

张马小流域 综合治理及其效益分析

杨吉华 王 彭 武善举 靳树声

(山东农业大学)

(山东省沂水县水土保持局)

提 要

张马小流域在山东半岛及其毗邻的花岗、片麻岩低山丘陵区具有代表性。本文就该流域综合治理规划,防护林体系建立,沟道与农田工程的建设 and 利用等方面的做法和经验进行了深入总结和效益分析评价。并针对存在的问题提出了:治管结合;治沟与治田工程结合;水保林与经济林结合;农林与牧结合等管理意见。

关键词:综合治理规划 防护林体系 治理效益

张马小流域位于沂水县东于沟乡境内,总面积 28.73km^2 ,由于毁林开荒,广种薄收,水土流失相当严重,年侵蚀深 4.7mm ,侵蚀模数为 $6\ 333\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{y}$,1983年人均收入148元,是沂蒙山区水土流失严重的代表类型。1984年水利部治淮委员会列为小流域综合治理试验项目,在省、地、水利、水保部门的指导下,在县委、县政府的领导下,县水保局和东于沟乡政府组织实施,探索和研究花岗片麻岩低山丘陵区水土保持综合治理途径,为合理利用水土资源,提高土地利用率提供可靠依据。

一、小流域的基本概况

张马小流域位于沂水县东于沟乡境内,是淮河支流沭河的发源地,位于北纬 $36^{\circ}5'\sim 36^{\circ}10'$,东经 $118^{\circ}38'\sim 118^{\circ}41'$ 之间,总面积 28.73km^2 ,海拔高度 $250\sim 794\text{m}$,属于低山丘陵区。治理前,由于过度采伐,毁林开荒,森林覆盖率为20%,又多系幼林和疏残林,沟壑密度 $4.7\text{km}/\text{km}^2$ 。岩石为花岗片麻岩,棕壤性土,土层浅薄,表层土一般在 $10\sim 20\text{cm}$,以下为半风化或未风化的母岩,土体内粗砂砾石较多,结构松散,保水保肥能力极差,水土流失相当严重,年侵蚀深 4.7mm ,侵蚀模数 $6\ 333\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{y}$,年侵蚀总量达 18.2万t ,流失面积占80%以上。

流域内多年平均降水量 742mm ,集中分布在汛期,占全年降水量的75.6%,大部分以暴雨形式出现,最大日降雨量 203.2mm 。全流域共9个自然村,6127口人,人口密度 $213\text{人}/\text{km}^2$,1983年总产 180.9万kg ,人均粮食 295kg ,经济总收入 118.7万元 ,人均收入148元。

二、小流域综合治理规划

(一) 指导思想 本着“预防为主,治管并重,全面规划,综合治理,合理利用,讲求效益,生物和工程措施相结合”。重点改造坡耕地,营建水源涵养林,地边经济林,沟道防护工

程, 小型拦水工程和水利配套, 实现生态、经济和社会效益的良性循环。

(二) **规划原则** 根据水利部治淮委员会1984年下达的试点项目要求, 确定下列原则: 1. 坚持生态、经济和社会效益相结合, 以经济效益为主, 提高农民经济收入; 2. 生物和工程措施相结合, 以生物措施为主, 达到涵养水源、保持水土; 3. 坡面与沟道治理相结合, 以坡面治理为主, 减少水土流失, 促进农业后劲; 4. 综合治理与开发利用相结合, 治理与利用同步进行; 5. 水利工程建设与水利配套相结合, 以水利配套为主, 提高工程的利用率; 6. 治理与管护相结合, 以管护为主, 巩固和发挥治理成果。

三、小流域治理的主要内容

(一) **全面规划, 分年度实施** 根据规划的指导思想和原则, 绘制出小流域利用现状图, 水土流失分布图, 综合治理规划图, 小流域规划说明书等, 根据不同坡度、坡向、土层厚度、植被状况、耕地、沟道、荒山荒坡进行实测, 确定各类地形和利用面积, 把水土保持和发展生产结合起来, 确定农林牧用地比例, 分年度实施治理面积、治理进度。见表1。

