

广州东部固体资源再生中心(萝岗福
山循环经济产业园)生物质综合处理
厂扩产提质项目

环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位(盖章): 广州市朗坤环境科技有限公司

环评单位(盖章): 广州光羽环保服务有限公司

二〇二四年一月

目 录

1 概述.....	1
1.1 项目由来.....	1
1.2 环境影响评价的工作过程.....	4
1.3 关注的主要环境问题及环境影响.....	5
1.4 环境影响评价主要结论.....	6
2 总则.....	7
2.1 编制依据.....	7
2.2 环境功能区划.....	14
2.3 环境影响因素识别和评价因子筛选.....	25
2.4 评价标准.....	26
2.5 评价工作等级和评价范围.....	32
2.6 污染控制及环境保护目标.....	55
2.7 建设项目合理性和合法性分析.....	59
3 现有项目回顾性分析与评价.....	82
3.1 企业概况及环保事件履历.....	82
3.2 现有项目工程概况.....	86
3.3 现有项目生产工艺和产污环节.....	113
3.4 现有项目污染源分析.....	124
3.5 现有项目环境保护措施落实情况.....	141
3.6 环境管理与监测情况.....	149
3.7 排污许可执行情况.....	156
3.8 环境风险及应急预案.....	156
3.9 卫生防护距离执行情况.....	157
3.10 存在的环境问题及环保问题投诉情况.....	157
3.11 现有项目“三废”排放情况汇总.....	158
3.12 现有项目总量达标性分析.....	159
4 扩产提质项目概况与工程分析.....	160

4.1 扩产提质项目工程概况	160
4.2 扩产提质项目工艺流程	196
4.3 扩产提质项目平衡分析	206
4.4 扩产提质项目施工期污染源分析	210
4.5 扩产提质项目运营期污染源分析	213
4.6 项目扩产提质前后污染物排放“三本账”	249
5 环境现状调查与评价	251
5.1 自然环境现状调查与评价	251
5.2 环境现状调查与评价	255
6 环境影响预测与评价	280
6.1 施工期环境影响分析	280
6.2 运营期大气环境影响预测与评价	282
6.3 运营期地表水环境影响分析与评价	297
6.4 运营期地下水环境影响分析与评价	299
6.5 运营期声环境影响分析与评价	312
6.6 运营期固体废物环境影响分析与评价	315
6.7 运营期土壤环境影响分析与评价	318
6.8 运营期生态环境影响分析与评价	319
6.9 垃圾运输过程对环境的影响分析	320
7 环境保护措施及其可行性论证	322
7.1 施工期污染防治措施	322
7.2 运营期地表水污染防治措施及可行性	325
7.3 运营期大气污染防治措施及可行性	350
7.4 运营期噪声污染防治措施及其可行性论证	370
7.5 运营期固体废物污染防治措施及可行性	371
7.6 运营期地下水污染防治措施及可行性	373
7.7 运营期土壤污染防治措施及可行性	376
7.8 结论	377

8 环境风险.....	378
8.1 评价目的与原则.....	378
8.2 评价工作程序.....	379
8.3 项目环境风险评价.....	380
8.4 环境风险防范措施.....	419
8.5 环境风险事故应急措施.....	427
8.6 风险评价结论.....	430
9 环境影响经济损益分析.....	432
9.1 社会与经济效益分析.....	432
9.2 环境经济损益分析.....	435
9.3 环境经济静态分析.....	438
9.4 小结.....	439
10 环境管理与监测计划.....	440
10.1 环境管理.....	440
10.2 环境监测计划.....	441
10.3 污染物排放管理要求.....	447
10.4 项目环保设施“三同时”验收.....	452
11 环境影响评价结论.....	456
11.1 项目概况.....	456
11.2 环境质量现状结论.....	457
11.3 环境影响预测与评价结论.....	458
11.4 环境保护措施可行性结论.....	461
11.5 环境影响经济损益结论.....	463
11.6 总量控制建议指标.....	463
11.7 产业政策与规划相符性结论.....	463
11.8 公众意见采纳情况.....	463
11.9 环境影响可行性结论.....	464
附表 1 建设项目大气环境影响评价自查表.....	465

附表 2 建设项目地表水环境影响评价自查表	467
附表 3 建设项目环境风险评价自查表	470
附表 4 声环境影响评价自查表	472
附件 1 营业执照及准予变更登记（备案）通知书	473
附件 2 法人身份证	475
附件 3 相关经营许可证	476
附件 4 建设项目选址意见书和建设用地规划许可证	478
附件 5 现有项目环评批复	480
附件 6 现有项目竣工环境保护验收意见	488
附件 7 排污许可证	502
附件 8 关于广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理 厂 BOT 项目一期工程污水排入园区污水处理厂的说明	503
附件 9 《广州市环境保护局关于广州东部固体资源再生中心生物质综合处理厂沼气发 电机组氮氧化物排放的复函》（穗环函[2016]2594 号）	505
附件 10 项目竣工环境保护验收监测报告	506
附件 11 废水、废气、噪声自行监测报告	587
附件 12 2022 年度沼气发电车间废气排放口在线监测数据	656
附件 13 一般固废、危险废物处理处置合同	666
附件 14 环境空气、地表水、地下水、土壤现状监测报告	728
附件 15 《广州市城市管理和综合执法局关于启动福山生物质综合处理厂(一期) 污水 应急调度处置的通知》及专家论证意见	787
附件 16 《广州市城市管理和综合执法局关于印发广州市生活垃圾终端处理应急调度工 作指引的通知》（穗城管[2022]585 号）	794
附件 17 深圳市朗坤生物科技有限公司沼液肥检测报告	803
附件 18 深圳市朗坤生物科技有限公司企业标准：《有机液态肥料》(Q/SZLK 02—2022)	807
附件 19 深圳市朗坤生物科技有限公司《餐厨厌氧沼液农用技术方案》田间试验结果	814
附件 20 龙岗中心城环卫综合处理厂垃圾分类处理项目（餐厨垃圾收运处理）扩容工程	

建设项目餐厨厌氧沼液农用技术方案专家评审意见	835
附件 21 广州市环境保护局关于广州东部固体资源再生中心生物质综合处理厂 BOT 特 许经营项目沼气发电系统主要大气污染物排放总量指标问题的复函	837
附件 22 突发环境事件应急预案备案登记相关截图	839
附件 23 园区污水处理厂一期工程处理后废水回用池水质检测报告	840
附件 24 广东省技术改造投资项目备案证	882

1 概述

1.1 项目由来

广州市朗坤环境科技有限公司（以下简称“公司”，曾用名：广州市朗云环保投资有限公司）位于广州市黄埔区新龙镇福山村东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园），为深圳市朗坤环境集团下属子公司。公司成立于 2015 年 10 月 28 日，为广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂 BOT 项目一期工程的建设运营单位，特许经营期暂按 27 年进行（含建设期 2 年），采用联合厌氧产沼处理工艺对餐厨垃圾、死禽畜尸体和粪便等城市固体废弃物经预处理后产生的浆液进行处理和资源化综合利用。

2014 年，广州环保投资集团有限公司受广州城管委的委托作为代业主，委托原环境保护部华南环境科学研究所开展《广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）项目环境影响报告书》的编制工作，并于 2014 年 10 月取得原广州市环保局的环评批复（见附件 5）。该项目建设内容包括：（1）第三资源热力电厂（含炉渣综合利用厂和飞灰固化处理站）；（2）生物质综合处理厂（含餐厨综合处理，死禽畜卫生处理，粪便无害化处理，分两期建设）；（3）市政污泥处理厂；（4）污水处理厂；（5）公用配套工程（科教管理中心及员工宿舍区）。获得环评批复后，考虑到基础条件限制等原因，生物质综合处理厂一期部分工程设计方面需作一定变更，主要是沼气利用方式由原环评批复的沼气制 CNG 变更为沼气发电自用+剩余电力上网销售方式。故作为生物质综合处理厂一期工程中标单位的广州市朗云环保投资有限公司又委托了南京国环科技股份有限公司编制《广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂 BOT 项目一期工程变更环境影响报告表》，并于 2017 年 5 月取得广州市生态环境局（原广州市环保局）的环评批复（见附件 5）。2019 年 12 月，《广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂 BOT 项目一期工程》完成竣工环境保护验收（见附件 6）；2021 年 7 月，《广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂 BOT 项目一期工程二次建设项目》完成竣工环境保护验收（见附件 6）；即为“现有项目”。

现有项目总投资约 85359.26 万元，主体工程包括餐饮垃圾预处理（处理规模 400t/d，

采用二级分选、破碎制浆、提油预处理生产线）、厨余垃圾预处理（处理规模 600t/d，采用分选、破碎制浆预处理工艺）、死禽畜卫生处理系统（处理规模：40t/d；采用高温灭菌脱水工艺）、粪便预处理系统（处理规模：1000t/d；采用除砂隔渣预处理工艺）、厌氧系统（处理规模：2040t/d，采用水解酸化厌氧工艺），生物柴油制备系统（处理规模：40t/d，采用两步催化法进行生物柴油制备），沼气净化及利用系统的设计规模为 100000m³/d，采用沼气热电联产的利用方式，选用 2 台 3MW+4 台 1MW 的沼气内燃发电机组，所产电力优先供应本项目生产所需，剩余电力利用园区市电 10KV 线路供电网上市销售。

随着广州市城市发展规划的实行，人民生活水平的提高和广州市人口总量的增加，经济的快速发展，城市不断扩张，各项基础设施拔地而起，广州市政府通过不断加大城市固体废弃物处理处置设施建设的推进力度，实现城市固体废弃物“源头减量化、利用资源化、处理无害化”的建设目标，根据广州市各区的厨余垃圾产生量的预测分析，2025 年广州市家庭厨余垃圾日均预测量为 4150t/d，但目前市区中心六区已建项目仅有广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂一期工程处理餐厨垃圾 1000t/d、生物质综合处理厂二期工程处理餐厨垃圾 1200t/d（已验收）、李坑综合处理厂处理厨余垃圾 1000t/d、广州市大田山餐厨废弃物循环处理试点项目设计处理规模 200t/d（但实际处理规模仅约 50t/d），以上设计处理规模合计为 3400t/d，尚余缺口 750t/d，实际投产处理规模仅为 2050t/d，广州市的餐厨垃圾处理资源化设施建设仍不足，亟需扩大餐厨垃圾处理规模；废弃食用油脂是餐厨垃圾的一部分，经初步估算，广州市废弃食用油产生量约 320t/d，但目前广州市能将其处理加工为不可食用成分的生物柴油制备设施（手续齐全且产能稳定的）现阶段只有本项目一处，且只有 40t/d 的产能，无法满足需求。根据《广州市废弃食用油脂收运处置特许经营实施方案》，鼓励特许经营者将废弃食用油脂加工成生物柴油或其他无法重返餐桌的资源化产品，现阶段本项目为广州市唯一一个能将废弃食用油脂加工成生物柴油的项目，因此本项目需求分析服务区域覆盖至广州市全市的废弃食用油脂产生量。2030 年广州市废弃食用油脂日均预测量为 303t/d，加上经城市污水管道排放以及通过非正规途径渠道收运处置废弃食用油脂约 40t/d，考虑到后续外地的废弃食用油脂有可能也运输至本项目处置（暂按上述处理规模的 10%估算），合计废弃食用油脂处理需求约为 378t/d，本项目按照 400t/d 的规模设计。

为此，建设单位拟投资 36511.56 万元（其中环保投资约 3500 万元），在现有用地范围内，通过技术升级、增加设备方式对项目自身的处理产能进行扩容，并全面提升臭气和污水处理质量，形成本项目。本项目不新增厂房建筑物，主要建设内容如下：

①在现有的餐厨垃圾预处理车间内的预留空地上新增 2 条厨余垃圾预处理生产线（将厨余垃圾处理规模由原 600t/d 提升至 1300t/d）；

②在现有沼气净化利用系统预留空地上新增 1 套处理能力为 2000m³/h 生物脱硫系统；

③在现有沼渣脱水车间预留空地上新增 1 条沼渣脱水生产线；

④ 扩容现有生物柴油制备系统，增加废弃食用油脂深加工处理量 360t/d：通过新增酶法生产设备、采用生物酶催化方式更新换代原有的酸碱两步催化工艺以及将生产方式由间歇生产改为连续生产提高生产设备的有效利用率，将其处置废弃食用油脂的能力由原有的 40t/d 提升至 400t/d；

⑤ 环保提质工程：在现有厂区用地范围内新建一座污水处理及回用系统，处理规模为 500t/d，废水经处理后回用于除臭系统及生产冲洗等方面；对现有车间的除臭系统进行全面升级，主要包括：合并部分排气筒并加高其中两座除臭尾气高空排气筒（分别加高至 55m 和 60m）；对生物柴油车间高浓废气增加冷凝降温预处理设施，减少有组织废气散发；在沼气储存区域新增一套气体收集和处理设施。

本项目完成后，全厂餐饮垃圾处理规模 400t/d、厨余垃圾处理规模 1300t/d、死禽畜处理规模 40t/d、粪便粪渣处理规模 1000t/d、废弃食用油脂处理规模 400t/d。

根据《中华人民共和国环境保护法》（2015 年施行）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正，2018 年 12 月 29 日起施行）和《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 日施行）等规定，本项目必须履行环境影响评价制度。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（部令第 16 号），本项目属于“四十八、公共设施管理业，106、生活垃圾（含餐厨废弃物）集中处置（生活垃圾发电除外），其他处置方式日处置能力 50 吨及以上的”，应编制环境影响报告书。因此，广州市朗坤环境科技有限公司委托我司承担《广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂扩产提质项目环境影响报告书》的编制工作。评价单位接受委托后，在详细了解项目的内容，并对厂址进行现场踏勘、

调查，收集基础资料的基础上，根据环境影响评价技术导则的有关要求，编制完成本报告。

1.2 环境影响评价的工作过程

本项目的环境影响评价工作过程分为三个阶段。

1、第一阶段工作内容：环境影响评价单位接受建设单位委托后，成立了环评课题组，研究国家和地方有关环境保护的法律法规、政策、标准及相关规划等文件。

环评单位与建设单位联系，收集并研究与项目相关的技术文件和其他有关政府批文，并进行初步工程分析。根据项目的建设内容与特点进行环境影响因素识别与评价因子的筛选。明确评价重点和环境保护目标，确定环境因子的各项评价等级和评价标准。制定该扩产提质项目环境影响评价的工作方案。

2、第二阶段工作内容：组织相关环评专业人员对建设项目所在地进行评价范围内的环境现状调查，收集评价范围内现有环境监测资料并进行分析评价。同时认真的对建设项目进行工程分析。根据各环境要素的具体情况结合项目的工程分析情况，进行各环境要素环境影响预测与评价及各专题环境影响分析与评价。

3、第三阶段工作内容：根据环境影响预测情况，提出环境保护措施，进行技术经济可行性论证，统计污染源排放清单，并给出建设项目环境可行性的评价结论。

建设项目环境影响评价采用了如下图 1.2-1 所示的工作程序。

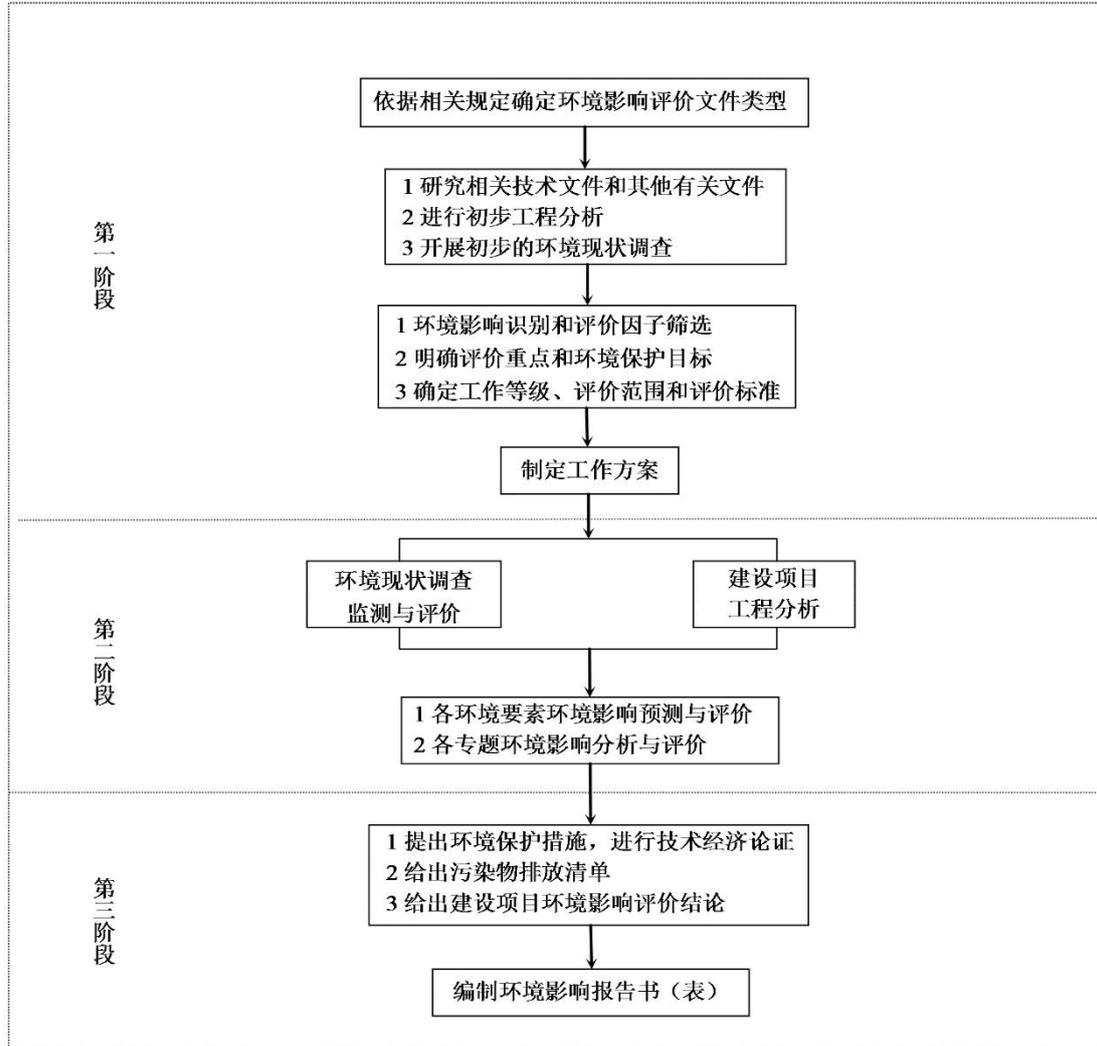


图 1.2-1 建设项目环境影响评价工作程序图

1.3 关注的主要环境问题及环境影响

本次扩产提质不新增用地，仅通过增加生产线、生产设备以及提升生产速率从而扩大处理规模。因此，本次评价主要关注的环境问题是现有项目存在的环境问题及对应整改措施，以及扩产提质项目运营期主要污染物的产生、控制和环境风险。本项目主要关注的环境问题和影响包括：

- (1) 现有项目回顾性分析与评价；
- (2) 扩产提质项目及扩产提质后全厂运营期对周边区域地表水、地下水、大气和声环境等的影响程度，特别是恶臭污染物排放对环境空气质量及周边环境敏感目标的影响，高浓度废水处理问题，固体废物处理问题等。
- (3) 扩产提质项目污染防治措施依托现有项目的合理性与可行性；

(4) 扩产提质后全厂运营期环境风险分析及环境风险应急措施。

1.4 环境影响评价主要结论

广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂扩产提质项目位于广州市黄埔区新龙镇福山村东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园），扩产提质项目的建设符合国家、广东省、广州市、黄埔区的产业发展政策，符合广东省和广州市的环境保护规划，符合当地城市总体规划、土地利用规划的相关要求。建设单位对可能影响环境的污染因素按环评要求采取合理、有效的处理措施后，可保证生产过程产生的废气、废水和噪声等达标排放，固废妥善处理，对环境的影响可控制在最低的程度，同时经过加强管理和落实风险防范措施后，扩产提质项目的建设将不至于对周围环境产生明显影响。

建设单位必须切实按照本报告提出的要求，配套相应的污染防治措施及落实相关的管理规定和操作规程，并确保各种污染防治措施正常运转和污染物达标排放。严格遵循“三同时”的管理规定，完成各项报建手续。在上述条件下，从环境保护角度而言，广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂扩产提质项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家相关法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日实施）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修正）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日起修订）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016年11月7日修订，由中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议修订通过，自2020年9月1日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日修订）；
- (8) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日修正）；
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年2月29日修正）；
- (10) 《中华人民共和国节约能源法》（2018年10月26日修正）；
- (12) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018年10月26日修正）；
- (13) 《中华人民共和国环境保护税法》（2018年1月1日起施行）；
- (14) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起施行）。

2.1.2 全国性法规及规范性文件

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院第682号令，2017年10月1日实施）；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部 部令 第16号，2021年1月1日起施行）；
- (3) 《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》（生态环境部 部令 第11号，2019年12月20日实施）；
- (4) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第29号，2020年1月1日起施行，2021年12月30日修订）；

- (5) 《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）（2017年10月1日实施）；
- (6) 《关于进一步加强建设项目环境保护管理工作的通知》（环发[2001]19号）；
- (7) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35号，2011年10月17日）；
- (8) 《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，2012年5月23日）；
- (9) 《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）>的通知》（环发[2015]4号），2015年1月9日）；
- (10) 《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，2012年7月3日）；
- (11) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环境保护部，环发[2012]98号，2012年8月7日）；
- (12) 《关于加强城市建设项目环境影响评价监督管理工作的通知》（环办[2008]70号），2008年9月18日）；
- (13) 《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）>的通知》（环办[2013]103号，2013年11月14日）；
- (14) 《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），2013年9月10日；
- (15) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发〔2015〕17号，2015年4月2日；
- (16) 《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，2016年5月28日；
- (17) 国务院办公厅关于加强地沟油整治和餐厨废弃物管理的意见（国办发〔2010〕36号）；
- (18) 国务院办公厅关于进一步加强“地沟油”治理工作的意见（国办发〔2017〕30号）；
- (19) 《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199号，2001年12月17日实施）；

(20) 《危险废物转移联单管理办法》（1999年6月20日，国家环保总局令第5号，1999年10月1日起实施）；

(21) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》（国环规环评[2017]4号）；

(22)《国务院关于全国地下水污染防治规划(2011-2020年)的批复》(国函[2011]119号，2011年10月10日)；

(23) 《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发[2015]162号）；

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

(25) 《市场准入负面清单（2022年版）》（发改体改规〔2022〕397号）；

(26) 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环评[2018]11号）；

(27) 《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》（环土壤[2019]25号）；

(28) 《国务院关于加强和规范事中事后监管的指导意见》（国发[2019]18号）；

(29) 《国家危险废物名录（2021年版）》（生态环境部 部令第15号，2021年1月1日起实施）。

(30) 《关于印发“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划的通知》，环土壤〔2021〕120号，2021年12月29日；

(31) 《关于印发〈“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划〉的通知》，发改环资〔2021〕642号，2021年5月6日；

(32) 《关于印发“十四五”可再生能源发展规划的通知》，发改能源〔2021〕1445号，2022年6月1日。

2.1.3 地方法规、规章及规范性文件

(1) 《广东省环境保护条例》（2019年11月29日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议第二次修正）；

(2) 《广东省实施<中华人民共和国环境噪声污染防治法>办法》（2010年7月23日修订）；

(3) 《珠江三角洲环境保护一体化规划（2009-2020年）》；

- (4) 《广州市生态环境局关于印发广州市水功能区调整方案（试行）的通知》（穗环[2022]122号）；
- (5) 《关于印发广东省地下水功能区划的通知》（粤水资源[2009]19号）；
- (6) 《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公告第20号，2019年3月1日施行）；
- (7) 《广州市人民政府关于印发广州市环境空气功能区区划（修订）的通知》（穗府[2013]17号）；
- (8) 《广州市环境保护局关于印发广州市声环境功能区区划的通知》（穗环[2018]151号）；
- (9) 《广东省人民政府关于广州市饮用水水源保护区区划规范优化方案的批复》（粤府函[2020]83号）；
- (10) 《广东省固体废物污染环境防治条例》（2019年3月1日起施行）；
- (11) 《广州市人民政府关于印发广州市城市环境总体规划（2014-2030年）的通知》（穗府[2017]5号）；
- (12) 《广州市人民政府关于印发广州市水污染防治行动计划实施方案的通知》（穗府[2016]9号）；
- (13) 《广东省污染源排污口规范化设置导则》（粤环[2008]42号）；
- (14) 《广东省水污染防治条例》（2021年1月1日实施）；
- (15) 《关于实行建设项目环保管理主要污染物排放总量前置审核制度的通知》（粤环[2008]69号）；
- (16) 《广东省生态环境厅2019年水污染防治攻坚战工作方案》（粤环函[2019]1093号）；
- (17) 《广东省住房和城乡建设厅 广东省发展和改革委员会关于印发广东省生活垃圾处理“十四五”规划的通知》（粤建城〔2021〕224号）；
- (18) 《关于加强全省生活垃圾处理企业污染物排放监测工作的通知》（粤环函[2014]71号）；
- (19) 《广东省2019年土壤污染防治工作方案》（粤环发[2019]4号）；
- (20) 《关于加强工业固体废物污染防治工作的指导意见》（粤环发[2018]10号）；

- (21) 《广州市环境卫生总体规划（2010-2020）》（穗城管委[2012]82号）；
- (22) 《广东省环境保护厅关于印发广东省环境保护“十四五”规划的通知》（粤环〔2021〕10号）；
- (23) 《广东省水生态环境保护“十四五”规划》（粤环函〔2021〕652号）；
- (24) 《广东省生态文明建设“十四五”规划》（粤府〔2021〕61号）；
- (25) 《广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》（粤环〔2022〕8号）；
- (26) 《关于实施差别化环保准入促进区域协调发展的指导意见》（粤环[2014]27号）；
- (27) 《广东省人民政府办公厅关于进一步加强我省饮用水源保护区和生态严控区保护工作的会议纪要》（[2014]17号）；
- (28) 广东省地方标准《用水定额 第3部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）；
- (29) 《广东省建设项目环境影响评价文件分级审批办法》（粤府[2019]6号）；
- (30) 《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府[2020]71号）；
- (31) 《广州市饮用水水源污染防治条例》（2011年05月1日施行）；
- (32) 《广州市环境空气质量功能区区划(修订)》（穗府[2013]17号）；
- (33) 《广州市生态环境局关于规范建设单位自主开展建设项目竣工环境保护验收的通知》（穗环[2020]102号）；
- (34) 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》（粤办函〔2021〕58号）；
- (35) 《广州市人民政府关于印发广州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（穗府规[2021]4号）；
- (36) 《广州市人民政府关于印发《广州市环境空气质量达标规划(2016—2025年)》的通知》（穗府〔2017〕25号）；
- (37) 《广州市人民政府办公厅关于印发《广州市城市基础设施发展“十四五”规划》的通知》（穗府办〔2022〕12号）；
- (38) 《广州市生活垃圾分类管理暂行规定》（广州市人民政府令第53号）；
- (39) 《广州市人民政府办公厅关于印发广州市生活垃圾终处理系统解决方案的通知》（穗府办函〔2018〕96号）。
- (40) 《广州市生态环境保护“十四五”规划》（穗府办〔2022〕16号）；

(41) 《广州市人民政府办公厅关于印发广州市城市管理和综合执法“十四五”规划的通知》（穗府办〔2021〕5号）；

(42) 《广州市市容环境卫生管理规定（2015年修正本）》（于2015年5月20日广州市第十四届人民代表大会常务委员会第三十九次会议修正）；

(43) 《广州市城市管理和综合执法局关于印发广州市餐厨垃圾管理办法的通知》（穗城管规字〔2021〕7号）。

2.1.4 导则标准及行业规范

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- (9) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）；
- (10) 《危险化学品目录（2022年调整版）》；
- (11) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告2017年第43号）；
- (12) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）；
- (13) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；
- (14) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ 884-2018）；
- (15) 《排污许可证申请与核发技术规范 环境卫生管理业》（HJ1106-2020）；
- (16) 《国家危险废物名录（2021年版）》；
- (17) 《餐厨垃圾处理技术规范》（CJJ184-2012）；
- (18) 《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（城建〔2000〕120号）；
- (19) 《城市生活垃圾管理办法》（建设部令第157号，2007.4.28）；
- (20) 《生活垃圾处理技术指南》（城建〔2010〕61号）；
- (21) 《城市环境卫生设施规划规范》（GB50337-2003）；

- (22) 《生活垃圾综合处理与资源利用技术要求》（GB/T25180-2010）
- (23) 《生活垃圾产生源分类及其排放》（GJ/T 368-2011）；
- (24) 《排污许可证申请与核发技术规范 环境卫生管理业》（HJ1106-2020）。
- (25) 《生活垃圾渗滤液处理技术规范》（CJJ150-2010）；
- (26) 《环境卫生设施设置标准》（CJJ27-2012）；
- (27) 《大中型沼气工程技术规范》（GB/T51063-2014）；
- (28) 《生活垃圾填埋场渗滤液处理工程技术规范（试行）》（HJ564-2010）；
- (29) 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）。

2.1.5 其他有关依据

- (1) 本项目环境影响评价委托书；
- (2) 广州市朗坤环境科技有限公司排污许可证（91440101MA59AJ73XX001Q）；
- (3) 《广州东部固体资源再生中心生物质综合处理厂项目扩产提质项目建设申请方案》；
- (4) 《广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）项目环境影响报告书》，2014年10月；
- (5) 《广州市环境保护局关于广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）项目环境影响报告书的批复》（穗环管影〔2014〕51号），2014年10月；
- (6) 《广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂BOT项目一期工程变更环境影响报告表》，2017年3月；
- (7) 《广州市环境保护局关于广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂BOT项目一期工程变更环境影响报告表的批复》（穗环管影〔2017〕16号），2017年5月；
- (8) 《广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂BOT项目一期工程竣工环境保护验收监测报告》，2019年12月；
- (9) 《广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂BOT项目一期工程竣工环境保护验收意见》，2019年12月；
- (10) 《广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂BOT项目一期工程二次建设项目竣工环境保护验收监测报告》，2021年7月；

(11) 《广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂 BOT 项目一期工程二次建设项目竣工环境保护验收工作组意见》，2021 年 7 月；

(12) 《广州市生态环境局关于广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂 BOT 项目一期工程项目固体废物污染防治设施验收的意见》，（穗环管〔2020〕4 号），2020 年 2 月；

(13) 关于广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂 BOT 项目一期工程污水排入园区污水处理厂的说明，2019 年 12 月；

(14) 广州市环境保护局关于广州东部固体资源再生中心生物质综合处理厂 BOT 特许经营项目沼气发电系统主要大气污染物排放总量指标问题的复函，2016 年 5 月；

(15) 《广州市环境保护局关于广州东部固体资源再生中心生物质综合处理厂沼气发电机组氮氧化物排放的复函》（穗环函[2016]2594 号），2016 年 12 月；

(16) 《广州市城市管理和综合执法局关于印发广州市生活垃圾终端处理应急调度工作指引的通知》（穗城管[2022]585 号），2022 年 10 月；

(17) 《广州市城市管理和综合执法局关于启动福山生物质综合处理厂(一期) 污水应急调度处置的通知》及专家论证意见，2022 年 11 月；

(18) 广州市朗坤环境科技有限公司提供的例行监测数据及厂区建设项目其他相关资料；

(19) 广州东部固体资源再生利用中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂 BOT 项目一期工程突发环境事件应急预案，2023 年 4 月；

(20) 建设单位提供的本项目相关图纸及相关技术资料。

2.2 环境功能区划

2.2.1 大气环境功能区划

本项目评价范围涉及广州市黄埔区及白云区。根据《广州市环境空气功能区区划（修订）》（穗府[2013]17 号），项目评价范围内的帽峰山森林公园（白云区）为大气环境一类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准，在二类区内沿一类区边界向外 300 米的范围为缓冲带，缓冲带内的环境空气质量执行一级标准，其余区域为大气环境二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。项目选址不涉及大气环境一类功能区。环境空气质量功能区划见图 2.2-1。

2.2.2 地表水功能区划

本项目选址位于金坑水上游流域，周边水体主要为潭洞河、金坑水库和金坑河。根据《广州市水功能区调整方案（试行）》（穗环〔2022〕122号），金坑水库和金坑河同属“金坑工业农业用水区，主导功能为工业、农业”二级水功能区，水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类，潭洞河属“潭洞河工业农业用水区”二级水功能区，水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类。根据《广东省人民政府关于广州市饮用水水源保护区区划规范优化方案的批复》（粤府函〔2020〕83号），项目选址周边5km范围内没有饮用水源保护区。

项目所在区域地表水环境功能区划见图2.2-2和图2.2-3，项目与饮用水水源保护区位置关系见图2.2-4。

2.2.3 地下水功能区划

根据《广东省地下水功能区划》（粤水资源[2009]19号），本项目所在区域地下水属于珠江三角洲广州增城地下水水源涵养区，代码为H074401002T02，执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准。项目所在区域地下水功能区划见图2.2-5。

2.2.4 声环境功能区划

根据《广州市环境保护局关于印发广州市声环境功能区区划的通知》（穗环[2018]151号），项目所在区域位于2类声环境功能区，声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的2类标准。项目所在区域声功能区划详见图2.2-6。

2.2.5 生态环境功能区划

根据《珠江三角洲环境保护规划纲要（2004-2020年）》（粤府[2005]16号），本项目选址地位于珠江三角洲生态功能区划中的“51 广州东北部山地水土保持区”范围内，属于“重要生态功能控制区”，详见图2.2-7及图2.2-8。

2.2.6 区域环境功能属性

项目所在区域环境功能属性见下表。

表 2.2-1 项目所在区域环境功能属性

编号	项目	功能属性及执行标准
1	环境空气功能区	项目评价范围内的帽峰山森林公园为大气环境一类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准，在二

编号	项目	功能属性及执行标准
		类区内沿一类区边界向外 300 米的范围为缓冲带，缓冲带内的环境空气质量执行一级标准，其余区域为大气环境二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
2	地表水环境功能区	潭洞河、金坑水库和金坑河，属 IV 类地表水环境功能区，执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV 类标准
3	地下水功能区	属珠江三角洲广州增城地下水水源涵养区，执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准
4	声环境功能区	2 类区，执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 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	是否重点文物保护单位	否
11	是否水库库区	否
12	是否饮水水源地保护区	否
13	是否污水处理厂集水范围	否
14	是否属于生态敏感与脆弱区	否

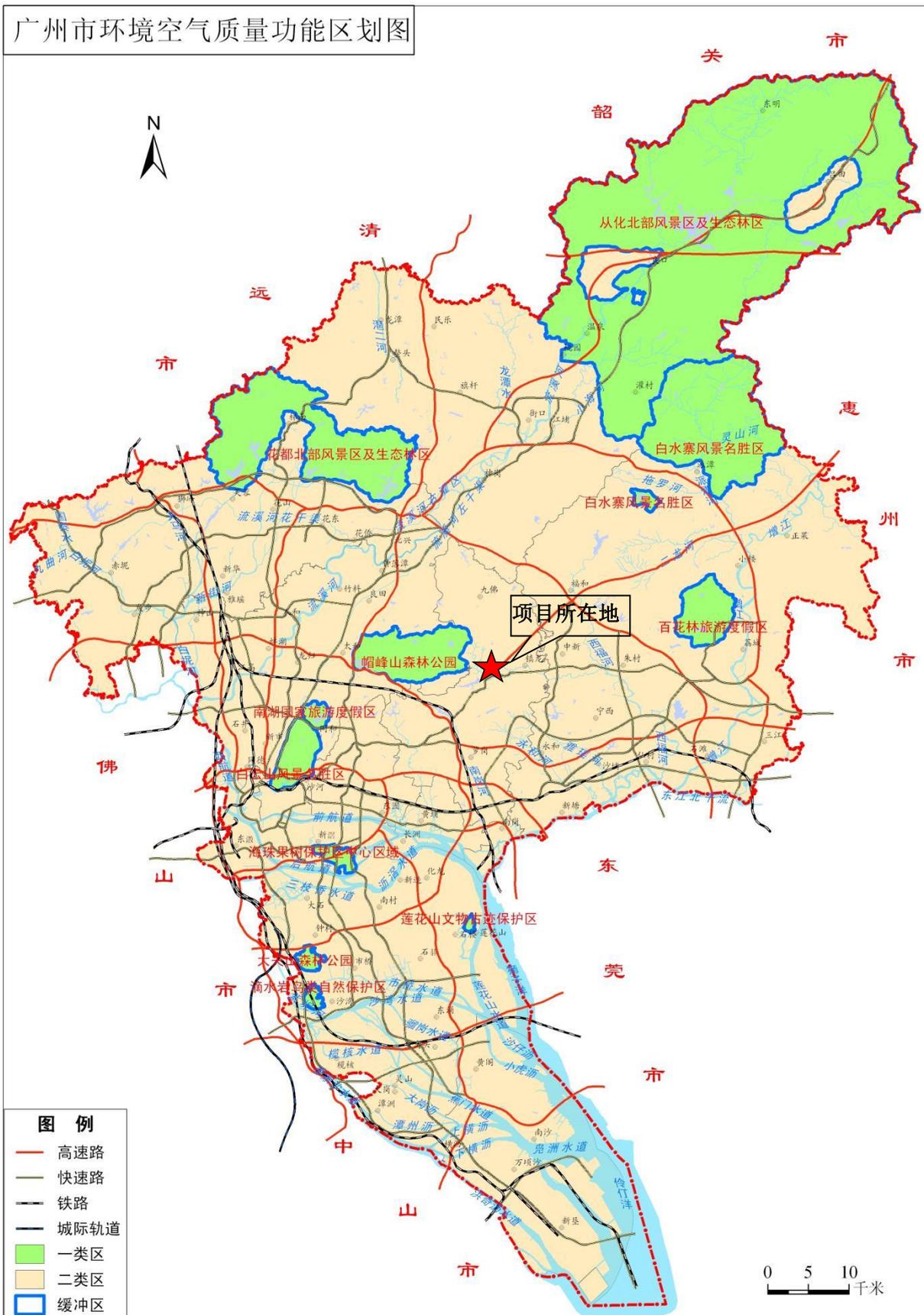


图 2.2-1 项目所在区域环境空气质量功能区划图

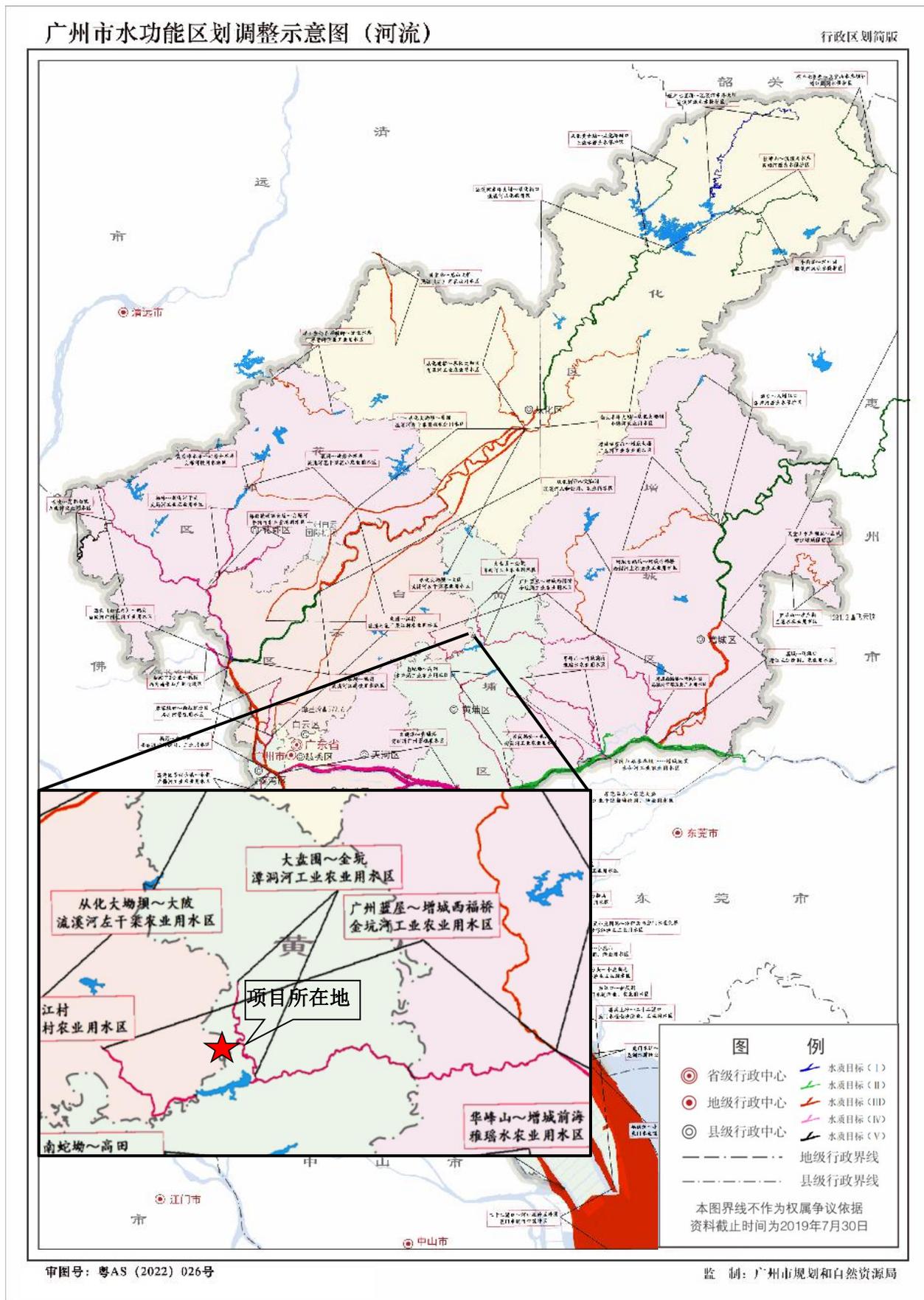


图 2.2-2 项目与广州市水功能区划调整示意图（河流）的位置关系

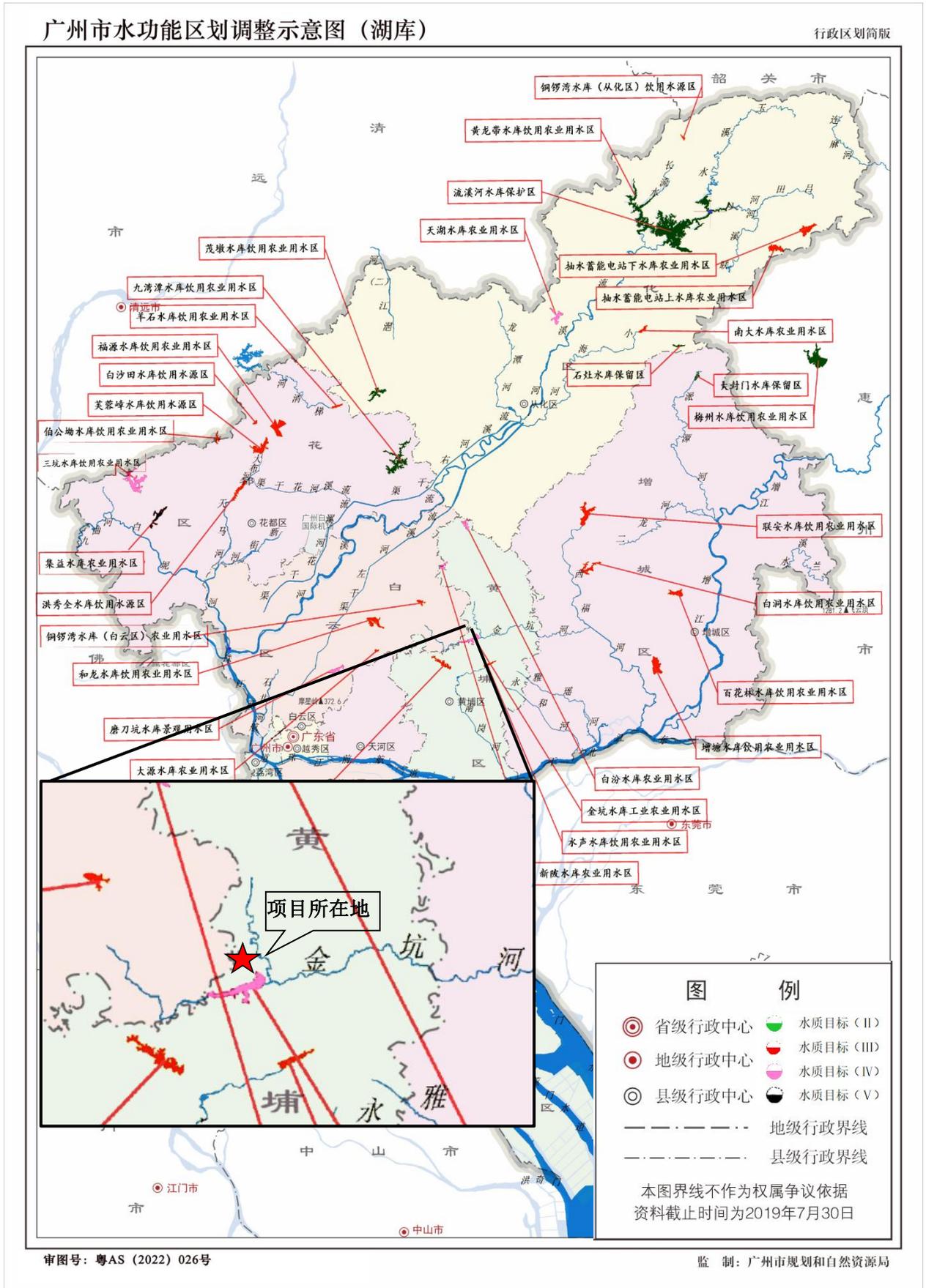


图 2.2-3 项目与广州市水功能区划调整示意图（湖库）的位置关系

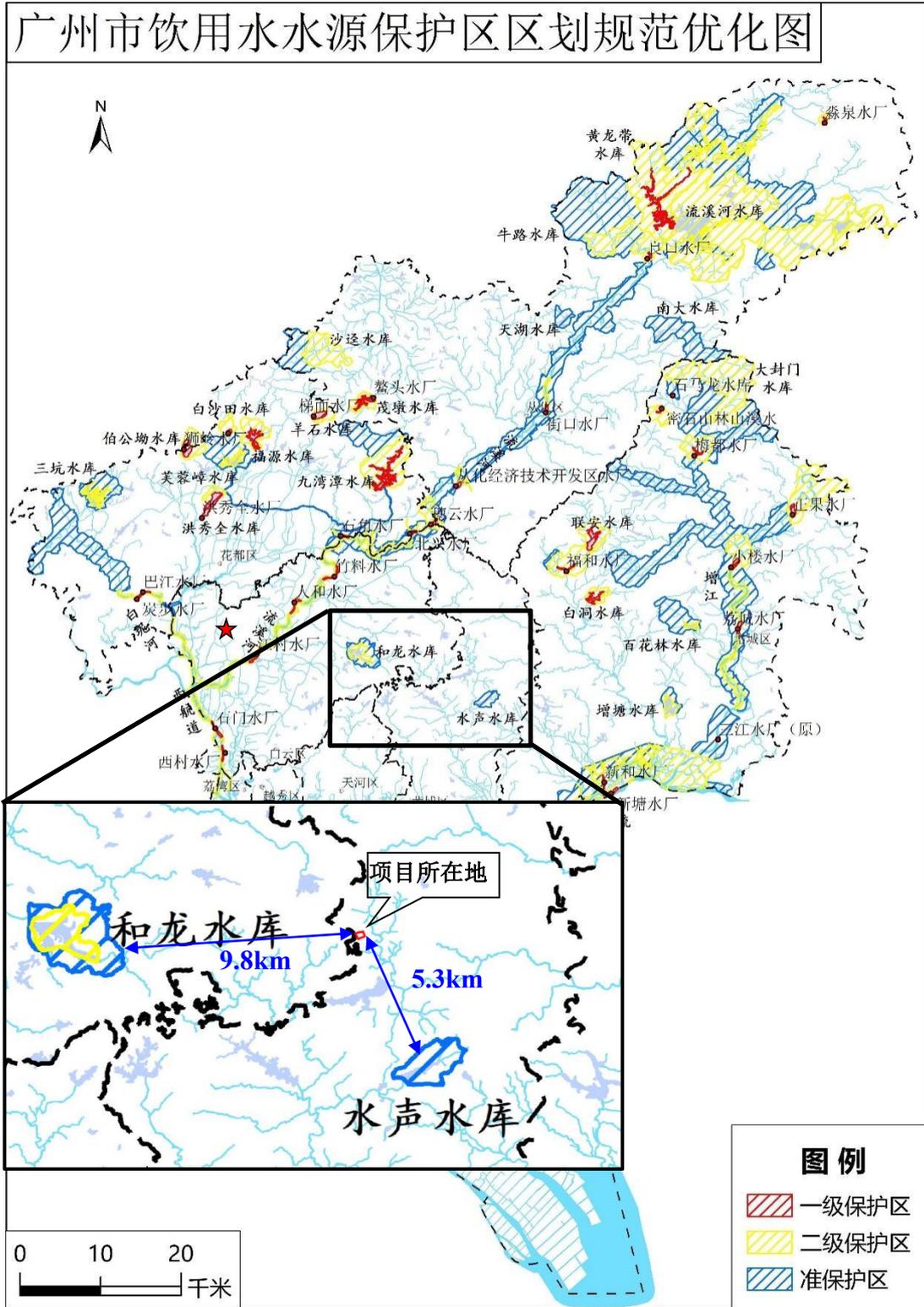


图 2.2-4 项目所在区域饮用水水源保护区划图

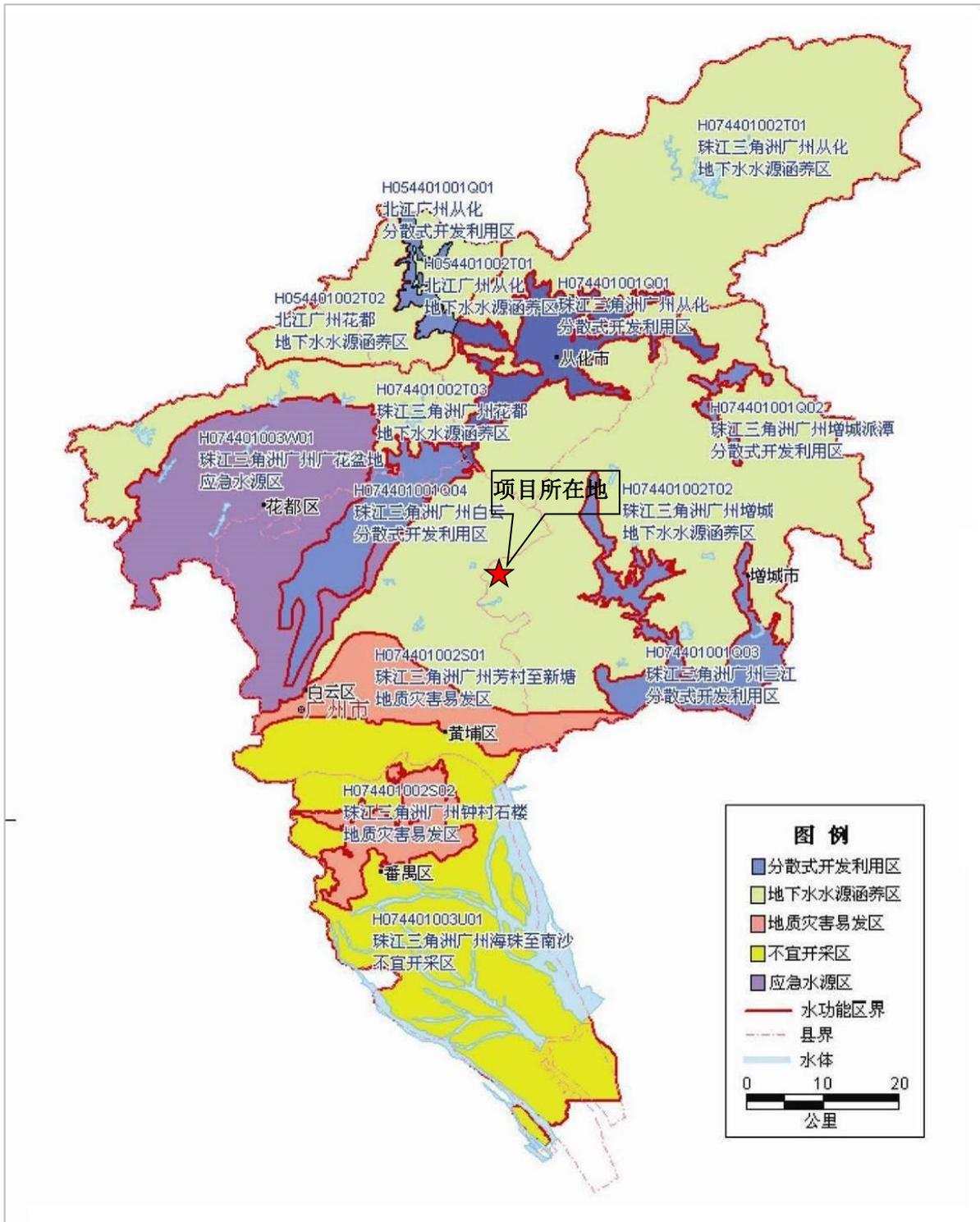


图 2.2-5 项目所在区域地下水功能区划图

广州市黄埔区声环境功能区划

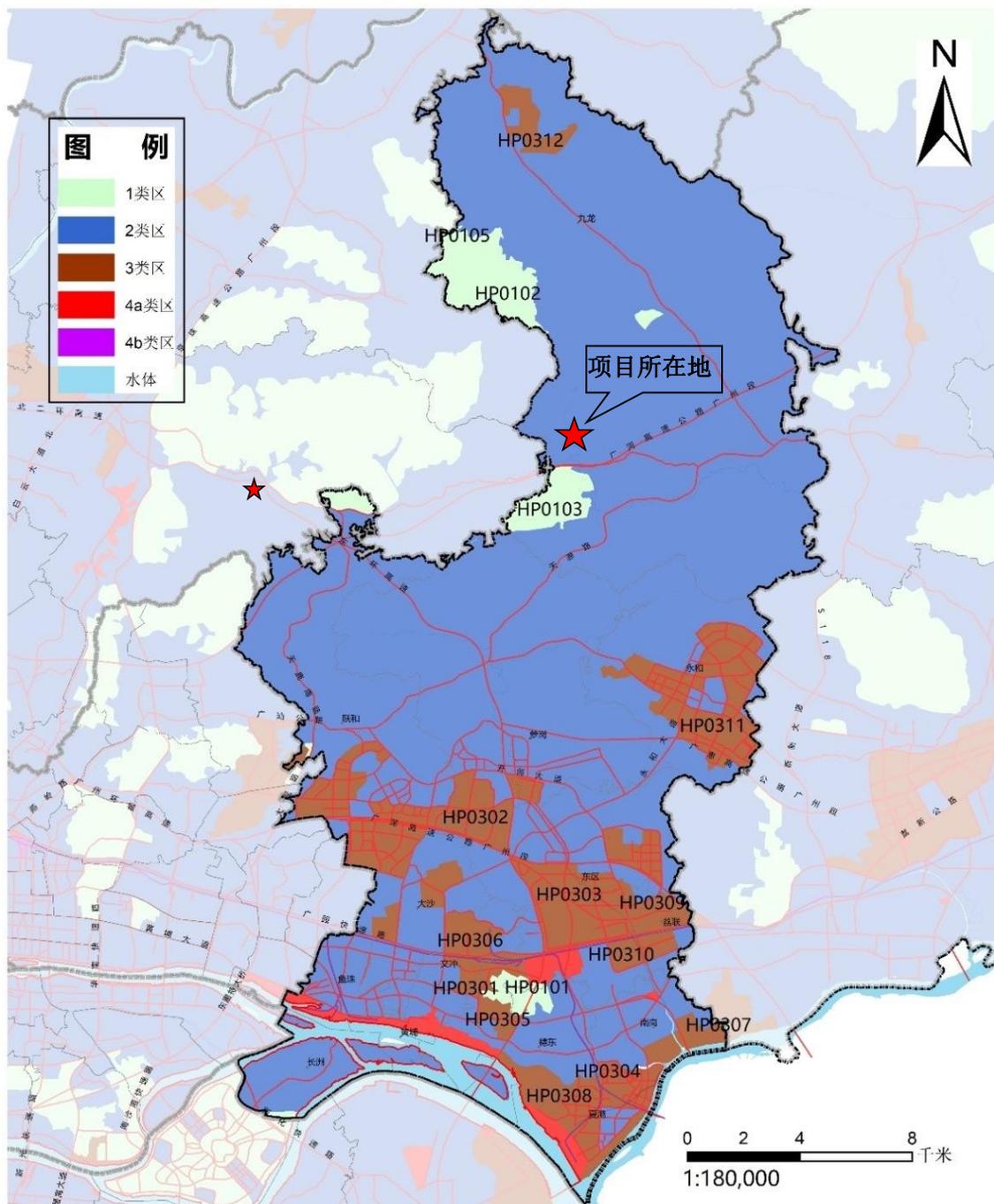


图 2.2-6 项目所在区域声环境功能区划图

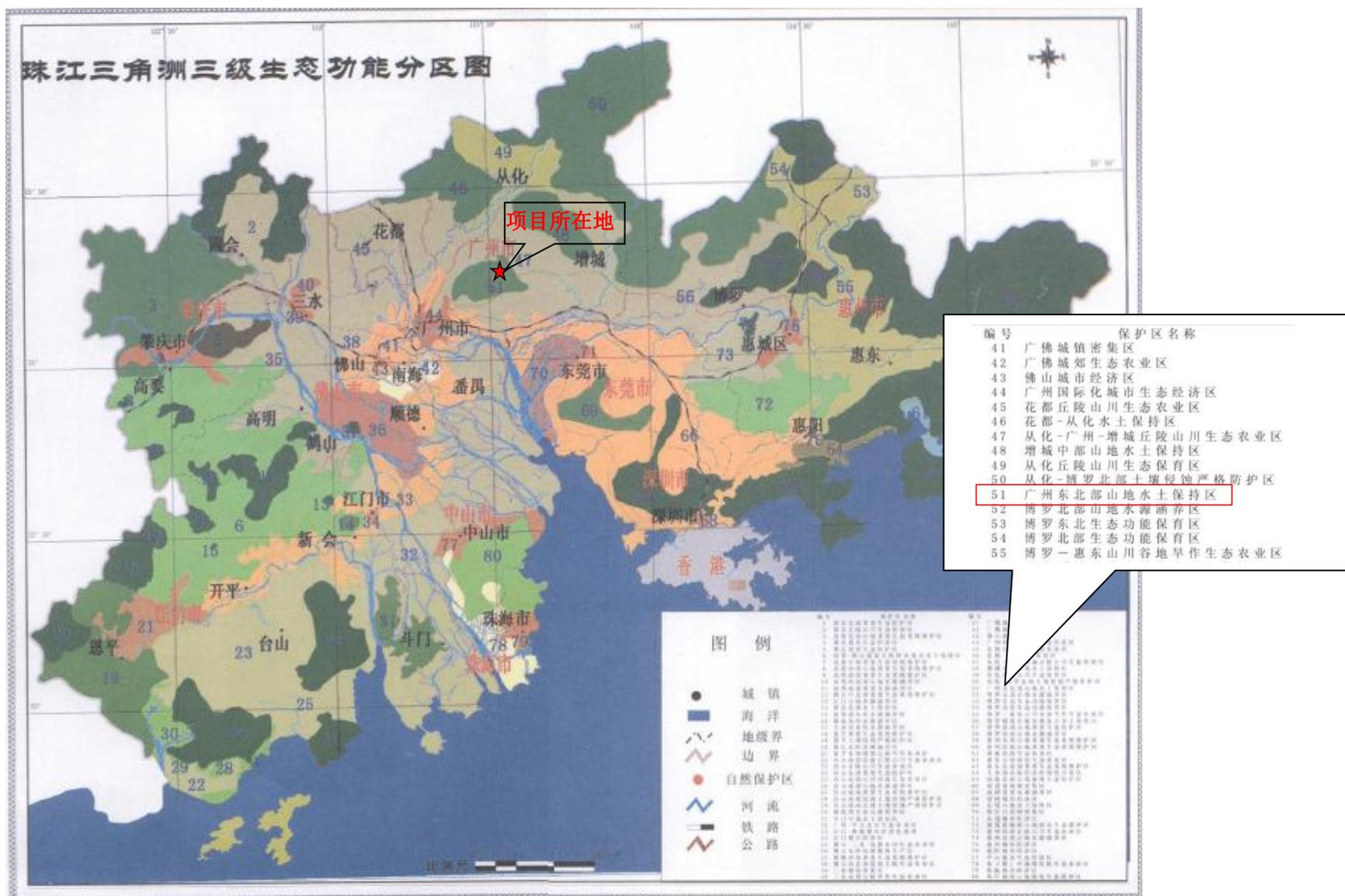


图 2.2-7 珠江三角洲三级生态功能分区图

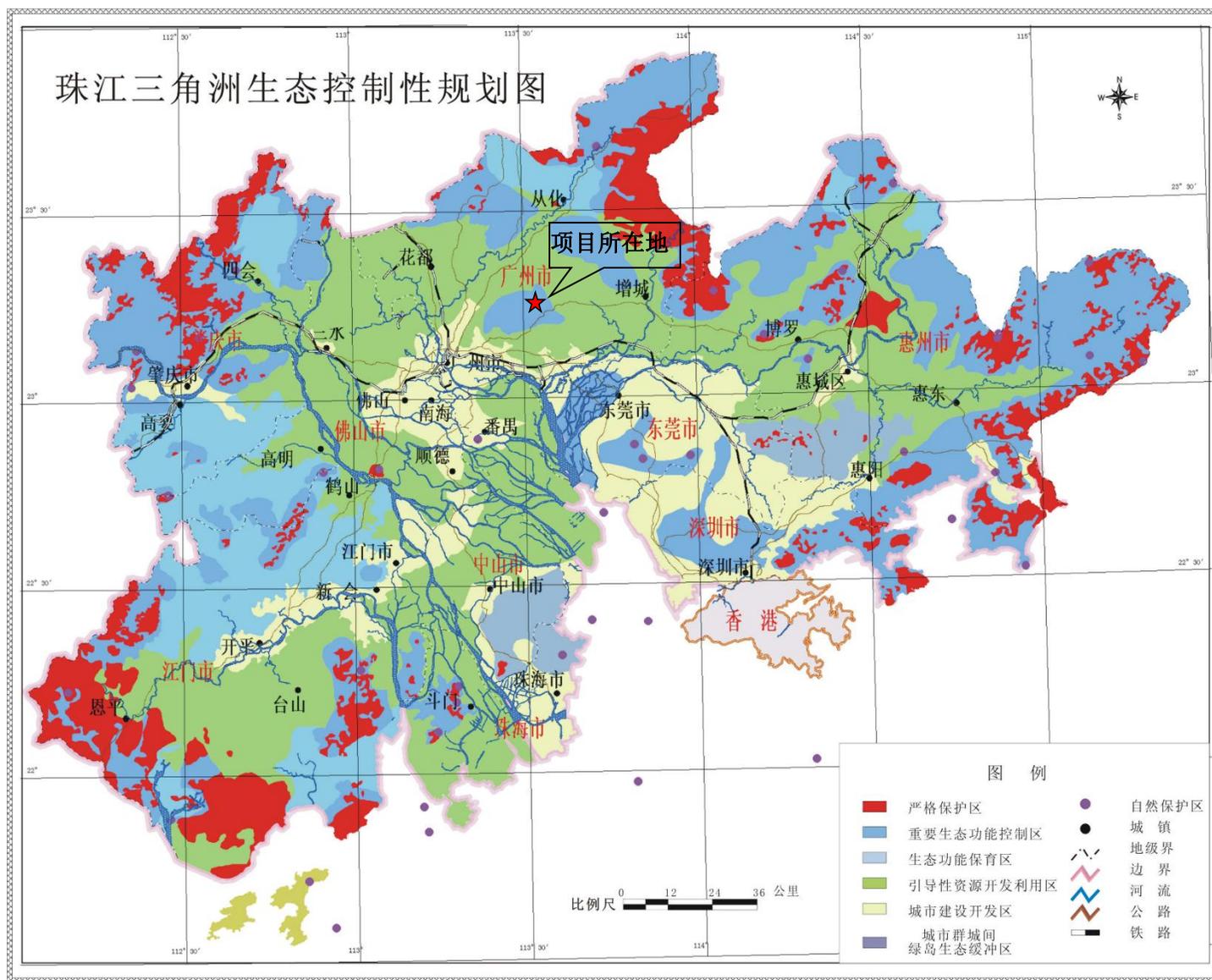


图 2.2-8 珠江三角洲生态控制性规划图

2.3 环境影响因素识别和评价因子筛选

2.3.1 环境影响因素识别

根据扩产提质项目开发活动的特点和所在地环境状况、区域环境质量要求，进行了环境影响因素的识别，本次扩产提质项目环境影响因素识别具体见下表所示。

表 2.3-1 环境影响因素识别一览表

项目	地表水	地下水	环境空气	声环境	土壤环境	生态环境
施工期	●1	/	●1	●1	/	/
运营期	●1	●1	●2	●2	●1	●1

备注：○有利影响；●不利影响；1 影响程度轻微；2 有影响；3 影响明显

2.3.2 评价因子筛选

根据扩产提质项目污染特征和环境影响识别，确定各环境要素的现状评价因子、预测评价因子，具体见下表。

表 2.3-2 建设项目各影响因素评价因子一览表

序号	环境要素	现状评价因子	影响预测因子
1	大气环境	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、H ₂ S、NH ₃ 、臭气浓度、TSP、甲醇、非甲烷总烃	TSP、H ₂ S、NH ₃ 、甲醇、非甲烷总烃
2	地表水环境	水温、pH、SS、DO、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、LAS、高锰酸盐指数、挥发酚、硫化物、石油类、氯化物、粪大肠菌群等	不进行预测，进行环境影响分析
3	地下水环境	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、总大肠菌群、细菌总数	COD _{Cr} 、氨氮
4	声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
5	土壤环境	pH、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、蒽、二苯并[a,H]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃	定性分析
6	生态环境	项目调查区域内的生态敏感性	--
7	环境风险	--	分析风险事故造成的环境影响及风险应急措施
8	固体废物	--	定性分析

2.4 评价标准

2.4.1 环境质量标准

2.4.1.1 环境空气质量标准

根据区域环境空气质量功能区划情况，本项目大气评价范围包含环境空气质量一类区和二类区，相应区域分别执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的一级标准、二级标准。为保障一类区环境空气质量，在二类区内沿一类区边界向外 300 米的范围为缓冲带，缓冲带内的环境空气质量执行一级标准。

对于《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单未作明确的指标，执行如下的环境质量标准，具体为：氨、硫化氢、甲醇参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D；臭气浓度质量标准参照执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）恶臭污染物厂界标准值；非甲烷总烃浓度质量标准参照执行《大气污染物综合排放标准》详解，甲硫醇参照执行《居住区大气中甲硫醇卫生标准》（GB18056-2000），具体标准见下表所示。

表 2.4-1 项目所在区域环境空气质量标准

序号	指标	平均时间	一级评价	二级评价	单位
1	SO ₂	年平均	20	60	μg/m ³
		24 小时平均	50	150	
		1 小时平均	150	500	
2	NO ₂	年平均	40	40	
		24 小时平均	80	80	
		1 小时平均	200	200	
3	PM ₁₀	年平均	40	70	
		24 小时平均	50	150	
4	PM _{2.5}	年平均	15	35	
		24 小时平均	35	75	
5	O ₃	日最大 8 小时平均	100	160	
		1 小时平均	160	200	
6	NO _x	年平均	50	50	
		24 小时平均	100	100	
		1 小时平均	250	250	
7	CO	24 小时平均	4	4	mg/m ³
		1 小时平均	10	10	
8	TSP	年平均	80	200	μg/m ³
		24 小时平均	120	300	

序号	指标	平均时间	一级评价	二级评价	单位
9	NH ₃	1h 平均	200		μg/m ³
10	H ₂ S	1h 平均	10		
11	甲醇	1h 平均	3000		
		日平均	1000		
12	臭气浓度	一次	10	20	无量纲
13	非甲烷总烃	1h 平均	2		mg/m ³
14	甲硫醇	一次	0.7		μg/m ³

2.4.1.2 地表水环境质量标准

根据区域地表水环境功能区划情况，本项目地表水调查评价范围内地表水体均为 IV 类，对应执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类标准限值，相应标准限值见下表所示。

表 2.4-2 地表水环境质量标准 单位：mg/L，pH 除外、粪大肠菌群除外

序号	标准值分类项目	IV 类
1	水温（℃）	人为造成的环境水温变化：周平均最大温升 ≤1，周平均最大温降 ≤2
2	pH 值（无量纲）	6~9
3	溶解氧	≥3
4	化学需氧量（COD）	≤30
5	五日生化需氧量（BOD ₅ ）	≤6
6	高锰酸盐指数	≤10
7	氨氮（NH ₃ -N）	≤1.5
8	总磷（以 P 计）	≤0.3（湖、库 0.1）
9	总氮（湖、库、以 N 计）	≤1.5
10	挥发酚	≤0.01
11	石油类	≤0.5
12	阴离子表面活性剂	≤0.3
13	硫化物	≤0.5
14	氯化物	≤250
15	粪大肠菌群（个/L）	≤20000

2.4.1.3 地下水质量标准

地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准，具体指标详见表 2.4-3。

表 2.4-3 地下水质量标准

序号	检测项目	单位	执行标准
1	水位	m	/
2	pH	无量纲	6.5~8.5
3	氨氮	mg/L	≤0.50
4	硝酸盐	mg/L	≤20.0

序号	检测项目	单位	执行标准
5	亚硝酸盐	mg/L	≤1.00
6	挥发酚	mg/L	≤0.002
7	氰化物	mg/L	≤0.05
8	砷	mg/L	≤0.01
9	汞	mg/L	≤0.001
10	六价铬	mg/L	≤0.05
11	总硬度	mg/L	≤450
12	铅	mg/L	≤0.01
13	氟	mg/L	≤1.0
14	镉	mg/L	≤0.005
15	铁	mg/L	≤0.3
16	锰	mg/L	≤0.10
17	镍	mg/L	≤0.02
18	溶解性总固体	mg/L	≤1000
19	耗氧量	mg/L	≤3.0
20	硫酸盐	mg/L	≤250
21	氯化物	mg/L	≤250
22	总大肠杆菌	MPN/100mL	≤3.0
23	菌落总数	CFU/mL	≤100

2.4.1.4 声环境质量标准

根据《广州市环境保护局关于印发广州市声环境功能区区划的通知》（穗环[2018]151号），项目所在区域位于2类声环境功能区，声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的2类标准，具体标准值见下表。

表 2.4-4 声环境质量标准 单位：dB(A)

执行标准	标准限值	
	昼间	夜间
《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中2类标准	60	50

