

 **新**农村新青年文库

生态农业旅游

共青团中央青农部 组编

严贤春 编著

中国农业出版社
农村读物出版社



图书在版编目 (CIP) 数据

生态农业旅游/共青团中央青农部组编; 严贤春编著.
北京: 中国农业出版社, 2007. 1
(新农村新青年文库)
ISBN 978 - 7 - 109 - 11418 - 0

I. 生... II. ①共...②严... III. 生态农业—旅游—基
本知识 IV. F590.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 159005 号

中国农业出版社 出版
农村读物出版社
(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)
(邮政编码 100026)
责任编辑 贺志清

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2007 年 1 月第 1 版 2007 年 1 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 6.75
字数: 163 千字
定价: 9.10 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

研究及出版资助

- 国家“十五”重大科技（攻关）项目
- 四川省重点学科建设项目
- 西华师范大学重点学科建设项目

内 容 提 要

本书是一部较为全面、系统地阐述生态农业旅游理论和实践的专著。全书内容共有 6 章。在介绍了农业生态系统、农业生态工程与技术、生态农业的基本知识后，重点阐述了生态农业旅游的基本理论，生态农业旅游景观的规划设计与实施，生态农业旅游产品的开发和绿色食品、有机食品、无公害食品的生产，同时还对生态农业旅游与农业生态环境、可持续发展、废弃物的处理利用、水土保持、土壤污染的防止与修复技术、农民培训、产业化经营和效果评价等相关问题进行阐述。本书针对丘陵区的地貌特征，提出了生态农业旅游的“垂直生态景观模式”。

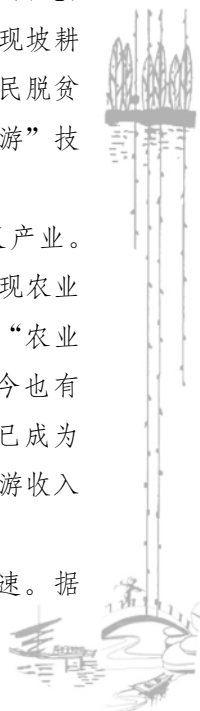
本书可以作为农业、林业、旅游及环境保护的工程技术人员和管理人员阅读使用，也可作为培训用书。本书还可作为大专院校相关学科的教材和教学参考书。

前 言

土壤侵蚀是一个世界性的环境生态问题，我国的水土流失日趋严重，已成为农业生态环境中最突出的问题。严重的水土流失，脆弱的生态环境，制约着当地的经济的发展。为防治坡耕地的水土流失，“坡改梯”水土治理技术得到了大力推广和政府的支持，但其局限性也限制了在陡坡耕地、砂质土壤等条件下的有效应用。另外一个方法是退耕还林，但我国大部分地区的人口密度大，日益加剧的人地矛盾使得这一措施的实施困难重重。因此，必须寻找既能有效治理水土流失，又能建设生态农业，实现坡耕地持续耕作，促进区域经济持续发展，同时还可使当地人民脱贫致富的技术。因此，提出了治理水土流失的“生态农业旅游”技术与示范。

生态农业旅游是生态农业与旅游业相结合的新型交叉产业。生态农业旅游是一个历史范畴，从19世纪30年代欧洲出现农业旅游开始，距今已有160多年了。从意大利1865年成立“农业与旅游全国协会”开始，生态农业旅游作为一个产业距今也有130多年的历史了。目前，生态农业旅游在欧美发达国家已成为一种举足轻重的旅游产业部门，其收入份额已接近整个旅游收入的20%。

生态农业旅游在我国的兴起较晚，但发展非常迅速。据





1996年初步统计,1996—1997年已动工和计划投资在1亿元以上的开发项目已有7家以上,从南至北涉及生态农业旅游主题的各类开发项目投资累计30亿元以上。随着我国生态农业旅游的发展,一些问题也开始暴露出来。

为了引导生态农业旅游向正常健康的方向发展,在借鉴近年来国内外相关学者研究成果的基础上,作者根据项目研究内容及成果,并结合国内外开展生态农业旅游的实践经验,编著出版了此书。

