

台山玉矿物学特征研究

黄德晶¹, 章跟宁¹, 魏琳²

(1. 江门职业技术学院, 广东 江门 529090; 2. 广东省七五七地质大队, 广东 江门 529000)

摘要:广东江门五邑地区盛产的黄蜡石(简称台山玉),具有色彩绚丽、质地细腻温润、硬度高等特点,从外观看,台山玉与黄龙玉、石英质玉同属于二氧化硅质玉石,外观相似。从结构来说,它们的内部石英粒度是逐渐变化的,并没有一个截然的界限来划分种类,关于台山玉的定名,如何区别台山玉及黄龙玉成了普遍问题。此外,关于台山玉的地质产状、矿床学成因等方面研究较为薄弱。该文利用偏光显微镜、化学分析、红外光谱分析等方法,重点对台山玉的形成,宝石学矿物学性质进行研究与分析,力求给予五邑地区台山玉商业运作当中的理论层面上的支持。

关键词:台山玉;黄蜡石;宝石学特征;矿物学特征;广东江门

中图分类号:TS933.23

文献标识码:A

0 引言

广东省江门五邑地区盛产的黄蜡石,又称台山玉,(以下简称台山玉),是一种石英质玉石。大量宝石文献资料中显示,石英质玉石属于低档次的玉石,分布广、产量大。例如台山玉、云南龙陵产的黄蜡石玉(又称黄龙玉)等。目前,由于赏玩观念和市场的改变,石英质玉行情迅速走高。期间,《珠宝玉石名称》国家标准(GB/T16552-2010)的更改,黄龙玉赫然被收入天然玉石名称中^[1]。至此,黄龙玉进入与翡翠、和田玉等玉石同等的行列,成为中国最年轻的玉种,同时也提升了黄龙玉的价格。台山玉、黄龙玉以及石英岩玉同属于石英质二氧化硅玉石,从大量露头及标本观察,并没有截然区别的界线,由于大多数石英质玉石结构并不均匀,如何才能界定为台山玉这本身就是一个待解决的问题。此外,对于黄蜡石玉,尤其是五邑地区台山玉的地质产状、矿床学成因等方面研究较为薄弱。

该文基于对近年来出产黄蜡石的资料研究^[2,3],同时对盛产台山玉的台山市北陡地区进行多次野外地质调查,收集大量的标本,包括原料100多件及工艺品,另磨制薄片十余块,利用偏光显微镜、化学分析、红外光谱分析等方法,对五邑地区台

山玉的形成,宝石学性质进行研究与分析,力求给予五邑地区台山玉商业运作当中的理论层面上的支持。

1 台山玉岩相学研究

1.1 手标本表现特征

大部分样品肉眼鉴定时难辨其颗粒,常见较好的致密块状构造、条带状构造和隐晶质结构,小部分样品为细粒结构。表面可见纵横交错的细纹路。其细纹路应是多期次脉体侵入以及多次变质作用形成的。颜色以黄色、黄褐色、浅黄褐色夹杂灰白色为主。岩石硬度大,小刀刻不动,估计摩氏硬度为7。部分样品块体表面光滑,呈卵石状,部分可见贝壳状或蜡状断口,断口为油脂光泽。

1.2 薄片显微镜下鉴定特征

切磨了10块薄片进行显微镜下观察分析,结果显示台山玉样品的矿物成分特征及含量不同。部分薄片主要矿物为石英,部分主要矿物为玉髓。从晶体形态方面看,主要形态有显微隐晶质。显微隐晶质变晶最为常见。具代表性的特征见表1所示。

相关资料所示,从玉髓到石英岩玉的石英粒度是逐渐变化的,没有一个截然的界线,岩石学上一般

* 收稿日期:2013-04-15;修订日期:2013-05-02;编辑:陶卫卫

作者简介:黄德晶(1983—),女,海南儋州人,讲师,研究方向:宝石学、岩石学、矿物学、矿床学;E-mail:nuoweihaidexinyuan@163.com.

以 0.01 mm 为界(一般宝石学书上并未提起)^[4]。典型玉髓为隐晶质及凝胶结构^[5]。玉髓的晶体粒度大多都不仅为 0.01 mm,一般玉髓的晶体粒度也是不均一的。从不同台山玉样品切片的镜下观察表明,台山玉样品因变质而产生不同粒度的变晶,多具隐晶质结构,品种不是单一的隐晶质玉髓。

