

2023—2025 年从化区鳌头镇 农村生活污水治理提升工程 建设方案

工程名称：2023—2025 年从化区鳌头镇农村生活污水
治理提升工程

建设单位：广州市从化区城市排水有限公司

目录

1 项目概述	1
1.1 工程概况	1
1.2 项目单位概况	1
1.3 编制依据	1
1.4 编制原则	3
2 项目建设背景和必要性	5
2.1 政策背景	5
2.2 规划政策符合性	6
2.3 项目必要性	8
3 项目区位与城市概况	13
3.1 项目区位概况	13
3.2 社会经济	15
3.3 自然条件	16
4 项目需求分析与产出方案	19
4.1 需求分析	19
4.2 建设内容和规模	19
4.3 项目产出方案	19
5 项目设计原则及现状分析	21
5.1 设计原则及范围	21
5.2 污水管网方案设计	23
5.3 污水处理站方案设计	32
5.4 用地征收补偿方案	50
5.5 主要工程量表	50
6 项目运营方案	52
6.1 运营模式选择	52
6.2 运营组织方案	52
6.3 安全保障方案	56
6.4 安全应急措施	59

6.5 绩效管理方案	60
7 环境保护	62
7.1 环境保护标准	62
7.2 环境敏感区分区	63
7.3 工程建设环境影响及对策	63
7.4 环境保护措施	66
7.5 工程环境监测与管理	70
7.6 结论	72
8 水土保持	74
8.1 现状水土流失与水土保持	74
8.2 主体工程水土保持分析评价	74
8.3 水土流失预测	75
8.4 水土流失危害分析	75
8.5 水土保持措施	76
8.6 施工注意问题	77
9 节能节水	78
9.1 节能政策	78
9.2 工程能耗分析	78
9.3 工程设计节能	79
9.4 节能效果综合评价	81
9.5 节水措施	81
10 消防设计	83
10.1 设计标准	83
10.2 防火及消防措施	83
11 劳动保护、职业安全与卫生	84
11.1 编制依据	84
11.2 主要危险与有害因素分析	84
11.3 劳动安全措施	87
11.4 工业卫生措施	90

11.5 安全卫生设施	91
11.6 安全卫生评价	92
12 项目投融资与财务方案	93
12.1 投资估算	93
12.2 盈利能力分析	103
12.3 融资方案	103
12.4 财务可持续性分析	103
13 项目影响分析	105
13.1 经济影响分析	105
13.2 社会影响分析	105
13.3 生态环境影响分析	106
14 项目风险管控方案	107
14.1 风险识别与评价	107
14.2 风险管控方案	108
14.3 风险应急预案	111
14.4 风险结论分析	113
15 土地利用	114
15.1 编制依据	114
15.2 土地利用	115
16 研究结论及建议	116
16.1 主要研究结论	116
16.2 问题与建议	116

1 项目概述

1.1 工程概况

1.1.1 项目名称

2023—2025 年从化区鳌头镇农村生活污水治理提升工程建设方案

1.1.2 建设地点

广州市从化区鳌头镇

1.1.3 建设范围及内容

项目针对鳌头镇 16 个行政村（黄茅村、务丰村、丁坑村、象新村、水西村、石咀村、新围村、民乐村、高禾村、岭南村、小坑村、帝田村、爱群村、宝溪村、官庄村、珊瑚村）的污水收集和排放提出切实可行的治理措施，建设内容包含完善污水管网、新建污水处理设施和老旧污水设施提升改造三部分。

16 个行政村新建污水管道总长约 57385m（新建主管网长约 32460m，接户管 24925m）；全线设污水检查井 1614 座；一体化污水处理站 7 座（包含改造老旧站点 5 座）；新建厌氧池 79 座；厌氧池新增\更换填料 2132m³，厌氧池新增\更换填料支架 2132m²，厌氧池清掏 525m³；新增排放渠 56 座；整治现状排污口 30 处；规范现状污水站环境 83 座；现状明渠暗化 43300m（敷设盖板）。

1.1.4 建设工期

表 1.1-1 从化区农村生活污水治理提升项目工作计划甘特图

序号	前期工作及关键环节	时间	天数	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	备注
1	方案编制	2023年5月22日	1天					■								
2	财政绩效预评估	5月23日-6月22日	一个月					■	■							
3	联审决策	6月23日-7月12日	20天						■	■						

4	立项	7月13日-8月3日	22天																
5	勘察设计招标	5月16日-6月16日	一个月																
6	初步设计及概算编制	6月17日-7月26日	40天																
7	初步设计审查	7月27日-8月5日	10天																
8	初步设计送审	8月6日-8月10日	5天																
9	EPC和监理招标	8月11日-9月11日	一个月																
10	施工图设计及预算编制	9月12日-10月12日	一个月																
11	预算送审	10月13日-10月17日	5天																
12	办理规划许可证及占道许可证	10月18日-11月18日	一个月																
13	开工建设(第一批开工16个村)	9月18日开工	/																
14	施工完成	2024年1月底	/																

1.1.5 资金来源

中央、省财政资金以及使用地方政府专项债券资金。

1.1.6 工程投资估算

本项目总投资 116696120.70 元，其中：工程建设费用为 93300516.00 元，占比 79.95%；工程建设其他费用为 15761279.04 元，占比 13.51%；预备费 7634325.65 元，占比 6.54%。

1.1.7 绩效目标

本项目属于民生工程，重点的绩效目标是社会效益和环境效益。本项目建成后解决村民对污水收集和治理的诉求，改善当地排水卫生状况，提升居民的幸福指数和满意度，农村污水设施有效运行率不低于 90%，村民满意率达到 85%以上。

1.2 项目单位概况

广州市从化区城市排水有限公司，成立于 2019 年 10 月 25 日，注册资本为 1000 万元人民币，公司的股东为广州从化水务投资集团有限公司，持股比例为 100%，注册地位于广州市从化区街口街景园北路 9 号 104、105 铺，法定代表人为贺文波。

公司所属行业为公共设施管理业，主要从事市政设施管理、雨水的收集、处理、利用、污水处理及其再生利用、建筑物排水系统安装服务和水处理安装服务等业务。

1.3 编制依据

1.3.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日；
- (3) 《城镇排水与污水处理条例》，中华人民共和国国务院令第 641 号；

1.3.2 政策性文件

- (1) 《中共中央 国务院关于加快推进生态文明建设的意见》（2015 年 3 月 24 日）；
- (2) 《国家发展改革委关于加快美丽特色小（城）镇建设的指导意见》，发改规划〔2016〕2125 号；
- (3) 《住房和城乡建设部、生态环境部、发展改革委关于印发城镇污水处理提质增效三年行动方案（2019-2021）的通知》，2019 年 5 月。
- (4) 《关于实施“千企千镇工程”推进美丽特色小（城）镇建设的通知》，

发改规划〔2016〕2604号；

(5) 《乡村振兴科技支撑行动实施方案》，农业农村部，2018年9月30日；

(6) 《国务院关于促进乡村产业振兴的指导意见》，国发〔2019〕12号；

(7) 《广东省城镇污水处理厂提质增效三年目标》，广东省住房和城乡建设厅，2019年6月；

(8) 《广东省城镇生活污水处理“十四五”规划》，广东省住房和城乡建设厅，2022年1月；

(9) 《广东省城镇生活污水处理提质增效工作指引》，2021年1月。

1.3.3 主要标准和规范

- (1) 《室外排水设计标准》（GB50014-2021）；
- (2) 《镇（乡）村排水工程技术规程》（CJJ 124-2008）；
- (3) 《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》（CJJ 68-2016）；
- (4) 《泵站设计标准》（GB 50265-2022）；
- (5) 《美丽乡村建设指南》（GBT 32000-2015）；
- (6) 《给水排水工程管道结构设计规范》（GB50332-2002）；
- (7) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）；
- (8) 《小城镇污水处理工程建设标准 建标 148-2010》；
- (9) 《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）；
- (10) 《检查井盖》（GB/T23858-2009）；
- (11) 《铸铁检查井盖》（CJ/T511-2017）；
- (12) 《埋地塑料排水管道工程技术规范》（CJJ143-2010）；
- (13) 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）；
- (14) 《给水排水工程顶管技术规程》（CECS246-2008）；
- (15) 《市政公用工程设计文件编制深度规定》（2013年版）；
- (16) 《透水砖路面技术规程》（CJJ/T188）；
- (17) 《透水路面砖和透水路面板》（GB/T25993-2010）；
- (18) 《消防设施通用规范》（GB55036-2022）；

- (19) 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》（GB 50032-2003）；
- (20) 《城镇排水管道检测与评估技术规程》（CJJ181-2012）；
- (21) 《城镇内涝防治技术规范》（GB 51222-2017）；
- (22) 《城镇排水管道非开挖修复更新工程技术规程》（CJJ/T 210-2014）；
- (23) 《城镇污水再生利用工程设计规范》（GB 50335-2016）；
- (24) 《城乡排水工程项目规范》（GB 55027-2022）；
- (25) 《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）；
- (26) 《广东省农村生活污水处理设施建设技术规程》（DBJ/T 15-206-2020）；
- (27) 《广东省农村生活污水处理排放标准》（DB44/ 2208-2019）；
- (28) 《广东省农村生活污水资源化利用技术指南（试行）》（粤环函〔2023〕76号）；
- (29) 其他国家现行有关规范和标准。

1.3.4 相关规划及其他

- (1) 《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》；
- (2) 《广东省广州市从化区全域农村人居环境整治数据上报统计表（生态环境部门）（自然村级）》；
- (3) 《广东省城镇生活污水处理“十四五”规划》；
- (4) 《广州市国土空间总体规划》（2021-2035 年）；
- (5) 《广州市农村生活污水治理提升工作方案》（2021-2025 年）；
- (6) 《从化区污水专项规划（修编）》（2021-2035 年）；
- (7) 项目单位提供和项目调研收集的有关资料。

1.4 编制原则

本次设计认真贯彻执行国家关于环境保护、村镇排水、农村环境治理制定的政策，村内已建管网雨污合流、村内新建区域内管网雨污分流原则，所采用的设计规范、标准均符合国家的有关法律、法规规定。

(1) 执行国家关于环境的保护政策，符合国家的有关法规、规范及标准。

(2) 以分区规划、排水专项规划、乡村空间布局建设规划为指导，结合现状情况，对该项目的村镇污水进行系统的工程设计，为规划区内人口和经济增长提供安全的水环境。

(3) 污水管网设计应满足地区经济和社会长远发展的需要，同时注意远期发展与分期实施相结合的原则。污水管道均按远期设计，并能适应片区建设需要，考虑分期实施的可能性。

(4) 新建污水管道充分考虑区域排水现状，结合地块建设规划，在污水管道断面、平面布置、高程布置上适应功能的需要和接入的可能性、便利性。

(5) 污水管网设计注意技术性与经济性相结合。在满足设计标准的前提下，尽量考虑利用现有管网体系和排水设施，并将其整合以发挥功能。

(6) 根据污水处理站选址情况和设计进水水质和出水水质要求，选择运行稳妥可靠、便于管理及维护、高效节能、经济合理、占地少的污水处理工艺，确保污水处理效果，减少工程投资及日常运行费用。

(7) 在污水处理站规划用地范围内，本着便于施工、维护管理的条件，总平面布置遵循各处理构筑物相对集中、节约占地的原则。

2 项目建设背景和必要性

2.1 政策背景

深入贯彻习近平生态文明思想，落实党中央、国务院关于全面推进乡村振兴战略部署，深入贯彻党的二十大精神，推动绿色发展，促进人与自然和谐共生，践行绿水青山就是金山银山的理念，深入推进污染防治。根据中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《农村人居环境整治提升五年行动方案（2021—2025年）》，根据广东省人民政府办公厅《深化我省农村生活污水治理攻坚行动指导意见》（粤办函〔2021〕285号）、广州市委实施乡村振兴战略领导小组《关于全面推进乡村振兴加快农业农村现代化的实施方案》（穗乡村组〔2021〕4号）要求，同时结合从化区委乡村振兴办《关于进一步加强农村“厕所革命”、农村污水处理、农村生活垃圾处理等整治整改工作的通知》工作要求，在自然村生活污水治理全覆盖的基础上，科学合理有序推进我区“十四五”时期农村生活污水治理提升工作。

为深入贯彻习近平生态文明思想，落实党中央、国务院关于全面推进乡村振兴战略部署，按照《广东省人民政府办公厅关于印发深化我省农村生活污水治理攻坚行动指导意见的通知》（粤办函〔2021〕285号）《广州市委实施乡村振兴战略领导小组印发关于全面推进乡村振兴加快农业农村现代化的实施方案的通知》（穗乡村组〔2021〕4号）要求，在自然村生活污水治理全覆盖的基础上，科学合理有序推进我市“十四五”时期农村生活污水治理提升工作，广州市特制定《广州市农村生活污水治理提升工作方案（2021-2025年）》。方案中对整个广州市的农村生活污水治理提升工作提出了总体要求、工作任务及保障措施。

为进一步落实《广州市农村生活污水治理提升工作方案（2021-2025年）》，从化区制定《从化区农村生活污水治理提升工作方案（2021-2025年）》，落实上级方案的指导思想，分解上级政府提出的工作任务，以经济适用、建管并重为原则，提升从化区农村生活污水治理体系，保障农村生活污水治理设施有效运行，持续改善农村人居环境，助力全面乡村振兴及美丽乡村建设。

2.2 规划政策符合性

2.2.1 《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》2021-2025) 分析

规划提出深化农业农村环境治理按照实施乡村振兴战略总要求，强化源头减量、循环利用、污染治理、生态保护，推进农业面源污染防治，新增完成 8 万个行政村环境整治任务，加大农村生活污水治理力度，稳步解决“垃圾围村”、农村黑臭水体等突出环境问题，深入打好农业农村污染治理攻坚战。

治理农村生活污水。加强城乡统筹治理，推进县域农村生活污水治理统一规划、统一建设、统一运行和统一管理。重点治理水源保护区、城乡结合部、乡镇政府驻地、中心村、旅游风景区等村庄生活污水。强化农村生活污水治理与改厕工作有机衔接，已完成水冲厕所改造地区，加快推进污水治理。积极推进污水资源化利用，因地制宜纳入村镇管网、集中或分散处理，优先推广运行费用低、管护简便的污水治理技术。聚焦解决污水乱排乱放问题，开展农村生活污水治理成效评估。到 2025 年，东部地区和城市近郊区等有基础、有条件地区农村生活污水治理率达到 55%左右，中西部基础条件较好地区达到 25%左右，地处偏远、经济欠发达地区农村生活污水治理水平有新提升。

2.2.2 《“十四五”推进农业农村现代化规划》（2021-2025）分析

规划中提出梯次推进农村生活污水治理。以县域为基本单元，以乡镇政府驻地和中心村为重点梯次推进农村生活污水治理，基本消除较大面积的农村黑臭水体。采用符合农村实际的污水处理模式和工艺，优先推广运行费用低、管护简便的治理技术，积极探索资源化利用方式。有条件的地区统筹城乡生活污水处理设施建设和管护。

2.2.3 《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》分析

规划提出深入推进碧水保卫战，完善河（湖）长制与网格化治水机制，深化国家水系连通及农村水系综合整治试点工作，统筹考虑水环境、水生态、水

资源、水安全、水文化和岸线等多方面的有机联系，统筹流溪河从化段上中下游、左右岸、干支流和河湖水库协同治理，稳步推进流溪河碧道示范段、百里生态湿地公园带建设，实现“河畅、水清、堤固、岸绿、景美”，推进考核断面、水功能区、饮用水水源水质持续稳定达标。推进“一轴、六域、二廊、八节点”建设，优化河流生态功能，创新河湖管护模式。

2.2.4 《广东省生态文明建设“十四五”规划》（2021-2025）分析

规划提出强化农村污水垃圾治理。因地制宜采用多种方式和工艺处理农村生活污水，将农村水环境治理纳入河长制、湖长制管理。优先推进国考断面水质达标控制单元、饮用水水源保护区、“千村示范，万村整治”工程示范县等重点区域污水处理设施建设，因地制宜选用农村生活污水治理模式及处理技术工艺。建立健全农村污染物排放监管机制，严格饮用水水源、水库等生态敏感区域周边村庄污水排放监管，规范农村工矿企业、养殖户、农户等排污行为。坚持以用为主、建管并重，健全农村生活污水处理设施运行维护体系，加快推进农村黑臭水体治理。

到2025年，农村生活污水治理率达到60%以上，农村可回收垃圾基本实现资源化利用、有害垃圾基本得到有效处理。农村环保基础设施补短板重点任务。完善农村集中供水、生活垃圾分类等设施，基本实现自然村集中供水、生活污水处理全覆盖。全面推进厕所革命，厕所粪污全面得到有效处理或者资源化利用。加快推进农村污水处理工艺技术示范建设，推动符合农村地区实际的适用技术应用。

2.2.5 《广州市从化区生态环境保护“十四五”规划》（2021-2025）

分析

“十四五”时期从化区生态环境保护总体工作目标为：坚定不移践行绿水青山就是金山银山理念，巩固绿色生态本底，加强生态系统保护，推动绿色低碳循环发展，绿色低碳发展水平明显提升。持续改善生态环境功能，环境风险得到有效防控，粤港澳大湾区北部生态屏障更加巩固。立足生态优先、绿色发展优势，精心打造岭南特色美丽乡村，继续深入推进“五大美丽”行动，因地

制宜打造“四小园”生态样板，推进“四好农村路”建设、“厕所革命”和垃圾污水治理，强化村容村貌管理，推动更多干净整洁村和美丽宜居村、特色精品村提质升级，打造城乡各美其美、美丽与共的田园城市。

从化区生态环境保护“十四五”规划指标中，提出全面推进水污染治理深入开展农村水系综合整治，继续实施污水管网建设在“十三五”已取得成绩基础上，继续实施污水收集管网建设、雨污分流体系完善工作，新建项目严格实行雨污分流，推动农村雨污分流改造全覆盖及美丽乡村的建设。

2.2.6 《从化区污水专项规划（修编）》（2021-2035）分析

从化区污水专项规划提出的规划目标为：

（1）改善水环境、提升人居环境

污水治理作为水环境改善的重要措施，通过污水管网全覆盖、控源截污、雨污分流、完善污水处理设施、提高污水厂出水标准，改善从化区水环境质量，提升人居环境。

（2）优化污水分区、完善污水系统布局

梳理从化区现状污水工程系统存在的问题，研究针对现状不合理设施布局的优化方法，完善污水系统布局，优化污水分区。为污水系统工程的规划建设提供强有力的支撑。

（3）完善污水设施，综合提升城乡污水处理水平

针对从化污水处理系统存在的管网覆盖率低、部分区域未建设污水处理设施等问题，全面提升污水处理水平，为全面提升水环境创造条件。

2.3 项目必要性

2.3.1 满足国家和广东省有关环保规划要求的需要

水作为一种不可替代的自然资源，在经济建设、社会发展和人民生活中占有极其重要的地位，但随着人口的增长和经济的快速发展，水环境破坏日趋严重，直接影响人民群众生活和生产。因此，《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》指出，要治理农村生活污水。加强城乡统筹治理，推进县域农村生活污水治理统一规划、统一建设、统一运行和统一管理。重点治理水

源保护区、城乡结合部、乡镇政府驻地、中心村、旅游风景区等村庄生活污水。聚焦解决污水乱排乱放问题，开展农村生活污水治理成效评估。到 202 年，东部地区和城市近郊区等有基础、有条件地区农村生活污水治理率达到 55%左右，中西部基础条件较好地区达到 25%左右，地处偏远、经济欠发达地区农村生活污水治理水平有新提升。

在《广东省生态文明建设“十四五”规划》也提出全面推进美丽乡村建设，加快农村人居环境综合治理、强化农村污水治理，到 2025 年，农村生活污水治理率达到 60%以上的目标。

本项目的建设对于达到国家及广东省层面提出的规划目标十分必要。

2.3.2 满足广东省城镇生活污水处理“十四五”规划的内在要求的需要

“十三五”期末，实现了城市（县城）、建制镇污水处理设施基本覆盖，虽然我省城镇生活污水收集处理设施建设取得了明显成效，但城镇污水收集处理存在发展不平衡不充分问题，与实现高质量发展还存在一定差距，与人民对美好环境的期待仍存在差距。污水管网建设存在不平衡不充分的问题，粤东西北地区老旧城区、城中村等区域污水管网建设不完善，管网合流渠箱暗涵雨污分流、清污分流不彻底。

广东省住建厅于印发《广东省城镇污水处理厂提质增效三年目标》，要求经过 3 年努力，地级及以上城市建成区基本无生活污水直排口，基本消除城中村、老旧城区和城乡结合部生活污水收集处理设施空白区，基本消除黑臭水体，城市生活污水集中收集效能显著提高。《广东省城镇生活污水处理“十四五”规划》实施以来，要求全省全力推进城镇生活污水处理提质增效，将污水收集管网建设作为补短板的重中之重，加快推进污水管网全覆盖、全收集、全处理，全面实现城镇生活污水处理“双转变、双提升”。本项目建设符合《广东省城镇生活污水处理“十四五”规划》的要求，实现各镇污水处理设施的进水水质、水量的双提升。

2.3.3 是保护当地水体水质和生态环境的需要

本项目通过现场调研，摸查污水治理现状情况，以行政村为单位全面开展摸查和评估，摸清自然村生活污水收集、处理设施建设和运行状况，梳理收集管网（错漏混接、坍塌破损、淤塞、高程设计不合理等）、设施站点（主体质量缺陷、超负荷运行、功能单元缺失或受限、出水水质不达标等）、治理模式不合理等问题，明确各村、镇需提升问题，提升或建设聚居点污水处理站及配套管网解决各自然村污水达标排放问题，保护周边水体，是响应国家政策、地方政策的重要举措。

本项目的重点是污水管网查漏补缺，完善污水源头收集，持续开展雨污分流建设，解决排水单元内部管网不配套问题，将雨污分流“毛细血管”延伸到每家每户。完善污水收集管网的建设，可有效推进从化区生态保护和建设，满足当地人居环境持续改善的需求。

2.3.4 保护区域环境，改善投资环境，促进社会发展的需要

从化区地理位置优越，地处珠江三角洲与粤北山区过渡地带，生态、旅游资源丰富，素有“广州后花园”和“北回归线上明珠”美誉，获评“中国十佳绿色城市”。随着区域发展，从化要高水平建成幸福美丽生态之城，更好构建城区功能完善、乡村全面振兴、城乡融合发展、人与自然和谐共生的绿色发展新格局，对城市环境提出了较高的要求。同时兴旺的旅游业，也要求村镇的开发和生态环境的协调发展；优越的市政设施，对提高从化区的整体形象，增强投资吸引力，壮大城市的综合竞争能力，促进经济社会发展全面绿色转型都是十分有利的。

2.3.5 满足广州市农村生活污水治理五年实施方案的具体要求的需要

《广州市农村生活污水治理提升工作方案（2021-2025年）》中明确工作目标：

2021-2025年间，全市至少完成582个自然村生活污水治理提升工作，其中白云区6个，黄埔区2个，花都区69个，番禺区34个，南沙区53个，从化区

269 个，增城区 149 个（附件 1、2），各年度任务如下：

2021 年完成列入广东省民生实事中 97 个自然村的治理提升项目，各区对农村生活污水治理设施开展全面摸查，建立问题清单，“一村一策”制定提升计划。

2022 年完成广州市民生实事、新乡村示范带 126 个自然村的治理提升项目。

2023 年完成饮用水源保护区、新乡村示范带、重点断面周边、中心村等重点区域 248 个自然村的治理提升项目。

2024-2025 年完成 111 个自然村的治理提升项目。

到 2023 年底基本完成全市重点区域内农村生活污水治理提升工作。到 2025 年底，全市基本完成农村生活污水治理提升工作，农村生活污水处理设施有效运行率不低于 90%，村民满意率达到 80%以上。

2.3.6 满足从化区农村生活污水治理五年实施方案具体实施要求的需要

2022 年 12 月 19 日，广州市从化区人民政府发布《广州市从化区水务局关于印发从化区农村生活污水治理提升工作方案（2021-2025 年）的通知》中，明确提出工作目标：2021-2025 年间，全区至少完成 124 个（其中纳入广州市 2021—2025 年治理提升计划任务 121 个）行政村生活污水治理提升工作，其中鳌头镇 25 个，太平镇 23 个，吕田镇 12 个，良口镇 18 个，温泉镇 13 个，江埔街 12 个，街口街 1 个、城郊街 20 个。

各年度任务如下：

2021 年完成列入广东省民生实事中 27 个行政村（40 个自然村）的治理提升项目，各镇（街）对农村生活污水治理设施开展全面摸查，建立问题清单，按“一村一策”制定提升计划。

2022 年完成新乡村示范带 26 个行政村（其中 8 个自然村纳入省民生实事）的治理提升项目。

2023 年完成水源保护区、新乡村示范带、重点断面周边、中心村等重点区域内其余 57 个行政村的治理提升项目。到 2023 年底基本完成全区重点区域内行政村生活污水治理提升工作。

2024-2025 年完成 14 个行政村的治理提升项目。到 2025 年底，全区基本完成农村生活污水治理提升工作，农村生活污水处理设施有效运行率不低于 90%，村民满意率达到 85%以上。

