

# 具有白色条带的粉红色翡翠的宝石学特征

欧阳秋眉<sup>1</sup>, 李汉声<sup>2</sup>, 郭熙<sup>1</sup>, 严军<sup>1</sup>

(1. 香港珠宝学院, 香港; 2. 中国科学院地质研究所, 北京 100083)

**摘要:** 目前在香港翡翠市场出现了一种具有白色条带的粉红色翡翠。采用偏光显微镜、电子探针、拉曼光谱、红外光谱、阴极发光等测试技术, 对其白色条带的形成以及粉红色部分的致色成因进行了较全面的宝石学特征分析与研究。结果发现, 白色条带是由于剪切应力而呈碎裂结构形成, 粉红色部分是由含极少量 Mn 和 Fe 元素而致色。

**关键词:** 粉红色翡翠; 白色条带; 宝石学特征

**中图分类号:** P619.28

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1008-214X(2006)03-0001-03

## Gemmological Characteristics of Pink Jadeite Jade with White Ribbons

OUYANG Qiu-mei<sup>1</sup>, LI Han-sheng<sup>2</sup>, GUO Xi<sup>1</sup>, YAN Jun<sup>1</sup>

(1. *Hongkong Gemmological Institute, Hongkong, China;*

2. *Institute of Geology, CAS, Beijing 100083, China*)

**Abstract:** At present the pink jadeite jade with white ribbons is on sale in the market of Hongkong. The formation of the white ribbon and the colouration mechanism of the pink part are studied by using the polarizing microscope, electron microprobe, Raman spectrometer, infrared spectrometry and cathodoluminescence, etc. The results indicate that the formation of the white ribbon is caused by the shear stress to be cataclastic texture and the pink part of the jadeite jade is coloured by a very few of Mn and Fe.

**Key words:** pink jadeite jade; white ribbon; gemmological characteristic

最近, 在香港翡翠市场出现了一种具有白色条带的粉红色翡翠, 远看似菱锰矿, 近看有翠性, 常加工成手镯、珠子、吊坠等首饰(图版 I-1)。据陈国民先生介绍, 这种翡翠原料产自缅甸帕敢地区的美稜角矿区, 是属于帕敢地区乌能江支流的一个次生砾石矿床。作者采用偏光显微镜、电子探针、拉曼光谱、红外光谱、阴极发光等测试技术, 对大量的样品进行了观察和测试分析, 对其白色条带的形成以及粉红色部分的致色成因进行了较全面的宝石学特征研究。

## 1 宝石学特征

### 1.1 基本特征

这种翡翠以粉红色为“底”, 具有白色条带, 白色与粉红色之间有明显的界限, 但颗粒不明显, 其白色条带有粗有细, 呈平行状、雁形、波浪状、云雾状排列(图版 I-2)。这种翡翠呈半透明—不透明; 密度约为  $3.35 \text{ g/cm}^3$  (静水称重法); 折射率约为 1.66(点测); 在紫外光下不发荧光。

收稿日期: 2006-06-28

作者简介: 欧阳秋眉, 女, 教授, 矿产地质勘探专业, 香港宝石学协会副会长, 国际宝石学学会会员, 中国宝玉石学会荣誉理事。

1.2 红外光谱

采用镜面反射红外光谱仪对样品的不同部位进行测试,结果显示,粉红色的“底”(图 1a)和白色条带(图 1b)的红外吸收光谱为硬玉质翡翠的红外吸收光谱。图 1 显示,在 800~1 100 cm<sup>-1</sup> 范围内可见由于 Ca 和 Mg 等杂质元素替代 Al 导致  $\nu_{as}(\text{Si}-\text{O}-\text{Si})$  反对称伸缩振动致红外吸收光谱带漂移; $\nu_s(\text{Si}-\text{O}-\text{Si})$  对称伸缩振动致红外吸收光谱带出现在 550~750 cm<sup>-1</sup> 范围内;而低于 600 cm<sup>-1</sup> 范围内的红外吸收光谱带是由  $\delta(\text{Si}-\text{O})$  弯曲振动和  $\nu(\text{M}_{\text{Cr,Fe}}-\text{O})$  伸缩振动所致。

