

文章编号: 1008-2786-(2017)2-221-09

DOI: 10.16089/j.cnki.1008-2786.000215

广西大化七百弄国家地质公园地质遗迹资源 评价及地学意义

许基伟^{1*}, 方世明^{1*}, 黄荣华²

(1. 中国地质大学(武汉)公共管理学院, 湖北 武汉 430074; 2. 广西大化七百弄国家地质公园管理局, 广西 大化 530800)

摘 要: 国内岩溶地质公园多以石林、峡谷、溶洞等景观为主, 而以高峰丛深洼地地质遗迹为主要特色的地质公园较为罕见。广西大化七百弄国家地质公园是以高峰丛深洼地景观为主导的岩溶地质公园。本文以七百弄国家地质公园的地质遗迹资源为基础, 将地质遗迹资源划分为地貌景观大类、地质剖面大类、地质构造大类、水体景观大类、古生物大类及环境地质遗迹大类 6 大类、12 亚类等不同的地质遗迹类型, 并且对主要地质遗迹资源特征进行分析。通过地质遗迹资源的对比分析和定量研究, 对主要地质遗迹资源进行评价。在此基础上, 探讨七百弄国家地质公园地质遗迹资源的地学意义。研究结果表明: 高峰丛深洼地、甘房弄超深洼地、地苏地下暗河地质遗迹资源为世界级地质遗迹资源; 弄瑶、弄朝等深洼地为国家级地质遗迹资源, 并且该地质遗迹资源具有重要的旅游开发价值和科研价值。地质公园内的地质遗迹资源, 即地质遗迹资源在岩溶地貌学、地质构造学、水文地质学、地史环境演化等方面具有重要的地学意义。本文的研究结果为七百弄国家地质公园地质遗迹资源利用及保护提供理论基础。

关键词: 国家地质公园; 地质遗迹资源; 资源评价; 地学意义; 七百弄

中图分类号: P964

文献标志码: A

地质遗迹资源是经过地质作用形成的具有极高科学价值和美学价值的地质遗产和旅游资源^[1]。地质作用具有过程的复杂性和长期性特点, 所以在漫长的地质历史时期形成了多样化的地质遗迹资源^[2]。地质遗迹资源的规模及价值会影响地质公园的性质和品位, 因此调查评价地质遗迹资源是地质公园建设与发展的前提和核心^[3]。

广西地区在地史时期经过多次复杂的地质构造运动, 最终形成了极具特色的岩溶地质遗迹资源。桂西地区的地质遗迹资源类型发育齐全, 是岩溶地貌最为密集和典型的区域, 同时也是广西地区世界级地质遗迹资源所占比重最高的地区^[4]。位于西

部地区的七百弄高峰丛深洼地与云南路南石林、广西桂林峰林并称为“中国三大典型岩溶地貌”。但在已有的研究成果中, 对七百弄国家地质公园独特的岩溶地貌景观的特征及价值进行的系统研究相对较少。如李振柏^[5]、王恒松等^[6]深入研究峰丛洼地特征及演化机制, 该研究成果对于揭示锥状喀斯特地貌成景机制具有重要的理论意义, 但对岩溶地质遗迹资源的价值及地学意义探讨稍有不足。因此, 本文以广西大化七百弄国家地质公园为例, 通过地质遗迹资源的对比分析和定量研究, 对地质遗迹资源进行评价, 并探讨地质遗迹资源的地学意义。本文的研究结果对广西桂西地区地质遗迹资源开发保

收稿日期(Received date): 2016-10-21; 改回日期(Accepted date): 2017-02-25。

基金项目(Foundation item): 国家自然科学基金项目(41201574); 中央高校基本科研业务费专项资金摇篮计划项目(CUG130417) [National Natural Science Foundation of China(41201574); Cradle Project of Fundamental Research Funds for the Central University]

作者简介(Biography): 许基伟(1992-), 男, 山东日照人, 硕士研究生, 主要研究方向: 自然资源调查与评价。[Xu Jiwei(1992-), male, born in Rizhao, Shandong province, M. Sc. candidate, research on evaluation of natural resources] E-mail: xujiwei.2006@163.com

* 通信作者(Corresponding author): 方世明(1977-), 男, 博士, 教授, 主要研究方向: 地质公园规划。[Fang Shiming(1977-), male, Ph. D., professor, specialized in planning of geopark] E-mail: fsmcug@qq.com

护和地质公园建设具有重要的理论和现实意义。

七百弄国家地质公园位于广西壮族自治区河池市大化瑶族自治县的东北部,西北靠近东兰县,东北紧临都安瑶族自治县。地质公园总面积为486 km²,主体范围位于七百弄乡,同时也涵盖了北景乡、板升乡、都阳镇的部分区域。地质公园主体园区由板兰峡谷景区、千山万弄景区、石国天都景区和十里幽谷景区四个景区组成(图1)。

