

毕南开 施流章 编著

养鱼高产新技术

YANGYU GAOCHAN XINJISHU



广东科技出版社

养鱼高产新技术

毕南开 施流章 编著

广东科技出版社

养鱼高产新技术

YANGYU GAOCHAN XINJISHU

毕南开 施流章 编著

*

广东科技出版社出版发行

广东省新华书店经销

广东第二新华印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 4.75印张 95,000字

1988年4月第1版 1988年4月第1次印刷

印数1—30,200册

ISBN7—5359—0139—5

S·22 定价：1.05元

前 言

我国的池塘养鱼历史悠久，经验丰富，以成本低，收益大而称著于世。但养鱼怎样才能获得高产？现代科学技术怎样应用到养鱼生产上来？池塘以外的大、小水面又怎样开发利用？这些都是广大农、渔业生产者所关心的问题。

随着科学技术的进步，我国的传统养鱼技术也正在不断地改革和提高中。生产实践证明，养鱼与其他工农业生产一样，只有通过科学技术的应用，才有无限的生命力。根据我国养鱼生产的实际情况，既要对传统的养鱼技术加以继承和发扬，又要在此基础上采用现代先进技术加以发展和提高。

本书的编写，基于上述出发点，试图在阐述目前我国养鱼高产技术的同时，介绍国内外已经推广的现代先进养鱼技术，以期养殖生产者能够结合实际，在生产中参考应用，把我国的淡水养殖业，在现代化道路上推向前进！

本书在编写过程中，得到中国水产科学研究院珠江水产研究所和渔业机械仪器研究所有关同志的关怀和帮助，提供了大量的资料。在初稿完成以后，并请珠江水产研究所研究员钟麟同志审阅全稿，提供了十分宝贵的意见，使

本书臻于完善。在此一并表示深切的谢忱！书中尚有不足之处，谨请读者批评指正。

毕南开 施流章

一九八五年十月

目 录

一、概述	(1)
二、养鱼水质的改善	(4)
(一) 水质的主要因子与鱼类的关系	(4)
(二) 改善水质的方法	(7)
三、鱼用配合饲料的配制	(11)
(一) 配合饲料的类型	(12)
(二) 饲料的营养成分	(14)
(三) 饲料的来源	(18)
(四) 配合饲料的配制方法	(19)
(五) 配合饲料营养价值的评定	(23)
四、池塘养鱼高产技术	(25)
(一) 合理密养	(25)
(二) 混养	(29)
(三) 轮养与套养	(35)
(四) 饲养管理	(39)
五、自然流水养鱼高产技术	(44)
(一) 自然流水养鱼的原理和条件	(44)
(二) 自然流水养鱼的类型及鱼池种类	(45)
(三) 自然流水养鱼的方法	(52)
(四) 自然流水养鱼的技术关键	(56)
六、工厂化养鱼技术	(59)
(一) 工厂化养鱼的特点	(59)
(二) 工厂化养鱼的类型	(60)
(三) 工厂化养鱼的方法	(67)

七、网箱养鱼技术	(70)
(一) 网箱养鱼的原理和条件	(70)
(二) 网箱养鱼的类型与结构	(72)
(三) 网箱养鱼的方法	(77)
八、大水面围栏养鱼技术	(82)
(一) 大水面的特点和养鱼条件	(82)
(二) 大水面围栏养鱼的类型	(84)
(三) 围栏的设计与建造	(85)
(四) 大水面围栏养鱼的放养与管理	(89)
九、新养殖品种与养殖方法	(95)
(一) 罗非鱼	(95)
(二) 杂交鲤	(98)
(三) 东北银鲫与异育银鲫	(100)
(四) 胡子鲶	(101)
(五) 鳊鲃	(103)
(六) 露斯塔野鲮	(106)
(七) 斑鳢	(107)
(八) 鳙鱼	(110)
(九) 鳊鱼	(111)
(十) 大口黑鲈	(113)
(十一) 苏氏鲮鲶	(115)
(十二) 淡水白鲳	(116)
十、淡水养殖机械和仪器	(118)
(一) 增氧机械	(118)
(二) 饲料加工机械	(123)
(三) 投饲机械	(127)
(四) 清塘机械	(130)
(五) 网箱清洗机械	(132)
(六) 水质分析仪器	(133)

(七) 电子计算机在养殖生产中的应用	(134)
附录	(135)
附录一 渔业水域水质标准	(135)
附录二 常用商品饲料营养成分(%)	(137)
附录三 常用青饲料营养成分(%)	(138)
附录四 各种鱼苗、鱼种规格与鱼体长度、重量对照	(138)
附录五 常用鱼药简明表	(139)
结束语	(141)

