

农业生态环境建设的理论与实践

Eco-Agricultural Development: Theory and Practice

—— 2000' 香港学术讨论会

2000' Symposium in Hong Kong

蔡强国 伍世良 张光远 等主编
林健枝 邹桂昌

气象出版社

本书编委会

主 编：蔡强国、伍世良

副主编：林健枝、邹桂昌、张光远

编 委：吴淑安、唐政洪、朱远达、李忠武

王石英、戴尊国、陈 浩

序

人类社会的发展与生命支持系统之间始终存在着一对永恒的矛盾，一方面要大量的从生态系统中索取资源（能量和物质），另一方面又要克服生态系统的退化，维持生态系统的良性循环来保证人类社会的可持续发展。

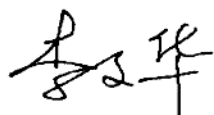
本世纪 30 年代以来，人们逐步发现了现代农业带来的种种严重的生态问题：化肥的施用导致土壤板结、氮素的污染、土壤的酸化等。而大量坡地开垦特别是陡坡开垦则导致水土流失加剧，灾害频繁。各国科学家先后提出了“有机农业”、“生物农业”、“自然农业”、“持久农业”、“生态农业”、“再生农业”、“综合农业”等替代农业类型，力图寻求一种能保护、改造、治理生态系统，合理利用资源，协调人与自然的关系，促进人类可持续发展的农业类型。

我国自古就有保护自然的优良传统，并在长期的农业实践中积累了朴素而丰富的经验。然而把这种朴素的经验上升到科学和理论的高度，却是近代的事。早在 70 年代，我国学者就指出要以生态平衡、生态系统的概念来指导农业研究。70 年代到 80 年代中期，在学术界进行过广泛的讨论和小规模的试验。1980 年，在银川农业生态经济学术讨论会上正式提出中国的“生态农业”这一术语。生态农业是一个把农业生产、农村经济发展和保护环境，高效利用资源融为一体的新型综合农业体系。从科学理论和方法看，它要求运用生态系统理论与生态经济规律和系统科学方法，遵循“整体、协调、循环、再生”的基本原理，要求跨学科多专业的综合研究与合作，建立生态优化的农业体系。从发展目标看，它以协调人与自然关系为基础，以促进农业和农村经济、社会可持续发展为主攻目标，要求多目标综合决策，代替习惯于单一目标的常规生产决策，从而实现生态经济良性循环，达到生态、经济、社会三大效益的统一。从技术特点看，它不仅要求继续和发扬传统农业技术精华，并注意吸收现代科学技术，而且要求整个农业技术体系进行生态优化，并通过一系列典型生态工程模式将技术集成，从而发挥技术综合优势。它为我国传统农业向现代化农业的健康过渡，进而建立高产优质高效、环境友善的未来永续型农业提供了基本的生态框架和技术雏形。从生产结构体系看，它不仅要求各个产业部门建立在生态合理的基础上，而且特别强调农林牧副渔大系统的结构优化和“接口”强化，形成生态经济优化的具有相互促进作用和综合农业系统。从生产管理特点看，它要求把农业可持续发展的战略目标与农户微观经营、农民脱贫致富结合起来，既注重各个产业和行业部门专项职能的充分发挥，更强调不同层次不同专业 and 不同产业部门之间的全面协作，从而建立一个协调的综合管理体系。从国内外发展战略转变来看，它有别于国外有机农业和生态农业的内涵，并早于国际上流行的“持续农业”提出，与国际上“持续农业与农村发展”（SARD）的概念与行动纲领有许多相近之处，但它是更具有中国特色的、适合中国国情的农业可持续发展成功模式。它基本确定了中国生态农业的科学内涵和主要特点，并在理论研究工程模式和技术集成方面都取得明显成效。

同时，我国广泛开展了一系列的生态工程和专项技术的研究，并开始农业生态县的试点工作。1993 年由农业部等 7 个部委开展了 51 个农业生态县试点县建设，经过 10 多年的

努力，创造了多种成功的模式，做到了一二三产业同步增长，种、养、家全面发展。在 1995 年，全国已经有县、乡、村、户各级生态农业试点 1200 个。从我国国情来看，生态农业是我国农业经济持续发展的唯一道路。到目前为止，全国已有 300 多个县实施了生态农业建设，覆盖耕地面积 1 亿多亩。生态农业的实施使农业结构趋向合理，农业生产和生态环境明显改善，农业产业抗御自然灾害能力有所提高，展现出蓬勃的生机，同时也增强了农业发展的后劲。

由香港中文大学地理系和香港中文大学环境研究中心主办、中国科学院地理研究所和中国武汉华中农业大学资源环境与农业化学系协办的“2000 生态村”学术讨论会正是基于这种背景而召开的。专家们的报告和文章涉及了包括有农业生态建设的经营实践工作、理论探讨及基层工作者成功经验和技术成果的介绍。相信此次会议的召开以及文集的出版，将对我国生态农业的建设起到一定的推动作用。

A handwritten signature in black ink, consisting of the characters '李' (Li) and '华' (Hua) in a stylized, cursive script.

