

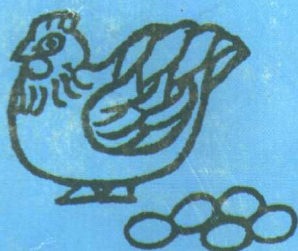
养 鱼



菜篮子工程丛书

农业出版社

凌熙和 编著



蓝宝石工程丛书

养 鱼

凌熙和 编著

农 业 出 版 社

菜篮子工程丛书

养 鱼

凌熙和 编著

* * *

责任编辑 陈力行

农业出版社出版（北京市朝阳区农展馆北路2号）

新华书店北京发行所发行 北京市密云县印刷厂印刷

787mm×1092mm32开本 9.625印张 206千字

1990年9月第1版 1997年4月北京第2次印刷

印数 2,451—9,450册 定价 9.80元

ISBN 7-109-01680-3/S·1111

出版说明

1988年中华人民共和国农业部经过深入细致的调查研究，提出了“菜篮子工程”规划和实施方案。所谓“菜篮子工程”，即国家象对待一个大的工程建设一样，拿钱定政策，运用系统工程的方法，在理顺副食品价格的基础上，改革生产流通体制，合理开发利用国土资源，调整副食品供给结构，推广实用技术，强化基础设施，逐步提高副食品供给水平。

“菜篮子”的内容不仅仅是指蔬菜，而是指整个副食品，更多的还是指肉、禽、蛋、奶、鱼等。“菜篮子工程”只是一个形象化的通俗名称。这项工程对缓解我国副食品消费的供需矛盾，调整消费结构，实现供给和需求的均衡发展具有重要的指导意义。

为配合“菜篮子工程”的实施，农业出版社特邀请了具有较高理论水平并有丰富实践经验的专家编写了一套“菜篮子工程丛书”。丛书内容包括肉、禽、蛋、奶、鱼、菜等方面的实用生产技术，着重叙述生产的关键性技术和增产技术措施，以及如何解决生产中普遍存在的问题等。试图通过这套丛书的出版，对“菜篮子工程”的实施起到一定的促进和推动作用。

由于初次组织编写这一类型的丛书，缺点和不足之处，恳请读者批评指正。

1989年5月

前 言

如今，我国城乡人民的生活已进入温饱型。人们对副食品的需求，不仅希望品种繁多，而且对它们的风味、营养价值的要求也越来越高，党和国家正是为了满足全国人民对鱼、肉、蛋、奶和各种菜蔬不断增长的需要，在全国范围安排了“菜篮子工程”。这充分体现了国家对人民的关怀，也是一项涉及面很广的系统工程，需要各方面协作才能顺利完成。

人们常说“菜篮子里看形势”。要是家家户户每天都能高高兴兴地买到可心的副食品，也就从一个侧面体现了国家的安定兴旺、人民的安居乐业。

人们菜篮子里如果没有鱼是很难想像的，要是市场上只供应一种鱼，人们也会感到单调乏味。“无鱼不成席”，每逢佳节或是远方来客，人们往往想买一条上好的鲜鱼：金鳞红尾的鲤鱼，或是美味可口的大草鱼、活鲫鱼，以此来增添喜庆气氛。

人们要吃鱼，而且要吃各式各样的鱼，我们就需要养鱼，养好各个品种的鱼。要养好鱼，普及养鱼知识是当务之急，因为只有掌握科学的养鱼方法，才能真正养好鱼。

农村的种、养业种类很多。养鱼不同于饲养家畜、家禽，因为鱼终生生活在水中，人们既不容易接近，也很难看到整个群体。它们是一类生活在水中的特殊脊椎动物，因此鱼类

养殖有一套特殊的方法，是一门专业性很强的养殖技术。

我国是地大物博的国家，又是一个耕地少、人口多的穷国。我们以占世界7%的耕地，养育着占世界20%以上的人口，粮食供应十分紧张。和耕地相比，我国的水力资源却要丰富得多。我国有长达1.8万公里的海岸线可以从事海水养殖；内陆有以著名的长江、黄河为代表的纵横的江河和星罗棋布的湖泊、水库，还有数以千万亩计的池塘和稻田。据统计我国淡水可饲养鱼的水面约7500万亩，池塘占1500万亩。

