

# 广西石山地区自然资源及环境的综合评价

黄毅

卢文

吴应科

黄洪峰

(广西科学院)

(地矿部岩溶地质研究所)

(广西气象科学研究所)

**摘要:** 广西石山地区地处北回归线附近,为云贵高原斜坡与广西盆地的连结地带,地域连片宽广,是广西土地、气候、水能、矿产、生物和旅游等资源较为丰富的地区。在诸多的资源中尤以生物种质资源丰富,且在西南地区也占一定优势,矿产和水能资源蕴藏量之多,开发条件之好,在广西在西南甚至在全国均占重要地位。然而,岩溶环境系统的大气圈、水圈和生物圈所具有的地表、地下双层结构的特性,形成了石山地区特殊的地理地质环境,主要表征为:水土分离、土壤薄瘠、生态环境脆弱、地质灾害普遍等,由此造成石山地区资源丰富、经济贫困的现状。要摆脱贫困,只有走治理与开发相结合的道路。

## 自然资源概况及特点

### 一、土地资源

广西石山地区土地面积为76900平方公里,占全广西土地总面积的32.5%。其中,石山(含半石山半土山)面积为36700平方公里。由于石山地区为云贵高原斜坡地带并连片于广西盆地,形成一个面积相当大的高原斜坡。因此,地形地貌较为复杂多样。土地构成以山地为主,占72.5%,其中海拔500~800米的山地占54.8%,海拔250~500米的高丘占17.73%,中、低丘占11.7%,平地占9.0%,水面占1.83%。受其岩溶地貌广泛发育的影响,土地类型复杂多样,峰丛山地区农业耕地以坡地、洼地居多,峰林谷地区的农业耕地以水田居多。土地资源类型主要分为四种形式:耕地、林业用地、牧业用地和难以利用地(裸露的石灰岩石山)各类面积分别为74.98万公顷,304.94万公顷,102.44万公顷和215.26万公顷(见表1)。

石山地区耕地占全广西总耕地面积三分之一弱些,其中以旱地居多,占全广西旱地总面积的40.03%,林地、牧地分别占全广西同类面积的24.43%和35.13%,发展旱地作物和林牧业潜力很大,应成为广西的旱作和林牧业的主要产区。相对而言,石山地区人均土地资源比全广西平均水平高,但其土地资源具有“山多平地少(每平方公里峰丛洼地中洼地占5.5%,山峰占94.5%),石多土少(由石灰岩、砂页岩和第四纪红土组成的山地占70.56%,半土半石山地占13.61%),中低产田(地)多高产田(地)少(普查统计中低产田占

表1 土地利用类型和人均土地情况 (万公顷)

类 型	面 积	占总面积	占广西总面积	石 山 人 均	广 西 人 均
耕 地	74.98	9.74	29.25	0.07	0.065
其中水田	34.46	45.95	21.45	0.034	
旱 地	40.52	54.05	42.02	0.041	
林业用地	304.94	39.63	24.43	0.102	
牧业用地	120.44	15.65	35.13	0.149	
难利用地	215.26	27.97	74.9	0.218	

72.8%)，已被利用土地资源多，处女地少，耕地易涝易旱多，保水田少等特点，由这“五多五少”造成土地资源质量差、耕地贫瘠的状况。

“难以利用土地”是石山地区的特殊土地资源，面积相当大，改造和利用这种资源是综合治理与开发的一个难点。

石山地区不仅土地类型复杂，土壤类型也多样。据土壤普查统计有7个土类：水稻土、红壤、砖红壤性红壤、沼泽土、冲积土、石灰岩土和紫色土；水田有7个亚类，以猪型水稻土和盐渍型水稻土居多；旱地有11个土层，以耕型棕色石灰土居多；自然土壤有10个亚类。土地肥力属中下水平。

石山地区土地资源的基本特征为：山地面积大，类型复杂，石山多，旱地占比重大，林牧地资源较丰富，土壤类型多样。这样的土地资源对于发展庭园经济，发展旱地喜钙作物和多种经营，对于农林牧综合发展和生态农业以及立体农业布局都是十分有利的。

## 二、气候资源

从现代科学技术观点看，气候也是一种重要的资源，系指各种气候因素的综合：包括太阳辐射和日照、热量（气温与土温）、降水、空气及其运动性。气候资源是地球上生命现象赖以产生、存在和发展的基本条件，也是农业生产过程中不可缺少的极其宝贵的资源。

光、热、水、气等气候因子，对农作物而言犹如氮、磷、钾等营养元素一样，缺一不可，不能代表。光能是农作物进行光合作用、积累有机物质的能量源泉，热量是植物体内生化反应得以进行、作物能生长发育的重要环境条件；水是植物生活必不可缺的物质，并参与光合作用和能量贮存；空气的运动性和含碳性是作物生存的重要因素，风促进热量和水汽的交换，土壤和植物的蒸发蒸腾，二氧化碳是光合作用必需的原料，植物体干物质中的主要组成部分。可见，这些气候因子不仅是农作物生育的外界环境条件，而且直接为农作物生产提供物质基础和能量源泉，直接制约着农作物生育和产量的形成，故可称之为气候资源，因此可知，气候资源是指一个地区的气候条件对农业生产所提供的自然物质和能源，及其对农业生产发展的潜力。

气候资源具体系指：光照时数、太阳辐射量、热量、降水量、作物生长期的长短以及影响这些资源有效利用的农业气象灾害情况。在《广西石山地区自然条件和社会概况》一文中

已对石山地区各种气象因素及其时空变化状况作了讨论。下面根据石山地区气候诸要素的组合特征,以气候生产潜力作为衡量气候资源多寡的指标,对石山地区气候资源量进行估算。

### 1. 石山地区光合生产潜力

农作物光合生产潜力的估算一般均假设其他环境因素和作物因素都处于最佳状态,根据光能资源的多寡及群体转换太阳能的效率计算。

按作物不同发育阶段计算光合生产潜力,公式如下:

$$Y_r = \sum_i K L_i g_i \quad (1)$$

式中,  $Y_r$  为光合生产潜力,  $L_i$  为任一时段(以旬为单位)的光利用率,  $g_i$  为任一时段的太阳总辐射,  $K$  为能量转换为生物量的系数,  $\Sigma$  表示对作物整个生育期的累加。

计算结果表明(见表2),石山区光合生产潜力(经济产量)为1100~1300公斤/亩·年,而河谷平地(如南宁、田东等地)为1300~1400公斤/亩·年。

### 2. 光温生产潜力

光温生产潜力是指考虑了热量因子影响后的光合生产潜力。由于不同发育阶段热量的影响系数不同。因此,作物的光温生产潜力的计算式为

$$Y_T = \sum_i K \cdot L_i \cdot K_{ti}$$

式中  $Y_T$  为光温生产潜力,  $K_{ti}$  为任一阶段的热量影响系数(又称热量满足系数)。

表2列出有关的计算结果,可见石山地区的光温生产潜力为950~1150公斤/亩·年。局部高寒山区,光温生产潜力更低一些,例如北部的南丹县只有874公斤/亩·年。河谷平地的光温生产潜力为1250~1300公斤/亩·年。总的说来,热量条件的影响可使光合生产潜力减少约5~10%,在温度较低的地区,甚至可减少14~21%(如德保、凤山、那坡、南丹等地)。

