

一部真正关注中国农业资源的书

中国农业资源

可持续利用模式

中国农业资源可持续利用模式，将推动农业资源从单一随机的、外延的、粗放的、分散化的利用，转变为多元整体的、内涵的、集约的、产业化的利用。

周小萍◎著

Agriculture Resources
Sustainable Utilization
Schema in China



中国经济出版社

CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE

一部真正关注中国农业资源的书

中国农业资源 可持续利用模式

中国农业资源可持续利用模式，将推动农业资源从单一随机的、外延的、粗放的、分散化的利用，转变为多元整体的、内涵的、集约的、产业化的利用。

周小萍◎著

Agriculture Resources
Sustainable Utilization
Schema in China



中国经济出版社

CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

中国农业资源可持续利用模式 / 周小萍著. — 北京: 中国经济出版社, 2006. 10

ISBN 978 - 7 - 5017 - 8066 - 2

I. 中... II. 周... III. 农业资源—资源利用—研究—中国 IV. F323.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 109897 号

出版发行: 中国经济出版社 (100037 · 北京市西城区百万庄北街 3 号)

网 址: www.economyph.com

责任编辑: 崔姜薇 (010-68355210 cjuw_bnu@126.com)

责任印制: 石星岳

经 销: 各地新华书店

承 印: 北京东光印刷厂

开 本: 1/32

印 张: 8.5

字 数: 174 千字

版 次: 2007 年 6 月第 1 版

印 次: 2007 年 6 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5017-8066-2/F · 7066

定 价: 19.80 元

版权所有 盗版必究 举报电话: 68359418 68319282

服务热线: 68344225 68369586 68346406 68309176

目 录

绪 论

- 第一节 《21 世纪议程》与农业可持续发展思想的实践 / 1
- 第二节 农业资源利用模式及农业资源可持续利用研究发展 / 5
- 第三节 农业资源可持续利用模式的基本思路与框架 / 28

第一章 农业资源可持续利用模式理论基础

- 第一节 内涵 / 32
- 第二节 基本理论 / 38
- 第三节 基本原理 / 42

第二章 农业资源可持续利用模式体系

- 第一节 构建依据 / 46
- 第二节 结构体系 / 49
- 第三节 管理体系 / 65
- 第四节 运作机制 / 70
- 第五节 等级结构系统功能 / 74

第三章 农业资源可持续利用模式评价指标体系与方法

- 第一节 构建方法 / 78
- 第二节 评价指标体系 / 84
- 第三节 综合评价方法 / 108

第四章 京津冀地区自然与经济概况

- 第一节 自然概况 / 113
- 第二节 经济概况 / 126

第五章 京津冀地区农业资源可持续利用模式体系

- 第一节 第一级模式 / 133
- 第二节 第二级模式 / 138
- 第三节 第三级模式 / 140

第六章 京津冀地区农业资源可持续利用 模式的评价

- 第一节 评价单元及指标体系 / 174
- 第二节 不同级别模式的评价指标及其权重 / 179
- 第三节 模式的评价及评价结果 / 183
- 第四节 模式的评价结果分析 / 197

第七章 京津冀地区农业资源可持续利用 模式的实施方法与途径

- 第一节 动力机制 / 207
- 第二节 决策依据 / 210
- 第三节 途径选择 / 212
- 第四节 动态转化 / 225

第八章 结论与展望

绪 论

第一节 《21 世纪议程》与农业 可持续发展思想的实践

自从有人类活动以来，人类便开始了农业资源利用的历史。然而，纵观整个农业发展史，即农业资源的利用过程，人类始终在为解决食物生产与环境保护这对固有矛盾而努力（Farshad A. 1993；Biklacić M, 1991），尤其是 19 世纪以来，人口、资源、环境与经济社会发展之间的不协调引发的一系列资源环境问题，严重威胁着人类的生存与发展，迫使人类开始探索人与自然和谐相处的可持续发展道路。经过近半个世纪的共同探讨，可持续发展成为了时代发展的最强音，在《21 世纪议程》的框架下，各个国家和地区都在积极探索可付诸实践的、能推动本区域可持续发展的行动方案。

