

秘 密

中国对虾工厂化育苗技术规范

农 业 部 水 产 司

前 言

为了早日解决对虾养殖生产大量用苗的需要，我们于一九八〇年组织了全国对虾工厂化育苗科技攻关，在科研、教学和生产单位的密切协作、共同努力下，取得了对虾工厂化育苗技术的重大突破。在此基础上，组织编写制订了《对虾工厂化育苗操作规程》（试行本），一九八三年又组织有关单位，集中了科研、育苗单位的科研成果和先进技术经验，对《对虾工厂化育苗操作规程》（试行本）进行了修订，正式制定并印发了《对虾工厂化育苗操作规程》。《对虾工厂化育苗操作规程》的下发施行，对指导全国对虾工厂化育苗生产，提高对虾育苗技术水平，推动全国对虾养殖生产起到了重要的作用。近几年来，全国对虾育苗量逐年增加，不仅满足了对虾养殖生产用苗的需要，而且还提供了相当数量的苗用于放流增殖。

随着对虾养殖业的迅速发展，对虾工厂化育苗规模不断扩大和育苗技术水平的不断提高，原《对虾工厂化育苗操作规程》已不能适应生产发展的需要，广大育苗生产单位迫切要求对其进行修改，充实新的育苗高产技术。为此，我们委托全国对虾养殖顾问组对《对虾工厂化育苗操作规程》进行修改、审定。顾问组在《对虾工厂化育苗操作规程》的基础上，作了大量的调查研究工作，并广泛征求各方面的意见，经多次修改、并经全体顾问组成员讨论审定，正式修订出这本《中国对虾工厂化育苗技术规范》，现印发各地施行。

本《规范》适应于中国对虾工厂化育苗生产，也可供其它种类对虾育苗时参照。

农业部水产司

一九八九年五月

目 录

前 言

- 一、主要设施..... (1)
 1. 育苗室..... (1)
 2. 育苗池..... (1)
 3. 饵料培养室..... (2)
 4. 供水设施..... (3)
 5. 充气设施..... (3)
 6. 增温设施..... (4)
 7. 水质分析室及生物监测室..... (5)
- 二、亲虾..... (5)
 1. 亲虾质量..... (5)
 2. 亲虾来源..... (5)
 3. 亲虾运输..... (5)
 4. 亲虾蓄养..... (6)
- 三、虾苗培育..... (6)
 1. 育苗池的处理..... (6)
 2. 亲虾产卵..... (7)
 3. 受精卵和孵化..... (8)
 4. 幼体培育..... (8)
 5. 虾苗出池与计数..... (10)

四、虾苗运输	(11)
五、对虾工厂化育苗工艺流程	(11)
六、附录	(13)
(一) 饵料培养与制备方法	(13)
1. 几种单细胞藻类的培养	(13)
2. 卤虫冬卵的孵化及其无节幼体的分离	(17)
3. 豆浆加工	(18)
4. 鸡蛋制品	(18)
5. 褶皱臂尾轮虫的培育	(19)
(二) 有关水质的参数与公式	(21)
1. 水质监测内容与方法	(21)
2. 正常海水中重金属离子的含量	(21)
3. 非离解氨在总氨氮中的比例与PH值的关系	(22)
4. 比重、盐度的换算	(23)
(三) 对虾幼体疾病防治	(25)
(四) 常用筛绢、筛网型号及规格	(26)
(五) 育苗记录表格	(插页)

中国对虾工厂化育苗技术规范

本规范适用于中国对虾工厂化育苗生产。按本规范要求进行操作，每立方水体每茬可育出全长1.0厘米的虾苗10万尾。

本规范主要技术内容包括：亲虾质量鉴别、运输、营养；亲虾产卵孵化；各期幼体培育与适宜环境条件的调控、合理投喂饵料、饲料和病害防除以及虾苗出池、计数和运输技术等。

本规范还可供其它种对虾育苗时参照。

一、主要设施

1. 育苗室

育苗池应建于育苗室内。育苗室的建筑必须满足对光线和通风的要求，一般使用玻璃或透光率为70%以上的原色玻璃钢波形瓦覆顶，并开设天窗，使室内光强度最低在5000勒以上。室内房顶设遮光帘，以调节光照强度。育苗室墙壁应为砖石结构。设高而宽的窗户，以利于通风、采光。条件适宜的地区也可建透明塑料薄膜覆顶的育苗室。

