

干热河谷气候区荒坡生物治理技术*

——以东川蒋家沟大凹子村为例

张有富

(中国科学院、水利部成都山地灾害与环境研究所 成都 610041)

提 要 在分析研究区生态环境实际问题基础上,提出了生物治理干热河谷区荒坡的对策措施,并对这些措施的治理效益进行了观测、评价。

关键词 干热河谷 荒坡 生物治理

1 环境概况

大凹子村处于金沙江一级支流小江流域蒋家沟干热河谷区内,由于自然力和人为因素的作用,出现了大面积荒山坡,其坡度一般在 $30^{\circ}\sim 40^{\circ}$ 。以红壤为主,土层厚度 $20\sim 50\text{cm}$,植被以稀疏灌木草丛为主,散生灌木种类有车桑子(*Dodonaea viscosa* Jacq.),马桑(*Cariaria sinica* Maxim.)等,草本植物主要有扭黄茅(*Heteropogon contortus* Beauv.),拟金茅(*Eulaliopsis binata* C. E. Hubb.)和莎草(*Cyperus amuricus* Maxim.)等,植被覆盖率约 10% 。区内年均降雨量 $600\sim 900\text{mm}$, 90% 集中在 $5\sim 10$ 月,暴雨时坡面溅蚀强烈,地表径流量大而汇流迅速,每年侵蚀表土层厚度 $10\sim 20\text{mm}$,致使土层减薄,肥力下降,土壤理化性质变劣; 11 月至次年 4 月的干季降雨少,蒸发强,温差大,多热风,风力 $4\sim 6$ 级,表土风蚀强且易于干裂破碎,直播幼苗一般根深仅 $5\sim 6\text{cm}$,干季过后荒坡植被几乎全部干死。

大凹子境内人多,畜多,人均耕地 $<0.1\text{ha}$,无林地。耕地生产力仅 $750\sim 1\,000\text{kg/ha}$,人们不得不扩大陡坡垦殖,致使多数坡耕地坡度达 $38^{\circ}\sim 40^{\circ}$ 。居民每年缺乏燃料达 $4\sim 6$ 个月,主要靠山区砍灌割草解决,山坡常年仅有 $5\sim 10\text{cm}$ 高的低矮草留存,土壤有机质少,水保效能减弱。加之长期陡坡超载牧畜,啃食践踏山坡植被,使崩滑裸地面积达 30% 左右。这加剧了荒坡生态环境恶化,各种山地灾害接踵而来。

2 治理措施

根据该区特点,采取恢复加大坡面森林覆盖为先导,防治水土流失、建立新的良性生态平衡为重点的生物治理荒坡措施,从根本上改良和合理利用水土资源。

2.1 封山育草 循序治理

由于立地条件差,直接造林不易成功,为创造良好小气候条件,须先封山育草改善环境。禁止居民在封山区割草、放牧、开荒,推行以电代柴和牲畜圈养或到河滩地放养。保护

* 中国科学院山地灾害——泥石流、滑坡基础研究特别支持费资助项目的部分研究成果(项目编号 961404)。

收稿日期:1998-03-13,改回日期:1998-04-08。

好原有稀疏灌木和低矮草被,促进根蘖发展扩宽,改变下垫面结构,保护幼苗生长健壮。还需订立切实可行的封育管护规章制度,设立护林员巡山宣传检查,确保荒坡尽快郁闭成林。

2.2 以乡土树种为主 适当引种外地树种

造林树种的选择,是荒坡治理成败的关键。遵照适地适树原则,以乡土树、草种为主,适当引种防护效能好、经济效益大、耐干旱瘠薄、生长快的外地优良树、草种。当地适生乡土树、草种主要有红椿、朴树、苦楝、山合欢、苦刺、马桑、膏桐、三叶豆、余甘子、龙舌兰、剑麻等 10 余种,当年成活率 $>40\%$;引种国内优良树、草种有新银合欢、香须香合欢、山麻柳、白蜡树、车桑子、山毛豆、小冠花、拟金茅等 8 种,造林成活率达 70% ;引种国外优良速生树、草种有大果柏、辐射松、露丝柏、圣诞树、大灰豆、大叶千斤拔、香根草等 7 种,造林成活率达 $>60\%$ 。其中红椿、朴树、大果柏等,树冠浓密冠幅大,截雨护坡效果好,冬季落叶减少土壤水分损耗,又增加土壤有机质积累;新银合欢、洋槐、山毛豆、三叶豆等,主侧根发达,带根瘤菌,增强固土和改土能力;草本植物须根发达,固结表土能力强。

