

玉石新品种——绿帘石透闪石玉

孙丽华, 王时麒

(北京大学宝石鉴定中心, 北京 100871)

摘要: 绿帘石透闪石玉是市场上发现的一新品种, 主体呈特征的黑绿色和黄绿色, 商家称其为“青花玉”。采用薄片观察、电子探针、红外光谱等测试手段, 对其样品的矿物学、宝石学、谱学特征进行了研究。结果显示, 其主要矿物组成为透闪石和绿帘石, 含有少量的石英、方解石、绿泥石、褐铁矿和榍石等, 因此, 将其定名为“青花玉”不恰当, 建议定名为“绿帘石透闪石玉”。其结构致密, 硬度高, 是一种较好的玉石材料, 以特征的颜色和结构易与其它玉石相区分。

关键词: 透闪石; 绿帘石; 宝石学特征

中图分类号: TS93; P619.28

文献标识码: A

文章编号: 1008-214X(2010)01-0023-03

A New Species of Jade —— Epidote-Tremolite Jade

SUN Li-hua, WANG Shi-qi

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

Abstract: Epidote-tremolite jade called “Qinghua jade” by sellers is a new species in the market, and its main colour is blackish green or yellowish green. The mineralogical, gemmological and spectral characteristics of this kind of jade is studied by using the slice observation, electron microprobe and infrared spectrum. The results indicate that the main mineral components of the jade are epidote and tremolite, and the auxiliary mineral components are quartz, calcite, chlorite, limonite and sphene. So “Qinghua jade” is not the appropriate name for the jade and it is suggested that it should be named “epidote-tremolite jade”, which is a kind of good jade material because of its compact structure and high hardness and could be easily distinguished from the other jades through the distinct features of the colour and structure.

Key words: tremolite; epidote; gemmological characteristic

近来, 在市场上发现了一种新玉石, 呈美丽的黄绿色斑块与黑绿色条带相间的花纹(图版IV-1), 常与青玉、白玉等品种的软玉摆在一起出售。据商家称, 其为新疆软玉中“青花玉”的一种。“青花玉”是近几年提出的和田玉的一种新名称, 指在白色、青白色、灰白色或青色的底色上夹杂有云片状、星点状或条带状石墨形成的黑色斑块的软玉^[1]。此新玉石中的青色花块与“青花玉”的名字形象相似, 但“青花玉”中并无此品种, 且目前对此

种玉石也无相关的研究资料, 因此, 笔者采集样品对其进行了薄片观察、电子探针、红外光谱和常规宝石学特征测试。

1 宝石学特征

肉眼观察, 此种玉石具有非常特征的颜色, 总体上颜色丰富, 主色为黑绿色和黄绿色, 夹杂其它少量灰色、红褐色等; 玻璃光泽, 不透明—微透明;

其折射率的大小受矿物组成的影响,不同部位的折射率值有较大的差异,黄绿色部分的折射率为1.71~1.73(点测法),黑绿色部分的为1.61~1.63;在紫外荧光下呈惰性;其密度因矿物组成的质量分数不同而各有差异,大致集中在3.14~3.20 g/cm³范围。

2 薄片分析

选取样品切磨成薄片,在 Nikon ECLIPSE LV100POL 偏光显微镜下对其进行了观察。结果显示,其主要矿物为:(1)角闪石 在单偏光下呈无色,纤维状,正中突起;在正交偏光下斜消光,干涉色为二级蓝—蓝绿;其质量分数约为60%。按照矿物间的相互关系和组合排列方式特点,此种玉石中的角闪石结构可分为两种类型:a.毛毡状纤维交织结构(图1) 闪石呈纤维状,颗粒非常细小,粒度<0.1 mm,较均匀,在偏光显微镜下无法分清其界线,犹如绒毛相互交织而成的毡毯一样,非常均匀地无定向密集分布;b.束状结构(图1) 闪石呈纤维状聚集成束状,纤维长度可达10 mm,可见斜消光现象^[3];(2)绿帘石(图2) 在单偏光下呈淡黄色,正高突起,晶形为柱状、短柱状,粒度为0.05~1.00 mm;在正交偏光下呈鲜艳的二—三级干涉色,柱状切面近平行消光,其它切面为斜消光;其质量分数约为40%。