### 3. 气候生产潜力

考虑水分资源影响后的光温生产潜力即为气候生产潜力(亦可视为气候资源量)。计算公式为:

$$Y_A = \sum_i K \cdot L_i \cdot g_i \cdot K_{ti} \cdot K_{wi}$$

式中  $Y_A$  为气候生产潜力,  $K_{wi}$  为水分影响系数。

表2  
石山地区光合、光温和气候生产潜力计算结果

单位: 公斤/亩·年

地点	项目	光合	光温	递减率	气候	递减率
		潜力	潜力	(%)	潜力	(%)
都安		1189	1128	5	890	21
东兰		1246	1123	10	696	13
巴马		1243	1137	8	923	19
河池		1206	1112	8	875	21
马山		1194	1132	5	903	20
南丹		1102	874	21	798	9
忻城		1262	1182	6	882	25
柳江		1284	1203	6	866	28
来宾		1349	1269	6	915	28
上林		1262	1185	6	1031	13
宾阳		1250	1175	6	1011	14
武鸣		1303	1250	4	898	28
南宁		1377	1313	5	996	24
隆安		1257	1209	4	952	21
扶绥		1330	1277	4	939	26
崇左		1287	1245	3	916	26
龙州		1332	1277	4	1077	16
平果		1318	1251	5	960	23
德保		1212	1047	14	911	13
那坡		1159	958	17	824	14
靖西		1224	1106	10	958	11
大新		1274	1198	6	984	18
天等		1232	1123	9	935	17
凤山		1188	1022	14	910	11
田东		1375	1315	4	936	29

石山地区气候生产潜力计算结果列于表2。可见,石山地区气候生产潜力一般在800~600公斤/亩·年。总的来说,水分条件的影响可使光温生产潜力减少10~30%。

上述分析揭示了石山地区气候资源量的多寡,即从新提供的农作物生产潜力的角度来看,则石山地区气候资源量为800~900公斤/亩·年。

### 三、水资源

广西石山地区位于桂江、柳江、红水河、右江和左江中上游集雨区。水系分属西江水系和百都河水系,境内大小河流纵横交错,河川径流丰沛、水能资源十分丰富。水能理论蕴藏量达1400万千瓦,占广西水能蕴藏量1752万千瓦的80%,可开发量629.23万千瓦,占广西水能可开发量1670万千瓦的44.3%。主要流经石山区的地表水年总量达1880亿立方米。岩溶地下水年资源量达484亿立方米,为全区地下水总量的62%,占全国岩溶水资源的24.2%。

广西水能资源丰富(占全国第3位),其主要集中在红水河干流上,沿河高山峡谷,人烟稀少、适宜修筑高坝大库,梯级开发条件优越。可建十个大中型梯级水电站:天生桥高坝(一级)、天生桥低坝(二级)、平班、百龙滩、岩滩、大化、龙滩、恶滩、桥巩和大藤峡水电站,总装机容量为1112万千瓦,年发电量603亿度,广西部份装机为978万千瓦,年发电量586亿度,占广西水能资源可开发量的69%。除龙滩和大藤峡外,其余8个水电站均位于石山地区所在河段上,总装机容量为494万千瓦(除贵州部份)。此外,在龙江、右江和左江中上游位于石山地区的河段上,还可建若干个中型水电站,主要有:下桥、拉浪、叶茂、洛东和金鸡、那吉等水电站,总装机为63.28万千瓦。

石山地区大中型水电站可装机559.28万千瓦,占本地区水能资源可开发量的88.57%,其余是小水电,全地区小水电可开发量为71.9万千瓦,占11.43%。

石山地区水能资源有以下特征和优势:

1.理论蕴藏量和可供开发量较大,现有可开发的大中小型电站基础较好,利于不同层次和不同规模的开发。石山地区处于大西南与东南沿海发达地区的结合部,开发水能资源,不仅对广西经济建设起重要作用,还将在把大西南丰富的电力送往东南沿海过程中占具重要的战略地位。

2.资源相对集中,适宜梯级开发。石山地区有大小河流数十条,水资源分布于境内20多个县,大部分县均有开发中小电站的条件,而红水河则相对集中了大部分的资源量。由于红水河沿河山高谷狭,人烟稀少,梯级开发条件十分优越。国家重点水电开发工程—红水河十级电站,有8级位于石山地区区域内。

3.河流含沙量相对少。石山地区主要河流红水河的多年平均含沙量,虽然在广西区内较高,但与西南和全国其他地区相比,含沙量较少。(见表3)。

4.地下水丰富,峰林石山、孤峰平原区开采条件相对优越,可逐步开发;峰丛山地区,因地下水埋藏深,且受经济、技术条件限制,近期内难以全面开发。

表3

河 流	红水河	沧江	乌江	川江	嘉陵江
观测站	都安	李家湾	武隆	宜昌	北碚
多年平均含沙量公斤/立方米	0.73	0.89	0.63	1.19	2.19

#### 四、矿产资源

石山地区是广西矿产资源比较丰富的地区，1986年底截止已探明和发现的矿种达73种，其中探明储量的53种中金属矿种22种，非金属31种（见表4）。

主要优势矿产有石灰石、黄金、锰、锡、锑、银、铝土矿、重稀土金属以及内陆石油和部分非金属矿。

① 黄金：黄金广泛地分布在29个县，采金点达200处。有前景的金矿类型是微粒浸染型（卡林型），其次是砂金矿。已探明及工程控制成矿条件好的地区，框算远景储量分别为84吨和35吨，共达119吨以上。在乐业、田林一带有8处异常，找金远景可观。

② 锰矿：广西锰矿的储量和产量居全国第一，分布在15个县，目前保有及控制的远景储量共达11477.8万吨以上。一般埋藏浅、质量好，易采、易选、经济效益高。

③ 锡矿：广西1985年底探明保有储量居全国之首，加上未列入储量表内的储量合计达115.7万吨含锡量主要分布在南丹、罗城、德保、靖西等县，以硫化物型矿床为主，少量砂锡矿。近年在大厂矿区深部发现有新的育矿体，远景可观。在罗城县的宝坛也探获一处大型

表4 广西石山地区1986年底截止，已探明和已发现尚未探明储量矿种(表一)

项 目	已探明储量		已发现尚未探明储量	
	矿种数	矿 种	矿种数	矿 种
能 源	3	石油、煤、铀	2	油页岩、天然气
黑色金属矿产	3	铁矿、锰矿、钒矿	1	钛铁矿砂
有色金属矿产	10	锡、铜、铅、锌、铝土矿、 钨矿、锑矿、汞矿、镍矿、钴矿	2	铋矿、钨矿
贵金属	2	金矿、银矿	1	银矿
分散元素、稀有、稀土矿	10	镓、锗、铟、镉、铊、铋、 锆、独居石、稀土	2	重稀土、硒
特种非金属矿	2	玛瑙、水晶矿（压电水晶矿、 熔炼水晶矿）	2	冰洲石、萤石
冶炼原料辅助矿产	4	熔剂用石灰岩、白云岩、耐 火粘土、硅石（石英石、脉 英石）	3	造型粘土、高铝粘土、 白云石
化工原料非金属矿产	6	磷、砷、硫（硫铁矿、黄铁 矿）、伴生硫、电石用石灰 岩、重晶石	3	泥灰、蛇纹石、石棉
建材及其它非金属矿产	13	水泥用石灰岩、凝灰岩、粘 土岩、砂岩滑石、砖用粘 土、膨润土、漂白土、泥 膏、方解石、白云岩、辉绿 岩、大理石	5	铝矾土、高岭土、硅藻土、 石英砂粒状白云岩

