

DOI: 10.5846/stxb201610252172

刘国彬, 卫伟, 蔡进军, 陈云明, 毕华兴, 刘广全, 魏安智, 王兵. 黄土高原水土流失综合治理技术及示范. 生态学报, 2016, 36(22): - .

Liu G B, Wei W, Cai J J, Chen Y M, Bi H X, Liu G Q, Wei A Z, Wang B. Technique and demonstration of water and soil loss comprehensive harness on the Loess Plateau. Acta Ecologica Sinica, 2016, 36(22): - .

黄土高原水土流失综合治理技术及示范

刘国彬^{1,*}, 卫伟², 蔡进军³, 陈云明⁴, 毕华兴⁵, 刘广全⁶, 魏安智¹, 王兵¹

1 西北农林科技大学, 杨凌 712100

2 中国科学院生态环境研究中心, 北京 100085

3 宁夏农林科学研究院, 银川 750002

4 中国科学院水利部水土保持研究所, 杨凌 712100

5 北京林业大学, 北京 100083

6 中国水利水电科学研究院, 北京 100038

摘要:黄土高原是我国水土流失严重和生态环境极为脆弱的地区,也是我国“两屏三带”生态安全战略格局的重要组成部分。研发及集成相关技术,建立试验示范样板,为该区生态修复与产业发展提供技术支撑成为亟待解决的重要问题。“黄土高原水土流失综合治理技术及示范”项目(2016YFC0501700)属于国家重点研发计划“典型脆弱生态修复与保护研究”专项。该项目通过 6 个类型区水土流失治理相关技术研究及区域尺度上的集成研发,阐明黄土高原脆弱区域生态持续恢复与生态安全中的主要学科发展及相关技术问题。

关键词:国家重点研发计划;脆弱生态修复;水土流失;技术与示范;黄土高原

Technique and demonstration of water and soil loss comprehensive harness on the Loess Plateau

LIU Guobin^{1,*}, WEI Wei², CAI Jinjun³, CHEN Yunming⁴, BI Huaxing⁵, LIU Guangquan⁶, WEI Anzhi¹, WANG Bing¹

1 Northwest A and F University, Yangling, Shaanxi 712100, China

2 Research Center for Eco-Environmental Sciences, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100085, China

3 Ningxia Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Yinchuan, Ningxia 750002, China

4 Institute of Soil and Water Conservation, Chinese Academy of Sciences, Yangling 712100, China

5 Beijing forestry university, Beijing, 100083, China

6 China Institute of Water Resources and Hydropower Research, Beijing, 100038, China

Abstract: On the loess plateau of China, soil and water losses are serious and the ecological environment is fragile. This region is also considered as an integral part of the Strategy of Ecological Security of China. To recovery the ecosystem and to develop the industry on the Loess Plateau, researching and integrating technology and establishing experiment and demonstration prototype are urgent affairs in this region. The specific project of “Technology and demonstration of water and soil loss comprehensive harness on the Loess Plateau” (2016YFC0501700) is a part of the national key research and development plan of “Restoration and Protection of Typical Fragile Ecology”. In this project, the main issue is to solve the Scientific and technical problems for the ecology sustained restoration and ecology security, based on the soil and water

基金项目:

收稿日期: 2016-10-25

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: gbliu@ms.iswc.ac.cn

conservation technology developing and integrating though the six typical regions in the regional scale.

Key Words: the national key research and development plan; fragile ecology restoration; water and soil loss; technique and demonstration; the Loess Plateau

1 引言

黄土高原是我国乃至世界典型的生态脆弱区,也是我国水土保持和生态恢复的重点区域^[1]。通过几十年的综合治理,在控制水土流失、减少入黄泥沙等方面取得了初步成效,但仍不能满足国家生态文明建设和区域经济发展需要,存在诸如植被水土保持功能低而不稳、生态产业发展不均衡、科技水平不高、技术辐射与推广方式简单等问题^[2,3]。开展区域水土流失综合治理技术体系和生态产业模式研究,需要充分借鉴国内外环境与发展理念、研究成果和治理经验。

在脆弱生态恢复理念方面,国内外先后经历了改善农业生产条件、保护与治理相结合、保护优先、综合整治、可持续发展与生态文明建设等不同阶段,其核心理念包括了从关注生产和经济到关注系统效益、从单一技术到综合措施、从治理为主到预防为主治理兼顾、从单纯强调治理现状到关注长期的可持续性、从生态式社会的发展前提到生态是社会存在和发展的核心等转变^[4-6]。这种理念的演化过程,不但体现在各国水土流失治理、森林保护等法律和法规的演化方面,也体现在联合国环发大会通过的《环境与发展宣言》、《21世纪议程》等倡导的可持续发展纲领性文件上。目前不少国家和地区都制定了生态文明建设计划,如新加坡的绿色计划、欧盟的绿色欧洲发展战略、日本“环境立国”新国策和我国十八大以来提出的“生态文明”建设目标等,在人与自然和谐基础上建设生态文明,已经成为世界各国共同遵循的理念和追求的目标。

