

川中丘陵区生态恢复与重建初步研究

冯明义^{1,2}, 张信宝¹

(1. 中国科学院成都山地与环境研究所, 四川成都 610041; 2 四川师范学院国土管理学院, 四川南充, 637002)

摘 要:川中丘陵区是长江上游水土流失最严重的地区之一,因而成为长江上游重点水土保持区。该地区主要生态环境问题是:生态系统结构单一,稳定性差,逆向演替明显,由于水分的制约,生态系统功能不能正常发挥。在生态恢复过程中应坚持以下原则:(1)生物多样性原则;(2)可持续发展原则;(3)水主导原则;(4)多功能优化原则。(5)产业化原则。生态恢复和生态重建的途径有:建立农林复合生态系统,提高系统防灾减灾能力;以水为杠杆调控生态系统;根据丘陵地域分异特点,划分功能区,进行景观生态建设;以自然修复为主,人工恢复为辅。

关键词:川中丘陵区;生态恢复;生态重建

中图分类号:P951,X144

文献标识码:A

川中丘陵区是我国水土条件最好的丘陵地区,亦是长江上游水土保持重点区之一。长期以来,该地区人口密度大,土地利用率高,农业用地结构极不合理,林地面积小,植被覆盖率低,超坡限种植,导致水土流失十分严重。长江上游水土保持工程虽然初见成效,但由于人工植物群落结构单一,生态系统抵抗外界干扰能力弱,稳定性差,生物生产量低,防灾、减灾能力弱。目前对于该地区的生态恢复和重建的研究极少,因此有必要对该地区生态建设的原则和途径进行探讨,以指导该区域的生态环境建设,提高生态系统质量,改善环境条件

1 脆弱的川中丘陵区生态系统

川中丘陵区是四川盆地典型的少水区,干旱灾害频繁,降水少,水利设施差。通过分析川中丘陵地区人地系统中的反馈机制可以发现:由于人口密度大,必然导致土地利用率高,对土地的掠夺式利用必然导致土地肥力下降,和土地的人口承载力降低,为了养活众多的人口,土地垦殖率提高,引起森林覆盖率减小,最终导致该地区生态系统稳定性降低。

1.1 人口密度大,土地利用率高

川中丘陵区由于开发历史悠久,土地肥沃,耕作方便,因此人口密度大、土地利用率高,川中丘陵区土地总面积 12.1 万多 km²,以县为单位平均人口密

度 500~600 人/km²,最高可达 1054 人/km²(南充市顺庆区),耕地面积 330 多万 hm²,占区内土地总面积的 29.4%,占全省耕地面积的 55.8%,区内人口占全省人口的 60%以上,是全省主要农业区、经济区。也是全省乃至整个长江上游生态环境最易遭受破坏,水土流失最严重的地区之一。根据 1987 年遥感监测资料,川中丘陵区水土流失面积达 77101.2km²,占总面积的 63.72%,其中强度、极强度水土流失占总面积的 44.87%。1995 年遥感监测显示,该地区水土流失面积占土地总面积的 46.65%。

1.2 森林覆盖率低,水土流失严重

长期以来的过度垦殖,使川中丘陵区森林覆盖率显著降低,水土流失加剧,据侵蚀小区和¹³⁷Cs 示踪法的研究表明:嘉陵江中下游区坡耕地土壤侵蚀模数为 1000t/km²·a⁻¹~4000t/km²·a⁻¹^[1],川中丘陵区是四川省的农业区,地表植被覆盖主要是作物生长期的作物覆盖,收获季节后,地表盖度显著降低,为水土流失提供了有利条件。1998 年广安市水土流失面积达 4142km²,土壤侵蚀总量为 3005 万 t,水土流失面积占土地总面积的 65%。位于川中丘陵地区腹地的遂宁市,虽然经过 1989~1999 年“长治”工程及相关水保措施的实施,共有 2275km²水土流失面积得到初步治理,但仍然有 3000km²左右的水土流失面积。^[2]水土流失仍然是困扰当地资源环境

