

# 黄土高原水土保持与生态环境 建设试验示范研究\*

关键词 黄土高原,水土保持,生态环境建设,试验示范研究

## 1 首席科学家及项目执行负责人

首席科学家田均良 中国科学院、水利部水土保持研究所研究员,博士生导师,中国土壤学会副理事长。1964年毕业于郑州大学物理系,同年分配至水土保持研究所。多年来主要从事土壤环境和土壤地球化学及其在土壤侵蚀中的应用研究,近期主要研究方向为利用土壤核素示踪研究土壤侵蚀特征和土壤侵蚀环境、退化生态系统恢复与重建。

“七五”期间,首次系统地研究了青藏高原和黄土高原区的土壤背景值分异规律,提出了土壤背景值的三维分异特征。“八五”期间,提出并开展了利用稳定性稀土元素示踪法定量研究土壤侵蚀强度的垂直分布,为小流域泥沙来源及不同水土保持措施的减沙效益定量评价和水土流失规律研究开创了一条新路。“九五”期间,提出并主持了黄土丘陵区中尺度地域的生态农业建设综合研究,创建的以高效、快速、规模建设为特征的“燕沟示范区”对黄土高原生态建设在高投入、全面推动形势下的科学规划、植被建设布局及建设模式等方面发挥了重要示范作用。

曾获国家科技进步奖二等奖1项,省部级科技进步奖二等奖2项;出版中英文专著2部。主持中国科学院知识创新工程、院长基金、国际合作等项目多项。

执行负责人刘国彬 水土保持研究所副所长,研究员,博士生导师,安塞水土保持综合试验站站长。1982年毕业于原西北林学院林学系,1985年在水土保持研究所获硕士学位,1996年获博士学位。

自1985年以来,在黄土高原从事水土保持与生态环境建设研究与示范。建立了流域健康诊断指标体系和方法,为山川秀美建设指标与标准提供了科学依据;系统研究了退耕还林还草与土壤质量改

善的关系;首次提出植物根系强化土壤抗冲性的三种作用方式,建立了相应机制模型;提出了黄土高原人工植被建设的分区、布局建议并建立了延安—安塞生态建设示范区,为国家生态建设提供了模式与样板。

在国内外发表论文60余篇,出版专著2部,专利2项,获国家科技进步奖二等奖1项,省部级奖4项。主持国家科技攻关、中国科学院知识创新工程、陕西省攻关等项目多项。

## 2 科学内涵及意义

黄土高原水土流失十分严重,虽经多年治理,但局部改善、全局恶化的被动局面尚未根本改观,尤其是随着国家西部大开发战略的实施,以小流域为单元(10km<sup>2</sup>左右)的综合治理和提高粮食产量为主的科学研究与试验已不能适应黄土高原生态环境建设的需求。“退田还林(草),封山绿化,个体承包,以粮代赈”战略措施的提出,为黄土高原生态环境建设与可持续发展提供新的思路与途径的同时,亟需进一步研究和完善不同类型区不同小流域的综合发展模式、区域产业结构的调整与布局、相关技术的组装与集成以及相关配套政策等问题,使得开展中大尺度大规模、快速、高效的治理模式和示范研究成为必然,该项目即是在此大背景下立项的。

该项目以科学实施退耕还林(草)、封山绿化、加速植被建造为主的生态环境建设为核心,以土地利用及相关产业结构调整、培育为重点,研究解决中尺度或县域退耕还林(草)的科学途径、阶段目标、支撑条件;快速建造植被原理及技术体系;区域生态环境建设与经济可持续发展结合点;生态农业建设不同模式及运行机制;黄土丘陵区退化生态系统重建的恢复生态学原理、技术体系及评价指标体系。以安塞水土保持综合试验站为依托,以现有的

试验示范小流域(安塞纸坊沟、延安燕沟)及延河重点治理小流域为基础,以延安市政府提出的 650km<sup>2</sup>生态农业建设示范区为主,集科学研究、技术集成、试验示范为一体,研究黄土高原水土流失综合防治措施配置模式和生态环境建设关键技术及组装,建立中尺度生态环境建设及经济可持续发展适度超前的试验示范基地,为加速黄土高原综合治理与生态环境建设提供科学依据、技术支撑与示范样板。

