



新型职业农民培训 系列教材

池塘养殖实用技术

● 程明 张修建 主编



中国农业科学技术出版社



新型职业农民培训 系列教材

池塘养殖实用技术

● 程明 张修建 主编



国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

池塘养殖实用技术 / 程明, 张修建主编. —北京:
中国农业科学技术出版社, 2014. 6
(新型职业农民培训系列教材)
ISBN 978 - 7 - 5116 - 1671 - 5

I. ①池… II. ①程…②张… III. ①池塘养殖 -
技术培训 - 教材 IV. ①S964. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 113662 号

责任编辑 徐 毅

责任校对 贾晓红

出 版 者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010)82106631 (编辑室) (010)82109702 (发行部)
(010)82109709 (读者服务部)

传 真 (010)82106631

网 址 <http://www.castp.cn>

经 销 者 各地新华书店

印 刷 者 北京昌联印刷有限公司

开 本 850mm × 1168mm 1/32

印 张 4.875

字 数 120 千字

版 次 2014 年 6 月第 1 版 2014 年 6 月第 1 次印刷

定 价 16.00 元

▶▶▶ 版权所有 · 翻印必究 ▶▶▶

新型职业农民培训系列教材

《池塘养殖实用技术》

编 委 会

主 任 闫树军

副主任 张长江 卢文生 石高升

主 编 程 明 张修建

副主编 王艳池 王丽仙 周晨霞

编 者 苏佳杰 毕凤敏 于 莉

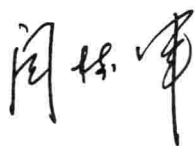
李 青 黄冠军 郭敏莉

序

我国正处在传统农业向现代农业转化的关键时期，大量先进的农业科学技术、农业设施装备、现代化经营理念越来越多地被引入到农业生产的各个领域，迫切需要高素质的职业农民。为了提高农民的科学文化素质，培养一批“懂技术、会种地、能经营”的真正的新型职业农民，为农业发展提供技术支撑，我们组织专家编写了这套《新型职业农民培训系列教材》丛书。

本套丛书的作者均是活跃在农业生产一线的专家和技术骨干，围绕大力培育新型职业农民，把多年的实践经验总结提炼出来，以满足农民朋友生产中的需求。图书重点介绍了各个产业的成熟技术、有推广前景的新技术及新型职业农民必备的基础知识。书中语言通俗易懂，技术深入浅出，实用性强，适合广大农民朋友、基层农技人员学习参考。

《新型职业农民培训系列教材》的出版发行，为农业图书家族增添了新成员，为农民朋友带来了丰富的精神食粮，我们也期待这套丛书中的先进实用技术得到最大范围的推广和应用，为新型职业农民的素质提升起到积极地促进作用。



2014年5月

前 言

本教材由廊坊市农业局水产站组织相关水产养殖专家编写，编写过程中根据农民认知规律和学习特点，通俗易懂，常规技术与新技术结合，具有良好的适用性和针对性。全书内容分为4个部分，主要包括：水产健康养殖技术、无公害水产品概论、水产动物病害防治技术、常规经济品种的养殖技术等。本教材可作为新型职业农民培训教材以及相关从业人员培训使用。

作 者

2014 年 5 月

目 录

第一章 水产健康养殖技术	(1)
第一节 水产养殖概述	(1)
第二节 池塘环境及改良	(3)
第三节 苗种培育	(23)
第四节 成鱼养殖	(29)
第五节 养殖管理	(35)
第六节 成鱼捕捞及运输	(40)
第二章 无公害水产品概论	(44)
第一节 无公害水产品基本概念	(44)
第二节 发展无公害渔业的必要性	(49)
第三节 无公害水产品认证程序	(49)
第三章 水产动物病害防治技术	(57)
第一节 水产动物疾病种类	(57)
第二节 常见水产动物疾病的预防及治疗措施	(59)
第三节 渔用药物使用注意事项	(90)
第四章 常规经济品种的养殖技术	(95)
第一节 草鱼养殖技术	(95)
第二节 鲤鱼养殖技术	(102)
第三节 罗非鱼养殖技术	(107)
第四节 中华鳖养殖技术	(113)
第五节 鲟鱼养殖技术	(127)
第六节 鲫鱼养殖技术	(133)



