



# 泰山玉的基本特征及分类研究

贾东亮<sup>1</sup>, 高宗军<sup>2</sup>

(1. 泰安市国土资源局, 山东 泰安 27100; 2. 山东科技大学, 山东 青岛 266590)

**摘要:**泰山玉是蛇纹石质玉的一个新发现, 该文主要阐述了泰山玉的成因及产出特征, 根据分析测试结果, 对泰山玉的矿物成分、化学成分、结构构造等基本特性进行了总结与归纳, 并据此对泰山玉进行了初步分类。泰山玉可分为泰山碧玉、泰山墨玉、泰山翠斑玉、泰山紫金玉。

**关键词:**泰山玉; 宝石学特征; 分类; 蛇纹岩

**中图分类号:** P585      **文献标识码:** A

近年来, 随着国民经济的发展, 人民生活水平的提高, 玉石的市场空间越来越大。泰山玉作为玉石界中的奇葩, 近几年来市场份额迅速加大, 价格也一再攀升。泰山玉属于蛇纹石质玉, 因产于山东省泰安市泰山山麓而得名。前人曾对泰山玉做过一些调查, 主要是对矿床地质特征开展工作, 并对玉石的成分和宝石学特征进行了研究。笔者在前人工作的基础上, 应用各种分析测试手段, 对泰山玉的矿物成分、化学成分、结构构造等进行了总结与研究, 并据此对泰山玉进行了初步分类, 以便进一步推动泰山玉的宝石学研究, 使泰山玉的科普知识及其开发利用得到更大程度的普及及提升<sup>[1,2]</sup>。

## 1 泰山玉的基本概况

泰山玉主要产于泰山西部, 集中分布在泰安市岱岳区, 矿床呈带状, 分布面积约 4 km<sup>2</sup>, 矿体大约延伸到 100 m 以下。最早出现有“泰山玉”文字记载的是春秋名著《山海经》。在《山海经·东山经》里记载“泰山其上多玉, 其下多金, 环水中多水玉”。近期使用泰山玉是在 20 世纪 80 年代初, 附近村民开采蛇纹岩, 因其含有镁元素, 用于制作钙镁磷肥和当作炼钢熔剂。后来, 随着挖掘深度的增加, 发现了在这些蛇纹岩里面夹杂着一些破碎的泰山玉, 便开始了小规模的加工利用。2009 年, 由泰安市财政出资对泰山玉赋存区进行了资源勘查。2011 年, 经山东省

国土资源厅批准, 泰安市泰山矿产资源开发投资有限公司成为泰山玉矿唯一合法采矿权人(采矿许可证号: C3700002011067130114654)。矿区范围为 0.278 7 km<sup>2</sup>, 生产规模为 5 万 t/a, 开采方式为露天台阶式开采。2012 年, 泰安市委、市政府高度重视泰山玉的科学开发工作, 以泰政发[2012]44 号印发了《关于推进泰山玉石产业发展的意见》, 大力推进泰山玉产业发展步伐。目前, 已完善了玉矿各类手续, 在矿区周边安置了围栏, 建立了护矿队, 组建了生产队伍; 水、电、路及工业广场“三通一建”工作已全面铺开, 泰山玉鉴评指标制定、加工研发、宣传推介和申报国家宝玉石名目等各项工作正有序进行。

## 2 泰山玉的地质成因与产出特征

泰山地区岩石主要由混合岩、混合花岗岩及各种片麻岩等几种古老岩石构成, 距今约 24 亿~25 亿 a, 属于太古宙岩类。鲁西地区(包括)泰山曾是巨大的沉降带或海槽, 造山运动使沉降带上的岩层褶皱隆起为古陆, 形成规模巨大的山系, 经历长达 20 亿 a 风化剥蚀, 地势逐渐平缓。距今 6 亿 a 前左右, 泰山再次沉入大海, 大约又经历 1 亿多年, 整个地区再次抬升为陆地, 古泰山隆起为一个较为低矮的荒丘。距今约 1 亿 a 前的中生代晚期, 由于太平洋板块向亚欧大陆板块的挤压和俯冲, 泰山在燕山运动的影响下, 地层发生广泛褶皱和断裂。在频繁

