

泰山玉的产地特征及命名

程佑法, 李建军, 祝培明, 范春丽, 山广祺

(国家黄金钻石制品质量监督检验中心, 济南 250014)

摘要: 泰山玉指产于山东省泰山西麓区域的蛇纹石质玉, 常呈深色外观。将从泰山产出玉与泰山文化结合, 直接命名为“泰山玉”, 可最大限度地开发应用。关键要找出其区别于辽宁岫玉以及其它产地蛇纹石质玉的主要鉴定特征, 确定其产地。分别测试了辽宁岫岩、甘肃酒泉及新疆等几个与泰山玉相似的玉石, 得出泰山玉产地特征的关键检测项目为: (1) 颜色: 以暗色调的绿色为主。(2) 放大检查: 常伴有金星状反光包体、白色柱状包体, 有黑色矿物包体。(3) X 荧光光谱分析: 金属元素主要为 Fe、Ni、Cr、Mn 等元素, 其含量明显高于岫玉产品, 并且 Ni/Cr = 2 ~ 4, 其它产地的产品的比值接近于 1。开展泰山玉检测实验室须配备参考样品。

关键词: 泰山玉; 蛇纹石玉; 产地特征; 命名

中图分类号: O482

文献标识码: A

文章编号: 1000-985X(2014)09-2324-05

Habitat Characters and Name of Taishan Jade

CHENG You-fa, LI Jian-jun, ZHU Pei-ming, FAN Chun-li, SHAN Guang-qi

(National Gold and Diamond Testing Center, Jinan 250014, China)

(Received 17 April 2014, accepted 20 May 2014)

Abstract: Taishan Jade is a kind of serpentine coming from western of Mount Taishan of Shandong province, which usually shows deep color. It can be deep developed and applied combining Taishan culture with coming from Mount Taishan and being named "Taishan jade". The key is to find out the main character that Taishan Jade different from Xiuyu jade of Liaoning and other serpentine in the habitat. The serpentines from Liaoning, Gansu jiuquan and xinjiang, which is alike to Taishan jade was tested respectively. The results show that the important characters are different from other habitats product: (1) color: The color of most taishan jade is dark of green; (2) character under the microscope: It often has reflect inclusion like Venus in shape, white inclusion like pillar, black mineral inclusion; (3) X fluorescence spectrum: There are metal elements, such as Fe, Ni, Cr and Mn etc. Its content is more obviously high than Xiuyu jade. Ni/Cr = 2-4, while other habitats product is approached to 1. Laboratories which test Taishan jade should be equipped with reference sample.

Key words: Taishan jade; serpentine; habitat character; name

1 引言

近期报道的泰山玉是一种蛇纹石质玉石。泰山玉指产于山东省泰山西麓区域的蛇纹石质玉^[1], 因产于泰山山脉而得名。

蛇纹石玉的主要组成矿物是蛇纹石(Serpentine), 次要矿物有方解石、滑石、磁铁矿、白云石、菱镁矿、绿

收稿日期: 2014-04-17; 修订日期: 2014-05-20

基金项目: 国家质检总局科技计划项目(2011QK227)

