

西南岩溶区岩溶基本特征与资源 环境、社会、经济综述

吴应科^① 毕于远^② 郭纯青^①

① 地矿部岩溶地质研究所, 桂林 541004; ② 中国农科院农业资源与农业区划研究所, 北京 100081)

摘 要 西南岩溶区跨越黔、滇、桂、川、渝、湘、鄂、粤 8 省(市), 面积 54 万 km², 236 个岩溶县, 1 亿多人口, 是国内外最大的连片岩溶区之一, 也是全球岩溶之瑰宝。但对其整体性、系统性的综合研究, 目前基本上还处于空白。本文从区域岩溶特征到资源、环境、社会、经济进行较为系统的综述, 以期引起更多的关注。

关键词 西南岩溶区 岩溶特征区 自然资源 岩溶环境 社会条件
经济发展

我国是岩溶十分发育的国家, 含裸露、覆盖、埋藏三种类型在内总面积达 346.3 万 km², 其中裸露型岩溶为 90.7 万 km²。西南岩溶区则占全国岩溶类型总面积的近 1/3, 其岩溶类型之齐全、资源之丰富、环境之复杂、区位之重要、贫困面之集中, 在国内外连片岩溶区都是难能与之比拟的, 堪为世界级的“岩溶宝库”, 极具研究、开发之价值; 当前国家正在实施的“八七扶贫攻坚计划”亦已把西南岩溶区作为重点攻坚目标加紧进行。但是由于种种原因, 至今还未能从整体上对这一地区进行全面的系统研究和综合整治, 这无疑将是今后国土整治研究的一项重大课题。有鉴于此, 笔者仅就这一地区的资源与环境等方面的问题作一阐述, 以期引起更多的关注, 以能使这一全球难得的“岩溶宝库”得到及时和有效的治理与开发。

需要说明的是, 西南岩溶区跨越了属于中南地区的一部分省域, 但因其岩溶面积小, 故仍以占主要成分的西南区命名, 与一些人称的“南方岩溶区”属同一含义。

1 西南主要岩溶类型及分布特征

西南岩溶区以贵州为中心, 跨越云南、广西、四川、重庆以及湖南、湖北、广东西部一带, 包括覆盖岩溶在内, 总面积达 54 万 km² (图 1), 如裸露、覆盖 (上覆第四系土层)、埋藏 (埋藏在非可溶岩之下) 加在一起合计达 111.6 万 km² (表 1), 占全国岩溶总面积的 32.2%。

第一作者简介: 吴应科, 男, 1934 年生, 研究员, 1955 年毕业于长春地质学院水工专业。通讯地址: 桂林市七星路 40 号。
收稿日期: 1998-03-30; 改回日期: 1998-04-21

据统计,区内岩溶面积占 30% 以上的县(含县级市)共 236 个,其中贵州 69 个,云南 61 个,广西 50 个,四川(含重庆)35 个,湖南 11 个,湖北 8 个,广东 2 个;岩溶面积超过 50% 的岩溶县,在黔、滇、桂三省为 126 个,占总数的 53.4%。

表 1 西南岩溶区岩溶分布情况表(单位:万 km²)

Tab. 1 Karst distribution in South-West China

科目	省 区							备 注
	贵州	云南	广西	四川(含重庆)	湖南	湖北	广东	
岩溶总面积	12.88	10.66	8.95	8.78	6.05	4.48	1.39	据 1/20 万水文
占全省(%)	73.0	27.1	37.80	15.47	28.44	24.0	6.5	地质普查资料
裸露岩溶面积	8.9	9.7	7.9	8.2	5.8	4.1	1.4	
占全省(%)	51	26	33	15	27	22	7	

(据朱学稳,略有修改)

