

河南省土地资源 生态安全理论、方法与实践

HENANSHENG TUDI ZIYUAN
SHENGTAI ANQUAN LILUN FANGFA YU SHIJIAN

常秋玲 康鸳鸯 魏丹斌 冯进城 祝桂兰 等著

地质出版社



河南省土地资源生态安全 理论、方法与实践

常秋玲 康鸳鸯 魏丹斌 冯进城 祝桂兰
郭 艳 贺传阅 潘 涛 刘东华 夏梦丽 著
陈守民 邢永强 付 标 王 兵 张 焱

地 质 出 版 社

· 北 京 ·

内 容 提 要

本书分上下两篇。上篇为河南省土地资源可持续利用生态安全研究,包括生态安全研究的基本理论与进展、河南省土地资源利用态势、生态安全态势分析和生态安全评价指标体系的构建及动态评价。下篇以南水北调中线河南境内水源区为实例进行了土地资源可持续利用的生态安全评价研究,提出了水源区生态环境建设的对策与保障措施。

图书在版编目 (CIP) 数据

河南省土地资源生态安全理论、方法与实践/常秋玲等著. —北京:地质出版社, 2009. 9

ISBN 978 - 7 - 116 - 06296 - 2

I. 河… II. 常… III. ①土地资源-资源利用-研究-河南省②生态环境-环境保护-研究-河南省
IV. F323. 211 X321. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 149205 号

责任编辑: 宫月萱 孙亚芸

责任校对: 杜 悦

出版发行: 地质出版社

社址邮编: 北京海淀区学院路 31 号, 100083

电 话: (010) 82324508 (邮购部); (010) 82324569 (编辑室)

网 址: <http://www.gph.com.cn>

电子邮箱: zbs@gph.com.cn

传 真: (010) 82310759

印 刷: 北京地大彩印厂

开 本: 787 mm × 1092 mm^{1/16}

印 张: 11.75

字 数: 280 千字

印 数: 1—700 册

版 次: 2009 年 9 月北京第 1 版·第 1 次印刷

定 价: 35.00 元

书 号: ISBN 978 - 7 - 116 - 06296 - 2

(如对本书有建议或意见, 敬请致电本社; 如本书有印装问题, 本社负责调换)

前 言

土地是人类赖以生存和繁衍的基本条件，人类社会通过对土地的利用和改造而得以发展。20 世纪以来，随着人口急剧增长以及工业化、城市化的快速发展，人类对土地的需求大幅度增加，土地作为战略资源在社会经济发展过程中所具有的经济价值得到了充分的体现和发挥。然而，随着科学技术的不断发展，人类在改造和利用土地资源取得巨大成就的同时，也给自己的生存带来了重大影响，如耕地减少、土地退化、环境污染及生态失调等。土地利用变化及生态环境响应与土地生态安全研究，成为全球和区域环境变化研究的热点和关键问题。土地生态安全的基本概念、土地生态系统的健康诊断、土地生态系统服务功能的可持续评价以及区域土地生态安全状况的趋势分析等等成为目前研究的重要内容。通过对不同区域、不同特征区的自然社会因素变化规律及土地生态环境的作用过程与作用强度进行深入认识和把握，进一步探索区域土地利用方式对土地生态环境的影响过程和影响机理，深化和完善人地关系研究和区域土地可持续利用的理论体系和方法体系，从而建立区域社会经济、土地利用与区域生态环境协调发展的模式，并进行科学有效的调控与管理，使人类或区域的社会经济发展建立在科学发展的基础之上。

河南省地域辽阔，地貌形态复杂多样，境内有山地、平原、丘陵、盆地，自然环境背景复杂多样。河南省又是人口较多的省份，人地矛盾突出。目前和未来时期内，河南省要加快经济强省、文化强省的跨越，推进城镇化、工业化和农业现代化，实现中原崛起。新的经济发展必将带来土地资源消耗的增加，对土地资源生态环境也提出了更高的要求。因此，今后经济发展对土地生态环境产生的压力和土地生态问题对经济发展的制约将是河南省建设小康社会、实现中原崛起的主要困难和突出矛盾之一。如何保持经济与环境、资源之间的相互协调发展，实现区域经济的可持续发展，已成为各界普遍关注的问题。要获得经济发展与环境保护的双赢就必须正视与解决这些问题。为此，河南省政府在“十一五”规划中明确指出“加强环境保护和生态建设，促进经济增长方式由粗放型向集约型转变”，寻求经济发展与环境保护的平衡点。因此，研究省域土地利用变化及生态环境响应与土地生态安全问题，分析区域土地变化及生态响应，研究区域土地生态安全动态过程，探索土地生态安全影响机理，指出土地资源利用与生态环境发展相协调的措施建议，是目前社会经济发展背景下土地生态安全研究的紧要问题。