作者简介: 程佑法(1972-) 男, 山东省人, 研究员。E-mail: yffc16@163.com

泥石、透闪石、透辉石、铬铁矿等。次要矿物的含量变化很大,对蛇纹石玉的质量有着明显的影响。

蛇纹石玉在自然界分布广泛,因产地不同而有不同的玉石名称,如辽宁岫玉、广东的信宜玉、广西的陆川玉、甘肃的酒泉玉,以及美国、新西兰和阿富汗的鲍文玉、朝鲜玉等等。不同产地的蛇纹石玉矿物组合各异,表现在外观上也各有特点。比如:辽宁省岫岩县的岫玉以明快的绿色、黄、黄绿等著称,多纯净。甘肃省祁连山地区酒泉蛇纹石玉,为一种含有黑色斑点或不规则黑色团块的暗绿色蛇纹玉石。广东省信宜县的蛇纹石玉,为一种含有美丽花纹的质地细腻的暗至淡绿色块状蛇纹石玉,俗称“南方玉”。广西陆川县的蛇纹石玉,主要有两个品种,一种为带浅白色花纹的翠绿至深绿色、微透明至半透明的较纯蛇纹石玉;另一种为青白至白色、具丝绸光泽、微透明的透闪石蛇纹石玉。国外著名的产地有新西兰的“鲍文玉(Bowenite)”和美国宾州的“威廉玉(Williamsite)”。前者较纯净,质地细腻,半透明,淡黄绿-淡灰绿色;后者含斑点状铬铁矿,深绿色,半透明^[2]。泰山玉以深色调的绿色为主,有深绿、灰绿、黑色等,常含有黑色、白色、褐色的斑点,半透明-不透明。按外观主要细分为泰山碧玉、泰山花斑玉、泰山墨玉等亚种。

泰山是国家重点风景名胜区,拥有世界自然文化遗产、世界地质公园、国家AAAAA级旅游区等多项桂冠。泰山玉产于泰山,将泰山玉与泰山文化和传统的玉石文化结合,将其命名为“泰山玉”,借鉴目前云南黄龙玉的做法,可将其最大限度地开发应用起来,将是其开发应用的良好方向。所创造的经济效益和社会价值将不可估量。本项目的目的是找出泰山玉区别于辽宁岫玉以及其它产地蛇纹石质玉的主要鉴定特征,如化学成分、矿物成份,以及其它理化性质的区别,进而确定其产地属性,在此基础上制定相应的地方标准,将泰山玉推广开来。

2 取 样

2.1 泰山玉样品

为保证所测试样品来源的可靠性,由山东省地矿五院从泰山玉矿脉分别提取了两个勘探岩芯,依据市场所通用的分类方法,取得了足量的泰山碧玉、泰山花斑玉、泰山墨玉等品种样品。为保证普遍性,对三类不同样品各分别取样9份,共计27份样品分别编号测试。

2.2 辽宁岫岩样品

辽宁岫岩同属蛇纹石质玉石,其产量和规模占这类玉石的全国第一,项目组从辽宁省鞍山市岫岩县的凯盛玉石矿业有限公司玉石矿亲自采集样品,通过GPS定位,矿井位置:北纬:40°28′09.53″,东经123°01′669″,样品类别包括:甲翠、花玉、墨玉、黄玉、180料、501矿样品,所采集样品种类齐全。

2.3 甘肃酒泉玉样品

酒泉玉也是蛇纹石质玉石,由于矿脉所在地海拔很高、交通不便无法前往,项目组从当地国土资源部门的博物馆、样品库里提取了相应4件样品:(1)来源:杨哥村大岔河,海拔3360m;(2)来源:白泉峡,海拔3300~3400m。样品微透明~不透明,近黑色。

2.4 新疆样品

新疆蛇纹石质玉石样品来源于新疆巴音郭楞蒙古自治州若羌县依吞布拉克石棉矿。

对以上四个区域所取的样品,分别做了宝玉石常规测试、岩矿鉴定、探针分析、红外测试、能谱荧光测试、化验分析等测试,以期找到泰山玉区别于其它蛇纹石质玉石的产地特征。

3 结果与讨论

3.1 泰山玉宝石学特征

分别对所取泰山玉样品依据外观进行分类:泰山碧玉、泰山花斑玉、泰山墨玉等,采取珠宝检测常用的检测方法,按照国家标准GB/T 16553-2010的常规检测方法和特殊检测方法,分别测试了其宝石学特征:

(1) 外观特征

以深色调的绿色为主,有深绿、灰绿、黑色等,玉石中常含有黑色、白色、褐色等颜色的斑点,玻璃光泽-蜡

状光泽,半透明至不透明,参差状断口。所获得的外观如图1所示。

(2) 摩氏硬度: 4~6。

(3) 密度: $2.61(\pm 0.10) \text{ g/cm}^3$ 。

(4) 光性特征: 非均质集合体。

(5) 折射率: $1.56(\pm 0.01)$, 因集合体不可测双折射率。

(6) 紫外荧光: 长波: 无至弱绿; 短波: 无。

(7) 吸收光谱: 不特征。

(8) 放大检查: 叶片状、纤维状交织结构。常伴有金星状反光包体、白色柱状包体, 有黑色矿物包体、浅色条纹。如图2所示。探针分析及红外光谱分析表明, 金星状反光包体为磁铁矿晶面反光所致。白色柱状包体为碳酸盐类物质, 黑色矿物包体主要为磁铁矿等尖晶石族矿物或其他铁的氧化物矿物。

(9) 特殊光学效应: 偶尔可见猫眼效应。

(10) 红外光谱分析: 镜面反射法红外光谱指纹区表现为以 1050 cm^{-1} 为顶点的强反射谱带, $700 \sim 600 \text{ cm}^{-1}$ 之间中等强度宽反射谱带, 而以 $560 \sim 550 \text{ cm}^{-1}$ 为中心的稍弱的宽带为叶蛇纹石区别其他蛇纹石亚种的重要指示特征。KBr 压片法红外光谱显示以叶蛇纹石为主, 少数为利蛇纹石; 偶伴有与碳酸盐、闪石矿物相关的峰。微区镜面反射红外光谱(显微红外反射法)可确定黑色金属光泽矿物包体具尖晶石族结构。

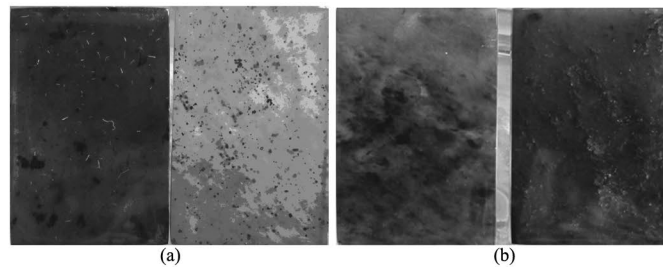


图1 泰山玉的特征包体 (a) 泰山碧玉中的特征包体; (b) 泰山花斑玉中的特征包体

Fig.1 Character inclusion of "taishan" jade

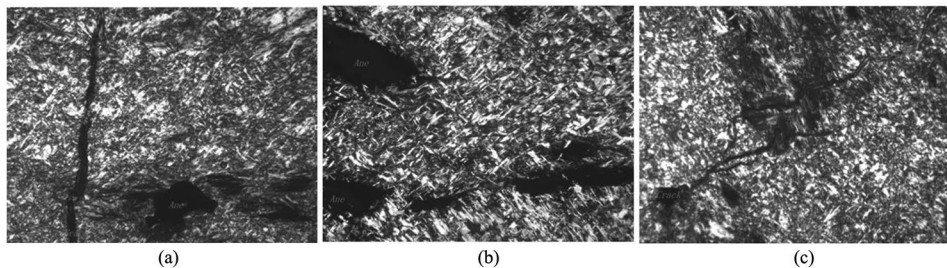


图2 泰山玉正交偏光下的特征 (a) 泰山碧玉; (b) 泰山墨玉; (c) 泰山花斑玉

Fig.2 Polarizing microscope character of "taishan" jade

3.2 与其它产地品种特征比较

用同样的测试方法分别对辽宁岫玉、甘肃及新疆产出的相似品种进行了测试。结果表明: 泰山产地的品种外观特征普遍较暗, 具有特征的金星状反光特征包体、白色短柱状包体, 其它特征没有明显的差异。

(1) 岩石矿物学分析

廊坊市科大岩石矿物分选技术服务有限公司、廊坊市大山地质矿产有限公司、山东地矿兖州地质大队岩石鉴定室分别鉴定了相关样品。部分样品的正交偏光下的特征如图2所示。

分析结果表明: 泰山玉为晶质集合体, 常呈鳞片变晶结构, 块状构造, 结构致密。主要矿物成份为蛇纹石。其它矿物成份有绿泥石、方解石、透闪石、磁铁矿、水镁石、辉石、石棉、滑石等。