一、概 述

我国是世界养鱼历史最悠久的国家之一。自殷周时期开始到现在,已有三千多年了。战国时代范蠡的《养鱼经》,是世界上最早的一部养鱼著作,距今也有二千四百多年。可见我国的养鱼业,有悠久的历史,积累了丰富的经验。传统的池塘养鱼法,至今仍然是我国和东南亚广大地区养殖技术的基础。我国池塘养鱼的产量,一直居世界领先地位。

我国几千年的社会发展史,也推动着养殖技术的进步。从池塘养鲤到主养“四大家鱼”;从天然采苗到人工繁殖;从单养到混养;从粗养到精养等等,特别是解放以后,我国“四大家鱼”的人工繁殖成功,展开了世界养殖史上新的一页。到60年代,这一科技成果,从广东开始,普及全国,目前已传播到世界上许多国家和地区。

我国的淡水养殖业,历来以池塘养鱼为主,而池塘养鱼则以传统的养殖技术为基础,即在利用自然的或在一定程度上改造自然的生态环境条件下,经过长期的生产实践,逐渐形成一个以养鱼为主的农业生态系统,在这个系统内进行持续的良性循环,从而取得较高的生态效益和经济效益。

近年来,我国池塘养鱼水平正在迅速提高,淡水鱼产量成倍地增长。70年代,全国池塘养鱼产量仅为50多万吨,到

80年代初期，已经超过1百万吨。平均单位面积产量从70年代的亩产45公斤左右，提高到80年代初的60公斤左右。珠江三角洲的顺德县和长江三角洲的无锡市，已经实现了万亩连片鱼塘亩产超半吨。在养鱼的科学技术工作方面，着重总结了各地池塘养鱼的高产经验；有选择性地引进、消化、吸收了外来的先进技术，初步建立了富有中国特色的池塘养鱼综合技术规程，实行边试验研究，边推广应用，边改进完善。当前，我国池塘养鱼技术的研究和推广工作，正向科学的深度和广度进军。

目前，在世界淡水养殖业中，所采用的先进养殖技术，大抵可分为以下几种类型。

（1）综合养鱼技术。在一定的自然环境条件下，通过人为努力，造就一个以养鱼为主，种植业、畜牧业和农产品加工业为辅的复合人工生态系统。它们相互依存，相互利用，相互促进，形成生态系统的良性循环。并以此为基础，增加相当的投入（如人工饲料），谋求更大的产出。这种养殖方法，成本低，效益高，以我国珠江三角洲的“桑基鱼塘”为代表，在我国和东南亚一些国家的广大农村，基本上采用此法。

（2）工厂化养鱼技术。从苗种繁殖到上市的商品鱼的全过程，均由人工创造一定的环境条件，采用先进的技术和装备，进行计划生产。随着工业化程度的提高，其生产手段和效能，也将相应提高。这种养殖方法，成本较高，但产量也高；技术条件比较复杂，但不受自然因素的限制。适合在耕地和劳动力缺乏，工业基础较好的地区经营。当前，日本、美国和欧洲一些工业先进国家已相当普遍。

（3）流水养殖技术。在一定的水域范围内，利用自然或人工集成的水流，控制所需流量，以补充调节养殖水域

中的溶氧量，使水质保持良好，加速鱼类生长。这种养殖方法，水面较小，而放养密度高。如利用自然流水，生产成本低，效益很高。我国广大山区的流水凶养草鱼，国外的溪流养虹鳟等，均属此种类型。

（4）网箱养殖技术。在较大的水面中，选择适宜的位置，设置一定规格的网箱，在箱内进行养殖生产，通过箱内外水体的不断交换，充分利用大水面的良好水质及水中的天然饵料，达到增加生产的目的。这种养殖方法，放养密度大，产量高，操作管理方便。70年代以来，我国在大水面利用网箱培育大规格鱼种，已取得成功的经验；在一些地区也已取得较高的经济效益。在国外一些养鱼发达的国家，网箱养鱼已被广泛采用。

此外，在各种类型的养殖技术中，在工业发达的国家和地区，已普遍应用各种先进的养殖机械和仪器设备；有的已经把电子计算机技术应用到养殖生产上来。今后随着世界科学技术的进步，水产养殖业必将进入更高的新阶段。

二、养鱼水质的改善

鱼是离不开水的，鱼的外形和内部结构，都与水中生活相适应。水，既然是鱼类生活的环境，那么水环境的优良与否就直接影响鱼类的生存、生长和发育。就生产而言，要求有良好的水质，才能获得较高的产量。有人说：“有水就可以养鱼”，其实不然。因为水域在其复杂的循环过程中，都要与大气、土壤等各种物质相接触，它将或多或少地获得各种不同的化学成分，成为一种相当复杂的溶液。在已知的100多种元素中，在天然水中可以找到70多种。这些元素，都有可能影响鱼类的生活，有些对鱼类的生长发育有利；而有些却会污染水质，将使鱼类和其他水生生物无法生存。鉴于水质和鱼的生长有着十分密切的关系，在养鱼之前，必须对水有充分的了解，在生产过程中，要不断地培养和维护有利于鱼类生长的水质，而对不良水质要及时采取措施加以改善。