2001 年 9 月

中国农村可持续发展之路：生态村建设的探讨与实践

（代前言）

由香港中文大学地理系和香港中文大学环境研究中心主办、中国科学院地理科学与资源研究所和中国武汉华中农业大学资源环境与农业化学系协办的“2000 生态村”学术讨论会于 2000 年 5 月 9~13 日在香港中文大学召开。来自海峡两岸三地（中国、台湾和香港）的科学院院士、大学教授、研究所学者、前线的生态村工作者、政府有关单位的局长、处长和工程师等共 50 多人欢聚一堂，从不同的专业领域和工作局面就当前海峡两岸三地的各种形式农业生态村的规划、营运、环境、生态、经济效益等问题，彼此交换意见。

在短短的四天会议中，共 18 位中外专家在会上作了学术报告，40 多位代表提交了论文。专家们的报告和文章涉及面广，包括有汇报海峡两岸三地不同形式的农业生态建设的经营和实践工作，也有研究海峡两岸三地的生态建设的理论探讨，更有分享生态建设的成功经验和技術成果。

通过这次会议，代表们藉著比较不同形式的农村生态村，找出其特殊和共通性，从而总结出目前较为优化、前沿的农业生态村的发展方式。这无疑对我国农业生态村建设的未来发展，具有极大意义。为了使会议的成效能跟更多学术同仁和广大群众分享，我们决定从这次会议中收集的 40 多篇论文中精选了 20 篇有代表性的文章编纂而成本文集，予以公开出版。正如书名所揭示的，我们期望本文集的出版，能进一步推动我国生态村建设的研究和实践，为我国可持续发展作出贡献。

蔡强国、林健枝、伍世良、张光远

2001 年 5 月

目 录

序

中国农村可持续发展之路:生态村建设的探讨与实践(代前言)

中国的生态农业与生态农业县建设..... 李文华、卢兵友(1)

中国生态农业建设的几个基本问题..... 伍世良、郑桂昌、林健枝(10)

水利富民工程是以农户为主体、以小流域为单元建设生态村的成功实践..... 徐维浩(19)

复合农林业与三峡库区农业生态环境建设..... 蔡强国、林健枝、伍世良、邹桂昌(24)

台湾水土保持与生态维护..... 卢光辉(35)

台湾地区溪流栖地改善..... 李载鸣(43)

中国南方红壤丘陵综合开发治理与生态农业建设

——以中科院千烟洲试验站为例..... 李家水、程 彤(51)

城郊型水土保持农业生态区建设的研究..... 沈 波(61)

川中丘陵区土地利用变化与农林复合生态建设——以中国科学院盐亭紫色土

农业生态试验站集水区为例..... 朱 波、张先婉、彭 奎、王道杰、张信宝(70)

陈家坝村生态农业建设探讨..... 王昌德(77)

昔日风沙弥漫 今日鱼米飘香——风沙区花亥图农业生态村建设纪实

..... 李毓祥、杨玉兰(86)

密云水库上游石匣小流域综合治理的实践与思考..... 刘汉柱、段淑怀(92)

王家寨农业生态村建设及其效益分析..... 王忠科、王树芳(95)

坡地农林复合系统中紫色土氮素流失的试验研究..... 蔡崇法、丁树文、黄丽等(102)

贫困山区发展特色农业生态村的新探讨..... 董晓辉(110)

湖北生态农业村建设的实践与对策..... 姜达炳(119)

山乡巨变——砭砂岩区巴拉哈岱水土保持生态建设成效..... 韩学士、宋日升(124)

翁牛特旗隋家窝铺农业生态村建设..... 陈 浩、赖世登、牛广德(129)

基于RS和GIS的生态环境治理规划设计..... 冯九梁、蔡强国、刘高焕(137)

土壤养分流失及其控制..... 朱远达、张光远、蔡强国(143)

中国的生态农业与生态农业县建设

李文华 卢兵友

(中国科学院地理科学与资源研究所)

摘 要: 农业是国民经济的基础, 我国的生态农业建设具有重要的现实意义。我国学者和政府就生态农业建设进行了大量研究和实践, 本文阐述了中国生态农业建设研究现状、取得的经验及存在的问题, 并对我国生态农业的发展进行了展望。

关键词: 农业 生态农业建设

1 中国农业和农村发展面临的机遇和挑战

农业是国民经济的基础。我国劳动人民在长期的实践中创造了灿烂的农业文明。

建国以来, 特别是 80 年代以来, 我国农业取得了显著的成绩, 农村经济获得了很大的发展。在过去 30 年间, 粮食增长速度(3.4%)超过了人口增长(1.6%)的水平。我国以占世界 7% 的耕地养活了占全世界 22% 的人口, 人民生活正由温饱型向小康型过渡。与此同时。我国在防护林建设、小流域治理、荒漠化防治等方面也作出了举世瞩目的成就。在经营方式 and 经济体制方面已经从理论上、政策上并逐步在管理上确定了以稳定和完善的家庭联产承包责任制作为基层经营组织形式, 并实现从计划经济向市场经济的根本转变,

