

(一) 河蟹生态养殖技术

技术概述：概括起来就是“种草、投螺、稀放、配养”，其中“种草”、“投螺”是基础，“稀放”是前提，“配养”是手段。该技术保证了养殖水体生态系统能量转化和物质循环的基本平衡，走出了一条可持续发展之路，实现了经济效益和生态效益的双丰收。

增产增效情况：河蟹大规格比例（150克以上/只）较非生态养殖可提高25%以上；各水体类型，亩产河蟹增重在5%~10%，仅河蟹一项平均亩增效益就可提高10%；加上混养鳊鱼、青虾、细鳞斜颌鲷等带来的额外收益，总体亩均增效可提高20%以上。

技术要点：

1. 池塘类型

(1) 池塘选择与处理：标准池塘深3米，有效蓄水深度2.5米，坡度1:5，池底中部微高，约高于周边0.5米，高出部分约占塘底部面积80%，横截面呈微W形，池底淤泥厚度低于0.3米。精养池塘在早春一般每亩用120~150千克生石灰化水全池泼洒。对水草、螺、蚌等水生生物资源丰富的池塘，一般不作处理，但在冬季干冻、暴晒1个月。

(2) 防逃设施设置：用0.7米高的加厚塑料薄膜在边埂内侧围栏，薄膜埋入土内0.1米，高出土面0.6米。

(3) 池塘环境调节：①水草栽培：2~3月栽种伊乐藻、小黄草，亩栽48千克（其中伊乐藻35千克、小黄草13千克）；3~5月分期播种苦草，亩种苦草籽100克；在河蟹生长的夏季阶段，移栽金鱼藻和轮叶黑藻，亩栽185千克（其中金鱼藻占70%），在池塘水体中形成至少3种以上的水草种群。确保水草覆盖率在中后期达到60%以上，以便在夏季高温时，使河蟹处在最适生长温度25~30℃，有效降低河蟹积温，利于河蟹蜕壳生长，同时提供适口的天然植物性饲料。②螺类投放：清明前每亩投放螺蛳160千克。确保河蟹从蟹种到商品蟹生长过程均有适口的鲜活天然动物性饵料，既可节约配合饲料，又可确保河蟹的生长。同时，能够清除残饵，提高水体的自体净化能力。

(4) 苗种放养：①蟹种放养：时间宜在上年的11~12月底和当年的2月底至4月初，以初春放养更为适宜，放养水温4~10℃，应避开冰冻严寒期。放养密度为每亩1龄蟹种350~500只，蟹种规格每千克120~200只，要求规格整齐，无断肢，无性早熟。蟹种放养的初期，在池塘的深水区，设置暂养区，将蟹种先放在暂养区培育到4月底至5月初，待池塘的水草生长和螺蛳繁殖到一定的数量，再将蟹种放入池塘中。②配套品种放养：3月亩放鲢、鳙鱼（2:1）20尾，规格0.25~0.35千克/尾；5月亩放0.25千克抱仔青虾，利用其繁殖的小虾作为蟹的优质活饵，同时青虾可有效利用部分残饵，保持水质。6月亩放4~5厘米鳊鱼苗种10~20尾，以有效清除养殖过程中野杂小鱼，减少与河蟹争食。

(5) 池塘管理: ①水质调节: 从3月放种时水位0.5~0.6米开始, 4月后随着气温上升, 视水草长势每10~15天注水一次, 使水位上升10~15厘米; 7~8月保持水深1.5米, 9~10月1.2米。养殖过程中, 只通过水泵加注新水, 弥补水分蒸发和渗漏, 使用微生物制剂进行水质调节, 不作水的交换。②投饲管理: 前期3~4月投喂配合饲料, 再搭配少量小野杂鱼, 蛋白质含量30%~35%, 投饲量占蟹重20%~25%; 5~6月以动物性饲料投入为主, 投饲量占蟹重8%~10%; 7月份以植物性饲料南瓜、小麦、玉米为主, 小鱼为辅, 投饲量占蟹重5%~10% (动物性饲料占其中10%~15%); 8~9月, 以动物性小野杂鱼为主, 辅以南瓜、小麦、玉米等, 投饲量占蟹重5%~8%。6~9月投饲量根据天然饵料和天气情况可进行适当调整, 确保吃饱吃好。③病害防治: 早春因水质清瘦, 防治青苔, 施用“青苔净”, 在晴天的中午用喷雾器喷杀。不使用国家规定的禁用药物。生态养殖病害的发生率较低, 平常注意调节, pH保持在7.5~8.8。平常投喂的每100千克饲料中加大蒜头3~5千克, 以防止肠道疾病的发生。

2. 河沟类型

(1) 水体类型选择: 根据河沟水体的结构特点, 分为宽浅型和窄深型两种类型。宽浅型河沟是指水体中平均水深1.5米以上的面积占总水面在40%以上, 水体浅滩多, 比较宽阔, 选择以养蟹为主; 窄深型河沟是指平均水深1.5米以上的面积占总水面的40%以下, 水体浅滩较少, 水体较深, 选择以养鱼为主。

(2) 水域环境修复: 对于窄深型河沟采用池塘养鱼的方法, 用网片分段主养鱼类。该类型养鱼产生的水体营养物质, 通过河沟水体的微流动进入相连的宽浅型河沟, 再被其中种植的水草吸收。两种类型各取所长、相互补充, 使整体水域达到生态平衡。①水草栽培: 2~3月栽种伊乐藻, 亩栽种50千克; 3~5月分期播种苦草, 亩种苦草籽100克; 在河蟹生长的夏季阶段, 移栽金鱼藻和轮叶黑藻, 亩栽种300千克 (其中金鱼藻占90%), 在水体中形成至少3种以上水草种群, 确保水草覆盖率在中后期达到60%以上。水草种植主要选择在1米以上的浅水区。水草品种选择上主要采用金鱼藻, 在水草结构中占绝对优势种群。种植初期一般采用网片进行围种, 以防在水草没有完全着泥生根时被蟹破坏。伊乐藻和金鱼藻种植方法一般采用固着种植法, 即用底泥将水草一部分茎固着在水体底部, 以防止被风浪带走, 尽快促进其生根生长。②螺类投放: 清明前, 以1.5米以上浅水区有效水面计算 (取各水面总面积的50%为标准), 在宽浅型河沟每亩投放螺类300千克。均匀地撒在浅水区, 不能在局部区域堆积, 以防食物不够和底部局部区域耗氧过多缺氧而死亡。

(3) 苗种放养: 两种河沟类型苗种放养情况见表1。

表1 河沟类型苗种放养情况参考

养殖品种	宽浅型河沟		窄深型河沟	
	数量 (尾/亩)	规格 (千克/尾)	数量 (尾/亩)	规格 (千克/尾)
白鲢	30	0.5~0.6	100	0.5~0.6
鳊	15	0.5~0.6	50	0.5~0.6
细鳞斜颌鲴	80	0.05~0.1		
鳖	3	0.05~0.1	3	0.05~0.1
河蟹	220	160~240只/千克	30	160~240只/千克
鳊	10	4厘米	10	4厘米
青鱼			5	5.0~6.5
草鱼			10	1.5~2.0
鳊			50	0.2~0.25

(4) 饲料投喂管理：①宽浅型河沟因以蟹养殖为主，投喂饲料以动物性饲料野杂小鱼为主，植物性饲料南瓜、黄豆为辅。4月，一般投喂小野杂鱼，投饲量占蟹重25%~30%；5~6月，以动物性饲料投入为主，投饲量占蟹重8%~10%；7月份，以植物性饲料南瓜、小麦、玉米为主，小鱼为辅，投饲量占蟹重5%~10%（动物性饲料占其中10%~15%）；8~9月，以动物性小野杂鱼为主，辅以南瓜、小麦、玉米等，投饲量占蟹重5%~8%。6~9月投饲量根据天然饵料和天气情况可进行适当调整，确保吃饱吃好。②窄深型河沟因以鱼养殖为主，主要投喂配合饲料、南瓜，再辅助施肥（发酵的有机肥）。每亩投放螺蛳300千克，分春夏两次投放，每次150千克，以保证青鱼有足够的饵料。各月份投饲量占鱼总重量的3%~5%。

(5) 病害防治：①宽浅型河沟由于采用生态养殖，病害率低，加上水域面积大，养殖过程中不作病害防治处理，平常注意保持饲料的新鲜。②窄深型河沟由于是高密度养鱼，加上施肥，水色较浓，病害防治主要采用定期消毒食台，主要在6~8月，每月用二溴海因化水泼洒1次，同时注意饲料的新鲜。

3. 湖泊类型

(1) 养殖类型：湖泊河蟹生态养殖包括湖泊增殖放养和湖泊围网养殖两种类型。具体使用哪种类型，主要由湖泊内水生生物量决定。前者放养密度为20~30只/亩，后者放养密度为300只/亩，分别适用于湖泊水体生态环境修复的不同阶段。

(2) 水域环境修复：水草栽培，2~3月栽种伊乐藻，亩栽种50千克；3~5月分期播种苦草，亩种苦草籽100克；在河蟹生长的夏季阶段，移栽金鱼藻和轮叶黑藻，亩栽种300千克（其中金鱼藻占90%），在水中形成至少3种以上水草种群，确保水草覆盖率在中后期达到60%以上。水草种植主要选择在1米以上的浅水区。水草品种选择上主要采用金鱼藻，在水草结构中占绝对优势种群。采用“围栏养草”的方法，同一个网围内养殖区与恢复区配套，根据水草生长情况逐步扩大网围养蟹面积。通过打“时间差”，既防止了河蟹将刚生长出来的水草消灭在萌芽状态，又不影响河蟹的正常生长。通过对湖泊进行生物修复，使养蟹水域的生态保持平衡。螺类投放，清明前，每亩投放螺类约150千克，具体投放量取决于水体中的存量。

(3) 苗种放养：选用优质河蟹苗种，放养规格为160~200只/千克，处于生物修复中的湖泊，应适度降低放养密度，待生物修复后，再以标准密度进行放养。

(4) 鱼类套养方式：鲢、鳙放养规格为2尾/千克，放养比例为1:5，放养密度为10尾/亩；鳊鱼放养规格为20尾/千克，放养密度为10尾/亩；细鳞斜颌鲴放养规格为50尾/千克，放养密度为10尾/亩。

湖内禁养草食性鱼类（草鱼、鳊鱼等），控制青鱼投放，以保护湖泊的水草和螺蛳资源。

(5) 饲料投喂：湖泊围网养殖投喂饲料同上。湖泊增殖放养主要利用水体内的天然饵料，一般不进行人工投喂。

(6) 病害防治：湖泊大水面由于采用生态养殖，病害率低，加上水域面积大，养殖过程中不作病害防治处理，平常注意保持饲料的新鲜。

4. 稻田（适于北方）

(1) 田块选择与工程设施：要选择土质肥沃、土层深厚、地势平坦、排灌方便、水质良好和没有污染的田块养殖河蟹。年初进行田间工程改造，将稻田分成每块2亩的小块，每块

以田畦相隔，每小块稻田彼此相通。田埂要坚实牢固，内外坡比例为1:3，高度和顶宽均为50厘米。在蟹田四周的埂上要围设两道防逃设施，第一层用聚乙烯网布覆盖埂坡，外面覆盖一层泥土，主要作用防止河蟹打洞逃跑；第二层用稻田养蟹专用防逃膜围起封闭式防逃墙，高出田埂50厘米，地下埋入20厘米，每隔50厘米要用直立插入地下的木杆或竹竿加以固定。在上、下水口处要设置40目的防逃网。平整土地的同时将田间的一切杂物及田间老鼠等一切有害生物清除。

(2) 水稻的种植：①水稻品种的选择及插秧：选用米质优良，抗倒伏，抗病且适合当地气候特点的品种。根据本地区气候特点，在条件允许的情况下将水稻插秧的时间尽量提前，以便尽早地把蟹苗放入稻田。②施肥：翻土耙地时采取水封的方法灭草，以后可通过河蟹清除田间杂草。不得使用化学制剂药品。有机稻田养蟹种稻应施有机肥和生物肥，提高蟹、米质量，追肥应避免开蟹蜕壳期，采用少量多次追肥法。

(3) 蟹的养殖管理：

①蟹的选择及运输：选择活力强，体质健壮，规格整齐，无病和发光发亮的扣蟹为宜。可请卖方代养，省去运回暂养的环节，减少了因修建暂养池人力、物力等的经济投入，同时也降低了死亡率。运输时，将选好的扣蟹用泡沫箱装好用冰块降温运回，直接放养。

