

小流域生态环境建设的初步研究

——以云南东川陶家小河流域为例

王海帆¹, 王 军², 吕态能²

(1. 云南林业职业技术学院, 昆明 650224; 2. 云南东川区地质灾害防治中心, 云南 东川 654100)

摘 要:对小流域生态环境建设的研究,不仅可以提高当地生态环境对自然灾害的抵御能力,还能够发展经济提高当地人民群众的生活水平。以云南东川陶家小河为例,通过调查走访及运用“3S”技术对该流域进行了全面综合的调查,获取了植被资源、土地资源等生态资源详细资料及数据,并对数据进行分析及处理。结果表明:由于陶家小河流域内森林植被的破坏以及陡坡垦殖和水渠渗漏的原因,导致了流域内多处良田和林地被泥沙石块淤埋,从中上游分布大片森林植被到目前森林覆盖率仅为 15.5%,形成了“生态破坏—水土流失—农田减少—贫困—陡坡垦殖—生态破坏”的恶性循环。在流域基本生态背景的基础上,提出了种植水土保持林、果树林以及封禁治理等 6 条生态恢复建议,以期恢复流域生态环境和实现流域内生态环境可持续发展提供支撑。

关键词:云南东川; 小流域; 生态资源; 水土流失; 可持续发展

中图分类号: X171.1

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2014)06-0256-04

Preliminary Research and Analysis of Ecological Environment

Construction in the Small River Basin

—A Case Study in Taojia Small River, Yunnan Province

WANG Hai-fan¹, WANG Jun², LÜ Tai-neng²

(1. Yunnan College of Forestry Technology, Kunming 650224, China;

2. Geological Disaster Prevention Center of Dongchuan District, Kunming 654100, China)

Abstract: Research on construction of ecological environment in the small river basin will not only improve the local ecological environment resistance to natural disasters, but also develop the economy and improve the living standards of local people. Taojia basin was taken as an example, through investigation and using 3S technology, a comprehensive investigation in this basin was carried out. We have obtained the detailed information and data of ecological resources in the Taojia basin, including vegetation resources and land resources, and then we have analyzed and processed the information and data. The results show that some good fields and forest lands were buried by sediment and rocks in the river basin because of the destruction of forest, reclamation on steep slopes and canal leakage in Taojia small river basin. Coverage of forest and vegetation in the upper and middle reaches to only 15.5 percent of the forest coverage now, these changes show a vicious circle of ecological damage-soil erosion and water loss-field decrease-poverty-reclamation on steep slopes-ecological damage. Based on the analysis of the basic ecological background in the river basin, we proposed some suggestions on ecological restoration such as planting soil and water conservation forest, orchard, closing hillside, and so on, in order to provide support for the restoration and the sustainable development of ecological environment in the river basin.

Key words: Dongchuan of Yunnan Province; river basin; ecological resources; soil and water loss; sustainable development

小流域是以区域内水源为主要纽带,紧密连接区域植被覆盖、土地利用、水循环、生态系统等自然支撑

系统的一个综合性自然地域系统。小流域生态环境建设作为我国西部大开发战略部署中的一个重要举

措,一直以来都是我国可持续发展战略中的一项重要内容^[1]。经过科研工作者长期以来的研究总结,生态环境破坏总体分为两大类:一是我国人口的过快增长,促使人类活动的增加,加剧了水土流失的发生;二是伐薪烧炭大炼钢铁的粗放资源开发,“三线建设”、土地承包后林权变更,森林遭到严重破坏。

本文以云南省东川区陶家小河流域为例,在 2013 年 2 月至 8 月期间利用“3S”技术对该流域进行全面综合的调查,并对照流域 1:10 000 地形图和土壤普查资料对流域内土地利用现状、水土流失现状、生态环境现状以及社会经济状况进行系统分析。根据陶家小河流域生态环境状况和经济、社会、生态建设的需要,按照“预防为主、整体规划,综合防治、因地制宜,重点突出、体现效益”、“水土流失治理与生态资源开发利用相结合”的指导思路,探讨该流域生态建设的措施与建议,以期为恢复流域生态环境和实现流域内生态环境可持续发展提供支撑,同时也为我国生态环境相似的小流域生态恢复提供借鉴。

