

黄土高原生态修复 及后续产业发展研究

——以宁夏南部山区为例

蔡金升等 编著

中国



黄土高原生态修复及后续产业发展研究

——以宁夏南部山区为例

蔡金升 王旭明 谭政策 编著

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

黄土高原生态修复及后续产业发展研究: 以宁夏南部山区为例 / 蔡金升, 王旭明, 谭政策编著. —北京: 中国农业出版社, 2013. 7

ISBN 978-7-109-18052-9

I. ①黄… II. ①蔡…②王…③谭… III. ①黄土高原-生态恢复-研究②黄土高原-农业可持续发展-研究
IV. ①X171.4②F327.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 143326 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 赵 刚 雷云钊

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2013 年 7 月第 1 版 2013 年 7 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 7.375

字数: 150 千字

定价: 30.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

前 言

水土流失和土地荒漠化是黄土高原最为突出的生态问题之一，其成因除自然因素外，主要是毁林开荒、陡坡地耕种、草原超载过牧等人为因素。近年来，国家大规模实施的退耕还林（草）、退牧还草工程，对遏制本地区环境与资源破坏，修复受损生态具有重要的意义。

鉴于多年对黄土高原地区生态建设与农业发展战略的探讨，尤其是对“反弹琵琶论”的认同，以及对 20 世纪 80 年代联合国粮农组织在宁夏实施的退耕还林项目因故夭折教训的反思，我们对此工程的全面实施既喜又忧。喜的是，经过十多年理论与实践的探索，社会各界对生态修复的认识逐步提高，加之国家财力的壮大，为包括黄土高原在内的重点生态区域实施退耕、退牧工程创造了条件；忧的是，在工程实施中，如果只重视生态修复，忽视产业结构调整，特别是忽视替代、后续产业的发展，并以此解决当地农民的生计及致富问题，其成

果和效益将难以巩固。

基于上述认识，在工程实施之初，我们就曾向有关部门建议开展相关研究，后得到宁夏回族自治区发改委西部开发办的支持，在2005年组织区内林业、草原、农牧、生态、政策研究等方面的专家，开展了多个专题的综合研究。在此基础上，又于2006年申报了国家哲学社会科学基金项目，并将项目名称定为“黄土高原退耕还林还草及后续产业发展研究——以宁夏南部山区为例”，期望将研究方向及视野向更深更广阔的范围扩展，研究方法和内容也力求有所创新、更加全面。

在研究过程中，由于项目单位撤并及课题组成员的较大变动，给研究工作带来许多困难，但最终还是完成了原定的主要研究任务，并将研究报告定稿出版。为了便于读者了解研究报告内容，这里将其主要观点及成果摘要如下：

1. 结合退耕还林（草）、退牧还草工程的实施，培育和发展当地适宜的替代、后续产业（以下简称为“生态后续产业”），既是巩固退耕还林（草）、退牧还草工程成果的需要，也是发展地区经济、促进农民脱贫致富、实现全面小康的需要。

2. 退耕还林（草）、退牧还草，主要是为了修

复退化、受损乃至恶化的生态系统（我国一度称之为“生态建设”），因此，本研究引入了生态修复的相关理论，并介绍了美国、德国、澳大利亚、以色列等国生态修复的主要做法及经验，以便有所借鉴。

3. 宁南山区作为黄土高原的代表性区域，其生态演变既有自身的规律，又受制于人类的活动，尤其是当地农村的生产、生活方式。因此，回顾该区域生态治理与农业发展的历程，分析其存在的问题及原因，既可正确地认识退耕还林（草）、退牧还草及后续产业的意义，又为选择合理的实施推进方式、技术路线等提供依据。

4. 生态后续产业发展，必须坚持以生态修复为前提，充分利用当地资源条件，积极发展生态经济型产业，统筹解决好农民长期生计问题，巩固退耕还林（草）、退牧还草成果，努力实现生态改善与经济协同发展。在具体工作中，应以生态项目实施为切入点，以产品市场需求和比较优势为导向，以特色产品标准化、规模化原料基地建设为依托，以重点加工营销企业及其主打产品、品牌为带动，重视实用技术和先进工艺的引进推广，努力培育地方特色优势产业，不断提升其产业化水平及综合

