

ICS
CCS

DB44

广东省地方标准

DB44/T XXXX—XXXX

淡水池塘养殖尾水处理技术规范 三池两坝技术

Technical specifications for freshwater pond aquaculture tail water treatment—Three ponds and two dams technology

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

广东省市场监督管理局 发布

目 次

前言	I
引言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总体要求	2
5 工艺设计	2
6 施工与验收	5
7 管理与维护	5
附录 A（资料性） 淡水池塘养殖尾水处理常用水生植物	7
参考文献	9

前 言

本文件按照 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。

本文件由广东省生态环境厅提出。

本文件由广东省环境管理标准化技术委员会归口。

本文件主要起草单位：广东省环境科学学会、华南理工大学、仲恺农业工程学院、珠江水利委员会珠江水利科学研究院、中国水产科学研究院珠江水产研究所、广东工业大学、广东顺控自华科技有限公司、广东思绿环保科技股份有限公司、中山市环境保护科学研究院有限公司、广州澄然环境科技有限公司、广东绿德园林环保工程有限公司、广东智升环境技术有限公司。

本文件主要起草人：XXX。

引 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《广东省环境保护条例》《广东省水污染防治条例》等法律法规，实施广东省《水产养殖尾水排放标准》，规范和指导养殖尾水处理处置，支撑改善水环境质量，加强养殖尾水治理的长效管理，在现有技术成果及实践经验基础上，制定本文件。

淡水池塘养殖尾水处理技术规范 三池两坝技术

1 范围

本文件规定了淡水池塘养殖三池两坝尾水处理技术的工艺设计、排放水质要求、管理与维护等要求。本文件适用于面积在 30 亩及以上集中连片淡水池塘养殖模式的养殖尾水处理。

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 50007 建筑地基基础设计规范
- GB 50141 给水排水构筑物工程施工及验收规范
- GB 50203 砌体结构工程施工质量验收规范
- GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范
- GB 55032 建筑与市政工程施工质量控制通用规范
- DB44/ 2462 水产养殖尾水排放标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

淡水池塘养殖尾水 aquaculture tail water

淡水池塘养殖过程中因改善水质或一个养殖周期结束需向池塘外排放的未经处理的养殖用水。

3.2

三池两坝 three ponds and two dams

针对池塘养殖尾水分布及污染特点形成的养殖尾水多级组合处理工艺，“三池”为三个尾水处理单元，即沉淀池、曝气池、生态净化池；“两坝”即两个过滤坝。

3.3

尾水处理站点 tailwater treatment site

对养殖尾水进行处理的设施。在本文件中特指承载三池两坝养殖尾水工艺的设施。

3.4

水面面积 water surface area

某一特定水域表面所覆盖的平面区域的大小，通常以平方米（m²）计量。

3.5

处理水量 water processing volume

水处理设施或系统，在特定工况下，单位时间内所处理的水的体积总量，通常以立方米每天（m³/d）计量。

3.6

停留时间 residence time

特定物质（如养殖尾水等）在某一处理系统、设备或单元内的平均滞留时长。

3.7

沉淀池 sedimentation tank

用于停留和存储养殖尾水，利用重力作用促使水中悬浮物沉降和沉淀的处理单元。

3.8

曝气池 aeration tank

通过人工增氧方式增加水体溶解氧量以维持好氧微生物需氧量,加速水体中有机物分解的处理单元。

3.9

生态净化池 ecological purification pool

利用微生物、水生植物和滤食性动物等,处理水体中营养物质的处理单元。

3.10

过滤坝 filter dam

具有过滤拦截、生物降解、转化吸收污染物作用的构筑物。

4 总体要求

4.1 三池两坝尾水处理技术应遵循“生态优先、经济适用、因地制宜”的原则,与淡水池塘养殖模式相适配,确保尾水处理系统稳定运行。

4.2 选址应靠近养殖池塘,宜利用自然地势实现自流处理,减少水泵使用,实现低碳运维。

4.3 进水水质应满足表1要求。

表1 三池两坝进水水质要求

类型	悬浮物 (mg/L)	pH	高锰酸盐指数 (mg/L)	总氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)
进水限值	≤200	6~9	≤40	≤20	≤1.5

