

文章编号: 1008-2786-(2010)3-321-06

大巴山北坡岚皋神河源喀斯特地质遗迹景观特征

张玲¹, 吴成基¹, 高文义², 彭永祥¹, 薛滨瑞¹

(1. 陕西师范大学旅游与环境学院, 陕西 西安 710062 2 长安大学, 陕西 西安 710054)

摘要: 对陕西省岚皋县神河源喀斯特地质遗迹的类型进行研究, 并对喀斯特地质遗迹的形成背景、发育过程分析, 指出其以地面喀斯特地貌为主, 兼有南北喀斯特发育的特征, 针对其重要的科学研究和美学价值, 建议将神河源喀斯特地质遗迹景区作为南宫山地质公园的组成园区。

关键词: 岚皋; 神河源; 地质遗迹; 喀斯特丘陵

中图分类号: S759.9 X36

文献标识码: A

陕西省东南部的岚皋县, 地处大巴山北坡。大巴山脉位于川陕、渝陕交界处, 绵延上千公里, 呈WN—SE走向; 作为巨型逆冲推覆构造, 主要是在秦岭造山带板块俯冲碰撞造山与中、新生代以来陆内造山过程中长期复合作用形成的^[1]。区内碳酸盐石地层分布广泛, 喀斯特地貌发育。

岚皋境内的神河源与重庆市接壤, 位于大巴山神田主脊的北坡, 发育有典型的以地面喀斯特景观为主的地质遗迹群, 其中既有宏观地貌如喀斯特丘陵、溶蚀洼地、竖井等, 也保留了大量小型喀斯特形态如石芽、溶沟等。其特征兼有中国南北过渡性, 喀斯特丘陵在亚高山草甸的映衬下秀美壮观, 显示出大自然的无穷魅力。笔者有幸在申报南宫山地质公园考察中对其进行了实地踏勘, 被这种奇特的喀斯特地貌之美所震撼, 遂将其特征分析如下, 以期唤起地质学者和知识旅游者对该区域地质遗迹的关注。

1 喀斯特地貌地质遗迹类型

岚皋县南部寒武系石灰岩喀斯特地貌发育。在岩性、地质构造、地貌和气候等自然条件的控制下, 地表喀斯特尤为发育。地表有溶丘、宽谷、成群出现大小不一的洼地与溶蚀湖。伴随有部分深邃的落水

洞、漏斗和溶洞。这些喀斯特(图1)作用形成的幽奇地质景观, 构成大巴山北坡特有的自然风貌。

溶丘(喀斯特丘陵)

神河源和神田溶丘发育在2300~2400 m的夷平面上。溶丘是在高温多雨的湿热气候条件下由峰丛等早期喀斯特地形经后期溶蚀—剥蚀作用发展而成, 呈浑圆丘陵, 波浪状起伏。受构造、岩性、气候和水文地质条件等影响, 有着不同的景观特征。

神田草甸溶丘(神田草原), 出露的地层是寒武系中统上段八卦庙组, 以青灰色薄层灰岩和泥质条带状灰岩为主, 走向NW—SE倾向SW, 倾角多>70°或呈直立状。受构造运动影响, 褶皱断裂密集, 大气降水通过发育的垂向溶隙迅速渗入地下。尽管当地有充沛的降水, 但是地表干旱缺水, 加之受山地寒冷气候影响, 便形成了草甸生态环境(图2)。适宜于多年生草本植物群落生长, 具有浓密的草群, 土壤完全生草化, 植被种类组成丰富。

神河源夷平面, 出露的地层是寒武系中统下部毛坝关组, 以灰—黄灰色泥灰岩、砂质灰岩为主, 夹有中厚层角砾灰岩, 岩层产状和神田相同, 但岩层厚度较大, 风化残积坡积物较厚, 土壤剖面发育, 故阔叶林生长茂盛, 形成了和神田不相同的生态环境。

调查统计, 神河源有近百个溶丘展布, 溶丘相对

收稿日期(Received date): 2009-09-07; 改回日期(Accepted): 2010-01-11

基金项目(Foundation item): 国家自然科学基金项目(40901077)。[Supported by the National Natural Science Foundation of China(40901077).]

