

# 贵州剑河主要地质旅游资源特征与评价

刘松<sup>1</sup>, 罗永明<sup>2</sup>, 史振华<sup>2</sup>, 曾宪官<sup>1</sup>, 马福军<sup>3</sup>

(1. 黔东南苗族侗族自治州地质公园管理局, 凯里 556000; 2. 贵州省地质调查院, 贵阳 550005;  
3. 贵州师范学院地理与资源学院, 贵阳 550018)

**[摘要]**地质旅游资源是旅游资源的重要组成部分,对发展旅游业具有重要意义。根据贵州剑河县内地质旅游资源的重要程度,选取具有代表性和典型性的12处主要地质旅游资源进行类型与特征的分析,将其归为7类5个亚类。在此基础上,采用层次分析法(AHP)对其进行定量等级评价,得出在12处主要资源中有I级地质旅游资源2处;II级地质旅游资源2处,I级、II级占总数的33.3%;III级地质旅游资源8处,点总数的66.7%。通过对地质旅游资源的分析与分级评价,有利于更好的认识其价值并为后续保护与利用提供参考。

**[关键词]**地质旅游资源;特征;评价;剑河

**[中图分类号]**P590.31 **[文献标识码]**A **[文章编号]**1000-5943(2019)-03-0279-06

## 1 前言

旅游资源按照成因或属性可分为自然旅游资源和人文旅游资源两大类型,而地质旅游资源又是自然旅游资源的主体(郭威等2001)。地质旅游资源作为一种特殊的国有资源,是指包括具有观赏价值的地质地理现象,及与地质体直接有关的人类活动遗迹和与地质作用有关的观赏石等(梁春阁2007)。因此,地质旅游资源的主要构成基础是地球演化的漫长地质历史时期由内外地质作用形成、发展并保留至今的地质遗迹(骆华松等2002)。

贵州作为我国著名的“古生物王国”和“沉积岩王国”,地质旅游资源十分丰富,特别是2016年开展的“全省旅游资源大普查”进一步摸清了全省地质旅游资源的体量与分布(周琦等2018),其中在剑河县发现782个旅游资源单体,新发现408处,新发现占总体资源52.17%,其中地质旅游资源单体53个,占总体资源6.78%(贵州省地矿局117地质队2016)。旅游大普查工作为各地开展

地质旅游资源保护与利用提供了可靠的资料(左佳丽2018),但是在对于如何更好成系统的利用地质旅游资源及发挥其赋有经济价值方面的工作及研究明显滞后。

在普查得到地质旅游资源单体中,主要类型有作为我国第11枚、贵州省第1枚“金钉子”——寒武系苗岭统乌溜阶全球界线层型剖面 and 点位(GSSP),全球寒武纪三大页岩型生物群之一的凯里生物群及南华系中国南方经典剖面——五河剖面等地质遗迹。但由于对该区的研究主要集中于古生物、地层等方面(赵元龙等2011,Zhao Yuanlong2015,Yang Yuning2016,Guo Qingjun2014),在对如何保护和利用好现有的地质旅游资源方面探讨较少。本文基于对剑河县内主要地质旅游资源类型及特征的整理与分析,并通过分析评价得到相应的等级,从而为后续开展地质旅游资源的保护及利用提供新的参考。

## 2 地理区位

剑河县位于贵州省东部,黔东南州中部,与台

**[收稿日期]**2019-01-15 **[修回日期]**2019-06-17

**[基金项目]**本项目受黔东南州科技计划项目(黔东南科合J字[2018]080号);贵州省科技厅科技计划项目(黔科合基础[2019]1245号)资助。

**[作者简介]**刘松(1990—),男,工程师,硕士,从事地质旅游、地质遗迹保护与利用工作。

江、三穗、施秉、天柱、锦屏、黎平、榕江、雷山、镇远9县毗邻。县城距州府凯里55 km,西距省城贵阳210 km,南距黎平支线机场130 km,北距沪昆高铁三穗站43 km。320国道和沪昆高速公路从境内

经过,三板溪水电站水库分布于县内南加、南寨、南哨、敏洞、柳川、岑松、革东“四镇三乡”水域面积达80 km<sup>2</sup>,区位优势明显,水陆交通便利,全县总面积2 180 km<sup>2</sup>。如图1所示。