4.4 尾水处理后水质应符合 DB44/ 2462 中淡水养殖尾水排放相关要求。

5 工艺设计

5.1 工艺流程

三池两坝工艺流程如图1所示。

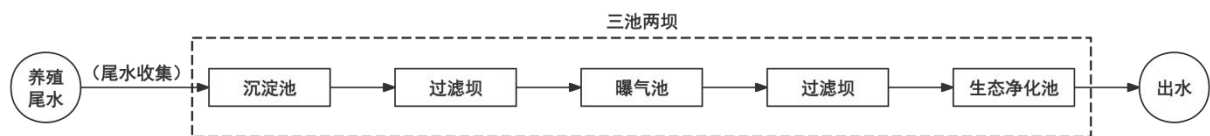


图1 “三池两坝”尾水处理工艺流程图

5.2 工艺参数设计

5.2.1 尾水处理站点水面面积

尾水处理站点的面积应根据尾水收集区域内养殖品种、养殖密度、产量、排水水力停留时间等因素因地制宜进行设计,根据相同养殖类型其尾水处理站点面积要求如下:

- a) 龟鳖类、鳊鲃及相关品种的尾水处理站点总面积不小于养殖总面积的10%;
- b) 鳊、鲈、鳢及相关肉食性鱼类的尾水处理站点总面积不小于养殖总面积的8%;
- c) 罗非鱼、四大家鱼及其它养殖品种的则不小于养殖总面积的6%;
- d) 虾类的尾水处理站点总面积不小于养殖总面积的5%。

当尾水收集区域内存在不同类型的养殖品种,且各占比为10%及以上时,尾水处理站点面积需进行加权计算,计算方法见式(1)。

$$S_{\text{设施}}=S_1 \times 10\%+S_2 \times 8\%+S_3 \times 6\%+S_4 \times 5\% \dots \dots \dots (1)$$

$S_{\text{设施}}$ ——尾水处理站点水面面积 (m²) ;

- S_1 ——龟鳖类、鳊鲃养殖水面面积 (m^2)；
 S_2 ——鳊、鲈、鳢等肉食性鱼类养殖水面面积 (m^2)；
 S_3 ——罗非鱼、四大家鱼及其它养殖品种养殖水面面积 (m^2)；
 S_4 ——虾类养殖水面面积 (m^2)。

5.2.2 池塘养殖区域水面面积

池塘养殖区域水面面积计算方法见式 (2)。

$$S_{\text{水}} = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 \dots \dots \dots (2)$$

式中：

$S_{\text{水}}$ ——尾水收集区域水面面积 (m^2)。

5.2.3 最大日处理水量

最大日处理水量计算方法见式 (3)。

$$Q_{\text{最大}} = \frac{S_{\text{水}} \times (C_1 \times H_1 + C_2 \times H_2) \times a \times b}{t} \dots \dots \dots (3)$$

式中：

$Q_{\text{最大}}$ ——尾水收集区域最大日处理水量 (m^3/d)；

$S_{\text{水}}$ ——尾水收集区域水面面积 (m^2)；

C_1 ——养殖期换水次数；

C_2 ——干塘次数；

H_1 ——换水深度 (m)；

H_2 ——池塘水深 (m)；

a ——池塘放坡系数，取 0.85~0.95；

b ——变化系数，取 1.1~1.3；

t ——养殖天数。

5.2.4 处理水量校核

处理水量校核计算方法见式 (4)。

$$Q_{\text{核}} = S_{\text{设施}} \times e \dots \dots \dots (4)$$

式中：

$Q_{\text{核}}$ ——尾水处理系统可接纳的最大日处理水量 (m^3/d)，要求 $Q_{\text{核}} \geq Q_{\text{最大}}$ ；

