

文章编号: 1008-2786-(2008)6-684-08

西南喀斯特地区农村特色生态经济模式探讨

——以广西都安瑶族自治县为例

胡宝清, 陈振宇, 饶映雪

(广西师范学院资源与环境科学学院, 广西南宁 530001)

摘要: 我国西南喀斯特地区土层薄、地表漏水、旱涝等灾害频繁, 生态环境非常脆弱, 近现代以来水土流失日益加剧, 以“石漠化”为特征的土地退化日趋蔓延。通过喀斯特地区农村经济社会发展面临的问题分析, 认为围绕现阶段生态环境退化加速、土地生产力低、经济发展落后、人口增长与劳动力素质低下等问题, 必须正确处理好农村经济发展与生态环境保护的关系。根据各个地区的生态经济状况, 结合不同模式实施所采取主要技术路线的差异, 把西南喀斯特地区农村特色生态经济建设实践总结为 10 种主要模式。并选取广西都安县作为典型研究区, 探讨西南喀斯特地区典型农村特色生态经济发展模式。

关键词: 生态经济模式; 西南喀斯特地区; 都安

中图分类号: F307 P931.5

文献标识码: A

目前, 世界上有三大成片喀斯特地貌区: 欧洲中南部、北美东部和中国西南地区(碳酸盐岩分布面积达 $54 \times 10^4 \text{ km}^2$, 居住着 1 亿多人口), 前两个地区人口和贫困的压力相对舒缓, 生态环境问题基本上是一个保护问题。而中国西南喀斯特地区则面临环境退化和经济、社会经济落后的双重难题, 问题要复杂、尖锐得多。恶劣的自然条件, 加上历史、社会、经济诸因素的影响, 使这里长期处于十分封闭的环境中, 经济发展水平低下, 自我发展的能力很弱, 相当部分群众尚未解决温饱问题。《中国 21 世纪议程》指出: 我国典型极贫困代表区域有两片, 一片是“三西”(河西、定西、西海固)黄土高原干旱区, 另一片是位于滇、黔、桂的喀斯特地貌区, 前者是我国受沙漠化威胁最严重的地区, 后者是石漠化最严重的地区^[1]。喀斯特石漠化是在脆弱的生态环境地质背景上由于人类的强烈扰动而形成的, 是多种因子

综合的结果^[2]。都安瑶族自治县位于广西壮族自治区中部稍偏西, 土地总面积 $4\,091.9 \text{ km}^2$, 全县辖 20 个乡 2 个镇 1 个扶贫开发区, 250 个村民委(居民委), 7 204 个村民小组, 全县总人口数为 61.12 万, 其中农业人口占 93.5%。都安县是典型的大石山区, 自然条件十分恶劣, 贫困面广, 全县特困村 161 个, 是新阶段国家扶贫开发工作重点县和少数民族自治县^[3]。现阶段面临着自然条件独特、经济落后、生态环境退化等问题, 束缚着农村经济的发展和新农村建设的进程。文章立足于喀斯特山区农村经济社会的发展的问题分析, 总结西南喀斯特地区农村特色生态经济模式的分类与特征, 进而探讨喀斯特山区典型农村特色生态经济发展模式, 对于完善农村生态经济建设模式、加快地区经济社会发展、推进社会主义新农村建设, 具有理论和现实意义。

收稿日期 (Received date): 2008-03-04; 改回日期 (Accepted): 2008-06-15.

基金项目 (Foundation item): 国家自然科学基金 (40616005), 广西自然科学基金 (0731068 和 832021Z)、新世纪优秀人才支持计划项目 (NCET-06-0760) 和广西高校中青年学科带头人专项基金 (桂教人 056408)。[Supported by the National Natural Science Foundation Item (40661005), Guangxi Natural Science Foundation item (0731068 & 832021Z), MOE Program for Support of New Century Talents (NCET-06-0760), and Guangxi Foundation for Middle-aged to Young Discipline Leaders in Higher Learning Institutes (056408).]

作者简介 (Biography): 胡宝清 (1966-), 男, 江西临川人, 博士, 教授, 主要从事土地科学与石漠化问题研究。[Hu Baoqing (1966-), male, the Han nationality, born in Linchuan City of Jiangxi. Doctor professor mainly engaged in land science and rocky desertification research]

E-mail: hbbq1230@gxtc.edu.cn

1 农村经济社会发展存在问题

1.1 生态环境退化速度快

在脆弱的喀斯特环境背景上,叠加人类不合理经济活动,如人口增长过快,森林乱砍盗伐,陡坡地开荒等导致生态环境日趋恶化(图 1)^[4-5]。水土流失、土地退化是喀斯特山区生态恶化的主要表现形式。碳酸盐岩的成土速度极为缓慢,喀斯特地区 1000 a 的风化残留物仅 1.27~4.6 mm,即需 2 000~8 000 a 才能形成 1 cm 厚的土层,石漠化形成后,环境恢复的困难程度极大^[6]。所以,喀斯特环境属于一种动态的脆弱系统,只有当环境参数被严格地限定在一定的范围内,系统才能持续存在,当系统受到外界干扰,并超过系统的容忍限度时,喀斯特生态系统便发生变异、退化甚至崩溃(图 2)。

