

生态重建模式的尺度视角 ——以我国西南喀斯特地区为例

何 钢, 蔡运龙, 万 军

(北京大学资源环境地理学系, 土地科学中心, 地表过程分析与模拟教育部重点实验室, 北京 100871)

摘要: 喀斯特脆弱区的生态重建是我国当前治理土地退化的重要课题, 西南喀斯特地区在实践中已经摸索出一系列生态重建的模式。运用地理学的尺度视角, 考察不同尺度下生态重建的目标及重建手段存在的差异, 选取不同尺度下的典型生态重建模式, 重点分析模式的尺度特征及其经济、社会和生态效益, 提出选择与探索生态重建模式时应重视重建的尺度特征, 整合不同尺度下的生态重建, 以推动区域可持续发展。

关键词: 喀斯特; 土地退化; 生态重建模式; 尺度

中图分类号: X 171. 1; P 642. 25

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2003)03-0083-04

Scale Perspective on Ecological Rehabilitation Model ——Case Study in Karst Area of Southwest China

HE Gang, CAI Yun-long, WAN Jun

(Department of Resources, Environment and Geography, Geographic Science Research Center, the Center for Land Study, Peking University, Laboratory for Earth Surface Processes, the Ministry of Education, Beijing 100871, China)

Abstract: Ecological rehabilitation of the degraded land in karst fragile region is one of the most important issues for China at present. People in karst areas of southwest China have already established a series of ecological rehabilitation models in practice. The authors take the scale perspective of geography to consider the differences of aims and means of ecological rehabilitation models at various scales, and choose typical models at different scales, analyze scale characteristics of these models and their economic, social and ecological benefits. It is concluded that special attention should be paid to scale characteristics of the models when evaluating and choosing them and the ecological rehabilitation at different scales should be combined in order to promote the sustainable development of the region.

Key words: land degradation; ecological rehabilitation model; scale

土地退化是当前最受关注的全球环境变化问题之一, 而西南喀斯特地区是我国西部重点脆弱生态区, 长期人为的不当干扰与破坏, 土地退化现象(主要表现为石漠化)十分严重, 生态环境恶化与贫困联接在一起, 有些地方陷入“环境脆弱—贫困—掠夺资源—环境退化—贫困加剧”的恶性循环和“贫困陷阱”^[1]。对这些地区进行生态重建既是西部地区生态建设的重大课题, 也是跳出上述恶性循环, 脱贫致富走上可持续发展的必由之路。随着国家科技攻关项目的开展和当地政府、企业和农户的积极探索, 逐渐在实践中形成了一系列的生态重建模式。

1 西南喀斯特地区土地退化现状

我国西南喀斯特地区是世界三大喀斯特集中分布区之一, 岩溶出露面积达 54 万 km², 占区域总面积的 30%, 且多为山区; 人口有将近 1 亿, 区内有壮、苗、布依、侗、瑶、彝等 31 个少数民族, 人口总和也在 4 000 万以上^[2]。喀斯特地区, 洞穴发育, 渗漏强烈, 生产生活用水奇缺; 土层形成缓慢, 水土流失强烈, 土地石化严重, 农业生产环境恶化; 山多平地少, 农地有限, 居民点有限, 生产和经济落后; 地形崎岖, 交通不便, 地区封闭, 社会文化落后; 山高坡陡, 土地利用困难, 自

¹ 收稿日期: 2003-04-25

基金项目: 国家科技攻关计划“中国西部重点脆弱生态区综合治理技术与示范”子课题(2001BA606A-01); 教育部高等学校博士学科点专项研究基金(20020001019)。

作者简介: 何钢(1981-), 男, 湖南邵阳人, 北京大学资源与环境地理学系硕士研究生, 主要从事资源环境管理、土地科学等方面的研究。

然灾害频繁,农业生产水平低且不稳等^[3]。而土地退化也是喀斯特山地的主要生态环境问题。恶劣的自然条件,再加上历史、社会、经济等因素的影响,使得这一地区长期处在一个相对封闭的环境中,经济状况水平低下,自我发展的能力差,虽然实施了扶贫攻坚计划,但仍有相当部分群众尚未解决温饱问题,是我国“全面建设小康社会”中的一只“拦路虎”。