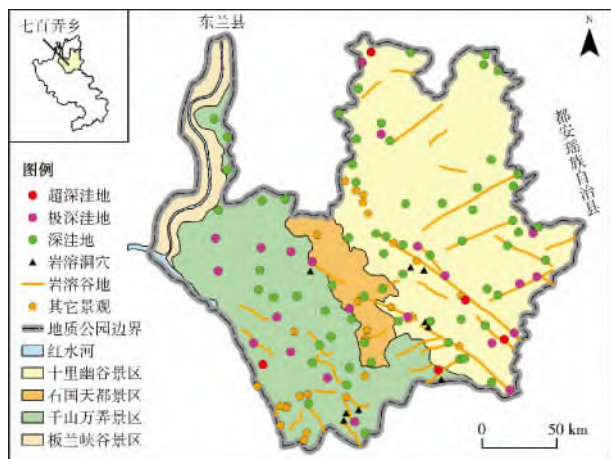


图1 地质遗迹分布图

Fig. 1 Distribution of geological relic resources

地质公园位于云贵高原南东端,地处都阳山山脉南麓,呈现北高南低的地势特征。该区域为亚热带季风气候,夏无酷暑、冬无严寒,年降雨量1 250 – 1 680 mm。地质公园内主要地质遗迹资源为高峰丛深洼地,同时也保留有岩溶洞穴、岩溶谷地、地下暗河等岩溶地质遗迹资源。

1 区域地质背景

1.1 区域构造

七百弄地区的构造形迹主要包括褶皱、断层和节理。本区域褶皱分布以都阳镇为分界点划分为南北两区,北区褶皱自西向东依次为乙圩背斜、下吉向斜、板黄背斜、六塘向斜和七百弄背斜。该区域褶皱东西跨度约137 km,被北西向发育的断层切割,次级节理广泛发育;南区褶皱自西向东依次为古文背斜、古河向斜、火烧山背斜,长度约106 km。

区域内断层方向主要以北西向为主,其次为北东向,北西向和北东向组成交叉棋盘状。北西向断层为断层密集带,其中古河北西向断层为巴马 – 大化区域性断层的一部分,总长度为53 km,走向为320° – 340°。该断层东西两侧以晚古生代沉积为

主。东侧为浅水台地相沉积,西侧为盆地相沉积且为基性岩分布区。区域北部分布有古龙断层、北景断层、山脚断层、牛峒断层、盘力断层等以北东向为主的断层。

本区域处于南丹 – 都安和巴马 – 大化两条区域大断裂带之间,区域内褶皱断层分布广泛,岩石破碎,次生节理裂隙发育明显,岩石地层易于遭受侵蚀。因此,褶皱、断层、节理等构造形迹对本区域峰丛洼地、岩溶洞穴、地下暗河的发育形成具有重要的影响。

1.2 区域地层

本区域晚古生代形成准地台,主要以台地相浅海碳酸盐岩、碎屑岩沉积为主;泥盆纪至石炭纪,以浅海碳酸盐岩沉积构建为主;二叠纪为台地相碳酸盐岩沉积、沼泽相碳酸盐岩沉积、深水盆地相沉积;中三叠世早期沉积一整套浅海陆棚相、浅海盆地相沉积;中三叠世末期,本区域受印支运动的影响,抬升成陆地,至此该区域海相沉积历史结束。同时,沉积地层产生一系列北西向的褶皱和断层。此后,受侏罗纪末期燕山运动的影响,形成北东向褶皱和断层并伴随超基性岩浆活动;古近纪以来,地壳间歇性差异性抬升,红水河流域形成二级阶梯,沉积大量的砂砾、泥质及粘土。

历经地史时期多次构造运动后,区域主要出露中泥盆系至中三叠系地层(图2及表1),主要保留有七条地层剖面遗迹,分别为古文乡陇甲泥盆统唐家湾组剖面、大化县六也上泥盆统剖面、大化县六也石炭系剖面、大化县贡川二叠系剖面、七百弄乡同龙 – 弄腾石炭 – 二叠系剖面、岩滩镇岩滩 – 乙圩石炭 – 二叠系剖面、岩滩镇那合 – 科产上二叠统 – 中三叠统剖面。上述地层剖面蕴含大化县大量的地史信息,为重塑地球发展演化历史提供了丰富的素材。

2 地质遗迹资源分类及特征

2.1 地质遗迹资源类型

地质遗迹资源类型主要包括7大类,即地貌景观大类、地质剖面大类、地质构造大类、水体景观大类、古生物大类、矿物与矿床大类及环境地质遗迹大类。参照《国家地质公园规划编制技术要求》中的地质遗迹资源类型划分^[7],并结合相关学者对地质遗迹资源的分类方法^[8-9],将七百弄国家地质公园的地质遗迹资源划分为6大类、12亚类。结果表明(表2)地质公园内地质遗迹类型丰富、种类繁多。

