

寿山石的成矿地质条件和矿物组成*

汪建宁, 谭桂丽

(南京地质矿产研究所, 南京 210016)

摘要:长期研究表明,寿山石的成矿地质条件主要受地层、构造、火山机构和火山成矿等综合作用控制。寿山石的矿物成分主要为地开石、高岭石和叶蜡石。因寿山石的成矿地质条件、矿物组成和产出部位的不同,形成色彩绚丽、命名异样、品种繁多、分类殊异。但通常以其成因、产状和历史传统分为田坑石、山坑石和水坑石三类。为便于识别、研究和讨论,将寿山石的主要品种及其特征一并简介。

关键词:寿山石;成矿地质条件;矿物成分;福建

中图分类号:P619.28

文献标识码:A

1 引言

寿山石,因其产于福建省福州市寿山村而得名,其多用作生产印章和石雕艺术品。寿山石,过去统称为叶蜡石,又称冻石,俗称图章石。所以,人们一直认为寿山石的主要成分是叶蜡石。近年来,不少学者从地质学、矿床学、矿物学以及宝石学的角度对寿山石进行研究并取得了一系列新认识,认为不同寿山石的矿物成分有所不同,并因其矿物组成及产地不同,其矿物成分存在较大差异;致使寿山石的矿物组成多样、色彩绚丽多姿、品种也显繁多,并影响寿山石的品质。本文综合寿山石的成矿地质条件、矿物成分及主要品种及其特征等资料,简要介绍于下,旨在加深对寿山石的认识和了解。

2 寿山石的成矿地质条件

寿山石矿床处于中国东南沿海大陆边缘,主要位于福州北峰寿山—峨嵋晚侏罗系陆相火山喷发盆地西北部。盆地基底为上侏罗统南园组第二段,其上覆盖层由上侏罗统坂头组酸性火山碎屑岩、火山碎屑熔岩和火山碎屑沉积岩组成。

2.1 地层

寿山一带主要出露白垩系南园群小溪组,呈沉积不整合覆盖于南园群鹅宅组之上。在山麓与山谷间零星分布第四系^[1]。

* 收稿日期:2010-12-18

第一作者简介:汪建宁(1964~),女,工程师,主要从事宝玉石研究和科技期刊编辑工作。

在寿山叶蜡石矿区范围内,主要分布上侏罗统坂头组,而南园组第二段仅在矿区西北角出露。坂头组又以其下段(J_{3b}^a)在矿区分布最为广泛,而上段(J_{3b}^b)仅在矿区东北角出露。寿山石矿主要赋存于坂头组下段之上亚段火山岩地层中。

2.2 构造

据闽东南地质大队资料,本区构造以断裂为主,分为成矿前和成矿后断裂。成矿前构造为旗山火山机构(在大山一带为黄巢火山机构)的环状断裂及其所派生的次级张性(或张扭性)断裂,在矿区内其走向为北西—北北西,系火山热液充填交代的有利空间。矿区其它断裂主要为成矿后构造,计有北西、北东和东西向三组,将矿区分割成四个矿段。

2.3 火山机构

主要火山构造有黄巢山、旗山、剃刀山3个破火山口。其产状,火山岩层由四周向火山口中心倾斜。围绕古火山机构发育环状或放射状断裂,沿这些断裂均产生次生石英岩化强烈蚀变;火山复活阶段,岩浆侵入-喷溢活动为叶蜡石类矿床的形成提供了成矿热液,围拢火山机构的环状、放射状断裂和层间裂隙等为含矿热液提供运移通道、矿质汇聚场所和矿床的定位空间或构造。

2.4 矿体分布

该区火山岩广泛遭受次生石英岩化蚀变,其周围强烈叶蜡石化,并多已形成以叶蜡石为主的叶蜡石矿体^[2],而寿山石矿体多呈脉状、豆荚状、网脉状、囊状等,分布于叶蜡石主矿体及其外围,呈一定规律分布。

3 寿山石的矿物成分

3.1 前人研究概况

有关寿山石的矿物成分,早在19世纪中叶至20世纪初,国内外地学研究者、宝石专家便对其做过许多研究,认为寿山石的主要矿物成分为叶蜡石。到上世纪八十年代中期,很多学者利用先进的检测技术方法,对寿山的矿物成分进行了详细测试,结果表明,大多数寿山工艺石料并非以叶蜡石为主的矿物集合体^[3,4],而其矿物成分主要是高岭石、地开石,含有少量或微量珍珠陶石、绢云母、叶蜡石等矿物。

