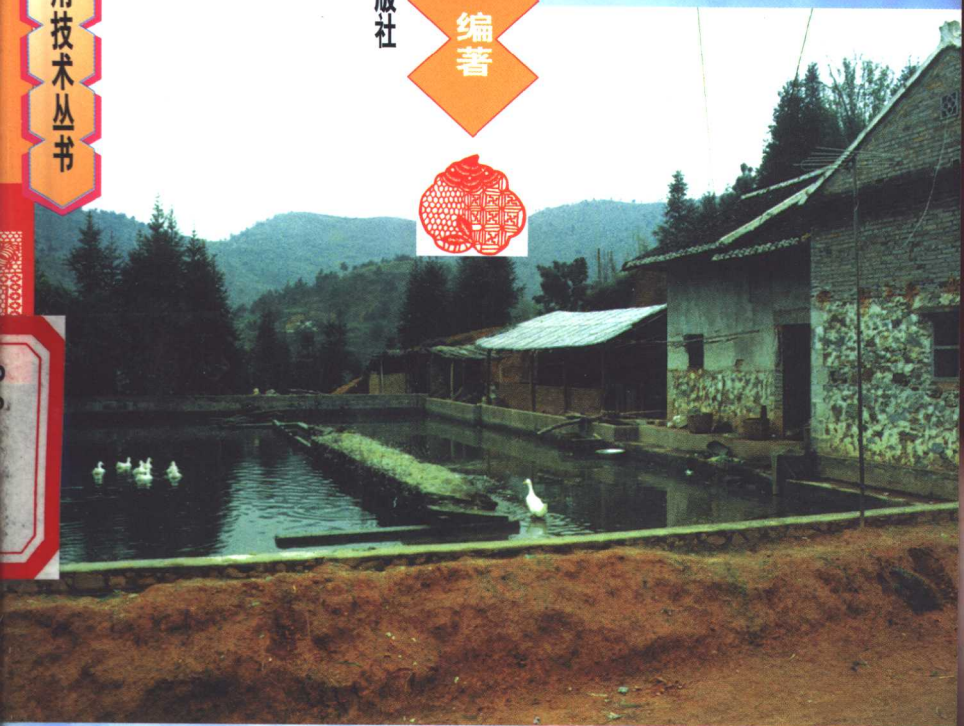


中国农业科学院西部农业实用技术丛书

生态农业实用技术

中国农业科技出版社

张壬午 计文瑛 编著



中国农业科学院西部农业实用技术丛书

生态农业实用技术

张壬午 计文瑛 编著

中国农业科技出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

生态农业实用技术/张壬午, 计文瑛编著. - 北京:
中国农业科技出版社, 2001.3
(中国农业科学院西部农业实用技术丛书)
ISBN 7-80167-088-4

I . 生… II . ①张…②计… III . 生态农业-农业
技术 IV . S181

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 05625 号

内 容 提 要

本书是《中国农业科学院西部农业实用技术丛书》之一, 重点介绍了生态农业知识和技术, 包括发展生态农业的意义、生态农业模式与技术配套知识、无公害产品的开发和生态农业规划等, 理论与实践相结合, 集知识性和实用性于一体, 对西部建设生态农业和发展可持续农业具有重要参考价值。

责任编辑	冯凌云
责任校对	李 刚
出版发行	中国农业科技出版社 地址: 北京海淀区中关村南大街 12 号 邮编: 100081 电话: (010) 68975144 (发行); 68919711; 传真: 68919698
经 销	新华书店北京发行所
印 刷	北京金鼎彩色印刷有限公司
开 本	787mm × 1092mm 1/32 印张: 4.75
印 数	1~5000 册 字数: 105 千字
版 次	2001 年 3 月第 1 版 2001 年 3 月第 1 次印刷
定 价	6.00 元

