



对虾健康养殖 技术手册

国家公益性行业（农业）科研专项
《对虾养殖管理信息系统研究与建立》
项目专家组编写

二〇〇七年

前 言

为了更好地完成国家农业公益性行业专项“对虾养殖管理信息系统研究与建立”项目，根据华南地区凡纳滨对虾和斑节对虾养殖状况，项目组组织了中山大学、中国水产科学研究院南海水产研究所、广东和广西部分示范企业的专家编写了本技术手册。对虾健康养殖技术手册共分为十二部分，前八个部分是技术内容，后四部分是违禁药物清单、可以使用药物、使用方法和药物使用注意事项及附录。

目录

对虾健康养殖技术手册

前 言

一、虾苗的培育及筛选.....	1
二、清塘与消毒.....	7
三、养殖用水处理.....	8
四、放苗前水色培养.....	11
五、科学投饵.....	14
六、养殖过程的水环境调控.....	17
七、虾塘的日常管理.....	21
八、对虾的应激及处理.....	22
九、对虾无公害养殖推荐使用药物.....	33
十、禁止使用的药物.....	55
十一、虾药使用注意事项.....	61
附 录.....	63

一、虾苗的培育及筛选

(1)亲体选择。进口或多代自身选育具有快速生长和抗病特性的对虾亲体，可用于杂交育苗的对虾核心种群亲体；从其他育苗场采购幼体的需要明确亲虾来源。

(2)育苗水温。控制在 28°C ~ 32°C 之间。

(3)育苗过程采用生物饵料。蚤状幼体期使用角毛藻（不少于5万个/mL），糠虾期使用角毛藻和中肋骨条藻（不少于5万个/mL），仔虾期使用丰年虫（每100万虾苗投喂刚孵化出的丰年虫不少于0.75公斤）。育苗全程使用优质虾片。

(4)充足的光线。仔虾培育阶段光线尽可能接近自然光。

(5)育苗水质调控。采用光合细菌、芽孢杆菌和角毛藻、小球藻和扁藻等调控苗种培育水质。

(6)优质种苗判别。判别分两步。第一步，出苗前随机捞取虾苗，发现死苗不得使用；出现畸形或空肠空胃不得使用。第二步，虾苗体表干净，附肢齐全者通过温差法检测用苗勺捞起约500尾虾苗，置于 $4\sim 6^{\circ}\text{C}$ 水中约10秒，再放回原池水30分钟内成活率达到90%以上，为优质种苗。

(7)虾苗分级与淘汰。出苗时在桶中置40目网笼，笼周围曝气，淘汰进入笼中的小苗。

(8)虾苗的规格。大小均匀，凡纳滨对虾虾苗P10期达0.8~1.0厘米，斑节对虾虾苗P15期达1.2~1.5厘米。

(9)病毒检测。虾苗PCR一步法(取样100尾以上)不得检出白斑综合症病毒(WSSV)、传染性皮下及造血组织坏死病毒(IHHNV)和桃拉综合症病毒(TSV)。

(10)注意事项。不得使用抗生素及其它违禁药品。

1. 强化培育

(1)虾苗的规格。凡纳滨对虾达到P5~6(0.4~0.5 cm)时可进行强化培育,直到P10~12(1.0~1.2 cm)的规格;斑节对虾达到P7~8(0.7~0.8 cm)时可进行强化培育,直到P12~15(1.2~1.5 cm)的规格。

(2)强化方式。北方强化培育一般采用室内水泥池;南方强化培育一般采用室外池和自然水温。

(3)盐度变化。调节水体盐度,完成虾苗池和养殖塘的盐度衔接;一天盐度变化不超过3‰。最后一次淡化后48小时以上才能出苗。

(4)投饲管理。饵料每天6餐,先泼洒虾片,再投丰年虫。3餐投喂虾片,3餐投喂丰年虫无节幼体。强化过程适当泼洒维生素C(或氨基酸),可防应激。

2. 中间培育

(1)目的。针对养殖前期容易发病,以及大小分化等问

题，进行强化虾苗和淘汰弱小苗。中间培育的时间为20~40天，使其体长达到3~5cm，提高后期养殖成功率。

(2)方式。中间培育有土池培育、塑料大棚培育和网箱培育等多种方法。

1)土池培育：在较大的养殖场，一般选择养虾池总数10%~20%的养虾池作中间培育池。池塘要进排水方便，能够排空池水，利于捕获虾苗。经清池，培养饵料生物后放入虾苗，一般放苗10~20万尾/亩。