2 生态重建模式的含义

2.1 生态重建及其模式

生态重建是以区域人类生态系统整体优化为目标,利用生态学的理论和方法,通过在关键环节系统投入,对区域生态系统和人类社会经济系统整理和重组,定向加速生态系统

的演替过程,形成一种有利于人类的、良性循环的生态系统的过程^[4]。‘重建’是对现有生态系统进行改造,增加人类期望的特点而减少人类不希望的自然特点,形成一种不同于初始状态的生态系统,因此施加了人为的影响。生态重建有自然和社会经济两方面的含义,既要通过加速生态系统的演替以恢复自然植被;又要调整和优化社会经济结构和资源利用方式。模式反映了事物的标准式样,是可作为依据的法式或标准,一种东西一旦成为模式就有可移植和推广的含义。模式也是相对的,因为不存在‘万能’或‘普适’的模式,从一个地方提炼出来的模式在应用到其他地方时要加以调整和修正,同时模式本身也是动态变化的。

2.2 生态重建模式的尺度特征

表 1 生态重建模式的尺度特征

尺度	地段	地链*	地方	地区	
目标	修复植物群落,提高土地生产力;生态效益结合经济效益	建立合理的土地利用方式和植物群落结构;经济效益结合生态效益	优化利用资源,恢复生态系统;以经济、生态效益为主,考虑社会效益	全面脱贫致富,生态良性循环;经济、社会、生态效益三者的统一	
重建手段	技术层面	具体技术 植被恢复 生物/工程措施	技术组合 土地整理 土地利用方式	模式 产品/服务 土地利用结构	模式推广 产业化 产业结构调整
	管理层面	农户个体/科研单位 地段设计	农户联合/科研单位 地链整理	农户联合/科研单位/企业 地方整治	农户联合/科研单位/企业/政府 地区规划

* catena, 意指相连地段的组合。

尺度视角是地理学的重要思想维度之一,也是对生态环境问题进行系统思考的典型方法。不同尺度的关键问题 and 解决方法可能存在很大的不同,生态重建可以在不同尺度上进行;在地段、地链、地方、地区不同尺度上的生态重建,在目标及重建手段等方面存在差异(见表 1)。进行生态重建时,既要考虑各个尺度上的具体模式,又要整合不同尺度下的模式。一个尺度上的生态重建行为是上级尺度上生态重建工作的组成部分,同时又是下级尺度上生态重建的系统综合。

3 不同尺度下的生态重建模式

3.1 地段案例——贵州花江峡谷采石场恢复模式

近些年经济建设快速发展,石材的需求与日俱增,采石场的建设和运营都可能造成一定程度的水土流失,采石本身要剥离表土,开挖山体,破坏植被;产生的剥离物和废弃物的堆放还要占用一定的空间,会造成二次破坏。采石场的规模有大小,但一般是在地段尺度上对其进行生态重建。

贵州花江峡谷示范区内的公路两侧的采石场,人工开采石材时的剥离物和废弃物等造成局部地段上植被破坏。对废弃的采石坑及其周边遭破坏的土地进行生态重建的目标就是尽可能恢复植被覆盖。当地对废弃采石场的治理思路可以概括为回填坑口,绿化裸岩(地),就地利用。回填坑口即利用堆积在坑口旁的剥离物和废弃物对采石坑进行回填和平整;绿化裸岩(地)即对石壁和迹地进行绿化,主要用耐旱的仙人掌等植物,当地还采用了种植篁竹草的办法,既提高植被覆盖率,又能为牲畜提供饲料;就地利用是针对喀斯特地区水少的特征,顺势建设小水窖。主要采用生物/工程措施,由政

府推动,单个农户就可以实施。

地段尺度的生态重建范围和规模都较小,因此重建后的效果也是明显的。首先是重建前严重的水土流失状况得到了缓解和控制。就地利用矿坑修建小水窖既能利用采石废弃场地空间,又能一定程度上缓解附近土地的缺水问题。当然建设小水窖需要一定的启动资金,也需要一定的技术支撑。更好的模式应该进行地段设计,但是其目标主要还是以为植被恢复,美化景观等生态效益为主。

3.2 地链案例——“立体生态农业”在肯福示范基地的应用

肯福异地扶贫示范基地位于广西环江毛南族自治县城北面,距县城 3 km,系中科院与广西科委、环江县政府联合建立的异地扶贫科技开发示范区。示范区土地总面积 247 hm²,已安置来自该县石山区特困人口 400 多人。