锡矿床,含锡8万吨以上。在大新饮甲外围及八桂地区有找锡矿的前景。

④ 锑矿:全区储量位于全国第二,共计储量90.55万吨以上。石山地区储量占全区的96.69%,在25个县均有分布,锡铅锑共生矿占总储量60%左右,主要分布在南丹大厂、河池;辉锑矿约占储量30%,主要分布于田林、西林、隆林;氧化锑矿占总储量10%,主要分布在德保、靖西。第一种锡矿石组份复杂,普遍含银500克/吨以上,含金属元素达10种以上,使锑提纯难度大。目前开采的是后两种锑矿为多。

⑤ 银矿:广西1985年保有含银储量居全国第三位,均为伴生银产出,其中石山地区占82.3%。加上目前南丹等地探明未列入表内的2~3个大型银矿床,则石山地区银储量达4041吨以上。有75%的银与锡有关。另在凌云县逻楼发现硅化灰岩中微细脉及浸染状原生含银矿点,银品位3050~6000克/吨,提供了找单独含银矿的线索。

⑥ 铝土矿:广西铝土矿居全国第四,广泛分布在石山地区34个县(市)内,其中岩溶堆积型占总储量51.8%以上,埋藏浅、分布广、易开采、矿石溶炼性能较好,主要集中在平果和田东县,储量达2亿吨以上,约占全国同类型的15%,氧化铝相对溶出率达95%以上。同时矿石中含稀散有益元素达14种以上,平果不仅是大型铝矿,而且还是镓、铟、铍和铈等元素的大型矿床。

⑦ 稀土矿:1986年以前在广西石山地区单独稀土矿还是空白。目前在凭祥——龙州一带分布有离子吸附型(非矿物型)稀土矿床。这类矿床在国外尚未见报导,在国内,这个矿床中重稀土含量占60~75%,中稀土占8.5%~10.30%, $\text{Eu}_2\text{O}_3$ 约为1.21~1.5%,尤以Eu(铕)含量为特征,其含量均高过其它同类型矿床(其它矿区一般<1.00%),在国内也是少见的。

⑧ 石油:主要分布在平果——百色一带,为华南内陆最大的油田。目前已控制的含油面积27.0平方公里。探明储量达1500万吨以上,控油地质条件好,外围有扩大远景条件。

⑨ 建材非金属矿产:广泛分布于石山地区各个县。仅碳酸盐岩就有5.46万平方公里。其白云岩、石灰岩的质量较好,各石山县均有不同程度的分布,可作建材、水泥、化工、涂料、饲料,用于造纸、橡胶和油漆业等,是石山地区得天独厚的优势资源。另外,大理石分布也较广泛,目前分布比较集中和开采技术条件好的有德保、崇左、上林、凭祥、巴马等县,花色品种达12种以上,“荒料”储量达几十亿立方米以上,相当可观。砖瓦用粘土及页岩全部分布在石山地区,探明储量居全国之首。

⑩ 膨润土矿:已在田东、田阳和宁明探明储量达7亿吨以上,居全国之首。宁明膨润土矿床为世界最大的,其钠基土储量占60%,钙基土占40%,田东膨润土脱色较高(200~300号,最高达500号)超过西德的215标号。

#### 矿产资源特征和特点:

① 分布广泛但又集中。各类矿产地共有几百处,具有明显的地域差异性,如锡矿分布在河池——南丹,占广西储量94%,锑占96.6%以上,大新锰矿储量占广西50.69%以上,石油集中在田东、田阳,成为我国南方内陆大油田;黄金集中在上林、田林、隆林、凤山;离子吸附型的稀土集中在凭祥;膨润土集中在宁明;铝土矿集中在平果等,形成各具特色的集中地区。

② 矿产共生和伴生的矿物及有益组分多,综合开发利用价值高。在石山地区的有色金属矿产中,含4种有用组分以上的矿产地占42%以上,如大厂矿区,平均每吨含锡伴生铅铋

等多种金属达4.39吨和银3.24公斤，平果铝土矿平均每万吨矿石中伴生稀土、二氧化钛、五氧化钛、五氧化二钽、五氧化二铌、五氧化二钨和镓等多金属213.6吨。

③ 石山地区铁、煤储量大，但杂质多。目前难以利用的是铁矿石，因含磷、砷、铅过高或贫铁等，占石山地区铁储量92.7%，煤在石山地区占广西86.4%，其中低质煤约占一半左右，分布较广，埋藏浅，无优质煤和高热值动力煤。

④ 石山地区化工原料丰富，分布广，埋藏浅和普遍伴有2种以上有益组分。

⑤ 石山地区的矿产具有区域分布特点。按其自然固有的石山地理大致划分为十个区域（见表5）

表5

广西石山地区主要矿产资源分区表

项目	1区	2区	3区	4区	5区	6区	7区	8区	9区	10区
所 属 县	南丹 河池 环江 罗城	宜山 忻城 柳江 来宾	马山 武鸣 上林 隆安	百色市 田阳 田东 平果	那坡 靖西 德保 天等大新	乐业 田林 凌云 凤山 巴马	隆林 西林	龙州 凭祥 宁明 崇左 扶绥	天峨 东兰 都安	阳朔
主 要 矿 产	铁、锰 钒、铜 铅、锌 镍、钴 钨、锡 汞、锑 银、镓 镉、铟 硫铁矿	锰 铝土矿 煤	铁 锰 铜 钨 金 滑石 独居石 钛铁矿	铁、汞 铝土矿 金、镓 稀土 石油 钨、煤	铁 锰 铜 铅 锌 锡 锗 铟 镉 铋	铜 金 大理石	锑 金	锌 镍 钴 稀土 膨润土	铝土 矿 硫铁 矿	铁 铜 铅 锌 汞 镓 铋

## 五、生物资源

石山地区地处热带北缘与亚热带气候温暖、雨量充沛，湿热季节同期，生物生长季节长，周期短，为热带亚热带生物资源的生长繁殖提供了良好的条件，加上地形地貌复杂多样，构成许多类型的小生境和小气候，复杂的自然环境，孕育了种类繁多的生物种质资源。

### （一）石山地区森林资源概况\*

石山地区森林面积99.29公顷，覆盖率12.9%（未包括疏林、灌木林）。详见表6、表7、表8。

森林总蓄积量为2970.23万 $m^3$ （年生长量约230万 $m^3$ ），其中用材林蓄积2245万 $m^3$ （占75.58%），疏林、防护林、散生未蓄积为725.23万 $m^3$ （占24.42%）。用材林分龄组统计资料不全，据十九个县的资料统计，用材林面积为50.51万公顷，蓄积为2029.3万 $m^3$ ，其中幼林、中林、成林面积分别28.25万公顷（占55.93%）、17.61万公顷（占34.86%）、4.65万

\*摘自李先珉《石山绿化的战略措施及技术政策研究》

表6

石山地区林地面积统计表(1980年)

单位:万公顷

总面积	林 地							宜 林 荒 山 地	不可利 用石山	森林覆盖率 (%)
	小 计	森林	疏林	灌木 林	未成 林地	迹地	苗圃			
769.52	166.86	99.29	15.25	42.79	4.64	4.87	0.02	138.08	215.26	12.9

表7

石山地区各林种面积及林种结构

单位:万公顷

现有森林	用材 林	经济 林	防护 林	薪炭 林	其他	林 种 结 构			
						用材	经济	防护	薪炭
99.29	75.71	12.42	6.27	4.83	0.06	7.6 : 1.3 : 0.6 : 0.5			

