

坡耕地整治实践与退耕还林坡耕地治理的探讨

张学权,张旭东,刘永碧,段拥军

(西昌学院,四川 西昌 615013)

【摘要】坡耕地是重要的土地资源,但由于经营利用的不当,导致了严重的生态退化、生产力较低等现象,针对存在的问题,以往的实践总结出了多种综合治理措施。退耕还林治理坡耕地的主要目的是在控制水土流失的前提下,通过调整农村产业结构,来达到生态、经济双赢。文中就退耕还林的理论基础、技术目的、退耕地治理实践和可能存在的问题进行了总结归纳。

【关键词】坡耕地 退耕还林 综合治理

【中图分类号】S157.1 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2007)03-0010-05

我国是一个多山的国家,在长江上游地区,山地和高原占 80%~90%。尽管国土面积有 960 万 km²,但耕地资源很少,我国的耕地仅约 1 亿 hm²。为了满足人口不断增长对粮食的需求,毁林开荒和陡坡耕作愈演愈烈,造成在各主要农业区存在大面积陡坡耕地的现实。

坡耕地是重要的耕地资源,全国有约 4.6 × 10⁷hm²,占耕地总面积的 35.09%。史立人(1999)认为,坡耕地是滥用土地资源的产物^[1]。国家有关法规规定 25°以上的坡耕地应当退耕还林还草,四川省大于 25°的坡耕地就占 25%,达 76.9 × 10⁴hm²;黄土丘陵区坡耕地面积占总耕地面积的 70%~90%^[2]。长江上游现有坡耕地占耕地面积的 42.8%^[3]。可以看出,坡耕地在山区粮食生产中占有重要的地位。如何合理利用坡耕地,特别是在有效控制水土流失条件下如何有效提高土地生产力,降低对 25°以上的坡耕地的压力,逐步实现 25°以上坡耕地退耕还林具有十分重要的现实意义。更有利于退耕还林工程的实施,在一定程度上减少复耕的可能性,同时缓解粮食安全的问题。

1 坡地耕作存在的主要问题

1.1 过度垦殖导致生态退化

人口增长过快是我国西部生态脆弱带生态退化发生发展的重要诱导因素。农村劳动力过剩是导致

生态退化的深层次原因。近 20 年来,我国过度垦殖问题大致经历了因温饱问题而过度垦殖→粮食需求期望提高而导致过度垦殖→农村劳动力过剩而导致过度垦殖的三个阶段^[4],通过粮→猪→钱或粮→钱的转化来增加收入。

1.2 水土流失

现行坡耕地的主要利用方式是顺坡耕作,广种薄收,水土流失十分严重。顺坡垦殖是导致水土流失极为严重的最主要的人为因素,西南高原山区水土流失成因以人为因素为主,由纯自然因素形成的水土流失面积仅占 5%~15%,土壤侵蚀量占 2%~8%;黄土高原地区和内蒙古及长城沿线西段水土流失成因以自然因素为主,人为因素加剧的土壤侵蚀量占 30%左右^[5]。不管是以人为因素成因为主的,还是以自然因素成因为主的地区,顺坡陡坡垦殖都是导致水土流失极为严重的最主要的人为因素。

1.3 生产能力低

陡坡耕作水土流失导致土地贫瘠,生产能力非常有限,全国耕地粮食平均单产 7350kg/hm²,陡坡耕地单产仅为 1095kg/hm²,仅为耕地单产的 14.9%。西部地区耕地粮食平均单产 6090kg/hm²,陡坡耕地单产仅为 1020kg/hm²,仅为耕地单产的 16.7%^[4]。Sewa-Ram(2001)研究得出结论,随坡度的成倍增加,作物产量成倍减少,而地表径流、养分流失和土壤侵蚀却成倍增加。坡地土壤有机质的流失强度与坡度也呈指数函数关系^[6]。

收稿日期 2007-04-10

作者简介 张学权(1967-)男,四川富顺县人,博士,教授,主要从事林业生态工程的教学和科研。

2 坡耕地治理研究与实践

多年治理实践表明,坡耕地的治理必须采取综合措施。依靠补助钱粮来促使陡坡耕地的退耕,虽能暂时缓解生态与经济之间的矛盾,但难以根本解决问题。现行坡耕地的综合治理总概为以下几个方面措施。

