

干·旱·区·绿·洲·生·态·农·业·现·代·化·研·究·系·列·丛·书·之·一

Ganhanqu Luzhou Shengtai Nongye Xiandaihua Yanjiu Xilie Congshu



基于生态安全的 绿洲生态农业现代化研究

Jiyu Shengtai Anquan de
Luzhou Shengtai Nongye Xiandaihua Yanjiu

李万明 汤 莉◎著

 中国农业出版社

国家社科基金重大招标 课题(07&ZD026) 最终研究成果
干旱区绿洲生态农业现代化研究系列丛书之一

基于生态安全的绿洲 生态农业现代化研究

李万明 汤 莉 著

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

基于生态安全的绿洲生态农业现代化研究 / 李万明, 汤莉著. —北京: 中国农业出版社, 2012. 9

ISBN 978-7-109-17200-5

I. ①基… II. ①李… ②汤… III. ①绿洲-生态农业-农业现代化-研究-中国 IV. ①F32

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 221835 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100125)

责任编辑 闫保荣

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2012 年 12 月第 1 版 2012 年 12 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 8.875

字数: 240 千字

定价: 26.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

总 序 言

2007年中央1号文件《中共中央国务院关于积极发展现代农业扎实推进社会主义新农村建设的若干意见》提出，发展现代农业是社会主义新农村建设的首要任务。农业现代化就是改造传统农业、不断发展农村生产力的过程。推进我国现代农业建设，要符合当今世界现代农业发展的一般规律，同时又必须从我国农村、农业、农民的实际出发，顺应我国农村经济发展的客观趋势。基于此，党的“十七大”报告中首次提出“走中国特色农业现代化道路”，并指出：加快现代农业建设，是提高农业综合生产能力的重要举措，是建设社会主义新农村的基础，事关全面建设小康社会大局，必须始终作为全党工作的重中之重。

自然地理生态环境是农业生产与发展的基础。中国西北干旱区是与东部季风区、青藏高原区并列，各具特色、分异明显的三大自然区之一。干旱区生态系统是由山地生态子系统、绿洲生态子系统、荒漠生态子系统三个相互依存、相互制约的系统组成。在“山盆系统”中下部的扇形地带，地势平坦，地下水出漏，地表物质多为颗粒较细的肥沃土壤，这就是天然绿洲，又称绿洲的

“内核”。

“绿洲 (oasis)” 又称为“沃洲”、“沃野”、“水草田”。“oasis” 源自希腊语, 指荒漠中能“住”和能“喝”的地方。绿洲土壤肥沃、灌溉条件便利, 往往是干旱地区农牧业发达的地方。当人类逐水草而居后, 引水灌溉, 围绕“内核”呈圈层向外扩展开发, 绿洲就演化成了自然、社会、经济和生态的复合系统, 称之为“现代绿洲”。绿洲生态子系统内水、土、光、热资源丰富, 宜于多种农作物的种植, 且各自然要素之间的组合关系较好, 具备“两高一优”农业的自然基础。

干旱区绿洲景观是以荒漠为基质, 依水分条件发育各种植被生态体系, 再叠加人工生态体系, 如农耕地、人工林网及人工草场等, 构成十分复杂的生态系统景观。绿洲是干旱区人类生存和生产的核心场所, 是干旱内流区能流、物流最集中的场所, 同时也是干旱区最敏感的部分。西北干旱区包括陕北、甘肃河西、内蒙古西部、青海西北部、宁夏、新疆五省(自治区)面积有304万平方公里, 占全国陆地面积的31%, 人口占全国的7.2%。特别是新疆国土面积166万平方公里占全国的1/6, 人口仅占总人口的1.6%, 地域辽阔, 人口稀少, 矿产、能源资源极为丰富, 已成为国家能源、化工及原材料重要基地, 也是国家特色农产品基地和粮食安全后备基地。

西北干旱区绿洲是我国绿洲的主要分布区，由于光热水土的特殊组合，形成独具特色的绿洲生态农业，具备了建立优质、高产、高效农业的优越条件。目前绿洲高效农业成为国家特色农产品基地的优势已显现，如新疆优质棉产量占全国的 1/3，大面积丰产，小面积超高产的世界纪录都在新疆。同时，西北干旱区绿洲生态农业后备资源极为丰富，新疆人工绿洲占国土面积的 5%，是我国农地资源开发的接替区，是解决我国长期内“农业及粮食安全”的希望所在。然而，由于长期不合理的开发利用，造成自然环境恶化，水土流失、土地“三化”现象严重，生态承载能力急剧下降。据统计西北地区冰川面积缩减 25%，森林面积减少 25%，草地退化 60%，沙漠化的面积占国土面积的 27.3%，并且每年以 2460 平方公里的速度推进，盐碱地面积达 11 万平方公里，次生盐渍化面积占耕地的 1/3，低产田占耕地的 30%~40%。