3.2 近期研究情况

近年来,随着检测技术水平的不断提高,利用X射线、红外光谱、化学全分析和电子顺磁共振等测试技术方法,汤德平等对寿山矿区收集的50多个样品进行详细研究后表明,不同寿山石的矿物组成有所不同^[5]。武新逢等在寿山村野外工作的基础上,重点对产于寿山溪周围的寿山石进行了矿物岩石学研究证实,寿山溪南侧和北侧的寿山石均是以地开石等高岭石族矿物为主,而西侧旗山的寿山石则以叶蜡石为主。可见,寿山石的矿物成分存在地域性差异^[8]。

高天钧等对寿山石矿物成分研究结果表明,大部分印章石或工艺雕刻石的矿物成分与工业叶蜡石几乎相近。而作为优质印章石与工艺制品矿石的类型则比较特殊,认为高档寿山石的矿物成分主要为地开石、高岭石,次为绢云母、叶蜡石,偶见绿帘石、绿泥石、伊利石、硬水铝石、石英等。而普通寿山石的矿物成分主要有叶蜡石、石英、硬水铝石、高岭石(埃洛石)、地开石、绢云母,还含有少量或微量伊利石、水白云母、铝绿泥石、绿帘石、绿泥石、红

柱石等,亦见有黄铁矿、金红石、榍石、和锆石等^[1]。

通过寿山石的矿物组分和特征的研究认为,寿山石的主要矿物组成可分为三类,即高岭石族矿物、叶蜡石和伊利石^[6]。但是高岭石族矿物中的地开石在不同品种中存在不同的多型^[7]。以叶蜡石为主的寿山石也可能存在多型转变的现象^[7]。有资料认为,寿山石中含叶蜡石多,则透明度、硬度和细腻程度降低,工艺性质变差^[8]。但个别以叶蜡石为主的寿山石,也有质量较好的品种,如芙蓉石、党洋绿、连江黄等^[1],这是否因寿山石的多型转变所引起,值得进一步研究。

可见,由于寿山石矿床的成矿地质条件差异,不同矿体、同一矿体的不同地段,其组成的矿物成分、结构构造、颜色条纹等发生较大变化。总体来讲,寿山石的主要矿物成分分为地开石、高岭石和叶蜡石,只是因它们在不同产地之间存在过度关系,其矿物成分存在较大差异,导致形成不同品种。因此,不同产地、不同品种的寿山石、高档寿山石和普通寿山石等,其矿物成分都会有所不同。

4 寿山石的分类

迄今为止,已发现寿山石达200多个品种,成分复杂,对其进行科学的分类,不但有利于鉴别,更有利于收藏者和玩家全面了解。

4.1 分类依据

寿山石的分类,最早起源于清康熙年间,高兆的《观石录》和毛奇龄的《后观石录》中首次完整地将寿山石分为田坑、水坑和土坑三大类。1933年,龚礼逸的《寿山石谱》中,提出了按产地命名,为寿山石日后的理论研究奠定了基础。

后来众多学者结合地质学、矿床学、矿物学对寿山石进行了系统分类。在此基础上将每一种按颜色、质地、产地或坑洞进行细分,形成新的分类法。

4.2 分类依据及类型

由于分类依据不同,寿山石有不同类型。根据山脉走势,可分为高山系、月洋系和旗山系。根据矿石的品类,可分为田坑石、水坑石、山坑石、旗山石、月洋石五大类。根据成因,可分为次生型矿床和原生型矿床。按其产出位置,前者分为田坑石、掘性石,后者分为水坑石、山坑石。

根据矿物组成,分为单矿物类型和复矿物类型^[5]。单矿物类型是由单一矿物组成,包括地开石型、高岭石型、珍珠陶石型、叶蜡石型和伊利石型。而复矿物型,一般以一种矿物为主,含一至多种其它矿物。但由于复矿物型的矿物成分比较复杂,分类繁多,倒反不利于分类与讨论。

根据主要矿物组成,分为地开石型、叶蜡石—地开石型和叶蜡石型^[1]。也有分为地开石型、地开石+其它矿物型、珍珠(陶)石型和叶蜡石型^[8]。比较而言,这种利用主要矿物成分的分类,更利于鉴别。所以,按主要矿物组成进行分类更为合适。

根据主要矿物密度可分为3种类型:密度为 $2.57 \sim 2.67 \text{ g/cm}^3$,以地开石为主要矿物成分型。密度为 $2.71 \sim 2.79 \text{ g/cm}^3$,以伊利石为主要矿物成分型。密度为 $2.81 \sim 2.87 \text{ g/cm}^3$,以叶蜡石为主要矿物成分型^[5]。可见,根据主要矿物的密度也可以快速地区分这3种寿山石类型。

