

沿海专业户科学致富丛书

对虾养殖问答



刘逢阁 何凡 编写

中国科普创作协会 组编
辽宁科普创作协会



1.44



海洋出版社

沿海专业户科学致富丛书

对 虾 养 殖 问 答

中国科普创作协会 组编
辽宁科普创作协会

刘逢阁 何 凡 编写

海 洋 出 版 社

1985年·北京

出 版 说 明

党的十一届三中全会以来，广大农村中兴起了学科学，用科学的热潮。为促进农村经济发展，普及沿海农村实用科技知识，我们组织并出版了《沿海专业户科学致富丛书》。

这套书的特点是，着眼于沿海地区的各种经营和综合发展，有助于开辟生产门路，增加农民收入，改善物质生活。编写时不仅把读者作为一个学技术的人，而且把读者作为一个生产经营者，考虑他们的需要，考虑经济效益，考虑整个生产的各个环节，从生产者的实际需要出发，提出问题，回答问题，做到了言简意明，通俗易懂。

在组织和编写过程中，得到了大连市科普创作协会和辽宁省水产学会的积极支持和热情帮助，陈立安同志作了技术审阅，在此一并表示感谢。

沿海专业户科学致富丛书

对 虾 养 殖 问 答

中国科普创作协会 组 编

辽宁科普创作协会

刘逢阁 何 凡 编写

海 洋 出 版 社 出 版

(北京市复兴门外大街)

辽 宁 省 新 华 书 店 发 行

沈 阳 市 第 六 印 刷 厂 印 刷

开本：787×1092 1/32 印张：1 $\frac{1}{2}$ 字数：30千

1985年6月第一版

1985年6月第一次印刷

印数：4,500

统一书号：16193·0522 定价：0.30元

目 录

1. 发展对虾养殖有什么经济意义	1
2. 人工养殖的对虾有哪几种	1
3. 对虾人工育苗需要哪些设施	2
✓4. 育苗池的供水系统有几种方式	4
✓5. 育苗池的供气、供热有几种方式	5
✓6. 对虾育苗中需要哪些仪器和工具	6
7. 怎样捕捞和运输亲虾	7
8. 培育亲虾要抓住那几个环节	8
9. 怎样孵化对虾苗	10
10. 怎样培育对虾幼体	11
✓11. 怎样培育仔虾	14
✓12. 运输对虾苗应注意什么	16
13. 怎样选择和修建对虾养殖场地	17
✓14. 怎样清理对虾养殖池	19
15. 对虾人工养成有哪几种方式	22
16. 对虾生长有什么特点	24
✓17. 对虾养成中的饵料应怎样投喂	26
18. 怎样制做和投喂人工配合饵料	27
✓18. 对虾养殖池为什么要添水换水	28
✓20. 对虾养成中有哪些日常管理工作	29
21. 怎样利用盐池养殖对虾	31
22. 养殖对虾有哪些常见疾病和敌害, 怎样防除	33

23. 怎样确定捕捞成虾的时间·····	35
24. 捕捞成虾的方法有哪几种·····	36
25. 对虾怎样保鲜·····	38
26. 对虾怎样加工·····	39
27. 如何搞好对虾的综合利用·····	40

附 录

1. 对虾体长与体重换算表·····	41
2. 对虾的质量标准·····	41
3. 对虾不同体长的每尾摄食量·····	42
4. 日常观察记录表·····	43
5. 出池记录表·····	44

1. 发展对虾养殖有什么经济意义·

对虾是一种珍贵的水产品，肉味鲜美，营养丰富，经济价值很高，是我国出口的重要商品之一。

我国的对虾养殖业自七十年代以来，进入了快速发展的阶段。至1981年，先后试验成功了东方对虾、长毛对虾、墨吉对虾、日本对虾等主要种类的人工育苗技术，产量大增。

对虾作为一种养殖对象，具有产品价值高、生产周期短、销路广、收益大等优点。尤其是我国南北海岸线漫长，滩涂辽阔，适于筑池养虾的面积很多，而且各地都有适合于本地自然条件的对虾养殖品种，加上饵料来源比较广泛，因此对虾养殖已成为沿海农村发展海上生产，增加收益的重要门路。

