



中等职业教育农业部规划教材

池塘养鱼

毛洪顺 主编

水产养殖专业用



中国农业出版社

责任编辑 张 志
封面设计 姜 欣
版式设计 邵国平
王家璜

中等职业教育农业部规划教材 水产养殖专业书目

鱼类学
水生生物学
特种水产品养殖
水产动物疾病
水化学
水生动物营养与饲料
池塘养鱼
内陆水域增养殖
渔业经济与管理

李承林 主编
王和荡 主编
邹叶茂 主编
张荣森 主编
孙晓红 主编
魏清和 主编
毛洪顺 主编
周 乔 主编
潘迎宪 主编

ISBN 7-109-07692-X



9 787109 076921 >

ISBN 7-109-07692-X/S-5113

定价：15.60 元



中等职业教育农业部规划教材
zhongdeng zhiye jiaoyu nongyebu guihua jiaocai

池塘养鱼

SHUICHANYANGZHIZHUANYEYONG

水产养殖专业用

(江苏省水产学校) 编

毛洪顺 主编

(江苏省南通江都县) 兴

(江苏省大港) 蔡

(江苏省大港) 蔡



审 审

(第六次)

(第六版)



B1283878

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

池塘养鱼/毛洪顺主编. —北京: 中国农业出版社,
2002.7
中等职业教育农业部规划教材
ISBN 7-109-07692-X

I. 池... II. 毛... III. 池塘养殖: 鱼类养殖 - 专
业学校 - 教材 IV. S964.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 033212 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: 傅玉祥
责任编辑: 张志

北京科技印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2002 年 7 月第 1 版 2002 年 7 月北京第 1 次印刷

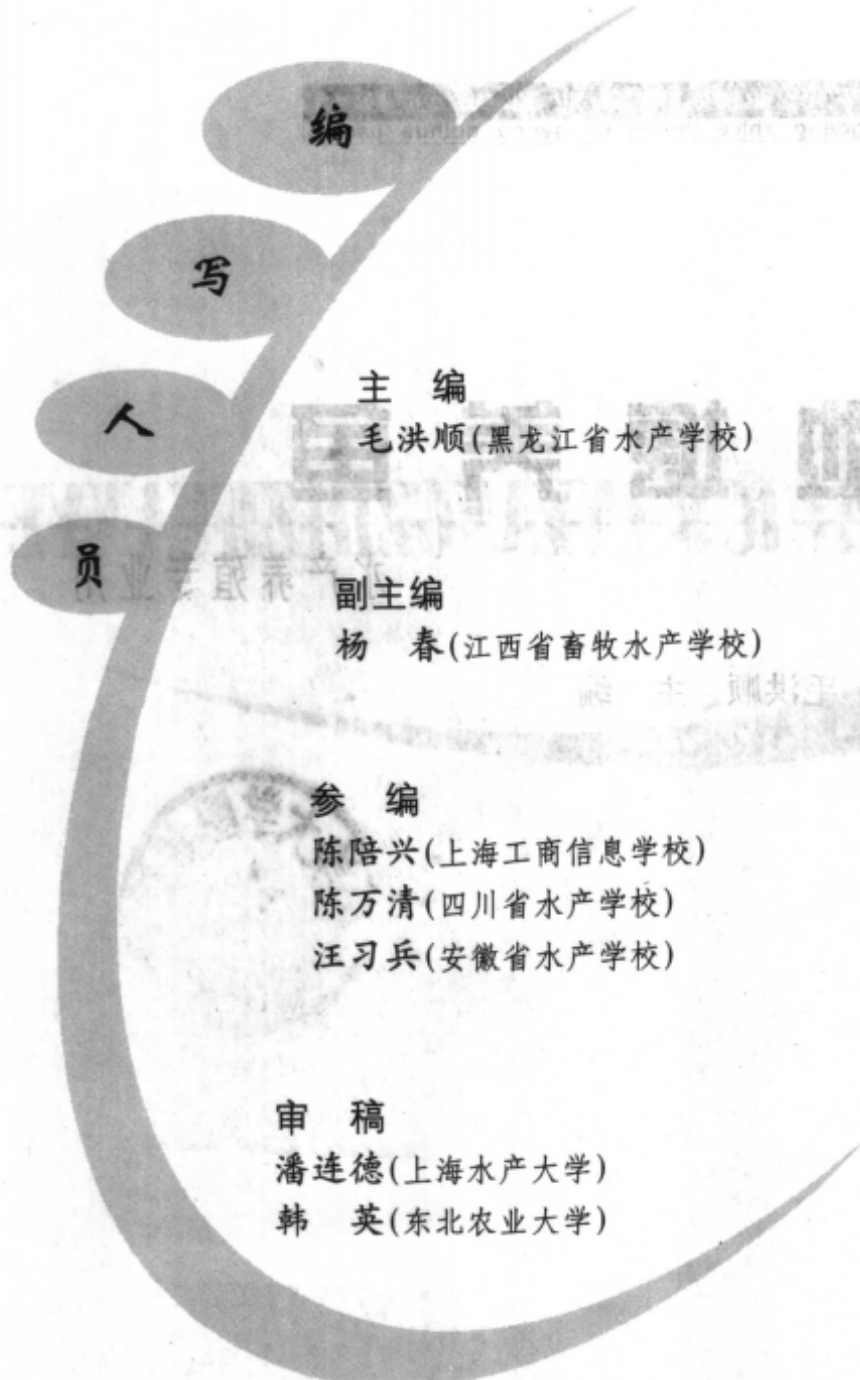
开本: 787mm × 1092mm 1/16 印张: 13
字数: 286 千字
定价: 15.60 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