综上所述，本项目的建设是十分必要的。

3 项目区位与城市概况

3.1 项目区位概况

3.1.1 地理区位

从化区地处广东省中部，广州市东北面，珠江三角洲到粤北山区的过渡带，属广州市县级区。区境东面与龙门县、增城区接壤，南面跟广州郊区毗邻，西面和清远的区、花都区交界，北面同佛岗、新丰县相连。全区总面积 1974.5 平方公里。境内西北到东南最长直线距离约 45 公里，东北到正南边最大距离 80 公里。

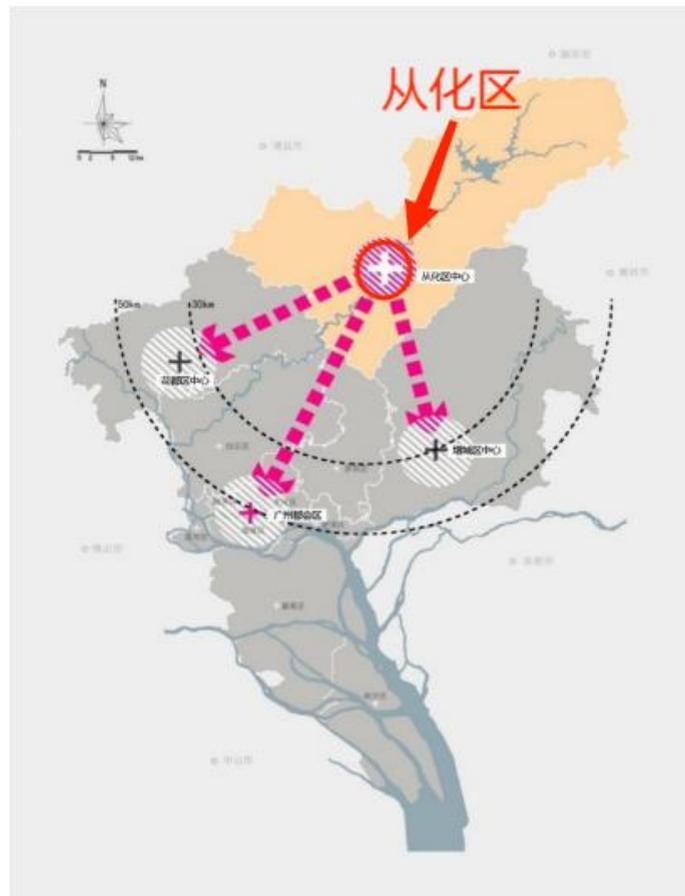


图 3.1-1 从化地理位置图

鳌头镇位于从化西部，是广东省和广州市的中心镇，新型城镇化示范镇和广州市建制镇示范试点。全镇总面积 349.9 平方公里。鳌头是从化的农业大镇，有“一村一品”6 个（乌鬃鹅、花生、粉葛、火龙果、甜竹笋、夏威夷果）、万亩高产示范片 2 个（早稻鳌头镇西湖、晚稻水西片和龙潭片），是广州市粮

食创高产五个示范镇之一。另外，鳌头镇还拥有过百万羽的蛋鸡养殖场、省农业水稻生产示范基地、水果世界基地、百木花卉生产基地等。规划存栏量 7200 头奶牛的青龙基地现代化牧场二期项目正在建设，将配套建设“国家华南亚热带良种奶牛繁育中心”



图 3.1-2 鳌头镇地理位置图



图 3.1-3 鳌头镇区位图

3.1.2 交通区位

从化区域交通便利，珠三角主要城市均可纳入从化 3 小时生活圈。未来广

州中心与从化通过“两纵三横+轨道交通”连接，交通网络将更为发达。两纵即指京珠高速与大广高速；三横即指北三环高速、增从高速附线（含佛清从高速）及汕湛高速；轨道交通即指广从轻轨。鳌头镇位于从化区西部，距街口市区6公里，北邻佛岗县，西连清远龙山镇，南接花都梯面镇。

鳌头镇区中心距广州市区60公里、从化中心城区20公里，距广州火车站北站30公里、京广铁路清远站20公里。镇内交通畅通，到广州白云国际机场仅30分钟车程，辖区路网通畅，有京珠、广连（在建）、佛清从（在建）三条高速和G355、G106两条国道跨境而过，是广州北部重要对外交通枢纽，京珠等3条高速公路在从化共4个出入口均设在鳌头镇。

3.1.3 人口情况

鳌头镇65个行政村和社区现有户籍人口14.8万人，规划预测至2025年镇域常住人口数18万人，至2035年镇常住人口数22万人。

3.2 社会经济

3.2.1 行政区划

鳌头镇农污收集范围包含大丞、汾水、高禾、岭南、铺锦、小坑、新隅、横坑、横岭、鹿田、潭口、塘贝、西塘、黄茅、山心、石咀、五丰、西湖、洲洞、鳌山、凤岐、黄罗、桥头、沙迳、水西、宝溪、高平、上西、乌石、爱群、大岭、帝田、横江、龙潭、松园、西山、官庄、龙聚、珊瑚、石联、新村、月荣、车头、龙田、楼星、民乐、南楼、新围、白兔、丁坑、岐田、象新、新兔、中心、白石、龙角、龙星、务丰、中塘、西向、下西等61个行政村和鳌头、棋杆、人和、龙潭社区等4个社区。

3.2.2 社会经济发展情况

2022年全区实现农林牧渔业总产值63.43亿元，同比增长3%，增幅较上半年提高2.9个百分点。粮食生产保持稳定，全年粮食种植面积21.36万亩，同比增长1.2%；产量7.32万吨，同比增长0.7%。蔬菜种植面积20.84万亩，产量32.11万吨，均同比增长0.8%。在近几年养殖项目投产达产的带动下，全区生猪和禽蛋产能增加，生猪和家禽产值分别为5.94亿元和5.84亿元，同比分别增

长 19.3%和 46.9%

2022 年全区完成规模以上工业总产值 498.66 亿元，同比下降 6.5%，降幅较上半年收窄 9.3 个百分点；完成规模以上工业增加值 98.80 亿元，同比下降 4.5%，降幅较上半年收窄 6.6 个百分点。重点行业汽车制造业、化学原料和化学制品制造业同比下降较大，合计拉低全区规模以上工业增加值增速 5.5 个百分点。橡胶和塑料制品业、家具制造业保持较好的增长势头，增加值同比分别增长 9.6%和 17.0%，拉动全区规上工业增加值增长 2.8 个和 1.2 个百分点。

2022 年全区实现社会消费品零售总额 141.71 亿元，同比下降 15.1%，降幅较上半年收窄 14.8 个百分点。1-11 月（错月指标），全区规模以上服务业实现营业收入 67.42 亿元，同比增长 1.6%。其中：租赁和商务服务业实现营业收入 15.04 亿元，同比增长 28.6%；科学研究和技术服务业完成营业收入 2.07 亿元，同比增长 48.4%。

3.3 自然条件

鳌头镇位于广州市从化区的西部，地形为四周高、中部低，以丘陵、谷地为主。总面积 410 平方公里，四个社区人口约 1.9 万人，农村总人口约 14.8 万人，辖 61 个行政村和 4 个社区。

3.3.1 地形地貌

从化区多为中低山地形，总的地势北高南低，属剥蚀堆积地貌。其东北部以山地、丘陵为主，中南部以丘陵、谷地为主，西部以丘陵、台地为主。区内最高点为良口的天堂顶，海拔 1210m，是从化区东部与龙门县的分界山。最低点为太平镇太平村，海拔 16.3m。从化境内青山绿水，风景秀丽，以温泉著称，森林覆盖率达 68%。

鳌头镇位于珠江三角洲冲积平原到粤北山区过渡地带，为丘陵地貌，片区内地势起伏较大，鳌头地形为四周高、中部低，鳌头镇镇中心海拔约 30m，西南侧百丈高山脉最高约 430m，高差达 400m，属半山区，以丘陵、谷地为主。

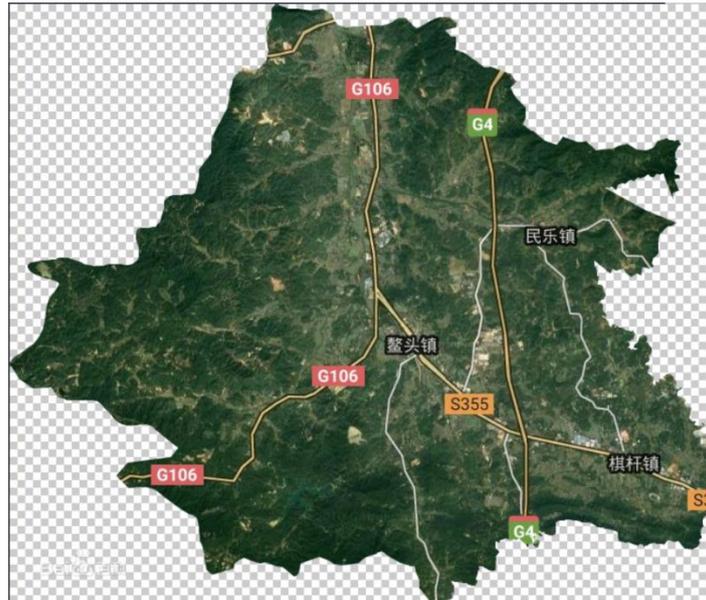


图 3.3-1 鳌头镇地貌图

3.3.2 气候气象

从化地处低纬度地带，北回归线横跨境内南端的太平镇，属南亚热带海洋性季风气候，冬无严寒，夏无酷暑，气候温暖，春季升温早，秋季降温迟。通过 20 年（1989-2008）气候资料的统计分析，年平均气温为 21.8℃，历史极端最高气温为 39.0℃，极端最低温度为-0.8℃。项目所在地区雨量充沛，年均降水约 2093.1mm，年最大降水量约 4748.3mm，年最小降水量为 1305.3mm，年均日照时数 1573.3 小时左右。由于热量充足，降水丰沛，该区域气候对农作物生长极为有利。

鳌头镇属南亚热带季风气候，气候温和，雨量充沛。年平均气温 19.5—21.4℃，年平均雨量 1800—2200 毫米。日极端气温记录为 38.1℃和零下 7℃。四季特征为春季冷暖多变，阴湿多雨，有“倒春寒”；夏季晴多温高，时有大风和暴雨；秋季气爽少雨，常遇干旱和“寒露风”；冬季多晴天，气候干燥，常见霜冻。气象灾害有水灾、旱灾、低温冷害、大风和冰雹等。

3.3.3 水文地质

从化境内川流纵横，主要有流溪河、琶江河和莲麻河，年均水量为 22.7 亿 m³。流溪河在从化境内的流域面积为 1612km²，河长为 113km，占全长的 72%。流溪河是从化的最大一条河流，由区内多条溪流汇集而成，发源于从化吕田镇

桂峰山，主峰海拔 1085m，始称吕田河，流向自东北向西南，与支流玉溪水汇合后称流溪河，流经从化区的良口、温泉、街口、花都区的北兴、花东及白云区的钟落潭、竹料、人和等地，在南岗口与白坭河汇合后流入珠江。

鳌头镇水资源充足，是潯江支流潯二水的发源地。潯二水，又名潯江（二）河、鳌头水，珠江水系北江支流潯江的支流。发源于从化县鳌头镇的金星山，经过鳌头镇、龙潭镇流经佛冈县龙山镇的鹤田村，穿过猕猴峡出白沙塘村，至龙山镇汇入潯江。潯二水流域集水面积 323 平方公里，河床平均坡降为 1.64%。潯二水的支流有黄罗河、民乐河、黄茅水、沙迳水、蓝和水、爱群水、五洞水等 7 条。

4 项目需求分析与产出方案

4.1 需求分析

现状污水处理系统存在管网覆盖率低、低截流倍数的合流制为主的排水体制以及部分区域未建设污水处理设施等问题，本项目的实施可以提高农村污水的收集治理率、改善从化区鳌头镇水生态环境、满足村民提升人居环境的需求。

本项目属于民生工程，项目重点是考核项目的社会效益和环境效益，解决村民对污水收集和治理的诉求，改善当地排水卫生状况，提升居民的幸福指数和满意度。

需求分析

项目 16 个行政村：服务总人数为 41555 人，污水未收集人口数约为 5318 人。通过本项目的实施，从化区鳌头镇农村生活污水处理设施有效运行率不低于 90%，村民满意率达到 85% 以上。

4.2 建设内容和规模

鳌头镇 16 个行政村（黄茅村、务丰村、丁坑村、象新村、水西村、石咀村、新围村、民乐村、高禾村、岭南村、小坑村、帝田村、爱群村、宝溪村、官庄村、珊瑚村）的污水收集和排放提出切实可行的治理措施，建设内容包含完善污水管网、新建污水处理设施和老旧污水设施提升改造三部分。

16 个行政村新建污水管道总长约 57385m（新建主管网长约 32460m，接户管 24925m）；全线设污水检查井 1614 座；一体化污水处理站 7 座（包含改造老旧站点 5 座）；新建厌氧池 79 座；厌氧池新增\更换填料 2132m³，厌氧池新增\更换填料支架 2132m²，厌氧池清掏 525m³；新增排放渠 56 座；整治现状排污口 30 处；规范现状污水站环境 83 座；现状明渠暗化 43300m（敷设盖板）。

4.3 项目产出方案

本项目通过提高污水管网覆盖率、合理进行雨、污分流，控源截污、完善污水处理设施点布局、提高污水处理设施出水标准，从而改善从化区水环境质

量，提升人居环境。

充分考虑行政村周边自然条件、农村住户聚集程度、生活污水产生量等因素，采用集中治理、分散治理与资源利用相结合的方式，充分发挥本地环境消纳能力，科学合理选择收集和治理方式。

本工程设计区域属于丘陵地区，区域内的村庄经济条件相对较差、设施配套相对完善、村庄规模及其生活用水量较平原地区村庄低。

到 2025 年底，全区基本完成农村生活污水治理提升工作，农村生活污水处理设施有效运行率不低于 90%，村民满意率达到 85%以上。

5 项目设计原则及现状分析

5.1 设计原则及范围

5.1.1 设计原则

(1) 管网布线应符合总体规划，满足远期规划要求，充分考虑近期实施的可行性，使管线能够尽早投入使用；

(2) 充分配合村镇建设，对村镇现状进行细致的调查，针对不同的情况，分段提出可行的实施方案；

(3) 管道以埋设为主，多种管线敷设方式相结合，并尽可能减少中途提升，降低运行费用；

(4) 管网布局有利于地块的开发利用；

(5) 处理好生活污水干管和截流干管与现状建筑物、构筑物、规划道路以及现状管线的关系；尽量减少拆迁。

(6) 适当采用经济可靠成熟适宜的自动化控制技术，提高处理站的管理水平，保证处理工艺运行的可靠性，尽可能减轻管理人员的劳动强度；

(7) 在确保污水稳定达标排放的同时，防止综合治理过程出现二次污染；

(8) 污水处理设施的布置在满足工艺要求的基础上，尽量节约用地。

(9) 根据广州推行《广东省农村生活污水资源化利用技术指南（试行）》，本《指南》适用于人口规模较小，且周边有丰富消纳土地村庄或聚居片的生活污水资源化利用。本次设计区域为农村，因此污水设计水量在 $20\text{m}^3/\text{d}$ 以下的采用资源化利用的简单处理模式， $20\text{m}^3/\text{d}$ 以上的采取达标排放模式。

5.1.2 编制范围和内容

对鳌头镇 16 个行政村的污水收集和排放提出切实可行的治理措施，建设内容包含完善污水管网、新建污水处理设施和老旧污水设施提升改造三部分。

5.1.3 农村生活污水资源化利用

广东省生态环境厅、广东省农业农村厅、广东省住房、城乡建设厅、广东省水利厅与 2023 年 3 月联合印发了《广东省农村生活污水资源化利用技术指南

（试行）》，本指南目的为落实省委实施“百县千镇万村高质量发展工程”促进城乡区域协调发展的工作要求，因地制宜推进我省农村生活污水资源化与有效管控利用。

指南中提出：

1、适用于常住人口 ≤ 30 人或污水产生量 $\leq 3\text{m}^3/\text{d}$ 的聚居片。

实施时优先考虑接入房前屋后小花园、小菜园、小果园等接纳体进行利用（参照零散户模式），房前屋后不具备消纳条件的宜结合实际适度收集后进入周边农田、林地、草地或生态沟渠等接纳体，可配套储存池、简易浇灌工具等利用设施或工具。

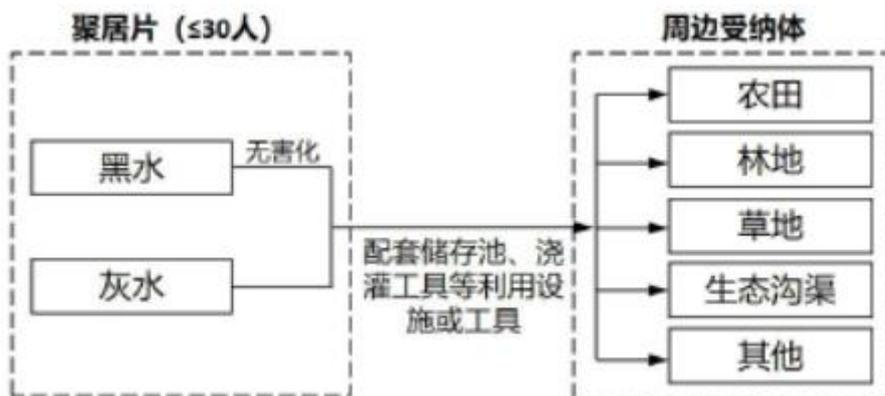


图 5.1-1 聚居片（常住人口 ≤ 30 人或污水产生量 $\leq 3\text{m}^3/\text{d}$ ）模式示意图

2、适用于常住人口 30~100 人或污水产生量为 3~10 m^3/d 的聚居片。

具备条件农户优先考虑接入房前屋后接纳体进行利用，其余农户宜根据污水走向收集后就近接入周边接纳体，并结合实际合理设置预处理设施（如沉淀、厌氧等）。资源化利用端宜采用布水设施对预处理后出水进行分散布水。

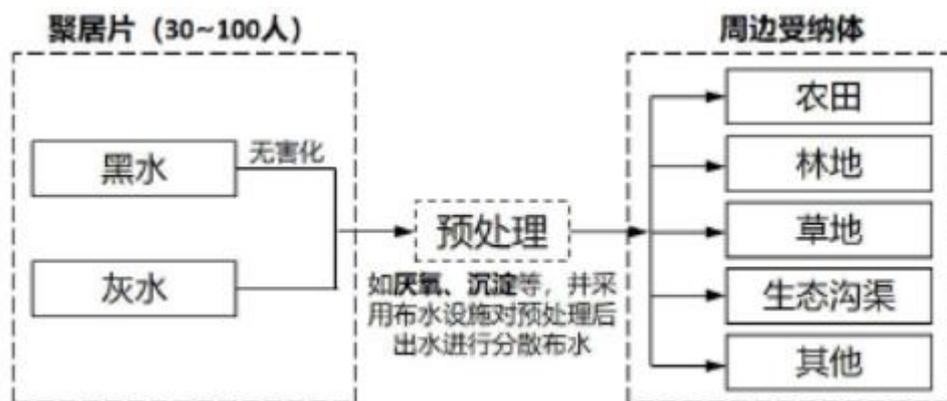


图 5.1-2 聚居片（常住人口 30~100 人或污水产生量为 3~10 m^3/d ）模式示意图

3、适用于常住人口 100~200 人或污水产生量为 10~20m³/d 的聚居片。

实施时宜根据污水走向收集后经预处理就近接入周边接纳体，有条件情况下可分多个路径进入，以降低单个接纳体接入污水量。接入污水量相对较大时，宜强化预处理污染物削减能力，可结合地方实际，设置湿地、滤池等低成本、少维护的预处理设施。当污水未能有效与接纳体接触时应加强预处理后出水的分散布水。



图 5.1-3 聚居片（常住人口 100~200 人或污水产生量为 10~20m³/d）模式示意图

5.2 污水管网方案设计

5.2.1 排水体制选择

排水体制主要分为合流制与分流制两种基本形式，其中合流制污水收集方式又分为截留式合流制与全处理式合流制；分流制污水收集方式则分为完全分流制、截流式分流制和不完全分流制，各污水收集方式描述如下：

（1）合流制

截流式合流制是在直排式合流制的基础上，修建沿河截留干管，并在适当的位置设置溢流井，在截留主干管（渠）的末端修建污水处理设施。

全处理式合流制是指将生活污水、工业废水和降水径流全部送到污水处理设施处理后再排放。

（2）分流制

完全分流制是指分设雨水和污水两个管渠系统：污水管渠汇集生活污水、工业废水，输送至污水处理厂，经处理后排放或利用；雨水管渠汇集雨水和部分

工业废水（较洁净），就近排入水体。

截流式分流制是在雨水进入河流前设置截流干管，截取初期雨水径流，引至污水处理站与污水汇合后进行处理。

不完全分流制是指只设置完整的污水排水系统，没有完整的雨水排水系统，雨水沿天然地面，街道边沟，水渠等排至水体。

根据《城镇排水与污水处理条例》（国务院令 第641号）第十九条：除干旱地区外，新区建设当实行雨水、污水分流；对实行雨水、污水合流的地区，应当按照村镇排水与污水处理规划要求，进行雨水、污水分流改造。雨水、污水分流改造可以结合旧城区改建和道路建设同时进行；在雨水、污水分流地区，新区建设和旧城区改建不得将雨水管网、污水管网相互混接；在有条件的地区，应当逐步推进初期雨水收集与处理，合理确定截流倍数，通过设置初期雨水贮存池、建设截流干管等方式，加强对初期雨水的排放调控和污染防治。

（3）不同排水制度优缺点

表 5.2-1 不同排水制度优缺点

排水制度		环境污染	管网建设规模	污水处理厂建设规模	对污水处理厂运行影响程度	管理复杂程度
合流制	截流式合流制	轻	低	高	大	复杂
	全处理式合流制	轻	低	很高	大	复杂
分流制	完全分流制	最轻	高	高	小	一般
	截流式分流制	一般	高	很高	大	复杂
	不完全分流制	环境污染	较低	高	小	一般

（4）排水制度选择

对于新建及改造的道路、居住区实行分流制，建设污水、雨水两套排水系统；

对于已纳入村镇污水处理系统的自然村宜结合村镇污水处理厂提质增效工作要求，因地制宜实施管网清污分流改造，实现污水应收尽收，雨水、河湖水、山水等外水各行其道。

原雨污合流排水渠，在新建污水管网后，作为雨水渠利旧；无条件新建污水管网处，保持原有用途。

5.2.2 排水管材选择

污水管道属于市政地下设施，因其隐蔽性强，不宜检查，因此要求较高的

安全可靠，导致污水排水管道管材选用非常重要。具体选用原则如下：

- 1) 污水管道必须不透水，防止污水渗出或地下水渗入，防止污染地下水，或造成道路或者建筑物基础下陷。
- 2) 污水管道必须具有足够的强度，承受外部荷载。
- 3) 污水管道必须能抵抗污水中杂质冲刷和磨损。也应有抗腐蚀的功能，特别对有某些腐蚀性的工业废水。
- 4) 排水管渠的内壁应平整光滑，使水流阻力尽量减小。
- 5) 排水管渠应尽量就地取材，并考虑到预制管件及快速施工的可能，减少运输和施工费用。

5.2.2.1 传统混凝土管材概述

混凝土管材是传统的排水管材，具有制造方便，造价低，可根据不同的内压和外压分别设计制成无压管、低压管、预应力管等，其综合造价比其他管材要低，在过去几十年取得了广泛的应用。但混凝土管材管节较短，接头较多，容易造成管漏，造成地下水的污染。同时混凝土大口径管重量大，搬运安装不便，粗糙系数大，施工困难。

5.2.2.2 新型排水管材概述

为了克服混凝土管使用寿命短，密封性差等缺点，国内已经开始使用新型排水管材。目前比较常用的新型管材具有高密度聚乙烯（HDPE）双壁波纹管、HDPE 中空壁缠绕聚乙烯管道、球墨铸铁以及顶管专用钢筋砼管，分裂简介如下：

（1）高密度聚乙烯（HDPE）双壁波纹管

该管材是利用专用设备将高密聚乙烯为原料挤出成管，其内壁光滑，外壁带有系列中空波纹，结构独特，具有如下特点：

- 1) HDPE 比重约为 $0.94-0.96\text{g/cm}^3$ 是目前所有埋地管材中较轻的材质管。
- 2) HDPE 双壁波纹管外壁呈中空矩型结构，重量比同材质平壁管又大大减轻，且更具优良的抗压性。
- 3) HDPE 双壁波纹管管内壁平滑（粗糙系数仅为 0.009；混凝土管为 0.013），可使水流更为流畅，并可避免废弃物的囤积停滞免除管路日后疏通之

