

江西三清山花岗岩峰林地质公园特征及评价^①

刘细元, 马振兴, 尹国胜, 杨永革, 张永忠, 谢清辉

(江西省地质调查研究院, 江西南昌 330201)

摘要 三清山位处扬子板块与华夏板块结合带, 区内花岗岩受北东、北西和北东东向三条断裂控制, 形成典型的三角形断块山, 地貌处于幼年晚期至壮年早期发育阶段。园区内花岗岩峰峦、峰丛、峰墙、峰柱、石芽及造型石等微地貌景观发育, 类型齐全, 分布集中, 集结了花岗岩峰林地貌的精华, 为世界罕见, 兼具千年道教文化和秀美自然风光, 具有极高的科研、科普和旅游观赏价值。

关键词 峰林, 花岗岩, 地貌景观, 三清山

中图分类号 X14

文献标识码 A

1 自然地理概况

三清山地质公园位于江西省东北部的上饶市境内, 地理坐标为北纬 $28^{\circ}48'22'' \sim 29^{\circ}00'42''$, 东经 $117^{\circ}58'20'' \sim 118^{\circ}08'28''$, 公园面积 229.5 km^2 , 是国家重点风景名胜区。四通八达的交通线将三清山与周边的黄山、龙虎山、武夷山、常山连成了一个关系密切的旅游网络。

三清山地处中亚热带, 属季风气候类型, 兼具山地气候特征。具有四季分明, 夏季凉爽的特点, 7~8月极端最高气温为 33°C , 7月平均气温为 21.1°C 。年平均降水量为 $1\,857.7 \text{ mm}$ 。森林覆盖率为 88.1% , 植物达 157 科 1 088 种, 被誉为天然的植物园, 其中六种为国家一类保护树种。野生动物 300 余种, 属国家二级保护动物六种、一级保护动物二种。生态环境优良, 终年山峦青翠, 浓荫蔽日, 有天然“氧吧”之美誉。三清山地处怀玉山腹地, 海拔一般 $1\,000 \sim 1\,800 \text{ m}$ 。地势高差很大, 从山脚至山顶, 水平距离 5 km , 海拔由 200 m 陡增至 $1\,816 \text{ m}$ 。地貌成因类型属侵蚀剥蚀地貌, 可分为四种类型, 即侵蚀构造中山地貌、侵蚀构造低山地貌、流水侵蚀剥蚀高丘地貌、流水侵蚀剥蚀低丘地貌。

2 地质背景

三清山地处扬子板块与华夏板块的结合带^[1,2,3], 从中元古代至今漫长的地质历史时期, 经历了晋宁期、加里东期、印支期和燕山-喜山期四个构造发展阶段。晚三叠世印支造

① 收稿日期 2005-05-14

基金项目: 国家地质大调查项目-江西省主要城市环境地质问题调查评价(编号: 1212010540303)资助。

第一作者简介: 刘细元(1958~), 男, 汉族, 江西高安人, 高级工程师, 从事区域地质和环境地质调查工作。

山运动结束了大规模的海侵历史,从此上升为陆地。侏罗-白垩纪,进入了燕山运动时期,构造和岩浆活动强烈而又频繁,至晚白垩世,形成了三清山花岗岩体,从而奠定了三清山构景的物质基础,形成了三清山地貌雏形。喜马拉雅期运动以来,仍以断块作用为主,地壳大幅度抬升形成山体,花岗岩体被暴露地表,在地质内、外营力的长期作用下,形成了景观独特的花岗岩峰林地貌。

