

文章编号:1001-4810(2001)01-0058-06

都匀凯口溶洞群的发育特征及旅游开发^①

陈建庚

(贵州教育学院地理系, 贵阳 550003)

摘要:都匀市南的凯口溶洞群包括凯口、凯西、凯阳及石龙四个片区, 溶洞发育受区域构造及地下水文网的控制, 洞穴的侵蚀和堆积均十分旺盛, 次生碳酸盐沉积形态丰富多彩, 具有极高的科研价值和旅游开发潜力。

关键词:溶洞; 旅游开发; 都匀凯口

中图分类号: P642.25; F592.99

文献标识码: A

0 引言

地处贵州苗岭南侧的都匀市南部地区, 地质地貌复杂, 气候温和湿润, 喀斯特洞穴十分发育, 大致可分为墨冲、米秀、沙寨、凯口及石龙等五大区。数以百计的溶洞集中连片分布, 很有特色, 尤其是次生碳酸盐沉积形态丰富多姿, 是一个不可多得的喀斯特洞穴研究基地, 也是品位极高的自然遗产和旅游区。早在300年前明代旅行家徐霞客不辞劳苦地考察了墨冲桃源洞, 在他的黔游日记中留下翔实的记载。在当今我国西部大开发的新形势下, 充分发挥地区的资源优势, 凯口溶洞群的开发已是刻不容缓。从1992年起笔者曾多次赴这一地区考察, 现将收集到的部分洞穴资料整理成文, 以期为当地的旅游开发提供参考。

1 地质地貌背景

1.1 地质背景

都匀凯口地区处于扬子地台川黔经向构造黄丝背斜南端, 次级构造为龙骨力向斜和凯口向斜, 出露以晚古生界为主的地层, 岩层产状缓倾斜, 倾角一般为 $5^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 。区内受东西向挤压力偶作用, 大型共轭节理十分发育, 为喀斯特地貌和地下管道的发育提供了良好的条件。本区出露的地层主要有: 上泥盆尧梭组(D_3y)中厚层细粒白云岩夹泥质白云岩、页岩, 下石炭统岩关组(C_1y)灰岩、泥质灰岩夹瘤状灰岩、页岩, 大塘组(C_1d^1 、 C_1d^2)含煤砂岩、页岩、深灰色厚层灰

岩、白云质灰岩, 摆佐组(C_1b)灰色中厚层白云岩、白云质灰岩, 中石炭黄龙群(C_2hn)灰白色中厚层灰岩、白云质灰岩及白云岩, 和马平群(C_3mp)灰白色厚层灰岩。在南部靠平塘县境有下二叠统梁山组(P_1l)长石石英砂岩、砂页岩及煤线, 和栖霞组(P_1q)深灰色含燧石结核灰岩、黑色页岩等。各组地层化学成分如表1所示^[1]。

1.2 地貌特点

凯口地区处于苗岭以南的贵州高原边缘, 总的地势北高南低, 地表及地下水系从北、东、西三方向中南部汇集, 构成以翁拱地下河为干流的扇状水系。流域面积约 130km^2 , 最高点平浪陡地坡, 海拔 1603m , 最低点翁拱地下河出口处, 海拔 800m , 相对高差 $400\sim 600\text{m}$ 。

凯口地区地貌明显地分为喀斯特和非喀斯特两大类不同类型。在石炭系 C_1d^2 、 C_1b 、 C_2hn 及 C_3mp 等碳酸盐岩集中分布区发育了典型的峰丛洼地, 峰顶海拔高度 $1100\sim 1200\text{m}$, 洼地谷底 $800\sim 900\text{m}$, 峰、洼相对高差一般 $200\sim 300\text{m}$ 。由于受区域大型节理组的控制, 峰、洼作北东东和北西西共轭方向排列, 峰丛间洼地深狭, 干涸缺水。在非喀斯特常态地貌与喀斯特区的交界处, 地表水系急转地下成为伏流。由于水文条件的突变, 大量泥沙淤积, 在交界处形成几个大型的坡立谷: 如凯口、凯西、凯阳等, 其中凯口盆地面积达 15hm^2 。由于区域内新构造上升幅度较大, 地下河网向深部发展, 侵蚀作用加剧, 地下管道不断扩大, 并导致多处地下河顶板的崩塌, 形成深竖井和天窗, 垂直