②蟹的放养：5月下旬，将运回的扣蟹及时地放入温度适宜稻田中。放养的扣蟹每亩4~5千克，规格160~200只/千克。

③科学投饵：根据河蟹的生活习性不同季节进行科学投饵。要注重饲料营养的全价性。总的原则是“两头精，中间青”。早期多投动物性饵料，生长的旺季，动、植性食物并重，后期多投含淀粉量高的精饲料。精饲料日投饲量18℃以下按蟹重的5%左右投喂，18℃以上按11%左右投喂。前期日投1次，傍晚前投喂；生长旺季日投2次，上午9时左右增投1次，白天投量占总量的30%，傍晚投量占总量的70%，以第二天略有剩余的量掌握。动物性饲料主要是小鱼、小虾、鸡的内脏等，植物性饲料以豆饼、马铃薯、南瓜等为主。将一些投喂的饲料煮熟，既起到一定的灭菌作用，又有利于河蟹的消化和吸收。坚持每天“定质、定量、定时、定位；看季节、看水质、看天气、看吃食情况”的“四定、四看”的投饵原则。定质：要求饲料新鲜，适口性强，植物性饲料和动物性饲料配比合理，腐败变质饲料不喂。定量：放养早期，蟹苗小，饲料应适当多投一些，随着河蟹逐渐长大，摄食能力增强，投喂量可适当减少一些。定时：河蟹白天常隐蔽在阴暗的地方，黄昏、夜间出来觅食，因此，投饲时间应在傍晚。定位：饲料相对集中投喂在几个地点，饲料投喂在接近水面的饲料台上。初投时可全池投喂，以后逐步驯化河蟹到点上摄食，这样可以使蟹形成条件反射，有利于蟹的生长发育。看季节：随着季节的变化，气温、水温逐渐上升，河蟹开始全面活动，河蟹的摄食量逐渐增大，四处寻找食物。特别是8~9月两个月河蟹摄食强度最大。一定要注意投喂的量及不同时期的动植性饲料的搭配。看水质：水质清新，可大量投喂；水质肥，浮游生物数量多，应控制投饲数量。看天气：晴天水温高，应多投；阴天、雨天，气压低，应少投。看蟹吃食情况：每天清晨巡田，检查其吃食情况。如投饲后饲料很快吃完，可适当增加投饲量，反之则少投。稻田里生物的数量也是决定投喂数量的因素之一。

④水质调节：前期水层要浅，保持10厘米即可，以利于提高水温及河蟹蜕壳；中期水层要深，保持15厘米左右为宜；后期要勤换水。养蟹稻田可3~5天换水1次，盛夏高温期每天换水1次，避免水温过高，影响河蟹正常摄食生长。每次换水应在每天上午10时左右

进行,其换水量为田间规定的 $1/3\sim 1/2$ 。水位要保持离水稻畦面15厘米。换水时水温差不能大于 3°C ,还要防止急水冲灌进田,影响河蟹生长。有条件的最好使用江河灌区水源。

⑤科学管理:每天坚持“五查五定”:养殖期间要坚持每天巡田检查1~2次。查有无剩饵,定当天投饵品种和数量;查水质水体,定换水时间和换水量;查防逃设施是否牢靠,定维修加固措施;查有无敌害,定防范措施;查有无病蟹和死蟹,定防治挽救措施。

(4)捕捞成蟹:稻田养殖的河蟹,在9月上中旬河蟹可达性成熟。利用河蟹性成熟季节上岸的习性,徒手捕捞,可占总产量的70%以上。河蟹在昼夜间有3个活动高峰:第一次为凌晨4时30分至7时,第二次为傍晚16~20时,第三次为午夜的22~24时。在活动高峰内捕蟹效果最好,尤其是第一次高峰收获量最高;然后可放干田水,干田捕捉,虽然有些蟹钻入洞中,但多数夜间仍会爬出来被捕捉。采用上述两种方法,基本上可以将稻田中的蟹捕尽。

适宜区域:全国内陆淡水养殖地区。

技术依托单位:

1. 江苏省淡水水产研究所

联系地址:江苏省南京市茶亭东街79号

邮政编码:210017

联系人:周刚

2. 湖北省水产技术推广中心

联系地址:武汉市武昌区彭刘杨路237号

邮政编码:430060

联系人:马达文

联系电话:027-88846963

3. 辽宁省淡水水产科学研究所

联系地址:辽阳市卫国路103号

邮政编码:111000

联系人:闫有利

联系电话:0419-2314308

4. 宁夏区水产技术推广站

联系地址:宁夏区银川市兴庆区北京东路289号

邮政编码:810012

联系电话:0951-6716370

(二) 虾类健康养殖技术

A. 对虾健康养殖技术

技术概述:对虾养殖业是我国水产养殖的支柱性产业,为沿海农村经济的发展作出了巨大贡献。但随着其快速发展,由于盲目追求高产,养殖技术混乱,药物大量使用和滥用,养殖废水随意排放,而导致对虾的可持续发展出现一系列的问题。本技术围绕对虾养殖生产过程中的各个环节,倡导健康养殖,生产无公害、安全、优质对虾产品,满足国内国际市场

需求。

增产增效情况：采用对虾健康养殖技术，整个养殖过程养殖环境稳定，换水少，溶解氧高，增氧机开启少，生长速度快。因而节省电费、饲料及药费等养殖成本 2.0 元/千克，且生产无公害、安全、优质对虾产品，达到欧盟、美国和日本等国际标准而售价同比高 1.0 元/千克，从而使每千克虾增加利润 3.0 元左右。按照平均亩产 850 千克计算，每造每亩增加利润 2 000 元左右。

技术要点：

1. 池塘消毒

(1) 池子要求平整、不渗漏、大小适中，水深合适（土池 1.8~2.0 米，高位池 2.0~2.3 米），装配增氧机。

(2) 上一茬养殖收成后，铺膜池应洗池，土池或沙池应晒池，老化池塘撒上生石灰再暴晒，生石灰用量 80~100 千克/亩。

(3) 清野消毒的过程是清除杂鱼、杂虾和寄生虫、细菌、病毒等病原。可以根据需要选择药物，注意用药的安全性。

2. 进水处理 虾池进水时，有条件的经过滤、沉淀，条件不够的需经 80~100 目筛绢网，以减少杂鱼、杂虾及其卵子进入养殖池。一次进水至水深 1 米，可使养殖前期不用添水，减少与水流的交流。选择低毒高效的水体消毒剂（如二氧化氯），合理进行水体消毒，以既能有效消毒灭菌，又对浮游单细胞藻类影响不大为目的。

3. 水质培养 已养殖多年而没有清淤的池塘（肥塘），宜施用无机复合专用肥，如中国水产科学研究院南海水产研究所研制的“单细胞藻类生长素”，施用量为 1~2 千克/（亩·米）。新开发的池塘、铺膜的池塘、沙质底的池塘和清淤彻底的池塘等，宜施用有机无机复合专用肥。也可自己进行科学配比施肥，掌握原则是：肥料元素为可溶解态，N:P 值大于 10:1，其他元素适量。

一般来说，放养虾苗之前 5~7 天施肥，放苗后 5~7 天追施 1 次即可，以后可发挥有益微生物降解转化有机物的作用，来增加养殖水体的肥度。

4. 虾苗放养

(1) 虾苗选择：选择健壮、活力强、大小均匀、体表干净和完整的虾苗。每批苗经水生动物防疫检疫部门检测，确保不携带对虾白斑综合症病毒（WSSV）、对虾桃拉综合症病毒（TSV）病毒。

(2) 放养密度：依据池塘条件、养殖时间，控制合理的放苗密度。一般来说，养殖南美白对虾的放苗密度，高位池 8 万~10 万尾/亩，土池 5 万尾/亩。养殖斑节对虾，高位池放苗 4 万~5 万尾/亩，土池 1 万~2 万尾/亩。

5. 饲料投喂

(1) 饲料选择：关注饲料的营养、加工工艺、诱食性和利用率等指标，选择质量好、信誉高、经出入境检验检疫部门备案的出口备案品牌的配合饲料。

(2) 投喂管理：放苗的翌日即开始投喂配合饲料，每万尾虾苗日投饵量为 0.06 千克，以后每天递增 10%。放养 15 天后，应在池塘四边设置饲料观察网，每次在规定的时间内检查观察网上饲料的摄食情况，来调整下一餐次及第二天同一餐次的投喂量。

对虾的投饵量，应根据对虾的个体大小，养殖密度，水温，天气变化情况，水质、底质

条件,对虾健康状况、生理状况及对虾摄食情况等,进行灵活调整。做到腐败变质的饲料不投;水质不好时少投;对虾发病拌药饵时少投;对虾蜕壳时少投,蜕壳后多投;天气不好时少投;残饵多时少投,无残饵时多投;养殖前期少投,中、后期多投;规格差异大时多投。

日投喂次数原则上是前期少、后期多。养殖前期每天投喂 2~3 次,中期每天投喂 3~4 次,后期每天投喂 4~5 次。放养后的第一个月,投喂时尽量做到全池均匀投撒,养殖的中、后期投饵应沿虾池四周均匀投喂。养殖全程要严格控制摄食时间,体长 6 厘米以下,应控制在 2 小时;体长 6~10 厘米,应控制在 1.5 小时;体长 10 厘米以上,应控制在 1 小时。

视对虾生长状况和季节变化,可在饲料中适当添加维生素 C、活菌、中草药、免疫蛋白质、免疫多糖和蜕壳素等免疫增强剂和营养强化剂,以增强对虾的体质和抗病力。

6. 管理措施

(1) 封闭与半封闭控水养殖:前期全封闭,放苗前进水 1 米深,放苗后 30 天内不换水和添水;养殖中后期半封闭,中期逐渐加水至满水位,后期视水质变化和水源质量适当换水。实行有限量水交换原则,一次添(换)水量为养殖池塘总水量的 5%~15%,保持养殖水环境的稳定。

提倡水源经过沉淀或过滤、消毒以后,再进入养虾池塘,避免水源带来污染和病原,有条件的养殖场应设置蓄水池。

(2) 水质监测:除日常本场实验室检测水质外,每一养殖周期至少将养殖场用水水源及养殖池水质送有资质检测中心检测 1 次。

(3) 水质调控:使用芽孢杆菌复合制剂、光合细菌和 EM 菌等,通过生物净化方法来调控水质。

定期投放芽孢杆菌复合制剂,降解养殖代谢产物,促进优良浮游微藻繁殖,抑制有害菌繁殖,促进有益菌形成优势,改善水体质量。放苗前投放芽孢杆菌制剂以后,每隔 7~15 天需追施 1 次,直到收获,用量可为首次用量的 50%。

不定期投放光合细菌或 EM 菌,吸收养殖水体中的氨氮、亚硝酸盐、硫化氢等有害因子,以达到减缓养殖水体富营养化程度、分解有机物、净化水质的作用。

不定期投放中、微量元素和腐殖酸专用肥,补充微量元素,促进浮游微藻繁殖,保持水质稳定。

(4) 适时使用水质、底质改良剂,改善养殖生态环境:养殖中期以后,每隔 7~10 天施用养殖环境调节剂、沸石粉等,吸附、分解水中有毒有害物质,改善养殖生态环境。天气变化时,施用养殖环境调节剂、有益菌。pH 变动时,使用腐殖酸类制剂如爽水灵调节。下大雨,pH 太低时,可以适当使用石灰水泼洒。

(5) 合理使用增氧机:视养殖密度合理安装和开动增氧机,保证水体循环和有效增氧。

(6) 采用混养等措施预防疾病:利用石斑鱼、黄鳍鲷等凶猛性鱼类捕杀亚健康对虾群体,防止病害水平传播。利用鲮鱼、罗非鱼等杂食性鱼类圈养于中心集污区,再次利用不可溶性残饵、粪便,或抽吸至岸上晒干送给附近农民。

(7) 养殖废水处理再排放:养殖废水经生物综合处理池、沉淀池、过滤池处理后再排入海区,排放水应符合渔业水质标准。

养殖废水综合处理操作流程:将养殖废水排入生物处理池,该生物处理池水面种植漂浮性海上植物海马齿,水中养殖海水罗非鱼、鲮鱼等杂食性鱼类,投放一定量江蓠,并施大量

光合细菌等生物制剂处理废水，沉积的污泥定期吸出池外晒干做基肥。经过生物处理池后再排到沉淀池，在该池沉淀并用石灰、漂白粉等氧化、消毒，杀死有害病毒、细菌，最后经 4 目、8 目、20 目、40 目网及二级沙过滤池过滤排回大海。

(8) 做好生产记录：完善各项生产记录，记录存档 2 年以上，保证产品可追溯性。

7. 收获 提倡养成大规格成品对虾，以南美白对虾为例，为 50~60 尾/千克。规避风险，抓住市场时机，适时收获。有条件的可以采取捕大留小，分批收获。收完虾，必须进行清淤、冲洗、晒池，特别是泥/沙底池塘，更应该充分暴晒，使池底的有机质氧化分解。

适宜区域：全国海、淡水池塘养殖地区。

技术依托单位：

1. 海南省水产研究所（南美白对虾）

联系地址：海口市海秀路 2 号

邮政编码：571400

联系人：覃 锐

联系电话：0898-66729668

2. 中国水产科学研究院黄海水产研究所（中国对虾）

联系地址：山东省青岛市南京路 106 号

邮政编码：266071

联系人：孔 杰

联系电话：0532-85821650

电子邮箱：kongjie@ysfri.ac.cn

3. 中国水产科学研究院南海水产研究所（斑节对虾）

联系地址：广州市新港西路 231 号

邮政编码：510300

联系人：邱丽华

联系电话：13539983142

电子邮箱：qiu902@163.com

B. 中国对虾“黄海 2 号”健康养殖技术

技术概述：中国对虾“黄海 2 号”海水养殖新品种自 2008 年通过全国水产原良种委员会审定后，在我国沿海省份得到了广泛的推广和应用，经济和社会效益显著。为了进一步加快“黄海 2 号”的良种化进程，建立了适合于中国对虾“黄海 2 号”的健康养殖技术。该技术目前虽仍处于不断优化的阶段，但对渔民的增产、增收具有重要的帮助和推动作用。该技术通过了山东省科学技术厅组织的、以“中国对虾‘黄海 2 号’新品种培育与扩繁技术”为主体的科技成果鉴定；并在以“‘黄海 2 号’中国对虾新品种多性状复合选育及其推广应用”为主体的国家海洋局科技成果进步奖中获得一等奖。

