

翡翠的鉴定方法与鉴定实践^{*}

吴彬^{1,2}, 冯安生^{1,2}

(1. 中国地质科学院郑州矿产综合利用研究所; 2. 国家非金属矿资源综合利用工程技术研究中心, 郑州, 450006)

摘要:通过理论借鉴和实践总结, 归纳出翡翠的鉴定方法为直接观察法和仪器检测法。前者包括表面形貌观察、表面色泽观察、表面触感观察、敲击声音观察; 后者包括宝石放大镜观测、折射率检测、吸收光谱检测、密度检测、紫外光检测、查尔斯滤色镜检测、红外光谱检测等。详细介绍了有关方法和作者的实测结果。

关键词:翡翠; 鉴定; 直接观察; 仪器鉴定

中图分类号: TS933. 212; P619. 28⁺1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0076(2007)06-0019-04

Jadeite's Authentication Method and Practice

WU Bin, FENG An-sheng

(Zhengzhou Institute of Multipurpose Utilization of Mineral Resources, CAGS, Zhengzhou 450006, China)

Abstract: From the point of the jadeite theory and the author's working experience, the paper classifies the identification and authentication method of jadeite as direct observation and device analysis methods. The former includes surface and appearance identification, luster identification, tactility identification and percussing sound identification. The latter includes magnifier observation, analysis of refractive index, absorption spectrum, density, ultraviolet radiation spectrum, Charles color filter spectrum and infrared spectrum. Related methods and authentication results are summarized.

Key words: jadeite; authentication; direct identification; device measuring identification

翡翠素有“玉石之王”的美誉。它是硬玉(jadeite, 分子式: $\text{NaAl}[\text{Si}_2\text{O}_6]$)矿物的集合体, 故有硬玉之称谓。市场上的翡翠绝大多数来自于缅甸的翡翠矿床, 极少量来自危地马拉的 Manzanal 翡翠矿床。翡翠中的硬玉矿物含量通常占到 90% 以上, 其它的矿物则有透辉石、钠长石、钙铁辉石、霓石等。

翡翠原石按成因产状分为山料和仔料; 按照透明度分为新种和老种; 按照颜色分为绿色翡翠、红色翡翠、紫罗兰色翡翠、“福禄寿”翡翠和白色翡翠; 翡翠成品按照是否处理分为 A 货(天然的)、B 货(充填处理的)、C 货(染色处理的)和 B+C 货。

当前, 随着人们生活水平的不断提高, 爱玉、购玉、戴玉、赏玉、藏玉的人越来越多。高档翡翠的价格已经可以和钻石、祖母绿媲美, 因此, 出现了以假

充真, 用其它中低档玉石甚至玻璃品冒充翡翠; 以次充好, 用经过染色充填处理的翡翠冒充天然翡翠。判断翡翠的品质成为众所关心的问题, 根据笔者多年的实践, 借鉴前人的智慧, 在工作实践中总结出一些行之有效的翡翠鉴定方法, 概括起来可以分为直接观察和仪器检测两种主要手段。

1 直接观察

优点是直观、快捷、方便, 缺点是难以掌握, 需要多年的经验积累。可以分为几种:

1.1 表面形貌观察

翡翠为细~粗粒结构, 其内部粒状、片状或纤维

* 收稿日期: 2007-08-28; 修回日期: 2007-09-21

作者简介: 吴彬(1963-), 女, 湖南长沙人, 高级工程师, 大学本科, 河南省珠宝玉石质量检验站副站长。

状的斑晶解理造成星点状闪光,即通常所说的“翠性”(俗称苍蝇翅)。这是翡翠与其它相似玉石区别的根本标志。同时,由于翡翠存在差异硬度,翡翠的表面常常呈现凹凸不平,即所谓的“桔皮效应”,这也是鉴定翡翠的可靠依据。肉眼进行表面形貌观察的诀窍是,要借助光线在翡翠表面的反射细心体会。

