

蓝田玉:基于考古发现、历史文献与 宝石学视角的多重探索

彭雨帆^{1,2}, 梁婷², 丘志力¹, 邵晶³, 杨炯^{1,4}

(1. 中山大学地球科学与工程学院/广东省地质过程与矿产资源探查重点实验室/广东省地球动力作用
与地质灾害重点实验室, 广东 珠海 519082; 2. 长安大学, 陕西 西安 710054; 3. 陕西省考古研究院,
陕西 西安 710043; 4. 泰山学院旅游学院, 山东 泰安 271000)

摘要: 蓝田玉曾经被誉为中国四大名玉之一, 现代蓝田玉多指产于陕西蓝田玉川、红星一带中元古界宽坪岩群中的蛇纹石化大理岩, 但历史上的“蓝田玉”到底是什么? 仍然存在很大的争议。通过对蓝田及周边相关地区考古发现及历史文献进行梳理和分析, 并利用现代测试技术对陕西蓝田现今所产蓝田玉样品进行宝石学测试, 探索从古至今“蓝田玉”的材质特征、文化内涵、使用历史、演变过程, 为蓝田玉的市场开发和内涵发掘提供参考。本文主要获得如下认识: (1) 根据新石器晚期蓝田新街出土玉器的测试, 早期使用的“蓝田玉”是蛇纹石质的玉石, 可能为史前“玄玉”之一; (2) 依据对历史文献的考据, “蓝田玉”的质地细腻润泽, 秦汉以后的“蓝田玉”很可能是透闪石玉; (3) 由本文及前人对现代蓝田玉的测试结果显示, 蓝田玉至少包括粒状结构为主的蛇纹石化大理岩玉和纤维状结构为主的蛇纹石玉两种; (4) 不同历史时期“蓝田玉”的材质经历了蛇纹石玉—透闪石玉—蛇纹石化白云质大理岩的变化, 漫长的发展过程中“蓝田玉”的内涵发生过明显的改变, 如果只是简单依据当下区域产出玉石资源进行蓝田玉命名, 确认为单一的蛇纹石化大理岩, 可能会严重制约“蓝田玉”文化内涵价值的实现。

关键词: 蓝田玉; 考古发现; 历史文献; 宝石学测试; 文化内涵价值

中图分类号: TS93; K876

文献标识码: A

文章编号: 2096-9120(2022)05-0213-14

DOI: 10.15964/j.cnki.027jgg.2022.05.020

Lantian Jade: Multiple Evidence Exploration Based on Archaeology Discovery, Historical Documents and Gemmological Perspective

PENG Yufan^{1,2}, LIANG Ting², QIU Zhili¹, SHAO Jing³, YANG Jiong^{1,4}

(1. School of Earth Science and Engineering, Sun Yat-sen University, Guangdong Key Laboratory of Geological Processes and Mineral Resources Exploration, Guangdong Key Laboratory of Geodynamics and Geological Hazards, Zhuhai 519082, China; 2. Chang'an University, Xi'an 710054, China; 3. Shaanxi Academy of Archaeology, Xi'an 710043, China; 4. School of Tourism, Taishan College, Tai'an 271000, China)

收稿日期: 2022-08-13

基金项目: 国家自然科学基金(41673032)和南海科学与工程广东省实验室项目(311021002)

作者简介: 彭雨帆(2000—), 女, 中山大学地球科学与工程学院硕士研究生, 主要从事宝玉石资源开发与古玉溯源研究。E-mail: 15110703730@163.com

通讯作者: 丘志力(1963—), 男, 中山大学地球科学与工程学院教授, 主要从事宝石学、岩石学及古玉溯源的交叉学科研究及教学。E-mail: qiu zhili@mail.sysu.edu.cn

Abstract: Lantian jade was once praised as one of the famous great Chinese jades. Modern Lantian jade specifically refers to the serpentized marble in Lantian, Shaanxi Province, which occurs in Yuchuan and Hongxing areas of the Middle Proterozoic Kuanping Group. But what is exactly “Lantian jade” in history? There still has been much controversy. By means of combing and analyzing the archaeological discovery and historical documents of Shaanxi Lantian and the surrounding areas, as well as testing the gemmological characteristics of modern Lantian jade, this study aims to explore the material features, cultural connotation, the use of history and developing process of ancient and modern “Lantian jade”, and provide a reference for the market development and connotation exploration of Lantian jade. The main conclusions are summarized as follows; (1) According to the test results of the Neolithic jades unearthed from Xinjie Archaeological Site in Lantian, the early “Lantian jade” was serpentine, which could be one of the prehistoric “Xuan Yu”; (2) Based on the textual research in documentation, the ancient “Lantian jade” after the Qin-Han Dynasties with delicate texture and moist luster, was probably tremolite; (3) Combined with previous work, this study shows that modern Lantian jade should include at least two types of jades: serpentine marble jade with granular structure and serpentine jade with fibrous structure; (4) The above results indicate that the material of “Lantian jade” has experienced major changes from serpentine jade to tremolite jade to serpentized marble during the different historical periods, when the connotation of “Lantian jade” has been varied obviously. Therefore, if Lantian jade is simply named as serpentized marble on the basis of the present regional output, the realization of “Lantian jade” cultural connotation value will be restricted seriously.

Keywords: Lantian jade; archaeological finding; historical document; gemmological testing; cultural connotation value

陕西蓝田玉曾经与新疆和田玉、辽宁岫岩玉、河南独山玉并称为中国四大名玉^[1-2],然而历史上的蓝田玉虽久负盛名,各种对它的记述却颇多矛盾之处,不禁令人对古代“蓝田玉”究竟是什么产生了疑惑?实际上,这一问题也约束了当下蓝田玉文化资源的开发和文化自觉的形成。近年来围绕蓝田玉的有关研究主要侧重于蛇纹石化大理岩的宝石矿物学特征及其玉雕产业发展现状,而早期的研究则多是探讨“蓝田玉”的种属及产地。章鸿钊^[3]认为“蓝田玉”的得名与古代从西域传入中土的青金石有关;夏鼐^[4]报道蓝田玉的成分主要由大理石(应为大理岩)和蛇纹石化透辉石组成;黄正宏^[5]、栾秉敖^[6]提出蓝田县玉川所产的蛇纹石化大理岩就是古籍中所记载的“蓝田玉”;邓淑萍^[7]通过考察西安地区所售卖的蓝田玉,发现其大多为淡绿匀净半透明的硬绿蛇纹石,而周原出土的先周到西周玉器中不透明的白中夹绿色花纹玉料和汉武帝茂陵出土的玉辅首质地相似,据称二者均有可能是“蓝田玉”;于俊清等^[1]建议将

蓝田玉划为古代蓝田玉和现代蓝田玉,其中前者属于软玉范畴的透闪石-阳起石类型,产于古代西域或古代产于蓝田,但至今无存;程军^[8]根据古文献的记载得出“蓝田玉”是古人认定的真玉,且汉唐玉器中有相当一部分玉料来自蓝田。然而,由于前期缺乏考古及地质遗迹的发现,有关其在历史上的资源开采及使用仍然存在很多问题,特别是蓝田玉考古学方面的搜证较为缺乏,考古学、地质学和宝石学多重视角下的交叉研究仍然薄弱,对蓝田玉起源和发展问题的认识不够深入。针对以上情况,本文通过补充、梳理并总结蓝田玉在考古遗存、古籍文献、矿物检测等不同视域与方法的研究成果,探索新石器晚期至汉唐时期“蓝田玉”的开发、利用情况,并结合现代宝石矿物学测试及与相似玉种对比以揭示现代蓝田玉特征,将蓝田玉推向更多元、系统而审慎的论证,为进一步挖掘其在宝石学、考古学和地质学等交叉学科研究的价值,以及当下陕西玉器市场的开发提供参考。

1 古代“蓝田玉”的起源

根据目前所发现考古遗址中出土玉器的情况,古代“蓝田玉”的开采和利用最早可以追溯至新石器时代,位于陕西省西安市蓝田县华胥镇卞家寨村西南的新街遗址(图 1),包含了史前时期