表 1 薄片显微镜下特征

标号	矿物主要成分及含量描述	铁质	结构构造
001	主要矿物成分:石英。总含量 99%。石英呈他形粒状,有 2 种粒径,一种显微变晶结构,一般粒径 0.01~0.03 mm,个别大的可达 0.08 mm;还有一种板条变晶结构,一般粒径 0.2~1.5 mm。薄片中山石英以显微变晶结构为主。少量隐晶质石英分布在板条状石英条带的边缘(图 1-a、图 1-b)	不规则分布在石英颗粒间隙,微量	隐晶质结构,块状构造
002	主要矿物成玉髓。隐晶质集合体。含量 97%。石英,他形,不均匀分布在玉髓中,一般粒径 0.01~0.06 mm。含量 2%。不透明矿物:不规则状,分布不均。含量 1%	不规则状,分布不均,微量	隐晶质结构,条带构造:玉髓中微粒石英和不透明矿物的局部富集形成条带状构造。该种条带宽度 0.8~2 mm(图 1-c、图 1-d)
003	主要矿物成分:石英。总含量 99%。石英呈他形,有 3 种粒径,一种显微变晶结构,一般粒径 0.01~0.05 mm;一种细粒变晶结构,一般粒径 0.1~0.2 mm;还有一种板条状变晶结构,一般粒径 0.5~5 mm。石英以细粒变晶结构为主	同上	隐晶质-细粒结构、不等粒变晶结构,条带构造如图 1-e、图 1-f 所示

鉴定者:湖南省矿产测试利用研究所,侯治华高级工程师。

1.3 玉石结构

矿物颗粒形态等因素是决定台山玉结构好坏的基本因素,也是决定台山玉质量的重要因素。从晶体形态方面看,台山玉主要形态有隐晶质、细粒结构。薄片中最常见的现象往往是多种形态同时出现。也就是同一块薄片中,部分以隐晶质结构为主,部分以粒状结构为主,或者 2 种形态的晶体相互呈镶嵌接触方式。矿物形态的多变,直接导致了局部结构的变化,即结构的不均一性。细粒状结构的台山玉致密性稍差。隐晶质结构的台山玉表现良好的细腻致密性,致密性越好的台山玉,质量越好。在宝石学及国家标准中的种属类别表明为黄玉髓(黄龙玉),是科学合理的。

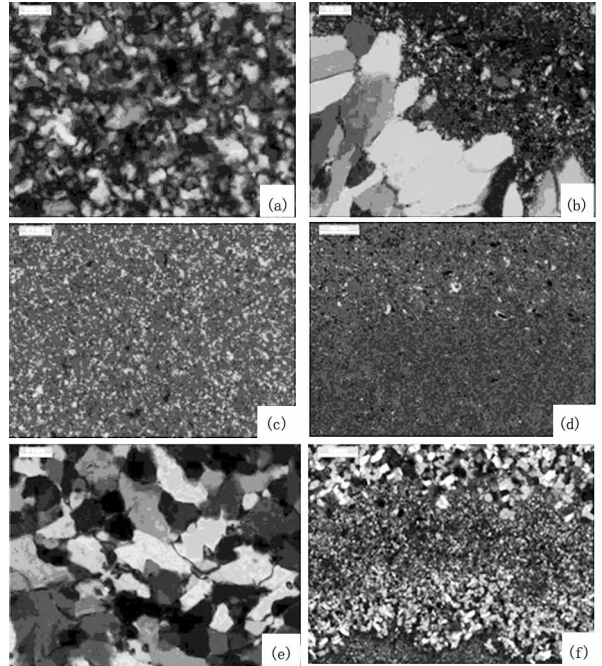


图 1 正交偏光镜下图

(a)显微变晶结构图;(b)少量隐晶质石英分布在板条状石英条带的边缘;(c)隐晶质结构图;(d)玉髓中石英和不透明矿物的局部富集形成条带状构造;(e)细粒变晶结构图;(f)显微变晶石英、细粒变晶石英和板条状变晶石英分带分布形成条带状构造

2 台山玉矿物组成

2.1 化学成分分析

采用 X 荧光光谱分析仪定量测试了如下几种化学成分,结果表明,其化学成分主要为 SiO₂, SiO₂ 的质量分数最低为 85.4%,最高可达 90.4%,并含有少量的 Fe₂O₃ 等,化学成分相对纯净,如表 2 所示。另外光谱半定量结果也显示除了 SiO₂ 为主以外,还有一定含量的 Al₂O₃, Fe₂O₃, FeO, Na₂O, K₂O 等,这是由于台山玉里面含有少量泥质和铁质矿物有关。

表 2 X 荧光定量分析结果

标本号	004	005	006
SiO ₂ × 10 ⁻²	87.53	90.40	85.39
Fe ₂ O ₃ × 10 ⁻²	0.73	0.68	0.15
CaO × 10 ⁻²	0.10	0.10	0.71
MnO × 10 ⁻⁶	46	50	52