^① 作者简介: 陈建庚(1938—), 男, 教授, 1981年贵州师范大学地理系岩溶专业研究生毕业。

收稿日期: 2000-09-04

深度均在 200m 以上。

在非喀斯特区,出露 D_3y 、 C_{1y} 及 C_{1d}^1 等地层的砂、页岩,外营力以流水作用为主,发育剥蚀—侵蚀中

山、低中山地貌,海拔高度 1400~1600m,坡度 $25^{\circ}\sim 30^{\circ}$,地势明显高出喀斯特地貌分布区,并为喀斯特地貌的发育提供了大量的外源水(图 1)。

表 1 凯口主要碳酸盐岩地层化学成分表(%)

Tab. 1 The chemical composition of the main carbonate rocks in Kaikou

地层	CaO	MgO	SiO ₂	R ₂ O ₃	CaO/MgO
D ₃ y	31.0	18.48	3.3	1.68	
D ₁ y	50.4	1.12	5.72	0.45	
C ₁ d ²	45.34~50	2.29~3.37		2.75~8.90	13.4~19.80
C ₁ b	46.15	5.90		4.90	7.82
C ₂ hn	36.40~47.50	5.56~16.14		0.93~3.60	2.26~8.54
C ₃ mp	47.54	5.98		2.59	7.95
P ₁ q	52.98	0.83			

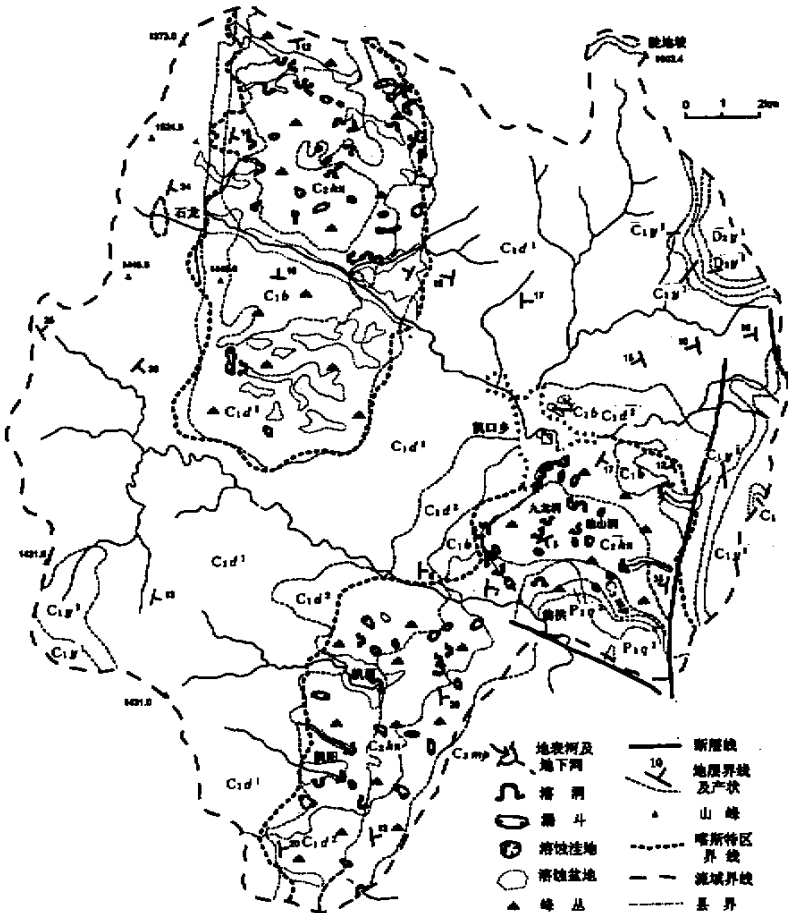


图 1 凯口翁拱地下河流域地质地貌和洞群分布图

Fig. 1 The geology,geomorpholgy and distribution of caves in the Wonggong underground river basin

