鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

环境影响报告书

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

建设单位：鹤山市鹤城镇人民政府

环评单位：江门绿金环保科技有限公司

二零二四年八月

声明

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国行政许可法》、《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（环办【2013】103号）、《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号），特对环境影响评价文件（公开版）作出如下声明：

我单位提供的《鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程》（项目环评文件名称）不含国家秘密、商业秘密和个人隐私，同意按照相关规定予以公开。

建设单位（盖章）

法定代表人（签名）[redacted]

评价单位（盖章）

法定代表人（签名）

年　月　日

本声明书原件交环保审批部门，声明单位可保留复印件

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

承诺书

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国行政许可法》、《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号），特对报批鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程环境影响评价文件作出如下承诺：

1、我们承诺对提交的项目环境影响评价文件及相关材料（包括但不限于建设项目内容、建设规模、环境质量现状调查、相关检测数据、公众参与调查结果）真实性负责；如违反上述事项，在环境影响评价工作中不负责任或弄虚作假等致使环境影响评价文件失实，我们将承担由此引起的一切责任。

2、我们承诺提交的环境影响评价文件报批稿已按照技术评估的要求修改完善，本报批稿的内容与经过技术评估同意报批的版本内容完全一致，我们将承担由此引起的一切责任。

3、在项目施工期和营运期，严格按照环境影响评价文件及批复要求落实各项污染防治和风险事故防范措施，如因措施不当引起的环境影响或环境事故责任由建设单位承担。

4、我们承诺廉洁自律，严格按照法定条件和程序办理项目申请手续，绝不以任何不正当手段干扰项目评估及审批管理人员，以保证项目审批公正性。

建设单位（盖章）　　评价单位（盖章）

法定代表人（签名）　　法定代表人（签名）

年　月　日

注：本承诺书原件交环保审批部门，承诺单位可保留复印件。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

打印编号：1705645168000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	b577ye
建设项目名称	鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程
建设项目类别	43--095污水处理及其再生利用
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	鹤山市鹤城镇人民政府
统一社会信用代码	11440784007086214E
法定代表人（签章）	[redacted]
主要负责人（签字）	
直接负责的主管人员（签字）	
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	江门绿金环保科技有限公司
统一社会信用代码	91440703MA53JXGUXM
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
王荣	11351443510140240	BH003005	王荣

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
潘小艳	前言、总论、环境现状调查与评价、环境影响预测与评价、环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划	BH037505	潘小艳
王荣	工程概况与工程分析、污染防治措施及其可行性分析、评价结论	BH003005	王荣

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

建设项目环境影响报告书（表）
编制情况承诺书

本单位 江门绿金环保科技有限公司 （统一社会信用代码 91440703MA53JXGUXM ）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形， 不属于 （属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的 鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程 环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为 王荣 （环境影响评价工程师职业资格证书管理号 11351443510140240 ，信用编号 BH003005 ），主要编制人员包括 王荣 （信用编号 BH003005 ）、潘小艳 （信用编号 BH037505 ）（依次全部列出）等 2 人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位（公章）：

2024年1月19日

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

编 制 单 位 承 诺 书

本单位 江门绿金环保科技有限公司 （统一社会信用代码 91440703MA53JXGUXM ）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形， 不属于 （属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 单位名称、住所或者法定代表人（负责人）变更的
3. 出资人、举办单位、业务主管部门或者挂靠单位等变更的
4. 未发生第3项所列情形、与《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条规定的符合性发生变更的
5. 编制人员从业单位已变更或者已调离从业单位的
6. 编制人员未发生第5项所列情形，全职情况发生变更、不再属于本单位全职人员的
7. 补正基本情况信息

承诺单位(公章)：

年 月 日

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程
鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程
鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

编 制 人 员 承 诺 书

本人 王荣 （身份证件号码 [redacted] ）郑重承诺：本人在 江门绿金环保科技有限公司 （统一社会信用代码 91440703MA53JXGUXM ）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 2 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字)：王荣

年 月 日

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程



姓名:
Full Name 王荣

性别:
Sex

出生年月:
Date of Birth 日

专业类别:
Professional Typ

批准日期:
Approval Date 日

[redacted]

持证人签名:
Signature of the Bearer

签发单位盖章:
Issued by

签发日期: 2011 年 11 月 2 日
Issued on

管理号:
File No.:

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试，取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.

中华人民共和国人力资源和社会保障部
approved & authorized
by
Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China

中华人民共和国环境保护部
approved & authorized
by
Ministry of Environmental Protection
The People's Republic of China

编号 No.: 0010813

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程
仅限于鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程环境影响评价使用

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

202409025632745887

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在江门市参加社会保险情况如下：

姓名	潘小艳	证件号码	[redacted]

参保险种情况						
参保起止时间			单位	参保险种		
				养老	工伤	失业
202401	-	202408	江门市:江门绿金环保科技有限公司	8	8	8
截止			2024-09-02 11:39 ，该参保人累计月数合计	实际缴费8个月,缓缴0个月	实际缴费8个月,缓缴0个月	实际缴费8个月,缓缴0个月

网办业务专用章

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指，《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）　　证明时间　2024-09-02 11:39

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程
鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程
鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

20240902207705741 3

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在江门市参加社会保险情况如下：

姓名	王荣	证件号码	[redacted]

参保险种情况						
参保起止时间			单位	参保险种		
				养老	工伤	失业
202401	-	202408	江门市:江门绿金环保科技有限公司	8	8	8
截止			2024-09-02 10:44 ，该参保人累计月数合计	实际缴费8个月,缓缴0个月	实际缴费8个月,缓缴0个月	实际缴费8个月,缓缴0个月

网办业务专用章

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）　　证明时间　2024-09-02 10:44

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

目录

前 言 1
一、项目由来 1
二、环评工作过程 2
三、主要环境问题 3
四、评价总结论 3
1 总 论 9
1.1 编制依据 9
1.2 环境功能区划 13
1.3 环境影响因子识别 24
1.4 评价标准 25
1.5 评价等级及评价范围 32
1.6 环境保护目标 48
1.7 产业政策符合性分析 50
1.8 环保规划符合性分析 50
2 工程概况与工程分析 63
2.1 工程概况 63
2.2 辅助工程 87
2.3 储运工程 87
2.4 公用工程 87
2.5 土石方平衡 90
2.6 污水进出水水质 91
2.7 污水处理工艺及产排污环节 93
2.8 工程主要建筑设计及工艺参数 145
2.9 环境影响分析 145
2.10 非正常工况污染源分析 168
2.11 总量控制 168
3 环境现状调查与评价 170

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

3.1 自然环境概况 170
3.2 地表水环境质量现状调查与评价 176
3.3 环境空气质量现状调查与评价 197
3.4 地下水环境质量现状调查与评价 203
3.5 声环境质量现状调查与评价 210
3.6 土壤环境质量现状调查与评价 214
3.7 底泥环境质量现状调查 223
3.8 生态环境质量现状调查 226
4 环境影响预测与评价 227
4.1 营运期大气环境影响预测与评价 227
4.2 营运期地表水环境影响预测与评价 245
4.3 营运期声环境影响评价与预测 267
4.4 营运期固体废物影响评价 274
4.5 营运期地下水环境影响评价 276
4.6 营运期土壤环境影响评价 293
4.7 营运期环境风险影响评价 298
5 污染防治措施及其可行性分析 307
5.1 大气污染防治措施及其可行性分析 307
5.2 地表水水污染防治措施及其可行性分析 308
5.3 噪声污染防治措施及其可行性分析 311
5.4 固体废物污染防治措施及其可行性分析 311
5.5 地下水污染防治措施及其可行性分析 314
5.6 土壤污染防治措施及其可行性分析 316
6 环境影响经济损益分析 317
6.1 经济损益分析 317
6.2 社会损益分析 317
6.3 环境影响损益分析 318
7 环境管理与监测计划 320
7.1 环境管理 320
7.2 环境管理计划 321

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

7.3 环境监测计划 323
7.4 污染源源强核算结果 326
7.5 污染物排放清单 331
8 评价结论 332
8.1 建设项目概况 332
8.2 环境质量现状 332
8.3 环境保护措施 334
8.4 环境影响 335
8.5 总量控制 337
8.6 环境经济损益分析 337
8.7 环境管理与监测计划 337
8.8 公众参与 338

附表：

附表 1 建设项目大气环境影响评价自查表
附表 2 建设项目地表水环境影响评价自查表
附表 3 建设项目环境风险简单分析内容表
附表 4 建设项目环境风险影响评价自查表
附表 5 建设项目土壤环境影响评价自查表

附件：

附件 1：委托书；
附件 2：立项批复；
附件 3：营业执照；
附件 4：法人身份证复印件；
附件 5：鹤山市人民政府关于同意《鹤山市鹤城镇现代农业产业园控制性详细规划》的批复（鹤府复〔2024〕17 号）；
附件 6：征地协议
附件 7：《江门市生态环境局鹤山分局关于申请确认“鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程—鹤城园污水厂建设工程”环境影响评价中执行标准的复函》；

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

附件 8：鹤山市鹤城镇人民政府关于同意《鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程废水污染物排放区域削减方案》的批复；

附件 9：项目环境质量现状监测报告；

附件 10：专家评审意见及回复；

建设项目环评审批基础信息表。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

前　言

一、项目由来

鹤山市鹤城镇地处广东省南部珠江三角洲腹地，是全国著名侨乡之一。鹤山市水陆交通便利，G325 国道、佛开高速、江鹤高速、江肇公路以及正在兴建的江肇高速、江罗高速、广珠铁路和珠三角城际轻轨贯通境内，与广州、佛山、肇庆、东莞、中山、珠海、江门等城市形成一小时生活圈，区位优势十分突出。

腐竹加工是鹤城镇的传统企业，主要分布在新联、坪山、万和等乡村，目前现存的腐竹厂有 9 家，这些腐竹厂均办理了相关环保手续，详见附件。现存的腐竹厂大多为家庭作坊式经营，规模较小。鹤城镇人民政府拟对现有的腐竹产业进行升级，同时引进部分豆制品、预制菜加工企业，打造城镇特色农产品产业基地，形成辐射全国的鹤城镇预制菜产业园 5G 智慧园。根据《鹤山市人民政府关于同意鹤山市鹤城镇百县千镇万村高质量发展建设工程方案的批复》（鹤府复〔2023〕102 号），同意建设鹤山市鹤城镇预制菜产业园 5G 智慧园，配套新建处理规模 3000 立方米/日污水处理厂、产业园区配套道路、产业园区生活配套等设施。

鹤城镇预制菜产业园建成后，鹤城镇政府拟对现有的腐竹厂进行整改，要求所有的腐竹厂入园，腐竹厂的生产废水经预处理后和职工生活污水经市政管网进入鹤城园污水处理厂集中处理。

污水厂总占地面积为 6731 m^2，总建筑面积为 2100 m^2，配套截污管网主要服务范围为鹤山市鹤城镇预制菜产业园区及附近的瓦窑排村、旗尾村和水心洞村的生活污水，纳污面积为 104.35 ha，污水收集管网共计 2601 m，尾水排水管为 26 m，污水处理工艺为“预处理+水解酸化+AAO+高效沉淀池+反硝化滤池+次氯酸钠消毒”组合工艺，污泥脱水处理工艺为“板框压滤机”。

污水处理总设计规模为 3000m^3/d，污水处理厂分期建设，建构筑物和配套管网一次性建成，设备分期投入，一期工程污水处理规模为 1500 m^3/d。本次环评的范围为污水厂处理厂一期工程及配套的污水收集主管和尾水排放管，不包含鹤城镇预制菜产业园区的污水收集支管。

项目在施工期、运营期会对周围环境产生一定影响，根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、国务院 682 号文所颁发的《建设项目环

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

境保护管理条例》的有关规定，建设过程中或者建成投产后可能对环境产生影响的新建、扩建、迁改扩建、迁建、技术改造项目及区域开发建设项目，必须执行环境影响评价制度。本项目为污水处理工程，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），目属于“四十三、水的生产和供应业——95 污水处理及其再生利用——新建、扩建工业废水集中处理的”类，需进行环境影响评价，应编制环境影响报告书。

鹤山市鹤城镇人民政府于 2024 年 1 月 9 日委托江门绿金环保科技有限公司承担本项目的环境影响评价工作。接受委托后，我公司组织环评人员赴现场进行踏勘和调研，环评人员收集了项目有关资料，在此基础上，编制完成了《鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程环境影响报告书》。

2024 年 4 月 17 日，受江门市生态环境局委托，江门市环境科学研究所组织召开了《鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程程环境影响报告书》专家评审会，会后我公司根据审查意见进行了修改，由建设单位提交管理部门申请报批。

二、环评工作过程

按照《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ 2.1-2016）的要求，本项目环评的工作程序见图 1。

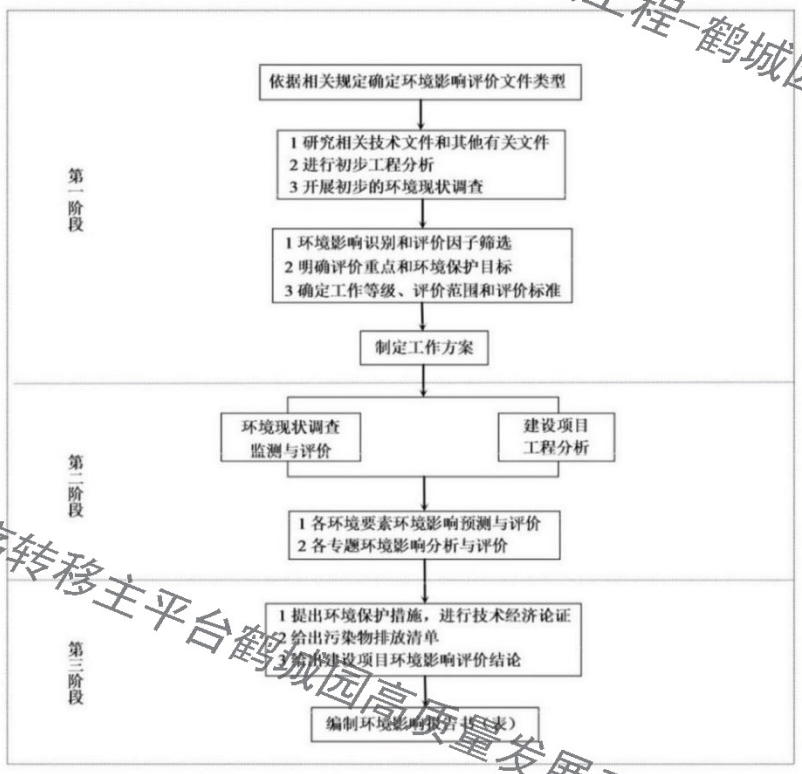


图 1 建设项目环境影响评价工作流程图

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

三、主要环境问题

根据项目的特点，本次评价主要关注的环境问题为：

（1）施工期

施工产生的施工废气对大气环境的影响；施工人员生活污水对水环境的影响；施工噪声对周围环境的影响；施工产生的建筑垃圾以及施工人员生活垃圾等固体废弃物对环境的影响；施工占地等对生态环境的影响。

（2）运营期

本项目与国家、地方产业政策的相符性问题；项目污水处理臭气的源强核算，处理措施，达标排放以及对环境产生的影响分析；污水处理设施正常、非正常工况尾水外排对地表水环境的影响；污水处理构筑物渗漏对土壤、地下水的影响；噪声源防治措施、处理措施及达标排放问题；固体废物分类收集，合理处置问题；营运期采取的各污染物治理措施可行性论证。

四、评价总结论

（1）区域环境质量现状

①环境空气

本项目引用鹤山市人民政府网网站上《鹤山市2023年空气质量年报》中2023年度鹤山市空气质量监测数据进行评价，SO_2、NO_2、PM_{10}、CO、$PM_{2.5}$和O_3这6项污染物年均值监测数据达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部2018年第29号）中二级标准，表明项目所在区域鹤山市为环境空气质量达标区。

特征因子委托广东中诺国际检测认证有限公司于2024年1月10日~1月16日对项目厂址内的NH_3、H_2S、臭气浓度进行了监测，监测点的NH_3、H_2S满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D中标准要求；臭气浓度监测值满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）表4厂界（防护带边缘）废气排放最高允许排放浓度中二级标准。

②地表水

本次评价引用址山河白米田监测断面近3年的河长制水环境质量数据（2021年1月-2023年12月）进行评价，白米田河长制监测断面在三堡河的下游，址山河近3年的氨氮、总磷、化学需氧量经常性超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

同时委托广东中诺国际检测认证有限公司于2024年1月10日~12日对三堡河支流、三堡河、鹤城水、址山河进行监测，三堡河支流的各项监测因子（除悬浮物）满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，悬浮物满足《地表水资源质量标准》（SL63-94）中三级标准；三堡河、鹤城水、址山河的氨氮均超出《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，其余各因子（除悬浮物）均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，表明三堡河支流、三堡河、鹤城水、址山河水环境质量一般。

③地下水

本次评价委托广东中诺国际检测认证有限公司于2024年1月10日对瓦窑排、三堡河南村、旗尾、紫莲村、南塘村水井的水质、水位埋深，以及龙里、水心洞、五星村、鹿子坑、新联村的水位埋深进行了监测，本项目共设有5个水质监测点和10个水位监测点，满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的要求。瓦窑排、三堡河南村、旗尾、紫莲村、南塘村共5个水质监测点位的各项监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类标准要求，说明本项目所在地地下水水环境质量良好。

④声环境

根据广东中诺国际检测认证有限公司于2024年1月15日~1月16日对污水厂厂界、污水厂及管线周边敏感点声环境现状的监测结果，污水厂厂界东、南、西和北侧昼间等效声级范围在55~57 dB（A）之间，夜间等效声级范围在41~43 dB（A）之间，均未超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准限值要求；瓦窑排和旗尾满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准限值要求，水心洞满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准限值要求。

⑤土壤

本次评价委托广东中诺国际检测认证有限公司于2024年1月10日对污水厂厂址内外的土壤环境进行了监测，厂址内共设有3个柱状监测点和1个表层监测点，厂址外设有3个表层监测点，满足《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）的要求。各监测点的土壤环境质量监测结果均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值要求，说明项目所在地土壤环境质量较好。

⑥底泥

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

根据广东中诺国际检测认证有限公司于2024年1月10日~1月12日对评价范围内地表水监测断面的底泥监测结果，底泥各项监测因子满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）中水田标准。

（2）环境保护措施

①环境空气保护措施

本项目运营期产生的废气污染物主要为废水处理恶臭，项目共设有1个排气筒，对各类废气采取的环保措施如下：

废水处理恶臭：设有1套生物除臭装置，臭气经“预洗池+生物滤池”工艺处理后，经15 m排气筒DA001高空排放。

②地表水保护措施

本项目采用的废水处理工艺为“预处理+水解酸化+AAO+高效沉淀池+反硝化滤池+次氯酸钠消毒”组合工艺，处理达标后排入三堡河支流。

③声环境保护措施

评价要求泵类安装在室内，加隔震垫减震，风机采用低噪声风机，风机机壳与基础之间增加弹簧减震器，各风机进出风管均安装消声器，管道进出口加柔性软接。

④固体废物保护措施

一般固废：在综合楼设3 m^2的一般固废区，收集生产过程中产生的一般固废。栅渣由格栅配套垃圾桶收集；沉砂和污泥储存在泥棚。

项目产生的废包装袋由废品回收公司回收处理；沉砂、栅渣、污泥送有资质单位处理。

危险废物：在综合楼设5 m^2的危废间，收集生产过程中产生的危险废物，建设要求满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的有关规定。

危化品废包装和废油桶、废机油、废含油抹布和手套、监测废液、废试剂瓶分类收集后交由有危险废物处置资质的单位回收处理。

生活垃圾：厂区内设垃圾桶，用于收集员工生活垃圾，定期交由环卫部门处理。

⑤地下水保护措施

根据厂区各生产功能单元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，对综合楼、配电间及厂区地面等做简单防渗，对其他污水处理构筑物、厂外截污管网等进行重点防渗，可避免污染地下水情况的发生，从而保护区域的地下水资源不受本项目的污染。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

⑥土壤保护措施

本项目土壤采取“源头控制、过程防控、分区防渗”等防治措施，从源头上减少工程污染物的排放量，对生产、存储过程进行防控，定期对废气处理设施、废水处理设施进行检查，工艺、管道设备、污水储存及处理构筑物采取有效的污染控制措施，同时对厂区各生产功能单元进行分区防渗，加强厂区巡检，对跑冒滴漏做到及时发现、及时控制。

（3）环境影响

①环境空气影响

（1）项目新增污染源正常排放下污染物氨、硫化氢小时浓度贡献值的最大浓度占标率均≤100 %；

（2）项目污染源正常排放下氨、硫化氢叠加现状背景浓度后，小时平均质量浓度符合环境质量标准。

（3）根据大气环境防护距离计算结果（网格间距为 50 m×50 m），本项目无需设置大气环境防护距离。

（4）本项目大气自查表见附表1。

终上所述，正常排放情况下本项目对环境空气的影响可以接受。

预测结果表明，在非正常工况下，评价范围内氨、硫化氢的最大地面小时浓度贡献值均有所增加，但均未超标。但在污水厂日常运行中，必须加强废气处理措施的日常运行维护管理，定期检修废气处理设施，确保其达标排放。一般来说，在典型小时的气象条件下遇上事故性排放的机会较少，只要做好污染防治措施的管理和维护保养，本项目排放的大气污染物对评价区域内的大气环境质量影响程度在可接受范围内。

②地表水环境影响

正常工况下，本项目尾水排放增量浓度叠加背景值并经区域削减后，三堡河支流预测断面的 COD_{Cr}、氨氮和总磷均不能满足对应水质标准要求，三堡河和址山河预测断面的 COD_{Cr} 和总磷均能满足对应水质标准要求，氨氮均不能满足对应水质标准要求；三堡河支流污染物排放量核算断面的 COD_{Cr}、氨氮、总磷均不能满足安全余量要求，三堡河和址山河污染物排放量核算断面的氨氮均不能满足安全余量要求，COD_{Cr} 和总磷均满足安全余量要求。主要超标原因是三堡河枯水期氨氮背景值超标。

非正常工况下，项目尾水污染物对纳污水体的贡献值较大，对纳污水体影响较大，叠加背景值并经区域削减后，三堡河支流、三堡河和址山河预测断面的 COD_{Cr}、氨氮和

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

总磷均不能满足对应水质标准要求。因此应该加强管理，保证污水治理设施正常运行，杜绝废水的事故性排放。

评价范围内原有 9 家腐竹加工厂的生产废水和生活污水经预处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后外排，瓦窑排、旗尾村的生活污水为直接排放，水心洞村的生活污水经农污设施处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后外排；鹤城镇预制菜产业园建成后，鹤城镇政府拟对现有的腐竹厂进行整改，要求所有的腐竹厂入园，腐竹厂的生产废水经预处理后和生活污水经市政管网进入鹤城园污水处理厂集中处理，村民生活污水经市政管网排入鹤城园污水处理厂集中处理，污水处理厂出水执行较严的标准，区域 COD_{Cr} 排放量削减了 1.797 t/a，氨氮排放量削减了 1.121 t/a。同时，区域内农业源（畜禽养殖、渔业养殖等）采取了相应的污染源削减、整改措施，河流的水质将逐渐得到改善，本污水处理厂的建设，对河流水环境而言具有正效益。

综上，在削减措施得到落实以及本项目的水污染物正常排放的情况下，本污水厂运营期地表水环境影响可以接受。

③声环境影响

根据预测结果，污水厂厂界昼间和夜间噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；瓦窑排昼间和夜间噪声预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；水心洞昼间和夜间噪声预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

④固体废物影响

本项目产生的一般固体废物收集后交由废品回收公司、有资质单位处理；危险废物交由有危险废物处置资质的单位回收处理；生活垃圾交由环卫部门清运。

各种固废分类收集，临时贮存点设有围墙，地面设置防漏裙脚或储漏盘；暂时贮存设施、设备远离人员活动区以及生活垃圾存放场所，并设置明显的警示标识等。

各类固体废物经上述措施处理后，不会对周围环境造成明显影响。

⑤地下水影响

本项目正常状况下，运营期废水和固废全部得到合理处置，不会对地下水环境产生较大影响；非正常状况，污染物发生渗漏的情况下，根据地下水预测结果，COD_{Mn} 和氨氮渗漏最大浓度均超出相应标准限值，叠加背景值后，渗漏最大浓度均超出《地下水质量标准》（GT/B14848-2017）中的Ⅲ类标准要求；因此评价要求企业采取严格的地下水

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

防控措施，避免非正常状况下污废水发生渗漏对地下水环境产生较大影响。

⑥土壤影响

在正常工况下，厂区根据国家相关规范采用合理的防渗措施，废水收集池的污水不会渗漏和进入土壤，不会对土壤产生较大影响。在事故情况下，废水收集及处理池的池体因腐蚀、破裂等导致污水渗入地下，对土壤造成影响。根据项目工程特点，构筑物池体均为钢筋混凝土结构建筑，在服务年限内发生腐蚀、破裂的概率极低。同时对厂区各生产功能单元进行分区防渗，加强厂区巡检，对跑冒滴漏做到及时发现、及时控制。在采取了土壤污染防控措施后，项目土壤环境影响是可以接受的。

⑦环境风险影响

经分析，项目生产过程中存在的风险物质尚未构成重大危险源，环境风险影响在可接受的范围之内，在采取环境风险管理及防范措施后，可进一步降低事故发生率，同时严格执行环境风险应急预案的相关措施，可减轻事故可能造成的严重后果。本项目通过落实风险防范措施，其发生概率可进一步降低，其影响可以进一步减轻，环境风险是可以承受的。

综上，建设单位需落实本评价报告书所提出的环保措施和建议，确保环保处理设施正常使用和运行，同时进一步加强废气的治理工作，环境保护治理设施必须经过有关环保管理部门验收，生产方可正常营运，同时加强大气污染物排放、水污染物及厂界噪声达标排放监控管理，做到达标排放，确保本项目所在区域的环境质量不因本项目的建设而恶化，真正实现环境保护与经济建设的可持续协调发展等。**在完成以上工作程序和落实本报告提出的各项环保措施、风险防范措施的基础上，从环境保护角度而言，该项目的建设是可行的。**

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

1 总 论

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规性依据

（1）《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日施行；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订并施行；

（3）《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年修订，2018 年 1 月 1 日起施行；

（4）《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修订并施行；

（5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日修订，9 月 1 日实施；

（6）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日修订并施行；

（7）《中华人民共和国节约能源法》，2018 年 10 月 26 日修订并施行；

（8）《中华人民共和国循环经济促进法》，2018 年 10 月 26 日修订并施行；

（9）《中华人民共和国安全生产法》，2014 年 12 月 1 日修订版；

（10）《废弃危险化学品污染环境防治办法》，国家环境保护总局令第 27 号，2005 年 8 月；

（11）《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日起施行；

（12）《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起实施；

（13）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；

（14）《国家危险废物管理名录（2021 年）》；

（15）《危险化学品目录（2015 版）》，国家安全生产监督管理局公告；

（16）《危险废物污染防治技术政策》，环发[2001]199 号；

（17）《危险化学品安全管理条例》国务院令 645 号，2013 年 12 月 7 日实施；

（18）《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》，国发[2011]35 号；

（19）《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国发[2013]37 号；

（20）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发[2012]77 号；

（21）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发[2012]98 号；

（22）《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》，环办[2013]103 号；

（23）《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》，环办[2013]104 号；

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

（24）《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》，2005 年 12 月；

（25）关于发布实施《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》的通知，国土资发[2012]98 号；

（26）关于印发《全国地下水污染防治规划（2011-2020）》的通知，环发[2011]128 号；

（27）《国家突发环境事件总体应急预案》，国办函[2014]119 号；

（28）《关于进一步加强环境监督管理严防发生污染事故的紧急通知》，国家环境保护总局，环发[2006]130 号；

（29）《关于加强环境应急管理工作的意见》，环发[2009]130 号，2009 年 11 月；

（30）《关于核定建设项目主要污染物排放总量控制指标有关问题的通知》，环办[2003]25 号，2003 年 3 月；

（31）《国务院关于进一步加强淘汰落后产能工作的通知》，国发[2010]7 号；

（32）《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》，国发[2011]35 号；

（33）《环境保护综合名录（2021 年版）》；

（34）《关于加强河流污染防治工作的通知》，环发[2007]201 号；

（35）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国发[2016]31 号；

（36）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日实施。

1.1.2 地方法律、法规性依据

（1）《广东省环境保护条例》，广东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈广东省环境保护条例〉等十三项地方性法规的决定》第三次修正），2018 年 11 月 29 日实施；

（2）《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》，2006 年 4 月；

（3）《珠江三角洲环境保护规划纲要（2004-2020 年）》，2005 年 2 月 18 日；

（4）《广东省地表水环境功能区划》，粤环[2011]14 号；

（5）《广东省水污染防治条例》（2020 年 11 月 27 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第二十六次会议通过，2021 年 1 月 1 日实施）；

（6）《广东省固体废物污染环境防治条例》（广东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议于 2018 年 11 月 29 日修订通过，2019 年 3 月 1 日起施行）；

（7）《广东省大气污染防治条例》（广东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议于 2018 年 11 月 29 日修订通过，自 2019 年 3 月 1 日起施行）；

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

（8）《广东省实施<中华人民共和国环境噪声污染防治法>办法》（2018 年 11 月 29 日修正）；

（9）《关于进一步明确固体废物管理的有关问题的通知》，粤环[2007]117 号；

（10）《广东省污染源排污口规范化设置导则》，粤环[2008]42 号；

（11）《广东省地下水功能区划》，2009 年；

（12）《广东省实施<危险废物转移联单管理办法>规定》，2003 年 9 月；

（13）《广东省主体功能区规划》（粤府〔2012〕120 号）；

（14）《广东省环境保护厅、广东省发展和改革委员会关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》（粤环〔2014〕7 号）；

（15）《广东省生态环境厅关于印发<广东省生态环境保护“十四五”规划>的通知》（粤环〔2021〕10 号）；

（16）《江门市人民政府关于印发<江门市生态环境保护“十四五”规划>的通知（江府〔2022〕3 号）》；

（17）《鹤山市人民政府关于印发<鹤山市生态环境保护“十四五”规划>的通知》（鹤府〔2022〕3 号）；

（18）《广东省人民政府办公厅关于印发广东省 2021 年大气、水、土壤污染防治工作方案的通知》（粤办函〔2021〕58 号）；

（19）《广东省人民政府关于印发广东省建设项目环境影响评价文件分级审批办法的通知》（粤府〔2023〕106 号）；

（20）关于印发《江门市生态环境局审批环境影响报告书（表）的建设项目名录（2024 年版）》的通知，2024 年 1 月 31 日起施行；

（21）《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号）；

（22）《江门市人民政府关于印发<江门市“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》（江府〔2021〕9 号）；

（23）《江门市人民政府关于印发<江门市水污染防治行动计划实施方案>的通知》，江府〔2016〕13 号；

（24）《江门市潭江流域水质保护条例》，自 2016 年 12 月 1 日起施行；

（25）《江门市人民政府关于<鹤山市潭江牛湾国考断面水质达标 2020 年攻坚实施方案>的通知》（江府办函〔2020〕40 号）；

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

（26）《江门市投资准入禁止限制目录（2018 年本）》；

（27）《江门市人民政府办公室关于印发江门市环境空气质量功能区划调整方案（2024 年修订）的通知》（江府办函〔2024〕25 号）。

1.1.3 技术依据

（1）《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

（6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（7）《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ964-2018）；

（8）《建设项目危险废物环境影响评价指南》，2017 年 10 月 1 日起施行；

（9）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（10）《大气污染治理工程技术导则》（HJ2000-2010）；

（11）《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ 1106—2020）；

（12）《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；

（13）《制定地方大气污染物排放标准的技术原则和方法》（GB/T13201-91）；

（14）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

（15）《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）；

（16）《常用化学危险品贮存通则》（GB 15603-1995）；

（17）《毒害性商品储藏养护技术条件》（GB 17916-1999）；

（18）《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198-2020）；

（19）《机械工业环境保护设计技术规范》（GB50894-2013）；

（20）《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》（CJJ/T243-2016）；

（21）《生物除臭滤池》（JB/T 12581-2015）。

1.1.4 主要参考资料

（1）建设项目环境影响评价委托书；

（2）建设单位提供的其他相关资料文件。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

1.2 环境功能区划

1.2.1 地表水环境功能区划

本项目尾水排入三堡河支流，再汇入三堡河和址山河，根据《广东省地表水环境功能区划》（粤府函〔2011〕29号），址山河（鹤山横岗顶-新会田边村）环境功能区划为II类水，三堡河为址山河上游位于鹤城段的别称，三堡河、址山河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。三堡河支流现状为工农用水，根据《江门市生态环境局鹤山分局关于申请确认“鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程—鹤城园污水厂建设工程”环境影响评价中执行标准的复函》，三堡河支流执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

鹤山市地表水环境功能区划见图1.2-1，本项目地表水环境评价范围内无饮用水地表水源保护区，鹤山市水源保护区分布图见图1.2-2。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

图 1.2-1 地表水系图



图 1.2-2 鹤山市水源保护区分布图

1.2.2 环境空气功能区划

根据《江门市人民政府办公室关于印发江门市环境空气质量功能区划调整方案（2024 年修订）的通知》（江府办函〔2024〕25 号），鹤山市除江门四堡地方级森林公园-江门聚堡山地方级森林公园片区、江门鹤山皂幕山地方级森林公园-江门彩虹岭地方级森林公园-江门云乡地方级森林公园片区以及江门鹤山云宿山地方级森林公园片区外，其余区域划定为二类环境空气质量功能区。本项目位于鹤山市鹤城镇金钟山西北侧 Y878 乡道（顶圣线）与金钟山交界处，属于二类环境空气质量功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部 2018 年第 29 号）中二级标准，项目所在地环境空气功能区划见图 1.2-3。

本项目大气环境评价范围内有一类区，为江门鹤山皂幕山地方级森林公园，属于江门鹤山皂幕山地方级森林公园-江门彩虹岭地方级森林公园-江门云乡地方级森林公园片区，片区面积为 56.95 平方公里，边界范围为东经 112°40′02″~112°45′50″，北纬 22°34′26″~22°40′56″；污水处理厂距离一类区边界最近距离为 2.103 km，大气环境评价范围内一类区的面积为 42218112 m^2，大气环境一类区范围见图 1.2-4。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

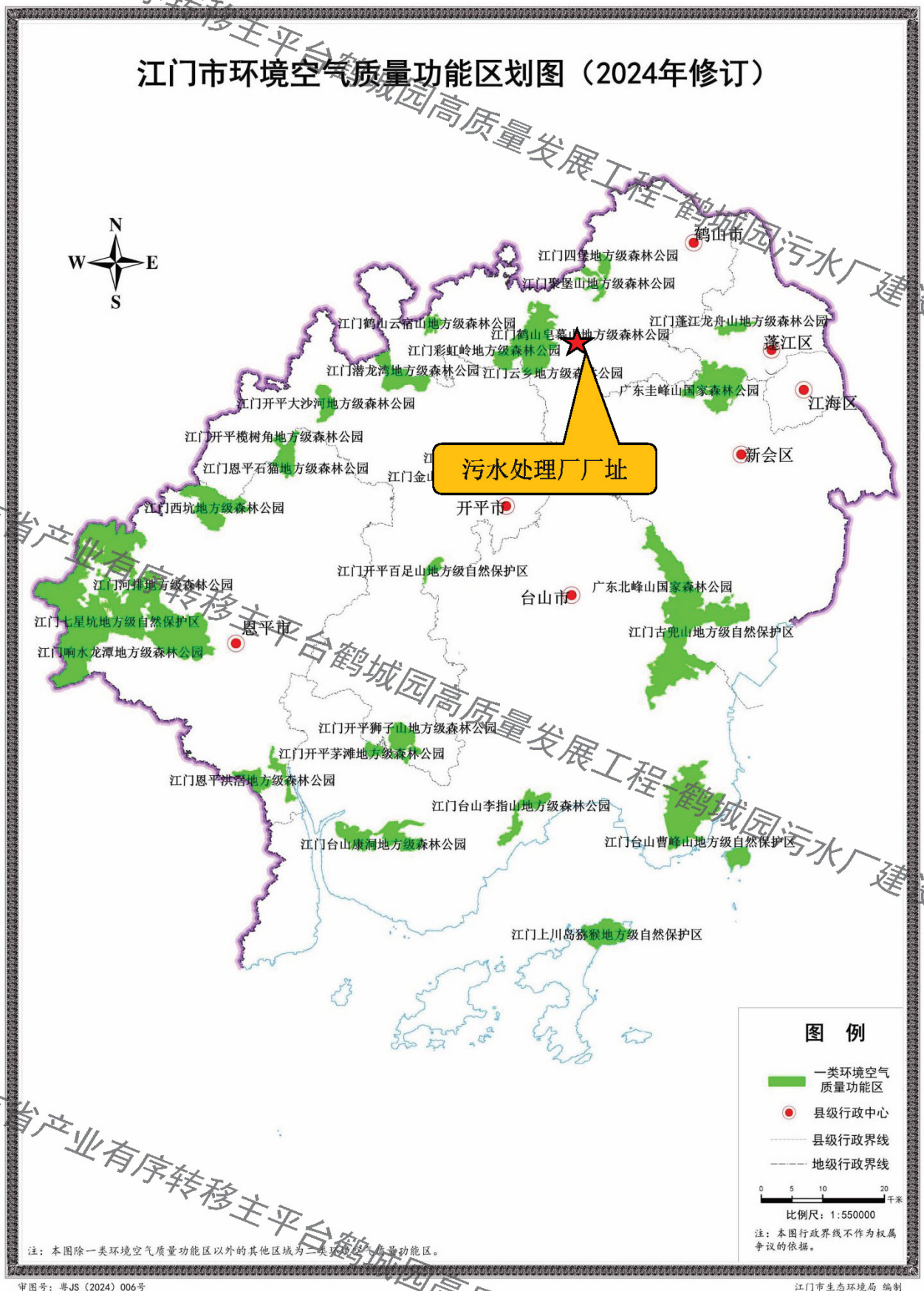


图 1.2-3 江门市环境空气质量功能区划图

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程



图 4.2-4 污水处理厂大气环境评价范围中的一类区范围图

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

1.2.3 地下水环境功能区划

根据《关于同意广东省地下水功能区划的复函》（粤办函[2009]459号），本项目位于“珠江三角洲江门鹤山地下水水源涵养区（代码：H074407002T01）”，地下水类型为裂隙水，地下水功能区保护目标为III类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。具体内容见表1.2-1，地下水功能区划见附图1.2-5。

表 1.2-1 广东省浅层地下水功能区划成果表（江门市）

地级行政区	地下水一级功能区	地下水二级功能区		所在水资源二级	地貌类型	地下水类型	面积（km^2）	矿化度（g/L）	现状水质类别	备注
		名称	分区代码							
江门	保护区	珠江三角洲江门鹤山地下水水源涵养区	H077407002T01	珠江三角洲	山丘区	裂隙水	1350.68	0.03-0.16	I-IV	个别地段pH、Fe、Mn超标

年均总补给量模数(万 $m^3/a·km^2$)	年均可开采量模数(万 $m^3/a·km^2$)	现状年实际开采量模数(万 $m^3/a·km^2$)	地下水功能区保护目标		
			水量（万 m^3）	水质类别	水位
22.26	19.39	/	/	III	维持较高的地下水水位

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

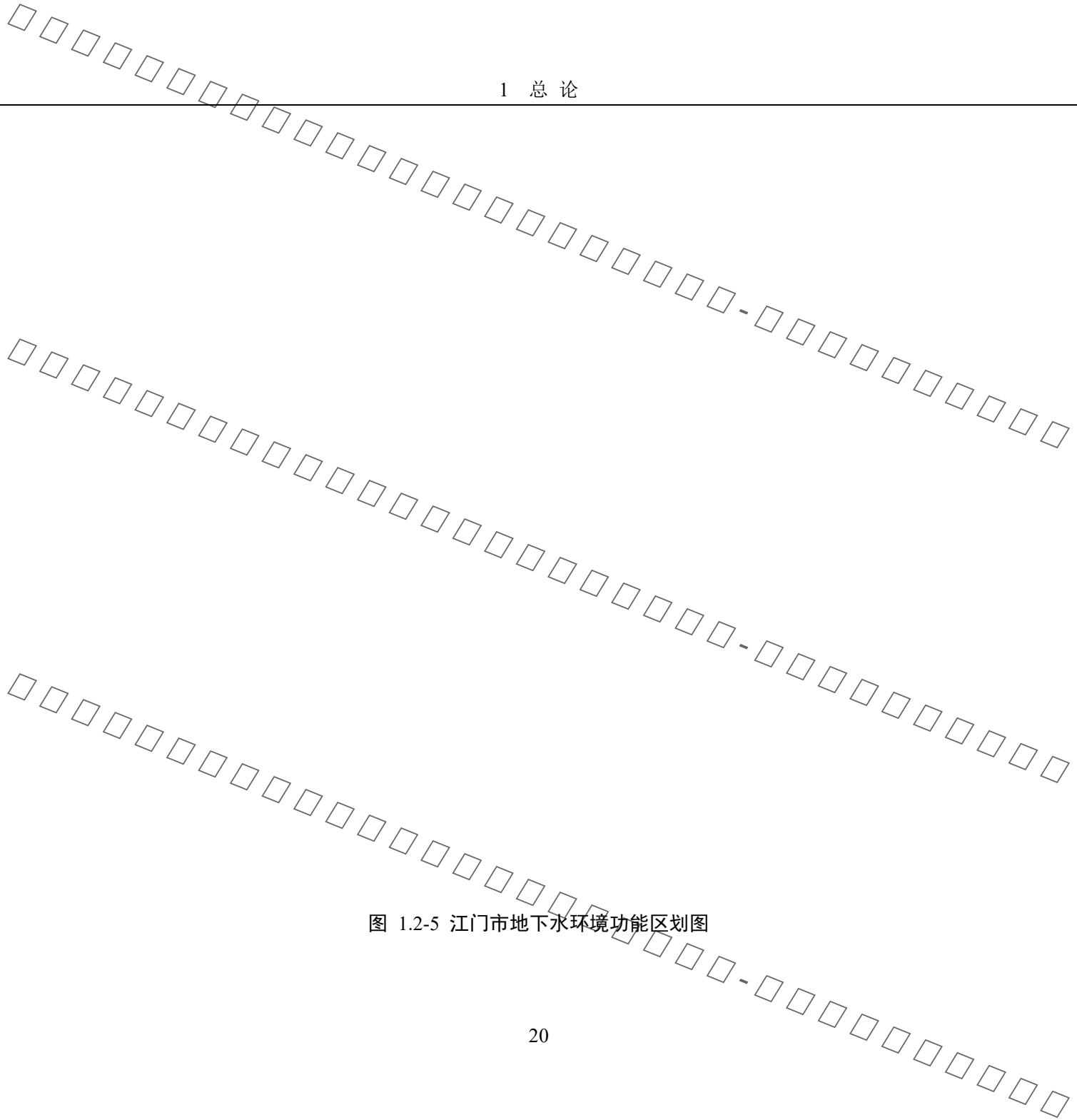


图 1.2-5 江门市地下水环境功能区划图

1.2.4 声环境功能区划

根据《江门市声环境功能区划》中“鹤山市声环境功能区划示意图”，本项目位于鹤山市鹤城镇金钟山西北侧、Y878 乡道（顶圣线）与金钟山交界处，属于 2 类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。鹤山声环境功能区划图见图 1.2-6。

另外，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）7.2 乡村声环境功能的确定：b）村庄原则上执行 1 类声环境功能区要求，工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行 4 类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行 2 类声环境功能区要求，本项目管线工程周边敏感点为瓦窑排、旗尾村和水心洞村，污水厂周边敏感点为瓦窑排和水心洞村，瓦窑排和旗尾村位于鹤山市鹤城镇预制菜产业园区内，噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准，水心洞执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

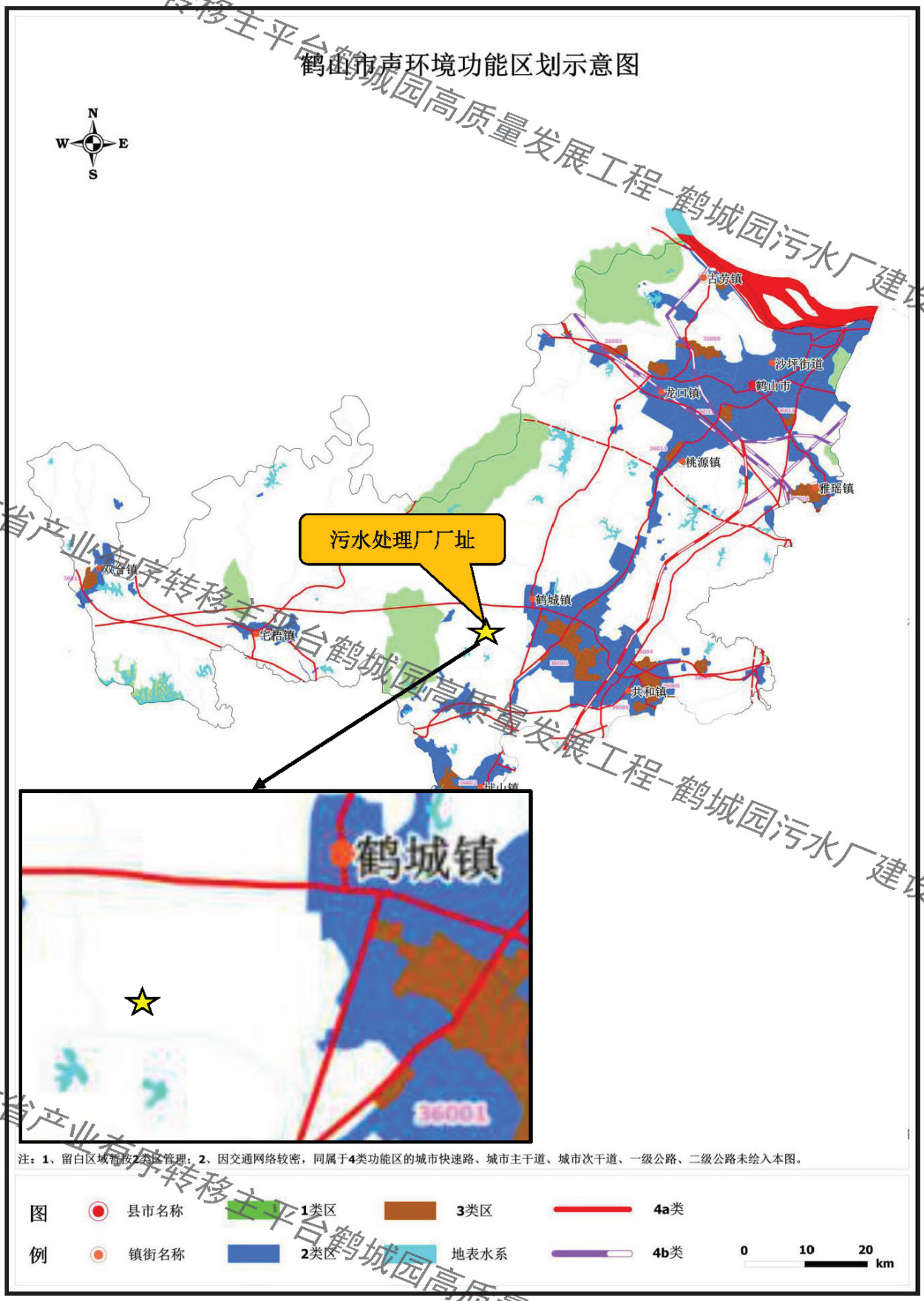


图 1.2-6 鹤山市声环境功能区划图

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

1.2.5 生态环境功能区划

项目所在区域属南亚热带气候，四季界线不明显，树木常绿。冬季严寒少、年平均气温高、霜日少、有效积温充足、热量资源丰富的特征是亚热带经济动植物繁衍生长的关键因素之一。项目所在地在用地性质上属于排水用地，现用地范围内无居住人口，无市政基础设施或特殊的设施限制，不涉及城市总体规划确定的特殊控制区域。占地范围内除少量野生杂草外无其它植物。

1.2.6 区域环境功能属性

本项目所属的各类功能区区划范围见下表。

表 1.2-2 项目所在地环境功能属性表

序号	功能区类别	建设项目所属类别及执行标准
1	地表水环境功能区	三堡河支流执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，三堡河、址山河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。
2	环境空气功能区	项目所在地属二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部 2018 年第 29 号文中二级标准要求。本项目大气环境评价范围内有一类区，为江门鹤山皂幕山地方级森林公园，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部 2018 年第 29 号）中一级标准要求。
3	声环境功能区	2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；瓦窑排和旗尾噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，水心洞执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。
4	地下水环境功能区	珠江三角洲江门鹤山地下水水源涵养区，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。
5	是否基本农田保护区	否
6	是否风景名胜区	否
7	是否自然保护区	否
8	是否森林公园	否
9	是否生态功能保护区	否
10	是否水土流失重点防治区	否
11	是否人口密集区	否
12	是否重点文物保护单位	否
13	是否水库库区	否

14	是否饮用水源保护区	否
15	是否污水处理厂集水范围	/
16	是否属于生态敏感与脆弱区	否
17	管道天然气干管区	否
18	预拌混凝土区	否

1.3 环境影响因子识别

1.3.1 环境影响因子识别

通过对工程中各工艺污染物排放情况的调查，分析其对大气环境、声环境、水环境、土壤、生态环境等可能产生的影响，建立了主要环境影响因素识别矩阵，详见表 1.3-1。

表 1.3-1 环境影响因素识别矩阵表

环境因素 / 工程行为		自然环境				生态环境			社会经济		生活质量		
		环境空气	地表水体	地下水体	环境噪声	植被	土壤	野生动物	工业发展	地区经济	生活水平	人群健康	人口就业
施工期	工程建设	-1S	-2S		-1S		-2S		+1S			-1S	+1S
	运输活动	-1S			-2S				+1S			-1S	+1S
运营期		-1L	-2L	-1L	-1L		-1L		+2L	+2L	+2L	-1L	+1L
注：1、表中“+”表示正面效应；2、表中数字表示影响的相对程度，“1”表示轻微影响，“2”表示中等影响，“3”表示重大影响；3、表中“S”表示短期效应，“L”表示长期效应。													

由上表可知，本项目影响有正面效应，也有负面效应；既存在短期的、局部的、可恢复效应，也存在长期的、较大范围效应。施工期对环境的影响主要体现为短期的、可恢复的负面影响；而运营期对环境的影响是长期的，主要是对环境空气、水环境及声环境的影响。对环境的正面影响主要体现在工业发展和社会经济上，对环境的负面影响主要体现在运营期污染物会对人群健康造成一定影响。

1.3.2 评价因子筛选

1.3.2.1 施工期评价因子

本项目为新建项目，施工期间评价因子主要为噪声、扬尘和固废。

1.3.2.2 运营期评价因子

根据项目的污染物排放特征及所在区域的环境污染特征确定本项目环境影响评价因子，评价因子见下表。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

表 1.3-2 本项目运营期评价因子一览表

评价要素	评价类型	评价因子
地表水环境	现状调查	水质：悬浮物、水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、BOD_5、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群共 24 项；底泥：pH、砷、汞、铬、铅、镉、铜、锌、镍共 9 项。
	影响预测	COD_{Cr}、氨氮、总磷
环境空气	现状调查	SO_2、NO_2、PM_{10}、CO、O_3、$PM_{2.5}$、H_2S、NH_3、臭气浓度共 9 项
	影响预测	H_2S、NH_3
地下水环境	现状调查	K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO^{3-}、Cl^-、SO_4^{2-}共 8 项离子；pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、细菌总数和总大肠菌群共 21 项基本因子。
	影响预测	COD_{Mn}、氨氮
声环境	现状调查	等效连续 A 声级 L_{eq}
	影响预测	等效连续 A 声级 L_{eq}
土壤环境	现状调查	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、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、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、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘，萘共 45 项基本因子；
	影响预测	COD_{Cr}、氨氮
生态环境	现状调查	项目占地范围内
	影响预测	定性分析
固体废物	影响预测	定性分析

1.4 评价标准

1.4.1 环境质量标准

1.4.1.1 环境空气质量标准

本项目位于环境空气二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部 2018 年第 29 号）中二级标准；项目大气环境评价范围内有一类区，为江门鹤山皂幕山地方级森林公园，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部 2018 年第 29 号）中一级标准要求；硫化氢

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

和氨执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中浓度限值；臭气浓度无环境质量评价标准，参照执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）表 4 厂界（防护带边缘）废气排放最高允许排放浓度中一级、二级标准；各因子浓度限值见表 1.4-1。

表 1.4-1 环境空气质量标准值一览表

评价因子	标准值		平均时段	执行标准
	一级	二级		
SO_2	20 μg/m³	60 μg/m³	年平均	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部 2018 年第 29 号）
	50 μg/m³	150 μg/m³	24 小时平均	
	150 μg/m³	500 μg/m³	1 小时平均	
NO_2	40 μg/m³	40 μg/m³	年平均	
	80 μg/m³	80 μg/m³	24 小时平均	
	200 μg/m³	200 μg/m³	1 小时平均	
O_3	100 μg/m³	160 μg/m³	日最大 8 小时平均	
	160 μg/m³	200 μg/m³	1 小时平均	
CO	4 mg/m³	4 mg/m³	24 小时平均	
	10 mg/m³	10 mg/m³	1 小时平均	
$PM_{2.5}$	15 μg/m³	35 μg/m³	年平均	
	35 μg/m³	75 μg/m³	24 小时平均	
PM_{10}	40 μg/m³	70 μg/m³	年平均	
	50 μg/m³	150 μg/m³	24 小时平均	
TSP	80 μg/m³	200 μg/m³	年平均	
	120 μg/m³	300 μg/m³	24 小时平均	
硫化氢	10 μg/m³		1 小时平均	《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D
氨	200 μg/m³		1 小时平均	
臭气浓度	10（无量纲）	20（无量纲）	/	参考《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）表 4 厂界（防护带边缘）废气排放最高允许排放浓度

1.4.1.2 地表水环境质量标准

本项目尾水排入三堡河支流再汇入三堡河最后汇入址山河，三堡河支流执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，三堡河、址山河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，其中悬浮物参照《地表水资源质量标准》（SL63-94）中三级、二级标准。各因子浓度限值见表 1.4-2。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

表 1.4-2 地表水环境评价执行标准限值（摘录）

序号	项目	III类标准	II类标准	标准来源
1	悬浮物	≤30	≤25	《地表水资源质量标准》（SL63-94）
2	水温（℃）	人为造成的环境水温变化应限制在： 周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2		《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）
3	pH 值（无量纲）	6~9	6~9	
4	高锰酸盐指数	≤6	≤4	
5	溶解氧	≥5	≥6	
6	化学需氧量（COD）	≤20	≤15	
7	五日化学需氧量（BOD_5）	≤4	≤3	
8	氨氮（NH_3-N）	≤1.0	≤0.5	
9	总磷（以 P 计）	≤0.2	≤0.1	
10	铜	≤1.0	≤1.0	
11	锌	≤1.0	≤1.0	
12	氟化物	≤1.0	≤1.0	
13	硒	≤0.01	≤0.01	
14	砷	≤0.05	≤0.05	
15	汞	≤0.0001	≤0.00005	
16	镉	≤0.005	≤0.005	
17	铬（六价）	≤0.05	≤0.05	
18	铅	≤0.05	≤0.01	
19	氰化物	≤0.2	≤0.05	
20	挥发酚	≤0.005	≤0.002	
21	石油类	≤0.05	≤0.05	
22	阴离子表面活性剂	≤0.2	≤0.2	
23	硫化物	≤0.2	≤0.1	
24	粪大肠菌群（个/L）	≤10000	≤2000	
注：①单位为 mg/L，注明除外。				

1.4.1.3 地下水环境质量标准

本项目位于珠江三角洲江门鹤山地下水水源涵养区，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，各因子浓度限值见表 1.4-3。

表 1.4-3 地下水质量标准（摘录） （单位：mg/L，注明除外）

项目	III类标准限值	项目	III类标准限值

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

pH（无量纲）	6.5~8.5	氟化物	≤1.0
氨氮	≤0.50	镉	≤0.005
硝酸盐（以 N 计）	≤20.0	铁	≤0.3
亚硝酸盐（以 N 计）	≤1.00	锰	≤0.10
挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.002	溶解性总固体	≤1000
氰化物	≤0.05	耗氧量（COD_{Mn}法，以O_2计）	≤3.0
砷	≤0.01	硫酸盐	≤250
汞	≤0.001	氯化物	≤250
铬（六价）	≤0.05	细菌总数（CFU/mL）	≤100
总硬度	≤450	总大肠菌群（MPN/100 mL 或 CFU/100 mL）	≤3.0
铅	≤0.01	硫化物	≤0.02

1.4.1.4 土壤环境质量标准

本项目选址为排水用地，监测点的各项监测因子执行《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。

表 1.4-4 第二类建设用地土壤污染风险筛选值 单位：mg/kg

序号	项目	风险筛选值	序号	项目	风险筛选值
1	砷	60	24	1,2,3-三氯丙烷	0.5
2	镉	65	25	氯乙烯	0.43
3	铬（六价）	5.7	26	苯	4
4	铜	18000	27	氯苯	270
5	铅	800	28	1,2-二氯苯	560
6	汞	38	29	1,4-二氯苯	20
7	镍	900	30	乙苯	28
8	四氯化碳	2.8	31	苯乙烯	1290
9	氯仿	0.9	32	甲苯	1200
10	氯甲烷	37	33	间二甲苯+对二甲苯	570
11	1,1-二氯乙烷	9	34	邻二甲苯	640
12	1,2-二氯乙烷	5	35	硝基苯	76
13	1,1-二氯乙烯	66	36	苯胺	260
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	37	2-氯酚	2256
15	反-1,2-二氯乙烯	54	38	苯并[a]蒽	15
16	二氯甲烷	616	39	苯并[a]芘	1.5
17	1,2-二氯丙烷	5	40	苯并[b]荧蒽	15
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	41	苯并[k]荧蒽	151
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	42	䓛	1293

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

20	四氯乙烯	53	43	二苯并[a,h]蒽	1.5
21	1,1,1-三氯乙烷	840	44	茚并[1,2,3-cd]芘	15
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	45	萘	70
23	三氯乙烯	2.8	/	/	/

1.4.1.5 底泥质量标准

底泥参照执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）中水田标准。

表 1.4-5 底泥质量标准 单位：mg/kg

序号	污染物 a、b		风险筛选值			
			pH ≤ 5.5	5.5 < pH ≤ 6.5	6.5 < pH ≤ 7.5	pH > 7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
3	砷	水田	30	30	25	20
4	铅	水田	80	100	140	240
5	铬	水田	250	250	300	350
6	铜	果园	150	150	200	200
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300
a 重金属和类金属砷均按元素计。 b 对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。						

1.4.1.6 声环境质量标准

本项目为 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。本项目管线工程周边敏感点为瓦窑排、旗尾村和水心洞村，污水厂周边敏感点为瓦窑排和水心洞村，瓦窑排和旗尾村位于鹤山市鹤城镇预制菜产业园区内，噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，水心洞执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

表 1.4-6 声环境质量评价执行标准 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
1	55	45
2	60	50

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

1.4.2 污染物排放标准

1.4.2.1 废气

（1）施工期排放标准

施工期大气会产生扬尘，颗粒物排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）表 2 第二时段无组织排放监控浓度限值。

（2）营运期排放标准

①DA001 恶臭废气排放口

项目曝气沉砂池、水解酸化池、缺氧池、厌氧池、储泥池均为加盖密闭，负压收集臭气，粗格栅、细格栅、污泥脱水区及泥棚为包围型罩子收集臭气。H_2S、NH_3、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）中表 2 排放限值。

②厂界

H_2S、NH_3、臭气浓度执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）表 4 厂界（防护带边缘）废气排放最高允许排放浓度中二级标准。

本项目大气污染物排放标准见表 1.4-7、表 1.4-8 和表 1.4-9。

表 1.4-7 施工期大气污染物排放标准

排放源	污染物	排放标准	无组织排放浓度限值	
			监控点	排放浓度（mg/m³）
厂界	颗粒物	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）表 2 第二时段二级排放标准	周界外浓度最高点	1.0

表 1.4-8 营运期大气污染物有组织排放标准

排放源	污染物	排放标准	有组织排放限值		
			排气筒	最高允许排放浓度（mg/m³）	最高允许排放速率（kg/h）
DA001	氨	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表 2 排放限值	15 m	/	4.9
	硫化氢			/	0.33
	臭气浓度			2000（无量纲）	

表 1.4-9 营运期大气污染物无组织排放标准

排放源	污染物	排放标准	无组织排放浓度限值	
			监控点	排放浓度（mg/m³）
厂界	氨	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）表 4 厂界（防护带边缘）废气	厂界	1.5
	硫化氢		厂界	0.06

	臭气浓度	排放最高允许排放浓度中二级标准	厂界	20（无量纲）

1.4.2.2 废水

本项目尾水排入三堡河支流汇入三堡河再汇入址山河，参照《江门市人民政府关于<鹤山市潭江牛湾国专断面水质达标2020年攻坚实施方案>的通知》（江府办函〔2020〕40号）：“工业园区（聚集区）集中污水处理排放执行国家《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级A和《广东省水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准中较严值；对排入水质上年度考核结果超标河道的工业园区（聚集区），必须采取有效措施，进一步削减入河污染物总量，其中COD_{Cr}、氨氮两项污染物指标不低于地表水IV类标准排放。”，同时，址山河政府监控断面（白米田断面）氨氮、总磷、化学需氧量经常性超标，因此，本项目COD_{Cr}和氨氮出水排放要求执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中IV类水质标准，其他指标出水排放要求执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）中一级A排放标准与广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准较严值。

本项目尾水排放标准见表1.4-10。

表1.4-10 项目尾水排放标准 （单位：mg/L）

执行标准 / 污染因子	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准	广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准	执行标准
pH	/	6~9	6~9	6~9
COD_{Cr}	30	/	/	30
BOD_5	/	20	10	10
SS	/	20	10	10
氨氮	1.5	/	/	1.5
总磷	/	0.5 磷酸盐(以P计)	0.5	0.5
总氮	/	/	15	15
动植物油	/	10	1	1
阴离子表面活性剂	/	0.5	5	0.5
粪大肠菌群数（个/L）	/	/	1000	1000

1.4.2.3 噪声

本项目施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的噪声限值标准；运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

类标准，具体限值详见表 1.4-11。

表 1.4-11 项目噪声排放标准 单位：dB（A）

时间	执行标准	限值	
		昼间	夜间
施工期	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	70	55
运营期	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准	60	50

1.4.2.4 固体废物

一般工业固体废物应贮存在场内的一般固废间，分类摆放，一般固废间要设置在独立的区域，地面应做好硬化等防渗措施，同时要防雨淋、防扬尘，参照执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）。

1.5 评价等级及评价范围

1.5.1 评价等级

1.5.1.1 环境空气

大气环境影响评价因子主要为项目排放的常规污染物及特征污染物，主要为硫化氢、氨。本次评价选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求附录 A 推荐模型中估算模型（AERSCREEN）分别计算项目污染源的最大环境影响程度和最大影响范围，然后按评价工作分级判据进行分级。分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i（第 i 个污染物），及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10 %时所对应的最远距离 $D_{10\%}$，其中 P_i 定义为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中：P_i——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1 h 地面空气质量浓度，μg/m³；

C_{0i}——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m³；对仅有 8 h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍折算为 1 h 平均质量浓度限值。

评价工作等级按照表 1.5-1 的分级依据进行划分，同一项目有多个（两个以上，含

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

两个）污染源排放同一种污染物时，则按各污染源分别确定其评价等级，并取评价级别最高者作为项目的评价等级。

表 1.5-1 评价工作等级判定依据

评价工作等级	评价工作等级判据
一级	$P_{max}\geq 10\ \%$
二级	$1\ \%\leq P_{max}<10\ \%$
三级	$P_{max}<1\ \%$

（1）估算源强

本项目估算模式预测所采用的源强见表 1.5-2 和表 1.5-3。

表 1.5-2 项目估算源强表（点源）

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速（m/s）	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物	排放速率/（kg/h）
		x	y									
DA001	恶臭废气排放口	7	-3	37	15	0.4	11.05	25	8760	正常排放	氨	6.51E-03
											硫化氢	2.52E-04

表 1.5-3 项目估算源强表（多边形面源）

编号	名称	面源各顶点坐标/m		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	排放速率 kg/h	
		X	Y					氨	硫化氢
1	污水处理区	-23	-76	37	4	8760	正常排放	0.023	8.90E-04
		26	-18						
		34	-13						
		49	-8						
		63	-4						
		60	20						
		-16	55						
		-21	41						
		-25	31						
		-27	29						
		-37	22						
		-34	8						

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

		-34	0					
		-39	-18					
		-29	-47					
		-23	-76					
注：污水处理构筑物为地上、半地下、全地下式，粗格栅、细格栅及曝气沉砂池、水解酸化池、缺氧池、厌氧池、储泥池、污泥脱水区的地面高度分别为0.5、4.6、4.2、4.2、4.2、2.7、6.5m，平均值为3.84 m，保守考虑面源平均高度按照3 m计算。								

（2）估算模型和参数

本项目估算模式预测所采用的模型参数见表1.5-4。

表 1.5-4 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数（城市人口数）	/
最高环境温度		39.6℃
最低环境温度		2.2℃
土地利用类型		农村
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	☑是 ☐否
	地形数据分辨率（m）	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	☐是 ☑否
	海岸线距离/km	
	海岸线方向/°	/

备注：①根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 B.6.1：当项目周边3 km半径范围内一半以上面积属于城市建成区或者规划区时，选择城市，否则选择农村。本项目周边3 km范围内一半以上面积属于农村，因此估算模型选择“农村”。

②筛选气象：项目所在地的气温记录最低2.2℃，最高39.6℃，允许使用的最小风速默认为0.5 m/s，测风高度10 m，地表摩擦速度U*不进行调整。

③地面特征参数：不对地面分扇区；地面时间周期按年；AERMET通用地表类型为针叶林；AERMET通用地表湿度为潮湿气候；粗糙度按AERMET通用地表类型进行选取，考虑到江门秋冬区分不明显，生成的地面特征参数表中将冬天参数改为秋天参数。本项目“筛选气象”地表特征参数见表1.5-5。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

表 1.5-5 “筛选气象”地表特征参数表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	冬季（12,1,2 月）	0.12	0.3	1.3
2	0-360	春季（3,4,5 月）	0.12	0.3	1.3
3	0-360	夏季（6,7,8 月）	0.12	0.2	1.3
4	0-360	秋季（9,10,11 月）	0.12	0.3	1.3

（3）全球定位及地形数据

以厂区中心定义为(0,0)，以(X-2500、Y-2500)进行全球定位(东经 112°46′52.08367″，北纬 22°36′43.97388″）。

地形数据来源于 http://srtm.csi.cgiar.org/，数据精度为 3 秒（约 90 m），即东西向网格间距为 3（秒）、南北向网格间距为 3（秒）。本次地形读取范围及估算范围为 50 km×50 km，区域四个顶点的坐标（经度，纬度）为：西北角（112.50375,22.87125），东北角（113.057916666667,22.87125），西南角（112.50375,22.3529166666667），东南角(113.057916666667,22.3529166666667)，并在此范围外延 2 分，东西向网格间距：3（秒），南北向网格间距：3（秒）。

（4）估算结果

本项目估算模式的计算结果见表 1.5-6，估算结果截图见图 1.5-1 和图 1.5-2。

表 1.5-6 本项目估算结果表

项目	污染源	污染因子	最大质量浓度（μg/m³）	P_{max}/%	P_{max} 距离/m	$D_{10\%}$/m	推荐评价等级
点源	DA001	氨	7.72	3.86	78	/	二级
		硫化氢	0.30	2.99		/	二级
面源	厂界	氨	46.89	23.44	64	175	一级
		硫化氢	1.81	18.14		125	一级

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程



图 1.5-1 估算结果截图（1）



图 1.5-2 估算结果截图（2）

根据表 1.5-6，本项目所有污染物最大地面浓度占标率 P_i 最大值为厂界排放的氨，最大占标率为 23.44 %> 10 %，因此，本项目环境空气影响评价工作等级应定为一级。

1.5.1.2 地表水

本项目为污水处理项目，服务范围内的现有工业企业排放的废水类型主要为腐竹加

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

工废水和生活污水，不涉及第一类污染物及重金属，本项目尾水排放量为 1500 m^3/d，本项目污染物当量数 W 详见表 1.5-7。

表 1.5-7 本项目各水污染物当量数表

污染物	污染物当量值（kg）	污染物年排放量（t/a）	污染物当量 W（无量纲）
pH	/	6~9（无量纲）	/
COD_{Cr}	1	16.425	16425
BOD_5	0.5	5.475	10950
SS	4	5.475	1368.75
氨氮	0.8	0.821	1026.25
总氮	/	8.213	/
总磷	0.25	0.274	1096
动植物油	0.16	0.548	3425
LAS	0.2	0.274	1370
大肠杆菌	/	1000（个/L）	/

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）的 4.2.1：“建设项目的地表水环境影响主要包括水污染影响与水文要素影响。根据其主要影响，建设项目的地表水环境影响评价划分为水污染影响型、水文要素型以及两者兼有的复合影响型。”本项目可归为污染影响类项目，水污染影响型建设项目的评价工作等级按照表 1.5-8 进行确定。

表 1.5-8 评价工作等级的确定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m^3/d） 水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	Q ≥ 20000 或 W ≥ 600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q < 200 或 W < 6000
三级 B	间接排放	--

本项目尾水排放 1500 m^3/d，排放方式为直接排放，污染物排放当量数最大为 16425，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）表 1 注 1，取污染物排放当量数最大 16425 作为评价等级确定的依据，因此，评级等级为二级。

1.5.1.3 地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），地下水评价等级依据如下：

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

（1）项目类别

根据附录 A（地下水环境影响评价行业分类表），本项目属于“U 城镇基础设施及房地产——145、工业废水集中处理——全部”，环评类别为“报告书”，则项目地下水环境影响评项目类别对应为I类。

（2）项目场地的地下水环境敏感程度

项目场地的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 1.5-9。

表 1.5-9 地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	集中式引用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除生活供水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式引用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区以及分散居民饮用水源等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	以上情形之外的其它地区。

本项目所属区域不属于生活供水水源地准保护区，不属于热水、矿泉水、温泉等特殊地下水源保护区，同时项目调查范围内村庄都由市政给水管网供水，无分散式居民饮用水水源等其它环境敏感区，因此本项目场地地下水环境敏感程度级别为不敏感。

综上所述，本项目的地下水环境影响评价工作等级定为二级，详见表 1.5-10。

表 1.5-10 评价工作等级分级

项目类别 / 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

1.5.1.4 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本次声环境评价工作等级确定为一级，详见表 1.5-11。

表 1.5-11 声环境评价等级

项目	判定依据	评价等级

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

指标	本项目所处声环境功能区为2类地区，项目建成后，评价范围内敏感点噪声增量最大为1.8dB（A），且受影响的人口数量显著增加。	一级

1.5.1.5 土壤环境

本项目土壤环境影响类型属于污染影响型，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录B可知，土壤影响途径为垂直入渗。

表 1.5-12 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期								
运营期			√					
服务期满后								
注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。								

土壤环境污染影响型评价工作等级划分可根据表1.5-14确定。

表 1.5-13 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 / 占地规模 / 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-
注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作									

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），项目所在地周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感。判别依据见表1.5-14。

表 1.5-14 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其它土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目所属行业类别为“电力热力燃气及水生产和供应业——工业废水处理”，土壤环境影响评价

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

项目类别为II类项目；总用地面积 6731 m^2 < 5 hm^2，占地规模属于小型；建设厂址位于鹤山市鹤城镇金钟山西北侧、Y878 乡道（顶圣线）与金钟山交界处，根据《鹤山市鹤城镇现代农业产业园控制性强制规划》（鹤府复〔2024〕17 号），项目占地范围内为排水用地，结合现场踏勘情况，项目南侧现状为工业厂房，东侧现状为林地，北侧 10 m 处为居民住宅，西侧为农田，因此项目所在地周边的土壤环境敏感程度为敏感。由此确定本项目土壤环境影响评价工作等级为二级。

1.5.1.6 生态环境

本项目位于鹤山市鹤城镇金钟山西北侧、Y878 乡道（顶圣线）与金钟山交界处，选址不涉及世界文化和自然历史遗产、自然保护区等特殊生态敏感区，不涉及风景名胜区、森林公园和水源保护区等重要生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），按以下原则确定评价等级：

表 1.5-15 生态影响评价工作等级划分表

分类	本项目情况
a）涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；	/
b）涉及自然公园时，评价等级为二级；	/
c）涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	/
d）根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	/
e）根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	项目东侧的金钟山为商品林，不涉及天然林、公益林。
f）当工程占地规模大于 20 km^2 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；	本项目占地面积为 6731 m^2 < 20 km^2。
g）除本条 a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况，评价等级为三级	本项目评价等级为三级
h）当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级	/

本项目不属于 a）、b）、c）、d）、e）、f）中的情况，因此确定本项目生态评价等级为三级评价，为简单分析。

1.5.1.7 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），环境风险潜势划分依据表 1.5-16 进行判别：

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

表 1.5-16 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV^+	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I
注：IV^+为极高环境风险				

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量的比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按以下公式计算物质总量与其临界量的比值 Q。

$$Q=q_1/Q_1+ q_2/Q_2+...+ q_n/Q_n$$

式中：$q_1,q_2,……,q_n$——每种危险物质的最大存在量，t。

$Q_1,Q_2,……,Q_n$——每种危险物质的临界量，t。

当 Q < 1 时，该项目环境风险潜势为I。

当 Q ≥ 1 时，将 Q 值划分为：（1）1 ≤ Q < 10；（2）10 ≤ Q < 100；（3）Q ≥ 100。

本项目危险物质数量与临界量的比值见表 1.5-17。

表 1.5-17 危险物质数量与临界量的比值（Q）

序号	危险物质名称	最大储存量 t	临界量 t	临界量依据	比值 Q
1	10%次氯酸钠溶液（次氯酸钠质量浓度为 10.5 %）	0.2625	5	85 次氯酸钠	0.0525
2	硫酸	0.01472	10	208 硫酸	0.001472
3	盐酸	0.00238	7.5	334 盐酸（≥37 %）	0.000317333
4	机油	0.2	2500	381 油类物质	0.00008
5	废机油	0.1	2500		0.00004
6	监测废液	1	100	表 B.2 危害水环境物质	0.01
7	重铬酸钾	0.003			0.00003
8	硫酸亚铁	0.001			0.00001
9	碘化钾	0.002			0.00002
10	钼酸铵	0.0005			0.000005
11	氯化铵	0.001			0.00001
12	过硫酸钾	0.002			0.00002
13	NaOH	0.005			0.00005
合计					0.064554333

根据计算结果，本项目Q值为0.064554333，小于1，因此风险潜势为I，无需进行行业及生产工艺（M）、环境敏感程度（E）的分级。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按表1.5-18确定评价工作等级。本项目环境风险潜势划分为I，因此本次风险评价工作评价等级为简单分析。

表 1.5-18 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

1.5.2 评价范围

根据本次环境影响评价确定的评价等级、环评导则有关规定及评价区环境特征，管线工程的影响主要集中在施工期，施工期管线工程的评价范围为管线外扩200 m的范围内，营运期污水处理厂评价范围如下：

1.5.2.1 环境空气评价范围

根据大气估算结果，本项目最大占标率为23.44 %<10 %，为一级评价。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）5.4.1：一级评价项目根据建设项目排放污染物的最远距离（$D_{10\%}$）来确定大气环境影响评价范围。即以项目厂址为中心区域，自厂界外延$D_{10\%}$的矩形区域作为大气环境影响评价范围。当$D_{10\%}$超过25 km时，即确定评价范围为边长50 km的矩形区域；当$D_{10\%}$小于2.5 km时，评价范围边长取5 km。

本项目$D_{10\%}$最大为175 m < 2.5 km，因此，本项目大气评价范围为以污水处理厂厂址所在地为中心，边长为5 km的矩形区域。环境空气评价范围见图1.5-4。

1.5.2.2 地表水评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）5.3.2.1一级、二级及三级A，其评价范围应符合以下要求：a）应根据主要污染物迁移转化状况，至少需覆盖建设项目污染影响所及水域；b）受纳水体为河流时，应满足覆盖对照断面、控制断面与削减断面等关心断面的要求；c）影响范围涉及水环境保护目标的，评价范围至少应扩大到水环境保护目标内受到影响的水域。

本项目尾水排放口位于三堡河支流，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

（HJ2.3-2018）中混合过程段长度估算公式，混合过程段长度为 578 m。因此，本项目地表水评价范围为污水排放口上游 0.5 km（位于三堡河支流）、三堡河支流与三堡河交汇点上游 0.5 km（位于三堡河）、鹤城水与址山河交汇点上游 0.5 km（位于鹤城水）至排放口下游 4.6 km（位于址山河），评价范围见图 1.5-5。

1.5.2.3 地下水评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目地下水环境评价等级为二级，通过查表法确定地下水评价范围为 6~20 km^2，根据项目区域地下水特征，区域地下水大体自西北向东南流动，本项目地下水评价范围为同一水文地质单元，为基岩裂隙水，考虑到周边的敏感目标，在污水处理厂所在地至东、南、西、北围成的面积 7.2 km^2 左右的区域，重点为项目区域，评价范围见图 1.5-4。

1.5.2.4 噪声评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），污水处理厂声环境评价范围为厂址边界外 200 m 包络线以内的范围，评价范围见图 1.5-6。

1.5.2.5 土壤评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ964-2018）表 5 现状调查范围，确定本污水处理厂土壤环境现状调查评价范围为：污水处理厂占地范围内全部，占地范围外 0.2 km 内。评价范围见图 1.5-6。

1.5.2.6 生态环境评价范围

污水厂的生态环境影响评价范围为污水厂厂界范围内。

1.5.2.7 环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本污水处理厂风险评价等级为简单分析，可不用确定大气、地表水、地下水的风险评价等级，因此无需设置大气、地表水、地下水风险评价范围。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转移

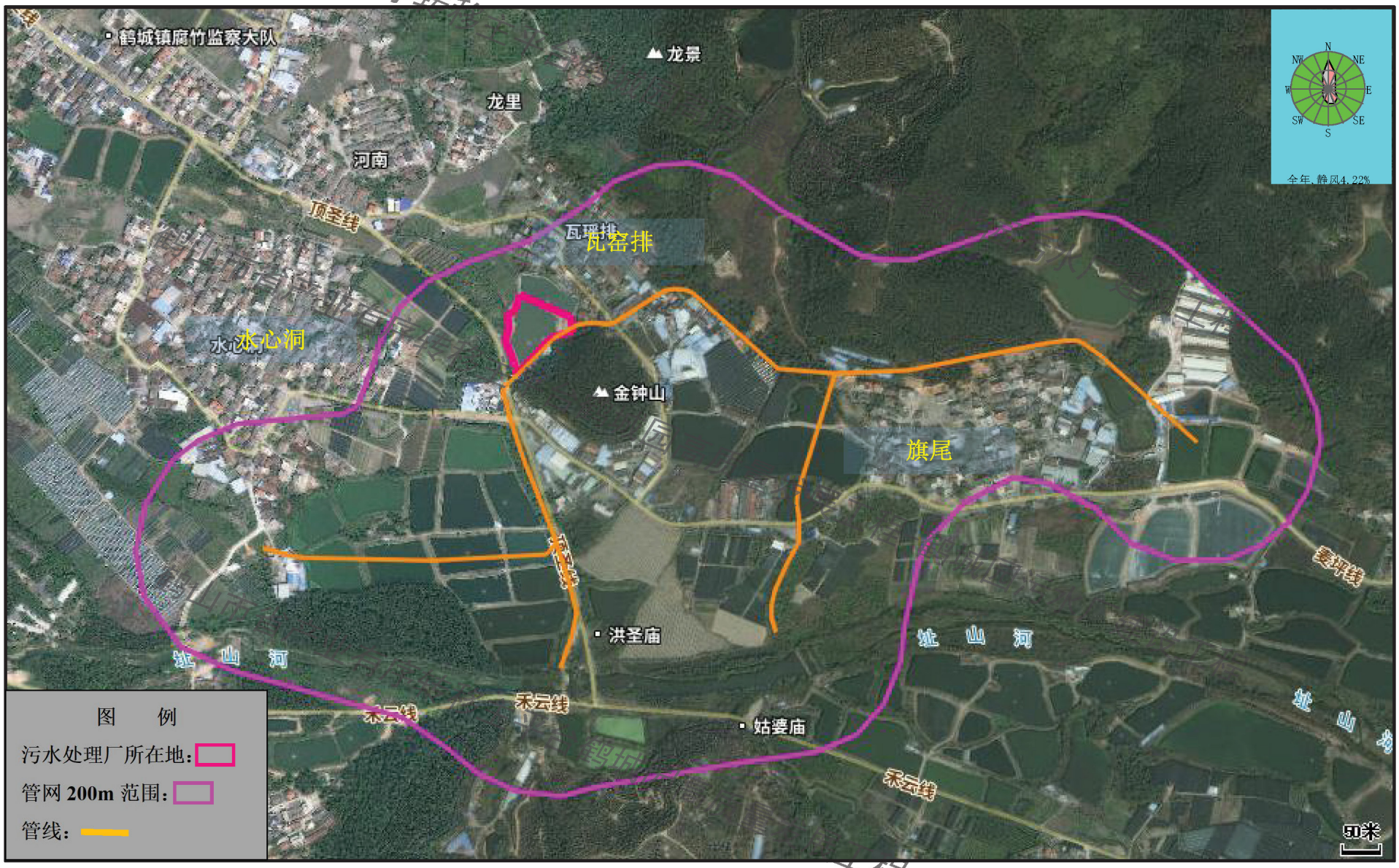
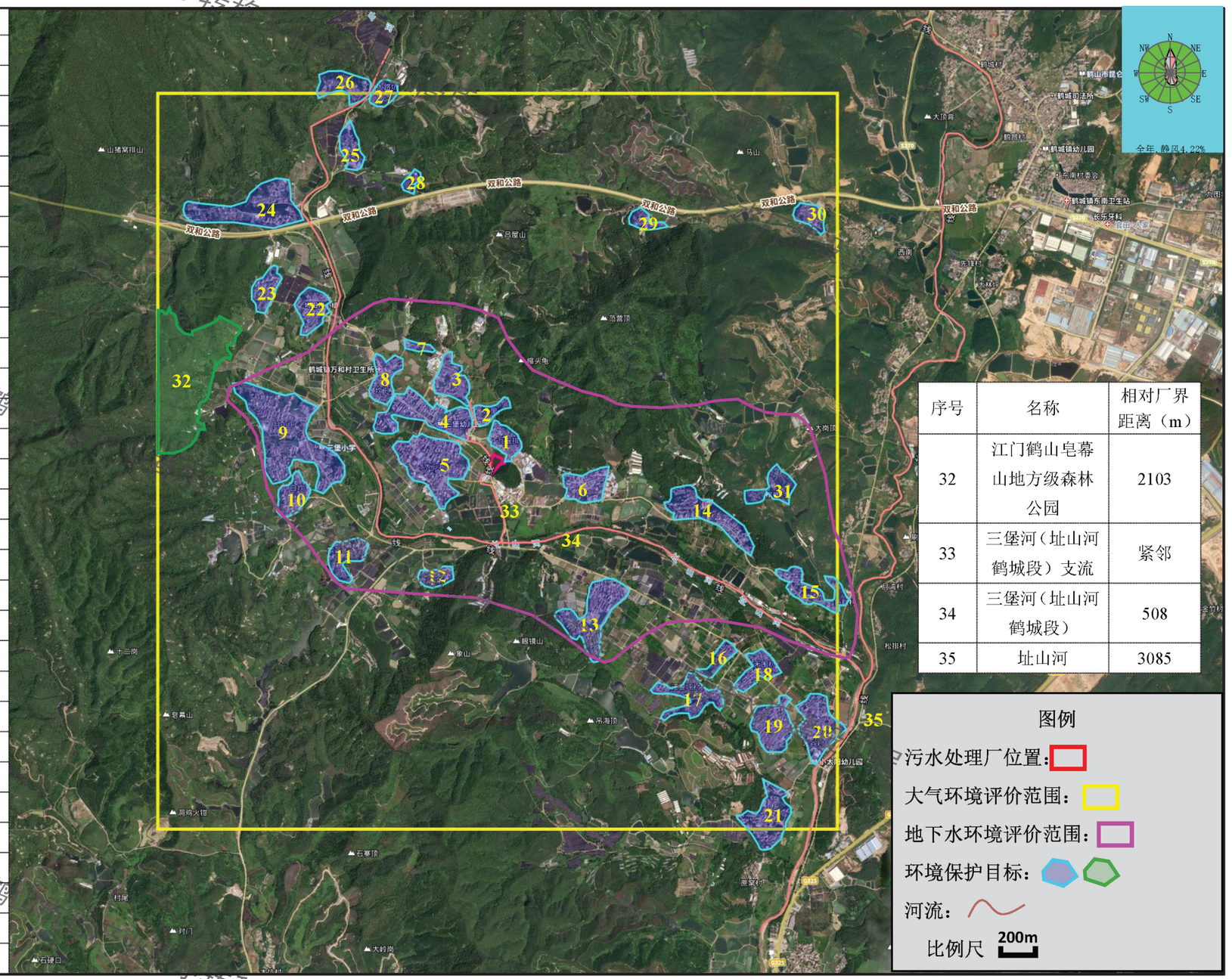


图 1.5-3 施工期环境保护目标

工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转移

序号	名称	相对厂界距离（m）
1	瓦窑排	10
2	龙里	223
3	金山里	392
4	三堡河南村	216
5	水心洞	150
6	旗尾	426
7	红村	862
8	坎下	846
9	五星村	1047
10	白坎	1309
11	紫莲	1038
12	鹿子坑	739
13	南塘	1059
14	北芬村	1198
15	新联村	2101
16	黎屋	2033
17	江夏坪村	1923
18	禾围村	2245
19	四新村	2546
20	禾古村	2759
21	长潭	2952
22	均田村	1546
23	新村排	1928
24	铁合村	2168
25	蛇段村	2266
26	社营村	2711
27	大路坑	2617
28	木坑村	1955
29	凤尾村	1926
30	横坑	2723
31	槟榔坑	1757



序号	名称	相对厂界距离（m）
32	江门鹤山皂幕山地方级森林公园	2103
33	三堡河（址山河鹤城段）支流	紧邻
34	三堡河（址山河鹤城段）	508
35	址山河	3085

图例

污水处理厂位置：

大气环境评价范围：

地下水环境评价范围：

环境保护目标：

河流：

比例尺 200m

图 1.5-1 营运期项目环境保护目标和大气、地下水评价范围图

鹤山市省产业有序转移工作平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转移

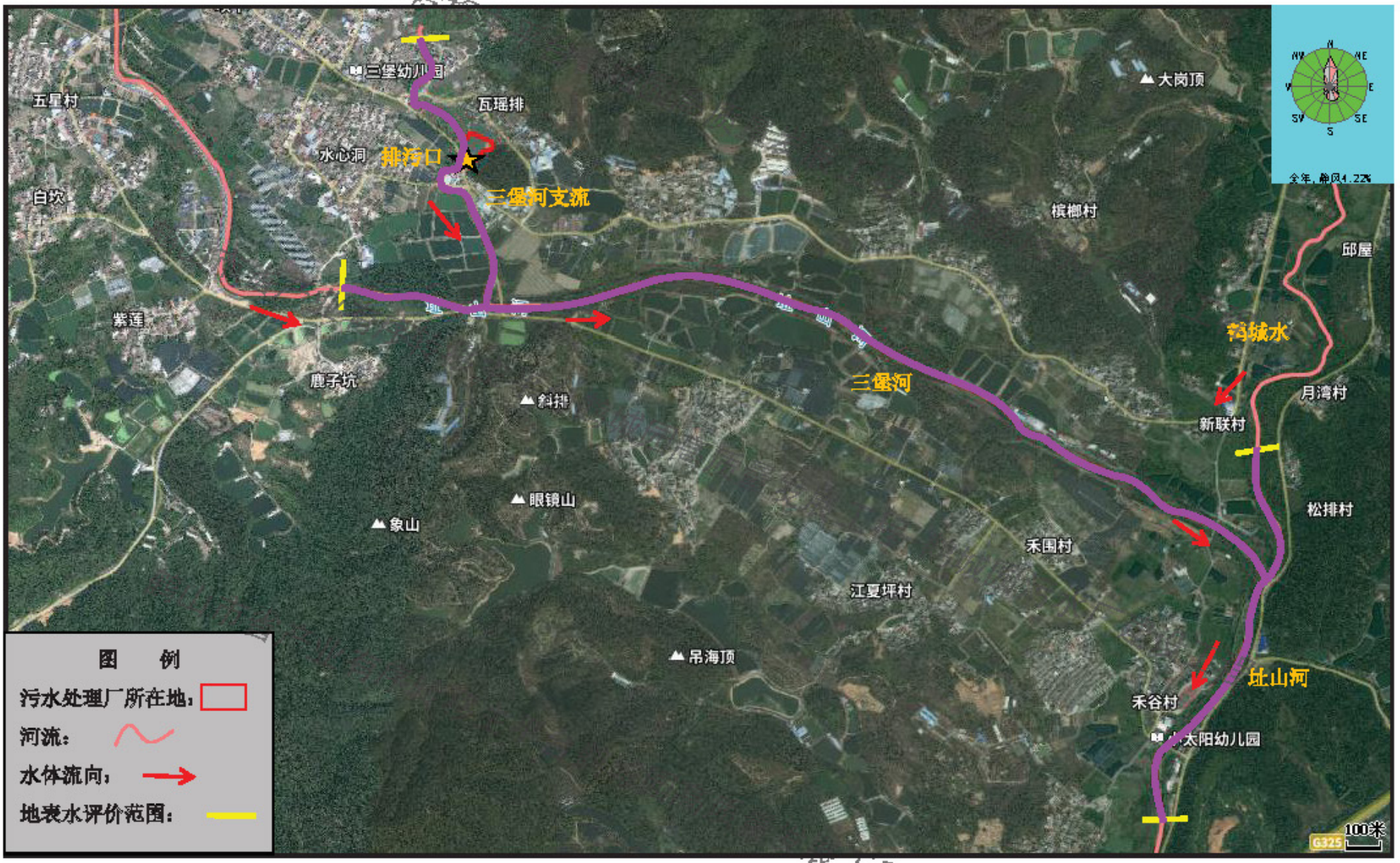


图 1.5-5 地表水环境评价范围图

设工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转移

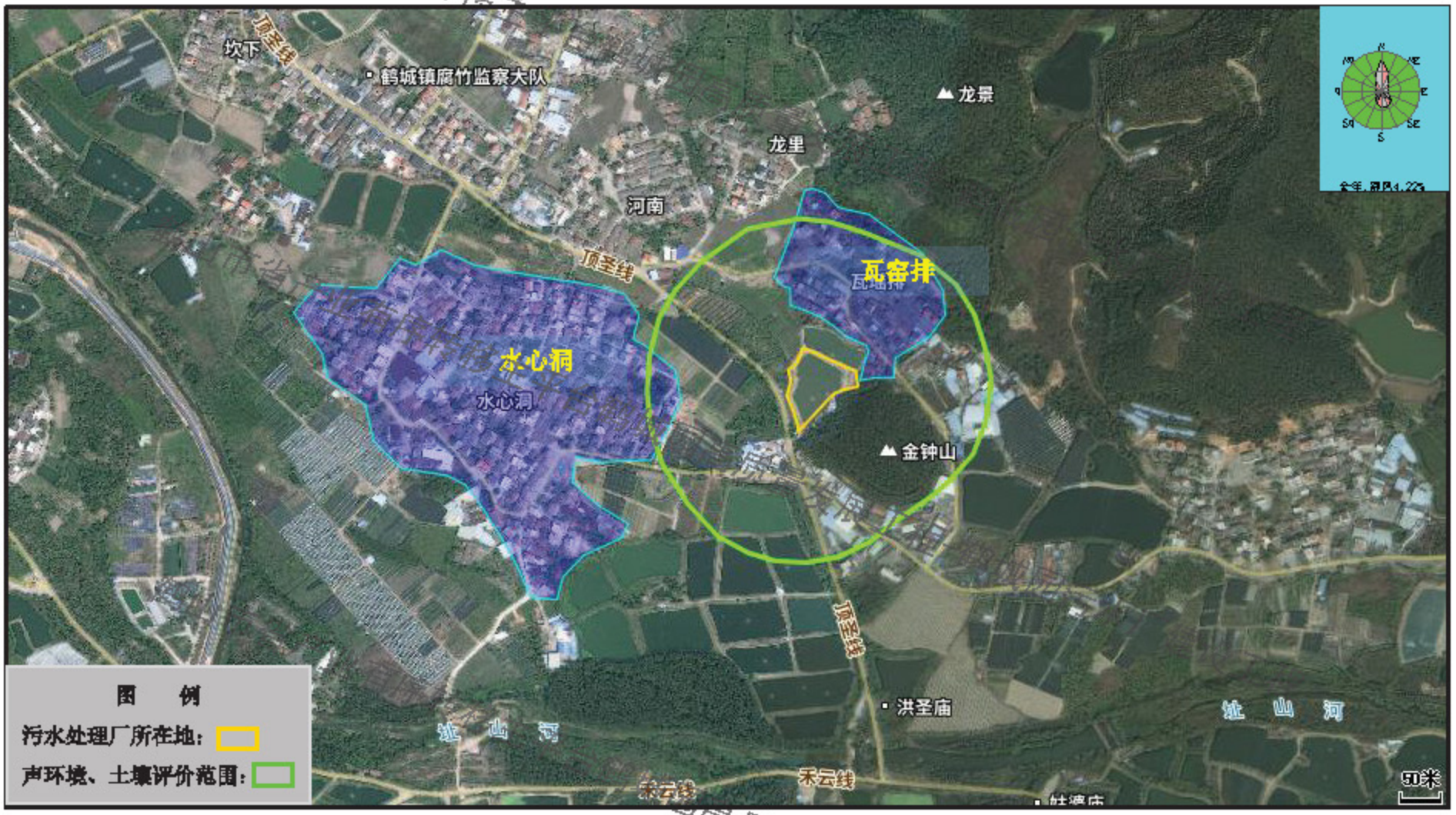


图 1.5-6 土壤、声环境评价范围图

鹤山市高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

1.6 环境保护目标

1.6.1 环境敏感因素

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年）环境敏感因素的界定原则，经调查，本地区不属于特殊保护地区、社会关注地区和特殊地貌景观区，无重点保护生态品种及濒危生物物种。本评价区范围内无文物古迹及人文景观，无特殊自然观赏价值的景观，也不属于土地荒漠化地区。本项目环境敏感因素主要表现在对周围水环境的影响，本次环评应给予关注。

