

Zhongguo Nongcun Shuku

★ 雷炎 朱自均 主编

★ 中国农业出版社



稻田综合开发

中国农村书库

稻田综合开发

雷 炎 朱自均 主编

中国农业出版社

撰稿人：雷 炎 朱自均 匡正权
让可元

中国农村书库
稻田综合开发

雷 炎 朱自均 主编

* * *

责任编辑 李少先

中国农业出版社出版(北京市朝阳区农展馆北路2号 100026)
新华书店北京发行所发行 中国农业出版社印刷厂印刷

787mm×1092mm 32 开本 6.75 印张 143 千字

1998 年 3 月第 1 版 1998 年 3 月北京第 1 次印刷

印数 1~5 000 册 定价 6.40 元

ISBN 7-109-05166-8/S·3270

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

出版 说明

党的十一届三中全会以来，在邓小平建设有中国特色社会主义理论的指导下，我国在农村实行了一系列改革开放政策，使农村面貌发生了巨大变化。但是，我国农村发展的潜力还很大。为了实现农村经济快速增长、富国强民、振兴中华民族的宏伟蓝图，迫切需要依靠科学技术振兴农业和农村经济。为此，中国农业出版社组织编辑人员深入农村进行了大范围、多层次的实地调查，根据农民的需要，约请了全国数百位具有较高理论水平和丰富生产经验的专家，编写了这套《中国农村书库》大型丛书。希望通过这套丛书的出版，对我国农业生产、农村经济的发展和农民生活起到指导作用。

这套丛书共有 100 余种，内容涉及到与农民有关的方方面面，如农业政策、法律法规、思想道德、农村经济、种植业、养殖业、农产品储藏加工、农用机械和农村医疗保健等。考虑到目前我国农民的文

化水平，本套丛书使用了通俗易懂的语言文字，并多以问答的形式编写成书；注重理论联系实际，说理明白，使农民知道更多的道理；农业生产技术方面，着重介绍生产中的主要环节，关键性技术、方法和成功经验，其中不少是国内外研究成果和高产、优质、高效生产技术，可操作性强；力求科学性、实用性相结合，使农民学习之后，能解决生产中遇到的问题，并取得较好的效益。

衷心希望农村读者能从这套丛书中获益，通过辛勤劳动，早日脱贫致富，过上小康生活。

中国农业出版社

1997年7月

稻田是我国耕地的重要组成部分。特别是广大南方地区，种植水稻具有稳产、高产的特点。水稻生产的丰歉历来是农业生产形势好坏的重要标志，直接影响着整个国民经济的发展进程。

传统稻田的利用基本是在粮食作物上打圈圈，其中多数情况是连年种植水稻或小麦等禾谷类作物。由于种植业比较效益不高，长期种植谷类作物更有土地用养失衡、土壤结构变差、病虫害危害加重、成本上升等诸多问题。因此，近些年来，各地出现了稻田复种指数降低及冬闲田大量出现的趋势。据统计，全国冬闲田（包括冬旱田和冬水田）面积已超过1亿亩，仅四川省的冬闲田面积即达2000多万亩，川东南、川南地区的冬闲田达60%以上。总之，稻田实施以粮作为主的单一种植业效益不高，在商品经济的大潮中正经受着一场严峻的考验。

当前稻田水体、空间和大量冬闲田资

源未得到充分利用这一事实，说明稻田资源的开发是大有作为的。根据这种情况，十多年来，重庆市科委连续下达了双千田综合开发、双千田技术推广等多项研究推广课题，以期在开展高产种稻的同时，充分利用这些资源进行深度开发，从而解决单一种粮效益不高这一难题。经过广大科技人员多年的努力，他们将稻田水体养鱼养鸭，达到为水稻吃虫、薅秧、增肥的效果；利用秧行阴湿环境种平菇，稻后种蘑菇、香菇等，不但显著增值，而且大量菇渣可用于还田；稻后种草莓，不但草莓果价值高，而且草莓秆可作绿肥养地；稻后种蔬菜、饲料等，虽然需肥较多，但残留于土壤中的余肥也多……他们根据农业生态物质循环和立体农业充分利用时间和空间的原理，在稻田多模式开发中取得了很大成绩。

