

袁春营 崔青曼 编著

水/产/卷

高效网箱

养鱼技术

奔小康农业新技术丛书



●河北科学技术出版社

奔小康农业新技术丛书

(水产卷)

高效网箱养鱼技术

袁春营 崔青曼 编著

河北科学技术出版社

奔小康农业新技术丛书

(水产卷)

高效网箱养鱼技术

袁春营 崔青曼 编著

河北科学技术出版社出版发行(石家庄市和平西路新文里8号)

正定县印刷厂印刷 新华书店经销

787×1092 1/32 4.375印张 94000字 1999年1月第1版

1999年1月第1次印刷 印数:1—5000 定价:4.00元

(如发现印装质量问题,请寄回我厂调换)

前 言

网箱养鱼起源于东南亚,为柬埔寨的传统养殖方式,称为笼养。在20世纪30年代以后,此项技术传入发达国家,并经欧美、中东和日本等国的改进、提高,成为一种集约化的高效养殖方式。当前网箱养鱼方式已遍布全世界,在海水、淡水、人工水体、天然水面广泛使用。养鱼的种类也很多,按适温划分有冷水性鱼、热水性鱼和广温性鱼;按食性划分有浮游植物食性鱼、草食性鱼、杂食性鱼和肉食性鱼等。在70年代以前,荷兰养鲤鱼的产量已达200千克/立方米,以色列养罗非鱼、美国养斑点叉尾鲷达到250千克/立方米的高产水平。

我国网箱养鱼规模化生产70年代始于山东和长江流域,以滤食性的花白鲢为主;网箱饲养投饲性鱼类是从80年代发展起来的,北京市走在了前头,目前已普及到全国各地。网箱养鱼已成为在大水体人工养殖的主要生产方式,对大水体的开发利用起到了积极作用。网箱养鱼单位产量逐年提高,生产技术不断发展完善,高产示范区每666.7平方米(1亩)达10万千克左右,成为种植业和养殖业中单位面积和单位空间获取最高产量、最高效益的产业之一。同时,网箱养鱼已成为城乡市场水产品的主要来源,为繁荣市场、巩固菜篮子工程起到了积极作用。

该书试图以技术新、易于操作、说理透彻、通俗易懂、实用

性强为宗旨,全面系统地介绍网箱养鱼的实用技术,但由于水平所限,书中不妥之处在所难免,欢迎读者批评指正。

作 者

1998年2月

《奔小康农业新技术丛书》书目

果树卷

杏·李子·樱桃高效栽培技术
梨高效栽培技术
设施葡萄高效栽培技术
油桃高效栽培技术
柿·核桃·板栗高效栽培技术
设施果树高效栽培技术
盆栽果树高效生产技术
鲜枣高效栽培与保鲜技术
草莓周年高效栽培技术
落叶果树周年作业历

蔬菜卷

番茄四季高效栽培技术
黄瓜四季高效栽培技术
甜(辣)椒四季高效栽培技术
茄子四季高效栽培技术
芹菜(西芹)四季高效栽培技术
名优特蔬菜高效栽培技术
无公害蔬菜高效栽培技术
日光温室蔬菜周年高效生产技术
食用菌高效栽培技术
西瓜高效栽培技术

畜牧卷

高产蛋鸡 500 天饲养技术
肉仔鸡 49 天饲养技术
圈养鸭高效生产技术
瘦肉型猪 180 天出栏饲养技术

特种经济动物高效饲养技术
特种经济禽高效饲养技术
肉牛高效育肥技术
家兔高效饲养技术
羊高效饲养技术
肉用犬高效饲养技术

水产卷

河蟹高效养殖技术
对虾高效养殖技术
牛蛙高效养殖技术
罗氏沼虾高效养殖技术
中华鳖高效养殖技术
斑点叉尾鲷高效养殖技术
高效网箱养鱼技术
虹鳟鱼高效养殖技术
泥鳅·黄鳝高效养殖技术
罗非鱼高效养殖技术