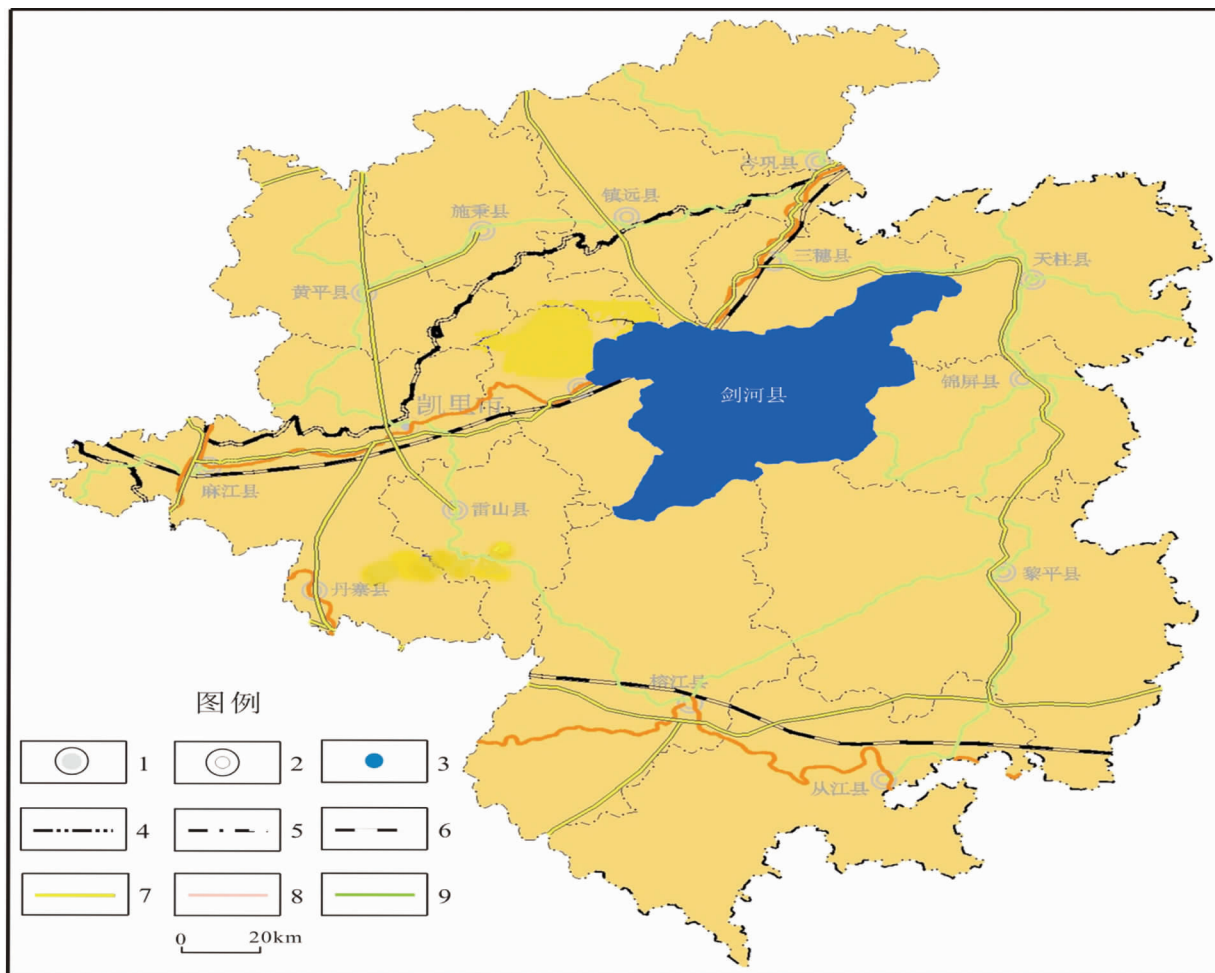


图1 剑河县区域位置图

Fig. 1 Location of Jianhe County

1—市级行政中心;2—县级行政中心;3—研究区位置;4—省界;5—县界;6—铁路;7—高速公路;8—国道;9—省道

### 3 剑河地质旅游资源类型及特征

#### 3.1 地质旅游资源类型

黔东南州地跨扬子准地台与华南褶皱带两个一级大地构造单元,剑河县处在江南褶皱带的雷公山褶断带,构造行迹以NE向背、向斜,以及NNE和NEE向断层为主,区内地层发育连续,地质剖面出露完整,古生物化石丰富,地质旅游资源

