

中国退耕还林研究

RESEARCH ON CONVERSION OF FARMLAND TO FORESTS IN CHINA

李世东 著



科学出版社

www.sciencep.com

S125
19

中国退耕还林研究

RESEARCH ON CONVERSION OF FARMLAND
TO FORESTS IN CHINA

李世东 著

科学出版社
北京

内容提要

本书以中国退耕还林工程 25 个省(区、市)1 800 多个县(市、区、旗)为研究对象,引入系统动力学等多种先进理论和技术,采取试验站点观测与广泛调研集成等五个结合的技术路线,横跨自然科学、社会科学和经济三大领域,提出了我国退耕还林的时空发展规律和类型区划方案,建立了退耕还林的理论技术体系、优化模式体系和技术经济政策体系,具有重要的理论意义、实践意义和历史意义,为我国退耕还林工程达到“退得下、还得上、稳得住、能致富、不反弹”的可持续发展目标将起到重要的推动作用。

本书可供林业、生态等相关领域的广大科技工作者、管理人员、高等院校师生参考,是广大退耕还林工作者的重要工具书。

图书在版编目(CIP)数据

中国退耕还林研究/李世东著. 北京:科学出版社,
2004.5

ISBN 7-03-013293-9

I.中... II.李... III.造林-研究-中国
IV.F326.23

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 035273 号

责任编辑 孟宪奎 / 封面设计:肖海福

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码 100717

<http://www.sciencep.com>

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

2004 年 6 月第一版

开本: 787×1 092 1/16

2004 年 6 月第一次印刷

印张: 27 1/2

印数: 1 000

字数: 613 000

定价: 68.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

序

退耕还林是我国在新世纪生态建设方面的一项伟大工程。它从调整土地利用方向,加强林草植被建设入手,大力控制水土流失,减缓土地荒漠化危害,在改善生态环境的同时,还能促进农业生产结构的调整,增加农民收入,惠及数千万农民群众,从而为一些区域的可持续发展打下良好的基础。

为了使这样一项伟大工程能顺利实施,必须提供强有力的科技支撑。这就要求我们充分利用已有的科技积累,加上充分细致地调查研究,深刻认识和把握各执行地区的自然特点和社会经济特点,因地制宜地探索退耕还林的最佳模式及具体技术措施,并组织力量推广实施,通过规划设计、试点示范、施工指导、验收总结、政策调整等一系列步骤,使退耕还林工程得以健康高效地开展。这是需要许多人为之努力的一项基础性工作。

李世东博士早在国家林业局退耕还林办公室工作期间,就已开始了这方面的资料积累和调查研究工作。他在退耕还林的区划和世界各国生态工程的比较研究等方面都做出了很好的成绩。自从他进入博士生学习研究进程之后,更在繁忙的日常工作的同时,花费了很大的精力,选择了三个不同类型的试点县区,进行了区域性的试验研究,辅之以大量的面上调查研究工作。经过精心的思考分析和汇总,提出了我国退耕还林的区划方案,总结出了一整套适合我国各不同类型区的退耕还林技术模式,还针对当前退耕还林实施过程中出现的一些问题,从科学技术上和政策执行上提出改进意见。他以这些研究内容为主写成的博士论文,得到了专家们的好评,并被推荐为优秀博士论文。

本书是以李世东博士自己的博士论文《退耕还林类型区划与优化模式研究》为基础撰写而成的,其中既有自己的创新成果,也参考吸纳了大量其他人的研究成果,对如何搞好当前退耕还林工程建设很有针对性,有很重要的参考价值。李世东同志勤奋好学,善于总结,也勤于笔耕,是我

所指导的博士生中较为突出的。今欣见他所做的研究成果得以正式出版,特作序为贺。

中国工程院院士、副院长
北京林业大学教授、博导

沈国芳

2003年12月20日

前 言

退耕还林工程是我国六大重点林业生态工程之一,也是世界十大重点林业生态工程之一。由于其作为一项大型工程来建设在我国才刚刚起步,技术操作又十分复杂,所以急需系统的科技体系来指导,特别是其理论技术体系、类型区划体系、优化模式体系、技术经济政策体系等关键科技问题,都亟待研究解决。本书以退耕还林工程的整个工程区 25 个省(区、市)1897 个县(市、区、旗)为研究对象,引入系统动力学等多种先进理论和技术,采取试验站点观测与广泛调研集成等 5 个结合的技术路线,横跨自然科学、经济科学、社会科学 3 大领域,共获取原始数据 10 万多个,对退耕还林的时空分布、理论体系、类型区划、优化模式、政策机制等进行了全面系统地研究。

