1. **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。

**技术要点：**

1. 养殖场地的选择 池塘应选择在避开淡水流入的河口区，无工业污染。池塘以10～15亩为宜，其他规格的池塘亦可使用。底质以砂砾底或硬泥底质为佳，对潍北和黄河三角洲来说，虽然粉沙土质适宜海参栖息生长，但必须对底质进行硬化处理。利用养虾池养殖海参，要进行池塘改造，并在放苗前排干池水，进行彻底清淤、清池和消毒，以确保池塘良好环境。

2. 放苗前的准备工作

（1）消毒除害 进水30厘米，全池泼洒生石灰，用量为60千克/亩左右，消毒除害。

（2）移植大型海藻（如鼠尾藻和裙带菜等） 保证池内有丰富的藻类资源，为刺参提供天然饵料和庇护所。

（3）建造人工海参礁 其目的是为刺参提供隐蔽场所，并繁殖大量的海藻、水草，供刺参栖息、摄食和夏眠。所以，对于虾池改造的参池，必须投放人工海参礁。人工海参礁的材料可以是瓦片、砖头、废弃的扇贝笼、混凝土块，甚至稍大、形状不等的石块也是很好的参礁。参礁的摆放以尽可能地增大海参的隐蔽空间为原则，可以摆放成列状或堆状；参礁投放的数量，根据实际条件越多越好。

3. 苗种 养殖生产所需苗种应来源于持有《水产苗种生产许可证》的苗种繁育场，育苗期不用违禁药物，所用药物浓度严格控制。优质参苗体表干净、无黏液，体态伸展活动自如，不抱团，肉刺完整、坚挺，摄食量大、排便迅速呈条状。购苗时应用PCR等技术进行监测和检疫，确保无病毒参苗和残苗进入养成池。

4. 水质管理 刺参有夏眠的习性，但幼参在3～24℃的温度范围内都能大量摄食，活动额繁。因此，要尽量使池塘底层的水温控制在上述范围内。刺参为狭盐生物，适盐范围24‰～35‰，最适盐度范围28‰～31‰。因此，夏季要防止大量的雨水进入池塘。池水溶解氧要求在4毫克/升以上，透明度在50～60厘米。生长旺期和夏眠期间的平均日换水量在50％～60％，低温期可适当少换或不换。水位应根据季节进行适当调整，水温8～20℃时可保持在1～1.2米，高温期和低温期保持在1.5米以上。换水应遵循以下原则，即暴雨后不换水、有赤潮不换水、不换潮头水。

**适宜区域：**河北、山东、辽宁及江苏北部沿海。

**技术依托单位：**

1.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：王印庚

联系电话：0532-85841732

2.大连水产学院

联系地址：大连市沙河口区黑石礁街52号

邮政编码：116023

联 系 人：常亚青

联系电话：0411-84762695

3. 辽宁省水产技术推广总站

地址：沈阳市皇姑区昆山中路51号

邮政编码： 110031

联 系 人：赵玉勇

联系电话：024-66601169

4.大连市水产技术推广总站

地址：大连市沙河口区中山路678号

邮政编码：116023

联 系 人：刘彤

联系电话：0411-84750607

**B.刺参优质健康苗种生态繁育技术**

 **技术概述：**近几年，随着海参养殖热潮的掀起，潮间带围堰养殖、池塘养殖、底播增殖等多种方式的海参养殖来势迅猛，其所需要的大量海参苗基本上还是直接从育苗厂购买，室内育苗要经过越冬，成本较高。并且由于室内育苗密度高，水交换不及时，苗种质量得不到保证，极易得病。，为了能够使单位水体生产尽量多的海参苗种，各种抗生素类药物使用频繁，种类繁多，其中不乏禁用药类。为了能够从源头把好苗种关，我们尝试接近天然产苗环境的自然海区生态育苗技术和池塘生态育苗技术。

 **增产增效情况：**采用该项技术提高了海参养殖过程中的抗应激能力，大幅提高海参养殖的成活率。成参皮厚、味美无药残接近天然海参，有很高的经济效益、社会效益和生态效益。

**技术要点：**

 **一、自然海区生态育苗技术**

海参海上网箱生态育苗即是在自然海区利用网箱进行海参育苗、越冬，培育商品苗种，基本上克服了育苗室越冬的缺憾，这样不仅节省成本，且培育出来的苗种具有体质健壮，不易得病，成活率高，接近于生态苗的特点，深受广大养殖户喜爱。