丰富(贵州省地质调查院2017)。

剑河县内地质旅游资源类型较多,主要集中在县城革东镇,在柳川、久仰、南哨、太拥一线也有分布(贵州省地矿局117地质队2016)。在普查出的53个地质旅游资源单体中,具有典型性和代表性的优质资源单体有12个,占总地质旅游资源22.64%,主要类型包括:地质剖面、古生物、地貌景观、水体景观4个大类;含地层剖面、岩石地貌、流水地貌、古动物、古植物、泉水景观、河流景观等7类;共计5个亚类,见表1。

**表 1 剑河地质旅游资源主要类型**  
Table 1 Main types of Geological tourism resources in Jianhe County

序号	名称	大类	类型	亚类
1	乌溜-曾家崖剖面	地质剖面	地层剖面	全球界线层型剖面
	南沱组 (N <sub>h2n</sub> )	地质剖面	地层剖面	
2	陡山沱组 (Z <sub>1d</sub> )	地质剖面	地层剖面	区域性标准剖面
	老堡组 (Z <sub>€1</sub> )	地质剖面	地层剖面	
	牛蹄塘组 (€ <sub>2n</sub> )	地质剖面	地层剖面	
	变马冲组 (€ <sub>2b</sub> )	地质剖面	地层剖面	
	耙榔组 (€ <sub>2p</sub> )	地质剖面	地层剖面	
	乌训组 (€ <sub>2w</sub> )	地质剖面	地层剖面	
	凯里组 (€ <sub>2-3k</sub> )	地质剖面	地层剖面	
	娄山关组 (€ <sub>0l</sub> )	地质剖面	地层剖面	
3	乌溜-曾家崖凯里生物群产地	古生物	化石产地	生物群产地
4	苗板坡剖面凯里生物群产地	古生物	化石产地	生物群产地
5	北旧坡剖面凯里生物群产地	古生物	化石产地	生物群产地
6	八养马剖面凯里生物群产地	古生物	化石产地	生物群产地
7	养窝沙坡剖面凯里生物群产地	古生物	化石产地	生物群产地
8	剑河温泉	水体景观	泉水景观	温泉
9	平塘坡溶洞群	地貌景观	岩石地貌	喀斯特地貌
10	清水江河流景观	水体景观	流水地貌	风景河段
11	八仙洞	地貌景观	岩石地貌	喀斯特地貌
12	柳练溪瀑布群	水体景观	流水地貌	流水地貌

### 3.2 剑河地质旅游资源主要特征

通过对剑河县内选取的 12 处具有典型性、稀

有性的地质旅游资源进行总结归类,发现其主要由地层剖面、古生物化石产地、喀斯特地貌、地下热泉及流水地貌等组成。每种类型的资源都具有极高的价值,呈现出其独有的资源特点,见表 2。

## 4 剑河地质旅游资源评价

### 4.1 地质旅游资源评价方式

由于我国在地质遗迹保护及地质旅游资源评价研究上起步较晚,在地质遗迹资源评价上缺乏系统的规划(陈从喜 2004)。为了能更科学的实现对剑河境内主要地质旅游资源的评价,本次主要参考联合国教科文组织世界遗产委员会地质工作组提出的地质遗迹评价要点及相关评价标准,剑河县内的地质旅游资源的定量评价,按价值评价和条件评价两个方面的评价因子进行,对这两个评价因子分别选出评价指标。

地质旅游资源的价值评价主要从科学价值、美学价值、历史文化价值、稀有性和自然完整性等五个评价指标进行;条件评价则包括环境优美性、交通状况、安全性、环境容量和可保性等五个评价指标。同时对两个评价因子和 10 个评价指标分别给出权重,见表 3。

