

“八五”国家攻关专题
——喀斯特生态环境保护与治理技术研究

贵州岩溶山区发展生态种植业和养殖业的试验示范研究

蒋九余 主编



3
327.735

贵州科技出版社



数据加载失败，请稍后重试！

内 容 提 要

本试验示范研究文集,收集的部分初步成果涉及到喀斯特地区可持续发展理论、生态环境综合整治规划方法、小流域治理的生物和地球化学途径、防治水土流失、节水抗灾、生态农业建设以及高原渔业发展等实用技术,可供科研、教学和生产、开发研究人员、高校高年级学生和喀斯特地区县、乡、村干部参考。

贵州岩溶山区发展生态种植和养殖业的

试验示范研究

蒋九余 主编

贵州科技出版社出版发行

(贵阳市中华北路 289 号 邮政编码 550001)

*

贵州新华激光照排印刷厂印刷 贵州省新华书店经销

787×1092 毫米 16 开本 8 印张 200 千字

1997 年 5 月第 1 版 1997 年 5 月第 1 次印刷

印数 1—1000

ISBN7-80584-720-7/X·11 定价:16.10 元

国家科学技术委员会

蒋九余同志：

喀斯特生态环境综合实验站寄来的“关于喀斯特生态环境保护及治理技术文集征文通知”收悉。近年来，贵所在喀斯特地区的生态环境保护与合理开发利用方面开展了许多卓有成效的工作，取得了一系列成果。你们将过去的工作及时加以整理和综合，出版成论文集，这是一件很好的事情，对加强西南地区生态环境的保护，指导当地合理开发和利用自然资源具有积极的作用。至于文集作序和题词一事，感谢你们的好意，我意不作序和题词为妥，请另选其他专家。

李师俊

一九九六年二月二十九日

编 委 名 单

主 编：蒋九余

编 委：帅世文 吴沿友 陈大梅

邱德文 李枝森 樊献一

谢家祥 张友芝 张治韬

“八五”国家攻关专题

85-925-23-06

课题名称:喀斯特生态环境保护与治理技术研究

专题名称:贵州岩溶山区发展生态种植业和养殖业试验示范研究

专题编号:85-925-23-06

首席科学家:刘东生

顾问:何仁仲 涂光炽 孙鸿烈 佟凤勤 马福臣

谢鸿森 万国江 洪业汤 徐仲伦 章振根

专题负责:蒋九余 欧阳自远 余志成

主要参加者:李加田 帅世文 吴沿友 陈大梅 李枝森 谢家祥

樊献一(及部分客座研究员)

起止年限:1994.6—1996.12

研究性质:应用研究

应用范围:社会发展

试验规模:小试

主要效益:科技进步

成果形式:研究报告、论文

前言

中国科学院地球化学研究所承担的“八五”国家攻关年度项目专题——“贵州岩溶山区发展种植业和养殖业的试验示范研究”(编号 85-925-23-06),是国家科委社会发展科技司甘师俊司长在“八五”后期特别支持新建喀斯特生态站的启动项目,参加这项工作的共有 10 个单位 30 多位科技人员,协同合作,历时三年。

这项专题的目标是探索喀斯特(岩溶)山区发展种植业和养殖业的生态模式,探寻喀斯特山区资源开发利用中生态环境治理与保护的技术与对策。研究重点是典型喀斯特地区退化生态系统综合治理试验示范研究。

经过三年的探索,生态站科技人员与地方政府以及兄弟单位密切合作,一边进行站区基本建设,一边开展调查研究。考察了贵州喀斯特山区 12 个国家级贫困县,行程 1 万多公里,收集了一大批有价值的资料。为种植业和养殖业的试验示范研究提供了群众实践经验与科学的依据。先后选择建立了 5 个不同类型的试验示范点:镇宁白岩山——赶子河小流域综合治理试验示范点(200 亩);清镇草场微量元素与营养物质循环观测研究点(200 亩);清镇汪沟龙井“坡改梯”观测研究点(600 亩);清镇后武热流水甲鱼养殖观测研究点(50 亩);花溪草场群落竞争机制及适生牧草引种驯化观测研究点(30 亩)。加上生态站站区多种作物试验点 10 亩,共有试验示范面积 1090 亩。