2 溶洞群的分布和发育特点

2.1 溶洞群的分布

翁拱地下河流域在上述地质地貌背景下,加上亚热带湿润的气候环境,地下溶洞十分发育,并构成多方位多层次的复杂洞穴系统,集中分布在石龙、凯口、凯西及凯阳等几个片区。石龙片区在大约 10km² 的喀斯特区域内发育有 20 多个溶洞,洞穴总长在 10km 以上,而且相互连通,构成复杂的地下空间。凯口片区以长 14km 的翁拱地下河水洞为主体,发育若干水平支洞和垂直洞,如地下河入口处的裂口洞、黑洞、叫化洞及地下河出口处的翁拱大洞;地下支流的独山洞,

和规模宏大的高位水平洞九龙洞及万银厂、马洞、旺香台等垂直天窗洞。在凯西片区已调查的有消水洞、永志洞、七星洞、将军洞和双龙洞。凯阳片区有双鱼洞、田坝洞、仙女洞等。

2.2 溶洞群的发育特点

2.2.1 洞穴展布受区域构造裂隙的控制

凯口地区区域构造处于南北向黄丝舒缓背斜的倾伏端,受东西两侧的压应力作用,产生大型共轭节理组,把碳酸盐岩地层分割为菱形块体,成为地下洞道发育的有利空间(图 2)。又如凯西永志洞基本上沿着 NNE 和 NW 的一组大型共轭节理发育,洞腔呈之字形转折(表 2)。凯西七星洞基本上也是沿 N、NNE 方向延伸。