### 4.2 地质旅游资源评价标准及等级

地质旅游资源评价因子中的每个评价指标按 100 分计数,每 15 分为一个级差,划分为 I、II、III、IV、V 五个档次,并给出每个评价指标的评价内容,制定出地质旅游资源的综合评价标准,见表 4。

其中, I 级:世界级,评价综合得分 100-86 分,具有国际代表性的地质景观; II 级:国家级,评价综合得分 85-71 分,在国内具有典型性的地质景观; III 级:省级,评价综合得分 70-56 分,在区域内具有代表性的地质景观; IV 级:县、市级,评价综合得分 55-41 分,地方性地质景观; V 级:评价综合得分小于 41 分,属县、市级以下。

在确定了各评价指标的因子权重的同时,还需专家对每一评价因子和因素按一定分级给定标准,综合得分按照下面计算公式得出地质旅游资源的等级(张国庆等 2009)。

$$A = \sum C_i \cdot \sum X_i \cdot F_i$$

表2 剑河地质旅游资源主要特征

Table 2 Main features of Geological tourism resources in Jianhe County

序号	名称	主要特征	分布位置
1	乌溜-曾家崖剖面	剖面总厚度约 200 多米,其中凯里组厚 214.2 m,以 <i>Oryctocephalus indicus</i> (印度掘头虫)作为寒武纪第 3 统的首要 FAD 分子,是世界上已知寒武系第 2 统和第 3 统典型化石间隔距离最短的剖面,于 2018 年 6 月成功当选为国际寒武系第 2 统-第 3 统的界线层型剖面,成为我国第 11 枚、贵州省第 1 枚“金钉子”。	革东镇八郎村
	南沱组 (Nh <sub>2n</sub> )	紫红夹灰绿色冰碛砾岩、灰至灰黄色粉砂岩及紫红、灰紫色块状冰碛含砾泥岩,层次不清,砾石含量 15%~40% 不等,大小混杂,排列无序;砾石成分复杂,形态以棱角状、次棱角状至次浑圆状为主,或见因塑性形变而呈马鞍状、熨斗状和扁枕状,表面常见压坑、擦痕、磨光面等冰川动力结构。	
2	陡山沱组 (Z <sub>1d</sub> )	黑色炭质页岩为主,根据岩性特征分两段:下段为砂泥岩段,由浅灰色厚层块状粉砂质粘土岩,夹具不明显条纹至条带构造的细砂岩及杂砾岩小透镜体,为滨岸浅水沉积,厚 16.6 m;上段 305 m,几乎全部由黑色厚层状至块状的炭质粘土岩组成,其中,水平层理普遍发育,时见结核状和小透镜状黄铁矿,中部偶夹黑色薄层水云母粘土岩与结核状及透镜状磷块岩。	是中国南方南华系至寒武系过渡相区发育最完整、出露最好的地层剖面 革东镇五河村
	老堡组 (Z <sub>6l</sub> )	深灰至灰黑色薄层至中厚层状硅质岩为主组成,硅质岩具条纹一条带状构造,或隐显水平层理,顶部或夹叶片状炭质粘土岩与少许磷块岩结核,结核直径大者可达 2~3 cm。已知最大厚度 120 m。	
	牛蹄塘组 (E <sub>2n</sub> )	黑色炭质页岩为主,偶夹砂质或硅质页岩产三叶虫 <i>Tsunyidiscus</i> , <i>Mianxiandiscus</i> 等,厚数十米至百余米。	
	变马冲组 (E <sub>2b</sub> )	黑色炭质泥岩、含炭质钙质泥岩夹灰褐、灰绿色云母砂岩及长石石英砂岩的岩层,含三叶虫 <i>Protolenella conica</i> , <i>Chengkouia pustulosa</i> 和腕足类 <i>Acrothele</i> 等。	
	耙榔组 (E <sub>2p</sub> )	为浅灰、灰绿及黄绿色粘土页岩为主,偶夹粉砂质泥岩或泥质粉砂岩,向上夹少量钙质页岩及泥灰岩透镜,产丰富的三叶虫 <i>Arthricocephalus</i> , <i>Balangia</i> , <i>Changaspis</i> 等,厚约 600 余米。	
	乌训组 (E <sub>2w</sub> )	上部为灰—深灰色薄—厚层灰岩、白云质灰岩及白云岩,下部为灰绿、灰色页岩夹泥质白云岩和鲕粒灰岩。产三叶虫,厚 200 m 左右。	
	凯里组 (E <sub>2-3k</sub> )	黄绿、灰绿色粉砂质泥、页岩、钙质粉砂岩为主,夹浅灰色中薄层灰岩及泥灰岩的岩层,富含三叶虫,厚 214.2 m。	
3	娄山关组 (E <sub>0l</sub> )	深灰—浅灰色薄—厚层块状白云岩为主的岩层,夹少量泥质白云岩、角砾状白云及燧石团块。上部断层缺失。	革东镇打老村
	平塘坡溶洞群	为发育于寒武系乌训组碳酸盐岩中的溶洞群,目前已发现大小溶洞有 18 个,探索长度约 10 千米,已发现洞厅 26 个,岩溶潭 5 个,暗河 8 条;以及大量石钟乳、石笋、石柱、石幔、边石坝等洞穴景观。其规模之大、景观之丰富在省内同地层中发育的洞穴中十分罕见。	
4	剑河温泉	泉水沿浅变质陆源碎屑岩的裂隙呈上升涌,共有 5 个泉眼,水温常年保持在 38℃~48℃之间,日流量 864 吨,泉水四季不涸,泉水中富含硫、铁、钾、钙、锂、氩等元素,为疗养价值较高的弱碱性氡硫温泉。	革东镇温泉村
5	乌溜-曾家崖凯里生物群产地	最早的凯里生物群化石产地。产于寒武系凯里组,包括 12 大门类、120 多属动物化石,核心组成是棘皮动物、非三叶虫节肢动物和软躯体化石等,以含大量棘皮动物为自身特色。具有重要科研价值。	革东镇
6	苗板坡剖面凯里生物群产地	产于寒武系凯里组,包括 12 大门类、120 多属动物化石,核心组成是棘皮动物、非三叶虫节肢动物和软躯体化石等,以含大量棘皮动物为自身特色。凯里生物群的补充产地。	

