

阿克苏地区干旱气候下水土保持林建设成效探讨

辛春

新疆阿克苏温宿县台兰河水资源站, 中国·新疆 阿克苏 843100

摘要: 本文以阿克苏地区典型干旱气候为背景, 系统探讨该区域水土保持林建设的技术路径、综合成效及现存问题。通过分析干旱气候对当地生态环境的制约特性, 梳理适配干旱环境的树种选择、林分配置与抚育管理技术体系, 从土壤改良、水文调节、防风固沙、生物多样性维护及社会经济协同发展五个维度, 定性评估水土保持林建设的生态与社会价值。研究发现, 科学构建的水土保持林能有效缓解干旱区水土流失与沙化问题, 但仍面临水资源约束、林分稳定性不足、管护机制不完善等挑战。据此提出优化林分结构、强化节水技术、健全管护体系等对策, 为干旱半干旱地区水土保持林建设与生态修复提供实践参考。

关键词: 阿克苏地区; 干旱气候; 水土保持林; 生态成效

Discussion on the effect of soil and water conservation forest construction under arid climate in Aksu Region

Xin Chun

Tailan River Resources Station in Wensu County, Aksu, Xinjiang, China Xinjiang Aksu 843100

Abstract: This paper, taking the typical arid climate of Aksu region as the background, systematically explores the technical paths, comprehensive achievements and existing problems of soil and water conservation forest construction in this area. By analyzing the constraints of arid climate on the local ecological environment, it sorts out the technical system of tree species selection, forest stand configuration and tending management suitable for arid environments. From five dimensions including soil improvement, hydrological regulation, windbreak and sand fixation, maintenance of biodiversity and coordinated development of social economy, it qualitatively assesses the ecological and social value of soil and water conservation forest construction. The research finds that scientifically constructed soil and water conservation forests can effectively alleviate soil erosion and desertification problems in arid areas, but still face challenges such as water resource constraints, insufficient stability of forest stands, and imperfect management and protection mechanisms. Based on this, it proposes countermeasures such as optimizing forest stand structure, strengthening water-saving technologies, and improving management and protection systems, providing practical references for soil and water conservation forest construction and ecological restoration in arid and semi-arid regions.

Keywords: Aksu region; Arid climate; Soil and water conservation forest; Ecological achievements

0 引言

阿克苏地区地处塔里木盆地西北缘, 属温带大陆性干旱气候, 降水稀少、蒸发强烈、风沙频繁, 水土流失与土地沙化问题突出, 严重威胁区域生态安全与农业可持续发展。水土保持林作为该地区生态修复的核心措施, 其建设质量直接关系到生态治理成效与人居环境改善。当前, 阿克苏地区已开展多轮水土保持林建设工程, 但干旱气候下林分存活、生长及功能发挥仍受多重限制。因此, 系统分

析该区域水土保持林建设的技术要点与综合成效, 识别问题并提出优化方向, 对推动干旱区生态保护与高质量发展具有重要现实意义。

1 阿克苏地区干旱气候特征及对水土保持林建设的制约

1.1 阿克苏地区干旱气候核心特征

阿克苏地区气候干旱性显著, 年均降水量远低于蒸发量, 降水时空分布不均, 夏季降水多以短时暴雨形式出现,

易引发土壤冲刷；春秋季大风日数较多，风沙活动频繁，土壤风蚀现象严重；昼夜温差大，无霜期较短，干旱与高温叠加导致土壤水分长期处于亏缺状态，表层土壤保水能力弱，这些气候特征共同构成区域生态修复的核心环境背景，也为水土保持林建设带来天然挑战。

1.2 干旱气候对水土保持林建设的主要制约

干旱气候从多个环节制约水土保持林建设成效。一是苗木存活难度大，土壤干旱导致造林初期苗木根系吸水不足，需额外投入灌溉资源才能保障基本存活，增加建设成本；二是林分生长速度缓慢，水分胁迫限制树木光合作用与养分吸收，乔木树种生长周期延长，灌木覆盖率提升缓慢；三是林分稳定性差，极端干旱年份易出现林木枯梢、死亡现象，单一树种林分抗病虫害与风沙灾害能力弱，易出现林带断带；四是林下植被恢复困难，林冠下光照、水分条件较差，草本植物生长受限，导致林分整体水土保持功能难以充分发挥。