综合卷

精少量播种机械使用与维修
联合收割机使用与维修
四轮拖拉机使用与维修
喷滴灌设备使用与维修
植保机械使用与维修
农用运输车使用与维修
果品采收与简易贮藏
蔬菜采收与简易贮藏
果品简易加工技术
蔬菜简易加工技术

目 录

一、网箱养鱼的水域环境	(1)
(一)水体要有一定规模	(1)
(二)水质条件	(2)
二、网箱养鱼放养前的准备	(4)
(一)网箱养鱼的设备与设置	(4)
(二)养殖种类的选择	(9)
(三)饲料加工设备的准备	(12)
三、鱼种入箱放养	(13)
(一)入箱时间的确定	(13)
(二)鱼种扞捕运输	(14)
(三)入箱放养密度的确定	(15)
四、鱼类的营养需求	(17)
(一)草鱼的营养需求	(17)
(二)鲤鱼的营养需求	(19)
(三)罗非鱼的营养需求	(21)
(四)虹鳟的营养需求	(25)
五、饲料配制与加工	(27)
(一)饲料原料	(27)
(二)原料选择原则与饵料配方的制定	(40)
(三)饲料的加工	(59)

六、网箱养鱼生产管理	(61)
(一)生产期阶段性管理工作的重点	(61)
(二)投饵喂养	(62)
(三)网箱养鱼生产日常管理	(66)
(四)特殊情况下的应急处理方法	(66)
(五)网箱养鱼越冬管理	(67)
七、网箱养鱼的鱼病防治	(71)
(一)鱼病的检查与诊断	(72)
(二)鱼病的分类	(74)
(三)网箱养殖鱼类发病的原因	(75)
(四)鱼病的预防	(76)
(五)防治鱼病常用药物及使用方法	(78)
(六)几种主要鱼病的防治方法	(82)
八、不投饵网箱养鱼	(97)
(一)不投饵网箱培育鲢、鳙鱼种	(97)
(二)不投饵网箱养殖鲢、鳙商品鱼	(101)
九、投饵网箱养鱼	(102)
(一)网箱投饵培育鲤鱼种	(102)
(二)网箱养殖罗非鱼	(106)
(三)网箱养殖草鱼和团头鲂	(108)
(四)网箱养殖鲢鱼和鳊鱼	(111)
(五)网箱养鳊	(115)
(六)网箱养殖虹鳟鱼	(120)
十、小体积网箱养鱼	(125)
(一)小体积网箱养鱼的特点	(125)
(二)网箱的结构与设置	(126)

(三)放养技术	(127)
(四)饲养管理技术	(128)

一、网箱养鱼的水域环境

水体是鱼类生活的环境，水体条件是搞好网箱养鱼的第一要素。网箱养鱼对水体具有一定的条件要求，随着养殖的种类和养殖的目的不同，其要求条件也有些区别。

(一) 水体要有一定规模

当前网箱养鱼主要集中在大中型水库、湖泊中，这在水体规模上好像并不存在什么问题，但我国的大多数水库是以发电、防洪、灌溉等为主要目的的，具体到一个水库，水体规模又是一个变量，其水面的大小，水量的多少，水的深浅，随年度、季节、水库的部位不同而变化，变幅很大。所以，具体到某一水库的某一部位就不一定能满足网箱养鱼的常年需要，在选择网箱放置场地上应予以考虑。

1. 水深适度 水深升降变化缓和有利于网箱生产。网箱设置区域的水位变化不宜过于剧烈。水不能太浅，最好在3.5米以上，保证箱底始终不接触底泥，以使箱内残饵及鱼的粪便随时排出箱外，不致在箱内堆积而影响水质，或因风浪作用搅起底泥，使水质混浊；水也不宜过深，过深易形成温跃层，沉积水底的残饵、粪便等因缺氧分解缓慢，一旦出现上下水混合时会造成水质败坏，同时水质清瘦对鲢鱼、鳙鱼供饵也不利。要