1 研究区概况

陶家小河位于云南省东川区南部,东经 103°14′24″—103°21′36″,北纬 25°57′22″—26°01′35″。陶家小河流域主沟长 16.6 km,发源于云南省会泽县驾车乡,属金沙江水系小江流域,自东向西汇入小江东部支流大白河^[2]。沟口距东川城区约 20 km,昆明至东川的公路从沟口通过,昆明至东川的铁路支线从陶家小河与大白河交汇处的西岸通过,东川区农田灌溉命脉工程—团结渠取水坝位于沟口北部 300 m 处的大

白河主河道上(图 1)。

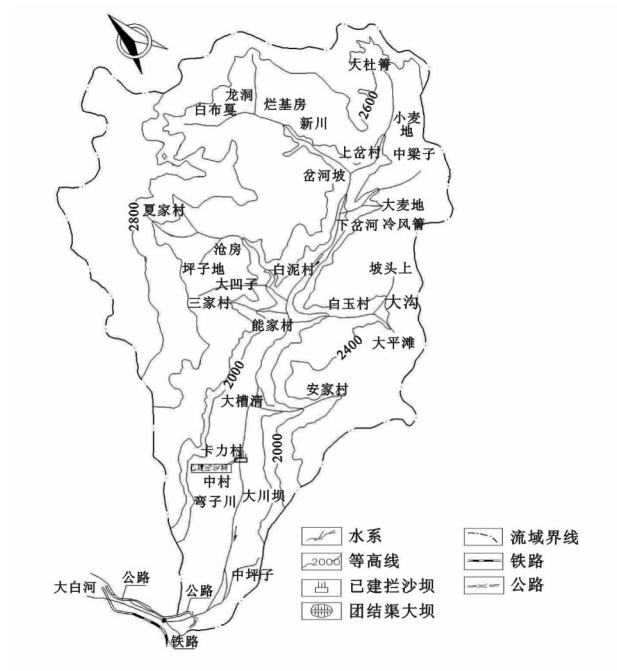


图 1 陶家小河流域示意图

流域属亚热带季风气候区,由于受大气环流、太阳辐射和地形等因素影响,具有垂直分带气候明显、干湿季分明、局部暴雨强的特点。随海拔增加,流域内气温、降水、蒸发量和湿度出现明显变化,可分成三个气候亚区:亚热带干热河谷区、温暖带半干旱—半湿润中山区和寒温带湿润高山区,各气候亚区特征见表 1。流域内干湿季节明显:每年 5—10 月为雨季,降水量占全年总降水量的 88%;6—8 月降水量更加集中,多点暴雨占全年降水量的 50%以上;11 月至次年 4 月为旱季,降水量只占全年总降水量的 12%。

表 1 陶家小河流域气候亚区特征

气候亚区	海拔高程/ m	气温/℃			年均降水量/ mm	年均蒸发量/ mm
		最 低	年平均	最 高		
亚热带干热河谷区	<1500	20	40	—2	700	3700
暖温带半干旱—半湿润中山区	1500~3000	13~15	31	—15	865~950	1700
寒温带湿润高山区	>3000	7~9	22	—16	1200	1350

2 生态环境背景分析

陶家小河流域总面积约为 7 116 hm²,其中坡耕地和荒山荒地所占面积最大,分别占有 1 613.4 hm²和 3 778.7 hm²;另外林地占有 1 102.6 hm²,其中疏林地约 509.7 hm²、灌木林 501 hm²、有林地 92 hm²。流域内总耕地总面积为 1 613.4 hm²,占流域总面积的 22.67%(表 2),人均有耕地 0.82 hm²,垦殖率达到 95%以上。其中水田为 40.7 hm²,占耕地面积的 2.5%;坡耕地为 1 572.7 hm²,占耕地面积的 97.5%。水田全部分布在下游主沟道两岸,人均有水田不足

