

# 省工安全开发坡地技术

黄炎和<sup>1</sup> 卢程隆<sup>1</sup> 杨人群<sup>1</sup> 陈可菁<sup>2</sup> 徐朋<sup>2</sup>

(1 福建农业大学土地与环境学系 福州 350002) (2 福建水土保持试验站 福州 350003)

**摘 要** 在3年成功试验的基础上实施坡地安全开发的原坡种植,结合山边沟覆盖草的省工经营新技术措施,它比修梯田具有如下优点:土地利用率提高20%~30%(15~20°为例);投工少2/3~1/2;田间小气候得到改善,控制了水土流失,土壤肥力提高,主作物果树地径粗增长6%(与对照比较);田间交通运输方便,降低成本;作业行动方便无障碍;为坡地建立绿化工程,改善了作物生长环境,也改善了人类生存环境。

**关键词** 可持续发展 坡地开发 山边沟 生态农业

## Management Technique of Saving Labor in Exploiting the Slope Lands

Huang Yanhe<sup>1</sup> Lu Chenglong<sup>2</sup> Yang Renqun<sup>2</sup> Chen Kejing<sup>2</sup> Xu Peng<sup>2</sup>

(1 Department of Land and Environmental Science of Agricultural University Fujian Fuzhou 250002)

(2 Soil and Water Conservation Experimental Station Fujian Fuzhou 350003)

**Abstract** Based on the successful experiment for three years, they put forward the new management technique should be executed which it saving labor that hillside ditch combined with cover crops in exploiting the slope lands savely. Compared to terrace, it has several advantages; 1. Increasing the ratio of land utilization 20~30% (e. g. 15~20°) 2. Saving labor 2/3~1/2. Improving the small climate in the field, controlling soil and water loss and improving soil fertility too, increasing the diameter of the main stem of the fruit crops 6% (with comparing to the control plot); 4. Being convenient to the transport in the field and reducing the cost. 5. Not meeting the obstacles because of the broad space when working in. 6. Building the afforestation project for multitude slope lands, which improves not only the environment of crop growing, but also the environment of human beings living.

**Key words** sustainable development slope land exploiting hillside ditch ecological agriculture

## 1 坡地开发的回顾

农业综合开发工作,在“八五”期间已大力推行,其中坡地开发是重要内容之一,以弥补耕地

的不足,取得巨大的成绩。但据郑益智的“果园开发重在管理”的报导<sup>[1]</sup>,1992年福建省新开果园10万 $\text{hm}^2$ ,质量比较高的只有1/3,尚有6.6万 $\text{hm}^2$ 新果园质量不高。目前福建省果园面积已达60多万 $\text{hm}^2$ ,其中有40万 $\text{hm}^2$ 是“八五”期间开辟的,建园质量较差。原因有三:①“八五”以前的建园一般质量较好,当时劳动力丰富,所建梯田前有埂后有沟,挖方深耕,填方夯实,护坡护埂有种植覆盖作物,不致崩溃,质量较高。②“八五”期间农村部分劳力开始转移,当时所下达的任务也有些过重。要完成任务就不能修所谓高标准梯田,只能表土砌坡埂,在田面不平、埂基不稳的情况下挖穴种果,不久即出现崩溃、滑塌现象,有相当部分干脆就顺坡挖穴种植,造成严重的水土流失。③“七五”、“八五”所种果树因没有提供良种苗木,主要靠墟场供应,劣苗、假苗充斥市场,有些地方种杨梅园,结果品质太差,只好权作速生林。在改革开放浪潮中,坡地开发应有新思路、新创造。这种新思路,以省工经营技术来代替梯田的繁重劳动与不足之处。

## 2 省工经营技术的优越性

所谓省工经营技术,就是在农业生产经营的各个环节,进行节省劳力的投入,将各项人工作业,进行简化或以机械及药剂来代替,而不会发生灾害性损失。但在经营管理上,并不是一种粗放管理的做法,各环节还要保持集约耕管,以保证取得高产与优质。

在坡地开发利用的省工经营技术,即在原坡等高种植中以山边沟结合覆盖草的省工、保土、增肥的技术,以保证主作物的正常生长,来代替费工耗资的梯田工程。我们在将乐县于 $20\sim 24^\circ$ 坡上新辟果园的3年试验与南靖县的20 $\text{hm}^2$ 示范中,已表现出其优越性,它的优点是:

(1)提高了土地利用率。单位斜坡种植面积比其投影平面的梯田面积要大,以 $15\sim 20^\circ$ 为例算,梯田的土地利用率只达64%~80%,而原坡耕垦利用率比梯田高20%~36%。

