

技术方法

# 几种俗称为桃花玉玉石的区别和鉴定

刘海梅, 孙瑞皎, 那宝成, 李晨

(中国冶金地质总局山东局测试中心, 山东 济南 250014)

**摘要:**采用常规宝石学鉴定方法、傅里叶变换红外光谱仪(FTIR)等测试方法,对市场上统称为桃花玉的石英质玉、菱锰矿和蔷薇辉石进行了常规的宝石学、光谱学特征鉴定。结果表明,三者的常规宝石学特征及红外光谱特征等都有明显区别。

**关键词:**桃花玉;石英质玉;菱锰矿;蔷薇辉石;宝石矿物学特征;红外光谱

中图分类号:P585

文献标识码:B

桃花玉,以前在检测中不常遇到,但近年翡翠、和田玉两大玉石品种大幅涨价,俗称桃花玉的玉石渐渐多起来。但国标中并没有明确规定何种玉石才能称为桃花玉<sup>[1]</sup>,因此市场上销售的桃花玉品种很多。笔者经过分析,发现俗称为桃花玉的有3种玉石,分别为石英质玉石、菱锰矿和蔷薇辉石。

## 1 基本矿物学特征

### 1.1 石英质玉基本组成及特征

石英质矿物分布广泛,以石英为主的玉石品种繁多,按照结晶程度可分为显晶质石英质玉石如石英岩、木变石等;隐晶质石英质玉石如玛瑙、玉髓等。如此广泛的分布,使人们很容易就能接触到石英质玉石。早在50万年前周口店北京人文化遗址中就发现有用玉髓。悠久的历史和广泛的使用,石英质矿物在营销中的名称多而繁杂,比如前几年热炒的黄龙玉,人们比较喜爱的“天下第一美石”南京雨花石、虎睛石等等。

石英质玉的主要化学成分为 $\text{SiO}_2$ ,可含有少量Ca、Mg、Fe、Mn、Ni、Al、Ti、V等元素,组成矿物主要是隐晶质石英—显晶质石英,另有少量云母类矿物、绿泥石、粘土矿物等。颜色丰富,常见白色、绿色、灰色、黄色、褐色、橙红色、蓝色等。呈显微隐晶质—显晶质集合体。粒状结构、纤维状结构和隐晶质结构。玻璃光泽、油脂光泽或丝绢光泽,微透明至

透明。摩氏硬度为6.5~7,由于结晶程度和所含杂质的影响,密度会有一定变化,一般在2.55~2.71 g/cm<sup>3</sup>左右。折射率点测常为1.53或1.54。

### 1.2 菱锰矿的基本组成及特征

菱锰矿,在矿物学中属方解石族,化学成分为 $\text{MnCO}_3$ ,集合体常具条带状、层纹状构造,粉红色,通常在粉红色底上有白色、灰色、褐色或黄色条带,也有红色与粉红色相间的条带。含致色离子 $\text{Mn}^{2+}$ ,属典型的自色矿物。玻璃光泽至亚玻璃光泽,透明至半透明。颗粒细小、半透明的集合体俗称“红纹石”。折射率点测法常为1.60;摩氏硬度为3~5,密度为3.60 g/cm<sup>3</sup>左右。可遇酸起泡。

### 1.3 蔷薇辉石基本组成及特征

蔷薇辉石,又称京粉翠,也有人称为桃花石。主要矿物为蔷薇辉石、石英及脉状、点状黑色氧化锰色斑。化学成分为 $(\text{Mn}, \text{Fe}, \text{Mg}, \text{Ca})\text{SiO}_3$ ,常呈致密块状集合体,粒状结构。呈浅红色、粉红色、紫红色、褐红色,常有黑色斑点和细脉间杂于上述颜色间,有时杂有绿色或黄色色斑。玻璃光泽,集合体常不透明或微透明。硬度5~6,密度3.5,折射率点测约1.73<sup>[2]</sup>。

