

水土流失区建立新的生态环境途径的探讨

——以鲁山县楼子河试验区为例

胡 高 纯

(河南省平顶山市水利局·平顶山市·467000)

提 要

本文以鲁山县楼子河试验区为例,剖析了该试验区生态环境遭受严重破坏的原因,主要是由于人为不合理的社会经济活动的影响,如陡坡开荒、毁林毁草,掠夺式的获取薪材等。为了实现农业生态系统的良性循环,促进农林牧副诸业的发展,笔者根据楼子河试验区因地制宜综合治理的经验,提出了水土流失区建立新的生态环境的途径和措施。

关键词:水土流失 生态环境 农业生态系统 良性循环

Preliminary Study on Measures of Constructing New Eco—environment in Soil and Water Loss Regions

Hu Gaochun

*(Water Resources Bureau of Pingdingshan city of Henan Province,
Pingdingshan 467000)*

Taking Louzihe experimental area in Lushan county as an example, the causes of serious destruction of eco—environment in the area were analyzed in this paper. The main causes of that are the effects of irrational social and economical activity such as the reclamation of steep slope, destruction of forests and grasses and the seizure of fuel wood, etc. In order to get the favourable circulation of agro—ecosystem and promote the development of agriculture, forestry, animal husbandry and farm sideline production, the author presented the measures and ways of constructing new eco—environment in soil and water loss regions based on the experience of comprehensive control over Louzihe experimental area in accordance with local conditions.

Keywords soil and water loss eco—environment agro—ecosystem
favourable circulation

环境给予人类以维持生存的物质基础,然而人类又是环境的破坏者和塑造者。人类为了寻求经济发展及利用自然界丰富的资源,必须考虑资源负荷和生态系统的平衡及子孙后代的利益。笔者以“治表必先治本”,自然资源保护与山区农业经济开发相结合为指导思想,在试验区搞了环境综合治理试验,探索建立与当地自然环境相适应的良性农林生态系统。通过几年来的综合治理

试验, 试验区坡面、田间、沟道已建立了较完整的防护体系, 粮柴短缺等问题已基本得到解决, 为山丘区建立良性生态环境, 初步探索了一条可行的途径。

一、试验区概况

楼子河试验区为淮河上游沙河水系二级支流, 地处豫西外方山南麓, 地理位置东经 $112^{\circ}37'$ ~ $112^{\circ}41'$, 北纬 $33^{\circ}54'$ ~ $33^{\circ}58'$ 之间。属平顶山市鲁山县瓦屋乡管辖, 包括红石崖、卧羊坪、楼子河3个行政村, 总面积 20.73km^2 、702户、3155人, 劳力1207个, 人口密度 $152\text{人}/\text{km}^2$ 。有耕地4161亩, 其中坡耕地2886亩, 占耕地的60%。粮食总产量49万kg, 亩产178kg, 人均粮155kg。年总收入28.3万元, 人均89.7元。交通闭塞, 粮、柴、钱与肥料、木料俱缺, 是一个贫困的山庄。

试验区内年均气温 14.7°C , 年均降水量790mm, 多集中在6~9月份, 最大日降水量346mm, 最大雨强 $65.7\text{mm}/\text{h}$, 干燥度 $1.0\sim 1.5$, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温为 4676°C , 年日照时数1626h。无霜期245天。

区内地形北高南低, 中南部为丘陵地貌, 片麻岩大片出露, 面积 15.73km^2 ; 北部为低山地貌, 出露石英砂岩夹紫色页岩, 面积 5km^2 。境内有山头78个, 山岭16道; 主河道长8km, 有支沟12条, 毛沟64条, 沟壑密度 $3.48\text{km}/\text{km}^2$ 。地面坡度大于 15° 的占总土地面积的68.7% (见表1)。

表1 楼子河试验区地面坡度组成表

项 目	$<15^{\circ}$	$15^{\circ}\sim 25^{\circ}$	$>25^{\circ}$	合 计
面 积 (亩)	9 733	17 786	3 576	31 095
占总面积 (%)	31.3	57.2	11.5	100