0.05 hm²,坡耕地较少,且部分为 25°以上的陡坡耕地,需要新开发农田以解决土地资源不足的困难^[3];中上游全部为坡耕地,人均耕地达到 1.35 hm²。

表 2 流域内土地利用所占比例

土地利用现状	占有面积/hm ²	占流域总面积百分比/%
耕地	1613.4	22.67
林地	1102.6	15.50
荒山荒坡	3778.7	53.10
主沟道和沙滩	62.0	0.87
难用地	493.7	6.94
非生产用地	65.6	0.92

据现场勘察,陶家小河流域植被覆盖率极低,各地段区域由于受人为干扰严重,土壤干旱瘦薄,有林地也相对较少,大部分为荒山荒坡,只在村庄附近有少量成林的树木。流域内乔木林地只有 92 hm²,几乎全部分布在上游地区,主要为 1980 年后发展起来的云南松、华山松、滇杨小片次生林,现已成材。疏幼林有 509.6 hm²,是 2000 年以来的人工造林,但长势缓慢,大多分

布在上游驾车乡政府以西的平缓山坡地带,树种以云南松、华山松为主;下游两岸局部山坡上也有少量分布,树种以银合欢为主^[4](表 3)。灌木林有 501 hm²,主要为杜鹃、麻栎、箭竹、马桑、坡柳、小雀花、车桑子、苦刺等,呈小块状分布,只能作为水土保持基础林和提供农民燃料。没有成片的经果林,只在村庄周围零星有核桃、板栗、桃、李、花红等,未形成规模。

表 3 植被分布情况

分布区域	植物种类
上游地段	乔木林有云南松、华山松、旱冬瓜、栎类、滇杨,灌木零星分布有杜鹃、麻栎、棠梨、南烛、箭竹、簇竹、马桑等
下游地段	黄茅、紫茎泽兰、青蒿、地石榴、桉树、臭椿、竹、相思树等,灌木以少量桐麻、麻栎、橄榄、苦刺
海拔 2 000 m 以下区域	乔木有栎类、柳、桉树、臭椿等,灌木有坡柳、橄榄、棠梨、杨梅、小雀花、车桑子,草被以紫茎泽兰、青蒿、扭黄茅、白茅、野古草、地石榴为主

3 生态环境破坏的原因及影响

3.1 生态环境破坏的主要原因

陶家小河流域内下游的森林由于东川历史上伐薪烧炭炼铜的粗放资源开发不断毁坏,在 20 世纪 50 年代以前只剩中上游少量的森林,随着大跃进大炼钢铁和人口增长对耕地、燃料的需求扩大,贫穷使当地农民不断毁林开荒种地,目前森林覆盖率为 15.5%^[5]。森林砍伐到一定程度,灌丛和草被又被作为燃料,养殖牲畜践踏了草地,再加之地形陡峻和土壤瘠薄,次生林和人工造林发展缓慢,造就了流域内目前分布最广的就是荒山荒坡和坡耕地。

流域区内虽然广泛分布着 1 572.7 hm² 的坡耕地,且大部分在中上游地带,但均没有进行过坡地改梯田和土地改良,耕种方式也没有改进。由于生产力落后、耕地产量低下、人口增长等因素,贫穷一直困扰着当地农民,除了外出务工挣钱就主要通过增加耕地面积改善生活状态,导致大于 25° 的坡耕地面积在不断扩大,甚至于滑坡体上都开垦坡地耕种^[6]。陡坡耕地一遇暴雨,土壤和养分流失十分严重,为泥石流的形成提供了大量的细颗粒物^[7]。

