

仿碧玉玻璃制品的特征和鉴别

范桂珍, 王时麒

(北京大学宝石鉴定中心, 北京 100871)

摘要: 采用常规宝石学测试手段、薄片观察、电子探针、红外光谱等方法对目前中国市场上常见的一种仿碧玉玻璃样品进行了研究。结果表明, 该样品为乳浊的脱玻化玻璃, 其主要成分为 SiO_2 , 其次为 Al_2O_3 , 还含有 K, Na, Ca, Mg 碱金属氧化物以及乳浊剂的析出物氟化钙和磷酸钙。该仿碧玉玻璃样品的鉴别特征为: 颜色呆板, 有时可见白斑, 密度与硬度较低, 贝壳状断口, 羊齿植物叶脉状结构。此外, 还可通过特征的红外光谱加以鉴别。

关键词: 仿碧玉玻璃; 脱玻化玻璃; 碧玉; 鉴别

中图分类号: TS93

文献标识码: A

文章编号: 1008-214X(2009)04-0020-04

Characteristics and Identification of Glass Imitation of Green Nephrite

FAN Gui-zhen, WANG Shi-qi

(Gems Appraisal Center of Peking University, Beijing 100871, China)

Abstract: A kind of glass imitation of green nephrite appearing in the present Chinese market is studied by using the conventional gemmological methods, microscopic section observation, EMPA and infrared spectroscope. The results show that the glass imitation is a kind of opacified devitrified glass, mainly composed of SiO_2 and Al_2O_3 , subordinate alkali metal oxide of K, Na, Ca, Mg and other precipitate of calcium fluoride and calcium phosphate. The glass imitation could be identified through such methods as dull colour, sometimes with white spot, lower specific gravity and hardness, conchoidal fracture, fern-vein-like structures and diagnostic infrared spectrum.

Key words: glass imitation of green nephrite; devitrified glass; green nephrite; identification

目前, 在市场上大量出现了一种仿碧玉的玻璃制品(图版 IV1), 如挂件、手镯、摆件等。由于其光泽、透明度、颜色、细腻程度等外观特征均与碧玉较相似, 用肉眼难以分辨。该类仿制品在某些珠宝市场上往往标称“碧玉”出售, 具有很大的欺骗性。笔者对收集的该类仿碧玉玻璃制品进行了研究, 介绍其鉴别方法与特征, 以提醒检测机构与消费者重视, 防止上当受骗。

1 基本特征

外观特征

肉眼观察, 样品(图版 IV2)为暗绿色, 颜色有明暗深浅的变化, 微透明, 玻璃光泽, 质地较细腻, 但整体上色泽较呆板、单调, 不如碧玉油润、浑厚; 样品的破裂面上常见贝壳状断口, 其表面与内部

收稿日期: 2009-04-17

修回日期: 2009-10-20

作者简介: 范桂珍(1981—), 女, 硕士, 宝石学专业, 主要从事宝玉石的鉴定与研究工作。

有时可见少量、稀疏分布的白色斑点(图版 IV3), 而碧玉中则常见点状黑色铬铁矿(图版 IV4); 在强透射光下放大镜观察, 样品具有丝状体的定向展布, 如同羊齿植物叶脉状纹理, 偶尔还可见细小的圆形气泡。

薄片观察

在偏光显微镜下对样品薄片进行了观察。在高倍单偏光下, 可见柱状雏晶平行排列, 呈梳状结构(图 1), 不同方向的梳状结构总体上构成了羊齿植物叶脉状结构(图 2), 这说明该样品为脱玻化玻璃。所谓脱玻化玻璃就是在玻璃熔融体中加入致色物质, 缓慢冷却使其内部有微小晶体析出。尽管已发生了脱玻化, 但在正交偏光镜下仍显示玻璃质全消光, 说明脱玻化程度尚不完全, 仅处于初期的“雏晶”阶段。



