

高效益生态渔业模式

罗继伦 胡红浪 梁红霞 编著

35例



中国农业出版社

高效益生态渔业模式 35 例

罗继伦 胡红浪 梁红霞 编著

中 国 农 业 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

高效益生态渔业模式 35 例/罗继伦等编著. —北京:
中国农业出版社, 1999.9

ISBN 7-109-06103-5

I. 高… II. 罗… III. 鱼类养殖 IV. S965

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 40106 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 沈镇昭

责任编辑 林珠英

北京忠信诚胶印厂印刷 新华书店北京发行所发行
1999 年 10 月第 1 版 1999 年 10 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm × 1092mm 1/32 印张: 3.875

字数: 80 千字 印数: 1~4 000 册

定价: 6.60 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

序

我国淡水养鱼历史非常悠久。两千多年来，我国劳动人民在淡水养鱼上积累了丰富的经验。近几年来淡水养鱼已发展到一个复合生态系统——生态渔业，实践证明，生态渔业将成为淡水渔业的发展方向。生态渔业既能保持高的经济生产力，对资源进行合理而充分的利用，而且能适应生态规律，保持良性的生态平衡。

我国水域辽阔，水产资源非常丰富，水产名特品种极多，如何利用这一优势，最经济地利用能源，大大提高经济效益，保持良好的生态环境，只有走生态渔业道路，才能使我国大农业得到更全面、健康发展。

本书作者多年从事水产研究工作，以科学理论为指导，以实用为目的，系统地介绍了各种生态系统的各个环节和生产技术要求，以及操作规范等，而且深入浅出，通俗易懂，材料丰富，实用性强。本书对传播水产科技知识、培训农村致富能手都是一本极好的教材，同时能使广大读者得到更多信息，为我国水产事业发展，特别是生态渔业实践起到一定的推动作用。

吴佩璠

1999年5月

1.1.1

前 言

随着渔业生产的发展，人们在总结经验教训的过程中发现了一种复合生态系统——生态渔业。近几年的渔业发展证明，生态渔业将成为我国渔业，尤其是池塘渔业的发展方向。生态渔业的发展，既象天然生态系统那样能适应生态规律的要求，发挥内在调节作用，保持生态平衡和生态效益，又能在保持高经济生产力的基础上进一步提高产量和经济效益，对资源进行合理利用。

我国生态渔业的发展过程，不仅有长期实践所奠定的经验基础，而且有现代科学所提供的科学依据。早在公元前2至1世纪就有水生植物与养鱼结合的记载，公元9世纪出现了稻田养鱼，公元14至16世纪形成了草、鱼轮作、桑基鱼塘、鱼畜结合以及多专业与养鱼结合的复杂结构。从生态学角度上讲，这是一种复合生态系统，它所涉及的不仅仅是渔业生产结构问题，还承担了良性物质循环，使废弃物资源化以及保护环境的任务。

生态渔业的结构，即以渔为主，种植、加工、畜禽结合，使单一渔业发展成多层次、相互协调、相互依存的立体生产结构，使自然资源和社会资源得以充分利用，使副产品和废弃物等多种低能源转化成优质蛋白质——鱼，使生态平衡进入新阶段。它的生态、经济、社会效益主要表现在以下几点：

1. 能充分利用水面积和土地等自然资源，循环利用副产品和废弃物，全部或部分解决养鱼饲料的需要，减少对石化能源的依赖，节约能源，降低成本。

2. 扩大经营范围，增加产品种类，改变产品单一结构，更好地满足社会和市场的需要。

3. 加速资金周转，减少物质采购、运输和管理费用，提高系统的总体经济效益。

4. 废弃物资源化，减少环境污染，有利于建立良性生态循环。

5. 多层次经营，增加系统的稳定性，减少经营风险。

近几年来，我国已开始重视生态渔业的科学研究、生产及推广工作，广大的水产科技人员在生态渔业方面作了大量的研究，在鱼—种植业结合类型、鱼—畜禽结合类型、多层次水体渔业结合类型以及多层次的立体农业结合类型上，有的已经取得了较好的经济效益、生态效益和社会效益。本书就生态渔业的这几种类型，已取得明显效果的多种结合体系的养殖模式、效益及存在的问题，逐一介绍。

