

基于生态的章丘长白山小流域治理模式探析

周晓明,王恩义

(济南市章丘区城乡水务局,山东 济南 250200)

【摘要】长白山小流域位于济南市东部章丘区境内,主要分为梭庄片区与万山片区,该流域内以低标准梯田、经果林、稀疏林地及荒草地为主,梯田田面不整,损毁情况较为普遍,稀疏林地面裸露,沟道淤积严重,小型水保工程不足,整个流域治理水平较低。开展流域综合治理,以小流域为单元,以生态治理为中心,以控制水土流失和面源污染为重点,合理布局,改善生态环境,实现综合效益的最大化。

【关键词】章丘区;小流域;水土流失;生态治理

【中图分类号】X321

【文献标志码】A

【文章编号】1009-6159(2025)-06-0071-03

Analysis of Ecologically-Based Improvement Model for Chang Baishan Small Watershed in Zhangqiu

ZHOU Xiaoming, WANG Enyi

(Urban and Rural Water Affairs Bureau of Zhangqiu District, Jinan Municipality, Jinan, Shandong 250200, China)

Abstract: The Chang Baishan Small Watershed is located in Zhangqiu District, eastern Jinan. It is mainly divided into the Suozhuang Area and the Wanshan Area. The watershed is dominated by low-standard terraced fields, economic forests, sparse woodlands, and grasslands. The terraced fields are irregular and widely damaged; the sparse woodlands have exposed surfaces; the gullies are severely silted; and there is a lack of small-scale soil and water conservation projects, resulting in an overall low level of watershed management. Taking the small watershed as a united unit, the comprehensive watershed improvement should be carried out by centering on ecological improvement, focusing on controlling soil erosion and non-point source pollution, and making rational layouts to improve the ecological environment and maximize comprehensive benefits.

Key words: Zhangqiu District; Small watershed; Soil erosion; Ecological improvement

长白山小流域位于济南市东部的章丘区境内,主要分为梭庄片区与万山片区,流域呈不规则形状,总流域面积为 24.67 km²。梭庄片区地处相公庄街道东北部,内辖 8 个村,流域面积为 14.45 km²。万山片区地处普集街道北部,内辖 5 个村,流域面积为 10.22 km²。

长白山小流域属丘陵地貌类型,海拔高度 132.64~201.8 m。流域内山体较多,地表岩石起伏不平,主要为变质岩以及岩石风化物。梭庄片区沟道密度达 2.05 km/km²,其中干沟累计长 8.92 km;万山片区沟道密度达 2.13 km/km²,其中干沟累计长 6.22 km。依据降雨资料,该流域内径流与季节息息相关,主要为降雨形成的径流,多年平均深

100 mm。地表以下 75 m 左右即可出现地下水,单井出水量约 15 m³/h,主要用于人畜饮水,农业灌溉主要靠降水补给,所以农业生产受季节影响较大,夏秋季雨量充沛,径流量大,冬春季降雨少,径流少。

长白山小流域属省级水土流失重点预防区,平均侵蚀模数 1 381.15 t/(km²·a),流域内以低标准梯田、经果林、稀疏林地及荒草地为主,梯田田面不整,地堰坍塌,损毁情况较为普遍,稀疏林地面裸露,水土流失面积 12.44 km²,年均土壤流失量 1.71 万 t,占区域面积的 50.44%。沟道淤积严

收稿日期:2025-03-31

作者简介:周晓明(1982—),男,高级工程师

重,小规模塘坝急需除险加固,多年来虽有治理,但受资金缺乏限制,整个流域治理水平较低。

1 流域内水土流失情况

根据土壤侵蚀类型区划,该流域属北方土石山区水力侵蚀类型区,经现场勘查及对地块分析,流域治理区域内现有轻度及以上水土流失面积为 1 244.44 hm²,其中强烈侵蚀 0.002 hm²,中度侵蚀 0.002 7 hm²,轻度侵蚀 1 243.97 hm²。平均侵蚀模数 1 384.15 t/km²·a,侵蚀形式以面蚀为主,土壤侵蚀严重,侵蚀类型主要为沟蚀和细沟状面蚀。

根据野外调查,该区域水土流失类型主要是水力侵蚀。水力侵蚀主要发生在疏林地和流域主沟道内,主要表现为径流冲刷坡面和沟道,形成细沟、浅沟、冲沟等。经过近几年的改造,初步改善水土流失面积 191.35 hm²,占水土流失面积的 13.32%。