### 3 研究进展

该项目由水土保持研究所承担,与地理科学与资源研究所、陕西省山川秀美办公室、延安市人民政府合作,于 2000 年 1 月正式启动,实施期限 4 年。两年来,项目实施顺利,初步建立了高效设施型、农+经济林果型、农+苹果型、农牧型及植被建设五个不同类型生态农业模式,为生态建设与经济协调发展提供了实体模型,并在科学问题研究方面取得了重要进展:

(1)建立了黄土高原土地利用结构基本框架。以生态安全体系、生态经济体系及粮食安全体系为目标,将黄土高原生态建设的土地资源划分为生态保护用地与生产生活用地(开发利用地)两种类型。通过对生态保护用地的全面封禁,加速治理进度,并对生产用地的区域性、商品经济发展构成三维镶嵌状生态保护,黄土丘陵区为黄土高原生态保护重点地区。

(2)提出“囤粮寓田”发展战略,以建立生态经济体系及粮食安全体系。“囤粮寓田”战略即囤蓄满足区域生态与经济建设可持续发展基本需求的粮食生产能力,寓以基本农田和农业科学技术为主体的农业保障体系之中。

“囤粮寓田”从战略的高度来协调产业结构调整、发展地方经济与改善生态、确保粮食安全三者关系,可解决长期以来存在的饥饿恐惧对退耕还林还草和产业结构调整所带来的心理障碍。实现“囤粮寓田”的前提条件是建立高标准的农业保障体系,因而,“囤粮寓田”的战略是实现区域生态与经济可持续发展的必然选择。

(3)提出了根据植被地带分布和植被演替规律,以自然恢复为主要方式的植被建设途径。通过对县南沟和纸坊沟两个流域植物多样性的比较研

究,发现其物种丰富度、植被类型几乎没有变化,表明封禁、治理在纸坊沟流域植被恢复中发挥了作用。研究认为,县南沟的生态环境破坏没有从根本上破坏植被演替的基础,有可能依靠自然力恢复当地植物群落。遵循模拟天然植被结构,选择以地带性植被优势种为主的适宜成林的树种,营造复层混交植被的原则,提出根据植被地带分布和植被演替规律,以自然恢复为主要方式的植被建设途径。研究表明,与人工林不同,植被自然恢复过程中土壤水分干燥化程度小,不影响群落演替和更新。

(4)提出了人工加速恢复植被的树草种应以乡土树草种为主。模拟天然植被结构,选择以地带性植被优势种为主的适宜成林的树种,逐步引入乡土树草种可形成稳定的植物群落。不同植物种对土壤肥力有不同的适应性,可通过引进具有较强土壤培肥能力的树草种,加快土壤培肥过程,促进植被演替。试验表明,模仿天然植被结构必须掌握群落演替过程中植物的入侵、定居、竞争和反应全过程以及植物种对养分的要求,才能科学地运用植物群落的演替规律,分步建立起稳定的植被。

(5)进行了生态恢复中小流域水量平衡与水运移特征系统研究。通过对不同植被类型生产力及耗水特征、径流及土壤水分空间分布、泉水流量与降雨关联程度等小流域生态建设水文响应监测及研究,表明地下水与降雨关联明显,较大降雨 3—10 天后泉水增加明显。因此,保护土壤水分通道对于降雨-土壤水-地下径流转换有重要意义。

(6)对生态建设模式的尺度转换问题进行了初步探索。根据黄土高原地区实际情况,集中研究了不同模式试验示范的尺度转换问题。包括“中尺度”及其以下各个尺度如何科学划分以及相互间的关系;中尺度区域产生生态、社会、经济综合体上异质性的主要驱动因素及相应的关键性指标;对小流域—中尺度—区域等不同尺度生态建设模式目标与评价进行了初步分析。