《中国农业科学院西部农业实用技术丛书》

编 委 会

主 编：吕飞杰

副主编：王红谊 许越先

编 委：（以姓氏笔画为序）

王汉中	王红谊	文 杰	叶志华
田晓薇	冯志杰	司洪文	吕飞杰
刘凤之	刘君璞	刘 英	许越先
李玉浸	李奕仁	杨亚军	杨炳壮
杨福合	杨德水	时建忠	吴 杰
沈兆敏	陈连江	陈建峰	林矫矫
林聚家	庞鸿宾	屈冬玉	胡海涛
姚 军	钱克明	徐 柱	唐华俊
梅旭荣	龚龙英	廉浩哲	蔡洪法
熊和平	魏凤祥		

序

在我国现代化建设全面实现第二步战略目标，并开始向第三步战略目标迈进的世纪之交，党中央提出了实施西部大开发战略，这是我党贯彻邓小平关于我国现代化建设“两个大局”战略思想，面向新世纪作出的关于我国经济社会发展的重大战略决策，对全面实现我国的现代化建设目标有着极其重要的意义。不久前党中央召开的十五届五中全会再次强调：“实施西部大开发战略，加快中西部地区发展，关系到经济发展、民族团结、社会稳定，关系到地区协调发展和最终实现共同富裕，是实现第三步战略目标的重大举措。”

我国西部地域辽阔，占全国陆地面积的三分之二以上，并且绝大部分地区是农村。因此，西部农业和农村经济的发展在西部开发中占据着重要地位。实施西部大开发战略，必须解决西部农民、农业和农村问题，解决西部科技文化落后的问题。而解决这些问题的重要途径是依靠科学技术。科学技术是加速西部农业和农村发展的重要动力。

中国农业科学院是我国最大的国家级农业科研机构，这里云集着大批高水平的科技人才，拥有丰富的科技成果。加快西部农村地区发展，为西部提供技术和智力支持，彻底改变西部农业和农村的落后面貌，是我们中国农业科学院广大科技人员义不容辞的责任和神圣的使命。

伴随着西部大开发的号角声，中国农业科学院于2000年初夏组织了由百余名专家参加、历时30天的“西部科技万里行”活动，活动范围覆盖内蒙古、宁夏、甘肃、新疆四省（区）14个市、县，把科技的火种撒在了辽阔的西部大

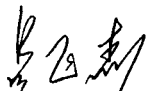
地。所到之处，我们亲眼看到了西部农民对科学技术的深深渴望与追求，感受到西部人民对我们科技人员的殷切召唤。

为了以科技支持西部农业大发展，我院动员和组织全院范围的有关科技人员，从我院的上千项科技成果中精选出适合广大西部地区推广应用的先进农业实用技术 50 余项，编写成书，由中国农业科技出版社正式出版发行，以满足西部人民对科学技术的需要，同时把我院的科技成果转化为现实生产力，在西部经济建设中发挥作用。

该套丛书在技术上具有科学性、先进性、适用性三个突出特点。所选择的技术都具有较高的水平，推广后能产生明显的经济效益，能为农民增加收入，同时也注意结合西部的生态特点和生产条件，针对性强；技术不仅成熟、而且实用，易操作，可大面积推广应用。语言精练，言简意赅，易学、易懂、易掌握。

《中国农业科学院西部农业实用技术丛书》迎着新世纪的曙光问世了，这是一件非常值得庆贺的好事，也是中国农业科学院在新世纪之初献给西部农民的一份礼物。它凝聚着广大中国农业科学院科技人员的聪明才智、辛勤劳动和对西部人民的深情厚意。我相信，它的出版将为加快我国西部农民脱贫致富的步伐，促进西部农业和农村经济的发展发挥应有的作用，在西部大开发中谱写出壮丽篇章。

