ICS 65.020.01、65.150
CCS B 51、B 64

T/GXAS

团　　体　　标　　准

T/GXAS 621—2023

人工红树林净化湿地构建与池塘养殖技术指南

Technical guidelines for construction of artificial mangrove purification wetlands and pond culture

2023－11－20 发布　　2023－11－26 实施

广西标准化协会　　发 布

前　言

本文件参照GB/T 1.1—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。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由广西海洋科学院（广西红树林研究中心）提出并宣贯。

本文件由广西标准化协会归口。

本文件起草单位：广西海洋科学院（广西红树林研究中心）、广西海洋研究所有限责任公司、广西中禾红树林海洋科技有限公司、广西标准化协会。

本文件主要起草人：范航清、吴斌、谭凡民、苏治南、黄林华、倪孔平、蒋辉、刘祁云、陈瑞芳、罗砚、童立豪、潘彦霞、钟云旭、刘成辉。

人工红树林净化湿地构建与池塘养殖技术指南

1 范围

本文件界定了人工红树林净化湿地构建与池塘养殖技术涉及的术语和定义，确立了总体原则，提供了在退塘还林红树林恢复与利用过程中，人工红树林净化湿地构建与池塘养殖的选址、规划、池塘湿地化改造、植被修复、池塘养殖等方面的指导。

本文件适用于北部湾海岸带区域在退塘还林红树林恢复与利用过程中，人工红树林净化湿地构建与池塘养殖。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中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 22919.1 水产配合饲料 第1部分：斑节对虾配合饲料

GB/T 22919.5 水产配合饲料 第5部分：南美白对虾配合饲料

LY/T 2972 困难立地红树林造林技术规程

NY/T 755 绿色食品 渔药使用准则

NY/T 3474 卵形鲳鲹配合饲料

SC/T 0004 水产养殖质量安全管理规范

SC/T 1132 渔药使用规范

SC/T 9103 海水养殖水排放要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

人工红树林净化湿地 artificial mangrove purification wetlands

在退塘还红树林时，对位于平均海平面至平均高潮线之间的养殖池塘进行挖沟起垄，构建适宜红树林生长的生境和海洋动物栖息水体，并在其中种植红树林而形成的具有净化功能的湿地。

