

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

(公示稿)

项目名称：海口市美兰区三江镇集中连片内陆养殖池塘标准化改造和尾水治理项目

建设单位（盖章）：海口市美兰区招商建设投资有限公司

编制日期：2022年3月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	海口市美兰区三江镇集中连片内陆养殖池塘标准化改造和尾水治理项目		
项目代码	2203-465102-04-01-190824		
建设单位联系人	符明	联系方式	18289930608
建设地点	海南省（自治区）海口市美兰（区）/（街道）三江镇三江湾附近连片养殖区（具体地址）		
地理坐标	1号尾水治理站坐标（E:110度 62分 30.097秒，N:19度 95分 26.035秒）； 2号尾水治理站坐标（E:110度 62分 88.891秒，N:19度 93分 69.394秒）； 3号尾水治理站坐标（E:110度 63分 70.430秒，N:19度 91分 85.715秒）； 4号尾水治理站坐标（E:110度 64分 15.491秒，N:19度 91分 39.072秒）； 5号尾水治理站坐标（E:110度 62分 47.263秒，N:19度 90分 44.095秒）； 6号尾水治理站坐标（E:110度 63分 12.494秒，N:19度 90分 39.804秒）； 9号尾水治理站坐标（E:110度 63分 75.097秒，N:19度 88分 55.938秒）；		
国民经济行业类别	D4620 污水处理及再生利用	建设项目行业类别	“四十三、水的生产和供应业”中“95 污水处理及其再生利用中的新建、扩建日处理 10 万吨以下 500 吨及以上城乡污水处理的；新建、扩建其他工业废水处理的（不含建设单位自建自用仅处理生活污水的；不含出水间接排入地表水体且不排放重金属的）
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/

总投资（万元）	4199.06	环保投资（万元）	4199.06
环保投资占比（%）	100%	施工工期	17个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____	用地面积（m ² ）	1号站占地面积为23666.83m ² ，2号站占地面积为23113.88m ² ，3号站占地面积为13189.37m ² ，4号站占地面积为15161.14m ² ，5号站占地面积为19781.92m ² ，6号站占地面积为37237.23m ² ，9号站占地面积为42309.79m ² 。
专项评价设置情况	无		
规划情况	规划名称：《海口江东新区总体规划（2018-2035）》，审批机关、审批文件名称及文号：海南省人民政府，琼府函【2019】66号。		
规划环境影响评价情况	名称：《海口江东新区总体规划（2018-2035）环境影响报告书》 审查机关：海南省生态环境厅。 审批文件名称及文号：《关于海口江东新区总体规划（2018-2035）环境影响报告书审查意见的函》，（琼环函〔2020〕198号）。		
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>1、与《海口市总体规划（空间类2015-2030）》符合性分析</p> <p>根据附图8项目多规合一图，项目1号站点用地性质为其他农用地和IV级保护林地，项目2号站点用地性质为其他农用地，项目3号站点用地性质为其他农用地和IV级保护林地，项目4号站点用地性质为其他农用地，项目5号站点用地性质为其他农用地和风景名胜设施用地，项目6号站点用地性质为一般耕地和风景名胜设施用地，项目9号站点用地性质为其他农用地。根据海口市林业局的海林函【2021】315号文件要求，建设单位应当按照“先补后占、占补平衡”的原则，依法完善相关的审批文件，本项目为三江镇养殖尾水治理项目，本项目各个站点均不占用永久基本农田。项目厂区须完善相关用地手续后方可开工建设。</p>		

2、与《海口江东新区总体规划（2018-2035）》符合性分析

根据《海口江东新区管理局关于海口市美兰区三江镇集中连片内陆养殖池塘标准化改造和尾水治理项目用地意见的复函》（海江东局函【2021】2023）号，项目用地性质为生态绿地，考虑本项目是解决养殖尾水超标排放问题，为促进水产养殖业健康发展，海口江东新区管理局原则支持项目建设，项目用地性质与《海口江东新区总体规划（2018-2035）》是相符的。

3、项目与《海口江东新区总体规划（2018-2035）环境影响报告书》审查意见的符合性分析

表 1-1 与《海口市江东新区总体规划（2018-2035）环境影响报告书》审查意见符合性分析

序号	规划环境影响评价结论	项目内容	符合性
1	海口江东新区位于海口市东海岸，规划范围东起东寨港（海口行政边界），西至南渡江，北临海口东海岸线，南至绕城高速二期和 212 省道，规划范围约 298 平方公里。规划布局“一港双心四组团”，分别为大空港（即以美兰国际机场为核心的临空经济区）、滨海生态总部聚集中心、滨江国际活力中心、国际文化交往组团、国际综合服务组团、国际离岸创新创业组团和国际高校科研组团。	本项目位于海南省海口市美兰区三江镇三江湾附近连片养殖区，本项目所在区域位置属于江东新区，但无相关规划要求。	符合
2	《报告书》在区域环境现状调查和评价的基础上，分析了规划区域的主要环境问题和《规划》实施的主要制约因素，预测和评价了《规划》实施对区域生态环境、大气环境、地表水环境、近岸海域、地下水环境、土壤环境等方面的影响，评估了规划区域的资源与环境承载力，开展了环境风险分析和公众参与工作，论证了规划产业结构、布局、规模、环保基础设施的环境合理性，提出了《规划》优化调整建议、避免或减缓不利环境影响的对策与措施以及规划区生态环境准入要求。	/	符合
3	《规划》符合国家发展战略及相关政策的要求，与《海南省总体规划（空间类 2015-2030）》和环境保护等相关规划基本协调。《规划》实施将增加	项目各个废水治理站运营期产生的恶臭经 UV 高效光解+活性炭吸附装置	符合

	<p>该区域保障生态安全、控制机场噪声的影响范围和提升大气环境质量的压力，同时可能导致水污染物排放量和生活垃圾产生量的大量增加，对地表水环境可能产生不良影响，对加快推进生活污水和生活垃圾处理处置能力提升提出了更高要求。因此，应依据《报告书》及本审查意见，切实做好区域规划布局、发展规模、基础设施建设等方面的优化调整，认真落实提出的环境影响减缓对策与措施，有效控制、减缓《规划》实施可能产生的不良环境影响。</p>	<p>处理后通过15m排气筒进行排放。运营期养殖尾水经处理达到《水产养殖尾水排放要求》（DB46/T475-2019）表1中的二级标准后，回用作于养殖户养殖用水，不外排。</p>	
4	<p>对《规划》优化调整和实施过程中加强生态环境保护的意见（一）高标准规划建设，打造低碳能源环保示范区海口市江东新区是海南自由贸易试验区的先行区，为海南自贸港的建设标杆，因此江东新区应高起点规划、高标准建设，打造生态环境保护示范区。《规划》应明确新区能源利用效率指标、清洁能源占比等能源利用指标，增加对太阳能、风能的利用规划，鼓励采用太阳能、风能、沼气等，加强大气污染防治。</p> <p>（二）加强环保基础设施建设，强化环境质量目标管理规划实施应重点加强江东新区主要河流生态环境功能分区管理，建立以“控制区-控制单元”为基础的水环境目标管理体系，提出分级管控和重点控制断面水质目标，突出差异化管理；全面推进流域污染综合治理，实施入海河流和直排海污染源的“容量总量控制”措施，编制和实施江东新区河流水系水质达标方案和水污染防治年度实施方案，全面提升河流生态系统质量和安全。充分研究《报告书》提出的区域污水处理的优化建议，进一步优化调整污水处理厂的布局及尾水排放方案，将规划的6座污水处理厂调整为3座，强化再生水资源化利用率，提升污水处理厂的尾水排放标准。规划区不宜规划建设垃圾焚烧处理厂，区域产生的生活垃圾应充分利用海口市生活垃圾焚烧发电厂和周边市县的处理能力。</p> <p>（三）优化敏感用地布局，保障区域宜业宜居环境规划实施过程应严格落实国家噪声污染防治相关的法律法规</p>	<p>1、本项目能源为电能，为清洁能源； 2、项目各个废水治理站运营期产生的恶臭经UV高效光解+活性炭吸附装置处理后通过15m排气筒进行排放。运营期养殖尾水经处理达到《水产养殖尾水排放要求》（DB46/T475-2019）表1中的二级标准后，回用作于养殖户养殖用水，不外排。 3、本项目为养殖废水治理工程，本项目能满足声环境质量标准中的2类标准。 4、项目属于污水治理工程，属于环保工程设施，不属于与江东新区产业发展定位不符的项目； 5、项目不属于东寨港国家级红树林自然保护区、海南海口三江红树林省级湿地公园等生态敏感区； 6、项目已制定跟踪监测计划。</p>	符合

	<p>和标准要求，在机场周边及道路、高速公路、城市轨道两侧等不能满足噪声污染防治要求的区域内，不得规划建设医院、学校、居民集中住宅区。切实落实规划项目环境影响评价提出的调整线位、功能置换、拆迁、减振、隔声屏障等措施，特别是机场周边区域应严格按照相关规划环评要求落实搬迁及隔声防护等各项降噪措施，加强区域绿化美化规划建设，建设宜业宜居环境。</p> <p>（四）落实环境管控要求，加强环境准入管理对于国际离岸创新创业团、国际综合服务组团、临空经济区等主要产业聚集区，严格按照管控单元环境准入要求，加强产业准入管理，支持航空制造、现代物流、食品加工、金融服务、总部经济、文化创意等产业发展，禁止新建与江东新区产业发展定位不符的项目，有序引导现有高污染、高能耗以及不符合区域功能定位的行业企业有序退出。</p> <p>（五）加强生态环境保护，实现开发与保护双赢严格落实《国家生态文明试验区（海南）实施方案》和相关生态保护法律法规，做好东寨港国家级红树林自然保护区、清澜红树林自然保护区、自然岸线等生态敏感区的保护，实施最严格的资源开发和环境管控制度。</p> <p>（六）落实措施，加强环境管理切实做好《规划》实施过程中的环境影响跟踪监测和环境管理，建立生态环境质量实时监测体系，按《报告书》所列监测计划每年开展一次区域环境质量现状监测及区域环境现状评估。《规划》应每五年开展一次环境影响跟踪评价，在《规划》修编时应重新编制环境影响报告书。</p>		
5	<p>《规划》所包含的近期建设项目在开展环境影响评价时，应重点分析项目与规划产业、用地布局、“三线一单”的符合情况，强化工程分析、环境风险评价和环保措施的可行性论证。有关社会经济概况、区域环境质量现状调查等方面的内容可以利用规划环评及相关评估材料内容或予以适当简化。</p>	<p>本项目非近期项目，但已按照相关要求，在报 文本中告对规划产业、用地布局、“三线一单”等的符合情况进行分析。</p>	符合

	<p>由上表分析可知项目建设与海口江东新区总体规划（2018-2035）环境影响报告书审查意见相符。</p>
<p>其他符合性分析</p>	<p>1、产业政策符合性分析</p> <p>（1）与《产业结构调整指导目录》（2019年本）相符性分析</p> <p>根据《产业结构调整指导目录》（2019年本），本项目属于第一类鼓励类，“第四十三、环境保护与资源节约综合利用”中的“15、“三废”综合利用与治理技术、装备和工程”。因此，本项目与《产业结构调整指导目录》（2019年本）是相符的。</p> <p>（2）与《海南省产业准入禁止限制目录(2019年版)》相符性分析</p> <p>根据《海南省产业准入禁止限制目录(2019年版)》，不在生态保护红线区范围内，本项目不属于其中的禁止类和限制类，不在产业准入负面清单内，因此，本项目与《海南省产业准入禁止限制目录(2019年版)》是相符的。</p> <p>综上所述，本项目建设符合国家产业政策。</p> <p>2、与《海口市养殖水域滩涂规划（修编）（2020-2030）》相符性分析</p> <p>根据海口市养殖水域滩涂规划-功能区总体布局图（附图6），本项目不在禁养区、限养区内，项目建设有助于养殖水域生态环境，与《海口市养殖水域滩涂规划（修编）（2020-2030）》是相符的。</p> <p>3、与“三线一单”相符性分析</p> <p>本次评价仅对三线一单的原则要求进行相符性分析。</p> <p>（1）与生态保护红线相符性</p> <p>根据附图7项目生态红线图可知，本项目不在生态保护红线区内，项目建设符合海南省生态保护红线管理规定的要求。</p> <p>（2）与环境质量底线相符性</p> <p>本项目评价区域大气环境质量良好。本项目运营期产生的废气</p>

主要为养殖尾水收集处理时产生的恶臭气体，其主要成分为 NH₃、H₂S，项目运营期产生的恶臭经自然扩散呈无组织排放。本项目运营期养殖尾水经处理达到《水产养殖尾水排放要求》(DB46/T475-2019)表 1 中的二级标准后，回用作于养殖户养殖用水，不外排。项目运营期污染物采取有效措施后均能达标排放，不会降低环境质量底线。

(3) 与资源利用上线相符性

本项目运营过程中消耗一定量的电源资源，其电源由市政供给，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上线要求。

(4) 生态环境准入清单

根据《关于海口市“三线一单”生态环境分区管控的实施方案》，本项目所在区域属于海口市一般管控区（环境管控单元编号 ZH46010830001）。本项目属于养殖尾水治理项目，不属于“两高”行业，占用资源较少，符合海口市的生态环境准入清单要求。具体内容见项目与《海南省生态环境准入清单(2021 年版)》的符合性分析。

4、与《关于海口市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》相符性分析

经查询可知，本项目属于海口市一般管控区，所属的环境管控单元编码为：ZH46010830001。与海口市“三线一单”实施意见相符性分析详见下表 1-2。

表 1-2 项目与海口市“三线一单”的相符性分析一览表

管控区分类	管控维度	管控要求	本项目落实情况
一般管控开过去	空间布局约束	大气环境：（受体敏感区）： 1、原则上不新增大气污染类建设项目。 2、现有企业逐步迁入园区。 3、重点加强油气储运 VOCs 排放管理，加强油气回收。 4、全面实施城镇燃气工程建设。 5、推动槟榔产业绿色发展。（高	本项目运营期产生的废气主要为养殖尾水收集处理时产生的恶臭气体，其主要成分为 NH ₃ 、H ₂ S，项目各个废水治理站运营期产生的恶臭经 UV 高效光解+活性炭吸附装置处理后通过 15m 排气筒进行排

		<p>污染禁燃区）：执行总体准入要求</p> <p>大气环境：（受体敏感区） 1、区域内保留企业采用先进生产工艺、严格落实污染治理设施，污染物排放量微小。 2、污染物执行超低排放或特别排放限值。 3、使用使用电、天然气等清洁能源。 4、加强环境管理水平，减少污染物排放。 5、餐饮炉灶安装高效油烟净化装置。 6、规范非道路移动机械管理，严格控制油品质量。 7、加强机动车污染防治。 8、推进非道路移动机械污染防治。 9、逐步推进老旧车淘汰和污染治理。 10、全面禁止露天烧烤。 11、安装高效油烟净化设施。 （高污染禁燃区）：执行总体准入要求</p> <p>水环境： 1、加快城区雨污分流改造，乡镇镇区完善污水管网，新建集中污水处理设施，提高污水收集处理率，污水处理厂执行一级 A 排放标准。 2、推进污水处理厂尾水深度处理净化。</p>	<p>放。运营期养殖尾水经处理达到《水产养殖尾水排放要求》 （DB46/T475-2019）表 1 中的二级标准后，回用作于养殖户养殖用水，不外排。</p>
--	--	---	---

5、与《海南省生态环境准入清单（2021年版）》的符合性

①海口市生态环境总体准入要求的符合性分析

根据《海南省生态环境准入清单(2021 年版)》中海口市生态环境总体准入要求中的内容：

表 1-3 海口市生态环境总体准入要求分析

发展定位和目标	发展现状及问题	管控目标	符合情况
创新驱动的中国特 色自由贸易区（港） 核心城市；绿色宜居 的生态文明综合示 范区；融合发展的	生态环境质量 为“良”， 植被覆盖度 高，生物多 样性丰富，	1.重点保护 水源涵养功能、防治 水土流失。 2.重点解决问题 (1)严格控制建设用	本项目的建 设，能解决三 江镇三江湾附 近连片养殖区 域淡水养殖户

<p>“21 世纪海上丝绸之路”建设服务保障区；开放包容的国际旅游岛政治文化交往区；“海澄文”一体化综合经济圈。开展“无废城市”建设，引领生态海岸、生态岛屿、生态农业建设。海南省的政治、经济、科教中心，南海开发及环南海经济圈的重要区域中心城市。</p>	<p>生态系统稳定。总体生态承载力呈下降趋势。东寨港自然保护区生态环境高度敏感。建设用地潜力越来越少，土地供需矛盾将日益凸显。部分老城区雨污不分离，污水直接进入地表水体。</p>	<p>地，解决土地供需矛盾、城市生态空间破碎化问题。 (2)解决生态承载力下降的问题，重点保护东寨港沿岸红树林湿地。 (3)改善人居环境安全。 (4)优化用水结构，提高水资源利用效率，解决水资源临界超载的问题。 (5)保护自然岸线，防止自然岸线的进一步侵蚀与侵占，并进行综合治理。 (6)改善近岸海域和入海河流水质。</p>	<p>废水污染问题，能促进水产养殖业健康发展，与海口市发展目标与定位相符。</p>
--	---	---	---

因此，本项目与海口市生态环境总体准入要求是相符。

②海口市生态环境准入清单的符合性分析

本项目属于海口市一般管控区，所属的环境管控单元编码为：ZH46010830001。根据《海南省生态环境准入清单(2021 年版)》的管控要求：

表 1-4 海口市一般管控区的管控要求

环境管控单元编码	单元类型	管控维度	管控要求	管控要求	本项目情况
ZH46010830001	一般管控单元	空间布局约束	1.执行大气环境(布局敏感重点管控区)普适性管控要求。 2.执行土壤环境(建设用地污	1.严格控制环境敏感地区建设“两高”行业项目。严格控制“两高”行业新增产能，新、改、扩建项目要实行产能等量或减量置换。 2.应避免大规模排放大气污染物的项目布局建设。 1.严格执行相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业；结合推进新型城镇	符合，本项目不涉及 符合，本项目不涉及

			染风险重点管控区)普适性管控要求。	化、产业结构调整 and 化解过剩产能等,有序搬迁或依法关闭对土壤造成严重污染的现有企业。结合区域功能定位和土壤污染防治需要,科学布局生活垃圾处理、危险废物处置、废旧资源再生利用等设施 and 场所,合理确定畜禽养殖布局 and 规模。 2. 禁止将重金属或者其他有毒有害物质含量超标的工业固体废物、生活垃圾或者污染土壤用于土地复垦。	
			3.执行自然资源(高污染燃料禁燃区)普适性管控要求。	1.禁止销售、燃用高污染燃料;禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施;已建成的,应当在城市人民政府规定的期限内改用天然气、页岩气、液化石油气、电或者其他清洁能源。 2.禁燃区内禁止燃用《高污染燃料目录》中的III类(严格)燃料,禁燃区内禁止新建、改建、扩建以煤或煤制品、重油、渣油及各种可燃废物、直接燃用的生物质燃料(木柴、木屑、秸秆、稻壳等)等高污染燃料作为燃料的设施,现有的高污染燃料燃用设施改用清洁能源。	符合,本项目能源为电能,不采用高污染燃料。
			4.布局敏感重点管控区内已建大气重污染企业实施搬迁改造或依法关闭。		符合,本项目不涉及
		污染物排放管控	1.执行大气环境(布局敏感重点管控区)普适性管控要求。	1.现有企业改扩建提高节能环保准入门槛,严格落实污染治理设施,实施区域内最严格的地方大气污染物排放标准。 优先实施清洁能源替代,逐步淘汰区域内现存的高污染项目。 2.推动现有燃气锅炉低氮改造和生物质锅炉超低排放改造。新建燃用天然气等清洁能源的锅炉应采用低氮燃烧等污染控制措施。 3.控制城市扬尘污染,加强施工工地污染防治,严查运输车辆扬尘污染。 4.加强机动车污染防治,逐步推进老旧车淘汰和污染治理,推进非道路移动机械污染防治。 5.全面禁止露天烧烤。 6.严格执行秸秆焚烧工作目标管理责任,推进秸秆综合利用。	符合,本项目使用电能。

			2.执行自然资源(高污染燃料禁燃区)普适性管控要求。	1、使用管道天然气、液化石油气、电、生物质成型燃料等清洁能源，确保排放的污染物达到国家规定的排放标准。 2、燃用生物质成型燃料必须配备生物质成型燃料专用锅炉，并按规定安装高效除尘设施。	符合，本项目不涉及
		环境风险防控	1.执行土壤环境(建设用地污染风险重点管控区)普适性管控要求。	1.根据工矿企业分布和污染排放情况，确定土壤环境重点监管企业名单，实行动态更新，并向社会公布。列入名单的企业每年要自行对其用地进行土壤环境监测，结果向社会公开。 2.产生工业固体废物的单位应当根据经济、技术条件对工业固体废物加以利用；对暂时不利用或者不能利用的，应当按照国务院生态环境等主管部门的规定建设贮存设施、场所，安全分类存放，或者采取无害化处置措施。贮存工业固体废物应当采取符合国家环境保护标准的防护措施。建设工业固体废物贮存、处置的设施、场所，应当符合国家环境保护标准。 3.产生工业固体废物的单位需要终止的，应当事先对工业固体废物的贮存、处置的设施、场所采取污染防治措施，并对未处置的工业固体废物作出妥善处置，防止污染环境。 4.企业事业单位拆除设施、设备或者建筑物、构筑物的，应当采取相应的土壤污染防治措施。	符合，本项目各类固废能做到妥善处置。
			2.有效管控建设用地开发利用土壤环境风险。建设用地用途变更或者在其土地使用权收回、转让前，应按照相关规定进行土壤污染状况调查。	符合，本项目不涉及。	

因此，项目的建设符合海口市一般管控区的空间布局约束、污染物排放管控、环境风险管控要求。

6、与《中华人民共和国自然保护区条例》符合性分析

本项目7个尾水站点厂址、管线等均不在东寨港国家级自然保护区范围内。因此，本项目建设符合《中华人民共和国自然保护区条例》。

7、与《海南省红树林保护规定》符合性分析

本项目7个尾水站点厂址、管线等均不在东寨港红树林自然保护区范围内，不占用红树林地，本项目不涉及红树林资源，因此，本项目的建设符合《海南省红树林保护规定》。

8、与《湿地保护管理规定》及《海南省湿地保护条例》的符合性分析

根据《湿地保护管理规定》第三十一条，除法律法规有特别规定的以外，在湿地内禁止从事下列活动：

（一）开(围)垦湿地，放牧、捕捞；（二）填埋、排干湿地或者擅自改变湿地用途；（三）取用或者截断湿地水源；（四）挖砂、取土、开矿；（五）排放生活污水、工业废水；（六）破坏野生动物栖息地、鱼类洄游通道，采挖野生植物或者猎捕野生动物；（七）引进外来物种；（八）其他破坏湿地及其生态功能的活动。

根据《海南省湿地保护条例》第二十七条，除法律法规另有规定外，在湿地内禁止下列行为：（一）开(围)垦、填埋、排干湿地；（二）截断湿地水源；（三）挖砂、采矿、挖塘、烧荒；（四）倾倒、堆放固体废弃物，排放未经处理达标的生活污水、工业废水及其他有毒有害物质；（五）破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物，捡拾鸟卵；（六）擅自引进外来物种或者放生动物；（七）擅自放牧、捕捞、取土、取水；（八）破坏湿地保护监测设施及场地；（九）其他破坏湿地及其生态功能的行为。

本项目厂址、管线等均不在海南海口三江红树林省级湿地公园范围内，本项目的建设符合《湿地保护管理规定》及《海南省湿地保护条例》。

9、与《海南省陆域水产养殖建设项目环境保护管理规定(试行)》的相符性分析

根据海南省生态环境保护厅关于印发《海南省陆域水产养殖建设项目环境保护管理规定(试行)》的通知(琼环评字(2018)19号文)：各市县要加强水产养殖连片聚集区的环境管理，组织做

好海水养殖连片聚集区养殖废水收集、处理设施建设，切实防止养殖废水污染周边海域。连片聚集区养殖废水应统一收集、集中处理、设置统一排放口。

本项目为海口市美兰区三江镇三江湾附近连片养殖区水产养殖尾水处理工程项目，属于三江镇三江湾附近连片养殖区附属的环保工程。本项目将连片区域养殖户的养殖废水做到集中汇集，并分别通过7个尾水治理站均采用活性污泥法(A²/O) + 生态湿地法治理工艺处理达到《水产养殖尾水排放要求》(DB46/T475-2019)表1中的二级标准后回用做养殖户养殖用水，此过程中不设养殖治理尾水排放口，不对外排放。因此，本项目与该规定是相符的。

10、与《海南省水污染防治条例》的相符性分析

经分析，项目建设符合《海南省水污染防治条例》文件要求，具体分析内容详见表1-5。

表1-5 本项目与《海南省水污染防治条例》的符合性分析

序号	条例一般要求	本项目情况	符合性
1	水污染防治应当坚持预防为主、防治结合、综合治理的原则，优先保护饮用水水源，严格控制工业污染、城镇生活污染，防治农业面源污染，积极推进生态治理工程建设，预防、控制和减少水环境污染和生态破坏。	海口市美兰区三江镇淡水养殖以高位池淡水养殖为主，主要以当地农户自家承包式养殖为主，很多未达到规模化养殖标准。由于产业发展前期缺乏规划与引导，基础设施建设投入不足，养殖户粗放经营，抽水管和排水管随意敷设，养殖尾水不经处理肆意排放，造成海口演丰演海区域海岸线遭到破坏，海域受到污染，淡水水质逐年下降。本项目的实施主要为了保护及改善海口近岸海域的生态环境，推动海口市水产养殖污染治理符合环境保护相关标准和要求，促进水产养殖规范化。	符合
2	污水处理设施产生的污泥应当进行稳定化、无害化、资源化处理处置，保证处理处置后的污泥符合国家标准，	项目7个尾水治理站污泥干化后委托海南海控环保生物有限公司（原海口综合利	符合

		并对污泥的去向等 进行记录。	用示范中心)进行资源化处置并制定污泥处置台账。	
	3	从事水产养殖应当保护水域生态环境,科学确定养殖密度,合理投饵和使用药物,防止污染水环境。	本项目本身为尾水治理工程,项目的实施能起到对三江镇三江湾养殖片区的养殖尾水进行治理后回用,能解决该区域的水体环境污染问题。	符合
	4	向水体排放污染物的企业事业单位和其他生产经营者,应当按照国家和本省有关规定设置排污口;在江河、湖泊设置排污口的,还应当遵守国务院水行政主管部门的规定。	本项目不设排污口,养殖废水采用活性污泥法(A ² /O)+生态湿地法治理工艺处理达到《水产养殖尾水排放要求》(DB46/T475-2019)表1中的二级标准后回用做养殖户养殖用水,此过程中不设养殖治理尾水排放口,不对外排放。	符合

二、建设项目工程分析

1、项目概况

本项目为海口市美兰区三江镇三江湾附近连片养殖区水产养殖尾水处理工程，主要针对三江镇三江湾附近连片养殖区域淡水养殖户排放的尾水进行集中收集和达标处理，并将处理后达标的尾水回用。拟利用现状养殖户的鱼塘建设 7 个尾水治理站，日处理量从 1400m³至 3600m³，同时还建设小型闸门 4 个，集水、回用管道敷设。本项目建设内容不包含连片内陆养殖池塘标准化改造。本次设计养殖尾水管网工程中，主管和调节池已考虑的单日最大污水量及回用水量。

本项目工程组成详见表 2-1。

表 2-1 项目工程组成一览表

项目	建筑名称	建设内容	备注
主体工程	7 个尾水处理站	1 号尾水治理站设计处理规模为 2200m ³ /d，占地面积为 23666.83m ² ，主要建设内容为格栅渠/反应混合池、沉淀池、过滤坝、曝气池、污泥池、生态净化塘、紫外线/臭氧消毒箱、电气设备以及尾水收集、回用管线。其服务范围为三江镇三江湾附近连片养殖区域淡水养殖户养殖罗非鱼排放的尾水，服务区域面积为 624.23 亩，该服务区域内大塘面积总和为 10935m ² 。	依托现状养殖户鱼塘建设
		2 号尾水治理站设计处理规模为 2170m ³ /d，占地面积为 23113.88m ² ，主要建设内容为格栅渠/反应混合池、沉淀池、过滤坝、曝气池、污泥池、生态净化塘、紫外线/臭氧消毒箱、电气设备以及尾水收集、回用管线。其服务范围为三江镇三江湾附近连片养殖区域淡水养殖户养殖罗非鱼排放的尾水，服务区域面积为 500.78 亩，该服务区域内大塘面积总和为 10823m ² 。	依托现状养殖户鱼塘建设
		3 号尾水治理站设计处理规模为 1400m ³ /d，占地面积为 13189.37m ² ，主要建设内容为格栅渠/反应混合池、沉淀池、过滤坝、曝气池、污泥池、生态净化塘、紫外线/臭氧消毒箱、电气设备以及尾水收集、回用管线。其服务范围为三江镇三江湾附近连片养殖区域淡水养殖户养殖罗非鱼排放的尾水，服务区域面积为 377.99 亩，该服务区域内大塘面积总和为 6832m ² 。	依托现状养殖户鱼塘建设
		4 号尾水治理站设计处理规模为 2100m ³ /d，占地面积为 15161.14m ² ，主要建设内容为格栅渠/反应混合池、沉淀池、过滤坝、曝气池、污泥池、生态净化塘、紫外线/臭氧消毒箱、电气设备以及尾水收集、回用管线。其服务范围为三江镇三江湾附近连片养殖区域淡水养殖户养殖罗非鱼排放的尾水，服务区域面积为 424.35 亩，该服务区域内大塘面积总和为 10206m ² 。	依托现状养殖户鱼塘建设
		5 号尾水治理站设计处理规模为 2150m ³ /d，占地面积为 19781.92m ² ，主要建设内容为格栅渠/反应混合池、沉淀	依托现状

建设内容

		池、过滤坝、曝气池、污泥池、生态净化塘、紫外线/臭氧消毒箱、电气设备以及尾水收集、回用管线。其服务范围为三江镇三江湾附近连片养殖区域淡水养殖户养殖罗非鱼排放的尾水，服务区域面积为 532.37 亩，该服务区域内大塘面积总和为 10565m ² 。	养殖户鱼塘建设
		6 号尾水治理站设计处理规模为 2800m ³ /d，占地面积为 37237.23m ² ，主要建设内容为格栅渠/反应混合池、沉淀池、过滤坝、曝气池、污泥池、生态净化塘、紫外线/臭氧消毒箱、电气设备以及尾水收集、回用管线。其服务范围为三江镇三江湾附近连片养殖区域淡水养殖户养殖罗非鱼排放的尾水，服务区域面积为 883.68 亩，该服务区域内大塘面积总和为 13748m ² 。	依托现状养殖户鱼塘建设
		9 号尾水治理站设计处理规模为 3600m ³ /d，占地面积为 42309.79m ² ，主要建设内容为格栅渠/反应混合池、沉淀池、过滤坝、曝气池、污泥池、生态净化塘、紫外线/臭氧消毒箱、电气设备以及尾水收集、回用管线。其服务范围为三江镇三江湾附近连片养殖区域淡水养殖户养殖罗非鱼排放的尾水，服务区域面积为 726.68 亩，该服务区域内大塘面积总和为 17842m ² 。	依托现状养殖户鱼塘建设
	小型闸门	4 个小型水闸，通过智能闸板阀控制水位，方便防洪（暴雨）时的排水。水闸基础和闸墩后填土压实度不小于 0.96，挡墙后回填土压实度不小于 0.91；闸门采用铁铸闸门 2.5m*2.5m，水闸基础采用水泥土搅拌桩基础处理，桩径 0.5m，单根桩长 5.5m。2 号尾水治理站服务区域设 1 个、4 号尾水治理站服务区域设 1 个、5 号尾水治理站服务区域设 2 个。	新建
辅助工程	水渠、管道	尾水的收集主要通过依托天然水渠和管道进行收集，管道采用 UPVC 管道沿着道路浅埋，管道的土石方开挖埋深控制在 20 公分以内。1 号尾水治理站收集管线约长 7305m，2 号尾水治理站收集管线约长 3670m，3 号尾水治理站收集管线约长 3187m，4 号尾水治理站收集管线约长 3176m，5 号尾水治理站收集管线约长 3302m，6 号尾水治理站收集管线约长 4971m，9 号尾水治理站收集管线约长 3978m。	部分尾水收集依托天然水渠
	水渠、管道	尾水收集后经过尾水治理站，处理达标后经过尾水回用管道通向各个养殖塘，管道沿着生产浅埋，埋深控制在 20 公分以内，管道的末端设置阀门，养殖户如果需要水可以通过阀门取水。管道日常的维护管理由运营方一并管理。1 号尾水治理站回用管线约长 7430m，2 号尾水治理站回用管线约长 4815m，3 号尾水治理站回用管线约长 3310m，4 号尾水治理站回用管线约长 3380m，5 号尾水治理站回用管线约长 3357m，6 号尾水治理站回用管线约长 5203m，9 号尾水治理站回用管线约长 3718m。	新建
公用工程	给水	由市政供给	新建
	排水	养殖尾水经处理达到《水产养殖尾水排放要求》（DB46/T475-2019）表 1 中的二级标准后，通过回用管道将尾水回用作于养殖户养殖用水。	新建

