

# 砖窑沟流域水土流失控制措施及其效益分析

王应刚

白建国

(山西大学环境科学系·太原·030006) (山西大学黄土高原地理研究所)

**摘要** 对砖窑沟流域水土流失综合治理试验中采用的技术措施所产生的生态效益和经济效益进行了全面分析,找出了该地区控制水土流失的行之有效的技术措施,为进一步全面开展控制晋西北地区的水土流失提供科学依据。

中图分类号: S157.2

**关键词:** 生态效益 水土流失 经济效益

## Analysis of Soil and Water Loss and Effects of Control Measure at Zhuanyao Gully Small Watershed

Wang Yinggang

(Department of Environment Science, Shanxi University, Taiyuan City, 030006, PRC)

Bai Jianguo

(Institute of Loess Plateau, Shanxi University)

**Abstract** By analysing ecological and economic benefits produced by adopted technical measures during comprehensive managing experiment at Zhuanyao gully small watershed, the technical measures for effectively controlling soil and water loss in the area are found out, which provide a scientific base and practical methods for further developing soil and water conservation in northwest Shanxi province.

**Keywords** ecological benefit; soil and water loss; economic benefit

砖窑沟位于河曲县沙坪乡境内,该流域是水土流失非常严重的地区,在晋西北地区有典型的代表性。为此,国家在 1986 年将砖窑沟流域列为在黄土高原上设置的 11 个综合治理试验示范区之一。显然,开展对砖窑沟流域综合治理的试验研究,对大规模整治黄土高原,特别是对晋西北黄土丘陵沟壑区的治理,有着极高的科学价值和巨大的实践指导意义。砖窑沟流域的综合治理试验研究工作从 1996 年开始,于 1990 年按计划完成了综合治理试验研究任务。本文就是对题后的后续效益进行追踪调查和实际测定,对整个小流域综合治理试验过程中所采用的技术措施及其效果进行评价,从中找出全面治理小流域水土流失的有效技术方法。

### 1 自然概况

砖窑沟流域为自东向西直接流入黄河的一级支流,属黄土丘陵地貌。流域面积 28.7 km<sup>2</sup>,海拔在 850~1200 m 之间,相对高差 350 m,主沟长 14.2 km,平均沟宽为 2.0 km,沟道比降上游为 5%,下游为 2%,沟壑密度 6.24 km/km<sup>2</sup>。流域坡度陡峻,地面坡度小于 25°的面积占总面积的 57.61%,大于 25°的面积占总面积的 42.39%。

流域内梁峁起伏,沟壑纵横,呈现支离破碎,沟头侵蚀切割严重的地貌景观,具有典型黄土高原梁峁丘陵地貌特征。流域大多属栗褐土,土质粗,且疏松,以沙壤土为主。

流域降水量年际差异很大,最多年降水量(1967年)为 715.3 mm,最少年降水量(1962年)为 247.1 mm,年平均降雨 447.5 mm,多以暴雨形式集中在 7-8 月。流域内季节分明,年均气温 8.8℃,无霜期 140 d 左右。流域内植被稀少,地表裸露。

## 2 治理砖窑沟流域水土流失的技术措施

在整个试验过程中,根据流域的自然条件及特点,采取了一系列有针对性的技术措施

### 2.1 工程措施

在梁峁沟底和坡度不大的山坡上修建水平梯田,到 1990 年底共建设水平梯田 291.6 hm<sup>2</sup>,有效地把降到水平梯田上的雨水拦蓄在地里,大大减轻了水土流失的强度。

在坡度较大的山坡上,不便于兴建水平梯田,于是挖水平沟和鱼鳞坑,拦蓄地表径流,减少水土流失量。

在支毛小型沟头修建土坝,到 1990 年底共修建了 45 个小型土坝,做到了水土不出沟。在中等大小的支沟上修建带有泄洪渠的拦水坝,到 1990 年底共建了 4 个拦水坝。在主沟道的尾部种植了柠条和针茅植被 25 hm<sup>2</sup>,有效控制了沟头的活动。在庭院内建大型水窖,减少庭院排水。到 1990 年底共建了 250 个水窖,有效削减了地表径流量。

### 2.2 生物措施

植被建设是进行流域治理的关键环节,为加速植被建设必须合理应用生物土壤等技术。

2.2.1 乔木造林技术 根据各树种的生态学特性和当地立地条件类型<sup>[1]</sup>的特点,确定造林组合,在阴坡种植油松和樟子松,在阳坡种植刺槐、串杨和臭椿,在沟谷底部种杨树。在造林过程中,土壤墒情是造林成活率高高低的一个主要限制因子,一般在前一年或当年雨季前在坡上修挖水平沟和鱼鳞坑,充分增加土壤蓄水能力,为春季和雨季造林打下良好基础。在梁峁和阳坡上,要适当深栽,以避开地表干土层。对已经成活的幼树,适量施用化肥,效果良好。

2.2.2 草灌种植技术 针对流域具体情况,主要是柠条和苜蓿以及柠条和沙打旺混种,密度要大,并辅以施用化肥和农家肥。同时,还要适时刈割和平茬复壮,对多年生草本和多年生灌木适量进行刈割和平茬,能促进萌蘖,复壮增产,提高生物生长量。柠条每 3-5 a 平茬一次效果最好,苜蓿每年刈割 2-3 次生物生长量最高。