2)塑料温棚培育：多用于培养早期虾苗，由于大棚内水温高，促进了虾苗早期生长，有利于养殖大规格对虾，也可用于二造养殖培育早批虾苗。为了充分发挥大棚的作用，还可在大棚内增设充气设施，连续充气，培养密度可以增大至70万尾/亩。

3)网箱或围网培育：在养成池内设置网箱进行中间培育的方式，仅适合短期的暂养。用40~60目网围一小池作暂养池，或拦网暂养，这两种方法暂养后不能精确计数，但操作简便，使用较为普遍。

4)高位池培育：一般中间培育池0.9~3亩，放养密度50~100万尾/亩，培育时间20~30天，规格3~5cm。然后分苗至养殖池。

5)工厂化温棚培育：工厂化中间暂养池规格 $15\text{m} \times 15\text{m} \times 1.5\text{m}$ ，池底密布气石，约 $1\text{个}/\text{m}^2$ 。采用罗茨鼓风机充气供氧。上面用钢丝绳或用木桩搭成框架结构，框架结构上覆盖 0.3mm 厚的农用塑料薄膜，起到保温作用。两端开有通气门便于对流和通风，一般培育密度为每立方米放养 $1.5\text{万} \sim 2.0\text{万}$ 尾。经过 $20 \sim 30$ 天左右的培育，便可收苗分养。

6)水泥池塑料大棚培育：这是北方普遍采用的一种强化培育方式。

①培育设施

培育车间为塑料顶大棚，培育池为长方形水泥池，池底锅形，坡降 $2\% \sim 3\%$ ，每个在 25m^2 左右，池深 1.5m ，每平米布一个气石，连续增氧，有独立的进排水系统。

②放苗

放苗前进行清池、消毒，调节水的盐度、温度和 pH 值，使其和虾苗运输袋内的水质基本一致。放苗前进行 36 小时的试水和试苗（试水是用即将进行苗种培育的水调试将调入的虾苗，试苗是从育苗单位取少量虾苗进入培育大棚进行测试）。当测试成活率均达到 100% 时放苗，每立方米 $1 \sim 2\text{万}$ 尾，放苗时准确记数。

③培育

虾苗入池后，体力消耗较大，因此，马上投喂虾片补充营养，虾苗体能和体质恢复后，约第二或第三天开始蜕皮，此时开始少量换水和调淡，采用吸污的方法，把池中底层残饵、粪便等污物吸出，吸水量掌握在10~20cm，然后补入淡水，改善水质、降低盐度。育苗的中后期投饲卤虫和其他淡水枝角类鲜活饵料，也可投喂部分破碎的开口饵料，以有利于虾苗下塘后开口摄食配合饵料。培育过程中，施用不同种类的微生物制剂，改善水环境，生物制剂的种类和使用量依水色、温度和水质等实际情况调整，掌握在注水后使用。隔日兑加一次淡水，兑入量不超过池水的1/6，以缓慢调淡。当虾苗体弱或刚刚蜕皮后不兑淡，用药后也暂不换水。虾苗入池后，不间断充气，保证较高含量溶氧。