1.6.2 环境敏感目标

根据评价区域内自然环境、社会环境状况以及功能区划，本次评价环境保护对象为评价区内居民、区域环境空气质量、声环境、水环境。根据《鹤山市鹤城镇现代农业产业园控制性强制规划》（鹤府复〔2024〕17 号），项目南侧规划为商业用地，东侧规划为建设道路、林地和工业用地，北侧规划为林地、农村宅基地和文化用地，西侧规划为农田。本项目环境保护目标具体见表 1.6-1 和表 1.6-2，环境保护目标见图 1.5-3 和图 1.5-4。

表 1.6-1 施工期环境保护目标一览表

序号	名称		保护对象	保护内容	环境功能区	相对截污管线方位	相对截污管线距离/m
	自然村	行政村					
1	水心洞	坪山村	居民	700 人	声环境 1 类区、大气二类区	西北	紧邻
2	瓦窑排	坪山村	居民	250 人	声环境 2 类区、大气二类区	北	紧邻
3	旗尾	新联村	居民	250 人		南	紧邻

表 1.6-2 营运期环境保护目标一览表

序号	名称		坐标/m（以厂址中心为原点）		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	自然村	行政村	X	Y					
1	瓦窑排	坪山村	75	11	居民	250 人	声环境 2 类区、大气二类区	北	10
2	龙里		-97	264	居民	100 人	声环境 1 类区、大气二类区	北	223
3	金山里		-195	405	居民	400 人		西北	392
4	三堡河南村		-207	153	师生	600 人		西北	216
5	水心洞		-193	-25	居民	750 人		西	150

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

6	旗尾	新联村	497	-146	居民	250 人	声环境 2 类区、大气二类区	东	426
7	红村	坪山村	-446	792	居民	50 人		西北	862
8	坎下		-742	503	居民	200 人		西北	846
9	五星村	五星村	-1098	-22	居民	800 人		西	1047
10	白坎		-1339	-206	居民	180 人		西南	1309
11	紫莲		-918	-595	居民	150 人		西南	1038
12	鹿子坑		-326	-751	居民	60 人		西南	739
13	南塘	禾古村	694	-862	居民	350 人		东南	1059
14	北芬村	新联村	1225	-306	居民	320 人		东	1198
15	新联村		2032	-779	居民	280 人		东南	2101
16	黎屋	禾古村	1574	-1376	居民	180 人		东南	2033
17	江夏坪村		1177	-1580	居民	400 人		东南	1923
18	禾围村		1811	-1381	居民	300 人	声环境 1 类区、大气二类区	东南	2245
19	四新村		1899	-1759	居民	420 人		东南	2546
20	禾古村		2174	-1747	居民	400 人		东南	2759
21	长潭		1938	-2286	居民	300 人		西北	2952
22	均田村	万和村	-1237	1008	居民	220 人		西北	1546
23	新村排		-1590	1193	居民	190 人		西北	1928
24	铁合村		-1391	1745	居民	260 人		西北	2168
25	蛇段村		-1014	2100	居民	50 人		西北	2266
26	社营村		-1047	2567	居民	170 人		西北	2711
27	大路坑		-831	2556	居民	140 人		西北	2617
28	木坑村		-594	1935	居民	40 人		西北	1955
29	凤尾村	先锋村	1057	1675	居民	50 人		东北	1926
30	横坑		2253	1708	居民	200 人		东北	2723
31	槟榔坑		1810	-254	居民	180 人		东	1757
32	江门鹤山皂幕山地方级森林公园	森林公园	/	/	动植物	422181.12 m^2	声环境 1 类区、大气一类区	西北	2103
33	三堡河支流	/	/	/	河流	/	地表水III类水体	南	紧邻
34	三堡河	/	/	/	河流	/	地表水II类水体	南	508
35	址山河	/	/	/	河流	/		南	3085
36	地下含水层	/	/	/	裂隙水	/	地下水III类水体	/	/

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

1.7 产业政策符合性分析

1.7.1 与国家产业政策符合性分析

本项目属于D4620污水处理及其再生利用，根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于指导目录中“第一类 鼓励类——四十二、环境保护与资源节约综合利用——3．城镇污水垃圾处理，符合政策要求；根据《市场准入负面清单（2022年版）》，本项目不属于“禁止准入类”、“许可准入类”事项，符合国家政策要求。

1.7.2 与江门市产业政策相符性分析

本项目属于D4620污水处理及其再生利用，不属于《江门市投资准入禁止限制目录（2018年本）》中禁止准入和限制准入的名单之列，符合江门市政策要求。

1.8 环保规划符合性分析

1.8.1 与《广东省水污染防治条例》（2021年）相符性分析

表1.8-1 《广东省水污染防治条例》（2021年）相符性分析

文件有关内容	相符性分析
第十八条 本省实行重点水污染物排放总量控制制度。地级以上市人民政府应当根据国家和省下达的重点水污染物排放总量控制指标，结合本行政区域水环境改善要求及水污染防治工作的需要，控制和削减本行政区域的重点水污染物排放总量。 第二十一条 在江河、湖泊新建、改建或者扩建排污口的，排污单位应当向有管辖权的生态环境主管部门或者流域生态环境监督管理机构申请。 第二十二条 排污单位应当按照经批准或者备案的环境影响评价文件要求建设水污染防治设施。水污染防治设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。排污单位应当保障水污染防治设施正常运行。 第二十三条 实行排污许可管理的企业事业单位和其他生产经营者应当按照国家有关规定和监测规范，对所排放的水污染物自行监测，并保存原始监测记录，不得擅自调整监测点位，对监测数据的真实性和准确性负责。 第二十八条 经批准设立的工业集聚区应当按照规定建成污水集中处理设施并安装水污染物排放自动监测设备。向工业集聚区污水集中处理设施或者城镇污水集中处理设施排放工业废水的，应当按照有关规定进行预处理，达到集	本项目属于D4620污水处理及其再生利用，排放的COD_{Cr}为16.425 t/a，氨氮为0.821 t/a，总量指标来源于纳污范围内的9家涉污企业排放的职工生活污水和生产废水以及瓦窑排村、旗尾村和水心洞村排放的居民生活污水，本工程建成后河流流域COD_{Cr}排放量削减了1.797 t/a，氨氮排放量削减了1.121 t/a；同时，区域内农业源（畜禽养殖、渔业养殖等）采取了相应的污染源削减、整改措施，河流的水质会逐渐得到改善，本污水处理厂的建设，对河流水环境而言具有正效益。 本项目污水厂、纳污管网同步建设，以确保水污染防治设施正常运行； 本项目进水出水设有在线监控装置，企业排放的废水须达到本项目接管标准方可排入污水处理厂处理，建设单位在运营过程中将会制定应急预案防范环境风险事故的发生；

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

中处理设施处理工艺要求后方可以排放。 第三十条 污水集中处理设施的排污口位置设置应当符合水功能区划、水资源保护规划和防洪规划的要求。 第五十九条 可能发生水污染事故的企业事业单位应当按照国家和省有关规定开展环境安全隐患排查和水污染事故风险评估，采取有效措施，防控环境风险。	本项目排污口设置在三堡河支流，由预测结果可知，本项目正常工况下污染物的排放对三堡河支流影响可以接受； 综上，本项目的建设符合相关规定。

1.8.2 与《广东省人民政府办公厅关于印发广东省2021年大气、水、土壤污染防治工作方案的通知》（粤办函〔2021〕58号）相符性分析

表 1.8-2 与（粤办函〔2021〕58号）文件相符性分析

文件有关内容	相符性分析
广东省2021年水污染防治工作方案 **二、重点工作** （三）深入推进工业污染治理。 推动工业废水资源化利用，加快中水回用及再生水循环利用设施建设，选取重点用水企业开展用水审计、水效对标和节水改造，推进企业内部工业用水循环利用，推进园区内企业间用水系统集成优化，实现串联用水、分质用水、一水多用和梯级利用。	本项目属于D4620污水处理及其再生利用，对鹤山市鹤城镇预制菜产业园以及瓦窑排村、旗尾村和水心洞村的污水进行收集处理，属于环保工程。

1.8.3 与《江门市潭江流域水质保护条例（2019修正）》相符性分析

表 1.8-3 与《江门市潭江流域水质保护条例（2019修正）》相符性分析

文件有关内容	相符性分析
第十九条 在流域饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。 第二十条 潭江流域实行重点水污染物排放总量控制制度。 第二十三条 涉重金属和有毒有害物质以及其他可能发生水污染事故的企业，应当制定突发水污染事故应急预案，建设水污染应急设施，定期进行应急演练。	本项目位于排污口设置在三堡河支流，为地表水III类水体，不属于水源保护区； 本项目排放的COD_{Cr}为16.425 t/a，氨氮为0.821 t/a，总量指标来源于纳污范围内的9家腐竹企业排放的职工生活污水和生产废水以及瓦窑排村、旗尾村和水心洞村排放的居民生活污水，本工程建成后河流流域COD_{Cr}排放量削减了1.797 t/a，氨氮排放量削减了1.121 t/a；同时，区域内农业源（畜禽养殖、渔业养殖等）采取了相应的污染源削减、整改措施，河流的水质会逐渐得到改善，本污水处理厂的建设，对河流水环境而言具有正效益。 本评价要求建设单位制定突发水污染事故应急预案，并定期进行演练； 综上，本项目的建设符合相关规定。

鹤山市省产业有序转移全平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

1.8.4 与《江门市人民政府关于<鹤山市潭江牛湾国专断面水质达标2020年攻坚实施方案>的通知》（江府办函〔2020〕40号）相符性分析

表 1.8-4 与（江府办函〔2020〕40号）文件相符性分析

文件有关内容	相符性分析
（一）控源截污措施 1.严格控制工业污染 （1）实行环境准入和流域限批。区域内继续禁止新建制浆、电镀（含配套电镀和线路板）、印染、制革、发酵酿造等重污染项目（项目水污染零排放或者达到纳污水体水质保护目标的环境质量标准排放的除外）。严格执行建设项目主要污染物排放总量前置审核制度。 （3）实行工业园区（聚集区）污水集中处理 工业园区（聚集区）集中污水处理排放执行国家《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级A和《广东省水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准中较严值；对排入水质上年度考核结果超标河道的工业园区（聚集区），必须采取有效措施，进一步削减入河污染物总量，其中COO_{Cr}、氨氮两项污染物指标不低于地表水IV类标准排放。	本项目属于D4620污水处理及其再生利用，排放的COD_{Cr}为16.425 t/a，氨氮为0.821 t/a，总量指标来源于纳污范围内的9家腐竹企业排放的职工生活污水和生产废水以及瓦窑排村、旗尾村和水心洞村排放的居民生活污水，本工程建成后河流流域COD_{Cr}排放量削减了1.797 t/a，氨氮排放量削减了1.121 t/a；同时，区域内农业源（畜禽养殖、渔业养殖等）采取了相应的污染源削减、整改措施，河流的水质会逐渐得到改善，本污水处理厂的建设，对河流水环境而言具有正效益。 本项目COD_{Cr}和氨氮出水排放要求执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中IV类水水质标准，其他指标出水排放要求执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）中一级A排放标准与广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准较严值。 综上，本项目的建设符合相关规定。

1.8.5 与《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）相符性分析

表 1.8-5 与（粤府〔2020〕71号）文件相符性分析

文件有关内容	相符性分析
二、生态环境分区管控 **（二）“一核一带一区”区域管控要求。** 1.珠三角核心区，对标国际一流湾区，强化创新驱动和绿色引领，实施更严格的生态环境保护要求。 **——区域布局管控要求。**禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。推广应用低挥发性有机物原辅材料，严格限制新建生产和使用高挥发性有机物原辅材料的项	本项目属于污水处理及其再生利用行业，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类，不属于《市场准入负面清单（2022年版）》、《江门市投资准入禁止限制目录（2018年本）》中禁止准入和限制准入的名单之列，符合国家和地方产业政策要求； 污水处理厂为环保项目，主要依托当

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

目，鼓励建设挥发性有机物共性工厂。 **——能源资源利用要求。**推进工业节水减排，重点在高耗水行业开展节水改造，提高工业用水效率。加强江河湖库水量调度，保障生态流量。 **——污染物排放管控要求。**在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物等量替代，挥发性有机物两倍削减量替代。重点水污染物未达到环境质量改善目标的区域内，新建、改建、扩建项目实施减量替代。 **——环境风险防控要求。**健全危险废物收集体系，推进危险废物利用处置能力结构优化。	地自来水和电网供水供电，能够满足项目需要，不属于高能耗项目；污水处理厂不使用锅炉以及高污染燃料。 本项目排放的 COD_{Cr} 为 16.425 t/a，氨氮为 0.821 t/a，总量指标来源于纳污范围内的 9 家腐竹企业排放的职工生活污水和生产废水以及瓦窑排村、旗屋村和水心洞村排放的居民生活污水，本工程建成后，河流流域 COD_{Cr} 排放量削减了 1.797 t/a，氨氮排放量削减了 1.121 t/a；同时，区域内农业源（畜禽养殖、渔业养殖等）采取了相应的污染源削减、整改措施，河流的水质会逐渐得到改善，本污水处理厂的建设，对河流水环境而言具有正效益。 本项目设危废暂存间，收集生产过程中产生的危险废物，建设要求满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的有关规定。
（三）环境管控单元总体管控要求。 1.优先保护单元。 **——大气环境优先保护区。**环境空气质量一类功能区实施严格保护，禁止新建、扩建大气污染物排放工业项目（国家和省规定不纳入环评管理的项目除外）。	本项目属于 D4620 污水处理及其再生利用，属于环保项目，项目所在地位于环境空气质量二类区，查询广东省“三线一单”应用平台，污水厂位于大气环境高排放重点管控区（图 1.8-2），不属于大气环境优先保护区。

1.8.6 与《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（江府〔2021〕9 号）相符性分析

本项目位于鹤山市鹤城镇金钟山西北侧、Y878 乡道（顶圣线）与金钟山交界处（污水厂中心地理坐标为：东经 112°46′52.08367″,北纬 22°36′43.97388″），用地属于排水用地，根据鹤山市环境管控单元图（见图 1.8-1），本项目所在地属于鹤山市优先保护区（ZH44078410002），不涉及生态严格控制区、水源保护区、自然保护区等生态敏感区域，不在生态保护红线范围内。

本项目从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控、环境风险防控四个方面进行符合性分析。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

表 1.8-6 与（江府〔2021〕9 号）文件相符性分析

管控级别	类别	文件有关内容	相符性分析
全市总体管控要求	区域布局管控	一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动，一般生态空间内的人工商品林，允许依法进行抚育采伐、择伐和树种更新等经营活动。 环境空气质量一类功能区实施严格保护，禁止新建、扩建大气污染物排放工业项目（国家和省规定不纳入环评管理的项目除外）。饮用水水源保护区全面加强水源涵养，强化源头控制，禁止设置排污口，严格防范水源污染风险，切实保障饮用水安全，一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。饮用水水源准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目。	本项目属于污水处理及其再生利用行业，为环保项目，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类，不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》、《江门市投资准入禁止限制目录（2018 年本）》中禁止准入和限制准入的名单之列，符合国家和地方产业政策要求。 本项目位于鹤山市鹤城镇金钟山西北侧、Y878 乡道（顶圣线）与金钟山交界处（污水厂中心地理坐标为：东经 112°46′52.08367″,北纬 22°36′43.97388″），属于环境空气质量二类区，污水处理厂距离一类区边界最近距离为 2.103 km，用地属于排水用地，选址不涉及饮用水水源保护区，不涉及生态保护区等生态红线区。
	能源资源利用	安全高效发展核电，发展太阳能发电，大力推动储能产业发展，推动煤电清洁高效利用，合理发展气电，拓宽天然气供应渠道，完善天然气储备体系，提高天然气利用水平，逐步提高可再生能源与低碳清洁能源比例，建立现代化能源体系。	本项目使用电能，由市政管网供水，市政供电，不使用高污染燃料。
	污染物排放管控	实施重点污染物（包括化学需氧量、氨氮、氮氧化物及挥发性有机物（VOCs））等总量控制。 重点水污染物未达到环境质量改善目标的区域内，新建、改建、扩建项目实施减量替代。 重金属污染重点防控区内，重点重金属排放总量只减不增；重金属污染物排放企业清洁生产逐步达到国际或国内先进	本项目为水环境质量现状不达标区，项目排放的 COD_{Cr} 为 16.425 t/a，氨氮为 0.821 t/a，总量指标来源于纳污范围内的 9 家腐竹企业排放的职工生活污水和生产废水以及瓦窑排村、旗尾村和水心洞村排放的居民生活污水，本工程建成后河流流域 COD_{Cr} 排放量削减了 1.797 t/a，氨氮排放量削减了 1.121 t/a；同时，区域内农业源（畜禽养殖、

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

		水平。 优化调整供排水格局，禁止在水功能区划划定的地表水I、II类水域新建排污口，已建排污口不得增加污染物排放量。	渔业养殖等）采取了相应的污染源削减、整改措施，河流的水质会逐渐得到改善，本污水处理厂的建设，对河流水环境而言具有正效益。 本项目不接收含有第一类污染物、重金属及持久性有机污染物的污水，不涉及重金属排放； 项目入河排放口位于地表水III类功能区划的河段；
	环境风险防控	重点加强环境风险分级分类管理，建立全市环境风险源在线监控预警系统，强化化工企业、涉重金属行业、工业园区等重点环境风险源的环境风险防控。	本污水厂进水和出水设有自动监测装置，同时采取其他措施杜绝废水事故排放。
鹤山市优先保护区（ZH44078410002）	区域布局管控	1-1.【产业/禁止类】新建项目应符合现行有效的《产业结构调整指导目录（2019年本）》《市场准入负面清单（2020年版）》《江门市投资准入禁止限制目录（2018年本）》等相关产业政策的要求。 1-2.【生态/禁止类】生态保护红线原则上按照禁止开发区域要求进行管理。自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 1-3.【生态/禁止类】生态保护红线外的一般生态空间，主导生态功能为水土保持和水源涵养。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动；开展石漠化区域和小流域综合治理，恢复和重建退化植被；严格保护具有重要水源涵养功能的自然植被，限制或禁止各种损害生态系统水源涵养功能的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒；继续加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力；坚持自然恢复为主，严格限制在	本项目属于污水处理及其再生利用行业，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类，不属于《市场准入负面清单（2022年版）》、《江门市投资准入禁止限制目录（2018年本）》中禁止准入和限制准入的名单之列，符合国家和地方产业政策要求。 本项目位于鹤山市鹤城镇金钟山西北侧、S278乡道（顶圣线）与金钟山交界处（污水厂中心地理坐标为：东经112°46′52.08367″,北纬22°36′43.97388″），污水处理厂距离类区边界最近距离为2.103 km，用地属于排水用地。查询广东省“三线一单”应用平台，污水厂位于大气环境高排放重点管控区（图1.8-2），不属于大气环境优先保护区，选址不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区、基本农田保护区，不涉及生态保护区等生态红线区，符合生态保护红线要求。 本项目属于D4620污水处理及其再生利用行业，为环保项目； 本项目不属于畜禽养殖项目，符合要求。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

		水源涵养区大规模人工造林。 1-4.【生态/综合类】单元内江门云乡地方级森林自然公园、江门彩虹岭地方级森林自然公园、江门鹤山皂幕山地方级森林自然公园按《森林公园管理办法》（2016年修改）规定执行。 1-5.【水/禁止类】单元内饮用水水源保护区涉及四堡水库、虹岭水库、云乡水库饮用水水源保护区一级、二级保护区。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。 1-6.【大气/禁止类】大气环境优先保护区禁止新建、扩建大气污染物排放工业项目（国家和省规定不纳入环评管理的项目除外）。 1-7.【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。	综上，本项目的建设符合区域布局管控要求。
	能源资源利用	2-1.【能源/鼓励引导类】科学实施能源消费总量和强度“双控”，新建高能耗项目单位产品（产值）能耗达到国际国内先进水平，实现煤炭消费总量负增长。 2-2.【能源/鼓励引导类】逐步淘汰集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉。 2-3.【水资源/综合类】贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度。 2-4.【土地资源/综合类】盘活存量建设用地，落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。	项目采用先进生产工艺与装备，投产后能达到国内先进清洁生产水平； 污水处理厂为环保项目，主要依托当地自来水和电网供水供电，能够满足项目需要，不属于高能耗项目；污水处理厂不使用锅炉以及高污染燃料。 综上，本项目的建设符合能源资源利用要求。
	污染	3-1.【大气/限制类】大气环境高排放	查询广东省“三线一单”应用平台，

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

	物排放管控	重点管控区内，强化区域内制漆、材料、皮革、纺织企业 VOCs 排放达标监管，引导工业项目聚集发展。 3-2.【大气/限制类】大气环境布局敏感重点管控区：严格限制新建使用高 VOCs 原辅材料项目，大力推进低 VOCs 含量原辅材料替代，全面加强无组织排放控制，实施 VOCs 重点企业分级管控；限制新建、扩建氮氧化物、烟（粉）粉尘排放较高的建设项目（重点产业平台配套的集中供热设施，垃圾焚烧发电厂等重大民生工程项目除外）。 3-3.【水/限制类】单元内新建、改建、扩建制革行业建设项目（鞣革项目除外）实行主要污染物排放等量或减量替代。现有鞣革企业应逐步实施铬减量化改造，有效降低污水中重金属浓度。 3-4.【水/限制类】市政污水管网覆盖范围内的生活污水应当依法规范接入管网，严禁雨污混接错接；严禁小区或单位内部雨污混接或错接到市政排水管网，严禁污水直排。新建居民小区或公共建筑排水未规范接入市政排水管网的，不得交付使用；市政污水管网未覆盖的，应当依法建设污水处理设施达标排放。 3-5.【水/综合类】加快推进城镇生活污水处理设施建设，加快实施雨污分流改造。 3-6.【土壤/禁止类】禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。	污水厂位于大气环境高排放重点管控区（图 1.8-2），且不属于制漆、材料、皮革、纺织、电镀行业，为污水处理项目，且不涉及 VOCs 排放； 本项目一般工业固体废物贮存在场内的一般固废间，分类摆放，一般固废间要设置在独立的区域，地面应做好硬化等防渗措施，同时要防雨淋、防扬尘，参照执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）；并设有危废间，收集生产过程中产生的危险废物，建设要求满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的有关规定。 综上，本项目的建设符合污染物排放管控要求。
	环境风险防控	4-1.【风险/综合类】企业事业单位应当按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，报生态环境主管部门和有关部门备案。在发生或者可能发生突发环境事件时，企业事业单位应当立即采取措施处理，及时通报可能受到危害的单位和居	根据《中华人民共和国固体废物污染防治法》第八十五条“产生、收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的单位，应当依法制定意外事故的防范措施和应急预案，并向所在地生态环境主管部门和其他负有固体废物污染环境防

鹤山市省产业有序转移工平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

		民，并向生态环境主管部门和有关部门报告。 4-2.【土壤/限制类】土地用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。重度污染农用地转为城镇建设用地的，由所在地县级人民政府负责组织开展调查评估。	治监督管理职责的部门备案。”本项目有危险废物产生，应编制应急预案，同时将严格按照消防以及安监部门要求，做好防范措施，以便采取更有效的措施来监测灾情及防止污染事故进一步扩散。 本评价要求建设单位设置在线监控装置，并联网上传生态环境部门，同时采取其他措施杜绝废水事故排放； 综上，本项目的建设符合环境风险防控要求。

1.8.7 与《鹤山市人民政府关于印发<鹤山市生态环境保护“十四五”规划>的通知》（鹤府〔2022〕3号）相符性分析

表 1.8-7 与（鹤府〔2022〕3号）相关内容相符性分析

文件有关内容	相符性分析
推进产业结构优化调整。严格控制高耗能、高污染和资源型行业准入，遏制“两高”项目盲目上马。严格控制新建、扩建排放恶臭污染物的工业类建设项目。	本项目为D4620污水处理及其再生利用行业，属于环保工程，排放的恶臭污染物主要为污水处理过程中产生的氨、硫化氢和臭气浓度，本项废气采取加盖负压收集和包围型罩子收集，且经过生物滤池处理后排放，同时通过增加绿化等方式来减轻恶臭污染物对大气环境的影响，符合要求。
深化重点流域水环境综合整治。深化潭江流域水环境综合整治，聚焦潭江牛湾国考断面水质稳定达标，“十四五”期间继续围绕水安全治理、水污染防治、水环境治理、水生态修复，推进江门市西江潭江流域跨界重点支流综合治理工程建设，重点推进我市潭江流域内田金河、址山河、镇海水、沙坪河、新桥水5条跨界支流水环境综合整治。	本项目主要收集鹤山市鹤城镇预制菜产业园内企业的工业废水和生活污水，以及瓦窑排、旗尾及水心洞村的生活污水，经过处理达标之后排放，尾水排水口设置在三堡河支流，本工程建成以及削减措施落实后河流流域COD_{Cr}排放量削减了1.797 t/a，氨氮排放量削减了1.121 t/a，故建设本项目能有效减轻三堡河、址山河的负担，改善河流水环境质量，符合要求。
强化土壤污染源头控制工作。结合土壤、地下水等环境风险状况，合理确定区域功能定位、空间布局和建设项目选址，严禁在优先保护类耕地集中区、敏感区周边新建、扩建排放重金属污染物和持久性有机污染物的建设项目。	本项目选址不涉及优先保护类耕地集中区、敏感区，且不排放重金属污染物和持久性有机污染物，符合要求。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

1.8.8 选址符合性分析

根据《鹤山市鹤城镇现代农业产业园控制性强制规划》（鹤府复〔2024〕17号）（见图1.8-3），项目选址属于排水用地，可以用于收集和排放雨水、废水和污水，可以建设雨水泵站、污水泵站、污水处理、污泥处理厂等及其附属设施，符合要求。目前，项目已签订征地协议，待其他用地手续完成后，本项目的选址是可行的。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

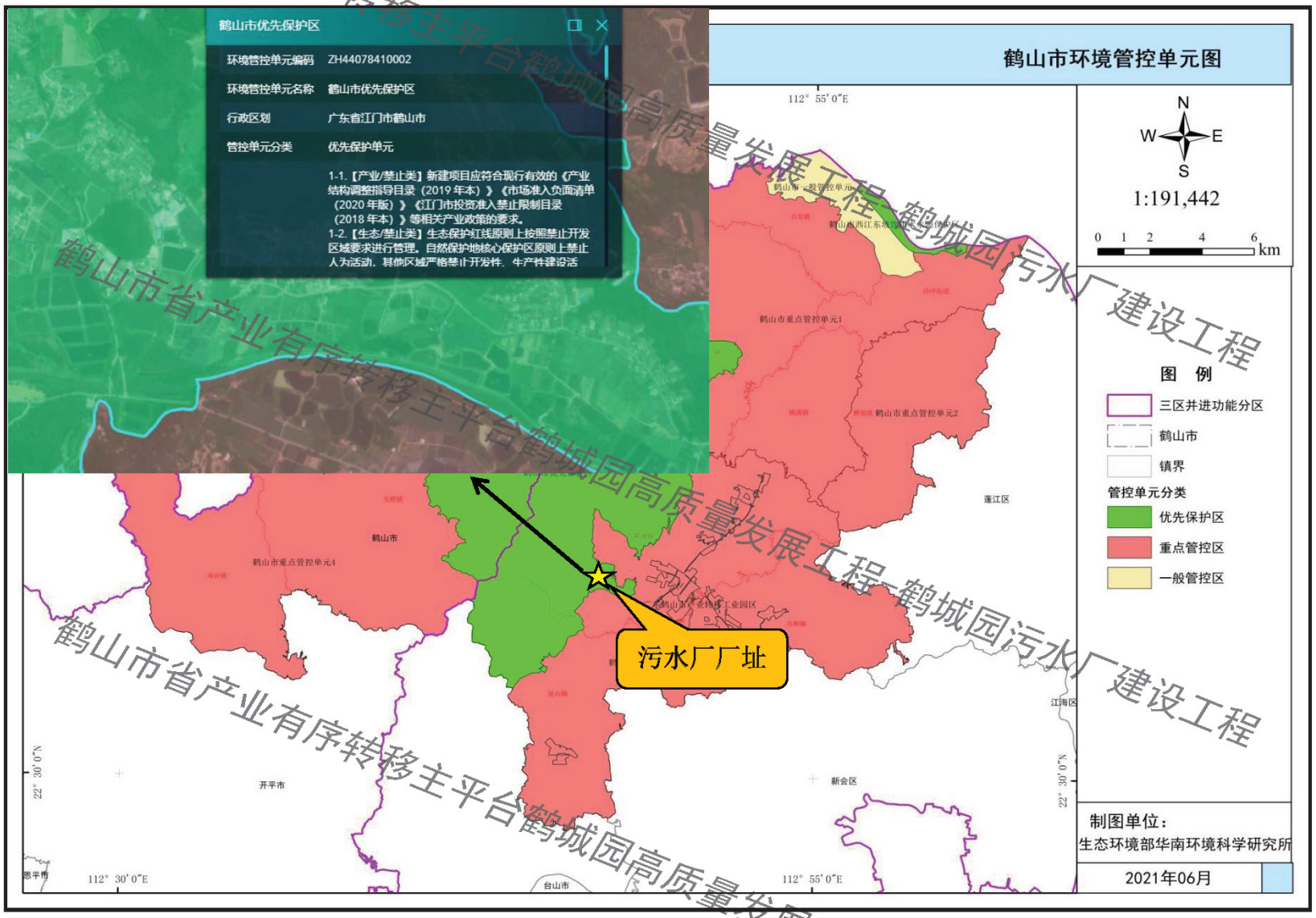


图 1.8-1 鹤山市环境管控单元图

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

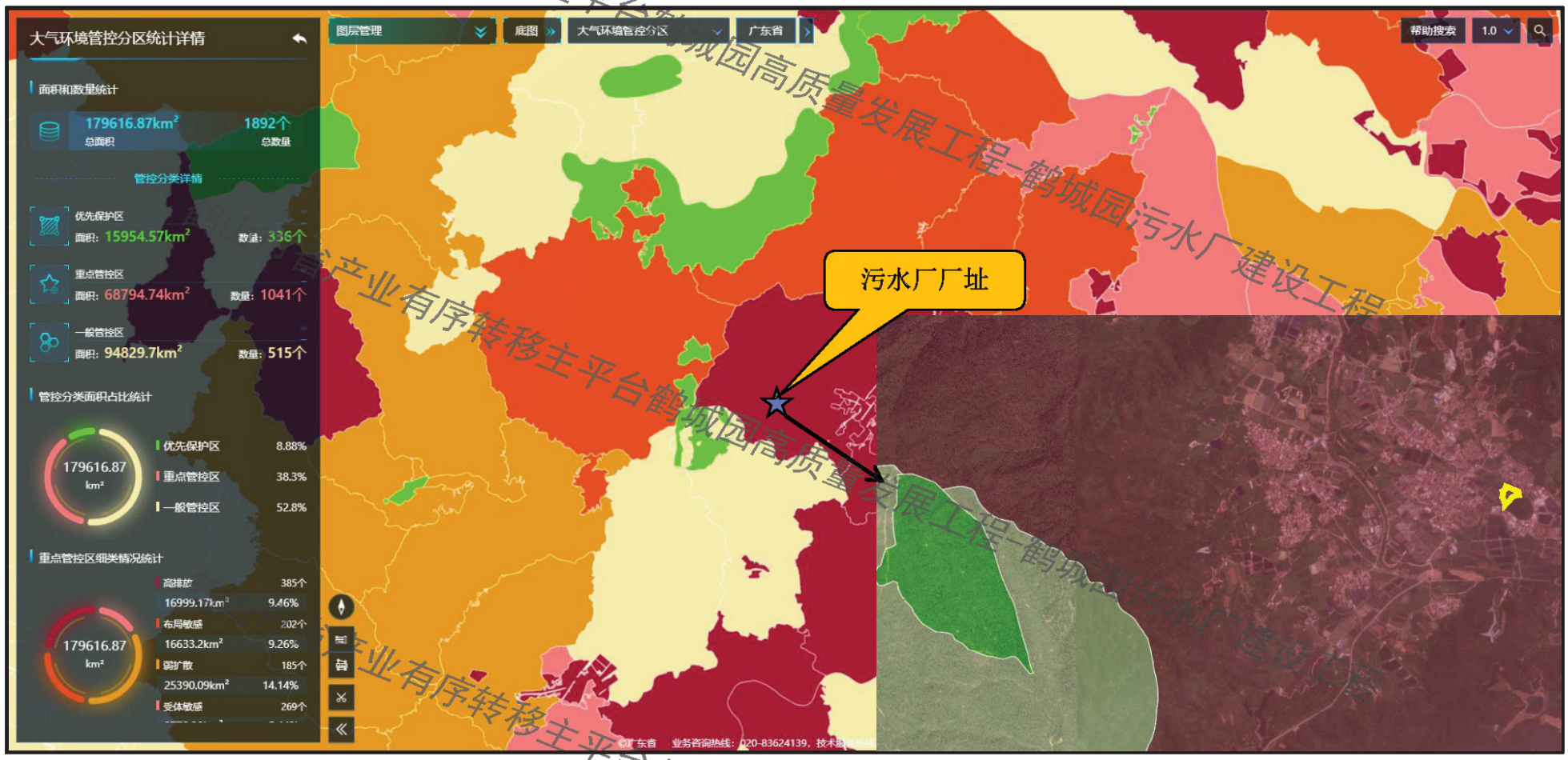


图 1.8-2 大气环境管控分区图

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

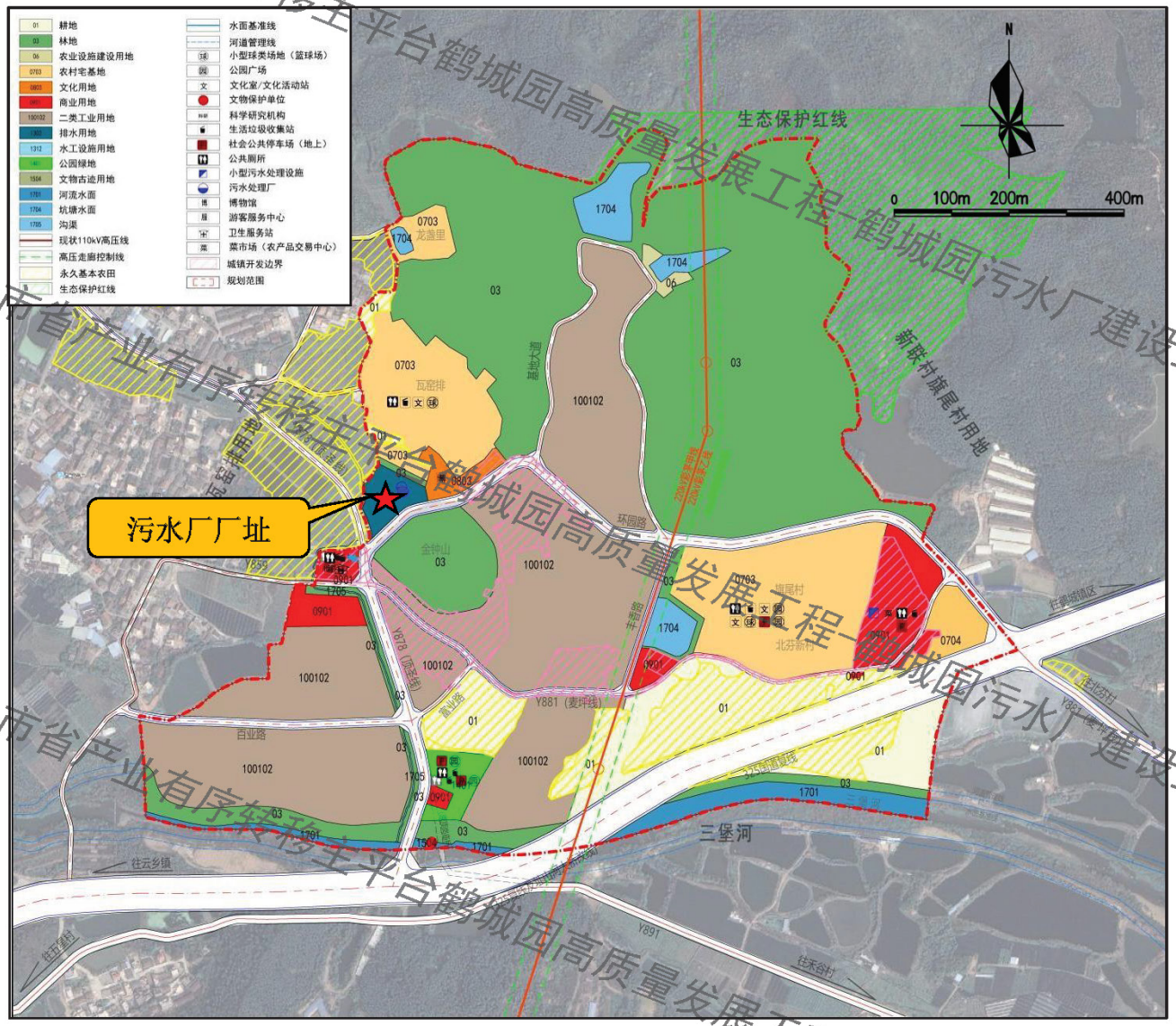


图 1.8-3 《鹤山市鹤城镇现代农业产业园控制性强制规划》

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

2 工程概况与工程分析

2.1 工程概况

2.1.1 项目基本情况

（1）工程名称：鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程；

（2）建设单位：鹤山市鹤城镇人民政府；

（3）建设地点：鹤山市鹤城镇金钟山西北侧、Y878 乡道（顶圣线）与金钟山交界处（污水厂中心地理坐标为：东经 112°46′52.08367″，北纬 22°36′43.97388″）；

（4）建设性质：新建；

（5）工程投资：总投资 10108.9 万元，其中环保投资 99.5 万元，占总投资的 1 %；

（6）占地面积：总占地面积为 6731 m^2，总建筑面积为 2100 m^2；

（7）工程规模：污水处理规模为 1500 m^3/d；配套截污管网工程污水收集管网共计 2601 m，尾水排水管 26 m；

（8）劳动定员和工作制度：劳动定员共 18 人，厂内不设食宿。年工作 365 天，每天 24 h；

（9）建设工期：24 个月。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

2.1.2 建设内容

污水处理总设计规模为3000m³/d，污水处理厂分期建设，建构筑物和配套管网一次性建成，设备分期投入，一期工程污水处理规模为1500 m³/d。本次环评的范围为污水厂处理厂一期工程及配套的污水收集主管和尾水排放管，不包含鹤城镇预制菜产业园区的污水收集支管。

本污水处理厂污水处理采用“预处理+水解酸化+AAO+高效沉淀池+反硝化滤池+次氯酸钠消毒”组合工艺，污泥采用“板框压滤机”脱水，泥饼含水率小于60 %。

本污水处理厂主要设有粗格栅及提升泵房、细格栅及曝气沉砂池、气浮池及调节池、综合处理池（水解酸化+AAO+二沉+高效沉淀）、反硝化滤池、消毒池、巴氏计量槽、储泥池、污水脱水车间、加药间/鼓风机房及配电间、综合楼、生物除臭装置。项目主要建设内容见表2.1-1。

表 2.1-1 项目主要建设内容一览表

项目组成	主要建设内容	
主体工程	粗格栅及提升泵房	1座，钢砼，L×W×H=11.6*5.7*9.4 m
	细格栅及曝气沉砂池	1座，钢砼，L×W×H=11.6*4.7*4.6 m
	气浮池及调节池	1座，钢砼，L×W×H=12.8*11.6*8.6 m
	综合处理池（水解酸化+AAO+二沉+高效沉淀）	1座，钢砼，L×W×H=34.7*25.3*7.2 m
	反硝化滤池	1座，钢砼，L×W×H=9.9*9.0*5.6 m
	消毒池+巴氏计量槽	1座，钢砼，L×W×H=7.3*8.0*4.2 m
	储泥池	1座，钢砼，L×W×H=5.9*3.1*3.2 m
	加药间/鼓风机房、污水脱水车间	1座，框架，建筑面积644.92 m²，高17.1 m
	配电间	1座，框架，建筑面积131.3 m²，高8.7 m
	生物除臭装置	设有1套生物除臭装置，除臭工艺为“预洗池+生物滤池”，风机风量为5000 m³/h
	配套截污管网工程	纳污面积为104.35 ha，本工程新建DN200~DN400污水管网合计2601 m，以及污水处理厂至三堡河支流的26 m的DN300出水管道，不包含鹤城镇预制菜产业园区的污水收集支管。
辅助工程	综合楼	1座，框架，建筑面积356.4 m²，高11.2 m，两层，设有在线监控

		室，机修车间及办公室等
公用工程	供电	鹤山市市政供电
	供水	鹤山市市政供水
	排水	厂区排水为雨污分流制。厂区雨水由道路雨水口收集后汇入厂区雨水管道，通过雨水排放口排放；厂内生活污水等经厂内污水管道收集后汇入污水处理系统，与进厂污水一并处理。
环保工程	废气	通过管道收集污水处理厂粗格栅、细格栅及曝气沉砂池、水解酸化池、缺氧池、厌氧池、储泥池等构筑物以及污泥脱水车间内设备产生的臭气，收集后的臭气引入“预洗池+生物滤池”内进行除臭处理
	废水	厂区职工生活污水经化粪池处理后排入污水处理系统进行处理
	噪声	泵类安装在室内，加隔震垫减震，风机采用低噪声风机，风机机壳与基础之间增加弹簧减震器，各风机进出风管均安装消声器，管道进出口加柔性软接。
	固废	在综合楼设 3 m² 的一般固废暂存区，收集生产过程中产生的废包装袋；栅渣由格栅配套垃圾桶收集；沉砂和污泥储存在泥棚。 在综合楼设 5 m² 的危废暂存间，收集生产过程中产生的危化品废包装和废油桶、废机油、废含油抹布和手套、监测废液、废试剂瓶。 厂区内设垃圾桶，用于收集员工生活垃圾，定期交由环卫部门处理。
	绿化	厂区绿化面积为 2300 m²

2.1.3 总平面布置及四至关系

（1）平面布置

污水处理厂占地面积为 6731 m²，总建筑面积为 2100 m²，平面按功能分为办公区、污水处理区。

办公区位于污水处理厂南侧，与污水处理区之间用绿化带、道路分开，保证办公区优美的环境。污水总管沿道路铺设至污水处理厂，由污水处理厂的东侧进入厂区，处理后尾水经尾水管排入三堡河支流，然后依次汇入三堡河、址山河，最终排向潭江。据此，粗格栅及污水提升泵房、细格栅及曝气沉沙池布置于选址东侧，由东往西，再由北往南，依次布置气浮池及调节池、综合处理池（水解酸化+AAO+二沉+高效沉淀）、反硝化滤池+消毒池+巴氏计量槽等构筑物，在综合处理池南侧布置储泥池、污水脱水车间、加药间/鼓风机房及配电间，使工艺流程顺畅。厂区平面布置图见图 2.1-1。

（2）高程布置

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

污水厂进水管为管径为DN400的HDPE管，污水厂处理后的尾水通过DN300出水管道排入三堡河支流，尾水采用重力自流外排。厂区高程布置图见图2.1-2。

（3）厂区尾水排水管线布置

厂区排水为雨污分流制，厂区雨水由道路雨水口收集后汇入厂区雨水管道，并自流排入三堡河支流；厂内生活污水等经厂内污水管道收集后汇入格栅井，与进厂污水一并处理。厂区尾水排水管线布置图见图2.1-3。

（4）四至关系

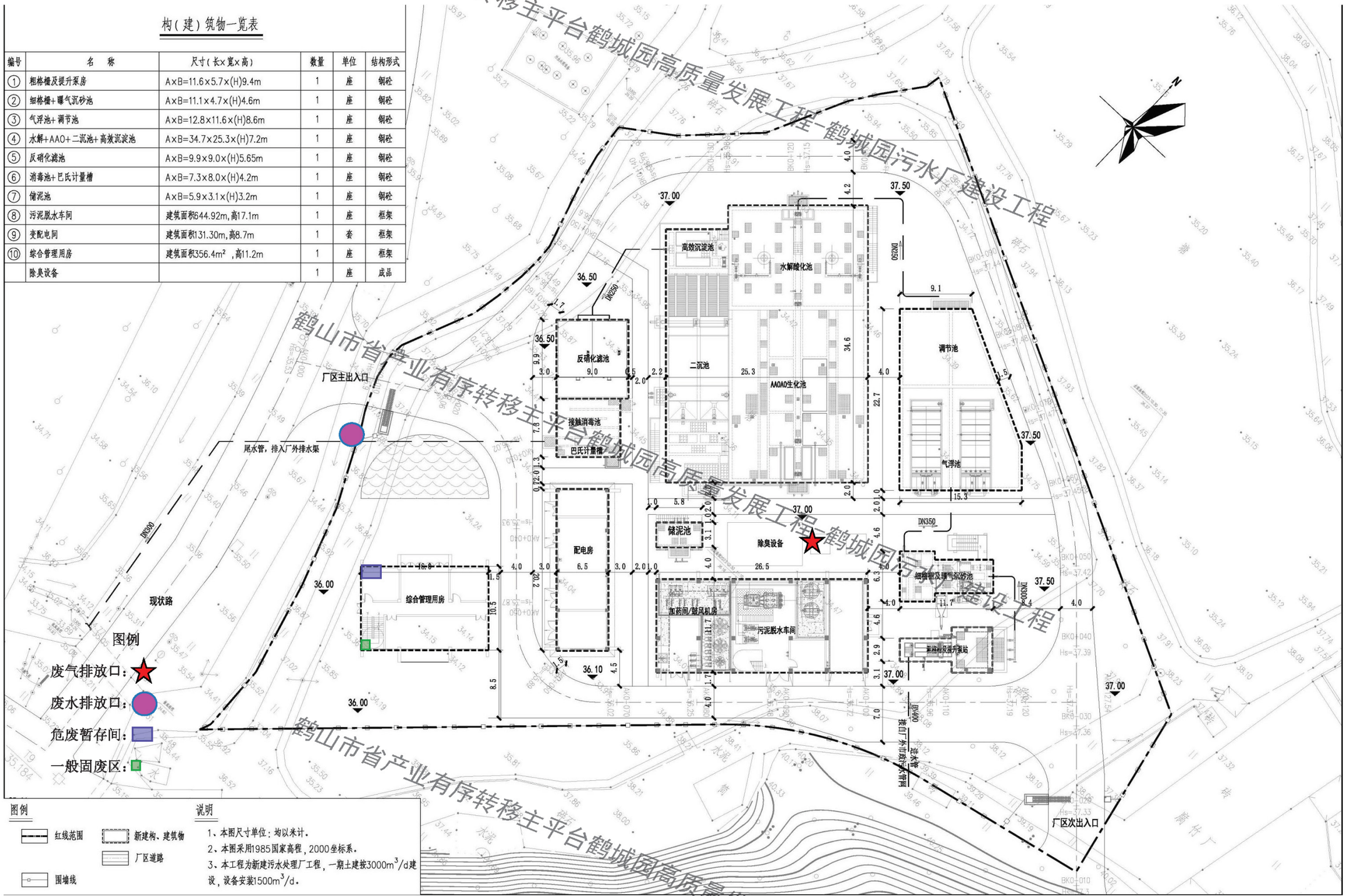
本项目位于鹤山市鹤城镇金钟山西北侧、Y878乡道（顶圣线）与金钟山交界处（污水厂中心地理坐标为：东经112°46′52.08367″，北纬22°36′43.97388″），项目南侧现状为工业厂房，东侧现状为林地，北侧10 m处为居民住宅（瓦窑排），西侧为农田，项目四至图见图2.1-4。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

构(建)筑物一览表

编号	名　称	尺寸(长x宽x高)	数量	单位	结构形式
①	粗格栅及提升泵房	A×B=11.6×5.7×(H)9.4m	1	座	钢砼
②	细格栅+曝气沉砂池	A×B=11.1×4.7×(H)4.6m	1	座	钢砼
③	气浮池+调节池	A×B=12.8×11.6×(H)8.6m	1	座	钢砼
④	水解+AAO+二沉池+高效沉淀池	A×B=34.7×25.3×(H)7.2m	1	座	钢砼
⑤	反硝化滤池	A×B=9.9×9.0×(H)5.65m	1	座	钢砼
⑥	消毒池+巴氏计量槽	A×B=7.3×8.0×(H)4.2m	1	座	钢砼
⑦	储泥池	A×B=5.9×3.1×(H)3.2m	1	座	钢砼
⑧	污泥脱水车间	建筑面积644.92m,高17.1m	1	座	框架
⑨	变配电间	建筑面积131.30m,高8.7m	1	套	框架
⑩	综合管理用房	建筑面积356.4m²，高11.2m	1	座	框架
	除臭设备		1	座	成品



图例

红线范围　新建构、建筑物　厂区道路　围墙线

说明

1、本图尺寸单位：均以米计。
2、本图采用1985国家高程，2000坐标系。
3、本工程为新建污水处理厂工程，一期土建按3000m³/d建设，设备安装1500m³/d。

图 2 1-1 污水处理厂总平面布置图

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

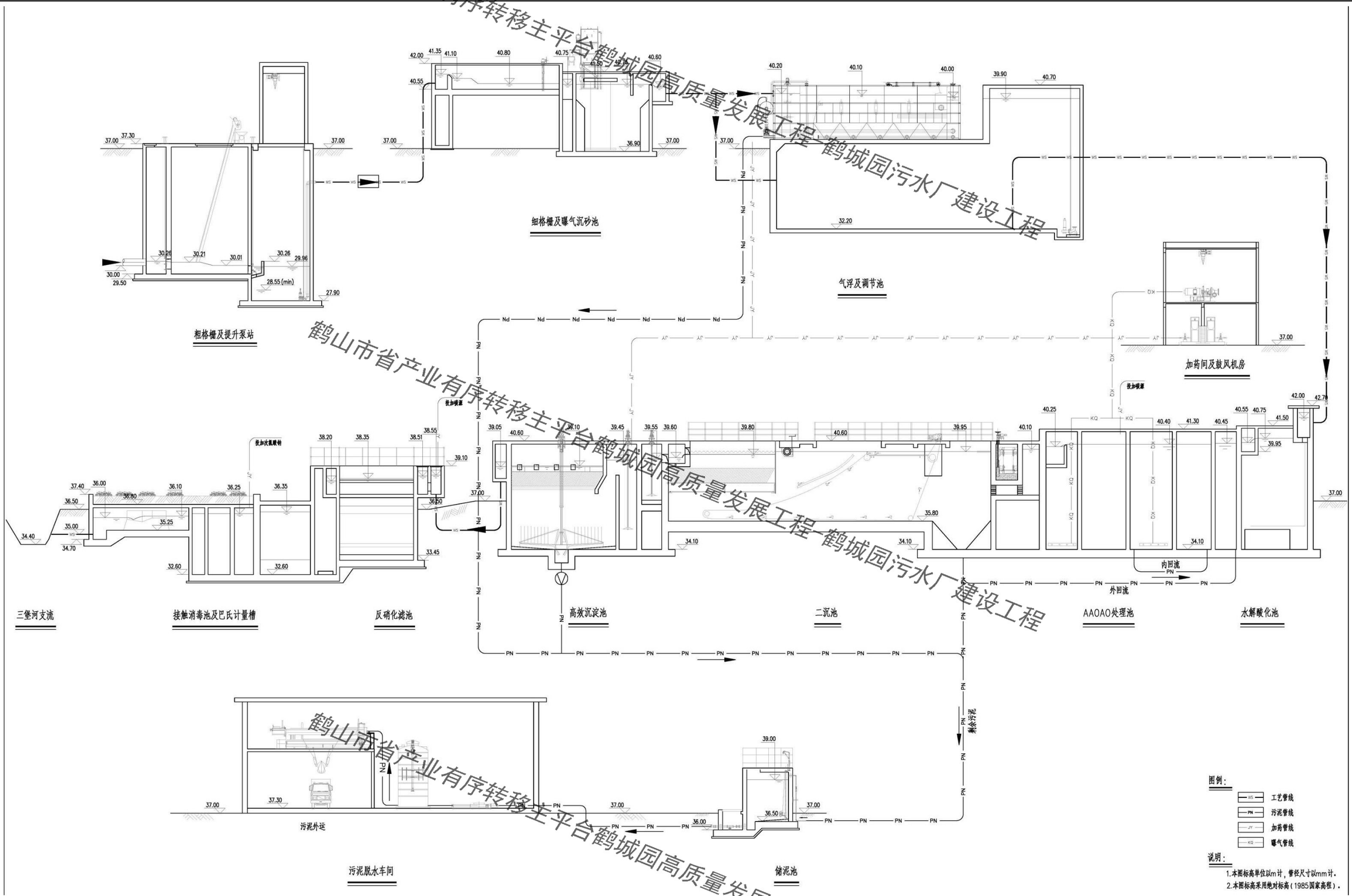


图 2.1-2 厂区高程布置图

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

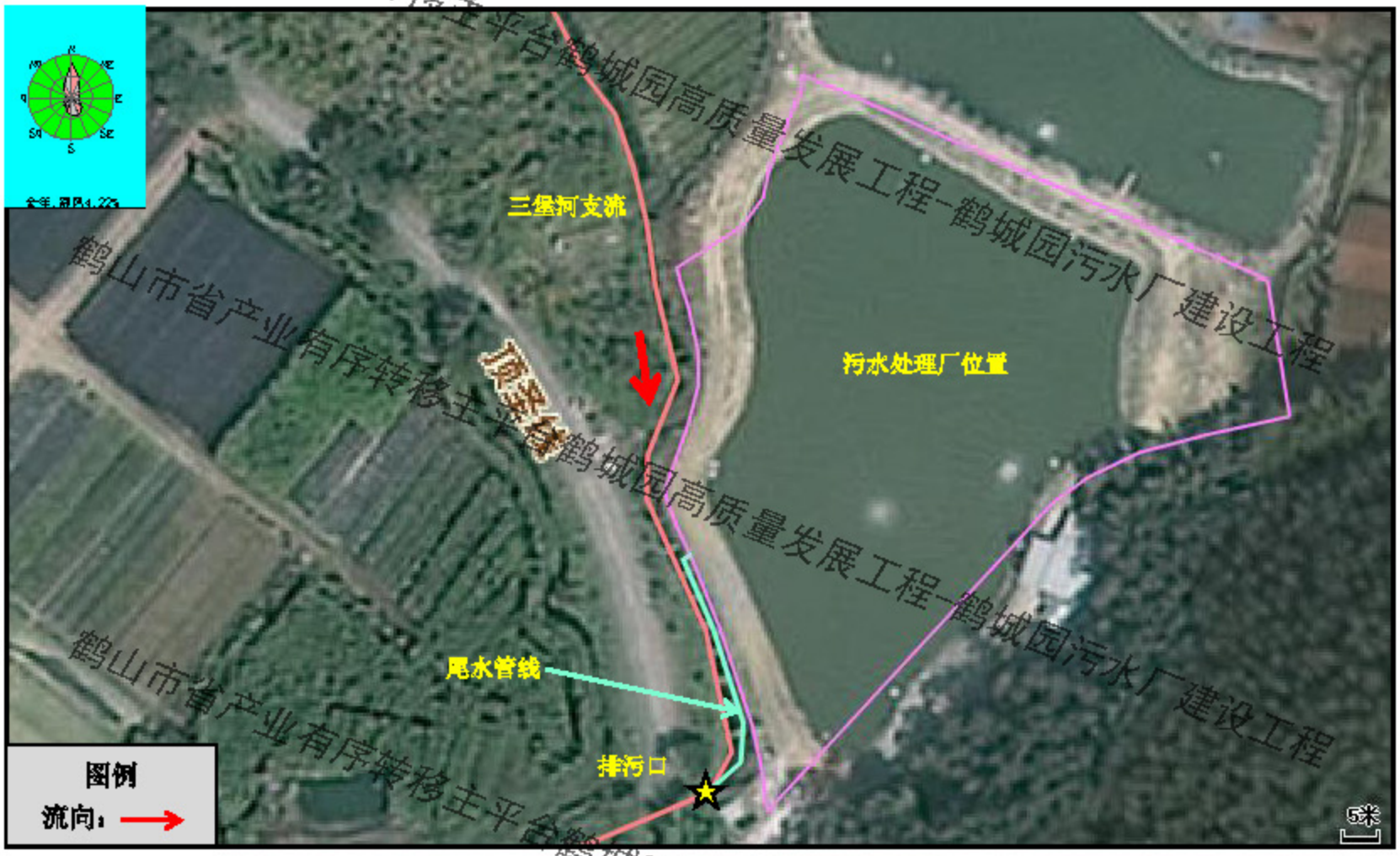


图 2.1-3 厂区尾水排水管线布置图

鹤山市省产业有序转移



图 2.1-4 污水处理厂四至关系图

鹤城园污水厂建设工程

2.1.4 配套截污管网工程及服务范围

2.1.4.1 配套截污管网设计

根据初步设计方案，项目配套的污水收集主管合计 2601 m（见图 2.1-7）以及尾水排放管网 26 m，不包含鹤城镇预制菜产业园区的污水收集支管，具体如下：

本工程在污水厂东南侧新建 DN400 污水管，园区主干道新建 DN300污水管，次干道新建 DN200 污水管，最终汇集至污水厂主干管中，进入污水厂进行处理，尾水通过 DN300 尾水管道排入三堡河支流。新建管径为 DN200 的污水管道长度为 1424 m，新建管径为 DN300 的污水管道长度为 594 m，新建管径为 DN400 的污水管道长度为 583 m，新建管径为 DN300 的尾水排水管道 26 m。

1、 管线管材

根据初步设计，本工程管道选用管道材料为 HDPE 缠绕结构壁管（B 型管）。

2、 接口方式

根据初步设计，聚乙烯 PE 管的接口是电热熔连接。

3、 管道基础

根据初步设计，回填沟槽土方应在管道验收合格后进行。回填时槽内应无积水，不得回填淤泥、腐植土及有机物质；在管顶上 50 cm 内，不得回填含有碎石、石块及大于 10 cm 的硬土块并不得采用房渣土、粉砂、淤泥、冻土等杂物。回填断面图如下：

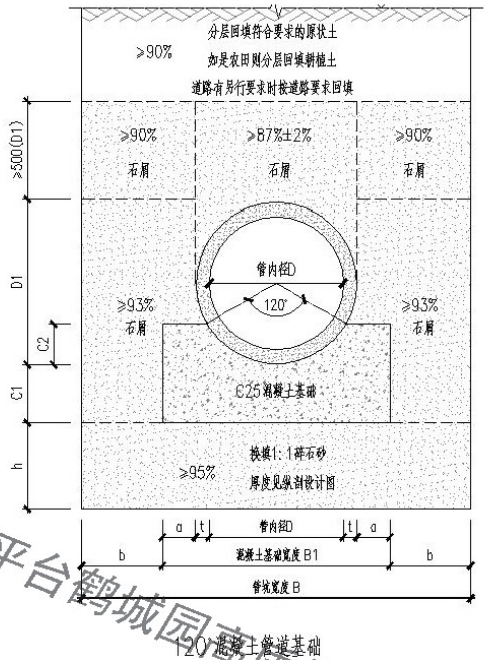


图 2.1-5 回填断面

4、 施工方式

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

根据初步设计，本工程管道布置充分利用现状地形走向，采用开挖施工的形式，结合规划道路一起施工，减少开挖土方量及施工难度。

2.1.4.2 服务范围及对象

污水厂主要服务范围为鹤山市鹤城镇预制菜产业园区及附近的瓦窑排村、旗尾村和水心洞村，收集服务范围内工业企业排放的生产废水、生活污水以及周边村庄的生活污水，四至范围为：东至新联村旗尾集体用地东沿，南至三堡河，西至水心洞村，北至饭严顶生态保护红线界。污水厂主要服务范围及截污管网根据规划道路铺设，管线分布见图 2.1-7。腐竹预制菜产业园主要包含农贸交易市场及冷库，厂房，研发中心，办公楼和宿舍，预计建成规模 260160 平方米，具体建设规模见下表 2.1-2，总平图见图 2.1-6。

表 2.1-2 园区建筑规模

序号	名称	面积	单位	备注
1	农贸交易市场、冷库	12000	m^2	计容面积
2	厂房	193410	m^2	计容面积
3	研发中心	15000	m^2	计容面积
4	办公楼	25150	m^2	计容面积
5	宿舍	11100	m^2	计容面积
6	合计	260160	m^2	计容面积

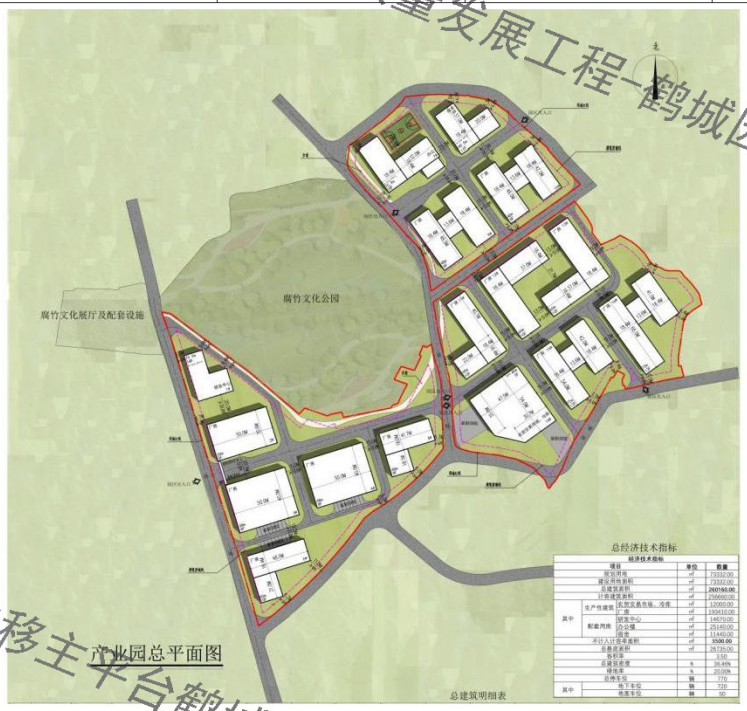


图 2.1-6 鹤山市鹤城镇腐竹预制菜产业园平面图

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转移

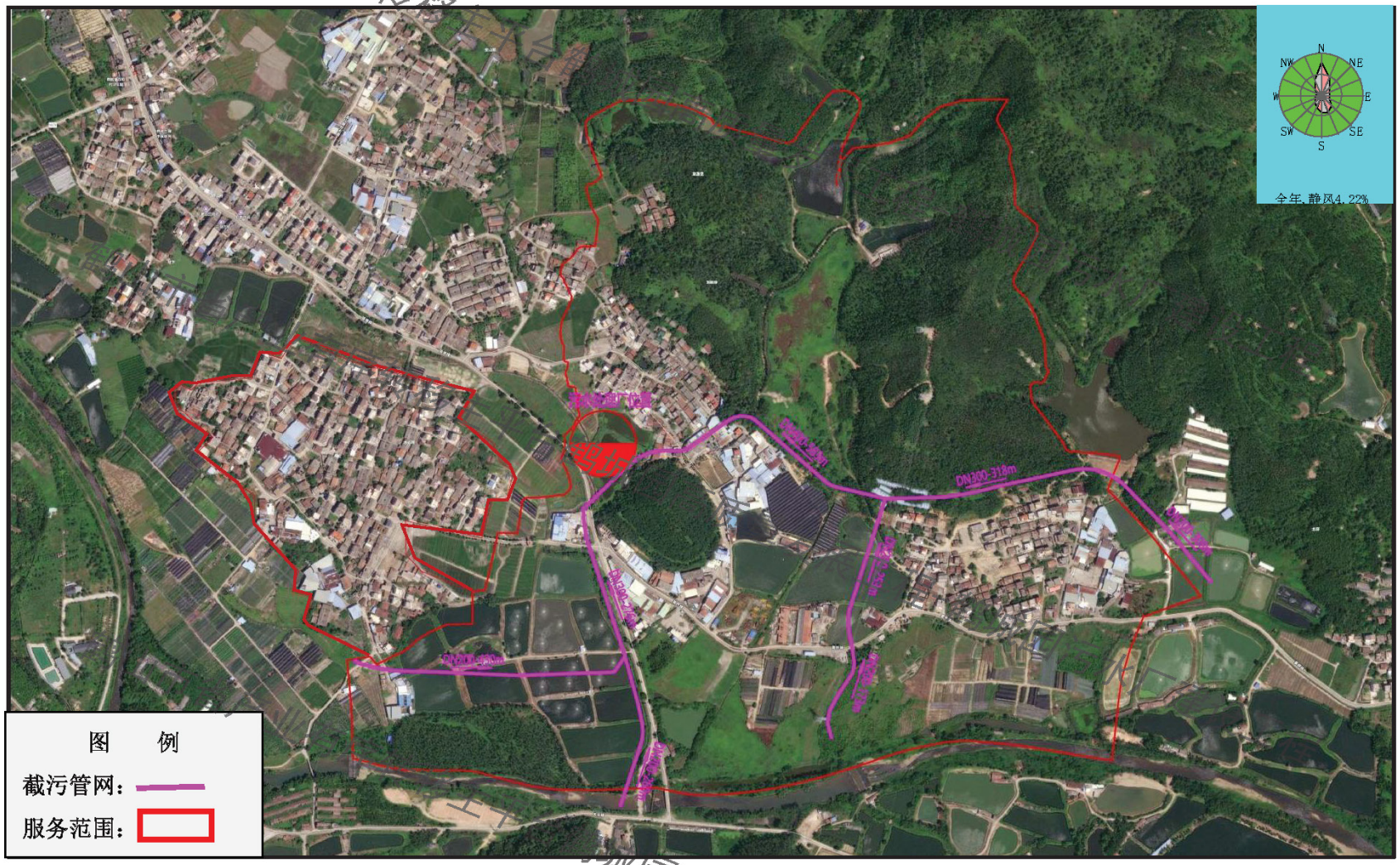


图 2.1-7 污水处理厂服务范围及截污管网图

鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市鹤城镇预制菜产业园及其周边现有企业主要为腐竹生产企业，建成后拟引进预制菜、腐竹及其他豆制品企业，同时，鹤城镇政府拟对未入园的现有腐竹厂进行整改，要求所有的腐竹厂入园。根据现场勘查，结合建设单位提供的资料，本项目纳污范围内及附近一共有 9 家现有企业（截止至 2024 年 1 月 31 日，其中 5 家分别位于瓦窑排和旗尾村，剩余 4 家待园区建成后入园），腐竹企业主要为洗豆水、泡豆水、浆渣分离水以及容器的洗涤水等，现状主要企业统计见表 2.1-2。

表 2.1-2 现状企业一览表

序号	企业名称	地址	年生产规模	备案情况	环保要求
1	鹤山市鹤城宏昌腐竹厂	鹤山市鹤城镇坪山水心洞村	300 吨腐竹	鹤环备第 301 号	生活污水和生产废水收集后须经治理设施处理，达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26－2001）中的第二时段一级标准后方可外排。
2	鹤山市鹤城镇金钟腐竹厂	鹤山市鹤城镇坪山水心洞村	150 吨腐竹	鹤环备第 304 号	
3	鹤山市鹤城浩记腐竹厂	鹤山市鹤城镇坪山金山里村	950 吨腐竹	鹤环备第 305 号	
4	鹤山市鹤城镇康顺腐竹厂	鹤山市鹤城镇坪山瓦瑶排村	500 吨腐竹	鹤环备第 308 号	
5	鹤山市鹤城红霞腐竹厂	鹤山市鹤城镇坪山金山里村	400 吨腐竹	鹤环备第 309 号	
6	鹤山市鹤城镇桥光腐竹厂	鹤山市鹤城镇坪山金山里村	540 吨腐竹	鹤环备第 312 号	
7	鹤山市鹤城和记腐竹厂	鹤山市鹤城镇坪山金山里村	180 吨腐竹	鹤环备第 384 号	
8	鹤山市鹤城镇鹤泉旗尾腐竹厂	鹤山市鹤城镇旗尾村	180 吨腐竹	鹤环备第 395 号	
9	鹤山市国桥腐竹厂	鹤山市鹤城镇新联旗尾村	90 吨腐竹	鹤环备第 402 号	

2.1.5 污水量预测及污水处理规模

2.1.5.1 污水量预测

现有企业废水以及附近村庄污水排放情况见表 2.1-4。

表 2.1-4 现有企业和村庄废水排放情况一览表

序号	企业名称	人数	生活污水		生产规模/t	生产废水排放量 t/d
			产生量 t/d	排放量 t/d		
1	鹤山市鹤城宏昌腐竹厂	40	6	5.4	300	21.6
2	鹤山市鹤城镇金钟腐竹厂	40	6	5.4	150	10.8

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

3	鹤山市鹤城浩记腐竹厂	80	12	10.8	950	68.4
4	鹤山市鹤城镇康顺腐竹厂	45	6.75	6.075	500	36
5	鹤山市鹤城红霞腐竹厂	30	4.5	4.05	400	28.8
6	鹤山市鹤城镇桥光腐竹厂	100	15	13.5	540	38.88
7	鹤山市鹤城和记腐竹厂	12	1.8	1.62	180	12.96
8	鹤山市鹤城镇鹤泉旗尾腐竹厂	12	1.8	1.62	180	12.96
9	鹤山市国桥腐竹厂	6	0.9	0.81	90	6.48
10	瓦窑排村、旗尾村和水心洞村	1200	180	162	/	/
11	合计	1565	234.75	211.275	3470	236.88

注：①附近村庄生活用水按照广东省地方标准《用水定额 第3部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021）表2中“城镇居民-中等城镇150 L/（人·d）”计算，生活污水产污系数按照0.9计算。

②根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中1392豆制品制作行业系数表及表1产污系数调整表，豆腐——大豆——预处理+制浆+凝固+压制+包装——<5吨原料/天（工业废水量为21.6 吨/吨-原料）、>5吨原料/天（工业废水量为26.7 吨/吨-原料）；根据表1，产品是腐竹的，工业废水调整系数为0.5。另外，所有企业的原料用量根据生产规模取2倍原料用量，工作天数按照300天计算。

2.1.5.2 污水处理规模确定

由表2.1-4可得，现状企业生活污水排水量为49.275 m^3/d，生产废水排放量为236.88 m^3/d，故现状企业总的外排水量为286.155 m^3/d；附近村庄排放的水量约为162 m^3/d，故现状企业以及村庄总的外排水量约为448.155 m^3/d。

另外，结合鹤城镇预制菜产业园区规划，规划的腐竹园区为多层厂房，预计新增腐竹5000吨/年、豆制品1万吨/年、预制菜2万吨/年。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中1392豆制品制作行业系数表及表1产污系数调整表，计算可得腐竹、豆制品食品加工废水产生量为1440 m^3/d。同时参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中1353肉制品及副产品加工行业产污系数表，腌腊肉制品及熏烤肉制品——原料肉——解冻+清洗+腌制+熏制+烘干——所有规模——工业废水量——9吨/吨-产品，预制菜食品加工废水产生量为600 m^3/d。

综上，现状、拟建企业以及附近村庄的总排水量为2488.155 m^3/d，同时考虑部分余量，因此污水处理厂的废水总处理规模控制在3000 m^3/d是合理的。由于园区范围内的企业为分期逐步建设，本工程为一期工程，设计处理规模为1500 m^3/d。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

2.1.6 工程主要建（构）筑物

本项目主要建（构）筑物情况见表 2.1-5。

表 2.1-5 主要建（构）筑物一览表

编号	名称	尺寸	数量	单位	结构形式	建设形式
1	粗格栅及提升泵房	L×W×H=11.6*5.7*9.4 m	1	座	钢砼	地下
2	细格栅及曝气沉砂池	L×W×H=11.6*4.7*4.6 m	1	座	钢砼	地上
3	气浮池及调节池	L×W×H=12.8*11.6*8.6 m	1	座	钢砼	地上
4	综合处理池（水解酸化+AAO+二沉+高效沉淀）	L×W×H=34.7*25.3*7.2 m	1	座	钢砼	地下
5	反硝化滤池	L×W×H=9.9*9.0*5.6 m	1	座	钢砼	半地下
6	消毒池+巴氏计量槽	L×W×H=7.3*8.0*4.2 m	1	座	钢砼	半地下
7	储泥池	L×W×H=5.9*3.1*3.2 m	1	座	钢砼	地上
8	加药间/鼓风机房、污泥脱水车间	建筑面积 644.92 m²，高 17.1 m	1	座	框架	地上
9	配电间	建筑面积 131.3 m²，高 8.7 m	2	座	框架	地上
10	综合楼	L×W×H=11.6*5.7*9.4 m	1	座	框架	地上
11	除臭设备		1	座	成品	地上

2.1.7 主要生产设备

本项目主要生产设备情况见表 2.1-6。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

表 2.1-6 一期工程主要生产设备一览表

序号	使用位置	名称	规格	材质	数量	单位	备注
1	粗格栅及提升泵房	潜污泵	Q=75m³/h，H=15m，N=7.5KW	成品	2	台	1用1备,变频
2		手电两用镶铜铸铁附壁闸门	400*400，P=0.75KW	镶铜铸铁	4	套	手电两用，暗杆上开式，导杆采用实心不锈钢材质
3		回转式粗格栅	渠宽 B=600mm，格栅栅隙 b=15mm，安装角度 75°，P=1.5KW	成品	1	台	成套设备，含密封罩
4		格栅压榨机	Q=2m³/h，N=2kw	成品	1	台	压榨粗格栅渣滓
5		皮带输送机	L=4.0m，B=400mm，Q=2m³/h，N=0.55kw	成品	1	台	粗格栅出渣，配密闭装置
6		电动葫芦	T=1t，H=18m，P=1.5+0.2kw	成品	1	台	配套工字钢 5.3m
7		垃圾桶	V=1.0m³	塑料	1	台	/
8	细格栅及曝气沉砂池	内进流网板格栅	3 进水渠宽 600mm、出水渠宽 1400mm,Q=0.04m³/s，过栅孔径=6mm，N=1.5kw	SS304	1	台	配套栅渣输送溜槽 SS304（Φ=300mm，L=9.5m），材质不锈钢 304;含格栅控制系统；1m³水箱、系统内部喷淋冲洗管路及附件等
9		栅渣压榨机	功率 2.2KW	SS304	1	台	/
10		增压冲洗水泵	h=35~42m，Q=3L/s，N=15kw	成品	2	台	1用1备，由格栅厂家统一配套,含过滤器、冲洗管、阀门等附件。
11		砂水分离器	3Q=18m³/h,排砂量 0.2m/h，P=0.37kw	SS304	1	台	/
12		手动渠道闸门	渠宽 600mm B*H=600*1200	铸铁	4	台	/
13		砂泵	Q=3m³/h, H=6m，P=0.55kw	成品	1	台	变频控制
14		罗茨风机	Q=1.18m³/min，P=9.8kPa，N=0.75KW	成品	1	台	/

15		玻璃钢垃圾筒	与格栅配套，V=1m³	成品	2	套	/
16		电动管式撇渣器	DN200，P=0.55kW，L=4.6m	SS304	1	套	/
17	气浮及调节池	组合气浮设备	Q=125m³/h，溶气水回流比30%，总功率19.85kW	成品	1	套	含溶气系统（全自动溶气罐、泄压安全防护系统）、反应区（折流、二级搅拌器PAC\PAM、刮渣机）、溶气释放系统、电控系统（不含PLC）
18		溶气水泵	Q=50m³/h，H=50m，N=15kw	成品	1	台	
19		空气压缩机	Q=0.5m³/min，P=0.8MPa，N=2.2kW	成品	1	台	
20		PAC混凝搅拌器	R=70r/min，N=1.5kW	成品	1	台	
21		PAM絮凝搅拌器	R=35r/min，N=0.75kW	成品	1	台	
22		减速机	N=0.4kW	成品	1	台	
23		潜水搅拌器	P=1.5kW	铸铁	4	套	含起吊装置
24		污水提升泵	Q=65m³/h，H=12m，N=4kw	成品	4	台	2用2备，变频
25		污泥泵	3Q=8m³/h,H=5m，P=0.9kw	成品	2	台	1用1备，变频
26		污泥储罐	L*B*H=2.7*1.2*2.65m	成品	1	个	/
27		快速搅拌器	D=800,N=0.75kw	成品	1	台	/
28	水解酸化及生化池	手动铸铁方闸门	300*300	铸铁	2	套	/
29		可调式配水器	Q=1500m³/d	SS304	1	套	/
30		混流布水器	φ600	复合材料	32	套	/
31		混合液回流泵	Q=50m³/h，H=5m，P=2.2kW	成品	2	套	1用1冷备，配套引水罐
32		排泥泵	Q=40m³/h，H=10m，P=2.2kW	铸铁	2	套	1用1备（含闸阀和止水阀）
33		出水堰槽	B*H=200*350，L=11300，δ=10	SS304	2	套	/
34		出水堰槽	B*H=500*500，L=5750，δ=10	SS304	1	套	/
35		出水堰板	L=8000 ，δ=10	SS304	8	套	/
36		手动渠道闸门	渠宽600mm， B*H=600*900	铸铁	1	台	/
37		手动渠道闸门	渠宽600mm，B*H=600*1600	铸铁	1	台	/

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

38		手动铸铁方闸门	500*500	铸铁	2	套	/
39		手动闸阀	DN200	成品	2	个	/
40		手动铸铁方闸门	500*500	铸铁	4	套	/
41		手动闸阀	DN200	成品	2	个	/
42		潜水搅拌器	P=1.5kW	成品	5	套	含起吊装置
43		电动蝶阀	DN100, P=0.55kW	成品	2	个	用于空气管
44		H 型穿提升管式曝气器	通气量 20~30m³/hr	成品	21	套	一套包含 4 根 Φ65-1000 曝气管(膜片 EPDM)，空气分配器等
45		内回流泵	Q=125m³/h，H=3m，P=5.5kw	成品	2	台	1 用 1 备，全变频，含起吊架
46		出水堰槽	B*H=400*400，L=3850 ，δ=10	套	1		/
47	二沉池及高效沉淀池	手动进水闸门	500*500	SS304	2	套	下开式，用于二沉池进水
48		电动排泥闸门	DN300，P=0.55kW	铸铁	2	套	用于二沉池排泥
49		链板式刮泥机	B=1.1m，P=0.37kw，L=6.0m	铸铁	1	套	/
50		链板式刮泥机	B=3.5m，P=3.7kw，L=13.5m	成品	1	套	/
51		电动管式撇渣器	DN300，L=3500，N=0.55kW	成品	1	套	串联使用
52		外回流污泥泵	Q=125m³/h，H=7.0m，P=5.5kW	铸铁	2	台	1 用 1 备
53		剩余污泥泵	Q=6m³/h，H=6.5m，P=0.75kW	成品	2	台	1 用 1 备
54		斜管	斜长：1m，Φ80，安装角度 60°	成品	19	m²	/
55		出水堰槽	B*H*L=250*300*5100mm， δ=3mm	成品	2	套	
56		出水堰板	H*L=175*5100mm， δ=3mm	SS304	4	块	/
57		手动进水闸门	500x500	SS304	2	套	用于二沉池出水渠
58		快速搅拌器	D=500，N=0.75kw，转速 200rpm	铸铁	1	台	/
59		慢速搅拌器	D=1000，N=1.5kw，转速 35rpm	成品	1	台	/
60		导流筒	Φ1200，H=3800mm	成品	1	套	/

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

61		中心传动悬挂式刮泥机	D=4.1m,N=0.75kw,边缘线速度 1~2m/min	成品	1	套	/
62		斜管	斜长：1m，Φ80，安装角度 60°	成品	16	m^2	/
63		出水堰槽	B*H*L=200*250*4200mm， δ=3mm	成品	2	套	/
64		出水堰槽	B*H*L=200*250*3200mm， δ=3mm	SS304	2	套	/
65		出水堰板	H*L=175*4200mm， δ=3mm	SS304	4	块	/
66		出水堰板	H*L=175*3200mm ，δ=3mm	SS304	4	块	/
67		剩余污泥泵	Q=5m^3/h，H=7m，P=0.75kW	SS304	2	台	立式排污泵、1 用 1 备
68		电动闸阀	DN40，N=0.50kW	成品	6	个	/
69	反硝化滤池	复合填料	粒径：2～6 mm	复合材料	60	t	
70		卵石承托层	0.8～1.6 cm，1.6～3.2 cm	/	33	t	/
71		离心泵	Q=450m^3/h ，H=15 m，P=26kW	成品	2	台	反冲洗水泵，1 用 1 备
72		罗茨风机	Q=34 m^3/min H=80kPa， P=35kW	成品	2	台	反冲洗风机，1 用 1 备
73		布水系统	/	成品	1	项	/
74		布气系统	/	成品	1	项	/
75		阀门系统	配套电动阀门、手动阀门、止回阀、软连接等	/	1	项	/
76		管材、管件及辅材	/	/	1	项	/
77		电气自控	/	/	1	项	/
78		静压液位计	量程 0～6 m	/	2	台	
79		电磁流量计	量程 0~250m^3/h	/	1	台	/
80	消毒池+巴氏计量槽	巴氏计量槽	流量变化范围 10.0~150L/s	成品	1	套	自带稳流板，配合明渠流量计，详见自控专业
81		电动闸门	DN300，P=0.55kW	铸铁	1	套	至中水回用
82		潜污泵	Q=50m3/h，H=30.0m，P=2.2kW	成品	2	套	一用一备，带卷扬机

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

83		电动蝶阀	DN300，P=0.55kW	成品	2	套	
84		电动蝶阀	DN100，P=0.55kW	铸铁	1	套	
85	储泥池	潜水搅拌器	搅拌体积为 8 立方米，P=0.5kw	成品	套	2	设备自带起吊架
86		手动刀闸阀	DN100	成品	只	4	/
87		手动刀闸阀	DN40	成品	只	4	/
88		超声波液位计	0-3m	成品	套	2	/
89	鼓风机房	空气悬浮风机	Q=12m/min，H=70KPa，N=20kw	成品	2	套	一用一备，变频，变频范围：50%-100%
90		单向阀	DN150，PN1.0Mpa	SS304	2	个	风机设备厂家统一配套供应
91		波纹补偿器	DN150，PN1.0Mpa	SS304	2	个	风机设备厂家统一配套供应
92		消音器	DN150，PN1.0Mpa	SS304	2	个	风机设备厂家统一配套供应
93		手动硬密封蝶阀	DN200，PN1.0Mpa	SS304	2	个	/
94		CD1 型电动葫芦	起重量 1.0t ,起升高度 3.0m N=1.5kw	/	1	套	配工字钢 9.2 米
95	污泥脱水车间及加药间	Naclo 卸料泵	$Q=2m^3/h$，H=15m，N=0.37kW	组合	1	台	卧式离心泵，配套相关附属配件
96		乙酸钠卸料泵	$Q=7.2m^3/h$，H=13m，N=0.75kW	组合	1	台	卧式离心泵，配套相关附属配件
97		PAC 卸料泵	$Q=10m^3/h$，H=7m，N=0.75kW	组合	1	台	卧式离心泵，配套相关附属配件
98		Naclo 储药罐	$V=2m^3$，直径 1.24m，高度 1.75m，配套搅拌装置 0.75kW	PE	1	套	/
99		乙酸钠储药罐	$V=5m^3$，直径 1.81m，高度 2.3m，配套搅拌装置 0.75kW	PE	1	套	/
100		PAC 储药罐	$V=10m^3$，直径 2.45m，高度 3.15m，配套搅拌装置 0.75kW	PE	1	套	/
101		Naclo 投加泵	Q=1～20L/hr,H=20m,P=0.03kW	组合	2	台	1 用 1 备，隔膜计量泵，变频，配套相关附属配件

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

102		乙酸钠投加泵	Q=15～130L/hr,H=40m,P=0.06kW	组合	4	台	2用2备，隔膜计量泵，变频，配套相关附属配件
103		PAC投加泵	Q=15～130L/hr,H=40m,P=0.06kW	组合	4	台	2用2备，隔膜计量泵，变频，配套相关附属配件
104		PAC投加泵	Q=315L/hr,P=0.5Mpa,N=0.25kW	组合	2	台	1用1备，隔膜计量泵，变频，配套相关附属配件
105		PAM（阴离子）制备装置	Q=2m³/h，N=1.9kW	304	1	套	/
106		PAM（阳离子）制备装置	Q=3m³/h，N=2.3kW	304	1	套	
107		浓缩段PAM投加泵	Q=1.5m³/h，P=0.3Mpa，N=0.75kW	组合	2	台	1用1备，螺杆泵，变频，配套相关附属配件
108		调理段PAM投加泵	Q=3.0m³/h，P=0.3Mpa，N=1.5kW	组合	2	台	1用1备，螺杆泵，变频，配套相关附属配件
109		气浮段、高效段PAM投加泵	Q=0.1m³/h，H=30m,P=0.55kW	组合	4	台	2用2备，螺杆泵，变频，配套相关附属配件
110		叠螺浓缩机	360~600kgDS/h，3.21kW	组合	1	台	配套管道及操作平台
111		浓缩机进料泵	Q=15~42m³/h，H=30m，N=7.5kW	组合	2	台	螺杆泵，1用1备，变频，配套相关附属配件
112		调理罐	V=6m³，N=4kW	碳钢防腐	2	套	交替使用
113		压榨机进料泵	Q=15m³/h，P=1.2MPa，N=15kW	组合	1	台	柱塞泵，变频，配套相关附属配件
114		高压板框压榨机	过滤面积40m²,P=4Mpa，N=7.5+7.5+0.55+0.25kW	钢制滤板	1	台	翻版接液、反吹
115		鄂式污泥斗	P=6.0kW，V=15m³	碳钢防腐	1	台	压榨机配套

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

116		清洗机	40L/min，380V，3kw	组合	1	台	带加长枪头
117		清洗水箱	V=2m³	PE	1	套	/
118		空压机	Q=0.95Nm³/min，P=1.0MPa，N=7.5kW	组合	1	台	/
119		冷干机	Q=0.7Nm³/min，220v，N=0.63kW	组合	1	台	配前后过滤器
120		反吹储气罐	2m³，1.0MPa	碳钢防腐	1	台	配放空阀、安全阀、压力表等
121		仪表储气罐	0.6m³，1.0MPa	碳钢防腐	1	台	配放空阀、安全阀、压力表等
122		CD1.2-6D 型电动葫芦	起重量 2t，起升高度 6.0m ,P=3.0+0.4kW	组合	1	套	配套控制箱、工字钢
123		LX 型电动单梁悬挂起重机	起重量 2t，起升高度 12.0m ,P=4.2kW	组合	1	套	跨度 4.2m，配套控制箱、工字钢
124		电磁阀	DN25，1.0Mpa，220V	铜	1	个	位于压榨机进料泵给水管
125		磁翻板液位计	0~3m	成品	4	套	位于储药罐、调理罐
126		安全喷淋装置		成品	1	套	/
127		电磁流量计	DN20，0~1.5m³/h	组合	1	个	位于高效沉淀池 PAM 加药管
128		电磁流量计	DN32，0~3.0m³/h	组合	1	个	位于浓缩段 PAM 加药管
129		电磁流量计	DN50，0~3.0m³/h	组合	1	个	位于调理段 PAM 加药管
130		电磁流量计	DN100，0~100m³/h	组合	2	个	位于浓缩机进料泵出泥管和压榨机进料泵出泥管
131	综合楼在线监控室	质控仪	/	成品	套	6	/
132		质控仪控制器	/	成品	套	2	
133		质控仪留样器	/	成品	套	2	/
134		酸碱度检测仪	pH:0-14;0-100°C；	成品	套	2	/
135		SS 检测仪	测量范围：固体悬浮物：0.001mg/L~500g/L，浊度：0.001～4000NTU；	成品	套	2	/
136		总磷检测仪	0-20mg/l	成品	套	2	/

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

137		总氮检测仪	0-100mg/l	成品	套	2	/
138		氨氮检测仪	0-80mg/l	成品	套	2	/
139		化学需氧量检测仪	量程范围 10~5000mg/L	成品	套	2	/

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程
鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程
鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

2.1.8 主要原辅材料

本项目主要的原辅材料为各种药剂，原辅材料用量见表 2.1-7，原辅材料理化性质见表 2.1-8。

表 2.1-7 主要原辅材料用量一览表

序号	原材料名称	状态	日用量 kg/d	年用量 t/a	最大储存量 t	备注
1	PAC	袋装固体	774.202	282.584	5	污水处理药剂
2	PAM	袋装固体	4.81	1.756	0.05	污水处理药剂
3	乙酸钠	袋装固体	150.098	54.786	1.5	碳源，脱氮使用
4	10%次氯酸钠溶液	桶装液体	171.5	62.598	2.5	消毒
5	重铬酸钾	瓶装固体	/	20 kg	3 kg	实验试剂
6	硫酸亚铁	瓶装固体	/	6 kg	1 kg	实验试剂
7	硫酸	瓶装液体	/	100 L	8 L	实验试剂
8	碘化钾	瓶装固体	/	15 kg	2 kg	实验试剂
9	盐酸	瓶装液体	/	20 L	2 L	实验试剂
10	钼酸铵	瓶装固体	/	4 kg	0.5 kg	实验试剂
11	氯化铵	瓶装固体	/	6 kg	1 kg	实验试剂
12	过硫酸钾	瓶装固体	/	15 kg	2 kg	实验试剂
13	NaOH	瓶装固体	/	40 kg	5 kg	实验试剂

表 2.1-8 项目主要原辅材料理化性质表

序号	原料名称	性质
1	PAC	聚合氯化铝，也称作净水剂或混凝剂，它是介于 $AlCl_3$ 和 $Al(OH)_3$ 之间的一种水溶性无机高分子聚合物，化学通式为 $[Al_2(OH)nC_{16-n}]_m$，其中 m 代表聚合程度，n 表示 PAC 产品的中性程度。液体产品为无色、淡黄色、淡灰色或棕褐色透明或半透明液体，无沉淀。固体产品是白色、淡灰色、淡黄色或棕褐色晶粒或粉末。产品中氧化铝含量：液体产品>8 %，固体产品为 20 %-40 %，碱化度 70 %-75 %。
2	PAM	聚丙烯酰胺，非离子型高分子絮凝剂，该产品俗称絮凝剂或凝聚剂，是线状高分子聚合物，分子式为 $(C_3H_5NO)_n$，，固体产品外观为白色粉颗，液态为无色粘稠胶体状，易溶于水，几乎不溶于有机溶剂。应用时宜在常温下溶解，温度超过 150℃时易分解。属非危险品、无毒、无腐蚀性。固体 PAM 有吸湿性、絮凝性、粘合性、降阻性、增稠性、同时稳定性好。
3	乙酸钠	乙酸钠，又称醋酸钠，是一种有机物，分子式为 CH_3COONa，分子量为 82.03。三水合物乙酸钠性状为白色结晶体，相对密度 1.45，熔点为 58℃，在干燥空气中风化，在 120℃时失去结晶水，温度再高时分解；无水乙酸钠为无色透明结晶体，熔点 324℃。易溶于水。