项目实施以来,在国内外学术刊物上发表论文 196 篇,其中外文论文 23 篇,SCI 论文 6 篇,学术会议报告 24 篇,专著 4 部。

### 4 项目特色

该试验示范区选择在具有较好代表性和典型

性的黄土高原丘陵沟壑区,包括延安市 9 个乡镇),面积 707km<sup>2</sup>。示范区建设采用的是集科学研究、技术集成、试验示范为一体,科研单位、市县政府及行业部门、示范区农民三位一体的全新机制,这种共建示范区模式是我国生态环境建设一大新举措。示范区在传统的以小流域为单元(10km<sup>2</sup>左右)综合治理的基础上,根据规模化、产业化的需求,建立了具有区域代表性、科学性、先进性的中尺度综合生态建设试验示范区,提高了显示度和示范作用;将技术组装集成与新技术开发相结合,将生态恢复重建与国土整治、产业开发、脱贫致富相结合,开发增值型的生态保护和建设模式;以土地合理利用与植被恢复重建为重点,对重要基础理论和关键技术问题进行系统研究,实现生态环境建设理论与技术创新。

项目实施以来产生了较大的社会影响。2002 年江泽民同志视察水土保持研究所时,听取了我院在水土保持与生态环境建设科学研究与试验示范方面的工作介绍后,项目组适时提交了关于黄土高原退耕还林还草植被建设如何能可持续发展的报告。此外还上报了重大建议报告 7 项,为国家生态环境建设提供了建议,为地方政府决策提供咨询,对地方生态建设发挥了指导作用。

示范区建设还得到台胞的关注与支持,台个人捐资 782 万元共建示范区,在地方引起很大反响,不仅大大推动了该项目的实施,更重要的是唤起政府部门与民众的环境保护意识,有力地促进了黄土高原水土保持与生态环境建设进程。2002 年 9 月,全国人大农委与环资委、水利部、农业部、中国科学院、陕西省、国家林业局等七部委联合在延安召开“加强生态建设,再造秀美山川”座谈会,该示范区作为科研、示范典型被重点介绍。

示范区全新的机制和出色的工作受到国家水利部的重视与认可。水利部、中国科学院、陕西省签订了共建陕北示范区协议。示范区面积由 707km<sup>2</sup>扩大到陕北榆林、延安两市 8 万 km<sup>2</sup>,以增加试验示

范力度,在更大范围内推广生态建设关键技术,为全国生态环境建设提供大型示范样板。

## 5 建议

(1)强化封山禁牧政策措施,促进植被自然恢复。可借鉴国外发达国家禁牧山羊的法规,制定地方性封山禁牧法规,同时,应考虑地方要求安排其它专项,如人工草地、舍饲设施等,以补偿群众的禁牧损失。改变退耕地单一还林的政策,通过立法建立生态保护地等途径,封禁保护,促进植被自然恢复,对这类退耕地可在 5—8 年内同样享受国家退耕地粮食补贴政策;

(2)因地制宜分类指导,创造性地搞好植被建设工作。在进行宏观决策、目标管理的前提下,应允许有关省区因地制宜确定不同区域的退耕还林(草)的政策措施、植被建造或恢复途径。为有利于退耕均衡推进,也可根据退耕还林(草)成本差异,制定补助标准。人均耕地多的地区可适当增加退耕面积,降低退耕补助标准;反之则减少退耕面积,提高退耕补助标准;

(3)强化黄土高原农业保障体系建设,实施“囤粮寓田”战略。历史经验和教训表明,在国家大规模实施退耕还林还草的今天,强化农业保障体系建设,建立稳定的解决群众温饱的农业保障体系,是当前急需解决的事关还林还草政策成败的大事。当前国家在黄土高原实施的退耕还林补贴政策,为该地区经济发展和生态环境改善创造了千载难逢的机遇,但目前的补贴政策在很大程度上掩盖了区域粮食需求与经济发展需求间的矛盾,要解决好这一矛盾,必须从区域食物安全和可持续发展出发,建设一个高标准的有一定抗逆能力的农业保障体系,提高农业的整体产出与抗逆能力。“囤粮寓田”战略是一种抗大逆抗大灾的战略,是实现区域可持续发展的必然选择。

(梁峻)

(相关图片请见彩插二)