



# 山东泰山玉矿地质特征

李宗成, 邱伟, 张念朋, 赵静安

(山东省第五地质矿产勘查院, 山东 泰安 271021)

**摘要:**泰山玉产于山东省泰安市泰山山麓, 属蛇纹岩质玉石, 形成于新太古代五台期, 距今约 26 亿年。玉石呈墨色、浅绿—墨绿色, 致密块状, 质地细腻温润, 油脂光泽, 不透明—半透明, 硬度 4.8~5.5。根据玉石的颜色、杂质成分、显微结构等特征可分为泰山墨玉、泰山碧玉和泰山翠斑玉 3 类。泰山玉矿床是由富镁超基性岩受高温气体—液体作用变质而成, 属变质超基性岩浆矿床。

**关键词:**泰山玉; 蛇纹岩; 地质特征; 泰山山麓; 山东省

**中图分类号:** P585

**文献标识码:** A

山东省泰安市石臼矿区泰山玉矿赋矿母岩为新太古代五台期西店子单元的蛇纹岩, 该蛇纹岩呈脉状产出于泰山岩群雁翎关组, 距今约 26 亿年<sup>[1]</sup>。山东省第五地质矿产勘查院于 2009 年对该蛇纹岩脉进行了详查工作, 提交了《山东省泰安市岱岳区石臼矿区泰山玉玉石矿详查报告》, 经评审, 确定该矿床规模为中型。该次详查基本查明了泰山玉矿床地质特征, 探讨评价该矿床地质特征对泰山玉的成矿地质条件分析研究和指导其他相似玉石矿床勘查具有重要意义。

## 1 矿区地质

矿区大地构造位置位于华北陆块(I)鲁西隆起(II)鲁中隆起区(III)泰山—沂山断隆(IV)泰山凸起(V)的中南部边缘<sup>[2]</sup>。

区内出露地层主要为泰山岩群雁翎关组, 岩性以斜长角闪片岩夹绿泥透闪阳起片岩、黑云角闪变粒岩和黑云变粒岩为主<sup>[3]</sup>, 走向 NW, 倾向 253°, 倾角 55°左右。

区内构造有基底构造和断裂构造。区域内基底岩系主要为前寒武纪变质侵入岩和少量泰山岩群<sup>[4]</sup>, 其内发育多期次面理构造和韧性剪切带<sup>[5]</sup>。面理构造主要表现为: 受新太古代推覆剪切构造作用, 泰山岩群形成的片理构造, 和前寒武纪侵入岩内

产生的片麻理构造; 区域内韧性剪切带主要有 3 条, 呈 NW 向展布, 分布宽度较大, 具有强—弱—强—弱“波浪式”间隔分带性。上述构造走向与区域构造线基本一致, 呈 320°~340°走向, 面理倾向 SW, 倾角 70°左右。断裂构造主要分布于区域西北部, 对矿体影响较小。

区域内侵入岩广泛分布, 岩性复杂, 主要为新太古代、古元古代、中元古代侵入岩, 受区域构造影响均呈 NW 向展布(图 1)。其中西店子单元的蛇纹岩是泰山玉赋矿母岩, 呈脉状产出, 脉体自边部至中心依次出现滑石片岩→含透闪金云滑石片岩→含滑石石棉蛇纹岩→蛇纹岩的岩性变化, 蛇纹岩占主体。

## 2 矿体特征

泰山玉赋存于五台期南涝坡超单元西店子单元的蛇纹岩中, 呈大小不一的玉石透镜体(图 2)。为便于储量计算, 将蛇纹岩圈为矿体, 用含玉率计算玉石量。矿区内共有 4 个泰山玉矿体, 呈脉状、不规则脉状产出, 总体走向 320°, 倾向 SW, 倾角 60°~77°, 自北西至南东依次编号为 I, II, III-1, III-2(图 3)。其中 II, III-1 为主矿体, 占全区矿石量的 77%, 玉石量的 87%。

