

doi:10.3969/j.issn.1007-3701.2015.01.006

浅谈清江观赏石的岩性特征及颜色成因

明星

MING Xing

(中国地质调查局武汉地质调查中心, 武汉 430205)

(Wuhan Center of China Geological Survey, Wuhan 430205, Hubei, China)

摘要:本文在前人资料的基础上,结合多年奇石开发利用和实地考察经验,介绍了清江观赏石的分类与特点,归纳总结了其形成的地质背景及岩性特征,并从铁质来源与填充、浓度变化和气候周期影响等几个方面分析了清江观赏石的颜色成因。

关键词:清江石;石英砂岩;岩性特征;铁离子

中图分类号:P581

文献标识码:A

文章编号:1007-3701(2015)01-057-04

Ming X. Analysis on lithological characteristics and multiple colors causes of Qingjiang Stone. *Geology and Mineral Resources of South China*, 2015, 31(1):57-60.

Abstract:Based on results of previous studies, the paper introduces varied classifications and features of Qingjiang Stone, by years of experience about kistler exploitation and investigation. It generalizes formation geological background of quartz sandstone, and summarize that the causes of multiple colors of Qingjiang Stone from five aspects, which include the origin, the filling, the consistence change of the iron and climate cycle influence.

Key words:Qingjiang stone; quartz sandstone; lithology; iron

清江发源于鄂西利川市齐岳山,自西向东穿越千山万壑,浩浩荡荡八百里,两岸青山凌立雄伟、绿水碧波荡漾;流经利川、恩施、长阳,最后在宜都汇入长江。长阳地处清江中下游,其天然的景、怪、雅石汇集在清江河床上,被称之为清江观赏石(以下简称清江石)。清江石石质坚硬、石皮光滑圆润、纹理丰富多彩;画面反差分明、色泽鲜艳、万物皆涵其上,融奇、怪、巧、美、灵于一体。清江石特殊的艺术魅力备受广大石友们喜爱和关注。但清江石的形成过程及颜色多样的成因等问题,迄今仍没有一个明确的、系统的解释。本文在前人工作的基础上,结合多年对奇石开发利用和实地考察研究,就清江石的

分类、岩性及颜色成因等提出一些粗浅的看法。

1 分类及特点

1.1 按形成分类

根据形成特点清江石可分为:天然卵石、打磨石和切磨石等。天然卵石是由清江上游两岸及支流山体岩石崩塌滚落冲入河谷,再由水流及山洪冲积而下,自上游长途搬运携至下游的漫滩及古河床沉积,经天然打磨而成千奇百怪、五彩纷呈的观赏石。天然形成的清江卵石有的表面粗糙、石面纹饰不清或外观形态不规整,经人工打磨、整形、抛光而成的

观赏石称为打磨石。将具有清江石纹理画面的基岩(露头)石块的毛坯石,进行人工切割、修整成“卵石形”,再打磨、抛光形成的观赏石称为切磨石。

1.2 按颜色分类

根据颜色特点清江石可分为“清江红”、“清江绿”和“清江奇彩”画面石等。“清江红”画面石,属沉积岩中的砂岩,主要成份以石英为主,硬度6~7摩氏度,其画面的图纹颜色以红色为主,留白处以白色相间,形成鲜明艳丽的反差,构图千变万化无所不有,只要近距离观赏使人产生最佳首因效应。“清江绿”画面石,属沉积岩的砂岩,主要成份以石英为主,硬度6~7摩氏度,其画面的构图颜色以绿色为主,相间于白色之中;反差大、色调艳丽,观赏此类画面石让人沁人心脾,留恋在神韵之中。“清江奇彩”画面石,在长阳当地人称为“彩板”,属沉积岩的砂岩类。主要成份是含硅质石英砂岩,硬度为6~7摩氏度。其构图画面上颜色混染多彩合色,图纹花案奇异;可谓五彩缤纷、迷幻天姿,具有如同仙景般闪跃眼帘的美感。

2 形成的地质背景

在湖北省的利川、恩施、长阳至宜都等地发育着一套古生代中晚泥盆世云台观组(D_{2y})(厚20.42~55.12 m)和黄家磴组(D_{2h})(厚33.79~40.35 m)厚层状中-细粒石英砂岩,夹紫红、灰紫色中厚层粉砂质石英岩。在成岩作用后经历了印支、燕山、喜山三个时期的造山运动,并伴随着断裂、褶皱、地震和多次海平面升降事件以及古气候的变迁,如此的构造格局和地质事件就造成了清江流域地质、地貌遗迹的基础和源泉。