2. 育苗池

育苗池宜为长方形，水体 50m^3 左右，池深1.8m左右。池壁顶面高于室内地面70—80cm左右。池之四角抹成弧形，池底向排水孔以2%的坡度倾斜。排水孔的孔径随池子的大

小而异,一般不应小于100mm。在池底排水孔上方的池壁上,在距池底0.5m和1.6m处各设一孔径为6~8cm的排水孔。每个育苗池都应设有输水、充气和加温管道,管道安装要坚固安全,便于操作、维修。

在育苗池池底排水孔外要设置收集虾苗的水槽,即集苗槽,槽底应低于池底排水孔40cm。集苗槽的大小可为1.2×1.0×0.8m(长向垂直于育苗池壁),集苗槽的池壁底部应设一排水管(沟),管径应不小于250mm。集苗槽排水设施亦可建成宽20cm的多页插板闸门。对虾育苗池兼做亲虾越冬池与蓄养池用时,育苗室内应增设遮光、保温设施。(详见《中国对虾亲虾越冬技术规范》)。

3. 饵料培养室

饵料培养室分为植物性饵料培养室和动物性饵料培养室,两室均应靠近育苗室,以便投喂。

植物性饵料室主要用于培养单细胞藻类,要求光照度在晴天时能达到10,000勒以上。因此,须用玻璃或透光率强的玻璃钢波形瓦覆顶。培养室四壁须有较宽大的窗户,屋顶开设天窗。室内建有单细胞藻类藻种房间、二级培养池和三级培养池。两种池子的总水体数约为育苗池的10%。二级培养池面积可为1.5~2m²,池深0.5m左右;三级培养池面积可为10—15m²,池深0.8—1.0m。二、三级培养池约应有人工光源、增温及充气设备。

动物性饵料室主要用于孵化卤虫冬卵和培养轮虫等动物性饵料。池面积10—15m²,池深1.5m左右。池内必须有充气和增温设备。其总水体数约为育苗池的15—20%。

单细胞藻类培养还可采用塑料袋及其它封闭方式培养。卤虫冬卵的孵化可采用卤虫冬卵孵化器。这样有利于高效率

稳定地生产，还可大量减少饵料培养水体。

4. 供水设施

供水设施包括蓄水池、沉淀池、高位水池、水泵及进出水管道、阀门等。在低盐度地区育苗，还应增加盐卤池及调配池。

蓄水池有蓄水和使海水初步沉淀两个作用。通过闸门纳入或用水泵抽入蓄水池的海水，经12~24小时的沉淀后送往沉淀池。为达到较好地沉淀的目的，沉淀池可隔为两池轮换使用。在育苗结束后，蓄水池、沉淀池不可做养殖池使用，以免污染池底。

沉淀池的容水量一般为育苗总水体（包括育苗池和饵料池）日最大用水量的1~2倍。

水质较清澈的地区可直接抽蓄水池的水入高位水池，唯高位水池需隔成2~3池轮换使用，既起沉淀作用又可利用势能自动供水。

自然海水中浮游植物种类组成适于做对虾幼体饵料的地区，经150~200目筛绢滤入沉淀好的海水即可作为育苗用水。在敌害生物较多、水质较混浊的地区，也可建砂滤设备，过滤海水供育苗使用，为保证水质清新，过滤用砂和砂滤设备必须经常冲洗。

培养植物性饵料用水需经药物处理，因此须建两个药物处理水池，两池总容水量可为植物性饵料培养池总水体的25%。

严禁使用含铜、锌等重金属和含有毒物质的水泵、管道、阀门等部件。

5. 充气设施

亲虾越冬池、蓄养池、育苗池和动、植物饵料培养池等均应设充气设备。其主要设备为鼓风机，供气能力每分钟应达到上述总水体的1.5~2.5%，为能灵活调节送气量，可选用不同风量的鼓风机组成鼓风机组，分别或同时送气。同一鼓风机组中的风机，风压应该一致。