分析者:湖南省矿产测试利用研究所,刘志新高级工程师。

2.2 红外吸收光谱特征

在上述薄片分析基础上,笔者选取 3 件具代表

性的台山玉样品,利用布鲁克 TENSOR27 傅里叶变换红外光谱仪进行测试。测试条件为:分辨率为 4 cm^{-1} ,重复扫描 16 次,漫反射装置。结果如图 3 所示,在 $2000\sim 400\text{ cm}^{-1}$ 范围内,由 Si-O 非对称伸缩振动形成的特征红外反射光谱位于 1177 cm^{-1} 处,由 Si-O-Si 对称伸缩振动引起的特征分裂谱带位于 800 cm^{-1} 处,在 $500\sim 400\text{ cm}^{-1}$ 范围内,则由 Si-O 弯曲振动引起的较强谱带和较弱谱带组成。

同时,为说明台山玉与为 SiO_2 族矿物之间的关系,笔者选取一系列为 SiO_2 族矿物(隐晶质-显晶质-晶质)进行红外反射光谱进行测试与分析(图 4),图谱从上至下为,玉髓、石英岩玉及水晶。对比可知,台山玉样品的吸收光谱与玉髓、石英岩玉、水晶红外反射光谱相似度为 85% 左右。

为进一步探讨台山玉样品与黄玉髓(黄龙玉)的区别,选取台山玉样品红外光谱与黄玉髓典型图谱比较,台山玉样品只是由于微量元素方面不同,图谱峰位存在略微差异,部分峰发生小分裂。测试结果一并证实了台山玉样品为 SiO_2 质玉石。同时,可以肯定的是,不能通过红外光谱测试来区分台山玉样品究竟是黄玉髓(黄龙玉)还是石英质玉石。

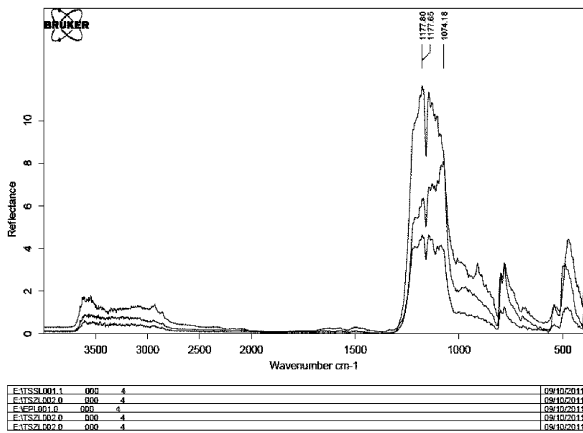


图 2 台山玉样品红外反射光谱图

3 玉石学研究

台山玉的颜色较为丰富,常见橙黄色、棕黄色、浅黄色、白色等,少见黑色、墨绿色等。颜色分布往往不均匀,同一块标本上可出现同色系不同深浅的颜色或者几种完全不同的颜色。光泽可呈玻璃光泽、玻璃-油脂光泽、油脂光泽。透明度多为半透明-不透明,折射率常为 $1.54\sim 1.55$ 。密度实测值大多

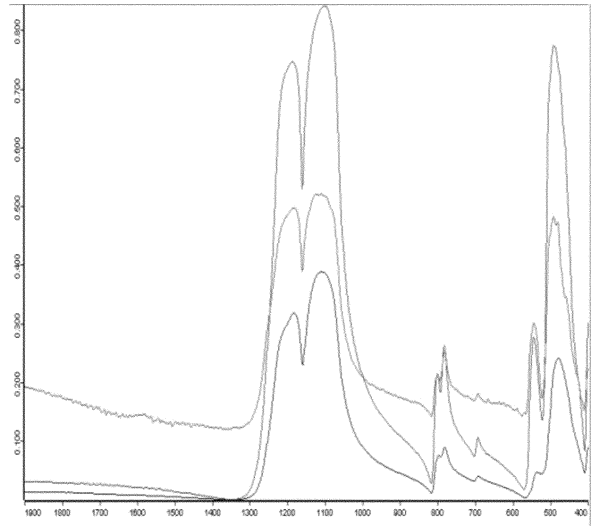


图 3 SiO_2 族矿物红外反射光谱图

数在 $2.62\sim 2.65\text{ g/cm}^3$ 范围内,无紫外荧光。吸收光谱不典型。

4 台山玉成因分析

4.1 地质背景

台山玉矿区位于台山市北陡地区,临近大海且处于地热集中地区。该地区岩性几乎由花岗岩、云母岩等岩层构建。这里原先是海洋的一部分,即使现在变成了陆地,随处仍可见海洋侵蚀痕迹。[6] 经过区域地质资料研究及现象观察认为:台山玉矿区位于古兜山凸起的台山复向斜方位,主要有台山复向斜、温泉断裂以及花岗岩及其巨型石英脉体构成破碎带,破碎带宽窄不均。该区出露岩浆岩主要有古兜山岩体、玉怀岩体及其他小岩体。岩性主要有印支期角闪石花岗岩闪长岩,燕山三期黑云母花岗岩、文象花岗岩,燕山四期中细粒花岗岩。在地质历史上,属于地热喷发和多地震地区。这些将有利于 SiO_2 的溶解和高阶 Fe 的形成,也有利于长期侵染过程中对台山玉的氧化转色。