### 2.3 农业措施

当地 7-8 月是暴雨集中的季节,此时也正是农作物的旺盛生长季节,能否提高农作物的覆盖度,是能否减轻水土流失的关键。为此,采取了套种、间作和密植技术,主要是将玉米和马铃薯套种,玉米和黄豆套种以及黄芥与黑豆套种等。这样就增加了农作物的垂直层次,增加了农作物的覆盖度,有效减弱了降水对地表的击溅和冲刷强度,据测定,可以使农田在 7-8 月的水土流失量减少 40%~50%。

### 2.4 社会经济措施

对原来不合理的土地利用结构<sup>[2]</sup>进行调整,主要是将坡度在 15°以上的农耕地退耕还林还牧,到 1990 年底,农林牧用地结构已经从 1985 年的 72:27:2 调整为 19:26:7。显然,经过调整土地利用结构后,农田占的比例明显减少,而林地和牧地所占的比例则显著增加,其结果是使流域内水土流失的主要产土源地大幅度减少,控制水土流失效果明显。

### 3 治理效益分析

(1) 全流域的林灌草地面积由 1985 年的  $450.6 \text{ hm}^2$  增加到 1990 年的  $1452.2 \text{ hm}^2$ , 植被覆盖度由 1985 年的 15.7% 增加到 1990 年的 50.6%, 到 1995 年林灌草面积进一步增加到  $1492.4 \text{ hm}^2$ , 覆盖率达到 52.0%, 流域内由于植被覆盖率的提高, 结合多种工程设施蓄洪拦沙, 有效控制了流域内的水土流失, 使年输入黄河的泥沙总量减少 (表 1) 从表中数据看出, 砖窑沟流域年输入黄河的泥沙总量呈逐年下降的趋势, 1986 年为 345 600 t, 1990 年锐减为 172 800 t, 到 1995 年进一步下降为 154 980 t, 达到了小雨土不出沟, 大雨土少出沟的程度。这表明流域内采用的水土保持措施是持续有效的。

表 1 砖窑沟流域 1986—1995 年逐年输沙总量

年份	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
年降水量 /mm	464.8	450.3	425.2	356.2	387.5	405.6	417.8	428.9	442.1	450.2
年输沙量 /t	345600	316700	289400	237200	172800	175200	171500	162200	155100	154980

(2) 流域内由于大量建设了保水、保土和保肥的基本农田, 再加上生态环境的改善, 减少了自然灾害的发生, 使农业生产走上了良性发展的轨道, 粮食生产出现了持续增长的趋势。据实际统计, 流域内平均粮食由 1985 年的  $577.5 \text{ kg} / \text{hm}^2$ , 提高到 1990 年的  $1710 \text{ kg} / \text{hm}^2$ , 到 1995 年进一步提高到  $1875 \text{ kg} / \text{hm}^2$ , 这是当地历史上的最高水平。

(3) 流域内的畜牧业也有了较大的发展, 年户均大牲畜、猪和羊饲养头数, 分别从 1985 年的 0.3 头、1.8 头和 1.6 头, 提高到 1990 年的 0.4 头、2.0 头和 3.1 头。到 1995 年进一步提高到 0.5 头、2.4 头和 3.6 头。

(4) 流域内的果品总产量, 也由 1985 年的 80 000 kg, 增加到 1990 年的 168 000 kg。到 1995 年进一步提高到 195 000 kg。

(5) 流域内的经济水平也有了显著改善, 流域内的农村经济总收入从 1985 年的 124.1 万元, 猛增到 1990 年的 389.5 万元 (按 1980 年不变价格计算), 人均纯收入从 1985 年的 136 元增加到 1990 年的 631 元。到 1995 年, 农村经济总收入进一步增加到 457.2 万元, 人均纯收入进一步增加到 742 元。

### 4 结论与建议

通过对砖窑沟流域水土流失综合治理试验之前、试验结题之时和结题之后的主要统计数据对比分析, 结果表明: (1) 整个试验过程中所采用的主要技术措施是切实可行的, 并且是行之有效的, 特别是其后续效应良好, 这些措施能够使该流域的水土保持等生态效益和经济效益持续地向良性方向发展, 为全面整治晋西北地区的水土流失问题走出了一条新路。(2) 虽然晋西北地区生态环境破坏和水土流失极为严重, 经济非常落后, 但实践证明, 只要采取上述科学的对路的治理措施, 就能够把它治理好和改造好, 而且能在较短时间内收到成效, 并使本地区走上持续发展的轨道。(3) 在治理该地区的水土流失时, 不能只用一、二种技术措施, 而必须根据具体情况, 多种技术措施结合使用, 并辅之以社会经济措施。

#### 参 考 文 献

- 程力, 等. 黄土丘陵沟壑区植树造林多目标灰色局势决策. 土壤侵蚀与水土保持学报, 1995, 1(1): 64-66
- 李旭, 等. 砖窑沟流域土地利用现状分析. 山西大学学报, 1990, 增刊: 98-105