本书较为全面、系统地阐述了生态农业旅游的理论和实践。全书内容共有6章。在介绍了农业生态系统、农业生态工程与技术、生态农业的基本知识后,重点阐述了生态农业旅游的基本理论,生态农业旅游的规划设计与实施,生态农业旅游产品的开发和绿色食品、有机食品、无公害食品的生产,同时还对生态农业旅游与农业生态环境、可持续发展、废弃物的处理利用、水土保持、土壤污染的防治与修复技术、农民培训、产业化经营和效果评价等相关问题进行阐述。本书可以作为农业、林业、旅游及环境保护工程技术人员和管理人员阅读使用,也可作为培训用书。本书还可作为大专院校相关学科的教材和教学参考书。

针对丘陵区的地貌特征,本研究还提出了“垂直生态景观模式”。这种高效生态经济型农林复合模式,不仅可以用于生态农业旅游,还可以广泛用于低山丘陵区坡耕地上水土流失的综合治理。这种模式对山区农民脱贫致富有广阔的推广应用前景。

本书的研究内容系国家“十五”重大科技攻关项目“中国西部重点生态脆弱区综合治理技术与示范”的子项目之一,同时也





是四川省重点学科、西华师范大学重点学科建设项目。在本书的编著过程中，得到了绵阳师范学院苏智先教授，四川农业大学张健教授，西华师范大学彭正松教授、唐小平副教授、胥晓老师及岳宝良、胡进耀、刘守江、罗辅燕等研究生的支持和帮助，特此致谢。在本书的编撰和出版过程中，也得到了西华师范大学研究生处、科研处、生命科学学院的大力支持和帮助，这里一并致谢。

由于生态农业旅游是一个涉及面广、综合性强的领域，而本人水平和掌握的资料有限，缺点和不足之处在所难免，真诚希望得到读者的批评指正。

严贤春

2004年7月于西华师范大学





一、生态农业旅游的基本理论

(一) 农业生态系统与生态农业

农业生态系统 (agroecosystem) 是一个具有一般系统特征的人工系统。它是指在人类的积极参与下, 利用农业生物和非生物环境之间以及农业生物种群之间的相互关系, 通过合理的生态结构和高效生态机能, 进行能量转化和物质循环, 并按人类社会需要进行物质生产的综合体。农业生态系统的实质是人类利用农业生物来固定、转化太阳能, 以获取一系列社会必需的生活和生产资料。

★ 1. 农业生态系统的特点

农业生态系统是由自然生态系统演变而来, 并在人类的活动影响下形成的, 它是人类驯化了的自然生态系统。因此, 农业生态系统与自然生态系统一样, 也由生物与环境两大部分组成, 但亦有所不同。生物组分是以人工驯化、栽培的农作物、家畜、家禽等为主, 在农业生态系统中的生物组分中增加了“人”这样一个大型消费者, 同时又是环境的调控者; 环境组分则是部分受到人工控制或是全部经过人工改造的环境。农业生态系统由于受人类社会活动的影响, 它与自然生态系统相比有如下特点:

(1) 农业生态系统是人类强烈干预下的开放系统 自然生态系统中, 生产者生产的有机物质全部留在系统内, 许多化学元素在系统内循环平衡, 是一个自给自足的系统。而农业生态系统中, 由于大量农畜产品的输出, 为了维持农业生态系统的养分平衡、提高系统的生产力, 农业生态系统就必须从系统外投入较多





的辅助能，如化肥、农药、机械、水分排灌、人畜力等。

(2) 农业生态系统中的农业生物具有较高的净生产力、较高的经济价值和较低的抗逆性。由于农业生态系统的生物物种是人工培育与选择的结果，经济价值较高，但抗逆性差，往往造成生物物种单一、结构简化、系统稳定性差，容易遭受自然灾害，需要通过一系列的农业管理技术的调控来维持和加强其稳定性。

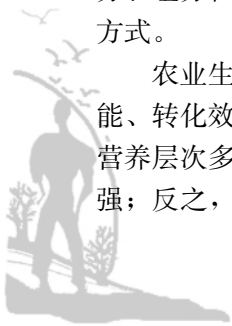
(3) 农业生态系统受自然生态规律和社会经济规律的双重制约。人类通过社会、经济、技术力量干预生产过程，包括农产品的输出和物质、能量、技术的输入，而物质、能量、技术的输入又受劳动力资源、经济条件、市场需求、农业政策、科技水平的影响。在进行物质生产的同时，也进行着经济再生产过程，不仅要有较高的物质生产量，而且也要有较高的经济效益和劳动生产率。因此，农业生态系统实际上也是一个生态经济系统，体现着自然再生产与经济再生产交织的特性。