内 容 简 介

本教材主要内容包括池塘养鱼的基本条件、主要养殖鱼类的人工繁育、主要养殖鱼类的饲养、活鱼的运输、养殖鱼类的越冬、水产养殖信息技术等 6 章，并在各章后附有复习思考题及大量的能力培养内容。

本教材面向 21 世纪，融现代养殖与信息技术于一体，本着“实用、够用、能用、好用”的原则，特别注重技能的培养与训练。内容丰富、翔实，通俗易懂，深入浅出，图文并茂，结构新颖，实用性强。适用于中等职业学校、技工学校和职业高中，并可作为水产技术与管理人员、水产一线从业人员的自学参考书。



编

写

人

员

主 编

毛洪顺(黑龙江省水产学校)

副主编

杨 春(江西省畜牧水产学校)

参 编

陈陪兴(上海工商信息学校)

陈万清(四川省水产学校)

汪习兵(安徽省水产学校)

审 稿

潘连德(上海水产大学)

韩 英(东北农业大学)

出版说明

为了贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》精神，落实《面向 21 世纪教育振兴行动计划》中提出的职业教育课程改革和教材建设规划，根据教育部最新颁布的《中等职业学校专业目录》中水产养殖专业的主干课程及培养目标，中国农业出版社受农业部委托组织编写了适用于中等职业教育水产养殖专业使用的教材。此教材全面贯彻素质教育思想，从水产养殖发展对高素质劳动者和中初级专门人才需要的实际出发，注重对学生的创新精神和实践能力的培养；在理论体系、组织结构和阐述等方面均作了一些新的尝试。欢迎开设水产养殖专业的水产学校、农业中专、职业高中、技工学校、农业广播电视学校以及专业技术人员培训使用，并在使用中提出意见和建议，使之不断完善和提高。

中国农业出版社

2002 年 5 月

CHUBANSUOMING*

编写说明



本教材是根据农业部科教司“全国中等职业教育农业部规划教材编写会议”的编写精神、水产养殖专业教学计划的指导思想和《池塘养鱼》教学提纲的基本要求而编写的。在编写过程中得到了农业部科教司、渔业局的领导和中国农业出版社的具体指导、关心和支持。

“十五”期间的专业课程教材，担负着为新世纪职业教育培养高素质新型劳动者的重任。全体编写人员在编写过程中，根据职业教育的特点，以培养学生能力体系为中心，突出技能训练，紧紧围绕教学目标要求，兼顾南、北方池塘养鱼特点，总结多年生产与教学实践，本着“实用、够用、能用、好用”的原则，融现代养殖与信息技术于一体，内容丰富、翔实，结构新颖，知识更新及时，尽量使课程通俗易懂，深入浅出，图文并茂、实用性强。本书可供广大水产工作者参考使用，特别适用于水产养殖专业中等职业教育和水产一线从业人员作为教材、培训和参考。

