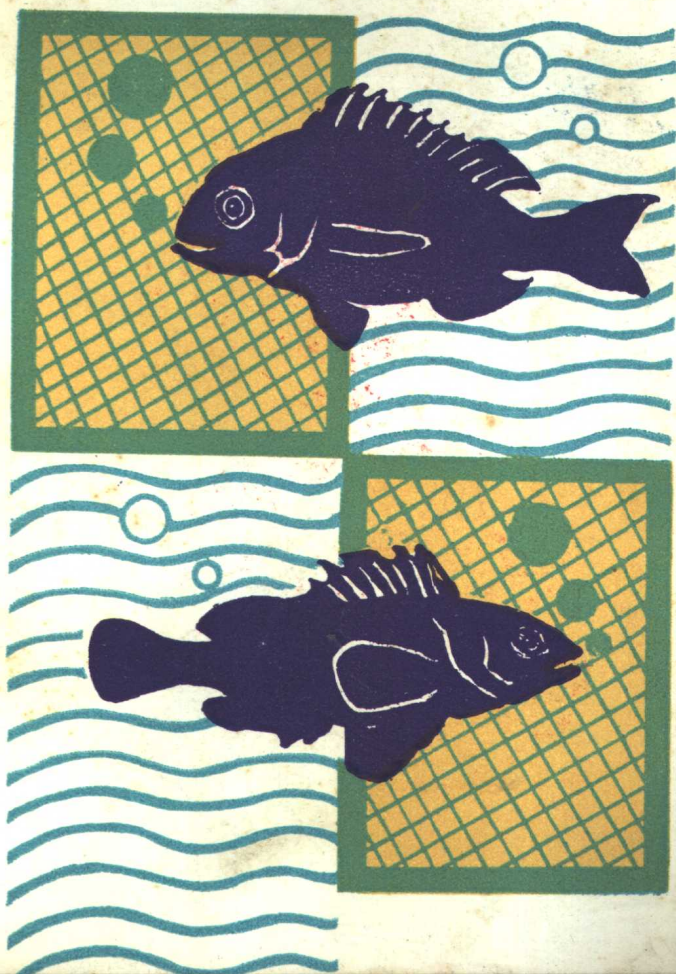


网箱养真鲷、 石斑鱼技术

福建科学技术出版社



网箱养真鲷、石斑鱼技术

游克仁

福建科学技术出版社

1990年·福州

前 言

近年来，由于海洋水产资源有所减退，因此，转向海水网箱养殖是势之所趋。海水网箱养鱼是一项新兴的水产养殖业，具有充分利用自然浅海和港湾、投资少、管理简便、产量高、见效快等特点。福建浅海区域广阔，具备海水网箱养鱼的优越条件。若有计划地广泛采用网箱养殖真鲷和石斑鱼，不仅是渔民脱贫致富的重要门路，而且是繁荣水产品市场的重要措施，也是出口创汇的重要途径。

本书的编写目的，是为广大从事水产养殖生产和基层技术推广的工作人员在发展海水网箱养殖生产中提高单产、降低成本、增加收益提供技术服务。如果这本小册子能为普及和提高网箱养鱼技术、促进网箱养鱼发展做出一点微薄的贡献，作者将感到极大的欣慰。

由于水平有限，书中缺点、错误在所难免，恳请读者批评指正。

游克仁

1989年10月

目 录

一、概述	(1)
(一) 网箱养鱼历史	(1)
(二) 网箱养鱼特点	(3)
(三) 当前生产上存在的问题与展望	(4)
二、网箱的结构、规格与设置	(9)
(一) 网箱的结构	(9)
(二) 网箱的规格	(12)
(三) 网箱的设置形式	(14)
(四) 网箱的防护	(16)
三、真鲷、石斑鱼的生物学特性	(18)
(一) 形态特征	(18)
(二) 栖息、运动与习性	(21)
(三) 对环境条件的要求	(23)
四、真鲷、石斑鱼的苗种培育	(31)
(一) 苗种来源	(31)
(二) 苗种运输	(34)
(三) 苗种培育	(35)
五、网箱养真鲷、石斑鱼的饲养管理	(40)
(一) 放养规格	(40)
(二) 放养密度	(42)
(三) 投喂饵料	(43)
(四) 日常管理	(53)

