

防沙治沙造林技术的应用探讨

龙芳

若尔盖县林业和草原局

DOI:10.32629/eep.v8i11.2980

[摘要] 本文以高寒生态脆弱区沙化治理为研究对象,探讨了防沙治沙造林技术体系。研究从理论基础、关键技术与应用成效三方面展开,证实通过集成机械固沙、植物修复与化学固结等方法,并实施科学选种、土壤改良与水分调控,可显著提升沙地植被恢复效果,有效控制风沙活动。研究表明,差异化技术模式能对退化生态系统产生积极影响。未来需加强技术融合,构建生态保护与经济发展协同机制,完善政策与推广体系,为沙区可持续治理提供系统方案。

[关键词] 防沙治沙; 造林技术; 土地荒漠化; 生态恢复; 若尔盖县

中图分类号: X171.4 文献标识码: A

Discussion on the Application of Sand Prevention and Control Afforestation Technology

Fang Long

Ruoergai County Forestry and Grassland Bureau

[Abstract] This article takes desertification control in ecologically fragile high-altitude areas as the research object, and explores the technical system of sand prevention, control and afforestation. The research is conducted from three aspects: theoretical basis, key technologies, and application effectiveness. It confirms that by integrating mechanical sand fixation, plant restoration, and chemical consolidation methods, and implementing scientific seed selection, soil improvement, and water regulation, the restoration effect of sand vegetation can be significantly improved, and wind and sand activities can be effectively controlled. Research has shown that differentiated technology models can have a positive impact on degraded ecosystems. In the future, it is necessary to strengthen technological integration, establish a collaborative mechanism between ecological protection and economic development, improve policies and promotion systems, and provide systematic solutions for sustainable governance in sandy areas.

[Key words] sand prevention and control; Afforestation technology; Land desertification; Ecological restoration; Ruoergai County

土地荒漠化属于全球性的重要环境问题,对生态环境造成严重的威胁,并且也关系到区域的可持续发展。我国北方干旱半干旱区存在沙化严重、生态环境脆弱、风沙多发等问题。防沙治沙造林技术依靠植被恢复以及土壤改良来控制土地沙化、改善区域生态。典型的治理实践证明,因地制宜的技术集成应用可以取得很好的效果,给类似生态脆弱区提供可供借鉴的经验。目前,防沙治沙技术体系虽然在不断的改进中,但是仍然存在着技术集成度不高、资源约束比较明显、推广机制不健全等缺陷。本文以具体的实践案例为基础,对防沙治沙造林技术的理论基础、应用现状、关键方法、发展趋势、综合效益和推广机制进行分析,目的是给防沙治沙工作赋予科学根据,推进沙区生态治理的持续进步。

1 防沙治沙的多学科理论基础

1.1 生态学理论基础

生态学理论为防沙治沙提供了主要的科学依据,其关键在于遵循生态演替原理,通过模拟自然群落结构来建立人工植被,从而加快生态系统恢复。实践中应依据沙地退化程度(流动、半固定、固定沙地)来实施差别化的配置方法,创建乔木、灌木和草本植物相结合的立体结构,从而有利于系统正向演替。同时重视物种多样性的培育,选择具有互补性(高山柳等)的适应型植物(多种草种),从而获得稳定的、有抗性的混交群落,是实现从单一工程措施向综合生态系统治理转变的理论基础。

1.2 研究土壤学的理论基础

土壤学理论解释了沙土贫瘠、结构性差的物理化学性质,是土壤改良技术的基础科学。针对沙土保水保肥能力弱的问题,要根据它所处的物理、化学和生物性质来采取相应的措施。实

践证明,添加有机质(腐熟有机肥和牛羊粪)属于改良沙土的有效办法,可以明显增加土壤中有机质含量,改造成团粒结构,进而增大其保水、保肥能力,给植物定植和生长供给优良的根际条件,该理论也给土壤水分管理和盐碱化治理等具体的技术支持^[1]。

1.3 植物学的理论基础

植物学理论给筛选出适合生长的植物提供了直接的指导,其主要原则就是选择具有抗旱、耐盐碱、抗风沙等强抗逆性的物种。通过研究植物的生理生态特征以及适应性特点来筛选出适合本地环境的优良树种和草种。比如在高寒沙地上治沙时,筛选出来的一些高山柳、披碱草等植物因为根系发达、耐寒耐旱的特点而受到青睐。该理论又给植物配置模式、种植密度和混交方式赋予了指引,以期创建起结构稳固、功能高效的人工植物群落,这是实现长期固沙以及生态恢复的重要基础。