忧。

4) HDPE 双壁波纹管在流量、流速方面，因其内壁平滑在同样坡度铺设条件下，二项数值均高于混凝土管，从而在管材规格选择上可小于混凝土管。

5) HDPE 双壁波纹管具有优良的韧性及塑性，即使受力超过其抗压系数时管身也无破裂之处。

(2) 中空壁缠绕聚乙烯管

1) 中空壁缠绕聚乙烯管道具有 HDPE 管的所有优点。

2) 中空壁缠绕聚乙烯管道主要是以高密度聚乙烯 (PE) 为基体，并且内衬高强自由活动的“Ω”形钢骨架而制成的一种新型轻质管材，该产品具有重量轻、耐高压、韧性好（环刚度可达 21KN/m²或更高）、施工快、寿命长等特点，其“Ω”形钢骨架与双层塑料管壁的组合，让钢和塑料不受气温升降而分离。

3) 中空壁缠绕聚乙烯管道为双层管壁结构，抗拉伸性能优越，能有效抵抗地基不均匀沉降，使用安全性能高。

4) 中空壁缠绕聚乙烯管既有塑料柔性性能也具备了钢的强度，抗压强度高于普通塑料管材，伸长率高达钢管的二十多倍，其延展性十分好，性能远远优于钢管和其它普通塑料管。

5) 中空壁缠绕聚乙烯管可采用多种连接方式，其中 F 型承插橡胶圈连接，施工方便，密闭性能好，不需要电，施工安全保障，在有水的工作环境也可以施工。

(3) 球墨铸铁排水管

球墨铸铁亦称可锻铸铁 (Ductile iron)，其特点在于铸铁管中存在一定数量的球形石墨（灰铸铁件中的石墨呈片状），这些球形石墨使铸件具有较高的机械性能。

球墨铸铁管诞生于二十世纪四十年代，欧美和日本自五十年代开始逐步以球墨铸铁管取代灰口铸铁管，并制订了 ISO2531 标准。球墨铸铁管按其生产工艺不同分为铸态球墨铸铁管和离心球墨铸铁管。球墨铸铁管与普通铸铁管的性能比较：球墨铸铁管的制作过程是在普通铸铁管的原材料中添加了镁、钙等碱

土金属或稀有金属铸造而成。球墨铸铁管的铸造工艺有连续铸造法、热模铸造法和水冷离心铸造法，其中水冷法为当今世界最先进工艺，不同工艺球墨铸铁技术性能它与普通铸铁管对比，不仅保持了普通铸铁管的抗腐蚀性，而且具有强度高、韧性好、壁薄、重量轻、耐冲击、弯曲性能大、安装方便等优点。

近年来球墨铸铁排水管道在国内排水管道建设中应用越来越多，在国内也得到了很好的推广使用，《广东省城镇生活污水处理提质增效工作指引》（试行）文件中，提升管网建设质量，优先采用球墨铸铁管，承插橡胶圈接口钢筋混凝土管等管材，特别管道在 DN500 以上新建污水管，建议优先选用球墨铸铁管。管道在 DN500 及以下的新建污水管，建议选用钢筋混凝土管、钢管、球墨铸铁管、HDPE 管等管材。

（4）钢管

钢管：价格较贵，一般在穿越河流、铁路及作为压力管道，内压较高时才考虑采用。

（5）UPVC 管材

优点：良好的排水性能，管材轻、施工方便，经济、美观。

缺点：排水噪声大，承压能力较弱。

5.2.2.3 管材比较

表 5.2-2 各管材比较表

项目	HDPE 管	中空壁塑钢编绕聚乙烯管	球墨铸铁排水管	钢筋混凝土管	UPVC 塑料管
单根管长	6m 以上	12m	6m	3~5m	6m
管内承压情况	排水管不承压	可承压	可承压	排水管不承压	排水管不承压
材料耐腐蚀	良好	良好	良好	一般	良好
抗外压况	一般	良好	良好	良好	一般
粗糙系数	0.009	0.009	0.012~0.014	0.012~0.014	0.009
后期维护管理	不方便	方便	方便	方便	方便
防渗	热熔连接，不渗漏	胶圈密封承插连接、不渗漏	抗渗性能较强	抗渗性能较差	不渗漏
使用寿命	长	长	长	较长	较长
单价	较高	高	高	地	
安装方法	可开槽施工或牵引法施工	可开槽施工或牵引法施工	可开槽施工，可顶管施工	可开槽施工，可顶管施工	可开槽施工

5.2.2.4 管材选择

基于本项目的现场地质情况，经综合考虑，本项目确定管材如下：

DN200 管材采用 UPVC 管；

DN300 管材采用中空壁塑钢缠绕聚乙烯管。

5.2.3 污水管道设计

5.2.3.1 污水管网布置形式

污水管网分布在整个排水流域内，根据管道在排水中所起的作用，可分为主干管、干管和支管。污水由支管流入干管，由干管流入主干管，由主干管流入污水处理站，管道由小到大，分布类似河流，呈树枝状。污水在管道中一般是靠管道两端的水面高差从高向低处流动。在大多数情况下，管道内部是不承受压力的，即靠重力流动。

5.2.3.2 污水管网布置原则

(1) 根据村落和农户的分布，因地制宜地规划排水系统和污水处理系统；

(2) 管网布设应符合地形变化，取短捷路线，污水干管沿主要道路布设，布设位置要便于道路恢复（靠边侧位置）且不影响房屋基础，需要综合考虑确定。污水管道尽量考虑自流排水（重力流管道），依据地形坡度铺设，坡度不小于 0.003；

5.2.3.3 污水管道定线

正确的定线是合理、经济的设计污水管道系统的先决条件，是污水管道系统设计的重要环节。管道定线一般按主干管、干管、支管顺序依次进行。

定线应遵循的主要原则是：应尽可能地在管线较短和埋深较小的情况下，让最大区域的污水能自流排出。定线时应充分利用地形，使管道的走向符合地形趋势，一般宜顺坡排水，管道必须具有坡度。在地形平坦地区，管线虽然不长，埋深亦会增加很快，当埋深超过一定限值时，需设泵站提升污水。这样便会增加基建投资和常年运转费用，是不利的。但不建泵站而过多地增加管道埋深，不但施工难度大而且造价也很高。因此，在管道定线时选择最适当的定线位置，使之既能尽量减少埋深，又可少建泵站。

5.2.3.4 管径选择

排水管道水力计算

$$Q=A \times V$$

式中：

Q—污水干管设计流量， m^3/s ；

A—水流过水断面面积， m^2 ；

V—流速， m/s ；

水力计算采用谢才曼宁公式

$$v = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} \cdot I^{\frac{1}{2}}$$

式中：

V—流速， m/s ；

R—水力半径， m ；

I—水力坡降；

n—管材粗糙系数；塑料管采用 0.01，钢筋混凝土管采用 0.014。

充满度如下表：

表 5.2- 3 污水管道最大设计充满度

管径或渠高 (mm)	最大设计充满度
200~300	0.55
350~450	0.65
500~900	0.70

- ① 污水管最大控制设计流速：排水管道 $V_{\max}=5m/s$ ；
- ② 污水管道流速大于 $0.6m/s$ 。
- ③ 最小管径与最小设计坡度：农污排水主管最小管径控制在 DN300，最小设计坡度控制在 $i=0.005$ 。
- ④ 本工程排水管道均采用管顶平接。

因建设地点为农村人口数量相对较少且分散，DN300 管径在最小坡度 0.005，充满度为 0.55 的情况下，排水能力约为：52.06L/s，可以满足各村的污水排放要求。因此本项目主管管径为 DN300。

详见如下参考表：

表 5.2-4 农村生活污水收集管网管径参考表

项目	管径 (mm)
接户管	DN200
主管	DN300

注：接户管管径为 200mm，主管管径为 300mm。

5.2.3.5 管线设计

(1) 管位布置污水管道原则上沿现状道路铺设。对于道路较小或者条件较差的地方，管道主要布置在现状道路下。为减少破坏路面，尽可能靠道路一侧位置实施。

(2) 最小设计坡度相应于最小设计流速的坡度为最小设计坡度，最小设计坡度是保证不发生淤积时的坡度。设计充满度一定时，管径越大，最小设计坡度越小。本次设计管径 200mm 的最小设计坡度为 0.01；管径 300mm 的最小设计坡度为 0.005。

(3) 污水管道的埋设深度满足地面荷载要求：车行道下最小覆土厚度 0.7m 满足街坊污水连接管衔接要求：在干燥土壤中，沟道最大埋深一般不超过 7~8m；在多水、流沙、石灰岩地层中，一般不超过 5m。

5.2.4 管道附属设施及施工

(1) 检查井

本项目生活污水收集管网的附属构筑物主要为检查井，一般在排水管道方向转折处、坡度改变处、断面变更处、以及直接管道上每隔一定距离处都需要设置排水检查井。检查井距离既要符合规范，同时也要考虑现场建筑物、管线及其他障碍的限制因素而灵活取定。根据《镇（乡）村排水工程技术规程》规定，检查井最大间距见下表。

表 5.2-5 直线管段检查井最大间距

管径或渠净高 (mm)	检查井最大间距 (m)	
	污水管道	雨水管道或合流管道
200~300	20	30
350~450	30	40
500~900	40	50

本工程除了需要满足上述特殊要求外，考虑到日后运行维护方便等。中空

壁塑钢缠绕聚乙烯管采用每隔 20m 左右设置一座检查井。根据规范污水检查井禁止采用砖砌检查井，应采用满足抗渗要求的钢筋混凝土检查井或成品井。

检查井均设置防坠网。采用球墨铸铁防盗检查井井盖。根据承载力的要求，车行道下的井盖选用不应低于 D400，非车行道下的井盖选用不应低于 C250，井盖承载能力应符合《检查井盖》（GB/T 23858-2009）及《铸铁检查井盖》（CJ/T511-2017）的相关规定。井盖应有明确标识：检查井属性（功能字符）、承载等级、产权单位、制造厂名或商标、生产年份；井盖应具有五防：防响、防跳、防盗、防坠落、防位移的功能。

（2）跌水井

当污水跌落水头大于 1.0m，管道穿越地下障碍物或管内计算流速超过最大设计流速需要采取跌水消能时，设置跌水井，调节坡度。

（3）沉泥井

排污口接入处、倒虹管前后、进场站处和长直管段每隔 200~300m 设置沉泥井。既可以缓解排污口对管道的冲刷，又可减少管道淤积，保证排水通畅。以便维护时定期清理沉泥，沉泥深度为 0.5m。

（4）施工

路面恢复在污水管道施工时，部分老街道由于比较窄，在铺设过程中会将原有混凝土路面破坏，管道铺设完毕后需对该部分道路进行路面恢复，恢复做法同现有路基路面结构形式。

（5）沟槽开挖

沟槽开挖及回填排水管道沟槽开挖应满足《给水排水管道工程施工及验收规范（GB50268-2008）》的规定。对条件特殊的管段，沟槽宽度及开挖边坡由施工方案确定。

沟槽回填关系到管道强度、刚度性能的发挥，管道长久运行的可靠度保证。管底至管顶以上 500mm 范围内需严格按照设计文件和施工验收规范要求仔细夯实。

5.3 污水处理站方案设计

5.3.1 污水集中处理与分散式污水处理

充分考虑行政村周边自然条件、农村住户聚集程度、生活污水产生量等因素，采用集中治理、分散治理与资源利用相结合的方式，充分发挥本地环境消纳能力，科学合理选择收集和治理方式。治理模式主要有以下几种方式：

（一）人口较少、居住分散、不能产生污水径流的村庄可采用分散处理就地利用方式。须同时满足以下 3 个条件：（1）厕所改造已经完成或进行防渗处理，且厕所粪污能够实现收集后处理或综合利用，如建设厕所粪污堆肥设施、建设发酵池、就近拉运至污水处理站或集中式资源化利用设施等。（2）村庄内房前屋后具备小花园、小果园、小菜园等，实现厨房污水、洗涤洗浴污水等就地综合利用。（3）县级制定了专门的定期巡查制度，不定期开展明察暗访；乡、村级成立了专门的巡查队伍，乡级至少每月抽查 50% 的行政村，村级每周巡查 2 次，并形成现场巡查记录，制定禁止生活污水乱泼乱倒的村规民约。

（二）人口较为集中，能够产生污水径流的单村或联村可采用收集处理方式：

（1）纳管处理方式。对具备纳管条件、居住相对集中的区域，优先考虑就近接管至村镇污水处理系统集中处理。户内管道及出户支管网的设计及建设应满足《建筑给水排水设计标准》（GB50015）、《室外排水设计标准》（GB50014）、《农村生活污水处理工程技术标准》（GB/T51347）等相关标准及规范要求。

（2）建设污水处理站方式。可采用不同工艺的土建式污水处理站或一体化污水处理装置等，如生物接触氧化、AO、A²O、SBR、AO+MBR 膜处理组合、AO+人工湿地组合、A²O+生物滤池组合、生物转盘+人工湿地组合、A²O 生物接触氧化+人工湿地组合等工艺的土建式污水处理站，或者格栅+调节池+一体化污水处理装置、格栅+调节池+一体化污水处理装置+人工湿地组合等采用一体化污水处理装置的处理方式，处理设施包括污水收集系统和污水处理终端。管网设计及建设应满足相关标准及规范要求，污水处理终端设计及建设应满足

《农村生活污水处理工程技术标准》（GBT51347）等相关标准及规范要求。处理设施出水进行综合利用的，水质应满足国家和地方相应的标准或要求；确需排放的，应根据受纳水体（海洋）功能区划，达到《广东省农村生活污水处理排放标准》（DB44/2208-2019）的有关要求。

（3）生态处理方式。可采用生态沟渠、稳定塘、人工湿地、地下土壤渗滤处理系统、生态植物滤床、人工快渗池+生态沟渠组合、生态沟渠+稳定塘组合、稳定塘+人工湿地组合等处理方式，进水需满足其污染负荷要求，对污染负荷较高的污水，需进行预处理。处理设施出水进行综合利用的，水质应满足国家和地方相应的标准或要求；确需排放的，应根据受纳水体（海洋）功能区划，达到《广东省农村生活污水处理排放标准》（DB44/2208-2019）的有关要求。

（三）其他分散处理方式

（1）单户或联户建设小型污水处理设施的。可采用不同工艺的小型一体化污水处理装置或不同工艺组合方式，如一体化净化槽、一体化净化槽+人工湿地等方式。处理设施包括污水收集系统和污水处理终端，设施设计、建设应满足相关规范或技术要求。处理设施出水进行综合利用的，水质应满足国家和地方相应的标准或要求；确需排放的，应根据受纳水体（海洋）功能区划，达到《广东省农村生活污水处理排放标准》（DB44/2208-2019）的有关要求。

（2）分散收集集中拉运至处理处置设施的。可采用分区域建设蓄水池，定期将污水就近拉运或利用管道输送至污水处理设施进行处理的方式。污水处理设施可采用不同工艺的一体化污水处理装置等。处理设施包括污水收集系统、蓄水池、污水处理终端，各配套组成均需满足以上所提标准及不同污水处理终端的设计、建设相关规范与技术要求。拉运过程不得产生二次污染，严禁恶意倾倒。乡级应建立专业化拉运队伍，拉运车辆密闭性应满足拉运要求，并定期进行试水试验，防止泄漏，每次拉运去向应记录备案。县、乡级每月分别至少抽查30%的运维车辆，对存在不满足运输要求、去向不明或恶意倾倒的，应记录备案并及时处理。

本工程设计区域属于丘陵地区，区域内的村庄经济条件一般，有简单的室内卫生设施。充分考虑现状农村的实际条件，本次设计采用分散式处理。

5.3.2 污水处理进出水水质

5.3.2.1 污水水质特点

农村聚居点生活污水主要来源于以下几个方面：一是厕所污水，即人粪尿排泄物；二是生活洗涤污水；三是厨房污水。污水中主要是人体排泄和生活中排放的有机物，一般不含有毒物质，但含有氮、磷等水体富营养物质，还有大量的细菌、病毒和寄生虫卵。生活污水的水质特点归纳为以下两点：

- 1) 雨污分流前污水浓度低，变化大；雨污分流后污水浓度较高。
- 2) 雨污分流实施后，由于农村污水管网服务面积大、污水量小，难以杜绝地表水或地下水混入。

5.3.2.2 污水排放特点

大部分农村聚居点生活污水排放具有较强的“暴露性”，以渗流排放直排为主，总体有以下特点：

- 1) 水量小，农村用水量标准较低，产生污水量小；
- 2) 污水直排多，屋前屋后随处可见；
- 3) 变化系数大，农村污水排放量和居民生活规律相近，在上午、中午、下午各有一个高峰时段，夜间排水量小，甚至可能断流，即污水排放呈不连续状态。日变化系数一般在 3.0-5.0 之间，在某些变化较大的情形下甚至可能达到 10.0 以上；
- 4) 春节前后、节假日排放量比日常大。

5.3.2.3 进水水质

根据《广东省农村生活污水处理设施建设技术规程》以及广州类似农村居民聚居点污水处理站实测进水水质情况等综合取值，本可行性研究报告中污水处理站的进水水质确定为：

表 5.3-1 设计进水水质

pH	SS	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	TP
8	140	180	110	20	2

5.3.2.4 出水水质

本项目 20m³/d 及以上污水处理站执行《广东省农村生活污水处理排放标准》(DB44/ 2208-2019) 二级标准，对于排放至农田的执行《农田灌溉水质标准》

(GB5084-2021)。

表 5.3-2 水污染物排放限值

序号	控制项目名称	限制		
		一级标准	二级标准	三级标准
1	pH 值 (无量纲)	6~9		
2	悬浮物	20	30	50
3	化学需氧量	60	70	100
4	氨氮	8 (15)	15	25
5	动植物油	3	5	25
6	总磷	1	/	/

表 5.3-3 《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021) 水污染物排放限值

序号	项目类别	作物种类		
		水田作物	旱地作物	蔬菜
1	pH 值	5.5~8.5		
2	悬浮物	80	100	60 ^a , 15 ^b
3	化学需氧量	150	200	100 ^a , 60 ^b
4	阴离子表面活性剂	5	8	5
5	氯化物(以 Cl ⁻ 计)	350		
6	硫化物(以 S ²⁻ 计)	1		
7	总铅	0.2		
8	总镉	0.01		
9	铬(六价)	0.1		
10	总汞	0.001		
11	总砷	0.05	0.1	0.05

a 加工、烹调及去皮蔬菜。
b 生食类蔬菜、瓜类和草本水果。

5.3.3 污水处理工艺比选

1、厌氧水解酸化+人工湿地工艺介绍

厌氧池+人工湿地是由人工建造和控制运行的与沼泽地类似的地面，将污水、污泥有控制的投配到经人工建造的湿地上，污水与污泥在沿一定方向流动的过程中，主要利用土壤、人工介质、植物、微生物的物理、化学、生物三重协同作用，对污水、污泥进行处理的一种技术。其作用机理包括吸附、滞留、过滤、氧化还原、沉淀、微生物分解、转化、植物遮蔽、残留物积累、蒸腾水分和养

分吸收及各类动物的作用。

人工湿地与传统污水处理厂相比具有投资少、运行成本低等明显优势，在农村地区，由于人口密度相对较小。人工湿地同传统污水处理厂相比，一般投资可节省 30%-50%。在处理过程中，人工湿地基本上采用重力自流的方式，处理过程中能耗低，运行费用低，污水处理厂处理每吨污水的价格在 1 元左右，而人工湿地平均不到 0.2 元。因此，在人口密度较低的农村地区，建设人工湿地比传统污水处理厂更加经济。

人工湿地的运行管理也比污水处理厂简单、便捷，因为人工湿地完全采取生物方法自行运转，因此基本不需专人负责，只需定期清理厌氧池、每年定期收割水生植物即可。人工湿地中起主要处理作用的还是微生物，不是土壤的过滤作用，所以湿地设计中应包括防止湿地填料堵塞问题、植物死亡问题和过冬问题。人工湿地的建设周期短，建设一座传统污水处理厂和完成相关管道的铺设往往需要一年以上，而人工湿地的平均建设周期在 3 个月以内。

在人口密度较低、污染排放较少的农村地区，“人工湿地”生活污水处理设施有很多优点，该处理设施充分利用农户住房周边的地形特点，因地制宜、实施简单，可造在住宅旁的空地上，也可利用水塘以及公园的景观池改造：规模可大可小，可以二三十户家庭共用一块，也可以一户人家造一块。

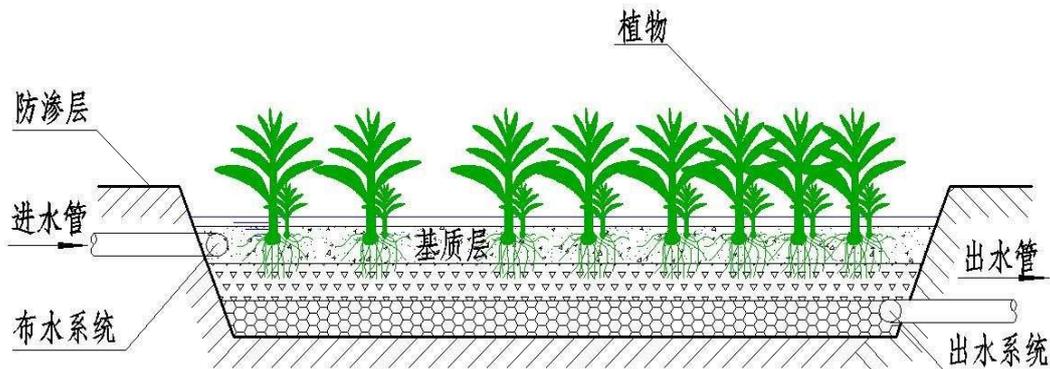


图 5.3-4 人工湿地示意图



图 5.3-5 人工湿地实景图

但人工湿地也具有一些不足之处，占地面积较大，易受病虫害影响，生物和水力复杂，常由于设计不当使出水达不到设计要求或不能达标排放，长期运行时需要对植物进行收割和填料更换，工作量较大。

2、传统一体化反应器工艺介绍

传统一体化反应器的工艺比较多样性，包含 AO、A²O、MBR 等工艺技术，根据进水水质，排放标准的不同，选择的工艺也大不相同。

根据从化农污现有设施的特点，以鳌头镇常用的 A²O 和 MBR 一体化反应器为例：

(1) A²O-A/O 工艺

A²O-A/O 工艺利用 A²O 及 A/O 的各工艺脱氮除磷优势，调整原有工艺参数的高度融合工艺。其中 A²O（Anaerobic/Anoxic/Oxic）生物脱氮除磷工艺是传统活性污泥工艺、生物硝化及反硝化工艺和生物除磷工艺的综合。在该工艺流程内，BOD₅、SS 和以各种形式存在的氮和磷将一一被去除。A²O 生物脱氮除磷系统的活性污泥中，菌群主要由硝化菌和反硝化菌、聚磷菌组成。在好氧段，硝化细菌将入流中的氨氮及有机氮氨化成的氨氮，通过生物硝化作用，转化成硝酸盐；在缺氧段，反硝化细菌将内回流带入的硝酸盐通过生物反硝化作用，转化成氮气逸入到大气中，从而达到脱氮的目的；在厌氧段，聚磷菌释放磷，并吸收低级脂肪酸等易降解的有机物；而在好氧段，聚磷菌超量吸收磷，并通过剩余污泥的排放，将磷去除。

A²/O 工艺优点是，工艺流程简单，所需总 HRT 短于相应的其他工艺，且不需外加碳源，并由于其混合液在厌氧、缺氧和好氧的环境中交替运行，发生污泥膨胀的几率较小。其不足是由于受脱氮和除磷双重功能的要求，其两种功能间对运行要求（如污泥龄、硝态氮浓度及混合液回流比等）存在一定的矛盾，因而必须对此加以合理协调，由此而影响了它们的最佳状态的发挥，脱氮及除磷效果均不及分别运行的 An/O（Anoxic-Oxic）和 A/O（Anaerobic-Oxic）工艺。

1) A²/O（A/O）工艺优点主要有：

- ① 污染物去除效率高，运行稳定，有较好的耐冲击负荷；
- ② 厌氧、缺氧、好氧三种不同的环境条件和不同种类微生物菌群的有机配合，能同时具有去除有机物、脱氮除磷的功能；
- ③ 污泥沉降性能好。

2) A²/O（A/O）工艺的缺点主要有：

- ① 由于有二沉池，导致占地面积相对较大，基建投资较大；
- ② 运营要求自动化管理程度较高。
- ③ 产泥量较高

（2）MBR 工艺

MBR 膜生物反应器是集生物反应器的生物降解和膜的高效分离于一体，是膜技术和污水生物处理技术有机结合产生的新型高效污水生物处理工艺。其工作原理是利用反应器的好氧微生物降解污水中的有机污染物，同时利用反应器内的硝化细菌转化污水中的氨氮，以去除污水中产生的异味（污水中的异味主要由氨氮产生），最后，通过中空纤维膜进行高效的固液分离出水。膜--生物反应器工艺通过膜分离技术大大强化了生物反应器的功能，与传统的生物处理方法相比，具有生化效率高、抗负荷冲击能力强、出水水质稳定、占地面积小、排泥周期长、易实现自动控制等优点，是目前最有前途的污水回用处理技术之一。MBR 利用膜分离设备将生化反应池中的活性污泥和大分子有机物截留住，省掉二沉池。生物反应器工艺通过膜的分离技术大大强化了生物反应器的功能，使活性污泥浓度大大提高，其水力停留时间（HRT）和污泥停留时间（SRT）可以分别控制。

