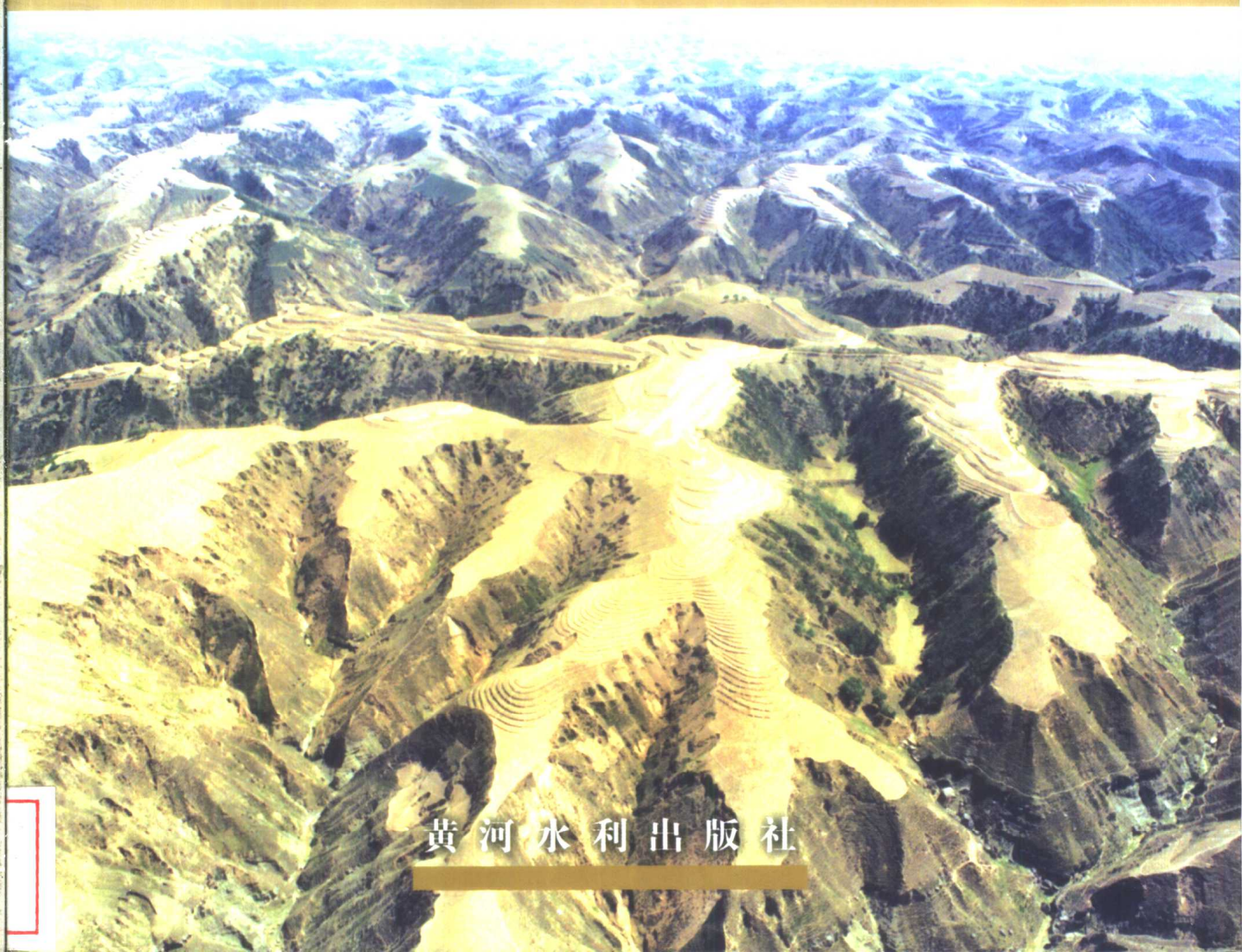


《重塑黄土地》系列丛书

黄土高原丘陵区 中尺度生态农业建设探索

田均良 梁一民 刘普灵 主编



黄河水利出版社

中国湿地保护行动计划

黄土高原丘陵区 中尺度生态农作建设技术

张明理 著 第一版 2009年 12月



《重塑黄土地》系列丛书

黄土高原丘陵区 中尺度生态农业建设探索

田均良 梁一民 刘普灵 主编

黄河水利出版社

内 容 提 要

黄土高原生态农业建设在西部大开发中具有重要地位。本书以国家“九五”科技攻关项目“黄土高原中部丘陵区中尺度生态农业建设综合研究”成果为基础,全面系统地论述了该区中尺度生态农业建设的理论、模式、技术支撑体系及试验示范实体模型。可供从事生态农业建设和科研工作者、工程技术人员和有关大专院校师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

黄土高原丘陵区中尺度生态农业建设探索/田均良,
梁一民,刘普灵主编. —郑州:黄河水利出版社,2003.7
(重塑黄土地系列丛书)
ISBN 7-80621-692-8