	供电	分配电间主要设备包括 0.4kV 抽屉式开关柜、PLC 控制柜等，0.4kV 低压配电系统采用单母线结线，2 路 0.4kV 进线经双电源切换隔离开关及总进线断路器接至 0.4kV 母线上。0.4kV 低压配电系统采用放射式电缆配电，对于总容量较小的成组用电设备，采用树干或链式配电方式。	新建
环保工程	废气	项目 7 个废水治理站运营期产生的恶臭分别经 UV 高效光解+活性炭吸附装置处理后通过 15m 排气筒进行排放。	新建
	废水	养殖尾水经处理达到《水产养殖尾水排放要求》(DB46/T475-2019) 表 1 中的二级标准后，回用于养殖户养殖用水。	新建
	噪声	选用低噪声设备，采用隔声、减震、降噪等措施。	新建
	固体废物	项目污泥脱水后运至海口市污泥综合利用示范中心集中处理；生活垃圾经垃圾桶收集，交由环卫部门处理；废活性炭更换时直接由厂家回收；废弃湿地植物收集后交由环卫部门清运处理。	新建
	环境风险	1 号尾水治理站点设事故应急池 1 个 6600m ³ ，2 号尾水治理站点设事故应急池 1 个 6510m ³ ，3 号尾水治理站点设事故应急池 1 个 4200m ³ ，4 号尾水治理站点设事故应急池 1 个 6300m ³ ，5 号尾水治理站点设事故应急池 1 个 6450m ³ ，6 号尾水治理站点设事故应急池 1 个 8400m ³ ，9 号尾水治理站点设事故应急池 1 个 10800m ³ ，事故应急池依托站点附近鱼塘，征用后，进行防渗和容量改造，长期处于空塘状态，一旦事故状态，事故废水可当即泵入事故应急池内，待尾水治理站恢复治理状态后，方可泵回继续处理。	依托站点附近鱼塘防渗改造

2、各个站点建设内容

(1) 1 号尾水治理站

1 号尾水治理站设计处理规模为 2200m³/d，占地面积为 23666.83m²，主要建设内容为格栅渠/反应混合池、沉淀池、过滤坝、曝气池、污泥池、生态净化塘、紫外线/臭氧消毒箱、电气设备以及尾水收集、回用管线。其服务范围为三江镇三江湾附近连片养殖区域淡水养殖户养殖罗非鱼排放的尾水，服务区域面积为 624.23 亩，该服务区域内大塘面积总和为 10935m²。

表 2-2 1 号尾水治理站主要污水处理设备、设施清单一览表

序号	设备名称		规格(米)/参数			数量	单位	备注
			长	宽	高			
1	格栅渠/反应混合池	砖混结构池体	9	4	4	1	个	/
2	沉淀池	开挖/回	174	55	4	10337	m ²	/

		填膜料 防渗							
3	过滤坝-1	砖混结构池体	15	5	3	75	m ²	/	
4	曝气池	开挖/回填	150	8	3	1599	m ²	/	
5	过滤坝-2	砖混结构池体	15	5	3	75	m ²	/	
6	污泥池	开挖/回填	50	22	3	1138	m ²	/	
7	生态净化塘-1	开挖/回填	59	54	3	3242	m ²	/	
8	生态净化塘-2	开挖/回填	73	59	3	3744	m ²	/	
9	其它	道路	500m长 / 1m 宽			500	m ²	/	
		水生植物	紫芋 水竹 菖蒲 水芙蓉 美人蕉或就近取材及鱼螺等水生动物			6,986	m ²	/	
10	过滤坝-1 滤料	2-3CM陶粒	15	5	1	75	m ³	/	
11	过滤坝-2 滤料	2-3CM陶粒	15	5	1	75	m ³	/	
12	水草填料	单条长 2 米直径 100mm				800	m ³	/	
13	格栅渠/反应混合池	地理一体机-HB2.2	含: 格栅/1 台 2.2kw 搅拌气泵/1 个控制电箱/1 台 60 升加药泵/1 个 1000 升药桶			2	台	/	
14	塘底排泥坑	排泥泵	2.2kw 排泥潜水泵(泵体采用 316L)			6	台	/	
15	塘底排放回用泵	排放回用泵	5.5kw 排放回用潜水泵(泵体采用 316L)			3	台	/	
16	曝气池供氧箱	地理一体机-HB2.3	含: 1 台 2.2kw 供氧潜水泵/1 个控制电箱/1 台 2.2kw 水面曝气泵/1 个气水混合器			8	套	/	
17	过滤箱	地理一体机-HB900	含: 1 个 900mm 过滤缸/1 个控制电箱			3	套	/	
18	紫外线/臭氧消毒箱	地理一体机 HB650	含: 1 个 650mm 反应缸/1 个 50G 臭氧发生器/1 个控制电箱/1 台 120w 紫外线消毒器			3	套	/	
19	电线及管道管件	1.5 平方-15 平方 /UPVC20-UPVC/dn20-200/国标				1	批	/	
20	移动消毒器	含紫外线消毒器 3 支/臭氧发生器 1 套/含发动机三轮板车 HB300				1	套	/	
21	电控箱	户外防水电箱/主用正泰等国际				1	套	/	

表 2-3 1 号尾水治理站收集、回用管线材料一览表

收集管线				回用管线			
名称	规格	单位	数量	名称	规格	单位	数量
UPVC 管	DN200	米	3926	UPVC 管	DN200	米	3855
钢管	DN200	米	30	钢管	DN200	米	100
UPVC 管	DN300	米	724	UPVC 管	DN300	米	850
UPVC 管	DN150	米	2625	UPVC 管	DN150	米	2625
球阀	DN150	个	175	球阀	DN150	个	175
止回阀	DN150	个	175	止回阀	DN150	个	175
90° 弯头	DN300	个	130	90° 弯头	DN300	个	20
45° 弯头	DN300	个	20	45° 弯头	DN300	个	20
90° 弯头	DN200	个	70	90° 弯头	DN200	个	70
45° 弯头	DN200	个	70	45° 弯头	DN200	个	70
等径三通	DN300 *DN200	个	22	等径三通	DN300 *DN200	个	22
异径三通	DN300 *DN200	个	2	异径三通	DN300 *DN200	个	2

(2) 2 号尾水治理站

2 号尾水治理站设计处理规模为 2170m³/d，占地面积为 23113.88m²，主要建设内容为格栅渠/反应混合池、沉淀池、过滤坝、曝气池、污泥池、生态净化塘、紫外线/臭氧消毒箱、电气设备以及尾水收集、回用管线。其服务范围为三江镇三江湾附近连片养殖区域淡水养殖户养殖罗非鱼排放的尾水，服务区域面积为 500.78 亩，该服务区域内大塘面积总和为 10823m²。

表 2-4 2 号尾水治理站主要污水处理设备、设施清单一览表

序号	设备名称		规格(米)/参数			数量	单位	备注
			长	宽	高			
1	格栅渠/反应混合池	砖混结构池体	9	4	4	1	个	/
2	沉淀池	开挖/回填膜料防渗	117	87	4	19751	m ²	/
3	过滤坝-1	砖混结构池体	15	5	3	75	m ²	/
4	曝气池	开挖/回填	150	8	3	1595	m ²	/
5	过滤坝-2	砖混结构池体	15	5	3	75	m ²	/
6	污泥池	开挖/回填	50	22	3	1588	m ²	/
7	生态净化塘-1	开挖/回填	59	54	3	2577	m ²	/

8	生态净化塘-2	开挖/回填	73	59	3	2278	m ²	/
9	其它	道路	500m长 / 1m 宽			500	m ²	/
		水生植物	紫芋 水竹 菖蒲 水芙蓉 美人蕉或就近取材及鱼螺等水生动物			6,986	m ²	/
10	过滤坝-1 滤料	2-3CM陶粒	15	5	1	75	m ³	/
11	过滤坝-2 滤料	2-3CM陶粒	15	5	1	75	m ³	/
12	水草填料	单条长 2 米直径 100mm				800	m ³	/
13	格栅渠/反应混合池	地埋一体机-HB2.2	含: 格栅/1 台 2.2kw 搅拌气泵/1 个控制电箱/1 台 60 升加药泵/1 个 1000 升药桶			2	台	/
14	塘底排泥坑	排泥泵	2.2kw 排泥潜水泵(泵体采用 316L)			5	台	/
15	塘底排放回用泵	排放回用泵	5.5kw 排放回用潜水泵(泵体采用 316L)			3	台	/
16	曝气池供氧箱	地埋一体机-HB2.3	含: 1 台 2.2kw 供氧潜水泵/1 个控制电箱/1 台 2.2kw 水面曝气泵/1 个气水混合器			8	套	/
17	过滤箱	地埋一体机-HB900	含: 1 个 900mm 过滤缸/1 个控制电箱			3	套	/
18	紫外线/臭氧消毒箱	地埋一体机 HB650	含: 1 个 650mm 反应缸/1 个 50G 臭氧发生器/1 个控制电箱/1 台 120w 紫外线消毒器			3	套	/
19	电线及管道管件	1.5 平方-15 平方 /UPVC20-UPVC/dn20-200/国标				1	批	/
20	移动消毒器	含紫外线消毒器 3 支/臭氧发生器 1 套/含发动机三轮板车 HB300				1	套	/
21	电控箱	户外防水电箱/主用正泰等国际				1	套	/

表 2-5 2 号尾水治理站收集、回用管线材料一览表

收集管线				回用管线			
名称	规格	单位	数量	名称	规格	单位	数量
UPVC 管	DN200	米	1900	UPVC 管	DN200	米	2970
UPVC 管	DN300	米	120	钢管	DN200	米	80
UPVC 管	DN150	米	1650	UPVC 管	DN300	米	115
球阀	DN150	个	110	UPVC 管	DN150	米	1650
止回阀	DN150	个	110	球阀	DN150	个	110
90° 弯头	DN300	个	5	止回阀	DN150	个	110
45° 弯头	DN300	个	5	90° 弯头	DN300	个	3
90° 弯头	DN200	个	23	45° 弯头	DN300	个	3

45° 弯头	DN200	个	23	90° 弯头	DN200	个	30
等径三通	DN300 *DN200	个	7	45° 弯头	DN200	个	30
异径三通	DN300 *DN200	个	1	等径三通	DN300 *DN200	个	12
/	/	/	/	异径三通	DN300 *DN200	个	1

(3) 3号尾水治理站

3号尾水治理站设计处理规模为1400m³/d，占地面积为13189.37m²，主要建设内容为格栅渠/反应混合池、沉淀池、过滤坝、曝气池、污泥池、生态净化塘、紫外线/臭氧消毒箱、电气设备以及尾水收集、回用管线。其服务范围为三江镇三江湾附近连片养殖区域淡水养殖户养殖罗非鱼排放的尾水，服务区域面积为377.99亩，该服务区域内大塘面积总和为6832m²。

表 2-6 3号尾水治理站主要污水处理设备、设施清单一览表

序号	设备名称		规格(米)/参数			数量	单位	备注
			长	宽	高			
1	格栅渠/反应混合池	砖混结构池体	9	4	4	1	个	/
2	沉淀池	开挖/回填膜料防渗	97	78	4	7568	m ²	/
3	过滤坝-1	砖混结构池体	10	5	3	50	m ²	/
4	曝气池	开挖/回填	100	8	3	1247	m ²	/
5	过滤坝-2	砖混结构池体	10	5	3	50	m ²	/
6	污泥池	开挖/回填	50	16	3	610	m ²	/
7	生态净化塘-1	开挖/回填	57	45	3	2571	m ²	/
8	生态净化塘-2	开挖/回填	57	45	3	2519	m ²	/
9	其它	道路	500m长 / 1m宽			500	m ²	/
		水生植物	紫芋 水竹 菖蒲 水芙蓉 美人蕉或就近取材及鱼螺等水生动物			6,986	m ²	/
10	过滤坝-1 滤料	2-3CM陶粒	15	5	1	75	m ³	/
11	过滤坝-2 滤料	2-3CM	15	5	1	75	m ³	/

		陶粒						
12	水草填料	单条长 2 米直径 100mm			800	m ³	/	
13	格栅渠/反应混合池	地埋一体机-HB2.2	含: 格栅/1 台 2.2kw 搅拌气泵/1 个控制电箱/1 台 60 升加药泵/1 个 1000 升药桶		2	台	/	
14	塘底排泥坑	排泥泵	2.2kw 排泥潜水泵(泵体采用 316L)		5	台	/	
15	塘底排放回用泵	排放回用泵	5.5kw 排放回用潜水泵(泵体采用 316L)		2	台	/	
16	曝气池供氧箱	地埋一体机-HB2.3	含: 1 台 2.2kw 供氧潜水泵/1 个控制电箱/1 台 2.2kw 水面曝气泵/1 个气水混合器		6	套	/	
17	过滤箱	地埋一体机-HB900	含: 1 个 900mm 过滤缸/1 个控制电箱		2	套	/	
18	紫外线/臭氧消毒箱	地埋一体机 HB650	含: 1 个 650mm 反应缸/1 个 50G 臭氧发生器/1 个控制电箱/1 台 120w 紫外线消毒器		2	套	/	
19	电线及管道管件	1.5 平方-15 平方 /UPVC20-UPVC/dn20-200/国标			1	批	/	
20	移动消毒器	含紫外线消毒器 3 支/臭氧发生器 1 套/含发动机三轮板车 HB300			1	套	/	
21	电控箱	户外防水电箱/主用正泰等国际			1	套	/	

表 2-7 3 号尾水治理站收集、回用管线材料一览表

收集管线				回用管线			
名称	规格	单位	数量	名称	规格	单位	数量
UPVC 管	DN300	米	333	UPVC 管	DN200	米	2590
UPVC 管	DN200	米	2134	UPVC 管	DN150	米	720
UPVC 管	DN150	米	720	球阀	DN150	个	50
球阀	DN150	个	50	止回阀	DN200	个	4
止回阀	DN150	个	50	90° 弯头	DN200	个	20
90° 弯头	DN300	个	5	45° 弯头	DN200	个	20
45° 弯头	DN300	个	5	等径三通	DN300* DN200	个	5
90° 弯头	DN200	个	20	/	/	/	/
45° 弯头	DN200	个	15	/	/	/	/
等径三通	DN300* DN200	个	3	/	/	/	/
异径三通	DN300* DN200	个	1	/	/	/	/

(4) 4 号尾水治理站

4 号尾水治理站设计处理规模为 2100m³/d, 占地面积为 15161.14m², 主要建

设内容为格栅渠/反应混合池、沉淀池、过滤坝、曝气池、污泥池、生态净化塘、紫外线/臭氧消毒箱、电气设备以及尾水收集、回用管线。其服务范围为三江镇三江湾附近连片养殖区域淡水养殖户养殖罗非鱼排放的尾水,服务区域面积为424.35亩,该服务区域内大塘面积总和为10206m²。

表 2-8 4 号尾水治理站主要污水处理设备、设施清单一览表

序号	设备名称		规格(米)/参数			数量	单位	备注
			长	宽	高			
1	格栅渠/反应混合池	砖混结构池体	9	4	4	1	个	/
2	沉淀池	开挖/回填膜料防渗	99	61	4	5689	m ²	/
3	过滤坝-1	砖混结构池体	15	5	3	75	m ²	/
4	曝气池	开挖/回填	150	8	3	1104	m ²	/
5	过滤坝-2	砖混结构池体	15	5	3	75	m ²	/
6	污泥池	开挖/回填	57	11	3	797	m ²	/
7	生态净化塘-1	开挖/回填	51	46	3	2304	m ²	/
8	生态净化塘-2	开挖/回填	51	39	3	1922	m ²	/
9	其它	道路	500m 长 / 1m 宽			500	m ²	/
		水生植物	紫芋 水竹 菖蒲 水芙蓉 美人蕉或就近取材及鱼螺等水生动物			6,986	m ²	/
10	过滤坝-1 滤料	2-3CM 陶粒	15	5	1	75	m ³	/
11	过滤坝-2 滤料	2-3CM 陶粒	15	5	1	75	m ³	/
12	水草填料	单条长 2 米直径 100mm			800	m ³	/	
13	格栅渠/反应混合池	地理一体机-HB2.2	含: 格栅/1 台 2.2kw 搅拌气泵/1 个控制电箱/1 台 60 升加药泵/1 个 1000 升药桶			2	台	/
14	塘底排泥坑	排泥泵	2.2kw 排泥潜水泵(泵体采用 316L)			5	台	/
15	塘底排放回用泵	排放回用泵	5.5kw 排放回用潜水泵(泵体采用 316L)			3	台	/
16	曝气池供氧箱	地理一体机	含: 1 台 2.2kw 供氧潜水泵/1 个控制电箱/1 台			6	套	/

		-HB2.3	2.2kw 水面曝气泵/1 个气水混合器			
17	过滤箱	地理一体机 -HB900	含:1 个 900mm 过滤缸/1 个控制电箱	3	套	/
18	紫外线/臭氧消毒箱	地理一体机 HB650	含:1 个 650mm 反应缸/1 个 50G 臭氧发生器/1 个控制电箱/1 台 120w 紫外线消毒器	3	套	/
19	电线及管道管件	1.5 平方-15 平方 /UPVC20-UPVC/dn20-200/国标		1	批	/
20	移动消毒器	含紫外线消毒器 3 支/臭氧发生器 1 套/含发动机三轮板车 HB300		1	套	/
21	电控箱	户外防水电箱/主用正泰等国际		1	套	/

表 2-9 4 号尾水治理站收集、回用管线材料一览表

收集管线				回用管线			
名称	规格	单位	数量	名称	规格	单位	数量
UPVC 管	DN300	米	141	UPVC 管	DN200	米	2570
UPVC 管	DN200	米	2045	UPVC 管(预留)	DN150	米	810
UPVC 管	DN150	米	180	球阀	DN150	个	57
UPVC 管(预留)	DN150	米	810	球阀	DN200	个	4
球阀	DN150	个	57	止回阀	DN150	个	57
止回阀	DN150	个	57	90° 弯头	DN200	个	20
90° 弯头	DN300	个	2	45° 弯头	DN200	个	20
45° 弯头	DN300	个	1	等径三通	DN300 *DN200	个	7
90° 弯头	DN200	个	15	/	/	/	/
45° 弯头	DN200	个	15	/	/	/	/
等径三通	DN300 *DN200	个	6	/	/	/	/
异径三通	DN300 *DN200	个	2	/	/	/	/

(5) 5 号尾水治理站

5 号尾水治理站设计处理规模为 2150m³/d, 占地面积为 19781.92m², 主要建设内容为格栅渠/反应混合池、沉淀池、过滤坝、曝气池、污泥池、生态净化塘、紫外线/臭氧消毒箱、电气设备以及尾水收集、回用管线。其服务范围为三江镇三江湾附近连片养殖区域淡水养殖户养殖罗非鱼排放的尾水, 服务区域面积为 532.37 亩, 该服务区域内大塘面积总和为 10565m²。

表 2-10 5 号尾水治理站主要污水处理设备、设施清单一览表

序号	设备名称		规格(米)/参数			数量	单位	备注
			长	宽	高			
1	格栅渠/反应混合池	砖混结构池体	9	4	4	1	个	/
2	沉淀池	开挖/回填膜料防渗	90	174	4	10809	m ²	/
3	过滤坝-1	砖混结构池体	15	5	3	75	m ²	/
4	曝气池	开挖/回填	150	8	3	981	m ²	/
5	过滤坝-2	砖混结构池体	15	5	3	75	m ²	/
6	污泥池	开挖/回填	55	8	3	567	m ²	/
7	生态净化塘-1	开挖/回填	59	32	3	1910	m ²	/
8	生态净化塘-2	开挖/回填	73	56	3	3403	m ²	/
9	其它	道路	500m长 / 1m 宽			500	m ²	/
		水生植物	紫芋 水竹 菖蒲 水芙蓉 美人蕉或就近取材及鱼螺等水生动物			6,986	m ²	/
10	过滤坝-1 滤料	2-3CM陶粒	15	5	1	75	m ³	/
11	过滤坝-2 滤料	2-3CM陶粒	15	5	1	75	m ³	/
12	水草填料	单条长 2 米直径 100mm			800	m ³	/	
13	格栅渠/反应混合池	地理一体机-HB2.2	含: 格栅/1 台 2.2kw 搅拌气泵/1 个控制电箱/1 台 60 升加药泵/1 个 1000 升药桶			2	台	/
14	塘底排泥坑	排泥泵	2.2kw 排泥潜水泵(泵体采用 316L)			7	台	/
15	塘底排放回用泵	排放回用泵	5.5kw 排放回用潜水泵(泵体采用 316L)			3	台	/
16	曝气池供氧箱	地理一体机-HB2.3	含: 1 台 2.2kw 供氧潜水泵/1 个控制电箱/1 台 2.2kw 水面曝气泵/1 个气水混合器			6	套	/
17	过滤箱	地理一体机-HB900	含: 1 个 900mm 过滤缸/1 个控制电箱			3	套	/
18	紫外线/臭氧消毒箱	地理一体机 HB650	含: 1 个 650mm 反应缸/1 个 50G 臭氧发生器/1 个控制电箱/1 台 120w 紫外			3	套	/

			线消毒器			
19	电线及管道管 件	1.5平方-15平方 /UPVC20-UPVC/dn20-200/国标		1	批	/
20	移动消毒器	含紫外线消毒器3支/臭氧发生器1 套/含发动机三轮板车HB300		1	套	/
21	电控箱	户外防水电箱/主用正泰等国际		1	套	/

表 2-11 5号尾水治理站收集、回用管线材料一览表

收集管线				回用管线			
名称	规格	单位	数量	名称	规格	单位	数量
UPVC管	DN300	米	200	UPVC管	DN200	米	2637
UPVC管	DN200	米	2382	UPVC管(预留)	DN150	米	720
UPVC管(预留)	DN150	米	720	球阀	DN150	个	48
球阀	DN300	个	2	球阀	DN200	个	4
球阀	DN150	个	48	止回阀	DN150	个	48
止回阀	DN150	个	48	90°弯头	DN200	个	20
90°弯头	DN300	个	5	45°弯头	DN200	个	15
45°弯头	DN300	个	5	等径三通	DN300 *DN200	个	7
90°弯头	DN200	个	15	/	/	/	/
45°弯头	DN200	个	10	/	/	/	/
等径三通	DN300 *DN200	个	6	/	/	/	/
异径三通	DN300 *DN200	个	2	/	/	/	/

(6) 6号尾水治理站

6号尾水治理站设计处理规模为2800m³/d, 占地面积为37237.23m², 主要建设内容为格栅渠/反应混合池、沉淀池、过滤坝、曝气池、污泥池、生态净化塘、紫外线/臭氧消毒箱、电气设备以及尾水收集、回用管线。其服务范围为三江镇三江湾附近连片养殖区域淡水养殖户养殖罗非鱼排放的尾水, 服务区域面积为883.68亩, 该服务区域内大塘面积总和为13748m²。

表 2-12 6号尾水治理站主要污水处理设备、设施清单一览表

序号	设备名称		规格(米)/参数			数量	单位	备注
			长	宽	高			
1	格栅渠/反应混合池	砖混结构池体	9	4	4	1	个	/
2	沉淀池	开挖/回填膜料	223	102	4	18565	m ²	/

		防渗							
3	过滤坝-1	砖混结构池体	35	5	3	175	m ²	/	
4	曝气池	开挖/回填	350	8	3	1768	m ²	/	
5	过滤坝-2	砖混结构池体	35	5	3	175	m ²	/	
6	污泥池	开挖/回填	50	35	3	1685	m ²	/	
7	生态净化塘-1	开挖/回填	75	54	3	4328	m ²	/	
8	生态净化塘-2	开挖/回填	79	60	3	4695	m ²	/	
9	其它	道路	500m长 / 1m 宽			500	m ²	/	
		水生植物	紫芋 水竹 菖蒲 水芙蓉 美人蕉或就近取材及鱼螺等水生动物			6,986	m ²	/	
10	过滤坝-1 滤料	2-3CM陶粒	15	5	1	75	m ³	/	
11	过滤坝-2 滤料	2-3CM陶粒	15	5	1	75	m ³	/	
12	水草填料	单条长 2 米直径 100mm				800	m ³	/	
13	格栅渠/反应混合池	地理一体机-HB2.2	含: 格栅/1 台 2.2kw 搅拌气泵/1 个控制电箱/1 台 60 升加药泵/1 个 1000 升药桶			4	台	/	
14	塘底排泥坑	排泥泵	2.2kw 排泥潜水泵(泵体采用 316L)			5	台	/	
15	塘底排放回用泵	排放回用泵	5.5kw 排放回用潜水泵(泵体采用 316L)			4	台	/	
16	曝气池供氧箱	地理一体机-HB2.3	含: 1 台 2.2kw 供氧潜水泵/1 个控制电箱/1 台 2.2kw 水面曝气泵/1 个气水混合器			9	套	/	
17	过滤箱	地理一体机-HB900	含: 1 个 900mm 过滤缸/1 个控制电箱			4	套	/	
18	紫外线/臭氧消毒箱	地理一体机 HB650	含: 1 个 650mm 反应缸/1 个 50G 臭氧发生器/1 个控制电箱/1 台 120w 紫外线消毒器			4	套	/	
19	电线及管道管件	1.5 平方-15 平方 /UPVC20-UPVC/dn20-200/国标				1	批	/	
20	移动消毒器	含紫外线消毒器 3 支/臭氧发生器 1 套/含发动机三轮板车 HB300				1	套	/	
21	电控箱	户外防水电箱/主用正泰等国际				1	套	/	

表 2-13 6号尾水治理站收集、回用管线材料一览表

收集管线				回用管线			
名称	规格	单位	数量	名称	规格	单位	数量
UPVC管	DN300	米	300	UPVC管	DN200	米	4123
UPVC管	DN200	米	3591	UPVC管(预留)	DN150	米	1080
UPVC管(预留)	DN150	米	1080	球阀	DN150	个	72
球阀	DN150	个	72	球阀	DN200	个	4
止回阀	DN150	个	72	止回阀	DN150	个	72
90°弯头	DN300	个	3	90°弯头	DN200	个	25
45°弯头	DN300	个	3	45°弯头	DN200	个	15
90°弯头	DN200	个	25	等径三通	DN300 *DN200	个	8
45°弯头	DN200	个	15	/	/	/	/
等径三通	DN300 *DN200	个	8	/	/	/	/
异径三通	DN300 *DN200	个	2	/	/	/	/

(7) 9号尾水治理站

9号尾水治理站设计处理规模为3600m³/d，占地面积为42309.79m²，主要建设内容为格栅渠/反应混合池、沉淀池、过滤坝、曝气池、污泥池、生态净化塘、紫外线/臭氧消毒箱、电气设备以及尾水收集、回用管线。其服务范围为三江镇三江湾附近连片养殖区域淡水养殖户养殖罗非鱼排放的尾水，服务区域面积为726.68亩，该服务区域内大塘面积总和为17842m²。

表 2-14 9号尾水治理站主要污水处理设备、设施清单一览表

序号	设备名称		规格(米)/参数			数量	单位	备注
			长	宽	高			
1	格栅渠/反应混合池	砖混结构池体	9	4	4	1	个	/
2	沉淀池	开挖/回填膜料防渗	166	137	4	19711	m ²	/
3	过滤坝-1	砖混结构池体	40	5	3	200	m ²	/
4	曝气池	开挖/回填	400	8	3	2659	m ²	/
5	过滤坝-2	砖混结构池体	40	5	3	200	m ²	/
6	污泥池	开挖/回	106	25	3	2580	m ²	/

		填						
7	生态净化塘-1	开挖/回填	79	75	3	5022	m ²	/
8	生态净化塘-2	开挖/回填	74	73	3	5584	m ²	/
9	其它	道路	500m长 / 1m 宽			500	m ²	/
		水生植物	紫芋 水竹 菖蒲 水芙蓉 美人蕉或就近取材及鱼 螺等水生动物			10,606	m ²	/
10	过滤坝-1 滤料	2-3CM 陶粒	15	5	1	200	m ³	/
11	过滤坝-2 滤料	2-3CM 陶粒	15	5	1	200	m ³	/
12	水草填料	单条长 2 米直径 100mm				1600	m ³	/
13	格栅渠/反应混合池	地埋一体机 -HB2.2	含: 格栅/1 台 2.2kw 搅拌 气泵/1 个控制电箱/1 台 60 升加药泵/1 个 1000 升 药桶			4	台	/
14	塘底排泥坑	排泥泵	2.2kw 排泥潜水泵(泵体 采用 316L)			8	台	/
15	塘底排放回用泵	排放回用泵	5.5kw 排放回用潜水泵 (泵体采用 316L)			5	台	/
16	曝气池供氧箱	地埋一体机 -HB2.3	含: 1 台 2.2kw 供氧潜水泵/ 1 个控制电箱/1 台 2.2kw 水面曝气泵/1 个气 水混合器			16	套	/
17	过滤箱	地埋一体机 -HB900	含: 1 个 900mm 过滤缸/1 个控制电箱			5	套	/
18	紫外线/臭氧消毒箱	地埋一体机 HB650	含: 1 个 650mm 反应缸/1 个 50G 臭氧发生器/1 个 控制电箱/1 台 120w 紫外 线消毒器			5	套	/
19	电线及管道管件	1.5 平方-15 平方 /UPVC20-UPVC/dn20-200/国标				1	批	/
20	移动消毒器	含紫外线消毒器 3 支/臭氧发生器 1 套/含发动机三轮板车 HB300				1	套	/
21	电控箱	户外防水电箱/主用正泰等国际				1	套	/

表 2-15 9 号尾水治理站收集、回用管线材料一览表

收集管线				回用管线			
名称	规格	单位	数量	名称	规格	单位	数量
UPVC 管	DN300	米	594	UPVC 管	DN200	米	2670
UPVC 管	DN200	米	2639	UPVC 管	DN150	米	735
钢管	DN200	米	10	UPVC 管	DN300	米	313
UPVC 管	DN150	米	735	球阀	DN150	个	49
球阀	DN150	个	49	止回阀	DN150	个	49

止回阀	DN150	个	49	钢管	DN200	米	10
90° 弯头	DN300	个	5	90° 弯头	DN300	个	5
45° 弯头	DN300	个	7	45° 弯头	DN300	个	7
90° 弯头	DN200	个	13	90° 弯头	DN200	个	13
45° 弯头	DN200	个	59	45° 弯头	DN200	个	59
等径三通	DN200*DN200	个	4	等径三通	DN200*DN200	个	4
异径三通	DN300*DN200*DN200	个	1	异径三通	DN300*DN200*DN200	个	1
异径三通	DN300*DN300*DN200	个	1	异径三通	DN300*DN300*DN200	个	1

3、污水处理工艺方案比选

第一类: 按空间分割的连续流活性污泥法

按空间分割的连续流活性污泥法是指各种处理功能如进水、曝气、沉淀、出水在不同的空间(不同的池子)内完成。

A²/O 法尾水在流经三个不同功能分区的过程中, 在不同微生物菌群作用下, 使尾水中的有机物得到去除。其流程简图见图 2-1。

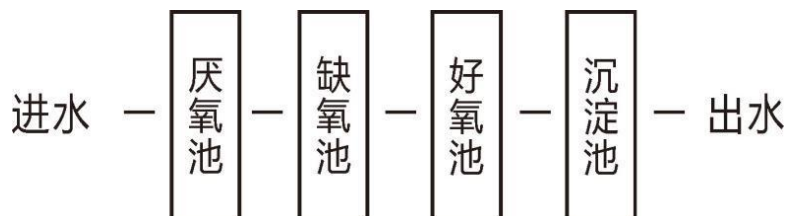


图 2-1 A²/O 法尾水处理系统流程图

第二类: 按时间进行分割的间歇式活性污泥法

这种方法与以空间进行分割的连续流系统有所不同, 它不需要回流污泥, 也无专门的厌氧区、缺氧区、好氧区, 而是在同一容器中, 分时段进行搅拌、曝气、沉淀, 形成厌氧、缺氧、好氧、沉淀过程, 其流程简图见图 2-2。



