

# Application Strategy of Soil and Water Conservation Technology in Small Watershed Management

Juqin Chang

Xinjiang Zhongguang Tianshan Engineering Consulting Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

## Abstract

The scientific application of soil and water conservation technologies in small watershed management plays a pivotal role in mitigating regional ecological degradation and enhancing sustainable water resource utilization. This study systematically examines the critical functions and practical approaches of these technologies in small watershed governance, aiming to improve their applicability and long-term effectiveness. Methodologically, the research employs a comprehensive approach combining literature analysis, case studies, and technological integration. It explores multiple dimensions including small watershed ecological structures, hydrological processes, and soil erosion mechanisms, with particular emphasis on analyzing the implementation outcomes and synergistic mechanisms of key measures such as terracing construction, channel management, and ecological restoration. The findings demonstrate that soil and water conservation technologies effectively maintain regional ecological stability, enhance water source conservation capacity, and reduce soil erosion risks, with their benefits becoming evident through multi-level governance strategies.

## Keywords

Soil and water conservation; Small watershed management; Ecological restoration; Water source conservation; Soil erosion

## 水土保持技术在小流域治理工作中的运用策略

常菊芹

新疆中广天山工程咨询有限公司, 中国·新疆乌鲁木齐 830000

## 摘要

水土保持技术于小流域治理里的科学运用, 对减轻区域生态退化状况、提高水资源可持续利用能力有着关键价值。本文的研究以便全面梳理水土保持技术在小流域治理中的关键作用以及实践路径, 以此来提升技术的适用性与长效性。在研究方法方面, 本文综合采用文献分析、案例归纳以及技术整合思路, 从小流域生态结构、水文过程以及土壤侵蚀机制等多个维度展开探讨, 着重分析了梯田建设、沟道治理、生态修复等典型技术措施的实施成效与协同机制。研究结论显示, 水土保持技术可切实维护区域生态稳定, 提高水源涵养功能, 降低土壤侵蚀风险, 其效益在多层次治理中得以体现。

## 关键词

水土保持; 小流域治理; 生态修复; 水源涵养; 土壤侵蚀

## 1 引言

随着全球气候变化以及人类活动干扰程度的不断加深, 水土流失已然成为对区域生态安全以及可持续发展形成制约的关键问题。小流域作为自然水文以及生态过程的基础单元, 其水土保持的实际状况会直接对下游河流的健康状况、水资源的配置情况以及土地的可持续利用产生影响。当前国内外在小流域治理领域已经积累了丰富的实践经验, 将工程措施、生物措施以及耕作措施相结合的综合治理模式渐渐成为了主流方式。鉴于此, 本文依据当前小流域治理的现实需求, 借助对水土保持技术的分类、功能以及实践案例展开

系统梳理, 剖析其在水源调节、土壤固持以及生态恢复等作用机制, 提出如优化技术组合、强化科技示范以及完善投入机制等策略, 以此来提升水土保持技术的整体效能以及可持续性。

## 2 水土保持技术在小流域治理工作中运用的意义

水土保持是一项综合性很强的系统工程, 特征明显。  
①科学性: 其涉及多学科, 如土壤、水利、法律等。  
②地域性: 由于各地自然条件的差异和当地经济水平、土地利用、社会状况及水土流失现状的不同, 需要采取不同的手段。  
③综合性: 涉及林业、建设、经贸等诸多部门, 需要通过大量的协调工作, 争取各部门的支持, 才能搞好水土保持工作。  
④群众性: 必须依靠广大群众, 动员千家万户治理千沟万壑。

【作者简介】常菊芹(1982-), 女, 中国新疆乌鲁木齐人, 硕士, 从事水土保持研究。

## 2.1 维护区域生态稳定

从区域生态方面来看,这些技术借助植被恢复、地形整理以及水文调控等诸多方式,逐渐修复受到损害的生态系统,提升其抵抗外界干扰的能力<sup>[1]</sup>。在山地丘陵区域,水土流失大多时候致使土层变薄、肥力降低,甚至引发滑坡、泥石流等次生灾害。水土保持技术的施行,如同给土地编织一张“防护网”,可切实减缓地表径流速度,促使水分下渗,在微观层面改善土壤结构,在宏观层面稳定坡面与沟道系统。这种生态维护作用在生物多样性保护上有所体现,还在气候调节、碳汇功能提高等生态服务方面得以反映,为区域可持续发展奠定了自然根基。不同治理措施下的小流域治理前后的指标变化详见图1所示