表1 张马小流域治理分年度完成表

项 目	年 度					合 计
	1984年	1985年	1986年	1987年	1988年	
流域总面积 (亩)						43 095
水土流失面积 (亩)	34 050	22 799	18 895	13 093	6 150	6 150
累计治理面积 (亩)	7 580	11 251	15 155	20 975	27 900	27 900
当年完成治理面积 (亩)	7 580	3 671	3 904	5 802	6 943	27 900
治理进度 (%)	22.3	10.8	11.4	17	20.4	81.9
一、农业措施 (亩)	1 000	640	648	662	1 078	4 028
水平梯田 (亩)	665	278	333	122	603	2 001
改坡造梯 (亩)	210	237	140	240	270	1 097
闸沟淤地 (亩)	45	50	70	170	145	480
束河造地 (亩)	80	75	105	130	60	450
二、植物措施 (亩)	5 846	3 426	3 306	4 849	5 050	22 477
水土保持林 (亩)	1 860	248	880	2 580	2 650	8 218
经济林 (亩)	390	760	620	290	60	2 120
灌木、薪炭林 (亩)	100	126	140	250	160	776
封山育林 (亩)	1 181	719	624	619	343	3 486
疏林补密 (亩)	805	628	329	365	778	2 905
四旁植树 (亩)	50	55	45	60	40	250
封山育草 (亩)	1 460	890	668	685	1 019	4 722
三、工程措施						
塘 坝 (座)	3	1	1	/	/	5
拦 水 坝 (座)	13	8	7	11	14	53
拦 沙 坝 (座)	50	20	35	40	65	210
谷 坊 (座)	782	590	1 260	640	1 120	4 392
沟头防护 (处)	2	1	/	2	3	8

(二) **建立水土保持防护林体系** 本着“山顶柴林山腰果, 沟河两侧丰产林, 梯田地堰经济植物”的整体布局, 对高山远山陡峭沟头, 以营造水源涵养林为主, 近山低山平缓坡地, 梯田地

边适度发展苹果、山楂、桃、杏、梨等果树，河边沙滩营造杨树丰产林，平缓沟道种植棉槐、白蜡等条林，梯田地堰种植金银花，黄花菜等经济植物。

对坡度稍缓，土层较厚的山坡以水平阶整地为主，造林密度150株/亩~250株/亩，造林面积2 300亩。对陡坡、土层较薄的地带以鱼鳞坑整地为主，造林密度250株/亩~350株/亩，造林面积3 780亩。在土层瘠薄的荒坡，采用小穴整地，造林密度为450株/亩~600株/亩，造林面积1 494亩。在沟河两侧沙滩采用条带整地，抽沙换土，施有机肥等，造林密度74株/亩~100株/亩，营造杨树丰产林800亩。对现有的幼林和疏残林以封山育林育草为主，对较大的林中空隙进行补植。在平缓坡地采用水平梯田整地，种植苹果、山楂、杏、桃、梨等果树，造林面积2 120亩。梯田地堰种植金银花24万墩，黄花菜15万墩，梯田地坎，沟道种植棉槐，白蜡等条林5万墩。到1988年有林地面积发展到19 860亩，森林覆盖率达46%，封山育草，人工种草4 722亩，植被覆盖率达57%。

(三) 田间工程措施 坡面是水土流失的重点，又是生产基地，为了从根本上控制水土流失，除营造水土保持林外，应大面积建设水平梯田，促进农业的稳产高产。

梯田的布设，采用沿等高线布置，大弯就势，小弯取直，梯田地段连片集中。田面宽度：在 $5^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 坡耕地上，田面宽度8~12m，坡度在 $15^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 时，田面宽度4~8m，田埂坚固稳定，修建地埂、排水沟、水簸箕、灌水系统，田面活土层40cm以上。5年内修建水平梯田3 060亩，坡式梯田3 860亩，闸沟淤地840亩，沟河两岸平地1 054亩，占总耕地面积的92.2%。坡式梯田在耕作上采取沟垄种植、带状间作、等高耕作等措施，减少坡面水土流失。