2. 人工养殖的对虾有哪几种

对虾是海产的大型经济虾类之一，在我国沿海常见的有7种，即中国对虾（也叫东方对虾）、长毛对虾、墨吉对虾、日本对虾、宽沟对虾、斑节对虾和短沟对虾。中国对虾主要分布于山东、河北、辽宁三省的近海，其它6种分布于我国南方沿海。目前，作为人工养殖品种的有中国对虾、长毛对虾、墨吉对虾、日本对虾和斑节对虾等5种。

对虾生长快，生产周期短，其养成阶段一般只需4—6个月，食性较广，对虾虽然基本上是肉食性的，但与其它养

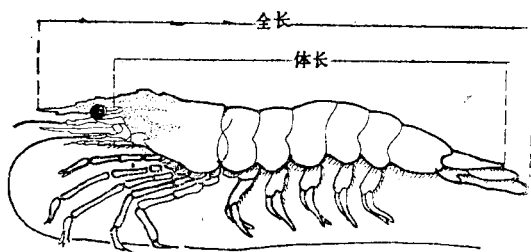


图1 中国对虾

殖鱼类相比，饵料面比较宽，除动物性饵料外，大部分植物性饵料均能摄食。

对虾对环境的适应能力较强，要求的养殖条件比较简单。对虾对水流、水温、盐度、氧气等环境条件的适应能力与一般的海水养殖鱼类相比都比较强，对实行密养和水质污染的耐受力也较高。对虾的这一生活习性，给养殖生产提供了有利条件。养殖设施比较简单，管理也较容易。

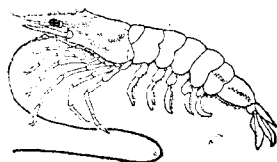


图2 长毛对虾

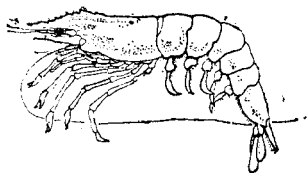


图3 墨吉对虾

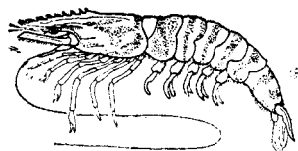


图4 日本对虾

3. 对虾人工育苗需要哪些设施？

对虾育苗设施包括育苗室、生物饵料室、产卵孵化

池、幼体培育池、生物饵料池、室外仔虾暂养池等。

对虾育苗室的大小可根据生产实际需要而定，屋顶要用透光率60—70%的乳白色玻璃钢波形瓦建造。育苗室的四壁可用玻璃钢瓦建

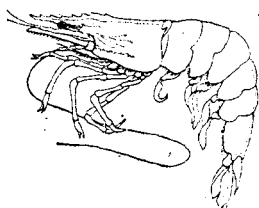


图5 斑节对虾

造，亦可使用透光率较高的具有大扇窗户的砖木结构。

生物饵料室的屋顶应使用玻璃板或透光率在80%以上的玻璃钢波形瓦复盖，周围应有透光条件比较好的窗户。

产卵孵化池是供亲虾暂养、产卵、孵化和选择幼体用的。产卵池也可作育苗池使用，一般为50—100立方米，水深为1.5米。其位置应高于育苗池，以使幼体能自流地输送到各育苗池中。产卵池的数量至少2个，一般可为育苗池数量的五分之一。产卵池应设有溢流孔（在池壁的1.0米和1.5米处各设2—3个），洗卵排水孔（离池底20厘米处）和排污孔。排污孔应位于全池的最低处，池底以2%的坡度斜向排污孔。

幼体培育池的容积一般为50—100立方米，水深1.5米，池为长方形，池的四个角呈弧形。在池壁的1.5米处要设有溢流孔2—3个，以利于自动排污，池底还应设排污孔和出苗管路。各孔均需装有硬质聚氯乙烯管，溢流管直径为2—3厘米，洗卵管、排污管、出苗管的直径为10厘米左右。