图 2-2 SBR 法尾水处理系统流程图

按时间进行分割的间歇式活性污泥法是指各种处理功能如进水、曝气、沉淀、

出水在相同的空间(相同的池子)内完成, 其流程简图见图 2-3。

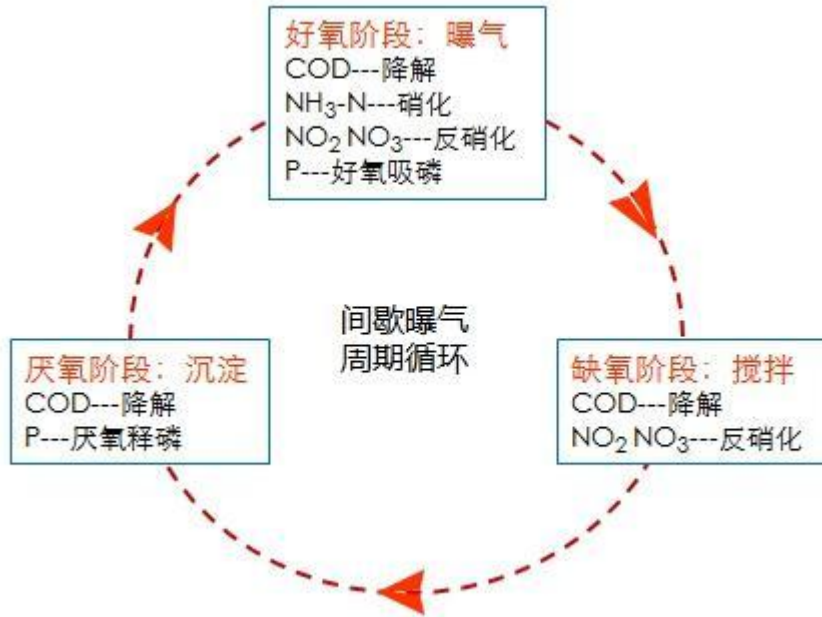


图 2-3 SBR 法相同的空间系统流程图

第三类：生态湿地法

生态湿地法对有机物的去除是利用生态湿地植物的吸附及生态湿地内填料上微生物膜的联合作用的结果, 其流程简图见图 2-4。

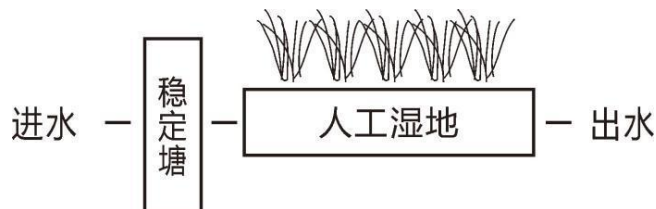


图 2-4 生态湿地系统流程图

本项目采用按空间分割的连续流活性污泥法(A²/O) + 生态湿地法

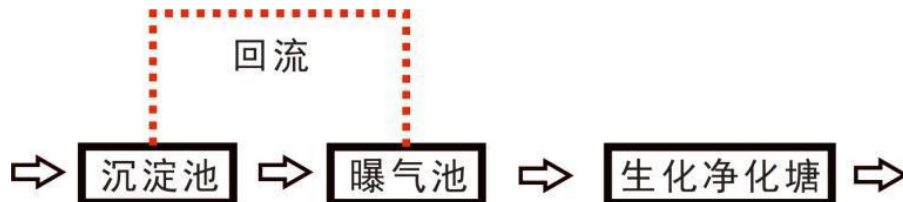


图 2-5 连续流活性污泥法(A²/O) + 生态湿地法流程图

采用原因:直接采用生态湿地出水无法直接达标, 且直接采用生态湿地占地面积非常大, 因此采用 A²/O 法处理出水后再流入生态湿地, 两种方法同时使用可节省 A²/O 法的土建池体及生态湿地面积。

(1) 沉淀池

主要用于养殖尾水的沉淀处理。养殖尾水进入沉淀池后，须滞留一定时间，使水体中悬浮物沉淀。同时在沉淀池中种植 30-40%面积占比的水生植物或设置水生植物浮床，吸收利用水体中营养盐（沉淀池面积占尾水处理设施总面积 30-50%）。

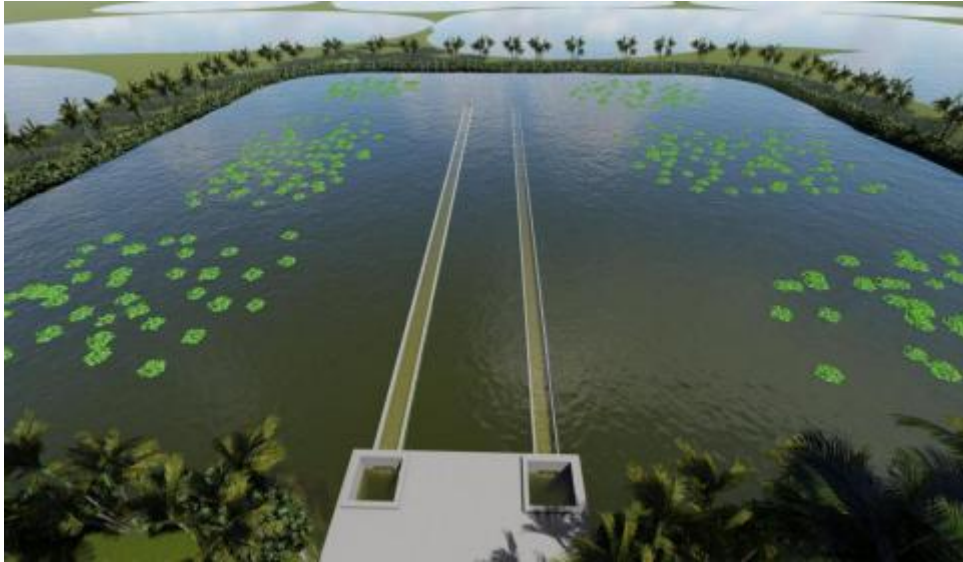


图 2-6 沉淀池效果图

(2) 过滤坝

将沉淀池、曝气池与生态净化池之间原有堤坝改造成过滤坝，在坝体中填充网袋的滤料，滤料可选择陶粒、火山石等，以吸附、过滤、转化有机物（过滤坝宽度不小于 1.5 米、长度不小于 5 米、高度 1.5-2.5 米）。

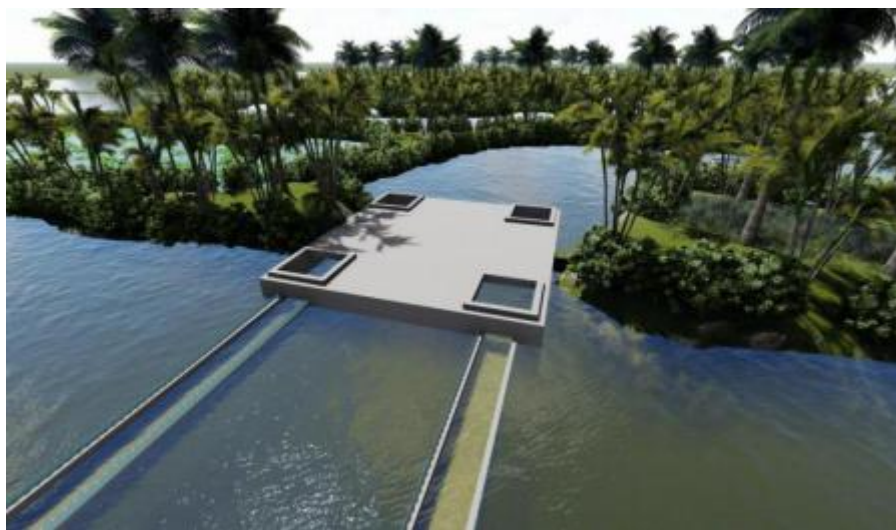


图 2-7 过滤坝效果图

(3) 曝气池

在池底安装曝气管，通过底部增氧曝气方式，并放置一定比例毛刷填料，充分氧化有机物，降解氨氮（曝气池面积占尾水处理设施总面积 15-25%）。

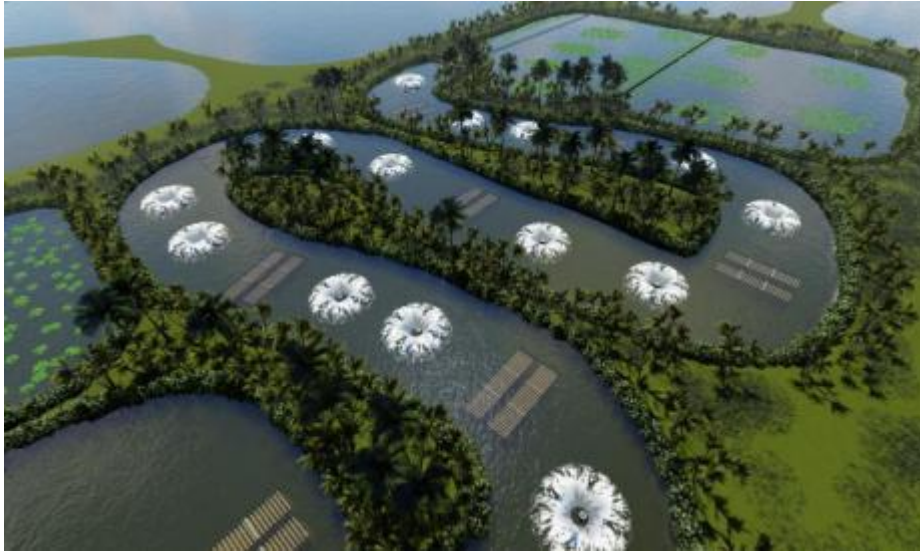


图 2-8 曝气池效果图

（4）生态净化塘

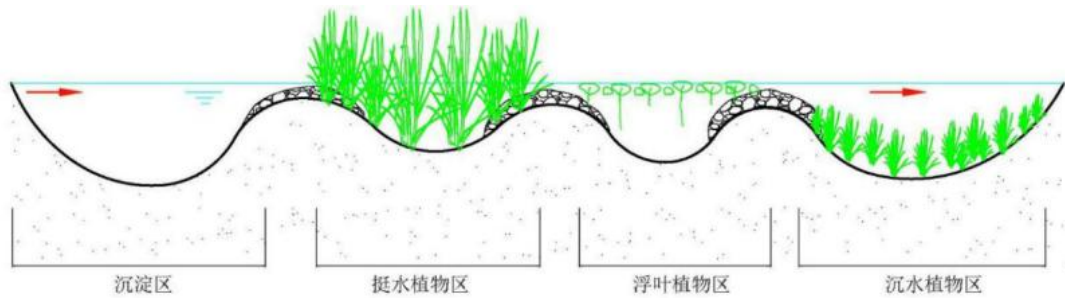
通过种植沉水、挺水、浮叶等各类水生植物（水生植物面积占比 30%），放养滤食性鱼类和螺蚌类等底栖生物，吸收利用水体中的氮磷营养盐（生态净化池面积约为尾水处理设施总面积 35-45%）。



图 2-9 生态净化塘效果图

人工湿地对尾水中耗氧有机污染物的处理效果较好，其对有机物的去除是由于人工湿地植物的吸收利用、基质的吸附及湿地内填料上微生物膜的联合作用的结果。尾水中的有机物分为不溶性有机物颗粒和可溶性有机物两部分：不溶性有机物颗粒在湿地系统的处理原理与悬浮物处理原理相似，通过静置、沉淀、过

滤被截留下来，通过微生物的同化作用被去除。可溶性有机物的去除速度较慢而且在好氧、缺氧和厌氧区，其去除途径各不相同。氧气主要是通过植物的传输进入湿地介质中，因此根系区域内含氧相对较高，属于好氧区域，在此区域有机物的去除通过微生物的增殖和异化作用实现，即有机物经由同化作用合成为新的原生质和通过胞内酶在好氧条件作用下迅速完成生物反应，把有机物降解为二氧化碳、水等并放出能量。



其中，前者占大部分，所有这些增殖的微生物可以通过对填料的定期更换或者对湿地植物的收割而将其从湿地系统中除去。在远离根系的缺氧区域，有机物通过生物膜被吸附，缺氧微生物通过代谢作用把好氧条件下难降解的有机物降解。而在离根系区更远的厌氧区域，由于缺乏进行以上生物反应的溶解氧条件，因此发生的是厌氧消化过程，在这个过程中通过兼性细菌和厌氧细菌的发酵作用降解有机物，使部分有机物经过一级代谢和二级代谢分解为二氧化碳、硫化氢等所释放的能量供微生物增殖用。有研究表明 COD 和 BOD 的去除与各种微生物数量都有明显的相关性。由此可见，微生物的作用是人工湿地尾水中有机污染物降解的主要机制。

人工湿地主要植物生长位置如下图：



1) 浮游植物系统

浮游植物，如凤眼莲、浮萍等漂浮于水面，主要用于强化氧化塘等类似的塘系统。对污染物的去除主要靠植物的吸收、微生物的代谢等。



凤眼莲



浮萍

2) 挺水植物系统

以挺水植物如芦苇、菖蒲、灯芯草、香蒲、水葱等种植为主。这类植物根系发达，可通过根系向基质输送氧气，使基质中形成多个好氧、兼性厌氧、厌氧小区，利于多种微生物繁殖，便于污染物的多途径降解。现在所指的人工湿地一般都是挺水植物系统。



芦苇



灯芯草

3) 沉水植物系统

如狐尾藻、金鱼藻等，其主要应用领域在于初级处理和二级处理后的处理。



狐尾藻



金鱼藻

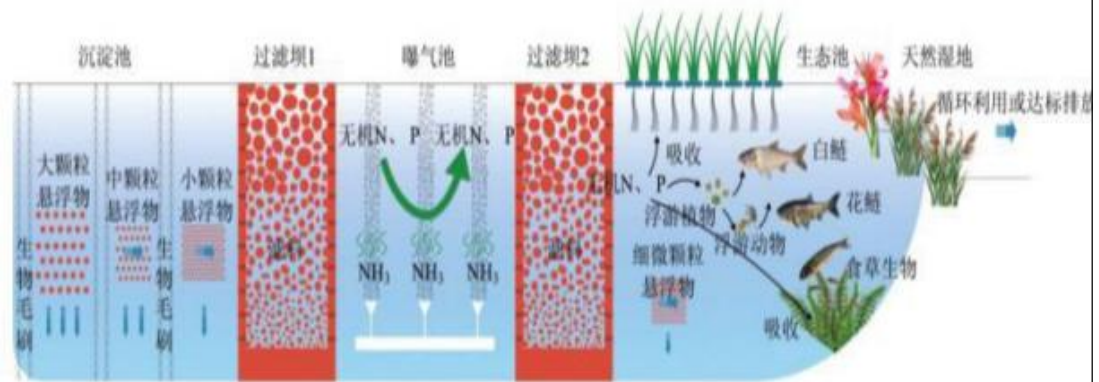


图 2-10 养殖尾水治理图

主要养殖滤食性水生动物如下图：



白莲鱼



花莲鱼



螺丝及河蚌



芦苇（本土，从相近的水沟移植）



罗非鱼（本土）

经现场调查研究适合本项目采用的本土动植物为罗非鱼及目前生长在水渠中的芦苇,罗非鱼在不喝食的情况下具有净化水质的作用,本土芦苇因为其已适应本土水质,所以后期通过移植进处理池中也能达到净化水质及保障植物稳定生长的作用。

4、尾水排放去向方案比选

处理达标后的尾水常用的去向有两种，分别为排放至水体和回用池塘。

表 2-16 两种尾水去向优缺点必选

序号	尾水方案	优点	缺点	备注
1	方案一： 排放至滨州河上游 桥头	1、排放口统一，较易 监管和管理 2、水质处理标准较高， 对水环境较友好	1、尾水处理站分布较散， 统一输送排放困难较大。 2、尾水输送管道较长，投 资较大，沿线线路路径选择 困难，且远距离输送尾水运 行成本较大 3、排放至滨州河水质标准 为地表水三类，将极大加大	/

			建设投资，且运营成本较高，用于水产养殖尾水处理项目经济效益较低。	
2	方案二：回用至池塘	1、各处理站尾水排放至周边池塘，管道路线较短，所需水泵扬程较小，运行成本较低。 2、可以按照《水产养殖尾水排放要求》（DB46/T475—2019）中淡水水产养殖尾水排放标准值的二级标准执行，极大降低建设成本和运行成本 3、增加回用水量，增加水资源的有效利用	1、养殖户较为分散，采用处理后的尾水存在实际上的管理难度。2、管道整体布局增加，将加大管道的管理维护工作	/

经过以上两种方案的优缺点比选，考虑到项目排放至演州河将执行较为严苛的排放标准，建设成本和运行成本均较难承受，本次方案建议采用方案二，即回用至池塘作为推荐方案，根据《水产养殖尾水排放要求》（DB46/T475—2019）中淡水水产养殖尾水排放分级要求，排放至水产养殖区水域的淡水水产养殖尾水执行表 1 中的二级标准，本次的治理标准即执行此标准。

5、进、出水水质及处理程度的确定

表 2-17 去除率预算表

处理单元	指标	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	总氮	总磷
沉淀池	进水 (mg/L)	230	148	22	8.56	1.41
	出水 (mg/L)	207	133	20	7.70	1.27
	去除率	10%	10%	10%	10%	10%
过滤坝-1	进水 (mg/L)	207	133	20	7.70	1.27
	出水 (mg/L)	145	93	14	4.62	0.76
	去除率	30%	30%	30%	40%	40%
曝气池	进水 (mg/L)	145	93	14	4.62	0.76
	出水 (mg/L)	43	28	10	1.85	0.23
	去除率	70%	70%	30%	60%	70%
过滤坝-2	进水 (mg/L)	43	28	10	1.85	0.23
	出水 (mg/L)	30	20	7	1.11	0.09
	去除率	30%	30%	30%	40%	40%
生态湿地	进水 (mg/L)	30	20	7	1.11	0.14
	出水 (mg/L)	15	12	4	0.89	0.14
	去除率	50%	40%	50%	20%	35%
治理标准	(mg/L)	25	15	90	5	1

根据《水产养殖尾水排放要求》(DB 46/T 475-2019) 中 4.2 分级要求:

(1) GB3838 中 II 类非水源保护区水质水域，主要适合于珍稀水生生物栖息

地、鱼虾类产卵场、仔稚幼鱼的索饵场等，不得新建淡水池塘养殖尾水排放口，原有的淡水水产养殖尾水的排放应达到表 1 中一级标准。

(2) GB 3838 中 III 类非水源保护区水质水域和 IV 类、V 类水质水域，主要适合于鱼虾类越冬场、洄游通道、**水产养殖区**、游泳区、工业用水区、人体非直接接触的娱乐用水区、农业用水区及一般景观要求水域，排入该水域的淡水水产养殖尾水执行表 1 中二级标准。

本项目尾水经连续流活性污泥法(A²/O)+生态湿地法处理后，回用作于养殖户养殖用水（属水产养殖区），故本项目尾水排放执行《水产养殖尾水排放要求》(DB 46/T 475-2019)表 1 中的二级标准。

6、污泥处理方案

系统产生的沉淀污泥、曝气池污泥、滤料清洗污泥、过滤坝疏通污泥等的处理处置工艺。

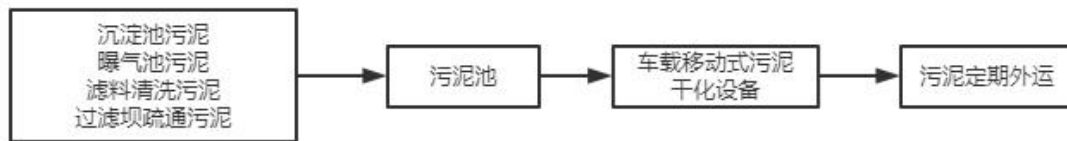


图2-10 污泥处置流程图

本项目系统产生的沉淀污泥、曝气池污泥、滤料清洗污泥、过滤坝疏通污泥通过车载移动式污泥干化设备对污泥进行干化后，送至海口市污泥综合利用示范中心进行集中处理处置。

本项目拟购置一台车载移动式污泥干化设备（7 个站点共用），其特征是：包括运输车、水箱、节能箱、干燥箱、造粒机、热泵主机和电控柜，水箱、节能箱、干燥箱、造粒机、热泵主机和电控柜均装载于运输车上；所述节能箱提供用于污泥干化的热风，节能箱的热风出口与干燥箱底部的热空气进口连接，干燥箱上部的空气出口连接节能箱，节能箱对干燥箱出来的空气进行除湿加热。

进一步地，所述节能箱中设置有冷凝器、热交换器和加热器；所述热交换器的热空气进口端连接至干燥箱的空气出口，热交换器的热空气出口端连接冷凝器的湿空气进口端，冷凝器的干空气出口端通过风机连接热交换器的冷空气进口端，热交换器的冷空气出口端连接加热器的进口端，加热器的出口端与干燥箱底部的

热空气进口连接。

进一步地，所述水箱包括冷水箱和热水箱，冷水箱和热水箱分别连接热泵主机，热泵主机热水出口端连接加热器的热水进口端，加热器的冷水出口端连接冷水箱；所述热泵主机的冰水出口端连接冷凝器的冰水进口端，冷凝器的底部设置冷凝水排出口。

可以实现移动式污泥干化处理，降低运输成本和无废气排放的二次污染问题，并且干燥过程使用能耗较低。

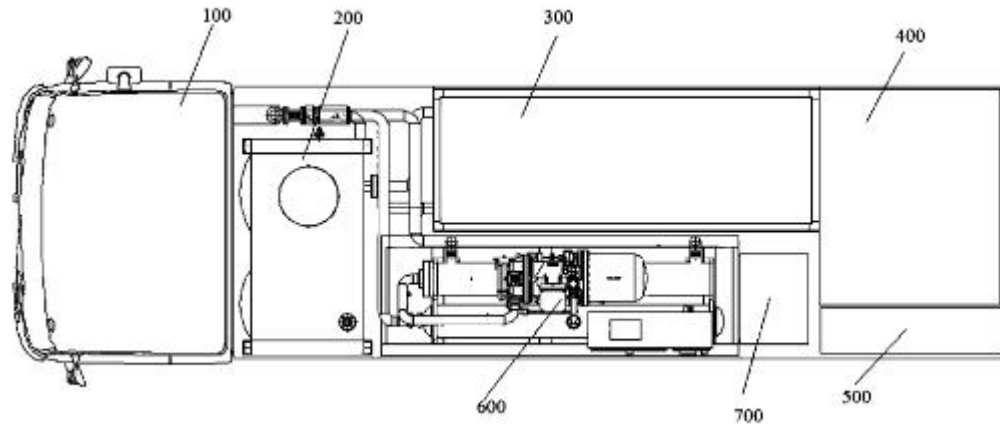


图 2-11 车载移动式污泥干化设备

7、消毒工艺方案比选

为了有效地防止水媒性传染病对鱼类的危害，降低水源的总大肠菌群数，对尾水出水进行消毒是十分必要的。

表 2-18 各种消毒技术的比较

类型	液氨	含氯化合物	紫外线照射+臭氧
应用范围	自来水和各种废水	自来水和各种废水	自来水和污水厂尾水
优点	工艺成熟、效果稳定，设备投资和运行费用低	处理效果稳定，设备投资少，对环境影响较液氨小	占地少，杀菌效率高，危险性小，无二次污染。
缺点	占地面积大，有潜在危险性和二次污染	占地面积大，运行费用比液氨高，有二次污染	设备费用高
基建投资	中	低	高
运行费	低	中	中

表 2-19 消毒剂性能比较表

性能	液氨	二氧化氯	次氯酸钠	臭氧	紫外线
灭细菌	优良	优良	优良	优良	良好
灭病毒	优良	优良	优良	优良	良好
pH 对消毒效果影响	随 pH 增大而下降，pH=7	随 pH>=7 时失效	随 pH>=9.5 时失效	影响小	影响小

	左右时最好				
副产物生成 THM	可生成	不大可能	不大可能	不可能	不可能
国内应用情况	应用广泛	应用较多	应用广泛	应用极少	近年较多
接触时间	30min	30min	30min	数秒至十分钟	数秒至十分钟

根据上表的比较，紫外线照射+臭氧能够有效杀灭细菌繁殖体、细菌芽孢、真菌、病毒、原生动物、藻类和浮游生物等有害微生物。结合本项目的实际情况，依据设计出水、pH、SS 等条件综合考虑，采用紫外线照射+臭氧。

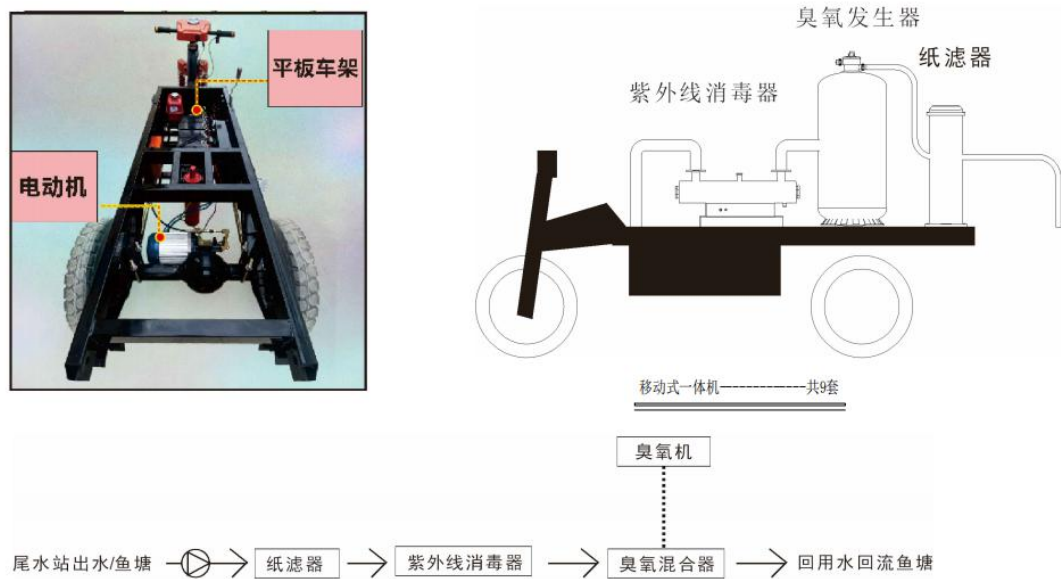


图 2-12 过滤消毒设备图

8、除磷工艺方案比选

尾水除活性磷酸盐主要有生物除磷和化学除磷两大类。养殖尾水采用生物除磷为主，必要时辅以化学除磷作为补充，以确保出水磷浓度满足治理标准的要求，并尽可能地减少加药量，降低处理成本。

a. 生物除磷

生物除磷是尾水中的聚磷菌在厌氧条件下，受到压抑而释放出体内的磷酸盐，产生能量用以吸收快速降解有机物，并转化为 PHB（聚β羟丁酸）储存起来。当这些聚磷菌进入好氧条件下时就降解体内储存的 PHB 产生能量，用于细胞的合成和吸磷，形成高浓度的含磷污泥，随剩余污泥一起排出系统，从而达到除磷的

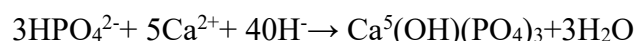
目的。生物除磷的优点在于不增加剩余污泥量，处理成本较低。缺点是为了避免剩余污泥中磷的再次释放，对污泥处理工艺的选择有一定的限制。

B. 化学除磷

化学除磷的主要药剂有石灰、铁盐和铝盐。

投加石灰法

向尾水中投加石灰，尾水中磷酸盐与石灰的化学反应可用下式表示：



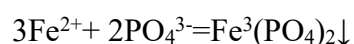
尾水碱度所消耗的石灰量常比形成磷酸钙类的沉淀物所需的石灰量大几个数量级。石灰法除磷所需的石灰量取决于尾水的碱度，而不是尾水含磷量，满足除磷要求的石灰投加量为碳酸盐碱度的 1.5 倍。

石灰法除磷的 pH 值通常控制在 10 以上，过高的 pH 会抑制微生物生长，并破坏微生物酶的活性。因此，石灰法不能用于协同沉淀法除磷，只能用于前置沉淀和后置沉淀法除磷，并且需要进行 pH 值调节，使尾水的 pH 值符合标准。

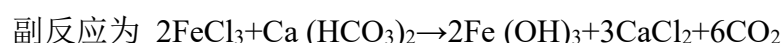
投加铁盐和铝盐

以硫酸铝和三氯化铁、硫酸亚铁混凝剂为例，金属盐与尾水中的磷酸盐碱度进行反应。

硫酸亚铁混凝：

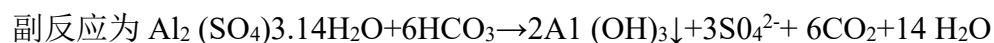
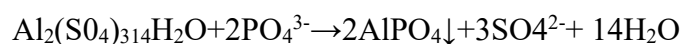


三氯化铁混凝：



硫酸铝混凝：

主反应为



可见，铁盐和铝盐均能与磷酸根离子(PO_4^{3-})作用生成难溶性的沉淀物，通过去除沉淀物而除水中的磷。

按照德国有关资料，化学除磷所需的金属盐消耗量与要求的出水含磷量有关，当要求出水含磷 $\leq 0.5\text{mg/L}$ 时，一般去除 1kg 磷需要投加 2.7kg 铁或 1.3kg 铝。

对特定的尾水，金属盐投加量需通过试验确定，进水 TP 浓度和期望的除磷率不同，相应的投加量也不同。

碱化氯化铝又称聚合铝，分子式为 $[Al_2(OH)_nCl_{6-n}]_m$ ，简写 PAC，是三氯化铝和氢氧化铝的复合盐，为无机高分子化合物，净化效率高，耗药量少，成本低，适用 pH 范围宽，水温适应性强，设备简单，使用时操作简便，腐蚀性小，劳动条件好，成本较三氯化铁低。实践表明聚合氯化铝的作用包括电中和脱稳、吸附架桥以及网捕沉淀等。聚合氯化铝不仅对除磷有较好的效果，同时对有机物的去除优于其它药剂。

因此，在生物处理工艺中，出水含磷要求较严时，考虑以化学法辅助除磷。根据本工程进、出水水质，以及由此确定的本工程重点去除项目的特征，其中 SS 主要靠物理方法（例如沉淀或过滤）去除，由此可见，主要是氨氮和磷的去除决定了可选择的尾水二级生物处理工艺，除磷和脱氮是所选工艺必须具备的。

因此根据本工程对进出水指标的要求，结合用地特点，本工程尾水处理工艺应该选择成熟、可靠、高效、运行费用低和占地面积小的工艺。根据本工程的进水水质和要求达到的出水指标，最佳的处理工艺是生物除磷脱氮工艺，可以根据水质情况，结合碱化氯化铝 PAC，即二级强化处理工艺。

工艺除磷功能主要应用位置图

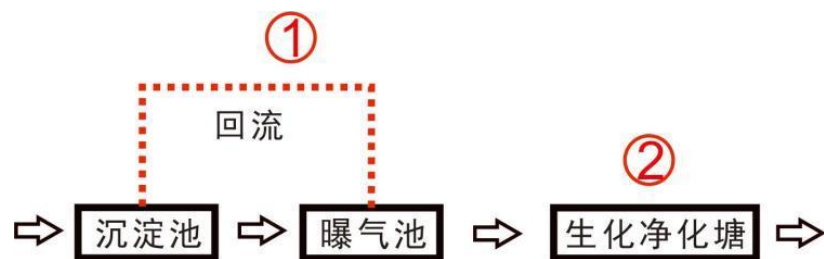


图 2-13 除磷主要应用位置图

9、除臭工艺方案比选

项目养殖尾水治理过程中，在污泥处理工序，必然会产生大量的恶臭气体—异味，这些臭味主要是由有机物腐败产生的气体造成。常见的除臭方法有：生物除臭法、离子氧法、活性炭吸附法、植物提取液喷淋法、化学洗涤法、植物提取液洗涤法、UV 高效光解净化法除臭。小规模废水治理设施除臭方案在 UV 高效光解净化法除臭和生物法除臭中进行比选，比选见下表。