对于示范基地内的每一个坡面,从山顶到山脚可视为一个地链单元,在这个尺度上,示范区根据当地的气候条件、生态环境状况、坡度条件、土地肥力特征、栽培作物自身特性,结合该地区生产力发展水平、产业结构、经济发展程度等各个方面,把该区土地资源的开发利用划分为宜林类用地,宜果类用地,宜农类用地;其它用地和难利用地^[5]。

宜林类用地一般位于上坡地带以及坡度较陡的坡地和分水岭的平缓地带。宜林类用地作为生态经济用地,以增加森林覆盖率,起到涵养水源、保持水土、调节局部小气候、美化环境的作用。特别是对于处在生态环境比较脆弱的桂西北喀斯特区域来说,生态林的建设为防止自然环境因不合理开发和破坏使其逆向演化尤为重要。在山脊、陡坡地段营造马尾松、国外松、樟等生态防护林与水源涵养林,在溪沟、道路

两旁营造竹林、桉树等生态经济林,在幼林地间种黄枳子、大豆、花生等,实施林药、林农复合开发,以短养长,提高了土地利用与生态经济效益。

宜果类用地在缓坡地的位置,一般是处于宜农类用地与宜林类用地之间。主要以种植柑橘、三华李、奈李、板栗为主。果树业的收益较糖蔗、蔬菜来得晚,但受益期较长,而且果树业的发展能有效地推动果类系列加工业的发展。采用等高水平梯田种植水果本身也对水土流失起到了一定的防护作用,果树也增加了土地植被覆盖率。

宜农类用地一般处于坡的下部,或坡度相对于宜果类用地和宜林类用地较缓的地方,养分、水分易在此富集,利于耕作。宜农类用地主要用来种植水稻、旱稻、甘蔗、玉米、蔬菜、甘薯等。其它用地和难利用地主要包括科学实验用地、居民点用地、道路、塘渠坝、河滩灌丛、田埂和一些基岩裸露地段等。

地链尺度上的生态重建,不局限于采取生物工程措施,“山顶树、坡腰果、山脚粮”的立体生态农业模式很好地体现了这一尺度上土地利用方式的差别。技术仍然是很重要的因素,但是单一的技术是不够的,而是一整套技术地组合,林果农牧等相关技术都要发挥作用。重建后“山顶戴帽子,山腰找票子,山下饱肚子”我们也可以看出这一尺度上的生态重建的目标,也从地段尺度上主要侧重生态效益,发展到生态效益和经济效益的结合,且以经济效益为主,因为既要“饱肚子”又要“找票子”,进行生态重建的农户才能过上“好日子”。

3.3 地方案例——花江示范区“猪—沼—椒”模式

花江示范区位于贵州省关岭县南部、贞丰县北部的北盘江花江河段的南北两岸,海拔高程在500~1000 m之间,山高坡陡,河谷深切,喀斯特广泛发育,光热资源丰富,但生境干旱,植被覆盖率低;耕地少,土质差,非耕地资源丰富,水土流失严重。总人口5553人,文化素质低,文化、卫生、交通条件较为落后;示范区以传统农业为主,经济结构较为单一,农民生活贫困问题突出。

花江示范区面积47.63 km²,北盘江流经区内,可视为地方尺度上的生态重建。花江模式是以建设“生态农业”为指导,其生态农业链主要由经果林种植、养猪、沼气发酵三个环节组成。在喀斯特生态经济类型区为“花椒—猪—沼气”生态农业和绿色产业模式,在半喀斯特生态经济类型区为“果木(砂仁)—猪—沼气”的生态农业和绿色产业模式,可以统称为“沼气—猪—经果(花椒、砂仁、葡萄、石榴)”模式。这是一个集经济开发与利用、生态建设与保护为一体的生态农业良性循环系统。

花椒、砂仁等经果林的栽植,既可在近期获得可观的经济收益,快速增加农民的收入以脱贫致富,又可在较短时间内郁闭成林,提高生态环境的林冠覆盖率,具有良好的生态效益。沼气可以解决当地农民紧缺的能源问题,避免森林继续遭到破坏;养猪则为沼气提供了原料,也是重要的经济收入来源,沼气废渣又可用做经果林的培肥。如此良性循环才可以走上生态农业的可持续发展之路。以生态农业为特征的花江模式的实施,可在增加农民收入的同时,提高粮食产量,