我国生态渔业发展时间较短，其最佳的生产模式仍处在不断探索和积累经验的阶段。编著者的意图是想通过本书，让更多的人重视生态渔业，进一步推动我国渔业朝着最佳的、良性方向发展。由于编著者水平有限，加上养殖经验和掌握的典型实例有限，因此本书中错漏之处恳请读者批评指正。此外，本书中收集、参考了大量的有关资料和研究成果，在此，谨向原作者表示衷心的感谢！

编著者

1999年6月



目 录

序

前言

第一章 鱼一种植业结合类型	1
一、稻鱼结合模式	1
二、稻田鱼鳖混养模式	13
三、稻田养青虾模式	16
四、稻田养殖罗氏沼虾模式	19
五、稻田养蟹模式	20
六、稻田养黄鳝模式	24
七、稻田养泥鳅模式	27
八、稻田养牛蛙模式	29
九、鱼藕结合模式	31
十、藕田养殖鳊鳅模式	35
十一、稻蟹鱼结合模式	38
十二、稻萍鱼结合模式	40
十三、鱼蚌菱藕结合模式	43
十四、鱼瓜果结合模式	46
十五、稻鱼果菜萍结合模式	47

第二章 鱼—畜、禽结合类型	50
一、鱼猪结合模式	56
二、鱼牛结合模式	58
三、鱼鸭结合模式	61
四、鱼猪禽结合模式	64
第三章 多层次水体渔业结合类型	67
一、鱼鳖混养结合模式	67
二、鱼龟混养结合模式	71
三、鱼蟹混养结合模式	75
四、鱼虾混养结合模式	77
五、鱼蚌混养结合模式	80
六、龟鳖混养结合模式	84
七、鱼虾蟹混养结合模式	86
八、名贵鱼类与一般鱼类混养结合模式	90
第四章 多层次的立体农业结合类型	95
一、鱼蚌猪麻综合经营模式	96
二、鱼畜禽果青综合经营模式	97
三、鱼稻畜禽珠青综合经营模式	99
四、鱼果猪蚌草沼气综合经营模式	100
五、鱼畜禽果沼气综合经营模式	107
六、利用沼气肥养鱼经营模式	108
七、林果牧渔高效经营模式	111
八、鱼猪鸡鸭羊牛狗经营模式	113

第一章 鱼一种植业结合类型

鱼一种植业结合的综合经营方式，是指在水田里把养鱼和种植粮食及其他经济作物结合在一起，或者除了用一定的水面养鱼外，还用一定的土地，例如池埂、边角地或划定的饲料地等，种植农作物、青饲料或绿肥。绿肥用来肥水养鱼；青饲料喂鱼或喂牲口；农作物的收获物，如稻、麦、豆类等可作为鱼的精饲料或饲养畜禽的饲料，使养鱼和种植业有机地结合起来。根据作物种类不同和种植地点不同，又可归纳为几个不同的类型：

1. 养鱼与陆生作物种植结合，在饲料地、池埂及其斜坡以及零星土地种植陆生饲料作物。

2. 养鱼与水生作物种植结合，在渔场附近的河、湖、沟、洼和池塘内养殖水生饲料作物和果、蔬。

3. 鱼草轮作，在空闲的鱼种池和干露的湖滩种植绿肥肥水，用于培育滤食、杂食性鱼类。

4. 稻田养殖，在稻田中种植稻谷，并且养殖各种水产品。这些方式就形成一个循环利用的人工复合体系。

一、稻鱼结合模式

我国利用稻田养鱼有着悠久的历史，早在公元9世纪就有了稻田养鱼的记载。1979年，中国科学院水生生物研究所研究员倪达书先生提出了“稻鱼共生”理论，进一步阐述

了种植业和养殖业之间的关系，使两类不同对象共处同一场所，形成稻鱼共生的生态结构理论。稻田养鱼新技术是人工生态最佳模式。在农田生态系统的生物群落中，水稻是主体，是绝对的优势种群，经合理的技术措施，既以鱼促稻，又生产了廉价的成鱼和鱼种，达到了稻谷增产、鱼类丰收的目的。