效益。

5. 根据项目区资源条件和产业基础, 将重点培育以地方适生树种山杏、仁用杏、山桃、沙棘、蚕桑、枸杞、红枣为主的林果产业, 以优质牧草苜蓿、兼用饲料林柠条为主的饲草料产业, 以马铃薯、胡麻、向日葵、食用菌、西甜瓜、中药材、小杂粮为主的特色种植业, 以牛羊舍饲、草原划区轮牧及林草地家禽生态养殖为主的养殖业, 以马铃薯、牛羊肉、果品、中药材等特色农产品加工、劳务输出、生态旅游为主的二、三产业等。

6. 在生态后续产业培育中, 应重视区域发展方向定位和资源优化配置, 以充分发挥比较优势和聚集效应, 加快发展速度。为此, 根据各地自然条件、资源特点和发展方向的一致性, 按照生态修复与后续产业的发展要求, 可将项目区划分为南部六盘山等土石山区林草、林药及生态旅游区, 中部黄土丘陵林果、特色种植与农牧结合区, 北部干旱沙化带草畜产业区、河谷川道及扬黄灌区特色高效农业区, 并确定了各自的发展方向、产业重点、区域布局、项目技术支撑, 以及循环经济模式。

7. 培育发展生态后续产业, 是一项长期而艰巨的任务, 更是一项复杂的系统工程。为此, 应采

取多项综合配套措施，即加强组织领导，创建有利于后续产业发展的体制机制环境，因地制宜地建立生态补偿机制，制定落实相关扶持政策，建设好优质稳定原料基地，着力培育加工营销企业，认真抓好实用技术的引进推广，持续有效地开展农业基本建设，推行草原保护性利用方式，加快农村能源建设等。

8. 为了指导、规范项目区生态修复及后续产业发展，并对其工作和效益进行监测评价，本研究选择性地编制了生态经济林技术管理、草原划区轮牧、肉羊舍饲养殖等技术管理规程，系统地探讨了生态后续产业效益监测评价的指标体系、评价方法，并进行了理论评价和实证分析。同时，在专家咨询系统中，就其建立的理论基础与依据，专家咨询系统设计、实现及应用等进行了研究。

总之，本研究以黄土高原代表性区域——宁南山区为例，对退耕还林（草）、退牧还草及后续产业发展的相关问题，进行了较为全面深入的研究。研究成果对政府相关部门科学决策，指导规范黄土高原区域的生态修复及后续产业发展，特别是因地制宜地确定发展模式、技术路线和产业开发重点，客观监测评价生态修复（目前主要是退耕还林还草

工程) 及后续产业发展成效等, 将提供较为可靠的参考依据, 同时也为基层业务单位和群众提供相关的咨询服务。

蔡金升

2013 年 6 月 20 日

目 录

前言

第一章 国外生态修复理论、实践及借鉴	1
一、生态修复的概念及相关理论	1
二、国外生态修复的主要做法	5
三、国外生态修复经验的启示与借鉴	26
第二章 黄土高原生态治理与农业发展经验教训总结	34
一、黄土高原生态演变与农业发展历史	35
二、宁南山区生态演化与农业发展	40
三、宁南山区生态恶化的表现形式及原因	47
第三章 宁南山区退耕还林还草及后续产业现状	55
一、退耕还林、退牧还草工程现状	55
二、生态后续产业培育发展情况	59
三、工程实施及后续产业发展中存在的共性问题	68
第四章 宁南山区生态后续产业发展战略构想	74
一、指导思想	74
二、发展思路	75

三、基本原则	75
四、目标任务	77
五、发展分区	78
六、重点产业区域布局及发展方向	80
七、重点基础项目及技术支持	89
第五章 宁南山区生态后续产业循环经济模式	92
一、生态后续产业循环经济概念及认识	92
二、现阶段我国农业循环经济发展途径与模式	93
三、宁南山区生态后续产业循环经济模式	96
四、培植和促进循环经济的主要措施	101
第六章 加快生态后续产业发展的重点措施	104
一、加强组织领导	104
二、创建有利于后续产业发展的体制、机制环境	105
三、因地制宜地建立生态补偿机制	108
四、制定落实扶持政策	110
五、建设好优质、稳定的原料基地	113
六、着力培育加工营销龙头企业	115
七、抓好实用技术和新产品研发推广工作	116
八、持续有效地开展农业基本建设	117
九、大力推广草原保护性利用方式	118
十、加快项目区农村能源建设	120
十一、加大林草管护力度	120
第七章 生态后续产业技术管理规程	123
一、生态经济林技术管理规程	123