2.4.1.5 土壤环境质量标准

本项目土壤评价范围内仅涉及建设用地，建设用地土壤执行《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，具体标准值见下表。

表 2.4-5 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

序号	污染物项目	CAS编号	筛选值	管制值
			第二类用地	第二类用地
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	60	140

序号	污染物项目	CAS编号	筛选值	管制值
			第二类用地	第二类用地
2	镉	7440-43-9	65	172
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7	78
4	铜	7440-50-8	18000	36000
5	铅	7439-92-1	800	2500
6	汞	7439-97-6	38	82
7	镍	7440-02-0	900	2000
挥发性有机污染物				
8	四氯化碳	56-23-5	2.8	36
9	氯仿	67-66-3	0.9	10
10	氯甲烷	74-87-3	37	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54	163
16	二氯甲烷	75-09-2	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8	50
20	四氯乙烯	127-18-4	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8	15
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43	4.3
26	苯	71-43-2	4	40
27	氯苯	108-90-7	270	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20	200
30	乙苯	100-41-4	28	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	570	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640	640
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	76	760
36	苯胺	62-53-3	260	663

序号	污染物项目	CAS编号	筛选值	管制值
			第二类用地	第二类用地
37	2-氯酚	95-57-8	2256	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151	1500
42	蒽	218-01-9	1293	12900
43	二苯并[a,H]蒽	53-70-3	1.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15	151
45	萘	91-20-3	70	700
其他项目				
46	石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	-	4500	9000

2.4.2 污染物排放标准

2.4.2.1 大气污染物排放标准

本项目排放的废气主要为恶臭废气（硫化氢、氨、臭气浓度）、颗粒物、甲醇、非甲烷总烃、沼气发电机组排放烟气、沼气导热油锅炉废气。

恶臭废气硫化氢、氨、臭气浓度等执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）规定的表1恶臭污染物厂界标准中的二级新扩改建标准值及表2恶臭污染物排放标准值；

非甲烷总烃执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表1挥发性有机物排放限值、表3厂区内VOCs无组织排放限值。

颗粒物、甲醇执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB4427-2001）第二时段二级标准及其无组织排放监控浓度限值。

沼气发电机组燃烧烟气中的SO₂和颗粒物执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表2标准，即：SO₂≤35mg/m³、颗粒物≤5mg/m³，烟气黑度（林格曼黑度）≤1级；NO_x执行《广州市环境保护局关于广州东部固体资源再生中心生物质综合处理厂沼气发电机组氮氧化物排放的复函》（穗环函[2016]2594号），即NO_x≤420mg/m³（见附件9）。

沼气导热油锅炉废气执行广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）中表3大气污染物特别排放限值，即：SO₂≤35mg/m³、NO_x≤50mg/m³、颗粒物≤10mg/m³、林格曼黑度≤1级。

表 2.5-1 本项目污染物排放标准

污染物	排放浓度限值 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)		周界外无组织排放监 控浓度限值 (mg/m ³)	标准来源
		排放高度 (m)	数值		
氨	--	25	14	1.5	GB14554-93 表 1、 表 2 的二级新扩改 建标准
		55	75		
		60	75		
硫化氢	--	25	0.90	0.06	
		55	5.2		
		60	5.2		
臭气浓度	--	25	6000 (无量纲)	20 (无量纲)	
		55	60000 (无量纲)		
		60	60000 (无量纲)		
颗粒物	120	55	59.5	1.0	DB4427-2001 第二 时段二级标准及 其无组织排放监 控浓度限值
甲醇	190	60	91	12	
非甲烷总烃	80	25/55/60	/	/	DB44/2367-2022 表 1 挥发性有 机物排放限值

表 2.5-2 厂区内非甲烷总烃无组织排放限值

污染物	排放限值 (mg/m ³)	限值含义	无组织排放监控位置	标准来源
NMHC	6	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点	DB 44/2367-2022 表 3 厂区内 VOCs 无组织 排放限值
	20	监控点处任意一次浓度值		

表 2.5-3 本项目沼气燃烧废气污染物排放标准

排放源	污染物	最高允许 排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排 放速率 (kg/h)	标准来源
沼气发电 内燃机组 燃烧烟气	氮氧化物 NOx	420	/	《广州市环境保护局关于广州东部 固体资源再生中心生物质综合处理 厂沼气发电机组氮氧化物排放的复 函》（穗环函[2016]2594 号）
	二氧化硫 SO ₂	35	/	参照执行《火电厂大气污染物排放标 准》（GB13223-2011）表 2 大气污 染物特别排放限值
	颗粒物	5	/	
	烟气黑度（林格曼黑度，级）	1	/	
沼气导热 油锅炉废 气	二氧化硫 SO ₂	35	/	广东省地方标准《锅炉大气污染物排 放标准》（DB 44/765-2019）中表 3 大气污染物特别排放限值
	氮氧化物 NOx	50	/	
	颗粒物	10	/	
	烟气黑度（林格曼黑度，级）	≤1	/	

2.4.2.2 水污染物排放标准

本项目运营期新增的高浓度污水一部分送至福山污水处理厂一期工程高浓度污水处理系统处理达标后供园区回用，另一部分和新增的低浓度污水一起经厂区新建污水处理及回用系统处理达到厂内回用标准后供厂区内回用，回用至厂内车间卫生冲洗、设备用水、车辆冲洗、除臭喷淋、絮凝剂配置等，不对外排放。

具体标准见表 2.4-7。

表 2.4-7 水污染物执行标准 单位：mg/L

序号	污染物	园区进水水质标准	园区回用标准	厂区回用标准
1	pH	/	6.5-8.5	7-9
2	COD _{Cr}	≤15000	≤60	≤500
3	BOD ₅	≤7500	≤10	≤50
4	SS	≤5000	-	≤10
5	氨氮	≤2750	≤10	≤20

注：园区进水水质标准见附件 8。

2.4.2.3 噪声排放标准

本项目所在区域位于 2 类声环境功能区，因此边界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准。

表 2.4-9 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

执行标准	标准限值	
	昼间	夜间
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008） 中 2 类标准	60	50

2.4.2.4 固体废物污染控制标准

（1）一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599-2020）的相关要求，采用库房或包装工具贮存，按照防渗漏、防雨淋、防扬尘等要求进行污染控制及环境管理；

（2）危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

2.5 评价工作等级和评价范围

2.5.1 环境空气评价等级和评价范围

2.5.1.1 评价等级

（1）估算预测模型的选取

本次大气环境影响评价等级判定采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 A 推荐模型中的估算模型 AERSCREEN，来分别计算项目污染源的最大环境影响。

（2）评价工作分级方法

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），大气环境评价工作等级划分依据是结合污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中估算模型分别计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

本次评价在项目污染源初步调查结果的基础上，采用估算模型 AERSCREEN（输入地形参数），分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i （第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义见下式：

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

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 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。一般选用 GB 3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用 HJ 2.2-2018 导则 5.2 节确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

评价工作等级按表 2.5-1 的分级判据进行划分，如污染物 i 大于 1，取 P 值中最大者 P_{max} 。

同一项目有多个污染源（两个及以上）时，则按各污染源分别确定评价等级，并取评价等级最高者作为项目的评价等级。

表 2.5-1 评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评级	$P_{max} \geq 10\%$

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

(2) 评价标准

本项目评价因子的评价标准见下表所示。

表 2.5-2 评价因子和评价标准表

序号	评价因子	1 小时平均 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准
1	NH ₃	200	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值
2	H ₂ S	10	
3	甲醇	3000	
4	TSP	900	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中的二级标准
5	PM ₁₀	450	
6	NMHC	2000	《大气污染物综合排放标准详解》

(3) 地形数据

本次评价使用的地形数据通过 AERMOD 软件从 <http://srtm.csi.cgiar.org/> 网站上下载，东西向网格间距：3（秒）；南北向网格间距：3（秒）；数据分辨率符合导则要求。高程最小值：-55（m）、高程最大值：750（m）。本项目区域地形见图 2.5-1。

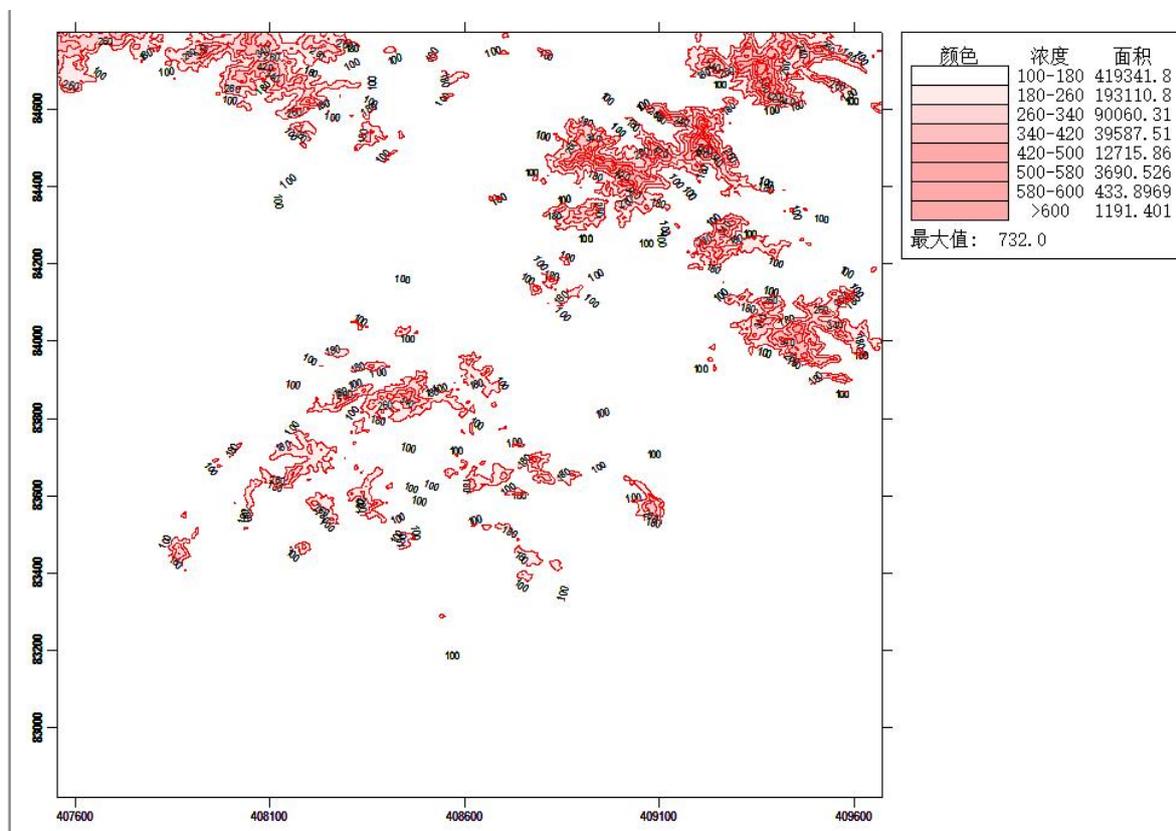


图 2.5-1 项目所在区域地形等高线示意图

(4) 估算模型计算

本次大气环境影响评价等级判定所采用的估算模型参数见表 2.5-3。

表 2.5-3 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（城市选项时）	/
最高环境温度/°C		39.1
最低环境温度/°C		1.1
土地利用类型		落叶林
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

(5) 地表特征参数

根据中国干湿地区划分，本项目选址所在区域的湿度条件为“潮湿气候”。根据本项目周边内的土地利用类型实际情况，本次大气环境影响评价等级判定所采用的地表特征参数见表 2.5-4。

表 2.5-4 本次大气环境影响评价等级判定采用的地表特征参数一览表

序号	地表类型	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	落叶林	0°-360°	一月	0.5	0.5	0.5
2			二月	0.5	0.5	0.5
3			三月	0.12	0.3	1.0
4			四月	0.12	0.3	1.0
5			五月	0.12	0.3	1.0
6			六月	0.12	0.2	1.3
7			七月	0.12	0.2	1.3
8			八月	0.12	0.2	1.3
9			九月	0.12	0.4	0.8
10			十月	0.12	0.4	0.8
11			十一月	0.12	0.4	0.8
12			十二月	0.5	0.5	0.5

污染源强详见表 2.5-5、表 2.5-6。

表 2.5-5 本项目正常工况大气污染源有组织排放（点源）参数一览表

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									
FQ-01	废弃油脂预处理车间废气排放口	-56	159	163	25	1.4	5.413434	常温	8760	正常	NH ₃	0.0115
											H ₂ S	0.00085
											NMHC	0.0294
FQ-02	餐厨车间废气排放口	33	277	180	55	2.3	16.04587	常温	8760	正常	NH ₃	0.0422
											H ₂ S	0.0026
											PM ₁₀	0.0672
											NMHC	0.1408
FQ-04	动物固废车间、沼渣脱水车间、厌氧罐区、生物柴油车间废气排放口	193	134	166	60	2.3	18.98761	常温	8760	正常	NH ₃	0.0514
											H ₂ S	0.0026
											NMHC	0.5020
											甲醇	0.0068

表 2.5-6 本项目正常工况大气污染源无组织排放（多边形）参数一览表

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	污染物排放速率/（kg/h）				
		X	Y					NH ₃	H ₂ S	TSP	NMHC	甲醇
M1	废弃油脂预处理车间	-68	179	164	7	8760	正常	0.0059	0.0006	/	0.0086	/
		-53	134									
		-3	157									

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	污染物排放速率/ (kg/h)				
		X	Y					NH ₃	H ₂ S	TSP	NMHC	甲醇
		-12	178									
		-43	168									
		-48	182									
M2	餐厨车间卸料大厅和接料区	36	266	171	10	8760	正常	0.0087	0.0007	0.0143	/	/
		68	192									
		92	201									
		60	276									
		37	268									
M3	餐厨车间垃圾池	13	248	170	23	8760	正常	0.0021	0.0001	0.0053	/	/
		46	168									
		73	176									
		37	261									
		14	251									
M4	餐厨车间设备区	-36	236	174	10	8760	正常	0.0108	0.0010	/	0.0410	/
		-6	158									
		50	180									
		15	256									
		-31	238									

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	污染物排放速率/ (kg/h)				
		X	Y					NH ₃	H ₂ S	TSP	NMHC	甲醇
M5	沼渣脱水车间	172	167	179	16.8	8760	正常	0.0050	0.0007	/	/	/
		187	123									
		238	144									
		220	186									
		176	171									
M6	厌氧罐区	137	223	191	24	8760	正常	0.0005	0.00028	/	/	/
		159	174									
		220	198									
		228	186									
		245	191									
		215	263									
		135	233									
M7	生物柴油车间	-36	117	155	15.2	8400	正常	0.0476	0.0012	/	0.3659	0.0079
		6	14									
		147	73									
		126	119									
		56	95									
		32	147									

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	污染物排放速率/ (kg/h)				
		X	Y					NH ₃	H ₂ S	TSP	NMHC	甲醇
		-34	120									

注：由于车间为密闭空间，不设置窗户及排气系统进行通风，故面源高度取建筑物高度。

(6) 估算模型计算结果

根据上述各类参数，通过估算模型 AERSCREEN 得出的扩产提质完成后主要污染源环境影响计算结果见表 2.5-7。

表 2.5-7 主要污染源估算模型计算结果

污染源		评价因子	标准限值 C_{0i} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			P_i (%)	$D_{10\%}$ (m)	评价等级
				C_{max}	距离 (m)	方位角			
点源	FQ-01	NH ₃	200	11.74682	150	40°	5.87	0	二级
		H ₂ S	10	0.868243			8.68	0	二级
		NMHC	2000	30.031			1.50	0	二级
	FQ-02	NH ₃	200	12.25307	32	20°	6.13	0	二级
		H ₂ S	10	0.754928			7.55	0	二级
		PM ₁₀	450	19.512			4.34	0	二级
		NMHC	2000	40.88228			2.04	0	二级
	FQ-04	NH ₃	200	18.08421	20	70°	9.04	0	二级
		H ₂ S	10	0.914765			9.15	0	二级
		NMHC	2000	176.62			8.83	0	二级
		甲醇	3000	2.392463			0.08	0	三级
	面源	M1	NH ₃	200	7.71871	37	0°	3.86	0
H ₂ S			10	0.784954	7.85			0	二级
NMHC			2000	11.251	0.56			0	三级
M2		NH ₃	200	6.620519	43	0°	3.31	0	二级
		H ₂ S	10	0.532685			5.33	0	二级
		TSP	900	10.882			1.21	0	二级
M3		NH ₃	200	0.41893	47	0°	0.21	0	三级
		H ₂ S	10	0.019949			0.20	0	三级
		TSP	900	1.0573			0.12	0	三级
M4		NH ₃	200	6.245595	50	25°	3.12	0	二级
		H ₂ S	10	0.578296			5.78	0	二级
		NMHC	2000	23.71013			1.19	0	二级
M5		NH ₃	200	1.5758	42	40°	0.79	0	三级
		H ₂ S	10	0.220612			2.21	0	二级

污染源	评价因子	标准限值 C_{0i} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			P_i (%)	$D_{10\%}$ (m)	评价等级
			C_{max}	距离 (m)	方位角			
M6	NH ₃	200	0.068822	75	5°	0.03	0	三级
	H ₂ S	10	0.03854			0.39	0	三级
M7	NH ₃	200	9.36493	101	0°	4.68	0	二级
	H ₂ S	10	0.236091			2.36	0	二级
	NMHC	2000	71.988			3.60	0	二级
	甲醇	3000	1.554264			0.05	0	三级



图 2.5-2 主要大气污染物估算模型计算结果截图

(7) 估算模型计算结果

从上述估算结果中可以看出，本项目建成后正常工况下最大落地浓度占标率(P_{max})

最大值为 9.15% < 10%。因此，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）要求，本项目的大气环境影响评价等级为二级。

2.5.1.2 评价范围

由表 2.5-6 大气估算结果可以看出，本项目的大气环境影响评价等级为二级。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），二级评价项目大气环境影响评价范围边长取 5km。因此，本次评价确定大气环境影响评价范围为边长 5km 的矩形区域，大气环境影响评价范围见图 2.5-4。

2.5.2 地表水环境评价等级和评价范围

2.5.2.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），地表水环境影响评价工作等级划分主要是根据影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。本项目属于水污染影响型建设项目，应根据废水排放方式和排放量划分评价等级，见表 2.5-8。

表 2.5-8 水污染影响型建设项目地表水环境影响评价等级判定表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放 Q / (m ³ /d) ; 水污染物当量数 W / (量纲一)
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	——

本项目运营期新增的高浓度污水一部分送至福山污水处理厂一期工程高浓度污水处理系统处理达标后供园区回用，另一部分和新增的低浓度污水一起经厂区新建污水处理及回用系统处理达到厂内回用标准后供厂区内回用。因此，本项目污废水排放方式属于“间接排放”，相对应的地表水环境影响评价工作等级应为三级 B。

2.5.2.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）中的有关规定，三级 B 项目评价范围应符合以下要求：

(1) 应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求；

(2) 涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。

因此，本项目主要评价内容包括水污染控制和水环境影响减缓措施有效性分析，依托污水处理设施的环境可行性评价，不设评价范围。

2.5.3 地下水环境评价等级和评价范围

2.5.3.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 2.5-9。

表 2.5-9 地下水环境影响评价工作等级分级表

环境敏感程度 \ 项目类别	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

本项目为厨余垃圾和生物柴油制备的扩产提质项目，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，属于“U 城镇基础设施及房地产-149、生活垃圾（含餐厨废弃物）集中处置-II 类”和“155、废旧资源（含生物质）加工、再生利用-III 类”，按照从严原则，地下水环境影响评价项目类别为 II 类。

建设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，分级原则按表 2.5-10。

表 2.5-10 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	生活供水水源地（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	生活供水水源地（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。

本项目不新增占地，选址于广州市黄埔区福山循环经济产业园内生物质综合处理厂一期工程现有占地内，其所在区域地下水功能区划为“珠江三角洲广州增城地下水水源涵养区（H074401002T02）”，不属于集中式饮用水水源、集中式饮用水水源准保护区以外的补给径流区，不属于特殊地下水资源保护区以及特殊地下水资源保护区以外的分布区，周边居民均使用市政自来水，不属于分散式饮用水水源地，因此判定调查评价区地下水环境敏感程度为“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三级。

2.5.3.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）：建设项目（除线性工程外）地下水环境影响现状调查评价范围可采用公式计算法、查表法和自定义法确定。

本项目区所在区域的地下水补给、径流和排泄特征较明确，项目所在区的水文地质单元边界较清晰，为准确刻画本项目区的水文地质条件，因此可采用自定义法，以本项目可能对地下水水质产生影响的同一水文地质单元为地下水评价范围，广州东部固体资源再生中心最外侧分水岭可作为一个较独立的水文地质单元。调查区北至岐山村，东至瓦窑前、福山村东侧山头，西至兴丰村，南至凉风坳，面积约 8.21km²，总体上水文地质单元大气降水—地下水径流—排泄的循环过程清楚，其循环过程亦未受到邻区单元或亚单元干扰，该亚单元是一个相对独立性质的水体体系，厂区内包含区域水文地质单元的补给、径流、排泄区，项目区域项目场地地下水随地形自高往低处径流，总体流向为自东向西，本项目地下水评价范围见图 2.5-4。

2.5.4 声环境评价等级和评价范围

2.5.4.1 评价等级

按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中的规定，声环境影响评价工作等级依据建设项目规模、噪声种类及数量、建设前后声级的变化程度及评价范围内有无敏感目标来确定。

本项目选址所在区域现状位于声环境功能 2 类区，项目建设前后，评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下，且受影响人口数量没有变化。根据《环境影响评

价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本项目的声环境影响评价工作等级为二级。

2.5.4.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），确定本项目声环境评价范围为项目厂界外 200m 包络线范围内的区域，声环境评价范围见图 2.5-4。

2.5.5 生态环境评价等级和评价范围

2.5.5.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）6.1.8 的规定：“符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类扩产提质项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析”。本项目属于符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类扩产提质项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

2.5.5.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），污染影响类建设项目评价范围应涵盖直接占用区域以及污染物排放产生的间接生态影响区域。故本项目的生态影响评价范围确定为项目所在地。

2.5.6 环境风险评价等级和评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分流程如下图所示。

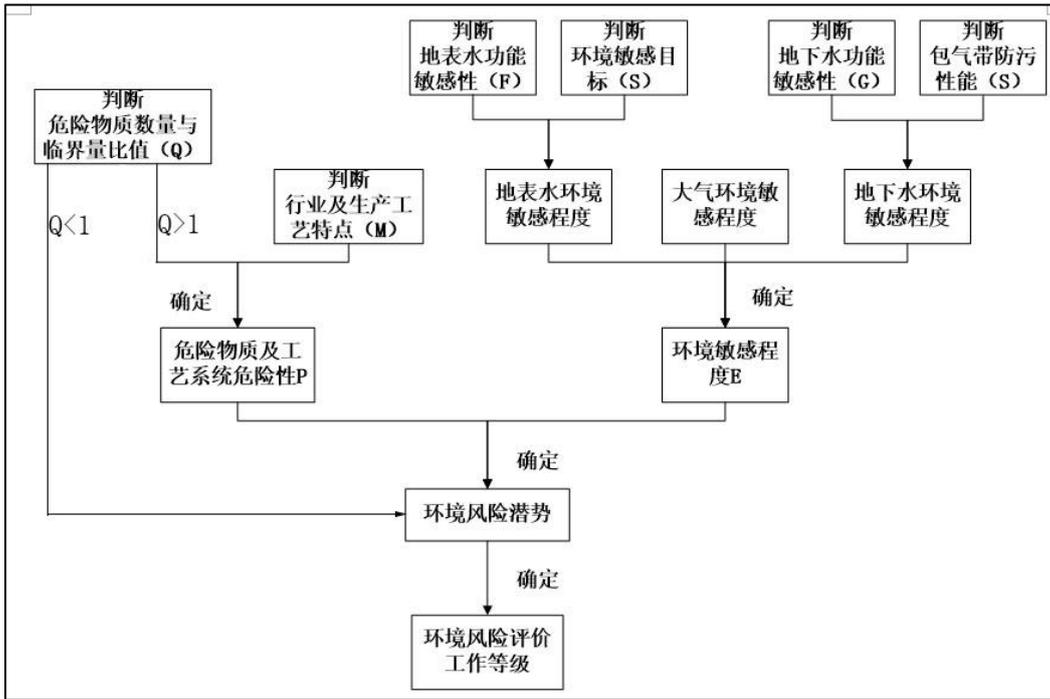


图 2.5-3 环境风险评价工作等级划分流程图

1、危险物质及工艺系统危险性（P）的分级确定

项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参见附录 B 确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），按附录 C 对危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行判断。

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内最大存在总量与导则附录 B 中对应临界量的比值 Q。当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（Q）；

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：

q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, \dots, 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 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 重点关注的危险物质及临界量，项目扩产提质后全厂涉及的危险物质和 Q 值计算见下表。

表 2.5-11 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质 Q 值
1	沼气（甲烷） ^①	74-82-8	4.286（折算）	10	0.4286
2	沼气（硫化氢） ^①	7783-06-4	0.02432	2.5	0.009728
3	硫酸 ^②	7664-93-9	0.645	10	0.0645
4	10%次氯酸钠	7681-52-9	0.5（折算）	5	0.1
5	盐酸（37%）	7647-01-0	0.03	7.5	0.004
6	甲醇	67-56-1	138.6	10	13.86
7	废矿物油	/	20	2500	0.008
8	生物柴油	/	3000	2500	1.2
合计					15.674828

注：①厌氧发酵净化后的沼气中甲烷含量（体积分数）约为 60%，沼气柜储量按 10000m³ 计，则沼气中甲烷储量为 10000m³*60%/22.4L/mol*16g/mol=4.286t；沼气柜共 2 个，容积各 5000m³，其中一个为脱硫前的沼气、硫化氢体积分数<3000ppm（3‰），一个为脱硫后的沼气、硫化氢体积分数≤200ppm（0.2‰），硫化氢密度为 1.52kg/m³，故计算得到硫化氢最大存在总量为：5000m³*3‰*1.52kg/m³+5000m³*0.2‰*1.52kg/m³=24.32kg=0.02432t；②硫酸的量为项目 30%稀硫酸和 98%浓硫酸合计折算的量。

由上表可知，项目危险物质总量与其临界量比值 $Q=15.674828$ ，即 $10 \leq Q < 100$ 。

（2）行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照下表评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 2.5-12 项目行业及生产工艺（M）判定表

行业	评估依据	标准分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

行业	评估依据	标准分值
	高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ；长属管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。	

根据上表对项目生产工艺情况的评估，本项目不属于“石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼、管道、港口/码头、石油天然气”等行业，属于“其他行业 涉及危险物质使用、贮存的项目”，M=5，为 M4。

（3）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），项目危险物质数量与临界量比值 $Q=15.6651$ ，即 $10 \leq Q < 100$ ，M 分值 5，为 M4。按照下表确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 2.5-13 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量 与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

根据上表对项目危险物质及工艺系统危险性（P）分级，项目为 P4。

3、环境敏感程度（E）的分级

（1）大气环境敏感程度判断

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表 2.5-14 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性划定标准
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

根据资料收集统计结果显示，项目周边大气环境敏感程性与周边的人口密度有关，

根据对周边敏感点的调查，项目周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数约为 40415 人，同时考虑项目西北面约 1070m 处有帽峰山森林公园，属于需要特殊保护的区域，结合上表，大气环境敏感程度分级为 E1。

(2) 地表水环境敏感程度判断

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 2.5-15。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 2.5-16 和表 2.5-17。

表 2.5-15 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 2.5-16 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水功能敏感性特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为 II 类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为 III 类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他区域

表 2.5-17 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到纳陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域

分级	环境敏感目标
S3	排放点下游（顺水流向）10 km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

本项目建设在广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂 BOT 项目一期工程内，已有完善的废污水收集管网。本项目运营期新增的高浓度污水一部分送至福山污水处理厂一期工程高浓度污水处理系统处理达标后供园区回用，另一部分和新增的低浓度污水一起经厂区新建污水处理及回用系统处理达到厂内回用标准后供厂区内回用，均不外排。在事故过程中依托厂区内现有的事故应急池应对突发情况，且不设置废水排放口，即可确保事故废水有效收集。在不考虑事故应急池的情况下，项目废水泄漏可能会通过雨水管网排至潭洞河，潭洞河属 IV 类水体，则其地表水环境敏感特征为敏感 F3；排放点下游 10km 范围不包含敏感保护目标，其环境敏感目标分级为 S3，因此本项目地表水环境敏感程度分级为 E3。

（3）地下水环境敏感程度判断

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 2.5-19 和表 2.5-20。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 2.5-18 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地表水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 2.5-19 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区：除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a
不敏感 G3	上述地区以外的其他地区

“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

表 2.5-20 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb \leq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s \leq K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb: 岩土层单层厚度, K: 渗透系数	

项目不在地表水集中式饮用水水源，也不处于准保护区以外的补给径流区，不在特殊地下水资源保护区，不属于分散式饮用水水源地，地下水环境敏感程度属于不敏感 G3。根据项目区域地质资料及项目岩土勘察报告，本场地包气带岩土层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数介于 $10^{-7} cm/s < K \leq 10^{-4} cm/s$ 之间，且分布连续、稳定，确定本场地包气带岩土的防污性能为 D2。

综上所述，项目地下水环境敏感程度为 E3。

(4) 环境风险评价等级确定

根据表 2.5-21 划分各环境要素的环境风险潜势，再根据上述确定各环境要素的环境风险评价等级，具体如下表 2.5-22 所示。大气环境风险潜势为 III，大气环境风险评价等级为二级；地表水环境风险潜势为 I，地表水风险评价等级为简单分析；地下水环境风险潜势为 I，地下水风险评价等级为简单分析。综合考虑大气、地表水、地下水的风险潜势，取其中最高等级。因此，本项目的环境风险潜势综合等级为 III 级，综合风险评价等级为二级。

表 2.5-21 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 E	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。

表 2.5-22 环境风险评价工作等级

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。见附录 A。

表 2.5-23 各环境要素的环境风险评价等级一览表

环境要素	项目危险物质及工艺系统危险性为轻度危害（P4）		
	环境敏感程度	风险潜势划分	风险评价等级
大气	E1	III	二级
地表水	E3	I	简单分析
地下水	E3	I	简单分析

4、评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目大气风险评价范围为以项目厂界周边外扩 5km 范围，本项目地表水环境风险评价范围为项目周边地表水调查范围，应定性分析说明地表水环境影响后果。地下水环境影响评价范围与地下水环境影响评价范围一致，定性分析说明地下水环境影响后果。本项目风险评价范围详见图 2.5-4。

2.5.7 土壤环境评价等级和评价范围

1、评价等级

（1）项目类别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别表和土壤环境污染源、影响途径、影响因子的识别，本项目属于“环境和公共设施管理业-废旧资源加工、再生利用”，项目类别为Ⅲ类。

表 2.5-24 土壤环境影响评价项目类别表（摘自 HJ 964-2018 中附录 A）

行业类别	项目类别			
	I 类	II 类	III 类	IV 类
环境和公共设施管理业	危险废物利用及处置	采取填埋和焚烧方式的一般工业固体废物处置及综合利用；城镇生活垃圾（不含餐厨废弃物）集中处置	一般工业固体废物处置及综合利用（除采取填埋和焚烧方式以外的）；废旧资源加工、再生利用	其他

（2）项目场地的土壤环境敏感程度

本项目属于污染影响型，《环境影响评价技术导则—土壤环境》（HJ964-2018）将建设项目占地规模分为大型（ $\geq 50 \text{ hm}^2$ ）、中型（ $5 \sim 50 \text{ hm}^2$ ）、小型（ $\leq 5 \text{ hm}^2$ ），建设项目占地主要为永久占地。本项目占地面积为 $5 \text{ hm}^2 < 8.36 \text{ hm}^2 < 50 \text{ hm}^2$ ，本项目占地规模属于中型占地规模。

建设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

见下表。

表 2.5-25 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他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

本项目周边有居民区、基本农田和帽峰山森林公园，土壤环境应属“敏感”。

综上所述，本项目的土壤环境影响评价工作等级为三级。

表 2.5-26 项目评价工作等级分级

评价工作等级 敏感程度	占地规模	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。

2、评价范围

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境》（HJ964-2018），本项目土壤现状调查与评价范围为占地范围内和占地范围外 0.05km，具体范围详见图 2.5-4。

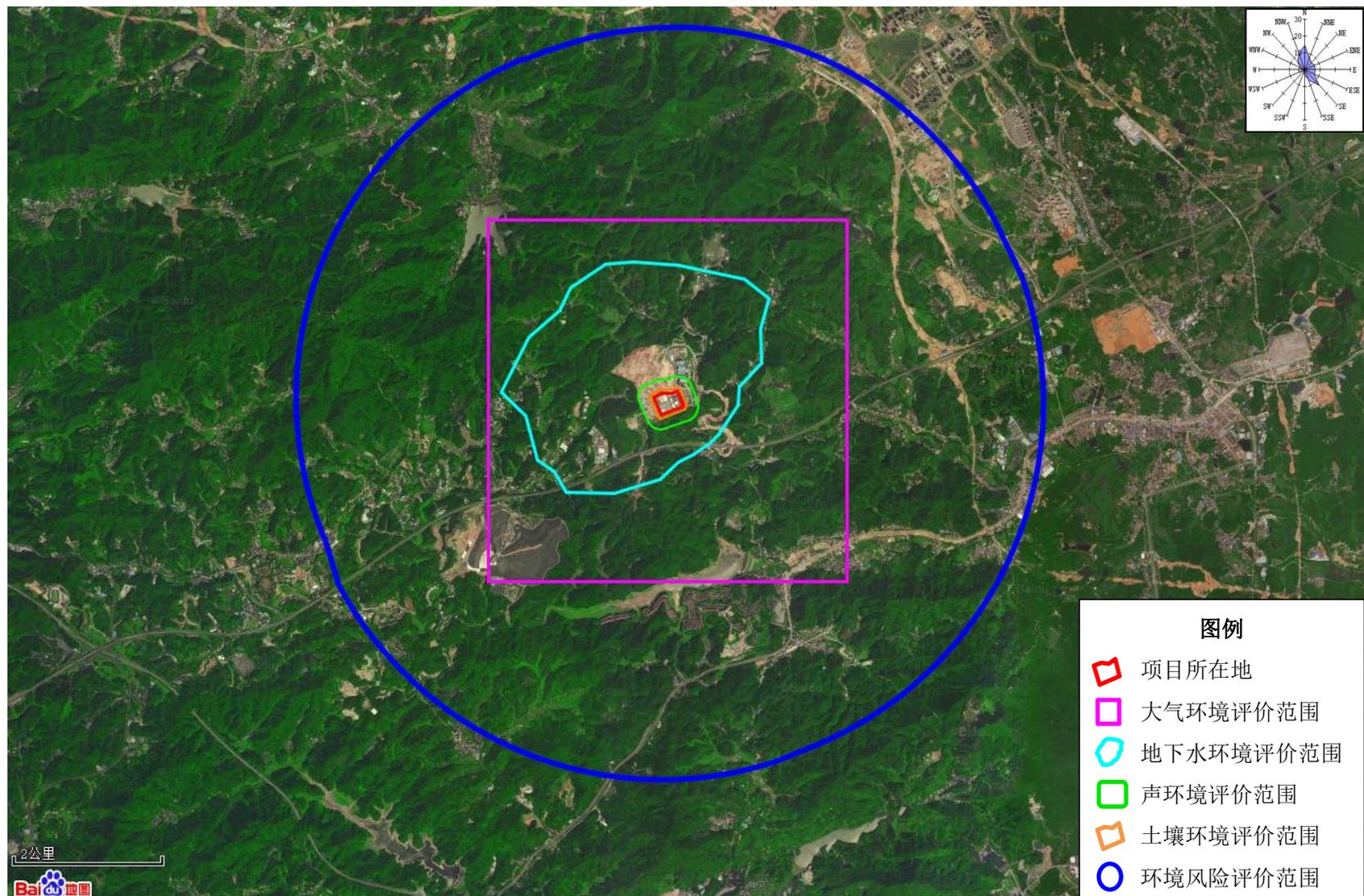


图 2.5-4 项目环境评价范围图

2.6 污染控制及环境保护目标

2.6.1 污染控制目标

根据本项目所在地周围的情况，以及本项目的特点和对环境的影响方式，确定污染控制的重点如下：

- （1）做好本项目运营期的环境污染控制工作，所有污染源均应得到有效控制。
- （2）本项目各项环境保护设施应与主体工程实现“三同时”。
- （3）本项目外排污污染物的浓度和排放速率均应符合国家及广东省相关排放标准。
- （4）采取有效措施控制本项目潜在的环境风险，控制本项目因设备故障等原因导致发生环境风险事故对周边生态环境产生的影响。

2.6.2 环境保护目标

（1）地下水环境保护目标：确保项目生产废水和生活污水不直接外排，保证项目周边水体水质不因本项目的建设而发生明显变化。

（2）大气环境保护目标：控制各类大气污染物的排放，保证评价区域内的环境空气质量不因本项目的建设和生产运营活动而下降。

（3）声环境保护目标：评价区域内的声环境质量不因本项目的建设和生产运营活动而下降。

（4）地下水环境保护目标：评价范围内的地下水质量不因本项目的建设和生产运营活动而被污染。

（5）土壤环境保护目标：保证项目所在地周边土壤质量不因本项目的建设而发生明显变化。

（6）生态环境保护目标：项目周边区域的生态环境不因本项目的建设和生产运营活动而受到影响。

（7）环境风险保护目标：保证项目评价范围内的敏感目标不因本项目的建设和生产运营活动而受到影响。

项目评价区域的主要环境敏感点分布情况见表 2.6-1，敏感点分布图见图 2.6-1。

表 2.6-1 项目主要环境保护目标一览表

序号	敏感点名称	X	Y	保护对象	保护内容 (人)	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
1	福山村	505	-485	居住区	102	环境空气二类区 声环境功能 2 类区	东南	558
2	小山背	314	-784	居住区	24	环境空气二类区 声环境功能 2 类区	正南偏东	851
3	兴丰村观音山路居民区	-997	-190	居住区	316	环境空气一类区	正西偏南	981
4	秧村	-1475	-651	居住区	748	环境空气一类区	西南	1545
5	兴丰村兴太三路居民区	-1663	-805	居住区	1286	环境空气一类区	西南	1786
6	广州华大外语外贸学院	-1958	-772	学校	/	环境空气一类区	西南	2099
7	秧地村	-2249	-610	居住区	612	环境空气一类区	西南	2309
8	兴丰村兴丰北路居民区	-1912	251	居住区	1198	环境空气一类区	西（西南至西北）	1795
9	彭洞	-1500	-90	居住区	106	环境空气一类区	正西偏南	1423
10	岐山村	-314	1374	居住区	436	环境空气一类区、二类区	正北	975
11	坪山村	285	1573	居住区	108	环境空气二类区	正北	1286
12	石门围	1500	1606	居住区	116	环境空气二类区	东北	1696
13	福洞村 1	1993	1080	居住区	462	环境空气二类区	正东偏北	2335
14	福洞村 2	2257	-211	居住区	1846	环境空气二类区	东南	2026
15	均和村	1444	-1848	居住区	2006	环境空气二类区	东南	2267
16	龙山村	1353	-2133	居住区	596	环境空气二类区	东南	2506
17	金坑村	1586	-2367	居住区	2567	环境空气二类区	东南	2780
18	澳洲山庄	1088	-2245	居住区	84	环境空气二类区	东南	2498
19	御湖名邸	590	-2397	居住区	616	环境空气二类区	正南偏东	2435
20	高排	-2835	-2336	居住区	428	环境空气二类区	西南	3695

序号	敏感点名称	X	Y	保护对象	保护内容 (人)	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
21	穗丰村第十四经济合作社	-3567	-3109	居住区	644	环境空气二类区	西南	4317
22	广州东华职业学院	-3445	-2651	学校	10863	环境空气二类区	西南	4387
23	穗丰村	-2878	-834	居住区	7334	环境空气一类区、二类区	西南	3007
24	大坪	-3048	-110	居住区	122	环境空气一类区	正西	3022
25	帽峰山森林公园	-2835	1558	自然保护区	/	环境空气一类区	西北	3159
26	沙田村	-2195	3042	居住区	1647	环境空气一类区	西北	3614
27	知识城投资嘉达山与墅	1769	4456	居住区	72	环境空气二类区	东北	4179
28	龙狮璟珑府	2125	4232	居住区	96	环境空气二类区	东北	4492
29	越秀联投知识城居山涧	2196	3825	居住区	324	环境空气二类区	东北	4539
30	大涵村传统民居	3335	1944	居住区	256	环境空气二类区	东北	3613
31	大涵村	4046	1832	居住区	804	环境空气二类区	东北	4277
32	鹅公嘴	4077	653	居住区	720	环境空气二类区	正东偏北	3875
33	黄埔区生物安全产业园人才公寓	4422	378	居住区	1008	环境空气二类区	正东偏北	4233
34	广州知识城第一小学	1993	-1767	学校	1872	环境空气二类区	东南	2474
35	黄麻塘	-1837	542	居住区	384	环境空气一类区	西北	1617
36	广州市景宜颐养院	1647	-852	居住区	612	环境空气一类区	东南	1711
37	沙田水库	-2147	2272	水库	/	地表水 III 类	西北	2879
38	潭洞水	475	362	河流	/	地表水 IV 类	东北至东南	273.9
39	金坑水库	770	-1587	水库	/	地表水 IV 类	西南至东南	1755
40	金坑河	1431	-1982	河流	/	地表水 IV 类	东南	2424

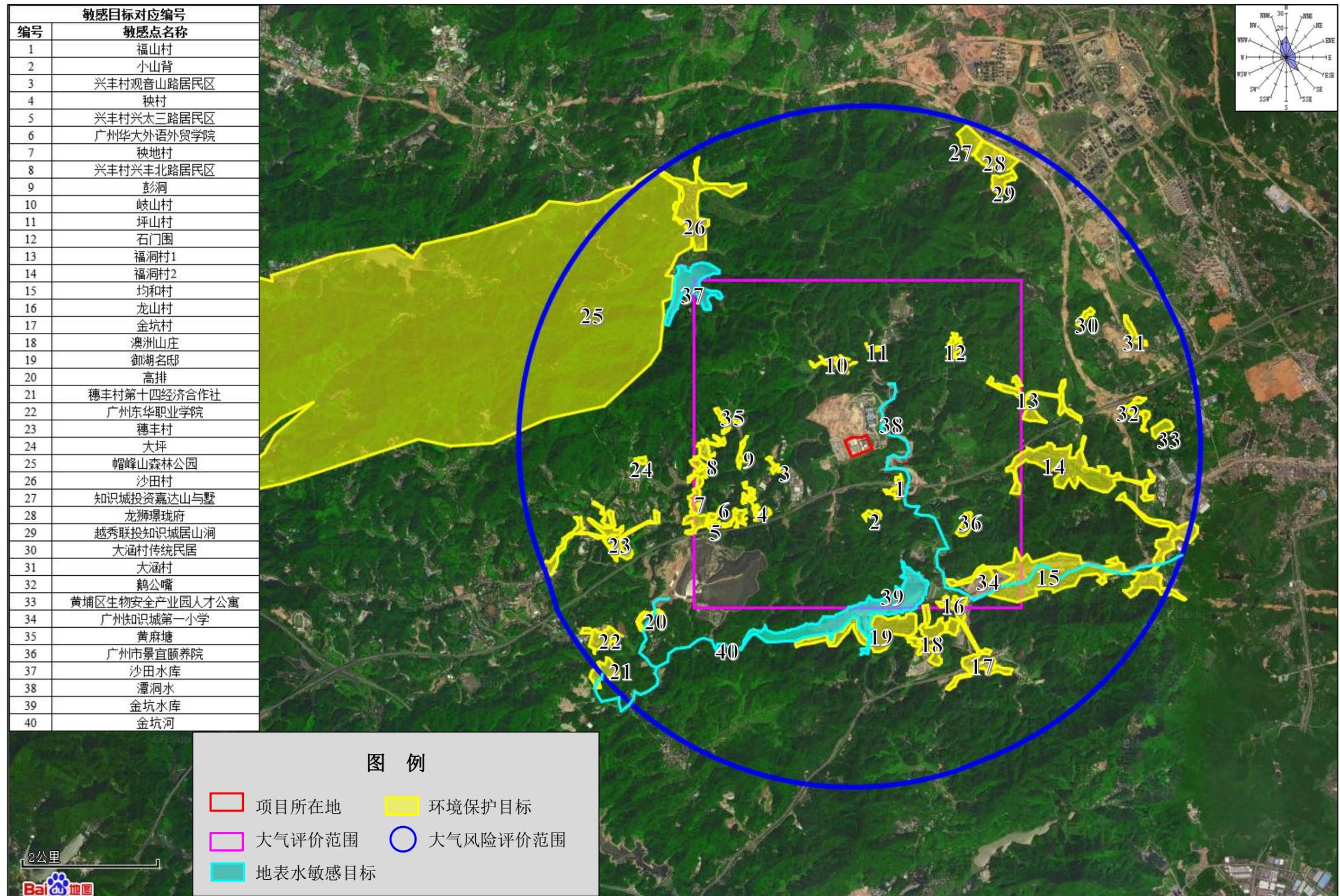


图 2.6-1 项目评价范围内环境敏感点分布图

2.7 建设项目合理性和合法性分析

2.7.1 产业政策符合性政策

与《产业结构调整指导目录(2019年本, 2021年修订)》和《市场准入负面清单(2022年版)》相符性分析

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第29号《产业结构调整指导目录(2019年本, 2021年修订)》，项目属鼓励类项目中“四十三：环境保护与资源节约综合利用中--城镇垃圾、农村生活垃圾、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”，本项目通过餐厨垃圾进行资源化处理产生沼气和粗油脂（毛油），实现资源高效益利用，提高产品附加值，过程中未使用国家明令禁止的淘汰类和限值类的设备及工艺，且根据国家《市场准入负面清单》（2022年本），本项目不属于禁止准入类，属于许可准入类。

因此本项目符合国家产业政策。

2.7.2 选址合理性分析

项目位于广州市黄埔区新龙镇福山村东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂BOT项目一期工程内，项目红线面积83600m²。厂址于2014年12月取得广州市规划局的《建设项目选址意见书》（穗规选〔2014〕215号），于2016年1月取得广州市规划局的《建设用地规划许可证》（穗规地证〔2016〕19号）。本项目在现有用地范围内进行扩产提质，不新增用地、不新增厂房建筑物，周边环境与原项目一致，因此，选址符合要求。

根据《中新知识城功能片区土地利用总体规划（2013-2020年）调整完善方案》，项目选址属于“城镇村用地区”（见图2.7-1），项目选址符合规划要求。

2.7.3 三线一单相符性分析

根据《广州市人民政府关于印发广州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（穗府规〔2021〕4号），全市经济社会发展实际、主体功能分区、自然资源禀赋，聚焦区域生态环境重点问题和主要保护目标，针对不同环境管控单元特征，提出差异化的生态环境准入要求。本项目所在的环境管控单元属于黄埔区新龙镇西部一般管控单元（ZH44011230002），其管控维度及管控要求见下表。

表 2.7-1 与黄埔区新龙镇西部一般管控单元相符性分析

管控维度	管控要求	相符性分析
区域布局管控	<p>1-1.【产业/禁止类】严格落实单元内广州市第三资源热力电厂环境影响评价文件及批复的相关防护距离，在此范围内不得规划建设居民住宅、学校、医院等环境敏感建筑。</p> <p>1-2.【大气/限制类】大气环境布局敏感重点管控区内，应严格限制新建使用高挥发性有机物原辅材料项目，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。</p> <p>1-3.【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区内，应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。</p> <p>1-4.【土壤/禁止类】禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。</p>	<p>1-1、1-2、1-3、1-4 本项目属于餐厨垃圾预处理和废弃食用油脂处理制备生物柴油项目，为产业鼓励类项目，符合相关产业要求；选址位于广州市黄埔区福山村东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂一期工程内，距离广州市第三资源热力电厂西南面约 70m，周边不涉及居民区和学校、医院、疗养院、养老院等，产生的废气主要为恶臭气体和废弃食用油脂处理产生的少量有机废气，经相关废气处理设施处理后达标排放，符合其相关要求。</p>
能源资源利用	<p>2-1.【水资源/综合类】促进再生水利用。完善再生水利用设施，工业生产、城市绿化、道路清扫、车辆冲洗、建筑施工以及生态景观等用水，要优先使用再生水。</p> <p>2-2.【能源/综合类】控制煤炭、油品等高碳能源消费，大力发展太阳能、天然气、氢能等低碳能源，推动产业低碳化发展。减少建筑和交通领域碳排放，加速交通领域清洁燃料替代。</p> <p>2-3.【岸线/综合类】严格水域岸线用途管制，土地开发利用应按照有关法律法规和技术标准要求，留足河道、湖泊的管理和保护范围，非法挤占的应限期退出。</p>	<p>2-1、2-2、2-3 本项目产生的废污水一部分通过厂区新建污水处理及回用系统处理达到厂内回用标准后供厂区内部回用，另一部分依托园区内现有废水处理设施处理达标后回用于园区，生物质垃圾预处理设备所需高温蒸汽依托园区内第三热力资源电厂提供，燃料主要使用现有项目厌氧水解发酵产生的沼气，符合节能、使用清洁燃料等清洁生产要求；本项目位置属于有限开发区域，且占用现有项目用地，不新增用地，土地利用符合有关法律法规和技术标准要求</p>
污染物排放管控	<p>3-1.【大气/限制类】广州市第三资源热力电厂产生的废水经污水处理系统处理达标后全部回用，不外排；运营产生的废气排放、恶臭污染物厂界排放及炉渣综合处理厂颗粒物排放执行环境影响评价文件及批复的相关要求。</p>	<p>3-1 本项目不属于广州市第三资源热力电厂</p>
环境风险防控	<p>4-1.【土壤/综合类】单元内广州市第三资源热力电厂应严格落实环境风险防控和突发环境事件应急等相关要求，防范污染事故发生，防止污染地下水和土壤污染。</p>	<p>4-1 本项目不属于广州市第三资源热力电厂</p>

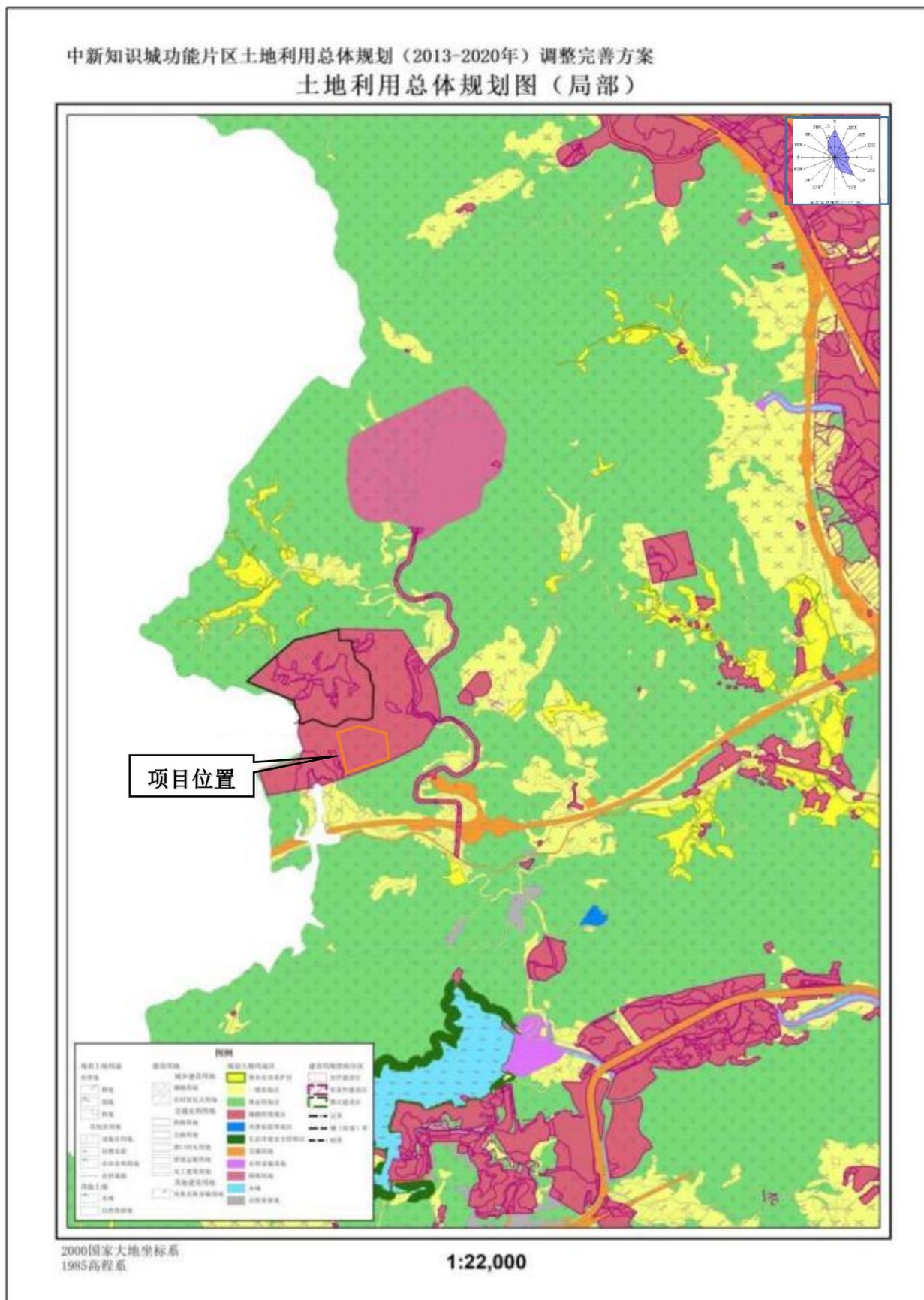


图 2.7-1 项目与中新知识城功能片区土地利用总体规划图的关系

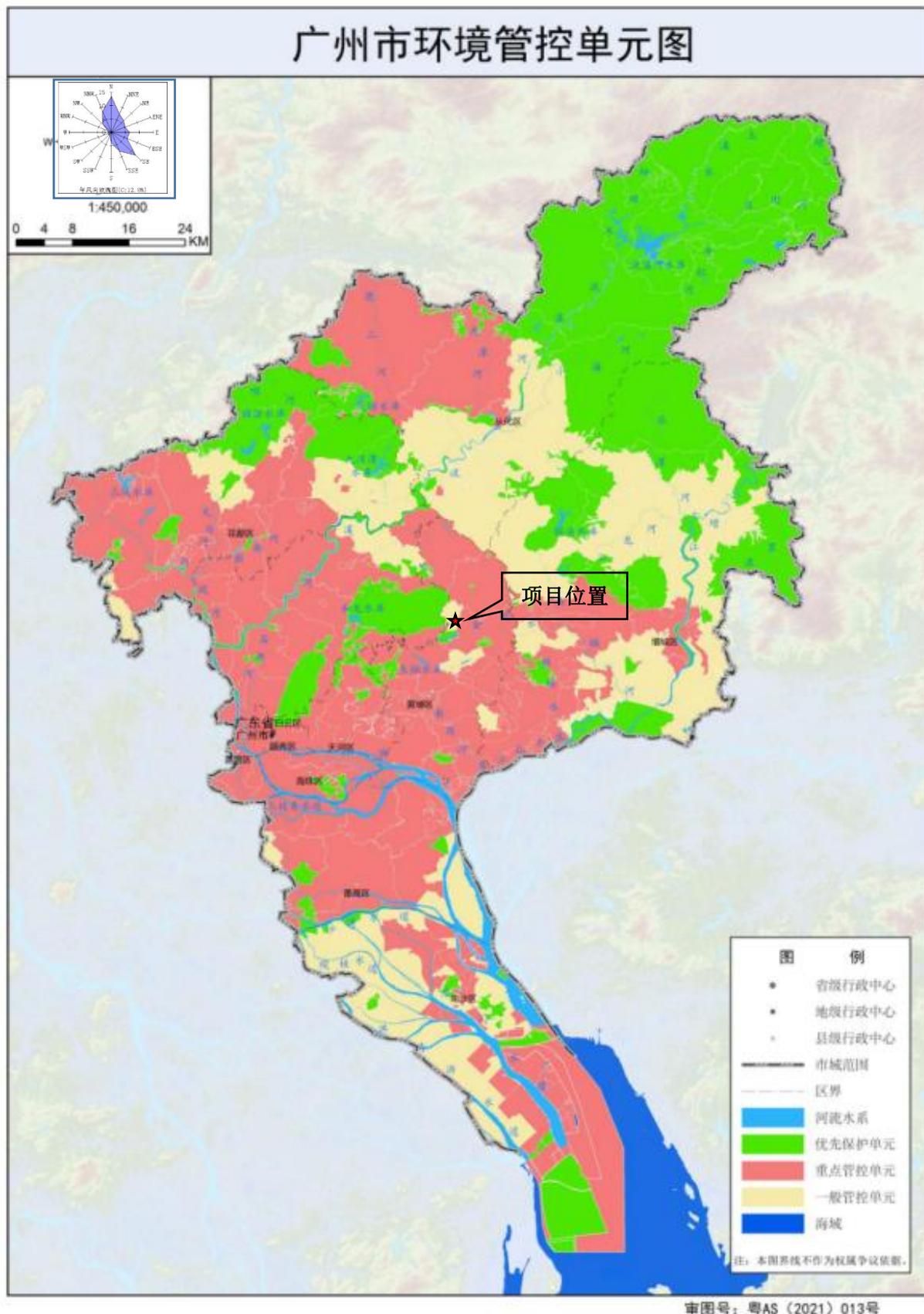


图 2.7-2 项目与广州市环境管控单元图的关系图

2.7.4 与行业规范相符性分析

1、与国家、地方政策文件相符性分析

结合国家、地方相关部门对于垃圾处理项目的建设提出具体要求等规范性文件，结合本项目相关资料，对项目相符性分析如下：

表 2.7-2 本项目与行业规范文件相符性分析

文件名称	内容摘要	相符性
《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》	县级以上地方人民政府环境卫生主管部门负责组织开展处于垃圾资源化、无害化处理工作	相符
《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》	建设分类投放、分类收集、分类运输、分类处理的生活垃圾处理系统。加快建设城市餐厨废弃物、建筑垃圾和废旧纺织品等资源化利用和无害化处理系统，规范发展再制造。	相符
《国务院办公厅关于加强地沟油整治和餐厨废弃物管理的意见》（国办发【2010】36号）	严厉打击非法生产销售“地沟油”行为和严防“地沟油”流入食品生产经营单位，明确各地要探事宜餐厨废弃物资源化利用和无害化处理的技术工艺路线及管理模式，提高餐厨废弃物资源化利用和无害化利用水平，不得用未经无害化处理的餐厨废弃物喂养畜禽。	相符
《关于进一步加强城市生活垃圾处理工作的意见》	鼓励居民分开盛放和投放餐厨垃圾，建立高水分有机生活垃圾收运系统，是想餐厨垃圾单独收集循环利用。加强可降解有机垃圾资源化利用工作，组织开展城市餐厨垃圾资源化利用试点，统筹餐厨垃圾、园林垃圾、粪便等无害化处理和资源化利用。	相符
《关于推进餐厨废弃物资源化利用和无害化处理试点工作的承诺书》	要求各试点城市（区）人民政府与国家发展改革委、政府、住房城乡建设部签订，保证实施方案中确定的新增餐厨废弃物资源化利用量，承诺建立完善的餐厨废弃物回收、运输、利用体系，建议健全有关法规制度大河政策机制，加强监管，严厉打击非法收运餐厨废弃物的行为，加强舆论宣传，引导社会公众广泛参与。	相符
《“十四五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》	<p>(三)有序开展厨余垃圾处理设施建设</p> <p>1.科学选择处理技术路线。各地要根据厨余垃圾分类收集情况、厨余垃圾特征、人口规模、设施终端产品及副产物消纳情况等因素，科学选择适宜技术路线和处理方式，着力解决好堆肥工艺中沼液、沼渣等产品在农业、林业生产中应用的“梗阻”问题。积极推广厨余垃圾资源化利用技术，合理利用厨余垃圾生产生物柴油、沼气、土壤改良剂、生物蛋白等产品。</p> <p>2.有序推进厨余垃圾处理设施建设。按照科学评估、适度超前原则，以集中处理为主，分散处理为辅，稳妥有序推进厨余垃圾处理设施建设。尚未全面开展垃圾分类的地区，可按照“循序渐进，先试点后推广”的原则，采用分散与集中处理相结合的方式，分步实施，逐步扩大厨余垃圾处理能力。鼓励有条件的地区积极推动既有设施向集成化、智能化、自动化、低运行成本的现代化厨余垃圾处理系统方向改进。</p> <p>3.积极探索多元化可持续运营模式。及时总结推广城市厨余垃圾处理设施运营管理典型经验，推动建立责任明确、多方共赢的长效治理机制。探索建立市场化的建设和运行模式，建立厨余垃圾全链条、整体性处置利用体系。鼓励社会专业公司参与</p>	相符

文件名称	内容摘要	相符性
	运营，不断提升厨余垃圾处理市场化水平。	
《广东省人民政府办公厅关于进一步加强餐厨废弃物管理的意见》（粤府办【2012】135号）	有条件的地区可按照区域统筹的模式，规划建设区域性餐厨废弃物处置设施。支持企业开展餐厨废弃物无害化处理和资源循环利用，鼓励相关企业探索餐厨废弃物处置与管理技术，研发适用的餐厨废弃物收运、处置装置，鼓励企业实行餐厨废弃物收运和处置一体化经营，引导、促进餐厨废弃物处置企业产业化、可持续健康发展。	相符
《广州市餐饮垃圾和废弃食用油脂管理办法（试行）》（广州市人民政府令第117号）	餐饮垃圾和废弃食用油脂处置设施的规划建设应当符合环境卫生专项规划，其设施用地应当纳入城市黄线保护范围。鼓励和推动餐饮垃圾和废弃食用油脂资源化利用，推广使用符合产品质量要求的资源化利用产品。餐饮垃圾和废弃食用油脂收运处置单位应当在划定的服务区域范围内对餐饮垃圾和废弃食用油脂实行统一收运，集中定点处置。为产生单位提供相应数量、符合标准的餐饮垃圾和废弃食用油脂专用收运车辆，并按照规定安装行驶记录仪、装卸计量系统和视频监控设备；餐饮垃圾应当每天清运，废弃食用油脂按照约定定期清运，及时清理油水分离装置，并保持收运车辆、收集容器和作业区环境整洁；实行密闭化运输，运输设备和收集容器应当具有统一标识，整洁完好，运输中不得撒漏，突发撒漏造成环境卫生污染的，应当即时清除干净；按照规定路线和时间将餐饮垃圾和废弃食用油脂运送到指定的处置场所，不得擅自改变处置场所。	相符

2、与《餐厨垃圾处理技术规范》（CJJ184-2012）相符分析

本项目为扩产提质项目，在生物质综合处理厂 BOT 项目一期工程现有的处理规模上新增餐厨垃圾处理和废弃食用油脂（生物柴油制备）处理规模，在现有厂址占地范围内进行，不新增占地，因此项目选址及建设内容对照《餐厨垃圾处理技术规范》（CJJ184-2012）中要求，本项目的建设符合《餐厨垃圾处理技术规范》（CJJ184-2012）中要求是相符的（如下表所示）。

表 2.7-3 项目与《餐厨垃圾处理技术规范》（CJJ184-2012）相符性分析

规范条款	规范要求	本项目情况	相符性
餐厨垃圾的收集与运输	餐饮垃圾的产生者应对产生的餐饮垃圾进行单独存放和收集，餐饮垃圾的收运者应对餐饮垃圾实施单独收运，收运中不得混入有害垃圾和其他垃圾	本项目依托现有工程的餐厨垃圾收运系统，采取定时、定点的收集方式。	相符
	餐饮垃圾不得随意倾倒、堆放，不得排入雨水管道、污水排水管道、河道、公共厕所和生活垃圾收集设施中		
	对餐饮单位的餐饮垃圾应实行产量和成分登记制度，并宜采取定时、定点的收集方式收集		
	煎炸废油应单独收集和运输，不宜与餐饮垃圾混合收集	废弃食用油脂单独收集，并经油水分离装置进行预处理	
	厨余垃圾宜实施分类是收集和分类运输	厨余垃圾由环卫部门收集收集和运输至本项目处理	
	餐厨垃圾应采用密闭、防腐专用容器盛装，采用密闭	本项目采用密闭式运输车，	相

规范条款	规范要求	本项目情况	相符性
	式专用收集车进行收集，专用收集车的装载机构应与参与垃圾盛装容器相匹配	车身设有挂筒设施，将垃圾标准筒提升至车厢顶部，再通过输送机将垃圾倒入车厢内，垃圾在车厢内被推板机挤压，压缩后存放罐体中。运输过程中全程密闭。运输至处理厂卸料区后，密封后盖好，推料机将垃圾推出。车上所用操作为液压自动控制。餐厨垃圾运输时间避开交通拥堵路段和高峰时段。废弃食用油脂单独收集。	符合
	餐厨垃圾运输车辆在任何路面条件下不得泄露和遗洒		
	餐厨垃圾宜直接从收集点运输至处理厂。产生量大、集中处理且运距较远时，可设餐厨垃圾转运站，转运站应采用非暴露式转运工艺		
	运输路线应避开交通拥挤路段，运输时间应避开交通高峰时段		
	餐厨垃圾运输车装、卸料宜为机械操作		
总体工艺设计	餐厨垃圾处理主体工艺的选择应符合：技术成熟、设备可靠；资源化程度高、二次污染及能耗小；符合无害化处理要求	采用成熟的“预处理+高温厌氧发酵+沼气发电工艺+沼渣脱水+污水处理”处理技术，项目各生产单元符合总体工艺设计要求	相符
	生产线工艺流程的设计应满足餐厨垃圾资源化、无害化处理的需要，做到工艺完善、流程合理、环保达标，各中间环节和单体设备应可靠		
	餐厨垃圾处理车间设备布置应符合下列规定：物流顺畅，各工段不相互干扰；应留有足够的设备检修空间；进料和预处理工段应与主处理工段分开；应有利于车间全面通风的气流组织优化和环境维护		
总图设计	餐厨垃圾处理厂总图布置应满足餐厨垃圾处理工艺流程的要求，各工序衔接顺畅，平面和竖向布置合理，建构筑物间距符合安全要求	项目总图平面布置合理，厂区设置一个主出入口，进场后办公和生产分两个区块互不影响，进场车辆通畅	相符
	餐厨垃圾处理厂各项用地指标应符合国家有关规定及当地土地、规划等行政主管部门的要求		
	厂区的道路的设置，应满足交通运输和消防的需求，并应于厂区竖向设计、绿化及管线敷设相协调		
	当处理工艺中有沼气产生时，沼气产生、储存、输送等环节及相关区域的设备、设施应符合国家现行相应防爆标准要求		
餐厨垃圾计量、接受与输送	餐厨垃圾处理厂应设置计量设施，计量设施应具有称重、记录、打印与数据处理、传输功能	已设有计量设施，计量设施具有称重、记录、打印与数据处理、传输功能	相符
	餐厨垃圾卸料间应封闭，垃圾车卸料平台尺寸应满足最大餐厨垃圾收集车卸料作业	厂区卸料区封闭建设，餐厨垃圾预处理生产线设置物料接收系统	相符
	卸料间受料槽应设置局部排风罩，排风罩设计风量应满足卸料时控制臭味外逸的需要，卸料间的通风换气次数不应小于3次/小时	本项目依托现有工程的卸料间及其设备，卸料间受料槽设置局部排风罩，排风罩设计风量应满足卸料时控制臭味外逸的需要，卸料间的通风换气次数不小于3次/小时	相符
	宜设置餐厨垃圾暂存、缓冲容器，缓冲容器的容积应	餐厨垃圾预处理生产线接收	相

规范条款	规范要求	本项目情况	相符性
	与餐厨垃圾处理工艺和处理规模相协调，应具有防臭气散发的设施	料斗及底部送料输送机，用于物料暂存	符合
	餐厨垃圾卸料间应设置地面和设备冲洗设施及冲洗水排放系统	卸料间地面和设备设有冲洗设备和废水排放系统，统一进入废水收排系统	相符
	餐厨垃圾输送和卸料倒料过程中应避免飞溅和逸洒	接收斗设置自动顶盖，密封严实，不卸料时关闭防止臭气外溢。接料斗上部配集气罩，配除臭法兰口	相符
	采用螺旋输送机输送餐厨垃圾时，应符合下列规定：螺旋输送机的转速应能调节；螺旋输送机应具有防硬物卡死的功能；应具有自清洗功能	项目采用进料螺旋和出料无轴螺旋输送机，变频控制；具有自动清洗功能	相符
餐厨垃圾处理工艺	餐厨垃圾的分选应符合下列规定：餐厨垃圾预处理系统应配备分选设备将餐厨垃圾中混杂的不可降解物有效去除，餐厨垃圾分选系统可根据需要选配破袋、大件垃圾分选、风力分选、重力分选、磁选等设施与设备；分选出的不可降解物应进行回收利用或无害化处理；分选后的餐厨垃圾中不可降解杂物含量应小于5%	本项目配有预处理工艺，主要功能是对餐厨废弃物进行破碎、分选、除油；配有油水分离工艺，油脂分离收集效率大于90%，分离出的粗油脂（即毛油）直接进入生物柴油制备车间进行处置；分选杂质进行无害化处理，分选后的餐厨垃圾中不可降解杂物含量小于5%	相符
	餐厨垃圾的破碎应符合下列规定：餐厨垃圾破碎工艺应根据处于垃圾输送工艺和处理工艺的要求确定；破碎设备应具有防卡功能，防止坚硬粗大物破坏设备；破碎设备应便于清洗，停止运转后及时清洗		
	泔水油的分离应符合下列规定：应根据餐厨垃圾处理主体工艺的要求确定油脂分离及油脂分离工艺；餐厨垃圾液相油脂分离收集率应大于90%；餐厨垃圾液相油脂进行妥善处理 and 利用		
	厌氧消化前餐厨垃圾破碎粒度应小于10mm，并应混合均匀	项目厌氧罐进料粒径约为8mm，物料搅拌均匀后进入厌氧消化系统	相符
	餐厨垃圾厌氧消化的工艺应很据餐厨垃圾的特性、当地的条件经过技术经济比较后确定	通过比较国内外成熟的餐厨垃圾处理工艺，得出项目采用完全混合厌氧发酵罐（CSTR），高温厌氧	相符
	湿式工艺的消化物料含固率宜为8%~18%，物料消化停留时间不宜低于15分钟	消化物料含固率9.9%，水力停留时间约25d	相符
	消化物料碳氮比（C/N）宜控制在（25~30）:1，pH宜控制在6.5~7.8；度以50℃~55℃为宜。厌氧消化系统应能对物料温度进行控制，物料温度上下波动不宜大于2℃	消化物料碳氮比（C/N）约为27:1，pH值控制在6.5~7.8，厌氧发酵温度55±1℃，厌氧系统配置加热和保温装置	相符
	对厌氧产生的沼气应进行有效利用或处理，不得直接排入大气	沼气使用热电联产方式进行资源化利用，发电并网、余热用于工艺用热，同时单独建设沼气锅炉作为备选供热单元	相符
	工艺中产生的高浓度污水（沼液）和残渣应得到	本项目运营期新增的高浓	相