罗茨鼓风机量大、风压力稳定，气体不含油污，适合育苗场使用。在选用鼓风机时注意风压与池水深度间的关系，一般水深1.8m左右的池子应选用风压为3500~5000mm水柱的风机。水深1.0~1.4m的池子使用风压为3000~3500mm水柱的风机。

充气支管可用塑料软管，管的末端装散气石。散气石宜为园筒状，长5~10cm，直径2~3cm，一般用80—150号金刚砂制成。各育苗池所用散气石必须型号一致，以使出气均匀。每0.6~0.8m²池底设置一枚散气石。此外，也可于池底安装硬质塑料管散气，管径1.0—1.5cm，管两侧每间隔5~10cm交叉钻一孔径为0.5—0.8mm的散气孔，各散气管间距约0.5—0.8m。全部小孔的总面积，应小于鼓风机出气管截面积的20%。

6. 增温设施

根据各地区气候和能源状况的不同，增温方式应因地制宜。可使用锅炉蒸汽通过管道增温，也可使用其它增温设施，如：电热器、工厂余热和地热水等增温。

利用蒸汽增温每1000米³水体需用蒸发量为1~2吨/小时（60万大卡—120万大卡）的锅炉，蒸汽经池中铁加热管（严禁使用镀锌管）使水温上升。

增温、充气和供水都需有持续、充足的电力供应，因此电力供应不能保证的育苗场必须自备发电装置。

7. 水质分析室及生物监测室

为能随时掌握育苗过程中水质状况及幼体发育状况，育苗场还应建有水质分析室和生物监测室，并应配备所需的测试仪器。

二、亲 虾

1. 亲虾质量

选择个体较大、健壮、无外伤、交配过的雌虾作亲虾。成熟期的亲虾，卵巢宽而饱满，色泽深褐而带黄，第一腹节处的卵巢特别发达，并向两侧下垂，卵巢前叶饱满。

育苗亲虾需用数量，一般按每立方育苗水体 3~4 尾计算。

2. 亲虾来源

(1) 人工越冬培养亲虾

按《中国对虾亲虾越冬技术规范》进行。

(2) 春捕亲虾*

春季捕捞亲虾，经短期蓄养，使其性腺成熟。其蓄养管理与培养越冬亲虾相同。

3. 亲虾运输

运输亲虾使用车、船均可。长距离运输则以活水充气为宜。汽车运输应避免中途停车，必要时应携带氧气瓶，以备

* 1991年之前，育苗单位人工越冬亲虾数量不足时的补救办法之一。

充氧。

装运亲虾的容器多用敞口帆布桶，装运密度根据水温高低、路途远近而定。一般一个直径80—100cm的帆布桶可装运亲虾30—50尾。以早晨、傍晚运输最好，应避免中午运输。

4. 亲虾蓄养

这里包括近成熟待产和产后亲虾的培养管理。亲虾数量较少时，可放在网箱内蓄养。网箱大小宜为 $2 \times 1 \times 1$ 米。箱底网目宜小，以防饵料漏失。箱壁网目宜大，便于水体交换。亲虾数量多时，就直接放入亲虾蓄养池中蓄养。每平方米可放亲虾15—20尾。蓄养期水温由原处水温缓慢升高，每天不超过 1.0°C ，一般控制在 $16-18^{\circ}\text{C}$ 。光照度控制在500勒以内。饵料以沙蚕为主，辅以蛤、蟹肉。应定时换水，清污并注意充气。对已产卵的亲虾可移入水温 16°C 以内的蓄养池中，给以活沙蚕等优质饵料和保持良好水环境，则亲虾卵巢可再次成熟产卵。因此应注意产卵后亲虾的培养，以提高亲虾的利用率。