区内土壤为粗骨土与褐土两大类, 褐土面积小, 多分布在丘间谷地, 粗骨土面积大, 分布在山丘陵区的坡面、岭背。除少量农用地土层稍厚外, 一般土层均在 $0\sim 15\text{cm}$, 土层薄、结构差、肥力低 (见表2)。

表2 片麻岩粗骨土化学及物理性状

采样深度 (cm)	有机质 (g/kg)	全 氮 (g/kg)	P_2O_5 (g/kg)	pH值	代换量 $\text{mg}/100\text{g}\pm$
0~4	3.0	0.475	6.819	6.6	18.84
4~15	2.9	0.109	9.027	6.5	20.35
15以下	母 质 或 母 岩				

试验区内植被稀少, 除了750亩林地外, 光山秃岭面积占总面积的70.9%, 森林覆盖率2.4%, 植被覆盖率仅为14.7%。

该试验区, 长期处于以农业为主的单一经济结构。农业产值占总产值的73.3%, 这样极不合理的经济结构, 必然影响诸业生产的发展 (见表3)。

续表2 片麻岩粗骨土化学及物理性状

采样深度 (cm)	机 械 组 成 (mm %)						
	砂粒 1~0.05	粉砂粒 0.05~0.01	中粉粒 0.01~0.005	细粉粒 0.005~0.001	粘粒 <0.001	物理性粘粒 <0.01	物理性砂粒 >0.01
0~4	66.19	14.26	2.03	4.08	13.44	19.55	80.45
4~15	76.37	6.11		2.03	15.49	17.52	82.48
15以下	母 质 或 母 岩						

表3 楼子河试验区原以农业为主的经济结构状况

项 目	农 业	林 业	牧 业	副 业	合 计
产值 (万元)	20.74	1.45	1.51	4.6	28.3
比例 (%)	73.3	5.1	5.4	16.2	100

单一的农业经济结构与不合理的土地利用方式有关 (见表4)。区内人均土地资源9.9亩,

表4 楼子河试验区原土地利用状况

项 目	耕 地	林 地	荒山荒沟 (含牧地)	非生产地 (河、村、路)	合 计
面积 (亩)	4 161	750	22 034	4 150	31 095
比例 (%)	13.4	2.4	70.9	13.3	100
人均 (亩)	1.3	0.2	7.1	1.3	9.9

其中,人均耕地1.3亩 (基本农田0.41亩,开荒坡耕地0.89亩),其它8.6亩。山地的年产值仅占总产值的15.7%。大量的土地资源没有被充分利用开发。制约了生产的发展。

二、人为不合理的社会经济活动导致生态环境严重破坏

治理前,试验区有耕地4 161亩,其中25°以上坡耕地1 500亩,陡坡开垦耕地1 386亩,坡耕地约占总耕地面积的70%,水土流失严重,土壤肥力低、结构不良 (见表5)。农作物亩产低 (亩产仅35kg左右)。据调查统计,试验区年产粮49万kg,人均产粮155kg,按当地人均基本生活用粮225kg计算,全区每年实际需要粮食71万kg以上,缺粮22万kg。除国家每年调供统销

表5 楼子河试验区坡耕地土壤养分和物理性状

地 类	有 机 质 (g/kg)	全 氮	P ₂ O ₅ (g/kg)	水解N (mg/kg)	速效P (mg/kg)	速效K (mg/kg)
坡耕地	2.5~5.9	0.15~0.27	2~5.4	23.4~33.9	3.5~4.0	32.5~35.0

续表5 楼子河试验区坡耕地土壤养分和物理性状

地 类	pH值	容 重 (g/cm ³)	比 重 (g/cm ³)	孔 隙 度 (%)	机 械 组 成 (mm %)			
					砾 >1	砂粒 1~0.05	粗粉粒 0.05~0.01	粘粒 < 0.001
坡 耕 地	6.9~7.2	1.36~1.62	2.56~2.85	36.3~49.1	31.77~ 40.19	45.83~ 56.04	2.53~5.98	2.14~7.76