增加植被覆盖率,具有显著的经济效益、社会效益和生态效益。

地方尺度上花江示范区建设的意义不仅在于摸索出“猪—沼—椒”的生态重建模式,示范区还是生态重建中关键问题的科技攻关平台、关键技术的试验研究场所,同时也是集中了政府、企业、科研单位、农户各个主体的重要基地,对于科技创新和管理体制创新,作为模式的试验场和孕育所,其样板和示范辐射作用可为更大范围和尺度的生态重建及可持续发展提供典型经验。模式的应用已有了相当大的社会效益。当然还是应以经济效益和生态效益为主,花江模式成功的一个很重要的条件是,找到并选取当地特产“顶坛花椒”(或者经济效益好又适宜当地栽种的砂仁)作为经济作物,顶坛花椒是模式的产品,其味道独特且市场看好,所以经济见效快。

3.4 地区案例——广西环江县的移民开发模式

环江县地处广西河池地区东北部,云贵高原和广西丘陵的过渡地带,全县土地总面积4572 km²,喀斯特山地面积1120 km²,占到总面积的1/3。人口33万,尚有10.09万人处于贫困线以下,为全国特困县之一,也是全国惟一的毛难族聚居县。

环江县的生态重建及扶贫开发,是从地区尺度上全局规划的。由于桂西北喀斯特山区,如环江境内的上南、下南乡等,自然条件和生存条件十分恶劣,交通闭塞,石山地区由于喀斯特地貌发育,农业用地质量低劣,且水源不足,甚至人畜的饮水都十分困难;有外人考察坦言“这里简直不是人生活的地方”,更不用说这样的环境条件下,人口压力大,科技水平低,教育落后,农村劳力素质差等“顽疾”。在这样的条件下,单靠对这一地区简单投入一定量的财力、物力难以改变其人地矛盾,也就无法从根本上解决农民的贫困问题,生态建设也就无从谈起。所以从地区的全局入手,规划和采取了移民异地开发的重建模式。

中国科学院和广西壮族自治区政府分别拨出专项经费,合作实施桂西北喀斯特地区异地扶贫开发科技示范项目。项目承担单位中国科学院长沙农业现代化研究所根据桂西北喀斯特地区经济贫困、部分大石山区生存环境恶劣、科技水平落后的现状,在总结该区域前期开展的政府主导型扶贫经验的基础上,选择环江县思恩镇附近的荒山迹地作为喀斯特贫困移民的迁入地,进行异地扶贫科技开发的试点示范。并实施“基地+公司+农户+政府+科研单位”五位一体的管理模式。

这种五位一体管理模式的特点是:①以基地为依托进行综合开发;②采用现代企业制度;③以生态重建为宗旨,着力突出经济效益,全面提高社会效益,综合考虑生态效益。也体现了地方尺度生态重建的目标和手段特征。其管理体制实行龙头企业主导制、项目法人负责制、经济主体合同制和权责利挂钩参股制。运作方式为:以公司为运作主体,负责融资和产品市场开发,对农民进行培训等;政府负责组织和领导,并通过基层政府组织土地、劳动力、农家肥,负责具体实施;农民以土地入股,负责在自己入股的土地上按统一规划和实施

方案进行规范化经营管理,其劳务报酬由公司支付,劳务工资不少于该土地年均创造的纯收入,如有不足,可在今后农民利润分成中提前补足,农民收入水平的高低与入股土地数量和管理质量直接挂钩;专家、技术管理部门负责项目策划、方案设计、技术培训、咨询和指导等^[6]。其相互关系如图 1。