**1.育苗海湾的选择**

水质澄清，潮流畅通，饵料丰富，受风浪、潮汐影响小，无污染，枯潮水深至少在5m以上的海湾。

**2.网箱制作**

（1）网箱规格：大小不定，但尺寸不要过大，否则操作起来不方便，5m×4m较适宜，网箱不要过深，一般3m较合适。

（2）材料：木材、浮子、聚乙烯网、筛绢网（200目、60目、40目）、聚乙烯绳索、沙袋及活动板房材料。

（3）制作：规格为5m×4m的网箱，水平面四周由宽20cm、厚4cm的木材用螺栓固定而成，木框四周底面固定8个～10个直径为30cm、高为80cm的浮子，使网箱在水中被托起，多个网箱相互连接形成一个方格式排子，这一切都在陆地上完成。这些工作完成之后，选择好天气在满潮时用船将排子拖到事先选定的海域，并沿着排子的边线在海底打桩用缆绳将其固定，然后将尺寸比方格规格略小的网衣系在排子的方格边线（即木框）上，同时在网衣四周的底角及四个侧面和底面的中点部位拴上4kg左右的沙袋使网衣在水中全部展开，沙袋重量依据网衣在海水张开的情况而定，以全面张开为最适宜。这样海上网箱就做成了。在制作的网箱中，留出两个方格，其中在一个方格上面搭上木板作为工作台，另一个上面盖成活动房作为工人生活场所。

（4）网目规格及用途：网箱网目根据用途不同有4种规格：一是200目筛绢网，用于产卵及幼体培育；二是60目筛绢网，用于幼体附着后，当体色由白变黑时的稚、幼参培育；三是40目筛绢网，用于当参苗体长为0.3cm时的参苗培育；四是直径为0.3cm聚乙烯网，该网的用途，一用于种参和体长为2cm以上的参苗暂养，二在种参产卵的200目筛绢网箱外套上一层该网，起保护200目网衣免受损坏的作用。

（5）产卵网兜：利用扇贝养成笼作为卵网箱，当种参产卵时，精液和卵液自然扩散在200目网箱中，在网箱中完成产卵、授精过程。

3.**种参**

（1）进种参时间：购进种参的时间与所选择的海湾海水温度有直接关系。湾中海水温度达到18℃以上时为进种参较佳时机，大连一般为6月下旬至7月底。

（2）种参来源：种参有两种选择，一种为养殖参，一般养殖参产卵的时间在5月下旬，如果选择的海湾海水温度与海参产卵温度相接近，可以部分选择或全部选择养殖参；为自然参，自然参的选择时机以海参性腺发育到后期，种参进池后当天或过一两天后即能产卵为最佳时机；如果湾内海水温度回升较慢的话，可以在前期选择一部分养殖种参，在后期选择一部分自然海参。种参采捕时，应避免油污、高温、日晒和互相挤压，采回后应及时挑出排脏个体。如果种参性腺发育不理想，可投喂人工饵料促熟。

 （3）种参数量：规格为3头～6头∕kg的种参，每立方水体需要种参大约0.5头。

 （4）种参运输：在汽车上装上盛有80%海水、容积为100升的塑料桶，每桶装种参30头～40头，盖上盖，用厚布遮住运输，这种运输方式适合路途耗时为2小时～3小时的短距离运输。种参进来后，如果性腺发育到即将产卵的程度，应直接放入40目筛绢网兜并将其吊在网箱中以备产卵；如果种参性腺发育不是太好，可放入直径为0．3cm聚乙烯网箱中暂养，暂养密度通常为30头∕m3，并投喂饵料促熟。