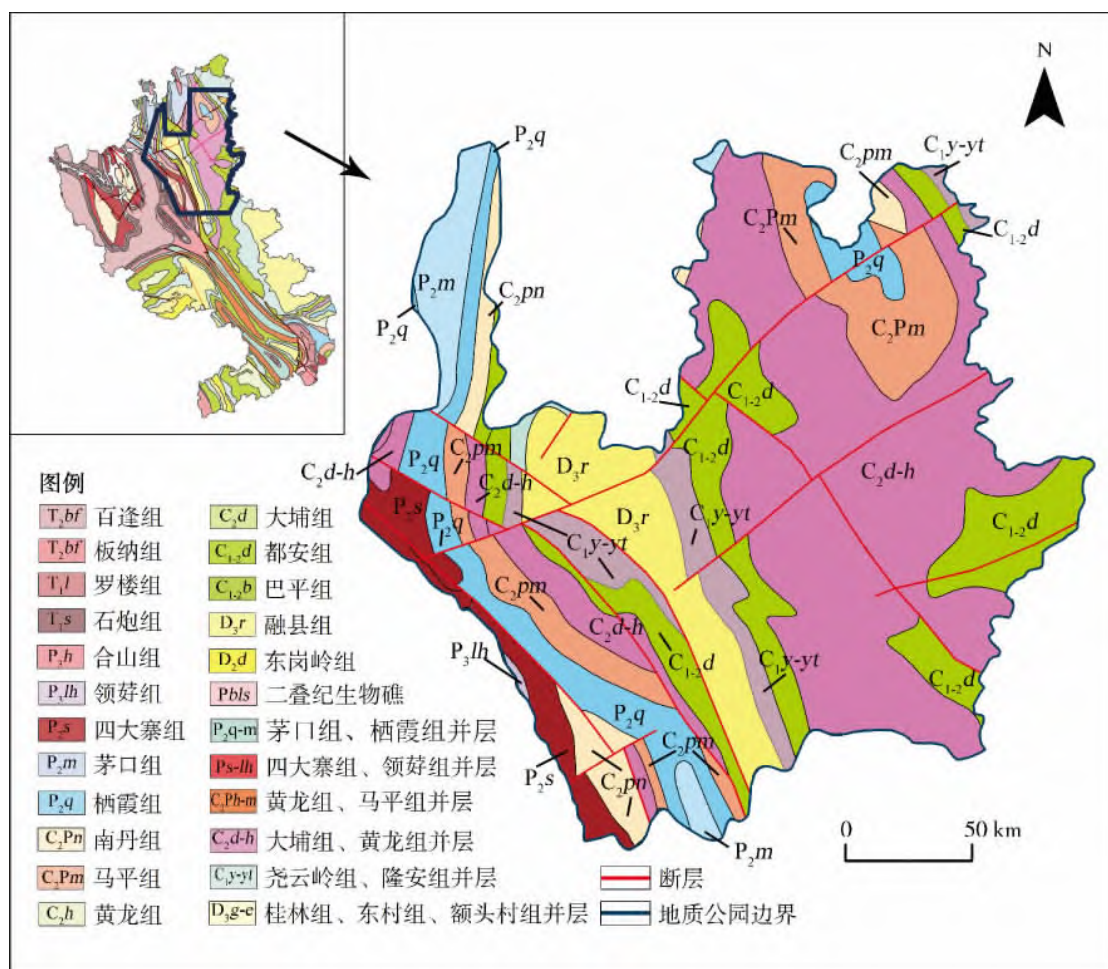


图2 研究区地质简图

Fig. 2 Geological sketch of study area

地貌景观大类主要以喀斯特地貌景观为主,包括高峰丛深洼地、岩溶谷地、岩溶峡谷、岩溶洞穴及巴映山等象形山;地质剖面大类中主要有区域性标准地层剖面和典型基性岩体剖面两大亚类;地质构造大类中则以区域型构造和中小型构造为主;水体景观大类有风景河段、地下暗河、湖泊景观;此外,古生物大类含有古植物、古动物及古人类遗址。主要包括藻类、珊瑚、腕足类及琴常新石器遗址;环境地质灾害遗迹类中则以滑坡遗迹景观为主。

2.2 地质遗迹资源特征

2.2.1 高峰丛深洼地

峰丛洼地是由基部相连的正地形峰丛和封闭的负地形洼地组合形成的地貌景观,该景观在我国热带和亚热带的岩溶地区分布较为广泛,其中又以云贵高原一带最为集中^[10]。若峰丛高度达到900-1000 m,洼地深度在300 m以上,则称为高峰丛深洼地。高峰丛深洼地最主要的特征是峰丛与洼地的高度相差300 m以上,并且地上水网不发育、地下水

位较深,洼地有薄层土壤覆盖。

地质公园内峰丛密集。海拔高度在800 m以上的峰丛约9000座,平均18.51座/km²;900 m以上的峰丛约为90座,平均0.185座/km²。此外,地质公园内洼地发育广泛,共有2566个。深洼地底部面积较小,洼底形态种类多样,多以椭圆形、长条形、三角形、球形为主。洼地多呈现“口大底小”的立体结构特征,具有极高的观赏性。

2.2.2 水体景观

位于地质公园西北部的红水河自北往南穿过岩溶峰丛地貌,形成一段长约1.6 km,宽为100-200 m,深度约为700-800 m的板兰峡谷。板兰峡谷由板兰峡、弄岭峡、百爱峡组成。该风景河段与漓江相比,漓江的径流量受降雨的支配,丰枯期明显,且峡谷两岸的石峰高度平均为350 m。而板兰峡谷河水较宽深且四季游船皆可通航,河段两岸周围有800 m高峰耸立,峰高坡陡,两岸溶洞陈列其中,观赏游憩价值极高。

