

181
62

庭园开发技术与经济丛书

沼
气
与
庭
园
生
态
农
业

邱 凌
编 著

经济管理出版社

庭园开发技术与经济丛书

沼气与庭园生态农业

邱 凌 编著

经济管理出版社

责任编辑 裴叔平
版式设计 王宇航
责任校对 贾全慧

庭园开发技术与经济丛书
沼气与庭园生态农业
邱 凌 编著

出版:经济管理出版社

(北京市新街口六条红园胡同8号 邮编:100035)

发行:经济管理出版社总发行 全国各地新华书店经销

印刷:北京国马印刷厂

787×1092 毫米 1/32 4.75 印张 104 千字

1997年11月第1版 1997年11月北京第1次印刷

印数:1—6000册

ISBN 7—80118—511—0/F·490

定价:7.50元

·版权所有 翻印必究·

(凡购本社图书,如有印装错误,由本社发行部负责调换。

地址:北京阜外月坛北小街2号 邮编:100836)

《庭园开发技术与经济丛书》编委会

顾 问: 卢良恕 王明庥 沈国舫 刘更另

主 编: 王郁昭

副主编: 宋宗水(常务) 王前忠 顾锦章

吕 政 孟昭宇

编 委: (按姓氏笔划排列)

王前忠 王郁昭 云正明 吕 政

宋宗水 杨 超 孟昭宇 张庆忠

顾锦章 黄 毅 储英奂 穆信芳

前 言

我们谨向广大读者陆续奉献这一套丛书。

我们之所以要组织编写这套庭园开发技术与经济丛书，是因为我国农村庭园是农村经济发展的重要组成部分，对它的进一步开发利用，无论对扩大农村土地资源的使用，提高生物产量，增加商品生产，消纳农村的剩余劳动力，发挥农村资金技术潜力，促进市场经济的发展，山区贫困农民摆脱贫困，都有积极的作用。

这里所指的庭园，是指在一般条件下，农户居住地房前屋后的院落及其周围一定界限范围内的闲散土地和零星水域。庭园，实际上包括了庭、院、园三个立体空间层次。庭是指房屋内外及其上下空间；院是指房前屋后的院落空间和周边隙地；园是指宅基地周边附近的小面积自留性土地、山地、荒水等可开发利用的资源空间，即通常所说的园地。

农村庭园虽然零散，但由其聚集效应，就汇成一个可观的资源。我国农村庭院用地一般在0.45~0.5亩，推算我国农户庭院面积在1亿亩左右，可开发利用的面积按一半计算，全国庭院土地可利用总面积约为5,000~6,000万亩，如扩展为庭园用地，则面积更大。对于劳动力利用的潜力，按农村的生产力水平和耕作任务，平均每个劳动力每年有30%以上的时间剩余，庭园的集约经营，可以吸纳大量的种植、养殖能手，还有大量的辅助劳动力可供利用。对于资金

潜力，如果一个农户开发庭园经济每年平均投资 100 元，全国每年就可利用 200 多亿元的资金规模。至于其产品产出，对于推动农村市场发育，其作用更不待言。

农村庭园土地资源具有特殊的空间优势，它适于多层次立体开发，可以成倍地提高庭园土地的生产力和经济效益。庭园经济开发从单个农户来说，虽然是一种小规模的开发活动，但它可以通群体性开发，集腋成裘，形成巨大的社会财富。

这套丛书的编排包括栽培作物、经济林与药材、花卉、养殖等系列，以每一个种或者若干个种独立成书。内容包括栽培（养殖）技术以及产品质量要求、投入产出、经济效益与市场营销。至于主副产品的初步加工，则分别编入各书中。这既是这套丛书的一个鲜明特点，也弥补了以往有关丛书中单纯叙述栽培养殖技术的不足。

为了系统介绍论述庭园经济在发展农村经济中的地位作用、理论基础、开发潜力、发展趋势、开发配置类型与基本模式，特别是社会化服务和政策导向，市场营销等，还组织了这套丛书的“总论”性的专篇，便于读者理解庭园经济的全貌。

在编辑系列丛书中，我们尽力做到理论与实践的统一、技术与经济的统一，使其具有科学性、通俗性、实用性和可操作性。这套丛书的读者对象主要是农村具有初中以上文化程度的农民、农村基层干部、农技人员和管理人员，也可作为有关大专院校、中等专业学校、职业中学、农民技校师生、各级领导干部、技术管理人员的参考读物。

我们企望通过这套丛书的陆续出版发行，为我国农村扩大致富门路、增大经济收入起到一些启发、推动作用，这是

编著这套丛书的最基本的目的和最大的愿望。但由于时间紧、任务重，在系列丛书中定有不少疏漏、不当之处，敬请专家、学者和直接从事开发利用的生产实践者提出批评和宝贵意见。