1.2 表面色泽观察

翡翠的颜色丰富多彩,色调、深浅都不同,用千变万化形容也毫不为过。行话所说的“色根”,源于翡翠常呈脉状结构,有明显的色泽。抛光好的翡翠呈玻璃光泽,光泽明亮柔和;而一般的玉石如和田玉、岫玉等常具有蜡状光泽和油脂光泽,光泽比翡翠弱,颜色大多均一。充填处理的翡翠(B 货)光泽弱于天然翡翠,在光源下观察其表面,感觉好似蜡烛或猪肉的表面,颜色与质地反差明显,有凌乱漂浮感。染色翡翠(C 货)颜色往往集中分布于裂隙和裂隙之中,在透射光下,极易观察到颜色呈丝状分布。

1.3 表面触感观察

翡翠结构致密细腻,硬度为 7 左右,比一般的玉石要高。抛光后表面具有很高的光洁度,手摸时滑感明显,其加工的戒面或挂件手感非常光滑。翡翠传热、散热快,贴于脸上或置于手背上有冰凉的感觉。翡翠的密度为 $3.30 \sim 3.40 \text{ g/cm}^3$,高于多数与其相似的和田玉、独山玉、岫玉、绿玉髓、染色石英岩、大理岩、玻璃等绿色玉石,但又低于钙铝榴石等,通过掂重即可初步判断是否为翡翠。

1.4 敲击声音观察

此方法多用于翡翠手镯的鉴定,将两只成品手镯相互碰撞,或用线将手镯悬空,用玉石或金属物进行敲击。天然的特别是质地好的翡翠,碰击或敲击时发出的是清脆的声音,而经过充填处理的翡翠,碰击或敲击时声音发闷而浑浊。

2 仪器检测

最具科学性、准确性和可靠性,是翡翠鉴定工作中采用的最有效、最重要的方法和手段,它通常包括:

2.1 宝石放大镜观测

借助宝石放大镜可清楚地观察翡翠的表面特征及内部特征,判别被测玉石是否为翡翠,是天然翡翠

还是经过处理的翡翠(翡翠 B 货、C 货)。手持式放大镜有 10 倍、15 倍、20 倍不等,但常用的是 10 倍放大镜。

天然翡翠在光照下可看到众多闪闪发光的小面,如同苍蝇翅,也就是常说的“翠性”,通过观察这种闪光面的大小和形态,可以了解组成翡翠的硬玉矿物的大小和形态特征,翠性是翡翠与其它相似玉石和仿冒品区别的独有特征。翡翠的抛光表面还能看到像桔皮似的起伏不平的现象。

充填处理翡翠在放大镜下观察,可见表面的酸蚀网纹,形态像干裂土壤的网状裂纹,故又称龟裂纹。处理过程经过酸洗漂白,翡翠中的杂质被溶解,黄底和脏底被清除,底色干净,没有杂质,充胶的裂隙和溶蚀坑中光泽较弱,呈蜡状光泽。如果对于抛光程度好的翡翠,则必须经大型仪器进行分析认定。

染色处理翡翠颜料易浓集在小裂缝之中,并沿着裂纹充填在裂缝附近的晶粒间隙中,整个特征可用树根状来形容。

2.2 折射率检测

翡翠是多晶质集合体,折射率为 $1.65 \sim 1.68$,点测法通常为 1.66。通过测定待测物品的折射率,可以很快将翡翠与其相似玉石和仿冒品区别开。

笔者在鉴定工作中曾见过这样一条手链,整条手链颜色很均匀,呈灰绿色,外观上看很像油青种翡翠,可是通过点测折射率才发现它不是翡翠,它的折射率为 1.54。还曾遇到一个翡翠挂件,雕刻很精细,光泽很强,其颜色是褐红色,顾客当作翡翠中的翡购买的,我们用折射仪点测其折射率,它的折射率为 1.74,不是翡翠,最后确定为钙铝榴石。与翡翠近似的玉石折射率分别为翡翠 $1.65 \sim 1.68$ 、独山玉 $1.56 \sim 1.70$ 、岫玉 $1.56 \sim 1.57$ 、软玉 $1.61 \sim 1.62$ 、染色石英岩 1.54、绿玉髓 1.54、水钙铝榴石 $1.73 \sim 1.75$ 、符山石 $1.70 \sim 1.73$ 、大理岩 1.50、玻璃 $1.53 \sim 1.66$ 。