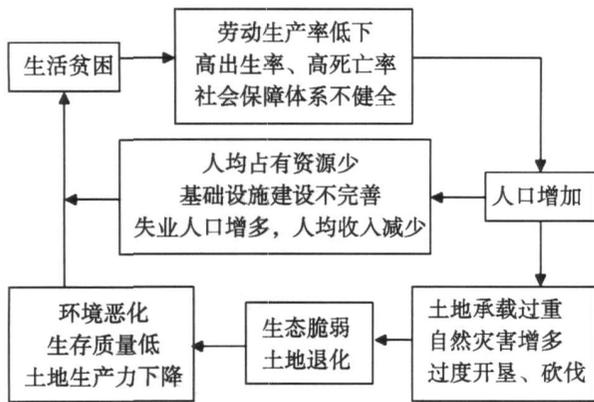


图 1 西南喀斯特地区生态经济恶性循环

Fig. 1 Eco-economic vicious circle in southwest karst area

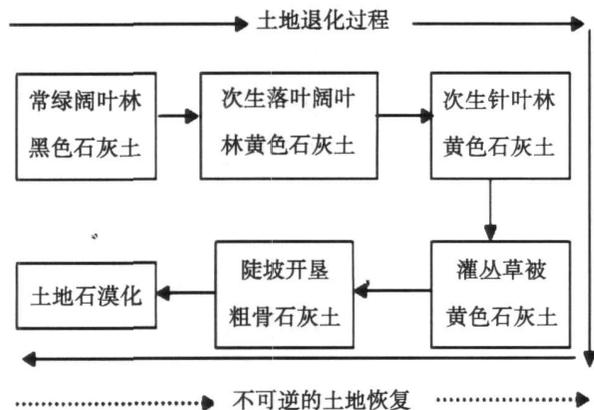


图 2 西南喀斯特地区土地演化过程

Fig. 2 Evolution of the land in southwest karst area

我国西南喀斯特地区平均石漠化面积约为 2 500 km² / a,与西北地区沙漠的扩展速度相差无几^[7]。

1.2 土地生产力低,经济结构单一

由于喀斯特地区土地质量差,中、低产耕地占 80% 以上,且以坡耕地为主,农业生产投入少,生态日益恶化,自然灾害频繁,抗灾能力低等原因,使土地生产力很低。1987 年全区农用地产值平均 429.3 元 /hm²,比全国农用地平均产值 684.0 元 /hm² 低 37.24%;耕地平均产值 2 699.4 元 /hm²,比“亚热带七省”耕地平均产值低 33%~50%。

喀斯特地区经济结构单一。占全区土地面积 10.09% 的耕地,创造了 58.36% 的农业总产值,而占土地面积 53.4% 的林牧业用地,仅创造了 30.49% 的农业总产值。由于 75% 的耕地用于生产粮食,加之长期重用轻养、耕作粗放,致使地力逐年下降,林牧业优势未能充分发挥。

1.3 经济文化落后,劳动力素质低下

喀斯特石漠化地区是中国最典型的生态脆弱区之一,也是我国西南地区最突出的贫困与环境问题高发区^[8]。目前西南喀斯特地区有国家重点扶持贫困县 156 个,有近千万贫困人口生活在这一区域,约占全国贫困人口数的一半。其中贵州、云南、广西三省分布的贫困县有 117 个,占全喀斯特区贫困县总数的 75%。2006 年分布于喀斯特石漠化地区的 48 个贫困县中,尚有 194.57 万农村贫困人口,农村贫困率平均 8.37%。由于石漠化区域生产和生态效率低,农民生产生活设施差,生活质量水平低,农民世代代生活于超稳定、超封闭、超自然经济的社会环境中,致使这些地区突出地表现出物质文化消费和精神文化消费低层次,文化心理愚昧,思维方式以及价值观念的低层次长期混合积淀并发挥作用的落后状况。

农民文化水平低,严重阻碍生产力的发展。根据 2000 年第五次全国人口普查,都安县小学及小学以下程度人口占人口总数的 66.19% (广西平均 55.6%),初中文化程度占 27.05% (广西平均 34.42%),高中与中专文化程度占 5.92% (广西平均 9.6%) 大专以上文化程度仅占 0.84% (广西平均 2.38%)。此外,全县人口分布不均匀,澄江、刁江流域和红水河沿岸谷地以及城镇人口较为密集,山区弄场则相对稀疏。人口密度也较大,2003 年达到了 149 人 /km²,不仅远远超出全国平均数,而且

