

贵州云台山世界自然遗产地 白云岩峰丛—峰林地貌及其对比

陈武, 谯文浪, 唐佐其, 刘凌云

(贵州省地质调查院, 贵州 贵阳 550005)

[摘要] 本文从云台山景区峰丛—峰林地貌的形态特征、分布、成因与演化等多个方面入手, 再与贵州荔波喀斯特、云南路南石林以及贵州兴义万峰林景观进行对比, 通过地貌对比, 揭示白云岩峰丛—峰林地貌的独特性。

[关键词] 云台山; 白云岩峰丛—峰林; 喀斯特貌; 贵州施秉

[中图分类号] P931.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1000-5943(2015)01-0027-05

施秉云台山峰丛—峰林地貌因其壮丽秀美的景观, 以及独特的白云岩成景物质背景, 受到相关学者及游客的关注, 并于2014年6月23日, 第38届世界遗产大会审批通过成为世界自然遗产。

贵州省云台山世界自然遗产地位于贵州省施秉县境内, 总面积约210 km² (介于108°01′36.80″~108°10′52.06″E, 27°13′56.02″~27°04′51.53″N之间), 该世界自然遗产地以峰丛—峰林最具典型, 且最具美学价值, 更是一处独特的白云岩峰丛—峰林地貌, 代表了典型白云岩锥状喀斯特地貌类型的演化, 有别于其他岩溶地区的地貌和岩溶演化过程。

1 云台山景区白云岩峰丛—峰林地貌

据《地球科学大辞典》定义^[2] (2006) 广义的峰林包括峰林、峰丛两类, 狭义的峰林在国外称为圆锥状岩溶和塔状岩溶, 系指高耸林立的石灰岩山峰, 分散或成群出现在平地上, 远望如林, 个体为石峰, 基座不相连; 峰丛又称麻窝状岩溶, 指连座的峰林, 峰与峰之间常形成“U”形的马鞍形地。但施秉云台山一带所形成的峰林、峰丛景观石在较纯的白云岩地层的基础上发育出来的, 其形态特征、成因和演化过程值得进一步研究。

1.1 云台山景区白云岩峰丛—峰林地貌形态及其分布

根据实地调查及贵州省住建厅资料显示^[3] (2009), 云台山世界自然遗产地喀斯特地貌^[4] 可分为峰丛喀斯特类型和峰林喀斯特类型两类。前者为峰丛洼地类型, 洼地四周石峰参差成簇, 基座相连, 洼地呈环形, 呈基座相连的锥峰与洼地、谷地或峡谷的组合, 平面上正地形所占面积大于负地形面积, 锥峰基座相连, 相对高差为100~250 m, 峰顶参差不齐, 向区域地形坡向倾斜, 此类喀斯特地貌类型地下水较为活跃, 常有地下河发育, 加之其较为优越的地表水文地质条件, 在遗产地内形成了茂密的森林生态系统, 其洼地呈环形, 但洼地不平, 有沟谷发育, 并有出口, 与典型的通过漏斗和落水洞排水的封闭洼地有所区别^[5]; 后者为呈孤立状散布于宽广喀斯特准平原上的锥峰组合, 其正地形所占面积远远小于负地形的面积, 锥峰呈孤立状点缀在平坦的碳酸盐岩面上, 形成了众多的悬崖奇峰, 相对高差50~150 m不等, 陡峭的崖壁与近水平的岩层形成鲜明对照, 悬崖之下可见老和新出现的倒石锥, 而峰顶等齐, 没有明显的倾向, 与此同时, 石峰基部现代地下河式洞穴较为发育, 地下水系开始向地表转化, 最具特色的是在部分峰顶上残留有参差不齐的山芽, 芽高出基坡约80 m, 高

[收稿日期] 2014-08-13 **[改回日期]** 2015-01-05

[基金项目] 贵州省科技厅社会攻关项目(黔科合字[2012]3162号)、贵州1:50000梵净山、德旺、江口、凯德幅区调项目(1212011120622)。

[作者简介] 陈武(1983-), 硕士, 工程师, 从事地质遗迹、环境地质及区域地质方面的调查和研究工作。

出谷底 300 m,形成了“平山芽”景观。

云台山景区地处黔中山地向湘西丘陵过度的斜坡上,地势由西、西北向东、东南部逐渐降低,区内海拔高差最大可达近千米,河流切割作用由北至南逐渐明显,其喀斯特地貌也由于河流溯源侵蚀及相应溶蚀强度的差异,分为不同的地貌亚区(图1)。其中在景区内河流(杉木河、黄洲河等)上游地区(塘头至黑冲一带)以及流量较小的支流区域,由于河流的溯源侵蚀作用相对较弱,各种