基于上述，河南省国土资源科学研究院开展了河南省 2007 年科技发展计划项目“河南省土地资源可持续利用的生态安全研究”（项目编号：07240043047）。课题组本着高度负责的工作态度和严谨求实的科研作风，首先对土地资源生态安全的理论基础和国内外研究进展进行了系统的全面的把握，在土地资源可持续利用的前提下对河南省区域概况和土地资源利用状况以及存在的土地生态安全问题进行了全面分析，在此基础上选择不同区域的县（市）样区土地资源生态状况为研究对象，通过收集政府统计数据、各类文献资料，结合实地调查，综合运用层次分析法，多因素综合评价法，结合 MapGIS 软件，对研究区

1997~2005年间的土地资源利用变化状况以及这种变化对生态环境和生态安全造成的影响进行了分析；构建了河南省土地资源生态安全评价指标体系和评价模型；对研究区的土地资源生态安全状况进行了评价和分析；从维护社会经济环境科学和谐发展的角度出发，提出促进河南省土地资源可持续利用的生态安全措施建议。

南水北调中线工程是国家战略性重大基础工程，事关21世纪乃至更长时间我国经济社会可持续发展和子孙后代的长远利益。水源区的生态地位十分重要，其生态环境的好坏，直接影响着工程的实施和京、津及京广沿线城市饮水的安全。因此对水源区进行生态环境综合研究意义重大。

本篇以南阳市域作为典型地区，以南水北调中线工程的水源区——丹江口库区周围和丹江支流淇河和老灌河的汇水区域作为重点研究区。采取点、面相结合，部分与整体相结合的原则，进行了该区域的生态环境综合研究。

本书共分为上下两篇，上篇共有10章：第1章导论，从研究的背景和意义、研究对象和内容、研究方法和技术路线等方面进行了论述。第2章基本理论，阐述了土地资源生态安全的概念和内涵；从可持续发展、土地生态学、人际关系论、区域科学与分析和系统论等方面奠定了土地资源生态安全研究的理论基础。第3章研究进展，从国内和国外两方面进行了论述。国际上对生态安全的研究是从对“安全”定义的扩展开始，主要围绕着“环境变化”和“安全”之间的关系展开的。国内生态安全研究起步较晚，近年来才有增长趋势，相对于国外的研究还停留在探索阶段，理论尚不够成熟。第4章系统分析了河南省土地利用现状及用地结构，河南省土地利用的时空变化。第5章从耕地、林地、水土环境和矿山环境等方面对土地资源生态形势进行了评析。第6章在对河南省土地资源生态安全态势分析基础上，首次建立了河南省土地资源生态安全评价指标体系，并对各因子进行了定义和说明。选取了土地生态环境的自然状态、土地生态环境的经济状态和土地生态环境的社会状态3个一级指标；土地自然资源数量等6个二级指标；人均耕地等17个评价因子。第7章采用直线型无量纲化方法，将表示区域土地资源生态安全的各指标都化成以百分比为单位的指标值或单个指标安全指数。以单个指标安全指数为基础，运用多指标综合评价法，建立了河南省河南省土地资源生态安全评价数学模型。第8章制定了河南省土地资源生态安全综合评判标准，将河南省土地资源生态安全分为5个安全等级，即Ⅰ（不安全状态）、Ⅱ（较不安全状态）、Ⅲ（一般安全状态）、Ⅳ（较安全状态）和Ⅴ（安全状态）。对全省34个样区的评价结果表明：河南省土地资源生态安全总体状况处于较不安全状态。第9章依据评价结果提出了河南省土地资源可持续利用的生态安全调控机制和对策，从而针对不同的生态安全态势作出切实可行的对策分析。最后一章总结了取得的主要成果，提出了下一步的工作建议。