1.3 偏光显微镜

在单偏光显微镜下观察,粉红色部分和白色条带之间无明显界线;但在正交偏光下观察,可见两种截然不同的结构(图 2):粉红色部分具粗粒结构;白色部分具碎裂结构。这些细碎颗粒处于

粗颗粒之间,接触边界呈锯齿状;具有一定方向的排列,呈书斜状、拉长状。

1.4 阴极发光

采用阴极发光仪对具有白色条带的粉红色翡翠进行了观察分析。从图 3 可见,粉红色部分和白色条带具有明显不同的生长特征:粉红色部分具有粗粒结构以及因多期形成的环带构造;其阴极发光的颜色与天然紫色翡翠的相同,为紫色;白色条带部分具碎裂结构,并有部分浸染在粉红色颗粒间,接触边界呈齿状;其阴极发光的颜色与天然白色翡翠的相同,为黄绿色。

1.5 电子探针

采用电子探针对多个粉红色翡翠样品进行了测试,结果(表 1)表明,粉红色部分含有微量的 Fe 和 Mn,与传统紫色翡翠相同,故推测其粉红色的致色原因是由 Fe 与 Mn 引起。欧阳秋眉教授认

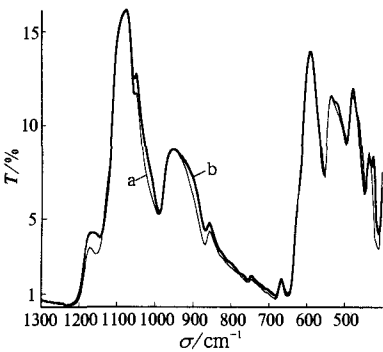


图 1 粉红色翡翠的红外吸收光谱  
Fig. 1 FTIR spectra of pink jadeite jade  
a. 粉红色部分; b. 白色条带

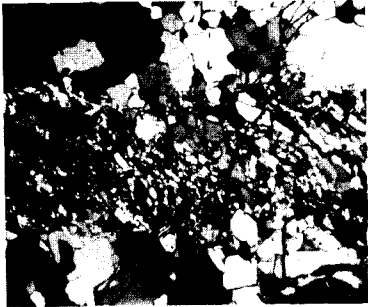


图 2 粉红色翡翠的两种结构特征  
Fig. 2 Two structural characteristics of pink jadeite jade  
a. 粉红色“底”具粗粒结构(+, 100×);  
b. 白色条带具碎裂结构(+, 100×)  
资料来源:中国科学院地质研究所

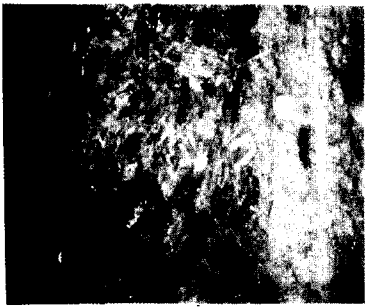


图 3 粉红色翡翠的阴极发光图像  
Fig. 3 CL image of pink jadeite jade  
a. 粉红色“底”(左蓝紫区);  
b. 白色条带(右黄绿区)  
资料来源:中国地质大学(武汉)珠宝学院

表 1 粉红色和紫色翡翠的化学成分  
Table 1 Chemical compositions of pink and violet jadeite jades

样 品	SiO <sub>2</sub>	Na <sub>2</sub> O	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	FeO	TiO <sub>2</sub>	MnO	SO <sub>2</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	NiO	ZnO/GeO <sub>2</sub>	Total
J1 粉红色	57.69	15.79	24.85	0.20	0.07	0.01	0.00	0.02	0.00	0.07			98.70
J2	49.35	15.96	24.86	0.32	0.06	0.01	0.01	0.08	0.03	0.00			90.68
31-1 粉紫色	58.95	15.30	25.52	0.00	0.00	0.47	0.03	0.00	0.009	0.00			100.28
M1-1	59.42	15.82	24.97	0.22	0.12	0.07	0.10	0.05		0.09			100.86
115-2	59.160	14.650	24.850	0.057	0.041	0.040	0.038	0.020	0.002	0.000	0.024	0.125	98.88
JA-5-2 淡紫色	59.810	15.300	25.090	0.065	0.089	0.100	0.000	0.010	0.000	0.000	0.000	0.002	100.46
JA-6-1	59.46	15.42	25.27	0.01		0.61	0.01		0.00	0.00		0.00	100.77