规范条款	规范要求	本项目情况	相符性
	妥善处理，不得对环境造成污染	度污水一部分送至福山污水处理厂一期工程高浓度污水处理系统处理达标后供园区回用，另一部分经厂区新建污水处理及回用系统处理达到厂内回用标准后供厂区内回用，均不外排；残渣送至园区内第三热力电厂焚烧处置	相符
环境保护与监测	餐厨垃圾的输送、处理各环节应做到密闭，并应设置臭味收集、处理设施，不能密闭的部位应设置局部排风除臭装置	项目预处理车间设计恶臭收集设施，厂区设臭气处理系统，恶臭气体经“酸碱喷淋+NaClO 喷淋+植物液喷淋除臭系统”组合工艺处理后高空排放；集中排放气体和厂界大气的恶臭气体浓度符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）相关要求	相符
	车间内粉尘及有害气体浓度应符合现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ1 的有关规定，集中排放气体和厂界大气的恶臭气体浓度应符合现行国家标准《恶臭污染物排放标准》GB14554 的有关规定		
	餐厨垃圾处理过程中产生的污水应得到有效收集和妥善处理，不得污染环境	本项目运营期新增的高浓度污水一部分送至福山污水处理厂一期工程高浓度污水处理系统处理达标后供园区回用，另一部分和新增的低浓度污水一起经厂区新建污水处理及回用系统处理达到厂内回用标准后供厂区内回用，不外排	相符
	餐厨垃圾处理过程中产生的废渣应得到无害化处理	餐厨废弃物处置中产生的废渣送至园区内的第三热力电厂焚烧处置	相符
	噪声大的设备应采取隔声、吸声、降噪等措施。作业区的噪声应符合现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ1 的规定，厂界噪声应符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的规定	厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求	相符
	餐厨垃圾处理厂应具备常规的监测设施和设备，并应定期对工作场所和厂界进行环境监测	项目设置完整的环境监测计划和系统监测设备	相符
	餐厨垃圾处理厂工作场所环境监测内容包括：噪声、粉尘、有害气体（H ₂ S、NH ₃ 等）、空气中细菌总数、苍蝇密度等。排气口监测内容包括：粉尘、有害气体（H ₂ S、SO ₂ 、NH ₃ 等）。厂界环境监测内容包括：噪声、总悬浮颗粒物TSP、有害气体（H ₂ S、SO ₂ 、NH ₃ 等）、苍蝇密度、排放污水水质指标（BOD ₅ 、COD _{Cr} 、氨氮等）		
采	各建筑物的采暖、空调及通风设计应符合现行国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》GBJ19	项目采暖及通风系统符合相关要求	相符

规范条款	规范要求	本项目情况	相符性
暖、通风与空调	的有关规定		
	易产生挥发气体和臭味的部位应设置通风除臭设施。散发少量挥发性气体和恶臭的部位或房间，可采用全面通风工艺，全面通风换气次数不宜小于3次/h。散发较多挥发性气体和臭味的部位或房间，应采用局部机械排风除臭的通风工艺	产生臭气部分设有通风除臭设施，车间全面通风换气次数大于3次/h；废气统一收集引至除臭系统进行净化处理后外排	相符
工程竣工及验收	餐厨垃圾处理厂竣工验收前，严禁处理生产线投入使用	要求本项目建成后申请竣工验收，验收合格后才能投入使用	相符

3、与《环境卫生技术规范》（GB51260-2017）相符分析

根据本项目的建设内容对照《环境卫生技术规范》（GB51260-2017）中要求，本项目的建设符合《环境卫生技术规范》（GB51260-2017）中要求是相符的（如下表所示）。

表 2.7-4 项目与《环境卫生技术规范》（GB51260-2017）相符性分析

规范条款	规范要求	本项目情况	相符性	
餐厨垃圾收运与处理	一般规定	城镇餐饮业产生的餐饮垃圾应由政府认可的机构统一收集和处置，餐饮单位不得私自出售或排放。	本项目为 BOT 特许经营项目，采用预处理+高温厌氧发酵+沼气发电工艺+沼渣脱水+污水处理，工艺成熟先进	相符
		餐厨垃圾处理应遵循无害化处理为主的原则。		
		餐厨垃圾处理主体工艺的选择应符合下列要求：1、技术成熟、设备安全可靠；2、不造成环境污染，无公众健康风险；3、经济上可行。		
	餐厨垃圾收集与运输	餐厨垃圾产生者应对产生的餐厨垃圾进行单独存放和收集，餐厨垃圾收运者应对其单独收运，不得混入有害垃圾和其他垃圾。	本项目依托现有工程已完善的餐厨垃圾收运系统，采取定时、定点的收集方式	相符
		餐厨垃圾不得随意倾倒、堆放，不得排入雨水管道、污水排水管道、河道、公共厕所和生活垃圾收集设施中。		
		餐厨垃圾的收集和运输应实行专业化作业，并应采用专用收集和运输设备。		
		餐厨垃圾收集运输过程中不得对沿途环境造成污染。		
	餐厨垃圾处理设施建设	餐厨垃圾处理设施的数量、布局和规模应根据服务范围内餐厨垃圾产生量现状和预测数据，按预计的收集率合理确定。	本项目的餐厨垃圾处理设施的数量、布局和规模根据服务范围内餐厨垃圾产生量现状和预测数据，按预计的收集率合理确定，主体工程等生产和设备设计规模大于或等于收集量。	相符
		餐厨垃圾处理设施除应具有完整的主体处理工艺系统外，还应具有完善的环境保护、消防、安全、卫生等设施。		
		餐厨垃圾处理生产线和设备应具有负荷可调性和备用性，确保餐厨垃圾的全量处理。		
		严禁将煎炸废油、泔水油和地沟油用于生产		

规范条款	规范要求	本项目情况	相符性
	食用油或食品加工。	预处理后直接进入生物柴油制备车间对粗油脂（毛油）采取生物酶催化方式进行生物柴油制备。	
餐厨垃圾处理设施的运行管理	应妥善安排设备的检修和保养，在设备检修、维护和保养时，餐厨垃圾应得到妥善处理和处置。	本项目餐厨垃圾处理设施的运行管理将严格按照此要求执行	相符
	餐厨垃圾处理设施运行期间，应保持环保、消防、安全、卫生等设施设备的良好运行状态。		

4、与《餐厨废油资源回收和深加工技术要求》（GB/T40133-2021）相符性分析

根据本项目的建设内容对照《餐厨废油资源回收和深加工技术要求》（GB/T40133-2021）中要求，本项目的建设与《餐厨废油资源回收和深加工技术要求》（GB/T40133-2021）中要求是相符的（如下表所示）。

表 2.7-5 项目与《餐厨废油资源回收和深加工技术要求》（GB/T40133-2021）相符性分析

规范条款	规范要求	本项目情况	相符性
餐厨垃圾收运与处理	餐厨废油收运车辆和容器应密闭可靠，在收运过程中不应有垃圾遗洒、污水滴漏和异味溢出等二次污染现象发生。	本项目餐厨废油收运车辆和容器应密闭可靠，在收运过程中不会有垃圾遗洒、污水滴漏和异味溢出等二次污染现象发生。	相符
	合理选择餐厨废油分离回收技术和分离设备，分离回收的过程应工艺完善、流程合理、环保达标。	本项目合理选择餐厨废油分离回收技术和分离设备，分离回收的过程工艺完善、流程合理、环保达标。	相符
	餐厨废油的分离回收宜先经过湿热处理，处理温度和加热时间的确定应综合考虑能耗等经济因素。	本项目餐厨废油的分离回收先经过湿热处理，处理温度和加热时间已综合考虑能耗等经济因素。	相符
	餐厨废油分离回收率应不小于 85%。	本项目餐厨废油分离回收率不小于 85%。	相符
	分离回收所得油脂的水分含量应不大于 1%，杂质含量应不大于 0.5%	本项目分离回收所得油脂的水分含量不大于 1%，杂质含量不大于 0.5%	相符
餐厨废油深加工技术与产品	对深加工产品在包装上应标明原料为餐厨废油。	本项目对深加工产品在包装上应标明原料为餐厨废油。	相符
	利用餐厨废油生产生物柴油，可采用酯交换法或高温裂解等方法。酯交换方法可采用酸催化工艺、碱催化工艺和酶催化工艺。酯化产物用作柴油机燃料和用作调和燃料时应符合 GB25199 的规定。	本项目采用酯交换法中的生物酶催化工艺	相符

规范条款	规范要求	本项目情况	相符性
	酶催化工艺生产生物柴油应经脱胶、脱酸、脱水等预处理。	本项目酶催化工艺生产生物柴油经脱胶、脱酸、脱水等预处理。	相符
	固体化脂肪酶法宜采用适宜的固定化形式，减少酶用量。	本项目固体化脂肪酶法采用适宜的固定化形式。	相符
	酶催化酯化反应温度宜采用 40℃。	本项目酶催化酯化反应温度采用 40℃。	相符
	反应产生的甘油应及时从反应体系中除去，并回收再利用。	本项目反应产生的甘油及时从反应体系中除去，并回收再利用。	相符
	产物应经水洗去除原油、中间产物、副产物。	本项目产物经水洗去除原油、中间产物、副产物。	相符
环境保护	在收集、回收和处理餐厨废油时，不应向下水道、河道及街面倾倒。	本项目餐厨垃圾处理设施的运行管理将严格按照此要求执行	相符
	餐饮企业或单位应安装油水分离装置或采取其他处理措施，使废水处理达到 GB8978 的要求。	废水处理设施满足 GB8978 的要求。	相符
	餐厨废油分离回收和深加工单位应设有相应的废气处理设施，处理后符合 GB16297 和 GB 14554 的要求。	废气治理设施处理后满足 GB16297 和 GB 14554 的要求。	相符
	餐厨废油分离回收和深加工单位产生的废渣应进行废物鉴别，根据鉴别属性进行合规处置。	废渣合规处置。	相符
	餐厨废油分离回收和深加工单位噪声控制应符合 GB12348 的要求。	项目噪声满足 GB 12348	相符

2.7.5 与相关规划相符性分析

1、主体功能区划

根据《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府【2012】20号）以及《广东省优化开发区产业发展指导目录（2014年本）》，本项目选址位于广州市黄埔区新龙镇福山村东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂一期工程内。属于广东省主体功能区规划的优化开发区域，因此，符合广东省主体功能区规划。

2、与《广东省城乡生活垃圾处理条例》相符性分析

根据《广东省城乡生活垃圾处理条例》（广东省第十二届人民代表大会常务委员会公告第40号）提出“各级人民政府应当加强对餐饮垃圾的控制和管理，提高餐饮垃圾资源化利用和无害化处理水平；环境卫生主管部门应当制定餐饮垃圾产生、收集、运输处置等过程的联单制度或者信息化监管措施，对餐饮垃圾收集、运输、处置运行管理情况进行实施监督和定期检查；禁止将餐饮垃圾及其加工物用于原料生产、食品加工，禁止

使用未经无害化处理的餐饮垃圾饲养畜禽”。

本次项目为餐厨垃圾和废弃食用油脂的生化处理、无害化资源化利用项目，能有效提高广州市城乡垃圾无害化处理率，促进循环经济的发展，餐厨垃圾经无害化处理后的产物不用于食品加工、原料生产，因此，本项目的建设总体与《广东省城乡生活垃圾处理条例》相符。

3、与《广州市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》相符性分析

《广州市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》提出：加快形成绿色生活方式。建设全国垃圾分类样板城市。促进垃圾源头减量，制定完善生活垃圾源头减量措施，推动包装物可循环、可降解、易回收。全链条提升垃圾分类投放、分类收集、分类运输、分类处理体系，推动垃圾分类投放点智能化、便利化、清洁化设置，加快建设资源热力电厂、生物质综合处理厂等设施。到 2025 年，生活垃圾焚烧处理能力达 30000 吨/日，餐厨生化处理能力达 4800 吨/日，实现原生生活垃圾零填埋。生物质厂一期是生物质综合处理厂设施，生物质厂一期扩量整体符合广州市“十四五”规划。

4、与《广州市城市管理和综合执法“十四五”规划》相符性分析

《广州市城市管理和综合执法“十四五”规划》提出：探索通过设施产能结构调整，升级改造和协同处置等多元化途径，进一步提升现有福山、大田山等生物质终处理设施产能。规划期广州市生活垃圾焚烧和生化集中处理能力达到 36405 吨/日，其中焚烧处理能力 30000 吨/日，厨余垃圾生化处理能力 4800 吨/日，粪便处理能力 1500 吨/日，死禽畜处理能力 105 吨/日；新增填埋库容约 500 万立方米。

但目前市区中心六区已建项目仅有广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂一期工程处理餐厨垃圾 1000t/d、生物质综合处理厂二期工程处理餐厨垃圾 1200t/d（已验收）、李坑综合处理厂处理厨余垃圾 1000t/d、广州市大田山餐厨废弃物循环处理试点项目设计处理规模 200t/d（但实际处理处理规模仅约 50t/d），以上设计处理规模合计为 3400t/d，尚余缺口 750t/d，实际投产处理规模仅为 2050t/d，广州市的餐厨垃圾处理资源化设施建设仍不足，亟需扩大餐厨垃圾处理规模；

生物质厂一期是福山循环经济产业园内的生物质终处理设施之一，因此，生物质厂一期扩量生产符合《广州市城市管理和综合执法“十四五”规划》。

5、与《广东省生活垃圾处理“十四五”规划》相符性分析

《广东省生活垃圾处理“十四五”规划》第四节提出提高厨余垃圾资源化利用水平：

按照科学评估、适度超前原则，稳妥有序推进厨余垃圾处理设施建设，逐步扩大厨余垃圾处理能力，不断提高厨余垃圾资源化利用水平。

大力推进处理设施建设。各地根据自身实际，结合垃圾分类工作的深入推进和示范片区、覆盖面的不断扩大，以及厨余垃圾分类收集情况，按照科学评估、适度超前原则，以集中处理为主，分散处理为辅，稳步提升厨余垃圾资源化利用水平。鼓励有条件的地区积极推动既有设施向集成化、智能化、自动化、低运行成本的现代化厨余垃圾处理系统方向改进。到 2025 年底，建成的厨余垃圾处理能力占城市生活垃圾清运量的比例，广州、深圳市不低于 20%，珠三角地区其他城市不低于 15%，粤东粤西粤北地区不低于 10%，规模化集中式厨余垃圾处理项目实现地级城市全覆盖。

因地制宜选择技术路线。各地应根据厨余垃圾分类收集情况、厨余垃圾特征、人口规模、设施终端产品及副产物消纳情况、综合经济效益、环境效益和工艺可行性等因素，科学选择适宜技术路线和处理方式，着力解决好堆肥工艺中沼液、沼渣等产品在农业、林业生产中应用的“梗阻”问题。引导、促进厨余垃圾处理企业产业化、可持续发展，积极推广厨余垃圾资源化利用技术，合理利用厨余垃圾生产生物柴油、沼气、土壤改良剂、生物蛋白等产品，对于厨余垃圾资源化产品缺乏消纳途径的地区，厨余垃圾可经预处理后与现有生活垃圾焚烧处理设施协同处理。建设厨余垃圾处理设施时，要统筹考虑沼渣处置利用，积极建设厨余垃圾沼渣资源化利用设施。园林绿化肥料、土壤调理剂等需求较大的地区，沼渣可与园林垃圾、粪便等有机易腐垃圾一起堆肥处理。堆肥处理设施能力不足、具备焚烧处理条件的地区，可将沼渣预处理脱水干化后焚烧处理。

探索多元化运营模式。在厨余垃圾处理工作相对成熟地区，可充分发挥市场机制作用，选择厨余垃圾处理设施建设运营主体，推进厨余垃圾处理工作社会化管理运作，建立责任明确、多方共赢的长效治理机制；研究制定厨余垃圾处理政府补贴机制，保障厨余垃圾收运处理处置资金的良性运转。

本项目为餐厨垃圾和废弃食用油脂（生物柴油制备）的无害化资源化利用扩产项目，项目建设选址为广州市黄埔区新龙镇福山村东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂 BOT 项目一期工程现有用地内，项目建设能有效提高广州市中心城区餐厨垃圾和废弃食用油脂无害化处理率、资源化和利用率，同时有助于建立

良性餐厨垃圾和废弃食用油脂再加工循环产业链，鼓励餐厨垃圾和废弃食用油脂特许经营企业研究契合市场需求、具有足够经济价值的技术，进而完善餐厨垃圾和废弃食用油脂前端数据采集、运输、处理的整个闭合流程，促进循环经济的发展。

综上所述，项目建设内容总体与《广东省生活垃圾处理“十四五”规划》相符。

6、与广州市生活垃圾处理设施建设“十四五”专项规划及规划环评审查意见的符合性分析

《广州市生活垃圾处理设施建设“十四五”专项规划》提出：继续推动垃圾终端处理园区化、智能化、生态化，完善七个循环经济产业园智能化建设，完善其生活垃圾资源化处理、科教研发、环保文化教育展示等功能，打造3A级以上的工业旅游景区。加快推进福山生物质综合处理厂二期、花都、南沙、从化等4座厨余垃圾处理厂建设并尽快投产，实现李坑综合处理厂等9座厨余垃圾处理厂（处理规模共4700吨/日）高效运营；视情通过延长生产时长、增加生产线的方式加大现有厨余垃圾处理设施的生产规模；加大前端分类工作力度，督促农贸市场安装机械脱水设备，鼓励农村地区厨余垃圾就地沤肥，减少进入终端处理量。“十四五”期间，为规范废弃油脂管理，推动废弃油脂作为可再生资源的循环利用，于生物质综合处理厂内增加建设废弃油脂综合处理设施，规模达到525吨/日。

根据《广州市生活垃圾处理设施建设“十四五”专项规划环境影响报告书审查小组意见》：（一）规划拟建项目建设应按照国家 and 广东省建设项目环境保护管理的有关规定和要求，严格执行环境影响评价制度和环保“三同时”制度，落实污染防治和生态保护措施。企业污染治理设施竣工后，须按有关规定进行环境保护验收，经验收合格后方可投入生产或者使用。（二）在开展建设项目环境影响评价时，应遵循报告书主要结论和提出的环保对策，重点加强工程分析、大气和水环境污染治理措施可行性论证等，强化环保措施的落实。

本项目为餐厨垃圾和废弃食用油脂（生物柴油制备）的无害化资源化利用扩产项目，项目建设选址为广州市黄埔区新龙镇福山村东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂BOT项目一期工程现有用地内。本项目在《广州市生活垃圾处理设施建设“十四五”专项规划》中提出的广州市循环经济产业园规划表、规划厨余垃圾处理设施一览表、规划废弃油脂综合处理设施一览表等表所列名单上。项目建设能有效提高广州市中心城区餐厨垃圾和废弃食用油脂无害化处理率、资源化和利用率，

同时有助于建立良性餐厨垃圾和废弃食用油脂再加工循环产业链，鼓励餐厨垃圾和废弃食用油脂特许经营企业研究契合市场需求、具有足够经济价值的技术，进而完善餐厨垃圾和废弃食用油脂前端数据采集、运输、处理的整个闭合流程，促进循环经济的发展。项目建设严格执行环境影响评价制度和环保“三同时”制度，落实污染防治和生态保护措施。

综上所述，项目建设内容总体与《广州市生活垃圾处理设施建设“十四五”专项规划》及规划环评审查意见相符。

2.7.6 与环保相关规划相符性分析

1、与《广东省环境保护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）相符性分析

根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》中“第一节 强化固体废物安全利用处置”提出：

以“无废城市¹²”建设为引领，围绕固体废物源头减量、资源化利用、安全处理处置和环境风险管控，构建固体废物全过程管理体系。

大力推进“无废城市”建设。以“无废城市”“无废湾区”建设为抓手，健全固体废物综合管理制度。深入推进深圳国家“无废城市”试点建设，加快推进珠三角各市“无废城市”建设，鼓励粤东西北各市同步开展试点，推动粤港澳大湾区建设成为“无废试验区”。推动“无废园区”“无废社区”等细胞工程，推进中山翠亨新区“无废新区”建设。健全工业固体废物污染防治法规保障体系，建立完善工业固体废物收集贮存、利用处置等地方污染控制技术规范。在重点行业开展工业固体废物纳入排污许可管理试点。建立完善固体废物综合利用评价制度，推动大宗工业固体废物综合利用提升一般工业固体废物综合利用水平。

强化固体废物全过程监管。建立工业固体废物污染防治责任制，持续开展重点行业固体废物环境审计，督促企业建立工业固体废物全过程污染防治责任制度和管理台账。完善固体废物环境监管信息平台，推进固体废物收集、转移、处置等全过程监控和信息化追溯工作。建立和完善跨行政区域联防联控联控联治和部门联动机制，强化信息共享和协作配合，严厉打击固体废物环境违法行为。推动产生、收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的单位依法及时公开固体废物污染防治信息，主动接受社会监督。进一步充实基层固体废物监管队伍，加强业务培训。鼓励和支持固体废物综合利用、集中处置

等新技术的研发。

提升固体废物处理处置能力。全面推进固体废物利用处置设施建设，补齐固体废物利用处置能力短板。以冶炼废渣、尾矿及其他大宗工业固体废物为重点，推进珠海、韶关、梅州等一批工业固废综合利用示范项目建设。推动废旧物资循环利用，加快垃圾焚烧设施建设，城市生活垃圾日清运量超过 300 吨的地区，要加快发展以焚烧为主的垃圾处理方式，提高焚烧能力占比，有条件地区实现原生生活垃圾“零填埋”。推进污泥无害化处置设施建设，鼓励垃圾焚烧发电厂、燃煤电厂、水泥窑等协同处置方式处置污泥。推动建筑垃圾跨区域平衡处置，强化协作监管和信息共享。

本项目为餐厨垃圾和废弃食用油脂（生物柴油制备）的无害化资源化利用扩产项目，属于规划中“废旧物资循环利用”的推进项目，符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》的要求。

2、《黄埔区、广州开发区生态环境保护“十四五”专项规划》相符性分析

根据《黄埔区、广州开发区生态环境保护“十四五”专项规划》中“第四节 深化“无废城市”建设，保障区域环境安全”提出：

一、提升固废处理处置能力，助力“无废城市”建设。推进企业清洁生产，不断促进工业废物源头减量化。建设国家循环经济示范试点园区，加强企业生产流程和品质管理，改进提高工艺技术水平，推动产业和产品转型升级，大力推行清洁生产，减少生产过程的废物产生，从源头减轻后端处置压力。

加大力度引导宣传，有效促进生活垃圾减量化。加强对生活垃圾来源的控制和管理，努力发展低碳、循环经济，继续推进净菜上市，减少蔬菜类、餐厨类垃圾；限制一次性包装袋等包装用品的使用，规范塑料包装袋的使用规格及标准；加大引导推进力度，鼓励市民积极参与垃圾源头减量工作，提倡节俭型餐饮文化，通过社区宣传、各类创建活动等方式引导市民绿色、适度消费。实施固体废物分类收集，建立完善收集体系。建立完善的固体废物分类回收制度，提高分类回收水平，制定完善的固体废物回收和资源化利用管理办法。严肃打击和查处违法处理固体废物的行为，确保各类固体废物分类、安全收集，妥善处理和处置。全面开展生活垃圾分类收集，建立生活垃圾收运、处置多元监管体系，切实提高垃圾收集、收运、处置全过程运行效率和监管水平。进一步完善废旧物品回收利用网络及工作机制。

提升固体废物处理能力，加快推进处理设施建设。加快推进广州东部工业固废处置

项目建设，提升区内工业固废处理能力，增加区内有资质的工业固废回收公司数量，重点扶持或新建万绿达、科城环保污泥干化和无害化处置等一批补链和配套项目，完善区内代谢产业链条，推进循环经济和产业的发展，有效提升全区工业固废处置能力。探索废物综合利用，形成循环经济资源回收新模式。充分估计城市更新及人口增长对生活垃圾处理需求的变化，加强区内生活垃圾处理设施建设，重点推进广州东部固体资源再生中心生物质综合处理厂二期工程项目等重点生活垃圾处理工程的建设和运行。依托已建垃圾处理工程服务周边区域及农村的生活垃圾处理工作，形成覆盖全区范围的生活垃圾收运、处理系统。

相符性分析：

“专项规划”提出重点推进广州东部固体资源再生中心生物质综合处理厂二期工程项目等重点生活垃圾处理工程的建设和运行，本项目为广州东部固体资源再生中心生物质综合处理厂一期工程扩建项目，为餐厨垃圾和废弃食用油脂的无害化资源化处理项目，有助于建立良性厨余垃圾和废弃油脂再加工循环产业链，推进“无废城市”的建设，项目总体与《黄埔区、广州开发区生态环境保护“十四五”专项规划》相符。

3、与《广州市城市环境总体规划（2014-2030）》相符性分析

《广州市城市环境总体规划（2014-2030）》划定广州市生态保护红线，总面积为1059.66平方公里，约占全市域土地面积的14.25%。在划定生态保护红线，实施严格管控，禁止开发的基础上，进一步划分生态、大气、水环境管控区，限制开发。

根据《广州市城市环境总体规划（2014-2030年）》中的广州市生态保护红线规划图和广州市生态环境空间管控区图，本项目选址位于生态保护空间管控区，不涉及生态保护红线区（见图2.7-3、图2.7-4），生态保护空间管控区内实施有条件开发，实行更加严格的环境准入标准，必要建设的项目不得影响主导生态系统功能，区内禁止建设大规模废水排放项目和排放有毒有害物质的废水项目，工业废水不得向该区域排放，区内现有村庄实施污水处理与垃圾无害化处理。本项目建设于广州市黄埔区新龙镇福山村东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂BOT项目一期工程现有厂房内，不新增用地，在生活垃圾无害化、资源化处理项目基地范围内，执行较国标更严格的标准，不对外排放废水且不影响主导生态系统功能，符合其要求。

根据《广州市城市环境总体规划（2014-2030年）》中的广州市大气环境空间管控区图，项目选址不涉及大气污染物存量重点减排区、空气质量功能一类区和大气污染物

增量严控区（见图 2.7-5），符合规划要求。

根据《广州市城市环境总体规划（2014-2030 年）》中的广州市水环境空间管控区图，项目选址位于水源涵养区（见图 2.7-6），区内禁止新建有毒有害物质排放的工业企业，现有工业废水需达到国家规定的标准，本项目不对外排放废水，符合其要求。

本项目的建设符合《广州市城市环境总体规划（2014-2030）》第三十一条“固废资源化利用和安全处置”提出：加强餐厨垃圾源头管理，完善收运系统，大力推进处理设施建设。

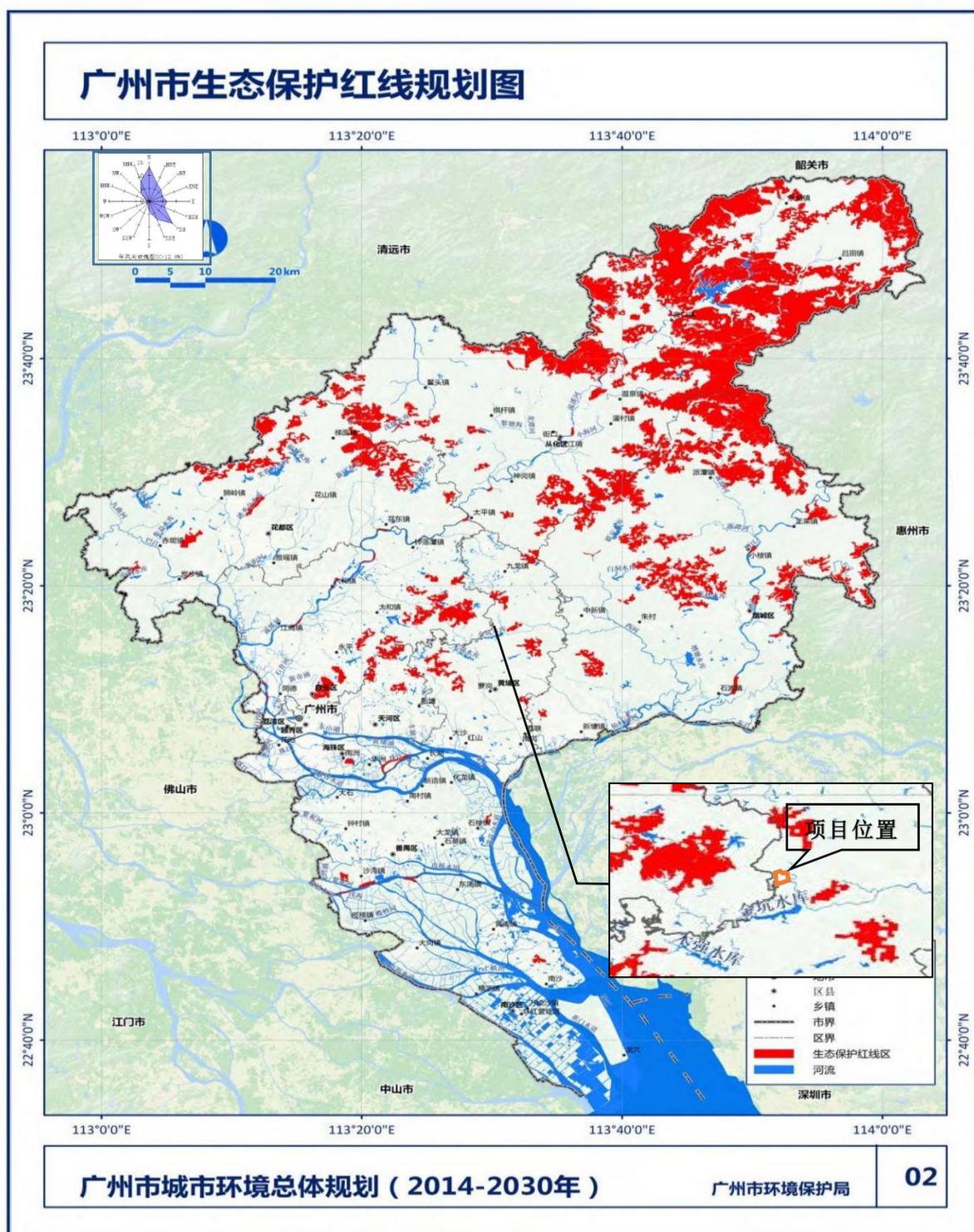


图 2.7-3 项目与广州市生态保护红线关系图

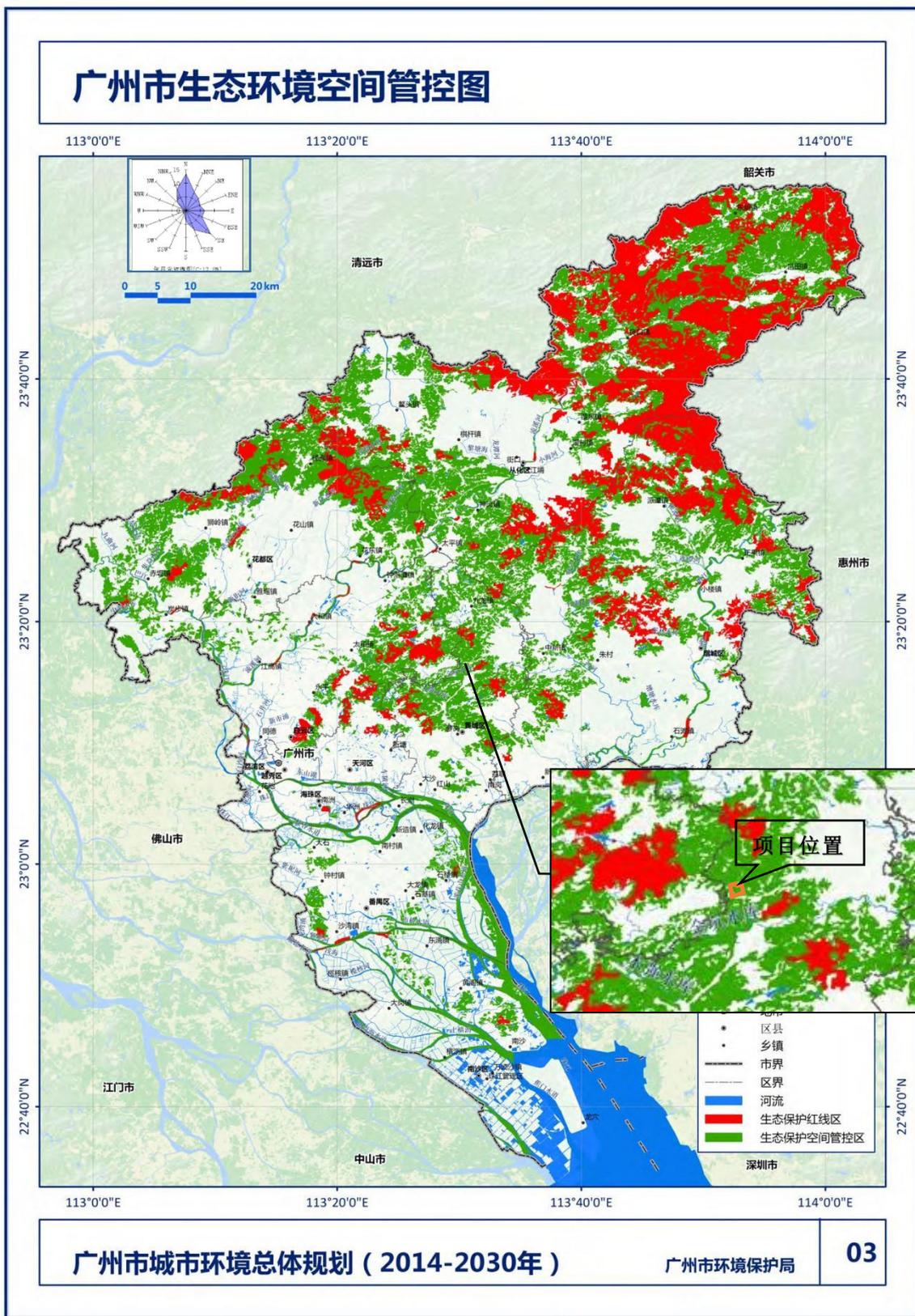


图 2.7-4 项目与生态环境空间管控区关系图

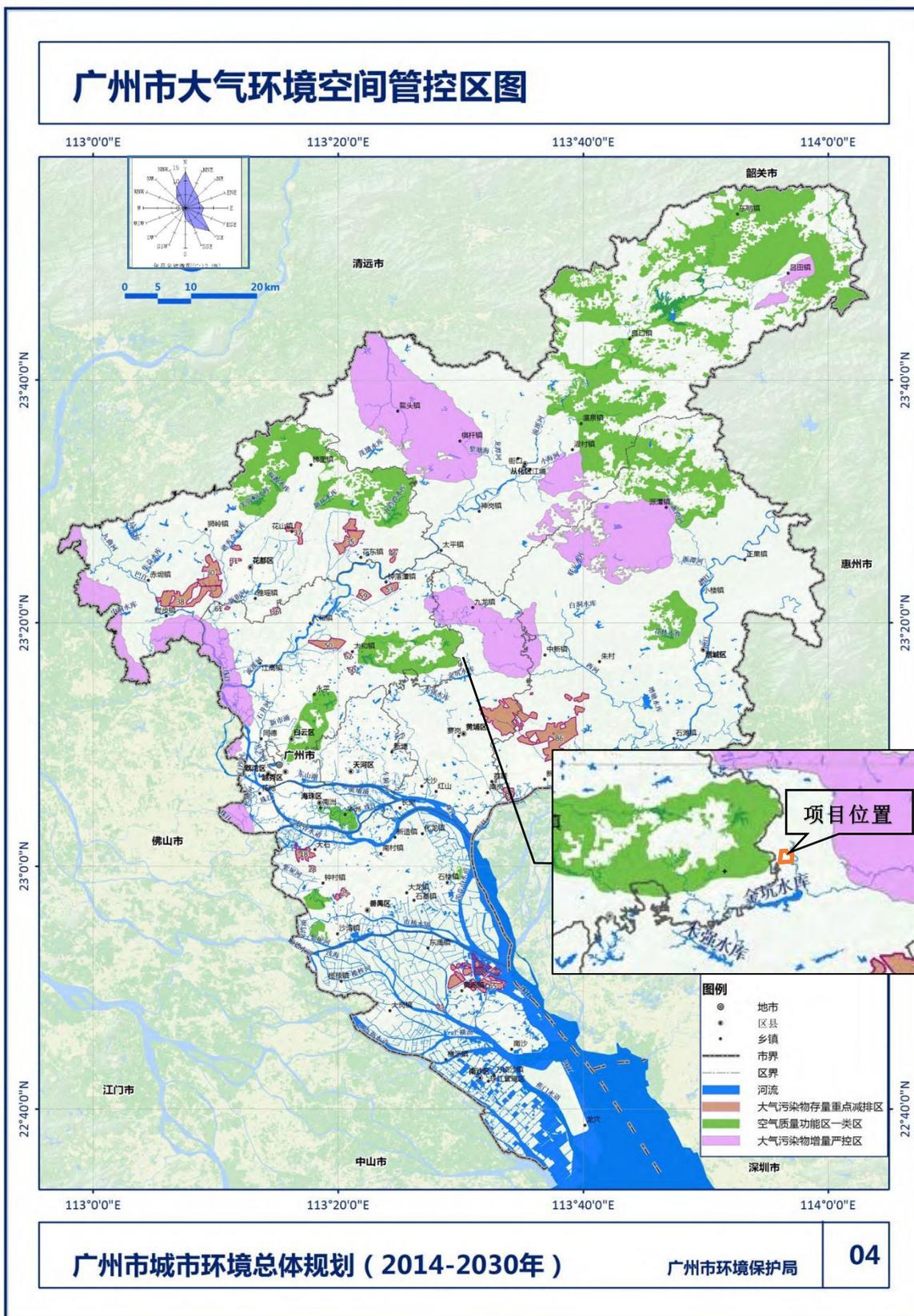


图 2.7-5 项目与广州市大气环境空间管控区关系图

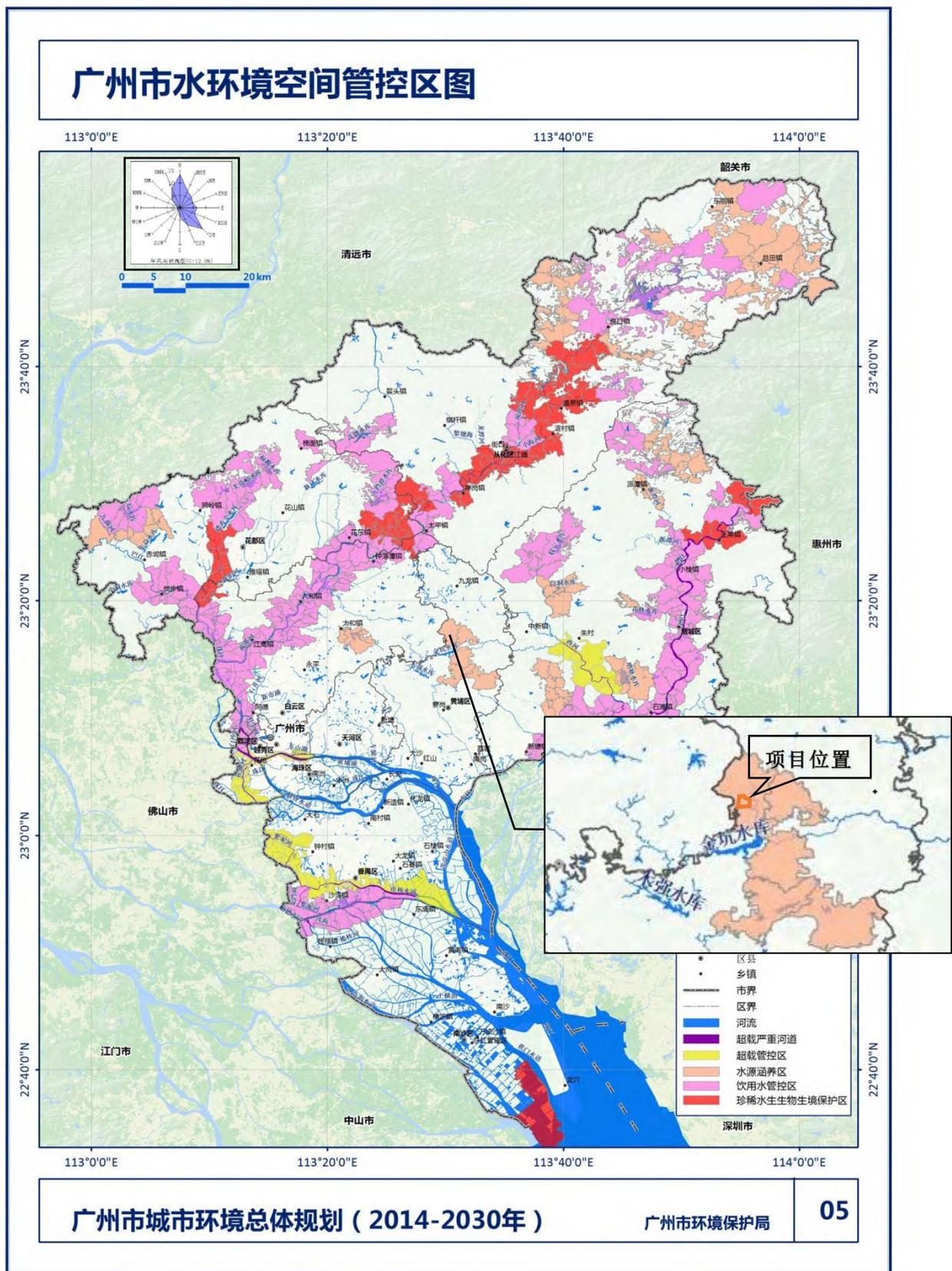


图 2.7-6 项目与广州市水环境空间管控区关系图

3 现有项目回顾性分析与评价

3.1 企业概况及环保事件履历

3.1.1 企业概况

建设单位：广州市朗坤环境科技有限公司（该公司原名为广州市朗云环保投资有限公司，于2020年7月27日更名）（详见附件1）。

企业位置：广州市黄埔区新龙镇福山村东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园），厂区中心地理坐标N23°16'57.493"，E113°30'17.603"，厂区总占地面积83600m²。

厂区四至情况：根据现场勘查，项目厂址边界北至东北面为福山循环经济产业园生活垃圾应急综合处理项目（建设运营单位：广州环投福山环保能源有限公司，正常运营）、广州东部工业固废处置项目（建设运营单位：广州环科环保科技有限公司，正常运营）和广州第三资源热力电厂（建设运营单位：广州环投福山环保能源有限公司，正常运营），厂址边界东面为生物质综合处理厂二期工程调整项目（建设运营单位：广州环投福山环保能源有限公司，正常运营），厂址边界西面为福山污水处理厂一期工程（建设运营单位：广州银利环境服务有限公司，正常运营）和福山污水处理厂二期工程调整项目（建设运营单位：广州环投福山环保能源有限公司，正常运营），厂址边界南面为林地。项目四至卫星关系图见图3.1-1。

劳动定员及生产班制：现有员工合计300人，年工作365d，一天两班制，每班工作8小时。

3.1.2 现有项目环保履历

本项目扩产提质前企业环保手续汇总表详见下表。

表 3.1-1 环境影响评价及审批情况、验收情况一览表

名称	审批单位（或验收单位）	审批时间	审批文号
广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）项目环境影响报告书	原广州市环境保护局	2014年10月	穗环管影（2014）51号
广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂BOT项目一期工程变更环境影响报告表	原广州市环境保护局	2017年5月	穗环管影（2017）16号
广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂BOT项目一期工程竣工环境保护验收监测报告	自主验收	自主验收 2019年12月	/

名称	审批单位（或验收单位）	审批时间	审批文号
广州市朗坤环境科技有限公司沼气发电车间废气排放口固定污染源烟气排放连续监测系统验收	自主验收	自主验收 2019年12月	/
广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂BOT项目一期工程建设项目固体废物污染防治设施验收的意见	广州市生态环境局	2020年2月	穗环管〔2020〕4号文
广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂BOT项目一期工程二次建设项目竣工环境保护验收监测报告	自主验收	自主验收2021年7月	/
排污许可证（证书编号： 91440112MA59AJ73XX001Q）	/	2020年8月首次申领核发的排污许可证，二次建设内容竣工环保验收前已依法申请排污许可变更	/
2023年5月5日应急预案备案再次备案（备案编号：440112-2023-0100-M）	广州市生态环境局 黄埔分局	2023年5月5日备案成功	 电子备案认证二维码

企业现有项目生物质综合处理厂 BOT 项目一期工程在沼气发电车间沼气发电排气筒设置了在线监测装置（主要监测指标为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、含氧量、烟气温度、烟气流速），并将实时监测数据联入广州市污染源自动监控系统 and 广州市黄埔区污染源在线监控系统，进行实时公开、公示。

项目扩产提质前企业各建设手续和环保手续时间节点汇总表详见下表。

表 3.1-2 项目扩产提质前企业各建设手续和环保手续时间节点一览表

时间	工作节点	文件
2014年9月	初次环评	《广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）项目环境影响报告书》
2014年10月	初次环评批复	《广州市环境保护局关于广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）项目环境影响报告书的批复》（穗环管影〔2014〕51号）
2016年12月	立项批复	《广州市发展改革委关于广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂项目核准的批复》（穗发改〔2016〕1081号）
2017年3月	变更环评	《广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂BOT项目一期工程变更环境影响报告表》
2017年5月	变更环评批复	《广州市环境保护局关于广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂BOT项目一期工程变更环境影响报告表的批复》（穗环管影〔2017〕16号）

时间	工作节点	文件
2017年7月	初设批复	《广州市住房和城乡建设委员会关于广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂项目初步设计的批复》（穗建计复〔2017〕94号）
2019年4月	一次建设施工许可证	广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂建筑工程施工许可证，编号440112201904190102
2019年7月	一次建设内容工程竣工验收	《广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂项目一期工程单位（子单位）竣工验收报告》
2019年7月	一次建设内容竣工验收复函	《广州市城市管理和综合执法局关于广州东部固体资源再生中心生物质综合处理厂竣工验收和试运营的复函》（穗城管函〔2019〕1687号）
2019年12月	一次建设内容自主环保验收	《广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂BOT项目一期工程竣工环境保护验收意见》
2020年2月	一次建设内容固体废物污染防治验收	《广州市生态环境局关于广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂BOT项目一期工程建设项目固体废物污染防治设施验收的意见》（穗环管〔2020〕4号）
2020年2月	二次建设内容施工许可证	广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物柴油项目建筑工程施工许可证，编号440112202002280202
2021年5月	二次建设内容竣工验收	《广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物柴油项目单位（子单位）工程竣工验收报告》
2021年7月	二次建设内容环保竣工验收	《广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂BOT项目一期工程二次建设项目竣工环境保护验收工作组意见》



图3.1-1 项目四至情况图

3.2 现有项目工程概况

3.2.1 现有项目产品方案

现有项目餐饮垃圾预处理规模 400t/d，厨余垃圾预处理规模 600t/d，死禽畜卫生处理规模 40t/d，粪便预处理规模 1000t/d，厌氧系统处理规模 2040t/d，生物柴油制备处理规模 40t/d，沼气净化及利用系统规模 100000m³/d（选用 2 台 3MW+4 台 1MW 的沼气和内燃发电机组）。现有项目产品具体方案见下表所示：

表 3.2-1 现有项目产品方案一览表

序号	产品名称	产量	组成成分	形态	储存方式	最终处置去向
1	沼气	环评：10 万 Nm ³ /d； 实际：6.5 万 Nm ³ /d	CH ₄ 约 60%、CO ₂ 约 40%、少量的 N ₂ 、O ₂ 、H ₂	气体	双膜气柜	环评：9.8 万 Nm ³ /d 用于沼气发电机，0.2 万 Nm ³ /d 用于锅炉燃料； 实际：6.3 万 Nm ³ /d 用于沼气发电机，0.2 万 Nm ³ /d 用于锅炉燃料；
2	肉骨粉	13t/d	含水率约 8%，含油量约 7.5%	固体	袋装	副产品，作为肥料、工业原料销售
3	生物柴油	36.8t/d	分子量大的有机物，如：醚、醛、酮、酚、有机酸、醇等	液态	罐装	主产品，外售
4	植物沥青	3.2t/d	沥青	液态	罐装	副产品，作为相关工业原料销售
5	粗甘油	3.2t/d	密度≥1.249kg/m ³ ，氯化物不超过 0.015%，甘油含量不低于 90%，重金属不超过 50mg/kg	液态	罐装	副产品，作为相关工业原料销售

3.2.2 现有项目组成

现有项目占地面积 83600m²，主要由主体工程、辅助工程、公用工程以及环保工程等部分组成，详细工程组成见下表：

表 3.2-2 现有项目工程组成一览表

项目		工程内容
主体工程	餐厨垃圾预处理车间 (1000t/d)	<p>(1) 餐饮垃圾预处理生产线： 处理规模：400t/d；2 条 15t/h 餐饮垃圾预处理生产线； 处理工艺：二级破碎分选除杂+除砂+匀浆+卧式离心机除油+送厌氧发酵系统 其中包括废弃食用油脂预处理单元（设计处理规模为 40t/d），该部分单独采用湿热蒸煮隔油+离心脱水提油工艺，分离出的废水、废渣并入餐饮垃圾工序中制浆。</p> <p>(2) 厨余垃圾预处理生产线： 处理规模：600t/d，3 条 12t/h 厨余垃圾预处理生产线； 预处理工艺：破袋+压榨除杂+并入餐饮垃圾预处理工序制浆。</p>
	死禽畜卫生处理系统	<p>处理规模：40t/d，3 台灭菌脱水反应釜（6t/批次），采用高温灭菌脱水工艺。 处理工艺：破碎+化制、水分蒸发+压榨油渣分离+离心油渣分离。生产的肉骨渣外售作原料，毛油脂进入生物柴油制备处理工序生产生物柴油，废液进入餐厨垃圾预处理工序制浆。</p>
	粪便卫生处理系统	<p>处理规模：1000t/d； 处理工艺：粗格栅+2 级格栅除渣一体化设备，混合均匀后的污泥污水送厌氧发酵系统。</p>
	厌氧系统	<p>处理能力 2040t/d，4 座水解酸化罐（$\phi \times H=11.5 \times 17m$），7 座厌氧罐（$\phi \times H=22.2 \times 24m$）；</p>
辅助工程	沼气净化利用系统	<p>沼气净化及利用系统的设计规模为 100000m³/d。沼气净化工艺为“生物湿法脱硫+干法脱硫+过滤”，利用方式为沼气热电联产。 一次建设内容：设置 1 台 3MW+2 台 1MW 的沼气内燃发电机组； 二次建设内容：设置 1 台 3MW+2 台 1MW 的沼气内燃发电机组； 所产电力优先供应本项目生产所需，剩余电力利用园区市电 10KV 线路供电网上市销售。</p>
	生物柴油制备系统	<p>处理规模 40t/d；设置了生物柴油储罐、精馏甲醇储罐、甘油储罐、沥青储罐、强酸储罐、轻柴油储罐等，甲醇、强酸储罐为地下罐，其余为地上罐；设置了 1 台 350 万大卡、1 台 250 万大卡燃沼气导热油锅炉，设置 1 台 10t/h、1 台 8t/h 燃沼气蒸汽锅炉（备用）；配套的原料贮存系统有效容积共为 1670m³。 处理工艺：预处理加热沉淀+酯化+酯交换+缓冲+甲醇精馏回收+甲酯精馏。</p>
	沼渣脱水系统	<p>设置 4 条独立并联的沼渣脱水生产线，每条生产线配 1 台过滤面积 800m² 的高压隔膜压滤机，出渣方式采用“皮带输送+料仓+自动卸料装车外运”，处理后沼渣含水率$\leq 60\%$，上清液 SS$\leq 5000mg/L$</p>
公用工程	供配电系统	10kV 高压配电装置、380/220V 低压配电装置
	供水系统	由广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）的园区市政自来水管网提供
	工艺热能供给	由园区内第三资源热力电厂提供蒸汽热量，厂区内所需蒸汽热源设 1 台备用沼气蒸汽锅炉和生物柴油制备车间设 2 台备用沼气蒸汽锅炉（仅为应对第三资源热力电厂蒸汽供应出现故障的极端情况下启动）

项目		工程内容
环保工程	臭气处理系统	一次建设内容：废弃食用油脂预处理车间、动物固废车间、粪污车间、沼渣脱水车间、厌氧车间废气分别经“酸碱喷淋+NaClO 喷淋+植物液喷淋除臭系统”处理后 5 个排气筒排放（3 个 25m 高、2 个 31m 高）； 餐厨垃圾预处理车间卸料大厅、垃圾池、设备间、通车廊道废气分别经“酸碱喷淋+NaClO 喷淋+植物液喷淋一体化除臭系统”处理后经 3 个排气筒排放（2 个 25m 高、1 个 30m 高）； 二次建设内容：生物柴油制备车间产生的恶臭由 3 套（2 套 60000m ³ /h 风量，一套 44000m ³ /h 风量）“酸碱喷淋+NaClO 喷淋+植物液喷淋除臭系统”处理后，汇合由 1 个 35m 高的排气筒排放。
	沼气发电机组 尾气	一次建设内容：1 台 3MW+2 台 1MW 的沼气内燃发电机组燃烧尾气经 2 台余热换热装置后通过 1 个 22.5m 高，内径 1.2m 排气筒排放； 二次建设内容：1 台 3MW+2 台 1MW 的沼气内燃发电机组燃烧尾气经过 2 台余热换热装置后通过 1 个 22.5m 高，内径 1.2m 排气筒排放。
	沼气锅炉尾气	一次建设内容：第三资源热力电厂已建成运行中，备用沼气锅炉仅为应对第三资源热力电厂蒸汽供应出现故障的极端情况下启动，正常运营情况下停用，尾气经 1 个 25m 高的排气筒排放。 二次建设内容：生物柴油制备系统配套的燃沼气导热油锅炉、燃沼气蒸汽锅炉燃烧沼气过程产生的尾气分别经 2 个 27m 高的排气筒排放。
	废水治理工程	车间及设备冲洗废水等低浓度污水经厂区自建的低浓度污水处理站预处理达标后，依托园区配套的污水处理厂一期工程的低浓度污水处理系统处理达标后，回用不外排；沼渣脱水沼液等高浓度污水依托园区配套的污水处理厂一期工程的高浓度污水处理系统处理达标后，回用不外排。
	固废处理工程	一般固废：脱水疏泥回收后利用；沼渣、粗渣、餐厨垃圾筛出物进第三资源热力电厂焚烧处理，沼渣亦可作为堆肥原料销售；肉骨粉作为肥料、工业原料销售；砂砾送至兴丰垃圾填埋场填埋； 危险废物：于沼渣堆场内设 1 处约 10m ² 危废暂存间，用于暂存设备维修保养产生的废矿物油和废油漆桶，危险化学品产生的废包装物，暂收集集后定期委托有危废资质处置单位运走处置。
	噪声治理措施	选用低噪声设备并采取必要的隔声降噪措施
注：厂区内设的3个沼气锅炉均为备用锅炉，仅在第三资源热力电厂蒸汽供应系统故障的极端情况下使用，且沼气锅炉为燃烧净化后的沼气，无需设废气处理设施，故仅需监测直接通过排气筒的燃烧废气。		

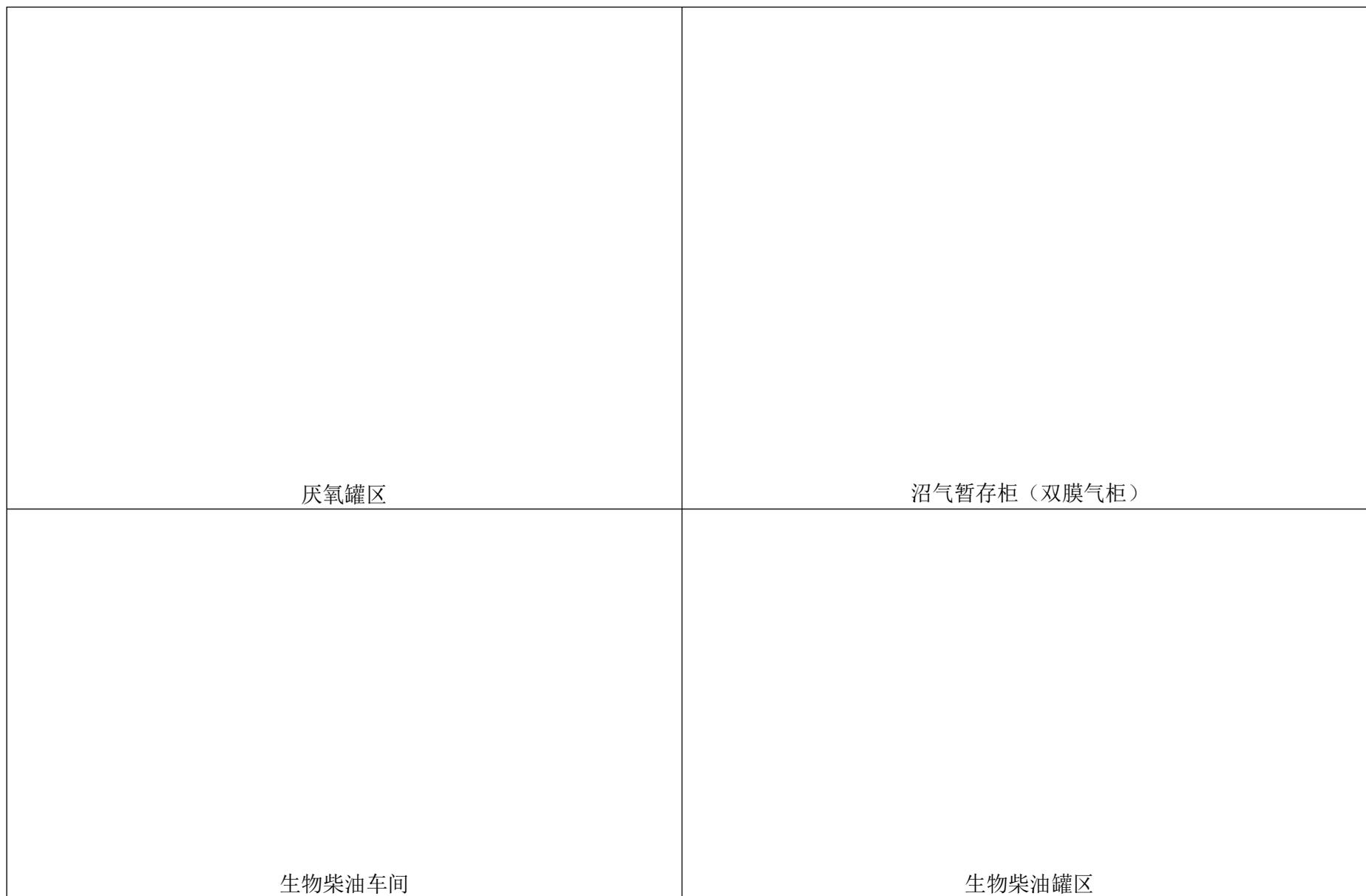
3.2.3 现有项目平面布局

厂区总平面依据生产流程、使用功能进行布置，总体布局大致为：西北部为餐厨垃圾预处理车间、低浓度污水处理站及废弃食用油脂预处理车间，西南部为生物柴油制备车间、生物柴油储罐区；中部自北向南依次为粪便预处理车间、死禽畜卫生处理车间、

沼渣堆场；东部自北向南依次为分析化验中心、联合厌氧处理车间、沼渣脱水车间、沼气发电车间、沼气双膜气柜、沼气生物脱硫。现有项目总平面布置图见图 3.2-1。

图 3.2-1 现有项目总平面布置图

餐厨垃圾处理车间	动物固废处理车间（死禽畜预处理车间）
废弃食用油脂预处理车间	粪污处理车间



沼气生物脱硫设备房	沼渣堆场车间
沼渣脱水车间	危险废物暂存间

3.2.4 现有项目主要生产设备

现有项目主要生产设备见下表所示。

表 3.2-3 现有项目主要生产设备一览表

3.2.5 现有项目主要原辅料及燃料动力消耗情况

现有项目处理的生物质固体废物原料中除餐饮垃圾由本公司负责收运外，其他的生物质固体废物均由广州市城市管理和综合执法局负责协调收集并运送至本公司处理，其他辅料均为外购，其年消耗情况见下表。

表 3.2-6 现有项目主要原辅料、燃料动力消耗一览表

类别	名称	年消耗量	最大储存量	储存位置	储存方式	运输方式	使用位置
原料	餐饮垃圾(40t/d含废弃食用油脂)	400t/d	200t	餐厨车间	餐饮垃圾原料仓(2个)密闭储存	汽运	生产原料
	厨余垃圾	600t/d	6500t	餐厨车间	垃圾池	汽运	生产原料
	动物固废(死禽畜)	40t/d	30t	动物固废车间	动物固废原料仓	汽运	生产原料
	粪污、污泥	1000t/d	100t	粪污车间	粪污卸料池	汽运	生产原料
辅料	酸(30%稀硫酸)	0.15t/d	3t	库房	25L塑料桶装	汽运	臭气处理设施使用
	片碱(氢氧化钠)	0.4t/d	5t	库房	25kg编织袋+内塑料袋装	汽运	
	10%次氯酸钠	0.5t/d	5t	库房	25L塑料桶装	汽运	
	植物液(纯植物提取液)	0.15t/d	2t	库房	25L塑料桶装	汽运	
	盐酸(37%)	100L	25L	实验室药品管理室	塑料瓶装	汽运	分析化验中心使用的化学品
	浓硫酸(98%)	36L	25L	实验室药品管理室	塑料瓶装	汽运	
	一氯化碘	10L/a	150g	实验室药品管理室	玻璃瓶装	汽运	
	絮凝剂(PAM)	0.2t/d	2t	库房	25kg编织袋+内塑料袋装	汽运	废水处理及沼渣脱水车间使用
	三氯化铁(30%)	8.5t/d	70t	沼渣脱水车间	罐装	汽运	
	有机调理剂	0.5t/d	5t	沼渣脱水车间	罐装	汽运	

类别	名称	年消耗量	最大储存量	储存位置	储存方式	运输方式	使用位置
燃料	沼气	0.01t/d	2t	生物脱硫	25L塑料桶装		
		6.5万 m ³ /d	10000m ³	沼气的柜	沼气的柜	/	沼气的内燃机组及生物柴油制备车间的导热油锅炉燃料
供热	高温蒸汽	170t/d	/	/	/	管道输送	由第三热力资源厂提供，用于餐厨垃圾提油系统、废弃油脂（地沟油）处理系统和畜禽尸体（动物固废）处理系统

表 3.2-7 现有项目涉及化学品理化性质表

序号	名称	理化性质	急性毒性	危险特性
1	硫酸	无色透明油状液体，无臭。CAS 号：7664-93-9，密度：1.83±0.1 g/cm ³ ，沸点：330°C，熔点：10.5°C (lit.)，溶解性：与水混溶。	LD ₅₀ ：2140mg/kg（大鼠经口）；LC ₅₀ ：510mg/m ³ 2 小时（大鼠吸入）；320mg/m ³ ，2 小时（小鼠吸入）	与易燃物（如苯）和有机物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇水大量放热，可发生沸溅。具有强腐蚀性。能腐蚀绝大多数金属和塑料、橡胶及涂料。
2	氢氧化钠	无臭白色固体。CAS 号：1310-73-2，密度：2.13g/cm ³ ，沸点：1390°C，熔点：318°C，溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮、乙醚。	LD ₅₀ ：40mg/kg（小鼠腹腔）	本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性
3	次氯酸钠	无色液体带有强烈的气味。CAS 号：7681-52-9，密度：1.25 g/mL at 20 °C，沸点：111°C，熔点：-16°C，溶解性：溶于水。	LD ₅₀ ：8500mg/kg（小鼠经口）	受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。具有腐蚀性
4	盐酸	无色无臭透明液体。CAS 号：7647-01-1，密度：1.2±0.1 g/cm ³ ，沸点：108.6°C(20%)，熔点：-114.8°C（纯），溶解性：与水混溶。	LD ₅₀ ：900mg/kg（兔经口）；LC ₅₀ ：3124ppm, 1 小时（大鼠吸入）	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀

序号	名称	理化性质	急性毒性	危险特性
				性
5	一氯化碘	红色至棕色液体。CAS号：7790-99-0，密度：2.8±0.1g/cm ³ ，沸点：97.4±9.0℃ at 760 mmHg，熔点：25-27℃，溶解性：溶于乙醇、醚、乙酸、二硫化碳。	LD ₅₀ : 50mg/kg（大鼠经口）（LDLo）	具有强氧化性。接触有机物有引起燃烧危险。遇潮时对大多数金属有腐蚀性。遇水或水蒸气反应发热放出有毒的腐蚀性气体。与钠、钾发生剧烈反应。受高热分解，放出高毒的烟气
6	三氯化铁	黑棕色结晶，也有薄片状。CAS号：7705-08-0，密度：2.8g/cm ³ ，沸点：316℃，熔点：304℃，溶解性：易溶于水，溶于甘油，易溶于甲醇、乙醇、丙酮、乙醚。	LD ₅₀ : 1872mg/kg（大鼠经口）	受高热分解产生有毒的腐蚀性气体
7	尿素	白色结晶粉末。CAS号：57-13-6，密度：1.335g/cm ³ ，沸点：332.48℃，熔点：131-135℃，溶解性：易溶于水、乙醇和苯。微溶于乙醚，不溶于氯仿。	LD ₅₀ : 14300mg/kg（大鼠经口）	遇明火、高热可燃。与次氯酸钠、次氯酸钙反应生成有爆炸性的三氯化氮。受高热分解，放出有毒的烟气
8	甲醇	透明无色液体，CAS号：67-56-1，密度：0.8±0.1g/cm ³ ，沸点：48.1±3.0℃ at 760 mmHg，熔点：-98℃，溶解性：溶于水，可混溶与醇类、乙醚等多数有机溶剂。	急性毒性-经口，类别3；急性毒性-经皮，类别3；急性毒性-吸入，类别3；特异性靶器官毒性-一次接触，类别1	易燃液体，类别2
9	对甲苯磺酸	白色晶体。CAS号：104-15-4，密度：1.3±0.1g/cm ³ ，沸点：116℃，熔点：106~107℃，溶解性：易溶于乙醇和乙醚，稍溶于水和热苯。	大鼠经口 LD ₅₀ : 2480mg/kg；鹌鹑经口 LD ₅₀ : >316mg/kg	燃烧性：易燃，燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳、硫化氢。受高热分解产生有毒的硫化物烟气

3.3 现有项目生产工艺和产污环节

3.3.1 现有项目主体工程生产工艺和产污环节

现有项目的主体工程包括餐饮垃圾预处理系统、厨余垃圾预处理系统、粪便预处理系统和禽畜尸体处理系统，各类废物进厂后进入相应的预处理系统进行制浆预处理，然后统一输送进入联合厌氧处理系统进行厌氧发酵，产生的沼气经脱硫后进行发电利用及供应厂内沼气锅炉和导热油炉使用，系统同时配套生物柴油制备系统对废油脂进行处理及利用。现有项目生产工艺及产污节点具体见图 3.3-1，各产污环节的污染源产生情况说明如下：

(1) 大气污染源

G1—粪便、餐厨垃圾、死禽畜等物料在运输、倾卸、储存和处理过程中散发的无组织恶臭源，毛油脂在制备生物柴油过程中产生的恶臭以及挥发性有机物（甲醇等 VOCs），恶臭主要成分为氨和 H₂S 等；

G2—粪便、餐厨垃圾、死禽畜等物料在经预处理后进行联合厌氧过程中产生的沼气；

G3—沼气净化系统后沼气发电系统内燃机组产生的烟气（氮氧化物、二氧化硫和烟尘）；

G4—沼气锅炉及沼气导热油炉燃烧尾气（氮氧化物、二氧化硫和烟尘）。

（2）水污染源

W1—一般性废水（低浓度污水），主要为各车间及设备冲洗废水、生活污水等；

W2—高浓度污水，主要为联合厌氧过程中产生的沼液和沼渣脱水。

（3）固体废物污染源

S1—粪便、餐厨垃圾、死禽畜等物料在预处理过程中筛选出来的不可进行生化利用但可采取焚烧方式处理的物料。

图 3.3-1 现有项目总体工艺流程及产污环节图

3.3.2 现有项目辅助工程生产工艺和产污环节

图 3.3-2 现有沼气净化与利用系统工艺流程图

沼气净化及利用系统所采用的设计、建设标准如下表所示：

表 3.3-1 现有沼气净化与利用系统相关标准

（1）沼气增压及除湿预处理

来自于厌氧消化产生的原生沼气压力较低，因此设置沼气增压风机对原生沼气进行增压后将其引流至沼气管道，为后续脱硫净化提供必要条件。本工程设置两级除湿步骤：

①气液分离除湿：在干法脱硫之前通过汽水分离器作用将大部分液态水分截留；

②增压冷凝除湿：在沼气发电利用前通过急冷降温使饱和气体中的气态水分冷凝为液态，同时通过冷凝过滤器将水分去除。

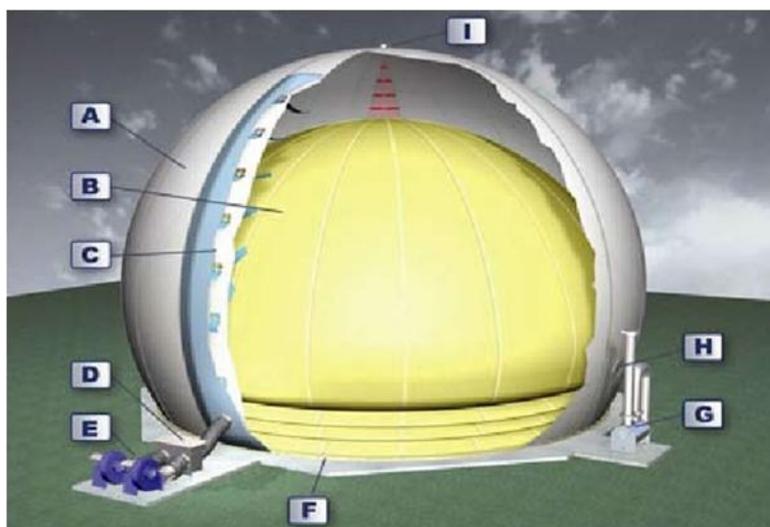
（2）生物脱硫

沼气首先经过预处理装置处理后，然后进入洗涤塔脱除硫化氢，洗涤后的沼气从塔顶排出。洗涤塔吸收液流至塔底，进入生物反应器。在反应器底部有空气分布系统，通过布气系统给微生物提供氧气，以将反应器中的硫化物转化为单质硫，同时得到生物再生碱。

单质硫在分离器中分离，可收集利用或排入污水处理装置曝气池。生物反应器中含有生物再生碱的混合液循环回流至洗涤塔，以去除沼气中所含 H_2S 气体。其流程如下图 3.3-3 所示。