(五) 捕捞与运输.....	(56)
六、真鲷、石斑鱼常见病防治.....	(64)
(一) 致病因素.....	(64)
(二) 预防措施.....	(66)
(三) 病型与治疗.....	(68)
七、养殖计划与效果分析.....	(74)
(一) 养殖计划制订方法.....	(74)
(二) 养殖效果分析方法.....	(76)
附录.....	(78)
1. 几种常用药物的用法.....	(78)
2. 使用硫酸铜注意事项.....	(79)

一、概 述

（一）网箱养鱼历史

网箱养鱼，是在天然水域条件下，用合成纤维或聚乙烯和金属材料制成一定规格的网箱，将鱼圈养在网箱中，给予人工饵料或靠天然生物饵料，最后养成商品鱼的一种养殖方式。网箱养鱼是从鱼类的“暂养”中得到启示而发展起来的一种养殖方法。

网箱养鱼原是柬埔寨的传统养殖方法，叫做“笼养”。远在一个世纪以前，已在洞里萨湖、湄公河及其支流广泛应用。而后逐步传播到远东其他各个国家。

20世纪30年代，网箱养鱼技术传到泰国。1940年传到印度尼西亚的爪哇岛。日本网箱养鱼历史较长，20世纪30年代到50年代初，就开始用网箱培育鱼种（鲈鱼），1958年前后，日本网箱养殖鲈鱼获得成功，显示出许多优点。苏联网箱养鱼是1948年开始的，近年来，有了一定的发展。美国1964年在阿拉·巴马进行网箱养鱼试验，目前已有10个州投入实际生产。德意志民主共和国的网箱养殖是在20世纪60年代后期发展起来的。

此外，丹麦、挪威、荷兰、波兰、英国、法国、芬兰、加拿大、瑞典、智利等国和东南亚地区的一些国家和地区，网箱养鱼规模更大，养殖技术也较全面。养殖种类是根据鱼

类的生物学特性和经济效益来决定的。目前主要有鳙鱼、鲤鱼、虹鳟、鲟鳇、鲢鱼、鲑鱼、非洲鲫鱼等。

我国于1973年正式引进网箱养鱼技术，首先在淡水方面得到推广。1973年山东省历城县锦秀川水库利用网箱培育鲢、鳙、鲤鱼种，取得一定成效。目前全国已有20余个省市、自治区开展网箱养殖试验和生产，但以浙江、湖北、安徽、山东等省发展较快，生产规模也较大。近几年，网箱养鱼已扩大到海水。

海水网箱养鱼是一种新兴的开发性养殖业。真鲷、石斑鱼是海水鱼类养殖的重要经济鱼类。海水网箱养殖真鲷是由福建省平潭县平原乡梧风村养鱼大户陈大英为首的经济联合体集资40万元试验养殖成功的。该联合体在石斑鱼钓捕和暂养的基础上，投放真鲷苗35000尾，利用原放养石斑鱼网箱试养，并结合暂养石斑鱼，经过18个月的精心喂养和科学管理，到1987年底，达到商品鱼的规格，平均真鲷鱼个体重达0.95公斤，总产量达30吨，产值120万元，纯收入达60万元以上，取得了显著的经济效益。

由于该经济联合体获得试养真鲷与石斑鱼的成功，促进了平潭县海水网箱养殖真鲷与石斑鱼的大发展，获得了显著的经济效益和社会效益。因而推动了福建省海水网箱养鱼业的迅速发展。

目前，网箱养殖海水鱼类在全国尚未普及，福建平潭海水网箱养殖真鲷与石斑鱼的成功，以及人工配制颗粒饵料的迅速发展，对福建乃至全国进一步推广和发展海水网箱养殖，具有极其重要的意义。