作者简介(Biography): 张玲(1972—)女, 博士研究生, 旅游管理专业, 研究方向为旅游资源开发。[Zhang Ling(1972—), female, Born in Xi'an City, Shanxi Province, PhD Candidate, major mainly on the exploitation of tourism resources.] E-mail: zhangling-1@sohu.com

©1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

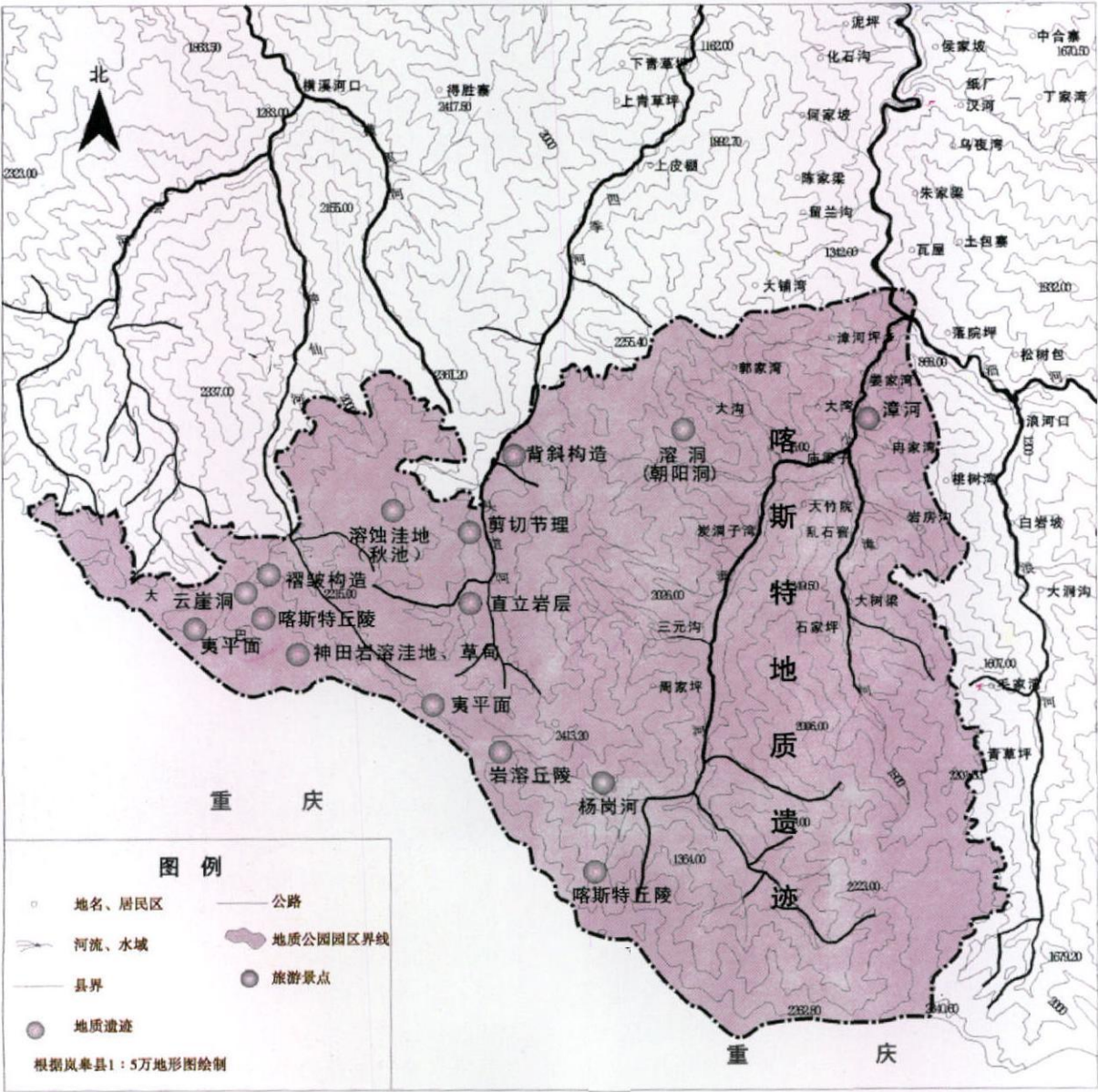


图 1 岚皋神河源喀斯特地质遗迹分布图

Fig. 1 Shenhe River Source karst geological heritage in Langao County

高度一般数十米,且丘陵顶部比高大致相同,表明是早期的溶蚀夷平面因地壳上升,流水溶蚀,被分割的结果。

石芽与溶沟

在喀斯特丘陵的坡面上发育有石芽与溶沟。形成于厚层角砾灰岩中,含碳酸钙较纯,溶蚀现象明显。如神河源的“五子神龙”,钙质泥灰岩中夹有 5 m 厚角砾灰岩,溶蚀作用显著,尤如一条长龙伏卧在山坡上(图 3)。