求最小水深不得小于网箱高度加 2 米,适宜水深为 7~9 米。

2. **水面要开阔** 水面开阔有利于水质调节,也便于网箱之间有一定间距。水体和网箱面积之比应大于 300:1。

3. **网箱设置区域光照充足,流速和风浪作用适宜** 这样,有利于鱼类生长,能确保网箱安全,也可避免大风浪和急流造成鱼类体能的消耗和所投饲料的散失。水域底部要相对平坦,有机沉淀物不能过多,以免影响箱内水质状况。

(二)水质条件

1. **水温** 我国几种主要养殖鱼类的生存、生长与养殖水体的温度有关系。鲤鱼和鲫鱼在水温 8~9℃时开始生长;青、草、鲢、鳙、团头鲂等鱼类 15~32℃时生长较快,水温 25~30℃时进入最适生长期;罗非鱼、淡水白鲳在 14℃以下死亡,18℃以上开始摄食生长,28~32℃为最适生长期;饲养虹鳟鱼类的水体,则需要夏季水温最高不超过 25℃,15~18℃的最佳养殖水温维持时间越长,饲养效果越好。因此,网箱养鱼应考虑养殖水体的水温条件,根据水温变化合理选择养殖鱼类,抓住最佳生长季节,及早放养,及时起网捞鱼。

2. **溶氧** 溶解在水中的氧气称为溶氧,它是水中鱼类及其他生物生存的必要条件。鲤鱼正常生长发育要求溶氧在 4 毫克/升以上,虹鳟鱼则要求在 7~8 毫克/升。如果溶氧低于上述指标,鱼类的生长减慢。水库、湖泊等水体溶氧是受风浪、水流和水体富营养化程度等因素影响而波动的。大水体中一般不存在溶氧不足的问题,但在局部区域内由于网箱放置过于集中,水体交换能力差,富营养化后,易造成时间性溶氧不

足的现象。在一些中小型水库和大型水库的过度密集放养区域,曾出现过箱体水中溶氧不足而引起缺氧浮头的现象。

3. 水的肥度 对于水的肥度要求依网箱养殖种类而不同。网箱饲养鲢鱼、鳙鱼,主要依靠天然饵料,水域肥度较高为好,以保证有充足的食物;依靠投喂人工饲料的鱼类对水质有不同的要求,虹鳟鱼喜欢贫、中营养型的水体,罗非鱼可以利用水体中的浮游生物和腐屑,适宜在富营养型水体饲养,鲤鱼介于两者之间。

4. 其他因素 酸性水使鱼体血液载氧能力降低,碱性水会增大水中氨气的比值,以中性水为好。虹鳟鱼对水中氨气很敏感,当超过 0.025 毫克/升时就易死亡。亚硝酸盐过高可降低鱼的生长速度和成活率,含量不应超过 0.08 毫克/升。水体混浊度不能过高,要没有显著污染。

二、网箱养鱼放养前的准备

(一)网箱养鱼的设备与设置

1. 网箱的类型 根据网箱在水中设置的方式不同,将养鱼网箱分为浮动式、固定式和下沉式三种。

(1)浮动式网箱。浮动式网箱是我国目前网箱养鱼中最常用的方式,特点是网箱可以随意移动,网身的部分借助于浮子或框架浮于水面(网身沉于水下,网口浮于水面)。浮动式网箱的优点是结构简单,网箱的有效体积不因水位波动而变化(只要网箱底部不接触底泥),抗风力较强,移动方便,可随水位、风雨、水流而浮动,水交换状况好,应用广泛。

(2)固定式网箱。用打在水底的竹桩、木桩、水泥桩或铁锚、石块等物将网箱支撑、固定在水中,网箱不随水位的变动而浮动。固定式网箱的优点是管理方便,可以经受较强的风浪。但由于不能移动,网箱的有效体积随水位波动而变化,水体交换较差,残饵和粪便积累于网箱底狭小范围内,对水质污染较严重,这种类型的网箱适用于不超过5米深的浅水湖泊,水位变化较稳定。