增产增效情况：通过各养殖区开展的示范养殖推广，不同程度显示了中国对虾新品种“黄海 2 号”生长速度快、具有一定抗病性的特点，收到良好的养殖效果，产生了较好的经济效益。为充分了解掌握各养殖示范区示范养殖效果，2010 年 9 月 2~20 日期间，全国水产技术推广总站领导亲临各养殖示范区，并组织有关专家对中国对虾新品种“黄海 2 号”养

殖示范效果全面验收。

9月2日对山东省即墨市金口镇示范点验收,其养殖模式采用生态养殖,每亩放入中国对虾虾苗2000~3000尾,苗种放养前期先培养藻钩虾、螺赢蜚等生物饵料,虾苗放入后至体长6厘米,不投喂饵料,对虾靠摄食虾池中已培养起的生物饵料为食。对虾6厘米以后,通过投喂鲜活饵料、人工配合饲料来进行养殖。现场验收结果为“黄海2号”对虾平均体长已达13.9厘米,平均体重达33.7克,最大个体体长达16厘米。养殖户周经理预测,当年10月的收获季节,部分养殖对虾可望达到20厘米左右,将赶超春捕海虾的规格。根据验收结果来看,10月份,养殖对虾平均出池体重至少在50克以上,亩产可在80千克左右。

9月5日对河北省唐海县会达和紫天水产有限公司示范点进行验收,其采用低密度健康养殖模式(单养),每亩放入中国对虾虾苗3000尾左右,充分利用当地鲜活饵料——蓝蛤作为中国对虾的主要养殖饲料,通过调节水色、勤换水等方式来保证中国对虾健康的养殖环境。会达和紫天水产有限公司示范点现场验收结果:“黄海2号”对虾平均体长分别已达13.5和14.4厘米,平均体重分别达32.6和36.7克,最大个体体长达16.6厘米;预测10月份,养殖对虾平均出池体重将超过50克,亩产可在75千克以上。

9月18日对江苏省赣榆县示范点验收,34亩池塘共放“黄海2号”苗种20万尾(5880万尾/亩),6月中旬和7月中旬共出虾600千克。验收时,对虾平均体长已达13.96厘米,平均体重达33.07克,最大个体体长达15.5厘米,据养殖户预测,每亩还可出虾50千克,每亩产值将在5000~6000元,纯利润3000~4000元。

9月20日对辽宁省庄河市示范点验收,验收结果为该地区“黄海2号”对虾养殖分精养和混养2种模式。混养模式为对虾与海参混养,其中国对虾平均体长达13.54厘米,平均体重达30.66克;精养模式中国对虾平均体长达13.49厘米,平均体重达29.33克。

技术要点:中国对虾“黄海2号”健康养殖技术还处在研究和发展阶段。依据“黄海2号”的特点,以现行养殖技术为主,重点突出了病害防控和大规格虾生产两个内容。前者的主要措施包括养殖前期的清淤除害、生物防病等,后者包括天然(基础)饵料培育、养殖密度控制等。设计亩产量为35~75千克,对虾规格平均20尾/千克。通过两年来的中国对虾“黄海2号”的示范养殖发现,由于各养殖示范区环境条件、养殖理念及市场需求等因素影响,其养殖生产模式不尽相同,主要有生态养殖、单养、精养、混养等。

1. 人工生态养殖技术 池塘经彻底清污整池、消毒除害后,可人工接入对虾的天然饵料,包括动物性饵料和植物性饵料。经常使用的动物性饵料有伪才女虫、螺赢蜚、藻钩虾、蓝蛤和拟沼螺等;植物性饵料生产性应用的研究较少,通常通过施肥等手段提高微型藻类的数量。饵料生物接种后无需换水等特别管理,但需定时定量投喂以达到快速繁殖的目的。选择繁殖3代以内的“黄海2号”苗种。未经中间培育的中国对虾虾苗体长应达到0.7厘米以上,均要经过病毒检验,体壮无病,并准确计数。经过中间培育的虾苗体长要达到3厘米以上,培育前进行病毒检测,选择无病毒虾苗。根据具体情况、操作技术水平、饵料生物丰度等具体确定。未经中间培育的虾每亩放2000尾左右,经中间培育的虾苗每亩放1500尾左右。

2. 生物防病养殖技术 虽然“黄海2号”兼备抗病的特性,但对白斑综合症病毒引起的暴发性流行病还没有达到100%的抗性。“黄海2号”抗性主要表现在发病晚、病情轻等

特点,适当混养一些鱼类或摄食病虾的其他生物种类,可及时清除早期发病的个体,有效地防止病害的大规模暴发。鱼种的选择标准为可有效捕食弱、病的对虾个体,但不能捕食健康、生活正常的个体,如红旗东方鲀、黑鲷、真鲷、虾虎鱼等放入池塘中混养,依据当地往年对虾养殖病害轻重适当调整鱼苗数量。一般情况下无需特别投喂和管理。红旗东方鲀不耐高温,水质要求高,高温期需加大换水量、提高水位等措施。另外,10月下旬气温下降时对虾进入蜕皮高峰期容易被鱼类摄食,建议10月上旬对混养鱼类进行捕获。

3. 多元化混合养殖模式 中国对虾“黄海2号”具有明显的抗病性,表现为不发病、染病后死亡慢等特点,染病死亡时间延长10%以上,且驯化特征明显,游动慢、不易受惊、养殖成活率高,利用“黄海2号”这个特点,实施多元化混合养殖模式,包括三元化混合养殖模式和虾参混合养殖模式。近10年来在科研人员和广大养殖户的探索探索和试验下,打破传统的养殖观念,改变单一品种的养殖模式,建立了虾蟹鱼贝多元的混养模式,既降低养殖风险保障养殖效益,又提高养殖投入品的利用率,兼顾了经济、社会和环境3方面的效益。目前较为合适的养殖模式是:“黄海2号”、梭子蟹和贝类的三元混养模式,贝类根据底质类型的不同可选择杂色蛤或缢蛭。2010年是中国对虾“黄海2号”在辽宁省进行养殖推广试验的第一年。虽然辽宁遭遇了自新中国成立以来第二大降雨年份,给对虾养殖业造成了极大的损失,但是,由采用中国对虾“黄海2号”虾苗所进行养殖的对虾同其他养殖对虾相比,发病率低得多,损失也相应较小。

注意事项:

- (1) 必须选择繁殖3代以内的“黄海2号”苗种。
- (2) 放苗数量根据具体情况、操作技术水平、饵料生物丰度等具体确定。未经中间培育的虾每亩放2000尾左右,经中间培育的虾苗每亩放1500尾左右。
- (3) 对虾体长达6厘米以上时,中国对虾应经常估测池内存池虾数,严格控制虾池对虾摄食情况。一般来说,饵料生物培养好的养殖池,配合饲料的饲料系数控制在1~1.5。

适宜区域: 山东主要养殖模式为生态养殖和单养,河北主要养殖模式为单养,辽宁主要养殖模式为精养(放苗量10万~12万尾/亩)和混养(与海参、杂色蛤、海蜇混养),江苏主要养殖模式为单养和混养(与其他对虾、缢蛭、三疣梭子蟹混养),福建主要养殖模式为混养,混养的品种有花蛤、菲律宾蛤、文蛤、缢蛭、青蟹、暗纹东方鲀、青斑等,浙江主要养殖模式为混养,混养的品种有虾、青蛤、缢蛭、青蟹等。

技术依托单位: 中国水产科学研究院黄海水产研究所

联系地址: 山东省青岛市南京路106号

邮政编码: 266071

联系人: 孔杰

联系电话: 0532-85821650

电子邮箱: kongjie@ysfri.ac.cn

C. 克氏原螯虾生态养殖技术

技术概述: 克氏原螯虾(*Procambarus clarkii*)俗称小龙虾,到2006年我国出现了规模化的养殖生产。因此,江苏省淡水水产研究所联合省内重点企业、科研、教学、推广等10多家单位,对克氏原螯虾土池育苗、大规模苗种培育、养殖环境调控、养殖病害生态防

治等核心技术进行联合攻关。系统地开展了克氏原螯虾基础生物学、繁殖生物学、苗种生产、养殖、病害防控等研究,集成组装国内外先进技术和最新成果,形成了以“定向选种、专池育苗、环境优化、精确放养、合理投喂、生态防控、计划捕捞”为核心的生态高效养殖技术体系;通过水草种植的优化布局和微孔增氧技术的应用,构建了适宜养殖生境,提高了产量和质量;池塘繁育苗种规模化生产,最高育苗产量达13.2万尾/亩;池塘主养、虾蟹混养、稻田养殖等主要生产模式亩均产量分别达到222.2、82.1和93.0千克。通过技术熟化和基地示范,进行了全方位的成果推广应用。近2年来在江苏共推广养殖面积146.34万亩,亩新增效益653.81元,总经济效益60146.57万元,并在主产区建成苗种繁育和养殖试验示范核心基地10个,面积1.25万亩。

增产增效情况:池塘专池繁育克氏原螯虾苗种,每亩可生产优质苗种8万~10万尾;池塘主养克氏原螯虾产量150~200千克/亩;池塘克氏原螯虾与河蟹混养产量:商品虾35~75千克/亩,河蟹50千克/亩;稻田养殖克氏原螯虾产量:商品虾50~100千克/亩,水稻400~500千克/亩。

技术要点:经过多年的试验与技术集成,目前在江苏省已形成了“定向选种、专池育苗、环境优化、精确放养、合理投喂、生态防控、计划捕捞”为核心的生态高效养殖技术体系。

1. 池塘繁育克氏原螯虾优质苗种技术

(1) 繁育池要求:繁育池为土池,黏土或壤土,面积2~3亩,长方形,池深1.5米左右;进排水系统较完整,池埂坡比1:3,不漏渗水,池底淤泥在10厘米左右。池中移植好水生植物(水花生、伊乐藻等),水生植物面积占池面积的1/3~1/2,池埂边旱草适量。

(2) 亲虾选择与放养:亲虾放养时间以8~9月为宜。要求规格40克/尾以上,性腺成熟、体色纯正、附肢齐全、无伤病,体质健壮。亲虾最好是天然大水体中的野生虾,雌雄异地选择为好,雌雄比为2:1。

放养密度为30~40千克/亩。经过长途运输的亲虾放养时要进行缓适处理,将虾和运输箱一起放入池水中浸泡,取出放在岸上1~2分钟,如此反复2~3次后进行放养,放养时要全池多点散开放养。

(3) 饲料投喂:亲虾放养后及时投喂配合饲料,日投量为虾体重的3%~5%,10月前可适当投喂绞碎的新鲜杂鱼;日投2次,上午8~9时和下午17~18时,以下午投喂为主,投量占日投量的70%;当幼虾出现后,可适当投喂破碎的配合饲料,投喂量根据池中出苗量和吃食情况及时增减。

(4) 池水调控:繁育池水体要保持肥、嫩、活、爽,透明度保持在30~40厘米,10月前每7~10天换水1次,每次20~30厘米,11月后可根据养殖池水进行注换新水;当幼虾出现后要适时增施基肥,每亩可施入腐熟的鸡粪50千克;冬季保持池塘水位相对稳定。

(5) 日常管理:

①在克氏原螯虾苗种繁育期间,要防止野杂鱼入池,如发现应及时杀灭。

②亲虾放养后要防治鸟害,冬季要防治鼠害。

③每天坚持早晚巡塘,观察繁育池水质、亲虾的吃食、活动、幼虾的数量与规格,检查水草的生长、防逃设施等。

④专人负责,做好每天塘口记录。

(6) 捕捞与运输：繁育池中的捕捞可分亲虾捕捞与幼虾捕捞，在3~4月用大眼地笼诱捕出亲虾，可提高幼虾的成活率和产量；从4月初开始进行幼虾捕捞，通常小眼地笼网捕捞，捕出的幼虾应及时放养。

幼虾通常用干运法进行运输，运输工具为聚乙烯网布的钢筋网箱，规格80厘米×40厘米×15厘米；幼虾装运前添加水草（以伊乐草为好），保持运输环境湿度，再在水草上均匀放一层幼虾，通常一个运输箱可放幼虾5~10千克。

幼虾捕捞运输时操作要轻快，避免挤压，运输途中要防风、防晒，保持虾体湿润，运输箱中不能直接加碎冰降温。

2. 克氏原螯虾池塘高效生态养殖技术

(1) 池塘要求：池塘要求为长方形，面积在10~20亩，土质以壤土和黏土为宜，池埂结实，坡度(2~3):1，池底相对平坦，有浅水区和深水区，浅水区面积占池塘总面积的60%~70%，浅水区最大灌水深度达0.8米以上，深水区最大灌水深度达1.5米以上。每池均有相对独立的进排水系统，池与池之间不串漏、渗漏。

(2) 养殖前准备：

①清池：一个养殖周期结束后，对池塘进行彻底的清野、消毒。清池药物以生石灰、茶籽饼为佳，使用量为：水深1米，亩用生石灰75千克+茶籽饼3千克全池泼洒，杀灭有害生物和未捕净的存池虾。

②池底底质改良：清池后1周，排干池水，对池底进行暴晒至池底龟裂，用犁翻耕池底，再暴晒至表层泛白，使塘底土壤充分氧化；根据池底肥力施肥（有条件最好能测定），通常每亩施放经发酵的有机肥150~200千克（以鸡粪为好），新塘口应增加施肥量，然后用旋耕机进行旋耕，使肥料与底泥混合，同时平整塘底，有利于水草的扎根、生长及底栖生物的繁殖。

