



# 海水鱼虾类养殖



海水养殖专业用



山东省水产学校

# 海水鱼虾类养殖

编者：孙颖民  
杜永斌

山东省水产学校

# 目 录

概述.....	1
---------	---

## 第一编 对虾的养殖

第一章 对虾的生物学.....	14
第一节 对虾的外部形态.....	14
第二节 对虾的内部构造.....	22
第三节 我国对虾属的常见种类及分布.....	29
第四节 对虾的食性和生长.....	34
第五节 对虾的繁殖习性.....	42
第二章 对虾的人工育苗.....	52
第一节 对虾人工育苗热几种方法.....	52
第二节 育苗场的主要设施.....	54
第三节 亲虾.....	61
第四节 对虾的苗种培育.....	67
第三章 对虾的养成.....	85
第一节 养虾场的选址与建造.....	85
第二节 清池与进水.....	99
第三节 繁殖饵料生物.....	105
第四节 虾苗的放养和中间培育.....	107
第五节 水质调节.....	111
第六节 饵料及投喂.....	120
第七节 日常观测.....	141

第八节	幼虾和成虾的疾病	145
第九节	收虾	150

## 第二编 海水鱼类养殖

第一章	鲷、梭鱼的养殖	162
第一节	鲷、梭鱼的生物学	152
第二节	鲷、梭鱼的人工繁殖	168
第三节	鲷、梭鱼的苗种培育	206
第四节	鲷、梭鱼的池塘养殖	221
第二章	罗非鱼的养殖	232
第一节	罗非鱼的生物学	232
第二节	苗种生产	240
第三节	成鱼海水养殖	244
第三章	海马的养殖	253
第一节	海马的生物学	253
第二节	海马的养殖	264
第四章	真鲷的养殖	275
第一节	真鲷的生物学	275
第二节	真鲷的养殖	282

## 第三编 蟹类的增养殖

第一章	梭子蟹的养殖	296
第一节	梭子蟹的生物学	296
第二节	梭子蟹的苗种培养	304
第三节	梭子蟹的养殖	308
第二章	河蟹的人工育苗	312
第一节	河蟹的生物学特征	317
第二节	天然海水工厂化育苗	312

第三节	天然海水土池育苗·····	314
第四节	人工配制海水工厂化育苗·····	326
第五节	育苗期间的疾病及防治·····	326

# 概 述

海水鱼虾类养殖，是在了解和掌握了海水经济鱼虾类的营养、发育、生长、繁殖等生物学规律及其与周围环境关系的基础上，采取一定的人工控制措施，使其繁衍后代、生长增重、养成食用鱼虾，供人利用，以满足市场需求。它是海水养殖业的一个重要组成部分。积极、稳步地发展我国海水鱼虾养殖业，是水产战线上的一项重要任务，它具有十分广阔的前途。

## 一、鱼虾类养殖的意义和概况

众所周知，鱼类、虾蟹类是主要的水产食品，是人类所需动物蛋白的重要来源。目前人类所需用的蛋白质中，约20%来自水产品，而在这些水产品中，绝大部分是海洋鱼、虾类（包括蟹类）。海洋鱼虾类肉味鲜美、营养丰实，颇为人们所喜食。有些种类还可以制成高级食品、滋补品和重要药品，有些可做工业原料。进行鱼虾类养殖生产，不但可以活跃国内市场，满足人们营养和工业的需要，增加渔民收入，而且还可以打入国际市场，换取外汇，为我国现代化建设提供资金。目前，全世界每年生产的水产品总量，大约在7000万吨左右，包括捕捞和养殖产量，这远远不能满足日益增长的市场需求。随着世界海洋捕捞业的发展，捕捞强度逐年增加，而海区的鱼虾类资源量毕竟有限，加之滥渔酷捕和工业污染等对资源的人为破坏，使世界渔获量的年增长速度逐年下降，资源衰退的种类不断增加，总渔获量已徘徊不前，有人估计，将目前的渔获量提高50%，渔船、渔具的投资将要提高3倍，这样，就大大地增加了捕捞成本。近几年来，世

界上许多国家提出了200浬经济专属区的问题，在其他国家海区进行大量捕捞已不可能。鉴于以上种种，除了有计划地、合理地组织捕捞、搞好海区内资源繁殖、保护外，积极、有效地开展海水增、养殖，是势在必行的。同时，鱼虾类养殖的本身尚具有：生产周期短、见效快；投资可大可小；产量高、收益大；不与农业争田；可解决渔业上的剩余劳力等优点，做为一项生产事业开展起来，更具有实际意义。许多人乐观地估计，海水养殖的产量在世界渔业总产量中的比重将不断地增加，到2000年，养殖的产量将占渔业总产量的1/3以上。