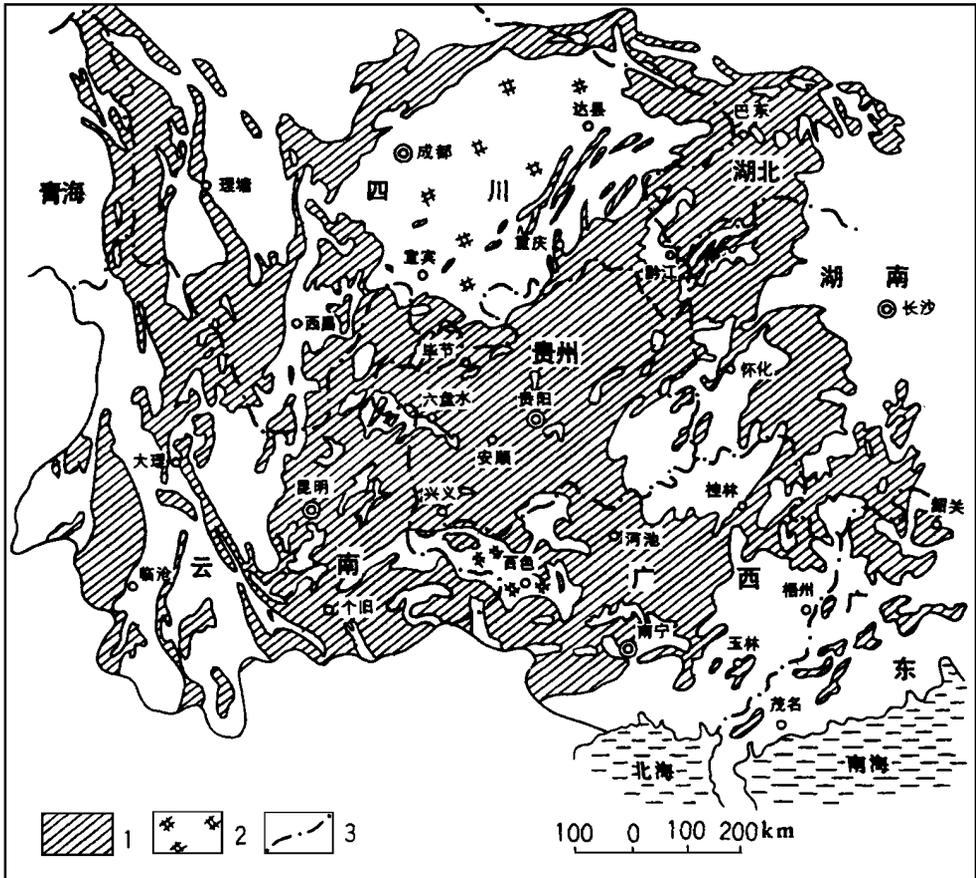


图 1 中国西南岩溶区岩溶分布图

Fig. 1 Distribution of the karst types in South-West China

1. 裸露、覆盖型岩溶; 2. 埋藏型岩溶; 3. 省界

西南岩溶区的岩溶类型划分前人曾作过多方面的研究^[1,2],吴应科在 1984 年曾提出过分类方案^[3],从气候上,可划分为亚湿润高寒—温带岩溶和湿润热带亚热带岩溶两大基本类型,高山岩溶属前者,其余均为后一种类型(图 2)。为方便论述,兹将各岩溶类型简述如后。