(2) 化学成份测试

化学成份化验分析: 我们还分别对各类样品进行相应的主要化学成份化验分析, 对多数样品的检测结果统计, 泰山玉的主要化学成份及质量含量, 因所含矿物的不同会有较大变化, 取其平均值如表 1 所示。其它产地品种的主要化学成份及质量含量如表 2 所示。

表 1 泰山玉的主要化学成份及质量含量(平均值)

Table 1 Main chemistry composition and content of "taishan" jade

$\omega(B) / 10^{-2}$					$\omega(B) / 10^{-6}$		
SiO ₂	MgO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	Ni	Cr	Mn
50	32	6	2	0.5	2500	800	600

表 2 其它产地品种的主要化学成份及质量含量(平均值)

Table 2 Main chemistry composition and content of other habitats

	$\omega(B) / 10^{-6}$		
	Ni	Cr	Mn
辽宁岫玉	35	40	300
甘肃酒泉玉	1400	1800	700

X 荧光光谱分析: 采用美国热电公司生产的型号为 Quanx 型能量色散 X 荧光光谱仪测试其化学成份。仪器分辨率 145 eV, 常压空气测试方式, X 光管电压 20 kV, 电流 0.06 mA, 赛璐珞滤光片。结果表明, 泰山玉中金属元素主要为 Fe、Ni、Cr、Mn 等元素, 其含量明显高于辽宁岫玉。为便于通用珠宝首饰实验室常规检测方法测试, 我们以实验室常配置的能谱荧光为手段, 又研制了泰山玉的工作参考样品, 包含三个亚种的各类别。参考样品的含量及 X 荧光光谱图可作为泰山玉与岫玉相区别的参考。参见图 3、4 所示。泰山玉荧光强度峰高比 (Ni/Cr) = 2 ~ 4, 其它产地的产品其比值接近或小于 1。

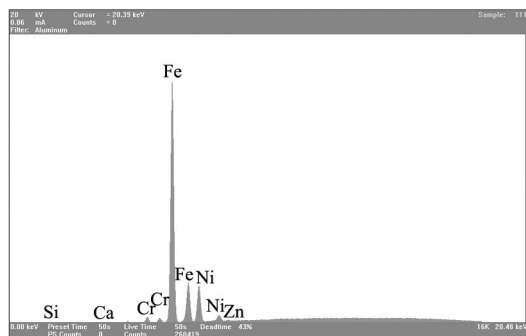


图 3 泰山玉 X 荧光光谱分析图

Fig. 3 XRF of "taishan" jade

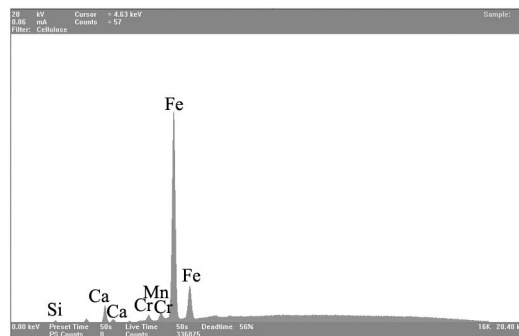


图 4 岫玉 X 荧光光谱分析图

Fig. 4 XRF of "xiuyu" from Liaoning Province

4 结 论

常规鉴定方法参照 GB/T 16553 标准的鉴定方法执行, 综合测定全部或部分鉴定特征得出蛇纹石质玉的鉴定结论^[3]。

泰山玉检测实验室须配备参考样品, 用于泰山玉检测的参照比较^[4]。泰山玉产地特征的重点检测项目为颜色、放大检查、X 荧光光谱分析:

- (1) 颜色: 以暗色调绿色为主, 有暗绿、灰绿、黑色等, 玉石中含有黑色、白色、褐色等颜色的斑点。
- (2) 放大检查: 常伴有金星状反光包体、白色柱状包体, 这是泰山玉产地属性的重要指示证据。

