

# 昭通市金沙江干热河谷区水土保持林建设与生态修复技术示范应用

王继盛, 周洪川

云南导视地理信息系统工程有限公司, 云南 昆明 650000

DOI:10.61369/ME.2025070017

**摘要 :** 昭通市金沙江干热河谷区由于地理位置的特殊性, 导致其水土流失严重, 植被退化, 水资源匮乏, 成为制约该地区可持续发展的重要因素。本文以巧家县为例, 采用文献资料、实地调研和个案研究相结合的方法, 对热河谷地区生态修复状况进行系统地梳理, 对金沙江干热河谷地区的人工造林、退化林修复、封山育林、草地改良和小型水利基础设施等进行深入剖析, 为类似干热河谷区的植被恢复提供借鉴。

**关键词 :** 金沙江干热河谷区; 水土保持林建设; 生态修复技术; 水土流失治理

## Demonstration Application of Soil and Water Conservation Forest Construction and Ecological Restoration Technology in the Dry Hot Valley of Jinsha River, Zhaotong City

Wang Jisheng, Zhou Hongchuan

Yunnan Daushi Geographic Information System Engineering Co., Ltd., Kunming, Yunnan 650000

**Abstract :** Due to its unique geographical characteristics, the dry hot valley of Jinsha River in Zhaotong City suffers from severe soil erosion, degraded vegetation, and water scarcity, which have become major constraints on sustainable development in the region. Taking Qiaojia County as a case study, this paper systematically reviews the ecological restoration status in the hot valley area through a combination of literature review, field research, and case studies. It provides an in-depth analysis of artificial afforestation, degraded forest restoration, mountain closure for natural regeneration, grassland improvement, and small-scale water conservancy infrastructure in the Jinsha River Dry Hot Valley, offering practical references for vegetation recovery in similar dry hot valley regions.

**Keywords :** Jinsha River hot and dry valley area; soil and water conservation forest construction; ecological restoration technology; soil erosion control

## 前言

### (一) 研究背景与意义

昭通市金沙江干热河谷区是长江上游生态屏障的关键环节, 其生态环境对区域及全国生态安全、经济社会可持续发展影响深远, 由于特殊的地理位置和地势, 这一地区的干热气候特征是: 年平均温度高, 年降雨量小, 空间分布不均匀, 蒸发大于降水, 造成土壤缺水, 植物生长受到限制, 生态系统十分脆弱。此外, 由于长期的不合理开发利用, 如过度开垦、过度放牧和滥砍滥伐等, 使得该地区的生态环境更加恶化, 导致土壤肥力的急剧下降, 对农业的可持续发展构成巨大的威胁, 容易引发滑坡、泥石流等次生地质灾害<sup>[1]</sup>。

### (二) 研究目标与方法

本文聚焦云南昭通市金沙江干热河谷区, 以构建科学、高效、可操作的水土保持林和生态修复技术体系为目标, 开展典型案例研究, 以期为该地区的生态修复和可持续利用提供科学依据, 对该地区的生态环境特点和土壤侵蚀状况进行分析, 确定其成因机理, 选择合适的水土保持林树种, 进行林分结构的优化, 创新工程与生物与农艺相结合的生态恢复技术与示范, 对技术的应用效果进行监控和评估, 为进一步的推广应用奠定基础<sup>[2]</sup>。

为达成目标, 采取文献研究对国内外的有关研究进行梳理, 建立理论依据; 实地调查对当地的生态环境和土壤侵蚀状况进行调查, 获得第一手的数据, 掌握当地的实际需要; 实例研究总结国内外的成功经验, 在实验区设置样地, 进行树种、林分结构等实验, 对生态、土壤和植被等指标的跟踪, 构建一套较长的系统, 为该技术的优化提供支持。

## 一、基本概述

### (一) 昭通市金沙江干热河谷区概况

昭通市金沙江干热河谷区地处云南省东北缘，金沙江下游，在经 $102^{\circ} 52'$ – $104^{\circ} 50'$ ，北纬 $27^{\circ} 11'$ – $28^{\circ} 34'$ 之间，是我国西南地区最大的河流之一，该区地处云贵高原和四川盆地的交汇区，地形复杂，多为丘陵谷地，地势西北高，东南低，沟谷深且陡峻，高差大，部分地段可达1000米以上。

