

T/JSYX

江苏省渔业协会团体标准

T/JSYX X—XXXX

南美白对虾工厂化生态循环水养殖 技术规范

Technical Specifications for Industrialized Ecological Recirculating Water Culture
of *Penaeus vannamei*

（征求意见稿）

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

江苏省渔业协会 发布

前 言

本文件按照 GB/T1.1-2020 《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构部不承担识别专利的责任。

本文件由江苏省海洋水产研究所提出。

本文件由江苏省渔业协会归口。

本文件起草单位：江苏省海洋水产研究所、江苏孝丰农业科技集团有限公司。

本文件主要起草人：史文军、万夕和、黎慧、王李宝、付奎鹏、何孝锋、谭海军、姜琦、杨颖丽。

南美白对虾工厂化生态循环水养殖技术规范

1 范围

本文件规定了南美白对虾工厂化生态循环水养殖技术，包括养殖环境、基础设施、生态循环水处理系统、配套设施设备、放苗前准备、虾苗培育、分苗、成虾养殖、疾病防治、起捕与销售、养殖尾水处理技术。

本规范适用于南美白对虾的工厂化生态循环水养殖。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过本文件的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 11607 渔业水质标准

GB/T 12998 水质 采样技术指导

SC/T 工厂化循环水养殖车间设计规范

GB/T 20014.15 良好农业规范 第 15 部分：水产工厂化养殖基础控制点与符合性规范

GB 13078 饲料卫生标准

GB/T 22919.5 水产配合饲料 第五部分：南美白对虾配合饲料

《水产养殖质量安全管理规定》

水产养殖用药明白纸

GB 2733 鲜、冻动物性水产品卫生标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文。

3.1 工厂化生态循环水养殖系统 industrialized ecological recirculating water culture system

工厂化生态循环水养殖系统由养殖池等基础设施、生态循环水处理系统组成。生态循环水处理系统包括固液分离区、接触氧化区、生态处理池等功能区域。通过综合集成现代物理学、生物学等领域的技术，机械过滤、接触氧化、生物滤食、植物吸收去除养殖水体中的残饵、粪便以及 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 $\text{NO}^2\text{-N}$ 等，后输回循环蓄水池实现循环再利用。

4 养殖环境

4.1 选址

应选择环境安静、水资源相对充足、周围无污染源、交通供电便利、公共配套设施齐全的地点。

4.2 水环境

取水水源应符合GB 11607的要求。水量充足，供水稳定，便于取水。按GB/T 12998 水质 采样技术指导的规定，定期对水源水进行采样检测，并将检测报告存档。

5 基础设施

5.1 车间

养殖车间的设计要求参照《工厂化循环水养殖车间设计规范》(SC/T 6093)和GB/T 20014.15进行。宜用砖墙或混凝土墙体结构,顶棚框架钢结构或钢绳结构等,顶部采用阳光板或塑料薄膜覆盖,透光率50%~80%。车间要求密封保温,并安装换风扇。车间四周应有能阻拦敌害生物进入的设施。

5.2 中间培育池

中间培育池形状为圆形或正方形、长方形去角扩圆,宜用混凝土结构或砖混结构。池体长6 m~10 m、宽3 m~10 m、高1 m~1.5 m。中间培育池面积 $\leq 100 \text{ m}^2$ 。墙体宜刷水产专用油漆,排污(水)口设计于池中间,池底呈锅底型,用管径16 cm的聚乙烯排污(水)管与排污(水)口相接。排污(水)口用40目~60目尼龙筛绢网设计排污器,以防虾苗外逃。

5.3 成虾养殖池

成虾养殖池形状为圆形或正方形、长方形去角扩圆,宜用混凝土结构或砖混结构。池体长6 m~10 m、宽3 m~10 m、高1 m~1.5 m。整体养殖池面积 $\leq 100 \text{ m}^2$ 。墙体宜刷水产专用油漆,排污(水)口设计于池中间,池底呈锅底型,用管径16 cm的聚乙烯排污(水)管与排污(水)口相接。排水口用10目~40目尼龙筛绢网设计排污器,以防虾外逃。

5.4 蓄水池

5.4.1 循环水蓄水池

循环水蓄水池应能完全排干且具有保温能力,水容量为总养殖水体的1/3以上,宜用混凝土结构或砖混结构。池中水用20 g/m³漂白粉消毒、充分曝气后,输入循环水调水处理池。宜高于循环水调水处理池水平高度,可以自流到循环水调水处理池。