表 1 地层年代表

Tab. 1 Chronological time scale

年代		地层名称及符号
系	统	
三叠系	中	T ₂ b(板纳组)
		T ₂ bf(百蓬组)
	下	T ₁ l(罗楼组)
		T ₁ s(石炮组)
二叠系	上	P ₃ h(含山组)
		P ₃ lh(领好组)
		P ₂ m(茅口组)
	中	P ₂ s(四大寨组)
		P ₂ q(栖霞组)
	下	Pbbs(生物礁)
石炭系	中	C ₂ Pn(南丹组)
		C ₂ Pm(马平组)
		C ₂ h(黄龙组)
		C ₂ d(大埔组)
	中、下	C ₁₋₂ d(都安组)
		C ₁₋₂ b(巴平组)
	下	C ₁ la(隆安组)
		C ₁ y(尧云岭组)
泥盆系	上	D ₃ e(额头村组)
		D ₃ d(东村组)
		D ₃ g(桂林组)
		D ₃ r(融县组)
	中	D ₂ d(东岗岭组)

此外,区域内主要有板升地下暗河和地苏地下暗河两大地下水系。板升暗河发源于七百弄西北部地带,主支流经过三洞和弄勇一带注入红水河板兰大峡谷;地苏暗河流经七百弄乡的弄朝和弄腾地带,主干流为 57.2 km。由于地质公园位于云贵高原向广西盆地倾斜地区,地势落差大,地形切割强,因此地下河呈现出管道规模大和集中排泄量大的特点^[11]。

2.2.3 乔圩洞

岩溶洞穴保留着类型丰富、千姿万态的钙质沉积物。地质公园内最具有开发利用价值的岩溶洞穴是位于海拔高度 535 m 处的乔圩峒。乔圩峒由三个大厅组成,其中以第三大厅的规模最大,化学沉积物类型也最为丰富。洞穴以石柱、石幔、石瀑布最具特色。主要景观为飞泻下莲池、瑶山梯田、五谷丰登、七百弄峰丛、海鸥盼子归、神象觅食、水帘洞。此外,在第二大厅和第三大厅的末端,分布着规模较大、造型美观的石柱群和钟乳石群,美学价值极高。

3 典型地质遗迹资源评价

3.1 地质遗迹资源对比

3.1.1 高峰丛深洼地具有典型稀缺性

天坑是世界上最大的负地形地貌。目前在全世

表 2 地质公园主要地质遗迹资源

Tab. 2 Major geological relic resources in geopark

大类	类	亚类	实例
地貌景观大类	岩石地貌	喀斯特地貌景观	深洼地
			甘房谷地、七百弄谷地等
			乔圩洞
			板兰峡谷
			仙女洞、喊刹洞等
地质剖面大类	地层剖面	区域性标准地层剖面	巴映山、乌龟山、白马山、双狮山、仙女睡山、仙翁睡山
			大化县六也上泥盆统剖面、古文乡陇甲泥盆统唐家湾组剖面、大化县六也上泥盆统剖面、大化县六也石炭系剖面、大化县贡川二叠系剖面、七百弄乡同龙-弄腾石炭-二叠系剖面、岩滩镇岩滩-乙圩石炭-二叠系剖面、岩滩镇那合-科产上二叠统-中三叠统剖面
			岩滩电站辉绿岩剖面、岩滩镇吞乐辉绿岩剖面、共和煌斑岩剖面
			大化县乙圩-七百弄构造、大化县古文-火烧山构造
地质构造大类	构造形迹	区域型构造	白马山及断层构造点、双福邕龙山断层构造点、岩片屯次级背斜构造点
		中小型构造	
水体景观大类	河流景观	风景河段	大化-古河岩溶山水景观
		地下暗河	地苏暗河、板升暗河
	湖河景观	湖泊景观	岩滩河湖景观
古生物大类	古植物	古植物	藻类
	古动物	古动物	腕足类、珊瑚
	古人类遗址	古人类化石	琴常新石器遗址
环境地质遗迹大类	地质灾害遗迹	滑坡遗迹景观	岩滩海底滑坡

界范围内的天坑数量总共有 42 个(表 3)。国内的天坑分布主要集中在广西和重庆两地。在广西乐业大石围天坑群国家地质公园内,深度达到 300 m 以上的天坑数量共有 3 个。位于重庆奉节、武隆地区的天坑群,深度达到 300 m 以上的天坑数量仅有 2 个。国外天坑主要分布在克罗地亚、新不列颠岛和马来西亚地区,深度超过 300 m 的天坑合计为 3 个。但仅在七百弄国家地质公园内,深度在 300 m 以上的洼地总共有 114 个(表 4)。深洼地的数量远远超过全世界范围内已被发现的天坑数量总和。对 114 个深度在 300 m 以上的洼地进行统计分析,发现深洼地、极深洼地、超深洼地的数量所占比重分别为 73.7%、21.9%、4.4%。表明七百弄国家地质公园深洼地数量多且深度大^[5]。

表 3 国内外其它地区天坑数量

Tab. 3 The amount of depressions around the world

天坑所在位置	深度(m · 个)		总数 (个)
	100 - 299	≥300	
广西乐业大石围天坑群国家地质公园	17	3	20
重庆武隆石院天坑群	9	1	10
重庆奉节小寨天坑群	6	1	7
广西巴马天坑		2	2
克罗地亚红湖天坑		1	1
新不列颠岛 Miye 天坑		1	1
马来西亚伊甸园天坑	1	1	1