在编辑过程中，我们得到全国山区综合开发协调领导小组办公室、中国农学会、中国林学会的领导与学者的大力支持，我们在此一并表示衷心的感谢。

《庭园开发技术与经济丛书》编委会

1996年8月28日

目 录

第一章 庭园生态农业的概念及模式	(1)
第一节 庭园生态农业的基本概念.....	(1)
第二节 庭园生态农业的基本模式.....	(2)
第三节 庭园生态农业建设实例.....	(5)
第二章 庭园生态农业的纽带——沼气	(20)
第一节 沼气在庭园生态农业中的地位	(20)
第二节 沼气在庭园生态农业中的效应	(23)
第三章 庭园沼气发酵原理与条件	(28)
第一节 庭园沼气发酵的基本原理	(28)
第二节 庭园沼气的制取条件	(30)
第四章 庭园沼气池的设计与修建	(34)
第一节 庭园沼气池的构造	(34)
第二节 庭园沼气池规模的设计	(37)
第三节 庭园沼气池的修建	(40)
第五章 庭园沼气池的发酵与管理	(51)
第一节 庭园沼气池的快速启动	(51)
第二节 庭园沼气池的日常管理	(57)
第三节 沼气池的安全运行	(62)
第六章 庭园沼气的输配与利用	(66)
第一节 沼气的输送与分配	(66)
第二节 沼气炊事与照明	(71)

第三节	沼气加工农副产品	(77)
第四节	沼气孵鸡和加温养蚕	(80)
第五节	沼气的调贮藏粮果	(86)
第六节	沼气二氧化碳施肥	(93)
第七节	沼气的其他用途	(95)
第七章	沼肥在庭园生态农业中的应用	(97)
第一节	沼液浸种和无土栽培	(97)
第二节	配制营养土和多元有机复合肥	(103)
第三节	沼渣培养食用菌	(105)
第四节	添加沼液与饲料配合饲养畜禽	(112)
第五节	沼肥养鱼	(116)
第六节	沼渣养殖蚯蚓	(120)
第八章	沼气与庭园生态农业的市场及经营管理	(124)
第一节	沼气与庭园生态农业的经济分析	(124)
第二节	沼气与庭园生态农业的市场分析	(131)
第三节	庭园生态农业的经营管理	(135)
后记		(139)

第一章 庭园生态农业的概念及模式

庭园，是农民生活最频繁的地方，在农村经济体制改革和新技术革命的影响下，为改善生活环境，增加家庭收入，农民在自己的住宅院内及与宅基地相连的自留地、承包地和水面上，进行别开生面的生产经营活动，将住宅、畜禽圈、沼气池、鱼塘、果园、菜地实行综合安排、合理利用，创造出了合乎生态经济学要求的庭园生态经济。千千万万个庭园生态环境，必将协调而构成一个大的农村生态环境。这不仅有利于增加农民近期收益，而且有利于为建设生态村、生态乡乃至生态县打下良好基础，为我国农业“面向现代化、面向世界、面向未来”，迎接技术革命挑战，作好起步工作。因此，大力探索、发展、推广庭园生态农业模式，具有重要的现实意义和深远的战略意义。

第一节 庭园生态农业的基本概念

庭园生态农业，是指农民在自己住宅院内及与宅基地相连的自留地、承包地、水面上，依据生态经济学的基本原理和系统工程学的基本方法，充分利用庭园设施、资源、劳动力等优势，因地制宜地从事种植、养殖、农副产品加工等各种庭园生产经营，从规划到布局，从物质、能量的输入到输出，更趋向于科学、合理、高效、低耗、优质、高产、经济效益、生态效益、社会效益俱佳的经营模式。它具有巧用食

物链（网）和共生生态关系，把绿色植物的生产，食草、食肉动物的饲养和微生物的繁殖有机地串联起来，使物质多次循环利用，能量高效率利用，形成一个布局合理，环境优美的生产、生活两用基地，并能获取较高的经济效益和生态效益。

庭园生态农业是生态农业的基本单元，它结合了庭园生态的特点，将生态农业更加集约化、精细化、人为化。除了充分利用时间、空间、资源、劳动力外，还具有经营范围小、管理方便、劳动效率高、经营灵活等特点，是一种经济和生态效益较为可观的经营模式。

第二节 庭园生态农业的基本模式

我国有着悠久的农业历史，庭园生态农业源远流长。我们的祖先在长期的生产、经营过程中，创造、积累、总结了许多庭园生态农业的模式。然而，把庭园生态农业上升到生态经济学的高度，用系统工程的方法进行指导，运用先进的科技手段为“生态环境服务”，是近几年的事。因此，庭园生态农业还没有固定的模式，仍在探索、发展、完善中。