溶蚀—崩塌作用亦相对减弱,故呈现出峰林谷地地貌及峰林槽谷地貌;随着河流不断汇聚各支流的水量,河流的溯源侵蚀作用以及相应的溶蚀—崩塌作用更为显著,故在黑冲至聂家堰一带形成了峰丛洼地地貌,在局部可见残留在峰丛之上的塔状峰林景观;当河流至景区南部时(聂家堰以南),河水流量进一步加大,河流的溯源侵蚀和溶蚀、崩塌作用也随之增强,从而形成了峰丛峡谷地貌。

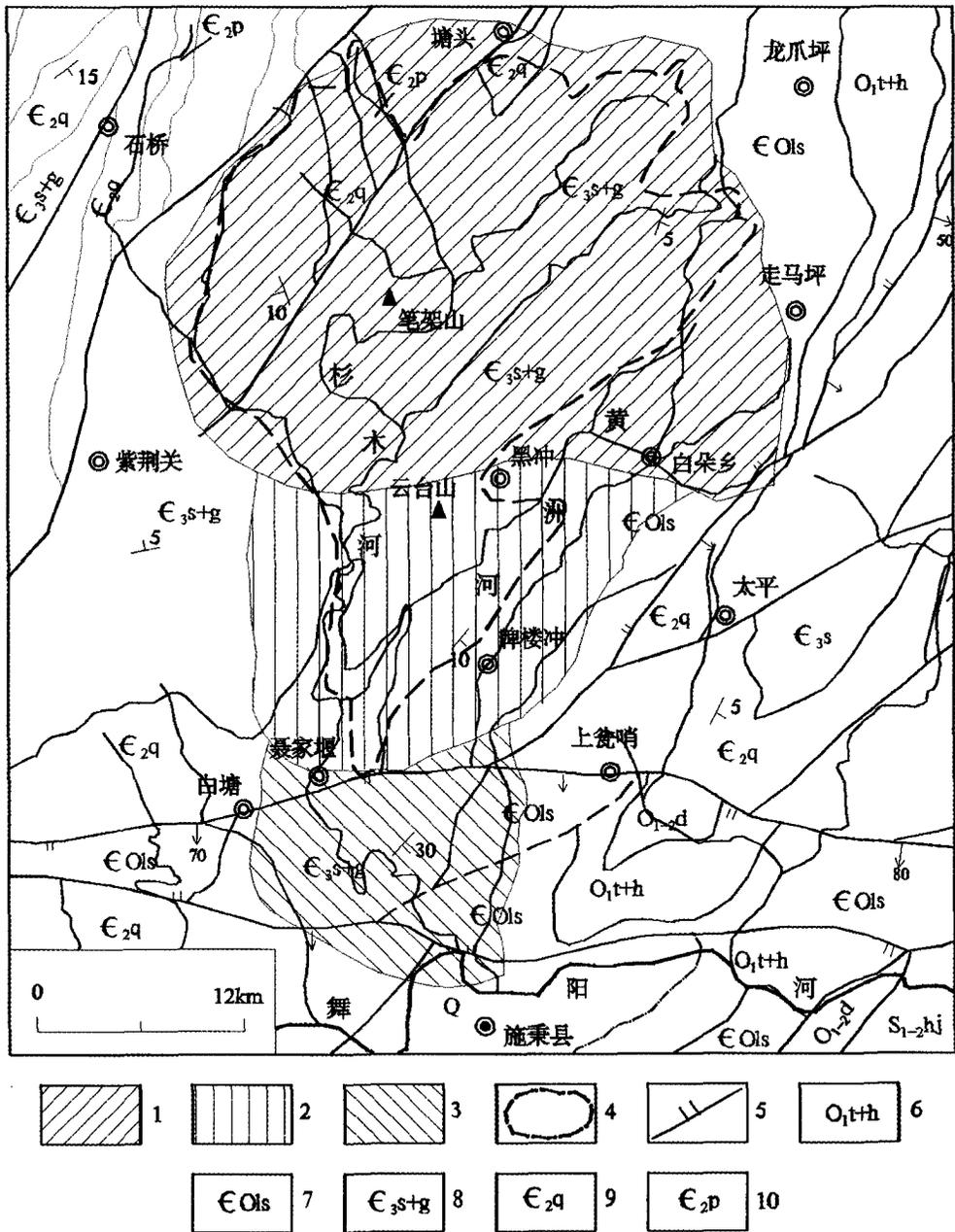


图1 云台山杉木河—黄洲河流域地貌分区图

Fig. 1 Geomorphological partition of Shanmuhe-Huangzhouhe drainage area in Yuntaishan