通过三年的试验示范研究,在小流域综合治理试验研究中,改造石灰岩荒山为土质有改善的田土 200 亩,投入与产出比为 1:2;运用珊瑚姜作“植物篱”,使套种的传统“两育作物”为“生态作物”,可因地制宜推广应用;筛选出的喀斯特适生植物诸葛菜和高原甲鱼适生品种,其中喀黔 1、2、3 号被贵州省种子评定委员会选为评比试验品种;总结出治理石灰岩地区土壤的“八种技术”,为脱贫致富注入新的科技内容;将部分研究试验成果编辑出版成论文集和录像片,对喀斯特山区生态农业的发展和生态环境的治理有一定的积极推动作用。通过本专题的研究,提高了对退化的或破坏了的喀斯特生态系统可以通过人为帮助得到恢复、更新、改造和重建的认识。

由于开展试验研究的时间较短,亟待深入系统化,本论文集中所收集的初步成果不可避免存在许多缺点,甚至错误,只有通过实践——总结——再实践——再总结,以求不断完善。

专题的顺利完成与各级政府和兄弟单位的帮助与支持分不开,在此向他们表示衷心的感谢。

欧阳自法

岩溶治理与可持续发展

——岩溶治理中的辩证关系

(代序)

何仁仲

中国科学院与贵州省政府协议共建的“中国科学院贵州省清镇喀斯特生态环境综合实验站”自1993年8月建立以来,在中国科学院、贵州省、地化所和清镇市的领导下,由站长蒋九余研究员主持,全站研究人员做了大量卓有成效的工作,取得了相应成果。该站的建立是对中国科学事业具有远见卓识的创举。对岩溶的研究与治理,是中央和有关各地区领导及专家学者所关心的重要问题,是开发西部地区脱贫问题中的重要环节之一。该生态站在重重困难中进行着艰苦的工作,他们既自身努力探索研究,又组织了全国有关的具有高水平的专家共同进行攻关研究。现将国家85-925-23-06专题研究初步成果中部分论文编印成册。有助于进一步深化研究,继续探索。这是一部重要的理论与实践相结合的科研成果。可供国内外有关同行研究参阅。值此集付印之际,遵编者嘱作序。现将拙著《岩溶治理与可持续发展》作为本书代序。该文是作者最近在昆明召开的一次岩溶治理学术讨论会上发表的一篇论文要点,欢迎批评指正。

(一)

我国岩溶地区主要分布在西南地区,由于水土流失所引起的荒漠化日趋严重,人民生活在生态环境日益恶化中,致使贫困与岩溶孪生形成恶性循环。岩溶地区又居住着众多少数民族。因而岩溶地区的治理刻不容缓,是西部地区发展与开发中亟待解决的迫切问题。

岩溶问题是自然界的生态环境问题,也交织着复杂的社会问题。既是经济问题,又是政治问题。虽然岩溶的困难因素很多,在治理和开发中困难很大,但是从其特点中可以探索其内在所具有的规律性,从而运用辩证唯物主义在矛盾中寻觅合理的治理与开发措施。在因地制宜中采取各具特色的综合规划和切实措施,务求其在良性循环中发展。若干实践的例证说明,这既符合可持续发展的思路原则,又实证可持续发展战略的科学性。岩溶的治理与开发,必须遵循可持续发展的战略思想,才能获得显著的经济效益、社会效益和生态效益的结合效益。

(二)

古人类在岩溶地区茂密山林中,生物资源丰富,又有众多适于居住的洞穴,因而生存活动

有较多的有利条件。这从在考古中已发现的贵州猫猫洞、穿洞、岩灰洞、观音洞等众多的人类、动物化石和各种石器得到证明,尤其近年来在盘县大洞的考古发现更使人兴奋。

由于人类的生存活动,在利用和开发各种自然资源的生产和社会活动中,以及自然本身的各种变异等所造成的对自然生态环境的破坏,并形成恶性循环,逐步加重了对生态破坏的严重性,尤以对生态条件脆弱的岩溶地区,更为严重。生态环境的破坏对岩溶地区的日益严重的荒漠化(石漠化)威胁着人类的生存,加重了人民的贫困程度。

“民以食为天”,为了解决食的问题,必须扩大垦植,而生产技术落后,刀耕火种,破坏生态,毁林开荒,又逐渐加重了对解决食物生活和供应的难度。因而停止对植被的破坏,积极植树造林,进行生态建设,阻止荒漠化的扩大,是十分迫切的任务。如何解决粮食生产问题,提高单产;在减少和不扩大粮食种植面积条件下,增加粮食的供应总量,以满足人民的生活需要,都是关键环节。这样才能保证不毁林开荒,破坏生态。如何进行基本农田建设,提高农作物的单产是当务之急。