第七节 垂钓园的管理技术	(139)
附录 水产养殖相关的法律法规及河北省部分地方渔业 标准目录	(145)
参考文献	(146)

第一章 水产健康养殖技术

第一节 水产养殖概述

我国水产养殖历史悠久，从公元前 1 200 多年的商朝开始，距今已有 3 000 多年。内陆江河、湖泊、池塘、稻田等养殖水面积居世界首位，优越的地理位置和环境条件为发展海水、淡水养殖奠定了理想的基础，加上有品种繁多的优良水产养殖鱼类，使我国成为世界上淡水养殖业最发达的国家。2011 年，全世界渔业总产量为 1.54 亿 t，其中，养殖产量 6 300 万 t。我国渔业总产量 5 600 万 t，占世界总量的 36%。自 1986 年起我国渔业产量连续位居世界第一。2012 年，我国水产养殖产量达 3 986 万 t，占我国渔业总产量的 72.6%，占世界养殖总量 63%。我国 2012 年渔业产值达到 6 752 亿元，占大农业总产值的 12%，水产品出口额 189.8 亿美元，占全国农产品出口总额的 30%，贸易顺差 109 亿美元，是出口农产品中唯一保持顺差的产业。渔民人均收入达 11 256 元，高于农民人均收入。在全球水产养殖业中占主导地位的是淡水鱼类。淡水渔业作为渔业的重要产业之一，在促进农村产业结构调整、多渠道增加农民收入、保障食品安全、优化国民膳食结构和提高农产品出口等方面作出了重要贡献。

水产养殖业的快速发展不仅改变了我国渔业的面貌，也影响了世界渔业的格局。科技进步是推动我国水产养殖业高速发展的重要动力。主要体现在以下几方面。



一、拓展了水产养殖的生产领域

日益进步的科学技术提高了对资源的开发利用水平,许多从前未被利用或利用率很低的资源得到了较为充分的利用,对促进我国水产养殖业的发展起了极为重要的作用。如淡水大水面增养技术的开发和普及,使 250 万 hm^2 湖泊、水库得到较为充分的养殖利用;滩涂贝类育苗、养殖技术的提高及对虾人工育苗和养殖技术的成功开发,使我国滩涂养殖利用面积达到了 75 万 hm^2 ,以贝类、藻类养殖和网箱养鱼为主体的浅海养殖技术的推广应用,使我国 10m 等深线以内的浅海得到大面积的利用,并正在向 40m 等深线发展。低洼盐碱地的渔业利用、稻田养鱼、高密度流水养鱼、工厂化养殖技术的兴起,使水产养殖业具有了更广阔的前景。

二、提高了水域利用率和劳动生产率

由于各种综合高产技术的研究和应用,极大地提高了生产水平,使养殖生产的单产水平大幅度上升。

三、增强了开发新资源、新品种的能力

由于技术的突破,带动新产业的形成,改变了传统的生产格局。继 20 世纪 50 年代“四大家鱼”人工繁殖技术的突破,带动了淡水养殖业的巨大发展后,海带、扇贝、中国对虾及海水鱼类人工育苗技术的突破和养殖技术的发展,为 20 世纪 80 年代以来我国海水养殖业的兴起和蓬勃发展奠定了技术基础。通过引进、驯化、人工培育等方式,一大批生长性能优良,经济价值较高的新品种被开发出来并应用于生产,对优化养殖结构,发展“两高一优”水产养殖业起了重要的促进作用,例如扇贝,过去被列为“海珍品”,只有少数人能够享用,现在年产量近百万吨,已成



为大众的美味佳肴。

四、促进了渔业生产方式的变革

随着技术的进步，以牺牲自然资源和大量的物质消耗为其主要特征的传统渔业生产方式得到改善，人工控制程度和现代化程度较高的各种养殖方式得到较大发展，持续发展已越来越被重视。工厂化养鱼、网箱养鱼、流水养鱼等各种高产养殖方式，立体利用水域、水陆复合生产的生态渔业以及能量充分利用等各种高效利用模式得以较为广泛地应用，保持渔业资源和水域资源可持续利用的生产技术已越来越被生产者接受和掌握。同时，以生物技术（细胞工程及基因工程应用）、信息技术为主的渔业高新技术也有了较大发展，有些已在生产中发挥了作用。这些技术的应用加快了渔业现代化的步伐。

