

# 北方土石山区水土保持生态经济型治理模式 ——以科尔沁地区牛固图小流域为例

吴文奇

(通辽市水土保持局, 内蒙古 通辽 028000)

**摘要:** 以内蒙古科尔沁地区牛固图小流域为例, 阐述了该流域水土保持生态经济型综合治理模式建立的整体规划及具体布设, 并分析了其效益。结果表明, 通过对流域进行水土保持生态经济型综合模式治理, 将流域治理、区域特色、市场推动有机结合起来, 不仅使区域生态环境得到了进一步改善, 水土流失得到了有效控制, 而且带动了区域经济发展, 为我国北方土石山区水土保持生态经济型综合治理模式探索提供了技术支持。

**关键词:** 北方土石山区; 水土保持; 生态经济型治理模式

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2009)03-0033-04

中图分类号: S157.2

## Eco-economic Model of Soil and Water Conservation in the Earth-rock Mountainous Areas in Northern China

—A Case Study of Niugutu Small Watershed in Horqin, Inner Mongolia

WU Wen-qi

(Soil and Water Conservation Bureau, Tongliao, Inner Mongolia 028000, China)

**Abstract** The study was conducted in Niugutu small watershed, Horqin, Inner Mongolia. The comprehensive eco-economic model was applied to the works on soil and water conservation of the study watershed, combined with watershed management and incorporation of regional characteristics and market information. The plan and the specific measure of the comprehensive eco-economic mode construction were expounded, and its benefits was analyzed. The results show that the regional ecological environment has been improved and soil erosion has been effectively controlled, which lead to the considerable development of regional economy. The study is an attempt to explore the comprehensive eco-economic management model of soil and water conservation in the earth-rock mountainous areas of Northern China.

**Keywords:** earth-rock mountainous area; soil and water conservation; eco-economic model

小流域水土保持生态经济型治理模式实施, 是以小流域为单元, 根据小流域的自然条件、自然资源、社会经济、水土流失情况及水土保持现状等综合因素, 运用先进的科学技术、生产技术以及经济政策和措施, 以合理开发利用自然资源为基础, 种养相结合, 产供销配套, 正确配置各项措施, 使工程措施、林草措施、耕作措施有机地结合起来, 治理、开发、利用并重, 形成多层次、多目标、多功能、高效益的综合配置体系。在治理水土流失, 改善生态环境的同时, 最大限度地提高经济效益, 寓经济效益于治理措施中<sup>[1-2]</sup>。

目前, 我国生态经济型开发治理模式主要运用在小型或微型生态系统中, 而将其运用在小流域治理中

的经验很少。本文以内蒙古科尔沁地区牛固图小流域为例, 通过对其进行水土保持生态经济型综合治理, 分析流域治理前后社会经济和水土保持效益, 为探讨我国北方土石山区生态经济型综合治理模式提供技术支持。

## 1 治理区基本概况

### 1.1 自然概况

牛古图小流域位于通辽市库伦旗扣河子镇境内, 地处东经 121°13'—121°21', 北纬 42°35'—42°39', 是柳河一级支流扣河子河的一条支沟。流域总面积 43.49 km<sup>2</sup>, 其中水土流失面积 40.30 km<sup>2</sup>, 地形呈北

高南低,海拔最高点 562.2 m,最低点 351.0 m,其 2 km 平均相对高差 52 m。流域四周由土石山和丘陵组成,共有大小山头 17 座,山头岩石裸露,坡面由黄土层覆盖,土壤质地为粉沙壤土,组织松散,保水保肥性能差,极易遭受水蚀和风蚀。

流域多年平均降水量 432 mm,6—9 月份降水占全年降水量的 80% 以上,多年平均气温 6.7℃,春季多西南风,秋季多西北风,年内 8 级以上大风日数 30 d 左右,多年平均 10℃ 的有效积温 2 965℃·h;区域土地资源充足,水资源和生物资源匮乏,且开发利用程度极低<sup>[3]</sup>。

