

doi:10.3969/j.issn.1007-3701.2018.01.006

## 天成奇石——美丽清江石地质成因探秘

赵雨溪<sup>1</sup>, 胡 昆<sup>2</sup>

ZHAO Yu-Xi<sup>1</sup>, HU Kun<sup>2</sup>

(1.成都理工大学能源学院,成都,610059;2.中国地质大学(武汉)地质调查研究院,武汉,430074)

(1.Energy institute of Chengdu University of Technology,chengdu,610059;

2.Institute of Geological Survey,China University of Geosciences,Wuhan,430074)

**摘要:**产于湖北清江流域泥盆纪云台观组的清江石因其独特“形、质、色、纹、韵”而在国内观赏石中占据重要地位,具有丰富的观赏价值和经济价值。艳丽斑斓的色彩与丰富灵动的纹理图案成就了清江石之美。清江石以紫、红、绿、灰白为主,色彩差异由沉积时期和成岩期 $Fe^{2+}$ 、 $Fe^{3+}$ 含量变化所决定,成岩期后的铁质浸染使之进一步明显。清江画面石的纹理主要分为线型、条带型、梳型和斑块型等四种,一种或多种纹理的随机组合构成了清江画面石的美丽图案。线型纹理主要为生物扰动或铁质浸染充填成因;条带型纹理是板状交错层理、楔状交错层理、平行层理、沙纹层理等沉积构造的呈现;梳型纹理主要是碟状构造、沙纹层理、铁质浸染充填的表现;斑块型纹理为成岩期后铁锰质浸染充填的结果。

**关键词:**清江画面石;纹理图案;沉积构造;云台观组;清江流域

中图分类号:P581

文献标志码:A

文章编号:1007-3701(2018)01-059-06

**Zhao Y X,Hu K. Exploration of geologic origin of the beautiful Qingjiang stone, naturally occurring strange rocks. *Geology and Mineral Resources of South China*, 2018, 34(1):59-64.**

**Abstract:** The Qingjiang stone from Devonian Yuntaiguan Formation in Qingjiang River of Hubei Province has famous ornamental value and economic value for the shape, character, colour, stripe and charm, which takes an important position in the domestic ornamental stones. The beautify of the Qingjiang stone is due to the vivid texture pattern and gorgeous colors. Qingjiang stone is dominated by purple, red, green and gray. The color difference is determined by the change of  $Fe^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$  content in sedimentary and diagenetic stage, and the iron leaching after diagenetic period makes it more obvious. Here, four kinds of stone screen are recognized, including linear texture, banded texture, comb texture and plaque texture. The random combination of the textures mentioned above contributes to the beautiful pattern. However, the geologic genesis of the four textures is different. The linear texture was mainly caused by bioturbation or the ferruginous infiltration. The banded texture was the presentation of the tabular corss-bedding, wedge-shaped cross-bedding, parallel bedding, or ripple bedding. The comb texture was taken shape from the dish structure, ripple bedding, or the ferruginous infiltration. The plaque texture was the result of the ferruginous and manganic infiltration after the diagenesis.

**Key words:** Qingjiang Stone screen; vivid texture; sedimentary structure; Yuntaiguan Formation; Qingjiang River

收稿日期:2018-2-1;修回日期:2018-3-2

基金项目:中国地质调查局“鄂东-湘东北地区地质矿产调查(中国地质科学院郑州矿产综合利用研究所)”(DD20179162)项目资助。

第一作者:赵雨溪(1997—),女,沉积学与油气地质学士,E-mail:824813080@qq.com.

通信作者:胡昆(1993—),男,古生物学与地层学硕士,E-mail:1146525744@qq.com.