第二节 池塘环境及改良

一、池塘养鱼的基本条件

池塘是鱼类的生活场所。池塘的条件与鱼类的生存、生长和发育有着密切的关系。鱼类只有在适宜的环境条件下才能健康地生存和生长。池塘环境条件是很复杂的，包括许多因素，它们直接或者间接影响着鱼类。不可以孤立地看待某个因素对鱼类的影响，而应该与其他因素联系起来，从整体加以考虑。因此，创造和控制池塘的最佳环境，使池塘环境适合于鱼类的生长和鱼类天然食料的繁殖，是生产者必须重视的首要问题。对不适宜养鱼的池塘环境必须进行改良。

（一）养殖场场址条件

1. 地形、交通、电力和通讯条件

新建、改建池塘养殖场要充分考虑当地的地形、水文、水质、气候等因素，结合当地的自然条件决定养殖场的建设规模、建设标准，并选择适宜的养殖品种和养殖方式。有条件的地区可以充分考虑利用地势自流进排水，以节约动力提水所增加的电力成本。水产养殖场需要有良好的道路、交通、电力、通讯、供水等基础条件，避免因基础条件不足影响到养殖场的生产发展。

2. 水源和水质

池塘养殖场要充分考虑养殖用水的水源、水质条件，由于池塘内鱼类饲养密度较大，其投饲施肥量大，池水溶氧量往往供不应求，此种条件下水质容易恶化，导致鱼类浮头而大批死亡，充足的水源可提供含氧量较高的新水解救，同时，经常加注新水，可以改善池塘水质，有利于鱼类的生长和池中生物的繁殖。未被污染的河水、湖水和水库的水都是养鱼的好水源，但其生物组成复杂，特别是当水中有野杂鱼和敌害，引用时则应过滤。地下水的品质清澈、无野杂鱼和敌害，也是养鱼的好水源，但其水温和溶氧较低，所以，在使用时应先将井水流经较长的渠道或设置晒水池，并在井口下设置接水板，通过充分曝气，以提高水温和溶氧量。使用地下水作为水源时，要考虑供水量是否满足养殖需求，一般要求在10天左右能够把池塘注满。

水质是指水中溶解、悬浮物质的种类及含量。水质的好坏，对鱼类的生长影响很大，并与人体健康有关。近年来，由于我国工业的蓬勃发展，江河、水库和湖泊的水源已受到不同程度的污染，有些地下水含有的二氧化硫、硫化物、氯化物较高，引用要注意，鱼类等水生生物也受到不同程度的危害。水质对于养殖生产影响很大，养殖用水的水质必须符合《渔业水质标准（GB 11607—1989）》中关于渔业水质标准的规定（表1-1）。对于部

分指标或阶段性指标不符合规定的养殖水源，应考虑建设水源处理设施，并计算相应设施设备的建设和运行成本。

表 1-1 渔业水质标准 (单位: mg/L)

项目序号	项目	标准值
1	色、臭、味	不得使鱼、虾、贝、藻类带有异色、异臭、异味
2	漂浮物质	水面不得出现明显油膜或浮沫
3	悬浮物质	人为增加的量不得超过 10, 而且悬浮物质沉积于底部后, 不得对鱼、虾、贝类产生有害的影响
4	pH 值	淡水 6.5 ~ 8.5, 海水 7.0 ~ 8.5
5	溶解氧	连续 24h 中, 16h 以上必须大于 5, 其余任何时候不得低于 3, 对于鲑科鱼类栖息水域冰封期其余任何时候不得低于 4
6	生化需氧量 (五天、20℃)	不超过 5, 冰封期不超过 3
7	总大肠菌群	不超过 5 000 个/L (贝类养殖水质不超过 500 个/L)
8	汞	≤0.000 5
9	镉	≤0.005
10	铅	≤0.05
11	铬	≤0.1
12	铜	≤0.01
13	锌	≤0.1
14	镍	≤0.05
15	砷	≤0.05
16	氰化物	≤0.005
17	硫化物	≤0.2
18	氟化物 (以 F ⁻ 计)	≤1
19	非离子氨	≤0.02
20	凯氏氮	≤0.05
21	挥发性酚	≤0.005
22	黄磷	≤0.001