的仰韶、龙山文化以及商代、汉代的丰富遗存,并以仰韶晚期和龙山早期出土的器物构成主体^[9],遗址出土了大量仰韶晚期的玉、石制品,以及石钻、砥石等治玉工具,还发现有玉石钻芯和部分带切割痕迹的块料,为研究先民们早期认识、开发和利用“蓝田玉”提供了实物佐证^[10]。

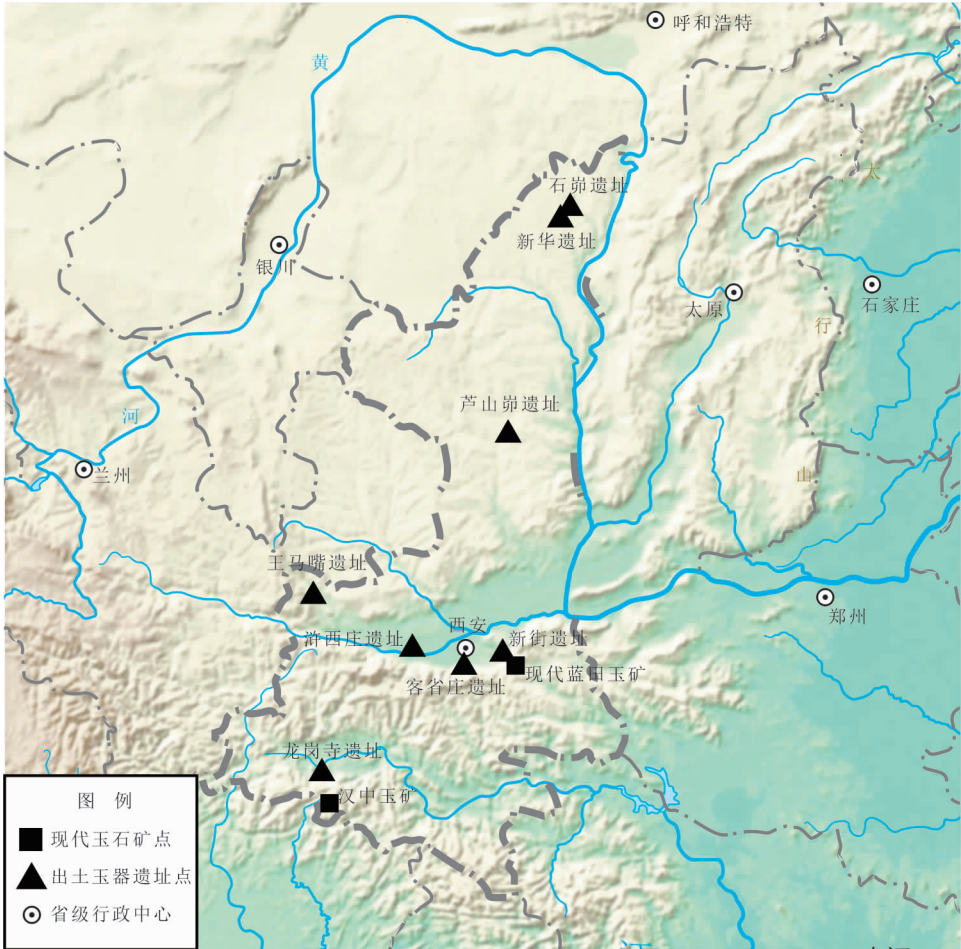


图 1 陕西境内现代玉石矿及新石器时代出土玉器的重要遗址分布图,底图据 GS(2016)1609 号修改
Fig. 1 Map of the modern jade mines and important sites with unearthed Neolithic jades
in Shaanxi Province, based on GS(2016)1609

该遗址出土的仰韶时期玉器的红外光谱结果大多显示位于 $1\,042\sim1\,046\text{ cm}^{-1}$ 、 $668\sim670\text{ cm}^{-1}$ 、 $555\sim559\text{ cm}^{-1}$ 和 $469\sim474\text{ cm}^{-1}$ 范围的特征峰(图 2),可知早期使用的“蓝田玉”主要是呈墨绿色的蛇纹石质玉。这种使用“玄玉”(以

墨绿色蛇纹岩为主,同时包括类似色泽的透闪石玉料)制作不同类型玉器的传统,可上溯至仰韶早期的史家类型,并且仰韶文化玄玉所反映出的种类少、色深黑和形简素这些特征,也影响了后来龙山时期的庙底沟二期、客省庄、齐家等文化^[11]。

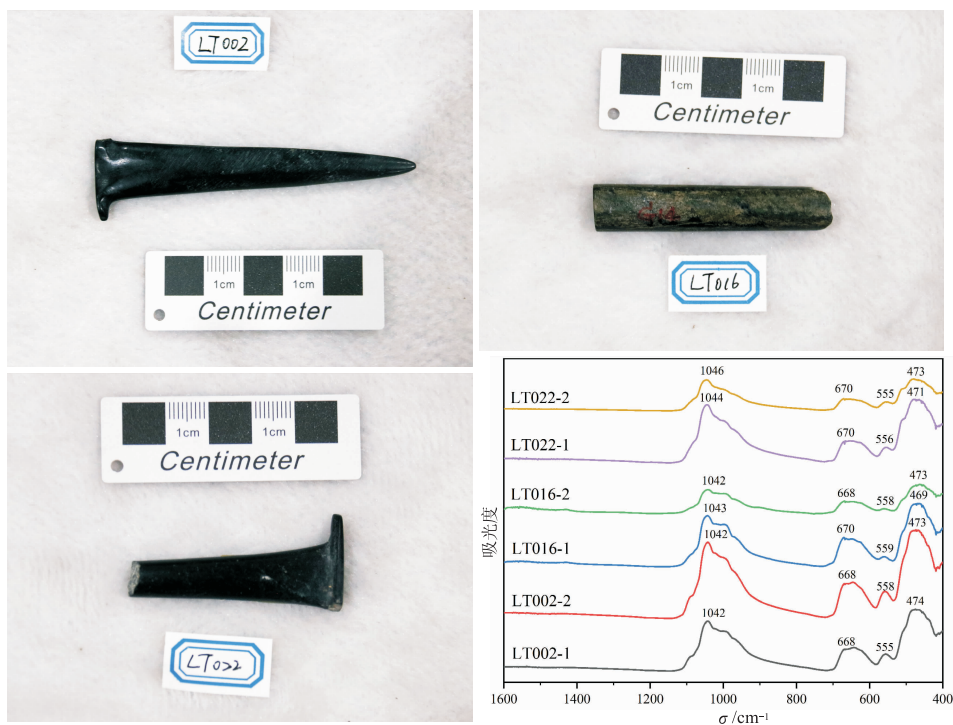


图2 蓝田新街遗址部分出土玉器及其红外光谱

Fig. 2 Some of the unearthed Neolithic jades from Xinjie archaeological site in Lantian and their infrared spectra

2 古代“蓝田玉”的内涵、发展与演化

“蓝田玉”称谓常出现在各种古籍史书当中,“蓝田美玉”和“蓝田珍玉”之称分别来自东汉班固的《西都赋》和张衡的《西京赋》,《汉书·地理志》《后汉书·郡国志》记载着“蓝田出美玉”的描述^[12-13],南朝陶弘景在《本草经集注》中也提到“好玉出蓝田”及“旧出美玉”^[14],唐朝李商隐于诗词《锦瑟》中的一句“沧海月明珠有泪,蓝田日暖玉生烟”更让其美名冠绝千古。

2.1 古代所记载“蓝田玉”的质地和颜色

古人辨玉,讲究首德而次符,德是质地,符是颜色。玉德最基本的要素是致密润泽^[15]。东汉许慎在《说文解字》中解释:“玉,石之美。有五德:润泽以温,仁之方也;勰理自外,可以知中,义之方也;其声舒扬,専以远闻,智之方也;不挠而折,勇之方也;锐廉而不忤,洁之方也。”^[16]评价和区分玉石质量最重要的因素就是质地,即显微结构特征。当组成矿物颗粒足够细小或纤维状矿物间的交织程度足够紧密,玉石便能呈现出“润泽以温”的柔和光泽,“自外知中”的通透质感,“舒扬远闻”的清悦声音,“不挠而折”的优良韧性以及“锐廉不