注:粉红色翡翠的资料由中国科学院地质研究所提供。

为,传统紫色翡翠普遍含 Fe 量较高,含 Mn 量较难检测出来。而该粉红色翡翠样品含 Fe 量较少,含 Mn 量则较易检测出来。

笔者还采用日本产 JSM5610LV 扫描电镜和英国产 INCA-Point 能谱仪进一步分析了粉红色“底”和白色条带的化学成分,结果确定为硬玉矿物,且含有微量的 Mn 和 Fe。

## 2 结论

这种翡翠的粉红色“底”和白色条带的主要化学成分均为硬玉,粉红色部分含有微量的 Fe 和 Mn。

白色条带部分的形成是因剪切应力作用过大而呈碎裂结构。由于原岩的结构和矿物导致应力

不均匀,致使翡翠局部碎裂,形成具有一定方向排列的细小浅色碎裂带(也有人称之为碎流)。

建议将这种具白色条带的粉红色翡翠称为“紫云翡翠”。

感谢香港玉石商会陈国民会长提供大量玉石标本、中国地质大学(武汉)珠宝学院亓利剑教授帮助完成阴极发光测试以及中国科学院地质研究所实验室协助做了一系列测试。

### 参考文献:

- [1] Deer W A, Howie R A, Zussman J. Rock-forming Minerals——Single-chain Silicates (Second Ed) [M]. London: Longman, 1978.
- [2] 欧阳秋眉. 翡翠全集[M]. 香港:天地图书有限公司,2000.
- [3] 王濮,潘兆橹,翁玲宝. 系统矿物学(中册)[M]. 北京:地质出版社,1984. 304—310.

## 关爱之心温暖他人 和谐社会你我共建

### ——爱迪尔珠宝关爱活动助特殊困境儿童成长

近期,以“关爱”为企业文化核心、爱迪尔珠宝发起的“为特殊困境儿童献爱心,助成长”大型义捐关爱活动在其全国各加盟网点全面展开。

据了解,从2006~2008年,爱迪尔珠宝全国加盟网点每销售一件(套)价值人民币2000元以上的钻石饰品,将有20元的销售款捐赠给中国关心下一代工作委员会和联合国儿童基金会,用于关怀救助特殊困境儿童,特别是受艾滋病影响的致孤儿童。

此活动受到爱迪尔珠宝各加盟网点的积极支持,其中安徽淮南爱迪尔珠宝广场在此次活动中表现突出,不仅在当地大力推广销售义捐活动,还将活动进一步扩展,联合当地的红十字会对曹庵镇的部分贫困失学儿童进行捐助,共有6名贫困儿童受到资助。淮南爱迪尔珠宝广场负责人表示,除现场现金捐赠外,还将对这些孩子进行后续的跟踪资助。此次活动受到了吉林长春爱迪尔珠

宝专卖店的热烈响应,举办了4场“关注社会,关爱他人”主题慈善义拍会,参加竞拍者既有准备结婚的情侣,又有花甲老夫妇,由长春爱迪尔珠宝提供的39枚钻戒及一枚克拉钻义拍品,最终以低价全部拍出,活动取得圆满成功。

据悉,此次活动期间,凡一次性购买爱迪尔钻石饰品总额达2000元以上的消费者将获得由联合国儿童基金会、中国关心下一代工作委员会和爱迪尔珠宝联合签发并由蒋雯丽、濮存昕题词签名的关爱特殊困境儿童纪念证书,同时还将获得红丝带徽章及义捐宣传册一份。消费者的姓名也会在活动结束后(后)统一刻在爱心纪念碑上。该纪念碑将由中国关心下一代工作委员会、联合国儿童基金会永久收藏。