也超过当前生产力水平下的合理人口承载量。

2 农村特色生态经济模式分类与特征

近些年来,在中央及各级政府的领导和扶持下,通过科技的普及,资金的投入,西南喀斯特地区经济

取得了较快的增长,生态环境治理也有了一定的成效。根据各个地区的生态经济状况,结合不同模式实施所采取主要技术路线的差异,把西南喀斯特地区农村特色生态经济建设实践总结为 10 类(见表 1),西南喀斯特地区农村特色生态经济模式区分布见图 3。

表 1 西南喀斯特地区农村特色生态经济模式一览表

Table 1 Eco-economic model of the southwest karst rural area of China

模式名称	模式形成思路	模式实施中采取的主要技术路线	可示范推广区域
毕节模式	以开发扶贫、生态建设、控制人口为主题,以小流域为治理单元,调整产业结构。	在 > 35° 陡坡,实施封山育林育草;在 25° ~ 30° 陡坡,实施退耕还草;在 15° ~ 25° 斜坡,实施坡改梯工程加地埂植树;在 6° ~ 15° 缓坡,实施基本农田生产;在 < 6° 平地,划定基本农田,加大保护力度,建立以粮食生产为主的集约经营农田生态系统。	可在西南喀斯特石漠化区域内全面推广。
顶坛模式	实施退耕还林、生态重建时,首选适生经济林木竹叶花椒为推广品种。	1、前期与玉米套种,花椒 3 a 成林郁闭后全部退耕; 2 在海拔 900 m 以下阳坡建立种植基地; 3 施行基地 - 丰产栽培 - 产品加工的产业化体系; 4 海拔 900 m 以上区域规模化种植核桃、板栗等; > 30° 地方封山育林; 5 推广沼气生产利用,以沼液沼渣作有机肥; 6 采取房顶集水、开发喀喀斯特特上层水、修建小水窖等解决人畜饮水及基地灌溉用水。	可在西南喀斯特地区海拔 1 000 m 以下中度、轻度石漠化区域因地制宜推广。
晴隆模式	实施人工种草,发展生态畜牧业;设立草地畜牧中心,以企业化方式运作;以饲养波尔山羊及杂交山羊为重心。	1、强化科技支撑基础; 2 选择最佳牧草组合推广种植; 3 建立和发展养羊示范基地;实行公司 + 养羊协会 + 农户的运行模式;对条件适宜的贫困村采取集体转产;扶持养殖大户。	可在土壤有一定厚度的适宜种草的轻度、中度石漠化区域推广。
恭城模式	以发展沼气生产解决农村能源、减少砍伐林木,达到封山育林、提高森林覆盖率。	1 猪 - 沼 - 稻 - 果 - 鱼应用形式; 2 猪 - 沼 - 稻 - 果 - 菜 - 蚯蚓应用形式(城郊农户); 3 猪 - 沼 - 果 - 稻 - 菜 - 加工应用形式; 4 牛(猪) - 沼 - 果 - 林应用形式(林区农户)。	可在西南喀斯特地区全面推广。
地下水资源开发利用模式	开发利用喀斯特地下水资源,解决群众生产、生活用水。	1、在喀斯特峰丛洼地堵地下河成库(贵州普定); 2 在高原斜坡峰丛洼地开发喀斯特表层水(广西弄拉); 3 喀斯特槽谷堵地下河,利用槽谷为储水空间成库(湖南洛塔); 4 利用喀斯特断陷盆地以盲谷成库(云南蒙自)。	可在西南喀斯特地区不同地质构造区域作开发地下水应用模式。
平果模式	探索喀斯特峰丛洼地生态经济重建技术。	1、实施封山育林和人工造林; 2 修建蓄水池、集水窖; 3 在植树中发展当地适生名特优水果生产; 4 林下植草发展生态畜禽养殖业; 5 开发利用沼气,减少森林砍伐。	在桂西北峰丛洼地进行生态重建应用前景广阔,其他区域可因地制宜利用。
西畴模式	探索喀斯特槽谷小流域工程治理技术。	1、实施封山育林、人工造林等工程技术; 2 进行基本农田建设; 3 实施建档水墙、引水渠、旱地水浇工程等水利工程; 4 修建乡村公路。	可在西南喀斯特地区普遍推广应用。
移民模式	探索生态移民有效途径。	1、在条件好的乡镇,建移民新村; 2 与企业联合建移民新村。	可在需作移民的喀斯特地区因地制宜推广。
大关模式	自力更生,以工程措施、水力措施、生态治理措施相结合,整治土地,扩大基本农田面积。	1、在合适造田洼地炸石造田,经取土 - 碎石 - 铺底 - 回填泥土成天; 2 在两旁石山植树造林; 3 修建集水窖解决农田灌溉用水。	可在轻度石漠化地区、地域较大的村组,结合坡改梯及水利工程的实施采用。
旅游开发模式	开发喀斯特石漠化景观作为旅游资源的应用,开发中管理和保护生态环境。	分类开发利用,加强景区管理。国家通过投入改善景区环境,提升景区档次。	在西南喀斯特景观区域,在保护的前提下可开发利用。国家地质公园禁止商业性开发。