③防护设施安装：以设置2道防护设施为宜，通常对整个养殖区四周池埂上安装高出地面40厘米以上的厚塑料膜作为防逃设施（第一道防护设施）；每个池塘在池埂四周水深30~50厘米处设置网径0.5厘米的聚乙烯网，网围高度1米以上，上端内沿缝制20厘米宽的塑料薄膜，以阻止克氏原螯虾在堤岸边掘洞穴居，提高成虾的捕捞率。

④安装微孔增氧设施：每个池塘要安装微孔增氧设备，一般每亩配备功率0.15~0.2千瓦，微孔管30~35厘米，可采用盘式增氧或条式增氧。

⑤水草移栽：水草品种应多样，至少2个品种以上，主要种植的水草品种有：水花生、伊乐藻、轮叶黑藻、马来眼子菜等；水草移栽可根据池塘形状进行布局，一般为棋盘状和条块状，全池水草覆盖率控制在50%~60%。水花生移栽方法：首选在池中适当加水，以池底潮湿为好（便于操作），每相隔3米栽种1条30厘米宽的水花生条，水花生用土压住就行，待水花生返青出芽后，逐步加水至20厘米，再在2条水花生之间移栽伊乐藻、轮叶黑藻、马来眼子菜等水草。

⑥进水：进水时须要80目的筛绢网布做成的网袋进行过滤，防止敌害生物、鱼类及其卵进入。初次进水深度不宜过大，根据种植水草要求进水，水草移栽好后逐步加水，每次加水量以超过水草20厘米左右高度为佳，有利于水温提高，促进水草生长。

(3) 苗种放养：

①放养规格：克氏原螯虾的规格150~300尾/千克，放养时间4~6月；河蟹为1龄蟹

种，规格 100~200 只/千克，放养时间为 2~4 月。

②放养密度：池塘主养：克氏原螯虾 5000~8000 尾/亩，河蟹 50~150 只/亩；池塘虾蟹混养：克氏原螯虾 3000~3000 尾/亩，河蟹 600~800 只/亩。

③放养方法：放养时沿池塘四周将苗种轻放在池埂水边，让其自行爬入水中，不要堆积要适当散开，投放苗种不能集中于一点，要多点投放，第二天检查，捞出死亡虾蟹称量计数。

(4) 饲料投喂：

①饲料品种：要求颗粒和色泽均匀、切口整齐、耐水性大于 2 小时、软化时间合适（20~40 分钟）、含粉率低、粗蛋白质含量大于 35%；有条件的可在前期适当投喂冰鲜小杂鱼，以提高养殖成活率，促进生长。

②投喂方法：日投喂 2 次，上午 6~7 时投喂日投量的 30%，下午 5~6 时投喂日投量的 70%，采取沿池埂边和浅水田埂边多点散投。日投喂量：一般按存塘虾量的 3%~5% 估算，具体饲料投喂要根据水温、天气、水质、摄食情况和水草生长情况作调整，饲料投喂后要检查，实际日投喂量以饲料投喂后 3 小时内基本吃完为准。

(5) 日常管理：

①池水调控：池水通常是水位“前浅后满”、水质“前肥后瘦”，整个养殖过程一般不需要换水，仅要添加新水就可以，通常 3 月份水位控制在 60 厘米左右，以后每隔 10~15 天加水 10 厘米，到 6 月份时达到池塘最高水位；保持池水有适当肥度，透明度一般早期 30 厘米以上，中后期 35 厘米以上；定期泼洒生石灰、EM 菌或底质改良剂等，调节养殖池水，改善养殖环境。

②微孔增氧设备的使用：虾苗放养后可根据天气情况使用微孔增氧设备；进入 6 月份以后，天气逐步炎热，每天都应使用微孔增氧设备，开起时间：每晚 11~12 时到第二天太阳出来（早晨 5~6 时）和晴好天气中午 1~2 时，同时也要根据具体的天气情况调整开机时间，总的原则是不能让克氏原螯虾和河蟹出现攀爬缺氧的现象。

③病害预防：养殖期间一般不会发生病害，所以养殖期间尽量少用抗菌药物和消毒剂等药物，但要注意水草的变化，保持饲料的质量和新鲜度。

④巡塘：每日坚持多次巡池，检查防逃设施，发现破损要及时修补，发现逃逸及时找出原因；观察虾、蟹的活动、摄食、生长情况，及时清除残饵，发现生病立即隔离、准确诊断、及时治疗；每天做好塘口记录。

(6) 捕捞：克氏原螯虾经过 60~70 天的精心养殖，规格基本上都在 35 克/尾以上，就应及时捕捞。捕捞工具一般为捕虾地笼网，在捕捞克氏原螯虾时河蟹也会进入地笼网中，对河蟹有损伤，可在地笼笼梢内中固定一块 15 厘米左右的光滑塑料片，塑料片不能在水中，笼梢开口并垂直于水面，仅使河蟹能爬出地笼，减少捕捞时对河蟹的影响；捕捞操作时要轻快，由于池塘中的虾基本上都是商品规格虾，可集中分拣，以降低劳动强度；起捕后的虾不要再回到养殖池塘中，成虾捕捞一般到 10 月份结束。

3. 稻田养殖克氏原螯虾技术

(1) 田间工程建设：

①加高加固田埂：田埂高度要求 50~70 厘米，宽为 50 厘米以上，田埂基部加宽到 1~1.5 米，捶紧夯实。养殖稻田四周用加塑料布的聚乙烯网（规格 1 厘米）围拦成防逃设施。

②设置进、排水口：进、排水口设在稻田相对的两角，进水口宽为30~50厘米，排水口为50~80厘米。进、排水口上需安装网片或金属丝网片等栅栏。

③开挖虾沟：沿田埂内侧四周开挖宽2~5米、深70~80厘米的环形沟，挖出的土用于堆筑堤埂。田块较大的可在田中开挖十字或井字形田间沟，田间沟宽1~3米、深60厘米，并与环沟相通。环沟和田间沟占总面积的15%~20%。

④水草移植：水草移植在虾沟中，呈点状分布，便于水体流动；水草品种马来眼子菜、伊乐藻、轮叶黑藻、菹草、水花生等。

(2) 虾苗放养：根据稻田实际有效面积，通常在4~6月放养规格120~200尾/千克的克氏原螯虾苗种0.3万~0.5万尾/亩；苗种放养在虾沟中，沿虾沟均匀取点投放，以免虾苗过于集中在某一段，引起虾苗死亡。

(3) 水质管理：稻田养殖虾，水质管理十分重要，结合稻田生产合理管水，保持水质清新，定期换水，使虾沟内的水保持清新。要把握好以下3个方面。

①根据季节变化来调整水位：4~6月虾苗种放养之初，为提高水温，虾沟内水深要浅；7月份水稻栽插返青至拔节前，田面保持3~5厘米水深，让螯虾进入稻田觅食；8月份水稻拔节后，可将水位提到最高，水稻收割前再将水位逐步降低直到田面露出，准备收割水稻。

②根据天气、水质变化来调整水位：通常5~6月，每7~10天加换10厘米；7~9月高温季节，每周换水1~2次，每次换水10~15厘米；10月份后每15~20天换1次。平时还要加强观测，水位过浅要及时加水，水质过浓要换新鲜水。换水后水位要保持相对稳定。

③根据水稻烤田、治虫要求来调控水位：养虾稻田应采取轻烤的办法，将水位降至田面露出水面即可。烤田时间适当减短，烤田结束随即将水加至原来的水位。水稻生长过程中需要喷药治虫，喷洒农药后要更换新鲜水。

其他饲养管理措施可参照克氏原螯虾池塘高效生态养殖技术执行。

注意事项：

1. 池塘繁育克氏原螯虾优质苗种技术

(1) 繁育池中要经常清除野杂鱼，野杂鱼会吃食克氏原螯虾幼虾。

(2) 饲料投喂要充足，冬季也要投喂适量的饲料，尤其早春的饲料，要开食早，投足投好。

(3) 早春要适时投肥管水，可保护池中水草，减少青苔的发生。

(4) 池埂坡上的岸草要保护，有利于亲虾挖洞穴居。

(5) 早期幼虾运输装箱要少，4~5月幼虾较嫩，怕挤压；6月份后运输幼虾气温较高，可用空调降温，不能在箱中加冰降温。

2. 克氏原螯虾池塘高效生态养殖技术

(1) 关键技术一是水草移植与养护，二是苗种放养密度控制，三是饲料的质量与投喂。

(2) 克氏原螯虾苗种要就近取苗，操作要轻快，尽量减少机械损伤。

(3) 苗种放养前要清除上年没有捕净的存塘虾。

(4) 养殖池水早春水位要低，加水要慢，逐步提高水位，增加池水温度，促进水草生长。

(5) 可放养少量鲢、鳙，用于养殖池塘的水质调控。

3. 稻田养殖克氏原螯虾技术

(1) 为了便利水稻的机械化耕种和收割, 在离道路较近的围沟处修建 3 米宽的机耕通道, 方便农机下田作业。

(2) 虾沟中要移植一定量的水草。

(3) 饲料投喂在傍晚进行, 饲料投喂在虾沟滩上和沟边田埂上; 投饲量根据吃食情况而定, 一般以投饲后 3 小时内基本吃完为宜。

适宜区域: 适宜于长江中下游地区和淮河流域等养虾区。

技术依托单位: 江苏省淡水水产研究所

联系地址: 南京市水西门外茶亭东街 79 号

邮政编码: 210017

联系人: 唐建清

联系电话: 025-86581553, 13951783663

电子邮箱: jstjq@163.com

D. 青虾双季健康养殖技术

技术概述: 双季养殖是指在同一池塘中进行春、夏秋各养殖一季商品虾。对青虾集约化养殖的苗种繁殖培育、放养、饲料的投喂、水质调控、生态环境营造、疾病防治等综合技术进行组装配套。它具有周期短, 产量高, 经济效益高优势。

增产增效情况: 亩产青虾 120 千克左右, 亩效益 3 000 元以上。

技术要点:

(1) 虾虾优良品种选育: ①亲本群的建立: 青虾亲本群采用集体与个体选育的方法, 综合选择和约束选择相结合, 提高选择亲本的准确性。②选择的亲本要求: 雌虾体长在 5 厘米以上, 雄虾在 6 厘米以上, 用于繁殖的亲虾规格整齐、肢体完整、行动活泼, 卵子的颜色均为浅棕色及胚体末完全出现眼点。放养量 8~10 千克/亩。

(2) 苗种放养: 第一季(春季) 2~6 月, 2~3 月, 放养规格为 1 000~2 000 尾/千克的隔年青虾苗种, 每亩放养量为 3 万~4 万尾。第二季(夏季) 7~11 月, 7~8 月, 放养规格为 4 000~6 000 尾/千克的当年青虾苗种, 每亩放养量为 5 万~6 万尾。虾苗放养 15 天后, 每亩虾池春季套养规格为 15 厘米的鲢、鳙鱼种 100~300 尾, 秋季套养鲢鳙夏花 1 000~1 500 尾。

(3) 水质调控: 春季和晚秋水质稍肥, 水体透明度控制在 25~30 厘米; 夏季高温季节要水质清爽, 水体透明度控制在 35~40 厘米。坚持定期测定水质, 生物调水, 配备微孔增氧设备。

(4) 虾池养殖环境营造: 池塘养殖青虾要人为创造青虾栖息的场所。种植水草, 池塘消毒后, 沿池四周种植占池塘水面 15%~20% 栽植水花生、空心菜等水生植物带。设置网片, 用 10~33 目的无节网片, 毛竹架固定, 按屋架形设在池塘中间。网片距水面 20~40 厘米, 坡度 15°~20°, 以便青虾上下爬行。长度因池而定, 一般 5 亩左右池塘设 2 排, 占池塘总面积的 25% 左右。

(5) 饲料投喂: 采用优质全价颗粒配合饲料, 粗蛋白质含量 35% 以上, 颗粒均匀一致, 粉末少, 气味纯正无异味, 水中稳定性大于 2 小时。投喂时间, 1 日 2 次, 上午 8~9 时,

投喂量占日投饵量的30%；下午5~6时，投喂量占日投饵量的70%。

适宜区域：长江中下游地区。

技术依托单位：安徽省农业科学院水产研究所

联系地址：合肥市农科南路40号

邮政编码：230031

联系人：丁凤琴

联系电话：0551-5160709

电子邮箱：fqding626@126.com

E. “太湖1号”青虾池塘主养、虾蟹混养技术

技术概述：“太湖1号”青虾是通过杂交育种技术获得的青虾养殖新品种，具有生长快、早上市、抗病力强等杂交优势，为将其杂交优势广泛应用于养殖生产，规范杂交青虾“太湖1号”池塘主养、虾蟹混养技术，特制定该技术规范。规定了“太湖1号”青虾池塘主养春秋双季养殖、虾蟹混养的池塘条件、苗种放养、饲料管理、捕捞、运输等技术，虾蟹混养技术操作要求。

该技术适用于“太湖1号”青虾池塘主养、虾蟹混养。青虾池塘主养、虾蟹混养可参照执行。

杂交青虾“太湖1号”经过江苏省水产技术推广站连续4年的应用与推广，养殖面积逐年增加，产量效益得到根本性提高。“‘太湖1号’青虾养殖新技术集成与示范推广”项目获2013年全国农牧渔业丰收奖三等奖，“‘太湖1号’青虾规模化繁育及生态高效养殖技术推广”项目获第三届江苏省海洋与渔业科技创新奖一等奖。