(4) 农业生态系统具有明显的地区性。农业生态系统的地域性不仅受自然气候生态条件的制约，还受社会经济市场状况的影响。因此，农业生态系统，应在自然环境、社会经济和农业生产者之间协调发展的基础上，实行生态分区治理、分类经营和因地制宜发展。

★ 2. 农业生态系统的结构

农业生态系统结构，指农业生态系统的构成要素以及这些要素在时间上、空间上的和物质、能量在各要素间的转移、循环途径。农业生态系统的结构包括三个方面，即系统的组成成分、组分在系统空间和时间上的、组分间的联系特点和联系方式。

农业生态系统的结构，直接影响系统的稳定性、系统的功能、转化效率与系统生产力。通常情况下，生物种群结构复杂、营养层次多、食物链长，并联系成网的农业生态系统，稳定性较强；反之，结构单一的农业生态系统，即使有较高的生产力，但





稳定性差。因此在农业生态系统中必须保持耕地、森林、草地、水域有一定的适宜比例，从大的方面保持农业生态系统的稳定性。

(1) 农业生物种群结构 即农业生物（植物、动物、微生物）的组成结构及各种农业生物的物种结构。例如，农田中的作物、杂草与土壤微生物，大田作物中的粮食作物、经济作物、绿肥等。

(2) 农业生态系统的空间结构 这种空间结构包括了生物的配置与环境组分的相互安排与搭配，因而形成了所谓的平面结构和垂直结构。农作物、人工林、果园、牧场、水面是农业生态系统平面结构的第一层次，然后是在此基础上各业内部的平面结构，如农作物中的粮、棉、油、麻等作物；农业生态系统的垂直结构是指在一个农业生态系统区域内，农业生物种群在立面上的组合状况，即将生物与环境组分合理地搭配利用，从而最大限度地利用光、温、水、热等自然资源，以提高生产力。

(3) 农业生态系统的的时间结构 是指在生态区域和特定的环境条件下，各种生物种群的生长发育及生物量的积累与当地自然资源的协调、吻合状况，它是自然界中生物进化同环境因素协调一致的结果。所以在安排农业生产的种养季节时，必须考虑如何使生物的需要符合自然资源的变化规律，充分利用资源，发挥生物的优势，提高其生产力，使外界投入物质和能量与作物的生长发育紧密协调。

(4) 农业生态系统的营养结构 是生物之间借助物质、能量流动通过营养关系而联结起来的结构。亦即农业生态系统中的多种农业生物营养关系所联结成的多种链状和网状结构，主要指的是食物链结构和食物网结构。

★ 3. 农业生态系统中的能量流动

能量的流动是生态系统存在与发展的动力，一切的生命活动都依赖生物与环境之间的能量流通和转换。由于生物与生物、生





物与环境之间不断进行物质循环和能量转换的过程，不但使生物得以维持生存、繁衍与发展，而且也使得生态系统保持平衡与稳定。

在生态系统中，能量流动主要是从初级生产者向次级生产者流动。能量的流动渠道主要通过“食物链”与“食物网”来实现。在农业生态系统中，能量流动的主要渠道通常有三种形式：

(1) 捕食食物链 从植物到草食动物再到肉食动物所联系的链条，如稻田中的“青草—昆虫—青蛙—蛇—人”。

(2) 寄生食物链 由大有机体到小有机体进行能量的流动，如“人体—寄生虫”、“哺乳动物—跳蚤”。

(3) 腐生食物链 由利用死体的微生物组成，并通过腐烂分解，将有机体还原成无机物的食物链。

在生态系统中食物链不是惟一的，由于某一消费者不只吃一种食物（生物），每种食物（或生物）又被许多生物所食，因此形成相互交错、彼此联系的网状结构，故称食物网。

由于能量从一个营养级（水稻、杂草）到另一个营养级（如昆虫、老鼠）的流动过程中，有一部分被固定下来形成有机物的化学潜能，而另一部分通过多种途径被消耗，直到最后耗为止。平均每个营养级的能量转化效率为 10%，这就是著名的“十分之一定律”。因此，营养级由低级到高级，依据个体数目、生物量与能量的分布，形成了底宽而顶尖的金字塔形，称之为生态金字塔或能量金字塔，即顺着营养级位序列（食物链）向上，能量急剧递减。在每个营养级中将所有的生物量或活组织连起来，随着营养级的增加，其生物量随着减少，形成生物量金字塔，这种金字塔在陆地生态系统和浅水生态系统中最为明显。