2.3 吸收光谱检测

每种元素的吸收线或吸收带在光谱中的位置是固定的,即每种元素有它自己的吸收光谱。因此分光镜是识别宝玉石颜色真假的有力手段,在实际工作中我们常用它鉴别真假翡翠和人工染色翡翠。

天然翡翠由于成分中含有微量元素铁,在紫光区 437 nm 处有一条明显的黑色吸收线,这是鉴定翡

翠的重要标志;有铬元素致色的翠绿色翡翠,在红光区 630 nm、660 nm、690 nm 处有三条阶梯状的细吸收线。而经人工染色为绿色的翡翠,在红光区 650 nm 附近有较宽的吸收带。染色石英岩的吸收光谱是在红光区 650 nm 附近有较宽的吸收带,而缺失紫光区的重要的吸收线,符山石玉的吸收光谱也与天然翡翠的吸收光谱大不相同,与翡翠相似玉石的吸收光谱图见图 1 所示。

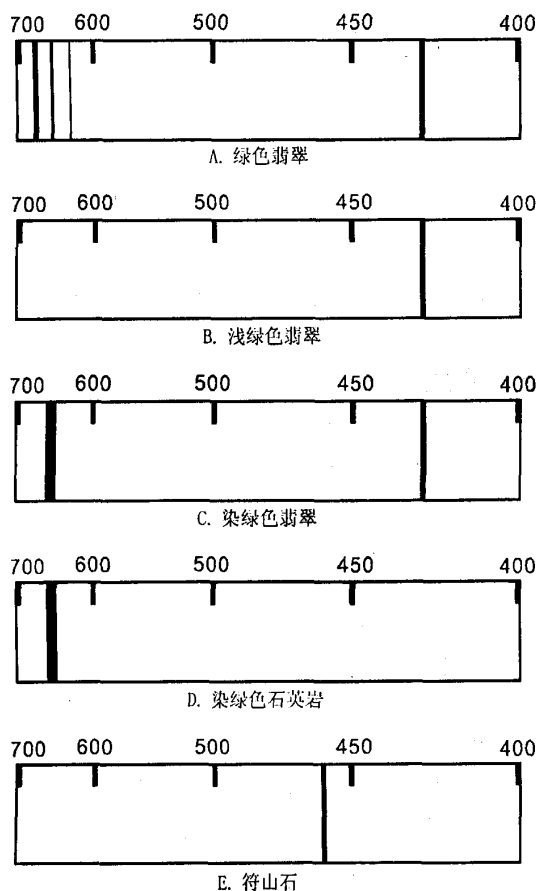


图1 翡翠及相似玉石的可见光吸收光谱

2.4 密度检测

翡翠的相对密度在一定的范围内变化,一般为 $3.30 \sim 3.36 \text{ g/cm}^3$ 之间,平均值为 3.33 g/cm^3 ,而大部分仿翡翠的玉石,它们的相对密度低于这个值,因而在无法测定待测样品的折射率,又用分光镜看不清光谱时,用静水称重法测得样品的密度是极为重要的,所以密度是翡翠区别于其它相似玉石的一条重要指标。相似玉石的密度(g/cm^3)分别为:翡翠

