

巢湖石特征形成机理与开发研究

吴立, 王心源, 刘红叶

(安徽师范大学 国土资源与旅游学院, 安徽 芜湖 241000)

摘要: 巢湖石是一种独特的旅游地质资源, 巢湖地区独特的地质地理环境造就了丰富多样的巢湖石资源. 本文从本地区的地质构造特征和环境条件入手, 对巢湖石的产地与分布、特征与形成机理、分类以及市场与开发现状进行了研究. 研究认为, 巢湖石主要是石炭纪、二叠纪以及三叠纪等地质时期形成的碳酸盐岩, 在漫长的地质历史过程中, 经过风化、淋滤、剥蚀、溶蚀等外力地质作用, 被雕琢而成的造型奇特的自然艺术品, 以其形体上的差异、奇筋异脉、丰富的化石、独特的结核以及圆润的孔洞而区别于其它观赏石. 巢湖石开发历史悠久, 分布广、品种多、成因类型齐全, 但勘查评价程度低、形成规律研究不够、开发过程中对资源价值认识不够、造成破坏和浪费, 因此要加强管理、保护性开采, 特别是加强地质勘查评价、形成机理与规律研究.

关键词: 巢湖石; 特征; 开发

中图分类号: P581 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-2443(2008)05-0483-05

巢湖石原产于巢湖市南银屏一带, 因与太湖石相似, 以前也称为“巢湖太湖石”. 但是, 巢湖石本身具有许多独特之处, 使其与同是碳酸盐岩风化而成的安徽灵壁石、山东临朐石、江苏太湖石、广东英德石之间有很多差异. 巢湖石是一种独特的旅游地质资源, 巢湖区域独特的地质地理环境造就了丰富多样的巢湖石资源. 本文集中对巢湖石的分布、特征与形成机理、分类进行论述, 并对巢湖石作为一种资源进一步合理开发利用和保护进行探讨.

1 区域环境背景

巢湖市位于安徽省中部, 地跨东经 $117^{\circ}00' - 118^{\circ}29'$, 北纬 $30^{\circ}56' - 32^{\circ}02'$. 其境内多丘陵山地, 北、东、南三面环山, 中、西部为巢湖与滨湖平原. 本区属亚热带湿润性季风气候区^[1], 气候温和, 雨量适中, 光照充足, 年平均气温 16°C , 年降水量 1200mm 左右.

本区在构造体系上属淮阳山字型构造的一部分, 处于下扬子凹陷的北缘, 西侧紧邻郯庐断裂带. 整个地区褶皱、断裂构造发育^[1], 轴线大致沿北东向展布延伸, 北部山区枢纽向南倾伏并没入巢湖(见图1). 区内地层属扬子地层区, 下扬子地层分区, 六合—巢县地层小区^[2]; 岩性以沉积岩为主, 由老到新分别为震旦系灯影组(Z_{2dn})、奥陶系(O)、志留系(S)、泥盆系(D)、石炭系(C)、二叠系(P)和三叠系(T)以及侏罗系(J)等, 石灰石等矿产储量可观. 最新的为第四系(Q)现代堆积物^[3]. 各时代岩层出露较好, 且受构造控制.

本区有铁路(淮南线)、高速公路(合—裕高速)贯穿境内, 高等级公路四通八达, 主干线连接合肥、南京、芜湖等地, 有巢湖和裕溪河可与长江水道相通, 交通较为便利, 为资源开发与经济发展提供了良好条件.

2 巢湖石的特征及其形成环境与机理

2.1 巢湖石的界定及分布

巢湖石是近年来观赏石收藏爱好者以及园林设计、建筑行业人员对安徽省巢湖地区各类碳酸盐岩因受各种外力地质作用所造成的各种像形石(又称造型石)的总称. 它主要是石炭纪(C)、二叠纪(P)以及三叠纪(T)等地质时期形成的碳酸盐岩, 其中以二叠系栖霞组(P_{1q})的灰岩最为主要, 在漫长的地质历史过程中, 经

收稿日期: 2007-10-30

基金项目: 国家自然科学基金(40571162); 安徽省自然科学基金(050450401).