2.1 工程措施治理

坡耕地改造工程在 $5^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 的坡耕地中进行,以 $15^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 的坡耕地为主。坡改梯地后在以下几方面发挥作用:(1)延长径流在坡面上的滞留时间,增加下渗,减少地表径流量;(2)坡改梯后,坡面水流速度降低,径流冲刷力减小,水流挟沙能力也显著降低;(3)梯埂的拦阻,使得填洼水量增加,减少了径流量^[7]。

典型调查研究表明,坡耕地梯化后粮食播面单产平均提高 $2250\text{kg}/\text{hm}^2$ 左右,西南高原山区梯田平均单产为坡耕地的 $2\sim 4$ 倍,黄土高原地区梯田平均单产为坡耕地的 $3\sim 5$ 倍,坡耕地梯化也可大幅度提高林果、用材林和人工牧草种植的成活率、覆盖度、生长速度和单位面积产出水平,而且对农产品质量的提高也有极为重要的作用^[4]。同时栽种固坎植物,既可保持埂坎稳定,又可提高土地利用效率,增加收入,深受农民欢迎。据测算,埂坎一般占地 $10\%\sim 15\%$ 左右,充分利用这部分土地发展“地坎经济”,是解决人多地少矛盾的有效途径。西南农业大学等单位在重庆璧山县开展的护坎草类试验研究表明,春季栽种的蚕桑草、菊花、黑麦草、泡荷、苏丹草、黄花等草类,每公顷梯田固坎植物的年产值平均达 $1125\sim 2625$ 元。陕西略阳县首批实施治理的8条小流域,兴修水平梯田 960hm^2 ,其中 72% 均采用了桑、杜仲等植物固坎。夏岑岭等^[2000]通过多种水保措施试验研究表明,坡改梯的水土保持作用不论对缓坡还是陡坡均很有效,综合减轻土壤侵蚀 $45\%\sim 83\%$ 。是坡耕地上水土保持效果最好的一种方式^[7];黄土高原地区每修建 1hm^2 高标准梯田可退掉 $2\sim 3\text{hm}^2$ 旱坡耕地^[4]。可见,通过加强农田基本建设,可使生态经济向着人均粮食和人均收入度提高→耕地比重减少→林牧用地比重增加→水土流失治理度提高的方向发展。

我国坡改梯的面积仍还远不能适应有效控制水土流失的需求。多年的实践表明,坡改梯仍然有其局限性,投入大,打乱土层使梯地的生产力在最初几年明显下降,尽管能有效地起到保持水土作用,但修

造梯田的同时也会造成严重的水土流失;土筑梯埂崩塌普遍,维护不易;坡改梯在陡坡和沙质、粗骨质土壤上应用困难;此外,坡改梯主要是单纯保持水土,客观上忽视了土壤肥力的改善和提高。因此,坡改梯推广仍与水土流失现状相差很大。

2.2 耕作措施治理

由于因资金、劳力限制,一时难以改为梯田的坡耕地,或是部分无需改为梯田的缓坡耕地,可采取保土耕作措施减少水土流失。保土耕作措施一般具有投资小、费工少、见效快的特点。“长防”工程实施以来,在长江流域已推行保土耕作措施 115.15 万 hm^2 。

这些措施大致可分为3类。第1类是以改变小地形、增加地面糙度为主的措施,如横坡耕作、等高耕作、等高沟垄作等;第2类是以增加地面覆盖为主的措施,如间作套种、宽行密植、草粮轮作等;第3类是以提高土壤入渗与抗蚀能力为主的措施,如覆盖耕作、免耕、少耕、增施有机肥等。