下篇共有7章：第1章介绍了选取南水北调中线水源区作为研究对象的意义以及技术方法。第2章是阐述了研究区的基本情况。第3章系统分析了南水北调中线水源区生态环境现状，提出了该区主要的生态环境问题是水土流失严重，森林资源退化，人地矛盾十分突出，环境污染形势严峻，矿山环境形势不容乐观。第四章进行了水源区生态环境综合评价，以1989年和2000年的遥感数据源为依据，运用图像处理软件和地理信息系统软件，初步建立了该区土地利用/覆被遥感图像分类体系，进行了水源区土地利用/覆被盖变化研究。进行了水源区生态环境敏感性和生态功能评价，提出了该区是土壤侵蚀中度敏感区，

是生物多样性为极敏感和高度敏感区。以气象、水资源、地形地貌、植被、土地状况、自然灾害和环境污染等多元信息为基础,构建了研究区生态环境评价指标体系,采用层次分析法与其他方法相结合,对水源区的生态环境质量进行了定量评价,结果表明该区生态环境质量一般。第5章在生态环境质量评价基础上进行了水源区预警研究,结果表明,研究区生态环境呈现逆向演化趋势,其最终分值从现状值5.21降低到2010年的4.97、2020年的4.87,生态环境呈现恶化趋势,出现了警情,应该预警。第6章提出了控制水土流失与面源污染,进行森林资源的培育、保护与可持续利用,加强生物多样性的保护,合理开发与保护矿产资源等生态环境建设对策;提出了建立健全生态环境法制和体制管理,建立生态环境建设的经济保障机制,加大水源区城镇基础建设投入,加强水质和生态环境监测手段,加强环境保护生态建设宣传与公众参与等保障措施。最后一章为取得的成果总结。

全书由常秋玲、康鸳鸯制定编写大纲、撰稿、统稿和定稿。具体分工是:上篇第1章、第5章、第6章、第7章、第8章,康鸳鸯、常秋玲、郭艳;第2章、第3章,贺传阅、潘涛;第4章,郭艳、贺传阅;第9章、第10章,常秋玲、魏丹斌、祝桂兰;下篇第1章、第2章、第3章,常秋玲、康鸳鸯;第4章、第5章,常秋玲;第6章、第7章,常秋玲、冯进城、魏丹斌。在项目研究中,郭艳、张焱参与了文中插图的制作,刘东华、夏梦丽、陈守民、邢永强、王兵、付标等参加了资料收集、整理等工作。

尽管该项目属首次对河南省域的土地资源生态安全状况进行研究,但是土地资源生态安全涉及面广,本课题所做的工作仍然仅仅是一个尝试和探索,需要探讨的问题和细节还很多,如河南省土地资源生态安全的预警研究、不同土地资源生态安全评价方法的使用和比较等等,这将是我们努力的方向。希望该项目的完成,对于河南省土地资源生态安全以及生态保护问题的研究起到抛砖引玉的作用。由于水平有限,不当之处敬请有关专家、学者批评指正!

课 题 组

二〇〇九年五月

目 次

前 言

上篇 河南省土地资源可持续利用生态安全研究

1 导 论	(3)
1.1 项目研究的背景和意义	(3)
1.2 研究对象和内容	(4)
1.3 研究方法和技术路线	(5)
1.4 研究资料及来源	(6)
2 土地资源生态安全研究的基本理论	(7)
2.1 土地资源生态安全的概念	(7)
2.2 土地资源生态安全研究的内容	(10)
2.3 土地资源生态安全研究的理论基础	(11)
3 土地资源生态安全研究进展	(16)
3.1 生态安全研究进展	(16)
3.2 生态安全评价研究进展	(19)
3.3 土地资源生态安全及评价研究现状	(20)
4 河南省概况及土地资源利用态势分析	(22)
4.1 河南省概况	(22)
4.2 河南省土地资源利用现状分析	(28)
4.3 河南省土地资源利用态势分析	(30)
5 河南省土地资源生态安全态势分析	(46)
5.1 耕地生态安全态势分析	(46)
5.2 林地生态安全态势分析	(49)
5.3 水土环境生态安全态势分析	(50)
5.4 矿山生态安全态势分析	(52)
5.5 土地上生物多样性安全态势分析	(53)
6 河南省土地资源生态安全评价指标体系的构建	(54)
6.1 土地资源生态安全驱动因素分析	(54)
6.2 指标选取的原则	(56)
6.3 评价指标体系的构建	(57)
6.4 评价指标体系说明	(61)