(二) 网箱养鱼特点

网箱养鱼的优点是：

(1) 不占土地，海湾和内港中都可以设置网箱，可最大限度地利用水源。

(2) 在一个水体内可结合进行几种养殖类型，而管理和鱼产品仍然是分开的。

(3) 高密度养殖，产量高。

(4) 可以得到充足的氧气，能充分利用水域中的天然饵料，生长快。

(5) 管理简易，操作机动、灵活，平时容易观察鱼群活动、摄食和健康情况。容易控制竞争者和掠食者。

(6) 发现鱼病，治疗方法简便。可做成塑料药袋套在网箱外围进行药物浸洗。

(7) 捕捞方便，可一次全部把鱼产品收获起来，亦可分批上市。可提供活鱼出售，甚至可以作为活鱼库（冬季）。鱼产品比较单一。

(8) 整个生产周期减少操作过程，因而减少鱼体损伤，降低死亡率。

(9) 投资少，成本低，收效快，经济效益和社会效益高。

网箱养鱼，也受到许多客观条件的限制，尤其是海水网箱养鱼，需要保持足够的海水量和一定的溶氧量。如水位过浅或水面过分波动等，都不可能放养。另外，网箱周围的天然鱼类对养殖群体干扰很大，一旦敌害动物破坏网衣即造成逃鱼。

(三) 当前生产上存在的问题与展望

海水网箱养殖真鲷与石斑鱼，在国内虽然历史不是很长，可近几年来沿海水域网箱养殖面积却逐年不断扩大，并显示出许多优越性，因而发展速度比较迅猛，海水养殖产量也不断上升，确是很有发展前途的一项新兴开发性养殖业。

但是，海水网箱养殖真鲷与石斑鱼毕竟还是一种新技术，在发展过程中还存在一些问题。这些问题在不同程度上阻碍着海水网箱养殖真鲷与石斑鱼的进一步发展，需要在今后的生产实践中不断地加以克服与改进。

1. 存在的问题

(1) 鱼苗价高货缺。海水网箱养殖真鲷与石斑鱼，如同其它养殖类型一样，同样面临着一个苗种来源问题。由于网箱养殖真鲷与石斑鱼密度高，苗种需要量较大。而目前各地仍然依靠天然种苗来源。就目前情况来看，在真鲷、石斑鱼等人工繁殖还没有解决之前，单纯地依靠天然苗的供应，根本无法满足生产发展的需求。

近年来，由于海水水质受到污染，天然苗种资源也在一定程度上受到影响，加上自然条件变化多端，因此天然苗种年产量波动很大，这就必然地限制了海水网箱养殖对苗种需求量不断增长的要求。因此，积极开展人工培育苗种是当务之急。

(2) 饵料紧缺。随着海水网箱养殖真鲷与石斑鱼的迅速发展，对饵料需求量越来越大。

目前饵料奇缺，使大多数养殖专业户只能使用鱼粉加面粉当作补充饵料，造成营养成分既单调又贫乏，使肉食性的

真鲷与石斑鱼类不能很好地利用碳水化合物，造成鱼体脂肪量增加，以致生长速度比较缓慢。真鲷与石斑鱼饵料大都是海洋蛋白质产品，这可能成为真鲷与石斑鱼网箱养殖的限制因素。这些海洋蛋白质产品，除直接作为食品被人类利用外，还被广泛地用作家禽、家畜及其他一些饲养动物的饲料，消费量非常大。因此，必然导致作为真鲷与石斑鱼饵料的数量是很有限的。而且价格上涨。

近年来各地都采用人工配合饵料，因而饵料费用成本增高，使一般饵料成本占海水网箱养殖真鲷与石斑鱼总投资的40~50%左右。所以，目前正在研制能适应多种养殖对象营养需要的人工配合饵料，应着重在降低饵料成本和提高增肉系数等方面下功夫。