本书引用了重庆市稻田综合开发多项研究成果的大量试验数据，并从理论上分析这些数据的内在规律，阐明了稻田开发所必须遵循的原理、原则，开发的途径、方法和效果。同时，原作者还查阅了大量资料，总结了全国各地一些好的经验写成此书。

本书在写作中得到了中央电大徐甸老师的大力支持，谨在此表示致谢！

根据稻田综合开发的多目标、多途径原则，全书将稻田开发的主要目标（或称结构）分成稻—鱼、稻—鸭、稻—菇、稻—草莓、稻—菜和稻田旱作多熟等章。全书按经济、生态和社会三效益原则，围绕稻田水体、空间和冬闲田资源，系统介绍各种综合开发模式的背景、适应范围、技术措施和产生的效果，使读者一读就懂，看了会用。

由于该书所涉及的知识面广，编者水平有限，书中内容肯定有失准确的地方，敬请广大读者批评指正。

目 录

出版说明

序言

第一章 稻田综合开发的必要性	1
一、稻田利用的现状	1
二、综合开发稻田的战略意义	4
第二章 稻田综合开发的途径与原则	5
一、开发的途径	5
二、开发的原则	8
第三章 稻—鱼结构	14
一、稻田生态系统	14
二、种稻、养鱼田的选择及建设	19
三、水稻品种及栽培	21
四、稻田放养的鱼种及饲养技术	31
五、多年稻鱼田的利弊及对策	49
六、与稻+鱼结构配套的组合同	54
第四章 稻—鸭结构	57
一、鸭的生物学特性	57
二、鸭的主要品种与类型	58
三、稻田养鸭的经济、生态意义	59

四、稻田养鸭的基本模式	62
第五章 稻—菇结构	74
一、食用菌的生物学特性	74
二、稻—蘑菇种植	76
三、稻—平菇种植	85
四、稻—香菇种植	90
第六章 稻—菜结构	94
一、稻—菜结构的优点	94
二、稻—菜结构的栽培技术措施	96
第七章 稻—草莓结构	125
一、草莓的特点	125
二、对环境条件要求	126
三、草莓的栽培制度	127
四、草莓品种	128
五、稻后整地培肥	129
六、草莓繁殖和移栽	130
七、草莓田间管理	133
八、草莓病虫害防治	136
九、草莓地膜加小拱棚栽培技术	139
十、水稻栽培技术要点	140
第八章 稻田周边资源利用	143
一、田坎葡萄	143
二、田坎种黄花菜	160
三、田壁栽桑	164
第九章 经/经旱作结构	168
一、菜—菜旱作结构	168
二、草莓—菜旱作结构	177

三、草莓/葡萄+菜	178
第十章 水稻增产综合技术	180
一、坚持扩大复种，增加粮食总产量	180
二、采用先进科学技术，大力提高单位面积产量	181

第一章 稻田综合开发的必要性

一、稻田利用的现状

(一) 稻田利用的成效

我国的稻田利用，在各级党、政领导下，特别是自党的十一届三中全会以来，取得了巨大成绩，主要表现在三个方面：

1. 稻谷产量大幅度增长 我国稻田多，人口多，稻谷是人们的主食，党和政府加强了领导，农业科技工作者进行了大量的工作，研究推广了具有世界领先水平的杂交水稻，并不断更新杂优组合，使我国稻谷产量大幅度增长，中稻年产量普遍达到 500~600 千克，双季稻普遍达到 700~800 千克，在解决我国人多地少，粮食紧缺问题上，作出了巨大贡献。

2. 稻田复种指数有较大提高 在抓好春粮、夏粮的同时，大力抓了秋季农业和冬季农业，发展了双季稻、中稻—再生稻、稻—稻—绿肥和稻田种油菜、小麦大豆等作物，提高了复种指数，温、光、水、土资源得到较好的利用。

3. 稻田利用向更加科学化、经济化方向发展 在结构组合上，不但有粮—粮、粮—油复种型，还有粮—经、种—养结合型。在利用层次上，由平面向立体，由单层向多层发展，步入了稻田的立体利用、复合利用新阶段。不但提高了