摸清了退耕还林时空发展等规律。我国退耕还林共分 4 个阶段:号召动员阶段(1949~1998 年),试点示范阶段(1999~2001 年),工程建设阶段(2002~2010 年),后期巩固阶段(2011~2020 年)。中外退耕还林的目的不同、基础不同、政策措施不同。我国退耕还林工程跻身于世界 10 大林业生态工程之列,综合排名列第 3 位,其中投入资金列第 1 位。

建立了退耕还林理论技术体系。退耕还林是一项以可持续发展为指导,以植被建设为手段,以生态、经济、社会协调发展为目标的自然-社会-经济复合生态系统恢复工程。退耕还林的理论体系包括基础理论体系、应用技术体系和实施管理体系 3 大部分。退耕还林的基础理论是基础生态学、景观生态学、恢复生态学、社会生态学、产业生态学和环境科学理论,规划设计的方法论和评价基础理论是系统科学、土地经济学和生态经济学理论,综合评估的准则是可持续发展理论,应用基础理论是森林培育学、牧草栽培学、水土保持学等理论。

建立了退耕还林类型区划体系。即大区-区-亚区-小区-立地类型组-立地类型,将退耕还林工程区区划为 4 个大区、12 个区、39 个亚区、116 个小区,以典型县内蒙古凉城县为例,进行了 5~6 级立地分类,凉城县分为 5 个立地类型组、19 个立地类型。

提出了退耕还林典型优化模式和区域模式体系。典型立地生态经济社会效益最优结合、可持续发展的优化模式为:长江上游金沙江干热干旱河谷区云南省鹤庆县试验点的圆柏×黑荆树模式、黄河中游黄土高原残垣区山西省乡宁县试验点的油松×侧柏×花椒×刺槐模式、三北风沙区内蒙古自治区凉城县试验点的山杏×沙棘×紫花苜蓿模式,并研究提出了配套技术措施及模式机理。建立了前 4 级区划系统的完整的分区模式体系,以及典型 5~6 级区的优化模式,共计 189 个模式。

完善了退耕还林技术经济政策体系。在归纳分析现行政策并进行理论评析的基础上,对退耕还林的退、还、补、管 4 个环节的现行政策执行问题进行了全过程系统分析,研究提出了一整套共 84 项配套政策建议。

本研究为我国退耕还林工程达到“退得下、还得上、稳得住、能致富、不反弹”的可持续发展最终目标将起到重要的推动作用。

著 者

2003 年 12 月 1 日

PREFACE

The Conversion of Farmland to Forests Programme (CFF) is one of the six great ecological forest programmes in China and one of the ten great ecological forest programmes in the world. The CFF is in critical need for the support from science and technology, especially the theoretical and technological system, comprehensive regionalization system, optimized models system, technological and economical policy system of CFF, because CFF as an extensive ecological programme is just starting to implement and its technological operation is extremely complicated. The study covers the entire programme area of CFF (25 provinces, autonomous regions and municipalities, 1,897 counties or county – level cities and districts), and for the first time introduces system dynamics and other latest theories and methodologies. Based on the analysis of five modules including that of the site observation of field stations and extensive investigations, and over 100,000 original data obtained in the fields of natural science, social science and economics, the space – time distribution, theoretical system, comprehensive regionalization, optimized models and policy mechanism were studied.

Rules of the space – time development of CFF were probed. CFF has undergone four main stages: the mobilization stage (1949 – 1998), the pilot demonstration stage (1999 – 2001), the implementation stage (2002 – 2010) and the consolidation stage (2011 – 2020). China distinguishes itself from other countries in the practice of converting farmland to forest in terms of purpose, foundation and policy measures. CFF of China is one of the world's ten forest oriented ecological programmes, ranking the third in overall scale and the first in investment.