根据庭园的特点和经营的内容，建立庭园生态农业模式的基本原则是：种植业、养殖业和加工业的科学结合，多层次对土地、空气、光热、动植物废弃物等自然资源进行深度利用，用较少的投入获得最大的效益，有利于生态平衡，使庭园处于周期性的良性循环之中。

庭园生态农业按其生产经营门类及其占整个庭园生态农业经济净收入的比重，大致可分为以下四大类型：

1. 庭园种植型

庭园种植型是指在庭园内开展以种植业为主体的生产经

营形式。其特点是：①带有传统的庭园经济属性。②地域适应性广。③投资少，收益大。种植型庭园经济较为先进的模式有：

(1) 多熟高产模式。即在同一场地上采用间作套种等办法，实现一年多熟。如早中熟葡萄结合，桔、梨、桃间作，不同蔬菜套作等。山东省平阴县农民张传福，在庭园中种植蔬菜，品种优良，成熟错落，一地多种，寸土不闲。春节前卖芹菜、韭菜；开春卖菠菜；麦前卖黄瓜、西红柿；麦后卖茄子、芸豆、豆角；入秋卖菜花、卷心菜等，全年收入达6,000多元。

(2) 立体分布模式。根据不同作物种类的不同生长特性，充分利用其生长过程中的“空间差”和“时间差”，把庭园的空间、地面合理布局，多种配置，形成多物种、多层次的立体结构，以充分利用其生长空间，提高水、气、温、土的利用率。具体方法是，把直立作物与匍匐作物、深根作物与浅根作物、喜光作物与耐阴作物进行间作套种，实现上、中、下多层次收获，创造较高的经济效益。

2. 庭园养殖型

庭园养殖型指在庭园范围内开展以养殖业为主体的生产经营形式。其特点是地面空间利用率高，适应于丘陵、平原及城市近郊区。其模式主要有以下几种：

(1) 饲料多次利用模式。运用科学的方法，提高饲料转换率，综合开发养殖业生产。如用玉米秸、豆秸、花生蔓、地瓜藤叶等喂牛，牛粪种蘑菇，菇糠入沼气池产沼气，沼渣肥田，沼液养鱼等。使农、牧、副紧密结合，综合发展，取得生态、经济、社会三重效益。

(2) 密集分层养殖模式。对畜禽实行立体养殖，提高物

质、能量、养分的有效利用率。如畜舍上层养鸡，鸡粪喂猪，猪粪进沼气池产沼气，沼渣与有机质混合饲养蚯蚓、苍蝇，蚯蚓、苍蝇蛆用来喂鸡。

3. 庭园加工型

庭园加工型指在庭园内利用自己的一技之长，开展农副产品不同深度的加工，获得收益的庭园经济形式。其特点是加工资源丰富，就地取材；以自身庭园作为生产、生活、综合利用的场地，而生产、生活设施投入相对减少，生产成本低。如竹木加工，水果加工，豆制品加工等。

庭园加工业中，主要应立足于对本地自然资源和农副产品进行初加工或再加工，使其就地转化增值，提高经济效益。随着商品经济发展和流通领域的搞活，加工业范围越来越宽，经销渠道越来越广，有条件的地区正向外向型经济发展，加工出口创汇产品。如草编、条编、刺绣、服装等。

对在农副产品加工过程中产生的下脚料进行综合利用，可变废为宝，创造价值，增加收入。如山东农民李俊如一家，加工豆制品，日产豆渣 75 斤，养猪 10 头，积粪肥 1,000 担，猪粪下沼气池，满足全家 6 口人的生活用燃料，每年节省秸秆 5,400 斤，沼气池粪肥每亩上 114 担，化肥用量减少，地力回升，有机质含量提高，效益显著。

4. 庭园综合型

庭园综合型指在庭园内多业并举，互相促进，共同发展的经营形式。综合型庭园生态农业是利用种植、养殖、加工各业的优势，综合经营，立体开发，使其内部各项之间互补互利，互相促进，物质循环利用，多级转换。这是一种较为先进、科学、高效的庭园生态农业，较为普遍地存在于广大农户庭园中。其主要模式有：

(1) 食物链生态农业模式。根据生物食物链原理，使植物、动物、微生物在相关的生态系统内，通过食物营养的彼此联系，互补互偿，共同利用，向外界输出更多的物质，提高经济效益。如陕南农户搞“桑→蚕→畜→沼”结构，实行多层次饲养，利用隙地增拓桑园，以桑叶饲蚕，蚕沙喂猪，猪粪养鱼或产沼气，再用鱼塘泥、沼气肥壅桑田。这样远远超过了单一饲养的收入。