表 4 深洼地统计概况

Tab. 4 Statistics of depressions

洼地等级	深度(m)	数量(个)	所占样本比重
深洼地	300 - 399	84	73.7%
极深洼地	400 - 499	25	21.9%
超深洼地	≥500	5	4.4%

另外,七百弄地区高峰丛深洼地发育具有独特的区位优势。与著名的岩溶景观云南路南石林相比,七百弄地区高峰丛深洼地发育在泥盆系荣县组、石炭系都安组两组碳酸盐岩地层中,主要形成在云贵高原向广西盆地过渡地带的掀斜面处。云南石林则发育在中二叠统的栖霞组和茅口组中,形成在高原面上^[12]。由于发育形成的地层地貌差异,造成两处岩溶地貌景观呈现较为明显的差别。因此,通过对天坑、石林等地质遗迹比较发现,七百弄地区是峰丛洼地发育最典型的地区,在全国甚至全球范围内极具代表性。

3.1.2 地质遗迹资源旅游开发价值大

以深洼地作为旅游资源进行开发和利用的地质公园在国内仍不多见,比较成功的岩溶地质公园或风景名胜区,如云南路南石林、四川华蓥山大峡谷、重庆武隆岩溶国家地质公园等,多以石林、溶洞、峡谷、天坑等岩溶景观为主。七百弄国家地质公园内的深洼地立体结构独特、洼底形态种类多样,是具有极高开发利用价值的地质旅游资源。如雄奇秀丽的弄瑶屯洼地、“天街别墅”弄歪洼地、“天上人间”弄丘洼地、“天下第一弄”甘房弄洼地。其中,甘房弄因深度达 530 m,容积 18 840 万 m³,为世界岩溶地区最深、最大的超深洼地,美学观赏价值较高。

3.1.3 地下暗河地质遗迹科研价值极高

地下暗河主要分布在我国南方地区。广西、贵州、云南三省份或自治区的地下暗河占总数的 59.8%。全国共有 23 条长度大于 50 km 的地下暗河,广西七百弄地区的地苏暗河是我国最长的地下河流^[11],河流总长为 241.1 km。该河流出露于泥盆系至二叠系的连续沉积的巨厚碳酸盐岩地带,属于典型的裂隙分散补给,集中排泄的地下暗河类型。地苏暗河形成于晚更新世时期,在形成过程中对岩石进行溶蚀、冲蚀和搬运等作用。因此,深入研究地苏暗河发育演变过程,对于探讨本区岩溶地貌的形成机制具有重要的研究意义。

3.2 地质遗迹资源定量评价

参考国内学者对地质遗迹资源评价方法和指标体系的研究成果^[13-15],构建七百弄国家地质公园地质遗迹资源评价指标体系。从地质遗迹资源要素价值和地质遗迹资源影响力两个方面,对地质遗迹资源单体进行定量评价(表 5)。并依据《旅游资源分类、调查与评价》^[16]中对旅游资源等级的划分,将地质遗迹资源单体定量评价结果划分为五类,分别为“五级-世界级地质遗迹资源(≥90 分)”,“四级-国家级地质遗迹资源(75 - 89 分)”,“三级-省级地质遗迹资源(60 - 74 分)”,“二级-市级地质遗迹资源(50 - 59 分)”,“一级-县级地质遗迹资源(<59 分)”。研究结果表明(表 6):七百弄国家地质公园内世界级地质遗迹资源、国家级地质遗迹资源、省级地质遗迹资源和县级地质遗迹资源单体所占比重分别为 5.8%、13.4%、9.6%、71.2%。其中,高峰丛深洼地、甘房弄深洼地及地苏暗河为世界级地质遗迹资源,弄朝深洼地、弄瑶深洼地、七百弄-大化岩溶剖面等为国家级地质遗迹资源。

表 5 地质遗迹资源评价体系
Tab. 5 Indices of geological relic resources

评价目标	评价因子
地质遗迹资源 要素价值(85 分)	观赏游憩价值(30 分)
	历史文化科学艺术价值(25 分)
	珍稀奇特程度(15 分)
	规模丰度(10 分)
	系统完整性(5 分)
地质遗迹资源 影响力(15 分)	知名度和影响力(10 分)
	适游期(5 分)

4 地质遗迹资源的地学意义

4.1 岩溶地貌学

喜马拉雅运动导致桂西北地区掀斜抬升 ,造成大化县总体上呈现北高南低的地势特点。自七百弄至大化红水河电站发育有四级岩溶剥夷面 ,记录了该区域古近纪以来的地壳差异性升降运动。四级剥

夷面的海拔高度由北往南分别为 1 000 – 900 m、850 – 750 m、700 – 650 m、600 – 450 m。七百弄高峰丛深洼地地区则位于 1 000 – 900 m 的最高岩溶剥夷面上。在不同的剥夷面上分布着不同的岩溶地貌类型 峰丛洼地 – 峰丛谷地 – 类峰丛谷地以七百弄地区为核心自北往南依次展开。因此 ,深入探讨高峰丛深洼地成景机制和过程 ,对桂西北地区岩溶地貌的发育演化过程及我国西南地区岩溶地貌分布规律具有重要的研究意义。