**4.产卵、孵化、附着**

将种参放进网箱后，每天需注意观察其性腺发育。养殖参大都在圈中暂养，水位较浅，水温上升较快，性腺发育较快，其产卵要早一些，进箱当晚或过2天～3天即可能产卵。在水温为18℃时，受精卵大约经过2天即可发育为小耳幼体。如果种参性腺发育成熟但产卵不集中，可以涮下的够采用阴干的方法刺激，使之集中产卵。
当卵全部发育为小耳幼体后开始定量，通常情况下，幼体密度应保持在20万～30万头／m3。由于在自然海水中有许多藻类供幼体摄取，因此前期基本不用投饵。在幼体发育到出现少量球状体时开始投放附着基，附着基的数量为4000个∕池（40个∕吊×100吊），由于在自然海湾进行生态育苗，作业受天气影响很大，因此下附着基的时机不可能像育苗室那样准确把握，否则天气一旦发生变化，无法向网箱中投放附着基。等天气恢复正常时，投放附着基的最佳时机已经错过了，因此只能赶早不赶晚。

5.**网箱更换**

产卵网箱为200目筛绢网，外套0.3cm聚乙烯网；当幼体发育到幼参，其体色开始变黑时将网箱更换成60目筛绢网；当参苗长到0.3cm时，将网目更换成40目筛绢网；当幼体平均体长为2cm时，将网目更换成0.3cm聚乙烯网。网箱更换操作方法：先在排子的空格处系好要求目数的筛绢网衣，并在箱架上沿横向（或纵向）系几行（或几列）用于悬挂附着基的绳子后，再将需要更换筛绢的箱中附着基拎到已系好的网箱中，将附着基系好。在此要特别强调，在更换网箱时，原网中的网壁、网底仍有参苗，需要将这些小苗拾起来放到附着基上，以免浪费。

**6.参苗剥离**

由于生态育苗幼体所处的环境为自然海区，海水温度较低，饵料不丰富，不能像育苗室那样有恒定的温度和丰富多样的饵料，且天气变化无常，一旦大风降温，海水日温差在3℃～5℃是常事，如果赶上连续阴天，海水中饵料则非常稀少，这些都将使幼体的生长速度和成活率远远低于育苗室幼体，因此幼体剥离时间较晚。到10月份以后，开始陆续涮苗，将大苗（体长2cm以上）装到0.3cm的聚乙烯网箱中，暂养密度为1头／cm2，小苗继续在40目网中暂养。

**7.卖苗**

当参苗长到800头～1200头∕kg，开始卖苗。将规格的大苗用随机抽样测量的方法计量，去除杂质，用电子秤称量即可。

**8.越冬**

由于海参生态育苗不能像育苗室那样人为控制温度、饵料等因素，因此其产卵时间比育苗室晚，变态发育比育苗室慢。再则，到秋季卖苗季节，只有一部分苗长到商品规格，大部分苗需要越冬暂养。海参生态育苗越冬很简单，当秋季苗卖完后，倒出空箱，将密度较大网箱中的附着基拎到空网箱中以降低暂养密度，海上留二三名工人看守，经常察看网箱是否有破损，防止偷盗。到翌年3月份，随着海水温度的逐渐回升，参苗开始生长，到四五月份，绝大多数参苗能长到商品规格，这时可集中出售。这样基本完成海参生态育苗的一个生产周期。为了使樽形幼体附着在网片上后能更好地摄食饵料，在投放附着基前几天，将附着基吊放在闲置的网箱中用海水浸泡，使更多的饵料附着在网片上。

9.**注意事项**

（1）选择理想的港湾。一定要选择饵料丰富，潮流畅通，受各种风影响较小，污染少，退潮水深至少在5m以上的港湾。

（2）注意网箱透水性。在制作网箱形成海上排子时，可形成T字形、长方形或正方形，但要注意网箱的透水性，要像农业水稻田那样在纵向或横向适当留出一排或一列（不系网衣）以增加透水性能。

（3）育苗规模不要太大。幼体发育到不同阶段暂养参苗的网箱使用不同的网目，需要定期更换网衣，换下的网衣里还残留着一定数量的参苗需要拾到一起，费时费力。到参苗需要剥离时，其方法与育苗室不同，育苗室剥离用水冲掉波纹板上的苗，借助毛刷即可，而海上生态苗附在附着基上，需要一点一点涮掉，附着基上长了许多海草等杂质，且参苗大小不同需要分类，因此必须采取人工挑捡的方法才能完成，工作量太大，因此如果育苗规模过大，很难在参苗生长不同阶段要求的时间内完成上述工作，规格为5m×4m×3m的网箱30个以下较适宜。

