

不同时期再造琥珀的微细结构对比及鉴定

李海波, 陆太进, 沈美冬, 周 军

(国家珠宝玉石质量监督检验中心, 北京 100013)

摘要: 再造琥珀制造技术不断更新换代, 并不断取得进展。市场上能见到不同时期的再造琥珀, 给实验室鉴定带来挑战。为科学鉴定这些琥珀, 结合前人研究和国检(NGTC)近年来的研究成果, 主要从放大检查, 正交偏光, 紫外荧光这三方面分别对早期和近期再造琥珀的鉴定特征进行了系统研究和阐述。结果显示, 早期传统再造琥珀的“血丝”状构造明显, 其在正交偏光下的特征及紫外灯下的荧光特征明显。近期再造琥珀中的“血丝”变浅, 其后多数又进行了一系列后期处理, 掩盖了原有的再造琥珀特征, 所以其在正交偏光下的特征及紫外灯下的荧光特征均不明显。但在强透射光源照射下, 仍可发现局部残余的再造特征, 如沿“血丝”分布的片状炸裂纹、流动的“砂糖”状构造等。这些微细结构特征有助于对不同时期再造琥珀进行正确鉴别。

关键词: 再造琥珀; 鉴定特征; “血丝”状构造; “砂糖”状构造; 放大检查; 正交偏光; 紫外荧光

中图分类号: TS93

文献标识码: A

文章编号: 1008-214X(2012)02-0036-04

Comparison and Identification of Reconstructed Ambers Produced in Different Periods Based on Micro-structures

LI Hai-bo, LU Tai-jin, SHEN Mei-dong, ZHOU Jun

(National Gemstone Testing Center, Beijing 100013, China)

Abstract: With the increasing development of the manufacturing technology of reconstructed ambers, more and more reconstructed ambers produced in different periods appear in the jewelry market. In order to correctly identify reconstructed ambers, based on the previous studies and research results of NGTC in recent years, this paper investigates and illustrates the micro-structures of reconstructed ambers by using imaging techniques of magnification, crossed polarization, and UV fluorescence. The results show that the traditional reconstructed ambers produced in early period display obvious blood-red streak-like structures, as well as fluorescence features. For the ambers produced recently, the characteristics revealed by magnification and polarization testing are not clear, due to a series of post-processing which could have covered the original features of reconstructed amber. However, some features, such as flaky cracks distributed along the blood-red streaks, flowing granulated sugar-like structure and so on, could be seen by using strong transmitted illumination technique. The reconstructed ambers produced in different periods could be correctly identified by detailed microscopic observation.

Key words: reconstructed amber; identification characteristic; blood-red streak-like structure; granulated sugar-like structure; magnification; crossed polarization; UV fluorescence

收稿日期: 2012-01-13

作者简介: 李海波(1978—), 女, 硕士, 矿物学岩石学矿床学专业, 主要从事珠宝玉石检测与研究。

再造琥珀是将琥珀碎块或碎屑在适当的温度、压力下压结而成,形成较大块的琥珀,亦称为压制琥珀。再造琥珀的历史由来已久,加工处理手段不断翻新。目前市场上常见的再造琥珀主要有两种,一种是由琥珀颗粒直接熔结而成,无外来添加物;另一种是在琥珀颗粒的熔结过程中掺入外来添加物,如起固结作用的人工树脂等。

如果加入的添加物种类或数量过多,利用红外光谱能检测到外来物,这时琥珀的原有成分遭到破坏,不能再将其定名为再造琥珀,而应定名为仿琥珀。如果未加入或加入的添加物较少,利用红外光谱则很难将再造琥珀与天然琥珀区别开,此时主要依靠显微镜、偏光镜和紫外荧光灯等常规仪器进行检测。目前很多实验室在再造琥珀的鉴定及正确定名上面临困难,如何行之有效的解决这一问题成为当务之急。

前人针对再造琥珀鉴定的研究成果很多,但多局限于早期的再造琥珀,当时再造琥珀的再造特征明显,有些甚至肉眼可见,鉴定难度相对较小。而对经过后期处理的近期再造琥珀的鉴定特征则缺乏系统研究。本文在前人研究的基础上使用多种仪器和光源对不同时期再造琥珀的鉴定特征进行系统分析和研究,总结出切实有效的鉴别方法。

