

文章编号: 1000-6524(2003)01-0105-02

# 偏光镜下宝石消光异常的解析

李平, 崔文元

(北京大学地球与空间科学学院, 北京 100871)

**摘要:** 对宝石在偏光镜检测中经常出现的消光异常现象做了总结和解析, 以帮助检测者更准确地判断宝石光性。

**关键词:** 偏光镜; 消光; 异常; 宝石

**中图分类号:** P619.28<sup>+</sup>1

**文献标识码:** A

## A discussion on abnormal phenomena of gemstones under polariscope

LI Ping and CUI Wen\_yuan

(School of Earth and Space, Peking University, Beijing 100871, China)

**Abstract:** Gemstones often show abnormal extinction under polariscope. This paper gives a summary and explanation to these phenomena, with the purpose of helping testers judge the optic characters of gemstones more accurately.

**Key words:** polariscope; extinction; abnormal; gemstones

偏光镜是检测宝石光性的常用仪器, 在正交偏光下 $360^\circ$ 转动时, 均质体宝石应全消光, 非均质体宝石应有四明四暗变化, 多晶质宝石不应全消光。但在教学与实际检测中可见多种变异现象, 这些现象可能造成判断失误。笔者通过检测大量宝石, 总结了常见的异常现象, 并参阅光学原理对其产生的原因做了解析。

## 1 消光不明显

宝石在偏光镜检测中经常出现消光不明显的现象, 多是由于外界光线干扰。外界光线通常是自然光, 可以经宝石反射或透射进入检测者的眼中。当外界光源和宝石反光透光能力较强时, 自然光经宝石反射或透射进入检测者眼中较多, 造成均质体宝石全消光而不暗, 非均质体宝石明暗差别不大。当外界光源和宝石反光能力较弱时, 只造成宝石不与载物台接触的边缘部分不消光, 检测光性时注意观察宝石与载物台接触面以上部分的明暗变化即可。宝石与载物台接触的面愈大, 明暗变化愈明显; 若接触面太小则不易观察。对于刻面宝石, 当刻面的镜面反射的光线正好进入检测者眼中时, 宝石发亮; 转动宝石, 刻面的镜面反射光不能进入眼中时, 宝石变暗, 从而给人以非均质体的假象。这种假象易出现于刻面较大反光较强的宝石中。

要防止外界光线干扰, 可用以下方法: 用一手圈住宝石遮挡外界光线, 一手转动载物台观察; 将宝石浸于透明液体如水或酒精中, 减少反射光线; 暗室检测。另外宝石透明度低或偏光镜光源弱时, 消光也不明显, 应注意观察宝石较薄部位消光或加强光源。

## 2 出现干涉图或干涉色圈

### 2.1 宝石出现干涉图

有些素面宝石如电气石将底面向下放置时经常出现锥光干涉图。出现干涉图表明宝石一般是非均质体, 但应注意非晶质材料如玻璃塑料因为应力不均一也容易出现干涉图。若想避开干涉图的干扰, 可将素面向下放置。

在既无干涉球又无勃氏镜的条件下, 素面宝石怎么会出干涉图呢? 在观察干涉图的锥光系统中, 从下向上主要构件为光源、下偏光镜、聚光镜、上偏光镜、物镜(若推入勃氏镜, 则需保留目镜)(李德惠, 1984)。与锥光系统相比, 偏光镜没有聚光镜和物镜, 但偏光镜的光源(灯泡)本身就是发散性的, 故可省去聚光镜; 透明素面宝石本身就是一透镜, 相当于物镜; 不加入勃氏镜, 也就不需要目镜, 干涉图就出现了。底面垂直光轴的一轴晶单凸面透明宝石易出现干涉图。

### 2.2 宝石出现干涉色圈

收稿日期: 2001-12-04; 修订日期: 2002-01-29

作者简介: 李平(1970-), 男, 硕士, 主要从事宝石成因研究。

有些形状近素面的刻面宝石如水晶常出现干涉色圈,不消光,影响判断。宝石厚度远大于标准岩石薄片的厚度(0.3 mm),所以干涉色一般应是高级白而不见干涉色圈。但据光程差公式  $R = \Delta N \cdot d$  ( $R$  表示光程差,  $\Delta N$  表示双折射率,  $d$  表示厚度), 宝石厚度虽大,但对于双折射率极小的切面,光程差依然较小,故仍可出现干涉色圈。近素面的刻面宝石在正交偏光下类似素面宝石也构成一锥光系统,所以不消光,可以出现干涉色圈,但不出现黑十字或双曲线。要避免干涉色圈出现,不要将台面向下放置即可。

