

# 陕南土坎梯地垮坎的原因分析及防治对策

朱建强

(西北农业大学水利系·陕西杨陵·712100)

## 提 要

陕南梯地垮坎,以黄褐土山地坡改梯最为严重,一般当年修的梯地在翌年雨季中有30%~40%梯坎出现崩塌或滑塌。从1989年以来,在陕南一些地方曾试验过挡板法、掺沙法和塑料编织袋法筑坎修地,但收效甚微。梯坎难以巩固的原因有六个方面:1.土壤含粘量高,排水能力差;2.雨多强度大;3.地面坡度陡;4.筑坎质量不高;5.排水系统不完善;6.没有采取植物护埂措施,甚至破坏地边埂。实践证明:任何单一措施都不能从根本上解决陕南土坎梯地垮坎问题,必须进行综合治理。应建立以排水固坎为中心,坡面工程措施与植物措施相结合,治理与开发相结合的综合防治体系,这是防治土坎梯地垮坎的有效途径。

关键词: 陕南 黄褐土 土坎梯地 防治对策

## The Cause Analysis of the Collapse of Terrace-field in South Shaanxi Province and Its Control Measures

Zhu Jianqiang

(Department of Water Resources, North Western Agricultural University, Yangling, Shaanxi, 712100)

### Abstract

The collapse of terrace-bank in South Shaanxi province, especially terracing on the slope with distribution of yellow cinnamon soil is serious. Generally, about 30%~40% percent of the terrace constructed in the year will collapse or slide in the rainy-season in the next year. In some of places trial methods of constructing terrace-bank such as retaining-plank, adding sand to clay soil, woven plastic bags have been tested and proved to be little effect. The reason which terrace-bank is difficult to stabilize are as follows: 1. Higher clay contents in soil and lower water drainage capacity; 2. Rich rainfall and high rainfall intensity; 3. Steep slope gradient; 4. No vegetation measures to protect terrace-bank even distroing the ridge of terraced field; 5. Poor construction quality of terrace-bank; 6. Imperfect water drainage system. It has been testified by practice that no single measure can throughly solve the problem of collapse of terrace-bank in South Shaanxi province, and comprehensive harnessment is essential. It is an efficient way of controlling collapse of terrace-bank to establish comprehensive controlling system which focuses on water drainage and terrace-bank steadiness, combines slope control engineering with vegetation, combines harnessment with exploitation.

Key words South Shaanxi yellow cinnamon soil terrace control measures

## 一、引言

在水土流失区,坡改梯是一项很重要的水土保持措施,更是解决群众生活的温饱工程,因此,深受水土流失区广大群众的欢迎。陕西省秦巴山区,每年坡改梯 26~30 万亩,其中 70% 是土坎梯地,年投劳 1000 多万个工日,投资近 5 000 万元。这些梯地在水土保持和增加粮食生产方面发挥了重要作用。但是,由于土壤粘粒含量高、雨多强度大等自然因素和修筑、开发利用中人为不合理的社会经济活动的影响,梯地坎子很难巩固。据了解,一般当年修的梯地,在翌年雨季中有 30%~40% 的土坎发生崩塌或滑塌,严重者高达 80%。群众反映:“当年修,二年垮,三年成了平铺塌”。垮坎之严重,令人触目惊心!

## 二、防治梯地垮坎的实践与探索

陕南梯地垮坎,普遍而又严重。为了防治垮坎,巩固修地成果,当地水保部门的技术干部和群众进行了大胆实践和积极的探索。从 1989 年以来,他们采用过的固坎措施有:挡板法、土中掺沙法、塑料编织袋充土堆坎法;辅助性的固坎增稳措施有植物护埂和增设排水沟。下面对上述固坎措施作以简要介绍和评价。

### (一) 挡板法

群众修地开始多用拍板法。所谓拍板法,即把挖下的土翻到划定的地坎位置,用带有手柄的木板将坎部土壤拍实,然后再向坎内需填高处倒土。这种方法简单易行,修地速度快。但该法修地存在着严重弊端,它经受不住连阴雨和大暴雨的考验,垮坎现象比较严重。挡板法便应运而生。挡板法就是将木板固定在地坎线位置,将挖下的土倒在板内侧,并击实以形成梯地坎,再向坎内侧需填高的地方倒土,此法修地用工较多,但击实性好,垮坎较轻。在略阳县吴家营乡排坊坝长江上游水土保持综合治理区治理点(以下简称长治点),沿田间小路一侧为拍板修筑的土坎梯地,另一侧为挡板修筑的土坎梯地,两者比较,可以清楚地看到挡板法修地比拍板法修地效果要好。然而,对黄褐土地地坡改梯而言,改拍板为挡板仍不能很好地解决垮坎问题。我们注意到群众用黄褐土修筑的院墙(其击实效果远比挡板法修地效果好),在顶部没有茅草保护的情况下也不堪暴雨一击。这给我们一个重要启示:即对黄褐土而言,仅通过提高击实方法来固坎增稳是不够的。