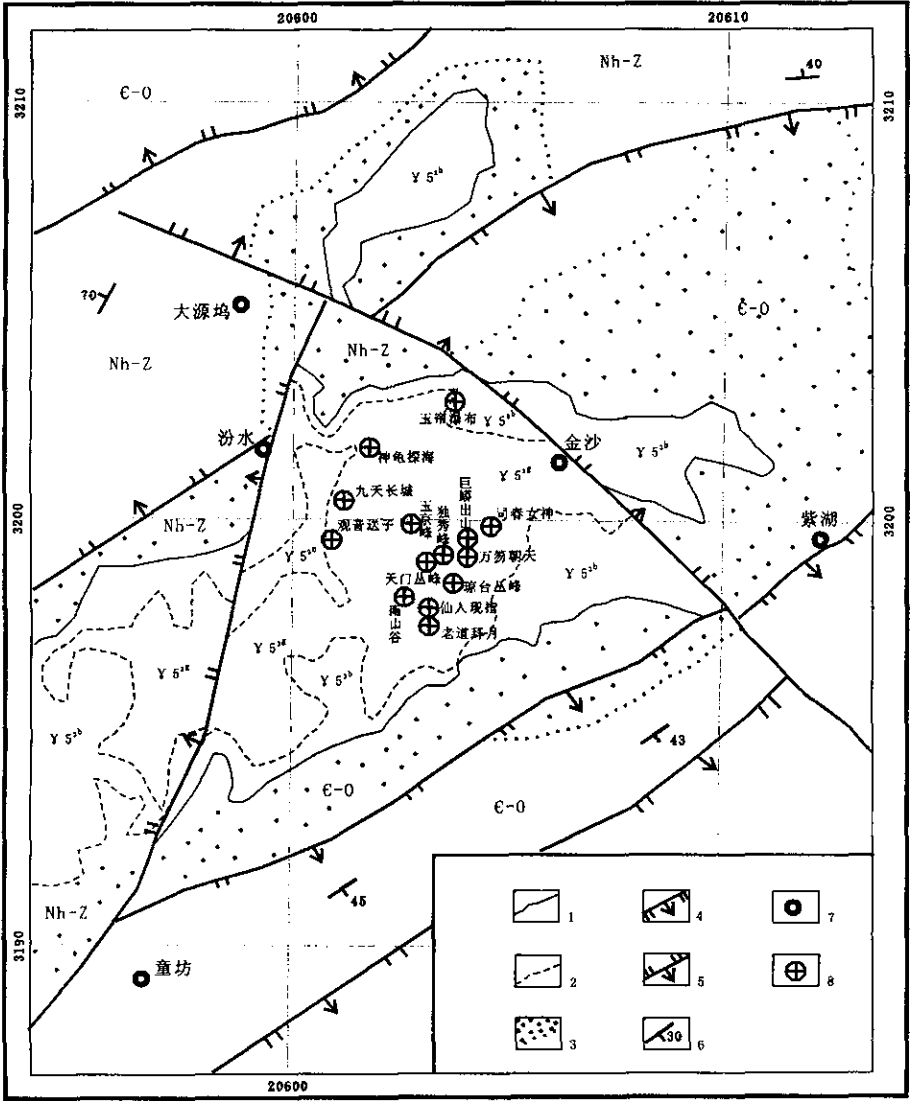


图 1 三清山地质略图

Fig. 1 Geological sketch of Sanqingshan

1-地质界线 2-相带界线 3-角岩带及边界 4-正断层 5-逆断层 6-地层产状 7-乡村 8-地质景观 9-O-奥陶纪地层;ε-寒武纪地层 Z-震旦纪地层;Nh-南华纪地层;γ₅^{3b}-岩体边缘相;γ₅^{3g}-岩体过渡相;γ₅³ⁿ-岩体内部相

园区主体地质体为花岗岩,周边出露的围岩为南华—奥陶纪地层。花岗岩岩体在平面上呈不规则状形态,侵入接触界线不规则,呈波状、港湾状或枝叉状。围岩遭受热变质作用。岩体内原生流动构造不发育。岩体同位素年龄 115.0~87.4 Ma (K-Ar 法),成岩时代为晚白垩世。岩体可划分为边缘相细粒含斑—斑状黑云二长花岗岩、过渡相中细粒斑状黑云钾