(3) 海区网箱布局及污染。目前，网箱养殖真鲷与石斑鱼，均是推广最流行的浮式网箱，而浮式网箱不能防御特大风浪，故其布局受到水域条件的限制。因此，在生产上，一旦找到一个合适的海区，往往超负荷高密度布局网箱，以致大大超过海区的承受能力，严重影响了海区的生态平衡。由于网箱本身密度的增加，带来了网箱养殖真鲷水体环境污染的问题。有的海区网箱养殖真鲷与石斑鱼，投喂大量饵料，结果残饵和鱼类排泄物造成水体环境的严重污染。污染程度轻者，使水体富营养化，浮游植物大量繁生，超过了养鱼适度指标；严重者，使整个水体完全失去渔业生产力。

(4) 网箱结构。目前各地对养殖真鲷与石斑鱼的网箱结构、形状、规格争议很大，还不能做好标准化、规范化。这个问题已经影响了网箱养殖真鲷与石斑鱼的发展，所以有进一步研究、改革的必要。

(5) 敌害。

①生物侵害。如平潭竹屿港是个半封闭式内港海湾，港内风平浪静，容易附着各种杂藻和污物；尤其背囊丛生，堵塞网目，影响网箱内外水体交换，可导致各种鱼病的发生。

②掠食鱼类的侵害。如平潭竹屿港内鱼台拥挤，平均每天大约需投喂15~20吨鲜小杂鱼，残渣余饵不但会败坏水质，而且还招来各种掠食性鱼类，如河豚鱼、鲈鱼等，特别是河豚经常咬破网衣，因此，逃鱼现象时有发生，对发展网箱养殖有一定的影响。

(6) 科学管理。网箱养殖真鲷与石斑鱼技术虽已逐步取得一些成效，但还缺乏完整的科学管理知识。诸如风浪对网箱的冲击、化学纤维的网衣无法克服蟹类的破坏和老化、网衣附着生物的清除等，都需要进一步加以研究解决。有关网箱养殖真鲷与石斑鱼基础理论方面的研究也有待进一步加强，比如养殖品种生理和生态特点、合理放养密度与种群之间的关系、鱼病病理的生化机制、饵料效率以及饲养管理技术与经济收入之间的关系等。

此外，福建目前对网箱的管理多限于手工操作，半机械化或机械化程度还很低，投饵技术还存在一些问题。

2. 发展趋势

海水网箱养殖真鲷与石斑鱼既具有许多优点，也存在一些缺点与不足之处。今后的任务，就是如何发挥它的长处，克服它的弊端，使其朝着更高的经济效益、社会效益，以及更大的生产规模方向发展。根据目前海水网箱养殖的发展动向，以下几个方面值得进一步探讨。

(1) 发展海水网箱养殖真鲷与石斑鱼的潜力很大。除此以外，依据鱼类生物学特性和生态学原理，还有很多的海水鱼类适合网箱养殖。然而目前作为网箱养殖的商品鱼对象，只

限于真鲷和石斑鱼的极少种类。今后必须从事扩大养殖品种的试验研究，以便把生长快、适于网箱养殖的经济鱼类，都能用于网箱养殖。

福建平潭县网箱养殖的真鲷与石斑鱼曾受到日本专家——久原俊之的好评，比如真鲷生长速度比日本的快，鱼体色泽光亮而鲜艳，并带有淡红色，基本上接近于自然海区的真鲷体色，这足以说明网箱养殖其他海水鱼类的可能性。

(2) 目前网箱养殖真鲷与石斑鱼，广泛采用的是浮式网箱。但浮式网箱其最大缺点是不能防御特大的风浪，所以设置海区范围受到一定的限制。

根据日本的经验，他们近年来发展了一种升降式网箱，可以避开大风浪的冲击，能适应外海生产，现在已把鲷鱼养殖的网箱区域扩大到了外海。福建省目前的海水网箱养殖仅局限在港湾水域，还未推广到近海区域进行养殖。全国有无数海湾和许多海产鱼类都可以充分利用，全面进行网箱养殖，这是今后应当加紧研究和大力推广的课题。

(3) 我国海水网箱养殖目前还是手工操作，规模比较小。有不少国家海水网箱养鱼规模相当大，并已实现机械化投饵和洗刷网箱。我们也应当因地制宜，发展机械化和工厂化网箱养鱼。