多树种配置原则是:地上植株采取高大乔木与中小乔木、浓密大树冠与疏透中树冠、小乔木与灌木、灌木与草本配置,形成多层次、多品种立体配合,增强地面防护改良效果;地下根系采取深根系与浅根系配置,形成地下立体网络结构,增加固土和改良土壤功能。

2.3 改进造林技术和整地方法

根据大凹子荒坡具体立地条件,采取大面积直播与植苗结合,局部地段采用分殖与微型生物工程结合造林技术。其步骤是直播造林在雨季初期(5 月底~6 月初),植苗和分殖以及埋干扦插造林在雨季中期(6~7 月)为宜,在阴雨天植苗效果更佳。

雨季初期直播种子,土壤温湿条件适宜,发芽生长快。播种过早,种子易遭鸟鼠吞食;播种过迟,幼苗当年木质化程度低,抗旱力弱。雨季中期植苗,土壤水分较充足,树苗易于生长。造林树苗以二年生苗木为宜,苗高 $80\sim 100\text{cm}$,苗木太小易被滚石土块埋压,苗木太大成活率低。起苗不要伤根,修剪多余枝叶,用湿草包扎苗根以保水分。

干热河谷造林主要困难是缺水。若用人工灌溉花费太大。一般大面积造林只有靠改进造林技术与整地方法,逐步提高造林成活率。在立地条件较好地段,采取种子直播与裸根苗小穴整地栽植,省时省工成效大;立地条件中等地段,采取小穴整地点播种子与大穴整地植苗结合,成活率高;立地条件较差地段,采取水平阶整地(图 1),阶距 50cm ,阶宽 30cm ,挖大穴栽植营养袋大苗,与挖中穴点播种子结合,利于保水保土肥;陡坡地在冬季进行鱼鳞坑整地,坑宽 40cm ,深 30cm 。雨季栽植营养袋大苗;小型滑坡治理,采用分段式水平沟整地,沟内栽植活树篱, $3\sim 5$ 行为一组,各树篱组之间穴播灌木或栽植草篱等微型生物工程(图 2),拦畜分散地表径流。

2.4 营造混交林 增强防护效能

根据大凹子荒坡不同的立地条件类型和社会经济状况,主要营造水源涵养林、水土保持林、薪炭林和经济林。为了充分利用土地,发挥最大防护效能,各林种尽量采用混交方式营造,主要有带状混交、块状混交和行间混交,各树、草种本身还可进行多层立体混交。

2.4.1 带状混交 适于水源涵养林和水土保持林,按等高线水平布置,有利于保水保

土。根据不同立地类型以及各树种生物学、生态学特性,采用以下混交类型。

1. 缓坡厚土坡地 采取 6:4 混交比(6 行大乔木:4 行小乔木)。混交树种主要有赤桉、红椿、新银合欢、苦楝、苦刺、马桑、三叶豆、拟金茅等,株行距 1.5m×2m。

2. 较陡坡中厚土坡地 采取 7:3 混交比(7 行中小乔木:3 行灌木),混交树种主要有新银合欢、台湾相思、山合欢、旱冬瓜、剑麻、臭椿、苦刺、车桑子、山毛豆、香根草等,株行距为 1m×1.5m,增加造林密度,加强保护效能。

3. 陡坡薄土坡地 采用 5:5(小乔木:小灌木)混交,主要混交树种有新银合欢、麻栎、苦刺、车桑子、余甘子、山毛豆、剑麻、拟金茅等,株行距为 0.5m×1m,密植改变下垫面结构,促进林草生长。

2.4.2 块状混交 营造薪炭林、经济林时,便于集中种植、施肥、灌溉、采收和运输等。

1. 薪炭林 采取 6:4 混交比(6 行乔木:4 行灌木),混交树种主要有赤桉、山麻柳、滇白杨、青冈、新银合欢、马桑、车桑子、洋槐、山毛豆等,株行距为 1m×1m,以上树种耐砍伐萌发力强,在间伐用柴情况下,仍具有较强的水土保持作用。

2. 经济林 大部分经济林多用纯林营造法,为了充分利用土地,延长地面覆盖时间,可根据果树高矮、树冠大小,采取 6:4 混交比例(6 行矮树小冠幅:4 行高树大冠幅),主要混交品种有核桃、柿、枣、桃、李、石榴、花椒等,株行距为 3m×3m 或 5m×5m,亦可根据具体混交品种确定株行距大小。

2.4.3 行间混交 适于大面积坡耕地周边、中部或沟边营造防护林,根据地形与坡地宽窄,每带防护林可营造 4~6 行树木,主要混交树种有苦楝、红椿、大果柏、新银合欢、三叶豆、山毛豆、花椒、香根草、拟金茅等,既能防风固沙护田,拦蓄减缓地表径流,又能固埂护坡,增加木材、燃料、饲料和肥料。

