

网箱养 鲤鱼罗非鱼

农村养鱼户养殖技术丛书

湖北省水产局主编

何裕康编写



农业出版社

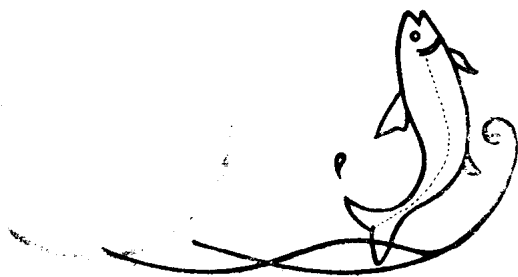
07405

农村养鱼户养殖技术丛书

网箱养鲤鱼罗非鱼

湖北省水产局主编

何裕康编写



农业出版社

农村养鱼户养殖技术丛书

网箱养鲤鱼罗非鱼

湖北省水产局主编

裕何康编写

* * *

责任编辑 陈力行

农业出版社出版 (北京朝阳区东管庄)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 1.5印张 28千字

1987年4月第1版 1987年4月北京第1次印刷

印数 1—3,800册

统一书号 16144·3307 定价 0.31元

写 在 前 面

我国淡水水面广阔，水产资源丰富，养殖历史悠久。养鱼是农村致富的一条较好的生产门路，各地的农村养鱼户迫切需要学习养鱼技术。我局受农业出版社的委托，配合农村发展养鱼生产，组织从事淡水养鱼多年，又有丰富经验的水产科技人员编写了《农村养鱼户养殖技术丛书》，丛书包括：《池塘养鱼》、《湖泊水库养鱼》、《网箱养鲤鱼罗非鱼》、《特种水产品养殖技术》、《优质鱼养殖》、《青饲料养鱼》。

这套丛书的特点是通俗易懂，以应用技术为主，既介绍传统的养鱼方法，又介绍养鱼新技术、新经验，技术交待具体，适合农村养鱼户、渔场职工和水产干部阅读。

湖北省水产局

一九八六年二月

目 录

- 一、网箱养鱼的特点..... 1
- 二、网箱结构和型式..... 4
- 三、鲤鱼养殖方法.....16
- 四、罗非鱼养殖方法.....34
- 五、网箱养鲤鱼、罗非鱼经济效益.....40

一、网箱养鱼的特点

网箱养鲤鱼和罗非鱼是网箱养鱼中经济效益较高的养殖方式。网箱养鱼最早起源于柬埔寨，已有一百多年的历史。网箱养鱼是在暂养基础上逐渐发展起来的一种科学养鱼方法。网箱养鱼与传统的养鱼方式不同，放养的鱼种不直接投放到大水体中，而是放到设置在水中的网箱里，既可培育鱼种又可饲养商品鱼。网箱养鱼有两种方法，一种是养殖过程中不投喂饲料，养殖鱼完全依靠摄食水中的浮游生物和附着在网箱中的藻类，主要养殖罗非鱼、鳙、白鲢等鱼类，每亩网箱鱼产量可达5—10吨，这种养殖方法称为管养。另一种是投喂各种饲料，主要养殖鲤鱼、罗非鱼等，亩产20—40吨，被称为精养。

我国发展淡水渔业条件优越，潜力很大，70—80%的大中型水面至今没有充分开发利用，鱼产量非常低，不少水面亩产只有500—1000克。网箱养鲤鱼和罗非鱼在大水面生产取得明显的生产效率和经济效益，网箱养鲤鱼和罗非鱼是开发利用大、中型水面最好的方法之一。是农村农民劳动致富的一项生产门路。