据有关部门统计，1994 年全国稻田养鱼面积 105.2 万公顷，鱼产量 21 万吨；1996 年全国稻田养鱼面积 120.49 万公顷，养殖产量 37.7 万吨；1997 年全国稻田养鱼面积 130.46 万公顷，养殖产量 45.5 万吨。

稻田养鱼有两种形式，即“稻鱼共生”和“稻鱼轮作”。稻鱼共生系指水稻和鱼类共同生活在稻田中，双方彼此互利，这种稻田养鱼方式以培养能吃草的鱼种为主；稻鱼轮作是指水稻和养鱼轮流生产，即一年当中只种一季水稻，余时则为养鱼，此种方式以养成鱼或鱼种为主。

（一）稻田养鱼的分类

稻田养鱼生产类型有这样几种分法：

1. 以稻鱼结合的方式分

（1）稻鱼共栖制 即种稻又养鱼，是目前的主要方式。它可以充分利用稻田的时空和物质、能量资源，发挥稻鱼共生互利的效应，提高经济效益。缺点是采取传统的稻田养鱼法时，稻鱼在晒田、施肥、施农药时会产生一些矛盾。

（2）稻鱼轮作制 种稻和养鱼交替进行，可避免两者之间的矛盾。水稻收获后可灌深水养鱼，有利提高鱼的产量，缺点是缩短了鱼类在稻田的生长期，失去了鱼类对水稻的增产作用。目前各地轮作的方式有：①早稻晚鱼。在晚稻常常受灾的地区采取早季种稻，晚季养鱼的方式；②早鱼晚稻。

在早稻常常受水灾的地区采取早季养鱼，晚季种稻的方式；③单季稻或杂交制种田养鱼，即在水稻收获后灌深水养鱼；④“冬闲田养鱼”。即在每年晚稻收获后灌深水养鱼，到翌年早稻插秧前捕鱼；⑤“两稻两鱼制”。在同一块稻田中，一年种两季稻养两季鱼，即早稻—夏养鱼—晚稻—冬养鱼。