作者简介: 吴立(1985-), 男, 浙江海宁人, 硕士研究生.

过各种外力地质作用,被雕琢而成的造型奇特的自然艺术品.由于其独具的许多特色,巢湖石成为中国观赏石家族中独立的一支.这种宝贵的自然资源是安徽乃至我国的珍贵财富.

巢南银屏一带(主要是居巢区的散兵镇、银屏镇)是巢湖石资源的重要产地.旧志记载异闻:银屏山,本名银瓶山,山上“有石如瓶,每日升,光耀夺目”.明成化年间,银瓶“为道流窃去”^[4].可见在明以前,巢南奇石已为人知晓.实际上,巢北地区也富产巢湖石,其主要分布在金银洞北山的西坡以及碾盘山—平顶山一线的二叠系地层中(见图 1).今后的勘探工作将会使这一资源的储量增加许多.

2.2 巢湖石形成的地质条件

巢湖地区地质作用与构造类型复杂,发育有不同时期、类型和规模各异的碳酸盐岩,加上其地属亚热带湿润季风气候,雨量充沛,地表水系发育,地下水丰富,岩溶作用较为发育.这些为巢湖石的形成提供了良好的地质条件.

巢湖石的形成与本区的构造运动关系密切.加里东运动时期,本区海侵减弱,地壳逐渐抬升^[5].海西运动早中期由于海侵,本区形成了一系列含有大量碳酸盐岩的浅海相地层^q,这些成为巢湖石形成的物质基础.印支运动时期,区内褶皱发育,且呈线形分布,褶皱轴线的总体走向大致以北东 35°—40°方向展布延伸,同时还伴生了 NWW—SEE 向(290°—300°)横断层、NNE—SSW 向(20°—30°)纵断层、NEE—SWW 向(60°—70°)斜断层三种不同类型的断层^[7],这些断层和褶皱成为巢湖石形成的构造条件.燕山运动使本区中生代地层形成了轻微的褶皱,构造运动以断块运动为特征,并伴有火山活动;喜马拉雅运动后,本区缓慢抬升,河湖沿岸有较大面积沉降,巢湖主要形成于此期^[8].中生代的燕山运动和新生代的喜马拉雅运动奠定了巢湖及其流域的地质地貌轮廓,巢湖石就是在这样的地质条件下逐渐形成的.

本区的地层有 30 多个组,但其中与巢湖石形成有关的主要有 12 个组.它们从老到新的名称和基本岩性情况如表 1.

2.3 巢湖石的特征及其形成机理

巢湖石不仅具有像太湖石一样的奇巧造型和瘦、透、漏、皱的观赏石的共性,它还具有多方面的特点.

2.3.1 巢湖石具有奇筋异脉 巢湖石内常有筋、脉纵横交织穿插.这些筋、脉大多由方解石组成,其纹理的复杂、数量之多、分布之广都是太湖石无法相比的.

有一枚黑色的巢湖石,其中间贯穿有许多粗细不等的筋、脉,其造型与其名“孤芳自赏”极为神似,观者无不为之叫绝.另外,一些小型巢湖石上还可见到各种字母、数字甚至汉字等,其收集组合成套是非常有意义的.它们都是造型石与纹理石复合的双重观赏石.

巢湖石上奇筋异脉的形成主要是由于印支运动和燕山运动先后多次使本区的地层褶皱、断裂,从而派生出了许多组不同方向的裂隙.这些裂隙就成为了水溶液的通道^[9],在理化条件发生变化时,次生方解石沿着裂隙充填而后重结晶^[10],纹理纵横的奇筋异脉就这样形成了.

2.3.2 巢湖石含丰富的化石 巢湖石常含有海生无脊椎动物化石.精美的化石本身也是一种观赏石,它与巢湖石融为一体,成为双重观赏石,从而备受人们喜爱.合肥市包河公园玉带桥旁边有一块虎形的巢湖石,后来合肥工业大学和安徽省地质博物馆的同志发现虎颊上生有两簇米契林珊瑚(*Michelinia Koninck*)化石,结果该石成为园内的一个新的观赏热点.又如一块叫“窥视”的巢湖石,其遍体有喇叭孔珊瑚组成的棘刺,如此栩栩如生令人叹为观止.