经过10~15天的温室培育，虾苗经历三到四次蜕皮，规格可达到2~3cm、4000~6000尾/500克时即开始下塘。

(3)分苗。经中间培育后，会出现一定程度的分化，应适时分苗，尽量做到每池中分到的虾苗规格基本一致，便于养成管理。

1)记录：分苗时认真计数（前中后测定3~5次），做好分苗记录。

2)温度和盐度：中间培育塘与养殖塘水温差别不超过3℃，气温与水温相差不能超过5℃，盐度不超3‰。

3)试水：分苗前一天用中间培育塘虾苗试养殖塘水，如果24小时后成活率在95%以上能分苗；否则按照4)继续处理，直到试水虾苗成活率达到要求。

4)换水：分苗前一周，中间培育塘需经2~3次以上换水处理，每次换水20~30%。对虾苗进行适应性锻炼。

5)间隔时间：两次分苗间隔为5~7天，让损伤的虾苗得以恢复、生长，确保分出的苗健康、整齐。

6)提高免疫力和活力：①分苗前、后，对虾需内服免疫增强剂，如Vc（用量2g/kg料）、Ve（用量5g/kg料）、免疫多糖（5g/kg料）和中草药等，时间5~7天。②分苗前中间培育塘与养殖塘泼洒葡萄糖0.5公斤/亩+Vc0.3公斤/亩，提高对虾活力。

7)分苗工具：需用手推网，或用小拖网，且不开电，每次捞取30~50kg。

8)运输：尽量采用干运法，用可滤水塑料筐每次称取3~5kg，筐内虾厚度不超过10cm。从中间培育塘到养殖塘时间不超过10分钟；如运输距离较远可采用水运充氧法，用300~500L的大桶装水，直流充气泵充氧运输。2~3 cm的苗运输密度小于50尾/L，运输时间不超过30分钟。北方普遍采用塑料袋充氧运输法或帆布篓运输法。塑料袋运输装水5L左右，充氧，装虾1~3万尾；帆布篓运输法：1m³容积的帆布

篓，装水1/2，装虾苗40~50万尾，内设充气头数个，不间断充气。

(4)分级

1)淘汰塘底苗：经过几次分苗后剩余在塘底的小苗，直接排掉，清空中间培育塘，清污、翻晒后做养成塘或留作下次中间培育用。

2)分级分苗：分苗用网有不同网目大小，可根据虾苗大小选取不同网目的手推网或小拖网进行分苗，一般分为大、中、小3级，筛选2~3次，淘汰弱小苗。见表2。

不同网目与虾苗对应规格参考表

网目(cm)	0.8	1	1.3	1.5	1.8	2.0
大小(cm)	2.5~3.0	3.0~3.5	3.5~4.5	4.5~5.0	5.0~5.5	5.5~6.5

3)分苗时间：高温季节早晨分苗，低温季节中午分苗。

二、清塘与消毒

清塘是指清除池壁和池底不利于对虾生长的因子。对于新建水泥护坡的池塘，由于水泥呈碱性，容易造成水体pH值升高，需要进水浸泡，浸泡水位为1~1.5 m左右，时间为7~10天，pH值达到8.8左右时可以使用。养殖过对虾的老塘需要进行彻底清理。主要有两个目的，一是彻底清除携带病原体的生物及病原菌；二是减轻池底有机负荷。

晒—先将水排干，曝晒至池底干（以沙土变白、污染物易于清除为准）。

搬—搬去池底特别是排污区由于残饵、粪便、死虾、死藻、有机碎屑等形成的污染物。

冲—如果雨季可用冲洗法，用高压水枪冲洗（至冲洗的水不黑）。

翻—非雨季节可用翻晒法。塘底翻耕（20cm为宜）。

晒—翻耕后日光曝晒。

新建水泥池塘如因生产急于使用，可以用醋酸喷洒池壁快速脱碱，然后进水浸泡，缩短浸泡时间。使用过的虾池，在放苗前也可用益生菌处理20天。

正常养殖的池塘，整个过程约需30天左右。通过上述步骤，可以消除池中的病原生物，明显减少虾池有机负荷，改善养殖水体的环境。对地膜虾池来讲，清塘则较为简单，一般用高压水枪冲洗干净，再曝晒一个星期即可进水放苗。

三、养殖用水处理

（一）物理处理

1、过滤

根据过滤方式的不同，可分为：（1）沙滤井，（2）PVC管五联井式，（3）网滤。

(1)沙滤井

沙滤井建在高潮线附近，深度为6~10 m，一般为8 m左右。池底低于最低低潮线1~2 m，沙滤井内径6 m左右，在底部井壁留有进水孔，外连内径为15~20 cm的PVC管6~8根。管上有直径为1~2 cm的孔，外包20目筛绢网，防止沙子堵塞管道。沙层厚度不少于1~2 m，沙子为自然沙。