但是, 另一方面我们又必须指出, 在农业和农村发展中也面临着严峻的挑战: 一是在满足日益增长的巨额农产品的数量的同时、如何着力更加注意农产品品质的改善和品种优化的需求, 以适应市场经济发展的要求和加入世贸组织面临的挑战; 二是如何进一步提高农业生产和农村经济的效益, 增加农民收入, 扩大农村劳力就业, 使农民脱贫致富; 三是如何进一步保护农业和农村生态环境, 有效地遏制住生态环境恶化的趋势。由于人口的增长, 消费水平的不断提高, 以及技术的非可持续性的导向, 中国的生态环境在原本脆弱的基础上, 经受了巨大的人为活动的压力。这些人为的活动, 很多都与不合理的农业经营方式有着直接的联系。成为农业发展的很大障碍和潜在威胁。突出表现在:

- 耕地大量减少;
- 水土流失严重;
- 水资源短缺;
- 生态系统破坏, 生物多样性消失;
- 环境污染严重;
- 自然灾害增加;
- 全球变化及其对生态系统的潜在影响堪忧。

早在 20 多年前，中国的生态学和农业科学工作者在探索中国农业发展道路时就提出了生态农业（Chinese Ecological Agriculture）这一具有中国特色的农业发展的道路。这是一种把农业生产发展、农村经济增长和生态环境治理、资源培育和高效利用融为一体的新型综合农业体系。经过十几年的理论探讨和生产实践，生态农业在我国已经取得了明显的成效，并显示了巨大的发展潜力和生命力，它集中体现了我国科技人员、农民和领导干部的创造力，代表了我国农业可持续发展的根本方向，并得到了国际上的高度评价。

2 中国生态农业的概念内涵与特点

自 1980 年代以来，我国学者为了社会和农业的可持续发展进行了卓有成效的探索，并提出了许多术语来表达具有我国特色的可持续农业的发展道路。“中国生态农业”就是其中突出的代表。

根据马世骏先生的定义，中国生态农业是生态优化的农业体系，是生态工程在农业上的应用，其目标是使农业的经济效益，生态效益和社会效益统一起来，按照“整体、协调、循环、再生”的原理所建立起来的农业和农村发展体系。

中国生态农业的科学内涵和整体特点可以简单地归纳为如下几个方面：

(1) 中国的生态农业是一个包含多种组分的社会-经济和生态复合系统，系统中各组分存在相互联系相互制约的关系。生态农业追求的是整个系统的总体效益，而不是某一单方面效益。

(2) 中国生态农业系统的运行不受部门限制。在可能的情况下，农业、林业、园艺、畜牧、水产和其后续加工部分都可以成为系统的组分。

(3) 生态农业不仅要考虑初级和次级生产的增加，同时要考虑产品品质的改善和经济效益的提高。生产力的提高除了靠适当增加投入外，主要是通过以下措施：在时间和空间上调整系统的组分和结构；增加系统内营养物质循环；加强综合管理；充分利用农村剩余劳动力。

(4) 通过多种产品的产出，满足农民和农村发展的经济需要。克服或减缓单一种植模式可能产生的风险。生态农业系统应该是一个包含近期目标、中期目标和远期目标的系统，应大力引进良种和具有高的经济价值的作物。

(5) 中国生态农业系统的生态效益主要是通过调整生态系统的组成和结构；加强系统内物质的循环、再生和能量的有效利用，无公害技术的采用，常规技术的生态化与集成等措施来实现。即一种资源利用过程中产生的副产品应该尽可能成为另一过程的原料；充分利用可再生能源和节能技术；强调有机肥的利用和采用害虫生物控制技术等。

(6) 尽管适当的激励措施是必须的，但是，中国生态农业更强调一种自我维持机制。

(7) 中国生态农业的概念可以用于从庭院到农田和区域或国家层次的多种层次和水平，在实践中要根据具体情况确定其研究的范围和水平，并确定系统的边界。

(8) 中国生态农业的研究具有多学科特色，应有不同专业专家、群众和领导干部参与。

(9) 为了保证生态农业的实施，必须制定和完善适当的政策、法令；加强技术支撑系统和能力建设的研究。

3 中国生态农业的分类及主要类型

3.1 中国生态农业的分类

科学的分类是生产和科研发展到一定阶段的必然产物。反过来,科学的分类又会促进生产和科学的发展与进步。中国生态农业系统是一个多组分、多功能、多目标的综合性农业经营系统。在我国多样的自然、社会、经济和文化背景下,形成了不同的类型和模式。特别是由于近年来生态农业实践的快速推广应用,新的类型和模式不断涌现。在这种情况下,如果不建立统一的分类系统,人们很难在如此纷繁的类型中进行分析、对比、借鉴和推广。正因为如此,中国生态农业的分类问题早已引起了学者们的广泛关注。