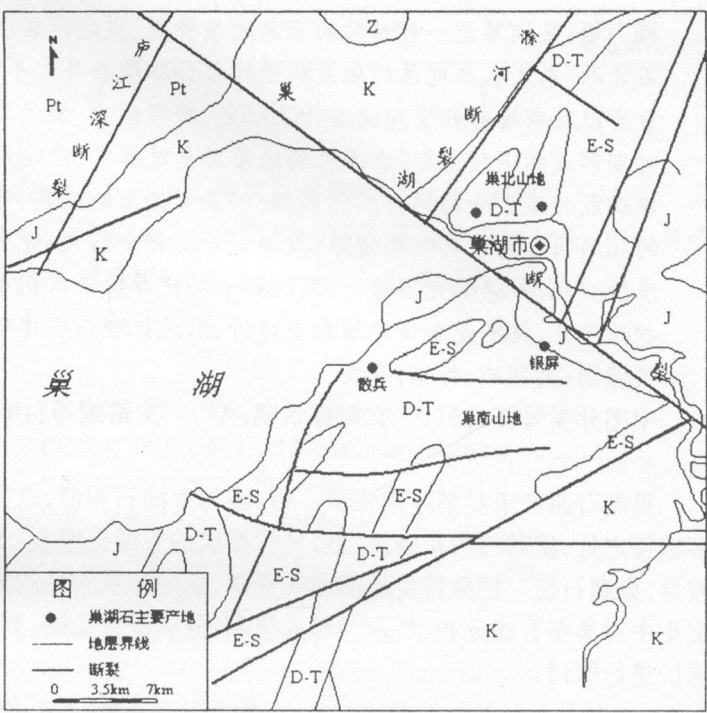


图 1 巢湖石主要产地及周边区域构造图

Fig. 1 Main producing places of Chaohu stone and regional geological structure

表 1 巢湖地区与巢湖石有关的地层系统简表

Tab. 1 Stratigraphic systems about Chaohu stone in Chaohu area

系	地层名称	基本岩性及特征	主要化石
震旦系(Z)	灯影组(Z ₂ dn)	厚层白云岩, 具燧石条带, 团块状	
	冷泉王组(∈ ₁ l)	厚至中厚层具燧石结核的白云岩	
寒武系(∈)	半汤组(∈ ₁ b)	白云岩, 具燧石条带或透镜体	
	山凹丁群(∈ ₂₋₃ sh)	白云岩, 灰质白云岩	
奥陶系(O)	仑山组(O ₁ l)	厚层白云岩	四川虫(<i>Szechuanella</i>) 中华正形贝(<i>Sinorthis</i>) 假乌拉珊瑚(<i>Pseudoralinia</i>)
	金陵组(C ₁ j)	灰岩, 含泥质生物碎屑灰岩	笛管珊瑚(<i>Syriogopora</i>)
	和州组(C ₁ h)	灰岩, 同生砾状灰岩, 白云质灰岩, 泥质灰岩, 风化后有“姜块状灰岩”之称	单体珊瑚(<i>Aulina. sp.</i>) 刺片珊瑚(<i>Chaotetes</i>)
			唱贝(<i>Choristites</i>)
石炭系(C)	黄龙组(C ₂ h)	致密灰岩, 含生物碎屑灰岩	纺锤(<i>Fusulina. sp.</i>) 小纺锤(<i>Fusulinella. sp.</i>) 大齿珊瑚(<i>Coninia</i>) 葛万藻(<i>Girvanella</i>) 麦粒(<i>Triticites</i>)
	船山组(C ₃ c)	球状灰岩, 致密灰岩	
		本组是形成巢湖石的最主要地层, 分为五个岩性段(底部碎屑岩段、下部臭灰岩段、中部燧石结核灰岩段、上部硅质岩段、顶部灰岩段), 除了底部碎屑岩段外, 其余各段都是形成巢湖石的优质母岩, 特别是臭灰岩段、燧石结核灰岩段(俗称本部灰岩)、上部硅质岩段更为突出, 本组丰富的海生无脊椎动物化石更为巢湖石增添了风韵。	精细早板珊瑚(<i>Hayaszkaiia elegartula</i>) 苔藓虫(<i>Fistulipora sinensis</i>) 新希氏格子(<i>Concellina neoschwagerinoides</i>)
	栖霞组(P ₁ q)		
二叠系(P)			
三叠系(T)	南陵湖组(T ₁ n)	石灰岩夹多层瘤状灰岩	
	东马鞍山组(T ₂ d)	白云岩, 白云质灰岩, 岩溶角砾岩	

