

英国宝石协会和宝石检测实验室

实习手册



中国地质大学出版社

英国宝石协会和宝石检测实验室

实 习 手 册

陈钟惠 译

中国地质大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

实习手册 / 陈钟惠译. — 武汉: 中国地质大学出版社, 2004.9

ISBN 7-5625-1942-0

I. 实…

II. 陈…

III. 实习-手册

IV. TS933

实习手册

陈钟惠 译

责任编辑: 赵颖弘

技术编辑: 阮一飞

责任校对: 胡义珍

出版发行: 中国地质大学出版社 (武汉市洪山区鲁磨路 388 号) 邮编: 430074

电话: (027) 87482760 传真: 87481537 E-mail: cbb@cug.edu.cn

经 销: 全国新华书店

http://www.cugp.cn

开本: 880 毫米 × 1230 毫米 1/32

字数: 169 千字 印张: 4.75 彩版: 24

版次: 2004 年 9 月第 1 版

印次: 2006 年 5 月第 2 次印刷

印刷: 武汉市教文印刷厂

印数: 1001—3000 册

ISBN 7-5625-1942-0 / TS · 49

定价: 40.00 元

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换

前 言

本手册汇总了观察和测试技巧以及直接相关的信息和常数表。不论是对培训、工作或只是业余爱好，本手册都为你提供了快速目视鉴定宝石材料的方法及随后恰当地选择进一步有关测试的指南。