7 土地资源生态安全评价方法	(63)
7.1 评价指标值的无量纲化	(63)
7.2 评价指标权重的确定方法	(64)
7.3 评价指标基准值的确定	(66)
7.4 生态安全评价指数的计算	(67)
8 河南省土地资源生态安全的动态评价	(69)
8.1 土地资源生态安全评价样区的选择	(69)
8.2 土地资源生态安全评价指标实际值	(74)
8.3 土地资源生态安全评价指标基准值	(74)
8.4 土地资源生态安全指数的计算	(75)
8.5 土地资源生态安全评价指标权重的确定	(76)
8.6 河南省土地资源生态安全评价的安全值	(78)
8.7 土地资源生态安全评判分析	(79)
9 土地资源可持续利用的生态安全调控机制和对策	(87)
9.1 落实科学发展观,把土地可持续利用转变为全社会的责任和共识	(87)
9.2 做好相关规划,以实现土地合理利用的调控引导	(87)
9.3 建立有序的人类生态安全活动模式	(88)
9.4 加大资金投入,建立生态补偿机制	(89)
9.5 加强土地生态安全监测、评价和预警	(90)
10 取得的主要成果和建议	(92)
10.1 取得的主要成果及认识	(92)
10.2 建议	(94)
主要参考文献	(95)

下篇 南水北调中线水源区生态环境综合研究

1 研究意义和技术方法	(101)
1.1 研究意义	(101)
1.2 技术方法	(101)
2 研究区概况	(103)
2.1 南阳市区域概况	(105)
2.2 水源区基本情况	(107)
2.3 中线工程对水源区环境和土地利用的影响	(109)
3 生态环境现状及问题研究	(111)
3.1 南阳市生态环境现状	(111)
3.2 水源区的主要生态环境问题	(121)
3.3 生态环境问题原因分析	(130)

4 水源区生态环境综合评价研究	(132)
4.1 水源区土地利用/覆被变化研究	(132)
4.2 水源区生态环境敏感性与生态功能评价	(137)
4.3 水源区生态环境质量评价	(146)
5 水源区生态环境预警研究	(161)
5.1 生态环境预警的概念	(161)
5.2 国内外生态环境安全预警研究现状	(162)
5.3 生态环境安全预警的原理	(163)
5.4 预警的主要类型	(164)
5.5 预警研究方法	(165)
5.6 水源区生态环境预警实证研究	(167)
6 水源区生态环境建设对策与保障措施	(170)
6.1 加强水源区生态环境建设	(170)
6.2 水源区生态环境建设保障措施	(172)
7 取得的主要成果	(174)
主要参考文献	(175)

上 篇

河南省土地资源可持续利用 生态安全研究

1 导 论

1.1 项目研究的背景和意义

改革开放以来,我国经济保持着较快的发展速度,综合国力不断增强,人民生活水平不断提高,但在经济高速增长的同时,环境污染和生态破坏等问题也随之出现。环境退化和生态破坏及其所引发的环境灾害和生态灾难越来越对区域发展、社会进步构成威胁,给经济社会的发展带来巨大的损失。据国家环保总局和国家统计局 2006 年 9 月联合发布的《中国绿色国民经济核算研究报告 2004》,2004 年全国因环境污染造成的经济损失为 5118 亿元,占当年 GDP 的 3.05%。其中,水污染的环境成本为 2863 亿元,占经济总损失量的 55.9%;大气污染的环境成本为 2198 亿元,固体废物和污染事故造成的经济损失为 57 亿元。从环境指标可以看到,主要污染物排放量远远超过环境容量,污染物排放达标形势严峻。全国 745 个地表水国控断面中,28% 的断面劣于环境 V 类标准;流经城市的 90% 河段受到严重污染;近 3 亿农村人口饮用水不合格;60% 的城市空气质量达不到二级标准;一些中小城市和农村地区污染有加重的趋势;酸雨控制区内酸雨污染程度进一步加重;城市生活污水处理率只有 48%;城市生活垃圾无害化处理率不足 50%。我国的环境污染已经非常严重,生态安全已成为国家安全和区域安全的重要内容,与国防安全、经济安全和金融安全等具有同等重要的战略地位。生态安全不仅关系到人类社会整体的可持续发展,也关系到一个主权国家的战略安全与社会稳定的基础。

