

种植麻竹治理崩岗的试验研究

许礼哲 卢鸿畴 郑昭迺

(福建省永春县水土保持办公室·永春县·362600)(福建省泉州市水土保持办公室·泉州市·362000)

提 要

利用麻竹的生物学特性与崩岗内立地条件的一致性,结合“上截、下堵、削坡”的工程措施治理崩岗(沟),3年达到控制崩岗的水土流失,改善生态环境,经济效益显著的效果。

关键词: 麻竹 治理崩岗 保持水土

Experimental Study on Controlling Collapsing Hill Erosion by Planting *Dendrocalamus Latiflorus* Munro

Xu Lizhe Lu Hongchou

(Soil and water Conservaton office of Yongchun County, Fujian, 362600)

Zheng Zhaoyin

(Soil and Water conservation Office of Quanzhou City, Fujian 362000)

Abstract

According to the biological characteristics and adaptability of Ma bamboo (*Dendrocalamus Latiflorus* Munro) Ma bamboo was planted to controll collapsing hill, combined with engineering measures of intercepting in the upper section, blocking in the lower section and paring slope of collapsing hill. Therefore, Soil and water loss of collapsing hill is controlled by use of these measures. Ecological environment is improved and singificantly economic benefit is gained after three year control.

Key words: Ma bamboo (*Dendrocalamus Latiflorus* Mumro) Conserving soil and water
Controlling Collaping Hill

永春县位于福建省的东南部,戴云山脉的东南侧,是晋江东溪西溪的发源地。地处东经 $117^{\circ}41'6''\sim 118^{\circ}31'19''$,北纬 $25^{\circ}13'\sim 25^{\circ}33'$ 之间。东接仙游,西连漳平,北与大田、德化交界,南与南安、安溪为邻。东西长84.7km,南北宽37.3km,总面积1463km²。全县有21个乡镇,总人口51万人,其中:农业人口46万人,全县山地155万亩,人均3亩多,耕地24.3万亩,人均0.5亩,是一个人多、耕地少、山多的山区县。

一、立题依据

由于历史、自然及人为因素等原因,该县的水土流失较为严重。据1984年的水土流失普查资

料,全县水土流失总面积 403 912 亩,占土地总面积的 18.4%,据山美水库水文站观测资料,晋江东溪上游的桃溪(该县的主河道)的土壤侵蚀模数:1952 年为 $128\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$,年输沙量 5 万 t,后逐年增加,最高峰是 1983 年为 $2\ 250\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$,年输沙量 89.2 万 t。该县崩岗侵蚀是福建省严重的地区之一,大量的泥沙流失,危害极大,将危及泉州市最大的水利工程——山美水库的效益和使用年限,直接影响该县工农业生产和人民生活。1982 年水土保持机构恢复后,县水保办与水保试验站就开始探索治理崩岗的措施,过去曾以种草、种植马尾松、桃、李果树来治理,求表面上的绿化,但这些草本、木本植物初期生长慢,干矮、树冠稀疏,根系不发达,不能在短期内起固土作用,每年的台风暴雨,使崩岗土体崩塌,泥沙淹没了树干,几经治理都没有得到成功,群众失去了信心。70 年代起,有些群众在崩岗(沟)内种植麻竹治理水土流失,效果好。经县水保办(站)干部调查和观察发现,认为麻竹生长繁殖快,杆高冠大,根系密集发达,郁闭快,固土能力很强,不怕水淹土埋,因为麻竹的生物量大,需要大量的水分,且年年都要培土,每年又有竹笋和竹材的收入,三项效益好,是治理崩岗的理想植物,深受群众欢迎。为了进行细致的观察、比较,科学地定量分析,以取得可靠的数据,为今后大面积推广提供依据,县水保办和水保试验站于 1985 年元月申报了《种植麻竹治理崩岗(沟)的试验研究》项目,福建省水土保持委员会于 1985 年 4 月批准为科技试验研究课题。时间自 1985 年 1 月至 1989 年 12 月,为期 5 年。

二、崩岗的成因、特征、分布和危害情况

(一)成因

1. 地质土壤因素。该县崩岗主要发生在花岗岩发育而成的山地红壤土上,风化壳深厚,可达 80m,含沙量大、结构松散、孔隙率大、胶结弱、抗冲强度低、渗透力强,降雨时土壤水分极易达到饱和并超过土壤塑限,在径流冲刷和重力作用下,土体极易崩塌形成崩岗。