表 2-20 除臭工艺比较表

净化方法	UV 高效光解净化法+活性炭除臭	生物法
除臭净化技术原理	采用高能 UV 紫外线，在光解净化设备内，裂解氧化恶臭物质分子链，改变物质结构，将高分子污染物质，裂解、氧化成为低分子无害物质，如水和二氧化碳等。活性炭是一种非常小的碳粒，具有很大的比表面积，而且碳粒中还存在着毛细微孔。这种毛细管具有很强的吸附能力，因为碳粒的表面积很大，它能与气体（杂质）充分接触，当这些气体（杂质）接触到毛细管时，它们会被吸附并起到净化作用。活性炭吸附的本质是利用活性炭吸附的特性，将低浓度、大风量废气中的有机溶剂吸附到活性炭中。	一种安全可靠的处理方法，臭气通过湿润、多孔和充满活性微生物的滤层，利用微生物细胞对恶臭物质的吸附、吸收和降解功能，微生物的细胞个体小、表面积大、吸附性强、代谢类型多样的特点，将绝大部分的恶臭气体分解成 CO ₂ 、H ₂ O、H ₂ SO ₄ 、HNO ₃ 等简单无机物和其它无害物质。
除臭效率	UV 高效光解+活性炭吸附净化效果可达 90%以上，在不受其它污染源的影响，保证厂界恶臭污染物满足 GB14554-93 《恶臭污染物排放标准》表 2 恶臭污染物排放标准值。	除臭净化效果可达 90%以上，在不受其它污染源的影响，保证厂界恶臭污染物满足 GB14554-93 《恶臭污染物排放标准》表 2 恶臭污染物排放标准值。
处理气体成分	能有效处理苯、苯乙烯、二硫化碳、三甲胺、二甲基二硫醚等极难处理的混合气体。	能有效处理含氨化物、含硫化物等废水生产过程中散发出来的混合气体
使用寿命	持续运行状况下高能紫外灯管寿命三年以上。设备寿命 15 年以上。活性炭吸附使用寿命一般为 3-6 个月。	使用寿命 20 年以上。 无机填料使用寿命 20 年以上。 有机填料使用寿命约 2 年。
二次污染	无二次污染。	无二次污染。
工艺成熟性	1、参与国内除臭工程应用实践已有 20 多年，业绩遍布国内不同行业；2、国内具有一定研发、生产实力企业数家，稳步推进提升工艺技术先进性；3、有效治理了化工、印染、医药、石油、危化废弃物、生活垃圾、市政污水等行业生产过程中产生的废气，达到相关行业臭气排放标准，为市场认可的、除臭效果达标的、工艺成熟的、性能稳定的除臭工艺。	在市政污水行业臭气（含氨、含硫等臭气成分为主，臭气成分相对简单，相对容易处理）治理为市场认可的、除臭效果达标的、工艺成熟的、性能稳定的除臭工艺。
设备投资	设备费用低	设备费用高
运行费用	1、设备开启、关闭灵活； 2、可断电，断电情况下对设备没有任何影响； 3、正常运行灯管耗电； 4、不一定每天都有耗电费用； 5、需要定期更换活性炭；	1、必须保证持续供电运行； 2、正常运行风机、提升泵耗电； 3、每天有固定的耗电费用；
运行操作维护	1、现场控制箱运行界面简单，开启、关闭按钮； 2、普通工人简单培训即可熟练掌握	1、现场控制柜运行界面为可视界面，复杂； 2、具备一定技术、文化素质的技术

	运行方法： 3、因设备简单维护更加简单，现场出现微小运行故障，普通工人基本可以现场解决或可以判断出问题根源；	工人需在厂家一定时间内接受现场培训，可掌握运行方法； 3、设备组成复杂（仪表、仪器等），一旦出现微小运行故障必须由厂家派人现场发现问题根源并给出解决，维护非常不方便，依赖厂家维护性比较强； 4、持续断电一段时间情况下生物菌种会死亡，重新培养需至少7天才可恢复正常除臭功能，在恢复菌种过程中除臭效果完全达不到排放标准，影响周边环境空气质量；对小规模污水处理厂运行模式简单、灵活性不适合。
--	---	--

根据上表比较，本项目7个尾水治理站站点处理规模较小，尾水治理站臭气处理推荐采用UV高效光解净化法+活性炭吸附法更适宜，体现在以上5个方面：工艺成熟性、减少投资、减少设备占地、减少日运行费用、运行维护简单、灵活、方便。因此，本项目7个尾水治理站采用UV高效光解净化法+活性炭吸附法。

10、养殖尾水收集方式比选

现状的养殖尾水主要通过水渠进行收集，本次考虑两种方案进行比较。

表 2-21 养殖尾水收集方式比较表

类型	方式	优点	缺点
方案一	利用现状水渠进行收集尾水	造价低	1、项目距离旁边水系较近，随着涨落潮，尾水与水系容易混在一起，无法分离进行治理。2、降雨的时候，水量较大。
方案二	通过管道进行收集	尾水专管专用	造价比较高

根据现场情况调查，本项目考虑建设5个小型水闸，通过智能闸板阀控制水位方便防洪（暴雨）时的排水。推荐方案一作为尾水收集方案。

11、原辅料用量

本项目污水处理所需的相关药剂及消耗量见下表。

表 2-22 药剂消耗统计表

名称	级别	耗量	最大存储量	形态	备注	
1号尾水治理站	PAM	工业品	2.96t/a	0.5t	固态	助凝剂
	PAC	工业品	3.62t/a	0.5t	固态	除磷药剂
2号尾水治理站	PAM	工业品	2.91t/a	0.5t	固态	助凝剂
	PAC	工业品	3.56t/a	0.5t	固态	除磷药剂
3号尾水治理站	PAM	工业品	1.52t/a	0.5t	固态	助凝剂
	PAC	工业品	1.94t/a	0.5t	固态	除磷药剂
4号尾水治理站	PAM	工业品	2.78t/a	0.5t	固态	助凝剂

	PAC	工业品	3.41t/a	0.5t	固态	除磷药剂
5号尾水治理站	PAM	工业品	2.87t/a	0.5t	固态	助凝剂
	PAC	工业品	3.51t/a	0.5t	固态	除磷药剂
6号尾水治理站	PAM	工业品	4.04t/a	0.5t	固态	助凝剂
	PAC	工业品	4.88t/a	0.5t	固态	除磷药剂
9号尾水治理站	PAM	工业品	5.48t/a	0.5t	固态	助凝剂
	PAC	工业品	6.56t/a	0.5t	固态	除磷药剂

PAM（聚丙烯酰胺）：是线型高分子化合物，主要是絮凝带负电荷的胶体，具有除浊、脱色、吸附、粘合等功能，特别适用于城市污水、城市污泥、造纸污泥及其它工业污泥的脱水处理。本项目所用为固体产品，本品无毒，注意防潮、防雨、避免阳光曝晒。

PAC：是一种无机高分子混凝剂。对低温、低浊及高浊水具有高效净化作用。主要通过压缩双层，吸附电中和、吸附架桥、沉淀物网捕等机理作用，使水中细微悬浮粒子和胶体离子脱稳，聚集、絮凝、混凝、沉淀，达到净化处理效果。本项目所用为10%PAC成品溶液。产品中氧化铝含量20~40%，碱化度70~75%。有腐蚀性，无燃烧和爆炸危险。

12、总平面布置

1号尾水治理站占地面积为23666.83m²，总体呈不规则形状，西部为格栅井、沉淀池，中部为曝气池、污泥池以及过滤坝，东部为生态净化塘，集水尾水入口设于西北部，处理后尾水出口设于东南部，事故应急池位于南侧。

2号尾水治理站占地面积为23113.88m²，总体呈倒梯形形状，北部为格栅井、沉淀池，中部为曝气池、污泥池以及过滤坝，南部为生态净化塘，集水尾水入口设于西北部，处理后尾水出口设于西南部，事故应急池位于东侧。

3号尾水治理站占地面积为13189.37m²，总体呈四边形形状，西北部为格栅井、沉淀池，中部为曝气池、污泥池以及过滤坝，东南部为生态净化塘，集水尾水入口设于北部，处理后尾水出口设于东部，事故应急池位于东北侧。

4号尾水治理站占地面积为15161.14m²，总体呈四边形形状，西部为格栅井、沉淀池，中部为曝气池、污泥池以及过滤坝，东部为生态净化塘，集水尾水入口设于西南部，处理后尾水出口设于东南部，事故应急池位于北侧。

5号尾水治理站占地面积为19781.92m²，总体呈三角形形状，北部为格栅井、沉淀池，中部为曝气池、污泥池以及过滤坝，南部为生态净化塘，集水尾水入口

设于东北部，处理后尾水出口设于东南部，事故应急池位于西南侧。

6号尾水治理站占地面积为19781.92m²，总体呈不规则形状，东部为格栅井、沉淀池，西北部为曝气池、污泥池以及过滤坝，西南部为生态净化塘，集水尾水入口设于西南部，处理后尾水出口设于东南部，事故应急池位于南侧。

9号尾水治理站占地面积为42309.79m²，总体呈不规则形状，北部为格栅井、沉淀池，东部为曝气池、污泥池以及过滤坝，南部为生态净化塘，集水尾水入口设于西北部，处理后尾水出口设于西部，事故应急池位于北侧。

本项目7个尾水治理站规模小，整个厂区布置紧凑，占地面积小，功能分区明显。平面布置图详见附图3。

13、人员规模及工作制度

尾水治理站由各个鱼塘养殖户成立7个尾水处理运行小组，每个尾水治理站劳动定员各3人，负责各个尾水处理站的运营和污水管网的养护。养殖户主要为周边村民，尾水治理站内不设如厕设施，年运营365天。

14、土石方工程

项目产生的土石方量主要是7个尾水治理站、事故应急池以及其配套的废水收集、回用管道施工时产生的土石方量，包括尾水治理站场地、事故应急池以及配套废水收集、回用管网的管槽的开挖和回填。

项目配套污水管网及提升泵站挖方量见下表：

表 2-23 配套污水管网挖方量表

站点	名称	规格	数量 (m)	开挖尺寸	开挖土方量 m ³	回填系数	填方	余方
1号尾水治理站	收集管线	DN200	3926	0.25×0.25m	368.06	0.95	349.66	18.40
		DN200	30	0.25×0.25m	2.81		2.67	0.14
		DN300	724	0.35×0.25m	95.03		90.27	4.75
		DN150	2625	0.2×0.25m	196.88		187.03	9.84
	回用管线	DN200	3855	0.25×0.25m	361.41		343.34	18.07
		DN200	100	0.25×0.25m	9.38		8.91	0.47
		DN300	850	0.35×0.25m	111.56		105.98	5.58
		DN150	2625	0.2×0.25m	196.88		187.03	9.84
2号尾水	收集管线	DN200	1900	0.25×0.25m	178.13	169.22	8.91	
		DN300	120	0.3×0.25m	15.75	14.96	0.79	

治理站	回用 管线	DN150	1650	0.2×0.25m	123.75	117.56	6.19	
		DN200	2970	0.25×0.25m	278.44	264.52	13.92	
		DN200	80	0.25×0.25m	7.50	7.13	0.38	
		DN300	115	0.35×0.25m	15.09	14.34	0.75	
		DN150	1650	0.2×0.25m	123.75	117.56	6.19	
	3号 尾水 治理 站	收集 管线	DN300	333	0.35×0.25m	43.71	41.52	2.19
			DN200	2134	0.25×0.25m	200.06	190.06	10.00
			DN150	720	0.2×0.25m	54.00	51.30	2.70
		回用 管线	DN200	2590	0.25×0.25m	242.81	230.67	12.14
			DN150	720	0.2×0.25m	54.00	51.30	2.70
	4号 尾水 治理 站	收集 管线	DN300	141	0.35×0.25m	18.51	17.58	0.93
			DN200	2045	0.25×0.25m	191.72	182.13	9.59
			DN150	180	0.2×0.25m	13.50	12.83	0.68
			DN150	810	0.2×0.25m	60.75	57.71	3.04
		回用 管线	DN200	2570	0.25×0.25m	240.94	228.89	12.05
			DN150	810	0.2×0.25m	60.75	57.71	3.04
	5号 尾水 治理 站	收集 管线	DN300	200	0.35×0.25m	26.25	24.94	1.31
			DN200	2382	0.25×0.25m	223.31	212.15	11.17
			DN150	720	0.2×0.25m	54.00	51.30	2.70
		回用 管线	DN200	2637	0.25×0.25m	247.22	234.86	12.36
DN150			720	0.2×0.25m	54.00	51.30	2.70	
6号 尾水 治理 站	收集 管线	DN300	300	0.35×0.25m	39.38	37.41	1.97	
		DN200	3591	0.25×0.25m	336.66	319.82	16.83	
		DN150	1080	0.2×0.25m	81.00	76.95	4.05	
	回用 管线	DN200	4123	0.25×0.25m	386.53	367.20	19.33	
		DN150	1080	0.2×0.25m	81.00	76.95	4.05	
9号 尾水 治理 站	收集 管线	DN300	594	0.35×0.25m	77.96	74.06	3.90	
		DN200	2639	0.25×0.25m	247.41	235.04	12.37	
		DN200	10	0.25×0.25m	0.94	0.89	0.05	
		DN150	735	0.2×0.25m	55.13	52.37	2.76	
	回用 管线	DN200	2670	0.25×0.25m	250.31	237.80	12.52	
		DN150	735	0.2×0.25m	55.13	52.37	2.76	
		DN300	313	0.35×0.25m	41.08	39.03	2.05	
总计		-	-	5522.44	5246.32	276.12		

项目开挖铺设段管道安装完成后利用原挖出方进行回填，其他不进行回填，开挖铺设段管道回填土方约为开挖土方 95%，则回填的土石方为 5246.32m³，总土方为 276.12m³。

表 2-24 尾水治理站站点土石方量一览表

站点	挖方 m ³	填方 m ³	余方 m ³	淤泥 m ³
1 号尾水治理站	21767	14147	+7620	10387
2 号尾水治理站	30347	10947	+19400	10072
3 号尾水治理站	7390	15763	-8373	8033
4 号尾水治理站	4656	13551	-8895	5118
5 号尾水治理站	13136	10496	+2640	8271
6 号尾水治理站	28567	14291	+14276	16883
9 号尾水治理站	59189	8968	+50221	15207
合计	165052	88163	+76889	73971

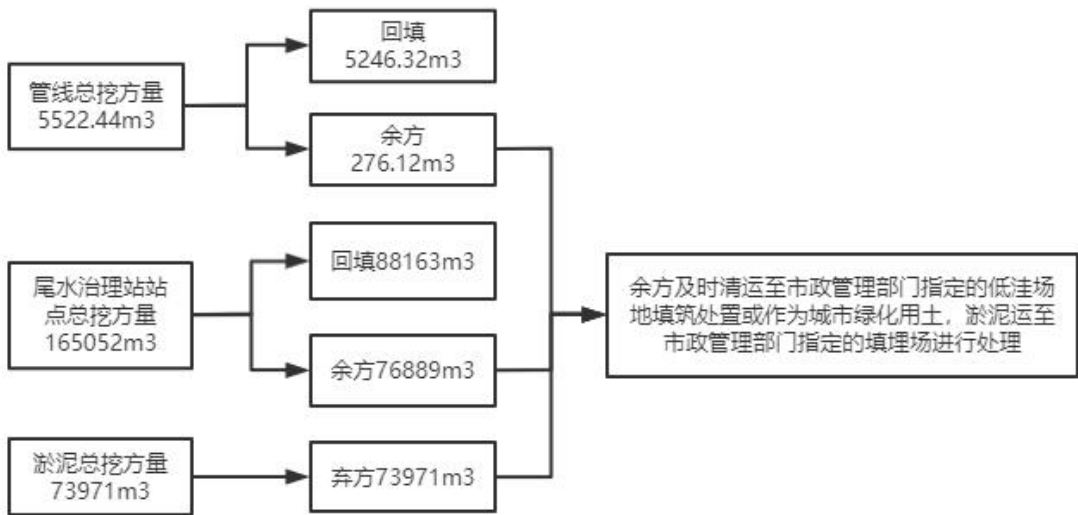


图2-14 项目土石方平衡图

1、施工期工艺流程：

本项目施工包括尾水处理站主体工程以及设备安装、管网敷设。工艺流程及产污节点情况见图 2-13。

工艺流程和产排污环节

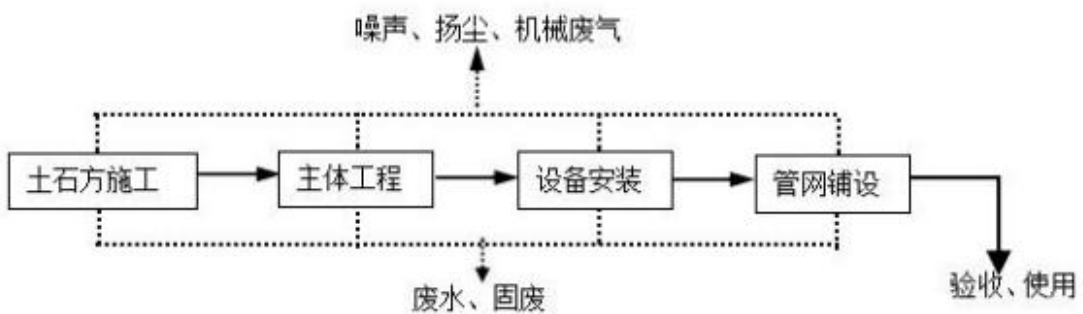


图 2-15 项目施工期工艺流程及产污工序图

(1) 施工期工艺流程简述

施工单位人员及设备进场后，按施工图，现场放线，利用现状鱼塘对尾水治

理站主体工程进行开挖，基坑开挖完后将进行基础施工，随之进入设备安装。格栅井:采用现 C30 浇钢筋混凝土结构，垫层采用 10cm 后 C15 素混凝土结构。沉淀池:配水堰水渠采用预制混凝土，结构立柱采用砖砌结构，立柱底部垫层采用 10cm 厚 C15 素混凝土结构。沉淀池底部的放空系统采用 C25 钢筋砼结构。过滤坝:过滤坝池底采用钢筋混凝土结构，墙体采用多孔空心砖砌筑结构，内部填充火山岩或陶粒等粒料。安装管道时，注意沿轴线拉动管道将插口装入承口，须做到外力释放后无回弹，胶圈与管口平顺贴紧。将管子吊入沟槽时注意逐节按设计的中心线就位，管口对齐，预留 10~15mm 间隙砂石基础须保证其不受扰动，同时注意接触管底的两侧一定要密实，防止管道滚动。

2、运营期

(1) 项目运营工艺流程

本项目运营期工艺流程及主要产污环节，详见下图。

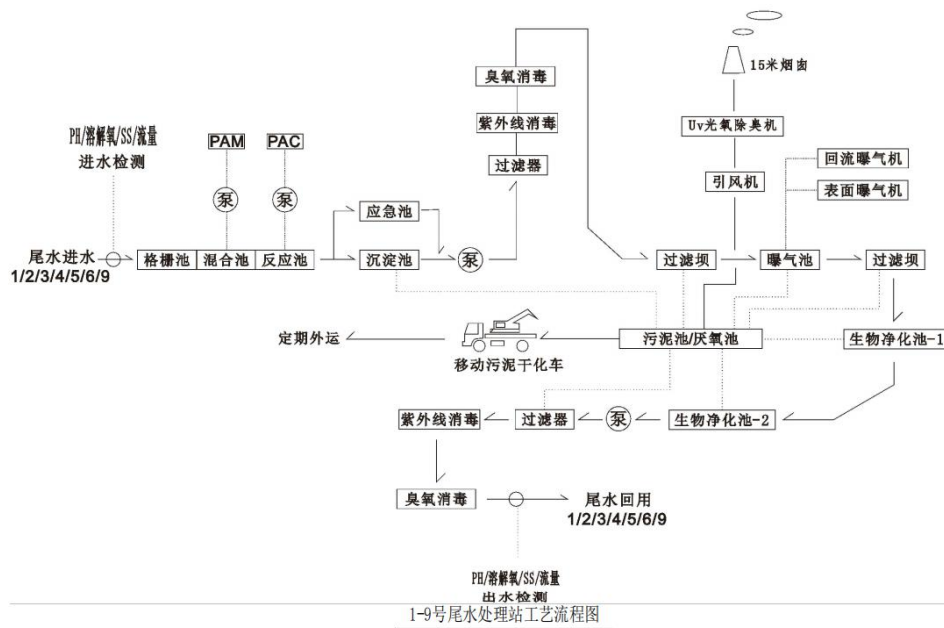


图 2-16 项目尾水处理流程及产污节点示意图

本工程尾水处理采用“按空间分割的连续流活性污泥法(A²/O) + 生态湿地法”工艺，除磷采用化学除磷，除臭采用 UV 高效光解+活性炭吸附装置。工艺简介如下：

污水通过渠道内设置的粗格栅井，拦截污水中较大的悬浮物、漂浮物，通过格栅后的污水进入进水沉淀池，经沉淀池调蓄水量、均衡水质，经过过滤坝后进

入曝气池内，曝气池利用活性污泥法进行污水处理，池内提供一定污水停留时间，满足好氧微生物所需要的氧量以及污水与活性污泥充分接触的混合条件，有机物生物降解、脱氮除磷后，进入生态净化塘，在池体中进一步构建固化微生物平板膜，根据水质情况 投放有益微生物菌剂，进一步强化水体中无机氮、COD_{MH}、活性磷酸盐的深度去除，采用紫外线照射+臭氧能够有效杀灭细菌繁殖体、细菌芽孢、真菌、病毒、原生动物、藻类和浮游生物等有害微生物，改善出水水质，最后养殖废水经处理达到《水产养殖尾水排放要求》（DB46/T 475-2019）二级排放标准后通过回用管道用作养殖户用水。本项目产生污泥经污水车载移动式污泥干化设备干化后统一送至海口市污泥综合利用示范中心，进行集中处理处置。各工段产生的恶臭通过管道收集后送至 UV 高效光解+活性炭吸附装置，经处理达标的恶臭由 1 根 15m 高排气筒有组织排放。

1、周边环境现状

本项目位于海南省海口市美兰区三江镇三江湾附近连片养殖区，本项目共为 7 个治理站点。项目各个站点与周边环境现状可见附图 2。

2、周边污染源调查

本项目位于海南省海口市美兰区三江镇三江湾附近连片养殖区，该区域主要以水产养殖为主。现状养殖采用“轮捕轮放”的养殖方式，其养殖工艺流程见下图：

与项目有关的原有环境污染问题

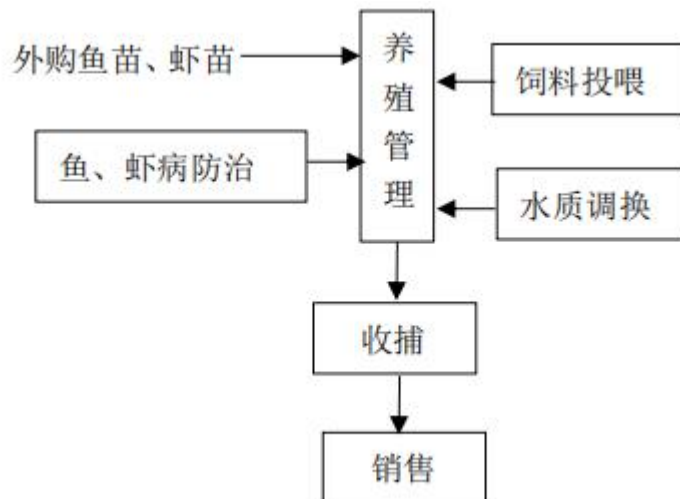


图2-17 现状养殖工艺流程图

(1) 养殖工艺技术说明

①鱼苗、虾苗（种源）：现状养殖户外购复核规格标准的鱼苗及虾苗进行养殖。

②外购饲料：水产养殖饲料选用符合国家无公害饲料标准，药物防治使用选用符合国家《无公害食品渔用药物标准（NY 5071-2002）》。

③鱼、虾病防治技术：在运输、分养等过程中细心，防止苗种受伤；在高温季节投喂饲料时，每隔 20 天左右用 15ppm 的生石灰或其他消毒剂消毒。病鱼、病虾及时捞出，部分鱼虾发病时做好隔离、预防工作。

④水质更换：养虾的周期约为 3 个月，每次养殖期内需整池换水 3~4 次；养鱼周期约为 3 个月，养殖期内无需换水，待更换养殖批次后重新清洗换水。

⑤收捕：采用“轮捕轮放”的养殖方式，收捕过程采用单层刺网、三层挂网、倒笼等方式进行分级、分批捕捞、捕大留下。

（2）养殖水源、排水与周边水系的情况

根据现场调查，项目周边属于沿淡水水产养殖区，本项目区域养殖品种主要以罗非鱼为主，辅以养殖其他水产如虾、鲫鱼、小龙虾、观赏鱼、鳊鱼，罗非鱼养殖对水质要求不高，目前现状养殖户主要以地下水补给，当地地下水管控要求高，大多数养殖户使用养殖区池塘土路一侧沟渠取水，根据调查沟渠水源主要为雨天降水、附近地表水体（演洲河、南洋水库新埠干渠）汇入以及部分养殖户换水排水进入，其水质一般。除去使用地下水和沟渠水之外，少部分养殖户养殖水源直接泵抽演洲河、南洋水库新埠干渠。

（3）污染源排放情况调查：

①区域养殖现状



图2-18 主要养殖种类分布图

表2-25 代码说明表

状态代码	含义	品种代码	品种
F	非养殖池塘	1	虾
Z	在养池塘	2	罗非鱼
D	待养池塘	3	鲫鱼
Q	弃养池塘	4	小龙虾

非养殖池塘：已退塘或非池塘。三江镇的非养殖池塘目前基本为退塘还林，种植红树林。

在养池塘：调查时在养的池塘。Z1 表示在养虾，Z2（1）为罗非鱼、虾混养，其他类推。

待养池塘：待养池塘表示调查时空塘，还具备养殖条件，但未放苗。

弃养池塘：表示仍保持池塘形状，但已经长期弃养，池塘内长满杂草，或塘坝已损坏等。

本项目区域养殖品种主要以罗非鱼为主，只有少部分养殖一些虾、鲫鱼、小龙虾、观赏鱼、鳊鱼，其中虾养殖面积约 250 亩，罗非鱼养殖面积约 5190 亩，鲫鱼约 20 亩，小龙虾约 160 亩，观赏鱼约 350 亩，鳊鱼约 30 亩。本项目区域以淡水养殖为主。

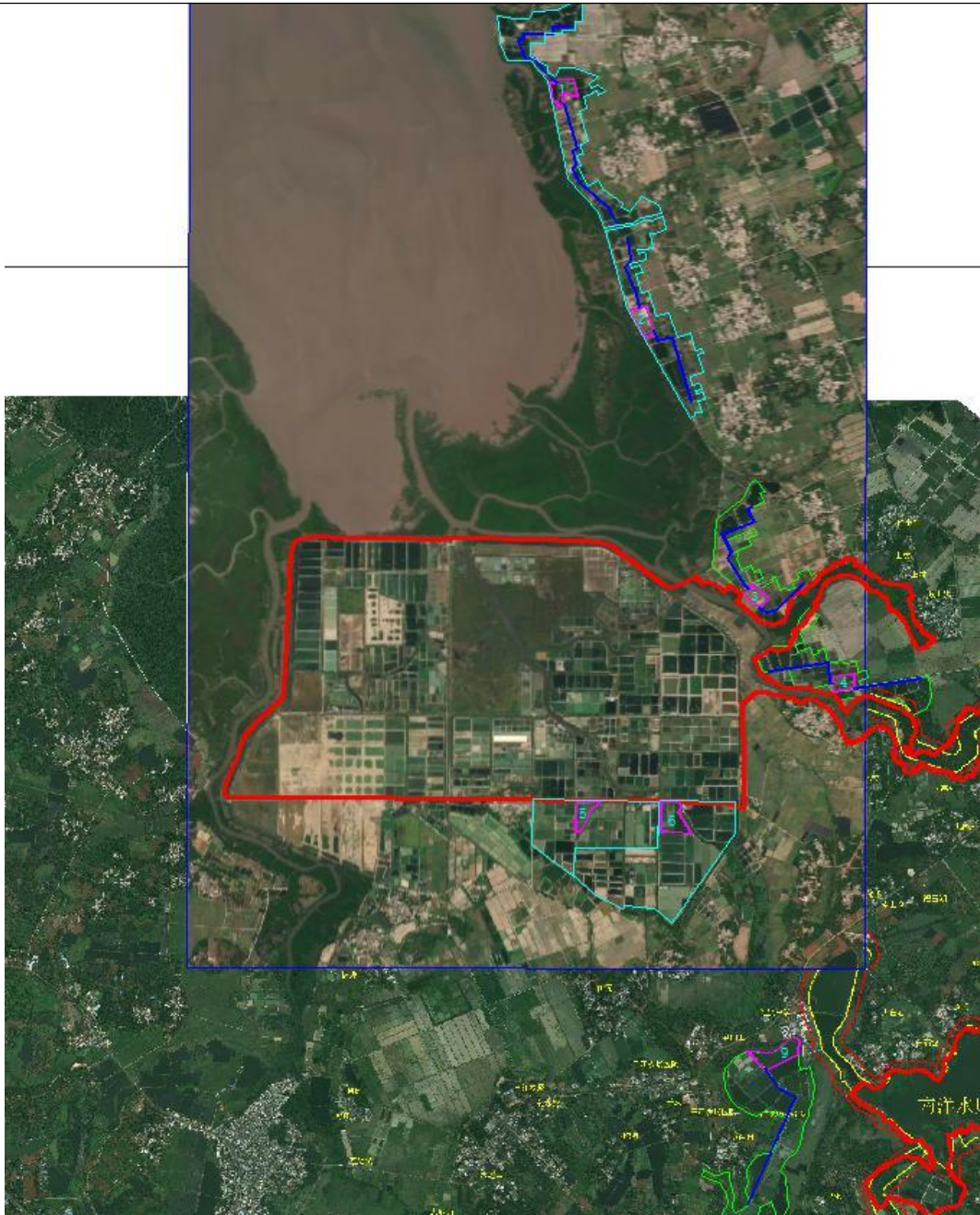


图 2-19 7 个站点区域划分图

表 2-26 7 个区域净化处理流量及尾水治理站占地面积表

编号	区域面积	单位	每日总排放量	清塘高污染净化处理流量/小时	换水低污染净化处理流量/小时
1	624.23	亩	2200	31	92
2	500.78	亩	2170	30	90
3	377.99	亩	1400	19	58
4	424.35	亩	2100	29	88
5	532.37	亩	2150	30	90
6	883.68	亩	2800	39	117
9	726.6	亩	3600	50	150
总计	4070	亩	16420	228	684

②污染源现状监测

建设单位于2022年2月7日委托海南中特环境监测技术有限公司对5号治理站点附近的陈玉来养殖户日常排水以及陈玉流养殖户清塘排水进行取样检测，其检测的养殖废水排放浓度见下表。

表2-27 养殖废水排放浓度检测结果表

检测点位	采样时间	样品状态	pH (无量纲)	悬浮物	化学需氧量 (CODcr)	生化需氧量 (BOD ₅)	总氮	总磷	硫化物	
陈玉来养殖户日常排水(1#)	2022-02-07	第1次	微绿、无味、微浑	6.7	6	41	11.4	4.22	0.35	0.005L
		第2次	微绿、无味、微浑	6.8	6	41	12.3	4.26	0.37	0.005L
		均值		6.7~6.8	6	41	11.8	4.24	0.36	0.005L
	2022-02-08	第1次	微绿、无味、微浑	6.8	6	41	12.0	4.28	0.34	0.005L
		第2次	微绿、无味、微浑	6.7	7	39	12.1	4.34	0.36	0.005L
		均值		6.7~6.8	6	40	12.0	4.31	0.35	0.005L
陈玉流养殖户清塘排水(2#)	2022-02-07	第1次	微绿、无味、微浑	6.8	18	228	136	8.34	1.42	0.008
		第2次	微绿、无味、微浑	6.9	21	231	161	8.44	1.39	0.006
		均值		6.8~6.9	20	230	148	8.39	1.40	0.007
	2022-02-08	第1次	微绿、无味、微浑	6.9	24	229	132	8.64	1.39	0.007
		第2次	微绿、无味、微浑	6.8	20	226	114	8.49	1.43	0.006
		均值		6.8~6.9	22	228	123	8.56	1.41	0.006

根据现场调查，现状养殖废水1号区域排放量为2200m³/d，2号区域排放量为2170m³/d，3号区域排放量为1400m³/d，4号区域排放量为2100m³/d，5号区域排放量为2150m³/d，6号区域排放量为2800m³/d，9号区域排放量为3600m³/d，则其

养殖废水排放的污染物情况见下表。

表2-28 周边水产养殖污染物排放情况一览表（正常排放）

污染物 排放量及浓度		悬浮物	化学需 氧量	生化需氧 量	总氮	总磷
1号治理 站点区域	kg/d	13.2	90.2	26.4	9.482	0.792
	t/a	4.818	32.923	9.636	3.460	0.289
	mg/L	22	230	148	8.56	1.41
2号治理 站点区域	kg/d	13.02	88.97	26.04	9.352	0.781
	t/a	4.752	32.474	9.504	3.413	0.285
	mg/L	22	230	148	8.56	1.41
3号治理 站点区域	kg/d	8.4	57.4	16.8	6.034	0.504
	t/a	3.066	20.951	6.132	2.202	0.183
	mg/L	22	230	148	8.56	1.41
4号治理 站点区域	kg/d	12.6	86.1	25.2	9.051	0.756
	t/a	4.599	31.426	9.198	3.303	0.275
	mg/L	22	230	148	8.56	1.41
5号治理 站点区域	kg/d	12.9	88.15	25.8	9.266	0.774
	t/a	4.708	32.174	9.417	3.382	0.282
	mg/L	22	230	148	8.56	1.41
6号治理 站点区域	kg/d	16.8	114.8	33.6	12.068	1.008
	t/a	6.132	41.902	12.264	4.404	0.367
	mg/L	22	230	148	8.56	1.41
9号治理 站点区域	kg/d	21.6	147.6	43.2	15.516	1.296
	t/a	7.884	53.874	15.768	5.663	0.473
	mg/L	22	230	148	8.56	1.41

