

农业新技术丛书

中国农学会主编

科学网箱养鱼

胡保同 编著

6.7
4

科学普及出版社

农业新技术丛书

科学网箱养鱼

胡保同 编著

科学普及出版社

内 容 提 要

《农业新技术丛书》是为满足农村商品生产对新技术的迫切需要而编辑的。本书是这套丛书中的一种。

网箱养鱼是我国七十年代引进的一项集约化养殖新技术，有许多特点。本书总结了作者的科研成果及我国的成功经验，较为详细地介绍了这项技术的起源、发展、优点与原理；网箱及其设置技术；养殖品种、密度、搭配比例，饲养管理和鱼病防治技术；以及网箱养殖对虾、河蟹等的技术要点。文字通顺、技术准确。可供从事渔业的两户一体、各级水产养殖场的职工和干部阅读。

农业新技术丛书
科学网箱养鱼
胡保同 编著
责任编辑 邓俊峰

科学普及出版社出版（北京海淀区白石桥路32号）
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
北京怀柔县燕东印刷厂印刷

开本：787×1092毫米1/32 印张：2.375 字数：49千字

1987年5月第1版 1987年5月第1次印刷

印数：1—31,000册 定价：0.45元

统一书号：16051·1130 本社书号：1333

《农业新技术丛书》编辑说明

一、为了适应农村新形势的发展，满足广大农民学习农业新技术和开展多种经营的要求，中国农学会与科学普及出版社共同编辑出版这一套《农业新技术丛书》。

二、这套丛书以农村专业户、重点户和经济联合体为主要读者对象，可供具有初中以上文化水平的农民学习。

三、本丛书涉及农、林、牧、副、渔和农副产品加工、综合利用等各个方面，以介绍优良新品种、实用新技术、发展多种经营的技术和门路为主，力求对“两户一体”提高生产、发展乡镇企业提供技术和信息。

四、本丛书一个专题写一本小册子，每册3—5万字，配有插图。文字力求简明，通顺易懂。每册内容将随着新技术的发展，在再版时加以修订和补充。

《农业新技术丛书》编委会

前 言

网箱养鱼是当今世界水产养殖业的一项新的集约化养殖技术，是利用网箱把鱼类圈养起来的一种养鱼方式。和池塘养鱼相比，可节省大量土地、饵料、工具和劳力，和工厂化养鱼相比，能节约大量能源和动力。

网箱养鱼成本低，周期短，产量高，管理方便，是一种多快好省的科学养鱼方法，尤以其机动、灵活的特点而适于发展家庭养鱼。目前，网箱养鱼专业户正象雨后春笋一样蓬勃发展，但也有不少地方存在着盲目性，收不到应有的效益。撰写这本小册子的目的，是想为农村专业户、重点户、联合体以及广大渔技员提供一本比较通俗的科学网箱养鱼读物，并希望在参考和使用这本小册子时，逐步提高我国的网箱养鱼技术水平。

这本小册子除作者本人的科研成果和生产经验外，也引用了兄弟单位和专家们的一些资料，在此深表谢意和敬意。由于作者水平所限，缺点和错误在所难免，热忱欢迎广大读者和专家们批评指正。

胡保同

一九八五年六月

目 录

前言

一、网箱养鱼的起源与发展·····	1
二、网箱养鱼的优点与原理·····	7
三、网箱及其设置·····	11
四、品种、密度和搭配比例·····	23
五、饲养管理·····	34
六、鱼病防治·····	51
七、网箱养鱼技术要领·····	59
八、网箱养殖其他水产品·····	65
附表1 常用计量单位换算表·····	69
附表2 各种材料浮子性能表·····	70
附表3 各种材料沉子性能表·····	70

一、网箱养鱼的起源与发展

网箱养鱼是从捕捞天然活鱼“暂养”中得到启示而发展起来的一种科学养鱼方法，它起源于柬埔寨。十九世纪，柬埔寨的渔民依靠简单渔具捕捞为生，捕到的优质活鱼要从水路运到当时的都城——金边出售，因此渔民就把活鱼放进缚在船尾的小竹笼中“暂养”起来。由于运输路程较远，渔民便经常投喂一些小杂鱼或食物残渣。后来偶然发现投喂食料的鱼能生长，运到金边大大提高了出售价格。由此，渔民得到启发，便有意识地开始建“笼”养鱼，并终于发展成为东南亚国家传统的网箱养鱼技术，所以网箱养鱼又称为笼养鱼。