$3.30 \sim 3.36$ 、独山玉 $2.73 \sim 3.18$ 、岫玉 $2.6 \sim 2.8$ 、软玉 $2.8 \sim 3.1$ 、染色石英岩 2.65 、绿玉髓 2.65 、水钙铝榴石 $3.1 \sim 3.52$ 、符山石 $3.32 \sim 3.42$ 、大理岩 2.7 、玻璃 $2.5 \sim 3.32$ 。

2.5 紫外光检测

紫外灯是用来观察宝玉石发光特性的一种仪器,它有长波(366 nm)和短波(253.7 nm)两种。纯净的天然翡翠,在紫外光照射下不发荧光,只有部分白色的翡翠,在长波紫外光照射下有弱的橙色荧光,这是由于其白色部分含有一些杂质矿物所引起的。翡翠经过上蜡后,会出现弱的蓝白色荧光,如果结构不够致密,随着浸入翡翠内部的蜡的增多,蓝白色荧光也会随之增强。而充填处理的翡翠(B货)一般都有弱到强的蓝白色荧光,荧光的强弱与充填的树脂胶的种类有关,特别是早期处理的翡翠B货,有很强的蓝白色荧光,但到上世纪90年代以后制作的翡翠B货已很少见到强荧光现象,有些甚至无荧光。染色处理的翡翠荧光有时也不同于天然翡翠,所以对荧光的观察只能作为辅助性的鉴定方法,不能单独用来确定翡翠及其处理品。

2.6 查尔斯滤色镜检测

早期的染绿色翡翠在查尔斯滤色镜下常常会变成橙红色调,因此在检测过程中,凡是在滤色镜下变红的,都不可能是天然翡翠。但是近期的染绿色翡翠,因采用不同种类的染料,在滤色镜下多不变色。因此不可因为查尔斯滤色镜下不变色就认为是天然翡翠,滤色镜也只能作为辅助性的鉴定方法。

2.7 红外光谱检测

红外光谱仪能够准确并且灵敏地探测出翡翠样品中是否含有树脂胶。随着高科技的发展,造假的手段越来越高明,特别是一些用来冒充高档翡翠的B货翡翠,其抛光程度、荧光性与天然翡翠极其相似,采用常规检测手段很难区分天然翡翠还是充填处理翡翠,因此需要借助于红外光谱仪进行检测。

天然翡翠的红外吸收光谱(用美国 Nicolet 5700 红外光谱仪)如图2所示。其特点是 $2\,200 \text{ cm}^{-1}$ 以下的红外光被样品完全吸收,在 $2\,200 \sim 3\,000 \text{ cm}^{-1}$ 有一宽的透过峰, $3\,000 \sim 3\,700 \text{ cm}^{-1}$ 又有一个宽的吸收带。图3是最为典型的充填处理翡翠B货的透射红外光谱,可以看出,在 $2\,400 \sim 2\,600 \text{ cm}^{-1}$ 范围内,有4个吸收峰,形状像手指,又称指状峰, $2\,870$ 、