\* 收稿日期: 2013-02-04; 修订日期: 2013-03-09; 编辑: 曹丽丽

作者简介: 贾东亮(1977—), 男, 山东泰安人, 工程师, 主要从事矿产资源储备开发工作; E-mail: taianjdl@163.com。

的地壳运动中,泰山山体快速抬升,约在3 000万年前的新生代中期,形成了今天的泰山轮廓<sup>[3]</sup>。

## 2.1 地质成因

泰山玉石形成于新太古代阜平期,属南涝坡超单元西店子单元,岩性为变超基性岩,形成的过程是深源岩浆沿构造侵入,富镁超基性岩受高温气体—液体作用变质而成,属于变质超基性岩浆矿床。泰山玉的成矿母岩是来自上地幔的超基性岩浆,泰山玉是由一种超基性岩——辉石橄榄岩变质形成。辉石橄榄岩主要有橄榄石和辉石两种矿物组成,其中,橄榄石是一种以富镁质镁橄榄石为主的硅酸盐矿物,与富镁蛇纹石成分类似;同时,辉石矿物也是一种富镁并含有铁镍等元素的硅酸盐矿物。经过变质作用橄榄石变质成蛇纹石、碳酸盐、滑石及石棉等矿物,辉石也可以变质成蛇纹石,其中的铁质和镍变质成了磁铁矿、黄铁矿等小颗粒,推测泰山玉是来自地球深部的地幔物质变质形成。

## 2.2 产出特征

泰山玉矿体多呈不规则状扁豆体,产于蛇纹岩化、蛭石化强烈处,呈似板状断续赋存于蛇纹岩与脉体的接触带;泰山玉块体大小不一,差别很大。由于其组分差异,变质程度和含杂质量不同,致使泰山玉出现颜色不一、硬度不等的现象。变质程度高者显深绿色,反之则浅,近地表的蛇纹岩因受风化作用颜色显浅,含矿(玉)率低;泰山玉的质量变化较大,通常与滑石岩接触处为透明度较高的淡黄绿色玉石,向里过渡则为碧绿色或墨黑色玉石。产于滑石岩中的透镜体玉石则玉质较差,并出现层圈构造,内核为黑绿色、结晶粗大的蛇纹石。

# 3 泰山玉的岩石学特征

## 3.1 矿物组成

泰山玉石的主要矿物成分为蛇纹石,占80%~90%以上,伴生有少量绿泥石、滑石、石棉、磁铁矿等,分布不均匀。

蛇纹石:以鳞片状为主,见少许纤维状,在岩石中构成多种形态的集合体,属交代橄榄石和辉石而成,无色透明,正低突起,局部不显光性,集合体内有粒状磁铁矿分布。

石棉:纤维状,呈细脉状分布,纤维体垂直脉壁排列,无色,正低突起,脉中有细小粒状磁铁矿分布。

滑石:细小鳞片状个体,零星分布于蛇纹石集合体中,无色。

碳酸盐矿物:呈不规则粒状集合体分布于蛇纹石集合体中或呈细脉状分布于岩石裂隙内。

磁铁矿、黄铁矿:磁铁矿在玉石中为黑色斑点,粒度0.01~0.8 mm,常成集合体出现,其粒径达2~3 mm。黄铁矿为金黄色,粒径多小于1 mm。二者为玉石的主要杂质,目前市场上将其作为泰山玉区别其他玉种的主要特征。但星点状的黄铁矿抛光后呈明亮的金黄色,在碧绿色及墨绿色的玉石中格外醒目,反为玉器增添了几分美色,甚者还可易名为金星玉。

## 3.2 矿物结构

泰山玉的矿物粒度非常细小,肉眼观察为隐晶质结构,在偏光显微镜下观察,其主要为叶片状变晶结构,蛇纹石呈叶片状,颗粒往往比较粗大,粒度一般为0.15~1.2 mm,显微照片见图1。