2 阿克苏地区水土保持林建设的技术体系与实施路径

2.1 基于干旱气候适应性的树种选择

阿克苏地区水土保持林建设遵循“耐旱抗逆、乡土优先、功能适配”的树种选择原则，构建乔灌草结合的复合树种体系。乔木层以乡土耐旱树种为主，此类树种根系发达，能深入深层土壤吸收水分，且抗风能力强，适应本地气候条件；灌木层选择耐盐碱、耐干旱的品种，其根系茂密且具备固氮能力，可在改善土壤肥力的同时增强地表覆盖；草本层搭配耐旱草本植物，进一步提升地表覆盖度，减少土壤裸露。同时，针对不同立地条件调整树种配比，绿洲边缘风沙区以灌木为主、乔木为辅，河流沿岸及灌区以乔木为主、灌木搭配，确保树种与气候、土壤条件高度适配。

2.2 适应干旱环境的林分结构配置

为最大化提升水土保持功能并节约水资源，阿克苏地区采用差异化林分结构配置模式。在水平结构上，构建“网格状+带状”结合的林分布局，绿洲外围设置宽幅灌木固沙带，形成第一道防风固沙屏障；绿洲内部沿农田、道路设置乔木防护带，形成“外围固沙、内部护田”的立体防护体系。在垂直结构上，采用“乔木+灌木+草本”三层复合结构，通过合理控制各层株行距，保障林分通风透光条件，同时提升林分截留降水、减少地表径流的能力，较单一乔木林分更能适应干旱环境下的生态需求。

2.3 干旱区水土保持林的抚育管理技术

抚育管理聚焦“节水保水、土壤改良、林分稳定”三大核心，保障林分持续发挥功能。灌溉技术上，推广滴灌、渗灌等节水灌溉方式，替代传统漫灌，减少水资源浪费，同时在林木根系区铺设秸秆或地膜覆盖物，降低土壤蒸发速率，提升水分利用效率；土壤改良方面，定期施加有机肥与生物菌肥，改善土壤团粒结构，增强土壤保水保肥能力，为林木生长创造良好土壤环境；林分管护上，建立“封育+修剪”结合的管护模式，禁止过度放牧与砍伐，对过密枝条进行修剪，保证林分通风透光，同时开展常态化病虫害监测与防治，优先采用生物防治手段，减少化学药剂对生态环境的影响。

3 阿克苏地区水土保持林建设的综合成效评估

3.1 土壤改良成效

水土保持林对土壤的改良作用显著，其生态价值在干旱区土壤修复中尤为突出。在水土流失控制方面，林分通过多层防护体系发挥作用：上层林冠可直接截留部分降水，减缓雨滴对地表的冲击力度；中层灌木与下层草本植被形成密集的地表覆盖层，能有效阻滞地表径流，延长水分下渗时间；深层根系则像“土壤锚”一样固定土体，降低土壤侵蚀强度。尤其在夏季暴雨期，这种多层防护可明显缓解短时强降雨引发的土壤冲刷现象，避免富含养分的表层肥沃土壤流失，减少耕地退化风险。在土壤理化性质改善方面，林下表层土壤因植被覆盖与根系活动发生积极变化：土壤容重降低，打破干旱区常见的土壤板结问题；孔隙度相应提升，增强土壤透气性与保水能力，为林木根系呼吸与水分储存创造有利条件。同时，林木每年自然脱落的枯枝落叶在地表堆积分解，逐步转化为有机质，不仅能提升土壤氮、磷、钾等基础养分水平，还能改善土壤团粒结构，为后续林下植被自然恢复与周边农业种植奠定良好土壤基础。