忤”的适中硬度。因此,古人眼中符合真玉特质的更有可能是结构紧密而呈现细腻润泽质地的透闪石质玉^[8],而不大可能将现代意义上多具有粒状结构的蛇纹石化大理岩认作美玉、珍玉或好玉。有关古代“蓝田玉”的记载自宋朝起逐渐淡出人们的视线,时至清朝,根据纪昀《阅微草堂笔记·姑妄听之》所载:“记余幼时,……云南翡翠玉,当时不以玉视之,不过如蓝田乾黄,强名以玉耳,今则以为珍玩,价远出真玉上矣。”^[17]可见此时论价值的珍贵程度,最高者已变成翡翠,其次是“真玉”,最后才是只能勉强称得上是玉的“蓝田乾黄”,这种评价上的巨大变化反映了清朝所见的大多数蓝田玉与古人所称的“蓝田美玉”可能已非同一品种。

宋代《太平御览》云:“蓝田出美玉,色如蓝,故曰蓝田。”^[18]在中国古代社会,“青、赤、黄、白、黑”是使用频率最高的五个颜色词,东汉王逸《玉论》中载玉之色:“赤如鸡冠,黄如蒸栗,白如截脂,墨如纯漆,谓之玉符。”但较少使用“蓝”直接作为色名^[19],根据《说文·艸部》记载:“蓝,染青艸也。”“蓝”源于植物名,包含很多品种,如蓼蓝、菘蓝、木蓝、马蓝等^[20]。正如《大戴礼记·劝学》云:“青取之于蓝,而青于蓝。”这里的“蓝”同样不是指颜色,



图3 镶宝珠金项链上的青金石和蓝草染青工艺的颜色对比图,图源古方^[21](有改动)和郑巨欣^[22]

Fig. 3 Colour contrast between lapis lazuli on ancient gold necklace and *Polygonum tinctorium* dyeing, Gu Fang^[21] and Zheng Juxin^[22]

a. 西安市出土的隋代李静训墓镶宝珠金项链;b. 古代染青工艺中浸泡的蓝草原料;c. 提取过程中漂浮着的靛花

而是指能够从中提取靛青(靛蓝)色染料,本身却呈现绿色外观的蓝草。

经《石雅》考据,“蓝田玉”名称的出处源于“巴达克山之蓝市”或西域“葱岭之蓝田”,此地因产出颜色“青如蓝靛”的青金石而得名,人们把青金石从矿点沿着瓦罕走廊输入中国西域,由于阕中转交易而流入中土,由于“西安之蓝田”位于将美玉进贡至都城途经的重要关卡或“聚处”,后人可能本着“蓝田玉”所产的地方,将其移名到了这个当时的玉石集散地并承袭至今,即“葱岭之蓝田”表明玉的产出之地,“西安之蓝田”表明玉的聚集之地^[3]。据《周礼》《元和郡县图》《三秦记》等所载:“玉之美者为球,其次为蓝。盖以县出美玉,故名蓝田。”^[23-25]蓝田自东周始置邑。而据目前的研究表明,青金石传入的时间约在公元前1000年前后^[26],正好处于年代稍早的西周,或许可以印证章鸿钊先生对“蓝田”及“蓝田玉”得名的猜想,也表明了“蓝田玉”材质的另一种可能性是古代青金石,即便不是,也应当在颜色上与之相似。对比陕西西安李静训墓出土的镶宝珠金项链用青金石的颜色和用蓝草染青的古老工艺所呈现视觉效果(图3)的相似程度,可证明“蓝田玉”中的“蓝”所指可能与此种工艺所用原料(即蓝草的颜色)有关,且最早应是“青金石”自远而近的移名。

根据《后汉书·外戚传》中“居昭阳舍,……璧

带往往为黄金钉,函蓝田璧,明珠、翠羽饰之……”的记载^[27],古代蓝田玉可被用作玉璧。玉璧是我国传统玉礼器中占有十分重要地位的“六瑞”之一,《周礼·春官·大宗伯职》云:“以苍璧礼天。”按照郑玄“礼神者必象其类,璧圜,象天”的逻辑,用于礼天的苍璧应该是天空般的蓝色,但根据我国目前出土玉璧的情况,天蓝色玉料并不多见,而以绿色最为普遍,特别是在蓝田吕氏家族墓中出土的两件西汉时期谷纹青玉璧均呈现青色(图4)^[28]。由此见得,古人通常会选择最接近天空颜色的绿色玉料来制作玉璧^[19]。墨绿蛇纹石玉透光偏“蓝”发青,这就从另一个角度显示,古代蓝田玉的颜色并非蓝色,而是指偏蓝的青色。此外,在陶弘景的《本草经集注》中记载:“蓝田在长安东南,……此当是玉之精华,白者质色明澈,可消之为水,故名玉泉。”以及《文献通考》中有关传国玉玺的记载讲到“又始皇得蓝田白玉为玺,螭虎钮,文曰‘受天之命,皇帝寿昌’”^[29]可知古代蓝田玉除了绿色,应该还有白色。

2.2 古代“蓝田玉”使用的高峰时期及其文化内涵

商周以后,据相关文献记载,古代“蓝田玉”的使用主要见于秦汉和隋唐两个时期。

秦统一全国后,规定皇帝、皇后及各诸侯所用印章称为“玺”,玺是权力的象征,而一般的则均称为印或章。对于秦代传国玺由来的记载,除前文提



图 4 蓝田吕氏家族墓出土的西汉时期谷纹青玉璧,图源程旭^[28]

Fig. 4 Green jade “Bi” with millet pattern of the Western Han Dynasty from the Lyu’s family graveyard in Lantian county, Shaanxi Province, photo by Cheng Xu^[28]

到“始皇得蓝田白玉为玺”,还有《玉玺谱》中所称传国玺为“秦始皇初定天下所刻,其玉出蓝田山,丞相李斯所书,其文曰‘受命于天,既寿永昌’。高祖至霸上,秦王子婴献之。”同时,根据东汉卫宏的《汉官旧仪》所载,与传国玺并称为“秦汉七玺”的另外六枚汉代皇帝印玺“皆白玉,螭虎钮,文曰:‘皇帝行玺’‘皇帝之玺’‘皇帝信玺’‘天子行玺’‘天子信玺’‘皇后玉玺’。”1968 年出土于咸阳韩家湾公社狼家沟的“皇后之玺”(图 5)玉质纯白,坚硬细腻,为上好的羊脂白玉,上雕立体螭虎,玺面阴刻篆文“皇后之玺”,为汉高祖刘邦吕后之玺,与文献所记汉制相吻合^[30],再者虽然关于秦代传国玺的由来有蓝田玉和和氏璧两个版本^[31],但和氏璧亦存在质地为软玉一说^[32],可以推测古代“蓝田玉”的材质也可能与透闪石质玉类似。

除了蓝田玉玺及《后汉书·外戚传》中提到的蓝田玉璧,东汉诗人辛延年在《羽林郎》中描写了胡姬“头上蓝田玉,耳后大秦珠”的装束,从这里看出古代蓝田玉还可作为装饰品使用,另一方面,诗中提到的“大秦”是汉朝对罗马帝国及近东地区的称呼,丝绸之路的开通使大秦的奇珍异宝传入中土,以贵重的“大秦珠”和“蓝田玉”相提并论,也反映了古代“蓝田玉”当时在人们心中的重要地位^[33]。

在唐朝,诗歌艺术迎来了灿烂辉煌的巅峰时期,“玉”意象在该古代文学领域受到格外重视和大量使用^[34],其中有关“蓝田玉”的记载亦不在少数。李贺在《老夫采玉歌》中写道:“采玉采玉须水碧,琢作步摇徒好色。老夫饥寒龙为愁,蓝溪水气无清白。……蓝溪之水厌生人,身死千年恨溪水。”以及韦应物在《采玉行》中记载:“官府征白