“八百里清江,八百里画廊,天衣挂水底,清流歇石床,扁舟幽深伏流处,奇观怪石迷茫。”天下石,最美不过清江石。清江石主要产于湖北省恩施州、宜昌市所辖的利川、恩施、巴东、长阳等县境内,因其具有独特“形、质、色、纹、韵”<sup>[1-2]</sup>而在国内观赏石中异军突起、誉满天下。清江石大致可分为画面石,文字石、造型石三大类,因为是否加工打磨分为原石和打磨石,根据其观赏性及功能性分为手玩石,摆件,景观石。原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。值得一提的是,随着人们对美的不断追求,他们已不再满足粗糙、朦胧的画面,而经过打磨抛光后石头上的色彩更艳丽、图案更逼真、画面更生动,比原石更具艺术性,更加大众化、通俗化,更能满足现代人的审美需求,这也造就了清江石文化的产业化和可持续发展。

前人对清江石在形态、画面、色彩、艺术鉴赏等人文审美价值描述较多<sup>[3-6]</sup>,近期也有对清江石原石产出层位、空间分布、形成机理及观赏石分类的研究成果<sup>[2,7-11]</sup>,但真正对成就清江石之美的地质成因研究较少。本文以清江画面石为代表,从沉积学角度其对色彩和纹理图案作出地质成因解释,以期将赏石文化与地学知识有机结合。

## 1 清江画面石颜色成因

色彩是造就清江石之美的基础。清江石底色多为灰白色,少量天青色,纹理图案则色彩炫丽,其颜色有紫红、褐红、淡红、灰绿、淡绿,明显不同于背景中的灰白色,冲击力强。更为重要的是,清江画面石运用工业化手段,挖掘天然艺术美,追求大众化、通俗化,努力突破传统文化的审美范畴,追求一种全新的表现方法,它展示给人们的已经不是过去那种朦胧的美,而是一种雅俗共赏,更具时代美感的美。赏石界将清江画面石称之为“彩板”,意指清江石由过去的单色变为复色,“彩板”上的红,色似朱砂,艳若胭霞,“她”红得鲜活、红得俏丽(图1A);“彩板”上的清,更显得苍翠欲滴、春深似海,“山如碧玉簪,

水似青罗带”(图1B)。

清江石原石为(含铁质)石英细砂岩,主要产于泥盆纪云台观组,少量产于泥盆纪黄家碛组、二叠纪梁山组<sup>[2,7,9]</sup>,清江流域的云台观组主要由紫红-灰白色中厚层状石英细砂岩、含铁质石英细砂岩夹黄绿色薄层状粉砂质泥岩组成,厚约15-50 m,为扬子陆表海沉积构造背景下滨岸环境产物<sup>[12-15]</sup>。云台观组石英细砂岩中石英含量超过95%,所以底色为灰白色,颜色的变化主要是由沉积时期和成岩期沉积物或岩石中 $Fe^{2+}$ 、 $Fe^{3+}$ 含量差异决定的, $Fe^{3+}$ 含量高则呈红色调, $Fe^{2+}$ 含量高则呈绿色调<sup>[16-19]</sup>。该套砂岩在泥盆纪沉积时期,气候温暖湿润,陆地风化强烈,大量铁质被带到海洋中,滨岸环境更是高能、充氧,导致铁质以 $Fe^{3+}$ 形式(针铁矿或赤铁矿)在岩石中存在<sup>[18,19]</sup>,甚至部分层位形成“宁乡式”铁矿<sup>[12,13]</sup>,所以大多清江石的呈现各种红色调。随着沉积物不断加积,早期沉积物不断深埋,含氧量迅速降低,氧化环境向贫氧-缺氧环境转变,加上嗜铁细菌的活



图1两种色彩的清江石

Fig. 1 Two colors of Qingjiang stone

A-红色调为主的清江画面石,高80 cm,宽150 cm;B-绿色调为主的清江画面石,高30 cm,宽40 cm,图片来自<http://st.so.com/>

动,导致部分层段  $Fe^{3+}$  向  $Fe^{2+}$  转变,同时以黄铁矿或菱铁矿形式迁移流失,故而  $Fe^{3+}/Fe^{2+}$  大大降低呈现出绿色调。另外,成岩期后的铁质浸染使颜色差异与对比进一步明显。

## 2 清江画面石纹理图案地质成因

如果说色彩是造就清江石之美的基础,那么纹理图案就是清江石之美的关键。清江画面石因其纹如云似锦,如波似浪,千变万化,千姿百态,亦真亦幻,可将四季之色、自然万象尽浓缩于石中,化作一幅幅美景呈现在你的眼前,而在市场上最受青睐。清江画面石规格从巨型的园林石至手把玩石大小,但无论大作还是小品,都给赏石者充分的想象空间,有的像人物,如花好月圆、观音送宝、母子同安;有的像景物,如好大一棵树、岩松避雨、鸟语花香;还有的像动物,如雄狮、金龟渡海、美人鱼等,惟妙惟肖,栩栩如生等等。