充分利用我国丰富的海、淡水资源发展鱼类养殖业，不仅能装满人民的菜篮子，同时也可以减少人们对粮食的依赖，减轻不断增长的人口对耕地的压力。海、淡水鱼类，不仅是人们喜爱的美味佳肴，从营养学角度看，鱼肉中蛋白质含量高，脂肪含量低，含有强身健体所必须的多种维生素和氨基酸，所以是一种极好的营养食品。增加人民对鱼类的食用量，可以改变我国人民的食物结构，改善我国人民的生活质量，有利于增强人民体质。

人类在漫长的历史岁月里，曾以渔猎为主要生产活动。在我国，鱼类养殖就有长达三千多年历史。长期的生产实践为我国养殖业积累和创造了十分丰富的经验和完整的操作技术。这些宝贵的经验，再融入现代科学技术，是我们可以满足人民吃鱼愿望的重要保证。

我国鱼类养殖形式多样，方法独特，著称世界。其中以池塘养鱼为主要养鱼形式。池塘面积和产量都居世界之首。在稻田养鱼、流水养鱼和沿海滩涂养鱼方面，也有一千多年或四五百年的历史，具有丰富的生产技术。近年来，我国在集约化网箱养鱼和工业化养鱼方面也都积累了许多经验。因

此，在祖国千差万别的不同地区，都可以找到自己适合的养鱼方式。

养鱼比饲养任何一种家禽、家畜都要经济合算。因为鱼类属于变温动物，较陆生恒温动物消耗能量少，产肉率（即能量转换率）高于家禽、家畜。例如体重1公斤左右的草鱼，在水温23℃时耗氧率约为150毫克/公斤·小时；而牛、羊成体的耗氧率则约为500—550毫克/公斤·小时，鸡的体温更高，它的耗氧率更高。饲养草食性牛、羊，每增加1公斤体重，约需优质青草40多公斤；而草鱼每增加1公斤体重约需20多公斤优质青草就够了。

我国养殖鱼类的品种极其丰富。著名的青鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼、鲤鱼、鲫鱼、鲂鱼是我国传统的养殖鱼类。解放以来经人工驯化和引进国外品种，目前我国养殖鱼类多达二三十种。有冷水性、温水性和热水性三大类；也有草食性、杂食性、滤食性和肉食性鱼类；它们有的生活在水域上层，也有的生活在中层或底层。一般都具有生长快、肉味美、饲料来源方便廉价的特点。将它们有选择地搭配混养，可以实现立体养鱼；把养鱼同种植业、养鸡、猪、鸭以及粮食加工业相结合，又可以实现综合生态养鱼。

就世界范围来看，各国政府已经把鱼类养殖，作为解决人民吃鱼的主要途径来加以发展。这不仅是因为海洋捕捞成本太高，在人类极度捕捞下，资源潜力日益减少；同时也由于海洋污染严重已成公害，目前已危及鱼类生存，捕捞到的海鱼不少因被污染而无法食用。同海洋捕捞相比，海、淡水鱼类养殖，就不存在上述弊端，它的投资小、收益大、生产稳定、在精养条件下，单产可以很高。

本书试图从技术方面，详尽地提供各种鱼类养殖的方法

和工艺，为从事养鱼生产的工作人员提供一本方便、简炼、有趣、有用的工具书，为丰富菜篮子贡献一份力量。

编著者

1989.9

目 录

第一章 鱼类和它的生活环境	1
第一节 什么是鱼	1
第二节 鱼类生活的环境	2
第二章 养鱼饲料	14
第一节 鱼类的主要营养物质	14
第二节 鱼饲料的种类	18
第三节 饲料的标准	27
第四节 鱼类配合饲料	31
第五节 解决饲料的途径	42
第三章 养鱼肥料	44
第一节 养鱼为什么要施肥	44
第二节 有机肥的施法	46
第三节 无机肥的施法	50
第四节 有机肥、无机肥综合施法	54
第五节 掌握施肥调节水质	57
第四章 池塘养鱼	59
第一节 主要养殖鱼类	60
第二节 鱼池	65
第三节 配套生产的布局	68
第四节 鱼苗鱼种培育	70
第五节 食用鱼的饲养	86
第五章 湖泊河沟养鱼	140