二、休牧和禁牧技术规程	131
三、草原划区轮牧技术规程	134
四、肉羊舍饲养殖技术规程	141
第八章 宁南山区生态后续产业效益监测评价	148
一、监测评价的目的和意义	148
二、监测评价的依据、原则和内容	149
三、评价指标体系	151
四、评价方法	165
五、综合效益评价分析	167
第九章 生态后续产业专家咨询系统	178
一、前言	178
二、专家咨询系统的应用	179
三、专家咨询系统建立的理论基础和主要依据	184
四、专家咨询系统设计	187
五、专家咨询系统的实现	195
六、结论与展望	219
后记	222

第一章 国外生态修复理论、实践及借鉴

一、生态修复的概念及相关理论

与“生态修复”有关的概念，除其本身外，主要包括生态环境、生态系统等。

“生态”一词源于古希腊，原来是指一切生物的状态，以及不同生物个体之间、生物与环境之间的关系。

“环境”则是相对于某一中心生物或事物而言。人类社会以自身为中心，自然认为环境就是其生活的外在载体或外部世界。用科学术语表述，就是指人类赖以生存和发展的物质条件的综合体，实际上就是人类的环境。

生态与环境既有区别又有联系。生态偏重于生物与其周边环境的相互关系，更多地体现出系统性、整体性、关联性，而环境更强调以人类生存发展为中心的外部因素，更多地体现为人类社会的生产和生活提供的广泛空间、充裕资源和必要条件。

“生态系统”（Ecosystem）是英国生态学家坦斯利（Tansley）于1935年首先提出的，是指在一定的空间内生物成分和非生物成分通过物质循环和能量流动相互作用、相互依存而构成的一个生态学功能单位。它把生物及其非生物

环境看成是互相影响、彼此依存的统一整体。同时他还认为,生态系统不论是自然的还是人工的,都具有下列共同特性:

(1) 生态系统是生态学上的一个主要结构和功能单位,属于生态学研究的最高层次。

(2) 生态系统内部具有自我调节能力。其结构越复杂,物种数越多,自我调节能力越强。

(3) 能量流动、物质循环是生态系统的两大功能。

(4) 生态系统营养级的数目因生产者固定能值所限及能流过程中能量的损失,一般不超过 5~6 个。

(5) 生态系统是一个动态系统,要经历一个从简单到复杂、从不成熟到成熟的发育过程。

“生态环境”的概念,也经历了不同的认识深化阶段。我国已经普遍将“Ecological environment”作为汉英、英汉双向对照名词。同时因关注或考察研究的主体不同而略有不同,即:以生物为主体,生态环境可以定义为“对生物生长、发育、生殖、行为和分布有影响的环境因子的综合”。以人类为主体,则是指“对人类生存和发展有影响的自然因子的综合”。

“生态修复”(Ecological Rehabilitation)涉及的相关概念有生态恢复(Ecological Restoration)、生态重建(Ecological Reconstruction)、生态改建(Ecological Renewal)、生态改良(Ecological Reclamation)等。但被大多数人接受并通用的还是生态修复和生态恢复。前者主要应用在日本和我国,后者主要在欧美国家。

将生态修复(恢复)作为生态学的一个分支进行系统研

究，是1980年 Cairns 主编的《受损生态系统的恢复过程》一书出版以来才开始的。关于生态修复（恢复），具有代表性的界定主要有：

Diamond (1987) 认为，生态恢复就是再造一个自然群落，或再造一个自我维持、并保持后代具有持续性的群落，比较侧重于植被的恢复。

Jordan (1995) 认为，使生态系统回复到先前或历史（自然的或非自然）的状态，即为生态恢复。

Cairns (1995) 认为，生态恢复是使受损生态系统的结构和功能回复到受干扰前状态的过程。

Egan (1996) 认为，生态恢复是重建某区域历史上原有的植物和动物群落，而且保持生态系统和人类的传统文化功能的持续性的过程。

美国自然资源委员会（The US Natural Resource Council, 1995）把生态恢复定义为：使一个生态系统回复到较接近于受干扰前状态的过程。