（一）水质的主要因子与鱼类的关系

大家知道，养鱼用水，决非纯水，它因自然环境和人为因素的变动而不断地变化着。它包含了十分复杂的化学因子和物理因子。现将水质中与养鱼有密切关系的主要因子分述如下：

1. 溶解气体

在天然水体中含有各种气体。水中气体溶解量的多少，直接影响鱼类的的生活。在一般情况下，气体的溶解量与水的温度成反比，水温升高，气体溶解量下降；与大气压力成正比，气压愈低，溶解量亦低；与水中杂质浓度成反比，杂质增多，溶解量减少。

存在于大气中的气体，几乎均能溶解于水，对鱼类和其他水生生物来说，水中的溶解氧和二氧化碳最为重要，是光合作用和呼吸作用的基本物质，特别是氧，它直接影响着鱼类的生命活动。当水中溶氧量适当而且分布均匀时，鱼类的活动力增强，食欲旺盛，生长迅速。同时氧能促进水中有机物的分解，消除有害物质，从而为鱼类创造良好的水质环境。水中的溶氧量与大气比较，相对是很小的，空气中氧的含量为210毫克/升，而水中一般为8毫克/升左右，而且是个可变因素，因此在池塘养鱼中常有缺氧现象发生。如我国养殖的鲤科鱼类，在水中溶氧量为3毫克/升以上时，均能安全生活。在2毫克/升以下时，鱼类食欲便开始下降。降至1.1毫克/升时，鱼类活动迟缓，停止摄食。到0.2—0.3毫克/升时，将会窒息死亡。

水中的溶氧量，主要靠水生植物（含浮游植物、大型藻类和水生维管束植物等）进行光合作用时产生，其余部分则由溶解于水中的空气提供。因此水中的溶氧量就经常在变化和调节之中。如产生昼夜变化、水平变化、垂直变化和季节变化等现象。一般白天的溶氧量比黑夜高，上层水比底层水高，秋冬季比春夏季高。这些现象除了受光照、风力、气温、气压等自然条件影响外，还与水中有机物耗氧因子有密切的关系。

池水中氧气消耗最大是有机物的分解。当有机物在水中分解时，它一方面能提供营养盐类，促进饵料生物的繁殖生长；而另一方面它需要消耗大量的氧，同时产生二氧化碳、硫化氢和氨等气体。这些气体达到一定含量时，将抑制鱼类的生长，甚致鱼类中毒死亡。但适量的二氧化碳对水生植物进行光合作用是必须的。

2. 溶解盐类

水中溶解盐类（各种矿物质元素）的总量，称之为盐度，水中盐度的高低，影响鱼体细胞的渗透压，因而也直接影响鱼类的生长。

在淡水中溶解最多的盐类是碳酸氢盐，由于水中碳酸氢根等弱酸离子，能与氢离子结合，而消耗酸，形成了水的碱度。水的硬度，则是代表钙盐和镁盐的含量，钙是构成鱼类骨骼所必需的物质，镁是叶绿素的主要成分。一般碱度和硬度较高的水，有利于鱼类和饵料生物的生长和繁殖，但总碱度过高时，就会抑制水生植物的生长。

氮是蛋白质的重要组成元素。它以硝酸盐、亚硝酸盐和铵盐三种形式存在于水体中，是各种藻类吸收的主要无机氮化合物。在鱼池中氮的含量，主要受底质和施肥投饵量所影响。如氮的含量过高，则表明水中有机物过多，由于有机物耗氧量增大，就有可能造成鱼类缺氧中毒的危险。

在溶解盐类中，还有磷酸盐、硅酸盐、硫酸盐、铁化合物、氯化物等藻类繁殖和生长所必需的元素。但这些元素在养鱼水体中，都应有一定的含量标准，如浓度过高，对鱼类和其他水生生物的生长都是有害的。

3. 溶解有机物质

在养鱼水体中，由于投放人工饲料和有机肥料，而带入

大量的有机物质，水体中动物的排泄物和尸体，植物的腐败茎叶等，都是水中有机物质的来源。

有机物质呈溶解的、胶状的和悬浮的状态存在于水体中，而以溶解的有机质占大部分。水生动植物都能直接吸收溶解的有机质，而促进生物的生长和发育。溶解的与悬浮的有机质，能聚集成较大颗粒的有机碎屑，成为鱼类重要的天然饵料。