长花岗岩、内部相中粗粒斑状黑云钾长花岗岩三个相带(图1)。

公园北西和北东部发育由南华系—奥陶系沉积盖层组成的北东向侏罗山式褶皱。断裂构造有枫林—紫湖镇断裂带、小坑—芭蕉坞断层、鹅公岭—下西坑断层,三条断层把三清山主体部分切割成典型的“三角形断块山”,断面均向外倾,以正断层性质为主。三清山主要发育两组方向的垂直节理,其一为北东—北北东走向、其二为北西走向,二者构成棋盘格式的组合方式,节理的构造形迹在大多数的峰林景观中均可见及。前者:自南西往北东,整体走向具有由收敛—撒开的趋势,在宏观上形成似帚状产出,发育规模较大,在空间上往往呈带状展布,是控制西部峰墙(西海重墙、九天长城等)和南部峡谷(福寿门、一线天等)的主要构造。后者:总体走向北西向,往南东部略转向近南北,其规模自北往南逐渐加大,且呈条带状产出,是控制中部峰柱、南东部峰墙及部分峡谷的主要构造。另外园区内还发育一组近水平节理,是造型石景的主控构造,即峰墙、峰柱等景观经水平节理切割和风化剥蚀冲刷作用,形成各种造型独特的景观。

3 花岗岩峰林地貌及其他景观资源特征及分布

三清山是大型山岳地貌风景名胜区和地质公园,地质遗迹景观^[4,5]种类齐全,旅游景观资源丰富,并以秀美奇绝的花岗岩峰林^[6]为特色,景观以“奇中出奇,秀中藏秀”而著称。

3.1 典型花岗岩峰林地貌景观

三清山的花岗岩峰林地貌是对其微地貌景观的总称,它的形态类型主要有峰峦、峰墙、峰丛、峰柱、石芽及具有象形意义的造型石景观。

峰峦景观:指规模巨大的峰柱地貌景观。其形似柱体,大如山峰,是花岗岩区地壳抬升,经风化剥蚀和构造切割,进而形成峰林地貌初始发育阶段的表现。如玉京峰景区的玉京峰海拔1816.9 m,相对高度大于千米。

峰墙景观:指具有一定规模的墙状体地貌景观,且墙体陡峭呈一定走向、两壁近于平行,墙体上部与下部厚度近等。如西海岸景区的九天长城(九天锦屏)、西海重墙等景点。

峰丛景观:又称连座式峰林,峰丛的基部大于峰体。峰丛是花岗岩区地壳抬升,沟谷切割加深,基座高度增大,在新的侵蚀基准面条件下峰林地貌刚开始发育阶段的表现。如天门丛峰、琼台丛峰等景点。

峰柱景观:指沿花岗岩垂直节理裂隙,经风化剥蚀、冲刷所形成的柱状体,峰体之间有很深的沟槽、沟谷,且沟壁陡峭笔直。峰体高耸,高达几十米~上百米,如巨蟒出山其峰柱高达128 m。峰体有的薄如刀刃、有的状若碑林、有的形似“万笏”,如南清园景区的万笏朝天、三龙出海、观音赏曲、独秀峰等。

石芽景观:石芽峰体的规模较峰柱峰体小,高度由半米至一、二米。其形态主要为不平衡风化所致,有的形似豆芽、有的状如手指、有的宛若尖塔。这些石芽大多发育于峰柱之上。如蜗牛戏松、仙人指路(手指)、仙人现指、犀牛石(犀牛角)、鹤寿顶、孔雀石等。

除上述基本类型外,还有若干种过渡类型,如峰墙—峰柱或石芽过渡型、峰柱—石芽过渡型。南清园景区的万笏朝天景观,其虽已成切割成若干“笏状”柱体—峰柱,但其仍然呈南北向整齐排列,保持墙状体的轮廓,且往南渐变成较完整的墙状体—即峰墙;仙人现指景观,其主体景观为一峰柱,顶部的手指—即为石芽。

造型石景观:在上述的峰峦、峰墙、峰丛、峰柱景观之上,由于球状风化和不均匀崩塌作

用,还形成了一些奇巧秀美的具有一定象形意义的石景景观—造型石。如司春女神的躯体即为一峰柱,头部则是在水平节理的控制下经球状风化作用和不均匀崩塌作用形成的一绝特造型;“万笏朝天”之上的“狐狸啃鸡”和“狸猫待鼠”及一些尚未命名的峰柱之上的造型石景,如“仙姑晒鞋”、“葛洪炼丹”、“神龟探海”等,也是在峰墙、峰柱的顶部在水平节理的控制下经球状风化作用和不均匀崩塌作用形成的具有一定象形意义的造型石景景观。