A theoretical system was proposed for CFF. CFF is a multi – disciplinary, complex natural and social – economic ecosystem rehabilitation endeavor guided by sustainable development theories and executed through vegetation management for integrated ecological, economic and social targets. The studies on farmland conversion include three parts: the fundamental theory, application technology and field practice. The fundamental theory incorporates fundamental ecology, landscape ecology, restoration ecology, social ecology, industrial ecology and environmental science. The planning and design methodology and the assessment theory embody systematic science, land economy and ecological economy; the norm for comprehensive assessment adopts the sustainable development theory; and the fundamental theory for application uses the sciences of forest establishment, pastureland management, water and soil conservation etc.

A six – level hierarchy was proposed for CFF, i. e., region, sub – region, compartment, sub – compartment, site type group, and site type. Accordingly, CFF com-

prises 4 regions, 12 sub – regions, 39 compartments, 116 sub – compartments. A case study of the fifth and sixth levels was conducted for Liangcheng County of Inner Mongolia Autonomous Region, indicating 5 site type groups and 19 site types.

Optimized operational models integrating maximized ecological, economic and social benefits while reflecting sustainability concepts were proposed for typical CFF sites: the *Sabina chinensis* + *Acacia mearnsii* model at the arid dry river valley of Jinshajiang River of the upper Changjiang River; the *Pinus tabulaeformis* + *Platycladus orientalis* + *Zanthoxylum Spp.* + *Robinia pseudoacacia* model at the eroded flat ridges of the middle reaches of the Yellow River; the *Prunus armeniaca* + *Hippophae rhamnoides* + *Medicago sativa* model in the three – north sandy areas. Each of the models contains specific supporting technologies and operational mechanism. Meanwhile, 189 models were formed including the complete models for the first four zonal levels, and optimized models for the fifth and sixth zonal levels in typical areas.

The policy system of CFF was studied for improvement. Based on the summarization and theoretical analysis of the existing policy measures, the four main linkages of the CFF efforts, i. e. , conversion, vegetation establishment (forest or grass), subsidization (grain or cash) and maintenance were scrutinized. This in total is relevant to 41 policy measures and 84 policy recommendations.

This study was expected to contribute to the government's objectives of the CFF of the country, i. e. : “sound conversion, effective revegetation, stability, better living and no rebound”.

Key words: CFF, theoretical system, comprehensive regionalization, optimized model, policy mechanism

Li Shidong

Qec.1, 2003

目 录

序

前 言

PREFACE

第 1 章 引 言	(1)
1.1 研究目的意义	(1)
1.2 退耕还林工程实施进展	(2)
1.2.1 退耕还林的生态经济背景	(2)
1.2.2 工程任务完成情况	(5)
1.2.3 工程建设初步成效	(6)
1.2.4 工程建设主要做法	(6)
1.3 退耕还林研究进展	(9)
1.3.1 退耕还林技术模式研究	(9)
1.3.2 林带结构和功能的研究	(11)
1.3.3 林草之间的生态关系及防护效果研究	(12)
1.3.4 树种之间的生态关系及混交林研究	(13)
1.3.5 退耕还林管理机制研究	(14)
1.4 退耕还林研究中存在的关键问题及目前的研究重点	(15)
1.4.1 退耕还林的理论基础研究	(15)
1.4.2 退耕还林的自然地理与社会经济类型及其区域划分研究	(15)
1.4.3 退耕还林的优化模式及其配套技术研究	(15)
1.4.4 退耕还林的政策保障体系研究	(16)
第 2 章 研究地区概况与研究方法	(17)
2.1 退耕还林工程区的基本特征	(17)
2.1.1 工程区域范围	(17)
2.1.2 自然条件特征	(17)
2.1.3 社会经济状况	(19)
2.1.4 需退耕地状况	(19)
2.2 研究内容与方法	(20)
2.2.1 研究目标与研究内容	(20)
2.2.2 研究技术路线	(20)
2.2.3 试验研究方法	(20)
第 3 章 退耕还林时空发展比较研究	(24)
3.1 退耕还林发展阶段比较研究	(24)