在发展经济的过程中，中国面临着世界上最大的人口、资源和环境压力，具体表现在：第一，“人口—资源”矛盾突出，资源人均占有水平低。虽然中国各类农业自然资

源的总量均居世界前列，但是由于人口众多，资源的人均拥有水平一直很低。据统计，中国主要农业自然资源人均量均低于世界平均水平，根据全国土地详查数据，2005 年我国耕地 18.31 亿亩，人均不到世界平均水平的 40%；我国人均水资源拥有量为世界平均水平的 25%，人均林地和人均牧草地与世界水平的比较分别为 25% 和 37%。第二，资源数量和质量呈下降趋势。根据统计数据，1978 ~ 1996 年，全国耕地净减少 $460 \times 10^4 \text{hm}^2$ ，1996 ~ 2004 年，全国耕地净减少 $759 \times 10^4 \text{hm}^2$ 。因长期重用轻养，许多地区的土壤性状和肥力下降，全国高产耕地只占 26.8%（第二次土壤普查）；水资源的供求矛盾也愈来愈尖锐，全国在中等干旱年缺水 $358 \times 10^8 \text{m}^3$ ，农业用水在社会用水总量中的比重不断下降，已从 20 世纪 80 年代初的 88% 下降到 1998 年的 74.6%，随着工业化、城市化的发展，农业用水将进一步紧张（张忠学，2000；苏萍，2000；罗其友，2001）；对森林资源的重采轻造使得活立木蓄积量不断下降，长期的超载过牧，40% 以上的天然草场的再生能力受到破坏，产草量比 30 年前降低 30% ~ 50%，牧草质量和适口性也有不同程度的下降。第三，“资源—环境”系统总体状况恶化（陈屹松，2003）。20 世纪 90 年代，全国水土流失面积扩大到 $356 \times 10^4 \text{km}^2$ ，2004 年全国土壤侵蚀量有 $16.22 \times 10^8 \text{t}$ ，相当于从 12.5 万平方公里的土地上流失 1 厘米厚的表层土壤，截至全国荒漠化土地面积达 $263.62 \times 10^4 \text{km}^2$ ，且每年仍以 2500km^2 的速度扩大；全国沙化面积约 $173.97 \times 10^4 \text{km}^2$ ；农业环境污染不断加剧，截至 1998 年底，受各类污染的农田面积已达到 $26.7 \times 10^4 \text{km}^2$ ，地表水体中 50%

以上不符合渔业用水标准, 20% ~ 30% 不符合农田灌溉水质标准, 大气中二氧化硫、氮氧化物污染导致酸雨危害日趋严重。

上述问题成为了中国农业乃至整个国民经济发展的主要障碍之一。为此, 如何协调好资源保护和经济发展的关系, 是我国决策层和学术界关注的焦点。在可持续发展思想的指导下, 实施资源的可持续利用战略成为解决我国资源利用与社会发展这一矛盾的必然选择。

农业是国民经济的基础。在政府发布的《中国 21 世纪议程》(1994) 中, 将农业与农村的可持续发展视为中国可持续发展的根本保证和优先领域, 并提出了具体的目标: 保持农业生产率的稳定增长, 提高食物生产和保障食品安全, 发展农村经济, 增加农民收入, 改变农村贫困落后的状况, 保持和改善农业生态环境, 合理、永续地利用自然资源, 特别是生物资源和可再生资源, 以满足逐年增长的国民经济发展和人民生活的需要。

《议程》将高效合理利用农业自然资源、优化资源和生产要素组合置于农业可持续发展的核心地位, 要求保护自然资源和生物的多样性, 解决水土流失和荒漠化等重大生态环境问题, 保持资源的可持续利用能力; 在稳定发展粮食生产的前提下, 按照因地制宜和充分发挥资源优势的原则调整农业结构, 根据不同地域和自然资源组合特点, 发展多种类型的可持续农业, 形成农林牧渔全面发展的大农业格局和农工贸配套的农村产业体系。