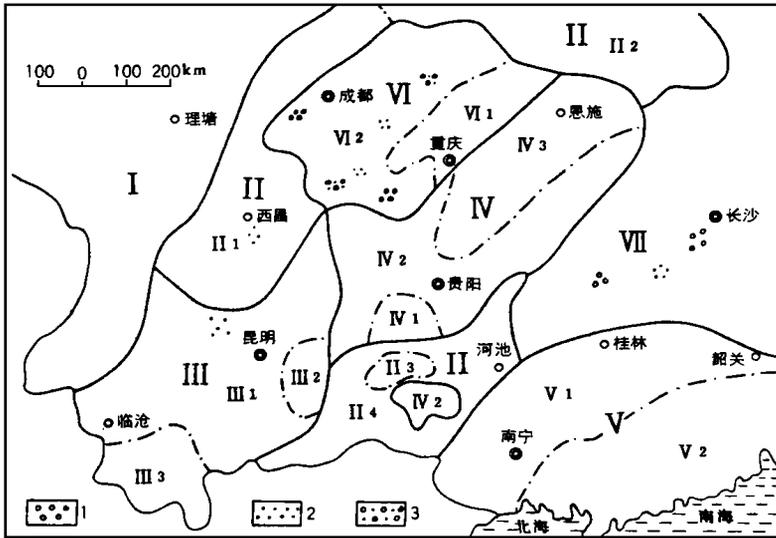


图 2 中国西南岩溶类型分布略图

Fig. 2 Sketch map of the distribution of the karst types in South-West China

I 高山岩溶(横断山型);II 山地岩溶(川西—桂西北型):II₁峰丛中山峡谷,II₂岩溶中低山,III₃封闭式高位峰丛洼地中高山,II₄峰丛洼地中低山;III 高原岩溶(滇东型):III₁断陷岩溶盆地,III₂石林溶原,III₃雨林岩溶;IV 山原岩溶(黔中—鄂西型):IV₁峰林溶原,IV₂峰丛低山谷地,IV₃峰丛中山高位盆(谷)地;V 峰林岩溶(桂林型):V₁峰林平原—谷地,V₂峰林—孤峰平原,V₃边缘峰丛;VI 构造盆地岩溶(四川盆地型):VI₁平行岭脊槽谷,VI₂埋藏岩溶;VII 丘陵平原岩溶(湘中型):1.红层碎屑洞隙型岩溶;2.红层碎屑孔隙型岩溶;3.红层碎屑孔隙—洞隙型岩溶

(1)高山岩溶类型。分布在川西北、滇西一带,海拔 3000~4500m,最高玉龙雪山为 5596m,属高寒—温带岩溶。岩溶形态以峰林式残林、小洞穴和表面溶痕、溶沟槽为多。但在高山峡谷中,以生物岩溶与钙化沉积形成色彩缤纷的“自然堤”、“彩池”、“海子”,构成高山岩溶特有的景观,又以川西北的九寨沟和黄龙沟为典型,前者“海子”108个;后者“海子”、“彩池”总数多达 3400个^[4]。这是本类型“立体岩溶”的底层产物。

(2)山地岩溶类型。主要分布在川西、川西北及桂西北两地,海拔分别为 2000~3500m、500~1700m。前者多以常态的中、高山峡谷出现,岩溶不甚发育;后者峰峦迭置,岩溶洼地、漏斗、洞穴密布;呈现一派“千峰万山刃”地貌,尤以广西七百为典型,其在 203km²的分布范围内,集中了 1124个圆洼地,平均每平方公里 5.6个,形成世界岩溶一大壮观。这是处于云贵高原与广西盆地交接的大斜坡地带,在其特有的水动力条件下形成的产物。

(3)高原岩溶类型。主要分布在贵州西部和滇东一带,海拔 2000~2500m。基本特征是多断陷盆地,以昆明盆地(面积 1100km²)为代表的断陷盆地至少有 28个;滇南分布国内少有的热带雨林岩溶,滇东有典型的石林岩溶。此外,高原面上广泛分布第四系红土,反映高原岩溶是

在长期暖湿环境下形成的

(4)山原岩溶类型。分布在贵州及鄂西、湘西一带,海拔在 1000~ 1500m,其主要特征具层状地貌,层状台面发育;台面周边多深切河谷,构成原始云贵高原被割切,形成“山原”地貌;在河谷地区常表现为“反均衡”剖面,显示河谷上下游岩溶发育的不均一性;在黔东南、湘西、鄂西一带受构造控制呈现别具一格的山顶岩溶盆(谷)地,是山原岩溶一大景观

(5)峰林岩溶类型。分布于广西东部、湘南、粤北一带,海拔一般为 200~ 800m,主要特征为群峰挺拔,各种岩溶形态极为发育,其挺拔多姿的峰林石山在国内外独树一帜;属流水岩溶产物,石峰下有脚洞,这在其它地区很难找到;地表水、地下水联系密切,地下洞隙密集交织,岩溶发育较均一;峰林与峰丛相伴而生,或呈连片的峰林—孤峰平原,构成西南岩溶区发育最为完善的类型。以“桂林山水”为代表的峰林岩溶地貌为世界所瞩目,被国外学者誉为“中国式岩溶”。