2 防沙治沙造林技术的当前状况

2.1 地理分布情况的研究

防沙治沙造林技术在我国干旱、半干旱地区,尤其是西北、华北、东北等沙化严重的区域得到了重点推广。这些地区的生态脆弱、风沙活动多、荒漠化严重。位于青藏高原东部的若尔盖县属于高寒沙地治理的一类,根据2014年的全国第五次沙化监测结果,该地区沙化的面积大约为120.46万亩,流动沙地约占总面积的19.17%,半固定沙地约占13.12%,固定沙地约为88.07%。经过2021-2025年的系统治理之后,沙化土地面积由原来的108.88万亩减到0.21万亩,流动沙地减少了9.61万亩,半固定沙地增加了99.06万亩,治理成效明显。实施退耕还林还草、三北防护林等重大生态工程之后,防沙治沙造林技术在这些地区取得了一定的成效,有效地遏制了土地沙化的发展势头,改善了区域生态环境。

2.2 主要的类型和特点

目前防沙治沙技术体系主要有机械、生物、化学三大类。机械固沙利用设置物理障碍物(草方格、石方格、柳笆沙障等)直接阻止风沙,见效快但是需要经常维护^[2]。若尔盖县在流动沙地治理时,用高山柳柳条编织沙障,为后面植被恢复打下基础。生物固沙是以种植适生植物为主要方式,依靠植被恢复逐渐改善土壤状况,该县用“丛植高山柳+条播混合草种”这种模式来实现生态效益的持续保持,但是周期较长。化学固沙用材料固结沙表形成保护层,短期效果好但是要环境安全问题。三类技术各有优势,实践中应根据沙化程度、自然条件以及治理目的来科学地联合起来使用,从而达到最好的综合效果。

3 防沙治沙造林的主要技术应用

3.1 裸地植草技术应用

植被恢复技术包含植物筛选、种植改良和养护管理三个主要的部分。需要选择具有耐旱、抗风沙、发达根系的乡土适生植物。以若尔盖为例,经过多年的试验筛选出高山柳、披碱草、老芒麦等,得到高寒沙地适宜的植物组合。种植上使用容器苗、雨季造林等方式,根据不同的沙化类型选择不同的配置方式,即

流动沙地用“沙障+丛植+条播”这种方式。后期则采取围栏封禁、连续管护等办法来保证成果的稳固,从而创建起稳定的、可持续的人工植被体系。

3.2 土壤改良技术应用

该技术目的是改善沙区土壤贫瘠、保水性差等立地限制。主要措施有增加有机肥的施用量,使用土壤改良剂和采取保护性耕作。若尔盖用当地的牛羊粪来施入土地,将它腐熟之后再与有机肥混合施于治理地,可以提高土壤的有机质含量和结构稳定性。经过实践检验,合理利用有机肥可以明显提高土壤的保水、保肥能力。配合覆盖、深松等保墒耕作技术可以减小风蚀和水蚀,给植被恢复提供良好的根际环境。

3.3 用水效率提高技术应用

水资源的缺乏属于沙区植被恢复的重要阻力,高效地用水技术对解决该问题具有重要意义。技术体系包含集雨、节水灌溉和保墒这三个方面。集雨技术依靠修建集雨面、水窖等设施来蓄存天然降水,节水灌溉滴灌、微喷可以大幅度提高用水效率,保墒技术用覆盖、深松等方法减少土壤水分的无效蒸发^[3]。在若尔盖、巴音布鲁克等地高寒地区,虽然有少量降水但是季节分布不均匀,采用综合的技术可以很好地缓解水分胁迫,给造林成活和植被恢复提供一定的水分保障。

4 防沙治沙造林技术的发展趋势

4.1 技术集成创新和智能化发展

未来防沙治沙的技术会向着多技术集成、智能化方向发展。依靠系统整合机械固沙、生物修复以及新材料的应用,创建起一套协同化的治理方式,由原来单一的措施转向综合解决办法。以若尔盖县为实例,该创新采用的“高山柳沙障+丛植灌草+有机改良+智能管护”方式,把工程措施和生态技术有机地结合在一起,从而大大提高了治理效果。同时还要加大无人机监测、智能灌溉、生物固沙材料等新技术研发和推广,促进防沙治沙由原来的“人工+机械”向精准化、智能化方向发展,在不同类型的沙地上提供相应的技术方案,从而提高技术的适应性和可持续性。

4.2 国家政策与国际交流合作机制

完善的政策体系以及广泛的国际合作,是防沙治沙工作顺利推进的可靠保证。需要建立完善的法律法规体系,加大财政资金投入力度,打造起科技研发、示范推广、长效管护三者相结合的政策支持体系,并且创建起多方联动的政策环境。若尔盖县依靠争取专项资金、实行生态补偿等措施,创建起完善的政策保障体系。在全球化的背景之下,应当积极参加到国际荒漠化防治的国际合作中去,通过技术交流、联合研究、经验分享等途径来吸收借鉴国际上先进的治理理念和科技手段,并且向全世界推广中国的成功模式,共同努力来解决全球生态问题,为构建人类命运共同体作出自己的贡献。