### (二) 土中掺沙法

垮坎严重的梯地,其土壤粘粒含量高,透水能力差。土中掺沙法从改善土粒级配,增加透水性出发,给筑坎的土壤中掺入一定比例的沙子,使土壤密实。在具体修地时可选拍板法或挡板法,其中以挡板法较好,掺沙法修地要用较多的沙子,它受到沙源的限制,另外,沙土上山其工作量比较大,因此,不便于面上普及推广。

### (三) 塑料编织袋充土堆坎法

这种方法注意到修地土壤粘粒含量高,遇水易变形失稳的特点,将土壤装入塑料编织袋内,堆砌成坎。其缺点是编织袋易风化,而且成本高(每亩地仅材料费就达 400 元),故以失败告终。

### (四) 辅助性固坎增稳措施

这类措施主要有植物护埂和增设田间蓄排水工程。植物护埂有利于梯地土坎的稳定,遗憾的是植物护坎还没有成为当地广大群众的自觉行动。在调查中,我们很少看到有良好植物保护的土坎梯地。其中最主要的原因是没有把地埂的保护与开发利用结合起来。田间蓄排水工程是减少和防治梯地垮坎的有效措施,但目前存在的主要问题是排水系统不够完善,易造成田面积水和径流汇集。

### 三、梯地垮坎原因分析

1992年7月下旬和11月下旬,我们先后两次赴陕南,重点调查了汉中地区略阳和宁强两个县近年来在长治点修建的土坎梯地。调查情况是:陕南梯地垮坎,以黄褐土山地坡改梯最为严重,其中尤以黄泥巴最严重,垮坎多在地修成后第2年的连阴雨或大暴雨中出现,土坎破坏以坎中上部浅表层崩塌和滑塌为主要形式,在坡面中下部和坡度大的地方垮坎比较严重。引起黄褐土山地坡改梯垮坎的原因是多方面的,归纳起来有以下几个方面:

#### (一)土壤粘粒含量高,透水能力差

黄褐土全剖面呈黄褐色或褐棕色,表层疏松,团粒或团块状结构,心土层粘化作用明显,粘粒(小于0.002mm)高达40%左右,物理性粘粒(小于0.01mm)高达50%~65%。由于心土层粘粒含量高、胀缩性强,遇水后土粒膨胀,引起孔隙堵塞,降低了土壤的透水性,在雨季常引起土体滞水,这不仅增加了土体压力,还为地表径流在极短时间出现创造了有利条件。

#### (二)雨多强度大

降水是诱发垮坎的主要原因,连阴雨和大暴雨常造成土坎梯地破坏。而陕南雨水较多,多年平均降水量700~1100mm,每年免不了几场连阴雨和暴雨。据调查,略阳县每年平均出现连阴雨5次,出现暴雨(或大暴雨)1.9次;宁强县全年平均降水日数95~127天,每年平均出现暴雨3次,连阴雨7次。黄褐土,尤其是黄泥巴,最经受不住雨水的考验,群众形容该土“天晴赛钢刀,下雨一团糟”。经我们测定,黄泥巴原状土块(含水量8%~10%)遇水浸泡(水面未完全淹没土块)5min便开始解体,30min土块出现崩垮,120min土块完全崩解。为此不难看出,当梯田排水不畅时,出现垮坎是难以避免的。

#### (三)地面坡度大

在地面坡度大的地段,所修的梯地填方土体较大,在降雨诱发下这些地段易发生垮坎。在略阳县天台、老虎坪等长治点,我们看到在原地地面坡度较大(18~22°)的地段垮坎现象就比较严重。

#### (四)修筑质量不高

据我们调查,在发生垮坎的一些地段,地面坡度也不算大(10~15°),问题是不注意修筑质量,表现在两个方面:一是修坎时清基不彻底,把原状土与新填土的接触面未处理好;二是盲目追求数量,夯实不充分。拍板法修筑时这个问题表现得更为突出,只是用木板或铁锨轻拍几下就算了事。