2 存在的主要问题

一是流域内梯田为村民自建,标准低,周边为碎石砌筑,极易引起水土流失;荒草地、疏林地多,大部分梯田改种经果林;水土流失防治资金投入不足,治理标准有待提高,且后期管护跟不上,很多梯田砌筑倒塌,损毁严重,碎石缝隙粗大,固土能力大大降低,引起水土流失。

二是小型水保工程不足,水资源不能很好的利用。流域内现存小型水利工程较少,拦蓄水源较少,缺少蓄水工程,雨季径流形成后随即流失,旱季降水少,极大地影响了林草生长。

三是坡面措施缺少统一规划,区域内灌溉主要靠季节降水,很多树木生长繁殖缓慢,发展的经济林主要为新品种果树,很多固土性能好的树木品种,因为经济收益见效时间长或效益少而被慢慢替代,加之政府扶持力度不够,整体性发展缓慢。

3 治理措施

3.1 土地利用结构布局

长白山小流域现有耕地 880.77 hm²,其中旱地 846.77 hm²、水浇地 34 hm²;林地 907.04 hm²,乔木林地面积 265.08 hm²、灌木林地面积 338.10 hm²、其

他林地面积 303.86 hm²;园地面积 72.37 hm²;草地面积 312.26 hm²,均为荒草地。在沟道内,通过建设蓄水工程,改造梯田、封山育林、发展经过林等措施,进行土地利用结构调整后,治理区域内耕地面积没变化,其他土地类型调整为:林地 1 044.64 hm²,其中乔木林 718.22 hm²、灌木林地 195.61 hm²、其他林地面积 130.81 hm²;园地 92.73 hm²;草地面积 154.30 hm²。

3.2 各项治理措施布设

各项治理措施布设应以小流域为单元,梯田主要布置在村庄附近土质较好、地面坡度小于 25°、交通方便、临近水源的低标准梯田上。经果林因地制宜,主要布置在村庄周围且避风向阳的退耕水平阶地上,选择市场前景良好的品种,连片发展,形成一定规模。对疏林地,主要利用大自然自我修复能力,恢复林草植被。对山体进行全部封育,通过设立标志牌进行警示告知,防止人畜进入造成破坏,影响自然修复;对荒草地采取栽植水土保持林,提高林木盖度,改善水土流失。

3.2.1 梯田工程

流域内梯田颇具规模,现有梯田部分年久失修,损毁严重。对流域内低标准梯田进行整修,根据损毁部位不同,分类整修,分别整修地堰、田面和排水沟,梯埂根据土地现状就地取材,宜土则土,宜石则石。按当地实际情况,流域山坡中、下部水土资源条件良好,可对现有坡式梯田进行整修,改造成标准的水平梯田。一方面利于减缓地表径流流速,减少水量流失,也可增加水体渗透,增加土壤含水量,实现抗旱、保土和保肥能力。经统计,流域内整修梯田面积共计 349.19 hm²,分布在 52 个地块内。

1) 田面平整。田面修整采用挖掘机挖土整平,平整后田面整齐,低标准梯田变为水平梯田。经统计,流域内 45 个地块内梯田田面发展为顺坡梯田,水土流失严重,面积共计 303.75 hm²,可对此地块内梯田进行田面平整;

2) 整修地堰。整修地堰均为石坎地堰,保持根据原梯田样貌,堰顶均宽 0.4 m,底均宽 0.6 m,对梯田砌筑碎石损坏部分进行重新修筑。流域内 7 个地块为低标准梯田,面积共计 45.44 hm²,由于运营管理不当,地堰坍塌严重且田面发展为顺坡梯田,对该部分梯田进行地堰修复。

