

陕西宁强“珊瑚玉”的矿物学、玉石学特征研究

郑默然, 李灵洁, 何丽伟, 唐 宾

(北大宝石鉴定中心, 北京 100871)

摘 要: 对市场一种名为宁强“珊瑚玉”的玉石新品种进行了矿物学、玉石学特征研究。结果表明, 宁强“珊瑚玉”是珊瑚骨骼孔隙被碳酸盐矿物充填所形成的化石, 主要组成矿物为方解石, 所含的其他矿物较少。宁强“珊瑚玉”密度 $2.71 \sim 2.72 \text{ g/cm}^3$, 点测折射率 1.50, 玻璃至油脂光泽, 半透明到不透明, 质地细腻, 光泽温润, 颜色丰富, 纹理变化多样, 是优质的玉石材料。但由于“珊瑚玉”硬度较低, 较难进行复杂的加工, 比较适合用于加工素面首饰工艺品, 着力表现其自身的生物结构和纹理特征。

关键词: 珊瑚玉; 生物灰岩; 矿物学特征; 玉石学特征; 陕西宁强

中图分类号: P619.28⁺3; Q911.2

文献标识码: A

文章编号: 1000-6524(2014)S2-0102-05

Gemological characteristics of the Ningqiang coral jade from Shannxi Province

ZHENG Mo-ran, LI Ling-jie, HE Li-wei and TANG Bin

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

Abstract: Mineralogical and gemological characteristics of samples of the Ningqiang coral jade from Ningqiang County of Shannxi Province were identified, analyzed and studied. The results show that the Ningqiang coral jade is a kind of coral fossils formed by the infilling of coral bones and carbonate minerals in its pores, and mainly comprises calcite, with a few other minerals. Its densities vary in the range of $2.71 \sim 2.72 \text{ g/cm}^3$, with refractive index being 1.50. In spite of its low Moh's hardness, the Ningqiang coral jade is an excellent type of jade due to its fine matrix, various colors and laminations. It is thus held that, with its unique structures and laminations, this kind of jade is suitable for producing plain ornaments and handicrafts.

Key words: coral jade; biologic limestone; mineralogical characteristics; gemological characteristics; Ningqiang, Shaanxi

近期市场上出现了一种被称为宁强“珊瑚玉”的玉石新品种, 产自陕西宁强地区, 其表面遍布细条纹状纹理, 被认为是一种珊瑚化石, 因此得名。该种玉石质地温润细腻, 光泽柔和, 质优者颜色多样, 非常鲜艳美观。由于缺乏系统的宝玉石学研究, 目前对于宁强“珊瑚玉”的分类并没有行业统一的标准。市场上根据玉石体表纹理的不同, 将宁强“珊瑚玉”分为“星点珊瑚玉”、“雪花纹珊瑚玉”、“卷纹珊瑚玉”、“虫体珊瑚玉”、“细纹珊瑚玉”、“指纹珊瑚玉”、“粗纹

珊瑚玉”、“管状珊瑚玉”等十余种, 其结构与之前珠宝市场上常见的新疆珊瑚化石(蔡佳, 2008)、硅质化的珊瑚化石(陈全莉, 2012)区别较大。

宁强“珊瑚玉”的产地散布在四川、陕西两省交界处的大巴山系龙门山北段一带, 分布于东北-西南向长 40 km、北西-南东向宽 25 km 左右的区域内(图 1), 原石赋存于沉积岩岩层中。目前已知的宁强“珊瑚玉”产地有陕西宁强县的玉石滩、二郎坝乡、巴山镇、罗村坝, 以及与宁强相邻的四川东北部广元