三、虾苗培育

1. 育苗池的处理

育苗池以及育苗有关的其它池子使用前必须浸泡和刷洗干净。新建池尚需分数次浸泡刷洗，历时约30天左右。也可使用RT—176(氯乙烯—偏氯乙烯共聚乳液)涂料，将池壁、底涂刷2~3遍。使池水PH值在8.6以下，并在短期内无明显变化时便可使用。

池子和管道刷洗干净后，用药品消毒，以杀灭细菌等有

害生物。一般用40—50ppm漂白粉溶液，或20—30ppm高锰酸钾溶液洗刷，经数小时或一天后再用过滤海水冲洗干净备用。

2. 亲虾产卵

(1) 产卵环境

在准备产卵前，先向育苗池进水，使水深达到1米。进水时要用150目筛绢网或砂滤设备过滤，力求水质清静，并将水温调至16—20°C。从进水开始就不间断地通气，每分钟通气量应在总水体的1%以内，以池水面呈微波状为宜。如池水中有毒重金属离子含量偏高时，应加入并维持为2~10ppm的EDTA钠盐（乙二胺四乙酸二钠）。

(2) 产卵方式

一般将亲虾直接移放育苗池中产卵，产出的卵子，集中移入其它育苗池中孵化，或经过换水清污后留原池中孵化培育。

(3) 移放产卵亲虾

亲虾多在夜间产卵，应在下午或傍晚向育苗池中移放亲虾。移放亲虾的数量应根据水体和亲虾卵巢发育情况而定。一般按每方水体应有50万粒的受精卵安排产卵亲虾数量。由于亲虾产卵多采用集卵法移入其它育苗池中孵化，因此，向产卵池中移放亲虾的数量每平方米一般以10尾左右为宜。

(4) 产卵后的处理

放入亲虾的第二天早晨应检查产卵情况。如采用集卵法孵化，则按每方水体50万粒受精卵的孵化密度直接将各池受精卵集中移入若干育苗池中孵化即可。如采用卵留原产卵池孵化方式，则应先取样计数产卵数量。如果池中卵数稀少，应排掉部分水使亲虾继续产卵一夜。当池中卵数已达到或超过

该池所需数量时，则应及时在原池进行孵化培育，或将多余的受精卵，集中移入他池孵化培育。

① 卵留原池孵化培育

换水清污，捞出亲虾。换水清污的做法是：首先停止充气，使卵子沉底，由池壁的下层排水孔排出（或虹吸出）含有亲虾代谢产物、卵液、多余精子的海水，待池水排至排水孔后，捞出亲虾及成块状污物。关闭排水孔，加入近等温的新鲜海水并充气。排水清污工作一般进行一次，必要时也可再进行一次。

② 集卵移入他池孵化培育

在池壁外集苗槽中设 100 目集卵网箱，将卵随水一并虹吸到集卵网箱中。将收集的卵及时移入选定的育苗池中进行孵化。待产卵池中的卵基本吸净，放水冲出池底污物后，再加入近等温新鲜海水恢复正常管理，使亲虾继续产卵。

3. 受精卵和孵化

孵化期间的水温应逐步提高至 $18-20^{\circ}\text{C}$ ，充气量保持在亲虾产卵时的状况，经 30 余小时孵出无节幼体后，彻底清污一次，吸出池底污物及未孵化的卵子等。选点取样计数，计算池内幼体数量。调整幼体密度，使各池每方水体达到 40 万尾无节幼体。

4. 幼体培育

(1) 无节幼体培育

无节幼体勿需投饵。适于无节幼体发育变态的环境条件：水温应逐步提高到 $20-22^{\circ}\text{C}$ ，溶解氧 4 毫升/升以上，PH 值 7.8~8.6，盐度 25—35‰。充气量与亲虾产卵时相同。