溶蚀漏斗

在神河源夷平面上有零散分布的溶蚀漏斗,一

般直径多在 2~6 m 间,坡面往往在降雨过程中易发生圆形塌陷。漏斗合并扩大则形成数个溶蚀洼地,这种形态的转化在区内十分清楚。

溶蚀洼地

溶蚀洼地的分布与形态受地质构造和岩层产状控制,长轴与区域构造线展布一致。溶蚀洼地多由漏斗合并扩大而成,如花池溶蚀洼地,由 3 个小溶蚀洼地组成,其中一个集水成湖。神河源的溶蚀洼地统计如表 1。

喀斯特湖中以腰子池、黑水池、红水池和花池等发育较为典型。区内最大的溶蚀洼地是神仙河源溶

蚀洼地, 称作“巴山湫池”。洼地延伸方向呈 NW—SE向, 与区域构造线一致。洼地周围山坡的坡度约 30°~40°。谷底宽平, 底部宽约 150 m 长 1 600 m。面积约 24 hm²。洼地内不长树, 而布满茂盛的龙须草, 形成草甸。洼地中的大气降水通过十八条溪水汇聚成湖(图 4)。当湫池水被排干时, 在湖底可见落水洞。



图 2 神田溶丘
Fig.2 Shentian karst hills

在湫池东南 2 km 头道河河谷寒武系灰岩形成的陡坡上悬挂着一眼泉, 这是难得一见的喀斯特下降泉(喀斯特发育区地下水露头较少见)。该泉涌水量与湫池水位息息相关。湫池在旱季会干涸, 湫池底部落水洞在排空湫池水的最后时刻发出轰鸣声。以前曾有人试图用泥土堵住湫池底部落水洞, 不久泉口涌出混浊的水。当湫池干涸后不久泉的涌水量锐减至最小值。在没有人为因素影响下, 这眼泉的流量虽然不大却终年不涸, 在水文地质学中认为该泉属于小的泉域排泄(图 5)湫池可视为这个河

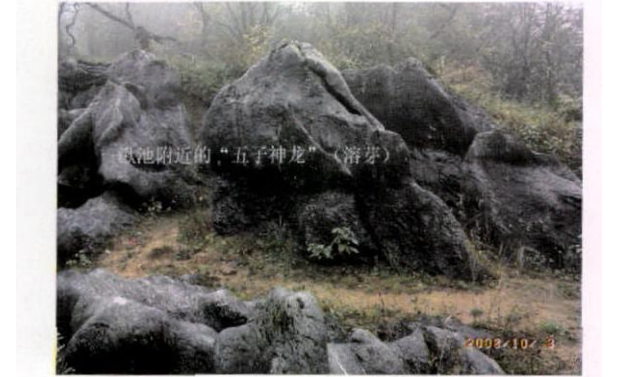


图 3 溶芽“五子神龙”
Fig.3 Stone teeth

间地块喀斯特裂隙水的分水岭, 喀斯特裂隙水向河流排泄。

表 1 神河旅游区溶蚀洼地与喀斯特湖统计表
Table 1 The statistic of Karst depression and Karst basin in Shenheyan

地 名	长 度 (m)	宽 度 (m)	面 积 (m ²)	海 拔 (m)	注 记
神田溶蚀盆地	85	35	3 000	2 348.0	有 水
花池溶蚀洼地	30	15	450	2 350.0	有 水
黑水池溶蚀洼地	10	8	80	2 370.0	有 水
红水池溶蚀洼地	10	8	80	2 375.0	有 水
腰子池溶蚀洼地	4	3	12	2 380.0	有 水
小神池溶蚀洼地	6	5	30	2 350.0	有 水
跑马场溶蚀盆地	600	120	72 000	2 345.0	
神农补锅溶蚀洼地	8	8	64	2 330.0	
巴山湫池溶蚀盆地	1 600	150	240 000	2 290.0	有 水
神仙河源溶蚀盆地	1 200	80~100	108 000	2 400.0	

注: 表中数据来源于李昭淑。



图 4 巴山湫池溶蚀盆地
Fig.4 Karst basin“qiuchi”