## 1.2 综合治理前流域经济及水土保持概况

牛古图小流域涉及 2 个镇,4 个村,12 个村民小组。1992 年统计资料显示,区域有农业人口 1 901 人,劳力 424 个。在经济发展水平上,以农为主,粮食平均产量 453.6 kg/hm<sup>2</sup>,人均收入 170.10 元。在生产生活方面,主要靠人力和畜力,人们沿沟居住,吃河水,住土房,点油灯,人缺薪柴,畜缺草,生活极为贫困,水旱灾害频繁。1992 年,牛古图小流域被列为国家重点治理小流域。据 2000 年统计资料显示,流域共治理水土流失面积 30.44 km<sup>2</sup>,其中,修筑水平梯田 1 025.45 hm<sup>2</sup>,造水保乔木林 861.60 hm<sup>2</sup>,灌木林 369.26 hm<sup>2</sup>,种植饲草饲料 787.69 hm<sup>2</sup>,修水保作业路 27.5 km,沟头沟边埂 124.5 km,建塘坝 3 座,谷坊 382 座。治理程度达到 75%,水土流失得到基本控制。生态环境、生产条件得到改善,生活水平得到提高,人们由贫困型迈入了温饱型的行列。

## 2 生态经济型治理模式的建立

### 2.1 小流域水土保持生态经济型治理模式整体规划

内蒙古自治区水利厅 2001 年下达了“小流域水土保持生态经济型治理模式的研究”课题,牛古图小流域在坚持已有成功经验的同时,在充分考虑流域实际情况的前提下,整个流域从山顶到坡面,从坡面到坡脚,从沟头到沟口节节控制,层层设防,工程措施与植物措施相结合,乔、灌、草、封、育、造相结合,以工程集水养植物,以植物生长固工程。

(1) 山顶岩石裸露,土层薄,为蓄水保土,调节径流,控制径流起点,沿等高线结合工程措施营造水土保持林。

(2) 山体上部多以沙砾化面蚀为主,土层薄,土质瘠薄,不适于种植农作物和牧草。结合工程措施,挖水平沟或鱼鳞坑,改变微地形,造林针叶树为主的森林,以调节径流,涵养水源。

(3) 土层在 0.5 m 以上,10°~15° 完整的坡面,修

筑梯田,田埂发展灌木经济林,田面种植优质牧草,结合舍饲,发展畜牧业。

(4) 破碎的坡面,结合鱼鳞坑水平沟等工程措施营造灌木林。山坡下部平缓地带,结合工程措施发展用材林。

(5) 在 10° 以下坡度平缓,土层厚,土质好,水源近的山脚,修筑水平梯田,建设基本农田,种植粮食、经济作物。

(6) 对侵蚀沟采取上游封育,沟内修筑谷坊、塘坝,结合植物封沟,下游淤地,发展蔬菜苗木,沟坡和山脚,结合工程措施,种植经济林果,发展山地果园和经济林园。

小流域在综合治理的基础上,以流域差异性<sup>[4]</sup>和立体性为依据,结合地方经济特色,推行水土保持生态经济型治理模式,主要思路为“山顶乔灌混交,坡面梯田林草,村边近水农田,山脚沟内果、菜、药”,以发展柠条地埂经济为特色,种、养、加结合,农、林、牧、副综合经营。

### 2.2 小流域水土保持生态经济型治理模式具体布设

根据牛古图小流域的特点,将流域划分成 3 个项目区即生态治理示范区、种植养殖业示范区和经济发展示范区,配置 8 个结构示范片。

#### 2.2.1 三道沟项目区(生态治理示范区)

三道沟项目区位于牛古图小流域东北角,地势北高南低,海拔最高点 526.2 m,山头岩石裸露,坡面黄土层覆盖,是典型的土石山地貌。在这里安排了 6 个示范片。

(1) 山头—水源涵养林。在海拔 470 m 到 526.2 m 的地段上,山头部位,这里土层较薄,部分地方岩石裸露,地面坡度较大。本着适地适树的原则,树种选用乔木油松与柠条混交,为拦蓄降水就地渗蓄,布设水平坑工程。