(6)丘陵平原岩溶类型。分布在湘中,海拔在 200~ 800m,平原区为 100~ 200m,以丘陵洼地及丘丛盆地为主,缺少显目的岩溶景象

(7)构造盆地岩溶类型。分布在四川盆地、广西百色盆地,海拔分别为 350~ 600m、600~ 1200m(西缘)及 200~ 300m(百色),受构造控制,又有川东平行岭脊槽谷和盆地埋藏型岩溶两个亚类型。前者形成独具一格的“一槽二岭”或“二槽三岭”景观;后者埋藏在侏罗系砂页岩之下,由二、三叠系碳酸盐岩组成的古、新岩溶,富集油气及盐卤水。广西百色盆地是典型的内陆油田。

此外,还有四川盆地红层碎屑岩岩溶类型,分洞隙、孔隙、孔隙—洞隙型三种亚类型,广泛散布在四川盆地、湘中、滇中、滇西南红层盆地中^[5]。

2 主要自然资源与岩溶环境

2.1 主要自然资源

2.1.1 建材资源

石灰石、白云石、大理石等用之不竭。80年代中期台湾推出石灰石配以焦炭形成乙炔,制造石化天然气能源专利,这在贵州等地区可以形成大的支柱产业

2.1.2 矿产、油气资源

与岩溶作用直接或间接形成的矿产多达上百种,主要有铁、锰、磷、铝、锡、铅、锌、钨和油气资源等等。云南个旧和广西大厂锡矿、广西平果铝矿、云南兰坪铅锌矿、开阳磷矿等都是居世界前列的特大型岩溶矿床;与岩溶区密切相关的煤炭资源,仅贵州一省即超过江南 9省之和,居全国第四位;四川盆地油气、卤水资源丰富,川东已发现气田 11个,川南 30个,有的气井日产达 100万 m³^[4],黑卤水日产量超过 100m³^[6]。此外,本区已发现流量在 10 l/s、温度 20℃以上热(温)矿水点 358个,其中云南 186个,已开发的约占总数的 50%^[6]。

矿产资源遍及各种岩溶类型,油气、卤水则集中在构造盆地岩溶类型(IV),又以四川盆地南部为主要^[7]。

2.1.3 岩溶地下水与水能资源

西南岩溶区地下水资源为 1766.7亿 m³/a(表 2),占全国岩溶地下水资源总量的 22.1%,而全区已知流量 > 50 l/s的地下河 2497条,岩溶大泉 2450处,总计 4947处,占全国 > 50 l/s

岩溶水点总数 5289 个的 93.5%, 其中特大型地下河 (长度大于 30km 汇水面积在 300km² 以上) 有 27 条, 枯期总流量 78.18m³/s^[6], 均分布在黔、桂、滇境内的山原、峰林、高原岩溶类型中, 其中尤以山原、峰林类型地下河最为发育。但岩溶地下水资源已开发的尚不足 20%, 开发潜力很大。

表 2 各省 (区) 岩溶地下水资源统计表 (据朱学稳)

Tab. 2 Statistics of karst groundwater resources in South-West China

省 区	岩溶地下水资源 (亿 m ³ /a)	占全省 (区) 地下水资源 总量百分比 (%)	备 注
四川 (含重庆)	293.63	41.35	
云南	325.15	43.78	
贵州	177.77	83.10	
广西	514.80	66.00	根据各省 (区) 地矿局水文队调查资料
湖南	263.35	57.00	
湖北	186.81	44.80	
广东	5.19	6.50	
合计	1766.70	51.88	

此外, 西南岩溶区水能资源也极为丰富, 总蕴藏量约 1.4 亿千瓦, 约占全国总量的 21%。主要分布在峡谷林立、落差很大、雨量充沛的高山、山地和山原岩溶类型区。

2.1.4 物产资源

据全国农业区划 1989 年统计, 仅滇、黔、桂三省的高等植物多达 15000 余种, 占全国种子植物的 50% 以上, 药用植物种类占全国的 70% 左右; 油茶、油菜、烤烟、八角、甘蔗、水果、板栗、紫胶、漆树产量名列全国前茅; 野生脊椎动物达 1000 余种; 地方名特优产品如环江菜牛、丽江马、关岭牛、东巴凤香猪、滇南小耳猪、黔北白山羊等均享有盛名。