党的十七大报告中提出：要加强农业基础地位，走中国特色农业现代化道路，增强农业综合生产能力，确保国家粮食安全。2007 年中央 1 号文件提出发展现代农业是社会主义新农村建设的首要任务。推进现代农业建设，顺应我国经济发展的客观趋势，符合当今世界农业发展的一般规律，是促进农民增加收入的基本途径，是提高农业综合生产能力的重要举措，是建设社会主义新

农村的产业基础，也是有效解决绿洲农业问题，实现绿洲农业可持续发展的根本举措。

建设现代农业的过程，就是改造传统农业、不断发展农村生产力的过程，就是转变农业增长方式、促进农业又好又快发展的过程。随着新一轮西部大开发的快速推进，国家对西部的农业开发、资源开发及生态环境恢复与重建的力度在加强，使得西部地区农业发展潜力的优势更加明显。因此，加速实现西部干旱区生态农业现代化步伐，用科学发展观和现代科学技术开发绿洲生态农业，是西部大开发经济与生态协调发展、环境保护与开发并重的战略要求。

鉴于干旱区绿洲农业基本属于冲积扇平原，人均耕地面积大，后备耕地资源丰富，水资源严重不足（农业用水占到90%，农业水利用率仅为36%），不合理的开发模式和无限制的农业用水，导致绿洲危机四伏。我们提出了“干旱区绿洲生态农业现代化模式”。水资源约束是西北地区绿洲耕地扩大的“瓶颈”，因此推广现代节水技术不仅可进一步扩大耕地面积，还可兼顾荒漠生态恢复用水，西北干旱区绿洲农业应该是规模化、机械化的现代农业发展模式；以生物技术充分利用绿洲光热资源提高土地产出率，因为绿洲丰富的光热资源为生物高产和超高产提供了条件和可能，种子和栽培技术突破就可以实现“两高一优”的现代农业目标；以节水技术

扩大垦殖面积和运用大型机械提高劳动生产率，实现规模化经营，达到农民增收的目标。“干旱区绿洲生态农业现代化路径”是：必须以绿洲生态农业可持续发展为前提，以农地制度、水权制度、林权制度安排为基础，以发展节水型农业、推广现代节水技术为核心，以推广现代农业机械技术、信息化技术为手段，以规模化经营为组织形式。

本系列丛书包括既独立成章、又密切相关的五本丛书，它们是国家社科基金重大招标项目“干旱区绿洲生态农业现代化模式与路径选择研究”（项目编号：07&ZD026）的系列研究成果。系列丛书与项目研究成果的逻辑关系是：丛书之一《基于生态安全的绿洲生态农业现代化研究》是根据子课题一“干旱区绿洲生态农业与农业现代化”和子课题二“干旱区绿洲生态农业现代化的条件及制约因素分析”研究成果编纂的；丛书之二《干旱区绿洲生态农业现代化模式研究》是子课题三“干旱区绿洲生态农业现代化模式的设计”、子课题六“干旱区绿洲生态农业现代化典型与实证研究”和子课题七“干旱区绿洲生态农业现代化道路对策及政策建议”的研究成果编纂的；丛书之三《绿洲生态农业现代化制度路径研究——以新疆生产建设兵团为例》是在子课题五“干旱区绿洲生态农业现代化的制度安排”研究成果基础上形成的；丛书之四《绿洲现代农业节水灌溉技术体系与规

程》；丛书之五《绿洲现代农业机械化技术体系与作业规程》是根据子课题四“干旱区绿洲生态农业现代化技术的选择及集成”的研究内容系统化编写而成的。

李万明

2012年6月10日于石河子大学

前 言

随着人口的增加和社会经济的发展,绿洲生态系统所承载的压力日益增加,生态危机及可持续发展问题十分突出。如何转变增长方式,高效、节约、可持续利用水土资源,用现代科学技术改造西北干旱区传统农业体系,稳定提高农业综合生产能力,是我国农业现代化发展的难点和重点所在。实现西部干旱区生态农业现代化,用科学发展观和现代科学技术开发绿洲生态农业,是西部大开发经济与生态协调发展、环境保护与开发并重的战略要求。