1 早期再造琥珀的鉴定特征

早期传统再造琥珀,受技术影响,颜色较深,内部浑浊,透明度差,“血丝”状构造明显,较易鉴别。但在经验较少的情况下,易将其与压固琥珀相混淆。因为树脂滴落及凝固的时间不同,琥珀在形成时会出现分层现象。这种分层琥珀最大的缺点就是脆性大,易碎,难雕刻。所以在加工之前,需要对其进行加温加压处理,使各分层界面之间重新熔结变牢固。这种优化方法的原理与再造琥珀的处理原理相同,但它们之间有本质上的区别,前者的材料是天然的分层琥珀,后者的材料是琥珀碎块,所以两者不能混为一谈,应仔细加以区别。

1.1 放大检查特征

早期再造琥珀的内部浑浊,透明度差,具立体网状的“血丝”状构造,其中红褐色的边界纹路呈闭合状,线条生硬多带棱角(原颗粒边界)(图1)。而压固琥珀内部的红褐色纹路则表现为细密流动状,流畅自然,不闭合(图2)。早期再造琥珀有时

可见未熔融颗粒及接触面边界(图3,图4),具粒状结构,部分表面可见由于颗粒硬度不同而造成的凹凸不平的颗粒边界(图5)。

1.2 正交偏光特征

天然琥珀的正交偏光特征表现为局部明亮的蛇带状或波状异常消光。再造琥珀的正交偏光特征表现为消光分区,多呈碎粒状异常消光,界限分明,颗粒感强,有时伴有异常干涉色。再造琥珀颗粒较大时,颗粒内部表现为蛇带状消光;再造琥珀颗粒较小时,表现为扭曲的似糜棱状异常彩色消光(图6)。

1.3 紫外灯下荧光特征

天然琥珀在紫外灯下呈现均匀一致的荧光色。部分再造琥珀在紫外灯下多呈现不均匀的荧光色,颗粒感明显(图7)。再造琥珀颗粒的边缘轮廓,多与显微镜下观察到的“血丝”分布方向相一致。

1.4 DiamondView 下荧光特征

天然琥珀在 DiamondView 下多呈现均匀一致的荧光色。部分再造琥珀在 DiamondView 下的荧光特征与紫外荧光灯下的特征相同,也多呈现不均匀的荧光色,颗粒感明显,且颗粒的边缘轮廓更为清晰(图8)。因为可以调节放大倍率和紫外光强度,所以更适合小颗粒再造琥珀的局部观察。

2 近期再造琥珀的鉴定特征

随着再造技术水平的提高,再造琥珀的“血丝”变浅,多呈断续状的闭合状态,而且常通过内部炸裂纹、表面冰裂纹、表面磨砂(自然未抛光)、表面雕刻繁复花纹、有色覆膜、深度烤色等手段来掩盖内部“血丝”状构造或颗粒边界,这使得鉴定难度大大增加。有效鉴别这些再造琥珀新品种,主要还是依靠在强透射光源照射下放大检查样品中的微细结构差别来实现。

2.1 放大检查特征

再造琥珀内部起掩饰作用的片状炸裂纹多沿“血丝”(即颗粒边界)分布(图9)。

在强透射光源照射下,仔细观察冰裂纹下、磨砂面下、有色覆膜下及雕刻的繁复花纹附近的再造琥珀特征,多可见断续状的闭合“血丝”或局部带棱角的颗粒边界(图10,图11)。

再造琥珀颗粒较小时,虽无“血丝”状构造,但可见细小颗粒边界,表现为流动的“砂糖”状构造(图12)。



图1 再造琥珀内部的“血丝”状构造 10×
Fig.1 Blood-red streak-like structure
of a reconstructed amber



图2 压固琥珀内部的红褐色纹路 10×
Fig.2 Blood-red streaks in a treated amber
by heating and pressing processes



图3 再造琥珀内部的柱状未熔融颗粒 10×
Fig.3 Columnar particles without melting of
a reconstructed amber



图4 再造琥珀内部颗粒的接触面边界 10×
Fig.4 Grain boundaries of a reconstructed amber



图5 再造琥珀表面凹凸不平的颗粒边界 10×
Fig.5 Uneven grain boundaries on the surface
of a reconstructed amber