2. 气象因素。该县属南亚热带湿润性季风气候,日照时间长,昼夜温差大,有利于岩石风化。同时该县的雨量充沛,年降水量 1 600~2 100mm 但季节分布不均,3~6 月降水量占全年降水量的 47%~49%,7~9 月主要台风雨季占全年的 37%,由于前期主要是梅雨,使土壤水分已趋于饱和,后期台风雨季,暴雨多、强度大,极易在 $20^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 的坡地上形成迅猛的地表径流,把坡面切割成临空面,使其在重力的作用下产生崩塌现象,这是崩岗发生的主要外营力。

3. 人为因素。由于该县人多耕地少,粮食不足,在人口密度大的地方,群众曾一度大量上山开荒种杂粮,如地瓜和木薯等,年年翻土,又缺少水土保持措施,当花岗岩风化壳失去植被保护后,特别是土壤层和红土层被扰动切穿或被蚀去,其抗蚀能力大大下降,砂性松散的砂土层和碎屑层就极易遭受径流冲刷侵蚀,进而形成崩岗,因此人为活动为崩岗侵蚀起加速作用。

(二)崩岗的分布、特征与类型

据 1985 年水土流失普查资料汇编,全县有崩岗 606 处,面积 1 136 亩,集中分布于达埔、蓬壶、石鼓、桃城、苏坑、玉斗等乡镇,以达埔镇最为严重,有崩岗 260 处,占全县崩岗总数的 42.9%,占全县崩岗总面积的 56.8%。

崩岗主要发生在海拔 300m 以下的 $20^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 陡坡上,尤以南坡和东坡为多。按其崩塌后外表形态可分为瓢形崩岗、条形崩岗、弧形崩岗和斗形崩岗等 4 种类型。

(三)崩岗的危害

崩岗(沟)侵蚀造成坡面支离破碎,沟壑纵横,上体崩塌,大量的泥沙泄流而下,冲毁淹没农田,1958 年~1963 年达埔镇被泥沙淹没的农田达 431 亩,其中 1962 年一次暴雨就淹没东园村农

田 11 亩,损失粮食 5500kg,严重阻碍交通,冲塞公路水渠,淤高河床,达埔镇有 174 条渠道被冲坏,花费了许多人力和物力清理修筑水渠。此外,由于森林植被的破坏,地表裸露,水土流失,地表径流量增大,地下水减少,地下水位降低,大气温度湿度失衡,致使环境恶化,洪涝干旱灾害频繁,影响了农业生产和人民生活的安全。

三、麻竹的特性和栽培技术

(一)麻竹的特性

麻竹学名 *Sinocamus LatigfoYus(munro)Mcclure*, 属禾本科,是亚热带竹类,为合轴型的丛生竹,茎粗秆高,枝叶茂盛,根系发达密集,所以固土能力很强,适宜生长在海拔 500m 以下,土层深厚,土质疏松肥沃湿润的土壤,风力小,气候温和,年平均温度 19℃,最低温度不低于 3℃,在这种环境中生长迅速良好,是亚热带水土保持的良好树种之一。

麻竹的经济价值高,用途广泛,笋竹两用,竹材坚韧,可作建筑、家俱、中药材竹茹、快餐筷、工艺品等材料,特别是用于制作拜神香的杆材。竹笋清脆甜美,出笋期长,从每年的 6 至 11 月,笋可烹调炒食,也可制作笋干或清水罐头,是出口创汇名优产品的原料。竹笋壳可用于造纸,竹叶可制作斗笠或包粽子用。在全县的侵蚀山地、崩岗(沟)河边均可种植,已推广 1 万多亩。1992 年全县产笋 7 300t,仅达埔镇狮峰村产笋 264.4t,邻近的汉口村香厂,以麻竹材为主要原料制作大量的神香出口,麻竹已成为群众喜爱种植的水土保持树种之一。