4.2 形成过程

台山玉的形成源于早期火山岩浆作用。岩浆带来丰富的 SiO_2 流体,并转变为石英岩矿物。而后,石英岩矿物由于受到多期地质构造作用和多期热液侵入而遭受不同程度的动热变质,产生不同的重结晶,形成隐晶质玉髓、石英岩及少量细晶质石英等。同时,长期受地热火山温度的催化作用,黑云母花岗岩中黑云母富含的铁离子不断浸润到花岗岩岩体裂

隙及 SiO₂ 颗粒间隙中,从而导致深灰色—白色的多期石英岩逐渐氧化转色为黄色—红色的石英岩及伴生的玉髓。其中结晶细腻致密、达到隐晶质结构的石英质黄色玉髓进而形成为台山玉(相当于黄龙玉),结晶程度较差、颗粒较粗的石英质玉石则为通常的石英岩玉。

5 结语

(1)台山玉主要矿物为石英,含少量铁质、泥质,化学成分相对较纯。

(2)从大量台山玉观察,多具隐晶质结构,品种不是单一的隐晶质玉髓。

(3)从宏观上来说黄玉髓(黄龙玉),石英岩玉与台山玉,同属于石英质玉石,外观相似。从结构来说,它们的内部石英粒度是逐渐变化的,没有截然区别界限。其中达到隐晶质结构的台山玉,在宝石学及国家标准中的种属类别表明为黄玉髓(黄龙玉),是科学合理的。但是,并不是所有台山玉都能认定为黄玉髓(黄龙玉)。

(4)不能通过红外光谱测试来区分台山玉究竟是黄玉髓(黄龙玉)还是石英质玉石。

(5)台山玉属于多期次岩浆岩脉体侵入以及多

次动热变质作用形成的,同时长期受地热火山温度的催化作用,围岩附近铁离子不断浸润到花岗岩岩体裂隙及 SiO₂ 颗粒间隙中,从而导致深灰色—白色的多期石英岩逐渐氧化为黄色—红色的石英岩及伴生的玉髓。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国国家标准监督检验检疫局. GB/T16552—2010. 珠宝玉石名称[S]. 北京:中国标准出版社, 2010.
- [2] 郭倩,古志宏,孙媛. 我国黄蜡石的形成及市场价值探究[J]. 中山大学研究生学刊, 2009, (2): 42—46.
- [3] 刘婉. 云南龙陵小黑山地区黄色系列玉髓的宝石学特征研究[D]. 云南:昆明理工大学, 2009.
- [4] 施加辛. 黄龙玉、黄蜡石的科学与市场[J]. 中国宝玉石, 2008, (6): 118—121.
- [5] 徐嘉炜. 中华黄蜡石的地质学探讨[J]. 合肥工业大学学报, 2011, 34(6): 882—885.
- [6] 古志宏. 恩平地热国家地质公园温泉及其它主要地质遗迹的形成机制研究[D]. 广东:中山大学, 2009.
- [7] 姚雪. 云南黄色硅质岩玉的宝石学特征[J]. 宝石和宝石学杂志, 2007, (2): 25—26.
- [8] 田隆. 五颜六色的黄龙玉及自色机理[J]. 岩矿测试, 2012, 31(2): 306—308.

Study on Gem Mological and Mineralogical Characters of Taishan Jade

HUANG Dejing¹, ZHANG Genning¹, WEI Lin²

(1. Jiangmen Professional Technology College, Guangdong Jiangmen 529090, China; 2. No. 757 Geological Brigade in Guangdong Province, Guangdong Jiangmen 529000, China)

Abstract: Chrismatite (which is named as Taishan jade for short) discovered in Wuyi area of Jiangmen city in Guangdong province has the characteristics of brilliant colour, delicate and moist texture and high hardness. In appearance, Taishan jade, Huanglong jade and quartz jade are very similar and belong to silica quality jade. However, their inertnal quartz particle size is a grdual change from the structure. There is not a very obvious boundary among different types. There are many common problems about how to name Taishan jade, and how to distinguish Taishan jade and Huangla jade. In addition, researches on geological occurrence and the origins of mineral deposits are relatively weak. By using the polarizing microscope, chemical analysis and infrared spectrometer, formation and gem mological and mineralogical characteristics of Taishan jade have been studied and analyzed. It will provide support of for commercial operation of Taishan jadein Wuyi area.

Key words: Taishan jade; Huangla jade; gem mological characters; Jiangmen in Guangdong province