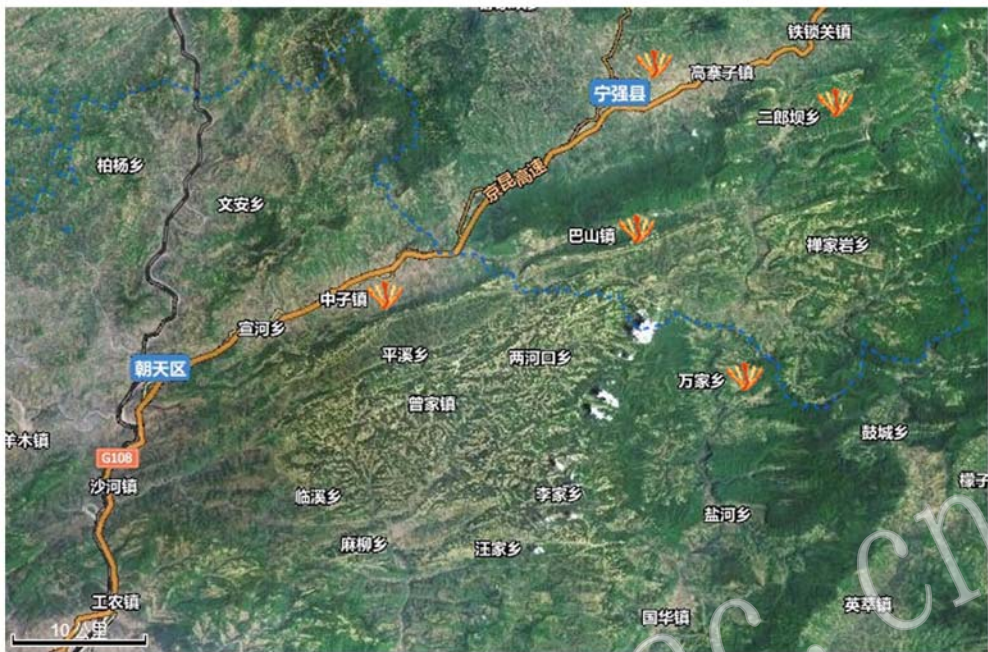


图 1 宁强“珊瑚玉”分布图

Fig.1 Map showing the distribution of Ningqiang coral jade

朝天区的中子镇,旺苍县的国华镇、万家乡等地。本文对宁强“珊瑚玉”的宝玉石学特征进行了初步研究。

1 研究样品

本次研究共选取了 4 块典型的外观差异较大的

宁强“珊瑚玉”样品(图 2)进行分析和研究。

样品 A:“单体珊瑚玉”,原石似号角型,锥状面可见布满纵纹。

样品 B:“卷纹珊瑚玉”,横截面可见极细小的点状结构;纵截面上有细密的纵纹,但纵纹不连续,呈网格状;纵切面上有许多与纵纹延伸方向大致平行



图 2 宁强“珊瑚玉”样品照片

Fig.2 Photo of Ningqiang coral jade samples

分布的波浪状条带。

样品 C:“雪花纹珊瑚玉”,不规则形,纵面上纹理较粗,横截面雪花状花纹,直径较大。

样品 D:“细纹珊瑚玉”,不规则扇形,表面纹理极细,走向大体一致,并呈现出逐渐发散的形态。

2 矿物学特征

选取了较为特征的 A、B 两块标本制作岩石薄片,在偏光显微镜下进行观察,以研究宁强“珊瑚玉”的矿物学结构特征。

样本 A 的横截面如图 3a 所示,在偏光显微镜下明显可见其珊瑚生物结构和孔隙中充填矿物的晶体轮廓,在单偏光下观察,整体呈灰白色,无明显凸起,充填矿物的晶体可见两组交角为 135° 的完全解理及双晶纹(图 3b);正交偏光下 4 次消光,高级白干涉色。通过观察可确定充填物的矿物类型为方解石,结晶程度较好,颗粒较大。骨骼部分由极细小的碳酸盐矿物组成,在高倍镜下很难分辨出晶体的轮廓。生物结构在外圈整体分若干层并呈起伏状排列(图 3c),内部可见珊瑚泡沫板,将外圈骨骼内部的腔体划分成若干孔道。另外,在样本的裂隙部分还存在着不透明的斑块,镜下不透光,疑为铁质或泥质的充填(图 3d)。

样本 B 的横切面如图 3e 所示,在单偏光下可见 90% 以上的部分为密集排列的珊瑚复体结构,骨骼空隙中充填有较细粒的方解石晶体颗粒,晶型发育不完整。无生物结构的区域内充填颗粒较大的方解石(图 3f),应为后期受构造作用影响,出现较大裂缝,碳酸钙二次充填后结晶形成,因生长空间较大,形成了相对完整并颗粒较大的晶体。样本 B 的纵切面如图 3g 所示,单偏光下可见纵向略长的网格,面积约占整块样品的 80%,排列不均匀,呈现出带状的骨骼粗细变化。图 3g 中位置 R 在原标本上的对应位置如图 4 中 R 位置所示,可以看出样本 B 纵面上的波浪状“卷纹”是由较粗的珊瑚骨骼结构所形成的。另外,在偏光显微镜下可以看到,图 3h 及图 3i 上的 I 位置珊瑚骨骼结构发生了断裂,其中充填的方解石晶体颗粒比骨骼孔隙中的充填更大。此位置在原标本中的对应位置如图 4 中的 I 位置,其透明度高于周围部分,说明样品 B 在纵面上间杂分布的高透明度波浪状条带是由于化石后期受到应力作用破损,后期充填的碳酸盐溶液由于生长空间充足,晶

