



建设社会主义新农村
新农民书架

淡水网箱与围栏

养鱼

实用技术

谢巧雄 武秀丽 编



贵州出版集团
GUIZHOU PUBLISHING GROUP



贵州科技出版社

淡水网箱与围栏养鱼实用技术

谢巧雄 武秀丽 编

贵州科技出版社

· 贵阳 ·

图书在版编目(CIP)数据

淡水网箱与围栏养鱼实用技术 / 谢巧雄, 武秀丽编.
—贵阳: 贵州科技出版社, 2007. 4
(建设社会主义新农村·新农民书架)
ISBN 978-7-80662-620-7

I. 淡... II. ①谢... ②武... III. ①网箱养殖: 鱼类
养殖 ②围栏-鱼类养殖 IV. S964.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 031747 号

出 版	贵州出版集团 贵州科技出版社
发 行	
地 址	贵阳市中华北路 289 号 邮政编码 550004
经 销	贵州省新华书店
印 刷	贵州新华印刷二厂
开 本	787mm × 1092mm 1/32
字 数	98 千字
印 张	5.125
版 次	2007 年 4 月第 1 版 第 1 次印刷
定 价	7.30 元

序

王富玉

建设社会主义新农村,是我们党在深刻分析当前国际国内形势,全面把握我国经济社会发展阶段性特征的基础上,从党和国家事业发展的全局出发确定的一项重大历史任务,是全面建设小康社会的重点任务,是保持国民经济平稳较快发展的持久动力,是构建社会主义和谐社会的重要基础。我省城镇化率只有23%,农村人口达2900多万,“三农”工作是全省工作的重点,扶贫开发是“三农”工作的重中之重。从全局看,实现贵州经济社会又快又好发展,关键在农村,重点在农村,难点也在农村。没有农村的小康,就没有全省的小康;没有农村的历史性跨越,就没有全省的历史性跨越;没有农村的现代化,就没有全省的现代化。

建设社会主义新农村,总的要求是:“生产发展、生活宽裕、乡风文明、村容整洁、管理民主。”这20个字内容极其丰富,内涵十分深刻,涉及经济建设、政治建设、文化建设、社会建设和党的建设等各个方面,包括繁荣、富裕、民主、文明、和谐等内容。它们之间相互促进、相得益彰,缺一不可。实现这一要求,一是产业发展要形成新格局,这

是建设社会主义新农村的首要任务。二是农民生活要实现新提高,这是建设社会主义新农村的根本目的。三是乡风民俗要倡导新风尚,这是建设社会主义新农村的重要内容。四是乡村面貌要呈现新变化,这是建设社会主义新农村的关键环节。五是乡村治理要健全新机制,这是建设社会主义新农村的有力保障。

建设社会主义新农村,农民是主体。“三农”问题的核心是农民,农民问题的要害是素质。培育“有文化、懂技术、会管理”的新型农民,既是社会主义新农村建设的主要任务,也是建设社会主义新农村的主要目标。发展现代农业,即坚持用现代发展理念指导农业,坚持用现代物质条件装备农业,坚持用现代科学技术改造农业,坚持用现代经营形式发展农业,都离不开教育和引导农民,提高农民的科学文化素质。

适应于社会主义新农村建设的新要求,适应于我省农业农村经济发展的新形势,针对真正面向农民的图书太少的实际,贵州出版集团在国家新闻出版总署的肯定和支持下,在有关专家学者的通力合作下策划编辑《建设社会主义新农村·新农民书架》大型“三农”丛书,这是贵州出版界服务“三农”的新举措。这套丛书包括经济、财税、管理等经济知识,党和国家的方针政策、法律法规等政治知识,农林牧副渔等农业科技知识,农村道德、生活方式等文化教育知识,体育保健、卫生常识等体育卫生知识,农业适用技术、农村劳动力转移等综合技能培训知

识,针对性、实用性和可操作性较强,旨在为广大农民提供通俗易懂、易于应用、便于操作的农业科技知识、政策法规及生活常识,以满足广大农民朋友学习生产技能、学习新知识、适应新的生活方式、融入城市文明的需要,是对农民进行培训的好教材。

我们深信,这套丛书的出版对于提高农民科技文化素质,激发农村内部活力,激发农民群众建设新农村的热情和干劲,让农民群众真正认识到新农村建设是自己的事业,使新农村建设的过程成为广大农民群众提高素质、改善生活、实现价值的过程,都必将发挥重要作用,产生积极深远影响。希望贵州出版界在今后的“三农”图书编辑出版中,继续贯彻“让农民买得起,读得懂,用得上;一看就懂,一学就会,一用就灵”的宗旨,力求在图书的内容与形式上创新,力求在服务“三农”的方式上创新,为广大农民群众致富奔小康肩负起应尽的职责,为推进我省社会主义新农村建设做出更大的贡献。希望广大基层干部和农民群众以这套图书为教材,结合本地实际认真研读,不断提高思想道德水平、政策理论水平和科学文化素质,把建设社会主义新农村的各项工作落到实处,推进农业农村经济发展。