3.2 峡谷景观

三清山最主要的峡谷有 23 条,几乎都分布在海拔 500 m 以上,谷长约 500 ~ 2 500 m,谷底坡角一般 $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$,最大达 60° ,峡谷内常见瀑布碧潭。峡谷的发育主要受走向为近南北和近东西两组近于直立的断裂控制。有的在平面上沿两组节理呈“之”字形或呈“膝”状延伸(如南山谷)。峡谷总体特征是岩壁平整直立,高差悬殊,规模不同,展布的方向各异,大多数呈 V 型谷,再加上峡谷形成过程中大量的岩块崩落,使峡谷内怪石满布,下游形成了石河景观。峡谷内均有急流飞驰,白浪翻滚,美妙异常,别具特色。

3.3 瀑布景观

三清山悬崖峭壁遍布,水量充足,溪流和瀑布景观发育。每当大雨之后,有的如线、如白凌,高悬于峭崖断壁之上;有的沿裂谷陡崖倾泻而下,如倾万斛珠玑。瀑布的成因类型大体分为两种:(1)断裂型:由于断裂横切河溪,致使河床形成裂点或横阶地。较典型的有八礅龙潭瀑布、冰玉洞瀑布、二桥墩瀑布。(2)侵蚀型:由于山势陡峻,不同方向的裂隙交错纵横,促使水流不断下切岩石,加深河床,在岩性软硬差异的河段,形成跌水或瀑布,并不断溯源后退、加深。较典型的有玉帘瀑布、杨清瀑布、庆云瀑布。

3.4 人文景观

东晋升年间(公元 357 ~ 361 年),著名道教理论家葛洪首度来到三清山修道炼丹,至今留有古丹井遗址。另外,三清山保存的大量古建筑和道教文物有宫、观、府、殿、亭、台、坊、坛、塔、桥、池、井、墓、碑、炉、关、及山门、华表、石像、石雕、石刻、旧址、遗迹等 230 多处。道教古建筑群平面上如八卦太极图,以三清宫为中心,辐射全山各景点,与自然景观相映生辉,融为一体,组成一个有机的整体。

3.5 花岗岩峰林地貌及其他景观资源分布与区划

三清山属于怀玉山地区多种地质遗迹景观分布区,依据地质遗迹的区域分布特点,并突出遗迹的典型性和代表性,体现地质遗迹景观形成与发育的规律性原则,将其划分为南清园、西海岸、玉京峰、三清宫、万寿园、冰玉洞等 6 大景区。

南清园景区:南清园景区位处公园东南部。峰墙、峰丛、峰柱及各种造型石景都很发育,包括司春女神、巨蟒出山、万笏朝天等 40 余个景观景物,是园区精华景观所在。

西海岸景区:西海岸位于园区西部,是观赏园区花岗岩峰林地貌和峡谷地貌景观最佳景区之一。主要景观景点有:观音送子、九天长城、猴王观宝等。

玉京峰景区:该景区位于园区中心位置,景区以发育花岗岩峰峦和峡谷为特征。其中玉京峰海拔 1 816.9 m,为怀玉山脉和园区的最高峰,巍峨凌天,独占群山。峡谷主要有玉京大峡谷、飞仙谷及黄扬谷。