1) MBR 工艺的优点主要有：

- ①出水水质优秀。
- ②占地面积小。
- ③节省运行成本。
- ④系统抗冲击性强，适应范围广。
- ⑤二次污染小。
- ⑥自动化程度高，无人看管。
- ⑦模块化设计，易于根据水量情况进行自由组合。

2) MBR 工艺的缺点主要有：

- ①投资大：膜组件的造价高，导致工程的投资比常规处理方法增加约 30%~50%。
- ②能耗高：泥水分离的膜驱动压力；高强度曝气；为减轻膜污染需增大流速。
- ③需要对膜进行定期清洗，操作及控制较复杂，要求较高。
- ④膜的寿命及更换，导致运行成本高。膜组件一般使用寿命在 5 年左右，到期需更换。

3、进阶版一体化反应器工艺介绍

基于 MBBR 工艺开发的双标准一体化反应器。

以 MBBR 工艺为基础，通过模糊终端和云平台控制系统，完成达标和灌溉模式一键快速切换，满足达标排放和农业灌溉不同水质要求。

达标模式下：污水按照厌氧-缺氧-好氧-沉淀-过滤-消毒-排放流程将污水处理达到一级 A 标准。通过在反应器内投加高效生物填料，使生物量可以达到 12g/L，有效提高微生物数量。在活性污泥工艺中增加高效生物填料，有利于硝化菌等的附着，形成优势菌种，因而具有显著的脱氮除磷能力，载体上的生物膜污泥龄长，硝化菌浓度高，因此硝化脱氮能力显著。

灌溉模式下，通过控制系统实现用水端和处理端及时反馈联动，出水达农田灌溉标准同时，精准针对不同作物全生命周期氮磷需求和土壤特性调节运行工况，最大化保留氮、磷，满足农作物生长需求，低碳降耗，解决灌溉水供应

不足问题，有效实现污水处理低碳降耗和尾水资源化利用。

污水路线：

◆一体化模块第一格为缺氧池，将进水与回流硝化液进行混合，实现反硝化反应，去除污水中的大部分总氮。

◆再进入 MBBR 池通过好氧活性污泥及填料实现 COD_{Cr}、BOD₅ 等有机污染物的去除。

◆灌溉模式下，控制硝化液回流量，通过一级沉淀后灌溉排放，最大程度保留污水中 N、P。

◆为保证总氮达标本工艺设计了缺氧池 2 及末端好氧池，通过进水分流实现碳源的合理分配，保证氮的出水稳定达标。沉淀池同时实现系统中的泥水分离，剩余污泥进入污泥池存储，清水进入过滤池，再经消毒后达标排放。

双标准一体化工艺特点：

◆水肥一体，有效处理污染物，调节灌溉模式下的氮、磷处理率，实现污水处理与农业灌溉。

◆灵活切换，一键切换，实现达标排放和灌溉用水功能灵活切换的深度融合。

◆减碳降耗，双模式运行，灌溉模式下显著降低能耗和药耗。

◆智能控制，模糊终端和云平台联动，可个性化多模式运行。

◆达标模式下，MBBR 设备单位电耗比市面常规设备低 15%以上，约为 0.3-0.7 度/吨水，药耗降低约 25%-35%。

◆灌溉模式下，MBBR 设备单位电耗比达标模式降低 65%左右，约 0.1-0.3 度/吨水，药耗降低 100%。

在三种代表规模（25m³/d、50m³/d）情况下进行比选：

表 5.3-1 25m³/d 污水处理工艺比选表

工艺特性	厌氧水解酸化+人工湿地工艺	A2/O 工艺	MBR 工艺	进阶版一体化反应器工艺
出水标准	《广东省农村生活污水处理排放标准》二级标准	《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 B 标准	《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 B 标准	《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准 / 《农田灌溉水质标准》

工艺特性	厌氧水解酸化+人工湿地工艺	A2/O 工艺	MBR 工艺	进阶版一体化反应器工艺
出水水质控制措施	定期收割、补种植物，定期清渣防止填料堵塞	自动控制，每周现场点检运维	自动控制，每周现场点检运维	智能控制，远程监控，每半月现场点检运维一次
占地面积 (m ²)	60	15	13	11
投资 (万元)	10	19	22	20
运行费用 (元/吨水)	0.2	0.8	0.9	0.6
污泥量 (吨/年)	1.5	4.31	3.65	2.19
污泥处置方式	外运	外运	外运	外运
优点	投资少、运行费用低	投资较小，处理效果较好	投资较大，处理效果好	占地面积小，综合运行能耗低，达标/灌溉双标准运行模式自由切换，运行简单
缺点	占地面积大，不能稳定达标，不宜用于污水二级处理	占地面积较大，产泥量较高，抗冲击能力较好	能耗较高，抗冲击能力一般	设备投资相对较高
适用范围	人口密度较低、污染排放较少的农村地区	用地不紧张的村镇地区	用地不紧张的村镇地区	村镇地区、学校、旅游区、农业灌溉区
综合评价				推荐

表 5.3-2 50m³/d 污水处理工艺比选表

工艺特性	厌氧水解酸化+人工湿地工艺	A ² /O 工艺	MBR 工艺	进阶版一体化反应器工艺
出水标准	《广东省农村生活污水排放标准》二级标准	《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 B 标准	《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 B 标准	《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准 / 《农田灌溉水质标准》
出水水质控制措施	定期收割、补种植物，定期清渣防止填料堵塞	自动控制，每周现场点检运维	自动控制，每周现场点检运维	智能控制，远程监控，每半月现场点检运维一次
占地面积 (m ²)	150	40	20	17
投资 (万元)	20	30	35	32
运行费用 (元/吨水)	0.2	0.8	0.9	0.55
污泥量 (吨/年)	3.75	10.21	9.13	5.48
污泥处置方式	外运	外运	外运	外运
优点	投资少、运行费用低	投资较小，处理效果较好	投资较大，处理效果好	占地面积小，综合运行能耗低，

				达标/灌溉双标准运行模式自由切换，运行简单
缺点	占地面积大，不能稳定达标，不宜用于污水二级处理	占地面积较大，产泥量较高，抗冲击能力较好	能耗较高，抗冲击能力一般	设备投资相对较高
适用范围	人口密度较低、污染排放较少的农村地区	用地不紧张的村镇地区	用地不紧张的村镇地区	村镇地区、学校、旅游区、农业灌溉区
综合评价				推荐

结合《广东省农村生活污水资源化利用技术指南（试行）》以及实地踏勘，鳌头镇用地紧张，人工湿地占地面积大，因此不考虑人工湿地；本次设计针对污水产生量 $\leq 3\text{m}^3/\text{d}$ 的聚居片自行消纳；污水产生量为 $3\sim 20\text{m}^3/\text{d}$ 的聚居片采用厌氧池；污水产生量为 $20\text{m}^3/\text{d}$ 以上但污水去向为农田的聚居片采用厌氧池，去向为河沟的建议采用双标准一体化设备，双标准设备可以切换灌溉模式，日常使用稳定达标排河沟，当村民需要的时候可以切换灌溉模式提供农田用水。

MBBR一体化设备完全可以满足《广东省农村生活污水处理排放标准》（DB44/2208-2019）二级标准，同时该工艺设备紧凑、占地面积小，易实现自动控制、运行管理简单。

5.3.4 污水站点厂址的选择原则

农村污水处理设施厂址的选择，应符合村镇总体规划和给排水工程规划的要求，并结合以下因素综合考虑：

- （1）污水处理设施应设在区域地势较低处，并满足生活污水重力自流的原则；
- （2）处理设施选址应与区域村民居住保持一定距离且不宜过远以免增加管道部分造价；
- （3）充分结合区域特征，与出水排入的受纳水体、灌溉农田相结合，选择最优建设地址；
- （4）与城乡发展规划相结合，处理设施选址应考虑远期发展的可能性，保留扩建的余地；
- （5）处理设施应设在地理条件较好（无滑坡、塌方的特殊地质现象），且土壤承载力较好的区域（ 0.15KPa 以上）；

- (6) 处理设施不宜设在雨季易受水淹的低洼处，考虑不受洪水的威胁；
- (7) 处理设施选址应便于建设施工。

5.3.5 工艺设计

(1) 工艺流程说明

本工程推荐采用移动床生物膜反应器工艺（简称 MBBR），工艺流程图见下。

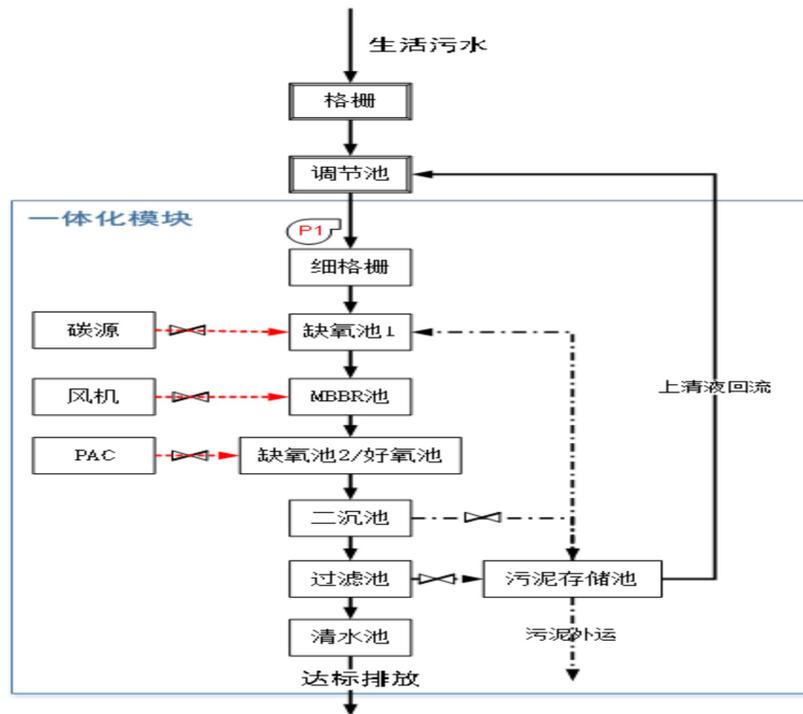


图 5.3-6 工艺流程图

1) 污水路线

生活污水经过格栅拦截后进入调节池，经过提升泵将污水泵入一体化模块。一体化模块设置一道拦截筛筐对进水杂质进行拦截去除。

一体化模块第一格为缺氧池，将进水与回流硝化液进行混合，实现反硝化反应，去除污水中的大部分总氮。再进入 MBBR 池通过好氧活性污泥及填料实现 COD_{Cr}、BOD₅ 等有机污染物的去除。为保证总氮达标本工艺设计了缺氧池 2 及末端好氧池，通过进水分流实现碳源的合理分配，保证氮的出水稳定达标。沉淀池同时实现系统中的泥水分离，剩余污泥进入污泥池存储，分离水经过滤池过滤后达标排放。

2) 污泥路线：

在整个工艺路线中，有两处排渣、一处排泥；二沉池排出的剩余污泥暂存到污泥池，污泥达到一定量后由污泥车外运处置。

5.3.6 结构设计

5.3.6.1 结构设计依据

1、根据工艺相关专业提供的设计条件，对各单体建、构筑物按照国家规范和相关标准的要求进行结构安全设计。

2、结构设计主要适用规范和技术标准

《建筑结构可靠度设计统一标准》（GB 50068-2014）（2018 年版）

《建筑结构荷载规范》（GB 50009-2012）

《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）（2016 年版）

《混凝土结构设计规范》（GB 50010-2010）（2015 年版）

《建筑地基基础设计规范》（GB 50007-2011）

《建筑地基处理技术规范》（JGJ 79-2012）

《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008）

《建筑工程抗震设防分类标准》（GB 506.673-2008）

《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB 50069-2002）

《给水排水工程钢筋混凝土水池结构设计规程》（CECS 138:2002）

《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》（GB 50032-2003）

《给水排水工程管道结构设计规范》（GB 50332-2002）

《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）

《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）

《建筑地基基础工程施工质量验收规范》（GB 50202-2002）

5.3.6.2 结构设计标准

1、本工程设计建筑结构的安全等级按二级。

2、本工程各建、构筑物主体结构的设计使用年限按 50 年。

3、本工程混凝土结构的环境类别：土中及露天构件为二 a 类，其它为一类；对盛水构筑物的钢筋混凝土结构构件的裂缝控制等级为二级，裂缝控制宽度为 0.2mm。

4、根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016年版），广州地区地震基本烈度为6级，地震动峰值加速度为0.10g，按6度地震烈度设防。

5、本工程一般建筑结构的地基基础设计等级按丙级。

6、受力钢筋的混凝土保护层厚度

盛水构筑物内侧--35mm

盛水构筑物外侧--30mm

砼结构梁，板、柱 30mm，20mm，30mm

7、采用结构自重抗浮。在地勘单位提供详细抗浮水位高程后，将分别对各个构筑物进行抗浮核算。

5.3.6.3 结构设计内容

1.结构型式

根据构筑物特点，在保证安全、适用、经济的原则下，结合当地实际情况及施工条件，并能方便施工和加快施工进度，经多方案比选，分别采用不同结构形式。

构筑物结构型式 所有构筑物采用现浇钢筋砼结构，构筑物砼强度等级为C30，基底垫层采用C15素混凝土，抗渗标号为S6。对于储水构筑物，设计时裂缝控制在0.2mm以下，同时考虑抗渗、防冻、防腐等措施。

2.构造措施

（1）构筑物按平面单元地基情况及荷载不同大小设置沉降缝或温度伸缩缝；对构筑物受力的关键部位，予以适当加强。

（2）构筑物在不影响工艺流程的前提下，尽量按《给排水结构设计规范》对温度缝允许的长度设置温度缝。

（3）对超长砼构筑物，在适当位置设置变形缝贯通池壁与底板，采用钢板止水带进行连接；也可采用无缝施工技术进行处理。

（4）为防止混凝土中出现干缩和温差裂缝，进一步保证水池构筑物的抗裂防渗性，需加入适量混凝土抗裂防渗外加剂。

3.基础持力层及其处理措施

(1) 场地平整：根据该地区场地工程地质条件、构筑物特征及变形要求，首先清除表面耕植土层，对低于场坪高程的部分采用天然砂卵石料分层夯实至场坪设计高程，要求压实系数 ≥ 0.96 。

(2) 对其污水处理站建（构）筑物地基持力层：根据工艺流程对各构筑物相对高程的要求，基础持力层地基承载力特征值 f_{ak} 不得小于 150kPa ，否则应进行地基处理。地基处理方案为换填垫层法，要求换填层厚度应由计算确定，且应 $\geq 600\text{mm}$ ，换填材料为 1:1 级配砂（卵）石分层夯实，要求压实系数 ≥ 0.96 ，承载力特征值 $\geq 150\text{kPa}$ 。

地基处理方案：由于目前没有地勘资料，地质情况不详，本设计没有地基处理方案，工程造价包含地基及场平费用，最终造价以地勘资料出来为准。

4.工程材料

混凝土：垫层采用 C15，建筑物采用 C25，构筑物采用 C30 防水混凝土，抗渗等级 S6；

钢筋：采用 HPB235（ Φ 表示），强度设计值 $F_y=210\text{N/m}^2$ ，

HPB335（ Φ 表示），强度设计值 $F_y=300\text{N/m}^2$ ；

钢材：各型钢材及钢板均采用 Q235 钢；

焊条：HRB335 级钢筋之间焊接用 E50，其余用 E43 型焊条，不锈钢之间焊接用不锈钢焊条；

砌体：设计地面以下及水土接触的砌体用 M10 水泥砂浆砌筑 MU15 标准页岩砖，其余用 M5 混合砂浆砌筑 MU10 标准页岩砖。石材标号一般大于 MU30。

5.3.7 电气设计

5.3.7.1 电气设计依据

- (1) 《20KV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）
- (2) 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）
- (3) 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）
- (4) 《电力工程电缆设计规范》（GB50217-2007）
- (5) 《建筑防雷设计规范》（GB50057-2010）
- (6) 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）

(7) 《3-110kV 高压配电装置设计规范》（GB50060-2008）

(8) 工艺提交的设备表、工艺流程及平面布置图

(9) 与本工程设计相关的其它设计规范

5.3.7.2 电气设计范围

本工程设计范围包括其内部的动力、照明等。

本次电气工程中，污水处理站外供电线路的设计和敷设不在本工程范围内，以低压电能计量表出线端子为界，分界点为污水站围栏内 1 米处。

5.3.7.3 供电电源

参照城镇污水处理工程项目建设标准，本项目内的污水处理站工程负荷等级为三级，从就近农网接入低压电源或高压电源，低压电源或高压电源由当地电力部门设计施工。

5.3.7.4 供配电系统设置

1、负荷统计

本工程用电负荷分为工业动力负荷和照明负荷两大类。主要动力设备为鼓风机及泵类负荷，单台功率最大的电机为污水提升泵。

2、低压配电控制系统

本项目中各农村治理设施污水处理站内供电及馈电均采用 0.4/0.23kV 低压配电接线，根据负荷数量和功率大小可采用配电控制一体柜。

3、电能计量

设置专变的污染源点根据当地电力部门要求设置电能高压侧计量装置，采用低压动力供电的污染源点在进厂站采用低压计量。

4、功率补偿

污水处理设施自然功率因数约在 0.8 左右，供电部门一般要求功率因数应达到 0.9 以上。当采用专变或低压供电但厂站外电源线路较长时建议考虑低压无功集中补偿，减少线路投资和损耗，改善整个电网供电质量，建议采用低压集中自动补偿，低压补偿由电力部门设计施工，补偿后的功率因数确保达 0.94 左右。

5、启动控制与保护

(1) 电动机的启动：全压直接启动是最简单、最可靠、最经济的启动方式，在设计中优先采用。降压启动方式启动电流小，对系统和机械设备冲击小，但启动转矩也小，启动时间延长，绕组温升高，启动电器复杂，宜在不符合全压启动的条件时采用。根据变压器的容量，本工程大部分电机均可直接全压启动。不满足条件的大功率设备可采用降压启动，工艺上有流量要求的可采用变频控制。

(2) 采用技术先进、安全可靠的自动监测和控制方式，实现厂内各主要用电设备的手动控制与 PLC 自动控制。二者可以通过转换开关进行选择。手动控制主要用于设备的检修和调试，也可作为生产过程中临时、应急操作手段；正常情况下，由 PLC 自控系统根据工艺流程要求实现自动控制。

(3) 低压配电系统采用空气开关、熔断器及热元件等对其相应回路进行短路保护和过载保护。

(4) 电动机保护 普通电动机：设短路、过负荷及缺相保护；大容量电动机：设短路、过负荷、缺相、温度及接地保护；潜水式电动机：设短路、过负荷、缺相、温度及渗漏保护；阀门电动机：设短路、过负荷、缺相及过力矩保护。

6、主要设备及材料选型

设备选择是一项非常重要的工作，应以先进、可靠、安全实用、管理方便的原则来选择设备，同时也应注意经济上的合理性。

1) 低压配电柜采用 GCS 型固定分隔式柜，组柜简单，各隔室相互隔离，能有效防止事故扩大，可靠性高，便于操作维护，美观大方；

2) 变压器采用户外杆架式密封油浸变压器。

3) 动力配电箱选用 XLL2 型，电容补偿装置选用自动投切装置。

4) 电缆型号选用 YJV 或 YJV6.67 型，控制电缆选用 KVV 或 KVV6.67 型。

7、设备安装

开关柜落地安装。控制箱、配电箱、按钮箱、检修箱在户内分为落地安装、墙上安装和支架安装等形式；在户外一般为支架安装。接线箱一般是支架安装。落地安装的设备均采用槽钢或钢板做基础，槽钢或钢板与设备间采用螺栓固定

或可靠焊接固定；墙上安装的设备采用胀管螺栓直接安装；支架安装的设备可采用螺栓固定在支架上，落地支架采用镀镍铬合金的防腐支架。支架用螺栓和预埋的扁钢底板固定在地面上。

8、电缆敷设 配电线路敷设方式根据现场实际情况，主要采用铠装直埋或电缆管敷设，电缆在穿越马路或受压较大处均穿套管保护，其材质为镀锌钢管。

9、防雷接地 建筑物防雷工程是一个系统工程，应根据建筑物的重要性、使用性质、发生雷电事故的可能性和后果因地制宜的采取防雷措施。本工程防雷均按三类建筑物设防。污水站低压配电母线均装设防过电压装置。同时对于计算机、仪表等贵重电子设备采用电源电涌保护器及信号、数据电涌保护器进行双重保护，防止线路和设备过流和过电压，避免损坏设备。

TN-S 接地系统：本工程 0.4/0.23kV 低压配电系统采用 TN-S 接地系统。整个系统的中性线（N）与保护线（PE）分开设置，电力系统有一点直接接地，受设备的外露可导电部分通过保护接地线与接地点连接。

共用接地体系统：防直击雷接地和防雷电感应，电器设备等接地共用同一接地装置，并与埋地金属管道相连。其接地电阻 $\leq 1\Omega$ 。对于插座、落地式空调设备等设置漏电保护开关，以进一步提高安全性。

10、照明设计在保证照度的前提下，优先采用高效光源和高效节能灯具，以降低能源损耗和运行费用，在设有保安室的污染源点设置照明配电箱，供室内外照明和室内灯具及插座使用。

室内照明以高效荧光灯为主，站房内一般采用防腐型单灯混合型灯具，值班室等采用高效荧光灯，配电室、中控室等重要场所应设置应急照明灯。室外维护通道，采用庭园灯、草坪灯，站区中心高点可设置一盏探照灯，灯具形式与建筑物风格和污水处理站绿化环境相协调，衬托出舒适、优美的气氛。

5.4 用地征收补偿方案

本次设计管网和污水设施占地参照【区长办公会议纪要】（从府区长会纪[2016]第15次），土地和施工走廊由项目所在村社无偿提供，因此不涉及用地补偿方案。

5.5 主要工程量表

5.5.1 总工程量表

表 5.5-1 主要工程量表

序号	类别	项目名称	项目特征	单位	数量
1	新建措施	污水主管	HDPE 管中空壁缠绕管， ∅ 300，环刚度 SN≥8KN/m ² ， 管道平均埋深 1.5m	米	32460
2		污水接户管	U-PVC 管，Dn200，按每户 15 米估算	米	24925
3		圆形污水检查井	预制钢筋混凝土∅ 800，平均 井深约 2m，参见国标图集 22S521-页 10~20	座	1614
4		铁马围栏		米	61000
5		厌氧池	L×H×R=2m×2m×2.5m	座	72
6		厌氧池	L×H×R=2m×2m×3m	座	7
7		一体化污水处理设备	Q=25m ³ /d	座	3
8		一体化污水处理设备	Q=30m ³ /d	座	3
9		一体化污水处理设备	Q=35m ³ /d	座	1
10		土建调节池	有效容积 8m ³ （包含人工格 栅、提升泵，液位计）	座	2
11		破路恢复	水泥路面	m ²	92008
12		院坝破除与恢复		m ²	20040
14		青苗补偿		m ²	5415
15		改造措施	护栏	水泥材质，刷木制漆	m
16	挡土墙		混凝土挡墙，高度 0.5m	m	3082
17	新增排放		排放渠尺寸 3.0*1.0*1.2m 混	套	56

序号	类别	项目名称	项目特征	单位	数量
		渠	凝土结构，包含巴歇尔槽和流量计		
18		厌氧池新增\更换填料	Φ 150	m ³	2132
19		厌氧池新增\更换填料支架	∠40 角钢	m ²	2132
20		厌氧池清掏	清淤	m ³	525
21		明渠暗化		米	43300
22		人工湿地滤料	碎石	m ²	580
23		改造调节池	由现状厌氧池改造为调节池	座	5
24		整治排污口		座	30

6 项目运营方案

6.1 运营模式选择

根据《广州市农村生活污水治理提升工作方案（2021-2025年）》对农村生活污水处理实施实行精细化管理，建立运管长效机制。

坚持以用为本、建管并重，建立市级统筹指导、区政府为责任主体、维管单位为落实主体、行政村为参与主体、设备单位为技术服务主体的农村生活污水治理设施运行维护管理体系，将农村生活污水治理设施运行维护管理纳入农村人居环境整治管护长效机制，确保设施运维管理有序、安全有效。

根据《广州市排水条例》农村生活污水收集处理设施，由区水务行政主管部门会同镇人民政府确定的维护运营单位负责。

6.2 运营组织方案

6.2.1 组织机构设置方案

从化区水务局负责全区农村生活污水治理设施的运行维护管理指导、监督、检查和绩效考核工作，建立相应的责任制度，统筹制定全区农村生活污水治理设施的运行维护管理工作的实施计划并实施监督管理。

广州市从化区城市排水有限公司是农村生活污水治理设施的运行维护管理工作具体管理主体，负责制定辖区内农村生活污水治理设施运行维护管理工作措施和计划，建立相应责任制度，明确管理架构，按年度落实第三方专业服务单位。