综合现有的研究成果,根据主要矿物组成可将寿山石分为地开石型、高岭石型、叶蜡石型、珍珠陶石型和伊利石型,其中以地开石型的寿山石品种最多,叶蜡石型次之,其它较少。

5 寿山石的主要品种及其特征

以上各种分类方法,从不同角度对寿山石进行了分类。由于这些分类方法偏重理论,不便于实际运用,所以民间仍然沿袭传统分类,即将寿山石分为“田坑石”、“水坑石”、“山坑石”三大类。每一大类包含有许多品种。现综合前人资料,将这三大类寿山石的主要品种及其特征简介如下:

5.1 三大类寿山石

5.1.1 田坑石

田坑石或田黄石,是指在寿山溪两旁水田里零星产出的寿山石,大多呈黄色,即田黄石,简称田黄,亦称黄田、田石,为寿山石中最名贵的品种。水田地段分为上坂、中坂、和碓下坂。上坂又称“溪坂”,指靠近坑头发源地一带水田,新产黄石色淡质灵,近似“水晶冻”。中坂称“标坂”,色浓质嫩,堪称标准。下坂石,色如桐油,质地凝腻;碓下坂,质粗硬,色黝暗。田坑石质地温润,微透明或半透明,肌里隐约可见萝卜丝细纹,颜色外浓,逐渐向内变淡,石表裹黄色或灰黑色石皮,肌理有红色格纹,素有“石中之王”等美誉。

广义的田黄石还包括白田、红田、黑田。田黄不按产地命名,传统习惯按颜色和质地定品种名称。田黄按颜色可分为黄金黄、桔皮黄、枇杷黄、熟栗黄、桂花黄、肥皂黄、糖果黄和桐油黄等。

5.1.2 水坑石

水坑石,是指在寿山乡南面坑头矿脉中产出的寿山石。矿脉分布山麓溪侧,矿体厚约15~30 cm。有坑头、水晶等矿洞。矿洞深入溪间之底者,又称“溪中洞”,它们都属同一矿脉。凡坑头各洞所产矿石,统称“水坑石”。由于地下水丰富,矿石长期经水侵蚀,多呈凝冻、半透明,而且石质光泽也比较强。故寿山石中许多“冻”、“晶”品种多产于此。除了田黄石外,寿山石中就数坑头冻石珍贵,主要品种有:黄冻、环冻、水晶冻、桃花冻、天蓝冻、牛角冻、鱼脑冻、玛瑙冻、鳝草冻、坑头冻等。

此外,还有掘性坑头石,产于上坂田坑上泓山麓,埋藏在沙土中。生成条件与田黄石相同,也有石皮、萝卜纹及红筋,且多为半透明,易与田黄石混淆。这种石的肌里常含白色晕点,俗称虱卵。萝卜纹粗乱无序,状如棉花絮,俗称“棉花纹”。

5.1.3 山坑石

山坑石,是指分布在寿山地区的高山、旗山、月洋三个山头,方圆几十千米内的矿洞中产出的矿石。山坑石矿洞星罗棋布,品种有一百余种,既有历经千年以上的宋代老坑洞,也有近年才开采的新坑洞。山坑石因产地不同,矿脉赋存的地质条件、矿物组合及微量元素的差异而各具特色。山坑石色泽丰富,名目也特别多。有以产地命名的,如:高山石、铁头岭石、虎岗石、善伯洞石等。有以色相命名的,如桃花冻高山石、艾叶绿石、藕尖白芙蓉石等。有以地形环境、民间传闻等命名的,如:太极头高山石、马背石、无头佛坑石等。山坑石中的主要品种为高山石、旗降石、杜陵坑石、芙蓉石、月尾石、鹿目格石、吊笕石、连江黄石、猴柴磴石、溪蛋石等。

5.2 寿山石的主要品种及其特征

5.2.1 田黄石

属田坑石类,质地温润可爱,微透明或半透明,外形多呈卵蛋状,无明显棱角,也无色纹掺杂,握在手中有一种润滑感。外表常有一层很薄的黄色或灰黑色石皮,颜色外浓,逐渐向内变淡,间有红色格纹,透过石皮,肌里则极白湿润可爱。强光下可见萝卜状细纹,密而不乱,罗列有致,其格纹犹如红色筋络。石形、色皮、萝卜纹、红筋,构成了田黄的四大特征,这也是区分真假田黄的标志。

5.2.2 黄冻石

属水坑石,产于坑头占山水晶洞。黄冻石质地细腻,石性纯净无瑕,色如枇杷,肌理间有红筋,似田黄冻,唯无石皮。是水坑石的上品。

5.2.3 环冻石

属水坑石,产于坑头洞。环冻的肌理中,时有泛水珠、水泡般的环纹出现,或零星分布,或环环相连,蔚为奇观。有此特征的冻石,通称为环冻。相比其他冻石,环冻皆更名贵,其价多在水晶冻、牛角冻之上。