3、周边主要污染物

- (1) 水污染源：主要为周围居民点产生的生活污水、周边养殖户养殖废水。
- (2) 固废污染源：主要为周围居民点产生的生活垃圾。
- (3) 大气污染源：水产养殖场中泄物累积产生的臭气，周围农业在生产过程中由于喷洒农药等产生的面源污染，邻近道路汽车行驶产生的尾气、扬尘以及居民生活所产生的厨房油烟。
- (4) 噪声污染源：主要是邻近乡村道路进出车辆的交通噪声。

4、周边区域环保排查情况

表 2-29 现有环保措施排查及整改措施一览表

序号	排查结果	项目现状图片	整改措施
----	------	--------	------

1	<p>通过沿线走访调查，仅部分养殖塘设置了防渗膜，防渗膜厚度集中在 1mm 以下，主要材料为聚乙烯土工膜。</p>	 <p>未敷设防渗膜池塘</p>	<p>养殖塘设置防渗/膜</p>
		 <p>已敷设防渗膜池塘</p>	
2	<p>排水直接通过管道闸门（或水泵抽取）排放至周边沟渠</p>	 <p>养殖尾水直接外排</p>	<p>养殖尾水不得外排，集中收集处理。</p>
		 <p>养殖尾水直接外排</p>	

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域
环境
质量
现状

(一) 环境空气质量现状

(1) 达标区分析

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中要求, 本项目大气评价等级为二级时, 调查项目所在区域大气环境质量达标情况。

根据《2020年海口市生态环境状况公报》(海口市生态环境局 2021年6月4日): 空气质量综合指数为2.11, 二氧化硫(SO₂)、二氧化氮(NO₂)、可吸入颗粒物(PM₁₀)和细颗粒物(PM_{2.5})平均浓度分别为4微克/立方米、11微克/立方米、29微克/立方米和14微克/立方米; 一氧化碳(CO)24小时平均第95百分位数是0.8mg/m³, 臭氧(O₃)日最大8小时平均第90百分位数是120微克/立方米。环境空气质量各项污染物浓度如下表所示:

表 3-1 区域空气质量现状评价表

监测指标	年均浓度	二级标准限值(年平均)	达标情况
SO ₂ (μg/m ³)	4	60	达标
NO ₂ (μg/m ³)	11	40	达标
PM ₁₀ (μg/m ³)	29	70	达标
PM _{2.5} (μg/m ³)	14	35	达标
O ₃ (μg/m ³)	120 (第90百分位数日最大8小时均值浓度)	160 (第90百分位数日最大8小时均值浓度)	达标
CO (μg/m ³)	900 (95百分位数浓度24小时均值)	4000 (95百分位数浓度24小时均值)	达标

根据上表可知, 项目所在区域二氧化硫(SO₂)、二氧化氮(NO₂)、可吸入颗粒物(PM₁₀)、细颗粒物(PM_{2.5})年均浓度均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及修改单, 臭氧(O₃)日最大8小时滑动平均值的第90百分位数浓度和一氧化碳(CO)24小时平均第95百分位数浓度同时也符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及修改单。综上所述, 项目所在区域环境空气质量良好, 项目所在区域属于达标区。

(2) 环境空气质量现状监测

为了解项目区域环境空气质量情况, 2022年2月6-8日, 环评单位委托海南中特环境监测技术有限公司对项目区域氨、硫化氢、臭气浓度进行现状监测。通过对大气环境质量现状监测评价, 了解该区域大气环境质量现状情况, 为项目建设与营运的环境管理提供基础资料。

(1) 监测因子: 风速、风向、氨、硫化氢、臭气浓度。

- (2) 监测布点：在 5 号尾水治理站设置 1 个监测点位，G1。
- (3) 监测频次：连续监测 3 天，每天监测 3 次，取小时平均浓度。
- (4) 监测结果统计：

表 3-2 大气环境质量监测结果统计表

采样 点位	时间	风 向	风 速 (m/s)	气 温 (°C)	气 压 (Kpa)	湿 度 %	氨 mg/ m ³	硫 化 氢 mg/m ³	臭 气 浓 度
5 号尾 水治 理站 G1	2022-02-06 第一次	东	1.3	21.8	100.7	66	0.099	0.0005	<10
	2022-02-06 第二次	东	1.6	22.1	100.6	64	0.096	0.0005	<10
	2022-02-06 第三次	东	1.5	22.0	100.6	63	0.099	0.0005	<10
	2022-02-07 第一次	东	2.3	19.3	100.7	67	0.091	0.0005	<10
	2022-02-07 第二次	东	1.9	20.1	100.7	66	0.096	0.0005	<10
	2022-02-07 第三次	东	1.8	21.2	100.6	66	0.090	0.0005	<10
	2022-02-08 第一次	东	2.5	19.4	100.5	67	0.096	0.0005	<10
	2022-02-08 第二次	东	2.7	20.7	100.5	69	0.093	0.0005	<10
	2022-02-08 第三次	东	2.4	21.3	100.4	65	0.094	0.0005	<10

(5) 评价标准

氨、硫化氢参考《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）

附录 D。

(6) 评价方法

采用单因子指数法进行评价：

$$I_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{si}}$$

式中： I_{ij} ——i 指标 j 测点指数；

C_{ij} ——i 指标 j 测点监测值（mg/m³）；

C_{si} ——i 指标标准值（mg/m³）。

表 3-3 区域空气质量评价现状表

污染物	评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源	标准指数	达标情况
氨	1h平均浓度	0.099	200	《环境影响评价技术导则大气环境》 (HJ2.2-2018)附录 D	<1	达标
硫化氢	1h平均浓度	0.0005	10		<1	达标
臭气浓度	/	<10	/	/	/	/

根据监测可知，监测点位的硫化氢、氨浓度均达到《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008)中的附录 D“其他污染物空气质量浓度参考限值”中的表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值。

综上所述，项目区域环境空气质量现状良好。

(二) 声环境质量现状评价

1、声环境质量现状监测

为了解本项目所在区域声环境质量现状，委托海南中特环境监测技术有限公司于 2022 年 2 月 7~8 日连续 2 天对本项目 5 号尾水治理站的声学环境质量现状进行了监测，具体情况如下。

(1) 监测点位：共布设 7 个监测点位，具体位置见表 3-4。

表 3-4 声环境质量现状监测布点表

编号	监测点位置
N1	5 号尾水治理站东侧厂界外 1m
N2	5 号尾水治理站西侧厂界外 1m
N3	5 号尾水治理站北侧厂界外 1m

(2) 监测项目：等效连续 A 声级 $\text{Leq}(A)$ 。

(3) 监测时间和监测频次：2022 年 2 月 7~8 日，监测 2 天，昼夜各一次。

2、声环境质量现状评价

(1) 评价标准：《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

(2) 评价方法：将统计整理得到的声环境现状监测结果 (LAeq) 与评价标准值直接比较，评定区域内声环境质量现状。

(3) 监测结果统计与评价

表 3-5 声环境监测结果统计表 单位：dB(A)

监测点位 及编号	监测时间	监测结果		标准限值		达标评价
		昼间	夜间	昼间	夜间	

5号尾水治理站东侧厂界外1m	2022-02-07	44.7	40.7	60	50	达标
	2022-02-08	44.2	40.6	60	50	达标
5号尾水治理站西侧厂界外1m	2022-02-07	44.8	41.1	60	50	达标
	2022-02-08	44.0	41.0	60	50	达标
5号尾水治理站北侧厂界外1m	2022-02-07	44.2	41.1	60	50	达标
	2022-02-08	44.3	40.8	60	50	达标

由上表可见，5号尾水治理站各监测点位昼间、夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准。

（三）地表水环境质量现状评价

本项目引用海口市生态环境局2022年1月6日发布的《2021年第四季度河长制监测数据》

（http://sthb.haikou.gov.cn/ztlm/zdlyxxgk/hjjc/hzz/03b5eb05_3dfc_4712_b010_2f9bc45a97ed.aspx）。

海口市河长制水体监测数据表（第四季度）

序号	水体	监测断面名称	年	月	日	水质类别	盐度 (PPT)	电导率 (us/cm)	水温 (°C)	溶解氧 (mg/L)	流量 (m³/s)	pH (无量纲)	氨氮 (mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	总磷 (mg/L)	高锰酸盐指数 (mg/L)	总氮 (mg/L)	
1	新吴溪	新吴溪(罗温村)	2021	11	11	地表水Ⅲ类	—	—	24.3	5.28	18.1	7.33	0.38	11	0.09	3.4	2.52	
2	水丰水	水丰水(上游东排村)	2021	11	11	地表水Ⅱ类	—	—	25.3	6.05	3.05	7.43	0.27	13	0.09	3.4	1.46	
		水丰水(中端水口村)	2021	11	11	地表水Ⅱ类	—	—	24.8	6.01	3.32	7.50	0.19	12	0.08	3.4	1.61	
3	三桥内	桥内(老亭岩山支渠)	2021	11	12	地表水Ⅳ类	—	—	25.1	6.29	1.70	7.40	0.75	22	0.15	7.5	1.37	
		桥内(巴磨沟河口)	2021	11	12	地表水Ⅱ类	—	—	25.3	6.39	5.50	7.41	0.36	10	0.09	3.2	1.81	
4	苍寮河	苍寮河(富源)	2021	11	12	地表水Ⅳ类	—	—	24.9	5.39	5.45	7.37	0.37	17	0.25	5.6	1.38	
		苍寮河(罗温村)	2021	11	12	地表水Ⅲ类	—	—	25.0	5.85	2.88	7.88	0.24	15	0.16	4.4	1.44	
5	罗雅河	罗雅河(河口)	2021	11	10	地表水Ⅲ类	0.30	183	25.2	6.25	2.83	7.35	0.86	10	0.10	3.3	1.64	
		罗雅河(北桥村)	2021	11	12	地表水Ⅱ类	—	—	25.0	6.15	19.0	7.47	0.39	12	0.09	3.4	1.22	
6	演丰西河	演丰西河(河口)	2021	11	10	地表水Ⅲ类	0.35	3.6×10 ¹	25.3	6.32	6.50	7.63	0.30	12	0.12	3.8	1.23	
		演丰西河(上游冲湖)	2021	11	12	地表水Ⅲ类	—	—	25.1	5.52	9.05	7.61	0.29	13	0.12	3.7	1.23	
7	演洲河	演洲河(河口)	2021	10	—	地表水Ⅳ类	0.08	16.9	27.3	6.30	—	7	0.20	20.0	0.207	6.1	2.09	
		演洲河(南洋水庫)	2021	11	12	地表水Ⅲ类	—	—	24.8	6.58	—	7.83	0.30	14	0.12	4.0	0.94	
8	演丰东河	演丰东河(博舍村)	2021	11	12	地表水Ⅲ类	—	—	25.2	5.92	6.50	7.36	0.39	13	0.11	3.7	0.85	
		演丰东河(河口)	2021	11	10	地表水Ⅳ类	0.25	3.8×10 ¹	25.0	6.30	13.0	7.41	0.48	11	0.11	3.4	1.32	
9	南洋河	南洋河(盛佳水产旁小桥)	2021	11	11	地表水Ⅴ类	—	—	24.1	5.88	0.50	7.19	2.28	48	0.65	17.6	3.93	
		南洋河(老岭村)	2021	11	11	地表水Ⅴ类	—	—	25.0	5.72	4.00	7.35	2.12	33	0.47	9.8	3.76	
10	古城河	古城河(老那村)	2021	11	12	地表水Ⅱ类	—	—	25.0	6.05	1.50	7.75	0.25	4	0.05	1.3	0.91	
11	文教河	文教河(坑仔村)	2021	11	12	地表水Ⅲ类	—	—	24.9	6.28	0.50	7.50	0.41	4	0.07	1.2	1.12	
12	北山溪	北山溪(边水村)	2021	11	11	地表水Ⅲ类	—	—	24.2	6.40	0.51	7.28	0.39	4	0.08	1.4	1.06	
13	老城河	老城河(美墩村)	2021	11	11	地表水Ⅲ类	—	—	24.5	6.01	1.65	7.40	0.79	12	0.08	3.6	0.88	
14	巡塘河	巡塘河(贝朗仔村)	2021	11	12	地表水Ⅲ类	—	—	24.9	5.82	2.20	7.90	0.23	10	0.08	3.3	0.88	
		巡塘河(大春村)	2021	11	12	地表水Ⅲ类	—	—	25.3	5.90	1.63	7.12	0.24	12	0.08	3.4	0.91	
15	文昌江	巡塘河	2021	10	—	地表水Ⅲ类	0.04	88.8	25.0	7.2	—	7	0.28	15.0	0.150	4.8	1.13	
		农盛橡胶研究所一队	2021	10	—	地表水Ⅱ类	—	—	26.1	7.1	—	7	0.03	9.0	0.035	0.9	1.13	
16	美舍河	凤翔桥	2021	10	25	地表水Ⅳ类	0.23	836	27.3	4.57	—	7.33	1.27	16	0.11	4.6	3.69	
		3号桥	2021	10	25	地表水Ⅴ类	0.21	535	25.0	4.82	—	7.35	1.88	15	0.20	4.6	3.39	
17	福创溪	福创村	2021	10	25	地表水Ⅴ类	0.23	528	24.1	3.92	—	7.31	1.82	18	0.24	5.3	3.60	
18	响水河	铁桥村	2021	10	25	地表水Ⅳ类	0.12	287	24.7	6.30	—	7.46	0.53	18	0.21	5.7	1.35	
19	海甸溪	西二四医院	2021	10	25	地表水Ⅳ类	26.52	3.4×10 ¹	25.7	5.43	—	7.79	1.21	14.2	0.07	2.2	2.33	
20	龙昆沟	龙昆沟	2021	10	25	地表水Ⅲ类	0.25	564	25.6	6.83	—	7.61	0.57	14	0.13	4.2	1.68	
		龙昆水厂	2021	10	—	地表水Ⅲ类	—	—	9.8	27.4	7.2	—	7	0.05	15.8	0.129	4.6	1.85
21	南渡江	儒泰	2021	10	—	地表水Ⅲ类	0.05	168.7	26.8	7.6	—	7	0.15	14.7	0.126	4.1	1.7	
		群益村-左	2021	10	17	地表水Ⅲ类	0.04	87.9	25.1	7.1	—	7	0.06	17.0	0.150	4.9	1.31	
		群益村-中	2021	10	17	地表水Ⅲ类	0.04	87.5	25.2	7.2	—	7	0.11	20.0	0.160	4.7	1.33	
		群益村-右	2021	10	17	地表水Ⅲ类	0.04	87.8	25.1	7.2	—	7	0.06	18.0	0.150	4.9	1.29	
22	永庄水库	后整村	2021	10	—	地表水Ⅲ类	—	—	9.2	26.6	7.6	—	7	0.04	18.0	0.097	3.8	2.69
		永庄水库	2021	10	20	地表水Ⅲ类	0.09	209	27.5	8.5	—	8	0.13	14.0	0.040	3.4	0.97	

审批: 黄梅婷 审核: 叶军 校对: 方江 填表: 陈梅香

图 3-1 海口市河长制水体监测数据表（第四季度）

根据《海口市地表水环境功能区》，演洲河主导功能为农业用水区，水

质保护目标为四类，南洋水库主要为灌溉用水，水质保护目标为四类。

根据图 3-1 中数据可知，演洲河（上游冲湖桥断面）水质为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准，演洲河（演洲河河口断面）水质为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 IV 类标准，演洲河（演洲河南洋水库断面）水质为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 I II 类标准，说明演洲河和南洋水库水质较好。

（四）生态环境

根据现场实地调查，项目区域生态环境一般，未发现国家、省级保护与特有物种野生动植物，周边均为现状水产养殖池，生态环境较为单一。

根据本项目排污特点及标准和外环境特征确定环境保护目标如下：

表 3-6 主要环境保护目标表（1 号尾水站）

环境要素	子项工程	环境保护目标	坐标	保护对象	规模/人数	相对方位	最近距离(m)	保护等级
环境保护目标	尾水治理站	东寨港国家级自然保护区	/	国家级自然保护区	厂址距离缓冲区二最近 346m, 距离核心区二最近 502m, 距离实验区最近 2529m, 距离保护水域最近 1997m			《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及修改单一级标准
		贝坡下	110.627741, 19.954711	居住环境	254人	东北	390	《环境空气质量标准》(GB3096-2012) 及其修改单中二级标准
		上山村	110.626324, 19.948070	居住环境	267人	东南	425	《环境空气质量标准》(GB3096-2012) 及其修改单中二级标准
	配套管网	东寨港国家级自然保护区	/	国家级自然保护区	管线距离缓冲区二最近 111m, 距离核心区二最近 482m, 距离实验区最近 2354m, 距离保护水域最近 1626m			《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及修改单一级标准
		贝坡下	110.627741, 19.954711	居住环境	254人	东北	299	《环境空气质量标准》(GB3096-2012) 及其修改单中二级标准
		上山村	110.626324, 19.948070	居住环境	267人	东南	86	《环境空气质量标准》(GB3096-2012) 及其修改单中二级标准
生	尾水治	东寨港	/	国家	厂址距离缓冲区二		保护红树林资源不	

生态环境	理站	国家级自然保护区		级自然保护区	最近 346m, 距离核心区二最近 502m, 距离实验区最近 2529m, 距离保护水域最近 1997m	被破坏
	配套管网	东寨港国家级自然保护区	/	国家级自然保护区	管线距离缓冲区二最近 111m, 距离核心区二最近 482m, 距离实验区最近 2354m, 距离保护水域最近 1626m	保护红树林资源不被破坏
声环境	项目 1 号尾水站、配套管网厂界外 50 米范围内的无声环境敏感目标。					
地下水环境	项目 1 号尾水站、配套管网厂界外 500 米范围内无地下集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。					

表 3-7 主要环境保护目标表（2 号尾水站）

环境要素	子项工程	环境保护目标	坐标	保护对象	规模/人数	相对方位	最近距离 (m)	保护等级
大气环境	尾水治理站	旗调村	110.631452, 19.938527	居住环境	224 人	东北	258	《环境空气质量标准》(GB3096-2012) 及其修改单中二级标准
		东寨港国家级自然保护区	/	国家级自然保护区	厂址距离缓冲区二最近 1526m, 距离核心区二最近 371m, 距离实验区最近 3160m, 距离保护水域最近 3444m		《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及修改单一级标准	
	配套管网	旗调村	110.631452, 19.938527	居住环境	224 人	东北	185	《环境空气质量标准》(GB3096-2012) 及其修改单中二级标准
		东寨港国家级自然保护区	/	国家级自然保护区	管线距离缓冲区二最近 1399m, 距离核心区二最近 475m, 距离实验区最近 2553m, 距离保护水域最近 3073m		《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及修改单一级标准	
地表	尾水治理站	演洲河	/	地表水环	地表水	西南	1457	《地表水环境质量标准》

水环境				境				(GB3838-2002)中的 IV 类标准
	配套管网	演洲河	/	地表水环境	地表水	西南	1120	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 IV 类标准
生态环境	尾水治理站	东寨港国家级自然保护区	/	国家级自然保护区	厂址距离缓冲区二最近 1526m, 距离核心区二最近 371m, 距离实验区最近 3160m, 距离保护水域最近 3444m			保护红树林资源不被破坏
	配套管网	东寨港国家级自然保护区	/	国家级自然保护区	管线距离缓冲区二最近 1399m, 距离核心区二最近 475m, 距离实验区最近 2553m, 距离保护水域最近 3073m			保护红树林资源不被破坏
声环境	本项目 2 号尾水站、配套管网厂界外 50 米范围内的无声环境敏感目标。							
地下水环境	本项目 2 号尾水站、配套管网厂界外 500 米范围内无地下集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。							

表 3-8 主要环境保护目标表 (3 号尾水站)

环境要素	子项工程	环境保护目标	坐标	保护对象	规模/人数	相对方位	最近距离 (m)	保护等级
地表水环境	尾水治理站	演洲河	/	地表水环境	地表水	西南	57	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 IV 类标准
	配套管网	演洲河	/	地表水环境	地表水	西南	25	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 IV 类标准
生态环境	尾水治理站	海南海口三江红树林省级湿地公园	/	红树林省级湿地公园	/	西	5	保护红树林湿地环境
	配套管网	海南海口三江	/	红树林省	/	西	5	保护红树林湿地环境

	红树林 省级湿 地公园		级湿 地公 园				
大气环境	本项目 3 号尾水站、配套管网厂界外 500 米范围内的无大气环境敏感目标。						
声环境	本项目 3 号尾水站、配套管网厂界外 50 米范围内的无声环境敏感目标。						
地下水环境	本项目 3 号尾水站、配套管网厂界外 500 米范围内无地下集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。						

表 3-9 主要环境保护目标表（4 号尾水站）

环境要素	子项工程	环境保护目标	坐标	保护对象	规模/人数	相对方位	最近距离 (m)	保护等级
大气环境	尾水治理站	滨州村	110.640636, 19.911265	居住环境	224 人	南	190	《环境空气质量标准》(GB3096-2012) 及其修改单中二级标准
	配套管网	滨州村	110.640636, 19.911265	居住环境	224 人	南	146	《环境空气质量标准》(GB3096-2012) 及其修改单中二级标准
地表水环境	尾水治理站	滨洲河	/	地表水环境	地表水	南	46	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 IV 类标准
	配套管网	滨洲河	/	地表水环境	地表水	南	40	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 IV 类标准
生态环境	尾水治理站	海南海口三江红树林省级湿地公园	/	红树林省级湿地公园	/	南	73	保护红树林湿地环境
	配套管网	海南海口	/	红树林省	/	南	64	保护红树林湿地环境

		三江红树林省级湿地公园		级湿地公园				
声环境	本项目4号尾水站、配套管网厂界外50米范围内的无声环境敏感目标。							
地下水环境	本项目4号尾水站、配套管网厂界外500米范围内无地下集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。							
表 3-10 主要环境保护目标表（5号尾水站）								
环境要素	子项工程	环境保护目标	坐标	保护对象	规模/人数	相对方位	最近距离(m)	保护等级
大气环境	尾水治理站	居民点	110.620734,19.904710	居住环境	89人	西	342	《环境空气质量标准》(GB3096-2012)及其修改单中二级标准
	配套管网	居民点	110.620734,19.904710	居住环境	89人	西	30	《环境空气质量标准》(GB3096-2012)及其修改单中二级标准
生态环境	尾水治理站	海南海口三江红树林省级湿地公园	/	红树林省级湿地公园	/	北	7	保护红树林湿地环境
	配套管网	海南海口三江红树林省级湿地公园	/	红树林省级湿地公园	/	北	7	保护红树林湿地环境
声环境	本项目5号尾水站、配套管网厂界外50米范围内的无声环境敏感目标。							
地下水环境	本项目5号尾水站、配套管网厂界外500米范围内无地下集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。							

表 3-11 主要环境保护目标表（6号尾水站）

环境要素	子项工程	环境保护目标	坐标	保护对象	规模/人数	相对方位	最近距离(m)	保护等级
生态环境	尾水治理站	海南海口三江红树林省级湿地公园	/	红树林省级湿地公园	/	北	7	保护红树林湿地环境
	配套管网	海南海口三江红树林省级湿地公园	/	红树林省级湿地公园	/	北	7	保护红树林湿地环境
地下水环境	本项目 6 号尾水站、配套管网厂界外 500 米范围内无地下集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。							

表 3-12 主要环境保护目标表（9号尾水站）

环境要素	子项工程	环境保护目标	坐标	保护对象	规模/人数	相对方位	最近距离(m)	保护等级
大气环境	尾水治理站	三江农场中学	110.639322, 19.889413	教学环境	600人	东北	256	《环境空气质量标准》(GB3096-2012)及其修改单中二级标准
		港门山	110.633459, 19.888531	居住环境	187人	西北	345	
		海口市三江农场	110.631098, 19.8863	居住环境	434人	西	235	
		电白	110.635283, 19.881986	居住环境	124人	西南	305	
	配套管网	三江农场中学	110.639322, 19.889413	教学环境	600人	东北	75	《环境空气质量标准》(GB3096-2012)及其修改单中二级标准
		港门山	110.633459, 19.888531	居住环境	187人	西北	194	
		海口市三江农场	110.631098, 19.8863	居住环境	434人	西	208	
		电白	110.635283, 19.881986	居住环境	124人	西南	242	
地表水	尾水治理站	南洋水库	/	地表水环境	地表水	东北	420	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中

环境	配套管网	南洋水库	/	地表水环境	地表水	东北	385	的 IV 类标准 《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)中的 IV 类标准
	尾水治理站	海南海口三江红树林省级湿地公园	/	红树林省级湿地公园	/	东	554	保护红树林湿地环境
生态环境	配套管网	海南海口三江红树林省级湿地公园	/	红树林省级湿地公园	/	东	378	保护红树林湿地环境
地下水环境	本项目 9 号尾水站、配套管网厂界外 500 米范围内无地下集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。							

环境敏感目标介绍：

1、东寨港国家级自然保护区

海南东寨港国家级自然保护区位于海南省东北部，处于海口市和文昌市的交界处，地理坐标为东经 110°32'~110°37'，北纬 19°51'~20°1'，属湿地类型的自然保护区。根据《海南东寨港国家级自然保护区总体规划修编（2018-2027）》（保护区范围见附图 21），保护区总面积 3337.6hm²，核心区面积 1635hm²，缓冲区面积 1167.1hm²，实验区面积 535.5hm²。该区主要保护对象有沿海红树林生态系统，以水禽为代表的珍稀濒危物种及区内生物多样性。东寨港红树林是我国面积最大的一片沿海滩涂森林，绵延海岸线总长 28 公里，是中国最美的海南八大海岸线之一。因陆陷成海，形如漏斗，海岸线曲折多湾，泻湖滩面缓平，红树林就分布在整个海岸浅滩上。保护区内的红树林被誉为"海上森林公园"，且具有世界地质奇观的"海底村庄"。红树林保护区有鸟类 204 种、软体动物 115 种、鱼类 119 种、蟹类 70 多种、虾类 40 多种，是物种基因和资源的宝库，除了生物多样性，红树林还具有许多独特的生态功能，鲜为人知。如，防浪护堤，有着巨大的防灾减灾作用，其次，

它还能净化环境，包括大气净化功能、水体净化功能和土壤净化功能等，被誉为“绿色氧吧”。

2、海南海口三江红树林省级湿地公园

海南海口三江红树林省级湿地公园地理坐标介于东经 110°38'41.17"—110°39'46.46"；北纬 19°52'37.78"—19°54'20.57"之间，南临大致坡镇茗山村，东至陈土村，西端、北端皆抵海南东寨港国家级自然保护区边界（见附图 10）。规划区从南至北主要包括南洋河、南洋水库、滨洲河、马陵沟、三江湿地及内部的罗堆河 6 个主体单元，规划总面积 889.04 hm²，其中湿地面积 701.92 hm²，湿地率 78.95%。

植物资源多样性:海南海口三江红树林省级湿地公园共有维管植物 66 科，153 属，185 种。其中，蕨类植物 7 科，7 属，8 种；被子植物 59 科，146 属，177 种，是规划区内植物的主要组成部分；考察过程中未发现裸子植物。红树林植物较丰富，有真红树植物 12 种，其中无瓣海桑为引种栽培种类，半红树植物 5 种，红树林植物是三江红树林湿地公园的重要组成，也是公园的特色植物。

3、南洋水库

南洋水库为小（一）型水库，位于国营三江农场，滨洲河下游，建于 1958 年，集雨面积 194.7km²，设计坝顶高程为 8.5m，校核洪水位为 6.5m，总库容 312 万 m³，兴利库容 200 万 m³，调洪库容 90 万 m³，正常蓄水水位为 5.0m，死水位为 2.5m（死库容为 22 万 m³），灌溉面积为 0.09 万亩。南洋水库分为主坝和副坝，路段一旁的水塘和副坝相连，提高南洋水库防蓄洪能力。

4、滨洲河

滨洲河发源于三门坡镇加岭村，流经三门坡、咸来、大致坡等镇流入东寨港出海。流域面积 253km²，海口境内 236km²，干流长 50km，河床平均比降 0.0018，总落差 148.3m。主要支流有：美扬溪与干流汇合于官桥村，美潭河与干流汇合于桃园村，南洋河与干流汇合于端仍村。耕地地面标高 10~50m。解放后在流域境内已建中小型水库 15 座，控制面积 73.75km²，总库容 4919 万 m³。其中有中型水库凤潭和小（一）型水库福湖、东湖、岭后等。

滨洲河上游河段为丘陵地带，地势较高，沿岸居民较少，开发利用较少；

下游两岸地势较为平坦，滩地较宽，贴岸有较多鱼塘分布。河道下游河势蜿蜒，落差不大。东湖水库至入海口河段长 34.9km，其中东湖水库～凤潭水库 12.9km，凤潭水库～南洋水库 12.8km，南洋水库～入海口 9.2km。

项目水文、地质、气候资料：

1、项目区概况

三江镇交通便捷，距海口市 25km，有海文高速公路和琼文公路过境而过，是即将开发建设的木兰港通往海口的必经之路。周边有国营三江农场、罗牛山监狱、海口市罗牛山农场等 3 个处级单位。另外，三江镇海岸线长 11 公里，红树林约 2000 亩，滩涂 4710 亩，是人们旅游、度假、避暑、垂钓、旅游的胜地，有很大的旅游开发价值。

2、流域概况

(1) 河流水系

根据海口市河长制河湖名录，海口现状共统计有 235 条河流。南渡江干流从海口市西南部东山镇流入境内，穿过中部，于北部入海，出海口段从西向东主要分流有海甸溪、横沟河、潭览溪、边雅河和道孟溪。支流有铁炉溪、三十六曲溪、鸭尾溪、昌旺溪、美舍河和响水河；独流入海的有 9 条，分别为演州河、五源河、荣山河、演丰东河、演丰西河、罗雅河、芙蓉河、龙昆沟和秀英沟，另外还有白石溪流从文昌市境内出海。海口市境内还有凤潭、铁炉、东湖、风圪、云龙、丁荣、岭北、玉凤、沙坡等水库。

(2) 气象特征

本流域属亚热带海洋性季风气候区，气候温和，日照时间长，雨量充沛；多年平均气温 23.8° C，多年平均降雨量 1700mm，但年内分配极不均匀，5~11 月降雨量约占全年雨量的 80%，其余月份仅占 20%；夏秋季台风活动频繁，台风暴雨是本地区洪水的主要成因；多年平均 10 分钟最大风速 13.6m/s；多年平均相对湿度 85%，多年平均径流深 800mm。

(3) 暴雨洪水特性

本流域洪水来自短期暴雨的汇集，洪水发生的时间与暴雨一致，暴雨主要由台风或热带低压引发。本流域的暴雨发生 4~11 月，集中于 6~10 月，一次连续性的降雨过程为 3~5 天，最长可达 15 天；暴雨为 1~2 天，最长 3 天，

实测最大 1、3 天雨量分别为 239.8mm（1967 年 8 月，凤潭站）与 357.0mm（1967 年 8 月，凤潭站），均为台风雨。在此期间最大 1 天暴雨的天气系统：热带气旋占 63%（其中，热带低压与台风占 50%），冷空气与副热带高压脊占 37%，以热带气旋占比重较大。本流域洪水来自短期降雨汇集，洪水常发生在 6~10 月，洪峰以单峰居多，复峰较少。

（4）洪水调查

工程河段地形起伏较小，开阔平坦，沿河流两岸微地貌单元为水田或旱地，种植农作物，沿河道两岸杂草丛生，该段现状无堤防保护。河道两岸高程较低，且由于河道淤积和个别卡口约束水流，造成行洪不畅，天然情况下行洪能力较差，使两岸农田常遇洪涝灾害。根据调查，其中 1967 年、2010 年洪水沿河两岸群众反映强烈，根据洪痕和居民指认高程测量得到沿程高程，由沿程水面坡降根据曼宁公式推流求得洪峰流量分别为：350m³/s、510 m³/s。根据暴雨推求洪水方法反推其重现期分别为 10 年、35 年。

3、河道现状及存在的问题

三江镇项目区地势平坦，河道水流缓慢、蜿蜒曲折，岸坡绿化较为良好，随着河底淤积日益严重，水质逐年恶化，导致局部水体富营养化，水葫芦水草滋生，局部岸坡植被较为稀疏，保土性差，有一定水土流失现象，河岸多为自然土坡，在遭受长期风雨侵蚀，导致河岸坍塌，植物根系裸露。此外，由于农村土地承包政策将部分河道两侧河堤范围的土地承包到户，而农户惜地复种指数较高，致使河道堤岸水土流失加剧。