4	氢氧化钠	氢氧化钠，化学式为 NaOH，俗称烧碱、火碱、苛性钠，为一种具有强腐蚀性的强碱，一般为片状或颗粒形态，易溶于水(溶于水时放热)并形成碱性溶液，另有潮解性，易吸取空气中的水蒸气(潮解)和二氧化碳(变质)。纯品是无色透明的晶体。密度 2.130 g/cm³。熔点 318.4℃，沸点 1390℃。工业品含有少量的氯化钠和碳酸钠，是白色不透明的晶体。有块状，片状，粒状和棒状等。式量 40.01 氢氧化钠在水处理中可作为碱性清洗剂，溶于乙醇和甘油，不溶于丙醇、乙醚。在高温下对碳钠也有腐蚀作用。与氯、溴、碘等卤素发生歧化反应，与酸类起中和作用而生成盐和水。
5	次氯酸钠	微黄色溶液，有似氯气的气味，有非常刺鼻的气味，极不稳定，是化工业中经常使用的化学用品。次氯酸钠溶液适用于消毒、杀菌及水处理，也有仅适用于一般工业用的产品，受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。具有腐蚀性。具有强氧化性，熔点为-6℃，相对密度（水=1）为 1.10，沸点为 102.2℃。
6	重铬酸钾	橙红色三斜晶系板状结晶体。有苦味及金属性味。密度 2.676 g/cm³。熔点 398℃。稍溶于冷水，水溶液呈酸性，易溶于热水，不溶于乙醇。有剧毒。
7	硫酸亚铁	无水硫酸亚铁是白色粉末，溶于水，水溶液为浅绿色，常见其七水合物（绿矾）。相对密度(水=1)为 1.897(15℃)，熔点为 64℃(失去 3 个结晶水)，溶于水、甘油，不溶于乙醇。具有还原性，受高热分解放出有毒的气体，在干燥空气中会风化。
8	硫酸	纯硫酸一般为无色油状液体，有刺激性气味，密度 1.84 g/cm³，沸点 337℃，能与水以任意比例互溶，同时放出大量的热，使水沸腾。熔点是 10.371℃，加水或加三氧化硫均会使凝固点下降。能和许多金属发生反应。高浓度的硫酸有强烈吸水性，可用作脱水剂，碳化木材、纸张、棉麻织物及生物皮肉等含碳水化合物的物质。具有强烈的腐蚀性和氧化性。
9	碘化钾	白色立方结晶或粉末。在潮湿空气中微有吸湿性，久置析出游离碘而变成黄色，并能形成微量碘酸盐。光及潮湿能加速分解。相对密度 3.12，熔点 680℃，沸点 1330℃。
10	盐酸	盐酸的性状为无色透明的液体，有强烈的刺鼻气味，具有较高的腐蚀性。浓盐酸(质量分数约为 37%)具有极强的挥发性。熔点为-27.32℃(38%溶液)，沸点为 48℃(38%溶液)，不可燃。
11	钼酸铵	白色粉末，溶于水、酸和碱中，不溶于醇。密度（25/4℃）为 3.1 g/mL，熔点 300℃。
12	氯化铵	无色晶体或白色颗粒性粉末，无气味，味咸凉而微苦，吸湿性小，粉状氯化铵极易潮解。在水中易溶，在乙醇中微溶。沸点 520℃，相对密度 1.527，熔点 340℃。
13	过硫酸钾	无色或白色结晶，无气味。能逐渐分解失去有效氧，湿气中能促使其分解，高温时分解较快，在约 100℃时全部分解。溶于约 50 份水(40℃时溶于 25 份水)，不溶于乙醇，水溶液几乎是中性。相对密度 2.477。有强氧化性。与有机物摩擦或撞击能引起燃烧。有强刺激性。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

2.1.9 劳动定员与工作制度

劳动定员共 18 人，厂内不设食宿。年工作 365 天，每天 24 h。

2.2 辅助工程

2.2.1 厂区管线设计

工艺管道：本工程总平面布置上流程较为顺畅，工艺管线布置简洁清晰，节省投资和沿程损失消耗。

给水管道：厂区给水由市政给水提供，来自周边供水干管。厂区给水主要用于生活、绿化及消防等。给水干管管径 DN100，厂区内布置合理，临近构（建）筑物，利于消防和安全供水。

排水管道：厂区排水为雨污分流制，厂区雨水由道路雨水口收集后汇入厂区雨水管道，并自流排入三堡河支流；厂内生活污水等经厂内污水管道收集后汇入格栅井，与进厂污水一并处理。

2.2.2 在线监控室

综合楼内设有在线监控室，承担在线监控以及手工监测任务。

2.2.3 通风系统

本项目拟按实际需求，综合楼设空调，污水脱水车间等设有轴流通风机。

2.3 储运工程

本项目使用的水处理药剂为 PAC、PAM、次氯酸钠等，以及在线监控室使用的化学药剂等，项目的原辅材料在汽车运输和使用过程中存在一定的环境风险。

2.4 公用工程

2.4.1 给排水

2.4.1.1 给水

（1）生活用水

污水处理厂食宿员工为 18 人，厂内不设食堂。根据广东省《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021）“表 A.1 中国家行政机构-办公楼-无食堂和浴室-先进值 10 m^3/（人·a）”，则本项目员工生活用水量为 180 m^3/a（0.493 m^3/d）。

（2）配制药剂用水

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

本项目药剂需要配水使用，详细的调配情况如下：

表 2.4-1 药剂用水情况一览表

序号	原料	配制药液浓度	干药使用量 kg/d	干药使用量 t/a	用水量 t/d	用水量 t/a
1	PAC	10 %	774.202	282.584	6.968	2543.254
2	PAM	0.2%	4.81	1.756	2.400	876.069
3	乙酸钠	30%	150.098	54.786	0.350	127.833
4	合计				9.718	3547.156

（3）监测用水

污水处理厂日常监测需要使用外购桶装纯净水来调配试剂以及清洗仪器等，主要是对化学需氧量、悬浮物、五日生化需氧量等污染物进行检测，检测产生的废水主要为含酸废水（硫酸、盐酸等），用水量约 0.02 m^3/d（7.3 m^3/a），排水量按照 90 %计算，废水产生量约 0.018 m^3/d（6.57 m^3/a）。

（4）道路洒水

污水处理厂建成后道路面积约为 1600 m^2，根据广东省《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3—2021）中的规定，按表 A.1-环境卫生管理（782）-浇洒道路和场地*-先进值 1.5 L/m^2 • d 计算，另根据 2011 年 1 月至 2018 年 1 月天气数据，鹤山市年均晴天数为 188 天，则用于道路冲洗的用水量为 2.4 t/d（451.2 t/a）。

（5）绿化用水

污水处理厂绿化面积为 2300 m^2，根据广东省《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021）中的规定，按表 A.1-绿化管理（784）-市内园林绿化-0.7 L/m^2 • d 计算，另根据 2011 年 1 月至 2018 年 1 月天气数据，鹤山市年均晴天数为 188 天，则用于绿化的用水量为 1.61 t/d（302.68 t/a）。

2.4.1.2 排水

厂区排水为雨污分流制，废水进入本污水处理工程处理，本项目用水情况详见表 2.4-2 和表 2.4-3，给排水平衡见图 2.4-1 和 2.4-2。

表 2.4-2 项目晴天用水情况一览表

序号	用水单元	用水量 t/d	损耗量 t/d	排水量 t/d	备注
1	生活用水	0.493	0.049	0.444	排水量按照用水量的 90 %计算
2	药剂调配用水	9.718		9.718	/
3	监测用水	0.02	0.002	0.018	/
4	绿化用水	2.4	2.4	0	/

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

5	道路用水	1.61	1.61	0	/
合计		14.241	4.061	10.18	/

表 2.4-3 项目雨天用水情况一览表

序号	用水单元	用水量 t/d	损耗量 t/d	排水量 t/d	备注
1	生活用水	0.493	0.049	0.444	排水量按照用水量的 90 %计算
2	药剂调配用水	9.718	/	9.718	
3	监测用水	0.02	0.002	0.018	/
合计		10.231	0.051	10.18	/

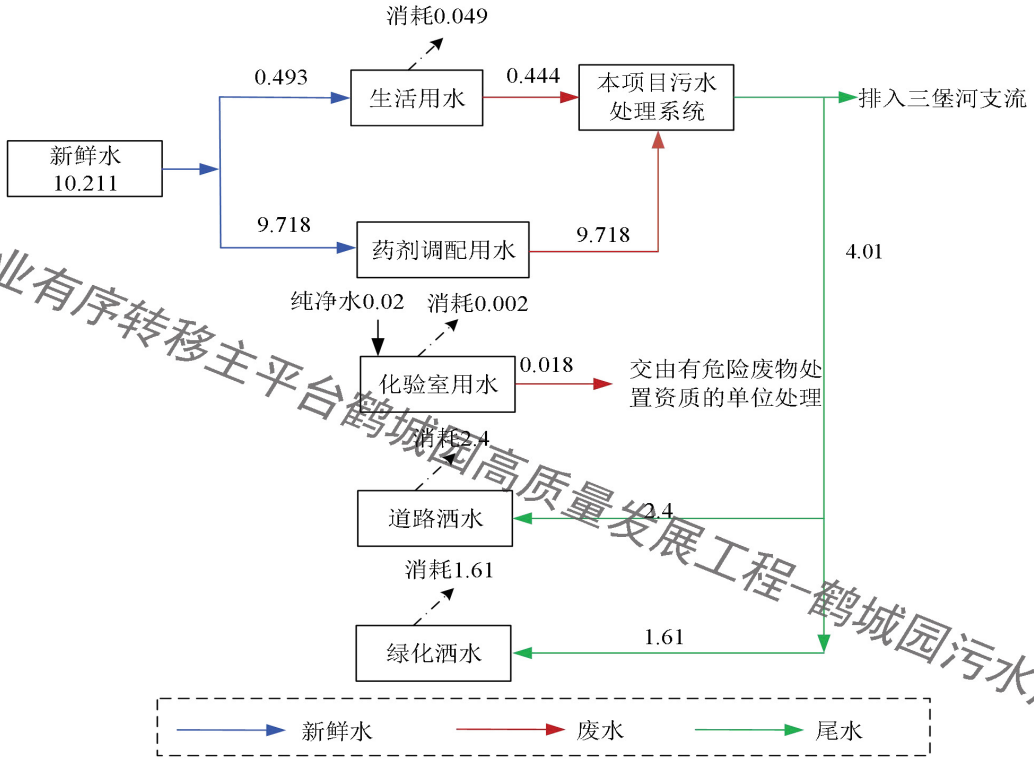


图 2.4-1 晴天水平衡图（t/d）

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

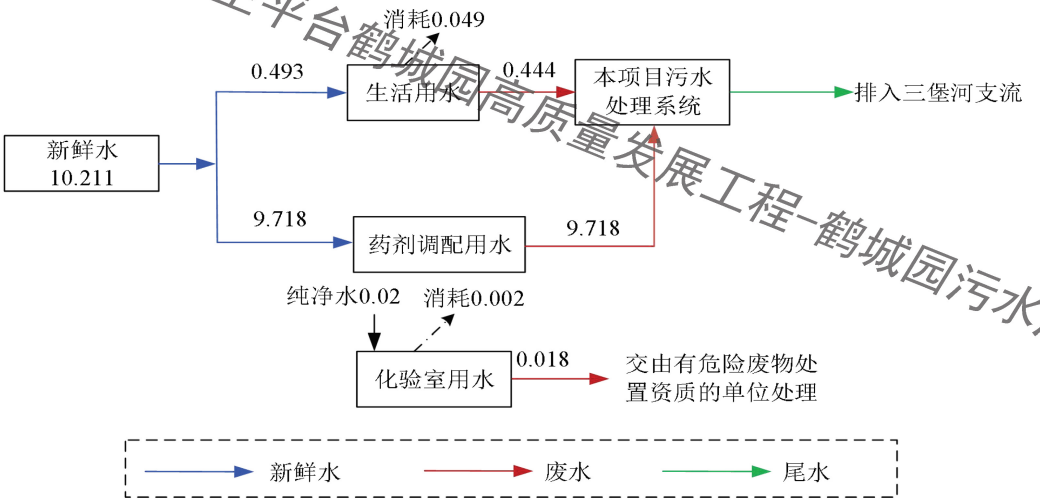


图 2.4-2 雨天水平衡图（t/d）

2.4.2 供电

本污水处理厂为污水处理项目，属于比较重要的基础设施，属二级负荷供电，采用两路 10 KV 电源供电，每路能够满足污水厂的正常运行负荷要求。

2.5 土石方平衡

根据初步设计，本项目污水厂工程土石方开挖量为 19200 m^3，填方量为 27800 m^3，借方量为 8600 m^3，管网工程土方就地平衡。本工程总体为填方需求，填方大于挖方，因此需要外购土方解决。

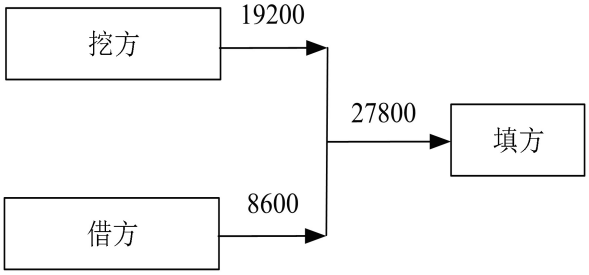


图 2.5-1 土石方平衡图（单位：m^3）

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

2.6 污水进出水水质

2.6.1 进水水质论证

2.6.1.1 企业排水概况

现有企业：现状企业主要为腐竹企业，一共有 9 家腐竹企业，产生的废水主要为职工生活污水和腐竹加工废水，附近还有瓦窑排村、旗尾村和水心洞村，主要为村民生活污水。腐竹厂主要生产腐竹，主要产生洗豆水、泡豆水、浆渣分离水以及容器的洗涤水等，经预处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后外排。

园区规划引进企业：鹤城镇预制菜产业园区拟引进预制菜、腐竹及其他豆制品企业，预制菜企业主要为解冻废水、清洗废水、焯水冲水废水以及容器清洗废水等。

2.6.1.2 本项目接管标准

本污水厂接收的污水包含现有的 9 家腐竹加工企业，和瓦窑排、旗尾和水心洞三个村庄，以及鹤城镇预制菜产业园区内各食品加工企业及配套设施产生的污水，不接收含有第一类污染物、重金属及持久性有机污染物的污水。纳污范围内各企业工业废水需经厂区内预处理后，达到进水水质要求（见下表 2.6-1）方可排入污水厂，其中涉及肉类食品加工的企业需执行《肉类加工工业水污染物排放标准》（GB 13457-92）表 3 中的三级标准，职工或村民生活污水经三级化粪池处理后方可接入本污水厂处理。

表 2.6-1 （GB 13457-92）摘录 （单位：mg/L，注明除外）

污染因子	COD_{Cr}	BOD_5	SS	氨氮	总氮	总磷	动植物油	LAS	pH（无量纲）	粪大肠杆菌（个/L）
标准限值	500	300	350	/	/	/	60	/	6.0-8.5	/

2.6.1.3 设计进水水质

现有的腐竹企业主要产生洗豆水、泡豆水、浆渣分离水以及容器的洗涤水等，未来腐竹园区规划新增生产腐竹 5000 吨/年、豆制品 1 万吨/年、预制菜 2 万吨/年，外排的废水类型可能会涉及预制菜企业解冻废水、清洗废水、焯水冲水废水以及容器清洗废水等。根据初步设计方案，项目进水水质如下：

表 2.6-2 污水处理厂进水水质要求（单位：mg/L，注明除外）

污染因子	COD_{Cr}	BOD_5	SS	氨氮	总氮	总磷	动植物油	LAS	pH（无量纲）	粪大肠杆菌（个/L）
标准限值	2000	800	1500	70	110	25	100	25	6~9	10000

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

2.6.2 出水水质标准

本项目处理出水指标中 COD_{Cr} 和氨氮出水水质执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 IV 类水水质标准，其他指标执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）中一级 A 排放标准与广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准）较严值。出水水质如下表所示：

表 2.6-3 出水水质 （单位：mg/L，注明除外）

执行标准 / 污染因子	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准	广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准	执行标准
pH（无量纲）	/	6~9	6~9	6~9
COD_{Cr}	30	/	/	30
BOD_5	/	20	10	10
SS	/	20	10	10
氨氮	1.5	/	/	1.5
总磷		0.5 磷酸盐(以 P 计)	0.5	0.5
总氮	/	/	15	15
动植物油	/	10	1	1
阴离子表面活性剂	/	0.5	5	0.5
粪大肠菌群数（个/L）	/	/	1000	1000

2.6.3 排放废水水质保障措施

（1）企业污染控制要求

工业区内工厂实际排放的污水水质需达到接管标准，并进行均匀排放，若出现瞬间高浓度大流量排放，会对污水厂造成较大的冲击，影响污水处理厂的稳定运行。

为了控制各企业的污染物，建议采取如下措施：

①废水预处理是保障整个污水处理系统正常运行以及处理后污水、污泥的再利用的基础，因此必须严格执行本项目接管标准的要求。

②重点筛选污染物排放相对集中，污染物一旦超标将严重影响污水厂生产运行的企业，设置水质在线监测和远程取样预警系统，及时沟通排污企业与污水处理厂的信息，严格控制非正常和事故排放，严格控制污水处理厂进水水质，避免突发性污染事故发生。

③加强管理和监督，加强运行、监督，建立相应制度，在各有关单位的支持配合下，运用行政、经济、法律等手段，使各企业排水达到接管标准，才能确保污水处理厂达到

预期的处理效果。要求企业制定相应的事故排放防范措施和应急措施，事故废水处理达标后排放，避免事故废水直接排入污水处理厂。

（2）污水处理厂进水水质的保障措施

①制度保障措施

本项目拟采用合同方式规范、监督园区企业，保证企业废水预处理达标符合项目进水水质要求。具体措施如下：

a. 污水处理厂运行单位、园区管理部门及纳污范围内企业签订进水水质保障合同，合同规定园区内企业废水排放时必须达到污水处理厂进水水质要求，合同中明确企业超过进水水质排放需要负的责任；

b. 企业废水排放进入污水处理厂管网前设置采样口，由园区管理部门不定期委托相应资质单位对主要污染物进行抽检，一旦发现超标，按照签订合同进行处罚；

c. 企业定期向园区管理部门及污水处理厂运行单位报送出由相应资质单位出具的废水监测报告；

d. 加强园区管理部门与当地环保部门的联动，园区发现超标排放企业，除按照合同约定承担相应责任外，同时把企业违法信息报送当地环保局；

e. 强化补偿机制。对于进水水质超标引起的运营成本增加给予投资人补偿。事前在协议中有必要明确约定处理方案，发生时按照约定执行，使补偿行为有据可依。

②工程保障措施

a. 废水中污染物必须达到污水厂接纳标准后排放，保证污水处理厂生物处理的正常运行。同时，本污水处理厂不接收含有第一类污染物、重金属及持久性有机污染物的污水。

b. 所有入园企业也必须建设完善的雨污分流系统，企业内部必须设置有与其生产相配套的雨水收集系统、消防废水收集系统以及发生事故风险时的废水应急储存池，消防废水和事故废水应外送有资质单位处理。

2.7 污水处理工艺及产排污环节

2.7.1 预处理方案论证

预处理工艺在本工程中主要目的是提高污水的可生化性，进而提高 COD 的处理效率。

凡能提高废水中可生物降解有机物含量的措施均能提高废水的可生化性，根据废水

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

中难生物降解有机物种类可采取不同的提高废水的可生化性措施，水解酸化是最常用的提高废水可生化性的措施，其他提高废水可生化性的措施有氧化法(臭氧氧化、芬顿试剂氧化)、投加营养物质(富含有机物、氮磷的物质)、投加辅酶或生物制剂。除水解酸化法外，其他提高可生化性的措施对废水特征具有很强的针对性，不适于大水量工业废水的处理。

由于本工程接收废水主要来自于园区内腐竹生产及预制菜生产而产生的工业废水，考虑含有油脂。因此工艺流程中的预处理段建议采用以下措施：粗格栅+细格栅+沉砂池+气浮池+调节池+水解酸化池。

(1)粗格栅+细格栅+沉砂池，常规预处理措施，是污水处理不可或缺的部分，主要去除进厂的大块垃圾，以保护后续设备。

(2)气浮池可除去废水中的悬浮油脂。废水经沉砂后，可去除可沉物、部分油脂和漂浮物，进入气浮池进一步去除油脂和漂浮物。

(3)水解酸化池，主要针对有机物浓度较高、SS 较高的废水，提高废水的可生化性，是后续的二级生化处理的重要预处理措施。

2.7.2 沉砂方案选择

沉砂池的主要功能是去除污水中比重较大的无机颗粒（如泥砂、煤渣等，相对密度约为 2.65）。

曝气沉砂池是一种长形渠道，沿渠壁一侧的整个长度方向，距池底 60-90cm 处安设曝气装置，在其下部设集砂斗，池底有 i=0.1-0.5 的坡度，以保证砂粒滑入。由于曝气作用，废水中有机颗粒经常处于悬浮状态，砂粒互相摩擦并承受曝气的剪切力，砂粒上附着的有机污染物能够去除，有利于取得较为纯净的砂粒。 在旋流的离心力作用下，这些密度较大的砂粒被甩向外部沉入集砂槽，而密度较小的有机物随水流向前流动被带到下一处理单元。另外，在水中曝气可脱臭，改善水质，有利于后续处理，还可起到预曝气作用。

旋流沉砂池是利用机械力控制水流流态与流速、加速沙粒的沉淀并使有机物随水流带走的沉砂装置。沉砂池由流入口，流出口，沉砂区，砂斗、涡轮驱动装置以及排沙系统等组成。污水由流入口切线方向流入沉砂区，进水渠道设一跌水堰，使可能沉积在渠道底部的沙子向下滑入沉砂池；还设有一挡板，使水流及砂子进入沉砂池时向池底流行，并加强附壁效应。在沉砂池中间设有可调速的桨板，使池内的水流保持环流。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

结合本工程特点，分别对常用的曝气沉砂池和旋流沉砂池进行了方案比较。

表 2.7-1 沉砂池方案比较表

项 目	曝气沉砂池	旋流沉砂池
稳定性	较好	一般
除浮渣效果	好	一般
除砂效果	沉砂效果好，对粒径在 0.1mm 和 0.055mm 左右的细砂的处理效果较好	沉砂效果一般，对≥0.3mm 的大粒径无机砂粒的去除效果较好
占地面积	相对稍大	较小
对流量变化的适应性	较好	一般
主要特点	可通过调节曝气量，控制污水的旋流速度、使沉砂效率更稳定，受流量变化影响小，对污水起到预曝气的作用，有利于污染物的降解	通过旋流摩擦，可将有效降低沉砂中的有机物含量，占地面积小
主要缺点	曝气装置维护麻烦	沉砂效果相比曝气沉砂池要差，设备维护麻烦
主要优点	沉砂效果好，能有效保护后续水泵和管道	/

根据上述分析可得，曝气沉砂池通过曝气去除污水中的细砂，还能对污水起到预曝气的作用，有利于污染物的降解，能有效的保护后续水泵与管道。本工程扩建建议选择：曝气沉砂池作为本次扩建工程的预处理方案。

2.7.3 水解酸化工艺比选

2.7.3.1 水解酸化处理工艺介绍

（1）水解酸化特点

水解是指有机物(底物)进入微生物细胞前，在胞外进行的生物化学反应。这一阶段的基本特征是生物化学反应发生的细胞外，微生物通过释放胞外自由酶或连接细胞外壁上的固定酶来完成生物催化反应。酸化是一类典型的发酵过程，这一阶段基本特征是微生物的代谢产物主要为各种有机酸(如乙酸、丙酸、丁酸等)。水解和酸化无法截然分开，这是因为水解菌实际上是一种有水解能力的发酵细菌。

从机理上讲，水解和酸化是厌氧消化过程的两个阶段，水解酸化一好氧生物处理工艺中水解酸化段的主要目的是将原废水中的非溶解性有机物转变为溶解性有机物，特别是工业废水，主要将其中难生物降解有机物转变为易生物降解的有机物，提高废水的可生化性，以利于后继好氧生物处理。

（2）水解酸化对后续好氧工艺的影响

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

a、BOD_5/COD 增加，可生化性提高

有经验表明，废水经水解酸化反应后，其 BOD_5/COD 比值可有效提高，说明废水的可生化性提高，有利于后续好氧生物处理。

b、溶解性有机物的比例提高

经水解酸化处理后，废水中溶解性有机物的比例显著增加，比例可提高 1 倍，而一般初沉池溶解性有机物变化较小。微生物对有机物的摄取，只有溶解性的小分子物质才能直接进入细胞体内。而不溶性大分子物质，首先要通过胞外酶分解为溶解性小分子物质后，才能进入细胞体内。经水解酸化处理后，溶解性有机物增加，有利于后续好氧生物处理。根据常规工业废水的特点，采用水解酸化措施可有效提高废水的可生化性，本工程方案拟采用水解酸化措施。

（3）水解酸化反应器工艺介绍

水解酸化反应器主要包括 EBO-UHASB 升流式水解酸化反应器、完全混合式水解酸化反应器及折流板式水解酸化反应器。

1）EBO-UHASB 升流式水解酸化反应器

水解酸化微生物与悬浮物形成污泥层，污水通过布水装置自反应器底部均匀上升至顶部出水堰排出过程中，污泥层可截留污水中悬浮物，并在水解酸化菌作用下降解有机物、提高污水可生化性等。

EBO-UHASB 升流式水解酸化反应器主要由池体、回流系统、布水系统、出水收集系统、排泥系统组成。反应器分为下部污泥床反应区，上部清水层出水区。污水通过进水管从底部进水，经过布水系统进入污泥膨胀床反应区，污泥层截留污水中悬浮物，并在水解酸化菌作用下降解有机物。污水由清水层的出水堰排出反应器。

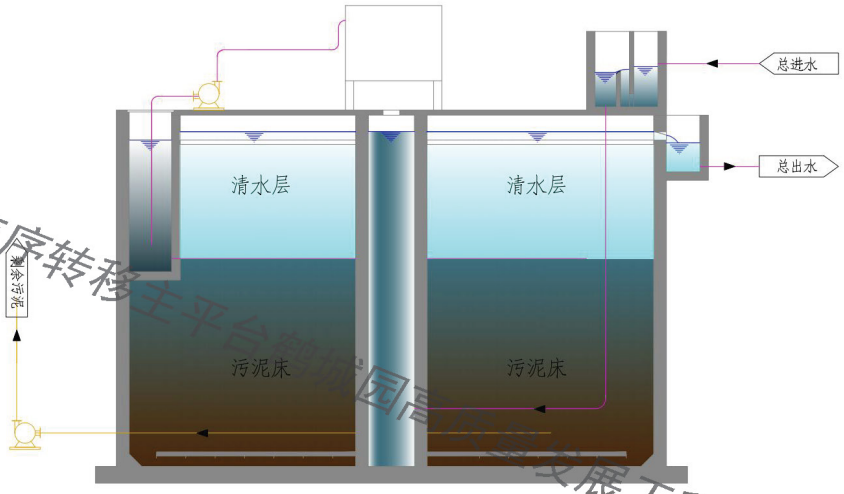


图 2.7-1 升流式水解酸化池结构示意图

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

2）完全混合式水解酸化反应器

完全混合式水解酸化反应器内设置搅拌装置实现污水和污泥的完全混合，其后设置沉淀池分离污水、污泥并回流污泥至水解酸化反应器，以保证反应器内有较高的污泥浓度。

完全混合式水解酸化反应器由水解酸化池、搅拌设施、沉淀池、进出水、污泥回流、排泥等组成。

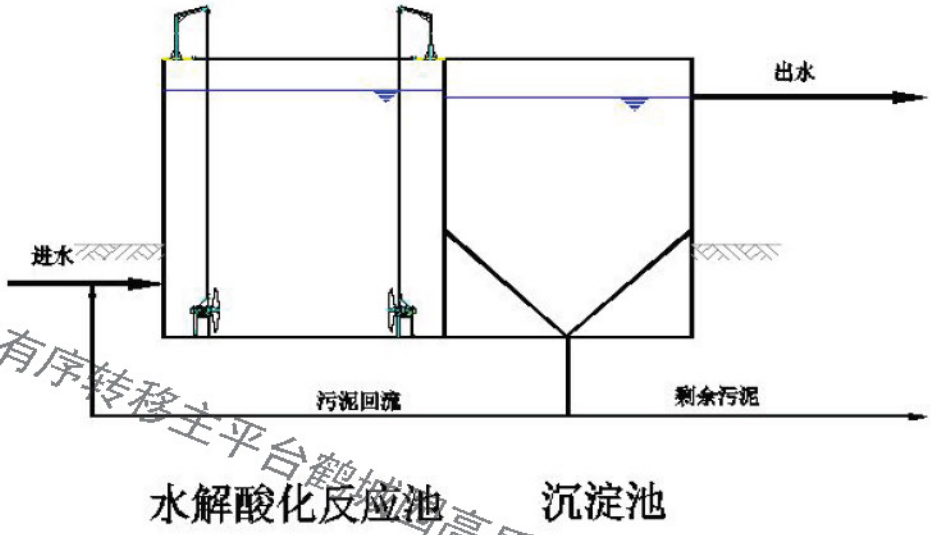


图 2.7-2 完全混合式水解酸化反应器结构示意图

3）折流板式水解酸化反应器

折流板式水解酸化反应器主要由池体、折流板、进水管、出水槽、排泥系统组成。其结构特点是反应器中设置折板形成数个升流式水解反应器，废水在反应器内沿折流板流动，提高了微生物与废水的混合接触作用。

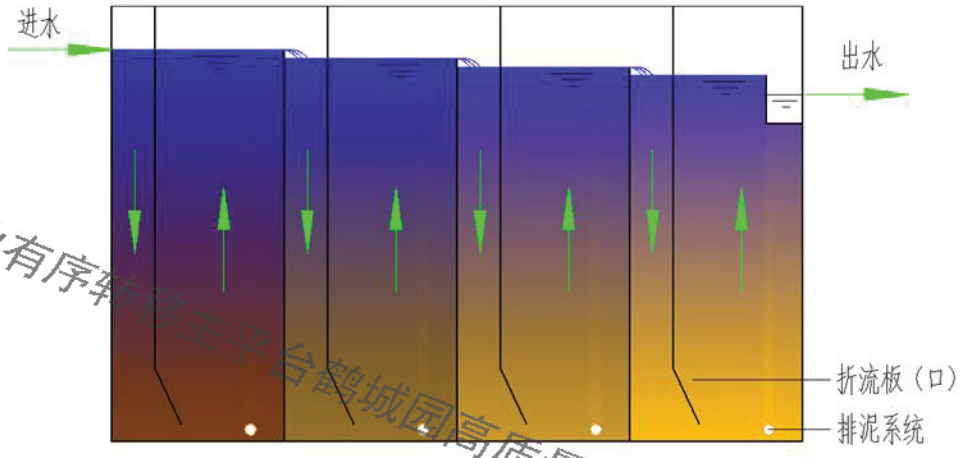


图 2.7-3 折流板式水解酸化反应器结构示意图

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

4）多点布水式水解酸化反应器

水解酸化工艺中采用多点布水方式是通过多点布水器进行布水，主要由进水管、多点布水器、布水软管、布水帽组成。

多点布水的运行方式是通过进水管将污水输送至多点布水器里，进水管穿过多点布水器的底部，上升至其中间位置。多点布水器内部设置有多个出水口，污水经进水管流入多点布水器内，再通过溢流进入出水口，每一个的出水口底部与单根布水软管连接，污水利用重力流动，顺着布水软管流至池底的布水帽。污水从池底部上升至池上部的集水槽进行出水。

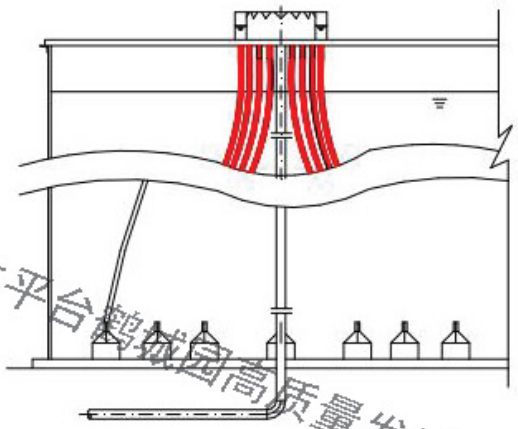


图 2.7-4 多点布水式水解酸化反应器结构示意图

2.7.3.2 水解酸化处理工艺比选

表 2.7-2 水解酸化处理方案比较表

项目	升流式水解酸化反应器	完全混合式水解酸化反应器	折流板式水解酸化反应器	多点布水式水解酸化反应器
工艺形式	升流水解酸化反应器在反应区形成污泥膨胀床，泥水充分混合，传质效果好；同时能够降解有机大分子，降低水中 SS 含量。	完全混合式水解酸化反应器需要设置搅拌装置和沉淀池，并需将沉淀的污泥回流至水解酸化池，以维持池内的污泥浓度，水解酸化断链的效果一般。	折流板式水解酸化反应器中设置折板形成数个升流式水解反应器，废水在反应器内沿折流板流动，提高了微生物与废水的混合接触作用。	多点布水式水解酸化反应器主要由进水管、多点布水器、布水软管、布水帽组成。多点布水的运行方式是通过进水管将污水输送至多点布水器里，进水管穿过多点布水器的底部，上升至其中间位置。
处理效果	搅拌强度大，泥水充分混合，水解酸化反应效果好；污泥膨胀	高浓度进水与处理末端低浓度进水充分混合，起到稀释的	被处理的废水在反应器内沿折流板作上下流动，依次通过	多点布水式水解酸化反应器污染物去除能力差，有的项目

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

	床可调可控，可根据进水水质进行反应效果控制；抗冲击能力能力强，为后续工艺提供稳定水质。	作用，并且池内浓度比较均衡；连续进出水，有造成短路的可能，也易引起污泥堆积。	每个反应室的污泥床，废水中的有机基质通过与微生物接触而得到去除。	甚至进、出水前后水质几乎没有变化。
布水均匀性	等阻力布水确保布水均匀性；布水强度大，搅拌能力强，泥水混合效果好；服务面积小，无死泥区。	使用潜水推进器，仅存在水平推力且无垂直方向搅拌强度，导致搅拌不均匀，污泥易在池底 1 米至 2 米层次沉积结块，易发生深度厌氧反应产生甲烷气体，容易出现死泥飘泥。	反应器设计不能过深，仅靠水力学实现池内布水搅拌，较难实现均匀布水，且易产生死角。	多点布水式水解酸化反应器单孔服务面积大，布水点与布水点之前的间距大，中间容易发积泥现象，从而进一步导致布水孔的阻力增大，布水出现不均匀及堵塞现象。
土建结构	池体结构简便，长方体池型分格，配水均匀，便于分格分组管理及水量控制，池体设计高度相对较高。	池体廊道较多，另需建设沉淀池，池体占地面积较大。	池体廊道较多，结构较复杂。	池体结构简便。
运行维护	布水均匀，搅拌能力强，泥水充分混合，水解酸化反应效果好；使用电机少，剩余污泥量极少，运行成本低，系统调试稳定后，日常运行基本不用操作，系统维护少	需要设置搅拌装置和沉淀池，并需将沉淀的污泥回流至水解酸化池，以维持池内的污泥浓度，水解酸化断链的效果一般之余增加了运行维护、设备检修的成本，能耗也相应提高。	仅靠水力学实现池内布水搅拌，较难进行工艺调控；较难实现均匀布水，且易产生死角。	没有工艺的控制手段，系统运行后，只是进水、出水，让其自然运行，当来水的水量、水质发变化时，无法进行工艺调控；布水管路发生堵塞后，清堵麻烦，没有方法彻底解决堵塞问题；日常运行维护麻烦，给运营人员增加额外工作量，带来工作上的不便。

折流板式水解酸化搅拌强度小，易发生污泥沉积，处理效果差。完全混合式反应器依靠机械搅拌进行混合，混合不均匀容易产生死泥飘泥且需要设置沉淀池进行泥水分离。升流式水解反应器既有良好的泥水混合能力，形成污泥膨胀床，反应效率高，同时泥水分离效果好，不需要后续设置沉淀池，占地小，能耗低。多点布水式水解酸化反应器运行效果不佳，易堵塞，日常运行维护麻烦。

通过上述理论及实际运行情况对比的分析，多点式布水运行效果差，易堵塞，维护麻烦、费用高昂，相反，升流式水解酸化反应器不易堵塞，搅拌强度大，污泥膨胀床能很好地确保水解酸化高效运行，进出水对比可知处理效果显著。因此，为保障水解酸化

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

工艺运行效果，推荐本工程采用升流式水解酸化反应器。

2.7.4 二级生物处理工艺方案论证

2.7.4.1 二级生物处理工艺介绍

所有生物除磷脱氮工艺都包含厌氧、缺氧、好氧三个不同过程的交替循环。应用于城市污水处理的生物除磷脱氮工艺按照构筑物的组成形式、运行性能以及运行操作方式的不同，又分为悬浮型活性污泥法和固着型生物膜法两大类，悬浮型活性污泥法污水处理工艺主要有三个系列：①氧化沟系列、②A/O 系列、③序批式反应器（SBR）系列。

应用于城市污水处理厂的固着型生物膜法工艺主要包括①BAF 生物滤池；②BIOFOR 生物滤池。

污水处理工艺主要有以下一些工艺系列：氧化沟系列、A^2/O 系列、序批式反应器（SBR）系列、一体化系列、多段式系列、生物膜系列和组合式系列等，并且随着时间的推移，各种工艺系列均在不断地发展、完善和提高。

1）氧化沟工艺系列

主要包括奥贝尔氧化沟工艺、卡鲁塞尔氧化沟工艺、双沟式 DE 氧化沟工艺、三沟式 T 型氧化沟工艺等。

2）A^2/O 工艺系列

主要包括常规 A^2/O 工艺、改良 A^2/O 工艺、倒置 A^2/O 工艺、多模式 A^2/O 工艺、UCT 工艺、MUCT 工艺、Bardenpho 工艺、PHoredox 工艺、分点进水多段 AAO 工艺等。

3）序批式反应器（SBR）处理工艺系列

主要包括 ICEAS 工艺、CAST 工艺、SBR 工艺、CASS 工艺等。

4）一体化处理工艺系列

主要包括 MSBR 工艺、Unitank 工艺等。

5）生物膜过滤工艺系列

主要包括 BAF 生物滤池工艺和 BIOFOR 生物滤池工艺等。

6）组合式处理工艺系列

主要包括活性污泥法+悬浮生物填料组合工艺等。

从处理效果来看，以上工艺系列均可满足处理要求。但每种处理工艺均各有侧重，在工程特点、使用范围和适用条件上还是存在一定的差别。具体到本工程项目，污水处理工艺的选择应充分考虑技术的可行性；经济的合理性；处理重点的强化性；对污水水

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

质、水量的适应性；运行的稳定性等各种综合影响因素。

（1）氧化沟法

氧化沟工艺是五十年代初期发展起来的一种污水处理工艺形式，因其构造简单，易于维护管理，很快得到广泛应用。到目前为止已发展成为多种形式，主要有：Passveer 单沟型、Orbal 同心圆型、Carrousel 循环折流型、D 型双沟式、T 型双沟式及一体氧化沟等。

传统的 Passveer 单沟型和 Carrousel 型氧化沟脱氮除磷功能差，但是在 Carrousel 氧化沟前增设厌氧池，在沟体内增设缺氧区，形成改良型氧化沟，便具备生物脱氮除磷功能。

Carrousel 氧化沟系多沟串联系统，在沟体内存在缺氧区和好氧区，但是缺氧区要求的充足的碳源和缺氧条件不能很好地满足，因此，脱氮效果不是很好。为了提高脱氮效果，荷兰 DHV 公司通过研究，在沟内增加了一个预反硝化区，从而发明了 Carrousel2000 型氧化沟工艺。

奥贝尔（Orbal）简称同心圆式氧化沟，典型的 Orbal 氧化沟由三个同心渠道组成，渠道呈圆形或椭园形。其特点是外沟容积约占总容积的 50%，从外到内的三条沟的溶解氧浓度由低到高递增，称之为“0、1、2”（外沟溶解氧为零，中沟溶解氧为 1mg/L，内沟溶解氧为 2mg/L）工艺，由外到内形成厌氧、缺氧及好氧区域，以满足生物除磷脱氮的要求，称为生物反应池的大环境。污水及回流污泥由外沟进入，处理后出水从内沟流入二沉池。该工艺总的脱氮效果尚可，但除磷效果差。

D 型氧化沟为双沟交替工作式氧化沟，由池容完全相同的两个氧化沟组成，两沟串联运行，交替地作为曝气池和沉淀池，不单独设二沉池。为了达到脱氮目的，在 D 型氧化沟的基础上又发展了半交替工作式的 DE 型氧化沟。该沟设有独立的二沉池和回流污泥系统，两沟交替进行硝化和反硝化。D 型氧化沟的缺点主要是曝气设备利用率低、池容积利用率低。

T 型二沟式氧化沟集缺氧、好氧和沉淀于一体，两条边沟交替进行反应和沉淀，无需单独的二沉池和污泥回流，流程简洁，具有生物脱氮功能。由于无专门的厌氧区，因此，生物除磷效果差。而且，由于交替运行，总的容积利用率低，约为 55%，设备总数量多，利用率低。

一体化氧化沟将氧化沟与二次沉淀池合建，采用侧沟式固液分离器，将好氧处理与泥水分离合二为一，同时，也可将缺氧区与一体化氧化沟合建，将三个反应器合为一体，

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

占地较省。一体化氧化沟从系统布置上无严格的厌氧区，因而除磷效果较差；同时以侧沟式固液分离器取代单独设置的二沉池，设计表面负荷较大，一般大于 2.0m³/m²·h，沉淀时间较短，对水量变化的适应能力较差，较难保证出水水质。另外，受固液分离器分离影响，排泥浓度较低，加大了污泥处理难度和处理成本。

氧化沟池型具有独特之处，兼有完全混合和推流的特性，且不需要混合液回流系统，维护管理简单。但氧化沟采用机械表面曝气，水深不宜过大，充氧动力效率较低，能耗较高，占地面积较大。

（2）A²/O 法

A²/O 工艺是一种典型的除磷脱氮工艺，其生物反应池由 ANAEROBIC（厌氧）、ANOXIC（缺氧）和 OXIC（好氧）三段组成，其典型工艺流程见下图。这是一种推流式的前置反硝化型 BNR 工艺，其特点是厌氧、缺氧和好氧三段功能明确，界线分明，可根据进水条件和出水要求，人为地创造和控制三段的时空比例和运转条件，只要碳源充足（TKN/COD≤0.08 或 BOD/TKN≥4）便可根据需要达到比较高脱氮率。

常规生物脱氮除磷工艺呈厌氧（A1）/缺氧（A²）/好氧（O）的布置形式。存在以下缺点：由于厌氧区居前，回流污泥中的硝酸盐对厌氧区产生不利影响。

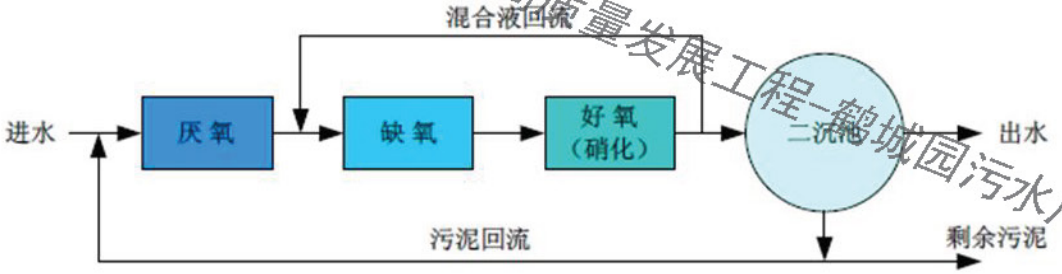


图 2.7-5 A²/O 工艺流程框图

AAO 工艺的特点如下：

TN 的去除率可达到 60%～70%，TP 的去除率为 70%～80%。

反应池内要分成多格，以有效地维持厌氧、缺氧和好氧状态。

要设置硝化液回流泵。

由于回流污泥中的硝化液进入厌氧段，造成脱氮菌和积磷菌对碳源的竞争，回流污泥中的硝酸盐对厌氧区产生不利影响。

污泥龄的取值要兼顾脱氮长泥龄和除磷短泥龄的矛盾，即要平衡脱氮效果和除磷效果，污泥龄一般取 10~13 天。

（3）改良 AAO 法

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

为了解决 A/A/O 工艺的缺点，即由于厌氧区居前，回流污泥中的硝酸盐对厌氧区产生不利影响，改良 A/A/O 工艺在厌氧池之前增设厌氧/缺氧调节池，改良 A/A/O 工艺流程见下图所示，来自二沉池的回流污泥和 10%左右的进水进入调节池，停留时间为 20~30min，微生物利用约 10%进水中的有机物去除回流硝态氮，消除硝态氮对厌氧池的不利影响，从而保证厌氧池的稳定性。

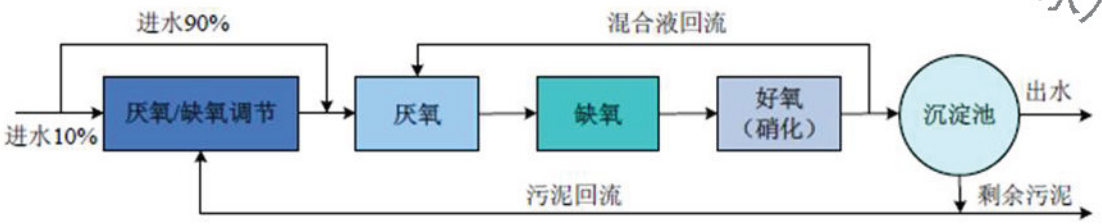


图 2.7-6 改良 AAO 工艺基本流程图

（4）倒置 A^2/O 工艺

为避免传统 A/A/O 工艺回流硝酸盐对厌氧池放磷的影响，将缺氧池置于厌氧池前面，来自二沉池的回流污泥和 30~50%的进水，50~150%的混合液回流均进入缺氧段。回流污泥和混合液在缺氧池内进行反硝化，反硝化菌位于碳源争夺的有利位置，可强化脱氮效果。

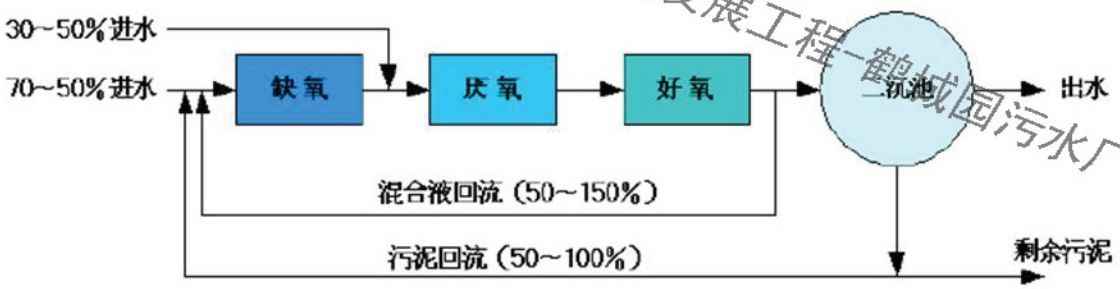


图 2.7-7 倒置 A^2/O 工艺基本流程图

倒置 A/A/O 工艺有如下缺点：

①若回流比较大，当硝酸盐浓度高时，缺氧段易被击穿，未反硝化的硝酸盐进入厌氧段，影响除磷效果，需辅以化学除磷措施。

②大量的回流稀释了厌氧池反应物浓度，降低了反应速率。

（5）UCT 工艺

UCT 工艺的流程见下图所示，该工艺与 A/A/O 工艺的区别在于，回流污泥首先进入缺氧段，而缺氧段部分出流混合液再回至厌氧段。通过这样的修正，可以避免因回流污泥中的 NO_3-N 回流至厌氧段，干扰磷的厌氧释放，而降低磷的去除率。回流污泥带

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

回的 NO_3-N 将在缺氧段中被反硝化。当入流污水的 BOD_5/TKN 或 BOD_5/TP 较低时，较适用 UCT 工艺。

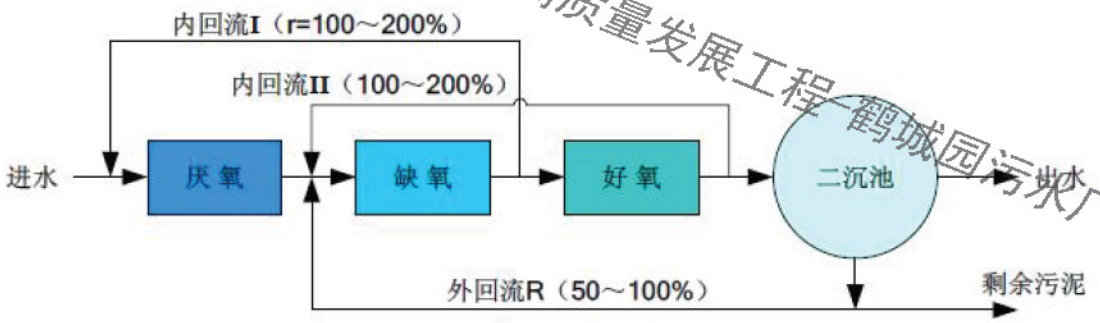


图 2.7-8 UCT 工艺流程图

UCT 工艺存在两个缺点：①不易控制缺氧段的停留时间，②控制不当，DO 仍会影响厌氧区。

（6）MUCT 工艺

MUCT 工艺的流程如下图所示。该工艺系在 UCT 工艺的基础上，将缺氧段一分为二，形成二套独立的内回流。因而，MUCT 是 UCT 的改良工艺。进行这样的改良，与 UCT 相比，克服 UCT 工艺不易控制缺氧段的停留时间，但是控制不当，DO 仍会影响厌氧区。

MUCT 缺点主要有：

①MUCT 工艺比传统 A/A/O 工艺多了一级污泥回流，因此系统的复杂程度和自控要求有所提高，耗能有所增加。

②设两个单独的缺氧池，一座缺氧池专门用于除去外回流带来的硝酸盐，增加了缺氧池体积。

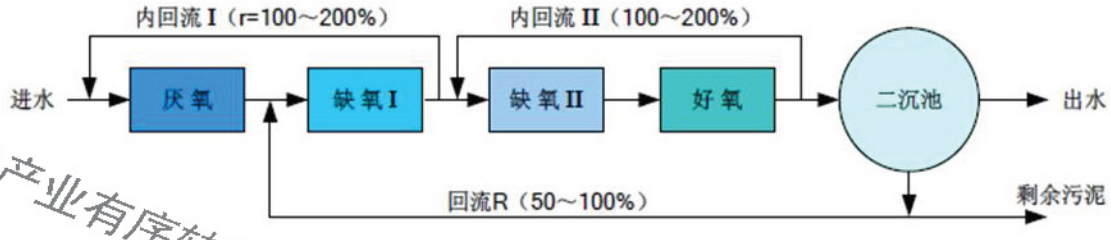


图 2.7-9 MUCT 工艺流程图

（7）Bardenpho 工艺

Bardenpho 工艺的流程见下图所示，Bardenpho 五段法兼有前缺氧和后缺氧的反硝化，该法于 1970 年代中期在南非开发，建有生产性设施，以后在 1978 年进入美国。后

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

缺氧区的停留时间较同前缺氧区大致相同或略大。在后缺氧区内，由曝气区出来的5~7mg/L 的 NO_3-N 浓度一般降至 3mg/L 以下。

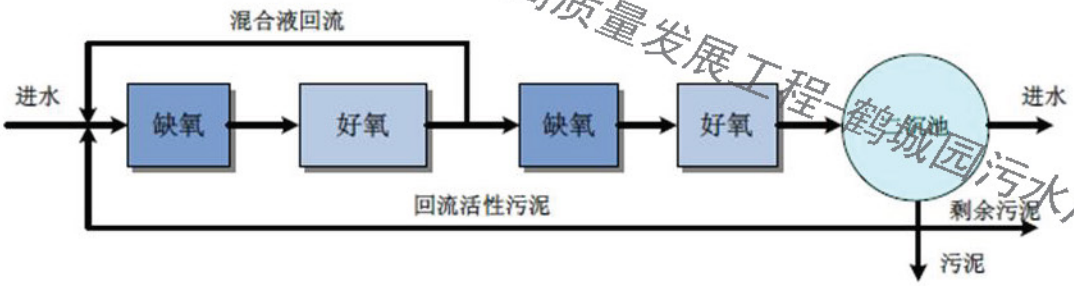


图 2.7-10 Bardenpho 工艺流程图

（8）改良 Bardenpho 工艺

改良 Bardenpho 工艺的流程见下图所示，Bardenpho 工艺可改造为兼除 N、P 的过程。改良 Bardenpho 工艺分段程序与 A/A/O 不同。五段系统有厌氧、缺氧、好氧段分别去除磷、氮、碳。第二个缺氧段是为了提供额外的反硝化作用利用好氧段所产硝酸盐作为电子受体，利用内源有机碳作为电子供体。最后的好氧段是用以吹脱剩余的氮气，并尽量减少在二次沉淀池中磷的释放。第一个好氧池的混合液回流到缺氧区去。五段法的 SRT 为 10~20d，比 A/A/O 长，因而增加了硝化能力。

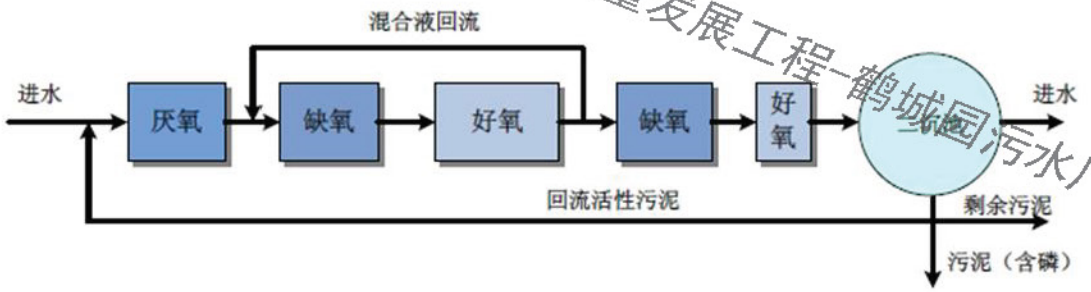


图 2.7-11 改良 Bardenpho 工艺流程图

（9）MSBR 工艺

MSBR 是 80 年代后期发展起来的技术，目前其中的专利技术归美国芝加哥附近的 AquaAerobicSystem，Inc 所有。MSBR 是连续进水、连续出水的反应器，其实质是 A/A/O 系统后接 SBR，因此具有 A/A/O 的生物除磷脱氮功能和 SBR 的一体化、流程简洁、控制灵活等优点。MSBR 系统原理图下图。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

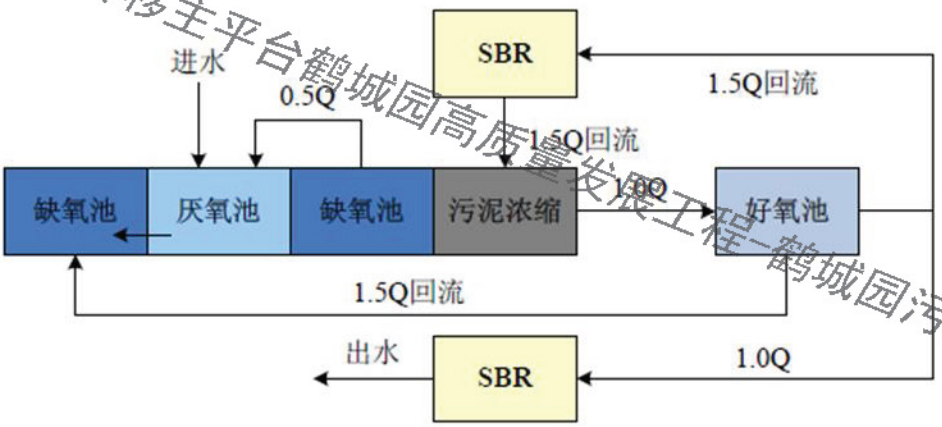


图 2.7-12 MSBR 工艺流程图

MSBR 的流程的实质与传统 A2/O 工艺一样。由于 MSBR 工艺强化了各反应区的功能，为各优势菌种创造了更优越的环境和水力条件，无论从理论上分析，或者实际的运行结果看，MSBR 工艺是最理想的污水生物除磷脱氮工艺，同时，MSBR 工艺的厌氧区还可作为系统的厌氧酸化段，对进水中的高分子难降解有机物起到厌氧水解作用，聚磷菌释磷过程中释放的能量，可供聚磷菌主动吸收乙酸、H+、和 e-、使之以 PHB 形式贮存在菌体内，从而促进有机物的酸化过程，提高污水的可生化性和好氧过程的反应速率，厌氧、缺氧、好氧过程的交替进行使厌氧区同时起到优化选择器的作用。

进厂污水经预处理工序后直接进入 MSBR 反应池的厌氧池与预缺氧池的回流污泥混合，富含磷污泥在厌氧池进行释磷反应后进入缺氧池，缺氧池主要用于强化整个系统的反硝化效果，由主曝气池至缺氧池的回流系统提供硝态氮。缺氧池出水进入主曝气池经有机物降解、硝化、磷吸收反应后再进入序批池 I 或序批池 II。如果序批池 I 作为沉淀池出水，则序批池 II 首先进行缺氧反应，再进行好氧反应，或交替进行缺氧、好氧反应。在缺氧、好氧反应阶段，序批池的混合液通过回流泵回流到泥水分离池，分离池上清液进入缺氧池，沉淀污泥进入预缺氧池，经内源缺氧反硝化脱氮后提升进入厌氧池与进厂污水混合释磷，依次循环。

泥水分离池将从 SBR 池回流的污泥作了 2~3 倍的浓缩，同时将进入预缺氧池及厌氧池的回流量减少了 70%以上，从而强化了系统的除磷效果。当进入预缺氧池的流量从 1Q 减少到 0.25Q 时，其实际停留时间增加了 3 倍，也即其反硝化反应的反应时间增加了 3 倍，而当其污泥浓度增加了 2 倍时，微生物内源降解所带来的反硝化反应速率增加了 1 倍，也即 NOx-N 的总去除率增加至 8 倍，将预缺氧池的反应体积减少一半后，其 NOx-N 的总去除率仍是无泥水分离区的 4 倍，使得进入预缺氧池的 NOx 浓度在最低点，

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

保证厌氧区的厌氧状态及厌氧区的 VFA 能被聚磷菌优先使用。

进入厌氧区的 NO_x 得到控制后，使得异氧细菌能在厌氧条件下，强化非 VFA 有机物对 VFA 的酸化反应，污泥浓度的增加提升了厌氧区异氧细菌的总量，更进一步促进了酸化反应的速率。而进入厌氧区的回流液从 1Q 减少到 0.25Q 使得厌氧区的实际反应停留时间增加了 60%，更进一步增加了酸化反应的 VFA 总产量与此同时，由于回流的污泥几乎不存在任何原废水有机碳源及 VFA，当回流液体从 1Q 减少到 0.25Q 时，其对厌氧区 VFA 的稀释效应大大降低了，此效应可将厌氧区的 VFA 增加至 1.6 倍。由于厌氧区 VFA 的浓度是决定聚磷菌释磷速率的关键因素，上述 VFA 浓度效应的上升大大提高了聚磷菌的整体反应速率，而 60%的实际反应时间增加及厌氧区污泥浓度的上升则更进一步提升了 VFA 吸附及 PHB 转化的总量。

（10）改良 SBR 工艺

改良 SBR 系统分两个区：缺氧区和主反应池，SBR 反应池的运行操作由进水、反应、沉淀、滗水和待机五个阶段组成。

1）进水期：整个 SBR 池连续进水。缺氧区完成生物反硝化脱氮功能。

2）反应期：污水进入反应区池发生生化反应，在这阶段进行曝气，进行硝化和去碳反应。

3）沉降期：在此阶段反应器内混合液进行固液分离，因该阶段在完全静止情况下进行，表面水力和固体负荷低，沉淀效率高于一般沉淀池的沉淀效率。

4）排水期：当池水位升到最高水位时，沉淀阶段结束，设置在反应池末端的滗水器开动，将上清液缓缓滗出池外，当池水位降到低水位时停止滗水。

5）待机期：在滗水后一个运行周期就完成了，在实际操作中，滗水所需时间往往小于理论最大时间，故滗水完成后两周期间闲置时间就是待机期，该阶段可视污水的水质、水量和处理要求决定其长短或取消。在此阶段可以从反应池排除剩余活性污泥。反应池排出的剩余污泥由于泥龄长，已基本稳定。

2.7.4.2 二级生物处理工艺比选

根据进出水水质要求，可选择悬浮性活性污泥法和生物膜法。生物膜法比较常用的是 BAF 工艺，该工艺最大优点是占地小，可模块化设计，缺点是投资大，运行管理复杂，本工程不作推荐。因此本工程主要从悬浮性活性污泥法中选择工艺，悬浮性活性污泥法各处理工艺系列综合特点比较表详见下表。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

表 2.7-3 各处理工艺系列综合特点比较表

内容	方案一（氧化沟系列工艺）	方案二（A/A/O 工艺）	方案三（MSBR 工艺）
C 处理效果	好	好	好
N 处理效果	较好	好	较好
P 处理效果	好（前置厌氧段）	好	好（化学辅助除磷）
运行可靠性	好	最好	较好
忍受冲击负荷能力	好	较好	好
操作管理	方便	方便	较复杂
构筑物数量	一般	较多	较少
生反池体积利用率	高	高	高
设备台套数	一般	较多	较少
对机械设备的要求	高	一般	高
机械设备利用率	高	高	一般
对系统自控要求	较低	一般	高
出水水质控制	好	好	一般
污泥量	一般	一般	一般
剩余污泥浓度	较高	较高	较低
污泥稳定性	较稳定	较稳定	较稳定
构筑物布置集约化程度	较差	较高	高
构筑物占地	较大	较小	较小
基建投资	稍大	稍小	一般
运行费用	较高	一般	一般
工艺流程	较简单	较复杂	一般
曝气形式	机械鼓风曝气	微孔鼓风曝气	微孔鼓风曝气
供氧利用率	一般	高	高
内回流比	—	100%~300%	100%~200%
外回流比	—	50%~150%	100%~150%
工程实例	较多	最多	较多
工程适用性	较广	广	一般
规模适应性	大、中、小型	特大、大、中、小型	中、小型
综合评价	一般	较好	较好

由于厂区用地限制，氧化沟工艺布置不下，因此不再考虑。剩余两个方案都具有脱氮除磷的功能，考虑到 MSBR 工艺为专利工艺，设备费用较高，运行经验较少，故本工程不推荐使用。A/A/O 系列工艺在处理效果，构筑物占地、运行费用，设备投资，运营管理上皆具有一定优势，因此推荐方案二（A/A/O 工艺）作为本工程的主体生物处理工艺。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

2.7.5 二沉池工艺选择

2.7.5.1 二沉池工艺介绍

二次沉淀池是活性污泥系统的重要组成部分。它用以澄清混合液并回收、浓缩活性污泥，其效果的好坏，直接影响出水的水质和回流污泥的浓度。因为沉淀和浓缩效果不好，出水中就会增加活性得泥悬浮物，从而增加出水的 BOD 质量浓度。同时，回流污泥浓度也会降低，从而降低曝气池中混合液浓度，影响净化效果。

二沉池与生化池是污水处理厂最核心、最重要两类处理构筑物，其泥水分离效果对整个生化系统的正常运行有着非常重要的影响。现有污水处理厂常用的二沉池工艺有平流式沉淀池、竖流式沉淀池、辐流式沉淀池、斜板（管）沉淀池。

目前常用的几种形式有平流式沉淀池、竖流式沉淀池、辐流式沉淀池、斜板（管）沉淀池。

（1）平流沉淀池

平流沉淀池是指投加过凝聚剂的原水在矩形池内自进口至出口作水平流动的过程中，絮粒得以沉淀去除的水处理构筑物。平流式沉淀池的池型呈长方形，废水从池的一端流入，水平方向流过池子，从池的另一端流出。在池的进口处底部设贮泥斗，其它部位池底有坡度，倾向贮泥斗。

原水经投药、混合与絮凝后流入进水区。经穿孔墙尽量均匀地分配至沉淀区。沉淀区内的水在水平流动过程中，将絮粒沉降至污泥区。沉淀后的澄清水均匀地汇流至出水区。出水区末端设有出水堰（锯齿状堰顶或平顶堰），使出水均匀地流入集水槽。池底污泥不断聚积、浓缩、定期排出。排泥的方法有斗形底排泥、刮泥机排泥、虹吸或吸泥泵排泥等。

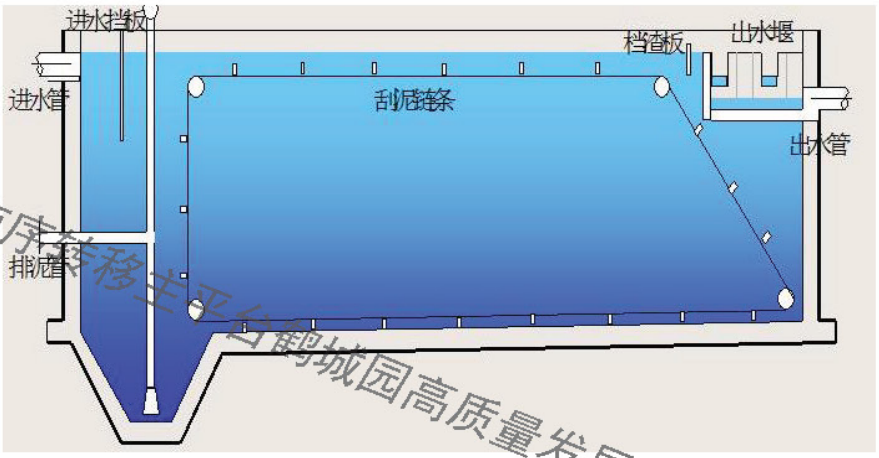


图 2.7-13 平流式沉淀池简图

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

平流式沉淀池由进、出水口、水流部分和污泥斗三个部分组成。池体平面为矩形，进出口分别设在池子的两端，进口一般采用淹没进水孔，水由进水渠通过均匀分布的进水孔流入池体，进水孔后设有挡板，使水流均匀地分布在整个池宽的横断面；出口多采用溢流堰，以保证沉淀后的澄清水可沿池宽均匀地流入出水渠。主要参数有以下方面要求：

1、长宽比以 4-5 为宜；

2.、 长与有效水深比一般采用 8-12；

3.、池底纵坡一般采用 0.01-0.02，机械刮泥时不小于 0.005；

4、初次沉淀池最大水平流速为 7mm/s，二次沉淀池为 5mm/s；

5、进出口处挡板位置高出池内水面 0.1-0.15m，进口挡板淹没深度一般为 0.5-1.0m，出口挡板淹没深度一般为 0.3-0.4m， 挡板距进水口 0.5-1.0m，距出水口 0.25-0.5m；

6、非机械刮泥时，缓冲层高度 0.5m，机械刮泥时，缓冲层上缘宜高出刮泥板 0.3m；

7、刮泥机行进速度一般为 0.6-0.9m/min；

8、排泥管直径为>200mm；

9、入口整流墙的开孔总面积为过水断面的 6%-20%；

10、出水锯齿形三角堰，水面宜位于齿高的 1/2 处。

（2）竖流式沉淀池

竖流式沉淀池又称立式沉淀池，是池中污水竖向流动的沉淀池。池体平面图形为圆形或方形，水由设在池中心的进水管自上而下进入池内，管下设伞形挡板使污水在池中均匀分布后沿整个过水断面缓慢上升，悬浮物沉降进入池底锥形沉泥斗中，澄清水从池四周沿周边溢流堰流出。

堰前设挡板及浮渣槽以截留浮渣保证出水水质。池的一边靠池壁设排泥管，靠静水压将泥定期排出。竖流式沉淀池的优点是占地面积小，排泥容易，缺点是深度大，施工困难，造价高。常用于处理水量小于 20000m^3/d 的污水处理厂。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

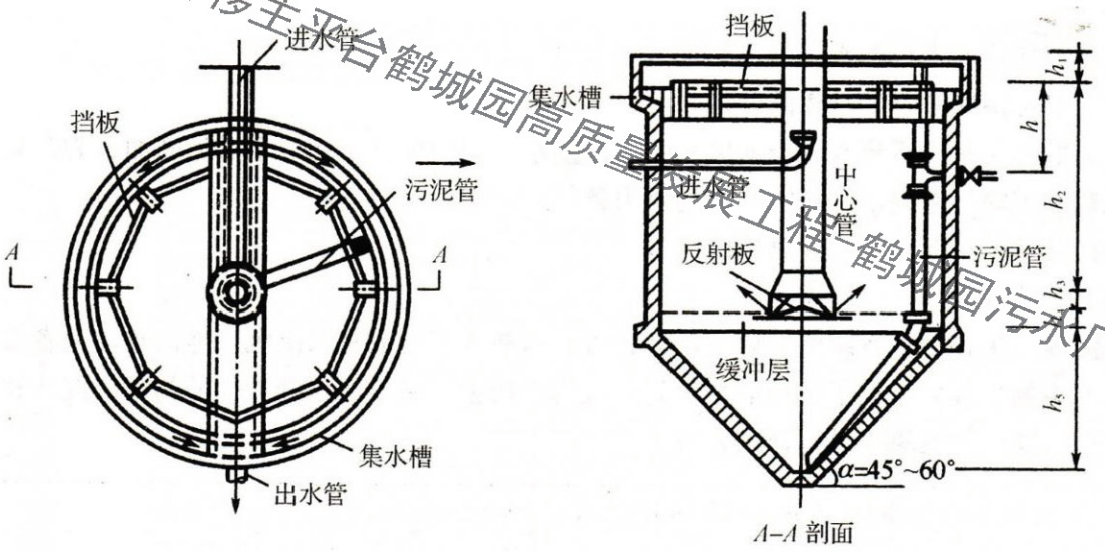


图 2.7-14 竖流式沉淀池简图

竖流式沉淀池的平面可以为圆形、正方形或多角形。为使池内配水均匀，池径不宜过大，一般采用 4～7m。

在竖流式沉淀池中，污水是从下往上以流速 v 做竖向流动，污水中的悬浮颗粒有以下三种运动状态：

a、当颗粒沉速 u>v 时，则颗粒将以 u-v 的差值向下沉淀，颗粒得以去除；

b、当 u=v 时，颗粒处于随机状态，不下沉亦不上升；

c、当 u<v 时，颗粒将不能沉淀下来，而会被上升水流带走。

（3）辐流式沉淀池

辐流式沉淀池，池体平面圆形为多，也有方形的。直径（或边长）6-60m，最大可达 100m，池周水深 1.5-3.0m，池底坡度不宜小于 0.05，污水自池中心进水管进入池，沿半径方向向池周缓缓流动。悬浮物在流动中沉降，并沿池底坡度进入污泥斗，澄清水从池周溢流出水渠。

辐流式沉淀池多采用回转式刮泥机收集污泥，刮泥机刮板将沉至池底的污泥刮至池中心的污泥斗，再借重力或污泥泵排走。为了刮泥机的排泥要求，辐流式沉淀池的池底坡度平缓。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

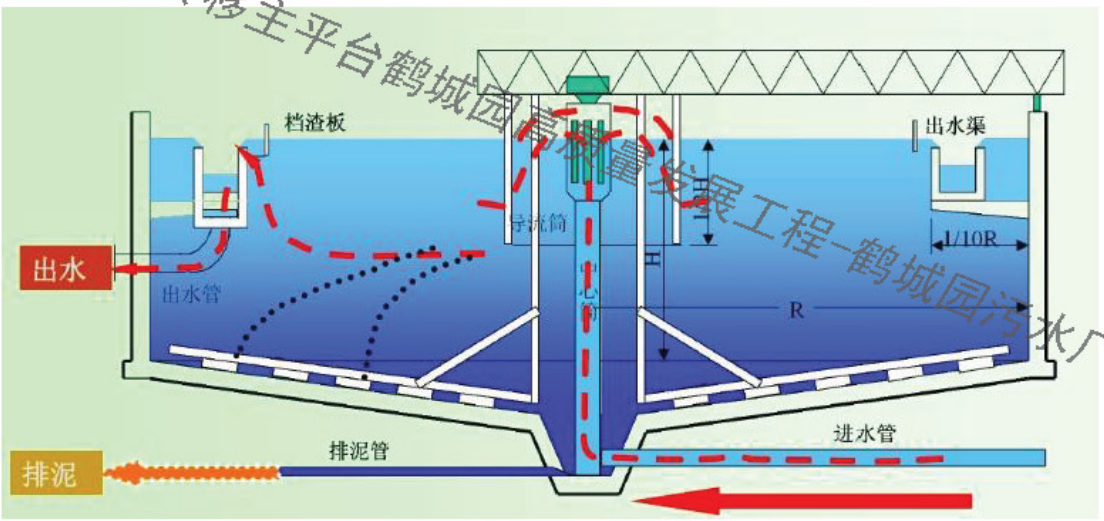


图 2.7-15 辐流式沉淀池简图

辐流式沉淀池主要功能是为去除沉淀的污泥以及水面表层的漂浮物，一般适用于大中池径沉淀池。周边传动，传动力矩大，而且相对节能；中心支座与旋转桁架以铰接的形式连接，刮泥时产生的扭矩作用于中心支座时即转化为中心旋转轴承的圆周摩擦力，因而受力条件较好；中心进水、排泥，周边出水，对水体的搅动力小，有利于污泥的去除。辐流式沉淀池设计是应注意以下内容：

a、中心管管径应按流速大于 0.4m/s 的最小流速设计；

b、导流筒深度一般为池深一半；

c、配水槽采用环形平底槽，等距离布设水孔，孔径取 50~100mm，并加 50~100mm 的短管；

d、普通辐流沉淀池出水槽一般位于距池壁 0.1R 处，向心辐流沉淀池最佳出水槽位置设在 R 处；

e、中心、周边采用传动式刮泥机和吸泥机；

f、池径小于 20m 时应多斗集泥。

（4）斜板（管）沉淀池

斜板（管）沉淀池是指在沉淀区内设有斜板（管）的沉淀池。组装形式有斜板和斜管两种。

斜板（管）沉淀池是根据浅池沉淀理论设计出的一种高效组合式沉淀池，也统称为浅池沉淀池。在沉降区域设置许多密集的斜管或斜板，使水中悬浮杂质在斜板或斜管中进行沉淀，水沿斜板或斜管上升流动，分离出的泥渣在重力作用下沿着斜板（管）向下滑至池底，再集中排出。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

设斜板（管）沉淀池池长为 L，池中水平流速为 V，颗粒沉速为 u0，在理想状态下，L/H=V/ u0。可见 L 与 V 值不变时，池深 H 越浅，可被去除的悬浮物颗粒越小。若用水平隔板，将 H 分成 3 层，每层层深为 H/3，在 u0 与 v 不变的条件下，只需 L/3，就可以将 u0 的颗粒去除。也即总容积可减少到原来的 1/3。如果池长不变，由于池深为 H/3，则水平流速可增加到 3v，仍能将沉速为 u0 的颗粒除去，也即处理能力提高 3 倍。同时将沉淀池分成 n 层就可以把处理能力提高 n 倍。

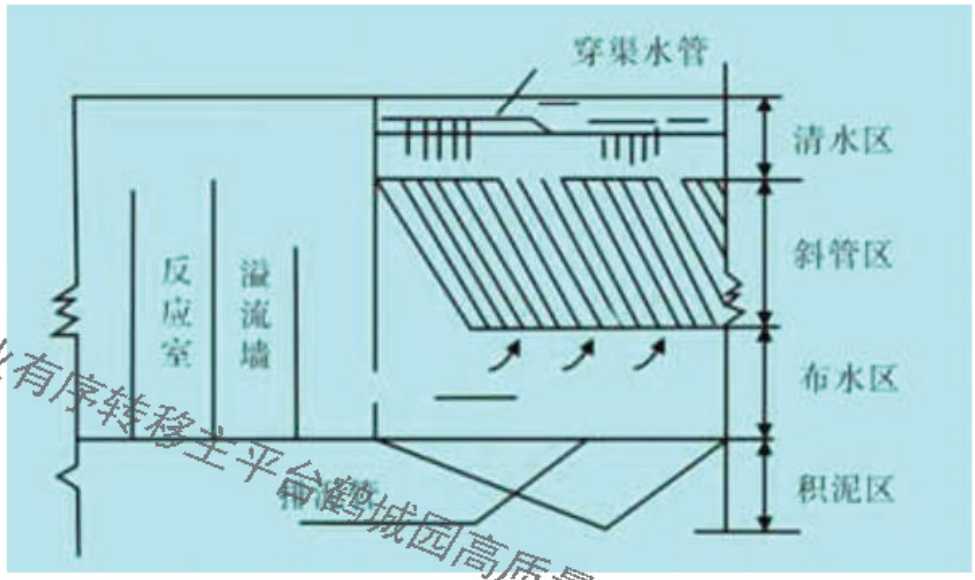


图 2.7-16 斜板（管）沉淀池简图

在平流式或竖流式沉淀池的沉淀区内利用倾斜的平行管或平行管道（有时可利用蜂窝填料）分割成一系列浅层沉淀层，被处理的和沉降的沉泥在各沉淀浅层中相互运动并分离。有以下主要的设计参数：

a、斜板（管）之间间距一般不小于 50mm，斜板（管）长一般在 1.0-1.2m 左右；

b、斜板的上层应有 0.5-1.0m 的水深，底部缓冲层高度为 1.0m。斜板（管）下为废水分布区，一般高度不小于 0.5m，布水区下部为污泥区；

c、池出水一般采用多排孔管集水，孔眼应在水面以下 2cm 处，防止漂浮物被带走；

d、废水在斜管内流速视不同废水而定，如处理生活污水，流速为 3-5mm/s。

e、斜板（管）与水平面呈 60°角，斜板净距（或斜管孔径）一般为 80～100mm。

2.7.5.2 二沉池比选

选取污水处理厂常用形式的二沉池进行对比分析如下表所示：

表 2.7-4 各形式二沉池对比表

池型	平流式沉淀池	竖流式沉淀池	辐流式沉淀池	斜管沉淀池

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

优点	对冲击负荷和温度变化的适应能力较强；施工简单、造价低；沉淀效果好；多池子可组合建设，节省用地；	排泥方便，管理简单；占地面积小；	采用机械排泥，运行较好，管理教简单；排泥设备已有定型产品，结构受力条件好；	沉淀效率高；停留时间短；占地面积小；
缺点	采用机械排泥时，机件设备和驱动件均浸入水中，需做好防腐	池子深度大，施工困难；对冲击负荷及温度变化的适应能力较差；造价较高；池径不宜过大；	占地面积大；池中水流速度不稳定，易产生异重流；机械排泥设备复杂，对施工质量要求较高；容积利用率低；	斜板设备在一定条件下，有滋长藻类等问题，维护管理不便；排泥有一定困难；
适用条件	适用于地下水位较高及水质较差的地区；适用于大、中、小型污水厂；	适用于处理水量不大的小型污水处理厂；不宜作为二沉池；多用于处理工业废水；	适用于地下水位较高的地区；适用于大中型污水厂，广泛作为二沉池使用；	适用于作为初沉池使用；不宜作为二沉池使用；

从上表可得，平流式沉淀池适用性强，抗冲击能力强，沉淀效果好，施工简单。结合马市工业片区污水厂的要求，本工程建议二沉池工艺选用平流式沉淀池。

2.7.6 深度处理工艺分类及原理

污水厂出水中悬浮物浓度不仅涉及到出水 SS 指标，出水中的 BOD_5、COD、TP 等指标也与之有关。因为组成出水悬浮物的主要成分是活性污泥絮体，其本身的有机成份就高，而有机物本身就含磷，较高的出水悬浮物含量会使得出水的 BOD_5、COD 和 TP 增加。因此，降低 SS 值不只是单纯地使 SS 值指标合格，同时会更进一步地去掉 BOD、P 及其他污染指标。下面针对混凝沉淀、活性炭吸附、臭氧、fenton 高级氧化、曝气生物滤池、生物接触氧化池和高效沉淀池的工艺进行分析。

（1）活性炭吸附工艺

活性炭几乎可以用含有碳的任何物质做原材料来制造，这包括木材、锯末、煤、泥炭、果壳、果核、蔗渣、骨、石油脚、皮革废物、纸厂废物等等。近来有的国家倾向于用天然煤和焦炭制造粒状活性炭，活性炭的主要特征是比表面积大和带孔隙的构造，因而显示出良好的吸附性能。活性炭分粉末活性炭和颗粒活性炭两种，两者不同之处是颗粒大小不同，其吸附性能没有本质上的区别。活性炭作为一种多孔物质，能够吸附水中浓度较低、其它方法难以去除的物质。同时还可以去除水中的浊度、嗅味、色度，改善

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

水的口感，而且能够有效地吸附合成洗涤剂、阴离子表面活性剂等活性物质；活性炭还具有催化作用，催化氧化臭氧为羟基自由基，最终生成氧气，增加水中的溶解氧(DO)的浓度。活性炭空隙多比表面积大，能够迅速吸附水中的溶解性有机物，同时也能富集水中的微生物。粒状活性炭吸附水中溶解性有机物，但对一些挥发性较低，难以生物降解，而且吸附性能还受有机物所带官能团及分子结构的影响。

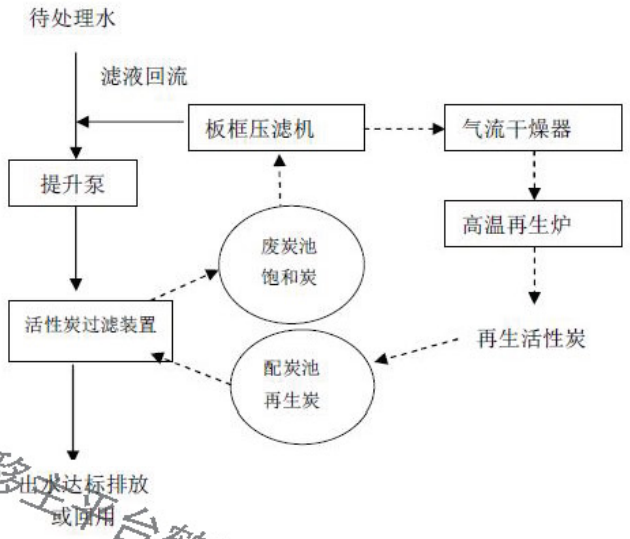


图 2.7-17 活性炭吸附工艺流程图

1）技术原理

借助内部特有膜组件和膜表面特有复合材料涂层充分将粉末活性炭迅速形成高密度炭层，污水在通过高密度炭层时，被截留在活性炭表面或发达的空隙中，从而达到净化水的目的，有效去除水中悬浮物、胶体和大部分溶解性有机物，从而保证出水水质处理达到设计要求。当系统运行一段时间后，部分悬浮物会堵塞活性炭表面，此时可考虑在不排炭的情况下，采用气洗、高压水清洗的方式，恢复活性炭的过滤性能；当系统运行出水检测相关数据已超出排放标准时，可将吸附饱和后的炭排出，运用板框压滤机进行压榨，实行固液分离处理，从而去除饱和炭所含水分，剩余块状的活性炭通过高温再生处理后进行多次循环使用。

2）单个周期运行情况

表 2.7-5 运行情况一览表

运行工段	制水工段	清洗工段		
时间	3~4h	排水5min	清洗 3min	敷炭 10min
进水泵	运行			运行
制水泵	运行			运行

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

清洗泵			运行	
清洗车			运行	
回流泵		运行		
风机			运行	

3）饱和炭脱水高温再生

吸附饱和后的炭经过板框压滤机进行固液分离后，含水率在 60%左右，通过高温再生炉再生后循环重复使用。

滤液回流到厂区污水处理系统进行再次处理，炭粉湿渣通过气流干燥器干燥进一步降低水份后进入后续再生活化处理。

活性炭再生系统由活性炭高温再生炉和炭料输送装置组成，脱水后的废炭进入高温再生炉于高温绝氧状态下再生，恢复活性炭吸附能力，重复循环利用。

实际工程案例证明，用于污水处理厂进行水质深度净化处理的活性炭在经过数十次再生后，吸附性能依然与新炭相当，而每次再生的损失率都低于 10%。再生过程中产生的气体经过高温焚烧后排入大气，无二次污染。反复再生的活性炭用于污水的深度处理，使运行成本大大降低，活性炭在污水行业的普遍应用将开始一个新的阶段。

4）技术特点

适应性广、出水水质好：能适应各类生活污水、工业污水和景观水及自然水体，对于污水处理厂出水进行深度净化能达到地表水 III 类及以上水质标准。

模块化设计、施工工期短：系统采用模块化设计，各功能单元清晰，组装快捷、维修简单，施工工期短。

工艺流程短、处理效率高：经过适当前处理后的原水直接进入本系统，一步净化至达标出水，免去传统的物化、生化处理过程，单位容积产水量大、处理效率高、运行费用低。

工业计算机控制、自动化程度高：整个工艺流程由工业计算机程序化控制，操作人员只需进行常规巡视即可，操作简单方便。

无生化污泥、减少了污泥处理费用：系统高效截留水中各类污染物质，且没有生化污泥，减少污泥处理难度，节省了污泥处理大量费用。

占地面积小、基础处理简单：系统主体工艺具有模块化设计和短程净化等特点，使系统占地面积远小于同等水量的水处理构筑物，系统净化功能主要为设备类，地面只需做简单的硬化处理即可。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

环保效果优异：系统在净化水质过程中，不添加或极少投加药剂，且活性炭在饱和后进行再生活化处理，可重复循环使用，整个工艺处理效率高、节能环保。

（2）臭氧工艺

1）臭氧工艺概述

臭氧深度水处理技术被称为饮用水净化的第二代净水技术，臭氧技术采用臭氧氧化的方法，在常规处理之后进一步去除水中有机污染物、氯消毒副产物的前体物以及氨氮，降低出水中的 BDOC 和 AOC。保证净水工艺出水的化学稳定性和生物稳定性。

臭氧是氧的同素异性体，分子式为 O_3，常态呈气体，淡蓝色，有特殊气味；臭氧是自然界最强的氧化剂之一，具有广谱杀微生物作用。其杀菌速度高于氯气。臭氧投加在水中以后主要有三个作用：一方面直接降解有机物、减少进入后续工艺的有机负荷；另一方面把大分子有机物降解为小分子有机物，改变水中有机物的分子量分布，提高水中有机物的可生化性。

利用臭氧电位高的特点易将许多不易生物降解的有机物分解成许多更易生物降解的较小的或含氧较多的低分子有机物，从而改变了有机物的结构形态和性质，使其易被后续工艺去除。

2）臭氧处理工艺的优缺点

优点：臭氧工艺是将臭氧化学氧化、生物氧化降解及臭氧灭菌消毒几种技术合为一体，与传统水处理工艺相比，具有明显的优势。主要体现在：

常规加氯工艺处理的自来水的 Ames 致突变试验结果多为阳性，而臭氧工艺处理后为阴性；

臭氧工艺对有机污染物的去除率为 50%以上，比常规处理提高 15~20 个百分点；

提高色度和嗅味的去除率，改善感官性指标；

提高对铁、锰的去除率；

可以去除氨氮到 90%左右，水中的氨氮和亚硝酸盐可被生物氧化为硝酸盐，从而减少了后氯化的投氯量降低了三卤甲烷等消毒副产物的生成；

有效去除 AOC，蛋白氨氮，提高处理水的生物稳定性。

缺点：尽管臭氧处理技术对于控制饮用水质污染和改善水质发挥了较好的作用，但也存在局限性。主要表现在：

氧氧化处理饮用水存在臭氧利用率低、氧化能力不足等缺陷；

臭氧可以有效降解含有不饱和键或者部分芳香类有机污染物，而对于部分的稳定性

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

有机污染物如农药、卤代有机物和硝基化合物等难以氧化降解。臭氧对一些有机物的降解仅仅局限与母体化合物结构上的变化，可能会生成毒性更大且不易被生物活性炭降解的中间氧化产物；

当水中含有溴化物(Br)时，臭氧氧化将会生成溴酸根及溴代三卤甲烷(Br-THM)等有害副产物，对人体健康有很大的影响。

（3）Fenton 高级氧化工艺

流体化床 Fenton 氧化法(H_2O_2/Fe^{2+})被认为是一种最有效、操作简单且经济的方法，其它方法则因初设成本或操作成本过高或根本无法达到要求而较难被业者接受。OH 的氧化能力在所有氧化剂中排第二，仅次于氟。

Fenton 试剂氧化法的主要原理是利用亚铁离子作为过氧化氢分解的催化剂，反应过程中产生具有极强氧化能力的轻基自由基(标准电极电位为 2.80)进攻有机质分子，从而破坏有机质分子并使其矿化直至转化为 CO 等无机质。其实质是在酸性条件下，过氧化氢被二价铁离子催化分解从而产生反应活性很高的强氧化性物质一羟基自由基，引发和传播自由基链反应，强氧化性物质进攻有机物分子，加快有机物和还原性物质的氧化和分解。当氧化作用完成后调节 pH，使整个溶液呈碱性，铁离子在碱性的溶液中形成铁盐絮状沉淀，可将溶液中剩余有机物和重金属吸附沉淀下来，因此 Fenton 试剂实际是氧化和吸附混凝的共同作用。

a)基自由基的氧化

Fenton 试剂催化氧化反应中，以羟基自由基的产生为链的引发，以其他自由基和反应中间体构成了链的节点，各种自由基之间或自由基与其他物质的相互作用使自由基被消耗，反应链终止。

b)吸附混凝

Fenton 试剂除了通过氧化作用去除有机物，还通过铁离子络合物的吸附混凝作用去除有机物。普遍认为 Fenton 试剂中混凝过程中起主要作用的是三价铁离子的络合物。即在 Fenton 反应中，首先，反应中随着过氧化氢的加入，Fe^{2+}被迅速氧化成为 Fe^{3+}并释放出氧化能力很强的 •OH，生成的 Fe^{3+}与水产生水解-聚合反应，在其水解过程中部分有机污染物通过吸附和混凝作用被去除。Fe*的水解形在很大程度上控制着有机污染物的混凝吸附机制。Fe^{3+}和 OH^-可以形成铁水络合物。

可见，Fenton 体系中三价铁离子由离子态逐步水解成低级聚合态，随后陆续水解成高聚合度的多核 Fe^{3+}聚合物，其中有一部分以沉淀形式析出。此水解过程与一般铁盐的

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

水解过程类似。Fenton 试剂所具有的这种絮凝/沉淀功能是 Fenton 试剂去除有机物的重要组成部分。许多学者在研究中发现，Fenton 试剂的混凝过程对有机物的去除率高于一般混凝剂。Fenton 反应生成的 Fe^{3+}具有更强的水解絮凝能力。这可能有三个原因：一是因为刚生产的 Fe^{3+}没有与溶液中其他阴离子发生络合反应而直接被羟基络合，减少了羟基与其他阴离子的置换过程，从而加速了水解反应。二是因为 Fenton 反应产生的羟基自由基与 Fe^{3+}通过羟桥进行络合而加速了水解。三是 Fenton 的强氧化性破坏了有机胶体的亲水膜，使亲水的有机胶体更易被絮凝脱除。

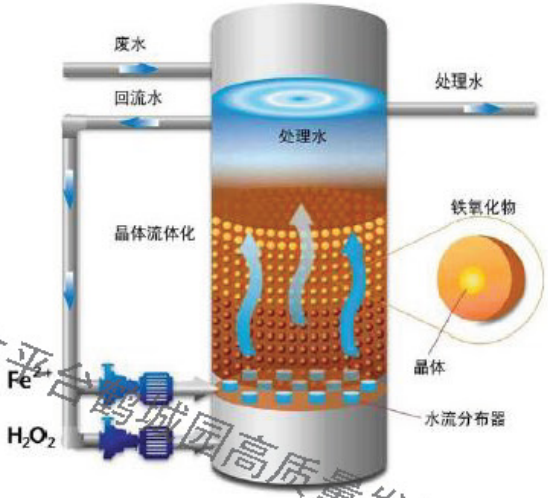


图 2.7-18 流体化床 Fenton 法的示意图

Fenton 试剂具有的强氧化作用及吸附絮凝作用，则能有效地去除污水中有毒、有害及难生物降解的物质。

（4）曝气生物滤池

1）曝气生物滤池工艺描述

曝气生物滤池工艺是较常见的一种处理工艺。该工艺是国际上 80 年代开发的应用于废水二级处理和深度处理的先进工艺，尤其适用于废水深度处理工艺。

曝气生物生物滤池是一种上向流的曝气滤池，滤池的过滤方向与位于滤床下的曝气管曝气方向相同。过滤后的水由滤床顶部收集排出，并与大气接触，这样避免了在下向流系统中因未处理的污水直接与大气接触而产生的臭味的现象。处理后的水也被用来作为反冲洗水，通过重力反向冲洗，而无需反冲洗泵。

每个工作中滤池单元的进水都是通过整流井的溢流堰来平衡的，并重力自流入位于滤池侧面的分配井。污水由滤池底部的配水渠上的配水孔进入到滤池底部，保证了滤池

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

内部的布水均匀。污水在滤池内通过进、出水的水位差向上通过滤池及悬浮在水中的滤床。悬浮在水中的滤料被滤池上部的滤板阻拦以免随出水而流失，处理后的水通过安装在滤板上的众多滤头流出。

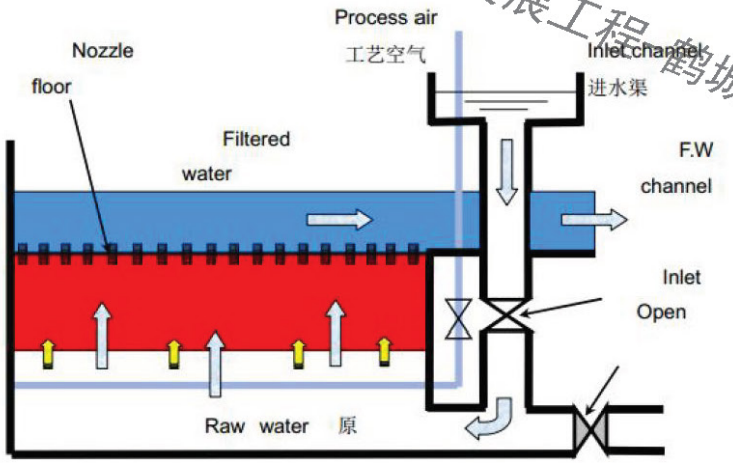


图 2.7-19 曝气生物滤池构造图

生物滤池的滤料是一种均匀，轻质（比重小于 1），小粒径的球状颗粒，具有较大的比表面积以附着生物膜。在生物处理过程中，通过利用微生物综合代谢过程，集生物吸附、氧化、分解、合成、过滤截留于一体，较大的提高了处理的效率和能力。由于球型滤料附着大量生物，在深度处理中污泥负荷低，而且生物滤池本身的物理拦截作用，使悬浮物同时也被去除。因此出水效果非常好，出水水质稳定。