网箱养鱼成为柬埔寨的一种传统养殖类型以后，随着科学技术、经济、文化的发展，在湄公河流域普遍发展起了船形浮式网箱（图1和图2）。目前，这种网箱上面有的建造住房，有的建造仓库，一家人也生活在上面。船形网箱比较集中的水域，形成网箱养鱼水上渔村，水面上是人的世界，水面下是鱼类的乐园。可以说，湄公河流域是国际网箱养鱼的发源地。

柬埔寨的网箱养鱼，于二十世纪三十年代先传播到泰国，1940年传播到印度尼西亚的爪哇岛。近年来浮动式网箱养鱼技术又顺着湄公河传到越南南方。

苏联在1948年开始研究网箱养鱼。

日本正式用网箱培育鱼种是五十年代初开始的，1960年

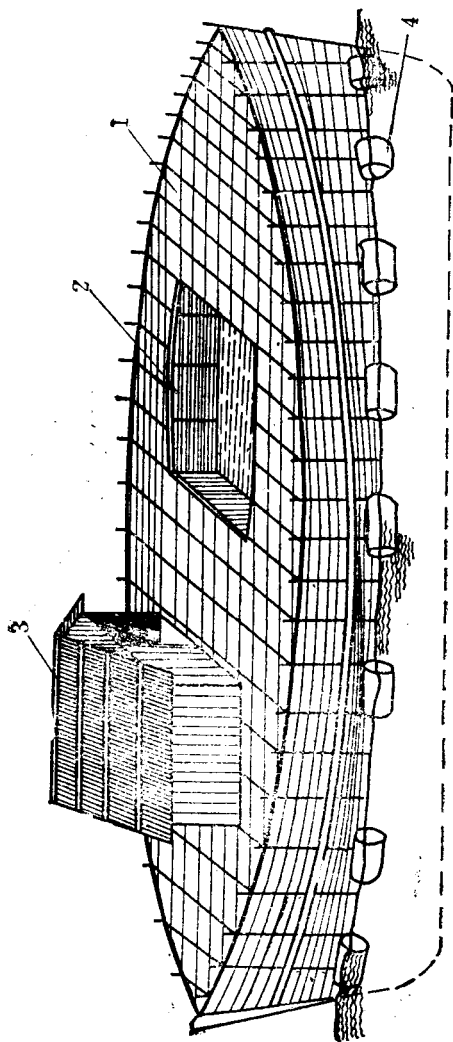


图 1 浮式船形网箱

1. 箱体；2. 投饵口；3. 住房或工具、饲料仓库；4. 浮子

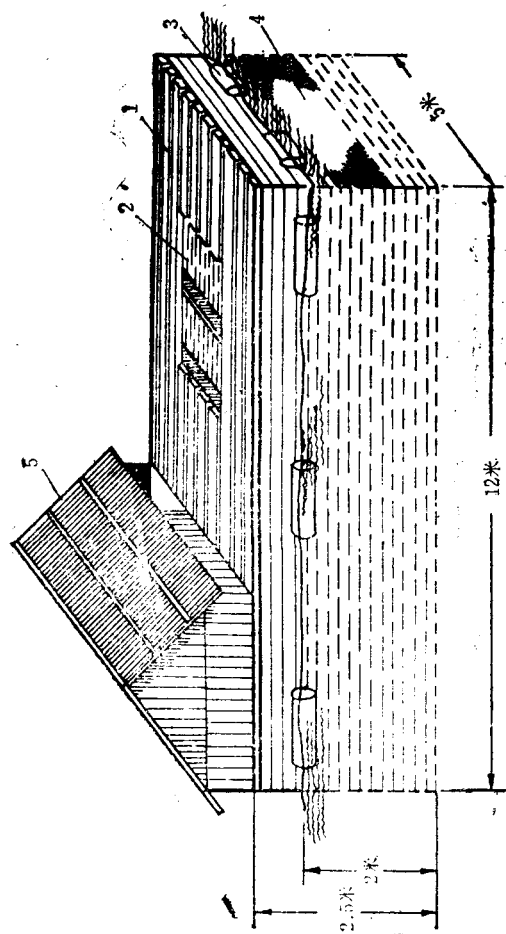


图 2 木制浮动式网箱

1. 箱体；2. 投饵口；3. 浮子；4. 金属网；5. 仓库或住房

研究网箱养食用鲤，1964年取得成功并向渔民普及。目前，淡水方面日本以网箱养鲤鱼最为发达，日本鲤鱼年产量为29160吨，其中网箱产量占36%。网箱鲤鱼已牢固地占领了日本的鱼市场。海水方面日本以养殖鲷鱼为主，网箱养殖鲷鱼占海水养殖总产量的95%。目前鲷鱼网箱合作养殖场和个体养殖渔民已超过2000个。七十年代以来，日本网箱养鱼技术在向深度和广度发展，已经形成了利用网箱进行亲鱼产卵、苗种培育、商品鱼养殖以及饵料培养等一整套的生产过程，研制并推广了升降式网箱养鱼系统，为发展风浪较大的外海网箱养鱼开辟了新路(图3)。

为了适应个体网箱养鱼户对鱼种、饲料等的需求,日本