I. 黄... II ①田...②梁...③刘... III. 黄土高原—丘
陵—生态农业—经济建设—研究 IV. F323

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 037158 号

出 版 社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市金水路 11 号 邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话及传真:0371-6022620

E-mail: yrep@public.zz.ha.cn

承印单位:黄委会设计院印刷厂

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:18.25

字数:440 千字

印数:1—1 500

版次:2003 年 7 月第 1 版

印次:2003 年 7 月第 1 次印刷

书号:ISBN 7-80621-692-8/F·45

定 价:45.00 元

《重塑黄土地》系列丛书编辑委员会

主 任： 陈宜瑜

副主任： 傅伯杰 申茂向 李 锐

编 委：(按姓氏笔画排列)

王 青 田玉龙 田均良 孙俊杰

齐 实 刘 健 刘文兆 刘国彬

刘秉正 李 锐 李 靖 李壁成

吴发启 周运宁 金争平 郭志伟

郝明德 梁一民 高世铭 谢永生

序

黄土高原是中华民族的发祥地,她孕育了灿烂的华夏文明。周、秦、汉、唐等十三个朝代建都西安,在相当长的时期内黄土地区的繁荣昌盛曾让世界折服。但由于人们对水土资源的不合理利用和掠夺性开发,大面积森林和草原植被遭到破坏,水土流失和风蚀沙化加剧,不仅使该区社会发展缓慢、人民生活贫困,也造成黄河下游河床不断抬高,对下游广大平原地区的经济发展、人民财产与生态安全构成了严重威胁。因此,黄土高原水土流失综合治理和生态环境建设,一直受到党和国家的关切与重视。自20世纪50年代以来,国家投入了大量人力物力,在黄土高原开展了大规模的水土流失治理工程,取得了举世瞩目的成就。改革开放以来,随着国家经济实力的增强和民众生态环境保护与建设意识的提高,黄土高原水土保持事业进入了一个新的历史阶段。

从1986年开始,黄土高原水土流失综合治理研究被列入国家科技攻关计划,由中国科学院、农业部、林业部、水利部和陕西、山西、甘肃、宁夏、内蒙古五省自治(区)科委共同组织联合攻关,在黄土高原主要生态景观类型区选择了11条小流域,进行长期的水土保持定位试验示范研究。来自60多个单位、40多个学科专业的400多名科技工作者,针对土壤侵蚀强烈、风蚀沙化加剧、林草植被退化严重、地区经济落后等问题,将科学研究、技术开发、试验示范、推广应用相结合,对水土保持生态环境建设、农业和农村经济持续发展的科学和技术问题进行了连续和系统的试验与示范研究。经过连续15年的联合攻关,在黄土高原不同类型区建立了一批生态系统进入良性循环、社会经济初步实现持续发展的水土流失治理先进典型,开发集成了一批关键的实用技术,对黄土高原治理与开发的许多重大科学问题进行了深入研究,取得了一批既符合国家需求又具有重大科学价值的科研成果,将以小流域为单元的水土流失治理和黄土高原资源环境定位研究推进到了一个新的阶段。同时也锻炼培养了一支致力于黄土高原水土保持科学研究和技术开发、富有创新能力的中青年科技队伍。

《重塑黄土地》系列丛书以15年科技攻关研究为基础,用实际的试验结果、系统的观测数据、严谨的科学分析回答了关于黄土高原水土流失综合治理的许多重大科学问题。丛书既包括了针对区域重大科学问题的综合研究成果,又有各具特色的典型区治理示范结果;既包括了关键技术的创新和集成,又有长期定位的系统试验与基础数据的动态监测;既有过程机理与演变规律的研究,又有实用技术的推广;既回答了以小流域为单元如何进行综合治理,又回答了为

什么要这样治理;既回答了现在(近期)有什么效果,又指出了将来(中远期)可能会产生什么影响。从理论到实践为黄土高原区域综合治理提供了科学依据。15年的科技攻关产生了广泛的社会效益,位于黄土丘陵沟壑区中部的安塞县纸坊沟试验示范区的变化表明,一个生态严重退化的小流域经过15~20年连续有序的治理可以初步实现生态系统的良性循环。为国家制定生态环境建设规划时确定未来50年水土保持的总体目标提供了科学依据。位于黄土高原沟壑区南部的长武县王东沟被选入全国第一批小流域综合治理样板,作为“王东模式”在渭北高原广泛推广,为陕西渭北粮果基地建设发挥了积极的推动作用。固原县上黄试验示范区为贫困的宁南山区建设闯出了致富新路,宁夏回族自治区人民政府投入数千万元在宁南“克隆”数百个“上黄”。此外,准格尔试验示范区的砒砂岩治理、定西试区的雨水利用、淳化试验示范区的经济林果发展、乾县试验示范区的旱作粮食增产、隰县试验示范区的土地资源综合开发、离石试验示范区的坝系农业、西吉试验示范区的农林发展,以及米脂试验示范区的沟壑整治与开发等,都为当地的水土流失综合治理和区域发展提供了成功的经验。在上述小流域研究的基础上,中国科学院西部行动计划及时提出扩大示范规模、加快治理进度的新目标,与陕西省人民政府联合在延安设立了707km²的中尺度试验示范区,取得了良好的效果,为水土保持生态建设区域化、规模化提供了成功的经验。在纪念江泽民总书记“再造一个山川秀美的西北地区”的伟大号召发表5周年之际,陕西省人民政府、水利部与中国科学院联合将水土保持生态建设试验示范进一步拓展到整个陕北地区,涉及25个县8万多平方公里。这标志着水土保持生态建设科学研究与试验示范已经由科技活动转化为政府行为,已经由小范围的示范研究发展到区域性规模化治理,也标志着科学技术发挥着越来越重要的先导作用。