粮15.7万kg, 试验区村民还需到区外市场购粮13.3万kg。由于群众经济困难, 所购粮食多为红薯干。

治理前, 试验区有林地750亩, 年产薪柴82.64万kg, 折标准煤47.1万kg, 人均149.3kg标煤。根据《鲁山县农村能源调查和区划》资料, 全县人均年基本生活耗能294kg(标准煤)。试验区人均尚缺144.7kg(标准煤)。每年共缺燃料45.65万kg(标准煤)。据调查, 试验区村民每年实际外采薪柴172.69万kg(折标准煤98.43万kg), 全区外采薪柴每年共需劳力3.06万个, 真是“起五更, 打半夜”, 费时费工, 费钱费力。

据以上供需状况分析, 治理前粮柴供需很不平衡, 缺口很大, 为了摆脱缺粮少柴的困境, 当时在“以粮为纲, 向荒山要粮”的错误思想影响下, 村民首先对残林迹地掠夺式获取燃料, 砍树刨根, 开荒种粮, 对土地进行掠夺式生产, 植被遭到严重破坏, 逐步变成光山秃岭。同时加上人口不断增长, 粮柴需求量不断增加, 试验区内到处出现陡坡开荒、毁林毁草开荒, 使坡耕地面积扩大到2886亩, 人为造成新的水土流失逐年加剧。据试验和调查资料推算, 坡度大于25°的坡耕地土壤侵蚀模数高达4.62万t/(km²·a), 侵蚀深度达33mm。坡度在15°~25°的坡耕地, 土壤侵蚀模数2.8万t/(km²·a), 侵蚀深20mm。

治理前陡坡耕地占总耕地面积的4.46%, 土壤侵蚀量则占总侵蚀量的45.36%。而试验区全部坡耕地面积占总耕地面积的9.29%, 土壤侵蚀量占58.14%(见表6)。

表6 楼子河试验区坡耕地土壤侵蚀量计算表

项 目	面积 (km ²)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀量 (t)	占试验区 (%)	
				面积 (km ²)	侵蚀量 (t)
试 验 区	20.73	4 540	94 114		
坡 耕 地	>25°	0.924	46 200	4.46	45.36
	15°~25°	0.300	28 000	1.45	8.93
	<15°	0.700	51 800	3.38	3.85
	小 计	1.924	126 000	54 715	9.29

由上述可以看出, 村民们为了解决粮柴短缺问题, 而盲目开荒, 是造成新的水土流失的主要原因, 从而造成山地资源遭到严重破坏, 水土流失加剧, 生态环境不断恶化, 形成了“越垦越穷, 越穷越垦”的恶性循环。因此, 要解决山丘区粮柴短缺问题, 必须从治本入手, 自上而下建立水土保持防护体系, 防治水土流失, 从根本上改变山丘区的贫困面貌。

三、建立新的生态环境途径

为了解决楼子河试验区村民粮柴短缺问题,根据试验区耕地少、荒山多、林草少、裸地多、水土流失严重的特点,必须从治本入手,划分资源类型区,明确生产发展方向,调整土地利用结构,以实现恢复地力,保持水土,建立新的农业生态环境的目的。

(一) 坡面治理 从1981年开始对区内山地丘陵坡面进行了规划治理。采用工程措施和生物措施相结合,对大面积的荒山,按不同的立地条件修建造林整地工程。

1. 25°以上的陡坡地,一律退耕还林还草,进行穴状、鱼鳞坑整地;在原有的疏林地中进行点橡补柞,缺株补苗、森林抚育、封山育林、增加产柴量,使其迅速恢复植被,提高森林郁闭度。

2. 对试验区中南部坡度在15°~25°的大面积片麻岩粗骨土区,修水平阶或反坡梯田;对基岩裸露,治理难度大的坡面采用环山等高抽槽治坡工程,加大拦蓄容量的技术措施,为树木生长发育创造较好的水肥条件。同时种植适应性强、根系发达、耐瘠薄、耐干旱、生长快、郁闭早、枝叶多的树种,以改变土壤母质的理化性状,加速土壤的形成和熟化过程,最终实现人为改造裸露风化片麻岩的目的。