(二)麻竹的栽培技术

冬季整地挖穴,挖穴宽 0.6m 见方,深 0.5m,施土杂肥 50~100kg,株行距 5m×6m,22 株/亩左右,挖取 1 年生的竹苗,根系及笋芽要完整,竹竿用刀削去一半,保留 2~3 盘枝叶,春季 3~5 月雨季种植,种植时土要填满踩实。用一叉杆叉住,以免摇动过大,影响成活率。经营管理方面:雨水过后,竹林开始萌动,应将竹丛周围的土挖开,晒白增加土温,再施 100kg 的水肥,加 3~5kg 的尿素,以客土和土杂肥培土,大量出笋时,每 10 天要施一次水肥,笋的产量可增加 1~1.5 倍。防治病虫害方面:只发生少量的煤烟病,喷施 1000 倍的氧化乐果和 700 倍液的托布津混合液即可防治,这是一种芽虫吸食叶汁后排泄出来的甜液、引起霉变而发黑的煤烟病,危害不严重。留笋成竹时间应在立秋——白露,过早留笋成竹,即养分和水分都集中在新竹里,不利于笋芽的发育,以致影响笋的产量,过迟即因后期温湿度低,不利新竹的形成,竹质来不及木质化,易遭冻害。3 年生以上老竹要砍伐利用,旧竹兜要砍成十字形盖土使其腐烂,以免占地耗肥,以利再发新竹丛。

四、试验的设计与实施

(一)试验地点与自然条件

试验地点,选择在达埔镇狮峰村的“坡缺(地名)”崩岗,坡向东南,坡度 24°,面积 6.97 亩,崩岗为瓢形,海拔 260m,平均温度 19.5℃,年降雨量 1 600~2 100mm,无霜期 316 天,属亚热带区域,该崩岗发育于 50 年代末,已崩塌近分水线,土壤为花岗岩全风化的砂壤、砂土层、碎屑层出露,崩岗沟壑交错,水土流失极其严重,最大侵蚀模数达 38 000t/(km²·a),试验前以种植木茨、蕉芋为主。经测定土壤 PH 为 5.8,有机质含量 3.95g/kg,全 N 0.19g/kg,全 P(P₂O₅) 0.49g/kg,全 K(K₂O) 38.1g/kg,土壤较为瘠薄,试验地靠近村庄的公路上侧,便于试验观察。

(二)试验技术设计与实施

以麻竹为主的植物措施与工程措施(上截、下堵、削坡、内外绿化)相结合,达到工程促植物、

植物护工程。1985 年 1 月在崩岗顶修水平梯田种茶叶,并修筑排水沟,严格封禁,以拦蓄地表径流流入崩岗造成崩塌,在崩岗口及崩岗内的塌沟修筑 3 座土石谷坊,(见图 1 及图 1—(1)、图 1—(2)、图 1—(3)),分级拦截泥沙,抬高侵蚀基准面,试验山内修筑梯田和竹节沟,挖大穴 0.8m×0.7m×0.6m,每穴下 100kg 的土杂肥和 25kg 的人粪尿做基肥。同年 4 月选择 1 年生根系完整,笋芽不受伤的竹苗,竹杆用快刀削去一半,削口用塑料薄膜包住,以保持水分,株行距 4m×4.5m,37 株/亩,共种植 259 株,加大密度以提早郁闭。四周植被严格封禁,以保护试验山。