(2) 坡面田埂—生态经济林。在项目区的东部,整个山体的坡面部位,一直到沟边,这是全项目区粮、经、油料作物种植的重点区域,全部修筑成水平梯田工程,田埂面积占整个坡面的 10%。栽种了金银花、紫穗槐、柠条 3 种经济林。现只有柠条保存下来,且长势良好。

(3) 缓坡—速生丰产经济林。在项目区的西部,这里原有一片用材林地,树种为小叶杨,栽种时没有整地,再加土地瘠薄,密度过大,又没抚育,栽植了 20 a,全部变成了“小老树”,没有明显树干,最大树高不超过 7 m,平均 4 m,平均胸径 6.0 cm,只能做烧柴和起防护作用,经济效益极低,对这片林地,采取更新措施,将原有林全部翻掉,用大犁开沟整地,选择适合当地的速生品种白城杨系列,三根三千一级苗,按两行

一带的设计方案进行栽植,行间距 2 m,株间距 3 m,带间距 10 m,带间种植矮棵农作物和牧草。

(4) 缓坡—草田林网。在项目区的中心地带,坡度缓,风蚀较重,土地贫瘠,杂草丛生。改造荒地,建设林网草田,网眼规格为 200 m × 300 m,每个网眼草田面积为 6 hm<sup>2</sup>,林网的主副带宽都为 12 m。中间 4 行乔木(杨树),两侧各一行灌木,草田内以种植沙打旺和草木樨为主。

(5) 山脚—粮食、经济作物。在山脚部位,居民点周围,交通方便,土质肥沃,人们送肥、耕种、收获、经营管理都方便,又有上部各项措施的保护,采取修筑水平梯田的措施,进行治理,田埂种植柠条保护,在田面作物安排上,重新调整,原来只种谷子和小粒荞麦的地块,改种成杂交玉米、葵花、美国温沙荞麦,芝麻等高产高效品种。

(6) 沟道—粮、经、果、药综合开发。侵蚀沟,修筑沟头沟边埂(在沟边埂内部属于侵蚀沟范围),在沟边埂内的荒地及沟坡到沟底的部位,全部修筑水平阶和水平坑,在水平阶和水平坑内栽沙棘或杏树、山枣等经济林果,在沟底部位修筑塘坝和淤地坝,在淤地坝内和塘坝下,发展蔬菜、药材、优质牧草、水稻等,蔬菜的主要品种有白菜、茄子、辣椒、土豆等,药材的品种主要是地黄。

2.2.2 围子沟项目区(种植、养殖业示范区) 该项目区位于流域的西南部,这里地势平坦,属山脚部位,适合于种植业和养殖业。在这里安排了两个示范片。

(1) 大扁杏经济林。大扁杏是一种果肉和果仁兼用的经济树种,特别是果仁,目前市场非常畅销,价格也很好,在已修筑的水平梯田内栽植了 200 hm<sup>2</sup>,栽植株距为 2 m,行距为 4 m,现杏苗长势良好,成活率为 86%。

(2) 利用秸秆舍饲养畜。在围子沟村胡斯台小组,这里人均土地面积较大,种植农作物较多,人们的经商意识强。为了防止过度放牧,严禁牲畜破坏生态,搞舍饲养,使退耕下来的草地更大地发挥效益,同时使农作物的秸秆得到充分利用,在这里建立了牲畜舍饲示范片。有 42 户村民,建房屋、畜舍,每户饲养一组,每组 7 只,一只公羊,6 只母羊,进行舍饲喂养。目前,羊的生长状况良好,将为农民增加很大一笔收入。

