

⑧
38-44

山地农业是治山之本，兴山之路 —纵论广西石山地区治山思路与方略 The Crux of Mountainous Region Development - Agriculture on Hills

吴应科
Wu Yingke

S717.192

(地质矿产部岩溶地质研究所 桂林市七星路 541004)
(Institute of karst Geology, Ministry of Geology and
Mineral Resources, Seven Star Road, Guilin, Guangxi, 541004)

A

摘要 广西石灰岩山地是石山地区的主体，采用“封、治、堵、改”的措施，“林、农、牧、工”综合发展是山地农业的基础，理顺了“开发与治理”的关系；山地农业是治山之本，兴山之路，对于南方峰丛山地区亦有重要的借鉴推广意义。

关键词 山地农业 山林农业 封山育林 坡耕地治理 堵洞成库

广西，石灰岩山地

Abstract Comprehensive development of forestry, agriculture, animal husbandry and industry is the basis of hilly agriculture in the limestone mountainous region of Guangxi. It can harmonize the relation between the development and transformation. Hilly agriculture is the crux for the development of limestone mountainous region development, and it also can be introduced to the hilly areas in south Guangxi.

Key words Hilly Agriculture, Forest Agriculture, Close Hillsides for afforestation, Hillside Field Transforming

1 广西石灰岩山地及山地农业

1.1 石灰岩山地是广西石山地区的主体

广西全区岩溶面积为 8.95 万 km²，占全区总面积的 37.8%，可划分为峰丛山地、峰林平原、孤峰平原三大区域；其中峰丛山地多系中、低山地形，属典型的山地地貌，面积为 3.92 万 km²；峰林平原中的边缘峰丛（或称峰林峰丛）和邻近山地一带的峰林谷地也大多为低山—山丘地形，面积约为 2.7 万 km²。故总体上属于山地的面积约为 6.62 万 km²，占全区岩溶总面积的 74%，构成广西石灰岩岩溶山区（通称石山地区）的主体，且大多分布在桂西北、桂西南少数民族聚居地带；其次是桂东北、桂中一带，遍及 32 个石山县（市）。这些石山县，集

1993-11-13 收稿。

“老、少、边、山、穷”于一体，其石灰岩山地面积占75%以上，平原和台地不足25%。地形崎岖，交通不便，经济落后，目前尚有500万人未能稳定解决温饱，由此可见，石灰岩山地的岩溶改造，特别是农业改造任务之艰巨，而开发山地农业将是完成这一艰巨任务的可行途径。

1.2 山地农业及其特性

顾名思义，石灰岩山区山地农业是指开发石灰岩山地的林、农、牧业资源，以及与之相关的工、贸、旅游业等，建立石灰岩山地大农业生产系统的农业体系，进一步可分解为以林为主的坡沟地农业和以粮为主的洼地平原农业，它们之间的面积比约为8:2，但如以山地整体而言，洼地平原仅是石灰岩山地的底面层次，是山地农业是小的组成单元，广阔的山坡、沟谷、山体顶面有着最大的开发延伸空间，是发展山地农业的主体。概括起来，山地农业的基本特性反映在以下几个方面。

(1) 农业资源的多样性 由于复杂的地质背景和气候的差异，造成各种生物种质资源相当丰富，仅植物资源即有255科1400属4500种，昆虫达3000种，大型真菌82种，这是农业资源多样性的本源与基础，是开发山地农业巨大潜力所在。

(2) 农业开发的立体性 在山地地带自上而下一般可分为自然林带、混合（自然与人工）林带、耕作带三个层次，林间、林下又伴生各种有价值的动、植物种类；沟坡地区一般为自然林带和林农混作带二个层次。总体上，坡沟地与洼地平原构成多层次、立体式的农业开发格局，较之平原农业区有着更大的开发空间，人均有效利用土地面积数倍于平原农业区。

(3) 农业生态脆弱性 受岩溶特殊环境的制约，石灰岩山地农业生态系统表现脆弱，集中反映在水土分离，易旱易涝；森林一旦破坏，不易恢复。受其影响，农业生产处于低下且不稳定状态，粮食平均亩（ $\frac{1}{15}\text{hm}^2$ ）产仅为全区平均水平的 $1/2\sim 3/5$ 。

(4) 农业地质背景的复杂性 由岩溶负效应综合作用造成的石多土少、水土分离、土壤瘠薄、地形复杂、水文动态变化大、地表水与地下水系统同时存在，以及非岩溶化地层的穿插分布等，构成复杂的农业地质背景，这是造成石生性、旱生性、喜钙性、小生境性、暗生性（洞穴及地下河中的生物）等生物繁衍多样性的环境基础，是农业资源多样性的直接原因。但其复杂的地质条件也极大地增加了治理的难度。