安徽灵壁石几乎无化石, 太湖石的化石也很稀少, 而巢湖石却富含化石, 从而与它们显然有异. 巢湖石的原岩多为石炭系、二叠系的碳酸盐岩, 当时的形成环境为温暖的海洋或浅海、近海, 适合以各类珊瑚为代表的海生无脊椎动物的生长、发展^[11]. 后来在地理环境条件变化和适当条件下, 这些动物的遗体被埋藏在地层里, 形成了现在的化石. 化石与围岩地层的成分、结构有差异, 各种外力地质作用的结果突出了巢湖石上丰富而又多彩的化石群体.

2.3.3 巢湖石的孔洞圆润 巢湖石上的孔洞口径之圆堪称观赏石之冠. 不仅大、中型巢湖石, 微型的袖珍巢湖石也会出现洞穿石体的孔, 它就犹如钻具打出的圆孔一般.

巢湖石的孔洞圆润主要是含有大量化石的石炭系、二叠系碳酸盐岩经风化、溶蚀作用后, 一些化石或结核可能从围岩中分离脱落出来, 从而留下了空穴, 然后经含饱和 CO₂ 的水以空穴为原型反复溶蚀^[12], 使孔扩大, 形成大大小小的圆润孔洞.

2.3.4 巢湖石具有独特的瘤状体 很多巢湖石上生有硅质或泥钙质成分的瘤状体. 它们散布可以突出石体, 集群可以组合成链, 从而产生浑朴的美感, 具有很强的点缀作用.

这些巢湖石的原岩主要属三叠系南陵湖组(T₁n), 其次是震旦系灯影组、寒武系冷泉王组和半汤组, 还有石炭系和二叠系^[13]. 它们有抗风化力很强的瘤状体连续围绕犹如环状项链, 主要是在三叠系南陵湖组瘤状灰岩基础上形成的. 上述其它系地层形成的巢湖石上有时还保留一些抗风化力极强的燧石结核或系带, 这些常在石体上呈现出意外的美学效应. 尤其是灯影组、半汤组内存在叠层石(*Stromatolith*, 太古宙、元古宙出现的菌类和蓝绿藻类, 经生物作用和沉积作用在岩层中广布形成的综合体)^[14], 其层纹的一隅嵌上色调较深的瘤状体能起到画龙点睛的作用. 这也是造型石与纹理石组合的双重观赏石.

2.3.5 巢湖石形体大小悬殊 巢湖石不但形态上变化多端, 而且形体上也大小悬殊. 在巢湖市北山地区某处曾见一块从山坡滚落山下的酷似卧兽的巨型巢湖石, 长约 5m、高 3m、厚 4m, 估计总重量 100t 左右. 巢湖北山紫微山巢湖奇石展里重约 20t 以上者就有 20 余块. 对于重量不足 250g 的巢湖石我们可称之为袖珍巢

湖石,巢湖市北山地区一带发现过不少.

巢湖石块体的大小悬殊主要是其产地地质条件所决定的.巢湖石的产地处在半汤复背斜,其核部和两翼地层的产状、厚度常有很大的变化.不同构造部位其张裂隙的发育程度也有差异.所以,如果厚层碳酸盐岩层在背斜构造翼部产状较为平缓,且张裂隙不发育时,往往就地被风化而改造成超巨型巢湖石;如果碳酸盐岩层厚度较小且处于背斜的核部,产状较陡,且张裂隙发育时,往往在风化和重力二者作用下分崩离析,从而异地改造成袖珍巢湖石^[15].正因为如此,超巨型巢湖石多见于巢南银屏、散兵一带,而袖珍巢湖石常产于巢湖市北部山区一带.另外,岩溶作用以及水文地质条件也是造成巢湖石块体大小差异的原因之一.