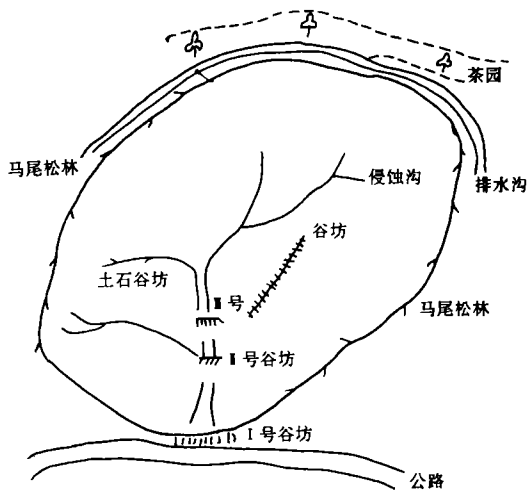


图 1 崩岗平面图

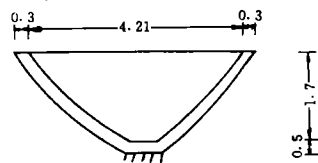


图 1—(1) 干砌土石谷坊

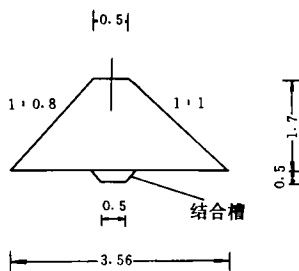
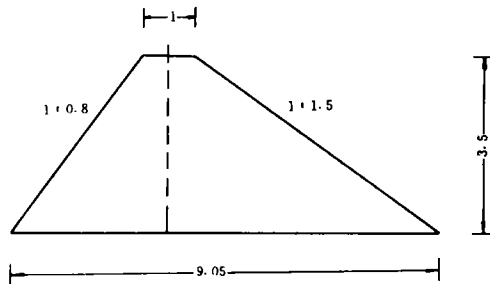


图 1—(2) 土谷坊

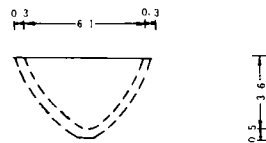


图 1—(3) 土石谷坊

五、试验结果分析

(一)麻竹生长快覆盖率高

试验山内的麻竹生长快,地表得到迅速覆盖,观察 16 株,3 年即可郁闭成林,从表 1 可以看出:第 1 年即 1985 年 9 月调查成活率高达 98%,繁殖快,当年出笋成竹 12 株,占 75%。第 2 年(1986 年)出笋成竹 35 株,平均每株出 2 株以上幼竹,郁闭度达 0.45。第 3 年郁闭度达 0.8。第 4

年郁闭度达 0.95。第 5 年郁闭度达 0.98。单株最高达 22.6m, 胸径 16.2cm, 麻竹的主干高大, 组成的林冠枝叶数量多, 林冠层厚达 10m, 可截持部分雨水, 分散雨水, 减缓溅击速度, 较好地起到保持水土作用。据 1989 年 10 月 5 日测定, 林冠层的持水量达 3.5mm。

(二) 枯枝落叶多, 覆盖地表效果好

表 1 麻竹生长情况抽样调查统计表

年份 (年)	观察 16 丛生笋 成竹数(株)	平均胸径 D̄(cm)	平均株高 H̄(m)	郁闭度	成活率 %
1985	12	4.2	4.5		98
1986	35	5.76	7.09	0.45	
1987	42	8.26	10.79	0.80	
1988	38	9.39	12.43	0.95	
1989	43	11.03	14.23	0.98	
合计	164				

(三) 根系密布, 固结土壤, 巩固工程

注: 据 1989 年 12 月 18 日调查, 单株最高 22.6m, 胸径最大达

16.2cm, 1989 年对老竹进行间伐。

1989 年 12 月对根系进行观测, 在距竹丛的 1m 处, 其横断面每 10cm×10cm 有根系 11 条, 其中粗的根径有 1~3mm, 细的根径有 0.1~0.3mm, 纵断面根系在深 1.5m 处, 每 10cm×10cm 的面积内有 14 条, 根径粗的有 1~3mm, 根径细的有 0.1~0.3mm, 细根密布, 在土深 3.5m 处仍有大量的根系分布, 根系的水平分布范围与株高大致相等, 大小不等的根系纵横交错, 形成庞大的固结土壤网络, 从而使土谷坊工程得到控制, 流失得到治理。据专业户李昌炽观察, 种植麻竹 3 年后, 就能固定泥沙, 浊水变清水, 细水长流, 旱季不旱, 保持水土的效果很好。

(四) 改良土壤

麻竹根系能增加土壤中的孔隙度, 提高土壤的透水性和持水量, 枯枝落叶腐烂后, 在潮湿的环境里, 不受日光直射, 各种微生物容易活动和繁殖, 在土壤的表层形成了腐殖质, 有利于形成团粒结构, 提高土壤的肥力。从表 2 可以看出, 试验山土壤 PH 值从 5.8 增加到 6.5, 由酸性变中性, 有机质增加了 27.5%, 全 N 和碱解 N 都有明显增加, 全 P 全 K 保持原有水平, 而速效 P、速效 K 也分别提高 64.94% 和 74.61%。见表 2。