3.2 水文调节成效

水土保持林作为干旱区重要的“生态水塔”，通过深度参与区域水循环，发挥显著的水源涵养与水质维护功能。从降水转化环节来看，林分可通过林冠截留、林下枯枝落叶层拦蓄等方式，将部分降水留存于生态系统内部，减少地表径流直接产生量。未被截留的降水则在植被覆盖的缓冲下，缓慢渗入土壤深层，补充地下水储量，提升区域地下水补给能力，缓解干旱区地下水过度开采导致的水位下降问题。同时，林分通过蒸腾作用将土壤水分释放到大气中，增加局部区域空气湿度，在一定程度上调节小气候，

缓解极端干旱天气对生态环境与农业生产的影响。此外,在河流沿岸、水库周边建设的水土保持林,还能发挥“滤沙净化”作用:林木根系与地表植被可拦截地表径流中的泥沙与污染物,减少泥沙进入河道、水库的总量,降低河道淤积与水库库容缩减风险,同时改善河流水体质量,维护流域水环境稳定,为区域居民生活用水与农业灌溉用水安全提供重要保障。

3.3 防风固沙成效

防风固沙是阿克苏地区水土保持林最核心、最直接的生态成效,也是维护干旱区绿洲生态安全的关键防线。从风沙阻挡机制来看,林分通过“物理阻隔+风速削弱”双重作用抵御风沙侵袭:高大乔木与密集灌木形成的立体林带,可直接阻挡沙尘的水平迁移,减少沙尘对绿洲内部直接冲击;同时,林带内部复杂的植被结构能有效降低近地面风速,打破风沙运动所需的动力条件,使空气中悬浮的沙尘颗粒在林带内沉降,降低沙尘暴发生频率与强度。从土壤固定效果来看,林分枯枝落叶在地表形成的覆盖层,可避免裸露土壤直接遭受风力侵蚀;灌木与草本植物的浅层根系交织成“根系网”,牢牢固定表层土壤,防止土壤颗粒被风吹起,从源头遏制土地沙化扩张趋势。通过大规模水土保持林建设,阿克苏地区过去“沙进人退”的被动局面得到有效缓解,绿洲边界逐步趋于稳定,为绿洲内部农业生产、居民生活构建起安全的生态屏障,减少风沙灾害对农作物生长、基础设施与居民健康的威胁。

3.4 生物多样性维护成效

在生态系统相对脆弱的干旱区,水土保持林建设为生物多样性维护提供了不可或缺的“栖息地载体”,推动区域生态系统向更稳定、更多样的方向发展。从物种栖息环境来看,水土保持林构建的“乔木+灌木+草本”复合植被结构,形成了多层次、多类型的微环境,为不同生态需求的生物提供生存空间:高大乔木的树冠可为鸟类提供筑巢场所,灌木层为小型哺乳动物提供隐蔽与觅食区域,草本层则为昆虫、爬行动物创造适宜的生存条件,显著提升区域物种丰富度,改变干旱区过去植被单一、生物种类稀少的状况。从生态系统功能来看,林分改善的局部生态环境,还能促进土壤微生物群落结构优化,增加有益微生物数量,提升土壤有机质分解、养分循环效率,强化生态系统物质循环与能量流动功能。随着水土保持林建设持续推进,区域生态系统逐步从单一、脆弱的荒漠或荒漠草原生态系统,向结构更复杂、抗干扰能力更强的森林-草原复合生态系统转变,生态服务功能显著提升。