4.2 构造地质学

地质构造对深洼地的形态、展布和规模等特征的形成具有控制作用。本区位于南丹 – 都安和巴马 – 大化两条大断裂带之间 ,构造运动造成北东向和北西向节理裂隙广泛发育。受构造运动的影响 ,背斜褶皱构造核部岩石易于破碎 ,裂隙明显发育 ,易于地表水下渗汇集 ,进而对岩溶管道进行物理和化学的侵蚀。

表 6 地质遗迹资源定量评价结果
Tab. 6 Results of quantitative evaluation of geological relic resources

序号	地质遗迹	等级	序号	地质遗迹	等级
1	七百弄高峰丛深洼地区	世界级	27	弄杯深洼地	县级
2	甘房弄深洼地	世界级	28	弄耳山南深洼地	县级
3	七百弄地苏暗河系	世界级	29	白岩山东深洼地	县级
4	弄朝深洼地	国家级	30	长生深洼地	县级
5	弄瑶深洼地	国家级	31	双福谷地	县级
6	七百弄 – 大化岩溶剖面	国家级	32	弄京谷地	县级
7	弄蚌深洼地	国家级	33	长洞谷地	县级
8	弄勒深洼地	国家级	34	七百弄谷地	县级
9	弄怀深洼地	国家级	35	板升暗河系	县级
10	弄纪深洼地	国家级	36	甘房弄腕足类化石	县级
11	板兰峡谷	省级	37	岜龙山断层	县级
12	乔圩洞	省级	38	乔圩屯次级背斜	县级
13	双福球形藻化石	省级	39	七百弄至同龙地层剖面	县级
14	弄歪深洼地	省级	40	南丹组灰岩	县级
15	甘房弄谷地	省级	41	融县组灰岩	县级
16	弄滚深洼地	县级	42	尧云岭组灰岩	县级
17	弄手东深洼地	县级	43	都安组藻纹层灰岩	县级
18	弄交深洼地	县级	44	大埔组白云岩	县级
19	弄石深洼地	县级	45	都安组灰岩	县级
20	牛角深洼地	县级	46	弄光深洼地	县级
21	弄母深洼地	县级	47	弄白深洼地	县级
22	弄灶深洼地	县级	48	弄腊深洼地	县级
23	弄项深洼地	县级	49	班花深洼地	县级
24	弄丁深洼地	县级	50	弄奖深洼地	县级
25	卡独深洼地	县级	51	牛峒深洼地	县级
26	弄沙深洼地	县级	52	弄林深洼地	县级

七百弄国家地质公园内的众多深洼地的发育多形成于裂隙节理的交汇处,并且深洼地多沿北东向和北西向展布,其平面形态多呈现椭圆形、长条形、三角形等不规则形态。因此,研究深洼地的形态特征、发育演化与地质构造运动的关系,有助于深入认识地质构造对岩溶地貌发育的影响。

4.3 水文地质学

地苏暗河发源于七百弄西北部地区,由主流和十二条支流组成了汇水面积为 $1\,004\text{ km}^2$ 的地下河流域。该河流主要补给来源为大气降水,水位变化受降雨的影响较大^[17]。地苏暗河主要沿着更新世以来形成的谷地发育。受地壳间歇性运动的影响,地下河形成多层结构,并且从上游至下游,河道比降变缓。由于其发源于西部山区,导致河流西侧支流较多,流域的平面结构呈现不对称的状态^[18]。

地苏暗河坡降最大地段为甘房至保安段和平旺至古良段,最大坡降为 $10\sim 12.5\%$,平均总坡降为 7.52% ,水力坡降呈现阶梯状特点。坡降节点均存在北东向断层,表明地下暗河坡度变化与北东向断层面上盘逐级下降有密切关系^[11]。因此,深入研究地苏暗河形成过程,探讨地壳运动对地苏暗河作用机制,有助于深化对本区域地壳演化的研究。

4.4 地史环境演化

地质公园内古生物化石分布密集、特征明显,主要是分布于茅口组石灰岩上的大型球形藻化石、石炭纪马平组和二叠纪茅口组石灰岩的科化石以及分布在石炭统都安组石灰岩中的腕足类化石。其中,大型球形藻化石在广西首次发现,极其稀缺。这些藻类、蜓类、腕足类化石记录了丰富的地质历史时期信息,是判断大化县乃至整个区域的古地理环境变化,确定地层年代的重要依据。

5 结论

地质公园建立的目的是通过合理地开发利用地质遗迹资源取得的经济收益来保护地质遗迹。调查评价地质遗迹资源存量与等级是保护地质遗迹的基础。通过对七百弄国家地质公园内的地质遗迹资源进行评价发现,七百弄国家地质公园的地质遗迹资源划分为地貌景观、地质剖面、地质构造、水体景观、古生物及环境地质遗迹等6大类、12亚类。地质公园内地质遗迹资源种类丰富,类型齐全,特色鲜明。尤其是高峰丛深洼地极具有典型稀缺性。深入研究

高峰丛深洼地对于研究桂西北地区岩溶地貌形成机制及岩溶地貌分布规律具有重要的地学意义;深洼地形成和地质构造关系密切,同时深洼地也是罕见的旅游地学资源,对旅游开发和科学研究具有重要的价值;地苏暗河为我国特大型地下暗河,研究水系形态结构、形成发育机制有利于深入探讨本区高峰丛深洼地形成及地壳构造运动过程;七百弄地区发现的大量藻类、蜓类、腕足类等古生物化石则蕴含大量地史环境信息,记录和展现了本区域的地质历史演化和海陆变迁历史。