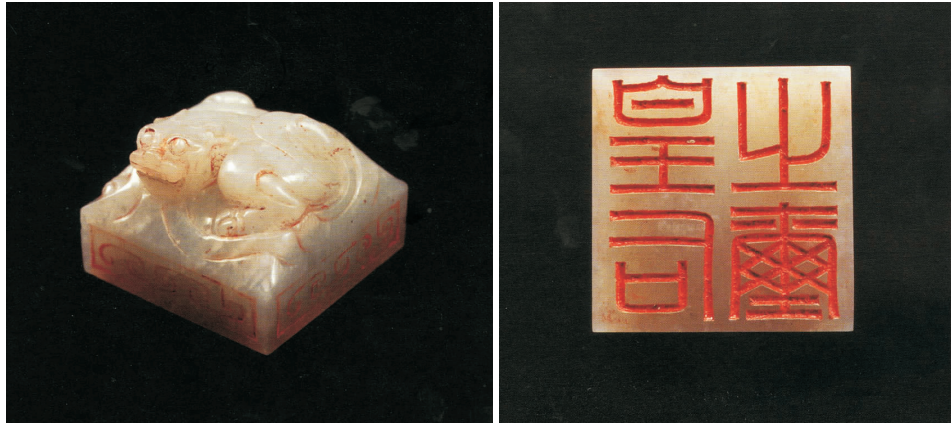


图 5 皇后之玺,图源李炳武^[30]

Fig. 5 Jade seal with inscriptions of “Huang Hou Zhi Xi”, photo by Li Bingwu^[30]

丁,言采蓝溪玉。”两首诗均提及“蓝溪”,根据杜甫《九日蓝田崔氏庄》的“蓝水远从千涧落,玉山高并两峰寒。”以及《元和郡县图志》卷一:“蓝田山一名玉山,一名覆车山,在(蓝田)县东二十八里……其山出玉,亦名玉山。”^[24]可以推测“蓝溪”是蓝田县东南蓝田山(即玉山)附近的一条河流,进而得知古代“蓝田玉”除了可以在山谷中挖掘外,还能够从水中采得,且唐朝对古代“蓝田玉”的开采利用已发展至顶峰,结合郑縉《开天传信记》中提到“太真妃最善击磬……玄宗令采蓝田绿玉琢为器。”也从侧面揭示了皇室为寻求蓝田美玉不惜劳力之举^[8]。

同时,《老夫采玉歌》中提到的“步摇”是古代女性发饰的一种,说明古代“蓝田玉”在唐朝还可以作为头饰使用。玉发饰大多出土于隋唐皇室及高级贵族墓葬,常见的还包括梳背、发钗、发簪等,且材质多为透闪石玉(图6),如西安市隋代李静训墓出土的玉钗(白玉)、西安市南郊唐墓出土的鸿雁纹玉梳背(青玉)、西安交通大学兴庆宫遗址出土的玉簪饰(青白玉)等。根据此类上层阶级墓葬中的出土玉制品,以及汉唐所称之玉已多为真玉(闪石玉),也进一步印证古代“蓝田玉”如果作为当时皇室所寻的美玉,其材质最有可能是透闪石玉。



图6 隋唐时期玉发饰,图源古方^[21]

Fig. 6 Jade hair accessories in Sui and Tang Dynasty, photo by Gu Fang^[21]

a. 西安市隋代李静训墓出土的玉钗; b. 西安市南郊唐墓出土的鸿雁纹玉梳背;

c. 西安交通大学兴庆宫遗址出土的石榴花纹玉簪饰

古代“蓝田玉”的开采、使用及演变经历了漫长的发展历程。商周以前,根据蓝田新街遗址出土的仰韶时期玉器可知,早期“蓝田玉”的材质是蛇纹石质玉,商周以后,结合文献记载以及陕西境内汉唐时期出土的同类玉器,推测古代“蓝田玉”的材质有可能是以绿、白两色为主,质地细腻润泽的透闪石玉。蓝田地区所使用的主流玉料在不同时代存在着较大的变化和差异,黄土高原地区仰韶文化等华西系的玄玉源远流长,但中原地区的玄玉到商代以后呈隐而不彰,此应与商文化兴于太行山以东,受东方地区使用青白浅色玉、精雕细刻的治玉文化传统

影响有关,遂成为主流并影响后世,玉材的选择更钟情于昆仑山系的透闪石玉,而玄玉渐被淡忘^[11],即文化传统观念对塑造蓝田玉丰富而深刻的内涵产生了重要影响。

3 现代宝石矿物学中的“蓝田玉”

根据 DB61/T 264—2016《地理标志产品 蓝田玉》,地理标志产品蓝田玉是指在国家地理标志产品保护行政主管部门批准的蓝田玉地理标志产品保护范围内,经开采、选料、设计、琢磨、抛光等工艺加工成的蛇纹石化、绿泥石化、绿帘石化、透闪石化

等一种或多种蚀变并存的白云质大理岩产品^[35]。

3.1 现代蓝田玉的宝石学特征

本文研究所采用的 3 块现代蓝田玉样品均来自陕西省西安市蓝田县玉川乡(图 7 和图 8)。通过肉眼观察,样品 LT-1 外观总体呈白色,间有浅蓝绿色条带,半透明,弱玻璃光泽,以粒状结构为主,质地较为细腻;样品 LT-2 呈白色、黄色及绿色间杂,半透明,整体为玻璃光泽,带状分布的绿色及黄色区域显示蜡状光泽,以粒状结构为主,局部为纤维叶片状结构,质地相对细

腻;样品 LT-3 呈暗黄绿色,即黄绿色和墨绿色间杂,半透明,玻璃光泽,结构以纤维叶片状为主,质地更加细腻。

通过测试现代蓝田玉样品的各项基本宝石学性质,其折射率约为 1.55~1.62(点测),相对密度约为 2.63~2.66,硬度介于 3~4,紫外荧光在长波下呈无至蓝白色,短波下呈无至弱蓝紫色。此外,由于玉石的不同力学性能,会对其加工性能产生重要影响,前人对闪石玉、蛇纹石玉和现代蓝田玉的力学性能进行过测试,现将测试结果整理如表 1。



图 7 现代蓝田玉矿野外拍摄照片
Fig. 7 Modern Lantian jade mine

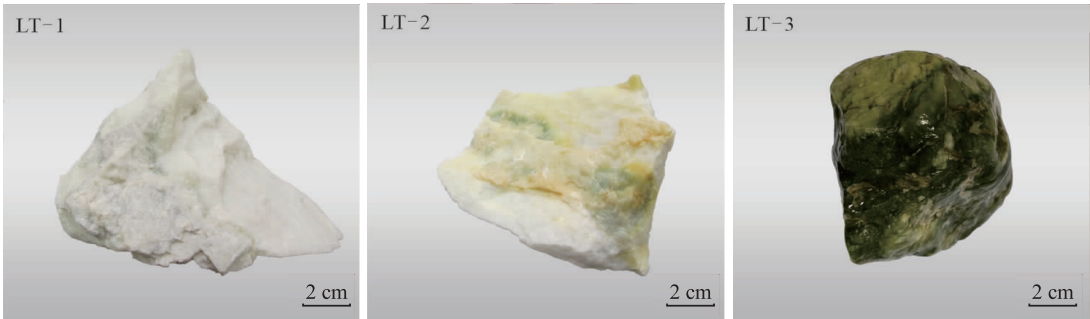


图 8 现代常见的蓝田玉样品
Fig. 8 Common modern Lantian jade samples

表 1 软玉、蛇纹石玉和现代蓝田玉力学性能测试表^[36-37]

Table 1 Mechanical property testing of nephrite, serpentine and modern Lantian jade

玉石种类	产地	抗拉强度 /Mpa	抗压强度 /Mpa	抗剪强度		断裂韧度值 /MPa·m ^{1/2}
				内摩擦角/°	内聚力/Mpa	
现代蓝田玉	陕西蓝田	9.58	21.20	59.74	1.851 6	1.60
岫玉	辽宁岫岩	15.09	68.62	47.55	11.586	3.59
软玉	新疆	22.27	138.93	18.28	43.576	9.52
(青玉)	(塔什库尔干塔吉克X塔什库尔干塔吉克)	(塔什库尔干塔吉克)	(塔什库尔干塔吉克)	(塔什库尔干塔吉克)	(塔什库尔干塔吉克)	(阿尔金山地区)