3.2

增殖沟 ditch for aquatic enrichment

在人工红树林湿地内局部挖深形成的，适合增殖动物生存的沟渠。

3.3

真红树植物 true mangrove plants

专一性生长在潮间带，只能在潮间带环境生长繁殖，耐水淹且耐盐，在陆地环境不能繁殖的木本植物。

3.4

半红树植物 semi-mangrove plants

既能在潮间带生存，在海滩上成为优势种，又能在陆地环境中自然繁殖的两栖木本植物。

4 总体原则

4.1 生态优先

在传统池塘内实现红树林生长、景观优化、碳汇增加、环境改善的同时，又能进行增养殖创造效益和减少养殖污染物排放。

4.2 合理布局

符合区域规划，充分考虑退塘还林对周边社区居民的生产、生活可能带来的影响，确保生产、生活、生态的协调发展。

4.3 因地制宜

科学评估养殖池塘的适宜性，实现宜养则养、宜林则林，适地适树，选择本土树种。

5 选址

选择位于平均海平面至平均高潮线之间的养殖池塘，周边海水水质符合GB 11607的要求。

6 规划

6.1 人工红树林湿地面积

在对原有池塘进行改造时，考虑湿地环境容量，规划人工红树林净化湿地的面积与养殖池塘水面面积比例宜≥4:1。

6.2 人工红树林湿地造林面积

根据选址的地形地貌及潮汐等条件，确定造林面积。造林面积宜占人工红树林净化湿地总面积的25%～60%。

6.3 布局

依据原有池塘的地形，考虑进排水、供电、供气、道路等方面的便利性因素，设计养殖池塘和人工红树林净化湿地的布局。

6.4 人工红树林净化湿地生境设计

考虑规划的人工红树林净化湿地的面积、形状、地形高程等因素，布设增殖沟，确定红树林造林区域、造林树种和造林方法，形成红树林净化湿地构建方案。

7 池塘湿地化改造

7.1 堤围改造

7.1.1 保留并加固临海侧的原主堤围。堤围顶宽宜＞3.5 m，坡度宜＞1:3，堤高宜大于当地最高高潮位 1 m 以上。

7.1.2 原有池塘的堤围根据设计布局的需要进行改造。

7.2 主水门改造

7.2.1 与海域连通的主水门推荐采用闸板式。集约化养殖池塘+红树林湿地总面积＜30×667 m^2时，主水门内径≥100 cm；集约化养殖池塘+红树林湿地总面积≥30×667 m^2时，主水门内径 W 宜通过经验公式（1）计算：

$$W = 2X + 40 \quad \cdots\cdots (1)$$

式中：

W——主水门内径（单位：cm）；

X——集约化养殖池塘+红树林湿地总面积数值（单位：667 m^2）。

7.2.2　主水门底部高程不宜大于进排水渠的高程。

7.3　集约化养殖池塘构建

7.3.1　形状

考虑到养殖集污操作，池塘形状宜为圆形或方形。

7.3.2　面积、深度

单个池塘面积宜为1×667 m^2～1.5×667 m^2。池塘深度宜为2 m～2.5 m。

7.3.3　池埂、外护坡

池埂宜用匀质土筑成，坡比为1:1.5～2.5，埂顶宽度宜≥2.5 m。外护坡宜覆盖植被。

7.3.4　池底、内护坡

7.3.4.1　池塘底部呈锅底状，中央设集排污结构，通过插管控制养殖池水排放。

7.3.4.2　池塘底质为砂质时，池底及内护坡宜铺设地膜等防渗设施。

7.3.5　进排水设施

每个池塘宜建立独立的进、排水设施。进水抽水管规格宜≥⌀160 mm，中央排水管规格宜≥⌀200 mm。

7.3.6　增氧设备

每个池塘宜配备1～2台水车式增氧机；有条件的可在池底埋设管道，采用罗茨鼓风机喷射增氧。

7.3.7　保温、防雨

每个池塘顶部宜架设保温棚，棚顶铺设大棚薄膜等设施，具备保温和防雨水功能。

7.4　人工红树林净化湿地构建

7.4.1　开挖增殖沟

主增殖沟从主水门处开挖，宽10 m～30 m，深1.5 m～2.5 m。依据人工红树林净化湿地的地形，从主增殖沟上延伸出副增殖沟，副增殖沟宽5 m～10 m，深1.5 m～2.5 m。

7.4.2　人工红树林生境构建

利用增殖沟开挖出来的土方，抛填在规划好的红树林种植区，依据不同树种的特性构建出不同高程的种植区，待生境稳定后种植红树林。

8　植被修复

8.1　真红树植物修复

8.1.1　树种选择

选择本土真红树植物。树种选择参考LY/T 2972的要求。

8.1.2　种植

根据种植区域的位置、地形及造林季节等因素，按照LY/T 2972的要求执行，选择适当的造林方法。

8.1.3　抚育

8.1.3.1　在造林后一定时期内参照 LY/T 2972 方法进行抚育并进行相应监测。

8.1.3.2　定期监测人工红树林湿地的水位变化，通过调节主水门的闸板以确定最佳水位，促进真红树植物的正常生长。

8.1.3.3　宜在红树林内投放滨螺，生物清除红树林表面的附着藻类和霉菌等，以提高红树林的光合作用及健康水平。

8.2　半红树植物修复

8.2.1　修复区域

宜在人工红树林湿地堤围坡面种植半红树植物，构建生态堤围。

8.2.2　树种选择

宜选择本土半红树植物，如黄槿、杨叶肖槿、水黄皮、海杧果、银叶树、阔苞菊、苦郎树等。

8.2.3　种植密度

8.2.3.1　对于黄槿、杨叶肖槿、水黄皮、海杧果、银叶树等相对高大的树种，宜种植于靠坡顶的位置，按种植区面积，每 5 m^2～10 m^2 种植 1 株。
8.2.3.2　对于阔苞菊、苦郎树等小灌木，宜种植于整个坡面，其中阔苞菊每 1 m^2种植 5～15 株，苦郎树每 1 m^2种植 4～6 株。

