

DOI: 10.5846/stxb201610172109

张宪洲, 王小丹, 高清竹, 侯太平, 沈振西, 方江平. 开展高寒退化生态系统恢复与重建技术研究, 助力西藏生态安全屏障保护与建设. 生态学报, 2016, 36(22): - .

Zhang X Z, Wang X D, Gao Q Z, Hou T P, Shen Z X, Fang J P. Research in ecological restoration and reconstruction technology for degraded alpine ecosystem, boosting the protection and construction of ecological security barrier in Tibet: . Acta Ecologica Sinica, 2016, 36(22): - .

开展高寒退化生态系统恢复与重建技术研究, 助力西藏生态安全屏障保护与建设

张宪洲^{1,*}, 王小丹², 高清竹³, 侯太平⁴, 沈振西¹, 方江平⁵

1 中国科学院地理科学与资源研究所, 100101

2 中国科学院水利部成都山地灾害与环境研究所, 610041

3 中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所, 100081

4 西藏大学, 850000

5 西藏大学农牧学院, 860000

摘要: 西藏是青藏高原的核心, 是我国重要的生态安全屏障。由于高、寒、旱的特点, 西藏高寒生态系统极为脆弱, 在自然和人为因素影响下极易发生退化, 治理难度大。草地退化和土地沙化治理一直是西藏生态安全屏障保护与建设的重中之重。为此, 国家在“典型脆弱生态修复与保护研究”重点专项里启动了“西藏退化高寒生态系统恢复与重建技术及示范(2016YFC0502000)”项目, 旨在研究生态系统演变规律和影响机理的基础上, 针对青藏高原不同的退化区域, 重点研发高寒退化草地恢复、沙化土地治理、生态产业及生态畜牧业发展等技术与模式, 开展县域水平的集成示范, 实现青藏高原生态系统功能的提升与适应性优化管理的目标, 为西藏生态安全屏障保护与建设提供技术支撑。

关键词: 西藏; 草地退化; 土地沙化; 生态系统恢复与重建; 重点项目

Research in ecological restoration and reconstruction technology for degraded alpine ecosystem, boosting the protection and construction of ecological security barrier in Tibet:

ZHANG Xianzhou^{1,*}, WANG Xiaodan², GAO Qingzhu³, HOU Taiping⁴, SHEN Zhengxi¹, FANG Jiangping⁵

1 Key Laboratory of Ecosystem Network Observation and Modeling, Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China

2 Institute of Mountain Hazards and Environment, Chinese Academy of Sciences, 610041, China

3 Institute of Environment and Sustainable Development in Agriculture, Chinese Academy of Agriculture Sciences, 100081, China

4 Tibet University, 850000, China

5 Xizang Agriculture and Animal Husbandry Collage, 860000, China

Abstract: Tibet is a vital ecological security barrier in China, as well as the core of the Qinghai-Tibet Plateau. In cause of the high altitude, low temperature, and drought climate, Alpine ecosystem in Tibet is almost the most vulnerable ecosystem under the effects of natural and artificial factor in the world. Despite controlling the grassland degeneration and land desertification is still the top priority of the protection and construction of ecological security barrier in Tibet, it is difficult to put that into effect. To tackle this issue, we start the national key research and development program, Ecological Restoration

基金项目: 西藏退化高寒生态系统恢复与重建技术及示范(2016YFC0502000)

收稿日期: 2016-10-17

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: zhangxz@igsnrr.ac.cn

and Reconstruction Technology for Degraded Alpine Grasslands in Tibet (No. 2016YFC0502000), in the special research project of Ecological Restoration and Protection of Typical and Vulnerable Ecosystem. Based on the study of ecosystem evolution and mechanism, our project focuses on alpine grassland restoration, land desertification management, ecological industry and ecological livestock husbandry development under distinct degradation situations. The project will develop an integrative system for ecological restoration and reconstruction technology in degraded alpine ecosystem at county level, which can promote ecosystem function and optimize management structure of ecosystem adaption. Our results will provide a technological support for the protection and construction of ecological security barrier in Tibet.