经济效益，也促进了稻田生态系统的良性循环。

(二) 稻田利用存在的主要问题

在稻田利用方面，成绩是大的，发展趋势是好的，但在市场经济洪流中，在“高产、优质、高效”方面，主要存在以下问题：

1. 没有很好利用稻田的丰富资源 我国稻田单一种稻面积大，中稻地区的一季中稻全年利用时间仅 110 天左右，不足全年的三分之一。中稻—再生稻和双季稻的利用时间，也未超过全年的一半，大量的温、光、水、土资源被浪费，没有转化成物质产品。

2. 经济效益低 随着杂交水稻的推广普及，杂优组合的更换，稻谷产量虽有很大提高，但是，由于粮价较低，产品单一，经济效益不高。1995 年在重庆市地区 100 亩稻田（含中稻—冬水田，中稻—再生稻—冬水）调查，平均年亩产稻谷 573 千克，按 95 年现行价计算（含副产物）年亩产值仅 797 元，亩平成本 294 元，亩平盈利仅 503 元，若增种一季小麦，不但经济效益更低，而且土壤肥力消耗也大。在全市农村人均耕地仅 0.9 亩，而稻田确占 64%（直辖市前）的情况下，可以想象农民靠田土的经济收入。传统的单一种粮经济效益低，挫伤了农民对农业的积极性，影响了农民对农业的投入，这是我国农业发展的一大制约因素。

3. 土壤理化性状变劣 据重庆市土肥站的多年测试，大面积稻田，特别是“冷、烂、毒、串田”，由于单一种稻，长年淹水，土壤潜育化现象严重，泥温降低，结构变差，通透性不良，有毒物质积累，磷钾有效养分降低，生态环境恶化。传统的大面积习惯采用的稻—稻—麦耕作制连作田，土壤肥力显著下降，杂草逐年增多，形成严重的草害。

4. 冬闲田面积仍在扩大 我国南方稻作区的冬季农业，多以种植绿肥、小麦、油菜为主，由于经济效益低，栽秧前耕作难度较大等原因，绿肥面积在逐年减少。据农业部农业局资料：南方 13 省（市、区），1975 年绿肥面积为 13689 万亩，1987 年只有 6070 万亩，少种 7619 万亩，减少 55.66%。湖南的绿肥每年平均减少 113 万亩。鲜草产量，“六五”与“四五”相比，年平均单产降低一半多，总产减少三分之二。又据江西省农业厅资料：全省 1969 年冬季绿肥面积 2358 万亩，1986 年下降到 1350 万亩，减少 1008 万亩，年均减少 59 万亩。六、七十年代，四川盆地存在大面积冬作紫云英作绿肥、饲料，现已消无踪迹，取代的是冬水田。

稻田冬作小麦面积也普遍减少。江西省 1969 年稻田春粮面积为 268.6 万亩，1986 年下降为 166.9 万亩，减少 101.7 万亩，减少 37.9%。主要原因正如该省 1986 年基点农产品成本核算，小麦平均亩产 82 千克，实际收入 38.11 元，扣除成本后纯利润 -1.31 元。四川丘陵区的“老旱田”原是大面积冬种小麦、油菜。现在相当大一部份却变成了冬水田或冬闲田。这难道不是我国农业生产上的一大问题？

5. 稻田综合利用处于初期低效阶段 八十年代末，九十年代初，稻田综合利用，由于市场经济的推动和《稻田半旱式耕作高产高效益研究及推广》、《“双千田”综合配套技术开发》等科技成果的推广，使大面积稻田利用，开始有了较好的发展。已由单一种粮转变为多种类型，不但有粮粮，也有粮经、粮饲。在利用层次上，也由平面向立体发展，有植物，也有动物。其中，以稻+鱼组合发展较快。但是，由于广大农民缺乏科学技术知识，综合配套技术欠佳、鱼的亩

产量普遍很低。在该项成果推广较快较好的重庆市，稻鱼田平均亩产鲜鱼量，1987 年仅 9 千克，1990 年为 12 千克，经济效益不高。在全国的部份地区，稻田综合利用还处于零星发展阶段，大面积还停留在历史的、传统的利用方式上。

二、综合开发稻田的战略意义

（一）稻田面积大，冬闲田多

我国地域辽阔、气候温和、雨量充沛，适宜人类的主粮—稻谷的生产。悠久的历史，祖代艰辛的稻田开垦，丰富的种稻经验，使我国稻谷面积大，常年播种面积 4.7 亿亩左右，仅次于印度，居世界第二位，稻谷总产量确是最多，居世界各国之首，是名副其实的世界产稻大国。