按粒度相对大小可分为:①等粒变晶结构:蛇纹石矿物的颗粒大小差别不大,呈等粒状均匀相嵌分布。这种结构多见于质量较好的泰山玉中。②不等粒变晶结构:蛇纹石矿物的颗粒大小不等,混杂排列呈不等粒状结构。这种结构由不同期次的蛇纹石组成,早期蛇纹石的颗粒较粗,晚期蛇纹石的颗粒较细。③斑状变晶结构:组成泰山玉的矿物明显可分为两种,晶体大小相差悬殊,一种是大晶体呈斑晶,主要为菱镁矿;一种是细小的晶体组成基质,主要为叶片状蛇纹石<sup>[6]</sup>。

## 3.3 矿石构造

泰山玉的主要构造为块状构造、片状构造等。块状构造是泰山玉中最常见的构造,玉石中的矿物成分分布较均匀,无定向排列,呈均一的致密块体。片状构造蛇纹石以鳞片状、纤维状为主,在岩石中多呈杂乱一半定向排列,构成片状构造。

## 3.4 物理性质

泰山玉质地致密,硬度高。据测定,泰山玉硬度高于同类型玉石,如岫岩玉,部分原石硬度接近和田玉;油性光泽好,颜色凝重、大气;泰山玉在阳光下显墨绿色,切割成片状后,多显出各种透明或半透明的图案,很有欣赏价值,是雕刻工艺饰品的珍贵材料。常见物理性质见表1。

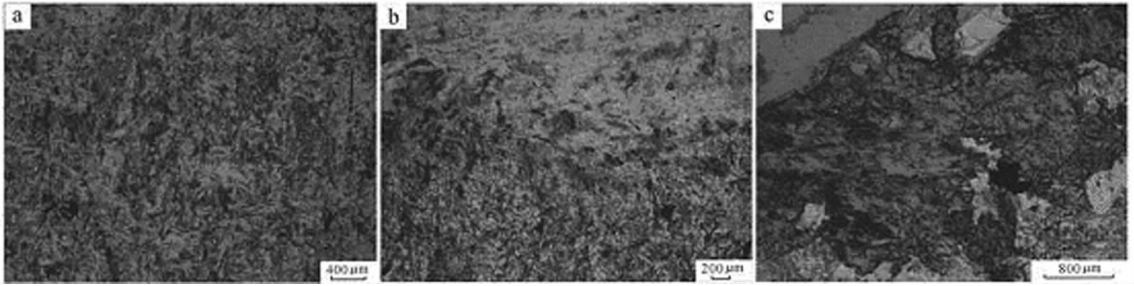


图 1 泰山玉样品在正交偏光下的特征

a—等粒变晶结构; b—不等粒变晶结构; c—斑状变晶结构

表 1 物理性质

项目	指 标
常见颜色	浅绿—墨绿色、墨色, 夹杂白色或黑色较大不规则斑点
光泽	腊状至油脂光泽
透明度	半透明—不透明
解理	无, 断口呈参差状
摩氏硬度	4.8~5.5
密度	2.62(+0.23, -0.13)(g/cm <sup>3</sup> )
光性特征	非均质集合体
折射率	1.560~1.580(+0.004, -0.070)
紫外荧光	长波为无色至弱绿色, 短波为无色
吸收光谱	不特征

### 3.5 化学成分

根据化学全分析和光谱全分析的结果, 确定矿石化学成分以 SiO<sub>2</sub>, MgO 为主, 其次为 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O<sup>+</sup> 等。通过对不同矿石类型各化学成分分析得出泰山墨玉中 SiO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O<sup>+</sup> 含量相对较低, MgO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 含量相对较高; 泰山碧玉中 SiO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O<sup>+</sup> 含量相对较高, MgO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 含量相对较低; 泰山翠斑玉中上述组分介于泰山墨玉和泰山碧玉之间(表 2)。

表 2 化学成分

项目	参考值(%)
SiO <sub>2</sub>	31~39
MgO	46~59
CaO	0.10~0.70
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6.0~8.0
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.20~0.80
NiO	0.10~0.40
吸附水含量≤	2.0

## 4 泰山玉的初步分类

泰山玉依据颜色、杂质成分、显微结构等特征进行分类, 可初步分为泰山碧玉、泰山墨玉、泰山翠斑玉和泰山紫金玉<sup>[4,5]</sup>。

### 4.1 泰山碧玉

泰山碧玉为泰山玉石最为名贵的一种, 质地晶

莹, 绿如夏荷, 具暗绿、深绿、墨绿等色。硬度 4.5~6, 相对密度 2.53~2.85, 折射率 1.56, 可与和田碧玉媲美, 也有罕见无杂质极品玉料, 亦非常名贵(图 2)。