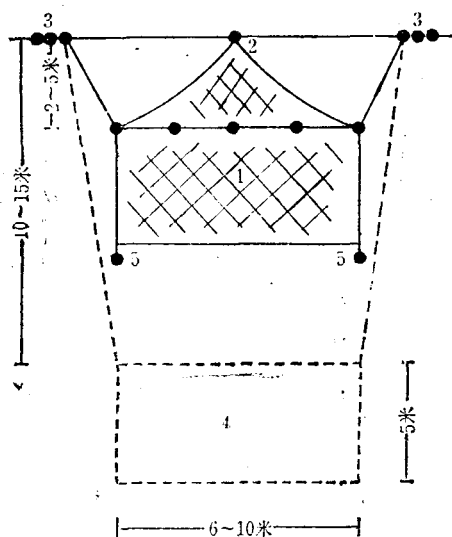


图 3 升降式网箱设置示意

1. 箱体; 2. 投饵开口; 3. 浮子; 4. 大风浪时箱体下降位置;
5. 沉子

民间还成立了网箱养鱼协同组合，国家还给予了协同组合长期低息贷款进行扶植。

由于网箱养鱼技术的日臻完善和人工配合颗粒饲料的迅速发展，加速了网箱养鱼的进一步应用和推广。1964年网箱养鱼首次引进美国的亚拉巴马州。目前，美国至少有10个州在积极从事网箱养鱼的研究和生产。挪威六十年代末开始用海水网箱大规模养殖虹鳟和鲑鱼。加拿大、英国、智利、匈牙利、波兰、荷兰、法国、地中海沿岸以及象牙海岸等一些非洲国家对网箱养鱼同样发生兴趣。网箱养鱼在国际和国内的水产生产发展中，已逐步形成新的经济实力，并改变着水产养殖的生产结构。

我国的网箱养鱼从开始试验到推广，大致经历了7~8年的时间。最早在1973年，是由中国科学院水生生物研究所所在湖北省武昌东湖，设置网箱以浮游生物为饵料，做鲢鳙鱼种培育试验。1974年，山东省淡水水产研究所、浙江省淡水水产研究所、新安江开发公司渔林研究所等单位，利用浮游生物饵料在网箱中培育大规格鲢鳙鱼种获得成功。1977年，湖北省白莲河水库在前一年试养成功的基础上，又在网箱里饲养鲢鳙商品鱼获得成功。1978年，全国15个省、市网箱养鱼试点单位已有134个，网箱面积发展到227亩，其中160亩鱼种网箱平均亩产10厘米以上鱼种15万尾，67亩成鱼网箱平均亩产鲜鱼2600公斤，都比常规的池塘养鱼产量高出10倍以上。平均产量最高的为湖北省。

我国网箱养鱼发展速度比日本等国都快。七十年代主要积累并完成了一套比较完整的培育大规格鲢鳙鱼种的技术经验，八十年代开始发展了网箱养殖商品鱼的多种技术措施。目前，网箱养鱼已遍及北至黑龙江南到海南岛的全国大部分