由于网箱养鱼的优点，现已成为世界各国淡水渔业中主要养殖方法之一。网箱养鲤鱼和罗非鱼在经济发达的国家已

实行电机操作，工厂化生产。

我国网箱养鱼 1974 年开始试验。至今也只有十多年的历史，经过 10 年时间的实践证明，用网箱养鲤鱼、罗非鱼等优质鱼是有前途的。

（一）网箱养鱼一般原理及其优点

鱼类生长与水温、水中溶氧量和饵料有着密切关系，静水池塘由于水中溶氧的限制，鱼种放养量也受到限制，不能放得过密。流水池塘由于源源不断加进新水，溶氧量也随着增加，鱼种放养量可远远超过静水池塘，网箱养鱼既不是静水池塘养鱼，又不是流水池塘养鱼，它是一种高密度集约式的养殖方法，凡是开始接触到网箱养鱼的人，往往会提出这样的问题，为什么小小的网箱能放养这么多的鱼种，有这样高的产量，即在肥水中，在不投喂饲料情况下，每亩网箱能产成鱼 5 吨左右，投饵精养产量更高，一般亩产 20—25 吨，高产可达 40 吨以上。为什么网箱不投饵，罗非鱼在这样密集的环境中不致于饿死呢？网箱里这么多的鱼又为什么能生长良好？网箱内水中溶氧量为什么能满足养殖鱼需要呢？

网箱养鱼适用于大、中型水域，这些水域溶氧量高，鱼群在网箱里游动，又有风浪，水的流动以及水温变化都会产生水的波动和对流，形成网箱内、外水体交换，从而增加网箱内的溶氧量和鱼的天然饵料（即浮游生物），内外水体每交换一次，箱内溶氧量和浮游生物就增加一倍，交换次数越多，箱内水中溶氧量就越高，浮游生物也越多，这样放在肥水中的罗非鱼网箱，虽然不投喂饲料，也可以得充足的饵料。投

饵料养鲤鱼和罗非鱼网箱，饲料有了保证，网箱里的水质又保持洁净，有利鲤鱼和罗非鱼的生长，就可以取得高产。网箱养鱼与圈养猪一样，网箱内养殖的鱼，高密度生活在一个小面积范围内，相互争食，增进食欲，游动量减少，降低能量消耗，增加营养积累，有利于鱼类生长和肥育，同时鱼类在网箱里不受大水面环境影响，又免去了凶猛鱼类侵扰，网箱内的生态环境给鱼类创造了良好的生长条件，因此网箱里养的鱼，个个都是体宽而短，长得肥胖健壮，以上所说的是网箱养鱼能取得高产的原因。1979年中国科学院水生生物研究所进行了网箱内外养殖鱼的磷酸肌酸等含量的测定，鳙和鲢测定结果：磷酸肌酸含量，网箱内的鲢平均比箱外低37.5%，鳙平均低43.2%；血红素，鲢低27%，鳙低10.9；蛋白质含量，网箱内鲢比箱外增长3.2%，鳙平均增长3%；脂肪含量，鲢增长21%，鳙增长47.9%；肌肉含水量基本相似。上述分析结果表明，网箱内鱼类由于受到空间限制，使代谢强度降低，促进脂肪积累，有利鱼类的生长发育。

(二) 网箱养鲤鱼和罗非鱼的优点

网箱养鲤鱼和罗非鱼的优点有以下几点。

1. 适应水域广 湖泊、水库、沟渠以及大江、大河都可以进行网箱养殖，将大水体化小，各自养好自己的鱼，生产秩序安定，能解决大水而养鱼中长期存在的各方面的矛盾，全国大量荒芜水面均可以被开发利用。

2. 不与农业争地 发展网箱养鲤鱼和罗非鱼，不需要占用大量土地开挖鱼池，不与农业争田地。

3. 投资少，劳力省，经济效益高 网箱养鱼和池塘养鱼

比较，可达到事半功倍的效率。经济效益也可提高几倍。

4. 饲养管理方便，机动灵活 网箱面积不大，重量较轻，搬动方便，如果设置网箱的地方环境发生了变化而不适宜鱼类生活时，可以随时搬移到适宜的地方去放养。

5. 取鱼方便 不需要特别捕捞工具，只要几个捞子就行。网箱中的鱼出售可以根据市场需要一次将鱼捕完上市，也可分期起鱼，网箱既是生产场所，又是活鱼储存仓库。

6. 网箱养鱼容易实现机械化操作

二、网箱结构和型式

养鱼网箱的结构和型式，要根据水域的具体条件，养鱼方法和网箱原材料的来源等因素综合考虑选定，国内外使用的网箱型式很多，结构各异，大小不一。养鱼网箱一般都由网箱、框架或浮子和沉子等组成。