一般来说，水中的有机质含量高，生产力也相对较高。但由于有机质在分解时，需要消耗大量的氧，易使水质恶化，并为病菌的繁殖创造条件，对鱼类生长是有害的。故养鱼池中有机物质过多时，应当加以控制和清理。

4. 酸碱度

水的酸碱度，是以pH值来表示的。它是对生物影响的一个综合因素。pH值的变化，受多种因素影响，它不仅可以指示氢离子浓度，也可以间接反映水中的溶解二氧化碳、溶解氧以及溶解盐类等情况。一般来说，二氧化碳含量越高，pH值越低。相反，含氧量高，pH值也升高。水中的腐殖质酸和硫酸盐等对pH值变化的影响很大。故pH值的测定，对水质的调节和鱼类的饲养管理，有十分重要的意义。

我国主要的养殖鱼类，可在pH 6—9.5的水域中生活，但较理想的适应范围是在6.5—8.5，水呈中性或微碱性。

(二)改善水质的方法

如上所述，养鱼与水质有非常密切的关系，水质的优劣是养鱼成败的关键。池塘的水体较小，水质容易受外界条件的影响而起变化，故对水质的管理尤为重要。要使池塘养鱼

高产稳产，控制和改善水质是首要问题。在当前养鱼高产技术中，一般都采用如下几种措施。

1. 建造标准化鱼池

鱼池的面积、深度、底质及其周围环境，对水质的变化起重要作用。如水体过小或周围环境复杂，水体易受污染而不易自身调节。因此要保持水质良好，首先要建造一个适合鱼类生长的标准化鱼池。鱼池的条件如下：

(1) 合理的面积与深度。池塘作为一个鱼类生活的水体，应当尽量使其接近自然的环境。水面要宽，接受阳光、空气充足，水质便不易污染；池水要有一定的深度，以适应各种鱼的混养、密养。但为了便于操作和管理，鱼池也并非越大越好，据各地生产实践表明：每个高产成鱼池的面积以5—10亩；水深以2—2.5米为宜。

(2) 良好的水源与水质。建造鱼池必须具有良好的水源与水质。水源充足，可使鱼池注、排水方便；水源的水质清新，对鱼池水质的调节才有利。渔业用水的水质标准如附表1。

(3) 畅通的注、排水道。有了良好的水源条件，还必须有畅通的注、排水渠道，尤其在连片集中的池塘养鱼区，更应当设有完善的注、排水系统，既有各池独立的注、排水口，又有整体的总干渠。这样才有利于水源和水质的控制和调节。

(4) 适宜的池形与环境。鱼池的形状、方向与周围环境，也影响生产的效果。建造鱼池一般以长方形、东西向为宜。这样的鱼池，既便于操作管理，又可多接受阳光和风，使水质的变化比较稳定。鱼池周围不应有高大的树木和建筑物，以免遮光、挡风和妨碍操作。

以上是建造高产鱼池的基本条件，如果不具备这些条件，就应当因地制宜，逐步加以改造，这是改善水质，提高产量的必要措施。

2. 设置增氧和换水机械

水中的溶氧量，是鱼池水质变化的主要指标之一。当溶氧量下降到不适应鱼类生活时，必须及时采取增氧措施。目前高产鱼池都采用了各种类型的增氧机或喷水、换水机械。增氧机不仅能够补充水中的溶氧量，还能起到搅水、曝气和加速有机物质分解的作用。在密养高产的静水池塘，一般3—4亩水面可设小型增氧机（1.5—3瓩）一台；如为5—10亩的成鱼池，可视情况在对角各设一台。开机的时间：一是在黎明前鱼池的溶氧量最低时，开机1—2个小时，尤其是在鱼类出现严重浮头时，要延长开机时间，直到鱼类活动恢复正常为止。二是在午后和傍晚开机，主要是促使上下水层的对流，表层过饱和氧量经过叶轮搅动，便与底层的缺氧水混合，从而增加池水中的氧贮存量，并加速底部有机物的分解，为天然饵料的繁殖增加营养。所以密养高产的鱼池，设置增氧机是十分必要的。

在高产鱼池最好要具备完善的注、排水条件，如自流水渠道或提水泵。当池水混浊，或鱼严重浮头，甚至发病死亡时，就要及时注水或换水。特别是高密度养鱼池，在夏秋季节，一般应每隔3—5天注新水一次，每次20—30厘米；如池水过满，要同时排出底层旧水，这样可使池水不断更新，减少污染，并起到直接增氧，加速鱼类生长的作用。

3. 清理淤泥和消毒池水

池塘底质的好坏，对水质变化起重要作用。池底有适当数量的淤泥沉积，能为池水提供氮、磷、钾等养分，对培养