结果表明,现代蓝田玉的抗拉强度、抗压强度、抗剪强度和断裂韧度较闪石玉蛇纹石玉小,因

而其加工性能相对较差较粗糙,不易保存,笔者认为这也是导致前文所述的考古出土文物中多闪石

玉和蛇纹石玉,而少蛇纹石化大理岩的原因之一,也从侧面反映出古代蓝田玉作为上等优质玉料,其所指力学性能更为良好的闪石玉或蛇纹石质玉可能性更大。

3.2 现代蓝田玉的矿物学特征及成因

通过对 3 件样品所磨制薄片在偏光显微镜下观察,并结合拉曼光谱分析,现代蓝田玉的矿物组成较为简单,主要由方解石和蛇纹石组成。其中,方解石含量越高,表现在手标本上质地越粗糙,透明度越低^[2],在镜下可分为自形粒状、半自形粒状和它形粒状,多数无色透明,闪突起显著,干涉色为高级白,一轴晶负光性,色散强,具有菱形解理,常见聚片双晶,其双晶纹多与菱形解理长对角线平行或近于平行^[38],呈碎团块状或与蛇纹石相互镶嵌分布。另一方面,蛇纹石含量越高,表现在手标本上结构越细腻,透明度越高^[2],在镜下主要呈鳞片状、叶片状及纤维放射状集合体,部分蛇纹石颗粒在显微镜下无法分清大小和形态,粒径大部分均不可测,多为无色或浅黄绿色,多色性不明显,多正低突起,干涉色一级灰白到一级黄白,平行消光或近平行消光,但由于样品的蛇纹石化程度不同,可见蛇纹石矿物内有时呈波状或斑点状

消光^[38]。此外,样品薄片中还含有一定量的白云石(图 9)、滑石等矿物及少数橄榄石的残余现象,橄榄石的存在说明矿物蚀变不彻底,在镜下呈自形或半自形粒状,无色,正高突起,可见鲜艳的Ⅱ级干涉色,但无解理,表面多裂纹,蛇纹石化沿橄榄石的边缘和裂纹发生,在这个过程中析离出褐红色的铁质物质沿裂纹分布^[38]。

同时,观察其结构特征可得,现代蓝田玉中蛇

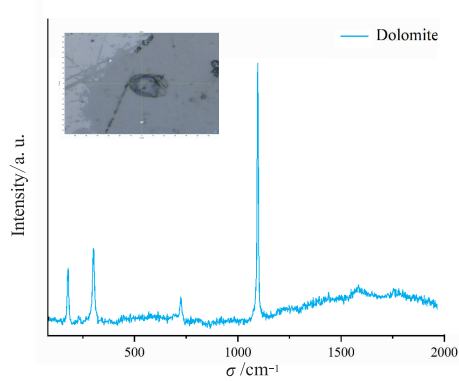


图 9 现代蓝田玉中的白云石及其拉曼光谱
Fig. 9 Dolomite in modern Lantian jade and its Raman spectrum

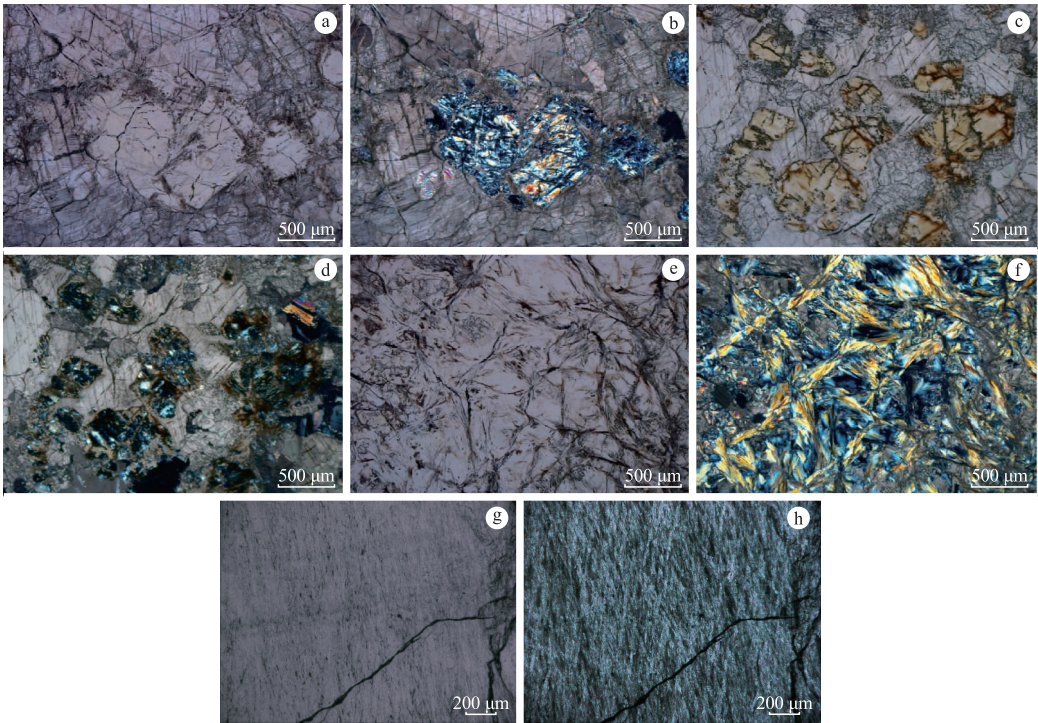


图 10 现代蓝田玉镜下结构
Fig. 10 Microscopic structure observation of modern Lantian jade
a, b. 鳞片粒状变晶结构; c, d. 交代残留结构; e, f. 显微纤维交织结构; g, h. 纤状变晶结构

纹石化大理岩玉的主要结构包括鳞片粒状变晶结构、交代残留结构,蛇纹石玉的主要结构包括纤状变晶结构、显微纤维交织结构(图 10)。

现代蓝田玉的结构构造和矿物组成表明,其矿床具有区域变质和接触交代变质的双重特征,形成经历了多期多阶段的过程。在区域变质作用下,原始沉积的硅质、镁质碳酸盐岩重结晶形成白云质大理岩,后期,花岗岩脉、闪长岩脉顺层侵入带来的富 Si 质热液在大理岩缝隙中流动,与其中的白云石、橄榄石和透辉石等发生接触交代变质作用,形成蛇纹石化或多种蚀变均有的白云质大理岩^[39]。

中国蛇纹石玉矿床根据围岩类型可分为碳酸盐岩型和超基性岩型^[40]。与现代蓝田玉同属于碳酸盐岩型矿床的其他产地蛇纹石玉还包括辽宁岫岩玉^[41]、河南栾川玉^[42]、陕西汉中玉^[43]等,玉石大部分质地细腻、颜色或明亮或多样;另一种属于超基性岩型矿床的蛇纹石玉包括山东泰山玉^[44-45]、广东信宜玉^[46]、青海祁连玉^[47]等,玉石颜色多呈暗绿或墨绿,矿物组成较复杂。现代蓝田玉无论在颜色还是质地上,与其他产地蛇纹石玉的品质特征相比并不突出,同时,与现代蓝田玉成分相近的蛇纹石化大理岩在国内多地也均有发现,如江苏徐州五彩石^[48]、河北承德玉^[49]和秦皇岛青龙玉^[50],而陕西蓝田玉之所以能成为享誉全国的名玉之一,非常重要的原因是其具有悠久的开发利用历史以及曾经被赋予的历史文化底蕴。因此,挖掘并丰富蓝田玉的文化内涵,打造区域性特色品牌才能更好开发当下的蓝田玉市场。

4 讨论

首先,根据 GB/T 16553—2017《珠宝玉石鉴定》和 DB61/T 264—2016《地理标志产品 蓝田玉》规定,现代蓝田玉属于蛇纹石化大理岩^[35,51],王永亚等^[52]通过分析测试得出现代蓝田玉的主要矿物组成为蛇纹石,且根据物相分为蓝田叶蛇纹石玉和蓝田利蛇纹石玉,同时结合本文的镜下观察结果可知,清-现代开采的蓝田玉至少包括蛇纹石化大理岩玉和蛇纹石玉两种,但这实际上并没有涵盖蓝田玉历史上的源流。根据《通志》记载:“隋唐后,玉被采尽,开元时,又遭摧崩,遂为荒山。”^[53]及宋代张世南在《游宦纪闻》中提到:“今蓝田、南阳、日南,不闻有玉。国朝礼器,及乘輿服