3.1.1	第一阶段:号召动员阶段(1949~1998年)	(24)
3.1.2	第二阶段:试点示范阶段(1999~2001年)	(26)
3.1.3	第三阶段:工程建设阶段(2002~2010年)	(28)
3.1.4	第四阶段:后期巩固阶段(2011~2020年)	(29)
3.2	中外退耕还林比较研究	(30)
3.2.1	美国退耕还林概况	(31)
3.2.2	欧洲退耕还林概况	(32)
3.2.3	发达国家退耕还林的背景	(32)
3.2.4	中外退耕还林特点比较	(33)
3.3	退耕还林与世界重点生态工程比较研究	(35)
3.3.1	世界林业生态工程的内涵和外延	(35)
3.3.2	国外重点林业生态工程建设进展	(36)
3.3.3	世界林业生态工程的单因素比较	(40)
3.3.4	世界林业生态工程的多因素综合比较	(44)
3.3.5	讨论	(45)
第4章	退耕还林理论技术体系研究	(46)
4.1	退耕还林的基础生态学理论	(48)
4.1.1	退耕还林与最小因子和生态适宜性	(48)
4.1.2	热力学定律与食物链原理	(49)
4.1.3	退耕还林与生态系统的结构	(49)
4.1.4	退耕还林与生态环境的脆弱性	(50)
4.1.5	退耕还林与生物群落演替理论	(50)
4.1.6	退耕还林中的生物多样性	(51)
4.2	退耕还林的景观生态学理论	(52)
4.2.1	退耕还林与干扰	(52)
4.2.2	退耕还林与尺度效应	(53)
4.2.3	退耕还林与斑块-廊道-基底	(53)
4.3	退耕还林与恢复生态学	(53)
4.3.1	退耕地及其恢复与重建	(54)
4.3.2	退耕地恢复的机理	(54)
4.3.3	退耕地恢复与重建目标	(55)
4.3.4	退耕地恢复与重建的基本原则	(56)
4.3.5	退耕地恢复与重建技术	(56)
4.3.6	退耕地恢复与重建的一般操作程序	(56)
4.3.7	退耕地恢复成功的标准	(57)
4.3.8	退耕地恢复的时间	(58)
4.4	退耕还林的社会生态学理论(社会-经济-自然复合生态系统理论)	

.....	(59)
4.4.1 社会-经济-自然复合生态系统	(59)
4.4.2 复合生态系统动力学机制	(61)
4.4.3 复合生态系统控制论原理	(62)
4.5 退耕还林的产业生态学理论.....	(64)
4.5.1 生态产业及其特点	(64)
4.5.2 生态产业设计原则	(65)
4.6 退耕还林的环境科学理论.....	(67)
4.6.1 环境要素的属性	(67)
4.6.2 环境的功能特性	(67)
4.7 退耕还林的系统科学与系统工程理论.....	(68)
4.7.1 系统论的基本原则	(69)
4.7.2 系统工程的三维结构思想程序	(69)
4.8 退耕还林的土地经济学理论(人地关系理论).....	(71)
4.8.1 人地关系与人地矛盾	(71)
4.8.2 人地关系的基本规律	(75)
4.8.3 退耕还林中人地关系的调整	(77)
4.9 退耕还林的生态经济学理论.....	(78)
4.9.1 生态经济系统的特性	(78)
4.9.2 生态经济系统的动态演替	(79)
4.10 退耕还林的发展经济学理论(可持续发展理论)	(80)
4.10.1 可持续发展及其衡量标准	(80)
4.10.2 可持续发展观	(81)
4.10.3 可持续发展评价原则	(82)
4.10.4 区域可持续发展理论	(83)
第 5 章 退耕还林类型区划研究	(86)
5.1 区划范围和目标.....	(87)
5.1.1 区划范围	(87)
5.1.2 区划目标	(87)
5.2 区划原则和依据.....	(88)
5.2.1 区划原则	(88)
5.2.2 区划依据	(88)
5.3 区划方法.....	(89)
5.3.1 区划总体方案	(89)
5.3.2 区划多级指标体系和数据处理方法	(89)
5.3.3 区划命名	(94)
5.4 区划结果.....	(94)