我国有辽阔的海域，北起渤海辽东湾、南到曾母暗沙附近，跨越37个纬度，处于热带、亚热带和温带三个气候区之间，东面连接太平洋，西南面通过马六甲海峡和爪哇海与印度洋相通，包括渤、黄、东、南四大海区。我国拥有18,000多公里的曲折漫长的海岸线，有5,000多个大大小小的岛屿，港湾和滩涂面积约1,500万亩，加之广阔的潮上带滩地，也逐渐在开发和利用。我国大陆径流多，近岸海水中有有机质及营养盐类丰富，适于各类海洋生物的生长和繁殖，成为鱼、虾类生活和繁衍的良好场所。

海水鱼虾类养殖，在我国具有悠久的历史，数百年来，沿海渔民在养殖生产中创造了较丰富的经验，明代黄省曾的《鱼经》和胡世安的《异鱼赞闰集》等著作，就是当时劳动人民所创造的养鱼经验的科学概括。如《鱼经》中谈到：“鲮鱼，松之人于潮泥地凿泥，仲春潮水中捕盈寸者养之，秋而盈尺，背腹皆腴，为鱼池之最。是食泥，与百药无忌。”可见当时对鲮鱼生物学及养殖是有一定认识的。北方的

“港养”和南方的“鱼塘”养殖，即是我国几百年来规模较大的传统养殖方式。然而解放前由于历代统治者对海水鱼虾养殖生产上的经验没有很好的重视，加之科学技术的落后，使养殖业长期处于停滞不前的状态。解放以后，在党和政府的领导下，海水鱼虾养殖逐步有了发展，但由于水产工作中一度受“左”的思想的影响，养殖的优势始终没有得到很好的发挥。近十年来，国家对海水鱼虾养殖给予很大的重视，在领导、政策、资金、材料诸方面给予积极的支持，结束了“重捕轻养”的不利局面，使鱼虾养殖业出现蓬勃发展的势头。

但是，从目前看，我国鱼虾养殖生产水平仍不高，对虾糠养、半精养起步较晚，面积扩大过速，财力、管理和技术上还不能很好地适应发展的要求，几种鱼类养殖的技术及效益问题尚有诸多工作要做。

我国正处在改革开放，百业待兴的年代，又有发展海水鱼虾养殖的优越的条件和活力，国家已明确指出：今后水产发展的重点是淡水养殖和海水养殖。就渔业整体说来，必须把滩涂开发和养殖放在更为突出的位置，这是符合我国国情、发挥自己优势的道路，也是我们今后努力的正确方向，让我们认真地学好海水鱼虾养殖的基本理论、技术和技能，综合地运用各基础学科的理论知识和实验方法，分析和总结国内外生产经验，并探讨和研究当前所存在的问题及其解决办法，为进一步发展我国海水鱼虾养殖业，尽上自己的力量。

## 二、海水鱼虾养殖的主要方式

关于海水鱼虾类养殖的方式，由于各地区的海况条件、



饵料供应状况、工农业发展水平及成品销售条件等不同而多种多样。应根据各地的具体条件，因地制宜的选择适于自己地区特点的养殖方式以获得经济上的最大利益。

从总的讲，根据经营方式，管理水平、产量等方面，大体可分为粗放养殖、半粗放养殖和集约养殖三种类型。

粗放养殖，也叫粗养，是指在较大水体上投入较少的人力、物力，因而产量也较低的养殖方式，一般指采用引潮纳苗、潮差纳水、不清池、不投饵和一些简单的管理。我国的港塘养殖、鱼虾与水稻轮作，晒盐与鱼虾兼作，意大利及东南亚国家部分利用沼泽地的鱼虾混养即属此类。

集约养殖也叫精养，是在较小水体上进行较严格的管理，从而获得较高产量的养法。即在养殖中的主要环节，如清池、进排水、放苗、投饵等都能人为控制，进行较强管理的养殖方式。如多数中小水面的池塘养殖、网箱养殖、工厂化养殖等属此类。

半粗放(半集约)养殖，在管理强化的程度上介于上述两种方式之间，在养殖环节上不能完全人为控制。一般是指施肥不投饵的养殖方法。这种养殖方式的原理是通过消除有害生物，施肥促进饵料生物的繁殖、改善池塘水质、培植一个适于鱼虾生长的人工生态系，依靠这个生态系保证鱼虾生长的基本需要。有的也适当地补充投饵。生态系养殖，拦网养殖等属此类。目前东南亚一些国家、印度、我国台湾省等，用人工生态系进行鱼虾养殖生产，使亩产对虾达100斤以上。我国沿海有些养殖面积大、劳力不足、饵料缺少的地区，采用生态系池塘养虾，也取得了较好的成绩。