中国农业科学院院长



2001 年 1 月 21 日

目 录

第一部分 概 述

1. 什么是生态农业? (1)
2. 生态农业在我国的发展现状如何? (1)
3. 我国生态农业的特征是什么? (2)
4. 为什么说西部大开发必须重视生态环境建设? (3)
5. 西部大开发中发展生态农业的重要意义是什么?
..... (5)
6. 发展生态农业目标是什么? (6)
7. 我国生态农业技术体系具有什么特点? 目前推广
的生态农业技术有哪些? (7)
8. 为什么说生态农业技术强调技术组装? (8)
9. 实现“生态经济”良性循环的技术途径是什么?
..... (9)
10. 实现农业生态经济系统良性循环的条件是什么?
..... (10)

第二部分 生态农业的接口技术

11. 什么是生态农业的接口工程? (12)
12. 生态农业接口工程技术包括哪些? (13)
13. 为什么说废弃物资源化是生态农业接口技术中的
重要内容? (15)

14. 目前有哪些农业有机废弃物资源化方式? (16)
15. 农业有机废弃物籽壳的农业利用有哪些技术? ... (18)
16. 如何加工及利用糟渣? (19)
17. 如何利用林产品的枝叶、木屑? (20)
18. 如何加工利用畜产品下脚料? (21)
19. 家禽粪便资源化利用技术主要包括哪些? (22)
20. 畜牧业中如何提高秸秆的消化利用率? (24)
21. 如何制作秸秆青贮料? (25)
22. 秸秆氨化技术要点是什么? (27)
23. 为什么讲草业开发是西部地区十分重要的接口技术?
..... (28)
24. 控制水土流失的等高固氮植物篱技术要点是什么?
..... (29)
25. 为什么沼气开发及综合利用技术在适宜地区大有
作为? (30)
26. 何谓厌氧发酵产沼技术? 人们如何管理? (31)
27. 沼气发酵的技术要点是什么? (33)
28. 干湿常规沼气发酵技术要点是什么? (34)
29. 如何利用沼液配制颗粒饵料喂鱼? (35)
30. 沼液浸种技术要点是什么? (36)
31. 沼肥养鱼技术要点是什么? (37)
32. 沼液防治棉花枯萎病技术要点是什么? (39)
33. 沼气保鲜贮藏果品技术要点是什么? (39)
34. 如何利用沼渣育菇? (40)
35. 利用蚯蚓进行鸡、猪综合养殖有什么好处? (42)
36. 蚯蚓养殖的技术要点是什么? (42)
37. 如何进行蚯蚓加工利用? (44)

第三部分 生态农业模式设计和 生态农业技术组装

- 38. 什么是生态农业模式? (45)
- 39. 生态农业模式设计分几大类? 如何命名? (46)
- 40. 生态农业模式设计的原则是什么? (47)
- 41. 如何依据客观条件进行生态农业模式设计? (48)
- 42. 为什么说生态农业模式设计是实现技术集成, 推广生态农业技术的前提? (49)
- 43. 如何设计当地最佳的生态农业模式? (50)
- 44. 生态农业的主要模式有哪些? 选择模式的依据是什么? (51)
- 45. 设计良性循环的生态农业模式时, 如何将各经营项目有机组合与套接? (52)
- 46. 为什么说生态农业模式的推广必须有长期打算? (54)
- 47. 如何利用生态农业模式, 合理调整土地利用方式? (54)
- 48. 如何利用生态农业模式进行种植业平面设计? ... (56)
- 49. 如何利用生态农业模式进行农田动植物种群的立体设计? (58)
- 50. 举例说明如何利用生态农业模式进行技术组装? (59)
- 51. 黄土高原有几种典型的生态农业模式? (60)