（4）选择种参要养殖参与自然参相结合。以自然种参为主，少量多批次且要有一定的时间间隔购进。这样产卵时间分开，工作分散开来，便于操作，劳动强度降低。

（5）注意天气突变对育苗的影响。生态育苗受天气影响很大，夏天的大风、阴雨，秋冬季的北风、长时间低温对生态育苗都有影响。网被撕裂，参苗跑掉的事时常会有。因此注意风前的预防，风后及时检查，查缺补漏，尽力将损失减到最低。

（6）注意春季海水温度回升时的病害防治。由于春季随着海水温度的回升，海水中各种病菌活动频繁，而经过越冬的参苗体质相对较弱，很容易染上病菌，加强防治是关键。

（7）注意海上安全。由于海参生态育苗生产全部在海上网箱的排子上操作，工人行走的木方只有20cm左右，排子又不大稳定，尤其是在大风天，操作起来很困难，因此，在排子上操作时工人的安全不可忽视。操作工应穿上救生衣，遇到大风等恶劣天气时应停止作业，有大风警报时，应提前将工人送到岸上。在保证安全的前提下搞好生态育苗生产。

二、海参池塘**生态育苗技术**

1.选址及网箱制作

水体交换方便，堤坝防护牢靠，水深1.5m以上的海参养殖池塘均可。网箱大小可根据情况自行设计。一般选用网箱的规格为：4mⅹ4mⅹ2m（长ⅹ宽ⅹ高）。网箱所用材料有木材、浮子、聚乙烯网、筛绢网（200目、60目）、聚乙烯绳、石块袋等。其制作方式与海区育苗接近。

2.种参选择

抓捕种参的时间跟所选择池塘海水温度有直接关系。大连地区海参繁殖时间一般为5月中下旬至6月中下旬，如需运输，将抓捕好的海参放入盛装三分之一体积海水的容器中，每个容器中的种参数量不易过多，防止运输途中发生挤压、排脏等现象。最好在容器周围放置冰块，防止温度过高引起排脏、提前排精（排卵）的现象。

3.繁殖及附着

将选好的种参放进网箱中的产卵器内，产卵器规格为2mⅹ1mⅹ1m（长ⅹ宽ⅹ高），由200目筛绢网制成。一般每个产卵器放置大约30～50头种参较为合适。在抓捕种参之前要先在网箱内挂好附着基，进行初期饵料培养。一般在放入种参两天之后，即可发育到耳状幼体阶段，此时要每天取水样在显微镜下进行观察，记录参苗幼体的发育、进食、活动、数量、有无畸形病残苗等。5天左右发育到大耳状幼体阶段，可以适量投喂饵料，一般选用的饵料是海洋活性酵母等活体饵料。这种饵料可以在水中浮游，方便参苗的摄食，不易沉入网箱底部，造成浪费。

大约8～10天开始变态发育至樽形幼体，此时参苗开始附着，肉眼可辨。大约10～12天开始变态发育到五触手阶段，12天之后发育成为稚参。期间要注意观察记录，约半个月之后停止人工投喂酵母等，根据附着基饵料情况适当投喂藻粉等育苗饵料。