本教材分知识和技能两部分。知识部分共分6章，由黑龙江省水产学校毛洪顺编写绪论、第2章第三节、第3章第四节和第5章；江西省畜牧水产学校杨春编写第3章第一、二、五节和第4章；上海工商信息学校陈培兴编写第3章第三节和第6章；四川省水产学校陈万清编写第2章第一、二、四节；安徽省水产学校汪习兵编写第1章。最后由毛洪顺、杨春、常顺、王伟、范秀娟进行了书稿的统稿工作。此书在编写过程中，得到有关专家、学者及同仁的指导，编者也参考引用了较多的文献和图表，一并表示衷心的感谢！

由于出版时间紧迫，编写时间仓促，编者水平有限，掌握材料不足，本书难免有疏漏和不足之处，敬望专家和读者批评指正，以便再版时修订。

编者

2002年3月

BIANXIESHUOMING*

目 录

出版说明

编写说明

绪 论 1

- 一、淡水鱼类养殖和池塘养鱼的概念 1
- 二、池塘养鱼在国民经济中的地位 2
- 三、我国及世界池塘养鱼的历史、现状及发展 2
- 四、池塘养鱼存在的问题及解决方法 3

第 1 章 池塘养鱼的基本条件 5

- 第一节 渔场场址的选择及建设 5
 - 一、渔场的基本条件及场址的选择 5
 - 二、渔场的设计及建设 7
 - 三、鱼池的种类、位置及规格 9
- 第二节 养鱼池的条件及标准 12
 - 一、水源 12
 - 二、面积 12
 - 三、水深 13
 - 四、形状和方向 13
 - 五、底质 14
 - 六、池塘的周围环境 14
- 第三节 养殖鱼类的选择 14
 - 一、养殖鱼类的选择及意义 14
 - 二、池塘主要养殖鱼类 15
 - 三、其他养殖品种简介 22
- 第四节 养鱼水质 23

一、水温	24
二、溶解氧	25
三、二氧化碳	26
四、pH	26
五、浮游生物	26
六、细菌和有机碎屑	28
第五节 池塘施肥	28
一、池塘施肥的作用	28
二、肥料种类和施肥方法	30
三、施肥注意事项	37
四、解决养鱼肥料的途径	37
第六节 无公害水产品的生产条件及质量评价	38
一、概述	38
二、无公害水产品生产的必备条件	39
三、无公害水产品的评价及标准	40
第七节 池塘水环境条件的改良措施	41
一、清塘	41
二、常规改良法	44
三、机械改良法	44
四、化学改良法	45
五、生物改良法	46
六、轮虫、枝角类的培养	46
复习思考题	47
实验、实训	48

第2章 主要养殖鱼类的繁育

51

第一节 鱼类繁殖的基础知识	51
一、性细胞的生长发育与成熟过程	51
二、性腺的发育过程	52
三、影响鱼类性腺发育的因素	53
四、催产剂的种类与注射方法	55
第二节 家鱼的人工繁殖	56
一、亲鱼培育	56
二、催情产卵	59
三、人工孵化	65
第三节 鲤、鲫、团头鲂的人工繁殖	68
一、鲤鱼的人工繁殖	69



二、鲫鱼的人工繁殖	79
三、团头鲂的人工繁殖	79
第四节 鱼苗饲养	81
一、鱼苗饲养的基础知识	81
二、鱼苗饲养技术要点	83
复习思考题	87
实验与技能实训	88
实验与实训 (繁育部分)	88

第3章 主要养殖鱼类的饲养

91

第一节 鱼类饲养概述	91
一、常见术语解释	91
二、池塘鱼产量及鱼产力	92
三、鱼类饲养周期	93
四、“八字精养法”的辩证关系	94
第二节 鱼种饲养	95
一、一龄鱼种饲养	95
二、二龄鱼种饲养	103
三、其他饲养鱼种的方法	107
第三节 成鱼饲养	107
一、池塘成鱼饲养的意义	107
二、鱼种放养	107
三、混养	112
四、轮捕轮放	114
五、多级轮养与套养	115
六、池塘饲养的类型与饲养模式	116
七、饲养管理	119
第四节 鱼类驯养	125
一、鱼类驯养的条件和基础	125
二、鲤鱼种的驯养	127
三、鲤成鱼的驯养	129
四、其他鱼类的驯养介绍	130
第五节 生态立体养鱼	130
一、稻田养鱼	130
二、渔-农综合经营	139
三、渔-牧综合经营	140
四、渔-牧-农综合经营	143