御,多是于阗玉。”^[54]甚至明代宋应星的《天工开物》认为“凡玉入中国,贵重用者尽出于阗、葱岭。所谓蓝田,即葱岭出玉别地名,而后世误以为西安之蓝田也。”^[55]结合这些古籍的记载,历史上的蓝田玉自宋代起逐渐淡出人们的视线,这一现象说明古代蓝田玉矿很可能存在夏鼐先生所说的“旧矿穷竭,不出佳材,似乎曾一度停采”的情况^[4],就目前的研究进展和古玉矿发现情况而言,古代“蓝田玉”的材质在证据搜集方面无从得知和证明,所以从完整的历史发展历程上讲,蓝田玉的定名始终具有不确定性。

经前文分析,商周以来有文献记载的“蓝田玉”可能指透闪石玉,追溯到史前至夏时期,在晋陕高原目前已辨识出的,重视玉器制作(包括改制)或使用的本土文化中,陕西境内出土玉器的遗址至少包括石峁、新华、芦山峁三处,其中,石峁遗址出土了大量的闪石玉,包括其附近的新华遗址也出土了 36 件带刃玉器^[56],戴应新^[57]提出石峁玉料可能来自陕北本地及关中的蓝田、富平和附近的内蒙、甘肃一带。邓淑苹^[56]认为石峁文化分布区所出土玉器可能的来源:一是陕北本地的墨玉;二是直接来自甘青地区先齐家至齐家文化保持原貌或略加改制的玉器;三是明显来自山东半岛、长江中下游等地区的玉器。不论“就近取材”还是“远程运输”,“蓝田玉”在早期指代有来源依据的闪石玉这一观点确实存在一定的可能性。

因此,通过前人的研究成果以及考古发现、文献梳理、现实测试的综合分析可得,“蓝田玉”在历史上可能存在蛇纹石玉—透闪石玉—蛇纹石化大理岩玉的演变过程。同时需要注意的是,由于中国近万年的玉文化史中,以闪石玉的用玉数量最多,且长期占据着主导地位^[58],以和田玉为玉材的玉器成为了玉文化的主要载体^[59],各种文字记述和文物展出总让人们不由自主地将美玉和名玉之间产生联想,但根据蓝田新街遗址出土的玉器材质以蛇纹石玉为主这一事实启示我们,古代“蓝田玉”并不排除始终是蛇纹石玉的可能性,只不过相比于真玉主流文化的影响力,蛇纹石玉的文化内涵没有受到重视,从而导致发掘较为困难,更重要的是,根据其历史流变,笔者认为,“蓝田玉”不应被割裂或局限于现代蓝田所产的蛇纹石化大理岩这样由现代产出所确定的玉石类别,它应当是一种联系古今,且不同时代可能具有不同内涵的“真玉”或者“玉石”。

玉石的历史文化内涵对于市场开发具有十分重要的意义,要想真正激发蓝田玉市场活力从而服务于地方经济发展,可能需要重新思考蓝田玉所承载的思想观念、人文精神、道德规范等内涵,通过挖掘陕西史前及周秦汉唐经典青铜、玉器丰富的文化资源,把艺术创造力、当代审美追求与蓝田玉的文化内涵充分融合起来,以展现陕西厚重的历史文化底蕴,激活蓝田玉内在的生命力,进而扩大市场的消费认同。

5 结论及几点认识

本文围绕陕西蓝田玉这一中国历史著名玉种,综合地质学、考古学和宝玉石学等多学科知识,搜集梳理与古代“蓝田玉”有关的历史文献及考古发现以探索其演化发展的历史,同时在宝石学视角下研究现代蓝田玉的宝石矿物学特征,并与国内其他产地的蛇纹石质玉品种进行比较,从而获得以下认识。

(1)古代“蓝田玉”的开采、使用及演变经历了漫长的发展历程,依据蓝田新街新石器出土玉器的测试结果,早期的“蓝田玉”是墨绿色的蛇纹石质玉石,很可能是史前先秦文献中所提到“玄玉”之一。

(2)商周以后,古代“蓝田玉”的身影出现在诸多古籍中。根据文献记载,其质地细腻,致密润泽,以绿、白两种颜色为主,且名称中的“蓝”并非指现代意义上的蓝色,而是古代染青(绿)工艺所用的蓝草,最早很可能是巴达克山蓝市所产的靛青色青金石自远而近的移名。同时,古代“蓝田玉”在秦汉和隋唐两个时期较为盛行,其基本流通在皇室贵族阶层,可作玉玺、玉璧、玉头饰等用途,结合文献记载以及陕西境内不同时期出土的同类玉器,推测其材质很有可能是透闪石玉,和现代所知蛇纹石化大理岩为不同之物,这种商周前后蓝田地区主流用玉特征的变化和什么因素有关,目前仍然存疑。

(3)结合前人的研究及宝石学视角下的探索,现代蓝田玉按照矿物组成和结构特征,至少包括蛇纹石化大理岩玉和蛇纹石玉两种,主要矿物是方解石和蛇纹石(包括叶蛇纹石、利蛇纹石),含有一定量的白云石、滑石、橄榄石、透闪石和透辉石等。蛇纹石化大理岩玉的主要结构包括鳞片粒状变晶结构、交代残留结构,蛇纹石

玉的主要结构包括纤状变晶结构、显微纤维交织结构,将蓝田玉确认为单一的蛇纹石化大理岩的认识可能存在误区。

(4)我国蛇纹石质玉开发历史悠久,品种繁多,分布广泛,不同地区蛇纹石质玉的成因类型不同,其矿物组成、颜色、质地等方面均存在差异,蓝田玉之所以能成为其中十分具有代表性的地方玉种甚至中国四大名玉之一,与其所具有的深厚历史文化底蕴密切关联;但是,和春秋战国,特别是秦汉以后与中国礼制文化密切相关的闪石玉真玉文化相比,蛇纹石玉的文化内涵的挖掘确实较为困难,因此,如何进一步挖掘这种内化在蓝田玉中的不同玉种的文化基因以扩大蓝田玉的市场认知值得思考。

参考文献:

- [1] 于俊清,张光荣,苏山立. 蓝田现代所产蓝田玉的矿物学特征及其社会经济意义[J]. 西北地质,2000(1):38-41.
Yu J Q, Zhang G R, Su S L. Mineralogical characteristics and socioeconomic significance of modern Lantian jade produced in Lantian[J]. Northwestern Geology, 2000(1): 38-41. (in Chinese)
- [2] 邹好. 陕西蓝田玉的宝石学特征研究及其社会经济价值探讨[D]. 北京:中国地质大学,2006.
Zou Y. Study on gemological characteristics and social economic value of Shaanxi Lantian jade[D]. Beijing: China University of Geosciences, 2006. (in Chinese)
- [3] 章鸿钊. 石雅[M]. 天津:百花文艺出版社,2010.
Zhang H Z. Beauty of stone[M]. Tianjin: Baihua Literature and Art Publishing House, 2010. (in Chinese)
- [4] 夏鼐. 有关安阳殷墟玉器的几个问题[M]//中国社会科学院考古研究所编著. 殷墟玉器. 北京:文物出版社,1982:3.
Xia N. Some questions about the jades of Yin Ruins in Anyang[M]// The Institute of Archaeology Chinese Academy of Social Sciences, ed. The Jades from Yinxu. Beijing: Cultural Relics Publishing House, 1982:3. (in Chinese)
- [5] 黄正宏. 蓝田玉初考[J]. 西北地质,1984(4):67-68.
Huang Z H. Preliminary study on Lantian jade[J]. Northwestern Geology, 1984(4):67-68. (in Chinese)
- [6] 栾秉教. 中国宝石和玉石[M]. 乌鲁木齐:新疆人民出版社,1989.
Luan B A. Chinese gemstone and jade[M]. Urumchi: Xinjiang People's Publishing House, 1989. (in Chinese)
- [7] 邓淑萍. 百年来古玉研究的回顾与展望[M]//宋文薰,李亦园,许倬云,等编著. 考古与历史文化:庆祝高去寻先生八秩荣庆论文集(上). 新北台湾:正中书局,1991:256.
Deng S P. Review and prospect of ancient jade research in the past hundred years[M]// Song W X, Li Y Y, Xu Z Y, et al, ed. Archaeology and Historical Culture: Essays in Cele-

