

# 川中丘陵紫色泥岩极强度侵蚀区的 防治措施与效益研究

王 艳 王 建 王治国

(四川省遂宁市市中区水土保持办公室 629000)

**摘 要** 川中丘陵区水土流失面积为 7.71 万 km<sup>2</sup>, 其中极强度流失面积占流失面积的 32.4%, 以遂宁市市中区为研究基点, 对荒山和陡坡耕地极强度侵蚀区分别采取防治措施, 研究其实用技术和改造治理后的综合效益。通过实测资料表明: 水土保持作用、小气候变化和经济效益都很显著。

**关键词** 紫色泥岩 极强度侵蚀 防治措施 效益

## Research for Prevention Measures to the Extremely Erosion in Purple Mudstone Area of the Hilly Land in the Middle of Sichuan and Its Benefits

Wang Yan Wang Jian Wang Zhiguo

(Suining City Middle District Office of Soil and Water Conservation, Sichuan 629000)

**Abstract** The soil and water loss area of the hilly region in the middle of Sichuan is 77 100km<sup>2</sup>, 32.4 percent of it is extremely erosion area. We have just taken Suining urban district as a research base. Some prevention and control measures have been carried out to the extremely erosion area of wasteland and steep hills. We have studied the practical skills and the comprehensive benefits after control. The experimental results have proved that the function of water and soil conservation, microclimate changes and economic benefit are all very notable and remarkable.

**Key words** purple mudrock extremely strong erosion prevention measures benefit

川中丘陵区总土地面积 12.1 万 km<sup>2</sup>, 水土流失面积 7.71 万 km<sup>2</sup>, 其中极强度流失面积 2.50 万 km<sup>2</sup>, 占流失面积的 32.4%。为了研究川中丘陵紫色泥岩极强度侵蚀区的防治措施, 探讨治理后的水土保持作用与生态经济效益, 我们在川中丘陵腹地地带选择了在各方面具有典型代表性的遂宁市市中区为研究基点进行试验研究。

# 1 试验场地的布设及试验研究方法

## 1.1 试验场地的布设

川中丘陵紫色泥岩极强度侵蚀区的防治措施与效益研究,主要以荒山极强度侵蚀对照区和改造治理试验区与陡坡耕地极强度侵蚀对照区和改造治理试验区进行试验研究,共设7个试验场,均分布于遂宁市市中区境内。

## 1.2 试验研究方法

试验研究方法以标准径流试验场和示范推广试验场相结合进行,测定其降雨量、径流量、泥沙流失量、林木盖度、果树生长量、树冠截持量、枯落物吸水量、土壤养分、含水率,水果、粮食等作物产量,均根据部颁规范要求,定期或不定期测定其结果。

# 2 极强度侵蚀区的防治措施研究

## 2.1 荒山极强度侵蚀区的防治措施

2.1.1 利用工程整地,营造速生水土保持林 对于地面坡度较大,水源缺乏的荒山顶进行工程整地,营造速生水土保持林。在每年冬春季节采用爆破、深啄基岩,因地制宜进行等高撩壕、鱼鳞坑等工程造林整地,秋季或次年春就可适地适树栽植乔、灌、草相结合的水土保持林。

2.1.2 修建果树梯地,发展适度规模的经果林 对于地面坡度较缓,侵蚀沟不大,坡面向阳的荒山坡,又能够解决水源灌溉的情况下,根据原有坡度、地形、因地制宜沿等高线筑埂,修建等高水平梯地,栽植经果林。水平梯台面宽一般2~3m,埂高1~2m,地埂顶宽0.3~0.4m,并高出地面0.2~0.3m,梯台面松土层厚0.4~0.6m,树窝处应深挖至1m。树窝外空地和地埂可种植矮小的经济草或绿肥植物,第二年土壤熟化后,果树未成林时还可在梯台面上种植豆类或西瓜等。以提高果树生长期的经济效益。

2.1.3 新建和完善侵蚀荒山的坡面水系 凡是在改造利用的侵蚀荒山上,除了利用工程造林整地的撩壕、鱼鳞坑拦蓄部分径流外,还应修建水平沟、竹节沟、沉沙凼、排洪沟等坡面水系工程。在修建果树梯地时,应在每台梯地内挖好背沟和地边沉沙凼,并与排洪沟连结,形成沟、凼、池相通的坡面排水系统。