清江画面石图案特征多样、内容丰富、形态逼真、层次清晰,这些美丽图案主要由线型、条带型、梳型、斑块型等四种不同类型的纹理组合而成。一般说来,观赏石的纹理图案分两种成因,一是原生纹理图案,主要由两种或多种岩石成份组成;二是次生纹理图案,主要为铁、锰等沿岩石裂隙浸染充填而成。但清江画面石纹理图案成因相对特殊,可以说是两者兼而有之:既有原生纹理图案、亦有次生纹理图案。且其原生纹理图案不是岩石成份差异造成的,而是各种沉积构造、生物扰动构造、微量元素的含量差别造就的;次生图案除了成岩期后顺构造裂隙充填而成的,还有成岩晚期沿岩石孔隙浸染充填而成的。

### 2.1 线型

线型纹理构成的图案较具体,以文字、花鸟等居多。同时也可起到串联条带型、梳型图案的作用,使得画面更加生动、更具层次和意境。该类纹理成因有两种:

一是铁质顺岩石构造裂隙浸染充填而成,属次生纹理。纹理的走向、长度、宽度明显受构造裂隙控制(图 2A),纹理长几厘米到数十厘米、宽几厘米至十几厘米、走向不规则。

二是生物扰动的结果,属原生纹理。表现为 *Skolithos* 和 *Monocraterion* 遗迹化石组合(图 2B,

2D),是在沉积物不断加积、侵蚀过程中形成的生物-沉积构造<sup>[20]</sup>。纹理基本上呈垂直层面的管状,长几厘米至近 1.5 m、宽 0.5~1.5 cm、其内见复杂的杯状或蹼状构造(图 2C, 2E)。一般说来,当侵蚀速率大于沉积速率时,生物不断向下掘进则形成杯状构造;当沉积速率较大时,生物则不断向上逃逸形成蹼状构造。清江石原石为(含铁质)石英细砂岩,形成于滨岸环境<sup>[12-15]</sup>,该环境中由于沉积速率快、有机质丰富、水动能高等原因,大量生物在砂质沉积物中钻孔为生,并随着沉积物的加积或侵蚀而不断向上逃逸或向下掘进,成岩后这些生物扰动构造或钻孔就以遗迹化石 *Skolithos*、*Monocraterion* 的形式保存在岩石中。

### 2.2 条带型

条带型纹理在清江画面石中最为普遍,规模较大,常常构成一方赏石的基调和背景。其成因主要为板状交错层理、楔状交错层理、平行层理、沙纹层理,属原生纹理。该类型纹理长几厘米到几十米,宽 1 cm 至 1.5 m,斜交或平行层面分布。板状交错层理是一种层系上下界面平直,厚度稳定不变或变化不大的交错层理,层系内细层倾向相同(图 3A, 3C)。楔状交错层理层系上下界面平直,但层系厚度在小范围内变化很快,各层系内细层的倾向同向或不同向(图 3A)。清江画面石中这两种层理的层系厚 10~150 厘米,属大型交错层理。平行层理是产于急流及高能环境形成的砂岩中,较强的水动力条件将沙粒粗细分离而显现出平行状细层(图 3B, 3C)。沙纹层理层系呈不规则的波状起伏,前积纹层常成组排列,相邻层系的前积层倾向相反或相同(图 3A)。

### 2.3 梳型

梳型在清江画面石中较为发育,仅次于条带型,往往是一方赏石的点睛之笔,赋予画面灵动、飘逸与无限遐思。该类型成因较为复杂<sup>[27]</sup>,既有原生纹理,亦有次生纹理,少部分可能是差异侵蚀或打磨造成的视觉效果。

该类型原生纹理主要是碟状构造、沙纹层理,石面上呈大小 0.5~2×1~20 cm 的椭圆状、碟状、梳状,平行层面或低角度斜交层分布,顺层密集程度变化较大,可相互叠置,部分地段可呈簇状集中出现。碟状构造属于泄水构造<sup>[20]</sup>,是迅速堆积的松散砂质或粉砂质沉积物,由于孔隙水的泄出过程中,