目 录

一、网箱与围栏养鱼的基本原理.....	(1)
(一)网箱与围栏养鱼类型及基本原理	(1)
(二)网箱与围栏养鱼的特点	(5)
二、网箱与围栏养鱼的水域条件.....	(7)
(一)水域生态条件	(7)
(二)天然饲料生物	(10)
(三)选择水域的其他条件	(13)
(四)水环境与鱼类资源保护	(14)
三、网箱与围栏的结构及设置	(16)
(一)网箱的结构及设置	(16)
(二)围栏的结构及施工	(21)
四、主要饲养品种	(25)
(一)鲤鱼	(25)
(二)草鱼	(25)
(三)鲢	(26)
(四)鳙	(26)
(五)团头鲂	(26)
(六)鲫	(27)

(七)南方大口鲶	(27)
(八)斑点叉尾鮰	(27)
(九)云斑鮰	(27)
(十)长吻鮠	(28)
(十一)罗非鱼	(28)
(十二)加州鲈	(28)
(十三)黄颡鱼	(28)
(十四)翘嘴红鲌	(29)
(十五)鳊鱼	(29)
(十六)史氏鲟	(29)
(十七)匙吻鲟	(30)
(十八)虹鳟	(30)
(十九)金鳊	(30)
五、鱼类营养需求与渔用饲料	(31)
(一)鱼类营养需求	(31)
(二)渔用饲料的种类及营养评价	(34)
(三)常见鱼类饲料配方	(45)
(四)常用青饲料的栽培技术	(47)
(五)渔用饲料营养价值及效益评定	(52)
(六)渔用饲料的保存	(55)
六、网箱鱼种及成鱼饲养技术	(57)
(一)养鱼方式与品种搭配比例	(57)
(二)放养规格与密度	(64)
(三)投饲方法	(69)

(四) 几种名优品种网箱饲养技术	(76)
(五) 饲养管理	(81)
七、围栏饲养技术	(84)
(一) 清除障碍物及除野	(84)
(二) 放养品种及放养方式	(85)
(三) 利用天然生物饲料放养鲢鳙	(86)
(四) 网箱培育鱼种与大水面围栏饲养成鱼配套 饲养方式	(86)
(五) 小面积网围培育鱼种与成鱼配套饲养方式 ...	(88)
(六) 河道(沟)围栏养鱼方式	(90)
(七) 捕捞技术	(91)
八、鱼病及其防治	(94)
(一) 综合防控措施	(94)
(二) 鱼类病害的诊断和检查	(97)
(三) 渔药的使用	(101)
(四) 常见鱼病及其防治	(110)
(五) 常用渔药种类	(130)
[附录] 无公害养鱼技术标准(规范)	(149)

一、网箱与围栏养鱼的基本原理

(一) 网箱与围栏养鱼类型及基本原理

1. 网箱与围栏养鱼的类型

(1) 网箱养鱼的类型。根据网箱箱体的装配方式、箱体形状及大小、网箱设置方式将网箱分成不同类型。

按网箱箱体装配方式,根据网箱顶端有无加盖网将网箱分为敞口式网箱、封闭式网箱。一般而言,对于饲养不易跳跃的吃食性鱼类,或设置在风浪较小的水域,网箱多采用敞口式网箱;饲养滤食性鱼类,或网箱设置在风浪较大的广阔水域,或需沉在水下的,多采用封闭式网箱。

根据网箱的形状,通常分为正方形、长方形、多边形和圆形。大型淡水水域的网箱多为正方形;池塘内网箱多为正方形或长方形;不投饲式网箱多采用长方形,可以增加浮游生物在箱体停留时间;大型海水网箱为多边形或圆形,有利于抵抗恶劣天气引起的风浪冲击。

根据网箱的设置方式,分为固定式网箱、浮动式网箱及下沉式网箱。固定式网箱适宜在水深不超过5米的、水位变化不大的浅水型湖泊;以浮子支撑箱体的浮动式

网箱便于移动,适宜于各类水域,比较受养殖者的青睐;下沉式网箱在淡水水域中应用不多。

网箱箱体体积小于4立方米的称之为小体积网箱。

此外,还有一种船体网箱,因在江河中抗风浪及洪灾能力较强、管理便利,深受西南地区养殖者喜爱。根据制作的材料不同,船体网箱分金属及木制两种,船体结构类似货船,船体头部及尾部都设有浮力舱。船体中间分成若干间,每间内设一个网箱,与江河直接相通。