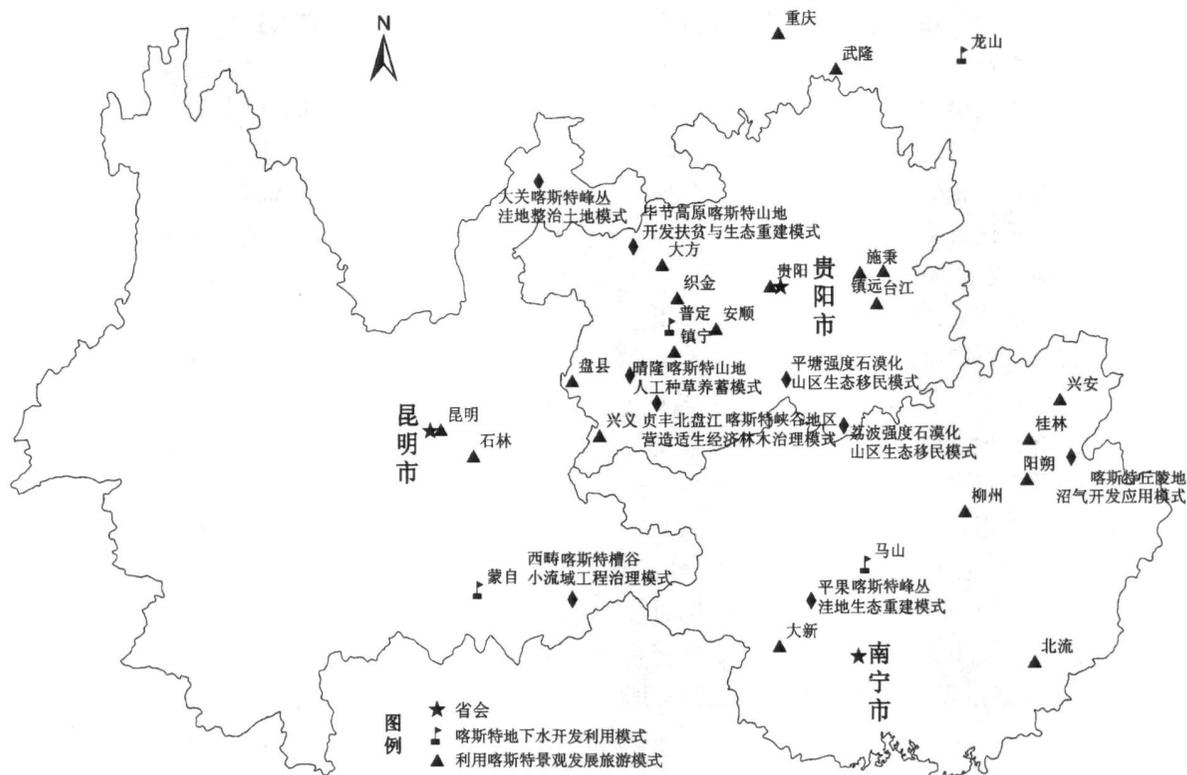


图 3 西南喀斯特地区农村特色生态经济模式区分布

Fig. 3 Distribution graph of eco-economic model area in the southwest karst rural area of China

以上 10 个模式, 仅是各省区在开展喀斯特地区生态经济建设中所创造推广的一些较突出、较有影响的模式。这些模式, 总体上体现了几个特色:

1. 坚持综合治理与开发扶贫相结合。从社会因素角度看, 喀斯特地区生态环境的恶化, 无不与当地人民贫困、人口膨胀有关。通过喀斯特地区生态环境的改善, 发展适合的经济产业, 让广大群众从中得到实惠, 增加经济收入, 从而自觉进入控制人口过快增长局面, 逐步从根本上解决人口过快增长给环境带来的压力, 根除贫困来源。

2. 科技工作者大力投入攻关, 使研究与模式实施紧密配合。喀斯特地区生态经济重建是一个大工程, 依靠科学理论指导实践是示范项目达到预期目标的重要保证。

3. 将生物、工程、技术措施组装配套应用, 使生态重建中缺一不可的关键问题——治水(蓄水)、整治土地、恢复植被(封山育林、植树造林、种草), 以及解决群众生活必需的能源(发展沼气)等得以综合实施, 实现最理想的治理效果。

4. 采取政府主导、专家主持、农户积极主动参与的运作方式。

除了上述列举较成功的模式外, 各地在喀斯特

地区农村特色生态经济重建的实践中还探索了许多模式、方式, 如“客土”造林、如何强化封山育林后的“育林”、实施生物护坡、在特定土壤地质背景上生产名特优农产品(如云南道地三七药材的生产)等, 都有待于总结、完善和提高。