- bration of Mr. Gao's 80th Birthday (Volume I). Xinbei: Cheng Chung Book, 1991:256. (in Chinese)
- [8] 程军. 蓝田玉的古文献记载之研究[J]. 文献, 2001(1): 262-267, 282.
Cheng J. Study on the ancient records of Lantian jade[J]. Literature, 2001(1): 262-267, 282. (in Chinese)
- [9] 杨亚长, 刘军幸, 张明惠, 等. 陕西蓝田新街遗址发掘简报[J]. 考古与文物, 2014(4): 3-23.
Yang Y C, Liu J X, Zhang M H, et al. A preliminary report on the excavation of the Xinjie site in Lantian, Shaanxi[J]. Archaeology and Cultural Relics, 2014(4): 3-23. (in Chinese)
- [10] 杨亚长, 邵晶. 蓝田新街遗址考古发掘主要收获[EB/OL]. [2011-01-25]. http://kaogu.ccssn.cn/zwb/xcczlszw/201101/t20110125_3920705.shtml.
Yang Y C, Shao J. The main results of archaeological excavations of the Xinjie site in Lantian[EB/OL]. [2011-01-25]. http://kaogu.ccssn.cn/zwb/xcczlszw/201101/t20110125_3920705.shtml. (in Chinese)
- [11] 张天恩. 仰韶文化玄玉的认定及意义[J]. 中原文化研究, 2022, 10(1): 12-18.
Zhang T E. Identification and significance of Xuanyu in Yangshao culture[J]. The Central Plains Culture Research, 2022, 10(1): 12-18. (in Chinese)
- [12] (东汉)班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 2007.
(Eastern Han Dynasty) Ban G. History of Han[M]. Beijing: Zhonghua Book Company, 2007. (in Chinese)
- [13] (西晋)司马彪, 刘昭. 后汉书·郡国志[M]. 北京: 中华书局, 1965.
(Western Jin Dynasty) Sima B, Liu Z. History of the Late Han Dynasty: Geographica of Province, State[M]. Beijing: Zhonghua Book Company, 1965. (in Chinese)
- [14] (南朝)陶弘景. 本草经集注[M]. 上海: 群联出版社, 1955.
(Southern Dynasty) Tao H J. Annotation of materia medica[M]. Shanghai: Qunlian Publishing House, 1955. (in Chinese)
- [15] 闻广. 中国古玉的研究[J]. 建材地质, 1990(2): 2-10, 49-50.
Wen G. Study on Chinese ancient jade[J]. China Non-metallic Minerals Industry, 1990(2): 2-10, 49-50. (in Chinese)
- [16] (东汉)许慎. 说文解字[M]. 上海: 上海古籍出版社, 1970.
(Eastern Han Dynasty) Xu S. Interpretation of Chinese characters[M]. Shanghai: Shanghai Chinese Classics Publishing House, 1970. (in Chinese)
- [17] (清)纪昀. 阅微草堂笔记[M]. 上海: 上海古籍出版社, 1980.
(Qing Dynasty) Ji Y. Notes of the Yuewei hermitage[M]. Shanghai: Shanghai Chinese Classics Publishing House, 1980. (in Chinese)
- [18] (宋)李昉. 太平御览[M]. 上海: 上海古籍出版社, 2008.
(Song Dynasty) Li F. Works for emperor[M]. Shanghai: Shanghai Chinese Classics Publishing House, 2008. (in Chinese)
- [19] 肖世孟. 先秦色彩研究[D]. 武汉: 武汉大学, 2011.
Meng S X. A study on color of Pre-Qin[D]. Wuhan: Wuhan University, 2011. (in Chinese)
- [20] 李凤公撰, 许晓东注. 玉雅[M]. 郑州: 中州古籍出版社, 2015: 28.
Li F G, Xu X D. Beauty of jade[M]. Zhengzhou: Zhongzhou Ancient Books Publishing House, 2015: 28. (in Chinese)
- [21] 古方. 中国出土玉器全集第 14 卷[M]. 北京: 科学出版社, 2005: 177+179.
Gu F. The complete collection of jades unearthed in China (Volume 14)[M]. Beijing: Science Press, 2005: 177, 179. (in Chinese)
- [22] 郑巨欣. 古典世界的“三蓝”与古籍中的蓝草补正[J]. 装饰, 2022(2): 58-62.
Zheng J X. Supplement and correction to the study of ancient three blues and indigo yielding plant species in ancient texts[J]. Decoration, 2022(2): 58-62. (in Chinese)
- [23] (汉)郑玄注, (唐)贾公彦疏. 周礼注疏(阮元校刻十三经注疏)[M]. 北京: 中华书局, 1980.
(Han Dynasty) Zheng X, (Tang) Jia G Y. Commentaries on the rites of Zhou[M]. Beijing: Zhonghua Book Company, 1980. (in Chinese)
- [24] (唐)李吉甫. 元和郡县志[M]. 北京: 中华书局, 1983.
(Tang) Li J F. Geography with picture in Yuan He[M]. Beijing: Zhonghua Book Company, 1983. (in Chinese)
- [25] (汉)辛氏撰, 刘庆柱注. 三秦记辑注·关中记辑注[M]. 西安: 三秦出版社, 2006.
(Han Dynasty) Xin S, Liu Q Z. Commentaries on Sanqin geographica[M]. Xi'an: Sanqin Publishing House, 2006. (in Chinese)
- [26] 赖舒琪, 丘志力, 杨炯, 等. 古代青金石的开发和贸易: 基于历史文献及考古发现二重证据的研究进展[J]. 宝石和宝石学杂志(中英文), 2021, 23(4): 1-11.
Lai S Q, Qiu Z L, Yang J, et al. Mining and trading of ancient lapis lazuli: The exploration for a combination of twofold evidence based on historical documents and archaeology discovery[J]. Journal of Gems & Gemmology, 2021, 23(4): 1-11. (in Chinese)
- [27] (南朝宋)范晔. 后汉书·外戚传[M]. 北京: 中华书局, 2000.
(Southern Song Dynasty) Fan Y. History of the Late Han Dynasty: Biography of imperial relatives[M]. Beijing: Zhonghua Book Company, 2000. (in Chinese)
- [28] 程旭. 金锡璆琳: 蓝田吕氏家族墓出土文物[M]. 西安: 三秦出版社, 2013: 77, 79.
Cheng X. Jin Xi Qiu Lin: Cultural relics unearthed from the Lyu's family graveyard in Lantian county of Shaanxi Province[M]. Xi'an: Sanqin Publishing House, 2013: 77, 79. (in Chinese)