5.4.2 循环水调水处理池

循环水调水处理池应能完全排干,水容量为单日总换水量的1~2倍,混凝土结构或砖混结构。用于养殖水添加有益菌、藻类等调水处理。

5.5 进排水系统

建设独立的进、排水系统,协调各养殖车间、中间培育池、成虾养殖池等的进、排水。进水口与排水口应尽量远离。排水管的直径应大于进水管直径,排水管底要低于各相应养殖池底,并保持一定的坡度。

6 生态循环水处理系统

6.1 固液分离区

6.1.1 沉淀池

形状为长方形或正方形,混凝土结构或砖混结构。池体长6 m~10 m、宽3 m~5 m、高1.5 m~2 m。整体池容量与单日最大排水量相应。墙体宜刷防渗透专用涂料等,排污口设计边角排污,池底呈坡度至排污口。宜使用保温措施,可以利用尾水的热源,为水源热泵加温提供热源,供应养殖区恒温。

6.1.2 微滤机

宜配备与养殖尾水单日最大排水量相适应型号的微滤机规格及功率,过滤网目150目~250目。

6.1.3 压滤机

宜配备与养殖尾水单日最大沉淀和过滤固体量相适应型号的压滤机规格和功率。压滤机金属榨筒由无缝钢管加工、塑钢滤板精铸成型,耐高温、高压,经久耐用。压滤得到的固体物可以作为沙蚕等生物的饵料再利用。

6.2 接触氧化区

6.2.1 氧化池

形状为长方形或正方形，混凝土结构或砖混结构。池体长6m~10m、宽3m~5m、高1.5m~2m。整体池容量与单日最大排水量相应。墙体宜刷防渗透专用涂料等，排污口设计边角排污，池底呈坡度至排污口。

6.2.2 增氧曝气盘

在氧化池底部安装纳米增氧曝气盘。曝气盘表面距池底安装高度：20cm~30 cm。曝气器尺寸，Φ60cm；服务面积：10m²~20m²/个；曝气纳米管运行平均孔隙：80 μm~100 μm；空气流量：1.5m³/h~3 m³/h，增氧能力0.112KgO₂/m³ h~0.185 KgO₂/m³ h。

6.2.3 生物填料

生物接触氧化采用立体空心填料为好氧生物载体，填料为中空结构，正常运行时，通过增氧机曝气，填料悬浮在水中。填料规格25mm~30 mm直径，度为0.4mm~0.6 mm，材质为全新料聚丙烯。配比数量为氧化池的40%~60%空间比例。

6.3 生态处理池

生态处理池应能完全排干，水容量为总养成水体的1倍以上，土塘结构，按7:3~8:2的比例划分为生物虑食和植物净化模块，两模块间用潜流坝隔开，投放/种植适宜的滤食性鱼类、贝类、植物。植物净化模块与循环水蓄水池之间用16 cm PVC管道相连，可用水泵将植物净化模块中的水泵入循环水蓄水池，以实现循环利用。

7 配套设施设备

7.1 增氧机

根据总养殖水体按照10w/m²~15w/m²的比例配备罗茨增氧机，养殖区域单独配备，宜按1用1备配备。

7.2 发电机组

配备不低于总养殖区所有电力需求的发电机组，宜按1用1备配套。

7.3 水质处理设施设备

水体由循环水蓄水池进入循环调水池时进行二次消毒处理，配备紫外线消毒器或臭氧消毒器等设备。

7.4 仓库

7.4.1 饲料仓库

建设能储存养殖期间供应的饲料仓库，要求通风、干燥、避免阳光直射等，同时做好防虫防鼠等。仓库内划分区域，按要求存放。专人管理，定期检查。

7.4.2 动保品仓库

建设能储存养殖期间供应的动保品仓库，要求通风、干燥、避免阳光直射等，同时做好防虫防鼠等。仓库内划分区域，按要求存放。专人管理，定期检查。

7.4.3 生产用具仓库

建设储存养殖用具专用仓库，要求通风、干燥、避免阳光直射等，同时做好防虫防鼠等。仓库内划分区域，按要求存放。专人管理，定期检查、消毒。

7.5 检测设备

配备水质检测仪器：显微镜、溶氧仪等，水质快速分析盒：总碱度、总硬度、pH、氨氮、亚硝酸盐、余氯等简易设备，病原、水质分析等可以送至第三方有资质机构进行检测。

8 放苗前准备

8.1 清洗消毒

每个批次养殖前要及时对车间、中间培育池、成虾养殖池、进排水系统、循环水系统、生产用具等进行清洗、消毒。

8.2 进水处理

在放苗前1d~3d天注入处理好的水，水深0.8m~1m；调节盐度与育苗场一致，原则上 <2 ；曝气增氧，让育苗池水质与虾苗场水质接近；水温 $26^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，温差 $<2^{\circ}\text{C}$ 。