沙滤井可以有效去除水中的悬浮颗粒及有机碎屑，有效减少WSSV的宿主生物，如甲壳类等进入虾池，对预防病害的发生起到相当大的作用。沙滤井结构详见图1。

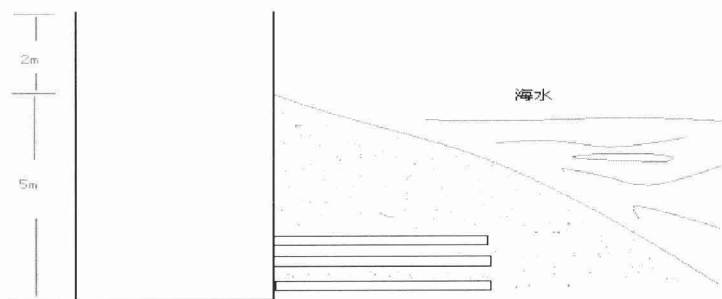


图1 沙滤井示意图

(2)PVC管五联井式过滤结构

主要结构包括五条3寸PVC管井，然后集中至一条4寸PVC管，通过提水设备提至进水主管道，一般PVC管井深度为2~3m，过滤效果及原理同沙滤井基本类似，可达到60

m^3/hr 的提水能力。详见图2。

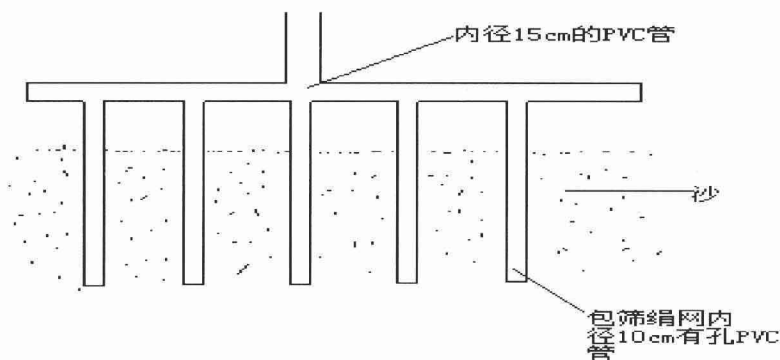


图2 PVC管五联井

(3)网滤

一般由池塘外向内依次为40目，60目，80目的三层筛绢网过滤。

2、综合处理

精养虾池采用综合措施处理养殖用水，具体措施是养殖用水先经过沙滤，然后采用有效氯浓度 $15 \sim 20 \text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ 的次氯酸钠或漂粉精等含氯消毒剂处理养殖用水，余氯消失后（3~5天）采用 $10^5 \sim 10^6$ 个/mL的光合细菌或芽孢杆菌进行处理，5~7天可以使用，但是在海水悬浮颗粒过多时需加大光合细菌或芽孢杆菌用量。

3、半精养虾池养殖用水处理

放苗前一次性进水，采用60~80目筛绢网过滤，水深1.2~1.5米，达到水位后先使用茶籽饼（10~15mg/L）杀灭杂鱼类，如时间充足使用敌百虫0.2mg/L杀灭杂虾蟹等携带病毒的甲壳动物，然后使用2 mg/L的有效氯含氯消毒剂对池水进行消毒，15~20天药性消失后放苗；如时间紧迫可使用不低于15mg/L的有效氯含氯消毒剂对池水进行消毒，消毒3~5天后，施肥，繁殖基础饵料生物，添加有益菌，一般至少7~10天以上方可使用。养殖期间前期60天以内原则上不进水；60~90天补水，如确实需进水，使用80目筛绢网过滤，经过中间蓄水池沉淀、消毒处理后使用。中间蓄水池使用不低于15 mg/L的有效氯含氯消毒剂对养殖用水进行消毒，消毒3~5天后方可使用。

四、放苗前水色培养

养水的关键是培养及维持稳定的优良浮游单细胞藻类种群和培育有益微生物类群并使其成为优势，虾池养殖生态环境的优劣由浮游藻相-菌相演变生成。

稳定的优良浮游单细胞藻类种群能保持养殖水体高溶解氧含量，消除有害因子，平衡酸碱度，改善水体质量；能营造良好的水色与合适的透明度，抑制底生丝藻、有害藻类、寄生虫的繁殖，提供虾只安定生长的水域环境；能通过浮游