表 2 崩岗治理前后土壤养分变化

时 间	pH 值	有机质 (g/kg)	碱解性 N (mg/kg)	速效 P (mg/kg)	速效 K (mg/kg)	全 N (g/kg)	P ₂ O ₅ (g/kg)	K ₂ O (g/kg)	质 地
试验前 1985 年 1 月	5.8	3.95	34	4.335	51	0.19	0.49	38.1	砂 壤
试验后 1989 年 12 月	6.5	5.04	55.1	7.15	89.05	0.34	0.51	39.3	多砾质轻壤
含量增加(%)		27.59	62.06	64.94	74.61	78.95	4.08	3.15	

试验山土壤的物理性质, 与对照区对比, 各项指标都变好, 麻竹林地土壤的容重减小, 含水量增加, 孔隙度增加, 细土增加, 粗粒减少。见表 3。

表 3 土壤物理性状比较

地 类	容 重 (g/cm ³)	含水量 (%)	最大持 水 量 (%)	总孔 隙度 (%)	毛管孔 隙 度 (%)	非毛管 孔 隙 度 (%)	含 沙 量 (%)				渗透总量 30(min)
							>1 (mm)	1~0.5 (mm)	<0.5 (mm)	合计	
麻竹林地	1.41	28.5	17.6	46.7	40.2	6.51	21.2	25.8	53	100	1285
CK	1.57	21.1	15	40.5	33.2	7.3	30.2	31.8	38	100	9890

注: 因林内土壤含水量多, 气温低, 故渗透慢、少。林外日照强, 土干燥, 吸水多。

(五)调节了环境温湿度

通过观测比较,麻竹林地的气温和地温都比无林地降低(在夏季),湿度比无林地高。见表 4。地被物的变化,麻竹成林后,由于林冠茂密透光少,竹根密集,故各种杂草不能生存,地被物已基本绝迹。

表 4 温度湿度比较

地 类	气温 ℃	地 温 ℃			湿度 (%)
		土深 5cm	土深 10cm	土深 15cm	
麻竹林地	28.6	29	28.6	28.4	79.6
无林地	30.5	33.1	31.9	30.8	74.7

(六)拦蓄泥沙,保护良田

以麻竹为主的植物与工程措施相结合,拦截径流和泥沙下泄,从表 5 可以看出,共淤积、堆积泥沙土 407.5m³,每 1m³ 以 2 元计算,保土效益达 815 元。

保护良田免遭水旱灾害和泥沙的埋压,保障了粮食的高产稳产。崩岗下部的 1.8 亩水田,治理后产量逐年增加:1985 年增产 180kg,1986 年增产 225kg,1987~1989 年每年增产 315kg,4 年合计增产 1 350kg,每 1kg 按 0.6 元计算、净收入 810 元。

表 5 崩岗泥沙淤积观察测算表

年份 (年)	淤 积 量 (m ³)					备 注
	I 号谷坊	II 号谷坊	III 号谷坊	堆积量	合计	
1985 年	55.2	35	87.4	—	177.6	继续崩塌
1986 年	34.4	12.3	42.1	35	123.8	继续崩塌
1987 年	6.2	16.9	19.7	63.3	106.1	趋于稳定
1988 年	—	—	—	—	—	稳 定
1989 年	—	—	—	—	—	稳 定
合 计	95.8	64.2	149.2	98.3	407.5	1988 年后淤积量很少忽略不计

(七)经济效益分析

自 1985 年 1 月至 1989 年 12 月,各项投资年运行费和产出,见表 6、表 7,资金流量见图 2。

表 6 项目投资运行费表

年份 (年)	分 项 投 入 (元)								合计金额 (元)	每亩平均 (元)
	竹苗	整地挖穴	基肥	种植工资	筑土谷坊	肥料	农药	工资		
1985	840	135	225	50	376	140	—	—	1766	253.40
1986	—	—	—	—	—	347.20	—	105	452.20	64.90
1987	—	—	—	—	—	425.60	—	288.75	714.35	10.25
1988	—	—	—	—	—	638.40	70	504	1 212.40	174
1989	—	—	—	—	50	756	70	637	1 513	217
合计	840	135	225	50	426	2307.20	140	1534.75	5657.95	811.80