在具体养殖方式上，可分为：

### (一) 港湾养殖

我国北方称“港养”、广东称为“鱼塭”养殖，福建称为“海埭”养殖，即是利用沿海港湾、海汊或海淡水交汇处的滩涂和低洼地带加以人工筑堤、建闸、开沟、劈滩、贮蓄海水，利用潮汐的涨落引潮纳苗，进行鱼、虾、蟹类的混养。这是一种较原始的粗放的养殖方式。这种方式管理简单、不清池、不投饵、完全依靠港内天然生产力提供产量，由于天然生产力有限，港内敌害生物又不加限制，所以产量较低，我国北方港养一般亩产鱼虾仅十几斤，南方鱼塭也不过几十斤，但适合于广种薄收。若在港养的基础上采取清池、除害、施肥等措施，过渡为半粗放的养殖，就大有作了。

### (二) 池塘养殖

即是在较高的潮区或潮上带挖掘从数亩到数十亩乃至百亩左右的池塘，养殖鱼、虾类。池塘养殖鱼虾多采用精养的方式，即通过严格清池，放入捕选或人工培育的整齐纯正的苗种，采用以投饵为主或完全依靠投饵、不断更新水质的管理措施，所以单位水体产量较高。目前我国对虾、梭鱼、鲮鱼、遮目鱼、罗非鱼、青蟹、梭子蟹等的养殖和试养，多属这种类型。在对虾养殖中几百亩乃至上千亩的大型养鱼港，虽不能算做“池塘”，但养殖方式上与池塘养殖相类似。有些鱼虾池塘和大型养鱼港，也采用半粗放的方式，广种薄收地生产鱼虾类。

池塘养殖中采用机械抽水，充气等措施，更利于水质的改良。

### (三) 拦网养殖

即用金属、化纤质网或苇箔代替筑堤，拦池养殖鱼虾。如海水鱼养殖比较先进的挪威，近年来广泛采用苇箔拦海塘及湾汊养殖鲑鳟鱼，规模较大，并取得成功的经验。

日本熊本县天草一带采用筑堤和拦网相结合的网堤式养殖（即半蓄水养殖）方式，他们选择潮差大、风浪小，岩礁或硬底质的低潮区，修筑混凝土堤坝，坝高0.5~1.5m，坝顶设置2.5~3.5m高的尼龙栅栏，形成半堤半网的池塘，每池面积为10000~30000m<sup>2</sup>，将鱼虾放于其内。投饵养殖。涨潮时海水漫堤而入，退潮后池内仍保留一部分海水。每天由于海水的涨落更新池水。

近年来，我国有些地区开始在潮间带以竹杆和网片圈起水面，网圈养殖对虾，已取得初步的成效。日本网堤式养虾池的结构如图1所示。

图1日本天草地区网堤式养虾池示意图

#### (四) 工业化养殖

这是高度集约化的,完全靠人工投饵的精养方式。即利用机械、电气、化学、自控乃至计算机技术等现代化设施,人工控制鱼虾类的生活环境,使其在最佳水温、水质、溶氧、光照、饵料等条件下生长,以获得较高的产量和经济效益。

日本的工业化养虾池是建在陆地上的圆形水泥池,每池约1,000~2,000m<sup>2</sup>,池深1.6m。双层底,上底的沙层是日本对虾栖息的场所。海水由池顶斜向冲入池面,推动池水旋转流动,多余的海水由池底渗出,并可定时地由池中部的排污孔排出池底沉淀的污物,这种方法产量可达2公斤/米<sup>2</sup>。但造价高,耗电量大,日本仅限于南方鹿儿岛地区采用。该区由于冬季水温较高,对虾多在1~2月出池,靠市场差价盈利。

美国1968~1970年试验工业化养殖虹鳟,采用闭路循环流水,使90%的水再循环使用。为了保证水质,废水流经过滤器,滤掉残饵和氨态氮,经紫外线消毒后流入养鱼池中使使用。