续表

序号	名称	主要特征	分布位置
7	北旧坡剖面 凯里生物群 产地	产于寒武系凯里组,包括 12 大门类、120 多属动物化石,核心组成是棘皮动物、非三叶虫节肢动物和软躯体化石等,以含大量棘皮动物为自身特色。凯里生物群的补充产地。	
8	八养马剖面 凯里生物群 产地	产于寒武系凯里组,包括 12 大门类、120 多属动物化石,核心组成是棘皮动物、非三叶虫节肢动物和软躯体化石等,以含大量棘皮动物为自身特色。凯里生物群的补充产地。	
9	养窝沙坡剖面 凯里生物群 产地	产于寒武系凯里组,包括 12 大门类、120 多属动物化石,核心组成是棘皮动物、非三叶虫节肢动物和软躯体化石等,以含大量棘皮动物为自身特色。凯里生物群的补充产地。	
10	八仙洞	发育于寒武系乌训组碳酸盐岩中的溶洞,洞内分布有大量、保存完整的石钟乳、石柱等喀斯特溶洞景观。	礞溪镇平岑村
11	清水江河流景观	由于雷公山地势落差较大的影响,清水江在剑河境内形成了第一险滩一十里长滩。为此,以仰阿莎湖、十里长滩及十里平潭为核心的喀斯特河流地貌组成了剑河境内的河流水体景观。	革东镇、南寨镇
12	柳练溪瀑布群	柳练溪长约 20 千米,落差由 1 000 多米海拔高度降至 475 米,怪石嶙峋、水量充沛,形成连续 20 级大型瀑布群。	南寨镇

表 3 地质旅游资源评价因子及指标、权重

Table 3 Evaluation factor, index and weight of Geological tourism resources

类型	评价因子	权重	评价指标因子	权重
地质旅游 资源评价	价 值 评 价	0.7  (70分)	科学价值(科研、教学、科普)	0.3
			美学价值	0.1
			历史文化价值	0.1
			稀有性	0.1
			自然完整性	0.1
	条 件 评 价	0.3  (30分)	环境优美性	0.1
			交通状况	0.05
			安全性	0.05
			环境容量	0.05
			可保性	0.05