### (1) II 矿体

矿体位于矿区北西部, 济南市界首与泰安市房

\* 收稿日期: 2012-05-03; 修订日期: 2012-07-04; 编辑: 陶卫卫

作者简介: 李宗成(1964—), 男, 山东泰安人, 高级工程师, 主要从事地质矿产勘查工作; E-mail: lizongcheng5@163.com。

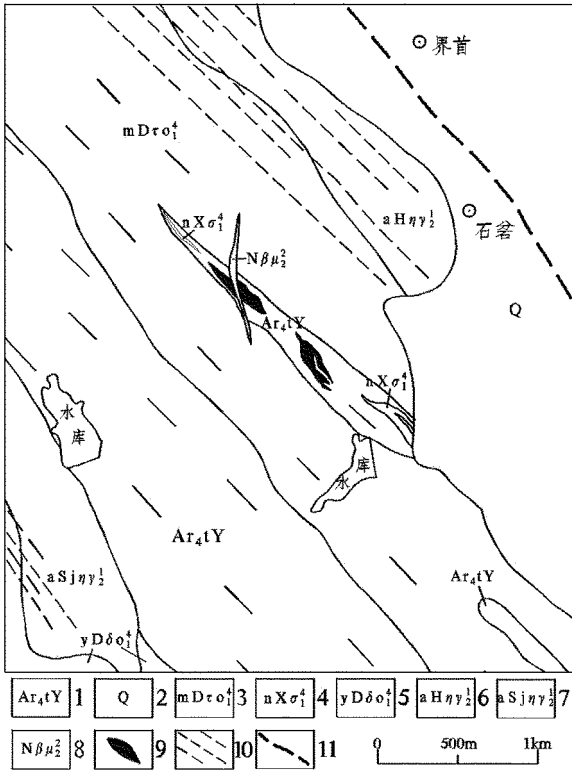


图1 山东省泰安市石砭矿区地质简图

1—泰山岩群雁翎关组;2—第四系;3—东近台单元英云闪长岩;4—西店子单元蛇纹岩;5—大众桥单元角闪黑云石英闪长岩;6—虎山单元片麻状二长花岗岩;7—松山单元含斑二长花岗岩;8—牛岚单元辉绿岩;9—泰山玉矿体;10—韧性剪切带;11—断裂构造

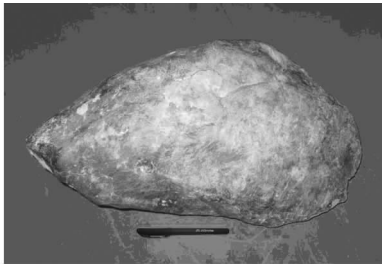


图2 泰山玉透镜体

家庄交界处,矿体出露标高 234~286 m,赋存标高 140~286 m。

矿体长 300 m,呈脉状产出,总体走向 320°,倾向 SW,倾角 62°~77°(图4),沿走向向东南逐渐变薄至尖灭,向北西如不被辉绿岩脉切断,应与 I 号矿体相连。矿体沿倾向厚度比较稳定,海拔 220 m 以下的矿体出现分支。自北向南由 12,10,6 三条勘探剖面控制,施工槽探工程 4 个,钻探工程 2 个,控制矿体长度 238 m,水平宽度 15.3~62.9 m,平均宽度 40.63 m,控制底板最低标高 140 m,矿体真厚度

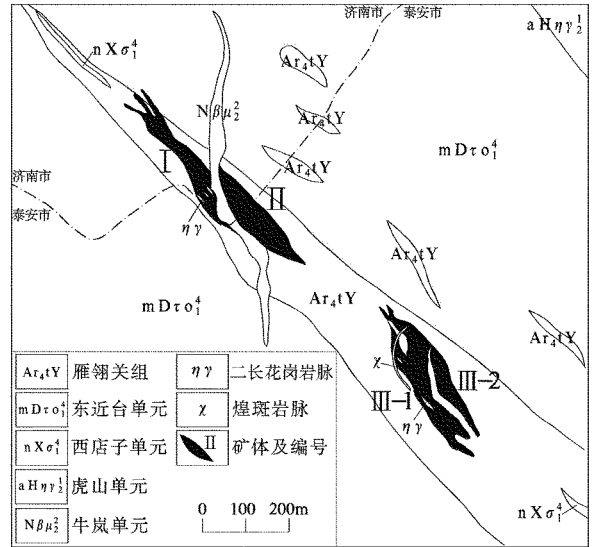


图3 泰山玉矿体分布图

13.82~57.01 m,平均厚度 36.52 m,变化系数为 43.2%,矿体连续性较好,厚度变化较稳定。该矿体玉石以泰山墨玉为主,占 77.8%;其次为泰山翠斑玉,占 20.1%;泰山碧玉仅占 2.1%。II 号矿体整体含玉率 56.0%。