马世骏(1978, 1983, 1987)曾经提出了中国生态农业的一般分类系统。他把生态农业系统(农业生态工程)分为5种类型,即:

- 物质能量的多层分级利用系统;
- 水陆交换的物质循环系统;
- “废物”再生的环境调节工程系统;
- 多功能污水自净工程系统;
- 多功能农工联合生产系统。

在此基础上,许多学者为了不同的研究目的,并根据不同地区的实际情况,提出了许多有关分类系统的设想和分类实践(冯宗炜等,1992;文化等,1994;李文华等,1994)。但在纷繁复杂的生态农业类型中,我们仍然缺少比较公认的分类系统和分类标准。随着生态农业类型的逐渐丰富,单因子、单层次、少目标的分类方法,已经远远不能适应科研和生产的需要,多指标、多层次、多目标分类方法成为生态农业研究的共同追求。

我们认为生态农业系统的分类应当有明确的层次性,在进行分类时应当以下面5个基本指标为依据:

1) 依据系统的空间规模分类:

微观(如庭院);

中观(如村级生态农业系统);

宏观(如县级生态农业系统)。

2) 依据组分的耦合分类:

在生态农业系统中至少存在四个基本的生产系统:农业(包括园艺和药材)、林业、畜牧和水产。这些组分之间的组合形成了生态农业系统的不同类型。常见的有:

农林系统;

林牧系统;

渔牧系统;

农渔系统;

农林渔系统;

农林牧系统;

农牧渔系统;

林牧渔系统；

农林牧渔系统。

3) 依据空间配置分类：

均匀混交型；

不均匀混交型等。

4) 依据时间配置分类：

根据各组成成分的时间特性，可以将生态农业系统分成：

时间一致、连续间作、短期间作、替代式间作、间断间作、复合搭配等类型。

3.2 中国生态农业的几种典型模式

基于上述原则，可以将生态农业模式划分成下列不同的类型。在这里仅举出几个常见的代表：

3.2.1 同一生产部门不同种类组分的混交

在同一部门内不同种类组分之间存在混交现象，如作物中不同作物的轮作、间作与套种；林业中不同树种构成的混交林；渔业中多种不同种类鱼类在同一系统中的放养等。

3.2.2 不同生产部门不同种类组分的混交

在不同部门内不同种类组分之间同样存在混交现象，比较典型的有：

- 农林复合系统

农林复合系统是作物与树木间作的典型，它充分利用了两者之间的共生互利关系。其比较成功的例子有：桐农复合、枣农复合、桑农复合、杉农复合等。

- 植物-动物共生系统

利用植物与动物之间的共栖与互利关系建立的模式，是生态农业的典型模式。其比较成功的例子有稻田养鱼、莲渔共生、稻鸭共生和林蛙共生系统等。

- 水陆交互系统

水陆交互系统最成功的要数在我国南方被广泛采用的基塘系统。目前，这种模式又有新的发展。按照种植在基塘上作物的不同，如桑树、甘蔗、香蕉、柑橘、花卉、蔬菜和饲料作物，相应地系统又可称为桑基鱼塘系统、蔗基鱼塘系统、蕉基鱼塘系统和花基鱼塘系统等。

- 农业-工业复合系统

农业-工业复合系统在我国比较成功的案例还不是很多，但已经有一些典型，如农业与食品加工、酿造业之间的复合等。

3.2.3 同一系统内不同种类组分的混交

- 庭院农业系统

庭院农业系统，作为微观水平上的生态农业系统类型，在我国已经有很大规模的发展。比较成功的例子有：庭院种养结合型、庭院废弃物综合利用型、庭院种植加工型等。

- 生态农业村

目前，中国已经有约 2000 多个建设比较成功的生态农业村，其中比较典型的有北京留

民营生态农业村、宾馆生态农业村；山东省的西单生态农业村、芙蓉庄生态农业村等。

● 生态农业县

作为实施可持续发展的最适行政单位，生态农业县的建设运动已经在全国各地展开。目前，我国各种类型的生态农业县已发展到 300 多个，如：黑龙江省拜泉县、天津市宝坻县、山东省五莲县、辽宁省大洼县、江苏省大丰县等。

4 生态农业县建设的进展与存在的问题

经过在不同规模上进行的多年的生态农业建设实践，证明生态农业县水平上的实践活动是生态农业建设比较适宜的规模。因为这不仅标志着生态农业建设可以不受建设地规模大小的影响，可以在不同规模上取得良好的效果，也标志着生态农业建设正进入一个新的阶段。它预示着生态农业建设将有条件向规模化方向发展，预示着生态农业建设的良好经验将有条件得到更大范围的推广应用，也将预示着生态农业建设实践将更上一个台阶。