包含了基本实践指南的本手册是以英国宝石协会工作人员及多年从事教学指导工作的指导教师的经验为基础编写的。

对于学生，本手册中所介绍的实用方法将可用于开展日常的实践工作，并由此对使用这些观察和测试方法有更深入的了解。

在专业工作和对宝石及首饰的观察和欣赏中，你会感受到实践宝石学的无限乐趣。本手册因其实用性，可用于在未来的许多年间加强你的宝石学实践技能。

英国宝石协会和宝石检测实验室

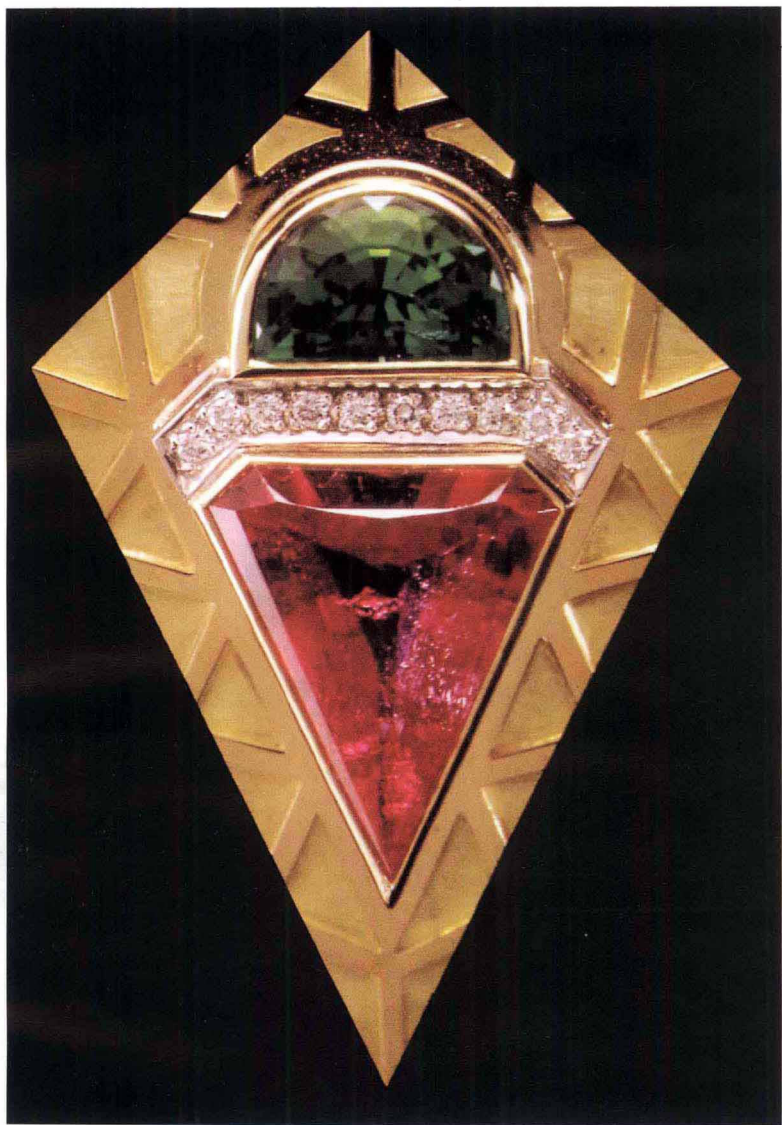
Gem-A

27 Greville Street, London EC1N 8TN, UK

电话：020-74043334

传真：020-74048843

电子邮件：edu@gem-a.info



镶钻的粉红和绿色碧玺胸针，David Webster 创作
(版权所有) B Maurer

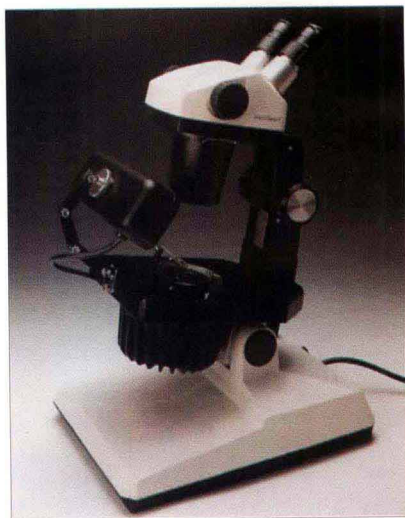


如何拿10倍放大镜和镊子
(版权所有) DTC



10倍放大镜和碧玺晶体
(版权所有) Gemmological
Instruments Ltd.

宝石显微镜
(版权所有) Gemmological
Instruments Ltd.



目 录

第一章	观察和放大观察	1
第二章	折射仪	23
第三章	光谱和分光镜	36
第四章	偏光镜	46
第五章	二色镜	52
第六章	查尔斯滤色镜	57
第七章	紫外光	60
第八章	相对密度	63
第九章	重量估计	69
第十章	硬度测试	73
第十一章	热导仪和电导仪	75
第十二章	一些常见的琢型	77
第十三章	宝石资料表	79
第十四章	常数表	126
第十五章	英国宝石协会考试信息	130
第十六章	建议使用的仪器	143



第一章 观察和放大观察

眼睛是最有用和最方便的检测手段。

用眼睛观察是最基本的。任何需检测或评估的材料，应首先用肉眼观察。

所有材料在用 $10\times$ 放大镜观察前要先用肉眼观察。这时你会检测到当放大观察时有可能漏掉的一些特征，你也会确定哪些特征需放大观察以提供进一步的证据，这样就可节省一些时间。

● $10\times$ 放大镜

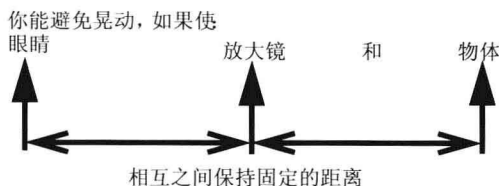


当观察和鉴别宝石时， $10\times$ 放大镜在所有仪器设备中是使用最多的。

放大镜轻便、便宜，而且对许多重要和诊断性特征的观察很有效。不论是原石、成品宝石或已镶宝石，也不论它们的尺寸、透明度或状态如何，都应用 $10\times$ 放大镜进行观察。