我国在鱼、虾苗种生产中,已普遍采用工厂化生产手段。在中间培育和养成中,也开始了工业化生产的尝试和研究。

#### (五) 网箱养殖

即是在风浪较小的海湾内,放置合成纤维或金属材料制成的具有一定规格的网箱,鱼虾即放养于其内。它也是一种集约化的养殖方式。一九五七年,日本首先进行了网箱养殖的研究,近十几年来,进行网箱研究并投入生产的国家有日本、挪威、瑞士、英国、芬兰、德意志民主共和国、丹麦、和苏联等。其中日本发展最快,并以海水养殖为例,年产量

约20000吨以上。我国网箱养殖淡水鱼已用于生产，海水鱼虾类如真鲷、黑鲷、罗非鱼、银鲑、虹鳟、对虾等的网箱养殖正处实验阶段，并取得初步的成效。

网箱养殖是一种新兴的养殖业，由于它基础投资不大，无须占用土地，水质交换条件好，为今后更有效地利用水面，培养更好的鱼种，提高商品鱼虾的产量，开辟了新的途径。是值得我们研究和推广的。

#### (六) 海洋增殖渔业

从广义上讲，“养殖”一词包括狭意的养殖（其整个过程是由苗种生产和养成两个阶段组成）和增殖两个方面，而鱼虾类的增殖本身并不构成一个生产商品鱼虾的完整的生产过程，它只是为捕捞业的高产稳产创造条件，或者作为养殖辅助措施以提高养殖水体的总产量，有人把海区内资源增殖称为海洋增殖渔业（Marine plogagated fisheries）栽培渔业（cultivating fisheries）、海洋牧场等。即是在相当大的海域中，人为加强了对增殖对象生活过程及环境因子的控制，采用人工繁殖或捕集天然苗种等方法，有目的地、定向地增殖一种或几种具有较高增殖价值的水产动植物，并有计划地捕捞之，以达到合理利用自然海域生物基础生产力的一种渔业生产方式。目前海洋增殖的方法有：

##### 1、人工孵化放流

即通过人工孵化培养，育成一定规格的鱼虾苗种，投入海区内生长。自1942年荷兰渔民对鲑鱼的卵人工孵出稚鱼放流到河中开始，逐渐发展到世界许多国家对一些海洋经济鱼虾类进行人工孵化培养，育出苗种，放入大海，以补充自然资源，提高渔获量。目前我国对虾放流，已收到显著的成

1085998

效。

还有采用人工授卵放流的，即在海上捕获洄游性经济鱼类的亲鱼直接在船上进行人工授精，将受精卵放入海水中孵化生长。由于洄游规律，当鱼发育成熟后，又回到浅海产卵，可达到资源增长的目的，但受海况、饵料等条件的影响，成活率是很低的。

## 2、移植

即通过采取移入的手段，达到增加海区内鱼虾类品种和资源量、改造水体鱼虾类区系组成的目的。特别当今海虾类资源遭到破坏的情况下，进行移植是见效较快的一种增殖办法。一般地说，选定早期阶段生活力很强的幼体，在相似的生态条件下进行移植，是容易取得成功的。近几年来采取这种办法的很多，如加拿大把太平洋鲑鱼移植到大西洋，苏联把勘察加蟹移到巴伦支海，把美洲鲑和斑鲈鱼移到黑海，把日本海的虾移到黑海各湾，丹麦把北海拟庸鲈移到斯卡格和卡脱他脱的饵料丰富的海区，都取得了一定成效。我国也进行过这方面的研究工作，并取得一定成效。

## 3、人工鱼礁

人工鱼礁是增殖海区内鱼虾资源的有效途径。这种方法适用于沙质底面平坦的海区，它是鱼、虾、贝、藻类很好的隐蔽和繁殖场所。一般在100m水深以内的沿海和近海造礁。

日本在1800年开始了鱼礁捕鱼，初期采用沉船、石块和树枝造礁，到本世纪二十到三十年代，开始采用废旧舰艇、车壳造礁。美国造礁也有百年历史，多供游钓使用。1954年，日本开始采用专门制作的钢筋混凝土构件造礁，并纳入

国家建设项目。1958年制成规模达几千立方米的大型组合鱼礁，建筑材料尚有玻璃钢、塑料、石棉水泥硅砂制品等。我国北海市近年来也以钢筋水泥混凝土为材料，制成约重1.5吨的人工鱼礁树，投入海内，取得了一定的效果，目前这项工作已在沿海各地开展。