上述农业可持续发展的基本目标反映在具体行动上, 应该是实现农业资源利用方式的根本性转变, 确立具有可

持续性的农业资源利用模式。

目前我国对农业资源可持续利用（或可持续农业）的研究，在理论上已开展了大量探讨（Xu Cheng, 1992；杨开忠，1994；刘培哲，1994；赵士洞等，1996；林培等，1990；魏杰，1996；周诚，1996；傅伯杰等，1997；张法瑞等，1997；宇振荣等，1998；谢俊奇，1998；余海鹏，1998；梁长青等，1998；王仰麟，1998；谷树忠等，1999；陈安宁，2000），但是，这些理论还缺乏可操作性和实际的应用价值。尽管部分专家和学者已经开始了如何评价持续性等农业资源可持续利用量化研究的探索（牛文元，1996；陈百明，2001；张凤荣，2002），但是在实践层面上如何达到可持续性方面还没有找到一种可操作的方法或实施途径，还需要积极深入的探讨，使“可持续利用”从定性的理论研究走到定量的、可操作的、实际应用的研究阶段中来。

在这样的背景和条件下，本书选择了“农业资源可持续利用模式”这一研究命题，试图从“可持续”的实践性角度，在我国现有的经济和技术基础上，探索一种直接的、有效的指导区域农业资源可持续利用的模式化途径，这对于中国这样一个农业生产利用特征千差万别的农业大国来说具有重要的意义。

在本书中，农业资源可持续利用模式的探索与研究主要基于以下两点展开：第一，农业资源能否被可持续地利用取决于人们对农业资源利用方式的选择与组合（许卿，2000）；第二，合理的农业资源利用方式不仅与农业自然资源特征及其区域优势有关，而且也与产品市场等农业发

展环境关系密切。为此,本书将从土地科学、地理学、生态学和经济学视角,以农业自然资源条件与农业资源利用方式的耦合为切入点,构建农业资源可持续利用模式体系,并通过空间尺度效应分析深入探讨农业资源可持续利用的机理和农业资源可持续利用的尺度转换关系,进而提出农业资源可持续利用模式的具体实施途径,以推动我国农业资源可持续利用的实践。

第二节 农业资源利用模式及农业资源可持续利用研究发展

一、农业资源利用模式的涵义

从语义学角度,模式意指“法式、规范、标准,或事物的标准样式”,《辞海》将其定义为“范型,一般指可以作为范本、模本、变本的式样”。在英语中与其相关的词有 Pattern、Model 和 Schema,但都难以完全表达其涵义,在现代英汉词典中,Schema 解释为“A pattern imposed on complex reality or experience to assist in explaining it, mediate perception, or guide response”(一种强加于复杂现实或经验以

帮助对其进行解释，促成感知或引导回答的模式)。因此，用 Schema 可能更接近一些。

在科学研究领域，模式是运用系统论的方法，是对一定范畴内系统诸要素的构成或联系方式所进行的概括，即将系统内部的相互联系的若干元素，按照一定的关系（构成方式、组合规律）所组成的一定的表现形式，具有一定的系统结构和系统功能。

农业资源利用模式是指人类在科学理论的指导下，通过对特定区域自然、经济社会条件的综合分析和对农业生产实践经验的归纳总结，按一定的利用目的建立形成的，在某一时段内能够充分发挥区域自然、经济社会条件优势，且相对稳定的各种农业资源利用方式的组合。通过将农业资源利用方式模式化，可以用逻辑的、简洁的方法和原则去研究和解释资源利用过程中复杂的农业生态和经济社会系统现象，突出区域农业资源的特点和农业生产的优势，为生产实践提供可资借鉴的理论和实践指导。

纵观整个农业发展历程，人类所有的农业资源利用活动都带有明显的目的性，即从不同地区自然资源的基本条件出发，依据一定的经济和科学技术对其加以开发，以满足不同阶段、不同层次的社会需求，从而形成了类型繁多、各具特色的利用方式（冯杰，1992）。农业资源利用模式正是针对特定区域和时段的农业资源利用状况，总结归纳出的具有典型性、整体性、方向性、区域差异性等特征的资源利用方式。