三江镇地势较为平坦，少许属半丘陵地，海拔 2.5 米~30 米之间，地势西南高，东北低，土壤除部分由新老沉积物或变质岩发育而来外，其余都是玄武岩风化而形成，土层深厚，呈红色。靠近红树林一带地质构造为典型火山溶岩风化层，火成岩、玄武岩特征明显。靠东寨港一带属海港湾地形，东寨港为陆陷成海，岸线曲折，港汊交错，地势平坦，滩涂面积大。

4、地形地貌

三江镇东北向沿东寨港两侧有两条铺前—清澜断裂带，为 1605 年琼山 7.5 级强震的震中，是城市应重点设防的不稳定地段。土体稳定性：主要为含砂粉质粘土、淤泥质粉质粘土和膨胀土。含砂粉质粘土为可塑状，承载力特

征值 50~240 千帕；淤泥质粉质粘土具有高压缩性、流变性和触变性，强度低；膨胀土具有湿胀干缩特征，常对建筑物造成破坏。沿海为海湾、海滩沉积，呈松散状，土体稳定性差。

1、废气排放标准

项目施工期无组织排放颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中无组织排放监控浓度限值，具体标准限值见表 3-13。

表 3-13 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度 mg/m ³
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

本项目尾水处理站恶臭污染物无组织排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)表 1 恶臭污染物厂界标准值中二级(新扩改建)，有组织排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)表 2 恶臭污染物排放标准值，具体标准限值见表 3-14 和表 3-15。

表 3-14 恶臭污染物厂界标准值

污染物	单位	厂界标准值
氨	mg/m ³	1.5
硫化氢	mg/m ³	0.06
臭气浓度	无量纲	20

表 3-15 恶臭污染物排放标准值

污染物	排气筒高度 (m)	排放速率 (kg/h)
氨	15	0.33
硫化氢		4.9
臭气浓度		2000 (无量纲)

项目施工期非道路移动机械执行《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》(GB 36886—2018)中的 II 类以及《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》(GB20891—2014)修改单标准中表 2 第三阶段限值，自 2022 年 12 月 1 日后，执行表 2 第四阶段限值，具体限制详见表 3-16。

表 3-16 非道路移动机械排放标准

阶段	额定净功率 (P _{max}) (kW)	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO _x (g/kWh)	HC+ NO _x (g/kWh)	(g/kWh)
第三阶段	P _{max} > 560	3.5	—	—	6.4	0.20
	130 ≤ P _{max} ≤ 560	3.5	—	—	4.0	0.20
	75 ≤ P _{max} < 130	5.0	—	—	4.0	0.30

污染物排放控制标准

段	130					
	$37 \leq P_{\max} < 75$	5.0	—	—	4.7	0.40
	$P_{\max} < 37$	5.5	—	—	7.5	0.60
第四阶段	$P_{\max} > 560$	3.5	0.40	3.5	—	0.10
	$130 \leq P_{\max} \leq 560$	3.5	0.19	2.0	—	0.025
	$75 \leq P_{\max} < 130$	5.0	0.19	3.3	—	0.025
	$56 \leq P_{\max} < 75$	5.0	0.19	3.3	—	0.025
	$37 \leq P_{\max} < 56$	5.0	—	—	4.7	0.025
	$P_{\max} < 37$	5.5	—	—	7.5	0.60

自 2022 年 12 月 1 日起，所有生产、进口和销售的 560kW 以下（含 560kW）非道路移动机械及其装用的柴油机应符合本标准第四阶段要求。在此之前执行第三阶段标准。

2、废水排放标准

项目养殖尾水执行《水产养殖尾水排放要求》（DB46/T475-2019）表 1 中的二级标准。具体见下表 3-17。

表 3-17 淡水水产养殖尾水排放标准值

序号	项目	二级标准	一级标准
1	悬浮物质, mg/L	≤90	≤45
2	pH	6.0-9.0	
3	化学需氧量 (COD) mg/L	≤25	≤15
4	生化需氧量 (BODs) mg/L	≤15	≤10
5	总氮, mg/L	≤5.0	≤3.0
6	总磷 (以 P 计), mg/L	≤1.0	≤0.5
7	硫化物, mg/L	≤0.5	≤0.2
8	总余氯, mg/L	≤0.2	≤0.1
9	铜, mg/L	≤0.2	≤0.1
10	锌, mg/L	≤1.0	≤0.5

3、噪声排放标准

项目施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准。具体标准值见表3-18。

表 3-18 《建筑施工场界环境噪声排放标准》 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

项目运营期边界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准，标准值见下表 3-19。

表 3-19 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 单位：dB (A)

声环境功能区类别	昼间	夜间
2 类	60	50

4、固体废物

	一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中有关规定。
总量控制指标	无

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	<p>施工期项目对环境造成的不利影响主要是土石方工程引起的水土流失等生态影响；施工过程中产生施工废水；施工机械燃油废气、运输车辆尾气；施工期机械噪声，车辆行驶噪声；废弃建筑垃圾、废气土石方、鱼塘淤泥以及生活垃圾等固体废弃物；水土流失等生态影响。</p> <p>项目施工不设营地，依托周边民宿。根据建设单位提供资料，施工人员为20人，建设期为17个月。</p> <p>1、施工期大气环境保护措施</p> <p>施工期废气主要包括施工扬尘、各类燃油动力机械施工作业时产生的燃油废气。</p> <p>(1) 施工扬尘治理措施</p> <p>扬尘使局部区域环境空气中含尘量增加，一般都是小范围的局部影响，而且属间断性污染，影响程度和范围都不大，但是建设期扬尘的产生还是无法根除的，为减少施工扬尘对周围环境的影响，应加强建设期的环保管理，实施标准化施工。</p> <p>首先，要加强施工管理，应对粉尘发生量较大的部位采用喷淋降尘措施，对运输交通道路及时进行清扫、洒水。此外，在运输、装卸建筑材料时，尤其是泥砂运输车辆，须采用封闭车辆。</p> <p>因此，项目施工期对粉尘发生量较大的部分采用喷淋降尘，对运输交通道路及时清扫、洒水，建筑材料、建筑垃圾运输车采用封闭车辆，将本项目产生的粉尘对居民的影响降到最低，且施工期较短，施工期扬尘影响会随着施工期结束消除，扬尘对周围环境影响较小。</p> <p>(2) 机械燃油废气处理措施</p> <p>施工过程中燃油废气主要为挖掘机、装载机等施工机械设备作业及物料运输车辆行驶过程中燃烧动力燃油而排放的废气，其中的主要污染因子为CO、NO_x、SO₂等，但排放量极少，可忽略不计，而且施工场地相对较为空旷，施工过程中各机械设备排放的废气很快就会随风稀释扩散，对当地环境空气造成的影响较小。本次环评建议施工机械应选用较为清洁的燃料，并设置尾气净化装置进行净化处理，对施工车辆定期检修保养，使尾气达标排放，</p>
-----------	---

经采取以上措施后机械废气对周围大气环境影响较小。

通过以上措施后，可以降低施工期废气对周围大气环境和接触人员的影响。

2、施工期水环境保护措施

本项目施工期废水主要为施工废水。

建设项目施工废水主要包括施工机具、器械清洗水和施工车辆冲洗水等，废水中主要污染因子为 SS。这类废水具有悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点。

为减轻施工废水的污染程度和影响范围，施工单位必须采取以下防治措施：

在施工现场需要构筑相应的集水沉沙池和排水沟，以收集地表径流和施工过程产生的泥浆水、施工废水，经过沉沙、除渣和隔油等预处理后循环使用。

采取以上措施后，可有效做好施工污水的防治，加之施工活动周期较短，因此施工场地对周围水环境的影响较小。

3、施工期噪声防治措施

施工期噪声主要来自施工机械噪声和运输车辆噪声。施工机械噪声由施工机械所造成，如挖土机械等，多为点声源；运输车辆的噪声属于交通噪声。在这些施工噪声中对声环境影响最大的是施工机械噪声。

针对施工期噪声影响，拟采取的污染防治措施如下：

①降低设备噪声：尽量采用低噪声设备；采用安装消音器和隔离发动机振动部件的方法降低噪声；挖掘机、装卸车辆进出场地应限速；加强机械设备、运输车辆的保养维修，使它们处于良好的工作状态；

②合理安排时间：避免强噪声设备同时施工、持续作业；夜间（22:00 以后）禁止进行对附近村民生活环境产生噪声污染的施工作业，昼间使用高噪声设备应避开中午休息时间并公告附近村民和有关单位；

③合理布局施工场地：噪声大的设备尽量远离敏感区；

④降低人为噪声：操作机械设备时及模板、支架装卸过程中，尽量减少碰撞声音；尽量少用哨子指挥作业；

⑤对于噪声影响较重的施工场地须采取临时隔声围墙或吸声屏障等措施处理。

上述措施能有效的减轻施工噪声，尽可能减少对周边环境的影响。

4、施工期固体废物环境保护措施

施工期产生的固体废物主要是施工建筑垃圾、废弃土石方、施工人员产生的生活垃圾以及鱼塘淤泥。

①施工单位在开工前，对施工过程中产生和各类建筑垃圾应当及时清理，保持施工现场整洁；

②建筑垃圾运输车辆应当采取密闭措施，不得超载运输，不得车轮带泥，不得遗撒、泄漏；

③建筑垃圾运输作业时，建设单位应当督促运输单位在清运时间内组织人力、物力或委托专业环境卫生服务单位做好沿途的污染清理工作；清运过程中造成交通安全设施损坏的，应予以赔偿；

④施工期生活垃圾分类收集、袋装化，由环卫部门负责将生活垃圾及时清运，做到日产日清。

⑤施工期开挖土方回填后，剩余土方运至海口市指定弃土堆放点处理。

⑥鱼塘淤泥在开挖前自然蒸发，降低含水率，淤泥运至市政管理部门指定的填埋场进行处理。淤泥处理处置过程中喷洒除臭剂，以减少恶臭气体对环境空气的影响，由于工程区空旷、扩散条件好，淤泥产生的恶臭对环境影响较小。淤泥在运输过程中应加盖封闭并适量装车，以防运输过程中撒落引起二次污染；淤泥运输将严格按照有关规定，选用性能良好、车厢封闭较好、证件齐全的车辆，严格按照指定的线路行驶。做到运输车辆不超载，车厢上部全部用篷布覆盖，避免运输过程中渣土散落污染市区道路及周边环境。同时需在土方运输的区间段内安排清洁人员，随时对车辆散落下来的土块、泥块进行清扫，并安排专人进行巡视、值班、组织路口交通。淤泥运输的路线应尽量避免避开繁华区及居民密集区，最大限度地减轻臭气对周围居民的影响。

⑦项目施工中会产生少量的废油漆、废有机溶剂及其废包装物（废物代码：900-250-12）。此类固废属于危险废物，应单独收集，妥善贮存，再交

由有危险废物处理资质的单位处理。

建筑垃圾的处置应严格按照《海口市城市建筑垃圾管理暂行办法》执行。根据《海口市城市建筑垃圾管理暂行办法》有关规定，海口市园林和环境卫生管理局现已在海口行政区划范围内设立了第一批共7个建筑垃圾临时收集点，自2019年4月30日起，海口市各建筑垃圾产生单位及个人自觉将所产生的建筑垃圾(不包括泥浆、渣土、园林垃圾、生活垃圾)自行运至就近临时收纳点免费堆放，届时将集中运往海南拓达环保科技有限公司海口市西秀建筑资源再生利用项目进行综合利用处置。这7个建筑垃圾临时收集点分别是海口市秀英区永兴临时收纳点、海口市秀英区琼华村临时收纳点、海口市观澜湖羊山大道临时收纳点、海口市美兰区灵山临时收纳点、海口市琼山区儒传村临时收纳点、海口市灵桂路临时收纳点和海口市桂林洋经济开发区桂高一横路临时收纳点。本报告建议建筑垃圾运至海口市美兰区灵山临时收纳点进行存放。

5、施工期生态保护、恢复措施

本项目在建设过程中大面积的挖填施工、土石方堆置将完全损坏原有的地貌、并且如施工不能有效控制施工红线，对周边其他区域仍可能存在较大影响，如造成大量水土流失，也将对周边区域形成冲刷、泥沙堆积，破坏生态环境或景观效果。因此，项目施工尽量避开雨季，单位应与气象部门保持密切联系，以便在降雨前采取必要的临时防护措施。雨季施工时要随时保持施工现场排水设施的畅通，减少雨水冲刷和停留时间。对于填方路段应及时采取平整、压实等措施，以控制雨水对土壤的侵蚀。

本项目集水管线及回用管线是部分利用现有排水沟渠，其他是在养殖户水产养殖区域进行开挖沟槽，不涉及穿越公路、河流、基本农田、居民聚集点等环境敏感保护目标。

本项目管线施工方式为开槽法。沟槽开挖合理组织，沟槽分段开挖，并合理确定开挖顺序和分层开挖深度。应由底向高处进行，机械开挖要严格控制高程，为防止超挖和扰动槽底面，槽底应预留20~30cm厚的土层暂时不挖，待铺管前用人工清理挖至标高，并同时修整槽底。

对于场地局部部位存在局部地方回填土区，存在地质情况负责多变等情况，施工时要做好各项排水、降水措施，防止地表水、地下水浸泡沟槽，使

土质膨胀影响稳定性，造成危害；并且避免带水作业，同时根据地质情况选择合理的地基处理方案对地质条件较差的地基进行处理。回填土方部分，采用机械压实或人工分层夯实的方法进行。

防治措施：

(1) 工程施工产生的临时土方、弃土、淤泥等固体物，要及时清理和运送；

(2) 堆放时间较长的，要给予必要的覆盖防护，修建围堰，防止漫流，减少水土流失量；

(3) 所有建筑工地排水、设备清洗水要集中处理，尽量重复利用，对施工场所进行喷洒，减少地面起尘；

(4) 各区域施工期产生的建筑垃圾，要及时清运，堆放至指定的场所，并进行平整、碾压、土层覆盖；

(5) 工程施工应采取边开挖边回填边绿化的方式，尽可能最大程度的减少水土流失造成的生态影响。

(6) 施工期应注重季节的选择，尽量缩短工期，避开暴雨时段施工，防止水土流失。在经过坡地的线路，开挖后应尽快回填，尽可能减小对耕地的影响。可采取加强拦挡、土石布覆盖等措施，同时施工活动要保证在征地范围内进行。

(7) 尽量保证土石工程的平衡，减少弃土，做好排水、截水、防止水土流失的设计，在开挖地表土壤时，尽可能将表土堆在一旁，施工完毕，应尽快整理施工现场，将表土覆盖原地，以恢复植被。

(8) 施工便道及临时占地要尽量缩小作业范围，以减少对周边道路的占用和破坏。

6、施工期对东寨港国家级自然保护区的污染防治措施

根据《海南省红树林保护规定》和《中华人民共和国自然保护区条例》，施工过程中，本项目应采取如下保护措施：

(1) 项目施工过程中要严格控制施工范围，禁止将临时设施设在自然保护区范围内。

(2) 加强对施工人员的宣传教育，禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、

狩猎、捕捞、采石、挖沙、取土及其他毁坏红树林资源的活动；禁止在红树林自然保护区和保护林带内排放有毒有害物质或者倾倒固体、液体废弃物，设置排污口；禁止在红树林自然保护区内引入外来物种。

(3) 不得损害红树林生态环境。

7、施工期对海南海口三江红树林省级湿地公园的污染防治措施

根据《海南省湿地保护条例》，施工过程中，本项目应加强加强管理，严格控制施工范围，对施工人员的宣传教育，禁止施工人员在保护区内进行如下活动：

(1) 开(围)垦、填埋、排干湿地；

(2) 截断湿地水源；

(3) 挖砂、采矿、挖塘、烧荒；

(4) 倾倒、堆放固体废弃物，排放未经处理达标的生活污水、工业废水及其他有毒有害物质；

(5) 破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物，捡拾鸟卵；

(6) 擅自引进外来物种或者放生动动物；

(7) 擅自放牧、捕捞、取土、取水；

(8) 破坏湿地保护监测设施及场地；

(9) 其他破坏湿地及其生态功能的行为。

1、运营期大气环境影响分析

(1) 大气污染源强

本项目为海口市美兰区三江镇三江湾附近连片养殖区尾水治理工程，尾水处理站运营时产生的废气主要为污泥处理单元产生的恶臭气体。根据分析，其主要成份为 H₂S、NH₃ 等物质。

本次环评采用 H₂S 和 NH₃ 作为拟建项目的特征恶臭污染物来评价尾水治理站恶臭的环境影响，恶臭污染源源强采用类比法确定。尾水治理站恶臭物质排放源为无组织排放，在各处理单元的排污系数一般可通过单位时间内单位面积散发量表示。确定本项目在未采取除臭措施下各污水处理单元的废气初始源强，本次类比西秀镇拔南村水产养殖尾水处理示范项目、文昌市冯家湾现代化渔业产业园-寿殖尾水治理工程（一期）项目，类别可行性分析如下表。

表 4-1 类比可行性分析

序号	处理规模	污水来源	废水成分	尾水治理工艺
西秀镇拔南村水产养殖尾水处理示范项目	设置 2 座一体化污水处理设施，设计日处理规模均为 3200m ³ /d，总处理规模为 6400m ³ /d。	海口市西秀镇拔南村水产养殖区水产养殖废水	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮	第一次混凝除磷+一级曝气生物滤池（BAF）+二级曝气生物滤池+第二次混凝除磷+多功能深床滤池（MDF）的组合工艺
文昌市冯家湾现代化渔业产业园-寿殖尾水治理工程（一期）项目	设置三座预处理站，设计养殖尾水总处理规模 8.0 万 m ³ /d。	冯家湾现代化渔业产业园一期工厂化循环水苗种繁育或养殖车间排放的水产养殖废水	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮	絮凝沉淀+生物滤池+絮凝气浮+海水生态湿地治理技术工艺
本项目	1 号尾水治理站设计处理规模为 2200m ³ /d，2 号尾水治理站设计处理规模为 2170m ³ /d，3 号尾水治理站设	三江镇三江湾附近连片养殖区域淡水	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮	“按空间分割的连续流活性污泥法(A ² /O)

运营期环境影响和保护措施

	计处理规模为 1400m ³ /d, 4号尾水治理站设计处理规模为 2100m ³ /d, 5号尾水治理站设计处理规模为 2150m ³ /d, 6号尾水治理站设计处理规模为 2800m ³ /d, 9号尾水治理站设计处理规模为 3600m ³ /d。	水产养殖户排放的尾水		+ 生态湿地法”工艺
类比结论	本项目废水处理规模均低于其他两个项目	均为水产养殖废水	一致	基本一致

表 4-2 单个污水处理构筑物单位面积恶臭污染物初始源强

工段	构筑物名称	NH ₃ (mg/s·m ²)	H ₂ S (mg/s·m ²)
污泥储存阶段	污泥处理系统	0.1	7.12×10 ⁻³

表4-3 单个污水处理恶臭污染物排放初始源强

站点	构筑物名称	面积(m ²)	NH ₃			H ₂ S		
			mg/s	kg/h	t/a	mg/s	kg/h	t/a
1号尾水治理站	污泥处理系统	1138	113.8	0.40968	3.588	8.10	0.029	0.254
2号尾水治理站	污泥处理系统	1588	158.8	0.57168	5.007	11.31	0.0407	0.356
3号尾水治理站	污泥处理系统	610	61	0.2196	1.923	4.34	0.0156	0.136
4号尾水治理站	污泥处理系统	797	79.7	0.28692	2.513	5.67	0.0204	0.178
5号尾水治理站	污泥处理系统	567	56.7	0.20412	1.788	4.04	0.0145	0.127
6号尾水治理站	污泥处理系统	1685	168.5	0.6066	5.313	12.00	0.0432	0.378
9号尾水治理站	污泥处理系统	2580	258	0.9288	8.136	18.37	0.0661	0.579

项目各个尾水治理站的臭气来源主要是污泥处理工段（污泥池）等。为了改善站点工作、生活环境，并减少尾水治理站恶臭气体对厂区周边环境的影响，在本工程设计中，将上述主要恶臭源（污泥池）采取加盖密封形式，并将其产生的恶臭气体收集后送至 UV 高效光解+活性炭吸附装置进行处理，臭气排气装置 1 个地面高度约 15m 属于有组织排放。考虑相关连接处的溢出，臭气收集率按 95%计，其余 5%以无组织形式排放，污水生物除臭法除臭效率为 90~95%计，本工程采用 UV 高效光解+活性炭吸附装置进行处理，项目 NH₃、H₂S 处理效率在最不利情况下按 90%计，废气通过 15m 的排气筒排入大气，为尽可能低的减少对周围大气和人群的影响，尾气高空排放。

表 4-4 污水处理厂恶臭污染物产生与排放源强

站点	污染源	污染物	产生情况		去除率	排放情况	
			速率 kg/h	产生量 t/a		速率 kg/h	产生量 t/a

1号尾水治理站	有组织 DA001	NH ₃	0.3891	3.4086	90%	0.0389	0.3409
		H ₂ S	0.0275	0.2413		0.0028	0.0241
	无组织	NH ₃	0.0205	0.1794	/	0.0020	0.0179
		H ₂ S	0.0014	0.0127		0.0001	0.0013
2号尾水治理站	有组织 DA002	NH ₃	0.5430	4.7567	90%	0.0543	0.4757
		H ₂ S	0.0386	0.3382		0.0039	0.0338
	无组织	NH ₃	0.0286	0.2504	/	0.0029	0.0250
		H ₂ S	0.0020	0.0178		0.0002	0.0018
3号尾水治理站	有组织 DA003	NH ₃	0.2085	1.8269	90%	0.0209	0.1827
		H ₂ S	0.0147	0.1292		0.0015	0.0129
	无组织	NH ₃	0.0110	0.0962	/	0.0011	0.0096
		H ₂ S	0.0008	0.0068		0.0001	0.0007
4号尾水治理站	有组织 DA004	NH ₃	0.2725	2.3874	90%	0.0273	0.2387
		H ₂ S	0.0193	0.1691		0.0019	0.0169
	无组织	NH ₃	0.0143	0.1257	/	0.0014	0.0126
		H ₂ S	0.0010	0.0089		0.0001	0.0009
5号尾水治理站	有组织 DA005	NH ₃	0.1939	1.6986	90%	0.0194	0.1699
		H ₂ S	0.0138	0.1207		0.0014	0.0121
	无组织	NH ₃	0.0102	0.0894	/	0.0010	0.0089
		H ₂ S	0.0007	0.0064		0.0001	0.0006
6号尾水治理站	有组织 DA006	NH ₃	0.5762	5.0474	90%	0.0576	0.5047
		H ₂ S	0.0410	0.3591		0.0041	0.0359
	无组织	NH ₃	0.0303	0.2657	/	0.0030	0.0266
		H ₂ S	0.0022	0.0189		0.0002	0.0019
9号尾水治理站	有组织 DA007	NH ₃	0.8823	7.7292	90%	0.0882	0.7729
		H ₂ S	0.0628	0.5501		0.0063	0.0550
	无组织	NH ₃	0.0464	0.4068	/	0.0046	0.0407
		H ₂ S	0.0033	0.0290		0.0003	0.0029

表 4-5 排放口基本情况一览表

编号	名称	地理坐标		高度 m	排气 筒内 径 m	排放口类型
		经度	纬度			
DA001	除臭装置 排气筒	110.623774	19.952584	15	0.3	一般排放口
DA002		110.629031	19.937929	15	0.3	一般排放口
DA003		110.636970	19.919003	15	0.3	一般排放口
DA004		110.641369	19.913939	15	0.3	一般排放口
DA005		110.625319	19.904734	15	0.3	一般排放口
DA006		110.631091	19.903961	15	0.3	一般排放口
DA007		110.637120	19.886173	15	0.3	一般排放口

(3) 污染防治措施可信性分析

根据《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ978-2018），对于污水处理产生的氨气、硫化氢等恶臭气体，其可行技术主要包括生物过

滤、化学洗涤和活性炭吸附。本项目拟采用的是 UV 高效光解+活性炭吸附装置，属于活性炭吸附技术，因此，本项目采取的除臭措施属于可行技术。

(4) 达标排放可行性分析

项目运营过程中污泥处理单元产生的恶臭气体经 UV 高效光解+活性炭吸附装置处理后，通过 15m 高排气筒进行排放，NH₃、H₂S 排放速率均满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表 2 限值要求（15m 高排气筒，氨最高允许排放速率 4.9kg/h，硫化氢最高允许排放速率 0.33kg/h）。

(5) 非正常工况

非正常工况考虑主要为除臭系统发生故障造成恶臭其他未经处理直接排入大气环境中，这种情况下废气排放浓度即为产生浓度，非正常工况下源强见表 4-6 所示。

表 4-6 非正常工况污染源排放情况一览表

站点	污染源	污染物	产生情况		去除效率	排放情况		标准限值 kg/h
			速率 kg/h	产生量 t/a		速率 kg/h	产生量 t/a	
1 号废水处理站	DA001	NH ₃	0.3891	3.4086	0%	0.3891	3.4086	4.9
		H ₂ S	0.0275	0.2413		0.0275	0.2413	0.33
2 号废水处理站	DA002	NH ₃	0.5430	4.7567		0.5430	4.7567	4.9
		H ₂ S	0.0386	0.3382		0.0386	0.3382	0.33
3 号废水处理站	DA003	NH ₃	0.2085	1.8269		0.2085	1.8269	4.9
		H ₂ S	0.0147	0.1292		0.0147	0.1292	0.33
4 号废水处理站	DA004	NH ₃	0.2725	2.3874		0.2725	2.3874	4.9
		H ₂ S	0.0193	0.1691		0.0193	0.1691	0.33
5 号废水处理站	DA005	NH ₃	0.1939	1.6986		0.1939	1.6986	4.9
		H ₂ S	0.0138	0.1207		0.0138	0.1207	0.33
6 号废水处理站	DA006	NH ₃	0.5762	5.0474		0.5762	5.0474	4.9
		H ₂ S	0.0410	0.3591		0.0410	0.3591	0.33
9 号废水处理站	DA007	NH ₃	0.8823	7.7292		0.8823	7.7292	4.9
		H ₂ S	0.0628	0.5501		0.0628	0.5501	0.33

由上表可知，项目非正常状况下污染物的排放速率较高，因此在非正常工况（除臭系统故障，废气直接外排）条件下，本项目应停止运营。运营时应加强管理，落实设备检查维修，保证设备正常运行。另外非正常工况产生的概率不大，持续时间较短，一经发现系统故障，处理站立即停止运营，待除臭系统检查维修完毕时，方可恢复。因此，对周边环境影响较小。

(6) 废气影响分析

本项目废水治理过程中产生的废气主要是氨气、硫化氢等恶臭气体，采用《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ978-2018）中的可行技术-UV 高效光解+活性炭吸附装置处理后，分别通过 15m 高排气筒高空排放，氨气、硫化氢排放速率均满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表 2 限值要求，实现达标排放。

(7) 废气监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 水处理》（HJ 1083-2020），项目废气自行监测计划详见下表 4-7。

表 4-7 项目环境监测计划表

类别	监测点位	监测项目	执行标准	监测频次
环境空气	厂界或防护带边缘的浓度最高点a	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	GB14554-1993	半年一次
	除臭装置排气筒	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	GB14554-1993	半年一次

2、废水

(1) 源强核算

本项目主要解决三江镇三江湾附近连片养殖区域淡水养殖户排放的尾水。项目采用空间分割的连续流活性污泥法(A²/O) + 生态湿地法，废水处理达到《水产养殖尾水排放要求》（DB46/T475-2019）表 1 中的二级标准后回用作于养殖户养殖用水。

7 个尾水治理站所排放出水的主要污染指标为 COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N 等，项目 1 号尾水治理站设计进水水量为 2200m³/d，2 号尾水治理站设计进水水量为 2170m³/d，3 号尾水治理站设计进水水量为 1400m³/d，4 号尾水治理站设计进水水量为 2100m³/d，5 号尾水治理站设计进水水量为 2150m³/d，6 号尾水治理站设计进水水量为 2800m³/d，9 号尾水治理站设计进水水量为 3600m³/d。

2022 年 2 月 7 日建设单位委托海南中特环境监测技术有限公司对 5 号治理站点附近的陈玉来养殖户日常排水以及陈玉流养殖户清塘排水进行取样检测，根据现状检测结果（以最不利条件下清塘排水进行核算）工程废水排放量和水污染物产生量、消减量和排放量见表 4-9。

表 4-8 项目各个治理设施去除效率一览表

处理单元	指标	化学需氧量	五日生化需氧量	悬浮物	总氮	总磷
沉淀池	去除率	10%	10%	10%	10%	10%
过滤坝-1	去除率	30%	30%	30%	40%	40%
曝气池	去除率	70%	70%	30%	60%	70%
过滤坝-2	去除率	30%	30%	30%	40%	40%
生态湿地	去除率	50%	40%	50%	20%	35%
总去除率		93.38%	92.06%	84.56%	89.63%	93.68%

表 4-9 项目各个站点废水污染物产排污一览表

产排污环节	污染物种类	污染物产生			治理设施			污染物排放			排放标准	
		废水量 (m ³ /d)	产生浓度 (mg/L)	产生量 t/a	治理工艺	治理效率 (%)	是否为可行技术	排放方式	排放浓度 (mg/L)	排放量 t/a		排放浓度 (mg/L)
1号治理站	COD	2200	230	184.69	活性污泥法 (A ² /O) + 生态湿地法 治理工艺	93.38	是	不外排	15.23	/	25	《水产养殖尾水排放要求》 (DB46/T475-2019) 表 1 中的二级标准
	BOD ₅		148	118.84		92.06			11.75	/	15	
	SS		22	17.67		84.56			3.40	/	90	
	总氮		8.56	6.87		89.63			0.89	/	5.0	
	总磷		1.41	1.13		93.68			0.09	/	1.0	
2号治理站	COD	2170	230	182.17	活性污泥法 (A ² /O) + 生态湿地法 治理工艺	93.38	是	不外排	15.23	/	25	《水产养殖尾水排放要求》 (DB46/T475-2019) 表 1 中的二级标准
	BOD ₅		148	117.22		92.06			11.75	/	15	
	SS		22	17.43		84.56			3.40	/	90	
	总氮		8.56	6.78		89.63			0.89	/	5.0	
	总磷		1.41	1.12		93.68			0.09	/	1.0	
产排污环节	污染物种类	污染物产生			治理设施			污染物排放			排放标准	
		废水量 (m ³ /d)	产生浓度 (mg/L)	产生量 t/a	治理工艺	治理效率 (%)	是否为可行技	排放方式	排放浓度 (mg/L)	排放量 t/a		排放浓度 (mg/L)

3号治理站	COD	1400	230	117.53	活性污泥法(A ² /O)+生态湿地法治理工艺	93.38	是	不外排	15.23	/	25	《水产养殖尾水排放要求》(DB46/T475-2019)表1中的二级标准
	BOD ₅		148	75.63		92.06			11.75	/	15	
	SS		22	11.24		84.56			3.40	/	90	
	总氮		8.56	4.37		89.63			0.89	/	5.0	
	总磷		1.41	0.72		93.68			0.09	/	1.0	
产排污环节	污染物产生			治理设施		污染物排放			排放标准			
	污染物种类	废水量/(m ³ /d)	产生浓度/(mg/L)	产生量 t/a	治理工艺	治理效率/(%)	是否为可行技术	排放方式	排放浓度/(mg/L)	排放量 t/a	排放浓度(mg/L)	标准名称
4号治理站	COD	2100	230	176.30	活性污泥法(A ² /O)+生态湿地法治理工艺	93.38	是	不外排	15.23	/	25	《水产养殖尾水排放要求》(DB46/T475-2019)表1中的二级标准
	BOD ₅		148	113.44		92.06			11.75	/	15	
	SS		22	16.86		84.56			3.40	/	90	
	总氮		8.56	6.56		89.63			0.89	/	5.0	
	总磷		1.41	1.08		93.68			0.09	/	1.0	
产排污环节	污染物产生			治理设施		污染物排放			排放标准			
	污染物种类	废水量/(m ³ /d)	产生浓度/(mg/L)	产生量 t/a	治理工艺	治理效率/(%)	是否为可行技术	排放方式	排放浓度/(mg/L)	排放量 t/a	排放浓度(mg/L)	标准名称
5号治理站	COD	2150	230	180.49	活性污泥法(A ² /O)+生态湿地法治理工艺	93.38	是	不外排	15.23	/	25	《水产养殖尾水排放要求》(DB46/T475-2019)表1中的二级标准
	BOD ₅		148	116.14		92.06			11.75	/	15	
	SS		22	17.26		84.56			3.40	/	90	
	总氮		8.56	6.72		89.63			0.89	/	5.0	
	总磷		1.41	1.11		93.68			0.09	/	1.0	
产排污环节	污染物产生			治理设施		污染物排放			排放标准			
	污染物种类	废水量/(m ³ /d)	产生浓度/(mg/L)	产生量 t/a	治理工艺	治理效率/(%)	是否为可行技术	排放方式	排放浓度/(mg/L)	排放量 t/a	排放浓度(mg/L)	标准名称