体颗粒结晶度好,颗粒较大,导致透光率增加而形成的。图 3j 中的 P、T 位置分别对应图 4 中的 P、T 位置,P 处可以看到晶体的粒度在所有标本中最大(图 3k),其所对应的 P 处透明度很高,肉眼观察即可看到颗粒较大的晶体轮廓,而 T 部分整体为绿色。在偏光显微镜镜下可看到,P、T 处上、下两侧均存在生物结构,应是一处后期构造活动导致的断裂,P 处由于裂隙较大,形成了良好的晶体生长空间,方解石颗粒的结晶程度更高,自型程度更好。T 处的主要矿物也是方解石,但方解石的颗粒之间胶结有深色的物质,推测胶结物中的杂质成分是 T 部分呈绿色的主要原因。另外,P 部分与 T 部分之间的界限非常分明,为先后两次不同期的充填作用形成。

3 红外光谱检测

采用德国布鲁克光谱仪器公司生产的 Tensor 27 型傅里叶变换红外光谱仪,对样品 A 到 D 的抛光面进行漫反射法分析,分辨率为 4 cm^{-1} ,测量范围为 $4000\sim 400\text{ cm}^{-1}$,扫描信号累加为 32 次,恒温恒湿实验室条件温度 26°C ,相对湿度 60%。红外光谱图见图 5。

结果显示,4 块样品的红外图谱基本一致,与方解石的图谱吻合度很高。在 $1600\sim 400\text{ cm}^{-1}$ 范围内出现 3 个吸收带,包括 $\nu_3(1510\text{ cm}^{-1})$ 、 $\nu_2(885\text{ cm}^{-1})$ 、 $\nu_4(715\text{ cm}^{-1})$ 。其中 ν_3 带宽且吸收强烈,是碳酸盐的特征吸收带,为伸缩振动; ν_2 、 ν_4 带窄而锐,为弯曲振动(郝爽,2011)。其中 ν_4 频率与阳离子斑晶变化有明显的相关性,可作为区别方解石组内各矿物的标志(闻轲,1989),而方解石的特征吸收为 712 cm^{-1} ,因此可判断该样本主要由方解石组成。

4 宝石学特征检测

对样品 A~D 进行了常规宝石学检测,结果如下:

4.1 透明度

4 块宁强珊瑚玉样本的生物结构部分均为微透明-不透明,非生物结构区域为半透明-透明。

4.2 光泽

宁强珊瑚玉为玻璃光泽-油脂光泽,其生物结构部分略偏油脂光泽,非生物结构部分略偏玻璃光泽。

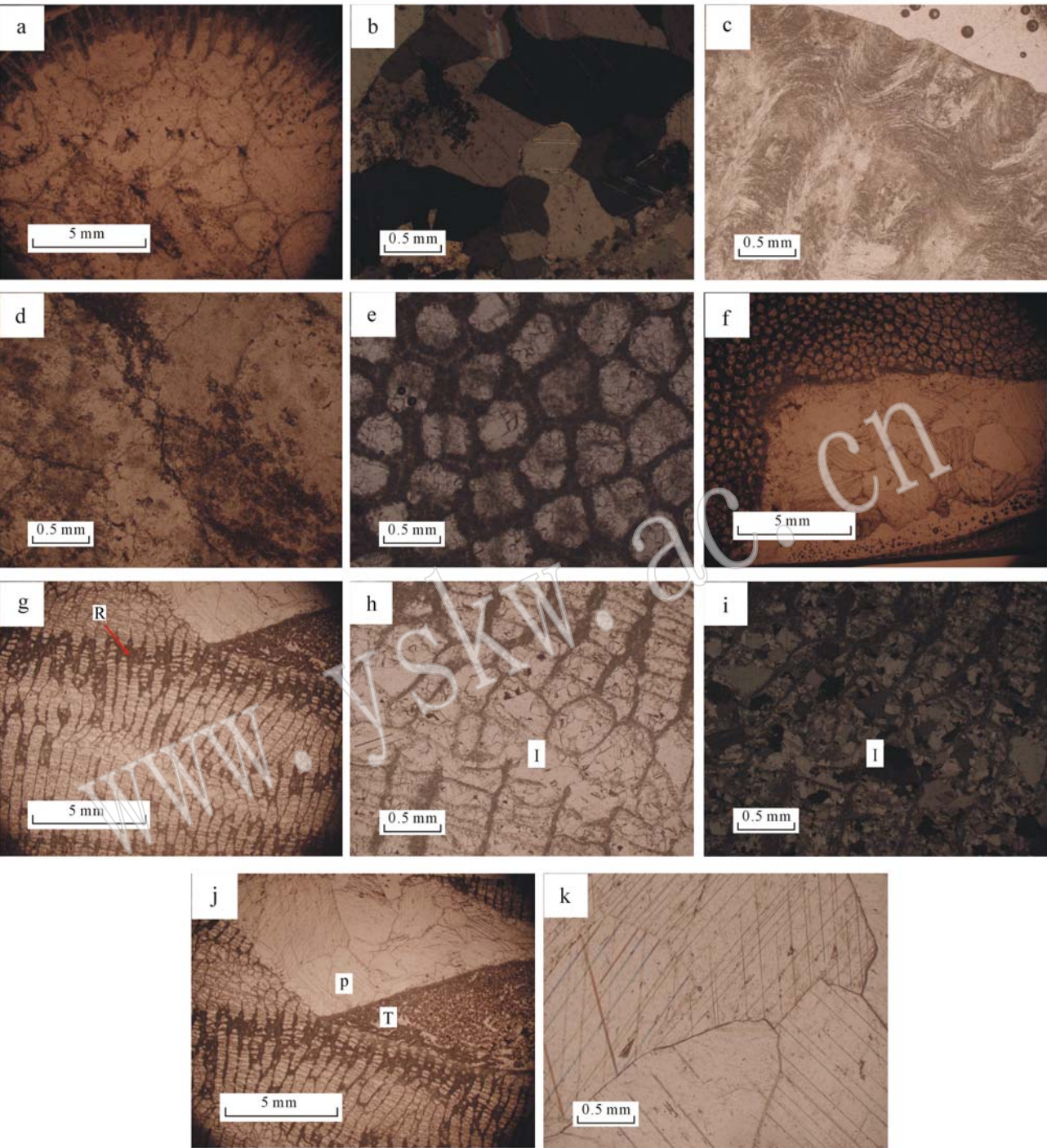


图 3 宁强“珊瑚玉”的显微照片

Fig. 3 Microphotographs of Ningqiang coral jade

b、e、i—正交偏光；R—珊瑚骨骼变粗部分；I—珊瑚骨骼破碎后充填矿物颗粒较大的部分；P—充填矿物颗粒最大的部分；T—充填的碳酸盐颗粒被胶结的部分
b, e, i—crossed nicols; R—thicker part of the coral's skeleton; I—larger crystal filled in the crack; P—largest crystals of sample; T—cemented carbonate mineral crystal