3. 将25°以下的坡耕地,修成水平梯田,或采取林粮间作、林草间作、林药间作等措施,田间工程均应配置田间林网和排水系统。

试区自1981年以来,共建设各类水保防护林20 350亩,其中人工造林16 818亩,封山育林3 532亩,经济林1 270亩,共扩大林地面积21 620亩。加上原有林地750亩,占宜林宜草面积26 052亩的91.8%。林草植被覆盖率由原来的14.7%,提高到78%;坡改梯面积1 380亩,沟坝地191亩,改河造地112亩,共1 683亩,人均增加基本农田0.49亩。加上原有人均基本农田0.41亩,人均基本农田0.9亩。基本满足了粮食生产用地要求。

经过几年来的综合治理,以工程促生物,以生物护工程,实现了“土蓄水、水养树、树固土”的目的。区内大面积的荒山已被上了绿装,四旁绿化和坡面梯田化,原来寸草不生的裸地如今也出现了树林郁郁葱葱,形成了有机的防护体系。

(二) 沟道治理 根据侵蚀沟的沟蚀程度,流域面积、水源等情况,采取从沟头到沟口,自上而下,先毛沟后支沟最后干沟,节节修建拦蓄工程,在支、毛沟修建沟头防护工程64处、土石谷坊5 861个、淤地坝697座、水池22个以及沟头防护林、沟底防冲林等工程;在干沟修建水塘3座,河堤2 870m以及护地坝、排洪沟、护岸林等工程。从而控制了全部侵蚀沟道,形成了节节拦蓄的沟道防护体系。

上述坡面、沟道治理工程,不仅从根本上防治了水土流失的灾害,而且也促进了楼子河试验区农业生产的持续稳定增产和农业生态系统向良性循环转化。

四、生态、经济效益分析评价

(一) 土壤肥力增加,土地利用结构趋向合理,农林牧副诸业产值显著增长 通过坡面、沟道、田间工程和植物措施综合治理,试验区土壤理化性质得到了进一步改善,加速了土壤的形成和成土过程,土壤肥力不断提高。如由片麻岩形成的粗骨土经过植被(尤其是枯枝落叶腐殖质)、水分等对土壤的改良,土壤有机质和N、P、K含量明显增加(见表7)。

通过对梯田、坝地、坡耕地取样分析对比表明(见表8)。坡改梯后,梯田比坡耕地有机质、全N分别提高72.5%和62%;水解N、速效P分别提高47%和122%;沟坝地有机质、全N分别

表7 楼子河试验区林地砂壤土与荒山粗骨土养分对比

地 类	有机质 (g/kg)	全 N (g/kg)	P ₂ O ₅ (g/kg)	水解 N (mg/kg)	速效 P (mg/kg)	速效 K (mg/kg)	pH值
林地砂壤土	8.6	0.45	6.8	48.7	5.6	43.1	6.6
荒山粗骨土	4.2	0.19	5.3	28.2	3.83	33.3	7.1
提高(%)	224.8	236.8	128.3	172.7	129.4	129.4	

表8 梯田、沟坝地与坡耕地土壤养分对比

地 类	有机质 (g/kg)	全 N (g/kg)	P ₂ O ₅ (g/kg)	水解 N (mg/kg)	速效 P (mg/kg)	速效 K (mg/kg)	pH 值
梯 田	0.816	0.431	0.381	34.2	8.2	36.7	7.5
沟 坝 地	1.023	0.571	0.379	48.9	16	46.7	7
坡 耕 地	0.473	0.266	0.492	23.2	3.7	38.3	6.7
梯田比坡耕地 提高(%)	172.5	162.0	77.0	147	222	95.8	
沟坝地比坡耕 地提高(%)	216.3	215.0	77.0	211	432	122	

比坡耕地增加1倍多；水解N、速效P、速效K分别提高111%、332%和22%。

试验区内整地工程和林草防护体系建设，不仅使土壤肥力不断提高，而且使土地利用结构逐渐趋向合理（见表9）。治理前，农、林、牧、非生产用地比例为1:0.18:5.29:0.9，土地利用极不合理，是粮柴短缺的关键所在。通过治理调整后，1987年农、林、牧、非生产用地比例为