增产增效情况：区域试验和生产试验情况表明，在同等养殖条件下，比普通青虾单位产量提高25%左右。

双季主养时根据“太湖1号”青虾生长情况适时捕捞。虾苗放养40天后，即开始捕捞。根据市场需求和青虾生长情况，采用地笼、抄网等多种方式及时捕捞，项目示范推广区显示，适时捕捞执行到位的塘口，全年亩均产量可在100千克以上。

技术要点：

1. 主养池塘条件

(1) 池塘环境：应符合NY 5361《无公害食品 淡水养殖产地环境条件》。

(2) 池塘水质：水源充沛、水质符合NY 5051《无公害食品 淡水养殖用水水质》。

(3) 面积：2~10亩。

(4) 水深：1.5~2米。

(5) 池形：长方形，池底平坦，池底四周设有浅水型滩脚。池底中部设有向出水口倾斜的集虾沟，沟宽5~10米，集虾沟至出水口形成20~30米²的集虾坑，沟坑与池底边坡呈缓坡，以便拉网。

(6) 清整消毒：虾苗放养前10~15天，进行池塘清整和药物消毒。亩用生石灰100~120千克化水后全池泼洒。

(7) 池塘进水：池塘清整消毒1周后，用60目以上的筛绢过滤进水1.2米左右。

(8) 水草设置：为适应青虾对栖息环境的需求，适量设置水草25%左右，以浮性水草

为主。

(9) 增氧机械：虾池配备增氧机械，采用微孔管增氧方式。

(10) 肥水：实施基肥和追肥相结合的施肥方式调控水质。虾苗下塘前 5 天，亩施放经充分发酵的畜禽粪肥 150~200 千克为基肥，采用堆压施肥方式。水质偏瘦可泼洒经腐熟发酵的有机肥浆液，浸泡后的菜籽饼浆液，生物有机肥等调节水质，透明度控制在 30 厘米左右。

2. 苗种来源

(1) “太湖 1 号”青虾良种繁育场。

(2) “太湖 1 号”青虾秋季虾养殖池繁育的虾种。

3. 秋季虾养殖

(1) 虾苗放养：

①放养时间：7 月底前放养结束。

②虾苗质量、规格：体质健壮、活力强、无病无伤。虾苗规格 1.5 厘米左右。同塘放养的虾苗要求同一批次、规格一致、一次放足。

③放养密度：亩放养虾苗 6 万~8 万尾，不超过 10 万尾。

(2) 喂养管理：

①饲料品种：青虾杂食性，除天然饵料生物外，糠麸、饼类、麦粉、玉米粉、糟类等植物性商品料，鱼粉、蚕蛹粉、小杂鱼、螺蚌肉等动物性饲料，以及颗粒配合饲料。

②投喂方式：每天 2 次，上午 8 时，下午 6 时。上午投喂全天用料的 30%，下午为 70%，实行定位投喂，在滩脚浅水处呈点状、条状投喂。投喂量为池虾体重的 5%~8%。3 小时以内基本吃完，具体投喂量结合实际摄食情况灵活掌握。

③饲料质量：应符合 GB 13078《饲料卫生标准》，NY 5072《无公害食品 渔用配合饲料安全限量》。饲料适口性好，动、植物料比 3:7，颗粒配合饲料蛋白质含量 35%左右。

(3) 水质管理：

①池塘水位：虾苗入池正值高温季节，水位应达到 1.2 米，并逐步提高到 1.5 米左右。

②水质：随着水位的增加，水草的生长，应及时追肥，保持相对稳定的水质，透明度控制在 30~40 厘米。

③水质调节：

——充注新水，每次加水 3~5 厘米。

——换水，每次 20 厘米以内，特殊情况例外。

——生物制剂 5 月中旬开始使用，10~15 天 1 次。

——亩套养花、白鲢夏花鱼种 100~150 尾，细鳞斜颌鲷 10 厘米以上的鱼种 100 尾左右。

——20~25 天使用 1 次生石灰，5~10 千克/亩，化成浆液全池泼洒。

——适时开启增氧设施，科学增氧。

——适时追肥，保持相对稳定的水质，透明度 30~40 厘米。

(4) 水草：保持良好的水草生长状态，及时捞除死草残草，进行水草量的控制性养护。

(5) 病害防治：

①采取水质调控、科学喂养的基础性防病技术，做好病害预防工作。

②每月使用1次细菌性病害、寄生性病害交叉用药的病害预防工作。

③每10~15天使用1次生物制剂。

④加强巡塘,及时发现病害,正确诊断,对症用药、综合治疗。

(6) 秋季虾捕捞:秋季虾养殖8月份即开始捕捞,主要捕捞工具有地笼、虾笼、抄网等小型生产工具。采取日常捕捞方式,捕大留小,并可结合池虾生长情况、市场需要采用拉网方式批量起捕上市,12月份拉网干塘捕捞。

4. 春季虾养殖

(1) 池塘条件同秋季虾养殖。

(2) 虾种放养:

①放养时间:当年12月至次年2月。

②虾种质量:体质健壮、活力强、规格整齐、无病无伤。

③放养数量:亩放养规格2 000~3 000只/千克的虾种8~10千克,或不同规格相应的放养只数。

(3) 饲养管理:

①越冬水深:虾种放养后的水深1.5米以上,确保安全越冬。

②水质管理:越冬期间保持较肥的水质,透明度40厘米以内。3月底4月初开始逐步降低水位至1.2米左右。追施经充分发酵的畜禽粪肥、有机生物肥、菜籽饼浆液等调节水质,透明度30厘米左右。4月下旬开始逐步提高水位至1.5米左右,并保持水质肥度。

③喂养管理同秋季虾喂养管理。

(4) 春季虾捕捞:5月份开始利用地笼、虾笼、抄网等小生产工具日常捕捞,6月中旬拉网、干塘捕捞结束。

5. 虾蟹混养 “太湖1号”青虾蟹池混养,即在河蟹养殖生产基本不变的基础上大幅提高“太湖1号”青虾的产量,形成虾、蟹混养结构新模式。

(1) 池塘条件、蟹种放养、饲养管理、病害防治、河蟹捕捞等均按NY/T 5065—2001《无公害中华绒螯蟹养殖技术规范》实施。

(2) 增氧设施:按DB 32/T 1697—2011《蟹池微孔增氧生态养殖技术规范》实施。

(3) “太湖1号”青虾苗种放养:

①秋季虾放养:7月份亩放养1.5厘米左右的虾苗2万~3万尾。

②春季虾放养:当年12月至次年2月亩放养规格1 000~2 000尾/千克的虾种2万~3万尾,或不同规格的相应放养只数。

(4) “太湖1号”青虾蟹池混养产量:

①秋季虾产量:在以上放养量的基础上,混养虾产量25千克/亩。

②春季虾产量:在以上放养量的基础上,混养虾产量25~30千克/亩。

(5) “太湖1号”青虾蟹池混养相关要点:

①虾、蟹混养池不再套养鳊鱼。

②虾、蟹混养池必须严格清塘消毒、过滤进水,做好野杂鱼等摄食性敌害生物的杀灭与预防工作。

③虾、蟹混养池饲料投喂,先投蟹料,间隔1~1.5小时后再投虾料。

(6) 捕捞:

①“太湖1号”青虾秋季虾捕捞：9月份即开始采用地笼、虾笼等捕捞工具日常捕捞，捕大留小，11月份河蟹捕捞结束，随之干池捕虾。

②杂交青虾“太湖1号”春季虾捕捞：春季虾捕捞以地笼、虾笼等工具为主，4月份即可开始捕捞，6月底前基本捕捞结束，残留存塘虾留塘繁育秋苗继续养殖。

注意事项：①池塘进出水口用孔径150~187.5微米筛绢制成的双层过滤网袋过滤。防止杂交青虾“太湖1号”逃逸到自然水体。②及时捕捞到位。转变养殖户留塘压塘的不良养殖习惯，将适时捕捞落实到位。

适宜区域：适宜在长江流域等我国大部分地区人工可控的淡水池塘养殖。

技术依托单位：江苏省水产技术推广站

联系地址：南京市汉中门大街300号

邮政编码：210036

联系人：邹宏海

联系电话：025-86903055

电子邮箱：tgk888@sina.com

F. 多种对虾病毒的现场快速高灵敏检测技术

技术概述：我国养殖虾类产量在2008年达到198万吨，占世界总产量的40%以上，对虾病毒病暴发给我国对虾养殖业造成损失在50亿元以上；开展对虾苗种病毒检测是避免病毒病大规模暴发流行减少损失的重要途径。

目前，有关水产动物病毒检测的常见方法的主要有6种，第一种是电镜观察法，第二种是TE染色法，第三种是病理切片法，第四种是抗体检测法，第五种是核酸探针杂交法，第六种是PCR(RT-PCR)检测法。电子显微镜技术虽然可以直接观察到病毒粒子的存在，但其操作复杂、耗时间长、准确性低；TE染色法和病理切片法都是基于病理学技术，不能直接对病毒进行检测，只能利用发病的组织病理征兆进行检测；抗体检测法和核酸探针杂交法是对病毒本身的蛋白质或核酸成分进行检测，不足之处在于其检测灵敏度较低，只能用于发病对虾或即将发病对虾的检测，病毒尚未引发感染或在感染的极早期很难用这两种方法检测；PCR检测法，虽然克服了前五种方法的缺点，在实验室条件下能实现对病毒的相对快速、准确检测，但由于常规的PCR检测需要昂贵的PCR仪、凝胶电泳和成像系统，这大大限制了PCR检测法在生产中的推广应用。因此，开发新的技术，快速、准确、灵敏地检测虾类病毒，加强苗种和成虾检疫以及养殖水体环境的监测，对预防病毒感染，切断病毒传播，保障我国对虾养殖业的健康持续发展具有重要意义。

环介导等温扩增(Loop-mediated Isothermal Amplification, LAMP)技术是2000年由Notomi等发明的一种全新的等温扩增技术。该技术针对目的基因的6个区段，设计4条特异引物并利用一种具有链置换活性的DNA聚合酶，在65℃左右对核酸进行等温扩增。由于LAMP技术具有特异性高、操作简单、无需复杂仪器设备等优点，所以最近几年，该技术已开始广泛应用于生物致病病原的检测，例如人类重症急性呼吸综合征病毒(SARSV)、艾滋病病毒(HIV)、埃博拉病毒(EbolaV)、流感病毒及动物狂犬病毒、H5N1型禽流感病毒、猪繁殖与呼吸综合征病毒(PRRSV)等。通过开展LAMP技术检测对虾病毒的研究，中国水产科学研究院黄海水产研究所成功开发出实用性强、特异性高的对虾白斑综合征病毒

(WSSV)、桃拉综合征病毒 (TSV)、传染性皮下及造血组织坏死病毒 (IHHNV)、肝胰腺细小病毒 (HPV)、斑节对虾杆状病毒 (MBV)、黄头病毒 (YHV)、传染性肌肉坏死病毒 (IMNV)、罗氏沼虾诺达病毒 (MrNV)、凡纳滨对虾诺达病毒 (PvNV)、对虾杆状病毒 (BP) 等 10 多种虾类病毒的系列核酸等温扩增检测技术; 同时, 通过研发核酸快速制备、染料固定化等配套技术, 目前已经建立了上述病毒的现场快速高灵敏检测技术并研发生产了相关检测试剂盒。

中国水产科学研究院黄海水产研究所开发出的病毒的现场快速高灵敏检测技术具有如下显著的优点:

(1) 灵敏度高, 对病毒的检测可低至 10 个拷贝, 其灵敏度比普通 PCR 检测法高 100 倍以上。

(2) 特异性强, 所用的检测引物均是依据病毒保守基因中 6 个不同区域设计, 特异性超过常规 PCR。

(3) 检测时间短, 从核酸制备到检测完成只需 1 小时。

(4) 仪器要求宽松, 不需要复杂的仪器设备, 只要一个水浴锅或金属浴, 甚至一暖壶开水和一个温度计就能完成检测反应。

(5) 操作简单、结果明显。整个检测过程不涉及复杂仪器或设备, 稍具分子生物学基础的人员即可完成操作; 检测结果清晰明显, 直接用眼睛观察就可以判断。

(6) 对人和环境安全。检测过程中不使用有毒试剂, 对人和环境都非常安全。

(7) 低成本。LAMP 检测总成本大大低于现有最廉价的 PCR 检测法。

目前, 该技术已申请国家发明专利 20 项, 获得授权 14 项。

增产增效情况: 2009 年以来, 该系列现场快速高灵敏检测试剂盒产品累计生产 1 600 多套, 提供给包括埃及、泰国和我国沿海 11 个省份的 50 多家省市级水产技术推广站、养殖企业、科研院所以及高校试用, 效果良好, 受到普遍欢迎。

目前, 利用上述检测技术已经完成了对来自辽宁、天津、河北、山东、江苏、浙江、福建、广东、广西等省份的 800 多份对虾样品的检测。检测结果显示, 核酸等温扩增检测法比 PCR 检测法具有更高的灵敏度和可靠性。并且, 该检测技术不涉及有毒的试剂, 对操作人员健康和环境保护都非常友好; 与之前对虾病毒检测技术相比, 该技术除对仪器设备无特殊要求外, 还能使检测成本降低 50% 以上。

技术要点:

(1) 取对虾个体 (仔虾、幼体和幼虾) 或对虾鳃丝或附肢 (成虾) 样品约磨碎至浆状。

(2) 用牙签蘸取浆状的样品分别采样用膜片充分润湿。

(3) 用吸管吸取 A 液, 滴于采样用膜片上。

(4) 取新牙签将上述采样用膜片漂洗 3~4 分钟。

(5) 采样用膜片、阳性及阴性对照膜片于 95℃ 保温 4 分钟, 迅速置于冷水中 2 分钟。

(6) 将上述膜片转入反应液中 57~60℃ 保温 50 分钟。

(7) 将反应液于 90~95℃ 保温 2 分钟。

(8) 观察反应液颜色, 如果显示绿色则表示该样品的病毒检测结果为阳性, 如果显示橙黄色则表示该样品的病毒检测结果为阴性。

注意事项: ①因该技术的灵敏度非常高, 所以检测过程应严格按照操作指南进行, 反应

结束后不能打开扩增检测管，以防反应产物溅出污染后续检测样品导致假阳性的出现。②黑色背景更利于实验结果的观察。扩增反应结束后，可利用试剂盒说明书中提供的黑色背景进行观察。

适宜区域：适于在现场、水产养殖企业、相关各级实验室使用，尤其能够满足技术力量相对薄弱的对虾育苗、养殖单位开展现场检测的需要。

技术依托单位：中国水产科学研究院黄海水产研究所

联系地址：青岛市南京路 106 号

邮政编码：266071

联系人：黄 捷

联系电话：0532-85823062-802

电子邮箱：huangjie@ysfri.ac.cn

G. 鱼虾混养技术

技术概述：鱼虾混养技术是在充分考虑池塘上层、中层和底层生物容载能力的基础上，利用食物链的关系，主养南美白对虾或鱼类的池塘中合理搭配不同食性的（滤食性、杂食性和肉食性）鱼类品种或南美白对虾的养殖模式，建立以南美白对虾或鱼类为中心的多物种生态平衡体系，利用物种间生态位的互补关系进行生态养殖。该技术能有效地减少残饵对水质的污染，抑制病原体的传播，有效地实现调控水质，减少病害、合理利用水资源、增加效益的目的。该技术操作简单，实用性强，为水产养殖的主要养殖模式。

增产增效情况：该技术能增加亩产量 50~100 千克、亩效益 500~1 000 元。

技术要点：

1. 主养鱼套养虾 适宜 50 亩以上的大面积池塘，可分为主养鱼种和主养成鱼 2 种。对虾的亩产量可稳定在 50 千克左右。①主养鱼种套养虾：5 月中旬投放虾苗 4 万尾/亩左右，待虾苗个体增大，体质健壮后，6 月中旬投放鱼类夏花 10 000~15 000 尾/亩，利用投放的时间差，确保虾的成活率。养殖过程中只投喂鱼类苗种饲料。在不影响鱼种培育产量的同时，南美白对虾亩产量可达 250 千克。②主养成鱼套养虾：主养鱼类为杂食性鱼类的鲤鱼或草食性鱼类的草鱼，鱼类的放养密度：亩放养大型吃食鱼类鱼种（主养）1 000 尾左右，同时套养小型吃食鱼类鱼种 200 尾左右，滤食性鱼类鱼种 150 尾左右。水温稳定在 20℃ 以上时，亩投南美白对虾 0.8 万~1.5 万尾，按鱼类养殖管理操作。在不影响养殖鱼类产量的情况下，南美白对虾亩产量可达 50~100 千克。

2. 主养虾套养鱼 适合于各种面积的南美白对虾精养池，套养鱼类有革胡子鲶、黄颡等肉食性鱼类，丁鲶、梭鱼、泥鳅、鲫鱼等杂食性鱼类，鲢、鳙等滤食性鱼类，草鱼等草食性鱼类。南美白对虾亩投放 7.5 万~8.5 万尾。①套养肉食性鱼类：5 月初水温稳定在 20℃ 以上投放虾苗，待虾苗长到 5 厘米以后，即 6 月中旬亩投放规格 140 尾/千克的黄颡鱼种 100 尾或 400 克/尾的革胡子鲶 30~50 尾，按养虾池塘进行养殖管理。南美白对虾亩产量可达 650 千克以上，养成规格在 50~60 尾/千克；黄颡亩产量可达 8 千克以上，规格可达到 80 克以上；革胡子鲶亩产 60~100 千克。②套养中小型杂食性鱼类：5 月初水温稳定在 20℃ 以上时投放虾苗，待虾苗长到 3 厘米以后，6 月初根据鱼种个体的大小，亩投放杂食性鱼类鱼种 40~2 000 尾，按养虾池塘进行养殖管理。该模式南美白对虾亩产量可达 700 千克

以上,养成规格在 56~65 尾/千克;杂食性鱼类亩产量可达 20~50 千克。③套养滤食性、草食性鱼类:5 月初水温稳定在 20℃ 以上时投放虾苗,虾苗投放 15 天后,根据水体生物量情况,开始投喂对虾全价配合饲料。投放虾苗 1 个月后,亩投放规格 4 尾/千克鲢鱼种 30 尾、2 尾/千克鳙鱼种 5 尾、1~2 千克/尾的草鱼 30~50 尾。养成过程中根据水体中浮游生物量的情况,适当追肥,透明度控制在 25~30 厘米,定期施用微生态制剂,保持水中良好的藻相,按养虾池塘进行养殖管理。该模式对虾亩产量在 650 千克左右,规格 60 尾/千克左右;鲢亩产量 40 千克,规格 1~1.5 千克/尾;鳙亩产量 10 千克,规格 1~2 千克/尾;草鱼亩产量 120 千克,规格 2~4 千克。

注意事项:①苗种放养时间:主养南美白对虾的池塘,虾苗放养 1 个月后放养鱼种。②套养鱼类的放养密度:小型的肉食性鱼类,待虾长到 5 厘米以后放养。亩放养密度 100 尾左右;滤食性、草食性鱼类亩放养 30~50 尾;杂食性鱼类根据鱼体的大小灵活掌握,体型较大的亩放养 40 尾左右、体型较小的(泥鳅)亩放养 2 000 尾。③虾类的放养密度:主养鱼类的池塘,5 月中旬后亩放虾苗 0.8 万~1.5 万尾。

适宜区域:主要适宜淡水养殖池塘、水库、河道等,套养鱼类如为海水鱼也同样适宜海水养殖池塘、低洼盐碱地等。

技术依托单位:天津市水产技术推广站

联系地址:天津市解放南路 442 号

邮政编码:300221

联系人:包海岩

联系电话:022-88250901

电子邮箱:scjstgz688@163.com

H. 虾鳖混养模式与技术

技术概述:虾鳖混养是利用养虾池塘在养虾的同时混养中华鳖的一种节本高效养殖新技术。该技术的核心是充分利用了池塘养殖空间水体,以及虾与鳖两种不同食性的物种间的生存竞争关系,实现了共存互利。该技术最初起源于在南美白对虾发病严重的池中放养鳖种,以尝试挽回养殖损失。结果发现,对虾养殖后期的发病率降低,抗台风等灾害性天气的适应性增强,白对虾养殖抗风险能力明显提高。随着研究的深入与技术改进,逐步形成了一套较为完善的技术体系,并在浙江乃至周边省份全面推广。该技术不仅提高了池塘利用率和综合经济效益,也提高了商品虾和鳖的品质,得到广大渔农的认可。

增产增效情况:由于中华鳖和虾的活动,增加了水体活力,改善了水环境条件,改变了浮游植物种群组成,创造力南美白对虾生长的适宜环境条件。此外,混养的鳖可捕食病虾,阻断疾病的传播途径,使健康虾减少了感染疾病的机会,大幅提高了池塘养殖经济效益。一般情况下,合理配置下的虾鳖混养模式,中华鳖回捕率提高超过 90%,对虾每亩产量 200~400 千克不等,亩均效益近万元。

技术要点:

1. 准备工作

(1)池塘要求:面积以 10~15 亩为宜,水深 1.5~2.5 米,坡比 1:(2.5~3)。配备独立的进、排水设施。池塘应配备增氧设备,每亩面积配套增氧机的功率为 0.75~1.5 千

瓦,建议增配盘式底增氧设施,配置功率为0.1~0.15千瓦。

(2)清塘消毒:池塘清淤修整完毕后,进行暴晒。在放苗前20~30天,一般用生石灰进行全池泼洒消毒,用量200~250千克/亩;或用漂白粉消毒,用量15~20毫克/升,以清除池塘内的敌害生物、致病生物及携带病原的中间宿主。

(3)培育基础饵料:放苗前1周,用80目尼龙筛绢网过滤进水80~100厘米,施肥培肥水质,使水体透明度在30~40厘米,水色呈茶褐色或黄绿色。

①施肥方法:一般使用尿素、过磷酸钙等化肥或复合肥和发酵鸡粪等有机肥。新塘施有机肥并结合使用无机肥,老塘可施无机肥。有机肥应经过堆放发酵后使用,用量为100~200毫克/升,氮磷无机肥比例(5~10):1,首次氮肥用量为2~4毫克/升,以后2~3天再施1次,用量减半,并逐渐添加水。

②施肥原则:平衡施肥,提倡施用有机肥;控制施肥总量,水中硝酸盐含量控制在40毫克/升以下,透明度30~40厘米;有机肥须经熟化、无害化处理;未经国家或省级农业部门登记的化学或生物肥料不得使用。

2. 养殖模式安排 南美白对虾与鳖类混养主要有3种模式。

模式一:鳖主虾辅型。中华鳖的放养密度一般在400~800只/亩,对虾苗3万~5万尾/亩;每亩可收获白对虾100千克左右;中华鳖成活率80%以上。

模式二:虾鳖并重型。中华鳖的放养密度一般在100~300只/亩,白对虾苗4万~7万尾/亩;每亩可收捕白对虾200~400千克;中华鳖成活率85%以上。

模式三:虾主鳖辅型。中华鳖的放养密度一般在50~100只/亩,放对虾苗6万~7万尾/亩,并可搭养30~50尾鲢、鳙鱼或10尾~20尾鲟鱼、鳊鱼或50~100尾黄颡鱼等。经试验,该模式白对虾单产高的可达500千克/亩,但不稳定;中华鳖成活率超过90%。

3. 苗种放养

(1)虾苗放养:

①虾苗选择:选择活力强、体质壮、不带病,胃部和肠道饱满的健康虾苗为佳。同时要求将虾苗淡化到3以下规格为1厘米左右。

②试苗:先将养殖池水放入试苗盆中,再将选定的淡化苗放入其中,经过12小时以上的观察,若未出现死苗现象则可放苗;若出现死苗现象则应查找原因。

③放养时间:一般为5月上旬至6月上旬。水温在18℃以上的晴天上午或是傍晚进行。

④放养密度:宜根据主养品种确定放养密度。一般虾农多以白对虾养殖为主,每亩放养虾苗5万~7万尾。在池塘的上风口,将苗袋放入池塘中,待苗袋中的水与池水水温基本一致后,再将虾苗缓缓放入池塘中。放养时温差不宜超过2℃。

(2)鳖种放养:

①放养规格:宜放养中华鳖日本品系品种,规格一般要求在250克以上。还可搭养少量吃食性鱼类和滤食性鱼类,规格一般要求在50克以上。

②放养时间:混养的中华鳖一般在6月上旬开始进行,吃食性鱼类放养应在南美白对虾长到3厘米以上时或者虾苗放养时间超过30天后,再行放养;滤食性鱼类的放养时间没有严格要求。

4. 饲养管理

(1)科学投饵:根据养殖模式不同,饵料投喂需视具体情况进行相应调整:

①鳖主虾辅模式：管理以养甲鱼为主体。虾苗下塘后，选用0号料投喂，每天分早、中、晚投饵。在幼虾期投喂幼虾配合饲料。中华鳖在放养后第二天即可投喂配合饲料，同时停止投喂虾料。生长旺期每天投喂2次，平时投喂1次。日投饵量控制在存池鳖重量的4%~8%，投饲量根据天气、水质、中华鳖的生长等情况灵活掌握。

②虾鳖并重模式：管理以甲鱼、对虾两者并重兼顾。虾苗下塘后，前期投喂同鳖主虾辅模式。中期改用南美白对虾2号料，后期投喂南美白对虾2号料和3号料，确保虾类整个生长周期中对营养的不同需求，每日早、中、晚投饵3次，晚上投喂量占全天投喂量的60%~70%，同时根据天气、水质、虾的生长蜕壳等情况适时调整。中华鳖在放养后第二天即可投喂配合饲料，每天投喂2次，先投鳖饲料，1小时后再投喂虾饲料，让鳖尽量在较为安静环境下摄食。

③虾主鳖辅模式：南美白对虾投喂与第二种养殖模式一样，中华鳖在放养后第二天即可投喂配合饲料，每天投喂2次，半个月后逐步减少，1个月后完全停止投喂鳖配合饲料，到对虾起捕后改投喂新鲜小杂鱼、动物内脏等，投喂量以2~3小时吃完为宜。

(2) 水质管理：

定期换水：养成前期，每日添加水3~5厘米，直到水位达1米以上，保持水位。养成中后期，虾池每隔10~15天加换新水，每次换水1/5~1/4，抽取底层水。6~8月，每10天换水1次，每次换水量不超过20%。换水时，保持水位相对稳定，同时使池水水质符合养殖要求。一般要求pH在7~9，溶解氧在4毫克/升以上，氨氮0.5毫克/升以下，亚硝基氮0.02毫克/升以下。肉眼观察水体透明度在30~40厘米，水色黄绿色或黄褐色，呈鲜活嫩爽感觉。

化学调节：每隔半月，全池泼洒生石灰15毫克/升，调节池水pH、增加蜕壳所需钙质，与漂白粉1~1.5毫克/升或二氧化氯0.3~0.4毫克/升交替使用，以消毒水体。同时，根据水质情况不定期使用沸石粉等底质改良剂。