(一) 网箱结构

1. 网箱材料

(1) 网箱：

①网箱原材料和特性：网箱是由网片制成，网片的原料有锦纶（尼龙）、涤纶、乙纶（低压聚乙烯）三种，我国制做网片的原料全部为乙纶纤维。

乙纶纤维主要特性是：

比重：0.94—0.95，能漂浮于水面。

伸长率：干态 15—25%；湿态 22—35%。

含水率：在饱和状态时为 1.6%。

热稳定性：当温度达 100℃ 时，拉力强度降低率为 13.5%，一般自然水温中拉力强度没有变化，能耐低温，在低温下纤维仍然柔韧，温度达零下 50℃ 左右才发生脆折。

耐日光性：长期在日光下曝晒，强度逐渐降低。

拉力：干无结拉力为同规格棉纤维的 1.2—2 倍；干有结拉力为干无结拉力的 75.7%，湿无结拉力为干无结拉力 62.6%。

②网片加工工艺：随着网箱养鱼生产的发展，网箱养鱼面积不断扩大，目前使用网箱种类繁多，有手工编结网片，机械编结网片，挤出网片和牵伸网片等。湖北省经过调查选择推广一种造价低、拉力强、箱体轻、使用方便的网箱。各种类型网片加工工艺简介如下。

乙纶合股线编结网片：有手工编结成的网片和用机械编结的网片两种，用低压聚乙烯作原料，通过挤出机制成单丝，捻成合股线，根据生产的需要选择合适的合股线，用手工或编网机做成不同规格网目的网片，鱼种箱（鱼体重量在 100 克以下）的网片，一般采用 3 股或 6 股线编结，成鱼箱用 6 股或 9 股线编结，乙纶线规格和强度列于表 1。

表 1 乙纶网线规格、强度及每公斤长度

规格（单丝）0.25毫米	直径（毫米）	强度（公斤）	每公斤长度（米）
1×3	0.5	5.2	6,676
2×2	0.68	7.5	4,444
2×3	0.8	13.0	3,289
3×3	1.0	18.3	2,369
3×4	1.1	21.5	1,804
3×5	1.18	29.2	1,447

手工编结网片的缺点是加工速度慢，网目规格不整齐，网片造价高。机械编结网加工速度比手工编结网快，网目规格整齐，网片造价较高。

非牵伸无结网片：用低压聚乙烯原料，通过塑料挤出机口模直接制成网片，称为挤出网片。这种加工工艺，生产速度快，产量大。挤出网片光滑无结，单位面积份量重，横向拉力差，但价格较便宜，适宜制做面积 10 平方米以下的鱼种箱。

牵伸网片：由挤出网片经过热处理和牵伸设备而制成，有单向牵伸网片和双向牵伸网片两种，单向牵伸网片的缺点是横拉力差，自双向牵伸网片试制成功后，全部采用双向牵伸网片制成网箱。这种网片拉力较强，纵拉力和横拉力一样，完全能适用于做网箱需要的拉力，网片光滑，结点小，造价低，每亩网箱价格比有结编结网箱低 50—75 %，湖北省渔业养殖公司网片厂专门生产双向牵伸网片供应各生产单位，三种网箱性能比较见表 2。

表 2 三种网箱性能比较

项 目	手工编结网片	非牵伸网片	双向牵伸网片
网 衣	较 轻	重	轻
拉 力	强	纵拉力较强横拉力差	强
外 表	有结、粗糙	无结、光滑	无结、光滑
网 线	较 粗	粗	细
网目大小	不 均 匀	均 匀	均 匀
网片重量	0.09公斤/米 ²	0.3公斤/米 ²	0.05公斤/米 ²
呈 形	易 变 形	不易变形	不易变形
操 作	方 便	麻 烦	方 便
附 着 物	容易着生	较易着生	不易着生