Key Words: Tibet; Grassland degeneration; Land desertification; Ecological restoration and reconstruction; National project

1 项目背景

西藏是青藏高原的核心,天然草地面积为 13.2 亿亩,占其国土面积 70.1%,位居我国各省(区)之首,是我国重要的生态安全屏障。西藏也是我国地域分异最为显著地区,植被类型多样,从东南到西北,依海拔 3500–4300 米的“一江两河”地区到 4300 米–4800 米的藏北高原地区,依次分布着灌丛草原、高寒草甸、高寒草原和高寒荒漠。由于高、寒、旱的特点,西藏高寒生态系统极为脆弱,在自然和人为因素影响下极易发生退化,治理难度大。草地退化和土地沙化的治理一直是西藏生态安全屏障保护与建设的重中之重。造成西藏高寒草地退化的关键是草地功能与生态功能失调,草畜供需失衡。解决西藏高寒草地退化问题的关键是建立生产和生态功能相协调的草牧业技术体系,协调生态–草–牧关系,实现遏制草地退化和转变畜牧业发展方式的双赢目标。西藏土地沙化问题主要是气候变化和人类活动共同作用的结果,解决的关键是建立可持续的河谷地区土地利用与生态服务功能提升技术体系,遏制沙化土地面积扩大。

鉴于西藏高原在我国生态建设中占有极其重要的生态地位,国家在“典型脆弱生态修复与保护研究”重点专项里启动了“西藏退化高寒生态系统恢复与重建技术及示范(2016YFC0502000)”项目,旨在针对青藏高原不同的退化区域,开展县域水平的集成示范,在研究思路方面突出生态与生产功能有机结合,引导西藏区域走上生态–草–牧相协调的可持续发展之路,实现青藏高原生态系统功能的提升与适应性优化管理的目标。

2 项目目标

西藏高寒生态系统极为脆弱,在自然和人为因素影响下极易发生退化,治理难度大,草地退化和土地沙化的治理一直是西藏生态安全屏障保护与建设的重中之重。针对西藏草地退化和土地沙化问题,本项目拟在 6 个县域水平建立试验示范基地,重点突破生态与生产功能优化配置、乡土品种牧草生态补播、高产高效人工草地建植、优质草产品加工、绿色生态畜产品研发及农牧耦合等退化草地植被恢复关键技术,重点研发可降解固沙材料研发、高寒沙生草本和木本植物的筛选、种子催芽和苗木培育、乡土牧草和灌木沙丘(沙地)定植管理等沙化土地整治关键技术,通过试验示范研究,建立生产和生态功能相协调的草牧业技术体系与模式,协调生态–草–牧关系,减压增效,实现遏制草地退化、土地沙化和转变畜牧业发展方式的双赢目标,为西藏生态安全屏障保护与建设提供技术支撑。

3 研究内容

西藏是我国重要的生态安全屏障。由于高、寒、旱的特点,高寒生态系统极为脆弱,在自然和人为因素影响下极易发生退化,治理难度大,草地退化和土地沙化的治理一直是西藏生态保护与建设的难点和重点问题。造成西藏高寒草地退化的关键是草地生态功能和生产功能失调,草畜供需失衡。解决西藏高寒草地退化问题的关键是建立生产和生态功能相协调的草牧业技术体系,协调生态–草–牧关系,实现遏制草地退化和转变畜牧业发展方式的双赢目标。西藏土地沙化问题主要是气候变化和人类活动共同作用的结果,解决的关键是建立可持续的河谷地区

土地利用与生态服务功能提升技术体系,遏制沙化土地面积扩大。围绕以上的关键问题,本项目拟开展的主要研究内容如下:

3.1 西藏草地生态与生产功能优化配置技术体系与模式

以县域为基本单元,采用实地调查观测、遥感和模型技术相结合的方法,分析西藏各县域水平的草产量、载畜量和草畜平衡的时空分布特征,建立西藏草地退化格局及等级划分的识别技术体系;从草地产草量、载畜量及草畜平衡等方面入手,在确定适宜的畜牧业发展水平基础上,重点解析西藏县域水平的草地牧草的亏缺与盈余特征,构建以县域为基础的西藏草畜平衡区划方案;利用实地调查与遥感相结合的方法,筛选地势较平坦、土层较厚、具有水源条件的边际土地,结合水热条件分析,识别潜在宜草人工草地的空间范围面积并据此估算人工草地产草量潜力进而估算潜在人工草地提供的牲畜补饲量,建立西藏典型县的草地生态与生产功能的匹配优化配置方案与模式,为构建西藏退化草地修复与重建技术体系提供针对性的决策支持。本研究拟提供县域水平的西藏草地退化等级、产草量、草地载畜量、草畜平衡时空变化及草地生态与生产功能的时空优化配置等相关图件,行业标准、决策信息系统及咨询报告、文章等成果。