各岩溶类型区既有共性物种, 也有一定的特色物种, 例如山原岩溶区由于潮湿、阴冷, 药生植物是其主要特色物种。因地制宜进行特色物种的培育和开发是大有潜力的。

2.1.5 洞穴资源

中国最长的洞穴 (超过 10km) 如湖北腾龙洞 (37km)、广西地苏地下河洞 (57.2km)、广西板升地下河洞 (52.5km)、贵州白水洞 (22.4km) 等以及最大的洞厅, 如贵州犀牛大厅 (8 万 m²)、湖北宋家河大厅 (4.32 万 m²) 等均位本区^[4] (表 3)。有一定规模的大小洞穴数以万计, 尤以山原、山地、峰林岩溶类型分布更为普遍, 开发洞穴探险、旅游、医疗、特殊生产等方兴未艾。

2.1.6 旅游资源

本区在旅游资源方面其种类之多、范围之广、规模之大在全球也是少见的, 广西、贵州要建成旅游大省的主要依据也在于岩溶旅游资源的开发。全区所形成的奇峰、怪石、洞穴、湖泊、峡谷、瀑布、天生桥有其独特的魅力, 诸如桂林山水、长江三峡、滇池风光、九寨沟人间瑶池等等不胜枚举, 几乎所有的岩溶类型区中都有其别具一格的岩溶风景名胜, 这是本区最具开发潜力的资源之一。

表 3 西南岩溶区洞穴中单个面积 > 1万 m² 的大厅一览表 (据《中国岩溶学》)Tab. 3 Karst cave chambers with an area more than 10 thousand m² in South-West China

名 称	位 置	面积或长×宽 (m ²)	资料来源
犀牛大厅	贵州安龙县	400× 200	
主洞大厅	贵州积全县	46200	
宋家河大洞洞口	湖北五峰县	400× 108	据潭明、朱学稳、汪训一、杨汉奎、陈健、杨世焱等
干团洞洞口	广西凤山县	37000	
干团洞 (2)厅	广西凤山县	31000	
“泻光流王”大厅	四川兴文县	22050	
鹧鸪岩	广西灵川县	20000	
龙宫厅	湖南慈利县	16000	
芦笛岩	广西桂林市	14900	
干团洞 (3)厅	广西凤山县	14900	
金化大厅	广西马山县	14000	

2.2 岩溶环境特点及主要环境问题

2.2.1 岩溶环境特点

由大气圈、水圈、岩石圈和生物圈组成的岩溶环境系统有一系列的特点,主要表现出双层空隙结构、土壤瘠薄,“三水”转换明显,岩溶植被的旱生性、岩生性和喜钙性,以及人为地质作用效应等。其中广泛发育的地表、地下不均一的双重空隙结构,又是产生一切岩溶环境问题如地面塌陷、水源漏失等等的根源,但同时也是形成各种岩溶资源包括风景资源的基础。日趋剧烈的人为地质作用对于西南岩溶区所构成的环境负效应是不容忽视的重要因素,当前突出的石山石漠化即是人为地质作用的典型反映。

2.2.2 主要岩溶环境问题

(1)旱涝灾害。这是西南岩溶区最普遍、影响最大的环境灾害。全区 1亿多亩耕地,约有 2/5 受到以旱为主、旱涝交迭威胁,有人统计近 500 年来水旱灾害的频率达 40.14%~76.5%,重水灾和旱灾的频率可达 8.58%~23.68%,反映了受灾的严重性^[8]。另有 1000 万人、数百万头牲畜缺少饮水。因此,治理岩溶旱涝是一项长期的战略任务。

(2)土地石漠化。森林砍伐与退化导致水土流失而产生石漠化。目前石山地区的森林覆盖率普遍在 10%~15% 左右,贵州的安顺、毕节、六盘水地区,森林覆盖率在 10% 以下,六盘水地区的水土流失面积占土地总面积的 52%~68%;贵州全省每年流失表土 1 亿吨,土地侵蚀面积达 7.6 万 km²,占全省总面积的 28.4%,且每年有 900 km² 的石漠化面积扩大;云南省水土流失面积占土地总面积的 27%,流失表土 1.48 亿吨,等于流失 6 个地州施用化肥总量的 5 倍,经济损失 40 多亿元,石漠化已达 39.5%^[9]。