第一节	湖泊养鱼的环境条件·····	140
第二节	开发利用途径·····	141
第三节	湖泊养鱼技术·····	142
第六章	水库养鱼·····	163
第一节	水库的自然条件和分类·····	163
第二节	水库清底·····	168
第三节	水库鱼种培育·····	170
第四节	鱼类的放养和增殖·····	174
第五节	拦鱼防逃和凶猛鱼类的控制·····	178
第七章	稻田养鱼·····	180
第一节	稻田养鱼的原理和作用·····	180
第二节	养鱼稻田的条件与设施·····	184
第八章	网箱养鱼·····	198
第一节	网箱养殖的鱼类品种·····	199
第二节	网箱结构和制作·····	200
第三节	网箱的设置·····	208
第四节	鱼种培育·····	212
第五节	鱼种进箱技术·····	219
第六节	商品鱼饲养技术·····	224
第七节	沉箱越冬·····	231
第八节	鱼病防治·····	236
第九节	网箱养鱼计划的制定·····	238
第九章	流水养鱼·····	241
第一节	流水养鱼的特点·····	241
第二节	流水养鱼择址的条件·····	242
第十章	鲮、梭鱼的养殖·····	259
第一节	鲮、梭鱼的形态和特点·····	259
第二节	养殖技术·····	262
第三节	鱼病防治·····	269

第十一章	鳗鱼的养殖	271
第一节	鳗鱼的形态和习性	271
第二节	天然鱼苗的捕捞、暂养和运输	274
第三节	苗种培育	281
第四节	成鳗养殖	287
第五节	防治鳗病	293

第一章 鱼类和它的生活环境

第一节 什么是鱼

在日常生活中，人们把很多动物称作鱼，比如鳙鱼、墨斗鱼、鲍鱼等，其实它们与科学上讲的鱼并不相同。科学上讲的鱼，是指终生生活在水中、用鳃呼吸，吸收水中溶解氧气的变温脊椎动物。这类动物具有胸鳍和腹鳍等成对附肢，鲤鱼就是真正的鱼典型代表。

鱼的体型以纺锤形为多见，比如鲤鱼、鲢鱼、鳙鱼；也有一些生活在水底的鱼类，身体比较扁平如鲶鱼，这样更适合它们匍匐水底；另有一些喜欢钻洞的鱼类如黄鳝、河鳗，它们的形状象蛇一样，正适合它们的生活方式。

鱼类的运动器官是鳍。在游泳时，每个鳍都有不同的作用。尾鳍保持鱼体平稳，有舵的功能；背鳍和臀鳍好象船上的龙骨，使鱼体姿势稳定，防止倾斜摇摆；胸鳍象船桨一样，摆动时使身体前进，两鳍伸直游动停止，一侧摆动另一伸直，鱼体转向。

鱼类大多都有覆瓦状鳞片保护身体。各种鱼栖息环境不同，体色也千姿百态。比如上层栖息的鲢鱼身体呈银白色；鳙鱼比鲢鱼栖息水层深一些，所以体色较暗并带有斑点；青鱼生活在深水，体色青黑；黑鱼习惯藏在水草中，身体带有黑色斑纹。

鱼类靠鳃呼吸，鳃盖和口连续不断地一开一合，吸收溶解在水中的氧气和排出二氧化碳。所以鱼一刻也离不开水。当水中的氧气缺乏时，鱼的呼吸速度就明显加快；氧气进一步减少，鱼会浮到水的上层；或将口伸出水面，有时可以听到鱼口打水的声音，以增加局部溶氧，借以维持生命。

我们饲养的大多数鱼属于鲤科鱼类，它们口中没有牙齿，但有发达的咽喉齿，它可以把食物切断或压碎。它们用口摄取食物，用鳃耙把食物过滤在口中。食物经咽再通过很短的食道而入肠道。鲤科鱼类一般没有胃。鱼肠的长短和鱼的食性有关，肉食性鱼类肠子很短，以植物为食的鱼类肠子稍长一些，吃浮游生物鱼类肠子很长。比如鲢鱼的肠长是体长的七八倍。鱼类的消化能力很强，有些食物刚到前肠，很快就被消化了；有的食物在中肠和后肠继续消化。消化了的食物变为可以吸收的营养物质由肠壁吸收，不能消化的食物和残渣逐渐移到肠管末端由肛门排出体外。