对已经开展的我国生态农业县建设的总结得出，生态农业县建设不仅取得了明显的经济效益、社会效益和生态效益，而且，获得了继续开展生态农业建设的良好经验。

4.1 生态农业建设取得的成就

生态农业在我国发展的历史并不长，但由于政府的高度重视、科技界的积极探索，广大农民的积极参与和创新以及生态农业本身的强大生命力，已取得了明显成就。

首先，中国生态农业在内涵和外延上基本形成了具有自身特色的理论与技术体系，是对国际持续农业发展理论的重要补充与创新。中国生态农业在其技术体系方面也具有鲜明的创新特征，它以复合型的技术组合为特征，高度体现了智能及技术密集的特点，符合了农业技术由单纯物质型投入向以知识、智力、信息为基础的知识型技术过渡的变革趋势。

其次，经过十几年的发展，我国已有不同类型、不同规模的生态农业试点达 2000 多个，其中试点县 150 多个，包括国家组织的 51 个县和省级试点的 100 多个，生态农业建设示范面积已达 1 亿多亩，占全国耕地面积的 7% 左右，开展生态农业试点的农户更是难以胜数，仅江苏省就有 9 万余户。

这些试点县经过多年建设，农林牧副渔呈现全面发展。统计数据表明，“八五”期间，生态农业县普遍获得了四个方面的增长：一是粮食总产稳定增长，年均增长率为 8.42%；二是农业总产值年均增长率为 7.9%，超过全国同期平均增长（6%）1.9 个百分点；三是产业结构进一步优化，畜牧业、渔业和乡镇企业有了大发展，其中乡镇企业年均增长率达到 40.6%；四是农民收入有了较快增长，年均增长 18.4%。

与此同时，通过生态综合治理，各生态农业县的生态环境状况有了明显改善。与 1990 年相比，水土流失减少了 49%，土壤沙化面积减少了 21%，森林覆盖率增加了 3.7 个百分点。

更为突出的是，一些地方经过生态农业建设，已有的恶劣生态环境得到了有效控制，经济与社会发展也开始步入持续协调发展的轨道。湖北京山县经过十年建设，绿化荒山，实施多种经营，已建成百万亩的经济林，并转移了 9.8 万劳动力，在山区创造了第二个京

山；辽宁省本溪市自建设生态农业市和进行城市环境整治以来，生态环境面貌大为改观，昔日“卫星上看不到的城市”已呈现出山青水秀、空气清新的景象。

生态农业建设的巨大成效引起了国内外社会各界的关注，各级政府及新闻机构给予了充分肯定和支持，国际组织也对中国的这一创新给予了高度评价，认为我国走在了可持续发展农业发展的前列，已有 7 个生态（场）被联合国环境署授予“全球环保 500 佳”称号。

4.2 生态农业建设取得的经验

未来的 21 世纪，我国的生态农业建设将进入一个快速发展的新阶段，生态农业建设在国民经济的发展过程中也将发挥更加重要的作用。因此，总结以往生态农业建设的成功经验，分析建设过程中获得的深刻教训，有利于为未来我国生态农业建设的顺利进行提供可靠的保障。总结历史，这些经验包括：

- 在进行生态学评价的基础上，应根据本县的实际情况制定生态农业建设规划。经专家论证和人代会讨论正式通过，作为实施生态农业的依据；
- 应建立以县领导主持、各相关部门参加的组织领导小组和综合协调的办事机构，负责生态农业的实施，在人力物力、财力上通力合作，形成总体优势；
- 应根据地区的主要特点和障碍，确定主攻方向，作为本区推行生态农业的突破口；
- 应因地制宜发展多种生态农业模式；
- 应在各生态农业县积极选择利用一些适用的生态技术；
- 应加强宣传培训，提高干部群众积极参与开展生态农业建设的意识和积极性。

5 中国生态农业发展中面临的问题与展望

5.1 中国生态农业发展中面临的问题

生态农业已经被证明具有很大的优越性，它可以充分利用自然资源，加强养分循环，提高工业投入的效率，生产出更大量的优质而多样的产品，以满足人们不断增长的需要，为农民提供更高的收入，为农村剩余劳动力提供更高的就业机会，以及保护环境质量。因此在中国的不同地区得到了迅速的发展。然而，生态农业系统还远没有完善，在其发展过程中还存在着一些限制因素。包括：

5.1.1 对生态农业的思想认识方面存在的问题

自 80 年代初以来，党中央国务院多次强调发展生态农业、保护农业生态环境，对我国生态农业建设起到了有力的推动作用；在世纪之交的历史时刻，中国共产党第三代领导集体又专门作出批示，要求植树造林、保持水土、建设生态农业，这些都充分体现了党和政府对生态农业的高度重视和坚定决心。但是各级领导和各个部门和有关方面在具体贯彻执行时仍存在思想认识上的偏差，集中表现为对生态农业在我国农业可持续发展中的主导地位认识不够，具体表现在如下三个方面：