(3)岩溶塌陷。我国已知岩溶塌陷 858 处,含 3 万多个塌陷点,而西南岩溶区即有 678 处,占 79%,其中发生在土层的有 649 处,占塌陷总数的 95.7%^[10]。因此,西南岩溶区是我国岩溶塌陷最为严重发生区,而贵州六盘水水钢水源地因抽水产生塌坑达 1023 个,为最严重区。

(4)水库渗漏。水库渗漏是岩溶地区常见的环境地质问题。在 1980 年以前湖南修建大小山塘、水库 3000 多座,因渗漏影响正常蓄水的占 31%,完全不能蓄水的占 7%;广西 1200 多座水库有 50% 的水库发生明显渗漏;云南岩溶渗漏水库占 41%。

(5)岩溶崩塌、滑坡、泥石流。在岩溶山区是常见的地质灾害,具有活动频率高、突发性强、历时短、成灾快的特点。云南省作过统计,在连续厚度 $> 200\text{m}$ 以上的碳酸盐岩地区,崩塌密度为 73.6 个/ 10^3km^2 ,是全省崩塌面密度的 3.57 倍;滑坡面密度为 30 个/ 10^3km^2 ;泥石流为 16.3 个/ 10^3km^2 。在碳酸盐岩夹碎屑岩或互层地区,滑坡密度上升到 42.5 个/ 10^3km^2 ,崩塌则下降到 28.8 个/ 10^3km^2 ,泥石流下降到 7.2 个/ 10^3km^2 ^[11]。据长江流域发生的 142 个岩质崩塌统计, 30.2% 发生在碳酸盐岩中。可见,崩、滑、流的产生与岩性组合有密切关系,亦与森林砍伐,失去防冲刷和固坡作用有关联,如 1985 年 5 月,桂林地区降特大暴雨,造成全州、灌阳、兴安等县石山或半石山地区出现大小崩塌、滑坡 5000 多处^[12],大多发生在生态受到破坏的地区即是典型例证。

(6)矿坑突水突泥。突水突泥的产生主要受人为扰动而造成的突发生事件。重庆江北煤矿 1966 年 8 月采煤时,遇特大突水,开始流量达 $9000\text{m}^3/\text{h}$, 72 天后减至 $3400\text{m}^3/\text{h}$,造成井下事故;湖南斗笠山煤矿,矿坑突水造成地面塌陷,塌坑多达 2000 个,造成重大损失。突水中还时有突泥,其量达数千立方米,突泥灾害在湘中煤田发生多起。

(7)地裂。碳酸盐岩风化的残积红粘土,因膨胀或收缩而引起地面开裂,分布较广,以桂中、桂东南、滇东南岩溶平原区为典型,都发生在干旱季节或干旱年份,如广西贵港市六七十年代连续发生地裂百余条,损坏房屋 300 多栋^[12]。

(8)岩溶水资源衰竭。由于岩溶地下水过量开采破坏动态平衡而出现枯竭问题,特别是地下水位大幅度下降,造成大面积区域性下降漏斗,这是不少地区井泉断流的基本原因。昆明翠湖九龙池,因周围抽水,造成地下水位每年以 $1.2\sim 1.5\text{m}$ 的幅度下降而泉水渐干涸即是典型例证。

(9)岩溶地下水污染。据统计,岩溶地下水以原生的点状污染者居多,次为局部面状污染。据不完全统计, 80 年代全国约有点状污染 138 处,局部面状污染 28 处,近 10 年由于受城镇污水和农村化肥、农药的污染已有扩大的趋势。

(10)特殊的地球化学环境下产生的问题。贵州西北部岩溶区分布富氟煤系地层,风化后造成特殊的地球化学背景,使土壤和水中有较高的氟含量,造成粮食、蔬菜污染,长期食用后形成氟中毒。贵州老地层中的碳酸盐岩,含氟量一般为 $(24\sim 100)\times 10^{-6}$,最高可达 200×10^{-6} ^[4]。此外,患泌尿系统的结石病,与水中碳酸钙含量较高有关。