(5) 农业资源的分散性和经营的封闭性 受石山植物生长困难的限制，有开发价值的各种动植物资源品种虽多，但分布稀少或不集中，且品质也受气候等外界因素影响而不稳定，在较大程度上制约了农业规模化生产。此外，由于交通不便等原因，长期封闭自守的小农经济与现代大农业的集约化经营相去甚远，故山地农业的改造任务极为艰巨。

2 山地农业是峰丛石山区农业发展的唯一可行模式

2.1 石山地区农业发展中存在的主要问题

(1) 将不足20%的“洼地平原”作为石山农业主要开发地。几十年来，在小小洼地内搞“以粮为纲”和为之服务的旱涝治理，耗尽了大量人力、财力和物力，完全忽略了石山山地更大空间的开发与治理；

(2) 以牺牲森林资源的沉痛代价作为“洼地平原”难以生产的生活能源的补偿，使森林资源遭受到不可恢复性的破坏。

(3)“石山洼地”是峰丛山区岩溶形成和发育的集中地段,也是物质能量交替循环最剧烈的地段,虽然它具有便于农业生产的诸多有利条件,如地下水易采易灌、地块较平整、利于粮食耕作等,今后还将是山地农业的不可或缺的组成部分,而且通过改造,使其充分发挥粮作农业的作用。但确也是旱涝、土地石化(称之为石芽地)、漏水漏肥、土面塌陷等不良岩溶环境的集合地段,成为石山地区最为脆弱的地带,对其农业改造在许多方面(如旱涝治理、岩溶塌陷治理等)都超过石山的“坡改梯”工程,这是未能重视岩溶环境对于农业生产的制约作用和影响所造成的不良后果。

2.2 石山绿洲和山林农业是山地农业的基本依据和发展基础

广西峰丛山区的年降水量为1250~1750mm,年平均气温为17~22℃,这极有利于各种动、植物衍生繁殖。因此,虽然石山地区缺水(漏失于地下)少土,但凭借有利的水势条件和残存的基础植被,加之严格的封山育林措施,大面积的石山绿化也是指日可待的,这是开发山地农业的基础。目前山村民寨几乎都有小片茂盛的风水林,成为石山荒漠中的片片绿岛,这主要是凭借自然力量绿化的样地,而散布在石山贫困区的“山林农业”(以林业为主的农业),则是山地农业的雏形,它是以封为主、封造结合的产物,但却代表了石山农业的希望,一些石山村寨经过十几至二十多年的不懈治理与开发,也取得了三大效益同步增长,基本上达到了人一地矛盾在较低层次上的统一。这是广大石山农民长期实践的硕果,虽然由低层次的“山林农业”到高层次的“林、农、牧、工”立体开发的“山地农业”尚有一个漫长艰巨的发展过程,但“山林农业”的发展必然是“山地农业”,因为广阔的石灰岩山地为发展大林业(林业及林下、林间有价值的各种物种)和农业多种经营提供了新的空间,这是山地农业发展的依据和发展基础。

2.3 山地农业是石山改造和农业振兴的必由之路

如前所述,山地农业具有显著的生态性,因为生态环境的主体——森林是山地农业的基本物流,桂西北的峰丛山区和桂西南~桂东北的一部分峰林平原区至少有65%的土地面积可用于林地开发;同时,栖息在森林里的各种有价值的动、植物资源,如药材、昆虫、大型真菌、野禽、野兽等亦可得到源源不断的开发。据对桂西南桂西北20个山地县统计,宜林面积达7780万亩(1亩= $\frac{1}{15}$ hm²),封山育林后,仅木材一项,年产值即达19.45亿元(按苏宗明等测算,以年亩产值25元的现价计),而经济林、果树、药材、香菇等开发价值更大;其次通过坡耕地的治理,将可新增免除旱涝之虞的梯田(地)400万亩,为现有耕地面积的1/4,既防止了水土流失,又为发展“二高一优”农业基地提供了条件。由此看来,山地农业不仅是石山治理之必须,而且也是石山农业振兴的必由之路。

3 山地农业的技术路线及可行性分析

3.1 山地农业的控制因子及其主要技术路线

岩溶山区,以其脆弱的特殊生态环境,“林、水、土”的协调配置更显得重要,也是直接影响自然界一切生物和农业发展的关键因子。发展山地农业要处理好三者的关系,就必须采取恢复生态、防止水土流失、增强林业优势的技术路线,具体表现为以下几方面。