3.2 藏北典型高寒草原植被恢复关键技术与功能调控

高寒草原是西藏主要草地类型之一,主要分布在藏西北干旱、半干旱区域。本研究以申扎县为研究基地,针对高寒退化草原恢复中的关键科学与技术问题,在揭示退化的成因与功能受损过程,精准识别退化程度与空间格局基础上,研发 W-OH 与特殊微生物菌群强化有机肥互补、野生优良牧草选育等综合治理技术。以水分过程为主线,以水热肥协同效应与生态过程耦合为核心,阐明多样性-生产力-稳定性关系,提出品种组分与搭配比例、水肥利用效率的人工草地建植技术,并确定高寒草原区适宜发展人工草地立地条件和优先区域。运用群落演替稳态、中度干扰理论等生态学原理对藏北已实施的草地工程进行成效评估,提出围栏规模、年限与布局优化模式。在申扎县开展示范区建设。

3.3 藏北典型高寒草甸植被恢复综合整治技术研

究与示范

以西藏那曲地区那曲县为研究区域,针对典型半干旱高寒草甸退化严重且恢复重建难度较大、季节性干旱频繁而加剧退化、冬春季饲草短缺、冬场草场压力过大等等问题,采用生态恢复和农牧耦合等手段,开展乡土牧草和外来牧草补播对比研究,重点突破严重退化高寒草甸(植被盖度<20%)生态补播技术,研发中度退化高寒草甸的光伏节水灌溉技术,加快退化高寒草甸恢复和提供产草量;评估和筛选藏北高原人工草地适宜建植区域,集成房前屋后和棚圈等特殊适宜区域种草关键技术,构建有机肥和氮磷耦合施肥技术体系,补充牲畜饲草料、减轻高寒草甸放牧压力;集成家畜舍饲半舍饲技术体系,提出农牧相结合的区域退化草甸恢复与草牧业发展模式。在那曲县县域尺度上,进行生态补播、人工牧草建设、节水灌溉、舍饲半舍饲等技术集成和示范,探索综合考虑气候变化和草原退化条件下兼顾生态-生产-效益的高寒草甸可持续管理模式,为高寒草甸植被恢复与重建提供技术支撑。

3.4 藏南典型河谷暖干草原生态与生产功能协同提升技术与示范

本研究以林周县为研究基地,针对藏南典型河谷暖干草原退化严重、草畜失衡和生产低效等问题,开展轻度、中度和重度退化草地恢复技术研究、集成和示范。集成围栏封育、划破草皮、雨季施肥、节水节能灌溉等综合技术;改进草原免耕补播的关键技术;开展重度退化草地重建技术研究和示范,提出退化草地高效恢复综合技术和综合模式;开展以生物农药和天敌保护利用为主,化学、物理控制为辅的“无公害”植保技术的综合防治研究和示范,制定防控技术规范。针对藏南河谷草原草畜不平衡,畜牧业生产低效等问题,开展可持续放牧和藏羊高效养殖技术集成和示范。开展控制性放牧、放牧加补饲,半舍饲,冬舍饲等生态高效养殖技术集成;开展补饲饲料配方和 TMR 技术研究;开展生态养殖和疫病免疫防控等综合技术培训。开展退化草地恢复的节水技术与水资源优化配置研究。包括节水技术应用适应性评估,水资源承载能力与优化配置方案研究。开展不同恢复方式下退化草地生态系统变化监测和评估。监测物种多样性和草地生产力;监测评估生态系统服务功能动态变化及其权衡关系动态变化。

制定草地退化恢复和生态畜牧业协同提升的调控措施。

3.5 藏南农牧交错带生态草牧业发展技术与示范

本研究以贡嘎县为研究基地,针对西藏农牧区放牧压力大、饲草短缺,草地农业生态系统功能低下等问题,以草地农业生态系统理论为指导,将草业科学、畜牧科学和生态学有机融合,采用田间和室内试验、野外调查和技术模式的示范,以藏南典型河谷农区为研发基地,研发生态草牧业的关键技术和模式,主要包括退化人工草地治理关键技术、牧用或刈割用多年生混播人工草地建植技术、人工草地生态专用肥的开发、粮草复种稳定性生产技术研究、易运输储藏防治二次发酵裹包青贮 TMR 产品的研发、干草制品及牧区用抗灾饲料研发、人工草地划区轮牧刈割技术研发、草地牧(放养)藏鸡生态养殖技术研发、生态健康养殖羊肉和牛奶产品的开发、藏鸡产品的开发、岗堆草地农业生态系统耦合分析以及西藏生态地理区域的耦合分析等。