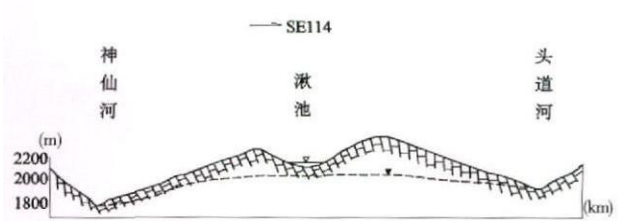


图 5 湫池水文地质剖面图
Fig.5 Hydrogeology map of karst basin“qiuchi”

落水洞

神田云崖洞即为井状落水洞, 发育在直立的石灰岩层面上, 崩塌强烈, 井壁陡直, 成为竖井状。井

口直径 15 m 地表可见高度为 12 m 深约 120 m。
(图 6)



图 6 落水洞
Fig 6 Sinkhole

溶洞

岚皋大巴山溶洞多分布于沟谷陡崖, 洞穴成群分布, 有朝阳洞、蝙蝠洞、蟒蛇洞、观音洞、石花洞、穿眼洞等, 规模大小不一, 高度不同。溶洞虽然沿水平流动带发育, 但相邻的各种裂隙也会伸延发展, 故平面与纵剖面形态十分曲折。在裂隙交汇的地段, 常会形成空间巨大的洞腔, 在单一裂隙地段, 通道变得狭窄细小。岩洞发育的不均匀性, 决定于喀斯特地下水溶蚀的不均匀性。倘若水平溶洞与其上下、左右扩展的各种垂直或倾斜的孔道相连通, 便会组成十分复杂的洞穴体系。如蟒蛇洞的洞长 1 000 m, 洞内有高 30 m 的洞腔 3 处, 并与支洞构成复杂的洞穴系统, 溶蚀管道内有化学沉积物、机械沉积和生物堆积物。石景山溶洞群, 由于受构造、岩层和发育过程水文地质条件差异的影响, 洞穴沉积景观各有特色。化学沉积是溶洞与管道内的堆积物, 以蝙蝠洞和观音洞发育最完美, 有钟乳石、石笋、石柱和石幔等。机械堆积物有河流、湖泊和崩塌堆积, 崩积物往往和洞底石灰岩、粘土等混杂, 胶结成角砾岩。在各种较大的洞穴中都有崩积物堆积。生物堆积物在蝙蝠洞穴中, 常有鸟粪和蝙蝠粪堆积。另外, 在朝阳洞口西侧有灰烬堆积, 夹有炭屑, 可能是古人类遗留的文化层。

2 成因分析

神河源和神田在大巴山的夷平面上, 海拔 2 300 ~ 2 500 m。以溶蚀洼地和溶蚀丘陵类型为主, 溶蚀洼地与溶蚀丘陵形成于白垩纪末至古近纪, 当时地壳处于相对稳定时期, 气候炎热, 雨量丰沛, 溶蚀和侵蚀作用较强。新近纪至第四纪大巴山急剧隆升, 但上升的过程为间歇性。由于流水作用增强, 河流溯源侵蚀使河网不断完善, 夷平面多被破坏, 仅在千层河与神仙河之间, 保留了神田夷平面。神仙河与四季河间保留了神河源夷平面。

喀斯特地貌发育的地质背景

岚皋县的喀斯特景观绝大多数都集中在县域南部寒武系灰岩分布区。这里是大巴山分水岭地带, 处在大巴山加里东褶皱带复式向斜的一翼。寒武系灰岩经受长期溶蚀侵蚀形成以溶蚀洼地、溶蚀丘陵为主的地貌特征。后来随着山体抬升, 水系网充分发展, 沟谷不断破坏原来地面, 残留了神河源和神田夷平面, 并在沟谷岩壁形成了石景山溶洞群。岚皋大巴山分水岭喀斯特发育程度, 在水平方向上变化很大, 主要取决于岩性和构造。同时, 受山地寒冷气候影响, 神田和神河源有着明显不同的生态景观。喀斯特作用使这里的石灰岩被雕琢成诸如直径 15 m 深 120 m 的神田云崖洞竖井、溶蚀盆地(秋池)、塑造出点缀着天坑、溶蚀湖、舒缓丘陵状的神河源草甸。