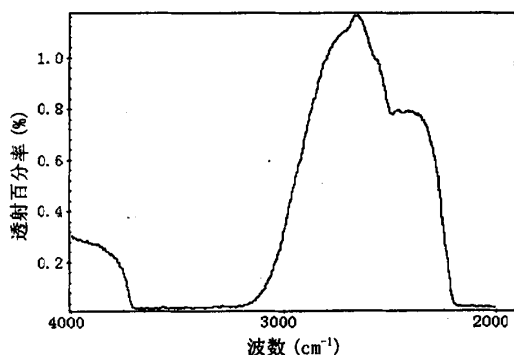


图2 天然翡翠透射红外光谱

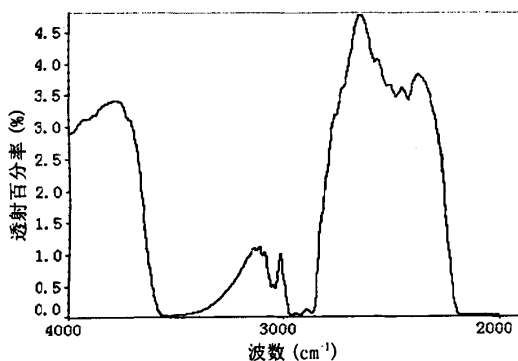


图3 典型翡翠B货透射红外光谱

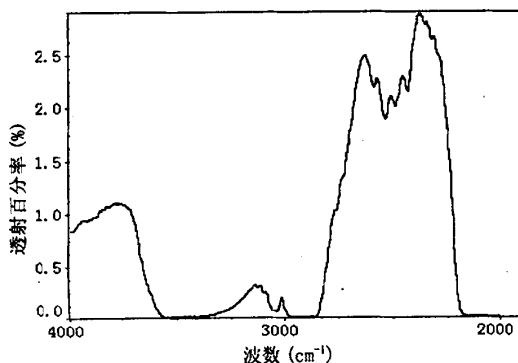


图4 较多树脂胶含量的翡翠B货透射红外光谱

2 928和2 964 cm^{-1} 的吸收峰,与3 035和3 058 cm^{-1} 的吸收峰分别构成两个较大的吸收谷,并且2 928 cm^{-1} 的吸收强度与2 964 cm^{-1} 的吸收强度相当,这些吸收峰都具有诊断性的意义。当B货翡翠中充填的树脂胶较多时,其红外吸收光谱会发生一定的变化,由2 430、2 485、2 540和2 590 cm^{-1} 的吸收峰组成的指状峰变得更为明显,而2 870、2 928和2 964 cm^{-1} 的吸收峰则连在一起,形成一较宽底状吸收谷,这时3 035和3 058 cm^{-1} 的吸收峰还能看到,见图

4所示。如果B货翡翠中充填的树脂胶更多时,对红外光的吸收将会更强,图谱中除了指状峰外其它的峰系都消失了,指状峰成为最主要的识别标志,同时透过区变窄,得到图5的形状。所以,红外光谱对翡翠充填处理的鉴定仍是目前最可靠和方便的手段。

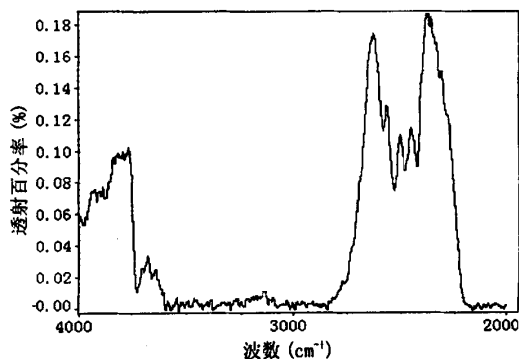


图5 更多树脂胶含量的翡翠B货透射红外光谱

3 结束语

随着科技的发展和市场需求的驱使,翡翠造假的手段越来越高,真假鉴别也越来越难,鉴别方法也在不断改进。只要认真观察,精确分析与测试,科学与实践相结合,不管造假手段有多高明,伪装得有多巧妙,最终都能将真假翡翠区别开。

参考文献:

- [1] 欧阳秋眉. 翡翠ABC[M]. 香港:天地图书有限公司, 2003.
- [2] 袁心强. 翡翠宝石学[M]. 武汉:中国地质大学(武汉)珠宝学院, 2001.
- [3] 李晨. 鉴定翡翠的常用方法和实用技巧[J]. 中国宝石, 2004, (3): 77.
- [4] 胡楚雁. 话说翡翠的“苍蝇翅”[J]. 中国宝石, 2003, (2): 41.
- [5] 李兆聪. 珠宝首饰肉眼识别法[M]. 北京:地质出版社, 1999.
- [6] 张蓓莉,等. 系统宝石学[M]. 北京:地质出版社, 1997.
- [7] 金承. 鉴定翡翠的常规方法[J]. 中国宝石, 2004, (4): 42-44.