(3)下沉式网箱。下沉式网箱为全封闭的箱体,网箱沉于水面以下,只留一个小的投饵孔露出水面,网箱可以自由升

降,水位变化不影响网箱的有效容积。网衣附着物较少,受风浪影响小。但投饵操作不便,也不利于随时观察鱼的活动情况。在网养滤食性鱼类或温水性鱼类和冷水性鱼类度夏时,都可使用这种类型的网箱。

固定式网箱和下沉式网箱在设置和管理中有许多不便之处,只适用于特定条件下养殖。浮动式网箱由于不受水深条件限制,网箱容积也不受水位变化的影响,设置和管理方便,应用广泛。下面着重介绍这种类型的网箱。

2. 网箱基本结构与材料 养鱼网箱是由框架、网衣、浮子、沉子、绳索等装配物组成,其中框架和网衣是网箱主体。

(1)框架。框架是支撑网箱箱体浮于水面的定型支架。框架的作用是保持箱体形状,支撑箱体、投饵机以及用于铺设木板供管理人员活动等。用于制作框架的材料要求有足够的坚韧性和一定的弹性,而且价格适宜,易购置。目前我国用于制作网箱框架的材料有毛竹、角钢、钢管和木杆等。

采用毛竹和木杆等物做框架,可使网箱平浮于水面,也可装配浮筒架浮于水面。其优点是材料来源广,易架设,造价低,灵活方便,规模可大可小。缺点是安全性差和操作不方便。

用钢材、浮筒组成框架,生产人员可在架上操作,安全稳定,管理方便,可进行大规模生产和半机械化生产。

(2)箱体。箱体是网箱的主体部分,其材料主要有合成纤维网和金属网两类。金属网多为封闭式六面型,一般用12~16号经防锈处理的铁丝编成,应用不多;合成纤维网有封闭式(有盖网)和敞口式(无盖网)两种,应用广泛。

①箱体大小。箱体大小大致可分为大、中、小三种类型,但尺寸界限不严格。大型网箱面积一般为60~100平方米,最大

的可达500~600平方米,中型网箱面积为15~30平方米,小型网箱面积仅为1~10平方米;小型网箱一般用于试验和养花白鲢,优点是水体交换能力强,单位面积产量高;中型网箱用于投饲型喂养鲤鱼和罗非鱼,优点是管理适中,节约材料。大型网箱一般多用于水位稳定的浅水区进行固定式养殖草食性鱼。

当前,河北省各大水库的集中产区多采用5米×5米和7米×4米的中型网箱,网箱的深度为2.5~3.5米。

②箱体形状。一种是长方形六面立方体,如长×宽×高为7米×4米×2.5米和6米×4米×3米等,优点是水体交换量大,有利于花白鲢摄食天然饵料。另一种是正方形六面立方体,优点是节省材料,如5米×5米×3米,4米×4米×3米,2米×2米×2米,1米×1米×1米等。

以上两种都利用框架固定,牢固性能好,而当前多采用正方形,缺点是网箱有死角。

网衣组合有单层和双层之分,鱼种多采用单层网箱,优点是利于水体交换,造价也低;成鱼多采用双层网衣套装,目的是提高整体强度,保证安全生产。

网衣分有盖和无盖两种。无盖箱多用于养鱼种和不跳跃的鱼类(如花鲢),适用于投草食的固定网箱,优点是节约材料,有利于通水透气,管理方便。但当前悬浮式成鱼网箱均用有盖箱,安全稳妥。