(2)省工。试验测算,用新技术新建1 $\text{hm}^2$ 果园,只投285个工日,而修同面积的梯田需825个工日,前者省工2/3。

(3)种植较为灵活。在斜坡种植可随意调整密度,有较大的自由度,而在梯台上只限于台面,有很大的局限性。

(4)劳动与作业行动较为自由。斜坡上因空间较宽广,障碍物少,劳动与作业行动较灵活,少费力,但在梯田的田埂台壁高,上下段通行难度大而费力。

(5)新技术运输方便省成本。新技术要设置的山边沟,山边沟是上下间隔12~25m( $2\sim 25^\circ$ )的路沟,以变长坡为短坡,能分段排泄径流水,减少水土流失。同时山边沟系缓反坡约有1.5~2.0m宽的沟埂,可用作田间作业道,方便行走小拖拉机、小农用车、板车等,为运输肥料、高压喷药器械与产品等提供方便。而梯田多田面窄,果树5龄之后,枝桠交错,机械无用武之地,或进田操作困难,花工多成本也高。

虽然梯田工程在农业生产中为保持水土增产保收方面立了大功,但在市场经济浪潮里,产业竞争的形势下,濒临危机;而省工低本的经营新技术却应运而生,它不但可控制水土流失,还因套种覆盖草,改善园区小气候环境,提高土壤肥力,并生产大量牧草,可用以覆盖农田与饲养牲口,改善地力,一举多得。

我们在3年的实验中,取得下列成果:

(1)在 $20\sim 24^\circ$ 的300 $\text{m}^2$ 坡面小区种橙24株,而同面积建的梯田只种17株,土地利用率提高30%。

(2)新技术的土壤流失量第一年(草的覆盖度低)为12 $\text{t}/\text{hm}^2$ ,而梯田为9.5 $\text{t}/\text{hm}^2$ ,清耕区为

61.2t/hm<sup>2</sup>。第二年(草生长已全覆盖)新技术区已控制了侵蚀(1.2t/hm<sup>2</sup>),而梯田为1.85t/hm<sup>2</sup>,清耕区26t/hm<sup>2</sup>。

(3)改善了园区的生态环境,夏天的中午地表温度新技术区为32~34℃,梯田为47℃,清耕区为51℃。前者保证主作物正常生长,而后两者在夏季气候时常因过度炎热,致使主作物常出现灼烧病或卷叶现象。

(4)因有覆盖草及其枯叶烂根,改善了土壤蓄水力,能吸收大量坡面径流,延缓流速,增加渗水量,有效的防止了水土流失。

(5)覆盖区的草类不断更新,提高了土壤肥力。土壤养分平均含量全N为0.11%,有机质为3.84%,显著高于梯田区的全N0.08%,有机质2.41%。

(6)把覆盖草改为花生与覆盖草等高带状种植,带宽为3m花生1m草,同样能保持水土与提高土壤肥力,同时还收获花生,草蔓归还土壤,以提高土壤肥力,因此不但增加经济效益,还解除种草与除草的矛盾。

(7)在几种覆盖草比较中以百喜草与糖蜜草(只能在福州—上杭以南种植)为最好。它是匍匐性多年生牧草,能耐旱耐瘦耐阴与耐寒(百喜草),适应性广,容易管理,产草量多,年可割草3次,总草量达75000kg/hm<sup>2</sup>。

(8)新技术就是实行全面绿色工程,若所有坡地开发区都采用该措施,形成大片绿的世界,改善了大地生态环境,也改善了人类生活环境条件。

有人提出在园区种草会与主作物争水争肥。我们认为园区套种任何作物,都会产生这个问题,只要管理得当,就会避免此类问题发生。种草应距离主作物树冠投影的1~1.5m以外,则不会产生争肥问题;割草覆盖在树冠范围之内(厚10~20cm,应距树干15cm)即可改善土壤环境,促进主作物生长;在炎夏与秋冬干旱季节进行全面割草,防止蒸腾耗水。割草可供喂畜或作异区覆盖。

由于科学的进步,有条件采用这种新技术以替代繁重劳动量的梯田工程,为农民摆脱繁重劳动的负担,在国际上也不乏其例,美国旱作地从来没有建过梯田,皆是顺坡等高耕种,套种牧草或辅以宽埂(类似山边沟)都可取得高产。在台湾地区60年代以前坡地开发都修传统的梯田,60年代以后也因农村劳力的转移,只得全面推行顺坡种植结合用山边沟与覆盖草,而获得更高的产量,且改善了园区生态环境。为了探索这项新技术在福建省的适用性,为此在漳州市进行了3年的实验与示范,经多点示范,成效显著。建议推广这项新技术。

### 3 省工经营技术的前景

关于新技术的前景,可从下述几方面进行论述:

(1)加速农业综合开发的步伐。改革开放走向纵深,耕地的损耗,农村劳动力的转移在所难免。开发坡地,采用新技术,建设与管理省工,运输方便。日本有一统计数字,在梯田长度为50m,种植一行果树12株,每株产量60kg计,每株收获挑运1次,12株须走600m。挑完1hm<sup>2</sup>产品须走15.6km,因此为减轻农民劳动的投入,加速农业综合开发步伐,新技术有它的广阔前景。

(2)绿化大地,改善人类生存环境。早在50~60年代,李来荣老教授曾大声疾呼园地不要净耕,田壁田埂与田面要保留覆盖草,防止水土流失,保持生态平衡,改善田间生产环境。如果所在坡耕地都种植覆盖草,连片大地绿化,不但主作物有良好生长环境,而人类生活条件也大为改善,这是不可忽视的环保措施。

(下转第147页)

## 5 结 论

在地形复杂的黄土丘陵沟壑区,我们利用遥感技术采集小流域高程数据,在 FoxPro 下建立 DTM 数据库,基于相应地理信息系统软件平台(ARC/INFO、APSYS)以及 DPP 图形软件包,成功地绘制了两期多幅监测图件,对沟谷的扩张、下切及溯源侵蚀进行了精确的动态监测;利用两期 DTM 数据求算出了全流域 12 年来年均土壤侵蚀模数为  $7\,299\text{t}/\text{km}^2$ ,与流域 1985~1990 年 5 年平均实测值  $6\,355.1\text{t}/\text{km}^2$  的变化趋势相吻合。此方法为定性和定量结合分析流域内土壤侵蚀提供了科学依据与先进方法,具有较高的实用价值。

通过实验研究,初步建立了地面三维数据采集→DTM 数据库→监测专题图件→动态监测先进而又实用的科研技术系统,为较高精度和信息化进行小流域动态监测,提供了比较理想的技术方法和工作基础,并将在今后实时、动态和三维模拟水土保持与土壤侵蚀研究中发挥积极作用。

### 参考文献

- 1 李壁成.小流域水土流失综合治理遥感监测.科学出版社,1995
- 2 柯正谊,何建邦,池天河编著.数字地面模型.中国科学技术出版社,1993
- 3 王腊芝.数字地面模型在工程中的应用.武汉测绘科技大学,1988
- 4 黄杏元,汤勤编著.地理信息系统.高等教育出版社,1990
- 5 陈述彭,赵英时.遥感地学分析.测绘出版社,1990
- 6 李树楷.初论“3S”一体化信息技术.环境遥感,1995(1)
- 7 李德仁.大力发展我国地理信息产业为 21 世纪经济持续发展服务.中国科学报,1995,2,24
- 8 F. J. Doyle. Digitain Terrain Models: An overview, Photogrammetric Engineering and Remote Sensing. 1978, 44(12)
- 9 C. Z. Miller. The Digital Terrain Model Theory and Application, Photogrammetric Engineering 1958, 24(3)

(上接第 89 页)

(3)推行农业可持续发展,强化生态农业。推行农业可持续发展,首先必须保护耕地资源不受侵蚀,地力不衰退。实行省工经营新技术,首先防止了水土流失,保护土壤肥力;其次因园地种植多年生覆盖草,随着其不断更新,新生部分保证土壤绿化,减少侵蚀死亡部分增加土壤有机质,改善土壤结构,增加降水拦蓄量,提高土壤肥力,亦即保育了土壤,对农业可持续发展,起了一定的作用。如果已建的旱作、果园梯田,也可采用覆盖技术,同样能保育地力。

(4)广大农民极需要省工经营技术。目前坡地开发任务很重,在农村劳动力开始转移的今天,对建高标准的梯田,有不胜其力之感,若采用省工经营技术,不仅解决了劳力的不中,且收到良好的效果,最近的南靖牛崎头设示范园,漳州地区农口同志参观后,争先购买百喜草种子,在新果园上绿化起来,深受欢迎,可见农民是极需要省工技术的。

### 参考文献

- 1 杨人群等.坡地开发利用中的水土保持新技术.福建农业大学学报,1994,23(2):191~195
- 2 卢程隆等.斜坡果园采用山边沟结合覆盖作物之效益研究.海峡两岸农地水土保持学术研讨会论文选集,1994:70~75
- 3 廖绵浚.台湾水土保持论丛.淑馨出版社,1990
- 4 王考才.陡坡地果园覆盖作物与覆盖观察.台湾水土保持试验研究汇刊第三集,1975

**作者简介** 黄炎和,35岁,副教授,福建农业大学土地与环境学系副主任。