4.适时投放

 培育两个月，海参苗种能主动进入参礁时，将海参苗连同附着基一同投放到苗礁上，完成投苗入池。

**注意事项：**

1.敌害。 由于池塘内桡足类数量较多，在育苗前期可以投放2ppm敌百虫溶液驱赶杀灭。

2.注意网箱透水性。由于池塘海水流动较小，网箱极易被堵，要经常开动底部充氧或用水泵将浮泥等杂物除掉。

**适宜地区：**北方沿海海域

**技术依托单位：**

1.辽宁省水产技术推广总站

联系地址：沈阳市皇姑区昆山中路51号

邮政编码：110031

联 系 人：赵玉勇

联系电话：024-66601169

2.大连市水产技术推广总站

联系地址：大连市沙河口区中山路678号

邮政编码：116023

联 系 人：刘彤

联系电话：0411-84750607

**C海水池塘立体养殖技术**

**技术概述:**海水池塘立体养殖技术是根据不同养殖生物间的共生互补原理，利用自然界物质循环系统，在一定的养殖空间区域内，通过相应的技术和管理措施，使不同生物在同一环境中共同生长，实现生态平衡，提高养殖效益的一种养殖方式。在一个池塘水体中，上层水养虾，池塘底部养蟹、刺参，池塘的底泥里养殖贝。通过对原有海水池塘进行精深改造，实行虾蟹贝参生态健康养殖，水中养虾，水底养蟹，底泥养贝参，虾蟹残饵、粪便肥水，水的肥力催生单细胞藻类，贝参类滤食过多的单细胞藻类和有机碎屑，调节水质，又为虾蟹生长营造良好的环境，达到了互利共生的目的。池塘立体养殖，既有利于生态互补，又可提高经济效益，是池塘养殖发展的方向，符合经济生态的原则，进行系统研究和大面积推广具有重要意义。

近几年来，虾池养殖刺参在我国迅速崛起，大多采取粗放经营、广种薄收的养殖方式，而刺参虾池生态养殖模式是将刺参、对虾引入同一养殖池塘，使其形成品种之间相互利用、相互促进、生态互补的生态环境。混养对虾，可以有效地提高养殖刺参池塘的水体利用率，投喂对虾的残饵和虾粪便既可以增加池水肥度，促进藻类繁殖生长，又可以为对虾、刺参提供天然的饵料生物。因此，实行参虾混养是为了充分挖掘参池本身生产潜力，彻底改变单一养参模式，科学开发利用参池养殖海珍品，从而提高参池经济效益和生态效益。

**增产增效情况:**通过该技术的实施，能够生产无公害、安全、优质中国对虾产品，节约饲料，降低成本，提高参池经济效益和生态效益。

**技术要点:**

（1）养殖池的选择

参池所在海区要求水质洁净，潮流畅通，附近无大量淡水注入和其它污染源，适宜于刺参摄食的饵料生物丰富，尤其是底栖硅藻数量充足，水体盐度常年保持在26‰以上，最好能纳自然潮水，池深在1.5～2.0m，一般养殖面积以10～50亩为宜。

（2）放苗前的准备工作
　　人工参礁的设置。参池底质环境是刺参栖息的重要条件，对于一般底质的参池可以用石块、水泥板、空心砖、扇贝笼等垒成堆状，作为人工参礁，每亩参池堆放体积为100～180m3。
　　参池消毒。人工参礁设置好后，纳水浸泡参池15天，再将池水放掉，采取连续冲洗、浸泡的方法以降低底泥的有机物含量。在放养前20天，用50千克/亩～75千克/亩生石灰进行彻底清塘消毒，以杀灭敌害鱼类及病菌、病毒。
　　在放苗前10天左右，用60目筛绢网纳水，水位达50厘米～60厘米。肥水时，虾池投放50千克/亩～80千克/亩经过发酵的鸡粪，或施用无机肥2千克/亩～4千克/亩，以培养池水中的基础饵料生物。

（3）苗种放养

放苗时间在3月到5月初，即当育苗室中刺参苗体长达到1.5厘米 以上，具备了底栖生存能力，能够爬行和舔食生活时，便入池放苗，亩放参苗6000头左右。参苗的投放方法有两种：一是网袋投放法，体长3厘米 以下的小苗，需装进网袋中，网袋尺寸为30厘米×25厘米，每袋装苗500头左右，网袋要放在附着基上呈半开口状，这样参苗爬出网袋后，能直接附在附着基上；二是直接投放法，体长在4～5厘米的参苗可直接投放在附着基较集中的地方，均匀投播即可。

虾苗放养时间在5月初，规格在1.2厘米～3.0厘米的中国对虾虾苗，放养密度为2000尾/亩～3000尾/亩。

（4）养殖管理

水质调控。水质是养殖水生生物的主要生活环境，水质的好坏直接影响养殖对象的生长发育与生存死亡。水质调节要因地制宜，因时制宜。养殖前期（6月份之前），水位不宜过深，一般以1.0m～1.2m为宜，每潮要根据池塘的具体情况适时换水，以利于基础饵料生物的繁殖及养殖品种的正常生长；养殖中期（进入7月份之后），应逐步加深水位，一般应保持在1.5m～1.8m以上，并加大换水量，保持水质清新，以确保刺参夏眠；养殖后期（到9月份中旬左右），可以适当降低水位，此时刺参夏眠结束，有利于刺参的活动与摄食。