图 3.3-3 现有生物脱硫工艺流程

②洗涤塔



A-外膜；B-内膜；C-空气流动系统；D-止回阀；E-防爆鼓风机；F-锚环；G-物理安全阀；H-视镜；I-物位仪

图 3.3-4 现有双膜气柜结构示意图

充气鼓风机是双膜气柜的重要组成部分，选用特制 FRP 材质的防腐、防爆风机，以适应恶劣的现场环境，保证风机经久耐用。利用外膜进气鼓风机恒压，当内膜沼气量减少时，外膜通过鼓风机进气，保持内膜沼气的压力，当沼气量增加时，内膜正常伸张，通过安全阀将外膜多余空气排出，使沼气压力始终恒定在需要的设计压力。鼓风机和管路系统必须在毫无障碍下工作，否则，柔性双膜气柜在运行过程中无法承受大风和雨雪所带来的载荷，可能造成气柜膜材的损坏或渗漏。

气柜储量监测装置是气柜的重要组成部分，沼气储量信号可用于后续沼气用户设备的远程控制，例如当柜位达到 90%高位时，自动启动沼气火炬。

（6）沼气火炬

沼气是易燃易爆的气体，根据《石油化工企业燃烧燃料气系统和可燃性气体排放系统设计规范》、《石油化工企业设计防火规范》、《环境空气质量标准》、《大气污染物综合排放标准》要求，设置后备处理措施，特殊情况下（净化系统或利用沼气利用单位焚烧炉故障或检修）及多余的气体由火炬燃烧，避免因沼气泄漏产生消防安全问题。

沼气火炬具有自动点火和尾气温度控制等功能，能在各种恶劣气象条件（如暴风雨）下可靠地工作。点火器安装在长明灯旁以便引燃长明灯。当点火器将引燃长明灯后，

PLC 发出指令及时自动点火。手动启动也可以按照点火程序进行点火。

沼气火炬同时具有熄火保护、电安全保护和回火安全保护功能，操作方便，运行安全。在突然断电的情况下，火炬的快速开关阀自动切断沼气供应。在系统设计和设备选型上充分考虑了火炬连续长周期运行的特点，保证火炬有较长使用寿命。

火炬系统的设计考虑能够应对沼气利用发电系统完全停用的最不利条件，即最大程度上保证项目沼气系统的安全生产。火炬系统的处理规模为 4000m³/h。

(7) 沼气发电车间

沼气发电车间包括以下单元：

①沼气预处理：采用模块化设计，其主要完成对沼气的过滤、升压工艺过程。主要由二级过滤、增压风机、气体冷凝与排放、安全保护装置组成。

②沼气发电：沼气发电机组是沼气发电利用系统的核心设备，在设备具体选型上，其基本原则是技术成熟、稳定，同时亦要考虑机组设备维护保养的便利性问题。目前沼气发电机组成熟先进的设备仍是进口机组，GE 颜巴赫和卡特彼勒是公认的两大沼气发电机世界品牌，在国内同类项目中的应用最为广泛。

表 3.3-2 现有项目沼气发电机组基本设计参数

③高温尾气余热回收：发电机组所排放的尾气温度达到 500~600℃，为充分利用这部分热能，在尾气排放管道上设置余热回收装置，余热回收装置吸收热量后将软化水加热，将回收热能转换为热水，尾气最终排放温度为 130~180℃。

④发电机冷却：发电机组须使用冷却水进行冷却，冷却后的热水通过风冷机进行降

温后再次利用，同时每日须有部分市政用水补充入冷却水中（冷却过程中有水损失）。

⑤电力利用：本工程净化后沼气的资源化利用方式为热电联产，所产生的电能优先供应本公司生产自用，剩余电力经送电线路外输上网销售（输出电压为 10.5kV）；系统所产热量通过换热生产热水，作为联合厌氧消化系统换热热源，而厌氧系统不需要热量时热水作为生产员工淋浴用水。

2、沼渣脱水系统

沼渣脱水车间主要作用是将厌氧发酵后的消化液固液分离，形成沼液和沼渣。沼液部分回用至餐厨垃圾预处理车间用于餐厨垃圾浆料调浆，其余部分输送至园区污水处理站处理，处理达标后排放。沼渣外运至垃圾焚烧厂焚烧或者外运至有机肥料厂制有机肥。现有的沼渣脱水系统采用的高压隔膜压滤工艺，得到的沼渣含水率可达到 60%以下。工艺流程图如下所示：

（1）工艺流程

本工程设计的沼渣脱水工艺流程见下图：

图 3.3-5 现有沼渣脱水系统工艺流程

工艺流程描述如下：

3.4 现有项目污染源分析

现有项目运营过程中排放的污染物包括废水、废气、噪声和固体废物等，具体产污环节及污染因子汇总表见下表。

表 3.4-1 产污环节及污染因子汇总表

类别	污染项目	产污环节	主要污染因子
废气	恶臭废气	废弃食用油脂预处理车间、动物固废车间、粪污车间、沼渣脱水车间、厌氧车间、餐厨垃圾预处理车间、卸料大厅、垃圾池、设备间、通车廊道等	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度、非甲烷总烃
	燃烧废气	沼气发电机组燃烧沼气过程、沼气锅炉产生的烟气	SO ₂ 、NO _x 、烟尘、烟气黑度
	恶臭废气 有机废气	生物柴油制备车间	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度、非甲烷总烃、甲醇
废水	高浓度 污水	厌氧沼液压滤脱水的滤液	BOD ₅ =5000~8000mg/L COD _{cr} =2000~15000mg/L NH ₃ -N=1000~2750mg/L TN=1500~3000mg/L
	低浓度	生活污水	BOD ₅ =100~300mg/L

类别	污染项目	产污环节	主要污染因子
	污水	化验室废水	COD _{Cr} =200~760mg/L NH ₃ -N=20~135mg/L TN=30~160mg/L
		除臭废水	
噪声	噪声	各种设施设备运作	L _{eq}
固体废物	生活垃圾	员工办公生活	生活垃圾
	一般固废	厌氧消化系统	沼渣（含水率≤60%）
		预处理分选、分筛	垃圾筛出物（含水率≤60%）
		污水处理	污水处理污泥
		沼气脱硫装置	脱水硫泥（以干泥计）
		软化水设备	废离子交换树脂
	危险废物	设备维修、清理	废油漆桶 废矿物油
		辅料使用	废包装物

3.4.1 水污染源分析

根据现有项目环评及现场踏勘情况，现有项目生产过程中所有废水分为高、低浓度分别收集，其中高浓度污水主要是厌氧沼液压滤脱水的滤液，低浓度污水主要是生活污水、车间地面冲洗废水、化验室废水和除臭废水等。高浓度污水直接进入福山污水处理厂一期工程高浓度污水处理系统处理达标后供园区回用。低浓度污水经厂区自建低浓度污水处理站处理后再排入福山污水处理厂一期工程低浓度污水处理系统处理达标后供园区回用。

根据建设单位厂区和园区的水量流量计统计资料可知现有项目的用水及排水情况，具体见图 3.4-1。

图 3.4-1 现有项目水平衡图

综上，现有项目总用水量为 456t/d（166440 t/a，包括回用中水和自来水），低浓度污水产生量为 144t/d（52560t/a），高浓度污水产生量为 1644t/d（600060t/a）。

根据《广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂 BOT 项目一期竣工验收检测报告》（报告编号：HX194366，详见附件 10）和项目近一年的废水自行监测报告（时间：2022 年 8 月和 12 月、2023 年 2 月和 5 月，报告编号分别为：ZRT-HJ22080002-1、ZRT-HJ22110021、ZRT-HJ23020038-1、ZRT-HJ23050044-1，详见附件 11）对现有项目污水进行回顾性评价，具体如下。

表3.4-2 现有项目高、低浓度污水污染负荷

废水类型	项目	排放浓度 mg/L						园区接管标准 mg/L	是否 达标	排放量 t/a
		HX194366	2022.08	2022.12	2023.02	2023.05	平均			
低浓度污水 (52560t/a)	pH	/	8.9	7.8	7.1	7.4	7.8	/	/	/
	COD _{cr}	36.75	183	137	61	117	106.95	500	是	5.621
	BOD ₅	13.775	43.9	38.9	20.9	27.3	28.955	300	是	1.522
	SS	10	19	17	20	12	15.6	400	是	0.820
	NH ₃ -N	0.438	16.2	10.7	0.608	0.567	5.703	45	是	0.300
	总磷	/	0.58	0.2	0.44	3.87	1.273	/	/	0.067
	石油类	0.333	/	0.54	0.56	/	0.478	15	是	0.025
	动植物油	0.359	/	0.22	0.58	/	0.386	100	是	0.020
	粪大肠菌群	68	/	330	1400	/	599	/	/	31.501
高浓度污水 (600060t/a)	pH		8.2	8.5	8.2	8	8.225	/	/	/
	COD _{cr}	4360	1340	1720	2040	2890	2470	15000	是	1482.148
	BOD ₅	1660	345	475	690	910	816	8000	是	489.649
	SS	911.5	714	370	714	714	684.7	5000	是	410.861
	NH ₃ -N	737.75	1560	2340	1580	1870	1617.55	2750	是	970.627
	总磷	/	10.4	4.92	15.5	17.6	12.1	/	/	7.264
	石油类	0.521	/	/	/	/	0.521	/	/	0.313
	动植物油	1.124	/	/	/	/	1.124	/	/	0.674
	粪大肠菌群	58000	/	/	/	/	58000	/	/	34803.480

由上表可知，现有项目高、低浓度污水排放口监测结果均满足福山污水处理厂一期工程接纳标准，经污水处理厂处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中的敞开式循环冷却水系统补充水标准和《城市污水再生利用 杂用水水质》（GB/T18920-2020）道路清扫、城市绿化、车辆冲洗较严者后，回用于园区各环节用水，可实现废水全量化处理后回用，运行至今尚未有任何废水外排至外环境中。

3.4.2 大气污染源分析

现有项目废气主要来源于废弃食用油脂预处理车间、低浓度污水处理站、餐厨垃圾预处理车间卸料大厅和接料区、垃圾池、设备间、通车廊道、粪污处理车间、动物固废处理车间、沼渣脱水车间、厌氧罐区、生物柴油制备车间等的恶臭（硫化氢、氨、臭气浓度）；餐厨垃圾预处理车间的颗粒物；废弃食用油脂预处理车间和餐厨垃圾预处理车间设备区的挥发性有机物（非甲烷总烃）；生物柴油制备车间产生的挥发性有机物（甲醇、非甲烷总烃）；沼气发电机组燃烧沼气过程产生的尾气（SO₂、NO_x、烟尘、烟气黑度）以及沼气锅炉产生的烟气（SO₂、NO_x、烟尘、烟气黑度）。而原环评仅分析了餐厨垃圾预处理车间卸料大厅和接料区、粪污处理车间、动物固废处理车间等产生的恶臭、生物柴油储罐产生的挥发性有机物、沼气发电机组燃烧沼气过程产生的尾气（SO₂、NO_x、烟尘、烟气黑度）以及沼气锅炉产生的烟气（SO₂、NO_x、烟尘、烟气黑度），故本环评将根据实际产排污情况重新全面分析。由于甲硫醇进出口及厂界的监测结果均为未检出（见附件10），故本次评价不考虑甲硫醇污染物。

根据环评及现场踏勘情况，结合项目2022年度沼气发电车间废气排放口在线监测数据（见附件12）和废气近两年的自行监测报告（见附件11）对现有项目废气进行回顾性评价，现有项目废气污染源产排情况见表3.4-3和表3.4-4，无组织废气污染源达标性分析见表3.4-5。由下表可知，现有项目废气污染源均可达标排放，对周围环境的影响较小。

表 3.4-3 现有项目有组织废气污染源产排情况一览表

序号	污染源	产污环节	污染物种类	收集方式	设计处理风量 (m ³ /h)	处理工艺	实际排放口许可编号	企业内部编号	排气筒高度 (m)	排气口内径 (m)
1	废弃食用油脂预处理车间和污水站废气	卸料、加热、称量	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃	集气罩，负压收集	38000	酸碱喷淋+NaClO喷淋+植物液喷淋	DA010	FQ-01	25	1.4
		油水渣分离、油脂暂存	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃	设备废气排口除臭管道直连，密闭负压收集						
		低浓污水站废水处理	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度	设备废气排口除臭管道直连，密闭负压收集						
		废弃油脂预处理车间换风	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃	密闭负压收集						
2	动物固废车间废气	出渣	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度	集气罩，负压收集	40000		DA001	FQ-05	31	1.2
		卸料、高温灭菌脱水、压榨	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度	设备废气排口除臭管道直连，密闭负压收集						
		动物固废车间换风	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度	密闭负压收集						
3	粪便车间废气	粗细格栅隔渣、一体式除	氨（氨气）、硫化氢、臭气	集气罩，负压收集	40000		DA006	FQ-06	25	1

序号	污染源	产污环节	污染物种类	收集方式	设计处理风量 (m ³ /h)	处理工艺	实际排放口许可编号	企业内部编号	排气筒高度 (m)	排气口内径 (m)
		砂、出渣	浓度							
		卸料、调节池	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度	设备废气排口除臭管道直连，密闭负压收集						
		粪污车间换风	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度	密闭负压收集						
4	沼渣脱水车间废气	调理剂储存、沼液调理、高浓废水暂存、沼渣料仓	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度	设备废气排口直连，密闭负压收集	80000		DA003	FQ-07	31	1.2
		沼渣脱水、出渣	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度	集气罩，负压收集						
		沼渣脱水车间、沼渣堆场换风	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度	密闭负压收集						
5	厌氧罐区废气	除砂沼液池、沼液中转罐	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度	设备废气排口直连，密闭负压收集	3000		DA005	FQ-08	25	0.35
6	餐厨卸料大厅和接料区废气	餐饮卸料、分选、厨余破碎、垃圾池上空	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度、颗粒物	集气罩，负压收集	120000	酸碱喷淋+NaClO喷淋+植物液喷淋	DA007	FQ-02	30	1.5
		卸料大厅换风	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度	密闭负压收集						

序号	污染源	产污环节	污染物种类	收集方式	设计处理风量 (m ³ /h)	处理工艺	实际排放口许可编号	企业内部编号	排气筒高度 (m)	排气口内径 (m)
7	餐厨车间垃圾池废气	厨余卸料、垃圾池	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度、颗粒物	侧面集气罩，负压收集	40000		DA009	FQ-04	25	1.5
8	餐厨车间设备区废气	浆料加热、浆料中转暂存、油脂暂存、物料螺旋输送	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃	设备废气排口除臭管道直连，密闭负压收集	80000		DA008	FQ-03	25	1.2
		二级分选制浆、浆料除砂、离心提油、杂物压缩	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃	集气罩，负压收集						
		设备区换风	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃	密闭负压收集						
9	生物柴油车间预处理废气	卸料、煮油	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃	集气罩，负压收集	44000	两级碱喷淋+NaClO喷淋+植物液喷淋	DA014	FQ-12	35	2.5
		预处理车间换风	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃	密闭负压收集						
	生物柴油沉淀车间及罐区废气	油脂静置沉淀、油水杂分离、废水暂存、储罐区	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃	设备废气排口除臭管道直连，密闭负压收集	60000					
		沉淀车间换风	氨（氨气）、硫化氢、臭气	密闭负压收集						

序号	污染源	产污环节	污染物种类	收集方式	设计处理风量 (m³/h)	处理工艺	实际排放口许可编号	企业内部编号	排气筒高度 (m)	排气口内径 (m)
			浓度、非甲烷总烃							
	生物柴油反应和蒸馏车间废气	酯化反应、酯交换反应、甲醇蒸馏、甲酯精馏、甲醇/生物柴油/甘油/废水等物料暂存	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃、甲醇	设备废气排口除臭管道直连，密闭负压收集	60000					
		反应和蒸馏车间换风	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃	密闭负压收集						
10	沼气发电车间废气 1#	发电机组沼气燃烧	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、林格曼黑度	设备废气排口直连、密闭正压排放	燃烧尾气正压排放，无废气风机	沼气净化系统主体脱硫工艺采用“生物脱硫+干法化学脱硫+过滤”，沼气发电车间的	DA004	FQ-09	22.5	1.2
11	沼气发电车间废气 2#	发电机组沼气燃烧	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、林格曼黑度	设备废气排口直连、密闭正压排放	燃烧尾气正压排放，无废气风机	尾气通过22.5m高排气筒排放，并安装烟气在线监测系统（CEMS），将实时监测数据联入广州市污染源自动监控系统	DA011	FQ-11	22.5	1.2
12	备用沼气锅炉废气 1#	锅炉沼气燃烧	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、林格曼黑度	设备废气排口直连、密闭正压排放	燃烧尾气正压排放，无废气风机	前端生物脱硫设施（沼气净化系统主体脱硫工艺采用“生物	DA002	FQ-10	25	0.6

序号	污染源	产污环节	污染物种类	收集方式	设计处理风量 (m ³ /h)	处理工艺	实际排放口许可编号	企业内部编号	排气筒高度 (m)	排气口内径 (m)
13	生物柴油制备车间的沼气导热油锅炉燃烧废气	锅炉沼气燃烧	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、林格曼黑度	设备废气排口直连、密闭正压排放	燃烧尾气正压排放，无废气风机	脱硫+干法化学脱硫+过滤)+末端直排	DA012	FQ-13	27	0.6
14	生物柴油车间配套的备用沼气锅炉废气2#	锅炉沼气燃烧	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、林格曼黑度	设备废气排口直连、密闭正压排放	燃烧尾气正压排放，无废气风机		DA013	FQ-14	27	0.9

表 3.4-4 现有项目废气源强分析一览表

序号	污染源	污染物	有组织							收集效率%	无组织		年总产生量 t/a	年总排放量 t/a	标准限值	评价
			处理规模 t/d	产生速率 kg/h	年产生量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	年排放量 t/a	处理效率%		产排量 t/a	产排速率 kg/h				
1	废弃油脂预处理车间废气 (FQ-01)	氨	废弃油脂: 40t/d; 废水 144t/d, BOD 去除量 139.83kg/d	0.240	2.105	0.033	0.857	0.285	86.45	98.00	0.043	0.005	2.148	0.328	14 kg/h	达标
		硫化氢		0.026	0.231	9.34×10 ⁻⁴	0.025	0.008	96.46	98.00	4.72×10 ⁻³	5.39×10 ⁻⁴	0.236	0.013	0.90 kg/h	达标
		非甲烷总烃		0.420	3.676	0.101	2.650	0.882	76.00	98.00	0.075	0.009	3.751	0.957	30 mg/m ³	达标
2	餐厨卸料大厅和接料区废气 (FQ-02)	氨	1000	0.250	2.189	0.038	0.313	0.329	84.97	98.00	0.045	0.005	2.233	0.374	14 kg/h	达标
		硫化氢		0.021	0.184	0.001	0.008	0.008	95.66	98.00	0.004	4.28×10 ⁻⁴	0.187	0.012	0.90 kg/h	达标

序号	污染源	污染物	有组织							收集效率%	无组织		年总产生量 t/a	年总排放量 t/a	标准限值	评价
			处理规模 t/d	产生速率 kg/h	年产生量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	年排放量 t/a	处理效率%		产排量 t/a	产排速率 kg/h				
		颗粒物		0.413	3.614	0.099	0.825	0.867	76.00	98.00	0.074	0.008	3.688	0.941	120 mg/m ³	达标
3	餐厨车间垃圾池废气 (FQ-04)	氨	1000	0.061	0.535	0.009	0.216	0.076	85.86	98.00	0.011	0.001	0.546	0.087	14 kg/h	达标
		硫化氢		0.003	0.023	0.000	0.003	0.001	95.45	98.00	0.000	5.36×10 ⁻⁵	0.023	0.002	0.90 kg/h	达标
		颗粒物		0.152	1.332	0.036	0.912	0.320	76.00	98.00	0.027	0.003	1.359	0.347	120 mg/m ³	达标
4	餐厨车间设备区废气 (FQ-03)	氨	1000	0.310	2.717	0.033	0.412	0.289	89.37	98.00	0.055	0.006	2.772	0.344	14 kg/h	达标
		硫化氢		0.028	0.245	0.001	0.011	0.007	96.95	98.00	0.005	0.001	0.250	0.012	0.90 kg/h	达标
		非甲烷总烃		1.183	10.361	0.284	3.548	2.487	76.00	98.00	0.211	0.024	10.573	2.698	30 mg/m ³	达标
5	动物固废车间废气 (FQ-05)	氨	40	0.082	0.717	0.011	0.271	0.095	86.76	98.00	0.015	0.002	0.731	0.110	14 kg/h	达标
		硫化氢		0.012	0.102	0.000	0.011	0.004	96.26	98.00	0.002	2.37×10 ⁻⁴	0.104	0.006	0.90 kg/h	达标
6	粪便车间废气	氨	1000	0.257	2.249	0.034	0.850	0.298	86.76	98.00	0.046	0.005	2.295	0.344	14 kg/h	达标

序号	污染源	污染物	有组织							收集效率%	无组织		年总产生量 t/a	年总排放量 t/a	标准限值	评价
			处理规模 t/d	产生速率 kg/h	年产生量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	年排放量 t/a	处理效率%		产排量 t/a	产排速率 kg/h				
	(FQ-06)	硫化氢		0.027	0.234	0.001	0.025	0.009	96.26	98.00	0.005	0.001	0.239	0.014	0.90 kg/h	达标
7	沼渣脱水车间废气 (FQ-07)	氨	1785	0.187	1.640	0.024	0.302	0.212	86.76	98.00	0.033	0.004	1.674	0.245	14 kg/h	达标
		硫化氢		0.027	0.241	0.001	0.011	0.008	96.26	98.00	0.005	5.61×10 ⁻⁴	0.246	0.013	0.90 kg/h	达标
8	厌氧罐区废气 (FQ-08)	氨	1864	0.017	0.147	0.002	0.748	0.020	86.76	98.00	0.003	0.000	0.150	0.023	14 kg/h	达标
		硫化氢		0.010	0.092	3.82×10 ⁻⁴	0.127	0.003	96.26	98.00	1.87×10 ⁻³	2.13×10 ⁻⁴	0.093	0.005	0.90 kg/h	达标
9	生物柴油车间废气 (FQ-12)	氨	40	0.376	3.160	0.050	0.307	0.423	86.62	98.00	0.064	0.008	3.224	0.487	14 kg/h	达标
		硫化氢		0.010	0.080	0.000	0.002	0.003	96.35	98.00	0.002	0.000	0.082	0.005	0.90 kg/h	达标
		非甲烷总烃		2.889	24.269	0.693	4.228	5.824	76.00	98.00	0.495	0.059	24.764	6.320	30 mg/m ³	达标
		甲醇		0.586	4.920	0.141	0.857	1.181	76.00	98.00	0.100	0.012	5.020	1.281	190 mg/m ³	达标
10	沼气发电车间废气	二氧化硫	3.15 万 m ³ 沼气	0.365	3.194	0.365	23.15	3.194	/	100	0	0	3.194	3.194	35 mg/m ³	达标

序号	污染源	污染物	有组织							收集效率%	无组织		年总产生量 t/a	年总排放量 t/a	标准限值	评价
			处理规模 t/d	产生速率 kg/h	年产生量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	年排放量 t/a	处理效率%		产排量 t/a	产排速率 kg/h				
	1# (FQ-09)	氮氧化物		4.659	40.817	4.659	295.84	40.817	/	100	0	0	40.817	40.817	420 mg/m ³	达标
		颗粒物		0.006	0.05	0.006	0.36	0.05	/	100	0	0	0.05	0.05	5 mg/m ³	达标
		林格曼黑度		<1 级							/	100	1 级		达标	
11	沼气发电车间废气 2# (FQ-11)	二氧化硫	3.15 万 m ³ 沼气	0.365	3.194	0.365	23.15	3.194	/	100	0	0	3.194	3.194	35 mg/m ³	达标
		氮氧化物		4.659	40.817	4.659	295.84	40.817	/	100	0	0	40.817	40.817	420 mg/m ³	达标
		颗粒物		0.006	0.05	0.006	0.36	0.05	/	100	0	0	0.05	0.05	5 mg/m ³	达标
		林格曼黑度		<1 级							/	100	1 级		达标	
12	生物柴油制备车间的沼气导热油锅炉	二氧化硫	0.2 万 m ³ 沼气	0.007	0.059	0.007	7	0.059	/	100	0	0	0.059	0.059	50 mg/m ³	达标
		氮氧		0.058	0.512	0.058	61	0.512	/	100	0	0	0.512	0.512	150	达

序号	污染源	污染物	有组织							收集效率%	无组织		年总产生量 t/a	年总排放量 t/a	标准限值	评价
			处理规模 t/d	产生速率 kg/h	年产生量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	年排放量 t/a	处理效率%		产排量 t/a	产排速率 kg/h				
	燃烧废气 (FQ-13)	化物													mg/m ³	标
		颗粒物		0.002	0.019	0.002	2.3	0.019	/	100	0	0	0.019	0.019	20 mg/m ³	达标
		林格曼黑度	<1 级							/	100	1 级				达标
13	备用沼气锅炉废气 1# (FQ-10)	二氧化硫	/	/	/	/	25	/	/	100	/	/	/	/	50 mg/m ³	达标
		氮氧化物	/	/	/	/	34	/	/	100	/	/	/	/	150 mg/m ³	达标
		颗粒物	/	/	/	/	2.7	/	/	100	/	/	/	/	20 mg/m ³	达标
		林格曼黑度	<1 级							/	100	1 级				达标
14	生物柴油车间配套的备用沼气锅炉废气 2# (FQ-14)	二氧化硫	/	/	/	/	29	/	/	100	/	/	/	/	50 mg/m ³	达标
		氮氧化物	/	/	/	/	36	/	/	100	/	/	/	/	150 mg/m ³	达标
		颗粒物	/	/	/	/	8.85	/	/	100	/	/	/	/	20 mg/m ³	达标

序号	污染源	污染物	有组织							收集效率%	无组织		年总产生量 t/a	年总排放量 t/a	标准限值	评价
			处理规模 t/d	产生速率 kg/h	年产生量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	年排放量 t/a	处理效率%		产排量 t/a	产排速率 kg/h				
		林格曼黑度		<1 级					/	100	1 级					达标
备注：①FQ-12 和 FQ-14 的工作时间为每天 24h，一年 350d（过年放假）；FQ-10 和 FQ-14 为应急备用设施排气筒，排放时间不固定，故不统计年排放量；其余工作时间为每天 24h，一年 365d； ②若检测结果低于检出限，则取检出限的一半参与计算。																

表 3.4-5 现有项目无组织废气监测结果一览表

点位名称	检测结果（单位mg/m ³ ，臭气浓度：无量纲）							
	臭气浓度	氨	硫化氢	颗粒物	非甲烷总烃	非甲烷总烃 一小时平均值	非甲烷总烃 最高一次浓度值	甲醇
上风向参照点1#	11	0.04	0.002	0.08	0.23	/	/	ND
下风向监测点2#	13	0.16	0.005	0.34	0.34	/	/	ND
下风向监测点3#	15	0.15	0.005	0.16	0.35	/	/	ND
下风向监测点4#	15	0.13	0.004	0.20	0.36	/	/	ND
厂区内厂房外	/	/	/	/	/	1.42	1.58	/
标准限值	20	1.5	0.06	1.0	2.0	6.0	20	12
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

3.4.3 噪声污染源分析

现有项目噪声主要来源于各种设施设备运作过程产生的噪声，主要噪声源包括生产机械噪声、内燃发电机组、风机、水泵、沼气风机等，此外垃圾运输车辆也会产生一定的交通噪声，噪声值约 65~90dB（A），主要噪声源设备采取隔声、消声等措施后，据企业对现有项目厂界噪声监测结果可知（数据来源近一年的常规监测报告，见附件 11），厂界噪声值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，对周围声环境影响较小。

表 3.4-6 噪声监测结果 单位：dB(A)

测点位置	昼间	夜间
1#厂界北侧外1m处	58	47
2#厂界北侧外1m处	58	47
3#厂界西侧外1m处	58	46
4#厂界南侧外1m处	57	47
标准限值	60	50
达标情况	达标	达标

3.4.4 固体废物污染源分析

现有项目运营过程中固废产生情况和处理处置措施具体见下表（合同见附件 13）。

表 3.4-7 现有项目固体废物处置一览表

工序/装置	固体废物名称	固废属性	危废类别及代码	产生量(t/a)	处置措施		最终去向
					工艺	处置量(t/a)	
厌氧消化系统	沼渣（含水率≤60%）	一般固废	/	54750	脱水后外运入炉焚烧	54750	进园区的广州第三资源热力电厂焚烧处置或堆有机肥
预处理分选杂质	垃圾筛出物（含水率≤60%）	一般固废	/	96725		96725	进园区的广州第三资源热力电厂焚烧处置
污水处理	污水处理污泥	一般固废	/	438		438	进园区的广州第三资源热力电厂焚烧处置
沼气脱硫装置	脱水硫泥（以干泥计）	一般固废	/	255.5	收集后外运回收	255.5	工业回收利用
软化水设备	废离子交换树脂	一般固废	/	0.025	收集后外运回收	0.025	收集后交由原供应商处理
设备维修、清理	废油漆桶	危险废物	HW08 900-249-08	0.7	暂存于危废暂存间后外委处置	0.7	交第三方有资质的危废处置单位处置
	废矿物油	危险废物	HW08 900-214-08	20		20	
辅料使用	废包装物	危险废物	HW49	0.3		0.3	

工序/装置	固体废物名称	固废属性	危废类别及代码	产生量(t/a)	处置措施		最终去向
					工艺	处置量(t/a)	
			900-041-49				废处置单位处置
员工生活	生活垃圾	生活垃圾	/	109.5	垃圾桶收集	109.5	进园区的广州第三资源热力电厂焚烧处置

注：生活垃圾、低浓度污水处理站污泥、废离子交换树脂、废油漆桶、废矿物油和废包装物等固体废物原环评未作分析，本次评价补充其说明。

3.5 现有项目环境保护措施落实情况

3.5.1 废水治理措施

现有项目生产过程中所有废水分为高、低浓度分别收集，其中高浓度污水主要是厌氧沼液压滤脱水的滤液（含锅炉废水、车间设备及车辆冲洗废水等），低浓度污水主要是生活污水、车间地面冲洗废水、化验室废水和除臭废水等。高浓度污水直接进入福山污水处理厂一期工程高浓度污水处理系统处理达标后供园区回用。低浓度污水经厂区自建低浓度污水处理站处理后再排入福山污水处理厂一期工程低浓度污水处理系统处理达标后供园区回用。

在福山污水处理厂一期因检修或其他原因导致处理能力减产，不能按本项目环评文件及合同约定处理本项目的高浓废水时，可将福山污水处理厂一期接收后剩余的高浓度废水输送至福山污水处理厂二期、生活垃圾应急综合处理项目污水处理站和兴丰渗滤液处理厂进行达标处理。

厂内现有的厂区自建低浓度污水处理站于 2022 年 4 月完成扩能提标改造，增加了气浮预处理单元、增加反硝化罐、扩容好氧池、增加 MBR 膜处理、增加污泥浓缩脱水系统，改造后其设计处理能力 400t/d，采用“预处理+A/O”工艺去除低浓度污水中的大部分 COD_{Cr}、氨氮、油类、悬浮物等污染物，达到福山污水处理厂一期工程低浓度废水水质接收标准。

厂区自建低浓度污水处理站工艺流程见图 3.5-1，各单元主要功能如下：

- 1、格栅池、隔油池：通过格栅去除较大的杂物，通过隔油池去除浮油，降低进水油含量；
- 2、调节池：匀质，均匀 pH、污染物浓度、盐度等；
- 3、气浮池：投加 PAM 絮凝剂，通过溶气气浮去除大部分悬浮物、油类以及一部分 COD；进水 pH 高时投加盐酸调节 pH；
- 4、反硝化罐、缺氧池 1、2#：去除大部分的 COD 和总氮，发生反硝化反应（硝酸

盐氮、亚硝酸盐氮转变为氮气）而实现总氮的去除；

5、好氧池 1-5#、MBR 膜池：好氧条件下进一步去除废水 COD，发生硝化反应（氨氮转变为硝酸盐氮、亚硝酸盐氮）；

6、MBR 膜池：采用泵抽吸，好氧池泥水混合物经内置式膜组件的超滤作用，实现活性污泥与处理达标废水的分离，达标废水排入清水罐；

7、硝化液回流：MBR 膜池的浓缩污泥、好氧池硝化液通过回流泵回流至反硝化罐、缺氧池和前端好氧池，平衡污泥浓度并将硝酸盐氮、亚硝酸盐氮回流至反硝化罐、缺氧池进行反硝化；

8、污泥浓缩罐：将生化排放的剩余污泥进行自然沉降浓缩，上清液回流至好氧池，浓缩污泥进入污泥叠螺脱水机进行脱水；

9、污泥脱水系统：剩余污泥经浓缩罐浓缩后进入叠螺脱水机内，投加絮凝剂进行脱水，脱水后的污泥外运至园区第三资源热力电厂焚烧处置，滤液返回低浓废水调节池，再次进行生化处理；

10、MBR 膜清洗系统：针对 MBR 膜组件配套在线清洗系统和离线清洗系统，采用药剂和水定期清洗膜组件，去除附着的污染物，保持良好的膜通量和过滤能力；

11、废水排放：清水罐中的一部分废水经排水泵排入园区污水处理厂一期工程低浓度污水处理系统继续处理。

12、除臭系统：对调节池、气浮池、反硝化罐、缺氧池等点位臭气进行密闭收集后引入低浓污水站臭气处理设施处理。

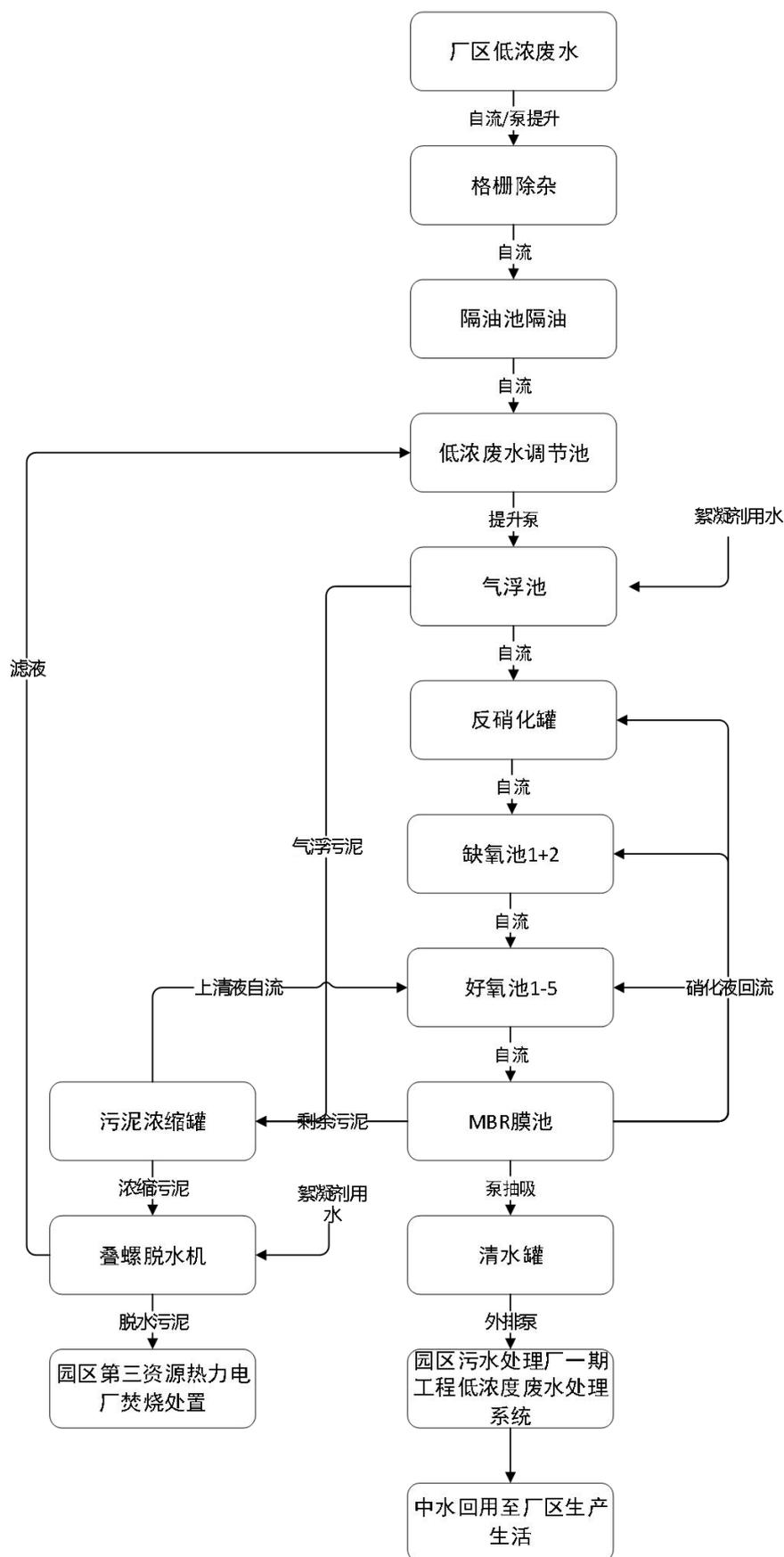


图 3.5-1 低浓废水处理系统工艺流程图

3.5.2 废气治理措施

现有项目废气主要来源于废弃食用油脂预处理车间、低浓度污水处理站、餐厨垃圾预处理车间卸料大厅和接料区、垃圾池、设备间、通车廊道、粪污处理车间、动物固废处理车间、沼渣脱水车间、厌氧罐区、生物柴油制备车间等的恶臭（硫化氢、氨、臭气浓度）；餐厨垃圾预处理车间的颗粒物；废弃食用油脂预处理车间和餐厨垃圾预处理车间设备区的挥发性有机物（非甲烷总烃）；生物柴油制备车间产生的挥发性有机物（甲醇、非甲烷总烃）；沼气发电机组燃烧沼气过程产生的尾气（SO₂、NO_x、烟尘、烟气黑度）以及沼气锅炉产生的烟气（SO₂、NO_x、烟尘、烟气黑度）。

针对上述污染源建设单位对项目废弃油脂处理池、动物固废车间、粪污车间、沼渣脱水车间（包括沼渣堆场）、厌氧车间废气分别经废气收集系统后进入“酸碱喷淋+NaClO 喷淋+植物液喷淋除臭系统”处理后经 25m 或 31m 排气筒排放，共设置了 5 个排气筒（FQ-10 排气筒高度为 25m；FQ-01 排气筒高度为 31m；FQ-06 排气筒高度为 25m；FQ-07 排气筒高度为 31m，FQ-08 排气筒高度为 25m）。

餐厨垃圾预处理车间卸料大厅、垃圾池、设备间、通车廊道废气分别经“酸碱喷淋+NaClO 喷淋+植物液喷淋一体化除臭系统”处理（项目验收后，建设单位为了方便管理，于 2020 年 2 月将餐厨垃圾预处理车间垃圾池、餐厨垃圾预处理设备间排气筒合并为 1 根排气筒排放）后经 30m 或 25m 排气筒排放，共设置了 3 个排气筒（排放口编号 FQ-02 排气筒高度为 30m；FQ-03、FQ-04 排气筒高度均为 25m）。

沼气发电机尾气经 22.5m 高排气筒排放，共设置了 2 个排气筒。沼气锅炉产生的烟气经 25m 排气筒直排，设置 1 个排气筒（排放口编号为 FQ-10）。

从表中可知，项目现状实际情况对应验收，项目废气治理措施未发生变化，但部分排气筒高度发生了变化。对比验收阶段，臭气处理后的排气筒数量（由验收阶段的 9 个排气筒变为 8 个排气筒）数量减少了 1 个，餐厨垃圾预处理车间废气、动物固废车间废气、沼渣脱水车间废气的排气筒高度发生了变化。

3.5.3 噪声治理措施

现有项目采取以下具体的降噪措施：

- （1）高噪声设备布置厂房中间，利用建筑物、构筑物来阻隔声波的传播，减少对周围环境的影响。
- （2）选用低噪声设备，对设备基础进行隔振、减振。

（3）加强管理建立设备定期维护、保养的管理制度；加强职工环保意识教育；强化车管理制度，项目来往车辆严禁鸣笛，进入项目内低速行驶。

对比原环评对噪声采取的措施，均与原环评一致。

3.5.4 固体废物治理措施

现有项目固体废物主要包括各类进厂废物经筛选分离出来的废金属、废塑料，预处理过程中产生的杂质和肉骨粉，脱水硫泥以及联合厌氧后最终产生的沼渣等，具体产排情况见表 3.4-7。从表中可知，项目实际处置方式与原环评对比，原环评未考虑生活垃圾、低浓度污水处理站污泥、废离子交换树脂、废油漆桶、废矿物油和废包装物等固体废物，其余固废产排情况未发生变化，处置方式亦未发生变化。

表 3.5-1 大气污染防治措施落实情况对比表

类别	污染源	原环评阶段治理措施	验收阶段治理措施	实际治理措施（现状）	是否变化
有组织废气	动物固废车间废气（排放口 FQ-05）	原环评名为死禽畜卫生处理车间，此车间的废气经植物液喷淋+生物除臭滤池除臭系统处理后经 1 根 15 米高烟囱（7#）高空排放	“酸碱喷淋+NaClO 喷淋+植物液喷淋除臭系统”处理后经 25m 高排气筒（FQ-06）排放	“酸碱喷淋+NaClO 喷淋+植物液喷淋除臭系统”处理后经 31m 高排气筒排放	与验收不一致，高度发生变化
	沼渣脱水车间废气（排放口 FQ-07）	原环评名为沼渣脱水，沼渣脱水车间以及厌氧灌区的废气经植物液喷淋+生物除臭滤池除臭系统处理后经 1 根 15 米高烟囱（8#）高空排放	“酸碱喷淋+NaClO 喷淋+植物液喷淋除臭系统”处理后经 25m 高排气筒（FQ-08）排放	“酸碱喷淋+NaClO 喷淋+植物液喷淋除臭系统”处理后经 31m 高排气筒排放	与验收不一致，高度发生变化
	厌氧罐区废气（排放口 FQ-08）		“酸碱喷淋+NaClO 喷淋+植物液喷淋除臭系统”处理后经 25m 高排气筒（FQ-09）排放	“酸碱喷淋+NaClO 喷淋+植物液喷淋除臭系统”处理后经 25m 高排气筒排放	与验收一致
	粪污车间废气（排放口 FQ-06）	粪污车间废气经植物液喷淋+生物除臭滤池除臭系统处理后经 1 根 15 米高烟囱（6#）高空排放	“酸碱喷淋+NaClO 喷淋+植物液喷淋除臭系统”处理后经 25m 高排气筒（FQ-07）排放	“酸碱喷淋+NaClO 喷淋+植物液喷淋除臭系统”处理后经 25m 高排气筒排放	与验收一致
	/	厨余垃圾预处理车间的臭气经植物液喷淋+生物除臭滤池除臭系统处理后经 1 根 15 米高烟囱（5#）高空排放	厨余垃圾预处理车间与餐饮垃圾预处理车间实为一个车间，定为餐厨车间，验收时已无厨余垃圾预处理车间	/	/
	餐厨垃圾预处理车间卸料大厅废气（排放口 FQ-02）	餐饮垃圾预处理车间的臭气经植物液喷淋+生物除臭滤池除臭系统处理后经 1 根 15 米高烟囱（4#）高空排放	验收时名为餐厨垃圾预处理车间卸料大厅，废气经“酸碱喷淋+NaClO 喷淋+植物液喷淋一体化除臭系统”处理后经 25m 高排气筒（FQ-02）排放	“酸碱喷淋+NaClO 喷淋+植物液喷淋一体化除臭系统”处理后经 30m 高排气筒排放	与验收一致，高度发生变化
	餐厨车间设备区和垃圾池废气（排放 FQ-03）		验收时名为餐厨垃圾预处理车间设备间废气经“酸碱喷淋+NaClO 喷淋+植物液喷淋一体化除臭系统”处理后经 25m 高排气筒（FQ-03 排放）	餐厨垃圾预处理车间设备间废气、餐厨垃圾预处理车间垃圾池废气分别经“酸碱喷淋+NaClO 喷淋+植物液喷淋一体化除臭系统”处理后合并 1 根 25m 高排气筒排放	治理措施与验收一致，验收后于 2020 年 2 月建设单位为了方便管理，将餐厨垃圾预处理车间设备间废气、餐厨垃圾预处理车间垃圾池废气排放口合并为 1 根排气筒
	验收时名为餐厨垃圾预处理车间垃圾池废气经“酸碱喷淋+NaClO 喷淋+植物液喷淋一体化除臭系统”处理后				

类别	污染源	原环评阶段治理措施	验收阶段治理措施	实际治理措施（现状）	是否变化
			经 25m 高排气筒（FQ-04）排放		
	餐厨车间预处理 通车廊道废气（排放口 FQ-04）		验收时名为餐厨垃圾预处理通车廊道，废气经“酸碱喷淋+NaClO 喷淋+植物液喷淋一体化除臭系统”处理后经 25m 高排气筒（FQ-05）排放	“两级碱喷淋+NaClO 喷淋+植物液喷淋一体化除臭系统”处理后经 25m 高排气筒排放	与验收一致
	废弃油脂处理 车间废气（排放口 FQ-01）		验收时名为地沟油预处理车间，废气经“酸碱喷淋+NaClO 喷淋+植物液喷淋一体化除臭系统”处理后经 25m 高排气筒（FQ-01）排放	“两级喷淋+NaClO 喷淋+植物液喷淋一体化除臭系统”处理后经 25m 高排气筒排放	与验收一致
	沼气发电车间 废气（排放口 FQ-09、FQ-11）	沼气净化系统采取“生物湿法脱硫+干法脱硫+过滤”处理，发电系统应安装烟气在线监测系统，并预留烟气脱硝的建设条件。沼气发电车间的尾气通过 2 个 22m 高排气筒（1#、2#）排放	沼气净化系统主体脱硫工艺采用“生物脱硫+干法化学脱硫+过滤”，沼气发电车间的尾气通过 1 个 22.5m 高排气筒排放，并安装烟气在线监测系统（CEMS），将实时监测数据联入广州市污染源自动监控系统和广州市黄埔区污染源在线监控系统。	沼气净化系统主体脱硫工艺采用“生物脱硫+干法化学脱硫+过滤”，沼气发电车间的尾气通过 1 个 22.5m 高排气筒排放，并安装烟气在线监测系统（CEMS），将实时监测数据联入广州市污染源自动监控系统和广州市黄埔区污染源在线监控系统。	与验收一致
	沼气锅炉废气 （排放口 FQ-10）	1 根 22m 排气筒（3#）直排	1 根 25m 排气筒（FQ-11）直排（验收后 FQ-11 变为 FQ-10）	1 根 25m 排气筒直排	与验收一致

表 3.5-2 废水污染防治措施落实情况对比表

类别	污染源	原环评阶段处理措施	验收阶段处理措施	实际处理措施（后评价阶段）	是否变化
高浓度废水	厌氧沼液压滤脱水的滤液（含锅炉废水、车间设备及车辆冲洗废水等）	全部排至固体资源再生中心（园区）内污水处理厂的高浓度污水处理站（采用“预沉调节池+厌氧+MBR+反渗透”组合处理工艺）处理后回用，不外排。	全部排至固体资源再生中心（园区）内污水处理厂（即福山污水处理厂一期）的高浓度污水处理站（采用“预沉调节池+厌氧+MBR+反渗透”组合处理工艺）处理后回用，不外排。	正常情况下，排入福山污水处理厂一期处理后回用，不外排。在福山污水处理厂一期因检修或其他原因导致处理能力减产，不能按本项目环评文件及合同约定处理本项目的高浓废水时，建设单位考虑将项目产生的福山污水处理厂	正常情况下与验收一致，增加了非正常情况下废水应急

类别	污染源	原环评阶段处理措施	验收阶段处理措施	实际处理措施（后评价阶段）	是否变化
				一期接收后剩余的高浓度废水输送至福山污水处理厂二期、生活垃圾应急处理项目污水处理站和兴丰渗滤液处理厂进行处理。	处理措施
低浓度废水	生活污水、车间地面冲洗废水、化验室废水和除臭废水等	此部分废水经厂区自建污水处理站（隔油—厌氧—缺氧—好氧—2级沉淀—消毒）预处理后排至固体资源再生中心（园区）内污水处理厂的低浓度污水处理站处理（采用“调节+水解酸化+接触氧化+混凝沉淀+过滤+反渗透”的处理工艺）处理后回用，不外排。	此部分废水经厂区自建污水处理站（隔油—厌氧—缺氧—好氧—2级沉淀—消毒）预处理后排至固体资源再生中心（园区）内污水处理厂的低浓度污水处理站处理（采用“调节+水解酸化+接触氧化+混凝沉淀+过滤+反渗透”的处理工艺）后回用，不外排。	此部分废水经厂区自建污水处理站（隔油池+气浮+缺氧+好氧+MBR）预处理后排至固体资源再生中心（园区）内污水处理厂的低浓度污水处理站处理（采用“调节+水解酸化+接触氧化+混凝沉淀+过滤+反渗透”的处理工艺）后回用，不外排。	厂区自建污水处理站进行技改提升

3.6 环境管理与监测情况

3.6.1 环境管理机构设置

广州市朗坤环境科技有限公司为了规范企业内部环保工作，使环保工作能够顺利稳定，公司结合自身实际情况制订了一系列环保管理规章制度，并编制形成《广州市朗坤环境科技有限公司环境保护管理制度》，明确了企业环保机构的权责，落实了各项环保设施的运行管理职责和要求。公司已建立了环境管理台账制度，见表 3.6-1。

表 3.6-1 环境管理台账信息表

序号	类别	记录内容	记录频次	记录形式	其他信息
1	基本信息	自动监测运维记录按照 HJ819 执行，记录 (1) 自动监测及辅助设备系统校准、校验记录、定期比对监测记录、维护保养记录、是否故障、故障维护记录、巡检日期等信息 (2) 监测结果，同步记录监测期间的生产工况；监测质量控制按照 HJ/T73 和 HJ819 等规定执行。	(1) 根据实际情况记录 (2) 与监测频次一致	电子台账+纸质台账	台账保持期限不得少于三年
2	监测记录信息	排放口编号、监测日期、监测时间、污染物种类、监测结果	记录频次为 1 月每次	电子台账+纸质台账	台账保持期限不得少于三年
3	生产设施运行管理信息	生产设施名称、生产设施编号、生产时间、产品名称、产量	记录频次为 1 月每次	电子台账+纸质台账	台账保持期限不得少于三年
4	污染防治设施运行管理信息	a) 污染防治设施运行管理信息应记录设施名称及编号、运行时间、是否正常、添加药剂的名称、添加时间和添加量。 b) 无组织控制措施执行情况应记录措施执行情况，应包括无组织排放源、采取的控制措施及简要描述、记录时间。 c) 污染防治措施异常情况应记录起止时间、设施名称或编号、设施异常情况下的污染物排放情况、事件原因、对应措施，并记录是否报告。	记录频次为 1 月每次 异常情况：按照异常情况期记录，1 次/异常情况期。	电子台账+纸质台账	台账保持期限不得少于三年

根据现场调查，建设单位依据《关于开展排放口规范化整治工作的通知》（环发-148-（1999）24 号）、《排放口规范化整治技术要求》（环监〔1996〕470 号）、《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995）-排放口（源）、《环境保护图形标志》（GB15562.2-1995）-固体废物贮存（处置）场、《关于加强污染源环境监管信息公开工作的通知》（环发〔2013〕74 号）等相关文件的要求和规定，设置了规范化的排放源标志牌，并设置在距排放源较近且醒目的地方。

3.6.2 监测计划

广州市朗坤环境科技有限公司根据环评报告、批复及排污许可管理要求制定了详细的自行监测计划，并按照监测计划进行了监测，在国家排污许可证企业监测信息平台发布并进行公示。公司自行监测计划见下表。

表 3.6-2 环境监测计划表

监测点位	排放口编号	排放口内部编号	监测项目	监测设施	自动监测设施是否符合安装、运行、维护等管理要求	手工监测采样方法及个数	测定方法	手工监测频次
动物固废车间废气排放口	DA001	FQ-05	氨、硫化氢、臭气浓度	手工	/	非连续采样至少 3 个	手工监测	1 次/季
沼气锅炉废气排放口	DA002	FQ-10	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、林格曼黑度	手工	/	非连续采样至少 3 个	手工监测	氮氧化物 1 次/月，其他 1 次/季
沼渣脱水车间废气排放口	DA003	FQ-07	氨、硫化氢、臭气浓度	手工	/	非连续采样至少 3 个	手工监测	1 次/季
沼气发电车间废气 1#排放口	DA004	FQ-09	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	自动	是	连续采样	手工监测	1 次/年
厌氧罐区废气排放口	DA005	FQ-08	氨、硫化氢、臭气浓度	手工	/	非连续采样至少 3 个	手工监测	1 次/季
粪便污间废气排放口	DA006	FQ-06	氨、硫化氢、臭气浓度	手工	/	非连续采样至少 3 个	手工监测	1 次/季
餐厨车间预处理废气排放口	DA007	FQ-02	氨、硫化氢、臭气浓度、颗粒物	手工	/	非连续采样至少 3 个	手工监测	氨、硫化氢、臭气浓度 1 次/季，颗粒物 1 次/半年
餐厨车间设备区废气排放口	DA008	FQ-03	氨、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃	手工	/	非连续采样至少 3 个	手工监测	氨、硫化氢、臭气浓度 1 次/季，非甲烷总烃 1 次/半年
餐厨车间垃圾池废气排放口	DA009	FQ-04	氨、硫化氢、臭气浓度、颗粒物	手工	/	非连续采样至少 3 个	手工监测	氨、硫化氢、臭气浓度 1 次/季，颗粒物 1 次/半年
废弃食用油脂预处理车间废气排放口	DA010	FQ-01	氨、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃	手工	/	非连续采样至少 3 个	手工监测	氨、硫化氢、臭气浓度 1 次/季，非甲烷总烃一次/半年

监测点位	排放口编号	排放口内部编号	监测项目	监测设施	自动监测设施是否符合安装、运行、维护等管理要求	手工监测采样方法及个数	测定方法	手工监测频次
沼气发电车间废气2#排放口	DA011	FQ-11	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、林格曼黑度	自动	是	连续采样	手工监测	1次/年
沼气导热油锅炉排放口	DA012	FQ-13	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、林格曼黑度	手工	/	非连续采样至少3个	手工监测	氮氧化物1次/月，其他1次/季
2#沼气锅炉排放口	DA013	FQ-14	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、林格曼黑度	手工	/	非连续采样至少3个	手工监测	氮氧化物1次/月，其他1次/季
生物柴油车间废气排放口	DA014	FQ-12	氨、硫化氢、臭气浓度、甲醇、非甲烷总烃	手工	/	非连续采样至少3个	手工监测	氨、硫化氢、臭气浓度1次/季，甲醇、非甲烷总烃1次/半年
厂界	/	/	氨、硫化氢、臭气浓度、颗粒物、非甲烷总烃、甲醇	手工	/	非连续采样至少3个	手工监测	甲醇1次/半年，其他1次/季
厂房（外）	/	/	非甲烷总烃（监测点处1小时平均浓度）、非甲烷总烃（监测点处最高浓度值）	手工	/	非连续采样至少3个	手工监测	1次/年
雨水排放口	DW003	YS-01	悬浮物、化学需氧量	手工	/	混合采样至少3个混合样	手工监测	1次/季

广州市朗坤环境科技有限公司营运期全部按照环评报告、批复及排污许可要求进行监测，其中沼气发电车间为在线监测（见下图），监测因子包括颗粒物、二氧化硫、氮氧化物，高浓度废水排污口、低浓度废水排放口均安装了流量计，其余均委托有资质的监测公司进行委托监测。在线自动监测设备由具备环保认可资质的单位组织实施安装，所采用的设备及设施均符合环保资质的要求，调试运行正常，各项指标均满足监测要求。

<p style="text-align: center;">排放口标志</p>	<p style="text-align: center;">采样平台以及排放口</p>
<p style="text-align: center;">车间标识牌</p>	<p style="text-align: center;">标识牌以及责任牌</p>

指示牌	危险废物贮存场所标识牌
图3.6-1 环境管理措施	

图3.6-2 沼气发电车间废气排放口在线监测

3.7 排污许可执行情况

广州市朗坤环境科技有限公司于 2020 年 8 月 31 日取得广州市生态环境局核发的排污许可证，为“简化管理类别”，证书编号为 91440112MA59AJ73XX001Q。公司各项污染物均可做到达标排放，亦完成年度执行报告。排放总量满足排污许可限制要求，所有污染物排放口均符合排污许可要求。

图 3.7-1 全国排污许可证信息管理平台 公开端截图

3.8 环境风险及应急预案

广州市朗坤环境科技有限公司涉及的风险物质为沼气、硫酸、氢氧化钠、盐酸、轻质柴油等，公司编制了《广州市朗坤环境科技有限公司突发环境事件应急预案》，制定了环境风险防范措施，明确了环境污染事故应急组织和职责，应急响应程序，制定了具体的应急技术方案，公司按照预案要求，购置了应急物资。目前应急预案已完成备案。建设单位近三年的突发环境事件应急演练情况回顾见表 3.8-1。

表 3.8-1 建设单位近三年突发环境事件应急演练情况回顾

演练时间	演练项目	总结
2023 年 3 月 29 日	危险化学品仓库 (稀硫酸)泄露处 置演练	演练过程总体较为顺畅,泄露区域封堵合理,硫酸收集处置迅速。部分应急人员穿戴应急防护装备速度过慢,应加强平时穿戴训练,地面硫酸冲洗时,不应用消防水枪大压力冲洗,有液体飞溅二次伤人风险。

演练时间	演练项目	总结
2023年2月8日	厌氧罐区沼液泄露应急处置演练	实战演练，模拟真实发生情形，设备及物资均实地使用，应急处置演练过程较为熟练顺畅。极个别步骤忽略未进行。
2022年10月19日	化验室危险化学品（硫酸）泄露应急处置演练	硫酸泄露收集处置步骤迅速合理，但员工被硫酸灼伤部位处置时未优先使用抹布擦除飞溅硫酸，直接用清水进行冲洗，有扩大伤势风险。
2022年6月24日	生物柴油化学品（甲醇）泄露着火应急处置演练	演练情形设置丰富，有化学品泄露收集处理、有火灾人员疏散及灭火处置、有伤员救助、有消防队联动。演练流程不够顺畅，部分人员对处置步骤不够熟悉。
2022年4月28日	沼气锅炉房锅炉泄露事故应急处置演练	应急小组分工明确，处置小组防护用品穿戴得当，环境监测小组设置合理，未设置现场拍摄人员，个别重要步骤未取景拍摄。
2021年6月19日	综合楼食堂燃气泄露事故应急处置演练	处置小组分工明确，穿戴正压式呼吸器进入泄露现场，疏散人员紧张有序。部分员工不配合演练，不参与疏散。
2021年5月25日	生物柴油车间化学品（硫酸）泄露应急处置演练	应急小组各人员能够在最短时间内到达现场。个别处置过程不顺畅，应急处置人员及未正确佩戴劳动防护用品，未穿戴护目镜及耐酸碱手套。
2021年4月21日	废弃食用油脂预处理车间油脂泄露应急处置演练	应急小组集结迅速，油脂泄露现场围堵、处置、收集得当。泄露现场清理完成后，未对后端雨水管道进行排查。
2020年9月29日	废弃食用油脂预处理车间油脂着火应急处置演练	应急小组分工明确，处置得当，九龙消防队及华侨医院均到场协同演练，演练规格较高。部分员工应急疏散时紧迫感不够。
2020年6月3日	危废贮存场所废机油泄漏应急演练	泄露应急处置流程顺畅清晰，整体应急相应处置较快。处置后的现场沾有废矿物油的废砂和吸油棉不知道如何处理

3.9 卫生防护距离执行情况

《广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂BOT项目一期工程变更环境影响报告表》明确提出：项目生物质综合处理厂边界为起点外扩200米包络线为卫生防护距离。根据表2.6-1可知，项目卫生防护距离内没有环境敏感点。

3.10 存在的环境问题及环保问题投诉情况

广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂BOT项目一期工程验收至今尚未出现因污染物排放超标扰民事故，目前各项环保设施运行

稳定，从验收监测和常规监测结果可以看出，控制污染物的能力效果明显，没有因出现环境违法行为受到环保部门的处罚。

3.11 现有项目“三废”排放情况汇总

根据原环评审批情况及其工程分析，现有项目“三废”实际排放情况详见下表。

表 3.11-1 现有项目“三废”排放情况汇总表

类别	主要污染物		实际排放量 t/a
废气	有组织+无组织	氨	2.341
		硫化氢	0.080
		非甲烷总烃	9.975
		颗粒物	1.407
		甲醇	1.281
		二氧化硫	6.447
		氮氧化物	82.146
废水	低浓度污水	废水量	0
		CODcr	0
		BOD ₅	0
		SS	0
		NH ₃ -N	0
	高浓度污水	废水量	0
		CODcr	0
		BOD ₅	0
		SS	0
		NH ₃ -N	0
固体废物	一般固体废物	沼渣（含水率≤60%）	0
		垃圾筛出物（含水率≤60%）	0
		污水处理污泥	0
		脱水硫泥（以干泥计）	0
		废离子交换树脂	0
	危险废物	废油漆桶	0
		废矿物油	0
		废包装物	0

3.12 现有项目总量达标性分析

现有项目总共开展了两次环境影响评价，分别是 2014 年取得环评批复的《广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）项目环境影响报告书》以及 2017 年取得环评批复的《广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂 BOT 项目一期工程变更环境影响报告表》。第一次环评仅对现有项目的恶臭气体和生物柴油储罐有机废气进行分析，并给出 1.25921t/a 的 VOC 总量；第二次环评批复提出总量控制 NO_x：183.96t/a、SO₂：14.9t/a、颗粒物 2.2t/a。根据《广州市环境保护局关于广州东部固体资源再生中心生物质综合处理厂 BOT 特许经营项目沼气发电系统主要大气污染物排放总量指标问题的复函》（穗环函[2016]946 号），项目沼气发电系统主要大气污染物排放量不需要可替代指标进行替代，详见附件 21。

根据《关于做好建设项目挥发性有机物（VOCs）排放削减替代工作的补充通知》（粤环函〔2021〕537 号），对于原有项目已合法获得环评批复和排污许可证，但未明确 VOCs 排放总量或许可排放量的，可按照《广东省生态环境厅关于印发重点行业挥发性有机物排放量计算方法的通知》（粤环函〔2019〕243 号，以下简称《方法》）等计算其最近 1 年 VOCs 排放量作为合法排放量。根据现有工程近 1 年例行监测数据核算得到项目污染物排放量，以该排放量作为 VOCs 合法排放量。

综上，现有项目废气实际排放量与原环评批复排放量的对比情况，详见表 3.13-1。

表3.12-1 现有项目废气排放总量达标情况 单位t/a

污染物	实际排放量	环评批复量	符合情形	现有合法排放量	总量达标情况
VOCs	9.975	1.25921	对于原有项目已合法获得环评批复和排污许可证，但未明确 VOCs 排放总量或许可排放量的	9.975	达标
SO ₂	6.447	14.9	批复许可总量	14.9	达标
NO _x	82.146	183.96		183.96	达标
颗粒物	1.407	2.2		2.2	达标

4 扩产提质项目概况与工程分析

4.1 扩产提质项目工程概况

4.1.1 扩产提质项目基本情况

(1) 项目名称：广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂扩产提质项目

(2) 建设单位：广州市朗坤环境科技有限公司

(3) 建设地点：广州市黄埔区新龙镇福山村东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园），扩产提质后全厂占地面积不变。

(4) 项目性质：改扩建

(5) 总投资：新增投资 36478.72 万元，其中环保投资 3500 万元，约占总投资 9.59%；扩产提质后全厂总投资 121837.98 万元。

(6) 劳动定员：新增员工 70 人，扩产提质后全厂总人数为 370 人，均不提供食宿。

(7) 工作制度：全年工作 365d，一天两班制，每班 8 小时。

4.1.2 扩产提质项目产品方案

本次扩产提质项目不新增产品类别，在原有产品类别上增加产量。项目扩产提质前后产品方案见下表。

表 4.1-1 项目扩产提质前后产品方案及规模概况

序号	产品名称	组成成分	形态	储存方式	产量		
					扩产提质前	扩产提质后	增减量
1	沼气	CH ₄ 约 60%、CO ₂ 约 40%、少量的 N ₂ 、O ₂ 、H ₂	气体	双膜气柜	65000 Nm ³ /d	100000 Nm ³ /d	+35000 Nm ³ /d
2	肉骨粉（副产品）	含水率约 8%，含油量约 7.5%	固体	袋装	13t/d	13t/d	0
3	生物柴油（主产品）	分子量大的有机物，如：醚、醛、酮、酚、有机酸、醇等	液态	罐装	36.8t/d	368.0t/d	+331.2t/d
4	植物沥青	沥青	液态	罐装	3.2t/d	32t/d	+28.8t/d

序号	产品名称	组成成分	形态	储存方式	产量		
					扩产提质前	扩产提质后	增减量
	(副产品)						
5	粗甘油（副产品）	密度 $\geq 1.249\text{kg/m}^3$ ，氯化物不超过 0.015%，甘油含量不低于 90%，重金属不超过 50mg/kg	液态	罐装	3.2/d	32t/d	+28.8t/d

4.1.3 扩产提质项目组成

本项目不新增建筑物，主要在现有的餐厨垃圾预处理车间内的预留空地上新增 2 条厨余垃圾预处理生产线（将厨余垃圾处理规模由原 600t/d 提升至 1300t/d）；在现有沼气净化利用系统预留空地上新增 1 套处理能力为 2000m³/h 生物脱硫系统；在现有沼渣车间预留空地上新增 1 条沼渣脱水生产线；扩容现有生物柴油制备系统，增加废弃食用油脂深加工处理量 360t/d；通过新增酶法生产设备、采用生物酶催化方式更新换代原有的酸碱两步催化工艺以及将生产方式由间歇生产改为连续生产提高生产设备的有效利用率，将其处置废弃食用油脂的能力由原有的 40t/d 提升至 400t/d。本项目扩产提质前后的工程组成情况详见下表。

表 4.1-2 项目扩产提质前后工程内容一览表

项目类别	扩产提质前工程内容	扩产提质后全厂工程内容	变化情况	依托关系
主体工程	<p>餐厨垃圾预处理车间（1000t/d）</p> <p>（1）餐饮垃圾预处理生产线： 处理规模：400t/d；2条15t/h餐饮垃圾预处理生产线； 处理工艺：二级破碎分选除杂+除砂+匀浆+卧式离心机除油+送厌氧发酵系统 其中包括废弃食用油脂预处理单元（设计处理规模为40t/d），该部分单独采用湿热蒸煮隔油+离心脱水提油工艺，分离出的废水、废渣并入餐饮垃圾工序中制浆。</p> <p>（2）厨余垃圾预处理生产线： 处理规模：600t/d，3条12t/h厨余垃圾预处理生产线； 预处理工艺：破袋+压榨除杂+并入餐饮垃圾预处理工序制浆。</p>	<p>（1）餐饮垃圾预处理生产线： 处理规模：400t/d；2条15t/h餐饮垃圾预处理生产线； 处理工艺：二级破碎分选除杂+除砂+匀浆+卧式离心机除油+送厌氧发酵系统 其中包括废弃食用油脂预处理单元（设计处理规模为40t/d），该部分单独采用湿热蒸煮隔油+离心脱水提油工艺，分离出的废水、废渣并入餐饮垃圾工序中制浆。</p> <p>（2）厨余垃圾预处理生产线： 处理规模：1300t/d，5条厨余垃圾预处理生产线； 预处理工艺：破袋+压榨除杂+并入餐饮垃圾预处理工序制浆。</p>	新增2条厨余垃圾预处理生产线	<p>新增厨余处理规模700t/d，其中：</p> <p>1）卸料依托现有：厨余垃圾的卸料依托现有项目的卸料大厅（约2000m²、9个厨余垃圾卸料门）和垃圾池（容积8000m³，配套2个垃圾吊能力8t/次·个），卸料、暂存、分选能力完全能够满足1300t/d厨余垃圾量；</p> <p>2）厨余处理的破碎、压榨除杂、制浆提油、杂物压缩等处理工序一部分依托现有处理产线能力余量，一部分利用新增处理产线：现有3条12t/h厨余垃圾预处理生产线，总处理能力864t/d，现有项目使用600t/d，余量264t/d；新增2条12t/h厨余垃圾预处理生产线，处理能力576t/d；扩产提质后总处理能力为864+576=1440t/d，满足1300t/d厨余处理需求。</p>

项目类别	扩产提质前工程内容	扩产提质后全厂工程内容	变化情况	依托关系
死禽畜卫生处理系统	处理规模：40t/d，3台灭菌脱水反应釜（6t/批次），采用高温灭菌脱水工艺。 处理工艺：破碎+化制、水分蒸发+压榨油渣分离+离心油渣分离。生产的肉骨渣外售作原料，毛油脂进入生物柴油制备处理工序生产生物柴油，废液进入餐厨垃圾预处理工序制浆。	处理规模：40t/d，3台灭菌脱水反应釜（6t/批次），采用高温灭菌脱水工艺。 处理工艺：破碎+化制、水分蒸发+压榨油渣分离+离心油渣分离。生产的肉骨渣外售作原料，毛油脂进入生物柴油制备处理工序生产生物柴油，废液进入餐厨垃圾预处理工序制浆。	不变	不涉及
粪便卫生处理系统	处理规模：1000t/d； 处理工艺：粗格栅+2级格栅除渣一体化设备，混合均匀后的污泥污水送厌氧发酵系统。	处理规模：1000t/d； 处理工艺：粗格栅+2级格栅除渣一体化设备，混合均匀后的污泥污水送厌氧发酵系统。	不变	不涉及
厌氧系统	4座水解酸化罐（ $\phi \times H=11.5 \times 17m$ ），7座厌氧罐（ $\phi \times H=22.2 \times 24m$ ）；含备用厌氧罐消化系统总反应容积60200m ³ 。 处理工艺：水解酸化+全混式中温厌氧。	4座水解酸化罐（ $\phi \times H=11.5 \times 17m$ ），7座厌氧罐（ $\phi \times H=22.2 \times 24m$ ）；含备用厌氧罐消化系统总反应容积60200m ³ 。 处理工艺：水解酸化+全混式中温厌氧。	设备不变，企业在建设期间便预留足够的处理空间，原有设备能够满足满足本项目新增700t/d厨余垃圾处理量的水解厌氧发酵时间要求。	浆料采用湿式厌氧消化工艺，扩产提质项目产生的浆料完全依托现有项目的水解酸化+厌氧消化系统处理，4个水解酸化罐+7个厌氧罐合计容积约为67000m ³ 。现有项目浆料量为1864m ³ /d，扩产提质项目浆料量为614m ³ /d，扩产提质后浆料总量为2478m ³ /d，扩产后全部浆料在水解酸化系统的停留时间为2.8天、在厌氧消化系统的停留时间为24.3天，合计