长江流域的保土耕作措施以横坡耕作、等高沟垄、间作套种、深耕、增施有机肥等为多。如四川盆地丘陵地区的“旱三熟”耕作制,是一种得到广泛应用的间作套种方式。史志刚、夏岑岭^[2000]在研究横坡耕种、密植耕作和坡改梯耕种方式表明,它们均具有一定的水土保持作用:横坡耕种和茶园密植种植方式水土保持的作用明显,但缓坡耕地好于陡坡耕地;横坡种植减轻水土流失 $5\%\sim 45\%$;合理密植的侵蚀比为 $15\%\sim 35\%$ 。吕军杰、姚宇卿^[2002]在半湿润偏旱的豫西丘陵区坡耕地上进行不同耕作试验表明,免耕与深松(不翻动土壤)对降水的利用率较高,分别达到 52.53% 和 52.97% ^[8]。吴发启^[1998]对黄土高原沟壑区坡耕地水保效益研究指出 5° 以下的缓坡耕地水保效益其排序为耕作方法>播种方式>牧草>作物种类;对 20° 以上的陡坡耕地,其排序为牧草>播种方式>耕作方法>作物种类^[9]。解德蕴^[2000]指出的在贵州等地实施的绿肥聚垄耕作等措施也很值得推广^[10]。

2.3 生物措施治理

生物措施对坡耕地的治理主要体现在植物篱措施上。

等高植物篱技术(生物措施坡改梯)是指在坡耕地上每隔 $4\sim 8\text{m}$ 沿等高线高密度(1株/ $5\sim 10\text{cm}$)种植2行(行距 $30\sim 50\text{cm}$)生长快、耐切割、萌蘖力强的多年生木本(固氮)植物篱,作物及其它经济植

物种植在植物(固氮)篱带之间的耕地上。植物篱生长至 1m 以上后,在距地面 30~50cm 处切割,既避免与作物争光,刈割的幼嫩枝叶又是优良绿肥或饲料。

其优点是:(1)降低地面坡度,增强土壤保水保土能力;(2)栅篱作物占地面积小,地面覆盖度仅 15%,不影响粮食作物的产量;(3)成本低;(4)密集种植的植物篱可以非常有效地降低地表径流和土壤侵蚀,同时减少土壤养分淋失,有效改善土壤肥力及土壤团粒结构,提高土地生产力;(5)在非种植季节,切割固物篱还可以生产薪柴。

在四川省宁南县营造薪炭林的工作也表明,用固氮植物与赤桉混交,可使土壤表层的全氮含量增加 5.9%~35.3%;在杨树林和柳树林中混交沙棘能使土壤表层有机质增加 37%~42%,土壤含氮量提高 20%~22%^[11]。孙辉、唐亚、傅谨华、黄欠如、尹迪庆等多年从事这方面的研究,取得了很大成就,而且该措施得到了广泛的推广^[12-15,18]。

2.4 农林复合经营对坡耕地治理

农林复合系统把农、林、牧行业相结合,在山区等地采用立体综合经营模式协调发展。农林复合系统的引入,给农林牧各自拥有的先进技术在一起应用创造了条件。各行业的相互渗透,充分利用自然资源。更主要的是将森林环境资源作为林业生产的一部分投入到系统中,参与再生产,以提高系统的产出,改变了森林环境资源作为公共产品被无偿享用和利用的一贯思维。主要有缓坡农林复合模式(主要针对小于 15°的耕地,实行农林间作)、斜坡农林复合模式(适用于坡度 15°~25°的耕地,采取坡耕地梯化营造土埂林或林带间作)、陡坡农林复合模式(适用于坡度 25°~35°的耕地)^[16]。在具体植被组合上有林(果)农复合型、林牧(渔)复合型、林(果)农牧复合生态工程型、特种农林复合生态工程型等。

3 退耕还林还草坡耕地治理

退耕还林工程就是针对坡耕地中陡坡耕地的脆弱生态环境,对≥25°的陡坡耕地和其它水土流失严重的耕地进行整治。它的目标是治理水土流失,改善生态环境,调整农村产业结构,推进农民脱贫致富^[17]。

3.1 退耕还林坡地治理的理论基础

退耕还林是在≥25°的陡坡耕地上进行,是以生

态效益优先的林业生态工程,在其理论和先期的技术支撑上应与林业生态工程理论一致,具有生态系统理论、生态环境脆弱带理论、景观生态学理论、生态经济学理论、系统工程理论、环境科学理论、水土保持学理论、防护林科学理论、可持续发展理论等理论体系。

3.2 稳定坡耕地退耕还林的技术要求

20 世纪 80 年代及 90 年代初,在联合国粮食计划署及国家有关项目的支持下,在宁夏和贵州等地曾先后开展了退耕还林试点工作,一些地方因产业结构未得到充分调整发挥,林草植被建设未跟上,而未取到应有的效果。为防止毁林复耕现象的重演,必须在技术上达到以下要求。