表8

石山地区用材林各优势树种面积、蓄积

单位:万公顷、万 $m^3$ 、 $m^3$ /公顷

	用材林小计	杉	松	桉	杂
面 积	75.71	11.66	22.23	1.44	40.38
蓄 积	2245.00	282.97	744.11	23.33	1194.59
单位面积蓄积	29.66	24.70	33.48	16.22	29.59

公顷(占9.21%);蓄积组成为:幼林141.11万 $m^3$ (占6.95%),中林1442.45万 $m^3$ (占71.08%);成林445.80万 $m^3$ (占21.97%)。

石山地区森林覆盖率仅12.9%,如果算上疏林、灌木林(共157.33万公顷)则为20.45%;以绿化程度计为19.09%,如果算上疏林、灌木林则为30.24%,也就是说林业用地中仍有70%未绿化。

石山地区27个县(市)中,森林覆盖率低于10%的有:都安(6.63%)、忻城(5.52%)、河池(5.23%)、大新(6.48%)、东兰(9.45%)、马山(9.73%)、柳江(7.78%)、来宾(5.67%)等八个县(市)。

如果就27个石山县来看,约有森林6.09万公顷(蓄积123.8万 $m^3$ ),只占全部森林的6.13%,占石山面积的2.16%,也就是说,区域内森林覆盖率平均为2.16%。有的地方还不到1%,如马山县古零乡为0.2%,来宾县良塘乡为0.6%。

石山地区的森林资源非常贫乏,并且仍在继续枯竭,各县的森林都在不同程度地减少。如忻城县林业局的同志估计,忻城县的森林覆盖率已由5.53%下降到2%左右。

## (二)石山地区植物资源及特点\*

广西石山地区处于热带向亚热带过度的位置,地质组成、地形地貌极为复杂,气温较高。热量丰富,降水量充沛,干湿季明显,土壤类型多种。复杂的自然环境,使石山地区植物资源具有以下特点:

\*摘自谢义林,《广西石山地区植物资源的评价和开发》

第一、石山地区植物种质资源极为丰富，并蕴藏有不少珍贵的特有植物种类。据不完全统计，广西石山地区植物约有4000种，其中药用植物1300多种；龙州县岑岗岩溶石山自然保护区，面积只有12万亩，就有1454种植物，其中药用植物373种，其他经济植物（淀粉、油料、纤维、橡胶、野果、饮料、栲胶等）130种。石山区重要的经济植物和珍贵特有植物不少，例如：①重要的经济林和经济植物有八角、油桐、油茶、板栗、核桃、苦丁茶、茶叶、辣椒、竹类等；主要乡土果树有李、梨、枇杷、龙眼、荔枝、大果山楂、扁桃、芒果、桃、榄类、柿、酸梅、酸柚、柑橙、柠檬、黄皮、鸡皮果、蕉类、人面子、木菠萝、菠萝、木瓜和杨桃等；量大的野果有山葡萄、厚叶酸藤子和余甘子、桃金娘、番石榴等；纤维植物有构树、芸香竹、青檀、多种白藤、广西芒木、翅子树、苹婆、竹类、龙须草；②主要林副产品有茵油、木耳、云耳、紫胶、安息香脂；③主要的药用植物有田七、青天葵、石斛类、广西马兜铃、山乌龟、砂仁、黄精、剑叶龙血树、萝芙木、金银花、绞股蓝、无忧花、杜仲藤、地枫皮、黄毛豆腐木、苦玄参、艾纳香、地灵香、地灵苋、广金钱草、竹叶柴胡、千年健、草果；特类材有蚬木、金丝李、苏木、小叶红豆、紫荆木、擎天树、广西青梅等；一类材有红椎、香椿、红椿、麻楝、细子龙；二类材有海南蒲桃、香花木、红车、黄牛木、西桦；三类材有凹荷木、东京桐、山枇杷、顶果木、仪花、无忧花、米老排；其它重要乡土用材树有任木（砍头树）、牛尾木、苦楝、竹类、翅子树等；重要的木本油料植物有蝴蝶果、山枇杷、海南风吹楠、茶条木、掌叶树、东京桐、蒜头果、细子龙；世界珍贵观赏植物金花茶多种；优良的木本饲料肥牛树、构树；著名淀粉植物桫欏，著名鞣料植物余甘子、杨梅等。

第二、广西不少名优特植物产品产自或主要产自石山区，例如：天保茵油、龙茗茵油、八角、桐油、田七、甘蔗、鸡皮果干、桫欏粉、桂圆肉、桂圆干、大果山楂各种制品、蚬木砧板、环江凉席、沙纸、罗城山野葡萄酒、丹椒、指天椒、绞股蓝各种制品，豆豉、腐竹、菠萝罐头、红碎茶、白毫茶、板栗、桂龙药膏、桂龙药酒、苦丁茶和各种热带和亚热带水果。

石山地区植物资源的第三个特点是，由于石山地区植被受到严重破坏，植物资源被掠夺性的采集，野生的除少数种类外一般蕴藏量都不丰富。

### （三）动物资源

广西石山地区共有脊椎动物717种，其中陆栖脊椎动物569种（含两栖动物30种），分别隶属于2目7科；爬行动物73种，隶属于3目12科；鸟类336种，隶属17目46科；兽类130种，隶属于8目27科，此外有淡水鱼类148种，分隶于8目19科。这些动物中，属于国家一类保护动物的有蜂猴（懒猴）、熊猴、黑叶猴、白头叶猴、黑长臂猿、云豹、金钱豹、华南虎、梅花鹿、黑颈长尾雉、巨蜥等12种。属于国家二类保护动物的有：猕猴、短尾猴、穿山甲、黑熊、巨松鼠、小爪、水獭、大灵猫、金猫、水鹿、河鹿、黑鹿、原麝、林麝、苏门羚、斑羚、秃鹫、蛇鹫、草鸮、红腹锦鸡、鸳鸯、龟、山瑞、大壁虎、蟒蛇、大鲵以及猛禽共34种。

石山地区野生经济动物很多，目前尚存留有一定数量并具有较明显的开发价值的种类，在药用动物中，常见有：蛤蚧、蛇类、林麝、褐翅鹑鹑（即毛鸡）、穿山甲，各种龟类、鳖类、鼯鼠、蝙蝠、猴类及梅花鹿等70余种。其中在国内外较为著名的有蛤蚧、百花蛇、林麝、黑叶猴、小灵猫及猕猴。

毛皮动物约有40余种，其种群数量较多的有：獐子（鼬獾）、貉、鹿、松鼠、狗獾、猪獾、小灵猫、斑林狸、椰子猫、红颊獾、果子狸及豹猫等。

肉食动物有小鹿、赤鹿(黄猄)、斑鸡、鹧鸪、鹤鹑、环颈雉等,它们都是重要的出口商品,野猪的数量也较多。其它较为常见的有麝、水鹿、獐、果子狸、竹鸡、野鸭等。

香料动物,麝香既是珍贵的药材也是世界著名四大动物香之一,此外,还有小灵猫、大灵猫所产的香也相当好。

实验动物有猕猴、树鼩、熊猴等。目前国际市场上每只实验用猕猴售价1000美元以上,高的可达2000美元/只。广西是猕猴的主产区之一,区内主要分布于石山地区,据有关部门粗估我区目前可能尚有3.5—5万只。