3 岩性特征

清江卵石的的颜色种类多,一般为暗红、红、浅红、暗紫、绿色等。摩氏硬度为5.5~6.5,石质较坚硬、石皮略具砂感;卵石的石纹丰富多彩,基本上是表里透心生长,也有次生的石纹。它的物理、化学性质都很稳定。按其次生的含铁质色纹来讲,它应属次生成因的范畴;主要是后期外力地质作用的结果。形成时代久远,距今百万年乃至千万年,就形成稳定性很高的透心天然石纹、浑圆度较高、色彩斑斓、反差极大的特殊自然卵石。

清江石原生母岩的岩性特征,在长阳县的田家

坪、火烧坪、青岗坪、石板坡、马鞍山、麻池、姚山等地,是以中晚泥盆世云台观组和黄家磴组的含铁中层-厚层状中-细粒石英砂岩为主,夹有少量中粒石英砂岩。陆源碎屑物质主要是从东部河流带入盆地后由沿岸流向西搬运,再经潮汐作用程度的不同改造堆积而成。由于沿岸流的长途搬运和潮汐作用的反复冲洗,使岩石的矿物成熟度和结构的成熟度都很高。从长阳火烧坪的地质剖面前滨相砂质岩石标本薄片的鉴定统计,岩石中99.5%左右为石英和石英碎屑,其余为物理、化学性质稳定的副矿物,副矿物中主要是黑色电气石和圆度较好的锆石,次为白钛石、磁铁矿、金红石等。前滨相岩石的颜色为白、灰及浅灰色,地表露头因风化作用氧化铁的浸染,岩石常呈肉红、淡肉红、棕黄色甚至浅紫红色。岩石中的薄夹层为紫红色和黄绿、浅灰色。前者可能生于短暂的潮上氧化环境,后者可能代表短暂的潮下环境^[1]。

4 颜色成因

4.1 “石纹”层理结构的形成及铁元素的来源途径

清江石的“石纹”是石英砂岩的沉积旋回过程中形成的岩石层理,它是岩石性质沿着垂向变化的一种通过矿物成分、结构、颜色的突变或渐变而显现出来。随着不同的地质沉积环境,在水动力作用下,便可形成不同类型的层理结构来。常见有板状层理、楔状交错层理、交错层理、舟状斜层理、逆转斜层理、沙纹层理、透镜状层理、微波状层理、韵律层理、递变层理和包卷层理等,这都是现在所看到岩石局部的“石纹”(图版照片)。

晚古生代以来含铁的石英砂岩,由于造山运动的活跃、海侵海退的频繁,陆地河流的侵蚀与切割不断加剧,使深埋地下含铁石英砂岩受到抬升而接近或出露地表,遭受地表水、地下水的侵蚀、氧化等千万年漫长的物理、化学风化作用。此地质时期,物质来源区为炎热而潮湿的气候,在强风化作用下提供了大量的氧化铁胶体。一方面石英砂岩内部的铁质被氧化,溶解产生氧化铁胶体溶液(铁锈水);另一方面是石英砂岩之外的含铁质岩层,也同样被氧化成含铁风化层覆盖在石英砂岩之上。随着地表水不断地向下部砂岩的孔隙里渗透氧化铁胶体溶液,这就是铁元素的来源途径。

4.2 孔隙和微裂缝给胶体溶液及次生矿物提供了侵入的空间

石英砂岩主要是由石英颗粒组成的,在颗粒之

间存在一定的孔隙。例如,将一块致密的无釉瓷砖,在常温、常压条件下滴入红色或绿色溶液,不久即可看见瓷砖表面的渗透面积增大,时间长了可见到两面的浸透现象。所以说看似致密的岩石是有孔隙存在的,尤其是砂岩更为突出。