如何用 $10\times$ 放大镜

(1) 最基本的是尽量避免晃动，这样才能快捷、顺当地看清各种细节。



(2) 为保持你的眼睛、放大镜和物品之间的固定距离，要将握放大镜的手靠在脸上并使双手相互接触。将两肘或前臂放松地倚在桌子上或



将肘部的一端缩到桌边下。这样一来，样品不论是用手指还是用镊子夹住，其位置相对于眼睛将保持不动。

(3) 如果你是戴眼镜的，你可试试使用放大镜时戴眼镜或不戴眼镜。

(4) 转动宝石以便从不同角度观察。

(5) 试试不同类型的镊子，看哪一种对你合适——端部带钩的能稳当地夹住宝石，而细尖的则适用于小的宝石。如果使用的是锁固式镊子，千万小心不要把锁太向前推，否则会损伤宝石。

(6) 为有效地进行观察，一定要使用良好的照明。练习用手持光源或台灯时控制光照的技巧。手电筒光在许多情况下，如购物和户外时，是非常有用的。

(7) 在实践中，你或许需要用 $10\times$ 放大镜对某些宝石材料给出可能的鉴别，而这些材料彼此的价格可能差别很大。譬如，你可能需要区别钻石和立方氧化锆（和其他仿制品）。

(8) 观察的技巧和知识是特别重要的，这些都要靠训练获得。因而，观察尽可能多的各种不同类型的材料是极为重要的。实践会给你带来信心。

(9) 请注意，观察报告对回答证书理论考试的部分试题是需要的。必须熟悉怎样观察、怎样快速写报告和怎样画图。

(10) 全面描述你所看到的。即便你不能对宝石的鉴别得出结论，也要这样做。

● 显微镜

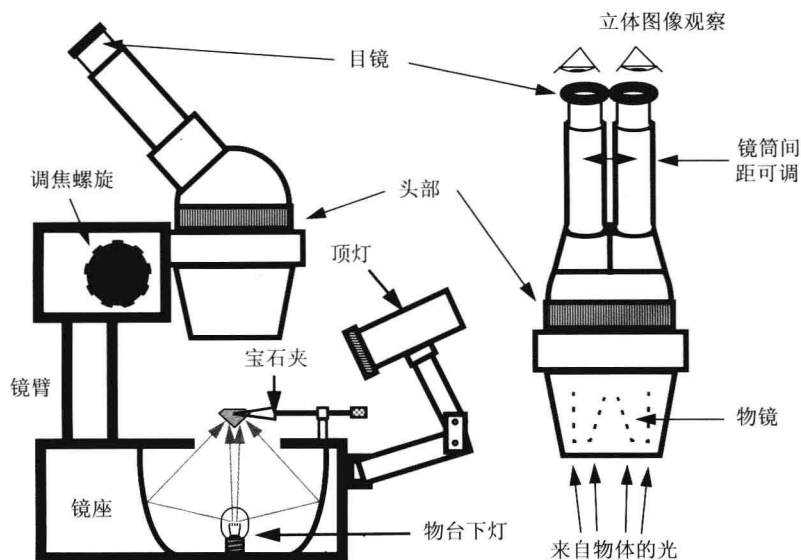
宝石显微镜的主要用途是放大宝石材料的外部 and 内部特征，其中有些特征在 $10\times$ 放大镜下轮廓不清或不能清晰地观察到。

宝石显微镜有足够的供操作的工作距离，这使你能方便地转动宝石、首饰或原石手标本以观察各种细节。宝石夹子使你能方便地转动较小的宝石。然而，为确保能看到宝石的各个部分，在检测时要不止一次地改变夹子夹宝石的位置。一定不要只从一个方向观察。