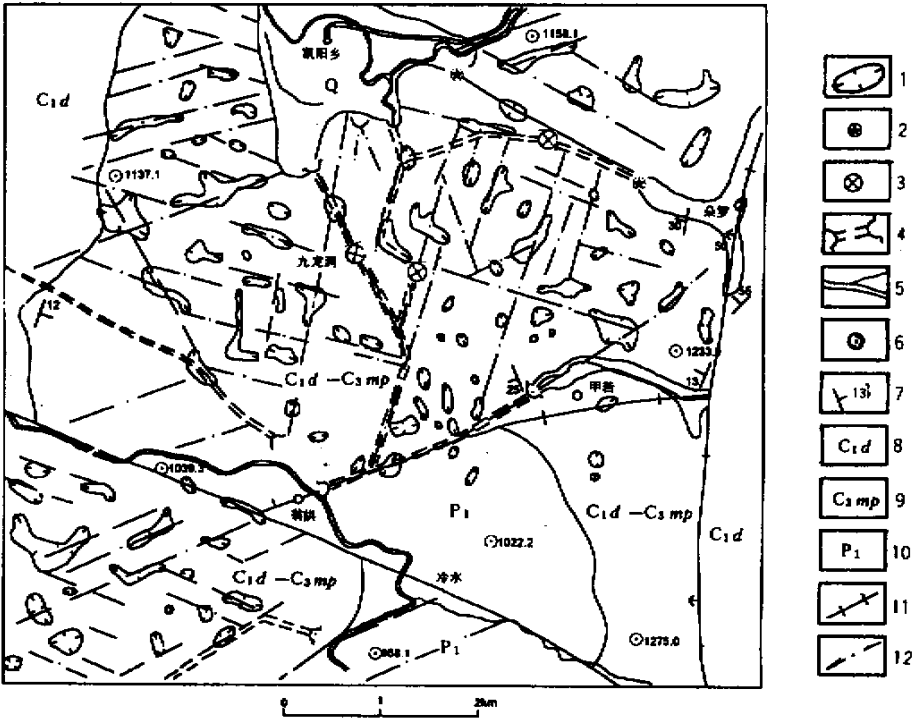


图 2 凯口地区航片解译图

Fig. 2 The aerial photograph in Kaikou

1. 洼地;2. 有水落水洞;3. 无水落水洞;4. 地下河;5. 地表河;6. 高程点;7. 地层产状;8. 下石炭统大塘组;9. 上石炭统马平群;
10. 下二叠统;11. 张性断层;12. 大型节理

表 2 永志洞不同方位上的洞长及其百分比

Tab. 2 Length and percentage of the Yongzhi Cave in different directions

方位	长(m)	最宽(m)	最高(m)	%
210°~230°	260	50	30	38
270°~290°	290	50	50	42
330°~340°	80	69.7	50	12
60°~125°	60	30	30	8

2.2.2 洞穴发育与地下排水系统关系密切,具有多层性

凯口地区溶洞一般可分为水洞、季节性水洞及高位旱洞三层。水洞为现代充水的地下河床,如翁拱地下河干流在凯口入口至翁拱出口地下管道长 14km,平水期流量 3000 l/s,枯水期流量 1744.2 l/s,河床纵比降 13‰。翁拱地下河水流湍急,水量季节性变化大,具有强烈的冲蚀作用,致使洞顶多处出现崩塌,洞腔规模不断扩大,在出口处形成一个高 30m、宽 60m

的大厅^[2]。在水洞之上,高出现代地下河床 20~30m,为季节性充水的地下管道,河床底有大量沙泥及砾石堆积,局部有洞顶崩塌岩块阻塞洞道,洞侧壁有侵蚀边槽及涡穴,次生碳酸盐沉积不多,以壁流石及钟乳石为主。如凯口旺香台洞、独山洞及凯西永志洞、凯阳田坝洞等。上层旱洞,高出现代地下河床 80~120m,洞道沿区域主导裂隙延伸,洞腔宽大,洞底较平,次生碳酸盐沉积物多,多数洞顶有渗流水下滴,局部积水成浅水塘。如凯口著名的九龙洞、凯西七星洞和将军洞及凯阳仙女洞等。各层洞之间有明显的水文网联系,上层洞积水经过消水坑进入下层洞,最后归入地下河。由于上层洞底板和下层洞顶板的崩塌,形成上、下贯通的大型深竖井,如凯口万银厂竖井深 250m,直抵地下河床。

