

* 我国南方红壤流失区水土保持技术措施*

杨 艳 生

(中国科学院南京土壤研究所 南京 210008)

摘 要 简要阐述了适用于我国南方红壤水土流失区的水土保持工程和生物措施, 并对生态经济型的水土保持模式及其效益作了评价。

关键词 红壤流失区 水土保持 技术措施

Technological Measures Suitable for Red Earth Region in Southern China

Yang Yansheng

(Nanjing Soil Institute of Chinese Academy of sciences Nanjing 210008)

Abstract The author set forth some engineering and biological measures suitable for soil and water conservation in red earth region, southern China. The benefit of soil and water conservation by means of the ecological-economy model was evaluated.

Key words eroded red earth region soil and water conservation technology and measures

我国是水土流失严重的国家, 土壤侵蚀面积约占国土总面积的 38%; 轻度以上的水蚀面积 179 万 km^2 , 其中中度以上水蚀面积 88 万 km^2 。我国南方的土壤侵蚀以水蚀为主, 据南方东部闽粤赣浙桂湘和豫皖等部分地区统计, 水土流失面积达 0.2 亿 hm^2 , 占总土地面积的 17.5%。水土流失导致土壤严重退化, 恶化水土资源, 破坏生态环境, 是国民经济持续发展的主要障碍。

我国南方素有八山一水一分田之说, 荒山荒坡面积达 48 万 km^2 , 山多田少并潜在水土流失的危险。由于种种原因, 目前一些地区水土流失严重, 外国人称此严重流失区为红色沙漠。严重流失区域主要分布于花岗岩区、紫色岩区和第四纪红色黏土区。流失严重区域的土壤流失量每年 1 km^2 可达 13 000 t 以上, 也就是每年可流失表土 1 cm 以上。尤其是花岗岩区和第四纪红色黏土区, 地势较平缓, 土壤物质层深厚, 又靠近居民点, 一方面由于人们的不合理利用, 导致了严重的水土流失, 迫切需要预防和治理; 同时由于人口的增加和生产的发展, 又迫切要求开发和利用。因此, 这一区域是必须治理又最具开发前景的区域。

中国科学院红壤生态实验站所在地位于江西省第四纪红色黏土区, 江西省共有这类土地

* 收稿日期: 1999-04-15

* 国家攻关课题(96-004-03-12)资助项目。

4 700 km², 占全省总土地面积近 14%。并在皖、浙、湘等省尚有 12 634 km² 的这类土地有待开发^[1]。目前这类土地由于人们砍树铲草等不合理活动, 都有不同程度的水土流失。特别在特定的边坡区, 水土流失造成严重沟蚀, 每年 1 km² 土壤流失量达 7 000 t 以上^[2]。这类土壤生产潜力大, 最具近期开发利用前景。但土壤瘦瘠, 退化严重, 急需进行土壤肥力恢复和重建。

1 严重水土流失区的特征

严重水土流失区大都是贫困山丘区, 生产落后, 经济水平低。落后的生产手段, 掠夺式的生产方式导致了越垦越穷, 越穷越垦, 使农村生产和生态环境处于恶性循环状态。

南方水上流失的方式: 有面蚀(片蚀)、沟蚀、崩岗、泻溜、坡滑等。严重流失区的明显特征是:

- (1) 植被稀疏, 生物种群稀少, 生态环境严重恶化;
- (2) 水土资源质量下降, 旱涝风病虫等自然灾害频繁;
- (3) 资源容量下降, 环境景观劣化, 生产条件艰苦;
- (4) 生产落后, 人民生活贫困;

在这些特征中, 最突出的是土壤自然肥力丧失, 植被恢复困难。万物土中生, 土壤肥力的丧失, 就意味着土地生产力的丧失, 所以水土流失区水土保持的关键是要尽快恢复地表植被, 培育已丧失的土壤肥力, 恢复和提高土壤生产力。

2 水土保持的指导原则

水土保持的老概念, 狭义指对水土流失区的治理, 但其根本是对水土资源治理, 保护、开发和利用。目前对水土保持的概念已大为拓宽, 它作为一门学科水土保持学; 作为治理水土流失的措施; 作为水土流失区的一项经营产业; 同时也作为治理环境改造山河的艺术和技巧。水土保持最根本的是要恢复和重建土壤肥力, 恢复土壤的生产力。为了要实现这一目的, 吸取以往水土保持的经验, 就水土保持搞水土保持, 实现不了水土保持的目的, 治理不了水土流失, 而必须在水土保持中坚持如下几条指导原则, 才能收到应有的实效, 这就是: (1) 生产、生态同步改善原则; (2) 实现生物多样性恢复原则; (3) 坚持农业可持续发展原则。