遗憾的是，这样大的稻田面积，长期单一种稻，资源利用不充分，经济效益不高。农业部虽然狠抓了秋季和冬季农业开发，但冬闲田仍达 2 亿亩之多，并且，面积还在不断扩大。

（二）稻田是农业开发的重点

我国的稻田，以南方最多，大多分布在地势开阔，阳光充足的平原、丘陵和台地，具有土层深厚，土壤养分和有机质含量丰富，拦蓄雨水和地表径流面广，抗旱能力强，适于多种生物生长繁衍，是稳产高产和增产潜力最大的耕地资源，是农业的宝贵财富。

由于稻田面积大、冬闲田多，条件好，但产品单一，资源利用率低，经济效益不高，这既是我国农业生产上的一大薄弱环节，也是一大潜力。因此，应该把稻田、特别是冬闲田作为农业开发的重点，这对发展农业生产，繁荣市场经济，增加农民收入，都具有极其重大的意义。

第二章 稻田综合开发的途径与原则

一、开发的途径

开发的途径，极大地关系着开发的成效。

农业科学原理和长期的农业生产实践说明农业生产的第一性产品（初级产品）均由自然资源转化而来，太阳光是绿色植物光合作用的能源；土地是农业生产的基本生产资料，是水分、养分、空气及土壤微生物的贮藏库；水、气、热和无机营养是植物生产的原料；多种生物群落是农业生产的“加工厂”。只有充分利用自然资源，提高转化率，才能获得丰富的物质产品。据中央气象科学研究院等单位的资料，“农作物中的干物质，有 90%~95% 是利用太阳辐射中的有效辐射，通过光合作用合成的。按太阳辐射能约有 50% 是植物可以在光合作用中利用的有效辐射能来计算，可利用 25104×10^{12} 兆焦。如果全国农田、森林、草场能将上述太阳辐射能的 2% 转化为有机物，就可得到干物质 300 亿吨，相当于 1 亿亿千克到 1.5 亿亿千克粮食。”由此看来，单一一种稻田，尤其是冬闲田低产低效的根本原因是没有很好利用自然资源。

怎样充分利用自然资源？从理论和实践两方面看，有两条途径：一是全年时间连续利用，二是立体多层全方位利用。

(一) 全年时间连续利用

全年时间连续利用，这是开发稻田、特别是开发冬闲田的重要途径。

我国地处地球的北半部，地理位置优越，气候温和，适宜生长繁衍的生物种类繁多，自然资源极为丰富。我国稻田面积大的南方各省，大多属亚热带湿润季风气候，温度、日照、雨量等，均适宜多种动、植物生长。就是位于华东西北部的安徽省，年均气温也达 $14\sim 17^{\circ}\text{C}$ ，年日照 $1800\sim 2500$ 小时，太阳辐射量年均值 $449\sim 544$ 千焦/平方厘米，大于 10°C 的积温 $4600\sim 5300^{\circ}\text{C}$ ，年降雨量 $700\sim 1700$ 毫米，无霜期 $200\sim 250$ 天，光热资源充沛，雨量丰富。位于祖国西南、长江上游的四川盆地，仍属亚热带季风气候，不但冬温不低，而且还比长江中下游地区高 $2\sim 4^{\circ}\text{C}$ ，春季早一个月，冬迟无严寒，春早无梅雨，无霜期长，四季宜耕。

在土壤方面，我国南方稻田，多为紫色土、黄泥土、红泥土、潮砂泥土在长期淹水种稻条件下形成的水稻土，一般都具有土层深厚，热、水、气、肥状况较为稳定，土壤肥力较高，抗旱、抗涝灾害能力较强等优点，特别是潮砂泥田、紫泥田，具有土性良好、土质肥沃、耕作方便、宜种广泛等优点，红黄泥田则是生产潜力较大的稻田。

在农田水利方面，自解放以来，政府和广大农民长期进行了大量的资金和劳力投入，农田灌溉条件得到很大改善，应该充分发挥水利设施的作用。

从气候、土壤资源、农田水利建设三方面均说明我国南方稻田具有良好的全年连续利用条件，也是全年连续利用的理论依据。可是，大面积一季中稻田全年利用时间不足三分之一，中稻一再生产、双季稻田的利用时间也未超过 200