饲料投喂。在整个养殖过程中，不对刺参进行特别投喂，在投喂中国对虾时适量多投喂对虾人工配合饲料，并结合虾池内养殖品种的数量适量投喂部分卤虫、人工饲料、杂色蛤和四角蛤蜊等，让部分残饵与虾粪便沉落在池底，以供刺参摄食。

日常管理。定时进行水质监测，控制好水温、盐度、溶解氧、pH值等理化指标，调控好水色，并根据池水透明度适时肥水，及时掌握池水中浮游生物的种类和数量。定时向参池内投入光合细菌等有益微生物，既为刺参提供饵料生物，又起到改善底质、净化水质的作用。同时，每天要定时巡池，观察养殖品种的生长、摄食、排便、病害、成活率等情况。夏季应防止池水水温剧升。大雨过后要注意及时排掉参池表层淡水，并加大换水量，始终保持池水盐度在26‰以上。

（5）收获

对虾收获多采用闸门挂网、放水收虾的方法。采用此种方法多赶在大潮汛期间，这样可以及时补充参池内排出的水，避免对海参造成影响。另一种方法是用网捕虾，这种方法适用于一次不能全部收获完的情况，但是容易把池底搅浑。

海参收获一般采用潜水员下水采捕的方式，捕大留小，一般一年分春秋两季采捕。

**技术要点:**

参池要求：有效水深达1.5m以上，底质以沙为主较硬的沙泥底质为好，底质有机物含量丰富。具有一定换水能力，日换水量20%以上。海水盐度不低于26。

参礁建造：在参池内投放附着基，附着基的数量要充足，根据混养参池的底质特点选择相应的附着基，如沙泥底可以选择石头、空心砖、瓦片等；泥沙底或泥底，则要选择扇贝笼、柞木枝、自制遮阳网附着基等。

水质处理：进行漂白粉全池消毒，然后纳入清水并把水质培养好。

投放苗种：投苗时间一般为每年9～11月份，每亩放养密度4000头，应以大苗为好。

安全措施：参虾混养的池塘，必须在排水闸门一端设有标准的外围网，以防排水时虾苗被水流冲进袖网内，造成虾苗伤亡。

防缺氧措施：在池塘内安装微孔增氧机，并掌握适时开增氧机的时间。

饵料投喂：刺参是以植物性为饵，只要水质培养好，就不需再投饵。

渡夏管理：刺参适应的水温是零下3℃至零上28℃，夏天高温季节时，参池应纳潮提高水位以利渡夏。

日常管理：按《中国对虾养成技术规范》进行。10月份收虾后，应立即将池水注满，深秋后水温逐渐下降，底栖硅藻数量减少，若能适当地向池内投放一点鸡粪，有利于海参的促长。

效益分析：对虾出池规格平均13厘米，平均亩产对虾30.5千克。海参出池规格8～10头／千克，平均亩产海参150千克。

**适宜区域：**河北、山东、辽宁及江苏北部沿海。

**技术依托单位：**山东省渔业技术推广站

联系地址：济南市解放路162号

邮政编码：250013

联 系 人：李鲁晶

联系电话：0531-86569026

**D.海水池塘多营养层次生态健康养殖技术**

**技术概述：**池塘养殖是我国海水养殖重要的养殖方式，单个养殖池面积一般较大（50亩左右），养殖品种以虾蟹为主。目前，海水池塘养殖是以开放式水系统、单品种、粗放式养殖模式为主，这种养殖模式生产过程中投入的饵料有相当部分不能被养殖生物所摄食而沉积池底；养殖池塘的环境污染日益加重；养殖生物病害频发，给养殖业造成巨大经济损失。