(3) 稻鱼间作制 即利用种稻间隙养鱼。这种方法因为养殖时间短，多用于培育鱼种。南方沿海等省利用早稻收获后至晚稻插秧前1.5~2个月时间养鱼。

2. 以稻作类型分

(1) 单季稻田养鱼 传统的稻田养鱼多在单季稻田中进行。单季稻田养鱼由于鱼稻共生期短，亩产量较低。

(2) 双季稻田养鱼 双季稻地区大多在平原、丘陵地区，光照、肥力条件较好，稻鱼共生期可达5~6月，由此，鱼类单产比较高。

(3) 杂交稻制种田养鱼 杂交稻制种田稻鱼共生期气温高，适宜鱼类生长，收获后可继续深水养鱼。

(4) 秧田培育夏花鱼种。

3. 以养成规格分

(1) 稻田养鱼种 在养殖水面较多的地区，稻田以养鱼种为主，为塘、库及精养鱼池提供大规格鱼种。稻田养鱼种生长快，鱼病少，目前多用来培育草、鲤鱼种。

(2) 稻田养成鱼 在养殖水面少的山区、丘陵地区，稻田以养食用鱼为主，搭配少部分稻田养鱼种，以供当地鱼种。

(3) 稻田养成鱼套养鱼种 稻田以放隔年鱼种为主，当年养成食用鱼。5~6月套养部分夏花鱼种，为明年稻田放养大规格鱼种。此法比较方便，经济效益较高。

4. 以养殖水平和投饲方式分

(1) 不投饲粗养 即传统的稻田养鱼法。鱼类依赖稻田天然饵料，管理粗放，亩产一般在5~10千克。

(2) 投饲精养 即现代稻田养鱼法。对传统的稻田养鱼方式进行全面的改革，实行科学养鱼。目前生产上推广的稻田投饲精养法均能大幅度提高鱼产量和经济效益。

我国稻田养鱼发展迅速，从70年代开始，全国各地因地制宜开展了多种方式的稻田养鱼，使稻田养鱼的分布已遍及全国的稻作区。

(二) 稻田养鱼的效益

稻田养鱼之所以发展迅速，是因为它有明显的经济效益、生态效益和社会效益。

1. 经济效益 经济效益是衡量稻田养鱼的杠杆。近年来，随着稻田养鱼模式的更新改造，特别是搞了规范化“稻鱼工程”，使稻田养鱼产生了巨大的效益。

(1) 节约耕地 稻田养鱼是内涵扩大再生产，综合利用稻田空间，进行立体开发，是发展种养殖业的有效生产方式，它节约耕地，既可减少占田挖鱼塘面积，稳定粮食种植面积；也可避免因单一种粮效益不高而撂荒耕地的现象发生。

(2) 节约肥料 鱼类，特别是草食性鱼类，在稻田中活动可起到保田造肥的作用，有利于稻禾有效分蘖增多和谷粒饱满。稻田养鱼农户反映，稻田养鱼2~3年后，不施或少施化肥，稻谷同样能增产。据四川省大足县水产部门测定，亩产成鱼90千克的稻田，鱼排出的粪便相当于增加12.6千克纯氮（折合27.4千克尿素），按该县已养鱼的20多万亩（亩为非法定计量单位，1亩=1/15公顷）稻田计算，可减

少尿素施用量 5 480 多吨。

(3) 节约用工 稻鱼工程建设使稻田的进排水渠、田埂等得到永久性修固，不再每年护田埂；鱼的觅食活动可疏松泥土，改善土壤物理结构，可以免耕；草食性鱼类以稻田杂草为食，不需要人工薅秧除草。

(4) 节省农药 鱼能吞食水稻的害虫，还可吃掉多余的“稻脚叶”，可使稻田通风、透光性增强，增加溶氧，提高水稻的抗病虫害能力。四川省农科院植保所等单位试验观察，不养鱼稻田中稻飞虱、稻叶蝉的发生率，比养鱼稻田高 200%~300%。每年每亩稻田可节约农药开支 10~15 元。

(5) 增产粮食 稻田养鱼虽然因开挖沟凼占用少量面积（一般占稻田面积 5%~10%），但由于在稻田内养鱼，使土壤肥力提高，杂草减少，沟凼也使水稻产生边行优势，透光性增强，稻田水温升高，有利于水稻的分蘖和增加千粒重。因而，能使水稻产量增加 5%~10%。四川各地经验表明，凡是稻田养鱼发展快的地方，稻谷产量都同步增长。

(6) 增产鲜鱼 稻田养鱼把池塘养鱼的高产技术和稻田的生态优势充分地结合起来，使产量大大提高。亩单产一般能达到 30~50 千克，最高的可过 500 千克。

(7) 增加收入 稻田养鱼使农民收入大大增加。由于稻田养鱼是一家一户经营，这种增收具有普遍性和直接性。据测算，一般的稻田养鱼可综合增收 100 元左右。如果实施高产模式“稻鱼工程”，稻田平均每亩可增收 400~800 元；稻田养殖名、特、优、新品种等多元结合模式的养殖，每亩稻田增收超过千元，相当于或甚至超过稻谷的收入。