8.3 苗种选择

严格把控苗种质量，供苗单位需要提供种苗生产许可证，检验检疫报告，有来源证明或检测报告方可购进。一般规格为体长0.5cm~1.0 cm。

8.4 放苗

调节中间培育池水体各指标（温度、pH 和盐度等）与待入池虾苗所处环境相近，其中，温度相差 $<2^{\circ}\text{C}$ ，pH相差 <0.5 ，盐度相差 <2 。调节曝气量，做到充分均匀曝气。放苗时间一般选择在下午或晚上，投放前先将虾苗袋放进中间培育池恒温15min再入池，并适度加大增氧量。

8.5 中间培育放苗密度

密度不宜过高，一般1.0 cm 左右的虾苗宜不超过1万尾/ m^3 水体。

9 虾苗培育

9.1 饲料选择

选用配合饲料或者功能性发酵饲料，要有来源证明，有对应的产品生产批准文号，生产厂家有国家质量管理体系的相关认证。

9.2 投料时间及数量

日投料量依据其生长状况、规格以及水质而定。前期日投料量为虾体重的7%~8%。

投喂方法：投喂方法为沿池边均匀泼洒投喂。遵循“少量多投、日少夜多、均匀泼洒”的原则。

投喂次数：每天 5次~8 次，投喂间隔4小时，具体投喂次数、时间和投喂量应依据养殖具体情况调整。

9.3 水质管理

应用有益细菌进行水质的处理。

9.4 日常管理

在整个虾苗培育过程中，必须每天检测水体温度、溶氧、pH、氨氮和亚硝酸盐等，并于每次投料1h后检查虾苗的游动、摄食、存活情况，做好虾苗培育生产记录。

10 分苗

10.1 分苗时间

在虾苗培育30d~40 d，体长达到 4cm~5 cm时分池最适宜。

10.2 打样计数

确定中间培育池中大致的虾苗数量，然后确认好每个成虾养殖池的放苗数量。

具体操作：用水盆或水桶，其中加入中间培育池水，用抄网取出约0.5 kg的虾苗，放入到盆或桶中记录准确重量，再记录相应的虾苗数量，计算出单位重量的虾苗数量。最后根据中间培育池的总重量，估算池中虾苗数量。

10.3 分苗前准备

10.3.1 捕捞虾苗前准备

要提前对中间培育池做抗应激处理，提高虾苗抗应激能力，并提前降低水温至 $20^{\circ}\text{C}\sim 22^{\circ}\text{C}$ ，以提高分苗存活率。

10.3.2 养殖池准备

需要放苗的养殖池，要提前做好消毒、进水、水质调控和抗应激处理，尽量与中间培育池之间的理化指标差距不大，特别是水温、pH、盐度等。

10.3.3 消毒

要对分苗过程中用到的所有工具如收集网、装苗框等进行彻底消毒处理。

10.4 分苗

分苗过程中宜采用排水方式捕捞虾苗，用虾苗收集网进行收集，注意操作时勿损伤虾苗，且避光直射、保温，运送速度要快，尽量不要离水时间过长。一般成虾养殖池分苗量为 $350\text{m}^3\sim 600\text{尾}/\text{m}^3$ 水体。

分苗后当天不要投喂饲料，第二天根据体重正常投喂饲料。

11 成虾养殖

11.1 饲料质量与投喂管理

11.1.1 饲料质量

配合饲料安全卫生应符合GB 13078、GB/T22919.5的规定。

11.1.2 饲料投喂量

配合饲料日投喂量宜为虾体重的 $3\%\sim 8\%$ 。根据摄食情况、天气状况，确定当日投喂量。投料后，观察虾摄食情况，对投喂量进行调整。原则为：

- 1) 坚持定时、定质、定量；
- 2) 水质不好、天气闷热时少投或不投；
- 3) 白天少投（约占 $20\%\sim 30\%$ ）、夜晚多投；
- 4) 投饵量应依照虾的蜕壳、健康状况和大小，以及底质、水质、天气等增减；
- 5) 在虾池内设置料台，投料1h $\sim$ 2h 后观察残饵情况，以1h吃完为宜；
- 6) 大批蜕壳后要足量投喂；
- 7) 水温低于 20°C 或高于 32°C 时减少投料量， 16°C 以下停止投喂。