西北干旱区包括陕西、甘肃、宁夏、青海、新疆,五省(自治区)面积有 304 万平方公里,占全国陆地面积的 31%,人口占全国的 7.2%,特别是新疆国土面积 166 万平方公里占全国的 1/6,人口仅为 2 050 万,仅占总人口的 1.6%。西北干旱区绿洲是我国绿洲的主要分布区,由于光热水土的特殊组合,从事农业生产的条件复杂多样,发展以特殊的资源、气候条件等为基础的特色农业,形成独具特色的绿洲生态农业,具有不可多得的优势,具备了建立优质、高产、高效农业的优越条件。

西北干旱区生态环境十分脆弱,水土流失、荒漠化、水资源枯竭、自然灾害频发、环境污染严重、生物生存安

全等问题，已经在很大程度上对国家生态安全造成严重威胁，这里大部分的人口及工农业生产聚集于绿洲，其社会经济发展是以绿洲生态安全为前提，以绿洲现代农业可持续发展为基础的。因此，以“生态文明”的发展观，走经济社会与生态恢复和保护协调的开发之路，是维护国家生态安全、实现可持续发展的战略和对策，其核心又在于适宜的绿洲生态农业现代化道路。绿洲生态农业的稳定可持续发展、现代化进程，直接关系到民族地区社会经济的发展与繁荣，民族团结和地区政治稳定。

发展绿洲生态农业适合于干旱地区自然环境特点，是干旱区农业可持续发展的必由之路。干旱区绿洲农业实现现代化具有特殊的意义：一是现代先进的科技水平可以缓解和改善干旱区脆弱的生态环境；二是有助于提高农民整体抵抗灾害的能力，延伸农业产业链，既可以解决农村剩余劳动力问题，还可以提高农产品品质，进而提高农民收入。

本书从生态安全视角围绕干旱区绿洲农业现代化的理论和实践展开分析和探讨，是国家社科基金重大项目《干旱区绿洲生态农业现代化模式与路径选择研究》的子课题的研究成果，本研究内容共分成五个逻辑层。第一层次是干旱区绿洲生态农业现代化相关概念与范畴的界定，对绿洲生态农业开发与干旱区生态安全，经济发展与农业现代化的互动关系，绿洲生态农业可持续发展与农业现代

化互动机理，绿洲生态农业现代化理论进行了理论研究和探讨；第二层次是干旱区生态系统和经济系统分析，基于安全的角度，分析了绿洲生态系统的景观组成要素、演变规律、稳定性机制，分析了经济系统的特征、开发利用模式，并对生态经济发展进行了评价。第三层次是干旱区绿洲农业现代化内容体系的构建，包括现代化的内容、标准、模式、目标、路径、技术支撑、制度安排和评价体系。第四层次是对西北干旱区农业现代化的条件和潜力分析，找出西北干旱区现代农业发展的有利条件和制约因素，深挖具有西北干旱区特色的发展技术、制度和组织潜力。第五层次是干旱区绿洲农业现代化发展的政策建议。

全书共分九章，第一章、第二章是从干旱区绿洲生态农业现代化的相关概念与范畴的界定出发，对绿洲生态农业开发与干旱区生态安全、经济发展与农业现代化的互动关系、绿洲生态农业可持续发展与农业现代化互动机理、绿洲生态农业现代化理论等进行了理论研究和探讨。由于水资源是影响绿洲生态农业系统的关键因子，关系到绿洲生态农业现代化与绿洲生态系统的和谐发展；土地资源开发是西部农业开发的热点，也是国家农业中心西移的要求，关系到干旱区生态系统的安全，本书第三章以玛纳斯河流域为例围绕水土资源的绿洲生态安全进行了实证分析。制度作为经济增长重要的内生变量，已成为现代研究经济发展的核心问题之一，本书第四章在综合考虑土地生产率和

劳动生产率的视角下,针对西北干旱区的特点、特征来探讨设计了农业现代化的制度安排框架体系。

虽然目前关于农业现代化水平评价的指标及方法较多,但缺乏针对西北干旱区绿洲生态农业现代化的评价指标体系,本书第五、第六章根据大量研究分析构建出了合理、适用的干旱区农业现代化评价体系与模型,并以此对西北干旱区相关省份绿洲生态农业现代化进程和水平进行了具体分析和评价。

由于西北干旱地区地域广大,资源禀赋条件和经营模式、技术水平、组织管理制度等均存在较大差异,农业现代化发展水平涉及绿洲生态农业现代化的模式也存在不同,而选择适宜的路径必须建立在大量的实证研究基础之上;同时由于区域内农业发展水平参差不齐,农业现代化实现的有利条件和制约因素也不完全相同,因此本书第七章对西北干旱区绿洲生态农业现代化发展的有利条件及制约因素进行了分析和探讨。