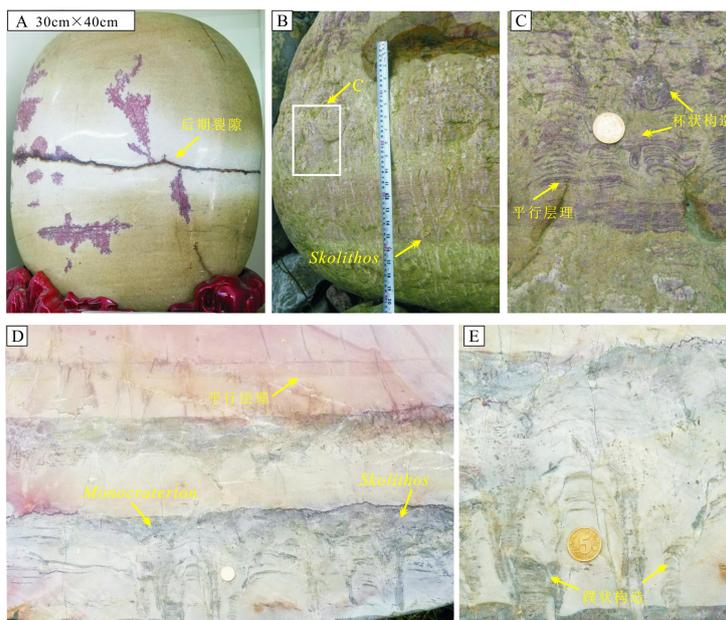


图2 线型纹理及地质成因解释

Fig. 2 Linear texture and interpretation of geological origin

A-沿后期构造裂隙充填形成的线型纹理,高40 cm,宽30 cm;B-垂直层面的*Skolithos*遗迹化石野外露头,泥盆纪黄家磴组,湖北长阳资丘镇;C-杯状构造,C为B图局部放大,硬币直径1.5 cm;D-垂直层面的*Skolithos*和*Monocraterion*遗迹化石,硬币直径1.5 cm;E-碟状构造,E为D图局部放大示,硬币直径1.5 cm