第四部分 介绍几种典型的生态农业模式与技术配套

- 52. 什么是黄土高原小流域综合治理生态农业模式与

配套技术?	(62)
53. 小流域综合治理生态农业模式的主要技术有哪些?	(62)
54. 什么是立体农林水保型生态农业工程措施?	(64)
55. 什么是立体农林水保型生态农业模式的生物措施?	(65)
56. 何谓林(果)粮间作技术?	(66)
57. 在生产实践中如何实施枣粮间作?	(67)
58. 如何实施杨粮间作?	(68)
59. 林粮间作的管理要点是什么?	(69)
60. 何谓“林带胁地”? 如何确定林带胁地?	(70)
61. 什么是农业保土耕作措施?	(72)
62. 如何进行沙地的综合整治与开发利用?	(73)
63. 沙地农田防护林体系建设技术主要有哪些?	(74)
64. 如何进行沙地培肥改土及引种、栽培果树?	(75)
65. 什么是草原牧区五配套小草库伦生态农业模式?	(76)
66. 如何建设生态型小草库伦?	(76)
67. 沿江湿地高效农田复合型农业生态工程与配套技 术有哪些?	(79)
68. 何谓四位一体保护地复合生态农业模式?	(80)
69. 如何设计四位一体生态农业模式的沼气池?	(81)
70. 如何设计四位一体生态农业模式的猪舍建筑? ...	(82)
71. 如何控制四位一体生态农业模式的猪舍温、湿度?	(83)
72. 如何控制四位一体生态农业模式温室的温度? ...	(84)
73. 何谓种养复合的基塘生态农业模式?	(85)

74. 如何进行基塘系统设计?	(86)
75. 何谓猪—沼—鱼生态农业模式?	(87)
76. 我国有哪些农牧复合生态农业模式?	(88)
77. 什么是农牧复合生态农业模式配套技术?	(90)
78. 什么是农区种草养兔模式?	(91)
79. 种草养鱼的配套技术是什么?	(91)
80. 何谓猪—鱼、猪—草—鱼综合养殖模式?	(93)
81. 如何进行鱼、鸭混殖?	(93)
82. 鱼、鸭混养的管理措施是什么?	(94)
83. 水网湖区如何采取杉、鱼、鸭种养结合的生产 模式?	(95)
84. 何谓庭院型生态农业模式?	(96)
85. 如何进行立体庭院设计?	(97)
86. 如何从时间的合理安排上发展庭院经济?	(98)
87. 开发庭院经济的行业有哪些?	(99)
88. 庭院经济的经营方式有哪些?	(101)
89. “生态庭院经济”的组成和模式类型有哪些? ...	(102)

第五部分 无公害农产品开发

90. 何谓无公害农产品?	(104)
91. 无公害农产品生产与农业产业化有什么关系? ...	(105)
92. 无公害农产品生产技术包括哪些?	(106)
93. 如何进行无公害蔬菜生产管理?	(108)
94. 怎样进行无公害蔬菜的病虫害防治?	(109)
95. 如何开发新型健康蔬菜?	(110)
96. 生产无公害茶叶的要点是什么?	(111)
97. 何谓绿色食品, 生产绿色食品的好处是什么?	

.....	(112)
98. 如何利用多品种种植技术, 发展绿色食品?	
.....	(114)
99. 如何利用废弃物资源化技术, 发展城郊绿色食品?	
.....	(114)
100. 生产绿色食品如何进行病虫害防治?	(115)
101. 生产有机食品如何使用肥料?	(116)
102. 什么是中草药饲料添加剂?	(117)

第六部分 生态农业规划技术

103. 什么叫生态农业规划, 它与其他规划的区别是 什么?	(120)
104. 怎样才能制定出正确的生态农业建设规划?	(121)
105. 如何实施层次设计的方法?	(122)
106. 生态农业规划的基本内容是什么?	(124)
107. 制定县、乡生态农业规划要做哪些准备工作?	(125)
108. 如何确定和落实生态农业建设规划的目标?	(127)
109. 什么叫生态农业县建设分区? 如何确定生态农业 建设分区?	(128)
110. 如何进行生态农业户规划设计?	(130)
111. 生态农业户如何确定自己主要的生产项目?	(131)
112. 如何实施生态户的多样化经营模式?	(132)
113. 如何进行生态农业村、场的项目选择?	(134)
114. 县、乡级生态农业规划实施的保障措施是什么?	(136)
115. 县、乡级制定生态农业规划应注意的问题有哪些?	(137)