鱼类的循环系统比较简单，心脏只有二室——心房和心室，血液循环进行得很慢，身体各部的组织不容易得到充足的氧气，产生的热量也不多，所以鱼的体温是随着周围水温的变化而改变，不能保持一定，属于变温动物。变温动物的新陈代谢不能维持恒定，温度过低或过高，鱼就有可能长期不吃或极少进食，它的新陈代谢也就降低了。只有在其最适水温时，它们才摄食旺盛，消化最好，生长最快。

第二节 鱼类生活的环境

鱼类终生均生活在水中，没有水也就失去了赖以生存的基本环境。所以人们常用“鱼水情深”来形容鱼和水之间的

关系。为了养好鱼，我们首先就需要了解鱼类生活的水环境。广阔的江、河、湖、海、水库和池塘，是一个五彩缤纷的天地。水的物理、化学性状和水生动、植物，构成了鱼类复杂的生态环境。这些因素与生活在那里的鱼类彼此影响、相互制约。一方面水环境对鱼类生长产生重要影响；另一方面鱼类的生命活动反过来也会影响到水环境的性状。譬如鱼类的粪便会改变水中营养盐分的组成；鱼类的呼吸会改变水中氧气和二氧化碳的含量，鱼的吃食还会影响到水中的生物量。我们要在不同类型的水体中养好鱼，就应该为养殖鱼类创造一个最适宜的水环境，只有这样，鱼类才能平安无事的迅速长大。

养鱼的水域有以下几大类：大中型水库和湖泊；小型水库、湖泊和池塘；稻田；较小、较浅的流水鱼池和室内小型养鱼池。

水库是水利部门为蓄水灌溉和防洪抗涝而修建的水利设施，大多建在河流上游。水库每年水位涨落明显，一般都能兼营养鱼。依据建设规模可分大、中、小三个类型，依据地形又可区分为平原、丘陵、山区三个类别。水库大多具有广阔的淹没区，较深的水位和众多的库湾，根据周围环境不同，有的水质清瘦、有的比较肥沃。

我国的湖泊多在江河中、下游，是由江河冲积和泥沙淤塞而成的静水水体。水深一般在2—6米，上、下层水温比较接近。湖泊也有大、中、小之分。根据湖泊成因、生物量多少和肥沃程度，湖泊可分为富营养、中营养和贫营养型三种类型。我国平原湖泊较多，大多水位稳定、水位较浅、水交换率低，属于富营养型；少数高原湖泊略深，属于贫营养型。

水库和湖泊属于大水面，水域宽广辽阔，水位比较稳

定，有相当深度，水质清新肥沃，适合从事网箱养鱼和进行鱼类增殖。水库和湖泊是解决城乡人民吃鱼，生产鲜活鱼的重要场所。有些小型水库、湖泊还可以象池塘一样，实行精养密放，达到高产。

池塘养鱼是我国生产鲜鱼的主要途径。鱼池是人工开挖的养鱼水域，一般每个鱼池在十到二三十亩左右，它的许多性状受人为的影响较大。人们可以对池塘水质加以控制，最大限度的满足鱼类生长的各种需要，使鱼类能在最短的时间育肥长成。

我国有稻田3.8亿亩，在水稻生长过程中，稻田经常要灌入浅水。这是一类很特殊的水体，虽然水位很浅，但也是鱼类养殖不可多得的宝地，因为稻田有鱼类生长的良好生态环境。人们在生产稻米的同时，生产出美味的鲜鱼，做到鱼稻互利，鱼米双丰收。

另外，我国山区也有很多适合养鱼的山泉小溪。这些涓涓流水，常流不断、流经地段不一定很宽阔，但因常年流淌，水质清新，一个十几平方米的流水鱼池，往往能生产出相同池塘几十倍的鲜鱼，这也是因为流水为鱼类提供了优越的生活环境而出现的奇迹。