同时在水土保持中, 要做到工程措施与生物措施相结合, 以生物措施为主; 生物措施中要乔木、灌木、草本植物相结合, 乔木中应针阔叶、常绿和落叶相结合; 草灌植物中应豆科与非豆科植物相结合; 治理布局上应治坡与治沟相结合, 以治坡为主; 要治理与利用相结合, 长远利益与近期利益相结合; 水土保持、资源开发利用、生态环境改善相结合; 同时特别要注意水土流失区土壤物理状况不良, 水分条件差, 土壤养分含量低, 肥力条件差等特点, 采取相应的措施。

3 水土保持的工程、生物措施和田间实施技术

3.1 水土保持工程技术

根据水土流失是由雨滴和地表径流冲刷土壤所产生, 只要减小雨滴对地表打击和径流冲刷即可防止侵蚀发生的原理, 采用修建水保工程用于拦蓄泥沙和减小地表径流, 就可固土保水并为栽植植物, 坡面绿化创造条件^[3]。水保工程措施有:

3.1.1 一般水土流失坡面治理 在不大于 25~30 的山丘坡面上开挖水平台地, 台地埂高度一般为 30 cm, 具体应根据其集水面积大小进行计算, 以便使下大雨时, 不致出现的地表径流为原则。

3.1.2 陡坡坡面的治理 陡坡坡面治理时,如果动土面过大,极易导致更严重的水土流失。一般可采用开挖深营养穴的措施。即在大于30°以上的坡面上开挖深50 cm,直径约15~20 cm的穴,放上营养土,有利于植物栽植和生长;营养穴的开挖大小、深浅应根据栽植的植物品种而定,植株较大,根深者,穴应大些,穴距一般为30~50 cm,穴的排列以品字型为佳,以利于阻止地表径流。

3.1.3 石质或土层瘠薄坡面的治理 在石质或土层浅薄坡面,植物难于栽植和生长。可采用挖半圆形,半径0.5~1.0 m,径口朝上,呈品字排列,沟边用沙或石围筑的鱼鳞坑。此坑可聚集土壤和蓄积地表径流,以利于栽植植物和积蓄地表径流;坑的大小视地表土被情况而定,土薄时可挖大而深,土厚时可浅些。

3.1.4 切沟的治理 可采用在切沟沟床内筑谷坊的措施。在沟床内逐级修筑谷坊,可减少水流冲力,稳住沟壁,抬高基准面,使切沟逐步淤浅或不再发展;谷坊的厚度和高度一般没有限制,以不致被水流冲垮为准;根据建筑材料不同分:土(石)谷坊,灌木谷坊和生物谷坊等。修谷坊目的是为了拦住泥沙而不是蓄水,所以要求最好能让水流通过而又能拦住泥沙。

3.1.5 风化物深厚的陡坡坡面的治理 局部的陡坡坡面除采用开挖营养穴以外,还可采用开挖环山沟的治理措施。即在坡度陡而且土质疏松坡面上,在一定的距离开挖深约1 m宽约80 cm的壕沟,其深宽以能贮藏上坡冲下的径流和泥沙而又不致使壕沟被冲垮为准。

3.1.6 崩岗的治理 崩岗的治理最主要是要稳住崩岗壁,而不使崩岗继续发展,一般采用上撒下堵、中间绿化的原则。即将坡面上流入崩岗内的地表径流导向别处;在崩岗口建立谷坊拦蓄泥沙,淤高基准面;在崩岗内进行绿化。削坡建阶稳住崩岗壁,这是稳住崩岗壁的关键。削坡建阶可降低崩岗壁凌空物体的重心,从而可提高它的稳定度。

3.1.7 沙害和切沟崩塌的治理 通常修建拦沙工程,拦沙工程包括拦沙坝和拦沙谷坊等。在坡面土壤流失严重的谷底沟床部位,可修建拦沙谷坊;在河沟床主道部位,修建拦沙坝,可防止沟河道继续刷深并产生崩塌和拦住上游泥沙对下游的为害。

3.2 水土保持生物技术

万物土中生,生物不只是形成土壤的重要因素,而且是土壤卫士。根据土壤圈物质循环和能量平衡,土壤内物质和能量的消耗必须得到补偿和提高,才能保持它的稳定和发展的原理,土壤只有依靠生物才能维持土壤的正常形成和发育,才能长期地为水土保持发挥作用,才符合可持续发展原则。工程措施和生物措施间的关系,是工程保生物,生物护工程。常用的水保生物技术有:

(1)一般山丘坡面的生物绿化;(2)沟道内的生物谷坊,其功能是可让水流下泄而又能拦住泥沙;(3)崩岗生物固定工程,即上撒下堵中间绿化的稳定崩岗工程;(4)沟道和河岸的稳定绿化工程;(5)水土保持工程措施的生物稳定;(6)沟间溯源侵蚀生物防护工程;(7)山丘坡面的客土栽植绿化工程。