项目类别	扩产提质前工程内容	扩产提质后全厂工程内容	变化情况	依托关系
				<p>停留时间超过 27 天。根据《餐厨垃圾处理技术规范》（CJJ184- 2012）“7.3 厌氧消化工艺”中“物料停留时间湿式工艺控制在 15 天以上”，项目扩产后厌氧消化时间仍能远远达到该要求。</p>
<p>辅助工程</p>	<p>沼气净化及利用系统的设计规模为 100000m³/d，实际日产量为 65000m³/d。沼气净化工艺为“生物湿法脱硫+干法脱硫+过滤”，利用方式为沼气热电联产。</p> <p>一次建设内容：设置 1 台 3MW+2 台 1MW 的沼气内燃发电机组；</p> <p>二次建设内容：设置 1 台 3MW+2 台 1MW 的沼气内燃发电机组；</p> <p>所产电力优先供应本项目生产所需，剩余电力利用园区市电 10KV 线路供电网上市销售。</p>	<p>沼气净化及利用系统的设计规模为 100000m³/d，扩产提质后全厂沼气日产量为 100000m³/d，即本扩产提质项目增加 35000m³/d。沼气净化工艺为“生物湿法脱硫+干法脱硫+过滤”，利用方式为沼气热电联产，沼气净化系统中增加了一套 2000m³/h 的生物脱硫系统。</p> <p>一次建设内容：设置 1 台 3MW+2 台 1MW 的沼气内燃发电机组；</p> <p>二次建设内容：设置 1 台 3MW+2 台 1MW 的沼气内燃发电机组；</p> <p>所产电力优先供应本项目生产所需，剩余电力利用园区市电 10KV 线路供电网上市销售。</p>	<p>沼气净化及利用系统的设计规模不变，现有项目沼气实际日产量为 65000m³/d，本扩产提质项目增加 35000m³/d，扩产提质后全厂沼气日产量为 100000m³/d，未超出原环评批复量。沼气净化系统中增加了一套 2000m³/h 的生物脱硫系统。</p>	<p>现有项目的沼气净化及利用系统的设计规模为 100000m³/d，即：沼气柜、沼气生物脱硫、干法脱硫、过滤、10MW 沼气内燃发电机组的设计处理能力均为 100000m³/d。现有项目沼气实际日产量为 65000m³/d，扩产提质项目新增 35000m³/d 沼气，故扩产提质后沼气总量 100000m³/d，在现有的沼气净化及利用系统能力之内。但为了更好的保障生物脱硫系统对硫化氢的去除效果，从而确保发电机组烟气和锅炉废气二氧化硫排放达标，本项目在沼气净化单元新增 1 套处理能力为 2000m³/h 生物脱硫系统。</p> <p>综上，本扩产提质项目新增 35000m³/d 沼气在沼气暂存、干法脱硫、过滤、沼气内燃发电机组发电利</p>

项目类别	扩产提质前工程内容	扩产提质后全厂工程内容	变化情况	依托关系
				<p>用环节均完全依托现有项目，在沼气生物脱硫部分除了依托现有项目的2套生物脱硫系统外，本项目还增加了一套2000m³/h的生物脱硫系统作为补充保障。现有项目的沼气净化及利用系统加上新增的一套2000m³/h的生物脱硫系统可以满足扩产提质后全厂100000m³/d的沼气处理需求。</p>
生物柴油制备系统	<p>处理规模40t/d；设置了生物柴油储罐、精馏甲醇储罐、甘油储罐、沥青储罐、强酸储罐、轻柴油储罐等，储罐类型均为地面、浮顶罐；设置了1台350万大卡、1台250万大卡燃沼气导热油锅炉，设置1台10t/h、1台8t/h燃沼气蒸汽锅炉（备用）；配套的原料贮存系统有效容积共为7800m³。</p> <p>处理工艺：预处理加热沉淀+酯化+酯交换+缓冲+甲醇精馏回收。</p>	<p>处理规模400t/d；在充分利用原有设施的基础上，新设置了原料油中间罐、反应釜、液酶暂存罐、软水罐（冷水罐）、离心机、油相中转罐、固酶进料储罐、低挥发物暂存罐、无水甲醇高位罐、二次甲醇高位罐、固酶反应器、真空缓冲罐、泵前甲醇冷凝器、泵后甲醇冷凝器、甲醇气化罐、前段甲醇接收罐、后段甲醇接收罐、固酶出料储罐、进料过滤器、脱醇预热器、脱醇加热器、脱醇塔、成品冷却器、甲醇冷凝器、收集罐、真空缓冲罐以及相应的各种泵等设施；设置了1台350万大</p>	<p>处置废弃油脂的能力提升360t/d,新增生产设备，处理工艺由更为先进的酶催化方式更新换代原有的酸碱两步催化工艺及生产，设施依托和新增情况见表4.1-5和表4.1-6。</p>	<p>本扩产提质项目400t/d生物酶法制备生物柴油系统在充分利用原有设施的基础上（涵盖预处理、反应系统、甲醇精馏回收系统、甲酯蒸馏系统、公用工程、储罐区），新增了涉及原料油预处理系统、液酶反应系统、固酶反应系统、甘油脱水及甲醇精馏、脱醇系统、甲酯蒸馏系统、公用工程等方面的设施设备，设备利旧和新增情况详见“表4.1-6 本项目生物柴油生产线设备清单一览表”。地上储罐区和甲醇储罐区设备均为利用现有，仅地上储罐区若干储罐用途进行变动，详见“表4.1-5 本项目生物柴油储罐区设备一览表”。</p>

项目类别	扩产提质前工程内容	扩产提质后全厂工程内容	变化情况	依托关系	
		<p>卡、1台250万大卡燃沼气导热油锅炉，设置1台10t/h、1台8t/h燃沼气蒸汽锅炉（备用）；配套的原料贮存系统有效容积共为7275m³（依托现有，具体见表4.1-5）。</p> <p>处理工艺：采用酶催化方式更新换代原有的酸碱两步催化工艺，原料预处理+液酶反应（液酶反应、离心分相）+精馏工序（油相干燥、多塔精馏）+固酶反应（固酶反应、脱醇）+甲醇甘油蒸馏（甲醇精馏、稀甘油蒸馏浓缩）</p>			
	<p>设置4条独立并联的沼渣脱水生产线，每条生产线配1台过滤面积800m²的高压隔膜压滤机，出渣方式采用“皮带输送+料仓+自动卸料装车外运”，处理后沼渣含水率≤60%，上清液SS≤5000mg/L</p>	<p>设置5条独立并联的沼渣脱水生产线，每条生产线配1台过滤面积800m²的高压隔膜压滤机，出渣方式采用“皮带输送+料仓+自动卸料装车外运”，处理后沼渣含水率≤60%，上清液SS≤5000mg/L</p>	<p>新增1条独立并联的沼渣脱水生产线</p>	<p>每条沼渣脱水生产线配1台过滤面积800m²的高压隔膜压滤机，沼液处理能力600t/d（进料TS~3%）。本扩产提质项目新增沼液572m³/d，故新增1条独立并联的沼渣脱水生产线，可以满足需求。扩产提质后沼液处理总需求约为2400m³/d，5条沼渣脱水生产线脱水能力达到3000m³/d可以满足脱水需求，具有设备轮修的空间。</p>	
公	供电系统	10kV 高压配电装置、380/220V 低压配	10kV 高压配电装置、380/220V 低	不变，依托现有	不变，依托现有

项目类别	扩产提质前工程内容	扩产提质后全厂工程内容	变化情况	依托关系	
用 工 程	电装置	压配电装置			
	供水系统	由广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）的园区市政自来水管网提供	由广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）的园区市政自来水管网提供	不变，依托现有	不变，依托现有
	工艺热能供给	由园区内第三资源热力电厂提供蒸汽热量，厂区内于厌氧发酵罐所需蒸汽热源设1台备用沼气蒸汽锅炉和生物柴油制备车间设2台备用沼气蒸汽锅炉（仅为应对第三资源热力电厂蒸汽供应出现故障的极端情况下启动），于生物柴油制备系统设2台导热油炉提供导热油加热；	由园区内第三资源热力电厂提供蒸汽热量，厂区内设置1台350万大卡、1台250万大卡燃沼气导热油锅炉提供生产所用蒸汽，设置1台10t/h、1台8t/h、1台6t/h燃沼气蒸汽锅炉（均为应急备用，仅为应对第三资源热力电厂蒸汽供应出现故障的极端情况下启动）；	不变，依托现有	供热导热油锅炉和蒸汽锅炉（应急备用）均不新增和变动，依托现有，可以满足扩产项目供热需求。
环 保 工 程	臭气处理系统	一次建设内容：废弃食用油脂预处理车间、动物固废车间、粪污车间、沼渣脱水车间、厌氧车间废气分别经“酸碱喷淋+NaClO喷淋+植物液喷淋除臭系统”处理后5个排气筒排放（3个25m高、2个31m高）； 餐厨垃圾预处理车间卸料大厅、垃圾池、设备间、通车廊道废气分别经“酸碱喷淋+NaClO喷淋+植物液喷淋一体化除臭系统”处理后经3个排气筒排放	废弃食用油脂预处理车间、粪污车间分别经“酸碱喷淋+NaClO喷淋+植物液喷淋除臭系统”处理后经25m高排气筒排放，共设置2个排气筒； 动物固废车间、沼渣脱水车间、厌氧车间、生物柴油制备车间废气分别经“酸碱喷淋+NaClO喷淋+植物液喷淋除臭系统”处理后， 汇合由1个60m高的排气筒排放；	动物固废车间、沼渣脱水车间、厌氧车间、生物柴油制备车间废气处理后合并且加高排气筒排放，餐厨垃圾预处理车间废气处理后合并且加高排气筒排放	扩产提质项目臭气处理和排放涉及餐厨预处理车间、生物柴油制备车间、厌氧罐区、沼渣脱水车间、沼渣堆场，除新增设施设备需增设相应的废气收集、生物柴油工艺废气增设冷凝预处理设施外，废气喷淋处理系统为依托现有废气处理设施、不进行新增和变动；但是在处理工艺方面，扩产提质后厂区除臭喷淋系统增加厂内回用水的使用，提高喷淋换水频次和除臭药

项目类别	扩产提质前工程内容	扩产提质后全厂工程内容	变化情况	依托关系
	<p>（2个25m高、1个30m高）；</p> <p>二次建设内容：生物柴油制备车间产生的恶臭由3套（2套60000m³/h风量，一套44000m³/h风量）“酸碱喷淋+NaClO喷淋+植物液喷淋除臭系统”处理后，汇合由1个35m高的排气筒排放。</p>	<p>餐厨垃圾预处理车间卸料大厅、垃圾池、设备间、通车廊道废气分别经“酸碱喷淋+NaClO喷淋+植物液喷淋一体化除臭系统”处理后，汇合由1个55m高的排气筒排放。</p>		<p>剂用量，从而更好的保障和提升臭气处理效率。排气筒方面，部分排气筒进行合并加高排放：动物固废车间、沼渣脱水车间、厌氧车间、生物柴油制备车间废气处理后汇合由1个60m高的排气筒排放，餐厨垃圾预处理车间废气处理后汇合由1个55m高的排气筒排放；其他排气筒不变。</p>
沼气发电机组尾气	<p>一次建设内容：1台3MW+2台1MW的沼气内燃发电机组燃烧尾气经2台余热换热装置后通过1个22.5m高，内径1.2m排气筒排放；</p> <p>二次建设内容：1台3MW+2台1MW的沼气内燃发电机组燃烧尾气经过2台余热换热装置后通过1个22.5m高，内径1.2m排气筒排放。</p>	<p>一次建设内容：1台3MW+2台1MW的沼气内燃发电机组燃烧尾气经2台余热换热装置后通过1个22.5m高，内径1.2m排气筒排放；</p> <p>二次建设内容：1台3MW+2台1MW的沼气内燃发电机组燃烧尾气经过2台余热换热装置后通过1个22.5m高，内径1.2m排气筒排放。</p>	不变，依托现有	发电机组设备及排气筒均不新增和变动，依托现有
沼气锅炉尾气	<p>一次建设内容：第三资源热力电厂已建成运行中，备用沼气锅炉仅为应对第三资源热力电厂蒸汽供应出现故障的极端情况下启动，正常运营情况下停用，尾气经1个25m高的排气筒排放。</p>	<p>一次建设内容：第三资源热力电厂已建成运行中，备用沼气锅炉仅为应对第三资源热力电厂蒸汽供应出现故障的极端情况下启动，正常运营情况下停用，尾气</p>	不变，依托现有	锅炉设备及排气筒均不新增和变动，依托现有

项目类别	扩产提质前工程内容	扩产提质后全厂工程内容	变化情况	依托关系
	<p>二次建设内容：生物柴油制备系统配套的燃沼气导热油锅炉、燃沼气蒸汽锅炉燃烧沼气过程产生的尾气分别经 2 个 27m 高的排气筒排放。</p>	<p>经 1 个 25m 高的排气筒排放。 二次建设内容：生物柴油制备系统配套的燃沼气导热油锅炉、燃沼气蒸汽锅炉燃烧沼气过程产生的尾气分别经 2 个 27m 高的排气筒排放。</p>		
<p>废水治理工程</p>	<p>高浓度污水直接进入福山污水处理厂一期工程高浓度污水处理系统处理达标后供园区回用。低浓度污水经厂区自建低浓度污水处理站处理后再排入福山污水处理厂一期工程低浓度污水处理系统处理达标后供园区回用。</p>	<p>高浓度污水一部分送至福山污水处理厂一期工程高浓度污水处理系统处理达标后供园区回用，另一部分和新增的低浓度污水一起经厂区新建污水处理及回用系统处理达到厂内回用标准后供厂区内回用，不外排。</p>	<p>本项目运营期新增的高浓度污水一部分送至福山污水处理厂一期工程高浓度污水处理系统处理达标后供园区回用，另一部分和新增的低浓度污水一起经厂区新建污水处理及回用系统处理达到厂内回用标准后供厂区内回用，均不外排。</p>	<p>本扩产提质项目新增高浓废水供 580t/d, 其中的 230t/d 高浓废水依托福山污水处理厂一期工程高浓度污水处理系统处理达标后供园区回用，具体可依托性分析见“7.2.4 园区污水处理厂一期工程高浓度污水处理系统可依托性分析”。剩余新增的 350t/d 高浓废水和 109.6t/d 低浓废水在厂内新建的 500t/d 污水处理及回用系统处理至水质达到厂内回用标准后回用厂内，详见“7.2.3 项目厂内新增污水处理及回用系统可行性分析”。</p>

项目类别	扩产提质前工程内容	扩产提质后全厂工程内容	变化情况	依托关系
固废处理工程	<p>一般固废：脱水硫泥回收后利用；沼渣、粗渣、餐厨垃圾筛出物进第三资源热力电厂焚烧处理，沼渣亦可作为堆肥原料销售；肉骨粉作为肥料、工业原料销售；砂砾送至兴丰垃圾填埋场填埋；</p> <p>危险废物：于沼渣堆场内设1处约10m²危废暂存间，用于暂存设备维修保养产生的废矿物油和废油漆桶，危险化学药品产生的废包装物，暂收收集后定期委托有危废资质处置单位运走处置。</p>	<p>一般固废：脱水硫泥回收后利用；沼渣、粗渣、餐厨垃圾筛出物进第三资源热力电厂焚烧处理，沼渣亦可作为堆肥原料销售；肉骨粉作为肥料、工业原料销售；砂砾送至兴丰垃圾填埋场填埋；</p> <p>危险废物：于沼渣堆场内设1处约10m²危废暂存间，危废暂存间的建设满足危废暂存相关要求，用于暂存设备维修保养产生的废矿物油和废油漆桶，危险化学药品产生的废包装物，暂收收集后定期委托有危废资质处置单位运走处置。</p>	<p>不变，依托现有</p>	<p>依托现有，固废及时清运处置</p>
噪声治理措施	<p>选用低噪声设备并采取必要的隔声降噪措施。</p>	<p>选用低噪声设备并采取必要的隔声降噪措施。</p>	<p>新增设备选用低噪声设备并采取必要的隔声降噪措施。</p>	<p>本扩产提质项目新增设备基本为室内设备，厂房设施依托现有，不新增厂房，少量新增设备为户外设备。新增设备选用低噪声设备并采取必要的隔声降噪措施。</p>

表 4.1-3 项目排气筒改造前后情况一览表

改造前排放口列表					改造合并后放口列表			
序号	排放口编号	排放口名称	高度(米)	合并后编号	序号	排放口编号	排放口名称	高度(米)
1	FQ-01	废弃油脂处理车间废气排放口	25	FQ-01	1	FQ-01	废弃油脂处理车间废气排放口	25
2	FQ-02	餐厨车间预处理废气排放口	30	FQ-02	2	FQ-02	除臭废气 1#汇总排放口	55
3	FQ-03	餐厨车间设备区废气排放口	25	FQ-02				
4	FQ-04	餐厨车间垃圾池废气排放口	25	FQ-02				
5	FQ-05	动物固废车间废气排放口	31	FQ-04	3	FQ-03	粪污车间废气排放口	25
6	FQ-06	粪污车间废气排放口	25	FQ-03	4	FQ-04	除臭废气 2#汇总排放口	60
7	FQ-07	沼渣脱水车间废气排放口	31	FQ-04	5	FQ-05	沼气发电车间 1#废气排放口	22.5
8	FQ-08	厌氧罐区废气排放口	25	FQ-04	6	FQ-06	沼气锅炉废气排放口	25
9	FQ-09	沼气发电车间 1#废气排放口	22.5	FQ-05	7	FQ-07	沼气发电车间 2#废气排放口	22.5
10	FQ-10	沼气锅炉废气排放口	25	FQ-06	8	FQ-08	沼气导热油锅炉废气排放口	27
11	FQ-11	沼气发电车间 2#废气排放口	22.5	FQ-07	9	FQ-09	2#沼气锅炉废气排放口	27
12	FQ-012	生物柴油车间废气排放口	35	FQ-04	此处无内容			
13	FQ-013	沼气导热油锅炉废气排放口	27	FQ-08				
14	FQ-014	2#沼气锅炉废气排放口	27	FQ-09				

4.1.4 项目四至及扩产提质后厂区总平面布置图

扩产提质内容位于现有项目厂区范围内，因此扩产提质前后四至情况一致，具体见章节 3.1.1。

扩产提质后厂区总平面布置图见图 4.1-1。



图 4.1-1 扩产提质后厂区总平面布置图

4.1.5 本扩产提质项目主要生产设备

本项目主要生产设备仅涉及新增 2 条厨余垃圾预处理生产线（将厨余垃圾处理规模由原 600t/d 提升至 1300t/d），新增 1 套处理能力为 2000m³/h 生物脱硫系统，新增 1 条沼渣脱水生产线，新增酶法生产设备、采用生物酶催化方式更新换代原有的酸碱两步催化工艺以及将生产方式由间歇生产改为连续生产提高生产设备的有效利用率，将其处置废弃食用油脂的能力由原有的 40t/d 提升至 400t/d。

表 4.1-4 新增的 2 条厨余垃圾预处理生产线设备清单一览表

4.1.6 扩产提质项目主要原辅料及燃料动力消耗情况

本项目新增的餐饮垃圾和废弃食用油脂原料均由本公司负责收运外，其他辅料均为外购，项目扩产提质前后其年消耗情况见下表。

表 4.1-5 扩产提质前后项目主要原辅料、燃料动力消耗一览表

类别	名称	消耗量			储存位置	储存方式	最大储存量	运输方式	使用位置
		扩产提质前	扩产提质后	增减量					
原料	餐饮垃圾	400t/d(含废弃食用油脂40t/d)	400t/d(含废弃食用油脂40t/d)	0	餐厨车间	餐饮垃圾原料仓(2个)密闭储存	200t	汽运	生产原料
	废弃食用油脂	40t/d(包含在餐饮垃圾类别内)	400t/d(包含餐饮垃圾中的废弃食用油脂40t/d)	+360t/d	生物柴油储罐区	罐装	6500t	汽运	新增的废弃食用油脂均为含油率97%以上的毛油脂,可直接用于生物柴油制备车间的毛油预处理工序中
	厨余垃圾	600t/d	1300t/d	+700t/d	餐厨车间	垃圾池	6500t	汽运	生产原料
	动物固废(死禽畜)	40t/d	40t/d	0	动物固废车间	动物固废原料仓	30t	汽运	生产原料
	粪污、污泥	1000t/d	1000t/d	0	粪污车间	粪污卸料池	100t	汽运	生产原料
辅料	酸(30%稀硫酸)	0.15t/d	0.3t/d	+0.15t/d	库房	25L塑料桶装	2t	汽运	臭气、废水处理设施使用
	片碱(氢氧化钠)	0.4t/d	0.6t/d	+0.2t/d	库房	25kg编织袋+内塑料袋装	5t	汽运	
	10%次氯酸钠	0.5t/d	0.8t/d	+0.3t/d			5t	汽运	
	植物液(纯植物提取液)	0.15t/d	0.3t/d	+0.15t/d	库房	25L塑料桶装	2t	汽运	
	盐酸(37%)	100L/a	100L/a	0	实验室药品管理室	塑料瓶装	25L	汽运	分析化验中心使用的化学品
	浓硫酸(98%)	36L/a	36L/a	0			25L	汽运	
	一氯化碘	10L/a	10L/a	0		玻璃瓶装	150g	汽运	
	絮凝剂(PAM)	0.2t/d	0.3t/d	+0.1t/d	库房	25kg编织袋+	2t	汽运	废水处理及沼渣脱

类别	名称	消耗量			储存位置	储存方式	最大储存量	运输方式	使用位置
		扩产提质前	扩产提质后	增减量					
						内塑料袋装			水车间使用
	三氯化铁(30%)	8.5t/d	12t/d	+3.5t/d	沼渣脱水车间	罐装	70t	汽运	
	有机调理剂	0.5t/d	0.7t/d	+0.2t/d	沼渣脱水车间	罐装	40t	汽运	
	尿素	0.01t/d	0.015t/d	+0.005t/d	生物脱硫	25L塑料桶装	2t	汽运	发电机烟气脱硝
燃料	沼气	6.5万m ³ /d	10万m ³ /d	3.5万m ³ /d	沼气气柜	沼气气柜	10000m ³ (12.1t)	/	沼气内燃机组及生物柴油制备车间的导热油锅炉燃料
供热	高温蒸汽	170t/d	300t/d	+130t/d	/	/	/	管道输送	由第三热力资源厂和余热锅炉提供,用于餐厨垃圾提油系统、废弃油脂(地沟油)处理系统和畜禽尸体(动物固废)处理系统

4.2 扩产提质项目工艺流程

4.2.1 扩产提质项目施工期流程

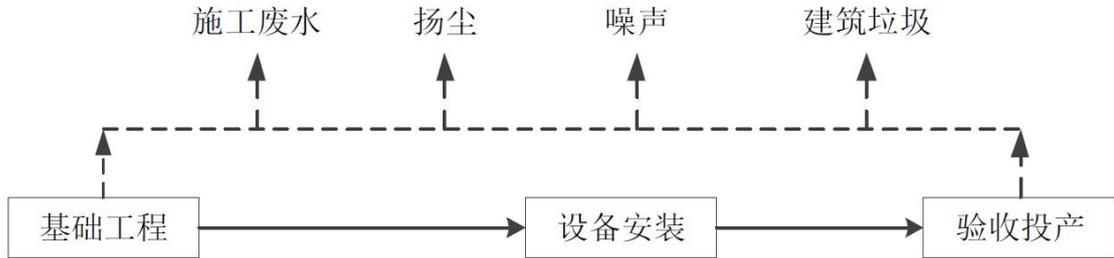


图 4.2-1 扩产提质项目施工期流程及产污环节图

施工期流程说明：本项目施工期内容主要包含：1、高浓度污水处理站的建设及设备安装；2、在现有餐厨垃圾预处理车间内的预留空地上新增 2 条厨余垃圾预处理生产线，仅涉及设备安装；3、在现有沼气净化利用系统预留空地上新增 1 套处理能力为 2000m³/h 生物脱硫系统，仅涉及设备安装；4、在现有沼渣车间预留空地上新增 1 条沼渣脱水生产线，仅涉及设备安装；5、扩容现有生物柴油制备系统，新增酶法生产设备，仅涉及设备安装；本项目施工期预计为 2 个月。本次施工建设均采用地上设计，无需挖土。水池建设主要采用钻孔设备、浇灌设备等大型施工设备，该过程主要产生少量扬尘、噪声、施工垃圾、施工废水、生活污水、生活垃圾等污染；设备安装过程较为简单，由施工方运来成型设备，再按照流程进行组装即可完成，该过程产生的污染较少，主要是施工过程产生的噪声、施工垃圾及生活污水、生活垃圾；调试验收完成后，施工期即停止。

4.2.2 扩产提质项目运营期流程

1、厨余垃圾预处理系统工艺流程及产污环节

本项目新增预处理厨余垃圾 700t/d，采取的生产工艺与现有项目的 600t/d 厨余垃圾预处理系统工艺流程一致。厨余垃圾预处理工艺流程及产污环节见图 4.2-2。

(1) 设计参数

设计处理能力：本项目新增 2 条厨余垃圾预处理生产线，新增 700t/d 厨余垃圾预处理规模（其中厨余垃圾扩产规模的 700t/d 内可包含餐饮垃圾，两者性状相近，且厨余垃圾预处理工序中多了破袋+压榨除杂工序，后续工序与餐饮垃圾处理工序一致，可实现两种物料互换处理），将原厨余垃圾处理规模 600t/d 提升至 1300t/d。

表 4.2-1 厨余垃圾预处理系统设计参数

(2) 生产工艺流程

厨余垃圾预处理工艺：与现有厨余垃圾预处理工艺一致，均为垃圾池卸料、暂存→抓斗进料→破碎机破碎→压榨干湿分离→除杂制浆→除砂→除油等；

臭气处理：车间全密闭+臭气收集处理，依托现有的臭气收集系统和臭气处理设施。

图 4.2-2 厨余垃圾预处理工艺流程及产污环节图

2、生物柴油制备系统工艺流程及产污环节

由于现有生物柴油制备的设备规格远大于每日设计处理量，实际生产中，系统是采取间歇式生产，每天各处理单元运行数小时便可完成 40t/d 废弃油脂的深加工处理制备生物柴油。本次新增的 360t/d 废弃食用油脂处理规模主要是通过将生产方式由间歇生产改为连续生产，采用生物酶催化技术替换原有的酸碱两步催化工艺来提高生产设备的有效利用率，将其处置废弃食用油脂的能力由原有的 40t/d 提升至 400t/d。

(3) 生物柴油制备工艺流程

图 4.2-3 生物柴油制备系统工艺流程框图

统产生沼气。

图 4.2-4 扩产提质后全厂生产工艺流程图

4.3 扩产提质项目平衡分析

4.3.1 水平衡

本次扩产提质项目用水依托福山污水处理厂回用中水、厂区自建高浓度污水处理系统回用中水和市政给水管网。用水单元主要有新增员工生活用水和生产用水。生产用水主要包括新增 2 条厨余垃圾生产线的脱水机、输送机、压滤机等设备冲洗用水、车辆冲洗用水、PAM 配置用水、除臭系统用水、冷却循环消耗用水等。水平衡图见图 4.3-1。

图 4.3-1 扩产提质后全厂水平衡图 单位：t/d

各类用水产污系数说明：

- (1) 生活用水

本项目新增员工 70 人，生活污水主要来自员工办公、生活的日常生活，全年生产天数按 365 天计，根据建设单位厂区和园区的水量流量计统计资料可知，员工用水定额按照 150 升/人·天计，则生活用水量为 10.5t/d。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年 第 24 号）附 3 生活源-附表 生活源产排污系数手册，折污系数取 0.8，则生活污水量为 8.4t/d，收集后排入厂内污水处理及回用系统处理。

（2）生产用水

车辆、设备、地面等车间冲洗用水以及化验室用水（用水量较小，主要也是清洗）损耗率均取 10%，即用水量的 90%成为生产废水。

除臭系统用水：项目废气处理采样多级加药喷淋的处理工艺，水和（或）药剂组成喷淋液进行循环喷淋，与废气气液接触过程中吸收溶解其中的污染物从而达到废气净化的目的，同时废气的排放会带走一部分水液进入大气造成水的损耗。根据项目当前实际情况，每日除了除臭塔换水外，还需补充 30t 左右的水保持液位（单位废气处理水损耗量约为 $2\text{g}/\text{m}^3$ ），即每日除臭系统约损耗 30t 水。扩产提质后，厂区废气负压风机不新增、总的废气处理量保持不变，则扩产提质项目不新增除臭用水损耗，扩产提质后除臭系统用水损耗保持 30t/d。扩产提质后增加一倍的换水频次，现有项目每天换水 94t，则本项目除臭塔换水新增除臭塔废水量 94t/d，收集后排入厂内污水处理及回用系统处理。

4.3.2 物料平衡

表 4.3-2 本项目物料平衡表

表 4.3-3 扩产提质前后物料平衡对比表

备注：沼气中甲烷含量 55%-65%，密度约 1.21kg/m³。

4.3.3 沼气平衡

本项目包括厨余垃圾扩产 700t/d、生物柴油制备酶法工艺 400t/d，其中仅厨余垃圾经预处理后的浆料进入厌氧，废弃油脂制备生物柴油所产生的废水增量较小，产生沼气的量可忽略不计。根据项目投产 4 年多以来的运行实际，单吨厨余垃圾产沼气的量约为 50m³，

厌氧系统出料 TS 总量：经过厌氧发酵，将浆料中的有机物大部分降解转化为沼气、

+35000m³/d=100000m³/d。

（1）现有项目沼气平衡

现有项目实际沼气产量为 65000m³/d，现有项目的沼气平衡见图 4.3-2。

图 4.3-2 现有项目的沼气平衡图

(2) 扩产提质项目实施后全厂沼气平衡

项目改扩建后，日产沼气体积由 65000m³/d 提升到 100000m³/d，改扩建后沼气平衡见图 4.3-3。

图 4.3-3 扩产提质项目实施后全厂沼气平衡图

4.4 扩产提质项目施工期污染源分析

4.4.1 施工期水污染源分析

(1) 生活污水

施工人员生活过程产生生活污水，当中主要含 COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、SS 等污染物。施工期按 40 个施工人员进行考虑，施工期总工日按 120 天计，生活用水量参考广东省地方标准《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）有关规定，超大城镇居民生活用水定额为 0.18m³/人·d，则施工人员生活用水量为 7.2m³/d，整个施工期生活用水量为 864m³。污水量按用水量的 83% 计算，则施工人员生活污水排放量约为 5.976m³/d，整个施工期生活污水排放量约为 717.12 m³。施工人员的生活设施将依托周边居民楼的生活设施。施工期生活污水产排情况见表 4.4-1。

表 4.4-1 施工期生活污水源强一览表

污染物名称		COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮
废水量 717.12m ³	产生浓度 mg/L	300	180	250	20
	产生量 t	0.215	0.129	0.179	0.014

污染物名称		COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮
	排放浓度 mg/L	250	120	100	15
	排放量 t	0.179	0.086	0.072	0.011

(2) 施工废水

施工期机械冲刷、维护，雨天雨水冲刷将产生一些废水，其主要污染物为石油类及泥沙。类比同类型项目，石油类的浓度为 5mg/L，悬浮物的浓度为 800mg/L，由于本项目施工面积小，无需大规模施工，因此产生的施工废水量较少。施工废水经过隔油沉淀池处理后，全部用于设备冲洗、场地浇洒等，不外排。

4.4.2 施工期大气污染源分析

施工期产生的大气环境污染物主要来源：施工扬尘、施工机械和运输车辆尾气等。

(1) 施工扬尘

施工扬尘是本工程施工时产生的主要污染物，扬尘排放方式主要为无组织间歇性排放，其产生量受风向、风速和空气湿度等气象条件的影响，根据本项目情况，施工扬尘主要来源于场地钻孔、建材装卸等过程产生的扬尘。

施工期扬尘属于面源污染，一般排放高度都比较低，颗粒度较大，污染扩散距离不会太远，其影响程度和范围与施工管理水平和采取的措施有直接关系。施工扬尘的影响范围一般在下风向 50m 范围内为重污染带、50~100m 为中污染带、100~150m 为轻污染带、150m 外基本不受影响。本项目施工期无需进行大规模的土建，而且厂区运输路线已做好地面硬化，施工场地内铺设绿草地，因此除施工部分外，很难有扬尘产生，同时施工过程将会采取围蔽、洒水等措施从源头以及影响途径两方面进行控制，减少施工扬尘造成的影响。

(2) 施工机械和运输车辆尾气

施工机械和运输车辆所排放的尾气，施工机械和运输车辆以柴油为燃料，主要产生的大气污染物有 CO、THC、NO_x、SO₂，均为无组织排放。主要对作业点周围和运输路线两侧局部范围产生一定影响，排放量不大且为间歇性排放，影响也相对小。

4.4.3 施工期噪声污染源分析

施工噪声主要可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。

机械噪声主要来源于施工过程中使用的商砼土搅拌车、振捣机、吊车、木工电锯、空压机等；施工机械产生的噪声多为点声源。施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、建筑材料装卸的撞击声、施工人员的吆喝声、拆卸模板的撞击声等，多为瞬时噪声。同时，在施工期间，道路来往重型运输车辆会增多，施工车辆的交通噪声也是不容忽视的，应通过选择低噪声设备、合理管理施工作业时段等方式降低噪声对周边环境的影响。各施工阶段的主要噪声源及其声级见表 4.4-2。

表 4.4-2 典型施工机械噪声源源强 单位：dB (A)

施工阶段	施工设备	测点与设备距离 (m)	近场声级	声源特点
结构阶段	商砼土搅拌车	5	85~90	间断、移动声源
	振捣机	5	80~88	间断、移动声源
	吊车	5	80~85	间断、移动声源
	木工电锯	5	93~99	间断、移动声源
	空压机	5	88~92	间断、移动声源
	角磨机	5	90~96	间断、移动声源
	电锤	5	100~105	间断、移动声源
运输过程	重型运输车	5	82~90	间断、移动声源

4.4.4 施工期固体废物污染源分析

本项目施工期固体废物主要包括建筑垃圾以及施工人员生活垃圾。

(1) 建筑垃圾

本项目无需进行土建等大规模施工，因此施工期产生的土渣量很少，收集后将运至指定地点合理处置。本项目施工过程所用的混凝土采用外购，只需进行浇灌即可，而其他设备只涉及切、割、钻等安装操作，因此施工过程产生的建筑垃圾量很少。

(2) 施工人员生活垃圾

按施工人员生活垃圾 0.5kg/人·d 计算，施工人员以 40 人计，日排放量约为 20kg/d，施工期为 120 天，施工期生活垃圾产生总量约为 2.4t，收集后交由环卫部门处理。

4.5 扩产提质项目运营期污染源分析

扩产提质项目运行过程中排放的污染物包括废水、废气、噪声和固体废物等，具体产污环节及污染因子汇总表见下表。

表 4.5-1 扩产提质项目产污环节及污染因子汇总表

类别	污染项目	产污环节	主要污染因子	排放口
废气	恶臭废气 粉尘 有机废气	新建污水处理和回用系统	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度、颗粒物、非甲烷总烃、甲醇	无组织排放
		餐厨车间		
		沼渣脱水车间		
		厌氧罐区		
		生物柴油车间		
				FQ-01、FQ-02、FQ-04
废水	高浓度废水	沼液压滤脱水的滤液	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N	230t/d 高浓废水经高浓度废水排放口排入园区污水处理厂一期工程，排放口编号：DW002；350t/d 高浓度废水和 109.5t/d 低浓度废水厂内处理回用，不排放
	低浓度废水	新增生活污水、车间地面冲洗废水、化验室废水和除臭废水等		
噪声	噪声	车间设备运行	Leq	/
固体废物	一般固废	餐厨垃圾预处理系统	餐厨垃圾筛出物（含水）	/
		厌氧消化系统	沼渣（含水率≤60%）	/
		高低浓度污水处理站	污泥（含水率≤80%）	/
		沼气净化系统	脱水硫泥（含水率≤60%）	/
	危险废物	设备维修、清理	废矿物油	/
		原辅材料包装、使用	废包装物	/
	生活垃圾	生活垃圾	生活垃圾	/

4.5.1 运营期水污染源分析

根据 4.3.1 水平衡分析章节，本次扩产提质项目产生的废水分为高浓度废水和低浓度废水，其中高浓度污水新增 580t/d（211700t/a），主要是新增 700t/d 厨余垃圾预处理产生的浆料及 360t/d 废弃油脂处理产生的高浓废水经过厌氧发酵后排出的沼液压滤脱水的滤液（含新增锅炉废水、车间设备及车辆冲洗废水等），低浓度污水新增 109.6t/d（40004t/a），主要是新增生活污水、车间地面冲洗废水、化验室废水和除臭废水等。

项目初期雨水收集后进入园区初期雨水池，这里不做统计。

本项目运营期新增的高浓度污水一部分（230t/d，83950t/a）送至福山污水处理厂一期工程高浓度污水处理系统处理达标后供园区回用，另一部分（350t/d，127750t/a）和新增的低浓度污水一起经厂区新建污水处理及回用系统处理达到厂内回用标准后供厂区内回用。

由于本项目生产工艺与现有项目基本一致，故本项目新增高、低浓度废水的产生浓度现有项目高、低浓度废水监测数据。现有项目监测时的工况为100%，且为日常工况，因此数据具有代表性。厂区内高、低浓度废水处理后的回用浓度按照厂区新建污水处理及回用系统设计出水浓度计算。园区回用浓度按照福山污水处理厂一期工程高浓度污水处理系统设计出水浓度。则本次扩产提质项目废水产生情况见下表所示。

表4.5-2 扩产提质项目废水产生及排放情况

位置	废水类型	废水量 (m ³ /a)	污染物				
			产生情况	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
厂区	低浓度废水	40004	产生浓度 mg/L	2000	1000	350	150
			产生量 t/a	80.008	40.004	14.001	6.001
			处理效率%	75.00%	95.00%	97.14%	86.67%
			回用浓度 mg/L	500	50	10	20
			回用量 t/a	20.002	2.000	0.400	0.800
	高浓度废水	127750	产生浓度 mg/L	2470	816	684.7	1617.55
			产生量 t/a	315.543	104.244	87.470	206.642
			处理效率%	79.76%	93.87%	98.54%	98.76%
			回用浓度 mg/L	500	50	10	20
			回用量 t/a	63.875	6.388	1.278	2.555
园区	高浓度废水	83950	产生浓度 mg/L	2470	816	684.7	1617.55
			产生量 t/a	207.357	68.503	57.481	135.793
			处理效率%	97.98%	98.77%	99.27%	99.38%
			回用浓度 mg/L	50	10	5	10
			回用量 t/a	4.198	0.840	0.420	0.840
合计		251704	产生量 t/a	602.907	212.751	158.952	348.436
			回用量 t/a	88.075	9.227	2.097	4.195

4.5.2 运营期大气污染源分析

本项目新增废气主要来源于餐厨垃圾预处理车间新增2条厨余垃圾预处理生产线

（新增 700t/d 处理规模）产生的恶臭（硫化氢、氨、臭气浓度）、颗粒物和挥发性有机物（非甲烷总烃）；沼渣脱水车间新增 1 条沼渣脱水生产线产生的恶臭（硫化氢、氨、臭气浓度）；厂区新建污水处理及回用系统产生的恶臭（硫化氢、氨、臭气浓度）；生物柴油制备车间产生的恶臭（硫化氢、氨、臭气浓度）和挥发性有机物（甲醇、非甲烷总烃）。

此外，原环评已批沼气净化及利用系统的设计规模为 $100000\text{m}^3/\text{d}$ ，现有项目沼气利用量为 $65000\text{m}^3/\text{d}$ ，扩产提质后全厂沼气日产量为 $100000\text{m}^3/\text{d}$ ，未超出原环评批复量。本项目进一步分析扩产提质后沼气发电机组燃烧沼气过程产生的尾气（ SO_2 、 NO_x 、烟尘、烟气黑度）以及沼气导热油锅炉产生的烟气（ SO_2 、 NO_x 、烟尘、烟气黑度）的污染物排放量及其达标性，不进行大气等级判定及进一步预测。

本项目废气处理设备在依托现有项目的基础上再通过增加换水频次及除臭药剂用量从而提高处理效率。动物固废车间、沼渣脱水车间、厌氧车间、生物柴油制备车间废气处理后合并且加高排气筒排放，餐厨垃圾预处理车间废气处理后合并且加高排气筒排放，项目排气筒改造前后情况详见表 4.1-3。

1、有组织废气污染源产排情况

本项目及扩产提质后全厂有组织废气污染源产排情况见下表。

表 4.5-3 本项目有组织废气污染源产排情况一览表

序号	污染源	产污环节	污染物种类	收集方式	设计处理风量 (m ³ /h)	处理工艺	企业内部编号	排气筒高度 (m)	排气口内径 (m)				
1	废弃油脂 预处理车 间废气	卸料、加热、称量	氨（氨气）、硫化 氢、臭气浓度、非 甲烷总烃	集气罩，负压收 集	30000	酸碱喷淋+NaClO 喷淋+植物液喷淋	FQ-01	25	1.4				
		油水渣分离、油脂 暂存	氨（氨气）、硫化 氢、臭气浓度、非 甲烷总烃	设备废气排口除 臭管道直连，密 闭负压收集									
		废弃油脂预处理车 间换风	氨（氨气）、硫化 氢、臭气浓度、非 甲烷总烃	密闭负压收集									
		厂区新建污水处理 及回用系统	氨（氨气）、硫化 氢、臭气浓度	设备废气排口除 臭管道直连，密 闭负压收集	8000								
2	餐厨车间 预处理废 气)	餐饮卸料、分选、 厨余破碎、垃圾池 上空	氨（氨气）、硫化 氢、臭气浓度、颗 粒物	集气罩，负压收 集	60000	酸碱喷淋+NaClO 喷淋+植物液喷淋	FQ-02	55	2.3				
		卸料大厅换风	氨（氨气）、硫化 氢、臭气浓度	密闭负压收集	60000								
3	餐厨车间 垃圾池废 气	厨余卸料、垃圾池	氨（氨气）、硫化 氢、臭气浓度、颗 粒物	侧面集气罩，负 压收集	40000					酸碱喷淋+NaClO 喷淋+植物液喷淋	FQ-02	55	2.3
4	餐厨车间 设备区废 气	浆料加热、浆料中 转暂存、油脂暂存、 物料螺旋输送	氨（氨气）、硫化 氢、臭气浓度、非 甲烷总烃	设备废气排口除 臭管道直连，密 闭负压收集	80000								
		二级分选制浆、浆 料除砂、离心提油、 杂物压缩	氨（氨气）、硫化 氢、臭气浓度、非 甲烷总烃	集气罩，负压收 集									
		设备区换风	氨（氨气）、硫化 氢、臭气浓度、非 甲烷总烃	密闭负压收集									

序号	污染源	产污环节	污染物种类	收集方式	设计处理风量 (m ³ /h)	处理工艺	企业内部编号	排气筒高度 (m)	排气口内径 (m)
5	动物固废 车间废气	出渣	氨（氨气）、硫化 氢、臭气浓度	集气罩，负压收 集	40000				
		卸料、高温灭菌脱 水、压榨	氨（氨气）、硫化 氢、臭气浓度	设备废气排口除 臭管道直连，密 闭负压收集					
		动物固废车间换风	氨（氨气）、硫化 氢、臭气浓度	密闭负压收集					
6	沼渣脱水 车间废气	调理剂储存、沼液 调理、高浓废水暂 存	氨（氨气）、硫化 氢、臭气浓度	设备废气排口直 连，密闭负压收 集	40000		FQ-04	60	2.3
		沼渣脱水、出渣	氨（氨气）、硫化 氢、臭气浓度	集气罩，负压收 集					
		沼渣脱水车间换风	氨（氨气）、硫化 氢、臭气浓度	密闭负压收集					
		沼渣料仓	氨（氨气）、硫化 氢、臭气浓度	设备废气排口直 连，密闭负压收 集	40000				
		沼渣堆场换风	氨（氨气）、硫化 氢、臭气浓度	密闭负压收集					
7	厌氧罐区 废气	除砂沼液池、沼液 中转罐	氨（氨气）、硫化 氢、臭气浓度	设备废气排口直 连，密闭负压收 集	3000				
8	生物柴油 车间预处 理废气	卸料、煮油	氨（氨气）、硫化 氢、臭气浓度、非 甲烷总烃	集气罩，负压收 集	44000	甲酯蒸馏真空尾 气：经过一级深冷 后进锅炉焚烧； 其余废气：冷凝预 处理+酸碱喷淋 +NaClO喷淋+植物 液喷淋；			
		预处理车间换风	氨（氨气）、硫化 氢、臭气浓度、非 甲烷总烃	密闭负压收集					
	生物柴油 液酶反应	油水杂分离、物料 暂存、储罐区、液	氨（氨气）、硫化 氢、臭气浓度、非	设备废气排口除 臭管道直连，密	60000				

序号	污染源	产污环节	污染物种类	收集方式	设计处理风量 (m ³ /h)	处理工艺	企业内部编号	排气筒高度 (m)	排气口内径 (m)
	车间（原沉淀车间）及罐区废气	酶反应、离心分离	甲烷总烃	闭负压收集	60000	废气冷凝预处理详见“表4.5-5 生物柴油制备系统扩产提质前后工艺参数和尾气处理对比”			
		液酶反应车间换风	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃	密闭负压收集					
	生物柴油反应和蒸馏车间废气	固酶反应、甲醇蒸馏、甲酯精馏、甘油脱水、甲醇/生物柴油/甘油/废水等物料暂存	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃、甲醇	设备废气排口除臭管道直连，密闭负压收集					
		反应和蒸馏车间换风	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃	密闭负压收集					
9	沼气发电车间废气1#	发电机组沼气燃烧	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、林格曼黑度	设备废气排口直连、密闭正压排放	燃烧尾气正压排放，无废气风机	沼气净化系统主体脱硫工艺采用“生物脱硫+干法化学脱硫+过滤”，沼气发电车间的尾气通过2个22.5m高排气筒排放。	FQ-05	22.5	1.2
10	沼气发电车间废气2#	发电机组沼气燃烧	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、林格曼黑度	设备废气排口直连、密闭正压排放	燃烧尾气正压排放，无废气风机	前端沼气净化（主体工艺：“生物脱硫+干法化学脱硫+过滤”）+末端直排	FQ-07	22.5	1.2
11	生物柴油制备车间的沼气导热油锅炉燃烧废气	锅炉沼气燃烧	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、林格曼黑度	设备废气排口直连、密闭正压排放	燃烧尾气正压排放，无废气风机	前端沼气净化（主体工艺：“生物脱硫+干法化学脱硫+过滤”）+末端直排	FQ-08	27	0.6

表 4.5-4 扩产提质后全厂有组织废气污染源产排情况一览表

序号	污染源	产污环节	污染物种类	收集方式	设计处理风量 (m ³ /h)	处理工艺	企业内部编号	排气筒高度 (m)	排气口内径 (m)
1	废弃油脂	卸料、加热、称量	氨（氨气）、硫化	集气罩，负压收	30000	酸碱喷淋+NaClO喷淋+	FQ-01	25	1.4

序号	污染源	产污环节	污染物种类	收集方式	设计处理风量 (m ³ /h)	处理工艺	企业内部编号	排气筒高度 (m)	排气口内径 (m)
	预处理车间废气		氨、臭气浓度、非甲烷总烃	集	8000	植物液喷淋			
		油水渣分离、油脂暂存	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃	设备废气排口除臭管道直连，密闭负压收集					
		废弃油脂预处理车间换风	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃	密闭负压收集					
		厂区污水站废水处理	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度	设备废气排口除臭管道直连，密闭负压收集					
2	餐厨车间预处理废气	餐饮卸料、分选、厨余破碎、垃圾池上空	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度、颗粒物	集气罩，负压收集	60000	FQ-02	55	2.3	
		卸料大厅换风	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度	密闭负压收集	60000				
3	餐厨车间垃圾池废气	厨余卸料、垃圾池	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度、颗粒物	侧面集气罩，负压收集	40000				
4	餐厨车间设备区废气	浆料加热、浆料中转暂存、油脂暂存、物料螺旋输送	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃	设备废气排口除臭管道直连，密闭负压收集	80000				
		二级分选制浆、浆料除砂、离心提油、杂物压缩	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃	集气罩，负压收集					
		设备区换风	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃	密闭负压收集					
5	粪便车间废气	粗细格栅隔渣、一体式除砂、出渣	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度	集气罩，负压收集	40000	FQ-03	25	1	

序号	污染源	产污环节	污染物种类	收集方式	设计处理风量 (m ³ /h)	处理工艺	企业内部编号	排气筒高度 (m)	排气口内径 (m)
		卸料、调节池	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度	设备废气排口除臭管道直连，密闭负压收集					
		粪污车间换风	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度	密闭负压收集					
6	动物固废车间废气	出渣	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度	集气罩，负压收集	40000		FQ-04	60	2.3
		卸料、高温灭菌脱水、压榨	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度	设备废气排口除臭管道直连，密闭负压收集					
		动物固废车间换风	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度	密闭负压收集					
7	沼渣脱水车间废气	调理剂储存、沼液调理、高浓废水暂存	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度	设备废气排口直连，密闭负压收集	40000		FQ-04	60	2.3
		沼渣脱水、出渣	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度	集气罩，负压收集					
		沼渣脱水车间换风	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度	密闭负压收集					
		沼渣料仓	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度	设备废气排口直连，密闭负压收集	40000				
		沼渣堆场换风	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度	密闭负压收集					
8	厌氧罐区废气	除砂沼液池、沼液中转罐	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度	设备废气排口直连，密闭负压收集	3000				
9	生物柴油车间预处理废气	卸料、煮油	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃	集气罩，负压收集	44000	甲酯蒸馏真空尾气：经过一级深冷后进锅炉焚烧；			

序号	污染源	产污环节	污染物种类	收集方式	设计处理风量 (m ³ /h)	处理工艺	企业内部编号	排气筒高度 (m)	排气口内径 (m)
	生物柴油液酶反应车间（原沉淀车间）及罐区废气	预处理车间换风	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃	密闭负压收集	60000	其余废气：冷凝预处理+酸碱喷淋+NaClO喷淋+植物液喷淋； 废气冷凝预处理详见“表 4.5-5 生物柴油制备系统扩产提质前后工艺参数和尾气处理对比”			
		油水杂分离、物料暂存、储罐区、液酶反应、离心分离	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃	设备废气排口除臭管道直连，密闭负压收集					
	液酶反应车间换风	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃	密闭负压收集						
	生物柴油反应和蒸馏车间废气	固酶反应、甲醇蒸馏、甲酯精馏、甘油脱水、甲醇/生物柴油/甘油/废水等物料暂存	氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃、甲醇	设备废气排口除臭管道直连，密闭负压收集	60000				
反应和蒸馏车间换风		氨（氨气）、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃	密闭负压收集						
10	沼气发电车间废气 1#	发电机组沼气燃烧	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、林格曼黑度	设备废气排口直连、密闭正压排放	燃烧尾气正压排放，无废气风机	沼气净化系统主体脱硫工艺采用“生物脱硫+干法化学脱硫+过滤”，沼气发电车间的尾气通过 2个22.5m高排气筒排放。	FQ-05	22.5	1.2
11	沼气发电车间废气 2#	发电机组沼气燃烧	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、林格曼黑度	设备废气排口直连、密闭正压排放	燃烧尾气正压排放，无废气风机		FQ-07	22.5	1.2
12	备用沼气锅炉废气 1#	锅炉沼气燃烧	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、林格曼黑度	设备废气排口直连、密闭正压排放	燃烧尾气正压排放，无废气风机	前端沼气净化（主体工艺：“生物脱硫+干法化学脱硫+过滤”）+末端	FQ-06	25	0.6

序号	污染源	产污环节	污染物种类	收集方式	设计处理风量 (m ³ /h)	处理工艺	企业内部编号	排气筒高度 (m)	排气口内径 (m)
13	生物柴油制备车间的沼气导热油锅炉燃烧废气	锅炉沼气燃烧	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、林格曼黑度	设备废气排口直连、密闭正压排放	燃烧尾气正压排放，无废气风机	直排	FQ-08	27	0.6
14	生物柴油车间配套的备用沼气锅炉废气2#	锅炉沼气燃烧	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、林格曼黑度	设备废气排口直连、密闭正压排放	燃烧尾气正压排放，无废气风机		FQ-09	27	0.9

2、源强计算方法

合并排气筒的污染源按照合并前排气筒污染源相加的方法进行统计。

（1）废弃油脂预处理车间废气

本次扩产提质新增的废弃油脂不在废弃油脂预处理车间进行处理，均直接进入生物柴油车间进行预处理，故废弃油脂预处理车间不新增废弃油脂预处理废气。高、低浓度污水站处理过程中会产生恶臭，以氨气、硫化氢和臭气浓度表征。厂区新建污水处理及回用系统恶臭气体产生量根据美国 EPA 对城市污水处理厂恶臭污染物产生情况的研究，每处理 1gBOD₅ 可产生 0.0031gNH₃ 和 0.00012gH₂S，根据前文表 4.5-2 水污染源分析可知，本项目 BOD₅ 消减量约 135.860t/a，则新建污水处理及回用系统新增 NH₃ 和 H₂S 产生量分别约为 0.421t/a、0.016 t/a。

（2）餐厨车间废气、沼渣脱水车间废气、厌氧罐区废气

本次扩产提质新增预处理厨余垃圾 700t/d，采取的生产工艺、处理对象、生产设备与现有项目的 600t/d 厨余垃圾预处理系统一致；新增沼渣脱水生产线工艺、处理对象、生产设备与现有项目的一致（处理规模（以脱水沼液计）由现有的 1785t/d 扩为 2357t/d，新增 572t/d 的处理规模）；厌氧罐区处理工艺、处理对象、生产设备与现有项目的一致（进料量由现有的 1864t/d 扩为 2478t/d，新增 614t/d 的处理规模）；沼气净化利用系统工艺与现有项目的一致（处理规模由现有的 6.5 万 m³/d 扩为 10 万 m³/d，新增 3.5 万 m³/d 的处理规模），因此，上述产污环节污染源与现有项目基本一致，故可采用类比现有项目污染源（表 3.4-4）等比例推算方式计算新增污染源。现有项目各排放口排放速率采用近两年自行监测数据均值，项目近两年基本满产，因此数据具有代表性。有组织废气产生速率采用排放速率/（1-处理效率）计算，其中废气处理设施处理效率采用项目验收监测所得的处理效率。因验收监测无非甲烷总烃、甲醇、颗粒物处理效率数据，根据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法》（2023 年修订版）“表 3.3-3 废气治理效率参考值”中喷淋吸收对水溶性物质处理效率 30%计，则四级喷淋串联处理效率为 76%，故废气处理设施对非甲烷总烃、甲醇、颗粒物的处理效率取 76%。新增废气收集后在依托现有项目废气处理设备的基础上再通过增加换水频次和除臭药剂用量从而提高处理

效率，升级改造后喷淋处理效率预计提升至氨 96%、硫化氢 97%、颗粒物 93%、非甲烷总烃 93%、甲醇 93%。核算详见表 4.5-8。

（3）生物柴油车间废气

本次扩产提质通过新增酶法生产设备、采用生物酶催化方式更新换代原有的酸碱两步催化工艺以及将生产方式由间歇生产改为连续生产提高生产设备的有效利用率，将其处置废弃食用油脂的能力由原有的 40t/d 提升至 400t/d。扩产提质前后处理物质不变，处理能力、处理工艺及尾气处理工艺改变，具体区别如下表所示。

表 4.5-5 生物柴油制备系统扩产提质前后工艺参数和尾气处理对比

现有项目				本项目				区别
产能 (t/d)	40			产能 (t/d)	400			产能增加 360t/d
工艺路线	预处理—酯化—酯交换—沉降—蒸馏			工艺路线	预处理—液酶反应-沉降—蒸馏—固酶反应			预处理之后的工艺由原有的酸碱两步催化工艺改为生物酶催化方式
生产工序	反应温度	运行时间	尾气处理	生产工序	反应温度	运行时间	尾气处理	/
预处理	95℃	8h	油污蒸汽 (95℃) 直接进入除臭系统	预处理	60~85℃ (视原料情况)	4h	尾气 (60~85℃) 经过“两级循环水冷凝+一级深冷冷凝”后进入除臭系统	预处理温度降低约 10~35℃, 反应时间缩短 50%, 尾气处理增加“两级循环水冷凝+一级深冷冷凝”后再进入除臭系统
酸催化酯化工序	120℃	16h	尾气 (120℃) 直接进入除臭系统	液酶催化反应工序	35~40℃	15h	尾气 (35~40℃) 经过“两级循环水冷凝+一级深冷冷凝”和水封罐吸收后进入除臭系统	催化温度降低约 80~85℃, 反应时间缩短 1h, 尾气处理增加“两级循环水冷凝+一级深冷冷凝”和水封罐吸收后再进入除臭系统
碱催化酯交换工序	120℃	3h	尾气 (120℃) 直接进入除臭系统	固酶催化反应工序	35~40℃	5h	每个固酶反应器尾气 (35~40℃) 经过“一级循环水冷凝+二级深冷冷凝”和水封罐吸收后进入除臭系统	催化温度降低约 80~85℃, 反应时间增加 2h, 尾气处理增加“两级循环水冷凝+一级深冷冷凝”和水封罐吸收后再进入除臭系统
酯交换后的沉降工序	120℃	12h	挥发尾气 (120℃) 直接进入除臭系统	液酶反应后的沉降工序	35~40℃	0.2h	尾气 (35~40℃) 经过“一级深冷冷凝”和水封罐吸收后进入除臭系统	沉降温度降低约 80~85℃, 反应时间缩短 98.3%, 尾气处理增加“一级深冷冷凝”和水封罐吸收后进入除臭系统

现有项目				本项目				区别
产能 (t/d)	40			产能 (t/d)	400			产能增加 360t/d
工艺路线	预处理—酯化—酯交换—沉降—蒸馏			工艺路线	预处理—液酶反应-沉降—蒸馏—固酶反应			预处理之后的工艺由原有的酸碱两步催化工艺改为生物酶催化方式
生产工序	反应温度	运行时间	尾气处理	生产工序	反应温度	运行时间	尾气处理	/
甲醇蒸馏回收	105℃, 常压蒸馏	/	尾气 (35℃) 直接进入除臭系统	甲醇蒸馏回收	105℃, 常压蒸馏	/	尾气 (35℃) 经过“一级深冷冷凝”和水封罐吸收后进入除臭系统	尾气处理增加“一级深冷冷凝”和水封罐吸收后再进入除臭系统
甲酯蒸馏工序	180~250℃, 减压蒸馏	3h	尾气 (40℃) 进锅炉焚烧	甲酯蒸馏工序	180~250℃, 减压蒸馏	19.2h	尾气 (40℃) 经过一级深冷后进锅炉焚烧	运行时间增加 16.2h, 尾气经过一级深冷后进锅炉焚烧, 处理效率为 100%

注：冷凝介质温度：循环水温度 10~28（夏季 28℃，其他季节随气温波动），深冷温度 5℃。

①反应工序及甲醇蒸馏产生的甲醇废气

甲醇分子量为 32.04，熔点为-97.8℃、沸点为 64.7℃，是一种挥发性液体，常温下可挥发。现有项目生物柴油甲醇废气主要产生于反应工序在不同温度下的挥发，包括酸催化酯化工序、碱催化酯交换工序、酯交换后的沉降工序以及甲醇蒸馏回收工序；扩产提质后生物柴油甲醇废气主要产生于反应工序在不同温度下的挥发，包括液酶催化反应工序、固酶催化反应工序、液酶反应后的沉降工序以及甲醇蒸馏回收工序。

上述工序甲醇挥发进入废气当中，在同样的除臭负压条件下，甲醇挥发量基本上取决于反应温度，甲醇挥发量与甲醇饱和蒸汽压成正比。根据标准大气压下甲醇饱和蒸汽压的计算公式： $P_a = \exp[16.5723 - 3626.55 / (T - 34.29)]$ ，其中： P_a 单位为 kPa， T 单位为 K，计算可得不同温度下甲醇的饱和蒸汽压，见下表。

表 4.5-6 不同温度下甲醇的饱和蒸汽压

序号	温度（℃）	甲醇饱和蒸汽压（kPa）	备注
1	5	5.403675	深冷温度
2	10	7.304408	冬季循环水温度
3	15	9.755213	春秋循环水温度
4	20	12.88075	全年平均循环水温度
5	28	19.65441	夏季高温时循环水最高温度
6	35	27.86375	液酶、固酶反应及酶法沉降尾气温度下限、 甲醇蒸馏尾气温度
7	40	35.36189	液酶、固酶反应及酶法沉降尾气温度上限
8	120	637.6736	酸碱法的酯化反应、酯交换反应、沉降温度

甲醇废气量分析：

1) 反应和沉淀工序：产生方面，等量甲醇在酶法反应温度 40℃ 的条件下的挥发量仅为其在酸碱法 120℃ 的反应温度下的 5.5%（35.36189/637.6736），即酶法工艺甲醇挥发量较原酸碱工艺降低 94.5%。同理，本项目产能扩大 10 倍，甲醇废气产生量最多只达到原酸碱工艺的 55%。处理方面，酶法工艺对反应和沉淀工序尾气进行“循环水冷凝+深冷冷凝”的冷凝回收并经过水封罐吸收，从上表可知，尾气冷凝前取温度下限 35℃ 其饱和蒸汽压为 27.86375kPa，经 5℃ 冷冻水深冷后的甲醇尾气温度约为 5℃，最高不超过

10℃，5℃下甲醇饱和蒸汽压为 5.403675、10℃下甲醇饱和蒸汽压为 7.304408kPa，取两温度下的平均饱和蒸气压，则甲醇的冷凝回收效率可以达到 77%（ $(5.403675+7.304408)/2/27.86375=77.20$ ）以上，取冷凝效率 75%。

2) 蒸馏工序：现有项目回收甲醇 4t/d，扩产项目回收甲醇 10t/d，即扩产提质后甲醇蒸馏回收量为现有项目的 2.5 倍，蒸馏工艺不变，则蒸馏工序废气中的甲醇含量为现有项目的 2.5 倍。由于蒸馏系统回收甲醇本身配置了尾气循环水多级冷凝，尾气最高温度 35℃，按照不同温度下甲醇饱和蒸汽压计算，同等甲醇量的情况下（且蒸馏工序甲醇量小于反应工序甲醇投加量）蒸馏工序进入尾气中的甲醇量仅为反应和沉淀工序甲醇挥发量的 4.37%（ $27.86375/637.6736$ ，35℃甲醇饱和蒸汽压 27.86375kPa，120℃甲醇饱和蒸汽压 637.6736kPa）。现有项目蒸馏工序甲醇废气为 35℃尾气直接进入除臭系统，而扩产提质后将 35℃尾气进行“循环水冷凝+深冷冷凝”的冷凝回收并经过水封罐吸收再进入除臭系统，根据前文论述，甲醇的冷凝回收效率可以达到 75%以上。

根据上述分析，扩产项目进入“循环水冷凝+深冷冷凝”的冷凝回收并经过水封罐吸收再进入废气喷淋处理前的甲醇尾气量约为现有项目的： $55\%+2.5*4.37\%=66\%$ 。根据对生物柴油废气排放口的自行监测数据核算可知：现有项目排入废气处理设施的甲醇为：0.586kg/h。按照废气收集效率 98%、废气处理设施喷淋处理对甲醇的去除率为 76%计，则现有项目甲醇总产生量为 5.020t/a，总排放量为 1.281t/a。废气喷淋处理提升后，甲醇处理效率为 93%。结合上述分析，扩产提质项目甲醇产生量为 3.314t/a，冷凝预处理+废气喷淋处理系统总的处理效率为： $98.25\% (1 - (1-75\%) * (1-93\%))$ ，则有组织排放量为 0.057t/a，无组织排放量为 0.066t/a。

②生物柴油制备过程产生的非甲烷总烃、氨、硫化氢

生物柴油制备过程产生的非甲烷总烃、氨、硫化氢主要产生于原料油预处理工序、反应和沉淀工序加热过程以及甲酯蒸馏工序。其中现有项目甲酯蒸馏工序的 40℃尾气为管道密闭收集后进入导热油锅炉焚烧处理，本项目甲酯蒸馏工序的尾气为管道密闭收集后先经 5℃深度冷凝回收一部分脂肪酸甲酯后再进入导热油锅炉焚烧处理，故现有项目和本项目甲酯蒸馏工序均不会产生非甲烷总烃的排放。

本项目非甲烷总烃、氨、硫化氢的产生量：现有项目处理能力 40t/d，预处理+反应+沉淀工序、各工序处理时间合计为 39h；本项目通过改进提升预处理设备、改变反应工艺为生物酶催化后缩短预处理+反应+沉淀时间至 24.2h，同时预处理温度由 95℃降低至 60~85℃，反应计沉淀温度由 120℃降低至 35~40℃，处理时间的缩短、处理温度的下降都将有利于减少非甲烷总烃、氨、硫化氢的挥发排放。如仅考虑处理量的扩大及时间缩短的因素下，则本项目的非甲烷总烃、氨、硫化氢的产生量为扩产前的 $400t/40t \times 24.2h/39h = 6.20$ 倍，考虑温度则产生量会更低，取 6.20 倍。本项目对预处理、反应、沉淀工序的尾气新增循环水冷凝+冷冻水深度冷凝的多级冷凝预处理后再排入三套废气处理设施处理（每套均为 4 级喷淋塔串联），根据建设单位实验数据可知，冷凝效率可达 60~70%以上，本项目取 60%。

根据对生物柴油废气排放口的自行监测数据核算可知：现有项目排入废气处理设施的氨、硫化氢、非甲烷总烃分别为：0.050kg/h、0.000374kg/h、0.693kg/h，按照废气收集效率 98%、废气处理设施喷淋处理对氨、硫化氢、非甲烷总烃的去除率分别为 86.62%、96.35%、76%计，则现有项目氨、硫化氢、非甲烷总烃的总产生量分别为 3.224t/a、0.082t/a、24.764t/a，总排放量分别为 0.487t/a、0.005t/a、6.320t/a。废气喷淋处理提升后，氨、硫化氢、非甲烷总烃的喷淋处理效率分别为 96%、97%、93%。结合上述分析，扩产提质项目氨、硫化氢、非甲烷总烃的产生量分别为 19.991t/a、0.506t/a、153.664t/a，冷凝预处理+废气喷淋处理系统总的处理效率为：氨：98.40%（ $1 - (1 - 60\%) * (1 - 96\%)$ ）、硫化氢 98.80%（ $1 - (1 - 60\%) * (1 - 97\%)$ ）、非甲烷总烃：97.20%（ $1 - (1 - 60\%) * (1 - 93\%)$ ）、甲醇：98.25%（ $1 - (1 - 75\%) * (1 - 93\%)$ ），则非甲烷总烃、氨、硫化氢、甲醇的有组织排放量分别为 0.313t/a、0.006t/a、4.217t/a，无组织排放量分别为 0.400t/a、0.010t/a、3.073t/a。

具体污染源产排情况见表 4.5-7。

表 4.5-7 本项目废气污染源产排源强分析一览表

序号	污染源	污染物	现有项目		本项目														以新带老 以新带老 削减量 t/a	扩产提 质后年 总排放 量合计 t/a	
			处理规模 t/d	年总产 生量 t/a	处理规模 t/d	年总产 生量 t/a	收集 效率	有组织							无组织						年总排放 量 t/a
								年产生 量 t/a	产生速 率 kg/h	产生浓 度 mg/m ³	设计处理 风量 m ³ /h/烟气 量 m ³ /a	处理效 率(含冷 凝)	年排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓 度 mg/m ³	产排量 t/a	产排速 率 kg/h				
1	废弃油脂 预处理车 间废气 (FQ-01)	氨	废弃油脂: 40t/d; 废水 144t/d, BOD 去除量 139.83kg/d	2.148	废弃油脂: 40t/d; 废水 459.6t/d, BOD 去除量 372.22kg/d	0.421	98.00%	0.413	0.047	1.240	38000	96.00%	0.017	0.002	0.050	0.008	0.001	0.025	0.201	0.353	
		硫化氢		0.236		0.016	98.00%	0.016	0.002	0.048		97.00%	4.79×10 ⁻⁴	5.47×10 ⁻⁵	0.001	3.26×10 ⁻⁴	3.72×10 ⁻⁵	8.05×10 ⁻⁴	1.24×10 ⁻³	0.014	
		非甲烷 总烃		3.751		0	98.00%	0.000	0.000	0		93.00%	0.000	0.000	0.000	0	0	0	0.625	0.332	
2	餐厨卸料 大厅和接 料区废气	氨	1000	2.233	700	1.563	98.00%	1.532	0.175	1.458	120000	96.00%	0.061	7.00×10 ⁻³	0.058	0.031	0.004	0.093	0.242	0.225	
		硫化氢		0.187		0.131	98.00%	0.129	0.015	0.122		97.00%	0.004	4.40×10 ⁻⁴	0.004	0.003	3.00×10 ⁻⁴	0.006	0.002	0.016	
		颗粒物		3.688		2.582	98.00%	2.530	0.289	2.407		93.00%	0.177	0.020	0.168	0.052	0.006	0.229	0.614	0.556	
3	餐厨车间 垃圾池废 气	氨	1000	0.546	700	0.382	98.00%	0.375	0.043	1.070	40000	96.00%	0.015	0.002	0.043	0.008	8.73×10 ⁻⁴	0.023	0.054	0.055	
		硫化氢		0.023		0.016	98.00%	0.016	0.002	0.046		97.00%	4.84×10 ⁻⁴	5.52×10 ⁻⁵	0.001	3.29×10 ⁻⁴	3.76×10 ⁻⁵	8.13×10 ⁻⁴	3.58×10 ⁻⁴	0.002	
		颗粒物		1.359		0.951	98.00%	0.932	0.106	2.661		93.00%	0.065	0.007	0.186	0.019	0.002	0.084	0.226	0.205	
4	餐厨车间 设备区废 气	氨	1000	2.772	700	1.941	98.00%	1.902	0.217	2.714	80000	96.00%	0.076	0.009	0.109	0.039	0.004	0.115	0.180	0.279	
		硫化氢		0.250		0.175	98.00%	0.171	0.020	0.244		97.00%	0.005	5.86×10 ⁻⁴	0.007	0.003	3.99×10 ⁻⁴	0.009	1.34×10 ⁻⁴	0.021	
		非甲烷 总烃		10.573		7.401	98.00%	7.253	0.828	10.350		93.00%	0.508	0.058	0.724	0.148	0.017	0.656	1.761	1.592	
5	改扩建后 FQ-02	氨	/		/		98.00%	/	/	/	240000	/	0.152	0.017	0.072	/	/	/	/	0.370	
		硫化氢	/		/		98.00%	/	/	/		/	0.009	0.001	0.005	/	/	/	/	0.023	
		颗粒物	/		/		98.00%	/	/	/		/	0.242	0.028	0.115	/	/	/	/	0.589	
		非甲烷 总烃	/		/		98.00%	/	/	/		/	0.508	0.089	0.370	/	/	/	/	1.233	
6	动物固废 车间废气	氨	40	0.731	0	0.000	98.00%	0.000	0.000	0.000	40000	96.00%	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.066	0.043	
		硫化氢		0.104		0.000	98.00%	0.000	0.000	0.000		97.00%	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	7.59×10 ⁻⁴	0.005
7	沼渣脱水	氨	1785	1.674	572	0.536	98.00%	0.526	0.060	0.750	80000	96.00%	0.021	2.40×10 ⁻³	0.030	0.011	1.22×10 ⁻³	0.032	0.146	0.131	