2.4 巢湖石的分类

巢湖石是典型的碳酸盐岩类观赏石,结合其科学性和观赏性,可以从成因和形成特点两方面进行分类.

2.4.1 成因分类 巢湖石是碳酸盐岩经过外动力地质作用生成的观赏石,按照其外力地质作用成因,可以分为以下几种:

①砾石类巢湖石:是由河流、溪水的侵蚀、搬运、堆积作用所形成,其中又以搬运过程中的磨蚀作用为主,巢湖周边山地的现代河床中多产此类巢湖石.

②水动力类巢湖石:由流水的侵蚀作用形成的巢湖石.

③岩溶类巢湖石:由岩溶作用形成的巢湖石,原岩均为碳酸盐类岩石,生长在溶洞中或直接裸露地表,其形态变化万千.

④泉华类巢湖石:在泉水溢出点或特定构造部位由化学沉积作用所形成,巢湖地区泉华多为钙华.

2.4.2 形成特点分类 主要依据巢湖石的外形和造型特点(观赏性),并结合科学性来分类,具体可分为生物化石类巢湖石、结构类巢湖石、构造类巢湖石、图案象形物类巢湖石以及矿物晶体类巢湖石五大类.

3 巢湖石的开发利用与保护

3.1 巢湖石的开发历史与现状

巢湖石从何时开始被列入观赏石之列已很难考证.北宋时期徽宗皇帝下令采的“花石纲”,指的就是园林观赏石,采办地点多为南方,其中很有可能就有巢湖石.如此算来,其开采利用的历史已有 800 多年了,只是当时很可能被当作太湖石开发利用了.巢湖石资源主要产于居巢区(巢南)的散兵、银屏一带.居巢区的巢湖石开采,始于 20 世纪 80 年代,多时每年有数千名农民上山采石,年产二至三万吨.为了让奇异的巢湖石云游中国各地,使众多的城镇居民、游子从目睹它的风姿中获得美的享受.近年来,散兵镇、银屏镇应运而生二十多家园林建材公司和奇石营销大户,有一百多名推销员足涉祖国各地推销奇石.沈阳故宫、北京钓鱼台、江西抚州王安石纪念馆、南京清凉山扫叶亭,都有巢湖石的身影.尤其是闻名中外的北京大观园和上海大观园,内部巧布精设的众多假山,大都或全部是用巢湖石筑成的.

但是,目前对巢湖石的开发利用尚存在很多不足,主要表现在:①地质评价和研究程度低,对巢湖石作为特殊的矿产资源了解还很不够,尚未作专门的预测研究和勘查;②低层次开采多,少数地区乱采乱挖,资源损坏和浪费较严重;③经营市场混乱,无统一管理,很好的巢湖石低值外流,假劣品种屡见不鲜;④巢湖石作为一种日益受人青睐的旅游地质矿产品尚未受到足够重视.

3.2 关于巢湖石开发利用与保护的建议

- ①加强巢湖石资源的管理和保护,提高巢湖石的开采技术水平和保管水平,减少不必要的损失;
- ②加强本区资源地质的研究,为找矿、开发利用提供科学、合理和有效的依据;
- ③强化市场管理,依法经营,使经营市场有序化、公开化,促进市场活跃繁荣;
- ④建立统一协调的开采、运输、销售体系;
- ⑤加强巢湖石有关知识的宣传,提高人们对巢湖石资源性质、石文化艺术特点及其经济价值的认识,提高欣赏鉴定水平和研究方法.

巢湖石是一种特殊矿产资源,又是一种艺术品,具有观赏价值和收藏意义;它是地质科学与文化艺术共同研究的对象.为此,提高人们对巢湖石的认识,有利于发展观赏石业,促进安徽省和巢湖地方经济的发展.