3 广西都安典型农村特色生态经济模式选择

喀斯特地区的生态经济问题, 就人与自然的的关系而言, 其实质是生态重建; 就人与社会的关系而言, 是社会经济重构。一般而言, 恶化的自然环境若能退出高强度的利用, 经过一定时期的休养生息后能够恢复。但在人口剧增和经济增长的压力下, 这种纯“保护”的思路已经不切实际。如何在生态与经济之间找到平衡点已成为新世纪人类迫切需要解决的一个问题。生态经济重建对这一问题给出了完美的解答, 它的本质就是通过一定的社会物质和能量的投入以及内部的机制创新, 使生态系统和经济系统完全耦合, 人为定向地加速生态经济系统向高级化演替, 从而实现系统生态效益、经济效益和社会效益的最大化。因此, 从某种意义上讲, 生态经济重

建是喀斯特地区反贫困和实现农村经济可持续发展的必然选择。根据都安自然资源特点、生态环境和经济发展的现状以及劳动人民在生产、生活中的经验教训,笔者总结了以下几种生态经济重建的模式,希冀这些模式对具有相似条件和背景的其他喀斯特地区的生态经济重建有所借鉴。

3.1 地头水柜“集雨、蓄水、节灌”模式

都安是典型的喀斯特山区县。虽然年均降雨量很大,地下水很丰富,但可以方便利用的水资源非常有限,特别是在峰丛洼地,容易造成严重的旱涝灾害。“地下河常流,地上旱死牛”便是该现象真实的写照。而从农学角度来看,水分在作物的整个生长过程中起着关键作用,水作为植物光合作用的原料之一,直接参与植物的组织构建,同时参与植物的生理生化过程,当干旱缺水时,作物即使不死,生命过程也进入停滞状态。由此看出,水资源总量丰富和生产、生活用水缺乏的矛盾成为困扰山区摆脱贫困的难题。

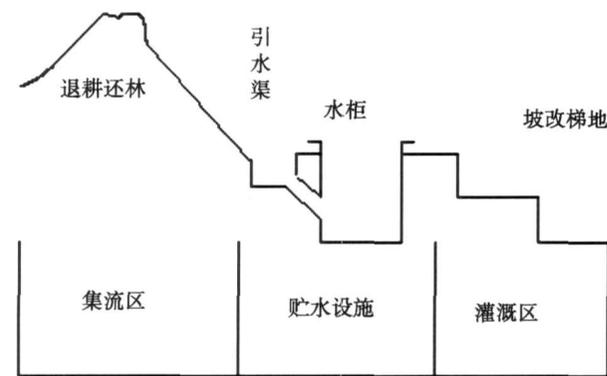


图 4 地头水柜集雨、蓄水、节灌模式

Fig. 4 Pattern of rainwater harvesting water storage and irrigation saving in the field

“地头水柜集雨蓄水节灌模式”就是在房屋旁、山坳下、山脚边雨水汇流处,用水泥、石块垒成牢固的水池,以存蓄雨水,用来供人畜饮用,同时供作物生长需水关键期对农田进行补充灌溉(图 4)。这种灌溉通常采用先进的节灌措施,如滴灌、喷灌,灌溉作物而不是灌溉土壤,即把有限水量直接输入作物根部附近的土壤中,达到节水、省水的目的,提高水资源的利用率。在都安县贫困的石山地区,汛期雨水充沛,一般在天然坡面下游或石山周边的出水口处修水池,建水窖,1 a之内可以多次蓄水,反复利用,加之节灌技术,可以有效解决石山地区生产生活用水问题。

3.2 封山育林、退耕还林还草模式

该模式适用于原先森林植被覆盖较好、现在受人为破坏严重的地区和坡度在 25°以上的耕地。重点是结合林业工程,根据不同的地址背景和环境条件,培植和发展特色植物资源。植物条查研究表明,我国西南峰丛喀斯特山区植物物种比较丰富,为植物特有现象中心之一,是世界植物多样性研究的重要地区之一。喀斯特地区有很多经济价值较高的特色植物,如特产水果、名贵药材和其他高较经济作物。这些植物在石山区大量野生,但需要良好的经营管理技术获得优质高产。一些植物可逐步由天然采集、人工培植品种改良向集约化经营发展。

森林植被是一个多功能、多效益的生态经济系统,它对人类的贡献不但表现在直接的经济效益:即向人们输出各种林副产品方面,而且更主要的表现在间接的生态效益方面,即净化环境、保持水上、涵养水分、改善气候、调节降水、减轻环境灾害等。都安县封山育林,退耕还林、还草模式的效用主要体现在对环境的生态调节作用上,同时,也要注意退耕后与经济林的配套建设问题,大力发展以林、果、药为主的生态经济型林业。