## 2 常规仪器鉴定

检测宝玉石使用的常规仪器主要有:放大镜、显

\* 收稿日期:2012-05-25;修订日期:2012-07-02;编辑:陶卫卫

作者简介:刘海梅(1982—),女,山东巨野人,助理工程师,主要从事珠宝检测工作;E-mail:haimei863@163.com。

微镜、折射仪、电子天平等。测得的数据如表 1 所示。

表 1 玉石鉴别特征

玉石名称	石英质玉	菱锰矿	蔷薇辉石
化学成分	$\text{SiO}_2$	$\text{MnCO}_3$	$(\text{Mn}, \text{Fe}, \text{Mg}, \text{Ca})\text{SiO}_3$
外观	粉色、淡粉色，有黑点分布	粉色和白色呈平行条带分布	粉色，有黑色斑点和细脉间杂，有时杂有绿色或黄色色斑
光泽	油脂光泽	玻璃光泽—亚玻璃光泽	玻璃光泽
折射率(点测)	1.53 左右	1.60 左右	1.73 左右
密度( $\text{g/cm}^3$ )	2.67 左右	3.6 左右	3.5 左右
硬度	6.5~7	3~5	5.5~6.5

## 2.1 外观特征

石英质玉样品(图 1)为粉红色，淡黄色间杂其中，有零星的黑点分布。垂直观察可以发现颜色的变化呈同心圆状；平行观察，更可以明显看到颜色变化呈平行层状分布(图 1)。玻璃光泽—油脂光泽，不透明—微透明。放大观察，质地较细腻，矿物和矿物之间界限明显。粉色矿物粒状，呈微定向排列，淡黄色物质为隐晶质。



图 1 石英质玉

菱锰矿(图 2)，粉红色，粉红色底上有白色条带，也有红色与粉红色相间的条带。这种条带很像花边，与玛瑙棱角分明的色带相似。玻璃光泽，微透明。放大观察，可在某些方向上观察到它的完全解理。



图 2 菱锰矿

蔷薇辉石(图 3)，粉色，有黑色斑点和有黑色斑点和细脉间杂，玻璃光泽，没有色带，黑色矿物呈零乱的脉状或点状分布，有时能形成如山水一般的雅石，很受欢迎<sup>[2]</sup>，粒状结构。



图 3 蔷薇辉石

## 2.2 折射率

采用宝石折射仪，点测法测定了石英质玉的不同部位，折射率分别为 1.53 和 1.52；菱锰矿的折射率为 1.60；蔷薇辉石的折射率为 1.72。

## 2.3 密度

由相对密度法得出石英质玉的密度约为  $2.67 \text{ g/cm}^3$ ；菱锰矿的密度约为  $3.60 \text{ g/cm}^3$ ；蔷薇辉石的密度约为  $3.5 \text{ g/cm}^3$ 。

## 3 红外光谱的测定

由于玉石的成分复杂，生长的地质环境也有很大差别，有些玉石性质也会随着宝石成分的变化而变化，用常规的仪器鉴定宝石有一定的局限性。在常规仪器红外吸收光谱是宝石分子结构的具体反映。由于宝石内分子或官能团在红外吸收光谱中分别具有自己特定的红外吸收区域，依据特征的红外吸收谱带的数目、波数位及位移、谱形及谱带强度、谱带分裂状态等项内容，对宝玉石进行快速的无损鉴定。

该次试验采用美国尼高丽光谱仪器公司生产的 Nicolet 380 型傅立叶变换红外光谱仪的镜面反射附件对样品的红外光谱进行了测试。测试条件：室温为  $18^\circ\text{C}$ ，湿度为 28%，电压为 220 V，测试范围为  $4000\sim400 \text{ cm}^{-1}$ ，分辨率为  $8 \text{ cm}^{-1}$ 。在宝石的红外反射光谱中，由于折射率在红外光谱频率范围的变化(异常色散作用)而导致红外反射谱带产生畸变<sup>[3]</sup>，要将这种畸变的红外反射光谱校正为正常的红外吸收光谱，可以通过 Kramers-Kroning 变换程序予以消除<sup>[4,5]</sup>。