3.5 社会经济协同成效

水土保持林建设并非单纯的生态工程,其在保障生态安全的同时,还通过多种路径为区域社会经济发展提供支撑,实现“生态效益”与“经济效益”的协同共赢。在农业生产保障方面,绿洲外围与农田周边的水土保持林带,可有效抵御风沙、干旱等自然灾害:风沙来临时,林带能减少沙尘对作物叶片的损伤,降低风沙掩埋农田的风险;干旱季节,林带调节的局部小气候可缓解干热胁迫,减少作物蒸腾失水,为作物生长创造相对稳定的环境,进而提升作物产量与品质,保障农业生产稳定,减少农民因灾害导致的经济损失。在产业发展与农民增收方面,部分兼具生态与经济价值的灌木树种,可作为经济林进行规模化经营,其果实、枝条等可加工为饮品、药材、工艺品等产品,延伸产业链,为当地培育特色产业,带动农户增收。此外,水土保持林建设涉及的育苗、造林、后期管护等环节,能创造大量季节性与长期性就业岗位,吸纳农村剩余劳动力,尤其为留守妇女、老人等群体提供就业机会,增加农民非农收入,助力乡村振兴战略落地实施,推动区域经济社会可持续发展。

4 阿克苏地区水土保持林建设面临的问题与优化对策

4.1 当前建设面临的主要问题

尽管水土保持林建设成效显著,阿克苏地区仍面临三方面突出问题。一是水资源约束加剧,随着区域农业扩张与人口增长,水资源供需矛盾日益突出,部分林分因灌溉用水不足出现生长衰退现象,影响林分功能发挥;二是林分结构单一化,部分区域为追求短期建设成效,种植单一树种,导致林分抗逆性差,易受病虫害与极端气候影响,生态功能稳定性不足;三是长效管护机制不完善,部分区域存在管护责任不明确、资金投入不足的问题,林分后期抚育不到位,杂草丛生、林木倒伏等现象时有发生,制约林分长期效益发挥。

4.2 优化对策与发展建议

针对现存问题,提出三方面优化对策。一是强化水资源高效利用,推广“林水统筹”管理模式,结合区域水资源总量科学规划林分面积与灌溉规模;进一步推广智能节水灌溉技术,通过实时监测土壤墒情调控灌溉量,同时探索雨水收集、再生水利用等非常规水资源灌溉方式,缓解水资源压力。二是优化林分结构配置,增加乡土树种与混交林比例,根据不同立地条件调整乔灌草配比,在干旱缺水区域适当增加灌木与草本比例,提升林分抗逆性;同时

引入适生经济树种,实现生态效益与经济效益协同提升。三是完善长效管护机制,建立“政府主导+市场参与+群众协同”的管护体系,明确县、乡、村三级管护责任,将管护经费纳入地方财政预算;鼓励企业、合作社参与林分经营,通过发展林下经济、生态旅游等产业,提升林建设的可持续性,保障水土保持林长期稳定发挥功能。

5 结语

阿克苏地区在干旱气候背景下,通过科学选择树种、优化林分结构、强化抚育管理,构建了适配干旱环境的水土保持林建设技术体系,在土壤改良、水文调节、防风固沙、生物多样性维护及社会经济发展方面取得显著成效,有效缓解了区域水土流失与土地沙化问题,为干旱区生态修复提供了实践范例。然而,水资源约束、林分结构单一、管护机制不完善仍是制约林建设质量的关键因素。未来,需进一步强化“生态优先、节水高效、协同发展”的理念,通过优化水资源配置、调整林分结构、完善管护体系,推

动水土保持林建设从“规模扩张”向“质量提升”转型,实现生态效益、经济效益与社会效益的长期统一,为阿克苏地区乃至整个干旱半干旱地区的生态安全与可持续发展提供更坚实的保障。

参考文献:

- [1] 魏佳.水土保持林业措施及其作用[J].乡村科技,2022(11):65-66.
- [2] 何丙辉.不同水土保持林草措施对土壤理化性质的影响[J].草业科学,2022(4):555-563.
- [3] 余新晓.水土保持林草措施生态服务功能价值化研究[J].干旱区资源与环境,2021(9):20-24.
- [4] 李世东,刘霞.黄土高原区和新疆干旱荒漠区退耕还林区域模式研究[J].防护林科技,2004,(04):3-7.
- [5] 李淑珍.干旱区水利水电工程水土保持效果监测探讨——以别迭里水电站为例[J].水利规划与设计,2017,(06):67-69+72.