可以养鱼的水域类型固然很多，但影响鱼类生长的环境因素大致相同，我们可以从以下几方面来研究对鱼类生长关系最密切的几个环境因素。

一、水温

鱼类是变温动物，它的体温随环境温度的变化而变化，一般仅与水温相差 1°C 左右。所以水温对鱼类的的生活具有特殊重要的意义。水温不仅直接关系到鱼类的正常生长，而且因为水温升降对水中众多因子的影响，也间接地对鱼类发生

作用，可以说水温对鱼类养殖起到很大的制约作用。

我国地处温带，一年中由于日照时间有规律的增减，寒暑交替，四季分明。因此各类水域的水温也是很有规律的发生季节变化。这样鱼类的新陈代谢也随水温升降而周期性的变化。一般说来，水温每增加 10°C ，鱼类的代谢作用约加强1—2倍，温度过高或过低，都会抑制鱼类生活，甚至造成死亡。所以我们在养殖某种鱼类时，一定要了解它最适宜的生长水温。

我国目前饲养的鱼类大多属于广温性鱼类，它们适宜水温范围为 $18-28^{\circ}\text{C}$ 。在这个适温范围内，水温上升，鱼类代谢强度加速，摄食旺盛，生长快速，增肉率也高，水温下降，则一切都减缓。据统计，当年鲤鱼在 10°C 时，日食量为体重的16.5%； 20°C 时即增加到体重的38%。与此相应，鱼体的生长，也随水温上升而增加。北京市水产科学研究所网箱养鲤，水温在 20°C 以下时，鲤鱼日增重0.61克； $20-25^{\circ}\text{C}$ 时，日增重1.2克； $25-28^{\circ}\text{C}$ 时，日增重2.56克； 28°C 以上时日增重4.03克。

所以说掌握每种饲养鱼类的适宜水温范围，在鱼类养殖上具有重要意义。鱼类在适温范围内，不仅摄食量大，生长速度快，而且对饵料的利用率也高。鱼类在适温条件下，产卵率、成活率也都高，幼鱼的体质也最强壮。

我国饲养的鱼类还有来源于热带的罗非鱼和来自寒带的鲑鳟鱼类。罗非鱼的适温范围为 $25-33^{\circ}\text{C}$ ，临界最低水温是 $10-14^{\circ}\text{C}$ 。鲑、鳟鱼的适宜水温为 $13-18^{\circ}\text{C}$ ，临界最高水温为 20°C 。

在现在的技术条件下，试图用人工办法来调节水温，经济上是不合算的。最好的办法是因地制宜地选养适宜的品种。

如我国大多数地区可以养殖青鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼、鲤鱼、鲫鱼、鳊鱼这样一些温水性优质鱼类；山区冷水溪流可以饲养鲑、鳟鱼类；有地热水源的可以饲养罗非鱼，并且尽量利用温泉、电厂余热等，为热带鱼类越冬保种和家鱼在北方提前孵化，延长鱼苗生长期，为成鱼饲养提供大规格鱼种提供了条件。

二、水深、水色和透明度

水位的深浅标志着鱼类生活空间的大小。鱼类有一个宽敞舒适的生活环境，生长就迅速，所以人们常说的深水养大鱼是有一定道理的。

一般鱼类生活的最适水深为3米左右。一些大中型水库，往往水深有十几米到几十米，水太深并不适宜鱼类生活。因为太阳的热能在水中20厘米内，大部分均被吸收了，所以深层的水温一直很低。这样在深水层就形成了一个低温缺氧的死水区，对养鱼来说没有多少生产价值。过深的水层，还会把表层水也搞瘦，所以说深水湖泊、水库鱼产量都比较低，很多属于贫营养型。

一般水深3米左右的池塘，由于水的对流作用，上、下水层温度相差不大，要是增氧设备，水深3—4米，鱼产量也很稳定。不会形成缺氧的死水层。

流水养鱼由于水一直在更新流动，所以即使只有几十厘米水深，鱼类也能很好的生长。稻田养鱼的水深往往只有几厘米到十几厘米，但是里面有较深的“沟”和“溜”，再加上饲养的都是底层鱼类，如鲤鱼或草鱼等，放鱼数量也相应减少，所以鱼也能长得很好。

水色和透明度对养好鱼也十分重要。一般来讲水是无色透明的液体，纯净的水清澈见底。如山泉、溪流或是大型山