2）曝气生物滤池的反冲洗

出水渠道的尺寸和水位的设计是考虑到曝气生物滤池反冲洗时对水量和水头的要求出水通过出水出水渠道上的溢流堰排出，这个堰的高度始终要保证能够有足够的满足 1 个滤池反冲洗用的水量停留在渠道中。这样就可以随时进行反冲洗。

在正常的运行条件下，曝气生物滤池会像其它类型的滤池一样逐渐被堵塞。造成堵塞有两个原因，一是因为曝气生物滤池对悬浮物的截留，使被截留的悬浮物累积在滤床中；二是因为滤料上生物膜因为自身的生长而变厚而导致滤料颗粒间的空隙被堵塞。通过反冲洗可以去除这些堵塞物。当曝气生物滤池的悬浮物和氨氮在正常的设计负荷以下时，每天只需对每个滤池单元进行一次反冲洗。另外，当滤池的堵塞程度达到极限，即滤床的压力差达到设定值时，也要进行反冲洗。

反冲洗是水和空气交替进行的，大约持续 20 分钟左右。反冲洗有 2 种形式：正常的反冲洗和强制的反冲洗。此外，进行小反冲洗可以延长反冲洗周期并提高处理效率。反冲洗水为过滤后的出水，水流方向与正常的过滤方向相反。因此反冲洗为重力流，不

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

需要反冲洗水泵。反冲洗空气由曝气鼓风机提供。

正常的反冲洗步骤如下：

滤池的进水阀门关闭，将滤池与其它构筑物隔离。

滤料上部出水渠中的滤池出水可以通过出水孔倒流冲洗滤池，并由安装在池侧壁的反冲洗排水阀控制启、停。

反冲洗出水管连接到一个混凝土出水总渠，通过水渠末端的反冲洗总排水阀和堰进入反冲洗废水池。反冲洗总排水阀的开度在水厂调试的时候已经设定好，以保证反冲洗水流强度达到要求。

气冲：几分钟之后，反冲洗排水阀门关闭。打开进气管阀门，反冲洗空气进入滤池。空气的冲洗强度为 12Nm3/m2·h，几分钟之后进气管阀门关闭。

水、气交替冲洗：同步骤 1 和步骤 2，气、水交替冲洗。如果需要，重复几次。

漂洗：反冲洗的最后一步是用水漂洗，漂洗与水洗类似，但时间较长。反冲洗结束后，关闭反冲洗排水阀，打开滤池进水阀，滤池恢复正常运行。

3）曝气生物滤池的优点

根据生物滤地的工作原理和运行实践表明，该工艺具有以下优点:

出水水质好，耐受水质、水量、水温的冲击能力强。在水质、水量、水温变化时，可以根据表面负荷和有机负荷的变化快速调节进入运行状态的生物滤池数量，从而均衡水质和水量的冲击，保证出水水质基本没有变化，特别是在低温时运行效果稳定。

过滤过程中在整个滤池高度上提供正压条件，可以更好地避免形成沟流或短流。

滤速和负荷高，池容少，节省占地。由于生物滤池的反应器内生物量远远高于传统的活性污泥法，因而可以在较高的有机负荷下运行，生物滤池反应器的体积远远小于传统活性污泥法中的生化池和二沉池的体积，因而混凝土量小，占地面积大大降低。一般整个污水处理厂约为传统工艺的五分之一，可以有效节约珍贵的土地资源。

易于启动。生物滤池在任何情况下都可以启动，对水温和水质没有特殊要求。生物滤池启动时无需投加种泥，菌种培养周期短。

4）曝气生物滤池存在问题

由于滤层对悬浮固体的截留效率高，因此不适宜进水 SS 较高的废水深度处理，一般适应浊度低于 60NTU 的原水。当原水浊度较高时，由于滤层截污导致反冲洗频繁破坏生物膜生长并增加耗水量：原水含沙较多时，进水室存在死角积沙问题；

低氨氮浓度时处理效果较好，当氨氮浓度达到 4mgL 时，氨氮去除率只有

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

35--65%，不能稳定达到新国标要求；

布水滤头容易生长微型贝类水生生物，堵塞进水口，使水头损失增大，维修麻烦；

反冲洗水量大，需对废水提升，能耗大。

（5）生物接触氧化池

1）生物接触氧化池原理

悬浮填料接触氧化池在本世纪初在国内开始应用。该技术采用悬浮填料作为生物载体流化填料，穿孔管鼓风曝气，一方面供氧，一方面促使填料在水中维持流化状态，同时对填料的生物膜进行水力剪切更新。悬浮填料流化池采用斗底构造，穿孔曝气管位于斗底，既防止污泥沉积，又能有效推动下沉的填料继续流化。悬浮填料流化池对有机氮和氨氮的硝化能力强大，对 CODMn、CODcr 和 BOD， 等有机污染物也有一定的去除效率，所需机电设备较少，不需反冲洗，运行管理较简单，能够通过调整气水比对生物膜的生长施加一定的控制，且水头损失比滤池小很多。但是所需停留时间较长，需要去除脱落的生物膜。由于要保持载体的流化状态需要保持较高的气水比，且设计中需要考虑填料流化不均匀的问题。

流化填料可以选择悬浮球或者包埋固定化高效菌填料。下图所示分别为悬浮球和包埋菌填料流化池模型图。悬浮球填料在叶片表面拉条纹，增大表面积、增加粗糙度、构造针对生物膜“生长一脱落”过程的表面结构，原料比重约 0.9，为使填料实现流化状态，采用了调节块配重进行比重调节。

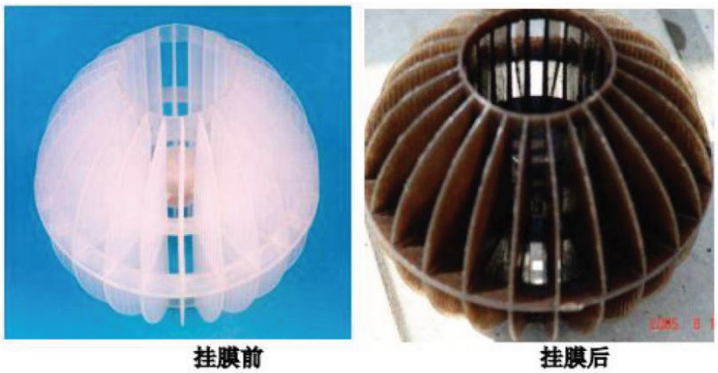
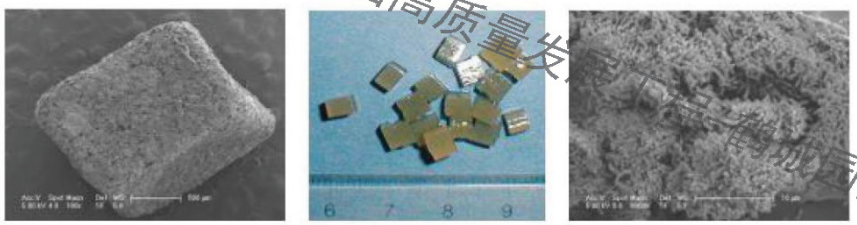


图 2.7-20 悬浮球和包埋菌填料流化池模型图

包埋固定化微生物技术是上世纪七十年代由固定化酶技术发展起来的。它是通过化学或物理的方法将游离的细胞或微生物加以固定在一个载体上，使微生物在一定空间区域内具有很高的密度，消除微生物的流失问题，加快反应速度，便于处理过程的控制，筛选优势微生物种群以及提高处理过程的稳定性，因而该技术与游离微生物处理技术相比，具有明显的优越性。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

固定化包埋菌颗粒为 3mm3 的凝胶块，其载体结构模式如下图所示，在颗粒表层覆有大量分离培养驯化出的除氨氮优势菌种。



包埋菌填料外观　　包埋颗粒 SEM 扫描照片

图 2.7-21 固定化包埋菌颗粒载体结构模式图

包埋菌流化床所采用的包埋菌是将高效工程菌通过包埋固定化技术所制成的一种生物制品，与传统流化球相比主要具有以下优点：启动快，由于预埋高效菌可以大大缩短传统填料挂膜所需启动时间；对氨氮去除效率高， 30min 的水力停留时间对氨氮可以去除 80%以上；载体的比重为 1.02-1.04，流化动力小，耗能低；载体机械强度好，寿命长达 10 年。

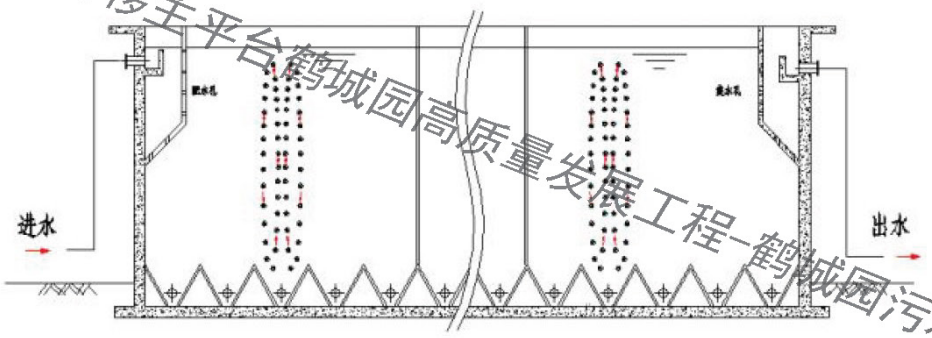


图 2.7-22 包埋菌流化床结构模式图

流化池池底采用特殊流化结构，设置 60 度三角流化板，便于填料和污泥下滑至曝气区，从而保证了填料的脱膜和流化以及避免积泥。

2）工艺特点

连续接触硝化反硝化系统。该处理系统由于无需冲洗、反冲洗操作，因此处理流程不存在中断过程。生物填料上的生物膜在稳定的状态下生长，有利于生物稳定性，去除氨氮效果更稳定，即使在低温条件下（10~15° C）氨氮去除率仍在 60%以上。

结构简单，一次性投资低。不需反冲洗水泵和电动、气动阀门等设备，池型简单，土建工程量小，一次性投资省。

运行、维护费用低。该流程无复杂设备，基本无需进行系统的维护。操作流程简单，设备长期稳定运行，因此运行维护费用低。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

生物接触氧化池工艺存在问题：

a)接触氧化池容易孳生贝类，填料易沉入池底、死角。在运行中要解决好填料的固定或控制比重。

b)填料是在流化过程中碰撞容易损耗，对材质要求较高。

c)填料受水流影响，不易保持均匀分散:控制曝气强度非常重要。

d)运行几年后需对池体进行放空，清除底部沉积污泥。

（6）磁混凝沉淀池工艺

磁混凝沉淀池工艺是混凝、沉淀、过滤的替代工艺，可去除 SS、浊度与总磷，以及 SS 带来的 BOD_5 和 COD_{Cr}。磁混凝沉淀池工艺原始于美国麻省理工，由美国坎布里奇（Cambridge Water Technology）公司实现工程化。目前磁混凝沉淀池在美国的工程案例都是 TP 去除至 0.1mg/L。是被美国环境保护署（EPA）推荐的除磷技术和深度处理新技术。

磁混凝沉淀池工艺原理：在常规混凝沉淀中增加了磁粉，并使得混凝产生的絮体与磁粉有效结合。由于磁粉的比重为 5.2~5.3，因此大大增加了混凝絮体的比重，从而大大加快了絮体的沉降速度，同时设置了污泥回流系统，使得污泥中的大部分磁粉直接循环使用，剩余污泥经过磁粉回收后排出本系统，磁粉回收率为 99%左右。

磁混凝沉淀池工艺的技术特点是：

1）、水质优异：SS<10.0mg/L，浊度<1.0NTU；与过滤水质媲美；

2）、表面负荷可达到 20m/h 以上；占地面积很小；

3）、高效除磷：TP<0.05mg/L；是美国环保署 EPA 推荐除磷工艺；

4）、耐高负荷冲击：进水高 SS 不影响出水效果，显著优于常规沉淀；

5）、磁粉损耗很低，磁粉回收率为 99%以上，折合费用<0.01 元/吨水。

6）、运行费用低：0.03~0.06 元/吨（城市污水深度处理）。

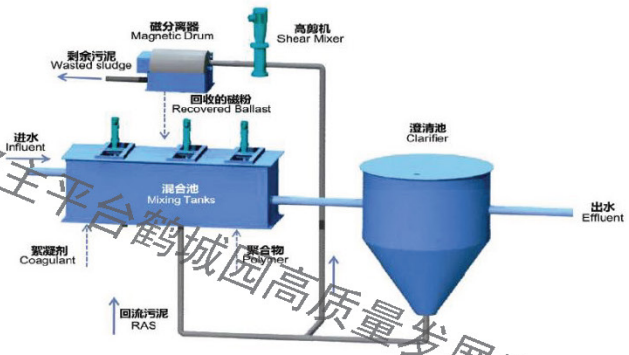


图 2.7-23 磁混凝高效澄清池工艺流程示意图

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

（7）高效沉淀池

高效沉淀池工艺是依托污泥混凝、循环、斜管分离及浓缩等多种理论，通过合理的水力和结构设计，开发出的集泥水分离与污泥浓缩功能于一体的新一代沉淀工艺。

高效沉淀池由反应区和澄清区两部分组成。反应区包括混凝反应区和絮凝反应区；澄清区包括进水及注入区、泥水分离区及斜管沉淀区。工艺原理：高效沉淀池采用混凝、沉淀一体池型，前部为混凝区，后部是沉淀区。因其合理地采用了水力搅拌、机械搅拌、加药助凝、污泥回流、斜管澄清、机械浓缩等技术，使该构筑物具有占地小、水流条件好、反应效率高、用药少、管理方便，尤其适合于低温低浊水深度处理的特点。。

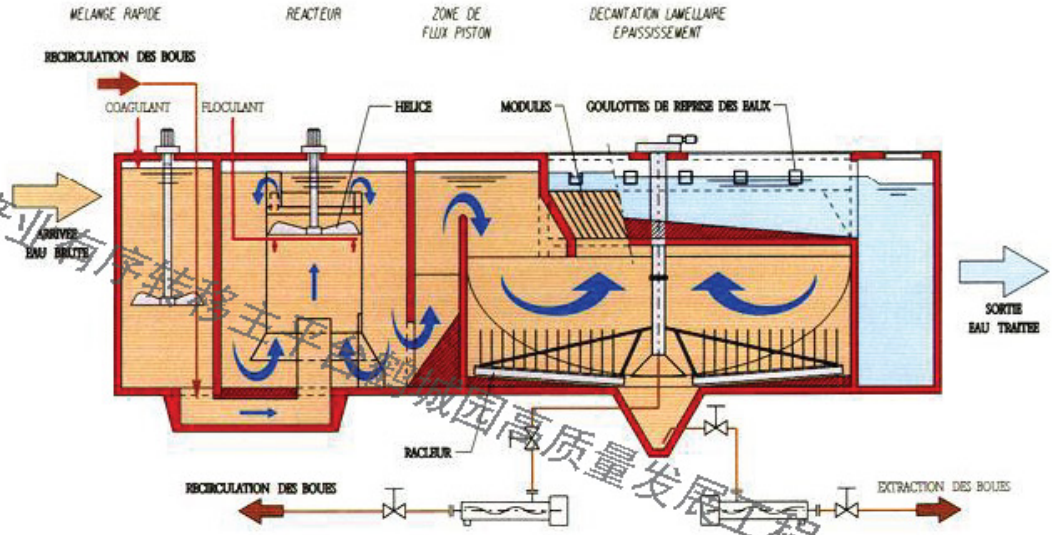


图 2.7-24 高效沉淀池示意图

工艺特点：高效沉淀池系统可分为四个单元的综合体：前混凝、反应池、预沉—浓缩池和斜板分离池。其主要特点为：

a、最佳的絮凝性能，矾花密集，结实。

b、斜板分离，水力配水设计周密，原水在整个容器内被均匀分配。

c、很高的上升速度，上升速度在 15～35m/h 之间。

d、外部污泥循环，污泥从浓缩区到反应池。

e、集中污泥浓缩。高密度沉淀池排泥浓度较高（用于澄清处理时为 20～100g/L 或者用于石灰软化时为 150～400g/L）。

f、采用合成有机絮凝剂（PAM），改善絮凝效果，投药量小。

（8）反硝化滤池

（一）TN 去除机理

从反硝化机理看，反硝化过程需要碳源，我们说的 C，其实大多数时候指的是 COD

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

（化学需氧量），即所谓 C/N 实际为 COD/N，COD 是用需氧量来衡量有机物含量的一种方法，二者并不相同，但二者按照比例增加，有机物越多，需氧量也越多，如甲醇氧化的过程如下。

$$CH_3OH+1.5O_2 \rightarrow CO_2+2H_2O$$

反硝化的时候，如果不包含微生物自身生长，方程式非常简单，通常以甲醇为碳源来表示。

$$6NO_3^-+5CH_3OH \rightarrow 3N_2+5CO_2+7H_2O+6OH^-$$

由式可以得到甲醇与氧气（即 COD）的对应关系：1mol 甲醇对应 1.5mol 氧气，由式可以得到甲醇与 NO_3^-的对应关系，1mol 甲醇对应 1.2mol NO_3^-，两者比较可以得到，1mol NO_3^-N 对应 1.25molO_2，即 14gN 对应 40gO_2，因此 C/N=40/14=2.86。即每去除 1mg/L NO_3^-N 会同步去除 2.86m/L 的 COD。

反硝化的时候，如果包含微生物自身生长，如下式所示。

$$NO_3^-+1.08CH_3OH \rightarrow 0.065C_5H_7NO_2+0.47N_2+1.68CO_2+HCO_3^-$$

同样的道理，可以计算出 C/N=3.0，即每去除 1mg/LNO_3^-N 会同步去除 3.0m/L 的 COD。所以通过去除 TN 的过程也可以实现 COD 的去除，满足排放要求。通过以上分析，需要确定选择一种具有反硝化功能的处理工艺，以此完成二级处理后深度处理对 TN 的去除。

（二）反硝化工艺选择

目前常见的几种反硝化深度处理工艺：反硝化生物滤池、深床反硝化滤池、生物连续砂滤池进行比选。

1）反硝化生物滤池

生物滤池，由碎石或塑料制品填料构成的生物处理构筑物，污水与填料表面上生长的微生物膜间隙接触，使污水得到净化。

生物滤池是以土壤自净原理为依据，在污水灌溉的实践基础上，经较原始的间歇砂滤池和接触滤池而发展起来的人工生物处理技术。

①滤料的要求

i、比表面要大；ii、孔率高；iii、质材强度高；iv、稳定；v、价廉

②池壁的功能

构筑物主体，起支撑作用。

③池底通风系统、排泥系统、支承渗水结构

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

④布水系统旋转布水器

性能特点：

i、生物滤池的处理效果非常好，在任何季节都能满足各地最严格的环保要求。

ii、不产生二次污染。

iii、微生物能够依靠填料中的有机质生长，无须另外投加营养剂，因此停工后再使用启动速度快，周末停机或停工 1 至 2 周后再启动能立即达到很好的处理效果，几小时后就能达到最佳处理效果。停止运行 3 至 4 周再启动立即有很好的处理效果，几天内恢复最佳的处理效果。

iv、生物滤池缓冲容量大，能自动调节浓度高峰使微生物始终正常工作，耐冲击负荷的能力强。

v、运行采用全自动控制，非常稳定，无须人工操作。易损部件少，维护管理非常简单，基本可以实现无人管理，工人只需巡视是否有机器发生故障。

vi、生物滤池的池体采用组装式，便于运输和安装；在增加处理容量时只需添加组件，易于实施；也便于气源分散条件下的分别处理。

vii、此类过滤形式的生物滤池能耗非常低，在运行半年之后滤池的压力损失也只有 500Pa 左右。

2）反硝化活性砂滤池

活性砂过滤，集絮凝、沉淀、过滤处理于一体，简化了传统工艺处理的流程。活性砂过滤技术以其一次性投资费用较低无需反冲洗系统运行及维护费用低等优势，在市政及工业水及污水深度处理工艺中占有越来越重要的地位。

活性砂过滤器基于逆流原理，待处理的原水经进水管，通过位于过滤器底部的布水器进入过滤器，水流由下向上逆流通过滤床，经过滤后的过滤液在过滤器顶部聚集，经溢流口流出。

活性砂过滤系统是一种集混凝、澄清、过滤为一体的高效过滤处理工艺，由多个活性砂过滤器单元组成。它不需停机反冲洗；采用单级滤料，无需级配，没有水力分布不均和初滤液等问题；不需要反冲洗水泵及其停机切换用电动、气动阀门；无需单设混凝、澄清池，无需混凝、澄清用机械设备。因此，活性砂过滤系统占地面积更紧凑，运行费用更经济。

原水通过进水管进入过滤器内部，并经布水器均匀分配后上向逆流通过滤料层并外排。在此过程中，原水被过滤，水中的污染物含量降低；同时石英砂滤料中污染物的含

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

量增加，并且下层滤料层的污染物含量高于上层滤料。位于过滤器中央的空气提升泵在空压机的作用下将底层的石英砂滤料提升至过滤器顶部的洗砂器中清洗。砂粒清洗后返回滤床，同时将清洗所产生的污染物外排。

由于石英砂滤料在过滤器中呈自上而下的运动状态，对原水起搅拌作用，因此搅拌絮凝作用可在过滤器内完成。过滤器内滤料清洁及时，可承受较高的进水污染物浓度。活性砂过滤器特殊的内部结构及其自身特点，使得混凝、澄清、过滤在同一个池体内全部完成。

活性砂过滤系统由相应结构的混凝土池子、锥型滤砂导向装置、内部过滤单元、进水管道、滤液出水管道、冲洗水出水管、内部过滤单元与相应管道间的弹性连接、空压机和控制系统等组成。内部过滤单元包括进出水管、水流分配器、洗砂装置、冲洗水出水管和空气提升泵套管等。进出水管和冲洗水出水管都位于过滤单元的上部。

过滤器底部被污染的滤料通过空气提升泵被提升到过滤器顶部的洗砂器，通过紊流作用使污染物从活性砂中分离出来，杂质通过清洗水出口排出，净砂利用自重返回砂床从而实现连续过滤。

活性砂过滤器的特点主要包括：过滤连续运行，无需停机反冲洗，效率高；无需反冲洗水泵风机冲洗水箱及阀门等；集混凝沉淀及过滤于一体，大大简化了工艺流程及占地空间；运行及维护费用低；对于高 SS 含量的废水不需预处理（进水 SS 可达 150mg/L）；与常规砂过滤工艺相比，可节省 30%—40%的化学药剂；可节省 70%的设备空间；深层过滤，滤床深度 2000mm；滤床压头损失小，只有 0.5m；采用单一均质滤料，无须级配层；滤料被连续清洗，过滤效果好，无初滤液问题；出水水质稳定；易于改扩建。

3）反硝化深床滤池

深床滤池通常用于水处理中悬浮物的去除，单层均质滤料或多层滤料滤池，滤床相对比传统快滤池较深，滤料厚度至少 4 英尺或 1.2 米，多为下流式重力滤池。滤料为天然石英砂，多层滤料为无烟煤、石英砂和石榴石等。每种滤料的粒径按 L 小下大的顺序进行排列。水力负荷和硝酸盐容积负荷设计恰当，深床滤池也可具有反硝化脱氮的功能，同步去除悬浮物和硝酸盐。

深床滤池的结构允许水中悬浮固体穿透到滤床更深的地方，可以提高滤池截污能力。过滤过程包括过滤和反冲洗。过滤在饮用水处理中一直是重要单元操作之一，现已发展到对废水出水进行过滤，去除废水中的悬浮物。

目前，在全球已完成了 300 多个深床滤池成功运行案例。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

反消化深床滤池在全球有超过 45 年的运行使用时间，此系统能够同时去除 TN（NO_3-N）、SS 和 TP，介质采用具有特殊规格和形状的石英砂，砂粒直径 2-3mm，废水可与介质表面的生物膜完全接触，即使短暂的短流或超水流冲击都不会对系统产生任何影响。

重力流进水方式：有效去除固体悬浮物，无需附加净水/精滤池。反硝化过程与过滤过程统一，单池完成，事半功倍。

在反硝化过程中，各含氮基团或含氮化合物转变为氮气。含氮泡沫不断增多导致曝气头压力损失，因此，必须周期性排除过多的泡沫。

该技术妥善解决这一问题。该技术能够在不移反应器的条件下消除泡沫堆积现象。

主要工作原理：在过滤器底部注入反冲洗水，历时数秒钟。该过程可加速滤池中氮气的释放，减少水头损失，提高系统效率，延长反冲洗周期。过程简单易行。通常，反硝化/过滤系统在进行必要的逆洗前，可以进行 4-5 次氮气的释放， 逆洗频率及时间的选择主要取决于 NO_3-N 的分解量。

碳源补充：在重复脱氮的过程中，由于水体中碳的含量有限，因此须持续补充碳，以保证生化效果。

优点：

单池完成反硝化过程与过滤过程，可同时去除 SS、TP 和 TN；

与 BNR 系统（生物营养去除系统）结合使用，有效降低成本同时提高处理效率；

完全达到下列高级出水水质标准：NO^3-N≤1mg/l，TN≤3mg/l，NTU≤2，SS≤5mg/l。

（三）反硝化工艺比选

（1）生物滤池（辅以后续过滤措施）、深床过滤及活性砂工艺均能满足本项目出水要求。

（2）上述三种工艺均有各自的特点：

①反硝化生物滤池工艺具有抗冲击负荷能力较强，滤速可适当提高，占地面积小，构筑物分格数少，不涉及专利等优点，但具有碳源投加量较高，水头损失较大，需要后接滤布滤池或砂滤池以稳定去除 SS、整体方案投资和运行成本相对较高等缺点；

②反硝化深床过滤工艺具有脱氮和去除 SS 处理效果好，运行稳定可靠，应用业绩多，构筑物分格数少，碳源投加量较少，投资和运行成本相对较低等优点，但具有占地面积较大，跌水产生噪音和充氧（通过措施可以解决），涉及专利技术等缺点；

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

③反硝化活性砂工艺具有脱氮和去除 SS 处理效果好，碳源投加量少，自动连续反冲洗管理方便，投资和运行成本相对较低等优点，但具有构筑物分格数多，反洗水量较大，大规模应用存在水量变化时的配水问题。

三种工艺比较如下：

表 2.7-6 反硝化处理工艺比较表

项目	反硝化生物滤池工艺	反硝化活性砂滤池工艺	反硝化深床滤池工艺
滤料	3～6mm 陶粒	2~3mm 石英砂	2~3mm 石英砂
流向	上向流	上向流	下向流
滤速	8.0m/h	6.3m/h	5.4m/h
TN 去除效果	稳定达标	稳定达标	稳定达标
COD 去除效果	有效	有效	有效
SS 去除效果	较好	较好	最好
碳源消耗	碳源量/去除 TN=4.28	碳源量/去除 TN=3.19	碳源量/去除 TN=3.00
冲洗水量	3~5%	3~5%	＜3%
投资（元/m^3）	227.66	288.01	267.84
运行费用（元/m^3）	0.222	0.1793	0.1803
整体评价	滤速高、占地小、抗冲击能力强、处理效果稳定，但药耗高，运行费用高	碳源投加较少、处理效果稳定、占地较大、出水浊度低	碳源投加少、效果稳定、占地较大、出水浊度低

通过以上比较，深床滤池具有如下优点：

处理效果好，出水水质稳定；

碳源投加最少，节约运行成本；

出水浊度低，由于具有砂滤池特性，对 SS 具有极好的去除效果；

过滤为下向流，冲洗为上向流，与给水传统砂滤池类似，冲洗效果好；

工程经验多，具有 30 余年工程经验；

滤池寿命长，终身免维护，运行自控化程度高；

冲洗水量较小，节约用水；

具有一定耐冲击能力，特别是对 SS 的冲击适应性很好；

占地虽然稍大，但差别不是太大。

根据上述综合比选，推荐深度处理（去除 TN）采用的工艺为反硝化深床滤池。

通过以上分析论证，本工程的深度处理采用加砂高效沉淀+反硝化深床滤池工艺，满足去除二级出水中的 TN、TP、SS 等指标以保证达标排放。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

2.7.7 消毒处理工艺论证

常用的消毒方法有氯消毒、ClO_2、紫外线、臭氧、热处理、膜过滤等。

（1）加氯法

加氯法主要是投加液氯或氯化合物。液氯是迄今为止最常用的方法，其特点是液氯成本低、工艺成熟、效果稳定可靠。由于加氯法一般要求不少于 30 mm 的接触时间，接触池容积较大；氯气是剧毒危险品，存储氯气的钢瓶属高压容器，有潜在威胁，需要按安全规定兴建氯库和加氯间。

（2）氧化法

氧化剂可以作为二级处理出水的消毒剂，最常用的是臭氧。臭氧消毒是杀菌彻底可靠，危险性较小，对环境基本上无副作用，接触时间比加氯法小。缺点是基建投资大，运行成本高。目前，一般只用于游泳池水和饮用水的消毒。北美个别污水处理厂采用 O_3 消毒污水，德国有几个污水厂在结合紫外线照射法做试验。

（3）紫外线消毒法

紫外线是近十多年来发展得最快的一种方法。在一些国家，紫外线有逐步取代氯消毒、成为污水处理厂主要消毒方式的趋势。

紫外线消毒的基本原理为：紫外线对微生物的遗传物质（即 DNA）有畸变作用，在吸收了一定剂量的紫外线后，DNA 的结合键断裂，细胞失去活力，无法进行繁殖，细菌数量大幅度减少，达到灭菌的目的。因为当紫外线的波长为 254 nm 时，DNA 对紫外线的吸收达到最大，在这一波长具有最大能量输出的低压水银弧灯被广泛使用，在水量较大时，也使用中压或高压水银弧灯。

紫外线消毒的主要优点是灭菌效率高，作用时间短，危险性小，无二次污染等。并且消毒时间短，不需建造较大的接触池，只建消毒渠即可，占地面积和土建费用大大减少。缺点是设备投资高，灯管寿命短，运行费用高，管理维修麻烦，抗悬浮固体干扰的能力差，对水中 SS 浓度有严格要求。目前在北美，已有 1000 多套紫外线消毒装置在运行；在欧洲，有一些紫外线装置正在试运行中。

（4）热处理法

热处理法是最彻底的消毒方法，也是最昂贵的方法。为保证可靠的灭菌效果，废水要在高压、100℃以上的条件下加热一定时间，排放前又要降低到排放要求的温度，能耗很高。运行方式常为间歇运行方式，水量较大时也采用连续运行方式。一般都安装了

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

热交换器，回收余热。目前，该法只用于一些要求高、危险性大的废水。在德国，热处理法用于医院、基因工程工厂、动物尸体销毁站的废水消毒。

（5）膜过滤法

膜过滤法一般以孔径小于 0.1 微米的超滤膜，将细菌截留，达到消毒的目的。该法的特点是除消毒外，还可去除其它杂质，无副作用，但专门为污水设计一套膜过滤装置，能耗和折旧成本就比其他方法高很多，还没有大量推广。主要用于饮用水和特种工业用水的消毒处理，用于废水消毒的只有英国和澳大利亚。

（6）消毒方案比选

表 2.7-7 几种消毒剂比较

类型	液氯	含氯化合物	臭氧	过醋酸	紫外线照射	热处理	膜过滤
应用范围	自来水和各种废水	自来水和各种废水	饮用水和游泳池水	各种废水	自来水和经二级或三级处理的废水	医院、屠宰场等含病原菌的污水	饮用水和特种工业用水
优点	工艺成熟、处理效果稳定，设备投资和运行费用低	处理效果稳定，设备投资少，对环境影响较液氯小	占地面积小，杀菌效率高，并有脱色和除臭效果，对环境影响小	占地面积小，杀菌效率高，并有除臭和抑制污泥膨胀的效果	占地面积小，杀菌效率高，危险性小，无二次污染	杀菌彻底	可过滤其他杂质，无危险性，无副作用
缺点	占地面积大，有潜在危险性和二次污染	占地面积大，运行费用比液氯高	设备投资大，运行费用高	运行费用高	设备费用高，运行费高，灯管寿命短，受水质影响大	能耗大，操作复杂	效果不稳定，操作复杂，运行费用高
基建投资	中	低	高	低	高	高	高
运行费用	低	中	高	高	较高	高	高

目前，国内较为安全的市政污水消毒方式有紫外线消毒和次氯酸钠消毒，两种方式同样可以彻底杀灭引起疾病的细菌及病毒，而次氯酸钠接触消毒法的消毒能力较强，而且有持久的消毒效果。因此，为了安全起见，本工程考虑采用次氯酸钠接触消毒工艺。

2.7.8 污泥处理处置方案论证

污泥是污水处理厂处理污水后的工艺副产品，其本质是将污水中的污染物通过存在形式的转化转移到微生物体内后形成的湿泥状固体废弃物。污泥中富含了大量的微生物

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

体、细菌和其他物质。显然，随意弃置或简单处理是有着将污染物质重新散步于自然界的巨大环境风险的。

目前国内主要采用的处理工艺有传统板框压滤机、高压隔膜压滤机、生物减水工艺电渗透脱水等。根据《关于进一步加强我省城镇生活污水处理厂污泥处理处置工作的意见)要求，污泥处理要求符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)和《城镇污水处理厂污泥处置混合填埋用泥质》(GB/T23485-2009)的规定，污泥应进行稳定化处理，脱水处理后污泥含水率降低至60%以下。

2.7.8.1 污泥处置方案

（1）常用的污泥处置工艺

在污水处理过程中，必然会产生大量含水率很高的污泥，这些污泥具有体积大、易腐败、有恶臭的特点，如不进行处理和处置，任意排放，将引起严重的二次污染，因此污泥的处理和处置是十分必要的。

污泥的最终处置出路有：农用、填埋、焚烧、海洋处置和综合利用等等。

1、污泥的农田利用

污泥经一定的稳定化处理后，经检测病原菌、重金属及有机质符合要求的前提下，可用于农田、森林及园艺等，一方面可以提供作物生长所需的营养元素，另一方面可以作为土壤结构的改良剂。将污泥应用于致密结构的土壤中，会使土壤膨松，增大作物根系生长的空间一级土壤透气性；应用于粗粒结构的土壤中，会改善土壤的持水性能。

2、污泥焚烧

污泥焚烧可以破坏全部有机质，杀死一切病原体，并最大限度的减少污泥体积，当污泥自身的燃烧热值较高，城市卫生要求高，或污泥有毒物质含量高，不能被利用时，可采用焚烧处置。污泥在焚烧前，一般应先进行脱水处理以减少负荷和能耗。污泥焚烧在技术上可行，并已达到了工业规模的程度；国内已经比较成熟，完全有能力进行设计、生产、制造、安装。

污泥的焚烧就是利用本身有机物燃烧产生热量的过程，污泥的焚烧利用了污泥中的能量，燃烧后放出的热量以尾气显热的形式被锅炉所回收。焚烧时的温度可以达850℃，能完全杀死病原微生物，焚烧后污泥体积大大减小，仅为原有体积的10%左右（相对含水率约为75%的污泥）。焚烧后污泥中的水分蒸发为水蒸气，有机物变成了可燃气体，无机物则变成了极少量的灰烬。由于焚烧残渣在性质上发生了根本改变，其最终处置相对较为容易；同时污泥的焚烧也可以通过利用废热来发电等方法，从而达到污泥的利用、

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

无害化以及资源化的目的。

3、填埋

污泥卫生填埋处置场中污泥的处置工艺采用卫生填埋技术，即在利用自然界代谢功能的同时，通过工程手段和环保措施，使污泥得到安全的消纳并逐步达到充分稳定无害的污泥处置效果，主要借鉴城市生活垃圾卫生填埋场的工程经验进行建设。

污泥卫生填埋方式基本属厌氧性填埋，仅在初期填埋污泥表层及填埋区内排水排气管路附近由于空气的接触扩散形成局部的准好氧填埋方式。

虽然污泥在污水处理厂中经过了厌氧中温消化处理，但由于这一过程没有达到完全的降解（进入填埋区的污泥有机物含量仍在40%左右），因此，污泥在填埋过程中依然存在着一个稳定化降解过程。

填埋污泥降解的主要方式为厌氧分解，一般要经历由专性厌氧菌和兼性厌氧菌共同发挥作用的水解酸化阶段和由产甲烷菌起主导作用的产甲烷阶段，最终污泥中的可降解的有机质被分解为稳定的矿化物或简单的无机物，并释放出包括 CO_2 和 CH_4 在内的填埋气体，从而完成污泥的稳定化过程。填埋污泥彻底的稳定化是一个漫长的过程，一般需十几年，甚至几十年，但厌氧降解的主体过程一般发生在填埋最初的几年中。

填埋体中有机物的厌氧降解受多方面因素的影响。对于污水处理厂消化污泥在填埋过程中的情况而言，具有如下特点：①污泥富含大量微生物和各种微生物菌种，有机物的降解比较完全；②污泥中含有的N、P等物质为有机物的降解提供营养；③污泥较高的含水率为微生物的生命活动创造了有利的条件；④由于污泥堆体稳定性的需要覆盖土层较厚，特别是由于污泥自身高粘度性状的影响，对厌氧降解过程起到了一定的抑制作用；⑤由于经历过污水处理厂的中温厌氧消化过程，填埋污泥中易降解物质量较少，一般不会出现明显的快速降解过程，可不考虑由于甲烷气体的过量集聚造成的危害，因此可对填埋气体采取自然排逸的方式；⑥污泥中重金属离子的存在对降解过程也会产生一定的抑制影响。

4、海洋处置

海洋处置是直接将污泥引入海洋的一种处置方法，其处置依据是海洋对污染物质有巨大的稀释能力，由于有具有填埋处置的显著优点而又不需要填埋覆盖，因此美国、日本及欧盟等国家均曾将污泥海洋处置，但是由于巨大的环境风险，1988年美国已禁止向海洋倾倒污泥，欧盟也在1991年5月颁布的

《DirectiveConcerningUrbanWastewaterTreatment》中规定，从1998年12月31日起禁止

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

污泥的海洋处置。

5、污泥的深井投放

把有害及有毒物质投放到地下、废矿及深井中也是一种可以接受的方法，但是要注意操作不慎对地下水造成的影响。

6、其他处置方法

近年来，在污水污泥处置方面提出了各种新的探索性的资源化处理技术，包括作为填料回用、低热值燃料回用、建筑材料的附加原料（如制砖、纤维板等），这些技术的应用一般必须与其它处理技术组合，而且由于技术上原因有些还处于试验探索阶段。

（2）污泥处置方案比选

采取何种污泥处理和处置方案，必然需要首先确定污泥的最终出路，结合马市镇的实际情况，污水厂污泥有四个处置方案：

方案一：污泥脱水后运输至垃圾填埋场填埋。

方案二：污泥消化、脱水后作为园林绿化的介质土。

方案三：污泥脱水干化焚烧后，焚烧灰粉运至垃圾填埋场填埋。

方案四：污泥脱水、干化后作为低值燃料焚烧或填埋。

以上四个方案在技术上均可行，从技术可行性角度，对以上四种处置方案评价如下：

方案一：污泥脱水、卫生填埋，是较稳定的处置方式，技术难度最低，投资最低。

方案二：污泥消化，技术难度最高，运行管理复杂，污泥消化具有一定危险性和专业性。

方案三：取决于投资，本方案投资最高。

方案四：取决于污水厂附近是否有廉价热源。

项目污水厂污泥经浓缩脱水至含水率≤60%后，运送至有机废物处理有限公司进行最终处置。因此本工程仅考虑污泥的减量化处理。

2.7.8.2 污泥减量化方案

（1）污泥处理目标

污泥处理以减量化为主：污泥经浓缩脱水处理后（污泥含水率≤60%），泥饼外运。

（2）污泥减量化措施的比较和选择

根据减量化要求，污水处理厂的污泥拟先进行脱水处理后外运，脱水后污泥含水率应小于 80%，为污泥后续处置创造条件，同时预留后期脱水能力提升的可行性（含水率小于 60%）。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

结合目前国内常用的污泥脱水工艺，推荐采用以下两个工艺组合方案进行比选：

方案一：调质浓缩（99.3%→97%）+低温真空脱水干化一体机工艺（含水率 97%→80%）

方案二：机械浓缩（99.3%→95%）+机械深度脱水（含水率 95%→80%）。

1）低温真空脱水干化一体机工艺

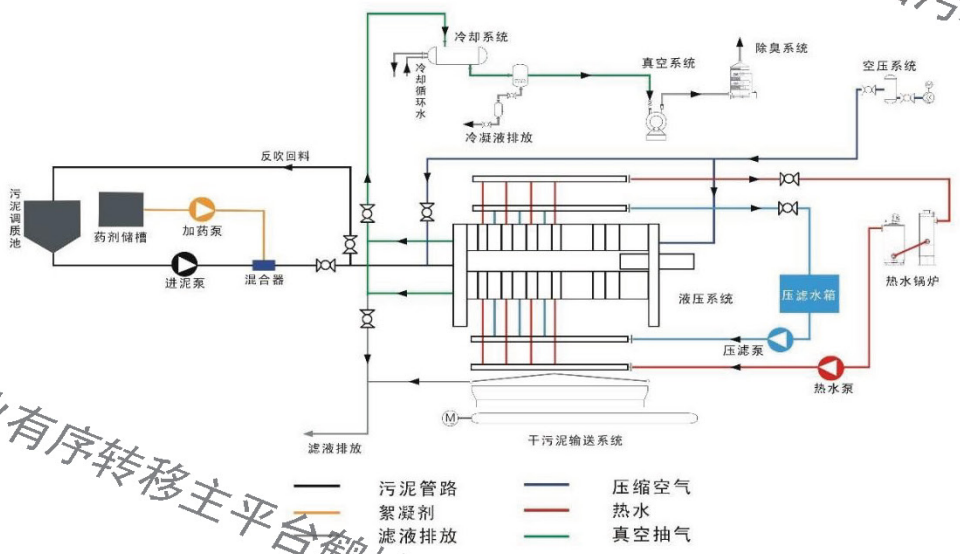


图 2.7-25 低温真空脱水干化工艺流程图

低温真空脱水干化一体机工艺流程简介：

经浓缩后的污泥，经进料泵送入脱水干化系统，同时在线投加絮凝剂，利用泵压使滤液通过过滤介质排出，完成液固两相分离。在入料初期，滤布上的滤饼层较薄，过滤阻力小，因此入料量很大。随着过滤的进行，滤饼逐渐增厚，滤饼的空隙率则相对减少，导致过滤阻力增加，入料量随之减少，当物料充满滤室时，进料过滤期结束。

在密实成饼阶段，通过隔膜板内的高压水产生压榨力，破坏了物料颗粒间形成的“拱桥”，使滤饼压密，将残留在颗粒空隙间的滤液挤出；滤饼中的毛细水则利用压缩空气强气流吹扫进行穿流置换，使滤饼中的毛细水进一步排出，以达到最大限度的降低滤饼水分。

在此基础上，低温真空脱水干化成套技术增加了真空干化功能，即在隔膜压滤结束后，加热板和隔膜板中通入热水，加热腔室中的滤饼，同时开启真空泵，对腔室进行抽真空，使其内部形成负压，降低水的沸点。滤饼中的水分随之沸腾汽化，被真空泵抽出的汽水混合物经过冷凝器，汽水分离后，液态水定期排放，尾气经净化处理后排放。

污泥经进料过滤、隔膜压滤、以及真空热干化等过程处理以后，滤饼中的水分已得

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

到充分的脱除，污泥量大大减少，最大限度实现污泥的减量化。

经过上述各阶段的脱水干化，污泥含水率降至50%以下，基本达到污泥减量化和无害化的要求，同时为后续进一步资源化创造条件。

（2）板框机械深度脱水工艺

通过抽泥泵将污泥输送至浓缩机，再根据污泥的含水率、泥质特点和最终处置要求，投加精确数量的高效絮凝剂。在絮凝剂的作用下，污泥颗粒迅速絮凝，悬浮的细颗粒凝聚成絮团状的粗大松软的污泥颗粒并快速沉降。大量的上清液溢流排出，回流至污水处理厂前段。

应用注泥泵将浓缩调质后的污泥注入到隔膜板框压滤机中，通过对注泥压力、保压时间、压榨压力、压榨时间进行智能化动态控制，水分以滤液的形式排出并流至污水处理厂总管，污泥颗粒则被滤出并形成软硬适中的污泥泥饼。

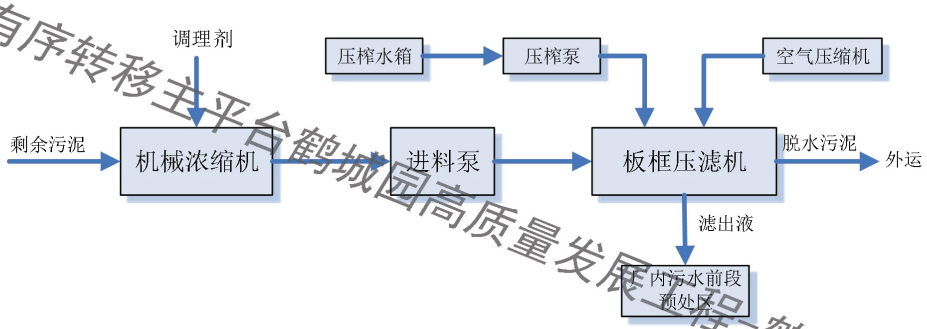


图 2.7-26 污泥浓缩脱水工艺流程示意图

2.7.8.3 污泥脱水方案的选择

根据本项目的特点，从各个方面对本项目进行比选确定最终的脱水方案。

表 2.7-8 杀灭不同微生物消毒剂的 ct 值

工艺	方案二	方案一
	机械浓缩+板框机械深度脱水	低温真空脱水干化一体机
含水率变化	99.3%→95%→60%	99.3%→97%→60%
占地面积	较小	较小
设备布置情况	可以实现主体设备紧凑布局	虽然调理系统及药剂罐相对较小，需要独立建设锅炉房，占地面积较大
药剂投加量	适中	较小
	投加剂有 PAC 或者 PAM 等，约占污泥干固的 10~15%。	需投加 PAM、PAC，约占污泥干固的 5~6%
环境影响	环境友好，臭气较易收集	密闭性较好，臭气较易收集

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

装机容量（kW/tDS）	40	120（电能） 32（天然气）
能耗（kWh/tDS）	350-400	700-1100
工程直接投资(万元/tDS)	约 230	约 250
运营费用（元/tDS）	约 900	1100（电能）

从以上对比来看，从工程占地面积，工程直接投资的角度看，方案二较方案一更合适，从药剂投加量以及能耗、运行费用角度分析看，方案一在使用天然气作为热源的情况下，优于方案二，但如果采用电源作为热源的前提下，方案二较方案一更好。

考虑本项目所在地现况，周边没有可以大规模直接利用的天然气和其它热源。因此推荐采用方案二：机械浓缩+板框机械深度脱水的工艺方案作为本工程的污泥脱水方案。

2.7.9 除臭工艺方案论证

（1）设计依据

1)《工业建筑供暖通风及空气调节设计规范》（GB50019-2015）；

2）《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》（CJJ/T243-2016）；

3)《工业设备及管道绝热工程设计规范》（GB50264-2013）；

4)《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；

5)《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）；

6)《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）；

7)《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；

8)《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；

9)《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）。

（2）臭气来源及主要成分

城市污水中会有氨气、甲硫醇、硫化氢、甲硫醚、三甲胺等化合物，这些物质在污水输送和处理过程中会散发恶臭，影响人们身心健康。因此，污水处理设施应设置良好的除恶臭措施。

几种主要臭气的成份如下表所示：

表 2.7-9 主要臭气成份表

化合物	典型分子式	特性

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

胺类	$CH_3NH_2(CH_3)_3N$	鱼腥味
氨	NH_3	氨味
二胺	$NH_2(CH_2)_4NH_2NH_2(CH_2)_5NH_2$	腐肉味
硫化氢	H_2S	臭鸡蛋味
硫醇	$CH_3SHCH_3SSCH_3$	烂洋葱味
粪臭素	$C_8H_5NHCH_3$	粪便味
化合物	典型分子式	特性

（3）常用除臭工艺

污水处理过程中产生的气味物质，主要由碳、氮和硫组成，少数气味物质是无机化合物，如氨（NH_3）和硫化氢等。大多数的气味物质是有机物，如低分子脂肪酸、胺类、醛类、醚类、卤代烃以及脂肪族的、芳香族、杂环的氮或硫化物。这些物质带有活性基因，特别容易被氧化，当活性基因被氧化后气味就消失了。

脱臭方法从最初采用的水洗法，逐步发展到效果较好的微生物脱臭法。常见的方法有水清洗和药液清洗法、活性炭吸附法、臭氧氧化法、土壤脱臭法、燃烧法、填充式微生物脱臭法等。

1、水清洗和药液清洗法

水清洗是利用臭气中的某些物质能溶于水的特性，使臭气中氨气、硫化氢气体和水接触、溶解，达到脱臭的目的。

药液清洗是利用臭气中的某些物质和药液产生中和反应的特性，如利用呈碱性的苛性钠和次氯酸钠溶液，去除臭气中硫化氢等酸性物质，利用盐酸等酸性溶液，去除臭气中的氨气等碱性物质。与活性炭吸附法相比较，它必须配备较多的附属设施，如药液贮存装置、药液输送装置、排出装置等，运行管理较为复杂，与药液不反应的臭气较难去除，效率较低。

2、活性炭吸附法

活性炭吸附法是利用活性炭能吸附臭气中致臭物质的特点，达到脱臭目的。为了有效地脱臭，通常利用各种不同性质的活性炭，在吸附塔内设置吸附酸性物质的活性炭，吸附碱性物质的活性炭和吸附中性物质的活性炭，臭气和各种活性炭接触后，排出吸附塔。该法与水清洗和药液清洗法相比较，具有较高的效率，但活性炭有一饱和期限，超过这一期限，就必须更换活性炭，因此运行成本较高。这种方法常用于低浓度臭气和脱臭的后处理。

3、离子脱臭

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

离子净化除臭工作原理是：光等离子或高能离子发生装置发射出正、负离子，与室内空气当中的有机挥发性气体分子（VOC）接触，打开 VOC 分子的化学键，将其分解成 CO2 和 H2O（对 H2S、NH3 同样具有分解作用）；离子发生装置发射的离子与空气尘埃粒子及固体颗粒碰撞，是颗粒荷电产生聚合作用，形成的较大颗粒靠自身重力沉降下来，达到净化目的；发射的离子还可以与室内静电、异味等相互发生作用，同时有效地破坏空气中细菌生存环境，降低室内细菌浓度。

离子净化系统在欧洲主要应用于医院、办公室、公众大厅等，近些年逐步开发应用于污水厂和污水提升泵的脱臭方面，在法国、英国、苏格兰、瑞典等国的应用较多。因造价和能耗等原因，再国内应用较少，特别不适用于气量较大的工程。

4、臭氧氧化法

臭氧氧化法是利用臭氧强氧化剂，使臭气中的化学成份氧化，达到脱臭的目的。

臭氧氧化法有气相和液相之分，由于臭氧发生的化学反应较慢，一般先通过药液清洗法，去除大部分致臭物质，然后再进行臭氧氧化。

5、土壤脱臭法

土壤脱臭法是利用土壤中微生物分解臭气中的化学成份，达到脱臭目的。属于生物脱臭法的范畴。与前几种方法相比较，不需要加药等附属设施，运行管理费用较低，但需有宽阔的场地，定时进行场地修整，设置散水装置，以保持较好的运行状态，并且处理效果不够稳定、总体效率较低。

6、填充式微生物脱臭法

生物脱臭法自 1840 年由德国科学家发明以来，经不断开发、研究，已取得一定的成果。随着人们对脱臭必要性的逐步认识，在土壤脱臭法的基础上，逐渐研究了新型、高效的生物脱臭技术。由于多孔材质的生物载体的开发，使填充式微生物脱臭法得到广泛应用，该法利用下述原理达到脱臭目的：

◆臭气中的某些成份溶解于水。

◆臭气中的某些成份能被微生物吸附。

◆吸附后的臭气能被微生物分解。

附着微生物的载体的多年研究开发，有天然有机纤维、硅酸盐材料、多孔陶瓷制品、发酵后的谷糠、PVA 粒子、纤维状多孔塑料等。这些材料都具有下列特性：

◆表面积较大。

◆能保持较久的水份。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

◆压力损失较小。

◆耐性性能好。

◆吸附量较大。

◆能保持丰富的微生物。

◆不会产生副反应。

微生物脱臭法已广泛应用于污水处理设施中，其运营成本较低，脱臭效果良好。填充式微生物脱臭法的工艺流程如下：

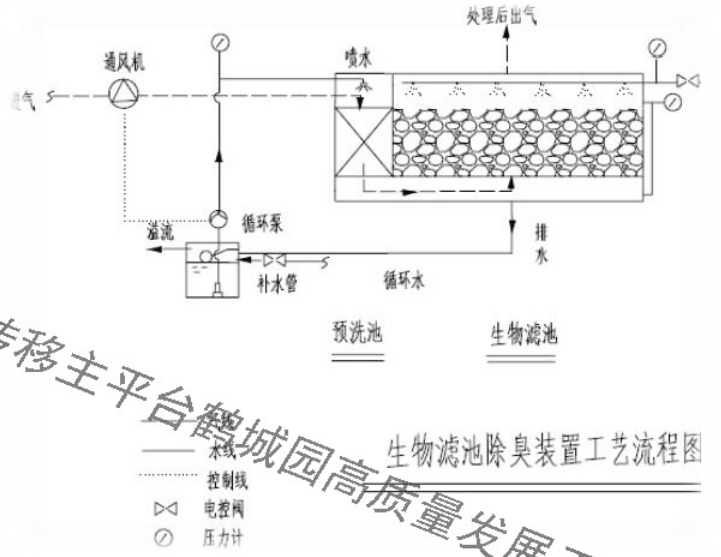


图 2.7-27 填充式微生物脱臭法

7、燃烧法

燃烧法有直接燃烧法和触煤燃烧法。根据臭气的特点，当温度达到 648℃，接触时间 0.3s 以上时，臭气会直接燃烧，达到脱臭的目的。

在污水处理厂内，常利用污泥消化后产生的沼气，使一些强烈的臭气燃烧，但工程实例较少。

在工程设计中，单一选用上述的一种工艺，尚不能取得满意的效果，往往需要相互组合，更好地达到脱臭的目的。如水清洗药液清洗法和活性炭吸附法相结合，水清洗药液清洗法和土壤吸附法相结合。所以，必须根据当地的实际情况，选择合适的工艺流程。

（4）除臭方案的确定

表 2.7-10 常用除臭工艺综合比较表

处理工艺	生物法	化学法
净化机理	吸附和吸收后进行生物降解	化学反应

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

净化介质	生物填料	化学吸收剂
维护	整个系统维护简单，方便、安全	采用化学药剂，定期更换添加
运行成本	低，运行过程中基本只有电费费用以及少量水费	较高，包括电费、水费、化学吸收剂的费用，对设备防腐维护有要求
投资成本	较低	较高
运行操作	简单，无须专人值守	简单，无须专人值守，定期检查即可
二次污染	无，恶臭物质被生物降解成二氧化碳、水、无机盐等物质	有，生成废液，需集中处理
占地面积	稍大	较小
本工程适用性	本工程气体浓度不高，且具有足够的用地，适宜采用此种方法	本项目污泥干化车间气量小，气体浓度高，采用化学除臭具有优势

在污水处理厂除臭工艺中，生物除臭是除臭效果稳定、能够长时间达标运行的处理方式。综合本工程各方面情况条件，本项目在预处理、水解酸化池、污泥脱水车间区域采用生物除臭方式。经生物除臭装置处理后的废气通过排放塔高空排放，其排放标准及总量指标按本工程环境评价报告要求执行。

2.7.10 工艺流程的确定

综上所述，本污水处理厂污水处理采用“预处理+水解酸化+AAO+高效沉淀池+反硝化滤池+次氯酸钠消毒”组合工艺，污泥采用“板框压滤机”脱水。

本工程工艺流程图如下：

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

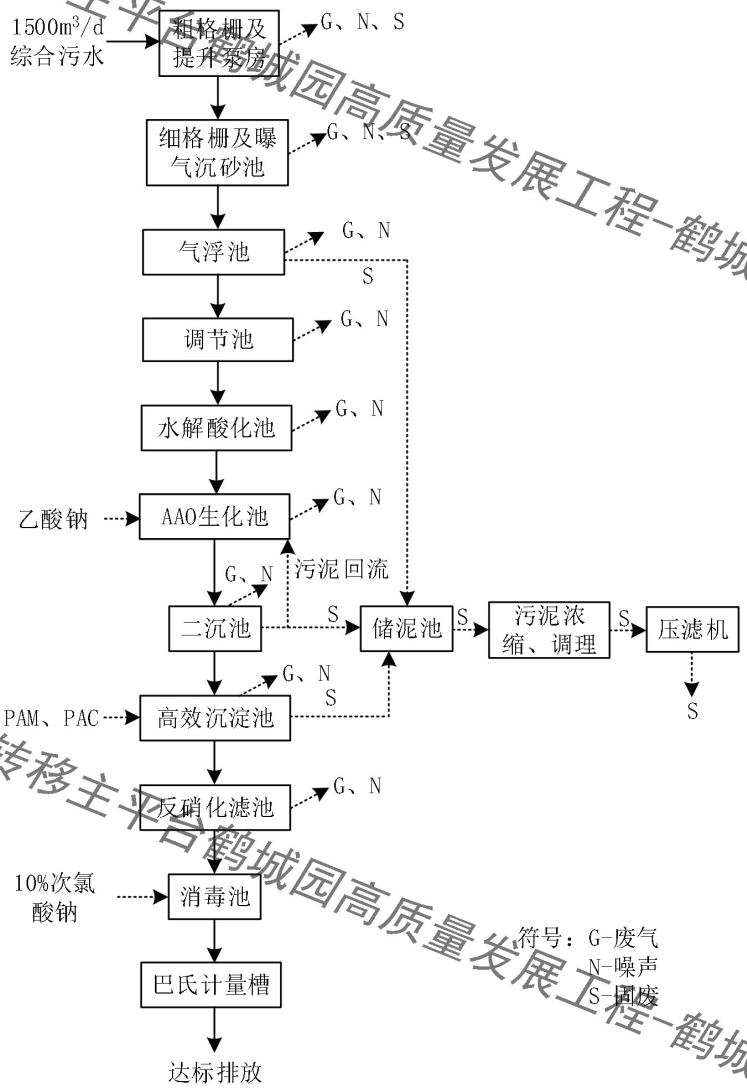


图 2.7-28 本污水处理厂工艺流程图

工艺流程简述：

粗格栅：污水首先经过粗格栅，这是第一道拦截工序，主要去除污水中的大块垃圾、漂浮物以及较大的悬浮物。这些物质将被阻拦在粗格栅的网格中，通过机械清渣去除。

提升泵房：经过粗格栅处理的污水将被提升泵房提升至后续处理设备。提升泵房的主要功能是通过泵将污水从低处提升至高处，使其能够流入后续的处理设备。

细格栅：从提升泵房出来的污水将进入细格栅，这是第二道拦截工序，主要去除较小的悬浮物和垃圾。细格栅的网格更小，能够拦截更小的悬浮物，确保后续处理设备的正常运行。

曝气沉砂池：从细格栅出来的污水将进入曝气沉砂池。曝气沉砂池通过向水中曝气，使水中的无机砂粒沉淀下来。这些砂粒会沉入池底，通过砂泵定期清理，进而减轻后续

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

处理设备的负担。

气浮池：曝气沉砂池出来的污水将进入气浮池。气浮池通过引入加压溶气水，产生微小气泡，将污水中的轻质悬浮物和浮油等物质浮到水面，然后进行收集和处理。这个过程可以有效地去除污水中的一些轻质污染物，提高水质。

调节池：经过气浮池处理的污水将进入调节池。调节池的主要功能是对污水的水量和水质进行调节，使其满足后续处理设备的要求。通过在调节池中停留一段时间，可以使污水的水质和水量更加稳定。

提升泵房（再次提升）：从调节池出来的污水将再次进入提升泵房，被提升至更高的位置，为后续处理设备提供足够的压力。

水解酸化池：经过再次提升的污水将进入水解酸化池。水解酸化池是一种预处理设备，通过微生物的作用，将大分子有机物转化为小分子有机物，提高污水的可生化性。这样可以使后续的生化处理更加有效。

AAO 生化池：从水解酸化池出来的污水将进入 AAO 生化池。AAO 生化池是一种常见的生物处理设备，通过厌氧、缺氧、好氧等不同的环境条件，利用微生物的作用，将污水中的有机物转化为无机物，同时对污水进行脱氮除磷。这个过程可以有效地去除污水中的有机物和氮、磷等营养物质。

高效沉淀池：从 AAO 生化池出来的污水将进入高效沉淀池。高效沉淀池通过化学反应和物理沉淀作用，使污水中的悬浮物和重金属离子等沉淀下来，进一步提高水质。在这个过程中，会投加化学药剂来促进沉淀和净化污水。

反硝化滤池：从高效沉淀池出来的污水将进入反硝化滤池。反硝化滤池的主要功能是将硝态氮转化为氮气，实现脱氮。这个过程是通过微生物的作用实现的，可以有效地去除污水中的氮物质。

接触消毒池：经过反硝化滤池处理的污水将进入接触消毒池。接触消毒池通过消毒剂的作用，杀灭污水中的病原微生物，保证出水的卫生安全性。这个过程可以有效地防止病原微生物的传播。

巴氏计量槽：最后，经过处理的污水将进入巴氏计量槽进行计量，同时可以观察出水水质情况。巴氏计量槽是一个用于计量和观察出水流量的设备，同时也可以观察水质情况。

污泥处理：高效沉淀池沉淀污泥排入储泥池；二沉池的生化污泥回流至厌氧池，剩余污泥排入储泥池。污泥经浓缩和调理之后送至高压板框压滤机进行脱水处理。脱水后

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

干滤饼的含水率可达到60%以下。

2.7.11 产排污环节

本项目产生的污染物主要包括如下，见表 2.7-11。

表 2.7-11 产排污环节一览表

类型	污染物名称	产污环节	污染因子
废气	废水处理恶臭	废水处理	硫化氢、氨、臭气浓度
废水	生活污水	员工生活	COD_{Cr}、BOD_5、SS、NH_3-N
固体废物	生活垃圾	员工生活	/
	废包装袋	原料使用	/
	栅渣	废水处理	/
	沉砂	废水处理	/
	污泥	废水处理	/
	危化品废包装和废油桶	原料使用	次氯酸钠、油类等
	废机油	设备维护	油类
	废含油抹布和手套	设备维护、清洁	油类等
	监测废液	在线监控室	酸类等
	废试剂瓶	在线监控室	酸类等
噪声	噪声	各设备运行	/

2.8 工程主要建筑设计及工艺参数

2.8.1 粗格栅

功能：粗格栅去除污水中较粗大的漂浮物（如树叶、杂草、木块、废塑料等），保护水泵的正常工作；提升泵站提升来自厂外和厂内的污水。

数量： 1 座

设计流量： 3000m^3/d，Kz=2.20

栅前水深： 0.6m

过栅流速： 0.5-1.0m/s

2.8.2 细格栅

功能：主要去除较小的悬浮物和垃圾，确保后续处理设备的正常运行。

数量： 2 台

设计流量： 3000m^3/d，Kz=2.20

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

栅前水深： 0.7m

栅前水深： 0.3m

过栅流速： 0.4m/s

2.8.3 曝气沉砂池

功能：使砂粒沉淀，进而减轻后续处理设备的负担。

数量： 1 座

设计流量： 3000m^3/d，Kz=2.20

容积： 21 m^3

平均停留时间： 10.05 min

2.8.4 气浮池

功能：有效地去除污水中的一些轻质污染物，提高水质。

数量： 1 座

设计流量： 分两组，每组 1500 m^3/d，Kz=2.20

容积： 混凝反应池 10 m^3；混合池 3.125 m^3；分离室 37.5 m^3

停留时间： 混凝反应池 8 min；混合池 2.5 min；分离室 30 min

2.8.5 调节池

功能：对污水的水量和水质进行调节。

数量： 1 座

设计流量： 3000 m^3/d

容积： 1519m^3

设计停留时间： 12.2 h

2.8.6 水解酸化池

功能：主要将其中难生物降解的有机物转变为易生物降解的有机物，提高废水的可生化性，以利于后续的好氧处理。

数量： 1 座

设计流量： 分两组，每组 1500 m^3/d

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

容积： 1006m³

水力停留时间： 8.05h

2.8.7 AAOAO 生化池

功能：AAOAO 生化池由厌氧池、前缺氧池、前好氧池、后缺氧、后好氧池组成，是污水处理厂的核心处理构筑物，能去除污水中可生化降解的大部分污染物。

数量： 1 座

单组设计流量： 1500m³/d

污泥泥龄： 10.97d

污泥浓度 MLSS： 4000mg/L

污泥负荷： 0.87kgBOD₅/kgMLSS·d

有效容积： 2030 m³

总停留时间： 16.24h，厌氧池 1.56h，前缺氧 2.52h，好氧池 7.33h，后缺氧 3.22h，后好氧 1.62h

有效水深： 6m

曝气方式： 微孔曝气

供气量： 700m³/h

气水比： 5.6:1

污泥回流比： 100%

混合液回流比： 100~300%

剩余污泥含水率： 99.3%

2.8.8 二沉池

功能：将曝气后混合液进行固液分离，以保证出水水质。

数量： 1 座

设计流量： 3000m³/d

表面负荷： 0.92m³/（m²·h）

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

2.8.9 高效沉淀池

功能：使污水中的悬浮物和金属离子等沉淀下来，进一步提高水质。

数量： 1 座

设计平均流量： 125m^3/h

容积： 混凝池 2.5 m^3；絮凝池 21.46 m^3

停留时间： 混凝池 1.2 min；絮凝池 10.3 min；沉淀池 43.35 min

表面负荷： 沉淀池 6.92m^3/（m^2 • h）

2.8.10 反硝化滤池

功能：将硝态氮转化为氮气，可以有效地去除污水中的氮物质。

数量： 1 座

调节容积： 150m^3

平均停留时间： 1.2h

运行滤速： 4.17m/h

强制滤速： 8.33m/h

2.8.11 接触消毒池

功能：通过消毒剂的作用，将水中的有害菌杀死，防止疾病传播。

数量： 1 座

设计流量： 3000m^3/d

调节容积： 66m^3

2.8.12 巴氏计量槽

功能：计量污水处理后的出水量。

数量： 1 座

设计流量： 3000m^3/d

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

2.9 环境影响分析

2.9.1 施工期环境影响因素分析及防治措施

施工过程包括构筑物和配套设施的土建和安装施工、污水管网敷设等。在施工过程中，地基的挖填平整引起的水土流失，产生的粉尘，各种施工机械产生的噪声，以及施工人员日常生活产生的固体废弃物和生活污水，都会给周围环境造成一定的影响。但该影响是轻微和短暂的，随着施工的结束会逐渐消失。另外，施工期需要编制施工监理报告。

2.9.1.1 施工期环境空气污染影响分析及防治措施

（1）施工期环境空气污染影响分析

①施工扬尘

施工期间对环境空气影响最大的是施工扬尘，来源于各种无组织排放源。管沟及站场的地面开挖和填埋、施工场地清理、土石方工程、建筑材料运输和堆放等过程中都会产生扬尘。由于污染源为间歇性源并且扬尘点低，会在近距离内形成局部污染，造成局部地区环境空气中的 TSP 浓度增高。

类比同类工程施工期污染源强分析，运输车辆产生的扬尘：下风向 50 m、100 m、150 m 处分别为 12 mg/m^3、9.6 mg/m^3、5.1 mg/m^3；若在沙石路面影响范围在 200 m 内。灰土搅拌站产生的 TSP：下风向 50 m、100 m、150 m 处分别为 8.9 mg/m^3、1.6 mg/m^3、1.0 mg/m^3。

由于施工管网沿线有村庄，施工期扬尘会扩散到周边建筑上，影响到周边的环境。但管沟及站场的地面开挖、填埋和土石方堆放过程为分段进行，施工时间较短，采取以下措施后影响较小：施工时作业面不宜太大，并对土堆和建筑材料进行遮盖，或者对土堆进行适当喷水，大风天应停止作业。

另外，施工阶段汽车运输过程中，也会产生扬尘污染。由于汽车运输过程中产生的扬尘时间短、扬尘落地快、影响范围主要集中在运输道路两侧，故汽车运输扬尘对周边的环境空气影响程度和范围较小。因此，土方在运输时不要超载并采取密闭或遮盖措施，防止装上车后沿途不慎洒落，车辆驶出工地前应将轮子的泥土去除干净，并对道路进行洒水，防止沿程尘土飞扬。

②施工机械及运输车辆机动车尾气

施工机械一般燃用柴油作动力，开动时会产生一些燃油废气；施工运输车辆一般是

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

大型柴油车，产生机动车尾气。施工机械和运输车产生的废气污染物主要为CO、NO_X和PM_{10}。施工机械排放烟气具有排放量小、间歇性、短期性和流动性的特点，该类污染源对大气环境的影响较轻。

（2）施工期环境空气污染防治措施

为减轻项目建设对周围环境空气的影响，本评价提出以下防治措施：

①建设单位应当在施工工地公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门等信息，确保做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆冲洗、渣土运输车辆密闭运输“六个百分百”；

②从严控制渣土运输污染，渣土运输车辆全部采用“全密闭”、“全定位”、“全监控”的新型环保渣土车，并符合环保尾气排放标准；无主管部门核发渣土运输许可证和交警部门核发限行道路通行证的车辆一律不得进入工地，密闭不严、车轮带泥的车辆，一律不得驶出工地；

③渣土运输必须按照规定线路、规定时间行驶，必须到指定场所倾倒；

④土方及建筑垃圾及时清运，不能及时清运时必须采取苫盖措施；

⑤运输道路及时清扫、定期洒水，保持路面清洁湿润；

⑥施工现场配备洒水车辆，在晴天或气候干燥的情况下，应定期洒水，保持地面湿润；暂时不施工时对裸露地面进行覆盖；

⑦合理安排施工时序，重污染天气预警期间，不得进行土石方作业；

⑧选用先进的施工设备，加强施工工地管理，保持施工设备正常运行，减少施工设备待机时间，降低施工车辆在场区内的停留时间，减少施工机械及运输车辆废气产生量；

⑨本项目施工应加强非道路移动机械污染防治，优先采用清洁能源或新能源的机械，严禁采用不达标工程机械施工。

采取以上措施后，能够有效降低项目施工时对周围环境空气的影响。

2.9.1.2 施工期水环境污染影响分析及防治措施

（1）生活污水

项目施工人员约50人，不安排食宿，根据广东省《用水定额 第3部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021）“表A.1中国家行政机构-办公楼-无食堂和浴室-先进值10 m^3/（人·a）”，则本项目员工生活用水量为500 m^3/a（1.67 m^3/d），排水量取用水量90 %计算，则排水量为450 m^3/a（1.5 m^3/d），施工期为24个月，每个月工作25 d，则施工期排水量为900 m^3。施工期生活污水依托附近公共设施处理。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

表 2.9-1 施工期生活污水污染物产生情况

污染物名称	COD_{Cr}	BOD_5	SS	NH_3-N
污染物产生浓度（mg/L）	250	200	150	25
产生量（t/a）	0.225	0.180	0.135	0.023
产生量（t/施工期）	0.450	0.36	0.270	0.045

（2）施工废水

施工废水主要为施工设备冲洗废水、洗车废水等，施工废水中主要为 COD、SS 和石油类，主要污染物浓度为：COD 300 mg/L，SS 800 mg/L，石油类 40 mg/L。施工废水须经集水沉淀池收集，沉淀后回用于施工现场洒水抑尘；同时要采取措施，防止跑、冒、滴、漏，污染水体。

2.9.1.3 施工期声环境污染影响分析及防治措施

施工期噪声源主要为施工机械和运输车辆，不同的施工阶段，所产生噪声源类型不同。从噪声产生角度分析，大致可分为四个阶段：土石方阶段、基础阶段、结构阶段和装修阶段。本项目施工期采用的机械较多，噪声源分布较广，不同阶段又各具其独立的噪声特性。根据《噪声与振动控制工程手册》，不同阶段的主要施工机械噪声源强见表 2.9-2。

表 2.9-2 典型施工机械噪声特性及其噪声值

施工阶段	施工机械设备类型	噪声级 dB(A)	测点距施工机械距离（m）
土石方阶段	推土机	86	5
	挖掘机	86	5
	装载机	90	5
	压土机	71	5
基础阶段	钻桩机	95	5
	平地机	90	5
	吊车	81	5
	空压机	75	5
结构阶段	混凝土搅拌机	87	5
	振捣棒	86	5
	电锯	89	5
装修阶段	吊车	81	5
	升降机	79	5
	电钻	89	5
	电锯	89	5

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

本项目管线沿线 200 m 范围内主要为瓦窑排、旗尾和水心洞等敏感点，环评要求施工前做好准备工作，包括人、物、材料等，并有专人指挥施工，施工进度加快，在最短时间内完工，尽量缩短施工噪声对民众的影响。

本评价采取以下噪声防治措施，严格控制施工噪声对周围居住环境的影响。

①降低施工设备噪声：施工机械应尽量选用低噪声的机械设备，从噪声的源头上控制；要定期对机械设备进行维护和保养，使其一直保持良好的状态，减轻因设备运行状态不佳而造成的噪声污染；采取安装消音器和隔离发动机振动部件的方法降低噪声；动力机械、设备加强定期检修、养护。

②合理安排施工时间：关于强噪声的机械进行突击作业，缩短噪声污染的时间。尽量避免高噪声设备同时施工。施工单位一定要注意各种工作时间的合理安排，在中午休息时间（12:00-14:00）及夜间（22:00-6:00）禁止施工作业。确需夜间施工的，需办理夜间施工许可证，并进行降噪处理。

③合理布局施工场地：噪声大的某些施工设备和操作尽量远离敏感区，噪声大的施工设备和操作尽量安排在场地西侧进行。

④降低人为噪声：按规定操作机械设备，模板、支架装卸过程中，尽量减少碰撞声音；尽量少用哨子、笛等指挥作业。

⑤减轻交通噪声：大型载重车在进入施工场地内时限制车速，杜绝鸣笛。

在采取以上措施后，本项目施工期噪声可以得到有效控制，可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准的要求。施工期噪声影响是暂时的，随着施工期结束而消失，在采取上述措施后可有效降低项目施工期噪声对周围环境及敏感目标的影响。

2.9.1.4 施工期固体废物环境污染影响分析及防治措施

（1）生活垃圾

根据《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》，每人每天产生的生活垃圾按照 0.6 kg/人·d 计算，50 人约产生垃圾 9 t/a，24 个月（施工期）共产生垃圾 18 t。施工人员产生的生活垃圾在施工现场集中收集，定期交由当地环卫部门集中处置，禁止乱堆乱放。

（2）施工建筑垃圾

建筑垃圾主要为开挖土方和施工建筑中的废弃物，包括石块、碎砖瓦、废木料、废钢筋、装修废料等杂物。废木料和钢筋等可以回收的交由相关单位进行回收利用；其余

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

建筑垃圾收集后运往指定的建筑垃圾堆放场，由施工方统一清运，采用临时堆放场堆放时，应采取防渗漏防雨淋等措施。

（3）厂址清淤污泥

厂址现状为水塘，清理过程中会产生污泥，产生量约 1222 m^3，会散发恶臭，污泥须送至有资质的单位处理。

2.9.1.5 施工期地下水环境污染影响分析及防治措施

本项目污水处理厂施工过程中，部分设施挖深较深，可能会产生地下涌水。首先环评要求建设单位在污水处理厂施工过程中严格按照《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）执行；采取降水措施，将抽出的地下涌水采用管道收集后进入设置的临时沉淀池处理，作为施工用水和场地洒水抑尘用水，不外排，施工中应防止满溢，造成水土流失。

施工场地内堆放的各种建筑材料、施工废弃物以及机械漏油在雨水的冲刷下可能导致污染物下渗进入地下水，造成地下水污染，施工过程中应将建筑材料进行分类堆存，物料堆场进行夯实防渗；同时需保证施工机械和车辆清洁并正常运行，尽量减少油污的产生。

2.9.1.6 施工期生态污染影响分析及防治措施

施工期导致水土流失的主要原因是地表开挖、暴雨。项目土建施工是引起水土流失的工程因素，在施工过程中，土壤暴露在雨、风和其它干扰之下，另外，大量的土方填挖，陡坡、边坡的形成等，会使土壤暴露情况加剧，土壤结构会受到破坏，土壤抵抗侵蚀的能力将会大大减弱。项目所在地夏季暴雨较集中，降雨大，降雨时间长，在暴雨中由降雨所产生的土壤侵蚀，将会造成项目建设施工过程中的水土流失。施工过程中的水土流失，不但会影响工程进度和工程质量，而且还产生泥沙作为一种废物或污染物往外排放，对周围环境产生较为严重的影响；在施工场地上，雨水径流将以“黄泥水”的形式排入水体，对水环境造成影响；同时，泥浆水还会夹带施工场地上的水泥等污染物进入水体，造成下游水体污染。因此，合理布置施工时间和时序，避免大风天气和雨季施工，尽量减少由于地表开挖引起的水土流失；厂区施工场地的粉性建筑材料应集中堆放，并用苫布遮盖。

管线施工时会有临时施工占地，暂时性改变了土地的利用方式，施工结束则影响逐渐消失。本项目施工期污水管网沿规划道路铺设，管网施工期开挖产生的土石方就近存放，管网铺设完毕后回填，同时将开挖的地面恢复原状，不单独设置施工期临时场地，

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

不涉及基本农田和其他生态保护目标。

另外，本项目现状为水塘，需要把水塘的水抽干以及对水塘底部进行清淤。

因为施工期比较短暂，采取上述措施后，不会对周边生态造成明显影响。

2.9.2 运营期环境影响因素分析

2.9.2.1 环境空气影响分析

本项目运营期产生的废气污染物主要为废水处理产生的恶臭。

（1）废水处理恶臭

项目大气污染的来源主要是污水生化处理系统各工段产生的恶臭物质，在污水生化处理过程中，由于有机物的降解，在粗格栅、细格栅、ABR 水解酸化池、AAO 池（缺氧池、厌氧池）、储泥池、污泥脱水处理工段中产生恶臭物质。

恶臭气体主要由其主要成分为含 N、S、Cl 类物质，如 NH_3、H_3CNH_2、CH_3-OH 和 H_2S 等。其中 H_2S 和 NH_3 是恶臭气体的主要物质组成，本次评价将 H_2S、NH_3 和臭气浓度作为主要评价指标。本项目产生臭味工段主要有以下 3 个：

A、预处理工段

由于污水在管道中需要滞留一段时间，且处在缺氧环境中，这样使得污水中的有机物在到达污水处理厂之前就开始厌氧分解，因此进入到污水处理厂的时候带有腐败的恶臭气味。主要体现在格栅、沉砂池等位置散发恶臭。

B、生化处理工段

在生化处理工段包括厌氧、缺氧。当污水中溶解氧很少或为零时，细菌将污水中硫酸盐还原成亚硫酸盐和硫化物，进而生成硫化氢气体，而污水中的固体颗粒物经过厌氧消化产生大量的氨气。生化处理工段主要体现在厌氧池、缺氧池处理过程散发恶臭。

C、污泥处理工段

污泥的收集、处理是污水处理厂恶臭的重要来源。造成恶臭的主要原因是由于污泥吸附恶臭物质，或由于污泥滞留时间过长厌氧分解硫化氢和各种烷基硫醇的缘故。主要体现在污泥脱水过程散发恶臭。

本项目主要处理工业废水，其中以食品加工废水为主。由于各类工业废水水质变化较大，工业废水所产生的恶臭气体的文献研究较少。因此本污水处理厂恶臭污染物源强参照美国 EPA 对城市污水处理厂恶臭污染物产生情况的研究：每处理 1 g 的 BOD_5，可产生 0.0031 g 的 NH_3 和 0.00012 g 的 H_2S。根据废水污染源分析，本污水处理厂的 BOD_5

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

去除量为 432.525 t/a，则 NH_3 产生量为 1.341 t/a，产生速率为 0.153 kg/h，H_2S 产生量为 0.052 t/a，产生速率为 5.93E-03 kg/h。

另外，根据《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》（CJJ/T243-2016）3.1.2，臭气处理设施收集的总臭气风量应按照下列公式计算：

$$Q=Q_1+Q_2+Q_3$$

$$Q_3=K（Q_1+Q_2）$$

式中：Q——臭气处理设施收集的总臭气风量（m^3/h）；

Q_1——构筑物臭气收集量（m^3/h）；

Q_2——设备臭气收集量（m^3/h）；

Q_3——收集系统渗入风量（m^3/h）；

K——渗入风量系数，可按照 5 %~10 %取值。

本工程构筑物为一次性建成，因此风量按照构筑物规格一次性考虑。粗格栅、细格栅的臭气风量按照单位水面面积臭气风量指标 10（$m^3/m^2·h$）计算，其余臭气风量按照单位水面面积臭气风量指标 3（$m^3/m^2·h$）计算，并可增加 1~2 次/h 的空间换气量，储泥池和污泥脱水区空间换气量取 10 次/h，曝气处理构筑物臭气风量可按照曝气量的 110 %计算，其余构筑物渗入风量系数按照 8 %计算，则风量计算如下：

表 2.9-3 臭气所需风量计算表

构筑物	曝气量/m^3	水面面积/m^2	空间高度/m	空间体积/m^3	换气次数（次/h）	臭气风量指标（$m^3/m^2·h$）	臭气风量（m^3/h）	换气风量（m^3/h）	所需风量（m^3/h）
粗格栅	/	41	1	41	2	10	410	82	492
细格栅及曝气沉砂池	560	68	1	68	2	10	680	136	1376
水解酸化池	/	180	1	180	2	3	540	360	900
缺氧池	/	38	1	38	2	3	114	76	190
厌氧池	/	24	1	24	2	3	72	48	120
储泥池	/	18	2.5	45	10	3	135	450	585
污泥脱水区	/	20	4.5	90	10	/	/	900	900
渗入风量	/	/	/	/	/	/	/	/	392.56
合计									4955.56

根据上表可知，本项目臭气需要的风量为 4955.56 m^3/h，故设计风量取 5000 m^3/h。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

本项目污水处理构筑物为加盖封闭或密闭罩封闭收集废气，具体见下表：

表 2.9-4 主要构筑物除臭设计一览表

构筑物	除臭设计
粗格栅	与提升泵池合建，包围型罩子收集
细格栅及曝气沉砂池	格栅由包围型罩子收集，沉砂池加盖密闭，负压收集
水解酸化池	加盖密闭，负压收集
缺氧池	加盖密闭，负压收集
厌氧池	加盖密闭，负压收集
储泥池	加盖密闭，负压收集
污泥脱水区及泥棚	泥棚为密闭式设计，仅保留卸料口，卸料口及污泥脱水设备采用包围型罩收集

由表 2.9-6 可知，曝气沉砂池、水解酸化池、缺氧池、厌氧池、储泥池均为加盖密闭，负压收集臭气，粗格栅、细格栅、污泥脱水区及泥棚为包围型罩子收集，保守考虑，综合收集效率取 85 %。本项目产生的臭气由风管收集并“预洗池+生物滤池”处理后，经 15 m 排气筒 DA001 高空排放，处理效率取 95 %。本项目“预洗池+生物滤池”工艺对臭气的处理效率参照下表选取，从表中可知，生物除臭系统去除率一般在 94 %~99 %，本工程处理率保守估计按照 95 %进行计算。

表 2.9-5 国内外部分污水处理厂生物除臭系统的设计规模和处理效率

污水厂	设计负荷（$m^3 \cdot m^{-2} \cdot h^{-1}$）	去除率%	基质组成
Lueneburg 污水厂	32-93	99	堆肥、树叶、灌木树枝
广州市猎德污水厂	200	95	混合肥料、聚苯乙烯胶球体、碳、活性炭、沸石和有机物料
水湾污水厂	73.5	99	树皮、土壤、泥碳块、肥料
Tamarac 污水厂	147.6	98	堆肥、木块
Wesstborough 污水厂	122.4	94	堆肥、木块

本项目大气污染物产排情况汇总如下：

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

表 2.9-6 各排放源产排情况汇总表

工序	污染源	排气筒		污染物	废气量（m^3/h）	污染物产生情况			治理措施			污染物排放情况			排放时间（h/a）	排放标准限值		达标评价
		高度（m）	内径（m）			年产生量（t/a）	最大产生速率（kg/h）	最大产生浓度（mg/m^3）	工艺名称	收集效率（%）	去除效率（%）	年排放量（t/a）	最大排放速率（kg/h）	最大排放浓度（mg/m^3）		排放速率（kg/h）	浓度限值（mg/m^3）	
废水处理	DA001	15	0.4	氨	5000	1.140	0.130	26.024	预洗池+生物滤池	85	85	0.057	6.51E-03	1.301	8760	4.9	/	达标
				硫化氢		0.044	5.05E-03	1.009				2.21E-03	2.52E-04	0.050	8760	0.33	/	达标
				臭气浓度		少量	少量	/				少量	少量	/	8760	2000（无量纲）		达标
废水处理	无组织	/	/	氨	/	0.201	0.023	/	/	/	/	0.201	0.023	/	8760	/	1.5	/
				硫化氢		7.80E-03	8.90E-04	/				7.80E-03	8.90E-04	/	8760	/	0.06	/
				臭气浓度		少量	少量	/	除臭	/	/	少量	少量	/	8760	20（无量纲）		/

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转移支平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

2.9.2.2 地表水水环境影响分析

污水处理厂运营期间排污的废水有生活污水和污水处理厂排放的尾水。

（1）生活污水

根据 2.4.1 给排水章节计算可知，本项目的生活污水排水量为 162 m^3/a（0.444 m^3/d）。生活污水中主要的污染因子为 COD_{Cr}、BOD_5、SS、NH_3-N，经三级化粪池处理后进入污水处理系统处理。

（2）污水进出水污染物情况

污水厂处理规模为 1500 m^3/d，废水排放量为 1500 m^3/d，经三堡河支流汇入三堡河，再汇入址山河，COD_{Cr} 和氨氮出水排放要求执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 IV 类水水质标准，其他指标出水排放要求执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）中一级 A 排放标准与广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准）较严值。污水处理前后污染物变化情况见下表。

表 2.9-7 污水处理进出水水质情况

污染源	污染物种类	污染物产生情况			治理效率（%）	污染物排放情况			标准值	达标情况
		产生浓度（mg/L）	产生量（kg/d）	产生量（t/a）		排放浓度（mg/L）	排放量（kg/d）	排放量（t/a）	浓度（mg/L）	
污水	水量	/	1500	547500	/	/	1500	547500	/	/
	pH	6~9	/	/	/	6~9	/		6~9	达标
	COD_{Cr}	2000	3000	1095	98.5	30	45	16.425	30	达标
	BOD_5	800	1200	438	98.75	10	15	5.475	10	达标
	SS	1500	2250	821.25	99.34	10	15	5.475	10	达标
	氨氮	70	105	38.325	97.86	1.5	2.25	0.821	1.5	达标
	总氮	110	165	60.225	86.37	15	22.5	8.213	15	达标
	总磷	25	37.5	13.688	98	0.5	0.75	0.274	0.5	达标
	动植物油	100	150	54.750	99	1	1.5	0.548	1	达标
	LAS	25	37.5	13.688	98	0.5	0.75	0.274	0.5	达标
	大肠杆菌	10000	/	/	90	1000	/	/	1000	达标

2.9.2.3 声环境影响分析

本项目噪声主要来源于运行设备产生的机械噪声，如污水处理厂运行过程的污水泵、风机、脱水机、空压机的噪声。本项目通过选择低噪声设备、基础减震、厂房隔声等降噪措施降低噪声源对周边声环境的影响，项目主要噪声源源强如下表所示。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

表 2.9-8 项目室外噪声源强一览表

序号	使用位置	设备名称	声源源强/dB(A)	设备数量	声源控制措施	治理后噪声值 dB(A)
1	粗格栅及提升泵房	格栅压榨机	65~70	1	选择低噪声设备、基础减震、设置隔声罩、风机安装消声器等	40~45
2		皮带输送机	65~70	1		40~45
3	细格栅及曝气沉砂池	栅渣压榨机	65~70	1		40~45
4		增压冲洗水泵	80~85	2		50~55
5		罗茨风机	85~90	1		55~60
6	气浮及调节池	空气压缩机	85~90	1		55~60
7	水解酸化及生化池	排泥泵	80~85	2		50~55

表 2.9-9 项目室内噪声源强一览表

序号	使用位置	设备名称	数量/台	噪声值 dB(A)	治理措施	治理后噪声值 dB(A)
1	粗格栅及提升泵房	潜污泵	2	75~80	厂房隔声、加盖隔声、选择低噪声设备、基础减震、风机安装消声器等	45~50
2	细格栅及曝气沉砂池	砂泵	1	80~85		50~55
3	气浮及调节池	PAC 混凝搅拌器	1	70~75		45~50
4		PAM 絮凝搅拌器	1	70~75		45~50
5		污水提升泵	4	75~80		45~50
6		潜水搅拌器	4	70~80		40~50
7		快速搅拌器	1	75~80		50~55
8		污泥泵	2	75~80		45~50
9	水解酸化及生化池	混合液回流泵	2	80~85		50~55
10		潜水搅拌器	5	70~80		40~50
11		内回流泵	2	80~85		50~55
12	沉池及高效沉淀池	链板式刮泥机	1	70~80		40~50
13		链板式刮泥机	1	70~80		40~50
14		外回流污泥泵	2	80~85		50~55
15		剩余污泥泵	2	80~85		50~55
16		快速搅拌器	1	75~80		45~50
17		慢速搅拌器	1	70~80		40~50
18		中心传动悬挂式刮泥机	1	70~80		40~50
19		剩余污泥泵	2	80~85		50~55
20	反硝化滤池	离心泵	2	80~85		50~55
21		罗茨风机	2	85~90		55~60

22	消毒池+巴氏计量槽	潜污泵	2	80~85		50~55
23	储泥池	潜水搅拌器	2	70~80		40~50
24	鼓风机房	CD1 型电动葫芦	1	65~70		40~45
25		空气悬浮风机	2	70~80		40~50
26	污泥脱水车间及加药间	Naclo 卸料泵	1	70~80		40~50
27		乙酸钠卸料泵	1	70~80		40~50
28		PAC 卸料泵	1	70~80		40~50
29		Naclo 投加泵	2	65~70		35~40
30		乙酸钠投加泵	4	65~70		35~40
31		PAC 投加泵	4	65~70		35~40
32		PAC 投加泵	2	65~70		35~40
33		浓缩段 PAM 投加泵	2	70~75		40~45
34		调理段 PAM 投加泵	2	70~75		40~45
35		气浮段、高效段 PAM 投加泵	4	70~75		40~45
36		压榨机进料泵	1	80~85		50~55
37		CD1 2-6D 型电动葫芦	1	65~70		35~40
38		浓缩进料泵	2	80~85		50~55
39		叠螺浓缩机	1	75~85		45~55
40		高压板框压滤机	1	75~85		45~55
41		空压机	1	85~90		55~60

治理措施如下：

项目对噪声的控制主要采取控制噪声源与隔断噪声传播途径相结合的办法，以控制噪声对周围环境的影响。针对项目产噪设备特点，评价提出以下防治措施：

1）泵类设在厂房内或是池下泵，水泵基础设橡胶隔振垫，以减振降噪；泵类进液管和出液管上均加设可曲绕橡胶接头以减振；

2）设备采用低噪声设备，尽量室内布置，距离衰减，室外设备采用隔声罩等；

3）各风机进出风管均安装消声器，管道进出口加柔性软接；

4）构筑物周围种植树木花草，最大限度的利用距离空间的衰减效应和植物吸噪限噪作用达到降噪目的。

2.9.2.4 固体废物环境影响分析

（1）生活垃圾

本项目劳动定员为 18 人，年工作 365 天，根据《第一次全国污染源普查城镇生活

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

源产排污系数手册》，每人每天产生的生活垃圾按照 0.6 kg/人·d 计算，则本项目员工产生的生活垃圾为 3.942 t/a，生活垃圾按指定地点堆放，由环卫部门统一收集处理。

（2）废包装袋

项目使用 PAC、PAM、乙酸钠药品会产生废包装袋，产生量约为 0.339 t/a，属于一般工业固废，由废品公司回收处理。

（3）沉砂

主要是碎石块，泥沙等细小沉淀物，根据《室外排水设计规范》（GB50101-2005）中 6.4.5:“城市污水的沉砂量,可按每 m^3 污水 0.03 L 计算;污水沉砂量的含水率为 60 %，容重 1500 kg/m^3。”据此估算，沉砂产生量为 0.0675 t/d（24.638 t/a）。沉砂为一般固体废物，可送有资质的单位进行处理。

（4）栅渣

主要是粗格栅间和细格栅间产生的栅渣，主要成分是蔬菜、塑料、木块等飘浮物质，栅渣产生量约为 0.03 m^3/1000 m^3，含水率 80 %，容重 960 kg/m^3，据此估算，栅渣的产生量约为 0.043 t/d（15.768 t/a）。栅渣为一般固体废物，可送有资质的单位进行处理。

（5）污泥

根据《室外排水设计标准》（GB50014-2021）7.7.3，剩余污泥量按照下列公式进行理论计算。

$$\Delta X = \frac{V \cdot X}{\theta_c}$$

式中：ΔX——污泥量（kgSS/d）

V——生物反应池容积（m^3）；

X——生物反应池内混合液悬浮固体平均浓度（gMLSS/L）；

θ_c——污泥泥龄（d）。

本项目一期工程生化反应池有效容积为 1015 m^3，反应池内混合液悬浮固体平均浓度为 4 gMLSS/L，污泥泥龄为 10.97 d，故根据上述公式，本项目绝干生化污泥产生量约 370.1 kg/d（135.0871t/a）。