喀斯特地质遗迹的发育过程

从地质学角度看, 喀斯特作用和其他外营力侵蚀作用一样, 它们都能破坏原来的地表形态, 使其向准平原化发展, 喀斯特作用同样受当地侵蚀基准面的约束, 都要向分水岭移动^[2]。喀斯特作用与其他外营力侵蚀作用的区别在于, 溶蚀作用的主要动力是地下径流, 溶蚀作用是从地下向地表进行的, 溶蚀作用向分水岭移动也是在地下进行的。这是隐藏在地下、含而不露的作用。喀斯特作用在地下把可溶岩掏空的过程, 也就是地面塌陷形成溶蚀洼地的过程。

正如地貌学家对于岚皋地区分水岭景观的描述: 溶洼丘峰相间的地貌景观, 丘峰相对高度 200 ~ 400 m 坡面平缓, 坡度 20° ~ 35°, 没有径流侵蚀深切沟槽, 呈浅沟状, 丘峰呈浑圆状, 丘峰比约 1:3 成波浪起伏状^[3]。

在这段描述中,“没有径流侵蚀深切沟槽”这句话,说明在分水岭地区地表水的侵蚀作用是次要的,大气降水通过发育的溶隙迅速转入地下,地下径流的侵蚀是喀斯特作用主动力。这些水最后又转化成地表水通过河流排泄,这一现象可从旱季岚河各支流仍有持续而稳定的流量得到印证。地表水和地下水的积极转换,加强了喀斯特作用速度。

据此,可以恢复大巴山地区喀斯特地貌发育过程:

早古生代可溶岩,经过加里东运动、华力西运动和燕山运动已遭到严重变形,普遍陡倾,构造裂隙发育,为地下水的赋存和形成地下径流提供了地质条件。地面坡度很大、地表水的泄流条件良好,喀斯特水的水力坡度也较大,地下径流通畅。湿热的亚热带气候、浓密的植被、酸性的土壤……,都是形成酸性地下水促使喀斯特发育的有利条件,包括大巴山分水岭在内的可溶岩分布区,古喀斯特已相当发育,溶蚀准平原化分水岭的形态至少已具有雏形。

新构造运动时期地壳以上升运动为主,溶蚀基准面不断下降,加强了垂向侵蚀作用。在年降水量为大于 1 000 mm 宽广的分水岭上(神河源所在的神田主脊)却没有发育充沛地表径流和深切的河谷,说明大气降水通过发育的溶隙迅速转入地下,喀斯特水的浓度处在较低水平,强化了溶蚀作用。

岚皋喀斯特地貌既有别于南方石灰岩洞穴、峰林与大型溶蚀洼地喀斯特景观,也不同于北方石灰岩地区缺乏地表水、地下喀斯特作用强烈、有集中大泉出现的喀斯特景观,当属介于我国南北方喀斯特地貌之间的过渡型。

从岚皋鲜活的喀斯特景观和构造、岩石地质遗迹,人们可以看到:地质构造运动的巨大能量、外营力顽强的侵蚀作用和寒武系灰岩的不平凡的经历!

关于喀斯特期的归属

岚皋地区自侏罗纪末便进入了区域性上升、流水侵蚀溶蚀的地质历史时期。在有利的气候环境中发生了强烈的喀斯特作用,在此期间内形成了景观的基本轮廓。溶蚀丘陵和发育的溶蚀洼地等都属于这个期间的产物。这个时期相当于我国南方的第一喀斯特期。该区现代的喀斯特作用以古喀斯特(古近纪以前形成的喀斯特)为基础,以溶蚀为主,处在继承性的、相当活跃的状态中。喀斯特的侵蚀作用已移动到分水岭,并形成了准平原化分水岭,在分水岭上广泛发育着溶蚀丘陵、宽谷、落水洞(天坑)、溶

蚀洼地。这种态势说明,随着北大巴山的上升,侵蚀基准面下降,喀斯特水的地下水面也随之下降,喀斯特水垂直循环带的厚度不断加大。此后喀斯特一直在向纵深发展,又塑造出石景山硝洞沟等溶洞群。可见,岚皋县南部古老的寒武系可溶岩,自白垩纪形成大巴山构造型式以来,经受了上亿年的以溶蚀作用为主的外营力改造。

从全局看,岚皋地区很少见到喀斯特堆积物(例如石灰华等),说明大部地区喀斯特水的浓度处在较低水平。水体中的 Ca^{+2} 和 CO_3^{2-} 始终处于不饱和状态,因而不易形成丰富的溶洞沉积物。以溶蚀为主的喀斯特作用仍在积极的进行中,喀斯特作用正处在中年期。