序号	污染源	污染物	现有项目		本项目															以新带老 以新带老 削减量 t/a	扩产提 质后年 总排放 量合计 t/a
			处理规模 t/d	年总产 生量 t/a	处理规模 t/d	年总产 生量 t/a	收集 效率	有组织							无组织				年总排放 量 t/a		
								年产生 量 t/a	产生速 率 kg/h	产生浓 度 mg/m ³	设计处理 风量 m ³ /h/烟气 量 m ³ /a	处理效 率(含冷 凝)	年排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓 度 mg/m ³	产排量 t/a	产排速 率 kg/h				
	车间废气	硫化氢		0.246		0.079	98.00%	0.077	0.009	0.110		97.00%	0.002	2.64×10 ⁻⁴	0.003	0.002	1.80×10 ⁻⁴	0.004	5.17×10 ⁻⁴	0.016	
8	厌氧罐区 废气	氨	1864	0.150	614	0.049	98.00%	0.048	0.006	1.842	3000	96.00%	0.002	2.21×10 ⁻⁴	0.074	9.88×10 ⁻⁴	1.13×10 ⁻⁴	0.003	0.014	0.012	
		硫化氢		0.093		0.031	98.00%	0.030	0.003	1.148		97.00%	9.05×10 ⁻⁴	1.03×10 ⁻⁴	0.034	6.16×10 ⁻⁴	7.03×10 ⁻⁵	0.002	5.97×10 ⁻⁴	0.006	
9	生物柴油 车间废气	氨	40	3.224	400	19.991	98.00%	19.592	2.332	14.222	164000	98.40%	0.313	0.037	0.228	0.400	0.048	0.713	0.487	0.713	
		硫化氢		0.082		0.506	98.00%	0.495	0.059	0.360		98.80%	0.006	7.08×10 ⁻⁴	0.004	0.010	1.20×10 ⁻³	0.016	0.005	0.016	
		非甲烷 总烃		24.764		153.66	98.00%	150.59	17.927	109.314		97.20%	4.217	0.502	3.061	3.073	0.366	7.290	6.320	7.290	
		甲醇		5.020		3.314	98.00%	3.247	0.387	2.357		98.25%	0.057	0.007	0.041	0.066	0.008	0.123	1.281	0.123	
10	改扩建后 FQ-04	氨	/	/	/	/	98.00%	/	/	/	284000	/	0.336	0.040	0.141	/	/	/	/	0.437	
		硫化氢	/	/	/	/	98.00%	/	/	/		/	0.008	0.001	0.003	/	/	/	/	0.021	
		非甲烷 总烃	/	/	/	/	98.00%	/	/	/		/	4.217	0.502	1.767	/	/	/	/	4.217	
		甲醇	/	/	/	/	98.00%	/	/	/		/	0.057	0.007	0.024	/	/	/	/	0.057	
11	沼气发电 车间废气 1#(FQ-05)	二氧化 硫	3.15 万 m ³ 沼气	3.194	0.95 万 m ³ 沼 气	0.963	100%	0.963	0.110	23.150	41610000	/	0.963	0.110	23.150	0	0	0.963	/	4.157	
		氮氧化 物		40.817		12.310	100%	12.310	1.405	295.840		/	12.310	1.405	295.840	0	0	12.310	/	53.127	
		颗粒物		0.050		0.015	100%	0.015	0.002	0.360		/	0.015	0.002	0.360	0	0	0.015	/	0.065	
12	沼气发电 车间废气 2# (FQ-07)	二氧化 硫	3.15 万 m ³ 沼气	3.194	0.95 万 m ³ 沼 气	0.963	100%	0.963	0.110	23.150	41610000	/	0.963	0.110	23.150	0	0	0.963	/	4.157	
		氮氧化 物		40.817		12.310	100%	12.310	1.405	295.840		/	12.310	1.405	295.840	0	0	12.310	/	53.127	
		颗粒物		0.050		0.015	100%	0.015	0.002	0.360		/	0.015	0.002	0.360	0	0	0.015	/	0.065	
13	生物柴油 制备车间 的沼气导 热油锅炉	二氧化 硫	0.2 万 m ³ 沼 气	0.059	新增 1.6 万 m ³ 沼气, 共 1.8 万 m ³ 沼 气, 尾端加	0.470	100%	0.470	0.056	7.000	75600000	/	0.470	0.056	7.000	0	0	0.470	/	0.529	
		氮氧化 物		0.512		3.360	100%	3.360	0.400	50.000		/	3.360	0.400	50.000	0	0	3.360	0.092	3.780	

序号	污染源	污染物	现有项目		本项目														以新带老 以新带老 削减量 t/a	扩产提 质后年 总排放 量合计 t/a
			处理规模 t/d	年总产 生量 t/a	处理规模 t/d	年总产 生量 t/a	收集 效率	有组织						无组织				年总排放 量 t/a		
								年产生 量 t/a	产生速 率 kg/h	产生浓 度 mg/m ³	设计处理 风量 m ³ /h/烟气 量 m ³ /a	处理效 率(含冷 凝)	年排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓 度 mg/m ³	产排量 t/a	产排速 率 kg/h			
	燃烧废气 (FQ-08)	颗粒物		0.019	低氮燃烧器	0.155	100%	0.155	0.018	2.300		/	0.155	0.018	2.300	0	0	0.155	/	0.174

表 4.5-8 扩产提质后有组织废气污染源强分析一览表

序号	污染源	污染物	排放量 t/a	最大排放速率 kg/h	设计处理风量 m ³ /h/ 烟气量 m ³ /a	最大排放浓度 mg/m ³	标准限值	评价
1	废弃油脂预处理车间废气排放口 (FQ-01)	氨	0.101	0.011	38000	0.303	14kg/h	达标
		硫化氢	0.007	8.47×10 ⁻⁴		0.022	0.90kg/h	达标
		非甲烷总烃	0.257	0.029		0.773	80mg/m ³	达标
2	除臭废气 1#汇总排放口 (FQ-02) (餐厨车间废气)	氨	0.370	0.042	240000	0.176	65kg/h	达标
		硫化氢	0.023	0.003		0.011	4.475kg/h	达标
		颗粒物	0.589	0.067		0.280	120mg/m ³	达标
		非甲烷总烃	1.233	0.141		0.586	80mg/m ³	达标
3	除臭废气 2#汇总排放口 (FQ-04) (动物固废车间、沼渣脱水车间、厌氧罐区、 生物柴油车间废气)	氨	0.437	0.051	284000	0.181	75kg/h	达标
		硫化氢	0.021	0.003		0.009	5.2kg/h	达标
		非甲烷总烃	4.217	0.502		1.767	80mg/m ³	达标
		甲醇	0.057	0.007		0.024	190mg/m ³ ,91kg/h	达标
4	沼气发电车间 1#废气排放口 (FQ-05)	二氧化硫	4.157	0.475	179580000	23.150	35mg/m ³	达标
		氮氧化物	53.127	6.065		295.840	420mg/m ³	达标
		颗粒物	0.065	0.007		0.360	5mg/m ³	达标
5	沼气发电车间 2#废气排放口 (FQ-07)	二氧化硫	4.157	0.475	179580000	23.150	35mg/m ³	达标
		氮氧化物	53.127	6.065		295.840	420mg/m ³	达标
		颗粒物	0.065	0.007		0.360	5mg/m ³	达标

序号	污染源		污染物	排放量 t/a	最大排放速率 kg/h	设计处理风量 m ³ /h/ 烟气量 m ³ /a	最大排放浓度 mg/m ³	标准限值	评价
6		沼气导热油锅炉废气排放口（FQ-08）	二氧化硫	0.529	0.063	75600000	7	35mg/m ³	达标
			氮氧化物	3.780	0.4450		50	50mg/m ³	达标
			颗粒物	0.174	0.021		2.3	10mg/m ³	达标

4.5.3 运营期噪声污染源分析

本项目的噪声源来自于新增 2 条厨余垃圾预处理生产线、新增 1 套处理能力为 2000m³/h 生物脱硫系统、新增 1 条沼渣脱水生产线、新增生物柴油酶法制备系统、新增污水处理及回用系统各设备的运行噪声，主要包括输送机、浆料泵、搅拌机和高压隔膜压滤机等，根据类比调查，各主要噪声设备声源强度在 45~80dB(A)范围内，其噪声排放源强见下表。

表 4.5-9 本项目噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声功率级/dB(A)	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				
						X	Y	Z	东边界	南边界	西边界	北边界	东边界	南边界	西边界	北边界			声压级/dB(A)				建筑物外距离/m
																			东边界	南边界	西边界	北边界	
1	预处理和沉淀车间	原料油进料泵	Q=50m ³ /h, H=25m	55	墙体隔声、消声器减振垫、绿化降噪等	112.69	80.95	0.5	191	34	138	229	9.38	24.37	12.20	7.80	全天	15	0.00	9.37	0.00	0.00	1
2		循环泵	Q=180m ³ /h H=16m	60		114.56	77.83	0.5	190	31	139	229	14.4	30.17	17.14	12.80		15	0.00	15.17	2.14	0.00	1
3		液酶计量泵	50L/H, 1mpa, 0.37w	45		112.37	85.32	0.5	190	39	140	223	0.00	13.18	2.08	0.00		15	0.00	0.00	0.00	0.00	1
4		离心机供料泵	Q=30m ³ /h, H=40m	55		108.63	83.45	0.5	194	39	135	220	9.24	23.18	12.39	8.15		15	0.00	8.18	0.00	0.00	1
5		卧螺离心机	处理量: 10m ³ /h	65		108.94	77.83	0.5	189	36	132	221	19.4	33.87	22.59	18.11		15	4.47	18.87	7.59	3.11	1
6		油相中转泵	Q=40 m ³ /h, 扬程 H=32m, 功率: 5.5kw	55		106.13	80.01	0.5	200	41	140	230	8.98	22.74	12.08	7.77		15	0.00	7.74	0.00	0.00	1
7		脱醇进料泵	Q=40 m ³ /h, 扬程 H=32m, 功	55		93.34	81.89	0.5	190	30	125	230	9.42	25.46	13.06	7.77		15	0.00	10.46	0.00	0.00	1
8		切水泵	Q=3m ³ /h P=0.6MPa	45		95.21	77.83	0.5	195	36	123	220	0.00	13.87	3.20	0.00		15	0.00	0.00	0.00	0.00	1

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声功率级/dB(A)	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				
						X	Y	Z	东边界	南边界	西边界	北边界	东边界	南边界	西边界	北边界			声压级/dB(A)				建筑物外距离/m
																			东边界	南边界	西边界	北边界	
9		水相泵	Q=20m³/h, H=28m, 功	50		96.46	73.77	0.5	196	40	134	223	4.15	17.96	7.46	3.03	15	0.00	2.96	0.00	0.00	1	
10		中水甲醇流加	Q=2 m³/h, 扬程 H=40m, 功	50		99.58	70.34	0.5	193	45	139	225	4.29	16.94	7.14	2.96	15	0.00	1.94	0.00	0.00	1	
11		粗甲脂输送泵	Q=50 m³/h, H=30m, 功	65		104.57	88.44	0.5	189	32	134	221	19.4	34.90	22.46	18.11	15	4.47	19.90	7.46	3.11	1	
12		粗甲脂输送泵	Q=50 m³/h, H=30m, 功	65		103.32	85.32	0.5	203	50	139	236	18.8	31.02	22.14	17.54	15	3.85	16.02	7.14	2.54	1	
13		甲醇转料泵	Q=2 m³/h, 扬程 H=40m, 功	45		39.97	65.04	0.5	280	32	42	200	0.00	14.90	12.54	0.00	15	0.00	0.00	0.00	0.00	1	
14	蒸馏和反应车间	二塔回流泵	Q=35 m³/h, H=30m	55		41.53	58.48	0.5	272	23	36	206	6.31	27.77	23.87	8.72	15	0.00	12.77	8.87	0.00	1	
15		软水循环泵	Q=40m³/h, H=16.3m	55		42.47	54.42	0.5	289	42	51	208	5.78	22.54	20.85	8.64	15	0.00	7.54	5.85	0.00	1	
16		软水输送泵	Q=15m³/h H=30.5m	60		45.9	50.37	0.5	275	43	43	212	11.2	27.33	27.33	13.47	15	0.00	12.33	12.33	0.00	1	
17		中碳固酶进料	Q=60m³/h, H=32m, 功	65		36.85	60.67	0.5	285	43	52	206	15.9	32.33	30.68	18.72	15	0.90	17.33	15.68	3.72	1	

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声功率级/dB(A)	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				
						X	Y	Z	东边界	南边界	西边界	北边界	东边界	南边界	西边界	北边界			声压级/dB(A)				建筑物外距离/m
																			东边界	南边界	西边界	北边界	
18		低碳固酶进料	Q=60m ³ /h, H=32m, 功	65		36.85	55.36	0.5	288	46	54	209	15.8	31.74	30.35	18.60	15	0.81	16.74	15.35	3.60	1	
19		真空泵	总功率: 20.5KW, 抽	75		37.56	47.69	0.5	291	54	38	225	25.7	40.35	43.40	27.96	15	10.72	25.35	28.40	12.96	1	
20		固酶出料泵	Q=50m ³ /h P=0.6MPa	60		25.07	61.5	0.5	292	47	48	231	10.6	26.56	26.38	12.73	15	0.00	11.56	11.38	0.00	1	
21		固酶出料泵	Q=50m ³ /h P=0.6MPa	60		25.07	56.57	5.5	268	49	41	220	11.4	26.20	27.74	13.15	15	0.00	11.20	12.74	0.00	1	
22		固酶循环泵	Q=60m ³ /h P=0.6MPa	60		25.07	51.64	5.5	268	41	46	216	11.4	27.74	26.74	13.31	15	0.00	12.74	11.74	0.00	1	
23		甲醇计量泵	Q=2 m ³ /h, 扬程 H=40m	45		27.37	46.71	12.5	298	54	52	214	0.00	10.35	10.68	0.00	15	0.00	0.00	0.00	0.00	1	
24		甲醇流加泵	Q=6.3m ³ /h, H=32m, 功	45		18.82	54.6	12.5	299	29	54	209	0.00	15.75	10.35	0.00	15	0.00	0.75	0.00	0.00	1	
25		甲醇转料泵 a	Q=12.5m ³ /h, H=32m, 功	50		20.13	49.01	12.5	289	45	51	205	0.78	16.94	15.85	3.76	15	0.00	1.94	0.85	0.00	1	
26		甲醇转料泵 b	Q=25m ³ /h, H=32m, 功	55		22.11	44.08	12.5	291	57	51	205	5.72	19.88	20.85	8.76	15	0.00	4.88	5.85	0.00	1	

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声功率级/dB(A)	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				
						X	Y	Z	东边界	南边界	西边界	北边界	东边界	南边界	西边界	北边界			声压级/dB(A)				建筑物外距离/m
																			东边界	南边界	西边界	北边界	
27		固酶脱醇泵	Q=30m ³ /h, H=35m, 功	60		15.53	61.17	12.5	298	45	48	199	10.5	26.94	26.38	14.02	15	0.00	11.94	11.38	0.00	1	
28		成品出料泵	Q=40m ³ /h, H=40m, 功	60		13.56	56.9	12.5	288	54	52	208	10.8	25.35	25.68	13.64	15	0.00	10.35	10.68	0.00	1	
29		甲醇转料泵	Q=3 m ³ /h, 扬程 H=40m, 功	55		15.86	69.07	12.5	209	56	45	197	8.60	20.04	21.94	9.11	15	0.00	5.04	6.94	0.00	1	
30		制冷机组	制冷量 801KW	65		10.6	66.44	5.5	287	51	29	204	15.8	30.85	35.75	18.81	15	0.84	15.85	20.75	3.81	1	
31		蒸发式冷凝器	排热量 1600KW, 含	70		3.04	65.12	5.5	299	47	36	204	20.4	36.56	38.87	23.81	15	5.49	21.56	23.87	8.81	1	
32		内循环泵	流量 Q=160m ³ /h	65		4.02	58.87	5.5	287	51	45	216	15.8	30.85	31.94	18.31	15	0.84	15.85	16.94	3.31	1	
33		冷水输送泵	流量 Q=300m ³ /h	60		8.3	50.65	5.5	284	50	50	214	10.9	26.02	26.02	13.39	15	0.00	11.02	11.02	0.00	1	
34		冷水输送泵	流量 Q=160m ³ /h	60		13.23	46.05	5.5	289	53	52	216	10.7	25.51	25.68	13.31	15	0.00	10.51	10.68	0.00	1	
35		热水泵	流量 Q=300m ³ /h	60		3.04	51.64	12.5	285	45	48	204	10.9	26.94	26.38	13.81	15	0.00	11.94	11.38	0.00	1	

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声功率级/dB(A)	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				
						X	Y	Z	东边界	南边界	西边界	北边界	东边界	南边界	西边界	北边界			声压级/dB(A)				建筑物外距离/m
																			东边界	南边界	西边界	北边界	
36	餐厨车间	破碎机	≥40t/h, 90%≤200mm,	70		41.34	250.99	0.5	190	212	129	49	24.4	23.47	27.79	36.0	15	9.42	8.47	12.79	21.20	1	
37		上料螺旋输送	双无轴螺旋	55		42.66	249.83	0.5	192	215	128	50	9.33	8.35	12.86	21.02	15	0.00	0.00	0.00	6.02	1	
38		上料可逆螺旋	双无轴螺旋	55		41.17	249.67	0.5	192	216	130	49	9.33	8.31	12.72	21.2	15	0.00	0.00	0.00	6.20	1	
39		压榨机	成套设备, 15t/h, 柱塞式	75		42.49	248.34	0.5	193	218	132	50	29.9	28.23	32.59	41.02	15	14.29	13.23	17.59	26.02	1	
40		湿基螺旋	D400, 30m³/h, 变频	55		41.01	247.85	0.5	195	218	128	51	9.20	8.23	12.86	20.85	15	0.00	0.00	0.00	5.85	1	
41		干基螺旋	D510, 30m³/h, 变频	55		39.02	248.51	0.5	192	216	135	51	9.33	8.31	12.39	20.85	15	0.00	0.00	0.00	5.85	1	
42		除杂制浆机	45t/h, 变频调速, 功率:	70		39.19	250.66	0.5	195	204	136	51	24.2	23.81	27.33	35.85	15	9.20	8.81	12.33	20.85	1	
43		浆料泵	100WMF80-1 2, 流量	55		39.52	246.36	0.5	193	206	136	52	9.29	8.72	12.33	20.68	15	0.00	0.00	0.00	5.68	1	
44		排渣螺旋输送	有轴 D400, 30m³/h, 压榨	55		36.71	247.02	0.5	193	218	137	52	9.29	8.23	12.27	20.68	15	0.00	0.00	0.00	5.68	1	

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声功率级/dB(A)	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				
						X	Y	Z	东边界	南边界	西边界	北边界	东边界	南边界	西边界	北边界			声压级/dB(A)				建筑物外距离/m
																			东边界	南边界	西边界	北边界	
45		搅拌机	节能三桨叶式搅拌，功率：	55		37.21	249.17	0.5	189	211	129	48	9.47	8.51	12.79	21.38	15	0.00	0.00	0.00	6.38	1	
46		喷淋渣浆泵	60m³/h，扬程20m，无堵塞	60		37.21	245.04	0.5	206	214	135	50	13.7	13.39	17.39	26.02	15	0.00	0.00	2.39	11.02	1	
47		除砂机	80m³/h，功率：4+2.2+2.2kW	55		35.22	249.33	0.5	190	215	128	51	9.42	8.35	12.86	20.85	15	0.00	0.00	0.00	5.85	1	
48		搅拌机	节能三桨叶式搅拌，功率：	55		34.73	246.19	0.5	207	212	130	49	8.68	8.47	12.72	21.20	15	0.00	0.00	0.00	6.20	1	
49		旋流渣浆泵	70m³/h，扬程25m，功率：	60		33.07	248.34	0.5	191	216	132	52	14.3	13.31	17.59	25.68	15	0.00	0.00	2.59	10.68	1	
50		底流除砂机	30m³/h，功率：2.2+1.1kW	55		33.07	246.53	0.5	193	213	129	54	9.29	8.43	12.79	20.35	15	0.00	0.00	0.00	5.35	1	
51		提沙螺旋	12r/min，功率：2.2kW	55		35.72	244.71	0.5	192	213	137	50	9.33	8.43	12.27	21.02	15	0.00	0.00	0.00	6.02	1	
52		排砂螺旋输送	12r/min，功率：2.2kW	55		34.23	244.71	0.5	206	214	128	50	8.72	8.39	12.86	21.02	15	0.00	0.00	0.00	6.02	1	
53		除砂出料泵	150WMF-20，流量200m³/h，	60		32.74	245.53	0.5	192	212	130	52	14.3	13.47	17.72	25.68	15	0.00	0.00	2.72	10.68	1	

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声功率级/dB(A)	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				
						X	Y	Z	东边界	南边界	西边界	北边界	东边界	南边界	西边界	北边界			声压级/dB(A)				建筑物外距离/m
																			东边界	南边界	西边界	北边界	
54		浆料加热罐	节能三桨叶式搅拌，功率：	60		31.09	247.35	0.5	205	217	129	53	13.7	13.27	17.79	25.51	15	0.00	0.00	2.79	10.51	1	
55		加热循环泵	ALP125-100-400/390，流量	60		32.74	243.88	0.5	194	215	131	52	14.2	13.35	17.65	25.68	15	0.00	0.00	2.65	10.68	1	
56		渣浆泵	流量 15m³/h，扬程 70m	60		31.42	245.7	0.5	204	220	136	49	13.1	13.15	17.33	26.20	15	0.00	0.00	2.33	11.20	1	
57		卧式离心机	LWS580，15t/h，功率：	80		35.39	248.18	0.5	195	220	138	51	34.2	33.15	37.20	45.85	15	19.20	18.15	22.20	30.85	1	
58		齿轮泵	30m³/h，扬程 20m，功率：	60		38.2	246.69	0.5	203	212	127	52	13.8	13.47	17.92	25.68	15	0.00	0.00	2.92	10.68	1	
59		搅拌机	节能三桨叶式搅拌，功率：	55		30.93	244.54	0.5	196	216	132	53	9.15	8.31	12.59	20.51	15	0.00	0.00	0.00	5.51	1	
60		泵送氧渣浆	200m³/h，扬程 50m，316 材	65		41.67	245.86	0.5	200	219	141	51	18.9	18.19	22.02	30.85	15	3.98	3.19	7.02	15.85	1	
61		泵坑液下泵	15m³/h，扬程 15m，功率：	55		39.52	244.38	0.5	201	218	133	52	8.94	8.23	12.52	20.68	15	0.00	0.00	0.00	5.68	1	
62		排渣螺旋输送机	双无轴螺旋，输送量 30m³/h	60		43.82	246.53	0.5	197	219	139	54	14.1	13.19	17.14	25.35	15	0.00	0.00	2.14	10.35	1	

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声功率级/dB(A)	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				
						X	Y	Z	东边界	南边界	西边界	北边界	东边界	南边界	西边界	北边界			声压级/dB(A)				建筑物外距离/m
																			东边界	南边界	西边界	北边界	
63		提升螺旋输送	双无轴螺旋, 长 10.75 米,	60		34.89	243.72	0.5	202	217	134	49	13.9	13.27	17.46	26.20	15	0.00	0.00	2.46	11.20	1	
64		可逆螺旋输送	双无轴螺旋, 输送量 30m³/h	55		31.92	242.56	0.5	198	220	140	48	9.07	8.15	12.08	21.38	15	0.00	0.00	0.00	6.38	1	
65		压缩机	40t/h	75		28.94	246.69	0.5	199	218	135	50	29.0	28.23	32.39	41.02	15	14.02	13.23	17.39	26.02	1	
66	沼气发电	生物脱硫系统	处理能力 2000m³/h	70		247.7	118.85	0.5	51	22	278	199	35.8	43.15	21.12	24.02	15	20.85	28.15	6.12	9.02	1	
67	车间	增压风机	Q=2000m³/h, P=4kPa,	65		246.72	114.57	0.5	52	19	275	203	30.6	39.42	16.21	18.85	15	15.68	24.42	1.21	3.85	1	
68		低压进料螺杆	流量: 120m³/h; 扬程	65		203.89	195.28	0.5	62	110	268	111	29.1	24.17	16.44	24.09	15	14.15	9.17	1.44	9.09	1	
69	沼渣脱水	高压进料螺杆	流量: 40m³/h; 扬程: 160m	65		205.53	190.34	0.5	63	103	269	118	29.1	24.74	16.40	23.56	15	14.01	9.74	1.40	8.56	1	
70	车间	高压隔膜压滤	XMAZGS800/2000-UF	75		206.52	185.73	0.5	61	102	267	120	39.2	34.83	26.47	33.42	15	24.29	19.83	11.47	18.42	1	
71		压榨水泵	流量: 16m³/h、扬程: 259m	75		207.51	179.8	0.5	62	100	266	122	39.5	35.00	26.50	33.27	15	24.15	20.00	11.50	18.27	1	

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声功率级/dB(A)	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				
						X	Y	Z	东边界	南边界	西边界	北边界	东边界	南边界	西边界	北边界			声压级/dB(A)				建筑物外距离/m
																			东边界	南边界	西边界	北边界	
72		双有轴螺旋输	L=14.53m, 11×2kW	65		199.93	186.72	0.5	70	104	259	120	28.1	24.66	16.73	23.42	15	13.10	9.66	1.73	8.42	1	
73	厂内污水处理及回用系统	废水提升泵	/	55		-22.12	187.37	0.5	276	182	56	78	6.18	9.80	20.04	17.16	15	0.00	0.00	5.04	2.16	1	
74		污泥回流泵	/	55		-20.8	181.77	0.5	278	177	54	85	6.12	10.04	20.35	16.41	15	0.00	0.00	5.35	1.41	1	
75		硝化液回流泵	/	55		-19.15	176.83	0.5	279	174	52	76	6.09	10.19	20.68	17.38	15	0.00	0.00	5.68	2.38	1	
76		膜出水	/	55		-29.36	183.75	0.5	281	189	50	78	6.03	9.47	21.02	17.16	15	0.00	0.00	6.02	2.16	1	
77		稳压回用水泵	/	55		-29.36	178.15	0.5	283	178	48	83	5.96	9.99	21.38	16.62	15	0.00	0.00	6.38	1.62	1	
78		MBR清洗水	/	55		-27.72	171.89	0.5	294	197	49	84	5.63	9.11	21.20	16.51	15	0.00	0.00	6.20	1.51	1	
79		叠螺脱水机	/	75		-37.6	184.74	0.5	286	176	53	82	25.7	30.09	40.51	36.72	15	10.87	15.09	25.51	21.72	1	
80		磁悬浮风机	/	65		-34.63	173.87	0.5	294	175	40	80	15.6	20.14	32.96	26.94	15	0.63	5.14	17.96	11.94	1	

4.5.4 运营期固体废物污染源分析

根据本项目生产工艺分析，项目新增的固体废物主要包括预处理初分选杂质、沼渣、高低浓度污水处理站污泥、沼气处理产生的脱水硫泥、废矿物油、废包装物及生活垃圾等。

1、预处理分选杂质

厨余垃圾预处理工段，主要成分是进厂厨余垃圾中夹带的无机杂物、纸张、砂砾等杂质以及砂砾，新增的产生量约175t/d（63875t/a），该类杂质分离后送至园区内的广州第三资源热力电厂焚烧处置。

2、沼渣

厌氧消化系统完成发酵后，沼液需进行完成固液分离，沼液经高压隔膜压滤机脱水后会产生沼渣（含水率低于60%），新增沼渣产生量约45t/d（16425t/a），该部分固废送至园区内的广州第三资源热力电厂焚烧处置。

3、高低污水处理站污泥

本项目新增的低浓度废水经厂内提升改造的低浓度污水处理站废水处理后会产污泥，厂内新建高浓污水处理系统处理高浓废水产生污泥，两处污泥进行压滤脱水将含水率降低至80%送至园区内的广州第三资源热力电厂焚烧处置，污泥含水率80%产生量约为5.5t/d（2007.5t/a）。

4、沼气处理产生的脱水硫泥

厂区产生的沼气需进行脱硫处理（生物脱硫工艺净化），生物脱硫系统将硫化氢转变为单质生物硫，硫沉淀器排出的硫泥经脱水后最终形成含水率为60%的脱水硫泥，新增产生量约138t/a。该工艺脱水硫泥中硫的纯度高，具有广泛的应用价值，可以作为烟花工业、无机肥、硫酸盐工业及硫化工行业的原料使用。

5、废矿物油

本项目新增的生产设备在维修过程中，会产生一定量的废矿物油，每年产生量约10t，交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理。

6、废包装物

本项目新增的原辅材料在使用过程中会产生部分废包装物，产生量约0.7t/a，因含有硝酸、硫酸等危险物质，根据《国家危险废物名录》（2021年版），该类固废属于危险废物（HW49/900-041-49），统一收集后交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理。

7、生活垃圾

本项目新增劳动定员共约70人，生活垃圾产生量取1.0kg/人·天，则本项目新增生活垃圾产生量为0.07t/d（25.55t/a），收集后送至园区内的广州第三资源热力电厂焚烧处置。

本项目新增固体废物产生情况详见下表。

4.5-10 本项目新增的固体废物污染源强核算结果及相关参数一览表

序号	工序/生产线	固体废物名称	固废属性	核算方法	产生量 (t/a)	处理措施		最终去向
						工艺	处理量 (t/a)	
1	餐厨垃圾预处理系统	餐厨垃圾筛出物（含水率≤60%）	一般固体废物	类比法	63875	收集	63875	送至园区内的广州第三资源热力电厂焚烧处置
2	厌氧消化系统	沼渣（含水率≤60%）			16425	高压隔膜脱水机脱水	16425	送至园区内的广州第三资源热力电厂焚烧处置或堆有机肥
3	高低浓度污水处理站	污泥（含水率≤80%）			2007.5	压滤脱水	2007.5	送至园区内的广州第三资源热力电厂焚烧处置
4	沼气净化系统	脱水硫泥（含水率≤60%）			138	收集	138	交由相关工业企业回收利用
5	设备维修、清理	废矿物油	危险废物		10	收集	10	交第三方有资质的危废处置单位处置
6	原辅材料包装、使用	废包装物	危险废物		0.7	收集	0.7	交第三方有资质的危废处置单位处置
7	员工生活	生活垃圾	生活垃圾	产污系数法	25.55	收集	25.55	送至园区内的广州第三资源热力电厂焚烧处置

表 4.5-11 本项目新增的危险废物产生情况一览表

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/装置	形态	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废矿物油	HW08 废矿物油 与含矿物 油废物	900-249 -08	10	设备维 修、清 理	固态	矿物 油	1 年	T, I	交由 具有 相关 危险 废物 经营 许可 证的 单位 处理
2	废包装物	HW49 其他废物	900-041 -49	0.7	原辅材 料包 装、使 用	固态	含等	1 年	T/In	

注：T 为毒性，I 为易燃性，In 为感染性

表 4.5-12 扩产提质后全厂固体废物产生情况及其去向汇总表

工序/装置	固体废物名称	固废属性	危废类别 及代码	产生量 (t/a)	处置措施		最终去向
					工艺	处置量 (t/a)	
厌氧消化系统	沼渣（含水率 ≤60%）	一般固废	/	71175	脱水后外运 入炉焚烧	71175	进园区的广州第三资源 源热电厂焚烧处置 或堆有机肥
预处理分选杂质	垃圾筛出物（含 水率≤60%）	一般固废	/	160600		160600	进园区的广州第三资源 源热电厂焚烧处置
污水处理	污水处理污泥	一般固废	/	2445.5		2445.5	进园区的广州第三资源 源热电厂焚烧处置
沼气脱硫装置	脱水硫泥（以干 泥计）	一般固废	/	393	收集后外运 回收	393	工业回收利用
软化水设备	废离子交换树脂	一般固废	/	0.025	收集后外运 回收	0.025	收集后交由原供应商 处理
设备维修、清 理	废油漆桶	危险废物	HW08 900-249-08	0.7	暂存于危废 暂存间后外 委处置	0.7	交第三方有资质的危 废处置单位处置
	废矿物油	危险废物	HW08 900-214-08	30		30	
辅料使用	废包装物	危险废物	HW49 900-041-49	1.0		1.0	
员工生活	生活垃圾	生活垃圾	/	135.05	垃圾桶收集	135.05	进园区的广州第三资源 源热电厂焚烧处置

4.5.5 扩产提质项目污染物产排汇总

扩产提质项目污染物产排量汇总情况见下表。

表4.5-13 扩产提质项目“三废”污染物产排量表

污染源	污染物	产生量 (t/a)	消减量 (t/a)	排放量 (t/a)
废水	水量	251704	251704	0
	COD _{Cr}	602.907	602.907	0
	BOD ₅	212.751	212.751	0
	SS	158.952	158.952	0
	氨氮	348.436	348.436	0
废气	氨	24.885	23.882	1.003
	硫化氢	0.954	0.916	0.038
	颗粒物	3.718	3.220	0.498
	非甲烷总烃	161.065	153.119	7.946
	甲醇	3.314	3.190	0.123
	二氧化硫	2.397	0.000	2.397
	氮氧化物	27.980	0.000	27.980
固体废物	餐厨垃圾筛出物（含水率≤60%）	63875	63875	0
	沼渣（含水率≤60%）	16425	16425	0
	污泥（含水率≤80%）	2007.5	2007.5	0
	脱水硫泥（含水率≤60%）	138	138	0
	废矿物油	10	10	0
	废包装物	0.7	0.7	0
	生活垃圾	25.55	25.55	0

4.5.6 扩产提质项目非正常及事故性排放情况

(1) 废水

非正常工况废水主要为场内污水处理设施发生故障时引起的。污水处理设施出现事故的主要原因是动力设备发生故障或停电原因造成的。对于动力设备故障，项目在废水处理设计时将考虑备用设备，对于停电引起的事故，拟将废水全部导入应急池，项目设有事故应急池，因此项目污水处理发生事故不会有废水流出，均可控制在厂区内。

(2) 废气

项目非正常排放主要情况为突然停电导致废气处理设施停运，或废气处理设施发生故障，无法有效地对污染物进行净化处理，导致污染物大量排入环境空气，从而对周边环境造成较大影响。

项目采用双回路供电方式，基本不会停电，可以有效地避免因突然停电导致的非正常排放。建设单位应定期对废气处理设施进行维修和检查，避免废气处理设施运行过程中的故障。

本次评价假设废气处理设施完全失效的情况下，导致其废气处理设施处理效率为0%。废气发生非正常排放时的情况见表 4.5-14。

表 4.5-14 本项目废气非正常排放主要污染物排放情况

排放口/排放环节	非正常排放速率 (kg/h)					排放量 (kg/a)					单次持续时间 /h	年发生频次/次	非正常原因
	NH ₃	H ₂ S	颗粒物	NMHC	甲醇	NH ₃	H ₂ S	颗粒物	NMHC	甲醇			
FQ-01	0.287	0.028	/	0.420	/	1.150	0.113	/	1.678	/	1	4	废气处理措施失效
FQ-02	1.056	0.088	0.960	2.011	/	4.224	0.350	3.840	8.043	/			
FQ-04	2.684	0.121	/	7.171	0.097	10.735	0.483	/	28.684	0.387			

4.6 项目扩产提质前后污染物排放“三本账”

项目扩产提质前后项目污染物“三本账”情况见下表。

表 4.6-1 项目扩产提质前后污染物排放“三本账”一览表 单位：t/a

污染种类	污染物名称	扩产提质前 现有项目排 放量	扩产提质 项目产生 量	扩产提质项目 削减量	扩产提质项目 排放量	“以新带老” 削减量	扩产提质后全 厂排放量	增减量
废水	水量	0	251704	251704	0	0	0	0
	COD _{Cr}	0	602.907	602.907	0	0	0	0
	BOD ₅	0	212.751	212.751	0	0	0	0
	SS	0	158.952	158.952	0	0	0	0
	NH ₃ -N	0	348.436	348.436	0	0	0	0
废气	氨	2.341	24.885	23.882	1.003	1.391	1.954	-0.388
	硫化氢	0.080	0.954	0.916	0.038	0.011	0.108	0.028
	颗粒物	1.407	3.718	3.220	0.498	0.841	1.064	-0.343
	非甲烷总烃	9.975	161.065	153.119	7.946	8.706	9.215	-0.761
	甲醇	1.281	3.314	3.190	0.123	1.281	0.123	-1.158
	二氧化硫	6.447	2.397	0.000	2.397	0.000	8.844	2.397
	氮氧化物	82.146	27.980	0.000	27.980	0.092	110.033	27.887
固废	餐厨垃圾筛出物（含 水率≤60%）	0	63875	63875	0	0	0	0
	沼渣（含水率≤60%）	0	16425	16425	0	0	0	0
	污泥（含水率≤80%）	0	2007.5	2007.5	0	0	0	0
	脱水硫泥（含水率 ≤60%）	0	138	138	0	0	0	0
	废矿物油	0	10	10	0	0	0	0
	废包装物	0	0.7	0.7	0	0	0	0
	生活垃圾	0	25.55	25.55	0	0	0	0

5 环境现状调查与评价

5.1 自然环境现状调查与评价

5.1.1 地理位置

本项目位于广州市黄埔区新龙镇福山村东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园），项目中心位置坐标为 N23°16'57.493"，E113°30'17.603"。

广州市地处中国大陆南方，广东省的中南部，珠江三角洲的北缘，接近珠江流域下游入海口。其范围是东经 112°57'至 114°3'，北纬 22°26 至 23°56'。东连惠州市博罗、龙门两县，西邻佛山市的三水、南海和顺德区，北靠清远市的市区和佛冈县及韶关市的新丰县，南接东莞市和中山市，隔海与香港、澳门特别行政区相望。由于珠江口岛屿众多，水道密布，有虎门、蕉门、洪奇门等水道出海使广州成为中国远洋航运的优良海港和珠江流域的进出口岸。广州又是京广、广深、广茂和广梅汕和武广铁路的交汇点和华南民用航空交通中心，与全国各地的联系极为密切，因此，广州有中国“南大门”之称。

黄埔区地处北回归线以南，东经 113°23'29"~113°36'2"，北纬 23°01'57"~23°24'57"之间。与白云区、天河区、海珠区、增城区和从化区 5 个行政区交界与东莞市和广州市番禺区隔江相望。区内交通干线密集，有东二环高速公路、广深高速公路、广惠高速公路、广河高速公路、广汕公路、广深公路、广园东路、广深沿江高速公路、广深快速路等路网体系。从区内穗港客运码头通过珠江航道到香港约 65 海里。黄埔区行政区域总面积 484.17km²。

5.1.2 地形地貌

区域地势自北向东南倾斜，主要分为 3 个地貌类型。

①帽峰山高丘陵地貌区

区域北片，基本于广汕公路黄破公司至长平段及长永公路长平至永和段以北的地面，为园区境内约 88km² 高丘陵地貌区的南翼，山峰海拔多达 250-500m。园区北界以北 4km 的帽峰山海拔 534.9m，此乃广州市区第一高峰。高丘陵地貌区分布有几个中小

型水库，包括水口水库、木强水库、水声水库、金坑水库、红旗水库。园区内的内河涌乌涌、南岗河、永和河主要发源于此。向南进入园区境内的山峰主要以 220-370m 为多。如西面公鱼岭（252m）、古箭岭（224m）、凤凰山（370m）、石狮顶（295m），中部八哥山（242m）、牛头山（362m）乌石山（240m），东面鹤斗顶（327m）、鸡啼山（344.4m）、大岭头（275m）、华峰山（379m）等，属侵蚀、剥蚀构造地貌区。

②萝岗低丘陵地貌区

中片至中南片为低丘陵地貌区，山峰海拔以 100-250m 占多。主要有中部罗峰低丘，自西向东有玉树公坑顶（160m）、长安荔枝山（141m）、遥岗大山（288m）、鸡公岗（273m）、水西岗（108m）、大象岗（220m）、周岭（178m）、灯芯堂（288m）等，罗峰寺处于罗峰低丘的坡麓，海拔仅 47m。

萝岗低丘还有中南部萝岗荔枝山（240m）、火村泥坑山（109m）、刘村大山（273m）的一列山丘，以及南部亚婆岗（194.9m）、将军岗（101m）、铜鼓石（144.7m）等低丘陵。

③河涌与滨江冲积平原地貌区

区内育有乌涌、南岗涌、细涌与永和河（官湖河），除乌涌汇入珠江广州河段前航道外，其余皆汇入东江北干流，区内乌涌、南岗涌、细涌的中、下游均发育有低谷冲积平原，连同园区西区东侧东江北干流、西侧黄埔航道的滨江平原，合组成园区内的河涌与滨江冲积平原，其地势平坦，海拔 1.5-2.0m，主要有乌涌中游玉树冲积平原，南岗涌中游火村冲积平原、下游笔村冲积平原，细涌中游小径冲积平原，黄埔半岛（西区）滨江堤围冲积平原等，为冲积平原地貌。

5.1.3 气象与气候

（1）日照与气温

广州市属亚热带海洋性季风气候。根据广州市气象站历年资料统计：

日照：全年平均日照达 1554 小时。10 月份日照最长，平均为 240-260 小时 4 月份日照最短，平均为 78.9 小时。全年日照率为 42.9%，其中 10 月份达 55%，4 月份只有

21%。

气温：多年平均气温 22.4℃，最低月平均气温（1月）13.6℃，最高月平均气温（8月）28.7℃，历年极端最低气温-0.3℃，极端最高气温 38.7℃。

（2）风向

广州气象站近20年资料显示，广州气象站主要风向为N和NNW、SE、NNE占48.5%，其中以N为主风向，占到全年18.5%左右。因此，黄埔区以N为主风向。

（3）雨量

全年降雨量充沛。多年平均降雨量为1975.3mm，最大年降雨量为2939.7mm，最小年降雨量为1338.7mm。降雨集中在夏季，以5、6月份降雨量最多，月平均降雨量为293.8mm；最少在12月份，月平均只有24.7mm。历年4-6月份为梅雨季节，7-9月份为台风季节。

（4）湿度

广州市6月份平均相对湿度最大（80.7%），12月份平均相对湿度最小（65.6%），年平均相对湿度为75%。广州市近20年（1999-2018）年平均相对湿度呈上升趋势，每年上升0.41%，2012年年平均相对湿度最大（82.0%），2004年年平均相对湿度最小（68%），周期为6-7年。

5.1.4 河流水文

黄埔地区内河流较多，水源丰富，自西向东流向的有深涌、珠江涌、三庠涌、乌涌、文涌、双岗涌、庙头涌、南湾涌、沙涌、沙步涌、南岗河、细河、牛屎圳、永和河等，分别自北向南流入东江和珠江。

（1）东江

东江发源于江西省赣州市寻乌县三标乡三桐村的桎髻钵山，上游称寻邹水，南流入广东龙川与安远水（定南水）汇合后称东江。流经龙川、河源、紫金、惠阳、博罗、东莞石龙后进入东江三角洲河网区，汇入狮子洋水道，经虎门出海，流域总面积35340km²。东江博罗以上已经建有新丰江、枫树坝、白盆珠三大水库和一批中小型水库，总库容

170.48 亿 m^3 ，控制集雨面积 11740 m^2 ，占东江博罗以上集雨面积的 40%以上。东江三角洲河网区是指石龙以下，集雨面积为 1380 m ，以潮水控制为主的范围，北面以东江北干流为界，东南到南支流，西至狮子洋，河网密度大 18.15%。

东江北干流石龙-大盛河长 38km，平均河宽 550m，水深 6m，年均流量 646 m^3/s ，枯水年均流量 411.61 m^3/s ，河道平均坡降 0.06%。主要一级支流有增江、西福河、兰溪水、官湖河、雅瑶河等，都是自北向南流入东江北干流。

（2）永和河

永和河又称官湖水，发源于广州开发区永和经济区的华峰大窝口红旗水库经布岭、永和、官湖、久裕、泥紫至久裕闸流入东江北干流，主河道全长 21.9km，河口以上集雨面积 67.28，年平均流量 2.17 m^3/s ，枯水年流量 0.98 m^3/s ，河道平均坡降为 2%。

5.1.5 土壤与植被

黄埔地区土壤类型有水稻土和赤红壤 2 个土类，分为育型水稻土、渗育性水稻土和赤红壤 3 个亚类，再分为宽谷冲积土田、三角洲沉积土田、泥肉田、反酸田、花岗岩（片麻岩）赤红和花岗岩（片麻岩）赤红地 6 个属，下分为砂泥田、泥骨田、泥肉田、反酸田、薄有机质层、厚层花岗岩、赤红壤和赤红砂泥地 8 个土种。

猪育性水稻土分布在乌涌、南岗涌、夏浦水中、下游的宽谷冲积土田和河流冲积土田：南部（西区）的三角洲冲积田多数已为城市建设占用，这三类冲积土田肥力较好，水源充足，地下水位适中，排灌方便，宜农宜耕。

渗育性水稻土分布在岭头公司水声水库及坝下水声溪两旁，属窄谷冲积土田肥力逊于区内猪育性水稻土。

北部帽峰山高丘陵的南片及由东西向三列低丘陵组成的萝岗低丘的成土母质皆为花岗岩风化所成，呈酸性，谓花岗岩赤红壤，为果、林生长的良好土壤。植被以荔枝、龙眼、芒果等果木以及小叶榕、大叶榕等行道树为主。

5.2 环境现状调查与评价

5.2.1 地表水质量现状监测与评价

本项目运营期新增的高浓度污水一部分送至福山污水处理厂一期工程高浓度污水处理系统处理达标后供园区回用，另一部分和新增的低浓度污水一起经厂区新建污水处理及回用系统处理达到厂内回用标准后供厂区内回用。

因此本项目地表水环境影响预测评价等级为三级 B。三级 B 评价不进行地表水环境质量现状监测，收集区域内水环境质量现状监测资料。

本项目对区域地表水体进行了现状监测，监测报告详见附件 14。

5.2.1.1 监测断面及监测项目

本次地表水环境质量调查在潭洞水、金坑水库共设置 2 个地表水水质监测断面：W1~W2，监测断面位置及监测项目见图 5.2-1 和表 5.2-1。



图 5.2-1 地表水环境监测位点图

表 5.2-1 地表水环境现状监测断面及监测项目

编号	水体	与项目关系	与项目方位	距项目红线距离 (m)	断面	监测因子	监测频次和监测时间
W1	潭洞水 (IV 类)	雨水接纳水体	东南	360	潭洞水断面	水温、pH、COD、BOD ₅ 、DO、LAS、高锰酸盐指数、氯化物、氨氮、总氮、SS、总磷、石油类、挥发酚、硫化物、粪大肠菌群等	连续采样 3 天, 每天采样一次
W2	金坑水库 (IV 类)	周边水体	S	1770	金坑水库断面		

5.2.1.2 评价方法

按照《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ 2.3-2018）所推荐的单项评价标准指数法进行水质现状评价。单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数计算公式如下：

$$S_{ij}=C_{ij}/C_{si}$$

式中：S_{ij}——单项水质评价因子 i 在第 j 取样点的标准指数；

C_{ij}——水质评价因子 i 在第 j 取样点的浓度，mg/L；

C_{si}——评价因子 i 的评价标准，mg/L。

DO 的标准指数为：

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{|DO_f - DO_s|} \text{ 当 } DO_j \geq DO_s$$

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

式中：DO_f=468/(31.6+T)，mg/L，T 为水温（℃）；

S_{DO,j}——溶解氧在第 j 取样点的标准指数；

DO_f——饱和溶解氧浓度，mg/L；

DO_s——溶解氧的地面水水质标准，mg/L；

DO_j——河流在 j 取样点的溶解氧浓度。

pH 值单因子指数按下式计算：

$$S_{PH,j} = \frac{(7.0 - pH_j)}{(7.0 - pH_{LL})} \quad \text{当 } pH_j \leq 7.0$$

$$S_{PH,j} = \frac{(pH_j - 7.0)}{(pH_{UL} - 7.0)} \quad \text{当 } pH_j > 7.0$$

式中：pH_j——监测值；

pH_{LL}——水质标准中规定的 pH 的下限；

pH_{UL}——水质标准中规定的 pH 的上限。

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限值，已不能满足水质功能要求。水质参数的标准指数越大，则水质超标越严重。

5.2.1.3 监测结果分析

地表水水质监测结果见表 5.2-2 及表 5.2-3。

表 5.2-2 地表水水质监测结果一览表

检测项目	检测结果 单位：mg/L（注明除外）					
	W1 潭洞水			W2 金坑水库		
	2023-05-08	2023-05-09	2023-05-10	2023-05-08	2023-05-09	2023-05-10
水温（℃）	20.3	18.5	19.5	21.1	19.7	21.3
pH 值（无量纲）	6.8	6.9	6.6	6.7	7.0	6.8
化学需氧量	22	18	27	17	24	19
五日生化需氧量	5.6	4.6	5.5	4.3	5.0	3.8
溶解氧	5.33	4.89	5.07	4.81	5.22	4.93
阴离子表面活性剂	0.15	0.13	0.18	0.18	0.08	0.22
高锰酸盐指数	2.5	3.2	2.1	2.9	2.8	2.7
氯化物	118	125	108	107	115	121
氨氮	0.416	0.386	0.409	0.424	0.436	0.432
总氮	0.43	0.58	0.45	0.47	0.48	0.49
悬浮物	8	10	6	6	7	9
总磷	0.20	0.25	0.29	0.27	0.23	0.26
石油类	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

检测项目	检测结果 单位: mg/L (注明除外)					
	W1 潭洞水			W2 金坑水库		
	2023-05-08	2023-05-09	2023-05-10	2023-05-08	2023-05-09	2023-05-10
挥发酚	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
硫化物	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
粪大肠菌群 (个/L)	1.7×10 ³	1.2×10 ³	1.1×10 ³	1.3×10 ³	1.6×10 ³	1.5×10 ³

表 5.2-3 地表水水质现状评价结果 (Si 值) 一览表

检测项目	Si 值					
	W1 潭洞水			W2 金坑水库		
	2023-05-08	2023-05-09	2023-05-10	2023-05-08	2023-05-09	2023-05-10
化学需氧量	0.73	0.60	0.90	0.57	0.80	0.63
五日生化需氧量	0.93	0.77	0.92	0.72	0.83	0.63
溶解氧	0.56	0.61	0.59	0.62	0.57	0.61
阴离子表面活性剂	0.50	0.43	0.60	0.60	0.27	0.73
高锰酸盐指数	0.25	0.32	0.21	0.29	0.28	0.27
氯化物	0.47	0.50	0.43	0.43	0.46	0.48
氨氮	0.28	0.26	0.27	0.28	0.29	0.29
总氮	0.29	0.39	0.30	0.31	0.32	0.33
总磷	0.67	0.83	0.97	2.70	2.30	2.60
石油类	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
挥发酚	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
硫化物	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
粪大肠菌群 (个/L)	0.09	0.06	0.06	0.07	0.08	0.08

由表 5.2-2 及表 5.2-3 可知,潭洞水监测断面各常规指标均未超出《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) IV 类标准;金坑水库监测断面除总磷超标外,其余常规指标均未超出《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) IV 类标准,表明金坑水库所受污染较

严重，水环境质量现状较差。导致水体污染的是河道沿线及直流沿线部分居民生活污水直接汇入水体，沿线工业企业在发展迅速的同时，配套环保处理设施未完善。随着区内市政管网敷设完善，配套的环保设施也日益完善，居民生活污水可通过污水管网得到有效的集中处理，可有效缓解环保压力，减轻水体的污染程度，改善水体水质。

根据金坑水库水质状况以及流域内污染源调查评价，水库应采用“综合整治”措施，防治结合，由政府主导，采取工程措施和非工程措施相结合的方式，构建金坑水库流域水环境保护的安全保障体系。其中工程措施有学校污水处理站、企业废水处理农村生活污水治理设施、人工生态湿地治污工程等并辅以非工程措施。通过工程措施和非工程措施相结合的方式，构建金坑水库流域水环境保护的安全保障体系，切实保护好水库的水质。

5.2.2 大气环境现状调查与评价

5.2.2.1 项目所在区域达标判定

本项目大气环境影响评价范围主要涉及广州市黄埔区和白云区。根据《广州市环境空气功能区区划（修订）》（穗府[2013]17号文）中的环境空气质量功能区的分类及标准分级，项目所在区域属环境空气质量功能区的二类区，执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及2018年修改单二级标准。

本评价引用广州市生态环境局发布的《2022年广州市生态环境状况公报》中广州市黄埔区和白云区空气质量主要指标数据作为评价依据，2022年广州市黄埔区和白云区具体监测数据见表5.2-4和5.2-5。

表 5.2-4 2022 年广州市黄埔区环境质量监测数据汇总表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	达标情况
PM _{2.5}	年平均质量浓度	22	35	62.86	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	43	70	61.43	达标
NO ₂	年平均质量浓度	35	40	87.50	达标
O ₃	第 90 百分位数日平均浓度	172	160	107.50	超标
SO ₂	年平均质量浓度	7	60	11.67	达标
CO	第 95 百分位数日平均浓度	900	4000	22.50	达标

表 5.2-5 2022 年广州市白云区环境质量监测数据汇总表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
PM _{2.5}	年平均质量浓度	25	35	71.43	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	49	70	70.00	达标
NO ₂	年平均质量浓度	33	40	82.50	达标
O ₃	第 90 百分位数日平均浓度	168	160	105.00	超标
SO ₂	年平均质量浓度	6	60	10.00	达标
CO	第 95 百分位数日平均浓度	1000	4000	25.00	达标

由表 5.2-4 和 5.2-5 可知，广州市黄埔区和白云区除 O₃ 超标外，其余指标年均值均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单（生态环境部 2018 年第 29 号）的二级标准；根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）“城市环境空气质量达标情况评价指标为 PM_{2.5}、PM₁₀、NO₂、O₃、SO₂、CO，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标”。故广州市黄埔区和白云区均为大气环境质量不达标区域。

5.2.2.2 空气质量不达标区规划

根据《广州市环境空气质量达标规划（2016-2025 年）》，广州市近期采取产业和能源结构调整措施、大气污染治理的措施等一系列措施后，本项目所在区域不达标指标 O₃ 年平均质量浓度可达到小于 160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 的要求，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中二级标准要求。广州市空气质量规划指标见下表。

表 5.2-6 广州市空气质量达标规划指标

序号	环境质量指标	中远期 2025 年目标值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	国家空气质量标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1	SO ₂ 年均浓度	≤15	≤60
2	NO ₂ 年均浓度	≤38	≤40
3	PM ₁₀ 年均浓度	≤45	≤70
4	PM _{2.5} 年均浓度	≤30	≤35
5	CO 日平均值的第 95 百分位数	≤2000	≤4000
6	O ₃ 日最大 8 小时平均值第 90 百分位数	≤160	≤160

5.2.2.3 其他污染物环境质量现状

为了解评价范围内黄埔区和白云区其他污染物的环境空气质量现状，本项目委托广东中诺检测技术有限公司和中检标测（北京）国际检验监测研究院华南分院于 2021 年

11月3日~9日和2023年8月4日~10日对本项目大气评价范围内环境质量现状进行补充监测（监测报告见附件14）。

（1）监测布点及项目

具体位置详见表5.2-7及图5.2-2。

表 5.2-7 其他污染物补充监测点位基本信息

编号	监测点	方位	监测因子	监测频次
A1	沙田水库	项目西北面约3.0km	甲醇（1h平均、日平均）、非甲烷总烃（1h平均）、TSP（日均值）、氨（1h平均）、硫化氢（1h平均）、甲硫醇（一次值）、臭气浓度（一次值）和TVOC（8h平均）	连续7天，1h平均值和一次值每天采样4次
A2	厂址	--		
A3	小山背	项目南面约900m		
A4	福山村	项目东南面约700m		



图 5.2-2 大气环境质量现状监测布点图

(2) 评价标准

大气环境评价范围内的 A1 监测点位（沙田水库）位于环境空气质量一类区，其余监测点位位于二类区，相应区域分别执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的一级标准、二级标准。

对于《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单未作明确的指标，执行如下的环境质量标准，具体为：氨、硫化氢、甲醇、二硫化碳参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D；臭气浓度质量标准参照执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）恶臭污染物厂界标准值；非甲烷总烃浓度质量标准参照执行《大气污染物综合排放标准》详解，甲硫醇参照执行《居住区大气中甲硫醇卫生标准》（GB18056-2000），具体标准见表 2.4-1。

(3) 监测结果及评价

环境空气质量现状监测结果及分析表见表 5.2-8。

表 5.2-8 环境质量监测结果及分析表

监测点	污染物	平均时间	评价标准 (mg/m ³)	监测浓度范围 (mg/m ³)	最大浓度 占标率/%	达标情况
A1 沙田 水库	非甲烷总烃	小时值	2.0	0.39~0.50	25.00	达标
	甲醇	小时值	3.0	<0.1	1.67	达标
		日均值	1.0	<0.1	5.00	达标
	TSP	日均值	0.12	0.101~0.118	98.33	达标
	氨	小时值	0.2	0.03~0.05	25.00	达标
	硫化氢	小时值	0.01	<0.001	5.00	达标
	甲硫醇	一次值	0.0007	<0.0002	14.29	达标
臭气浓度	一次值	10（无量纲）	<10（无量纲）	50.00	达标	
A2厂址	非甲烷总烃	小时值	2.0	0.31~0.40	20.00	达标
	甲醇	小时值	3.0	<0.1	1.67	达标
		日均值	1.0	<0.1	5.00	达标
	TSP	日均值	0.3	0.094~0.113	37.67	达标
氨	小时值	0.2	0.03~0.05	25.00	达标	

监测点	污染物	平均时间	评价标准 (mg/m ³)	监测浓度范围 (mg/m ³)	最大浓度 占标率/%	达标情况
	硫化氢	小时值	0.01	<0.001	5.00	达标
	甲硫醇	一次值	0.0007	<0.0002	14.29	达标
	臭气浓度	一次值	20（无量纲）	<10（无量纲）	50.00	达标
A3 小山背	非甲烷总烃	小时值	2.0	0.10~1.42	71.00	达标
	甲醇	小时值	3.0	<0.1	1.67	达标
		日均值	1.0	<0.1	5.00	达标
	TSP	日均值	0.3	0.072~0.088	29.33	达标
	氨	小时值	0.2	0.03~0.05	25.00	达标
	硫化氢	小时值	0.01	<0.001	5.00	达标
	甲硫醇	一次值	0.0007	<0.0002	14.29	达标
	臭气浓度	一次值	20（无量纲）	<10（无量纲）	50.00	达标
A4 福山村	非甲烷总烃	小时值	2.0	0.20~0.28	14.00	达标
	甲醇	小时值	3.0	<0.1	1.67	达标
		日均值	1.0	<0.1	5.00	达标
	TSP	日均值	0.3	0.093~0.119	39.67	达标

监测结果表明，氨、硫化氢、甲醇满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的标准限值；TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的一级标准、二级标准限值；臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）恶臭污染物厂界标准值；非甲烷总烃浓度满足《大气污染物综合排放标准》详解中标准限值；甲硫醇满足《居住区大气中甲硫醇卫生标准》（GB18056-2000）的标准限值。总体而言，本项目所在区域的环境空气质量良好。

5.2.3 地下水环境现状调查与评价

5.2.3.1 监测布点

本项目地下水环境评价等级为三级，为了解本项目所在区域的地下水环境质量现状，建设单位委托广东中诺国际检测认证有限公司和中检标测（北京）国际检验监测研究院华南分院分别于 2023 年 5 月 8 日、2023 年 8 月 4 日和 8 日对调查范围内的地下水

环境质量现状进行监测（详见附件 14）。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），本评价共设 5 个水质监测点，10 个水位监测点，具体位置见表 5.2-9 及图 5.2-3。

表 5.2-9 地下水环境现状监测布点情况

编号	点位名称	监测项目	相对厂区位置
EW1	项目所在地上游（库田现有监测井）	水质+水位	场地上游
EW2	项目北侧（岐山村现有监测井）		场地两侧
EW3	项目东南侧（福山村现有监测井）		场地两侧
EW4	项目西侧污水厂现有监测井		场地附近
EW5	项目所在地下游（秧地村现有监测井）		场地下游
SW1	瓦窑前	水位	场地上游
SW2	小山背		场地两侧
SW3	项目所在地下游（兴丰填埋场现有监测井）		场地下游
SW4	项目东侧（广州东部生物质综合处理厂二期工程现有监测井）		场地上游
SW5	项目所在地下游（秧村现有监测井）		场地下游



图 5.2-3 地下水环境质量现状监测布点图

5.2.3.2 监测项目

地下水水质监测项目包括： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、镍、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数，共 30 项。

5.2.3.3 监测时间与频率

监测时间为 2023 年 5 月 8 日、2023 年 8 月 4 日和 8 日，采样 1 次。

5.2.3.4 评价标准

根据项目所在位置及《广东省地下水功能区划》（粤水资源[2009]19 号）划分，项目所在地的地下水功能区属于珠江三角洲广州增城地下水水源涵养区，执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准。

5.2.3.5 评价方法

评价方法采用和地表水同样的评价指数法，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，已经不能满足使用要求。标准指数越大，污染程度越重；标准指数越小，说明水体受污染的程度越轻。

5.2.3.6 监测结果及评价

地下水水质现状监测结果见表 5.2-10~12。

表 5.2-10 地下水环境现状评价结果

监测项目		监测结果				
		EW1	EW2	EW3	EW4	EW5
		2023 年 5 月 8 日			2023 年 8 月 8 日	2023 年 8 月 4 日
K^+	mg/L	15.2	11.0	12.6	4.2	17.4
Na^+	mg/L	13.7	10.7	12.3	57.4	13.2
Ca^{2+}	mg/L	62.6	54.4	56.8	90.3	18.1
Mg^{2+}	mg/L	2.09	1.61	1.82	8.23	1.82
CO_3^{2-}	mg/L	<5	<5	<5	<5	<5
HCO_3^{2-}	mg/L	213	181	196	39	258
Cl^-	mg/L	11.2	20.8	16.7	59	28

监测项目		监测结果				
		EW1	EW2	EW3	EW4	EW5
SO ₄ ²⁻	mg/L	7.89	18.1	17.6	22.4	56.4
pH 值	无量纲	7.2	7.1	7.3	7.1	7.2
氨氮	mg/L	0.449	0.436	0.422	0.049	0.054
硝酸盐	mg/L	0.68	0.61	0.65	1.24	1.42
亚硝酸盐	mg/L	0.061	0.053	0.073	<0.003	<0.003
挥发酚类	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
氰化物	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.001	<0.001
氟化物	mg/L	0.59	0.65	0.52	0.17	0.08
砷	μg/L	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
汞	μg/L	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
六价铬	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
铁	mg/L	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
锰	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	0.08	0.06
镍	μg/L	<0.06	<0.06	<0.06	<5	<5
镉	μg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.1	<0.1
铅	μg/L	<0.09	<0.09	<0.09	<1	<1
总硬度	mg/L	286	226	247	218	60
溶解性总固体	mg/L	358	379	342	705	271
高锰酸盐指数	mg/L	2.4	2.8	2.7	2.4	2.5
硫酸盐	mg/L	126	134	107	22.4	56.4
氯化物	mg/L	137	124	135	59	28
总大肠菌群	MPN/100mL	<2	<2	<2	<2	<2
细菌总数	CFU/mL	34	44	43	58	23

注：当检测结果未检出或低于检出限时，以“<检出限”表示。

表 5.2-11 地下水标准指数

监测项目	EW1	EW2	EW3	EW4	EW5
氨氮	0.898	0.872	0.844	0.098	0.108
硝酸盐	0.034	0.0305	0.0325	0.062	0.071
亚硝酸盐	0.061	0.053	0.073	/	/
挥发酚类	/	/	/	/	/
氰化物	/	/	/	/	/
氟化物	0.59	0.65	0.52	0.17	0.08
砷	/	/	/	/	/

监测项目	EW1	EW2	EW3	EW4	EW5
汞	/	/	/	/	/
六价铬	/	/	/	/	/
铁	/	/	/	/	/
锰	/	/	/	/	/
镍	/	/	/	/	/
镉	/	/	/	/	/
铅	/	/	/	/	/
总硬度	0.64	0.50	0.55	0.48	0.13
溶解性总固体	0.36	0.38	0.34	0.71	0.27
高锰酸盐指数	0.80	0.93	0.90	0.80	0.83
硫酸盐	0.50	0.54	0.43	0.09	0.23
氯化物	0.55	0.50	0.54	0.24	0.11
总大肠菌群	/	/	/	/	/
细菌总数	0.34	0.44	0.43	0.58	0.23

注：检测结果为未检出或无相关标准时，以“/”表示。

表 5.2-12 地下水水位现状监测结果

监测时间：EW1~EW3 2023 年 5 月 8 日采样；EW4~EW5 2023 年 4 日和 8 日采样						
监测项目	监测点位		监测结果 (m)	监测点位		监测结果 (m)
水位	EW1	项目所在地上游（库田现有监测井）	10	SW1	瓦窑前	2.47
	EW2	项目北侧（岐山村现有监测井）	3.5	SW2	小山背	5.95
	EW3	项目东南侧（福山村现有监测井）	7.6	SW3	项目所在地下游（兴丰填埋场现有监测井）	2.61
	EW4	项目西侧污水厂现有监测井	2.54	SW4	项目东侧（广州东部生物质综合处理厂二期工程现有监测井）	7.37
	EW5	项目所在地下游（秧地村现有监测井）	2.64	SW5	项目所在地下游（秧村现有监测井）	1.12

根据水位监测结果可知，本项目所在区域地下水流向为自东北向西南。根据标准指数计算结果可知，各监测点位的所有监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类水质标准要求。

5.2.4 声环境现状调查与评价

为了解本项目周围声环境现状，本次评价引用《广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂 BOT 项目一期工程二次建设项目竣工环境保护验收监测报告》（见附件 10）于 2021 年 6 月 30 日~2021 年 7 月 1 日在项目厂址边界设置 4 个噪声监测点的昼、夜间监测边界噪声值。

5.2.4.1 监测布点

各点布设情况见表 5.2-13。

表 5.2-13 项目噪声监测点分布

监测点	具体位置	功能区类别	监测周期和频率
1#	厂界东厂界1m处	2类区	引用。连续监测 2 天，每天昼夜各监测一次昼间（6:00~22:00） 夜间（22:00~6:00）
2#	厂界北厂界1m处	2类区	
3#	厂界西厂界1m处	2类区	
4#	厂界南厂界1m处	2类区	

5.2.4.2 监测方法

按照中华人民共和国国家标准《声环境质量标准》（GB 3096-2008），在每个测点连续读取 A 声级瞬时值 10 分钟，测量仪自动给出 L_{10} （代表测点噪声的峰值）；噪声平均值 L_{50} ；噪声的本底值 L_{90} ；以及等效连续声级 L_{eq} ，它是将测得的 A 声级随时间起伏的变化量，用能量平均的方法转化为等能量的稳定声级。其公式为：

$$L_{eq}=10\lg\left(\frac{1}{T}\int_0^T 10^{0.1L_A} dt\right)$$

式中 L_A 为 t 时刻的瞬时 A 声级；T 是规定的测量时段。等效连续声级 L_{eq} 能较好地反映出人们对噪声吵闹的主感觉。 L_{eq} 值愈大，人就愈觉得吵闹。

5.2.4.3 监测仪器

采用多功能声级计 AWA6228+型直接测量每一测点的 L_{eq} 值。

5.2.4.4 评价标准

项目所在区域位于 2 类声环境功能区，声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类标准。

5.2.4.5 监测结果及评价

表 5.2-14 项目噪声监测结果

监测点	昼间				夜间			
	实测值		标准值	是否达标	实测值		标准值	是否达标
	6月30日	7月1日			6月30日	7月1日		
1#	57.4	56.5	60	达标	46.2	48.5	50	达标
2#	57.0	56.9	60	达标	46.5	45.9	50	达标
3#	58.4	57.5	60	达标	47.2	48.0	50	达标
4#	57.3	58.1	60	达标	44.1	46.2	50	达标

噪声监测结果表明，建设项目的各厂界噪声符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60dB，夜间 50dB），说明项目所在地附近声环境现状良好。

5.2.5 土壤环境现状调查与评价

5.2.5.1 监测方案

为了解项目所在地土壤环境质量现状，根据土壤类型、成因、分布规律，结合《环

境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）第 7.4.2.10 节“建设项目占地范围及其可能影响区域的土壤环境已经存在污染风险的，在可能受影响最重的区域布设监测点”，本次环评在项目占地范围内设 3 个表层样点。具体点位详见表 5.2-15 和图 5.2-4。

表 5.2-15 土壤监测点位布设

编号	采样深度	采样位置	监测因子	选点依据	监测频次	土地性质
S1	0~0.2m	餐厨垃圾预处理车间西南侧绿化带处	GB36600 表 1 基本项 45 项+pH、石油烃	作为本改扩建区域背景值 现有工程已存在污染风险区域	各监测采样点采样 1 次，并分析其土壤理化性质	建设用地
S2		生物柴油制备车间绿化带处				
S3		污水处理站北侧绿化带处				

注：GB36600 表 1 基本项 45 项：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、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘等



图 5.2-4 土壤监测位点图

5.2.5.2 评价标准及评价方法

1、评价标准

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，各点位的监测项目均执行《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。

2、评价方法

采用单因子指数法进行，计算公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}}$$

式中： P_i —土壤中污染物 i 的污染指数；

C_i —土壤中污染物 i 的实测含量，mg/kg；

C_{0i} —土壤污染物 i 的评价标准限值，mg/kg。

5.2.5.3 土壤理化特性调查

经调查厂区内土壤类型较为单一，厂区内取 S1、S2、S3 土壤理化特性进行调查，具体理化性质见下表。

表 5.2-16 土壤理化特性调查表

采样点位		S1 餐厨垃圾预处理车间西南侧绿化带处	S2 生物柴油制备车间绿化带处	S3 污水处理站北侧绿化带处
采样时间		2021.11.3	2021.11.3	2021.11.3
经纬度		E110°30'31" N 23°16'57"	E110°30'31" N 23°16'54"	E110°30'31" N 23°16'58"
层次		0~20cm	0~20cm	0~20cm
现场记录	颜色	黄	黄	黄
	结构	团粒	团粒	团粒
	质地	砂壤土	砂壤土	砂壤土
	砂砾含量（%）	53%	50%	55%
	其他异物	根茎	根茎	根茎
实验室测定	pH 值	5.76	5.82	6.23
	阳离子交换量(cmol/ (+) kg)	5.1	4.7	5.0
	氧化还原电位(mV)	452	451	455
	饱和导水率(渗滤率)(mm/min)	5.79	5.65	5.97
	土壤容重(g/cm ³)	1.03	1.06	1.01
	总孔隙度(%)	58	62	61