图 1 柱状雏晶的梳状结构 —, 500×

Fig. 1 Pectinated structure of columnar crystallite



图 2 羊齿植物叶脉状结构 —, 50×

Fig. 2 Fern-vein-like structures

偏光观察

在偏光镜下观察, 较薄的样品为全亮, 较厚的样品其边缘较薄处为全亮, 显示出非均质集合体的特征, 说明样品已发生脱玻化。

密度与硬度

手掂该样品, 感觉其相对密度较轻, 运用密度测定仪测得其密度约为 2.47 g/cm^3 。在样品的表面常见有划痕, 说明其硬度较低。采用国产 71 型显微硬度仪测试了样品 3 个部位的维氏硬度 (H_v), 并换算成摩氏硬度值 (H_m) (表 1), 结果显

示, 样品的平均摩氏硬度为 4.92, 用小刀 (H_m 为 5.5) 可以划动。

表 1 样品的硬度

Table 1 Hardness of sample

样品部位	H_v	H_m
1	379.60	4.89
2	473.00	5.25
3	322.00	4.62
平均值	391.50	4.92

测试人: 高秀丽

折射率

采用宝石折射仪, 以点测法测定了样品的折射率, 为 1.49~1.50。

2 电子探针

采用 JXA-8100 型电子探针对样品薄片的化学成分进行了测试分析。测试条件: 加速电压为 15 kV, 束流为 $1 \times 10^{-8} \text{ A}$, 束斑为 $1 \mu\text{m}$ 。

样品的背散射电子图像(图 3)由灰色基质与白色点状和针状物组成, 灰色基质的测试结果见表 2, 其主要成分 $w(\text{SiO}_2)$ 约为 78%, $w(\text{Al}_2\text{O}_3)$ 约为 8%, 含有 K, Na, Ca, Mg 碱金属氧化物, 其化学成分与熔融玻璃的相近。样品中还含有微量元素 Cr^{3+} 与 Fe^{2+} , 应为加入的绿色致色元素。运用电子探针附件 INCA400 型能谱仪对背散射电子像中的白色点状和针状物进行了能谱分析(表 3), 结果显示, 其主要成分为氟化钙; 对样品表面的白斑也进行了能谱分析(表 4), 其主要成分为磷酸钙。由此可见, 该仿碧玉玻璃制品在制作过程中添加了乳浊剂氟化物与磷酸盐。乳浊剂在高温时熔融于玻璃熔体中, 温度降低时则析出氟化钙和磷酸钙颗粒, 由于颗粒的折射率与玻璃基质的不同, 能引起光的散射, 从而使玻璃的透明度降低, 达到仿真的效果。

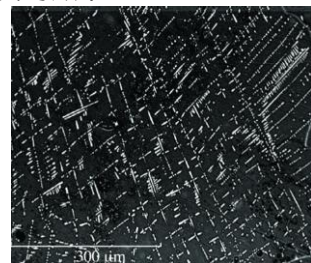


图 3 样品的背散射电子图像

Fig. 3 Back scattered electron image of sample

表 2 样品的电子探针结果及其化学成分

Table 2 Results and chemical compositions of samples by electron microprobe

样号	MnO	Na ₂ O	MgO	K ₂ O	Cr ₂ O ₃	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	TiO ₂	FeO _T	总量
1	0.00	4.15	2.18	1.49	0.25	78.52	8.09	1.95	0.00	0.27	96.90
2	0.00	4.42	2.10	1.52	0.25	77.87	8.18	2.02	0.03	0.27	96.66
3	0.06	4.45	1.90	1.55	0.30	78.31	8.03	1.92	0.02	0.32	96.86

表 3 背散射电子图像中白色点状和针状物的能谱分析结果

Table 3 EDS analysis result of white dot and acicular matter by back scattered electron image

元素	O	F	Na	Al	Si	K	Ca	总量
	7.17	46.89	0.52	0.60	4.54	0.19	40.09	100.00

表 4 样品表面白斑的能谱分析结果

Table 4 EDS analysis result of white spot on surface of sample

元素	O	F	P	Ca	总量
	40.56	6.89	17.11	35.44	100.00

测试单位: 北京大学造山带与地壳演化教育部重点实验室
电子探针实验室; 测试人: 王长秋

3 红外光谱

采用德国布鲁克光谱仪器公司产的 Tensor27 型傅里叶变换红外光谱仪的漫反射附件测试了样品的红外光谱。测试条件: 室温为 17℃, 湿度为 27%, 电压为 220 V, 测试范围为 4 000 ~ 400 cm⁻¹, 分辨率为 4 cm⁻¹, 扫描时间为 40 s。