2. 生态效益 稻田养鱼以其能增加有效蓄水、除虫灭害防病、促进生态环境优化等效益，使稻田养鱼农户提高了

抗旱能力、改善了生产和生存的空间。因而，深受广大农户的欢迎。

(1) 增加有效蓄水 稻田养鱼，相应加高、加固了田埂，开挖沟凼大大增加了蓄水能力。蓄水量增加有利于抗旱。如果田埂加高到1~1.2米，且不渗水，就可使每亩稻田蓄水量增加200立方米。特别是丘陵地区的冬水田，收完水稻后增加蓄水量，就可供翌年水稻插秧用水。四川省大足县算了一笔帐，全县20多万亩稻田养鱼，按每亩多蓄水100立方米计算，可多蓄2000多万立方米水，等于兴修了一个中型水库，大大提高了抗旱能力。

(2) 除虫灭害防病 据调查，稻田养鱼后，田里对人类有害的病原生物大为减少。如血吸虫、丝虫、蚊子幼虫等基本绝迹。改善了农村的环境卫生条件，减少了人畜脑炎、疟疾和丝虫病等疾病流行，增强了农民体质。开展稻田养鱼后，由于鱼类觅食的作用，免去了农民在高温季节下田薅秧、除草、喷施农药等繁重体力劳动，使稻田中存在的致病生物和农药等与人体接触率大为下降。

(3) 促进生态环境优化 稻田养鱼后，水稻的病虫害明显下降，农药使用量大大减少，使稻田环境中 and 稻谷中的农药残毒有所减少。这不仅有利于保护人类健康，而且稻田中稻谷虫害的天敌——蜘蛛的密度、青蛙的数量，都比不养鱼稻田有明显增加。

(4) 鱼类的增肥保肥效果显著 据分析，水稻一生中所吸收的养分2/3来自土壤的自然肥力，只有1/3来自人工施肥。纵观稻田全局，水稻、杂草、光合细菌和浮游生物一类的生物都是依靠细胞内含的叶绿素，利用水、氧和养分，借助光合作用来组织自己的机体。这就是说，稻田的土壤和水

体，除了供给水稻生长外，其他养分被同时存在于稻田生态系统中的其他生物所夺走。稻田养鱼后，首先消灭和抑制了杂草这一因素，起到了保肥作用；再者，稻田肥力的来源与丰富的有机质在一定的范围内成正相关。据测定，被鱼所吃掉的杂草，只有30%被消化吸收，还有70%被作为粪便排泄到稻田里；养鱼田比不养鱼田，有机质高0.14%，碱解氮高6.9毫克/千克，全氮高0.0044%。

3. 社会效益

(1) 增加水产品有效供给，实现鲜鱼均衡上市 稻田养鱼不仅可增加上市的水产品总量，而且还可做到水产品均衡上市，稳定水产品供应，平抑市场价格。稻田养鱼的发展，还对解决偏远山区和一些产粮区，尤其是水资源缺乏且交通闭塞地区的“吃鱼难”问题，起了重要作用。

(2) 稳定农民种粮积极性 由于农业生产资料价格大幅度上涨，农民种粮积极性有所下降。稻田养鱼后，其经济效益可提高1倍或1倍以上，提高了种粮积极性。

(3) 促使农民摆脱贫困 稻田养鱼投资少、见效快、技术易于掌握，使不少致富无门的农民迅速增收，摆脱贫困。

(三) 稻田养鱼高产技术措施

1. 稻田养鱼的条件

(1) 水质好，符合养鱼的水质标准。

(2) 水源好，需要水就有水灌田。

(3) 能排水、能保水，高产养鱼田应开有排洪沟，田埂应不垮塌和不渗漏。

(4) 放养耐水浅、耐高温、耐低氧、食性广的鱼类，如革胡子鲶、罗非鱼、鲤鱼、异育银鲫、大口鲶、河蟹等。

2. 养鱼稻田基本建设

(1) 稻鱼双千田 即亩产 500 千克稻，稻鱼亩产值 1 000 元，特别是双千元以上的田，都必须搞好加固田埂和开挖鱼沟、鱼凼。稻鱼工程建设，其功能是：多蓄水，每亩比一般稻田多蓄水 200~400 立方米，抗伏旱 20~30 天。10 万亩稻田工程相当于 1 座 3~5 千万立方的中型水库的蓄水量，可节省建库资金上亿元和淹没的土地上千亩。