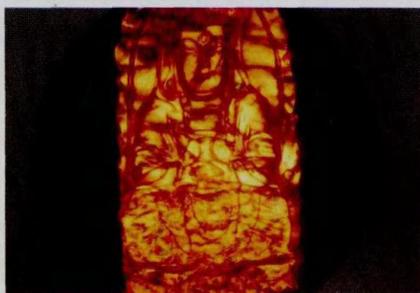


图6 再造琥珀的正交偏光特征
Fig.6 Characteristic of a reconstructed amber
observed by crossed polarization



图7 紫外灯下再造琥珀的荧光特征
Fig.7 Fluorescence characteristic of a reconstructed
amber under an UV lamp illumination

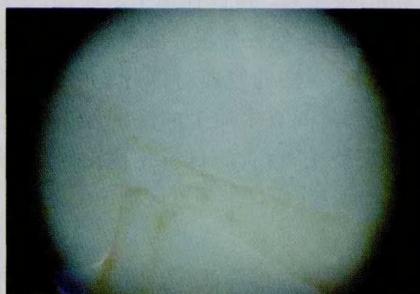


图8 DiamondView下再造琥珀的荧光特征
Fig.8 Fluorescence characteristic of
a reconstructed amber by DiamondView



图 9 再造琥珀中热处理产生片状
裂纹沿“血丝”分布 10×

Fig. 9 Flaky cracks in a reconstructed amber
are distributed along the blood-red streaks



图 10 再造琥珀表面冰裂纹掩盖下的颗粒边界 16×
Fig. 10 Grain boundaries in a reconstructed amber
under the crack-like structure



图 11 再造琥珀表面花纹掩盖下
的颗粒边界(近 145°交角) 20×

Fig. 11 Grain boundaries covered by surface
decorative pattern (with an intersecting
angle of about 145 degrees)

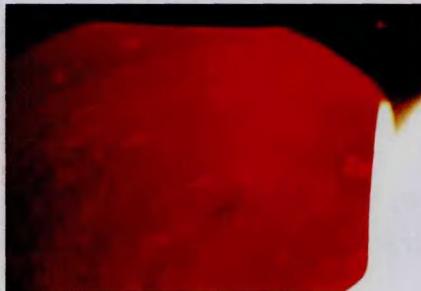


图 12 在强透射光照射下,再造琥珀
(有色覆膜)内部可见细小颗粒边界 25×

Fig. 12 Grain boundaries of a reconstructed amber
under strong transmitted light illumination

2.2 正交偏光特征及紫外荧光特征

近期的再造琥珀,由于进行了一系列后期处理,掩盖了原有的再造琥珀特征,所以其正交偏光及紫外荧光特征均不明显,难与天然琥珀相区别。

3 结语

早期传统再造琥珀,内部浑浊,“血丝”状构造明显,有时可见未熔融颗粒及接触面边界;其正交偏光特征表现为消光分区,多呈碎粒状异常消光,颗粒界限分明,有时可伴有异常干涉色;在紫外灯下早期再造琥珀多呈现不均匀的荧光色,颗粒感明显,较易鉴别。

近期再造琥珀“血丝”变浅,其后多数又进行了一系列后期处理,掩盖了原有的再造琥珀特征,所以其正交偏光及紫外荧光特征均不明显。但在强透射光源照射下,仍可在冰裂纹下、磨砂面下、有色覆膜下及雕刻的繁复花纹附近发现断续状的闭合“血丝”、局部带棱角的颗粒边界或流动的“砂

糖”状构造。

目前,市场上还出现了一种用琥珀粉末加温加压熔结而成的新型“再造琥珀”。样品切开后,外部为白色粉末状物质,内部熔结为棕红色树脂状物质。经红外光谱测试,外部白色粉末为琥珀,内部棕红色物质的红外图谱类似于天然树脂的,目前对该样品的正确定名还有待于进一步探讨研究。

参考文献:

[1] GB/T 16552-2010 珠宝玉石 名称[S].
 [2] GB/T 16553-2010 珠宝玉石 鉴定[S].
 [3] 张蓓莉. 系统宝石学(第二版)[M]. 北京:地质出版社,2006. 542-547.
 [4] 周佩玲. 有机宝石与投资指南[M]. 武汉:中国地质大学出版社,1995. 176-197.
 [5] 亓利剑,袁心强,陈铭,等. 处理琥珀和树脂的 ESR 行为及 ¹³CNMR 表征[J]. 宝石和宝石学杂志,2003,5(2):1-6.
 [6] 亓利剑,袁心强. 天然与人工处理琥珀的三维荧光光谱表征[J]. 宝石和宝石学杂志,2005,7(1):10-15.