3.3 砌墙保土、坡改梯模式

都安是一个山高石头多,坡陡土层薄的喀斯特山区县。成土速度慢,水土流失量远远大于成土量。据资料显示:全县每年有 10% 左右的耕地面积流失,流失的土层有 1 cm。群众常叹道:“山坡地,难种植,水土年年有流失,乱石丛中种小米,辛苦一年不够吃”。为了控制和治理水土流失,切实解决农民的温饱问题,应加强砌墙保土、坡改梯模式的宣传和真正落实。这种模式主要是通过砌石墙或植物篱土埂把 25°~ 15°坡地改成水平梯田。在该模式的具体应用中要根据社会经济的实际需求、土地最佳利用方式和土源状况,选择坡改梯地点,按照地形变化,大弯就势,小弯取直,沿等高线造梯田。根据坡度大小、土层厚度和耕作要求来确定梯台级数、梯面宽度和位置。

3.4 小流域综合治理模式

该模式适用于喀斯特地区流域河谷地带。流域是一个最基本的地域单元或地域系统。作为一个整体,流域系统内包括有森林、草地、农田、城镇、工厂等子系统,这些系统是相互联系、相互制约的。仅从某一个体、种群或群落的角度去进行恢复和重建,而不考虑各子系统之间的联系,难以从根本上达到恢

复和重建的目的。以小流域为单元,以水为主线,山、水、天、林、路统一规划,通过合理配置植物、工程及农业耕作三个措施,使有限的水土资源得到合理、高效的开发与利用,不仅可以有效防治水土流失及土地石漠化,改善生态环境,同时也改善了流域内群众的生产生活条件,促进当地群众脱贫致富。

以小流域为单元进行治理更符合水土保持的自然规律,有利于防护体系的合理配量和水土资源的合理开发利用,有利于山地生态经济景观设计,建设符合山区特点的农、林、牧复合农业生产体系。水资源一直是困扰喀斯特峰丛洼地的主要问题之一,因“地表、地下”双层结构,降雨快速通过管道、裂隙渗入地下,造成“土在楼上,水在楼下”的分布格局,使用水困难,甚至人畜饮用也常常不能得到满足。因此,治水是峰丛洼地生态重建的重点,必须优先解决。其治理模式可归纳为“一个规划,两个体系建设”,即全面规划、合理布局,综合防护体系和复合农业生产体系建设。

3.5 生态农业模式

生态农业的基本内涵是按照生态学原理和生态经济规律,因地制宜地设计、组装、调整和管理农业生产和农村经济的系统工程体系。它要求把发展粮食与多种经济作物生产,发展大田种植与林、牧、副、渔业,发展大农业与第二、三产业结合起来,利用传统农业精华和现代科技成果,通过人工设计生态工程、协调发展与环境之间、资源利用与保护之间的矛盾,形成生态上与经济上两个良性循环,经济、生态、社会三个效益的统一。农业是国民经济的基础,就都安目前的状况,要实现传统农业向效益农业、集约农业的转变,发展生态农业无疑是最佳选择。

3.5.1 “养殖-沼气-种植”模式

我们通常把这种模式称为“恭城模式”(图 5)。恭城瑶族自治县位于广西东北部,自然地理特征与都安县较为相似,毗邻湖南,全县面积 2 149 km²,喀斯特土地面积占总面积 79.24%,是典型的大石山区。自 1985 年开始,为了保护日益枯竭的森林资源,保护生态环境,成功地探索出以沼气池为纽带的“养殖-沼气-种植”石山区生态农业发展模式。建一个 8 m³ 的沼气池,1 a 可以节约电费 423 元,节柴 2 400 kg 相当与保护了 0.2 hm² 的新炭林面积。

“恭城模式”是以发展沼气为纽带,紧紧围绕生态良性循环进行规划设计,通过在石山地区的土山、洼地种上果树、畜牧、建设沼气池,以畜牧粪便作沼

气原料生沼气,以沼气照明、煮饭炒菜,以沼池水浇灌果树,以沼渣肥田。通过养殖、沼气、种果三位一体能源生态农业体系,从而极大的推动农村经济的持续发展与社会的全面进步,实现生态环境、经济发展和进步,具有农业生产少投入、多产出、高效益、无污染、可持续的特点。都安县要大力推广这种比较成熟的生态农业模式。

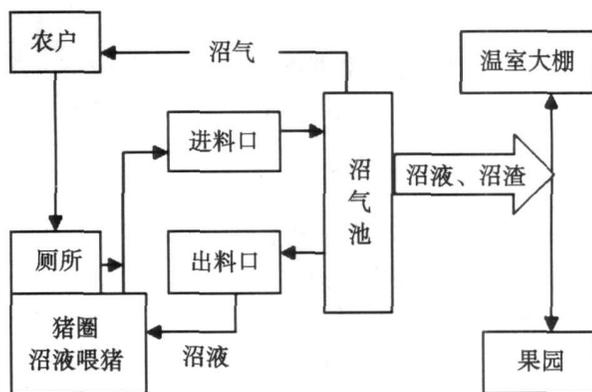


图 5 “养殖-沼气-种植”模式

Fig. 5 Pattern of “Breeding-Methane-Cultivation”