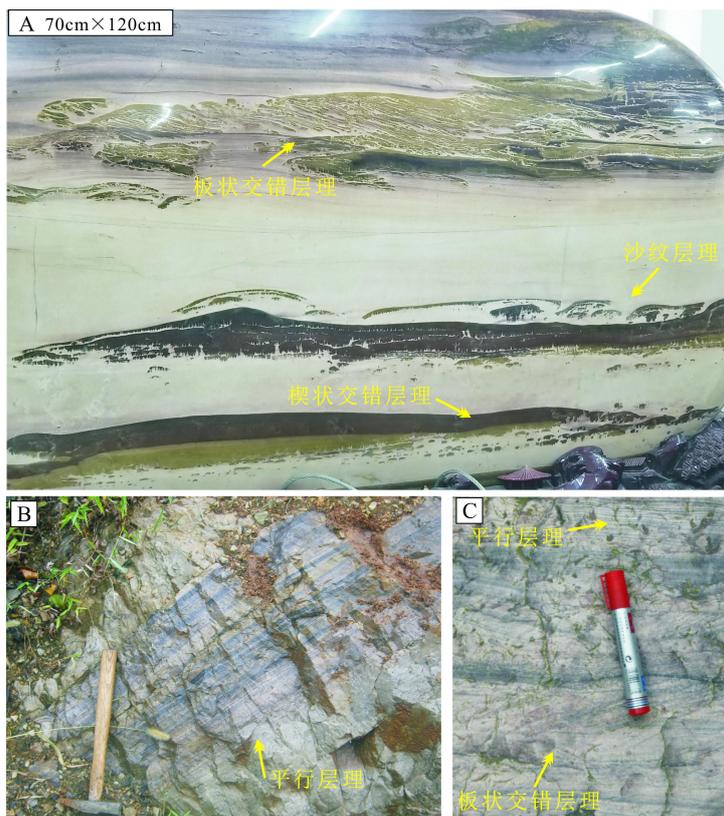


图3 条带型纹理及地质成因解释

Fig. 3 Banded texture and interpretation of geological origin

A-清江画面石条带型纹理中的沉积构造,高70 cm,宽120 cm;B-原石

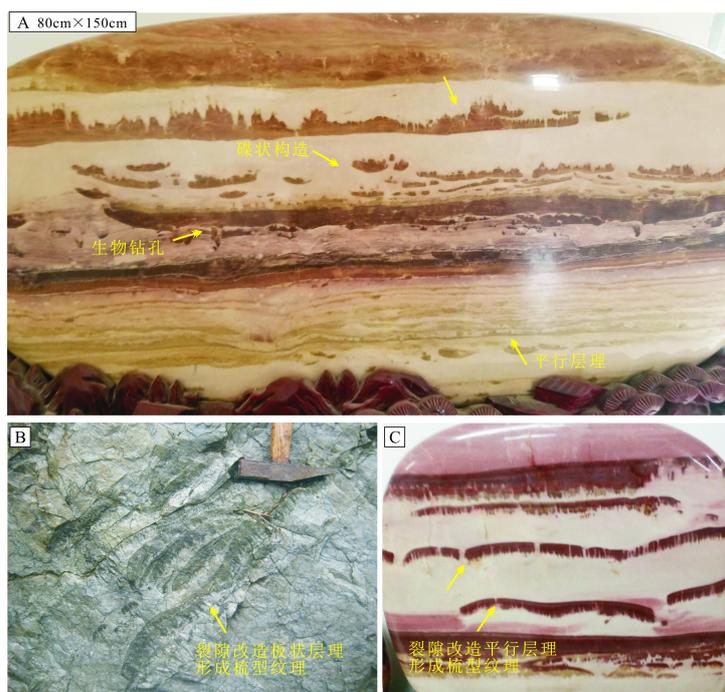


图4 梳型纹理及地质成因解释

Fig. 4 Comb texture and interpretation of geological origin

A-清江画面石梳型纹理中的碟状构造、生物钻孔、平行层理,高80 cm,宽150 cm;B-原石中裂隙改造板状交错层理形成的梳型纹理,泥盆纪云台观组,湖北长阳渔峡口镇,地质锤头12 cm;C-清江画面石中裂隙改造平行层理形成的梳型纹理,高80 cm,宽150 cm

破坏了原始沉积物的颗粒支撑关系,而引起的颗粒移位和重新排列,形成向上凹的似碟状模糊纹层构造,碟状体直径1~50 cm,互相重叠,碟状体之间通常被泄水通道沙柱分开(图4A)。成岩后期铁质顺碟状构造、沙纹层理细层浸染,使得梳型纹理更加清晰、多变。

该类型次生纹理主要是铁质沿着沙纹层理、板状斜层理的构造裂隙浸染充填而成,通常呈大小0.5~2×3~20 cm的椭圆状、扁豆状、梳状,多向上凸起,平行层面或低角度斜交层分布(图4B,4C)。

#### 2.4 斑块型

该类型呈不规则斑块状或晕圈状,颜色以紫红色、红褐色为主,往往叠加在上述其它类型纹理之上,属次生纹理,为成岩期后铁锰质浸染充填的结果。

### 3 结论

(1)丰富灵动的图案加上艳丽斑斓的色彩成就了清江画面石的美丽,使之具有独特的观赏文化价值和经济价值。

(2)色彩是造就清江石之美的基础。清江石底

色多为灰白色,纹理图案则色彩炫丽,有紫红、褐红、淡红、灰绿、淡绿,颜色的变化主要是由沉积时期和成岩期沉积物或岩石中 $Fe^{2+}$ 、 $Fe^{3+}$ 含量差异决定的, $Fe^{3+}$ 含量高则呈红色调, $Fe^{2+}$ 含量高则呈绿色调,而 $Fe^{2+}$ 、 $Fe^{3+}$ 含量变化明显受氧化还原条件制约。