2.1.4 利用侵蚀母质,增加坡耕地土壤 在每年冬季农闲时间将沙沟、沙凼内的泥沙挑入坡地内,作为坡耕地土壤的补给来源,增加土层厚度,提高土壤肥力。

## 2.2 陡坡耕地极强度侵蚀区的防治措施

2.2.1 修建缓坡梯地,实行果粮间作 对于极强度侵蚀的陡坡耕地,以减缓坡度,缩短坡长,调整坡形,增加植被,进行因地制宜,就地取材,统一规划,统一放线砌筑土埂或石埂,改陡坡耕地为缓坡地或梯地。土埂缓坡梯地的地面坡度可小于 $10^{\circ}$ ,石埂梯地的地面坡度可小于 $5^{\circ}$ ,然后按 $4\text{m}\times 4.5\text{m}$ 株行距适时栽植果树,在果树空行内套种小麦、甘薯。

2.2.2 修建和完善沟、凼、池、渠等坡面水系和道路 在改造的果粮间作缓坡梯地上,沿地埂脚修建水平背沟和土边沉沙凼,并与排洪沟和沿山渠连结,在汇水的山垭修建蓄水池,在拐弯跌水的地段修建连珠式骨干沉沙凼,下山的排洪沟可与田间耕作小路相结合,使洪水下山归道。沟、凼、池的断面和容积可按5~10年一遇的洪水进行设计。

## 3 极强度侵蚀区改造治理后的综合效益分析

### 3.1 改造治理极强度侵蚀区的水土保持作用

3.1.1 “三保”效益分析 在改造治理极强度侵蚀区时,通过修建梯土和增加植被覆盖,使雨水绝大部分渗入到土层深处和被树冠截持,从而大大地提高了土壤的保水、保土和保肥能力。据试验场测定,改造治理后的极强度侵蚀区与未改造区相比,年径流量减少 86.2%,径流系数由 23.60%降为 4.12%,减小 19.5 个百分点,年泥沙流失量由  $10\ 664.6\text{t}/\text{km}^2$  减少到  $647.3\text{t}/\text{km}^2$ ,侵蚀厚度由 7.90mm 减少到 0.48mm,减少 93.9%。通过对极强度侵蚀区的改造治理后,随着水土流失的控制和保水保土能力的提高,使土壤肥力有明显改善。据试验场测定,改造治理后的土壤肥力与未改造的极强度侵蚀地相比,全氮增加 95.9%,全磷增加 39.0%,全钾增加 12.0%,有效氮增加 35.4%,有效磷增加 100.7%,有效钾增加 84.7%,有机质增加 62.4%,平均提高土壤肥力 61.4%。

3.1.2 果树吸水量分析 据柑桔和桃树树冠及枯落物吸水量测定平均值,全年有 24.3% 的径流量被果树树冠截持和枯落物吸容,其吸水容量达  $621.9\text{t}/\text{hm}^2$ 。

### 3.2 极强度侵蚀区改造后的小气候效应

据试验测定,极强度侵蚀区改造治理后有改善和调节农田小气候的功能。平均降低气温  $2.7^\circ\text{C}$ ,降低地表温度  $12.5^\circ\text{C}$ ,平均提高空气相对湿度 14.3%,土壤失水率平均降低 7.5%。

据遂宁水土保持试验站土壤含水量测定结果,荒山极强度侵蚀区改造治理后三年平均土壤含水率增加 5.1%。又据仁里镇拖家沟试验地土壤剖面 0~30cm 土壤含水率的测定结果。荒山经果林比荒山极强度侵蚀地土壤含水率平均增加 3.5%,荒山水土保持林比荒山极强度侵蚀地土壤含水率平均增加 7.3%,果粮间作地比陡坡耕地极强度侵蚀区土壤含水率平均增加 3.0%。

### 3.3 极强度侵蚀区改造治理后的经济效益

据试验场实测结果,荒山极强度侵蚀地营造经果林(柑桔)后,12 年平均产值为 1.29 万元/ $\text{hm}^2$ ,比治理前 100 元/ $\text{hm}^2$  产值增长 129 倍,陡坡极强度侵蚀地实行果粮间作后(桃),9 年平均产值为 2.33 万元/ $\text{hm}^2$ ,比治理前种纯粮 0.28 万元/ $\text{hm}^2$  产值增长 7.3 倍。