和社会经济持续发展的瓶颈,亦是本地区主要的环境问题。

1.3 物种单一,生物多样性差,生物病虫害严重,逆向演替明显

该地区天然林几乎绝迹,代之以人工林,70年代营造的人工林林分单一,主要为纯柏林或桉柏混交林,当柏木郁闭后,桉木逐渐被淘汰。纯柏林生物多样性差,容易招致病虫害,如嘉陵江古河道河漫滩上的纯马尾松林经常出现松毛虫灾害。另一方面,农田作物套作、间作面积小,物种单一,作物虫害也经常发生。由于对植被的破坏,丘陵区生态系统逆向演替明显,系统退化严重。其退化模式如下:桉柏混交林→马桑灌木林→荒草坡地→裸岩石砾地→马桑灌木林→荒草坡地→裸岩石砾地→荒草坡地→裸岩石砾地。

1.4 灾害频繁,抗灾减灾能力弱

川中丘陵区灾害类型多,既有地质灾害、又有气象灾害、水文灾害,还有生物灾害。尤以气象水文灾害为甚,干旱洪涝,水土流失等发生频率高,损失大。由于丘陵地区生态系统结构单一,稳定性差,因此,抵抗外界干扰能力弱,抵御自然灾害能力差。

2 川中丘陵区生态建设原则

2.1 生物多样性原则

任何一个生物种群都不可能脱离其他生物种群单独存在,生物群落的生物种群单一,是影响生态系统稳定和生产力提高的重要因素之一。^[3]同时,生物多样性是可持续发展的重要前提。自然生态系统由于其生物多样性的原因,往往具有较强的稳定性和较高的生产力,因此在川中丘陵区生态工程设计过程中,必须充分考虑人工生物群落的生物多样性问题。

2.2 多功能优化原则

川中丘陵区是长江上游生态屏障的重要组成部分。川中丘陵地区生态建设既要达到其保持当地生态平衡和促进地方经济建设的目的,同时又要发挥其在建设长江上游生态屏障中充当:泥沙调节器、能量转化器、物质能量储存器的多种功能。尤其是充当泥沙的“过滤器”功能。因此在生态建设时,应注意水土保持,使泥沙不下坡,雨水不乱流。

2.3 可持续发展原则

川中丘陵区生态建设必须与本地区的可持续发展结合在一起。可持续发展包括社会、经济、生态的

可持续发展。川中丘陵地区不少县为国家级贫困县,要实现县域的可持续发展,生态建设必须先行,同时生态建设和水土保持是消除贫困的最有利的途径,既可以促进本地区农村产业结构调整,又可以加快农村产业化步伐,凸现长江上游水土流失重点防治工程(“长治工程”)的综合效益。

2.4 水主导原则:

水是重要的生态因子,水分的数量和质量影响着生态系统的稳定性和发展方向。在川中丘陵区,水对生态系统的调控作用尤为明显,无论对森林生态系统还是对草地生态系统、农田生态系统、湿地生态系统以及城市生态系统都起着至关重要的作用。该地区干旱严重,春夏秋冬均可发生,且表现为“干旱一大片”,江河两岸又常遭受洪涝灾害,川中丘陵区为水力侵蚀区,侵蚀动力主要为降雨和径流。流域土壤侵蚀的严重期与降雨侵蚀力的高峰期相一致,7~8月流水侵蚀占年侵蚀量的59%,其次为5~6月占年侵蚀量的39.7%^[4],因此水成为调控川中丘陵地区生态系统的杠杆,通过引、拦、蓄、排、灌等手段,提高生态系统的稳定性,减少干旱洪涝等灾害的损失。

2.4 产业化原则

川中丘陵生态建设必须与当地的脱贫致富结合起来,必须与当地的产业结构调整结合起来,结合生态建设的水土保持实行产业化经营。水土保持产业是指通过综合治理,使水土流失土地转变为可用于农业生产的上等土地的一个基础产业,水土保持产业化就是围绕水土流失治理,以水土保持产业的市场化营运为核心,把水土保持纳入企业化、规范化、科学化和市场化的经营管理轨道,并把水土流失治理与经济开发紧密地结合起来,促进水土流失治理向多快好省方向转变和水土保持产业的可持续发展,^[5]例如经果林建设、草山草坡建设等都与水土保持产业化结合,实现生态效益与社会效益和经济效益的有机统一。