石英质玉的红外反射光谱结果如图 4(a)所示，经过转换，如图 4(b)所示，在  $1215 \text{ cm}^{-1}$  及  $1143 \text{ cm}^{-1}$  附近有明显的吸收峰，为石英特征的红外吸收谱带。

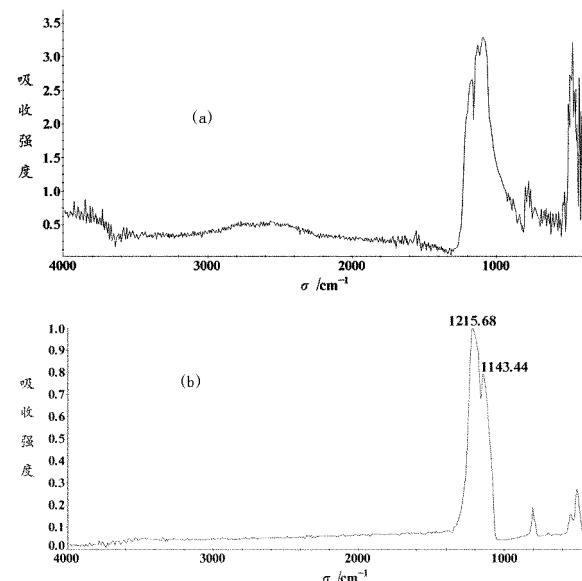


图4 石英质玉红外反射光谱

菱锰矿的红外反射光谱如图5(a)所示,经过转换,如图5(b)所示,在 $1537\text{ cm}^{-1}$ 附近有明显的吸收峰,在指纹区,显示碳酸根基团振动的特征吸收谱带。

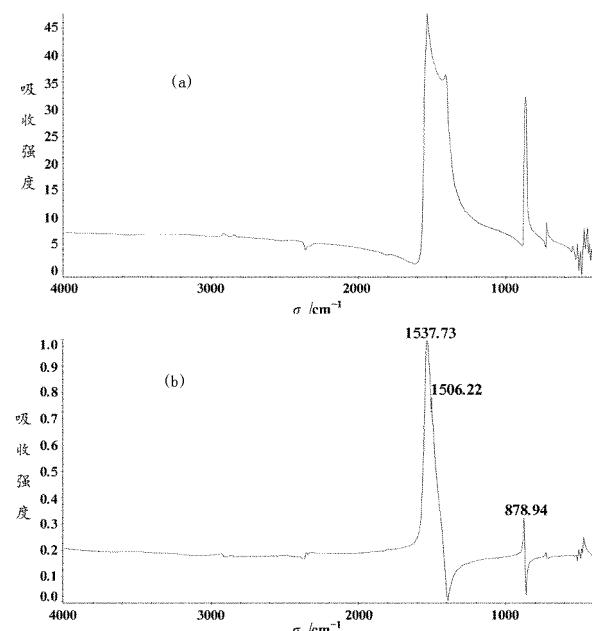


图5 菱锰矿红外反射光谱

蔷薇辉石的红外反射光谱如图6(a)所示,经过转换,如图6(b)所示,在 $1083\text{ cm}^{-1}$ , $1014\text{ cm}^{-1}$ , $960\text{ cm}^{-1}$ 附近有明显的吸收峰,归属于Si—O与Si—O—Si伸缩振动和弯曲振动,为辉石族矿物特征吸收。