农业资源利用模式的上述特点使其具备了突出的代表性，能够全面客观地反映不同地区资源利用和农业生产的

状态。从这个意义上说,现阶段我国在资源可持续利用与农业可持续发展方面暴露出的种种问题,在很大程度上可以归结于农业资源利用模式的不尽完善。因此,通过对农业资源可持续利用模式的研究,将深化对可持续发展基本理论的认识,探索适合中国国情的农业资源高效、可持续利用方式。更重要的是,在此基础上,通过对不同区域农业资源的优势、潜力和主要制约因素的全面分析,确立符合各地实际的农业资源可持续利用模式,将农业可持续发展的基本目标落实到具体的资源利用实践上,提高农业投入效率和农业综合生产力,促进经济高效、环境优良、社会公平目标的实现。

农业资源利用是具有高度实践性的社会行为,因此在相关领域研究中,世界各国也都具有一个共同的特点,即注重理论探讨与应用实践的有机融合。在这种背景下,逐步形成了一些有代表性的理论与技术体系,同时各国先后设计实施了各具特点的农业资源可持续利用模式。

二、国外农业资源利用模式的研究发展

在市场经济条件下,以往各发达国家深受“效率至上论”的影响,多以效益最大化作为自然资源利用的首要甚至唯一目标。为充分发挥区域资源的比较优势,各国在资源利用中均极为注重区域分工,逐步形成了高度专业化的区域农业资源利用模式体系,如美国不仅存在农、林、牧等生产部门之间的分异,而且在各部门内又进一步特化为以单一产品生产为主的资源利用模式,如中西部暖温带玉

米区、东南部亚热带棉花区、西部半干旱暖温带小麦区等 (B. 安德列埃, 1991)。这种模式固然有高产高效的优势, 但是因其作物结构单一, 破坏了生态系统的生物多样性, 加之耕作方式长期恒定, 也损害了土地资源的性状, 从而影响了资源的持续利用能力。

从 20 世纪 70 年代起, 为消除由此产生的诸多弊端, 发达国家开始逐步尝试寻求新型的农业资源利用模式 (Jean, 2000), 其中影响较广泛的理论与技术体系有以下几种。

1. “有机再生农业”体系

从 20 世纪 30 年代起, 英、美的一些学者先后针对西方常规农业的弊端提出了有机农业的理念与实施方案, 到 40 年代, 有机农业在瑞士、英国和日本得到发展, 60 年代, 欧洲的许多农场转向有机耕作。1972 年, 美国的罗代尔创建了“再生农业研究中心”, 开展了相关领域的具体实践, 从 90 年代开始, 有机农业得到国家的补贴支持 (程序, 1997; 丁言强, 2001)。

有机再生农业的要点包括: 第一, 土壤的质量和要素平衡是至关重要的; 第二, 农业资源利用的要点在于养育土壤而非养育植物; 第三, 建立多样化的农业资源利用系统, 改善其稳定性; 第四, 减少对外界投入的依赖以提高资源利用系统的独立性。在实际操作中, 则注重开发利用高产低耗的新型作物品种资源; 改进耕作制度, 通过轮作、间作来控制杂草和病虫害; 土地系统的养分主要由轮作中的豆科作物、秸秆还田和粪肥提供 (Rodale R, 1993)。

有机再生农业与常规农业比较有以下特点: 第一, 种

植养地的作物；第二，劳动投入较大；第三，肥料、农药和饲料的物耗水平较低；第四，资本占有较少；第五，单产水平较低；第六，产品价格较高；第七，经济效益有高低。有机再生农业与持续农业比较，除在保护环境方面有一定的相似之处外，其它方面则差距较大（朱新民，1998）。当然，有机农业也满足了人们对有机食品的需求，在欧洲国家、北美和日本有一定的市场。