5.2.5.4 土壤监测结果及评价分析

本项目土壤监测结果详见表 5.2-17，土壤各监测因子标准指数详见表 5.2-18（监测报告见附件 14）。

根据土壤监测结果可知，项目占地范围内各点各项指标均满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。

表 5.2-17 本项目建设用地土壤监测结果表（单位：mg/kg，除标注外）

检测项目	检测结果			标准 限值 (mg/kg)
	S1 餐厨垃圾预 处理 车间西南侧绿化带处	S2 生物柴油制备 车间绿化带处	S3 污水处理站北 侧绿化带处	
	0~20cm	0~20cm	0~20cm	
pH 值（无量纲）	5.86	5.92	5.79	--
砷	8.05	8.13	9.03	60
镉	0.17	0.20	0.15	65
六价铬	<0.5	<0.5	<0.5	5.7
铜	45	38	32	18000
铅	50	42	35	800
汞	0.212	0.179	0.163	38
镍	60	52	40	900
四氯化碳（μg/kg）	<1.3	<1.3	<1.3	2.8
氯仿（μg/kg）	<1.1	<1.1	<1.1	0.9
氯甲烷（μg/kg）	<1.0	<1.0	<1.0	37
1,1-二氯乙烷 （μg/kg）	<1.2	<1.2	<1.2	9
1,2-二氯乙烷 （μg/kg）	<1.3	<1.3	<1.3	5
1,1-二氯乙烯 （μg/kg）	<1.0	<1.0	<1.0	66
顺-1,2-二氯乙烯 （μg/kg）	<1.3	<1.3	<1.3	596
反-1,2-二氯乙烯 （μg/kg）	<1.4	<1.4	<1.4	54
二氯甲烷（μg/kg）	<1.5	<1.5	<1.5	616
1,2-二氯丙烷 （μg/kg）	<1.1	<1.1	<1.1	5
1,1,1,2-四氯乙烷 （μg/kg）	<1.2	<1.2	<1.2	10
1,1,2,2-四氯乙烷 （μg/kg）	<1.2	<1.2	<1.2	6.8
四氯乙烯（μg/kg）	<1.4	<1.4	<1.4	53
1,1,1-三氯乙烷	<1.3	<1.3	<1.3	840

检测项目	检测结果			标准 限值 (mg/kg)
	S1 餐厨垃圾预 处理 车间西南侧绿化带处	S2 生物柴油制备 车间绿化带处	S3 污水处理站北 侧绿化带处	
	0~20cm	0~20cm	0~20cm	
(μg/kg)				
1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	2.8
三氯乙烯(μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	2.8
1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	0.5
氯乙烯(μg/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	0.43
苯(μg/kg)	<1.9	<1.9	<1.9	4
氯苯(μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	270
1,2-二氯苯 (μg/kg)	<1.5	<1.5	<1.5	560
1,4-二氯苯 (μg/kg)	<1.5	<1.5	<1.5	20
乙苯(μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	28
苯乙烯(μg/kg)	<1.1	<1.1	<1.1	1290
甲苯(μg/kg)	<1.3	<1.3	<1.3	1200
间二甲苯+对二 甲苯(μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	570
邻二甲苯(μg/kg)	<1.2	<1.2	<1.2	640
硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09	76
苯胺	<0.03	<0.03	<0.03	260
2-氯酚	<0.06	<0.06	<0.06	2256
苯并[a]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	15
苯并[a]芘	<0.1	<0.1	<0.1	1.5
苯并[b]荧蒽	<0.2	<0.2	<0.2	15
苯并[k]荧蒽	<0.1	<0.1	<0.1	151
蒽	<0.1	<0.1	<0.1	1293
二苯并[a,H]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	<0.1	<0.1	<0.1	15
萘	<0.09	<0.09	<0.09	70
石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	9	8	26	4500

注：未检出采用“<+检出限”方式表示，并以检出限的一半统计。

表 5.2-18 本项目建设用地土壤标准指数

检测项目	检测结果		
	S1 餐厨垃圾预处理车间 西南侧绿化带处	S2 生物柴油制备车 间绿化带处	S3 污水处理站北侧 绿化带处

	0~20cm	0~20cm	0~20cm
pH 值（无量纲）	/	/	/
砷	0.13417	0.13550	0.15050
镉	0.00262	0.00308	0.00231
六价铬	0.04386	0.04386	0.04386
铜	0.00250	0.00211	0.00178
铅	0.06250	0.05250	0.04375
汞	0.00558	0.00471	0.00429
镍	0.06667	0.05778	0.04444
四氯化碳	0.23214	0.23214	0.23214
氯仿	0.61111	0.61111	0.61111
氯甲烷	0.01351	0.01351	0.01351
1,1-二氯乙烷	0.06667	0.06667	0.06667
1,2-二氯乙烷	0.13000	0.13000	0.13000
1,1-二氯乙烯	0.00758	0.00758	0.00758
顺-1,2-二氯乙烯	0.00109	0.00109	0.00109
反-1,2-二氯乙烯	0.01296	0.01296	0.01296
二氯甲烷	0.00122	0.00122	0.00122
1,2-二氯丙烷	0.11000	0.11000	0.11000
1,1,1,2-四氯乙烷	0.06000	0.06000	0.06000
1,1,2,2-四氯乙烷	0.08824	0.08824	0.08824
四氯乙烯	0.01321	0.01321	0.01321
1,1,1-三氯乙烷	0.00077	0.00077	0.00077
1,1,2-三氯乙烷	0.21429	0.21429	0.21429
三氯乙烯	0.21429	0.21429	0.21429
1,2,3-三氯丙烷	1.20000	1.20000	1.20000
氯乙烯	1.16279	1.16279	1.16279
苯	0.23750	0.23750	0.23750
氯苯	0.00222	0.00222	0.00222
1,2-二氯苯	0.00134	0.00134	0.00134
1,4-二氯苯	0.03750	0.03750	0.03750
乙苯	0.02143	0.02143	0.02143
苯乙烯	0.00043	0.00043	0.00043
甲苯	0.00054	0.00054	0.00054
间二甲苯+对二甲苯	0.00105	0.00105	0.00105
邻二甲苯	0.00094	0.00094	0.00094
硝基苯	0.00059	0.00059	0.00059
苯胺	0.00006	0.00006	0.00006
2-氯酚	0.00001	0.00001	0.00001

检测项目	检测结果		
	S1 餐厨垃圾预处理车间 西南侧绿化带处	S2 生物柴油制备车 间绿化带处	S3 污水处理站北侧 绿化带处
	0~20cm	0~20cm	0~20cm
苯并[a]蒽	0.00333	0.00333	0.00333
苯并[a]芘	0.03333	0.03333	0.03333
苯并[b]荧蒽	0.00667	0.00667	0.00667
苯并[k]荧蒽	0.00033	0.00033	0.00033
蒽	0.00004	0.00004	0.00004
二苯并[a,H]蒽	0.03333	0.03333	0.03333
茚并[1,2,3-cd]芘	0.00333	0.00333	0.00333
萘	0.00064	0.00064	0.00064
石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	0.00200	0.00178	0.00578

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响分析

6.1.1 施工期水环境影响分析

施工期产生的生活污水依托周边居民楼的生活设施进行处理，对周边水环境影响较小。

施工废水中主要含大量的悬浮物颗粒物及少量的油污，悬浮物主要是泥沙类物质，属大颗粒不溶性的无机物颗粒，经一定时间沉降，悬浮物可以得到去除，处理后的废水可以循环利用。故建筑施工场地设置沉砂池设施，将施工场地产生的施工废水进行拦截沉淀，上清液回用作为施工区内的洒水抑尘、施工设施冲洗等用水利用，施工期生产废水不对外环境排放，对周边水环境影响甚微。

因此项目施工期间的废水不会对施工场地周围地表水环境造成明显影响。

6.1.2 施工期大气环境影响分析

施工期产生的大气环境污染物主要来源：施工扬尘、施工机械和运输车辆尾气等。

（1）施工扬尘

施工阶段时，施工人员将会将施工现场围蔽起来，同时采用洒水抑尘措施减少扬尘的产生，而且本项目不涉及破土，只在原有地面上搭建，因此扬尘量很低。根据一般项目研究，扬尘影响的范围也仅在 100m 范围内，本项目施工现场 100m 范围内没有敏感点，因此本项目施工扬尘经过围蔽及洒水抑制等措施后，对周边的环境空气的影响较小。

（2）施工机械和运输车辆尾气

施工机械和运输车辆等因燃烧柴油产生的 CO、THC、NO_x、SO₂ 等污染物会对大气环境造成不良影响。但这种污染源较分散且具有流动性，污染物排放量不大，表现为间歇性特征，因此影响是短期的和局部的，其污染程度相对较轻。根据同类型建设项目现场监测结果，在距现场 50m 处 CO、NO₂ 小时平均增加值分别为 0.2mg/m³ 和 0.09mg/m³，占《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单二级标准中小时浓度限值的 2% 和 3.75%。因此，本项目施工期施工机械及运输车辆尾气不会对周围环境空气质量产生明显的影响。

6.1.3 施工期声环境影响分析

施工期噪声主要为各类机械设备的使用所产生的噪声和出入施工场地车辆产生的噪声，其主要噪声源强约 80~105dB（A）。

(1) 噪声影响预测模式

本项目施工噪声源可近似作为点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，可估算其施工期间离噪声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_2 = L_1 - 20\lg\left(\frac{r_2}{r_1}\right) - \Delta L$$

式中：L₂-声点源在预测点产生的声压级；

L₁-声电源在参考点产生的声压级；

r₂-预测点距声源的距离；

r₁-参考点距声源的距离；

ΔL-各种因素引起的衰减量（包括声屏障、空气吸收引起的衰减量）。

(2) 噪声影响预测结果

在不考虑各种衰减影响情况下，利用模式可模拟计算得到各种施工机械在不同距离处的噪声影响值，具体结果详见表 6.1-1。

表 6.1-1 各种施工机械在不同距离处的噪声预测值 单位：dB（A）

施工阶段	施工机械	距机械不同距离处的噪声预测值								
		5m	10m	20m	30m	40m	50m	100m	150m	200m
结构阶段	商砼土搅拌车	90	84.0	78.0	74.4	71.9	70.0	64.0	60.5	58.0
	振捣机	88	82.0	76.0	72.4	69.9	68.0	62.0	58.5	56.0
	吊车	85	79.0	73.0	69.4	66.9	65.0	59.0	55.5	53.0
装修阶段	木工电锯	99	93.0	87.0	83.4	80.9	79.0	73.0	69.5	67.0
	空压机	92	86.0	80.0	76.4	73.9	72.0	66.0	62.5	60.0
	角磨机	96	90.0	84.0	80.4	77.9	76.0	70.0	66.5	64.0
	电锤	105	99.0	93.0	89.4	86.9	85.0	79.0	75.5	73.0
运输过程	重型运输车	90	84.0	78.0	74.4	71.9	70.0	64.0	60.5	58.0

(3) 噪声环境影响分析

分析施工期工程建设使用典型施工机械的情况，从表 6.1-1 典型施工机械在不同距

离噪声预测值，可以看出：

①在施工期，大部分施工设备的昼间噪声在厂界（以 40m 计）以内基本符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）中所规定的标准，而夜间则相反，大部分都超出标准。因此必须限制夜间施工的时间和施工的种类，限制高噪声机械在夜间使用，从而控制施工期间的噪声扰民。

②不同施工的机械设备不同，对环境噪声的影响也不同。施工设备噪声具有流动性和不稳定性，对周围环境的影响不太明显；在施工中固定噪声源增多，如定点切割、电锯等，其运转时间较长，而且使用频繁，此阶段施工对周围环境的影响较大。

③施工噪声对环境的影响很大程度上取决于施工点与敏感点的距离和施工时间，距离越近，或在夜间施工时间越长，产生影响也就越大、越明显。

④施工机械噪声尽管只在施工期间产生，而且随着施工结束而消失，但是由于其具有冲击性、持续时间长并伴有强烈的震动，对环境的影响是不可忽视的。

6.1.4 施工期固体废物环境影响分析

本项目施工期固体废物主要包括建筑垃圾以及施工人员生活垃圾。

本项目无需进行土建等大规模施工，因此施工期产生的土渣量很少，收集后将运至指定地点合理处置。建筑垃圾中的钢筋、零件、金属碎片、塑料碎片等，都可以通过分类收集，卖给专业公司处理，实现建筑垃圾的资源化利用和减量化。而建筑垃圾中的砖、石、混凝土块等，纳入广州市建筑废物处理系统处理，主要去向为当地的开发建设和土地平整等用途；废机油、废润滑油等危险废物，收集后拟交由有资质的单位处理。施工期生活垃圾收集后交由环卫部门处理。

6.2 运营期大气环境影响预测与评价

6.2.1 主要气象统计资料

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）的二级评价要求，本评价调查了广州基本站近 20 年（2002 年至 2021 年）的主要气候统计资料以及 2021 年连续一年的逐日、逐次的常规气象观测资料。

表 6.2-1 观测气象数据信息

站点名称	站点编号	站点类型	经度 (°)	纬度 (°)	海拔高度 (m)
广州	59287	基本站	113.4833	23.2167	72

(1) 广州基本站近 20 年主要气候统计资料

广州基本站近 20 年（2002 年至 2021 年）统计结果见表 6.2-2。

表 6.2-2 广州基本气象站近 20 年（2002 年至 2021 年）的主要气候资料统计表

项目		数值
年平均风速 (m/s)		2.0
最大风速 (m/s) 及出现的时间		27.7; 出现时间: 2018年9月16日
年平均气温 (°C)		22.5
极端最高气温 (°C) 及出现的时间		39.1; 出现时间: 2004年7月1日
极端最低气温 (°C) 及出现的时间		1.1; 出现时间: 2021年1月1日
年平均相对湿度 (%)		76.0
年均降水量 (mm)		1976.3
多年平均气压 (hPa)		1006.5
灾害天气统计	多年平均雷暴日数 (d)	67.3
	多年平均冰雹日数 (d)	0.1
	多年平均大风日数 (d)	2.8
多年主导风向、风向频率 (%)		N 19.88%
多年静风频率 (风速≤0.2m/s) (%)		3.5

(2) 气象站观测数据统计

①气温和风速

表 6.2-3 广州基本气象站近 20 年的月平均风速和月平均温度统计表 (m/s)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速	2.1	2	1.9	1.9	1.8	1.8	1.9	1.7	1.7	1.9	2	2.2
气温	13.7	15.9	18.5	22.4	26.1	27.9	29	28.7	27.4	24.3	20.1	15.1

②地面风向、风速特征

表 6.2-4 广州近 20 年累年风频表

风向	N	NN E	N E	EN E	E	ES E	SE	SS E	S	SS W	S W	WS W	W	WN W	NW	NN W	C	最多 风向
风 频	19.8 8	8.9 4	5.1 2	5.1 3	5.2 5	4.9 7	9.3 1	6.7 5	4.9 3	2.1 6	1.6 7	1.01	1.2 5	1.77	5.79 6	12.7 6	3.5 1	N

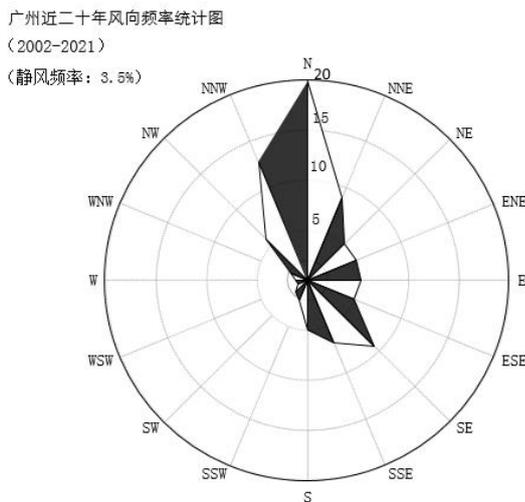


图 6.2-1 广州基本气象站风向玫瑰图（统计年限：2002-2021 年）

(3) 地面气象观测资料调查

调查距离项目最近的广州基本气象站 2021 年的常规地面气象观测资料。

调查项目包括：时间（年、月、日、时）、风向（以角度或按 16 个方位表示）、风速(m/s)、干球温度(°C)、低云量[十分制]、总云量[十分制]等。

6.2.2 广州基本气象站 2021 年常规气象资料分析

(1) 平均温度的月变化

根据广州基本气象站（2021-1-1 到 2021-12-31）的气象观测，得到该地区近一年平均气温的月变化，见下表。

表 6.2-5 广州 2021 年平均温度的月变化

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
温度	13.51	17.97	21.06	23.46	28.33	28.17	29.63	28.33	28.83	23.50	19.18	15.12

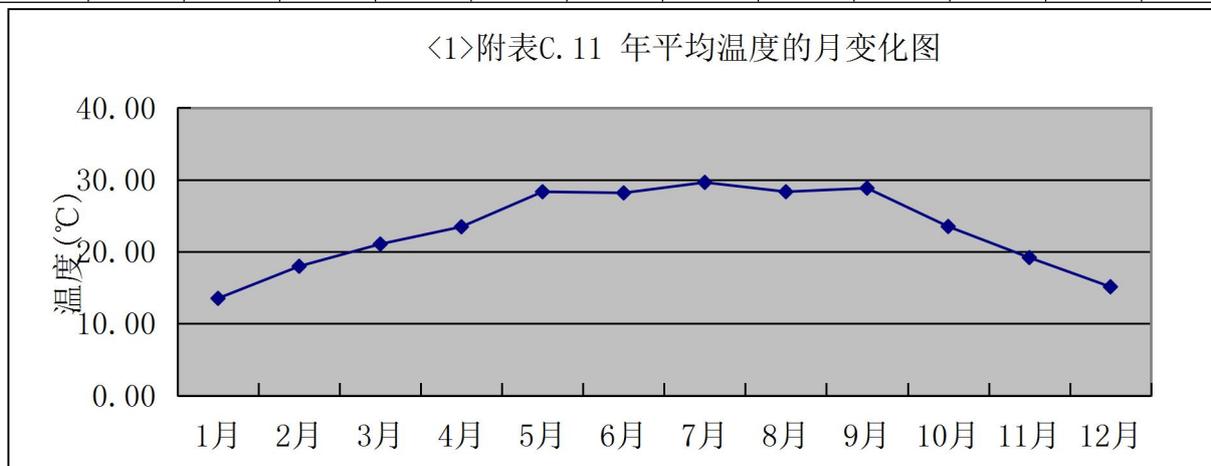


图 6.2-2 区域月平均气温变化图

(2) 平均风速的月变化

根据广州基本气象站（2021-1-1 到 2021-12-31）的气象观测，得到该地区近一年平均风速的月变化，见下表。由下表可知，广州 2021 年最大的月份为 10 月（2.73m/s），2021 年全年平均风速为 2.23m/s。

表 6.2-6 广州 2021 年平均风速的月变化

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速 m/s	2.56	2.04	2.26	2.13	2.67	2.06	2.06	1.73	1.54	2.73	2.44	2.54

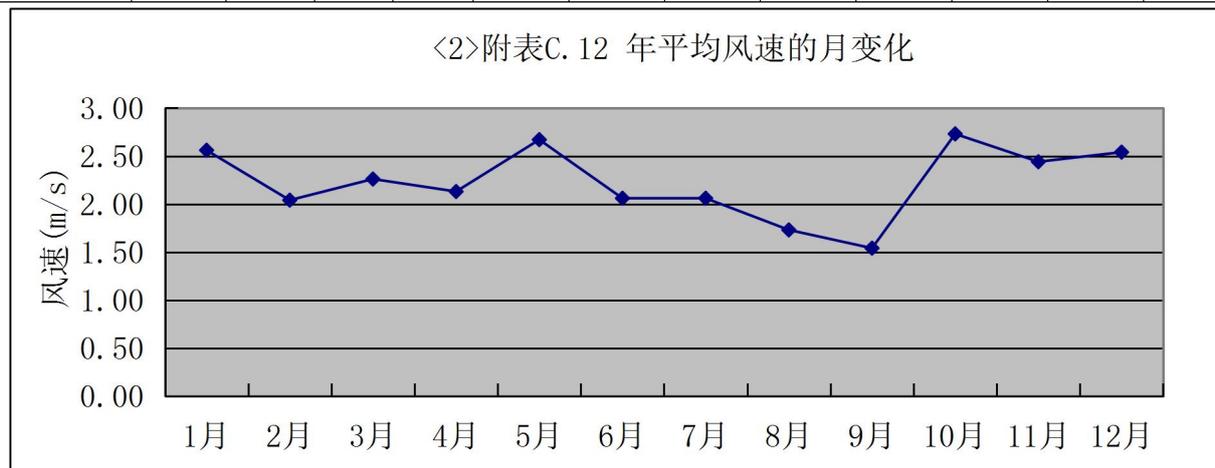


图 6.2-3 区域月平均风速变化图

(3) 各季小时平均风速的日变化

根据广州基本气象站（2021-1-1 到 2021-12-31）的气象观测，得到该地区近一年各季小时平均风速的日变化，见下表。

表 6.2-7 广州 2021 年各季小时平均风速的日变化

春季	2.15	2.01	1.92	1.84	1.81	1.88	1.82	1.94	2.37	2.44	2.64	2.80
夏季	1.55	1.52	1.42	1.52	1.46	1.52	1.39	1.59	1.96	2.13	2.14	2.35
秋季	2.10	2.00	2.13	2.04	2.14	2.09	2.01	1.93	2.16	2.43	2.73	2.75
冬季	2.19	2.22	2.22	2.33	2.31	2.33	2.45	2.42	2.35	2.46	2.62	2.79
时间 h	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	2.94	2.81	2.79	2.76	2.87	2.53	2.46	2.41	2.41	2.37	2.35	2.23
夏季	2.41	2.42	2.52	2.41	2.52	2.42	2.21	1.98	2.00	1.91	1.73	1.68
秋季	2.61	2.59	2.53	2.46	2.25	2.16	2.09	2.06	2.21	2.14	2.12	2.11
冬季	2.65	2.63	2.68	2.48	2.47	2.12	2.28	2.39	2.43	2.19	2.21	2.21
时间	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

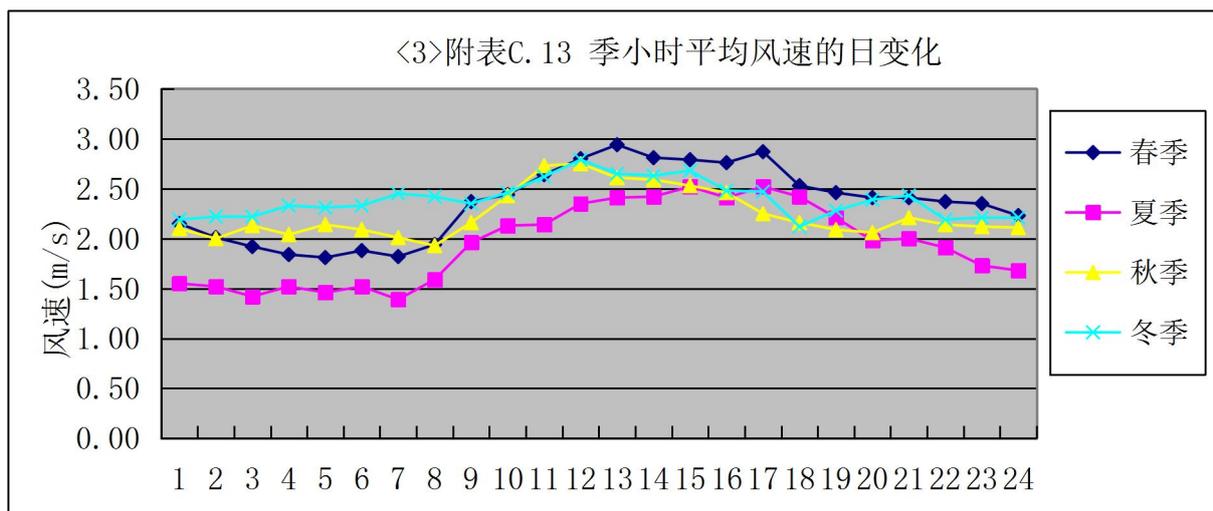


图 6.2-4 区域季小时平均风速的日变化图

(4) 风向、风频

项目所在区域全年主导风向为北风，年静风频率 0.56%，每月风向频率见表 6.2-8，各季的风向频率见表 6.2-9，风向频率玫瑰图见图 6.2-5。

表 6.2-8 季小时平均风速的日变化 (m/s)

风向月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	12.63	2.28	2.55	1.48	0.94	0.54	1.88	2.15	1.21	1.88	1.61	0.54	0.81	2.96	21.91	44.49	0.13
二月	7.89	3.72	3.27	1.93	1.04	4.17	4.61	5.06	3.27	1.93	1.49	1.04	1.93	3.27	16.07	39.14	0.15
三月	10.08	5.78	2.69	2.42	4.30	6.32	10.35	11.42	3.36	2.15	1.34	0.67	1.75	2.82	9.95	24.19	0.40
四月	17.08	4.58	2.50	3.33	2.64	3.47	8.19	8.75	11.25	2.50	2.50	1.11	0.83	2.22	5.97	23.06	0.00
五月	7.26	2.55	1.48	1.88	1.88	2.42	11.96	24.87	23.39	6.05	5.78	1.21	1.08	0.40	2.55	4.57	0.67
六月	9.31	3.89	3.89	4.17	5.28	4.58	10.56	16.67	13.06	5.83	4.17	1.94	1.25	1.39	3.75	9.72	0.56
七月	14.38	4.84	2.69	3.49	4.44	3.49	6.05	13.31	13.17	5.11	3.90	1.48	1.61	1.88	5.11	14.65	0.40
八月	14.11	7.12	3.09	3.90	5.91	4.84	6.45	9.68	9.14	3.76	2.55	1.88	2.69	2.96	6.05	15.59	0.27
九月	25.00	6.39	4.58	4.03	3.19	2.08	3.06	5.69	3.89	0.97	1.53	1.67	1.81	2.78	7.64	25.42	0.28
十月	42.07	9.41	5.38	5.11	2.02	1.75	1.48	2.69	1.08	0.94	0.27	0.27	0.27	0.54	4.97	19.49	2.28
十一月	36.25	8.61	3.61	1.81	1.11	0.83	1.53	2.92	1.39	0.56	0.83	0.56	0.28	0.42	6.94	31.11	1.25
十二月	45.03	9.01	3.49	1.08	0.67	0.40	0.81	0.54	0.00	0.00	0.13	0.13	0.00	0.54	6.99	30.91	0.27

表 6.2-9 年均平均风频变化及年均风频（%）

风频 风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	11.41	4.30	2.22	2.54	2.94	4.08	10.19	15.08	12.68	3.58	3.22	1.00	1.22	1.81	6.16	17.21	0.36
夏季	12.64	5.30	3.22	3.85	5.21	4.30	7.65	13.18	11.78	4.89	3.53	1.77	1.86	2.08	4.98	13.36	0.41
秋季	34.52	8.15	4.53	3.66	2.11	1.56	2.01	3.75	2.11	0.82	0.87	0.82	0.78	1.24	6.50	25.27	1.28
冬季	22.31	5.05	3.10	1.48	0.88	1.62	2.36	2.50	1.44	1.25	1.06	0.56	0.88	2.22	14.95	38.15	0.19
全年	20.17	5.70	3.26	2.89	2.80	2.90	5.58	8.68	7.04	2.65	2.18	1.04	1.19	1.84	8.12	23.41	0.56

广州基本站2021年风频玫瑰图

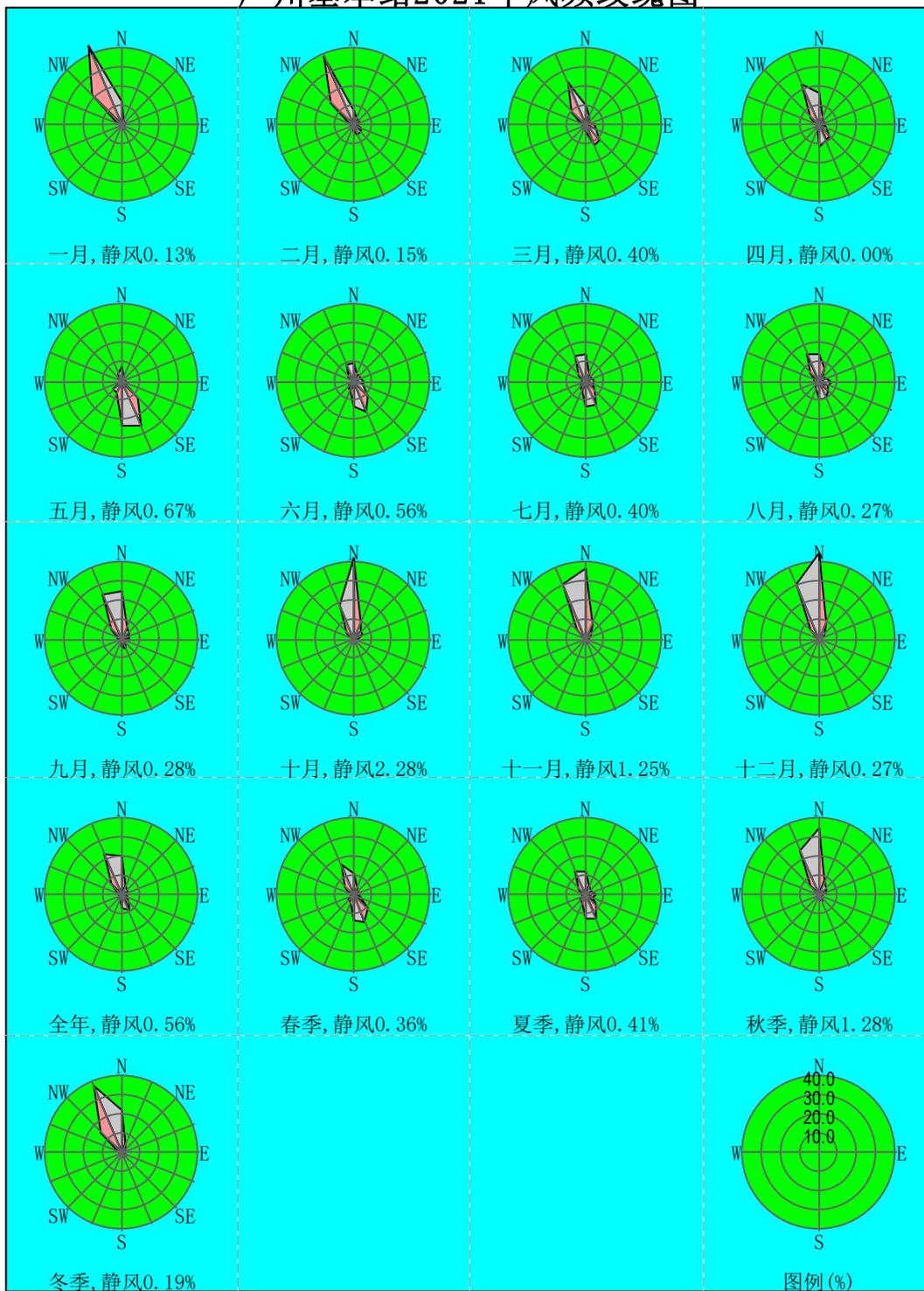


图 6.2-5 项目所在区域 2021 年各季及全年风向频率图

6.2.3 大气环境影响评价

由本报告 2.5.1 章节的预测结果可知，本项目 P_{max} 为 $9.15\% < 10\%$ 。因此，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）要求，本项目的大气环境影响评价等

级为二级，不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

本项目新增废气主要来源于餐厨垃圾预处理车间新增 2 条厨余垃圾预处理生产线（新增 700t/d 处理规模）产生的恶臭（硫化氢、氨、臭气浓度）、颗粒物和挥发性有机物（非甲烷总烃）；沼渣脱水车间新增 1 条沼渣脱水生产线产生的恶臭（硫化氢、氨、臭气浓度）；厂区新建污水处理及回用系统产生的恶臭（硫化氢、氨、臭气浓度）；生物柴油制备车间产生的恶臭（硫化氢、氨、臭气浓度）和挥发性有机物（甲醇、非甲烷总烃）。

此外，原环评已批沼气净化及利用系统的设计规模为 100000m³/d，现有项目沼气利用量为 65000m³/d，扩产提质后全厂沼气日产量为 100000m³/d，未超出原环评批复量。本项目进一步分析扩产提质后沼气发电机组燃烧沼气过程产生的尾气（SO₂、NO_x、烟尘、烟气黑度）以及沼气导热油锅炉产生的烟气（SO₂、NO_x、烟尘、烟气黑度）的污染物排放量及其达标性。

（1）有组织废气排放达标分析

根据工程分析，本项目废弃油脂预处理车间废气和厂区污水站废水处理过程中产生的废气分别收集经过 2 套“酸碱喷淋+NaClO 喷淋+植物液喷淋”处理系统处理后统一经 25m 高排气筒 FQ-01 排放。餐厨车间预处理废气、餐厨车间垃圾池废气和餐厨车间设备区废气分别收集经过 4 套“酸碱喷淋+NaClO 喷淋+植物液喷淋”处理系统处理后统一经 55m 高排气筒 FQ-02 排放。动物固废车间废气、沼渣脱水车间废气、厌氧罐区废气和生物柴油车间废气分别收集经过 7 套“酸碱喷淋+NaClO 喷淋+植物液喷淋”处理系统处理后统一经 60m 高排气筒 FQ-04 排放。沼气发电车间 1#和 2#的废气分别收集后经过 22.5m 高排气筒 FQ-05、FQ-07 排放。生物柴油制备车间的沼气导热油锅炉燃烧废气收集经过 27m 高排气筒 FQ-08 排放。

根据工程分析的计算结果可知，NH₃、H₂S 的排放速率均能满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准要求；颗粒物、甲醇均能满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB4427-2001）第二时段二级标准要求；非甲烷总烃均能满足广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》

（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值要求；发电机组燃烧沼气过程中的沼气发电废气中的 SO_2 和颗粒物均能满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 标准要求， NO_x 均能满足《广州市环境保护局关于广州东部固体资源再生中心生物质综合处理厂沼气发电机组氮氧化物排放的复函》（穗环函[2016]2594 号）的要求，即 $\text{NO}_x \leq 420 \text{mg/m}^3$ 。沼气导热油锅炉废气均能满足广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB 44/765-2019）中表 3 大气污染物特别排放限值要求。

（2）无组织废气排放达标分析

本项目无组织排放的废气主要为废弃油脂预处理车间、厂区污水站、餐厨车间预处理废气、餐厨车间垃圾池废气、餐厨车间设备区、动物固废车间废气、沼渣脱水车间废气、厌氧罐区废气和生物柴油车间未被处理的 NH_3 、 H_2S 、颗粒物、非甲烷总烃和甲醇。

根据估算模式的计算结果可知， NH_3 和 H_2S 的最大落地浓度值均能满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）规定的表 1 恶臭污染物厂界标准中的二级新扩改建标准值要求，颗粒物、甲醇的最大落地浓度值均能满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB4427-2001）无组织排放监控浓度限值要求，非甲烷总烃的最大落地浓度值均能满足广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值，不会对周边环境造成明显影响。

（3）对附近敏感点的影响分析

由本报告 2.5.1 章节的预测结果可知，大气污染物最大落地点浓度对应的下风向距离为 150m，且本项目大气污染物的最大落地浓度值均能达标。项目所在地常年主导风向为北风，本项目东南面约 558m 处为福山村，不位于本项目下风向；南面约 851m 处为小山背。上述距离项目最近的两个敏感点都不在本项目大气污染物最大落地点浓度对应的下风向距离内，故本项目的建设不会对周边敏感点造成明显影响。

6.2.4 大气污染物源强核算

6.2.4.1 正常排放量核算

本项目污染物排放详见表：

(1) 有组织排放量核算

表 6.2-10 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/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
主要排放口					
/	/	/	/	/	/
一般排放口					
1	FQ-01	氨	0.303	0.011	0.101
		硫化氢	0.022	8.47×10 ⁻⁴	0.007
		非甲烷总烃	0.773	0.029	0.257
2	FQ-02	氨	0.176	0.042	0.370
		硫化氢	0.011	0.003	0.023
		颗粒物	0.280	0.067	0.589
		非甲烷总烃	0.586	0.141	1.233
3	FQ-04	氨	0.181	0.051	0.437
		硫化氢	0.009	0.003	0.021
		非甲烷总烃	1.767	0.502	4.217
		甲醇	0.024	0.007	0.057
4	FQ-05	二氧化硫	23.15	0.475	4.157
		氮氧化物	295.84	6.065	53.127
		颗粒物	0.36	0.007	0.065
5	FQ-07	二氧化硫	23.15	0.475	4.157
		氮氧化物	295.84	6.065	53.127
		颗粒物	0.36	0.007	0.065
6	FQ-08	二氧化硫	7	0.063	0.529
		氮氧化物	50	0.450	3.780
		颗粒物	2.3	0.021	0.174
一般排放口合计		氨			0.907
		硫化氢			0.052
		颗粒物			0.892
		非甲烷总烃			5.707
		甲醇			0.057
		二氧化硫			8.844
		氮氧化物			110.034

(2) 无组织排放总量核算

表 6.2-11 大气污染物总量排放（无组织）核算一览表

序号	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/m ³)	
1	废弃油脂车间和污	氨	加强车间通排风	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	1.5	0.008
		硫化氢			0.06	3.26×10 ⁻⁴
2	餐厨卸料大厅和接料区废气	氨	加强车间通排风	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB4427-2001)	1.5	0.031
		硫化氢			0.06	0.003
		颗粒物			1.0	0.052
3	餐厨车间垃圾池废气	氨	加强车间通排风	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 广东省地方标准《大气污染物排放限值》	1.5	0.008
		硫化氢			0.06	0.0003
		颗粒物			1.0	0.019
4	餐厨车间设备区废气	氨	加强车间通排风	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》	1.5	0.039
		硫化氢			0.06	0.003
		非甲烷总烃			6/20	0.148
5	沼渣脱水车间废气	氨	加强车间通排风	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	1.5	0.011
		硫化氢			0.06	1.58×10 ⁻³
6	厌氧罐区废气	氨	加强车间通排风	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	1.5	0.001
		硫化氢			0.06	6.16×10 ⁻⁴
7	生物柴油车间废气	氨	加强车间通排风	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》 广东省地方标准《大气污染物排放限值》	1.5	0.400
		硫化氢			0.06	0.010
		非甲烷总烃			6/20	3.073
		甲醇			12	0.066

(3) 大气污染物年排放量核算

表 6.2-12 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	排放量 t/a
1	氨	1.405
2	硫化氢	0.071
3	颗粒物	0.962
4	非甲烷总烃	8.928

序号	污染物	排放量 t/a
5	甲醇	0.123
6	二氧化硫	8.844
7	氮氧化物	110.034

6.2.4.3 非正常排放量核算

表 6.2-13 污染源非正常排放量核算表

排放口/排放环节	非正常排放速率 (kg/h)					排放量 (kg/a)					单次持续时间 /h	年发生频次/次	非正常原因
	NH ₃	H ₂ S	颗粒物	NMHC	甲醇	NH ₃	H ₂ S	颗粒物	NMHC	甲醇			
FQ-01	0.287	0.028	/	0.420	/	1.150	0.113	/	1.678	/	1	4	废气处理措施失效
FQ-02	1.056	0.088	0.960	2.011	/	4.224	0.350	3.840	8.043	/			
FQ-04	2.684	0.121	/	7.171	0.097	10.735	0.483	/	28.684	0.387			

6.2.5 大气防护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）8.7.5.1的要求：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，可以自厂界向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的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

根据估算结果，各污染因子在厂界以外均没有超标，因此，本项目无需设立大气环境防护距离。

6.3 运营期地表水环境影响分析与评价

6.3.1 项目废水排放情况及去向

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）及前文章节分析，正常情况下，本项目运营期新增的高浓度污水一部分送至福山污水处理厂一期工程高浓度污水处理系统处理达标后供园区回用，另一部分和新增的低浓度污水一起经厂区新建污水处理及回用系统处理达到厂内回用标准后供厂区内回用。

除此之外，由于生物质废弃物厌氧产沼液中富含氮、磷、钾等植物生长所需营养元素，具备沼液农用的可能性。同时，国内已有同类项目将餐厨垃圾厌氧沼液制备液肥用于农业生产中，此种方式符合国家生态文明建设需求和“双碳”战略，也很可能是生物质废弃物厌氧沼液进行资源化利用的未来方向。因此，如本项目将来落实沼液制液肥相关的肥料生产资质和用途去向则将其进行沼液制液肥资源化利用。

当园区污水厂出现检修等生产暂停时，应急送去兴丰垃圾填埋场的渗滤液处理站。在福山污水处理厂一期因检修或其他原因导致处理能力减产，不能按本项目环评文件及合同约定处理本项目的高浓废水时，建设单位考虑将项目产生的福山污水处理厂一期接收后剩余的高浓度废水输送至福山污水处理厂二期、生活垃圾应急处理项目污水处理站和兴丰渗滤液处理厂进行处理。

因此，本项目污废水排放方式属于“间接排放”，相对应的地表水环境影响评价工作等级应为三级 B。水污染影响型三级 B 评价可不进行水环境影响预测。需要进行水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价与依托污水处理设施处理的可行性评价。

6.3.2 地表水环境影响评价结论

1、水环境影响评价结论

本项目满足水污染物控制和水环境影响减缓措施有效性评价以及依托污水处理设施的环境可行性评价的情况下，本项目地表水环境影响是可以接受的。

2、污染物排放量与生态流量

本项目不涉及生态流量，也不涉及污染物排放。废水处理达标后在厂区内回用。故不填写相关污染物排放信息表。

6.4 运营期地下水环境影响分析与评价

污染物对地下水的影响主要是由于降雨或废水排放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。因此，包气带是连接地面污染物与地下水含水层的主要通道和过渡带，既是污染物媒介体，又是污染物的净化场所和防护层。

本项目地下水评价等级为三级。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），三级评价要求：1）了解调查评价区和场地环境水文地质条件。2）基本掌握调查评价区的地下水补径排条件和地下水环境质量现状。3）采用解析法或类比分析法进行地下水环境影响分析与评价。4）提出切实可行的环境保护措施与地下水环境影响跟踪监测计划。

6.4.1 区域水文地质条件调查

6.4.1.1 地质环境条件

本项目选址与福山循环经济产业园内的生活垃圾应急综合处理项目和广州东部工业固废处置项目所在区域为同一水文地质单元，项目评价区域的地下水水文地质状况可参考建设单位提供的《广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂 BOT 项目岩土工程勘察报告》、《广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂一期工程生物柴油车间岩土工程详细勘察报告》、《福山循环经济产业园生活垃圾应急综合处理工程岩土勘察报告》和《广州东部固体资源再生中心项目地下水环境影响评价专题报告》，具体内容如下：

1、地形地貌

本项目场地地貌单元属珠江三角洲冲积丘陵平原区，山上多种桉树、竹林等经济作物，一般海拔 50-300 米，区内地势自北向南倾斜，北高南低，地形呈阶梯状，北部多为山地丘陵，南部平原与丘陵相间，其中平原面积占 45%，山地（含丘陵、台地）55%，最高峰为油麻山。岩土勘察的各钻孔高程为 149.12~231.04m，高差 81.92m。勘察场地山体陡峭，地形起伏变化大。

2、地层

区内出露的地层较简单，根据广东省地质科学研究所 1:5 万龙归幅基岩地质图及广

东地质矿产勘查开发局 1:5 万中新幅地质图，区域内分布地层由老至新为中元古代（Ptgn）、震旦系（ZHsch）、第四系（Q4）。具体地层岩性见表 6.4-1。

表 6.4-1 区域地层一览表

界	系	统	阶	地层名称	地层代号	厚度 (m)	主要岩性
新生代	第四系	-	-	-	Q4	<30.5	灰黑、灰褐色粘土、砂质粘土、淤泥及山麓前缘冲积的砂土、粘土等。
元古代	震旦系	-	-	-	ZHsch	>300	灰绿、灰黑色中厚层状黑云斜长片麻岩、石英云母片岩、石英片岩等。局部夹石英岩、变质含砾砂岩等
	-	-	-	-	Ptgn	>300	花岗混合片麻岩，呈花岗变晶结构，片麻状构造

(1) 岩浆岩

区域内出露的岩浆岩有早白垩统侵入的莲塘序列新南村单元；中侏罗统侵入的联合序列斑岭单元、八哥山单元，晚侏罗统侵入的龙眼洞序列元岗单元、磨刀坑单元；早奥陶统侵入的中新序列新庄单元、南香山单元，其具体特征见表 6.4-2。

表 6.4-2 区内岩浆岩一览表

地质时代		代号	岩性特征
白垩系	早白垩统	K1F	中粒斑状黑云母二长花岗岩
侏罗系	晚侏罗统	J3Y	细粒黑云母二长花岗岩，侵入体多呈不规则状，岩石常具云英岩化、绢英岩化及钠长石化
		J3M	细粒斑状黑云母二长花岗岩
	中侏罗统	J2bB1	细粒黑云母二长花岗岩，侵入体呈北东和北西向展开，花岗结构，均匀而稳定，局部含白云母
		J2aB	中-中粗粒斑状黑云母二长花岗岩，侵入体主体呈不规则长条状，北东向展开，斑晶钾长石组成

(2) 构造

项目区所在区域位于广花凹陷与增城凸起的交接带。区内中元古地层经受了极深的区域变质及后期强烈的岩浆活动，形成了项目区所在区域西侧特殊的深变质岩与多期侵入岩互相穿插的地层岩石。因受区域变质及后期强烈岩浆活动影响，褶皱残存无几，区域构造以断裂为主。主体构造为北东向断裂，其次为北西向断裂，同时发育近东西向及南北向断裂。

(3) 地形

项目场地红线内四周环山，周边主要块为林地，厂区为广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园），已完成地块平整，生物质综合处理厂 BOT 项目一期工

程所占用地已完成地块车间建设，本次扩产提质项目不涉及新增用地。

6.4.1.2 地下水类型

根据区内地下水的赋存条件，含水层物理性质和地下水动力特点，可将区内地下水划分为松散岩类孔隙水，基岩裂隙水二类。

1、松散岩类裂隙水

分布于区域东部及西部的山间谷地及河流阶地中，含水层为冲、洪积砾石、砂砾、粘土质砂、砂质粘土，水位埋深 0.5m-5.9m。富水性贫乏~中等，单井涌水量 60m³/d~350m³/d；常见水化学类型主要为 HCO₃-Ca 和 HCO₃-Na（Ca）型，矿化度为 0.1~0.3g/L。

2、基岩裂隙水

基岩裂隙水在区内分布面积广，根据其岩性、结构构造和地下水赋存特征，区内主要为块状基岩类裂隙水。含水层岩石为燕山第三期细粒二长花岗岩，含裂隙水，富水性贫乏~中等，泉流量一般为 0.02~1.0L/s，地下迳流模数 2.09~9.02L/s·km²，局部 12.8L/s·km²；常见水化学类型主要为 HCO₃-Ca 和 HCO₃-Na（Ca）型，矿化度 0.02-0.25g/L。

6.4.1.3 区域地层与构造

1、地层

根据区域地质资料，区域主要为岩浆岩，岩性为燕山期侏罗系上统（J3）花岗岩层。

钻探揭露表明，在揭露深度内地层自上而下有第四系人工填土层（Q4ml）、坡洪积层（Q4dl+pl）、残积层（Qel）及燕山期侏罗系上统（J3）花岗岩层。自上而下各岩土层的分布及其特征分述如下：

（1）人工填土层（Q4ml）

素填土（层号 1）：褐黄，褐红色，稍湿，松散-稍密，主要由粘性土及碎（块）石组成，硬杂质含量 10-30%不等，块径 5-30cm 不等，堆填时间大于 3 年，自重固结未完成。岩芯采取率平均约 75%。该层在场地 ZK1、ZK2、ZK4、ZK5、ZK9、ZK11~ZK14、ZK16~ZK49 等 43 个钻孔见及，厚度 0.60~23.60m，平均厚度 9.58m。层底埋深 0.60~23.60m，层底标高 146.77~170.27m。该层进行标准贯入验 44 次，标贯击数 4.0~7.0 击，平均 5.54 击。

（2）坡洪积地层（Q4dl+pl）

根据野外地质调绘及地质钻探勘察，该层主要分布在地表。坡洪积层在场内广泛分布，在山坡地带见较多坡洪积而成滚石、块石裸露地表（注：地质钻探前对地表块石进

行清理，故部分钻探岩芯未能反映地表块石、滚石，特此说明）。

淤泥（层序号 2-1）：灰黑色、深灰色，饱和，软塑，腥臭味，含有机质，以粉粘粒为主，含较多细砂。该层在 7 个钻孔中有揭露，局部分布，层顶高程 154.91~157.80m，层底高程 152.91~156.10m。层厚 1.50~2.50m，平均层厚 1.99m。

粉质粘土（层序号 2-2）：灰褐色，稍湿，可塑-硬塑，坡洪积而成，以粉粘粒为主，含少量碎石、砂砾。该层在 254 个钻孔中有揭露，分布广泛，层顶高程 149.12~231.04m，层底高程 144.12~228.74m。层厚 0.50~12.00m，平均层厚 3.58m。

碎石（层序号 2-3）：灰褐色、褐黄色，稍密~中密，稍湿，级配较好，呈棱角状，粒径 2-5cm，由花岗岩风化坡积而成，泥质砂充填，含粘性土约 30%。该层在 25 个钻孔中有揭露，层顶高程 153.62~209.14m，层底高程 148.92~205.54m。层厚 1.20~9.70m，平均层厚 3.86m。

砾砂（层序号 2-4）：灰褐色、褐黄色，稍密~中密，稍湿，级配较好，呈次棱角状，由花岗岩风化坡积而成，含粘性土约 30%。该层在 2 个钻孔中有揭露，层顶高程 146.16~148.71m，层底高程 144.76~145.60m。层厚 1.40~3.10m，平均层厚 2.25m。

（3）第四系残积层（Qel）

砂质粘性土（层号 2）：褐黄，褐色，可塑-硬塑状，系由花岗岩风化而成，原岩结构尚可辨认，岩芯采取率平均约 80%。该层在场地 ZK1、ZK3、ZK6~ZK9、ZK38~ZK40 等 9 个钻孔见及，厚度 1.50~8.20m，平均厚度 2.98m，层顶埋深 0.00~8.50m，层顶标高 161.64~171.67m。该层进行标准贯入验 9 次，标贯击数 19.0~25.0 击，平均 22.66 击。

（4）燕山期花岗岩层（ γ ）

场区内的岩浆岩为燕山期花岗岩层（ γ ），形成于侏罗系上统（J3），岩石常具云英岩化、绢英岩化及钠长石化。经风化作用，可划分四个风化带，分别为全风化、强风化、中风化及微风化。

全风化花岗岩（层号 4-1）：褐黄，褐色，坚硬土状，原岩结构基本破坏，除石英外其它矿物均风化成高岭土，岩芯呈土柱状，岩质松软，遇水崩解。属极软岩，岩体极破碎，岩体基本质量等级属 V 级。该层在场地 23 个钻孔中有揭露，厚度 1.00~9.80m，平均厚度 3.15m，层顶埋深 0.00~18.30m，层顶标高 151.98~170.60m。该层进行标准贯入验 13 次，标贯击数 40.0~44.0 击，平均 42.14 击。

强风化花岗岩（层号 4-2）褐黄，褐红色，原岩结构大部分破坏，裂隙发育，岩芯

呈半岩半土状，岩质松软，遇水易崩解。岩芯采取率平均约 60%。属软岩，岩体极破碎，岩体基本质量等级属 V 级。该层整个场地钻孔均见及，厚度 0.70~17.70m，平均厚度 5.07m，层顶埋深 0.00~23.60m，层顶标高 146.77~171.98m。该层进行标准贯入验 29 次，标贯击数 70.0~77.0 击，平均 72.17 击。

中风化花岗岩（层号 4-3）：褐黄色，原岩裂隙发育，岩芯呈块状为主，局部短柱状，岩质较为新鲜坚硬，岩石 RQD 值 30%~50%。属较软岩，岩体较破碎~破碎，岩体基本质量等级属 IV 级。该层整个场地钻孔均见及，揭露厚度 0.20~6.90m，平均厚度 3.05m，层顶埋深 4.50~30.20m，层顶标高 139.71~167.28m。

微风化花岗岩（层号 4-4）：灰褐色夹灰白斑点，岩芯呈柱状，部分呈块状及短柱状，岩质新鲜坚硬，锤击声清脆，RQD=65%。属较硬岩，岩体较完整，岩体基本质量等级属 III 级。该层在场地 ZK2~ZK10、ZK13~ZK18、ZK20~ZK28、ZK33、ZK35、ZK37、ZK42、ZK43、ZK45、ZK46、ZK50 等 32 个钻孔见及揭露厚度 0.90~3.40m，平均厚度 2.07m，层顶埋深 7.10~30.50m，层顶标高 139.78~164.43m。

（5）孤石

由于风化岩局部风化不均匀，在 ZK2、ZK3 号钻揭露有风化球（孤石），埋藏深度 7.80、8.40m，厚 1.70、0.60m。见球率为： $2 \text{孔}/50 \text{孔} \times 100\% = 4.00\%$ ，为风化球（孤石）弱发育场地。

2、构造

根据广东省地质调查院 1:25 万广州幅地质调查报告及图件资料显示，经过黄埔区的有窝园断裂及李伯坳断裂。

窝园断裂由窝园断裂及库田断裂组成，为北西向断裂，分布于库田村——九如村一线。窝园断裂长约 22km，宽 2~30m 不等，总体呈 310~320° 方向展布，延续性较好。断裂带地貌上常呈垅岗状突起，山体呈北西向展布，倾向北东为主，倾角 60~80° 为主，破碎带由硅化岩、破碎岩及构造角砾组成，分带较显著，表现为以构造角砾岩为中心，两侧依次为破碎硅化岩、硅化破碎花岗岩，断面波状起伏，见斜落差痕。微构造显示构造透镜体破裂发育。

李伯坳断裂规模较小。该断裂发育长约 5km 左右，总体走向近南北，倾向东，倾角 40~60°，断裂破碎带宽约 2~15m，航片线状构造较清晰，断层带主要由硅化破碎岩及构造角砾岩组成，构造岩分带不明显，带内裂隙发育。

以上断裂离厂区较远，场地内没有区域性大断裂和活动断层通过，亦未发现有泉

眼、擦痕、断层角砾岩等断层迹象。本区属低震级地震较少发区，区域地壳稳定性较稳定区。

6.4.1.4 水文地质条件

1、地表水

本地区属山区丘陵地貌，场地中部为山间洼地，局部为人工挖掘的鱼塘，低洼地带汇集有较多地表水，较为丰富，地表水主要为鱼塘洼地汇水，水位和流量受大气降雨影响十分明显，并随季节性变化而变化。

边坡山坡上，地势较高，为陡坡状，地表水较为匮乏，主要为雨季大气降水汇集，形成短时径流或者山洪。主要补给为大气降水。

2、地下水位

根据勘察结果，大部分钻孔未揭露到地下水。在部分场地钻孔揭露到地下水，实测地下水混合水位埋深为 1.12~10m，平均埋深 4.58m。

3、地下水补径排条件

场地地下水按含水介质类型（含水层的空隙性质）不同可分为第四系浅部土层中的孔隙水和深部基岩裂隙水。

（1）第四系孔隙水（潜水、承压水）

第四系潜水主要位于浅部的淤泥、粉质黏层中，水量贫乏；第四系承压水主要位于第四系碎石层中，含水量较丰富。场地第四系孔隙水补给来源主要通过大气降水垂直渗透补给，其排泄方式主要通过地面蒸发、植物蒸腾的形式进入大气，该层厚度在 0~15.5m 之间，主要成分为砂质粘性土，渗透系数参考表 4.5-3 取 $K=0.2\text{m/d}$ ($2.32\times 10^{-4}\text{cm/s}$)，其不利于地下水的储存，为季节性储水的含水层（上层滞水），枯水期基本无水。

（2）基岩裂隙水（承压水）

场地内基岩裂隙水主要赋存与基岩风化裂隙中，主要分布在深部强风化岩、中风化和微风化带中。强风化岩带中裂隙多被花岗岩风化矿物及化学沉淀充填，使其导水性降低，中、微风化带的富水性受岩石的裂隙发育程度及连通性影响。该层主要由全风化花岗岩、强风化花岗岩、中风化花岗岩和微风化花岗岩组成，钻探揭露厚度为 5~30.1m，平均厚度为 12.47m，渗透系数参考表 4.5-3 为 $K=0.5\sim 3.0\text{m/d}$ ($5.79\times 10^{-4}\sim 3.47\times 10^{-3}\text{cm/s}$)，是项目区内主要含水层，项目场地地下水随地形自高往低处径流，总体流向为自东向西。

4、岩土富水性

项目岩土勘察报告中对各岩土层渗透系数根据地区经验给出相应的建议值。岩土渗

透系数(k)值的大小,对于土层主要取决于土的成因、颗粒大小、颗粒级配及土的密实度等;对于基岩则主要取决于基岩风化程度、裂隙发育大小及裂隙的连通性等,建议本场地内各岩土层的渗透系数选用见表 6.4-3。

表 6.4-3 各岩土层的渗透系数选用建议表

岩土名称	地层编号	渗透系数 (m/d)	备注
素填土	1	3.0	中等透水
淤泥	2-1	0.02	弱透水
粉质粘土	2-2	0.06	弱透水
碎石	2-2	80	强透水
砾砂	2-3	90	强透水
砂质粘性土	3-1	0.2	中等透水
全风化花岗岩	4-1	0.6	强透水
强风化花岗岩	4-2	3.0	强透水
中风化花岗岩	4-3	1.0	中等透水
微风化花岗岩	4-4	0.5	中等透水

5、场地包气带岩土层特征

包气带为地面以下潜水面以上的地带,根据项目岩土勘察报告,大部分钻孔未揭露到地下水,在部分场地钻孔揭露到地下水,实测稳定水位埋深为 1.00~9.20m,平均埋深 2.40m,水位高程 155.85~176.89m,则场地内包气带岩土层总厚度为 1.00~9.20m,本次选用未受人为活动影响且较有代表性的勘察钻孔进行分析,场地内天然包气带岩土层主要为覆盖于地表的粉质粘土,根据土工试验,其孔隙率为 40.9%~44.0%,渗透系数参照表 6.4-3 取 $K=0.06\text{m/d}$ ($6.94\times 10^{-5}\text{cm/s}$),属于弱透土层。根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ 610-2016)划分标准,本场地包气带岩土层单层厚度 $M_b\geq 1.0\text{m}$,渗透系数介于 $10^{-7}\text{cm/s}<K\leq 10^{-4}\text{cm/s}$ 之间,且分布连续、稳定,确定本场地包气带岩土的防污性能中等。

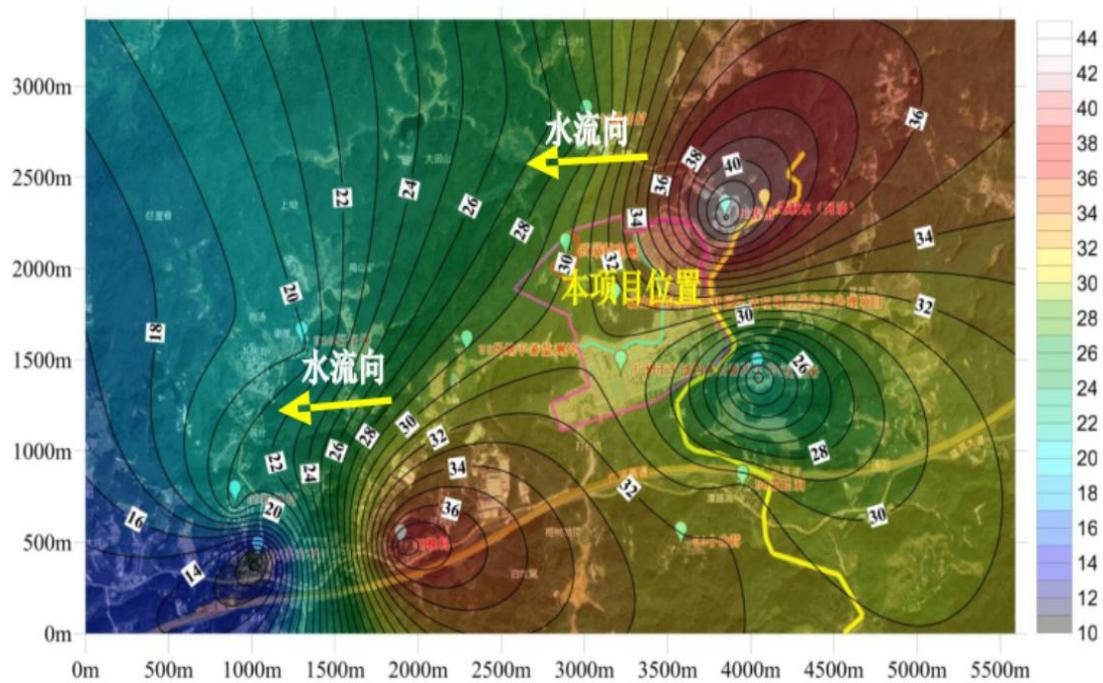


图 6.4-1 地下水等水位线图及流向图

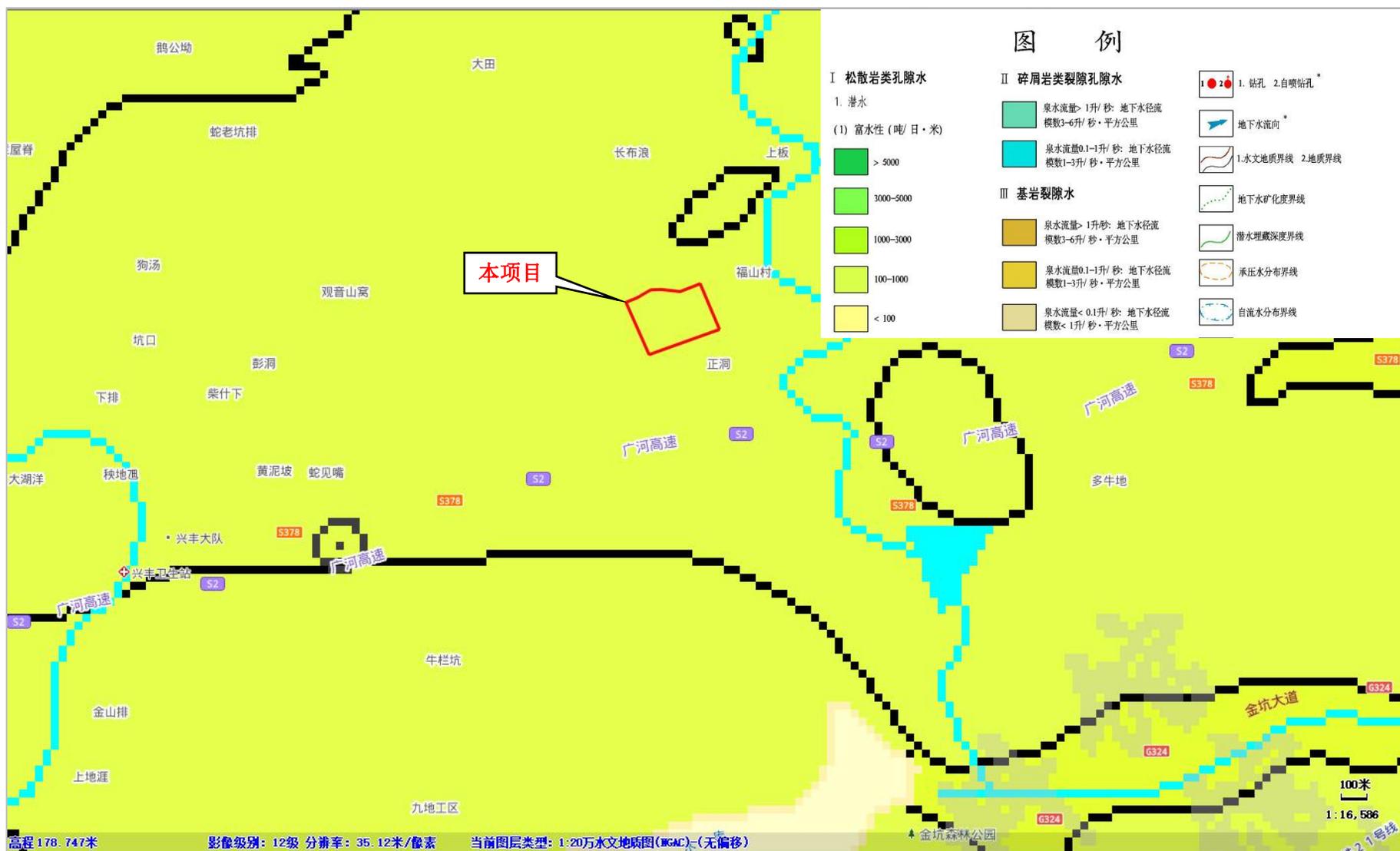


图 6.4-2 区域 1:20 万水文地质单元区划图 (摘录)

6.4.2 污染源调查

本项目周围主要为垃圾发电厂、垃圾填埋场、果园、农田、高速公路、居民区等，区域污染源主要为垃圾渗滤液、农村农药化肥等面源污染，村民生活污水、生活垃圾的少量排放等。

6.4.3 地下水污染途径分析

本项目内不开采地下水，也不向地下水排放废水或其他物质，不会引起地下水流场或地下水水位的变化。

根据项目所处区域的地质情况，本项目可能对地下水造成污染的途径主要有：

- (1) 厂区内废水渗漏，对厂区所在地段的地下水水质造成污染；
- (2) 固废堆存对地下水的影响；
- (3) 扩产提质项目排放的大气污染物可能由于重力沉降、雨水淋洗等作用而降落地表，有可能被水携带渗入地下水中。

6.4.4 地下水影响分析

1、正常情况下环境影响分析

本项目运营期新增的高浓度污水一部分送至福山污水处理厂一期工程高浓度污水处理系统处理达标后供园区回用，另一部分和新增的低浓度污水一起经厂区新建污水处理及回用系统处理达到厂内回用标准后供厂区内回用。建设单位已在现有项目建设阶段针对现有厂区天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性采取了相应的防渗措施，可以有效避免废水渗漏污染地下水。因此，正常工况下项目废水不会对区域地下水环境产生不良的影响。

2、事故状态下环境影响途径分析

非正常工况对地下水环境的影响主要是考虑事故导致设备破损从而导致废水渗/泄漏时携带的污染物质下渗进入到含水层中可能会对地下水产生的影响。由于未经处理的污水污染物浓度极高，一旦发生泄/渗漏事故，如若处理不及时，可能会对区域地下水环境产生不利影响。为了分析厂区内由于突发事故影响导致的未经处理废水泄/渗漏进入含

水层后随地下水迁移对周边地下水环境可能造成影响的范围及程度，通过水文地质条件概化，参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）提供的常用地下水评价预测模型，基于解析法模型，结合事故情景设置，对不同污染物进入地下水后的迁移及其浓度变化情况进行预测。假设建设单位的沼液池底部基础局部破损形成裂缝，导致污水事故泄漏的可能性估算污染物，预测因子选取 COD、NH₃-N 指标，污染物源强取产生浓度预测数据最大值。

（1）情景设定

本项目设定的非正常工况是指沼液池构筑物混凝土出现破损后长时间未进行处理，废水连续不断渗入地下水含水层系统中。

（2）预测

①预测因子

根据工程分析结果，根据项目废水类型，结合项目特点，本次对 COD_{Mn} 和氨氮进行预测。

②预测源强

污染物源强以 COD_{Cr} 进水水质 2470mg/L、氨氮进水水质 1617.55mg/L 计，在进行水质预测时，需要将 COD_{Cr} 与 COD_{Mn} 进行换算。根据经验参数，COD_{Cr} 与 COD_{Mn} 的换算系数范围一般为 2~4，取偏安全比值 COD_{Cr}/COD_{Mn}=3，则事故排放情况下污染物源强情况见表 6.4-4。本次评价从最不利角度，忽略包气带对渗滤液的吸附阻滞作用及集水区对渗滤液的稀释作用。沼液渗漏量按沼液日产生量的 1%，即 22.24m³/d，渗漏事故发生后，按照 3 日被发现，则沼液总渗漏量为 66.72m³。

表 6.4-4 预测指标简表

污染物	渗漏量 (m ³)	污染物浓度 (mg/L)	评价标准
COD _{Mn}	66.72	823.33	3
氨氮		1617.55	0.5

③预测模型

当发生上述事故后，废水连续不断渗入地下水含水层系统。污染物将首先在垂向上渗入包气带，并在物理、化学和生物等作用下进一步影响地下水环境。通常污染物需要迁移穿过含水层上覆包气带才能进入地下水含水层。含水层上覆地层是地表污染物与地

下水含水层之间的重要通道和过渡带，既是污染物的媒介，也是污染物的净化场所，即地下水含水层的防护层。项目场地主要为杂填土或淤泥，其中杂填土主要由粉土、粉质粘土等组成，混粉细砂及少量碎石块，透水性一般，淤泥透水性差。即使营运期间防渗层破损，污染物也需要经历一段时间穿过包气带下渗。根据项目所在区域水文地质资料，项目厂区浅层含水层主要为孔隙水含水层，为中砂。浅层含水层与深层含水层之间存在连续且厚度较大的粉质粘土，可有效防治污染物从浅层含水层进入深层含水层。本次考虑污染物泄漏最差环境，假设污染物泄漏后全部进入松散岩类孔隙水含水层中，由于该含水层水平方向较连续，故将模型概化为连续点源注入的一维弥散模型，即选用地下水导则附录 D 中 D1.2.1.2 公式

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：

x—预测点距污染源强的距离，m；

t—预测时间，d；

C—t 时刻 x 处的污染物浓度，mg/L；

C₀—地下水污染源强浓度，mg/L；

u—水流速度，m/d；DL—纵向弥散系数，m²/d；

erfc()—余误差函数。

地下水实际流速的确定按下列方法取得：

$$U=K \times I/n$$

其中：

U—地下水实际流速，m/d；

K—渗透系数，m/d；

I—水力坡度，‰；

n—孔隙度；

④参数确定

根据区域水文地质调查，场地岩土岩性主要为粉质黏土和砂质粘性土，参考表 6.4-3 取平均值 0.13m/d，地下水水力坡度 $I=0.01$ ，根据场地内土壤理化性质调查结果，本项目土壤孔隙度为 58~62%，本环评取均值 0.6。因此可计算出地下水流速度 $u \approx 0.002\text{m/d}$ 。弥散系数 DL：根据相关国内外经验系数，纵向弥散系数及横向弥散系数的取值可 0.2~1m²/d，本项目中间值 $DL=0.6\text{m}^2/\text{d}$ 。

⑤预测时段及评价标准

地下水环境影响预测时段选取可能产生地下水污染的关键时段，分别为污染发生后 100d、1000d。本项目利用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准限值（ $\text{COD}_{\text{Mn}} \leq 3.0\text{mg/L}$ ；氨氮 $\leq 0.5\text{mg/L}$ ）作为界定污染影响范围的标准，背景值参考厂区附近地下水监测点位 EW4 的监测值： COD_{Mn} 取 2.4mg/L，氨氮背景值取 0.049mg/L。

