

绿色翡翠的傅里叶红外光谱分析

高 媛^②

(成都理工大学地球科学学院 成都市二仙桥东三路 1 号 610059)

摘 要 对几种绿色翡翠进行了傅里叶红外光谱分析,谱图分析结果显示:3500cm⁻¹处存在一特征峰,且随着硬玉质地和颜色的不同,其峰形也存在差异。

关键词 红外光谱, 翡翠。

中图分类号:O657.33 文献标识码:A 文章编号:1004-8138(2008)06-1120-03

1 前言

翡翠是最具收藏价值、观赏价值和文化价值的玉石之一。翡翠质地和颜色是影响玉石价值的重要因素,因此对翡翠这些方面的研究也就显得颇为重要,本文应用傅里叶红外光谱分析仪,通过对几块绿色翡翠样品的分析测试,总结其特征,并对这些特征产生的原因和意义进行了阐释。

2 实验部分

样品选取了7块不同品质的翡翠毛料,其中一块为白色翡翠,其他为绿色翡翠。样品特征如表 1 所示。

表 1 翡翠样品主要特征

样号	透明度	颜色	质地	其他特征
1 号	微透明	暗绿色不均匀,带灰黄色调	质地较粗	带乌纱皮
2 号	不透明	苹果绿色不均匀	质地粗	近黄沙皮
3 号	微透明	白色	质地较细腻	—
4 号	微透明	黑绿色较均匀	质地较细腻	—
5 号	半透明	翠绿色较均匀	质地较细腻	—
6 号	半透明	墨绿色不均匀	质地细腻	—
7 号	透明	苹果绿色均匀	质地细腻	—

本实验采用德国Bruker 公司VECTOR33 型号傅里叶红外光谱仪测定样品,利用粉末压片法加工样品,所得结果为样品的红外粉末透射光谱图。

3 结果与讨论

样品的红外透射光谱图见图 1—7,综合对比发现如下:

3.1 硬玉特征吸收峰

1064cm⁻¹、742cm⁻¹及 742cm⁻¹以下各峰,其图形形状和峰位与硬玉标准图谱大体一致,因此可以推断以上各峰均为硬玉的红外光谱峰^[1]。所有翡翠样品在此区均可见这几个特征吸收峰。

① 联系人,手机:(0) 13541059676; E-mail: yuanyuan400406@126.com

作者简介:高媛(1980—),女,河北省保定市人,在读博士,实验师,主要从事矿物岩石学工作。

收稿日期:2008-04-08;接受日期:2008-04-28

3.2 3500cm⁻¹吸收峰

所有翡翠样品均在 3500cm⁻¹附近有一强吸收峰^[2], 同时注意到样品的透明度越好, 质地越细腻, 则该吸收带越窄; 07 号样是本次测试样品中品质最好的翡翠, 其红外透射光谱中该吸收带尖锐 (见图 7)。

矿物的红外图谱在 3800—3400cm⁻¹高频区范围内出现原吸收曲线的变化, 一般是由具有大分子结构的物质振动引起的, 如含水的分子结构、有机分子中C—O, C—H 键等^[3]。翡翠主要由硬玉、绿辉石、钠铬辉石等不含水的辉石类矿物组成。因此, 这一吸收谷的形成可能有两种成因: 其一, 是由水引起的, 这是因为制样过程中KBr 吸水的缘故^[4]。其二, 可能主要由本身矿物的变化或是有外来粘土矿物的充填所致, 这些矿物大多为含水层状硅酸盐矿物如绿泥石、蒙脱石、伊利石等。斜绿泥石的3580cm⁻¹、3440cm⁻¹吸收峰、蒙脱石的3620cm⁻¹吸收峰、伊利石的3650cm⁻¹吸收峰等这些吸收峰的叠加作用使得翡翠在此区出现了强吸收峰^[5]。这些矿物充填翡翠的裂隙, 使翡翠具有次生色, 由此推断此区峰越宽说明次生色为翡翠的主要致色成因。

由上述分析可知: 1 号样品 3500cm⁻¹吸收峰平滑且宽阔, 其颜色带灰绿色, 说明灰绿色调是由次生矿物造成的。2 号和 4 号样品在 3700cm⁻¹附近的吸收峰也同样可以说明它们含有次生矿物, 2 号为近黄沙皮裂隙发育, 为次生矿物的充填提供了有利的条件, 4 号样品呈黑绿色可能也与次生矿物的充填有着直接的关系。而 5 号和 7 号样品吸收峰相对尖锐, 说明次生色对其影响较小, 标本呈现较纯正的绿色。