化学污泥主要为除磷污泥，气浮池和高效沉淀池均产生化学污泥，计算如下：

表 2.9-10 化学污泥量计算一览表

名称	总磷（mg/L）		分子量		Al 用量（mg/L）		分子量		污泥量（kgDs/d）		
	进水	出水	Al	P	理论用	实际	$AlPO_4$	$Al(OH)_3$	$AlPO_4$	$Al(OH)_3$	合计

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

	浓度	浓度			量	用量			污泥	污泥	
气浮池	25	10	27	31	13.065	26.13	122	78	88.548	56.615	6.775
高效沉淀池	1.2	0.5			0.61	1.22			4.132	2.643	145.163
合计（kgDs/d）											151.938
注：根据《室外排水设计标准》（GB50014-2021）7.7.3，Al:P 的摩尔比取 2.0~3.0），因此实际投加的 Al 量=Al 理论用量×2； 计算示例：理论用量=27÷31×（1.2-0.5）=0.61 mg/L；122÷31×（1.2-0.5）×1500÷1000=4.132 kg/d；78÷27×（1.22-0.61）×1500÷1000=2.643 kg/d											

物理沉淀污泥主要为去除的悬浮物，气浮池进水 SS 为 1200 mg/L，出水 SS 为 30 mg/L，物理污泥量为（1200-300）×1500÷1000=1350 kg/d；高效沉淀池进水 SS 为 40 mg/L，出水 SS 为 15 mg/L，则物理污泥量为（40-15）×1500÷1000=37.5 kg/d。

因此污水厂绝干污泥量总共为 1909.538 kgDs/d（696.981 t/a），污泥先经污泥浓缩池储存，再通过脱水处理（脱水率到 60%以下），因此污泥经浓缩脱水后含水率按 60 %计算，则湿污泥总重量为 4773.845 kg/d，全年约产生 1742.453 吨湿污泥。

本项目处理的废水中主要为酱制品、腐竹以及预制菜企业的食品加工废水以及生活污水，不涉及有毒有害物质及重金属污染物，属于一般固体废物，可对污泥浓缩脱水后，送有资质的单位进行处理。

（6）危化品废包装和废油桶

项目使用的次氯酸钠属于危险化学品，其废包装桶属于危险废物，产生量约为 0.25 t/a。另外，本项目使用机油会产生废油桶，产生量约为 0.01 t/a。危化品废包装和废油桶属于《国家危险废物名录》（2021 年版）中 HW49 其他废物——含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质，废物代码为 900-041-49，收集后定期交由有危险废物处置资质的单位回收处理。

（7）废机油

设备维护和检修时会产生废机油，产生量约为 0.1 t/a，废机油属于《国家危险废物名录》（2021 年版）中 HW08 废矿物油与含矿物油废物——车辆、轮船及其它机械维修过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油，废物代码为 900-214-08，收集后定期交由有危险废物处置资质的单位回收处理。

（8）废含油抹布和手套

本项目机械设备维修、清理过程中会使用抹布、手套，产生量约为 0.02 t/a，废含油

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

抹布和手套属于《国家危险废物名录》（2021 年版）中 HW49 其他废物——含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质，废物代码为 900-041-49，收集后定期交由有危险废物处置资质的单位回收处理。

（9）监测废液

项目日常监测及在线监测会产生监测废液，每年产生量约为 6.57 t/a，属于《国家危险废物名录》（2021 年版）中 HW49 其他废物——生产、研究、开发、教学、环境检测（监测）活动中，化学和生物实验室（不包含感染性医学实验室及医疗机构化验室）产生的含氰、氟、重金属无机废液及无机废液处理产生的残渣、残液，含矿物油、有机溶剂、甲醛有机废液，废酸、废碱，具有危险特性的残留样品，以及沾染上述物质的一次性实验用品（不包括按实验室管理要求进行清洗后的废弃的烧杯、量器、漏斗等实验室用品）、包装物（不包括按实验室管理要求进行清洗后的试剂包装物、容器）、过滤吸附介质等，废物代码为 900-047-49，收集后定期交由有危险废物处置资质的单位回收处理。

（10）废试剂瓶

本项目使用化学试剂会产生废试剂瓶，每年产生量约为 0.12 t/a，属于《国家危险废物名录》（2021 年版）中 HW49 其他废物——生产、研究、开发、教学、环境检测（监测）活动中，化学和生物实验室（不包含感染性医学实验室及医疗机构化验室）产生的含氰、氟、重金属无机废液及无机废液处理产生的残渣、残液，含矿物油、有机溶剂、甲醛有机废液，废酸、废碱，具有危险特性的残留样品，以及沾染上述物质的一次性实验用品（不包括按实验室管理要求进行清洗后的废弃的烧杯、量器、漏斗等实验室用品）、包装物（不包括按实验室管理要求进行清洗后的试剂包装物、容器）、过滤吸附介质等，废物代码为 900-047-49，收集后定期交由有危险废物处置资质的单位回收处理。

本项目运营期固体废物产生和处置情况见下表：

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

表 2.9-11 一般固体废物产生和处置情况一览表

工序	名称	属性	废物类别及代码	产生量（t/a）	利用处置方式和去向
员工生活	生活垃圾	/	/	3.942	交由环卫部门处理
原料使用	废包装袋	一般工业固体废物	462-999-99	0.339	由废品公司回收处理
废水处理	沉砂		462-999-99	24.628	送有资质的单位进行处理
废水处理	栅渣		462-999-99	15.768	
废水处理	污泥		462-999-62	1742.453	

表 2.9-12 危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量（t/a）	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	危化品废包装和废油桶	HW49	900-041-49	0.26	原料使用	固态	次氯酸钠、油类	次氯酸钠、油类	每天	T/In	收集后定期交由有危险废物处置资质的单位回收处理
2	废机油	HW08	900-214-08	0.1	设备维护	液态	油类	油类	每年	T,I	
3	废含油抹布和手套	HW49	900-041-49	0.02	设备维护清洁	固态	油类等	油类	每周	T/In	
4	监测废液	HW49	900-047-49	6.57	在线监控室	液态	酸类等	酸类	每天	T/C/I/R	
5	废试剂瓶	HW49	900-047-49	0.12	在线监控室	固态	酸类等	酸类	每月	T/C/I/R	

注：危险特性，是指对生态环境和人体健康具有有害影响的毒性（Toxicity,T）、腐蚀性（Corrosivity，C）、易燃性（Ignitability，I）、反应性（Reactivity，R）和感染性（Infectivity，In）。

2.9.2.5 地下水环境影响分析

（1）污染途径

污染物进入地下水的途径主要为项目收集处理的污水或污泥渗出液等通过垂直渗透进入包气带，进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。

根据工程所处区域的地质情况，项目可能对地下水造成污染的途径主要有：污水处理构筑物、污水输送管道等污水下渗对地下水造成的污染；污泥暂存和处理建构筑物、污泥输送管道等污泥渗出液下渗对地下水造成的污染。

（2）防治措施

重点防渗区防渗地面采用混凝土硬化处理，防止由于管道滴漏产生的污水直接污染包气带。污水处理系统中的各类池体、污泥暂存间均采用防渗标号大于 S_6（防渗系数≤ 4.19×10^{-9} cm/s）的混凝土进行施工，厚度大于 15 cm，并且池体池底及侧壁设置相应的防渗处理，防止污水下渗。地下水位以上的水池外壁面及其间墙侧面批 1:2 水泥防水砂浆 20 厚。

2.9.2.6 运营期污染物汇总

本项目运营期污染物产生及排放情况汇总见下表。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

表 2.9-13 运营期各污染物产排情况汇总表

内容 / 类型	工序	排放源	污染物名称	产生量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m³	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³
废气	废水处理	DA001	氨	1.140	0.130	26.024	0.057	6.51E-03	1.301
			硫化氢	0.044	5.05E-03	1.009	2.21E-03	2.52E-04	0.050
			臭气浓度	少量	少量	/	少量	少量	/
	废水处理	无组织	氨	0.201	0.023	/	0.201	0.023	/
			硫化氢	7.80E-03	8.90E-04	/	7.80E-03	8.90E-04	/
			臭气浓度	少量	少量	/	少量	少量	/
废水	废水处理	DW001	废水量	1500 t/d（547500 t/a）			1500 t/d（547500 t/a）		
			pH	/	/	6~9（无量纲）	/	/	6~9（无量纲）
			COD_{Cr}	1095t/a	3000kg/d	2000mg/L	16.425t/a	45kg/d	30mg/L
			BOD_5	438t/a	1200kg/d	800mg/L	5.475t/a	15kg/d	10mg/L
			SS	821.25t/a	2250kg/d	1500mg/L	5.475t/a	15kg/d	10mg/L
			氨氮	38.325t/a	105kg/d	70mg/L	0.821t/a	2.25kg/d	1.5mg/L
			总氮	60.225t/a	165kg/d	110mg/L	8.213t/a	22.5kg/d	15mg/L
			总磷	13.688t/a	37.5kg/d	25mg/L	0.274t/a	0.75kg/d	0.5mg/L
			动植物油	54.75t/a	150kg/d	100mg/L	0.548t/a	1.5kg/d	1mg/L
			LAS	13.688t/a	37.5kg/d	25mg/L	0.274t/a	0.75kg/d	0.5mg/L
			大肠杆菌	/	/	10000（个/L）	/	/	1000（个/L）
固体废物	员工生活		生活垃圾	3.942	/	/	3.942	/	/
	原料使用		废包装袋	0.339	/	/	0.339	/	/
	废水处理		沉砂	24.628	/	/	24.628	/	/

	废水处理	栅渣	15.768	/	/	15.768	/	/
	废水处理	污泥	1742.453	/	/	1742.453	/	/
	原料使用	危化品废包装和废油桶	0.26	/	/	0.26	/	/
	设备维护	废机油	0.1	/	/	0.1	/	/
	设备维护、清洁	废含油抹布和手套	0.02	/	/	0.02	/	/
	在线监控室	监测废液	6.57	/	/	6.57	/	/
	在线监控室	废试剂瓶	0.12	/	/	0.12	/	/
噪声	设备运行	L_{eq}	65~95 dB(A)			55~60 dB(A)		

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程
鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程
鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

2.10 非正常工况污染源分析

该项目生产过程可能发生事故排放的情况有：废水处理系统发生散障，造成污染物不达标排放，甚至直接排放入三堡河支流，对纳污水体水质造成影响。生物除臭装置发生故障，造成臭气未经处理直接排放，对周边大气环境造成影响。

2.10.1 废水非正常排放

当废水处理系统发生故障时，按最不利情况处理效率为 0 %考虑，具体见下表。

表 2.10-1 非正常工况下废水污染物变化情况一览表（mg/L）

处理水量	COD_{Cr}	BOD_5	SS	氨氮	总氮	总磷	动植物油	LAS	pH	粪大肠杆菌
1500 m^3/d	2000	800	1500	70	110	25	100	25	6~9	10000

2.10.2 废气非正常排放

当生物除臭装置发生故障时，污染源强如下表。

表 2.10-2 非正常工况下废气污染物变化情况一览表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率/（kg/h）	单次持续时间/h	年发生频次/次
DA001	废气处理设施故障，废气处理效率降低为 50 %	氨	0.0651	1	2
		硫化氢	0.00252		

2.11 总量控制

根据本项目所产生的污染物的具体情况及特征，建议水污染物中纳入总量控制指标为化学需氧量、氨氮。本项目的废水排放量为 1500 m^3/d，化学需氧量排放量为 16.425 t/a、氨氮排放量为 0.821 t/a。鹤山市鹤城镇人民政府委托编制了《鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程废水污染物排放区域削减方案》，并于 2024 年 4 月 29 日同意该方案实施，批复文件见附件。本项目建成后，9 家腐竹加工厂需入园，工业废水和职工生活污水接入本污水处理厂，瓦窑排、旗尾、水心洞三个村庄的生活污水也需接入本污水处理厂。因此，这两部分废水削减的 COD、氨氮的排放量可以作为本项目废水总量控制指标的来源，详见下表 2.11-1。待区域农业源削减计划落实后，对区域河流水质也能起到一定的改善作用。

表 2.11-1 区域削减总量情况一览表

项目	排放量 t/a

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

	COD_{Cr}	氨氮
工业源	7.726	0.858
生活源	10.496	1.084
合计	18.222	1.942

表 2.11-2 本项目废水总量指标与区域削减总量指标对比表

污染物	本工程排放量 t/a	区域削减排放量 t/a	本工程新增排放量 t/a
COD_{Cr}	16.425	18.222	-1.797
氨氮	0.821	1.942	-1.122

由上表可知，考虑总量指标削减后，本工程建成后区域 COD_{Cr} 排放量削减了 1.797 t/a，氨氮排放量削减了 1.121 t/a。因此本项目废水总量指标不需另行申请。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

鹤山市位于广东省南部珠江三角洲腹地，珠江三角洲西南部，西江下游右岸，地理坐标为北纬 22.29°~22.52°、东经 112.28°~113.25°，东西最宽约 58.7 km，南北相距约 42.3 km。北邻高明区，西北接新兴县，东南毗邻蓬江区、新会区，西南与开平市交界，东北与南海区隔西江相望。325 国道、江鹤和佛开高速公路、江肇公路纵横贯穿全市，水陆交通便利。其中鹤城镇位于鹤山市中部，325 国道南北贯穿全镇，广开高速公路从旁而过，江鹤高速和江鹤一级公路连接鹤城。

本项目位于鹤山市鹤城镇金钟山西北侧、Y878 乡道（顶圣线）与金钟山交界处（污水厂中心地理坐标为：东经 112°46′52.08367″,北纬 22°36′43.97388″），项目地理位置图见图 3.1-1。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程



图 3 1-1 项目地理位置图

3.1.2 地形、地貌及地质条件

鹤山市地形东西宽，南北长，中部丘峰绵亘、丘陵起伏，地势自西向东倾斜，东部低平，北部是水乡。其中低矮丘陵面积为1003平方公里，占全市总面积的90.5%；冲击平原面积为82平方公里，占全市总面积的7.4%；山地面积为23.3平方公里，占全市总面积的2.1%，境内山清水秀，风光旖旎、生态良好、景色秀丽。

鹤山地表显露地层有寒武系八村群、泥盆系、侏罗系、白垩系、下第三系、第四系等，其中以八村群分布最广。市境内侵入岩分布广泛，占全市面积的一半以上，侵入岩的种类属酸性花岗岩。

3.1.3 水文

鹤山市紧靠西江，境内河流众多，主要河流有7条，全长共187.8 km，流域面积1003.28平方公里，除沙坪河属西江支流外，其余均属潭江水系。

3.1.3.1 潭江

潭江发源于广东阳江市阳东县牛围岭，自西向东流经恩平、开平、台山、新会，在新会双水镇附近折向南流，经银洲湖出崖门口注入黄茅海。干流全长248公里，流域面积6026平方公里，平均坡降0.45‰。潭江流域有一级支流九条，即萌底河、莲塘水、蚬冈水、白沙水、镇海水、新昌水、公益河、新桥水、址山水。

上游山高林密，雨量充沛，有良西、大田等暴雨高区，年均降水量为1800~2500毫米，年均径流总量21.29亿立方米，年均流量为65立方米一秒。最小枯水流量为0.003 m^3/s（1960年3月），多年平均含沙量0.108 kg/m^3，多年平均悬移质输沙量23万吨，多年平均枯水量4.37 m^3/s，最高水位9.88 m，最低水量0.95 m。水资源十分丰富，水能蕴藏量达28.86万千瓦。为开发整治上游河段，已建成8个梯级电站。

潭江下游多为平原，土地肥沃，为江门地区粮、蔗、果主要厂区之一。潭江流域已建成大、中、小型水库与山塘17座，控制流域面积1972平方公里。蓄、引、提工程灌溉面积180.19万亩。已建成小水电站132宗，装机容量7.49万千瓦，年发电量2.3亿千瓦时。筑有堤围177条，长1016.5千米，捍卫农田面积91.16万亩。

从开平三埠港至崖门口干流一般水深5~7米，千吨级以下轮船可航至开平三埠港，枯水期水位最低2米，500吨级以下船舶可通航。现辟有新会、三埠、公益等港口。

本项目纳污河流为三堡河支流，属于潭江水系。项目紧邻三堡河支流，本项目尾水排放管线为26 m。本项目所在地水系图见图3.1-2。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

图 3.1-2 地表水系图

3.1.3.2 地下水

根据《关于同意广东省地下水功能区划的复函》（粤办函[2009]459号），本项目位于珠江三角洲江门鹤山地下水水源涵养区，地貌类型属于山丘区，地下水类型属于裂隙水，水质类别为III类。

1、区域地形地貌

本项目所处区域交通、通信便利，属剥蚀残丘地貌类型。

2、区域地层岩性

鹤山市地形以低山丘陵为主，中部山峰绵恒，丘陵起伏，地势自西略向东倾斜。由于地质基础刚性较差，褶皱、断裂密集，加上气候湿热，侵蚀、剥蚀强烈，地壳切割破碎。本项目所在位置地貌单元属山间冲洪积地带及剥蚀残丘地貌。

3、区域水文地质条件

本项目勘察区域揭露地层为第四系人工填土层、残坡积土层和燕山期（γ52(3)）粗粒-细粒黑云母花岗岩。

第四系堆积物有冲积和洪积两种类型，主要由褐黄、灰黄、灰白色砾石层、砂砾层、砂层、砂土层和砂质粘土层组成，自下而上堆积物有变细的趋势，一般下部为卵砾石层，上部多为粘土层或砂砾粘土混合层，具二元结构，岩性、岩相变化大。

3.1.4 气候、气象

鹤山市地处南亚热带，属南亚热带海洋性季风气候，气候特征是炎热多雨，长夏无冬，温、光、热、雨量充足，四季宜种。多年平均气温22.88 ℃，1月平均气温为14.13 ℃，极端低温2.2 ℃，7月平均气温29.2 ℃，极端高温39.6 ℃。春季，由于受冷暖空气交替影响，天气多变，阴雨多，阳光少，空气潮湿，夏季，热带海洋风增强，天气常受副热带高压控制，空气闷热。多年平均雨量1786.61 mm，4~9月为雨季，占全年降雨量的85 %，10~3月为干季，占年降雨量的15 %，雨季大致分为两个阶段：4～6月多季风雨，占全年降雨量46.57 %，7~9月多台风雨，占全年降雨量36.27 %。常年主导风向为北风，次主导风向偏东南风，年平均风速2.01 m/s。

3.1.5 土壤

项目所在区域成土母质主要有花岗岩，主要土壤类型为赤红壤，土壤类型分布图见图3.1-2。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

图 3.1-3 土壤类型分布图

3.1.6 生物资源

项目地处亚热带，气候与土壤条件良好，植被应该具有种类繁多，繁植生长旺盛和资源丰富等特点，但是由于人为干扰，自然林带已经消失贻尽，植被结构简单，大部土地为人工林和防护林为主；在未成林地带，生长了大量的蕨类植物如芒萁、乌毛蕨等，利于涵养水土。林下伴生物种很少，只有林缘有一些尾叶桉、芒萁、芒以及类芦等植物，同时也有马樱丹，蟛蜞菊等其它的外来种。

3.2 地表水环境质量现状调查与评价

3.2.1 地表水环境质量现状调查

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）6.6.3：水污染影响型建设项目一级、二级评价时，应调查受纳水体近 3 年的水环境质量数据，分析其变化趋势。水环境质量现状调查应优先采用国务院生态环境保护主管部门统一发布的水环境状况信息。

本项目纳污水体为三堡河支流，然后汇入三堡河再汇入址山河，三堡河支流执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，三堡河、址山河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。本次评价引用引用址山河白米田断面（位于污水厂排水口下游 5800 m）近 3 年的河长制水环境质量数据（2021 年 1 月-2023 年 12 月）进行评价，具体见表 3.2-1。由表可知白米田近 3 年的氨氮、总磷、化学需氧量经常性超标，说明址山河白米田断面水环境质量现状较差，主要是农业源和生活源影响。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转

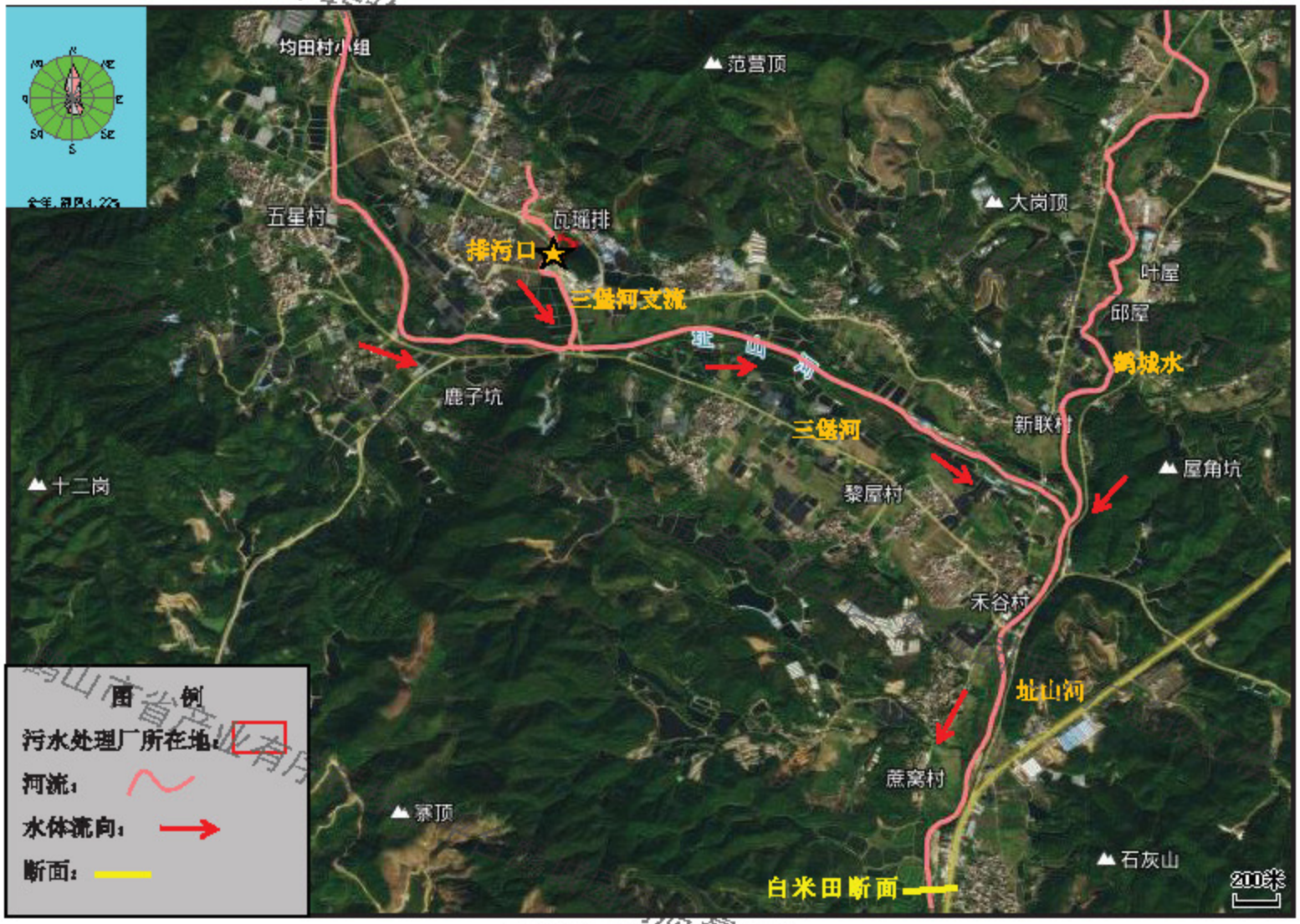


图 3.2-1 白米田断面示意图

鹤山市省产业有序转移承接发展工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

表 3.2-1 近 3 年鹤山市鹤城镇址山河全面推行河长制考核断面水质检测成果表

月份	河流名称	行政区域	考核断面	水质目标	水质监测结果（mg/L）					水质现状	水质考核结果		污染指数	上年同期污染指数	污染指数改善率	主要污染物及超标倍数
					溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	氨氮	总磷		达标个数	劣V类个数				
2021 年																
1 月份	址山河	鹤城镇	白米田断面	III	6.0	1.9	14	0.535	0.1	III	1.00	0.00	1.54	2.10	-26.70%	——
2 月份	址山河	鹤城镇	白米田断面	III	5.1	2.3	9	0.413	0.2	III	1.00	0.00	1.83	1.50	-22.00%	——
3 月份	址山河	鹤城镇	白米田断面	III	6.0	2.7	8	0.408	0.16	III	1.00	0.00	1.63	2.46	33.70%	——
4 月份	址山河	鹤城镇	白米田断面	III	6.0	2.9	13	0.289	0.2	III	1.00	0.00	1.86	2.75	32.40%	——
5 月份	址山河	鹤城镇	白米田断面	III	5.9	3.9	17	0.719	0.22	IV	0.00	0.00	2.57	4.90	47.60%	总磷（0.10）
6 月份	址山河	鹤城镇	白米田断面	III	5.6	3.2	12	1.08	0.35	V	0.00	0.00	3.40	2.13	-59.60%	氨氮（0.08）、总磷（0.75）
7 月份	址山河	鹤城镇	白米田断面	III	6.2	3.0	17	0.631	0.22	IV	0.00	0.00	2.57	2.15	-19.50%	总磷（0.10）
8 月份	址山河	鹤城镇	白米田断面	III	5.8	3.0	12	0.488	0.24	IV	0.00	0.00	2.24	2.31	2.90%	总磷（0.20）
9 月份	址山河	鹤城镇	白米田断面	III	6.1	3.6	20	0.47	0.23	IV	0.00	0.00	2.42	1.63	-48.50%	总磷（0.15）

月份	河流名称	行政区域	考核断面	水质目标	水质监测结果（mg/L）					水质现状	水质考核结果		污染指数	上年同期污染指数	污染指数改善率	主要污染物及超标倍数
					溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	氨氮	总磷		达标个数	劣V类个数				
10月份	址山河	鹤城镇	白米田断面	III	6.0	3.8	16	0.5	0.19	III	1.00	0.00	2.17	1.49	-45.60%	——
11月份	址山河	鹤城镇	白米田断面	III	7.0	2.6	13	0.604	0.28	IV	0.00	0.00	2.55	1.56	-63.50%	总磷（0.40）
12月份	址山河	鹤城镇	白米田断面	III	6.5	2.6	13	1.02	0.24	IV	0.00	0.00	2.76	2.06	-34.00%	氨氮（0.02）、总磷（0.20）
2022年																
1月份	址山河	鹤城镇	白米田断面	III	6.6	2.8	12	0.964	0.23	IV	0.00	0.00	2.65	1.54	-72.10%	总磷（0.15）
2月份	址山河	鹤城镇	白米田断面	III	6.8	2.5	12	0.279	0.2	III	1.00	0.00	1.79	1.83	2.20%	——
3月份	址山河	鹤城镇	白米田断面	III	7.1	4.6	14	0.731	0.31	V	0.00	0.00	3.01	1.63	-84.70%	总磷（0.55）
4月份	址山河	鹤城镇	白米田断面	III	7.4	3.0	14	0.47	0.44	劣V	0.00	1.00	1.00	3.27	-75.80%	总磷（1.20）
5月份	址山河	鹤城镇	白米田断面	III	6.3	2.2	8	0.584	0.22	IV	0.00	0.00	2.07	2.57	19.50%	总磷（0.10）
6月份	址山河	鹤城镇	白米田断面	III	4.8	3.5	10	1.1	0.35	V	0.00	0.00	3.39	3.40	0.30%	溶解氧、氨氮（0.10）、总磷（0.75）

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

月份	河流名称	行政区域	考核断面	水质目标	水质监测结果（mg/L）					水质现状	水质考核结果		污染指数	上年同期污染指数	污染指数改善率	主要污染物及超标倍数
					溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	氨氮	总磷		达标个数	劣V类个数				
7月份	址山河	鹤城镇	白米田断面	III	5.4	2.3	7	0.24	0.16	III	1.00	0.00	1.41	2.57	45.10%	——
8月份	址山河	鹤城镇	白米田断面	III	5.5	2.4	10	0.289	0.16	III	1.00	0.00	1.54	2.24	31.30%	——
9月份	址山河	鹤城镇	白米田断面	III	5.7	2.1	8	0.645	0.34	V	0.00	0.00	2.72	2.42	-12.40%	总磷（0.70）
10月份	址山河	鹤城镇	白米田断面	III	6.3	2.7	13	0.347	0.26	IV	0.00	0.00	2.20	2.17	-1.40%	总磷（0.30）
11月份	址山河	鹤城镇	白米田断面	III	6.0	4.0	25	0.427	0.21	IV	0.00	0.00	2.44	2.55	4.30%	化学需氧量（0.25）、总磷（0.05）
12月份	址山河	鹤城镇	白米田断面	III	6.1	3.0	12	0.568	0.19	III	1.00	0.00	2.07	2.76	25.00%	——
2023年																
1月份	址山河	鹤城镇	白米田断面	III	6.0	3.2	16	0.508	0.28	IV	0.00	0.00	2.57	2.65	3.00%	总磷（0.40）
2月份	址山河	鹤城镇	白米田断面	III	5.0	2.6	12	0.605	0.22	IV	0.00	0.00	2.22	1.79	-24.00%	总磷（0.10）
3月份	址山河	鹤城镇	白米田断面	III	5.2	2.9	11	0.677	0.14	III	1.00	0.00	1.89	3.01	37.20%	——

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

月份	河流名称	行政区域	考核断面	水质目标	水质监测结果（mg/L）					水质现状	水质考核结果		污染指数	上年同期污染指数	污染指数改善率	主要污染物及超标倍数
					溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	氨氮	总磷		达标个数	劣V类个数				
4月份	址山河	鹤城镇	白米田断面	III	5.2	3.7	18	0.517	0.22	IV	0.00	0.00	2.38	3.27	27.20%	总磷（0.10）
5月份	址山河	鹤城镇	白米田断面	III	5.4	2.5	10	0.400	0.25	IV	0.00	0.00	2.11	2.07	-1.90%	总磷（0.25）
6月份	址山河	鹤城镇	白米田断面	III	6.1	2.3	21	0.295	0.17	IV	0.00	0.00	1.86	3.39	45.10%	化学需氧量(0.05)
7月份	址山河	鹤城镇	白米田断面	III	5.2	7.9	30	0.646	0.36	V	0.00	0.00	3.85	1.41	-173.00%	高锰酸盐指数（0.32）、化学需氧量（0.50）、总磷（0.80）
8月份	址山河	鹤城镇	白米田断面	III	5.1	3.1	18	0.483	0.21	IV	0.00	0.00	2.24	1.54	-45.50%	总磷（0.05）
9月份	址山河	鹤城镇	白米田断面	III	5.9	2.5	14	0.348	0.31	V	0.00	0.00	2.46	2.72	9.60%	总磷（0.55）
10月份	址山河	鹤城镇	白米田断面	III	4.4	3.8	18	0.832	0.25	IV	0.00	0.00	2.85	2.20	-29.50%	溶解氧、总磷（0.25）
11月份	址山河	鹤城镇	白米田断面	III	6.6	3.2	19	0.603	0.46	劣V	0.00	1.00	3.64	2.44	-49.20%	总磷（1.30）
12月份	址山河	鹤城镇	白米田断面	III	5.8	8.6	26	0.726	0.21	IV	0.00	0.00	3.14	2.07	-51.70%	高锰酸盐指数（0.43）、化学需

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

月份	河流名称	行政区域	考核断面	水质目标	水质监测结果（mg/L）					水质现状	水质考核结果		污染指数	上年同期污染指数	污染指数改善率	主要污染物及超标倍数
					溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	氨氮	总磷		达标个数	劣V类个数				
																氧量（0.30）、总磷（0.05）

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程
鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程
鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

3.2.2 地表水环境质量现状补充监测

3.2.2.1 监测点位

为了了解三堡河支流、址山河水质现状，本次评价委托广东中诺国际检测认证有限公司对三堡河支流、三堡河、鹤城水、址山河水质进行了监测，监测布点图见表 3.2-2 及图 3.2-2。

表 3.2-2 地表水环境质量监测布点情况表

编号	监测断面	经纬度	监测河流
W1、D1	入河排污口上游 500m	112°46′45.79765″,22°36′56.97744″	三堡河支流
W2、D2	三堡河支流与三堡河交汇处上游 500m	112°46′36.92383″,22°36′27.32401	三堡河
W3、D3	入河排污口下游 1500m	112°47′20.53011″,22°36′28.40548″	三堡河
W4、D4	三堡河与址山河交汇处上游 500m	112°48′11.78391″,22°36′3.18414″	三堡河
W5、D5	址山河与鹤城水交汇处上游 500m	112°48′24.72288″,22°36′9.82742″	鹤城水
W6、D6	入河排污口下游 4600m	112°48′13.54130″,22°35′22.88018″	址山河

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转移

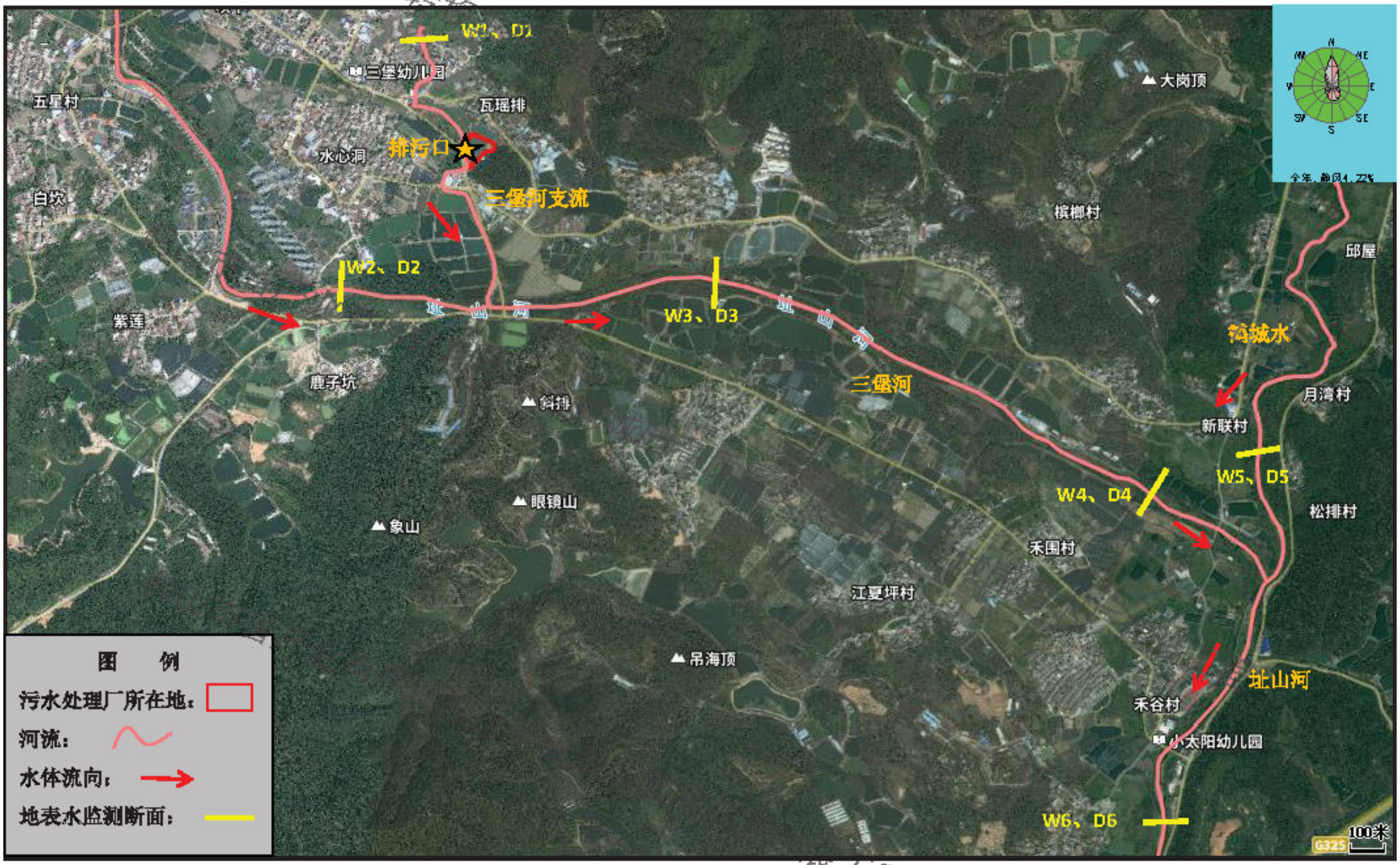


图 3.2-2 地表水、底泥现状监测点布置图

建设工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

3.2.2.2 监测时间与频率

监测时间为2024年1月10日-12日，连续监测3天，每个断面每天监测1次，监测报告编号为CNT202400082。

3.2.2.3 监测因子

水质监测因子包括水质：悬浮物、水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、BOD_5、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群共24项。

同时记录气温、流速、流量、河宽、水深等水文要素。

3.2.2.4 监测方法

地表水各监测因子的监测方法及检出限见表3.2-3。

表 3.2-3 地表水监测方法和检出限一览表

监测项目		监测标准（方法）名称	分析仪器及编号	方法检出限
地表水	水温	《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法》GB/T 13195-1991	温度计 CNT(GZ)-C-101	/
	pH值	《水质 pH值的测定 电极法》HJ 1147-2020	一体式数字笔式pH计 CNT(GZ)-C-214	/
	化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》HJ 828-2017	COD消解装置 CNT(GZ)-H-037	4mg/L
	五日生化需氧量	《水质 五日生化需氧量（BOD5）的测定 稀释与接种法》HJ 505-2009	生化培养箱 CNT(GZ)-H-151	0.5mg/L
	溶解氧	《水质 溶解氧的测定 电化学探头法》HJ 506-2009	溶解氧仪 CNT(GZ)-H-018	/
	阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》GB 7494-87	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.05mg/L
	高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》GB 11892-89	/	0.5mg/L
	锌	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB 7475-87 第一部分	原子吸收分光光度计 CNT(GZ)-H-019	0.05mg/L
	铜			0.05mg/L
	铅	《水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	电感耦合一等离子质谱仪 CNT(GZ)-H-121	0.09μg/L
	镉			0.05μg/L
	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测	原子荧光光谱仪	0.3μg/L

	汞	定 原子荧光法》HJ 694-2014	CNT(GZ)-H-020	0.04μg/L
	硒			0.4μg/L
	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.025 mg/L
	悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》GB 11901-89	十万分之一天平 CNT(GZ)-H-022	/
	总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》GB 11893-89	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.01mg/L
	石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》HJ 970-2018	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.01mg/L
	挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009（一）	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.0003mg/L
	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》HJ 1226-2021	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.01mg/L
	六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB 7467-87	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.004mg/L
	氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》方法二 HJ 484-2009	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.004mg/L
	氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》GB 7484-87	氟离子计 CNT(GZ)-H-021	0.05mg/L
	粪大肠菌群	《水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法》15 管法 HJ 347.2-2018	电热恒温培养箱 CNT(GZ)-H-007	20MPN/L

3.2.3 地表水环境补充监测结果及现状评价

3.2.3.1 评价标准及评价方法

三堡河支流执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，三堡河、址山河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，其中悬浮物参照《地表水资源质量标准》（SL63-94）中三级、二级标准。

3.2.3.2 评价方法

水质评价方法采用《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）推荐的单项水质参数评价方法——标准指数法，当水质参数的标准指数.>1，表明该水质参数超过了规定的水质标准。具体如下：

（1）一般项目单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数：

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

式中：$S_{i,j}$ — i 污染物在 j 点的污染指数；

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

$C_{i,j}$ — i 污染物在 j 点的实测浓度，mg/L；

$C_{s,i}$ — i 污染物的评价标准，mg/L。

（2）pH 的标准指数为：

$$S_{pH,j}=\frac{7.0-pH_j}{7.0-pH_{sd}} \qquad pH_j \le 7.0$$

$$S_{pH,j}=\frac{pH_j-7.0}{pH_{su}-7.0} \qquad pH_j > 7.0$$

式中：$S_{pH,j}$ — 单项水质参数 pH 在第 j 点的标准指数；

pH_j— j 点的 pH 值；

pH_{sd} — 地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} — 地表水水质标准中规定的 pH 值上限。

（3）DO 的标准指数为：

$$S_{DO,j}=\frac{|DO_f-DO_j|}{DO_f-DO_s} \qquad DO_f \ge DO_s$$

$$S_{DO,j}=10-9\frac{DO_j}{DO_s} \qquad DO_j < DO_s$$

$$DO_f=468/(31.6+T)$$

式中：$S_{DO,j}$ — DO 在第 j 点的标准指数；

DO_f — 饱和溶解氧浓度，mg/L；

DO_S — 溶解氧的评价标准，mg/L；

DO_j — j 取样点水样溶解氧浓度，mg/L；

T — 水温，℃。

3.2.3.3 评价结果

地表水环境质量现状监测结果见表 3.2-4 所示，水文参数见表 3.2-5，统计结果见表 3.2-6。

表 3.2-4 地表水现状监测结果表　　单位：mg/L（注明除外）

监测点位	监测项目	监测时间及结果			标准限值
		2024/1/10	2024/1/11	2024/1/12	
W1	水温（℃）	16.4	16.1	17.1	/
	pH 值（无量纲）	6.7	6.8	6.8	6~9

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

	化学需氧量	16	18	17	≤20
	五日生化需氧量	3.2	3.6	3.4	≤4
	溶解氧	5.54	5.46	5.64	≥5
	阴离子表面活性剂	0.15	0.12	0.17	≤0.2
	高锰酸盐指数	4.7	4.9	4.3	≤6
	锌	<0.05	<0.05	<0.05	≤1.0
	铜	<0.05	<0.05	<0.05	≤1.0
	铅（μg/L）	<0.00009	<0.00009	<0.00009	≤0.05
	镉（μg/L）	<0.00005	<0.00005	<0.00005	≤0.005
	砷（μg/L）	<0.0003	<0.0004	<0.0005	≤0.05
	汞（μg/L）	<0.00004	<0.00004	<0.00004	≤0.0001
	硒（μg/L）	<0.0004	<0.0004	<0.0004	≤0.01
	氨氮	0.704	0.632	0.746	≤1.0
	悬浮物	13	10	11	≤30
	总磷	0.06	0.05	0.07	≤0.2
	石油类	<0.01	<0.01	<0.01	≤0.05
	挥发酚	<0.003	<0.003	<0.003	≤0.005
	硫化物	<0.01	<0.01	<0.01	≤0.2
	六价铬	<0.004	<0.004	<0.004	≤0.05
	氰化物	<0.004	<0.004	<0.004	≤0.2
	氟化物	0.2	0.21	0.13	≤1.0
	粪大肠菌群（个/L）	70	90	110	≤10000
W2	水温（℃）	16.6	15.7	17.5	
	pH 值（无量纲）	7	7	6.7	6~9
	化学需氧量	14	13	14	≤15
	五日生化需氧量	2.8	2.7	2.8	≤3
	溶解氧	6.26	6.52	6.57	≥6
	阴离子表面活性剂	0.15	0.16	0.19	≤0.2
	高锰酸盐指数	3.5	3.1	3.3	≤4
	锌	<0.05	<0.05	<0.05	≤1.0
	铜	<0.05	<0.05	<0.05	≤1.0
	铅（μg/L）	<0.00009	<0.00009	<0.00009	≤0.01
	镉（μg/L）	<0.00005	<0.00005	<0.00005	≤0.005
	砷（μg/L）	<0.0003	<0.0004	<0.0005	≤0.05
	汞（μg/L）	<0.00004	<0.00004	<0.00004	≤0.00005
	硒（μg/L）	<0.0004	<0.0004	<0.0004	≤0.01

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

	氨氮	0.647	0.631	0.675	≤0.5
	悬浮物	24	22	20	≤25
	总磷	0.06	0.05	0.09	≤0.1
	石油类	<0.01	<0.01	<0.01	≤0.05
	挥发酚	<0.003	<0.003	<0.003	≤0.002
	硫化物	<0.01	<0.01	<0.01	≤0.1
	六价铬	<0.004	<0.004	<0.004	≤0.05
	氰化物	<0.004	<0.004	<0.004	≤0.05
	氟化物	0.28	0.33	0.36	≤1.0
	粪大肠菌群（个/L）	80	80	90	≤2000
W3	水温（℃）	15.3	16.7	16.6	/
	pH 值（无量纲）	6.9	6.7	6.9	6~9
	化学需氧量	10	11	9	≤15
	五日生化需氧量	2	2.2	1.8	≤3
	溶解氧	6.36	6.3	6.71	≥6
	阴离子表面活性剂	0.12	0.14	0.11	≤0.2
	高锰酸盐指数	3.8	3.6	4	≤4
	锌	<0.05	<0.05	<0.05	≤1.0
	铜	<0.05	<0.05	<0.05	≤1.0
	铅（μg/L）	<0.00009	<0.00009	<0.00009	≤0.01
	镉（μg/L）	<0.00005	<0.00005	<0.00005	≤0.005
	砷（μg/L）	<0.0003	<0.0004	<0.0005	≤0.05
	汞（μg/L）	<0.00004	<0.00004	<0.00004	≤0.00005
	硒（μg/L）	<0.0004	<0.0004	<0.0004	≤0.01
	氨氮	0.644	0.629	0.652	≤0.5
	悬浮物	12	14	15	≤25
	总磷	0.04	0.07	0.08	≤0.1
	石油类	<0.01	<0.01	<0.01	≤0.05
	挥发酚	<0.003	<0.003	<0.003	≤0.002
	硫化物	<0.01	<0.01	<0.01	≤0.1
	六价铬	<0.004	<0.004	<0.004	≤0.05
	氰化物	<0.004	<0.004	<0.004	≤0.05
	氟化物	0.18	0.17	0.15	≤1.0
	粪大肠菌群（个/L）	50	110	80	≤2000
W4	水温（℃）	17.2	16.4	16.3	/
	pH 值（无量纲）	7.1	6.9	7	6~9
	化学需氧量	8	10	10	≤15

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

	五日生化需氧量	1.7	2	2	≤3
	溶解氧	6.59	6.5	6.71	≥6
	阴离子表面活性剂	0.09	0.12	0.15	≤0.2
	高锰酸盐指数	3.4	3.9	3.6	≤4
	锌	<0.05	<0.05	<0.05	≤1.0
	铜	<0.05	<0.05	<0.05	≤1.0
	铅（μg/L）	<0.00009	<0.00009	<0.00009	≤0.01
	镉（μg/L）	<0.00005	<0.00005	<0.00005	≤0.005
	砷（μg/L）	<0.0003	<0.0004	<0.0005	≤0.05
	汞（μg/L）	<0.00004	<0.00004	<0.00004	≤0.00005
	硒（μg/L）	<0.0004	<0.0004	<0.0004	≤0.01
	氨氮	0.637	0.624	0.641	≤0.5
	悬浮物	21	23	20	≤25
	总磷	0.07	0.04	0.07	≤0.1
	石油类	<0.01	<0.01	<0.01	≤0.05
	挥发酚	<0.003	<0.003	<0.003	≤0.002
	硫化物	<0.01	<0.01	<0.01	≤0.1
	六价铬	<0.004	<0.004	<0.004	≤0.05
	氰化物	<0.004	<0.004	<0.004	≤0.05
	氟化物	0.25	0.38	0.28	≤1.0
	粪大肠菌群（个/L）	110	80	70	≤2000
W5	水温（℃）	16.9	17.3	16.8	/
	pH 值（无量纲）	6.9	7.1	7.2	6~9
	化学需氧量	12	13	12	≤15
	五日生化需氧量	2.4	2.6	2.4	≤3
	溶解氧	6.03	6.26	6.47	≥6
	阴离子表面活性剂	0.16	0.14	0.12	≤0.2
	高锰酸盐指数	3.7	3.1	3.1	≤4
	锌	<0.05	<0.05	<0.05	≤1.0
	铜	<0.05	<0.05	<0.05	≤1.0
	铅（μg/L）	<0.00009	<0.00009	<0.00009	≤0.01
	镉（μg/L）	<0.00005	<0.00005	<0.00005	≤0.005
	砷（μg/L）	<0.0003	<0.0004	<0.0005	≤0.05
	汞（μg/L）	<0.00004	<0.00004	<0.00004	≤0.00005
	硒（μg/L）	<0.0004	<0.0004	<0.0004	≤0.01
	氨氮	0.732	0.732	0.702	≤0.5
	悬浮物	25	20	23	≤25

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

	总磷	0.05	0.07	0.09	≤0.1
	石油类	<0.01	<0.01	<0.01	≤0.05
	挥发酚	<0.003	<0.003	<0.003	≤0.002
	硫化物	<0.01	<0.01	<0.01	≤0.1
	六价铬	<0.004	<0.004	<0.004	≤0.05
	氰化物	<0.004	<0.004	<0.004	≤0.05
	氟化物	0.15	0.17	0.15	≤1.0
	粪大肠菌群（个/L）	90	90	70	≤2000
W6	水温（℃）	15.7	16.5	17.4	/
	pH 值（无量纲）	6.8	6.7	6.8	6~9
	化学需氧量	10	12	10	≤15
	五日生化需氧量	2	2.5	2.1	≤3
	溶解氧	6.55	6.11	6.3	≥6
	阴离子表面活性剂	0.14	0.15	0.16	≤0.2
	高锰酸盐指数	3.6	3.7	3	≤4
	锌	<0.05	<0.05	<0.05	≤1.0
	铜	<0.05	<0.05	<0.05	≤1.0
	铅（μg/L）	<0.00009	<0.00009	<0.00009	≤0.01
	镉（μg/L）	<0.00005	<0.00005	<0.00005	≤0.005
	砷（μg/L）	<0.0003	<0.0004	<0.0005	≤0.05
	汞（μg/L）	<0.00004	<0.00004	<0.00004	≤0.00005
	硒（μg/L）	<0.0004	<0.0004	<0.0004	≤0.01
	氨氮	0.651	0.663	0.679	≤0.5
	悬浮物	22	24	25	≤25
	总磷	0.03	0.05	0.08	≤0.1
	石油类	<0.01	<0.01	<0.01	≤0.05
	挥发酚	<0.003	<0.003	<0.003	≤0.002
	硫化物	<0.01	<0.01	<0.01	≤0.1
	六价铬	<0.004	<0.004	<0.004	≤0.05
	氰化物	<0.004	<0.004	<0.004	≤0.05
	氟化物	0.3	0.35	0.35	≤1.0
	粪大肠菌群（个/L）	60	20	110	≤2000
备注：监测结果低于检出限或未检出以“<+检出限”表示。					

表 3.2-5 地表水现状监测结果统计表

点位	时间	水深（m）	流速（m/s）	河宽（m）	流量（m^3/s）
W1	2024/1/10	0.5	0.8	2.7	0.54
	2024/1/11	0.4	0.6	2.7	0.324

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转移工平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

	2024/1/12	0.4	0.7	2.7	0.378
	均值	0.43	0.70	2.70	0.414
W2	2024/1/10	1	0.7	6.3	2.205
	2024/1/11	0.9	0.5	6.3	1.4175
	2024/1/12	0.9	0.6	6.3	1.701
	均值	0.93	0.60	6.30	1.775
W3	2024/1/10	0.4	0.8	8.9	1.424
	2024/1/11	0.4	0.7	8.9	1.246
	2024/1/12	0.4	0.8	8.9	1.424
	均值	0.40	0.77	8.90	1.365
W4	2024/1/10	0.6	0.5	10.4	1.56
	2024/1/11	0.5	0.4	10.4	1.04
	2024/1/12	0.5	0.5	10.4	1.3
	均值	0.53	0.47	10.40	1.300
W5	2024/1/10	1.5	0.9	6.5	4.3857
	2024/1/11	1.5	0.7	6.5	3.4125
	2024/1/12	1.3	1	6.5	4.225
	均值	1.43	0.87	6.50	4.008
W6	2024/1/10	0.6	1.2	14.7	5.292
	2024/1/11	0.6	0.9	14.7	3.969
	2024/1/12	0.7	0.9	14.7	4.6305
	均值	0.63	1.00	14.70	4.631

表 3.2-6 地表水现状监测结果统计表

监测点位	监测项目	标准指数			超标情况
		2024/1/10	2024/1/11	2024/1/12	
W1	水温（℃）	/	/	/	未超标
	pH 值（无量纲）	0.15	0.1	0.1	未超标
	化学需氧量	0.8	0.9	0.85	未超标
	五日生化需氧量	0.8	0.9	0.85	未超标
	溶解氧	0.886	0.904	0.861	未超标
	阴离子表面活性剂	0.75	0.6	0.85	未超标
	高锰酸盐指数	0.783	0.817	0.717	未超标
	锌	0.025	0.025	0.025	未超标
	铜	0.025	0.025	0.025	未超标
	铅（μg/L）	0.0009	0.0009	0.0009	未超标
	镉（μg/L）	0.005	0.005	0.005	未超标

	砷（μg/L）	0.003	0.003	0.003	未超标
	汞（μg/L）	0.2	0.2	0.2	未超标
	硒（μg/L）	0.02	0.02	0.02	未超标
	氨氮	0.704	0.632	0.746	未超标
	悬浮物	0.433	0.333	0.367	未超标
	总磷	0.3	0.25	0.35	未超标
	石油类	0.1	0.1	0.1	未超标
	挥发酚	0.3	0.3	0.3	未超标
	硫化物	0.025	0.025	0.025	未超标
	六价铬	0.04	0.04	0.04	未超标
	氰化物	0.01	0.01	0.01	未超标
	氟化物	0.2	0.21	0.13	未超标
	粪大肠菌群（个/L）	0.007	0.009	0.011	未超标
W2	水温（℃）	/	/	/	未超标
	pH值（无量纲）	0	0	0.15	未超标
	化学需氧量	0.933	0.867	0.933	未超标
	五日生化需氧量	0.933	0.9	0.933	未超标
	溶解氧	0.930	0.866	0.839	未超标
	阴离子表面活性剂	0.75	0.8	0.95	未超标
	高锰酸盐指数	0.875	0.775	0.825	未超标
	锌	0.025	0.025	0.025	未超标
	铜	0.025	0.025	0.025	未超标
	铅（μg/L）	0.0045	0.0045	0.0045	未超标
	镉（μg/L）	0.005	0.005	0.005	未超标
	砷（μg/L）	0.003	0.003	0.003	未超标
	汞（μg/L）	0.4	0.4	0.4	未超标
	硒（μg/L）	0.02	0.02	0.02	未超标
	氨氮	1.294	1.262	1.35	超标
	悬浮物	0.96	0.88	0.8	未超标
	总磷	0.6	0.5	0.9	未超标
	石油类	0.1	0.1	0.1	未超标
	挥发酚	0.75	0.75	0.75	未超标
	硫化物	0.05	0.05	0.05	未超标
	六价铬	0.04	0.04	0.04	未超标
	氰化物	0.04	0.04	0.04	未超标
	氟化物	0.28	0.32	0.36	未超标

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

	粪大肠菌群（个/L）	0.04	0.04	0.045	未超标
W3	水温（℃）	/	/	/	未超标
	pH 值（无量纲）	0.05	0.15	0.05	未超标
	化学需氧量	0.667	0.733	0.6	未超标
	五日生化需氧量	0.667	0.733	0.6	未超标
	溶解氧	0.910	0.919	0.899	未超标
	阴离子表面活性剂	0.6	0.7	0.55	未超标
	高锰酸盐指数	0.95	0.9	1	未超标
	锌	0.025	0.025	0.025	未超标
	铜	0.025	0.025	0.025	未超标
	铅（μg/L）	0.0045	0.0045	0.0045	未超标
	镉（μg/L）	0.005	0.005	0.005	未超标
	砷（μg/L）	0.003	0.003	0.003	未超标
	汞（μg/L）	0.4	0.4	0.4	未超标
	硒（μg/L）	0.02	0.02	0.02	未超标
	氨氮	1.288	1.258	1.304	超标
	悬浮物	0.48	0.56	0.6	未超标
	总磷	0.4	0.7	0.8	未超标
	石油类	0.1	0.1	0.1	未超标
	挥发酚	0.75	0.75	0.75	未超标
	硫化物	0.05	0.05	0.05	未超标
	六价铬	0.04	0.04	0.04	未超标
	氰化物	0.04	0.04	0.04	未超标
	氟化物	0.18	0.17	0.15	未超标
	粪大肠菌群（个/L）	0.025	0.055	0.04	未超标
W4	水温（℃）	/	/	/	未超标
	pH 值（无量纲）	0.05	0.05	0	未超标
	化学需氧量	0.533	0.667	0.667	未超标
	五日生化需氧量	0.567	0.667	0.667	未超标
	溶解氧	0.836	0.867	0.812	未超标
	阴离子表面活性剂	0.45	0.6	0.75	未超标
	高锰酸盐指数	0.85	0.975	0.9	未超标
	锌	0.025	0.025	0.025	未超标
	铜	0.025	0.025	0.025	未超标
	铅（μg/L）	0.0045	0.0045	0.0045	未超标
	镉（μg/L）	0.005	0.005	0.005	未超标

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

	砷（μg/L）	0.003	0.003	0.003	未超标
	汞（μg/L）	0.4	0.4	0.4	未超标
	硒（μg/L）	0.02	0.02	0.02	未超标
	氨氮	1.274	1.248	1.282	超标
	悬浮物	0.84	0.92	0.8	未超标
	总磷	0.7	0.4	0.7	未超标
	石油类	0.1	0.1	0.1	未超标
	挥发酚	0.75	0.75	0.75	未超标
	硫化物	0.05	0.05	0.05	未超标
	六价铬	0.04	0.04	0.04	未超标
	氰化物	0.04	0.04	0.04	未超标
	氟化物	0.25	0.38	0.28	未超标
	粪大肠菌群（个/L）	0.055	0.04	0.035	未超标
W5	水温（℃）	/	/	/	未超标
	pH值（无量纲）	0.05	0.05	0.1	未超标
	化学需氧量	0.8	0.867	0.8	未超标
	五日生化需氧量	0.8	0.867	0.8	未超标
	溶解氧	0.992	0.927	0.872	未超标
	阴离子表面活性剂	0.8	0.7	0.6	未超标
	高锰酸盐指数	0.925	0.775	0.775	未超标
	锌	0.025	0.025	0.025	未超标
	铜	0.025	0.025	0.025	未超标
	铅（μg/L）	0.0045	0.0045	0.0045	未超标
	镉（μg/L）	0.005	0.005	0.005	未超标
	砷（μg/L）	0.003	0.003	0.003	未超标
	汞（μg/L）	0.4	0.4	0.4	未超标
	硒（μg/L）	0.02	0.02	0.02	未超标
	氨氮	1.464	1.464	1.404	超标
	悬浮物	1	0.8	0.92	未超标
	总磷	0.5	0.7	0.9	未超标
	石油类	0.1	0.1	0.1	未超标
	挥发酚	0.75	0.75	0.75	未超标
	硫化物	0.05	0.05	0.05	未超标
	六价铬	0.04	0.04	0.04	未超标
	氰化物	0.04	0.04	0.04	未超标
	氟化物	0.15	0.17	0.15	未超标

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

	粪大肠菌群（个/L）	0.045	0.045	0.035	未超标
W6	水温（℃）	/	/	/	未超标
	pH 值（无量纲）	0.1	0.15	0.1	未超标
	化学需氧量	0.667	0.8	0.667	未超标
	五日生化需氧量	0.667	0.833	0.7	未超标
	溶解氧	0.859	0.971	0.916	未超标
	阴离子表面活性剂	0.7	0.75	0.8	未超标
	高锰酸盐指数	0.9	0.925	0.75	未超标
	锌	0.025	0.025	0.025	未超标
	铜	0.025	0.025	0.025	未超标
	铅（μg/L）	0.0045	0.0045	0.0045	未超标
	镉（μg/L）	0.005	0.005	0.005	未超标
	砷（μg/L）	0.003	0.003	0.003	未超标
	汞（μg/L）	0.4	0.4	0.4	未超标
	硒（μg/L）	0.02	0.02	0.02	未超标
	氨氮	1.302	1.326	1.358	超标
	悬浮物	0.88	0.96	1	未超标
	总磷	0.6	0.5	0.8	未超标
	石油类	0.1	0.1	0.1	未超标
	挥发酚	0.75	0.75	0.75	未超标
	硫化物	0.05	0.05	0.05	未超标
	六价铬	0.04	0.04	0.04	未超标
	氰化物	0.04	0.04	0.04	未超标
	氟化物	0.3	0.35	0.35	未超标
	粪大肠菌群（个/L）	0.03	0.01	0.055	未超标
注：①以上未检出的指标按最低检测限的一半来计算。					

根据监测结果，三堡河支流的各项监测因子（除悬浮物）满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，悬浮物满足《地表水资源质量标准》（SL63-94）中三级标准；三堡河、鹤城水、址山河的氨氮均超出《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，其余各因子（除悬浮物）均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，表明三堡河支流、三堡河、鹤城水、址山河水环境质量一般。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

3.3 环境空气质量现状调查与评价

3.3.1 达标区判定

本项目引用鹤山市人民政府网网站上《鹤山市2023年空气质量年报》（http://www.heshan.gov.cn/zwgk/zdlyxxgk/hjbhxxgk/kqhjxx/content/post_3012863.html）中2023年度鹤山市空气质量监测数据进行评价，详见表3.3-1和图3.3-1。

表 3.3-1 基本污染物环境质量现状统计表

污染物	年评价指标	现状浓度/（μg/m³）	标准值/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	6	60	10.0	达标
NO_2	年平均质量浓度	25	40	62.5	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	43	70	61.4	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	24	35	68.6	达标
CO	日平均质量浓度第95百分位数	900	4000	22.5	达标
O_3	日最大8小时平均浓度	160	160	100.0	达标

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程



首页 > 政务公开 > 重点领域信息公开 > 环境保护信息公开 > 空气环境信息

鹤山市2023年环境空气质量年报

来源：江门市生态环境局鹤山分局 时间：2024-01-09 11:47 【字体：大 中 小】【打印】【关闭】 分享到：

一、空气质量状况

2023年1-12月鹤山市区空气质量达标天数比例平均为90.1%，其中优占49.9%（182天），良占40.3%（147天），轻度污染占9.0%（33天），中度污染占0.5%（2天），重度污染占0.3%（1天）。（详见表1、图1）

表1 2023年1-12月鹤山市城市空气质量情况表

月份	二氧化硫	二氧化氮	PM10	一氧化碳	臭氧	PM2.5	优良天数比例（%）
2022年1-12月	6	26	41	1.0	173	22	85.2
2023年1-12月	6	25	43	0.8	160	24	90.1
年均二级标准 GB3095-2012	60	40	70	4	160	35	--

注：除一氧化碳浓度单位为毫克/立方米外，其他监测项目浓度单位为微克/立方米。

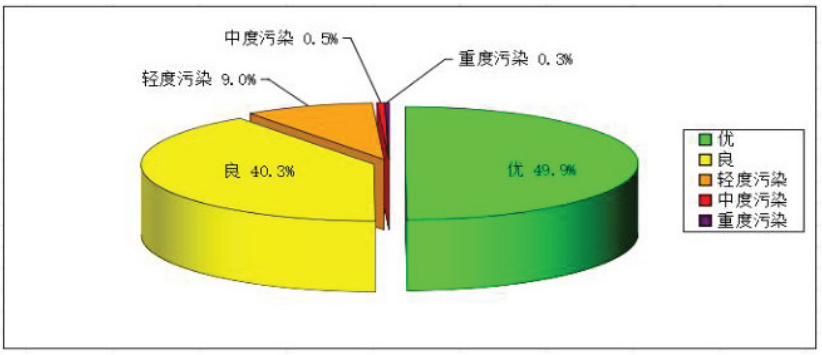


图1 2023年1-12月空气质量级别分布

二、首要空气污染物

2023年1-12月主要污染物为臭氧(O3-8h)，其作为每日首要污染物的天数比例分为94.4%；次要污染物为二氧化氮，其作为每日首要污染物的天数比例均为5.6%。

图 3.3-1 鹤山市 2023 年空气质量年报截图

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ/T2.2-2018），城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO_2、NO_2、PM_{10}、CO、O_3 和 $PM_{2.5}$，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。

由表 3.3-1 可知，SO_2、NO_2、PM_{10}、CO、$PM_{2.5}$ 和 O_3 这 6 项污染物年均值监测数据达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部 2018 年第 29 号）中二级标准，表明项目所在区域鹤山市为环境空气质量达标区。

3.3.2 基本污染物环境空气质量现状

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ/T2.2-2018）的要求，基本污染物包括 SO_2、NO_2、PM_{10}、CO、O_3 和 $PM_{2.5}$ 六项。

3.3.2.1 数据来源

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ/T2.2-2018）的要求，基本污染物环境质量现状数据采用评价范围内国家或地方环境空气质量网中评价基准年连续 1 年的监测数据，或采用生态环境主管部门公开公布的环境空气质量现状数据。评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的，可选择符合 HJ664 规定，并且与评价范围地理位置邻近，地形、气候条件相近的环境空气质量城市点或区域点监测数据。

本评价选取 2023 年作为评价基准年，监测站点为鹤山市花果山监测站，站点坐标为东经 112.9833°，北纬 22.7333°，位于污水处理厂厂址东北侧 24.7 km 处。

3.3.2.2 评价结果

鹤山市花果山监测站 2023 年连续 1 年的检测数据统计结果见下表：

表 3.3-2 基本污染物环境质量现状统计表

监测点位	监测点坐标	评价指标		单位	监测结果	评价标准	最大浓度占标率/%	超标倍数	超标率/%	达标情况
鹤山市花果山监测站	东经 112.9833°，北纬 22.7333°	SO_2	年平均浓度	μg/m³	5.8	60	9.7	0	0	达标
			24 小时平均浓度第 98 百分位数	μg/m³	12	150	8	0	0	达标
		NO_2	年平均浓度	μg/m³	24.7	40	61.7	0	0	达标
			24 小时平均浓度第 98 百分位数	μg/m³	65	80	81.3	0	0	达标

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

		PM_{10}	年平均浓度	μg/m³	44.1	70	62.9	0	0	达标
			24 小时平均浓度第 95 百分位数	μg/m³	92	150	61.3	0	0	达标
		$PM_{2.5}$	年平均浓度	μg/m³	24.0	35	68.6	0	0	达标
			24 小时平均浓度第 95 百分位数	μg/m³	54	75	72	0	0	达标
		CO	24 小时平均浓度第 95 百分位数	mg/m³	0.9	4	22.5	0	0	达标
		O_3	日最大 8 小时平均浓度第 90 位百分数	μg/m³	160	160	100	0	0	达标

从上表中可以看出，六项基本污染物中，SO_2、NO_2、PM_{10}、CO、O_3 和 $PM_{2.5}$ 这 5 项因子能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部 2018 年第 29 号）中二级标准要求。

3.3.3 其他特征污染物环境空气质量现状

3.3.3.1 环境空气质量现状监测

（1）监测点位

根据评价等级、区域地形条件、风场特征及敏感点分布情况，本次监测共布设 1 个监测点，监测单位为广东中诺国际检测认证有限公司，监测点位布设情况见表 3.3-2 及图 3.3-3。

表 3.3-3 特征污染物环境质量监测点位基本信息表

监测点位名称	监测点位坐标/m		监测因子	监测时段	相对厂址位置	与项目相对距离/m
	X	Y				
G1 厂址	112°46′51.338″	22°36′41.60336″	H_2S、NH_3、臭气浓度	2024 年 1 月 10 日~1 月 16 日	南侧	厂址内

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转移



图 3.3-2 环境空气、噪声和土壤质量现状监测布点图

鹤城园污水厂建设工程

（2）监测时间与频率

本项目监测时间为2024年1月10日~1月16日，连续监测7天。

NH_3、H_2S监测小时浓度值，每日采样4次，采样时间为02时、08时、14时、20时，采样时间每次不少于45分钟；臭气浓度测一次值，每天监测4次，采样时间为02时、08时、14时、20时，采样时间每次不少于45分钟。

监测期间同时记录各点位风向、风速、气温和气压等常规气象要素。

（3）监测方法

本项目环境空气各监测因子的监测方法与检出限见表3.3-4。

表 3.3-4 大气监测方法和检出限一览表

监测项目		监测标准（方法）名称	分析仪器及编号	方法检出限
环境空气	臭气浓度	《环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法》HJ 1262-2022	/	10（无量纲）
	氨	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 533-2009	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.01 mg/m³
	硫化氢	《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局2003年亚甲基蓝分光 光度法（B）3.1.11（2）	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.001 mg/m³

3.3.3.2 环境空气质量现状评价

（1）评价标准

NH_3、H_2S执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D中浓度限值；臭气浓度无环境质量评价标准，参照执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）新改扩建项目厂界二级标准限值要求。

（2）评价方法

采用单项质量指数法，其计算公式为：

$$Pi = \frac{Ci}{Si}$$

式中：P_i — 某污染物i的质量指数；

C_i — 某污染物i的实测浓度，mg/m^3；

S_i — 某污染物i的评价标准，mg/m^3；

当$P_i<1$表示污染物浓度未超过评价标准；$P_i>1$表示污染物浓度超过了评价标准。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

P_i越大，超标越严重。

（3）评价结果

本项目环境空气监测数据统计结果见下表。

表 3.3-4 环境空气监测结果统计表

监测点位	监测点位坐标/m		污染物	平均时间	评价标准（ug/m³）	监测浓度范围（ug/m³）	最大浓度占标率%	超标率%	达标情况
	X	Y							
G1厂址	112°46′51.27970″	22°36′46.13131″	硫化氢	1 h	10	<0.001	0	0	达标
			氨	1 h	200	20~50	25	0	达标
			臭气浓度	1 h	20（无量纲）	<10	0	0	达标
注：监测结果低于检出限或未检出以“<+检出限”表示。									

由上表监测结果可知，评价区域监测点 NH_3、H_2S 监测值满足《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中标准要求；臭气浓度监测值满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）表 4 厂界（防护带边缘）废气排放最高允许排放浓度中二级标准。

3.4 地下水环境质量现状调查与评价

3.4.1 地下水环境质量现状监测

3.4.1.1 监测点位

本项目所在区域内的地下水流向是从西北流向东南。本次评价委托广东宇诺国际检测认证有限公司对污水处理厂周边村庄进行监测，共布设 10 个监测点位。由于项目厂址现状为鱼塘，不具备打井采样条件，因此本次不在项目厂址布点；项目北侧靠近瓦窑排，瓦窑排距离厂界最近距离约 10 米，因此在瓦窑排村布置了地下水水质、水位监测点，项目建成运行后需在厂区范围内设置地下水跟踪监测井。项目监测点布设情况见表 3.4-1，监测点位图见图 3.4-1，项目布点选择现有水井，均不具备饮用功能，村里已通自来水。

表 3.4-1 地下水监测点位一览表

编号	监测点位	调查项目
S1	瓦窑排（112°46′51.27623″,22°36′50.73750″）	水质、水位埋深监测井
S2	三堡河南村（112°46′44.56882″,22°36′51.68417″）	
S3	旗尾（112°47′9.46186″,22°36′39.79769″）	
S4	紫莲村（112°46′14.04636″,22°36′21.37413″）	

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

S5	南塘村（112°47′14.59883″,22°36′8.34825″）	
S6	龙里（112°46′52.22599″,22°36′56.04866″）	水位埋深监测井
S7	水心洞（112°46′43.73841″,22°36′43.72767″）	
S8	五星村（112°46′12.17310″,22°36′43.72728″）	
S9	鹿子坑（112°46′40.28158″,22°36′19.58778″）	
S10	北芬村（112°47′36.86546″,22°36′35.32698″）	

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有

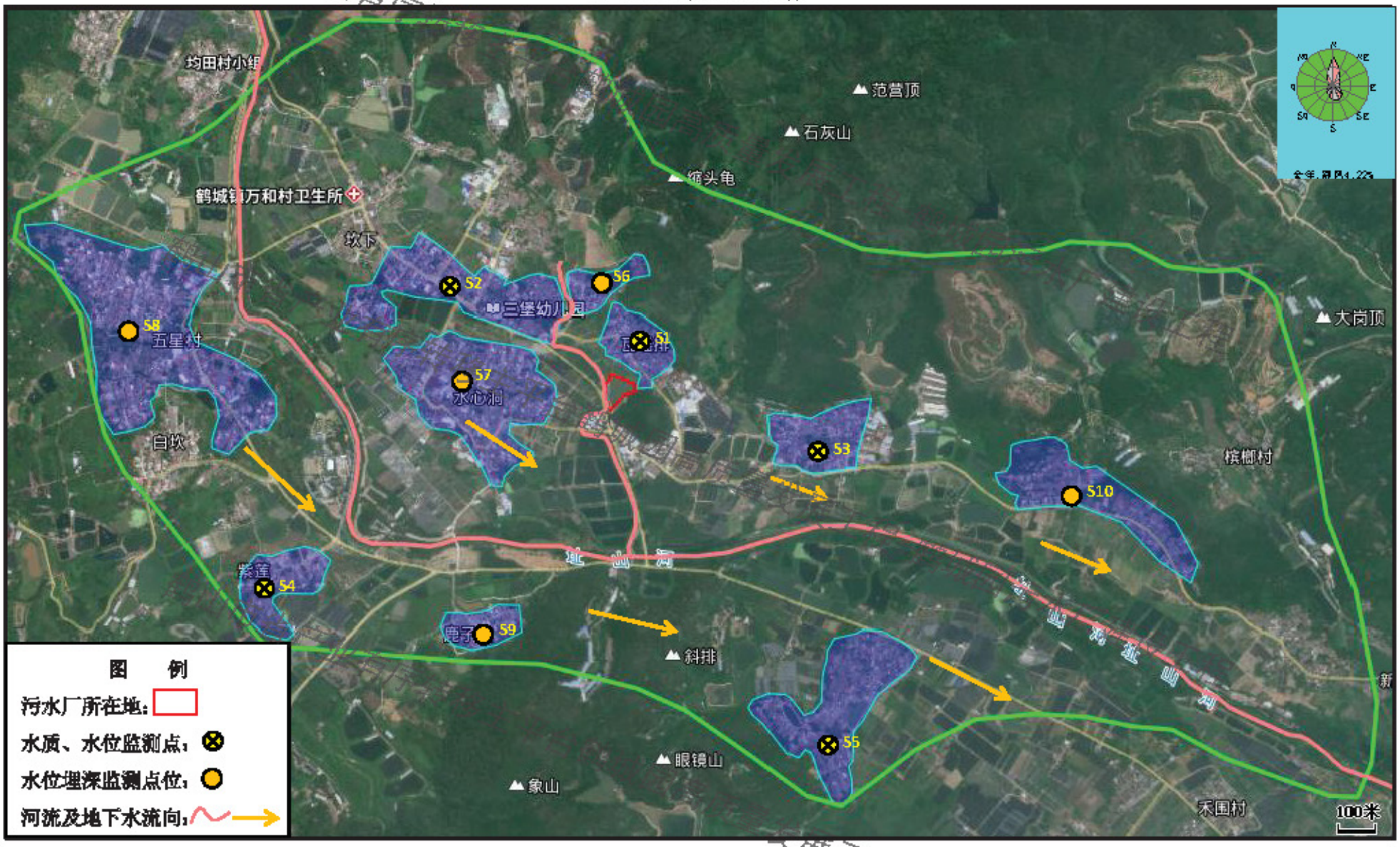


图 3.4-1 地下水环境质量现状监测布点图

鹤山市污水处理工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

3.4.1.2 监测时间与频率

监测时间为2024年1月10日，水质监测时间为枯水期，连续监测1天，每天监测一次；水位埋深监测时间为一期，连续监测1天，每天监测一次。

3.4.1.3 监测项目

地下水环境因子：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO^{3-}、Cl^-、SO_4^{2-}共8项；

基本水质因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、细菌总数和总大肠菌群共21项；

监测采样时同时记录各监测点井深、水位、水温。

3.4.1.4 监测方法

地下水各监测因子的监测方法及检出限见表3.4-2。

表 3.4-2 地下水监测方法和检出限一览表

监测项目		监测标准（方法）名称	分析仪器及编号	方法检出限
地下水	K^+	《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》（GB/T 11904-1989）	原子吸收分光光度计 CNT(GZ)-H-019	0.05mg/L
	Na^+			0.01mg/L
	Ca^{2+}	《水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法》（GB/T 11905-1989）	原子吸收分光光度计 CNT(GZ)-H-019	0.02mg/L
	Mg^{2+}			0.002mg/L
	CO_3^{2-}	《地下水质分析方法 第49部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法》DZ/T 0064.49-2021	/	5mg/L
	HCO^{3-}			5mg/L
	Cl^-	《水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO^{2-}、Br^-、NO^{3-}、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法》（HJ 84-2016）	离子色谱仪 CNT(GZ)-H-058	0.007mg/L
	SO_4^{2-}			0.018mg/L
	pH值	《水质 pH值的测定 电极法》HJ 1147-2020	一体式数字笔式pH计 CNT(GZ)-C-214	/
	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》（HJ 535-2009）	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.025mg/L
	硝酸盐	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行）》HJ/T 346- 2007	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.08mg/L
	亚硝酸盐	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》GB 7493-87	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.003mg/L
	挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》（HJ 503-2009）	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.0003mg/L

	氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》（HJ 484-2009）	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.004mg/L
	氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》GB 7484-87	氟离子计 CNT(GZ)-H-021	0.05mg/L
	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	原子荧光光度计 CNT(GZ)-H-020	0.3μg/L
	汞			0.04μg/L
	铬（六价）	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB 7467-87	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.004mg/L
	铁	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB 11911-89	原子吸收分光光度计 CNT(GZ)-H-019	0.03mg/L
	锰			0.01mg/L
	铅	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	电感耦合一等离子质谱仪 CNT(GZ)-H-121	0.09μg/L
	镉			0.05μg/L
	总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》GB 7477-1987	/	5mg/L
	溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2023（11.1）	十万分之一电子天平 CNT(GZ)-H-022	/
	高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》（GB/T 11882-89）	/	0.5mg/L
	硫酸盐	《生活饮用水标准检验方法 第 5 部分：无机非金属指标》GB/T 5750.5-2023（4.3）	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	5mg/L
	氯化物	《水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法》GB 11896-89	/	10mg/L
	总大肠菌群	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版）国家环境保护总局 2002 年多管发酵法（B）5.2.5（1）	电热恒温培养箱 CNT(GZ)-H-007	20MPN/L
	细菌总数	《水质 细菌总数的测定 平皿计数法》HJ 1000-2018	电热恒温培养箱 CNT(GZ)-H-007	/

3.4.2 地下水环境质量现状评价

3.4.2.1 评价标准

本项目水质因子执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准。

3.4.2.2 评价方法

采用单因子指数法对地下水进行现状评价，其计算公式为：

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：P_i — 某污染物 i 的单因子指数，无量纲；

C_i — 某污染物 i 的监测结果，mg/L；

C_{si} — 某污染物 i 的评价标准，mg/L；

对 pH 值进行评价的公式为：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \qquad pH \leq 7$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \qquad pH > 7$$

式中：P_{pH} — 单项水质参数 pH 的标准指数；

pH — pH 监测值；

pH_{sd} — 地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} — 地表水水质标准中规定的 pH 值上限。

当标准指数>1 时，说明该水质因子已超过了规定的水质标准，将会对人体健康产生危害。指数越大，则水质超标越严重。

3.4.2.3 评价结果

本项目地下水监测数据统计结果见表 3.4-3、3.4-4、3.4-5。

表 3.4-3 地下水监测数据统计结果表

监测项目	监测点位（单位：mg/L，注明除外）					标准限值
	S1 瓦窑排	S2 三堡河南村	S3 旗尾	S4 紫莲村	S5 南塘村	
钾	3.9	2.49	2.1	1.4	6.09	/
钠	5.24	6.66	6.97	12.2	8.68	/
钙	51.5	51	65	51.3	34	/
镁	1.71	6.4	1.62	2.9	3.2	/
碳酸根	<5	<5	<5	<5	<5	/
重碳酸根	126	133	185	172	100	/
氯离子	24	36.5	15.2	9.03	29.3	/
硫酸根	20.8	6.58	9.51	12.9	12.6	/
pH（无量纲）	7	6.8	6.9	7.2	6.7	6.5~8.5
氨氮	0.313	0.326	0.318	0.352	0.344	0.50

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

硝酸盐（以 N 计）	0.46	0.51	0.54	0.41	0.56	20.0
亚硝酸盐（以 N 计）	0.042	0.037	0.027	0.056	0.034	1.00
挥发性酚	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.002
氰化物	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.05
氟化物	0.16	0.13	0.15	0.12	0.15	1.0
砷	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.01
汞（μg/L）	0.08	0.11	0.05	0.09	0.05	1
六价铬	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.05
铁	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0.3
锰	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.0017	0.10
铅	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	0.01
镉	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	0.005
总硬度	222	168	150	216	186	450
溶解性总固体	744	538	578	717	506	1000
高锰酸盐指数	2.4	2.6	2.8	2.6	2.2	3.0
硫酸盐	21	26	19	25	15	250
氯化物	138	131	152	143	138	250
总大肠菌群（MPN/100 mL）	2.7	1.5	2.1	2.2	2.5	3.0
细菌总数（CFU/mL）	28	33	29	32	34	100
备注：监测结果低于检出限或未检出以“<+检出限”表示。						

表 3.4-4 地下水水位调查结果

监测点位	水位（m）	井深（m）	监测点位	水位（m）	井深（m）
S1 瓦窑排	0.4	1.5	S6 龙里	1.2	4
S2 三堡河南村	2	12	S7 水心洞	0.2	1
S3 旗尾	3.9	6	S8 五星村	1.8	5
S4 紫莲村	1.35	3	S9 鹿子坑	2.3	5
S5 南塘村	1.9	3	S10 北芬村	1.5	8

表 3.4-5 监测点各污染物的标准指数 SI 汇总表

监测项目	监测点位					超标情况
	S1 瓦窑排	S2 三堡河南村	S3 旗尾	S4 紫莲村	S5 南塘村	
pH（无量纲）	0	0.1	0.05	0.1	0.15	未超标
氨氮	0.626	0.652	0.636	0.704	0.688	未超标
硝酸盐（以 N 计）	0.02	0.03	0.03	0.02	0.03	未超标

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

亚硝酸盐（以N计）	0.042	0.037	0.027	0.056	0.034	未超标
挥发性酚	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	未超标
氰化物	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	未超标
氟化物	0.16	0.13	0.14	0.12	0.15	未超标
砷	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	未超标
汞（μg/L）	0.08	0.11	0.05	0.09	0.05	未超标
六价铬	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	未超标
铁	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	未超标
锰	0.05	0.05	0.05	0.05	0.017	未超标
铅	0.0045	0.0045	0.0045	0.0045	0.0045	未超标
镉	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	未超标
总硬度	0.49	0.37	0.33	0.48	0.41	未超标
溶解性总固体	0.744	0.538	0.578	0.717	0.506	未超标
高锰酸盐指数	0.80	0.87	0.93	0.87	0.73	未超标
硫酸盐	0.08	0.10	0.08	0.10	0.06	未超标
氯化物	0.55	0.52	0.61	0.57	0.55	未超标
总大肠菌群（MPN/100 mL）	0.9	0.77	0.7	0.73	0.83	未超标
细菌总数（CFU/mL）	0.28	0.33	0.29	0.32	0.34	未超标
备注：①以上未检出的指标按最低检测限的一半来计算。						

根据地下水环境质量现状监测结果，本项目监测的瓦窑排、三堡河南村、旗尾、紫莲村、南塘村共5个水质监测点位的各个监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的Ⅲ类标准要求，说明本项目所在地地下水水环境质量良好。

3.5 声环境质量现状调查与评价

3.5.1 声环境质量现状监测

为了准确描述和评价该项目对周围环境的影响，掌握工程及噪声现状，建设单位委托广东中诺国际检测认证有限公司对本项目所在地声环境质量现状进行了监测。

3.5.1.1 监测点位

本次声环境质量现状监测按照导则和噪声监测规范布点要求，在污水厂厂界、污水厂及管线周边敏感点共布设7个噪声监测点，各监测点位布置见表3.5-1和图3.5-1。

表 3.5-1 声环境现状监测点位一览表

编号	监测点位

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

N1	厂界东侧
N2	厂界南侧
N3	厂界西侧
N4	厂界北侧
N5	氧化塘
N6	旗尾
N7	水心洞

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程
鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程
鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转移

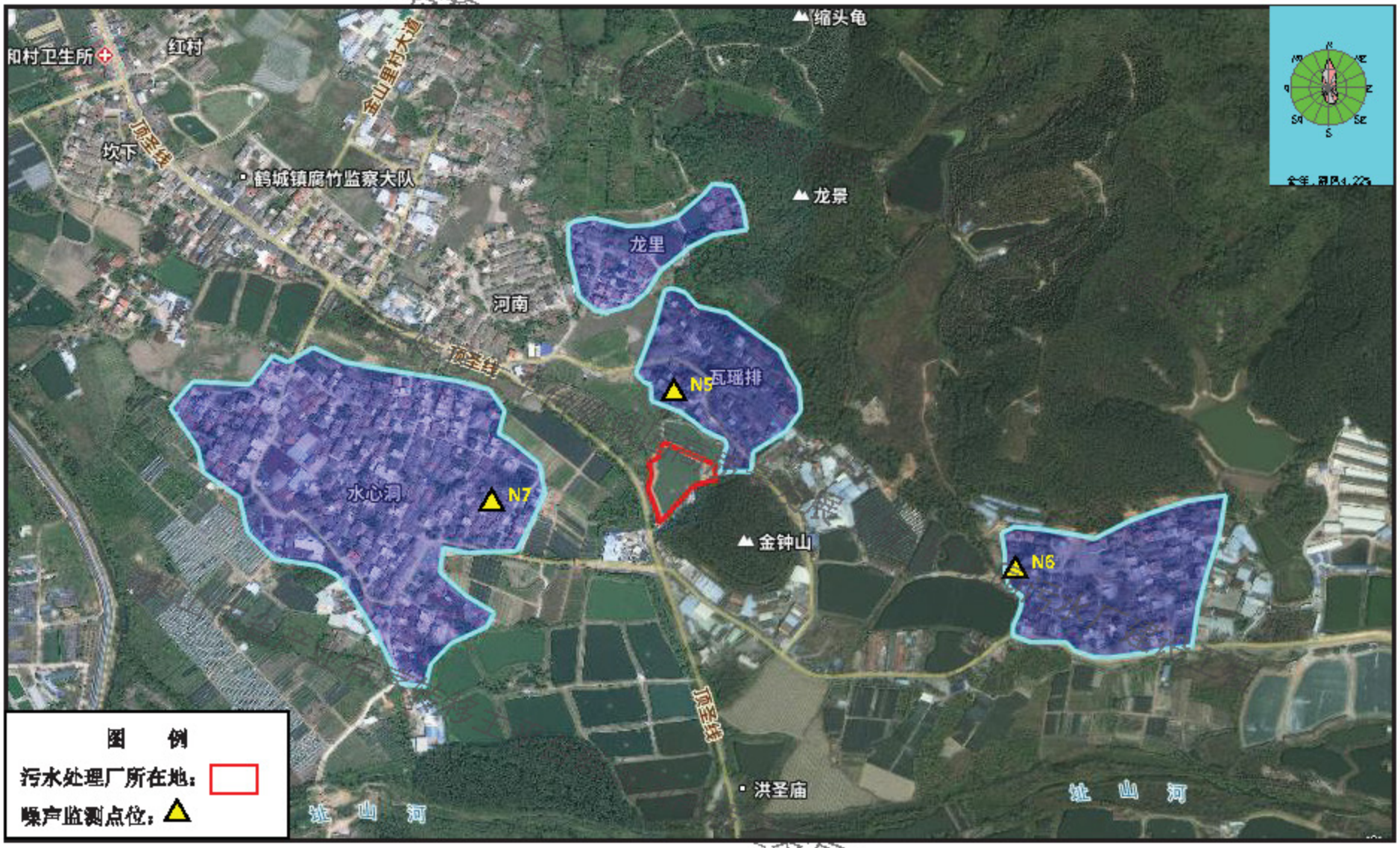


图 3.5-1 敏感点声环境质量现状监测布点图

发展工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

3.5.1.2 监测时间与频率

本次评价委托广东中诺国际检测认证有限公司于 2024 年 1 月 15 日~1 月 16 日对污水厂厂界、污水厂及管线周边敏感点声环境现状进行监测，测量两天，每天昼、夜各测一次。

3.5.1.3 监测方法

监测方法依据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（12348-2008）、《环境监测技术规范》（噪声部分）进行，各测点的声压级以 A 声级计。

室外监测的时候气象条件满足无雨、无雪、风力小于四级（5 m/s）的要求，声级计的传声器加了防风罩。

3.5.1.4 监测结果

项目所在地声环境现状监测结果见表 3.5-2。

表 3.5-2 声环境现状监测结果 单位：dB(A)

编号	监测点位	监测日期	监测值	标准值	监测值	标准值
			昼间	昼间	夜间	夜间
N1	厂界东侧	2024 年 1 月 15 日	55	60	41	50
N2	厂界南侧		56	60	42	50
N3	厂界西侧		57	60	43	50
N4	厂界北侧		55	60	42	50
N5	瓦窑排		54	60	41	50
N6	旗尾		55	60	41	50
N7	水心洞		53	55	40	45
N1	厂界东侧	2024 年 1 月 16 日	55	60	41	50
N2	厂界南侧		57	60	43	50
N3	厂界西侧		56	60	42	50
N4	厂界北侧		56	60	42	50
N5	瓦窑排		55	60	41	50
N6	旗尾		55	60	41	50
N7	水心洞		53	55	40	45

3.5.2 声环境质量评价

3.5.2.1 评价方法

以等效声级 L_{eq} 作为主要评价指标，并结合测点具体声环境及噪声衰减规律，按《声环境质量标准》（GB3096-2008）1、2 类标准限值评价噪声现状。

3.5.2.2 评价结果

从表 3.5-2 可以看出，污水厂厂界东、南、西和北侧昼间等效声级范围在 55~57 dB（A）之间，夜间等效声级范围在 41~43 dB（A）之间，均未超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值要求；瓦窑排和旗尾满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值要求，水心洞满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值要求。

3.6 土壤环境质量现状调查与评价

3.6.1 土壤环境质量现状监测

3.6.1.1 监测点位

本项目土壤为二级评价，占地范围内设置 3 个柱状监测点位，1 个表层监测点位，占地范围外布设 2 个表层样点。本项目监测点位布设情况见表 3.6-1，监测点位布设图见图 3.3-2。

表 3.6-1 土壤环境现状监测布点一览表

序号	类别	布点位置	经纬度	监测因子	采样深度/m
T1	柱状样	厂区内	112°46′51.02865″,22°36′44.61049″	基本因子	0～0.5、0.5～1.5、1.5～3.0
T2	柱状样	厂区内	112°46′53.81922″,22°36′44.54773″		
T3	柱状样	厂区内	112°46′51.43421″,22°36′42.08063″		
T4	表层样	厂区内	112°46′51.63698″,22°36′45.66299″		0~0.2
T5	表层样	厂区外上游	112°46′47.59113″,22°36′51.48554″		
T6	表层样	厂区外下游	112°46′55.74076″,22°36′32.11570″		

3.6.1.2 监测因子

基本监测因子：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、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、间二甲笨+对二甲苯、邻二甲苯、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、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘，萘共 45 项。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

3.6.1.3 监测时间与频率

建设单位委托广东中诺国际检测认证有限公司于 2024 年 1 月 10 日进行采样监测。

3.6.1.4 监测方法

土壤和沉积物各监测因子的监测方法及检出限见表 3.6-2。

表 3.6-2 土壤检测方法与检出限一览表

序号	监测项目	监测方法	分析仪器	检出限
1	pH 值	《土壤 pH 值的测定电位法》HJ 962-2018	pH 计 CNT(GZ)-H-009	/
2	砷	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》GB/T 22105.2-2008	原子荧光光谱仪 CNT(GZ)-H-020	0.01 mg/kg
3	汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定》GB/T 22105.1-2008		0.002 mg/kg
4	镉	《土壤质量铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》 GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收光谱仪 CNT(GZ)-H-057	0.01 mg/kg
5	铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》（HJ 491-2019）	原子吸收分光光度计 CNT(GZ)-H-019	1 mg/kg
6	铅			10 mg/kg
7	镍			3 mg/kg
8	锌			1 mg/kg
9	铬			4 mg/kg
10	铬（六价）	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》HJ 1082-2019	原子吸收分光光度计 CNT(GZ)-H-019	0.5 mg/kg
11	四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）	气相色谱-质谱联用仪 CNT(GZ)-H-090	1.3 μg/kg
12	氯仿			1.1 μg/kg
13	氯甲烷			1.0 μg/kg
14	1,1-二氯乙烷			1.2 μg/kg
15	1,2-二氯乙烷			1.3 μg/kg
16	1,1-二氯乙烯			1.0 μg/kg
17	顺-1,2-二氯乙烯			1.3 μg/kg
18	反-1,2-二氯乙烯			1.4 μg/kg
19	二氯甲烷			1.5 μg/kg
20	1,2-二氯丙烷			1.1 μg/kg
21	1,1,1,2-四氯乙烷			1.2 μg/kg