地区。养殖水域不仅包括水库、湖泊、河道等不同类型的内陆水体，也发展了海水网箱养鱼。养殖品种既有鲢、鳙等滤食性鱼类，也有草、鲤、鳊、鲂、鲫和罗非鱼等草食性和杂食性鱼类，并成功地发展了网箱养殖虾类、贝类技术。

我国的网箱养鱼是根据国情和水产事业发展的需要而发展起来的，带有明显的中国特点，而且我国内陆水域总面积在3亿亩以上，湖泊、水库星罗棋布，大小河道密如蛛网，沿海水域辽阔，还有广泛分布的港湾和低洼地，这些水面和地带蕴藏着巨大的生产潜力，也为专业户和重点户发展网箱养鱼提供了广阔的场所。

二、网箱养鱼的优点与原理

网箱养鱼是多、快、好、省的现代化养鱼方法，也是养鱼专业户的一条致富门路。其优点可归纳如下。

1. **放养密度大，成活率高，鱼产量也高** 1978年我们在湖北省白莲河水库设置网箱培育鲢鳙鱼种，用6平方米面积、2米深（ $3 \times 2 \times 2$ 米）网箱14只，共放进夏花鱼种44484尾，完全依赖天然浮游生物为饵料，结果14只网箱的总成活率为89.02%，共收获鲢（14.36~17.08厘米）、鳙（14.11~17.46厘米）大鱼种3.96万尾，计1690.28公斤。继而做鲢鳙商品鱼养殖试验，利用28平方米面积、2米深（ $7 \times 4 \times 2$ 米）网箱10只，没有投喂人工饵料，净产商品鱼11325.7公斤，每一立方米网箱水体平均产鱼28.54公斤。2号网箱成活率达到99.8%。上海市水产研究所用配合饵料在网箱里养殖罗非鱼，净产量为97公斤/立方米。日本在网箱里利用颗粒饲料养鲤鱼，鱼产量一般为74.1公斤/立方米，最高的可以达到288公斤/立方米。美国六十年代利用小型金属网箱试养虹鳟，产量103公斤/立方米，试养的美洲鲈产量为181公斤/立方米，最高产量达240公斤/立方米。

2. **机动、灵活，是“活鱼库”** 如有必要，可以随着水域环境变化移动网箱位置。1978年，湖北省白莲河水库做浮动式网箱养鱼试验。试验网箱开始设置在水库上游的程畈库汉，七月下旬水位逐渐下降，为防止网箱搁底，便随着水位的降落把网箱群逐步往下游深水区移动。到试验结束，网

箱群移动5公里，保证了试验的成功。

利用浮动式网箱，还可以主动追索鱼类天然食料。例如，湖泊或河道设置网箱养草鱼时，网箱附近的水草收割喂光后，可把网箱“放牧”到水草较多的地方，因此能不断寻找并利用水底“牧场”，直到养成商品规格。

起捕商品鱼无需专门捕捞网具，可一次捕光，也可分批上市，便于调节市场。群众称网箱为水上“活鱼库”。

3. 水域适应性广，成本低、利润高 湖泊、水库、河流、灌溉渠、蓄水池、热电厂排出的温流水、矿坑以及广阔的沿海水域都可设置网箱养鱼，而且又不需整治。

网箱养鱼不占用土地，解决了渔农之间争地的矛盾，节省了开挖鱼池所用的土地、劳力，因此投产收益快。一次投资一般当年就可收回成本并可盈利1000~2000元。湖北省白莲河等水库做投饵养殖鲤鱼试验，每养出1公斤鲤鱼的成本为0.86元，其中饲料成本占0.68元，其余为网箱折旧、鱼种、运输及人员工资等。

利用天然饵料网箱养鱼，成本更低。湖北省浮桥河水库的孙进金（1984年）把网箱养鱼种同池塘、库汉养鱼种作了比较。结果，网箱培育的鱼种数量多、规格大、体质健壮、比较整齐，一亩网箱培育的鱼种数量相当于12~52亩池塘、120~520亩库汉养出的鱼种量。网箱每生产万尾大鱼种，只是在池塘培育夏花阶段用35公斤饲料，当夏花进入网箱就利用天然饵料了，这样要比池塘养殖少消耗112公斤饲料，所用劳动日也少。显然成本远远低于库汉和池塘。