(3)纹理图案是造就清江石之美的关键。清江画面石图案主要由线型、条带型、梳型和斑块型等四种纹理组合而成。四种纹理的地质成因各有不同。原生线型纹理主要为生物扰动结果,次生线型纹理为铁质顺岩石构造裂隙浸染充填而成;条带型纹理多属原生纹理,是板状交错层理、楔状交错层理、平行层理、沙纹层理等沉积构造的呈现;原生梳型纹理主要是碟状构造、沙纹层理的表现,次生梳型纹理主要是铁质沿着沙纹层理、板状斜层理的构造裂隙浸染充填而成;斑块型纹理为成岩期后铁锰质浸染充填的结果。

武汉地质调查中心赵小明研究员指导了本文写作,清江石的照片得到了湖北省地质局第七地质大队汪念龙教授级高工、杨刚忠高级工程师等热情帮助,审稿专家对本文提出了宝贵的修改意见,在

此一并表示衷心感谢。

#### 参考文献:

- [1] 杜一之. 湛蓝清江水雄奇画面石[J]. 民族论坛, 2005, (5): 15.
- [2] 宋芳, 牛志军, 陈荣, 杨博. 湖北清江画面石图案的纹理类型及地质成因[J]. 宝石和宝石学杂志, 2014, 16(5): 9-16.
- [3] 周新中. 漫谈画面石的构图艺术[J]. 花木盆景(花卉园艺), 1999, (4): 28.
- [4] 叶寅生. 画面石的欣赏[J]. 中国宝玉石, 2001, (8): 52.
- [5] 沈强. 鉴赏画面石之我见[J]. 收藏界, 2005, (9): 10-11.
- [6] 李长禄. 三峡石文化论析[J]. 三峡大学学报(人文社会科学版), 2006, 28(1): 12-16.
- [7] 明星. 浅谈清江观赏石的岩性特征及颜色成因[J]. 华南地质与矿产, 2015, 32(1): 57-60.
- [8] 牛焕友, 常海亮, 明星, 黄惠兰. 宜昌的几种观赏石[J]. 华南地质与矿产, 2009, (1): 63-71.
- [9] 王镛, 赵璧, 李姜丽. 湖北观赏石资源区域分布及成因浅析[J]. 资源与环境, 2015, 29(6): 926-933.
- [10] 李汪斋. 关于赏石的分类问题[J]. 花木盆景(花卉园艺), 2000, (6): 36.
- [11] 张肇新, 王凤章. 论观赏石的成因、分类与鉴赏[J]. 矿床地质, 1996, 15(增): 158-163.
- [12] 赵小明, 牛志军, 涂兵, 王令占, 谢国刚, 徐安武, 彭轲, 曾波夫, 田洋, 李志宏. 中华人民共和国火烧坪幅、贺家坪幅、资丘幅、都镇湾幅区域地质调查报告[M]. 北京: 地质出版社, 2016, 111-137.
- [13] 徐安武, 黄夫臣. 中扬子区泥盆纪古地理[J]. 湖北地质, 1991, 5(1): 1-19.
- [14] 赵小明, 张开明, 毛新武, 马铁球, 黄友义, 莫位任, 吴年文, 王汉荣. 中南地区大地构造相特征与成矿地质背景研究[M]. 武汉: 湖北人民出版社, 2015, 1-269.
- [15] 赵小明, 牛志军, 张开明, 吴年文, 彭练红, 龙文国, 魏运许, 安志辉, 胡昆. 中南地区地层综合区划[J]. 地层学杂志, 2017, 41(3): 235-255.
- [16] Mamet B, Preat A. Why is "red marble" red Spanish [J]. Journal of micropaleontology, 2005, 37(1): 13-21.
- [17] 胡修棉. 显生宙海相红层的分布、类型与成因机制[J]. 矿物岩石地球化学通报, 2013, 32(3): 335-342.
- [18] 陈曦, 王成善, 胡修棉, 黄永建. 西藏江孜地区海相白垩系铁赋存状态及古海洋意义[J]. 地质学报, 2008, 82(1): 77-84.
- [19] 胡修棉, 王成善. 白垩纪大洋红层: 特征、分布与成因[J]. 高校地质学报, 2007, 13(1): 1-13.
- [20] 杨式溥, 张建平, 杨美芳. 中国遗迹化石[M]. 北京: 科学出版社, 2004, 1-263.
- [21] 黄宗理, 张良弼. 地球科学大辞典[M]. 北京: 地质出版社, 481-482.