3.6 西藏雅鲁藏布江中上游河谷沙化土地综合整治技术与示范

针对西藏沙化土地,以雅鲁藏布江中(贡嘎县)、上游地区(仲巴县)典型的河谷沙化土地和干旱草原沙化土地为研究对象,运用遥感影像解译和地面气象因子监测数据,分析风沙化土地分布现状及动态变化过程与特征;采用种群、群落、生态系统等生态学原理,对高寒、干旱沙地的群落植物的自我维持机制进行研究,提出沙化土地防治综合配套技术、管理综合配套技术以及适生植物良种壮苗繁育技术,开展技术集成试验示范,使之能自我维持,自然发展,同时进行监测、评价,为该区域生态恢复与环境综合整治提供科学依据、实体模式和实用技术。

4 总体思路与技术路线

治理草地退化重点是建立以生态和生产功能协调优化为目标的退化草地恢复技术和模式,实现区域内部和跨区域的草地生产生态的协调发展。研究思路与方法:一是在藏北牧区针对不同程度高寒退化天然草地,改进不同恢复技术和模式,稳定提升生态功能为主,辅以在藏北牧区有灌溉条件的区域就地适度发展人工种草,增加退化天然草场牲畜的冬

春季补饲,从而间接达到退化草地治理的目的;二是在藏南农牧交错区重点建植高产优质人工草地,大力发展生态畜牧业,辅以改进退化天然草地恢复技术和模式,提升生产生态功能;三是利用藏南河谷农牧交错区人工草地产量是藏北牧区天然草地的几十乃至百倍的优势,通过跨区域耦合的方法,以草产品的形式对藏北牧区进行冬春季补饲,减压增效,实现双赢。研究方案是:首先开展西藏草地生态与生产功能优化配置技术体系与模式研究;二是选择四个典型区域开展试验示范。重点突破乡土品种生态补播、高产高效人工草地建植、优质草产品加工和生态畜牧业等关键技术及生态产业技术,协同提升生态与生产功能。

针对土地沙化防治问题,重点解决河谷地区沙丘的移动或扩大。总体思路与方法是研发防治沙丘移动的定植管理新技术,遏制沙化面积扩大。研究方案是以雅江上游(仲巴县)和中游(乃东县)为试验示范区,开展雅鲁藏布江中上游河谷沙化土地综合治理技术体系研究与示范,针对性的开发可降解固沙材料,形成产品并进行固定沙丘试验示范;筛选适应的高寒沙生草本、木本植物,研发种子催芽和苗木培育和乡土牧草和灌木沙丘(沙地)定植管理技术,提出土地沙化防治综合配套技术,提升高原河谷区生态服务功能。

在本项目中,西藏草地退化和沙化治理工作实现了全链式设计(图1)。通过调研和模型分析,理论联系实际,提出了西藏生态草牧业发展模式,具有较大的创新性。

5 项目特点

一是总体思路转变。传统的草地退化和土地沙化治理是“就生态论生态”,生态与生产功能难以协调,植被恢复不可持续。本项目突出生态与生产功能有机结合,生态优先,以生产促生态,实现生态改善与畜牧业经济发展的共赢。

二是治理方式的转变。传统退化草地恢复是直接“治草”,在不断改进原有技术基础上,强调发挥人工草地的作用,增加补饲供给,减轻天然草地放牧压力,实现退化草地的自然恢复。这种间接“治草”方式可操作性强,更为灵活,生态和经济效益更显著。