(2) 框架：用楠竹或杉木做成，主要作用悬挂网箱，使网箱飘浮在水面，也有用浮子将网箱浮起。

(3) 沉子：用铅、锡制成沉子，也可用混凝土制成小块作为沉子，还有利用废旧的电瓷瓶作沉子。沉子作用是將水里的网衣拉挺呈箱形。

2. 网箱形状和大小

(1) 网箱形状：目前使用网箱的形状有正方形、长方形、圆形、六角形等四种，一般常见的网箱为长方形和正方形，以正方形为最好。

(2) 网箱大小：网箱分为大中小三种，大型网箱面积60—100平方米，最大的有500—600平方米，中型网箱面积30平方米左右，小型网箱面积16平方米左右。国外养鱼网箱大的有6,000—7,000平方米，最小的仅1平方米。生产实践证明，大网箱用料省、造价低，但管理不方便，水体交换差，单位面积鱼产量比中、小型网箱低，不能显示网箱养鱼的优越性。小型网箱虽然造价高，但水体交换好，鱼产量高。从多年网箱养鱼生产实践证明，网箱面积16平方米，深度2—2.5米的小型网箱为最好。1985年湖北省建成的双向牵伸网片投产后，网片价格大幅度下降，为大、中型网箱改小型网箱创造了条件。各种网箱优点和缺点比较见表3。

(3) 网目规格：网箱网目规格有1—1.2厘米、2厘米、3厘米、4厘米和5厘米五种。网箱养鱼要随着鱼的生长及时调换到适宜的网目网箱中去饲养，这样既有利提高网箱使用年限，又有利于鱼的生长，网箱网目大小和放养鱼种大小关系见表4。

表 3 各种规格网箱的优缺点比较

类型别号	优 点	缺 点
大型网箱	用料少	水体交换差、单产低 箱体笨重、下箱收箱困难，容易损坏网衣 不易观察和检查生产情况 网衣损坏不易发现 移动困难 抗风能力差 附着物不易清洗 起鱼不方便
中型网箱	造价比小型网箱低，水体交换较好，单产较高 操作管理方便，较易检查和观察箱内鱼的成长情况 移动比较容易 可用机械洗箱 起鱼较容易	网体较重，面积偏大，网衣破损，逃鱼不易发现 移动不大方便
小型网箱	水体交换好，单产高 易于操作管理，便于移动 易于观察鱼群活动情况 易于防治鱼病 抗风浪能力较强 便于机械洗箱 起鱼操作方便	单位面积造价高

表 4 网目大小与放养鱼种大小

网箱种类	网目大小(厘米)	放养鱼种规格	备 注
亲鱼网箱	8—10	2.5公斤以上	罗非成鱼网箱 用大鱼种网箱
火片鱼种网箱	1.1	4厘米	
大鱼种网箱	3	10—12厘米	
成鱼网箱	5	23厘米	

(4) 网箱颜色：网箱颜色对生活在网箱里的鱼类有一定影响，与网线老化，即网箱使用时间有直接关系，目前网箱的颜色有白色、黄色、蓝色、绿色和黑色五种。网箱里的鱼对白色最敏感，鱼种刚放进白色网箱易受惊而跳跃，或在网箱里乱窜，容易受伤而影响成活率。白色网箱下水后不宜立即放鱼，应让空箱在水中放 10—15 天，待网片上有了少量附着物，不像新的那样白时放鱼为宜。不同颜色的网箱对日光的紫外线吸收能力是不相同的。黑色不易吸收紫外光线，老化速度慢，使用时间长；黄色、绿色等次之；白色最短。所以用黑色或有色网片做网箱最好。