在观赏动物中,种数最多的是观赏鸟类,较为常见的有:画眉、红咀相思鸟、银耳相思鸟、黑喉噪眉、绣眼、八哥、鹩哥、冠斑犀鸟、鹧鸪、斑文鸟、白腰文鸟等20余种。兽类中不少种类也是动物园里的稀客,如白头叶猴,十分珍贵,在国际交往中具有十分重要的意义。

#### (四) 经济昆虫

广西的经济昆虫计有6544种,其中石山地区有分布的共2677种,占总数的40.9%,隶属22目245科,其中种类多,种群数量大、分布范围广的目依次有鞘翅目、膜翅目、鳞翅目、半翅目、双翅目、同翅目、直翅目(见表9)。

表9 经济昆虫目、科、种类简表

目	科	种	占总数	目	科	种	占总数
鞘翅	43	649	24.24	双翅	15	263	9.82
膜翅	43	571	21.32	同翅	22	150	5.6
鳞翅	54	459	17.15	直翅	12	128	4.78
半翅	19	303	11.31	其他	38	155	5.79

在这些昆虫中,属石山地区特有的稀有种类有白带环蝶、细线地图蝶、粉带红蛱蝶、绿透翅凤蝶,红缘粉蝶等30余种。

天敌昆虫 石山地区的天敌昆虫有10目72科803种,占全区1979~1981年调查鉴定的天敌昆虫的48.76%,资源相当丰富。

药用昆虫 全广西目前已知药用昆虫有12目44科105种,石山地区占总数的77.14%,其中有些种类如五倍子、紫胶虫、柞蚕在局部适生区种群数量大,蓄量丰富。

饲料昆虫 石山地区可供开发的饲料昆虫主要有蝇类幼虫、黄粉虫、蝗虫、蚕蛹等,其中蝇蛆和黄粉虫的人工饲养已在广西获得成功。石山地区粮食紧张,若能发展饲料昆虫,将对发展畜牧业起促进作用。

资源昆虫 资源昆虫的产品是工业、农业、食品、医药、卫生、国防等部门的重要原料,具有很高的经济价值。石山地区资源昆虫种类很多,目前存留下来种群数量较大、分布较广并且有开发价值的种类,在工业用昆虫中有紫胶虫、白蜡虫、五倍子、桑蚕、木薯蚕、柞蚕、枫蚕等7种,隶属于2目5科。

#### (五) 大型经济真菌资源

石山地区大型真菌资源十分丰富,现已查明的大型真菌共有82种,隶属2亚门、3纲、8目、21科,50属,分为食用菌、药用菌和毒菌。

**食用菌** 石山地区食用菌(包括食、药兼用菌)有59种,主要有黑木耳、毛木耳、皱木耳、香菇、草菇、松口蘑、竹荪、紫孢侧耳、金顶侧耳等。其中松口蘑和竹荪是称誉中外名扬四海的珍贵种类。

**药用菌** 药用菌有18种,主要有灵芝、茯苓、雷丸和马勃等。其中灵芝分布较广,资源十分丰富,1982年仅隆林县就收购了6吨多。

**毒菌** 石山地区现已发现毒菌有5种。

生物资源具有的特征:

(1) 种质资源极为丰富。据不完全统计石山地区生物种质资源有7476种,其中植物约4000种,脊椎动物717种,经济昆虫2677种,大型真菌82种。如此繁多的品种不仅居于广西之首,在西南在全国也是少有的,有人做过粗略统计\*,西南地区动物种类(包括兽类、鸟类、爬行类、鱼类共1020种)居全国半数以上。若用广西石山与其比较,则占其中的70.3%。

(2) 珍稀品种多。石山地区不仅生物种质资源丰富,并蕴藏着许多珍稀动植物种类,其中属于国家保护的一、二级珍贵动物有46种,还有众多特有植物,如蚬木、金丝李、擎天树、苏木等等。珍贵的珍稀动植物资源,为发展石山“名特稀”产品提供了有利的条件。“广西蛤蚧”、天保茴油、八角、靖西田七等许多称誉国内,名扬海外的产品均出自石山地区。

(3) 资源分布广,但因生态环境日趋恶化加上长期掠夺性采集,蕴藏量少。

(4) 生物资源大部分仍处于“天生天养、自繁自灭”的状态,个别种的人工驯养和繁殖工作刚开始试验,尚未能形成产业。

## 六、旅游资源

石山地区旅游资源十分丰富,主要为岩溶自然景观和人文两大类。

**自然景观资源** 由于岩溶发育,形成了景象万千的奇峰异洞、湖泊溶潭、瀑布峡谷等秀丽景观,构成了岩溶地区特有的旅游风光。有由众多的峰体和河流联合组成的岩溶山水风光,著名的桂林——阳朔漓江山水风光就是典型代表;宜山古隆景区、罗城怀群剑江风光、宁明江山水等风景区,山景与水景溶为一体,风光明媚,污染及破坏程度小,保持自然原始的风貌,独具特色,也是极有开发前景的岩溶山水景区。特有的岩溶地下旅游资源:洞穴可分为,由地表河切穿石山,经长期溶蚀侵蚀作用后残留下来,呈拱桥飞架、桥下流水潺潺的天生桥穿洞;有以高敞的洞厅、幽深的河道和千姿百态的钟乳石取胜,吸引游人的观赏干洞;还有地下河流和古人类化石遗址,其中古人类化石,如“柳江人洞”、“麒麟山人遗址”等为旧石器时代晚期古人类穴洞,桂林南郊甑皮岩是著名的新石器时代古人类遗址。自然景观资源还有溪水萦绕,酷似天然山水盆景,具有奇特的园林风光的石林;岩溶潭、温泉和著名的大新德天瀑布和隆林冷水瀑布等。石山地区内的岑岗、陇瑞、龙虎山等自然保护区和原始森林区,内有许多珍贵稀少的动植物资源,且风光绮丽,也是少有的自然景观资源。

**七、人文资源** 石山地区聚居着多种少数民族,壮、瑶、苗、侗、仫佬、毛南等民族都有着独特的服饰、建筑、信仰、节日和风俗习惯。多彩的民族风情和人文资源,为国内外游客所

\*唐译江《论大西南战略地位及其开发》

向往。还有众多的文化遗迹和革命遗迹：桂西南及靖西、那坡一带历史上抗击帝国主义侵略的边防设施和历史文物；桂西百色、东兰和桂西龙州等地是红七军和红八军的革命斗争活动中心，保留有极其珍贵的历史文物和革命遗址；壮族先民的文化遗产——崖壁画，以宁明花山为中心，遍布左江流域的石山地区，奇特、壮观且带有几分神秘色彩，非常吸引人。

石山地区众多的旅游资源和奇特的景观，构成了独具特色的风景游览区，目前已开放的旅游点，如阳朔，非常吸引广大国内外旅游者。但由于地区境内地形复杂，交通不便而多属贫困县，可供旅游开发的资金短缺，基础设施差，丰富的旅游资源仍是潜在的资源。可喜的是石山地区的旅游资源经过“石山课题——旅游子课题”的调查和研究已初步提出开发利用的规划部署设想。