土地资源是人类生存的最基本条件,是人类栖息的基地和衣食的基本来源,在人类科学技术高度发展的今天,国土资源的多寡和优劣仍然是决定一个国家安全度的重要方面,特别是对中国这样一个人口众多的发展中国家来说,它更是一个先决性条件。随着人口的增加、经济的发展,人类土地资源利用面临着诸多的挑战,其中最引人瞩目的是土地生态环境的破坏。根据水利部、中国科学院和中国工程院于 2005 年 7 月联合开展的“中国水土流失与生态安全综合科学考察”结果,全国水土流失面积 $356.92 \times 10^4 \text{ km}^2$,占国土总面积的 37.08%。水土流失严重县有 646 个,其中 82.04% 处于长江流域和黄河流域。20 世纪 50 年代以来,因水土流失而丧失耕地 $267 \times 10^4 \text{ hm}^2$,平均每年“流失”耕地 $6.7 \times 10^4 \text{ hm}^2$;荒漠化土地面积 $262 \times 10^4 \text{ km}^2$,是全国耕地面积的 2 倍多,并且还在以每年 $0.24 \times 10^4 \text{ km}^2$ 的速度扩展,相当于每年沙化一个中等县;全国盐渍化土地 $25 \times 10^4 \text{ km}^2$,且有增大的趋势。据专家估计,每年仅土地污染造成的经济损失就达 125 亿元,土地沙化损失 540 亿元;酸雨面积占国土面积的 30%,经济损失达 1165 亿元。我国森林资源总量不足,生态功能退化;90% 以上的天然草地退化,每年增加退化草地 $2 \times 10^4 \text{ km}^2$;一些地区河流水资源过度开发,人均水资源量已经接近 $1700 \text{ m}^3/\text{人}$ 的国际生态警戒线,流域生态功能严重失调;华北平原出现了世界上最大的地下水位下降漏斗;有 10% ~ 15% 的高

等植物物种处于濒危状态，物种资源流失严重，有害外来物种入侵每年造成 1200 亿元的经济损失。时至今日，当大多数土地生态环境遭受到来自人类自身日益严重的威胁和破坏时，人类才开始思考这一危及人类自身的安全问题。虽然人类对环境的保护、生态的建设取得了一定的成就，对土地资源的利用无论是广度还是深度，都已取得了巨大的发展，但目前仍然存在土地资源利用粗放、生态环境破坏严重的现象，从而导致土地资源利用的非持续性问题。

由于人口的增长和经济的快速发展，区域内土地资源生态环境遭到了巨大的冲击与破坏，某些破坏已达到或超过了土地资源的生态承受力，有些甚至达到不可逆转的程度，而区域土地资源的生态破坏又反作用于土地资源的可持续利用和区域乃至一个国家人民的健康生活及社会的稳定发展。因此，生态安全的目标是控制人口增长、减轻人类经济活动对生态环境的破坏，通过对生态安全的评价与分析 and 加强生态环境建设的力度，保持土地生态系统的完整性和稳定性，维持生态系统的健康，提高生态系统的服务功能，最终促进土地资源可持续利用以及人口与环境的和谐发展。

河南省地处中原，当前和未来一个时期，是河南省实现由经济大省向经济强省、文化资源大省向文化强省跨越，加快推进城镇化、工业化和农业现代化的关键时期，实现经济社会又好又快的发展对土地生态环境建设提出了更高的要求，但不合理的开发利用也导致水土流失、沙漠化加重及湿地消失等一系列生态安全问题的出现。具体表现在：①耕地生态安全形势严峻，河南省作为粮食主产区，耕地却存在土壤养分失调、土壤污染严重、退化日益加剧；②水土环境生态安全形势严峻，水资源过度开采，水质污染，水土流失面积居高不下，生态系统调节功能削弱；③矿产资源的开采导致耕地减少和破坏，诱发矿山灾害，降低了生物多样性等。