微藻浮游动物食物链为虾苗和幼虾提供优良活饵料，提高养殖对虾成活率和生长速度。

有益微生物种群能降解池塘中的有机质，转化成无机营养元素，既净化养殖环境，又为浮游单细胞藻类生长繁殖提供源源不断的营养，维持稳定的藻相，达到“化废为宝”的作用；能通过营养、空间和生态位点的竞争，抑制有害菌的滋生，减少病害发生；有益微生物降解有机物形成细菌团粒，成为对虾的优质活饵料。

1、施用浮游微藻营养素

对虾养殖水体要求一定丰度的浮游单细胞藻类，需要通过施加浮游微藻营养素提高养殖水体的营养水平。所以，进水消毒处理以后，在放苗前5~7天，养殖水体合理施用浮游微藻营养素。施用量依养殖池塘的状况而不同，肥度大的池塘少施，肥度小的池塘多施，不宜过度，以免增加养殖环境负荷，导致养殖池塘的富营养化。

(1)池底有机质丰富的池塘(肥塘)，施用含溶解态养分(氮、磷为主)，N: P大于10: 1，适宜绿藻和硅藻繁殖生长的无机营养素，如“单细胞藻类生长素”、“单胞藻源动力”，施用量为2~3kg/亩·米；“绿藻源”、“藻生源”，施用量为1kg/亩·米。

(2)池底干净的池塘（新池、铺膜池、沙质底的池、清淤

彻底的池)，施用含氮、磷、有机质、微生物、发酵物等多种成分的有机无机营养素，既能快速培养绿藻和硅藻，又能保持长久肥效，如“速效肥水素”、“肥水师傅”、“酵素钙肥”、“基酸养水宝”、“肥力多”、“特肥1号”、“卓越肥水王”、“肥水快乐”等，施用量约为2~3kg/亩·米。

2、施用有益芽孢杆菌

芽孢杆菌能有效降解养殖池塘中的有机物（原有池底有机物或施肥带进的有机肥料），转化成为营养元素培养浮游微藻，促进水环境的良性循环，同时促使有益微生物快速繁殖成优势。放苗前5~7天施用浮游微藻营养素，在当天或隔天，施用含有效菌为 10^8 cfu/g以上的芽孢杆菌粉状制剂，施用量为1~2mg/L，使养殖水体的芽孢杆菌数达到 10^3 cfu/mL，如“加强型利生素”、“利生活菌”、“利生健”、“EM活菌王”、“EM活水宝”、“卓越活菌王（粉）”、“卓越利生素”等，实际施用量约为1kg/亩·米，使用时将芽孢杆菌制剂与0.3~1倍的花生麸或米糠或饲料粉末混合搅匀，加入10~20倍池水浸泡4~5小时，再全池均匀泼洒。

五、科学投饵

(一)投饵量的确定

对虾数量的变化是进行合理投饵和估产的依据；然后依据对虾的体长、体重确定日投饵量；再根据对虾摄食情况调整日投饵量。

1、成活率的确定和估算

(1)采用同步放置网箱法

早期放苗时按虾塘平均密度投苗于网箱中试养，每10天计算一次，根据网箱里的成活率估算池中对虾数量。一般网箱里成活率比池内低10%，有的网箱甚至更低，需同时放置观察台观察虾苗情况及凭经验综合确定。

(2)旋网取样

放苗一个月后，虾生长至5 cm以上，可用旋网不同点取样，多次捕虾，计算虾存活率。

存活数=平均每网捕到虾数（尾）÷网面积（ m^2 ）×虾池面积（ m^2 ）×K

K为经验系数，水深1 m，对虾体长6~7 cm时，K=1.4；水深1.2 m，对虾体长6~7cm，K=1.5；水深1m，对虾体长8~9 cm时，K=1.2；水深1.2 m，对虾体长8~9 cm，K=1.3。

2、据总饵量和日摄食量反推对虾存活率

一般凡纳滨对虾一个月内饵料系数为0.7左右，一个月后逐渐升高至1.0左右，最高1.3。斑节对虾早期（1个月内）为