4. 适宜个体经营 由于网箱成本低、养殖管理方便，因此很适于个体渔民精养高产和经营管理。例如，湖北省的网箱养鱼专业户刘小平，1983年在丹江口水库设置4只网

箱，面积共0.168亩，养成商品鱼1450公斤。专业户赵玉保，1984年设置鱼种网箱0.25亩，生产10厘米鱼种9万尾。江苏省东台县网箱养鱼专业户庄振华，1983年发展网箱面积348平方米，加上内塘等其他，全年总计收入超过万元。

网箱养鱼何以能具有这些优点呢？也就是说，网箱养鱼的科学原理是什么呢？

网箱养鱼实质上是一种圈养鱼类的方法，类似陆地上的笼养鸡。由于网箱内外的水体也和鸡笼内外的空气一样是自由流通的，因此水流、风浪和网箱里鱼群的活动，可使网箱里的水体不断更新，形成一个“活”的水体环境。这样，网箱内新鲜水体便能不断补充进来，并源源不断地带入氧气和浮游生物，提供鱼类必需的生活、生长条件，即网箱内外溶解氧、浮游生物等鱼类生活的生态因子处于“动态平衡”，是一种简易的流水养鱼法，很象是大水体中设置的一种小型流水“精养池”。在这种小型流水“精养池”里，网箱内鱼群所能获得的摄食量，主要依靠水流不断带进网箱内的浮游生物量的多少，因此网箱内和网箱外水流的交换情况愈好，网箱内的水质和天然饵料生物条件愈佳。同时，水流也能带出鱼群排泄的粪便和饵料残渣，使网箱内的水质始终保持较佳状态。也就是说，通过网箱内外水体的不断交流，保证了高密度放养时网箱内不会缺氧、水质不会败坏并能源源不断补给天然饵料，所以网箱养鱼能较其他养鱼方式更能充分利用大水面的有利条件。另一方面，鱼群被限制在一个很小的范围内，能量消耗相应减少而更多地用于长肉。这正象猪的圈养一样容易育肥。养殖周期相应缩短能使网箱养的鱼更有利于脂肪的积累。例如，日本用网箱饲养的鲈鱼比野生个体的含脂量高，肉味更鲜美，市场销售价格也比野生鲈鱼提高

10%。

显然，网箱内外水体交流状况、流经网箱水质和饵料生物条件是发挥网箱养鱼优点的三个条件，也是其重要技术措施。要充分发挥网箱养鱼生产效益，提高鱼产量，就要从网箱材料和构型、网眼形状和大小、设置场所、方法以及日常饲养管理措施等方面考虑，使这三个条件得以充分发挥。

那么，怎样才能搞好网箱养鱼呢？

三、网箱及其设置

这是采用网箱养鱼时应解决的第一个问题。

养鱼用的网箱要求不逃鱼，省工省料，经久耐用，方便操作管理，设置要适当。

（一）主要部件和使用材料

网箱的主要部件有箱体、箱体框架、浮子和沉子以及投饵设施等。

1. **箱体** 箱体是网箱的主要部件，鱼、虾、贝都在其中饲养，但因为不同的养殖品种对生活环境的要求不一样，建造的箱体形状和所使用的材料也不一样，即箱体要适合养殖对象的需求，有利于其生长和成活。

箱体一般用网线等软质材料，也可用竹子、木条和铅丝等硬质材料。现在，东南亚一些国家使用的传统养鱼网箱仍沿用竹子和木条材料，并把编钉成的箱体用粗木梁加固。这种网箱建造比较简单，抗水流强度较大，一般设置在水流较急的河道中养鲤鱼。

现代化养鱼网箱因养的鱼多、密度大，所以多用合成纤维网衣或镀锌金属网衣作材料，普遍使用的是聚乙烯、乙纶（力土胶丝）和锦纶（尼龙合股）编织成的网片（缝合而成）。我国普遍使用的是低压聚乙烯23支线，即先用直径0.21毫米或0.25毫米的单丝捻成股线，编结成网片，再缝制装配成箱