从治理技术和策略角度,国内外脆弱生态恢复和治理也经历了从坡面尺度的就地治理,到小流域和流域的综合治理,然后到区域尺度的可持续发展宏观布局的演变^[7,8]。在这个过程中,不同技术和策略也越来越多地考虑了生态工程及其效益的可持续性,如水土保持植被措施从提高植被盖度减少侵蚀,到考虑降水特征和根据土壤水分条件优化植被结构

或发展“近自然林业”或“生态系统自然恢复”,逐步在治理区内采用不同针对性措施,提高生态系统整体功能;进而通过区域内经济发展优势分异特点,通过增加粮食产量、提高经济作物产值等宏观布局,提高资源利用效率,减轻整体环境压力,从而实现保护和发展兼顾的可持续目标。

长期的生态恢复研究和治理实践也证明了综合考虑自然-经济-社会协调发展才是脆弱区生态恢复的可持续性的坚实保障,为此,基于黄土高原自然条件和社会经济发展的区域分异特点,分析区域水土保持和生态产业技术的区域适宜性,并通过技术集成与模式优化和推广,才能从根本上解决黄土高原脆弱区生态恢复和可持续发展问题。

2 研究内容

本项目以有效防治水土流失的植被群落构建为核心,以生态产业发展为突破口,围绕群落优化-综合防治-生态产业-资源与产业耦合主线,根据黄土高原生态环境格局和生态衍生产业发展潜力,形成水土流失综合治理和生态产业关键技术体系,建立具有区域特色的水土保持和生态产业协同发展耦合模式,提出黄土高原水土保持与生态产业发展对策。重点开展以下研究:

1、不同类型区林草植被结构定向调控原理与技术

针对不同类型区水土流失特点和植被结构不合理等问题,提出以区域资源承载力为核心的林草植被建设以及退化植被改造的技术、标准和调控途径,明确不同类型区植被结构调控的目标和调控技术体系。

2、生态产业技术研发与发展模式

针对不同类型区生态产业技术薄弱等问题,提出以水土保持-经济协调发展为目标的水土资源管理和提质增效技术,明确不同类型区产业发展的模式和管理技术体系。

3、水土资源与景观格局优化配置及流域生态

设计

以流域生态经济系统协同发展和流域生态服务功能提升为核心,提出流域生态设计原则和方法,明确不同类型区景观格局优化配置技术。

4、水土流失治理技术区域适宜性与生态功能提升技术

以水土保持技术综合化、系统化和可持续性为核心,提出不同类型区水土流失综合治理技术与模式,促进区域生态功能的全面提升。

同时,设置 7 个课题:黄土宽梁缓坡丘陵区生态格局优化与特色粮草产业化技术及示范,黄土梁状丘陵区林草植被体系结构优化及杏产业关键技术与示范,黄土丘陵沟壑区植被功能提升与山地果园管

理关键技术及示范,黄土残塬沟壑区水土保持型景观优化与特色林产业技术及示范,水蚀风蚀交错区植被群落构建与沙棘产业化技术及示范,高塬沟壑区固沟保塬生态防护与苹果产业提质增效技术及示范,黄土高原水土流失治理与生态产业协同发展技术集成与模式。探讨有效阻控水土流失的植物群落合理构建与功能定向调控原理;水土保持、资源配置与生态产业耦合机制等共性关键科学问题。拟拟重点解决抗侵蚀植物群落构建与景观优化设计技术;水土流失治理措施优化布局与系统功能提升技术;不同类型区特色生态产业提质增效技术;水土流失综合治理与生态产业协同发展技术等关键技术问题。技术路线见图 1。