③网衣的编织和购置。网衣可以自行编织,但大多由定点生产网厂购买。不论自织还是购置,对网衣都应有具体要求。

第一,线材。网衣线材有多种,以聚乙烯为最优,强度高,比重轻,不缩水,线光滑附着物少,一般鱼种用网箱多选择直

径 0.21~0.25 毫米的聚乙烯线,并由 3×1 股,3×2 股编结的网片;而养成鱼用网箱多用 3×4 股和 3×5 股线的编织网片。

第二,网目。网目的大小与养殖的目的和入箱鱼种规格有关。网目小虽然安全,但增加了网箱成本,还影响水的交换;网目大造价虽低,但小规格鱼种易逃逸,故在保证安全的前提下,尽量节省材料,又使水的交换良好。在生产和厂方加工的大宗系列产品中,鱼种网箱网目多为 1.1 厘米、1.5 厘米、1.7 厘米和 2 厘米。成鱼网箱网目多为 3 厘米、3.5 厘米、4 厘米。双层网箱内外网有同等大小网目的,也有内小外大网目的,在生产中可根据实际需要选用。当前河北省大多采用鱼种箱网目 1.5 厘米,3×2 股或 3×3 股线织成;成鱼箱网目 3.5 厘米,3×4 股线织成或网目 4 厘米,3×5 股线织成。

第三,网衣的定型缩节。理论要求网目要充分展开,既节约用网又有利于透水,但实际情况因伸缩力和重力的作用,不易做到。由于考虑保护网衣,延长使用时间,一般采用水平缩节系数为 0.65,相应垂直缩节系数在 0.8 左右。

第四,网衣购进验收。网衣是网箱养鱼的主体设施,对网衣的质量不得有半点马虎,质地低劣的网衣不但会造成生产管理上的困难,还会出现破洞而逃鱼,造成恶果。购进网衣必须进行严格验收。

目测检验:展开网衣目测,网衣要平展,无破洞和漏目,网目大小要均匀;边角接茬缝合要严密,拉伸松紧要一致;结节要紧死,不松动;吊起后网衣和四角边线要自然下垂,无折角。

尺寸检查:拉伸上下纲长、宽要求合适,拉紧网衣,长度要大于要求网高的 115%,拉伸网衣测得 10 目(即 20 排扣)长

度要为要求目大的 10 倍。

(3)沉子与网底框。沉子的作用是系于网箱底部四周,用于沉坠网箱,使网箱保持规则的形状。沉子一般有铅质、瓷质或石块,形状有圆球状、鼓形、纺锤形等,要求表面光滑,每个重 100~150 克,缚在箱底四周底纲上,箱角处应多一些,借其重力展开网衣。也可用钢管、钢筋或钻孔毛竹扎成网底框,中间以聚乙烯绳“井”字形连接,以将底网撑开、托住。

(4)浮子。以毛竹为框架时框架即起浮子作用,不安装投饵机时不需另增加浮子。用钢材制成的框架以塑料桶或金属空心桶做浮子,所需浮力既要架起框架和箱体,还要承受投饵和管理人员的重量(因管理人员在上走动操作)。

(5)支撑杆。用钢筋或木棒插在框架上,便于装设防跳网(敞口式网箱)或将盖网吊离水面(封闭式网箱)。

(6)防跳网。架设在敞口式网箱上口的四周,固定在支撑杆上,下缘与网箱上口结扎在一起,防止箱内鱼跳出及箱外野鱼跳入。一般高 1 米,材料及网目规格与箱体相同。

3. 浮式网箱的设置、排布 网箱在水体中的设置、排布首先要考虑网箱间应保持一定间距,以保持网箱内的水体良好,水质新鲜,水中溶氧充足。另外还要考虑操作方便,减少工作人员劳动量。目前所用的方式有框架组合式、单箱放牧式和多箱串联并列式等。使用框架组合式网箱,一般 10 只箱(或更多箱)为一组,箱间距 1 米左右,因同一组网箱分布较集中,箱内外水交换不畅,生产后期常因溶氧条件的限制影响饲料利用率和鱼类生长。单箱放牧式,网箱分散设置,水交换好,但管理不便。多箱串联并列式是将单个网箱互相串联,多排并列的设置方式。每排 6~18 个网箱串联在一起,每两个箱的间距可