2.2.3 洞穴的侵蚀和沉积同步进行,次生碳酸盐沉积形态类型多

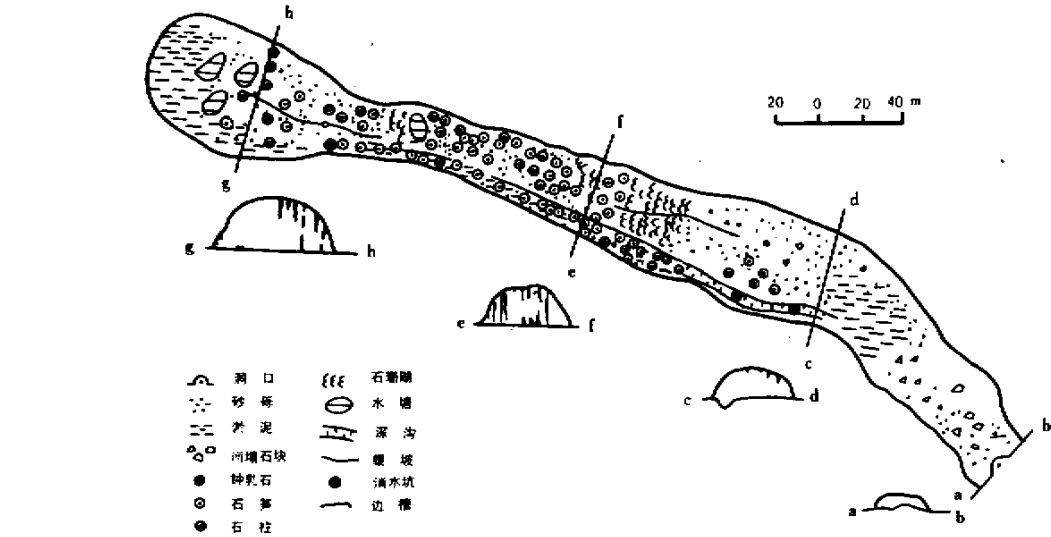
凯口溶洞,特别是中、下层水洞和季节性水洞,因有大量的外源水进入,水力坡度大,水的循环交替迅速,不仅有较强的冲蚀力,而且水体经常处于不饱和状态,区域内气候温和,植物生长旺盛,所提供的 CO₂ 量较多(据测土壤中 CO₂ 含量一般达到 0.09%~0.12%),洞穴水的 pH 值为 8~9,具有较强的侵蚀性,使洞腔处在不断溶蚀扩大的过程中。与此同时,因区域构造应力作用,不仅产生大型共轭节理,而且出现大量的微裂隙,岩体中的各种水体,通过微裂隙下渗,经常保持洞腔处于湿润状态。由于近地表岩体温度场的突变,加快了水中溶解的 CaCO₃ 的还原过程,在洞顶、侧壁及洞底出现数量众多、形态各异的次生

碳酸钙沉积物。如凯西七星洞内,16600m² 多的洞壁上,几乎布满各式各样的钟乳石、石笋、石柱、石花、石球等。这些钟乳石和石笋的生长过程,可为第四纪以来古气候的重建提供可靠证据^[3]。

3 主要旅游洞的特征

3.1 凯西七星洞

该洞位于凯西村东约 1.5km,是一个发育在 C₁b—C₂hn 石灰岩和白云质灰岩的高位水平旱洞,洞口海拔 1020m,洞道沿 N、NNE 方向延伸,实测洞长 383m,洞宽一般 10~15m,最宽处达 40m,洞高一般 10~15m,最高 35m。洞腔宽大,洞底平,局部为 15°~20°的缓坡。七星洞以次生碳酸盐沉积形态丰富多彩为特色,洞壁内几乎布满了形形色色的钟乳石。其中最独特的是洞腔西侧有一条宽 5~20m、长 210m 的沟槽中,有几百株石柱密集分布,石柱直径 20~40cm,高 15~20m,构成十分壮观的“热带雨林”景观。在距洞口约 200m 的缓坡上有一片由毛细作用向上生长的石珊瑚群体,造型逼真。在珊瑚后面有七、八窠谷垛状高 1m 左右的石笋,又像数尊立地成佛的老寿星,此洞故名七星洞。洞底侧壁有毛肚状方解石晶花。最为丰富多姿的是悬挂洞顶的各种造型别致的钟乳石,有粗管状、剑状、旗状和瓜缕状等,琳琅满目。在洞体深处的钟乳石表面还长有奇特的卷曲石,为洞中珍品。洞内还有一片暂时性积水的水塘,塘中有正在生长的方解石晶簇。可以说七星洞是一座十分完美的洞穴博物馆(图 3)。