三清宫景区:该景区位于公园的北部,是公园道教文化景观核心所在地。这里聚集着大量道教文化遗存和人文景观及植物景观,不由得会使人深深感受和认识到古代人、神、自然

三者浑然一体,所形成特殊的宗教环境。地质景观有神仙现指、神龟探海等。

万寿园景区:万寿园景区位于园区南山地区,以发育花岗岩造型石景观为特色。因景区内奇妙的景观景物寓意与寿文化主题浑然天成,而得名。

冰玉洞景区:位于园区东—东北部,以发育瀑布、碧潭、泉景观为特色。

4 花岗岩峰林地貌的形成与演化

三清山岩体形成后,地壳仍以抬升作用为主,园区发育的三条规模较大的断裂(即北东向、北北东向、北西向断裂)进一步加剧了这种抬升运动,三条断裂将三清山主景区围限成典型的三角形断块山,在三条断层的共同作用下三清山主景区则被快速抬升,且抬升幅度明显比周边地质体大得多。三清山岩体主要发育两组垂向节理裂隙,沿这些节理裂隙,在风化剥蚀、流水侵蚀作用下形成峰峦、峰丛、峰墙、峰柱。由于其中一组节理裂隙的规模较大且成带发育,有的同一组节理裂隙在不同区段的规模也有差异,所以,有的形成峰墙,有的形成峰丛。风化剥蚀冲刷作用继续进行,峰墙有的变窄、有的逐渐被切断而形成峰柱,峰丛进一步发育则逐渐形成峰柱,也有的形成规模较小的石芽。园区较发育的近水平节理裂隙是产生球状风化现象的必备条件之一。花岗岩在节理裂隙和风化剥蚀作用下形成了峰丛、峰墙、峰柱后,在近水平节理和裂隙的切割下形成“岩块”,起初棱角明显,在风化过程中,棱角处首先风化,最后使“岩块”变成椭球形、球形景观,如“司春女神”的头、神龟探海等造型石景观。三清山花岗岩峰林地貌景观的形成大致经历了如下几个演化阶段(图2)。

I 花岗岩岩体形成阶段 白垩纪晚世强烈的燕山运动,地壳总体处于上升状态,并伴随有大规模的酸性岩浆侵入,经冷凝固晶形成三清山岩体。

II 花岗岩峰峦形成阶段 随后发育的三条断层将三清山地区切割成三角形“断块”,并使其大幅度地被抬升。相继发生的喜马拉雅期造山运动(即新构造运动)期间,断层继续活动,山岳进一步大幅度抬升,则形成典型的三角形断块山。

III 花岗岩峰丛、峰墙形成阶段 由于区内垂向断裂节理发育,花岗岩体被切割成棋盘格状,在水流、植物、温差等外营力的长期作用下,有的形成峰丛,有的区段形成沿着规模较大、



图2 三清山花岗岩峰林地貌形成演化模式图

Fig. 2 The model evolution of granite peaks landforms in Sanqingshan Mountain

成带产出的一组断裂节理峰墙。

Ⅳ 花岗岩峰柱形成阶段 在风化剥蚀冲刷继续作用下 ,峡谷变宽、峰墙变窄 ,峰墙被切断而形成峰柱 ,峰丛周边的沟谷切割加深 ,逐渐形成峰柱 ,也有的形成规模较小的石芽。

Ⅴ 花岗岩造型石形成阶段 峰柱形成后 ,其四面暴露 ,在发育近水平节理的部位(尤其是顶部) ,柱体被切割成岩块 ,在风化剥蚀作用下形成球状体(球状风化) ,有些还常常产生不均匀的崩塌、侵蚀作用 ,形成了玲珑奇巧秀美的造型石。

由于三清山花岗岩峰林地貌正处于幼年晚期—壮年早期 ,以发育峰峦、峰丛、峰墙、峰柱、造型石等微地貌景观为特色。随着风化剥蚀、冲刷作用继续进行 ,在地貌发育进入老年期阶段时 ,其微地貌则将以残峰、残丘景观为标志 ,最后进入准平原阶段。