## 环境与自然资源的关系

### 一、石山环境的基本特点

石山岩溶环境系统的基本特点是大气圈、水圈和生物圈都是具有地表、地下双层结构，从而形成特殊的地理地质环境，表现出一系列与非岩溶区有明显差异的特征。

1. 构成水土分离的格局 由于存在地下洞隙结构和地下水排水系统，造成地表水极易漏失于地下，形成“地表干旱一片，地下水流滚滚”的水土分离格局，尤其在桂西北峰丛山地表现更为明显。那里的地下水埋深一般在30~50米以上，深者超过百米，地面水奇缺，呈现出大面积干旱缺水景象。即使通过大量兴修水利，但至今27个石山县仍有将近三分之二的耕地处于干旱缺水状态。石山地区虽然有充沛的降雨，亦难以转变为有利的水利条件，倒常由于降水排泄不及而滞留于岩溶洼地，造成内涝，27个石山县千亩以上旱涝兼有的土地就达21万亩。因此，以旱为主，旱涝交迭是石山地区最主要的环境地质问题，严重影响农业的发展，这是具有双层结构的岩溶水文系统所造成水土分离格局的反映，这在非岩溶区是难以见到的。

2. 土壤薄瘠 石山地区的土壤薄瘠，这与石山的石灰岩母岩及其不可溶物质甚少（小于20%）密切相关，也是与后期容易发生漏水漏肥有关。石山地区造壤力极差，据美国对石灰岩不溶残积物的分析资料，需要风化约30英尺石灰岩才能形成1英尺厚的土壤，而且费时15万年\*；蔡桂鸿根据有关资料推算，广西岩溶地区每厘米厚的土层需要2500~7500年才能形成，而其它岩类每厘米的成土时间为100~400年。因此，质纯的石灰岩大多为裸露的石山，仅在洼地和谷地内才有土层分布，且土层厚度一般不超过2米，不少为寸草不生的石牙地，耕作条件甚差。唯在桂中、桂东北、桂东南一带峰林石山和孤峰平原，由于河网密度增加，在大型谷地和平原普遍有浅薄的冲洪积土层覆盖，土壤耕作条件有所改善。但在总体上，由于地下洞隙的存在，加之雨水及地表水的侵蚀、冲刷，极易造成土、肥的流失，这也是造成石山地区土壤薄瘠的重要原因。

石灰土是石山地区的基本土壤种类，全区石灰土分布面积达5800万亩，占全区国土总面

\*柴宗新：水土流失严重是石灰岩山丘贫穷的主要原因，1987年。

积的16.4%<sup>\*</sup>，其主要特点是适宜喜钙作物生长，如花生、棉花、黄豆等，对于主要粮食作物适应性差；其次是除黑色石灰土肥力较高外，其它一般肥力中等或偏低，且常有石灰板结田存在，故极易形成耕性不良、养分缺乏的低产田。全区1200万亩低产田中（占总耕地面积的30%），石山地区约占30%以上，可见石山地区的土壤改良任务是十分繁重的，而土壤因子对于石山环境质量评价占有重要地位，是综合治理石山环境的重要方面。

3.生态环境脆弱 在生态、水、土（广义为岩石）、自然资源四大环境要素中，生态与其它要素都有着密切的关联（图1）。岩溶生态系统是影响石山环境质量的主体，这是因为生态系统中的生物和非生物之间的能量和物质的转换，主要是通过食物链来实现的，所以植物系统在岩溶生态平衡中，占有极为重要的位置。例如岩溶地区的森林破坏后，严重的水土流失使岩石裸露地表，即所谓的“石山化”。贵州“石山化”速度在1974~1979年间，平均每年增加552平方公里，广西石山地区由于生态破坏严重，其“石山化”的速度也是相同的。更为重要的是个别地区已出现类似我国西北的荒漠景象，如处于峰林平原的来宾县，虽然属于湿润多雨的南亚热带气候，但森林覆盖率仅有5.7%。涵养水源的能力极差，加之气温高（年平均气温20.7℃）、蒸发强烈（年平均蒸发量1771.6毫米，比年平均降雨量大340.7毫米），以及地下渗漏通道的存在，旱情十分严重，即使兴修大量水利，仍有110万亩耕地处于干旱缺水状态，占总耕地面积的80%。而且由于生态失调，水利工程难以抵御干旱的袭击，如1985年10月~1986年4月大旱，水库蓄水量仅为正常蓄水量的2.3%，干枯的达到81%，引水工程的引水量仅为正常引水量的6.03%，7条小河干枯6条。这是在亚热带气候条件下，由于生态恶化及特殊的岩溶水文环境所引起的“石山荒漠”，具有典型性，也是脆弱的石山环境的一种表现形式。

石山生态环境脆弱主要表现在维系生态系统的主体——森林植被大都靠仅有的溶蚀裂隙中极少的充填土壤维持其生长活力，故其年生长条件是极其艰难的。如森林一旦破坏，水土流失加剧，更失去其生长基础，而要恢复到原来的生长环境是需要漫长的土壤积聚过程的，此为其一；其二是一些根系发育、能穿透岩层，扎根在岩层石缝内的石生性树种，如栎木、青冈栎、硬豆树、垂柏等，需要水来维持其生命（当然，其它植物也需要水来维持其生命）。但当生态遭受破坏、空气中和地面上的水分大为减少，原有的森林也会退化，新生的树木也难以成活，生态趋向恶性循环，而要改变这种状况，需要长期有效的环境治理才能奏效。广西石山地区存在大面积的森林退化，27个石山县平均森林覆盖率仅有13.2%，少数地区已构成“荒漠”或“半荒漠”。环境质量低，一旦遭受破坏，就不易恢复，这是石山生态环境脆弱的重要表现，同时也增加了治理的难度。

5.地质灾害普遍 由于岩溶地质条件的复杂性，所形成的地质灾害繁多且分布普遍，如岩溶塌陷、矿坑突水、崩塌、岩溶渗漏、地裂、土洞以及干旱、洪涝等，严重影响各种工程建设和农业生产。其中以岩溶塌陷、岩溶渗漏、崩塌、旱涝更具有普遍性。

岩溶塌陷：广西已知塌陷289个，塌坑在50个以下的中小型塌陷占总数92.8%，其中峰林石山和孤峰平原分布广且规模较大，如合山煤矿（塌坑数200个）、泗顶铅锌矿（559个）、田阳县洞靖（1000个）、贵县良吾村（200个）等大型塌陷地段均位于这一地区。

岩溶渗漏：在39个石山县中，262座小（一）型以上岩溶水库中，有92座存在明显的岩

\*广西农业区划办公室：广西红黄壤地区土壤利用改良区划（初稿），1982年。

溶渗漏,占35.5%,小(二)型岩溶水库中,出现岩溶渗漏的占50%左右,渠道岩溶渗漏随处可见。

**崩塌:**一般裸露的石山地区,石峰分布的地方都有过崩塌,分布比较普遍,但规模大者尚少见。

**旱涝:**这是石山地区最为普遍的地质灾害,其形成除有气象、地形、人为等因素外,特殊的水文环境(双层结构及动态变化大)是造成多旱涝灾害的根源。据统计,在39个石山县中,千亩以上连片的干旱~半干旱农田即达293片、224万亩,占耕地面积的20%,其中27个石山县(缺凤山县)为211片、177万亩,占耕地面积的15.8%。分散的干旱农田更为普遍。洼(谷)地内涝在峰丛山地、峰林石山区亦甚为普遍,27个石山县仅千亩以上旱涝兼有的即达21万亩之多。

## 二、环境与自然资源

上述特征,概括了石山环境系统中存在的主要问题,是综合治理石山的基本方面。但是,石山地区丰富的自然资源,又为复杂异常的石山环境增添色彩。因为,作为石山大环境,自然资源是其它重要的组成部分,并为石山地区人民脱贫致富提供了物质保证。综合石山环境与自然资源的分布特点,可以得出如下几点基本认识。