当无节幼体发育到 I ~ II 期时，应施肥肥水，并接种可做饵料的单细胞藻类。接种量为 1 ~ 2 万细胞/毫升，到无节幼体 III 期时水体中的饵料—单细胞藻类数量应达到 5×10^4 细胞/毫升以上。每日的施肥量：氮肥（硝酸钾、硝酸钠等）一般为 2ppm，磷肥（磷酸二氢钾）为 0.2ppm。当单胞藻类繁殖数量接近 15 万细胞/毫升时，应暂停施肥。在无节幼体阶段，将池水逐渐加满后，一般不换水。

在上述培养条件下，无节幼体经 3 ~ 4 天就可发育为蚤状幼体。

（2）蚤状幼体培育

蚤状幼体培育的水温应逐步提高至 $22 \sim 24^\circ\text{C}$ 。蚤状幼体摄食植物性饵料为主，可作为饵料的单细胞藻类密度应维持在 10×10^4 细胞/毫升左右。到蚤状幼体 III 期时应投卤虫无节幼体 2 ~ 4 个/每尾对虾幼体·天。饵料生物达不到上述密度时，所缺量可投喂蛋黄（10—16ppm 即 0.6 ~ 1.2 个/天）或豆浆（5—10ppm），酵母粉以及其它饲料等。有条件的单位也可投喂轮虫或微颗粒配合饲料等。各种饵饲料均应本着少量、多次投喂的原则，结合勤检查蚤状幼体胃肠饱满情况幼体拖便情况和池水中生物饵料情况，以确定各类饵、饲料的各次投喂量。

为了保持良好水质，可根据池底污物情况适当清污。每日或隔日在 PH 值不高于 8.6，氨氮含量不高于 0.6 毫克/升，溶解氧不低于 4 毫升/升时，蚤状幼体 III 期之前也可不换水，只添补吸污排出的水。蚤状幼体进入 III 期后开始换水。每天换水 $1/5 \sim 1/3$ 。如以配合饲料为主时则应加大换水量。充气量亦调至 1.5% 左右。（充气处呈微沸腾状）

在上述培育条件下，经 5 天左右可发育成糠虾幼体。

（3）糠虾幼体的培育

糠虾幼体的食性转换到以动物性饵料为主，但单细胞藻

类饵料还应保持一定数量。糠虾Ⅰ期每日投喂卤虫无节幼体10个/尾，单细胞藻类保持2~3万细胞/毫升。糠虾Ⅱ~Ⅲ期每日投喂卤虫无节幼体数量分别由20~30个/尾。单细胞藻类保持1~2万细胞/毫升。有条件的单位仍可继续投喂轮虫或微颗粒配合饲料。每日数次检查幼体胃肠饱满情况和水中生物饵料数量。生物饵料得不到满足时仍可继续投喂蛋羹或蛋黄、微颗粒饲料、豆浆、酵母粉等。

要及时清除池底沉积的污物。

每天换水不少于1/2。

充气量调至2.0%左右（充气处呈沸腾状）。在此期间培育水温应调至24—26℃，约需4天左右发育成仔虾。

（4）仔虾培育

仔虾期应着重满足动物性饵料。仔虾前期（ $P_1 \sim P_3$ ）以投喂卤虫无节幼体为主，投喂量为70~100个/尾·天。此后除继续投喂卤虫无节幼体外，不足时可投喂绞碎并漂洗干净的蛤肉。（全喂蛤肉的日投喂量为10~15克/万尾）。还可投喂蛋羹、绞碎的毛虾和微颗粒饲料等。根据仔虾胃肠饱满情况，调整投喂量，来满足仔虾饵料要求。结合清除池底污物换水，每天换水2/3~1或以上。

充气量调至2.5%左右。培育水温调至25—27℃。虾苗出池前两天停止加温，以使水温逐渐降至室温。

5. 虾苗出池与计数

（1）出池方法

仔虾全长全部达到1.0cm以上时方可以出池。先向集苗槽放置好集苗网箱，调整集苗槽中水位，而后向集苗网箱内排水出虾苗。当池内水位接近池底时，再开池底排水孔放水出苗。虹吸法排水或开排水阀门和池底排水孔排水，均须注意