5.4.1	一、二级区划	(94)
5.4.2	三、四级区划	(101)
5.4.3	五、六级区划	(101)
第 6 章	退耕还林优化模式研究	(110)
6.1	试验地概况	(110)
6.1.1	云南省鹤庆县	(110)
6.1.2	山西省乡宁县	(111)
6.1.3	内蒙古凉城县	(111)
6.2	试验研究方法	(112)
6.2.1	研究思路	(112)
6.2.2	测定的试验指标	(113)
6.2.3	数据测定方法	(114)
6.2.4	试验数据分析方法	(114)
6.3	系统结构分析	(115)
6.3.1	确定系统目标	(115)
6.3.2	建立系统模式	(115)
6.3.3	建立效益评价指标体系	(115)
6.3.4	结构分析	(118)
6.4	建立仿真模型	(119)
6.4.1	绘制因果关系图	(119)
6.4.2	建立系统流程图	(119)
6.4.3	建立方程与参数确定	(119)
6.4.4	模型调试与检验	(126)
6.4.5	模型仿真结果	(126)
6.5	优化模式筛选	(127)
6.5.1	云南鹤庆县试验点优化模式筛选	(127)
6.5.2	山西乡宁县试验点优化模式筛选	(130)
6.5.3	内蒙古凉城县试验点优化模式筛选	(130)
6.6	模式技术研究	(137)
6.6.1	云南鹤庆县试验点优化模式技术研究	(137)
6.6.2	山西乡宁县试验点优化模式技术研究	(138)
6.6.3	内蒙古凉城县试验点优化模式技术研究	(141)
6.7	模式机理分析	(144)
6.7.1	生态效益机理分析	(147)
6.7.2	经济效益机理分析	(148)
6.7.3	社会效益机理分析	(150)
6.7.4	生态、经济、社会效益相互关系机理分析	(152)

6.8	典型模式研究	(156)
6.8.1	干热干旱河谷区典型模式	(156)
6.8.2	黄土丘陵沟壑区典型模式	(162)
6.8.3	三北风沙区典型模式	(168)
第7章	退耕还林区域模式研究	(176)
7.1	黄河下游及华北东北大区退耕还林模式(A)	(176)
7.1.1	东北山地沙地区退耕还林模式(A-1)	(176)
7.1.2	京津周围沙地平原区退耕还林模式(A-2)	(184)
7.2	长江中下游及南方大区退耕还林模式(B)	(190)
7.2.1	川渝鄂湘山地丘陵区退耕还林模式(B-1)	(190)
7.2.2	长江中下游低山丘陵区退耕还林模式(B-2)	(198)
7.2.3	云贵高原区退耕还林模式(B-3)	(204)
7.2.4	琼桂山地丘陵区退耕还林模式(B-4)	(209)
7.3	长江上游及西南大区退耕还林模式(C)	(213)
7.3.1	西南高山峡谷区退耕还林模式(C-1)	(213)
7.3.2	青藏高原区退耕还林模式(C-2)	(219)
7.4	黄河上中游及西北大区退耕还林模式(D)	(222)
7.4.1	黄土高原区退耕还林模式(D-1)	(222)
7.4.2	新疆干旱荒漠区退耕还林模式(D-2)	(229)
7.4.3	黄河源头高原区退耕还林模式(D-3)	(234)
7.4.4	甘蒙高原沙漠区退耕还林模式(D-4)	(237)
第8章	退耕还林技术经济政策研究	(243)
8.1	现行政策主要内容及其理论评析	(243)
8.1.1	现行政策主要内容	(243)
8.1.2	现行政策理论分析	(246)
8.2	“退”的政策研究	(255)
8.2.1	问题分析	(255)
8.2.2	政策建议	(257)
8.3	“还”的政策研究	(257)
8.3.1	问题分析	(257)
8.3.2	政策建议	(259)
8.4	“补”的政策研究	(262)
8.4.1	粮食补助	(262)
8.4.2	现金补助	(263)
8.4.3	种苗补助	(264)
8.4.4	税费减免	(264)
8.4.5	前期工作费和科技支撑费	(265)