3 西南岩溶区的社会与经济

3.1 区域社会条件

西南岩溶区共有 236 个岩溶县与准岩溶县, 1994 年统计的总人口约为 1.06×10^8 (表4),占全区总人口的 25.4% ,其中少数民族仅滇黔桂三省区即达 2388 万人,全区约 3500 万人,占全国少数民族总人口的 40% 左右,有壮、苗、瑶、白、布依等 36 个民族,他们大多居住在边远的高山深谷之中。

西南岩溶区紧邻缅甸、老挝、越南,边防线长达 3700km ,其中岩溶区边界为 950km ,占 27% 。云南的沧源、西盟、江城、麻栗坡;广西的龙州、凭祥等县级口岸均位于岩溶区。广西又是西南出海通道,具有重要的战略地位。

本区又处于我国中西部的南缘地带,广西、广东还处于东部沿海,因此,它既有中西部资源

丰富,交通不便,经济不发达的特征;又与东部沿海地区接壤的有利区位。同时,与东南亚、南亚各国海、陆交通的便捷条件,完全可以形成我国南部对外开放的窗口和通商大埠,也是守卫西南的重要边防线,战略地位十分重要。

此外,西南岩溶区既是百色起义、遵义会议、湘鄂黔边区等革命根据地;又是六七十年代的三线建设基地,为贫困区奠定了较好的工业基础,部分企业已成为当地的支柱产业。

表 4 西南岩溶区人口分布统计表(1994)

Tab. 4 Population statistics in karst areas of South-West China

科目	省 份							备 注
	云南	贵州	广西	四川 (含重庆)	湖南	湖北	广东	
人口(万人)	2299.1	3086.4	1968.7	约 1340	655.8	约 1160	90.0	1.四川省包括重庆市
占全省(%)	58.4	91.3	43.8	11.9	10.3	20.3	1.3	2.各省总人口 41790万人

3.2 区域经济发展态势

西南岩溶区的经济发展严重滞后于东部较发达地区,也滞后于全国发展水平,具体表现在以下三个方面:

(1)国内生产总值低。1994年人均不足全国平均水平的 1/2(表 5),全区国内生产总值仅占全国国内生产总值的 4.15%;人均国内生产总值仅是全国的 46%,与广东省相比,人均国内生产总值仅为广东的 27.3%,差距在 3 倍以上。

表 5 西南岩溶区国内生产总值统计比较表(1994)

Tab. 5 Correlation of domestic total output values between the karst areas of South-West China

科 目	省 份						备 注
	云南	贵州	广西	四川 (含重庆)	湖南	湖北	
国内生产总值(万元)	5,543,306	4,931,119	5,077,591	1,155,452	939,713	1,036,865	广东仅有 3 个岩溶
人均国内生产总值(元)	2411	1598	2574	1057	1433	1283	县,自然条件差异
占全省国内生产总值 百分比(%)	56.91	94.62	40.91	4.16	5.55	5.52	大,未统计十人内
为全国人均国内生产 总值百分比(%)	65.85	40.90	68.68	28.15	38.16	34.17	全国为 3755元
人均国内生产总值为广东 省的百分比(%)	38.03	25.21	40.68	16.67	22.60	20.24	广东为 6340元

(据《1995年中国年鉴》)

(2)农民收入和人均产粮处于全国低下水平。除广东省略高外,1994年的农民人均收入一般在 600~700元,仅为全国平均水平的 50%左右,如以特困县比较,差距在 2 倍以上;人均产粮一般在 300~350kg,与全国农民平均产粮差距在 20%左右,但特困县则在 30%~40%以上。

(3)人均工农业总产值低。农业不发达,工业更落后,从表 6 中可反映这方面的问题。大部

分省份的人均工农业产值仅及全国平均的 25%~30%。

表 6 西南岩溶区人均工农业产值统计比较表 (1994)

Tab. 6 Correlation of average output values of industry and agriculture per person between the karst areas of South-West China

科 目	省 份						备 注
	云南	贵州	广西	四川 (含重庆)	湖南	湖北	
人均工业产值 (元)	4224	1447	3202	956	1015	1038	
人均农业产值 (元)	868	816	1282	767	971	1042	
人均工农业产值 (元)	5092	2263	4484	1723	1986	2080	
为全国人均工农业 产值 (%)	65.86	29.27	58.0	22.29	25.69	26.90	全国平均为 7731元
为广东人均工农业 产值 (%)	40.76	18.12	29.90	13.80	15.90	16.65	广东为 12491元