因此，选择河南省域的土地资源进行生态安全评价研究，有利于充分认识河南省土地资源的生态安全状况，从而有针对性地对河南省土地资源生态安全问题采取措施，以维持土地生态系统的完整性和稳定性，维持土地生态的健康与服务功能的可持续性。这对保障区域土地资源可持续利用的生态安全、协调区域人地关系、保证区域经济社会可持续发展具有重要的实践意义。

1.2 研究对象和内容

研究对象：河南省省域内土地资源利用及其生态环境状况。

研究内容：对河南省土地资源生态系统，在一定风险下维持其健康的可持续能力及完整性和稳定性进行识别和研究判定，为土地资源可持续利用管理提供科学决策的依据。研究从土地资源生态安全的基础理论入手，在土地资源可持续利用的前提下，深入分析河南省土地资源利用的态势及土地生态环境问题，选择不同的土地生态区域，以县为样区和评价单元，进行土地资源生态安全评价，提出并建立适合河南省实际的土地资源生态安全评价的方法和指标体系。依据评价结果，对各地的土地资源生态安全状况进行了差异分析。最后提出促进河南省土地资源可持续利用的生态安全对策。具体内容包括：①土地资源利用态势和土地生态问题分析；②土地资源生态安全评价方法的确定和评价指标体系的构建；③土地资源生态安全评价样区的选取；④土地资源生态安全评价；⑤区域生态安全差

异分析及主要胁迫因子分析；⑥促进土地资源可持续利用的生态安全对策建议。

1.3 研究方法和技术路线

1.3.1 研究方法

定量测度土地资源生态安全状态和水平是土地资源生态安全研究的重要内容之一，目前土地资源生态安全评价方法的研究还处在实践和探索阶段，比较常用的方法有以下3种。

1.3.1.1 综合指数评价法

综合指数评价法是目前应用较多的一种方法，首先筛选因子构建多指标的评价指标体系。指标体系建立以后，应用层次分析法（AHP）、特尔菲法（Delphi）等方法确定指标权重。然后确定评价指标的标准值，即判定安全阈值，设定评价等级准则。通过数学计算得到区域土地资源生态安全的综合指数及安全等级。其中指标安全阈值的确定是土地资源生态安全评价的一个关键问题，也是一个难点。安全阈值的确定不仅影响着评价结果，还能起到预警控制的作用，一旦某些指标接近安全阈值的警戒线，即应及时采取相应的土地资源管理制度、法律、经济等措施改善这些指标的状态。由于土地资源生态安全的评价标准具有相对性和发展性，不同时期或者不同国家和地区，其评价标准也会不同，这给土地资源生态安全评价指标安全阈值的确定带来了困难。

1.3.1.2 承载力分析法

目前常用的是传统的土地资源承载力分析方法和近年来兴起的生态足迹法。传统的土地资源承载力分析方法是将区域土地资源所能持续供养的人口数量，即土地资源人口承载力与现实人口数量相比较。如果承载力大于现实人口数量则判定土地资源处于安全状态，反之则不安全。而近年来兴起的生态足迹分析法是把一定区域内的人口所消耗的所有资源和能源及吸收这些人口所生产的所有废弃物的量都相应地转化为一定的生物生产土地面积，比较土地生态系统所能提供的生态足迹，即土地生态承载力和人类对生态足迹的需求，如果土地生态承载力大于人类对生态足迹的需求，则出现生态盈余，判定系统是安全的；如果土地生态承载力小于人类对生态足迹的需求，则出现生态赤字，判定系统是不安全的。生态足迹的方法从一个新的角度阐释了人类及其发展与资源环境的关系，其量化程度高，可用较少的因素定量测算生态承载力状况。但因其无法考虑生态承载力复杂因素间的相互作用。且是单纯从人类对自然资源的占有与利用角度分析系统的承载力水平，难免有些以偏概全。

1.3.1.3 景观生态学方法

景观生态学强调空间格局与生态过程以及生态功能之间的联系，景观结构、功能和变化是景观生态学关注的最基本的3个特征，景观生态学中的景观生态指数可以量化描述这3个方面的特征。景观结构、功能和变化与土地资源利用的关系相当密切，土地资源的退化也必然会导致区域景观结构和功能的失调或退化。斑块-廊道-基质是景观的基本结构，土地利用单元也可以分为斑块、廊道和基质，其结构、功能、稳定性及抗干扰能力等直接影响到土地资源的生态安全状态，因此，运用景观生态学中量化的景观生态指数对