生物调节：根据池塘水质和养殖对象生长情况，不定期泼洒光合细菌、有效微生物(EM)等有益微生物制剂改善水质，用法及用量参照使用说明。

5. 捕捞上市 第一种模式到10月中下旬，中华鳖活动能力减弱后用地笼起捕。第二种模式到9月开始陆续地起捕，即用拉网或地笼起捕虾类，陆续捕到的甲鱼需转到另塘作专池暂养，或可一直持续到春节前后甚至跨年度捕捉等。第三种模式是根据白对虾生长情况及时收捕，一般用拖网，最后干塘徒手捕捞完毕，大都能达到上市的大规格商品。

注意事项：

(1) 忌防缺氧浮头：混养塘一经浮头，尽管未导致南美白对虾死伤，可致使中华鳖贪吃对虾量大增，其损失会超过“专养塘”。

(2) 一旦南美白对虾达到商品规格，要及时分批分期捕捞，捕大留小；当寒潮侵袭时，气温温差在8℃以上时，不能捕虾；当水质突然变坏或是虾出现不正常现象时，要尽快提早捕虾。

(3) 采用地笼捕虾时，应将地笼入口处用直径为6毫米的钢筋做成8~10厘米箍与地笼网连接进行阻隔，或者在地笼入口处用网目为6~8厘米聚乙烯网阻隔，防止鳖爬入地笼。用牵网捕虾时，则可先用网目>5厘米的牵网捕鳖，再用牵网捕虾。

(4) 在水温下降至16℃以前，应将虾全部捕捞完毕。

适宜区域：全国南美白对虾和中华鳖养殖省份。

技术依托单位：浙江省水产技术推广总站

联系地址：杭州市余杭区五常街道荆长大道西侧

邮政编码：310023

联系人：何中央

联系电话：0571-85029621

(三) 淡水鱼健康养殖技术

A. 罗非鱼健康养殖技术

技术概述：罗非鱼肉质细腻鲜美，肌间刺少，煎、焖、蒸、煮、炸皆可，深受广大消费者欢迎。罗非鱼生长快，食性杂，抗病力强，适应性强，易养好养，能在池塘、网箱中集约化养殖，所以罗非鱼养殖业发展很快，产量年年提高，出口量也逐年增加，罗非鱼已成为优势出口水产品之一。推广罗非鱼无公害养殖技术，规范罗非鱼养殖过程中的每个生产操作环节，进一步提高罗非鱼品质，对促进罗非鱼养殖业可持续发展意义重大。

增产增效情况：通过该技术的实施，能提高罗非鱼商品鱼的质量安全水平，提高养殖经济效益，减轻养殖对水域生态环境的污染。

技术要点：

1. 池塘条件 池塘应选择在水源充足、水质良好安全无污染、注排水方便的地方。罗非鱼成鱼的饲养，对池塘没有特殊要求，一般养殖家鱼的池塘都可以用来养殖。面积 8~10 亩，最大不超过 20 亩。水深一般 1.5~2 米。

2. 鱼种放养 放养鱼种前，池塘要清整消毒。

(1) **鱼种规格：**当年繁殖的鱼种和越冬鱼种，放养规格均要达到 3~5 厘米以上，而且规格要尽量整齐，体质健壮，无伤无病。

(2) **放养时间：**罗非鱼在自然条件下生长水温不能低于 18℃，要待水温稳定在 18℃ 以上，才可以放养鱼种。在华南地区，一般 3 月底至 4 月初即可放苗。

(3) **放养密度：**根据池塘条件，肥料、饲料来源，放养鱼种规格大小和时间确定，要求出池的规格，以及不同养殖方式和管理水平等多方面来考虑。

① 3 月底放养越冬大规格鱼种（40~80 尾/千克），放养密度为 1 500 尾/亩，7 月份可养至 0.5~0.6 千克/尾的上市规格。清塘后可利用空置的池塘，培育大规格鱼种用做翌年放种。具体做法是：7 月份罗非鱼上市后，每亩放罗非鱼水花 3 万尾，12 月份可达 100 尾/千克的鱼种规格过冬。

② 3 月底放养越冬大规格鱼种（80~100 尾/千克），放养密度为 1 000~1 200 尾/亩，11 月份可养至 0.9~1.0 千克/尾的上市规格。

③ 5 月放养当年水花，亩放 5 万尾，逐步分稀至 1 万尾/亩进行鱼种培育，至 7 月份培育到 80~100 尾/千克的大规格鱼种。然后每亩放此大规格鱼种 800~1 000 尾，至年底（12 月份）养至 0.4~0.5 千克/尾的上市规格。

④ 一年养两造养殖成鱼模式。具体做法是，第一造在 3 月底，放养越冬大规格鱼种（0.15~0.2 千克/尾），放养密度为 1 500~2 000 尾/亩，至 7 月份可养至 0.6~0.75 千克/尾

的上市规格；第二造于7月份放养大规格鱼种（80~100尾/千克），放养密度为800~1000尾/亩，至年底（12月份）可养至0.4~0.5千克/尾的上市规格。

⑤四大家鱼混养罗非鱼。一般指水质较肥的池塘，在不降低主养鱼类放养密度情况下，放养一定数量的罗非鱼，放养数量随各地养殖方法而不同。在亩产750千克的高产鱼池中，每亩混养罗非鱼越冬鱼种400~600尾，或混养罗非鱼早繁鱼种800~1200尾，一般亩产罗非鱼可达400千克以上。

3. 饲养管理 罗非鱼是杂食性鱼类，喜欢吃浮游生物、有机碎屑和人工饲料，因此，在饲养管理上主要是以投饲和施肥为主。

(1) 施肥：饲养罗非鱼不论是单养或混养，均要求水质肥沃。肥水中浮游生物丰富，而施肥则是培养浮游生物供罗非鱼摄食，同时肥料的沉底残渣又可直接作为罗非鱼的食料。因此，在保证不致浮头死鱼的情况下，要经常施肥，保持水质肥沃，透明度在25~30厘米为好。一般施肥量为每周每亩绿肥300千克左右，施肥要掌握少而勤的原则。施肥的次数和多少，要根据水温、天气和水色来确定。水温较低，施肥量可多些，次数少些；水温较高，施肥量要少，次数多些。阴雨、闷热雷雨时，少施或不施，天晴适当多施。水色为油绿色或茶褐色，可以少施或不施肥；水色清淡的要多施。

(2) 投饲：一般每天上午8~9时、下午2~3时各投喂饲料1次，日投喂量为鱼体重的3%~6%，投喂的饲料要新鲜，霉烂变质的饲料不能投喂。豆饼、米糠等要浸泡后再喂，饲料要投放在固定的食场内。每天投饲量要根据鱼的吃食情况、水温、天气和水质而掌握。一般每次投饲后在1~2小时内吃完，可适当多喂；如不按时吃完，应少喂或停喂。晴天，水温高可适当多喂；阴雨天或水温低，少喂；天气闷热或雷阵雨前后，应停止投喂。一般肥水可正常投喂，水质淡要多喂，水肥色浓要少喂。

(3) 日常管理：每天早、晚要巡塘，观察鱼的吃食情况和水质变化，以便决定投饲和施肥的数量。发现池鱼浮头严重，要及时加注新水或增氧改善水质。通常每15~20天注水1次，高温季节可视情况增加注水次数；另外，每5~10亩池塘配1.5千瓦叶轮式增氧机1台，每天午后及清晨各开机1次，每次2~3小时，高温季节可适当增加开机时数。

放养时可每亩搭配大规格鲢、鳙鱼种各50尾左右，适当套养一些肉食性鱼类，如翘嘴红鲌、斑鳢和大口鲶30尾左右。

4. 收获 按出池规格或按市场行情确定起捕时间，但当水温下降到12℃时，所有罗非鱼均应捕完。

适宜区域：全国养殖区。

技术依托单位：

1. 中国水产科学研究院淡水渔业中心

联系地址：江苏省无锡市山水东路9号

邮政编码：214081

联系人：杨弘

联系电话：0510-85554552

2. 郑州市水产技术推广站

联系地址：郑州市中原区颍河路110号

邮政编码：450007

联系人: 张晓影

联系电话: 0371-67444382

3. 云南省渔业科学研究院

联系地址: 昆明市西山区高峣村 66 号

邮政编码: 650111

联系人: 缪祥军

联系电话: 0871-68413866

电子邮箱: kunmingmiao@126.com

B. 鲢鳙鱼健康养殖技术

技术概述: 该技术是指在有水流交换的鱼池内进行鲢、鳙高密度精养的方式。一般以水库、湖泊、河道、山溪、泉水等水源, 借助水位差、引流或截流设施及水泵等, 使水不断地流经鱼池, 由于水流起着输入溶解氧和排除鱼类排泄物的作用, 保持了水体温度、溶解氧、pH、氨氮等指标满足鲢、鳙鱼类生存和生长条件, 为鱼类高密度精养创造了条件。

增产增效情况: 增产增效等情况受到水流量、温度等因子影响, 一般 0.1 米³/秒的冷水可以建池 1 亩, 亩产成鱼 2 万千克左右。

技术要点: 以下介绍虹鳙鱼的养殖技术, 其他鱼类可参考。

1. 环境条件的选择 水源水质应符合 GB 11607 的规定, 养殖用水水质应符合 NY 5051《无公害食品 淡水养殖用水水质》规定, 周年最高水温不超过 22℃、适宜水温 12~20℃、最适水温 14~16℃。

2. 鱼池建设 鱼池以长方形为多, 一般长宽比例为 (4~6) : 1, 进水口到出水口保持 1/50~1/100 的坡降, 便于水体交换和排污。成鱼养殖池塘面积不宜超过 200 米², 水深 0.6~1.2 米, 池塘以并联为宜。

3. 饲养管理技术要点

(1) 水质调控及排污: 溶解氧保持在 6 毫克/升以上, pH 6.5~7.5。池水交换律应在 2 次/小时, 流速保持在 0.02~0.16 米/秒, 氨氮低于 0.007 5 毫克/升, 总铁含量低于 1 毫克/升。定时清污, 保持池塘环境卫生。

(2) 饲料及投喂: 由于在流水池塘条件下鱼类的营养完全依赖于其所摄取的人工饲料, 所以饲料的质量是养殖成功关键因素之一。幼鱼饵料蛋白质 45% 左右、成鱼不低于 40%。一般每天投喂 3~4 次, 坚持“四看四定”投饵, 饲料质量和投饵量按照水产行业标准 SC/T 1030.5《虹鳙养殖技术规范池塘饲养食用鱼技术》规定执行, 日投饵量占鱼体重 1%~4%, 为饱食量的 80%~90%, 防止过饱。

(3) 病害防治:

①对健康状况的监控: 鱼群的状态、鱼群的分布及鱼体外观、内脏的颜色、形状等都可反映鱼体的健康状况。当健康状况不良时有如下征兆:

离群鱼或游于水面、排水部的鱼或在池壁、池底缓游的鱼增多。

游泳方式异常, 出现突进式, 旋回式、竖直上下式、曲体或侧体游动或擦磨游动。

体质下降, 打网、筛选、运输死亡增多。

活泼度和集群性下降, 摄饵反应迟钝, 摄饵减少。

体色发暗、灰黑或呈灰黄色。

体表局部浮肿或充血，出现白点或白状黏液。

鱼鳍缺损，基部充血或颜色变白。

②防治：放养鱼种应选择健康、无病菌优质鱼种，苗种和亲鱼选择严格执行检疫和消毒措施。病害防治坚持预防为主原则，渔药和休药期执行 NY 5071《无公害食品 渔用药物使用准则》有关规定。常见疾病及防治如表 1。

表 1 常见疾病及防治

疾病	防治药物	用法用量
细菌性鳃病	磺胺-6 中啉(磺胺间甲氧嘧啶、制菌碘)	口服：50~200 毫克/千克体重，连用 4~6 天
烂鳍病	磺胺嘧啶(磺胺哒嗪)	口服：100 毫克/千克体重，连用 4~6 天，第一天用量加倍
弧菌病	土霉素	口服：50~80 毫克/千克体重，连用 4~6 天
疥疮病	磺胺嘧啶(磺胺哒嗪)	口服：100 毫克/千克体重，连用 5 天，第一天用量加倍
肠炎病	大蒜素粉(含大蒜素 10%)	口服：200 毫克/千克体重，连用 4~6 天
	磺胺甲基异恶唑(新诺明、新明黄)	口服：100 毫克/千克体重，连用 5~7 天，第一天用量加倍
水霉病	高锰酸钾	浸浴：10 毫克/升，1 小时
	食盐(氯化钠)	浸浴成鱼：1.5%，30 分钟；幼鱼 1%，20 分钟
三代虫	食盐(氯化钠)	浸浴：3%~5%，6~90 秒
锚头蚤	高锰酸钾	浸浴：10~20 毫克/升，15~30 分钟

适宜区域：全国。

技术依托单位：

1. 四川省水产研究所，四川省彭州涌泉渔业有限公司

联系地址：成都市彭州市小鱼洞镇江桥村

邮政编码：611945

联系人：宋伦祥

联系电话：028-83493638

电子邮箱：lx8658@vip.sina.com

2. 中国水产科学研究院黑龙江水产研究所

联系地址：黑龙江省哈尔滨市道里区松发街 43 号

邮政编码：150070

联系人：许红

联系电话：15004627629

电子邮箱：xuhongtt@126.com

(四) 海水鱼健康养殖技术

A. 大黄鱼标准化健康养殖技术

技术概述：海水鱼网箱养殖过程中，大量残饵和排泄物排入养殖区，不同程度地污染了

海洋环境；网箱过密布局，造成水流不畅、水质富营养化、底部有机质沉积，严重污染水质，引发鱼病而频繁施药后，反过来又引起鱼产品污染和加重了水环境的污染；同时，还存在着浪费资源和增加养殖成本等问题。为此，推广大黄鱼标准化网箱养殖技术，将从源头上解决近岸海水养殖小网箱自身污染严重，病害多，产品质量低等主要问题。该技术已经在闽东部分养殖区推广试验，技术居国内领先水平。