样品的红外反射光谱结果(图 4a)显示, 谱带分布与熔融氧化硅的一致, 在 1 200 ~ 400 cm⁻¹ 范围内出现了 1 062, 464 cm⁻¹附近的两个宽吸收峰以及 764 cm⁻¹处的弱吸收峰, 其中 1 062 cm⁻¹ 归属于 Si(Al)-O 伸缩振动, 464 cm⁻¹ 归属于 Si(Al)-O 弯曲振动。

碧玉的主要矿物组成为透闪石, 其红外反射光谱见图 4b, 在 1 200 ~ 400 cm⁻¹ 范围内分裂较好, 以 1 142, 1 090, 1 037, 997, 919, 758, 681, 540, 512, 458, 416 cm⁻¹ 处的吸收峰为特征。其中 1 150 ~ 850 cm⁻¹ 处的强吸收区归属于 O-Si-O 与 Si-O-Si 反对称伸缩振动和 O-Si-O 对称伸缩振动, 以 997 cm⁻¹ 处的吸收最强; 在 800 ~ 600 cm⁻¹ 范围内, 758 cm⁻¹ 处较强谱带和 681 cm⁻¹ 处较弱谱带分别归属于 Si-O-Si 对称伸缩振动; 在 600 ~ 400 cm⁻¹ 范围内的 540, 512, 458, 416 cm⁻¹ 归属于 Si-O 弯曲振动、M-O 伸缩振动和 OH 平动的

偶和振动, 以 458 cm⁻¹ 处的吸收带最强。

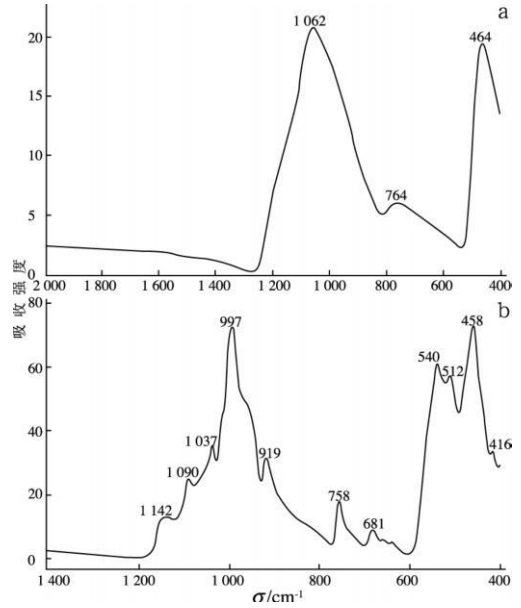


图 4 样品(a)与碧玉(b)的红外漫反射光谱

Fig. 4 Infrared diffused reflection spectra of sample(a) and green nephrite(b)

测试单位: 北京大学宝石鉴定中心; 测试人: 范桂珍

4 与碧玉的区别

虽然在外观上该仿碧玉玻璃制品与碧玉较相似, 但两者在物理与化学性质方面存在很大的差异, 其主要鉴别特征见表 5, 此外还可通过红外光

表 5 碧玉与仿碧玉玻璃的鉴别特征

Table 5 Identification characteristics between green nephrite and its glass imitation

	碧 玉	仿碧玉玻璃
矿物组成	透闪石、阳起石	锥 晶
外 观	绿色, 暗绿色, 色泽油润, 常见黑点	暗绿色, 色泽单调呆板, 有时可见白斑
光 泽	玻璃光泽—油脂光泽	玻璃光泽
薄片观察	纤维交织结构	羊齿植物叶脉状结构
折射率	1.60 ~ 1.61(点测)	1.49 ~ 1.50(点测)
密度/(g·cm ⁻³)	2.90 ~ 3.10	约 2.47
硬 度	6.0 ~ 6.5(表面光洁)	4.92(常见划痕)
断 口	参差状	贝壳状