$S_{\text{设施}}$ ——尾水处理站点水面面积 (m^2)；

e ——水平潜流湿地水力负荷 (取值范围小于 $0.5 m^3/m^2 \cdot d$)。

5.2.5 尾水于处理设施停留时间

尾水于处理设施中停留时间计算方法见式 (5)。

$$T = \frac{S_{\text{设施}} \times a \times h}{Q_{\text{最大}}} \dots \dots \dots (5)$$

式中：

T ——停留时间 ($T \geq 1 d$)；

$S_{\text{设施}}$ ——尾水处理站点水面面积 (m^2)；

$Q_{\text{最大}}$ ——尾水收集区域最大日处理量 (m^3/d)；

a ——池塘放坡系数，取 0.85~0.95；

h——尾水处理站点水深（m）。

5.3 工程设计

5.3.1 沉淀池设计

- 5.3.1.1 沉淀池面积应占尾水处理站点总面积的30%~45%，平均有效运行水深不宜低于2.0 m。
- 5.3.1.2 进水端与出水端应对角设置，必要时可在沉淀池设置“之”字形挡水设施。
- 5.3.1.3 池边坡宜按照1:1.5~1:1.75坡度修整，设计最高水位与塘基垂直高度不小于0.5 m。
- 5.3.1.4 池四周岸坡应种植挺水植物（见表A.1），种植范围宜为坡顶往坡底方向0.5 m~1 m。
- 5.3.1.5 浅水区应种植一定比例的浮叶植物（见表A.2），种植水深宜在0.3 m~0.6 m。
- 5.3.1.6 池内应布设生态浮床，总体布置面积应为沉淀池的10%~30%，生态浮床植物宜选择挺水植物（见表A.1）和漂浮植物（见表A.3），不应种植外来入侵植物。
- 5.3.1.7 池内应布置填料床，布置面积应为沉淀池面积的1%以上。
- 5.3.1.8 应根据沉淀池中溶解氧情况，适当补充去污功能性微生物。

5.3.2 曝气池设计

- 5.3.2.1 曝气池面积应占治理设施总面积的5%~30%，平均有效运行水深不宜低于2.0 m。
- 5.3.2.2 进出水端、挡水设施设置与沉淀池相同（见5.3.1.2）。
- 5.3.2.3 池体边坡坡度、设计最高水位与塘基垂直高度要求与沉淀池相同（见5.3.1.3）。
- 5.3.2.4 池内应布置曝气装置，布置深度应在最高设计水位以下1 m~2 m，每3 m²水面面积布置曝气头1~2个，曝气头应距离池底0.3 m以上，每3 kW的风机功率宜配备不小于100个曝气头。
- 5.3.2.5 池内应布置填料床，布置面积应为曝气池面积的5%以上。
- 5.3.2.6 池底部可铺设土工膜。

5.3.3 生态净化池设计

- 5.3.3.1 生态净化池面积应占治理设施总面积的35%~50%，生态净化池有效运行水深不宜低于2.0 m。
- 5.3.3.2 进出水端、挡水设施设置与沉淀池相同（见5.3.1.2）。
- 5.3.3.3 池体边坡坡度、设计最高水位与塘基垂直高度要求与沉淀池相同（见5.3.1.3）。
- 5.3.3.4 池岸坡种植挺水植物要求与沉淀池相同（见5.3.1.4）。
- 5.3.3.5 池内应布设生态浮床，总体布置面积应为生态净化池的20%以上，生态浮床植物选择要求与沉淀池相同（见5.3.1.6）。
- 5.3.3.6 池中宜种植浮叶植物（见表A.2），种植深度宜在最高设计水位以下0.3 m~0.6 m。
- 5.3.3.7 池底部应种植沉水植物（见表A.4），种植面积应为生态净化池面积的15%以内，应避免生态浮岛种植。
- 5.3.3.8 池内可适当放养鲢、鳙类等滤食性水生动物，放养数量可根据池内污染物浓度调节。
- 5.3.3.9 池内宜布置表面曝气设备。
- 5.3.3.10 生态净化池出水端宜设置内回流系统，使处理后的尾水可回流至沉淀池或曝气池进水端，内回流量应为日处理水量的70%~150%。