2.2.3 平安项目区(产品加工示范区) 平安项目区处在流域中心,交通方便,是通往扣河子镇、六家子镇、奈曼旗的公路交通要道,为了发展小流域经济,做好宣传和服务,让流域内的产品对路,有市场。在平安村建成了 3 个示范点。

(1) 发展绒山羊繁育基地。为了发展经济,保护生态,该流域选择了舍饲圈养绒山羊项目,并建立了发展繁育基地。在基地内,学习绒山羊的繁育和养殖技术,同时还能交换种羊,现在平安村已发展绒山羊 900 只,经过舍饲圈养,现平安村生态植被恢复良好,绒山羊也膘肥体壮。

(2) 食用菌研究服务公司。林草植被的增加,在生产的过程中,产生了大量的废弃物,将这些废弃物利用起来,变废为宝。该流域引进了食用菌栽培技术,成立了食用菌生产研究服务公司,流域内各居民点都有人员加入服务公司,每家利用庭院,建设食用菌棚,把废锯沫、高粱壳、玉米芯等加工后,装盘种菌。

(3) 农副产品贸易市场。市场决定经济的发展,经济的发展改变着生态环境,平安项目区处在该流域中心,交通方便。在这里建立市场,利用市场保护生态环境,发展生态经济。如田埂柠条林,因为根系占地,老乡总想将其毁掉,用刀砍,用火烧,但这几年柠条种籽市场行情好,种子外皮收购喂羊,因此,现在的柠条林不但没人破坏,反而都被农户保护了起来。

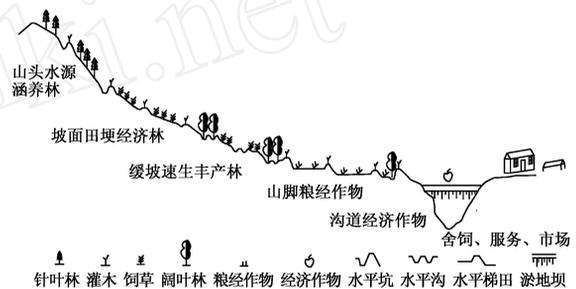


图1 牛古图小流域水土保持生态经济型治理模式措施配置

## 3 治理成果及效益评价

### 3.1 治理成果

到 2006 年,牛古图小流域通过水土保持生态经济型综合治理,累计完成并保存水土保持治理面积 38.53 km<sup>2</sup>,其中,基本农田 1 056.13 hm<sup>2</sup>,水保乔木林 946.98 hm<sup>2</sup>,灌木林 369.26 hm<sup>2</sup>,经济林果 441.90 hm<sup>2</sup>,饲草饲料地 1 038.73 hm<sup>2</sup>,新建沟底坝一座,水保综合治理程度达到 96.7%,土地利用率先初步治理后提高了 19%。控制了水土流失,土壤侵蚀模数由治理前的 8 000 t/(km<sup>2</sup>·a)降低为 305 t/(km<sup>2</sup>·a)。保土效率达 96%,蓄水效率达 94%。土地利用结构得到进一步调整,林草面积占总面积的比例提高到 64.32%,森林覆被率达到 44.2%。

### 3.2 效益评价

3.2.1 经济效益评价 通过水土保持生态经济型综合治理,调整了流域土地利用结构,使农林牧和

非生产用地比例由治理前(2000年)的48.7%、11.8%、3.1%和36.4%(占总面积)调整为24.29%、30.26%、23.90%和21.55%。在土地利用结构调整的基础上,产业内部结构也得到了调整。农业由单一的粮食生产,调整为粮食和经济作物共同发展。林业上由单一的乔木林改造成乔、灌、经济林协调发展。牧业生产也发生了巨大变化,牲畜的出栏率、商品率有了成倍的提高。2006年统计结果显示,该流域农、林、牧、副各业总产值分别为308.42、326.14、302.17和112.45