谱进行鉴别。

5 结语

1. 目前市场上常见的仿碧玉玻璃制品为乳浊的脱玻化玻璃,其主要成分为 SiO_2 ,其次为 Al_2O_3 ,此外还含有K, Na, Ca, Mg 碱金属氧化物以及乳浊剂的析出物氟化钙和磷酸钙。

2. 该仿碧玉玻璃制品可通过其外观特征、较低的密度与硬度、贝壳状断口、羊齿植物叶脉状结构及特征的红外光谱等与碧玉加以区别。

参考文献:

- [1] 陈征,李志刚,曹妹旻.天然玻璃与玻璃的鉴别[J].宝石和宝石学杂志,2007,9(1):22.
- [2] 田芳,张志霞,谢志强.乳白玻璃料生产[J].玻璃与搪瓷,2003,31(6):30-31.
- [3] 金玉铭.仿宝石玻璃饰品的鉴别[J].地质实验室,1998,14(1):36-37.
- [4] 王承遇,潘玉昆,陶瑛.仿珠宝玻璃的制造[J].玻璃与搪瓷,2006,34(3):37-43.
- [5] 闻铭.矿物红外光谱学[M].重庆:重庆大学出版社,1989.85-88.
- [6] V C 法默.矿物的红外光谱[M].应育浦译.北京:科学出版社,1982.387-406.

珠宝学院 2009 珠宝学术交流年会 暨爱迪尔珠宝商业论坛成功召开

金秋十月,丹桂飘香,神州大地,硕果满枝。珠宝学院 2009 珠宝学术交流年会暨爱迪尔珠宝商业论坛于 10 月 24 日在中国地质大学(武汉)迎宾楼学术交流中心成功召开。本届年会共有 201 名代表参加,有珠宝学院 FGA、GIC 历届学员及其教学合作伙伴、全国各高等院校、质检站、珠宝公司以及台湾珠宝界与 GIC 台湾校友会的代表。湖北经济电视台、《楚天都市报》及我校电视台等新闻媒体对本届年会进行了采访与报道。

本届年会以对我国珠宝行业跨入 21 世纪后的第一个十年的总结和面对下一个十年的前瞻性思考为会议宗旨,主要偏重于珠宝商贸的发展研究。全国各地珠宝产业聚集地的优秀代表介绍与探究了我国珠宝产业集中区的优势与特色以及其在珠宝产业发展中的作用,宝石学专家介绍了宝石学、珠宝鉴定及首饰设计与工艺的最新科技动态、珠宝教育的特点、专业建设以及学科发展等。

珠宝学院党委书记隋红主持了开幕式,她代表珠宝学院全体教职工对远道而来的代表们表示热烈欢迎,衷心希望代表们充分利用会议的相聚时光,积极交流。中国地质大学党委副书记朱勤文介绍了中国地质大学及珠宝学院的发展情况,衷心感谢校友同仁们对珠宝学院的发展给予的有力支持。深圳爱迪尔珠宝公司董事长苏日明在发言中对本届年会的顺利召开寄予厚望,希望通过此次合作达到珠宝企业与学校之间的密切交流,为我国珠宝产业的发展尽己之力。湖北省珠宝玉石首饰行业协会秘书长李红军、武汉金饰珠宝行业协会会长、武汉新世界珠宝公司董事长孟汉华也发表了贺词。

本届年会内容分为 4 部分:中国珠宝专业市

场与珠宝科技大会报告,珠宝市场博弈之道——爱迪尔珠宝商业论坛,珠宝学院爱迪尔班开学典礼暨 GIC、FGA 证书颁证仪式,珠宝学院新专业及爱迪尔珠宝首饰新品发布会。在珠宝产业区报告中主要介绍了我国珠宝专业市场的概况与发展,如云南瑞丽翡翠及其珠宝市场、广东四会玉石产业的发展、新疆和田玉的资源与产业、蚌埠仿古玉器、河南南阳玉石产业、岫岩玉石市场、山东昌乐珠宝市场、湖北竹山绿松石产业资源以及福建寿山石等。