3 效益评价

通过封山育草,荒坡草高由原来的 20~30cm 增高到 90~120cm,草被盖度从 5% 增加到 60% 以上,封育后采用当地树种造林,越冬保存率达 20~30%,引种造林保存率达 40~50%,成活率与保存率均提高 1.3 倍多。治理区植被总覆盖率从原来的 10% 增加到

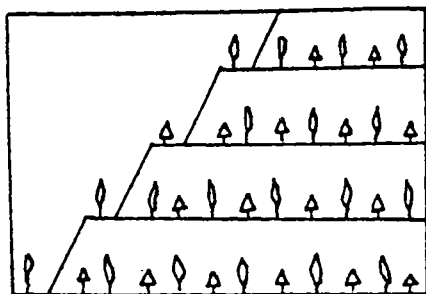
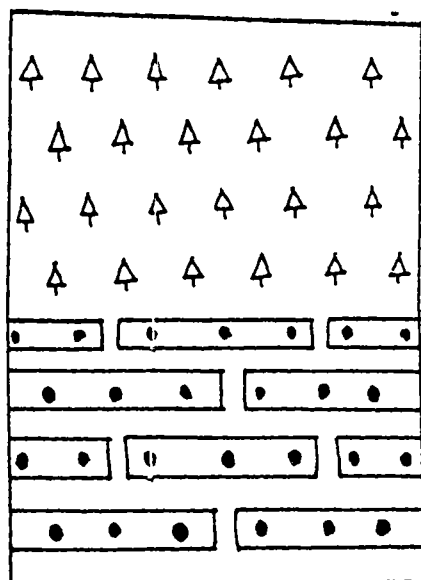


图 1 水平阶整地示意图

Fig. 1 Sketch map of level terraced field



··· 水平阶树篱 —— 灌木篱、草篱

图 2 小型滑坡治理示意图

Fig. 2 Sketch map of control of small landslide

70%以上,崩滑裸地从30%下降到10%以下,治理后坡面淤积厚度达3~5mm,水土流失减轻,山地灾害基本得到控制,东川站周围原有10余条支沟泥石流,现有9条基本停息。

治理前山坡干草产量约为2 503kg/ha,治理后约达7 864kg/ha,干草产量及持水量均增加3倍多。幼林从无到有,一般树高4~6m,灌木高度2~3m,幼林郁密度约0.7。较密的多层结构为野生动物提供了良好栖息场所,鸟的种类从1种增加到8种以上,松鼠、野兔、青蛙、蛇类开始出现,数量逐年增多,治理后的小气候已从干热型向较湿润型转变。

经过治理后的大凹子荒坡,四季有绿树,常年有覆盖,林内地面温度比治理前降低27%,土壤含水量增加2.8倍,地面枯枝落叶厚度比治理前增加3~5倍,土壤理化性质好转,10分钟土壤水分入渗深度比治理前增加4.5倍。坡耕地产量从750~1 500kg/ha增加到4 500~6 000kg/ha,年人均口粮从200kg增加到400kg以上,人均年经济收入从200元增加到800~1 000元,比治理前分别增加2倍和4~5倍,原有八、九户贫困居民不仅全部解决了温饱,而且每家都有余粮。

作者简介 张有富,58岁,副研究员,1966年毕业于南京大学生物系,从事泥石流生物防治工作30多年,在水土保持、环境优化和扶贫开发等方面有较丰富的经验,参加编著撰写出版专著5本,发表论文15篇,获国家级和省级科技进步成果三等奖5项。

THE FOREST ENGINEERING TECHNIQUE ON DESERT

SLOPE OF DRY HOT VALLEY

——Dawazi Countryside in Jiangjia Valley, Dongchuan City For Example

Zhang Youfu

(Institute of Mountain Hazards and Environment, Chinese Academy of Science

& Ministry of Water Conservancy, Chengdu 610041)

Abstract

Dawazi desert slope is typical one in dry hot valley, which locates in Xiaojiang basin, the first tributary of Jinshajiang. The desert slope is controlled by taking forest engineering as follows. First, grow the grass by keeping the mountain area to improve microclimate; second, on the basis of the local trees, introduce some other new seeds to grow mixed forest; third, improve the forest engineering and land cultivation technique to get more benefit. By the methods above the forest coverage increases from 10% to 70%; the birds increase from 1 to 8 kinds. The amount of dry grass and the moisture capacity increase 3 times; the products on slope land increase 4~6 times; the average income per person increase 4~5 times. As a result the environment is improved and the inhabitants look happy.

Key words dry hot valley, desert slope, forest engineering technique