表 4 地质旅游资源定量分级评定

Table 4 Evaluation grade of Geological tourism resources

评价因子	评价项目	评价内容	评价等级				
			100—86 (I)	85—71 (II)	70—56 (III)	55—41 (IV)	<41 (V)
价 值 评 价	科学价值	科研、教学、科普	极高	很高	较高	一般	低
	美学价值	艺术、造形、形态	极高	很高	较高	一般	不明显
	历史文化价值	历史文化内涵、科学史	极高	很高	较高	一般	不明显
	稀有性	世界、国内、省内	极特殊	很特殊	特殊	一般	很一般
	自然完整性	自然状态、破坏情况	完好	较好	好	稍破坏	破坏严重
条 件 评 价	环境优美性	环境自然状态、配套景观、环境质量	极好	很好	好	一般	差
	交通状况	通达性	便利	良好	一般	较差	差
	安全性	地质稳定性、灾害隐患	很安全	较安全	安全	有不安因素	有灾害隐患
	环境容量	正常情况下的容纳游客数量	极大	很大	一般	较小	很小
	可保性	遗迹的保护可能性	易保护	能保护	可保护	不易	难

式中:A为地质旅游资源综合得分;C为评价因子权重;X为评价指标得分;F为评价指标权重;i为第i项因素。

通过邀请专家对剑河境内主要地质旅游资源

的各项因素打分,结合上述公式计算出了剑河县内各类主要地质旅游资源的评价综合得分,再按照地质遗迹和地质景观的重要性划分地质旅游资源等级标准,见表5。

表5 剑河主要地质旅游资源等级评价

Table 5 Evaluation grade of Geological tourism resources in Jianhe County

序号	地质旅游资源名称	价值评价	条件评价	综合评价	等级
1	乌溜-曾家崖剖面(金钉子剖面)	64.5	24.5	89	I
2	五河剖面	62	24	86	I
3	乌溜-曾家崖凯里生物群产地	57.5	26	83.5	II
4	苗板坡剖面凯里生物群产地	50.5	20.5	71	II
5	剑河温泉	48.5	22.5	69.5	III
6	北旧坡剖面凯里生物群产地	43.5	25.5	69	III
7	八养马剖面凯里生物群产地	46.5	22	68.5	III
8	养窝沙坡剖面凯里生物群产地	54.5	23.5	68	III
9	平塘坡溶洞群	43.6	21.8	65.4	III
10	八仙洞	38	25.5	63.5	III
11	清水江河流景观	44	19.5	63.5	III
12	柳练溪瀑布群	43	19.5	62.5	III

## 5 结论

在实现对剑河境内主要地质旅游资源类型划分和特征总结基础上,得到了剑河县境内富有典型性及重要意义的12处地质旅游资源类型。并结合相关定量评价方法对剑河县内12处主要地质旅游资源进行综合评价,得到其有I级(国际级)地质旅游资源2处;II级(属国家级)地质旅游资源2处,I级、II级各占总数的16.65%;III级地质旅游资源8处,点总数的66.7%。

通过选取剑河境内的12处主要地质旅游资源进行类型、特征分析及定量评价,对剑河县后续开展地质旅游资源的保护与开发利用具有一定的参考意义。

### [参考文献]

- 陈从喜. 2004. 国内外地质遗迹保护和地质公园建设的进展与对策建议[J]. 国土资源情报, (5): 8-11.
- 贵州省地质调查院. 2017. 中国区域地质志. 贵州志[M]. 北京: 地质出版社, 939-1032.
- 郭威, 丁华. 2001. 论地质旅游资源[J]. 西安工程学院学报, (3): 60-63.