土地资源生态安全状况进行评价也是一种值得探索的方法。

本次研究选择的是综合指数评价法。

1.3.2 研究技术路线

研究技术路线是以遥感和实地调查的数据采集手段为基础，以地理信息系统和景观生态学方法相结合的高新技术手段为突破口，以人类活动和土地利用方式为基本线索，运用多学科综合研究方法，针对区域特点建立土地资源可持续利用的生态安全评价指标体系，运用数学模型进行评价分析，最终根据评价结果分析区域土地资源可持续利用的生态安全状况，并根据评价结果构建土地资源可持续利用的生态安全维护体系。

研究的技术路线见图 1.1。

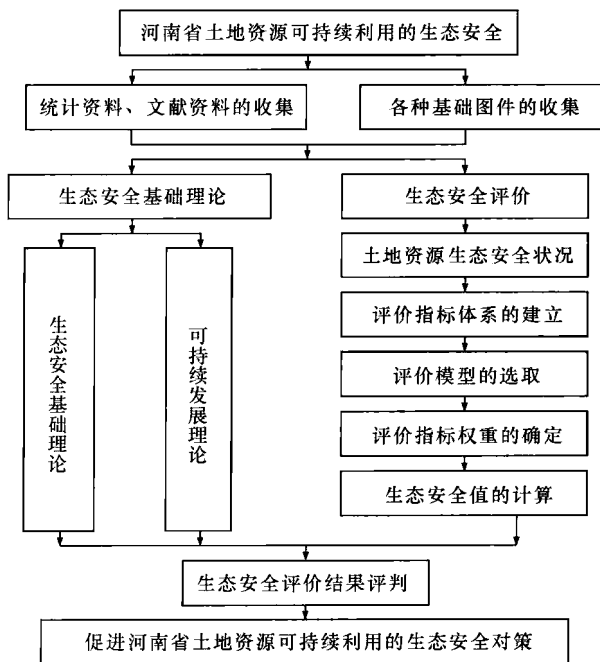


图 1.1 河南省土地资源可持续利用的生态安全研究技术路线

1.4 研究资料及来源

此次研究资料大致来源于 3 个方面。

(1) 统计资料：河南省及各地（市）相关年份（1997~2006 年）统计年鉴、土壤普查、农业普查资料、土壤志和相关年份环境公报等。

(2) 文献资料：有关书籍、报刊、杂志、论文、调查报告和研究报告等，如《中国绿色国民经济核算研究报告 2004》等，以及相关网站资料等。

(3) 实地调查的资料：从全省 18 个地（市）相关部门收集的相关文件、实地访问资料以及调查资料。

2 土地资源生态安全研究的基本理论

2.1 土地资源生态安全的概念

土地资源生态安全是在能源安全、水安全、食物安全、环境安全、生态安全和资源安全的概念相继出现和广泛运用后出现的术语。在介绍土地资源生态安全之前，有必要了解一下生态安全与土地资源安全的概念。

2.1.1 生态安全

所谓安全是指主体存在的一种不受威胁、没有危险的状态。当一个国家或地区所处的土地生态环境状况能够维系其经济社会可持续发展时可称之其生态是安全的，反之，就不安全。通常人们将安全分为传统安全与非传统安全两大类。传统安全主要是指军事安全或国防安全。非传统安全则主要包括文化安全、经济安全、信息安全、资源安全、环境安全、生态安全和食物安全等。生态安全是非传统的重要内容，并与环境安全、资源安全、食物安全与经济安全等有着密切的关系。生态安全是国家生存和发展的必要条件和基本保障，生态安全问题始终是世界各国持续发展的核心任务。