5.3.4 过滤坝设计

- 5.3.4.1 过滤坝宜采用空心砖或钢架结构搭建过滤坝外部结构，应充分考虑坝体两端侧向压力，可使用暗柱、圈梁、两侧抹面等加强措施。
- 5.3.4.2 坝面高度应与塘埂持平，土坝（塘基）与过滤坝交界面应采取过渡处理措施。
- 5.3.4.3 坝顶宜采用钢格栅板，钢格栅板应满足钢格栅板作业平台设计均布荷载不小于2 kN/m²，钢格栅板应可开启。
- 5.3.4.4 坝体内应填充滤料，宜选择牡蛎壳、碎石、陶粒、细砂、火山石、悬浮填料、过滤棉等多孔吸附介质，宜采用模块化安装填料。
- 5.3.4.5 针对龟鳖类、鳊鲮、鳙、鲈、鳊等高污染品种，宜选择比表面积大的填料，并负载污染物分解能力强的微生物。

5.3.4.6 在站点最小有效运行水深情况下，坝的过流水深不宜小于 1.5 m。

5.3.4.7 坝的规格尺寸应按照尾水处理情况进行设计，具体要求如下：

- a) $S_{\text{总}} > 300$ 亩时宜选用长度 ≥ 6 m，坝宽 ≥ 2 m，过水断面面积 ≥ 4.8 m² 的过滤坝；
- b) $S_{\text{总}} \leq 300$ 亩时宜选用长度 ≥ 4 m，坝宽 ≥ 1 m，过水断面面积 ≥ 3.2 m² 的过滤坝。