(四) 沟道工程措施 沟道治理本着“先上游后下游，先支毛沟后骨干沟”的原则，在沟头和支毛沟内修筑谷坊4 392座，有效的防止沟底下切，沟头前进，沟岸扩张，提高侵蚀基准面。在蓄水工程的上部修筑拦沙坝210座，延长蓄水工程的寿命。蓄水工程的布置采用以拦水坝为主，就地蓄水，就地利用，不占用耕地，充分利用沟道，遍地开花，修筑拦水坝53座，塘坝5座，扩大灌溉面积，保证农业的稳产高产。

(五) 提高现有水库的利用 小流域内已有(二)型水库4座，但由于长年失修，无灌溉渠道，现有水资源利用量很低，为此对现有水库整修加固，增加水库的有效蓄水量，配套石渠2 500m，扬水站5座，扩大灌溉面积，提高现有水资源的利用率。

四、小流域治理效益分析

通过5年的综合治理，连续治理，实现了生态、经济和社会效益的良性循环。

(一) 减少水土流失，改善生态环境 通过封山育林育草，植树造林，有效的涵养水源，保持水土，改善小气候，促进生态效益的良性循环。据测定：剧烈侵蚀区的流失面积由原来的1.8 km²减少到0.3 km²，减少83%；极强度侵蚀区由原来的4.3 km²减少到0.2 km²，减少97%；强度侵蚀区6.8 km²，已全部被植被覆盖。全流域平均年侵蚀模数由1983年的6 333 t/km²·y到1988年减少到2 017 t/km²·y。见表2。修建水平梯田，深翻整平地面，增加土壤有效土层厚度，改善了土壤的物理性状，提高土壤的渗透速度和贮水量，同时提高了土壤的蓄水保水保肥能力，减少地表径流量，防止水土流失。

(二) 经济效益显著提高 通过综合治理，农林牧全面发展，1988年直接经济纯收入达325万元，比1983年增加206.3万元。1. 林业产值：水土保持林和用材林共有立木蓄积量14 000 m³，年采伐量300 m³，年产值9万元，年产棉槐、白蜡等条9万kg，产值2.7万元，枝柴年产80万kg，产值8万元，年产果品、金银花、黄花菜17.5万kg，产值14万元。共计林业产值32.5万元。

表2 张马小流域综合治理表

项 目	1983年	1988年
土地总面积 (亩)	43 095	43 095
水土流失面积 (亩)	34 050	6 150
耕 地 (亩)	10 774	9 564
有林地面积 (亩)	8 746	19 860
封山育草、人工草场 (亩)	/	4 722
土地利用率 (%)	52	86
土壤侵蚀模数 (t/km ² ·y)	6 333	2 017

2. 农业产值：通过修建水平梯田，虽然遇到连续几年的干旱，仍然获得农业丰收。粮田面积5 465亩，总产244万kg，单产447kg，花生亩产190kg，黄烟亩产175kg。累积增值达212.3万元。3. 畜牧业产值：通过封山育林育草，植树造林，农作物秸秆等为畜牧业发展创造良好条件，草多、叶多、秸秆多，提供充足的饲草，据不完全统计，大牲畜增加856头，羊5 100只，猪4 100头，鸡鸭鹅8 450只，兔7 000只，畜牧业年产值93.6万元。畜牧业的发展为农林生产开辟肥源，达到以林促牧，以牧养农的良性循环，1988年总纯收入达325万元，比1983年增加206.3万元，1988年人均纯收入483元，比1983年增加335元。见表3。