增产增效情况：福建省宁德市蕉城区和福州市连江县是我国大黄鱼养殖优势区域，为保证大黄鱼产业的健康发展，先后于2006、2007年开始分别承担全国及福建省渔业科技入户示范工程示范县建设任务，“大黄鱼标准化网箱养殖技术”作为其主推技术，各建立了220户和100户的科技示范户。通过实施，其中蕉城区2006年取得了单位面积平均产量26.7千克/米²，比前3年的平均单产22千克/米²增产21.4%以上；2007年单位面积平均产量提高到30千克/米²，比前3年的平均24.3千克/米²增产23.8%。

技术要点：

1. 为海水鱼网箱养殖提供良好的水质环境

(1) 重新调整养殖网箱的布局：根据产量计划确定养殖网箱的规模。通过当地政府组织，科技人员阐明养殖网箱合理布局的科学道理，广泛动员养殖户按比例拆减70%的现有网箱，并根据NY/T 5061—2002《无公害食品 大黄鱼养殖技术规范》规定，进行重新布局。

(2) 加强网箱区环境的日常保护：

①每个养殖区网箱连续养殖两年后，应统一收上挡流装置及网箱，休养3~6个月。

②根据放置网箱地点的浅与深，养殖4~5年后，可在预留的空闲海区内移动网箱位置。并对原网箱点的底质进行清理，以利底质生态环境的修复。

③网箱区的环境卫生：一是“渔排”上的人粪尿等生活污水、废弃物、残饵、垃圾、病死鱼、油污等应收集上岸进行无害化处理。二是换洗网箱应在彩条布箱内消毒后冲洗，并把冲洗网箱的污水进行收集和处理。三是“渔排”外围要有防油污设施。

(3) 推广鱼、贝、藻间养的生态养殖模式：在留足网箱之间的通道和周边空间的前提下，采用海水鱼网箱、贝类、藻类养殖区间隔布局。贝类可滤食水体中悬浮的残饵颗粒和浮游植物而生长良好，并使海水变得清洁；藻类可吸收鱼类和贝类排放的氮、磷而生长良好，且藻类光合作用产生的氧，可增加水体中的溶解氧，保证鱼、贝生命活动需要，促进鱼、贝类产生的污染物的氧化，还可生产出优质贝、藻产品。如此在网箱区一带形成一个互利互补的良性生态群落，既提高海区养殖效率，又可以改善海区生态环境。

(4) 使用优质、适口人工配合颗粒饲料并适量投喂：优质、适口的人工配合颗粒饲料能够提高饲料利用率，降低饵料系数，减少残饵量。应以优质的浮性人工配合饲料代替鲜杂鱼肉糜投喂，既可保护水产资源，又可减少残饵对网箱养殖区的污染。

2. 为海水鱼网箱养殖提供种质优良与体质健壮的苗种

(1) 苗种的种质要求：使用原种或经选育的生长快、个体大的良种亲鱼；改变目前由于滥用小个体亲鱼进行近亲繁殖，造成海水鱼养殖种类个体小型化、抗病力下降和性成熟提前等种质退化现象。

(2) 苗种的体质要求：推广低密度生态式培育，大黄鱼全长2厘米鱼苗的出苗量宜控制在5 000尾/米³以下（其他海水鱼养殖种类还要更低些），做到育苗阶段不用药或少用药，鱼苗生长快、活力好、无病害，成活率高。

网箱养殖的海水鱼鱼种放养密度应适当，不是密度越大越好。在网箱区水较深、布局合理、水流畅通和水质良好条件下，养殖的大黄鱼可接单产 105 千克/米² 或 15 千克/米³、成活率 90% 的计划，以及鱼种和养成鱼的规格来投放鱼种。

3. 病害的防控 目前网箱养殖海水鱼的主要疾病是由病毒性、细菌性、寄生性、敌害生物、饵料及其他引起的。防治鱼病，应以防为主。

(1) 苗种检疫：①苗种的调运或投放前要进行检验、检疫，防止病原体带入。②有病的苗种应在原地进行治疗、处理，痊愈并杀灭了传染性病原后才能调运与投放，从源头上切断病原传播。

(2) 病害防治综合措施：①推广使用鱼类疫苗，以减少养殖用药。②选购抗病力强的苗种。③切断病原体的传播途径：病、死鱼必须进行无害化处理，不得丢弃入海，以防疫病传播。④鱼种先消毒，后投放。

4. 养殖现场质量安全监控

(1) 建立健全监控体系：①建立养殖现场质量安全监控机构与队伍。②进行日常的质量安全检测。③技术员巡回或驻点对养殖投入品以及关键环节进行指导和监控。④渔排操作人员经相关培训后上岗。⑤按照《水产养殖质量安全管理规定》，建立健全水产养殖生产记录等制度。

(2) 养殖现场监控：

①网箱区环境监测：一是定期定点监测：每月大、小潮水各 1 次，监测项目根据需要而定，发现水质超标及时查找原因并予以排除。二是突发事件（暴雨、倾废、漏溢油、化学品等污染及缺氧死鱼发生时）监测：可有针对性地选择主要项目检测。

②鱼病防治与用药监控：一是进、出网箱的苗种要进行病原检查与登记。二是病鱼要及时发现、检查、登记，并向技术员报告。三是病鱼要正确处理并送有关技术部门检测与诊断。四是专业技术人员依据病情提出处理意见，开出处方，施用的药物要符合 NY 5071—2002《无公害食品 渔用药物使用准则》，严禁使用禁用药，可用的药物也要注明休药期。施药人员按处方用药并记录。

③饲料监控：一是对冰鲜饵料来源、鲜度，是否带入寄生虫等病原体和违规使用福尔马林防腐剂等进行检查与记录。二是对配合饲料生产厂家、日期、批号、保质期，是否符合 NY 5072—2002《无公害食品 渔用配合饲料安全限量》规定要求，以及存放地点安全性、饲料质量等进行检查与记录。三是计算合适投喂量。

④商品鱼起捕前的质量安全监控：一是确认施用的药物已过休药期。二是因施用过某种药物与饲料，而对商品鱼质量安全可能造成影响时，对有关指标进行检测。三是捕鱼前停饵 1 天；活鱼运输的要停饵 3 天。四是活鱼运输时，要检查是否存在“应激反应”。五是选用质量安全有保障的厂家生产的保鲜用冰。六是起捕网箱及保鲜箱要做好标志与记录，以便溯源。

注意事项：合理的网箱布局是养殖成功的关键。

适宜区域：长江口以南我国沿海近岸海水网箱养殖区。

技术依托单位：

1. 集美大学

联系地址：福建省厦门市集美区印斗路 43 号

邮政编码: 361021

联系人: 王志勇

联系电话: 0592-6180204

2. 宁德市水产技术推广站

联系地址: 福建省宁德市蕉城区南际路 60 号

邮政编码: 352100

联系人: 周胜利

联系电话: 0593-2828663

B. 深水网箱养殖技术

技术概述: 海洋设施养殖是海洋开发的重要手段。我国沿海简陋的普通网箱多集结在近海港湾养殖, 严重超过了生态环境承载力, 养殖环境日益恶化, 单产水平较低; 同时由于普通网箱抗风浪能力差, 台风往往易造成网箱损坏, 渔民生计常受到危害; 且广袤的外海水域难以有效利用。因此, 要推广深水网箱养殖技术, 减轻近岸港湾环境压力, 拓展海洋离岸集约化养殖, 促进我国海水养殖的健康发展。

深水网箱是深远海养殖所需工程技术与装备, 是发展现代海洋农业最重要的技术与装备之一, 是海水养殖先进生产力的重要标志。历经十多年的研究, 我国突破了深水网箱抗风浪关键技术, 建立装备技术工程理论和高海况养殖安全技术, 使我国一跃成为世界上少数几个能全面掌握深水网箱养殖工程技术的国家。

目前, 深水网箱可按 50 年一遇 (台风 14~16 级)、25 年一遇 (台风 12~14 级)、5 年一遇 (台风 10~12 级) 标准, 结合当地 15~100 米开放式海洋环境进行设计、制造与海上建构, 新型的 HDPE C60 型深水网箱载鱼量高达 60 吨, 与国外同类型网箱相比, 网箱制造成本仅为其 1/5。

增产增效情况: 通过该技术的实施, 可以充分利用深远海优越的水质条件, 使养殖鱼类生境接近自然状态, 养殖产量达 10~30 吨/箱, 单位水体产量是普通网箱的 2.5 倍, 成活率比普通网箱高 15%。

技术要点: 深水网箱由框架、网衣、锚泊三大系统构成。框架主要解决养殖载荷和养殖主张形式; 网衣主要解决养殖水体包围空间; 锚泊主要解决养殖系统固定及安全。选用深水网箱设施实施养殖的技术要点如下:

1. 选取合适的网箱主参数 高密度聚乙烯 (HDPE) 深水网箱主系列 HDPE C40~C80 成套装备, 可按 50 年一遇台风等级设计制造; 养殖最大载荷达 60 吨/箱; 养殖生产载荷 35 吨。抗风浪性能达 14 级台风、6 级波浪, 耐流能力达 1.96 节。

2. 选择适宜的养殖海域 养殖海域最好选择水位较深, 流速不大, 且流向不复杂的海域。适宜的养殖海域条件: 盐度 15‰~30‰, 水温 22~31℃, 流速在 0.65 米/秒以内。考虑深水网箱的设置, 水深要求: 以最低潮位计网箱底部距离海底以 2 米左右为宜。

3. 放养大规格苗种 苗种放养规格与商品鱼的养殖、产量及效益有着直接的关系, 深水网箱由于体积大, 养殖容量高, 换网、倒箱等操作难度较大, 而且深水网箱养殖受流速、风浪的限制, 应尽量选择大规格的苗种进行放养, 可避免养殖操作的困难, 缩短养殖周期, 提高养殖效率。军曹鱼以 30 厘米以上、卵形鲳鲹 8 厘米以上的苗种放养, 利于生产安排和

养殖操作，同时也加快了效益转换。

4. 放养适宜密度 可根据深水网箱的规格、计划养殖的品种、所处的养殖环境、养殖技术与管理水平等，作出综合评估。一般来讲，深水网箱的苗种放养密度以 3~5 千克/米³，最终养殖密度 20~30 千克/米³ 较为适宜。

5. 科学饵料投喂 投饵原则：一般每日投饵 1~3 次。小潮水流平缓时多投，大潮水流急时少投；水浑时少投，水清时多投；水温适宜时多投，水温低时少投或不投；台风来临前多投，收获前或分箱前不投饵。在投喂方法上，应掌握“慢、快、慢”三字要领：开始应少投、慢投以诱集鱼类上游摄食，等鱼纷纷游向上层争食时，则多投快投。当部分鱼已吃饱散开时，则减慢投喂速度，以照顾弱者。

6. 及时换网和洗网 在养殖过程中，随着鱼的生长需要更换网囊和清洗网箱附着物来保证网箱内的养殖环境。网箱置于海水中一段时间后，极易被一些生物所附着。不仅增加了网箱的重量，而且影响了网箱内水体的交换。对任何附着于网箱的生物，都应及时清除。

7. 适时放养与收获 深水网箱养殖（军曹鱼、卵形鲳鲹），因养殖水环境好、病害少，比传统小网箱更接近野生状态，养殖出的商品鱼成色好，市场价格也高。除此之外，影响商品鱼价格的主要因素还有上市季节和上市规格，上市季节和上市规格与放养收获时间有关。市场上军曹鱼一般 8 千克/尾以上、卵形鲳鲹 0.5 千克/尾的价格相对较高，当然规格大养殖周期就长，养殖成本就会相对增大。也可放早苗或越冬苗、放大规格苗，利用抗风浪网箱养殖生长快的特点，提前上市。春节前后价高时上市，提高深水网箱的利用率，养殖效益更佳，当然这样也存在着一定的越冬低温风险。

注意事项：深水网箱养殖是一个系统工程，涉及具体的设置海域与养殖品种时又是非常个性化的，所以每个设置海域和养殖品种应用的技术又有所区别。

适宜区域：中国海区。

技术依托单位：中国水产科学研究院南海水产研究所

联系地址：广东省广州市海珠区新港西路 231 号

邮政编码：510300

联系人：郭根喜，陶启友

联系电话：020-84458415，84458419

电子邮箱：tao_qy@163.com

（五）海水池塘健康养殖技术

A. 海参健康养殖技术

技术概述：海参养殖作为海水增养殖的一个新兴产业，近几年在许多地区得到迅速发展，形成了育苗、投石、增殖、管养一套比较完整的生产技术体系。为使海参养殖得以持续健康发展，避免出现大规模养殖病害、药物残留及品种退化等严重后果，必须推广海参健康养殖技术。

增产增效情况：新的养殖模式和养殖技术的应用，如海上网箱养殖和浮筏养殖，取得了很好的效果。培育新的养殖品种，大大缩短了海参生长时间等。这些新技术和新模式的尝试和探索，对海参养殖产业的可持续发展，产生了积极的推动和促进作用。