(3) X 荧光光谱分析: 金属元素主要为 Fe、Ni、Cr、Mn 等元素, 其含量明显高于岫玉产品, 参考样品的含量可作为参考。主要金属元素含量(平均值): Fe: 质量含量 60%; Ni: 质量含量 2.5%; Cr: 质量含量 0.8%; Mn: 质量含量 0.6%, 其含量明显高于岫玉产品, 并且 Ni/Cr = 2 ~ 4, 其它产地的产品的比值接近于 1。这是泰山玉产地属性的重要依据。

综上所述,产于泰山山脉、以暗色调为主、且 Ni/Cr = 2 ~ 4、常伴有金星状反光包体或白色柱状包体的蛇纹石类玉石,命名为“泰山玉”。

参 考 文 献

- [1] 程佑法,李建军,范春丽,等.“泰山玉”的宝石学特征[J].宝石和宝石学杂志,2011(1):29-32.
Cheng Y F, Li J J, Fan C L, et al, Gemological Characteristics of "Taishan" jade [J]. *Journal of Gem & Gemmology* 2011(1): 29-32(in Chinese) .
- [2] 张蓓莉.系统宝石学[M].北京:地质出版社,2006.
- [3] GB/T 16553-2010 珠宝玉石·鉴定[S].
GB/T 16553-2010 ,Gems-Testing[S] (in Chinese) .
- [4] DB37/T 2417-2013 泰山玉[S].
DB37/T 2417-2013 ,Taishan Jade [S] (in Chinese) .

· 信 息 ·

碳纳米管太阳能电池效率提升 3 倍

美国西北大学的研究人员日前突破了碳纳米管太阳能电池光电转换效率近 10 年来无法提升的困局,将其转化效率从 1% 提高到了 3% 以上,让一度沉寂的碳纳米管太阳能电池研究再次进入了人们的视野。相关论文发表在《纳米快报》杂志上。

由于比传统材料更轻更薄更灵活,碳纳米管刚一问世就被认为是制造新型太阳能电池的理想材料,但此后的尝试却让科学家们屡屡受挫:不管采取什么方法,碳纳米管太阳能电池的光电转换效率永远都在 1% 左右徘徊。这个数字不但无法和目前主流的硅太阳能电池相提并论,与其他新近出现的新材料相比差的也不是一星半点。

但这项新研究无疑给人们带来了新的希望。据物理学家组织网 9 月 4 日(北京时间)报道,由西北大学材料工程学教授马克·汉森开发出的这种新技术让碳纳米管太阳能电池的效率从 1% 提升到了 3%,并成为首个被美国国家可再生能源实验室认证的碳纳米管太阳能电池。

汉森说“近 10 年来碳纳米管太阳能电池的转换效率一直徘徊在 1% 左右,甚至已经趋于稳定,但我们打破了这一僵局。虽然绝对值仍然不高,但纵向比较仍然是一个显著提升。”

汉森的绝招就是碳纳米管的手性,即一个物体与其镜像不重合的现象,具体来说就是碳纳米管的直与弯。当碳卷曲成为碳纳米管时,有可能存在上百种不同的手性。在过去,研究者倾向于选择具有良好半导体性能的一类特定手性,并且尽量用它们制造出一块完整的太阳能电池板。但问题是,每个碳纳米管的手性只能吸收特定波长范围的光,这样的太阳能电池无法吸收大部分其他波长的光。而汉森的研究团队制造了一块包含多种手性的碳纳米管太阳能电池。

实验显示,新型太阳能电池与其前辈相比能够吸收更广泛波长的阳光。此外,这种新型太阳能电池甚至能够吸收近红外波长的阳光,这是目前很多先进的薄膜太阳能电池都无法实现的。

虽然对碳纳米管而言这是一个重要的里程碑,但相对于其他材料这个转换效率仍然比较落后。下一步,汉森的研究小组将对该技术继续进行改进,制造出一种具备多层结构的复合碳纳米管太阳能电池,每一层都将根据太阳光谱中特定的波长进行优化,因而将能够吸收更多的光。此外,他们还可能加入如有机或无机半导体材料等新材料来补充碳纳米管。

(来源:科技日报)