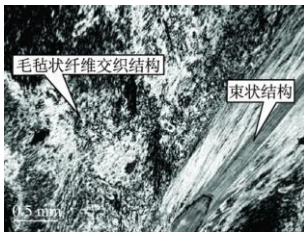


图1 角闪石的毛毡状纤维交织结构和束状结构

Fig. 1 Felted fibrous interlocking and sheaflike textures of hornblende

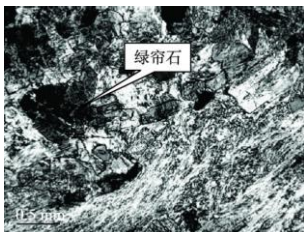


图2 绿帘石 +

Fig. 2 Epidote +

样品中的次要矿物(图3)为:(1)石英(图3a) 呈细粒脉状,粒度为0.025~0.100 mm;在单偏光下呈无色,表面光滑,正低突起,无解理;在正交偏光下最高干涉色为一级黄白;(2)碳酸盐(图3b) 呈细粒脉状,粒度为0.05~0.30 mm;在正交偏光下干涉色为高级白,有晕彩;(3)褐铁矿(图3c) 在薄片上偶尔可见,黑色,不透明,呈浸染状分布;在反射光下呈褐色,不具金属光泽;(4)绿泥石(图3d) 在薄片上偶尔可见,呈不规则片状,为角闪石的蚀变产物;在单偏光下具明显的绿色—淡黄色多色性;在正交偏光下干涉色为

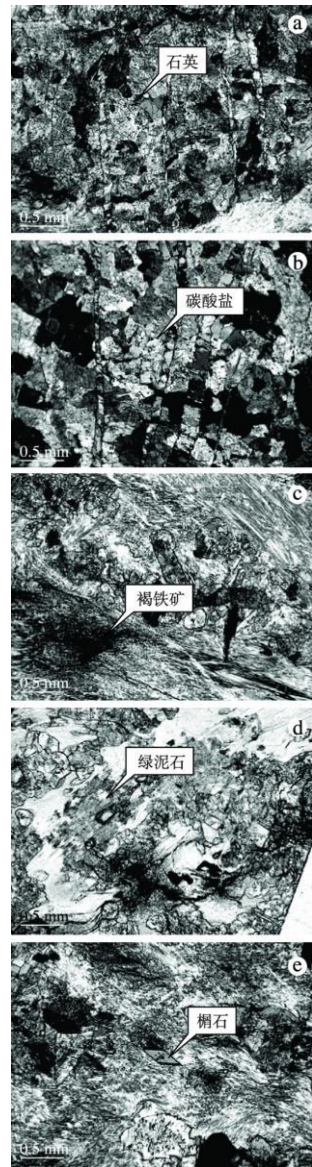


图3 样品中的次要矿物

Fig. 3 Auxiliary minerals in sample

a. 石英 +; b. 碳酸盐 +; c. 褐铁矿 +; d. 绿泥石 -; e. 石榴石 +

表 1 样品的电子探针定量分析结果

Table 1 Quantitative analysis results of samples by electron microprobe

w_B/%

Comment	MnO	Na ₂ O	MgO	K ₂ O	Cr ₂ O ₃	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	TiO ₂	NiO	FeO _T	T total	矿物名称
S-1.1	0.00	0.01	0.03	0.00	0.05	38.08	23.79	23.46	0.00	0.00	11.35	96.77	绿帘石
S-1.2	0.23	0.04	0.42	0.02	0.00	0.04	0.02	57.00	0.00	0.04	0.25	58.06	方解石
S-2.1	0.00	0.00	0.01	0.00	0.05	38.20	25.47	23.66	0.04	0.09	9.32	96.84	绿帘石
S-3.1	0.12	0.10	21.83	0.04	0.00	58.44	0.82	12.90	0.14	0.00	4.04	98.44	角闪石
S-4.1	0.07	0.12	21.68	0.04	0.00	58.13	0.85	12.98	0.08	0.00	4.47	98.42	角闪石
S-5.1	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	30.01	1.27	27.92	39.94	0.00	1.57	100.74	楣石