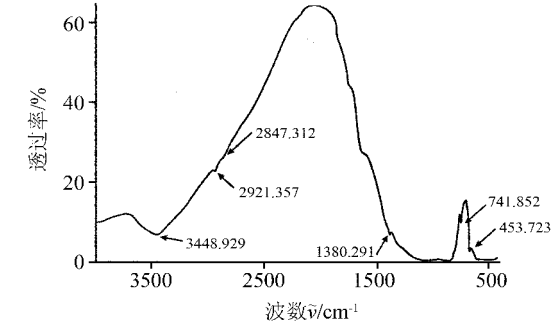


图 1 1 号样品

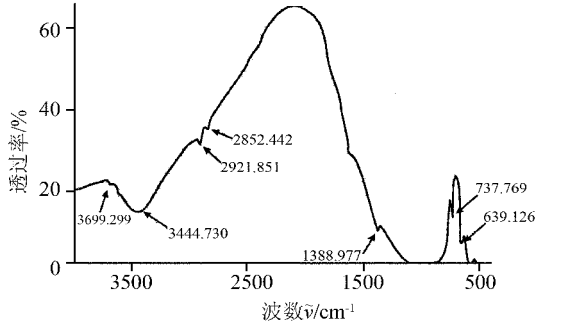


图 2 2 号样品

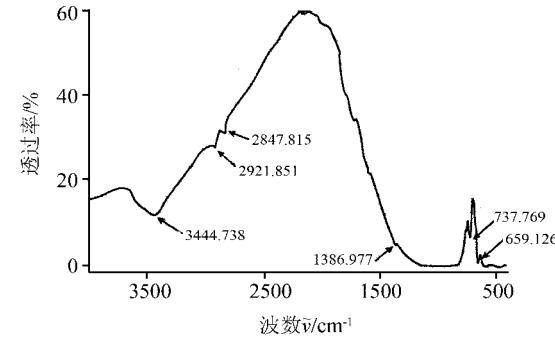


图 3 3 号样品

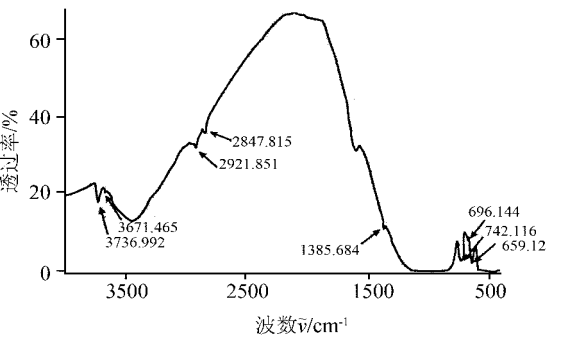


图 4 4 号样品

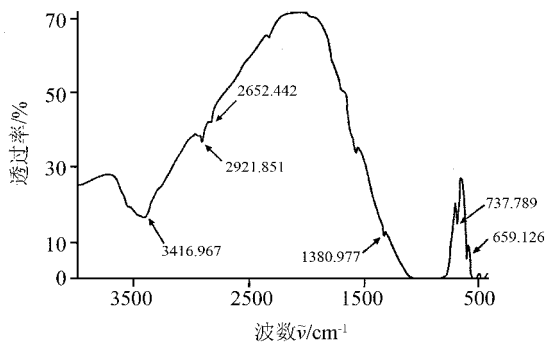


图 5 5号样品

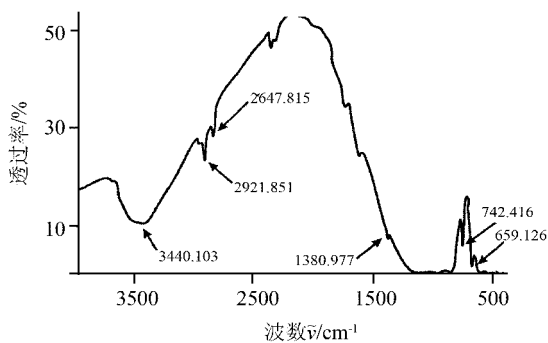


图 6 6号样品

3.3 2800—2921 cm^{-1} 吸收峰

所有的样品在 2800—2921 cm^{-1} 区域都存在两个尖峰, 同时在 1380 cm^{-1} 区域存在微弱吸收峰, 在 1380 cm^{-1} 以上的各种峰均为 H_2O 、 CO_2 和有机物所引起, 其中 1380 cm^{-1} 峰由有机物引起^[6], 本次测试中的 1380 cm^{-1} 、2847 cm^{-1} 和 2921 cm^{-1} 微弱峰怀疑是样品受到有机污染, 可能是由过滤纸上的纤维所致。

3.4 其他特征

综合对比发现: 质地细腻样品其所有吸收峰都较尖锐, 尤其是 7 号样品。分析认为此类样品结构细腻, 透明度高, 也就意味着其裂隙少, 这就避免了大量的次生矿物充填于裂隙之中, 减少了次生矿物对谱图的影响。3 号为白色硬玉但其透明度差, 裂隙多导致谱图吸收峰较为平滑。

4 结论

本次实验对不同品质翡翠的红外光谱特征做了初步探讨, 发现翡翠品质不同, 其红外吸收光谱也有差异, 这种差异主要是由翡翠的颜色、结构以及成分的变化所引起的。通过对红外光谱的分析, 可以得出翡翠颜色、结构和成分的部分信息, 为翡翠的深入研究提供了有利的依据。

参考文献

- [1] 彭文世, 刘高槐. 矿物红外光谱图集[M]. 北京: 科学出版社, 1982, 354—417.
- [2] 谢意红. 不同颜色翡翠的微量元素及红外光谱特征[J]. 岩矿测试, 2003, 22(3): 183—187.
- [3] P. H. 索罗曼, 中西香而. 红外光谱分析 100 例[M]. 王绪明译. 北京: 科学出版社, 1984.
- [4] 吴淑琪, 郭立鹤. 傅里叶红外光谱技术在翡翠研究中的应用[J]. 岩矿测试, 1997, 16(4): 250—254.
- [5] 胡楚雁, 狄敬茹, 张丛森. 缅甸还原性次生化翡翠的傅里叶变换红外光谱分析[J]. 深圳职业技术学院学报, 2003, 2(3): 30—33.
- [6] 傅晓明. 硬玉的谱学研究[J]. 矿产与地质, 1999, 13(2): 96—100.

Fourier Transform Infrared Spectroscopy on Green Jadeite

GAO Yuan

(Chengdu University of Technology, Chengdu 610059, P. R. China)

Abstract Fourier transform infrared of several green jade were analyzed. A characteristic absorption peak at 3500 cm^{-1} was found out. The peak shape are differences for the different textures and colors of jadeite.

Key words Fourier Transform Infrared Spectrum, Jadeite.