- 贵州省地矿局117地质队. 2016. 贵州省剑河县旅游资源大普查[R]. 贵阳: 贵州省地矿局117地质队.
- 梁春阁. 2007. 广东省地质旅游资源与环境可持续利用和保护综合评价研究[D]. 广州: 中科学广州地化所.
- 骆华松, 莫国芳, 杨世瑜. 2002. 略论地质资源旅游资源化[J]. 云南民族学院学报(哲学社会科学版), (3): 40-43.
- 张国庆, 田明中, 刘斯文. 2009. 地质遗迹资源调查以及评价方法[J]. 山地学报, 27(3): 361-366.
- 赵元龙, 朱茂炎, Babcock E. Loren, 等. 2011. 凯里生物群[M]. 贵州: 贵州科技出版社, 1-251.
- 周琦, 张世俊, 杨兵, 等. 2018. 贵州省旅游资源大普查实施背景、技术要求与主要成果及意义[J]. 贵州地质, 35(2): 145-152.
- 左佳丽, 宋普洪, 陈伟. 2018. 册亨县秧庆万重山喀斯特景观旅游资源特征[J]. 贵州地质, 35(3): 251-256.
- Guo Qingjun, Harald Strauss, Zhao Yuanlong. 2014. Reconstructing marine redox conditions for the transition between Cambrian Series 2 and Cambrian Series 3, Kaili area, Yangtze Platform: Evidence from biogenic sulfur and degree of pyritization. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 398: 144-153.
- Yang Yuning, Zhao Yuanlong, Zhang Xingliang. 2016. Fossil priapulid *Ottoia* from the Kaili biota (Cambrian Series 3) of South China. Journal of Systematic Palaeontology, 14(6): 527-543.
- Zhao Yuanlong, Yuan Jinliang, Peng Jin. 2015. Restudy of *Ovato-ryctocara Tchernysheva*, 1962 from the Kaili Formation, Jianhe County, Guizhou, South China, Annales de Paléontologie, 2249: 1-6.

## Characteristics and Evaluation of Major Geological Tourism Resources in Jianhe, Guizhou Province

LIU Song, LUO Yong-ming, SHI Zhen-hua, ZENG Xian-guan, MA Fu-jun

(1. Geopark Administration of Qiandongnan Miao and Dong Autonomous Prefecture, Kaili 556000, Guizhou, China; 2. Guizhou Academy of Geologic Survey, Guiyang 500005, Guizhou, China; 3. School of Geography and Resource, Guizhou Education University, Guiyang 550018, Guizhou, China)

[ **Abstract** ] Geological tourism resource is an important part of tourism resources, has great significance for developing the tourism. In this paper, based on the importance degree of geological tourism resources in Jianhe, 12 representative and typical geological tourism resources were selected for analyzing their types and features. The results show that 7 categories and 5 subcategories were classified. Furthermore, the analytic hierarchy process (AHP) has been used to quantitative assessment. In these geological tourism resources, the I and II grade resource dots are equal, which take the 33.3% proportion. And III grade resource dots are 8, which take the 66.7% proportion. By the analysis and grading evaluation of the geological tourism resources, it is beneficial to understand their values and provide reference for their protection and utilization.

[ **Key Words** ] Geological tourism resource; Characteristics; Evaluation; Jianhe

(上接第 272 页)

## Application of Ovi Interactive Map in High and Concealment Geological Disaster Survey of Hezhang County

Guo Zhi-jun, Xie Hong-dong, Ai Can-wei

(174 Team of Guizhou Coalfield Geological Bureau, Guiyang 550081, Guizhou, China)

[ **Abstract** ] The conventional “drawing+GPS” field survey method can no longer meet the needs of geological hazard inspection at this stage. In order to seek efficient, accurate and high-quality data acquisition technology for geological hazards, The author combines with the professional inspection project of hidden geological hazards in Hezhang County. Taking Ovi Interactive Map as the research object. By analyzing the technical advantages of Ovitalmap, Aiming at the problems in geological hazard inspection, such as difficult navigation, cumbersome information acquisition process and time-consuming production of inspection base map, etc. This paper explores the application of Ovi Interactive Map in high and concealment geological disaster survey of hezhang county. Including partial vector data source processing and importing, geological hazard resolution, route navigation, point location search, information collection, location sharing and internal results processing; A systematic and efficient field survey technique and method for geological hazards is proposed. The research results can provide technical reference for the field investigation of geological hazards in the future.

[ **Key Words** ] Inspection of geological hazards; Ovitalmap; Hezhang County