生态安全的概念有广义和狭义两种理解。广义上的生态安全概念以国际应用系统分析研究所（IASA，1989）提出的定义为代表：生态安全是指在人的生活、健康、安乐、基本权利、生活保障来源、必要资源、社会秩序和人类适应环境变化的能力等方面不受威胁的状态，包括自然生态安全、经济生态安全和社会生态安全，组成一个复合人工生态安全系统。狭义的生态安全是指自然和半自然生态系统的安全，即生态系统完整性和健康的整体水平反映生态系统健康是环境管理的一个新方面和新目标，通常认为，功能正常的生态系统可称为健康系统，它是稳定和可持续的，在时间上能够维持其组织结构和自治，及保持对胁迫的恢复力；反之为功能不完全或不正常的生态系统，即不健康的生态系统，其安全状况则处于受威胁之中。总之，生态安全具有两重含义，一是土地生态系统自身是否安全，其结构是否受到破坏；二是土地生态系统对于人类社会和经济发展是否安全，所提供的服务是否满足人类生存需要。显然前者是后者实现的基础和前提。同时，生态安全应该是指自然、经济和社会复合生态系统的安全，包括自然、经济、社会3个方面的安全，属广义的生态安全，但又强调自然生态系统功能与人类活动的关系。因此，在一定时期与一定地域范围内，如果土地生态系统在维持正常健康的系统结构与功能前提下，能够满足人类合理的社会经济发展，则称为生态安全；反之，称为不安全。

生态安全是安全的一种，但又不是普通的安全，其具有特殊的属性与特点。

2.1.1.1 整体性

生态安全具有整体性，即所谓的“蝴蝶效应”。局部生态环境的破坏可能引发全局环

境问题，甚至会使整个国家和民族乃至全球的生存条件受到威胁。因此，各国应重视国际间的生态环境合作，以求得共同的生态安全利益。

2.1.1.2 综合性

生态安全包括诸多方面，而各个方面又有诸多的影响因素，各因素有生态方面的，也有社会和经济方面的，这些因素相互作用，相互影响，使生态安全显得尤为复杂。

2.1.1.3 区域性

区域性是指生态安全问题不能泛泛而谈，应该有针对性。选取的地域不同、对象不同，则生态安全的表现形式也会不同，各区域研究的侧重点也应不同，而随之得出的结果以及采取的措施同样会不同。

2.1.1.4 动态性

万事万物都是发展变化的，生态安全也不例外。生态安全会随着其影响要素的发展变化而在不同时期表现出不同的状态，有可能朝着好转的方向发展，也可能呈现恶化的趋势。因此，控制好各个环节使其良性发展是维持生态安全的关键。

2.1.1.5 战略性

对于某个国家或地区乃至全球来讲，生态安全是关系到国计民生的大事，具有重要的战略意义。能够维持生态安全，才可能实现经济持续发展，社会稳定、进步，人民安居乐业；反之，经济衰退，社会动荡，生态难民流离失所。在制定重大方针政策和建设项目的時候，应该把生态安全作为一个前提。

党中央、国务院高度重视生态安全问题。党的十六届五中全会提出，全面贯彻落实科学发展观，加快建设资源节约型、环境友好型社会。“十一五”规划对建设资源节约型、环境友好型社会提出了具体目标和措施。2008年4月，国务院做出了加强环境保护的决定。第六次全国环境保护大会，对保护生态环境、维护生态安全提出了明确要求，要促进经济发展能力，明显改善生态环境，推动整个社会走上生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路。

2.1.2 土地资源安全

土地资源安全是生态安全的重要组成部分，关系到国家的政治安全、经济安全、国防安全和人民的生存安全。土地资源安全是指一个国家和地区可以持续地获取、并能保障生物群落（人类）健康和高效能生产及高质量生活的土地资源状态或能力。

具体来讲，土地资源安全包括以下5层含义：

(1) 数量安全含义，即按人类所需可以持续地获取土地资源。土地资源量要充裕，既有总量的充裕，也有人均水平的充裕，而且后者较之前者更有意义。

(2) 质量安全含义，即维持土地资源具有长期、持续和稳定生产能力的土地资源质量。

(3) 结构安全含义，即指土地资源系统结构的稳定性，包括耕地系统、林地系统、草地系统之间稳定的结构关系以及各系统内部的结构关系的稳定，土地资源供给的多样性是结构稳定性的基础，没有多样性就谈不上土地资源的结构安全。

(4) 均衡含义，包括土地资源分布的地区均衡以及个体与群体之间的分配均衡两方