一是仅仅把生态农业作为一项农业生态环境保护的具体措施；

二是认为生态农业仅仅是针对生态脆弱区的；

三是把中国的生态农业同国外有机农业和生态农业等同起来，对我国发展生态农业的紧迫性、可行性持怀疑甚至否定的态度，认为发展生态农业是发达国家的事情，我国当前的主要矛盾是解决粮食和收入问题，即使发展生态农业也要等到整个经济和农业生产力水平达到相当高的程度以后。

5.1.2 生态农业的科学技术问题

(1) 生态农业的理论和研究方法研究问题

生态农业的发展依赖于基础理论、科学方法的创新和突破。生态农业建设规模的扩大，不是生态工程模式的简单放大，需要完善的理论体系和方法的支持。需要研究的基础理论和方法问题主要有：（1）农业生态系统的整体、协调、循环、再生原理；（2）资源经济学的稀缺资源替代理论和方法在生态农业中的应用；（3）环境经济学的环境外部成本理论和方法在生态农业中的应用。

另外急需对生态工程模式的设计方法和构建规律、常规技术的生态化原理及设计进行研究与完善。

(2) 生态农业工程模式的创建和综合技术的开发问题

生态农业工程强调接口强化以及技术组装。应加强对现有生态模式的技术参数和适用条件研究和总结，并创建新的生态农业工程模式。

(3) 生态农业专项技术的创新和常规技术的生态化问题

自 80 年代以来，我国科研和生产管理人员总结和创建了一系列典型的专项生态农业技术，如沼气和废弃物资源综合利用技术、病虫害生物防治技术、立体种养技术等，直到现在它们仍在生态农业建设中发挥着重要作用。但遗憾的是，由于理论和技术的限制，典型性强、效益好的专项生态农业技术还不多见。

除了生态农业专项技术的创新外，对现有常规技术的生态优化是更方便有效的途径。同时，在技术引进和应用过程中，应加强对高新技术如转基因技术、信息技术和其他技术对生态系统影响的研究，对潜在的负面影响及时采取防范措施。

5.1.3 生态农业建设与管理中存在的问题

(1) 生态农业的政策法规问题

除了《全国生态农业建设技术规范》和其他指导性文件外，对全国生态农业的总体目标、指导思想、发展措施和保障机制等缺乏纲领性的文件，对地方生态农业建设也缺乏必要的严格要求。

在市场经济体制下，完全依靠市场调节对生态环境保护和生态农业建设是不行的，还需要更多地依靠法律和行政手段。一方面对现有法律和法规宣传和执法的力度不够，另一方面由于缺乏全国农业生态环境建设和保护的法规或条例，直接影响了生态农业建设的成效。

(2) 生态农业建设管理机构设置与管理体制问题

从国家到地方，现在只是初步形成生态农业的统一领导机构。1993 年成立的全国生态农业试点县建设领导小组中，各部委的对口司司长或副司长为领导小组成员，组长由农业部分管农业环境保护的副部长担任，起到了较好的协调作用，但各省、试点县（市）的领

导小组职能较弱,有待加强。

(3)资金投入机制及政策扶持体系问题

目前基本上没有专门的生态农业投资,现有的投资力度很低,渠道单一。以 51 个生态农业试点县建设为例,每年全国的示范费仅 300 万元,下拨到每个示范县一年 2 万元,省级主管部门管理经费一年不足 1 万元。经费缺乏严重制约了生态农业的建设和正常运行。

(4)资源和生态环境经济核算与生态农业发展问题

长期以来,我国国民经济的发展在很大程度上是以损耗资源、破坏生态环境为代价的,这在传统的国民经济核算体系中并没有得到反映。生态农业建设工作中,也没有将资源和生态环境纳入评估体系中。

在各级农业部门中虽然大都设置了农业环保监测部门,但缺乏有效的动态评估和评价手段、方法,基础设施条件较差。生态环境信息交流和发布系统未能充分应用于生态农业建设的管理和指导工作中;生态农业的监测评价仅限于定性和半定量水平。

(5)生态农业管理、生产人员的能力建设问题

目前,我国许多高等院校开设了环保专业、生态学专业等,但这些专业面狭窄,结合农业生产中畜牧、种植、农产品加工等专业的生态理论和工程技术不够。在成人高教、函授、广播电视大学等继续教育的教学体系中,也没有生态农业的内容,急需掌握生态农业理论、技术和方法的人员很难获得生态农业系统而全面的培训和教育

5.2 生态农业的发展展望

进入 21 世纪后,生态农业建设越来越成为国民经济发展的重要环节,引起了政府和社会各界的广泛关注,从而也为生态农业的发展赋予了新的机会。展望未来,为保证生态农业的健康发展,应对下列问题进行充分研究。