表9 楼子河试验区土地利用结构调整情况

年份(年)	农地		林地		草(荒)坡		非生产用地	
	面积(亩)	占总土地 面积%	面积(亩)	占总土地 面积%	面积(亩)	占总土地 面积%	面积(亩)	占总土地 面积%
1980	4 161	13.4	750	2.4	22 034	70.9	4 150	13.3
1987	3 093	10	22 370	71.9	3 682	11.8	1 950	6.3

表10 楼子河试验区农林牧副诸业产值增长速度表

年度(年)	总产值 (万元)	农 业		林 业		牧 业		副 业	
		产值(万元)	占总产值 (%)	产值(万元)	占总产值 (%)	产 值 (万元)	占总产值 (%)	产 值 (万元)	占总产值 (%)
1980	28.3	20.74	73.3	1.45	5.1	1.51	5.4	4.6	16.2
1987	126.49	52.58	41.6	22.9	18.1	26.8	21.1	24.21	19.2
变量	98.19	31.84	-31.7	21.45	13	25.29	15.7	19.61	30

1:7.2:1.19:0.63, 土地利用结构趋向合理, 所有荒山荒沟植树造林, 使林地面积由原来占总土地面积的2.4%上升为71.9%。为该区发展农林牧副各业生产创造了良好的条件。

1987年全流域总产值达到126.49万元, 是1980年的4.47倍, 增加了3.47倍, 基本上翻了两番, 其中农业增长1.54倍, 林业增长14.8倍, 牧业增长16.7倍, 副业增长4.3倍(见表10)。

由于土壤肥力提高, 农业生产潜力得到充分发挥, 虽然粮食作物面积减少了25%, 但粮食产量却逐年增加, 亩产由117.8kg提高到373kg, 亩产增加2倍。几年来, 梯田、沟坝地和改河造地工程, 由发挥效益时计算, 共增产粮食39万kg。

(二) 粮柴供需平衡, 自给有余, 生态环境明显改善 据1988年调查统计分析, 试验区生产粮食115.48万kg, 人均达到329kg。1988年人口达到3510人, 按人均基本生活用粮225kg计, 年共需粮食79万kg, 自产粮除能满足村民生活用粮外, 还余36.51万kg, 以满足种子和发展畜牧业的需要。1988年全试验区大牲畜存栏头数达到1181头, 比1980年增加805头, 增加了2.14倍, 猪增加475头, 达到1300头, 增加57.6%, 家禽增加4637只, 达到6132只, 增加2倍。“猪多、肥多”, 由于畜牧业的发展, 畜粪增多, 加上枯枝落叶沤制肥, 1988年全区共沤制农家肥169.88万kg, 比1980年增加143.6万kg, 增加了5.47倍, 沤肥省工、省钱、省工达4237个, 从而促进了试验区农业的不断发展。

1988年产秸秆173.22万kg, 折合标煤86.61万kg, 按照当地习惯, 秸秆总量的10%作为燃料, 即相当标煤8.7万kg, 人均27.45kg。1988年产柴量为280.7万kg, 折标煤160万kg, 人均达到455.84kg, 加上用于燃料的秸秆, 人均达到483.3kg(标煤), 与全县人均基本生活耗能294kg标煤相比, 试验区自产燃料除满足村民基本生活耗能需要外, 还余66.4万kg标煤。实现了粮柴供需平衡, 自给有余。

经调查测算, 试验区在治理过程中累计总产出为243.79万元, 扣除总投入138.31万元(其中国家投入21万元), 获得纯效益105.48万元, 平均每年净效益为15.06万元, 每1km²净效益6万元, 人均收入由原来的89.7元增加到282元, 增加2倍多。