复习思考题	143
实验、实训	145

第4章 活鱼运输 150

第一节 影响鱼类运输成活率的因素	150
一、溶氧量	150
二、水温	151
三、水质	152
四、鱼的体质	152
五、装运密度	153
六、运输时间	153
七、气象情况	153
第二节 运输前的准备和运输工具	153
一、运输前的准备	153
二、运输工具	154
第三节 运输方法	155
一、封闭式运输	156
二、开放式运输	157
第四节 其他运输方法	159
一、无水湿法运输	159
二、麻醉运输	160
第五节 运输途中的管理	161
一、补充水中的溶氧量	161
二、减少耗氧因子, 保持水质清新	162
三、运输中的喂食	162
四、观察鱼的活动情况	162
复习思考题	162
实验、实习	163

第5章 养殖鱼类的越冬 164

第一节 鱼类越冬的环境条件及其生理适应	165
一、水文和物理状况	165
二、化学状况	166
三、生物状况	168
第二节 鱼类越冬管理及安全措施	169
一、鱼类越冬死亡原因	169



二、鱼类越冬安全措施	170
三、鱼类越冬期的补氧方法	171
第三节 利用生物增氧越冬鱼类的基本方法	174
第四节 鱼类越冬的其他方法	176
一、水库、湖泊越冬	176
二、止水越冬池	176
三、温室越冬	177
四、流水越冬	177
五、围箔越冬	177
六、网箱越冬	177
七、水箱越冬	177
八、热带性鱼类的越冬	177
复习思考题	179

第6章 水产养殖信息技术

180

第一节 计算机在水产养殖业中的应用	180
一、计算机在养殖生产自动化中的应用	181
二、计算机在水产育苗温室监控系统中的应用	181
三、计算机在水产养殖饲料加工业中的应用	181
四、计算机在水产品冷库控制中的应用	182
五、计算机在渔业行政管理中的应用	182
六、计算机在科技情报资料检索中的应用	182
第二节 渔业资源评估专家系统	183
一、渔业资源评估分析过程	183
二、渔业资源评估专家系统的工作管理	183
第三节 水产养殖信息资源的搜索	185
一、搜索引擎的含义和基本原理	185
二、Internet 上的水产信息	185
复习思考题	187
实验、实训	188
参考文献	192

绪 论

一、淡水鱼类养殖和池塘养鱼的概念

渔业, 又称水产业, 是从事水生经济动、植物生产的事业。依生产对象和方式, 渔业可分为海洋渔业和淡水渔业。淡水渔业又包括捕捞业、加工业和养殖业等。淡水鱼类养殖是淡水渔业的重要组成部分, 是动物饲养业的一个分支, 是一门综合性、独立性很强的自然科学。它主要通过研究鱼类的生长和发育、营养和繁殖、生活习性及其与外界环境条件的关系, 采取强化措施, 从而不断提高鱼产量和经济效益。

池塘一般是指人工修造的 7 万 m^2 以内的水面。利用池塘进行养鱼生产和繁育的技术与管理工作的就是池塘养鱼。

我国现有池塘水面 140 余万 hm^2 , 约占全国淡水总面积 (2 000 多万 hm^2) 的 7%。但是, 池塘面积小, 环境条件易控制, 利于精养和科学管理, 鱼产量很高。多年的统计数据表明, 池塘养鱼的产量约占全国淡水渔业总产量的 74% ~ 85%。因此, 池塘养鱼已成为我国淡水渔业的主体。我国池塘养殖业无论在面积上、单产上都居世界第一位, 我国淡水鱼产量约占世界淡水鱼产量的 1/4 ~ 1/5。

淡水鱼类养殖的类型可分为:

(1) 根据养殖鱼类对水温的要求分。温水性鱼类养殖, 一般适温为 15 ~ 30 $^{\circ}\text{C}$, 如鲤鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼、鲫鱼和团头鲂等; 冷水性鱼类养殖, 一般适温为 10 ~ 20 $^{\circ}\text{C}$, 如虹鳟、细鳞鱼等; 热带性鱼类养殖, 一般适温为 16 ~ 36 $^{\circ}\text{C}$, 如罗非鱼、胡子鲶、鲮鱼等。

(2) 根据养殖水体运动状况分。止水养鱼和流水养鱼。

(3) 根据养殖鱼类的种类分。单养、混养和套养。

(4) 根据养殖鱼类的发育阶段分。鱼苗饲养、鱼种饲养、成鱼饲养和亲鱼饲养。

(5) 按饲养水域的类型分。池塘养鱼、稻田养鱼、河道养鱼、湖泊养鱼、水库养鱼、网箱养鱼、围拦养鱼和工业化养鱼等。

(6) 根据养鱼的措施分。精养、粗养和蓄养（暂养）。

二、池塘养鱼在国民经济中的地位

鱼类是人们生活中一种营养丰富的食品，具有味鲜、肉细、容易消化等特点，是人们特别喜食的食品。因此，发展池塘养鱼对改善动物蛋白食品的供应、提高人们健康水平具有重大意义。

池塘养鱼具有投资少、见效快、收益大、生产稳定、饲料转化率高等特点。“渔能养农、渔能促农”，对调整农业经济结构意义重大。

鱼类出口创汇率高，可成为我国加入 WTO 后新的经济增长点。一般工农业产品需人民币 2.4 元创汇 1 美元。出口 1t 活黑鱼就可换回钢材 40t 或小麦 57t。鳊鱼、大银鱼、鲟鱼出口价更高，鲟、鳇鱼子酱国际市场非常稳定，且不断上扬，素有“黑色黄金”之称。

鱼类除了食用之外，还是许多工业和医药业的原料、农牧业的饲料和肥料。

池塘养鱼对合理利用自然资源、开发劳动力资源、提高社会就业率等具有重要意义。

三、我国及世界池塘养鱼的历史、现状及发展

我国池塘养鱼历史悠久，始于殷而盛于周，距今已有 3 200 多年。公元前 5 世纪，越国大夫范蠡总结了群众养鲤的经验，写出了著名的《养鱼经》。这是我国最古老的养鱼书籍，也是世界上最早的养鱼文献之一。我国已用 5 种文字印刷向世界发行。

到秦汉时代，除池塘养鱼外，还开始了稻田养鱼和大水面养鱼。

唐代（618—907），因鲤与李同音有违李姓尊严，而用法律禁止饲养和捕捞鲤鱼，改名赤鯪也不许。故开始饲养草鱼、青鱼、鲢鱼、鳙鱼，由单养转到多种鱼混养。

宋代和明代，我国池塘养鱼技术有了全面发展。黄省曾的《养鱼经》和徐光启的《农政全书》，对养鱼全过程，包括鱼池构造、放养密度、混养、轮养、投饲与施肥、鱼病防治等，都有较详细的记载。池塘养鱼由粗养进步到精养。

清朝在屈大均的《广东新语》中，对鱼苗的生产、分类以及运输都作了详细记述。并发展了池塘养鱼和种桑养蚕结合的综合经营。

1949 年以前池塘养鱼没有得到应有的发展，出现了大滑坡，全国水产品年产量由 1936 年的 1 500kt 降低到 1949 年的 450kt。1949 年后，池塘养鱼很快得到恢复和发展，到 1957 年全国水产品总产量达 3 120kt，淡水鱼产量占 1 170kt，而其中养鱼产量占 560kg，1959 年超过 5 000kt，1988 年超过 10 000kt，1989 年为 11 250kt，淡水鱼产量达 6 250kt，其中淡水养殖产量占 4 070kt，2000 年我国水产品总量达 42 789kt，其中淡水产品产量为 17 402.6kt，淡水养殖产量为 15 169.4kt。