(1)通过工程的实施实现以产促退。退耕还林还草应与农、林业产业化相结合,高效利用退耕地。只有退下来的土地利用效果好、收益高,农民才愿意退耕还林。

(2)与流域治理和农田基本改造相结合,以改促退。退耕还林要与水土保持、小流域综合治理及农业综合开发紧密结合,加速中低产田的改造,加速平坝和坡耕地综合整治,坚持山、水、林、田、路综合治理,改善生态环境,提高土地质量,努力提高农作物单产,实现“退耕不减产”。

(3)以调促退。调整农业产业结构,使林、果、牧、渔业等的产值在农业总产值中所占比重提高,实现农林牧渔协调发展。发展二、三产业,改变农民收入过分依赖种植业的状况,实现 25°以上坡耕地“退得下,栽得上,稳得住,农民逐步能致富”的目标。

3.3 坡耕地退耕还林的实践探索

前期(“长防”工程治理)的实践,取得了一些好的经验。在土质较好的 25°~35°退耕坡地因地制宜发展大批品质优良、适销对路的经济果木,开发名、特、优、新产品,建立了一批林果商品基地。治理区林草覆盖度已由治理前的 22.8% 上升到 41.1%,栽植的经济果林达 52.89 万 hm²,种草 24.38 万 hm²。比如金沙江下游及毕节地区的苹果、石榴、蚕桑、蓝桉、黑荆基地;嘉陵江中下游的柑桔、蚕桑基地;陇南陕南地区的花椒、苹果、杜仲基地;三峡库区的柑桔、茶叶基地,不少已初具规模,成为当地经济的发展支柱。四川会理县的石榴发展到 4670hm²,年产石榴 2500 余万 kg,产值达 1 亿元;重庆市巫山县种植龙须草 5000 余 hm²,不少村年产草量达 50 万 kg 以上,仅龙须草的户均收入过千元。这些基地,有相当一部

分就是在退耕坡地上建立发展起来的。

工程开始至今,在四川盆地低山丘陵区实践总结出了开发增值型、生态产业型和生态恢复治理型模式,产生了较好的生态、经济和社会效益。比如天泉县的三倍体毛白杨+黑麦草、桦木(桤木)+牛鞭草开发增值模式得到了前国务院总理朱基的充分肯定;洪雅县的苦竹(或撑绿杂交竹)+鞭鞭草+奶牛模式得到英国BBC电视台的专访报道;沐川县的竹、工、商生态产业模式带动了全县22万农民脱贫致富,林竹产业收入占全县财政收入的37.1%。

4 退耕还林还草坡耕地治理可能存在的问题讨论

退耕还林坡耕地治理是一项复杂的多学科融合的系统工程,远比长江防护林工程建设要难得多。它有义务也有责任做到增加绿色植被覆盖率,减少水土流失,改善生态环境,增强抗旱抗洪能力;为农业可持续发展提供绿色屏障,从而提高主要农作物的产量和质量,增加当地农民收入。要完成以上目标,笔者认为在许多地方退耕还林坡耕地治理上都存在一些尖锐的、急待系统研究的问题。

4.1 退耕还林还草属边实践边研究的工程,所以科

学研究相对滞后

主要表现在适宜的林草植被的选择、适宜的规模大小(一个地区水土保持的有效植被覆盖率大小的确定),大规模退耕还林后西部地区水资源的承载能力如何;西部原生植被状况及其演替规律本质尚不清楚,是否存在盲目的植被恢复问题等。

4.2 治理后是否能达到生态系统与经济系统的耦合

鉴于该工程的特殊性,应该在研究生态效益的同时,仔细研究并预测经济利益的长远性和稳定性。因为经济水平的低下(或曰贫困)是生态环境退化的主要原因之一。印度前总理英地拉·甘地在1972年斯德歌尔摩人类与环境会议上也说了:“环境不可能在贫困下得到改善”,这值得科技工作者的深思。有学者对“必须遵守生态第一、经济第二”的原则提出怀疑^[19],也是可以理解的。