对于陶家小河这样一个主要依靠农业生产的流域来说,生态环境的破坏,致使水土流失和滑坡泥石流灾害对农田造成毁坏,使局部地区耕地面积迅速减少,农民失去基本生产资料后又加快陡坡耕种和延缓滑坡体上坡耕地退耕还林,导致“生态破坏—水土流失—农田减少—贫困—陡坡垦殖—生态破坏”的恶性循环。

3.2 生态环境破坏的影响

陶家小河从沟口到卡力村下部长达 6 km 的河道内,1990 年以前附近农民曾经开垦了约 120 hm² 的水田,但随着生态环境的破坏和滑坡泥石流的加剧,

现只剩下 40.7 hm²^[8]。上岔河一带也曾零星分布着 10 多公顷的水田,现已全部被泥沙石块淤埋。沟口西岸大白河沿线原有的 50 hm² 良田也由于泥沙淤积变成荒滩^[9]。卡力村、水槽清、水节、烂基房、新田等地因滑坡崩塌危害坡耕地约 150 hm²,直接毁坏的坡耕地有 32 hm²。

4 生态环境建设与恢复的建议

根据陶家小河流域经济、社会、生态建设的需要,按照“预防为主、整体规划,综合防治、因地制宜,重点突出、体现效益”、“水土流失治理与生态资源开发利用相结合”的指导思路,本文建议应积极开展以下生态建设内容。

4.1 营造水土保持造林

在上游水节、小麦地和下游局部水源条件好、土层较厚的地区,营造用材林 187.7 hm²。林地类型为乔木混交林,上游树种选择华山松、云南松,下游树种选择中林美合杨、桉树、竹、银合欢相思树等^[10]。整地方式为水平阶整地,阶宽 0.7 m;造林方式为植苗造林,地径 0.6 cm,密度为 4 995 株/hm²;在中上游的大片荒山荒坡营造薪炭林 1 374.5 hm²,林地类型为灌木混交林,树种根据海拔和土壤条件选择杜鹃麻栎、箭竹、簇竹、马桑、坡柳、小雀花、车桑子、苦刺、桐麻、橄榄等。整地方式为穴状整地,挖塘直径 0.4 m;造林方式为直播造林,密度为 6 660 塘/hm²^[11]。

4.2 种植果树林

在中上游水节等局部水肥条件好、靠近村庄的地段,营造果木林 46.8 hm²。树种选择中华圣桃、核桃、板栗等,整地方式为大塘整地,直径×坑深=0.8 m×0.8 m,造林方式为植苗造林,地径 1.0 cm,密度为 750 株/hm²。

4.3 封禁治理

对流域内水土保持造林剩下的荒山荒坡和难利用地及部分疏幼林实施人工封禁管护,面积为3 418 hm²。防止乱砍滥伐、肆意放牧等,以便保障森林疏幼林的正常生长及灌草植被的恢复,减少人为造成荒山荒坡和难利用地的水土流失^[12]。

采取全年封禁管护,设立封禁标志,晚秋可以适当有序开放,允许村民在护林人员的有效监督管理下到林间割草、修枝,待3年之后根据植被恢复情况可适当轮封轮牧。

4.4 实施保土耕作措施

流域中上游有大量的坡耕地,是农民主要的产粮基地,对528.8 hm²缓坡耕地实施保土耕作措施,对51.6 hm²的陡坡耕地实施植物护埂措施,既可达到蓄水保土保肥,又能提高坡耕地粮食产量^[13]。保土耕作措施主要采用等高带状耕作、沟垅种植和间种、套种种植法,植物护埂措施主要采用地埂种草保墒。

在春季和夏季于坡耕地田边地埂上种植速生草本植物,既可绿化地埂,又可保水保土护埂,还可进行间割做为牲畜饮料和有机肥,如小冠花、黑三叶、白三叶、莽、大叶豆、绿肥等;水源条件好的还可种植蔬菜,如架豆、黄豆、小米菜等;坡度较陡的局部地段还可种植高杆的金光菊,既可作为燃料又可防止地埂坍塌。