#### (五)排水系统不够完善

排水系统不完善表现在两个方面:一是田面修成水平不利排水;二是没有设置田间排水沟。这就不难解释调查中看到的两种现象:一是垮坎多发生在坎的中上部,以浅表土体崩塌或滑塌为主;二是垮坎以坡面中下部较为严重,田面修成水平不利排水。黄褐土由于粘化层的滞水作用,在雨量多或暴雨时心土层以上土体常处于浸水状态,不但增加了对土坎的总压力,还使得土体抵抗变形的能力减弱。所以,土坎多从坎的中上部崩塌或滑塌。不设田间排水沟,在连阴雨或暴雨中将导致田面径流逐台汇集,越往下径流冲刷力越大,还由于土壤含水量增加,力学强度降低等原因,往往造成田块中下部垮坎较之上部严重。例如略阳县金家河乡天台村关地坝果园梯地,只有一条拦截梯地上部坡面来水的横向截流沟和与其相配套的两条纵向排水沟,在田间未布设纵横向排水沟。在该治理点,可以清楚地看到中下部梯地垮坎明显比上部严重。在宁强县大长沟乡三道河村的五家湾(小地名)也存在类似问题。

#### (六)没有采取植物护埂措施,甚至破坏地边埂

从我们耳闻目睹的情况来看,植物护埂不够普遍,大多数田块几乎没有采取什么植物保护措施,不少农民怕坎面上和地埂上的植物影响地里庄稼,将草刮得干干净净,有的农民想多种地,一再破坏地边埂,有的干脆犁掉了地边埂。没有植物保护的地坎,经受不住暴雨的击溅冲刷,毁坎现象十分严重。

#### 四、梯地垮坎的防治对策

通过总结群众近几年修地的实践和对梯地垮坎成因的分析,我们认为,对陕南土坎梯地垮坎必须进行综合治理,在提高修地质量的同时,要高度重视梯地排水,这是巩固土坎稳定的关键。解决陕南土坎梯地垮坎的有效途径是建立以排水固坎为中心,坡面工程措施与生物措施相结合,治理与开发相结合的综合防治体系。1. 建立完善的梯地排水系统。这个系统不仅能排除设计标准下梯地上部坡面来水,而且能够有效地排除田间径流。通过科学规划,布设田间纵横向排水沟以及田坎来实现迅速排走田间径流,不使田面积水的目的;2. 保护和建造梯地上部陡坡地植被,拦蓄、阻滞雨水,减轻梯地截排水沟的防洪压力,确保梯地安全;3. 采用复式断面,增加土坎的稳定性。在原土土部分坎坡可放陡一点( $65\sim 70^\circ$ ),填方部分坎坡可放缓一点( $45\sim 55^\circ$ );4. 重视修地质量,严格按照设计要求施工;从修筑方法上,改拍板为挡板,以提高击实功能;在具体修地时,要做到清基彻底,新老土接触面的处理要合乎设计要求;5. 立体开发梯地,提高土地利用效益,在梯地坎坡下栽植适宜当地生长的果药树种,如梨树、枣皮、杜仲、香椿、柑桔等,坎面和地边埂种植黄花、三叶草等,田面种植农作物。对梯地实行立体开发,不仅有利于提高土地利用率,增加经济效益,还有利于促进植物护埂,提高土坎梯地的稳定性。

#### 五、建 议

据我们实地调查和查阅有关资料,陕南土坎梯地垮坎由来已久,修了垮、垮了修,浪费人力物力,在一定程度上挫伤了群众的积极性。近年来,随着长江上游水土保持工作的蓬勃开展,梯地垮坎问题引起了有关部门的重视。目前,国内外对工程滑坡多有研究,对梯地垮坎问题的研究并不多见,对陕南秦巴山区修梯地的技术更是缺乏深入研究。为了巩固已有梯地建设成果,充分发挥坡改梯的水土保持效益和经济效益,我们认为很有必要组织技术力量开展科学研究,从根本上解决陕南土坎梯地垮坎问题。另据我们了解,黄褐土不仅在陕南有着广泛分布,而且在长江中上游其它地区亦有一定分布,在这类土壤上修梯地普遍存在垮坎问题。因此,对陕南黄褐土山地坡改梯开展科学研究,不仅对陕南的梯地建设有指导意义,而且对有黄褐土分布的其它地区的坡改梯亦有重要参考价值。

参加调查的同志有西北农业大学张伯平、包忠谟、朱建强、代亚丽,陕西省水保局杨西民。李靖教授在百忙中审阅初稿,提出了宝贵意见,在此特表谢意。

#### 参 考 文 献

[1] 陕西省土壤普查办公室著.《陕西土壤》.北京:科学出版社,1992年