植树造林进行生态建设与基本农田建设增加地力提高单产解决粮食供应总量,是一个互相制约又互相促进的一对辩证关系。解决好这一对辩证关系,形成良性循环,是岩溶治理和开发中至关重要的环节。

(三)

运用生态农业原理以治理岩溶是最为基础的关键环节;并与发展社会主义市场经济相结合,运用市场经济的运行机制,发展多种经营,增强经济效益,以促进岩溶治理的深化和有效发展。岩溶地区植树造林增加植被的难度是很大的。封山育林、飞播造林等虽可起到一定作用,但效果较为缓慢。而且必须与解决新炭林和牲畜放牧种草养畜结合起来,才能有较好的效益。树种的选择十分重要。在岩溶地区较为常见的适宜种植的树种有 100 余种。一般根系较为发育,对岩石裂隙的渗透能力强,其根系有较强的侵蚀作用,而且繁殖力强,如常见的构皮树、平丹木,以及柏树等。利用裸石间的麻窝土种植,效果很好。如果再与某些经济林木、药材(如杜仲、胶股兰等)的杂种结合起来,就能使生态效益和经济效益都有可观的收获。

对基本农田建设采用有效的工程措施,如近年来具有显著效果的坡改梯工程等。尤以国家实行以工代赈的办法,有计划地分期分批相对集中的办法成效很好,使“三跑土”变为“三保土”,提高了地力,增加了粮食作物单产。同时又采用生物措施种植绿肥和用生物墙的办法,既可提高地力防止水土流失,又可种植经济作物增加农民收入。实践证明,这些都是卓有成效的好办法。

岩溶地区的治理、开发,必须是综合性的,各单项的措施,一定要在统一规划下才能发挥显著的效果。不仅是植树造林与农田基本建设需要综合规划,其他如水利建设、交通建设、乡镇企业、小城镇建设等等都必须进行综合规划和综合开发。而且还应该搞一片,成一片,效果才显著。岩溶地区多为山区,应该按照小流域综合治理开发的规划原则进行,效果就更好。综合开发治理,才能获取较好的综合效益。

(四)

人口、资源、环境、经济的协调发展,是可持续发展的基本内容和要求。我国的可持续发展战略必须注重谋求社会的可持续发展,实行计划生育是基本国策,控制人口数量,提高人口素质和改善人口结构是当务之急。岩溶地区的生态破坏与人类生存活动是密切相关的,人口越多,需要粮食和食物供应量就越大,毁林开荒破坏生态是人类在谋求生存条件的必然结果,由此人民贫困亦伴之而生。一个“越穷越垦,越垦越穷,越穷越生”的恶性循环在岩溶地区就成为难以解脱的困境,因而在岩溶地区治理开发中,必须狠抓人口问题,切实实行计划生育,控制人口,提高人口素质,改善人口结构,加强文化教育,更好地依靠科学技术,发展经济,增加人民收入,使人民的生活水平逐步提高,较快地脱贫致富,及早实现小康要求,为实现跨世纪宏伟任务而努力奋斗。

目 录

喀斯特生态环境治理新见解

论喀斯特山区地球化学敏感性和生态环境脆弱性·····	(1)
努力搞好生态建设,建立防、治、用石质荒漠化体系·····	(5)
中国西南部岩溶生态环境、治理与发展战略研究及我们的任务·····	(8)
岩石、水体、土壤——兼论贵州农村经济的持续与协调发展·····	(13)
GIS 在喀斯特生态环境观测研究及经济发展中的意义·····	(16)
喀斯特生态环境研究与科技扶贫·····	(18)
岩溶地区必须综合治理、流域经济必须综合开发·····	(19)

喀斯特生态环境治理技术探讨

喀斯特生态环境背景条件的分析(以清镇为例)·····	(31)
喀斯特适生十字花科植物资源创新研究动态·····	(35)
喀斯特地区种植、养殖业发展战略要点·····	(37)
清镇喀斯特地区生态环境整治规划研究·····	(39)
镇宁典型石灰岩荒山的治理开发试验示范研究·····	(44)
喀斯特适生模式植物——诸葛菜的研究·····	(48)
镇宁县白岩山—赶子河流域综合治理示范研究·····	(52)
喀斯特生态环境综合整治“突破口”——环境地质学与生物学结合·····	(54)
岩溶治理八种技术·····	(57)
民族药珊瑚姜人工栽培驯化实验总结·····	(60)