流速不能太大，以免挤伤虾苗。

(2) 虾苗计数

分次取集苗网箱中的虾苗，采用干称重法或干容量法，计数虾苗数量。

四、虾苗运输

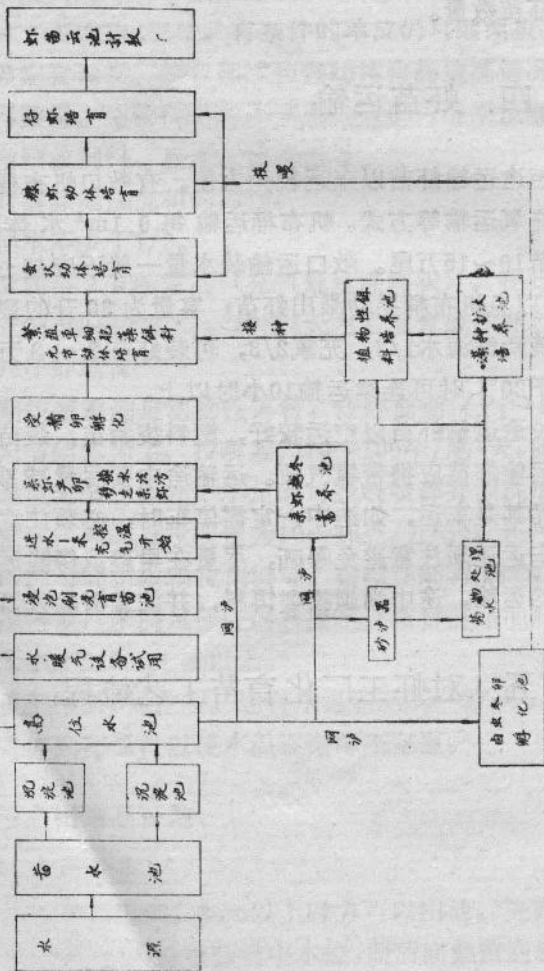
短途运输虾苗以车运较为方便，有敞口帆布桶运输和塑料袋充氧运输等方式。帆布桶运输每 0.1m^3 水体可装 1 cm 的虾苗 10~15 万尾。敞口运输装水量一般不应超过容器的 $\frac{2}{5}$ ，以免帆布桶晃动溅出虾苗；容量为 30 升的聚乙烯薄膜袋内装新鲜海水 $\frac{1}{3}$ ，充氧 $\frac{2}{3}$ ，可装虾苗 2~3 万尾，在气温低于 20°C 时可连续运输 10 小时以上。

长途运输虾苗以空运较好，塑料袋装苗，装苗量同上。

运输虾苗应携带氧气瓶。运输途中要尽量减少停留时间，尤其是车运，如途中一定需停车时，必须注意充氧或动水。车运还须注意避免曝晒，尽量在早晨或傍晚运苗。较长时间的运输，途中尚须投喂饵料，并注意清除残饵。

五、对虾工厂化育苗工艺流程：

对虾工厂化育苗工艺流程框图



六、附 录

(一) 饵料培养与制备方法

1. 几种单细胞藻类（三角褐指藻、新月菱形藻、牟氏角毛藻及扁藻）的培养：

一些单细胞藻类，是对虾育苗前期幼体的良好饵料。用单细胞藻类培育的幼体，健壮活泼成活率高。此外，使用单细胞藻类还有不易污染水体，能净化水质等优点。

(1) 几种单细胞藻类的生态条件参数：

条 件		种 类	三角褐指藻	新月菱形藻	牟氏角毛藻	扁 藻
			参 数			
生	温度°C	适应	5—25	5—28	10—39	7—30
		最适	10—15	15—20	25—30	20—28
态	盐度(‰)	适应	9—92	18—61.5	2.6—54.6	8—80
		最适	25—32	25—32	13—18	30—40
条	光照(勒)	适应	1000—8000		500—25000	1000—20000
		最适	3000—5000	3000—8000	10000—15000	5000—10000
件	PH	适应	7—10	7—10	6.4—9.5	6—9
		最适	7.5—8.5	7.5—8.5	8.0—8.9	7.5—8.5