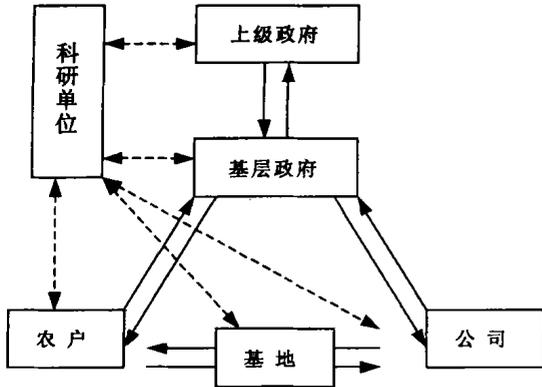


图 1 “五位一体”管理模式示意图

从上述分析可以看出,无论是从技术层面,还是管理层面,地区尺度的综合和复杂程度都超过了较小尺度的重建。模式的难点是起点高、投资大,因此需要一系列的配套措施,如政府政策支持,金融单位资金扶持,从科技单位引入现代农业技术等等,同时农户参与公司的组织形式,市场化的运作,形成规模经济并逐步产业化,对于环江地区则相当于进行了产业结构的调整。示范基地的建设,较好地发挥了国家政策支持的导向作用,凝聚了专家智慧在科技运用上的先进性、政府行政力量在组织方面的广泛性和统一性、企业运作的效率和效益性、以及社会参与在筹资方面的优越性,同时调动农民的积极性,较好地实现资源的优化配置,实现各要素的优势互补,能使经济效益、社会效益和生态效益相互促进,实现三者的有机结合和综合效益最大,推动地区的可持续发展。这也是地区生态重建的目标。

4 讨论和结论

上文选取了地段到地区不同尺度上的典型生态重建模式,着重分析和探讨模式的尺度特征,再回到尺度,可以从

参考文献:

- [1] 蔡运龙. 中国西南岩溶地区消除贫困与持续发展示范研究[A]. 可持续发展之路[M]. 北京: 北京大学出版社, 1994. 293- 297.
- [2] 蔡运龙. 中国西南岩溶石山贫困地区的生态重建[J]. 地球科学进展, 1996, 11(6): 602- 606.
- [3] 张耀光. 西南喀斯特贫困地区的生态环境效益[J]. 中国岩溶, 1995, 14(1): 1- 77.
- [4] 张惠远, 蔡运龙. 喀斯特贫困山地的生态重建: 区域范型[J]. 资源科学, 2000, 22(5): 21- 26.
- [5] 黄宇, 苏以荣, 等. 肯福环境移民示范区自然资源现状及其开发利用研究初探[J]. 河北省科学院学报, 2000, 17(4): 243- 248.
- [6] 李文祥, 李作威, 等. 提高异地扶贫开发科技含量促进环境移民区域可持续发展——桂西北喀斯特地区异地扶贫开发与可持续发展研究[J]. 农业现代化研究, 1998, 19(6): 337- 341.

“自上而下”、“自下而上”两方面讨论。

自上而上: 上一级尺度的生态重建是下一级生态重建的系统综合, 总要落实到下一级的重建中才能得到落实。规划地区尺度的生态重建, 谋求地区的可持续发展, 追求经济、社会和生态效应的统一, 调动政府、企业、科研单位、农户等各个主体的力量, 采用先进技术, 采取现代管理, 所有这些的方方面面, 最终都要落实到具体地方、地链、地段的尺度上的有效实施, 才可能实现整体的重建目标。

自下而上: 下一级尺度的生态重建是上一级生态重建的支撑体系, 是上一级生态重建的有机组成部分。一个一个地段连接成地链, 地段的生态重建做好了, 才可能有地链重建的效果, 同时在地链中, 地段又不是独立而存在的, 地段的设计要放到地链的整理中去考虑。地链到地方, 地方到地区, 可以依此类推。上文选取的案例中, 地链上“立体生态农业”是地区尺度上环江异地开发基地建设的有机组成; 地段上采石场的重建也是地方尺度花江峡谷示范区生态重建的重要内容。

从以上的讨论结合前文的分析, 从尺度视角来看生态重建可以得到一些有益的启示:

(1) 退化土地要求生态重建, 但生态重建是在不同尺度上展开的, 尺度不同, 生态重建的目标以及所采用的技术手段、管理措施存在相当的差异, 因此在探索生态重建的模式时, 不能忽视这种尺度上的差异。

(2) 重视生态重建模式的尺度特征, 就能在生态重建的过程中根据实际重建的尺度来选择相应的技术手段和管理措施, “大材小用”成本很高也无多大必要, “小材大用”力不从心也难以真正解决问题, “量体裁衣”对于模式的选择和探索有实际的意义。

(3) 不同尺度之间, 自上往下看, 是落实的关系; 自下往上看, 是支撑的关系。某一尺度上的生态重建, 可能可以独立进行, 却不是孤立于生态重建系统之外的, 因此要把生态重建的地段设计、地链整理、地方整治、地区规划有机结合起来, “整体着眼, 局部入手”, 逐渐建立起生态重建的整合系统。