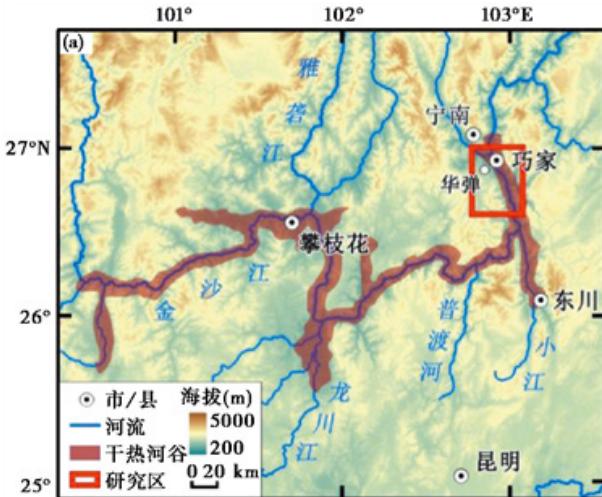


图1 研究区示意图

昭通市金沙江干热河谷区具有典型的干热河谷气候特点，在西南季风和地形的共同作用下，具有明显的干湿交替特征，5–10月多雨，而11–4月干季降水不到20%，年平均温度 $18\text{--}22^{\circ}\text{C}$ ，热量充沛，但年蒸发量却高达2000~3000 mm，是平均降雨量的3~5倍，造成大气干旱和缺水的严重局面。在海拔1500 m以下的沟谷中，土壤呈较高的干红土，富铝程度低，中性到弱碱性，有机质含量低，保水保肥能力弱；海拔1300~1500 m的山谷和丘陵地带，土壤肥沃，但由于土壤侵蚀和不合理的使用，使土壤质量不断降低；1500 m以上的山地是红壤，土质酸性，粘性强，有机质含量高，但由于地势的变化，土壤侵蚀十分严重<sup>[3]</sup>。

在植被方面，该区主要是常绿多刺灌木和稀树灌丛，具有干旱的特点，由于人为的干扰和严酷的环境，原始植被遭到严重破坏，森林覆盖率低，结构单一，生态稳定性差，乔木稀疏，多见于仙人掌、黄茅、余甘子等，干热风导致的土壤蒸发量增加，植被的生长受到抑制，生态自愈能力减弱；地形复杂，容易引起土壤侵蚀，导致土壤生产力下降，而植被的破坏，使得土壤失去对土壤的保护，造成生态系统的脆弱性和难以在短期内恢复的困难<sup>[4]</sup>。

### (二) 水土保持林建设与生态修复的概念

水土保持林是指为防止水土流失，保护和合理利用水土资源，在水土流失地区营造的以调节地表径流、涵养水源、保持水土、改良土壤、减少江河泥沙淤积等为主要目的的森林通过林冠层截留降水、枯枝落叶层吸收和拦截地表径流、根系固持土壤等作用，有效减少水土流失，改善生态环境<sup>[5]</sup>。

生态修复则是指对受损或退化的生态系统采取一系列的人为措施和自然恢复过程，使其恢复到接近或达到原有生态系统的结

构和功能状态的过程，其目标是恢复生态系统的健康和稳定性，提高生态系统的服务功能，包括提供清洁的水源、改善空气质量、保护生物多样性、调节气候等<sup>[6]</sup>。

水土保持林建设与生态修复在维护生态平衡、促进可持续发展方面发挥着重要作用，能够有效控制水土流失，减少土壤侵蚀量，保护土地资源，提高土地生产力，为农业生产和经济发展提供保障，改善局部气候条件，增加空气湿度，降低风速，调节气温，为生物提供适宜的生存环境，促进生物多样性的保护和发展。

## 三、水土保持林建设与生态修复的重难点分析

### (一) 建设与修复面临的主要问题

该昭通市金沙江干热河谷区山地陡峭，地势起伏较大，雨量多集中在雨季，雨强较大，坡面径流具有较高的流速和较强的冲蚀力，再加上长期不合理开发利用和过度放牧等人为因素，导致植被受损，水土流失严重，根据有关资料，该区年水土流失量高达5000~8000 t/km<sup>2</sup>·年，流失大量的沃土，造成土地衰退、生产力低下、粮食减产<sup>[5]</sup>。