根据砂岩形成阶段的不同,孔隙可分为原生孔隙和次生孔隙;原生孔隙是岩石颗粒间的孔隙,即碎屑颗粒原始格架间的孔隙。原生的孔隙度、渗透率与碎屑颗粒的粒度、形状、分选性、球度、圆度和填集性质有关,沉积水动力较强、分选好的砂岩比分选差的杂砂岩孔隙度和渗透率都要高。次生孔隙大多数都形成于成岩中期和后期,一般都是岩石组分发生溶解作用的结果,也包括岩石因破碎或收缩作用而形成的微裂缝隙^[2]。砂岩中的原生孔隙和次生孔隙在成岩过程中为含铁离子的氧化铁胶体溶液的浸入渗透提供了空间和通道。

4.3 颜色与结构水和岩石沉淀时铁离子浓度有关

石英砂岩的颜色分为继承色、自生色和次生色,继承色和自生色都是原生色。原生色与层理界线一致,在同一层内沿走向均匀稳定分布。次生色则是切穿层面,且分布不均匀,常呈斑点状,沿着孔隙、裂缝和破碎带颜色都有明显变化。所以说次生色是在后生作用阶段或风化过程中原生组分发生次生变化,由新生成的次生矿物所形成的颜色,而这种颜色多半是由氧化作用或还原作用等引起。例如,有些情况下黄铁矿岩层露头呈现褐红色,这是由于黄铁矿分解形成了褐铁矿的次生矿物所致。另一种情况是同样露头,由于低价铁和高价铁硫酸盐的渗出而呈现浅绿色-黄色^[2]。由此可见,氧化铁胶体溶液在岩石内不断渗透、沉淀而形成铁质微层理,也就是所说的“石纹”。在成岩作用后期的潮湿环境下则生成沉积的层理(石纹)就形成褐铁矿($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$),岩石的颜色便依其浓度由高到低呈现出褐色-褐黄色-黄色-浅黄色-绿色的层理(石纹)。在干旱缺水环境里,长期强烈风化氧化所生成的沉积层理(石纹)就形成赤铁矿(Fe_2O_3),其岩石的颜色依浓度的高低呈现为暗红-红-浅红-淡红色的层理(石纹)。

4.4 颜色多样性的变化反映原古气候变化的周期性和沉积旋回

清江石的岩石层理(石纹)颜色多样性复杂变

化,从地质构造运动周期性的特点来看,当岩石孔隙、微裂缝隙中的含铁胶体溶液,在构造活动漫长自然古气候历史演化过程中,铁质的沉淀作用随着地台的上升下降、海侵与海退,经历着干旱与雨季、炎热高温与寒冷潮湿的交换周期就形成岩石的沉积旋回,也就使岩石孔隙度较均匀的砂岩里产生形形色色的铁质沉积花纹的层理。

5 结论

清江石各种艳丽的颜色,都是由在岩石里高价铁、低价铁的胶体溶液浸染时的浓度,和复杂多变干旱、潮湿气候周期性旋回所造成的;使铁质的浓度由浓转淡,其岩石的微层理(石纹)色度变化规律是赭色、暗红、深红、红色、浅红、淡红色。组成清江石(石英砂岩)沉淀的铁离子来源有两个渠道,一是来自含铁石英砂岩本身,二是来源于大陆风化壳地层周围岩石碎屑中含铁离子的地下水浸入而次生的。