为使育苗过程由于水温发生剧变而影响幼体发育生长，新换入的海水必须与原池水温相近，因此需设置预温池。预温池的面积大小、水位高低可与育苗池相同，容积约

为育苗池总容积的三分之一。

生物饵料池分两种，一种是植物性饵料培养池，另一种是轮虫培养池。植物性饵料培养池，每池容积为10—20立方米，水深1米，在池壁上每隔20厘米处设置一个出水管，用以收获藻液，池底有排水孔。轮虫培养池，每池容积为20—30立方米，水深1.5米，池壁上也要设有溢流孔和排水孔。

仔虾暂养池是在室外建造的土质池塘，该池可建于育苗室附近，也可以建在养成池的一角，水深最大为0.5米。暂养初期时水深为20—30厘米。在池坝上要修造一个能按装集苗网的小型闸门。暂养池的面积可根据育苗量或用苗量而定。一般为数亩至十数亩。

4. 育苗池的供水系统有几种方式

育苗池的供水系统有三种方式：

① 海头抽水泵→管道→砂滤或绢滤→预温池→育苗池；

② 海头抽水泵→管道→蓄水沉淀池→抽水泵→砂滤或绢滤→预温池→育苗池；

③ 潮差纳水→蓄水沉淀池（水质清净，小潮可以纳水的地方也可以不用蓄水沉淀池）→抽水泵→管道→高位水池→管道→砂滤或绢滤→预温池→育苗池。

上述三种供水方式，可因地制宜地选用，只要能保证水质清新，不让敌害生物进入育苗池就可以了。一般来说，第一种方式适用于海水杂质少，育苗室距离海边比较近的地方；第二种方式适用于海水杂质多，育苗室距离海边比较远，又有较高位置可以利用的地方。采用第三种方式供水，

如果只有在大汛潮才能纳水，则蓄水沉淀池的容积应能满足一个汛期的全部用水，存水量可为全部用水的20—50%。一般蓄水沉淀池可分为2—4个池塘，以便轮流使用。这种池塘可兼作对虾养成池。

为防止海水腐蚀和重金属离子的污染，供水系统中的水泵要有铸铁泵或化学泵，管道要用聚氯乙烯硬管、聚乙烯软管或橡胶管，一定不要使用铜管、镀锌管，阀门应禁用铜质附件或镀锌附件。

5. 育苗池的供气、供热有几种方式

对虾育苗的供气系统，按供气机械的种类可分两种方式：

① 育苗规模比较小，可使用医用空气压缩机。其优点是使用起来简便，输出的空气无油，因此不需要滤油装置。接通电源后，该机产的气体经过排气口上的乳胶管，再经过另一端乳胶管口的气石即可向池内充气。缺点是成本较高。

② 规模较大的育苗单位可使用风压在2000—3000毫米水柱的罗次鼓风机。这种鼓风机需要有机房，以及输气管道、散气设备等。气体经管道输送至各用气池，每池需单设供气阀门，池内加设气石散气，每2—3平方米设气石一个。除育苗池必须充气外，生物饵料池也应进行充气。

北方育苗池的供热系统有电热棒加控温仪的增控温方式和锅炉供热方式两种：

① 电热棒加控温仪的增控温方式，优点是简便、洁净、控温较严格，成本较高。电热棒可采用不锈钢的U形加热器。在室温15℃以下时，每立方米水体需要0.15千瓦电热器，室温在15℃以上时，每立方米水体需要0.1千瓦电热器。

② 锅炉供热，锅炉通过暖气管向池中供热，优点是成本较低，缺点是工序复杂、不太洁净、控温困难。锅炉供热需要有锅炉房、管道、水池的暖气管等。锅炉的总供热能力应能使全部水体在一小时内升高 0.5°C 为宜。在 15°C 左右的室温下，能维持全部池水的温度在 $22-25^{\circ}\text{C}$ ，即1,000立方米水体约需蒸发量为一吨的工业锅炉。供热水管应用环氧树脂及玻璃纤维严密包缠。