海水池塘多营养层次生态健康养殖技术是以虾蟹为主要养殖对象，在养殖过程中集成水质调控、营养物质循环利用、疾病生物防控和质量安全控制等技术。利用三疣梭子蟹、鱼类等摄食病虾防治疾病传播、贝类滤食水体中的有机碎屑、浮游生物调节水质的特点，建立的池塘生态健康养殖模式。主要养殖模式采用“虾-蟹-贝-鱼”等，养殖虾类主要包括中国对虾、日本对虾、凡纳滨对虾、脊尾白虾，蟹类主要是三疣梭子蟹和拟穴青蟹，贝类主要是菲律宾蛤仔、缢蛏等，鱼类主要包括半滑舌鳎、河鲀、黑鲷、虾虎鱼等。近年来，该养殖技术在山东青岛、日照、浙江宁波和江苏南通等地进行了推广应用，节能减排效果明显，产业化前景十分广阔。

**增产增效情况：**在虾蟹池塘养殖过程中，根据各地区的养殖环境和养殖水质特点，搭配菲律宾蛤仔和半滑舌鳎等副养品种，既提高了养殖虾蟹的成活率，又提高了养殖经济效益。同时，提高了池塘营养物质循环利用，减少了养殖废水的排放，具有较好的生态效益。亩产值1.5万元以上。

山东省日照地区进行的“虾-蟹-贝-鱼”生态养殖，“中国对虾-三疣梭子蟹-菲律宾蛤仔-半滑舌鳎”养殖池塘，收获时中国对虾平均体重47.8g、三疣梭子蟹平均体重231.8g、菲律宾蛤仔体重7.2g、半滑舌鳎平均体重789g，平均亩产中国对虾75千克、三疣梭子蟹70千克、菲律宾蛤仔350千克、半滑舌鳎20千克；“脊尾白虾-三疣梭子蟹-菲律宾蛤仔”养殖池塘，收获时脊尾白虾平均体重2.8g、三疣梭子蟹平均体重227g、菲律宾蛤仔6.9g，平均亩产脊尾白虾100千克、三疣梭子蟹75千克、菲律宾蛤仔330千克。

宁波市象山地区进行的脊尾白虾、三疣梭子蟹和贝类池塘生态养殖，收获时脊尾白虾平均体重3.6g、三疣梭子蟹平均体重216.7g、贝类9.1g/粒，实现平均亩产脊尾白虾200千克、三疣梭子蟹75千克、贝类150千克的产量。

**技术要点：**

1.放苗前的准备工作，

（1）清污整池：

池塘清理 养殖前应将养殖池、蓄水池、进排水渠道等积水排净，封闸晒池。清除污泥和杂物，对沉积物较厚的池底应翻耕暴晒或反复冲洗。

贝类养殖区设置 在靠近池塘堤坝周边设置贝类养殖区，面积不超过池塘面积的20%。贝类养殖区宽1m、高15厘米～20厘米，表层覆盖孔径1厘米的贝类防护网，防止梭子蟹摄食贝类。

蟹苗暂养区设置 在池塘内避风向阳的池角按1000尾蟹苗/m2面积设置20目网围。

（2）消毒除害

将池内注水10厘米～20厘米，使用含氯消毒剂或含碘消毒剂、氧化剂、生石灰等消毒药物全池泼洒，杀灭原生动物、病毒、细菌等病原生物及杂鱼虾等。

（3）纳水及繁殖基础饵料

养殖池消毒后7天～10天纳水，初次进水40厘米～50厘米。施用肥料、有益细菌制剂，繁殖优良单细胞藻类、小型微型多毛类、寡毛类、甲壳类、线虫、贝类幼体、昆虫幼体、有益微生物、菌胶团等，施用有机肥需充分发酵，所占比例不得低于50%。

2.放苗

（1）水质要求

养殖池水深应达1m以上，透明度在40厘米左右，微藻以绿藻、硅藻、金藻类为主。养殖池水温应达14℃以上，pH值=7.8～8.6；盐度为25‰～32‰，与育苗池盐度差大于5以上时，24小时调节育苗池盐度差不应超过3‰～5‰。

（2）苗种选择

选择对外界刺激反应敏捷、活力强、不携带传染性病原的健康苗种。对虾、三疣梭子蟹、半滑舌鳎苗种应符合国家和行业相关标准的规定。

（3）放苗时间

菲律宾蛤仔在3月下旬到4月中上旬水温14℃以上放养；中国对虾、日本对虾苗在4月下旬水温16℃以上放养；凡纳滨对虾苗在6月上旬水温20℃以上放养；脊尾白虾一茬养殖亲虾在6月下旬放养水温20℃以上放养，两茬养殖在4月中上旬水温14℃以上放养；三疣梭子蟹苗在5月上、中旬水温18℃以上放养；半滑舌鳎苗等鱼类在6月上旬放养水温20℃以上放养。