根据试验场的投入与产出实测资料,经计算,改造治理后各种类型平均值,10 年累计平均净效益  $P$  为 6 805 元/ $\text{hm}^2$ ,效益费用比  $R$  为 3.7,投资回收年限  $T_i$  为 4.2 年,  $T_D$  为 5.6 年。

## 4 治理前景的展望

川中丘陵区有极强度侵蚀面积 2.50 万  $\text{km}^2$ ,若全部进行综合治理,不仅可以节省 32.38 亿元对农业的巨额投入,而且每年可以增加直接经济收入 177.18 亿元,相当于四川省 1994 年农业总产值 1 169 亿元的 15.2%。可见,将川中丘陵紫色泥岩极强度侵蚀区进行综合防治具有广阔前景。

## 5 结束语

(1) 试验研究得出对紫色岩极强度侵蚀区防治措施的空间结构是恰当的、合理的、有效的,为大面积推广应用提供了宝贵的试验数据和经验,对加快治理步伐大有裨益。

(下转第 144 页)

根据小流域优化综合治理效益研究表明,研究成果为川中丘陵区及类似地区的小流域综合治理找到了切实可行的科学治理优化模式和实用技术,具有大面积推广价值。如果将川中丘陵区的 7.71 万 km<sup>2</sup> 水土流失面积全部进行综合治理,不仅可以节省 46.73 亿元对农业的巨额投入,而且每年可以增加直接经济收入 93.65 亿元,相对于四川省 1994 年农业总产值 1 169 亿元的 8%。

为此,建议各级党委、政府和有关部门应把小流域综合治理作为开发和保护土地资源,振兴农业经济的一项重要战略措施来抓。

## 4 结 语

(1)研究成果提出的小流域优化综合治理措施,综合性强,适用性广,操作方便,是发展川中丘陵区农业经济的成功之路。

(2)以保持水土资源为基础,生态效益为前提,经济效益为中心,生态平衡为目的,建立的效益分析评价体系,为大面积推广应用提供了科学依据。

(3)优化综合治理效益显著。治理后与治理前相比;林木覆盖率由 1.7%~7.2% 提高到 23.5%~69.1%,基本农田增加 4.5%~69.8%,径流量减少 54.6%~82.7%,土壤流失量减少 80.1%~89.5%,土壤肥力平均提高 47.0%~55.3%,粮食总产量增加 3.5%~73.4%,农业总收入增加 33.7%和 29.5 倍,人均纯收入增加 119.7%~590.0%。年平均净效益  $P$  为 1 022.0~8 952.6 元/hm<sup>2</sup>,效益费用比  $R$  为 3.2~9.5,投资回收年限  $T_i$  为 1.9~7.5 年, $T_D$  为 2.4~9.2 年。

**作者简介** 王治国,男,1940 年 8 月出生,1957 年遂宁中学初中毕业,自学成才,四川省遂宁市市中区水电农机局工程师。曾荣获遂宁市市中区人民政府“科技拔尖人才”称号,1992 年荣获“全国水土保持先进个人”称号。《小流域综合治理实践与应用》等 5 项科研成果曾获部、省级科技进步奖,发表论文 13 篇,为《当代中国科学家与发明家大辞典》第四卷入编人物。

(上接第 140 页)

(2)综合防治效益显著,防治前后相比,年径流量减少 86.2%,年泥沙流失量减少 93.9%,平均提高土壤肥力 61.4%,全年有 24.3%的径流量被果树树冠截持和枯落物吸容,改善和调节农田小气候的功能明显,经济效益显著。

**作者简介** 王艳,女,1969 年 3 月出生,1990 年西南农业大学水土保持专科毕业,四川省遂宁市市中区水电农机局助理工程师。“小流域综合治理实践与应用”等 5 项科研成果曾获省、市、县级科技进步奖,发表论文 4 篇,其中“川中丘陵区坡耕地的综合防治措施与效益”论文荣获中国水土保持学会首届优秀论文技术推广类二等奖。