★ 4. 农业生态系统中的物质循环

农业生物为了自身的生长、发育、繁殖必须从周围环境中吸收各种营养物质和能量。就生物所需要的物质来讲，主要有氮、氢、氧、碳等构成有机体的元素，还有钙、镁、磷、钾、钠、硫





等大量元素以及铜、锌、锰、硼、铜、钴、铁、氟、碘等微量元素。生物及其他生产者从土壤中吸收水分和矿物质营养，从空气中吸收二氧化碳并利用日光能制造各种有机物，并随着食物链或是食物网使这些物质从一种生物体中转移到另一种生物体中。在转移进程中未被利用及损失的物质又返回环境重新为植物所利用。

一般把各种化学元素从环境到生物体，再从生物体到环境以及生态系统之间进行流动和转化的运动，称为物质的生物地球化学循环，或简称为“环”。在循环过程中物质被暂时固定、贮存的场所，称为物质贮存的“库”。而物质和能量以一定的数量由一个库转移到另一个库的过程叫做“流”，即所谓的物质流和能量流。

目前在农业生态系统中物质的循环基本上以三种循环类型为主，即水循环、气相循环、沉积循环类型。

(1) 水循环 由于大多数的营养物质多溶于水或随水移动，主要的循环贮存库为水体或土壤水分库。

(2) 气相循环 以氧气、氮气、二氧化碳，其他气体和水蒸气为主环完成，范围广。贮存库是大气，交换库主要是有生命的动、植物，如碳循环、氮循环。

(3) 沉积循环 农业生物需要的多数矿物元素参与这种循环，其循环不完全，贮存库是土壤岩石，交换库多为水与陆地动植物。

在农业生态系统中的物质循环过程中，污染物的生物富集作用是其中的一个重要方面。由于农业生产中大量使用外源物质如各种杀虫剂、杀菌剂、除草剂、化肥等各种各样的外源投入，使得大气、水体与土壤遭受三废（废水、废气、废渣）污染。而且污染物质进入农业生态系统被植物吸收后，会沿着食物链各个营养位与环节陆续传递，在传递过程中有害物质逐渐积累和被浓缩。如有机氯化物 DDT 在大气中的浓度为 3×10^{-2} ，经浮游生



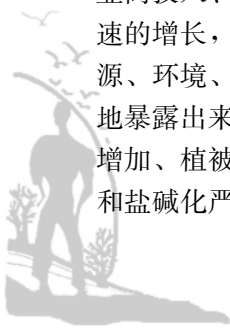


物的生物浓缩，其浓度便升至 4×10^{-8} （1.3 万倍）；小鱼吞食了浮游生物，其浓度又进一步升高，达到 5×10^{-7} （16.3 万倍）；大鱼吞食小鱼浓度又增至 2×10^{-6} （66.7 万倍）；水鸟吞食大鱼，其体内 DDT 浓度已达到 2.5×10^{-5} （83.3 万倍）。可见尽量减少对人体健康有害的污染物进入生态系统至关重要。

★ 5. 生态农业的产生及内涵

从农业发展的历史看，由原始农业发展到传统农业，再到现代农业是世界农业发展的必然进程和方向。农业最初类型是原始农业，即人类主要以依附自然生产力为主，生产力低下，从采集狩猎的“茹毛饮血”的生活方式，到游耕、游牧及刀耕火种的生活方式，农业的生产水平是相当落后的。从原始农业过渡到休闲制轮作及连种制的传统农业，人类农业生产水平不断提高，维持和满足了人口不断增长的物质需求，包括食物、燃料和饲料等，在这一阶段，虽然也创造出精耕细作的农业技术和生产方式，但总体而言，其生产力水平仍是较低的。原始农业与传统农业维持数千年，直到进入 20 世纪，才开始向现代农业过渡与发展。

现代农业的主要特征是用机械代替人畜力，用化学化与水利化代替有机农业与雨养农业，用高产品种与新耕作法代替农家品种与传统耕作，用商品经济代替封闭式经济。现代农业以大量投入商业能量为特征，使农业由粗放到集约，由劳动集约到能量、资金和技术的集约。在经营方式上，由小型自给农业向大规模专业化、商品化农业发展，使农业的工业化程度越来越高。因此，有人将现代农业称之为“工业化农业”或“石油农业”。现代农业高投入、高产出的生产方式使土地生产力和农业生产力得到飞速的增长，对解决人类食物供应的贡献是巨大的，但由于在资源、环境、生产成本等方面造成的负效应，其弊端也越来越明显地暴露出来，主要表现在能源过度消耗、水资源短缺、生产成本增加、植被迅速减少、水土流失加剧、土壤肥力下降、土壤沙化和盐碱化严重、生态环境遭到破坏等问题。