### 3 变质反应

宝石发生变质反应,消光会相应变化。笔者曾见一块合成立方氧化锆呈非均质体消光,这是由于其已经变质为单斜氧化锆;一块磷灰石和一块石榴石不消光,这是由于磷灰石和石榴石已经水化变成多晶质。

### 4 月光效应和乳光效应与不消光

有些宝石含有大量微粒包体,如月光石含有大量出溶微粒长石包体,乳石英含大量气液包体;当  $Ma > 10$  时( $\lambda$  表示入射光波长,  $a$  表示微粒粒度),发生瑞利散射,散射光强度与  $\lambda^4$  成反比,蓝紫光散射强度最大(蔡履中, 1992),这时日光照射下月光石出现蓝紫色变彩——月光效应;当  $Ma < 10$ ,发生米氏散射或大粒子散射,散射光强度与光波波长关系不大,白光散射光一般仍为白色(蔡履中, 1992),这时日光照射下月光石呈朦胧半透明状——乳光效应。当  $Ma < 10^{-2}$ ,包体以宏观形式影响宝石消光。单偏光入射到大量微粒中发生散射时,产生偏振面和传播方向各异的偏振光,所以宝石随着微粒包体密度(单位体积的个数)增大,消光逐渐变得不明显,直到不消光,这时光学检测结果只能作参考。

### 5 其他

(1) 局部规则消光 一般是因为宝石发育双晶,发育简单双晶、聚片双晶、环状双晶的宝石分别会出现对应的规则消光。

(2) 高折射圆钻型宝石全消光 当高折射圆钻式宝石台面向下放置时,偏光镜光源所发光线进入宝石后大部分发生全反射,使宝石呈现全消光的假象,所以高折射圆钻式宝石切忌台面向下放置检测光性,以亭部刻面接触载物台或放于浸液中检测即可。

(3) 波状消光 水晶、方解石等受到构造应力作用时晶格发生扭曲变形,晶格内各点光率方位也作连续改变,在正交偏光下转动时,消光呈一道暗影掠过宝石(王仁民, 1989)。

(4) 包体影响消光 均质体宝石中定向分布的非均质包体规律的消光会给人以寄主宝石非均质体的假象。当非均质包体极度丰富或分布杂乱时,寄主单晶宝石不消光,而呈现多晶质的假象。

(5) 异常消光 即均质体宝石出现不规则局部消光。可以用转为平行偏光的办法来验证是均质体还是非均质体,也可结合折射仪二色镜检测判断。董振信(1995)认为宝石出现异常消光可能有以下原因:应力各向异性、镶嵌结构、成分结构不均一、定向包体。经常出现异常消光的宝石有钻石、石榴石、琥珀、合成尖晶石、玻璃、塑料等。

(6) 非均质体宝石全消光 这是由于宝石与载物台的接触面恰好垂直光轴,换接触面再测即可。

### References

- Cai Luzhong, Wang chengyan. 1992. Optics[M]. Jinan: The publishing House of Shandong University(in Chinese).
- Dong Zhenxin. 1995. A Guide for Gemstone Testing[M]. Beijing: The Earthquake Publishing House(in Chinese).
- Li Dehui. 1984. Crystal Optics[M]. Beijing: Geological Publishing House(in Chinese).
- Wang Renmin, You Zhendong, Fu Gongqin. 1989. Metamorphic Petrology[M]. Beijing: Geological Publishing House(in Chinese).

### 附中文参考文献

- 蔡履中, 王成彦. 1992. 光学[M]. 济南: 山东大学出版社.
- 董振信. 1995. 宝玉石鉴定指南[M]. 北京: 地震出版社.
- 李德惠. 1984. 晶体光学[M]. 北京: 地质出版社.
- 王仁民, 游振东, 富公勤. 1989. 变质岩石学[M]. 北京: 地质出版社.