①鱼凼 占稻田面积的 5%~8%。每亩稻田按规划的鱼凼面积开挖深 1 米的鱼凼，用石板或条石、砖、水泥板等护壁，防田泥淤塞鱼凼。目的是，在施用化肥、农药、除草和晒田时，鱼可以有地方暂时聚集；在夏季水温较高时，鱼可以在这里避暑；饲料投入鱼凼中，便于检查鱼的摄食和活动情况；鱼集中在鱼凼，还便于捕捞。

②鱼沟 鱼沟占稻田总面积的 15%。围边鱼沟：离田埂 1.5 米处开挖，宽 50 厘米、深 40 厘米；中心鱼沟：顺田长边在田中心开挖，宽 50 厘米、深 40 厘米；厢开鱼沟：顺田路边，拉线按厢面净宽 2.5~3 米开厢，每厢间开宽 40 厘米的厢沟，可开若干。

③开厢挖鱼凼、鱼沟的时间和施底肥 一般是在栽秧前 20~30 天进行，到栽秧前 2~3 天再整理 1 次，深脚田、烂泥田，要多做 2~3 次才能成型。

做鱼沟的同时，每亩施有机肥 150~250 千克，施磷肥 40 千克，草木灰 50 千克作底肥。施底肥结合作厢时进行。插秧前 2~3 天，再施 1 次面肥，亩施尿素 5 千克或碳酸氢铵 15 千克，按厢面积分等分撒施。

(2) 开好排水口和安装好拦鱼设备 一般排水口宽 1~1.5 米为好，用条石或水泥预制板砌牢固，并安上人行桥。排水口安装两层弧形竹箔拦渣、拦鱼设施。离排水口最近的

一层较密，以防鱼种逃跑为度。拦鱼竹箔长度为排水口的3倍，进水口也要安一层竹箔，以防鱼沿上游逃逸。如进水口落差大的田，最好用水管将水引入田中，可防鱼随水沟上逃。

3. 养鱼稻田水稻规范化栽培技术要点

(1) 稻种 选用耐肥力强，秸秆坚硬，不易倒伏、抗病力强的水稻高产品种。

(2) 秧苗 华中地区在3月中旬地膜育秧苗。4月中下旬达中苗(4~5片叶)厢栽，每窝栽双株或1-2-1法插秧。

(3) 栽插规格要求 ①宽行条栽：排行23.3厘米，退行13.3厘米；②宽、窄行条栽：宽行33厘米，窄行20厘米，退行11.5~13.2厘米。亩插1.6万窝以上，要求每窝有效穗11穗，每穗有效粒110粒，千粒重27~28克，亩产水稻550千克以上。插秧要求：东西向条栽通风透光好，为了保持株行距，每厢在插第一行秧时，按退行窝距，在线上作好标记，以便定位移栽，确保总窝数。

4. 养鱼稻田的田间管理技术

(1) 养鱼稻田灌水 可分6个时期：①稻苗返青期。水淹过厢面4~5厘米，以利活株返青；②分蘖期。水位淹过厢面2厘米，以利提高泥温分蘖，防杂草和夏旱；③分蘖末期。沟内保持大半沟水，提高上林率；④孕穗期。做到满沟水，利水稻含苞；⑤抽穗扬花期至成熟。沟内一直保持大半沟水，以利养根护叶；⑥收获期。厢面4~5厘米，以减轻对禾桩的压力，有利于蓄再生稻和鱼类到厢面觅食活动。

(2) 适时适量施用化肥 既对稻谷生长有利，也能肥水，培养天然饲料，供鱼摄食。