万方数据

图 3 凯西七星洞洞穴图

Fig. 3 The Qixing Cave map in Kaiyou

3.2 凯西将军洞

位于凯西村寨东北约 1.5km,是一个沿 SW 方向延伸的巨大洞穴。该洞有两个相连的大厅及一个水洞。第一大厅长 140m,宽 25~30m,高 30m;第二大厅高出第一大厅 25m,长 60m,宽、高均在 30m 以上,就像一个大舞台,且台上有造型完美的石笋群,其中一株底径粗 3.5m、高 9m 的石笋,犹如新出土的楠竹笋,笋基、笋颠及笋面的鳞片栩栩如生,十分罕见。在巨大腔中耸立着数株塔状石笋,被喻为大理三塔;还有一株纺锤状似冲天火箭的巨形石笋,像将军的利剑,此洞故名将军洞。大厅中还有一座石笋山,山上

“飞鸟”云集,称莺歌山。将军洞主洞南侧有一水洞,有待进一步调查。

3.3 凯西永志洞

该洞位于凯西北东约 1km 的拉瑞寨附近,洞口海拔 900m,洞道沿 NWW 和 NEE 共轭节理发育,作之字形转折。该洞有前后两个洞口。在拉瑞村旁沿石级而上进入前洞口,古树荫森,奇石横卧,洞门上有古人镌刻的“永志营碣”四个大字,可见早有文人墨客的足迹。全洞长 730m,洞腔宽平、高大,洞底有泥沙堆积,钟乳石不发育,局部有崩塌堆积。在洞中多处有前人熬硝的遗迹(图 4)。

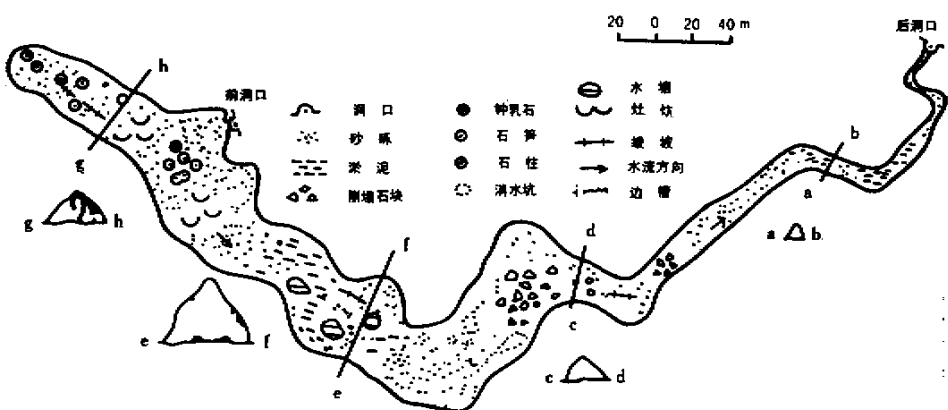


图 4 永志洞洞穴图
Fig. 4 The Yongzhi Cave map in Kaikou.

3.4 凯阳仙女洞

位于凯阳东南约 500m,是一个海拔 1000m 的高层旱洞,其内有一个由洞顶滴流积水而成的水池,水深 0.5~1m,清澈见底,传说仙女在此沐浴,故名仙女洞。洞景中最为奇特的是几株顶天立地的大石柱,胸径 1.5~2.3m,高 18~20m。其它的钟乳石、石幔、石瀑布很多,形态各异,玲珑剔透。各类钟乳石和石瀑布表面,片状水流在流动过程中形成不同方向的方解石晶面,熠熠闪光,步入洞中,就像进入一座洁白晶莹的宫殿,极有观赏价值。

3.5 凯口独山洞

位于凯口镇东南 2km 的石头寨附近,因喀斯特洼地中有一孤峰而得名,洞长约 2km,洞底较平,有泥沙堆积,局部出现奇特的类似火山岩的小气孔,洞顶及侧壁有大量的钟乳石、壁流石和造型完好的鞭状石笋。

3.6 凯口旺香台

位于凯口镇西南 2km,是翁拱地下河的巨大天窗,直径约 300m,深 100m 以上,天窗的上段和下段均为季节性地下河床,有大量崩堆积和沙、泥及砾石。旺香台地势奇特,林木蓊翳,曾有小庙一座,为当地人烧香拜佛之地。