测试单位：北京大学地球与空间科学学院电子探针实验室；测试人：王长秋

一级灰；(5)楣石(图 3e) 在薄片 中少见；在单偏光下为淡褐色，可见特征的菱形切面，极高突起；在正交偏光下干涉色为高级白^[3]。

根据矿物的接触交代和脉体的穿插关系等，可将矿物的生成时间分为 3 个阶段：第一阶段为角闪石和绿帘石；第二阶段为石英脉、碳酸盐脉穿插；第三阶段为绿泥石化。

3 电子探针

采用北京大学地球与空间科学学院电子探针实验室提供的 JXA-8100 电子探针对样品进行了分析。分析条件：加速电压为 15 kV；束流为 1×10⁻⁸ A；束斑为 1 μm；修正方法为 PRZ；标准样品为美国 SPI 公司的 53 种矿物。应用 Minpet 2.02 软件对电子探针测试数据进行了分析，得出了矿物名称(表 1)。利用 Minpet 2.02 软件对角闪石进行了种属划分，投影点落在 tremolite(透闪石)区域内，接近于 actinolite(阳起石)区域(图 4)^[4]，这与此种玉石中的角闪石呈现黑绿色相一致。

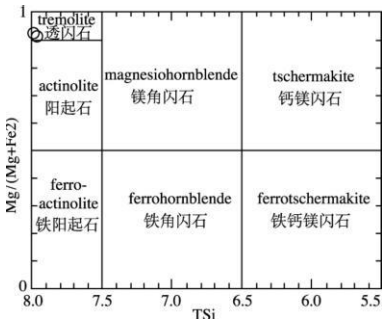


图 4 角闪石的分类图^[4]

Fig. 4 Classification chart of hornblende

4 红外光谱

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分别测试了样品的黄

绿色部分和黑绿色部分。结果显示，黄绿色部分为绿帘石(图 5a)，黑绿色部分为角闪石(图 5b)，与上述的薄片观察和电子探针分析结果相一致。

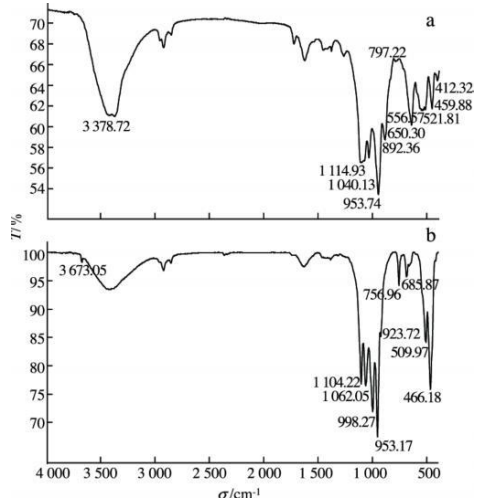


图 5 样品中黄绿色部分(a)和黑绿色部分(b)的红外光谱

Fig. 5 Infrared spectra of kelly part(a) and blackish green part(b) of samples

5 结论

1. 此种玉石具有非常特征的黑绿色和黄绿色，与其它玉石不易混淆；由于其主要矿物组成为透闪石和绿帘石，且其质量分数几乎相当，因此，许多宝石学数据介于软玉和绿帘石之间；其结构致密，韧性大，磨光性好，硬度也较大，适宜加工成首饰，目前市面上以手镯为主。