靠旋转镜头转盘或变焦调节装置来改变放大倍数。如果显微镜是固定在铰合镜座上，可将显微镜朝观察者倾斜，这样更方便于观察。



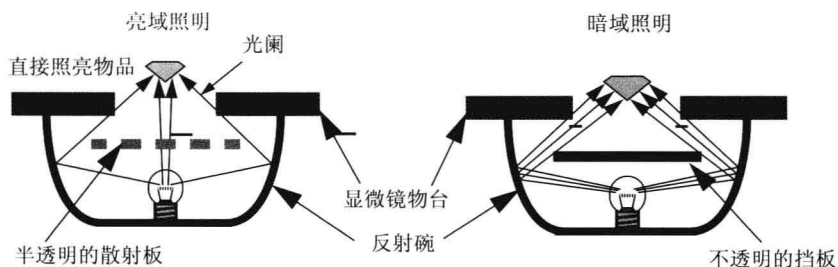
第一章 观察和放大观察



双目实体变焦宝石显微镜

● 照明类型

为能最佳地使用宝石显微镜，恰当的照明是基本的。可使用三种类型的照明：亮域照明、暗域照明和顶部照明。

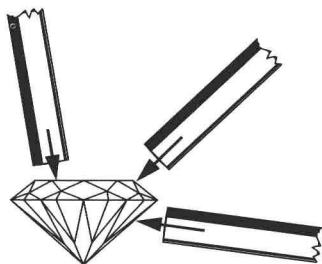




亮域和暗域照明都属于透射照明类型,对透明至半透明宝石最有用。然而,要照射包裹体则通常以暗域照明为最佳。

当观察时,极重要的是改换照明;多次转换亮域和暗域照明可揭示那些易被漏掉的细节。有些显微镜的镜座附有锁光圈,通过调节它可防止光从宝石周围漏出。

顶部照明适用于检查不透明的宝石,也用于检查透明至半透明宝石的表面特征。许多现代的宝石显微镜配备有顶部光源。用光纤灯、台灯或笔式手电筒也能方便地提供顶部照明。



● 显微镜的维护和使用

- (1) 显微镜是灵敏精密设备,操作时要特别小心。
- (2) 显微镜的可动部分任何时候都不应受力。
- (3) 显微镜应保持洁净无尘。不使用时应放入显微镜箱中或用塑料罩覆盖。

(4) 不要触及镜头表面。如镜头有灰尘,应该小心地用细而柔软的洁净的镜头刷或镜头纸来清洁。能提供干燥、洁净空气流的特制喷雾器,可用来清洁光学设备。

(5) 特别是当使用较高倍的显微镜时,不小心的聚焦是镜头受损的通常原因。开始时一定要把目镜的位置放得比要求的稍低些。这样一来,当调节焦距时,目镜是由宝石向上抬升。这可避免镜头向下压到宝石,防止宝石和(或)镜头严重受损。

(6) 对于显微镜这类贵重设备,当使用包括水在内的任何浸液时要小心。在一般的、非实验室的条件下,要避免在物台下灯的上方使用浸液。二碘甲烷和其他有机液体会刺激皮肤,而且具腐蚀性;任何溅落的液滴都要立即擦掉。在使用任何浸液之前,要阅读本节最后关于发生溅落和接触到皮肤时的劝告。不小心的操作会危及观察者,也会危及设备。

(7) 一般性的仪器洁净和调节可由宝石检测人员进行,但超过这些则最好留给显微镜专家去完成。



第一章 观察和放大观察

● 观察和放大观察的项目清单

对所有材料

(1) 颜色——体色、色斑和色带的具体色调和深浅；颜色变化、多色性以及色散等颜色效应。

(2) 透明度——透明、半透明和不透明；在一颗宝石或一件物品中的透明度变化情况。

(3) 光泽——金刚光泽、亚金刚光泽、明亮玻璃光泽、玻璃光泽、暗淡光泽、树脂光泽、丝绢光泽、金属光泽和珍珠光泽及拼合材料中的光泽变化。

(4) 内反射效应——如猫眼和星光效应。

(5) 表面条件——划痕、缺口、细磨蚀痕、断口、解理、延伸到表面的包裹体、涂层。

(6) 断口面特征——如贝壳状或参差状。

(7) 外部形状和切磨质量——如对称性，棱的锐度。

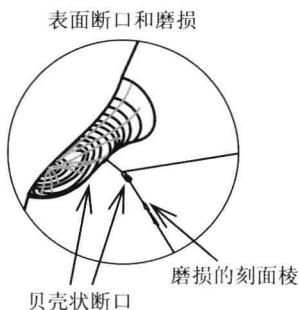
(8) 抛光——透明的，白的或烧灼的抛光线；快速抛磨产生的火痕（颤痕）；多晶质材料的有凹痕的表面。