——以封为主,封造结合大力培育自然和人工森林系统,恢复生态,涵养水源,增强以林为主的山地农业资源优势;

——治理坡耕地。砌墙保土，营造“三保田”（保水、保土、保肥），建立山地旱涝保收稳产高产田；

——堵洞成库。将地下河流域内的地下水、地表水、降水拦截于岩溶洼地，形成“三水”并蓄的“自然水库”，起到农田灌溉、减轻或防止洼地涝灾、防止或减轻水土流失等作用，这是治水治土的重要组成部分；

——改造洼地中低产田。作为山地农业的底面层次亟待由粗放农业转变为精细农田，进行中低产田（包括果园）改造，使之成为山地农业的“二高一优”农业开发基地；

——进行多层次立体式开发。以林为主，多种经营，兴办乡镇企业，以工促农，农工商并举，逐步办成具有石山独特优势的具有广阔市场前景的大农业。

上述诸方面，可概括为“封治堵改，立体开发，林为中心，多种经营”，这是融治理与开发于一体的发展战略和技术路线，将长期指导山地农业的持续发展。

3.2 山地农业的技术经济可行性分析

“封、治、堵、改”是发展山地农业的基础工程，具备技术可行性和可操作性。

封：以封为主，封造结合。大量实践证明，采用以自然力量为主，遵循其顺向演替规律的封山育林措施，对于水热条件较好、大部分地区尚保存有基础植被的广大石灰岩山地是行之有效的措施；同时，还伴以人工种植果树、经济林的措施，以提高林种的经济效益，其封造结合的比例一般在8:2。对于森林植被严重退化地区，则必须采取人工播种或喷洒“种苗营养液”（澳大利亚已普遍采用，称之为“Hyormrlcmh”，是由种子、营养元素、废纸、水等配制的液体），使之形成林、灌、草的人工植被，继而逐步与自然环境相适应而形成人工—自然林、灌、草植被系统。封造结合的措施，与现有的林业技术和农民的生活方式相适应，具有较强的可操作性。全区32个石灰岩山地县（市）总面积为8.47万km²，封山育林如以60%计，折合为7600万亩，年亩平均出材量以现价25元计，则为19亿元，除去年亩护林费15元，为11.4亿元外，年纯收入则达7.6亿元。如造林面积按15%计算，为1140万亩，以营造油桐和柑橙为代表的经济林和水果林，平均3年护林费及成本每亩以300元计，则需投入34.2亿元，但其年亩产值平均可达300元，按10年产期计算，总产值达342亿元，扣除成本，年获利税达30亿元，这是一笔可观的收入。

治：治理坡耕地，主要是砌墙保土，这是农民长期实践取得“三保”效益的可行技术。可分石坎梯田（地）和土坎梯田（地）两种。石山区以石坎为主，做到石坎坚固，田面平整，活土层0.3m以上。其超垦坡上植树造林，涵养梯田，实行工程措施与生物措施相结合的综合治理，全区32个石灰岩山地县（市）共有坡耕地758万亩，未治理的约400万亩，有待提高标准的约100万亩，总投资概算为23.26亿元，可取得明显的经济和生态效益，其中仅保肥一项每年少损失9.6亿元；保水效益相当于近4座大型水库；保土效益每年控制土壤流失量相当于5寸多厚的表土层8万多亩。总投入不足10年即可收回，如部分改种经济作物，经济效益将更为显著。

堵：堵洞成库或称溶洼成库，区内已有上林县大龙洞水库、宜山县拉洞水库和里洞水库、凌云县水源洞地下水库等堵洞成库的成功经验。大龙洞水库仅用30m高的小型拱堤加上470m长的防渗墙，即获得有效库容1.07亿m³大型水库的效益；拉洞水库只用了56m³的混凝土堵体即建成1000万m³的中型水库，虽然上述水库已经过数次治漏处理（目前大龙洞水库尚在作最后防渗治漏处理，预计可达到基本不漏的目的），但总体上，其所需经费仍远少于

同等规模的山谷水库。因此,堵洞成库具有工程小、投资省、效益大的特点,关键是摸清可能渗漏的通道和部位,采取堵、灌、铺等综合治理措施,一般容易取得成功,即使由于渗漏达到部分成库的目的,但其抬高地下水位和拦截泥沙的作用,也有助于地下水的取用和环境的改善,推动山地农业的发展。目前全区查明的地下河共 304 条,70%分布在峰丛山地区,其中大中型地下河有 92 条,假设开发其中的 1/2,即 45 条,平均形成 800 万 m^3 的小型水库,则总蓄水量可达 3.6 亿 m^3 ,根据已建水库的修建费用,按正常水库单位有效水量投资(约 1.5 元/ m^3)的 1/2 计,则为 2.7 亿元,可灌溉双季水稻田近 36 万亩,或旱田(地)100 万亩以上,其增产的经济效益将数倍于投入的成本,这是开发岩溶水资源,达到灌溉、发电、养鱼、改善生态环境等综合效益的长远之计。