1.石山地区的自然资源有其一定的分布特点,概括起来,桂西北峰丛山地区自然资源相对最为丰富,可列为资源型地区,如红水河10座梯级电站有8座位于其间,包括地方小水电在内总装机容量约有1150万千瓦,约占全区的66%,矿产资源以有色金属为主,据位于本区的19个石山县(市)统计,原矿潜在价值约达618.54亿元\*,人均9182元/人,地均113万元的平方公里,居于全区之首;林业资源也有很大的潜在开发价值,仅岩溶石山地区宜林面积即有4000万亩,封山育林后,每年仅木材产值即在7亿元以上(按苏宗明等测算每亩产值17.82元计),而且大部分地区适宜发展经济效益高的水果林、经济林和药用植物;生物资源约有10%位于本区。桂东北~桂西南峰林石山地区则以风景旅游资源闻名于世;仅据16个石山县估算,原矿潜在价值达207.35亿元\*,人均3060元/人,地均52万元/平方公里;土地资源相对丰富,面积在100平方公里以上的岩溶谷地及岩溶平原,总面积达到2100万亩之多,有利于农林牧的发展;水资源较丰富,仅岩溶地下水资源即达265亿米<sup>3</sup>/年,占全区岩溶地下水总量的55%,且埋藏一般较浅,利于开发。桂东南的孤峰平原,已不属于石山范畴,但其丰富的土地资源(仅孤峰平原即有近800万亩耕地)和水资源(仅地表水总量即在300亿米<sup>3</sup>/年以上)对发展种植业和其它产业,支持西部石山地区的发展有着重要的意义。

由上可知,充分发挥发掘不同地区的自然资源优势,是石山地区脱贫致富的重要途径。

2.区域石山岩溶环境,由于受到地理地质条件的制约,在不同石山类型区,又有其不同的特点及变化趋势,表10反映了这一变化特征。在不同的石山环境区域中,又可根据在不同内外动力作用下,可能产生的环境地质灾害,并结合岩溶化程度划分环境地质地段(表11),以此作为综合治理岩溶环境和预测环境发展趋势的依据。石山地区的环境分区如图2所示。

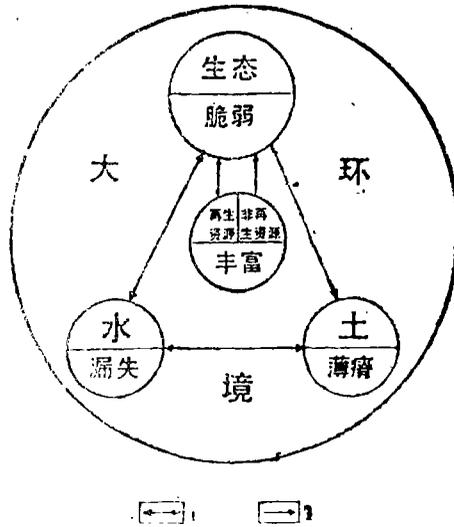


图1 广西石山地区生态环境相关示意图

1. 相互作用; 2. 单向作用

表10

广西石山地区岩溶环境特征表

类别	峰丛山地区	峰林石山区	孤峰平原区
区域环境特征	生态失去平衡, 水土流失, 旱涝交迭, 重金属污染较严重	生态失去平衡, 水土流失严重, 旱情普遍, 兼有洪涝	生态不完善, 旱情不普遍
主要环境地质问题	边坡变形, 岩溶渗漏, 矿坑突水, 岩溶塌陷	岩溶塌陷, 地裂, 岩溶渗漏	岩溶塌陷、地裂
环境地质评价	条件复杂, 治理面广难度大	条件复杂, 治理面广难度大	条件一般, 治理较单一
趋势变化预测	边坡变形普遍, 岩溶渗漏及矿坑突水突出	地面变形普遍(岩溶塌陷、地裂), 岩溶渗漏突出	地面变形普遍
治理途径	恢复生态平衡, 综合防治地质灾害	恢复生态平衡, 综合防治地质灾害	防治地面变形

表 11

广西地区环境地质分区表

区	地 段
桂西北峰丛山地 环境地质区 (I)	隆林~凌云镶嵌式岩溶洪涝及边坡变形地段 (I-1) 南丹~德保中等~强岩溶化渗漏洪涝塌陷地段 (I-2) 忻城强岩溶化塌陷矿坑突水地段 (I-3)
桂东北~桂西南峰 林石山环境地质区 (II)	桂林~阳朔强岩溶化土洞塌陷地段 (II-1) 全州~富川强岩溶化渗漏塌陷地段 (II-2) 柳州~来宾强岩溶化环境地质复杂地段 (II-3) 武鸣~崇左强岩溶化渗漏塌陷地裂地段 (II-4)
桂东南孤峰平原 环境地质区 (III)	不 分 段

3. 石山环境系统, 虽然具有独特的地理地质环境, 是一种复杂异常的综合地理单元, 但是也有其规律可循。如前所述, 生态系统在岩溶环境系统中占有极其重要的位置, 因为岩溶生态系统平衡一旦遭受破坏, 便会影响到其它环境因子的变化, 水土流失、旱涝灾害、水源枯竭、地质灾害等一系列严重后果将会发生。当前广西石山地区已处于生态严重失调的局面, 目前的森林覆盖率与恢复到生态平衡状态的45%的要求相差甚远。但在石山地区目前也出现一些“绿洲”, 如崮岗、龙虎山自然保护区, 以及凌云、龙州、忻城、马山等石山县均有一批绿化较好的村屯, 那里一派翠树绿水、生机勃勃的景象, 与广大荒芜的石山形成鲜明的对照, 生态效益、经济效益明显, 促进了当地经济的发展, 如马山县古零村封山育林4929亩, 盛产竹子、水果及木材, 1985年人均收入达到735元。其它如忻城县的石叠村、龙州县的龙板屯、那坡县的智合村、河池市的德伯村等, 由于大力发展山林, 近几年的人均收入均在200元以上, 粮食生产稳定发展, 开始走上脱贫致富道路。由此可知, 治理石山, 首要的是治理生态环境, 这是治理石山之本。上述石山“绿洲”代表了石山的发展方向, 提供了治理石山的现实经验。

4. 丰富的石山自然资源寓于石山环境之中, 而开发资源又常会导致环境的破坏, 由此影响了自然资源的开发。如开发泗顶铅锌矿, 造成泗顶镇大量地面塌陷而被迫迁移, 开拓矿石又造成地下水不平衡而发生多次淹井事故, 严重影响矿产的挖掘; 开发石山水资源又将打破自然状态的环境平衡, 能量的输出又将转换为一系列的环境变异, 以求得新的环境平衡, 其中包括岩溶塌陷、土洞、区域漏斗、地面下沉等环境问题的产生, 从而又将影响水资源的开发和工程设施的安全。由此, 在这具有多因子、多功能、复杂而又统一的石山环境系统中, 客观的自然条件就要求人类能适应这一自然特点, 亦即在开发自然资源中要注意环境的治理, 环境的治理又要适应自然资源开发, 并求得新的环境平衡不再产生新的危害为前提。总体上, 要采取各种有效措施使得人类的活动要与“自然”协同发展, 求取最大的环境效益, 而不致破坏环境平衡受到大自然的惩罚。以往这方面的教训是深刻的, 不能重蹈覆辙。