干热的气候条件是该区植被恢复的重要制约因子，由于年降水稀少，蒸发强烈，造成严重的缺水，影响作物的正常生长，干热河谷区的土壤质地一般，以砾石土、砂质土为主，其持水保肥性差，肥力低下，不利于作物根系发育及营养物质的吸收利用，长期的生态退化，该区植被类型单一，物种多样性较少，自愈能力较差，在部分退化地区，即使造林，因其自然环境恶劣、管理不善等原因，苗木成活率较低，不能形成稳定的植物群落。

昭通市金沙江干热河谷区降水时空分布不均，多雨少旱，导致该地区水资源时空分布不均，多山高沟深，水源涵养和调配难度大，局地工程性缺水问题突出，随着人口增长和经济增长，水资源短缺问题日益突出。在农业生产中，由于缺水，许多农田无法实现高效灌溉，限制了农作物的正常生长，从生态修复的观点来看，水资源短缺限制植被的正常生长和恢复，造成生态修复工作的困难<sup>[8]</sup>。

### (二) 技术应用中的难点

由于干旱、高温和瘠薄等原因，大部分常用的树木很难在干旱和半干旱条件下存活下来，尽管已有本地种、云南松、新银合欢等从国外引入，但对其在不同立地条件下的生长性能及生态适应尚缺乏系统研究。不同海拔、坡度和土壤等立地条件对树木的生长有很大的影响，因此，如何在不同的立地条件下选择最适合的树木，是目前急需解决的问题，在选择树种时，兼顾生态功能与经济价值，二者之间的关系也是一个难题。

在干旱缺水、土壤含水量较少的情况下如何有效地提高植被对水分的利用率，保证作物的正常生长至关重要，由于受水源限制、地形地貌等因素影响，传统的灌溉方法很难在该区推广应用<sup>[7]</sup>。

在水土保持林的构建与恢复中如果受到病虫害的侵害，不但会影响到植物的生长发育，甚至会造成植被的大面积枯死，破坏之前的建设与恢复工作。云南昭通市金沙江干热河谷区是一个干燥、干燥的地区，适合多种有害生物的繁衍，该区植被类型较为单一，生态系统稳定性差，对病虫害的抵御能力不强，极易爆发

病虫害。

### (三) 实施过程中的挑战

水土保持林的构建与生态恢复是一个长期而又困难的系统工程，因此，必须加大投入力度，从土地整治、种苗采购、造林绿化，到后期的抚育管理和病虫害防治，都是一项巨大的投资。但当前，该区的生态恢复经费以国家财政补助为主，经费来源单一，投入少。随着我国生态环境保护事业的发展，生态环境建设的资金供求矛盾日趋严重，部分已经开工的工程因为经费紧张而未能按期开工，已经开工的工程也因为资金紧张而达不到预期的施工要求，在造林工程中，因受资金限制，不能采购高质量的苗木，或不能对新栽苗木进行及时、有效的抚育管理，造成苗木成活率较低、植被恢复效果差。

水土保持林和生态恢复在实践中，一些民众对恢复生态环境的重要性没有充分的认识，没有充分的积极性，部分民众由于受到传统思想的影响，只重视当前的经济利益，忽略对生态环境的长期发展，在短时间内，生态恢复工作不会产生显著的经济效益，因而不愿将时间、精力投入到治理工程中。

昭通市金沙江干热河谷区的水土保持林建设与生态恢复工作牵涉到多个行业、多方面，必须制定一套科学、合理的管理体制，才能保证各项工作的顺利进行。但是，当前我国的行政体制中，各部门职能分工不明确、协调与交流不力，造成行政工作的低效。林业、水利、农业等部门在实施生态恢复项目时各部门之间可能存在着各自的责任与任务，但因分工不清，缺少有效的协调机制，导致相互推诿、重复建设等问题，该工程的后期管理比较薄弱，缺少专门的管理人才，没有健全的管理体系，不能对植物生长状况、病虫害发生情况进行及时、有效的监控与管理，制约恢复的成效。