喀斯特山区发展珊瑚姜—粮油作物间作套种经验总结	(68)
镇宁喀斯特山区多点植被恢复试验观察	(70)
推动贵州水产业进步的关键一环——高原鱼苗繁殖	(73)
清镇汪沟、龙井草场坡改梯试验点观测	(76)
贵州喀斯特地区畜牧业生态平衡的研究	(77)

喀斯特生态环境保护 and 建设

中国科学院地球化学研究所清镇红枫湖喀斯特生态环境综合实验站的主要特点、 学科方向与特色	(79)
中国科学院贵州清镇喀斯特生态环境综合实验站站区植物名录	(82)
微生物脱氮化作用及生态环境影响的效应研究	(88)
氮、磷、钾营养元素对水稻氮素同化影响	(93)
氮、磷、钾营养元素对水稻磷素同化影响	(97)
甘蓝型油菜抗碘乙酸钠突变体的筛选和应用	(100)
高压静电场对水稻幼苗离子吸收的影响初探	(105)
竹子种植——贵州水土保持、改善生态环境和贫困地区致富的一种选择	(108)
贵州食用菌的开发前景及提高食用菌中微量元素含量的思路	(110)
国家 85-925-23-06 项目进展情况汇报	(113)
关于辐射推广改造利用石灰岩荒山的建议	(114)

喀斯特生态环境治理新见解

论喀斯特山区地球化学敏感性和生态环境脆弱性*

万国江

刘东生教授多次指出:“改造自然”需以认识自然作基础;“人力胜天”需以顺应自然规律作前提。改善喀斯特山区生态环境质量、确保喀斯特山区经济社会与生态环境协调持续发展的紧迫任务已受到社会各界的重视。认识喀斯特山区生态环境系统的演化规律,寻求喀斯特山区经济社会与生态环境协调持续发展的科学技术途径的课题正摆在当代科技工作者的面前。

本文拟在分析喀斯特山区地球化学敏感性和生态环境脆弱性的基础上,讨论其生态环境观测研究的任务和经济社会与生态环境协调持续发展的战略途径。

(一)喀斯特山区地球化学敏感性及其生态环境脆弱性

“喀斯特”(Karst)一词源于亚德里亚海边的第纳尔“Kars”高原(“Kars”在斯洛文尼亚语中系“石头”之意);“喀斯特”作为科学术语,系指碳酸盐岩经复杂的溶蚀作用并形成千姿百态的自然景观。由“喀斯特”的词源和词意可以看出其内涵及外延是:

碳酸盐岩石的存在是“喀斯特”形成的地质基础;

水溶蚀地球化学作用是形成“喀斯特”的必要前提条件;

水与碳酸盐矿物岩石相互作用的不均一性制约了“喀斯特”地区的景观特征、环境条件、生态类型及元素聚集和迁移;

喀斯特地区在水源、垦植、工程、矿业等诸多实际问题方面具特殊性;

喀斯特地区存在着水资源利用、地质工程、土质贫瘠、水土流失、化学溶蚀、初级生产力低下和生物资源保护等一系列生态环境问题;

喀斯特地区碳酸盐岩与水体、大气、生物之间的碳交换作用,在碳的地质循环和生物地球化学循环中具典型性,在全球气候变化温室效应气体 CO_2 的“源”、“汇”认识中具特殊意义。

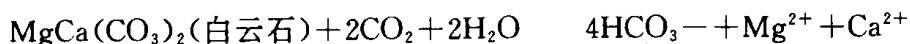
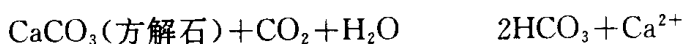
由于地质构造格局和喀斯特形成演化过程所制约,大部分喀斯特发育在山区。山区,特别是边远山区,虽然受人为活动的直接干扰较少,但在当今人类活动已在全球尺度上影响地球环境的时代背景下,边远山区仍被大气污染、酸沉降及气候变化所影响。山区陆生生态系统对氮沉降吸收少,水体硝酸盐含量高、酸中和能力弱;山区土壤及河湖沉积物中有害微量金属和有机物容易积累;污染物的全球性扩散散落及全球性气候变化在山区的响应明显。