4.3 密度

通过静水力学法测定样本 A~D 的相对密度，分别为 2.71、2.72、2.71 和 2.71 g/cm³。宁强“珊瑚

玉”的密度变化不大，平均值为 2.71 g/cm³。

4.4 折射率

将样本 A~D 各选一个弧面抛光，用点测法测

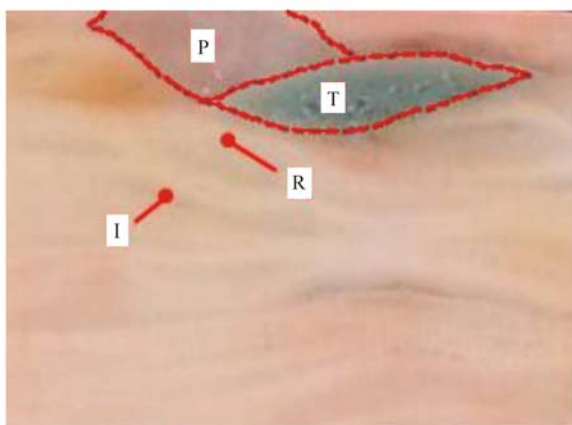


图4 样品B的重要观察点
Fig.4 Observation points in Sample B

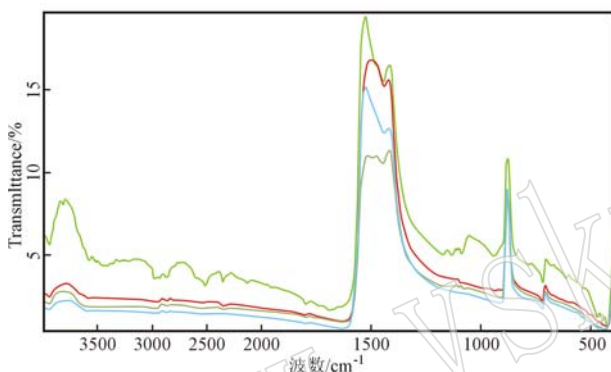


图5 宁强“珊瑚玉”的红外图谱
Fig.5 Infrared spectra of Ningqiang coral jade

量其折射率,均在1.50左右,折射率并无明显差异。

4.5 硬度

使用莫氏硬度笔在样品A~D上各选择了4个点进行刻划测试,发现样本B~D的莫氏硬度均为3。样品A外围可见生物结构的部分莫氏硬度高于3,使用4号硬度笔刻划较难留下刻痕;而A的非生物结构部分莫氏硬度同样为3。根据硬度笔刻划测试的结果,宁强“珊瑚玉”的莫氏硬度为3~4。由于宁强“珊瑚玉”硬度较低,不适宜进行复杂雕刻,因此更适宜用来加工素面首饰如手镯、章石等,能非常好地表现出其生物结构的独特性和美观性。

5 结论

通过对宁强“珊瑚玉”矿物学、宝石学特征的研究,得出以下结论:

宁强“珊瑚玉”是由珊瑚化石及其孔隙、裂隙中充填的碳酸盐矿物共同构成的,其生物骨骼部分和孔隙中充填物的主要矿物均为方解石。通过放大观察及偏光显微镜下观察,发现各个不同品种的宁强“珊瑚玉”生物结构有很大区别,宁强“珊瑚玉”之所以类别较多是因为珊瑚本身的种类较多。

宁强“珊瑚玉”点测折射率约为1.50,静水力学法测得密度 $2.71\sim 2.72\text{ g/cm}^3$,其硬度较低,莫氏硬度为3~4,不适宜进行复杂雕刻,但用来加工素面首饰如手镯、章石等,能非常好地表现出其生物结构的独特性和美观性。

对于宁强“珊瑚玉”中的“卷纹珊瑚玉”这一品种,发现其特有的纵面波浪纹的形成,与骨骼的粗细不均分层排列及生物结构后期破裂后碳酸盐矿物的二次充填有关。说明宁强“珊瑚玉”的形成除了生物作用和沉积作用外,还受到一定的构造作用影响。

References

- Cai Jia. 2007. Gemmological characteristics and development prospect of coral fossils from Turpan, Xinjiang[J]. Journal of Gems and Gemmology, 10(2): 13~16(in Chinese).
- Chen Quanli. 2012. A infrared spectrum and XRD study of coral fossil [J]. Spectroscopy and Spectral Analysis, 32(8): 2 246~2 249(in Chinese).
- Hao Shuang. 2011. A tentative discussion on gemmological characteristics of “lemon jade”[J]. Acta Petrologica et Mineralogica, 30(Sup.): 195~198(in Chinese).
- Wen Luo. 1989. The Infrared Spectroscopy of Minerals [M]. Chongqing: Chongqing University Press, 55~57(in Chinese).

附中文参考文献

- 蔡佳. 2007. 新疆吐鲁番珊瑚化石的宝石学特征及开发前景[J]. 宝石和宝石学杂志, 10(2): 13~16.
- 陈全莉. 2012. 珊瑚化石的红外光谱及XRD研究[J]. 光谱学与光谱分析, 32(8): 2 246~2 249.
- 郝爽. 2011. “柠檬玉”的宝石学特征探讨[J]. 岩石矿物学杂志, 30(sup.): 195~198.
- 闻轲. 1989. 矿物红外光谱学[M]. 重庆: 重庆大学出版社, 55~57.