第一部分 概 述

1. 什么是生态农业？

用简单的一句话说“生态农业”就是“生态合理的现代化农业”。它是运用生态学、生态经济学原理，通过系统工程方法实现高产、优质、高效与可持续发展的现代化农业生产体系。因此，“生态农业”的本质就是将农业现代化纳入生态合理的轨道，实现农业可持续发展的一种农业生产方式。这是依据区域资源优势及潜力，在开发农业主导产业的同时，通过农业生物种群多样化、农业产业多样化，实现绿色植被覆盖最大，光、温、水、土资源利用高效、合理，良性物质循环，少废弃物，以获得经济、环境效益同步增长和资源可持续利用的目标。生态农业技术体系的特点是多目标、资源节约、集约化。其中实现生态、经济良性循环的接口技术与区域资源整体优化配置设计则是该领域技术研究的关键。总之，生态农业的发展过程也是中国农业实现生态工程化过程。

2. 生态农业在我国的发展现状如何？

自 1994 年开始，在全国建设了 51 个生态农业试点县，行政区划面积共 1 400 万公顷，占全国总面积 1.5%；共有人口 2 210 万，占全国总人口的 2.2%。51 个生态农业试点县分布在全国除了西藏、台湾外的所有省、区、市，是涉及

面广，代表性强的规模化试点工作。

生态农业试点建设 5 年间，51 个试点县的国内生产总值、人均纯收入、肉类总产量和奶类总产量年均增长率分别比同期全国平均水平高出 13.1、9.5、5.4 和 93.5 个百分点。一些典型的生态农业模式如北方“四位一体”模式、南方“猪—沼—果”模式、西北“五配套”模式等，已成为当地农民增产增收、脱贫致富的有效措施。经过 5 年的生态农业建设，51 个试点县的生态环境也得到明显改善。土壤沙化和水土流失得到有效控制，其中土壤沙化治理率为 60.5%，水土流失治理率 73.4%，森林覆盖率提高 3.7 个百分点，秸秆还田率达到 49%。良好的农业生态环境增强了抵御自然灾害的能力，保证了农业生产的健康发展。经黑龙江省在 1998 年嫩江流域特大洪水过后测算，该省的拜泉县由于开展生态农业建设，生态环境改善，抗灾能力增强，共拦蓄径流 9 200 万立方米，挡留泥沙 970 万吨，保护农田 12 万多公顷，减少经济损失 7.5 亿元。

在试点县的典型带动作用下，全国已有 2 000 多个县、乡、村开展了不同层次、不同类型的生态农业建设，覆盖面积 1 亿多亩，同时引导 18.1 万户生态农业户走上生态致富的道路。

3. 我国生态农业的特征是什么？

我国的生态农业研究始于 20 世纪 70 年代末、80 年代初。由于中国是一个人口众多、资源匮乏的发展中国家，决定了中国在探索农业发展模式、途径时，遵循了发达国家在提出生态农业时所坚持的发展农村经济必需与环境保护相协调的原则和生态原理，但摒弃了西方生态农业主张不用农

药、化肥、机械等外部投入的非集约化农业技术路线，回归自然的倒退做法，坚持增加科技含量，合理投入，实施农业产业工程化的技术路线。其特征是：

①不反对化肥和农药的投入，而是强调因地制宜、科学合理、高效率利用，并重视环境生态工程、农田生态工程建设与技术、信息方面的投入；

②要立足于全部土地，进行全方位资源的开发与保护。从大农业系统结构调整入手，实施整个农业系统的改造；注重农、林、牧复合系统建设，重视结构多样性；

③目标追求的侧重点，不仅限于产品质量与生态环境保护，还重视产品的产量、数量并要求与农民脱贫致富目标相统一，在保护资源的同时，还要求把资源的潜在优势转化为经济和商品优势，达到经济发展与环境保护并重；