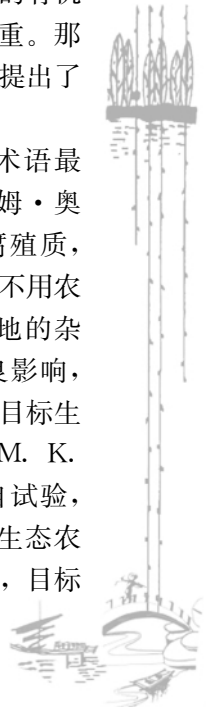




在这种情况下，各国相继寻求新的替代农业发展模式，如有机农业、生物农业、生物动力学农业、自然农业等。其目的在于建立一个能自身维持土壤肥力、减少对环境的污染与控制病虫害的持续发展的农业系统。各种替代农业虽然在节能、保护自然资源、改善生态环境和提供无污染食品等方面取得了很大成绩，但由于各种替代农业为了防止污染，尽可能减少甚至杜绝现代工业产品尤其是化工产品在农村上的应用，而仅仅依靠农业生态系统自我调节和维持能力组织生产，实现农业生产较低水平的自身循环，因而其产量和经济效益一般较低，这与现代农业生产所要求的高效率相悖。各种有机型的替代农业由于生产力较低而难以大面积推广应用，即使在发达国家，其推广面积也只占耕地总面积的 0.3%，在广大的发展中国家市场更小。

由此可见，无论是发达国家还是发展中国家，都面临着这样一个问题。即如何充分地利用自然资源，稳定、持续地发展农业，同时又保护环境和农村生态平衡。实践证明，传统的有机农业解决不了这一问题，石油农业会使问题变得更加严重。那么，什么是农业发展的正确退路呢？正是在这种情况下，提出了“生态农业”的概念和设想。

西方世界的生态农业（ecological agriculture）这一术语最早出现在美国，1971年由美国密苏里大学土壤学家威廉姆·奥伯特（William Albrecht）提出。他认为通过增加土壤腐殖质，建立良好的土壤条件，就会有良好健康的植株，因此可以不用农药，但可用铜制剂“波尔多液”治病，用轻油杀死蔬菜地的杂草。少量施用化肥对作物有好处，又不会对环境造成不良影响，但农药是不能使用的，因为农药只有达到一定浓度才能对目标生物生效，这时对环境已造成了污染。英国学者瓦庭顿（M. K. Warthington）1976年曾对欧洲有些农场进行调查并亲自试验，于1981年发表文章对生态农业提出了新的认识。她认为生态农业是生态上能自我维持的、低输入的，经济上有生命力的，目标





在于在环境方面或伦理方面、审美方面不产生大的和长远的及不可接受的变化的小型农业系统。

由于生态农业不仅可以充分合理地利用自然资源，有效地提高农业生产力，而且可以保护农业生态环境，促进良性循环的形成，避免石油农业的弊病，所以，生态农业的概念和原理一提出，立即得到广泛的重视和响应。一些发达国家纷纷开始了有关生态农业的理论研究和实践试验。

现代生态农业的内涵主要包括如下八个方面：

①在现代食物观念引导下，确保国家食物安全和人民健康。

②进一步依靠科技进步，以继承中国传统农业技术精华和吸收现代高新科技相结合。

③以科技和劳力密集相结合为主，逐步发展成技术、资金密集型的农业现代化生产体系。

④注重保护资源和农村生态环境。

⑤重视提高农民素质和普及科技成果应用。

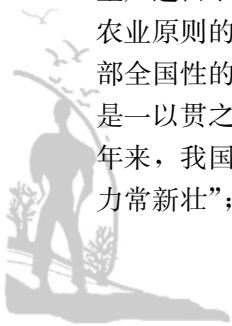
⑥切实保证农民收入持续稳定增长。

⑦发展多种经营模式、多种生产类型、多层次的农业经济结构，有利引导集约化生产和农村适度规模经营。

⑧优化农业和农村经济结构，促进农牧渔、种养加工、贸工农有机结合，把农业和农村发展联系在一起，推动农业向产业化、社会化、商品化和生态化方向发展。

★ 6. 中国的生态农业

我国自古以农立国，具有有机农业的良好基础，上农业生产遗留下来许多优良传统和生产经验，其中很多都是符合生态农业原则的。事实上，从我国古代最早的《诗经》到近代最后一部全国性的整体古农书《授时通考》，可以看出朴素的生态思想是一以贯之、不断发展的，成为我国古代农学理论的精髓。千百年来，我国农民在生产实践中始终强调土地的用养结合，使“地力常新壮”；循环利用，低能消耗；“天地人合一”，强调人和大