矿体内部结构简单,夹层数量一般 2~4 层,单层厚度 1.27~3.9 m,最大厚度 5.29 m,夹层沿走向及倾向连续性不好,地表与深部不一致。

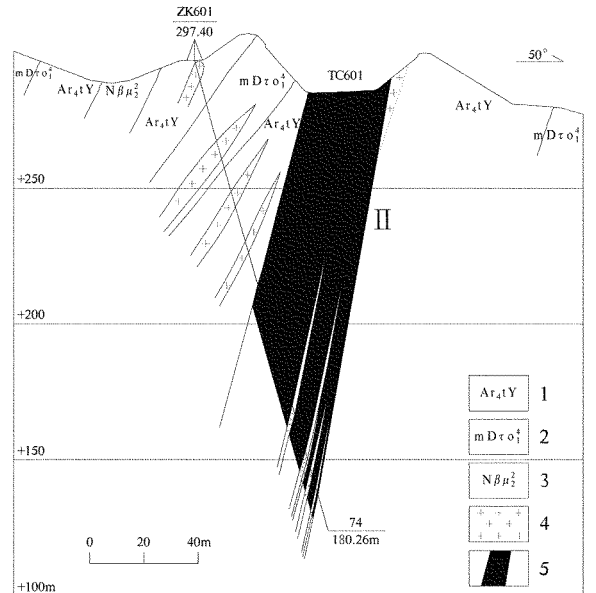


图4 泰山玉矿床6线地质剖面略图

1—雁翎关组斜长角闪岩;2—东近台单元英云闪长岩;3—牛岚单元辉绿岩;4—二长花岗岩脉;5—泰山玉矿体

(2) III-1 矿体

矿体位于矿区中部,矿体出露标高 219~

225.5 m, 赋存标高 95.5~225.5 m。

矿体长 360 m, 呈不规则脉状产出, 总体走向 320°, 倾向 SW, 倾角 65°~67°, 并向两端逐渐变薄至尖灭, 尖灭部分出现分支现象。由于后期侵入岩脉的破坏和矿体中含有围岩捕虏体较多, 沿倾向海拔标高 200 m 以下的矿体出现分支, 矿体的完整性受到破坏。自北向南由 0, 3 两条勘查剖面控制, 施工槽探工程 4 个, 钻探工程 2 个, 控制矿体长度 298 m, 水平宽度 15.13~76.75 m, 平均宽度 50.22 m, 控制底板最低标高 95.5 m, 矿体真厚度 13.71~69.56 m, 平均厚度 32.55 m, 变化系数为 64.4%, 矿体连续性较好, 厚度变化较稳定。该矿体玉石以泰山墨玉为主, 占 70.6%; 次为泰山翠斑玉, 占 27%; 泰山碧玉仅占 2.4%。该矿体含玉率为 35.6%。

矿体内部结构较简单, 夹层数量一般 1~8 层, 单层厚度 1.2~27.32 m, 最大厚度 58.99 m, 夹层沿走向及倾向连续性差, 地表与深部不一致。

### 3 矿石质量

泰山玉是一种产于泰山山麓玉石化的蛇纹岩, 呈墨色、浅绿—墨绿色, 夹杂白色或黑色较大不规则斑点, 不透明—半透明, 油脂光泽, 折射率 1.56~1.58, 块度大于 0.5 kg, 硬度 4.8~5.5, 密度为 2.62 g/cm<sup>3</sup> 左右, 节理发育。

#### 3.1 矿石的矿物成分结构构造

(1) 矿石主要矿物成分: 泰山玉矿物成分以蛇纹石为主, 含量占 60%~90%, 其次为绿泥石, 并伴生少量滑石、石棉、碳酸盐矿物、粘土矿物、磁铁矿等。

(2) 矿石结构: 主要为纤状—鳞片状变晶结构, 由蛇纹石、滑石等片状和少许纤维状矿物组成, 呈定向排列。

(3) 矿石构造: 主要为块状构造, 结晶的蛇纹石等紧密镶嵌且均匀分布, 形成致密块状矿石。

#### 3.2 矿石的化学成分

根据样品化学全分析和光谱全分析的测试结果, 矿石化学成分以 MgO, SiO<sub>2</sub> 为主, 另有 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O<sup>+</sup> 等。其中 SiO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O<sup>+</sup> 含量泰山碧玉 > 泰山翠斑玉 > 泰山墨玉; MgO 含量泰山墨玉 > 泰山翠斑玉 > 泰山碧玉(表 1)。

#### 3.3 矿石的放射性

矿石放射性检测结果 IRa, Ir < 1.0, 根据检测规

范《建筑材料放射性核素限量》(GB6566-2001), 确定矿石放射性值低, 对人体无危害。

表 1 各类型玉石主要组分含量(%)

化学组分	泰山墨玉	泰山翠斑玉	泰山碧玉
MgO	57.65	49.69	46.91
SiO <sub>2</sub>	31.97	36.90	38.37
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7.54	7.86	6.43
H <sub>2</sub> O	0.18	0.76	2.21