6. 对虾育苗中需要哪些仪器和工具

在育苗过程中所使用的工具，除用于观察幼体、饵料生物用的显微镜、解剖镜、计数器、计数框、量筒、烧杯、培养皿、水桶、水勺以及温度计、比重计、酸度计、溶氧和氨态氮的测定设备外，还必须备有下列各种用具：

① 网箱和网箱架：网箱可用80目的筛绢（尼龙纱窗网）制成四壁相围、上无盖下有底的箱形用具。规格一般为长120厘米、宽80厘米、高20厘米。网箱架用以固定支撑网箱用，可用竹竿或薄木板制成与网箱大小相应的框架。使用时网箱口要高出水面，为节约筛绢，网箱上缘要接上20厘米左右宽的白布。

② 抄虾网：用于捞取亲虾，为避免亲虾受伤，网衣可用纱布，网口圈要用金属制品做成，口径20厘米左右，网身长40厘米左右。

③ 虹吸管及过滤罩：主要用于换水。虹吸管可用胶皮管做成。过滤罩可用聚氯乙烯硬质塑料管（管径15厘米左右），钻上许多圆孔，罩外被复一层80目的筛绢，以免换水时抽走对虾幼体。

④ 动物性饵料过滤器：用于浓缩、清洗轮虫、丰年虫幼体等动物性饵料。可用藤条、柳条或细竹编成过滤器架，用20号或25号筛绢制成过滤网。由过滤网上的系带，与过滤器架相缚结。过滤器架的大小可稍小于直径42厘米、高43厘米的搪瓷桶。过滤时可将过滤器放在搪瓷桶内，用虹吸管将饵料池的带水饵料引入过滤器内，即可达到过滤的目的。

7. 怎样捕捞和运输亲虾

产卵用的亲虾，一是直接从海中捕捞性成熟的亲虾，北方沿海多采用此法；二是在海洋中捕捞性腺尚未成熟的亲虾进行短期培育；三是利用人工养殖的亲虾，实行越冬培育，促使性腺发育。

靠近对虾产卵场的地方，在育苗时可直接从海洋中捕捞性腺成熟的亲虾。对虾为雌雄异体，深秋时节交尾，雄虾将精荚输入雌虾的纳精囊，翌年雌虾在产卵的同时便排出精液，使卵子受精。因此搞人工育苗捕捞亲虾时，无须雄虾，只要有雌虾就可以了。对虾的繁殖期，也就是捕捞亲虾的适宜期。有加温设备的室内育苗，可从4月底或5月上旬开始捕捞东方对虾。室外育苗应在当地的日低水温（早晨5时的水温）为16—20℃之间捕捞亲虾为宜。

亲虾是指从自然海区捕捞的或人工养殖的体表无伤体质健壮的雌性活虾。中国对虾在近岸处产卵，所以使用大拉网或锚流网、挂子网等都可以捕到性成熟较好的亲虾，而且产卵率也较高。日本对虾和短沟对虾等，产卵时游向离岸较远的海区，所以应在外海产卵场才能捕到成熟较好的亲虾。

对虾人工育苗，必须选择个体较大性腺丰满，成熟较好

的亲虾。体表外壳较薄的中国对虾，长毛对虾、墨吉对虾等可以由体表直接观察其性腺的发育情况，凡性腺丰满、颜色呈深绿色、黄褐色或褐绿色的雌虾，均可选作亲虾。体表外壳较厚而有颜色的日本对虾、斑节对虾，用手电筒光或向着光线射来的方向可以看到性腺的轮廓，因而只能从卵巢的大小上进行选择。

运输亲虾可用活水船或筐笼等器具装着亲虾在海面上慢拖，也可用水缸、帆布篓、木桶等装运。直径80厘米的帆布篓一次可装运亲虾20尾左右。如果在运输中能不断地交换海水或充气，亲虾装运密度可成倍增加。途中运输时应防日晒，防雨淋，换水时要注意防止温差太大，并应避免惊动亲虾。亲虾运回后，要立即放入暂养的网箱内饲养。暂养网箱的孔径一般在2—5毫米之间。每立方米暂养网箱的容积可容纳亲虾30—40尾。通常在傍晚时分挑选出性腺发育较好的亲虾放入产卵网箱或产卵池中产卵。