（4）放苗规格

中国对虾和日本对虾虾苗生物学体长1厘米以上，凡纳滨对虾虾苗生物学体长0.7厘米以上，脊尾白虾为抱卵亲虾；三疣梭子蟹Ⅱ期幼蟹规格16000只/千克；菲律宾蛤仔规格5000～6000粒/千克；鱼苗：半滑舌鳎体重100g/尾以上。

（5）放苗密度

对虾6000～8000尾/亩，脊尾白虾抱卵亲虾1千克/亩；菲律宾蛤仔50000～60000粒/亩；三疣梭子蟹2000～3000只/亩；半滑舌鳎20～30尾/亩。

3.养成期管理

（1）养殖水环境管理

保持水位及换水 养殖前期，日添加水3厘米～5厘米，直到水位达2m。养殖中后期，根据透明度及藻相变化，采取少换、缓换的方式，日换水量控制在5厘米～10厘米。

增氧 根据溶解氧需要确定微孔增氧设备开机时间，放苗30天内于凌晨和中午各开机1～2小时；养殖30后可根据需要延长开机时间，使水中的溶氧量始终维持在5毫克/升以上；阴天、下雨应适当增加开机时间；投饲时应停机0.5小时。

使用水质保护剂 每半月加沸石粉、过氧化钙为主要成分的水质保护剂，使用方法为：每15天～20天1次，用量20千克～30千克/亩；适当使用80目以上石灰石粉或白云石粉施用方法为：每半月1次，用量10千克～20千克/亩，或每2天～3天1次，用量1千克～2千克/亩，要求池水总碱度80mg／L～120mg／L。

使用有益细菌制剂 有益的微生物制剂包括光合细菌和化能异养细菌，养殖前期，每l0天～l5天1次，养殖后期，每3天～5天1次，不能与消毒药品、抗菌药品同时使用。

（2）饲料投喂

养成饲料包括配合饲料、新鲜小杂鱼和贝类。配合饲料质量和安全卫生应符合国家和行业相关标准的规定。

常规配合饲料日投喂率为3%～5%，鲜活饵料日投喂率为7%～10%。实际可根据虾、蟹、鱼体重、日摄食率，计算每日理论投喂量，然后根据摄食情况、天气状况，确定实际投喂量。

放苗初期，日投喂量4次，全池均匀投喂，放苗后期，随着虾、蟹、鱼等增长，投饲量加大，下午以后的投喂量占全天投喂量的60%。

（3）病害防治

养殖人员至少每日凌晨、下午及傍晚各巡池一次，清除池塘周围的蟹类、鼠类，观察对虾活动、分布、摄食情况，注意发现病、死的虾、蟹，检查病因、死因，并进行处理。

不应纳入发病虾池排出的水，不应投喂带有病原的鲜活饵料，及时切断病原传播。

定期对虾池中的病原生物进行检测，具体检测规程按相关规程操作。

**适宜区域：**包括辽宁、天津、河北、山东、江苏、浙江等省沿海虾蟹池塘养殖区。

**注意事项：**针对不同地区的实际情况，基于池塘养殖生态结构优化、营养物质循环利用等原理，进行虾蟹与其他不同物种的复合养殖管理模式，具体实施过程中要注意根据不同的养殖区域选择合适的混养物种，放苗前必须先对养殖池水水质进行分析，确认符合养殖水质条件；另外，应注意各个混养物种的放苗量、放苗规格、放苗时间。养殖过程经常观察检测池内浮游生物种类及数量变化，保持水质。

**技术依托单位：**

1.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：李 健

联系电话，0532-85830183

电子邮箱：lijian@ysfri.ac.cn

2.山东省渔业技术推广站

联系地址：济南市历下区解放路162号

邮政编码：250013

联 系 人：李鲁晶 景福涛 尹相菡

联系电话：0531-86569026

电子邮箱：oucjft@163.com