(2)围栏养鱼的类型。按围栏方式不同分为围养和栏养两种。以聚乙烯合成纤维网片作为围栏材料的称为网围、网栏;采用楠竹或杉木为材料的,在江浙地区称为箔围和箔栏。

围养方式是指用聚乙烯网片、竹片或杉木为材料,将一定范围的水域围成封闭状,形成养鱼水体,类似一个大型网箱,面积从数平方米至数十公顷不等。

栏养方式是采用竹片、金属网、聚乙烯网片等材料,以竹或木为支架,利用库湾(汊)、湖汊的地形,或水位变化不大的江河,拦截成一个个小型半封闭水体进行水产养殖。根据围栏的形状分为“一”字形、弧形、“V”形或“W”形。“一”字形栏养方式适宜在拦截面长度较短,且水流较缓的水域;弧形栏养方式适宜在水流较急的水域,弧形的凸面正对着水流方向,必要时可在下水流的一端木桩打一个斜栏支撑网栏主体,采用弧形增加网栏的横截面,可以有效减轻水流冲力;“V”或“W”形栏养方式适

宜在拦截河段或水域较宽、水流较急的水域,通过增加横截面的长度,可以减轻洪水的冲击力。根据栏养水域是否具有通航功能,决定在围拦截处开一个可活动的栏门。

渠道金属网栏是一种设置在水流较缓、水位稳定的渠道、江河支流及溪流的金属网栏,类似于简易流水池养殖,具有设施结构简单、建造容易、日常管理便利的特点。

2. 网箱与围栏养鱼的基本原理

虽然网箱与围栏养鱼是两种不同类型的养鱼方式,但都是一种仿生态的集约化养殖。实际是利用天然水域优越的自然条件,使养殖鱼类处于一种较稳定的高溶解氧水体,提高鱼类对饲料的消化率和转化率,达到养殖鱼类快速生长的目的。

鱼类是依靠鳃器官呼吸的,机体吸入水中的溶解氧的同时排出体内二氧化碳。鱼类的呼吸频率的高低,受到许多因素的影响,如种类的不同、温度的高低、水中溶解氧量的多少等。当水体溶解氧增加时,鱼类呼吸频率降低;当水体中溶解氧降低时,鱼类加快呼吸频率,以满足机体的生理活动需要。当鱼类长期处于低氧的水体中,会降低饲料吸收效率,增高饲料系数,生长缓慢;严重缺氧时,会引起浮头“泛箱”,鱼类窒息死亡。

鱼类只有生活在最适溶解氧的水体中,才能正常生活和生长。一般来说,几种主要养殖鱼类最适的溶解氧为5毫克/升以上。虽然鱼类对低氧水体具有一定的耐受限度,但也会存在种类的差异,如罗非鱼对低氧的适应

能力最强,鲢耐低氧能力最弱;幼鱼较成鱼的耐低氧能力差。通常几种主要养殖鱼类正常呼吸所需要的溶解氧不低于2毫克/升。几种养殖鱼类的窒息点见表1。

表1 几种养殖鱼类窒息点的比较

名称	全长(厘米)	水温(℃)	窒息点(毫克/升)	特征
鲢	11.7	23.0	0.79	死亡
鳙	14.5	23.8	0.23	昏迷
鲫	17.7	24.6	0.59	昏迷
草鱼	13.5~14.5	23.0~24.0	0.39~0.99	昏迷
罗非鱼	13~27	21.0~25.5	0.07~0.23	死亡
云斑鲮	2.96~4.09	20.0~25.0	0.947~1.194	死亡
斑点叉尾鲷	3.4~7.2	24.5	0.34	死亡
鲤(兴国红鲤)	3.54~21.28	27.0	0.40	死亡

大型的天然水域通常受水流、风力的影响,水体中保持较高的溶解氧含量,可以满足鱼类的正常生长,流动水体的载鱼能力远高于静水水体,因此,网箱设置在流动的水体具有更高的载鱼能力,大网目的网箱载鱼能力高于小网目网箱的载鱼能力。

网箱养鱼通过充分利用大型水域中充足的溶氧水体与网箱内小水体的不断交换,带走了箱体內的鱼类排泄物及残饲,保持网箱内水体溶解氧处于较高的水平。虽然网箱内养殖鱼类的放养密度较高,仍可保证鱼类正常呼吸和生长,从而实现网箱养殖高产量。通常网箱单位产量可达到80~200千克/平方米。

围栏养鱼采用围、栏养方式将水域围成一个人工养殖水域,充分利用大水域溶解氧高的水体与局部小水体的水流相互交换,不断带来清新、高溶解氧的水体,带走

鱼类粪便与排泄物,从而保证养殖期间小水体处于高溶解氧状态,适宜增加放养密度、采用高密度饲养方式,大幅度地提高养鱼产量。

(二)网箱与围栏养鱼的特点

1. 投放密度高,单位产量高

以网箱高密度精养鲤鱼为例,平均每平方米投放鱼种数量为 200 ~ 350 尾,每公顷网箱产鱼量达 1 300 ~ 2 000 吨,是同面积精养池塘产量的 10 倍以上。