5 花岗岩峰林地貌及其他景观资源评价

5.1 三清山与黄山地质公园对比

表 1 三清山与黄山对比简表

Table 1 Basic information of Sanqingshan and Huangshan mountains

内容	黄山	三清山
大地构造位置	扬子板块南缘	扬子板块与华夏板块结合带
山体构造	不规则断块山	三角形断块山
山体总规模	长 40 km ,宽 30 km ,面积 1 200 km ²	长 38 km ,宽 20 km ,面积 760 km ² (怀玉山)
花岗岩出露面积	总面积 350 km ² ,其中辟为公园 110 km ²	总面积 370 km ² ,其中辟为公园 102 km ²
花岗岩岩性	斑状—似斑状花岗岩 ,二长花岗岩	斑状黑云母钾长花岗岩 ,含斑—斑状二长花岗岩
花岗岩同位素年龄	1.25 ~ 1.37 亿年(Rb - Sr、Ar - Ar)①	0.87 ~ 1.15 亿年(K - Ar)②
园区海拔高程	600 ~ 1 700 m ,最高 1864 m	1 000 m 以上 ,最高 1 816 m
地貌发育阶段	壮年期	幼年晚期 ~ 壮年初期
公园面积	154 km ²	229.5 km ²
园区景观景物数	总共有 200 余座奇峰 ,其中已命名 72 峰 ,造型石 121 块 ,较大的峡谷和瀑布 7 处	总共有 300 余处景观景物 ,已命名 183 个 ,其中奇峰 48 座 ,造型石 89 块 ,较大的峡谷
园区景观景物分布	散布于整个园区	23 处、瀑布 6 处
状态	集中于整个园区	集中分布于核心景区 28 km ² 之内
峰林微地貌形态	穹状峰、锥状峰、脊状峰、石林式峰林、独柱式峰林、陡悬破碎峰林	峰墙 ,峰丛、峰柱、峰峦、石芽
峰林地貌宏观状态	雄浑壮观	雄、险、奇、秀
奇绝景观		司春女神 ,巨蟒出山
园区动物	500 余种 ,其中一级保护 1 种 ,二级保护 5 种 ,三级保护 10 种	300 余种 ,其中一级保护 2 种 ,二级保护 6 种
园区植物	1450 余种 ,其中一级保护 1 种 ,二级保护 4 种 ,三级保护 8 种	157 科 ,1088 种 ,森林覆盖率 88.1% ,二级保护 9 种 ,三级保护 12 种

三清山地质公园与黄山地质公园^[7]主要的地质遗迹都是花岗岩峰林地貌 ,但从其所处的大地构造位置、山体构造、花岗岩同位素年龄、地貌发育阶段、景观景物特征等都各具特色。从(表 1)可知 :三清山地质公园虽不如黄山地质公园大 ,但能融峰林组合地貌于一体 ,且景观分布又很集中 ,标志性景观尤为奇绝。这些与其独特的发育环境有关 :一是三清山花

① 据黄山地质公园综合考察报告
② 据 1:25 万上饶市区域地质调查报告

岗岩时代可能较年青 ;二是园区强烈的三角形断块作用 ,及十分发育的断裂节理裂隙网络 ;三是雨水丰沛 ,地处中亚热带季风湿润区 ,迳流发育 ;四是地壳仍处在上升抬升期 ,地貌处于幼年晚期到壮年早期发育阶段 ,峰峦、峰墙、峰丛、峰柱、石芽、造型石等奇特的微地貌异常发育 ,而且山体植被丰富 ,十分清幽。

5.2 三清山地质公园的特色

5.2.1 花岗岩峰林地貌

①独特的地质构造景观 ,景区主体为燕山晚期花岗岩 ,受北东东、北北东和北西向三条大断裂控制 ,喜马拉雅期岩体迁就上述三条断裂形成典型的“三角形断块山” ,进而形成独特的峰林、水景地貌景观。

②典型完美的峰林地貌组合 ,三清山花岗岩峰林地貌由峰峦、峰墙、峰丛、峰柱、石芽、造型石等地貌景观组成 ,它们千姿百态 ,堪称天下峰林的橱窗。

③奇绝的造型景观 ,三清山造型石惟妙惟肖 ,造型奇绝。一类为花岗岩受节理裂隙切割而成的峰柱 ,如巨蟒出山、锯解石等 ;另一类为花岗岩球状风化形成的石蛋造型 ,如葫芦石、神龟探海、司春女神等。

④高山盆景式的总体格局 ,峰林奇石景观主要出现于山体上部 ,且集中分布于中心景区 28 km^2 范围内 ,犹如一个大盆景 ,座落于三清山中高山之上 ,集结了峰林景观的精华 ,为世界罕见。