治理措施	平均土壤侵蚀模数 ( $t \cdot km^2 \cdot a^{-1}$ )			平均植被覆盖率 /%			人均纯收入 /元		
	治理前	治理后	变幅	治理前	治理后	变幅	治理前	治理后	变幅
以工程措施为主				39.0	72.5	0.95	669.0	1241.0	1.87
以生物措施为主	5556.5	1380.0	-0.63	41.2	69.0	0.84	1297.5	2049.5	1.30
工程措施与 生物措施结合	5052.9	1233.6	-0.72	37.7	74.0	1.86	742.5	1836.7	3.05
工程措施、生物措施 和农业耕作措施结合	2705.4	575.0	-0.80	49.8	76.0	0.67	533.0	2156.9	5.67

图1 不同治理措施下的小流域治理前后的指标变化

## 2.2 提升水源调节能力

在自然状况下,降水一般会以快速径流的形式流失掉,引发雨季出现洪涝、旱季遭遇缺水这样的水资源失衡状况。借助建设梯田、开挖鱼鳞坑以及布设谷坊等一系列拦蓄工程,再结合林草植被的冠层截留以及根系固土功能,流域系统可如同海绵一般去吸收、存储并且缓慢地释放雨水。这种“蓄一渗一用”一体化的调节机制,削减了洪峰流量,减轻了下游的防洪压力,还增加了土壤储水以及地下水补给,为旱季的农业灌溉以及人畜饮水提供了关键水源。

## 2.3 减少土壤侵蚀风险

土壤侵蚀是耕地流失、地力衰退的根源所在,同时也是河流泥沙淤积、水质恶化的关键诱发因素。采取修建水平梯田、推行保护性耕作以及营造水土保持林等技术手段,可以在源头上降低雨滴溅蚀和径流冲刷的强度,提高土壤抗蚀性以及结构稳定性。这些举措就像是给土地披上了“防护衣”,可让表层土壤得以留存,有机质和养分不容易流失,维持土地的生产潜力。从更宽泛的角度来讲,减少泥沙下泄还减轻了对下游水库、河道以及水利设施的淤积压力,降低了清淤成本以及洪灾风险。

# 3 小流域治理工作中的水土保持技术

## 3.1 梯田建设

梯田建设属于改造坡耕地以及控制坡面侵蚀的关键工程举措。此项技术是把原来的坡面改造成阶梯状台地,可有效缩短坡长,还可以降低坡度,减缓地表径流速度,提高土壤入渗能力。按照地形、土质以及经济条件,主要采用水平

梯田和隔坡梯田等形式,水平梯田修筑时要求田面保持水平或者稍微向内倾斜,并且要配套建设背沟和沉沙凼等附属设施,以此安全排导和拦蓄多余径流<sup>[2]</sup>。田坎修筑因地制宜,在石料丰富的地区大多时候采用浆砌石坎来追求坚固和耐久,在土质地区大多修筑土坎,并且常在坎坡种植多年生草灌来提高其稳定性。梯田建设直接达成了保水、保土、保肥的目标,也为山区农业的集约化与可持续发展提供了基础条件,其效益有根本性和长期性。

## 3.2 沟道治理

沟道治理不是单纯的封堵,而是要依据沟道的发育阶段、规模以及形态,采取上下游区别对待的策略。在沟道上游,即侵蚀活跃的沟头位置,工作重点是预防溯源侵蚀。一般会修建沟头防护工程,比如带有围埂的蓄水式沟头防护,或者悬臂式的排水式防护,把径流安全引导离开沟头,防止其持续冲刷切割。对于沟道本身,大多时候凭借在沟底修筑谷坊群来固定沟床。谷坊是一种低矮的拦沙坝,能有效提升侵蚀基点,减缓沟底纵坡,让泥沙在坊前沉积,稳定沟坡。当遇到集水面积较大、已形成常流水的骨干沟道时,就要修建规模更大的淤地坝或小型拦沙坝,这些工程在拦淤地、削减洪峰的还可以形成宝贵的坝地资源。不管是谷坊还是淤地坝,其设计和施工都要保证泄洪设施安全可靠,做到“拦蓄结合,以排为主”,保证工程自身在暴雨中的安全。小流域治理区示意图详见图2所示



图2 小流域治理区示意图

## 3.3 沉沙池

在坡面径流入骨干沟道或者蓄水工程以前,沉沙池起着关键的过渡拦截功效。该结构一般建在坡面水系末尾、沟道入口前方或者塘库的进水口位置,其工作原理是使裹挟大量泥沙的水流进入一个较为宽敞且平静的池子,借助突然降低流速,让水流携带泥沙的能力大幅降低,使泥沙在池内沉淀。沉沙池的设计要点在于其容积以及进水与出水口的布置,要依据来水来沙量和预期的清淤周期加以测算<sup>[3]</sup>。一个高效的沉沙池可大量减少进入下游河道或水库的泥沙量,延长水利设施的使用期限,还可以把沉淀下来的肥沃表土回收利用。在田间地头的排水沟渠系统中,人们也大多时候结合地形设置简易的沉沙凼,这对减少耕作区的土壤流失、保持