4.3 工程的实质性成效问题

该工程在全国的全面铺开,由于该生态工程的理论复杂性,在实践中多数理论和问题可能根本未考虑到,比如:景观生态学理论、生态经济学理论、生态脆弱带理论、可持续发展理论和生物安全问题等。虽然植被暂时得到了恢复,但这是否是该区域植被恢复、环境建设和经济发展较好的模式还有待进一步在实践中探索和专门研究。

参考文献:

- [1]史立人. 长江流域的坡耕地治理[J]. 人民长江, 1999, 30(7): 25-27.
- [2]唐克丽. 中国土壤侵蚀与水土保持学的特点及展望[J]. 水土保持研究, 1999, 6(2): 2-7.
- [3]赵燮京, 庞良玉. 改善生态环境, 防治长江上游水土流失[J]. 水土保持研究, 1996(2): 88-92.
- [4]唐华俊, 毕于运. 坡耕地梯化—西部农业基础设施建设的重点[J]. 中国农业资源与区划, 2000, 21(4): 16-21.
- [5]张天曾. 黄土高原论纲[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1993.
- [6]Sewa-Ram, Sharma-G, Khola-OPS, Ram-S. Erosion losses and productivity in rice(Oryzasativa)-Barley(Hordeumvulgare) cropping system under varying slope lands [J]. Indian, Journal of soil conservation. 2001, 29: 1, 43-49.
- [7]夏岑岭, 史志刚. 坡耕地水土保持主要耕作措施研究[J]. 合肥工业大学学报(自然科学版) 2000 第23卷增刊.
- [8]吕军杰, 姚宇卿. 不同耕作方式对坡耕地土壤水分的影响[J]. 中国农业气象, 2002, 23(3): 39-41.
- [9]吴发启, 赵晓光. 耕作活动对坡耕地径流及产沙的影响[J]. 西北林学院学报, 1998, 13(2): 25-27.
- [10]解德蕴. 贵州省坡耕地的利用与整治探讨[J]. 中国土地科学, 2000, 14(6): 20-24.
- [11]何兴元, 张成刚, 杨思河等. 固氮树种在混交林中的作用研究. 1: 沙棘混交林内根瘤固N与林木生长[J]. 应用生态学报, 1996, (7): 354-358.
- [12]孙辉, 唐亚等. 固氮植物篱技术—山区坡耕地保护开发利用的有效途径[J]. 山地学报, 2001, 119(2): 125-129.
- [13]孙辉, 唐亚, 陈克明, 等. 固氮植物篱防治土壤侵蚀效果的研究[J]. 水土保持通报, 1999, 19(6): 1-5.
- [14]孙辉, 唐亚, 陈克明, 等. 固氮植物篱改善退化坡耕地土壤养分状况的效果[J]. 应用与环境生物学报, 1999, 5(5): 473-477.
- [15]傅谨华, 蒋志毅. 旱坡耕地生物栅篱梯化护埂技术水土保持效应[J]. 耕作与栽培, 2000, 4: 31-33.
- [16]张晓珊, 巫启新. 农林复合系统在坡耕地防护林中的运用潜力探析[J]. 贵州林业科技, 2000, 29(1): 36-38.
- [17]王治国. 林业生态工程学[M]. 北京, 中国林业出版社, 2000.

[18]黄欠如,章新亮. 香根草篱防治红壤坡耕地侵蚀效果的研究[J]. 江西农业学报, 2001, 13(2): 40-44.

[19]闫丽珍. 退耕还林中“经济林”和“生态林”的概念和比例问题[J]. 水土保持研究, 2004, 11(3): 50-53.

Discussion on the Management Practices of Slope Land and its Control in the Engineering of Converting Farmland into Forest

ZHANG Xue - quan, ZHANG Xu - dong; LIU Yong - bi, DUAN Yong - jun

(Xichang College, Xichang, Sichuan 615013)

Abstract: The slope farmland is the important land resource. Nowadays, much of them have degraded and lead to low land productivity for the reasons of incorrect management. A few effective methods are summarized in the past studies. The main aim of managing the slope farmland in the engineering of converting farmland into forest is to adjust the structure of countryside economics, and to realize the double wins in the ecological environment and economics under the better controlling of soil erosion and water run off. This article summarizes the basic theory, technology and existent problems of the engineering of converting farmland into forest.

Key words: Slope farmland; Converting farmland into forest; Synthetical management

(责任编辑:张荣萍)