- 1—峰林谷地-峰林槽谷地貌; 2—峰丛洼地地貌; 3—峰丛峡谷地貌; 4—云台山景区范围; 5—断层; 6—奥陶系桐梓组-红花园组;
- 7—寒武-奥陶系娄山关组; 8—寒武系高台组-石冷水组; 9—寒武系清虚洞组; 10—寒武系把榔组

1.2 云台山景区白云岩峰丛—峰林地貌成因探讨

云台山景区白云岩峰丛—峰林地貌的成因受到成景物质岩性、构造背景、气候降雨等多方面的影响。

在成景物质岩性方面,区内广泛分布的上寒武统高台组和石冷水组的各类白云岩是占绝对主导的成景物质,属于台缘滩相沉积物^[6],岩性为粉—微晶白云岩、藻鲕粒藻砂屑白云岩、角砾状泥晶白云岩及粘土质不等晶白云岩的组合。岩矿鉴定发现,藻砂屑白云岩和含泥质白云岩样品中发育有缝合线构造,它的形成是在成岩过程中受压溶作用的影响而形成的呈锯齿—波峰状缝合线,可见铁泥质偏集,另在含泥质白云岩中可见有次生裂隙,粘土矿物和陆源碎屑偏集分布于其中。这种岩性特征使得该类岩石容易产生节理和裂隙。

在构造背景上,据《1:25万铜仁幅区调报告》资料^[7](贵州地调院,2005),本区在构造上属于江口—施秉变形区,其境内褶皱舒缓开阔,枢纽波状起伏急剧,主干褶曲跨幅多 ≥ 10 km,长度 > 40 km,且向斜多被走向断层破坏,背斜枢纽则起伏急剧,高隆地段常为穹隆状,云台山核心区地层产状一般小于 10° 。层面裂隙和垂直节理十分发育,容易受到表生水的作用,有利于岩石溶蚀—崩塌成景作用的发生。

研究区属于中亚热带湿润季风气候,年均降雨量在 $1\ 061 \sim 1\ 200$ mm,强烈的降水不断加剧地表喀斯特作用的进行^[8],促进了云台山白云岩峰丛—峰林地貌的不断演化,并为区内生物繁衍和生态系统的维系提供了良好的气候环境。

1.3 云台山景区白云岩峰丛—峰林地貌演化

正如云台山峰丛—峰林景观的分布一样,在岩性较为均一的区域内,地貌的差异主要受到河流溯源侵蚀以及溶蚀—崩塌作用的影响,即受制于流水的作用。同理,我们可以推定,区内白云岩喀斯特地貌的形成也遵循了峰林谷地→峰丛槽谷→峰丛洼地→峰丛峡谷的演化模式。其上游分水岭地区由于所受水流作用相对较弱,所以喀斯特发育相对缓慢,保存了初始喀斯特地貌景观——峰林谷地;随着汇水面积不断扩大,河流中水流不

断增加,河水的溯源侵蚀使河谷进一步遭受切割,成景岩体不断被溶蚀和崩塌,从而形成了导致区内形成峰丛槽谷和峰丛洼地地貌;当河水的切割作用达到一定程度,岩石溶蚀、崩塌导致峰丛峡谷的形成,整个过程如图2所示。其中特别要指出的是,在局部地区可见在峰丛顶部残留的塔状峰林景观,可视为在峰林的基础上进一步发育,形成了峰丛地貌类型。

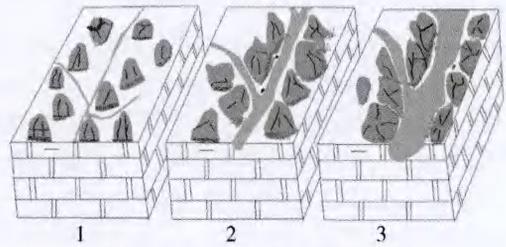


图2 云台山景区地貌演化模式图

Fig. 2 Landform evolution pattern of Yuntaishan scenic area
1—峰林谷地阶段;2—峰丛槽谷(洼地)阶段;3—峰丛峡谷阶段

2 地貌对比

为了揭示施秉云台山世界自然遗产地白云岩峰丛、峰林地貌的独特性,本文择取几处同属于世界自然遗产的景区与其进行对比,从中得出异同。

2.1 云南路南石林

云南路南石林喀斯特^[9]是喀斯特地貌中的一种极端形式,主要由表面溶痕发育,高达 $30 \sim 50$ m的剑状石峰、石柱组成。同世界其他一些著名的剑状喀斯特相比,路南石林喀斯特具有最为复杂的地质演化历史和最为多样的形态。