地力有着十分突出的效果。

### 3.4 护坡工程

护坡工程有多种形式,需依据坡度、土质以及当地材料来灵活挑选。针对土质边坡而言,常用的办法有铺设植草砖、浇筑混凝土框格并于格内植草,亦或是挂网客土喷播等,这些办法均可在稳定表层土壤之际,推动植被恢复,达成工程措施与植物措施的融合。对于石质或者风化岩质边坡来讲,或许会采用浆砌石护面、喷射水泥砂浆等更具强度的防护形式。在侵蚀沟的沟坡整治工作中,削坡开级属于一项常见技术,也就是借助人工把陡峭且不稳定的沟坡修整成平缓的台阶状,并且在每一级平台上采取植物或工程措施给予固化,从根本上抑制沟岸扩张。护坡工程的核心目标在于增加坡面的抗冲刷能力,防止局部侵蚀扩大化。

### 3.5 生态修复技术

生态修复技术着重借助植物以及生态系统自身有的自我恢复能力,再配合必要的人工促进手段,以此达成水土保持与生态改善这两个目标。在具体的应用过程当中,首先会依据流域内不一样的立地条件,像海拔、坡向、土层厚度等情况,科学地挑选先锋树种、草种以及目标群落,开展合理的植被配置工作。在干旱瘠薄这种险阻立地上,或许会运用容器苗造林、深坑客土等抗旱栽培技术来提升成活率。另外一些接近自然的生态工程技术也获得了广泛应用,比如在沟坡或者河岸布置生态袋、植生毯,又或者利用木桩、活体枝条编织成栅栏来减缓水流速度、促进淤积、稳固岸坡。这些柔性结构拥有良好的水土保持功能,还可为动植物提供栖息之地,推动生物多样性发展。

### 3.6 保护性耕作

保护性耕作对传统翻耕且裸露的耕作习惯给予了彻底改变,其最关键的是在地表留存充足数量的作物残茬覆盖,并且尽量减少对土壤的干扰<sup>[4]</sup>。主要技术形式有免耕、少耕以及垄作等,在免耕系统里,作物直接播撒在上一季的残茬当中,整个生长季地表都被秸秆或者残茬所覆盖,这层覆盖

物好似给土地铺上了一层“被子”,可有效减弱雨滴打击力,降低地表径流速度,增多水分下渗,同时抑制杂草生长。少耕是在保留地表覆盖的情况下,开展局部的浅松或者带状耕作,以此平衡保土与土壤通气性的要求。保护性耕作减少了水蚀和风蚀,还可以改良土壤结构,提升有机质含量,提高土壤的蓄水保墒能力,达成节水增产<sup>[5]</sup>。推广此项技术需要配套免耕播种机等专用农具,还要建立相应的轮作与田间管理模式,是治理坡耕地水土流失较为经济且可持续的途径之一,把水土保持与农业生产紧密结合。

## 4 结语

总之,经过综合考量可以发现,在小流域治理过程中系统运用水土保持技术,是达成区域生态安全以及可持续发展目标的关键路径。借助梯田建设、沟道治理、生态修复以及保护性耕作等一系列综合举措,对水土流失起到了有效的控制作用,使得土壤结构得到了改善,还提高了流域的水源涵养以及调节能力,为农业生产和生态安全奠定了基础保障。着眼于未来发展,需要加强科技支撑以及监测评估工作,促使水土保持技术朝着智能化、精细化的方向迈进。唯有秉持系统治理、科学治理以及社会共治的理念,才可不断提高小流域综合治理的水平,为我国的生态文明建设以及乡村振兴给予坚实的支持。

### 参考文献

- [1] 赵彩琴.水土保持技术在小流域治理中的运用[J].当代农机,2025(6):60-61.
- [2] 邓熔.小流域治理中水土保持技术的运用[J].中文科技期刊数据库(全文版)自然科学,2025(6):183-186.
- [3] 韩罡.水土保持技术在小流域治理中的运用探究[J].中国科技期刊数据库 工业B,2017(2):00175-00175.
- [4] 罗锋.水土保持技术在小流域治理中的运用[J].区域治理,2020(20):196-197.
- [5] 章庚发.水土保持技术在小流域治理中的应用[J].江西建材,2015(23):109-109.