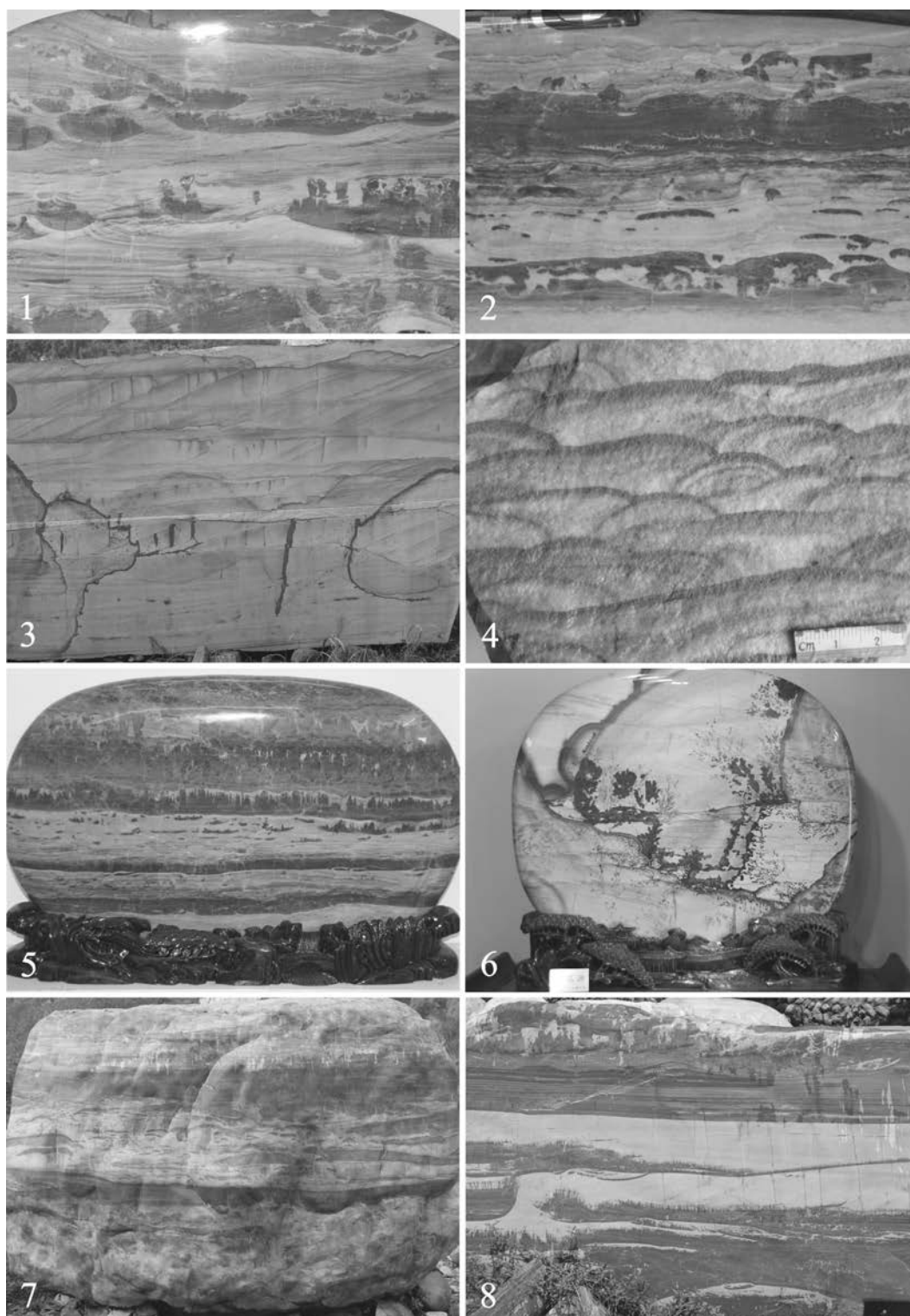
清江石是以石英砂岩为母岩,其中一部分是洪积在清江流域沿岸河床上的天然卵石;大部分是生根的“基岩”或崩塌滚落的母岩体。这些岩石的微层理花纹都是经受近百万年乃至千万年的来处于接近地表、裸露的氧化条件下,通过地表水、地下水中高价或低价铁离子沿着砂岩的微层理、孔隙、节理、裂缝,缓慢地浸染渗透沉淀所形成流畅的弧状、花瓣状、沙纹状、波浪纹状、舟状、云纹状等千姿百态的线纹和晕纹。

在清江流域的长阳县境内的桃山、乐园、龙溪坪、资丘镇九湾溪、天池河、招徕河等地都有清江卵石层的洪集。火烧坪、田家河、青岗坪、石板坪、马鞍山等地山上有大量出露的清江石的母岩体,是清江石长期开发利用的天然石场之地,也是建材、玻璃工业开发利用的巨大的潜在资源地。

感谢武汉地质调查中心常海亮、孟繁松、徐光洪和常宏等研究员对本文的指导。

参考文献:

- [1] 徐安武,胡宁,曾波夫.中扬子泥盆纪岩相古地理及有关矿床[R].宜昌地质矿产研究所,1989:19-20,39-43.
- [2] 朱筱敏.沉积岩石学[M].北京:石油工业出版社,2008:63,81-90,100-102.



图版:1-舟状、波状层理结构的石纹;2-香肠式波纹层理结构石纹;3-斜层理、水平层理混合结构的石纹;照片4-波浪云状交错层结构的石纹理;5-韵律层理结构原生褐红色、紫色;6-水平、斜层理混合结构原生色与次生色共存;7-大型切割园林石原生铁红色;8-大型园林石次生混合色。