## 4 玉石类型

根据玉石的颜色、杂质成分、显微结构等特征将其分为 3 大类: 即泰山墨玉、泰山翠斑玉、泰山碧玉(图 5)。泰山玉以泰山墨玉为主, 占 77.6%; 次为泰山翠斑玉, 占 20.4%; 泰山碧玉, 仅占 2.0%。

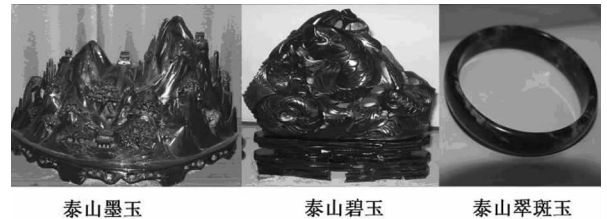


图 5 各类型玉石雕刻品

#### 4.1 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, 硬度 4.8~5.5, 折射率 1.57, 矿物成分以蛇纹石为主, 含量为 90% 左右, 其次为滑石(1%~2%)、碳酸盐矿物(1%~2%)、纤维石棉(2%~3%)、磁铁矿(<5%)。

#### 4.2 泰山翠斑玉

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, 硬度 4.8~5.5, 折射率 1.56~1.58, 矿物成分主要为蛇纹石 75%~80%、绿泥石 10%~15%, 另有少量的粘土矿物 1%~2%、碳酸盐矿物 2%~3%、磁铁矿 <5%。

#### 4.3 泰山碧玉

浅绿—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, 硬度 4.8~5.5, 折射率 1.57。浅绿色碧玉矿物成分主要为蛇纹石、绿泥石, 蛇纹石含量(60%~65%)、绿泥石含量(30%~35%), 局部见

少许磁铁矿;墨绿色碧玉矿物成分主要为蛇纹石,含量>99%,另见少许磁铁矿。

## 5 矿床成因及找矿标志

矿区内泰山玉矿床是由富镁超基性岩受高温气体—液体作用变质而成的,属变质超基性岩浆矿床。依据有:①蛇纹岩体严格受层间构造控制,呈脉状线性排列;②与泰山岩群雁翎关组地层有明显的侵入关系;③沿倾向和走向分支复合,具侵入体的特征;④一系列岩浆阶段和变质阶段形成的专属性矿物组合和岩石类型,如辉石、橄榄石、磁铁矿、钛铁矿、黄铁矿、黄铜矿、针镍矿、蛇纹石、阳起石、滑石、石棉等。泰山玉赋存于蛇纹岩内,所以,蛇纹岩为找矿的主要标志。

## 6 结语

通过地质测量、槽探、钻探及取样测试工作,基

本查明了泰山玉赋矿层位、矿体特征、矿石质量及玉石类型等;对矿床类型及成因进行了初步确定。目前泰山玉市场较为火热,有较大一部分人对泰山玉喜爱或好奇,因此,撰写此文,使大家对泰山玉有一个基本的认识。

## 参考文献:

- [1] 王世进,万喻生,张成基,等.鲁西地区早前寒武纪地质研究新进展[J].山东国土资源,2008,24(1):14-15.
- [2] 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.
- [3] 张增奇,刘明渭.山东省岩石地层[M].武汉:中国地质大学出版社,1996:17-22.
- [4] 王世进.鲁西地区前寒武纪侵入岩[J].山东地质,1990,6(1):59-61.
- [5] 侯贵延,李江海,金爱文,钱祥麟.鲁西地块早前寒武纪构造-岩浆活动区划及演化的新认识[J].高校地质学报,2004,10(2):239-248.

# Geological Characteristics of Taishan Jade Deposit in Shandong Province

LI Zongcheng, QIU Wei, ZHANG Nianpeng, ZHAO Jing'an

(No. 5 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources, Shandong Tai'an 271021, China)

**Abstract:** Taishan jade is produced in Taishan mountain in Tai'an city of Shandong province. It belongs to serpentinite quality jade, and formed in Neoproterozoic Wutai formation in about 26 million years ago. The jade was black, light green and dark green with dense block. Its texture is delicate, moist, oil sheen and opaque-translucent. Its hardness is 4.8~5.5. According to the color of jade, impurity composition, microstructure and other characteristics, it can be divided into three types, such as Taishan black jade, Taishan jasper and Taishan coroba plaque jade. Taishan jade deposit is formed by high temperature gas-liquid metamorphism of Mg-rich ultramafic rocks. It belongs to metamorphosed ultrabasic magmatic deposits.

**Key words:** Taishan jade; serpentinite; geological characteristics; Taishan mountains; Shandong province