第三方服务单位作为农村生活污水治理设施的运行管理工作实施主体，在排水中心管理机构的指导监督下，做好污水治理设施运行维护管理工作。主要负责以下工作：

- （1）根据养护和维修规范对农村生活污水治理设施进行日常检查和维护，并做好台账记录，发现异常情况及时处理，重大问题及时向维管管理机构报告；
- （2）对机电设备进行日常养护，保障机电设备正常运行，减少损坏；
- （3）负责处理设施的安保工作，防止设施被破坏或被盗；

(4) 负责污水处理设施周围环境卫生和绿化养护管理。

6.2.2 精细管理，建立运管长效机制

1.建立健全长效管护机制。坚持以用为本、建管并重，建立市级统筹指导、区政府为责任主体、维管单位为落实主体、行政村为参与主体、设备单位为技术服务主体的农村生活污水治理设施运行维护管理体系，广州市从化区城市排水有限公司为实施主体。将农村生活污水治理设施运行维护管理纳入农村人居环境整治管护长效机制，确保设施运维管理有序、安全有效。

2.实施主体为：广州市从化区城市排水有限公司，负责制定辖区内农村生活污水治理设施运行维护管理工作措施和计划，落实运维经费，完善农村生活污水治理设施运行维护管理工作方案和制度，确定专业运维单位。

3.落实运维主体责任。由区水务行政主管部门会同镇人民政府，负责全区设施运维成效监督及村民满意率评估。

4.落实运维单位直接责任。专业运维单位负责区域内的农村生活污水治理设施的运维管理，制定本区域运维管理制度，按职责开展日常运行维护；落实专业运维单位巡检责任，加强对处理规模 20 吨/日及以上设施的进出水监测。

5.加强农村地区排污监管。要严格监管饮用水水源地等生态敏感区域周边村镇的村庄污水排放，按照国家和地方有关规定，规范农村地区农户、农家乐、养殖户、民宿、工业企业等个人及排水单位向农污设施的排水行为，确保农村生活污水治理设施正常运行。

6.优化完善数字信息监管。在我市农村生活污水管理信息系统的基础上，鼓励有条件的区加快建立农村生活污水收集管（渠）地理信息系统（GIS），结合实际监管的功能需求建立污水处理设施物联网管理系统，完善动态更新机制，形成可用性强、扩展性好、可持续更新的数字化监管体系，逐步实现基础信息数字化、巡查养护移动化、问题处置便捷化、辅助决策智能化。

6.2.3 维护管理工作基本制度

6.2.3.1 第三方服务单位管理人员的基本要求：

(一) 管理人员须经过从化区水务局或广州市水务局组织的培训学习后方能上岗；

(二) 管理人员须熟悉维护管理工作对象(包括设备、工艺等),熟悉维护方法和维护技术指标,操作熟练;

(三) 第三方服务单位内部要建立完善的检查考核监督机制;

(四) 牢固树立管理质量意识、服务意识、常态化意识和安全生产意识,认真负责做好设施的运行维护管理工作。

6.2.3.2 第三方服务单位场所人员要求

第三方服务单位要在服务辖区内设置固定的办公场所,必须按工作量情况配置相应固定的办公人员和现场作业人员,配备专业的作业设备和器械并规范摆放。

6.2.3.3 建立健全档案资料管理制度。

依据“一村一册”的原则,建立收集系统及附属设施巡查、维护、清理台账,技术档案、资料和原始记录是进行维护管理的依据,必须专人保管,及时更新,方便查用,确保资料完整。档案资料包括以下内容:

(一) 工程设计、施工、竣工资料和验收移交记录等;

(二) 处理设施的说明书、图纸、维护手册;

(三) 各种规章制度、技术规范和维护指标、技术文件和有关规定等;

(四) 原始记录、重大故障报告及处理结果;

(五) 运行维护记录台账和年度检修测试记录。

6.2.3.4 建立健全维护管理工作报告制度。

第三方服务单位应当在每月10日前将上月运行维护情况上报管理机构。管理机构将本辖区内农村生活污水治理设施运行维护情况汇总整理后,上报从化区水务局备案。报告情况包括以下内容:

(一) 每月报告进、出水水质、水量以及处理达标率等重要指标;

(二) 每季度提供当季每月检查考核报告和季度维管工作情况总结,每年年底前,总结报告年度污水治理设施运行维护管理情况;

(三) 进出水水质、水量出现异常,影响正常运行的,应立即上报,并采取措施防止或减少危害后果;

(四) 因污水治理设施维修,确实需停运或部分停运的,应提前向管理机

构申请，经批准后方可实施；

（五）市、区两级考核或检查后发现问题的整改落实情况。

6.2.3.5 设施大中修管理制度

设施大中修是指各种硬件设施受损需进行改造或更换，管理机构应当组织对需要更新的设备现状进行详细调查、分析原因和做好记录，提出更新的理由和解决意见，并根据规定按年度编制计划上报从化区水务局审核，审核后上报从化区政府审批，经区政府审批同意后按相关规定实施。

6.2.4 信息披露等方面措施

从化区水务局每季度委托具有相应资质的水质检测机构对污水处理设施的进、出水水质进行检测，对污水治理设施水质处理情况进行评价。

第三方服务单位应对处理设施所属设备进行编号、登记，建立档案系统，保证技术资料完整，做好构筑物和设备的维护保养工作，记录运行维护情况。

第三方服务单位应将各污水治理设施点概况、管网总平面图、平面布置图和运行记录装订成册，维护操作细则、应急预案、设备操作的安全规程等要上墙明示。

6.2.5 维修养护费用措施

农村生活污水治理设施维修养护费用分为农村生活污水处理设施维修养护费用和农村生活污水收集系统维修养护费用两部分，按照《广州市农村生活污水治理设施维修养护经费标准(2021版)》测算设施维修养护经费。

对于农污治理的资金来源，通过以下几项措施强化资金保障：

1.加强财政资金统筹。区水务局将符合条件的项目优先申报中央、省财政资金以及使用地方政府专项债券资金。区政府和财政部门应按照《广州市人民政府办公厅关于印发广州市城市建设维护工作市区分工调整方案的通知》（穗府办函〔2020〕19号）要求足额落实提升资金，可根据实际情况统筹涉农资金用于农村生活污水治理提升工作，充分发挥政府投资带动作用，保障提升资金落实到位。

2.引导社会资本参与。积极拓展投融资渠道，优化 EPC 等项目的实施，引导企业、乡贤投资支持农村生活污水治理。在严控新增隐性债务前提下，可通

过申请国开行等政策性银行中长期低息贷款等方式筹措资金。可将农村生活污水治理项目与收益较好的关联产业开发类项目整合搭配实施。

3.探索付费运营模式。鼓励有条件的镇(街)综合考虑当地集体经济状况、污水处理成本、农户承受能力等因素，合理确定付费标准，逐步探索建立污水处理付费制度。支持村(居)民委员会组织将付费事项纳入村规民约。

6.3 安全保障方案

污水处理设施在设计中采用了各种有效措施，改善职工的劳动、操作环境，确保生产的顺利进行和职工的身心健康。

设计中严格执行国家现行的《工业企业设计卫生标准》、《工业企业噪声卫生标准》、《建筑设计防火规范》、《建筑灭火器配置设计规范》、《建筑抗震设计规范》。

污水处理站的劳动、卫生、安全、消防等设施与总厂组成一个有机整体系统，但污水处理站内也将按照有关标准和规范进行必要的安全卫生防护。

6.3.1 主要危害因素分析

本工程的主要危害因素可分为两类，其一为自然因素形成的危害和不利影响，一般包括地震、不良地质、暑热、雷击、暴雨等因素；其二为生产过程中产生的危害，包括有害尘毒、火灾爆炸事故、机械伤害、噪声振动、触电事故、坠落及碰撞等各种因素。

6.3.1.1 地震

地震是一种能产生巨大破坏的自然现象，尤其对建构筑物的破坏作用更为明显，它作用范围大，威胁设备和人员的安全。

6.3.1.2 暴雨和洪水

暴雨和洪水能够威胁废水处理站安全，其作用范围大，但出现的机会不多，且废水处理站区域周围行洪河道较多，发生洪灾的可能性极小。

6.3.1.3 雷击

雷击能破坏建构筑物和设备，并可能导致火灾和爆炸事故的发生，其出现的机会不大，作用时间短暂。

6.3.1.4 不良地质

不良地质对建构筑物的破坏作用较大，甚至影响人员安全。同一地区不良地质对建构筑物的破坏作用往往只有一次，作用时间不长。

6.3.1.5 气温

人体有最适宜的环境温度，当环境温度超过一定范围时，会产生不舒服感，气温过高会发生中暑；气温过低，则可能发生冻伤和冻坏设备。气温对人的作用广泛，作用时间长，但其危害后果较轻。

6.3.1.6 生产危害因素分析

（1）高温辐射

当工作场所的高温辐射强度大于 42J m/min 时，可使人体过热产生一系列生理功能变化，使人体体温调节失去平衡，水盐代谢出现紊乱，消化及神经系统受到影响，表现为注意力不集中、动作协调性准确性差，极易发生事故。

（2）振动与噪声

振动能使人体患振动病，主要表现在头晕、乏力、睡眠障碍、心悸、出冷汗等。噪声除损害听觉器官外，对神经系统、心血管系统亦有不良影响。长时间接触，能使人头痛头晕，易疲劳，记忆力减退。使冠心病患者发病率增多。

（3）火灾爆炸

火灾是一种剧烈燃烧现象，当燃烧失去控制时，便形成火灾事故，火灾事故能造成较大的人员及财产损失。爆炸同火灾一样，能造成较大的人员伤亡及财产损失。一般来说，本工程火灾及爆炸事故发生的可能性较小。

（4）其它安全事故

压力容器的事故可能造成设备损失，危及人身安全。此外，触电碰撞、坠落飞机械伤害等事故均对人身形成伤害，严重时可能造成人员的死亡。

6.3.2 安全卫生防护措施

6.3.2.1 抗震

本工程区域的地震基本烈度为6度，污水处理站抗震设计均按6度设防，本工程的建、构筑物抗震设计均按《建筑与市政工程抗震通用规范》的有关要求进行。

6.3.2.2 防洪

本工程污水处理站室外地坪标高均按厂址防洪液位设计。

6.3.2.3 防雷

本工程对构筑物均按规范设置了防雷措施，防止雷击影响。

6.3.2.4 防暑

为防范暑热，采取以下防暑降温措施：在生产厂房采取自然通风或机械通风等通风换气措施，在线监测室、值班室等建筑物内设置空调系统。

6.3.2.5 减振降噪

污水处理设施内主要的噪声源是泵站及鼓风机房，本工程采用潜污泵，基本可消除噪音。其他泵、鼓风机也采用隔音降噪措施（如隔音垫等），对外界的影响较小。同时污水处理站内通过加强绿化来降噪。

6.3.2.6 防火防爆

在总平面布置中，各生产区域、装置及建筑物的布置均留有足够的防火安全间距，污水处理站设计相应的室内外灭火器设施。

6.3.2.7 其它

- (1) 设置岗位责任制，持上岗证上岗是最基本的劳动保护。
- (2) 污水处理设施应制定相应安全法规，专人专职具体监督建立防范管理制度，以确保处理站的正常运转。
- (3) 所有危险地段在醒目处设警示牌。
- (4) 所有高于 1.2 米以上平台应设护栏和其他安全措施。在水池类构筑物上设有救生圈等救生设备，污水处理站内配置救生衣、安全带、安全帽等劳保用品。
- (5) 污水处理站的楼梯满足规范要求宽度，以保证行人安全。
- (6) 环境差劣的工段及露天作业之处，除加强通风设遮挡外还应设休息室，工作人员长期工作的场所设空调设施。
- (7) 易爆易燃区，采用有防爆性能的动力设备，配置安全劳保用品，供事故时工作人员使用。
- (8) 设置专门的安全生产、劳动保护机构、负责全厂的安全生产和劳动保

护。

6.4 安全应急措施

6.4.1 地震对处理构筑物的影响

地震是不可抗拒、破坏性很大的自然灾害，影响范围很大。一旦发生大地震：将使污水站构筑物、建筑物以及处理设备受到损坏，甚至使污水处理站处于瘫痪状态。为使一般地震对污水处理构筑物造成的破坏减小到最低程度，本工程结构按从化区抗震强度设计，将自然灾害所造成的损害减少到最小。

6.4.2 事故排污风险

（1）机械故障或停电

污水处理站一旦出现机械故障或停电，会直接影响污水处理站的正常运行，尤其是遇到机械故障或长时间停电不运转会造成微生物大批死亡，而生物培养需要很长一段时间，这段时间污水只能从站区进水井直接溢流排入水体，使水体受到严重污染。

本项目具备双回路电源的污水处理站采用双回路电源，对于不具备双回路电源的污水处理站在本区的污水处理站备用燃油发电机，减少停电机会，并提高设备的备用率，以确保污水处理站的正常运行。

（2）水质水量超负荷

本项目农村生活污水具有水质、水量变化幅度较大的特点，在本项目的设计过程中，各农村污水处理站内均设有调节池，用以调节进水的水质、水量，减少水质、水量超负荷对生物处理系统的冲击。

6.4.3 污水处理系统维修风险

污水处理系统在运行中发生突发性事故，会给维护、维修的工作人员造成身体损害，严重时危及生命。因此，在维护污水处理系统正常运行过程中会有风险发生，应引起高度的重视。

污水处理系统在运行中，如发生格栅堵塞，水泵不能正常工作等机械故障，以及管道损坏，池子泄漏等情况时，需维修人员及时检修必要时得进入管道或

井内操作，因污水中含有许多有毒、有害物质这些物质有些以气体形式存在，如 H_2S 、 SO_2 等，在这种情况下，如操作人员不采取防护措施就会造成中毒、昏迷、甚至死亡。

本工程在设计中对经常需要维修、自然通风条件差的构（建）筑物等设置通风装置，尽可能降低这种风险。处理站对工人要经常进行安全教育，建立一套合乎操作规程的管理制度，我们建议采取下列措施：

- （1）需检修的工段由专人在工作场地负责，并备有必要的急救措施；
- （2）戴防毒面具下井，并与地面保持通讯联系，一感不适立即返回地面；
- （3）提高一线生产工人的安全意识。

6.5 绩效管理方案

6.5.1 维护管理考核采用三级考核制度

广州市水务局对从化区运行维护管理工作进行监督考核，从化区水务局对运行维护管理工作进行定期考核，排水中心管理机构对第三方服务单位运行维护管理工作进行日常考核。

考核工作按照广州市水务局于 2017 年 12 月制定的《广州市农村生活污水治理运行维护监督考核工作细则（修订版）》的要求考核评分。

从化区水务局应将考核情况予以统计、分析、总结，并进行通报。

6.5.2 维护内容

维护考核内容主要包括：

（一）污水治理设施的运行维护情况：污水收集管道、污水收集沟渠、沉砂井、格栅井、集水井、厌氧池、人工湿地、生态塘（沟渠）等的日常维护情况；

（二）处理设施内的泵、鼓风机等机电设备的维护情况；

（三）处理设施出水水质达标情况；

（四）处理设施内的环境卫生、绿化等的维护情况；

（五）处理设施的完整性及安全生产情况；

（六）制度建设、处理设施的运行管理、资金使用情况及运行维护管理备

忘记录。

6.5.3 考核形式

考核采取监督、定期及日常考核三种方式。

监督考核由广州市水务局全年度、全覆盖每月对从化区农村生活污水治理设施运行维护情况进行监督考核。

定期考核由从化区水务局每季度对各区域的农村生活污水治理设施运行维护情况进行定期考核。

日常考核由各排水中心每月对第三方服务单位的农村生活污水治理设施运行维护情况进行日常考核。

6.5.4 考核标准

考核实行百分制。

考核按分值分段计算。分优秀（90 分以上）、良好（80-89 分）、合格（70—79 分）、不合格（70 分以下）四个等次。

7 环境保护

7.1 环境保护标准

本项目作为一个环保项目，在实施及运行过程中，必须严格执行国家有关环保法律、法规。主要执行的环境保护标准如下：

(1) 大气标准

大气标准按国家现行的 GB 3095《环境空气质量标准》中的二级标准执行，二氧化硫日平均和年平均限制分别为 0.15mg/t 和 0.06mg/t、氮氧化物日平均和年平均限制分别为 0.10mg/t 和 0.05mg/t、一氧化碳日平均限制为 4.00mg/t、总悬浮颗粒物日平均和年平均限制分别为 0.30mg/t 和 0.20mg/t。

废气排放按国家现行的 GB 14554《恶臭污染物排放标准》中规定的无组织排放二级标准，即恶臭污染物厂界标准值二级标准，即氨 $\leq 1.5\text{mg/t}$ ，硫化氢 $\leq 0.06\text{mg/t}$ ，甲硫醇 $\leq 0.007\text{mg/t}$ 臭气浓度 ≤ 20 （无量纲）；且按广东省现行的 DB 44/27《大气污染物排入标准》中的第 II 时段二级标准执行。

(2) 地表水标准

地表水标准按国家现行的 GB 3838《地表水质量标准》中的二级标准执行，pH=6.5~8.5、 $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 15\text{mg/L}$ 、 $\text{BOD}_5 \leq 4\text{mg/L}$ 、 $\text{Cl}^- \leq 250\text{mg/L}$ 、 $\text{SO}_4^{2-} \leq 250\text{mg/L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N} \leq 1.0\text{mg/L}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N} \leq 10\text{mg/L}$ 、 $\text{P} \leq 0.2\text{mg/L}$ 。

水污染污水排放标准按广东省现行的 DB 44/26《水污染排放限值》第 II 时段的一级标准执行。

(3) 声环境标准

交通干线房按国家现行的 GB 3096《声环境质量标准》中的 IV 类标准执行，即昼间 70dB（A）、夜间 55dB（A）；其余按 II 类居住、商业、工业混合区标准执行，昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A）。

声环境标准按国家现行的 GB 12348《工业企业厂界环境噪声排放标准》中的 II 类标准执行，厂界噪声等效声级昼间不得超过 60dB（A）、夜间不得超过 50dB（A）。

7.2 环境敏感区分区

7.2.1 饮用水源保护区

从化鳌头镇饮用水保护区为茂墩水库饮用水源保护区，本项目范围不涉及茂墩水库周边。

7.2.2 生态红线保护区

本项目范围不涉及生态保护红线区。

7.2.3 水环境空间管控区

本项目范围不涉及水环境超载管控区。

7.2.4 大气环境管控区

本项目范围不涉及大气污染物存量重点减排区，涉及大气污染物增量严控区，因此本项目施工需做好大气环境保护措施。

7.3 工程建设环境影响及对策

7.3.1 工程建设对环境的影响

(1) 扬尘的影响

工程施工期间，挖掘的泥土通常堆放在施工现场，短则几个星期，长则数月。堆土裸露，旱干风致，以致车辆过往，满天尘土，使大气中悬浮颗粒物含量骤增，严重影响市容和景观。施工扬尘将使附近的建筑物、植物等蒙上厚厚的尘土，使邻近居家普遍蒙上一层泥土，给居住区环境的整洁带来许多麻烦。雨、雪天气，由于雨水和雪水的冲刷以及车辆的碾压，使施工现场变得泥泞不堪，行人步履艰难。

(2) 水土流失

由于厂址地势较低，施工过程中开挖的土方将直接用于地面回填，从而提高厂区地面标高。土方开挖后如不及时回填夯实，遇雨极易造成水土流失。其次，场地砂石料堆放，也可能因降雨造成流失。

(3) 施工噪声的控制

施工期间，各类施工机械如推土机、挖掘机、打桩机、翻斗车、搅拌机等产生的噪声对作业环境及邻近的居民区产生不利影响。不同的施工阶段，施工机械设备使用的不同，其噪声影响也不同。除固定设备噪声源之外，施工运输车辆频繁进出工地，对沿途交通噪声及施工场地噪声也有较显著的影响。特别是在夜间，施工的噪声将产生严重的扰民问题，影响邻近居民的工作和休息。若夜间停止施工，或进行严格控制，则噪声对周围环境的影响将大大减小。

（4）生活垃圾的影响

工程施工时，施工区内劳动力的食宿将会安排在工作区域内。这些临时食宿地的水、电以及生活废弃物若没有做出妥善的安排，则会严重影响施工区的卫生环境，导致工作人员的体力下降，尤其是在夏天，施工区的生活废弃物乱扔轻则导致蚊蝇孳生，重则致使施工区工人暴发流行疾病，严重影响工程施工进度，同时使附近的居民遭受蚊、蝇、臭气、疾病的影响。

（5）弃土的影响

施工期间将产生许多弃土，这些弃土在运输、处置过程中都可能对环境产生影响。

车辆装载过多导致沿程泥土散落满地；车轮沾满泥土导致运输公路布满泥土；晴天尘土飞扬，雨天路面泥泞，影响行人和车辆过往和环境质量。

弃土处置地不明确或无规划乱丢乱放，将影响土地利用、河流流畅，破坏自然、生态环境，影响城市的建设和整洁。

弃土的运输需要大量的车辆，如在白天进行，必将影响本地区的交通，使路面交通变得更加拥挤。

7.3.2 环境影响的缓解措施

（1）减少扬尘

工程施工中挖出的泥土露天堆置，旱季风致扬尘和机械扬尘导致尘土飞扬，影响附近居民和工厂。为了减少工程扬尘对周围环境的影响，建议施工中遇到连续的晴好天气又起风的情况下，对弃土表面洒上一些水，防止扬尘。工程承包者应按照弃土处理计划，及时运走弃土，并在装运的过程中不要超载，装土车沿途不洒落，车辆驶出工地前应将轮子的泥土去除干净，防止沿程弃土满地，

影响环境整洁，同时施工者应对工地门前的道路环境实行保洁制度，一旦有弃土、建材撒落应及时清扫。

(2) 防止水土流失

建设项目因为土地开发面积较大，如果水土保持措施采取不当，土壤侵蚀量相对较大，所以应当采取分区开发，同时应采取充分的水土保持措施，并尽量避免在施工现场形成超过 10° 的坡度。

(3) 交通影响的缓解措施

工程建设将不可避免地和一些道路交叉。道路的开挖将严重影响该地区的交通。项目开发者在制订实施方案时应充分考虑到这个因素，对于交通繁忙的道路要设计临时便道，并要求施工分段进行，在尽可能短的时间内完成开挖、排管、回填工作。对于交通特别繁忙的道路要求避让高峰时间（如采取夜间施工，以保证白天畅通）。

挖出的泥土除作为回填土外，要及时运走，堆土应尽可能少占道路，以保证开挖道路的交通运行。

(4) 施工噪声的控制

工程施工开挖沟渠、运输车辆喇叭声、发动机声、混凝土搅拌声以及复土压路机声等造成施工的噪声。为了减少施工对周围居民的影响，工程在距民舍200m的区域内不允许在晚上十一时至次日上午六时内施工，同时应在施工设备和方法中加以考虑，尽量采用低噪声机械。对夜间一定要施工又要影响周围居民声环境的工地，应对施工机械采取降噪措施，同时也可在工地周围或居民集中地周围设立临时的声障之类的装置，以保证居民区的声环境质量。

(5) 施工现场废物处理

工程建设需要许多工人，实际需要的人工数决定于工程承包单位的机械化程度。工程承包单位将在临时工作区域内为劳力提供临时的膳宿。工程建设单位及工程承包单位应与当地环卫部门联系，及时清理施工现场的生活废弃物；工程承包单位应对施工人员加强教育，不随意乱丢废弃物，保证工人工作生活环境卫生质量。

(6) 倡导文明施工

要求施工单位尽可能地减少在施工过程中对周围居民、工厂、学校影响，提倡文明施工，做到“爱民工程”，组织施工单位、街道及业主联络会议，及时协调解决施工中对环境的影响问题。

(7) 制定弃土处置和运输计划

工程建设单位将会同广州市有关部门，为本工程的弃土制定处置计划，弃土的出路主要用于筑路，小区建设等。分散于各个建设工地的弃土运输计划，将与公路有关部门联系。避免在行车高峰时运输弃土和建筑垃圾。项目开发单位应与运输部门共同作好驾驶员的职业道德教育，按规定路线运输，按规定地点处置弃土和建筑垃圾，并不定期地检查执行计划情况。

施工中遇到有毒有害废弃物应暂时停止施工并及时与地方环保、卫生部门联系，经他们采取措施处理后才能继续施工。

7.4 环境保护措施

7.4.1 水环境保护措施

(1) 施工期

施工期污水主要为生活污水、基坑废水。

1) 生活污水处理措施

生活污水来源于施工期施工人员生活污水和粪便的排放，用水量采用 $0.15\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{d}$ ，排水量按用水量的80%计算，生活污水处理采用成套生活污水处理设备。随着人们环保意识的增强和排放标准的逐步落实，成套生活污水处理设备在水电工程及其它小规模生活污水的处理中日渐受到推广。特别是在成套设备规模化生产后，因技术指标和经济指标有了相当的优化，在小规模生活污水处理领域中使用更为广泛。