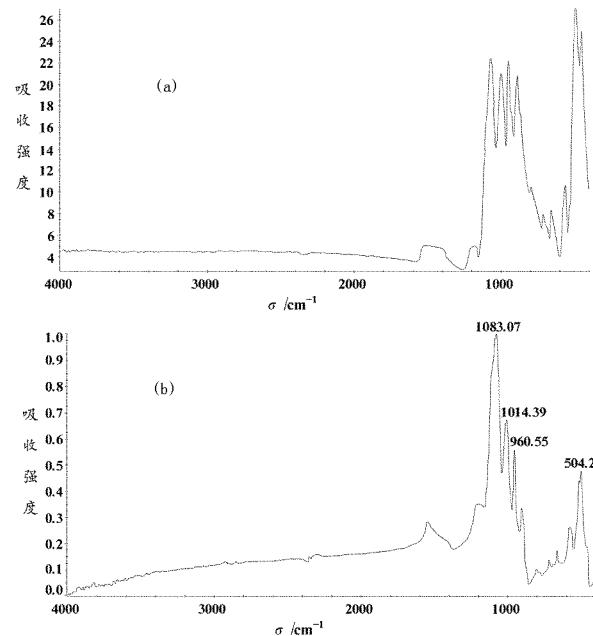


图6 蔷薇辉石红外反射光谱

## 4 测试结论

虽然很多商家推销的都是桃花玉,但它们的本质并不相同。从该次对比上就可以看出,3种玉石存在很大的差别,尤其在红外吸收光谱上有明显区别,石英质玉在 $1215\text{ cm}^{-1}$ 及 $1143\text{ cm}^{-1}$ 附近有明显的吸收峰;菱锰矿在 $1537\text{ cm}^{-1}$ 附近有明显的吸收峰;蔷薇辉石在 $1083\text{ cm}^{-1}$ , $1014\text{ cm}^{-1}$ , $960\text{ cm}^{-1}$ 附近有明显的吸收峰。

蔷薇辉石含石英质矿物,它的折射率和密度也常因石英含量的增加而减小,在区别含石英质玉多的蔷薇辉石和石英质玉时,最好以红外吸收光谱来做判断,如图11,图12。虽然在 $1194\text{ cm}^{-1}$ , $1100\text{ cm}^{-1}$ 处和石英质玉有相同的吸收,但在 $1083\text{ cm}^{-1}$ , $1014\text{ cm}^{-1}$ , $960\text{ cm}^{-1}$ 也有明显吸收,以此可以与石英质玉区别。

另外,菱锰矿受接触交代作用可以形成蔷薇辉石,在区别菱锰矿和蔷薇辉石时,在允许的条件下,可以滴盐酸测试,菱锰矿遇酸起泡,而蔷薇辉石则不起泡。

## 5 结语

目前市场上的销售的桃花玉在宝石学上的定名有石英质玉、菱锰矿、蔷薇辉石,3种矿物化学成分分别为 $\text{SiO}_2$ , $\text{MnCO}_3$ , $(\text{Mn},\text{Fe},\text{Mg},\text{Ca})\text{SiO}_3$ 。可通

过外观特征、不同的折射率和密度及红外光谱特征等区别。

## 参考文献：

[1] 国家质量监督检验检疫总局. 中华人民共和国国家标准珠宝玉石鉴定[M]. 北京: 中国标准出版社, 2010.

[2] 张培莉. 系统宝石学(第二版)[M]. 北京: 地质出版社, 2006.

374 - 380.

- [3] 吴瑾光, 许振华, 李琼瑶, 等. 近代傅里叶变换红外光谱技术及应用(上、下卷)[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 1994.
- [4] 冯祖儒, 周国定, 廖强强, 等. 仪器装置与实验技术红外镜反射光谱的测试与解析[J]. 分析化学, 2003, 31(3): 371 - 375.
- [5] 朱卫. 红外镜面反射光谱在分析测试中的应用[J]. 实验室研究与探索, 2002, 21(6): 66 - 67.

## Characteristics and Identification of Jades Which are Popularly Named as Taohua Jade

LIU Haimei<sup>1</sup>, SUN Ruijiao<sup>2</sup>, NA Baocheng<sup>2</sup>, LI Chen<sup>2</sup>

(Test Center of China Metallurgical Geology Bureau of Shandong Bureau, Jinan, Shandong 250014, China)

**Abstract:** By using general identification method of jade and Fourier transform infrared spectrometer (FT-IR) test method, some kind of jades which are popularly named as Taohua jade, such as quartzite jade, rhodochrosite, rhodonite in the market have been identified by using general gemology and gemmological characteristics. It is showed that the conventional gemological characteristics and features of the infrared spectra have significant differences among three jades.

**Key words:** Taohua jade; quartzite jade; rhodochrosite; rhodonite; gemological and mineralogical characteristics; FTIR