我们也清醒地看到,黄土高原是一个特殊的地理区域,深厚的黄土层记录了丰富的第四纪地质与环境(包括人类演化)信息,强烈的水土流失和干旱沙化对我国乃至东亚地区环境变化构成强烈影响。随着治理的规模化、区域化发展,许多新的科学技术问题有待进一步深入研究,如现代地表过程变化规律及其对全球变化的响应,大规模水土保持综合治理对区域水、土、气、生物等环境要素以及产业结构的影响等。丛书还告诉人们,黄土高原的生态系统的恢复与重建是一项世纪工程,需要几代人的努力。只要遵循自然规律,坚持连续、有序的治理,黄土高原一定会实现山川秀美,再现昔日的辉煌,为中华民族的振兴作出更大的贡献。

中国科学院副院长
中国科学院院士

陈宜寿

2002年10月

前言

黄土高原是中华民族的摇篮。在这块古老的土地上,黄帝及其后代子孙繁衍生息,创造了光辉灿烂的华夏文化。然而,由于人口过快增长而带来的毁林毁草、开荒种地,造成土壤侵蚀加剧、生态环境恶化,使得这一区域在近代一直处于贫困、落后的状态。为使这块土地重新焕发青春,自“七五”开始,黄土高原被列为国家区域治理科技攻关项目,在不同类型区设立了 11 个水土流失综合治理试验示范区(以下简称试区)进行定位研究,其中 7 个试区设在丘陵沟壑区,包括国家水土保持重点治理流域皇甫川、三川河、无定河、延河,国家扶贫重点的“两西”地区;4 个试区设在生态条件相对较好、国家级或省级果品和粮食基地的高塬沟壑区和台塬区。经过近 20 年的努力,11 个试区人均粮食由 382.5kg 提高到 546.4kg,人均收入由 218 元提高到 1 336 元,水土流失治理度由 46.1% 提高到 80.2%。科技攻关不仅改变了试区农业经济状况及生产条件,而且推动了整个黄土高原地区的综合治理与开发。北部能源基地的兴起,中部干、杂果基地的建设,中南部以苹果、梨为代表的鲜果基地的建立,以及农业基础设施的进一步完善,区域经济已经发生了巨大的改变。向世人显示,黄土高原深厚的黄土、充足的光热资源,是我国未来发展大农业最有希望的地区之一。

黄土高原区域治理科技攻关从“七五”到“九五”,研究思路的演变是:“七五”在区域范围上清查资源、战略研究,在典型区建立以小流域为单元的试验示范区,是打基础阶段,强调以开发促治理,在治理中求发展;“八五”在“七五”科技攻关成果的基础上,继续以小流域为单元,强调以提高治理质量和效益为研究重点,可称为深化和提高研究阶段;“九五”重点研究粮食高产与土地资源高效开发技术,稳定解决粮食自给问题,强调在较大范围内的示范与推广,并开始研究中尺度下的生态环境建设中的关键技术问题,可称为生态环境与农村经济的稳步发展阶段。总结 11 个试区水土流失综合治理的实践,可以概括出以下几点认识:

(1)在丘陵沟壑区,一个生态系统退化的小流域,经过 15~20 年连续有序的治理,可以建设成稳定高效的生态系统。以安塞县试验示范区为例,该流域从 1973 年开始,经过近 20 年的治理,经历了生态系统恢复阶段(6~10 年)、生态系统稳定发展阶段(7~10 年),现在已经进入了稳定高效的良性循环阶段。

(2)退耕还林还草是生态环境建设的根本措施。黄土高原的水土流失起源于土地的不合理利用。广种薄收是土地不合理利用的起因。坡耕地的土壤侵蚀量大于茂密林地的 5~10 倍。退耕农田重建植被,是减少水土流失的根本措施。实施这一措施,首先,要提高粮食单位面积产量;其次,要解决人们的思想观念问题,要彻底改变广种薄收的陋习;第三,若国家能大量投入粮食和资金,则农民退耕还林还草的积极性会大大提高,黄土高原造林种草的速度会大大加快。这将是黄河治理和加快黄土高原生态环境建设的重大举措,也是人们解放思想、更新观念的一个重大突破。