- [29] (宋)马端临. 文献通考[M]. 北京:中华书局,1986.
(Song Dynasty) Ma D L. Comprehensive textual research [M]. Beijing: Zhonghua Book Company, 1986. (in Chinese)
- [30] 李炳武. 中华国宝:陕西珍贵文物集成:玉器卷[M]. 西安:陕西人民教育出版社,1999:260-261.
Li B W. National treasure collection of rare cultural relics of Shaanxi Province: Jade [M]. Xi'an: Shaanxi People's Education Press, 1999: 260-261. (in Chinese)
- [31] 王春云. 秦代传国玉玺揭秘——两个版本、两种材料、两枚玉玺[J]. 珠宝科技, 2003(5): 23-30.
Wang C Y. Uncovering of the secret about the state-transmission jade seal from the Qin Dynasty——Two versions, two manufacturing materials and two jade seals[J]. Super-hard Material Engineering, 2003(5): 23-30. (in Chinese)
- [32] 闻广. 中国古代的玉[J]. 建材地质, 1989(3): 20-22, 19.
Wen G. Chinese ancient jade[J]. China Non-metallic Minerals Industry, 1989(3): 20-22, 19. (in Chinese)
- [33] 刘玲. 从服饰看汉乐府的世俗性与娱乐性——以《羽林郎》为中心[J]. 乐府学, 2013(0): 241-254.
Liu L. Study on the secularity and entertainment of Hanyuefu from the perspective of costume——Focus on *Yulin Lang* [J]. Research on Yuefu, 2013(0): 241-254. (in Chinese)
- [34] 刘碧珊. 唐诗中的玉意象及其文化意涵[D]. 西安:西北大学, 2012.
Liu B S. Imagery of jade in Tang poetry and its spiritual implication[D]. Xi'an: Northwest University, 2012. (in Chinese)
- [35] DB61/T 264-2016 地理标志产品 蓝田玉[S]. 西安:陕西省质量技术监督局, 2017.
DB61/T 264-2016 Products of geographical indication-Lantian Yu[S]. Xi'an: Shaanxi Provincial Bureau of Quality and Technical Supervision, 2017. (in Chinese)
- [36] 赵鸿洲, 祖恩东. 岫玉、蓝田玉的矿物学特征及力学抗拉强度研究[J]. 宝石和宝石学杂志(中英文), 2017, 19(5): 30-36.
Zhao H Z, Zu E D. Mineralogical characteristic and mechanical tensile strength of Xiu Yu and Lantian Yu[J]. Journal of Gems & Gemmology, 2017, 19(5): 30-36. (in Chinese)
- [37] 龙泉树. 基于 I 型断裂韧度对不同玉石的韧性研究[D]. 昆明:昆明理工大学, 2020.
Long Q S. Study on the toughness of different kinds of jade based on the type I fracture toughness[D]. Kunming: Kunming University of Science and Technology, 2020. (in Chinese)
- [38] 常丽华, 陈曼云, 金巍. 透明矿物薄片鉴定手册[M]. 北京:地质出版社, 2006: 48, 114-116, 176-178.
Chang L H, Chen M Y, Jin W. Manual for identification of transparent mineral thin sections [M]. Beijing: Geology Press, 2006: 48, 114-116, 176-178. (in Chinese)
- [39] 张娟霞, 罗保平. 蓝田玉石矿地质特征及成因初探[J]. 陕西地质, 2002(2): 75-80.
Zhang J X, Luo B P. Geology and genesis of jade in Yuchuan of Lantian county, Shaanxi Province[J]. Geology of Shaanxi, 2002(2): 75-80. (in Chinese)
- [40] Yu X Y, Long Z Y, Zhang Y, et al. Overview of gemstone resources in China[J]. Crystals, 2021, 11(10): 1 189.
- [41] 张良钊. 辽宁岫岩玉的特征及其质量研究[J]. 岩石矿物学杂志, 2002(S1): 134-142.
Zhang L J. Characteristics and quality of Xiuyan jade in Liaoning province[J]. Acta Petrologica et Mineralogica, 2002 (S1): 134-142. (in Chinese)
- [42] 阴江宁. 河南栾川玉石的岩石学和矿床学研究[D]. 北京:中国地质大学, 2006.
Yin J N. Petrology and deposit research on nephrite and serpentine of Luan Chuan, Henan Province [D]. Beijing: China University of Geosciences, 2006. (in Chinese)
- [43] 刘养杰, 林晓明, 张婷, 等. 陕西汉中南郑蛇纹石玉的矿物学研究[J]. 西北大学学报(自然科学版), 2009, 39(6): 1 032-1 036.
Liu Y J, Lin X M, Zhang T, et al. A mineralogical study on the Serpentine in Nanzheng, Hanzhong, Shaanxi[J]. Journal of Northwest University (Natural Science Edition), 2009, 39(6): 1 032-1 036. (in Chinese)
- [44] 侯旭. 泰山玉的宝石矿物与地球化学特征研究[D]. 北京:中国地质大学, 2012.
Hou X. Study on gem mineralogy and geochemical characteristics of Taishan jade[D]. Beijing: China University of Geosciences, 2012. (in Chinese)
- [45] 杨炯, 张跃峰, 丘志力, 等. 绿岩带型泰山蛇纹石质玉石地球化学特征及其成因指示[J]. 大地构造与成矿学, 2021, 45(5): 1 044-1 059.
Yang J, Zhang Y F, Qiu Z L, et al. Geochemistry and petrogenesis of greenstone belt type serpentine jade from Taishan, Shandong[J]. Geotectonica et Metallogenia, 2021, 45(5): 1 044-1 059. (in Chinese)
- [46] 丘志力, 王琦. 第四章 广东宝玉石资源与珠宝产业化[C]//山语清音——第二届地质文化建设学术研讨会文集. 广州:羊城晚报出版, 2012: 256-319.
Qiu Z L, Wang Q. Chapter 4: Gemstone resources in Guangdong and jewelry industryalization [C]//Shan Yu Qing Yin: Proceedings of the 2nd Geo-Cultural Construction Symposium. Guangzhou: Yangcheng Evening Press, 2012: 256-319. (in Chinese)
- [47] 张艺, 余晓艳, 龙政宇. 中国三个产地蛇纹石玉的地质背景及宝石学特征[J]. 中国宝玉石, 2022(1): 8-15.
Zhang Y, Yu X Y, Long Z Y. Mineral deposits and gemological characteristics of serpentine jades from three origins in China[J]. China Gems & Jades, 2022(1): 8-15. (in Chinese)
- [48] 邹松梅, 邵晓旭, 颜明, 等. 江苏徐州占城地区蓝田玉的岩石学特征与成因[J]. 地质学刊, 2013, 37(4): 639-641.

Zou S M, Shao X X, Yan M, et al. On petrological characteristics and genesis of Lantian jade in Zhancheng region of Xuzhou in Jiangsu[J]. *Journal of Geology*, 2013, 37(4): 639-641. (in Chinese)

[49] 陈莹莹. “承德玉”宝石学特征研究及质量评价[D]. 秦皇岛:燕山大学, 2021.

Chen Y Y. The gemological characteristics research and quality evaluation of Chengde jade[D]. *Qinghuangdao: Yanshan University*, 2021. (in Chinese)

[50] 范春丽. 青龙玉的玉质分析及储量研究[D]. 秦皇岛:燕山大学, 2006.

Fan C L. The study of Qinglong jade and the research of its reserves[D]. *Qinghuangdao: Yanshan University*, 2006. (in Chinese)

[51] GB/T 16553—2017 珠宝玉石 鉴定[S]. 北京:中国标准出版社, 2017.

GB/T 16553—2017 Gems—Testing[S]. Beijing: China Standards Publishing House, 2017. (in Chinese)

[52] 王永亚, 顾冬红, 干福熹. 中国蓝田玉的成分、物相及结构分析[J]. *岩石矿物学杂志*, 2011, 30(2): 325-332.

Wang Y Y, Gu D H, Gan F X. An analysis of mineral structure and chemical composition of China’s Lantian jade[J]. *Acta Petrologica et Mineralogica*, 2011, 30(2): 325-332. (in Chinese)

[53] (宋)郑樵. 通志[M]. 杭州:浙江古籍出版社, 2000.

(Song Dynasty) Zheng Q. General annals[M]. Hangzhou: Zhejiang Chinese Classics Publishing House, 2000. (in Chinese)

[54] (宋)张世南, 李心传. 游宦纪闻 旧闻证误[M]. 北京:中华书局, 1981.

(Song Dynasty) Zhang S N, Li X C. Youhuan Jiwen[M]. Beijing: Zhonghua Book Company, 1981. (in Chinese)

[55] (明)宋应星. 天工开物[M]. 南京:江苏古籍出版社, 2002.

(Ming Dynasty) Song Y X. Tiangong Kaiwu[M]. Nanjing: Jiangsu Chinese Classics Publishing House, 2002. (in Chinese)

[56] 邓淑苹. 史前至夏时期“华西系玉器”研究(下)[J]. *中文文物*, 2022(2): 38-63.

Deng S P. Research on “The jade artifacts of the western China archetype” from the prehistoric time to the Xia period(part Ⅲ)[J]. *Cultural Relics of Central China*, 2022(2): 38-63. (in Chinese)

[57] 戴应新. 神木石峁龙山文化玉器探索(一)[J]. *故宫文物月刊(台北)*, 1994(125): 45-47.

Dai Y X. Study on Longshan culture jade of Shimao site in Shenmu(Part I)[J]. *The National Palace Museum Monthly of Chinese Art(Taipei)*, 1994(125): 45-47. (in Chinese)

[58] 顾英华. 历代玉器中闪石玉的材质分析[J]. *河南博物院院刊*, 2021(3): 60-66.

Gu Y H. The material analysis of tremolite in the jade of the past dynasties[J]. *Henan Museum Journal*, 2021(3): 60-66. (in Chinese)

[59] 白峰, 吴瑞华. 和田玉在中国古玉器中的地位[J]. *岩石矿物学杂志*, 2002(S1): 8-12.

Bai F, Wu R H. Position of Hetian jade in ancient jadeware of China[J]. *Acta Petrologica et Mineralogica*, 2002(S1): 8-12. (in Chinese)