5 防沙治沙造林技术效益评价

5.1 生态效益评价

防沙治沙技术的有效实施明显改善了沙区生态环境。通过植被恢复及土壤改良来达到地表覆盖度提高、风沙活动停止以

及区域小气候和土壤条件好转的目的。若尔盖县的监测结果显示,沙化土地面积由原来的120.46万亩减少到现在的108.88万亩,流动沙地比例由原先的15.9%降到现在的0.20%,年递增率为5.32%,说明土地沙化的趋势已经彻底改变。另外它又增多了生物多样性,增强了生态系统的稳定性、抗逆力,推动了生态系统向积极的演化方向发展。科学评估要创建起以植被盖度、土壤指标以及多样性指数等为依据的综合评价体系,给精确治理赋予支撑。

5.2 评价经济效用

该技术既具有生态效益又带来经济效益。发展沙地经济、生态旅游产业可以增加牧区农民的收入,有利于促进区域经济发展。若尔盖县依靠建立牧草基地、实行草场改良等办法来治理沙化,又在治理中找到了增收的办法,从而达到了生态保护和经济发展的双重目的。相关措施减轻了风沙灾害造成的损失,提高土地利用效率。经济效益评价要兼顾投入成本、产出效益和回收周期,创建起科学的评价体系,给持续推进防沙治沙工作赋予经济上的支撑,推动生态价值转化为经济价值。

5.3 社会效益评价

防沙治沙技术还有很重要的社会经济效益。改善了生态环境,提升了人居环境质量,使人民群众得到实实在在的利益。实地考察的结果表明,通过在伊犁哈萨克自治州实地调研可知,经由实地调研后证明,在果子沟村实施沙化治理取得成果遏制了土地退化的势头且改善了周边村民的生活状况^[4]。另外,相关生态工程创造出了就业机会,提高了农牧民的收入,改善了农村的社会稳定以及乡村振兴。社会效益评价要从民生改善、社会稳定等多方面建立指标体系,全面体现技术运用的社会价值,给提高防沙治沙工作社会认同度和公众参与度赋予支撑,促进形成全社会共同参与生态治理的浓厚氛围。

6 防沙治沙造林技术的推广机制

6.1 技术推广体系的创建

创建完善的技术推广体系对于防沙治沙技术的推广应用有着至关重要的作用。要创建起政府领导、科研支持、企业参与、农牧民主体的多措并举的推广机制。若尔盖县依靠强化组织协调,创建起政府牵头、部门配合、社会支持的工作机制。依靠技术培训以及现场引导来提升基层人员、牧区人民的实践本领。另外,在示范区和示范基地上开展技术成果的示范推广工作,以点带面加快技术成果转化为规模化应用的步伐,给川西等类似地区提供可以复制、可以借鉴的治理模式与经验。

6.2 政策保障机制

健全的政策保障有利于技术推广。要完善相关的法律法规,明确各方的责任,加强政策的引导。若尔盖县依照专门的规划以及具体方案来确定治理的目的以及任务分配。加大财政投入,建立稳定的资金保障机制,保证推广示范以及长效管护的稳定性。该县依靠上级部门的扶持,得到了2.14亿元的资金。同时,构建生态补偿机制,用资金补贴、项目支持等办法,调动社会力量参与,创建起政府和社会多方投入的格局,给技术推广赋予坚强保证。

6.3 社会参与机制

社会参与有利于技术的发展。要依靠宣传教育来提高公众对于防沙治沙重要性认识,加强生态保护意识的培养。如果萨日朗河生态环境保护宣传开展得力,就会让广大群众明白自己有责任去爱护它。鼓励企业、社会组织和社会公众通过各种方式进行参与,营造起全社会一起参与的良好氛围。同时创建起有效的激励机制,对作出突出贡献的单位和个人给予表彰,激发社会各界的热情,进而形成政府引导、社会协同、公众参与的防沙治沙工作新局面。

7 结束语

防沙治沙造林技术属于遏制土地荒漠化、恢复脆弱生态系统的重要方式之一。经过实践验证,把集成工程固沙、植被修复和土壤改良结合起来,可以明显提高沙地植被的覆盖率,有效地控制风沙活动,改善区域生态环境。若尔盖等地治理效果证明,因地制宜的综合技术模式可以达到生态和生产效益共同提高的目的。今后应当加大多技术融合和智能化发展的力度,加强政策保障和国际合作,从而产生出可以复制、可持续的治理模式,给全世界的荒漠化防治赋予实践经验。

[参考文献]

- [1]何龙生.沙漠化地区防沙治沙造林技术应用探究[J].中国林业产业,2025,(05):67-68.
- [2]赵光禄.生态保护过程中的防沙治沙造林技术分析[J].中国林业产业,2025,(02):74-75.
- [3]胡建华.防沙治沙造林技术应用探究[J].中国林业产业,2024,(11):80-81.
- [4]王国庆.关于防沙治沙造林技术的应用分析[J].大陆桥视野,2024,(05):118-120.

作者简介:

龙芳(1981-),女,藏族,四川省阿坝州若尔盖县人,大专,初级职称,研究方向:防沙治沙。