5.2.4 水晶冻石

产于坑头占山水晶洞,透明近似水晶,有白、黄、红、蓝等色,白水晶冻较多见。白水晶冻又名晶玉,透明度好,质地细嫩,肌理有棉花纹。

5.2.5 高山石

产于寿山乡的高山,质地细腻通澈,透明至微透明,色彩丰富,品种众多,惟质地稍松,含水份较多,不能在阳光下曝晒,容易干裂,须用油来保养。

5.2.6 旗降石

产于旗降山,质坚色淡,微透明或不透明,光泽强,年久不变,在寿山石中韧性最强。旗降石色彩很丰富,色近红珊瑚者,称旗降红,色近猪油者称旗降白,色黄如蜜者称旗降黄,黄皮者亦称金裹银,白皮者称银裹金。色泽深浅变化,或浓或淡,相互辉映。

5.2.7 杜陵坑石

产于高山东面2 km处杜陵坑山,以坑地取名。质坚多砂,半透明,光彩夺目。杜陵坑石质稳定,没有高山石那么松软,也不容易变色,受到金石家的称许,名冠山坑石之首。质纯者可与田坑石媲美,且石色表里如一,但多含砂而不易雕刻。

5.2.8 芙蓉石

产于月洋乡芙蓉山。石质洁而腻,柔而嫩,微透明,有光泽,“似玉而非玉”。肌里含有黄色、白色、灰黑色等块状砂团,称芙蓉屎或卧虎屎,也是芙蓉石的鉴别特征之一。芙蓉石色彩异常丰富,赤橙黄绿青蓝紫白,各色俱全,是上好的印石材料,自古就与田黄石和昌化鸡血石并称“印石三宝”。

6 结语

(1) 寿山火山喷发盆地主要由早白垩系小溪组火山岩组成,矿床受火山机构及其伴生环状、放射状断裂控制。地层、构造、火山机构和火山作用是寿山石成矿的主要地质条件。

(2) 从不同依据出发,对寿山石有不同分类。根据寿山石的主要矿物组成可分为地开石、高岭石和叶蜡石等类型。不同类型的寿山石的矿物组成成分有所不同。

(3) 不同类型寿山石的矿物组成复杂、含量各异,每一类型的寿山石又包含许多品种。

(4) 按照传统分类,寿山石分为“田坑石”、“水坑石”和“山坑石”三大类型,本文对其主要品种及其特征作了简单介绍,以期加深对寿山石的科学认识和系统了解。

参考文献

- [1] 高天钧,张智亮,刘志逊. 寿山石成矿地质条件及找矿前景[J]. 福建地质,1997,16(3):110-131.
- [2] 张智亮,刘志逊,黄春鹏. 中国寿山石[J]. 建筑工业信息,1995,(20):21.
- [3] 任磊夫. 田黄石的矿物学研究[J]. 岩石矿物学杂志,1988,7(2):151-157.
- [4] 杨雅秀. “图章石”的主要矿物成分为迪开石类矿物非叶蜡石矿物[J]. 建材地质,1995(3).
- [5] 汤德平,郑宗坦. 寿山石的矿物组成与宝石学研究[J]. 宝石和宝石学杂志,1999,1(4):28-36.
- [6] 李玉娟. 寿山石的矿物组分和特征[J]. 福建地质. 2005,24(2):79-89.
- [7] 杨献忠,黄光昭,李佩玉,等. 寿山叶蜡石矿床中叶蜡石的多型及其转变[J]. 福建地质,1993,12(3):172-181.
- [8] 武新逢,崔文元. 寿山石的矿物学研究[J]. 岩石矿物学杂志,1999,18(2):186-192.

Minerogenic geological conditions and mineral components of Shoushan stones

WANG Jian-ning, TAN Gui-li

(Nanjing Institute of Geology and Mineral Resources, Nanjing, 210016, China)

Abstract

Long-term studies have shown that the minerogenic geological conditions of Shoushan stones are mainly controlled by strata, structure, volcanic apparatus and volcanic mineralization. The mineral components of Shoushan stones are mainly dickite, kaolinite and pyrauxite. The Shoushan stones show the characteristics of colorful appearance, various naming, wide variety and different classification caused by their distinctive minerogenic geological conditions, mineral components and occurring site. This paper divides Shoushan stones into Tiankeng stone, Shankeng stone and Shuikeng stone based on their genesis, occurrence and historical tradition. In order to discriminate, study and discuss on the feature of Shoushan stones more conveniently, the authors introduce some main varieties and characteristics of Shoushan stones in this paper.

Key words: Shoushan stone; minerogenic geological conditions; mineral components; Fujian