中国地质大学(武汉)珠宝学院是我国珠宝教育界的领军人物,爱迪尔珠宝股份有限公司是我国珠宝商业界的优秀代表之一,双方共同举办本届年会为大会注入了新鲜活力,带来了更丰富、更加贴近行业的精彩内容。2009 珠宝学术年会暨爱迪尔珠宝商业论坛的成功举办将会对我国珠宝界的承上启下作出重要贡献。深圳市爱迪尔珠宝股份有限公司创建于 2002 年 4 月,通过 ISO9001 国际质量体系认证,2003 年成为上海钻石交易所会员,先后成为国家、省、市行业协会常务理事单位,在全国 150 余座城市拥有 210 多个爱迪尔珠宝品牌加盟网点,合作伙伴遍及比利时、印度、中国香港等地。2006 年 9 月,爱迪尔品牌荣膺“亚洲 500 最具价值品牌”,同年被认定为“中国驰名商标”,是最具发展潜力的珠宝企业之一。

为期两天的学术交流会于 10 月 25 日落下帷幕,与会代表对本届年会的举办给予了充分肯定,并期待来年的再次相聚。

张黎力 报道
2009-11-20

图版 I

申丽璇等：美国 TCF 托帕石的耐久性研究



图1 实验样品

Fig.1 Experimental samples

a. TCF托帕石样品; b. 对比样品

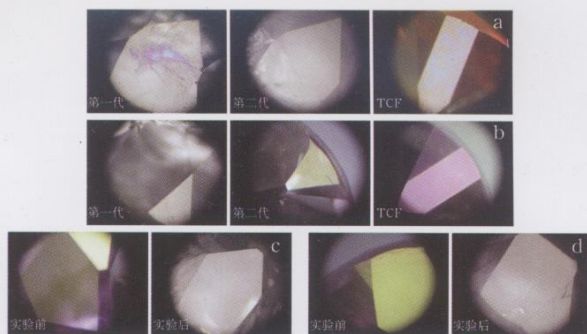


图2 样品的被腐蚀现象 40X

Fig.2 Corrosion of samples

a. 经硫酸浸泡后的镀膜样品和 TCF 样品; b. 经银液浸泡后的镀膜样品和 TCF 样品; c. 经碳酸钠浸泡前、后的第二代镀膜样品; d. 经 84 消毒液浸泡前、后的第二代镀膜样品

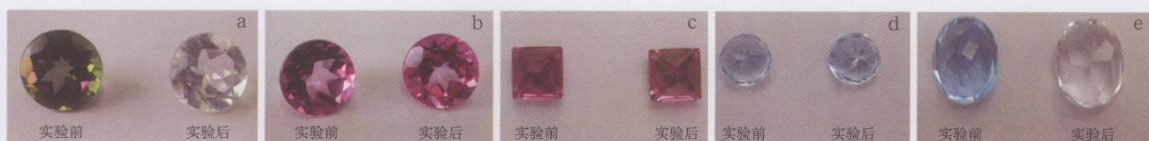


图3 样品实验前、后的对比

Fig.3 Comparison of samples before and after experiment

a. 第一代镀膜样品; b. 第二代镀膜样品; c. TCF 样品; d. 扩散处理样品; e. 辐照处理样品

图版 II

金春梅等：表生还原条件下翡翠
水岩反应的热力学计算



图1 在表生条件下经水岩作用的翡翠砾石

Fig.1 Jadeite jade gravels enhanced by fluid-rock interaction in secondary reducing process

图版 III

李举子等：和田软玉的化学成分和显微结构研究

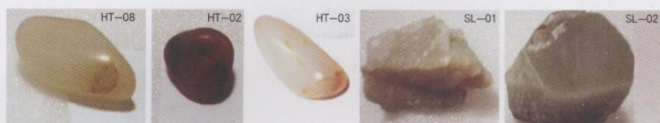


图1 部分和田软玉样品

Fig.1 Some nephrite samples from Hetian

图版 IV

范桂珍等：仿碧玉玻璃制品的特征和鉴别



图1 市场上常见的仿碧玉玻璃制品

Fig.1 Glass imitations of green nephrite in market



图2 部分实验样品
Fig.2 Some glass imitation samples



图3 样品中的白色斑点
Fig.3 White spot in sample



图4 碧玉中的黑色铬铁矿
Fig.4 Black chromite in green nephrite