8.3　滨海耐盐植物修复

在堤围坡面和人工红树林湿地的陆地部分可种植露兜树、坡柳、草海桐、海刀豆、厚藤、海马齿等滨海耐盐植物。

9　池塘养殖

9.1　放养前准备

9.1.1　清塘消毒

铺设防渗膜的养殖池，全池喷洒含有效氯浓度10 mg/L的氯制剂并静置2 d～3 d；土质底养殖池，注水20 cm～30 cm后再施放消毒剂。消毒剂使用浓度按照产品说明书。

9.1.2　池塘进水

9.1.2.1　从主水门进入人工红树林湿地经过沉淀后的海水，放养前 5 d～10 d 用抽水机在进水口套用40～60 目的滤网抽入养殖池。
9.1.2.2　根据养殖品种确定池塘水位，水深宜＞1.3 m。
9.1.2.3　进水后，用含氯消毒剂（有效氯浓度 10 mg/L～20 mg/L）消毒、曝气，测定无余氯后使用。
9.1.2.4　使用前可在每 1 m^3水体中加入 2 g～10 g 的乙二胺四乙酸二钠和 2 g 的维生素 C。

9.2　放养品种、密度及方法

根据养殖品种及环境容量设置适宜的养殖密度，放养品种、密度及方法见附录A。

9.3　饲料投喂

使用养殖品种专用配合饲料投喂，如斑节对虾配合饲料符合GB/T 22919.1的要求，南美白对虾配合饲料符合GB/T 22919.5的要求，卵形鲳鲹配合饲料符合NY/T 3474的要求等，养殖品种饲料投喂见附录A。

9.4　水质调控

9.4.1　虾类养殖

9.4.1.1　养殖过程中定期用滚筒微滤机过滤收集残饵和悬浮物，同时进行盐度、溶解氧、酸碱度、氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐、硫化物等养殖影响因子的监测和记录。
9.4.1.2　根据养殖需求，池塘水体在不同时期和水体变化时进行适当的排放和补充。养殖中前期每次排换水量为池塘水体总量的 10%～15%，中后期每次排换量为池塘水体总量的 20%～30%。
9.4.1.3　池水排放。排放的池水进入红树林湿地净化 3 d～5 d 达到 SC/T 9103 的要求后通过水门与自然海区交换。

9.4.2 鱼类养殖

9.4.2.1 水质盐度宜 10～30、pH 值宜 7.6～8.6、溶解氧宜＞5 mg/L、氨氮宜＜0.3 mg/L。

9.4.2.2 养殖前期定期添加水，每次 10 cm～15 cm，当池塘水深达到 1.8 m 后开始换水，每 3 d～5 d 换水 20 cm～30 cm，定期使用氯制剂进行水体消毒，高温期间，酌情增加换水量和换水次数。