								技术					
6号治理站	COD	2800	230	235.06	活性污泥法(A ² /O)+生态湿地法治理工艺	93.38	是	不外排	15.23	/	25	《水产养殖尾水排放要求》(DB46/T475-2019)表1中的二级标准	
	BOD ₅		148	151.26		92.06			11.75	/	15		
	SS		22	22.48		84.56			3.40	/	90		
	总氮		8.56	8.75		89.63			0.89	/	5.0		
	总磷		1.41	1.44		93.68			0.09	/	1.0		
产排污环节	污染物产生			治理设施			污染物排放			排放标准			
	污染物种类	废水量/(m ³ /d)	产生浓度/(mg/L)	产生量 t/a	治理工艺	治理效率/(%)	是否可行技术	排放方式	排放浓度/(mg/L)	排放量 t/a	排放浓度(mg/L)	标准名称	
9号治理站	COD	3600	230	302.22	活性污泥法(A ² /O)+生态湿地法治理工艺	93.38	是	不外排	15.23	/	25	《水产养殖尾水排放要求》(DB46/T475-2019)表1中的二级标准	
	BOD ₅		148	194.47		92.06			11.75	/	15		
	SS		22	28.91		84.56			3.40	/	90		
	总氮		8.56	11.25		89.63			0.89	/	5.0		
	总磷		1.41	1.85		93.68			0.09	/	1.0		

表4-10 项目各个站点废水排放口基本情况一览表

排放口名称	排放口编号	排放口类型	排放方式	排放去向	排放规律	排放口坐标	
						经度	纬度
1号尾水治理站废水排放口	DW001	一般排放口	不外排	回用养殖户池塘	间歇	110.622787	19.952413
2号尾水治理站废水排放口	DW002	一般排放口	不外排	回用养殖户池塘	间歇	110.628495	19.937650
3号尾水治理站废水排放口	DW003	一般排放口	不外排	回用养殖户池塘	间歇	110.637357	19.918381

4号尾水治理站废水排放口	DW004	一般排放口	不外排	回用养殖户池塘	间歇	110.641047	19.913810
5号尾水治理站废水排放口	DW005	一般排放口	不外排	回用养殖户池塘	间歇	110.624718	19.904626
6号尾水治理站废水排放口	DW006	一般排放口	不外排	回用养殖户池塘	间歇	110.631348	19.904519
9号尾水治理站废水排放口	DW007	一般排放口	不外排	回用养殖户池塘	间歇	110.637120	19.886387

项目根据分析，本项目各个站点养殖废水经尾水治理站处理后，各污染因子排放浓度均满足《水产养殖尾水排放要求》（DB46/T475-2019）表1中的二级标准，可达标排放。

（3）工艺除磷、消毒可行性分析

养殖尾水采用生物除磷为主，必要时辅以化学除磷作为补充，以确保出水磷浓度满足治理标准的要求，并尽可能地减少加药量，降低处理成本。化学除磷是一种实用有效的技术，其优点是：操作简单、除磷效果好、处理效率可达80%~90%，且效果稳定，不会重新放磷而导致二次污染，当进水浓度较大波动时，仍有较好的除磷效果。

根据本工程的进水水质和要求达到的出水指标，最佳的处理工艺是生物除磷脱氮工艺，可以根据水质情况，结合碱化氯化铝 PAC，即二级强化处理工艺。

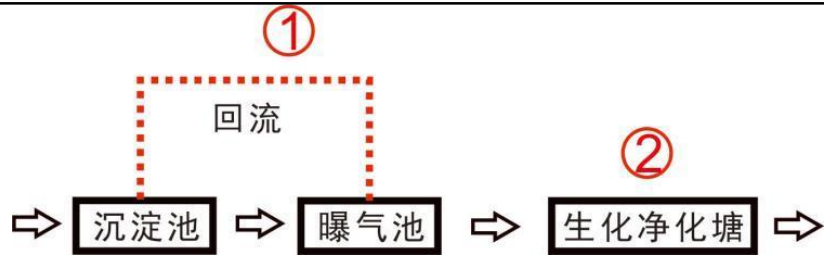


图 4-1 除磷主要应用位置图

为了有效地防止水媒性传染病对鱼类的危害，降低水源的总大肠菌群数，对尾水出水进行消毒是十分必要的。

结合本项目的实际情况，本项目采用紫外线照射+臭氧，消毒效果约 90% 以上，紫外线照射+臭氧能够有效杀灭细菌繁殖体、细菌芽孢、真菌、病毒、原生动物、藻类和浮游生物等有害微生物，危险性小，无二次污染。

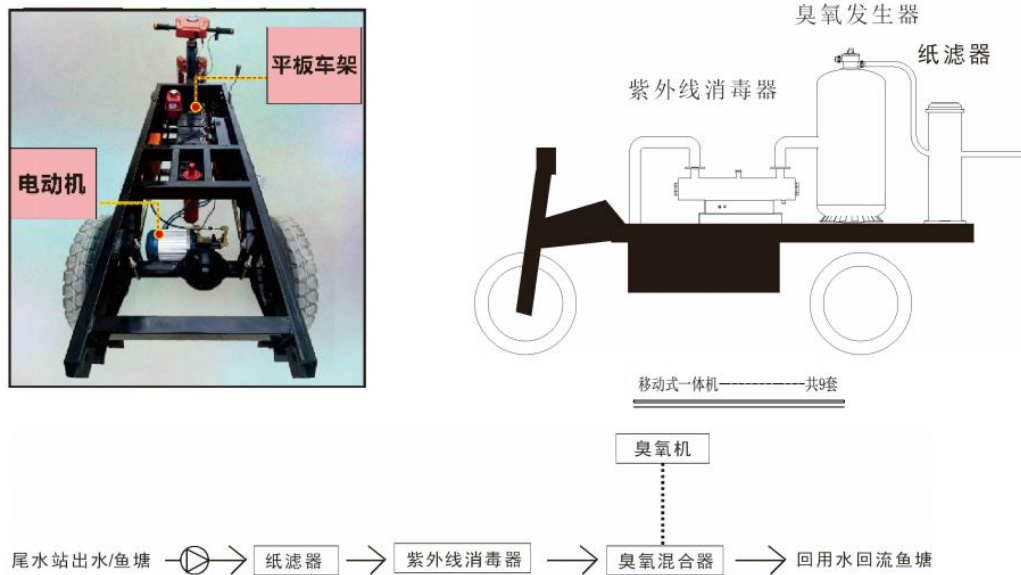


图 4-2 过滤消毒设备图

综上所述，本项目采取有效的二级强化处理工艺（生物除磷脱氮+碱化氯化铝 PAC）进行除磷，同时采用紫外线照射+臭氧有效对尾水进行消毒，因此，本项目除磷、消毒工艺合理可行。

（3）污水处理站处理工艺系统长期稳定运行及达标可行性分析

本项目尾水治理服务范围内，水产养殖主要以罗非鱼为主，罗非鱼具有食性广、耐低氧、生长快、发病少、繁殖能力强等优点，罗非鱼养殖过程中对水质要求相对较低。养鱼排水常规处理方式主要包括排水渠管道、沉淀池、

过滤、氧化曝气、生态净化、外部河道、养殖池塘、人工湿地。

(1) 物理过滤

由于大量的残饵粪便是以大颗粒状、悬浮态存在于水产养殖尾水机械过滤能有效去除水中有机物和氨氮显然在尾水处理的前期是一种十分实用且简便的物理处理技术手段。前期实地调研结果表明，沉淀砂滤处理系统在水产养殖处理工程中实际应用较多。除采用一般机械过滤去除较大悬浮物外，还通常采用弧型筛或微滤机等去除小颗粒悬浮物。常用的弧形筛筛缝间隙为0.25mm，可有效去除约80%的粒径大于70um的固体颗粒物质。微滤机的过滤精度达0.45um，可以有效去除99%的水中悬浮物。

(2) 生物处理技术

国内开展的水产养殖生物处理技术主要有5种方式:水生植物、藻类、水生动物、微生物、人工湿地。由滤食性鱼类（鲢、鳙），生长过程中利用细密的鳃耙滤食浮游生物、有机碎屑、细菌凝聚体等小型颗粒食物，达到净化水质的目的，属于生物净化处理技术，国内普遍采用该方式抑制水体富营养化、净化地表水体。

同时根据《水产养殖尾水新型污染物末端处置可行技术指南（试行）》（上海市生态环境局2020年10月），共有两种可行推荐工艺如下：

推荐 1

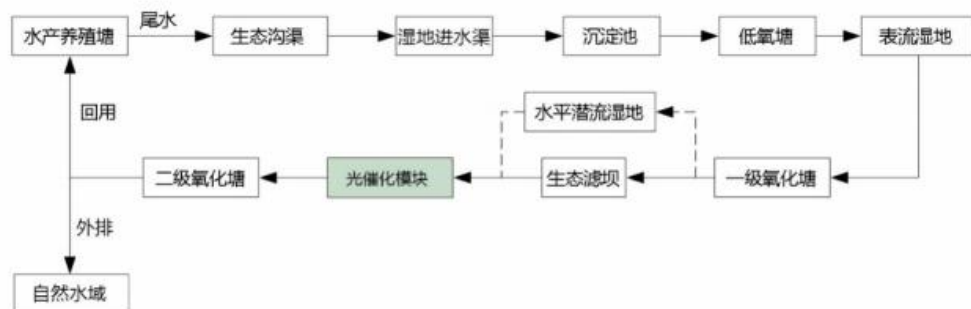


图 1 水产养殖业新型污染物处理推荐工艺流程一（光催化模块）

图 4-3 水产养殖业新型污染物处理推荐工艺流程一（光催化模块）

推荐 2

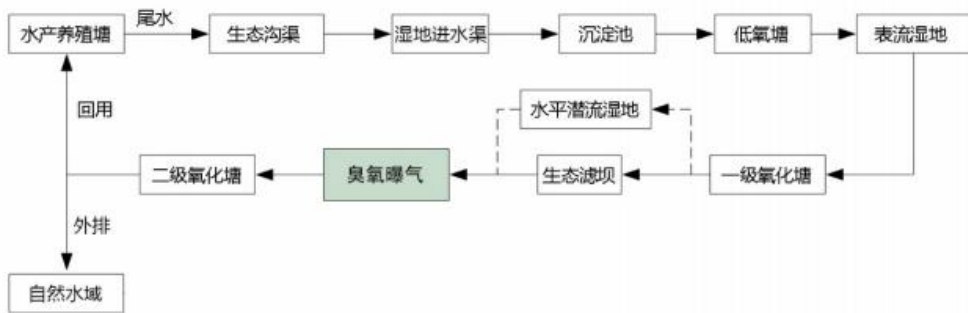


图 2 水产养殖业新型污染物处理推荐工艺流程二（臭氧曝气）

图 4-4 水产养殖业新型污染物处理推荐工艺流程二（臭氧曝气）

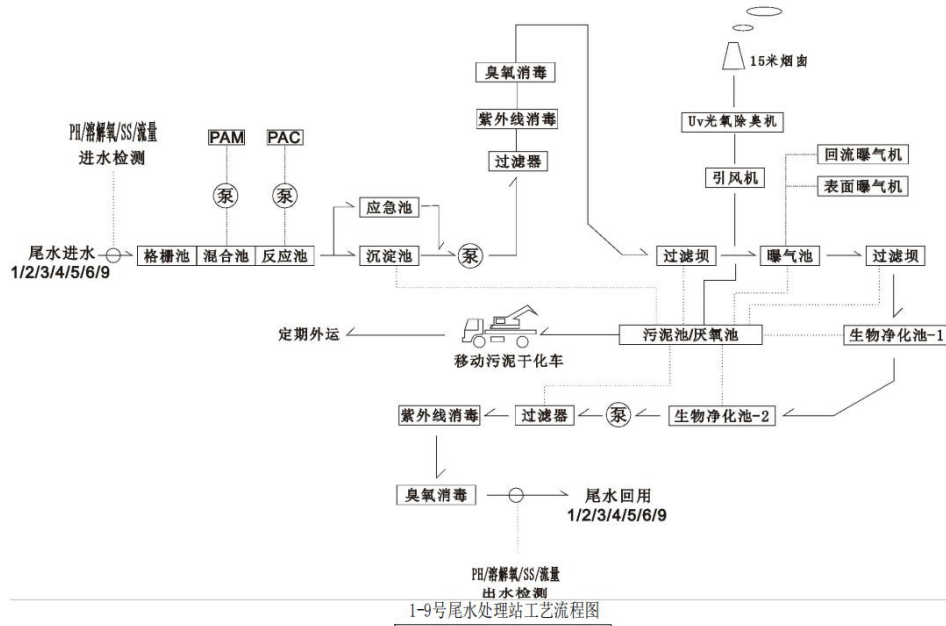


图 4-5 对照本项目废水治理工艺流程

根据现场调查，项目周边属于沿淡水产养殖区，本项目区域养殖品种主要以罗非鱼为主，辅以养殖其他水产如虾、鲫鱼、小龙虾、观赏鱼、鳊鱼，罗非鱼养殖对水质要求不高，目前现状养殖户主要以地下水补给，当地地下水管控要求高，大多数养殖户使用养殖区池塘土路一侧沟渠取水，根据调查沟渠水源主要为雨天降水、附近地表水体（演洲河、南洋水库新埠干渠）汇入以及部分养殖户换水排水进入，其水质一般。除去使用地下水和沟渠水之外，少部分养殖户养殖水源直接泵抽演洲河、南洋水库新埠干渠。

▼美兰区水产养殖尾水检测项目9月检测数据 (红色表示超标)

区域	点位名称	pH	水温	DO溶解氧	氨氮	高锰酸盐指数	化学需氧量	总磷	总氮	水质	超标因子
		6-9	℃	mg/L≥5	mg/L≤1	mg/L≤6	mg/L≤20	mg/L≤0.2	mg/L	类别	
淘沙村	淘沙村排水口	7.82	31.6	4.66	0.106	15.2	/	0.21	0.50	劣V类	高锰酸盐指数、DO、总磷
大林村	大林村-1	7.24	32.1	6.26	7.12	7.98	50	0.36	10.2	劣V类	化学需氧量、高锰酸盐指数、DO、总磷、氨氮、pH
	大林村-2	8.96	32.4	9.51	0.118	5.76	43	0.15	2.99	劣V类	
	大林村-3	7.61	32.7	3.23	0.413	9.98	65	7.20	7.95	劣V类	
	大林村-4	9.49	32.1	9.09	0.061	8.38	62	0.62	1.04	劣V类	
	福创溪	7.72	32.4	1.91	8.49	5.65	59	1.00	14.5	劣V类	
演州河	苗种厂	8.90	31.6	9.28	0.048	2.56	14	0.09	1.04	III类	化学需氧量、高锰酸盐指数、DO、总磷、氨氮、pH
	陈玉米养殖户	8.89	31.7	10.8	0.082	23.4	/	0.34	0.42	劣V类	
	陈玉交养殖户	9.36	32.4	21.3	0.194	21.1	/	0.24	0.55	劣V类	
	曾传毛养殖户	8.43	30.9	11.4	4.34	8.44	49	1.25	5.60	劣V类	
	陈加桐养殖户	9.74	31.4	13.2	0.040	6.98	35	0.90	1.17	劣V类	
	许环积养殖户	9.39	32.8	15.5	0.360	18.6	/	0.32	1.56	劣V类	
	陈玉扬养殖户	9.39	32.6	12.7	0.350	19.1	/	0.81	1.38	劣V类	
	陈玉流养殖户	8.06	31.4	8.48	5.21	8.92	/	0.05	8.65	劣V类	
塔市尾水处理站	塔市尾水处理站	8.35	31.9	8.22	0.024	4.84	/	0.22	0.72	IV类	总磷
	塔市养殖区入海口-1	8.16	31.2	8.24	0.023	4.75	/	0.29	0.58	IV类	总磷
	塔市养殖区入海口-2	8.08	31.1	7.74	0.022	2.43	/	0.15	0.25	III类	
	塔市养殖区入海口-3	8.11	31.3	8.16	0.023	2.86	/	0.11	0.25	III类	总磷
	塔市养殖区入海口-4	8.12	30.9	7.86	0.090	4.68	/	0.32	0.53	IV类	总磷
塔市养殖池	塔市养殖池	8.18	31.7	8.98	0.104	5.60	/	0.46	0.46	劣V类	总磷
	塔市养殖池	9.16	31.4	17.0	0.026	7.00	/	0.66	1.58	劣V类	高锰酸盐指数、DO、总磷、pH

备注：1、参照《《地表水环境质量评价方法（试行）》环办（2011）22号》方法，其中“水温、总氮”指标不参与评价；2、溶解氧含量大于标准限制但溶解氧含量过饱和时，溶解氧评价参照《《环境影响评价技术导则 地表水环境》HJ2.3—2018》；3、依据《《水产养殖尾水排放要求》DB46/T475-2019》，养殖尾水排放二级标准值为pH（6-9）、高锰酸盐指数(mg/L≤25)、总氮(mg/L≤5.0)、总磷(mg/L≤1.0)。

图 4-6 美兰区水产养殖池内水质检测项目 9 月检测数据 (来源于初步设计)

▼美兰区水产养殖尾水检测项目10月检测数据 (红色表示超标)

区域	点位名称	pH	水温	DO溶解氧	氨氮	高锰酸盐指数	化学需氧量	总磷	总氮	水质	超标因子
		6-9	℃	mg/L≥5	mg/L≤1	mg/L≤6	mg/L≤20	mg/L≤0.2	mg/L	类别	
淘沙村	淘沙村排水口	8.11	24.5	5.03	0.0135	2.71	/	0.18	0.18	III类	/
大林村	大林村-1	8.60	25.6	10.3	0.560	4.14	39	0.10	1.65	V类	化学需氧量、DO、总磷、氨氮
	大林村-2	8.13	25.8	8.22	0.835	1.65	37	0.17	3.84	V类	
	大林村-3	7.84	25.4	5.93	2.25	2.38	30	0.21	16.6	劣V类	
	大林村-4	8.34	25.2	8.96	1.28	3.36	32	0.24	3.83	V类	
	福创溪	7.73	25.8	2.75	2.35	4.26	41	0.17	15.7	劣V类	
	苗种厂	8.98	25.9	9.12	0.207	2.40	16	0.12	1.39	III类	
演州河	陈玉凡养殖户	7.97	25.0	2.27	4.64	7.35	52	0.23	30.7	劣V类	化学需氧量、高锰酸盐指数、DO、总磷、氨氮、pH
	曾传毛养殖户	8.58	25.2	10.5	0.308	6.80	41	1.20	2.23	劣V类	
	陈加桐养殖户-1	8.21	25.1	9.02	0.374	5.37	35	0.24	3.78	V类	
	陈加桐养殖户-2	8.72	25.4	7.67	0.388	5.31	36	0.34	4.13	V类	
	陈加桐养殖户-3	8.62	24.9	9.86	1.98	5.28	34	0.70	19.5	劣V类	
	许宇宝养殖户	9.02	25.2	9.09	0.354	7.58	51	1.50	1.87	劣V类	
塔市尾水处理站	陈玉海养殖户	8.66	25.6	11.4	0.362	6.75	43	1.05	2.53	劣V类	总磷
	塔市尾水处理站	8.37	24.6	6.77	0.0073	4.60	/	0.30	0.21	IV类	
	塔市养殖区入海口-1	7.96	24.6	6.74	0.0961	3.46	/	0.18	0.29	III类	
	塔市养殖区入海口-2	8.15	24.8	9.55	0.0415	5.52	/	0.10	0.14	III类	
	塔市养殖区入海口-3	8.04	24.7	6.51	0.128	5.61	/	0.33	0.30	V类	
塔市养殖池	塔市养殖区入海口-4	8.26	24.6	7.68	0.0909	4.69	/	0.31	0.31	V类	总磷
	塔市养殖池	8.07	24.8	8.87	0.0311	4.54	/	0.62	2.11	劣V类	总磷
演州村	演州村养殖池	8.07	24.5	7.86	0.0354	5.48	/	0.34	0.33	IV类	总磷

备注：1、参照《《地表水环境质量评价方法（试行）》环办（2011）22号》方法，其中“水温、总氮”指标不参与评价；2、溶解氧含量大于标准限制但溶解氧含量过饱和时，溶解氧评价参照《《环境影响评价技术导则 地表水环境》HJ2.3—2018》；3、依据《《水产养殖尾水排放要求》DB46/T475-2019》，养殖尾水排放二级标准值为pH（6-9）、高锰酸盐指数(mg/L≤25)、总氮(mg/L≤5.0)、总磷(mg/L≤1.0)。

图 4-7 美兰区水产养殖池内水质检测项目 10 月检测数据(来源于初步设计)

▼美兰区水产养殖尾水检测项目11月检测数据（红色表示超标）

区域	点位名称	pH	水温	DO溶解氧	氨氮	高锰酸盐指数	化学需氧量	总磷	总氮	水质	超标因子
		6-9	℃	mg/L≥5	mg/L≤1	mg/L≤6	mg/L≤20	mg/L≤0.2	mg/L	类别	
大致坡	李小平养殖户-2	7.75	23.3	2.55	5.02	6.2	40	0.33	11.2	劣V类	化学需氧量、高锰酸盐指数、DO、总磷、氨氮
	李小平养殖户-6	7.74	23.5	5.36	0.502	4.3	17	0.23	3.38	IV类	
	李小平养殖户-7	7.61	23.2	3.00	4.42	6.3	46	0.35	10.5	劣V类	
	冯夏养殖户-1	7.65	23.5	3.84	4.64	6.3	47	0.86	19.6	劣V类	
	冯夏养殖户-2	7.66	23.6	2.74	5.78	6.1	59	0.45	17.0	劣V类	
滨州河	陈文勇养殖户-1	7.80	23.1	3.44	5.90	6.8	55	1.18	6.64	劣V类	化学需氧量、高锰酸盐指数、DO、总磷、氨氮
	许寿存养殖户	7.80	22.8	2.70	5.66	6.4	44	1.40	6.48	劣V类	
	许宇雄养殖户	8.52	22.9	8.39	0.280	1.9	21	0.04	0.69	IV类	
	陈文平养殖户	7.60	23.2	5.17	0.620	4.6	39	0.19	1.74	V类	
	陈玉积养殖户	8.09	22.6	7.36	0.166	1.5	20	0.04	0.97	III类	
	许寿轩养殖户	7.98	22.4	5.65	5.62	6.7	68	0.35	5.82	劣V类	
	许环利养殖户	8.04	23.1	6.84	0.741	2.6	23	0.08	2.45	IV类	
	陈文宇养殖户	8.11	23.0	6.86	0.623	4.8	34	0.40	2.16	V类	
	陈玉江养殖户	7.94	22.4	5.16	0.130	11.1	/	0.33	0.32	V类	
	陈文勇养殖户-2	8.00	23.2	2.89	4.81	6.5	52	1.50	5.55	劣V类	
	陈玉军养殖户	7.94	22.8	5.66	2.76	6.8	66	0.43	5.72	劣V类	
	新坎村集体地-1	7.97	22.7	4.46	2.14	9.9	/	2.07	2.78	劣V类	
	新坎村集体地-2	8.08	23.4	5.72	1.35	10.9	/	0.56	1.51	劣V类	
新坎村集体地-3	8.07	23.1	6.02	0.878	5.1	42	0.33	2.69	劣V类		
滨州村	滨州村养殖池	7.92	22.5	7.27	0.368	2.4	17	0.04	2.48	III类	/

备注：1、参照《《地表水环境质量评价方法（试行）》环办（2011）22号》方法，其中“水温、总氮”指标不参与评价；2、依据《《水产养殖尾水排放要求》DB46/T475-2019》，养殖尾水排放二级标准值为pH（6-9）、高锰酸盐指数(mg/L≤25)、总氮(mg/L≤5.0)、总磷(mg/L≤1.0)。

图 4-8 美兰区水产养殖池内水质检测项目 11 月检测数据(来源于初步设计)

根据以往相关项目的经验结合以上实测数据，本项目经过《水产养殖尾水排放要求》(DB 46/T 475-2019)淡水水产养殖尾水排放标准中的二级标准处理出水后，水质标准不低于现状养殖池内的水质数据（详见美兰区水产养殖尾水检测项目 9、10、11 月份检测数据），并且罗非鱼对养殖的水质要求不高。

待本项目实施后，处理工艺末端的净化塘内同样养殖白莲鱼、花鲢鱼、罗非鱼以及螺丝及河蚌，能给养殖户提供一个放心的水产养殖水质保证条件，并且通过在线监控措施，在尾水治理站进口以及出口位置设置在线监控设备，及时跟踪管控水质进出情况，能有效避免尾水治理不达标情况。结合本项目养殖特点及周围水文特征，本项目各个尾水处理站采用活性污泥法(A²/O)+生态湿地法治理工艺，符合《水产养殖尾水新型污染物末端处置可行技术指南（试行）》中的推荐工艺流程二，并通过管理措施，加强养殖户管控，制定排水、取水计划，清塘回用时采用各个鱼塘轮流排水方式进行管理排水，采用水循环利用模式，综合利用不外排，尾水“零排放”方式，措施可行。同时本项目实施后，可有效解决片区养殖废水乱排现象，减轻周边地表水体的污染问题。

综上所述，本项目各个尾水治理站工艺系统能满足长期稳定运行及达标的要求。

(4) 后期运营管理措施

为了解决养殖尾水污染的问题，不仅要建设水产养殖尾水治理站，而且要有配套的养殖尾水循环利用系统、预处理设施、尾水收集系统等配套设施。通过多个环节、多种途径，减少尾水排放量，对污染物进行高效截留和处理，达到最佳的污染治理效果。

(1) 养殖户节约用水和尾水循环利用。

水产养殖尾水治理站建成后，对养殖户的尾水进行收集处理，将收取适当的尾水处理费用。养殖户为了少交尾水处理费可以想办法减少用水量和尾水排放量，从而通过经济手段促进养殖产业节约用水。

(2) 养殖户尾水排口和预处理设施建设。

为了便于对养殖户的监管，要求每个养殖户建设规范化的排污口，安装筛网、滤网等简单的预处理设施，将死鱼、鱼粪水和饲料等颗粒态物质去除，将收集的固体废物送往尾水站内进行集中处理。安装水表或流量计，为尾水处理费的收取提供依据。今后实行统一供水后，按照用水量收取费用。

(5) 尾水消纳平衡论证

依据对本项目养殖现状的调查分析，罗非鱼的养殖情况一般一年养殖 2 季，养殖户正常情况下不会换水，若出现水质超标的情况，可以考虑排放 20~30cm 的养殖水，然后补充相应的进水，养殖户在进行清塘时也很少会将水全部一次性排放，更多的是采用倒塘的方式保存水量，可知本项目各个尾水治理站的设计处理规模能满足现有排水要求。本项目养殖尾水消纳平衡图详见图 4-7。

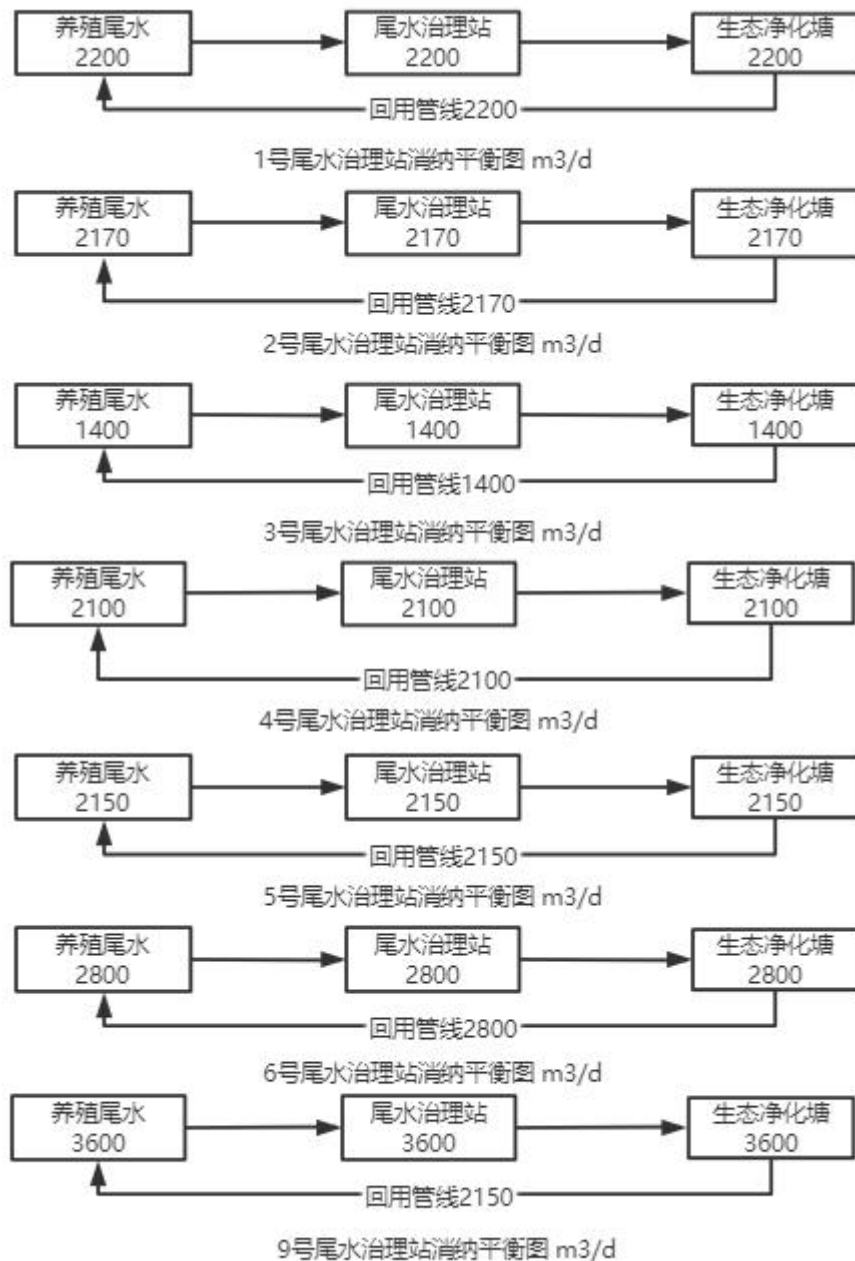


图 4-9 本项目废水消纳平衡图

本项目各个尾水治理站养殖尾水主要来源于各片区养殖户水产养殖排放尾水，养殖户在排水之后需要进行相应的补水，本项目回用管线末端设置阀门，养殖户通过阀门取水，养殖废水经本项目各个尾水治理站处理后，均能满足养殖户养殖用水，取用平衡。

(6) 尾水治理站事故应急池设置可行性分析

本项目运营期间，有可能由于不可抗力的影响，又或者是设备/设施故障等关系，导致项目各个尾水治理站水质超标，本项目周边环境特殊，超标废

水无法回用给养殖户，同时还不能外排，故本项目应设置事故应急池，用于在意外事故发生时储存尾水治理站、污水管网的养殖废水。根据尾水处理站事故维修的相关经验，尾水治理站发生的事故一般可在 2~3 天内抢修完毕，故本项目各个站点应设置相当于尾水治理站 3 天处理容量的事故应急池，本项目事故应急池的容量设置情况如下：1 号尾水治理站点设事故应急池 1 个 6600m³，2 号尾水治理站点设事故应急池 1 个 6510m³，3 号尾水治理站点设事故应急池 1 个 4200m³，4 号尾水治理站点设事故应急池 1 个 6300m³，5 号尾水治理站点设事故应急池 1 个 6450m³，6 号尾水治理站点设事故应急池 1 个 8400m³，9 号尾水治理站点设事故应急池 1 个 10800m³，各个事故应急池依托站点附近鱼塘，征用后，进行防渗和容量改造，长期处于空塘状态，一旦事故状态，事故废水可当即泵入事故应急池内，待尾水治理站恢复治理状态后，方可泵回尾水治理站前端继续处理。

综上所述，本项目各个事故应急池设置合理。

(6) 废水监测要求

根据《排污单位自行监测技术指南 水处理》（HJ 1083-2020）要求，确定本项目污染源监测计划，项目废水自行监测计划详见下表 4-11。

表 4-11 环境监测计划表

类别	监测点位	监测指标	监测频次
废水	进水总管 ^a	流量、化学需氧量、氨氮	自动监测
		总磷、总氮	1 次/日
	废水总排放口 ^b	pH、流量、水温、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮 ^c	自动监测
		悬浮物、色度、BOD ₅ 、动植物油、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群	1 次/季度
	总镉、总铬、总汞、总铅、总砷、六价铬、烷基汞	1 次/月	

注：a 进水口自动监测数据须与地方生态环境主管部门污染源自动监控系统平台联网。

b 废水排入环境水体之前，有其他排污单位废水混入的，应在混入前后均设置监测点位。

c 总氮自动监测技术规范发布实施前，按日监测。

3、噪声

(1) 源强分析

项目运营期的噪声污染源主要来源于污水处理系统配备的各种用途和型

号的泵类、风机等设备在运行作业过程产生的噪声，源强为 75~80dB (A)。本项目噪声源产生的噪声情况见表 4-12。

表 4-12 噪声源强及控制措施表单位：dB (A)