三是生态治理由“粗放型”向“精细型”转变。

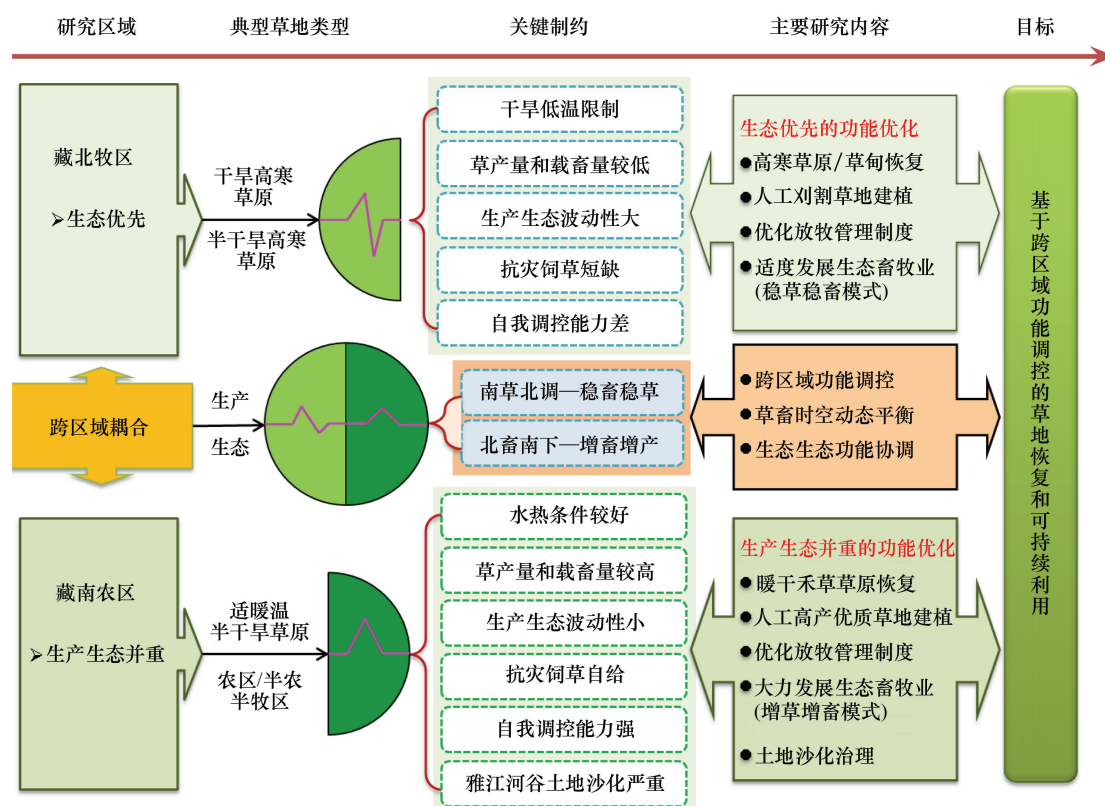


图1 技术路线

Fig.1 Technology roadmap

西藏畜牧业仍处于传统阶段,尚未精细化管理。本项目在优化配置生产与生态功能的基础上,通过精细化目标管理,制定科学合理的县域人工草地建植方案,通过区内和区内外耦合技术体系的推广和实施,促进由粗放的传统畜牧业向精细化管理的现代生态草牧业的转型。

四是引导国家生态补偿政策由“输血”型向“造血”型转变。现行的国家生态补偿政策大多是以现金的形式直接补偿,是被动式的补偿。本项目通过生产与生态功能优化配置,引导国家生态补偿资金向藏南人工草地和藏北刈割草地倾斜,实现增草稳畜,引导区域内部和跨区域走上生态-草-牧相协调的可持续发展之路。

6 预期成果与效益

项目整合了中国科学院地理科学与资源研究所、中国科学院水利部成都山地灾害与环境研究所、西藏大学、中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所和西藏大学农牧学院等长期从事青藏高原相关研究的重要单位,研究力量雄厚,仪器设备先进,

在西藏自然资源考察与利用、生态环境保护、退化生态系统综合整治、区域可持续发展等方面都取得了一批重大科研成果。项目成员都是长期从事青藏高原生态学研究的中青年研究人员,能够适应高原缺氧环境,有着丰富的野外经验,能够保证项目内容的顺利实施和项目目标的顺利达成。通过本项目的实施,可望突破一批事关高寒生态环境治理的重大关键技术,不但为西藏生态安全屏障保护与建设提供了技术支撑,而且为促进西藏经济、社会和生态的可持续发展提供坚实的基础。在经济效益方面,通过项目对技术和模式的研发,构建出西藏高寒退化草地、沙化土地和低效农业的有效的治理技术方案,使退化草地、沙化土地和草地农业的生产力明显提升;在社会效益方面,项目开展的草地退化、沙化以及生态草牧业的相关技术和模式的研发,其目标就是为西藏的生态安全屏障建设和生态草牧业的发展提供科技支撑,紧紧抓住了西藏草地退化/沙化与草畜平衡之间的关系的的关键环节,攻克土地退化/沙化的直接治理的关键技术。研发生态草牧业的关键技术和模式,增加饲草供给能力,提高利用效率,是间接治

理土地退化的有效途径;在生态环境效益方面,通过对退化草地和沙化土地的治理,植被盖度明显提高,水土保持能力也将得到提升。

参考文献略。