3 川中丘陵区生态恢复与重建途径

3.1 建设农林复合生态系统提高抗灾减灾能力

据已有研究表明:川中丘陵区虽地处亚热带季风气候区,但存在着严重的干旱灾害,干旱频率达60%以上。实践证明:20世纪70年代在四川盆地广泛推广的以桉柏混交林为主的植树造林形成的农林复合生态系统(Agro-forestry system)是一种可持续发

展的系统,是合理开发利用土地资源的一种有效模式。农林复合生态系统(AAS)的年均径流量为非农林复合系统(NAAS)的 1/2,洪峰模数相对于后者降低 63%,同时对于提高高台位旱地土壤水有一定的作用,特别是夏季(雨季)最为明显,AAS 的土壤含水量为 NAAS 的 2 倍。此外削减多雨季节的径流,防治侵蚀有积极作用。^[6]另一方面,大力推广等高灌木林带和草本植物篱。等高灌木林带技术就是在陡坡耕地上每隔 4~6 米,沿等高线高密度栽植 1~2 行灌木,形成一条条水平生长的茂密灌丛,在灌木林带之间栽植经济林。川中丘陵区可用做灌木带的植物很多,如马桑、紫穗槐、金银花、连翘;草篱可选用芭茅、蓼草、香根草、黑麦草、鲁梅克斯草等草种。所选灌木本身就具有较高的经济价值,紫穗槐叶是优质豆科饲草,枝条粉碎后可做食用菌袋料,金银花、连翘都是药用植物。通过等高灌木带的层层拦截,可有效控制水土流失,增大土壤水分含量。根系发达的草篱地面部分可做牲畜饲料,发展畜牧业(养牛、养羊、养兔),地下部分的根系可以有效地保持水土。上述两项措施既保持了水土,又有明显的经济效益,达到了生态经济效益的统筹兼顾,避免了顾此失彼。^[7]

3.2 以水为杠杆调节生态系统功能

水是重要的生态因子,川中丘陵区水对生态系统的调控作用尤为显著。该地区一年四季均可能出现旱象或旱灾,干旱一方面限制了生物的生长,另一方面严重制约着果树挂果的大小和品质。1994 年川中丘陵区的严重干旱使得大面积的柑橘干死,侥幸存活的也不能挂果或生长出有市场价值的产品。川中丘陵区水患特点表现为“洪水一条线,干旱一大片”,出现干旱的几率远比出现洪涝的几率高。有的年份出现春旱连伏旱或秋旱连冬旱的情况。严重的旱灾制约了丘陵地区生态系统的健康发育,限制了生态功能和生态效益的正常发挥。使生态系统逆向演替加剧,生物生产力十分低下。目前典型的生物和工程措施调水是不够的,前者是量有限,后者则是投资大,难以解决坡中上部的水问题。为此,建议在丘陵区应建立“梯级网络化”的调水技术体系:根据集水区的大小,在坡的上、中、下部位建立集水渠、池、堰、库,使池、堰、库梯级化,并用渠和提水管使其网络化。^[4]

3.3 根据地域分异特点进行生态设计

川中丘陵区由于长期的开发利用和农业耕作,

已初步形成了空间分布相对合理的土地利用形式。表现为从河谷到高台地依次出现:水域—水田—旱地(梯田)—林地—荒坡地的空间格局。这一利用方式充分考虑到了不同地貌部位的水分条件,在生态设计时必须考虑这一现实情况,根据不同高度丘陵的分异规律,划分生态功能区,选择不同的生物种,合理搭配,既体现丘陵区生物多样性、稳定性,又促进各丘陵的水土保持^[8]。另一方面,加快目前纯柏林和桉柏混交林树种的更新,促进丘陵生态系统的顺向演替。川中丘陵区生态建设模式如图 1。

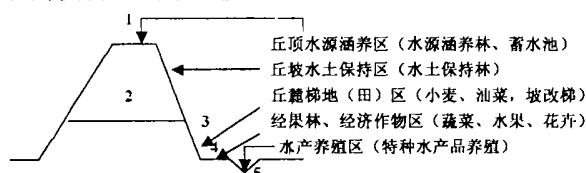


图 1 川中丘陵区生态设计空间模式

Fig.1 Ecological construction model
in the Middle Sichuan Hill Basin

针对丘陵区水土流失严重、土层瘠薄、保水保肥能力差、粮食产量低的情况,采取以下措施:以坡耕地的改造为重点,坡面水系配套,改小为大、改平调形、改薄增厚、蓄水拦沙,利用与发展相结合、集中成片地进行坡改梯和坡面水系建设,将小块坡地改造为大块梯地。