现代农业的技术体系是农业现代化的核心,在绿洲生态农业高效机理与现代科学技术协调的基础上,综合考虑现代农业技术的经济效益、生态效益、社会效益及技术效益,本书第八章针对不同现代技术可能挖掘的农业发展潜力进行了分析。

目前,国家已经提出关于东部地区建设必须占用耕地时实施“异地占补”的设想,就是在西部土地后备资源丰

富的地区开发等量面积的耕地，开发投入由东部地区承担。但是，“生态补偿”问题未得到重视和解决。本书第九章提出了“异地开发”背景下“生态补偿”的政策建议。

本研究立足于我国西北干旱地区，以绿洲生态农业发展的基本资源条件和现有发展水平为切入点，通过对西北干旱区绿洲生态农业现代化进程中各项投入要素的产出率和制度环境、生态环境的全面分析，在此基础上设计构建干旱区农业现代化发展水平评价指标体系，并以农业集约化、机械化水平较高的新疆生产建设兵团为研究对象进行实证研究和分析评价，以此为依据深入剖析干旱地区实现农业现代化的有利条件和制约因素，指出其发展农业现代化的潜力，为西北地区率先实现农业现代化的模式选择奠定基础。

本研究为干旱区绿洲现代农业可持续发展提供了理论依据和对策建议，为协调绿洲生态农业现代化进程与生态系统恢复重建提供技术路线和制度安排，对促进西北干旱地区绿洲生态农业现代化与生态可持续发展具有一定的实践指导价值，为“人与自然”和谐社会的建设具有重要的实用价值。本成果是在国家社科基金重大招标项目“干旱区绿洲生态农业现代化模式与路径选择研究”（项目编号：07&ZD026）的研究成果基础上编纂而成的。参加本书撰写的人员为（按在课题中承担的工作量和任务排序）：李万明、汤莉、孔令英、崔登峰、王永静、王绍明、王太祥、刘运东、王月建、刘滔滔、谭爱花。

目 录

总序言

前言

第一章 干旱区绿洲生态农业的基本范畴 1

- 1.1 干旱区及绿洲的范畴 1
- 1.2 生态农业与绿洲生态农业 12
- 1.3 绿洲生态农业的特征 15
- 1.4 农业可持续发展的内涵 17
- 1.5 现代绿洲生态农业与干旱区农业可持续发展 24

第二章 干旱区绿洲生态农业现代化的基本理论 30

- 2.1 农业现代化理论体系 30
- 2.2 绿洲生态农业现代化理论 46

第三章 基于生态安全的干旱区生态系统分析 58

- 3.1 干旱区绿洲景观系统的生态安全分析 58
- 3.2 干旱区绿洲生态安全格局及演变规律的实例研究——以玛纳斯河流域为例 63
- 3.3 结论 76
- 3.4 干旱区绿洲景观系统生态安全性机制的综合分析 79

第四章 干旱区绿洲生态农业现代化的内容体系	82
4.1 绿洲生态农业现代化的模式	82
4.2 绿洲生态农业现代化目标及路径选择	91
4.3 绿洲生态农业现代化的技术支撑	101
4.4 绿洲生态农业现代化的制度安排	114
第五章 农业现代化水平评价的理论及方法回顾	118
5.1 农业现代化本质研究概述	118
5.2 农业现代化的评价方法	123
5.3 我国农业现代化评价指标体系回顾	125
第六章 干旱区绿洲生态农业现代化发展水平评价分析	141
6.1 干旱区绿洲农业现代化评价指标体系的设计	141
6.2 干旱区绿洲生态农业现代化水平测评	153
6.3 发达国家农业现代化的发展特点及经验	163
第七章 干旱区绿洲生态农业现代化发展的有利条件和制约因素分析	176
7.1 自然资源的开发与利用分析	176
7.2 基础设施建设与投资分析	184
7.3 科学技术条件分析	191
7.4 制度与政策分析	200
7.5 社会经济发展条件分析	207
第八章 干旱区绿洲生态农业现代化发展的潜力分析	222
8.1 干旱区生态经济系统开发的潜力	222
8.2 农业资源条件及生产潜力分析	225

8.3	节水灌溉技术与绿洲农业发展潜力	227
8.4	农业机械技术与农业劳动生产率的潜力	234
8.5	信息技术与干旱区绿洲农业发展潜力	237
8.6	规模化农业的组织效率	243
第九章 干旱区绿洲生态农业现代化发展的政策建议		245
9.1	建立干旱区绿洲生态补偿机制	245
9.2	制定干旱区绿洲农业节水系统规划	247
9.3	提高农业的组织化程度和农民职业培训	250
9.4	建立和强化产、学、研一体化的 科技研发体系	253
9.5	加快绿洲现代农机工业的发展	258
参考文献		261