4 结 语

巢湖石以其形体上的差异、奇筋异脉、丰富的化石、独特的结核以及圆润的孔洞而区别于其它观赏石,在

崇尚自然与返朴归真的浓厚氛围里, 它无疑能成为观赏石家族的一颗新星. 巢湖石不仅具有美学上的欣赏价值, 而且反映了当时的古地理与古环境信息, 具有重要的科学研究价值. 巢湖石的开发利用前景广阔. 除了政府的支持外, 加强对巢湖石的科研工作也是必不可少的重要环节, 科研所得的成果能使巢湖石的特色和优势得到充分发挥, 进而获得更好的社会经济效益.

参考文献:

[1] 张广胜, 王心源, 何慧, 等. 区域地质旅游资源评价与可持续发展对策研究——以安徽省巢湖市为例[J]. 安徽师范大学学报: 自然科学版, 2006, 29(3): 290—293.

[2] 宋传中, 王道轩, 金福全, 李祚文. 巢湖地学实习教程[M]. 合肥: 合肥工业大学出版社, 2005: 3.

[3] 王心源. 巢湖北山地质考察与区域地质旅游教程[M]. 合肥: 中国科学技术大学出版社, 2007: 27.

[4] 周始. 皖志述略(下)[M]. 合肥: 安徽省地方志编纂委员会出版, 1983: 361.

[5] 陈德琼, 鲍虹. 安徽巢湖五通群上部介形类的发现及其意义[J]. 微体古生物学报, 1990, 7(2): 123—139.

[6] 夏军, 徐家聪. 巢湖地区石炭纪地层格架[J]. 安徽地质, 1999, 9(4): 250—254.

[7] 刘文灿, 李博文, 潘宝友. 安徽巢湖——滁洲地区中生代构造变形特征[J]. 现代地质, 2003, 15(1): 13—20.

[8] 巢湖市地方志编纂委员会. 巢湖市志[M]. 合肥: 黄山书社, 1992: 104.

[9] 周鑫, 王心源. 巢湖市北山地貌与岩溶发育演化[J]. 安徽农学通报, 2007, 13(8): 66—67.

[10] 何培玲, 张婷. 工程地质[M]. 北京: 北京大学出版社, 2006: 73.

[11] 侯明金, 奇敦伦, 金义祥. 安徽巢湖凤凰山石炭纪岩石特征及沉积环境分析[J]. 安徽地质, 1998, 8(3): 31—37.

[12] 汤卓伟. 环境考古学[M]. 北京: 科学出版社, 2004: 28.

[13] 郑学信, 刘永, 周栗. 巢湖石的研究[J]. 安徽地质, 1997, 7(2): 78—80.

[14] 宋春青, 邱维理, 张振青. 地质学基础[M]. 北京: 高等教育出版社, 2005: 328.

[15] 李双应, 洪天求, 金福全, 等. 巢县二叠系栖霞组臭灰岩段异地成因碳酸盐岩[J]. 地层学杂志, 2001, 25(1): 69—73.

On the Features and Exploitation of Chaohu Stone

WU Li, WANG Xin-yuan, LIU Hong-ye

(College of Territorial Resources and Tourism, Anhui Nomal University, Wuhu 241000, China)

Abstract: Based on the analysis of regional environment and its geological structural characteristics in Chaohu of Anhui Province, a study has been made on the features, distribution and market present status of Chaohu stone. The result showed that: (1) The Chaohu stone forms in the Carboniferous Triassic carbonate rocks, especially the Permian chi Hsia limestone. Under external geology functions, it became a natural art ware, which can embellish the botanical garden. (2) The Chaohu stone not only has the Taihu stone's marvelous modeling, but also has its unique characteristics, such as its different physique, the wonderful muscle, the rich fossil, the unique tuberculosis as well as the clear hole. (3) Although the Chaohu stone is distributed extensively, and the types of Chaohu stone and its genesis are varied, they have not been brought into mineral administration. So we must pay more attention to the value of Chaohu stone resource, especially the geological investigation and its formation mechanism research.

Key words: Chaohu stone; features; exploitation