8.4.6 补偿机制	(266)
8.5 “管”的政策研究	(268)
8.5.1 林地管护	(268)
8.5.2 种苗管理	(272)
8.5.3 计划管理	(273)
8.5.4 工程管理	(273)
8.5.5 资金管理	(277)
8.5.6 科技管理	(278)
8.5.7 组织管理	(279)
8.5.8 退耕还林与其它工程的协调发展	(280)
8.5.9 资源配置方式	(282)
8.5.10 宣传教育引导——树立生态文明理念	(285)
第9章 结 论	(290)
9.1 基本摸清了退耕还林时空发展等规律	(290)
9.2 建立了退耕还林理论技术体系	(291)
9.3 建立了退耕还林类型区划体系	(291)
9.4 提出了退耕还林典型优化模式和分区模式体系	(292)
9.5 完善了退耕还林技术经济政策体系	(292)
附录	(294)
附录1 退耕还林工程区域范围	(294)
附录2 退耕还林工程区社会经济情况表	(300)
附录3 退耕还林工程省区坡耕地和沙化耕地情况表	(302)
附录4 退耕还林工程第四级区划结果明细表	(304)
附录5 退耕还林工程区划三级区自然因子特征值	(309)
附录6 退耕还林工程区划三级区经济因子特征值	(313)
附录7 退耕还林工程区划三级区社会因子特征值	(317)
附录8 退耕还林工程区划四级区自然因子特征值	(321)
附录9 退耕还林工程区划四级区经济因子特征值	(325)
附录10 退耕还林工程区划四级区社会因子特征值	(329)
附录11 退耕还林工程第六级区划结果明细表	(333)
附录12 国务院关于进一步做好退耕还林还草试点工作的若干意见	(346)
附录13 国务院关于进一步完善退耕还林政策措施的若干意见	(351)
附录14 退耕还林条例	(357)
附录15 REGULATIONS ON CONVERSION OF FARMLAND TO FORESTS	(365)
附录16 退耕还林大事记	(380)

参考文献	(384)
后 记	(398)

第 1 章 引 言

1.1 研究目的意义

中国 25°以上的陡坡耕地 70%以上集中于西部地区,由于长期的毁林毁草过度开垦等原因,使中西部地区成为中国水土流失最为严重的地区。每年流入长江、黄河的泥沙有 2/3 来自坡耕地,直接导致江河湖库严重淤积,河床不断抬高,给国民经济和人民生产生活带来了严重影响。只要耕种坡地的问题不解决,水土流失的问题就不可能根本解决(周生贤,2001)。世纪之交,在试点的基础上,退耕还林工程全面启动,这是我国生态建设史上的重大突破。退耕还林工程既是推动我国新世纪林业实现快速发展的六大重点工程之一,也是世界十大重点林业生态工程之一,在我国乃至世界生态建设中都具有十分重要的地位。实施西部大开发战略是党中央、国务院站在国家和民族长远发展的高度,着眼于经济和社会可持续发展全局,面向新世纪作出的重大战略决策。加强西部地区生态建设是实施西部大开发战略的根本和切入点。退耕还林、恢复林草植被是加强中西部地区生态建设的主体和根本性措施,具有重大的现实意义和深远的历史意义。

但是,退耕还林一是由于作为一项大型生态工程来建设在我国才刚刚起步,目前还没有针对性的系统科学研究;二是由于退耕还林涉及到千家万户、技术操作难度大、工序十分复杂,所以退耕还林工程尤其急需系统的科技体系来指导,特别是退耕还林的理论技术体系、类型区划体系、优化模式体系、技术经济政策体系等关键科技问题都亟待研究解决。林草的优化配置是首先要解决的关键问题之一。退耕后种什么林草品种,都要进行科学论证。林草合理配置是达到治理目标、建成持续稳定高效森林生态系统的重要因素。能否最大限度地发挥生态、经济和社会效益,主要取决于林种树种及草种结构与配置的合理性(沈国舫,2001)。过去大多是在宏观上或者在大的区域内对防护林体系林种树种结构与配置进行研究,对防护林体系的营建起到了指导和促进作用。但退耕还林具有自身的特点,退耕还林不仅是一项投资最多的国家大