3 喀斯特地质遗迹的旅游景观美

岚皋喀斯特地貌的总体特征是以溶蚀洼地和舒缓喀斯特丘陵为主。地质遗迹体都具有观赏美学价值,注意将遗迹的地学形态和景观形态结合,突出其景观美,可以获得意想不到的效果。^[4] 岚皋喀斯特地貌的总体特征是以溶蚀洼地和舒缓喀斯特丘陵为主。实地调查认为在大巴山深处,在高山之巅能使游人眼前一亮的是岚皋的亚高山草甸。壮阔又秀美,含蓄而恬静的神河源,是深藏在大巴山之中的一颗明珠。舒缓的喀斯特丘陵像壮汉张开臂膀在巴山云雨中欢迎远方嘉宾,青山绿水环抱中的溶蚀洼地羞涩而宁静地隐身在巴山云雨之中,这是充满诗意的景象。当游人从屏山见青的大巴山中一径千绕向巅峰进发,来到山顶,意外的发现,漂浮在巴山云雨之中的竟然是开阔的丘陵草甸,丘似青螺,池水如镜。豁然开朗,顿感心旷神怡。

4 结论

神河源喀斯特地质遗迹发育典型,特征明显,与国内目前已建的喀斯特景区相比有一定的独特性,体现一种壮观大气之美,同时有西北最大的亚高山草甸作背景有很强的地学旅游价值。目前,我国对地质遗迹资源的重视程度加强,以建立国家地质公园为契机,以地质遗迹为主体对资源重新进行组合,将地质遗迹的保护与利用相结合,充分挖掘地质遗迹资源的科学考察、科普教育价值,走“以保护为主,在保护中求利用,以利用促保护”的地质公园可

持续发展之路的热潮正在全国各地地质遗迹景点兴起。^[5]邻近的岚皋南宫山景区已建成国家地质公园,但是,神河源喀斯特景观仍是深藏闺中无人知,为了更好的宣传神河源景区,普及喀斯特地质知识,做大做强岚皋旅游,笔者建议将神河源景区纳入南宫山国家地质公园范围,成为公园的一个园区。

参考文献 (References)

- [1] Dong Yunpeng, Zha Xianfeng, Fu Mingqiang, et al. Characteristics of the Dabashan fold-thrust nappe structure at the southern margin of the Qinling, China. J. Geological Bulletin of China, 2008 (9); [董云鹏, 查显峰, 付明庆, 等. 秦岭南缘大巴山褶皱—冲断推覆构造的特征[J]. 地质通报, 2008 (9): 75~78]
- [2] Shen Zhaoli. Hydrogeology [M]. Beijing: Science Press, 1985: 165~168 [沈照理. 水文地质学 [M]. 北京: 科学出版社, 1985: 165~168]
- [3] Li Zhaoshu, Chen Qianping, Song Jinxi. The karst geomorphology of Dabashan Mountain in Langao. J. Journal of Northwest University (Natural Science Edition), 2003 (4): 32~33 [李昭淑, 陈前平, 宋进喜. 岚皋大巴山岩溶地貌[J]. 西北大学学报, 2003 (4): 465~469]
- [4] Chen Shicai. The Natural Scenery Tourism [M]. Beijing: Earthquake Press, 1993: 5~6 [陈诗才. 自然风景旅游 [M]. 北京: 地震出版社, 1993: 5~6]
- [5] Jiang Jianjun. Strengthen the geological Remains protecting offering a base for scientific research. J. Management of Land Resource, 2002 17(3): 20~22 [姜建军. 加强地质遗迹保护 为科学研究提供基地[J]. 国土资源管理, 2002 17(3): 20~22]

The Characteristics of Karst Geoheritage in North of Dabashan Mountain —— A Case Study in Shenheyuan in Langao County Shaanxi Province

ZHANG Ling, WU Chengji, GAO Wenyi

(1 Tourism & Environment College of Shaanxi Normal University, Xian 710062, China; 2 Changan University, Xian 710054, China)

Abstract: Shenheyuan is rich in geological heritage landscape resources of varied types with wide distribution in Langao County. The landscape resources are predominated by karst hills, at the same time the karst geomorphology of Dabashan Mountain in Langao is a transition region of the typical karst geomorphology between south and north of China. With the analysis of the background of the formation, the process of development, this paper point out that the karst landscape in this area has great value to scientific research and enjoyment. Therefore it should be a part of the Nangongshan national geo park.

Key words: Langao county, Shenheyuan, geological heritage, karst hills