2. 同一水域可以同时进行多品种单养或混养

由于各个网箱及采取围栏方式生产具有独立的、分隔的特点,所以在同一水域可以依市场需求选择多个品种进行饲养,养殖生产更机动、灵活,更易适应市场的变化。

3. 利用天然生物饲料资源优势,合理饲养滤食性鱼类

在中富养型或富营养型水域,充分利用天然水域的浮游植物与动物等生物饲料资源放养以鲢、鳙为主的滤食性鱼类,不仅可以节省大量的土地开挖池塘,也节省了人工饲料成本,生产效益更高。同时,利用生物链各个物种的地位与作用,通过鲢、鳙产品的输出带走了水域的氮和磷营养元素,也改善了水域生态环境,这种放养方式已成为不少水域推广的首选方式。

4. 饲养管理更方便

网箱养鱼使用的网箱箱体一般不大,具有机动、灵活、操作方便的优点。当养殖水域不适宜继续从事生产时,可以移动网箱或是移除网箱转移至其他水域。网箱与围栏养鱼将养殖鱼类集中在一定水域范围,当养殖鱼类达到上市规格时,比采用大水面放养更易捕捞,更易管理。

5. 优质,高产稳产,更易形成渔业产业化

网箱与围栏养鱼的出现,改变了我国大水面长期单产低的局面,成为不少缺乏土地开挖池塘的地区发展水产养殖的首要途径。

二、网箱与围栏养鱼的水域条件

(一) 水域生态条件

网箱及围栏饲养的鱼类生活环境是水域,其养鱼水域生态条件的好坏直接或间接地影响着鱼类的生命活动和代谢过程,而且水域的各种因子存在着相互联系和相互制约的关系。了解水域的理化因子,对选择网箱与围栏养鱼的水域,规划养殖规模具有重要意义。这里重点介绍几种主要影响因子,如水温、溶解氧、营养盐类、有害物质等。

1. 水温

养殖鱼类是一类变温性动物,它的体温随水温变化而变动,水温不仅是网箱与围栏养殖鱼类极其重要的环境因素之一,也是决定生产者如何确定饲养种类的影响因素之一。

由于水温与养殖鱼类的生长关系密切,每一种鱼类对水温都存在一定的最高、最低忍耐,以及最适生长水温范围。按不同鱼类,适宜温度范围的高低,可分为热带性鱼类、温水性鱼类和冷水性鱼类。我国目前饲养的鱼类

多为温水性鱼类,如鲤、草、鲢、鳙、大口鲶、斑点叉尾鮰、鳊鱼等,生活适宜水温 $1\sim 38^{\circ}\text{C}$ 。虹鳟的生活适宜水温 $3\sim 25^{\circ}\text{C}$ 、金鳟生活适宜水温 $10\sim 20^{\circ}\text{C}$,不能耐受较高水温,若虹鳟长期生活在水温为 25°C 以上的条件下会死亡,故称之为冷水性鱼类。罗非鱼的生活最适水温 $17\sim 32^{\circ}\text{C}$,低于 13°C 会死亡,称为热带性鱼类。

在适温范围内,随着水温升高对养殖鱼类摄食强度有显著促进作用;当水温下降,鱼体代谢水平也降低,导致食欲减退,摄食能力减弱,生长速度缓慢。罗非鱼、鲤鱼、虹鳟活动状态与水温变化的关系见表2。

表2 几种主养鱼类的活动状态与温度之间的关系 $^{\circ}\text{C}$

活动状态	罗非鱼	鲤鱼	虹鳟
适宜的温度范围	17 ~ 32	9 ~ 30	8 ~ 20
最适合生长的温度范围	27 ~ 30	25 ~ 29	10 ~ 18
消化食物的最高温度范围	27 ~ 29	25 ~ 28	15 ~ 17
降低摄食的低温/高温	19/35	20/31	8/20
停止摄食的低温/高温	15/37	7/32	5/22
繁殖期的温度范围	21 ~ 35	17 ~ 29	5 ~ 15
受精卵最适孵化温度范围	26 ~ 30	18 ~ 22	9 ~ 12
致死的低温/高温	13/42	0/36	3/25

2. 溶解氧

水中溶解氧浓度的高低影响养殖鱼类的呼吸和生长。当水中溶解氧含量在养殖鱼类正常生长范围之内,溶解氧含量高,养殖鱼类摄食旺盛,消化率高,生长速度快。反之,在低溶解氧含量的水域中,养殖鱼类由于呼吸