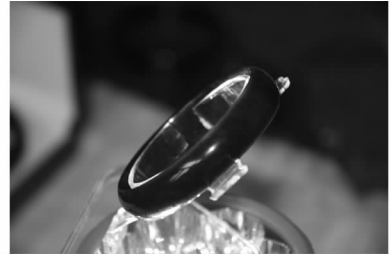


图 2 泰山碧玉玉镯

### 4.2 泰山墨玉

泰山墨玉呈黑色, 颜色均匀, 色泽乌亮、质地硬细、温润饱满、富有灵气, 不透明, 多用于大件工艺品加工。硬度 4.8~5.5, 是泰山玉石中主要的玉石类型(图 3)。



图 3 泰山墨玉玉雕

### 4.3 泰山翠斑玉

泰山翠斑玉又叫花斑玉、白云玉, 色洁如雪, 间有浅绿纹路, 夹杂白色或黑色不规则斑点, 半透明, 硬度 4.8~5.5, 是泰山玉石中的中档玉石(图 4)。

### 4.4 泰山紫金玉

泰山紫金玉为紫红色、紫褐色、红褐色、褐黄色, 呈半透明至微透明状, 质地细腻致密, 有油脂或玻璃光泽(图 5)。

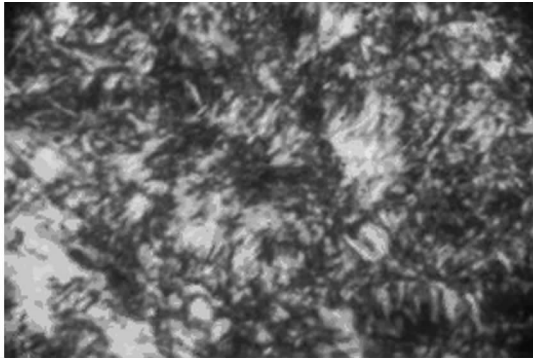


图 4 泰山翠斑玉的鳞片状变晶结构

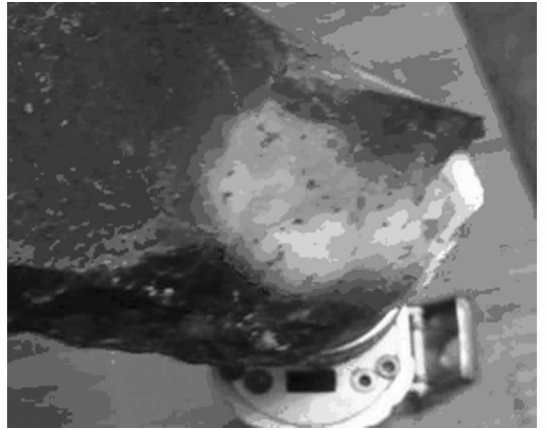


图 5 泰山紫金玉在冷光源照射下

关于以上泰山玉的 4 种分类的外观评价及样品主要化学成分见表 3。

表 3 外观评价

产品名称	要求	SiO <sub>2</sub> (%)	CaO (%)	MgO (%)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	NiO (%)	吸附水含量(%)≤
泰山碧玉	浅—墨绿色,具少量细小的黑色斑点,质地均匀,致密而细腻,半透明,油脂光泽,纤状—鳞片状变晶结构,片状构造,矿物成分主要为蛇纹石、绿泥石,均呈片状、鳞片状变晶结构,具定向性,尤其是绿泥石断续或连续的定向分布,构成片状构造	38.37	0.32	46.91	6.43	0.21	2.21
泰山墨玉	墨色,颜色纯正而无杂色,质地均匀,致密而细腻,不透明,反光性较好,油脂光泽,纤状—鳞片状变晶结构,块状构造,矿物成分主要为蛇纹石,并有滑石、碳酸盐矿物、纤维石棉和磁铁矿分布	31.97	0.55	57.65	7.54	0.31	0.18
翠斑玉	墨绿色,夹杂白色或黑色较大不规则斑点,质地较均匀,致密而细腻,半透明,局部透明度差,油脂光泽,纤状—鳞片状变晶结构,片状—块状构造,矿物成分主要为蛇纹石,并有绿泥石、碳酸盐矿物、磁铁矿分布	36.90	0.25	49.69	7.86	0.22	0.76
紫金玉	紫红色、紫褐色、红褐色、褐黄色等类糖色调,半透明至微透明状,质地细腻致密,油脂—玻璃光泽,可见绉裂、杂质及其他缺陷	37.15	0.33	48.46	7.93	0.25	0.27