(三) 森林生态环境建设初具规模, 改造裸露片麻岩宏伟目标初见成效, 水土流失得到基本控制 楼子河试验区自1981年以来共完成治理面积17.59km², 即由治理前的750亩发展到22370亩, 使70.9%的荒山荒沟全部绿化, 特别是占总土地面积76%难以开发利用的风化片麻岩丘陵区, 建成了森林生态环境, 区内林草植被覆盖度由原来的14.7%提高到78%。由于植被的增加, 不但给动物提供了栖息繁育的场所, 而且也达到了涵养水源、保持水土的目的。通过治理, 全流域的坡面、田间、沟道已形成了一个完整的防护体系, 拦蓄效益达到43.3%(10年一遇24h暴雨量205mm), 削减洪峰流量67.3%、减沙88.8%, 流域平均侵蚀模数由4540t/(km²·a)减至454t/(km²·a), 削减了90%, 水土流失明显得到控制(见表11)。据楼子河试验区径流观测场实测资料, 1988年8月9日至10日两天, 累计降雨量425mm, 其中日降雨量达到221.1mm, 最大雨强64mm/h。雨后调查, 楼子河试验区坡面、田间、沟道工程基本完好, 水保林全部完好无损, 梯田埂完好率达98.9%; 塘、堰、坝完好率达99.8%; 河堤完好率96.9%。经过这次特大暴雨洪水的考验, 证明楼子河的治坡工程已超过了原定5至10年的设计标准, 沟道工程超过了10年一遇24h暴雨的防御标准。

通过对水土流失区建立新的生态环境途径的试验研究工作, 达到了预期的目的, 基本控制了该试验区的水土流失, 初步改变了片麻岩裸露区自然环境恶化、功能失调、资源枯竭、地力下降、缺粮少柴的贫困局面。现在试验区群众的缺粮短柴问题已经解决, 而且烧柴自给有余, 人均现金收入增加2倍多, 促进了农林牧副诸业的发展。

表11 楼子河试验区治理前后土壤侵蚀变化

流失类型	治理前		治理后		削减率(%)
	面积 (km ²)	年侵蚀量 (t)	面积 (km ²)	年侵蚀量 (t)	
无明显流失	1.35	162	18.94	4 735	
轻度流失	2.12	1 908	1.00	1 000	
中度流失	4.03	12 490	0.40	1 200	90.4
强度流失	7.53	36 140	0.30	1 800	95.0
极强度流失	5.70	43 320	0.09	684	98.4
流域平均侵蚀模数 (t / (km ² · a))		4 540		454	90.9

五、试验区今后发展的设想

目前试验区农业生产仍然是自给型非商品生产和消费模式。虽然基本能满足村民生活用粮用柴需求,但随着农业现代化的发展和人口的自然增长,目前的粮柴生产还不能适应农村经济发展的需要。从区内现有资源的实际出发,要充分发挥资源优势,重点抓好管护和深层次开发利用,特别要抓好林业资源和耕地资源的深层次开发利用,促使试验区农业经济向商品经济转化。同时还要继续搞好以下几方面的工作:

(一) 发展林业是振兴山丘区经济的关键所在 茂密的植被是保持山丘区生态平衡的前提条件,因而加速发展林业生产才能为振兴山丘区经济创造一个良好的环境条件。为此,应进一步加强试验区内林业资源的管护和深层次开发利用,充分发挥资源优势,逐步向建立林果业生产基地转化,加快发展商品经济的步伐,获得较多的经济效益。

(二) 继续搞好种植业生产 要进一步搞好基本农田建设,重点抓好耕地资源的利用开发。试验区内耕地少,使粮食生产受到很大限制,要重视提高单产,农业应搞集约经营,最大限度地解决试验区内群众基本生活用粮和发展畜禽业的饲料等问题。

(三) 严格控制人口增长,保护土地资源 近年来试验区人口急剧增加,已构成对本区农业生态系统的巨大压力,尤其1988年人口自然增长率达到29%。因此,实行计划生育,严格控制人口增长已迫在眉睫。

(四) 认真抓好节柴灶、省煤灶建设,节约能源 节能是我国能源政策的一个重要方面,把节能放到重要地位是加速国民经济发展的一项长期战略方针。同时,国家在短期内对农村常规能源的供应难以大幅度增加,因此节能有着重要的现实意义。目前试验区多使用旧式炉灶,热效率很低,能源浪费严重,特别是试验区村民吃饭、喝水等用能仍然是以烧柴为主,消耗大量薪柴是造成水土流失和生态失调的重要原因之一,为此,当前要切实抓好节柴及省煤灶建设等工作。

参予本项试验研究工作的还有赵云良、李文藻(淮委农水处)、何凤洲(鲁山县水利局)、刘英宪(鲁山县岳村水保站)、冀长甫(平顶山市水利局)。