(据《1995年中国年鉴》)

通过“八七扶贫攻坚计划”几年的实施,贫困人口已由实施之初的 3000 多万下降至 1997 年年底的 1000 多万;国内生产总值各地区也大多以年均 9.0% 的速度在增长;农民人均纯收入由二三百元上升至五六百元或更多。扶贫攻坚任务已取得重大进展。

值得指出的是西南岩溶区的经济发展与区域岩溶发育特征有着一定的内在联系。总体上,山地、山原、高原岩溶类型由于地形、地质极为复杂,加之交通不便,贫困面既广又深(赤贫或接近温饱),峰林、丘陵平原岩溶类型则相对较好。广西峰丛洼地人均纯收入仅为峰林谷地的 88%,峰林谷地又为峰林孤峰平原的 72%^[13],反映了岩溶组合形态对经济发展的制约。

4 结 语

西南岩溶区以其独特的岩溶地貌与资源优势在国内外连片岩溶区占有极其重要的地位,但其环境脆弱,生态恶化和经济严重滞后亦将决定其治理开发的长期性、艰巨性和复杂性。从推动可持续发展和岩溶学科发展的角度出发,应该引起各方面的更多关注和扶持,以期使这块养育着亿万人民的生息之地和全球难得的“岩溶宝库”为人类作出更大的贡献。

致 谢 本文的撰写得到梁宇同志的支持帮助,谨表谢意!

参 考 文 献

- 1 中科院地质研究所岩溶研究组.中国岩溶研究.科学出版社,1989
- 2 卢耀如.中国岩溶(景观、资源、规律).地质出版社,1986
- 3 吴应科等.长江流域喀斯特发育基本特征.见:喀斯特地貌与洞穴研究.科学出版社,1990
- 4 袁道先等.中国岩溶学.地质出版社,1994

- 5 吴应科等. 长江流域红层岩溶刍议. 中国岩溶, 1987, 4(2)
- 6 地矿部岩溶研究所编. 1: 400万中国岩溶水文地质图说明书. 中国地图出版社, 1992
- 7 黄华梁等. 川南阳新统气藏岩溶成因与气藏分布. 中国岩溶, 1985, 4(4)
- 8 卢耀如等. 中国岩溶地区地质—生态环境演化趋势类型及其判别要素. 见: 岩溶与人类生存. 环境. 资源和灾害. 广西师范大学出版社, 1996
- 9 李菁主编. 石灰岩地区开发与治理. 贵州人民出版社, 1996
- 10 地矿部岩溶研究所. 1: 600万中国岩溶塌陷图. 地图出版社, 1994
- 11 地矿部环境地质研究所. 1: 600万中国滑坡崩塌类型及分布图. 地图出版社, 1992
- 12 吴应科等. 广西石山地区岩溶综合治理与开发的研究. 广西科技出版社, 1990
- 13 毕于远. 滇黔桂岩溶地区农业地域类型分区之研究. 中国岩溶, 1993, 12(4)

A SUMMARY OF BASIC FEATURES, RESOURCES, ENVIRONMENT, SOCIALITY AND ECONOMY IN THE KARST AREAS OF SOUTH-WEST CHINA

Wu Yingke^① Bi Yuyuan^② Guo Chunqing^①

① *Institute of Karst Geology, CA GS, Guilin 541004*; ② *Institute of Agricultural Resources and Division, CAAS, Beijing 100081*

Abstract

The karst region with a total area of 540000 km² extends across Guizhou, Yunnan, Guangxi, Sichuan, Chongqing, Hubei, Guangdong, including 236 counties and more than a hundred million people. The region is one of the largest karst areas, and is the karst treasure in the world. Although there have been a lot of reseaches before, the systematic synthetical reseaches as a whole have rarely been done. This paper systematically summarizes the regional karst features, the resources, the environment, the social backgrounds and the economy of the area.

Key words South-West China Karst features Natural resources Karst environment
Social background Economic development