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

22	1,1,2,2-四氯乙烷			1.2 μg/kg
23	四氯乙烯			1.4 μg/kg
24	1,1,1-三氯乙烷			1.3 μg/kg
25	1,1,2-三氯乙烷			1.2 μg/kg
26	三氯乙烯			1.2 μg/kg
27	1,2,3-三氯丙烷			1.2 μg/kg
28	氯乙烯			1.0 μg/kg
29	苯			1.9 μg/kg
30	氯苯			1.2 μg/kg
31	1,2-二氯苯			1.5 μg/kg
32	1,4-二氯苯			1.5 μg/kg
33	乙苯			1.2 μg/kg
34	苯乙烯			1.1 μg/kg
35	甲苯			1.3 μg/kg
36	间二甲苯+对二甲苯			1.2 μg/kg
37	邻二甲苯			1.2 μg/kg
38	硝基苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》（HJ 834-2017）	气相色谱-质谱联用仪 CNT(GZ)-H-029	0.09 mg/kg
39	苯胺			0.09 mg/kg
40	2-氯酚			0.06 mg/kg
41	苯并[a]蒽			0.1 mg/kg
42	苯并[a]芘			0.1 mg/kg
43	苯并[b]荧蒽			0.2 mg/kg
44	苯并[k]荧蒽			0.1 mg/kg
45	䓛			0.1 mg/kg
46	二苯并[a,h]蒽			0.1 mg/kg
47	茚并[1,2,3-cd]芘			0.1 mg/kg
48	萘			0.09 mg/kg
49	阳离子交换量	《土壤阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钴浸提-分光光度法》HJ889-2017	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.8 $cmol^+/kg$
50	氧化还原电位	《土壤 氧化还原电位的测定 电位法》（HJ 746-2015）	/	/
51	饱和导水率	《森林土壤渗滤率的测定》（LY/T 1218-1999）	/	/
52	土壤容重	《土壤检测 第4部分：土壤容重的测定》（NYT 1121.4-2006）	/	0.01g/cm^3
53	孔隙度	《森林土壤水分-物理性质的测定》	/	/

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

		（LY/T 1215-1999）		

3.6.2 土壤环境质量评价

3.6.2.1 评价标准

污水处理厂选址为排水用地，各监测因子执行《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。

3.6.2.2 评价方法

采用标准指数法对土壤进行现状评价，其计算公式为：

$$Pi = \frac{Ci}{Si}$$

式中：P_i — 污染物 i 的质量指数；

C_i — 污染物 i 的实测浓度，mg/kg；

S_i — 污染物 i 的评价标准，mg/kg；

当 $P_i<1$ 表示污染物浓度未超过评价标准；$P_i>1$ 表示污染物浓度超过了评价标准。P_i 越大，超标越严重。

3.6.2.3 评价结果

本项目土壤监测结果统计汇总见表 3.6-3~3.6-5，土壤理化性质表见表 3.6-6~9。

根据表 3.6-3 监测结果可知，项目各监测点监测因子均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 第二类用地的筛选值标准；另外，根据土壤 pH 值的监测结果和《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 D--表 D.2 土壤酸化、碱化分级标准，本项目土壤 pH 值为 5.3~6.91，厂址北侧土壤（T4）轻微酸化，其余点位土壤 pH 质量属于无酸化或碱化。

表 3.6-3 T1、T2 土壤监测结果统计汇总表

序号	监测项目	单位	T1			T2			评价标准
			0~0.5 m	0.5~1.5m	1.5~3 m	0~0.5 m	0.5~1.5m	1.5~3 m	筛选值第二类用地
1	pH 值	（无量纲）	5.91	6.33	6.8	6.15	6.48	6.73	/
2	砷	mg/kg	4.66	3.18	5.1	3.39	4.01	3.11	60
3	镉	mg/kg	0.78	0.81	0.85	0.81	0.23	0.21	65
4	铬（六价）	mg/kg	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	5.7
5	铜	mg/kg	48	47	32	34	32	42	18000

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

6	铅	mg/kg	79	38	50	38	48	65	800
7	汞	mg/kg	0.068	0.068	0.078	0.093	0.063	0.062	38
8	镍	mg/kg	10	22	19	23	20	18	900
9	四氯化碳	μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	2800
10	氯仿	μg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	900
11	氯甲烷	μg/kg	<1	<1	<1	<1	<1	<1	37000
12	1,1-二氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	9000
13	1,2-二氯乙烷	μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	5000
14	1,1-二氯乙烯	μg/kg	<1	<1	<1	<1	<1	<1	66000
15	顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	596000
16	反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	54000
17	二氯甲烷	μg/kg	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	616000
18	1,2-二氯丙烷	μg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	5000
19	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	10000
20	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	6800
21	四氯乙烯	μg/kg	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	53000
22	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	840000
23	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	2800
24	三氯乙烯	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	2800
25	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	500
26	氯乙烯	μg/kg	<1	<1	<1	<1	<1	<1	430
27	苯	μg/kg	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	4000
28	氯苯	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	270000
29	1,2-二氯苯	μg/kg	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	560000
30	1,4-二氯苯	μg/kg	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	20000
31	乙苯	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	28000
32	苯乙烯	μg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	1290000
33	甲苯	μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	1200000
34	间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	570000
35	邻二甲苯	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	640000
36	硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	76
37	苯胺	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	260
38	2-氯酚	mg/kg	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	2256
39	苯并[a]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15
40	苯并[a]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5
41	苯并[b]荧蒽	mg/kg	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	15

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

42	苯并[k]荧蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	151
43	䓛	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1293
44	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5
45	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15
46	萘	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	70
注：监测结果低于检出限或未检出以“<+检出限”表示。									

表 3.6-4 T3~T6 土壤监测结果统计汇总表

序号	监测项目	单位	T3			T4	T5	T6	评价标准
			0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.2m			筛选值第二类用地
1	pH 值	（无量纲）	6.05	6.32	6.91	5.3	5.9	5.6	/
2	砷	mg/kg	6.43	4.27	5.89	3.38	4.52	4.8	60
3	镉	mg/kg	0.22	0.23	0.22	0.22	0.23	0.23	65
4	铬（六价）	mg/kg	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	5.7
5	铜	mg/kg	54	49	41	46	47	24	18000
6	铅	mg/kg	84	58	46	56	48	37	800
7	汞	mg/kg	0.132	0.086	0.06	0.083	0.11	0.157	38
8	镍	mg/kg	10	37	34	31	30	17	900
9	四氯化碳	μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	2800
10	氯仿	μg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	900
11	氯甲烷	μg/kg	<1	<1	<1	<1	<1	<1	37000
12	1,1-二氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	9000
13	1,2-二氯乙烷	μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	5000
14	1,1-二氯乙烯	μg/kg	<1	<1	<1	<1	<1	<1	66000
15	顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	596000
16	反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	54000
17	二氯甲烷	μg/kg	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	616000
18	1,2-二氯丙烷	μg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	5000
19	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	10000
20	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	6800
21	四氯乙烯	μg/kg	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	53000
22	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	840000
23	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	2800
24	三氯乙烯	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	2800
25	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	500
26	氯乙烯	μg/kg	<1	<1	<1	<1	<1	<1	430

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

27	苯	μg/kg	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	4000
28	氯苯	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	270000
29	1,2-二氯苯	μg/kg	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	560000
30	1,4-二氯苯	μg/kg	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	20000
31	乙苯	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	28000
32	苯乙烯	μg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	1290000
33	甲苯	μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	1200000
34	间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	570000
35	邻二甲苯	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	640000
36	硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	76
37	苯胺	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	260
38	2-氯酚	mg/kg	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	2256
39	苯并[a]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15
40	苯并[a]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5
41	苯并[b]荧蒽	mg/kg	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	15
42	苯并[k]荧蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	151
43	䓛	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1293
44	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5
45	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15
46	萘	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	70
注：监测结果低于检出限或未检出以“<+检出限”表示。									

表 3.6-5 监测点各污染物的标准指数汇总表

监测项目	监测点位						超标情况
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	
砷	0.085	0.067	0.107	0.056	0.075	0.080	未超标
镉	0.013	0.012	0.004	0.003	0.004	0.004	未超标
铬（六价）	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	未超标
铜	0.003	0.002	0.003	0.003	0.003	0.001	未超标
铅	0.099	0.081	0.105	0.070	0.060	0.046	未超标
汞	0.002	0.002	0.003	0.002	0.003	0.004	未超标
镍	0.024	0.026	0.041	0.034	0.033	0.019	未超标
四氯化碳	0.00023	0.00023	0.00023	0.00023	0.00023	0.00023	未超标
氯仿	0.00061	0.00061	0.00061	0.00061	0.00061	0.00061	未超标
氯甲烷	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	未超标
1,1-二氯乙烷	0.00007	0.00007	0.00007	0.00007	0.00007	0.00007	未超标
1,2-二氯乙烷	0.00013	0.00013	0.00013	0.00013	0.00013	0.00013	未超标

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

1,1-二氯乙烯	0.000008	0.000008	0.000008	0.000008	0.000008	0.000008	未超标
顺-1,2-二氯乙烯	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	未超标
反-1,2-二氯乙烯	0.000013	0.000013	0.000013	0.000013	0.000013	0.000013	未超标
二氯甲烷	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	未超标
1,2-二氯丙烷	0.00011	0.00011	0.00011	0.00011	0.00011	0.00011	未超标
1,1,1,2-四氯乙烷	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	未超标
1,1,2,2-四氯乙烷	0.00009	0.00009	0.00009	0.00009	0.00009	0.00009	未超标
四氯乙烯	0.000013	0.000013	0.000013	0.000013	0.000013	0.000013	未超标
1,1,1-三氯乙烷	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	未超标
1,1,2-三氯乙烷	0.00021	0.00021	0.00021	0.00021	0.00021	0.00021	未超标
三氯乙烯	0.00021	0.00021	0.00021	0.00021	0.00021	0.00021	未超标
1,2,3-三氯丙烷	0.00120	0.00120	0.00120	0.00120	0.00120	0.00120	未超标
氯乙烯	0.00116	0.00116	0.00116	0.00116	0.00116	0.00116	未超标
苯	0.00024	0.00024	0.00024	0.00024	0.00024	0.00024	未超标
氯苯	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	未超标
1,2-二氯苯	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	未超标
1,4-二氯苯	0.000038	0.000038	0.000038	0.000038	0.000038	0.000038	未超标
乙苯	0.000021	0.000021	0.000021	0.000021	0.000021	0.000021	未超标
苯乙烯	0.0000004	0.0000004	0.0000004	0.0000004	0.0000004	0.0000004	未超标
甲苯	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	未超标
间二甲苯+对二甲苯	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	未超标
邻二甲苯	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	未超标
硝基苯	0.00059	0.00059	0.00059	0.00059	0.00059	0.00059	未超标
苯胺	0.00017	0.00017	0.00017	0.00017	0.00017	0.00017	未超标
2-氯酚	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	未超标
苯并[a]蒽	0.00333	0.00333	0.00333	0.00333	0.00333	0.00333	未超标
苯并[a]芘	0.03333	0.03333	0.03333	0.03333	0.03333	0.03333	未超标
苯并[b]荧蒽	0.00667	0.00667	0.00667	0.00667	0.00667	0.00667	未超标
苯并[k]荧蒽	0.00033	0.00033	0.00033	0.00033	0.00033	0.00033	未超标
䓛	0.00004	0.00004	0.00004	0.00004	0.00004	0.00004	未超标
二苯并[a,h]蒽	0.03333	0.03333	0.03333	0.03333	0.03333	0.03333	未超标
茚并[1,2,3-cd]芘	0.00333	0.00333	0.00333	0.00333	0.00333	0.00333	未超标
萘	0.00064	0.00064	0.00064	0.00064	0.00064	0.00064	未超标
备注：T1~T3 取最大值计算；以上未检出的指标按最低检测限的一半来计算。							

鹤山市省产业有序转移工平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

表 3.6-6 T1 土壤理化性质表

点位		T1	时间	2024-01-10
经度		112°46′51.02865″	纬度	22°36′44.61049″
层次		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m
现场记录	颜色	红棕	红棕	红棕
	结构	团粒	团粒	团粒
	质地	砂壤土	砂壤土	轻壤土
	沙砾含量（%）	92%	86%	77%
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH 值（无量纲）	5.91	6.33	6.8
	阳离子交换量（$cmol^+/kg$）	5.4	5.9	6.6
	氧化还原电位（mv）	358	316	369
	饱和导水率（cm/s）	5.64	5.96	5.46
	土壤容重（g/cm^3）	1.06	1.09	1.13
	孔隙度（%）	57	52	43

表 3.6-7 T2 土壤理化性质表

点位		T2	时间	2024-01-10
经度		112°46′53.81922″	纬度	22°36′44.54773″
层次		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m
现场记录	颜色	棕	红棕	红棕
	结构	团粒	团粒	团粒
	质地	砂壤土	轻壤土	轻壤土
	沙砾含量（%）	90%	83%	74%
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH 值（无量纲）	6.15	6.48	6.73
	阳离子交换量（$cmol^+/kg$）	5.6	6.1	6.9
	氧化还原电位（mv）	433	398	410
	饱和导水率（cm/s）	5.85	5.39	5.25
	土壤容重（g/cm^3）	1.07	1.13	1.19
	孔隙度（%）	55	48	44

表 3.6-8 T3 土壤理化性质表

点位		T3	时间	2024-01-10
经度		112°46′51.43421″	纬度	22°36′42.08063″
层次		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m
现场记录	颜色	棕	棕	红棕

	结构	团粒	团粒	团粒
	质地	砂壤土	砂壤土	轻壤土
	沙砾含量（%）	89%	81%	76%
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH 值（无量纲）	6.05	6.32	6.91
	阳离子交换量（$cmol^+/kg$）	5.5	5.7	6.6
	氧化还原电位（mv）	487	458	436
	饱和导水率（cm/s）	5.67	5.53	5.25
	土壤容重（g/cm^3）	1.07	1.09	1.17
	孔隙度（%）	59	53	45

表 3.6-9 T4 **土壤理化性质表**

点位		T4、T5、T6	时间	2024-01-10
经纬度		112°46′51.63698″,22°36′45.66299″ 112°46′47.59113″,22°36′51.48554″ 112°46′55.74076″,22°36′32.11570″		
层次		0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m
现场记录	颜色	棕	红棕	棕
	结构	团粒	团粒	团粒
	质地	砂壤土	砂壤土	砂壤土
	沙砾含量（%）	95%	91%	93%
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH 值（无量纲）	6.67	6.75	6.87
	阳离子交换量（$cmol^+/kg$）	5.3	5.9	5.6
	氧化还原电位（mv）	377	325	349
	饱和导水率（cm/s）	5.85	5.57	5.18
	土壤容重（g/cm^3）	1.03	1.09	1.06
	孔隙度（%）	57	55	58

3.7 底泥环境质量现状调查

3.7.1 底泥环境质量现状监测

3.7.1.1 监测点位

监测点位为入河排污口上游 500m（D1）、三堡河支流与三堡河交汇处上游 500m（D2）、入河排污口下游 1500m（D3）、三堡河与址山河交汇处上游 500m（D4）、址山河与鹤城水交汇处上游 500m（D5）、入河排污口下游 4600m（D6），点位布置见图

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

3.2-1。

3.7.1.2 监测因子

底泥监测因子包括 pH、砷、汞、铬、铅、镉、铜、锌、镍共 9 项。

3.7.1.3 监测时间与频率

建设单位委托广东中诺国际检测认证有限公司于 2024 年 1 月 10 日-12 日进行采样监测，监测 3 天。

3.7.1.4 监测方法

底泥各项监测因子监测方法见 3.6-2。

3.7.2 底泥环境质量现状评价

3.7.2.1 评价标准

底泥参照执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）中水田标准。

3.7.2.2 评价方法

采用标准指数法对底泥进行现状评价，其计算公式为：

$$Pi = \frac{Ci}{Si}$$

式中：P_i — 污染物 i 的质量指数；

C_i — 污染物 i 的实测浓度，mg/kg；

S_i — 污染物 i 的评价标准，mg/kg；

当 $P_i<1$ 表示污染物浓度未超过评价标准；$P_i>1$ 表示污染物浓度超过了评价标准。P_i 越大，超标越严重。

3.7.2.3 评价结果

本项目底泥监测结果如下：

表 3.7-1 D1、D2 底泥现状监测结果一览表

序号	监测项目	单位	D1 监测结果			D2 监测结果			最大标准指数	评价标准
			1 月 10 日	1 月 11 日	1 月 12 日	1 月 10 日	1 月 11 日	1 月 12 日		
1	pH 值	无量纲	6.22	6.1	6.35	5.51	6.25	5..86	/	/
2	砷	mg/kg	4.44	5.19	4.23	6.72	2.5	6.09	0.224	30
3	镉	mg/kg	0.18	0.02	0.2	0.2	0.2	0.2	0.5	0.4
4	铜	mg/kg	15	16	15	18	18	18	0.12	150

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

5	铅	mg/kg	22	17	29	39	28	38	0.39	100
6	汞	mg/kg	0.114	0.076	0.04	0.131	0.127	0.087	0.262	0.5
7	镍	mg/kg	22	26	24	21	33	24	0.471	70
8	锌	mg/kg	64	62	65	75	64	64	0.375	200
9	铬	mg/kg	34	39	45	48	51	46	0.204	250

表 3.7-2 D3、D4 底泥现状监测结果一览表

序号	监测项目	单位	D3 监测结果			D4 监测结果			最大标准指数	评价标准	
			1 月 10 日	1 月 11 日	1 月 12 日	1 月 10 日	1 月 11 日	1 月 12 日		6.5 < pH ≤ 7.5	6.5 < pH ≤ 7.5
1	pH 值	无量纲	6.57	5.84	6.28	6.72	6.46	6.85	/	/	/
2	砷	mg/kg	5.37	5.46	3.52	4.13	2.88	4.74	0.182	30	25
3	镉	mg/kg	0.2	0.19	0.17	0.21	0.18	0.19	0.475	0.4	0.6
4	铜	mg/kg	17	20	16	22	14	14	0.133	150	200
5	铅	mg/kg	30	29	47	42	37	62	0.47	100	140
6	汞	mg/kg	0.047	0.057	0.089	0.035	0.024	0.066	0.178	0.5	0.6
7	镍	mg/kg	32	32	26	27	24	16	0.457	70	100
8	锌	mg/kg	74	67	60	81	65	71	0.335	200	250
9	铬	mg/kg	46	60	49	51	38	49	0.24	250	300

表 3.7-3 D5、D6 底泥现状监测结果一览表

序号	监测项目	单位	D5 监测结果			D6 监测结果			最大标准指数	评价标准	
			1 月 10 日	1 月 11 日	1 月 12 日	1 月 10 日	1 月 11 日	1 月 12 日		6.5 < pH ≤ 7.5	6.5 < pH ≤ 7.5
1	pH 值	无量纲	6.29	6.07	6.15	6.86	6.52	6.67	/	/	/
2	砷	mg/kg	5.09	6.04	4.88	4.44	2.51	2.38	0.201	30	25
3	镉	mg/kg	0.2	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.5	0.4	0.6
4	铜	mg/kg	17	13	19	20	17	17	0.127	150	200
5	铅	mg/kg	51	28	49	65	57	63	0.51	100	140
6	汞	mg/kg	0.083	0.084	0.095	0.067	0.027	0.03	0.19	0.5	0.6
7	镍	mg/kg	29	29	30	29	29	30	0.429	70	100
8	锌	mg/kg	73	74	72	54	42	52	0.37	200	250
9	铬	mg/kg	45	44	43	36	49	57	0.19	250	300

根据监测结果，底泥各项监测因子满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）中水田标准。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

3.8 生态环境质量现状调查

本项目位于鹤山市鹤城镇金钟山西北侧、Y878 乡道（顶圣线）与金钟山交界处，项目附近主要为工厂、道路和村庄等，没有国家和广东省重点保护的动植物，亦没有需要保护的野生动物。

项目所在区域属南亚热带气候，四季界线不明显，树木常绿。冬季严寒少、年平均气温高、霜日少、有效积温充足、热量资源丰富的特征是亚热带经济动植物繁衍生长的关键因素之一。项目所在地在用地性质上属于排水用地，现用地范围内现状为池塘和空地，无市政基础设施或特殊的设施限制，不涉及城市总体规划确定的特殊控制区域。占地范围内除少量野生杂草外无其它植物。

项目区域内无国家重点保护及濒危动植物。总体来看，项目周围陆地生态环境一般。

评价区域不属于生态保护区类别，属排水用地，可进行严格管理、注意生态恢复和防止水土流失的人工开发和干预活动。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

4 环境影响预测与评价

4.1 营运期大气环境影响预测与评价

4.1.1 评价等级及评价范围的确定

（1）环境影响识别与评价因子筛选

大气环境影响评价因子主要为项目排放的常规污染物及特征污染物，主要为氨、硫化氢。

（2）评价标准的确定

氨、硫化氢执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中浓度限值，具体数值见表 1.4-1。

（3）评价等级

根据“总论——1.5 评价等级及评价范围”章节可知，本项目所有污染物最大地面浓度占标率 P_i 最大值为厂界的氨，为 23.44 % > 10 %，$D_{10\%}$最远为 175 m，因此，本项目环境空气影响评价工作等级应定为一级。

（4）评价范围

根据“总论——1.5 评价等级及评价范围”章节可知，本次评价环境空气评价范围为，以污水厂厂址为中心区域，边长为 5 km 的矩形区域。

4.1.2 污染源调查

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ/T2.2-2018），一级评价项目应调查分析本项目的所有污染源、评价范围内与评价项目排放污染物有关的其他在建项目、已批复环境影响文件的拟建项目等污染源。污染源以收集现有资料和实际调查结合的方式进行调查。

根据现场调查，评价范围内无拟建、在建排放氨、硫化氢的建设项目。

4.1.3 大气环境影响预测与评价

4.1.3.1 预测模型选取结果及选取依据

根据估算结果，本项目大气评价等级为一级，评价范围小于 50 km，选择《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ/T2.2-2018）附录 A 的 A.2 进一步预测模式 AERMOD 模式进行预测评价，以 2023 年为基准年。

4.1.3.2 气象数据

（1）气象资料的选取

鹤山市省产业有序转移工平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

本项目位于鹤山市鹤城镇金钟山西北侧、Y878 乡道（顶圣线）与金钟山交界处（污水厂中心地理坐标为：东经 112°46′52.08367″,北纬 22°36′43.97388″），本次评价采用鹤山国家一般气象站常规地面气象观测资料，鹤山站站点号为 59473，站点坐标为东经 112.9833°，北纬 22.7333°，海拔高度为 48 m。本污水处理厂距离鹤山站约 24.7 km。

表 4.1-1 常规地面气象观测数据

气象站	气象站编号	气象站等级	气象站坐标/m		相对距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			经度	纬度				
鹤山	59473	国家一般气象站	112.9833°	22.7333°	24.7	48 m	2023 年	风向、风速、总云量、低云量、干球温度

表 4.1-2 高空模拟气象数据

模拟网格点编号	气象站坐标/m		相对距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
	经度	纬度				
59473	112.9833°	22.7333°	24.7	48 m	2023 年	压力、高度、干球、露点、风向、风速

（2）23 年气候资料

鹤山气象站近 20 年（2004-2023 年）的常规气候资料统计结果见下表。

表 4.1-3 鹤山气象站近 20 年（2004-2023 年）的常规气候资料统计表

项目	数值
多年平均风速（m/s）	2.01
最大风速（m/s）及出现的时间	33.8 相应风向：NE 出现时间：2018 年 9 月 16 日
多年平均气温（℃）	22.88
极端最高气温（℃）及出现的时间	39.6 出现时间：2005 年 7 月 19 日
极端最低气温（℃）及出现的时间	2.2 出现时间：2016 年 1 月 24 日
多年平均相对湿度（%）	76.54
年均降水量（mm）	1786.61
多年最大日降水量（mm）及出现的时间	最大值：260.4 mm　出现时间：2006 年 8 月 4 日
年最小降水量（mm）及出现的时间	最小值：1161.2 mm　出现时间：2004 年

鹤山市气象站主导风向为 N，静风频率为 4.22 %，鹤山市气象站多年风向玫瑰图见

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

图 4.1-1。

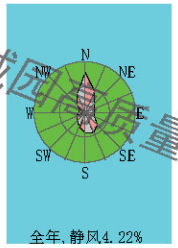


图 4.1-1 鹤山市气象站风向玫瑰图（统计年限：2004-2023 年）

根据鹤山市气象站近 20 年监测到的该地区平均气温的月变化数据，可见该地区常年平均温度在 7 月最高，为 29.2℃。

表 4.1-4 鹤山市气象站近 20 年各月平均气温（℃）

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度（℃）	14.13	16.01	18.97	22.71	26.35	28.27	29.2	28.87	28.12	25.22	20.95	15.77

（3）常年地面风速、风向特征

根据鹤山市气象站近 20 年监测到的地区年平均风速的月变化数据，该地区最高月平均风速为 7 月份 2.06 m/s。

表 4.1-5 鹤山市气象站近 20 年各月平均风速（m/s）

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
风速（m/s）	2.05	1.96	1.87	1.95	1.98	2	2.06	1.88	1.88	2.12	2	2.21

表 4.1-6 鹤山市气象站近 20 年的全年风向频率表 单位：%

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	最多风向
年	15.61	9.29	5.31	3.7	3.67	4.06	6.55	8.28	7.92	5.97	4.63	3.23	2.82	2.46	4.28	7.85	4.22	N

4.1.3.3 地形数据及气象地面特征参数

地形数据来源于 http://srtm.csi.cgiar.org/，数据精度为 3 秒（约 90 m），即东西向网格间距为 3（秒）、南北向网格间距为 3（秒），估算模式选取的地形数据范围已含本项目评价范围，本次预测范围地形图见图 4.1-2。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

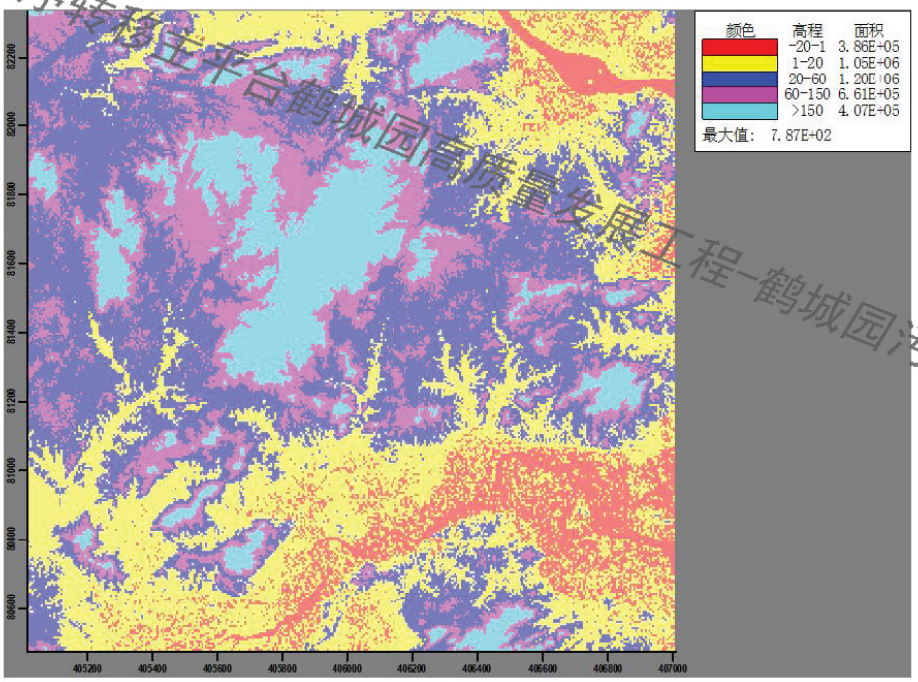


图 4.1-2 预测范围地形图

根据项目所在区域 3 km 范围内地形，同时考虑到江门秋冬区分不明显，生成的地面特征参数表中将冬天参数改为秋天参数。

进一步预测按照项目所在区域 3 km 范围地表类型分扇区，本次地面分为 4 个扇区，120°~190°为农作地地表类型，190°~320°为针叶林地表类型，320°~350°为农作地地表类型，350°~120°为针叶林地表类型，扇区内预测气象地面特征参数见表 4.1-7。

表 4.1-7 预测气象地面特征参数表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	120-190	冬季(12,1,2 月)	0.18	0.4	0.05
2	120-190	春季(3,4,5 月)	0.14	0.2	0.03
3	120-190	夏季(6,7,8 月)	0.2	0.3	0.2
4	120-190	秋季(9,10,11 月)	0.18	0.4	0.05
5	190-320	冬季(12,1,2 月)	0.12	0.3	1.3
6	190-320	春季(3,4,5 月)	0.12	0.3	1.3
7	190-320	夏季(6,7,8 月)	0.12	0.2	1.3
8	190-320	秋季(9,10,11 月)	0.12	0.3	1.3
9	320-350	冬季(12,1,2 月)	0.18	0.4	0.05
10	320-350	春季(3,4,5 月)	0.14	0.2	0.03
11	320-350	夏季(6,7,8 月)	0.2	0.3	0.2
12	320-350	秋季(9,10,11 月)	0.18	0.4	0.05
13	350-120	冬季(12,1,2 月)	0.12	0.3	1.3
14	350-120	春季(3,4,5 月)	0.12	0.3	1.3

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

15	350-120	夏季(6,7,8 月)	0.12	0.2	1.3
16	350-120	秋季(9,10,11 月)	0.12	0.3	1.3

4.1.3.4 预测范围及计算点

根据筛选模式，本项目大气评价范围为厂中心为中心，边长 5 km 的矩形，本次评价选取评价区域内最大地面浓度点以及所有敏感点作为计算点，区域最大地面浓度点的预测网格采用网格等间距法布设，以厂区中心建立坐标系，以 E 向为坐标的 X 轴，以 N 向为坐标系的 Y 轴，向上为 Z 轴，网格距选 50 m，网格范围为 X 方向[-2600,2600]、Y 方向[-2600,2600]。

4.1.3.5 预测评价标准

本项目氨、硫化氢执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中浓度限值，具体数值见表 1.4-1。

4.1.3.6 背景浓度取值

本评价选取 2023 年作为评价基准年，氨、硫化氢采用广东中诺检测技术有限公司于 2024 年 1 月 10 日-1 月 16 日对评价范围内监测点各监测时段中的最大值。

4.1.3.7 预测因子及污染源强

本项目进一步预测所采用的预测因子与源强与估算模式一致，为氨、硫化氢，正常工况下，预测源强见表 4.1-8 和表 4.1-9。非正常工况按照 DA001 排放口废气治理措施下降计，排放源强按照去除效率为 50 %时考虑，非正常工况源强预测见表 4.1-10。

表 4.1-8 项目大气预测源强表（点源）

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速（m/s）	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物	排放速率/（kg/h）
		x	y									
DA001	恶臭废气排放口	7	-3	37	15	0.4	11.05	25	8760	正常排放	氨	6.51E-03
											硫化氢	2.52E-04

表 4.1-9 项目大气预测源强表（多边形面源）

编号	名称	面源各顶点坐标/m		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	排放速率 kg/h	
		X	Y					氨	硫化氢
1	污水	-23	-76	37	4	8760	正常	0.023	8.90E-04

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

	处理区	26	-18				排放	
		34	-13					
		49	-8					
		63	-4					
		60	20					
		-16	55					
		-21	41					
		-25	31					
		-27	29					
		-37	22					
		-34	8					
		-34	0					
		-39	-18					
		-29	-47					
		-23	-76					

注：污水处理构筑物为地上、半地下、全地下式，粗格栅、细格栅及曝气沉砂池、水解酸化池、缺氧池、厌氧池、储泥池、污泥脱水区的地面高度分别为0.5、4.6、4.2、4.2、4.2、2.7、6.5m，平均值为3.84 m，保守考虑面源平均高度按照3 m计算。

表 4.1-10 非正常工况下废气污染物变化情况一览表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率（kg/h）	单次持续时间/h	年发生频次/次
DA001	废气处理设施故障，废气处理效率降低为50 %	氨	0.0651	1	2
		硫化氢	0.00252		

4.1.3.8 预测内容及预测情景

（1）正常排放情况下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率；

（2）正常排放情况下，预测评价叠加环境空气质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度的达标情况；

（3）非正常排放情况下，预测评价环境保护目标和网格点主要污染物的1小时最大浓度贡献值及占标率；

（4）计算本项目大气防护距离。

4.1.3.9 预测模式

本项目大气评价等级为一级，项目所在地为农村，选择《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ/T2.2-2018）附录A 的A.2 进一步预测模式AERMOD模式进行预测评价。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

（1）正常情况下1小时贡献质量浓度预测结果

①氨

评价网格和各敏感点的氨小时浓度贡献最大值见表4.1-11和图4.1-3。由预测结果可知，项目建成后，评价范围内敏感点中龙里氨的小时浓度增值最大，最大增值为27.2 μg/m³，占标率为13.59 %，未超标；二类区网格点小时浓度最大增值为56.9 μg/m³，占标率为28.45 %，未超标；一类区网格点小时浓度最大增值为1.38 μg/m³，占标率为0.69 %，未超标。

②硫化氢

评价网格和各敏感点的硫化氢小时浓度贡献最大值见表4.1-12和图4.1-4。由预测结果可知，项目建成后，评价范围内敏感点中龙里硫化氢的小时浓度增值最大，最大增值为1.05 μg/m³，占标率为10.52 %，未超标；二类区网格点小时浓度最大增值为2.2 μg/m³，占标率为22.02 %，未超标；一类区网格点小时浓度最大增值为0.0535 μg/m³，占标率为0.54 %，未超标。

表 4.1-11 本项目氨小时贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	点坐标(x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
氨	瓦窑排	75,11	46.11	1 小时	13.7	23082406	200	6.83	达标
	龙里	-97,264	37.49	1 小时	27.2	23060522	200	13.59	达标
	金山里	-195,405	39	1 小时	20.7	23020204	200	10.37	达标
	三堡河南村	-207,153	35.56	1 小时	20	23060622	200	10	达标
	水心洞	-193,-25	33.93	1 小时	24	23091906	200	12.02	达标
	旗尾	497,-146	32.7	1 小时	9.95	23112204	200	4.97	达标
	红村	-446,792	43.08	1 小时	7.03	23102504	200	3.52	达标
	坎下	-742,503	42.99	1 小时	8.64	23073106	200	4.32	达标
	五星村	-1098,-22	42.71	1 小时	4.33	23052804	200	2.17	达标
	白坎	-1339,-206	44.45	1 小时	3.44	23091906	200	1.72	达标
	紫莲	-918,-595	42.2	1 小时	4.08	23110822	200	2.04	达标
	鹿子坑	-326,-751	41.15	1 小时	4.68	23121420	200	2.34	达标
	南塘	694,-862	30.56	1 小时	3.93	23031404	200	1.96	达标
	北芬村	1225,-306	28.14	1 小时	2.59	23112204	200	1.29	达标
	新联村	2032,-779	21.36	1 小时	1.3	23112204	200	0.65	达标
	黎屋	1574,-1376	23.18	1 小时	1.25	23062324	200	0.62	达标
	江夏坪村	1177,-1580	26.3	1 小时	2.49	23031404	200	1.24	达标
	禾围村	1811,-1381	21.38	1 小时	1.38	23062324	200	0.69	达标

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

	四新村	1899,-1759	19.45	1 小时	0.63	23062324	200	0.32	达标
	禾古村	2174,-1747	20.06	1 小时	1.06	23062324	200	0.53	达标
	长潭	1938,-2286	29.88	1 小时	1.07	23122906	200	0.53	达标
	均田村	-1237,1008	45.54	1 小时	3.91	23091602	200	1.96	达标
	新村排	-1590,1193	56.41	1 小时	1.12	23070321	200	0.56	达标
	铁合村	-1391,1745	51.34	1 小时	1.61	23102819	200	0.81	达标
	蛇段村	-1014,2100	57.44	1 小时	0.946	23082724	200	0.47	达标
	社营村	-1047,2567	62.68	1 小时	0.508	23072102	200	0.25	达标
	大路坑	-831,2556	68.79	1 小时	0.905	23052707	200	0.45	达标
	木坑村	-594,1935	75.7	1 小时	0.533	23052707	200	0.27	达标
	凤尾村	1057,1675	50.7	1 小时	1.04	23121122	200	0.52	达标
	横坑	2253,1708	33.85	1 小时	1.19	23082106	200	0.6	达标
	槟榔坑	1810,-254	42.36	1 小时	1.17	23080402	200	0.58	达标
	二类区网格	50,-150	40.1	1 小时	56.9	23021103	200	28.45	达标
	一类区网格	-2050,700	60	1 小时	1.38	23102606	200	0.69	达标

表 4.1-12 本项目硫化氢小时贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	点坐标(x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
硫化氢	瓦窑排	75,11	46.11	1 小时	0.529	23082406	10	5.29	达标
	龙里	-97,264	37.49	1 小时	1.05	23060522	10	10.52	达标
	金山里	-195,405	39	1 小时	0.803	23020204	10	8.03	达标
	三堡河南村	-207,153	35.56	1 小时	0.774	23060622	10	7.74	达标
	水心洞	-193,-25	33.93	1 小时	0.93	23091906	10	9.3	达标
	旗尾	497,-146	32.7	1 小时	0.385	23112204	10	3.85	达标
	红村	-446,792	43.08	1 小时	0.272	23102504	10	2.72	达标
	坎下	-742,503	42.99	1 小时	0.334	23073106	10	3.34	达标
	五星村	-1098,-22	42.71	1 小时	0.168	23052804	10	1.68	达标
	白坎	-1339,-206	44.45	1 小时	0.133	23091906	10	1.33	达标
	紫莲	-918,-595	42.2	1 小时	0.158	23110822	10	1.58	达标
	鹿子坑	-326,-751	41.15	1 小时	0.181	23121420	10	1.81	达标
	南塘	694,-862	30.56	1 小时	0.152	23031404	10	1.52	达标
	北芬村	1225,-306	28.14	1 小时	0.1	23112204	10	1	达标
	新联村	2032,-779	21.36	1 小时	0.0502	23112204	10	0.5	达标
	黎屋	1574,-1376	23.18	1 小时	0.0482	23062324	10	0.48	达标
	江夏坪村	1177,-1580	26.3	1 小时	0.0963	23031404	10	0.96	达标
	禾围村	1811,-1381	21.38	1 小时	0.0533	23062324	10	0.53	达标
	四新村	1899,-1759	19.45	1 小时	0.0244	23062324	10	0.24	达标
	禾古村	2174,-1747	20.06	1 小时	0.041	23062324	10	0.41	达标

鹤山市省产业有序转移工平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

	长潭	1938,-2286	29.88	1 小时	0.0414	23122906	10	0.41	达标
	均田村	-1237,1008	45.54	1 小时	0.151	23091602	10	1.51	达标
	新村排	-1590,1193	56.41	1 小时	0.0432	23070321	10	0.43	达标
	铁合村	-1391,1745	51.34	1 小时	0.0625	23102819	10	0.62	达标
	蛇段村	-1014,2100	57.44	1 小时	0.0366	23082724	10	0.37	达标
	社营村	-1047,2567	62.68	1 小时	0.0197	23072102	10	0.2	达标
	大路坑	-831,2556	68.79	1 小时	0.035	23052707	10	0.35	达标
	木坑村	-594,1935	75.7	1 小时	0.0206	23052707	10	0.21	达标
	凤尾村	1057,1675	50.7	1 小时	0.0404	23121122	10	0.4	达标
	横坑	2253,1708	33.85	1 小时	0.0461	23082106	10	0.46	达标
	槟榔坑	1810,-254	42.36	1 小时	0.0451	23080402	10	0.45	达标
	二类区网格	50,-150	40.1	1 小时	2.2	23021103	10	22.02	达标
	一类区网格	-2050,700	60	1 小时	0.0535	23102606	10	0.54	达标

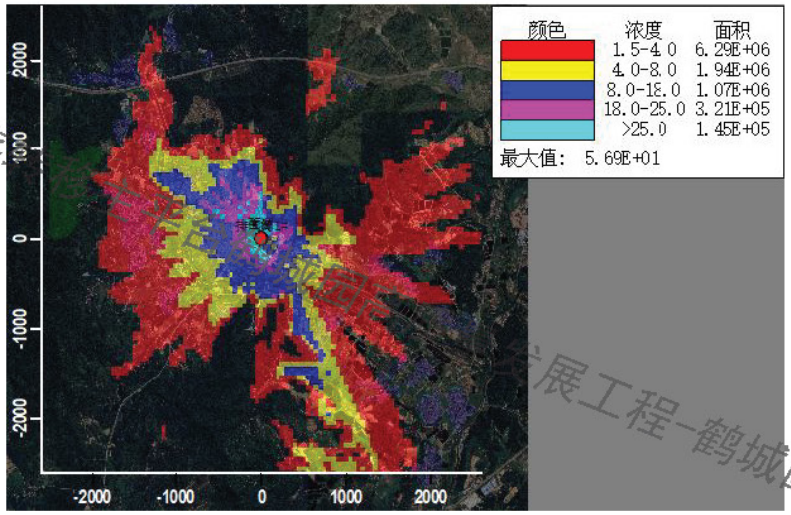


图 4.1-3 氨小时浓度贡献值网格浓度分布图（单位：μg/m³）

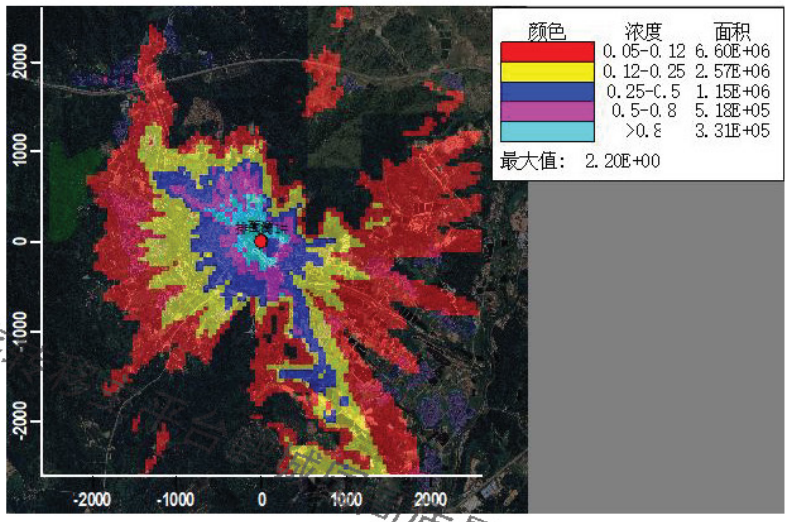


图 4.1-4 硫化氢小时浓度贡献值网格浓度分布图（单位：μg/m³）

（2）叠加现状环境质量浓度后预测结果

鹤山市省产业有序转移共平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

①评价范围内各敏感点和网格氨小时贡献值浓度叠加补充监测浓度后，小时平均质量浓度见表 4.1-13 和图 4.1-5。

②评价范围内各敏感点和网格氨小时贡献值浓度叠加补充监测浓度后，小时平均质量浓度见表 4.1-14 和图 4.1-6。

由预测结果可知，项目建成后，评价范围内各敏感点和网格氨和硫化氢小时平均浓度叠加背景值后，1 小时平均质量浓度均可以达标。

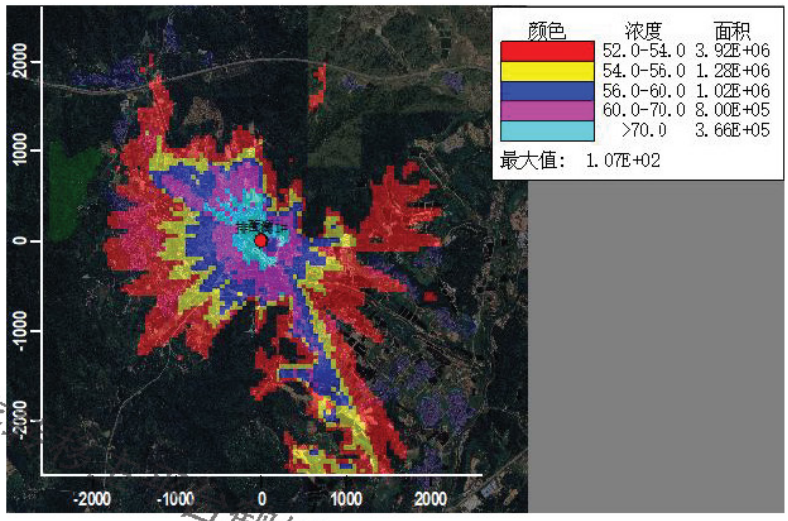


图 4.1-5 氨叠加背景值后 1 小时浓度预测值网格浓度分布图（单位：μg/m³）

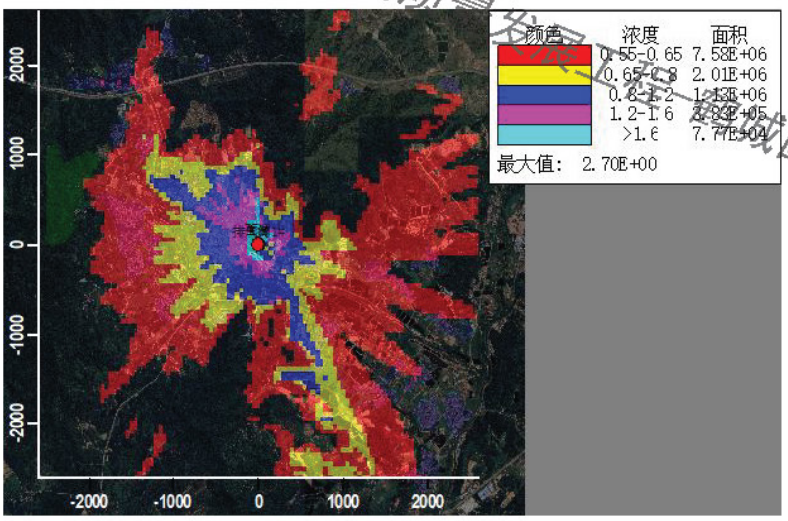


图 4.1-6 硫化氢叠加背景值后 1 小时浓度预测值网格浓度分布图（单位：μg/m³）

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

表 4.1-13 叠加背景值浓度后氨小时环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	点坐标(x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度（μg/m³）	叠加背景后的浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
氨	瓦窑排	75,11	46.11	1 小时	13.7	23082406	50	63.7	200	31.83	达标
	龙里	-97,264	37.49	1 小时	27.2	23060522	50	77.2	200	38.59	达标
	金山里	-195,405	39	1 小时	20.7	23020204	50	70.7	200	35.37	达标
	三堡河南村	-207,153	35.56	1 小时	20	23060622	50	70	200	35	达标
	水心洞	-193,-25	33.93	1 小时	24	23091906	50	74	200	37.02	达标
	旗尾	497,-146	32.3	1 小时	9.95	23112204	50	59.9	200	29.97	达标
	红村	-446,792	43.08	1 小时	7.03	23102504	50	57	200	28.52	达标
	坎下	-742,503	42.99	1 小时	8.64	23073106	50	58.6	200	29.32	达标
	五星村	-1098,-22	42.71	1 小时	4.36	23052804	50	54.3	200	27.17	达标
	白坎	-1339,-206	44.45	1 小时	3.44	23091906	50	53.4	200	26.72	达标
	紫莲	-918,-595	42.2	1 小时	4.08	23110822	50	54.1	200	27.04	达标
	鹿子坑	-326,-751	41.15	1 小时	4.68	23121420	50	54.7	200	27.34	达标
	南塘	694,-862	30.56	1 小时	3.93	23031404	50	53.9	200	26.96	达标
	北芬村	1235,-306	28.14	1 小时	2.59	23112204	50	52.6	200	26.29	达标
	新联村	2032,-779	21.36	1 小时	1.3	23112204	50	51.3	200	25.65	达标
	黎屋	1574,-1376	23.18	1 小时	1.25	23062324	50	51.2	200	25.62	达标
	江夏坪村	1177,-1580	26.3	1 小时	2.49	23031404	50	52.5	200	26.24	达标
	禾围村	1811,-1381	21.38	1 小时	1.38	23062324	50	51.4	200	25.69	达标
	四新村	1899,-1759	19.45	1 小时	0.63	23062324	50	50.6	200	25.32	达标
	禾古村	2174,-1747	20.06	1 小时	1.06	23062324	50	51.1	200	25.53	达标
	长潭	1938,-2286	29.88	1 小时	1.07	23122906	50	51.1	200	25.53	达标

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

	均田村	-1237,1008	45.54	1 小时	3.91	23091602	50	53.9	200	26.96	达标
	新村排	-1590,1193	56.41	1 小时	1.12	23070321	50	51.1	200	25.56	达标
	铁合村	-1391,1745	51.34	1 小时	1.61	23102819	50	51.6	200	25.81	达标
	蛇段村	-1014,2100	57.44	1 小时	0.946	23083124	50	50.9	200	25.47	达标
	社营村	-1047,2567	62.68	1 小时	0.508	23072102	50	50.5	200	25.25	达标
	大路坑	-831,2556	68.79	1 小时	0.905	23052707	50	50.9	200	25.45	达标
	木坑村	-594,1935	75.7	1 小时	0.533	23052707	50	50.5	200	25.27	达标
	凤尾村	1021,1675	50.7	1 小时	1.04	23121122	50	51	200	25.52	达标
	横坑	2253,1708	33.85	1 小时	1.19	23082106	50	51.2	200	25.6	达标
	槟榔坑	1810,-254	42.36	1 小时	1.17	23080402	50	51.2	200	25.58	达标
	二类区网格	50,-150	40.1	1 小时	56.9	23021103	50	107	200	53.45	达标
	一类区网格	-2050,700	60	1 小时	1.38	23102606	50	51.4	200	25.69	达标

表 4.1-14 叠加背景值浓度后硫化氢小时环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	点坐标(x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(μg/m³)	叠加背景后的浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
硫化氢	瓦窑排	75,11	46.11	1 小时	0.529	23082406	0.5	1.03	10	10.29	达标
	龙里	-97,264	37.49	1 小时	1.05	23060522	0.5	1.55	10	15.52	达标
	金山里	-195,405	39	1 小时	0.803	23020204	0.5	1.3	10	13.03	达标
	三堡河南村	-207,153	35.56	1 小时	0.774	23060622	0.5	1.27	10	12.74	达标
	水心洞	-193,-25	33.93	1 小时	0.93	23091906	0.5	1.43	10	14.3	达标
	旗尾	497,-146	32.7	1 小时	0.385	23112204	0.5	0.885	10	8.85	达标
	红村	-446,792	43.08	1 小时	0.272	23102504	0.5	0.772	10	7.72	达标
	坎下	-742,503	42.99	1 小时	0.334	23073106	0.5	0.834	10	8.34	达标
	五星村	-1098,-22	42.71	1 小时	0.168	23052804	0.5	0.668	10	6.68	达标

	白坎	-1339,-206	44.45	1 小时	0.133	23091906	0.5	0.633	10	6.33	达标
	紫莲	-918,-595	42.2	1 小时	0.158	23110822	0.5	0.658	10	6.58	达标
	鹿子坑	-326,-751	41.15	1 小时	0.181	23121420	0.5	0.681	10	6.81	达标
	南塘	694,-862	30.56	1 小时	0.152	23031404	0.5	0.652	10	6.52	达标
	北芬村	1225,-306	28.14	1 小时	0.1	23112204	0.5	0.6	10	6	达标
	新联村	2032,-779	21.36	1 小时	0.0502	23112204	0.5	0.55	10	5.5	达标
	黎屋	1574,-1376	23.18	1 小时	0.0482	23062324	0.5	0.548	10	5.48	达标
	江夏坪村	1178,-1580	26.3	1 小时	0.0963	23031404	0.5	0.596	10	5.96	达标
	禾围村	1811,-1381	21.38	1 小时	0.0533	23062324	0.5	0.553	10	5.53	达标
	四新村	1899,-1759	19.45	1 小时	0.0244	23062324	0.5	0.524	10	5.24	达标
	禾古村	2174,-1747	20.06	1 小时	0.041	23062324	0.5	0.541	10	5.41	达标
	长潭	1938,-2286	29.88	1 小时	0.041	23122906	0.5	0.541	10	5.41	达标
	均田村	-1237,1008	45.54	1 小时	0.151	23091602	0.5	0.651	10	6.51	达标
	新村排	-1590,1193	56.41	1 小时	0.0432	23070324	0.5	0.543	10	5.43	达标
	铁合村	-1391,1745	51.34	1 小时	0.0625	23102819	0.5	0.562	10	5.62	达标
	蛇段村	-1014,2100	57.44	1 小时	0.0366	23082724	0.5	0.537	10	5.37	达标
	社营村	-1047,2567	62.68	1 小时	0.0197	23072102	0.5	0.52	10	5.2	达标
	大路坑	-831,2556	68.79	1 小时	0.035	23052707	0.5	0.535	10	5.35	达标
	木坑村	-594,1935	157	1 小时	0.0206	23052707	0.5	0.521	10	5.21	达标
	凤尾村	1057,1675	50.7	1 小时	0.0404	23121122	0.5	0.54	10	5.4	达标
	横坑	2253,1708	33.85	1 小时	0.0461	23082106	0.5	0.546	10	5.46	达标
	槟榔坑	1810,-254	42.36	1 小时	0.0451	23080402	0.5	0.545	10	5.45	达标
	二类区网格	50,-150	40.1	1 小时	2.2	23021103	0.5	2.7	10	27.02	达标
	一类区网格	-2050,700	60	1 小时	0.0535	23102606	0.5	0.554	10	5.54	达标

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

（3）非正常工况预测结果

非正常工况下，评价范围内各敏感点和网格氨、硫化氢小时地面最大浓度贡献值及占标率汇总见表 4.1-15~16 及图 4.1-7~8。

预测结果表明，在非正常工况下，评价范围内氨、硫化氢的最大地面小时浓度贡献值均有所增加，但均未超标。但在污水厂日常运行中，必须加强废气处理措施的日常运行维护管理，定期检修废气处理设施，确保其达标排放。一般来说，在典型小时的气象条件下遇上事故性排放的机会较少，只要做好污染防治措施的管理和维护保养，本项目排放的大气污染物对评价区域内的大气环境质量影响程度在可接受范围内。

表 4.1-15 非正常工况氨小时贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	点坐标(x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
氨	瓦窑排	75,11	46.11	1 小时	7.47	23080907	200	3.74	达标
	尤里	-97,264	37.49	1 小时	5.54	23052707	200	2.77	达标
	金山里	-195,405	39	1 小时	2.98	23052707	200	1.49	达标
	三堡河南村	-207,153	35.56	1 小时	3.42	23082706	200	1.71	达标
	水心洞	-193,-25	33.93	1 小时	4.33	23090319	200	2.16	达标
	旗尾	497,-146	32.7	1 小时	2.89	23060904	200	1.44	达标
	红村	-446,792	43.08	1 小时	1.71	23071603	200	0.86	达标
	坎下	-742,503	42.99	1 小时	2.16	23080124	200	1.08	达标
	五星村	-1098,-22	42.71	1 小时	2.17	23102820	200	1.09	达标
	白坎	-1339,-206	44.45	1 小时	1.68	23073102	200	0.84	达标
	紫莲	-918,-595	42.2	1 小时	2.04	23092403	200	1.02	达标
	鹿子坑	-326,-751	41.15	1 小时	2.5	23091523	200	1.25	达标
	南塘	694,-862	30.56	1 小时	1.52	23092007	200	0.76	达标
	北芬村	1225,-306	28.14	1 小时	1.23	23092301	200	0.61	达标
	新联村	2032,-779	21.36	1 小时	0.699	23062523	200	0.35	达标
	黎屋	1574,-1376	23.18	1 小时	0.751	23091802	200	0.38	达标
	江夏坪村	1177,-1580	26.3	1 小时	0.993	23082603	200	0.50	达标
	禾围村	1811,-1381	21.38	1 小时	0.674	23062802	200	0.34	达标
	四新村	1899,-1759	19.45	1 小时	0.583	23052501	200	0.29	达标
	禾古村	2174,-1747	20.06	1 小时	0.527	23091802	200	0.26	达标
	长潭	1938,-2286	29.88	1 小时	0.74	23082603	200	0.37	达标
	均田村	-1237,1008	45.54	1 小时	1.58	23060603	200	0.79	达标
	新村排	-1590,1193	56.41	1 小时	5.49	23050922	200	2.74	达标
	铁合村	-1391,1745	51.34	1 小时	5.65	23102819	200	2.83	达标

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

	蛇段村	-1014,2100	57.44	1 小时	5.15	23102504	200	2.58	达标
	社营村	-1047,2567	62.68	1 小时	3.16	23020204	200	1.58	达标
	大路坑	-831,2556	68.79	1 小时	1.55	23030805	200	0.78	达标
	木坑村	-594,1935	75.7	1 小时	0.703	23052707	200	0.35	达标
	凤尾村	1057,1675	50.7	1 小时	1.86	23082803	200	0.93	达标
	横坑	2253,1708	33.85	1 小时	0.573	23062904	200	0.29	达标
	槟榔坑	1810,-254	42.36	1 小时	1.25	23100107	200	0.62	达标
	二类区网格	100,0	52	1 小时	116	23082804	200	57.99	达标
	一类区网格	-2050,700	60	1 小时	3.47	23102602	200	1.74	达标

表 4.1-47 非正常工况硫化氢小时贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	点坐标(x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
硫化氢	瓦窑排	75,11	46.11	1 小时	0.289	23080907	10	2.89	达标
	龙里	-97,264	37.49	1 小时	0.214	23052707	10	2.14	达标
	老山里	-195,405	39	1 小时	0.115	23052707	10	1.15	达标
	三堡河南村	-207,153	35.56	1 小时	0.132	23082706	10	1.32	达标
	水心洞	-1931,-25	33.93	1 小时	0.168	23090319	10	1.68	达标
	旗尾	497,-146	32.21	1 小时	0.112	23060904	10	1.12	达标
	红村	-446,792	43.08	1 小时	0.0662	23071603	10	0.66	达标
	坎下	-742,503	42.99	1 小时	0.0834	23080124	10	0.83	达标
	五星村	-1098,-22	42.71	1 小时	0.0841	23102820	10	0.84	达标
	白坎	-1339,-206	44.45	1 小时	0.0652	23073102	10	0.65	达标
	紫莲	-918,-595	42.2	1 小时	0.0788	23092403	10	0.79	达标
	鹿子坑	-326,-751	41.15	1 小时	0.0968	23091523	10	0.97	达标
	南塘	694,-862	30.56	1 小时	0.059	23092007	10	0.59	达标
	北芬村	1225,-306	28.14	1 小时	0.0476	23092301	10	0.48	达标
	新联村	2032,-779	21.36	1 小时	0.027	23062523	10	0.27	达标
	黎屋	1574,-1376	23.18	1 小时	0.0291	23091802	10	0.29	达标
	江夏坪村	1177,-1580	26.3	1 小时	0.0384	23082603	10	0.38	达标
	禾围村	1811,-1381	21.38	1 小时	0.0261	23062802	10	0.26	达标
	田新村	1899,-1759	19.45	1 小时	0.0226	23052501	10	0.23	达标
	禾舌村	2174,-1747	20.06	1 小时	0.0204	23091802	10	0.2	达标
	长潭	1938,-2286	29.88	1 小时	0.0286	23082603	10	0.29	达标
	均田村	-1237,1008	45.54	1 小时	0.061	23060603	10	0.61	达标
	新村排	-1590,1193	56.41	1 小时	0.212	23050922	10	2.12	达标
	铁合村	-1391,1745	51.34	1 小时	0.219	23102819	10	2.19	达标
	蛇段村	-1014,2100	57.44	1 小时	0.2	23102504	10	2	达标

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

	社营村	-1047,2567	62.68	1 小时	0.122	23020204	10	1.22	达标
	大路坑	-831,2556	68.79	1 小时	0.0601	23030805	10	0.6	达标
	木坑村	-594,1935	75.7	1 小时	0.0272	23052707	10	0.27	达标
	凤尾村	1057,1675	50.7	1 小时	0.0718	23082803	10	0.72	达标
	横坑	2253,1708	33.85	1 小时	0.0222	23062904	10	0.22	达标
	槟榔坑	1810,-254	42.36	1 小时	0.0483	23100107	10	0.48	达标
	二类区网格	100,0	52	1 小时	4.48	23082804	10	44.84	达标
	一类区网格	-2050,700	60	1 小时	0.134	23102602	10	1.34	达标

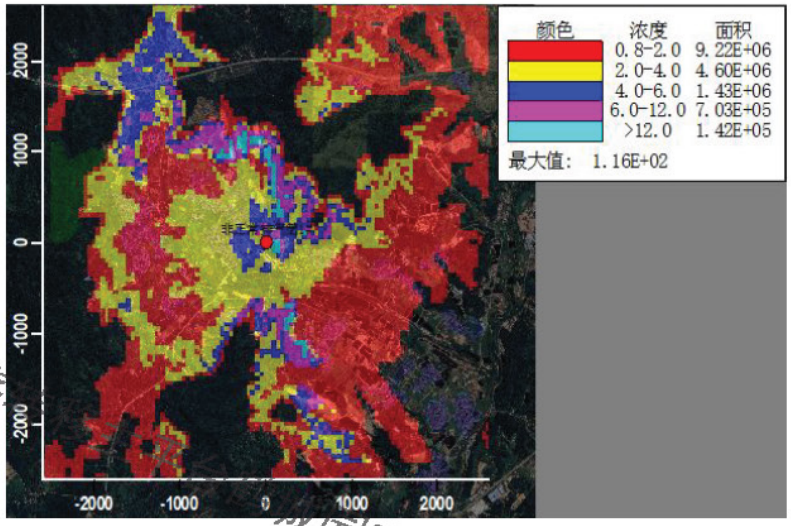


图 4.1-7 氨非正常排放小时浓度贡献值网格浓度分布图（单位：μg/m³）

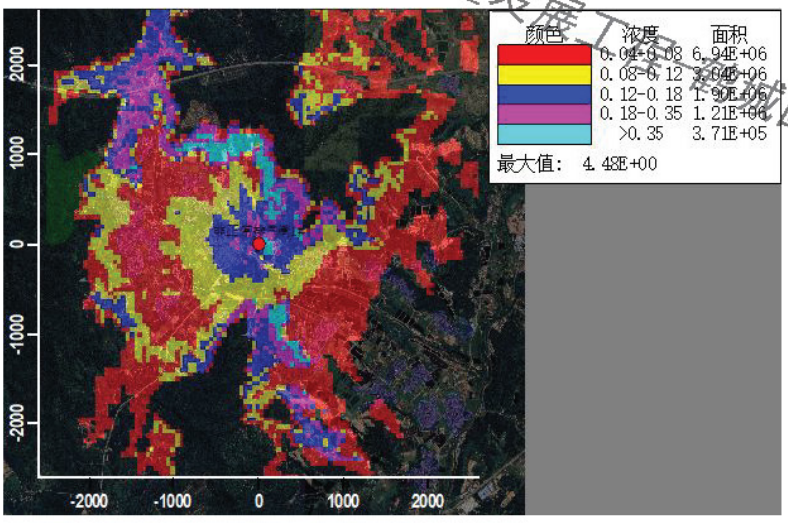


图 4.1-8 硫化氢非正常排放小时浓度贡献值网格浓度分布图（单位：μg/m³）

4.1.4 大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）8.7.5.1：对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

本次评价在在网格间距为 50 m 的设置情况下进行预测，本项目排放污染物在厂界外均能达标，因此无需设置大气环境防护距离，预测结果如下图：

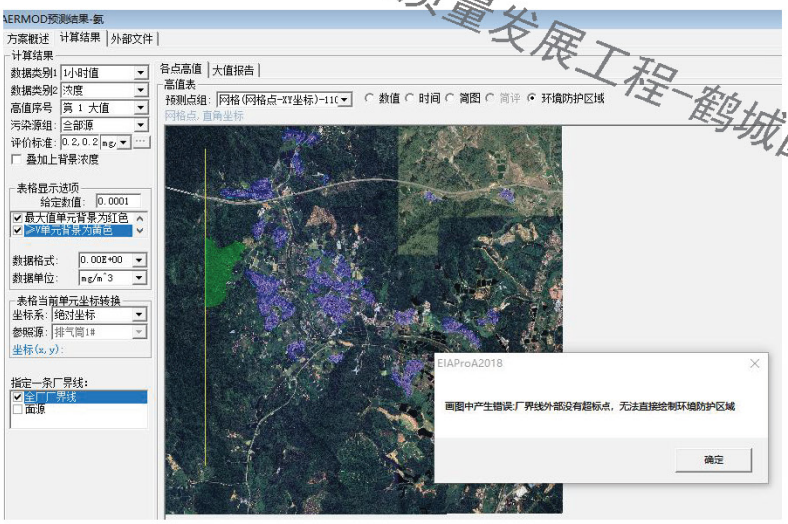


图 4.1-9 大气环境防护距离截图（氨）

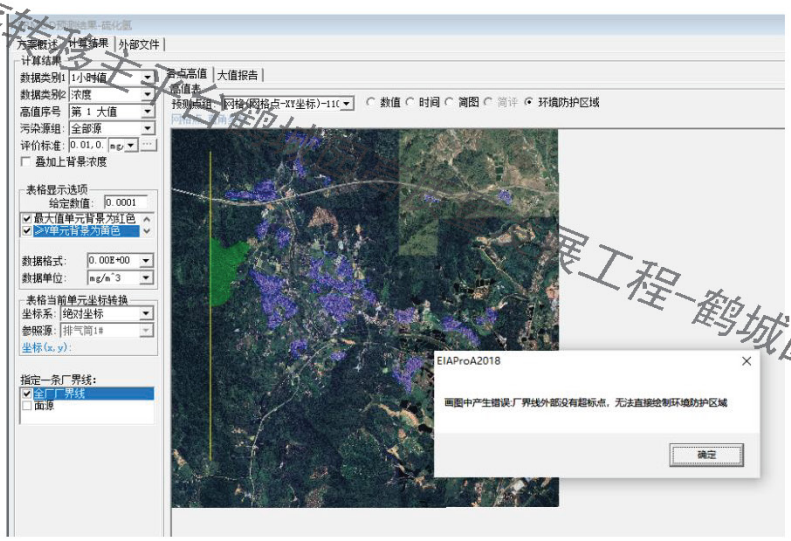


图 4.1-10 大气环境防护距离截图（硫化氢）

4.1.5 大气污染物核算

本项目大气污染物核算结果见下表。

表 4.1-7 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/（mg/m³）	核算排放速率/（kg/h）	核算年排放量/（t/a）
一般排放口					
1	DA001	氨	1.301	6.51E-03	0.057
		硫化氢	0.050	2.52E-04	2.21E-03
有组织排放总计					

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

有组织排放总计	氨	0.057
	硫化氢	2.21E-03

表 4.1-8 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量/（t/a）
					标准名称	浓度限值/（mg/m³）	
1	/	废水处理	氨	/	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）表 4 厂界（防护带边缘）废气排放最高允许排放浓度中二级标准	1.5	0.201
2	/	废水处理	硫化氢	/		0.06	7.80E-03
无组织排放总计							
无组织排放总计					氨		0.201
					硫化氢		7.80E-03

表 4.1-9 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量（t/a）
1	氨	0.258
2	硫化氢	0.010

4.1.6 环境空气影响评价结论

根据鹤山市人民政府网网站上《鹤山市 2023 年空气质量年报》中 2023 年度鹤山市空气质量监测数据，项目属于达标区。本项目大气评价结论如下：

（1）项目新增污染源正常排放下污染物氨、硫化氢小时浓度贡献值的最大浓度占标率均≤100 %；

（2）项目污染源正常排放下氨、硫化氢叠加现状背景浓度后，小时平均质量浓度符合环境质量标准。

（3）根据大气环境防护距离计算结果（网格间距为 50 m×50 m），本项目无需设置大气环境防护距离。

（4）本项目大气自查表见附表 1。

终上所述，正常排放情况下本项目对环境空气的影响可以接受。

预测结果表明，在非正常工况下，评价范围内氨、硫化氢的最大地面小时浓度贡献值均有所增加，但均未超标。但在污水厂日常运行中，必须加强废气处理措施的日常运行维护管理，定期检修废气处理设施，确保其达标排放。一般来说，在典型小时的气象

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

条件下遇上事故性排放的机会较少，只要做好污染防治措施的管理和维护保养，本项目排放的大气污染物对评价区域内的大气环境质量影响程度在可接受范围内。

4.2 营运期地表水环境影响预测与评价

4.2.1 评价工作等级及评价范围

根据 1.5.1 评价工作等级的划分，划分结果见表 4.2-1。

表 4.2-1 本项目地表水环境等级判定结果

影响类型		水污染影响型
排放方式		直接排放
水环境保护目标	是否涉及保护目标	否
	保护目标	/
等级判定结果		二级

本项目尾水排放 1500 m^3/d，排放方式为直接排放，污染物排放当量数最大为 16425，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）表 1 注 1，取污染物排放当量数最大 16425 作为评价等级确定的依据，因此，评级等级为二级。

评价范围为污水排放口上游 0.5km（位于三堡河支流）、三堡河支流与三堡河交汇点上游 0.5 km（位于三堡河）、鹤城水与址山河交汇点上游 0.5 km（位于鹤城水）至排放口下游 4.6 km（位于址山河）。

4.2.2 区域污染源调查

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）：

6.6.2.1 区域水污染源调查应详细调查与建设项目排放污染物同类的，或有关联关系的已建项目、在建项目、拟建项目（已批复环境影响评价文件，下同）等污染源。b）二级评价，主要收集利用排污许可证登记数据、环评及环保验收数据及既有实测数据，必要时补充现场监测。

6.6.2.2 一级、二级评价，建设项目直接导致受纳水体内源污染变化，或存在与建设项目排放污染物同类的且内源污染影响受纳水体水环境质量，应开展内源污染调查，必要时应开展底泥污染补充监测。

6.6.2.3 具有已审批入河排放口的主要污染物种类及其排放浓度和总量数据，以及国家或地方发布的入河排放口数据的，可不对入河排放口汇水区域的污染源开展调查。

6.6.2.4 面污染源调查主要采用收集利用既有数据资料的调查方法，可不进行实测。

6.6.2.5 建设项目的污染物排放指标需要等量替代或减量替代时，还应对替代项目开

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

展污染源调查。

根据调查，评价范围内无拟建、在建工业排放源，设有外排口的已建工业源主要为腐竹加工厂，面源主要为生活源、农业源，均为自行处理后排放。根据《鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程废水污染物排放区域削减方案》，本污水处理厂建成后，位于三堡河支流的9家腐竹加工厂需整改入园，污水排入本污水处理厂处理，同时，瓦窑排、旗尾、水心洞三个村庄的生活污水也一并纳入本污水处理厂处理，另外，农业源在污水处理厂建设同时逐步整改，具体如下：

（1）工业源

评价范围内拟削减的工业源为9家腐竹企业，废水排入三堡河支流，排水量合计286.155 m^3/d，废水达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26－2001）中的第二时段一级标准后外排，排放浓度为：COD_{Cr}90 mg/L、氨氮 10 mg/L、总磷 0.5 mg/L，按300天计算排放量。

表 4.2-2 区域工业源调查结果一览表

序号	企业名称	总外排水量 t/d	排放量 t/a		
			COD_{Cr}	氨氮	总磷
1	鹤山市鹤城宏昌腐竹厂	27	0.7290	0.0810	0.0041
2	鹤山市鹤城镇金钟腐竹厂	16.2	0.4374	0.0486	0.0024
3	鹤山市鹤城浩记腐竹厂	79.2	2.1384	0.2376	0.0119
4	鹤山市鹤城镇康顺腐竹厂	42.075	1.1360	0.1262	0.0063
5	鹤山市鹤城红霞腐竹厂	32.85	0.8870	0.0986	0.0049
6	鹤山市鹤城镇桥光腐竹厂	52.38	1.4143	0.1571	0.0079
7	鹤山市鹤城和记腐竹厂	14.58	0.3937	0.0437	0.0022
8	鹤山市鹤城镇鹤泉旗尾腐竹厂	14.58	0.3937	0.0437	0.0022
9	鹤山市国桥腐竹厂	7.29	0.4666	0.0518	0.0011
合计		286.155	7.726	0.858	0.043

（2）生活源

评价范围内拟削减的生活源为3个村庄，污水排入三堡河支流，瓦窑排和旗尾村不设有农村污水处理设施，现状排放浓度取：COD_{Cr}300 mg/L、氨氮 30 mg/L、总磷 4 mg/L；水心洞设有农村污水处理设施，污水达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26－2001）中的第二时段一级标准后外排，排水量合计 162 m^3/d，按照365天计算排放量。

表 4.2-2 区域生活源调查结果一览表

序号	村庄名称	人数	总外排水量 t/d	排放量 t/a		
				COD_{Cr}	氨氮	总磷

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

1	瓦窑排	250 人	33.75	3.6956	0.3696	0.0493
2	旗尾	250 人	33.75	3.6956	0.3696	0.0493
3	水心洞	700 人	94.5	3.1043	0.3449	0.0172
合计		1200 人	162	10.496	1.084	0.116

（3）农业源

根据鹤城镇农业农村办提供的数据，评价范围内鹤城镇三堡河流域的禽畜养殖主要为肉鸡，肉鸡出栏量 213137 羽，养鸡场鸡舍、粪槽冲刷，孵化室冲洗消毒等会产生废水，废水经处理后排入三堡河。因养鸡场废水暂未有核算方法，本次环评折算成养猪场进行计算。根据国家《畜禽养殖废弃物资源化利用工作考核办法（试行）》（农牧发〔2018〕4 号）中规定的折算方法进行折算：1 头猪为一个猪当量，100 头猪等于 2500 只家禽。根据《规模猪场建设》（GB/T 17824.1-2022），专业育肥猪场需水量按生长育肥猪每头每日 20 kg~30 kg 计算，本次取每头每日 20 kg 计算，按照 300 天计算。畜禽养殖污染源废水现状基本处理达到广东省《畜禽养殖业污染物排放标准》（DB44/613-2009）排放，珠三角地区集约化畜禽养殖业水污染物排放浓度为化学需氧量 COD_{Cr}380 mg/L、氨氮 70 mg/L、总磷 7 mg/L；根据江门市及鹤山市政府关于生猪养殖场污染排查防治的工作要求，从 2025 年 5 月 1 日起，现有规模化养殖场需执行《畜禽养殖业污染物排放标准 DB44/613-2024》中一类区域限值：COD_{Cr}100 mg/L、氨氮 25 mg/L、总磷 3 mg/L，因此禽畜养殖污染物削减量如下：

表 4.2-4 区域禽畜养殖调查结果一览表

肉鸡出栏量/羽	折算成猪/头	排水量 t/d	项目	排放量 t/a		
				COD_{Cr}	氨氮	总磷
213137	8525.48	170.51	现有	19.438	3.581	0.358
			削减后	5.115	1.279	0.153
			削减量	14.323	2.302	0.205

根据鹤城镇农业农村办提供的数据，评价范围内鹤城镇三堡河流域的水产养殖主要为鱼虾类，废水排入三堡河，鱼塘面积约 912.9 亩（608600 m^2），产量为 680.05 t/a，按照鱼塘深度为 2 m 计算，鱼塘体积约 1217200 m^3，按照换水比例为 50 %计算，则污水量为 426020 m^3/a。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中附 2 农业源-附表 农业源产排污系数手册-表 6 水产养殖业排污系数，其中广东省排污系数为 COD_{Cr}13.468 kg/t、氨氮 0.462 kg/t、总磷 0.522 kg/t；根据鹤山市开展渔业绿色循环发展试点工作的相关规定，从 2026 年 5 月 1 日起，现有水产养殖项目需执行《水产养殖尾水排放标准》（DB44/2462-2024）中淡水养殖一级限值：COD_{Cr}15 mg/L、总磷 0.4 mg/L，

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

因此水产养殖污染物削减量如下：

表 4.2-5 区域水产养殖调查结果一览表

鱼塘污水量 m^3	鱼虾类产量 t	项目	排放量 t/a		
			COD_{Cr}	氨氮	总磷
426020	680.05	现有	9.159	0.314	0.355
		削减后	6.390	/	0.170
		削减量	2.769	/	0.185

综上，本项目削减源总量计算如下：

表 4.2-6 区域削减源调查结果一览表

项目		排放量 t/a		
		COD_{Cr}	氨氮	总磷
工业源		7.726	0.858	0.043
生活源		10.496	1.084	0.116
农业源	禽畜养殖	14.323	2.302	0.205
	水产养殖	2.769	/	0.185
合计		35.314	4.244	0.549

4.2.3 预测源强及预测评价标准

本项目为污水处理厂项目，设计处理规模为 1500 m^3/d，外排水量为 1500 m^3/d，尾水进入三堡河支流、三堡河、址山河。外排水污染物源强见下表。

表 4.2-7 正常工况下污染物排放情况一览表

处理水量（m^3/s）	项目	COD_{Cr}	NH_3-N	TP
0.0174	排放浓度（mg/L）	30	1.5	0.5

表 4.2-8 非正常工况下废水污染物变化情况一览表

处理水量（m^3/s）	项目	COD_{Cr}	NH_3-N	TP
0.0174	排放浓度（mg/L）	2000	70	25

4.2.4 水文参数

（1）纳污水体水文参数

三堡河为址山河鹤城段的别名，址山河属于珠江水系潭江的支流，发源于广东省鹤山县皂幕山横岗顶，流经木谷、鹤城、云乡、址山，于新会县司前区田边附近汇入潭江。鹤山县境内流域面积 173.53 平方公里，干流长 35.05 公里。流向大致由北向南，平均坡降 4.63‰，多年平均流量 5.81 立方米每秒，总落差 785.1 米。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）7.10.1.1 河流、湖库设

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

计水文条件要求：

a）河流不利枯水条件宜采用90 %保证率最枯月流量或近 10 年最枯月平均流量；流向不定的河网地区和潮汐河段，宜采用90 %保证率流速为零时的低水位相应水量作为不利枯水水量；湖库不利枯水条件应采用近 10 年最低月平均水位或 90 %保证率最枯月平均水位相应的蓄水量，水库也可采用死库容相应的蓄水量。其他水期的设计水量则应根据水环境影响预测需求确定；

b）受人工调控的河段，可采用最小下泄流量或河道内生态流量作为设计流量；

经咨询鹤山市水利、农综等相关部门，三堡河及其支流以及下游的址山河均未设置水文监测站，切均无水利管控措施。查阅《广东省水文图集》，可知址山河流域年均径流深(R)为 1000mm，离势系数(Cv)为 0.35，预测断面汇水面积(F)约 173.53 平方公里，由 Q=R*F 可求出预测断面处年均径流总量为 Q=1000 mm*173.53 km^2=173.53000000 m^3，取偏差系数 Cs=2Cv=0.7。根据偏差系数 Cs，查阅 P-III 型曲线模比系数 K_p 值表(P=90 %)，得出 K_p 为0.59，90 %保证率预测断面处年均径流总量为0.7*173.53000000 m^3=122871000 m^3。根据《江门市流域综合规划修编报告》，流域多年平均径流量年内分配最枯月占比 0.9 %，90%保证率最枯月径流总量为 122871000 m^3*0.9 %=1105839 m^3。90%保证率最枯月平均流量 Q_P(90%)=0.427 m^3/s。三堡河为址山河上游位于鹤城段的别称，三堡河和鹤城水一起汇入址山河干流，因此三堡河采用址山河的月平均流量的一半（0.214 m^3/s）进行预测。

本评价采用 Tennant 经验方法核算三堡河支流的多年平均流量。Tennant 经验方法也叫 Montana 法，是非现场测定类型的标准设定法。多年平均流量＝集水面积*地面流失系数*多年平均降雨量。根据鹤山气象站近 20 年（2004~2023 年）的气象观测资料，鹤山地区多年平均降雨量为 1786.61mm。三堡河支流集雨面积约 1.5 km^2，其中村庄占比 60 %，池塘、林地和农田占比 40 %，根据《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2009）中 4.9.6 规定，块石路面径流系数为 0.6，公园绿地为 0.15，本项目进行加权计算可得综合径流系数为 60%*0.6+40%*0.15=0.42，则三堡河支流多年流量 $Q_{平}$为 0.036 m^3/s。

表 4.2-9 排污段河宽、河深、流速数据（枯水期）

河流	平均河宽（m）	平均水深（m）	平均流速（m/s）	枯水期平均流量 m^3/s
三堡河支流	2.7	0.43	0.7	0.036
三堡河	9.65	0.47	0.62	0.214
址山河	14.7	0.63	1	0.427
注：河宽、水深、流速数据来源于现状监测，取 3 天监测数据的平均值，其中三堡河为 W3、W4 两个断面的平均值				

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

（2）降解系数

本项目纳污水体均属于珠江水系，参考 2018 年中山大学硕士学位论文《珠江口水体交换及主要污染物环境容量的研究》的研究结果，珠江三角洲河网的 COD_{Cr} 降解系数为 0.1/d、NH_3-N 降解系数为 0.01/d、总磷降解系数为 0.06/d。

4.2.5 预测因子与预测范围

（1）预测因子

考虑到本项目排水的污染特征，选取 COD_{Cr}、NH_3-N 和 TP 作为预测因子。

（2）预测范围

预测范围为污水排放口上游 0.5 km（位于三堡河支流）、三堡河支流与三堡河交汇点上游 0.5 km（位于三堡河）、鹤城水与址山河交汇点上游 0.5 km（位于鹤城水）至排放口下游 4.6 km（位于址山河）。

4.2.6 预测时期

本项目排水选择 24 小时岸边连续排放方式排入三堡河支流、三堡河、址山河，本次评价选取水体自净最不利以及水质状况相对较差的枯水期预测项目废水排放对三堡河支流、三堡河、址山河主干流的影响。

4.2.7 预测情景

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），预测情景如下：

（1）根据建设项目特点分别选择建设期、生产运行期和服务期满后三个阶段进行预测。

（2）生产运行期应预测正常排放、非正常排放两种工况对水环境的影响，如建设项目具有充足的调节容量，可只预测正常排放对水环境的影响。

（3）应对建设项目污染控制和减缓措施方案进行水环境影响模拟预测。

（4）对受纳水体环境质量不达标区域，应考虑区（流）域环境质量改善目标要求情景下的模拟预测。

本项目为新建项目，主要考虑生产运行期的预测，按照正常排放情况和非正常情况下污染物的排放量及源强，计算污染物在预测河段各断面不同位置的预测值达标性及排放口混合区范围。

4.2.8 预测内容

（1）各关心断面（控制断面、取水口、污染源排放核算断面等）水质预测因子的

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

浓度及变化；

（2）到达水环境保护目标处的污染物浓度；

（3）各污染物最大影响范围；

（4）排放口混合区范围。

4.2.9 预测模型及参数选取

4.2.9.1 河流水域概化

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），河流水域概化要求：①预测河段及代表性断面的宽深比≥20 时，可视为矩形河段；②河段弯曲系数> 1.3 时，可视为弯曲河段，其余概化为平直河段；③对于河流水文特征值、水质急剧变化的河段，应分段概化，并分别进行水环境影响预测；河网应分段概化，分别进行水环境影响预测。

本项目纳污水体为三堡河支流，汇入三堡河，最后汇入址山河。三堡河宽深比为20.2，址山河宽深比为23.3，河段弯曲系数=河段实际长度/直线长度，本项目评价范围内的三堡河支流长650 m，直线长度504 m，弯曲系数=1.29；三堡河长3600 m，直线长度3271 m，弯曲系数=1.1；址山河1000 m，直线长度986 m，弯曲系数=1.01。因此本项目评价范围内的三堡河支流、三堡河、址山河可概化为平直河段。

4.2.9.2 预测模型选取

本工程排放的废水水流均匀，为连续稳定排放，排污河流为平直河段，河流断面窄，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中表4可知，沿程横断面均匀混合选用纵向一维模型。

根据上述分析河段特征和水动力特点，本次预测采用纵向一维连续稳定预测模型进行预测。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），河流纵向一维水质模型方程的简化、分类判别条件（即：O'Connor 数α和贝克来数 Pe 的临界值），选择相应的解析解公式。

$$\alpha=kE_x/u^2$$

$$Pe=uB/E_x$$

$$E_x=5.86HU^*$$

$$U^*=(gHI)^{1/2}$$

式中：k——污染物综合衰减系数，s^{-1}；

由上述公式计算可得出α和 Pe 值，三堡河支流α=5.53E-07（COD_{Cr}）、5.53E-08（氨氮）、3.32E-07（总磷），Pe=8.070；三堡河α=8.06E-07（COD_{Cr}）、8.06E-08（氨氮）、

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

4.83E-07（总磷），Pe=22.36；址山河α=4.81E-07（COD_{Cr}）、4.81E-08（氨氮）、2.88E-07（总磷），Pe=35.4。当$\alpha \leq 0.027$、$Pe \geq 1$时，适用对流降解模型。同时由于评价范围内河涌宽度较窄，在每一断面上基本充分混合，对流为污染物主导动力，选取河流均匀混合模型。

$$C(x) = C_0 \exp(-\frac{kx}{u})$$

$$C_0 = (C_P Q_P + C_h Q_h)/(Q_P + Q_h)$$

式中：C——纵向距离 x 点的污染物浓度，mg/L；

x——计算点与起始点距离，m；

u——断面流速，m/s；

C_p——污染物排放浓度，mg/L；

C_h——河流上游污染物浓度，mg/L；

Q_p——污水排放量，m^3/s；

Q_h——河流流量，m^3/s；

k——污染物综合衰减系数，s^{-1}；

由于水流在河道流动过程中，可能存在其他污染源进入河道但情况较复杂，因此本报告仅考虑项目排放尾水引起污染物增加条件下，拟采用预测本污水厂污染物在各断面所产生的增量，再与各断面污染物本底浓度、削减浓度叠加，评价其对河道水体环境的影响。由于本项目纳污水体的宽度较小，本项目的污染物排入河流后，基本可以与河流完全混合，因此先用完全混合公式计算本项目排污后河流中的污染物增量浓度，考虑到天然水体中对污染物有降解作用，再利用公式计算自然水体对污染物的降解，从而得出完全混合和降解作用下，本项目排入污染物对河流的污染物增量浓度值。上述使用河流纵向一维水质模型方程，只预测增量情况下，公式为：

$$C_0 = C_P Q_P/(Q_P+Q_h)$$

$$C(x) = C_0 \exp(-\frac{kx}{u})$$

4.2.10 预测结果及分析

根据上述模型的分析，项目所在区域的削减源进行统计后叠加为总的削减源，用现状监测背景浓度叠加削减浓度和叠加增量浓度来表示预测浓度。

4.2.10.1 混合过程段长度估算

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）附录 E，混合过程段长

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

度估算公式如下：

$$L_m=\left\{0.11+0.7\left[0.5\frac{a}{B}-1.1\left(0.5-\frac{a}{B}\right)^2\right]^{1/2}\right\}\frac{uB^2}{E_y}$$

式中：L_m——混合过程段长度，m；

B——水面宽度，m；

α——排放口到岸边的距离，m，本项目排放口位于岸边，因此到岸边的距离为 0 m；

u——断面流速，m/s；

E_y——污染物横向扩散系数，m^2/s，Ey=（0.058H+0.0065B）（gHI）$^{1/2}$；

I——坡度；

H——河流水深（m）；

g——重力加速度，9.808 m/s^2。

根据现状监测数据取平均值，三堡河支流河宽 B 为 2.7 m，河深 H 为 0.43 m，断面流速为 0.7 m/s。a 取 0，I 取 0.2 %，根据公式计算可得 E_y 为 0.0039 m^2/s，混合段长度 L_m 为 578 m。

4.2.10.2 纳污水体背景浓度

纳污水体背景浓度见下表：

表 4.2-10 河流背景浓度一览表（mg/L）

河流	COD_{Cr}	氨氮	总磷
三堡河支流	17	0.694	0.06
三堡河	9.667	0.638	0.062
址山河	10.667	0.664	0.053
注：三堡河支流取 W1 断面三天监测数据平均值；三堡河取 W3 三天监测平均数据和 W4 三天监测平均数据的平均值；址山河取 W6 断面三天监测数据平均值。			

4.2.10.3 项目尾水排放增量浓度

根据预测模型章节可知，预测公式如下：

$$C_0=C_pQ_p/(Q_p+Q_h)$$

$$C(x)=C_0\exp(-\frac{kx}{u})$$

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

式中：C——纵向距离 x 点的污染物浓度，mg/L；

x——计算点与起始点距离，m；

u——断面流速，m/s；

C_p——污染物排放浓度，mg/L；

Q_p——污水排放量，m^3/s；

Q_h——河流流量，m^3/s；

k——污染物综合衰减系数，s^{-1}；

污水厂排放水量为 1500 m^3/d 考虑，即 0.0174 m^3/s，正常工况根据排放标准确定排放浓度，非正常工况根据污水处理设施完全失效，处理效率为零确定的排放浓度。根据公式，以 COD_{Cr} 为例：C_0=30*0.0174/（0.0174+0.036）=9.7753（mg/L），计算结果如下：

表 4.2-11 项目尾水排放 C_0 计算结果一览表

类别	正常工况			非正常工况		
污染因子	COD_{Cr}	氨氮	总磷	COD_{Cr}	氨氮	总磷
C_p（mg/L）	30	1.5	0.5	2000	70	25
Q_p（m^3/s）	0.0174					
Q_h（m^3/s）	0.036					
C_0（mg/L）	9.7753	0.4883	0.1629	78.3078	2.7408	0.9788

表 4.2-12 三堡河支流与三堡河交汇处混合浓度 C_0 计算结果一览表

类别	正常工况			非正常工况		
污染因子	COD_{Cr}	氨氮	总磷	COD_{Cr}	氨氮	总磷
C_p（mg/L）	9.7648	0.4887	0.1628	650.9854	22.8065	8.1408
Q_p（m^3/s）	0.036					
Q_h（m^3/s）	0.214					
C_0（mg/L）	2.2534	0.1128	0.0376	150.2274	5.2630	1.8786

表 4.2-12 三堡河与址山河交汇处混合浓度 C_0 计算结果一览表

类别	正常工况			非正常工况		
污染因子	COD_{Cr}	氨氮	总磷	COD_{Cr}	氨氮	总磷
C_p（mg/L）	2.2410	0.1127	0.0374	149.4024	5.2601	1.8725
Q_p（m^3/s）	0.214					
Q_h（m^3/s）	0.427					
C_0（mg/L）	1.1669	0.0587	0.0195	77.7941	2.7390	0.9750

根据水文参数章节可知，COD_{Cr}、NH_3-N、总磷的污染物综合衰减系数分别为 0.1/d、0.01/d、0.06/d，即分别为 1.16E-06 s^{-1}、1.16E-07 s^{-1}、6.94E-07 s^{-1}。根据水文参数章节可知，三堡河支流、三堡河和址山河流速 u 分别为 0.7 m/s、0.62 m/s 和 1 m/s。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

根据预测公式 $C(x)=C_0\exp(-kx/u)$，以 COD_{Cr} 为例：50 m 处的排放增量=9.7753exp（-1.16E-06*50/0.7）=9.7745（mg/L），计算结果见下表：

表 4.2-14 项目尾水排放沿程增量计算结果一览表

河流	x（m）	正常工况沿程增量（mg/L）			非正常工况沿程增量（mg/L）		
		COD_{Cr}	氨氮	总磷	COD_{Cr}	氨氮	总磷
三堡河支流	50	9.7745	0.4888	0.1629	651.6315	22.8088	8.1457
	100	9.7737	0.4888	0.1629	651.5776	22.8086	8.1453
	200	9.7720	0.4887	0.1629	651.4699	22.8082	8.1445
	300	9.7704	0.4887	0.1629	651.3622	22.8079	8.1436
	400	9.7688	0.4887	0.1629	651.2545	22.8075	8.1428
	500（控制断面）	9.7672	0.4887	0.1628	651.1469	22.8071	8.1420
	650（三堡河支流与三堡河交汇处）	9.7648	0.4887	0.1628	650.9854	22.8065	8.1408
三堡河	100	2.2530	0.1128	0.0376	150.1994	5.2629	1.8784
	300	2.2521	0.1128	0.0376	150.1433	5.2628	1.8780
	500	2.2513	0.1128	0.0376	150.0872	5.2626	1.8776
	850（削减断面，排污口下游 1500 m）	2.2498	0.1128	0.0375	149.9892	5.2622	1.8769
	1000	2.2492	0.1128	0.0375	149.9472	5.2621	1.8765
	1500	2.2471	0.1127	0.0375	149.8073	5.2616	1.8755
	2000	2.2450	0.1127	0.0375	149.6676	5.2611	1.8744
	2500	2.2429	0.1127	0.0375	149.5279	5.2606	1.8734
	2950（三堡河与址山河交汇处）	2.2410	0.1127	0.0374	149.4024	5.2601	1.8725
址山河	100	1.1654	0.0587	0.0195	77.6998	2.7386	0.9743
	300	1.1651	0.0587	0.0195	77.6998	2.7386	0.9743
	500	1.1648	0.0587	0.0195	77.6998	2.7386	0.9743
	1000（削减断面，排污口下游 4600 m）	1.1641	0.0587	0.0195	77.6998	2.7386	0.9743

4.2.10.4 削减浓度

根据 4.2.2，腐竹厂和生活源主要分布在三堡河支流的北侧、东侧和西侧，此部分作为三堡河支流的削减源；禽畜养殖和水产养殖分布在三堡河两侧，三堡河的削减源考虑三堡河支流和农业源的削减，则削减情况计算如下：

表 4.2-15 三堡河支流削减源削减浓度计算一览表

削减源	9 家腐竹厂以及周边村庄（六合寨、旗尾和水心洞）		
污染因子	COD_{Cr}	氨氮	总磷

鹤山市省产业有序转移生平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

削减量（t/a）	18.222	1.942	0.159
削减浓度（mg/L）	1.396	0.149	0.012
注：削减浓度=削减量/现状监测河流流量（0.414 m^3/s）/365/24/3600*1000*1000。			