未来的海水网箱养殖业，由于网箱结构、规格、材料实现标准化，完全有可能向机械化、工厂化的方向发展。

(4) 今后应着重抓紧网箱养殖真鲷与石斑鱼的“一条龙”生产，即亲鱼饲养、催产孵化、苗种培育、成鱼养殖的整个生产流程，全部在网箱内进行。

“一条龙”生产不仅可以解决网箱养殖的鱼种来源问题，也能为天然水域提供鱼种，这对于发展海水渔业生产是

很有益处的。

(5) 目前, 有大部分养鱼专业户, 从鱼台结构、网箱规格和设置形式上, 进行了不断的改进和创新, 并趋向四个方面发展。可因地制宜加以推广:

① 鱼台规格化。目前, 海水网箱养殖真鲷与石斑鱼绝大多数是使用81平方米的鱼台规格, 也有少数扩大到144平方米, 还是比较适用的。

② 网箱大型化。现在网箱规格大部分采用45立方米的(3米×3米×5米), 少部分已发展到80立方米的(4米×4米×5米), 大型网箱, 适合沉网生产。

③ 养殖方式多种化。以前养殖方式主要采取筏架鱼台网箱养殖, 从1988年以来发展到封闭式网箱沉网养殖。不但可减少筏架和网箱设备, 大幅度降低成本, 而且利于扩大海域、增设网箱。

④ 养殖品种多样化。在海水网箱养殖品种方面, 从单一的真鲷与石斑鱼养殖, 今年已发展到黑鲷、黄鳍鲷、尼罗罗非鱼、土斑鱼、鲈鱼、平鲷、比目鱼等近10个品种的养殖, 而且都具有很高的经济效益。