万元,人均年收入达到2462.80元,经济效益较治理前(2000年)得到了明显提高。2000年分别为394.86、49.36、193.33和77.55万元,人均年收入1233.13元。

3.2.2 保水保土效益评价 为了探讨风沙区小流域水土保持生态经济型治理模式,最大限度地发展小流域经济,2006年在牛古图小流域内选取了具有代表性的试验示范区,并就示范区综合治理后林地、人工草地和水平梯田的土壤理化形状与未治理流域荒地、坡耕地土壤部分理化形状进行了对比分析(表1—3)。

表1 2006年自牛古图小流域人工草地与荒地土壤水分、养分对照

项目	含水率/ %	有机质/ %	全量养分/ %			速效养分/(mg·kg <sup>-1</sup> )			pH值
			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	碱解氮	速效磷	速效钾	
荒地	9.87	0.2341	0.0109	0.0223	202.235	42	1	87	8.6
人工草地	10.75	0.7651	0.0398	0.0509	202.432	77	3	89	8.5
增加值	0.88	0.5310	0.0289	0.0286	0.0197	35	2	2	

表2 2006年自牛古图小流域林地与荒地土壤水分养分对照

项目	含水率/ %	有机质/ %	全量养分/ %			速效养分/(mg·kg <sup>-1</sup> )			pH值
			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	碱解氮	速效磷	速效钾	
生态经济林地	13.23	0.3444	0.0151	0.0386	3.2820	60	2	87	8.6
荒地	9.87	0.2341	0.0109	0.0223	202.235	42	1	50	8.7
增加值	3.36	0.1103	0.0042	0.0163	1.0585	18	1	37	

表3 2006年自牛古图小流域水平梯田与坡耕地土壤水分、养分对照

项目	含水率/ %	有机质/ %	全量养分/ %			速效养分/(mg·kg <sup>-1</sup> )			pH值
			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	碱解氮	速效磷	速效钾	
坡耕地	9.87	0.2341	0.0561	0.0591	2.2235	42	1	87	8.6
水平梯田	11.56	0.9159	0.0567	0.0731	2.2450	72	7	223	8.4
增加值	1.71	0.6818	0.0006	0.0140	0.0215	30	6	136	

## 4 结论

牛古图小流域生态经济型综合治理,将流域治理,区域特色,市场推动有机结合起来,是发展农村产业,改善人居环境,建设美好家园,促进人与自然和谐相处,走生产发展,生活富裕,生态良好,奔向小康社会的一条有效途径。

流域通过生态综合治理和区域经济特色项目开发,不仅使区域生态环境得到了进一步改善,水土流失得到了控制,而且带动了区域经济发展,使区域水土保持与经济建设有机结合起来,为区域经济发展提供了新的出路,同时也为土石山区水土保持生态经济型综合治理模式提供了可行性模板。

小流域水土保持生态经济型治理模式,是水土保持工作向更深层次发展的延续,它突出的是小流域生

态经济,寻求的是保护和建设生态环境中,最大限度地提高土地生产力和劳动生产率,实现生态改善和经济发展的双赢。但流域水土保持生态经济型治理模式不是一成不变的,应根据区域实际情况和经济特色具体而定,切不可生搬硬套。

### [ 参 考 文 献 ]

- [1] 姚孝友. 关于生态型小流域水土保持设计理念的探讨[J]. 中国水土保持, 2008(07): 27-28.
- [2] 武广建, 田彩军, 孙广军. 奈曼旗铁匠沟流域水土保持生态经济型治理开发模式[J]. 生态农业, 2004(05): 45-46.
- [3] 常福安. 哲里木盟国土资源[M]. 呼和浩特: 内蒙古人民出版社, 1989: 56-89.
- [4] 王礼先. 小流域综合治理的概念与原则[J]. 中国水土保持, 2006(2): 98-104.
- [5] 鲍士旦. 土壤农化分析[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000: 25-38.