人工鱼礁的投设可与人工繁殖、放流等工作相互配合，资源增殖的效果会更好。目前许多国家正对人工鱼礁的建筑材料、形状、布设位置、捕捞方法等进行进一步研究。

### 三、养殖种类的选择

掌握选择养殖对象的标准，正确地选择养殖的具体种类，是鱼虾类养殖得以顺利开展的重要保证。

#### (一) 鱼虾养殖种类选择标准

判断一种鱼、虾类是否适于养殖，以及评价它作为一种养殖对象价值高低，主要根据以下四个标准。

1、食品价值：一种鱼虾的食品价值一般用肉味、肉的发热量或蛋白质含量（一般用后者作为营养价值的指标）、鱼（虾）体可食部分的比值〔指鱼（虾）肉与生殖腺占鱼（虾）体总重的比数〕和鱼（虾）体的大小等四个指标来衡量，而商品鱼虾的市场价格可视为该种鱼虾类食品价值的综合反映。在以上四个指标中，以肉味和营养价值最为重要。有些国家里，还十分注意食用鱼虾的色泽。

2、生产性能：同样大小的水体中投入同样数量和质量 的饵料，养殖不同种类 的鱼虾，其产量相差甚大，这就是说，不同种类 的鱼虾具有不同的生产性能。而生产性能又取决于各种鱼虾的生长速度（决定着个体的生产性能）、是否耐密养（决定着群体的生产性能）、食性（即对饵料质量的

要求)和饵料转化效率(即为将吃下去的饵料转化为鱼体成分的效率,以干重的百分比表示)等生物学特性,以及养殖周期的长短。

3、适应能力:包括对温度、PH值、盐度的适应范围,对溶氧和肥水(养殖中受各种有机质污染的水)的耐力,抗病力和养殖操作中对网捕、手拿、搬运等的适应力。养殖鱼虾对环境条件的适应能力越强,则养殖的局限性越小,养殖中的设备和措施越简单,鱼、虾的成活率越高,养殖成本也越低。

4、苗种来源:苗种没有来源或来源狭窄、不可靠的种类,无论其他性状怎样好也不能作为养殖对象。苗种的来源有从天然水域中捕捞(必须为现行资源政策所允许)和人工育苗两种,而从长远计议则以人工育苗为上。所以一个好的养殖品种必须是能够进行稳定可靠的人工育苗的。

以上四个标准是供全面评价一个养殖品种而用的,并不是说一种鱼虾一定完全合乎四条标准才能作为养殖对象。实际上,任何一种鱼虾类都是有所长也有所短,只要针对具体情况分清哪是主要的,哪是次要的就可以了。

## (二)世界海水鱼虾类养殖的主要种类

目前世界上养殖及试养鱼类约有300余种,其中海水及咸淡水养殖和试养的种类近百种。目前主要养殖的品种是遮目鱼、鲷类、罗非鱼、鲷鱼、鳗类、鲑鳟鱼类、鲑类、鳊、鲮、鲟、石首鱼、金枪鱼、斑鲷、兰子鱼、四指马鲛、海鲢等正处在试养阶段。

遮目鱼的主要养殖区除我国台湾省外,主要是印尼及菲律宾。此外,泰国、马来西亚、越南和夏威夷等也有少量养



殖。

鲷科鱼类养殖的地区和国家相当多，除我国外，地中海和东南亚也是主要养鲷区。此外，苏联、印度、日本、意大利、朝鲜等国也进行了养殖，这种鱼可与对虾、遮目鱼、罗非鱼以及淡水鲤科鱼类等混养。鲷类人工繁殖的研究除我国外，还有夏威夷、以色列、意大利、印度和苏联等国家和地区。

罗非鱼养殖目前主要在非洲、东南亚、日本、印度、越南以及以色列等国进行，除单养外还可以同遮目鱼、鲷鱼、对虾等混养。我国近年来不少地区进行海水养殖，已取得较好的效果。

虹鳟的海水养殖在挪威、日本、苏联、英国等国正在用网箱进行试养，近年来我国海水网养虹鳟也取得了一定的经验。

鲈鱼、真鲷和鲆类的养殖也在日本进行，金枪鱼正在进行网箱养殖的试验。

鲟鳇类的养殖在英国已有一定经验，既有小水体高密度精养，又有大面积粗放，并用电厂温排水养殖鳟和鲟，缩短了养殖周期一倍左右。日本目前对牙鲆、横滨黄盖鲆等的养殖研究已见成效，我国的一些科研单位目前正在进行鲟鳇类增养殖的研究。

世界虾、蟹类的增养殖种类已达30种左右。对虾类的养殖主要分布在热带亚洲，即东南亚和印度等地区，印度是目前世界虾类的主要生产国，以粗养为主，有些地方采取稻田、盐田与养虾轮作，一般每公顷产虾0.2—0.5吨，养殖的种类主要是印度对虾、道氏新对虾和独角新对虾。东南亚以泰