操作人员应严格按照操作技术规程，进行正确的操作和定期的维护，发现问题及时向环境管理部门汇报解决。

2) 基坑废水处理措施

基坑废水主要由降水、渗水汇集而成，悬浮物为主要污染物，据资料悬浮物浓度可达 2000mg/L 。施工用水（主要是混凝土养护水和冲洗水）等排水量很

小，废水 pH 值不会很高。受机械燃油、车辆运输等施工活动影响，基坑废水中可能含有少量矿物油分。

根据类似水电施工项目对基坑废水的处理经验，对基坑废水不采取另外的处理设施，仅向基坑投加絮凝剂，让坑水静止沉淀 2h 后抽出外排即可。这种基坑水排放技术措施合理有效，经济节约，还可解决在实际中发生基坑水含油较高的问题。

（2）运行期

运营期应严格控制流域内水利资源开发利用。

7.4.2 大气环境保护措施

场内车辆运输产生的扬尘较少，交通粉尘污染较为轻微。需要采取的措施有：

- （1）对道路进行定期养护、维护、清扫，保持道路运行正常。
- （2）无雨日进行洒水，减少扬尘。

7.4.3 声环境保护措施

（1）噪声源控制

- 1) 施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具，尽量选用低噪声的施工机械或工艺，从根本上降低噪声强度；
- 2) 加强设备的维护和保养，保持机械润滑，降低运行噪声；
- 3) 振动较大的机械设备应使用减振机座降低噪声；
- 4) 为防止交通混乱造成的人为噪声污染，夜间应减少施工车流量，在工程区域以及生活区出口等车流量较高的交叉路口设立标志牌，限制工区内车辆时速，并在路牌上标明禁止施工车辆大声鸣笛。

（2）施工人员的防护措施

处于高噪声环境的施工人员应佩戴防噪声耳塞、耳罩或防噪声头盔。

7.4.4 生态保护与恢复措施

- （1）工程施工前，对施工征地范围内的树木进行移植；通过采取移植措施，可使施工破坏损失得到降低。

(2) 对施工迹地及时进行恢复，需绿化的尽快进行绿化。

(3) 工程建设期应结合工程建设，加强宣传工作，提高施工人员和当地居民环保意识。同时在工程建设期，建设单位应注意对施工区的环境进行管理与监理，确保各项环保措施的实施。

工程区水土流失控制程度是反映区域内生态环境状况的重要指标之一，通过采取水土保持工程和植物措施，可使工程地区的生态环境得到较好的恢复和改善。水土保持措施是本工程重要的生态环境保护措施。

本工程生态恢复措施的总体布局详见下表。

表 8.4-1 工程生态恢复措施总体布局表

生态恢复分区		实施时段	实施部位	恢复措施
永久占地区	永久建设物	施工期		控制开挖坡度、植物护坡等
	永久道路	施工期	内外边坡沿线	植物护坡等
	临时设施占地	完建期	占地及周边	迹地恢复、造林

7.4.5 人群健康保护措施

(1) 环境卫生清理

在施工营地定期灭杀老鼠、蚊虫、苍蝇、蟑螂等有害动物。采用鼠夹法和毒饵法灭鼠，采用灭害灵灭蚊、蝇、蟑螂。

(2) 环境卫生及食品卫生管理

施工期加强对营地、饮用水源、公共餐饮场所、垃圾堆放点、公共厕所等地的环境卫生管理，定期进行卫生检查，除日常清理外，每月至少集中清理 2 次，生活废弃物就近运至渣场妥善处理。

从事餐饮工作的人员必须取得卫生许可证，并定期进行体检，有传染病带菌者要撤离其岗位。

各承包商应定期对饮用水源进行监测，以保证饮用水水质良好。

成立专门的清洁队伍，负责施工区、办公区、生活社区的清扫工作，设置垃圾桶、垃圾车；

公共卫生设施应达到国家卫生标准和要求。

(3) 卫生防疫措施

1) 建档及疫情普查

为预防施工区传染病的流行，应接受当地卫生防疫部门的指导和监督，在施工人员进驻工地前，各施工单位应对施工人员进行全面的健康调查和疫情建档，健康人员才能进入施工区作业。

调查和建档内容主要包括年龄、性别、健康状况、传染病史、来自的地区等。普查项目为：肺结核、传染性肝炎（包括乙型肝炎）、痢疾，外来施工人员还应检查来源地传染病等。

2) 疫情抽查及预防计划

在施工期内，根据疫情普查情况定期进行疫情抽样检疫。疫情抽查的内容主要为当地易发的肝炎、痢疾等消化道传染病、肺结核等呼吸道疾病以及其它疫情普查中常见的传染病，发现病情并及时进行治疗。

按施工期每年秋季检疫一次，检疫人数按施工人员的10%计。

为有效预防现场流行疾病，提高施工人员的抗病能力，定期对施工人群采取预防性服药、疫苗接种等预防措施。

3) 疫情监控和应急措施

各施工单位应明确卫生防疫责任人，按当地卫生部门制订的疫情管理制度及报送制度进行管理，并接受当地卫生部门的监督。

施工期应设立疫情监控站，随时备用痢疾、肝炎、肺结核等常见传染病的处理药品和器材。一旦发现疫情，立即对传染源采取治疗、隔离、观察等措施，对易感人群采取预防措施，并及时上报卫生防疫主管部门。

7.4.6 其它环境保护措施

环境保护临时措施内容详见下表。

表 8.4-2 环境保护临时措施一览表

措施分类	措施内容
水环境保护措施	1、生活污水：设备处理， 2、基坑废水：加絮凝剂后静置处理
大气环境保护措施	1、洒水降尘 2、优化施工工艺 3、加强施工人员劳动保护，配备防噪声头盔。

措施分类	措施内容
声环境保护措施	1、设置交通警示牌 2、选用达标的施工机械
生态保护措施	1、设置陆生生态警示牌 2、加强宣传教育和管理
人群健康保护措施	1、环境卫生管理清理 2、健康检疫措施
垃圾处理措施	1、配备垃圾桶、垃圾车 1 辆

7.5 工程环境监测与管理

7.5.1 施工期环境监测

(1) 施工废水监测

水样采集按照《环境监测技术规范》的规定方法执行，样品分析按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）规定的选配方法执行。根据不同施工废水污染特性确定的监测项目、监测周期、监测时段及频率见表。

表 8.5-1 施工废（污）水监测技术要求一览表

对象	监测点位	监测参数	监测频率及时间	备注
生活污水	生活区污水排放口	DO、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、细菌总数、粪大肠菌群、TP、TN、污水流量	施工高峰期每两天监测一次，每次监测时段为 06:00、12:00、18:00	
基坑废水	基坑排水口	SS、废水流量、排放频率	基坑废水排放期间，每天监测一次	

(2) 施工区大气及噪声监测

按照《环境监测技术规范》及《环境空气质量标准》（GB3095-1996）的规定方法执行。监测项目、监测周期、监测时段及频率见表。

表 8.5-2 施工区大气环境及噪声监测技术要求一览表

对象	监测参数	监测频率及时间
敏感区	TSP、NO ₂	每天按照现行《环境空气质量标准》的具体要求，监测日均值
敏感区	环境噪声	施工期每昼间和夜间各监测一次，每次连续监测 2 天，每天监测时段 8:00~10:00、14:00~16:00、20:00~22:00

(3) 人群健康监测

由地方卫生防疫部门按有关要求对施工人员进行健康监测（按照 10%的比

例)。对各种传染病和自然疫源性疾疫每季度进行统计。建立疫情报告制度，发现有关传染病时，除及时上报外，应立即采取相应措施，控制疾病发展。

7.5.2 运行期环境监测

监测项目：包括水温、pH值、高锰酸盐指数、BOD₅、SS、TP、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总汞、砷化物、铜、铅、锌、六价铬、氟化物、挥发酚、氰化物、粪大肠菌群和细菌总数。

监测方法：按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中规定的方法进行监测。

7.5.3 施工期环境监测

在工程施工期间，应根据环境保护设计要求，开展施工期环境监理，全面监督和检查各施工单位环境保护措施的实施和效果，及时处理和解决临时出现的环境污染事件。主要职责为：

- （1）编制环境监理计划，拟定环境监理项目和内容；
- （2）对承包商进行监理，防止和减轻施工作业引起的环境污染和对植被、野生动植物的破坏行为和森林火灾发生；
- （3）全面监督和检查各施工单位环境保护措施实施情况和实际效果，及时处理和解决临时出现的环境污染事件；
- （4）全面检查施工单位负责的渣场、施工迹地的处理、恢复情况，主要包括边坡稳定、迹地恢复和绿化以及绿化率等；
- （5）负责落实环境监测的实施，审核有关环境报表，根据水质、大气、噪声等监测结果，对工程施工及管理提出相应要求，尽量减少工程施工给环境带来的不利影响；
- （6）在日常工作中作好监理记录及监理报告，参与竣工验收。

7.5.4 环境管理计划

（1）施工期环境管理

1) 业主单位的环境管理任务

业主单位在建设期将负责从施工开始至竣工验收其间的环境保护管理工作，

主要内容如下：

- ①制定建设期环境保护实施规划和管理办法；
- ②负责招标文件和承包项目合同环保条款的编审；
- ③监督承包商的环保措施执行情况；
- ④组织实施业主负责的环保工作、工作措施和检测工作；
- ⑤环保和其他有关部门进行协调；
- ⑥处理本企业环境污染事故和污染纠纷及向上级部门报告情况；
- ⑦组织开展环保宣传、教育和培训。

2) 承包商的环境管理任务

承包商负责本企业和所从事的建设生产活动中环境保护工作，包括如下内容：

①检查环保设施的建设进度、质量及运行、检测情况，处理实施过程中的有关问题；

②报告承包合同中环保条款执行情况。

(2) 运行期环境管理

①贯彻执行国家及地方环境保护法律、法规和方针政策；

②落实工程运行期环保措施，制定本工程的环境管理办法和制度；

③负责落实运行期的环境监测，并对结果进行统计分析；

④监督和管理由于周围环境的变化引起的对工程的影响，并向有关部门反映，督促有关部门解决问题；

⑤监督库周生产经营活动；

7.6 结论

本工程建设符合广州市和国家的相关产业政策。通过工程分析和环境影响分析，该项目产生的污染物（源），可以通过污染防治措施进行削减，达到排放标准的要求，对环境可能产生不良的影响较小。只要加强环境管理，落实好相关的环境保护和治理措施，确保污染物达标排放，则项目不会对周边环境产生大的污染影响。项目通过整治后河涌污染物减少，为社会可持续发展提供条

件，为本项目范围内的居民提供优质生活、休闲场所，因此项目的建设是合理可行的。

8 水土保持

8.1 现状水土流失与水土保持

广州市属于南方红壤丘陵水力侵蚀区。根据 2006 年广东省土壤侵蚀遥感调查，广州市土壤侵蚀总面积为，323.93 平方公里，水土流失的侵蚀类型以人为主，占总 90%，自然侵蚀较轻，占 10%；人为侵蚀类型主要开发区建设，其面积为 229.44 平方公里。项目区植被覆盖良好，现状土壤侵蚀为微度，侵蚀模数小于南方红壤丘陵区的容许值 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

区域内主要为农田、水域及林地，水保设施较好，水土保持功能较完善，水土流失较轻，侵蚀强度属微度。

8.2 主体工程水土保持分析评价

8.2.1 主体工程选线水土保持制约因素分析评价

(1) 本项目选线均满足国家现行的《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018) 有关主体工程约束性规定的要求，基本不存在水土保持绝对制约性和严格制约性因素。

8.2.2 方案的水土保持分析评价

项目区现状土地利用类型主要为草地、水域及水利设施用地和裸地，占用的林地水土保持设施，应按相关规定向当地水行政主管部门缴纳水土保持补偿费。从水土保持角度分析，本项目占地基本符合水土保持相关规范要求。

项目土方场地内挖填平衡，项目土石方平衡符合水土保持要求。

施工道路主要利用周边现有道路，减少了地表扰动范围，利于水土保持。但项目区四周未涉及临时排水沟和沉砂池，土方开挖过程中产生的泥沙流出项目区容易造成周边渠道淤塞，因此，本方案需要补充涉及相关临时排水、沉砂措施。从水土保持角度分析，本项目施工基本满足水土保持要求。

本项目主体工程设计的措施有施工围挡和硬化地面（不计入水土保持投资），对工程施工期及运行期水土流失防治具有一定作用，但由于水土流失防

治措施体系不完善，存在潜在水土流失危害。为有效防治项目区水土流失，本方案应在主体工程设计的基础上补充完善相关水土保持措施设计。

8.3 水土流失预测

(1) 扰动地表、损坏水土保持设施预测

本项目扰动地表面积，主要根据主体工程设计资料统计计算，部分结合实地查勘和地形图量算获得，项目建设过程中扰动地面积为项目建设区内实际扰动的区域。建设过程中全部进行了扰动。

(2) 弃土（石、渣）量预测

本项目建设过程中无外弃土方。

施工期间，施工扰动地表将损坏原有的地表植被，形成新的裸露面，破坏原有的土体结构，使土壤抗蚀能力减弱，在降雨作用下，尤其是台风暴雨期，裸露地块和松散的土石方如建筑材料和开挖土石方临时堆放，易引起不同程度土壤侵蚀，为水土流失预测的重点时段；自然恢复期，大规模的施工活动基本停止，水土流失得到一定程度的控制，由于植物措施还未完全发挥作用，期间仍将会产生水土流失。依据当地气候等自然条件，自然恢复期计为1年。

8.4 水土流失危害分析

本项目在建设过程中，项目建设区的地表将遭受不同程度的扰动、破坏，局部地貌将发生较大的改变。如不采取任何防治措施，新增水土流失不仅影响项目本身的建设及安全，也将对该区域的水土资源及生态环境带来不利影响，其可能产生的危害有以下几个方面：

(1) 对主体工程施工的影响

本项目施工过程中形成的裸露地表及堆放的松散土方在雨水冲刷作用下，含沙径流在项目区内形成乱流，极易造成项目区内涝、淤积等现象，不利于工程作业施工。

(2) 对工程沿线水系的影响

鳌头镇内水系较多，工程沿线有较多的渠道及水塘，施工期间，水闸基坑开挖施工时，施工区内泥水容易沿渠道流到下游水系，容易造成下游河道及水

塘淤积。

（3）对沿线居民区的影响

本工程施工期间，施工扰动面积较分散，土体松散，晴天时，易产生扬尘，将对沿线居民区环境造成影响。

对运输道路的影响：本工程施工开挖土方运至临时堆土区集中堆放，运输过程中容易散溢到运输道路上，容易造成运输道路晴天时尘土飞扬，雨天时道路泥泞，影响正常通行。

8.5 水土保持措施

（1）主体工程区

通过对前面设计内容详细的分析，主体工程区在正常工程设计的基础上，简单增设临时围护即可基本满足水土保持对开挖面、填筑坡面及扰动、破坏地表的防护要求。

（2）弃土场区

弃渣场所考虑在规划区内，利用弃方填平部分地势低洼的场地，弃渣堆放场地后期需进行土地整治及绿化措施。

（3）施工营造区

施工营造区在施工前需先修建临时排水措施，后期补充土地整治和绿化恢复措施。

（4）方案实施进度计划

本项目水土保持方案实施进度根据主体工程建设总进度计划，结合各项水土保持措施的需要，按照“三同时”的原则，以尽量减少工程建设期水土流失为主要目标，考虑气温、气候、季节等自然因素，制定本项目水土保持方案中各项防治措施的实施进度计划。

对于临建工程，其水土保持要同步建设，而且临时工程在使用完成之后，针对不同情况还要采取复原措施。

（5）水土保持监测

水土保持监测的内容包括：主体工程建设进度、工程建设扰动土地面积、

水土流失灾害隐患、水土流失及造成的危害、水土保持工程建设情况、水土流失防治效果，以及水土保持工程设计、水土保持管理等方面的情况，监测的方法包括：实地调查法和地面观测法。

本项目水土保持监测期包括施工期和自然恢复期，自然恢复期监测1年。工程动工前进行1次全面的调查。在整个建设期内必须全程开展监测。其中，正在实施的水土保持措施建设情况等至少每10天监测记录1次；扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等至少每1个月监测记录1次；主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等至少每3个月监测记录1次；遇暴雨、大风等情况应及时加测。项目土建施工期间，雨季（3月至9月）每月监测不少于2次，旱季（10月至2月）每月监测不少于1次。水土流失灾害事件发生后应在一周内完成监测。自然恢复期雨季每月一次、非雨季每二月一次。

8.6 施工注意问题

虽然主体工程设计中已从工程的安全及环境保护要求的角度考虑了较完善的水土保持措施，使永久占地区在项目建成后不会产生较大的水土流失现象。但在项目施工过程中，如果施工管理不严，大量开挖随意堆置，不尽快碾压、调运、土方随意散落都将导致不同程度的水土流失。所以应预防为主，采用临时水土保持措施进行防治。在施工中注意以下问题：

1) 严格按照工程设计及施工进度进行施工。并按工程关键部位、施工工艺、施工方法分步骤进行施工。工程开工后，应严格按照施工规范及组织计划所确定的顺序进行施工，边坡开挖后，应立即进行边坡处理，减少地表裸露时间，从而减少水土流失，减小或避免工程施工对周围环境的影响。

2) 尽量避开在大风和雨天条件下施工，减少施工过程中的水土流失。

3) 在施工期间，工程建设单位应有专职或兼职的环境保护和水土保持管理人员，主要负责落实施工过程中的临时水土保持管理措施、水土保持工程措施及监督管理工作。

9 节能节水

9.1 节能政策

综合利用、节约能源是我国国民经济发展的重大决策，也是社会主义现代化建设中的一个长期基本国策。

我国既是一个能源大国，按人均计算又是一个能源较匮乏的国家，尤其电能资源、水资源更为紧张。而对全人类来说地球能源相当有限，更需要全人类共同爱护、节约，综合利用各种能源资源。节约自然资源早已引起世界各国的高度重视，各国纷纷成立各种各样的节能组织。

我国经过近二十年的努力，节能工作已初见成效，更可喜的是，节能工作已逐步走向了“法制化”。1997年11月1日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过了《中华人民共和国节约能源法》，并于1998年1月1日开始施行。它从法律上规范了全国人民的节能行为，使我国的节能、综合利用能源走上有序的轨道。

2007年6月，国务院关于印发节能减排（即：节能降耗和污染减排）综合性工作方案的通知，要求各省、自治区、直辖市人民政府，国务院各部委、各直属机构充分认识和贯彻执行节能减排工作。

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》提出了“十一五”期间单位国内生产总值能耗降低20%左右，主要污染物排放总量减少10%的约束性指标。这是贯彻落实科学发展观，构建社会主义和谐社会的重大举措；是建设资源节约型、环境友好型社会的必然选择；是推进经济结构调整，转变增长方式的必由之路；是提高人民生活质量，维护中华民族长远利益的必然要求。

9.2 工程能耗分析

工程建设所消耗的能源主要有水、煤气、原油加工品、电能等。根据施工组织设计工程施工期所需主要能源物资有：水泥、木材、钢材、油料、房建材料、生活物资等。主体工程施工主要以油耗设备和电耗设备为主。其中土石方

开挖和填筑项目以油耗设备为主，喷锚支护、排桩施工等项目以电耗设备为主，混凝土浇筑项目既有油耗设备又有电耗设备。

9.3 工程设计节能

9.3.1 节能措施原则

- (1) 制订合理施工能耗指标，提高施工能源利用率。
- (2) 优先使用国家、行业推荐的节能、高效、环保的施工设备和机具，如选用变频技术的节能施工设备等。
- (3) 施工现场分别设定生活、办公和施工设备的用电控制指标，定期进行计量、核算、对比分析，并有预防与纠正措施。
- (4) 在施工组织设计中，合理安排施工顺序、工作面，以减少作业区域的机具数量，相邻作业区充分利用共有的机具资源。安排施工工艺时，应优先考虑耗用电能的或其它能耗较少的施工工艺。避免设备额定功率远大于使用功率或超负荷使用设备的现象。

9.3.2 施工组织节能

施工机械的选择是提高施工效率及节能降耗的工作重点。本工程在施工机械设备选型及配套设计时，主要参考了国家现行的《水电工程施工机械选择设计规范》（NB/T 10237）的有关要求和规定，并结合本工程自身实际情况确定。将满足工程进度要求，保证工程质量，降低工程造价的要求贯穿于施工机械设备选型及配套的设计全过程中。

施工设备选型时遵循以下原则：

- (1) 施工设备的技术性能应适合工作的性质、施工对象、施工场地大小和料物运距远近等施工条件，充分发挥机械效率，保证施工质量，满足施工强度的要求；
- (2) 所选设备应是技术先进，生产效率高，操纵灵活，机动性高，安全可靠，结构简单，易于检修和改装，防护设备齐全，废气噪音得到控制，环保性能好；
- (3) 注意经济效果，所选机械的购置和运转费用少，劳动量和能源消耗低，

并通过技术经济比较，优选出成本最低的机械化施工方案；

(4) 选用适用性比较广泛、类型比较单一的通用的机械，所选机械的国别、型号和厂家应尽量少，配件供应要有保证；

(5) 注意各工序所用机械的配套成龙，一般要使后续机械的生产能力略大于先头机械的生产能力，充分发挥主要机械和费用高的机械的生产潜力。

9.3.3 电力节能

认真贯彻落实国家照明节能强制性标准，在照明设计中采用光效高的灯具、节能型光源，如用紧凑型、细管径荧光灯，选用能耗低的电子镇流器或节能型电感镇流器，保证各处照明功率密度值在规定之内。

在有天然采光条件的情况下，均利用天然光，减少夜间施工。必要的夜间施工尽量做到小范围的开灯控制方式，根据照明要求及不同电光源的特点，选择合理的照明方式，并优先选用光效高、显色性好的光源及配光合理、安全高效的灯具。光源可选用高光效的高压钠灯，带小电容补偿，以改善功率因数、减少线路电压降、提高发光效率。灯具效率不低于 60%，配用的镇流器选用低损耗型。电气节能的主要措施有：

(1) 变压器采用难燃、防尘、耐用、耐潮、效率高、损耗小的 SCB11 系列节能产品。

(2) 采用无功补偿装置将 0.4KV 母线上的功率因数提高到 0.95，减少电网无功损耗。

9.3.4 机械节能

本工程施工场地范围较广，施工机械较多，在选用施工机械时选择高效、低耗能的机械，以减少柴油、电力等能源的损耗。

9.3.5 合理布置减少运输能耗

本工程场地每工区均设置临时施工道路与邻近的乡村道路直接相连，施工车辆可以直接进入乡村道路，交通便利，从而达到减少运输能耗的目标。

9.3.6 场地节能

充分考虑合理安排施工顺序，充分利用工程区已有道路和河滩地，减少施

工临时占地，减少工程永久征地，减少土方转运的次数，减少水土保持的维护和环境恢复费用。

9.3.7 加强能耗管理

对各场地的用电、水、油等进行计量，实行分级核算，对能耗较大的设备单独设置计量装置，及时检查，做好公共设施的养护工作。

9.4 节能效果综合评价

本项目经以上节能措施，可节约可观能源，直接减少生产的中间投入。本项目节能设计与设备选型和工艺设计结合考虑，节约能源的经济性显著。

9.5 节水措施

（1）节水是解决我国水资源短缺问题的重要举措

水是事关国计民生的基础性自然资源和战略性经济资源，是生态环境的控制性要素。我国人多水少，水资源时空分布不均，供需矛盾突出，全社会节水意识不强、用水粗放、浪费严重，水资源利用效率与国际先进水平存在较大差距，水资源短缺已经成为生态文明建设和经济社会可持续发展的瓶颈制约。要从实现中华民族永续发展和加快生态文明建设的战略高度认识节水的重要性，大力推进农业、工业、城镇等领域节水，深入推动缺水地区节水，提高水资源利用效率，形成全社会节水的良好风尚，以水资源的可持续利用支撑经济社会持续健康发展。

为了深化落实最严格水资源管理制度，认真落实党中央、国务院决策部署，统筹推进“五位一体”总体布局和协调推进“四个全面”战略布局，牢固树立和贯彻落实新发展理念，坚持节水优先方针，增强全社会节水意识，大力推动节水制度、政策、技术、机制创新，加快推进用水方式由粗放向节约集约转变，提高用水效率，各党政机关颁布了《中华人民共和国水法》、《计划用水管理办法》、《公共机构节水管理规范》、《广东省实施〈中华人民共和国水法〉办法》、《广东省节约用水办法》等办法，为建设生态文明和美丽中国、实现“两个一百年”奋斗目标奠定坚实基础。

2019年4月，国家发展改革委、水利部联合印发《国家节水行动方案》（以下简称《方案》）。《方案》提出，到2020年，节水政策法规、市场机制、标准体系趋于完善，万元国内生产总值用水量、万元工业增加值用水量较2015年分别降低23%和20%，规模以上工业用水重复利用率达到91%以上，节水效果初步显现；到2022年，全国用水总量控制在6700亿立方米以内，节水型生产和生活方式初步建立；到2035年，全国用水总量控制在7000亿立方米以内，水资源节约和循环利用达到世界先进水平。