表 4.2-16 农业源削减浓度计算一览表

削减源	水产养殖和禽畜养殖		
污染因子	COD_{Cr}	氨氮	总磷
削减量（t/a）	17.092	2.302	0.39
削减浓度（mg/L）	0.407	0.055	0.009
注：削减浓度=削减量/现状监测河流流量（1.332 m^3/s）/365/24/3600*1000*1000。			

表 4.2-17 三堡河削减源削减浓度计算一览表

削减源	9 家腐竹厂以及周边村庄（瓦窑排、旗尾和水心洞）、农业源		
污染因子	COD_{Cr}	氨氮	总磷
削减量（t/a）	35.314	4.244	0.549
削减浓度（mg/L）	1.803	0.204	0.021

4.2.10.5 预测结果

根据预测模型和预测方案，预测浓度=背景浓度-削减浓度+增量浓度，污染物在各排污段浓度如下：

表 4.2-18 项目尾水排放沿程预测浓度预测表（单位 mg/L）

河流	x（m）	正常工况沿程预测浓度（mg/L）			非正常工况沿程预测浓度（mg/L）		
		COD_{Cr}	氨氮	总磷	COD_{Cr}	氨氮	总磷
三堡河支流	50	25.3785	1.0338	0.2109	667.2355	23.3538	8.1937
	100	25.3777	1.0338	0.2109	667.1816	23.3536	8.1933
	200	25.3760	1.0337	0.2109	667.0739	23.3532	8.1925
	300	25.3744	1.0337	0.2109	666.9662	23.3529	8.1916
	400	25.3728	1.0337	0.2109	666.8585	23.3525	8.1908
	500（控制断面，排污口下游 500 m）	25.3712	1.0337	0.2108	666.7509	23.3521	8.1900
	650（三堡河支流与三堡河交汇处）	25.3688	1.0337	0.2108	666.5894	23.3515	8.1888
标准（mg/L）		20	1	0.2	20	1	0.2
三堡河	100	10.1170	0.5468	0.0786	158.0634	5.6969	1.9194
	300	10.1161	0.5468	0.0786	158.0073	5.6968	1.9190
	500	10.1153	0.5468	0.0786	157.9512	5.6966	1.9186
	850（削减断面，排污口下游 1500 m）	10.1138	0.5468	0.0785	157.8532	5.6962	1.9179
	1000	10.1132	0.5468	0.0785	157.8112	5.6961	1.9175

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

	1500	10.1111	0.5467	0.0785	157.6713	5.6956	1.9165
	2000	10.1090	0.5467	0.0785	157.5316	5.6951	1.9154
	2500	10.1069	0.5467	0.0785	157.3919	5.6946	1.9144
	2950（三堡河与址山河交汇处）	10.1050	0.5467	0.0784	157.2664	5.6941	1.9135
标准（mg/L）		15	0.5	0.1	15	0.5	0.1
址山河	100	10.0308	0.5187	0.0515	86.6581	3.1990	1.0070
	300	10.0305	0.5187	0.0515	86.6581	3.1990	1.0070
	500	10.0302	0.5187	0.0515	86.6581	3.1990	1.0070
	1000（削减断面，排污口下游 4600 m）	10.0296	0.5187	0.0515	86.6581	3.1990	1.0070
标准（mg/L）		15	0.5	0.1	15	0.5	0.1

由预测结果可知，正常工况下，本项目尾水排放增量浓度叠加背景值并经区域削减后，三堡河支流预测断面的 COD_{Cr}、氨氮和总磷均不能满足对应水质标准要求，三堡河和址山河预测断面的 COD_{Cr} 和总磷均能满足对应水质标准要求，氨氮均不能满足对应水质标准要求；

非正常工况下，项目尾水污染物对纳污水体的贡献值较大，对纳污水体影响较大，叠加背景值并经区域削减后，三堡河支流、三堡河和址山河预测断面的 COD_{Cr}、氨氮和总磷均不能满足对应水质标准要求。

4.2.10.6 安全余量

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）8.3.3.1 当纳污水体为河流时，不受回水影响的河段，建设项目污染源排放量核算断面位于排放口下游，与排放口的距离应小于 2 km，建设项目污染源排放量核算断面应根据区间水环境保护目标位置、水环境功能区或水功能区及控制单元断面等情况调整。

三堡河支流水环境功能区为III类水域，三堡河和址山河水环境功能区为II类水域，评价范围不涉及水环境保护目标，需要预留的安全余量不低于建设项目污染源排放量核算断面环境质量标准的 10 %（即安全余量≥环境质量标准×10 %），本项目安全余量计算如下：

表 4.2-19 正常工况下排放量核算断面预测结果

断面	污染因子	预测结果	标准值	安全余量	安全余量要求	是否满足
排污口下游 500 m	COD_{Cr}（mg/L）	25.3712	20	-5.371	2	否
	氨氮（mg/L）	1.0337	1	-0.034	0.1	否
	总磷（mg/L）	0.2108	0.2	-0.011	0.02	否
排污口下	COD_{Cr}（mg/L）	10.1388	15	4.886	1.5	是

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

游 1500 m	氨氮（mg/L）	0.5468	0.5	-0.047	0.05	否
	总磷（mg/L）	0.0785	0.1	0.021	0.01	是
排污口下游 4600 m	COD_{Cr}（mg/L）	10.0296	15	4.97	1.5	是
	氨氮（mg/L）	0.5187	0.5	-0.019	0.05	否
	总磷（mg/L）	0.515	0.1	0.049	0.01	是

由上述计算结果可知，正常工况下，三堡河支流污染物排放量核算断面的 COD_{Cr}、氨氮、总磷均不能满足安全余量要求；三堡河和址山河污染物排放量核算断面的氨氮均不能满足安全余量要求，COD_{Cr} 和总磷均满足安全余量要求。

4.2.11 地表水环境影响评价

本项目的尾水排放量为 1500 m^3/d。项目尾水排入三堡河支流再汇入址山河，COD_{Cr} 和氨氮出水排放要求执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 IV 类水水质标准，其他指标出水排放要求执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）中一级 A 排放标准与广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准较严值。

正常工况下，本项目尾水排放增量浓度叠加背景值并经区域削减后，三堡河支流预测断面的 COD_{Cr}、氨氮和总磷均不能满足对应水质标准要求，三堡河和址山河预测断面的 COD_{Cr} 和总磷均能满足对应水质标准要求，氨氮均不能满足对应水质标准要求；三堡河支流污染物排放量核算断面的 COD_{Cr}、氨氮、总磷均不能满足安全余量要求，三堡河和址山河污染物排放量核算断面的氨氮均不能满足安全余量要求，COD_{Cr} 和总磷均满足安全余量要求。主要超标原因是三堡河枯水期氨氮背景值超标。

非正常工况下，项目尾水污染物对纳污水体的贡献值较大，对纳污水体影响较大，叠加背景值并经区域削减后，三堡河支流、三堡河和址山河预测断面的 COD_{Cr}、氨氮和总磷均不能满足对应水质标准要求。因此应该加强管理，保证污水治理设施正常运行，杜绝废水的事故性排放。

评价范围内原有 9 家腐竹加工厂的生产废水和生活污水经预处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后外排，瓦窑排、旗尾村的生活污水为直接排放，水心洞村的生活污水经农污设施处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后外排；鹤城镇预制菜产业园建成后，鹤城镇政府拟对现有的腐竹厂进行整改，要求所有的腐竹厂入园，腐竹厂的生产废水经预处理后和生活污水经市政管网进入鹤城园污水处理厂集中处理，村民生活污水经市政管网排入鹤城园污水处理厂集中处理，污水处理厂出水执行较严的标准，区域 COD_{Cr} 排放量削减了

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

1.797 t/a，氨氮排放量削减了 1.121 t/a。同时，区域内农业源（畜禽养殖、渔业养殖等）采取了相应的污染源削减、整改措施，河流的水质将逐渐得到改善，本污水处理厂的建设，对河流水环境而言具有正效益。

综上，在削减措施得到落实以及本项目的水污染物正常排放的情况下，本污水厂运营期地表水环境影响可以接受。

4.2.12 区域污染源削减落实计划

1）鹤山市“百千万工程”——鹤城镇全域土地综合整治（第一期）

①种植业

a、鹤城镇垦造水田和农田提质工程

垦造水田项目 1475 亩，具体为禾谷村等八个村垦造水田项目一期 320 亩，新联村等八个村垦造水田项目二期 1155 亩，建设内容包括农用地整理、灌溉与排水、田间道路、农田保护与生态环境保持、农田输配电、土壤改良及其他工程等；

对全域 15 条村等区域开展小型农田水利设施进行整治改造，具体包括农田灌溉渠以及农用地整理工程等。其中：农田灌溉渠约 35.8 公里；农用地整理 500 亩，整理后种植优质热带水果作物以及大豆等农作物。

b、土壤改良工程规划

对表土杂草清理后，进行推平压实；在土质方面，拟施用酸性调理剂和有机肥对项目区内的耕地进行土壤改良。酸性调理剂主要为生石灰、草木灰等，有机肥主要指富含氮、磷、钾及中、微量元素的肥料，施用有机肥能改良土壤结构，提高肥力和固定表土，保护土壤耕层，提高耕地质量等级，防止水土流失。

②河道清淤、水产养殖

a、鹤城镇水美乡村振兴示范带工程

对鹤城河、址山河、沙冲河、田金河等四条河道进行河道整治，涉及河道总长 45.54 公里，具体工程内容为河道清淤、护岸加固、鱼塘尾水、桥梁改造、水陂完善、环境综合治理以及停车场、充电桩等农村交通设施工程等，力争通过释放“水活力”、修复水系生态、完善配套设施，构建水美乡村的优质生态环境。

址山河河道整治包括整治范围内的河道清淤、护岸加固、鱼塘尾水、桥梁改造、水陂完善、环境综合治理以及停车场、充电桩等农村交通设施工程等，清淤长度：15.7 公里，宽 5~60 米，深度 1 米；护岸加固：17.4 公里，两岸用浆砌石形式加固。

整治计划预计三年完成。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

2）关于印发《广东省池塘养殖尾水治理专项建设实施方案》的通知（粤农农函〔2022〕506号）

2021-2025年，计划广东省池塘尾水治理完成改造总面积235.49万亩，其中，淡水池塘183.68万亩，海水池塘51.81万亩。全省各地市按养殖池塘总面积的50.00%进行池塘改造。江门市规划改造池塘总面积58万亩，2021-2025年规划改造面积为29万亩，落实时间为2025年12月31日前。

4.2.13 入河排污口设置可行性分析

本项目入河排污口设置在三堡河支流，然后汇入三堡河和址山河，排污口可行性分析如下：

（1）规划入河排污口概况

污水厂规划入河排口位于三堡河支流，距三堡河约650 m。从污水处理厂沿厂界铺设管道至排污口，不经过农田和村庄，设计排水量为1500 m^3/d，排放方式为连续排放。

（2）水功能区管理要求

根据《广东省地表水环境功能区划》（粤府函〔2011〕29号），址山河（鹤山横岗顶-新会田边村）环境功能区划为II类水，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。三堡河支流现状为工农用水，根据《江门市生态环境局鹤山分局关于申请确认“鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程”环境影响评价中执行标准的复函》，三堡河支流执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

根据入河排污口监督管理办法（自2005年1月1日起施行，2015年12月16日水利部令第47号修改公布）：“第十四条 有下列情形之一的，不予同意设置入河排污口：（一）在饮用水水源保护区内设置入河排污口的；（二）在省级以上人民政府要求削减排污总量的水域设置入河排污口的；（三）入河排污口设置可能使水域水质达不到水功能区要求的；（四）入河排污口设置直接影响合法取水户用水安全的；（五）入河排污口设置不符合防洪要求的；（六）不符合法律、法规和国家产业政策规定的；（七）其他不符合国务院水行政主管部门规定条件的。”

规划入河排放口位于地表水III类功能区划的河段，所在水域不是饮用水源地准保护区、渔业用水区、水功能一级区划中的保护区等禁止排污口设置水域；入河排放口下游无饮用水源取水口，评价范围内无需特殊保护的珍稀动、植物，也无需特殊保护的自然保护区等生态敏感点，符合管理要求；本污水处理厂尾水入河排口位于三堡河支流，不

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

属于省级以上人民政府要求削减排污总量的水域；根据预测结果，本污水厂入河排污口排放的污染物经削减后，三堡河支流预测断面的 COD_{Cr}、氨氮和总磷均不能满足对应水质标准要求，三堡河和址山河预测断面的 COD_{Cr} 和总磷均能满足对应水质标准要求，氨氮均不能满足对应水质标准要求，主要是原河流氨氮背景浓度已经超标；本污水处理厂规划入河排污口的设置不影响取水户用水安全，符合防洪要求，符合法律、法规和国家产业政策规定。

（3）水质现状与水环境容量

根据现状监测结果，三堡河支流的各项监测因子（除悬浮物）满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，悬浮物满足《地表水资源质量标准》（SL63-94）中三级标准；三堡河、鹤城水、址山河的氨氮均超出《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，其余各因子（除悬浮物）均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，表明三堡河支流、三堡河、鹤城水、址山河水环境质量一般。

正常工况下，三堡河支流污染物排放量核算断面的 COD_{Cr}、氨氮、总磷均不能满足安全余量要求，三堡河和址山河污染物排放量核算断面的氨氮均不能满足安全余量要求，COD_{Cr} 和总磷均满足安全余量要求，主要超标原因是三堡河枯水期氨氮背景值超标。

评价范围内原有 9 家腐竹加工厂的生产废水和生活污水经预处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后外排，瓦窑坪、旗尾村的生活污水为直接排放，水心洞村的生活污水经农污设施处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后外排；鹤城镇预制菜产业园建成后，鹤城镇政府拟对现有的腐竹厂进行整改，要求所有的腐竹厂入园，腐竹厂的生产废水经预处理后和生活污水经市政管网进入鹤城园污水处理厂集中处理，村民生活污水经市政管网排入鹤城园污水处理厂集中处理，污水处理厂出水执行较严的标准，区域 COD_{Cr} 排放量削减了 1.797 t/a，氨氮排放量削减了 1.121 t/a。同时，区域内农业源（畜禽养殖、渔业养殖等）采取了相应的污染源削减、整改措施，河流的水质将逐渐得到改善，本污水处理厂的建设，对河流水环境而言具有正效益。

（4）入河排污口对水功能区水质影响分析

经过预测可知，正常工况下，水质日尾水排放增量浓度叠加背景值并经区域削减后，三堡河支流预测断面的 COD_{Cr}、氨氮和总磷均不能满足对应水质标准要求，三堡河和址山河预测断面的 COD_{Cr} 和总磷均能满足对应水质标准要求，氨氮均不能满足对应水质标准要求；三堡河支流污染物排放量核算断面的 COD_{Cr}、氨氮、总磷均不能满足安全余量

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

要求，三堡河和址山河污染物排放量核算断面的氨氮均不能满足安全余量要求，COD_{Cr}和总磷均满足安全余量要求。主要超标原因是三堡河枯水期氨氮背景值超标。

非正常工况下，项目尾水污染物对纳污水体的贡献值较大，对纳污水体影响较大，叠加背景值并经区域削减后，三堡河支流、三堡河和址山河预测断面的COD_{Cr}、氨氮和总磷均不能满足对应水质标准要求。项目运行后应加强污水管理，避免废水非正常排放情况的发生。但是，本项目建成后，河流中COD_{Cr}排放量削减了1.797 t/a，氨氮排放量削减了1.121 t/a，本污水处理厂的建设，对河流水环境而言具有正效益，本项目入河排放口对水质的影响可以接受。

（5）入河排污口设置合理性分析

根据现状监测数据，入河排污口所在的三堡河支流河宽2.7 m，河深0.43 m，流量为0.414 m^3/s，三堡河河宽9.65 m，河深0.47 m，流量为1.332 m^3/s，是有一定水体自净能力的。三堡河支流为Ⅲ类水域，不在全国江河水功能区，符合《水功能区监督管理办法》中排污口设置要求。另外，本污水厂污水处理后COD_{Cr}和氨氮出水排放要求执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中IV类水质标准，其余因子达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）中一级A排放标准与广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准较严值后，才排入三堡河支流，能有效减轻三堡河支流、三堡河和址山河的负担。本污水厂排水影响范围内无取水口，不涉及第三者影响。

综上，本污水厂入河排污口设置符合符合水功能区要求，污水达标后排放对有利于保护河流水质，且不涉及第三者影响，因此，本污水规划入河排污口设置是合理的。

（6）水资源保护

本项目按照“三同时”制度的实施要求，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。防治污染的设施应当符合经批准的环境影响评价文件的要求，不得擅自拆除或者闲置。

污水处理厂对进出水水质及出水水量需设置在线监测指标，指标能及时的监测污水处理工艺的处理效果，并上传至环保监控平台。另外需检测人员对出水水质进行定期及不定期的监控测量，并按《污染源监测技术规范》设置采样点，定期对排放水质进行采样监测，并报当地水行政主管部门备案。

污水排污口需设置规范的、便于测量流量、流速的测流段，并安装矩形堰、测流槽等测流装置，按照的需要设置自动化监测装置和设备，测量资料定期报水行政主管部门备案；排污口视频需联机上网，便于环境管理部门定时监控。

鹤山市省产业有序转移全平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

施工期间，施工废水经沉淀后回用；施工人员生活污水依托附近公用设施。

运营期间，污水处理厂应做好防渗措施，污泥浓缩脱水过程产生的压滤液回流至格栅井进入污水处理系统。生活污水与经管道收集的污水一并处理达标后排放。

4.2.14 项目地表水排放相关信息表

本项目属于直接排放水污染影响型建设项目，废水排放口、执行标准、污染物排放情况分别见下列表格。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

表 4.2-20 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染防治设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	综合污水	pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、NH_3-N、总磷、总氮、动植物油、LAS、大肠杆菌	三堡河支流	连续排放，流量稳定	TW001	污水处理厂	“预处理+水解酸化+AAO+高效沉淀池+反硝化滤池+次氯酸钠消毒”组合工艺	DW001	☑是 □否	☑企业总排 □雨水排放 □清净下水排放 □温排水排放 □车间或车间处理设施排放口

表 4.2-21 废水直接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/（万t/a）	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		汇入受纳自然水体处地理坐标		备注
		经度	纬度					名称	受纳水体功能目标	经度	纬度	
1	DW001	112°46′50.80954″	22°36′43.22439″	54.75	三堡河支流	连续排放，流量稳定	/	鹤山园污水厂	III类	112°46′50.95438″	22°36′41.69875″	/

表 4.2-22 废水污染物排放执行标准

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值（mg/L）
1	DW001	COD_{Cr}	COD_{Cr}和氨氮出水排放要求执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 IV 类水水质标准，其他指标出水排放	30
		BOD_5		10

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

		SS	要求执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）中一级 A 排放标准与广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准较严值	10
		NH_3-N		1.5
		总氮		15
		总磷		0.5
		动植物油		1
		LAS		0.5
		大肠杆菌		1000（个/L）
		pH		6~9（无量纲）

表 4.2-23 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度（mg/L）	日排放量（kg/d）	年排放量（t/a）
1	DW001	COD_{Cr}	30	45	16.425
		BOD_5	10	15	5.475
		SS	10	15	5.475
		NH_3-N	1.5	2.25	0.821
		总氮	15	22.5	8.213
		总磷	0.5	0.75	0.274
		动植物油	1	1.5	0.548
		LAS	0.5	0.75	0.274
		大肠杆菌	1000（个/L）	/	/
全厂排放口合计		COD_{Cr}			16.425
		BOD_5			5.475
		SS			5.475
		NH_3-N			0.821

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

	总氮	8.213
	总磷	0.164
	动植物油	0.548
	LAS	0.274
	大肠杆菌	/

表 4.2-24 环境监测计划及记录信息表

序号	排放口编号	污染物名称	监测设施	自动检测设施安装位置	自动监测设施的安装、运行、维护等相关管理要求	自动监测是否联网	自动监测仪器名称	手工监测采样方法及个数	手工监测频次	手工监测方法
1	DW001	流量、COD_{Cr}、NH_3-N	☑自动 ☐手工	进水总管	/	是	/	/	/	/
		流量、水温、pH、COD_{Cr}、NH_3-N、总氮、总磷	☑自动 ☐手工	排放口	/	是	/	/	/	/
		SS、色度	☐自动 ☑手工	/	/	/	/	混合采样 3 个	每日监测一次	《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T-2002）
		BOD_5、总镉、总铬、总汞、总铅、总砷、六价铬	☐自动 ☑手工	/	/	/	/	混合采样 3 个	每月监测一次	
		LAS	☐自动 ☑手工	/	/	/	/	混合采样 3 个	每季度监测一次	

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

4.3 营运期声环境影响评价与预测

4.3.1 噪声源强

本项目噪声主要来源于运行设备产生的机械噪声，如污水处理厂运行过程的污水泵、风机、脱水机、空压机的噪声。本项目通过选择低噪声设备、基础减震、厂房隔声等降噪措施降低噪声源对周边声环境的影响，项目噪声源源强如下表所示。

表 4.3-1 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	设备数量	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声功率级/dB(A)			
1	粗格栅及提升泵房	格栅压榨机	31	2	0	67.5	1	选择低噪声设备、基础减震、设置隔声罩、风机安装消声器等	不定时运行
2		皮带输送机	31	3	0	67.5	1		不定时运行
3	细格栅及曝气沉砂池	栅渣压榨机	28	9	0	67.5	1		不定时运行
4		增压冲洗水泵	26	12	0	82.5	2		不定时运行、1用1备
5		罗茨风机	23	11	0	87.5	1		不定时运行
6	气浮及调节池	空气压缩机	19	16	0	87.5	1		不定时运行
7	水解酸化及生化池	排泥泵	-22	19	0	82.5	2		不定时运行、1用1备

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

表 4.3-2 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	数量	声源源强		声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
					声功率级/dB(A)	合并声功率级/dB(A)		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
1	粗格栅及提升泵房	潜污泵	/	2	77.5	77.5	厂房隔墙、加盖隔声、选择低噪声设备、基础减震、风机安装消声器等	35	6	-9.4	0.6	81.9	不定时运行、1用1备	25	56.9	1
2	细格栅及曝气沉砂池	砂泵	/	1	82.5	82.5		25	10	0	0.8	84.4	不定时运行	25	59.4	1
3	气浮及调节池	PAC 混凝搅拌器	/	1	72.5	72.5		18	19	3.6	0.9	72.5	不定时运行	25	47.5	1
4		PAM 絮凝搅拌器	/	1	72.5	72.5		19	20	3.6	0.9	72.5	不定时运行	25	47.5	1
5		污水提升泵	/	4	77.5	80.5		6	28	-5	1.5	77.0	不定时运行、2用2备	25	52.0	1
6		潜水搅拌器	/	4	75	78		16	20	-5	4.5	64.9	不定时运行、2用2备	25	39.9	1
7		快速搅拌器	/	1	77.5	77.5		15	24	-5	4.5	64.4	不定时运行	25	39.4	1
8		污泥泵	/	2	77.5	77.5		16	18	-5	0.6	81.9	不定时运行、1用1备	25	56.9	1
9	水解酸化及生化池	混合液回流泵	/	2	82.5	82.5		4	8	-3	5.4	67.9	不定时运行、1用1备	25	42.9	1
10		潜水搅拌器	/	5	75	79		-3	9	-3	7.8	61.1	不定时运行	25	36.1	1
11		内回流泵	/	2	82.5	82.5		-3	15	-3	9	63.4	不定时运行、1用1备	25	38.4	1
12	二沉池及高效	链板式刮泥机	/	1	75	75		-6	2	3	5.7	59.9	不定时运行	25	34.9	1

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

13	沉淀池	链板式刮泥机	/	1	75	75		-9	6	3	7.2	57.9	不定时运行	25	32.9	1
14		外回流污泥泵	/	2	82.5	82.5		-4	-2	-3	1.3	80.2	不定时运行、1 用 1 备	25	55.2	1
15		剩余污泥泵	/	2	82.5	82.5		-4	-4	-3	0.5	88.5	不定时运行、1 用 1 备	25	63.5	1
16		快速搅拌器	/	1	77.5	77.5		-17	13	3	4.4	64.6	不定时运行	25	39.6	1
17		慢速搅拌器	/	1	75	75		-19	15	3	2.4	67.4	不定时运行	25	42.4	1
18		中心传动悬挂式刮泥机	/	1	75	75		-21	15	3	2.6	66.7	不定时运行	25	41.7	1
19		剩余污泥泵	/	2	82.5	82.5		-6	-4	-3	0.5	88.5	不定时运行、1 用 1 备	25	63.5	1
20	反硝化滤池	离心泵	/	2	82.5	82.5		-17	-6	2.1	1.4	79.6	不定时运行、1 用 1 备	25	54.6	1
21		罗茨风机	/	2	87.5	87.5		-21	-6	2.1	4.4	74.6	不定时运行、1 用 1 备	25	49.6	1
22	消毒池+巴氏计量槽	潜污泵	/	2	82.5	82.5		-15	-9	-4.2	0.2	96.5	不定时运行、1 用 1 备	25	71.5	1
23	储泥池	潜水搅拌器	/	2	75	75		2	-9	0	0.7	78.1	不定时运行、1 用 1 备	25	53.1	1
24	鼓风机房	CD1 型电动葫芦	/	1	67.5	67.5		10	-15	17.1	1	67.5	不定时运行	25	42.5	1
25		空气悬浮风机	/	2	75	75		9	-19	6.5	1.8	69.9	不定时运行、1 用 1 备	25	44.9	1
26	污泥脱水车间及加药间	Naclo 卸料泵	/	1	75	75		11	-16	0	0.7	78.1	不定时运行	25	53.1	1
27		乙酸钠卸料泵	/	1	75	75		12	-17	0	1.5	71.5	不定时运行	25	46.5	1

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

28		PAC 卸料泵	/	1	75	75		13	-17	0	2.1	68.6	不定时运行	25	43.6	1
29		Naclo 投加泵	/	2	67.5	67.5		11	-14	0	0.7	70.6	不定时运行、1 用 1 备	25	45.6	1
30		乙酸钠投加泵	/	4	67.5	70.5		11	-15	0	1.5	67.0	不定时运行、2 用 2 备	25	42.0	1
31		PAC 投加泵	/	4	67.5	70.5		12	-16	0	3	61.0	不定时运行、2 用 2 备	25	36.0	1
32		PAC 投加泵	/	2	67.5	67.5		13	-17	0	4.4	54.6	不定时运行、1 用 1 备	25	29.6	1
33		浓缩段 PAM 投加泵	/	2	72.5	72.5		6	-16	0	2.5	64.5	不定时运行、1 用 1 备	25	39.5	1
34		调理段 PAM 投加泵	/	2	72.5	72.5		8	-14	0	2.5	64.5	不定时运行、1 用 1 备	25	39.5	1
35		气浮段、高效段 PAM 投加泵	/	4	72.5	75.5		9	-15	0	1.4	72.6	不定时运行、2 用 2 备	25	47.6	1
36		压榨机进料泵	/	1	82.5	82.5		18	-4	0	5	68.3	不定时运行	25	43.3	1
37		CD12-6D 型电动葫芦	/	1	67.5	67.5		18	-6	17.1	1	67.5	不定时运行	25	42.5	1
38		浓缩进料泵	/	2	82.5	82.5		19	-3	0	3.9	70.7	不定时运行、1 用 1 备	25	45.7	1
39		叠螺浓缩机	/	1	80	80		19	-7	3.2	1.7	75.4	不定时运行	25	50.4	1
40		高压板框压滤机	/	1	80	80		18	-6	6.5	2.2	73.2	不定时运行	25	48.2	1
41		空压机	/	1	87.5	87.5		20	-7	6.5	3	78.0	不定时运行	25	53.0	1

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程



图 4.3-1 主要噪声设备布置图

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

4.3.2 噪声控制措施

项目对噪声的控制主要采取控制噪声源与隔断噪声传播途径相接合的办法，以控制噪声对周围环境的影响。针对项目产噪设备特点，评价提出以下防治措施：

1）泵类设在厂房内或是池下泵，水泵基础设橡胶隔振垫，以减振降噪；泵类进液管和出液管上均加设可曲绕橡胶接头以减振；

2）设备采用低噪声设备，尽量室内布置，距离衰减，室外设备采用隔声罩等；

3）各风机进出风管均安装消声器，管道进出口加柔性软接；

4）构筑物周围种植树木花草，最大限度的利用距离空间的衰减效应和植物吸噪限噪作用达到降噪目的。

4.3.3 预测模式

本厂各噪声源可分别视为一个整体意义上的点源，噪声从各自的“组合墙体”外向四周辐射出。本评价采用《环境影响评价技术导则——声环境》（HJ2.4-2021）附录 A 中户外声传播衰减计算公式和附录 B 中工业噪声预测计算模型进行预测。

1）室内声源等效室外声源声功率级计算方法

将室内声源等效为室外声源，首先依据类比数据获得室内声级，然后考虑隔墙和其他降噪措施隔声量得到排放强度 L_p，然后按下式计算出所有室内声源等效室外声源的叠加值：

$$L_{pli}(T)=10\lg\left(\sum_{j=1}^{N}10^{0.1L_{plij}}\right)$$

式中：$L_{pli}(T)$——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{plij}——室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N——室内声源总数。

2）单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式

$$L_p（r）=L_w+D_C-（A_{div}+A_{atm}+A_{gr}+A_{bar}+A_{misc}）$$

式中：$L_p（r）$——预测点处声压级，dB；

L_w——由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

D_C——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 Lw 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div}——几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm}——大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

A_{gr}——地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar}——声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc}——其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB；

其中：A_{div}=20 lg（r/r_0），r-预测点距声源的距离（m），r_0-参考位置距声源的距离（m）；

3）噪声贡献值计算公式

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

式中：L_{eqg}——噪声贡献值，dB；

T——预测计算的时间段，s；

t_i——i 声源在 T 时段内的运行时间，s；

L_{Ai}——i 声源在预测点产生的等效连续 A 声级，dB。

4）预测值计算公式

$$L_{eq}=10\ \lg（10^{0.1Leqg}+10^{0.1Leqb}）$$

式中：L_{eq}——预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg}——建设项目声源在预测点的噪声贡献值，dB；

L_{eqb}——预测点的背景噪声值，dB。

4.3.4 预测结果

本项目属于新建项目，污水厂每天工作 24 h，建成后厂界噪声预测结果见表 4.3-3，预测结果等声值线图见图 4.3-1。

由预测结果可知，污水厂厂界昼间和夜间噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；瓦窑排昼间和夜间噪声预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；水心洞昼间和夜间噪声预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

表 4.3-3 本污水厂声环境保护目标噪声预测结果与达标分析表

序号	声环境保护目标名称	噪声现状值/dB(A)		噪声标准/dB(A)		噪声贡献值/dB(A)		噪声预测值/dB(A)		较现状增量/dB(A)		超标和达标情况/dB(A)	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	瓦窑排	55.00	41.00	60	50	38.11	38.11	55.09	42.8	0.09	1.8	达标	达标
2	水心洞	53.00	40.00	55	45	25.13	25.13	53.01	40.14	0.01	0.14	达标	达标
3	网格	54.51	40.76	60	50	35.6	35.6	54.98	42.07	0.05	1.11	达标	达标

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

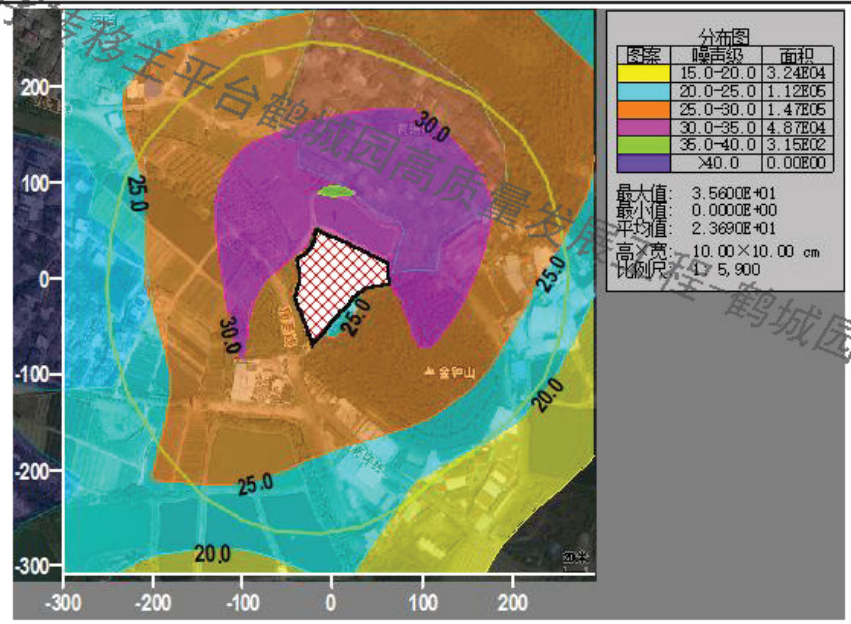


图 4.3-1 厂界昼间、夜间噪声贡献等声值线图

4.4 营运期固体废物影响评价

4.4.1 固体废物的产生及排放情况

根据工程分析，本项目运营期固体废物产生、排放情况见表 4.4-1。

表 4.4-1 项目固体废物产生、排放情况表

工序	名称	属性	代码	产生量（t/a）	形态	有害成分	利用处置方式和去向
员工生活	生活垃圾	/	/	3.942	固态		交由环卫部门处理
原料使用	废包装袋	一般工业固体废物	462-999-99	0.339	固态	/	由废品公司回收处理
废水处理	沉砂		462-999-99	24.628	淤泥	/	送有资质的单位进行处理
废水处理	栅渣		462-999-99	15.768	固态	/	
废水处理	污泥		462-999-62	1742.453	淤泥	/	
原料使用	危化品废包装和废油桶	危险废物	HW49（900-041-49）	0.26	固态	次氯酸钠、油类	交由有危险废物处置资质的单位回收处理
设备维护	废机油		HW08（900-214-08）	0.1	液态	油类	
设备维护、清洁	废含油抹布和手套		HW49（900-041-49）	0.02	固态	油类等	
监测	监测废液		HW49（900-047-49）	6.57	液态	酸类等	
监测	废试剂瓶		HW49（900-047-49）	0.12	固态	酸类等	

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

4.4.2 固体废物环境影响分析

（1）固体废弃物环境影响特点

固体废物排放对环境的影响主要表现在对生态、水体、大气、景观等环境要素的影响，其影响程度的大小取决于固废的产量、理化性质、场地选择及处理措施。固体废物对环境和人类健康的危害具有潜在性、长期性、渗透性和严重性，特别是对地下水和河流存在潜在的威胁。对固体废物的治理要从长远利益出发，采取以综合利用为主的防治对策，加强固体废物的管理，并结合水环境和大气环境的治理，对固体废物进行综合利用和合理处置。

（2）固体废弃物的污染途径

工程生产过程中产生的固体废物如处置不当，将会对周围环境造成危害，主要表现在以下几方面：

①侵占土地

固体废弃物不利用则需要占地堆放。据估算每堆积 1 万吨废物就要占地 1 亩，堆积量越大，占地越多，这必将使得本来人均耕地就很少的形势更加严峻，影响人们正常的生活与工作。

②污染土壤

废物堆放或者没有适当的防漏措施的垃圾处理，其中的有害组分很容易经过风化、雨水淋溶、地表径流的侵蚀，杀死土壤中的微生物，破坏微生物与周围环境构成系统的平衡，导致草木不生，对于耕地则造成大面积的减少。

③污染水体

固体废弃物随水和地表径流流入河流，或者随风漂至落入水体使地面水体受到污染；随渗水进入土壤则污染地下水；直接排入河流则造成更大的水体污染，不仅减少水体面积，而且妨害水生生物的生存和水资源的利用。

④污染空气

固体废弃物一般通过如下途径污染大气：以细粒状存在的废渣和垃圾在大风吹动下随风飘逸扩散到很远的地方；运输过程产生的有害气体和粉尘；固体废物在处理时散发臭味等。

⑤影响环境卫生

生活垃圾由于清运不及时，便会产生堆存。严重影响人们居住环境的卫生状况，对人们的健康构成威胁。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

（3）固体废物影响分析

本项目固体废物的环境影响包括两个部分：一是固体废物在厂内暂时存放时的环境影响，二是固体废物在最终处理以后的环境影响。

评价要求在综合楼设一个 5 m^2 危废暂存间，危废暂存间应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的有关规定：

①危险废物集中贮存场所的选址应位于地质结构稳定的区域内，贮存设施底部必须高于地下水最高水位。

②危险废物贮存设施要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。

③堆放地点基础必须防渗，防渗层为至少 1 m 厚黏土层（渗透系数≤ 10^{-7} cm/s），或 2 mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2 mm 厚的其他人工材料（渗透系数≤ 10^{-7} cm/s）。

④衬里能覆盖危险废物或其溶出物可能涉及到的范围，衬里材料与危险废物兼容。

⑤在衬里上设计、建造浸出液收集清除系统。

⑥危险废物堆放要防风、防雨、防晒。

此外，本项目在综合楼设一个 3 m^2 固废暂存区，一般工业固体废物应贮存在场内的一般固废间，分类摆放，一般固废间要设置在独立的区域，地面应做好硬化等防渗措施，同时要防雨淋、防扬尘，参照执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）。

4.4.3 固体废物环境影响小结

通过对厂区内固体废弃物采取分类存储、有效防治，可使本项目产生的垃圾对土壤、水体、大气、环境卫生以及人体健康的影响减至最低的程度。

建设单位对固废分类处理，对危险废物临时存放点实行地面硬底化，铺设防腐防渗层，可使项目产生危废对周边环境的影响降到最低的目的，项目对危废的产生及去向严格管理，主要抓住三个环节控制，即产生源头环节的控制、收集运送环节的控制和终端处理环节的控制；充分管好和用好原材料，合理利用资源，进行清洁生产，减少废弃物的产生量，对产生固废进行分类收集，具有回收价值的废包装材料等定期由专业废品回收收公司回收，生活垃圾由当地环卫部门定期回收处理。

综上所述，项目可最大限度实现固废的减量化、无害化和资源化。因此，预计项目产生的固废不会对拟建项目和周边环境带来不利环境影响。

4.5 营运期地下水环境影响评价

根据“1.5 评价等级与评价范围”章节可知，本项目地下水评价等级为二级，评价

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

范围为面积 7.2 km^2左右的区域，重点为项目占地范围。

4.5.1 区域水文地质调查

（1）地形地貌

鹤山市地形以低山丘陵为主，中部山峰绵恒，丘陵起伏，地势自西略向东倾斜。由于地质基础刚性较差，褶皱、断裂密集，加上气候湿热，侵蚀、剥蚀强烈，地壳切割破碎。本项目所在位置地貌单元属山间冲洪积地带及剥蚀残丘地貌。

1）低丘陵区

低丘陵区为调查区主要地貌单元，主要寒武系地层和花岗岩组成，遍布各处，其地势起伏，地面海拔一般在 50~180 m 之间，相对高差约 50 m。地表分水岭不甚明显，山顶呈浑圆状，山脊宽度 10 m~50 m，互不连接，山坡平缓，坡度一般介于 10°~15°，局部冲沟发育。丘陵上植被发育、森林覆盖率高，多为次生灌木丛，地势较低的坡脚一般被垦为果园。

2）山间冲积洼地

冲积洼地地貌零星分布于丘陵间的低凹地段，呈条带状或窄片状展布，地势较平缓、地面坡度一般小于 10°。该地貌单元一般为种植农作物地段，以种植蔬菜为主，局部为荔枝、龙眼等果园，少数地段作为生畜养殖场地。

（2）区域地层

本项目勘察区域揭露地层为第四系人工填土层、残坡积土层和燕山期（γ52(3)）粗粒-细粒黑云母花岗岩。

第四系堆积物有冲积和洪积两种类型，主要由褐黄、灰黄、灰白色砾石层、砂砾层、砂层、砂土层和砂质粘土层组成，自下而上堆积物有变细的趋势，一般下部为卵砾石层，上部多为粘土层或砂砾粘土混合层，具二元结构，岩性、岩相变化大。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

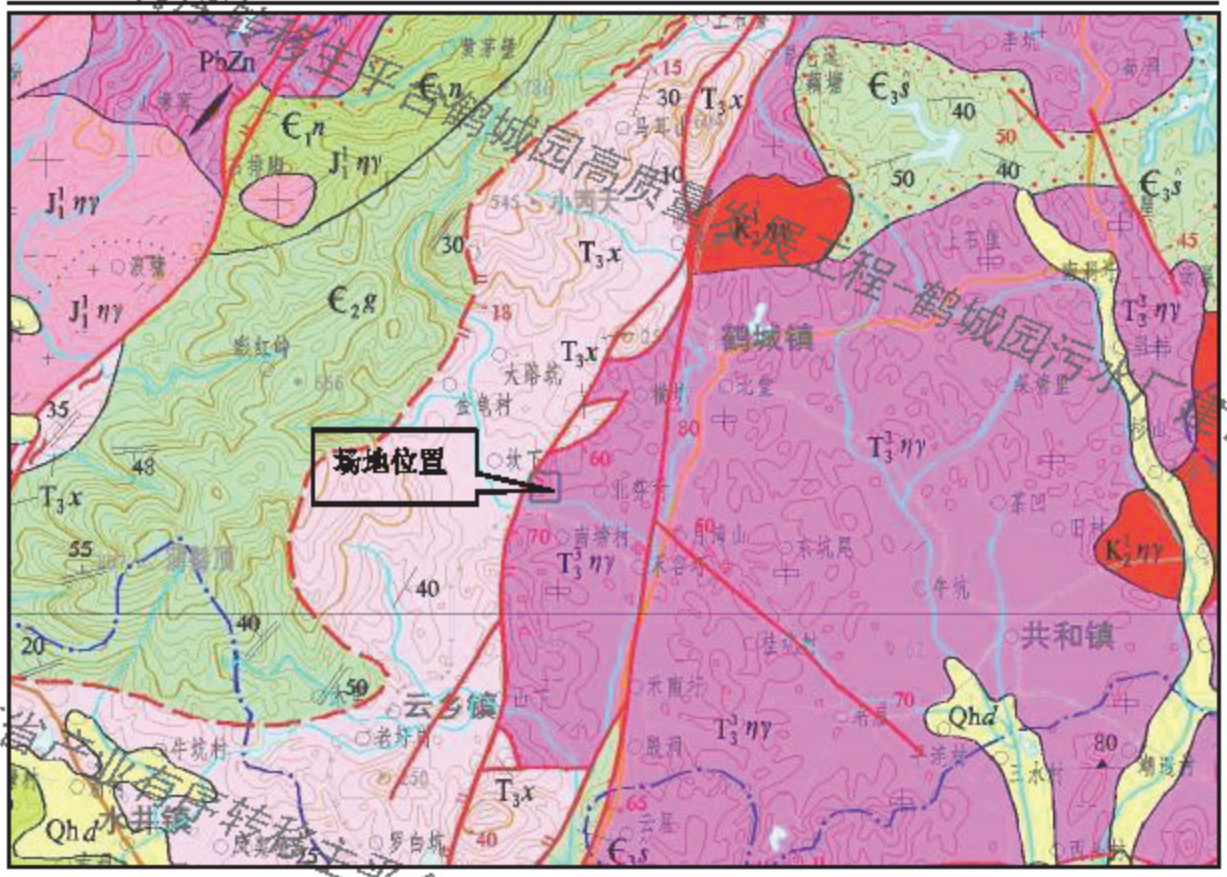


图 4.5-1 区域地质图

（3）区域构造

根据《广东省地质志》内的区域地质资料，本场地区域大地构造位置位于华南准地台（一级单位）湘桂赣粤褶皱带（二级单位）中的粤中坳褶皱束（三级单位）之东端。

本区在地质历史上曾经历过多次构造运动，其中华力西--印支运动使晚古生代发生过渡性褶皱，伴随断裂构造，构造线以北东向为主，次为东西向，而燕山运动规模最大，活动最强烈，对区域构造格局的形成影响较为深远。此次运动的特点是：北东向断裂规模宏大，东西向断裂再次复活，并出现北西向断裂沿断裂多次大规模的岩浆侵入和喷发交替出现，以及伴随的动力变质和接触变质作用普遍出现。新生代以来，本区的构造活动呈现由西北向东南逐渐增强的趋势，喜山运动以来以差异性断块运动和断裂的继承活动为主，并伴随基性偏碱性岩浆的喷溢活动。

区内主要的褶皱构造有亚婆髻背斜、白水坑复背斜、茶山单斜、大昆仑单斜、那水向斜。断裂有开平-恩平断裂带、西江大断裂，其中开平-恩平断裂带纵贯全境，为最重要的区域性断裂。

鹤山市省产业有序转移工平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

图 4.5-2 场地周边构造地质图

1）F2、开平—恩平断裂带

自阳江的海陵岛往北东经恩平、开平至高明一带被北西向的西江断裂所截，由鹤城～金鸡断裂和苍城～海陵断裂组成。总体走向为北东 30°左右。苍城～海陵断裂倾向以北西为主，倾角 35°～60°，鹤城—金鸡断裂倾向南东，倾角 50°～70°。

两断裂形成对冲组合，共同控制着开平～恩平中新生代断陷盆地的发育。断裂带切割了寒武系至古近系，在恩平沙湖煤矿附近，还可见到二叠系含煤地层向南东逆冲于下古近纪红层之上，沿带硅化、片理化、构造岩、角砾岩、糜棱岩、压碎花岗岩和糜棱岩化花岗岩发育，宽可达 30～50m。

2）F12、西江断裂带

北起于四会，往南东经肇庆莲圹、三水河口、高要牛岷山，沿西江继续向南东经马口岗、龙池、潭窖山、了哥山、远安，于磨刀门入南海。全长约 150km。它大体上由东西两支平行的主干断裂组成，总体走向为 320º 左右。东支主干断裂从磨刀门往北经江门外海延至南海九江附近，走向为 330º，倾向南西或北东，倾角 60～80º 。西支主干断裂从泥湾门水道往北经江门、鹤山路延至四会。多座横跨西江的桥梁项目在西江河道的工程地质钻探揭露了断裂的存在。

断裂控制珠江三角洲断陷盆地西缘边界，东侧为珠江三角洲盆地沉陷区，第四系最

厚达 64m，西侧为隆起区，在鹤山沙坪一带普遍可见由燕山期花岗岩组成的 25～40m 和 60～80m 两级台地。

上述两条断裂带均属非全新世活动断裂，开平—恩平断裂带在场地外围通过，距场地较远，勘探过程中未发现断层、断裂构造形迹，总体上区域地壳基本稳定。

（4）地震活动

据相关记载，鹤城地区在 1656 年曾发生 4.7 级地震。历史上邻近地区的地震活动对鹤山市产生较大影响的地震记录有 27 次，但区内没有发生过破坏性地震，表现出地震活动频度大而强度小的特点。

综上所述，场区地震活动相对较弱，活动频度较高，根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）2016 年版中附录 A、《中国地震动参数区划图（GB18306-2015）》的界定，场地位于抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g。

（5）地下水类型及富水性

地下水类型为孔隙潜水及基岩裂隙水。

1）第四系孔隙潜水：主要赋存于卵石层孔隙中，由大气降水入渗补给，以蒸发及渗流的方式排泄，水位受季节影响，年变化幅度约 0.5～1.5 米。

2）基岩裂隙水：由上覆土层孔隙水下渗补给，含水程度受裂隙发育程度及补给条件控制。据钻孔揭露，裂隙含水贫乏，但不排除孔间存在富水裂隙带的可能性。

（6）地下水水位及其变化

勘探结束后测得勘探孔孔内静止水位埋深 2.00～3.00m（1985 高程 32.15～36.28m）。由于受施工过程中所残留的泥浆水影响，测得地下水位与真实的地下水位有差异。总之，本次所测地下水位是勘察期间的水位，不能代表本场地的长期稳定水位。

根据土质判定，场地 1 层素填土属弱透水性，2-2 层卵石属极强透水性，其余岩土层属微～极微透水性，综合评定场地地下水含量较丰富，场地内部及附近未见污染源。

调查区内分布有少量居民分散开采井，现民井大多数荒废，少量用于居民日常生活洗涤之用，由于本区地下水主要受大气降水补给，开采量微小，地下水开采对地下水水位影响微弱，地下水水位基本呈季节性变化。随着村庄自来水管线的铺设，自来水利用的普及，地下水开采量会随之减少，地下水开采对区域地下水补、径、排条件的影响会逐渐趋弱。

4.5.2 厂址工程地质

本次环评引用腐竹预制菜产业园的勘察资料对区域地质进行评价。经勘察揭露，场

鹤山市省产业有序转移全平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

地在本次勘察深度范围内场地地层属第四系填土（Q4ml）、坡积土（Q4dl）和燕山期基岩（γ52(3)），各钻孔的岩土层分布情况详见图 4.5-2 和图 4.5-3，现自上而下分述如下：

①层号“1”填土层(Q4ml)：为素填土，灰黄色，湿，松散，由碎石块和粉质粘土组成，土质不均匀，地表为砼地面，堆填时间大于 10 年，为特殊性岩土，中压缩性，无湿陷性。勘探孔均可见；层厚 1.00～2.00m，平均 1.38m。

②层号“2”坡积土层(Q4dl)：按土的颗粒级配、塑性指数及物理力学性质划分为 2 层：

2-1 粉质粘土：黄褐色，可塑，土质不均匀，含少量粉细砂。勘探孔 ZK2、ZK4、ZK8 共 6 孔可见；层顶埋深 1.00～1.50m；层顶标高 33.21～37.47m；层厚 2.00～3.20m，平均 2.67m。

2-2 卵石：灰色，密实，颗粒成分为石英岩，次圆状为主，粒径以 2～8cm 为主，最大粒径约 15cm，夹有较多中粗砂，粒度不均匀，局部为圆砾或角砾。勘探孔均可见；层顶埋深 2.00～4.20m；层顶标高 30.71～34.97m；层厚 4.20～8.30m，平均 6.36m。

③层号“3”残土层(Q4el)：本次勘察未揭示该层。

④层号“4”燕山期基岩（γ52（3））：岩性为花岗岩，为特殊性岩土，按风化程度划分为 3 层：

4-1 强风化花岗岩（土状）：黄褐色、灰色，强风化状态，散体状结构，裂隙很发育，岩芯呈半岩半土状、砂土状，手掰易碎，受水易软化。勘探孔 ZK1～ZK5、ZK7 共 6 孔可见；层顶埋深 8.20～10.80m；层顶标高 23.91～29.88m；层厚 7.80～10.60m，平均 9.53m；岩石坚硬程度为极软岩，岩体完整程度为极破碎，岩体基本质量等级为V级。

4-2 强风化花岗岩（岩状）：黄褐色、灰色，强风化状态，散体状结构，裂隙很发育，岩芯呈碎块状、块状，手掰可断，敲击声哑。勘探孔均可见；层顶埋深 10.50～20.60m；层顶标高 14.83～27.82m；厚度 15.80～27.50m，平均 20.81m；岩石坚硬程度为极软岩，岩体完整程度为极破碎，岩体基本质量等级为V级。

4-3 中风化花岗岩：青灰色，中风化状态，花岗结构，块状构造，裂隙较发育，岩芯呈块状，敲击声响。勘探孔均可见；层顶埋深 35.10～42.50m；层顶标高-7.37～3.18m；揭示厚度 2.80～3.20m。岩石坚硬程度为软岩，岩体完整程度为较破碎，岩体基本质量等级为V级。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称	鹤山市鹤城镇腐竹预制菜产业园项目						
工程编号	GDYT-2023-GCKC-0207			钻孔编号	ZK2		
孔口高程(m)	34.71	坐标	X = 2501846.642	开工日期	2023.06.29	初见水位深度(m)	
孔口直径(mm)	91		Y = 38374777.728	竣工日期	2023.06.29	稳定水位深度(m)	2.00

时代成因	地层编号	层底深度(m)	分层厚度(m)	层底高程(m)	柱状图 1:250	岩土名称及其特征	取样	标贯击数
Q_4^{ml}	1	1.50	1.50	33.21		素填土:灰黄色，湿，松散，由碎石块和粉质粘土组成，钻孔位于砼地面上。		
Q_4^{dl}	2-1	4.00	2.50	30.71		粉质粘土:黄褐色，可塑，土质不均匀，含少量粉细砂。		
	2-2	10.80	6.80	23.91		卵石:灰色，密实，颗粒成分为石英岩，次圆状为主，粒径以2~8cm为主，最大粒径约15cm，夹有较多中粗砂，粒度不均匀，局部为圆砾。		
$\gamma_5^{2(3)}$	4-1	18.60	7.80	16.11		强风化花岗岩:黄褐色、灰色，强风化状态，散体状结构，裂隙很发育，岩芯呈半岩半土状、砂土状，手掰易碎，受水易软化。		
	4-2	36.50	17.90	-1.79		强风化花岗岩:黄褐色、灰色，强风化状态，散体状结构，裂隙很发育，岩芯呈碎块状、块状，手掰可断，敲击声哑。		
	4-3	39.70	3.20	-4.99		中风化花岗岩:青灰色，中风化状态，花岗结构，块状构造，裂隙较发育，岩芯呈块状，敲击声响。		

勘察单位	广东省岩土勘测设计研究有限公司	审定	[illegible]	审核	[illegible]	绘图	陈鸣光	图号：ZZT-02

图 4.5-4 钻孔柱状图（1）

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称	鹤山市鹤城镇腐竹预制菜产业园项目						
工程编号	GDYT-2023-GCKC-0207			钻孔编号	ZK5		
孔口高程(m)	38.28	坐标	X = 2502048.916	开工日期	2023.07.01	初见水位深度(m)	
孔口直径(mm)	91		Y = 38374847.298	竣工日期	2023.07.01	稳定水位深度(m)	2.00

时代成因	地层编号	层底深度(m)	分层厚度(m)	层底高程(m)	柱状图 1:250	岩土名称及其特征	取样	标贯击数
Q_4^{ml}	1	1.00	1.00	37.28		素填土:灰黄色，湿，松散，由碎石块和粉质粘土组成，钻孔位于砼地面上。	1 1.20-1.40	=10 1.65-1.95
Q_4^{dl}	2-1	3.50	2.50	34.78		粉质粘土:黄褐色，可塑，土质不均匀，含少量粉细砂。		
	2-2	8.40	4.90	29.88		卵石:灰色，密实，颗粒成分为石英岩，次圆状为主，粒径以2～8cm为主，最大粒径约15cm，夹有较多中粗砂，粒度不均匀，局部为圆砾。	2 4.20-4.40	
$\gamma_5^{2(3)}$	4-1	18.30	9.90	19.98		强风化花岗岩:黄褐色、灰色，强风化状态，散体状结构，裂隙很发育，岩芯呈半岩半土状、砂土状，手掰易碎，受水易软化。	3 11.20-11.40	=52 11.65-11.95
	4-2	35.10	16.80	3.18		强风化花岗岩:黄褐色、灰色，强风化状态，散体状结构，裂隙很发育，岩芯呈碎块状、块状，手掰可断，敲击声哑。		
	4-3	38.20	3.10	0.08		中风化花岗岩:青灰色，中风化状态，花岗结构，块状构造，裂隙较发育，岩芯呈块状，敲击声响。	4 36.80-37.00	

勘察单位	广东省岩土勘测设计研究有限公司	审定	[illegible]	审核	[illegible]	绘图	陈鸣光	图号：ZZT-05

图 4.5-5 钻孔柱状图（2）

4.5.3 运营期地下水环境影响预测与评价

4.5.3.1 正常情况下地下水环境影响分析

废水处理厂区内排水采用雨污分流制，雨水排入市政雨水管网。正常工况下各池体运行状况良好，并采取严格的防渗、防溢流等措施，污水不会下渗对地下水造成污染。

本项目化学品药剂存放在加药间，均采取防扬撒、防渗漏、防雨淋等措施，严格化学品的管理，正常工况下不会导致化学品进入地下污染地下水情况；项目产生的固体废物主要是污泥、废机油和含油废抹布、栅渣等。固体废物的存放区采取严格的防雨、防渗措施，正常工况下不会对地下水产生污染；污水处理厂所有管线均采取严格的防渗漏、防腐措施，正常工况下管线不会发生破损，不会导致污水渗入地下影响地下水。

综上所述，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中“9.4.2 已依据 GB16889、GB18597、GB18598、GB18599、GB/T50934 设计地下水污染防渗措施的建设项目，可不进行正常状况下情景下的预测”，本项目对污水各处理单元及可能污染地下水的环节采取的措施符合导则要求，其防渗性能良好，可有效防止废水下渗。一般非人为情况下是不会发生泄漏，一旦发生泄漏时可立即发现并采取措施，杜绝了生产废水污染浅层地下水的情况。因此，本次评价不进行正常状况下情景下的地下水预测。

4.5.3.2 非正常情况地下水环境影响预测

本项目非正常情况主要考虑污水集水池破裂，污水处理系统出现故障或防渗层破损。在生产处理过程中如果出现跑、冒、滴、漏现象，大气降水会使污染物随水通过非饱水带，周期性地渗入含水层，主要污染对象为潜水。

1）地下水预测情景设定

上述非正常状况中，污水处理系统出现防渗层破损从而出现渗漏的可能性较大。调节池污染负荷大，一旦发生渗漏对地下水环境的影响大，因此本次预测点位主要选取地下水污染源污染负荷大的集水池，分别预测 COD_{Cr}、氨氮等对地下水的影响。设定以下污染物泄露情景：

①污水处理系统防渗层发生破裂后及时发现处理，考虑瞬时渗漏；

②假定潜水含水层等厚，均质，并在平面无限分布，含水层的厚度与其宽度和长度相比可忽略；

③假定定量的定浓度且浓度均匀的污水，在极短时间段内塞式注入整个含水层的厚度范围；

④污水的注入对含水层内的天然流场不产生影响。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

2）预测方法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，二级评价应采取数值法或解析法进行地下水环境影响分析及评价。本项目所在区域水文地质条件相对简单，因此，本报告采用解析法对地下水环境影响进行预测。

3）预测范围

对含水层进行预测。拟建项目场地所在水文地质单元地下水水力坡度小，流速较缓慢。浅层地下水水动力场稳定，为一维稳定流，因此污染物在含水层中的迁移，可概化为瞬时注入示踪剂的一维稳定流动一维水动力弥散问题，当取平衡地下水流动的方向为x轴正方向，则求取污染物浓度分布的模型如下：

$$C(x,t)=\frac{m/w}{2\eta_e\sqrt{\pi D_L t}}e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

式中：

x—距注入点的距离，m；

t—时间，d；

C（x，t）—t时刻x处的示踪剂浓度，g/L；m—注入的示踪剂质量，kg；

w—横截面面积，m^2；

u—水流速度，m/d；

ne——有效孔隙度，无量纲；

D_L—纵向弥散系数，m^2/d；

π—圆周率。

4）项目地下水环境影响预测参数选取

本次预测所用模型需要的参数有：短时注入的示踪剂质量m；岩层的有效孔隙度n；水流速度u；污染物纵向弥散系数D_L；注入的示踪剂浓度C_0；这些参数由类比区域勘察成果资料来确定，其中C_0取值本项目污水处理进水设计浓度值。

①短时注入的示踪剂质量m

以粗格栅及提升泵房作为预测点，池体尺寸为11.6 m×5.7 m，破裂渗漏面积取池底面积的10 %，约为6.612 m^2，在正常工况下参考《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）中关于满水试验验收的要求，钢筋混凝土池体满水试验验收标准为2.0 $L/m^2·d$，假设项目在非正常状况下池底由于地面沉降或地下水对池体的腐蚀等多种因素影响下，出现防渗层破裂情况，破裂程度引起的地下水渗漏量按照验收标准的10倍计算。因此本工程非正常工况地下水渗漏量为6.612×2×10=132.24 L/d。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

粗格栅进水水质参考污水处理厂进水水质，COD_{Cr}最高为2000 mg/L（根据文献资料《地表水高锰酸盐指数与化学需氧量相关关系研究》（环境科学与管理，王鹤扬），高锰酸盐指数与COD_{Cr}线性关系非常显著，利用监测数据统计分析得出一元线性回归方程为Y=4.02X+15.8，其中X为高锰酸盐指数，Y为COD_{Cr}，因此折算为高锰酸盐指数约493.6 mg/L），氨氮为70 mg/L。

综上，污染物渗漏量高锰酸盐指数为132.24×493.6÷1000000=0.065 kg/d，氨氮为132.24×70÷1000000=0.009 kg/d，泄露时间按照100 d考虑，则高锰酸盐指数、氨氮泄漏量分别为6500 g、900 g。

②含水层的平均有效孔隙度ne

评价区主要为块状岩裂隙水，取经验值0.46。

③水流速度u

渗透系数取经验值1.65×10^{-3} cm/s，即1.4256 m/d，地下水水力坡度I=0.002，则地下水的实际渗透速度：V=KI÷ne=4.4256×0.002÷0.46=0.006 m/d。

④纵向x方向的弥散系数D_L

根据类似场地水文地质条件取经验值1.0 m^2/d。

5）预测背景值

本项目地下水预测背景值根据现状监测的最大浓度选取，COD_{Mn}最大值为2.8 mg/L，氨氮为0.352 mg/L。

6）预测结果

将确定的的参数代入预测模型（一维-瞬时泄露），预测结果如下：

渗漏100天后，COD_{Mn}预测的最大值为60.29 mg/L，预测超标距离最远为35m，影响距离最远为53m；渗漏365天后，COD_{Mn}预测的最大值为31.56 mg/L，预测超标距离最远为60m，影响距离最远为99m；渗漏1000天后，COD_{Mn}预测的最大值为19.06 mg/L，预测超标距离最远为92m，影响距离最远为160m。

渗漏100天后，氨氮预测的最大值为8.35 mg/L，预测超标距离最远为34m，影响距离最远为48m；渗漏365天后，氨氮预测的最大值为4.34 mg/L，预测超标距离最远为58m，影响距离最远为89m；渗漏1000天后，氨氮预测的最大值为2.64 mg/L，预测超标距离最远为87m，影响距离最远为142m。

叠加背景值后，COD_{Mn}预测的最大值为63.09 mg/L，氨氮预测的最大值为8.702 mg/L，均不满足《地下水质量标准》（GT/B14848-2017）中的III类标准要求。

鹤山市省产业有序转移工平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

表 4.5-1 COD_{Mn} 渗漏预测结果一览表

距离/m	贡献值（mg/L）			叠加背景值后的预测值（mg/L）		
	100 天	365 天	1000 天	100 天	365 天	1000 天
0	60.200	31.500	18.900	63.000	34.300	21.700
10	48.300	30.300	19.000	51.100	33.100	21.800
20	23.500	25.400	18.200	26.300	28.200	21.000
30	6.95E+00	18.600	16.500	9.750	21.400	19.300
40	1.24E+00	11.900	14.300	4.040	14.700	17.100
50	1.35E-01	6.590	11.700	2.935	9.390	14.500
60	8.90E-03	3.20E+00	9.200	2.809	6.000	12.000
70	3.56E-04	1.35E+00	6.85E+00	2.800	4.150	9.650
80	8.62E-06	4.99E-01	4.85E+00	2.800	3.299	7.650
90	1.27E-07	1.60E-01	3.27E+00	2.800	2.960	6.070
100	1.13E-09	4.50E-02	2.09E+00	2.800	2.845	4.890
110	6.11E-12	1.10E-02	1.28E+00	2.800	2.811	4.080
120	2.00E-14	2.35E-03	7.40E-01	2.800	2.802	3.540
130	3.98E-17	4.36E-04	4.08E-01	2.800	2.800	3.208
140	4.81E-20	7.08E-05	2.14E-01	2.800	2.800	3.014
150	3.52E-23	1.00E-05	1.07E-01	2.800	2.800	2.907
160	1.56E-26	1.23E-06	5.07E-02	2.800	2.800	2.851
170	4.20E-30	1.33E-07	2.29E-02	2.800	2.800	2.823
180	6.86E-34	1.24E-08	9.84E-03	2.800	2.800	2.810
190	6.80E-38	1.02E-09	4.02E-03	2.800	2.800	2.804
200	4.08E-42	7.24E-11	1.56E-03	2.800	2.800	2.802

表 4.5-2 氨氮渗漏预测结果一览表

距离/m	贡献值（mg/L）			叠加背景值后的预测值（mg/L）		
	100 天	365 天	1000 天	100 天	365 天	1000 天
0	8.340	4.350	2.620	8.692	4.702	2.972
10	6.690	4.190	2.630	7.042	4.542	2.982
20	3.260	3.520	2.510	3.612	3.872	2.862
30	9.62E-01	2.570	2.290	1.314	2.922	2.642
40	1.72E-01	1.64E+00	1.980	0.524	1.992	2.332
50	1.87E-02	9.13E-01	1.630	0.371	1.265	1.982
60	1.23E-03	4.43E-01	1.27E+00	0.353	0.795	1.622
70	4.92E-05	1.87E-01	9.48E-01	0.352	0.539	1.300
80	1.19E-06	6.91E-02	6.71E-01	0.352	0.421	1.023
90	1.75E-08	2.22E-02	4.52E-01	0.352	0.374	0.804
100	1.56E-10	6.23E-03	2.90E-01	0.352	0.358	0.642

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

110	8.45E-43	1.52E-03	1.77E-01	0.352	0.354	0.529
120	2.77E-15	3.25E-04	1.02E-01	0.352	0.352	0.454
130	5.52E-18	6.04E-05	5.65E-02	0.352	0.352	0.409
140	6.65E-21	9.80E-06	2.96E-02	0.352	0.352	0.382
150	4.87E-24	1.39E-06	1.48E-02	0.352	0.352	0.367
160	2.16E-27	1.71E-07	7.02E-03	0.352	0.352	0.359
170	5.82E-31	1.84E-08	3.17E-03	0.352	0.352	0.355
180	9.50E-35	1.72E-09	1.36E-03	0.352	0.352	0.353
190	9.41E-39	1.41E-10	5.57E-04	0.352	0.352	0.353
200	5.65E-43	1.00E-11	2.16E-04	0.352	0.352	0.352

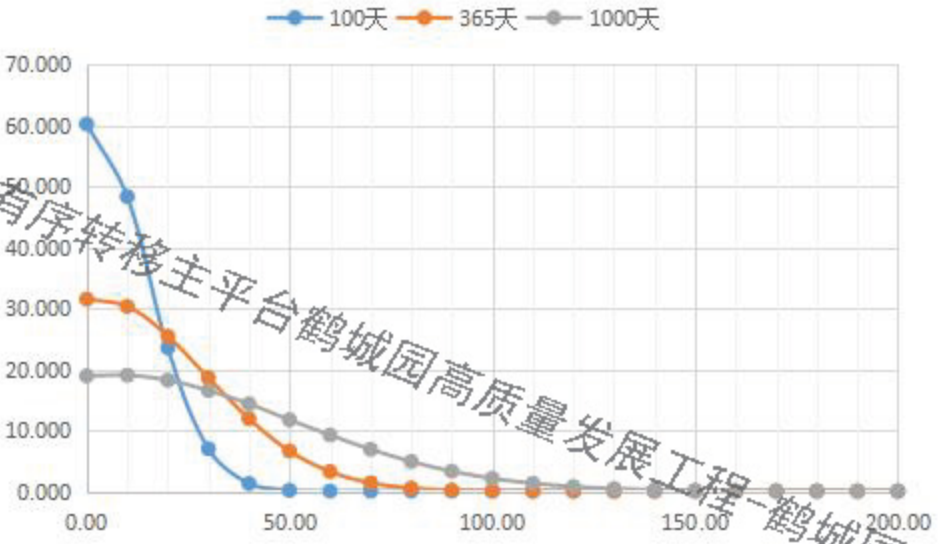


图 4.5-5 污染物 COD_{Mn} 泄漏浓度分布图

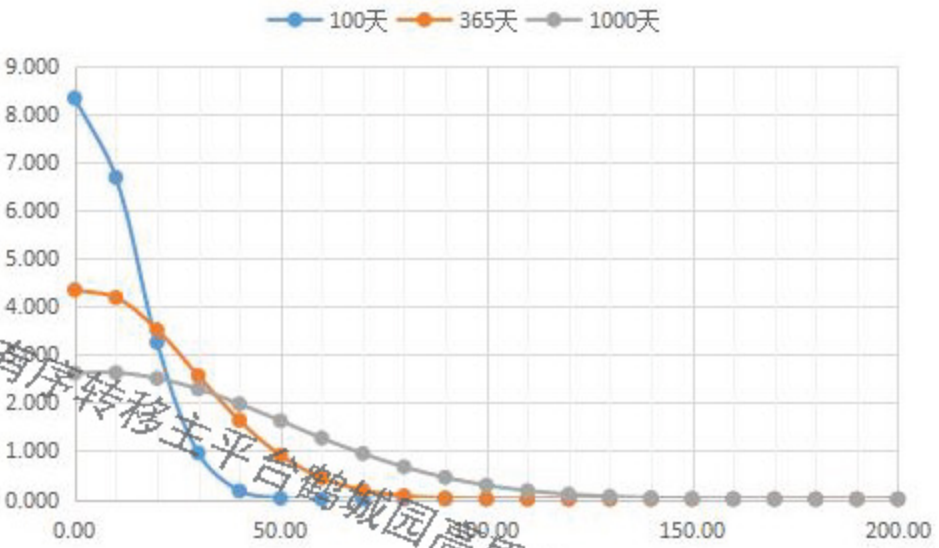


图 4.5-6 污染物氨氮泄漏浓度分布图

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

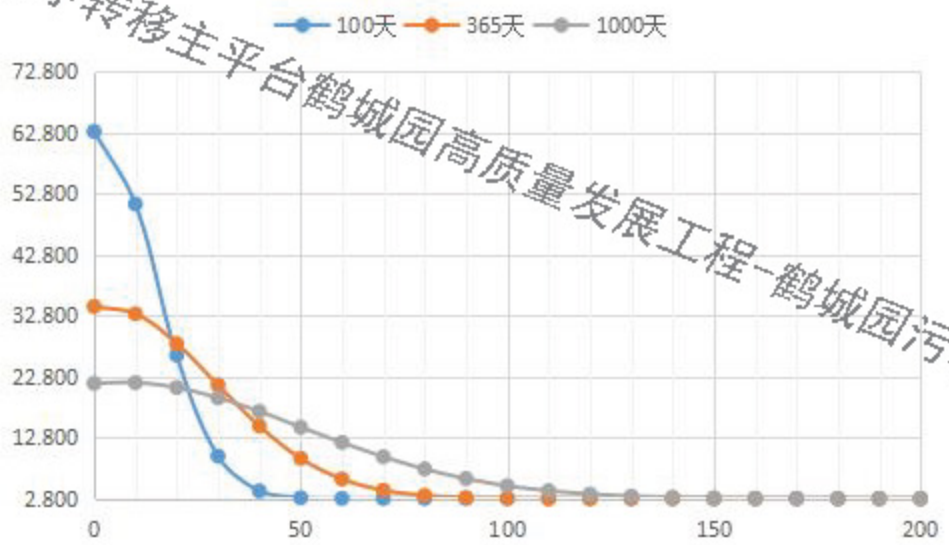


图 4.5-7 叠加背景值后污染物 COD_{Mn} 泄漏浓度分布图

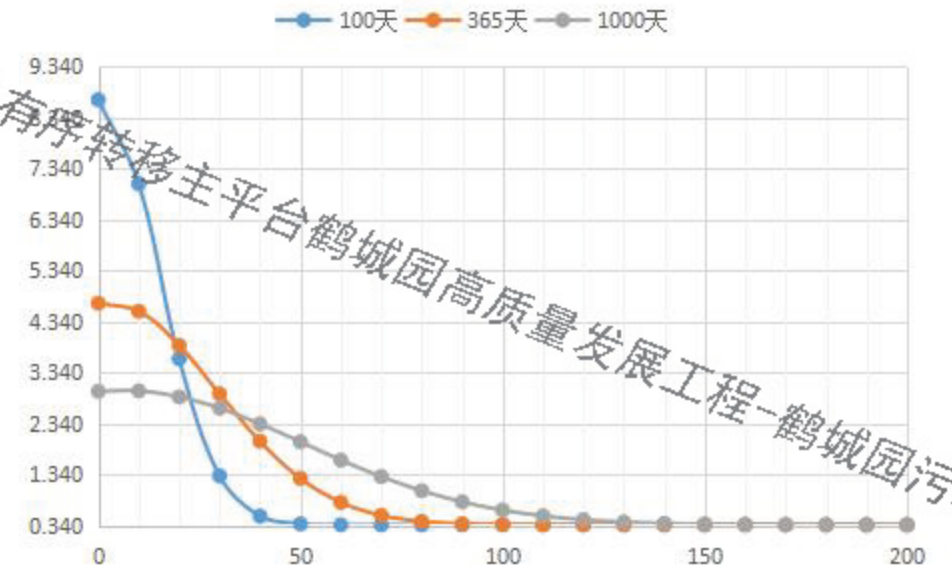


图 4.5-8 叠加背景值后污染物氨氮泄漏浓度分布图

根据预测分析结果，非正常工况池底开裂防渗层出现破裂情景下，废水一次大量渗入地下水，将对项目场区所在地地下水环境造成影响。污染物在运移的过程中随着地下水的稀释作用，浓度逐渐降低，随着时间的增长，污染物运移范围随之扩大。其中污染物 COD_{Mn} 泄露 1000 d 后，最大超标距离为 92 m，超过厂区范围内，因此建议项目按照要求做好防渗及废水各构筑物的监管管理措施，不会对附近地下水产生影响。因此，项目的运营对地下水环境的影响可接受。

4.5.4 地下水保护措施

（1）源头控制

源头控制措施主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

项目涉及的管道需地下敷设时，在管沟内铺设，沟底设检漏井，检漏井内设集水坑，集水坑的深度不小于 30 cm，管沟和集水坑做防渗处理。管线工程每 3 个月检修一次，减少废水跑、冒、滴、漏的风险。

综上所述，本项目在运行过程中采取了严格的保护措施，废水得到了合理处置，有效减少了污染物的跑、冒、滴、漏现象，从源头上降低了项目生产可能对地下水环境产生影响的风险。

（2）分区防控

根据厂区各生产功能单元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，提出以下防渗技术要求。

项目分区建设防渗方案见表 4.5-3，地下水防渗分区图见图 4.5-9。

表 4.5-3 项目分区建议防渗方案一览表

防渗级别	生产单元名称	主要污染因子	防渗技术要求
简单防渗区	综合楼、配电间及厂区地面	/	一般地面硬化
重点防渗区	粗格栅及提升泵房、细格栅及曝气沉砂池、气浮池及调节池、综合处理池（水解酸化+AAO+二沉+高效沉淀）、反硝化滤池、消毒池+巴氏计量槽、储泥池、污泥脱水车间、加药间/鼓风机房	pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、NH_3-N、总磷、总氮、动植物油、LAS、大肠杆菌	等效黏土防渗层 Mb≥6 m，K≤1×10^{-7} cm/s

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

构(建)筑物一览表

编号	名 称	尺寸(长×宽×高)	数量	单位	结构形式
①	粗格栅及提升泵房	A×B=11.6×5.7×(H)9.4m	1	座	钢砼
②	细格栅+曝气沉砂池	A×B=11.1×4.7×(H)4.6m	1	座	钢砼
③	气浮池+调节池	A×B=12.8×11.6×(H)8.6m	1	座	钢砼
④	水解+AAO+二沉池+高效沉淀池	A×B=34.7×25.3×(H)7.2m	1	座	钢砼
⑤	反硝化滤池	A×B=9.9×9.0×(H)5.65m	1	座	钢砼
⑥	消毒池+巴氏计量槽	A×B=7.3×8.0×(H)4.2m	1	座	钢砼
⑦	储泥池	A×B=5.9×3.1×(H)3.2m	1	座	钢砼
⑧	污泥脱水车间	建筑面积644.92m,高17.1m	1	座	框架
⑨	变配电间	建筑面积131.30m,高8.7m	1	套	框架
⑩	综合管理用房	建筑面积356.4m² ,高11.2m	1	座	框架
	除臭设备		1	座	成品

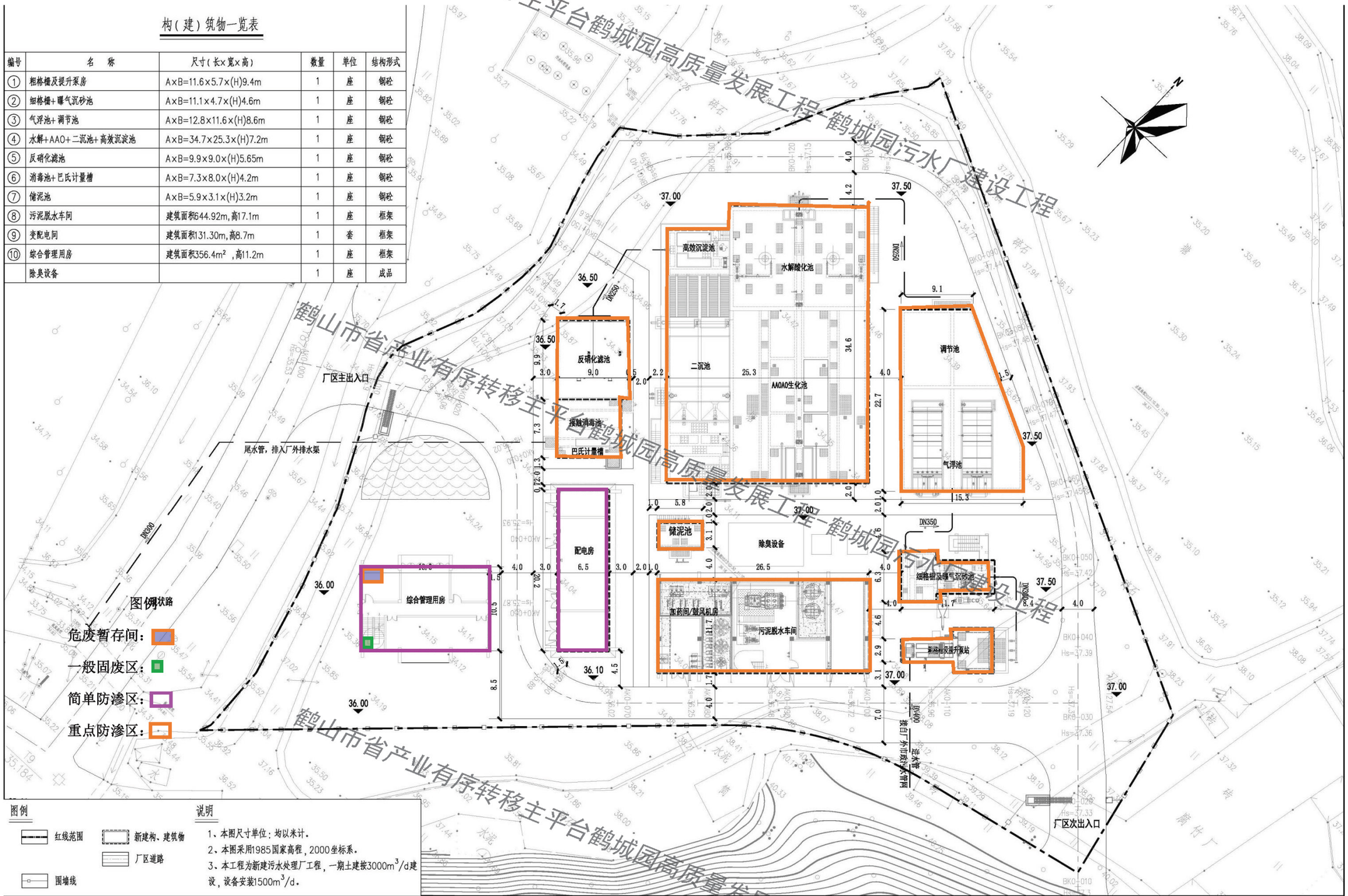


图 4.5-9 项目地下水防渗分区图

4.5.5 地下水环境监测与管理

本次评价给出地下水污染监控计划，目的在于对水质污染及时预警，并采取合理的补救措施。

（1）监测点位

本次评价要求企业在建设项目场地、场地上游瓦窑排、下游旗尾村共布设 3 个监测井，以便及时发现问题，采取措施。监测井为污染扩散监测点，以监测到潜水含水层为准。

（2）监测项目

基本水质因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、细菌总数和总大肠菌群共 21 项；

（3）监测频率

监测井每年枯水期采样一次。

（4）制定地下水环境跟踪监测与信息公开计划

委托有资质单位进行水样采集与化验分析。对设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏情况、维护情况等和建设项目场地及其影响区的地下水环境污染物的跟踪监测数据均做到如实记录，编制地下水环境跟踪监测报告。

4.5.6 地下水环境影响评价结论

（1）环境水文地质现状

根据地下水环境质量现状监测结果，本项目监测的瓦窑排、三堡河南村、旗尾、紫莲村、南塘村共 5 个水质监测点位的各个监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的Ⅲ类标准要求，说明本项目所在地地下水水环境质量良好。

（2）地下水环境影响

本项目正常状况下，运营期废水和固废全部得到合理处置，不会对地下水环境产生较大影响；非正常状况，污染物发生渗漏的情况下，根据地下水预测结果，COD_{Mn} 和氨氮渗漏最大浓度均超出相应标准限值，叠加背景值后，渗漏最大浓度均超出《地下水质量标准》（GT/B14848-2017）中的Ⅲ类标准要求；因此评价要求企业采取严格的地下水防控措施，避免非正常状况下污废水发生渗漏对地下水环境产生较大影响。

（3）地下水环境污染防控措施

鹤山市省产业有序转移工业合鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

本项目在运行过程中采取了严格的保护措施，废水得到了合理处置，有效减少了污染物的跑、冒、滴、漏现象，从源头上降低了项目生产可能对地下水环境产生影响的风险。

同时根据厂区各生产功能单元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，对项目不同场地提出分区防渗要求。

（4）地下水环境影响评价结论

综上所述，在项目施工期和运营期加强管理，严格遵循地下水环境防治与保护措施以及环评要求的情况下，本项目对地下水环境影响较小，地下水环境影响整体上可以接受。

4.6 营运期土壤环境影响评价

4.6.1 评价级别及范围

根据“总论 1.5 评价等级与评价范围”章节可知，本项目土壤环境影响评价工作等级为二级，土壤环境现状调查评价范围为：占地范围内全部，占地范围外 0.2 km 内。

4.6.2 土壤环境影响预测与评价

4.6.2.1 预测评价时段

根据环境影响识别结果，确定本项目重点预测时段为运营期。

4.6.2.2 情景设置

根据本项目特点，项目对土壤的污染途径主要来自：加药间、危废暂存间等地面渗漏，或污水管网出现破损泄漏，或废水处理构筑物水池底部发生渗漏，污染因子垂直入渗进入土壤。

4.6.2.3 土壤环境预测与评价

本项目废水污染物主要为 pH、COD_{Cr}、BOD_5、NH_3-N、SS、总磷、总氮、动植物油、LAS、大肠杆菌，主要影响途径为垂直入渗。本次评价以 COD、氨氮作为评价因子，预测污水中 COD、氨氮非正常工况下对土壤环境造成的影响。

（1）污染预测方法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），附录 E 中预测方法对拟建项目垂直入渗对区域土壤环境影响进行预测，预测模型如下：

1）一维非饱和溶质垂向运移控制方程

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left(\theta D\frac{\partial c}{\partial z}\right)-\frac{\partial}{\partial z}(qc)$$

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

式中：c—污染物介质中的浓度，mg/L；

D—弥散系数，m²/d；

q—渗流速率，m/d；

z—沿 z 轴的距离，m；

t—时间变量，d；

θ--土壤含水率，%。

2）初始条件

$$c(z, t) = 0 \quad t = 0, L \le z < 0$$

3）边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件

①连续点源

$$c(z, t) = c_0 \quad t > 0, \ z = 0$$

②非连续点源

$$c(z, t) = \begin{cases} c_0, & 0 < t \le t_0 \\ 0, & t > t_0 \end{cases}$$

第二类 Neumann 零梯度边界

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, \ z = L$$

（2）模型概化

预测采用 HYDRUS-1D 软件进行预测：

1）边界条件

模型上边界概化为稳定的污染物定水头补给边界，设定土壤剖面初始压力水头为 -100 cm，下边界为自由排泄边界。

2）土壤概化

根据本项目土壤检测报告，0~3.0 m 为砂壤土，模型预测相关参数见表 4-6-1。

表 4.6-1 模型预测相关参数表

层位	θr	θs	α	n	Ks	l
沙壤土	0.065	0.41	0.0075	1.89	106.1cm/d	0.5

（3）土壤污染预测结果

废水中的污染因子化学需氧量、氨氮持续渗入土壤并不断向下运移，非正常工况下化学需氧量、氨氮初始浓度分别为 2000 mg/L、70 mg/L；渗漏时间按 100 d 考虑。本次

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

模型中计算得到的污染物浓度为土壤水中的浓度，因此可根据土壤体积含水量换算为溶质的单位质量含量，M（mg/kg）=θC/ρ（其中θ单位为 cm^3/cm^3；C 为溶质浓度，单位为 mg/L；ρ为土壤密度，单位为 g/cm^3）。预测结果见下图。

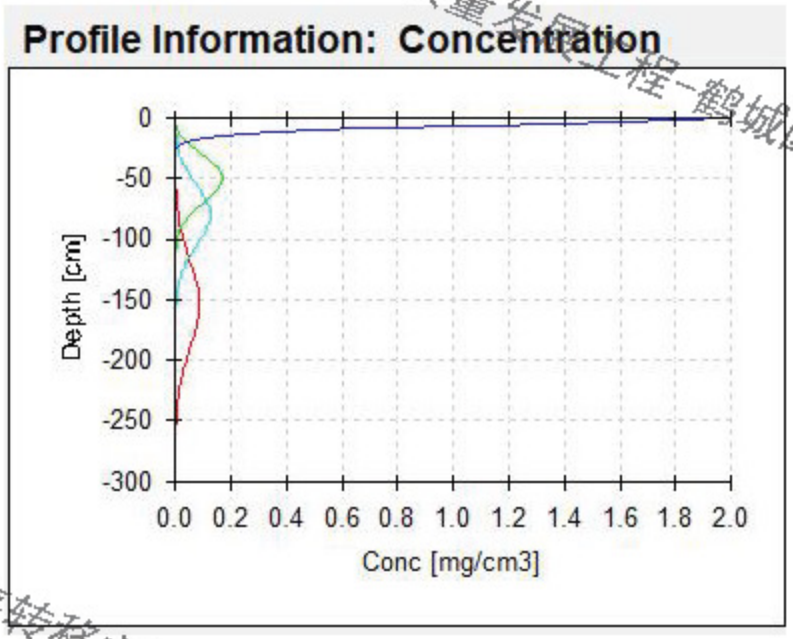


图 4.6-1 化学需氧量不同水平年各污染物沿土壤迁移模拟结果（深蓝色：100d，草绿色：1095d，青绿色：1825d，红色：3650d）

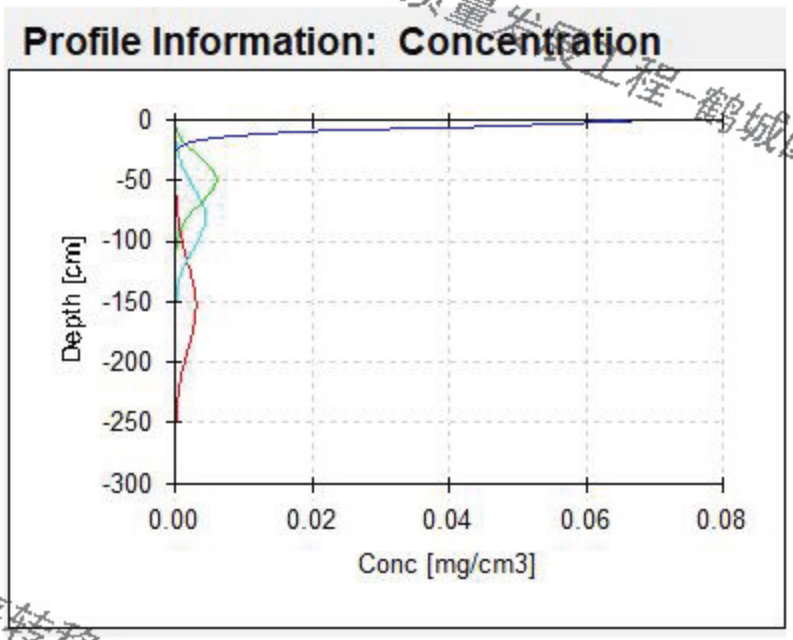


图 4.6-2 氨氮不同水平年各污染物沿土壤迁移模拟结果（深蓝色：100d，草绿色：1095d，青绿色：1826d，红色：3650d）

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

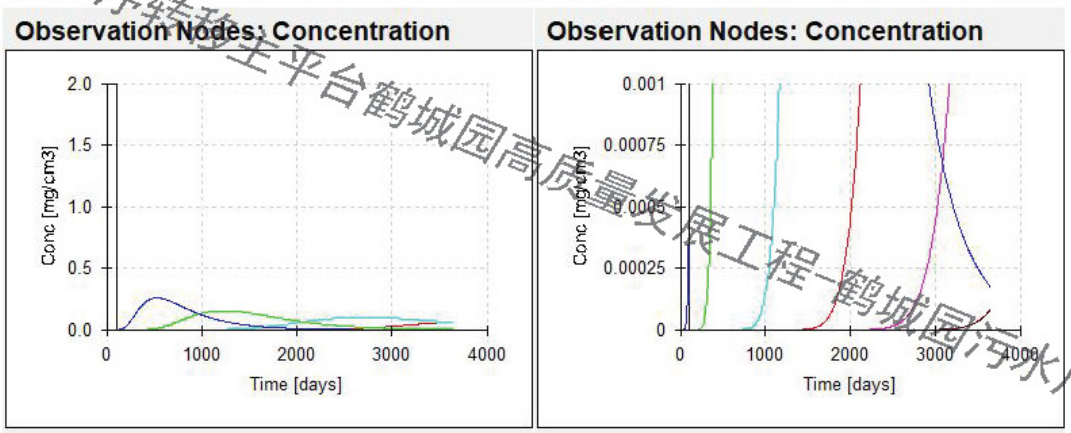


图 4.6-3 化学需氧量土壤底部污染物浓度随时间变化模拟结果（观测点：黑色：0m，深蓝色：0.3m，草绿色：0.6m，青绿色：1.2m，红色：1.8，玫红色：2.4m，红棕色：3m）

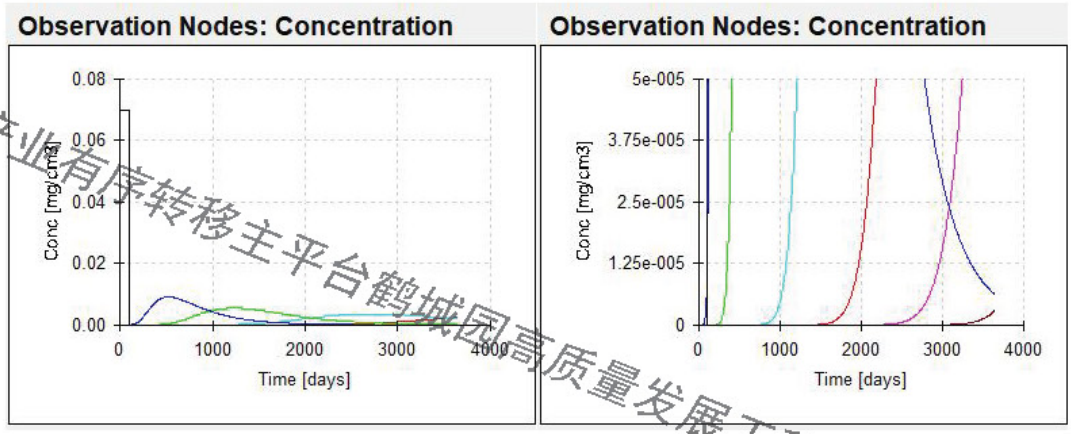


图 4.6-4 氨氮土壤底部污染物浓度随时间变化模拟结果（观测点：黑色：0m，深蓝色：0.3m，草绿色：0.6m，青绿色：1.2m，红色：1.8，玫红色：2.4m，红棕色：3m）

根据土壤模拟结果可知，COD、氨氮在土壤中随时间不断向下迁移。

废水渗漏 100d 后，COD 污染深度为 120cm；渗漏 1095d 后，污染深度达到为 300cm，土壤层均已污染。在地表 0m 处，渗漏 100d 后停止渗漏；距离地表以下 0.3m 处，在泄漏后 0.1673d 开始监测到 COD，519.1837d 达到峰值，峰值为 0.2598 mg/cm^3；距离地表以下 0.6m 处，在泄漏后 6.7146d 开始监测到 COD，1235d 达到峰值，峰值为 0.1558 mg/cm^3；距离地表以下 1.2m 处，在泄漏后 94.1837d 开始监测到 COD，2730d 达到峰值，峰值为 0.101 mg/cm^3；距离地表以下 1.8m 处，在泄漏后 304.1837d 开始监测到 COD，3650d 暂未达到峰值，3650d 浓度为 0.0674 mg/cm^3；距离地表以下 2.4m 处，在泄漏后 599.1837d 开始监测到 COD，3650d 暂未达到峰值，3650d 浓度为 0.0062 mg/cm^3；距离地表以下 3.0m 处，在泄漏后 949.1837d 开始监测到 COD，3650d 暂未达到峰值，3650d 浓度为 0.000084 mg/cm^3。各观测点于长时间泄漏后，最高浓度为 259.8 mg/L，对应的 COD 于土壤中的单位质量含量为 28.9 mg/kg。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

