与同学积极合作，具有团队合作精神。服装整洁、不穿拖鞋
鉴定过程 (40%)	1. 仪器操作与保护	30%	鉴定仪器操作规范，使用正确。使用时避免损伤仪器，避免丢失、损坏标本
	2. 团队合作	5%	团队任务分配合理，团队成员参与度高
	3. 时间控制	5%	鉴定用时要合理，尽量快而准确
鉴定结果		40%	鉴定数值准确，结果清晰，鉴定报告规范

五、常见问题及指导

如何找出橄榄石的后刻面棱双影？

由于双折率较大的原因，橄榄石放大检查可见后刻面棱双影现象。观察要点是从台面观察橄榄石亭部的棱线，略微转动橄榄石角度，看某一棱线是否是双影线。

六、任务成果

简明检验报告

NO.

样品原标名	样品		检验类别	委托检验
样品编号			接样地点	
检验要求	珠宝玉石检验		接样日期	年 月 日
委托单位	珠宝学院		检验小组	
检验依据	GB/T 16552 - 2010《珠宝玉石名称》、GB/T 16553 - 2010《珠宝玉石鉴定》			
检验项目汇总表	总质量 (g)		其他特征	样品照片
	样品状态描述			
	颜色			
	光泽			
	折射率			
	双折射率			
	密度			
	紫外荧光	长波		
短波				