5.3.5 其他设计

5.3.5.1 设施设备间应布置于便于管理与操作的位置，其面积应满足风机、水泵、控制柜等设备的安装、检修与维护需求，并设置必要的通风与散热设施。

5.3.5.2 供电系统宜采用双回路供电方式，关键设备宜配置备用电源，水下电气设备防护等级不低于 IP68，户外敷设线缆宜采用镀锌钢管保护。

5.3.5.3 电气系统应设置接地保护，三池两坝范围内配电箱应配备剩余电流动作保护器，电气设备宜配置远程启停与参数监控功能。

5.3.5.4 管道材质应耐腐蚀、耐压，管径可根据设计流量与流速确定，管道敷设应保证水流顺畅，并在必要位置设置排空阀与排气阀。

5.3.5.5 应设置独立的溢洪设施，其泄流能力应按不低于 20 年一遇的暴雨强度设计。

6 施工与验收

6.1 施工要求

6.1.1 施工单位应具有相应的施工资质，施工过程应符合 GB 55032 的要求。

6.1.2 施工过程中应采取有效的污染防控及安全技术措施。

6.1.3 施工中使用的设备、材料、器件等应有产品合格证，设备与器材在安装前应进行完好性和完整性检验。

6.1.4 施工前期准备应清除尾水处理站点场地内的障碍物，并对场地进行平整处理。

6.1.5 三池两坝内边坡坡度施工应符合 GB 50007 的相关要求。

6.1.6 过滤坝的混凝土及砌体结构等工程的施工，应分别符合 GB 50203、GB 50204 的相关要求。

6.2 工程验收

6.2.1 尾水处理站点工程应由建设单位会同勘察、设计、施工、监理等单位开展工程项目竣工验收。

6.2.2 设备基础及过滤坝整体工程质量验收应符合 GB 50141 的相关要求。

6.2.3 植物栽种验收内容包括植物种类、规格、栽种量、栽种密度和生长情况等，验收内容应符合设计参数要求。

6.2.4 水生动物验收内容包括规格及重量，验收内容应符合设计参数要求。

6.2.5 工程竣工验收合格后，尾水处理站点方可投入正式使用。

6.2.6 建设单位应在规定期限内，将项目前期、勘察、设计、竣工验收报告和有关技术资料文件立卷归档。

7 管理与维护

7.1 排水安排

7.1.1 宜引导养殖户合理安排养殖尾水排放时间，错峰排水。

7.1.2 养殖尾水排放量超过尾水处理站点的最大日处理量时，可利用周边空塘作为缓冲塘收纳养殖尾水。

7.2 清淤处理

“三池两坝”中沉淀池、曝气池和生态净化池应定期进行清淤。

7.3 水位控制

7.3.1 鱼塘无排水期间，尾水处理站点水位低于正常设计水位时，宜利用就近河道进行补水，或定期启动尾水处理站点水体内循环系统，保持“三池两坝”水体流动。

7.3.2 强降雨或鱼塘起鱼排水期间，应提前控制尾水站点水位至最低设计水位，预留站点内充足纳污空间。

7.4 日常管理

7.4.1 水生生物的养护管理

7.4.1.1 应根据植物的种类、生长情况确定植物收割次数，收割时间宜在植物休眠期或枯萎后，每年春季应补种死亡的水生植物。

7.4.1.2 植物发生病虫害时，宜采取物理、生物方法进行处理，不宜使用农药、除草剂和杀虫剂等。

7.4.1.3 应根据水生动物的生长情况，及时捕捞或补充尾水处理系统内的水生动物。

7.4.2 设施管理

7.4.2.1 应定期对尾水处理站点内的电气、曝气和水泵等设备，及生态浮岛进行检修，及时维修或更换损坏设备设施。

7.4.2.2 应定期清洗或更换过滤坝内的滤料。

7.4.3 运行监测管理

7.4.3.1 应定期监测尾水处理站点进出水的流量、水位、水温、水质情况。

7.4.3.2 在正常进水的情况下，出水水质出现长时间波动或恶化时，应分别对系统各运行单元进行水质检测分析，必要时可增加监测点位和监测频率。

7.4.3.3 应根据水质指标的监测和分析情况，调整尾水处理站点的运行方式及管理措施。

7.4.4 记录管理

7.4.4.1 应定期记录设备、设施、工艺及生产运行情况。

7.4.4.2 应建立电气、仪表和设备的维护、维修、电耗记录台账。

7.4.4.3 应及时记录第三方检测、自检检测及在线监测设备记录的水质检测数据台账。

附 录 A
(资料性)
淡水池塘养殖尾水处理常用水生植物

A.1 常用挺水植物

常用挺水植物见表 A.1。

表 A.1 常用挺水植物一览表

序号	植物名称	移栽适宜时间	建议栽种密度 (m ²)
1	黄花鸢尾	2月下旬至11月上旬	20~30芽, 1~3芽/菹
2	菖蒲	3月中旬至10月上旬	35~50芽, 3~5芽/丛
3	花叶菖蒲	3月中旬至10月上旬	35~50芽, 3~5芽/丛
4	水芹	11月上旬至5月上旬	15~20单株
5	水葱	3月中旬至10月上旬	40~50芽, 5~8芽/丛
6	芦竹	3月下旬至10月上旬	20~30芽, 1~3芽/菹
7	高秆灯芯草	2月下旬至11月上旬	80~100芽, 10~15芽/丛
8	香蒲	3月下旬至9月中旬	10~15单株
9	粉绿狐尾藻	2月下旬至10月上旬	15~20单株
10	西洋菜	10月下旬至3月上旬	15~20单株
11	香菇草(铜钱草)	3月下旬至9月下旬	15~25芽, 3~5芽/丛
12	香根草	3月下旬至6月下旬	10~15单株
13	皇竹草	3月下旬至10月上旬	20~30芽, 1~3芽/菹
14	芦苇	3月下旬至10月上旬	20~30芽, 1~3芽/菹
15	千屈菜	3月下旬至10月上旬	10~15单株, 1~3芽/单株
16	石菖蒲	2月下旬至11月上旬	30~40芽, 1~3芽/菹
17	美人蕉	4月上旬至10月上旬	10~15单株, 1~3芽/单株
18	再力花	3月下旬至10月上旬	30~40芽, 3~5芽/丛
19	风车草	4月下旬至9月上旬	40~50芽, 5~8芽/丛
20	纸莎草	4月下旬至9月上旬	40~50芽, 5~8芽/丛
21	梭鱼草	3月中旬至10月上旬	15~20芽, 1~3芽/菹
22	茭白	4月上旬至10月上旬	10~15单株, 1~3芽/单株
23	慈姑	4月上旬至9月下旬	10~15单株
24	皇冠泽苔草	3月下旬至10月上旬	10~15单株
25	蕹菜(通心菜)	3月下旬至9月上旬	15~20单株
26	紫芋	4月上旬至9月下旬	10~15单株