## 自然资源综合评价

为了对石山地区自然资源进行综合评价,我们向20位专家征询“石山地区自然资源综合评价意见”,请他们分别就石山地区六项主要自然资源:土地资源、气候资源、生物种质资源、水能资源、矿产资源和旅游资源进行了定性的评价。专家们认为,石山地区丰富的自然资源组成了本区域的优势,其中,又以生物种质资源、水能资源和矿产资源可开发的潜力最大,也是广西的重要优势。它对吸引外界的技术信息、资金流向本区域,以形成本区域的经济优势起到举足轻重的作用。

### 一、丰富的生物种质资源与气候资源、土地资源组合,有利于建成重要的“名、特、优”农副产品基地、生物种质科研和保护区。

如前所述,石山地区地处北回归线及其附近,属亚热带季风气候。复杂的山区地形,造就了山区气候的多样性,为多种生物的繁衍提供了条件。据统计,广西石山地区的生物种质资源有:植物4000多种,陆栖脊椎动物有500多种,昆虫近3000种,大型经济真菌80多种,有潜在开发价值的生物种类至少占三分之一。良好的气候条件,可开发利用的山地资源,与丰富的生物种质资源,组成了良好的发展“名、特、优”农副产品的物质基础,为发展庭园经济,发展土特产品种植养殖,建成规模不等的山区土特产商品基地提供了物质条件。

广西出口创汇的农副土特产品中相当部分来自石山地区丰富的生物资源,如广西蛤蚧、天保苗油、八角、红碎茶、白毫茶、桐油、田七、紫胶、香菇、木耳、药材和皮毛等。石山的动植物资源不仅是创汇农业的基础,同时也是广大农民群众脱贫致富的收入来源(见《脱贫致富经验集》)。对于这些再生资源,尤其是对其中的珍稀野生动物资源,必须要进行合理的保护和有组织有计划地进行人工驯养,建立自然保护区,以利于保存物种资源和科学研究等。

### 二、特殊的地质环境构成特殊的自然条件,农业生产只能走农林牧综合发展的道路。

石山地区特殊的地质环境构成了其特殊的自然条件,山地面积大且类型复杂;耕地人均水平相对比全广西人均水平多,但质量低劣,中低产田多;林牧用地多但陡坡多条件差;适宜“名、特、稀”动植物生长发育的小气候小环境多,但资源蕴藏量少。只有充分挖掘有利因素和充分利用现有的优势,走发展农林牧综合开发和立体农业的路子,通过发展庭园经济,改善生态环境,在治理中求生存,在开发中求发展,才能由贫变富。

### 三、水能资源分布广且集中,煤炭资源储量尚可,有利于发展以红水河梯级电站为中心,水电火电配合,其他地方水电与火电配合的电力工业。

水能资源的富矿——红水河,主要流经石山地区;区域内还有龙江、左江、右江、柳江等河流,水能资源也很丰富,各县(市)的小水电的资源蕴藏量也很可观。此外,石山地区也是广西煤炭的主要产区。因此,从整体上看,石山地区的能源资源有利于发展以国家为重

点、以水电为主，火电配合，地方小水电，小火电补充的电力工业，有利于形成以国家大电网为主，地方小电网为辅的供电体系。为石山地区各种资源的开发提供能源基础。

**四、部分矿产资源品位高，易于开采，矿产和水能资源组合好条件优越，分布广泛且集中，既利于国家重点综合开发，又利于地方乡镇企业开采。**

石山地区有色金属和非金属矿产资源都非常丰富，品位高、质量好，易于开采，且伴生元素多，利于综合开发，为发展采掘、冶金、建材和重化学工业提供一定的条件；在解决能源问题之后，则具备了发展以采掘、冶炼为主的综合工业的条件。石山地区的矿产资源分布既广泛又相对集中，资源组合好，开采条件也好，非常有利于按市场导向原则发展资源型区域经济，平果铝基地就是其中的典型。国内外市场铝材走俏，平果铝基地铝土矿资源量相当丰富，交通便利，附近有红水河梯级电网供电配合，非常有利于发展采掘——冶炼——加工“一条龙”生产；田东油田、凭祥和宁明的膨润土稀土矿等均具有较好的综合开发条件。另一方面，在大矿区周围地带均分布一定储量的矿藏，除国家重点开发外，也很利于当地乡镇企业和群众开采，有利于形成以国家为主和地方、群众多层次开发的矿业区域经济。根据各区域的资源组合的特点，可建成各具特色的有色金属基地、非金属矿产基地、建材工业基地。

**五、地处祖国大西南和广西东南沿海的结合部，具有较好的地理位置优势。**

从自然地理和经济地理位置来看，广西石山地区地处桂西北和桂西南，是我国大西南——云、贵、川通往祖国南大门（沿海港口城市）的便捷通道。而祖国大西南是战略后方的重要经济区，其经济的发展亟需有一条便捷的出海通道；而我国西南海岸的北海港、防城港的开发正为这个通道提供了港口条件。要利用这些港口，需要石山地区的交通运输有一个大的改善。因此，南宁——昆明的铁路，百色——盘县的二级公路，红水河、右江航道的整治等，都是急需建设的贯穿石山地区的重点工程。这些工程的实施将给石山地区带来一个机遇：方便的交通线、技术、资金、人才和信息，将推动石山地区经济的发展。在此，地理位置的意义就远远超过其静态的平面坐标的意义，而是通过方便的交通线，使区域内各种单项的优势，相关组合，形成综合的优势，取得优于其它区域的经济效果。

此外，随着祖国大西南经济的发展，南昆铁路等重要交通干线的建成，国家在石山地区的重点工程的建设和各项基础设施的改善，开发石山地区具有特色的旅游资源，前景也是十分可观的。

综上所述，石山地区的三大自然资源优势：即生物种质资源，水能资源和矿产资源不仅在广西，在西南和全国均有不可忽略的区域优势，只要进行综合规划，进行多层次的综合开发，是完全有可能成为广西的三大优势基地。但目前除红水河十级电站开发和平果铝等少部分矿种开发已纳入国家重点开发外，其他优势则受着资金、技术、基础设施等等劣势和软环境的制约，资源的开发仍处在低层次的单一开发中。

# THE COMPREHENSIVE EVALUATION FOR NATURAL RESOURCES AND ENVIRONMENT IN GUANGXI KARST REGION

Huang Yi, Lu Wen

(*Guangxi Academy of Sciences*)

Wu Yingke

(*Institute of Karst Geology of Ministry of Geology and Mineral Resource*)

Huang Hongfeng

(*Guangxi Meteorology Science Research Institute*)

## ABSTRACT

Guangxi karst region locates near the Tropic of Cancer, connecting YunGui plateau slopes and Guangxi basin, with area stretched and wide, abundant in territory, climate, waterpower, mineral, living things and tourism resources.

Especially species resources of living things have certain superiority in southwest China. With its abundant deposits and good development conditions of mineral and waterpower resources, the karst region occupies important position in Guangxi, southwest China and the whole country. However, the doubledeck structure which the atmosphere, hydrosphere and biosphere have underground and on surface of the earth in the karst environment system, forms special geographical and geological environment of Guangxi karst region. Its main characteristics follow as: water and soil are divorced from each other, soil is weak, eco-environment is fragile and geological disasters is widespread. Hence, the karst region is abundant in natural resources, but poverty-stricken in economy. In order to get rid of poverty, the karst region must follow the road combining environment harness with resources comprehensive development.

(秦长文译, 王晓丽校)