(3)发展特色经济,增加收入是生态环境建设的保障。在生态环境建设中,必须坚持以治理带开发、以开发促治理、治理开发并重的方针。各试区因地制宜地发展特色经济,增加

了农民收入,有力地促进了当地农民搞好生态环境建设的积极性。例如陕西长武试区,在对占土地面积 70% 的坡地的治理中,创造了沟坡开发的王东沟模式,把坡地变成了优质苹果生产基地,产值由每亩 20 元跃升到数千元,苹果成了王东村的主导产业和致富的重要途径。山西隰县试区建立的庭院经济、宁夏固原试区以发展果园为主的特色经济等,在引导农民致富奔小康上发挥了重要作用。特色经济的发展,使农民走上了集约化经营之路。他们主动退耕还林还牧,有力地促进了生态环境建设。

(4) 试验示范研究与地方政府生态环境工程相结合,能够迅速使科学技术转化成生产力。生态环境建设是一个涉及多学科、多专业、内容复杂的系统工程,只有依靠科技,遵循自然规律和经济规律,才能使该项事业顺利进行。地方政府的生态环境建设及水土流失治理必须与试验示范研究相结合,才能够迅速地使科学技术转化成生产力,大大加快生态环境建设的速度,提高生态环境建设的科学性和治理水平及效益。

(5) 正确处理好治理与开发的关系,不断提高综合效益,才能实现可持续发展。建设生态环境,治理水土流失,只有妥善处理好治理与开发的关系,科学合理地配置资源,解决好农民的生存、生产与发展问题,使长远利益与短期效益相结合,才能充分调动农民的积极性,从治害步入致富,最终实现可持续发展。

经过“七五”以来近 20 年的攻关研究,虽然取得了不少理论研究成果,并在实践应用中获得了较大的经济效益、社会效益和生态效益。但是,就区域总体而言,尚有许多课题需要进一步深入研究。例如,区域性生态恢复、重建的方式与标准;在国家要求该区域以生态效益为核心,进行高投入、快速治理、大面积退耕还林还草的情况下,怎样实现区域生态效益、经济效益和社会效益的有机结合,既可实现区域生态环境的良性循环,又能实现区域经济的快速协调发展,以实现区域经济、社会发展的可持续性。

以黄土高原区域治理科技攻关成果为基本资料编撰而成的《重塑黄土地》系列丛书,包括了两大部分内容:第一部分,是综合部分,着重介绍黄土高原区域治理的重大科学技术问题,集中反映综合性专题研究的成果;第二部分,是以试验示范区为单元,分别介绍分布在不同类型区的典型小流域的综合治理模式、技术与成果。

本丛书是数百名科学家近 20 年辛勤耕耘的结晶,凝聚了三代科技人员的心血。一位长武县的干部把该试验示范区三届负责人的贡献作了非常形象的概括与描述:“第一代人带我们栽树(发展苹果);第二代人带我们修路(沿沟坡修生产路,保证运输);第三代人带我们创名牌致富(优质名牌苹果)。”直接参加本丛书编写的单位有中国科学院水利部水土保持研究所,西北农林科技大学,山西省农业科学研究院,山西省水土保持研究所,山西大学,甘肃省农业科学研究院,内蒙古自治区水利科学研究院,北京林业大学,中国科学院地理科学与资源研究所等。本书编写过程中得到了中国科学院、科技部、水利部、农业部、国家林业局,以及陕西、山西、甘肃、内蒙古、宁夏等省(区)政府的大力支持和帮助,在此一并表示衷心的感谢!

由于这套丛书的内容代表的地域大,参加的单位多,涉及的研究领域广,加之时间仓促,错误之处在所难免,敬请读者批评指正。

《重塑黄土地》系列丛书编辑委员会

2002 年 10 月

《重塑黄土地》系列丛书目录

一、综合卷

1. 黄土高原水土流失综合治理试验示范研究
2. 黄土高原生态环境建设重大科学问题与宏观战略研究
3. 重塑黄土地图片集
4. 黄土高原经济林果发展前景与对策
5. 黄土高原畜牧业发展前景与对策
6. 黄土高原植被恢复重建问题与对策
7. 黄土高原粮食发展前景与对策
8. 黄土高原雨水资源化与高效利用
9. 黄土高原植被建设图集

二、试区卷

1. 黄土台塬粮食高产开发与农业综合发展的理论与实践
2. 陇中黄土丘陵沟壑区生态环境建设与农业可持续发展研究
3. 宁夏南部黄土丘陵区水土保持与农业可持续发展
4. 砒砂岩区水土保持与农牧业发展研究
5. 黄土高原流域农林复合配置
6. 纸坊沟生态农业建设之路
7. 黄土高原丘陵区中尺度生态农业建设探索
8. 王家沟流域生态建设的理论与实践

前 言

水土流失已成为我国的头号环境问题。根据第二次全国水土流失面积普查结果,水蚀、风蚀面积 367 万 km^2 , 占国土总面积的 38.2%。在严重的水土流失地区,由于生态环境退化,人口、资源、环境严重失调,制约了社会经济发展,直接影响到人类的生存。在这些生态环境脆弱地区,发展生态农业,是尽快改变对资源掠夺式开发方式,促进生态系统恢复并进入良性循环,实现人口、资源、环境与区域经济发展相协调的必由之路。因而,生态农业建设在国内外受到普遍重视。鉴于水土流失综合治理与生态环境建设的艰巨性和长期性,水土流失综合治理必须与提高农民经济收入相结合,激励农民直接介入生态环境建设工程。自 20 世纪 90 年代以来,在历届国际水土保持大会(ISCO)上,这已成为国内外水土保持工作者普遍关注的重要课题。