* 国家自然科学基金资助项目

鉴于喀斯特山区的上述背景特征,其地球化学敏感性和生态环境脆弱性集中体现在水和土两个方面。

1. 水是焦点

喀斯特形成于碳酸盐矿物的水化学动力反应:



上述反应能在常温常压下有效地进行,并具有可逆性。该可逆反应不仅控制着碳酸盐矿物的溶蚀,而且还制约了碳酸盐矿物的沉淀。

溶蚀反应与沉淀反应双向进行的结果,一方面塑造了碳酸盐岩区域新的溶蚀构造和景观格局;另一方面控制着碳酸盐岩地区的水化学组成特征;再一方面还维系着大气 CO_2 与碳酸盐矿物间的平衡关系。

喀斯特溶蚀结构和景观格局的形成,使得其水文地质条件更加复杂,地面水与地下水系统直接相互连通。因而,喀斯特地区保水、蓄水的难度很大,进入水体的污染物可能形成持续性的污染。

喀斯特地区的水质呈现出重碳酸盐钙组Ⅰ型([C]CaⅠ)水的总体特征。由于溶蚀—沉淀作用的交替可逆进行,喀斯特地区水化学组成极不稳定。碳酸盐岩裂隙水进入地表后,碱度升高、 HCO_3^- 降低、碱金属离子浓度升高;地面水搬运过程中, NO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 K^+ 、 Na^+ 等主要水质成分呈现出升高的趋势;由于人为活动的影响,大气 CO_2 浓度升高、酸性沉降物(NO_3^- 、 SO_4^{2-})增多,致使喀斯特地区的水化学组成特征更为复杂。碳酸盐类矿物地球化学风化溶蚀是消耗大气 CO_2 的过程;而溶蚀后的碳酸盐类矿物沉积又将向大气释放 CO_2 。消耗与逸散平衡的结果,喀斯特地区仍具备大气 CO_2 “汇”的特征。例如,贵州红枫湖汇水面积 1551km^2 ,年输送水量 $1.13 \times 10^9\text{m}^3$ 。根据红枫湖水矿物化学平衡计算结果,每年从大气消耗 CO_2 约为 $6.4 \times 10^8\text{mol}$ 。由此可见,喀斯特地区 CO_2 平衡关系既具有碳的地质循环意义;又在现代碳的生物地球化学循环和全球温室气体变化中占具特殊的份额。

以上分析可见:水作为环境物质的溶液、溶剂和载体,在喀斯特生态环境演化及地球化学过程中处于“焦点”地位。

2. 土是关键

土壤是陆地生态系统的基础。碳酸盐岩地区土层浅薄、土质贫瘠。特别是水土流失严地区,生态系统脆弱,呈现出石山荒漠化的趋势。

碳酸盐岩物质组成中,碳酸盐类矿物组分占 90%以上。黔中地区三叠系白云岩或灰岩中,碳酸盐类可溶性矿物组成约为 95%左右;其岩石化学风化速率约为 $0.017\text{g}/\text{cm}^2 \cdot \text{a}$,即溶蚀后的残留物生成速率小于 $0.001\text{g}/\text{cm}^2 \cdot \text{a}$ 。而该地区表层土粒(固体颗粒物)物理侵蚀速率约达 $0.003\text{g}/\text{cm}^2 \cdot \text{a}$ 。由此可见,碳酸盐矿物溶蚀后,残留物的生成速率仅为物理侵蚀速率的 1/3 左右。从宏观而论,黔中地区表层土粒处于负增长状态。当然,从另一方面看,碳酸盐岩层中镶嵌的非碳酸盐类矿物的风化可能提供较多的残留物,以维系着宏观整体上物理侵蚀的补偿关系。

根据黔中碳酸盐岩地区表土侵蚀作用的⁷Be 示踪研究得知:表土侵蚀受微地形地貌的影

响,具有显著的随季节性降水而变化的特征;被侵蚀的大部分土粒经短距离位移,在低洼部位堆积。

上述分析说明:

喀斯特地区成土难,保土更难;

喀斯特区域环境演化在很大程度上是一个长期地质过程;

如果没有喀斯特石山上部的土粒侵蚀,也更难存在石山洼部的土层堆积;