(9) 拼合宝石的鉴别——接合面、不同的光泽、破损程度。

(10) 优化处理的表面证据——染色：染剂浓集于裂缝及颗粒边界；涂层、注油、玻璃充填、上蜡、树脂和聚合物充填剂。扩散处理宝石中颜色沿刻面棱的浓集及刻面和棱上的凹痕。

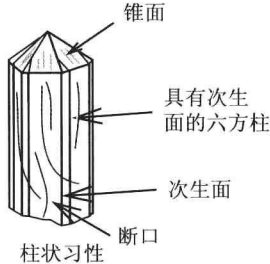
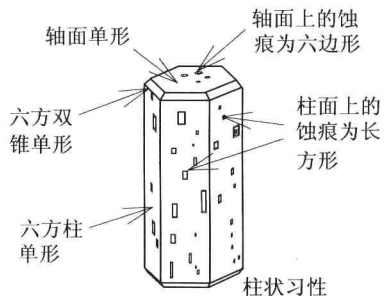
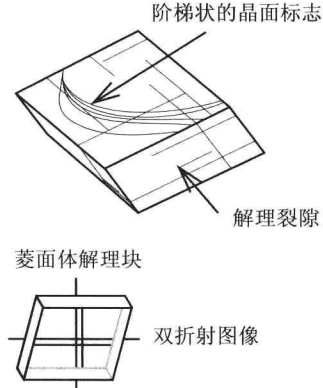
(11) 内部特征——包裹体。

(12) 其他：密度（掂重）——虽不是目视特征，但能提供很有用的补充信息。



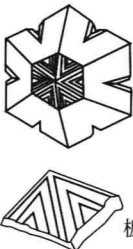
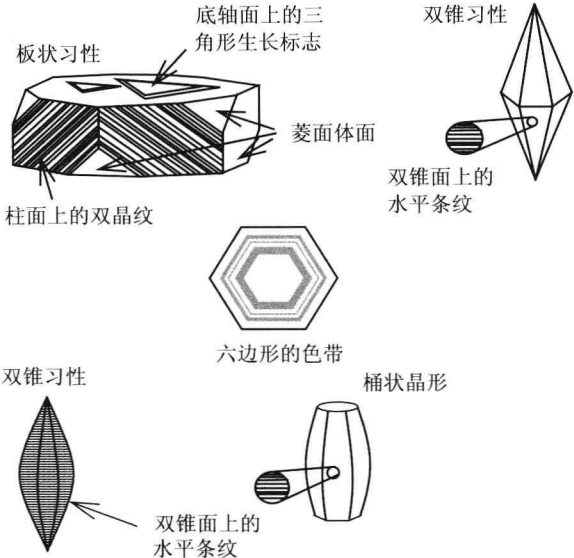


● 宝石原石的一些特征

材 料	值得注意的晶体特征
磷灰石 (六方晶系)	柱状晶体。常有发育完好的两端中止于双锥或破裂面的六方柱。可出现六边和十二边的柱体。常破裂或磨蚀。有可能与绿柱石搞混 
绿柱石 (六方晶系)	六方柱单形 柱状习性 蚀痕可揭示对称性 
方解石 (三方晶系)	将单晶放在印有字的纸上, 可容易地看到双折射明显可见的三组解理方向。常有初始解理显示的晕彩及解理面上显示的珍珠光泽 当用 10× 放大镜观察时, 在大理岩的方解石颗粒中可见到这些解理特征 表面常布满划痕和小的解理 