二、网箱的结构、规格与设置

(一) 网箱的结构

理想的网箱结构应该具备如下四个特点：一是经久耐用，强度大；二是造价低廉，使用期至少达到5~6年；三是便于操作，特别具备足够的浮力；四是网箱结构符合规格化。

网箱主要由四个部件组成：一是箱体，二是框架，三是浮力装置，四是其它配件（图1、2、3）。

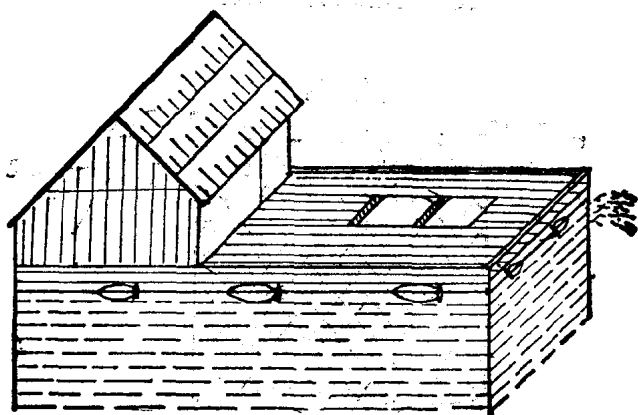


图1 网箱结构

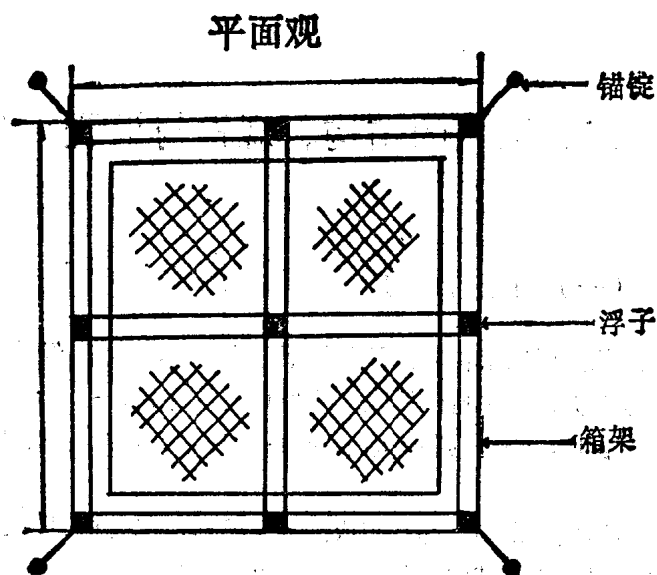


图2 浮动式网箱平面观

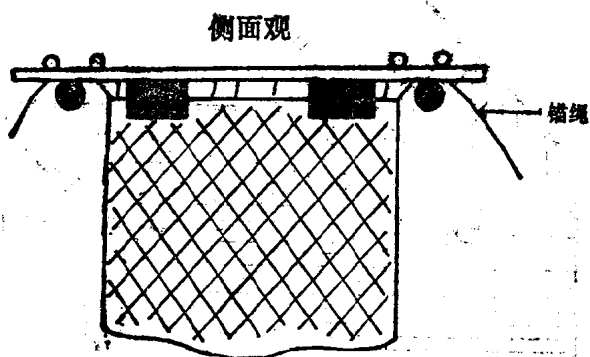


图3 网箱侧面观

1. 箱体

在精养程度要求较高的现代化网箱系统中，大多数国家多选用合成纤维网衣或镀锌金属网衣两种。

福建省平潭县所采用的箱体为聚乙烯网衣。其优点是价格低廉，箱体不需要垂直支撑，需要浮力较小，而且容易操作。缺点是在较强水流条件下，一般要在箱底四角加铁锚或沉子才可保持箱形不变。

此种网箱结构是比较简单的，一般使用的网箱形状都是呈棋盘式的方形框架，是较为适用的，目前已普遍推广使用。

2. 框架

近年来，世界各国所采用的网箱箱体框架材料一般有4种，即木料、竹子、铝和钢。

福建平潭县海水养殖真鲷与石斑鱼所使用的箱体框架，普遍采用木质材料。框架木料直径10~15厘米。其优点有两个：一是箱体框架容易装配；二是成本比较低廉。但也存在一定的缺点，主要是使用时间较短，一般仅2~3年，同时，吸水后会增加网箱负荷。

每一个鱼台的大小规格一般是依木板条的长度和质量而定。例如有9~16个方形框架，内径9~12米。

西方国家大都采用钢材，近年来有的国家开始利用建筑用脚手架铜管作为框架材料的。

3. 浮力装置

福建平潭县广泛采用由一个150升聚苯乙烯泡沫塑料组成的网箱浮筒。浮筒另行用40×3的单丝聚乙烯绳子一条将其绑在框架上，使其漂浮在水面。

此浮子呈圆筒形，规格为：长度80厘米，直径48厘米。该种塑料浮子的特点，主要是浮力较大，所以负载力也

强；而且，抗腐蚀力好。不容易损坏，经久耐用。

如果在塑料浮子的外面套上由聚乙烯编结的网袋，可防止这种浮子腐烂、破碎和流失，并防止蔓足类和其它污损生物附着。

4. 其它各种配件

网箱配件主要有两种，起着覆盖网箱的作用。

(1) 网箱顶盖：就是在网箱上面装配的不透明顶盖。其作用是：

第一，可以防止网箱里的真鲷与石斑鱼受惊而外逃；

第二，可降低光强，抑制藻类光合作用，减少网箱壁着生藻类；

第三，可直接防止鸟类掠鱼；

第四，可防止或减少外来的偷盗；

第五，可促进真鲷与石斑鱼更好地摄食。

(2) 网箱覆盖：就是采用聚乙烯网衣覆盖网箱，同样起到防止鸟害或外人偷盗的作用。

(二) 网箱的规格

1. 网箱形状

网箱形状的确定，主要应从便于操作、管理和抗风浪能力强、增加水体交换量等方面考虑。

目前使用的网箱形状一般有正方形、矩形、圆形和长方形等四种。其中方形和长方形的使用较多。福建平潭县基本上都是采用方形网箱的（图4）。

方形箱体既便于管理、操作，又与水体接触面大，从而增加了与水体的交换量，单位水平面积和容纳鱼群的数量