3.5.2 “种植任豆树-养羊-肥田-增收”模式

任豆树 (*Zenia insignis* Chun), 苏木科, 为落叶大乔木, 通常高 30 m 左右, 胸径达 1 m 以上, 萌芽力、适应力强。是一种亚热带石灰岩地区较理想的多用途树种, 可作饲料、燃料、绿肥、木材等用。该树种对土壤的要求不严, 一般生长在石山区的石窝石缝中, 耐干旱, 生产快, 年均生长量达 1.6 m, 年均胸径生长量达 3.3 cm, 树冠大, 盖度高。任豆树叶是饲料植物中营养价值很高的一种, 枝叶青绿、柔软、营养丰富、适口性好, 可喂牛、羊、鸡等畜禽。而都安又盛产山羊, 都安山羊是我国南方喀斯特山区的一个肉用山羊品种。都安山羊有抗病力强, 耐粗饲, 行动敏捷, 善于爬高山攀悬崖的特点, 很适应南方高温多雨的石山环境, 毛色以黑、灰、麻、黄、白为主。都安山羊板皮板质均匀, 薄而轻韧, 弹性好, 纤维细致, 是高级制革原料和出口的畅销物资; 肉质嫩滑爽口, 肉汤清甜, 营养丰富, 市场价值较高, 销售前景看好。因此, 喀斯特地区种植任豆树, 既能提供木材、绿化石山、涵养水源、减少水土流失、保持生态平衡, 又可解决山羊的饲料问题, 同时, 山羊的粪便可以肥田肥地, 增加粮食产量, 从而有效地提高了山区农民的收入并缓解了山区人多地少的矛盾。这种模

式在喀斯特山区的生态效益和经济效益比较明显。

4 结论与讨论

1. 中国西南喀斯特地区,是中国生态环境最脆弱和经济最落后的地区之一,形成了“贫困-破坏生态环境-贫困”的恶性循环,面临着经济滞后和生态恢复(重建)的双重压力。认识到生态环境退化加速、土地生产力低、经济发展落后、人口增长与劳动力素质低下等问题,才能处理好该区农村经济发展与生态环境保护的关系,进而解除农村经济发展和新农村建设中的束缚。

2. 近代喀斯特地区的生活和生产方式仍很落后,这成了引发经济发展滞后与生态破坏恶性循环的导火线。近年来,该区经济取得了较快的增长,生态环境治理也有了一定的成效。西南喀斯特地区治理环境、发展经济的科研和实践有毕节模式、顶坛模式、晴隆模式、恭城模式、地下水资源开发利用模式、平果模式、西畴模式、移民模式、大关模式、旅游开发模式等 10种农村特色生态经济模式。

3. 生态经济重建是喀斯特地区反贫困和实现农村经济可持续发展的必然选择,根据都安县的自然资源条件、生态环境和经济发展的现状以及劳动人民在生产、生活中的经验教训,地头水柜集雨蓄水节灌模式、封山育林、退耕还林还草模式、砌墙保土、坡改梯模式,小流域综合治理模式是都安县典型的农村特色生态经济模式。

参考文献 (References)