11.1.3 投料时间

通常每日投喂4次，间隔时间为4h $\sim$ 8h。

11.2 水质管理及调控

11.2.1 水质指标

水色宜为黄绿色或黄褐色，pH 7.8 $\sim$ 8.6，溶解氧 $5.0\text{mg}/\text{L}$ 以上，氨氮 $0.5\text{mg}/\text{L}$ 以下，亚硝酸盐 $0.1\text{mg}/\text{L}$ 以下。

11.2.2 水温要求

养殖期间水温宜控制在 $25^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ 。外界气温较低时，要及时关闭车间，开启加热系统；盛夏季节要及时遮光通风。

11.2.3 水量及换水量

养殖期间养殖池保持水位1 m以上，每天根据养殖情况更换 $10\%\sim 30\%$ 水量。

11.2.4 水质调控

每天 7:00 $\sim$ 8:00 及 15:00 $\sim$ 16:00各测定pH一次，若 pH 值高于9.0，可结合消毒、换水，施用白云石粉或异养型有益微生物等方法；pH 值低于8.0，可施用熟石灰进行调节，用量为 $75\text{kg}/\text{hm}^2\sim 112.5\text{kg}/\text{hm}^2$ 。每天7:00 $\sim$ 8:00采虾池中央底层水样进行氨氮、亚硝酸盐检测，氨氮含量高于 $0.5\text{mg}/\text{L}$ 、亚硝酸盐氮含量高于 $0.1\text{mg}/\text{L}$ 时，应通过调节水色、换水排污、沸石粉与有益微生物制剂混合使用进行调控。

11.2.5 水质改良

添加异养型有益微生物辅助肥水，养殖中、后期应经常添加异养型微生物分解水中的有机物，维持池水的清爽度，降低氨氮、亚硝酸盐的浓度。进行水体消毒时，必须待消毒药效消失后方可使用有益微生物制剂。

11.2.6 增氧

养殖池水溶解氧含量应保持在5.0 mg/L 以上。

11.3 养殖观察

每天早、中、晚巡池，观察池水色的变化和对虾活动、摄食情况，观察对虾是否有游池或爬伏于池边等异常现象。检查对虾的体色、触须的颜色、活力、胃肠食物饱满度、鳃丝和肝胰脏的颜色、体表是否粘着污物等，并做好养殖生产管理日志。

11.4 生长测量

生长测定每周进行一次。在虾池内各处随机取样 30~50尾，测定对虾的平均体长和平均体重，并做好记录。

11.5 日常管理

- 1) 勤巡池，看水色、水质、虾情；
- 2) 日常排污；
- 3) 做好有关记录。

12 疾病防治

遵循“防重于治，勤观察、早预防、早治疗、对症下药”原则。

12.1 巡池

每日早、中、晚各巡池一次，及时捞出病、死虾，并进行无害化处理；分析病、死原因。

12.2 切断传播途径

定期监测水质；对饵料台、工具等进行严格消毒；对人员进出进行管理。

12.3 病原生物检测

定期对对虾和养殖水体进行常发疫病及弧菌等检测，及时采取防护措施。

12.4 药物使用

虾病及其防治药物使用应符合《水产养殖质量安全管理规定》和水产用药明白纸规定，并遵循以下原则：

- 1) 建议使用生物制剂，不得使用含有机磷等剧毒农药清池消毒；
- 2) 收获前一个月停止使用药物；
- 3) 做好动保产品使用记录。

13 起捕与销售

13.1 时间

养殖时间在 90d~120 d，应将池虾全部起捕完毕；平时可根据情况，捕大留小，分批捕捞销售。

13.2 方法

可用虾笼、围网、干池等方法。

13.2.1 虾笼

一般在池水水温较高、虾活动频繁、捕大留小时使用，每次放笼时间不宜超过 2h。

13.2.2 围网

一般要求起捕量大时采用。

13.2.3 干池

在换茬时或池中存虾不多的情况下进行干池捕捞。尤其是在虾完全停止摄食和生长或严重发病时，因即刻抽水或放水进行干池捕捞。

13.3 销售

捕捞的商品对虾应符合 GB 2733 的规定，经检验合格后上市。

13.4 销售记录

对每次销售数量、价格、时间、销售地等进行记录。

14 养殖尾水处理

按照本文件规定的方法对养殖尾水进行生态治理，达到 DB32T 4043-2021 规定的指标限值后方可排放；理化指标达到渔业水质标准，进行消毒处理后可用于再次循环利用。