④强调发挥中国传统农业中的技术精华，并运用系统工程方法与现代技术优化、组装。

总之，我国的生态农业已经不同于西方原来意义上的生态农业，也有别于国外有机农业的内涵，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的模式。

4. 为什么说西部大开发必须重视生态环境建设？

在新世纪伊始，我国即将加入 WTO 之际，我国正式启动了有史以来最大规模的西部大开发战略。生态建设和环境保护是西部开发战略的重要内容之一，这是因为西部的生态破坏和污染已经十分严重，是我国生态环境最为脆弱的地

区。西部地区的生态环境问题既有自然因素，更是人为不合理的活动造成的。农业既是生态环境问题的受害者，当地农业又是生态环境的主要破坏者，不合理的生产方式、生活方式，如农牧民为了生存，陡坡开荒、草原过度放牧、滥采乱挖甘草、发菜、采集薪柴等掠夺式生产，造成生态环境破坏。目前，西部开发开始重视生态环境建设，已经实施的有水土保持工程、沙漠治理工程和生态农业试点、草原建设等。这些项目的实施对西部地区的水土保持、沙漠化防治、植树造林、草原建设都产生了积极的影响。但是总的讲，还只能说是局部有所改善、整体继续恶化。关键所在是生态环境保护与建设必须融入经济活动、解决好农牧民的粮食、花钱和能源问题，帮助农民脱贫致富，这才能调动广大公众参与，使生态环境与建设落在实处。

例如 20 世纪 80 年代中期，联合国粮农组织在宁夏回族自治区西吉县实施的造林种草项目，造林 79 万亩，种草 77 万亩，占全县总面积的 1/3。当时，粮农组织专家评价该项目是“世界最佳人工林”。然而如今林地已不超过 30 万亩，草地几乎没有了。这个项目为什么失败，原因是：一是忽视了群众的温饱和经济来源问题，没有相应改善农田条件、解决缺水问题。群众粮食不够吃就开荒，老百姓缺钱买煤，只好砍树烧柴。二是没有贯彻宜农则农、宜林则林、宜草则草的综合治理原则，单一措施种树种草。没有注意适地适树，把需水喜温的杨树种在干旱缺水的高山上。现在留下来的几亩杨树全成了茶杯粗细、2 米高矮的“小老头树”。这个事例告诉我们生态环境建设必须按自然规律和经济规律办事，否则将事与愿违。

5. 西部大开发中发展生态农业的重要意义是什么？

生态农业作为生态环境建设的主要内容理所当然地应为西部大开发做出应有贡献。我国政府高度重视生态农业的发展，尤其在西部生态环境整治中的作用。1997年8月江泽民总书记在西北地区治理水土流失、退耕还林、改善生态环境的调查报告上批示：西北地区“历史遗留下来的这种恶劣的生态环境，要靠我们发挥社会主义制度的优越性，发扬艰苦创业的精神，齐心协力地大抓植树造林，绿化荒漠，建设生态农业去加以根本的改观”。

比如，我国西北地区农业环境与农村经济存在的主要问题及特点是：①干旱、生态环境脆弱，但生态资源丰富，潜在区域优势产业明显，有待开发；②草业和草地牧业发展潜力巨大，对保护生态环境、改善食物结构具有战略意义；③农副产品加工业发展严重不足，面向现有的种养业产品在相当程度上并不适合大规模加工，影响了增值、增收。针对上述问题与潜力，其农业发展对策应是充分发挥西部丰富的自然资源，发展以生态农业，无公害食品、绿色食品、有机食品的生产和梯度开发为主体的生态产业。部分地区的无公害农产品和绿色食品已经初具规模，展示了广阔的发展前景，代表了该地区农业发展的方向，只要整个农业和食品工业、生态环保一体化发展的主导战略得以实施，就能实现区域发展与国际接轨。

总之，西部开发如果不把农业发展作为基础，是非常危险的；从粮食安全的中长期战略高度，不但不应削弱农业，更应强化农业，特别是适合当地的羊、禽、加工业应成为新