我国政府一直对水土流失综合治理和生态环境建设高度重视。特别是改革开放以来,适应社会主义市场经济的治理方式应运而生,出现了国家、集体、个人共同投资治理建设的新局面,进一步加快了治理速度。在我国的水土保持与生态环境建设中,创造的小流域治理试验示范、辐射推广的方法取得了显著的成就,积累了丰富的成功经验。连续 3 个五年计划的国家科技攻关项目在黄土高原设立的 11 个小流域综合治理试验示范区,已成为科技成果推广应用的辐射源和科学技术普及、培训的重要基地。

自 1997 年江泽民总书记作出“再造一个山川秀美的西北地区”重要批示后,黄土高原以治理水土流失为核心的生态农业建设进入了一个新阶段,对综合治理的规模、速度、效益等方面提出了更高的全新要求,同时对生态环境科学研究和生态农业建设试验示范也提出了新的任务。在加大投入、全面推进西部生态环境建设的新形势下,由于黄土高原丘陵区生态环境脆弱,农业资源多样,影响因素复杂,在大面积的综合治理中,资源的合理利用和产业结构的调整均必须从区域经济可持续发展的高度统筹考虑。原有的小流域规划思路、建设经验、科学技术等方面的科研储备明显不足。如何把小流域的综合治理试验示范成果有针对性地推广到区域性的生态建设中去?面对比小流域复杂得多的区域资源环境条件,如何在生态农业建设中发挥资源优势,因地制宜地确定生态农业建设模式,优化农村产业结构?如何在县级或乡际统筹科学规划,在建设生态环境的同时培育支柱产业,实现区域人口、资源、环境的协调发展?在西部生态建设中,如何充分发挥科技支撑作用,扩大试验示范规模,发挥对黄土高原生态建设的带动作用?针对黄土高原生态建设的诸多科学技术问题,为适应黄土高原大规模生态环境建设的新形势,中尺度生态农业建设研究也就应运而提出了。鉴于黄土高原脆弱的生态环境、恶劣的生产条件、落后的经济基础和广袤的地域,决定了区域生态农业建设的长期性,集中力量进行不同类型区的若干中尺度试验示范区建设,创造经验,探索模式,建立配套政策和科技支撑体系,理顺管理体制和运行机制,逐步由点到面推进、对于保证西部生态环境建设的有序推进,提高国家的投入效益是十分必要的。

中尺度是相对于小流域的地域概念,可界定为乡际(若干个乡)或县级的地域范围。在黄土丘陵沟壑区面积可为几百到上千平方公里。在中尺度的地域范围内,由于资源的多样

性,生态环境的复杂性,其生态农业建设和小流域相比,须因地制宜确定不同建设模式;在确定农村经济与土地利用结构调整方案、生态农业建设目标等方面也需以更广的视角,在更高的层面上考虑,应与大区域(如整个黄土高原丘陵沟壑区)的生态农业建设规划及区域农村经济发展战略、农村产业布局有更直接的关联,可以按国家和地方政府的区域经济发展战略和生态建设规划直接予以贯彻、实施和检验。因此,不但中尺度生态农业建设的经验易于在大区域推广,中尺度建设的实践和认识也有利于为政府对区域生态农业建设的宏观决策提供科学依据。

1997年科技部为对黄土高原生态建设全面推进提供科技支撑,及时组织启动中尺度生态农业建设综合研究专题“黄土高原中部丘陵区中尺度生态农业建设综合研究”(96-004-05-13)。该专题由中国科学院、水利部水土保持研究所和延安市人民政府联合主持,与延安市延河黄土原水土保持世界银行贷款项目办公室、中国科学院地理研究所等科教、生产单位科技人员组成协同攻关专题组,并由延安市、宝塔区、安塞县和水保所有关领导组成专题领导小组,负责组织协调。在专题实施期间,朱镕基总理1999年8月先后视察本专题燕沟试验示范区和中科院、水利部水土保持研究所,朱总理提出的西部生态建设重大措施:“退耕还林(草),封山绿化,个体承包,以粮代赈”,进一步指明了黄土丘陵沟壑区生态农业建设的研究重点。为配合国家西部生态建设的退耕还林还草项目实施,专题组进一步加强了植被恢复重建的科学基础与实施途径,生态农业建设模式如何促进生态建设和增加农民收入统筹兼顾,以及退耕后后续产业的选择与培育等方面的研究。试验示范结果表明,只有因地制宜选择生态农业建设模式,发展农村生态经济,有效增加农民收入,才能保证退耕还林还草的顺利实施;只有发展生态适宜型后续产业,才有可能保证退耕不反弹,才能巩固生态建设的成果。