(2) 种养加一体化模式。在具有生态农业模式的基础上，开展初级加工或深度加工，如茶、树、花、畜、禽、加工结合，工、牧、渔结合等。

第三节 庭园生态农业建设实例

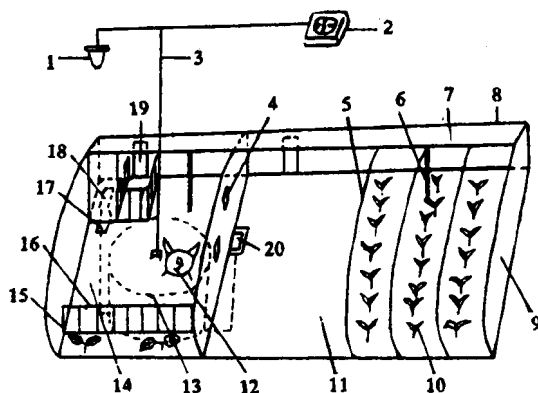
一、农村能源生态模式

以农户庭园为生产单元，以沼气为纽带，集种植、养殖、能源为一体，按照生物学、生态学原理，把沼气、生物、肥料、饲料等有机结合在一起的农村能源生态模式，是农业科技工作者在总结群众经验的基础上，经过科学的概括，开发庭园生态农业的一项创举。

1. 农村能源生态模式的原理

农村能源生态模式是庭园经济与生态农业相结合的一种新的生产模式。它依据生态学、经济学、系统工程学原理，以土地资源为基础，以太阳能为动力，以沼气为纽带，种植、养殖相结合，通过生物能转换技术，在农户土地上，在全封闭状态下，将沼气池、猪禽舍、厕所、日光温室结合在一起，组成农村能源综合利用体系（如图 1—1）。它可以解决北方地区沼气池安全越冬问题，使之常年产气利用，既促进生猪的生长发育，缩短育肥时间，节省饲料，提高养猪效

益；还能为温室作物提供充足的肥源，提高作物的产量和品质，增加农户收入。它是在同一块土地上，实现产气积肥同步，种植养殖并举，建立一个生物种群较多，食物链结构健全，能流、物流较快循环的能量生态系统工程，成为发展“高产、优质、高效”农业的一个模式。



1. 沼气灯 2. 沼气炉 3. 沼气管 4. 通气口 5. 拱架
6. 中柱 7. 后坡 8. 后墙 9. 山墙 10. 蔬菜 11. 温室
12. 猪 13. 沼气池 14. 猪舍 15. 葡萄苗 16. 铁栏杆
17. 进料口 18. 厕所 19. 门 20. 出料口

图 1-1 农村能源生态模式

沼气池是农村能源生态模式中的核心部分，起着联结养殖与种植、生产与生活用能的纽带作用。池体为圆柱形，处于地下1.5米~2米，位于日光温室的一端，靠填充粪便进行厌氧发酵，产生以甲烷为主要成分的混合气体，为生活

(照明、炊事)和生产提供能源;同时,沼气发酵的残余物为蔬菜、农作物等生长发育提供优质有机肥,从而达到环境改善,能源利用,促进生产,提高生活水平的目的。

日光薄膜温室是农村能源生态模式的基本框架和主体结构。沼气池、猪禽舍、厕所、蔬菜栽培室都装入温室中,形成全封闭状态。日光温室的作用是为沼气池、猪禽、蔬菜创造良好的温湿度条件。其基本原理就是利用塑料薄膜的透光和阻散性能,将日光能转化为热能,同时保护和阻止热量及水分的散发,从而达到增温、保温和保湿的目的;与此相应,猪又能为温室提高温度。据测定,10头50公斤以上的猪可为100平方米的温室提高温度 1°C ,100公斤以上的猪提高温度 1.5°C 。同时,猪呼吸及沼气发酵产生的二氧化碳气体,为蔬菜提供二氧化碳气肥,可使果菜类蔬菜增产20%,叶菜类增产30%。蔬菜又能为猪提供氧气。因此,三者相互利用,相互依存(如图1—2所示)。

2. 农村能源生态模式的结构类型

农村能源生态模式依据不同地区的生产方式、经济水平的差异,形成多种模式结构。

(1) 根据建筑材料不同可分为土木结构和钢砖结构。土木结构是指在建筑与施工中,沼气池采用砖、水泥砌筑或混凝土浇筑而成,温室为土泥后墙、竹木骨架组成。优点是简单易行,就地取材,节省材料,降低成本。但使用寿命较短,抗风雪能力差,利用阳光效果较差。

钢砖结构是沼气池建筑与土木结构相同,温室部分为砖墙、钢架结构,其优点是使用寿命较长,经久耐用,利用效果好,但成本较高。

(2) 根据结构方位及布局不同分为前后结构和左右结构