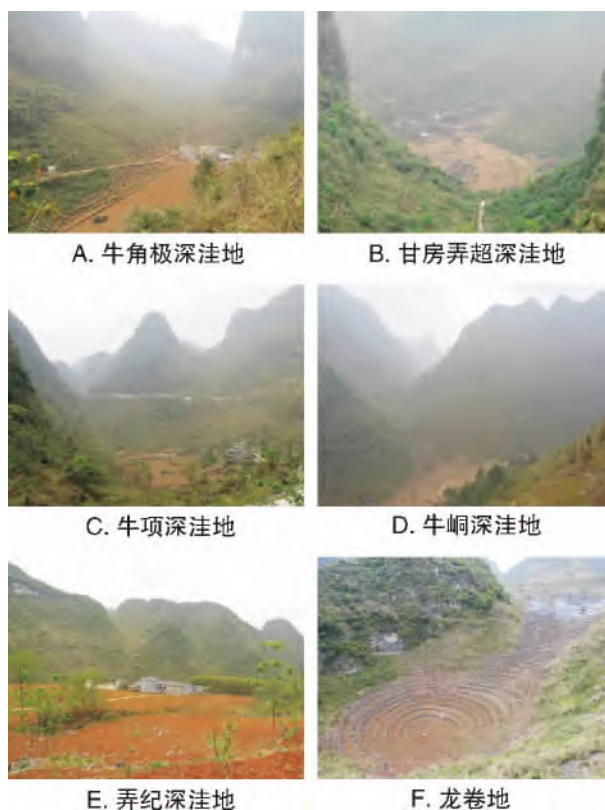
致谢:本文是在“广西大化七百弄高峰丛深洼地空间形态分布与形成机制”课题的支持下完成的。文中的部分数据资料由广西大化七百弄国家地质公园管理局提供。非常感谢中国地质大学(武汉)张斌老师对项目的帮助和支持。

参考文献(References)

- [1] 黄松. 桂西地区地质遗迹空间格局研究[J]. 广西师范大学学报:自然科学版, 2009, 27(1): 92-96 [HUANG Song. Spatial pattern of geological relics in western Guangxi, China [J]. Journal of Guangxi Normal University: Natural Science Edition, 2009, 27(16): 92-96]
- [2] 赵汀, 赵逊. 地质遗迹分类学及其应用[J]. 地球学报, 2009, 30(3): 309-324 [ZHAO Ting, ZHAO Xun. Geoheritage taxonomy and its application [J]. Acta Geoscientica Sinica, 2009, 30(3): 309-324]
- [3] 方世明, 李江凤, 赵来时. 地质遗迹资源评价指标体系[J]. 地球科学-中国地质大学学报, 2008, 33(2): 285-288 [FANG Shiming, LI Jiangfeng, ZHAO Laishi. Assessment index system of geological relic resources [J]. Earth Science-Journal of China University of Geosciences, 2008, 33(2): 285-288]
- [4] 黄松, 李燕林. 广西地质公园建设与旅游开发研究[M]. 北京: 科学出版社, 2015: 19-20 [HUANG Song, LI Yalin. The study on geopark construction and tourism exploitation [M]. Beijing: Science Press, 2015: 19-20]
- [5] 李振柏, 张建设, 周雄菊. 广西大化七百弄高峰丛深洼地的特征及形成演化过程[J]. 广西科学院学报, 2013, 29(2): 121-123 [LI Zhenbai, ZHANG Jiangshi, ZHOU Xiongju. Formation and evolution process of peak and depression area in Dahua county [J]. Journal of Guangxi Academy of Sciences, 2013, 29(2): 121-123]
- [6] 王恒松, 熊康宁, 张芳美, 等. 广西环江锥状峰丛喀斯特景观演化机制[J]. 热带地理, 2014, 34(5): 672-680 [WANG Hengsong, XIONG Kangning, ZHANG Fangmei, et al. Evolution mechanism of dolomite karst peak cluster-canyon landform: a genesis view on Huajiang, Guangxi [J]. Tropical Geography, 2014, 34(5): 672-680]
- [7] 国土资源部. 国土资源部关于发布《国家地质公园规划编制技术要求》的通知[EB/OL]. (2016-10-01). http://www.mlr.gov.cn/zwgk/zytz/201006/t20100630_153285.htm [Ministry of Land and Resources. Notice published by Ministry of Land and Re-