在其成因和演化方面,首先是成景物质基础,路南石林在中二叠世时期属于台地环境,沉积了一套主要由泥晶灰岩和生物屑灰岩组成的厚达数百米的碳酸盐岩地层,其岩石质地坚硬,而后,随着大地的隆升,海底上升成陆,从而拉开了石林演化的序幕。隆升成陆之后,基岩的风化过程随之开始,其中地表水及地下水渗入岩层中,并沿着岩石的裂隙和节理开始切割岩石;之后,随着地壳的进一步抬升,加之表层土壤被逐渐剥蚀,在地下发育的石林得以显露;裸露的原始石林在表生溶蚀和地下溶蚀的共同作用下,裂缝不断加深,石柱不断变高,又经历千万年的地表风化作用的雕琢,便形成了今天壮观且奇特的石林景观。

2.2 贵州荔波喀斯特

荔波喀斯特地貌^[10,11]集中分布于方村、荔波向斜翼部及茂兰向斜轴部地区。根据形态组合特征可划分为峰丛和峰林两类。其成景地层主要为石炭系、二叠系地层,岩性主要为灰岩及白云质灰岩。

在地峨—瑶山一带,石炭系与二叠系碳酸盐岩出露较全,且由于其地处向斜翼部,岩层受挤压强烈,断层裂隙发育,加之受樟江侵蚀基准面下降的影响,使溶蚀作用向垂直方向发展,大量地表水潜入地下,地貌类型以密集分布的峰丛洼地和漏斗为特点,为中切割峰丛低中山。在中良—播尧一带,仅出露有石炭系的灰岩地层,由于其地处背斜轴部,导致产状较为平缓,且裂隙和节理相对不发育,溶蚀作用已水平方向为主,地貌出现与峰林溶丘相间分布的溶蚀盆地和谷地,为浅切割峰林低中山。

在气候方面,区内属于亚热带季风气候,年均降雨量可达1700 mm。温润的气候和充沛的降水,不仅促使区内喀斯特不断地发育,同时使得区内生态环境得到很好的保持,至今荔波喀斯特地区的森林覆盖率仍高达91.1%,这在我国乃至全世界都十分稀有和珍贵的,故有“地球上绿宝石”之称。

2.3 贵州兴义万峰林

兴义万峰林位于兴义市南西部马岭河下游两

岸,由成千上万个锥峰组成的峰林峰丛,是我国锥状喀斯特的典型代表。其总体上气势宏大壮阔,山峰密集奇特,从北西部海拔2000多米的兴义七棒高原边缘向东南部万峰湖一带呈扇形展开,逶迤连绵数千平方公里,根据峰林形态,分为列阵峰林、宝剑峰林、群龙峰林、罗汉峰林、叠帽峰林五大类型^[12]。万峰林以南北走向的马岭河为界,分为东峰林和西峰林两大片区。西峰林以“奇、秀、幽、阔”著称,而东峰林更加粗犷豪放,气势磅礴。

该地区出露地层主要为中三叠世杨柳井组^[13],岩性主要为泥晶白云岩、泥质白云岩与泥晶灰岩,向南至兴义泥函一带则相变为碳酸盐岩台地边缘相的垆头组,岩性主要为亮晶生物屑灰岩、砂砾屑灰岩及角砾灰岩的组合,发育的是有别于万峰林地区的碳酸盐岩石林地貌。而在构造上,万峰林景区内部构造较不发育,仅在周边有北西—南东向的逆断层发育。正是由于碳酸盐岩地层的广泛出露,给峰林地貌的形成和演化提供了良好的场所,加上万峰林地区充沛的降水为岩溶发育提供了有利条件,从而造就了气势磅礴纵横千里的万峰林景观。

2.4 对比分析

总结前述4种不同类型的地质地貌类型,其既有喀斯特类型的,也有碎屑岩类型的,在喀斯特地貌中又按其景观特征和成因划分为不同类型,现将其各自特征及相关背景统计如下(表1),并简述如后:

表1 地貌对比表
Table 1 Comparison of landform

地名	地层	岩性	岩相	构造背景	气候	地貌特征
贵州施秉	寒武系	白云岩	产状平缓,内部缝合线构造及裂隙发育	褶皱舒缓开阔,断裂、裂隙及节理发育	亚热带季风气候,降雨充沛	白云岩峰丛—峰林地貌
贵州荔波	石炭—二叠系	灰岩、白云质灰岩	质地坚硬、厚度大	断层裂隙发育	亚热带季风气候,降雨充沛	峰丛中低山、峰丛低山地貌
云南路南	二叠系	泥晶灰岩、生物屑灰岩	质地坚硬、厚度大	构造较为简单,节理及裂隙较为发育	亚热带低纬度高原山地季风气候,降雨充沛	剑状喀斯特(高达30~50 m的剑状石峰、石柱)
贵州万峰林	三叠系	泥晶白云岩、泥质白云岩、泥晶灰岩	质地较为坚硬、厚度较大	构造样式简单	亚热带季风气候、雨量充沛	气势磅礴的锥状峰丛、峰林地貌

(1)各喀斯特地貌中仅施秉云台山以占绝对主导的白云岩作为成景岩性。

(2)质地坚硬的泥晶灰岩形成的喀斯特地貌——石林,其外观高耸突兀,景观纵、横向比值最大,且成群分布。

(3)同为喀斯特峰丛—峰林地貌,荔波喀斯特峰丛—峰林由于成景岩性为灰岩和白云岩,其岩石的总体溶蚀率远大于以较纯白云岩为成景岩性的施秉云台山峰丛—峰林,表现出以溶蚀为主,而后者则由于溶蚀作用不强,而由于岩石节理、裂隙广泛发育,故而受到崩塌作用的影响,使得区内可以形成陡峭的峰丛—峰林景观以及峡谷景观。

(4)施秉云台山白云岩峰林与兴义万峰林相比,两者均属于碳酸盐岩台地向边缘斜坡发展的区域,且两者均由白云岩作为主体成景岩性,但由于云台山地区断裂、裂隙及节理广泛发育,导致崩塌作用成为了该景区主要的成景作用力,而万峰林地区则以溶蚀作用为主。

3 结论

(1)施秉云台山地区发育的是白云岩峰丛—峰林地貌。

(2)云台山景区白云岩峰丛—峰林地貌的成因受到成景物质岩性、构造背景、气候降雨等多方面的影响,其成景的主要作用为崩塌作用,其次为溶蚀作用。

(3)与荔波喀斯特、云南路南石林以及贵州

兴义万峰林等地喀斯特地貌相对比,施秉云台山以其独特的成景岩性——白云岩作为其申请世界自然遗产的重要砝码。

(4)地貌的形成是在地层岩性、岩性特征、构造背景以及气候的共同作用下形成的。

[参考文献]

- [1] 王明章,王尚彦,等. 贵州岩溶石山生态地质环境[M]. 北京:地质出版社,2005.
- [2] 黄宗理,张良弼. 地球科学大辞典[M]. 北京:地质出版社,2006.
- [3] 贵州省住房与建设厅. 施秉喀斯特[R]. 2009(内部资料).
- [4] 李伟,熊康宁,周文龙. 黔东南施秉喀斯特景观美学特征与世界遗产价值[J]. 贵州师范大学学报,2010,28(3):19-22.
- [5] 姚益祥,于宁,等. 贵州省地质遗迹调查报告[R]. 2010.
- [6] 贵州省地质矿产局. 贵州省区域地质志[M]. 北京:地质出版社,1987.
- [7] 贵州省地调院. 1:25万铜仁幅区域地质调查报告[R]. 2005.
- [8] 杨胜元,张建江,等. 贵州环境地质[M]. 贵阳:贵州科技出版社,2008.
- [9] 梁永宁. 路南石林喀斯特的形态特征及地质演化[J]. 云南地质,2000,19(2):103-110.
- [10] 熊康宁,肖时珍,刘子琦,等. “中国南方喀斯特”的世界自然遗产价值对比分析[J]. 中国工程科学,2008,10(4)17-28.
- [11] 赵旭. 贵州荔波小七孔景区旅游资源开发研究[D]. 成都理工大学硕士论文,2008.
- [12] 武国辉,杨涛,刘幼平,等. 贵州地质遗迹资源[M]. 北京:冶金工业出版社,2006.

Dolomite Peak-cluster and Peak-forest Landform and Its Comparison of Yuntaishan World Natural Heritage of Guizhou

CHEN Wu, QIAO Wen-lang, TANG Zuo-qi, LIU Ling-yun

(Guizhou Academy of Geologic Survey, Guiyang 550005, Guizhou, China)

[Abstract] In this paper, it starts from the form, distribution, genesis, evolution and other sides, then it's compared with Libo karst, Lunan stone pinnacles in Yunnan and Wanfenglin in Xingyi, finally the specificity of dolomite peak-cluster and peak-forest is revealed by compare the landforms.

[Key words] Yuntaishan; Dolomite peak-cluster and peak-forest; Karst landform; Shibing Guizhou