8. 培育亲虾要抓住哪几个环节

① 亲虾培育池及其放养密度：我国北方培育亲虾，需在室内水泥池或水槽中培育，福建以南沿海可以在室外水泥池或土池中越冬。但暖海性的长毛对虾、墨吉对虾等则需要在有控温设备的室内池塘中越冬。越冬期间亲虾的放养密度应根据培育的具体条件而定，一般静水池每平方米可放养5—10尾，有淋水或有充气设备的池子可放养10—15尾，流水水槽可放养20尾左右。

② 光线控制：越冬期间光线的强弱，对于亲虾的性腺发育有一定影响。在相同水温（26℃）条件下，每日光照

13个小时的亲虾，需要105天产卵；而光照由13个小时增至16个小时，75天便产卵了。亲虾在越冬期间喜欢栖息在较暗的地方，过强的光照会抑制对虾的摄食。此外，越冬期间光线过强，会使虾壳上生长藻类，甚至眼球也会被藻类复盖，影响对虾正常活动，但这种亲虾不影响春季产卵和卵的孵化，因此冬季应减少光照强度，越冬后应根据产卵时间适当增加光照强度和光照时间，以促进性腺发育。

③ 水温控制：温度与对虾性腺的发育有着密切的关系，这是由于温度直接影响着对虾的摄食量和体内的代谢速度。中国对虾的天然越冬场水温变化在6—10℃之间。因此，人工培育的亲虾在越冬期间的水温不应低于此限。浙江省一般把亲虾越冬期间的水温控制在7℃左右，第二年春天再让水温随着自然温度的回升而逐渐升高，3月上旬升至11℃，3月中旬升至14℃，4月中旬温度达到14—16℃。这样的温度变化速度与幅度在亲虾培育上可以获得比较理想的效果，在3月末或4月上中旬即可产卵。如果需要提早产卵和育苗，则可提高水温。但是，在一般情况下，不要使对虾过早产卵，以免室外水温太低孵化出来的虾苗无法放养。日本对虾越冬期水温应控制在10℃以上。斑节对虾、墨吉对虾、长毛对虾等暖海性虾类应控制在15℃以上的环境中越冬。在一般情况下，越冬期水温不要过高，温差不要太大，以免引起对虾蜕皮。

④ 饵料：饵料是维持越冬对虾生命和性腺发育的物质基础。因此，越冬期间投喂高质量的饵料是很必要的。一般亲虾常用的饵料有贝肉（蛤仔肉、蛭肉最好）、沙蚕、蟹肉以及少量的鱼肉等。具体投喂数量应根据水温变化而增减。日投饵率约在3—8%之间。低水温期间要少投喂，入春后随着水

温的增高要逐渐增加投饵数量。为保证对虾的正常摄食,必须保持水质清新,因此应当适时换水,以减少水中的含氮量。

⑤ 水质的控制: 饲养亲虾的海水应不受工业及城市排污的影响。海水的盐度不应低于 16×10^{-3} 。海水中的溶解氧应在2毫克/升以上。PH(酸碱度)值应当控制在8左右。因此亲虾在越冬期间应经常换水,一般每日可换掉全池水量的 $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$ 。

⑥ 防病: 亲虾越冬期间的疾病较多。预防的重点是保持良好的饲养条件,发现疾病要及时治疗,发现传染性疾病应及时捞出病虾,以防止传播和蔓延。

⑦ 越冬亲虾的产卵: 亲虾的性腺一般在1月底和2月初开始发育。2月上中旬可以看到乳白色的卵巢轮廓,以后逐渐增大,颜色变深。外观的变化过程为: 白色→黄色→淡绿色→深绿色→褐绿色或土褐色。临产前卵巢丰满,充满于头胸甲中。人工养殖的亲虾一次产卵量在20—40万粒,卵的孵化率一般在80%左右。