3.3 水土保持的耕作措施

要在田间实现水土保持工程和生物措施并取得成效,还要注意一定的田间操作技术。因为在水保工程和生物措施实施中,由于实地的地形和水土条件不同,所要采取的田间操作技术也不一样;生物措施实施成功后,出于脆弱的生态环境,植物老化快且病虫害多,已生长的植物很可能萎败。为确保植物繁盛不衰,以及水土流失区经改造后的合理保护、开发和利用,都必须采用相应的技术。常用的田间操作关键技术有:

(1)确保栽植植物能安全越冬的安全栽植深度技术;(2)确保乔灌木成活的根际物理环境营造技术;(3)确保植物成活和生长的基本养分环境营养技术;(4)依水土和环境条件,适地适树栽

植技术; (5) 乔灌草合理搭配栽植技术; (6) 不同功能水保生物合理配置规划技术; (7) 水土保持区水土资源恢复、保护、合理开发利用的生产生态型模式的营建技术。

应该说明, 在一般情况下, 不论是水保工程和水保生物措施都是根据实际情况配套进行的, 特别是工程措施和生物措施之间更是相互配合, 以期达到预想效果。在我国人多地少的情况下, 水土保持应该同水土资源的开发利用相结合, 就是寓水土保持于水土资源开发利用之中。所谓的水土保持开发利用模式或生态经济型水土保持模式, 就是一种综合多种措施, 把水土保持同经济开发相结合的模式。实践证明, 这一模式适合我国国情, 可以收到良好的多种效益^[4]。

4 水土保持的生态经济效益

水土保持是一门综合性很强的学科, 应用多种学科成果为手段, 开展水土保持, 完全可以在较短时间内, 恢复和重建因土壤侵蚀退化的土壤生产力, 并使生态环境得到明显改善。因此科学的水土保持模式, 可获得十分明显的多种效益。

4.1 水土保持效益

以第四纪红黏土侵蚀区为例, 采取治理措施后 5~6 年, 严重流失区的土壤流失量由治理前每年每平方公里 7 000 多 t, 减少到不到 100 t。采用绿化三年后同裸地相比, 可减少土壤流失量 50%~90%; 表层土壤有效含水量提高 5~10 个百分点, 耐旱期可增加 5~7 d; 种草 5 年后土壤有机质含量可从小于 1% 增加到 2% 左右, 其它土壤养分元素含量也有所增加。

4.2 生态环境效益

(1) 增加生物量累积, 地表每年 1 m^2 可从太阳得到 $5 \times 10^6\text{ kJ}$ 的能量, 按 0.5% 的转化率计算, 每公顷地每年植物可积累干物质 15 t 以上。(2) 调节温度, 种草地比裸地夏季表层土温可降低 5 左右, 冬季最低温度可高出 2~3 °; 空气温度也有明显改善。

4.3 经济效益和社会效益

植草的经济效益: 南方的天然草地只能提供 18 个畜产单位, 而人工草地则可提供 493 个畜产单位的牧草, 用以发展养鱼则每公顷可产鱼 2 427 kg, 是野生养鱼每公顷 750 kg 的 3.2 倍。栽植灌木的经济效益: 以栽胡枝子为例, 利用胡枝子枝叶粉碎后培植香菇, 每公顷纯收入可达 9 000~15 000 元, 而且可节约大量木材。福建古田县 1988 年培植木耳、香菇分别为 2 048 t 和 3 565 t, 共消耗木材 113 000 m^3 , 几乎相当于全县的木材年生长量, 如果改用栽植灌木作培养基, 则可节省大量木材。栽植果树的经济效益: 采用强化措施, 结合水土保持搞生态, 经济型模式的治理, 可收到十分明显的直接经济效益。如福建省昭安县官陂乡, 1984 年起在 45.5 hm^2 侵蚀劣地上栽植荔枝, 经过 8 年以后, 获得直接经济效益 83.14 万元。这一治理模式不但治理了水土流失, 发展了经济, 增加了国家税收, 解决了农村劳动力就业, 对其它多种效益也十分显著。目前这一模式正在南方逐步推广。

参考文献

- 1 中国科学院南方山区综合考察队 中国亚热带东部丘陵山区水土流失与防治 北京: 科学出版社, 1989 14~36
- 2 中国科学院红壤生态实验站编 红壤生态系统研究(第二集). 南昌: 江西科学技术出版社, 1998 283~370
- 3 杨艳生, 史德明编著 数值分析和土壤侵蚀研究 东南大学出版社, 1992 146~160
- 4 杨艳生, 梁音, 刘柏根 我国东南部水土流失区的开发型治理及其效益 土壤, 1996(4)