## 5 讨论

该文在前人调查研究和泰山玉赋存区勘查的基础上,对泰山玉的产出特征、矿物组成、矿石构造、物理性质、化学成分等基本特征及分类进行初步研究分析。泰山玉的硬度高于同类型玉石,磁铁矿、黄铁矿在玉石中多呈黑色、金黄色斑点,各经营业户多以此来区分泰山玉与其他蛇纹石质玉,还缺乏更多的鉴别特征。因此,泰山玉区别于其他玉种的指纹鉴定特征还需要深入研究和分析,进一步找出泰山玉的指纹鉴定依据和玉石分级特征,同时还需要进一步开展泰山玉与大汶口文化的溯源研究等。只有这样,才能够为泰山玉不同级别玉石的雕刻技法及设计加工工艺研发提供理论依据,才能够指导和规范泰山玉市场沿着正确的方向发展,更重要的是能够为今后申请产地保护地理标识和进入国标名录提供理论依据和蓝本,为确立泰山玉在中国玉石行列的

地位和进一步开发利用奠定科学的理论基础。

## 6 结语

泰山玉主要由叶蛇纹石组成,具有形成年代久远,质地致密,硬度高,油性光泽好等特点,已成为收藏界中的珍品。根据泰山玉的颜色、透明度、质地等特征可方便地鉴别其产地,并据此将泰山玉分为泰山碧玉、泰山墨玉、泰山翠斑玉和泰山紫金玉。随着对泰山玉宝玉石行业鉴定和分级标准的深入研究,泰山玉将制定出科学的玉石分类、鉴定、评估、评价体系。同时,泰山玉由泰山而生,蕴含着丰富的文化内涵绝非他山之玉所能比拟,可将中国灿烂的玉文化和泰山文化紧密结合。开展泰山玉的特性研究和文化研究,构建泰山玉文化体系,必将促进泰山玉文化产业向专业化、标准化、品牌化发展,切实将其打造成为“中国平安吉祥第一玉”。

**参考文献:**

- [1] 张厚生,张希雨.泰山玉地质特征及其工艺加工性研究[J].山东地质,1989,5(1):63-72.
- [2] 程佑法,李建军,范春丽,张志刚.“泰山玉”的宝石学特征[J].宝石和宝石杂志,2011,3(1):29-32.
- [3] 董一杰,金汝敏.泰山地区太古宙杂岩体的地球化学特征[J].山东地质,1990,6(1):82-96.
- [4] 张蓓莉.系统宝石学(第二版)[M].北京:地质出版社,2006.
- [5] 孔庆友,邹国强.山东省矿产资源储量报告编制指南[M].济南:山东省地图出版社,2010:278-280.
- [6] 侯旭,吴瑞华,王时麒,等.泰山玉的矿物岩石学特征[J].矿物岩石学杂志,2011,(30):167-174.

## Basic Characteristics and Classification of Taishan Jade

JIA Dongliang<sup>1</sup>, GAO Zongjun<sup>2</sup>

(1. Taian Bureau of Land and Resources, Shandong Taian 271000, China; 2. Shandong University of Science and Technology, Shandong Qingdao 266590, China)

**Abstract:** Taishan jade is a new discovery of serpentine jade. In this paper, the origin and output characteristics of Taishan jade have been introduced. According to analysis results, basic characteristics of Taishan jade have been summarized and analyzed, such as mineral compositions, chemical compositions, textures and structures. Types of Taishan jade have been classified as well. Taishan jades can be divided into Taishan jasper, Taishan black jade, Taishan plaque jade and Taishan purple golden jade.

**Key words:** Taishan jade; gemological characteristics; classification; serpentine rock