(下转第 43 页)

差较大,因此很难作为确切的判定依据。经红外吸收光谱和 X 射线衍射分析,样品的红外吸收光谱和 X 射线粉末衍射谱均出现了石膏和烧石膏的吸收峰和衍射峰,未有组成寿山石的地开石、珍珠陶石、叶蜡石或伊利石的吸收峰和衍射峰,可以确定样品是由石膏和烧石膏制作的仿寿山石。珠宝检验机构在进行常规检测时,应测定样品的密度,一旦发现密度低于寿山石的正常值,应该采用其它分析方法对其进行进一步的分析测试。

参考文献:

- [1] 武新逢,崔文元. 寿山石的矿物学研究[J]. 岩石矿物学杂志, 1999,18(2):186-192.
- [2] 汪建宁,谭桂丽. 寿山石的成矿地质条件和矿物组成[J]. 资源调查与环境,2011,32(3):218-223.
- [3] 李玉娟. 寿山石的矿物组分和特征[J]. 福建地质,2005,24(2):79-89.
- [4] 邹天人,郭立鹤,徐文艺,等. 寿山石的矿物组分和田黄石的命名[J]. 岩石矿物学杂志,2010,29(增刊):30-33.
- [5] 汤德平,姚春茂,解小建. 一些寿山石新品种的宝石学研究[J]. 宝石和宝石学杂志,2005,7(4):1-6.
- [6] 高天均,张智亮,刘志逊. 寿山石成矿地质条件及找矿前景[J]. 福建地质,1997,16(3):110-131.
- [7] 王军,徐海明,樊莉. 浅谈田黄石及黄色印章石[J]. 岩石矿物学杂志,2010,29(增刊):92-95.
- [8] 陈琼,周征宇,廖宗廷. 田黄仿制品——“印尼金田黄”的宝石矿物学特征[J]. 宝石和宝石学杂志,2011,13(2):44-47.
- [9] 吴彬,冯安生. 寿山石的 X 射线衍射鉴定法[J]. 矿产保护与利用,2010,30(6):56-57.
- [10] 潘小青,沈忠悦,张志亮,等. 一种斜绿泥石质仿田黄[J]. 宝石和宝石学杂志,2011,13(3):27-31.
- [11] 李建军,刘晓伟,程佑法,等. 水镁石—寿山石的一种新型仿制品[J]. 岩石矿物学杂志,2010,29(增刊):100-108.
- [12] 王时麒. 论田黄的鉴定标准与真伪鉴别[J]. 宝石和宝石学杂志,2009,11(3):26-29.
- [13] 刘元芬,李祥,高锦飏,等. 石膏炮制前后红外光谱的特征分析与鉴定[J]. 内蒙古中医药,2007,26(5):27-29.
- [14] 彭文世,刘高魁. 石膏及其热转变产物的红外光谱[J]. 矿物学报,1999,11(3):27-32.
- [7] 马扬威,张蓓莉,柯捷. 压制处理琥珀的鉴定[J]. 宝石和宝石学杂志,2006,8(1):21.
- [8] 马家星. 琥珀与其仿制品的鉴定特征研究[J]. 超硬材料工程,2007,19(5):54-59.
- [9] 朱莉,邢莹莹. 琥珀及其仿制品的红外吸收光谱特征[J]. 宝石和宝石学杂志,2008,10(1):33-36.
- [10] 王雅玫,杨一萍,杨明星. 琥珀优化工艺实验研究[J]. 宝石和宝石学杂志,2010,12(2):6-11.
- [11] Hänni H A. Lizard in amber? [J]. Gems & Gemology, 2005,42(4):361-362.
- [12] Weldon R. Alaskan amber [J]. Gems & Gemology,2006,42(2):169-170.
- [13] Rockwell K. Lizards in imitation amber [J]. Gems & Gemology,2006,42(4):260-261.
- [14] Ahmadjan Abduriyim, Hideaki Kimura, Yukihiro Yokoyama, et al. Characterization of “Green Amber” with Infrared and nuclear magnetic resonance spectroscopy [J]. Gems & Gemology,2009,45(3):158-177.
- [15] Li Haibo, Lu Taijin, Shen Meidong, et al. Amber with mineral inclusions [J]. Gems & Gemology,2010,46(4):309-310.

(上接第 39 页)