2. 商家称此种玉为“青花玉”，但其主要矿物组成与“青花玉”的主要矿物组成为透闪石^[5]不符，因此，将此种玉命名为“青花玉”不恰当。

3. 综合薄片观察、电子探针和红外光谱测试得出，此种玉石中黄绿色部分的矿物组成为绿帘石，其间穿插的黑绿色部分为透闪石，并含有少量其它矿物，如石英、褐铁矿、绿泥石、方解石和楣石

(下转第 42 页)

分。由此,作为一种早期的近似,笔者认为,可采用二级递进的方法来建立我国的彩色宝石品质分级体系,即先以净度和透明度为首要分级门槛,结合颜色分级、品质与切工分级建立宝石级别和时尚首饰级别两种类型的分级方案,以解决不同价值类型彩色宝石在品质分级过程中面对的矛盾,满足具有不同价值彩色宝石的分级要求,最大程度地促进我国彩色宝石市场的发展,并在国际彩色宝石分级标准的制定上走出中国的路子。

参考文献:

- [1] 毛恒年. 珠宝首饰评估——珠宝市场的新亮点: 我国珠宝首饰评估业发展状况综述[J]. 珠宝科技, 2001, 13(3): 8—9.
- [2] 张蓓莉, 陈华, 孙凤民. 珠宝首饰评估[M]. 北京: 地质出版社, 2000. 119—135, 136—141.
- [3] 丘志力, 李立平, 陈炳辉, 等. 珠宝首饰系统评估导论[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 2003. 142—151.
- [4] 刘跃. 珠宝品质和价格的评估要素[J]. 珠宝科技, 2001, 13(3): 21—23.
- [5] 丘志力. 珠宝市场估价[M]. 广州: 广东人民出版社, 2003. 178—180, 245—257, 296—299.
- [6] 张蓓莉, 郭涛. 中国珠宝首饰资产评估的现状和意义[J]. 宝石和宝石学杂志, 2001, 3(1): 38—39.
- [7] The American Gemological Laboratory. Colored Stone Grading Report [EB/OL]. <http://www.aglgemlab.com/prestige.html> 2007-06.
- [8] AGL Colored Stone Grading Report [EB/OL]. <http://www.preciousgemstones.com/Forecasters.html> 2003-03.
- [9] 郭涛. 彩色宝石的鉴定与评估[N]. 中国矿业报, 2005-12-18.
- [10] Richard B Drucker. Techniques for Grading Colored Gemstones [EB/OL]. <http://www.jckonline.com/article/CA6249743.html> 1998-10-01.
- [11] GIA's Colored Stone Grading System [EB/OL]. <http://www.preciousgemstones.com/Forecasters.html> 1995-10.
- [12] The GemDialogue Color Tool Box [M]. NY, USA: GemDialogue System Inc, 2002. 2—4, 7—8, 16—18, 57.
- [13] The GemDialogue Manual [M]. NY, USA: GemDialogue System Inc 2002. 5—12.
- [14] GemeWizard Color Grading System [EB/OL]. <http://www.preciousgemstones.com/Forecasters.html> 2003-04.
- [15] A New Ruby Grading System [EB/OL]. http://www.gitor.th/eng/eng_gem_and_jewelry_database/eng_lab_news/2002_to_2004/eng_ruby_grading_system/eng_ruby_grading_system_p07.html 2009-11-16.
- [16] 郭涛. AIGS 的红、蓝宝石分级与评价[J]. 中国宝玉石, 1995, (2): 48—49.
- [17] 张庆麟. 宝石颜色的命名与判定方法评述[J]. 上海地质, 1998, (3): 26—31.
- [18] 穆丽云. 光源对宝石颜色评估的影响[J]. 中国宝玉石, 1997, (2): 50.
- [19] 亚洲宝石交易所. 宝石分级标准 [EB/OL]. <http://www.asiagemexchange.com/chinese/bsfjzb.asp> 2008-08.
- [20] Tucson Gemstone Grading Seminar [EB/OL]. <http://www.preciousgemstones.com/gfspring07.html> #2, 2007-03.
- [21] Gemological Research Conference 2009 [EB/OL]. <http://www.grc2009.gia.edu/>, 2008-09-13.