（2）本工程节水措施

1）结合场地地形，农田、林地、人行道路等室外地面可直接进行雨水的自然渗透，补给地下水资源。

2）增强群众节水意识，加强节水教育，布置宣传广告。

3）施工现场供水管网应根据用水量设计布置，管径合理、管路简捷，采取有效措施减少管网和用水器具的漏损，防止人为的浪费。

4）施工现场办公区、生活区的生活用水采用节水系统和节水器具，提高节水器具配置比率。项目临时用水应使用节水型产品，安装计量装置，采取针对性的节水措施。

5）施工现场分别对生活用水与工程用水确定用水定额指标，并分别计量管理。

6）建议施工单位定期对施工人员进行节水知识培训，施工现场设置节水知识宣传报栏，提高施工人员的节水意识。

10 消防设计

10.1 设计标准

- (1) 《中华人民共和国消防法》（2008年10月28日）；
- (2) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）；
- (3) 《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB50058-92）；
- (4) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；
- (5) 《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2008）；
- (6) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）。

10.2 防火及消防措施

本项目中涉及到消防的污水处理站在正常生产情况下，一般不易发生火灾，只有在操作失误、违反规程、管理不当及其它非正常生产情况或意外事故状态下，才可能由各种因素导致火灾发生。因此，为了防止火灾的发生，或减少火灾发生造成的损失，根据“预防为主，防消结合”的方针，本工程在设计上采取相应的防范措施。

本项目可燃物较少，平时无人员停留，主要火灾为配电室、控制室的电气火灾及周边固体可燃物火灾，污水站危险等级按中危险级设计，在污水站点配备2具MF/ABC3灭火器用于应急消防。

11 劳动保护、职业安全与卫生

11.1 编制依据

- (1) 《中华人民共和国安全生产法》（2021 年修订）
- (2) 《建设项目劳动安全卫生监察规定》原劳动部令[1996]第 3 号
- (3) 《生产过程安全卫生要求总则》GB/T 12801-2008
- (4) 《工业企业设计卫生标准》GBZ 1-2010
- (5) 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》GBZ 2.1-2019
- (6) 《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分：物理因素》GBZ 2.2-2007
- (7) 《建筑设计防火规范（2018 年版）》GB 50016-2014
- (8) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058-2014
- (9) 《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087-2013
- (10) 《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010
- (11) 《建筑照明设计标准》GB 50034-2013

11.2 主要危险与有害因素分析

11.2.1 劳动安全

(1) 机械伤害

本项目施工现场机械、电气设备及交通工具等的不安全状态，机械传动、转动部位的护罩等防护设施缺乏或失效、违章作业、安全操作规程及监护制度执行不严均有可能造成机械伤害。

(2) 电伤害

电伤害事故是与电相关联的造成人员伤亡的事故，包括触电事故、静电事故、雷电事故等。施工期间和建成后都有使用电气设备、电线电缆等，可能因

设置不当、保护失效、个人防护不全、管理制度不健全、误操作等原因造成电伤害事故。

（3）防洪防淹

工程防洪设计达不到标准、防洪排洪设施损坏或操作管理不当、发生超标洪水，造成道路、生产生活场所发生水淹事故，造成电气设备的损坏、危及人们的生命财产安全。

（4）火灾爆炸伤害

火灾爆炸可危及人身安全，使人伤残或死亡同时也可导致设备损坏或报废，甚至使系统运行瘫痪。本工程生产生活用火不慎、雷电、电焊施工等，都可能引起电缆、油品、电气设备、堆放易燃易爆材料发生火灾或爆炸。

（5）防强风和雷击

露天工作的起重设施、电气设备，可能遭遇强风、台风、暴雨、雷电等自然灾害，若设计不符合规范要求，或运行管理不到位，可能引起人员伤害事故。

（6）交通安全

本工程使用的施工机械和机动车辆等，如果车况不良、指挥不当、作业人员违章操作或失误等，均可能造成人员伤害。道路不满足要求或驾驶失误，会发生碰撞、翻车事故。另外，违章驾驶、酒后驾驶等也易引发车辆伤害及交通意外。

（7）安全标志缺陷

标志缺陷包含有无标志、标志不清晰、标志不规范、标志选用不当、标志位置缺陷和其他标志缺陷。

本工程若存在标志缺陷，则可引发人员伤亡等事故。因此应对整个工程的标志设置予以重视。

11.2.2 工业卫生

（1）噪声和振动危害

噪声会使运行人员心绪烦躁、干扰影响人与人及人与机之间的信息交流，从而使误操作率上升。此外，噪声会引起神经衰弱及心血管病和消化系统等疾病的高发，严重的还会引起听觉功能敏感度下降甚至造成耳聋。振动伤害可分

为全身振动和局部振动两类：全身振动可导致工效降低，辨别能力和短时记忆能力减低，视力恶化和视野改变，对血压升高，脊柱病变，女性生殖功能有一定影响。局部振动可导致外周循环机能障碍，引起中枢神经、外周神经、植物神经功能紊乱。

（2）采光和照明危害

光照的亮度和照度不足，会使操作人员作业困难，视分辨力下降，对危险的地段会因照明不足引起意外事故。

（3）电磁辐射

一切能产生电磁辐射（含激光、红外线、紫外线）的物质或装置都是辐射有害因素的根源。在一定的时、空范围内使人体受到非正常、超限值照射，是各类辐射发生危害后果的条件。电磁辐射可产生失眠、头疼、心悸、乏力、脱发、记忆力减退和白内障等症状。本工程主要使用 10kV 及以下供电设施，产生电磁辐射对人体影响较小。

（4）尘埃、污染、腐蚀、毒性物质危害

本工程通过流动的人员、机动车、天气干燥起风都可能产生灰尘，影响人的身体健康。

本工程生产过程基本不涉及具有腐蚀性的液体或气体，也不产生毒性物质。

（5）温度和湿度不良的危害

高温危害：高温作业人员受环境热

负荷的影响，作业能力随温度的升高而明显下降。研究资料表明，环境温度达到 28℃ 时，人的反应速度、运算能力、感觉敏感性及感觉运动协调功能都明显下降。35℃ 时仅为一般情况下的 70% 左右。高温使劳动效率降低，增加操作失误率。高温环境还会引起中暑（热射病、日射病、热痉挛、热衰竭），长期高温作业（数年）可出现高血压、心肌受损和消化功能障碍病症。同时，高温还可能导致电气设备使用寿命的大幅缩减。空气潮湿：空气绝对含湿量过高会导致结露可能性增大，从而引起电气设备受潮、绝缘下降，引起触电事故，运行检修人员易患风湿性关节炎、神经衰弱等病症。

本工程地处广东，历年最高气温 38.7℃，多年平均相对湿度为 80%，每年

初春时节，细雨连绵，空气相对湿度较大，最高可达 100%。应对温度和湿度不良的危害引起重视。

11.3 劳动安全措施

11.3.1 施工期劳动安全对策措施

(1) 施工期主要危害因素

本工程施工期主要危害因素是施工粉尘、噪声、车辆伤害、触电、物体打击、坍塌、机械伤害、起重伤害等。施工导流围堰堰顶安全超高等设计如不符合规范要求，施工期将存在洪水漫过施工导流围堰堰顶、淹没导流围堰所保护工程的危险。

(2) 对策措施的基本要求

- 1) 能消除或减弱工程运行过程中产生的危害因素；
- 2) 将其产生泄漏、火灾和爆炸的可能性降低到可接受水平；
- 3) 能有效预防运行过程中重大事故和职业危害的发生；
- 4) 发生意外事故时，能为遇险人员提供自救和互救条件。

(3) 对策措施

1) 施工安全技术措施的主要内容

①土方工程，根据基坑、基槽等土方开挖深度和土的种类，选择开挖方法，确定边坡的坡度或采取哪种护坡支撑和护壁桩，以防土方坍塌。

②脚手架等选用及设计搭设方案和安全防护措施。

③场内运输道路及人行通道的布置。

④施工临时用电的组织设计和绘制临时用电图纸。在建筑工程（包括脚手架具）的外侧边缘与外电架空线路的间距没有达到最小安全距离时采取的防护措施。

⑤中小型机具的使用安全。

⑥模板的安装与拆除安全。

⑦防火、防毒、防爆、防雷等安全措施。

⑧在建工程与周围人行道及民房的防护隔离设置。

⑨其他。

2) 单项工程安全技术措施

对于结构复杂、危险性大、特性较多的特殊工程，应编制单项的安全措施。如爆破与拆除、基坑支护与降水、除工程等，必须编制单项的安全技术措施，并要有设计依据，有计算、详图、文字要求。

①挡墙工程施工做好安全护栏，防止施工人员坠落。

②河道工程施工应做好各河道的警报设施，预防突发洪水来袭时的人员安全，做好防洪度汛安排，确保施工安全。

③临时施工便道等临时施工措施需满足相应的设计、施工规范，确保施工安全。

3) 季节性施工安全措施

季节性施工安全措施是考虑不同季节的气候，对施工生产带来的不安全因素。

季节性主要指夏季、雨季和冬季。

①夏季施工安全措施。夏季气候炎热，高温时间持续较长，主要是做好防暑降温工作。

②雨季施工安全措施。雨季进行作业，主要做好防触电、防雷、防坍塌、防台风、防泥石流、防滑坡工作。

③冬季施工安全措施。冬季进行作业，主要应做好防风、防火、防滑、防煤气中毒、防亚硝酸钠中毒的工作。

4) 施工安全技术措施的实施要求

①施工安全技术措施一般由项目经理或项目总工编制，公司安全管理部门审核，公司总工程师或主管安全的总经理批准。

②要认真进行安全技术措施的交底。工程开工前，总工程师或技术负责人，要将工程概况、施工方法和安全技术措施，向参加施工的工地负责人、工长和职工进行安全技术交底。每个单项工程开始前，应重复进行交待单项工程的安全技术措施。对安全技术措施中的具体内容和施工要求，应向工地负责人、工长进行详细交底和讨论，使执行者了解其道理，为安全技术措施的落实打下基

础，安全交底应有书面材料，有双方的签字和交底日期。

③安全技术措施中的各种安全设施、防护设施的实施应列入施工任务单中，责任落实到班组或个人，并实行验收制度。

④加强安全技术措施实施情况的检查，技术负责人和安全技术人员，要经常深入工地检查安全技术措施的实施情况，及时纠正违反安全技术措施的行为、问题，要对其及时补充和修改，使之更加完善和有效。

11.3.2 运行期劳动安全对策措施

(1) 防电缆火灾对策措施

1) 严格按照设计要求完成各项电缆防火措施，并与主体工程同时布设；

2) 严格遵守国家现行的 DL 409《电业安全工作规程》（电力线路部分）中的要求，建立健全电缆维护、检查及防火、报警等各项规章制度；坚持定期巡视检查，对电缆中间接头定期测温，按《电力设备预防性试验标准》中的有关规定进行预防性试验；

3) 保持电缆周围清洁，不积粉尘、不积水，禁止堆放杂物；保持电缆廊道有适当的通风并有良好的照明；

4) 采取严格合理的措施控制设备火源、施工火源和过失性火源，如电缆敷设尽量避开高温场所和排油路径；作业时，焊枪及其它明火应与电缆保持一定的距离，且必须在工作地点放置灭火器材；作业后应检查作业现场，避免可燃物品、火种和杂物遗留在电缆区内。

(2) 防机械伤害及坠落伤害等对策措施

a) 机械设备防护安全距离、机构设备防护罩和防护屏的安全要求以及设备安全卫生要求等符合国家现行的 GB 5083《生产设备安全卫生设计总则》、GB 12265.1《机械安全 防止上肢触及危险区的安全距离》、GB/T 8196《机械安全防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》等有关标准的规定。

b) 起重机、启闭设备用钢丝绳、滑轮、吊钩等符合国家现行的 GB/T 6067《起重机械安全规程》的有关规定。

c) 工程范围内所有的吊物孔、集水井进人孔均设有盖板，盖板的设计能承受 2000N/m² 均布荷载。在盖板四周设置有固定临时防护栏杆用的槽孔，当盖板

打开后均在固定临时防护栏杆用的槽孔内设置临时防护栏杆。

d) 旋转机械的联轴节设置保护罩，砂轮工作台设置防护屏。

e) 坠落高度在 2m 以上的工作平台、人行通道，在坠落面侧设置固定式防护栏杆。防护栏杆高度为 1.05m~1.2m，立杆或横杆的间距不大于 0.25m，而且有足够的强度，防护栏杆的承载能力按 500N/m² 设计。

f) 楼梯、钢梯、平台用踏脚板均采用花纹钢板等防滑措施，以防止人员滑倒摔伤。

(4) 防车辆伤害对策措施

本工程施工期间人员、物质、车辆集中，场内外交通比较繁忙，为保证河道建设器材物质运输通畅、安全、高效以及场内外工作人员的生命安全，防止施工期间的车辆伤害，在设置各种交通信号和交通标志的同时，针对人为因素，应采取以下防护措施：

a) 严禁酒后驾车，驾驶工作未结束用餐时，任何人不准劝驾驶员喝酒，驾驶员也应自觉遵守；

b) 严禁车辆在施工厂内外超速行驶和乱停车辆，车辆未停稳，驾驶员不得离开驾驶室；

c) 严禁驾驶车辆时打手机，看传呼；

d) 严禁无证驾驶；

e) 严禁带病开车和未经检验开车。

11.4 工业卫生措施

11.4.1 防噪声、防振动及防电磁辐射措施

(1) 防噪声、防振动伤害对策措施

①本工程的防噪声及防振动设计遵照国家现行的 GB/T 50087《工业企业噪声控制设计规范》的规定。结合本工程的特点，工作场所的噪声宜符合国家现行的 NB 35074《水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》噪声 A 声级限制值的要求。

②对工作人员在高噪声区短时工作时，配置隔声的防护用具避免噪声干扰。

(2) 防电磁辐射对策措施

在接触微波辐射的工作场所，对作业人员的辐射防护要求满足国家标准的相关规定，选用满足防护微波辐射要求的产品。

11.4.2 防污、防尘及采光、照明等对策措施

(1) 防尘、防污对策措施

①施工工地周围应在采用瓦楞板或聚丙烯布设连续、密闭的围挡，其高度1.8米。

②建筑材料堆放以及混凝土拌和处应定点定位，并采取防尘抑尘措施，如在大风天气，对散料堆场采用水喷淋防尘，或用帆布遮盖散料堆。

③施工期间泥尘量大，因此施工工地地面，车行道路应当进行硬化等降尘处理；车辆进出的主干道应定期洒水清扫，保持车辆出入口路面的清洁、湿润，以减少施工车辆引起的地面扬尘污染，并尽量减缓行驶车辆。

④厂区生活污水需经过处理达到排放标准后才能排入地面水体。

⑤需使用混凝土的，应当使用预拌混凝土或者进行密闭搅拌并采取相应的扬尘防治措施，严禁现场露天搅拌。

(2) 采光、照明对策措施

各工作场所采光设计充分利用天然采光，当天然采光不满足要求时，辅以人工照明，且人工照明设计力求创造良好的视觉作业环境；

11.5 安全卫生设施

11.5.1 安全卫生机构的设置

为做好本工程劳动安全与工业卫生方面的宣传教育和管理工作的，经常开展消防与劳动安全检查、日常检测、劳动安全教育、职业卫生以及职工正常体检等工作，以最大程度地减小工程运行中的劳动安全与工业卫生危害，建议项目管理单位成立专门的劳动安全与工业卫生管理机构。

11.5.2 安全卫生机构人员配置

本项目安全卫生机构，人员配置可在相近专业的管理人员中安排1~2人监

管，按照《企业职工劳动安全卫生教育管理规定》进一步规范安全卫生教育工作，建立健全安全卫生教育制度。对劳动安全卫生设施的维修保养日常检测人员，应进行岗位培训。

11.5.3 劳动安全与工业卫生主要检测设备

根据上述劳动安全与工业卫生设计采用的主要防范措施，需配备的劳动安全与工业卫生主要检测设备有噪声监测仪、便携式环境振动监测仪、数字式粉尘测定仪、数字式温度湿度计、风速风量仪、照度计、甲醛测定仪、甲醛检测管、辐射仪、微波漏能仪、SF₆气体泄漏报警检测仪等仪器设备，详见下表。

表 12.5-1 安全卫生主要检测设备明细表

序号	设备、仪器名称	型号	单位	数量
1	噪声监测仪	HS6288（或同等性能参数）	台	1
2	便携式环境振动监测仪	HS5933（或同等性能参数）		
3	数字式粉尘测定仪	P5-12（或同等性能参数）		
4	数字式温度湿度计	N962（或同等性能参数）		
5	风速风量仪	AVM-01/8901（或同等性能参数）		
6	照度计	ST-85（或同等性能参数）	个	1

11.6 安全卫生评价

通过对本工程运行期和施工期潜在的劳动安全卫生主要危害因素的辨识与分析，重点针对本工程实施后在生产过程中可能存在的直接危及人身安全和身体健康的各种危害因素，提出符合规范要求 and 工程实际的具体防护措施，以保障施工人员在生产过程中的安全与健康要求，同时确保工程建筑物和设备本身的安全以及对自然环境的保护。

此外，考虑到本工程村内设施点多、分布散、施工强度较大、施工活动复杂、工期紧等特点，对于施工过程中可能存在的主要危害因素，从管理角度对建设单位、工程承包商和监理单位提出安全生产管理要求，为建设单位在工程招标管理上提供参考依据，确保施工人员生命及财产安全。

12 项目投融资与财务方案

12.1 投资估算

12.1.1 编制依据

- (1) 《建设工程工程量清单计价规范》（GB50500-2013）；
- (2) 《市政工程工程量计算规范》（GB50857-2013）；
- (3) 《通用安装工程工程量计算规范》（GB50856-2013）；
- (4) 《园林绿化工程工程量计算规范》（GB50858-2013）；
- (5) 《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》（GB50854-2013）；
- (6) 《广东省通用安装工程综合定额（2018）》；
- (7) 《广东省房屋建筑与装饰工程综合定额（2018）》；
- (8) 《广东省市政工程综合定额（2018）》；
- (9) 《广东省园林绿化工程综合定额（2018）》；
- (10) 《广东省建设工程施工机具台班费用编制规则（2018）》；
- (11) 粤建市[2019]6号文《广东省住房和城乡建设厅印发《广东省建设工程计价依据（2018）》的通知》；
- (12) 建标[2011]1号文《关于印发<市政工程设计概算编制办法>的通知》；
- (13) 粤建市[2013]131号文《广东省建设工程概算编制办法》（2014）；
- (14) 财建[2016]504号文《关于印发<基本建设项目建设成本管理规定>的通知》；
- (15) 计价格[1999]1283号文《国家计委关于印发<建设项目前期工作咨询收费暂行规定>的通知》；
- (16) 计价格[2002]10号文《国家计委、建设部关于发布<工程勘察设计收费管理规定>的通知》；
- (17) 计价格[2002]1980号文关于印发《招标代理服务收费管理暂行办法》的通知；
- (18) 发改价格[2007]67号文《国家发展改革委、建设部关于印发<建设工

程监理与相关服务收费管理规定>的通知》；

(19) 粤价函[2011]742号文《广东省物价局关于调整我省建设工程造价咨询服务收费的复函》；

(20) 建办标[2018]20号文住房城乡建设部办公厅关于调整建设工程计价依据增值税税率的通知；

(21) 财政部税务总局海关总署公告2019年第39号文《财政部 税务总局海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》；

(22) 人工、材料、机械等单价依据穗建造价〔2023〕42号《广州市建设工程造价管理站关于发布2023年3月份广州市建设工程价格信息及有关计价办法的通知》，不足部分参考厂家信息价或市场价。

(23) 本工程设计图纸及说明。

12.1.2 编制方法

本项目采用工程量清单计价（建设工程工程量清单计价规范 GB50500-2013）。

12.1.3 工程建设其他费用

(1) 建设单位管理费：按财建[2016]504号文计取；

(2) 编制可行性研究报告：按计价格〔1999〕1283号取；

(3) 勘察测量测绘费：按《市政工程设计概算编制办法》建标[2011]1号文取；

(4) 造价咨询费：按计价格[2002]10号文取；

(5) 工程监理费：按发改价格[2007]670号取；

(6) 基本设计收费：按《工程勘察设计收费管理规定》计价[2002]10号取；

(7) 检验监测费：按粤建市【2013】131号取；

(8) 工程招标代理费：按发改价格【2011】534号取；

(9) 监理招标代理费：按发改价格【2011】534号取；

(10) 设计招标代理费：按发改价格【2011】534号取；

(11) 技术咨询服务费：按穗建技【1999】313号取；

(12) 施工图审查费：按计价格[2002]10号文取；

- (13) 环境影响评价费：按计价格[2002]125号取；
- (14) 工程保险费：按建安工程费的0.3%取；
- (15) 场地准备费及临时设施费：按建安工程费的0.8%取；
- (16) 生产准备及开办费：按建安工程费的1%取；
- (17) 联合试运转费：按建安工程费的0.8%取。

12.1.4 预备费

按建安工程费用以及工程建设其他费用之和为基数的7%取。

12.1.5 投资估算

本项目总投资116696120.70元，其中：工程建设费用为93300516.00元，占比79.95%；工程建设其他费用为15761279.04元，占比13.51%；预备费7634325.65元，占比6.54%。

表 12.1-1 工程投资估算汇总表

序号	项目名称	工程造价 (元)	费率	分项费用(元)	计费方法	收费文件及依据	备注
一	建安工程费用	93300516.00	100.00%	93300516.00			
二	工程建设其他费用			15761279.04			
1	项目建设管理费		$10000000*2%+(50000000-10000000)*1.5%+(建安费-50000000)*1.2%$	1319606.19	按分段累计法计取	财建【2016】504号	
2	编制可行性研究报告			214180.00	按分段累计法计取	计价格〔1999〕1283号	
3	勘察测量测绘费(含管线竣工测量费)		建安费*1.6%	1492808.26		收费依据:《市政工程设计概算编制办法》建标[2011]1号文	
4	造价咨询费			1684619.65		广东省建设工程造价咨询服务收费项目和收费标准表(粤价函【2011】742号文)	

4.1	工程概算编制费		$1000000*0.2\%+(5000000-1000000)*0.18\%+(1000000-5000000)*0.16\%+(50000000-10000000)*0.13\%+(建安费-50000000)*0.12\%$	106760.62			
4.2	工程概算审核费		$1000000*0.2\%+(5000000-1000000)*0.18\%+(1000000-5000000)*0.16\%+(50000000-10000000)*0.13\%+(建安费-50000000)*0.12\%$	106760.62			
4.3	工程预算编制费		$1000000*0.3\%+(5000000-1000000)*0.25\%+(1000000-5000000)*0.24\%+(50000000-10000000)*0.22\%+(建安费-50000000)*0.2\%$	178001.03			

4.4	工程预算审核费		$1000000*0.3\%+(5000000-1000000)*0.25\%+(1000000-5000000)*0.24\%+(50000000-10000000)*0.22\%+(建安费-50000000)*0.2\%$	178001.03			
4.5	工程结算编制		$1000000*0.45\%+(5000000-1000000)*0.4\%+(1000000-5000000)*0.35\%+(50000000-10000000)*0.33\%+(建安费-50000000)*0.3\%$	268401.55			
4.6	工程结算审核		$1000000*0.28\%+(5000000-1000000)*0.25\%+(1000000-5000000)*0.22\%+(50000000-10000000)*0.16\%+(建安费-50000000)*0.13\%$	124290.67			

4.7	施工阶段全过程造价控制		$1000000*1.2\%+(5000000-1000000)*1.1\%+(1000000-5000000)*1\%+(50000000-10000000)*0.9\%+(\text{建安费}-50000000)*0.8\%$	722404.13			
5	工程监理费		$((\text{建安工程费}-80000000)*(2186000-1810000)/(100000000-80000000))+1810000)$	2060049.70	按分段累计法计取	收费依据：《国家发展改革委、建设部关于印发〈建设工程监理与相关服务收费管理规定〉的通知》（发改价格[2007]670号）	
6	基本设计收费			3149403.67	按分段累计法计取	收费依据：《工程勘察收费管理规定》（计价[2002]10号）	
6.1	初步设计费		$((3048000-2496000)/(100000000-80000000))*(\text{建安工程费}-80000000)+2496000)*1.1*0.4$	1259761.47			

6.2	施工图设计费		$((3048000 - 2496000) / (10000000 - 8000000)) * (\text{建安工程费} - 8000000) + 2496000) * 1.1 * 0.6$	1889642.20		
7	检验监测费		(一) *2%	1866010.32	按建安工程费的2%	粤建市【2013】131号
8	工程招标代理费		$1000000 * 1\% + (5000000 - 1000000) * 0.7\% + (10000000 - 5000000) * 0.55\% + (50000000 - 10000000) * 0.35\% + (\text{建安费} - 50000000) * 0.2\%$	292101.03	按分段累计法计取	收费依据：《国家计委关于印发《招标代理服务收费管理暂行办法》的通知》（计价[2002]1980号），发改价格【2011】534号
9	监理招标代理费		$1000000 * 1.5\% + (\text{监理费} - 1000000) * 0.8\%$	23480.40	按分段累计法计取	收费依据：《国家计委关于印发《招标代理服务收费管理暂行办法》的通知》（计价[2002]1980号），发改价格【2011】534号