3.7 凯口九龙洞

位于凯口镇南 2km,是凯口溶洞群的主干洞,洞腔宽大,钟乳石发育完美,似九龙蟠廓而得名,从 60 年代起九龙洞已作为军事用途,若作旅游开发,堪称亚洲一巨洞。

4 洞穴旅游评价与开发

经初步考察研究,都匀凯口溶洞群体空间规模大,分布集中连片,洞穴碳酸盐沉积形态丰富多彩,不

仅具有较高的学术研究、科学探险价值,而且是贵州南部不可多得的洞穴旅游观光资源。开展以溶洞为主体的旅游可分为三大片区,即:凯口片区、凯西—凯阳片区及石龙片区。

4.1 凯口片区

以九龙洞为中心,包括若干支洞和地下河天窗。如翁拱地下河的入口洞和出口大厅、独山洞、万银厂、马洞、旺香台等。九龙洞从 60 年代起已作战备用,洞景虽受到一定程度的损坏,但沉积形态仍保持完好。九龙洞口一带丛峰密集,山青树绿,气候温凉,环境幽雅,是夏日休闲避暑的好去处。万银厂、马洞可作攀援探险洞,翁拱地下河水大流长,水急滩多,可开发地下漂流活动。凯口盆地土质肥沃、田园集中,布依族风情浓郁,如干栏式民居、家织花格布、民族服饰、民族歌舞和习俗等,特别是布依人热情好客的民风对游客很有吸引力。

4.2 凯西—凯阳片区

以七星洞、将军洞、双龙洞、永志洞等集中连片,造型别致,各具特色的洞景为开发重点。在洞内布置灯光,并对各类洞穴沉积形态以科学命名,做到科学与美学的完美结合,提高洞穴观赏的品位和文化内涵。

4.3 石龙片区

石龙一带发育有典型的喀斯特峰林地貌,山青水碧,洞景奇美,田畴农舍,鸟雀云集,石龙景区有待进

一步研究开发。

5 结 语

凯口溶洞旅游资源开发最重要的基础设施是旅游交通,目前已有从都匀至凯口、石龙的县级公路,并正在修建从凯口—凯西—凯阳—平塘县兔场—平塘县城的县际公路,可把凯口地区主要的旅游景点串连起来,并与黔桂铁路和贵新高等级公路连接,形成一条畅通的旅游环线。

都匀市为贵州省黔南布依族、苗族自治州的首府,是黔南的政治、经济和文化中心。都匀是一座美丽山城,又是一座新兴的开发城市。两山(蟒山、东山)夹峙,剑江穿城而过,素有桥城之称。正在开发中的省级剑江风景名胜区,基础设施和城市建设在不断完善和发展。以墨冲、凯口为中心的溶洞旅游资源开发,有着十分广阔的前景。

参考文献:

[1] 高道德等. 黔南岩溶研究[M]. 贵州人民出版社,1986.
[2] 韩至钧,金占省. 贵州水文地质志[M]. 地震出版社,1996.
[3] 陈建庚. 贵州都匀墨冲溶洞群的分布特征及发育规律探讨[J]. 中国岩溶,1997,(1).

THE DEVELOPMENT CHARACTERISTICS AND TOURISM VALUE OF KAIKOU CAVES IN DUYUN, GUIZHOU

CHEN Jian-geng

(Geography Dept., Guizhou Educational College, Guiyang 550003, China)

Abstract: The Kaikou caves are situated at the south of Duyun, including Kaikou, Kaiyou, Kaiyang and Shilong. Regional structural fractures control the extension direction of main passages of the cave groups. The development of the caves is in close connection with underground drainage networks. The erosion and sedimentation of ground water are very active, and there is a variety of morphologic types in the caves, which are very helpful to the speleology research, and have the potential of tourism development.

Key words: Caves; Exploitation of tourism; Kaikou, Duyun