表 7 项目产出表

年度 (年)	保 土		保护水田		产 笋		产 竹		产出合计 (元)	每亩平均产出 (元)
	(m ³)	(元)	增产(kg)	(元)	(kg)	(元)	(kg)	(元)		
1985	177.6	335.2	180	108	—	—	—	—	463.2	66.4
1986	123.8	247.6	275	135	—	—	—	—	382.6	54.9
1987	106.1	212.2	315	189	1100.4	660.2	—	—	1061.4	152.3
1988	—	—	315	189	4246	2972.3	—	—	3161.3	453.6
1989	—	—	315	189	6231.5	3988	7493.5	1003.7	5180.7	743.3
合计	407.5	815	1350	810	11577.9	7620.5	7493.5	1003.7	10249.2	1470.5

本试验总面积 6.97 亩,5 年时间总投资 5 657.95 元、平均每亩投入 811.8 元,总产出

10 249.2 元,平均每亩收入 1 470.5 元,效益显著。取年利率 7%,进行静态、动态分析,见表 8。

从表 8 可见,各项指标均达到水土保持技术规范 SD238—87 中的要求,经济效益良好。

综上所述,对崩岗的试验项目,采取修筑土谷坊,种植麻竹的综合治理措施是可行的,技术路线是正确的,效果是良好的,经济效益是显著的,本试验起了示范作用,大面积推广

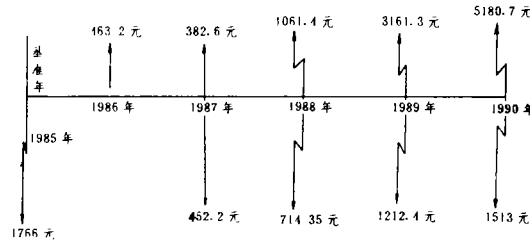


图 2 崩岗综合治理资金流量图

已达 1 万多亩,崩岗(沟)520 处已种上了麻竹,占总崩岗数的 85.8%。治理成功率达 100%,并起了保持水土作用,桃溪输沙量从 1983 年最高峰的 89.2 万 t,已有下降趋势,到 1991 年只剩下 37 万

t。这一成功的模式,省、市领导

表 8 效益比较表

形态	净效益 (元)	年净效益 (元)	益本比	回收年限	内部回收率 (%)
静态分析	4 591.29	918.26	1 : 1.81	3.53	—
动态分析	2 291.34	—	1 : 1.63	3.75	36.7

和有关专家学者来狮峰参观考察后,都充分肯定了其试验成果,1991 年贾庆林省长亲临狮峰村现场检查指导后说:“山地开发要与水土保持相结合,保持生态平衡,象永春县达埔乡狮峰村治理崩岗广种大麻竹,既可防风固沙,涵养水分,又绿化环境,增加收入”。

六、及时进行中间试验,加以论证和推广

为了把该试验山变成治理示范点,我们采用了边试验、边治理、边总结、边推广,及时在狮峰全村进行试验和全面推广,至 1992 年全村共砌筑土石谷坊 55 座,种麻竹 1.8 万株,661 亩,造林 1906 亩,修筑梯田种茶种果 887 亩,治理 27 处崩岗,已得到全部控制,全村植被覆盖率达 85%,人均收入 500 元,全村仅麻竹一项的收入就达 30.2 万元,昔日沟壑裸红(土)见白(砂),今日山青水秀,到处是郁郁葱葱,狮峰村的巨变,成为崩岗侵蚀区群众脱贫致富,看得见摸得着的成功示范片,这说明我们选题是正确的,有很强的针对性和现实性,所采用的研究方法和技术路线是正确的,切实可行,因而得出的结论是正确的。

七、结 论

1. 试验结果证明:麻竹株高径大,根系多,不怕水淹土埋,具有很强的生命力,很适宜在崩岗、崩沟、河旁种植。
2. 麻竹易栽培,生长快,覆盖面大,种植 3 年郁闭度可达 0.8,树冠绿叶层厚,落叶多,具有较好的拦、涵、阻水的作用,又有固结改良土壤的作用,是治理崩岗(沟)的优良树种之一。
3. 麻竹全身都是宝,笋、杆、叶都可利用,经济价值高,见效快,是山区脱贫致富的好树种之一。
4. 治理崩岗采取以种植麻竹为主植物措施与工程措施相结合,采取“上截、下堵、削坡,内外绿化”相结合的综合治理技术措施,是一种投资少、见效快,效益好的治理模式,值得大力推广。