正是峡谷、低洼部位的残土堆积,才维系了喀斯特山区脆弱的生态系统的繁衍。

总之,土是喀斯特地区环境生态系统的关键因素。

(二)喀斯特山区生态环境观测面临全球、区域和局地三个层次的任务

从全球角度上看,喀斯特地区水与碳酸盐岩相互作用,是维系大气 CO₂ 平衡关系的一个重要方面。碳酸盐岩石不仅是一个重要的“碳库”,而且溶蚀—沉积作用又使喀斯特地区成为大气 CO₂ 的一个特殊“碳汇”。特别是矿物燃料燃烧导致全球性大气 CO₂ 浓度增高的现代地球环境条件下,观测和认识喀斯特地区碳酸盐矿物的这种溶蚀—沉积平衡关系必将更有利于大气温室气体变化及其环境效应的评价。与大气中 CO₂ 浓度增加的同时,N、S 氧化物酸性气体在山区的散落沉降加剧,也必将对碳酸盐矿物溶蚀与沉积过程发生重要影响。因此,从全球变化层次上说,喀斯特山区生态环境观测的任务是提供碳地质循环及其受近代人类经济社会活动影响的典型实例。

从区域角度上看,喀斯特山区在矿产资源、水资源、生物资源、旅游资源等方面具有特殊的优势;但喀斯特山区又在水土流失、土地利用、地质工程、资源开发、生态破坏等方面,存在着严重的环境问题。因此,很有必要从喀斯特集中分布区的区域整体上认识其区域内部生态环境系统各子系统和各要素之间的关系;认识与其相关连的非喀斯特区域的生态环境系统间的物质和能量交换关系;认识其生态环境系统与区域经济社会协调持续发展的制约关系。

我国华南地区是世界喀斯特最集中发育的地区之一。黔中地区又是华南喀斯特发育区域的中心部位。观测和研究黔中喀斯特山区生态环境系统的生物地球化学物质循环具有典型价值;同时,对该区域受损生态环境的复苏、资源开发利用及经济社会持续发展具很大的实际意义。

区域性的喀斯特观测研究宜以积水盆地作为对象。从湖泊(水库)及其汇水区的物质输送出发,可能获得良好的效果。黔中红枫湖及其汇水区构成了很有价值的喀斯特生态环境观测研究区域。

局地生态环境是构成环境区域的基本单元。同属喀斯特的不同局地生态环境,可能呈现出截然不同的生态景观类型,表征出不同的经济社会发展可适性。从局地空间尺度上观测和认识不同喀斯特类型区间的共性和差异,必将有利于局地受损生态环境单元的复苏。

对局地生态环境单元的观测和认识,仍应从“土为关键”、“水为焦点”出发,了解特定地貌类型下土粒的流失与堆积特征、土层的物理化学特性、土壤的生物可适性以及水分的输送情况、水质的物理化学变化特性;了解水土与局地生态系统的关系;了解局地生态系统与其经济社会持续发展的相互制约关系。

在通常概念下,由于喀斯特山区地势崎岖、土层浅薄、生产力低下,贫困往往与之关联。但从局地喀斯特生态环境类型看,既有贫困的地域,也有富庶的单元。比较观测并认识不同喀斯特生态环境类型地域及其经济社会可持续发展的可适性关系,必将对喀斯特山区经济社会与生态环境协调持续发展提供科学依据。

(三)喀斯特山区生态环境建设的战略途径

喀斯特山区生态环境观测研究的总体目标是,保障人类经济社会与生态环境的协调持续发展。从全球、区域及局地角度的观测研究看,都与生态环境建设紧密相关。

鉴于喀斯特山区的背景特征,其生态环境建设宜采取“上保中治下开发”、“城乡环境一体化”、“物质循环有效性”三个方面的对策。

1. 上保中治下开发

“上”、“中”、“下”分别是相对性的空间分区概念。从一个流域看,可以是“上游”、“中游”、“下游”;从一个局地看,可以是“山上”、“山中(腰)”、“山下”。

在京津渤区域环境研究中,根据区域环境物质输送关系,人类开发活动及其环境影响效应,我们曾建议:“上游山区以保护为主”、“中部平原地区以治理为主”、“下游渤海地区有更大的开发潜力”。