第一章 观察和放大观察

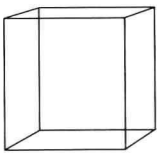
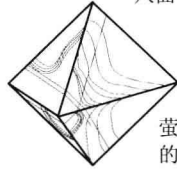
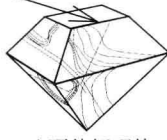
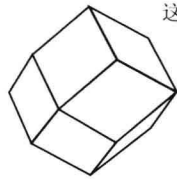
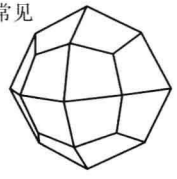
材 料	值得注意的晶体特征
金绿宝石 (斜方晶系)	常有轴面(平行双面) 靠具条纹的“六方”角和 内凹角可识别出三连晶 明亮光泽 在表面和内部可看到以条纹 形式显示的聚片双晶  三连晶形 成的假六 方习性 板状晶体碎块
刚玉 (三方晶系)	红宝石常具板状习性: 短的柱面和小的菱面体面。蓝宝石常 呈长而陡的双锥体, 有时为桶状 可具有能说明三方对称性的色带和纤维状包裹体 轴面(平行双面) 常具有与菱面体面一样能揭示三方对称性 的三角形生长标志 常显示非常明亮的玻璃光泽, 有时稍显金属状外观  板状习性 底轴面上的三 角形生长标志 菱面体面 柱面上的双晶纹 双锥习性 双锥面上的 水平条纹 六边形的色带 桶状晶形 双锥习性 双锥面上的 水平条纹



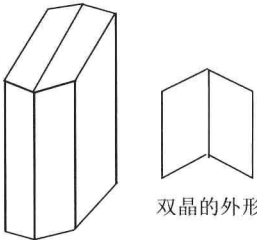
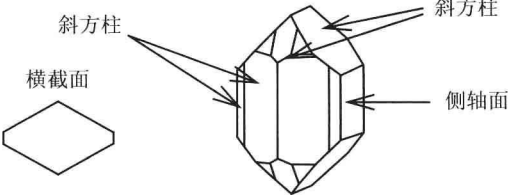
材 料	值得注意的晶体特征
钻石 (立方晶系)	八面体和十二面体是常见的单形。八面体常有三角凹痕标志 有一些更复杂的单形，并常具圆化的晶面 三次对称方向通常可察觉 三角薄片双晶在角顶显内凹角 具金刚光泽 八面体 三角凹痕 弯曲晶面 不均匀生长 菱形十二面体 三角薄片双晶 内凹角 “青鱼骨刺纹”
长石 (单斜晶系)	大多数原石是碎块状的，显示两个解理方向 无色，浅蓝或黄色或淡肉红色 玻璃光泽，解理面上可显珍珠光泽。有些晶体或碎块显示出由特定晶面取向产生的晕彩状内反射效应（在月光石和拉长石中最明显） 解理裂隙



第一章 观察和放大观察

材 料	值得注意的晶体特征
萤石 (立方晶系)	大多数晶体具立方体单形，常有方形的阶梯状生长标志 暗淡玻璃光泽 大多数晶体有解理缝，许多立方体有截切立方体角顶的解理面。这种完全的八面体解理使得经常有可能制作并销售显示 4 个解理方向的“解理八面体”形状。色带和生长带通常平行于立方体面方向 立方体晶形  可见部分的原始立方体面 八面体解理块  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
石榴石 (立方晶系)	几乎所有晶体都是菱形十二面体或四角三八面体单形。不均匀的生长会导致误认，但三次对称轴通过训练可看出 可看到定向的纤维状包裹体 颜色变化从黑色经褐色、红色到各种淡色 明亮玻璃光泽 这两种单形的聚形常见  菱形十二面体  四角三八面体



材 料	值得注意的晶体特征
石膏 (单斜晶系)	具菱形轮廓的板状晶体， 常为燕尾状或矛头状双晶 平行于大的板状晶面的完 全解理 小的片体易折弯 晶体多为无色或淡黄色 垩状光泽、珍珠光泽或 暗淡玻璃光泽 大都有划痕  双晶的外形
橄榄石 (斜方晶系)	斜方柱，横截面呈菱形 玻璃光泽。常破裂或磨圆并具暗淡玻璃光泽或油脂光泽 非常明显的双折射 
黄铁矿 (立方晶系)	黄铜色的立方体、八面体和五角十二 面体单形 常有晶面条纹。相邻晶面上的条纹总 是相互垂直 沿晶棱和角顶常有因脆性破裂而产生 的缺口 密度大 金属光泽 