改:洼地平原的中低产田(果园)约有 1200 万亩之多,主要是粮食产地,其次为果园。重点是农田水利灌溉设施的整修配套、排涝工程、土壤改良。平均每亩投入 2000 元,共 24 亿元,达到粮食亩产由以前的不足 300Kg 提高到 550Kg,果园单产翻番。其技术是可行的,经济效益也是明显的。

综上所述,各方面的总投资约为 90 亿元,如按 50 年内完成这一目标,则每年平均投入 1.8 亿元,假设国家和农民各负担 50%,即年负担 0.9 亿元和 7.8 元/人,完全有能力承担;如以 30 年计,年负担也仅 1.5 亿元和 13.0 元/人,积极创造条件也是有能力承担的。至于各种其它间接的社会、经济、生态效益,则是无法用数字来衡量的。

4 山地农业的发展方略

4.1 山地农业的开发模式

以区域或地区资源环境的差异性作为制定大农业开发模式的基本依据,因而不同的地貌形态和农业资源特点是制定农业开发方向和发展途径的主导因素。此外,以典型地区的地名作为模式的辅助名称,便于识别与称呼。据此,将山地农业划分为 6 种开发模式(表 1)、为拟定石山地区山地农业发展方略提供重要依据。

4.2 山地农业的规划方略研究

1、指导思想 总的指导思想是:树立长期性、综合性、开发与治理高度统一的治山思路。同时,要长短结合、以短养长,突出重点,开发一片,巩固一片,带动一片,逐步形成高效率的运作机制和现代化的山地农业体系,与发达农业区接轨。

2、阶段与目标 如以 50 年为全程开发目标,则根据发展进程可划分为四个阶段有序地进行。

试点及重点贫困区治理阶段 从现在起至 21 世纪初,选择典型地段建立 5~6 个不同开发模式的试验示范点,探索高层次开发山地农业的方法途径,为连片推广提供经验和工程示范。对以都安、东兰、靖西为代表的尚未解决温饱和容易返贫的地区实施以“封治”为重点的基础工程建设,森林覆盖率提高至 20%~25%,坡耕地治理完成 1/2 以上,初步遏制严重的水土流失局面和石山荒漠化的发展,为这一地区的山地农业的发展奠定基础。通过发展乡镇企业和重点地区的中低产田改造,使重点贫困区的贫困农民稳定解决温饱问题。

分片实施阶段 在重点贫困区脱贫的基础上,有重点的进行分片(按地区或流域)开发治理,使 2/3 的山地县(主要是重点山地县)完成山地农业的基础工程,森林覆盖率达到 40% 以上,“林、水、土”环境基本协调,达到整治一片,见效一片,人一地关系开始进入良性轨