专题研究区域包括延安市宝塔区的柳林、枣园、万花、河庄坪,安塞县的沿河湾、高桥、楼坪等7个乡,面积1162km²。研究目标为:以中尺度地域生态农业建设中的关键问题与限制因子为重点,研究并提出黄土高原生态农业建设理论体系与技术支撑体系,提出中尺度生态农业建设的规划指标体系、农村经济综合发展潜力分析与产业布局;建立生态农业建设试验示范样板,为在黄土高原进行大规模生态农业建设提供技术支撑与示范样板。主要研究内容包括:生态农业建设综合发展优化结构与效益评价;生态农业建设主要限制因子及关键技术;生态农业建设试验示范;农村经济综合发展潜力与产业开发。

在对研究区1162km²的资源、环境及生态农业现状、主要制约因素等全面研究分析的基础上,提出了黄土高原丘陵沟壑区的生态农业建设任务,服务于农村经济结构调整和优势产业培育的3种主要生态农业建设模式,生态农业建设的阶段、目标和效益评价方法。针对影响农业发展的主要症结,研究分析了水资源承载力,粮食生产战略和潜势,林草植被建设的科学布局,并提出了潜力开发和植被建设的技术体系。建设了流域面积47km²的燕沟生态农业建设试验示范区,探索了规模化、高效、快速进行中尺度生态农业建设的途径和支撑条件。专题在实施中根据中尺度的研究特点,采取区域研究和试验示范研究相呼应的技术路线。根据中尺度区域研究提出的生态农业建设需要,指导试验示范区建设和科学技术试验示范布设;通过试验示范,进一步验证面上研究结论的科学性、可行性,并及时向研究区推广试验示范成果,牵动区域生态农业建设,形成了研究—试验示范—推广的有机体系。

专题研究和地方建设任务的紧密结合,探索了加强科技攻关为地方建设服务的途径。

专题组根据地方政府的建设部署,不仅使燕沟示范区成为延安市生态农业建设和综合治理模式及技术的示范基地,区内外科技交流的窗口,还结合研究及试验示范的成果,先后完成宝塔区 120km²、延安市 650km² 山川秀美工程试验示范区的规划。国家科技攻关任务和地方建设的有机结合,既满足了地方生态建设的急需,也增加了专题研究的针对性和实用性,促进了科技人员直接进入建设主战场,使研究成果更直接地转化为政府的行为,专题对生态农业建设模式、水资源的承载力、区域粮食生产定位和植被建设布局等问题的研究,为地方政府的宏观决策提供了科学依据。

通过专题全体成员的共同努力,特别是延安市、宝塔区及安塞县各级领导和有关部门的大力支持,在 3 年多的时间内顺利完成了专题科技攻关任务,深化了对中尺度生态农业建设的一些认识。生态环境建设和农村经济结构调整是西部大开发的重要基础,本书通过介绍专题的研究成果,浅析黄土高原丘陵区生态农业建设的理论基础与实施途径,探索了黄土丘陵区生态环境建设的必要技术支撑体系,希望能对黄土高原的生态农业建设尽绵薄之力。由于中尺度生态农业建设需要的科学技术支撑是全方位、多层面的,而黄土丘陵区环境复杂、多样,研究的时间又有限,本书只能说是我们在小流域生态农业试验与建设的成功经验基础上,对中尺度的生态农业研究进行的初步尝试。一些研究的结论还需在生产中进一步进行实践,生态建设的模式也有待不断地丰富与完善。一些理性的思考,诸如农业经济的发展战略、植被建设的科学布局、后续产业的选择与培育等,也有待在目前正在启动的大规模生态建设工程中进行检验。中尺度生态农业建设是一项复杂的系统工程,研究内容涉及自然科学和社会科学诸多领域,但囿于我们的学科和水平,本书若有不够准确,甚至谬误的地方,尚诚望赐教。

本书是按照专题主要参加人员承担的科研任务分工撰写的,基本上反映了各子专题的研究成果。在统稿中考虑到不同专业的研究侧重点不同,对个别问题也保留了不同专业从不同侧面的论述。各章的主要执笔人为:第一章,蒋定生、郑世清、景可、侯庆春、焦峰;第二章,梁一民、田均良、张翼、王继军;第三章,徐勇、景可、李荣生;第四章,徐勇、王继军;第五章,蒋定生、徐学选、高鹏;第六章,侯庆春、韩蕊莲、杨光、薛智德;第七章,邓西平、杜社妮、王拴全、张成娥;第八章,白岗栓;第九章,刘普灵、王拴全、高鹏、杨光、琚彤军。全书统稿工作由田均良、梁一民、刘普灵完成。在专题研究和本书编写过程中,得到了中国科学院、水利部水土保持研究所邹厚远、卢宗凡、周佩华、汪立直等多位专家的关心和帮助,在此一并表示感谢。