9. 怎样孵化对虾苗

对虾产卵孵化的器具是用80目尼龙筛绢做成的孵化网箱。为便于操作管理,可做成面积约1平方米的长方形孵化网箱,其规格长为1.25米、宽0.8米、高0.6米。使用时要将箱壁和箱底绷紧,放在水质澄清的处所,网箱露出水面

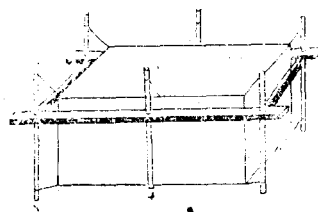


图6 卵孵化网箱

0.2米,箱内水深0.4米。根据亲虾夜间产卵的习性,应在傍晚时放入亲虾。每个网箱可放入亲虾1—2尾,在第二天黎明进行检查。如果箱内有1尾亲虾产了卵,就要把网箱慢慢提动几次,以使网箱内换入新水和翻动卵子,使卵正常孵化。如果网箱中有2尾亲虾产了卵,要把卵子分成两箱孵化。在孵化中,每天要提动网箱2—3次,尽量使网箱内的卵子分布均匀,避免虾卵成堆。

受精卵的发育速度随温度等环境条件而变化,在适温范围内,水温高发育快,反之则慢。

对虾胚胎、幼体发育速度与水温的关系

水温 (℃)	孵 化 小 时 数	从无节幼体到蚤状幼体的小时数
15	48—56	>200
20	29—33	89
25	19—22	57

10. 怎样培育对虾幼体

对虾幼体培育是指无节幼体、蚤状幼体和糠虾幼体三个阶段的培育。无节幼体是刚孵化出来的仔虾,身体不分节,没有完整的口器和消化道,发育到蚤状幼体时身体已分节,出现完整的口器和消化器官,发育到糠虾幼体时已初具虾形。从营养的角度来讲,无节幼体靠卵黄供给营养,此期培育应注意节省不必要的能量消耗,发育到蚤状幼体时,刚形成消化道,其活动能力也弱,此期培育应投喂些个体较小的浮游硅藻,个体发育到糠虾幼体时摄食能力增强,投喂时要增加轮虫等动物性饵料。

幼体培育中使用的人工饵料有豆浆、豆腐、豆饼颗粒、酱油粕、鸡蛋黄、虾粉、配合饵料等。其中豆浆和豆腐等豆制品效果较好。如山东省文登县海水养殖场1980年以豆浆为主要饵料培育对虾幼体，每立方米水体施用量为3—9 PPm（PPm为百万分之几的意思，1 PPm为百万分之一，2 PPm为百万分之二，余类推），每日分3—4次投喂，投喂豆浆的数量用大豆的干重计算。该场每立方米水体育出仔虾99,000尾，比正常产量高出一倍。

 熟蛋黄挤碎后用120—150目筛绢过滤，可作为蚤状幼体的饵料，一般每万尾幼体日投喂1—2个蛋黄。投喂蛋羹培育幼体的效果也很好。蛋羹是用全蛋加一倍淡水及少量碎蛤肉或虾肉，混合调匀，蒸至凝固，用60—80目筛网挤成颗粒，作为蚤状幼体和糠虾期幼体的饵料，每日每万尾幼体投喂1—2个鸡蛋的蛋羹，可以代替全部或部分轮虫。

虾粉是把市售的虾皮（干毛虾）粉碎为粒径2.7—18微米的颗粒，每日每立方米水体投喂2—5克，分多次投喂。虾粉可以把幼体培育至仔虾期，并且成活率较高。蛤仔肉一般是作为仔虾的饵料，投喂前需要粉碎，选用块径0.2—0.6毫米的碎肉投喂。

幼体的放养密度主要取决于育苗条件和技术水平，特别是与饵料和水质条件的关系更为密切。土池育苗主要是依靠池内的天然饵料培育幼体，每立方米水体可放养无节幼体1—2万尾；大水泥池每立方米水体可放养无节幼体3—5万尾。以豆浆、卤虫幼体为主要饵料的大水体育苗，每立方米水体可放养无节幼体15万尾左右；以硅藻、轮虫等为饵料的大水体育苗，每立方米水体可放养无节幼体15—20万尾。小