1958 年，根据悠久丰富的养鱼实践经验，将池塘养鱼概括上升到理论高度，总结出“水、种、饵、密、混、轮、防、管”八字养鱼法，大大提高了单位面积鱼产量。1988 年全国池塘养鱼 140 余万 hm^2 ，平均每公顷产鱼 2 070kg。另外，利用生态、生理相结合的



方法解决了池塘人工繁殖草鱼、鲢鱼、鳙鱼的难题并很快普及全国。1975年又首次人工合成了高效鱼类催性剂促黄体素释放激素类似物(LRH-A),并用于鱼类催情成功。经过长期的常见鱼病防治的研究,已基本控制了常见鱼病的发生,大幅度提高了养殖鱼类的成活率。池塘养鱼的机械化程度有了很大提高。我国发展渔业生产的方针调整为“以养为主,养殖、捕捞、加工并举,因地制宜,各有侧重”,从而推动水产生产继续向前发展。

20世纪80年代末期,由于饲料工业的发展与推广,利用颗粒饲料进行鱼类的驯养推动了池塘养鱼的驯养工作,我国北方地区池塘养鱼产量得以大幅度地提高。

目前新品种引进及杂交育种工作也得到了长足发展。

世界池塘面积为400万 hm^2 ,养鱼产量约为5000kt,我国占世界淡水养殖产量的80%以上。池塘养鱼也是世界淡水养殖业的主要方式。20世纪60年代后期,海洋经济鱼类资源下降,捕捞量减少,于是一场“蓝色革命”提倡大力发展水产养殖。因此,各国池塘养鱼迅速发展。养鱼技术也有了很大的提高,传统的池塘养殖方法趋于现代化。投喂高质量的人工配合饲料、饲养优良鱼类品种、增加放养密度、适当施肥、最佳水质因子的控制以及与此相适应的各个环节的机械化、自动化和信息技术,水产品质量检查、检测和认证等等。此外,有些国家大力发展了网箱养鱼和工厂化养鱼。

印度是仅次于中国的主要淡水养鱼国家。主要养殖的鱼类均为草食性或杂食性,生长快,肉质好,可以混养,如卡特拉鱼、鲮鱼和从中国引进的草鱼、鲢等。泰国主要饲养胡子鲶,菲律宾主要饲养遮目鱼。日本的网箱养鱼和流水养鱼较发达,完全用配合饲料,主要养殖鱼类有鳗鱼、虹鳟、鲤鱼和罗非鱼等。印度尼西亚淡水鱼产量次于印度,池塘养鱼也较发达。主要养殖鱼类有鲤鱼、罗非鱼、须鲃、丝足鱼等。以色列的池塘养鱼比较发达,精养程度和单产较高,主要养鲤鱼、罗非鱼、鲮鱼、鲢鱼等。前苏联的池塘养鱼也较发达,对池塘养鱼的理论研究工作也较重视,在经济鱼类和饵料生物的移植、驯化、杂交、选育、仔鱼的开口饵料和早期饲料,以及养殖鱼类生物学等方面均做出了一定成绩。主要养鲤鱼、鲟、虹鳟等。

四、池塘养鱼存在的问题及解决方法

我国池塘养鱼虽然取得突出成绩,但是仍然存在许多问题亟待解决。

(1) 优质、高效、高档次的品种有待增加。我国池塘养鱼主要以青鱼、草鱼、鲢、鳙、鲤、鲫、鲂、罗非鱼、鲮等为主,产品质量较差,出口创汇价值较低。特别是我国已经加入了WTO,在养鱼品种上亟待与国际市场接轨。

(2) 杂交育种及新品种引进工作有待进一步开发。虽然我国在此方面做出了一定工作和贡献,但仍存在着很大空间。

(3) 饲料的研究与开发。饲料原料的拓展,颗粒饲料的配制与商品化,添加剂的研制,发酵饲料的应用,特别是无污染、无公害饲料的研制工作有待加强。

(4) 养殖设备现代化、减轻劳动强度、提高劳动效率等问题。

(5) 鱼病防治技术应用问题。

(6) 养鱼高产、稳产、高效益问题。

- (7) 养鱼技术及科学管理水平问题。
- (8) 现代信息技术及人才培养问题。
- (9) 养鱼基础理论研究与应用推广问题。
- (10) 鱼产品生产、加工、销售等综合开发问题。