表1 广西石山地区山地农业开发模式一览表

| 开发模式 | | 自然资源特征 | 主要开发途径 | 乡镇企业 | 综合治理要点 | 辐射区 |
|---------------|------|---|---|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| 名称 | 辅助名称 | | | | | |
| 高峰丛洼地林特药矿开发模式 | 凌云式 | 海拔高, 立体气候明显。林业特产及药材资源丰富, 宜林荒山占土地总面积近半, 开发潜力大, 民矿多 | 林业: 杉、松、红椿、油桐等; 特产: 白毛茶、八角、云耳、香菇等; 药材: 首乌、田七、黄精等 | 开发饼、煤等民矿; 土特产和药材加工 | 封山育林, 砌墙保土, 治理洼地旱涝 | 隆林、凤山、乐业一带 |
| 峰丛峡谷林特药电开发模式 | 大化式 | 山高谷深, 水力资源丰富; 土特产及药材资源丰富, 宜林荒山开发潜力大 | 林业: 杉、松、油茶、任豆树等; 特产: 山葡萄、旱藕、木耳、长角辣椒; 药材: 茶辣、猫豆; 电力: 大化、岩滩 | 土特产品系列加工; 制药工业及民矿冶炼 | 封山育林, 砌墙保土, 治理洼地旱涝 | 东兰、巴马、南丹、都安一带 |
| 峰丛洼地林特药粮开发模式 | 靖西式 | 峰洼连绵, 南北气候差异大, 土特产、药材及水果资源丰富; 宜林、牧荒山荒坡占面积1/3, 开发潜力大 | 林果: 松、沙皮树、油桐、亚热带水果; 特产: 旱藕、白毛茶、矮马、宣纸、糯粉等; 药材: 田七、蛤蚧、金银花等 | 发展旱藕等土特产系列产品加工及药材系列加工 | 封山育林, 砌墙保土, 治理洼地旱涝 | 环江、河池、马山、平果、德保、田阳、那坡一带 |
| 峰丛谷地林经粮矿开发模式 | 忻城式 | 间有宽阔的谷地, 地下水易于开采, 具有发展种植业条件; 宜林荒山开发潜力大, 小型民矿多 | 林果: 松、香椿、任豆、竹类、芭蕉、龙眼等; 粮经作物: 玉米、水稻、烟、甘蔗; 矿产: 煤、锰、铁、大理石 | 制糖、蚕丝等加工业; 水泥、民矿冶炼工业 | 封山育林, 砌墙保土, 治理干旱和地面塌陷 | 台山、上林一带 |
| 峰林峰丛林经旅开发模式 | 阳朔式 | 谷地宽阔, 地下水易采易灌, 适宜种植业发展; 峰丛地区宜林荒山开发潜力较大, 风景旅游资源丰富 | 林果: 松、沙田柚、杂果龙眼等; 粮经作物: 粮食、花生、黄豆、甘蔗等; 旅游: 开发山水景点及观光农业 | 发展食品工业及旅游服务业 | 封山育林, 中低产田改造, 砌墙保土及治理干旱 | 罗城、宜山、隆安、天等、平乐、象州一带 |

道,人民生活步入小康,部分地区接近富裕(人均收入2000元以上),这一阶段将持续至2020年。

全面振兴阶段 运用示范试点和分片实施成果,进行全方位地推进山地农业的发展,这一阶段将在21世纪30年代完成,生态环境将得到全面恢复,山地农业逐步走上工业化、集约化、人民生活接近非石山区。

巩固提高阶段 建立以高科技为主要标志的现代化农业,完善农业工业化、集约化、市场化,国土整治达到较高水平,人民生活全面步入富裕水平。这一阶段将持续至21世纪40~50年代完成。

4.3 发展山地农业的战略性举措

(1) 以“科技效益型”替代目前的“劳动密集型”是实现“二高一优”山地农业的关键性举措。形成以推广实用科技和推进科技开发为主体,以典型试验和重大科研攻关为重点,是“科技兴农”的基本内容。至2000年,科技进步在经济增长中所占的份额应由目前的20%~30%增加至40%,其后再上升至80%左右,而相应的科技投入亦应大幅度提高,以适应这一目标的实现。

(2) 推广和开发替代薪柴能源,最大限度地减少木材消耗,这是当前也是长期的紧迫任务,要从资金、科技、管理等各方面予以支持,至2000年应该有40%的农户不烧木材,2020年增加至70%以上,大力推行“多元化”生活能源结构。

(3) 山地农业的发展涉及诸多矛盾和内外关系,顺应自然,理顺关系,将是推动山地农业发展的重要条件。

正确处理坡沟地与洼地平原的关系。着力点应放在占山地面积80%以上的坡沟地,这是石山的潜力和希望所在。无疑,“封、治、堵”及坡沟地的开发始终是山地农业的重点。

正确处理石山非石山的关系。碎屑岩占32个山地县面积的32.1%,加上碳酸盐岩与碎屑岩互层,共占35.5%,故非石山占有相当比重。充分利用非石山的资源环境优势,形成“互补型”石山改造模式,这必将有力地推动山地农业的发展。

正确处理开发与治理的关系。山地农业是开发概念,但也有治理内涵,以林为主的山地农业兴起之日,也是生态环境改善之时,“封、治、堵、改”是农业环境治理工程,但也是开发林、水、土(梯田)的重要手段。山地农业及其包含的“封、治、堵、改”、“林、农、牧、工”两个子系统,已充分体现了“以开发促治理,治理保开发”的辩证思想,全面而有重点地实施“封、治、堵、改”是开发“林、农、牧、工”山地农业的关键所在。

正确处理投资与效益的关系。“封、治、堵、改”是基础工程,其初始投资应由国家和受益方共同负担。但必须强调“谁破坏,谁治理”,“谁受益,谁保护”,并形成章法,使开发、治理与保护三者之间形成良性循环,从而保证高效益地配置社会资源。

(责任编辑 莫鼎新)