(续表)

项目序号	项目	标准值
23	石油类	≤ 0.05
24	丙烯腈	≤ 0.5
25	丙烯醛	≤ 0.02
26	六六六(丙体)	≤ 0.002
27	滴滴涕	≤ 0.001
28	马拉硫磷	≤ 0.005
29	五氯酚钠	≤ 0.01
30	乐果	≤ 0.1
31	甲胺磷	≤ 1
32	甲基对硫磷	≤ 0.0005
33	呋喃丹	≤ 0.01

3. 土质和淤泥

(1) 土质对水质的影响。与水接触的池塘土壤,从多方面影响水质,了解土壤的各项性质,对养鱼非常重要,首先,池塘土壤必须有较好的保水性,才能保持池塘有一定的水位和肥度,如果土壤渗水性大,不但需要经常加水,而且会影响水质变肥;沙土、粉土、砾质土无保水能力,均不能用于建造池塘。壤土性质介于沙土和黏土之间,硬度适当,透水性弱,吸水性强,养分不易流失,土壤内空气流通,有利于有机物的分解。其次,土壤中含有各种无机物,它们对池水有很大的影响,比如建造在盐碱地上的池塘,水的碱度、硬度也很高。

池塘底质与一般土壤不同是通气状况不良,土壤间隙完全被水浸没,经过一定时期的养鱼后,池底积存了一层池塘淤泥,池塘原来土壤对水质的影响就逐渐减弱,这种作用被淤泥所代替。养鱼池塘由于死亡的生物体、鱼的粪便、残剩饲料和有机肥料等不断积累,加上泥沙混合,使池底逐渐形成一定厚度的淤泥。淤



泥是“池塘肥料的仓库”。生产实践证明,具有一定淤泥的池塘,池水较没有或只有很少淤泥的池塘容易变肥,浮游生物繁殖较多,鲢鳙鱼等生长较好,产量较高。但是,淤泥中含有大量的腐殖质和病原体,易使池水恶化造成缺氧死鱼和发生鱼病,特别是在夏秋高温季节,遇到天气不正常,如下雷阵雨,池塘表层水温迅速下降,引起池水对流,在这种情况下,很容易造成整个池塘缺氧,引起池鱼窒息死亡。淤泥过多,病菌大量繁殖,同时,在不良环境中,鱼抵抗力减弱,因此,容易发生鱼病。一般池塘淤泥厚度 10~20cm 为宜。

(2) 池塘底质的改良可采取以下措施。

①排干池水,挖出过多的淤泥。池塘最好每年干池一次,排水后挖去池底过多淤泥,并整修池岸堤埂。淤泥中含有大量的腐殖质,可作为农田或者果园的优质肥料。

②让池底日晒和冰冻。池塘排干池水,让池底接受充分的风吹日晒,或经过冬季的冰冻,对改良底质有良好效果。可以杀死许多害虫和鱼类寄生虫,并可杀死致病细菌,因为它们不能忍受干旱。更重要的是可以提高池塘肥力,因为淤泥经过风吹、日晒和冰冻,变得比较干燥疏松,与空气的接触面增加,有利于接受大量氧气,促进淤泥中有机物质的分解,为池塘灌水后向水中提供更多的营养物质、改善溶氧状况和改良水质创造条件。

③施放生石灰。池塘排水后施放生石灰可以杀灭潜藏和繁生于淤泥中的鱼类寄生虫、病原菌和对鱼类有害的昆虫及其幼虫等,还可以改变酸性环境,使池水呈碱性,提高池水的碱度和硬度,增加缓冲能力,施放石灰对增加池水肥度也有一定作用。施用生石灰的数量视淤泥多少而定,一般每亩(1亩 $\approx$ 667m²。全书同)池塘用生石灰 70~80kg。