国际恢复生态学（Society for Ecological Restoration, 1995）先后提出三个定义：

（1）生态恢复是修复被人类损害的原生生态系统的多样性及动态的过程。

（2）生态恢复是维持生态系统健康及更新的过程。

（3）生态恢复是帮助研究生态整合性的恢复和管理过程的科学。而生态系统整合性包括生物多样性、生态过程和结构、区域及历史情况、可持续的社会时间等广泛的范围。

日本学者多认为，生态修复是指因外界力量而使受损的生态系统得到恢复、重建和改进（不一定是与原来的相同），

这与欧美学者“生态恢复”的概念的内涵类似。

我国学者焦居仁(2003)认为,生态修复是指停止人为干扰,解除生态系统所承受的超负荷压力,依靠生态系统自身规律演替,通过其休养生息的漫长过程,使生态系统向自然状态演化。因此,恢复原有生态的功能和演变规律,完全可以依靠大自然本身的推进过程。为了加速被破坏生态系统的恢复,可以辅助人工措施,为生态系统健康运转服务,而加快恢复的过程,则被称为生态修复。

20多年来,尽管国内外学者从不同的角度对这些概念有不同的理解和认识,但其基本观点是一致的,即:生态修复(恢复)是指对生态系统停止人为干扰,以减轻负荷压力,并依靠生态系统的自我调节能力与自组织能力,使其向有序的方向进行演化,或者利用生态系统的这种自我恢复能力,辅以人工措施,使遭到破坏的生态系统逐步恢复或使生态系统向良性循环方向发展。也就是指致力于那些在自然突变和人类活动影响下受到破坏的自然生态系统的恢复与重建工作。总之,这些观点都是强调借助自然力量,使受损的生态及其功能得以恢复。

本研究不仅在概念上更倾向于生态修复,而且还认同这样的观点,即:生态修复应是以停止人类不良干预为前提,依靠生态系统自身的组织、调控、修复能力,建立生物与生物、生物与环境之间日益和谐、持续发展的新的生态系统。

生态修复在实践中的含义,是指通过人工方法,遵循自然规律,恢复更接近于天然的生态系统。当然,为了有利或加快修复过程,也可以采取必要的人工干预或调控措施,如必需的土地整治、林地草原封育禁牧、退耕植树种草、引进

一些濒危物种和有害动植物天敌、病虫鼠草害防治、小流域治理等。但前提是，这些做法要符合自然规律和生态经济规律，特别是第一性生产最大、生物多样性、物种本地化、系统完整性、效能最大化。

另外还需说明的是，尽管我们认同并使用“生态修复”这个概念和其基本观点，但同时也清楚，生态系统永远是动态的，即使没有人类的干扰，也在不断变化之中。更何况遭到破坏之后，又怎能完全恢复如初呢？因此，生态修复是针对生态破坏和受损而言，是最大限度或尽可能地对受损、失衡的生态系统进行修复、校正。在实际工作中，人类更应把注意力和侧重点放在系统结构和功能的恢复与完善上。

二、国外生态修复的主要做法

近半个世纪以来，针对过度或不合理开发利用土地、生物、水资源等而造成的生态环境的日益恶化，特别是林地减少、草原退化、土壤盐渍化，以及由此带来土地沙化、荒漠化、生物多样性丧失等问题，越来越多的国家和地区重视并加大生态修复的力度，且通过退耕还林、退牧还草、建立各类自然保护区、实行休耕免耕、发展生态农业等措施，改善生态环境。

据有关文献介绍，目前已开展类似我国退耕还林、退牧还草工作的主要有美国、英国、法国、德国、日本、澳大利亚、以色列等发达国家。这里主要介绍美国、德国、澳大利亚、以色列的做法和经验，以对我们有所借鉴。