⑤景观造型绝特 ,三清山二个标志性景观 :司春女神、巨蟒出山 ,其造型之秀美为世界“绝景”。

5.2.2 流泉瀑布

“山中一夜雨 ,到处是飞泉”。三清山的流泉飞瀑与奇峰交相辉映 ,断裂节理裂隙陡倾 ,侵蚀切割形成的峡谷 ,深达千米 ,瀑布成群。如飞仙谷、游云峡 ;丹泉、龙首泉、八礅龙潭瀑布、玉帘瀑布等。

5.2.3 历史悠久的道教人文景观

三清山以道教文化历史悠久 ,源远流长而著称。在风风雨雨的 1600 多年中 ,仍保存了大量的古建筑与道教文物 ,非常难得和可贵。

5.2.4 旅游资源和环境得到较好保护

晋、唐时代三清山为重要道教和炼丹之所 ,明代为其鼎盛时期 ,明代末期随着道教衰落而遭湮没 ,迟至二十世纪 80 年代末期才闺容初露 ,开始开发 ,同时开发中不断加强了保护 ,所以三清山是我国保护较好的景区之一。

6 结论

三清山地质公园是以独特花岗岩峰林地貌为主要景观特色 ,融千年道教文化遗产和秀美自然景观于一体 ,具有极高的科学品位和研究价值 ,兼具观赏游览、科普、休闲等多项功能的中山山岳类大型地质公园。从目前三清山地貌景观资源的自然属性特点和自然环境状况、发展现状、保护基础等方面来看 ,完全具备了申报建立国家级地质公园的条件 ,同时 ,也为下一步申报世界地质公园打下了良好的基础。成文过程中得到了衷存堤高级工程师的热情帮助 ,在此表示感谢。

参考文献

[1] 江西省地质矿产局. 江西地质志[M]. 北京 :地质出版社 ,1984.

[2] 江西省地质矿产局. 江西省岩石地层[M]. 武汉 :中国地质大学出版社 ,1997.

[3] 杨明桂 ,王发宁 ,曾勇 ,等. 江西北部金属成矿地质[M]. 武汉 :中国地质大学出版社 ,2004.

[4] 陈安泽. 中国地质景观论[A]. 中国旅游地学丛书—旅游地学论文集第五集[C]. 北京 :地质出版社 ,1998 :110 - 142.

[5] 陈安泽 ,卢云亭 ,等. 旅游地学概论[M]. 北京 :北京大学出版社 ,1991.

[6] 冯天驷. 我国山岳旅游资源主要类型及分布概况[A]. 中国旅游地学丛书—旅游地学论文集第五集[C]. 北京 :地质出版社 ,1998 :243 - 249.

[7] 胡济源. 黄山自然景观的形成与演化[A]. 中国旅游地学丛书—旅游地学论文集第四集[C]. 北京 :地质出版社 ,1998 :263 - 268.

Characteristic evaluation of granite peaks geological park
in Sanqingshan Mountain , Jiangxi Province

LIU Xi-yuan , MA Zhen-xing , YIN Guo-sheng , YANG Yong-ge , ZHANG Yong-zhong , XIE Qing-hui
(Jiangxi Institute of Geological Survey and Research ,Nanchang 330201 ,Jiangxi ,China)

Abstract

Sanqingshan Mountain is situated in the contact belt between the Yangtze Plate and the Cathaysian Plate. Granites are dominated by three fractures (northeastward and northwestward and northeast - eastward fractures) in the region forming typical triangle mountain of break block. The geomorphologic landscape is corresponding to development stage between later childhood period and early mature stage. Geomorphologic landscape is well-developed and various styles of ridges ,peak cluster ,peak wall ,peak column and karen as well as modeling rock of granite in the park ,which is unique in the world. The park possesses great value of scientific research ,scientific popularization and tourism for its Taoism civilization for a thousand years and elegant natural scenes.

Key words peaks ; granite geomorphologic landscapes Sanqingshan Mountain