④养鱼与作物轮作。如果干池期较长,可考虑把养鱼和农作物联合起来,进行轮作。靠陆生作物的根部使土壤充以空气,更



好改良底质，生长的青绿作物还可作为池塘的优良绿肥。

（二）池塘的设施条件

1. 池塘形状和周围环境

养鱼池形状要规划、整齐，池塘的宽度应该统一，以便于使用网具和拉网操作。池塘形状主要取决于地形、品种等要求。一般为长方形，也有圆形、正方形、多角形的池塘。池塘的形状以长方形为好，长与宽的比例为 $2:1 \sim 4:1$ ，这样的池塘能够接受较多的阳光和风力，注水时易造成全池水的流转，对解救池鱼浮头有利，长宽比小的池塘，池内水流状态较差，存在较大死角和死区，不利于养殖生产。东西向的池塘能接受较长时间的日照，可促进浮游生物的繁殖和水温的提高。池塘周围不应有高大的树木和建筑物，以避免阻挡阳光照射和风力吹动，影响浮游生物的繁殖和池塘溶氧量的提高。池边不应有窝藏害虫、吸收养分和妨碍操作的杂草和挺水植物，以避免妨碍操作。

2. 面积和水深

池塘的面积取决于养殖模式、品种、池塘类型、结构等。池塘面积大，受风面大，风力易使水面形成波浪，可使空气中的氧溶入水中，提高池水的含氧量；同时，风力可促使池水对流，加强上下水层的混合，提高下层水的含氧量，这对改善水质，促进物质循环非常有利，面积较大和水深较深的池塘，溶氧状况较好，水质较稳定，因而能较好地适应肥水养鱼的要求，能在一定程度上减轻和缓和水质恶化。但是，池塘面积过大容易投饵不均而造成出池规格差异，水质肥度不易控制，饲养管理和操作不便，一般难以实现高产。池塘面积小虽然管理方便，但水质不稳定。成鱼养殖池面积一般 $6 \sim 20$ 亩；苗种培育池面积一般 $1 \sim 3$ 亩，苗种培育池面积太大管理不方便，水质肥度不好调节和掌握，并易受风力影响形成波浪，拍击池岸弄浑水质，影响苗种生长。



池塘水深是指池底至水面的垂直距离，池深是指池底至池堤顶的垂直距离。养鱼池塘有效水深不低于 1.5m，一般成鱼池的深度在 2.5 ~ 3.0m 为适宜，特色品种的池塘面积一般应根据品种的生活特性和生产操作需要来确定。北方越冬池塘的水深应达到 2.5m 以上。池埂顶面一般要高出池中水面 0.5m 左右。

水源季节性变化较大的地区，在设计建造池塘时应适当考虑加深池塘，维持水源缺水时池塘有足够水量。

深水池塘一般是指水深超过 3.0m 以上的池塘，深水池塘可以增加单位面积的产量，节约土地，但需要解决水层交换、增氧等问题，如果池水过深，下层水光照条件差，光合作用差，溶氧低，加之底质分解消耗大量的氧气，甚至不能作为鱼类的栖息场所。

3. 池埂和护坡

池塘塘埂一般用匀质土筑成，埂顶的宽度应满足拉网、交通等需要，一般在 1.5 ~ 4.5m。池埂的坡度大小取决于池塘土质、池深、护坡与否和养殖方式等。一般池塘的坡比为 1 : (1.5 ~ 3)，若池塘的土质是重壤土或黏土，可根据土质状况及护坡工艺适当调整坡比，池塘较浅时坡比可以为 1 : (1 ~ 1.5)。护坡具有保护池形结构和塘埂的作用，但也会影响到池塘的自净能力。一般根据池塘条件不同，池塘进排水等易受水流冲击的部位应采取护坡措施，常用的护坡材料有水泥预制板、混凝土、防渗膜等。采用水泥预制板、混凝土护坡的厚度应不低于 5cm、防渗膜或石砌坝应铺设到池底。

4. 进排水系统

池塘养殖场的进排水系统是养殖场的重要组成部分，进排水系统规划建设的好坏直接影响到养殖场的生产效果。水产养殖场的进排水渠道一般是利用场地沟渠建设而成，在规划建设时应做到进排水渠道独立，严禁进排水交叉污染，防止鱼病传播。设计