序号	设备名称	噪声源强	所在构筑物	声源特性	降噪措施	降噪后噪声级
1	提升泵	75-80	调节池	固定声源	隔振垫	65-70
2	回流水泵	75-80	曝气池	固定声源	隔振垫	65-70
3	离心风机	75-80	除臭系统装置	固定声源	隔振垫	65-70

(2) 预测分析

从噪声源到受声点的噪声总衰减量，是由噪声源到受声点的距离、墙体隔声量、空气吸收和建筑屏障的衰减综合而成，本次预测只考虑距离的衰减和建筑墙体的隔声量，空气吸收因本建设项目噪声源离预测点较近而忽略不计。

评价采用《环境影响评价技术导则——声环境》（HJ2.4-2009）中推荐的预测模式，噪声预测模式如下：

1) 高噪声源衰减公式

$$L_r = L_0 - 20 \lg r / r_0$$

式中：L_r——距噪声源距离为 r 处声级值，dB (A)；

L₀——距噪声源距离为 r₀ 处声级值，dB (A)；

r——关心点距噪声源距离，m；

r₀——距噪声源距离，r₀ 取 1m。

(2) 建设项目在预测点产生的等效声级贡献值公式

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right)$$

式中：L_{eqg}——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB (A)；

L_{Ai}——i 声源在预测点产生的 A 声级，dB (A)；

T——预测计算的时间段，S；

t_i——i 声源在 T 时间内的运行时间；

2) 各预测点的等效声级公式

$$L_{Aeq,总} = 10\lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i} \right)$$

式中： $L_{Aeq,总}$ ——预测点总声效声级，dB（A）；

L_i ——声源对预测点的等效声级，dB（A）；

n ——预测点受声源数量。

3) 预测点的等效声级计算

$$L_{eq} = 10\lg (10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

L_{eqb} ——预测点的背景值，dB（A）。

4) 预测内容

根据本项目厂区布局图和主要噪声源距离估算，并采用上述点源距离衰减模式，求出该项目主要噪声源噪声对厂界的噪声贡献值，根据《环境影响评价技术导则 声环境》的要求，项目边界噪声评价量以工程噪声贡献值作为评价量。

5) 预测结果分析

在落实了本次评价对各产噪设备所提出的降噪措施与对噪声源强进行合理布局后，根据计算，厂界噪声贡献值见下表。

表 4-13 本项目各个站点厂界噪声贡献值一览表

项目 监测点位		厂界 距离 (m)	贡献 值 dB (A)	背景 值 dB (A)	叠加 值 dB (A)	标准 dB (A)	达标分析
1号 尾水 治理 站	东厂界	22	43.2	/	/	昼间 60	达标
						夜间 50	达标
	南厂界	14	47.1	/	/	昼间 60	达标
						夜间 50	达标
	西厂界	25	42.0	/	/	昼间 60	达标
						夜间 50	达标
	北厂界	16	46.5	/	/	昼间 60	达标
						夜间 50	达标
2号 尾水 治理 站	东厂界	18	44.9	/	/	昼间 60	达标
						夜间 50	达标
	南厂界	25	42.0	/	/	昼间 60	达标
						夜间 50	达标
	西厂界	17	45.4	/	/	昼间 60	达标
						夜间 50	达标
	北厂界	27	41.4	/	/	昼间 60	达标

							夜间 50	达标
3号尾水治理站	东厂界	20	43.9	/	/		昼间 60	达标
							夜间 50	达标
	南厂界	15	42.0	/	/		昼间 60	达标
							夜间 50	达标
	西厂界	24	42.4	/	/		昼间 60	达标
							夜间 50	达标
	北厂界	16	46.5	/	/		昼间 60	达标
							夜间 50	达标
4号尾水治理站	东厂界	15	42.0	/	/		昼间 60	达标
							夜间 50	达标
	南厂界	24	42.4	/	/		昼间 60	达标
							夜间 50	达标
	西厂界	23	42.7	/	/		昼间 60	达标
							夜间 50	达标
	北厂界	18	44.9	/	/		昼间 60	达标
							夜间 50	达标
5号尾水治理站	东厂界	16	45.9	44.7	48.3		昼间 60	达标
							40.7	47.0
	南厂界	17	45.4	/	/		昼间 60	达标
							夜间 50	达标
	西厂界	19	44.4	44.8	47.6		昼间 60	达标
							41.1	46.1
	北厂界	15	42.0	44.3	46.3		昼间 60	达标
							41.1	44.6
6号尾水治理站	东厂界	19	44.4	/	/		昼间 60	达标
							夜间 50	达标
	南厂界	27	41.4	/	/		昼间 60	达标
							夜间 50	达标
	西厂界	17	45.4	/	/		昼间 60	达标
							夜间 50	达标
	北厂界	23	42.7	/	/		昼间 60	达标
							夜间 50	达标
9号尾水治理站	东厂界	22	43.2	/	/		昼间 60	达标
							夜间 50	达标
	南厂界	25	42.0	/	/		昼间 60	达标
							夜间 50	达标
	西厂界	17	45.4	/	/		昼间 60	达标
							夜间 50	达标
	北厂界	19	44.4	/	/		昼间 60	达标
							夜间 50	达标
<p>项目各个尾水治理站通过选用低噪声设备及隔声等措施，并通过距离衰减后，各主要产噪设备产生的噪声可得到控制，厂界噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求，项目建成后运营期间产生的噪声对周边环境影响较小。</p>								

(3) 噪声污染防治措施

为使厂界噪声能稳定达标，减轻对周围环境的噪声污染，必须重视对噪声的治理，采取切实有效的降噪措施：

①应选用低噪声设备，减少高噪声源，合理布局，可减轻营运期噪声对周边环境的影响；

②风机、水泵采用减振隔声措施，通过减振、隔声及厂界距离衰减后，对周边环境影响不大；

③设备之间应保持相应的间距，并尽量避免同时运转，避免噪声叠加影响；

④加强设备的维护和管理，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转产生的高噪声现象，以确保厂界达标；

综上所述，项目的建设对周边声环境影响较小。

(4) 噪声监测要求

本项目可根据《排污单位自行监测技术指南 水处理》（HJ 1083-2020）的要求定期实施常规监测计划。营运期声环境监测计划见下表。

表 4-14 噪声监测要求

要素	监测位置	监测项目	频次	监测方法	监测要求
噪声环境	厂界噪声	等效连续 A 声级	1 次/季度，昼夜间各一次	按环境监测技术规范要求	建立监测数据库，记录存档

4、固体废物

本项目固体废物主要为生活垃圾、养殖尾水处理过程中产生的污泥等。

(1) 源强核算

1) 生活垃圾

项目每个站各有管理人员 3 人，人均综合产生垃圾按照 0.5kg/人·d，则本项目产生生活垃圾 10.5kg/d，年运营时间按 365 天计，则年产生垃圾量约 3.83t/a。项目产生的生活垃圾经垃圾桶收集后，交由环卫部门统一清运处理。

2) 污泥

污水处理站产生的污泥量由有机物产生的污泥量和 SS 产生的污泥量两部分组成。有机物产生的污泥量按 0.4kg 泥/kgBOD₅ 计，SS 产生的污泥量按 0.3kg 泥/kg SS 计算，据统计：

1 号废水治理站 BOD₅ 的削减量为 109.40t/a，SS 的削减量为 14.94t/a，则

产生干污泥量为 48.24t/a;

2 号废水治理站 BOD₅ 的削减量为 104.43t/a, SS 的削减量为 14.26 t/a, 则产生干污泥量为 46.05t/a;

3 号废水治理站 BOD₅ 的削减量为 69.62t/a, SS 的削减量为 9.50t/a, 则产生干污泥量为 30.70t/a;

4 号废水治理站 BOD₅ 的削减量为 104.43t/a, SS 的削减量为 14.26 t/a, 则产生干污泥量为 46.05t/a;

5 号废水治理站 BOD₅ 的削减量为 106.92t/a, SS 的削减量为 14.60 t/a, 则产生干污泥量为 47.15t/a;

6 号废水治理站 BOD₅ 的削减量为 139.25t/a, SS 的削减量为 19.01 t/a, 则产生干污泥量为 61.40t/a;

9 号废水治理站 BOD₅ 的削减量为 179.03t/a, SS 的削减量为 24.45 t/a, 则产生干污泥量为 78.95t/a。

故, 本项目污泥量为 358.54t/a。

3) 废活性炭

本项目各个站点活性炭定期更换, 根据建设单位提供数据, 各个站每年更换废活性炭量约为 1.5t。根据《国家危险废物名录》(2021 年版), 本项目各个站点产生的废活性炭不属于危险废物。废活性炭更换时直接交由厂家回收, 不在站内贮存。

4) 废弃湿地植物

本项目各个站点定期修理、更换湿地植物, 根据设计单位提供数据, 各个站每年废弃湿地植物约为 2.5t。废活性炭更换时直接交由厂家回收, 不在站内贮存。

表 4-15 本项目固体废物产排情况一览表

产生环节	名称	属性	产生量 (t/a)	贮存方式	去向	处置量
污水处理	污泥	一般固废	358.54 (干重)	污泥池, 封闭	污泥经车载移动式污泥干化设备干化后送至海口市污泥综合利用示范中心集中处理处置	358.54 (干重)

	废弃湿地植物	一般固废	17.5	生活垃圾桶	废弃湿地植物收集后交由环卫部门清运处理	17.5
管理人员	生活垃圾	生活垃圾	3.83	生活垃圾桶	交当地环卫部门处理	3.83
废气处理	废活性炭	一般固废	10.5	/	废活性炭更换时直接交由厂家回收，不在站内贮存。	10.5

(2) 污泥处理处置措施可行性分析

1) 处理措施可行性

本项目各个尾水治理站污泥经本项目厂区内污泥经车载移动式污泥干化设备干化至含水率低于 80%后送至海口生物资源利用示范中心，进行集中处理处置。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ 978-2018），污泥处理处置利用可行性见下表 4-16，本项目污泥处理采用污泥干化中的热干化方案，为可行技术。

表 4-16 污泥处理处置利用可行技术

分类	可行技术
处理	污泥消化：厌氧消化、好氧消化； 污泥浓缩：机械浓缩、重力浓缩； 污泥脱水：机械脱水； 污泥堆肥：好氧堆肥； 污泥干化：热干化、自然干化

(2) 处置利用依托可行性

根据《海南省污水处理厂污泥处理处置规划》，海口市区域范围内污水处理厂污泥统一送至海口生物资源利用示范中心，进行集中处置。海口生物资源利用示范中心项目于 2015 年立项，项目位于美安科技新城规划六路西侧、规划四路北侧，目前已投产运行，污泥处置工艺为好氧发酵制肥。

海口生物资源利用示范中心项目是为解决海口及周边城镇废弃生物质减量化、无害化、稳定化处理处置问题，实现废弃生物质资源化综合利用的市政公用服务示范项目。该项目由海南海控环保生物有限公司投资建设，项目采用先进的好氧发酵技术和二次发酵制肥技术，废弃生物质经好氧发酵处理后用于生产栽培基质、营养土、复垦土、有机肥、生物有机肥和有机无机复

合肥等，产品主要用于园林绿化、土壤改良、林地等方面的土地利用。该处置利用方式为《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ 978-2018）可行技术。项目处理处置城镇废弃生物质总规模为 180 吨/天，分两期建设，近期规模为 120 吨/天，项目总用地面积约 90 亩，其中一期用地面积 60 亩。项目总建筑面积为 21408.06m²，主要建设内容包括：好氧发酵车间（10102.65m²）、制肥综合车间（8572.80m²）、综合楼（1934.57m²）、总变配电间（462.58m²）、消防泵房及机修仓库（335.46m²），配套工艺设备、除臭系统、消防等设施。项目总投资为 14645.77 万元，已投入使用。本项目（7 个尾水治理站）污泥产生量约 31.112t/a，海口生物资源利用示范中心处理规模完全可容纳本项目产生的污泥量。经海口生物资源利用示范中心处理后的污泥应满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）及其修改单表 5 污泥稳定化控制标准。

综上，本项目污泥经车载移动式污泥干化设备干化后送至海口生物资源利用示范中心集中处理的处置措施可行。

（3）污泥运输管理

本项目浓缩脱水后的污泥需自行运至海口生物资源利用示范中心。污泥运输需建立污泥管理台账和转移联单制度。尾水治理站、污泥处理处置单位应当建立污泥管理台账，详细记录污泥产生量、转移量、处理处置量及其去向等情况，定期向所在地县级以上地方环保部门报告。严格控制出厂污泥的含水率。从事污泥运输的单位应当具有相关的道路货物运营资质，禁止个人和没有获得相关运营资质的单位从事污泥运输。污泥运输车辆应当采取密封、防水、防渗漏和防遗撒等措施。因此在运输过程中，对固废运输车辆底部加装防漏衬垫，避免渗滤液渗出造成二次污染。采用封闭运输车辆，即可避免影响城市景观，又可避免遗洒。同时要合理选择运输路线和时间，尽量减少对环境和沿线居民生活的影响。

本项目污泥产生、储存、运输及各环节衔接过程均要求采取密封措施，防治散落及散发恶臭。

5、地下水、土壤环境

本项目各个尾水治理站厂区池体构筑物、地面以及管网均按要求进行防

渗处理，正常情况下，不会对土壤和地下水产生较大影响。项目对地下水和土壤的影响主要是在污水处理池、管网接口等处污水泄露的情况下。

(1) 环境影响识别

根据本项目的建设内容及生产工艺，土壤、地下水环境影响类型及影响途径见表 4-17。

表 4-17 污染影响型建设项目土壤、地下水环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	污染物指标	污染物类型
管网	污水收集	地面漫流、垂直渗入	COD、氨氮、BOD ₅ 、总磷	其他类型
污水处理站区	污水处理	地面漫流、垂直渗入	COD、氨氮、BOD ₅ 、总磷	其他类型

(2) 防控措施

考虑各处理装置的进水水质和占地面积，本项目处理装置发生事故泄漏时，可能对土壤、地下水造成一定的影响，应采用以下防护措施：

① 源头控制措施

严格按照国家相关规范要求，对拟建项目污水管道、储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度。进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。设立地下水、土壤动态监测小组，负责对地下水、土壤环境监测和管理，或者委托专业的机构完成。建立有关规章制度和岗位责任制。制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。

② 分区控制措施

对厂区可能泄漏污染物的地面进行防渗处理，可有效防治污染物渗入地下，并及时地将泄漏、渗漏的污染物收集并进行集中处理。据厂区各生产处理功能单位可能泄漏至地面区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为污染重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

一般防渗区：位于地下或半地下的生产功能单元，发生物漏后不容易被及时发现和处理的区域或部位，主要包括格栅、调节池、厌氧池、接触氧化池、沉淀池、消毒池、污泥池以及污水埋地管道裸露于地面的生产处理功能单元。地坪满足等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$, $K_1 \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$; 或参照 GB16889 执行。

简单防渗区：主要包括设置厂区道路以及厂区其他硬化地面等。

③污染监控

为及时准确的掌握厂区及下游地下水和土壤环境质量状况，本项目应建立地下水、土壤跟踪监测计划。本项目跟踪监测要求如下表。

表 4-18 地下水、土壤跟踪监测要求

类别	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准/质量标准
地下水	厂区内下游	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、镉、氟化物、铁、锰、溶解性固体、耗氧量、硫酸盐、总大肠菌群、细菌总数。	1次/年	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
土壤	事故点附近土壤和距事故点最近的敏感点土壤	镉、汞、砷、铅、铬（六价）、铜、镍、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯	发生突发环境污染物事故后监测1次	厂区执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值要求，周边耕地执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中筛选值

6、环境风险影响分析

（1）风险识别

1) 生产系统危险性识别

根据项目各个尾水治理站生产工艺分析，存在的环境危险和危害主要有以下几种：

①计划停电及临时停电造成的环境危险性分析

区域计划停电或临时停电导致尾水治理站设备停止运行，尤其长时间停产事故，泵机无法运行，污水在沉淀池内满溢后直接排放，导致废水超标排放。

②尾水治理站电力及机械发生故障造成的环境危险

尾水治理站建成运行后，一旦出现机械设施或电力故障即会造成污水处理设施不能正常运行，污水事故排放。

③尾水治理站停运检修

一般尾水治理站年大修时间为三天，停运时污水由超越管直接排放到水体，会对水体造成较为严重的污染。在维护污水系统正常运行过程中产生的维修风险，可能会给维护系统的工作人员带来较大的健康损害。当污水系统某一构筑物出现运行异常，必须立即予以排除，此时需操作人员进入池内操作，污水中的各类以气体形式存在的有毒污染物质会对操作人员产生安全上的危害风险。

④污泥的影响

污泥中含一定有机物、病原体及其它污染物质，如不进行及时、恰当的处置，将可能散发臭气，或随地表径流进入地表水体，对环境造成二次污染，对人体健康产生危害。此外，若污泥无法及时浓缩、脱水，大量污泥只能暂时放在贮泥池中。污泥长时间未经处理放置，引起污泥发酵，出现污泥分层、发泡、散发恶臭气体等现象。另外，贮泥池容积是有限的，当贮泥池爆满，则出现污泥外溢污染厂区环境等问题。

⑤污水管网事故

管道在使用过程中，因防腐层严重老化、人为破坏、受台风影响以及操作失误等因素造成废水泄漏，可能对泄漏点周围的土壤、植被、地下水造成污染，污水泄露可能会导致河流、保护区内水质短暂超标，对河流水质及红树林资源有一定影响。建设单位应加强项目各水处理工艺、设备的管理与维护，确保尾水治理站尾水达标排放，避免事故排放。同时应制定有效的风险防范和应急措施，以便在出现事故能及时、有效的处理处置，降低影响。

⑥自然灾害引起的环境危险

①暴雨：所在区域夏季经常有暴雨出现，施工期暴雨将会造成大量水土流失，也将对周边区域形成冲刷、泥沙堆积，破坏生态环境或景观效果。运营期暴雨对尾水治理站所造成的影响，一方面是水量增加，影响处理工艺，另一方面是雨量增加，可能淹没配电房和风机房，导致系统崩溃，尾水治理站停运，汛期应急应属于环境事故与公共设施事故，属于 IV 级（一般）。

②高温：本地区极端最高气温 38.9℃，酷暑高温条件下工作，可能会因工人中暑，造成操作失误；过高气温还可能导致设备设施突发故障，从而使工艺过程中断。

(2) 物质危险性识别

本项目为污水处理工程，消毒工序采用紫外线照射+臭氧消毒；整个工艺过程采用电能，不涉及燃料，辅材料为絮凝剂聚丙烯酰胺 PAM、混凝剂聚合氯化铝 PAC 等。

根据工程分析，本项目污水、尾水和污泥不属于附录 B 重点关注的危险物质和健康危险急性毒性物质（GB30000.18）及危害水环境物质（GB30000.28）。

污水处理过程中各种污染物经微生物作用产生硫化氢、氨气等有毒有害气体，会引发中毒事件。项目产生的氨、硫化氢经收集通过除臭系统处理后排出，主要分布于除臭系统和管道。

本项目运营过程中所使用的化学药剂有：聚丙烯酰胺（PAM）、聚合氯化铝（PAC）。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 B、《危险化学品名录》（2018 年版），结合各化学药剂的理化性质进行判别。PAM 不属于突发环境事件风险物质，且不属于健康危险急性毒性物质（GB30000.18）和危害水环境物质（GB30000.28），根据《建设项目环境风险评价技术导则》HJ 169-2018 表 B.2，不属于导则中的其他危险物质。PAC 不属于重点关注的危险物质，且不属于危害水环境物质（GB30000.28），PAC 属于健康危险急性毒性物质（GB30000.18）中的类别 5（无符号，警告类）物质，但是根据《建设项目环境风险评价技术导则》HJ 169-2018 表 B.2，健康危险急性毒性物质（GB30000.18）中的类别 5（无符号，警告类）物质未列入导则中的其他危险物质。因此，PAM 和 PAC 不属于本项目重点关注的危险物质和有毒有害物质。

(3) 污染事故的防治措施与对策

1) 源头事故预防控制

源头事故指养殖废水接管企业生产是否连续，排放水质是否稳定，站内预处理装置是否正常运行等。个别养殖户的不正常排放可能造成接管污水浓

度的大幅度增加，影响尾水治理站的稳定运行。要求源头养殖户在发生事故时及时通报尾水治理站，以便采取相应措施，必要时事故发生时应采取限产或停产方案，以减少对尾水治理站的负荷及环境的风险。

2) 尾水治理站自身事故对策措施

尾水治理站自身事故来源于设备故障、检修或由于工艺参数改变而使处理效果变差。必须加强防范和应急措施。

①对不正常排放产生的原因进行技术处理，当出现污泥膨胀趋势时对好氧池投加营养物质，改善污泥的性质，并严格控制风机风量，使污泥膨胀现象解决在初期阶段。

②对尾水治理站产生恶臭，集中收集经 UV 高效光解+活性炭吸附装置处理后高空排放。

③为了降低对周围水体的影响，设备检修采取分批进行的方式，避免全面停运检修，以减少尾水治理站产生污染事故的概率。为了在事故状态下尾水治理站能迅速恢复正常运行，应在主要建筑的容积上留有相应的缓冲能力，并配有相应的设备（如回流泵、回流管道、阀门及仪表等）。

④选用优质设备，对尾水治理站各种机械电器、仪表等设备，必须选择质量优良故障率低，便于维修的产品。关键设备应一备一用，易损部件要有备用，在出现故障时能尽快更换。尾水治理站采用双路供电，水泵设计考虑备用。设计考虑处理工艺流程分组，当一条流程故障或维修时，另外的流程和设施可以短期超负荷运行。

⑤加强事故苗头监控，定期巡检、调节、保养、维修。及时发现有可能引起事故的异常运行苗头，消除事故隐患。

⑥严格控制各处理单元的水量、水质、停留时间、负荷强度等工艺参数，确保处理效果的稳定性。配备流量、水质自动分析监控仪器，定期取样测量。操作人员及时调整，使设备处于最佳状况。

⑦加强尾水治理站的技术管理工作，提高各工艺段的处理效率，是保证达标排放的主要内容。尾水治理站应努力引进精通污水处理技术和管理的人才，保证站内的技术和管理工作实现科学化、制度化。尾水治理站管理人员应有较高的业务水平和管理水平，主要操作人员上岗前严格进行理论和实际

操作培训。

⑧加强运行管理和进出水的监测工作，未经处理达标的污水严禁外排，当存在尾水治理站设备故障超标情况，应采用应急预案，将尾水治理站内尾水泵入各个站点配套的事故应急池内进行暂存，待尾水治理站检修恢复正常运行后，重新将尾水泵回继续处理。

⑨雨水管道出口及污水排放口均设置切断控制阀门，一旦出现事故时立即关闭阀门，及时节流污水，防止污水直接排入水体。

⑩建立企业的事故报告制度，一旦发生风险事故，导致有毒有害物质进入本项目管道，应要求事故方在第一时间向尾水治理站报告事故的类型，估计事故源强，以便污水厂采取相应防范措施。

3) 管网事故对策

本项目设污水收集管网和尾水回用管线，管线一旦破裂，污水将会直接流入周边水体（如演洲河、南洋水库等），对其造成污染。因此，必须加强防范和应急措施。

1) 管网应定期巡检、保养、维修，及时发现有可能引起事故的异常运行苗头，消除事故隐患。

2) 建立事故报告制度，设置应急物资，编制应急预案，一旦发生风险事故，及时上报，及时采取措施控制污染影响范围。

4) 污泥运输事故对策

污泥运输车辆应当采取密封、防水、防渗漏和防遗撒等措施；合理安排收运车次，运输污泥的车辆应避开上下班高峰期，运输路线避开人群密集；运输车辆司机应熟练掌握驾驶车辆，并遵守道路交通规则，不得超速行驶、随意超车、改变车道，保持注意力集中，规范污泥运输；一旦发现污泥撒漏，应及时地采取措施堵漏、截流，并向道路管理部门报告事故情况，寻求相关部门支援。严格控制出厂污泥的含水率。规范污泥运输。从事污泥运输的单位应当具有相关的道路货物运营资质，禁止个人和没有获得相关运营资质的单位从事污泥运输。在运输过程中，对固废运输车辆底部加装防漏衬垫，避免渗滤液渗出造成二次污染。采用封闭运输车辆，即可避免影响城市景观，又可避免遗洒。同时要合理选择运输路线和时间，尽量减少对环境和沿线居

民生活的影晌。

5) 施工期、运营期洪涝灾害防范措施

①项目施工尽量避开雨季，单位应与气象部门保持密切联系，以便在降雨前采取必要的临时防护措施。雨季施工时要随时保持施工现场排水设施的畅通，减少雨水冲刷和停留时间。暴雨天气应用塑料膜、毡布等进行遮盖，避免雨水冲刷。对于填方路段应及时采取平整、压实等措施，以控制雨水对土壤的侵蚀。

①根据天气预报先对闸门等设备进行检查，确保完好。

②随时观察沉淀池的水位并向领导汇报。

③工作人员 24 小时看住重点污染源，随时掌握各水池水位、泥量情况。

④水量严重超过污水处理系统设计处理能力时，应开启事故应急池，将尾水泵入事故应急池内，待雨停后再泵回尾水治理站进行处理。

(4) 应急预案

按照《突发环境事件应急管理办法》、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》及《海南省生态环境保护厅关于进一步加强环境应急预案管理工作的通知》等文件要求，本项目尾水治理站需编制《环境污染事故应急预案》，并报当地环保部门备案。

1) 水质异常应急处理流程与响应指导书

①当进水水质发生异常时，及时与主管环保部门汇报，调查和阻止该异常水的来源，并迅速组织人员进行分析及处理，通过泵站调节水流位置，从源头直接解决出水水质不达标的问题。

②当出水水质异常时，分析人员增加各工艺段的取样点和分析频次，并根据现场情况，分析造成出水水质异常原因，并及时关闭出水，使其回流至提升泵房作循环处理。

③如工艺原因造成出水水质异常，应及时调整工艺参数，直至出水指标合格。

④如不明原因造成出水水质异常，应迅速组织专家查明原因作出并实施整治方案，使其出水水质恢复正常。

2) 设备故障应急处理流程和响应指导书

①当设备发生故障时，应迅速组织现场人员分析原因，能及时排除故障的尽快安排人员修复及整改，确保设备的正常运转。

②如设备发生故障时，现场人员分析结果得出无法修复的应采取以下两种措施：A 立刻报告相关负责人，启动备用设备；B 如影响处理效果的应关闭进水，使正常运转不影响不影响下一工序，故障设备由专业维修人员尽快修复。

3) 日常管理措施

①尾水治理站与重要的污水排放养殖户之间，要有畅通的信息交流管道，建立企业的事故报告制度。一旦排水进入尾水治理站的养殖户发生事故，应要求养殖户在第一时间向尾水治理站报告事故的类型，估计事故源强，并关闭出水阀，停止将水送入尾水治理站，并将尾水治理站内尾水泵入事故应急池内暂存，待检修正常后再重新处理。

②尾水治理站应针对可能发生的进水污染事故，提高事故缓冲能力。

③设备的检修时间要精心安排，最好在水量较小、水质较好的季节或时段进行，可尽量减少构筑物挥发出来的有毒有害气体对检修人员造成伤害，同时检修人员必须佩戴防护服和口罩，杜绝人员中毒事件。

④加强管理和设备维护工作，保持设备的完好率和处理的高效率。备用设备或替换下来的设备要及时检修，并定期检查，使其在需要时能及时使用。

五、环境保护措施监督检查清单

内容要素	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	1号尾水治理站 废气排放口 DA001	氨、硫化氢、臭 气浓度	UV 高效光解+活 性炭吸附装置 +15m 排气筒	《恶臭污染物排 放标准》 (GB14554-1993)表2 恶臭污染 物排放标准值
	2号尾水治理站 废气排放口 DA001			
	3号尾水治理站 废气排放口 DA001			
	4号尾水治理站 废气排放口 DA001			
	5号尾水治理站 废气排放口 DA001			
	6号尾水治理站 废气排放口 DA001			
	9号尾水治理站 废气排放口 DA001			
地表水环境	1号尾水治理站 尾水排放口 DW001	pH、COD、BOD ₅ 、 SS、总氮、总磷	养殖尾水经连续 流活性污泥法 (A ² /O)+生态湿 地法+紫外线照 射+臭氧处理达 标后,回用作养 殖池塘用水	《水产养殖尾水 排放要求》 (DB46/T475-20 19)表1中的二 级标准
	2号尾水治理站 尾水排放口 DW001			
	3号尾水治理站 尾水排放口 DW001			
	4号尾水治理站 尾水排放口 DW001			
	5号尾水治理站 尾水排放口 DW001			
	6号尾水治理站 尾水排放口 DW001			
	9号尾水治理站 尾水排放口 DW001			
声环境	设备运行噪声	等效A 声级	基础减震、隔 声、消音降噪 措施等	《工业企业厂界 环境噪声排放标 准》 (GB12348-2008)中的2类标准

电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	生活垃圾经垃圾桶收集后由当地环卫部门清运处理；污泥经车载移动式污泥干化设备干化后运至海口市指定垃圾填埋场处理；废活性炭更换时由厂家回收；废弃湿地植物交由环卫部门处理。			
土壤及地下水污染防治措施	<p>①源头控制措施</p> <p>严格按照国家相关规范要求，对拟建项目污水管道、储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度。</p> <p>②分区控制措施</p> <p>对厂区可能泄漏污染物的地面进行防渗处理，可有效防治污染物渗入地下，并及时地将泄漏、渗漏的污染物收集并进行集中处理。据厂区各生产处理功能单位可能泄漏至地面区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为污染重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。</p> <p>③污染监控</p> <p>为及时准确的掌握厂区及下游地下水和土壤环境质量状况，本项目应建立地下水、土壤跟踪监测计划。</p>			
生态保护措施	/			
环境风险防范措施	<ol style="list-style-type: none"> 1.设备检修分批进行，主要建筑的容积上留有相应的缓冲能力； 2.定期巡检、调节、保养、维修，及时消除事故隐患； 3.严格控制各处理单元工艺参数，配备流量、水质自动分析监控仪器，定期取样测量，及时调整设备； 4.主要操作人员上岗前严格进行理论和实际操作培训； 5.加强运行管理和进出水的监测工作，未经处理达标的污水严禁外排； 6.排放口设置切断控制阀门，一旦出现事故时立即关闭阀门； 7.建立企业的事故报告制度，一旦发生风险事故，第一时间向污水处理厂报告事故的类型，估计事故源强，以便污水厂采取相应措施； 8.污泥运输车辆应当采取密封、防水、防渗漏和防遗撒等措施，运输路线避开人群密集点和保护区； 9.一旦排水进入尾水治理站的养殖户发生事故，应要求养殖户在第一时间向尾水治理站报告事故的类型，估计事故源强，并关闭出水阀，停止将水送入尾水治理站，并将尾水治理站内尾水泵入事故应急池内暂存，待检修正常后再重新处理。 <p>编制《环境污染事故应急预案》，并报当地环保部门备案。</p>			
其他环境管理要求	做好在线监测、日常巡查以及台账记录。			

六、结论

本项目是一项治理环境污染的市政基础设施工程，也是一项民生工程，项目的建设能解决该区域养殖尾水超标排放问题，能促进水产养殖业健康发展。项目建设符合国家及海南省地方产业政策，用地符合规划要求，选址、污水处理工艺、环境保护措施等合理可行，运营期采取各项污染治理措施，确保各项污染物达标排放或得到妥善处置的前提下，项目对环境的影响小。

因此，从环境保护的角度分析，项目的建设是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

分类 \ 项目	污染物名称	现有工程 排放量(固体废物 产生量)①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量(固体废物 产生量)③	本项目 排放量(固体废物 产生量)④	以新带老削减量 (新建项目不填)⑤	本项目建成后 全厂排放量(固体废物产 生量)⑥	变化量 ⑦
废气	NH ₃	/	/	/	26.85t/a	/	26.85t/a	26.85t/a
	H ₂ S	/	/	/	1.91t/a	/	1.91t/a	1.91t/a
废水	COD	/	/	/	/	/	/	/
	BOD ₅	/	/	/	/	/	/	/
	SS	/	/	/	/	/	/	/
	TN	/	/	/	/	/	/	/
	TP	/	/	/	/	/	/	/
一般工业 固体废物	生活垃圾	/	/	/	3.83t/a	/	3.83t/a	3.83t/a
	污泥	/	/	/	358.54t/a	/	358.54t/a	358.54t/a
	废活性炭	/	/	/	10.5t/a	/	10.5t/a	10.5t/a
	废弃湿地植物	/	/	/	17.5t/a	/	17.5t/a	17.5t/a
危险废物	/	/	/	/	/	/	/	

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