(上接第 15 页)

致 371 nm 的强吸收峰; 桂林水热法合成祖母绿样品的主要致色元素为 Cr 和 V, 天然祖母绿的致色元素为 Cr, Fe 和 V。

参考文献:

- [1] Karl Schmetzer. Characterization of Russian hydrothermally-grown synthetic emeralds [J]. The Journal of Gemmology, 1988, (21): 145—164.
- [2] 陈振强, 曹克勤, 曾骥良, 等. 祖母绿水热法生长工艺对比及进展 [J]. 矿物岩石地球化学通报, 1999, 4(18): 389—392.
- [3] 李娅莉. 天然祖母绿、合成祖母绿和绿色绿柱石颜色的对比研究 [J]. 宝石和宝石学杂志, 1999, 1(3): 50—53.

(上接第 25 页)

等。透闪石的质量分数约为 60%, 绿帘石的约为 40%, 因此, 建议其定名为“绿帘石透闪石玉”。

参考文献:

- [1] 刘继卿. 话说和田玉(一) [J]. 收藏界, 2009, (8): 70—74.
- [2] 王时麒, 赵朝洪, 于洗, 等. 中国岫岩玉 [M]. 北京: 科学出版社, 2007.
- [3] 潘兆鲁, 王濮, 翁玲宝. 系统矿物学(中册) [M]. 北京: 地质出版社, 1984.
- [4] Bernard E Leake. Nomenclature of amphiboles [J]. The Canadian Mineralogist, 1997, (35): 219—246.
- [5] 那宝成, 冷莹莹, 李祥虎. 软玉致色元素的研究 [J]. 超硬材料工程, 2008, 20(3): 55—58.

图版 III

孙主等：俄罗斯水热法合成祖母绿的宝石学特征研究

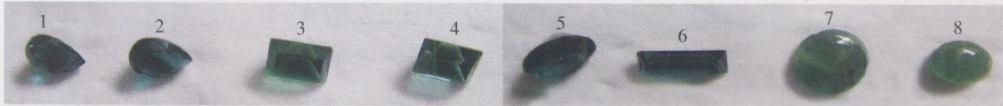


图1 测试样品

Fig.1 Samples for tests

1~5为俄罗斯样品；6为桂林样品；7,8为天然祖母绿样品

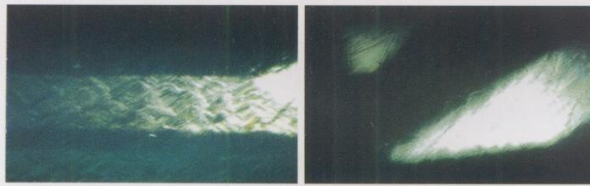


图2 俄罗斯水热法合成祖母绿样品3和5中明显的水波纹状纹理 40X

Fig.2 Water wave-like venations in Russian hydrothermal synthetic emerald samples 3 and 5

图版 IV

孙丽华等：玉石新品种——绿帘石透闪石玉



图1 市场上的“青花玉”手镯

Fig.1 “Qinghua jade” bracelets in market

图版 V

姜岚等：湖北黄石与印度浦那鱼眼石的宝石学特征对比研究



图1 鱼眼石样品

Fig.1 Apophyllite samples

a. 印度浦那绿色鱼眼石；b. 印度浦那无色鱼眼石；
c. 湖北黄石无色鱼眼石

图版 VI

于方等：“绿龙晶”的宝石矿物学研究



图1 素面(a)和串珠(b)“绿龙晶”样品

Fig.1 Cabochon(a) and beads(b) of “Lvlongjing” samples

图版 VII

徐翀等：淡水珍珠新品种及加工工艺新进展



图1 长条形珍珠

Fig.1 Stick-shaped pearls