5.2.1 明确生态农业的边界

目前无论学术界还是社会各界,对生态农业的内涵都不存在多大疑义。但在生态农业的边界上却存在多种观点。一是将生态农业过分简单化,认为搞一点简单的环保就是生态农业了;一是过分夸大生态农业的作用,认为它无所不包;一是否定生态农业的作用,认为它什么也不是,对发展经济和改善环境起不了多大作用。这些观点存在的根本原因是因为生态农业发展到现在还没有一个明确的边界,人们仍不明确到底达到何种程度才算是生态农业。但是,其中有一点应该是明确的,即生态农业建设的侧重点应该在农村,其主要组分应该是各种农业组分,包括种植业、畜牧业、水产养殖业、加工服务业和农村工业等。

根据实际情况,给生态农业制定一个适宜的边界范围,界定其外延将是今后生态农业建设工作的重要内容。这项工作应该包括:

- 圈定生态农业系统的组分;
- 明确生态农业系统组分之间的联系;
- 明确反映特定地区系统特征的主要功能。

5.2.2 加强对生态农业支撑系统的研究

社会上之所以对生态农业抱有成见,一方面是由于生态农业本身缺乏明确的外延,另

一方面是由于缺乏科学的支撑系统为辨别和评判生态农业模式服务。

一个完整的支撑系统应包括科学的系统设计方法、科学的系统评价方法（包括合理的评价指标）和科学的管理机制等。目前生态农业研究的现实是不仅没有科学的系统设计方法，没有统一的能被广泛接受的科学的评价指标，对生态农业的管理仍沿用计划经济的一套模式。因此，在群众没有了解和掌握生态农业系统的设计方法，判别生态农业优劣的评价方法和生态农业的综合管理机制的情况下，就不能期望生态农业获得快速发展。

对生态农业的支撑系统的研究也应该成为生态农业建设工作的一个重要部分，主要工作包括：

- 深入研究生态农业系统的科学设计方法；
- 深入开发提高生态农业显示度的系统评价方法；
- 深入研究生态农业的科学管理模式；
- 深入研究提高系统能力的战略途径。

5.2.3 从生命周期的全过程开展生态农业的研究

生态农业建设过程中存在的主要问题是经济建设与生态环境建设的不协调，表现在有些单位经济效益高而生态效益低；有些单位经济效益低而生态效益高。出现这种现象的主要原因是各实施单位生产过程中分别站在自己的利益角度考虑问题，缺乏进行大系统管理的整体观。根据现代科学的研究成果，任何系统中的各种组分之间都存在必然的联系。通过这种联系，系统中的各种资源才能实现从原材料到产品再转变为资源的全过程，这是一个完整的使用寿命过程。研究这一过程，探讨这一过程的每一环节系统的结构和功能特征，有利于全面准确地了解系统发展的基本趋势。并由此制定相应的对策。因此，根据这一特点，对生态农业系统的研究也应从一个完整的使用寿命过程进行。具体工作包括：

- 从生命周期角度，探讨实现生态农业系统综合管理的合理机制；
- 从生命周期角度，探讨实现生态农业系统结构协调的基本途径；
- 从生命周期角度，探讨发掘生态农业系统各阶段存在的关键问题的有效方法；
- 从生命周期角度，探讨提高系统能力的方法。

参 考 文 献

- 1 马世骏. 1978. 环境系统理论的发展及其意义. 中国环境科学学会成立大会报告
- 2 马世骏. 1983. 生态经济原理在工农业建设中的应用. 生态学报, 3, 1~6
- 3 马世骏, 李松华. 1987. 中国的农业生态工程. 科学出版社, 北京
- 4 冯宗炜等. 1992. 农林业系统结构和概念. 中国科学技术出版社, 北京
- 5 文化等. 1994. 新疆和田地区庭院经济的研究. 中国农林复合经营研究与实践, 361~367
- 6 李文华, 赖世登. 1994. 中国农林复合经营. 科学出版社, 北京

中国生态农业建设的几个基本问题

伍世良 郑桂昌 林健枝

(香港中文大学地理系)

摘 要: 在最近的数年间, 生态农业在中国发展十分迅速, 现已成为中国农业发展中一个不可分割的重要组成部分。生态农业将农村看为一个“社会—经济—环境”的复合生态系统, 利用生态经济学原理及系统工程学方法进行农业规划、设计和管理。在解决温饱和脱贫致富的同时, 使自然资源得到合理开发与利用, 和减少对环境的污染与破坏, 寻求农村经济持续、稳定、协调发展, 以取得社会、经济和生态环境效益的统一。本文将首先对生态农业作一简单介绍, 然后对生态农业建设的以下几个基本问题提出一些初步的看法:

- 经济与环境的平衡发展
- 规模大小问题
- 资金问题
- 生产和市场的配合
- 成本与回报

关键词: 生态农业 中国农村 可持续发展

1 引言

随着世界的环境日益恶化, 人类对环境问题也日益关注。自 1972 年联合国在斯德哥尔摩召开第一次世界环境会议(United Nations Conference on Human Environment)以来, 人类一直希望能找出根本解决环境问题的方法和策略, 其中的里程碑包括 1980 年的世界保育策略会议(World Conservation Strategy)、1987 年的我们的共同将来会议(Our Common Future)、1993 年的 21 世纪议程(Agenda 21)。在这漫长的探索过程, 人类理解到环境保护的重要性, 因为一个国家如果环境被破坏了, 经济增长也必被拖垮下去。所以, 若要达到可持续发展(sustainable development)的目标, 必须在发展的时候, 平衡地去考虑经济、社会和环境三个方面的因素(WCED, 1987)。

自从新中国成立以来, 政府一直努力建设国家。然而, 众所周知, 现今的中国基本上仍是一个以农业生产为主的发展中国家。在中国的版图内, 大部分的地方仍然是落后的农村, 有待发展。中国要发展起来, 农村的发展便是其中一件首要的任务(Ng, 2000)。可是, 要发展中国农村, 实不容易, 当中存在很多困难, 例如, 庞大的农民人口、教育水平低、土地短缺、环境退化、水资源短缺、能源短缺、污染和疲弱的经济等等。这些困难在生态脆弱(ecologically fragile)的地区尤为突出(中国科学院国情小组, 1997)。概况地说,

中国的农村发展并不是简单的经济发展问题,背后还有很多的社会的因素要考虑。在这种情况下,有学者认为中国要达到持续发展的理想,必须有系统地发展具有中国特色的生态农业建设 (uet al., 1989)。生态农业建设有三个基本目的 (李文华、赖世登, 1994):

- 通过建立合乎生态原则的生产系统 (ecologically sound production system), 对能源、资源和劳动力作出转化、有效和有力的运用, 从而发展农业。一方面解决粮食供应的问题; 另一方面为人民提供就业机会。
- 通过建立更全面的土地利用和规划系统, 使发展的程度和速度不致超越环境的承载能力 (carrying capacity), 保护环境不致退化、自然资源也不会消耗过量, 确保发展能持续下去。
- 当农村发展起来, 人民收入增加, 生活自然得到改善, 达到扶贫减贫的目的。

因为生态农业建设具备以上的特点, 所以便成了现今中国农村发展的重要方向 (中国国务院, 1994)。在 1993 年 12 月, 中国农业部与国家计委、国家科委、财政部、水利部、林业部和国家环保局共七个部委, 制定了“立足示范、着眼推广, 注重基础、讲求效益”为农村发展的原则。根据这原则, 自 1993~1997 这四年间, 国务院共组织协调有关省、市和自治区进行了 50 个生态农业试点的建设工作, 试点面积达 12 万 km², 占中国国土面积约 1.25% (Li & Min, 1999)。

然而, 虽然生态农业建设在中国发展迅速, 却未引起学术界的广泛讨论。个别学者的着眼点, 多重于个别地区的生态农业建设的实施和可行性问题的研究。对于生态农业建设的一些基本问题, 例如生态农业发展与经济规模 (economy of scale) 的关系, 反较少学者作出评率。因此, 本文会首先对生态农业作一简单介绍, 然后对生态农业建设的几个基本问题提出一些初步的看法, 并能抛砖引玉, 引发讨论, 让我国的生态农业建设发展得更好。

2 中国生态农业建设

在中国, 生态农业的概念可索源于春秋时代所提出的“三才”论, 即“天、地、人”。古人认为“天时、地利、人和”都是取得成功的重要因素, 彼此是需要互相协调。“三才”理论的运用, 由汉朝到清朝一直经久不衰。引用在农业方面, 古代农民也把生物、环境和人类三者视为一个有机整体, 彼此互相依赖 (唐德富, 1988)。

虽然“三才”认为生态农业建设提供很好的哲学根据, 但以科学为基础的生态农业建设到 80 年代才正式出现。1981 年, 以马世骏先生为首的一班中国学者提出生态农业 (ecological agriculture) 的具体构思, 并在其后的一系列著作中给予了系统的阐述 (马世骏、李松华, 1987)。

所谓生态农业, 就是将农村看为一个“社会—经济—环境”的复合生态系统, 这个系统是利用生态经济学原理及系统工程学方法进行农业规划、设计和管理。在一个具体规划协调的原则下, 依据当地生态经济条件, 以实现物质、能量高效利用, 经济发展, 技术发达。体制合理, 管理先进, 社会文明, 自然环境优美的现代化新农村。通过生态农业建设, 在解决温饱和脱贫致富的同时, 避免经济与社会发展进程中出现不必要的波折, 使自然资源得到合理开发与利用, 减少对环境的污染与破坏, 寻求农村经济持续、稳定、协调发展,