## 四、金沙江干热河谷区水土保持林建设与生态修复技术示范应用案例

### (一) 巧家县项目案例介绍

巧家县金沙江干热河谷区的生态保护与恢复工程，以改善金沙江干热河谷区的生态环境，解决水土流失、植被退化、缺水等突出问题，具有重要的科学意义和应用价值，本研究为保障长江上游生态安全和区域可持续发展提供科学依据和技术支撑。本项

目以昭通市林业局为主，通过巧家县林业局的招标方式，独立与中标企业签订合同，其中，巧家县在2023年投入10598.48万元，为工程建设提供了强有力的财政支持。

该工程以人工造林、退化林恢复、封山育林、草地改良和小规模水利工程为主要内容，提出一套综合性和针对性较强的建设内容，这三个方面相辅相成，共同努力，通过提高森林覆盖率，提高森林质量，恢复草原生态，提高水资源使用效率，逐渐恢复受损的生态系统，提高生态系统的稳定性。

### (二) 具体技术措施及应用效果

选择了具有良好生态效益的针阔叶乡土树种，在项目区内栽植105313棵、刺槐11655棵、香椿树16258棵、山槐9969棵，共计1290亩，这些树木都是精挑细选的，耐旱、耐贫瘠，能很好地适应干热河谷区的严酷环境；白鹤滩街道、崇溪镇和蒙姑镇3个生态环境脆弱、土壤侵蚀严重的乡镇（街道）是我国重要的农业生产基地。在贯彻落实的过程中遇到很多困难，在干热河谷区，由于土壤质地较差，土壤持水保肥性较差，因此，迫切需要对其进行人工造林。

## 五、结语

本文以云南昭通市金沙江干热河谷区为例，以干热气候、复杂地形和不合理的人为活动为切入点，对该地区水土流失严重、植被恢复困难、水资源匮乏等关键科学问题进行综合分析。巧家县选耐旱乡土树种1290亩进行人工造林，提高植被覆盖率，取得明显的效果，采用退耕还林19870亩实现林分结构的优化；封山育林面积57800亩加强生态自适应能力；15000亩草场改造为畜牧业的发展提供保障；建成灌溉工程1700多个改善水资源条件。

目前的研究主要集中在巧家县的局部地区，研究成果的代表性有限，且资料的时间和空间分辨率都较低，对新技术的应用也缺乏深入的研究。今后可以拓展研究领域，发展更精确的治疗方案；加强对生态演化的长期监测，进一步开展科技创新和应用研究，并与现代信息技术相结合，加强国际间的协作与交流，完善治理技术体系，为实现该地区的生态保护和可持续发展提供强有力的支撑。

## 参考文献

- [1] 云南省人民政府. 我省全力打造融入长江经济带的重要支撑点——保护生态屏障 推动绿色发展 [EB/OL]. 州市动态, 2024-01-18.
- [2] 人民网云南频道. 金沙江干热河谷生态如何修复？云南元谋这样做 [EB/OL]. 2024-11-01.
- [3] 马臻娟, 陈志钢. 金沙江干热河谷区植被恢复研究进展 [J]. 绿色科技, 2025, 27(06): 88-91+95.
- [4] 冯俊鑫. 金沙江干热河谷区土壤侵蚀遥感精细化定量研究 [D]. 昆明理工大学, 2024.001901.
- [5] 孙永玉, 欧朝蓉, 邓志华. 加强金沙江干热河谷区生态保护与修复工作的思考 [J]. 社会主义论坛, 2023, (10): 34-35.
- [6] 于桂才, 李庆华, 赵丽芳, 等. 干热河谷区生态修复研究进展 [J]. 广西林业科学, 2023, 52(01): 141-145.
- [7] 曹建生, 阳辉, 张万军. 太行山区小流域生态修复及景观林建设技术探讨 [J]. 防护林科技, 2018, (10): 87-89.
- [8] 周勇, 王珑琳, 徐晓波. 延寿县水土保持生态修复建设与发展 [J]. 黑龙江水利科技, 2009, 37(04): 271.