4.5 增加植被覆盖面积,提高绿化程度

流域内实施水土保持造林和封禁治理措施后,争取新增森林面积1 609 hm²、逐步恢复稀疏灌木草坡面积3 418 hm²,使流域内森林总面积达到2 711.6 hm²。随着森林面积和封禁治理后恢复稀疏灌木草坡面积的大范围增加,禁止乱砍滥伐和防止火灾,山鸡、野兔、松鼠、蛇及鸟类等野生动物有了栖息和繁殖的生态环境,数量将随之增加,最后达到动植物相依相存的和谐生物结构。

4.6 增强保土保水保肥能力,发展生态农业

农耕措施中将对528.8 hm²缓坡耕地实施保土耕作,对51.6 hm²的陡坡耕地实施植物护埂,有效保持了表层土壤和有机质,增加降水入渗,减轻暴雨对坡地的侵蚀;同时植物护埂和封禁治理提供了牧草、饲料和绿肥,变肆意放牧为牲畜圈养、发展沼气燃料,增加农民在坡耕地上施加有机肥的数量,使粮食产量和牲畜养殖量均明显提高,改变过去粗放掠夺式的耕

作方式和落后的能源采取方式,真正达到科学的可持续发展的生态农业经济。

5 结论

陶家小流域的生态环境建设,由于灾害严重,其首要目标是控制水土流失的极端灾害——泥石流和滑坡,明显减轻水土流失量,有效保护村庄、水利、交通、农田的安全;在改善生态环境和坡耕地耕作条件、农田水利设施的基础上,开发利用生态资源,发展经济以提高当地人民群众的生活水平。

参考文献:

- [1] 张霞,刘晓清,王亚萍,等.秦岭生态功能区水土保持治理效益评价[J].水土保持研究,2012,19(2):86-90.
- [2] 顾俊周.昆明市东川区老干沟滑坡泥石流综合治理[J].亚热带水土保持,2006,18(2):55-57.
- [3] 熊康宁,王恒松,刘云.毕节石桥小流域水土保持综合治理生态监测与效益评价[J].水土保持研究,2012,19(4):10-15.
- [4] 卜贵贤,李凯荣,周俊.陕南秦巴山区小流域水土保持治理综合效益评价[J].水土保持研究,2011,18(6):231-235.
- [5] 萧宁年.东川地区历史上伐薪烧炭炼铜对森林资源消耗的研究[J].林业调查规划,1988(3):17-20.
- [6] 贾松伟,韦方强,崔鹏.小江流域土地利用变化及其趋势分析[J].水土保持学报,2006,20(5):154-157.
- [7] 陈海滨,陈志彪.侵蚀红壤小流域水土保持措施的土壤肥力效应评价:以朱溪小流域为例[J].水土保持研究,2011,18(5):81-86.
- [8] 张桂香,王士革.云南东川小江流域生态环境初探及保护对策[J].水土保持研究,2006,13(5):50-52.
- [9] 况文军,孟天友,杨秀才.拦沙坝、谷坊在赫章县水土保持防护体系中的作用[J].中国水土保持,2007(8):44-45.
- [10] 沈有信,刘文耀,张彦东.东川干热退化山地不同植被恢复方式对物种组成与土壤种子库的影响[J].生态学报,2003,23(7):1454-1460.
- [11] 郭宗锋,马友鑫,李红梅,等.流域土地利用变化对径流的影响[J].水土保持研究,2006,13(5):139-142.
- [12] 陶岩,江源,顾卫,等.草灌植被护坡群落中草本对灌木生长的竞争关系研究[J].东北师大学报:自然科学版,2011,43(2):140-144.
- [13] 何璐,段曰汤,沙毓沧,等.金沙江干热河谷区生态经济林复合种植模式的生态经济效益研究[J].水土保持学报,2006,20(5):16-19.