10	设计招标代理费		$1000000 * 1.5\% + (\text{设计费} - 1000000) * 0.8\%$	32195.23	按分段累计法计取	收费依据：《国家计委关于印发《招标代理服务收费管理暂行办法》的通知》（计价[2002]1980号），发改价格【2011】534号
11	技术咨询服务费		0.4%	464735.44	按总投资的0.4%	穗建技【1999】313号
12	施工图审查费		$(\text{基本设计费} + \text{勘察测量测绘费}) * 6.5\%$	301743.77	按设计费6.5%计取	收费依据：《工程勘察设计收费管理规定》（计价[2002]10号）
13	环境影响评价费		$60000 + (150000 - 60000) * (\text{建安费} - 30000000) / \text{建安费} + 20000 + (40000 - 20000) * (\text{建安费} - 30000000) / \text{建安费}$	154630.42	按分段累计法计取	收费依据：《建设项目环境影响评价收费标准》（计价格[2002]125号）
14	工程保险费		0.3%	279901.55	按建安工程费的0.3%	收费依据：按委托合同计列。若无委托合同，按建筑安装工程费×参考费率
15	场地准备费及临时设施费			746404.13	按建安工程费的0.8%	

16	生产准备及开办费			933005.16	按建安工程费的1%	已包含：生产职工培训费、生产办公和生活家具用具购置费、工器具购置费
17	联合试运转费			746404.13	按建安工程费的0.8%	
三	预备费			7634325.65		
1	基本预备费	109061795.04	(一+二)*7%	7634325.65	按第一、二部分费用之和为基数的7%计取	
四	总造价(一+二+三)	116696120.70				

12.2 盈利能力分析

鉴于本工程为农村污水处理工程，属公用环保事业和城市建设基础设施，营业收入较少，属于非盈利性建设项目，其余主要为难以用货币量化的社会效益。鉴于此，本工程只着重对财务评价，不做国民经济评价。由于本项目营业收入较少，财务评价不做盈利能力分析，仅做财务的可持续性分析，以推算项目运营期所需的财政补贴数额，并分析可能实现的方式。

12.3 融资方案

在广州市从化区水务局关于报审印发《从化区农村生活污水治理提升工作方案（2021-2025 年）》的请示中，区水务局将符合条件的项目纳入中央、省财政资金以及地方政府债等解决资金需求。本项目符合条件，因此不需要融资。

12.4 财务可持续性分析

12.4.1 基础数据

- (1) 计算期按 21 年计算。建设期 1 年，生产运营期 20 年；
- (2) 物价水平的变动因素：财务评价均采用现行价格体系为基础的预测价格。为简化计算，建设期内各年均采用时价，生产经营期内各年均以建设期末（生产经营期初）的物价总水平为基础；
- (3) 固定资产折旧按 20 年计算，无形及递延资产摊按 5 年计算；
- (4) 修理维护费率：固定资产原值的 1.1%
- (5) 流动资金的计算采用分项详细估算法；
- (6) 动力：电价 0.7 元/度；
- (7) 职工人数：20 人；
- (8) 职工年平均工资及福利：年平均工资 60000 元/人.年；

12.4.2 评价方法及指标

本项目属于没有营业收入的非盈利性建设项目，评价方法采用年财务收支平衡法，评价指标为营运期项目财务净收入。

$$\Delta B_i = B_i - C_i (i = 1, 2, \dots, n)$$

式中：

ΔB_i ——营运期项目第 i 年的财务净收入；

B_i ——营运期第 i 年项目的财务收入；

C_i ——营运期第 i 年(自建设期始)项目的财务支出。

为达到项目的财务生存能力,必须保证项目营运期任何一年均满足: $\Delta B_i \geq 0$ 。

12.4.3 财政收入计算

(1) 营业收入, 非主城区区县居民污水处理费为 1.00 元/m³, 则年营业收入为 58.4 万元。

(2) 财政补贴收入, 根据财务收支平衡法的评价方法, 营运期项目财务净收入应大于等于零。则每年的财政补贴需大于等于 450 万元。

13 项目影响分析

13.1 经济影响分析

本工程并无显著的直接经济效益，工程的间接经济效益主要是通过减少污水污染对社会造成的经济损失而表现出来。

(1) 农、牧、渔业方面 水污染可能造成粮食作物、畜产品、水产品产量下降，造成经济损失。

(2) 人体健康方面 水污染会造成人类的发病率上升，医疗保健费用增加，劳动生产率下降。根据有关资料显示，我国排水系统及污水处理设施建设，每投入 1 元可以减少因水污染造成的健康损失、地价损失、农业损失、工业损失共计 3.72 元。

(3) 改善了鳌头镇周边河流的水质，保护了水源。

(4) 土地增值作用。本次工程完工后，服务范围内的污水收集将大大提高，有效减少了排入附近水体的污染物，水环境和生态环境将得到改善，服务区域内相关的土地价值将随之而升高。

13.2 社会影响分析

排水工程是一项公益事业，项目的社会效益主要体现在以下几个方面。

(1) 促进可持续发展

市政基础设施是村镇发展的硬件，改革开放以来，鳌头镇的经济有了较大的发展，村镇基础设施建设在不断地完善。本工程的实施将有力的促进可持续发展，改善鳌头镇的硬件环境，推动村镇的经济和村镇繁荣。

(2) 完善村镇排水管网支线和排水基础设施

第一，随着鳌头镇范围的不断扩大和建设力度的加大，对污水排放的要求也在日益增长，本工程的实施是在污水排放的主干骨架的基础上进行支管完善；第二，实施鳌头镇各村镇排水基础设施建设，是提升村镇人居环境的基础，能够减少村镇污水横流、雨水漫溢等现象。本工程将为完善整个村镇的排水管网和提升人居环境打下良好的基础。

(3) 提高区域排水质量

本工程的实施将有利于填补村镇缺少排水设施的现状，实现污水统一归集处理，实现了城镇的清洁和环境提升。

(4) 随着村镇给排水设施的完善，有利于提升村镇的硬件条件，从而提升村镇的形象，有利于价值的提升和招商引资力度的加大。

13.3 生态环境影响分析

农村污水处理设施是一项保护环境的公共事业，是造福人类、改善生活环境的重要基础设施工程。其建成投产后的主要效益表现为环境效益。

新建农村污水处理设施后，将大大降低项目区域的面源污染，使进入该区域水体环境的污染物大大减少，缓解水体污染，对于鳌头镇的整体生态环境起到非常积极的作用。

通过对鳌头镇污水处理设施的建设，本项目实施能使各聚居点生活污水得到有效治理，保护了环境。同时大大改善城镇环境。本项目实施后 COD_{Cr} 削减 27.62 吨/年，SS 削减 27.62 吨/年，NH₃-N 削减 1.25 吨/年。

14 项目风险管控方案

14.1 风险识别与评价

社会稳定风险的形式包括社会治安、涉众经济案件、群众信访、安全生产施工等形式，全面落实维护社会稳定工作的各项措施，深入开展社会不稳定因素排查化解，着力夯实基础维稳，妥善处置各类突发群体性敏感性事件，有力维护社会稳定。

一般情况下，本项目社会稳定问题产生之初，其表现多是书信、电子邮件、传真、电话、走访等形式中的一种或几种方式，数量零星，也比较缓和。但随着事态发展，也有可能朝着反腐上访、超级信访、集体上访、进京上访等严重恶性社会稳定问题的发展，特殊情况下甚至发展为非法集会游行示威、蓄意破坏、群体性罢工、械斗、暴乱等群体性事件。

正常情况下，社会稳定问题的出现的症结是发起者为了维护合法利益，表达诉求的一种方式之一，本身不会对社会造成不良的影响，但如果演变成恶性的整体性事件，其对社会稳定的影响将是无法估量的，对工程项目建设来讲可能会分散建设精力、增加投入、延迟工期、工程停工、甚至造成破坏，对社会来讲可能会打乱居民正常生活、妨碍社会正常运转、扰乱社会治安、毁坏公司财产、影响社会稳定等。

在当事方认为自身权益受到侵害情况下，反映诉求及救助渠道是一种方式，也是社会救助的一个途径，尤其当各种诉求及救助渠道不通畅的情况下，影响社会稳定的可能性就会进一步增大。

通过上述分析，本项目在征地、噪声、交通组织以及施工期间工程建设等方面会对当地居民、经营户、企业单位造成一定的不利影响，这些影响可能会导致出现不利社会稳定的问题。

根据以往经验和调研评估过程中掌握的情况，由征地、噪声、安全文明施工等引发社会不稳定的可能性较大，由于交通拥堵造成的各种不便而引发的社会不稳定的可能性相对较小，另外在工程施工内部如劳动用工、安全保障、工资发放、工程款支付等方面如果不能做到合理、及时、规范，也可能引发社会不稳定问题。社会稳定风险分析及评价见表：

表 19.1-1 社会稳定风险分析及评价表

序号	风险因素	风险可能性	风险评价
1	因征地和拆迁可能造成的补偿不公	项目建成运营后应注意防范因噪声等问题要求拆迁的不稳定因素	小
2	施工噪声和交通噪声影响周边群众	建设期、运营期均存在噪声影响，线路两边住户对此担心较多。短期内社会稳定风险不明显，运营期如果出现噪声得不到有效治理，会有较大社会稳定风险。	较小
3	沿线住户出行交通影响	施工期间施工车辆对道路的破坏导致拥堵会引发不稳定因素	较小
4	施工期间环境影响、安全问题及施工单位内部管理不善等问题	施工风险因素较多，既包括对外的影响，也包括施工期间对内部的不稳定因素。其中尤其要注意内部的不稳定因素可能带来的防线。	较小

同时，还应注意到社会稳定问题的发生和发展具有很大的不确定性，在项目实施过程中，如果有关措施落后于项目建设或没有按要求实施，则发生社会不稳定可能性较大，反之会较低；另外，社会稳定问题的处理也是影响社会稳定数量和程度的因素之一，处理得当，可以有效避免再次发生和事态扩大。

14.2 风险管控方案

14.2.1 综合性措施

按照“以人为本”和构建“和谐社会”的要求，正确把握、及时排查和妥善处理本项目的各类矛盾纠纷，在保持社会稳定的前提下，推进本项目顺利实施，从而发挥项目的综合效益。

14.2.1.1 加强宣传工作

充分运用群众喜闻乐见、形式多样、效果明显的方法，全方位宣传本项目的建设方案和运行管理等信息以及征地拆迁补偿政策，打消利益相关者对项目的各种疑虑，杜绝各类谣言或者虚假信息在社会蔓延，争取各方理解和支持，降低项目引发社会稳定风险事件的概率。

14.2.1.2 加强公众参与

通过各种途径和方法，使各利益相关群体积极参与到广州市从化区鳌头镇农村生活污水治理提升项目决策、准备、实施、运行等过程。通过参与增强项目的透明度和公平性、公正性，提高当地居民、组织机构对项目实施的责任心，增强人们对项目的了解和获得感，降低社会风险。与此同时，村镇和基层组织及业主单位要保障申诉问题渠道的畅通，加强与当地居民的沟通工作，耐心细

致地做好利益相关者的思想政治工作，引导其以合理合法的方式表达利益诉求，确保社会稳定。

14.2.1.3 健全项目社会稳定风险管理体系

本项目应成立“维护社会稳定领导小组”和下属的宣传、信息收集和处置突发群体事件等工作组，制定维护社会稳定总体预案和风险应急预案，健全项目社会稳定风险管理体系。

14.2.1.4 制定风险事件应急预案

针对本项目建设和运行过程中可能引发的各类社会稳定风险事件，村镇和基层组织及业主和施工单位均应制定相应的应急预案，加强应急培训和演练，确保一旦发生突发事件能够按照预案快速反应、落实到位、科学处置。

14.2.1.5 建立项目动态跟踪、监测制度

村镇和基层组织及业主单位应经常性跟踪项目社会稳定风险状况，监督检查风险防范和化解措施的落实情况，定期发布社会稳定风险监测报告，并针对风险动态变化情况及时做出应对策略及方案。

14.2.1.6 建立维稳工作联席会议制度

建立由村镇政府主导、业主和施工单位参与的项目两级维稳工作联席会议制度。村镇维稳部门应定期组织召开会议，交流和沟通项目风险动态监测信息，研究相应的预防处置对策，分析预判矛盾纠纷特点走势，把引起社会稳定的各类矛盾和问题化解于萌芽状态，并及时总结矛盾纠纷处置工作的经验教训。

14.2.2 专项性措施

针对本工程主要风险因素，制定相应的风险防范、化解措施。努力从源头上预防和减少重大不稳定问题的发生，促进社会和谐发展，维护社会稳定，确保工程建设顺利实施。

14.2.2.1 工程布置方案

该因素风险可能发生的阶段是在项目决策和准备期，责任主体为项目建设和项目设计单位，协助单位为当地人民政府及国土、农业、林业、水务等部门，采取的风险防范、化解措施如下：

(1) 建设单位与当地基层政府和群众加强沟通和宣传，让群众充分了解和理解项目的详细情况，项目建设的目标和意义，让群众以主人翁心态参与到项

目建设中来，支持后续设计工作（项目初步设计、施工图设计等）和项目建设。

（2）在项目各单项工程动工前，建设单位和设计单位应征求直接利益相关者的意见，优化工程布置方案并争取得到其认可。对于为了实现项目总体目标而不得不实施但利益相关者不太认同的工程布置方案，要开展释疑解惑工作，确保拟实施工程在布置方案上的科学合理和可实施性。

（3）在本项目各单项工程动工前，完成相应的设计及环评、水保、规划许可等法律法规要求的前期工作。

14.2.2.2 施工影响因素

该因素风险可能发生的阶段在工程实施期，责任主体为施工单位，协助单位为业主单位、区、村镇政府两级政府有关部门和基层组织、工程设计和监理单位。

施工单位应建立健全文明施工和质量管理体系；在施工前，科学制定并公示施工方案；施工过程中，要合理安排施工时间和文明施工，尽可能减少扰民事件发生，一旦施工引起停水、停电、停气和交通阻塞等突发事件，施工方应积极主动配合有关部门和单位及时妥善问题。

在设计文件和技术交底中，设计单位应对安全文明施工提出指导性要求；监理单位做好施工过程中的监理工作，督促施工单位安全文明施工。

14.2.2.3 社会治安因素

该因素风险可能发生的阶段是在项目实施期，责任主体为县、村镇政府公安部门，协助单位为业主单位和参建单位。

公安部门要积极宣传社会治安管理相关规定，加强对当地居民和项目施工人员的法制教育，做好外来施工人员的教育管理和社会治安管理工作，打击违法犯罪活动，为项目建设营造良好环境；业主单位和参建单位要积极配合公安部门的治安管理工作，指导项目参建人员与当地居民和谐相处，共同构建和谐社会。

14.2.2.4 社会稳定风险管理体系

该因素风险可能发生的阶段是在项目决策、准备、实施和运行期，责任主体为区人民政府、项目建设单位，协助单位为项目设计单位、地方环保、水务、国土、公安等部门。建议鳌头镇政府结合广州市从化区鳌头镇农村生活污水

治理提升工程实际情况，根据有关规定和要求，制定广州市从化区鳌头镇农村生活污水治理提升工程维护社会稳定总体预案和风险应急预案：

（1）成立“鳌头镇农村生活污水治理提升工程建设征地补偿政策宣传工作领导小组”，全面负责对当地居民的宣传工作。

（2）成立“鳌头镇农村生活污水治理提升工程建设维护社会稳定领导小组”，下设信息研判组、稳定风险预测评估组、督查督办组和处置突发事件组，确保不发生群众上访事件，尤其是不发生越级上访事件，确保不发生群众冲击围堵各级党政机关或进行非法游行示威事件，确保不发生阻断公路、交通等群体事件。

（3）成立“鳌头镇农村生活污水治理提升工程建设处置突发群体事件指挥部”，全面负责处理群体性突发事件的指挥工作。

14.2.2.5 其他不可预见性问题

对其他不可预见性问题，应依法依规进行防范、化解和处理。

14.3 风险应急预案

14.3.1 基本要求

（1）坚持以人为本，切实维护社会和谐稳定

各级政府部门、项目建设单位及其他有关单位在项目建设及管理过程中要始终坚持以人为本，尽量避免和减轻对群众可能带来的不利影响、倾听群众声音、加强组织引导、强化服务意识，努力维护社会和谐稳定。

（2）加强组织保障，落实责任主体

设立维稳工作组织，各有关职能部门积极配合，明确参与人员，加强领导、强化责任意识、明确建设单位、施工单位、职能部门、基层组织的责任。

（3）完善措施手段，加强宣传引导

总结借鉴以往经验教训，加大相关投入，做实做细维稳风险方法措施。利用多种途径加强工程建设、施工的宣传和解释工作，取得公众认可和支持。

（4）健全维稳职能，提高维稳应对能力

要设立维稳工作岗位，配备专兼职维稳工作人员，建立维稳首问负责制，解决引导社会稳定问题通过正常途径反映和解决问题。

14.3.2 社会稳定应急预案

本项目建设规模大、时间跨度大、社会稳定牵涉点多面广，在建设过程中，要坚持社会稳定问题全过程管理，及时发现问题，采取措施。同时为确保对可能发生的社会稳定问题尤其是重大群众事件能及时、高效、有序地开展工作，提高应急反应能力和处理突发事件的水平，可参照以下内容制定应急预案，并根据实际情况不断调整完善。

（1）工作原则

应急预案工作原则：重点稳控，紧急处置，职责明确，统筹配合。

（2）组织保障

各有关责任部门主要领导组成工作组织，建立通畅高效的联动工作机制。

（3）制定保障

1) 把维护社会稳定工作列入项目建设重要议事日程，定期听取有关单位社会稳定工作汇报；认真研究群众反映的新情况，分析可能出现的重大问题研究对策。

2) 落实维护社会稳定责任制，明确维护社会稳定工作的重点部位、重点问题。对维护社会稳定工作实行目标管理，并对各责任部门维护社会稳定工作进行考核。对因工作不负责、失职、处理失当而引发大规模群体性事件造成严重后果的，追究有关领导的责任。

3) 坚持走访调研工作制度，转变工作方法，由群众反映变为走访，深入工程现场、社区，倾听群众意见建议，有针对性地研究和解决问题。

4) 坚持信息通报、预测排查制度，对群众反映的普遍性、突出性问题，研究制定解决办法，发现群体性事件苗头，要及时就地化解。

（4）应急措施

发现重大社会稳定问题苗头或事件时，启动预案，并展开以下工作程序：

1) 对已发生的群体性事件，相关部门要认真接待，并根据起因即通知有关人员赶赴现场做好耐心细致的疏导工作，防止矛盾激化，把群众稳定在当地。

2) 第一时间召开维护社会稳定工作会议，通报不稳定情况和处理情况，分析研究可能出现的重大问题及对策。并将不稳定情况向所在地政府等有关部门报告，请求帮助和支持。

3) 对问题复杂、规模较大的群体性事件, 有关领导要迅速抵达现场, 组织工作, 及时提出处理意见。

4) 把上访群众稳定在当地, 坚决劝阻集体赴京、赴省上访, 对已进京、进省的集体上访群众, 尽快接回, 做好疏导工作。

5) 对有轻生或危害社会倾向的特殊人员要耐心开导, 稳定他们的情绪, 并联系有关方面解决问题。必要时, 报请有关机关采取应急措施。

(5) 通信保障

有关人员在接到重大社会不稳定通报后, 移动电话要保证 24 小时畅通; 值班电话 24 小时值班, 随时掌握各方面信息并上传下达。

14.4 风险结论分析

(1) 拟建项目存在的主要风险因素

根据工程建设实际情况, 本报告确定土地租用影响、交通影响、施工影响、生态环境影响等项目建设及运营管理部分可能引发社会稳定的不利影响因素。

(2) 拟建项目合法性、合理性、可行性、可控性评估结论

本项目经过了充分可行性论证, 本报告也是项目完善相关手续的一个重要环节, 相关手续办理完成后, 项目合法性、合理性、可行性、可控性遭到质疑的风险很小。

(3) 本项目在落实各项风险因素的风险防范和化解措施后, 各项风险因素的风险概率和影响程度的均有一定程度下降, 各项主要风险因素的风险程度降为“一般”。因此, 采取措施后本项目风险预期等级为“低风险”。

综上所述, 本项目是合法和合理的, 项目初始风险等级为低风险, 风险是可控的。从风险分析, 项目建设可行。

15 土地利用

15.1 编制依据

15.1.1 国家法律法规及规章

- (1) 《中华人民共和国水法》（2016 年修正）；
- (2) 《中华人民共和国防洪法》（2016 年修正）；
- (3) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年修正）；
- (4) 《中华人民共和国森林法》（2019 年修订）。
- (5) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018 年修正）；
- (6) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年修订）；
- (7) 《中华人民共和国森林法实施条例》（2022 年修订）；
- (8) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017 年修订）；
- (9) 《村庄和集镇规划建设管理条例》（1993 年 11 月 1 日起施行）；
- (10) 《基本农田保护条例》（1999 年 1 月 1 日起施行）；
- (11) 《报国务院批准的建设用地审查办法》（1999 年 8 月 30 日）。
- (12) 《建设用地审查报批管理办法》（2016 年修正）；
- (13) 《建设项目用地预审管理办法》（2008 年修正）；
- (14) 《划拨土地使用权管理暂行办法》（国家土地管理局令[1992]第 1 号）；
- (15) 《征用土地公告办法》（2002 年 1 月 1 日起施行）；
- (16) 《建设项目使用林地审核审批管理办法》（2015 年 5 月 1 日起施行）；
- (17) 《关于水利水电工程建设用地有关问题的通知》（国土资发[2001]355 号）；
- (18) 《森林植被恢复费征收使用管理暂行办法》（财综[2002]73 号，2003 年 1 月 1 日起执行）。

15.1.2 地方法规及规章

- (1) 广东省实施《中华人民共和国水法》办法（2015 年 1 月 1 日起施行）；

- (2) 广东省实施《中华人民共和国土地管理法》办法（2000年1月8日起施行）；
- (3) 《广东省林地保护管理条例》（2020年修正）；
- (4) 《广东省基本农田保护区管理条例》（2014年修正）；
- (5) 《广东省水利工程管理条例》（2020年修正）；
- (6) 《广东省河道堤防管理条例》（2012年修正）。
- (7) 《广东省基本农田保护区管理实施办法》；
- (8) 《广东省耕地占用税征收管理实施办法》（1987年4月1日起施行）；
- (9) 《广东省非农业建设补充耕地管理办法》（2010年9月1日起施行）；
- (10) 《广东省生态公益林建设管理和效益补偿办法》（2002年修改）；
- (11) 《广东省征地补偿保护标准》（粤国土资规字[2016]1号）。

15.2 土地利用

本项目污水管道建设用地分为三类。第一类为管道敷设于现状村道和巷道，第二类为管道敷设于村居屋后的农田、菜地、林地，第三类为在鱼塘或河涌边架空布管施工。敷设于屋后农田、菜地、林地需占用部分土地。

管道敷设于现状村道和巷道及河涌架空布管部分，在施工期间需要临时占用道路和河道，同时应与道路交通、水利以及各市政管线等有关部门做好沟通。

本次设计管网和污水设施占地参照【区长办公会议纪要】（从府区长会纪[2016]第15次），土地和施工走廊由项目所在村社无偿提供，因此不涉及用地补偿方案。

16 研究结论及建议

16.1 主要研究结论

(1) 项目建设符合《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》、《“十四五”推进农业农村现代化规划》、《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》、《广东省生态文明建设“十四五”规划》、《广东省城镇生活污水处理“十四五”规划》和《从化区污水专项规划（修编）》。

(2) 项目针对鳌头镇 16 个行政村的污水收集和排放提出切实可行的治理措施，建设内容为完善管网、新建污水处理设施和老旧污水设施提升改造。

16 个行政村新建污水管道总长约 57385m（新建主管网长约 32460m，接户管 24925m）；全线设污水检查井 1614 座；一体化污水处理站 7 座（包含改造老旧站点 5 座）；新建厌氧池 79 座；厌氧池新增\更换填料 2132m³，厌氧池新增\更换填料支架 2132m²，厌氧池清掏 525m³；新增排放渠 56 座；整治现状排污口 30 处；规范现状污水站环境 83 座；现状明渠暗化 43300m（敷设盖板）。

(3) 通过建设从化鳌头镇农村生活污水治理提升工程，能够加快鳌头镇村镇化发展，提升鳌头镇的生态环境，营造良好的人居环境，对提升鳌头镇区域综合实力，增强区域总体竞争力具有重要的现实意义。

16.2 问题与建议

(1) 为提高后续设计质量应尽快提供详细的地形图、物探图、地质勘察报告。

(2) 建设资金的按时足额到位是本项目如期建设的前提，因此，资金筹措应放在整个项目的首位，并确定备用的筹资渠道，以保证项目建设；

(3) 在施工过程中，严格按照环保部门的相关规定进行规范施工，最大限度的减少对周围环境的影响；

(4) 建立完善的污水收费制度，切实执行排水设计有偿使用方针政策，促使排水系统及处理系统的发展和良性循环；

(5) 针对各个点的实际污染排放情况，实施时以化验水质为准进行设计。