- sources on issuing the requirements for the planning of National Geopark [EB/OL]. (2016-10-01). http://www.mlr.gov.cn/zwgk/zytz/201006/t20100630_153285.htm
- [8] 黄松. 新疆地质遗迹的分布特征与保护开发[J]. 地理学报, 2006, 61(3): 227-240 [HUANG Song. The distribution and protection of the geological heritages in Xinjiang[J]. Acta Geographica Sinica 2006, 61(3): 227-240]
- [9] 武红梅, 武法东. 河北迁安-迁西国家地质公园地质遗迹资源类型划分及评价[J]. 地球学报, 2011, 32(5): 632-640 [WU Hongmei, WU Fadong. The classification and assessment of geological heritage resources in the Qian'an-Qianxi National Geopark[J]. Acta Geoscientica Sinica 2011, 32(5): 632-640]
- [10] 蒋忠诚, 李先琨, 曾毓平. 岩溶峰丛洼地生态重建[M]. 北京: 地质出版社, 2007: 1-2 [JIANG Zhongcheng, LI Xiankun, ZENG Fuping. Ecology reformation of karst peak-cluster depression[M]. Beijing: Geology Publishing House 2007: 1-2]
- [11] 张远海, 朱德浩. 中国大型岩溶洞穴空间分布及演变规律[J]. 桂林理工大学学报, 2012, 32(1): 20-28 [ZHANG Yuanhai, ZHU Dehao. Large karst caves distribution and development in China[J]. Journal of Guilin University of Technology, 2012, 32(1): 20-28]
- [12] 陈安泽, 等. 中国喀斯特石林景观研究[M]. 北京: 科学出版社, 2011: 17-18 [CHEN Anze et al. Karst stone forest landscapes in China[M]. Beijing: Science Press 2011: 17-18]
- [13] 薛滨瑞, 彭永祥, 张立文. 陕西延川黄河蛇曲国家地质公园地质遗迹特征与旅游开发价值[J]. 地球学报, 2011, 32(2): 217-224 [XUE Binrui, PENG Yongxiang, ZHANG Liwen. Geosite features and tourism values of the Yellow River Meanders National Geopark in Yanchuan County, Shaanxi Province[J]. Acta Geoscientica Sinica 2011, 32(2): 217-224]
- [14] 肖景义, 候光良, 唐仲霞, 等. 青海省贵德国家地质公园地质遗迹及综合评价[J]. 地球学报, 2013, 34(1): 111-120 [XIAO Jingyi, HOU Guangliang, TANG Zhongxia, et al. A comprehensive evaluation of geoheritages in guide National Geopark of Qinghai province[J]. Acta Geoscientica Sinica 2013, 34(1): 111-120]
- [15] 王铠铭, 武法东, 张建平. 北京延庆地质公园主要地质遗迹评价[J]. 地球学报, 2013, 34(3): 361-369 [WANG Kaiming, WU Fadong, ZHANG Jianping. Assessment of major geoheritages in the Yanqing geopark of Beijing[J]. Acta Geoscientica Sinica 2013, 34(3): 361-369]
- [16] 国家质量监督检验检疫总局. GB/T18972-2003 旅游资源分类、调查与评价[S]. 北京: 中国标准出版社, 2003 [General Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine of the People's Republic of China. GB/T18972-2003 The classification, research and evaluation of tourist resources[S]. Beijing: Standards Press of China 2003]
- [17] 杜茂群. 百龙滩库区地苏地下河区域岩溶内涝成因分析[J]. 红水河, 2001, 20(3): 75-79 [DU Maoqun. Analysis on causes for karst waterlogging in Disu underground river basin of Bai Longtan reservoir[J]. Hongshui River 2001, 20(3): 75-79]
- [18] 陈文俊. 地苏岩溶地下河系统研究[J]. 中国岩溶, 1988, 7(3): 223-227 [CHEN Wenjun. The study of Disu underground river system, Du'an county, Guangxi[J]. Carsologica Sinica, 1988, 7(3): 223-227]

图版



Evaluation of Geological Relic Resources of Dahua Qibailong National Geopark in Guangxi and Its Scientific Significance

XU Jiwei¹, FANG Shiming¹, HUANG Ronghua²

(1. School of Public Administration, China University of Geosciences, Hubei Wuhan 430074, China;

2. Administration of Guangxi Dahua Qibailong National Geopark, Guangxi Dahua 530800)

Abstract: Karst geoparks in China have been known for the particulars of scenic beauties such as stone forest, canyons, caves, etc., but they seldom were built on as an ultimate tourist attraction due to a kind of rare landscape consisted of a cluster of peaks surrounded by deep depressions. Qibailong National GeoPark in Guangxi is a typical Karst geopark, which features landscape prominently by a cluster of precipitate peaks encircled by deep depressions. In this study, geological relic resources in Qibailong National GeoPark were characterized for evaluation and categorized. It can be divided into 6 categories with 12 subgroups, 6 of which were geomorphologic landscape, geological profile, water landscape, paleontology and environmental geological heritage. By comparing some of geological relic resources on a national basis and quantitative analysis, it conducted a comprehensive evaluation on geological relic resources in Qibailong National GeoPark. Then it discussed the geological significance of the geological relic resources in Qibailong National Geopark. Results suggested that cluster peak depression, Gangfanglong ultra-deep depression and Disu underground river, all of which were graded as world-class geological relic resources; Some deep depressions, including ones at Longyao, Longchao, etc., belonged to state-level geological relic resource, which possessed important tourism development merits and scientific value. Geological relic in the geopark is of great geological significance in karst geomorphology, geological tectonics, hydrogeology, geological environment evolution. This research exemplified exploitation and preservation of geological relic resources in Qibailong National GeoPark and it would be of particular significance in its reference to science and tourism.

Key words: National Geopark; geological relic resources; evaluation of resources; geological significance; Qibailong