表3 张马小流域综合治理产值表

项 目	比 较 年 份		变 量
	1983年	1988年	
总 产 值 (万元)	118.7	325	206.3
农 业 收 入 (万元) (%)	94.96 80	180.4 55.5	+85.44 -24.5
林 业 收 入 (万元) (%)	5.8 4.9	32.5 10	+26.7 +5.1
牧 业 收 入 (万元) (%)	15.07 12.7	93.6 28.8	+78.53 +16.1
副 业 收 入 (万元) (%)	2.87 2.4	17.9 5.5	+15.03 +3.1
粮食总产 (万kg)	180.9	244	+63.1

(三) 促进社会效益的提高 通过山、水、田、林、路综合治理，总蓄水量达93万m³，解决了人畜吃水和灌溉用水。修建公路11.2km，环山路11条，长56km，新建瓦房2 180间，达到通电、通车、通电话，人民的生活生产条件基本得到改善。

通过小流域综合治理，人民开阔了眼界，人才观念、科技观念、商品经济观念等新的思想空前活跃，农民学科学、用科学已蔚然成风，法制观念得到加强，依法治理，依法管理小流域，推进农村精神文明建设，村民团结友爱和睦相处，互相帮助，走共同致富的道路。

五、对小流域治理后的管理意见

张马小流域经过五年的综合治理，已取得了生态、经济和社会效益的良性循环，为了巩固、扩大、利用治理成果，对治理后的小流域提出几点意见：

1. 治管用相结合，以管护为主。重治轻管或只治不管，不但发挥不了治理效益，而且挫伤群众的积极性，导致前功尽弃。为此，在管护的前提下进行开发利用，严禁毁林开荒，破堰种植，乱牧等而造成新的水土流失，严格管护工程设施，延长工程寿命，巩固治理成果。

2. 沟道工程与田间工程相结合，以田间工程为主。对沟道工程加强保护和修理，重点搞好坡式梯田的改造，现有3 860亩坡式梯田修建成高标准水平梯田，提高土壤保水保肥保土的能力，促进粮、油、黄烟的产量。

3. 水土保持林与经济林相结合，重点抓好经济林管理。对大面积的水源涵养林、薪炭林、用材林加强抚育管理，完善承包责任制，搞好护林公约。对2 640亩经济林重点管理，做到深翻、扩穴、施肥、灌水、穴施肥水、地膜盖穴等措施，提高果品产量和质量，提高经济收入。

4. 农林牧相结合，重点发展畜牧业。通过封山育林育草，植树造林，人工草场建设，发挥草多、枝叶多、饲草充足的优势，大力发展畜牧业，建立牛、羊、猪、兔、家禽等畜产品生产基地。以林促牧，以牧促农，使农林牧同步发展。

5. 大型水库与小型拦蓄工程相结合，重点抓拦水坝建设。在条件适宜的干支沟内重点搞小型拦水坝，投资少、见效快，就地蓄水，就地利用。对现有的水利工程加强管护，搞好水利配套，扩大灌溉面积，改善农业生产条件，为农业的稳产高产创造条件。

注：本文由山东农业大学李增金教授审阅、表示感谢！

The Comprehensive Control and its Benefit Analysis in Zhangma Small Watershed

Yang Jihua

(Shandong Agricultural University)

Wang Peng Wu Shanju Jin Gousheng

(Yishui Soil Conservation Bureau, Shandong Province)

Abstract

This paper deeply summarized and evaluated the method and experience in comprehensive control plan, protection forest system building and Valley agricultural engineering in Zhangma small watershed Located in Shandong peninsula and its adjacent typical low hilly area, granite and gneiss region. Some suggestion about combination control with management; gully control with engineering; water conservatis forest with cash forest; agriculture and forestry with animal husbandry are presented based on existed problems.

key worols: Comprehensive control plan

Proteetion Forest system control benefit