2. “生态农业”体系

“生态农业”于1971年由美国土壤学家W. 阿布里奇首先提出并逐步丰富完善。其基本思想为，自然秩序是受一些相互关联的规律和原理所制约的，人在这一秩序中应起到精心管理者的作用，运用农业生态平衡规律进行资源利用活动，在农业再生产中取得持续最大收获（云正明，1990；杨瑞珍，1994）。目前较权威的生态农业的概念为：“生态农业就是要建立及维持一个特别类型的农业系统，即建立和维持一个生态上自我维持、低输入且经济上有生命力的小型农业生态系统，这种小型农业生态系统能达到最大的生产，而又不引起大的或长时间在伦理学及道德上不能被接受的环境改变（徐志强，2002）。”

从农业资源利用的角度分析，生态农业体系应具备以下的基本特征：第一，资源利用系统的物质和能量必须是自我维持的；第二，必须是多样性的；第三，单位面积的净生产量不应低于常规农业；第四，在经济上必须是可行的；第五，在伦理学和美学上是可接受的。

综上所述，生态农业系统，就其内涵而言，具有鲜明

的可持续发展特征。但是生态农业是小型的农业生态系统，它在规模上与可持续发展有一定距离。这是因为在生态农业发展初期，由各个研究机构或政府部门资助的生态农业试点均为小型农业生态系统，其操作性好，发展成长迅速，具有良好的示范效应而得以推崇。

3. “精确农业”体系

精确农业首先由美国农业工作者于 20 世纪 90 年代初倡导并实施，它是现代高新技术在农业中应用的结果，可以说是一种农业技术体系。其技术思想的核心是改变传统的大面积、大群体平均投入的资源浪费型做法，在获取农田小区作物产量和影响作物生长的环境因素（如土壤结构、植物营养、含水量、病虫害等）实际存在的空间和时间差异性信息的基础上，通过 GPS 和计算机控制技术准确计算出每块地当时所需的投入。由于减少了不必要的农用化学品的过量投入，也就减少了由此造成的土壤、地下水及空气污染，起到保护环境与保证农业可持续发展的作用（Earl R, 1996；汪懋华，1999；刘爱民，2000；吴才聪，2002）。

精确农业是在较高生产水平和巨额经济效益的前提下，将提高资源利用效率、降低生产成本和减小环境污染风险作为主攻目标，并非追求最大生产能力或大幅度增加产量（王克林，2000）。国际上精确农业研究尚处于幼年发展时期，支持技术也尚待深化，因此，目前精确农业的普及范围很窄，即使在美国，2000 年也只有 9.9% 的土地面积使用 GIS 制作田间地图，11.9% 的土地面积使用了带 GPS 的

土壤取样装置, 15.4%的土地面积使用了产量传感器 (Jay T. Akridge, 2000)。

但是, 客观地看, 精确农业的意义在于提出了一种经营现代农业的新技术思想并付诸实践, 发展前景已在国际上具有广泛的共识。虽然我国农业自然条件复杂, 经济发展水平低, 劳动力资源丰富但文化素质差, 经营单位小而分散, 生产手段仍较落后, 全面实践这一新技术体系的路程还很遥远 (喻歌农, 1999)。但是, 精确农业追求降低生产成本与避免污染的思路同样适合中国国情, 对它我们应该持积极应的态度。

4. “设施农业” 体系

设施农业的发展在欧洲已经有一百多年的历史了。荷兰农民从 19 世纪末就开始把玻璃盆覆盖在植物上用于透光和保温, 但大规模的现代型设施农业是近十年随着农业环境工程技术的突破而迅速发展起来的一种集约化程度很高的农业生产技术。设施农业是利用人工建造的设施, 使传统农业逐步摆脱自然的束缚, 走向现代工厂化农业生产的必由之路。同时也是农产品打破传统农业的季节性, 实现农产品反季节上市, 进一步满足多元化、多层次消费需求的有效方法 (萧山农业信息网, 2001; 过建春, 2002)。

随着现代工业向农业的渗透和微电子技术的应用, 集约型设施农业在美国、荷兰、日本、以色列等一些农业发达国家得到迅速发展, 并形成了一个强大的支柱产业。近年来, 世界各国设施农业涉及的技术领域及生产领域主要包括农作物地膜覆盖栽培、园艺作物温室栽培、温室无土