3.4 根据各地特点选取不同生态重建模式

从某种意义上讲,生态恢复和重建的一项重要内容就是水土保持工作。目前该地区已经形成了四种类型的水土保持生态环境建设模式:第一种是种植养殖型。小流域通过从山顶到坡底高标准综合治理,实行山顶植水保林,坡耕地间种优质水果(如日本沙梨或优质枇杷),套种优质西瓜,山下建成高标准鱼塘,搞稻田养鱼,做到了生态、经济及粮食三者兼顾。第二种是生态观光型,利用紧靠城郊、交通便利的优势,在高标准综合治理的基础上选择风景园林树种,建立观光休闲娱乐型生态园区(如桃花园、梨花园、杏花园、樱花园等),搞农家乐,发展第三产业。如遂宁市中区陡坡子小流域、南充市嘉陵区木老乡等。第三种是服务基地型与自我发展型。采用租赁、承包、划拨、入股等多种形式,建立苗圃为生态环境建设项目提供优质苗种,以及在苗圃的基础上建名特优新果园,搞多种经营等,既为项目搞好服务,又发展了自身,壮大了水保产业。如蓬溪县大石、鸣凤苗圃、果园,冉家沟水库综合开发基地,大英

县五五水库综合开发基地等。第四种是复合型,即集试验示范、观光旅游、人才培训于一体的综合性试验示范基地,如遂宁市中区水保站。

3.5 以自然恢复为主,人工恢复为辅对于已经破坏

模式 1(自然恢复):

裸岩石砾地→荒草坡地→灌木林地→乔木林地

模式 2(人工恢复):

裸岩石砾地→优质牧草地→优质水果林地→荒地→灌木林地→速生丰产林地→灌木林地→油桐、桉柏混交林→经济林地

参考文献:

[1] 柴宗新:四川的土地侵蚀与土地退化[J],长江水土保持,1998

(1),1~4。

[2] 吴军,西部大开发四川盆地中部丘陵区水土保持生态环境建设对策的探讨[J],长江水土保持,2000年(2),19~22。

[3] 云正明、刘金铜等著:生态工程[M]。气象出版社。北京,1998。

[4] 张奇、杨文元、林超文等:川中丘陵小流域水土流失特征与调控研究[J]。土壤侵蚀与水土保持学报,1997,(3),38~45。

[5] 李灿刚、张信宝、付仕祥等,实现水土保持产业化的途径——以四川省宁南县为例[J]。长江水土保持,2000年(2),34~36。

[6] 刘刚才、高美荣等:紫色丘陵区农林复合生态系统的调洪抗旱作用。自然灾害学报,2001,(10),41~44

[7] 王正秋:秦巴山区退耕还林有关水土保持问题的刍议[J],长江水土保持,2001,(2),33~36。

[8] 冯明义,川中丘陵生态建设原则及途径研究[J],大自然探索,1995,(4),82~86。

Preliminary Research on the Ecological Restoration and Rehabilitation of the Middle Sichuan Hill Basin

FENG Ming-yi, ZANG Xin-bao

(1. Chengdu Institute of Mountain Hazards and Environment, Chinese Academy of Sciences, Chengdu, Sichuan 610041;

2. Territorial Management School, Sichuan Teachers' College, Nanchong, Sichuan, 637002)

Abstract: The Middle Sichuan Hill Basin is one of the severest regions of soil erosion in the Upper Reach of Yangtze River. So it becomes one key water and soil conservation area in this region. The main ecological problems are as follows: the simple and unstable ecosystem, obvious conversely ecological succession, and degenerative function because of the restriction of water. Some principles should be followed during the course of ecological restoration and rehabilitation: bio-diversity reservation, sustainable development, water control, multi-function optimization and industrialization. In order to accelerating this course, it is necessary to build agro-forestry ecosystem, to conduct the evolution of ecosystem by means of water adjustment, to improve landscape ecosystem according to the spatial variation of the hill and to restore the ecosystem naturally conjoining to human activities.