在西南经济发展与环境建设的研究中,根据流域经济发展和生态环境建设的需要,我们曾建议:干流上游和支流上游保土、保水;流域中游及其分布的大中城市从整治中求发展;下游地段充分利用腹地的资源优势 and 自身的环境潜力,求得经济社会与环境建设的同步发展。

对局地喀斯特生态环境类型而言,“上保、中治、下开发”也具相应的内涵。贵州毕节地区在整治山区生态环境时,曾实施“山顶戴帽子、山腰系带子、山脚铺被子”的对策方案,与“上保、中治、下开发”大有异曲同工之妙。但某些喀斯特山区曾试图“向荒山要地”而营造梯田。虽然此举在扩大耕地和防止水土流失上都有一定的效益,但却不一定是完美之策。

2. 城乡环境一体化

根据我国西南地区城市和乡村环境恶化的严峻形势和环境质量问题的特点,我们曾建议,针对城市和乡村不同的侧重点,实施城乡环境建设一体化的构想。对于喀斯特山区而言,实施这一构想更显必要。

喀斯特山区城市主要分布于山间盆地或溶盆洼地,城市大气污染物扩散能力低;水体污染物易于进入岩溶地下水系统,并通过岩溶裂隙管道向郊外扩散;喀斯特山地生态系统对城市生态系统的养护能力低;对大气污染物的净化能力弱。为改善喀斯特山区生态环境,既要增强城市自身的环境控制功能,又必须增强乡村生态系统的稳定性和调节功能。喀斯特山区实施城乡环境一体化建设势在必行。

搞好环境规划是喀斯特山区实施城乡环境一体化建设的首要前提。考虑到喀斯特山区地貌错综复杂、水气污染物输送条件多样、环境容量和环境承载能力因地制宜的特点,喀斯特山区的环境规划必须适应于环境背景条件。在城乡布局上,城市宜分散、乡村宜集中,即城市发展

以中小规模为限,乡村居民点的建设以万人级为佳。这对经济发展、方便生活及保护环境都大有益处。

随着喀斯特山区矿产、水能、旅游等资源的开发,一批新型的居民点必将出现。这种新型居民点可容农工贸为一体,预示着城乡一体的前景。

3. 资源循环有效性

喀斯特山区虽有特殊的资源优势,但也存在初级生产力低、资源配套不均、有效资源不足的劣势。因此,提高资源利用率、促进资源有效循环更显必要。

例如,贵州喀斯特石山、半石山面积占全省总面积的6%。虽然该地区降水充沛、积温较高、水热资源丰富,但岩石裸露、土层浅薄,保水能力低、植被难以形成。如此恶性循环,必然是向石山荒漠化趋势发展。如果裸露石山能从苔藓、地衣、草甸等着手恢复,逐步形成腐殖层覆盖,则喀斯特石山生态系统可望在不太长的时间内获得良性循环。

又如,根据环境和生物体相互作用关系的研究,潮湿、温暖地区的碳酸盐岩对水文、气候和土壤结构具较大的相互影响关系,但对有机体的影响较小。黔中喀斯特石山地区的气候资源对植物生长可能具有较大的适应性。提高资源利用率、促进资源有效循环,为我国南方喀斯特山区受损生态系统的恢复提供了重要保障。

喀斯特山区地球化学敏感性和生态环境脆弱性,在其资源开发利用、经济持续发展中具有很大的特殊性,既可能是一个制约因素,也可能是一个促进因素。只要我们认真观测研究,努力探索认识,必将对改造喀斯特环境作出更大的贡献。观测认识喀斯特山区生态环境特征是一个重要课题;保护改善喀斯特山区生态环境质量更是一个长远任务。只要我们的认识不断深化,必将促进喀斯特山区经济社会与生态环境的协调持续发展!

努力搞好生态建设, 建立防、治、用石质荒漠化体系

何仁仲

(一)

人类进行生存斗争必须改造自然,发展经济,这是一种辩证关系。改造自然,合理开发利用自然资源、发展经济,必须保护环境,防止环境污染和生态破坏。这都关系到人类的前途和命运。尤其是人类赖以生存的食物,主要来源于农业生产和开发、利用土地。而人口不断增加和对土地使用不当,表土流失严重,生态遭受破坏,形成恶性循环。在喀斯特地区,加上水蚀为主形成的石质荒漠化土地的日益扩大,生态问题更加严重,威胁着人类生存。表土是重要的土层,