潘月明 报道

2006-07-08

欢迎投稿 欢迎订阅 欢迎刊登广告

图版 I

欧阳秋眉等：具有白色条带的粉红色翡翠的宝石学特征



图1 具有白色条带的粉红色翡翠首饰  
Fig.1 Jewelry of pink jadeite jade  
with white ribbons

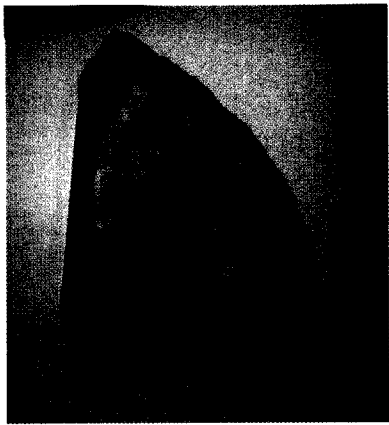


图2 具有白色条带的粉红色翡翠原石  
Fig.2 Rough rock of pink jadeite jade  
with white ribbons

图版 II

亓利剑等：扩散处理合成蓝宝石的特征及其扩散机制

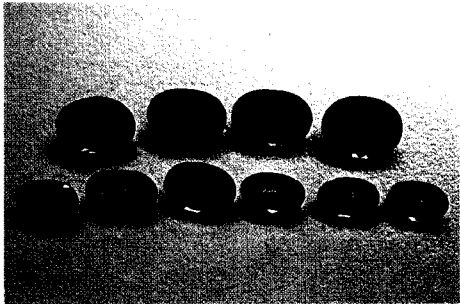


图1 扩散处理合成蓝宝石戒面  
Fig.1 Ring stones of diffusion-treated  
synthetic sapphire

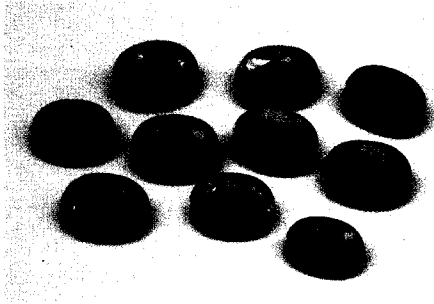


图2 扩散处理合成蓝宝石戒面  
Fig.2 Ring stones of diffusion-treated  
synthetic sapphire

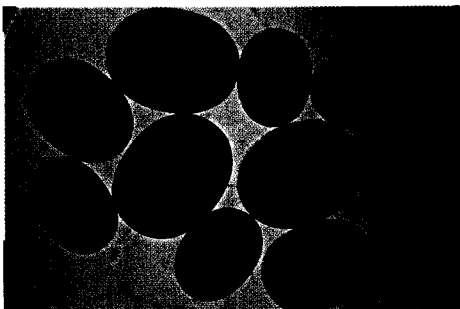


图3 在二碘甲烷浸油中扩散处理合成蓝宝石的  
颜色不均匀聚集于刻面、棱及腰围处  
Fig.3 Colour concentrating along facets, edges  
and girdles, immersed in methylene iodide

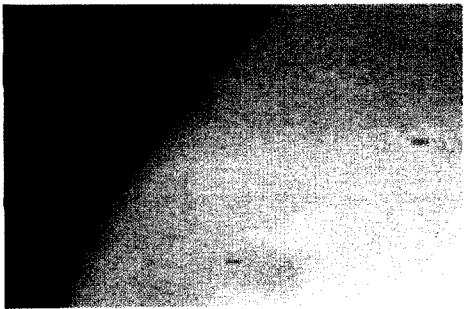


图4 在横断面上渗色层仅限于表层  
Fig.4 Diffusion-treated colour layer  
near surface on transection

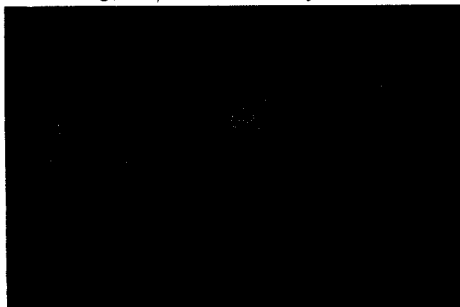


图5 局部刻面残留不规则网状淬火裂纹 35 ×  
Fig.5 Irregular net-like quenched cracks  
on partial facet

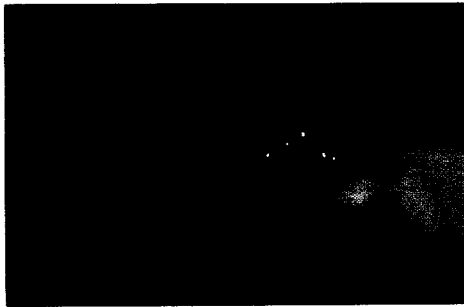


图6 内含气泡群  
Fig.6 Gas bubbles in interior

M-74