9.4.2.3 养殖中后期适当增加换水次数，并根据水质变化情况使用水质改良剂改善水质，水质改良剂的使用符合 SC/T 1132 要求。

9.4.2.4 池水排放。排放的池水进入红树林湿地净化 3 d～5 d 达到 SC/T 9103 的要求后通过水门与自然海区交换。

9.5 日常管理

做到早、中及夜晚巡塘，检查鱼虾摄食、养殖水质变化等情况，检修养殖设施，发现问题及时处理。按要求做好投饲、用药及销售等记录。

9.6 病害防治

坚持“以防为主”原则，渔药使用符合NY/T 755和SC/T 1132的规定。

9.7 收获

根据不同养殖品种及养殖方式，依市场需求捕捞上市，具体可见附录A。

9.8 养殖档案

按照SC/T 0004的要求建立养殖档案。档案保存2年以上。

GXAS
广西标准化协会

附 录 A
（资料性）
推荐养殖品种的池塘养殖方法

A.1 对虾

A.1.1 放养品种

放养品种主要有凡纳滨对虾（*Penaeus vannamei*，南美白对虾）和斑节对虾（*Penaeus monodon*）。

A.1.2 放养规格及密度

凡纳滨对虾苗种规格宜≥1.0 cm、斑节对虾苗种规格宜≥1.2 cm。凡纳滨对虾每667 m^2放养密度宜为20～30万尾，斑节对虾每667 m^2放养密度宜为10～20万尾。

A.1.3 放养方法

放养时宜先将充氧的虾苗袋放入池塘水体中15min，使池水与袋内水温逐渐均衡后，打开虾苗袋口，使虾苗自行游到池塘中。

A.1.4 饲料投喂

投喂方法宜按表A.1要求。

表 A.1 对虾池塘养殖饲料投喂方法

对虾体重（g）	饲料粒径（mm）	日投喂量（占体重）	投喂次数（次/ d）	备注
＜1	0.05～0.5	7%～8%	4～6	以投喂后1.5h吃完为宜，具体视摄食情况、水体环境、水温变化及对虾生长情况调整
1～3	0.5～1.0	5%～7%	3～5	
＞3	1.0～1.5	3%～5%	2～4	

A.1.5 收获

对虾生长到每1 kg 80～100尾时，可用对虾捕捞用地笼诱捕，分批收获；也可采用拉网或排水方式，一次性收获。

A.2 卵形鲳鲹

A.2.1 放养规格及密度

卵形鲳鲹（*Trachinouts ovatus*）鱼苗体质健壮、规格整齐、活力好、无伤、无畸形。鱼苗规格为全长2.5 cm～3.0 cm。放养密度每667m^2宜为1 500～2 000尾。

A.2.2 放养方法

对鱼体进行消毒处理后，放入池塘养殖。

A.2.3 饲料投喂

投喂方法宜按表A.2要求。

表 A.2 卵形鲳鲹池塘养殖饲料投喂方法

鱼体重	饲料种类	日投喂量（占体重）	投喂次数（次/ d）	备注
＜50	鱼种配合饲料	6%～8%	3～4	根据鱼的摄食情况、水质状况和天气的变化来决定投饵量
50～250	中鱼配合饲料	5%～7%	3～4	
≥250	成鱼配合饲料	3%～5%	2～3	

A.2.4 收获

当鱼体重达到每尾500 g的规格即可捕捞上市，用拖网进行全池捕捞，每口池塘宜一次性捕完。

A.3　对虾、卵形鲳鲹混养

A.3.1　放养规格及密度

苗种的规格凡纳滨对虾≥1.0 cm，斑节对虾≥1.2 cm，卵形鲳鲹3.0 cm～4.0 cm。每667 m^2对虾放养密度为5～10万尾，每667 m^2卵形鲳鲹放养密度1 000～1 500尾。

A.3.2　放养方法

首先放养虾苗，养殖1个月，对虾体长达到7 cm～8 cm时，开始投放卵形鲳鲹鱼苗。虾苗和鱼苗的放养方法按照A.1.3和A.2.2执行。

A.3.3　饲料投喂

养殖过程的饲料投喂按照A.1.4和A.2.3执行。

A.3.4　收获

卵形鲳鲹生长至体长10 cm，体重100 g时，可用对虾捕捞用地笼诱捕，分批收获对虾。卵形鲳鲹继续养殖至体重500 g时，用拖网进行全池捕捞，一次性收获完毕。

GXAS
广西标准化协会

参 考 文 献

[1] DB33/T 2557—2022 南美白对虾养殖技术规范[S].

中华人民共和国团体标准

人工红树林净化湿地构建与池塘养殖技术指南

T/GXAS 621—2023

广西标准化协会统一印制

版权专有　侵权必究