自然结合、改造大自然的思想。农书《农桑辑要》、《农桑衣食撮要》、《耕织图》等，从书名到内容都强调了种植业与各业相结合的思想。《沈氏农书》把养猪、酿酒、种庄稼联系在一起，指出：“耕稼之家，惟此最为要务”，这正是今天所提倡的“种、养、加”相结合。“相继而生成，相资以利用”正是人们所强调的物质的循环利用、重复利用，从而促使经济效益不断增长。因此，生态农业的建设与推广，是和我国传统农业习惯十分符合的，这是生态农业在我国获得迅速发展的重要因素。

1980年10月在银川全国农业生态经济学术讨论会上，我国第一次使用了“生态农业”一词。随后国务院环境保护领导小组开始组织生态农业的试点工作。到1984年和1985年，国务院有关部门开始提出发展和推广生态农业及其具体要求。

进入20世纪90年代，生态农业被国家确定为环境与发展十大对策之一。1993年由国家七部委正式成立“全国生态农业县建设领导小组”，从此生态农业被纳入政府工作议程。多年来我国生态农业的发展模式基本上是专家、农业管理者和农民“三位一体”结合型模式。基于该发展模式，初步创建了国家支持的51个生态农业试点县、约150个省级支持的生态农业试点县及近2000个各种发展规模的试点生态户（场、村、乡等）（陶战等，1999），生态农业建设示范面积达到 $6.667 \times 10^6 \text{ hm}^2$ ，约占全国耕地面积的7%（金鉴明等，1999）。目前，我国已经形成了以国家级试点县为主导，国家试点与省级试点相结合，生态农业县与生态农业地区相结合的生态农业建设网络格局。

根据部分省、市、自治区生态农业试点调查，开展生态农业建设后粮食总产增长幅度一般为15%以上，人均收入水平高于当地环境水平的12%；通过综合治理的生态环境，普遍提高了森林覆盖率，有效控制了水土流失。29个试点县统计资料表明，与1990年相比，水土流失面积减少49%，土壤沙化面积减少21%，秸秆还田率增加13%，废气、废水处理达标率及固体





废弃物利用率分别提高了 24%、45% 和 34%。生态环境的明显改善，提高了农业抗灾能力和可持续发展的后劲。社会效益方面，通过生态农业建设过程中开展多样化的生态农业与环境等方面的宣传、培训与教育工作，促进了农村精神文明建设，增强了广大人民群众的环境意识和可持续发展观念；同时基本上建立起了生态农业的管理和推广体系。

20 年来，生态农业在我国得到了重大发展，并逐步形成一种具有中国特色的持续发展模式——中国生态农业。

西方提倡的生态农业和我国目前开展的生态农业建设，无论在形式或内容上都有很大差别。区别于早期的西方生态农业，中国生态农业显然具有深厚、古老的农业传统背景和基础，有其本身一定的发生、发展过程，具有独特的个性。既不否定化肥、农药、添加剂等外部物质的适当投入，追求技术和能量的高效，并具有劳力密集和技术密集相结合的特征；又通过合理的投入和时空巧妙的组合，能使农业持续、稳定、协调发展。这种农业是在传统农业的基础上发展起来的，精耕细作、培肥地力、间套轮作、林粮间作、基塘种养、农牧结合等传统农业精华与现代化技术相结合，逐步发展起来的具有中国特色的农业综合生产体系；是在经济与环境协调发展指导下，总结各种农业方式的成功经验，按生态学和经济学原理，应用系统工程方法建立和发展起来的具有生态合理性、功能良性循环的一种农业体系。

（二）城郊生态农业与旅游开发

★ 1. 城郊农业生态系统的特点

城郊农业生态系统是由围绕大、中城市和集镇周围的农村演化形成的既有别于农村，又不同于城市的一类特殊的农业生态系统。这种系统的特点是处在城市和农村腹地的结合部，形成了系统的区域性、结构的复杂性、物种的多样性、输入与输出的开放与大量化的特征。