3.2.2 沟道治理工程

根据现场情况,梭庄片区沟道现状冲刷淤积严重为保障沟道行洪,需进行沟道治理。对沟道进行清淤整治,沟道整治长度 1 079 m。

万山片区沟道主要有上游段和下游段两部分沟道需要治理;上游段沟道主要问题为河岸无岸墙,河内淤积严重。沟道左岸长 233 m,左岸浆砌石挡土墙护砌,墙高 3.30 m,底宽 2.82 m,背水坡坡比 1:0.35,迎水坡坡比 1:0.1;挡土墙采用浆砌乱石,砂浆等级为 M10,挡土墙顶部设置 C20 混凝土压顶,挡土墙内设 $\varphi 50$ 的 PVC 排水管,间隔 2 m。新建挡土墙后采用碎石回填,新建挡土墙每隔 10 m 设置一道分缝。沟道右岸长度 81.5 m,右岸浆砌石挡土墙护砌,墙高 3.30 m,底宽 2.82 m,背水坡坡比 1:0.35,迎水坡坡比 1:0.1;挡土墙采用浆砌乱石,砂浆等级为 M10,挡土墙顶部设置 C20 混凝土压顶,挡土墙内设 $\varphi 50$ 的 PVC 排水管,间隔 2 m。下游段主要问题是淤积严重,进行沟道清淤整治至万山水库,长 482 m。

3.2.3 小型蓄水工程

为增加水资源拦蓄,对梭庄片区内的 1 座塘坝进行整修,现状塘坝位于梭庄村东北部,靠近山体。根据测量资料,现状塘坝近似南北走向,南北长约 105 m,东西长约为 64 m。西侧为砌石岸墙,长 175 m;东侧为现状山体,池底西南角最低处 170.93 m,东北角为岩石最高处 180.74 m,库底和坝坡渗漏,塘坝未能正常蓄水,导致农田旱季无法正常灌溉。为提高水资源利用效率,均衡各时段水资源,改善当地用水条件,拟对现状塘坝进行维修改造,对塘坝进行防渗处理,增加塘坝蓄水能力,提高周边农林灌溉能力,同时由于塘坝无溢洪道,为保障塘坝安全,塘坝南侧增设溢洪道。

3.2.4 林草措施

1) 水保林。长白山小流域现有水土保持林 907.04 hm^2 。根据水土保持林栽植的立地条件类型,结合流域内现有林分生长发育状况及在交通干线沿线等区位特征,新增 34.81 hm^2 ,选择耐干旱、抗脊薄、绿化效果好、景观效果好、恢复速度快的连翘、侧柏、刺槐、黄栌等 4 种树种为造林树种。

2) 经果林。长白山小流域现有经果林面积 72.37 hm^2 ,主要分布于山中部,村庄周围且避风

向阳的退耕阶地上,少量分布在中下部的宜果地。根据现场勘查,在低标准梯田上新增经果林面积 20.36 hm^2 ,既防治水土流失,又促进农民增收,带来经济效益。

3.2.5 封育治理措施

经分析当地的水、热条件区内可知,基本满足自然植被恢复的要求,因此采取全封。对长白山小流域内现存的乔木林地、其他林地进行封育治理,因地制宜,设立标志牌进行示意宣传。山高坡陡,生态脆弱,治理难度大,适宜依靠生态自我修复能力,进行生态修复。对乱垦滥伐的山场及 25°以上的耕地,一律退耕还林,对过火迹地进行补植,加强管护,并结合行政强制措施,全面实行停垦禁伐,进行生态修复。长白山小流域封禁治理面积 595.70 hm^2 ,设立封禁标志牌 8 座,补植苗木共计 65 704 株。

4 效益分析

措施实施后,治理水土流失面积 10.00 km^2 ,林草覆盖率提高到 36.94%。对于改善该区域生态环境循环,建立良好的生态农业结构,具有很大的促进作用,经济、生态和社会效益十分可观。依据有关部门多年统计以及典型小流域调查而确定的各项治理措施的增产定额,经计算,至各项措施稳定发挥效益时年经济效益为 36.17 万元,到所有措施发挥效益时,每年产生的直接经济效益约为 396.81 万元。治理期新增涵蓄保水能力 19.23 万 m^3/a ;年产生保土效益 1.08 万 t。项目实施提高了土地利用率、劳动生产率,人均纯收入增加 200 元;人均粮食产量将增加 20 kg,为农业高产稳产,实现人口、生态和经济的良性循环打下了坚实基础。随着农业生产水平的提高和农民经济收入的增加,农民的生活质量将会有明显提高。

参考文献

- [1] 郭连玲,赵云.济南市农村水土流失治理模式探讨[J].中国农业信息,2015(9):82.
- [2] 徐庭馨.北方小流域综合治理措施探析[J].东北水利水电,2019,37(1):38-40.
- [3] 黄世友,马立辉,方文,等.三峡库区消落带植被重建与生态修复技术研究[J].西南林业大学学报,2013,33(3):74-78,111.

(责任编辑 张玉燕)