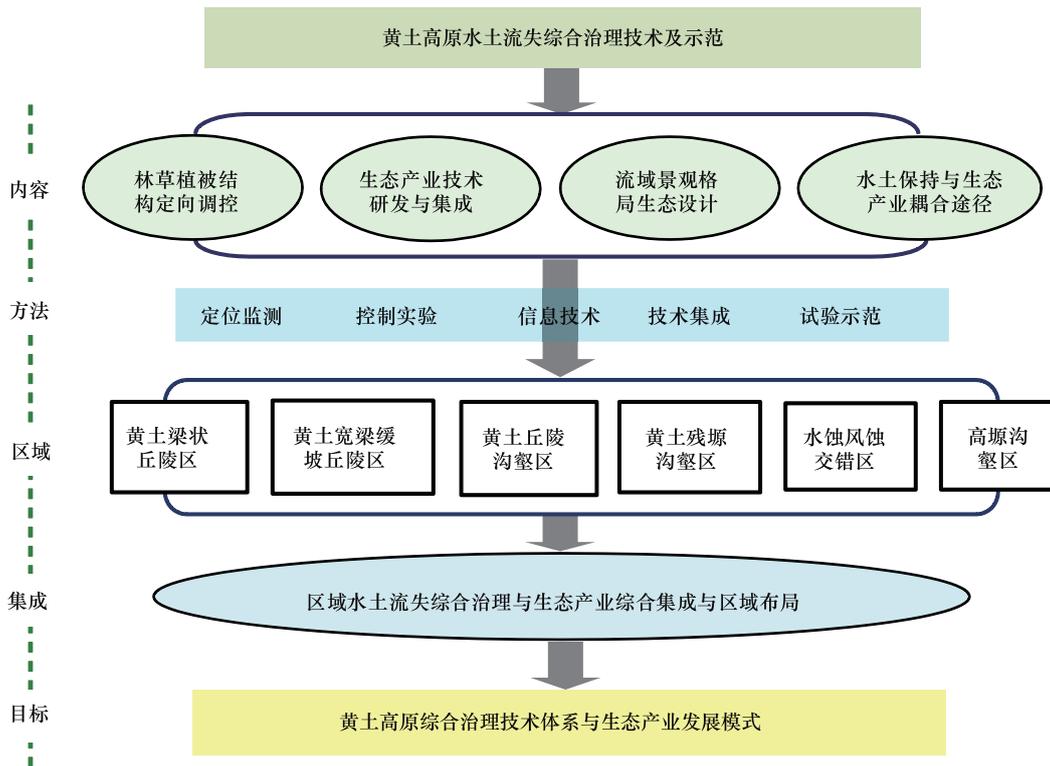


图 1 技术路线及任务分解图

Fig.1

3 总体目标

针对黄土高原生态恢复存在的植被结构不尽合理、水土保持功能较低的现实,阐明治理措施、资源配置与生态产业耦合机制,研发并集成主要类型区以群落合理构建为核心的水土流失治理技术、特色生态产业技术,明确生态产业发展模式和优化布局

方案,进行水土保持-经济协调发展型的生态设计,并通过示范推广,为脆弱区生态修复与功能提升提供科学依据与关键技术支撑。

项目根据黄土高原水土保持和经济发展新需求,从侧重植被数量恢复向关注结构改善与定向培育,从单纯生态建设向重视生态衍生产业相结合,发展基于资源配置与生态产业耦合机制的新型治理模式与技术,创新点表现在:确定维持水土保持功能的

植被结构特征阈值,突破不同类型区植被结构定向调控技术。明确不同类型区林草资源多功能价值,形成特色生态产业开发技术体系。发展生态经济互利性修复理论,构建区域水土保持-资源配置-生态产业发展模式。

4 结语

黄土高原水土流失综合治理与生态产业协同发展是保障黄土高原生态安全和社会经济可持续发展的基础。项目基于有效阻控水土流失的植物群落合理构建与功能定向调控和水土保持、资源配置与生态产业协同发展两个核心科学问题开展研究工作,将在抗土壤侵蚀植物群落构建与景观优化设计、水土流失治理措施优化布局与系统功能提升、特色生态衍生产业提质增效、水土流失综合治理与生态产业协同发展等方面深化和发展相关科学理论。项目将研发水土流失治理新技术和生态产业新技术,提出相应技术规程及申报国家发明专利;建立核心示范区并开展以县域为单元的示范和推广;发表研究论文,培养研究生和技术人才,开展农民技术培训;提出水土保持与生态产业发展咨询建议报告。这些成果将推动水土保持、恢复生态、生态经济等相关学科发展,扩大我国在这些领域的国际影响;提高公众的生态保护意识及政府决策的科学性,有效解决区域生态环境保护与社会经济发展的矛盾,实现生态

与经济的可持续发展。

项目汇集了西北农林科技大学、中国科学院水利部水土保持研究所、中国科学院生态环境研究中心、北京林业大学、中国水利水电科学研究院、中国林业科学院、水利部沙棘中心等 11 个研究单位和 5 个生态产业开发公司,形成了“产学研用”系统链条。

参考文献 (References):

- [1] 朱显谟. 维护土壤水库确保黄土高原山川秀美. 中国水土保持, 2006, (1): 6-7.
- [2] 李玉山. 黄土高原治理开发之基本经验. 土壤侵蚀与水土保持学报, 1999, 5(2): 52-58.
- [3] 刘国彬, 杨勤科, 郑粉莉. 黄土高原小流域治理与生态建设. 中国水土保持科学, 2004, 2(1): 11-15.
- [4] 冷疏影, 刘燕华. 中国脆弱生态区可持续发展指标体系框架设计. 中国人口、资源与环境, 1999, 9(2): 42-47.
- [5] 刘震. 加强重点工程建设管理全面提升水土流失综合防治水平. 中国水土保持, 2005, (4): 1-4.
- [6] Allen C D, Savage M, Falk D A, Suckling K F, Swetnam T W, Schulke T, Stacey P B, Morgan P, Hoffman M, Klingel J T. Ecological restoration of Southwestern ponderosa pine ecosystems: A broad perspective. *Ecological Applications*, 2002, 12 (5): 1418-1433.
- [7] 谢永生, 李占斌, 王继军, 姜志德. 黄土高原水土流失治理模式的层次结构及其演变. 水土保持学报, 2011, 25(3): 211-214.
- [8] Pressey R L, Whish G L, Barrett T W, Watts M E. Effectiveness of protected areas in north-eastern New South Wales: recent trends in six measures. *Biological Conservation*, 2002, 106(1): 57-69.