- [1] Administrative Center of《China's Agenda 21》. China's Agenda 21 [M]; Beijing Environmental Science Press 1994. [《中国 21 世纪议程》管理中心. 中国 21 世纪议程 [M]. 北京: 环境科学出版社, 1994]
- [2] Hu Baoqing, Jiang Shufang, Liao Chimei *et al* TUPU analysis on driving mechanism of Guangxi karst rocky desertification based on 3S techniques [J]. *Journal of mountain science*, 2006 24 (2): 234 ~ 241 [胡宝清, 蒋树芳, 廖亦眉, 等. 基于 3S 技术的广西喀斯特石漠化驱动机制图谱分析 [J]. 山地学报, 2006 24 (2): 234 ~ 241]
- [3] Compiled by Land Bureau of Du' an Yao Autonomous county. Land topography of Du' an Yao Autonomous County [M]. Nanning Guangxi Peoples Publishing House 2001. [都安瑶族自治县土地局编. 都安瑶族自治县土地志 [M]. 南宁: 广西人民出版社, 2001.]
- [4] Wang Shijie, Ji Hongbing, Ou' yang Ziyuan *et al* Science in China (Series D) 1999 29 (5): 441 ~ 449 [王世杰, 季宏兵, 欧阳自远, 等. 碳酸盐岩风化成土作用的初步研究 [J]. 中国科学 (D 辑) 1999, 29 (5): 441 ~ 449]
- [5] Cai Yunlong Ecological rehabilitation and development of agriculture forestry and animal husbandry in karst mountain areas of southwest China status quo and trend of study [J]. *Resources Science* 1999, 21 (5): 37 ~ 41 [蔡运龙. 中国西南喀斯特山区的生态重建与农林牧业发展研究现状与趋势 [J]. 资源科学, 1999, 21 (5): 37 ~ 41]
- [6] Zhang Dianfa, Wang Shijie, Ou' yang Ziyuan Population resources environment and sustainable development in the karst region of southwest China [J]. *China Population, Resources and Environment*, 2001, 11 (1): 77 ~ 81 [张殿发, 欧阳自远, 王世杰. 中国西南喀斯特地区人口、资源、环境与可持续发展 [J]. 中国人口·资源与环境, 2001, 11 (1): 77 ~ 81]
- [7] Cai Yunlong Regional sustainable development and the fight against poverty [A]. *Theory and Practice of Regional Development* [M]. Beijing: China Business Press, 1994 [蔡运龙. 区域持续发展与反贫困斗争 [A]. 区域开发理论与实践 [M]. 北京: 中国商业出版社, 1994.]
- [8] Hu Baoqing, Liao Chimei, Yan Zhiqiang *et al* Driving mechanism diagnosis of karst rocky desertification in Du' an Yao Autonomous County of Guangxi based on RS and GIS [J]. *Journal of Mountain Science*, 2004 22 (5): 583 ~ 590 [胡宝清, 廖亦眉, 严志强, 等. 基于 RS 和 GIS 的喀斯特石漠化驱动机制分析 [J]. 山地学报, 2004, 22 (5): 583 ~ 590]
- [9] Zhang Yin, Liu Song Study on ecological rehabilitation in karst region the case of Da' guan Village [J]. *Research of Soil and Water Conservation*, 2001, 8 (2): 80 ~ 83 [张茵, 刘松. 喀斯特石漠化山区生态重建研究——以贵州省罗甸县大关村为例 [J]. 水土保持研究, 2001, 8 (2): 80 ~ 83]
- [10] Fu Bojie, Chen Dingli, Ma Keming Principles and Applying of Landscape Ecology [M]. Beijing Science Press 2002 [傅伯杰, 陈顶利, 马克明, 等. 景观生态学原理及应用 [M]. 北京: 科学出版社, 2002]
- [11] Bi Yuyuan On zoning areal types of agriculture of the karst areas in Yunnan, Guizhou and Guangxi [J]. *Carsologia Sinica*, 1993 12 (4): 329 ~ 337 [毕于远. 滇黔桂岩溶地区农业地域类型分区之研究 [J]. 中国岩溶, 1993 12 (4): 329 ~ 337]
- [12] Yan Tingwu, Zhang Junbiao Research on the development of economic forestry in karst poor areas—a case study of Guizhou Province [J]. *Problems of Forestry Economics*, 2001, 21 (6): 329 ~ 332 [颜廷武, 张俊彪. 喀斯特贫困地区生态经济林业开发构想——以贵州省为例 [J]. 林业经济问题, 2001, 21 (6): 329 ~ 332]

Study on the Eco-economic Model of the Southwest Karst Rural Area of China

——A Case Study of Du'an Yao Autonomous County in Guangxi

HU Baoqing CHEN Zhenyu RAO Yingxue

(1. Department of Resource & Environment Science, Guangxi Teachers Education University, Nanning 530001, China)

Abstract Soil layer of southwest karst area is thin, the land surface water deficiency, drought and flood are frequent. The eco-environment is extremely frail. Water and soil loss has intensified in modern China, the land degenerate day by day in the forms of rocky desertification. This article analysis economic and social problems which the karst rural area faces. Towards problems that eco-environmental degradation, low land productive forces, underdeveloped economy, population growth and low labor force quality at present stage, we must tackle the relations correctly between rural economy development and eco-environment protection. According to local eco-economic status and technical route of different patterns, sum up characteristic eco-economic practice of southwest karst rural area for 10 kinds of main patterns. Selects Du'an County for study area, discussing the eco-economic model of karst rural area.

Key words eco-economic model; southwest China karst area; Du'an County

新书介绍:《工程索道与柔性吊桥——理论·设计·案例》

《工程索道与柔性吊桥——理论·设计·案例》(周新年著,人民交通出版社,2008)注重理论与实践的紧密结合,注重理论推导、工程设计和案例分析。在结合作者科研和教学实践的基础上,前2章阐明工程索道的理论基础和基本方法、基本结构和架设技术;后5章为客运索道设计、滑索设计、林业索道设计、货运索道设计和柔性吊桥设计等,主要阐述各种工程索道和柔性吊桥的配套设备与设施的设计,尤其注意案例解析。本书适用于交通运输、土木工程、森林工程、采矿工程、冶金工程、水利水电工程、环境工程、农业建筑与能源工程等大学本科专业教学用书。后5章可作为硕士研究生教材,也可供工程索道与柔性吊桥的科研、工程设计和管理人员参考。

该书有平装、精装,需者可与作者直接联系。

福建省福州市金山:福建农林大学交通学院(邮编 350002)

(凤蝉月)