编 者

2002 年 1 月

目 录

第一章 研究区的资源环境特征	(1)
第一节 自然环境概况.....	(1)
第二节 土壤侵蚀环境特征.....	(4)
第三节 资源特征.....	(6)
第二章 生态农业建设目标及实施途径	(18)
第一节 区域生态农业建设现状	(18)
第二节 生态农业建设战略思想	(26)
第三节 生态农业建设阶段	(32)
第四节 生态农业建设模式	(36)
第三章 生态农业经济发展潜力与产业开发	(43)
第一节 农村经济现状特征与发展前景	(43)
第二节 农村经济发展潜力及挖潜配套措施	(51)
第三节 农村优势资源商品开发与主导产业培育	(59)
第四节 农村产业开发投资问题与对策	(74)
第四章 生态农业建设效益评价	(80)
第一节 生态农业建设效益评价指标体系	(80)
第二节 生态农业建设效益评价方法	(85)
第三节 燕沟流域生态农业建设效益评价实例	(90)
第五章 水资源承载力及其高效利用	(96)
第一节 生态农业建设的水资源供需平衡分析	(96)
第二节 水资源的承载力.....	(108)
第三节 丘陵区水资源梯层开发利用模式.....	(114)
第六章 植被的恢复与重建	(147)
第一节 植被建设的环境条件.....	(147)
第二节 植被建设分区和模式.....	(159)
第三节 植被建造技术研究.....	(167)
第七章 作物生产潜力开发	(186)
第一节 种植业现状与结构调整.....	(186)
第二节 生产潜力分析与发展战略.....	(192)

第三节	潜力开发的综合配套技术·····	(200)
第四节	蔬菜生产技术与发展趋势·····	(208)
第八章	果树发展与生态农业建设·····	(219)
第一节	果树在生态农业建设中的地位与发展优势·····	(219)
第二节	果业发展现状及存在的主要问题·····	(223)
第三节	研究区果树发展方略·····	(228)
第四节	发展果树生产的技术体系·····	(231)
第九章	燕沟流域生态农业建设试验示范·····	(243)
第一节	自然条件与社会经济发展概况·····	(243)
第二节	生态农业快速规模化建设途径探索·····	(245)
第三节	生态农业建设模式示范·····	(251)
第四节	实用技术试验示范·····	(256)
第五节	建设效益分析·····	(269)
参考文献	·····	(272)

第一章 研究区的资源环境特征

在中尺度生态农业建设中要发挥资源优势,科学地进行区域农村经济结构调整,实现区域人口、资源、环境的协调发展,就要求首先必须分析区域的生态环境、资源状况等基础条件,为建设战略和规划的制定提供信息支撑和科学依据。

第一节 自然环境概况

本书所讨论的中尺度研究区地处陕西省延安市,其地理位置为东经 $109^{\circ}04'06'' \sim 109^{\circ}34'25''$,北纬 $36^{\circ}22'40'' \sim 36^{\circ}32'16''$,包括延安市宝塔区的柳林、枣园、万花、河庄坪,安塞县的沿河湾、高桥、楼坪等 7 个乡(镇),总土地面积 $1\,162\text{km}^2$ 。1997 年总人口 71 040 人,农业人口 67 266 人,人口密度 $61\text{人}/\text{km}^2$ 。流经本区的河流主要有:延河、南川河、西川河等。研究区及其位置见图 1-1。

一、地形地貌

本区属鄂尔多斯地台的组成部分,在中生代基岩和新生代红土层构成的古地形上覆盖了深厚的风成黄土。由于新构造运动的升降和长期内外营力的作用,特别是近代人类活动加速土壤侵蚀,形成梁峁起伏、沟壑纵横、沟谷深切、地形破碎的黄土梁峁状丘陵沟壑地貌。沟壑密度 $3 \sim 4\text{km}/\text{km}^2$,梁峁分布成层状结构,三级高差分明,具有典型的黄土高原丘陵区地形地貌特征。

二、气候

本区气候处于暖温带半干旱区向半湿润区的过渡带,气候类型可大致以宝塔区的元龙寺、河庄坪和安塞县的沿河湾、楼坪为界,西北部属于半干旱区,东南部属于半湿润区。以延安气象站的资料为例,年平均气温 9.2°C , $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的活动积温 $3\,350^{\circ}\text{C}$,年日照时数 $2\,436\text{h}$,无霜期平均 163 天,年平均降水量 563.5mm 。日最大降雨量为 98.1mm ,降水量的年际变化大,最大年降水量为 1964 年的 871.2mm ,最小年降水量为 1974 年的 330.3mm ,最大年降水量为最小年降水量的 2.64 倍。降水量季节分配不均,4~10 月的降水量占全年降水总量的 $88.6\% \sim 92.6\%$,7~9 月降水量占全年降水总量的 $54.7\% \sim 63.6\%$ 。最大连续无雨日数达 83 天。就年降水量而言,该地区干旱出现频率为 40.8% 。另外,对农业可产生灾害性影响的还有冻害与冰雹(陕西师范大学地理系《延安地区地理志》编写组,1983)。