A.2 常用浮叶植物

常用浮叶植物见表 A.2。

表 A.2 常用浮叶植物一览表

序号	植物名称	移栽适宜时间	建议栽种密度 (m ²)
1	耐寒睡莲	2月下旬至10月中旬	3~4头
2	荇菜	3月上旬至10月上旬	15~25芽, 3~5芽/丛
3	热带睡莲	3月上旬至9月上旬	2~3头
4	萍蓬草	3月上旬至10月上旬	3~4头
5	王莲	5月下旬至8月上旬	0.1~0.2单株
6	芡实	5月中旬至8月下旬	0.1~0.2单株
7	荷花	3月中旬至4月下旬	1~2支, 2芽以上/支
8	菱	4月中旬至10月上旬	8~10单株
9	水金英	3月下旬至9月下旬	15~25芽, 3~5芽/丛
10	莼菜	3月下旬至10月上旬	15~25芽, 3~5芽/丛

A.3 常用漂浮植物

常用漂浮植物见表 A.3。

表 A.3 常用漂浮植物一览表

序号	植物名称	移栽最适宜时间	建议栽种密度 (m ²)
1	水鳖	3月下旬至10月上旬	10~20单株
2	兔儿萍	3月下旬至10月上旬	10~20单株
3	槐叶萍	3月下旬至10月上旬	20~40单株
4	大藻	5月下旬至8月上旬	8~10单株

A.4 常用沉水植物

常用沉水植物见表 A.4。

A.4 常用沉水植物一览表

序号	植物名称	移栽适宜时间	建议栽种密度 (m ²)
1	苦草	4月中旬至9月下旬	15~25单株, 3~5单株/丛
2	马来眼子菜	4月中旬至10月上旬	30~40芽, 5~10芽/丛
3	菹草	12月下旬至5月上旬	30~40芽, 5~10芽/丛
4	篔齿眼子菜	4月中旬至10月上旬	30~40芽, 5~10芽/丛
5	黑藻	4月下旬至9月下旬	30~40芽, 5~10芽/丛
6	伊乐藻	3月上旬至9月下旬	30~40芽, 5~10芽/丛
7	金鱼藻	4月中旬至10月上旬	30~40芽, 5~10芽/丛
8	水盾草	4月下旬至9月中旬	30~40芽, 5~10芽/丛

参 考 文 献

- [1] GB/T 6920 水质 pH值的测定 玻璃电极法
 - [2] GB/T 11892 水质 高锰酸盐指数的测定
 - [3] GB/T 11893 水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法
 - [4] GB/T 11901 水质 悬浮物的测定 重量法
 - [5] GB/T 13195 水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法
 - [6] GB/T 22213 水产养殖术语
 - [7] HJ 506 水质 溶解氧的测定 电化学探头法
 - [8] HJ 636 水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法
 - [9] HJ 2005 人工湿地污水处理工程技术规范
 - [10] SC/T 9101 淡水池塘养殖水排放要求
 - [11] DB13/T 6110—2025 淡水池塘养殖尾水处理技术规范
 - [12] DB32/T 4725—2024 池塘养殖尾水生态处理技术规范
 - [13] DB33/T 2288—2020 淡水池塘养殖尾水处理技术规范
 - [14] 关于印发《广东省水产养殖尾水综合处理技术推荐模式（第一版）》的通知（粤农农办〔2021〕40号）
 - [15] 水体净化与景观：水生植物工程应用. 南京：江苏科学技术出版社，2013
-