废水渗漏 100d 后，氨氮污染深度为 117cm；渗漏 1095d 后，污染深度达到为 300cm，土壤层均已污染。在地表 0m 处，渗漏 100d 后停止渗漏；距离地表以下 0.3m 处，在泄漏后 0.2185d 开始监测到氨氮，519.1837d 达到峰值，峰值为 0.0091 mg/cm^3；距离地表以下 0.6m 处，在泄漏后 8.73d 开始监测到氨氮，1235d 达到峰值，峰值为 0.0055 mg/cm^3；距离地表以下 1.2m 处，在泄漏后 108.73d 开始监测到氨氮，2710d 达到峰值，峰值为 0.0035 mg/cm^3；距离地表以下 1.8m 处，在泄漏后 329.1837d 开始监测到氨氮，3650d 暂未达到峰值，3650d 浓度为 0.0024 mg/cm^3；距离地表以下 2.4m 处，在泄漏后 639.1837d 开始监测到氨氮，3650d 暂未达到峰值，3650d 浓度为 0.00022 mg/cm^3；距离地表以下 3.0m 处，在泄漏后 999.1837d 开始监测到氨氮，3650d 暂未达到峰值，3650d 浓度为 0.0000029 mg/cm^3。各观测点于长时间泄漏后，最高浓度为 9.1 mg/L，对应的氨氮于土壤中的单位质量含量为 1.01 mg/kg。

在正常工况下，厂区根据国家相关规范采用合理的防渗措施，废水收集池的污水不会渗漏和进入土壤，不会对土壤产生较大影响。在事故情况下，废水构筑物的池体因腐蚀、破裂等导致污水渗入地下，对土壤造成影响。根据项目工程特点，构筑物池体均为钢筋混凝土结构建筑，在服务年限内发生腐蚀、破裂的概率极低。同时对厂区各生产功能单元进行分区防渗，加强厂区巡检，对跑冒滴漏做到及时发现、及时控制。在采取了土壤污染防控措施后，项目土壤环境影响是可以接受的。

4.6.3 土壤环境保护措施

（1）源头控制措施

项目厂区内按照地下水评价要求严格进行分区防渗，防渗由专业单位进行设计施工，保证防渗措施有效性及稳定性；危废暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的相关要求进行建设，危废暂存间内地面及裙角进行重点防渗，暂存间应为封闭设施，以防风、防雨、防晒，避免危废受雨水等浸泡产生渗滤液对土壤环境造成影响；加强废气、废水处理设施，保证达标排放；采用符合国家要求的技术、工艺，不得采用国家明令淘汰或者禁止使用的技术、工艺。

另外，对职工加强环境保护意识的教育，采取严格的污染防治措施，对每个排污环节加强控制、管理，尽量将污染物排放降至最低限度。

（2）过程防控措施

对加药间、固废临时堆存区设置围堰，并对其地面进行硬化防渗、防漏处理；厂区地面采取硬化措施，同时设置完善的废水收集系统，防止入渗进入土壤；加强防渗设施、

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

环保设施维护、管理，发现渗漏、废水处理不达标的情况及时进行维修。

（3）跟踪监测

根据导则要求，本项目应建立土壤跟踪监测制度，以便及时发现问题，采取措施。监测计划如下：

1）监测点位：厂址北侧瓦窑排附近，共 1 个监测点位

2）监测因子：建设用地 45 项基本因子

3）监测时间：每 5 年内开展 1 次；

4）执行标准：《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。

4.6.4 土壤环境影响评价结论

根据土壤预测结果可知，本项目建成后采取严格的防渗措施，不会因污水下渗对土壤造成较大影响。因此，本项目土壤环境影响可接受。

4.7 营运期环境风险影响评价

4.7.1 评价级别和评价范围

4.7.1.1 评价目的

环境风险是指突发性事故造成的重大环境污染的事件，其特点是危害大、影响范围广，发生概率具有很大的不确定性。环境风险评价的目的是分析和预测项目存在的潜在危险、有害因素，项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄露，所造成的人身安全、环境影响及其损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使本项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

本次评价遵照《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号文）和《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号文）精神，以《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）为指导，通过对本项目进行风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价，提出风险防范措施和应急预案，为环境管理提供资料和依据，以达到降低、减少危害的目的。

4.7.1.2 评价工作等级确定

环境风险潜势划分依据表 4.7-1 进行判别：

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

表 4.7-1 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV^+	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I
注：IV^+为极高环境风险				

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量的比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量的比值 Q。

$$Q=q_1/Q_1+ q_2/Q_2+...+ q_n/Q_n$$

式中：$q_1,q_2,……,q_n$——每种危险物质的最大存在量，t。

$Q_1,Q_2,……,Q_n$——每种危险物质的临界量，t。

当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

本项目危险物质数量与临界量的比值见表 4.7-2。

表 4.7-2 危险物质数量与临界量的比值（Q）

序号	危险物质名称	最大储存量 t	临界量 t	临界量依据	比值 Q
1	10%次氯酸钠溶液（次氯酸钠质量浓度为 10.5 %）	0.2625	5	85 次氯酸钠	0.0525
2	硫酸	0.01472	10	208 硫酸	0.001472
3	盐酸	0.00238	7.5	334 盐酸（≥37 %）	0.000317333
4	机油	0.2	2500	381 油类物质	0.00008
5	废机油	0.1	2500		0.00004
6	监测废液	1	100	表 B.2 危害水环境物质	0.01
7	重铬酸钾	0.003			0.00003
8	硫酸亚铁	0.001			0.00001
9	碘化钾	0.002			0.00002
10	钼酸铵	0.0005			0.000005
11	氯化铵	0.001			0.00001
12	过硫酸钾	0.002			0.00002
13	NaOH	0.005			0.00005
合计					0.064554333

根据计算结果，本项目 Q 值为 0.064554333，小于 1，因此风险潜势为I，无需进行

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

行业及生产工艺（M）、环境敏感程度（E）的分级。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按表 4.2-32 确定评价工作等级。本项目环境风险潜势划分为I，因此本次风险评价工作评价等级为“简单分析”。

表 4.2-3 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

4.7.1.3 评价工作内容

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），简单分析只需对危险物质描述、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面进行定性分析。

（1）评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本项目风险评价等级为简单分析，大气环境、地表水和地下水风险评价范围分别参照其环境影响评价范围执行。

4.7.2 风险识别

（1）物质风险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中附录 A.1 评价等级判定依据中表 1 中的规定，判定工程中所涉及到的物质的危险性，其内容见下表。

表 4.7-4 风险物质识别一览表

序号	原材料	危险物质识别	识别界定
1	10%次氯酸钠溶液	受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。具有腐蚀性，具有强氧化性	85 次氯酸钠
2	硫酸	强酸性，与碱发生中和反应，放出大量的热量。浓硫酸具有强氧化性，接触还原剂、可燃物、易燃物或碱均会发生剧烈反应，有燃烧和爆炸危险。溶于水或用水稀释时，会放出大量的热量，可能造成爆沸或可燃物的燃烧。与活泼金属反应，释放出易燃易爆的氢气而引起燃烧或爆炸	208 硫酸
3	盐酸	酸性，与碱发生放热中和反应。与硫化物、碳化物、磷化物反应会产生有毒或易燃气体。与高锰酸钾、二氧化锰等强氧化剂反应，会释放出剧毒的	334 盐酸（≥37 %）

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

		氯气。 急性毒性：经口：LD_{50} 900 mg/kg；吸入：LC_{50} 3124 ppm/1 hr	
4	机油、废机油	遇明火、高热可燃；急性吸入，可引起乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起脂性肺炎。慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎，可引起神经衰弱综合征，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。	381 油类物质
5	监测废液	对水环境有危害。	表 B.2 危害水环境物质
6	重铬酸钾		
7	硫酸亚铁		
8	碘化钾		
9	钼酸铵		
10	氯化铵		
11	过硫酸钾		
12	NaOH		

（2）生产系统危险性识别

①泄漏事故：药剂、危废以及废水的贮存，次氯酸钠、监测废液等在贮存过程中若发生渗漏，会对地下水环境造成一定污染，必须做好加药间、危废暂存间的防渗和泄漏药剂的收集，防止渗漏物质进入地下污染环境。生产区内废水管道、废水集水池和处理系统池体等部分发生破裂，废水渗漏至地下，影响地下水和土壤环境。

②火灾事故：电力设施老化或是用电不当引起火灾事故，物料不完全燃烧产生的CO 等废气会影响大气环境，以及灭火过程中产生的消防废水可能会影响土壤和地表水。

③超标排放事故：废水、废气运行系统超标排放：1）废水管网系统由于管道堵塞、破裂和接头处的破损，会造成大量污水外溢，污染水体；2）废水泵站由于长时间停电或污水水泵损坏，排水不畅时易引起污水漫溢；3）废水处理厂由于停电、设备损坏、原水水质超标、污水处理设施运行不正常等造成大量废水未经处理直接排入纳污水体，造成事故污染；4）由于发生地震等自然灾害致使污水管道、处理构筑物损坏，污水溢流于厂区及附近地区和水域，造成严重的局部污染；5）恶臭气体在处理过程中，由于抽风设备故障、人员操作失误、废气治理设施故障等导致恶臭治理设施运行故障，会造成恶臭气体未处理达标直接进入空气中，对周围大气环境产生不良影响；6）活性污泥变质，发生污泥膨胀或污泥解体等异常情况，使污泥流失，处理效率降低。

（3）危险物质向环境转移的途径

本项目可能发生的危险物质向环境转移的途径为：1）化学药剂和废水在使用和处

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

理过程中，存在“跑、冒、滴、漏”、操作不当或自然灾害等，引发泄漏对对周围的地表水、土壤、地下水及周边人群健康造成危害；2）本项目外排废气主要为氨、硫化氢和臭气浓度等恶臭气体，若配套废气防治措施发生故障，而导致各废气污染物未能达标排放或未经处理直接排放，将有可能对周边环境空气质量及周边人群健康造成影响；3）当发生火灾事故的时候，污染气体扩散会导致局部环境空气被污染。

（4）风险识别结果

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B、附录 C 进行了危险源辨识，辨识结果表明污水处理系统、废水、废气处理设施均为危险单元，本项目风险识别结果见下表。

表 4.7-5 风险识别结果

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	转化为事故的触发因素	环境影响途径	可能受影响的环境保护目标
1	加药间、危废间、在线监控室	次氯酸钠、监测废液、机油等	次氯酸钠、监测废液、机油等	泄露	地面防渗层破损（施工不良、堆压等），储存桶破损、倾倒	地下水、土壤	评价范围内村庄，以及附近的河流、土壤和地下水
2	全厂	电	电	火灾	电力设施老化或是用电不当	大气、地表水、土壤	
3	废气治理设施	废气	氨、硫化氢等	泄露	设备故障，管道损坏以及操作失误等	大气	
4	废水治理设施	废水	COD、氨氮等	泄露	活性污泥膨胀，设备故障，管道损坏，停电以及自然灾害等	地下水、土壤	

4.7.3 风险防范及应急措施

4.7.3.1 化学品、危废泄漏风险防范及应急措施

项目储存的药剂、危废等，在生产过程中容易因为设备故障、人为操作不当等原因导致泄漏，须采取必要应急措施处置，控制泄漏物扩散范围。防范及应急处理措施如下：

①通过设置厂区系统的自动控制水平，实现自动预报、切断泄漏源等功能，减少和降低危险出现概率。②建立一套严格的安全防范体系，制定安全生产规章制度，加强生产管理，操作人员必须严格执行各种作业规章。③对职工进行教育，提高操作工人的技术水平和责任感，降低误操作事故引发的环境风险。④所有危险品均在密闭的设备中生

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

产运作，用密封性能良好的泵和管道输送，并保证车间有良好的通风。⑤定期对设备进行检修，使关键设备反应器在生产过程中处于良好的运行状况，把由于设备失灵引发的环境风险减至最低。⑥厂区按规范购置劳动保护用具，如防毒面具、劳保鞋、手套工作服、帽等。在车间相应的岗位设置冲洗龙头和洗眼器，以便万一接触到危险品时及时冲洗。⑦危险废物贮存场所应做好地面防腐防渗、防淋溶、防流失的措施，同时应将危险废物分区分类并做好危险标识牌，另做好危险废物贮存管理记录台账。⑧一旦发生泄漏，泄漏量较小时，用泡沫枪、黄砂、干土等对泄漏物料进行覆盖，防止泄漏面积的扩大；泄漏量较大时，立即向消防 119、救护 120、交通事故 122、治安 110 报警求援，要在泄漏点 50 米范围内设置禁火区域，禁止车辆驶入、明火进入或其他可能产生火花的作业；公安、消防人员到达现场后，听从指挥，配合抢险。

4.7.3.2 火灾风险防范及应急措施

①设备的安全管理：定期对设备、管道进行安全检测，检测内容、时间、人员应有记录保存；安全检测应根据设备的安全性、危险性设定检测频次。②在装置区内的所有运营设备，电气装置都应满足防爆防火的要求。③发生火灾事故时，在事故发生位置四周用装满沙土的袋子围成围堰拦截消防废液，并在厂内采取导流方式将消防废液、泡沫等统一收集，集中处理，消除安全隐患后交由有资质单位处理；同时建设单位应设应急事故池。

4.7.3.3 废水事故排放风险防范及应急措施

工业废水处理厂的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，其防治措施为：1）废水处理厂的水泵设计、易损部件考虑备用，在出现事故时能及时更换；主要建筑物（调节池）的容积上应留有相应的缓冲能力，机械设备采用性能可靠优质产品。2）加强事故苗头监控，定期巡检（3 个月）、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。3）严格控制处理单元的水量、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，定期取样监测。操作人员及时调整，使设备处于最佳工况。如发现不正常现象，就需立即采取预防措施。4）建立废水处理厂运行管理和操作责任制度，加强废水处理厂人员的理论知识和操作技能的培训。5）加强工业污染源管理，建立和健全排放污染物许可证管理制度，严格按照国家排放标准和总量控制要求，控制并监督各工业企业的预处理与正常排污。6）建立污水处理厂运行监控系统，废水进、出口设监测井，总排口安装在线监测装置，并与切换阀连锁，一旦出现超标排放，立即启动切换阀，将超标废水暂存于构筑物中，分析事故原因、检修废水处理设施。7）一旦企业发生火

鹤山市省产业有序转移工平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

灾事故，应立即检查处理设施运行情况，如果事故扩大到厂区废水处理系统的范围，造成设备故障、停电或其他问题，导致废水处理设施不能发挥正常的处理功能，则应立即通知排水的单位大户应调整生产，减少污水排放，并启用工业园内各企业的事故排放池，直到所有事故、故障解决、废水处理系统能力恢复、出水监控池内的水经检测达到排放标准后，方可继续收集工业废水进行处理。8）当发生污泥膨胀后，应及时停止向生化单元进水，并采取措施：①加强曝气，使废水中保持足够的溶解氧。②氯处理，利用丝状菌对氯抵抗力不如菌胶团的特点，在回流污泥中投加漂白粉或液氯以消除丝状菌。③调整 pH 值，菌胶团生长适应的 pH 值为 6～8，而真菌则在 pH 值为 4.5～6.5 之间生长良好，可通过调整 pH 值来抑制丝状菌的繁殖。9）当巡检人员发现进水水质异常时，应立即向厂长报告，及时调整生化池控制参数，减少异常进水对生化系统的冲击；当发生进水水质异常恶劣，进水负荷冲击极大时，采取对应技术措施后仍会严重破坏生化系统时，应及时将进水异常情况向有关部门报告，征得同意后立即关闭进水闸门，并留存进水水样。

4.7.3.4 废气事故排放的风险防范措施

废气处理系统若发生收集管道破裂、风机故障、操作不当等事故可导致废气的事故性排放，应采取如下防范措施：1）严格控制设备质量及其安装质量，严格按照国家及地方有关规范采购及安装废气处理设施及设备，保证处理实施质量安全。2）加强废气处理设施的维护：对设备、管线、风机等定期检查、保养、维修，电器线路定期进行检查、维修、保养。3）加强管理、严格工艺纪律，遵守各项规章制度和操作规程，严格执行岗位责任制，坚持巡回检查，发现问题及时处理，如通风、管线是否泄漏等。

4.7.3.5 消防及火灾报警系统

1）消防给水系统

本污水处理厂厂区采用室外消火栓灭火系统，根据规范要求，消火栓服务面积应覆盖整个厂区，且消火栓间距不超过 100~120m，特殊区域还要局部加强。

本污水处理厂的消防给水水源取自来水管，管径 DN100，压力 0.3MPa，能满足规范要求。

2）火灾报警及其他消防设施

在各建筑物内布置干粉灭火器，每处干粉型灭火器不少于两具，并配备防毒面具，火灾类型为 A 类，办公楼、变电所中级危险级，其它为轻级危险。为减少火灾带来的危害，设置火灾自动报警系统。厂区设立“119”火灾报警专线电话，自动电话用户可拨“119”至消防站进行火灾报警。消防站与消防加压泵站设直通电话，并设无线对讲电

鹤山市省产业有序转移工业平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

话。

4.7.3.6 暴雨天气防倒灌措施

广东地区暴雨台风天气时地下池体有倒灌风险，针对这个问题，在粗格栅进水处设置闸门，若出现因汛期而发生雨水倒灌的现象时，可在初始时期关闭闸门，避免倒灌现象。

4.7.3.7 进水废水水质控制措施

为了确保污水处理厂的正常运转和处理后的尾水稳定达标运行，一定要做好进水污染源的源头控制和管理。接入污水处理管网的污水应符合有关要求。同时，提出以下建议：

（1）制定严格的污水排入许可制度，进入污水处理厂处理的废水必须达到接管要求后方可进入污水管网。

（2）为了使进入污水处理厂的污水水质稳定，各排污企业须建设足够容量的污水调节池，确保排水水质稳定。

（3）污水处理厂需与主要的污水排放企业之间要有畅通的信息交流管道，建立企业的事故报告制度。一旦排水进入污水处理厂的企业发生事故，应要求企业在第一时间向污水处理厂报告事故的类型，估计事故源强，并关闭出水阀，停止将水送入污水处理厂。重污染企业应设置事故池。

4.7.3.8 管网输送风险防范措施

（1）在尾水管道铺设线上，应间隔架设一些警示标志，尽量减少野蛮施工和人为破坏对管网正常运行的影响，从而减少管网破裂的事故影响。

（2）本项目采用截污管网采用 HDPE 缠绕结构壁管，接口是电热熔连接，管道接口密封性好，管道防渗效果好，并可顺应地基不均匀沉降，不会产生如硬性混凝土管的脱节断裂现象。

（3）管网工程设有污水检查井、污水排泥井，定期对管道进行维护，防止泥砂沉积堵塞或排除潜在的破裂危险。

4.7.3.9 应急池

工业废水处理厂，无论是自然灾害或人为风险事故，应急内容核心是污水超标排放或直排而造成的环境污染。污水处理厂内设有调节池 1 座，总容积为 1519m^3，兼做应急池使用。污水厂一期工程的设计进水量为 1500 m^3/d，平均进水量为 62.5 m^3/h，则出现超标或直排事故时，调节池可储存 24 小时的污水。污水厂可在 24 小时内抢修设备，避免事故废水排入外环境水体。而一般事故情况，重要设备均设有备用，检修或损坏某

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

一设备，不会对整体工艺造成大影响；而其他事故性排水则可以排入厂区污水管中，最终排入格栅井处理。以上措施能够满足本事故状态下各类废水收集，确保事故废水不出厂界。

此外，各有关单位需明确应急措施，将事故水量控制到最低。当污水超标或有趋势超标时，应急预警启动，响应措施具体如下：

（1）将超标污水的出水管旁路阀门开启，将进水直接输送至调节池暂存或者格栅井处理；

（2）事故无法短时间解决时，停止接收污水，电话告知各企业做好储存废水的准备，分别降低水力负荷污染负荷，最大化的控制污染源；

（3）废水处理厂进水减少后，就留出足够缓冲空间，查明原因，即时调整，实现污水稳定达标排放。

4.7.3.10 应急预案

根据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》等法律法规要求，通过对污染事故的风险评价，各相关企业单位应制定防止重大环境污染事故发生的工作计划及应急预案，消除事故隐患的发生及突发性事故应急处理方法实施等。报当地区级以上人民政府负责危险化学品安全监督管理综合工作的部门备案。

4.7.4 环境风险评价小结

本项目通过制定风险措施，制定安全生产规范，通过加强员工的安全、环保知识和风险事故安全教育，提高职工的风险意识，掌握本职工作所需的危险化学品安全知识和技能，严格遵守危险化学品安全规章制度和操作规程，了解其作业场所和工作存在的危险有害因素以及企业所采取的防范措施和环境突发事故应急措施，以减少风险发生概率。

因此，本项目的环境风险影响在可接受的范围之内，在采取环境风险管理及防范措施后，可进一步降低事故发生率，同时严格执行环境风险应急预案的相关措施，配置灭火器、消防栓等应急物资，可减轻事故可能造成的严重后果。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

5 污染防治措施及其可行性分析

5.1 大气污染防治措施及其可行性分析

5.1.1 废气污染防治措施

本项目运营期产生的废气污染物主要为废水处理恶臭，项目共设有 1 个排气筒，对各类废气采取的环保措施如下：

废水处理恶臭：设有 1 套生物除臭装置，臭气经“预洗池+生物滤池”工艺处理后经 15 m 排气筒 DA001 高空排放。

5.1.2 废气污染防治措施可行性

根据本项目污水处理工艺，恶臭废气污染物产生的主要部分来源于粗格栅、细格栅及曝气沉砂池、水解酸化池、缺氧池、厌氧池、储泥池、污泥脱水区，恶臭污染物主要成分为 H_2S 和 NH_3。污泥脱水区设在建筑内，设密闭罩收集；其余构筑物加盖密封，采用风机抽气，定期换气收集，臭气采用“预洗池+生物滤池”工艺处理，风机风量为 5000 m^3/h，处理后的气体通过 DA001 排气筒排放。同时加强厂区的绿化建设，绿化带是一道天然的屏障，不仅能有效地阻止恶臭气体向厂区周边扩散，而且能净化空气。

生物除臭工艺是一种安全可靠的臭气处理方法。其原理是污泥处理过程中所产生的臭气经收集系统收集后集中送至生物滤池除臭装置处理，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，将恶臭物质吸附后分解成 CO_2、H_2O、H_2SO_4、HNO_3 等简单无机物。

微生物除臭过程分为三步：（1）臭气同水接触并溶解到水中；（2）水溶液中的恶臭成分被微生物吸附、吸收，恶臭成分从水中转移至微生物体内；（3）进入微生物细胞的恶臭成分作为营养物质为微生物所分解、利用，从而使污染物得以去除。

本次设计参数如下：停留时间：t≥15s、填料高度≤1.3m、空塔气速：≤300m/h、压损：ΔP≤800Pa，满足《生物除臭滤池》（JB/T 12581-2015）5.2.1.3 中“生物降解段气体停留时间不应小于 12 s”的要求。

根据设计方案，预洗池处理效率为 30~40%，生物滤池处理效率≥95%，综合处理效率为 96.5 %~97 %，因此本项目“预洗池+生物滤池”工艺处理效率取 95 %是合理的。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ 1106—2020）表 5，本项目使用的“预洗池+生物滤池”工艺是可行的。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

表 5.1-1 废气处理可能技术参照表

排放源	污染物	可行技术	本项目设置情况	是否可行
预处理段、污泥处理段等产生恶臭气体的工段	氨、硫化氢等恶臭气体	生物过滤、化学洗涤、活性炭吸附	预洗池+生物滤池	是

5.2 地表水水污染防治措施及其可行性分析

5.2.1 尾水排放达标分析

本项目属于工业废水处理设施的建设，本身是环保工程，项目建成运行后，废水经过本工程处理达标后直接排入三堡河支流。整个废水处理系统各个单元的原理、工艺流程、工艺比选已在工程分析章节阐述，本工程采用的工艺为“预处理+水解酸化+AAO+高效沉淀池+反硝化滤池+次氯酸钠消毒”组合工艺，污泥脱水处理工艺为“板框压滤机”，脱水后污泥含水率小于 60 %。本工程针对收集范围内污水的分级去除效率如表 5.2-1 所示，由表可知尾水 COD_{Cr} 和氨氮出水满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 IV 类水水质标准，其他指标出水满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）中一级 A 排放标准与广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准较严值。

表 5.2-1 各单体设计出水水质一览表（mg/L）

名称	COD_{Cr}	BOD_5	SS	氨氮	总氮	总磷	动植物油	LAS
进水水质	2000	800	1500	70	110	25	100	25
预处理	10%	10%	20%	0%	0%	0%	20%	15%
	1800	720	1200	70	110	25	80	21
气浮池	30%	15%	75%	0%	0%	60%	80%	40%
	1260	612	300	70	110	10	16	13
水解酸化池	30%	20%	51%	0%	0%	20%	10%	30%
	882	490	147	70	110	8	14	9
AAOAO+二沉	90%	90%	73%	98.0%	75%	85%	86%	80%
	88	49	40	1.4	28	1.2	2	2
高效沉淀池	40%	32%	61%	0%	0%	58%	20%	60%
	53	33	15	1.4	28	0.50	2	1
反硝化滤池	44%	70%	36%	0%	46%	0%	40%	30%
	29.9	10.0	9.9	1.4	14.9	0.50	1.0	0.5
消毒池	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	29.9	9.99	9.91	1.4	14.9	0.50	0.97	0.5
排放标准	≤30	≤10	≤10	≤1.5	≤15	≤0.5	≤1	≤0.5

根据《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ 1106—2020）表 4，

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

本工程采用的工艺为“预处理+水解酸化+AAO+高效沉淀池+反硝化滤池+次氯酸钠消毒”组合工艺，是可行的。

表 5.2-2 污水处理可行技术参照表

废水类型	执行标准	可行技术	本项目设置情况	是否为可行技术
工业废水	-	预处理：沉淀、调节、气浮、水解酸化； 生化处理：好氧、缺氧好氧、厌氧缺氧好氧、序批式活性污泥、氧化沟、曝气生物滤池、移动生物床反应器、膜生物反应器； 深度处理：反硝化滤池、化学沉淀、过滤、高级氧化、曝气生物滤池、生物接触氧化、膜分离、离子交换。	曝气沉砂+调节、气浮+水解酸化+AAO+高效沉淀池+反硝化滤池+次氯酸钠消毒	是

5.2.2 在线监测系统

为确保本项目能正常运行，不发生事故排放或偷排，污水处理厂在进水口、出水口安装自动在线监控装置，并与环保部门监测网络联接，使污水处理厂的运营处在环保部门实时监管范围内。

5.2.3 进水废水水质控制措施

为了确保污水处理厂的正常运转和处理后的尾水稳定达标运行，一定要做好进水污染源的源头控制和管理。接入污水处理管网的污水应符合有关要求。同时，提出以下建议：

（1）制定严格的污水排入许可制度，进入污水处理厂处理的废水必须达到接管要求后方可进入污水管网。

（2）为了使进入污水处理厂的污水水质稳定，各排污企业必须建设足够容量的污水调节池，确保排水水质稳定。

（3）加强对区域内排污单位的监管，对于纳污范围内工业企业和居民，严格要求各企业工业废水需经厂区内预处理后，达到进水水质要求方可排入污水厂，生活污水经三级化粪池处理后方可接入本污水厂处理。

（4）污水处理厂需与主要的污水排放企业之间要有畅通的信息交流管道，建立企业的事故报告制度。一旦排水进入污水处理厂的企业发生事故，应要求企业在第一时间向污水处理厂报告事故的类型，估计事故源强，并关闭出水阀，停止将水送入污水处理厂。重污染企业应设置事故池。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

5.2.4 厂内运行管理对策

在保证出水水质的条件下，为使工业废水处理厂高效运转，减少运行费用，提高能源利用率，应加强对工业废水处理厂内部的运行管理。

（1）专业培训：工业废水处理厂投入运行前，对操作人员的专业化培训和考核是重要的一环，应作为工业废水处理厂运行准备工作的必要条件，特别是对主要操作人员进行理论和实际操作的培训。组织专业技术人员提前进岗，参与工业废水处理厂施工、安装、调试和验收的全过程，为今后的正常运行管理奠定基础。

（2）加强常规化验分析：常规化验分析是工业废水处理厂重要组成部分之一。工业废水处理厂的操作人员，必须根据进厂的不同水质情况规划处理方式；运行过程中根据水质变化情况，及时改变运行状况，实现最佳运行条件，在确保污水达标排放前提下减少运转费用。

（3）控制废水处理过程中的药剂用量，如果控制不当，则进入环境的药剂会使环境的压力增大。

（4）进一步改善废水处理系统的运行条件和参数，提高运行处理效果，也是有效的水污染物控制措施，使系统获得持续的改进。

（5）建立先进的自动控制系统，先进的自动控制系统是实现废水处理厂现代化管理的重要标志，也是提高操作水平，及时发现事故隐患的重要手段。但同时应加强自动化仪器仪表的维护管理。

（6）建立一个完整的管理机构和制订一套完善的管理制度建立由废水处理厂厂长负责制的环境管理机构，从上到下建立起环境目标责任制，规范各部门的运行管理。

5.2.5 管网维护对策与措施

（1）为保证污水处理工程的稳定运行，应加强沿线日常巡查、做好管网的维护和管理工作，防止泥砂沉积堵塞影响管道过水能力。

（2）污水处理工程应同截污管网同时设计、同时施工、同时运行。

（3）在尾水管道铺设线上，应间隔架设一些警示标志，尽量减少野蛮施工和人为破坏对管网正常运行的影响，从而减少管网破裂的事故影响。

（4）对易腐蚀的管网及其附属设施、材料及设备等采取相应的防腐蚀措施，应根据腐蚀的性质，结合当地情况，选用经济合理、技术可靠的防腐蚀方法，并应达到国家现行的有关标准的规定。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

5.3 噪声污染防治措施及其可行性分析

本项目噪声主要来源于各类泵、污泥浓缩机、风机和空压机等机械设备。主要采取以下噪声防治措施：

（1）污水提升泵选用液下泵，曝气设备在吸风口加装消声器，并增加减震设施。

（2）污水泵和污泥泵采用潜污泵，在水下噪声很小。浓缩脱水机等均设在室内，经过隔声以后传播到外环境时已衰减很多。在工程设计时在其上部加可以移动的水泥盖板，进一步阻挡噪声向外传播。

（3）各类风机等设备高速旋转，噪声较大，通过采用先进的低噪声设备，将设备置于室内等措施，经过隔声以后传播到外环境时已衰减很多。同时建议在选用室内装修材料时，尽量采用吸声效果好的材料；选用的门窗和墙体材料，应具有较好的隔声效果。

（4）加强设备的维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。

（5）通过合理的平面布置，并建设绿化隔离带，以降低噪声并美化环境。

采用上述措施后，厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 标准，因此噪声防治措施是可行的。

5.4 固体废物污染防治措施及其可行性分析

5.4.1 生活垃圾

生活垃圾收集后交由环卫部门处置，厂区内设生活垃圾暂存点，并及时进行消毒，消灭害虫，避免散发恶臭，孳生蚊蝇。

5.4.2 一般工业固体废物

在综合楼设 3 m^2 的一般固废区，收集生产过程中产生的一般固废；另外，栅渣设有栅渣小车储存，沉砂和污泥设有泥棚储存。

项目产生的废包装袋由废品回收公司回收处理；沉砂、栅渣、污泥送有资质单位处理。

5.4.3 危险废物

在综合楼设 5 m^2 的危废间，收集生产过程中产生的危险废物，建设要求满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的有关规定。

危化品废包装袋和废包装桶、废机油、废含油抹布和手套、监测废液、废试剂瓶分类收集后交由有危险废物处置资质的单位回收处理。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

此外，环评要求按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的要求进行管理，具体如下：

（1）应当使用符合标准的容器盛装危险废物，其材质强度应满足贮存要求，同时，选用的材质必须不能与危险废物仿生化学反应。

（2）危险废物贮存场所的地面与群脚应采用坚固、防渗材料建造，做好防雨防晒防渗。同时材料不能与废物产生化学反应。贮存厂房（仓库）上方应设有排气系统，以保证贮存间内的空气质量。

（3）应加强危险废物贮存设施的运行管理，做好危险废物的出入库管理记录和标识，定期检查危险废物包装容器的完好性，发现破损应及时采取措施。

（4）危险废物应按照国家有关规定向当地环境保护行政主管部门申报登记，接受当地环境保护行政主管部门监督管理。

（5）建设单位应做好危险废物情况转运记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。

（6）转运车辆应由有资质单位提供，保证转运过程安全。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》，本项目危险废物贮存场所（设施）基本情况见表 5.4-1。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

表 5.4-1 本项目危险废物贮存场所（设施）基本情况见表

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废暂存间	危化品废包装和废油桶	HW49	900-041-49	综合楼	5 m²	密封储存	0.26 t	一年
2	危废暂存间	废机油	HW08	900-214-08			密封储存	0.1 t	一年
3	危废暂存间	废含油抹布和手套	HW49	900-041-49			密封储存	0.02 t	一年
4	危废暂存间	监测废液	HW49	900-047-49			密封储存	6.57 t	三个月
5	危废暂存间	废试剂瓶	HW49	900-047-49			密封储存	0.12 t	一年

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程
鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程
鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

5.5 地下水污染防治措施及其可行性分析

5.5.1 地下水污染防治措施

5.5.1.1 源头控制

源头控制措施主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

项目涉及的管道尽可能在管沟内铺设，沟底设检漏井，检漏井内设集水坑，集水坑的深度不小于 30 cm，管沟和集水坑做防渗处理。管线工程每 3 个月检修一次，减少废水跑、冒、滴、漏的风险。

综上所述，本项目在运行过程中采取了严格的保护措施，废水得到了合理处置，有效减少了污染物的跑、冒、滴、漏现象，从源头上降低了项目生产可能对地下水环境产生影响的风险。

5.5.1.2 分区防控

根据厂区各生产功能单元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，提出以下防渗技术要求。项目分区建设防渗方案见表 5.5-1。

表 5.5-1 项目分区建议防渗方案一览表

防渗级别	生产单元名称	主要污染因子	防渗技术要求
简单防渗区	综合楼、配电间及厂区地面		一般地面硬化
重点防渗区	粗格栅及提升泵房、细格栅及曝气沉砂池、气浮池及调节池、综合处理池（水解酸化+AAO+二沉+高效沉淀）、反硝化滤池+消毒池+巴氏计量槽储泥池、污泥脱水车间、加药间/鼓风机房	pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、NH_3-N、总磷、总氮、动植物油、LAS、大肠杆菌	等效黏土防渗层 Mb≥6 m，K≤1×10^{-7} cm/s

1）重点防渗区

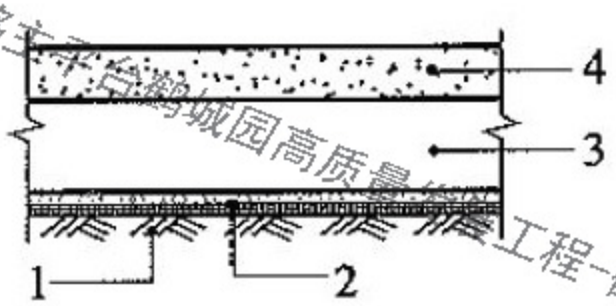
a. 地面重点防渗区应符合下列规定：

①混凝土层的强度等级不宜低于 C20，厚度宜为 100 mm。

②砂石垫层厚度不宜小于 300 mm。

③钠基膨润土防水毯宜选用针刺覆膜法钠基膨润土防水毯。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程



1—地基；2—钠基膨润土防水毯；3—砂石垫层；4—混凝土层

图 5.5-1 重点防渗区地面结构示意图

b. 池体重点防渗区应满足以下条件：

①结构厚度不应小于 250 mm。

②混凝土的抗渗等级不应低于 P8，且水池的内表面应涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水涂料，或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂。

③水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不应小于 1.0 mm，喷涂聚脲防水涂料厚度不应小于 1.5 mm。

④当混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂时，掺量宜为胶凝材料总量的 1%-2%。

c. 水池和污水沟的所有缝均应设止水带，止水带宜采用橡胶止水带或塑料止水带，施工缝可采用镀锌钢板止水带。橡胶止水带宜选用氯丁橡胶和三元乙丙橡胶止水带；塑料止水带宜选用软质聚氯乙烯塑料止水带。

2）简单防渗区

除重点污染防治区、一般污染防治区外的其它建筑区划为简单防渗区。

简单防渗区需对基础以下原土夯实，对地面进行平整压实，在上层铺设 10～15 cm 水泥进行硬化。

5.5.1.3 跟踪监测

本次评价给出地下水污染监控计划，要求企业在建设项目场地、场地上游瓦窑排、下游旗尾村共布设 3 个监测井，每年监测一次，监测 21 项基本水质因子，目的在于对水质污染及时预警，并采取合理的补救措施。

5.5.2 地下水污染防治措施可行性

项目对可能产生地下水影响的途径进行了有效预防，在确保各项防渗措施得以落实，并加强厂区环境管理的前提下，可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象，避免污染地下水，项目地下水污染防治措施可行。项目做好分区防控工作，定期检查项目废水管道和池体（至少 3 个月一次），加强管理，可避免污染地下水情况的发生，从而保护

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

区域的地下水资源不受本项目的污染。

5.6 土壤污染防治措施及其可行性分析

本项目土壤采取“源头控制、过程防控、分区防渗”等防治措施，从源头上减少工程污染物的排放量，对生产、存储过程进行防控，定期对废气处理设施、废水处理设施进行检查，工艺、管道设备、污水储存及处理构筑物采取有效的污染控制措施，同时对厂区各生产功能单元进行分区防渗，加强厂区巡检（池体至少 3 个月检修一次），对跑冒滴漏做到及时发现、及时控制。采取这些措施后，可以减少本相对土壤环境的影响。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

6 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是要对项目的经济效益、社会效益和环境效益进行分析，分析本项目在发展经济的同时保护好环境，从而促进社会的稳定，实现三效益协调统一和可持续发展。本项目的社会效益较为显著，不仅可以为企业创造利润，实现经济的稳步增长，同时还为促进当地的经济发展，带动相关行业的发展做出了积极的贡献。另外本项目的建设还可为社会提供一定的就业机会，以缓解当地的就业压力，提高当地居民生活水平，维护社会安定团结具有积极的意义。

6.1 经济损益分析

建设项目生产在取得直接经济效益的同时，带来了一系列的经济效益：

（1）员工人数的增加为当地带来了就业岗位和就业机会。

（2）项目水、电等的消耗为当地带来间接经济效益。

（3）项目作业机械设备及配套设备的购买使用，将扩大市场需求，会带来间接经济效益。

6.2 社会损益分析

本项目投产后，预期将产生较好的社会效益，具体体现在以下几个方面：

1）本工程投产后，将对鹤山市鹤城镇预制菜产业园内工业企业的废水，以及瓦窑排村、旗尾村和水心洞村的生活污水进行处理，提高区域配套设施和基础建设的水平，符合经济技术开发区发展需求。

2）本项目的投产进一步完善了鹤山市鹤城镇预制菜产业园基础设施，推动园区建设进度。随着园区建设进度的逐步推进，将提供大量的就业岗位，就业人数增加，改善当地居民的就业结构，提高就业者的收入。如果考虑到相关产业链（如物流运输、能源、交通、商贸、信息等）的就业因素，则可以增加更多的就业机会，有利于当地的社会稳定和健康发展，促进社会和谐进步。

3）项目的建成对区域环境的治理起着促进作用。项目采用成熟可靠的技术和设备，体现了清洁生产的原则。通过对环境污染的全过程控制，做到能源、资源的合理充分利用，使污染物排放量减少，符合国家相关产业政策和环保方针。

4）本工程建成后将大大降低区域生活污水和企业废水排放对三堡河、址山河的污染，严格出水水质，有利于对地表水环境的保护，可积极的促进三堡河、址山河流域水环境治理和生态建设。

由以上的分析可以看出，本工程在取得的经济效益同时，还会为地方带来良好的社

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

会效益。

6.3 环境影响损益分析

6.3.1 环保投资估算

环保投资主要包括治理污染、保护环境所需的设备、装置等工程设施费用及常规检测仪器设备的配置费用等。本工程的环保投资共计 99.5 万元，项目总投资为 10108.9 万元，环保投资约占项目总投资的 1 %。本项目污染防治措施汇总表及相应的环保投资估算见表 6.3-1。

表 6.3-1 环保投资估算表

序号	类别		环保措施	环保投资（万元）
1	废气	废水处理恶臭	设有预洗池+生物滤池，处理风量为 5000 m^3/h，产生的恶臭由密闭集气罩收集并经处理后，经 15 m 排气筒 DA001 高空排放	30
2	废水	生活污水	经化粪池处理后排入污水处理系统处理	2
3	噪声	生产设备	选择低噪声设备、基础减震	10
4	固废	一般工业固体废物	项目产生的废包装袋由废品回收公司回收处理；沉砂、栅渣、污泥送有资质单位处理。	35
		危险废物	危化品废包装和废油桶、废机油、废含油抹布和手套、监测废液、废试剂瓶分类收集后交由有危险废物处置资质的单位回收处理。	4
		生活垃圾	由环卫部门处理	0.5
5	地下水		设有重点防渗区和简单防渗区	10
6	厂区绿化		设有绿化带净化空气	8
合计				99.5

6.3.2 环境经济损益分析

6.3.2.1 环保费用

环保费用是指为了减轻对环境的影响而采用措施的费用，主要由环保治理费用和辅助费用组成。其中环保治理费用包括环保设施折旧费、维修费、运行费等；辅助费用包括用于环保治理的管理、科研、培训等。

（1）设备投资的折旧费（C1）

类比各生产成本类参数，设备残值率为 2 %，设备折旧年限 10 年。设备投资的折旧费为：

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

C1＝99.5×2 %÷10＝0.2 万元/年

（2）设备投资的维修费（C2）

日常设备维修率为 5 %。设备投资的维修费为：

C2＝99.5×5%÷10＝0.5 万元/年

（3）运行费（C3）

本工程环保运行费取设备费的 4 %。设备投资的运行费为：

C3＝99.5×4%÷10＝0.4 万元/年

综上所述，本项目投产后的年环境保护费用为 1.1 万元。

6.3.2.2 环保投资效益

本工程的环保设施是根据防治污染和保护环境的需要而要求的，它不仅可以有力地控制污染物排放，而且还会带来一定的经济效益。

由以上分析可知，本项目投产后，每年投入的环保费用为 1.1 万元，远小于企业投产产生的经济效益，环保投资是合理可以接受的，且每年环境保护费用并不是纯支出，对环境的治理可使环境得到适当的保护，其环境效益和社会效益的意义是远远超出经济效益。因此，评价认为本工程从环境效益的角度而言是可行的。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

7 环境管理与监测计划

环境管理是以环境科学理论为基础，运用经济、法律、技术、行政、教育等手段对经济、社会发展过程中施加给环境的污染和破坏影响进行调节控制，实现经济、社会和环境效益的和谐统一。随着我国环保法规的完善及严格执法，环境污染问题将极大地影响着企业的生存和发展，因此，环境管理应作为企业管理工作中的重要组成部分，企业应积极并主动地预防和治理污染，提高全体员工的环境意识，避免管理不善而可能发生的环境风险。

7.1 环境管理

环境管理是对人类生产、生活和社会活动实行控制性的影响，使外界事物按照人们的决策和计划进行发展。随着我国环保法规的完善，环境污染问题将极大地影响着企业的生存与发展，因此，环境管理应作为企业管理工作中的重要组成部分，企业应积极并主动地预防和治理，提高全体职工的环境意识，避免因管理不善而可能造成的环境风险。

7.1.1 环境管理的目标

（1）项目在运营期，全面推行清洁生产技术，对全体员工进行清洁生产培训，在企业内部全面施行清洁生产，所有的生产行为都必须符合清洁生产的要求。

（2）严格控制污染源和污染物的排放，对项目的污染物进行全面处理和全面达标控制。

（3）坚持生态保护与污染防治相结合，生态建设与生态保护并举，大力推进区域生态建设的步伐。

（4）加强环境管理能力建设，提高企业环境管理水平。

7.1.2 环保管理机构及职责

为了做好生产全过程的环境保护工作，减轻项目外排污染物对环境的影响程度，建设单位应高度重视环境保护工作。建议设立内部环境保护管理机构，专人负责环境保护工作，实行定岗定员，岗位责任制，负责各生产环节的环境保护管理，保证环保设施的正常运行。

环境保护管理机构（或环境保护责任人）应明确如下责任：

（1）保持与环境保护主管机构的密切联系，及时了解国家、地方对项目的有关环境保护的法律、法规和其它要求，及时向环境保护主管机构反映与项目有关的污染因素、存在的问题、采取的污染控制对策等环境保护方面的内容，听取环境保护主管机构的批

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

示意见。

（2）及时将国家、地方与项目环境保护有关的法律、法规和其它要求向单位负责人汇报，及时向本单位有关机构、人员进行通报，组织职工进行环境保护方面的教育、培训，提高环保意识。

（3）及时向单位负责人汇报与项目有关的污染因素、存在问题，采取的污染控制对策、实施情况等，提出改进建议。

（4）负责制定、监督实施本单位的有关环境保护管理规章制度，负责实施污染控制措施、管理污染治理设施，并进行详细的记录、以备检查。

（5）按照本报告提出的各项环境保护措施，编制详细的环境保护措施落实计划，明确各污染源位置、环境影响、环境保护措施、落实责任机构（人）等，并将该环境保护计划以书面形式发放给相关人员，以便于各项措施的有效落实。

7.1.3 健全环境管理制度

按照ISO14000的要求，建立完善的环境管理体系，健全内部环境管理制度，加强日常环境管理工作，对整个生产过程实施全过程环境管理，杜绝生产过程中环境污染事故的发生，保护环境。

加强建设项目的环境管理，根据本报告提出的污染防治措施和对策，制定出切实可行的环境污染防治办法和措施；做好环境教育和宣传工作，提高各级管理人员和操作人员的环境保护意识，加强员工对环境污染防治的责任心，自觉遵守和执行各项环境保护的规章制度；定期对环境保护设施进行维护和保养，确保环境保护设施的正常运行，防止污染事故的发生；加强与环境保护管理部门的沟通和联系，主动接受环境管理主管部门的管理、监督和指导。

7.2 环境管理计划

环境管理应该贯穿于建设项目从立项到运行的整个过程，并对建设项目的不同阶段制定相应的环保条例，规定不同阶段的环保内容，明确不同部门的工作职责，具体情况见表7.2-1。

表 7.2-1 建设项目各阶段环境管理计划表

各阶段	环境管理工作计划的具体内容
环境管理机构的职能	根据国家建设项目环境管理规定，认真落实各项环保手续，完成各级环保主管部门对企业提出的环境要求，对企业内部各项管理计划的执行及完成情况进行监督，确保环境管理工作真正发挥作用。
企业环境	①项目投产后进行环保设施竣工验收；

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

管理总要求		②生产运行阶段，定期请当地环保部门监督、检查，协助作好环境管理工作，对不达标装置及时整改； ③配合环境监测公司搞好监测工作。
竣工验收阶段	自检准备阶段	①检查施工项目是否按设计规定全部完工；②向环保部门申请试运转； ③组织检查试运行前的各项准备工作；④检查操作技术文件和管理制度是否健全； ⑤建立环保档案。
	预验收阶段	①检查污染治理效果和各污染源污染物排放情况； ②对检查出来的问题，要提出解决或补救措施，落实投资，确保完成期限； ③邀请环境监测公司按环评选定的监测点或断面，有重点地考核生产设施、环保设施运行情况，污染物产生、治理和排污情况以及环境污染水平，并提交《建设项目环境保护竣工验收监测报告》（废气、废水和噪声），回答环保工程是否满足竣工验收要求和具备验收条件，建设项目需要配套建固体废物污染防治设施的，新修改的《中华人民共和国环境噪声污染防治法》修改完成前，应依法由环境保护部门对建设项目固体废物污染防治设施进行验收。
	正式验收阶段	①建设单位应当自主或者委托技术机构编制废水、废气和噪声等设施的竣工环境保护验收监测报告，自主进行验收，对于根据验收监测（调查）报告结论，逐一检查是否存在验收不合格的情形，提出验收意见。存在问题的，建设单位应当进行整改，整改完成后方可提出验收意见。 ②新修改的《中华人民共和国环境噪声污染防治法》修改完成前，建设单位向主持验收的环保局提交《建设项目环境保护竣工验收申请报告》、《环境保护工程竣工验收监测报告》和《环境保护工程竣工验收报告》； ③建设单位向环保局重新申请办理《排污许可证》，转入日常环境保护监督管理。
生产运行阶段		①严格执行各项生产及环境管理制度，把污染防治和环境管理纳入企业日常经营管理活动，从计划管理、生产管理、技术管理、设备管理到经济成本核算都要有控制污染的内容和指标，并要落实到岗位，保证生产的正常进行； ②企业主要领导负责实行环保责任制，指标逐级分解，做到奖罚分明； ③设立环保设施运行卡，对环保设施定期进行检查、维护，做到勤查、勤记、勤养护，重点对生产废水回用情况，跑、冒、滴、漏现象进行检查； ④建立健全企业的污染监测系统，按照监测计划定期组织厂内的污染源监测，对不达标装置立即寻找原因，及时处理，为企业环境管理提供依据； ⑤建立环境保护信息反馈和群众监督制度，重视群众监察监督作用，提高全员环境意识，鼓励职工及外部人员对企业生产状况提出意见，并通过积极吸取宝贵建议提高企业环境管理水平，监察企业生产和管理活动违背环保法规和制度的行为； ⑥不断加强技术培训，组织企业间技术交流，提高操作水平，保持操作工人队伍稳定； ⑦积极配合环保部门的检查、验收、监督、检查。定期向环保部门汇报情况。

鹤山市省产业有序转移工业合鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

7.3 环境监测计划

环境监测是环境管理的依据和基础，它为环境统计和环境定量评价提供科学依据并据此制定防治对策和规划。

7.3.1 环境监测机构设置

本项目设有自动监测设备，并设有在线监控室对废水污染物进行监测，环境监测由厂长直接领导。

7.3.2 环境监测机构的职责和任务

（1）编制各类有关环境监测的报表并且负责呈报。负责本项目范围内的污染事故调查、弄清和掌握污染状况。负责本项目污染事故监测调查，及时上报有关管理部门。

（2）按工程工艺及污染特征，制定工程运营期的监测计划，定期开展环境监测，并负责各类监测设备的使用、维护和检修工作。

（3）各污染源排放口应规范设置，在企业“三废”及噪声排放处设置明显的标志，标志的设置应执行《环境保护图形标志 排放口（源）》（GB15562.1-1995）和《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）中的有关规定，排放口图形标志见图 7.3-1。

表 7.3-1 排放口图形标志

排放口	废气排口	噪声源	固体废物堆场
图形符号			
背景颜色	绿色		
图形颜色	白色		

7.3.3 环境监测计划

7.3.3.1 自行监测计划

监测计划内容包括监测因子、监测网点布设、监测频次、监测数据采集与处理、采样分析方法等，明确自行监测计划内容。

为了及时了解和掌握建设项目营运期主要污染源污染物的排放状况，建设单位应定期委托有资质的环境监测部门对本项目主要污染源排放的污染物进行监测。参照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 水处理》

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

（HJ 1083—2020）本项目污染源监测计划制定如下：

表 7.3-2 自行监测计划一览表

项目	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
废气	DA001	氨	半年 1 次	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）中表 2 排放限值。
		硫化氢		
		臭气浓度		
	厂界	氨	半年 1 次	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）表 4 厂界（防护带边缘）废气排放最高允许排放浓度中二级标准
		硫化氢		
		臭气浓度		
	厂区甲烷体积浓度最高处	甲烷	每年 1 次	
废水	进水总管	流量、COD_{Cr}、NH_3-N	自动监测	/
		总氮、总磷	每日 1 次	
	废水总排放口	流量、水温、pH、COD_{Cr}、NH_3-N、总氮、总磷	自动监测	COD_{Cr}和氨氮出水排放要求执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 IV 类水水质标准，其他指标出水排放要求执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）中一级 A 排放标准与广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准较严值
		SS、色度	每日 1 次	
		BOD_5、总镉、总铬、总汞、总铅、总砷、六价铬	每月 1 次	
		LAS	每季度一次	
雨水	雨水排放井	pH 值、化学需氧量、氨氮、悬浮物	每月 1 次	/
噪声	厂界 1 m 处（4 个监测点）	噪声	季度 1 次，每次监测 2 天，分昼间和夜间进行	《建筑施工场界环境噪声排放标准》、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准

注：①有组织废气若监测一年无异常情况，可放宽至每年至少开展一次监测；废气烟气参数和污染物浓度应同步监测。

②厂区甲烷体积浓度最高处通常位于格栅、初沉池、污泥消化池、污泥浓缩池、污泥脱水机房等位置，选取浓度最高点设置监测点位。

③总氮自动监测技术规范发布实施前，按日监测；

④雨水排放口有流动水排放时按月监测。如监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测。

7.3.3.2 环境空气质量监测计划

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），一级评价需提出环境质量监测计划，监测计划如下所示：

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

1、监测点位：项目厂界南侧

2、监测项目：氨、臭气浓度、硫化氢

3、监测频次：每年监测一次，每次监测 7 天

4、监测采样及分析方法：《环境监测技术规范》、《空气和废气监测分析方法》。

5、执行标准：氨、硫化氢执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中浓度限值；臭气浓度无环境质量评价标准，参照执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）新改扩建项目厂界二级标准限值要求。

7.3.3.3 地表水周边环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 水处理》（HJ 1083—2020），项目地表水监测计划如下：

表 7.3-3 地表水周边环境监测计划一览表

项目	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
地表水	排污口下游 500m 处	pH 值、悬浮物、化学需氧量、BOD_5、氨氮、总磷、石油类、粪大肠菌群、动植物油、LAS、余氯	每年丰、枯、平水期至少各测一次	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；悬浮物参照执行《地表水资源质量标准》（SL63-94）中三级标准。

7.3.3.4 噪声环境保护目标监测计划

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），噪声环境保护目标监测计划如下：

1）监测点位：厂址北侧瓦窑排附近，共 1 个监测点位

2）监测因子：等效连续 A 声级 L_{eq}

3）监测时间：每季度一次

4）执行标准：《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

7.3.3.5 土壤跟踪监测计划

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）9.3 要求，本项目应建立土壤跟踪监测制度，以便及时发现问题，采取措施。土壤跟踪监测计划如下：

1）监测点位：厂址北侧瓦窑排附近，共 1 个监测点位

2）监测因子：建设用地 45 项基本因子

3）监测时间：每 5 年内开展 1 次

4）执行标准：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

（GB36600-2018）第二类用地筛选值。

7.3.3.6 地下水跟踪监测计划

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，本次评价给出地下水污染监控计划，目的在于对水质污染及时预警，并采取合理的补救措施。

①监测点位

本次评价要求企业在建设项目场地、场地上游瓦窑排、下游旗尾村共布设3个监测井，以便及时发现问题，采取措施。监测井为污染扩散监测点，以监测到潜水含水层为准。

②监测项目

pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、细菌总数和总大肠菌群共21项。

③监测频率

监测井每年枯水期采样一次。

④执行标准

《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准。

7.3.3.7 监测结果反馈

对监测结果应及时统计汇总、如实、认真填写，并上报有关领导和上级主管部门，监测结果如有异常，应及时反馈生产管理部门，查找原因，及时、妥善解决。

7.4 污染源源强核算结果

按照《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》的要求，根据《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ 884-2018），本项目污染源源强核算结果及相关参数一览表如下表7.4-1至7.4-4所示。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

表 7.4-1 废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间(h)
				核算方法	废气产生量/(m^3/h)	产生浓度/(mg/m^3)	产生量/(kg/h)	工艺	效率/%	核算方法	废气排放量/(m^3/h)	排放浓度/(mg/m^3)	排放量/(kg/h)	
废水处理	构筑物	DA001	氨	系数法	5000	26.024	0.130	预洗池+生物滤池	95	系数法	5000	1.301	6.51E-03	8760
			硫化氢	系数法		1.009	5.05E-03			系数法		0.050	2.52E-04	8760
			臭气浓度	类比法		/	少量		/	类比法		/	少量	8760
废水处理	废水处理设施	无组织	氨	系数法	/	/	0.023	绿化、除臭	/	系数法	/	/	0.023	8760
			硫化氢	系数法	/	/	8.90E-04			系数法	/	/	8.90E-04	8760
			臭气浓度	类比法	/	/	少量			类比法	/	/	少量	8760

表 7.4-2 废水污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间（h）
				核算方法	产生废水量 m^3/a	产生浓度 mg/L	产生量 t/a	工艺	去除效率%	核算方法	排放废水量 m^3/a	排放浓度 mg/L	排放量 t/a	
废水处理	项目主体工程	综合污水	pH	类比法	547500	6~9	/	预处理+水解酸化+AAO+高效沉淀池+反硝化滤池+次氯酸钠	/	产污系数法	547500	6~9	/	8760
			COD_{Cr}			2000	1095		98.5			30	16.425	
			BOD_5			800	438		98.75			10	5.475	
			SS			1500	821.25		99.34			10	5.475	
			氨氮			70	38.325		97.86			1.5	0.821	
			总氮			110	60.225		86.37			15	8.213	
			总磷			25	13.688		98			0.5	0.274	

			动植物油			100	54.750	消毒	99			1	0.548	
			LAS			25	13.688		98			0.5	0.274	
			大肠杆菌			10000			90			1000	/	
注：pH 单位为无量纲，大肠杆菌单位为（个/L）														

表 7.4-3 噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序	装置	噪声源		声源类型	噪声源强		治理措施		污染物排放		持续时间(h/a)
					核算方法	噪声值	工艺	降噪效果	核算方法	噪声值	
/	/	粗格栅及提升泵房	格栅压榨机	固定声源	类比法	65~70	厂房隔声、选择低噪声设备、基础减震、风机安装消声器等	厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准	类比法	40~45	8760
			皮带输送机	固定声源	类比法	65~70			类比法	40~45	8760
			潜污泵	固定声源	类比法	75~80			类比法	45~50	8760
		细格栅及曝气沉砂池	栅渣压榨机	固定声源	类比法	65~70			类比法	40~45	8760
			增压冲洗水泵	固定声源	类比法	80~85			类比法	50~55	8760
			砂泵	固定声源	类比法	80~85			类比法	50~55	8760
			罗茨风机	固定声源	类比法	85~90			类比法	55~60	8760
		气浮及调节池	PAC 混凝搅拌器	固定声源	类比法	70~75			类比法	45~50	8760
			PAM 絮凝搅拌器	固定声源	类比法	70~75			类比法	45~50	8760
			空气压缩机	固定声源	类比法	85~90			类比法	55~60	8760
			污水提升泵	固定声源	类比法	75~80			类比法	45~50	8760
			潜水搅拌器	固定声源	类比法	70~80			类比法	40~50	8760
			快速搅拌器	固定声源	类比法	75~80			类比法	50~55	8760
			污泥泵	固定声源	类比法	75~80			类比法	45~50	8760
		水解酸化及生化池	混合液回流泵	固定声源	类比法	80~85			类比法	50~55	8760
			排泥泵	固定声源	类比法	80~85			类比法	50~55	8760

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

			潜水搅拌器	固定声源	类比法	70~80			类比法	40~50	8760
			内回流泵	固定声源	类比法	80~85			类比法	50~55	8760
		二沉池及高效沉淀池	链板式刮泥机	固定声源	类比法	70~80			类比法	40~50	8760
			链板式刮泥机	固定声源	类比法	70~80			类比法	40~50	8760
			外回流污泥泵	固定声源	类比法	80~85			类比法	50~55	8760
			剩余污泥泵	固定声源	类比法	80~85			类比法	50~55	8760
			快速搅拌器	固定声源	类比法	75~80			类比法	45~50	8760
			慢速搅拌器	固定声源	类比法	70~80			类比法	40~50	8760
			中心传动悬挂式刮泥机	固定声源	类比法	70~80			类比法	40~50	8760
			剩余污泥泵	固定声源	类比法	80~85			类比法	50~55	8760
		反硝化滤池	离心泵	固定声源	类比法	80~85			类比法	50~55	8760
			罗茨风机	固定声源	类比法	85~90			类比法	55~60	8760
		消毒池+巴氏计量槽	潜污泵	固定声源	类比法	80~85			类比法	50~55	8760
		储泥池	潜水搅拌器	固定声源	类比法	70~80			类比法	40~50	8760
		鼓风机房	CD1 型电动葫芦	固定声源	类比法	65~70			类比法	40~45	8760
			空气悬浮风机	固定声源	类比法	70~80			类比法	40~50	8760
		污泥脱水车间及加药间	Naclo 卸料泵	固定声源	类比法	70~80			类比法	40~50	8760
			乙酸钠卸料泵	固定声源	类比法	70~80			类比法	40~50	8760
			PAC 卸料泵	固定声源	类比法	70~80			类比法	40~50	8760
			Naclo 投加泵	固定声源	类比法	65~70			类比法	35~40	8760
			乙酸钠投加泵	固定声源	类比法	65~70			类比法	35~40	8760
			PAC 投加泵	固定声源	类比法	65~70			类比法	35~40	8760
			PAC 投加泵	固定声源	类比法	65~70			类比法	35~40	8760

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

			浓缩段 PAM 投加泵	固定声源	类比法	70~75			类比法	40~45	8760
			调理段 PAM 投加泵	固定声源	类比法	70~75			类比法	40~45	8760
			气浮段、高效段 PAM 投加泵	固定声源	类比法	70~75			类比法	40~45	8760
			压榨机进料泵	固定声源	类比法	80~85			类比法	50~55	8760
			CD1 2-6D 型电动葫芦	固定声源	类比法	65~70			类比法	35~40	8760
			浓缩进料泵	固定声源	类比法	80~85			类比法	50~55	8760
			叠螺浓缩机	固定声源	类比法	75~85			类比法	45~55	8760
			高压板框压滤机	固定声源	类比法	75~85			类比法	45~55	8760
			空压机	固定声源	类比法	85~90			类比法	55~60	8760

表 7.4-4 固体废物污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置	固体废物名称	固废属性	产生情况		处置情况		最终去向
				核算方法	产生量(t/a)	工艺	处置量(t/a)	
员工生活	/	生活垃圾	/	产污系数法	3.942	/	3.942	交由环卫部门处理
原料使用	/	废包装袋	一般工业固体废物	估算法	0.339	/	0.339	由废品公司回收处理
废水处理	曝气沉砂池	沉砂		产污系数法	24.628	/	24.628	送有资质的单位进行处理
废水处理	格栅	栅渣		产污系数法	15.768	/	15.768	
废水处理	板框压滤机	污泥		产污系数法	1742.453	/	1742.453	
原料使用	/	危化品废包装和废油桶	危险废物	估算法	0.26	/	0.26	交由有危险废物处置资质的单位回收处理
设备维护	机械设备	废机油		估算法	0.1	/	0.1	
设备维护、清洁	设备维护	废含油抹布和手套		估算法	0.02	/	0.02	
在线监控室	在线监控室	监测废液		估算法	6.57	/	6.57	
在线监控室	在线监控室	废试剂瓶		估算法	0.12	/	0.12	

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

7.5 污染物排放清单

根据工程及环保设施特点，本项目污染物排放清单一览表见表 7.5-1。

表 7.5-1 污染物排放清单一览表

内容/类型	工序	排放源	污染物名称	治理措施	排放量 t/a	排放浓度 mg/Nm³	排放源参数			执行标准		
							高度 m	直径 m	温度℃	速率 kg/h	浓度 mg/m³	标准来源
废气	废水处理	DA001	氨	预洗池+生物滤池	0.057	1.301	15	0.4	25	4.9	/	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）中表 2 排放限值
			硫化氢		2.21E-03	0.050				0.33	/	
			臭气浓度		少量	/				2000（无量纲）		
	废水处理	无组织	氨	绿化、除臭	0.023	/	/	/	/	/	1.5	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）表 4 厂界（防护带边缘）废气排放最高允许排放浓度中二级标准
			硫化氢		8.90E-04	/				/	0.06	
			臭气浓度		少量	/				2000（无量纲）		
废水	废水处理	综合污水	pH	预处理+水解酸化+AAO+高效沉淀池+反硝化滤池+次氯酸钠消毒	/	6~9（无量纲）	/	/	/	/	6~9（无量纲）	COD_{Cr} 和氨氮出水排放要求执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 IV 类水水质标准，其他指标出水排放要求执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）中一级 A 排放标准与广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准较严值
			COD_{Cr}		16.425	30mg/L				/	30mg/L	
			BOD_5		5.475	10mg/L				/	10mg/L	
			SS		5.475	10mg/L				/	10mg/L	
			氨氮		0.821	1.5mg/L				/	1.5mg/L	
			总氮		8.213	15mg/L				/	15mg/L	
			总磷		0.274	0.5mg/L				/	0.5mg/L	
			动植物油		0.548	1mg/L				/	1mg/L	
			LAS		0.274	0.5mg/L				/	0.5mg/L	
			大肠杆菌		/	1000（个/L）				/	1000（个/L）	
固体废物	员工生活	一般工业废物	生活垃圾	交由环卫部门处理	3.942	/	/	/	/	/	/	/
	原料使用		废包装袋	由废品公司回收处理	0.339	/	/	/	/	/	/	
	废水处理		沉砂	送有资质的单位进行处理	24.628	/	/	/	/	/	/	
	废水处理		栅渣		15.768	/	/	/	/	/	/	
	废水处理		污泥		1742.453	/	/	/	/	/	/	
	原料使用	危险废物	危化品废包装和费油桶	收集后定期交由有危险废物处置资质的单位回收处理	0.26	/	/	/	/	/	/	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
	设备维护		废机油		0.1	/	/	/	/	/	/	
	设备维护、清洁		废含油抹布和手套		0.02	/	/	/	/	/	/	
	在线监控室		监测废液		6.57	/	/	/	/	/	/	
	在线监控室		废试剂瓶		0.12	/	/	/	/	/	/	
噪声	设备运行	设备	噪声	室内安装、选择低噪声设备、基础减震	35~60 dB(A)		/	/	/	昼间：60 dB（A），夜间：50 dB（A）		《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 标准

8 评价结论

8.1 建设项目概况

本污水处理厂位于鹤山市鹤城镇金钟山西北侧、Y878 乡道（顶圣线）与金钟山交界处（污水厂中心地理坐标为：东经 112°46′52.08367″,北纬 22°36′43.97388″），污水厂总占地面积为 6731 m^2，总建筑面积为 2100 m^2。项目一期污水处理规模 1500 m^3/d，配套截污管网主要服务范围为鹤山市鹤城镇预制菜产业园区及附近的瓦窑排村、旗尾村和水心洞村，纳污面积为 104.35 ha，污水收集管网共计 2601 m，尾水排水管为 26 m，不包含鹤城镇预制菜产业园区的污水收集支管。污水处理工艺为“预处理+水解酸化+AAO+高效沉淀池+反硝化滤池+次氯酸钠消毒”组合工艺，污泥脱水处理工艺为“板框压滤机”。

8.2 环境质量现状

8.2.1 环境空气

本项目引用鹤山市人民政府网网站上《鹤山市 2023 年空气质量年报》中 2023 年度鹤山市空气质量监测数据进行评价，SO_2、NO_2、PM_{10}、CO、$PM_{2.5}$ 和 O_3 这 6 项污染物年均值监测数据达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部 2018 年第 29 号）中二级标准，表明项目所在区域鹤山市为环境空气质量达标区。

特征因子委托广东中诺国际检测认证有限公司于 2024 年 1 月 10 日~1 月 16 日对项目厂址内的 NH_3、H_2S、臭气浓度进行了监测，监测点的 NH_3、H_2S 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中标准要求；臭气浓度监测值满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）表 4 厂界（防护带边缘）废气排放最高允许排放浓度中二级标准。

8.2.2 地表水

本次评价引用址山河白米田监测断面近 3 年的河长制水环境质量数据（2021 年 1 月-2023 年 12 月）进行评价，白米田河长制监测断面在三堡河的下游，址山河近 3 年的氨氮、总磷、化学需氧量经常性超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。

同时委托广东中诺国际检测认证有限公司于 2024 年 1 月 10 日~12 日对三堡河支流、三堡河、鹤城水、址山河进行监测，三堡河支流的各项监测因子（除悬浮物）满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，悬浮物满足《地表水资源质量标准》（SL63-94）中三级标准；三堡河、鹤城水、址山河的氨氮均超出《地表水环境质量标

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

准》（GB3838-2002）II类标准，其余各因子（除悬浮物）均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，表明三堡河支流、三堡河、鹤城水、址山河水环境质量一般。

8.2.3 地下水

本次评价委托广东中诺国际检测认证有限公司于2024年1月10日对瓦窑排、三堡河南村、旗尾、紫莲村、南塘村水井的水质、水位埋深，以及龙里、水心洞、五星村、鹿子坑、新联村的水位埋深进行了监测，本项目共设有5个水质监测点和10个水位监测点，满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的要求。瓦窑排、三堡河南村、旗尾、紫莲村、南塘村共5个水质监测点位的各项监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类标准要求，说明本项目所在地地下水水环境质量良好。

8.2.4 声环境

根据广东中诺国际检测认证有限公司于2024年1月15日~1月16日对对污水厂厂界、污水厂及管线周边敏感点声环境现状的监测结果，污水厂厂界东、南、西和北侧昼间等效声级范围在55~57 dB（A）之间，夜间等效声级范围在41~43 dB（A）之间，均未超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准限值要求；瓦窑排和旗尾满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准限值要求，水心洞满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准限值要求。

8.2.5 土壤

本次评价委托广东中诺国际检测认证有限公司于2024年1月10日对污水厂厂址内外的土壤环境进行了监测，厂址内共设有3个柱状监测点和1个表层监测点，厂址外设有3个表层监测点，满足《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）的要求。各监测点的土壤环境质量监测结果均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值要求，说明项目所在地土壤环境质量较好。

8.2.6 底泥

根据广东中诺国际检测认证有限公司于2024年1月10日~1月12日对评价范围内地表水监测断面的底泥监测结果，底泥各项监测因子满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）中水田标准。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

8.3 环境保护措施

8.3.1 环境空气保护措施

本项目运营期产生的废气污染物主要为废水处理恶臭，项目共设有 1 个排气筒，对各类废气采取的环保措施如下：

废水处理恶臭：设有 1 套生物除臭装置，臭气经“预洗池+生物滤池”工艺处理后，经 15 m 排气筒 DA001 高空排放。

8.3.2 地表水环境保护措施

本项目采用的废水处理工艺为“预处理+水解酸化+AAO+高效沉淀池+反硝化滤池+次氯酸钠消毒”组合工艺，处理达标后排入三堡河支流。

8.3.3 声环境保护措施

评价要求泵类安装在室内，加隔震垫减震，风机采用低噪声风机，风机机壳与基础之间增加弹簧减震器，各风机进出风管均安装消声器，管道进出口加柔性软接。

8.3.4 固体废物保护措施

一般固废：在综合楼设 3 m^2 的一般固废区，收集生产过程中产生的一般固废。栅渣由格栅配套垃圾桶收集；沉砂和污泥储存在泥棚。

项目产生的废包装袋由废品回收公司回收处理；沉砂、栅渣、污泥送有资质单位处理。

危险废物：在综合楼设 5 m^2 的危废间，收集生产过程中产生的危险废物，建设要求满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的有关规定。

危化品废包装和废油桶、废机油、废含油抹布和手套、监测废液、废试剂瓶分类收集后交由有危险废物处置资质的单位回收处理。

生活垃圾：厂区内设垃圾桶，用于收集员工生活垃圾，定期交由环卫部门处理。

8.3.5 地下水保护措施

根据厂区各生产功能单元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，对综合楼、配电间及厂区地面等做简单防渗，对其他污水处理构筑物、厂外截污管网等进行重点防渗，可避免污染地下水情况的发生，从而保护区域的地下水资源不受本项目的污染。

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

8.3.6 土壤保护措施

本项目土壤采取“源头控制、过程防控、分区防渗”等防治措施，从源头上减少工程污染物的排放量，对生产、存储过程进行防控，定期对废气处理设施、废水处理设施进行检查，工艺、管道设备、污水储存及处理构筑物采取有效的污染控制措施，同时对厂区各生产功能单元进行分区防渗，加强厂区巡检，对跑冒滴漏做到及时发现、及时控制。

8.4 环境影响

8.4.1 环境空气影响

（1）项目新增污染源正常排放下污染物氨、硫化氢小时浓度贡献值的最大浓度占标率均≤100 %；

（2）项目污染源正常排放下氨、硫化氢叠加现状背景浓度后，小时平均质量浓度符合环境质量标准。

（3）根据大气环境防护距离计算结果（网格间距为 50 m×50 m），本项目无需设置大气环境防护距离。

（4）本项目大气自查表见附表 1。

终上所述，正常排放情况下本项目对环境空气的影响可以接受。

预测结果表明，在非正常工况下，评价范围内氨、硫化氢的最大地面小时浓度贡献值均有所增加，但均未超标。但在污水厂日常运行中，必须加强废气处理措施的日常运行维护管理，定期检修废气处理设施，确保其达标排放。一般来说，在典型小时的气象条件下遇上事故性排放的机会较少，只要做好污染防治措施的管理和维护保养，本项目排放的大气污染物对评价区域内的大气环境质量影响程度在可接受范围内。

8.4.2 地表水环境影响

正常工况下，本项目尾水排放增量浓度叠加背景值并经区域削减后，三堡河支流预测断面的 COD_{Cr}、氨氮和总磷均不能满足对应水质标准要求，三堡河和址山河预测断面的 COD_{Cr} 和总磷均能满足对应水质标准要求，氨氮均不能满足对应水质标准要求；三堡河支流污染物排放量核算断面的 COD_{Cr}、氨氮、总磷均不能满足安全余量要求，三堡河和址山河污染物排放量核算断面的氨氮均不能满足安全余量要求，COD_{Cr} 和总磷均满足安全余量要求。主要超标原因是三堡河枯水期氨氮背景值超标。

非正常工况下，项目尾水污染物对纳污水体的贡献值较大，对纳污水体影响较大，

鹤山市省产业有序转移工平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

叠加背景值并经区域削减后，三堡河支流、三堡河和址山河预测断面的 COD_{Cr}、氨氮和总磷均不能满足对应水质标准要求。因此应该加强管理，保证污水治理设施正常运行，杜绝废水的事故性排放。

评价范围内原有 9 家腐竹加工厂的生产废水和生活污水经预处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后外排，瓦窑排、旗尾村的生活污水为直接排放，水心洞村的生活污水经农污设施处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后外排；鹤城镇预制菜产业园建成后，鹤城镇政府拟对现有的腐竹厂进行整改，要求所有的腐竹厂入园，腐竹厂的生产废水经预处理后和生活污水经市政管网进入鹤城园污水处理厂集中处理，村民生活污水经市政管网排入鹤城园污水处理厂集中处理，污水处理厂出水执行较严的标准，区域 COD_{Cr} 排放量削减了 1.797 t/a，氨氮排放量削减了 1.121 t/a。同时，区域内农业源（畜禽养殖、渔业养殖等）采取了相应的污染源削减、整改措施，河流的水质将逐渐得到改善，本污水处理厂的建设，对河流水环境而言具有正效益。

综上，在削减措施得到落实以及本项目的水污染物正常排放的情况下，本污水厂运营期地表水环境影响可以接受。

8.4.3 声环境影响

根据预测结果，污水厂厂界昼间和夜间噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；瓦窑排昼间和夜间噪声预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；水心洞昼间和夜间噪声预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

8.4.4 固体废物影响

本项目产生的一般固体废物收集后交由废品回收公司、有资质单位处理；危险废物交由有危险废物处置资质的单位回收处理；生活垃圾交由环卫部门清运。

各种固废分类收集，临时贮存点设有围墙，地面设置防漏裙脚或储漏盘；暂时贮存设施、设备远离人员活动区以及生活垃圾存放场所，并设置明显的警示标识等。

8.4.5 地下水环境影响

本项目正常状况下，运营期废水和固废全部得到合理处置，不会对地下水环境产生较大影响；非正常状况，污染物发生渗漏的情况下，根据地下水预测结果，COD_{Mn} 和氨氮渗漏最大浓度均超出相应标准限值，叠加背景值后，渗漏最大浓度均超出《地下水质量标准》（GT/B14848-2017）中的Ⅲ类标准要求；因此评价要求企业采取严格的地下水

鹤山市省产业有序转移工业平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

防控措施，避免非正常状况下污废水发生渗漏对地下水环境产生较大影响。

8.4.6 土壤环境影响

在正常工况下，厂区根据国家相关规范采用合理的防渗措施，废水收集池的污水不会渗漏和进入土壤，不会对土壤产生较大影响。在事故情况下，废水收集及处理池的池体因腐蚀、破裂等导致污水渗入地下，对土壤造成影响。根据项目工程特点，构筑物池体均为钢筋混凝土结构建筑，在服务年限内发生腐蚀、破裂的概率极低。同时对厂区各生产功能单元进行分区防渗，加强厂区巡检，对跑冒滴漏做到及时发现、及时控制。在采取了土壤污染防控措施后，项目土壤环境影响是可以接受的。

8.4.7 环境风险影响

经分析，项目生产过程中存在的风险物质尚未构成重大危险源，环境风险影响在可接受的范围之内，在采取环境风险管理及防范措施后，可进一步降低事故发生率，同时严格执行环境风险应急预案的相关措施，可减轻事故可能造成的严重后果。本项目通过落实风险防范措施，其发生概率可进一步降低，其影响可以进一步减轻，环境风险是可以承受的。

8.5 总量控制

本项目区域削减总量为：COD_{Cr} 为 18.222 t/a、氨氮为 1.942 t/a，本项目建设运行后，COD_{Cr} 排放量为 16.425 t/a、氨氮排放量为 0.821 t/a。本工程建成及削减措施落实后河流流域 COD_{Cr} 排放量削减了 1.797 t/a，氨氮排放量削减了 1.121 t/a，本项目总量指标不需另行申请。

8.6 环境经济损益分析

项目的建设具有良好的社会经济效益。建设项目的投产使用，虽然对周围的水、大气、声环境等造成一定的影响，但建设单位只要从各方面着手，从源头控制污染物，作好污染防治措施，削减污染物排放量，在达标排放情况下，本项目对周围环境的影响将大大减少，因此，本项目的设立从环境经济效益分析上是可行的。

8.7 环境管理与监测计划

环评明确规定了本项目环境管理机构的设置及环境管理制度的制定和实施，规范了排污口的设置，制定了详细的环境监测计划，明确了监测项目、监测点位和监测频率，要求定期开展环境监测工作。该公司应严格按照环评的规定，配备专职的技术人员和监测人员，制定文件化、程序化、系统化的环境管理制度和执行体系，担负企业日常环境

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

管理和监测工作。

8.8 公众参与

鹤山市鹤城镇人民政府于2024年1月9日正式委托江门绿金环保科技有限公司承担本项目的环境影响评价工作。根据《环境影响评价公众参与暂行办法》，建设单位于2024年1月9日在生态环境公示网进行了第一次公示；报告编制完成后，建设单位于2024年2月19日在坪山行政村、新联行政村张贴了二次公示，并在生态环境公示网（2024年2月19日-2024年3月1日）、环球时报（2024年2月21日、2024年2月26日）进行了二次公示；项目报批前，建设单位于2024年4月29日在鹤山市人民政府网进行了报批前公示。另外，根据评审意见要求，建设单位分别于2024年5月28日、2024年6月3日在鹤山人民政府网对本项目进行了补充公示，公示期间未收到公众反馈意见。

综上所述，鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程符合国家产业政策，符合鹤山市各项规划，建设单位落实本环评报告中提出的各项环保措施，项目运行过程中确保项目“三废”达标排放，加强环境保护，实行“三同时”制度的情况下，项目对所在区域的环境影响可以接受。目前，项目已签订征地协议，待其他用地手续完成后，从环境保护角度，本项目建设可行。

评价单位：

项目负责人：

审核日期：

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

附表 1：大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级☑		二级☐		三级☐		
	评价范围	边长=50km☐		边长 5~50km☐		边长=5km☑		
评价因子	SO_2+NOx 排放量	≥20000t/a☐		500~2000t/a☐		小于 500t/a☐		
	评价因子	基本污染物（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3） 其他污染物（氨、硫化氢、臭气浓度）				包括二次 $PM_{2.5}$☐ 不包括二次 $PM_{2.5}$☑		
评价标准	评价标准	国家标准☑		地方标准☐		附录 D☑		其他标准☑
现状评价	环境功能区	一类区☐		二类区☐		一类区和二类区☑		
	评价基准年	（2023）年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据☑		主管部门发布的数据☑		现状补充监测☑		
	现状评价	达标区☑		不达标区☐				
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源☑ 本项目非正常排放源☑ 现有污染源☑		拟替代的污染源☐		其他在建、拟建项目污染源☑		区域污染源☐
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD☑	ADMS☐	AUSTAL2000☐	EDMS/AEDT☐	CALPUFF☐	网格模型☐	其他☐
	预测范围	边长≥50km☐		边长 5~50km☐		边长=5km☑		
	预测因子	预测因子（氨、硫化氢）				包括二次 $PM_{2.5}$☐ 不包括二次 $PM_{2.5}$☐		
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100%☑				C 本项目最大占标率＞100%☐		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率≤10%☐			C 本项目最大占标率＞10%☐		
		二类区	C 本项目最大占标率≤30%☐			C 本项目最大占标率＞30%☐		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（1）h	C 非正常占标率≤100%☑			C 非正常占标率＞100%☐		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标☐				C 叠加不达标☐		
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%☐				k＞-20%☐		
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（氨、硫化氢、臭气浓度）		有组织废气监测☑ 无组织废气监测☑		无监测☐		
	环境质量检测	监测因子：（氨、硫化氢、臭气浓度）		监测点位数（ ）		无监测☐		
评价结论	环境影响	可以接受☑		不可接受☐				
	大气环境防护距离	距（ ）厂界最远（ / ）m						
	污染源年排放量	SO_2：（/）t/a		NO_X：（/）t/a		颗粒物：（/）t/a		VOCs：（/）t/a
注：“☐”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项								

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

附表 2：地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☑；水文要素影响型 ☐		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐；饮用水取水口 ☐；涉水的自然保护区 ☐；重要湿地 ☐；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 ☐；涉水的风景名胜区 ☐；其他 ☐		
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型
		直接排放 ☑；间接排放 ☐；其他 ☐		水温 ☐；径流 ☐；水域面积 ☐
	影响因子	持久性污染物 ☐；有毒有害污染物 ☐；非持久性污染物 ☑；pH 值 ☑；热污染 ☐；富营养化 ☐；其他 ☐		水温 ☐；水位（水深） ☐；流速 ☐；流量 ☐；其他 ☐
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型
		一级 ☐；二级 ☑；三级 A ☐；三级 B ☐		一级 ☐；二级 ☐；三级 ☐
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 ☑；在建 ☑；拟建 ☑；其他 ☐	拟替代的污染源 ☑	排污许可证 ☐；环评 ☐；环保验收 ☐；既有实测 ☐；现场监测 ☐；入河排放口数据 ☐；其他 ☑
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 ☑；平水期 ☑；枯水期 ☑；冰封期 ☐ 春季 ☑；夏季 ☑；秋季 ☑；冬季 ☑		生态环境保护主管部门 ☑；补充监测 ☑；其他 ☐
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☐；开发量 40%以下 ☐；开发量 40%以上 ☐		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		丰水期 ☐；平水期 ☐；枯水期 ☑；冰封期 ☐ 春季 ☑；夏季 ☐；秋季 ☐；冬季 ☐		水行政主管部门 ☐；补充监测 ☑；其他 ☐
	补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
		丰水期 ☐；平水期 ☑；枯水期 ☐；冰封期 ☐ 春季 ☑；夏季 ☐；秋季 ☐；冬季 ☐	（悬浮物、水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、BOD_5、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群共 24 项）	监测断面或点位个数（6）个

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

8 评价结论

工作内容		自查项目	
现状评价	评价范围	河流：长度（ 6.1 ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ / ）km^2	
	评价因子	（24 项）	
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 □；II类 ☑；III类 □；IV类 □；V类 □ 近岸海域：第一类 □；第二类 □；第三类 □；第四类 □ 规划年评价标准（2023）	
	评价时期	丰水期 □；平水期 □；枯水期 ☑；冰封期 □ 春季 ☑；夏季 □；秋季 □；冬季 □	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 □：达标 □；不达标 ☑ 水环境控制单元或断面水质达标状况 □：达标 □；不达标 ☑ 水环境保护目标质量状况 □：达标 □；不达标 □ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 □：达标 □；不达标 ☑ 底泥污染评价 ☑ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 □ 水环境质量回顾评价 □ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 □	达标区 □ 不达标区 ☑
影响预测	预测范围	河流：长度（ 5.1 ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ / ）km^2	
	预测因子	（ 化学需氧量、氨氮、总磷 ）	
	预测时期	丰水期 □；平水期 □；枯水期 ☑；冰封期 □ 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □ 设计水文条件 □	
	预测情景	建设期 □；生产运行期 ☑；服务期满后 □ 正常工况 ☑；非正常工况 ☑ 污染控制和减缓措施方案 ☑ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 ☑	
	预测方法	数值解 □：解析解 ☑；其他 □ 导则推荐模式 □：其他 □	
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 ☑；替代削减源 ☑	

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

8 评价结论

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="5">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="8"></td><td>水环境影响评价</td><td colspan="5">排放口混合区外满足水环境管理要求 □
水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 □
满足水环境保护目标水域水环境质量要求 □
水环境控制单元或断面水质达标 □
满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 ☑
满足区（流）域水环境质量改善目标要求 □
水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 □
对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 ☑
满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☑</td></tr>
<tr><td rowspan="3">污染源排放量核算</td><td>污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>COD_{Cr}</td><td colspan="2">16.425</td><td colspan="2">30</td></tr>
<tr><td>NH_3-N</td><td colspan="2">0.821</td><td colspan="2">1.5</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（ / ）</td><td>（ / ）</td><td>（ / ）</td><td>（ / ）</td><td>（ / ）</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="5">生态流量：一般水期（ ）m^3/s；鱼类繁殖期（ ）m^3/s；其他（ ）m^3/s
生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m</td></tr>
<tr><td rowspan="6">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="5">废水处理设施 ☑；水文减缓设施 □；生态流量保障设施 □；区域削减 ☑；依托其他工程措施 □；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="2">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方式</td><td colspan="2">手动 ☑；自动 □；无监测 □</td><td colspan="2">手动 ☑；自动 ☑；无监测 □</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td colspan="2">（排污口下游 500m 处）</td><td colspan="2">（废水总排放口）</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="2">（pH 值、悬浮物、化学需氧量、BOD_5、氨氮、总磷、石油类、粪大肠菌群、动植物油、LAS、余氯）</td><td colspan="2">（流量、水温、pH、COD_{Cr}、NH_3-N、总氮、总磷、SS、色度、BOD_5、总镉、总铬、总汞、总铅、总砷、六价铬、LAS）</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="5">☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="5">可以接受 ☑；不可以接受 □</td></tr>
<tr><td colspan="7">注：“□”为可选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程
鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程
鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

附表 3：环境风险简单分析内容表

建设项目名称	鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程			
建设地点	鹤山市鹤城镇金钟山西北侧，Y878 乡道（顶圣线）与金钟山交界处			
地理坐标	经度	E 112°46'52.08367"	纬度	N 22°36'43.97388"
主要危险物质分布	在线监控室、加药间、危废暂存间			
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	影响途径：环境空气扩散、地表水或地下水扩散、土壤扩散； 危害效果：污染地下水、污染地表水、引起火灾爆炸。			
风险防范措施要求	1、重要设备考虑备用，设自动监测系统，污水构筑物考虑缓冲能力； 2、危险废物贮存场所应做好地面防腐防渗、防淋溶、防流失的措施；同时应将危险废物分区分类并做好危险标识牌； 3、定期对设备、管道进行安全检测。			
填表说明（列出项目相关信息及评价说明） 本项目环境风险潜势划分为I，因此本次风险评价工作评价等级为“简单分析”。主要的风险为化学品泄漏、废水事故排放、废气事故排放以及火灾事故，会对大气、地表水、地下水造成影响。通过加强环境风险管理，采取各种风险防范措施，建立三级预防与控制体系，编制应急预案并取得备案后，项目风险事故的影响在可恢复范围内，影响可以接受。				

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

附表 4：环境风险影响评价自查表

工作内容		完成情况							
风险调查	危险物质	名称	次氯酸钠	硫酸	盐酸	机油	废机油	监测废液	其他实验试剂
		存在总量/t	0.2625	0.01472	0.00238	0.2	0.1	1	0.0145
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数__人			5km 范围内人口数__人			
			每公里管段周边 200m 范围内人口数(最大)_____人						
		地表水	地表水功能敏感性	F1 ☐		F2 ☐		F3 ☐	
			环境敏感目标分级	S1 ☐		S2 ☐		S3 ☐	
		地下水	地下水功能敏感性	G1 ☐		G2 ☐		G3 ☐	
			包气带防污性能	D1 ☐		D2 ☐		D3 ☐	
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q＜1 ☑	1≤Q＜10 ☐		10≤Q＜100 ☐		Q＞100 ☐	
		M 值	M1 ☐	M2 ☐		M3 ☐		M4 ☐	
		P 值	P1 ☐	P2 ☐		P3 ☐		P4 ☐	
环境敏感程度		大气	E1 ☐	E2 ☐		E3 ☐			
		地表水	E1 ☐	E2 ☐		E3 ☐			
		地下水	E1 ☐	E2 ☐		E3 ☐			
环境风险潜势		IV^+ ☐	IV ☐	III ☐		II ☐		I ☑	
评价等级		一级 ☐	二级 ☐	三级 ☐		简单分析 ☑			
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☑		易燃易爆 ☐					
	环境风险类型	泄露 ☑		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☑					
	影响途径	大气 ☑		地表水 ☑		地下水 ☑			
事故情形分析		源强设定方法	计算法 ☐	经验估算法 ☐		其他估算法 ☐			
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB ☐	AFTOX ☐		其他 ☐			
		预测结果	大气毒性终点浓度-1，最大影响范围_____m						
			大气毒性终点浓度-2，最大影响范围_____m						
	地表水	最近环境敏感目标_____，到达时间_____h							
	地下水	下游厂区边界到达时间_____d							
		最近环境敏感目标_____，到达时间_____h							
重点风险防范措施		1、重要设备考虑备用，设自动监测系统，污水构筑物考虑缓冲能力； 2、危险废物贮存场所应做好地面防腐防渗、防淋溶、防流失的措施；同时应将危险废物分区分类并做好危险标识牌； 3、定期对设备、管道进行安全检测。							
评价结论与建议		在落实风险防范措施后，本项目环境风险在可接受的范围内。							
注：“☐”为勾选项，“_____”为填写项									

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程

附表 5：土壤环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">完成情况</td><td>备注</td></tr>
<tr><td rowspan="8">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">污染影响型☑； 生态影响型□； 两种兼有□</td><td></td></tr>
<tr><td>土地利用类型</td><td colspan="4">建设用地☑； 农用地□； 未利用地□</td><td>土地利用类型图</td></tr>
<tr><td>占地规模</td><td colspan="4">（0.6731）hm^2</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感目标信息</td><td colspan="4">敏感目标（ / ）、方位（ / ）、距离（ / ）</td><td></td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="4">大气沉降□； 地面漫流□； 垂直入渗☑； 地下水位□； 其他□</td><td></td></tr>
<tr><td>全部污染物</td><td colspan="4">pH、COD_{Cr}、NH_3-N、总氮、总磷、SS、BOD_5、动植物油、LAS、大肠杆菌</td><td></td></tr>
<tr><td>特征因子</td><td colspan="4">/</td><td></td></tr>
<tr><td>所属土壤环境影响评价项目类别</td><td colspan="4">I 类□； II 类☑； III 类□； IV□</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感程度</td><td colspan="4">敏感☑； 较敏感□； 不敏感□</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价工作等级</td><td colspan="4">一级□； 二级☑； 三级□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td colspan="4">a）□； b）□； c）□； d）□</td><td></td></tr>
<tr><td>理化性质</td><td colspan="4">颜色：棕、红棕；结构：团粒；质地：砂壤土、轻壤土</td><td>同附录 C</td></tr>
<tr><td>现状监测点位</td><td colspan="4"><table><tr><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td></tr><tr><td>表层样点数</td><td>1</td><td>2</td><td>0.2 m</td></tr><tr><td>柱状样点数</td><td>3</td><td>0</td><td>3 m</td></tr></table></td><td>点位布置图</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中 45 项基本因子</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="4">45 项基本因子</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">GB15618□； GB36600☑； D.1☑； D.2□；其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="4">各监测点土壤环境质量监测结果符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 第二类用地的筛选值标准，说明项目所在地土壤环境质量较好。</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="4">COD、氨氮</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="4">附录 E☑； 附录 F□； 其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="4">影响范围（ ）
影响程度（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="4">达标结论：a）□； b）□； c）□
不达标结论：a）□； b）□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">预防措施</td><td>防控措施</td><td colspan="4">土壤环境质量现状保障□； 源头控制☑； 过程防控☑； 其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td>跟踪监测</td><td colspan="4"><table><tr><td>监测点数</td><td>监测指标</td><td>监测频次</td></tr><tr><td>1</td><td>45 项基本因子</td><td>5 年/次</td></tr></table></td><td></td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="4">/</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="4">可以接受☑</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="7">注 1：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容
注 2：需要分别开展土壤环境影响评价工作的，分别案写自查表</td></tr>
</table>

鹤山市省产业有序转移主平台鹤城园高质量发展工程-鹤城园污水厂建设工程