(5) 网箱用料量计算方法：

① 编结网用线量的计算方法：网箱的重量是由网线粗细，结节的类型，网目的大小以及网箱的规格等因素决定的。计算方法是：网线每公斤的长度去除网箱用线的全部长度。

即：
$$G = \frac{L}{L_g}$$

式中：L —— 网片总用线长度（毫米）

L_g —— 每公斤网线长度（毫米），查表 1

G —— 网片的重量（公斤）

网箱是由若干网片缝合成，计算方法是以上公式算出每个网片的用线量，再把各网片用线量相加，即得出网箱用线的总重量。

网片用线的总长度应等于每个网目的用线长度乘以网片上的总网目数，

即：
$$L = L_1 \times n$$

所以：
$$G = \frac{L_1 \times n}{L_G} \quad (1)$$

式中：G——网片的重量（公斤）

L——网片总用线长度（毫米）

L_1 ——每个网目用线长度（毫米）

n——网片上总目数

L_G ——每公斤网线的长度（毫米）（查表1）

由于每个网目的用线长度应等于4条目脚的长度（4a）和两个结节的用线量（2l）的和。

即：
$$L_1 = 4a + 2l,$$

因为：
$$l = cd,$$

所以：
$$L_1 = 4a + 2cd = 2(2a + cd) \quad (2)$$

式中：a——目脚长度（毫米）

c——结节消耗系数

d——网线的直径（毫米），（查表1）

将（2）式代入（1）式最后得：

$$G = 2(2a + cd)n/L_G$$

运用上式计算网片重量时，单位必须统一，式中所有长度单位必须全部化为毫米或米。

例：用0.25/2×3的乙纶合股线，编结16平方米、深2米（4×4×2）的成鱼箱一只，网目为5厘米，水平缩结系数为（ U_1 ）0.55，垂直缩结系数为（ U_2 ）0.84，求用线量。

解：先求网盖的用线量

$$\text{长边的网目数 } n' = \frac{4 \times 100}{0.55 \times 5} = 145$$

$$\text{短边的网目数 } n'' = \frac{4 \times 100}{0.84 \times 5} = 95$$

$$\text{箱盖总网目数 } n = 145 \times 95 = 13,775$$

代入 (2)

$$G = \frac{2(2a + cd)n}{L_G \times 1,000}$$

$$= \frac{2(2 \times 25 + 8 \times 0.8)13,775}{3,289 \times 1000} = 0.47 \text{ 公斤}$$

式中 a——单根目脚长为25毫米

c——死结消耗系数为8，查表5

d——网箱直径为0.8毫米

L_G ——0.25/2×3乙纶合股线每公斤长度为3,289米

G——用线量(公斤)

箱底面积与箱盖相同，用线量也相同再求墙网的用线量：

$$\text{长边的网目数 } n' = \frac{16 \times 100}{0.55 \times 5} = 582$$

$$\text{短边的网目数 } n'' = \frac{2 \times 100}{0.84 \times 5} = 48$$

代入 2

$$G = \frac{2(2a + cd)n}{L_G}$$

$$= \frac{2(2 \times 25 + 8 \times 0.8)27,936}{3,289,000}$$

一只网箱总用线量 = 盖 + 底 + 墙

$$= 0.47 + 0.47 + 0.958$$

$$= 1.898 \text{ 公斤}$$

再加缝合线和纲绳 0.25 公斤。

每只网箱共需要 2.148 公斤。

②双向牵伸网箱网片用量计算方法：

双向牵伸网箱重量是盖网加底网和墙网重量的总和，先算出盖网、底网和墙网面积共有多少平方米，再乘以每平方米网片的重量就得出网箱的重量。

例：用双向牵伸网片做网箱，制作一个网目 2 厘米，面积 16 平方米、深 2 米的网箱需要多少网片？一亩网箱需要多少网片？

网目 2 厘米每平方米网片为 50 克

盖网面积 = 4 米 × 4 米 = 16 平方米

底网面积 = 4 米 × 4 米 = 16 平方米

围网面积 = 16 米 × 2 米 = 32 平方米

网箱面积 = 16 平方米 + 16 平方米 + 32 平方米 = 64 平方米

一个网箱需网片重量 = 0.05 公斤 × 64 = 3.2 公斤，网片
损耗率以 105% 计。

一个网箱实际需网片重量 = $3.2 \times \frac{105}{100} = 3.36$ 公斤

一亩网箱实际需网片重量 = 3.36 公斤 × 41 = 137.75 公斤

(6) 网箱型式：网箱因设置水域具体条件，材料来源和养殖方式不同而有各种型式，大致分为浮动式和固定式两种，不投饲料养罗非鱼用浮动式网箱；投饲料精养罗非鱼和鲤鱼用固定式网箱。现将几种主要形式的网箱分别介绍如下：

①封闭浮动式网箱（图 1）：封闭浮动式网箱结构简单，抗风力强，能随水位、风向、水流而飘动，移动方便，有利