三、土壤

区域内成土母质以第四纪黄土为主,沟道切割较深部位见有第三纪及其以前岩石风化物。黄土在地质上称之为黄土状岩石,它在堆积前就有过成土过程,是土壤层的一部分,堆积后又成为成土母质,因而是一种特殊的土质。黑垆土应为研究区主要土类,但随着天然植

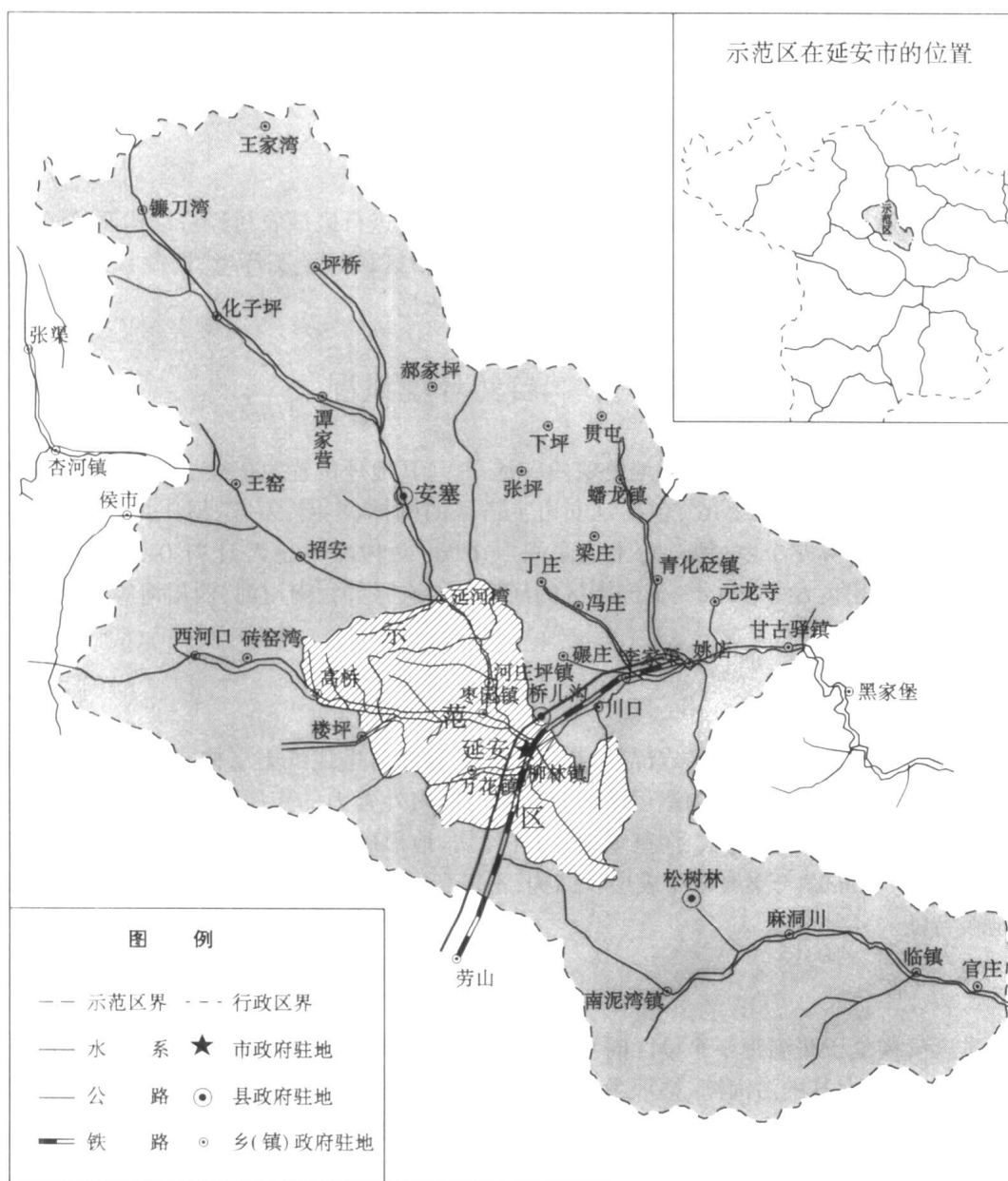


图 1-1 研究区及其位置图

被的消失,耕垦面积的扩大,水土流失加剧,完整的黑垆土自然土壤剖面除了在嵯峨处少有保存外,绝大部分已不复存在。现在分布的主要土壤类型为黄绵土,其次为冲积土(新成土)、红黏土和二色土、粗骨土等。黄绵土质地疏松,通透性好,无侵蚀状态下,为良好的农业土壤。但是由于侵蚀的作用,也由于耕作的粗放和投入低,土壤肥力普遍偏低,生产力不高。研究区的大部分地区的土壤有机质含量都低于1%,有的仅有0.5%甚至更低,0~30cm耕层的平均有机质含量仅0.66%,土壤肥力标准大多属7~8级(最低)。农耕地土壤有机质含量与坡度成反比关系,即地面坡度越大,有机质含量越低。梁峁顶部的土地肥力稍高,有机质