③预测结果

根据导则推荐的一维半无限长多孔介质柱体模型和类比取得的水文地质参数，预测 COD_{Mn} 、氨氮在地下水中的浓度变化。污染物运移范围预测结果见表 6.4-5。

表 6.4-5 预测结果（叠加背景值） 单位：mg/L

距离/m 时间	COD_{Mn}		氨氮	
	100 天	1000 天	100 天	1000 天
0	825.73	825.73	1617.60	1617.60
5	540.42	737.21	1057.07	1443.68
10	304.85	649.17	594.26	1270.72
15	146.66	563.51	283.46	1102.44
20	60.18	481.96	113.57	942.21
30	7.74	336.64	10.54	656.72
40	2.63	220.64	0.50	428.82
50	2.40	135.52	0.06	261.58
100	2.40	6.18	0.05	7.48
150	2.40	2.42	0.05	0.08
200	2.40	2.40	0.05	0.05
300	2.40	2.40	0.05	0.05

根据预测结果可以看出， COD_{Mn} 、氨氮的最大浓度出现在排放泄漏点附近，污染物运移浓度随距离增加而减小。根据模型预测可知，泄漏 100 天时，距离泄漏点约 40m 范

围内的 COD_{Mn} 浓度超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准限值(3.0mg/L), 距离泄漏点约 40m 范围内的氨氮浓度超过《地下水质量标准》(GB/T14848-96) III类标准限值(0.5mg/L)。泄漏 1000 天时, 距离泄漏点约 150m 范围内的 COD_{Mn} 浓度超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准限值(3.0mg/L), 距离泄漏点约 150m 范围内的氨氮浓度超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准限值(0.5mg/L)。长时间泄漏将对项目所在场地地下水造成一定污染, 因此建议在污水处理系统周边设置地下水常规监测井, 定时取样观测污水处理系统周边地下水质量, 以杜绝出现污水处理系统防渗层破坏后出现的长时间泄漏情景, 做到早发现、早反应。

6.4.5 小结

根据预测分析结果, 在地下水防渗设施不健全, 或事故性排放情况下, 废水持续渗入地下水, 都将对项目场区所在地地下水环境造成影响, 致使浅层地下水中特征污染物超标, 超标范围随着泄漏时间的增加而增大。根据现场调查分析, 项目区及周边敏感点生活饮用水均为集中供给的自来水, 在地下水防渗设施不健全, 或事故性排放情况下, 一定范围内的浅层地下水中污染物可能出现超标情况, 由于浅层含水层与深层含水层之间存在连续分布的弱透水层, 因此即使出现上述情况, 也不会对深层地下水造成明显影响。项目设计的防渗体系技术较为成熟, 防渗效果良好, 因此, 项目的运营不会对地下造成明显影响, 不会威胁到周边村庄村民的用水安全。

总体来说, 本项目在严格执行环保措施后, 造成的地下水污染影响较小, 不会影响到评价范围内居民用水安全, 对地下水质的环境影响可以接受。

6.5 运营期声环境影响分析与评价

6.5.1 评价标准

项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准, 即昼间 $\leq 60\text{dB}(\text{A})$, 夜间 $\leq 50\text{dB}(\text{A})$ 。

6.5.2 噪声环境影响预测模式

固定声源的噪声向周围传播过程中，会发生反射、折射、衍射、吸收等现象，项目声源主要位于室内，根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）对室内声源的预测方法，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。

①计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中：

Q：指向性因数，通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1；当放在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角时，Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8；

R：房间常数， $R = Sa / (1 - \alpha)$ ，S为房间内表面面积， m^2 ； α 为平均吸声系数；

r：声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

②计算出所有室内声源在围护结构处产生的*i*倍频带叠加声压级：

$$L_{P1i}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1ij}} \right)$$

式中：

$L_{P1i}(T)$ ：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_{p1ij} ：室内j声源*i*倍频带的声压级，dB；

N：室内声源总数。

③在室内近似为扩散声场地，按下式计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中：

$L_{p2i}(T)$ ：靠近围护结构处室外N个声源*i*倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i ：围护结构*i*倍频带的隔声量，dB。

④无指向性点声源几何发散衰减的基本公式：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r / r_0)$$

式中：

$L_p(r)$ ——距噪声源 r 米处的噪声预测值，dB（A）；

$L_p(r_0)$ ——距噪声源 r_0 米处的参考声级值，dB（A）；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考点距声源的距离，m。

⑤预测点的预测等效声级（ L_{eq} ）计算公式：

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

式中：

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

L_{eqb} ——预测点的背景值，dB（A）。

6.5.3 预测结果与评价

本次噪声预测考虑各设备所采取的噪声防治措施后的影响，具体包括：安装隔声罩、消声器，泵位于密闭空间内等。在计算声能在户外传播中各种衰减因素时，只考虑屏障衰减、距离衰减，其它影响的衰减如空气吸收、地面效应、温度梯度等均作为预测计算的安全系数。在采取上述减噪、降噪措施后，噪声预测结果详见表 6.5-1。本项目评价范围内无声环境保护目标。

表 6.5-1 厂界噪声预测结果（单位：dB（A））

位置	噪声贡献值		噪声背景值		噪声预测值		标准限值		达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
项目东侧 1m 处	30.05	30.05	58	47	58.01	47.09	60	50	达标	达标
项目南侧 1m 处	33.91	33.91	57	47	57.02	47.21	60	50	达标	达标
项目西侧 1m 处	33.39	33.39	58	46	58.02	46.23	60	50	达标	达标
项目北侧 1m 处	19.48	19.48	58	47	58.00	47.01	60	50	达标	达标

预测结果表明，高噪声经过隔音、减振、降噪治理，再经墙体及距离削减后，项目厂界噪声贡献值的噪声预测值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。说明建设项目对环境的噪声贡献值不大，对周围环境的影响较小。

6.6 运营期固体废物环境影响分析与评价

1、固体废物环境影响分析

项目新增的固体废物主要包括预处理初分选杂质、沼渣、高低浓度污水处理站污泥、沼气处理产生的脱水硫泥、废矿物油、废包装物及生活垃圾等。根据固体废物“减量化、资源化、无害化”的处置原则，根据固体废物成分、性质，本项目运行生产过程中产生的固体废物分别采取以下措施处理/处置。

餐厨垃圾筛出物（含水率 $\leq 60\%$ ）、生活垃圾和污泥（含水率 $\leq 80\%$ ）均送至园区内的广州第三资源热力电厂焚烧处置，沼渣（含水率 $\leq 60\%$ ）送至园区内的广州第三资源热力电厂焚烧处置或堆有机肥；脱水硫泥交由相关工业企业回收利用；危险废物（废矿物油、废包装物）交第三方有资质的危废处置单位处置。

一般来说，厂内产生的一般固体废物造成环境风险的可能性较低，但也应对其妥善处理，避免以下可能污染环境事故的发生：

1、一般固体废物暂存间未做到防雨、防风、防渗措施，雨水淋洗后，污染物随渗滤液进入土壤、地表水和地下水环境，导致周围环境污染；

2、一般固体废物暂存间因管理不善而造成人为流失继而污染环境；

3、贮存容器使用的材质不当或发生破损，造成渗漏。

2、环境管理要求

（1）贮存要求

①一般工业固体废物

一般工业固体废物仓库的建设应满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关要求。具体为：贮存期采取防风防雨措施；各类固废应分类

收集；贮存区按照《环境保护图形标志——固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2）的要求设置环保图形标志；指定专人进行日常管理。

②危险废物

项目危险废物均采用防渗容器盛装，在贮存过程中不会产生浸出液，因此无需设置浸出液收集系统。盛装危险废物的容器上必须粘贴标签，标签内容应包括废物类别、行业来源、废物代码、危险废物和危险特性。为降低危废渗漏的影响，建设单位拟在危废暂存点设置防水、防腐特殊保护层，危险废物在项目内收集后，暂存于防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐的危废暂存场所。

危险废物在堆放时若管理不当容易发生扩散和泄露，进而对环境造成污染，甚至损害人们的健康。因此，根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的相关要求，本评价建议项目落实以下措施：

①贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

②贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

③贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

④贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1 m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7} cm/s），或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10} cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

⑤贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

（2）危险废物的环境管理要求

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023），本项目危险废物贮存设施运行环境管理要求如下：

① 危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。

② 应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

③ 作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。

④ 贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

⑤ 贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

⑥ 贮存设施所有者或运营者应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。

⑦ 贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。

根据《广东省危险废物产生单位危险废物规范化管理工作实施方案》，企业须根据管理台账和近年生产计划，制订危险废物管理计划，并报当地环保部门备案。台账应如实记载产生危险废物的种类、数量、利用、贮存、处置、流向等信息，以此作为向当地环保部门申报危险废物管理计划的编制依据。产生的危险废物实行分类收集后置于贮存设施内，贮存时限一般不得超过一年，并设专人管理。盛装危险废物的容器和包装物以及产生、收集、贮存、运输、处置危险废物的场所，必须依法设置相应标识、警示标志和标签，标签上应注明贮存的废物类别、危害性以及开始贮存时间等内容。企业必须严格执行危险废物转移计划报批和依法运行危险废物转移联单，并通过信息系统登记转移计划和电子转移联单。企业还需健全产生单位内部管理制度，包括落实危险废物产生信

息公开制度，建立员工培训和固体废物管理员制度，完善危险废物相关档案管理制度；建立和完善突发危险废物环境应急预案，并报当地环保部门备案。

经上述措施处理后，建设项目产生的固体废弃物不会对周围环境造成不良影响。

6.7 运营期土壤环境影响分析与评价

6.7.1 土壤环境影响识别

污染影响型项目的土壤污染途径主要有三种：大气沉降、地面漫流、垂直入渗。本项目废气中主要污染物为硫化氢、氨，有机废气、颗粒物等，颗粒物有可能通过大气沉降污染土壤；项目储罐、沼液池、污水处理站等有可能通过地面漫流或垂直入渗污染土壤。运营期土壤环境影响源及影响因子识别情况见下表。

表 6.7-1 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
运营期	√	√	√					

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。

表 6.7-2 本项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标 a	特征因子	备注 b
污水处理过程	处理站	垂直下渗、地面漫流	COD _{cr} 、BOD ₅ 、氨氮、SS 等	/	事故
储罐区	油脂、生物柴油、甲醇贮存	垂直下渗、地面漫流	油脂、生物柴油、甲醇等	石油烃	事故
废气处理过程	废气处理设施	大气沉降	颗粒物	TSP	事故

a 根据工程分析结果填写。

b 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。

6.7.2 土壤污染影响分析

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）6.2.2.3 表 4，本项目土壤环境评价工作等级为三级，不进行进一步预测分析，仅采用定性描述进行简单分析。

本项目对土壤的环境影响途径主要为垂直入渗，因此，本项目针对土壤防治主要采取以下措施：

垂直入渗防治措施：生产中严格落实废水收集、治理措施，废水处理达标排放。厂区内设置有的事故应急池，当依托废水处理设施故障或发生火灾、爆炸等事故时，及时将未达标处理的废水转移至厂区已建的一个 2100m³ 地下事故应急池暂存，待事故解除后妥善处理，禁止将未达标处理的废水外排。同时，生产中加强废水收集、输送管道的检修、维护，发现破损后及时采取措施堵截，将泄漏的废水控制在厂区范围内，并妥善处理、修复受到污染的土壤。

此外，厂区已按一般污染防治区、简单防渗区、重点防渗区分别采取不同等级的防渗措施，防渗层尽量在地表铺设，已按照污染防治分区采取不同的设计方案。其中废弃油脂卸料区、粪污卸料区、甲醇储罐区、硫酸储罐区、污水站、新建污水站及回用系统、餐厨预处理车间垃圾池、事故应急池、粪污车间卸料池和调节池、厌氧罐区、废弃油脂卸料区、沼渣脱水车间高浓水池防渗技术效果为 $Mb \geq 6.0 \text{ m}$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-7} \text{ cm/s}$ 。废弃油脂预处理车间、餐厨垃圾预处理车间、粪便车间、综合楼、动物固废车间、生物柴油车间、沼渣脱水车间、沼渣堆场、沼气发电车间、仓库、维修间、危废暂存间、污水管线防渗效果为 $Mb \geq 1.5 \text{ m}$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-7} \text{ cm/s}$ ；其余区域进行地面硬化处理。在管理方面同时严加管理，并采取相应的防渗措施可有效防治危险废物暂存和处置过程中因物料泄漏造成对区域土壤环境的污染。

厂区内现有工程已严格按照土壤和地下水保护措施进行防渗，保证无泄漏，可保证本项目对厂区内土壤环境的影响可控。

6.8 运营期生态环境影响分析与评价

本项目在现有项目基础上进行建设，不新增用地，现有项目厂区内均已水泥地面硬化，因此本项目的建设不会对区域生态系统完整性及生态服务功能发生变化。

本项目经过相应的环境保护措施后，项目排放的污染物均能够达标排放，对周边生态及人群健康造成的影响较小，因此，即便在发生环境污染事故时，造成的生态影响也不大。总体来说，项目运营期造成的生态环境影响较小。

6.9 垃圾运输过程对环境的影响分析

1、噪声影响

垃圾运输车噪声源强为 85dB(A)，在无任何防护设施的情况下，垃圾运输车噪声随距离的衰减结果如下表。

表 6.9-1 垃圾运输车辆对交通干线两侧的噪声贡献值

与行车道 距离(m)	5	10	15	20	30	40	50
噪声值 (dB(A))	71.0	65.0	61.5	59.0	55.5	53.0	51.9
交通干线两侧 30m 范围内执行 4 类标准，昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)							

由上表可见，在进厂道路两侧 6m 以外的地方，交通噪声特合昼间交通干线两侧等效连续声级低于 70dB(A) 的要求，但超过夜间噪声标准 55dB(A)；在距公路 30 米的地方，等效连续声级为 55dB(A)，在进厂道路两侧 30m 以外的地方，交通噪声符合交通干线两侧昼间和夜间等效连续声级低于 55dB(A) 的标准值。由于垃圾运输活动一般都是在白天进行，而运输交通干线沿线的敏感点距离行车道一般也在 10m 以外，因此考虑垃圾运输车的噪声贡献值后，一般不会出现超标现象，本项目垃圾运输车辆行驶对沿线敏感点的噪声影响较小。

2、恶臭与环境卫生影响

车辆在装料口及罐体卸料口均配置高品质密封装置，确保车辆在收集和运输过程中密闭，杜绝洒漏而造成对气体和路面的二次污染问题；物料提升、卸桶均配置自动控制装置，减少设备故障率，提高数率。同时，设置物料满载报警及自动终止程序装置，避免人工操作易造成的物料过多外溢。另外，本项目垃圾的运输量不大，运输距离相对较近，但一旦运输过程中发生交通事故，可能会由撒漏的垃圾产生恶臭，影响当地的环境卫生。运输部门要不断的改进垃圾车辆的密封性能，并注意检查、维护运输车辆，对有渗漏的车辆必须强制淘汰，以保护市容卫生环境。

3、废水影响

在车辆密封良好的情况下，运输过程中可有效控制垃圾运输车的垃圾渗滤液泄露问

题，对垃圾运输车所经过的道路两旁水体水质影响不大。但是，若垃圾运输车出现垃圾水沿路洒漏，则会由雨水冲刷路面而对附近水体造成污染。

只要能切实加强管理，完善垃圾收集转运系统，避免垃圾运输车辆在运输垃圾过程中出现垃圾及滤液的洒漏情况，可以减少垃圾运输线路的环境影响。

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期污染防治措施

7.1.1 施工期水污染防治措施

施工期废水主要包括施工废水和施工人员生活污水等。本评价建议采取如下防治措施：

（1）项目开工建设前，应提前在施工场地周围建设挡水、截水、排水工程，避免污水汇入地表水体，这样可将施工场地水土流失对地表水环境的影响降低到最小程度。

（2）尽量减少物料流失、散落和溢流现象，减少废水产生量；施工过程中必须对废土、废物采取防止其四散的措施。水泥、黄砂、石灰等建筑材料需集中堆放，并采取一定的防雨措施，以免这些物质随雨水冲刷流入水域而污染附近水体。

（3）在项目施工场所内产生施工废水的地方，应根据实际情况设置沉砂池，将产生的含泥砂量大的施工废水进行沉淀处理后，尽量回用于施工区内的料场道路洒水抑尘等工序；晴天时，增加施工场地内的道路及施工面水的喷洒，降低扬尘对区域空气环境的影响。

（4）项目施工期场地内形成的雨水地表径流经场地四周设置的截排水沟集中收集后，再经雨水沉砂池沉淀处理后回用于施工场地及道路洒水抑尘。

（5）项目施工期生活污水经三级化粪池处理后排至周边污水处理厂处理。

通过采取以上措施，项目区施工废水对水环境的影响较小。

7.1.2 施工期大气污染防治措施

为使本项目在施工过程中产生的废气对周围环境空气的影响降低到最小程度，依据《关于加强建筑工地扬尘污染控制管理的紧急通知》（穗建质[2012]1420号），项目施工场地需严格落实有关控制建筑工地扬尘污染的措施：建筑工地必须做到“六个100%要求”：施工现场100%围蔽，工地砂土不用时100%覆盖，工地路面100%硬地化，拆除工程100%洒水压尘，出工地车辆100%冲净车轮车身，施工现场长期裸土100%覆盖或绿化。根据上述要求，建设单位应采取以下防护

措施：

1、封闭施工

在施工场地四周边界设置连续封闭式围挡，阻挡施工扬尘扩散到施工区外，围蔽设施应按照广州市文明施工和城市管理相关要求建设，但高度不应小于2.5m。施工边界围挡的作用是阻挡一部分施工扬尘扩散到施工区外，当风力不大时也可减少自然扬尘，围挡可以有效阻挡尘土进入周围环境，对抑制施工期扬尘的散逸十分必要。

2、洒水降尘

洒水使工地和多尘材料保持湿润，在天气和工地干燥时，定时（每隔两小时）向车辆运输频繁的道路和作业较为集中的露天施工作业面洒水；在场址内及周围运输车辆主要行径路线及进出口洒水压尘，减少随车流及风力扰动而扬起的粉尘量。干燥大风天气应适当增加该施工区域的洒水频率。

3、交通扬尘控制

行驶在积尘路面的车辆要减慢车速，在工地的出口安装车轮和车体清洗设备及洗车槽，经常清洗运输车辆轮胎及底盘泥土，避免车辆将土带至项目外的公共道路上；对运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫，以减少二次扬尘，必要时清洗公共道路；车辆运输散体物料时应采取密闭、覆盖等措施。

4、装卸扬尘控制

在选定装卸散体建筑材料的装卸点时，一定要考虑风向的问题，装卸点应尽可能地选择在敏感点的主导风向下风向处。装卸时必须尽量减少装卸落差，严格控制出入装卸点的车辆车速并定期清扫装卸点。装卸点内的易扬尘物料应采取覆盖措施，运输施工物料和渣土的车辆采用密闭车斗的运输车辆进行运输，以防运输过程物料及渣土洒落。

另外，施工物料临时存放区应远离敏感点的区域，并且采取遮挡措施，避免风力扬尘的产生，并定期对存放区进行洒水降尘等措施。施工过程中产生的渣土和垃圾，要及时进行清运处理，不能在场地内进行大量及长时间堆放，以免产生风力扬尘。

建设单位经采取以上施工期环境大气污染防治措施后，可以认为项目施工期产生的大气环境影响是轻微的，不会对施工人员、周边敏感点的人体健康产生显

著影响。

7.1.3 施工期声污染防治措施

为了减轻本项目施工期噪声对周围环境的影响，本评价建议的噪声污染防治措施主要有：

（1）从时间上控制

严格按照施工噪声管理规定，施工单位应合理安排好施工时间，除工程必要，并取得环保部门批准外，严禁高噪音、高振动的设备在 12:00~14:00、22:00-次日 6:00 期间施工。

（2）从空间上控制

对施工区进行合理布局，在不影响施工情况下将噪声设备尽量分散安排，并将其移至距离居民住宅等敏感点较远处，同时对固定的机械设备尽量隔音操作，在施工场地边缘设置不低于 2m 的围挡。

（3）从管理上控制

①加强噪声源控制，尽可能选用低噪声或具有隔声、消声作用的施工设备和噪声低的施工方法。同时加强施工机械的维护保养，使机械处于最佳工作状态，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械。

②加强对施工现场的噪声污染源管理，装卸金属材料时，轻抬、轻放，避免人为噪声污染。

③施工车辆出入应尽量远离敏感点，进出时低速、禁鸣。

④做好接触高噪声人员的劳动保护，采取轮岗缩短接触时间，戴防声耳塞、耳罩等措施减轻噪声的影响程度。

⑤建设与施工单位应与施工场地周围单位、居民建立良好的关系，及时让他们了解施工进度及采取的降噪措施，并取得大家的共同理解。若因特殊需要必须连续不间断施工，施工单位应在施工前三日内报请环保部门批准，并向施工场地周围的居民和单位发布公告，以征得公众的理解和支持。

建设单位和工程施工单位必须按照相关的规定进行文明施工，并严格执行本报告提出的工程和管理措施，尽量将施工期噪声对周围环境及敏感点的影响降低到最低程度。由于施工期噪声具有短暂性的特点，且噪声属无残留污染，因此其对周围声环境质量和附近敏感点的影响随施工结束而消失。

总体而言，本项目在施工期间产生的噪声将对项目周边敏感点产生一定的影响，所以施工单位应加强施工管理并采取一系列噪声污染防治措施，尽量降低施工期噪声对敏感点的影响。但是一旦发生噪声扰民，应重视群众的反映意见，与受扰群众协商和提出解决措施，受扰程度较轻的可以给予一定的经济补偿，受扰较为严重，可以考虑为其安装隔声门窗或其它措施，直到施工结束。

7.1.4 施工期固废污染防治措施

项目施工期产生的固体废物主要包括建筑垃圾以及施工人员生活垃圾。施工单位应加强管理，分类进行全面收集、合理处置。

为减少施工期固体废物对环境的影响，建议采取如下措施：

①根据施工产生的工程垃圾和渣土的量，设置容量足够的、有围栏和覆盖设施的堆放场地，分类管理，可利用的渣土尽量在场址内周转，就地利用，以防污染周围的水体水质和影响周围的环境卫生。

②生活垃圾与建筑垃圾分开堆放，将生活垃圾收集后，及时交由环卫部门清运处理。建筑垃圾中的钢筋、零件、金属碎片、塑料碎片等，都可以通过分类收集，卖给专业公司处理，实现建筑垃圾的资源化利用和减量化。而建筑垃圾中的砖、石、混凝土块等，纳入广州市建筑废物处理系统处理，主要去向为当地的开发建设和土地平整等用途；废机油、废润滑油等危险废物，收集后拟交由有资质的单位处理。

③在工程竣工以后，施工单位应立即拆除各种临时施工设施，并负责将工地剩余的建筑垃圾、工程渣土处理干净。

④车辆运输散体物料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，不得沿途漏撒。

总之，在建设项目建设期间，对周围环境会产生一定影响，应该尽可能通过加强管理、文明施工的手段来减少建设期间施工对周围环境的影响，从其它工地的经验来看，只要做好上述建议措施，是可以把建设期间对环境的影响减少到较低的限度的，做到经济发展与环境保护的协调。

7.2 运营期地表水污染防治措施及可行性

7.2.1 项目废水情况

本次扩产提质项目产生的废水分为高浓度废水和低浓度废水，其中高浓度污

水新增 580t/d，主要是新增 700t/d 厨余垃圾及 360t/d 废弃油脂厌氧过程中沼液压榨脱水的滤液（含新增锅炉废水、车间设备及车辆冲洗废水等），低浓度污水新增 109.6t/d，主要是新增生活污水、车间地面冲洗废水、化验室废水和除臭废水等。项目初期雨水收集后进入园区初期雨水池，这里不做统计。

本项目运营期新增的高浓度污水一部分送至福山污水处理厂一期工程高浓度污水处理系统处理达标后供园区回用，另一部分和新增的低浓度污水一起经厂区新建污水处理及回用系统处理达到厂内回用标准后供厂区内回用。

7.2.2 项目废水处理工艺流程

本项目产生低浓废水 109.6t/d、高浓废水 580t/d，其中 230t/d 高浓废水排入园区污水处理厂一期工程高浓度废水处理系统处理达到回用水标准作为中水回用园区生产生活，剩余 350t/d 高浓废水和 109.6t/d 低浓废水则在厂内新建的 500t/d 污水处理及回用系统处理至水质达到厂内回用要求后直接替代中水回用至厂内。

新建污水处理及回用系统总体工艺为：“调节池+气浮预处理+A/O+MBR+回用系统”，设计处理能力为 500m³/d，实际所需废水处理及回用水量 459.6t/d。工艺流程详见图 7.2-1，各单元主要功能如下：

- 1、调节池：匀质，均匀 pH、污染物浓度、盐度等；
- 2、气浮池：根据需要调节进水 pH，投加 PAM 絮凝剂，通过溶气气浮去除大部分悬浮物、油类以及一部分 COD；
- 3、反硝化池：去除大部分的 COD 和总氮，发生反硝化反应（硝酸盐氮、亚硝酸盐氮转变为氮气）而实现总氮的去除；
- 5、硝化池：好氧条件下进一步去除废水 COD，发生硝化反应（氨氮转变为硝酸盐氮、亚硝酸盐氮）；
- 6、MBR 膜池：采用泵抽吸，好氧池泥水混合物经内置式膜组件的超滤作用，实现活性污泥与处理达标废水的分离，达标废水排入清水池；
- 7、硝化液回流：MBR 膜池的浓缩污泥、硝化池的硝化液经回流泵回流至反硝化池、硝化池，均匀污泥浓度并将硝酸盐氮、亚硝酸盐氮回流完成反硝化脱氮；
- 8、污泥浓缩池：将生化排放的剩余污泥进行自然沉降浓缩，上清液回流至硝化池，浓缩污泥进入污泥叠螺脱水机进行脱水；

9、污泥脱水系统：气浮污泥和浓缩剩余污泥进入叠螺脱水机内，投加絮凝剂进行脱水，脱水后的污泥外运至园区第三资源热力电厂焚烧处置，滤液返回处理系统，再次进行生化处理；

10、MBR膜清洗系统：针对MBR膜组件配套在线清洗系统和离线清洗系统，采用药剂和水定期清洗膜组件，去除附着的污染物，保持良好的膜通量和过滤能力；

11、废水回用：MBR出水排入清水池（即回用水池），经稳压回用系统输送至厂区用水点，回用至除臭喷淋、沼渣车间配置絮凝剂和车间冲洗，实现中水替代和处理后的废水回用不增加外排。

12、除臭系统：对调节池、气浮池、反硝化池、污泥池等点位臭气进行密闭收集后引入就近的低浓污水站臭气处理设施处理。

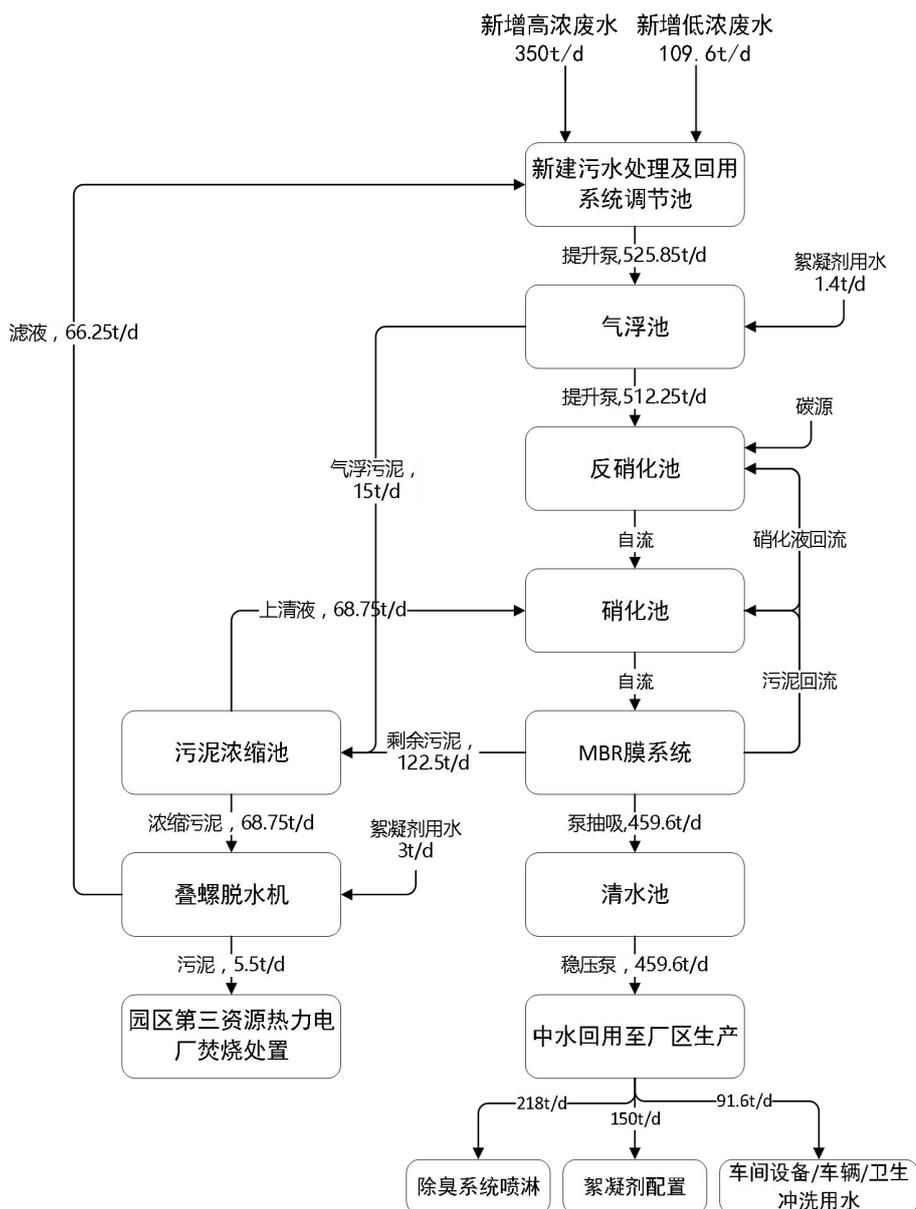


图 7.2-1 新建污水处理及回用系统工艺流程图

7.2.3 项目厂内新增污水处理及回用系统可行性分析

1、设计容量可行性分析

本项目在厂内新建污水处理及回用系统设计处理能力 500t/d，用于处理本项目产生的高浓废水中的其中 350t/d 高浓废水和全部 109.6t/d 低浓废水合计 459.6t/d 并实现全部回用。处理方面，废水处理需求 459.6t/d 约占新建污水处理及回用系统设计处理能力 500t/d 的 91.92%，剩余容量为 40.4t/d（约占总处理量的 8.08%）；回用方面，处理水质达到厂内回用要求直接替代中水回用至厂内车

间卫生冲洗、设备用水、车辆冲洗、除臭喷淋、絮凝剂配置，计划回用至：除臭系统 218t/d，车间设备用水、车辆冲洗、地面冲洗 91.6t/d，絮凝剂配置 150t/d，合计回用 459.6t/d。综上，本项目产生的废水依托新建污水处理及回用系统处理在容量上是可行的，且可以全部回用消纳。

2、废水处理工艺可行性分析

计划在厂内餐厨车间北面空地新建一套污水处理及回用系统，占地 19×22m，池容 2000m³，采用“调节匀质+气浮预处理+A/O（反硝化池+硝化池）+MBR”的总体处理工艺，处理后的出水回用生产。需要说明的是，厂内高浓废水和低浓废水处理需求为 459.6t/d，处理后全部回用生产，且回用点位对于回用的水质没有严格要求，水质达到 pH6-9、COD≤500mg/L、NH₃-N≤20mg/L、SS≤10mg/L、BOD≤50mg/L 为佳。结合高浓和低浓废水水质水量，新建污水处理及回用系统设计处理能力和进出水水质如下：

表 7.2-1 工艺单元污染物去除效果表

项目	设计水量	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
进水	500t/d	6-9	≤3000	≤1200	≤1000	≤2500
出水	500t/d	7.5~8.5	≤500	≤50	≤10	≤20

注：pH 无量纲，其他污染物指标单位为 mg/L。

各单元污染物去除效果设计如下：

表 7.2-2 工艺单元污染物去除效果表

处理单元	项目	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	SS
		(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
调节池	进水浓度	3000	1200	2500	1000
	出水浓度	3000	1200	2500	1000
	去除率	0%	0%	0%	0%
气浮池	出水浓度	2700	1100	2500	100
	去除率	10%	0%	0%	90%
反硝化池	出水浓度	500	200	2500	/
	去除率	81.5%	90.9%	0%	/
好氧池	出水浓度	300	50	20	/
	去除率	75%	88%	98%	/
MBR 池	出水浓度	180	30	16	2
	去除率	40%	40%	20%	98%

处理单元	项目	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	SS
		(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
设计进水浓度		3000	1200	2500	1000
设计出水浓度		180	30	16	2
总去除率		94.00%	97.5%	99.36%	99.80%
回用水质一般要求		≤500	≤50	≤20	≤10

注：表中浓度为不计硝化液回流稀释等的影响。

新建污水处理及回用系统主要设备见表 7.2-4，设备平面布置图见图 7.2-2，详细工艺流程图见图 7.2-3。

表 7.2-3 新建污水处理及回用系统主要设备清单

序号	名称	规格	数量	单位
1	污水站池体	钢筋混凝土结构；占地 400m ² ，总容积 2000m ³	1	座
2	气浮池	溶气气浮系统一套，处理能力 25t/h（600t/d），气浮本体碳钢防腐	1	套
3	潜水搅拌机	含起吊座、转向棒、手拉葫芦、下托架，SS304 不锈钢材质	1	批
4	各类水泵	废水提升泵、污泥回流泵、硝化液回流泵、膜出水泵、稳压回用水泵等	1	批
5	加药系统	次氯酸钠、柠檬酸加药系统	1	套
6	磁悬浮风机	Q=80m ³ /min，H=80kPa	1	台
7	曝气系统	微孔曝气管、穿孔曝气管	1	套
8	MBR 膜组件	中空纤维膜，总面积 2000m ² ，PVDF 材质，出水能力 500t/d	1	套
9	MBR 清洗系统	含清洗水罐、清洗水泵、电动单梁起重机等	1	套
10	污泥脱水系统	叠螺脱水机及配套设施	1	套
11	稳压供水系统	回用泵 2 台（一用一备），控制系统*1 套	1	套
12	配套仪表	含液位计、流量计、压力表、温度计等	1	批
13	配套管材、阀门	废水、除臭等	1	套
14	电气系统	含动力柜、现场柜等、动力电缆、控制电缆、信号线、桥架及附件等	1	批
15	自控系统	含触摸屏、控制柜、PLC 模块、数据传送模块、组态软件、控制软件	1	套

序号	名称	规格	数量	单位
16	回用水管道系统	DN50-100, UPVC 管道、阀门等	1	批

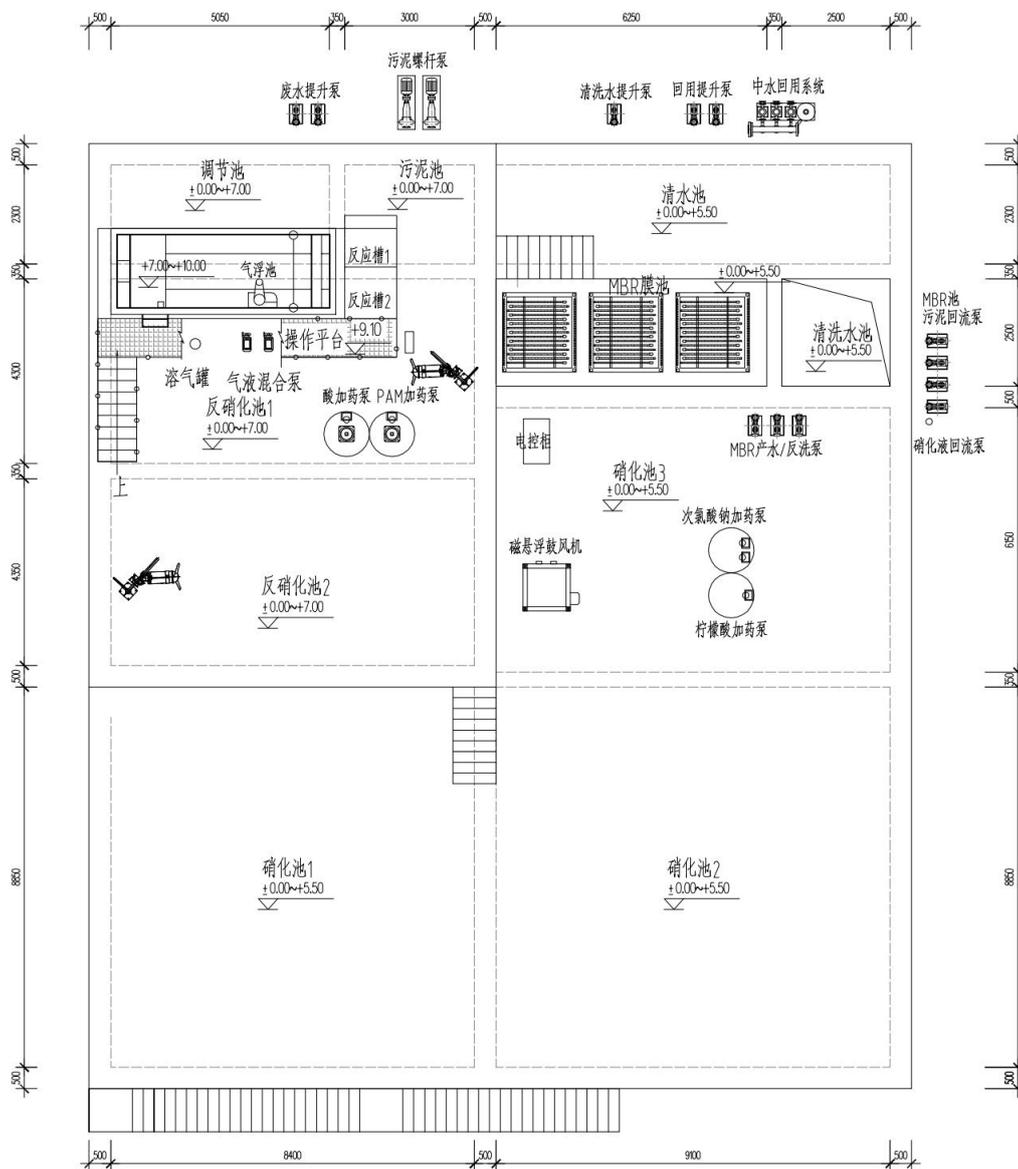
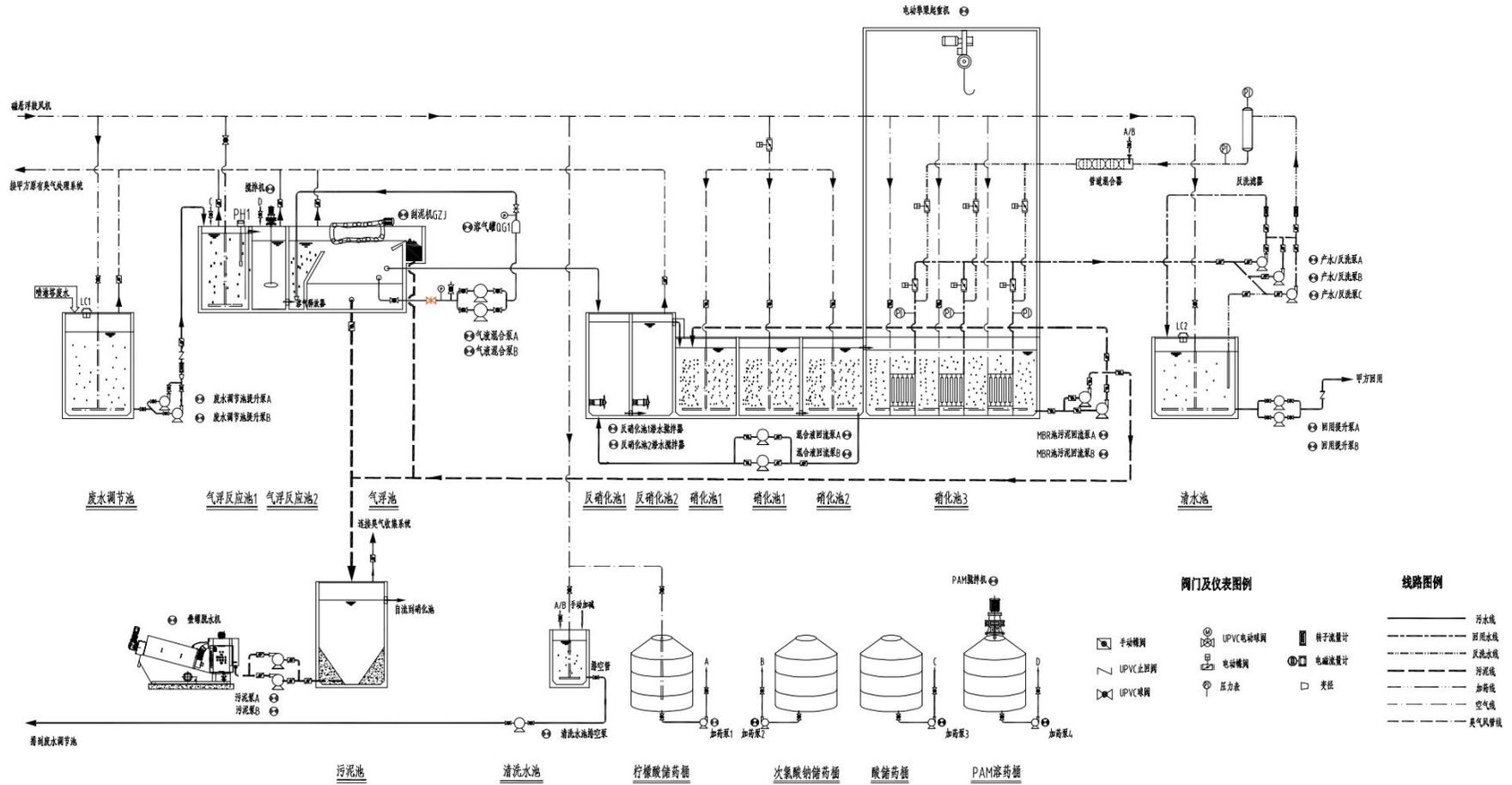


图 7.2-2 新建污水处理及回用系统平面布置图



工艺可行性分析：

“预处理+A/O+MBR”为处理厌氧沼液（高浓废水）及低浓废水的常规工艺，可有效去除废水 COD、BOD、氨氮等有机和无机污染物，应用广泛而成熟，且本次采用的溶气气浮高效预处理可去除进水中的 90%以上的悬浮物、油类物质以及一部分 COD 等污染物，改善进水水质，更有利于生化段对污染物的反应去除。该工艺有以下项目实例参照：

1) 广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）污水处理厂一期工程（以下简称“园区污水处理厂”）

项目由广州银利环境服务有限公司建设运营，其高浓度废水处理系统负责接收处理本项目现有的全部 1644t/d 高浓废水，处理至出水水质满足《城市污水再生利用工业用水水质》(B/T1923-2005)中的循环水系统补充水标准《城市污水再生利用城市用水水质》(GB/T18920-2002) 道路清城市化车辆洗标准回用至园区内。其高浓度废水处理系统处理工艺和设计参数如下：

表 7.2-4 园区污水处理厂新建污水处理及回用系统工艺和设计参数

工艺	设计水量	项目	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
预沉调节池+反硝化池+硝化池+MBR+RO	1650t/d	进水	6-9	15000	7500	5000	2750
		MBR 出水	6.5~8.5	500	50	2	5
		总出水	6.5~8.5	50	2.5	0	0.75
		回用要求	6.5~8.5	60	10	/	10

注：pH 无量纲，其他污染物指标单位为 mg/L。

2) 中山市南部组团垃圾综合处理基地有机垃圾资源化处理项目 BOT 特许经营项目（以下简称“中山生态环境园”）

由中山市朗坤环境科技有限公司投资建设运营。该项目与本项目处理对象和处理工艺基本一致，处理量有不同，其设计处理餐厨垃圾 400t/d，厨余垃圾 500t/d，粪便 100t/d，病死畜禽 4t/d，采用“分别预处理+联合厌氧+资源化利用”的工艺路线，厌氧沼液压滤后产生的高浓废水由厂内自建的新建污水处理及回用系统处理，废水处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 等级后纳管排入市政污水处理厂继续处理至达标排放。高浓度废水处理系统由维尔利

环保科技集团股份有限公司采用 EPC 模式建设，于 2022 年完成调试投运，其高浓度废水处理系统处理工艺和设计参数如下：

表 7.2-5 中山生态环境园高浓度废水处理系统工艺和设计参数

工艺	设计水量	项目	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
调节池+反硝化池+硝化池+MBR	1000t/d	进水	6-9	4000	1000	5000	3000
		MBR 出水	6-9	500	50	10	20
		排水要求	/	500	350	400	45

注：pH 无量纲，其他污染物指标单位为 mg/L。

3、废水回用可行性分析

扩产提质项目产生的 350t/d 高浓废水和 109.6t/d 低浓废水在厂内新建的 500t/d 污水处理及回用系统处理至水质达到厂内回用要求后直接替代中水回用至厂内车间卫生冲洗、设备用水、车辆冲洗、除臭喷淋、絮凝剂配置，其中：除臭系统 218t/d，车间设备用水、车辆冲洗、地面冲洗 91.6t/d，絮凝剂配置 150t/d，合计回用 459.6t/d。具体如下：

厂内新建的污水处理及回用系统主体工艺采用“调节池+气浮预处理+A/O+MBR+回用”工艺，该工艺为废水处理的经典工艺，可有效去除废水中的绝大部分污染物，其中：气浮预处理可以去除进水中大部分的油类和悬浮物，改善进水水质；A/O 段通过好氧、缺氧条件下活性污泥的生化作用能够降解去除绝大部分的 COD 和 BOD、通过硝化和反硝化作用基本完全去除氨氮和总氮，A/O 处理后废水进入 MBR 膜生物反应器内，MBR 膜组件为中空纤维膜，其过滤孔径仅有 0.1~0.4 μ m，可以有效的截留全部活性污泥、悬浮物、细菌和原声动物等微生物，使得出水清澈透亮、无微生物残留，并可以进一步截留降低 COD、氨氮等污染物浓度，改善出水水质。结合项目低浓污水站运行实际和其他项目类似污水处理案例，厂区高浓度废水和低浓度废水经过上述工艺进行处理后的出水水质可以达到 pH7.5~8.5、COD \leq 500mg/L、NH₃-N \leq 20mg/L、SS \leq 10mg/L、BOD \leq 50mg/L，出水清澈透亮、无异味。

厂内除臭采用多级喷淋的工艺，除臭塔内布置填料，水中加入酸、碱、次氯酸钠、植物除臭剂等药剂作为吸收液循环喷淋吸收废气中的氨气、硫化氢、VOCs、颗粒物等污染物，实现废气的净化达标，当前使用园区中水进行补水。除臭用水

对水质要求并不高，厂内高低浓废水处理后的废水水质各类污染物浓度很低，除臭塔喷淋，有少量的 COD、氨氮等并不会影响其对废气污染物的吸收效果，水质清澈对除臭填料不会造成堵塞等影响，除臭塔主体材质为 PP，补水和排水管道均为 UPVC 材质，喷淋泵为防腐材质，回用废水残留一定的盐度对上述设施设备不会造成影响，材质完全可以耐受。项目当前除臭喷淋用水 94t/d，而除臭废水喷淋一段时间后其吸收的污染物浓度会升高故而需要换水，项目扩产提质后除臭系统喷淋采用废水经处理达标后的回用水 218t/d，其中喷淋挥发损耗 30t/d、废气喷淋 188t/d，即通过废水回用可将除臭用水量即换水频次提高一倍，可以更好的去除废气污染物，保障最佳的除臭效果。

厌氧沼液在沼渣车间采用高压隔膜压滤脱水，进入压滤机前先后投加三氯化铁溶液、PAM 絮凝剂、有机调理剂进行沼液调理，便于絮凝和压滤。PAM 需先配置成浓度千分之 2 左右的溶液后再投加，目前采用中水配置，每日用水量约 100 吨。根据项目多年的生产实践，经过与 PAM 絮凝剂厂家的共同研究试验，采用处理后的废水配置絮凝剂、控制絮凝配置到使用时间在 4h 以内，具备良好的絮凝效果，压滤沼渣含水率可以达到 60%。项目曾试验将低浓污水站处理后的废水回用配置沼渣车间 PAM，经验证可行。故扩产提质后计划对 150t/d 经新建的污水处理及回用系统处理达标后的出水回用于 PAM 配置，可以节约 150 吨/天的中水使用。

车间设备和冲洗用水包括对进厂垃圾收运车辆的外表面冲洗、地面卫生冲洗以及部分生产设备的清洗、粪污车间格栅过滤的自动喷淋等，主要目的是冲洗其上的垃圾、杂物等。冲洗上述对象对水质并无特别要求，废水经厂内处理后出水为中性 pH7.5~8.5、各类污染物浓度低（COD≤500mg/L、NH₃-N≤20mg/L、SS≤10mg/L、BOD≤50mg/L）、清澈无异味，可以实现与中水一样的清洗效果，且用水设备、管道、地面等均为防腐材质/防渗设计，可以耐受废水中的盐度，故废水处理后可以替代一部分中水进行地面、设备等的冲洗，节约新鲜水的使用，减少废水排放。扩产提质项目实施后，采用废水处理达标后的回用水 91.6t/d 进行上述冲洗作业。

废水处理回用的项目案例：

由广州朗坤公司的母公司——深圳市朗坤环境集团股份有限公司在中山市投资建设运营的中山市南部组团垃圾综合处理基地有机垃圾资源化处理项目 BOT 特许经营项目（即：中山生态环境园项目）于 2022 年初投产运营，该项目污水处理系统由维尔利环保科技集团股份有限公司总包（设计、供货、安装、调试），其对除臭废水和低浓废水处理分别建设除臭污水处理系统和低浓废水处理系统各一套，采用 A/O 处理工艺即配套中水回用系统，无超滤和反渗透的深度处理单元，两套污水处理系统设计出水水质为：pH7.5~8.5、COD≤500mg/L、NH₃-N≤20mg/L、SS≤30mg/L、BOD≤50mg/L，出水直接回用于厂内除臭系统喷淋和车间设备和地面冲洗等点位，代替自来水的使用，目前项目已运行近两年，回用水可以满足除臭和冲洗使用需求，其中除臭废水的循环回用保障了其除臭系统每日换水 2 次以上，废气达标排放，且厂区闻着不臭，故本项目计划借鉴该项目经验，进行废水循环再生回用，节水减排。

综上所述，厂内新建一套设计处理能力为 500t/d 的污水处理及回用系统，采用“调节匀质+气浮预处理+A/O（反硝化池+硝化池）+MBR”的总体处理工艺，处理本项目产生的高浓废水中的其中 350t/d 高浓废水和全部 109.6t/d 低浓废水合计 459.6t/d，处理水质达到厂内回用要求直接替代中水回用至厂内车间卫生冲洗、设备用水、车辆冲洗、除臭喷淋、絮凝剂配置，合计回用 459.6t/d 即出水全部回用，该污水处理回用方案可行。

7.2.4 园区污水处理厂一期工程高浓度污水处理系统可依托性分析

园区污水处理厂一期工程由广州银利环境服务有限公司投资运营，其高浓度污水处理系统设计高浓度污水处理能力为 2250 吨/天，高浓度污水的来源包括：生物质综合处理厂一期工程高浓度沼液废水 1650 吨/天（设计水质：COD_{Cr}≤15000mg/L、BOD₅≤8000mg/L）+园区第三资源热力电厂垃圾渗滤液 600 吨/天（设计水质：COD_{Cr}≤60000mg/L、BOD₅≤30000mg/L）。

第三资源热力电厂设计处理能力 4500t/d，已处于达产状态，设计达产状态下日均产生垃圾渗滤液 600t/d，排入园区污水处理厂一期工程处理回用。由于广州市垃圾分类工作的持续推进，垃圾分类质量逐步提高，生活垃圾渗滤液实际产水比较项目设计值低，故而项目满产状态下实际垃圾渗滤液数量不足 600t/d。根据近一年的运行实效，第三资源热力电厂的渗滤液实际产生量低于设计预期，根

据近一年污水厂的实际运行数据（详见表 7.2-6），2022 年 7 月至 2023 年 9 月第三资源热力电厂排入污水厂一期的渗滤液日均处理量为 368.1t/d，已腾出渗滤液处理产能 231.9t/d。

表 7.2-6 近一年园区污水处理厂一期工程实际接收渗滤液流量

时间	月度接收渗滤液总量 (t)	日均接收量 (t/d)
2022 年 7 月份	16304	525.9
2022 年 8 月份	17319	577.3
2022 年 9 月份	11081	369.4
2022 年 10 月份	11121	358.7
2022 年 11 月份	10406	346.9
2022 年 12 月份	8063	260.1
2023 年 1 月份	7055	227.6
2023 年 2 月份	3758	134.2
2023 年 3 月份	10903	351.7
2023 年 4 月份	11378	379.3
2023 年 5 月份	9746	314.4
2023 年 6 月份	11722	390.7
2023 年 7 月份	10310	332.6
2023 年 8 月份	16432	530.1
2023 年 9 月份	12671	422.4
日均值		368.1

工艺方面，园区污水处理厂一期工程对渗滤液与生物质高浓度废水的处理工艺可互通，渗滤液处理工艺相比高浓度废水多出了“UASB”，其余是相同的：渗滤液处理工艺为：“预沉调节池+UASB 厌氧系统+反硝化池+硝化池+MBR+RO”，高浓废水处理工艺为：“预沉调节池+反硝化池+硝化池+MBR+RO”。从设计处理水质看，园区污水处理厂一期工程设计处理电厂垃圾渗滤液的 COD 和 BOD 浓度远高于设计处理生物质厂高浓度废水的 COD 和 BOD 浓度，而 NH₃-N 和 TN 的设计浓度相差不大。具体为：园区第三资源热力电厂垃圾渗滤液设计水质：COD_{Cr}≤60000mg/L、BOD₅≤30000mg/L、NH₃-N≤2500mg/L、TN≤3000mg/L；生物质厂高浓度废水设计水质：COD_{Cr}≤15000mg/L、BOD₅≤8000mg/L、NH₃-N≤2750mg/L、TN≤3300mg/L（且实际水质也远低于该设计值，仅为 COD_{Cr}1500~3000mg/L、BOD₅500~1000mg/L、NH₃-N≤2500mg/L）。因此，园区污水处理厂处理渗滤液的能力至少可以处理等量的生物质厂高浓度废水。

综上，园区污水处理厂一期工程处理渗滤液产生量低于设计预期，同时渗滤

液与生物质高浓度沼液废水的处理工艺可互通。因此，园区污水处理厂一期工程腾出了生物质厂高浓度沼液废水的处理能力不小于 231.9t/d。

园区污水处理厂一期工程废水处理达标作为中水回用至园区生产生活，其回用水水质每月进行自行监测，根据其近半年出水（回用水）水质监测结果（详见附件 23）可知，污水厂运行稳定达标，监测结果详见下表：

表 7.2-7 园区污水处理厂一期工程回用水水质监测一览表

监测点位	监测项目	监测结果							标准限值	评价
		2023.4.22	2023.5.22	2023.6.07	2023.7.07	2023.8.09	2023.9.05	区间		
园区污水处理厂一期工程处理后废水回用池（回用水）	pH	7.1	7.2	7.3	7.2	7.1	7.2	7.1~7.3	6.5-8.5	达标
	COD _{Cr} (mg/L)	18	13	13	13	6	10	6~18	50	达标
	BOD ₅ (mg/L)	0.26	3.6	3.4	2.8	1.6	2.2	0.26~3.6	10	达标
	NH ₃ -N (mg/L)	0.032	0.030	0.036	0.026	0.038	0.034	0.026~0.038	10	达标
	TN (mg/L)	9.34	14.1	12.4	13.9	30.6	26.9	9.34~30.6	40	达标
	TP (mg/L)	0.01	0.01	0.01	0.03	0.05	0.01	0.01~0.05	1	达标
	浊度 (NTU)	2.2	2.3	1.9	2.7	2.1	1.9	1.9~2.3	5	达标
	总大肠菌群 (MPN/100mL)	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	3	达标

综上，园区污水处理厂一期工程处理渗滤液产生量低于设计预期，同时渗滤液与生物质高浓度沼液废水的处理工艺可互通，污水厂工艺成熟、运行稳定、回用水水质达标且较佳，故评估其可以接纳本项目新增的 230t/d 高浓度废水的处理及回用，接纳该污水后其进水负荷和水量仍在其环评批复的设计处理能力以内，出水可以保持稳定达标，本项目新增的 230t/d 高浓度废水排入园区污水处理厂一期工程处置是可行的。

7.2.5 高浓废水的应急处理方案：送兴丰填埋场渗滤液处理设施处理

1、处理能力有富裕

根据《广州市兴丰生活垃圾卫生填埋场第七区及配套工程——渗滤液处理厂迁建工程改扩建项目》，兴丰渗滤液处理厂含两期工程，即扩容工程和新建工程，“扩容工程”，渗滤液处理规模为 1585 吨/日；“新建工程”，渗滤液处理规模为 2400 吨/日，因已停止原生垃圾填埋作业，现日均处理 2000 吨/天，日均富余处理量约 2000 吨/天；且调节池库容还有 12 万方，具备充足的污水暂存调节能力。因此，兴丰场渗滤液处理设施设计在满足场内渗滤液处理需求的同时，具备接收处置外来污水的能力。

因园区污水厂检修等外部原因造成生物质厂高浓废水排放受限，生物质厂此前经市城管局和市生态环境局批准已实施过 5 次污水外运至兴丰填埋场渗滤液处理设施应急处置，环境风险可控。实际经验表明：兴丰场处理生物质厂的高浓度生产污水技术上完全可行。2022 年生物质厂高浓废水外运至兴丰填埋场渗滤液处理设施应急处置记录如下：

表 7.2-8 生物质厂高浓废水外运至兴丰填埋场应急处置量

日期	高浓废水外运量 (T)	日期	高浓废水外运量 (T)
20220709	78.16	20221124	927.44
20220710	422.96	20221125	928.24
20220711	491.66	20221126	929.86
20220712	624.76	20221127	977.72
20220713	373.98	20221128	972.34
20220714	411.14	20221129	976.6
20220715	461.04	20221130	964.26
20220716	549.9	20221201	957.76
20220717	546.94	20221202	1009.92
20220718	546.94	20221203	1161.6
20220719	294.24	20221204	1106.16
20220720	422.16	20221205	1071.22
20220721	259.4	20221206	1153.04
20220722	44.92	20221207	1013.74
20220724	209.88	20221208	1154.32
20220725	426.24	20221209	1107.82
20220726	277.66	20221210	1109.54
20220727	440.64	20221211	1104.38

日期	高浓废水外运量 (T)	日期	高浓废水外运量 (T)
20220728	658.28	20221212	1089.7
20220729	751.46	20221213	982.46
20220730	852.52	20221214	891.08
20220731	774.48	20221215	799.06
20220801	895.7	20221216	796.5
20220802	819.48	20221217	569.84
20220803	818.9	20221218	664.56
20220804	300.2	20221219	360.88
20220805	772.84	20221220	268.22
20220806	677.78	20221221	141.16
20220807	846.74	20221222	449.88
20220808	812.96	20221223	803
20220809	863.54	20221224	544.54
20220810	812.02	20221225	226.22
20220811	804.2	20221226	401.5
20220812	637.66	20221227	578.88
20220813	438.32	20221228	452.16
20220814	555.62	20221229	401.06
20220815	299.36	20221230	501.44
20221122	48.82	2022 年合计	50501.08
20221123	629.48	日均值	664.49

生物质厂污水外运兴丰填埋场污水处理设施已取得政策支持：《广州市城市管理和综合执法局关于启动福山生物质综合处理厂(一期)污水应急调度处置的通知》及专家论证意见（详见附件 15）、生物质厂污水外运兴丰填埋场污水处理设施的政策支持：《广州市城市管理和综合执法局关于印发广州市生活垃圾终端处理应急调度工作指引的通知》（穗城管[2022]585 号）（详见附件 16）。

2、兴丰渗滤液处理厂场内调节池储存空间充足

本项目输送每日 1000 吨的高浓度污水（即沼液）至兴丰渗滤液处理厂调节池，经过水量调蓄和水质均衡后进行处置，目前调节池库容见下表。调节池总体库容为 24.16 万 m³，剩余库容 14 万，可见，调节池有足够剩余容积容纳项目输送的高浓度废水。

表 7.2-9 调节池库容

调节池	库容 (m ³)	剩余库容 (m ³)
2#	124000	50000
3#	78000	38000
7#	3600	2000
8#	20000	20000
10#	16000	30000
合计	24.16 万	14 万

3、项目高浓度废水对兴丰渗滤液处理厂水质的冲击

项目产生的高浓度废水经预处理后满足福山污水处理厂进水标准排入福山污水处理厂。根据建设单位对高浓度废水日常例行检测可知(2022年8月至2023年5月的例行监测统计数据,见附件11),项目高浓度废水pH均值8.2,COD浓度均值2470mg/L,氨氮浓度均值1617mg/L,即pH 6~9,COD≤5000mg/L,氨氮≤3500mg/L。项目外排的高浓度废水COD、氨氮满足兴丰渗滤液处理厂的进水水质要求,对兴丰渗滤液处理厂的水质冲击性较小。

4、外运方式可行性

采用车载输送。

①运输方式及数量:项目运输采用最大装载量为38吨的密闭槽罐车,单日运输次数不超过15次。目前暂按2台车运输,后期视实际情况(保障安全及运力)增加符合要求的车辆,并报送监管单位(市城管局)和接收单位。

②汽车运输路线:槽罐车在沼渣车间装车后,经园区生物质厂房大门沿园区道路向西南出发行驶1.2公里后右转,直行经福山北竹公路、省道S328、穗丰公路行驶1.5公里后,左转入兴太三路到达兴丰生活垃圾卫生填埋场。槽罐车沼液卸入兴丰渗滤液处理厂的调节池。

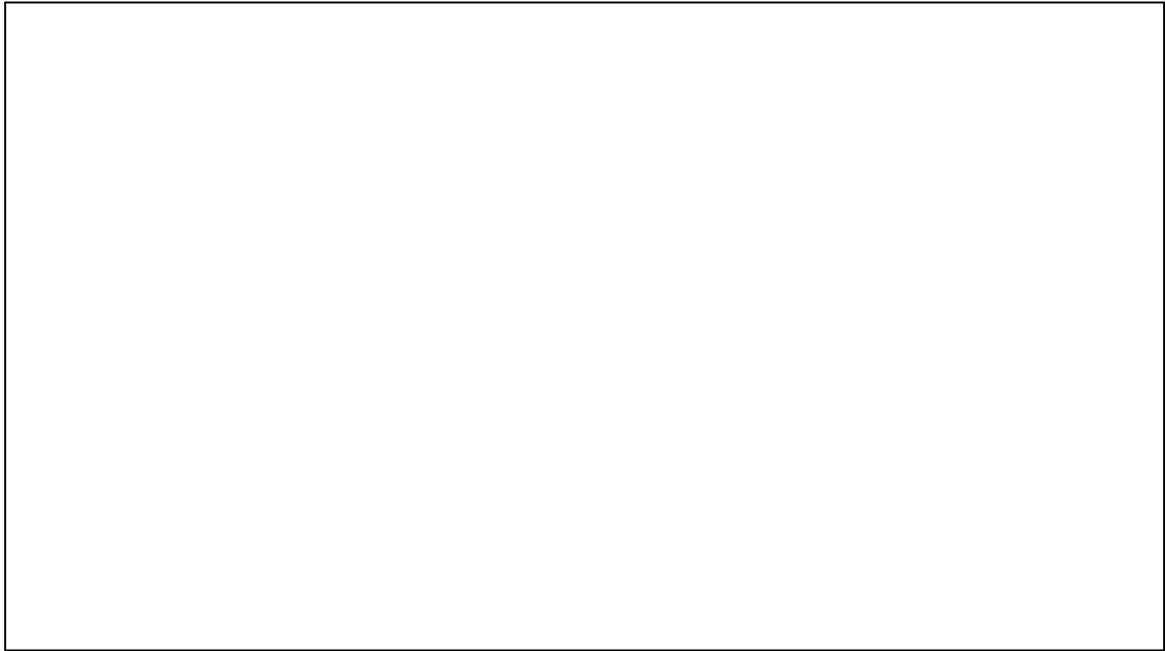


图 7.2-5 福山生物质厂污水卸入兴丰填埋场 8#调节池画面

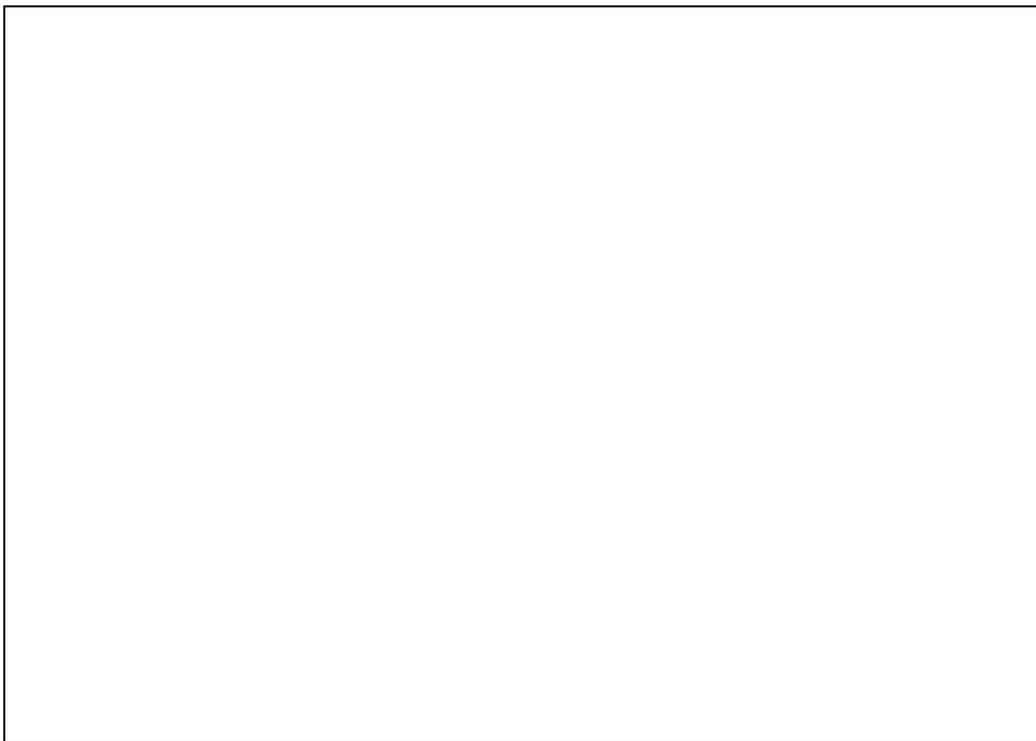


图 7.2-6 生物质厂污水转运流程图

5、渗滤液处理后回用的可行性分析

根据《广州市兴丰生活垃圾卫生填埋场第七区及配套工程——渗滤液处理厂迁建工程改扩建项目》可知，兴丰渗滤液厂处理后外排废水为 2189m³/d，回用于运输车辆清洗、地面冲洗等用水 1225.02t/a，其中厂区清洗用水为 1140m³/d、

车辆清洗用水为 1.02m³/d、循环冷却塔补水为 84m³/d（其中 42m³/d 为经扩容工程处理后的中水，42m³/d 为经硝化单位处理后的出水）。根据项目高浓度废水外运至污水处理厂一期工程、二期工程、生活垃圾综合应急处理项污水处理站以及兴丰渗滤液处理厂的水平衡可知，本项目即使 1000 吨/天高浓度废水排入兴丰渗滤液处理厂进行处理，也能回用，不外排。

综上所述可知，项目产生的高浓度废水外运至兴丰渗滤液处理厂应急处置具有可行性。随着填埋场垃圾填埋量的减少，兴丰渗滤液处理厂的高浓废水富余处理能力将增大。在不突破兴丰渗滤液处理厂现有环评文件批复的设计处理能力及外排水等的情况下，生物质综合处理厂排入高浓废水至兴丰渗滤液处理厂应急处置是可行的。

7.2.6 高浓度污水依托园区污水处理厂一期工程的合理性分析

生物质厂分别于 2021 年、2022 年实施 3 次和 2 次合计 5 次污水外运至兴丰填埋场渗滤液处理设施的应急处置，污水外运原因均为污水厂因进行年度检修、工艺优化、技改提升等需要出现产能下降、接水量短缺。由于污水厂在 2021 和 2022 年针对造成产能不稳定的关键工艺设备问题进行大修技改整治，改进了技术、优化了工艺，并强化了运行管理，使得污水厂运行能力及稳定性得到较大的提升和保障，产能不稳定的问题得到有效的解决。2023 年污水厂产能稳定，接水顺畅、应接近接，今年未再出现污水接受能力下降而导致生物质厂污水需要外运应急处置的情况，故此次扩产提质项目新增的 230t/d 高浓度污水送入园区污水厂一期工程可以得到保障。污水厂在今后的运行过程中仍需持续加强工艺运行管理、设备管网及时维护和更新、保证应有的投入，能够根据新情况作出工艺、技术的优化改进，满足园区废水处理的实际需求。

7.2.7 沼液资源化利用：沼液制肥可行性分析

1、沼液制肥国内外研究现状与产品设计标准

由于传统化学肥料的长期使用，土壤有机质匮乏、板结、酸化、碱化等问题日益严重。随着水肥一体化技术的普及，水溶肥料被广泛应用。水溶肥料能够完全溶于水，吸收利用率大大高于传统化肥，符合国家的化肥减量增效政策。有机水溶肥料含有丰富有机质，与其他矿质养分搭配使用能够提高土壤有机质含量，刺激土壤微生物繁殖，提高矿质养分吸收利用率，能够促进生长、改良土壤、节

水省工。

餐厨厌氧消化产生的沼液因其含有丰富的营养物质，是一种优质的有机肥料，在农业生产上具有良好的应用前景。餐厨厌氧沼液含有丰富的氮、磷、钾，同时含有多种微量元素如铁、锌、锰等，氨基酸，B族维生素，腐殖酸，植物生长激素和数十种防止作物病虫害的活性物质，是良好的农用肥料。沼液的速度养分多，且不带活病菌和虫卵，容易被吸收。沼液以肥料的方式进入土壤后，会对土壤进行改良。土壤中的有机质可以吸附阳离子，使土壤具有高效的保肥力和缓冲性，促进土壤微生物的均衡生长，同时还能疏松土壤，改善土壤的物理性状。沼液对于土壤中的有机质含量提升有一定的促进作用，使用沼液后，土壤中 TN，速效 N，速效 P，速效 K 均有提高。另外，沼液中的腐殖酸对土壤团粒结构的形成也有重要的作用。

餐厨废弃物经厌氧发酵后的沼液可以直接或经过加工后作为农作物的肥料，欧盟、日本等国家将餐厨厌氧沼液直接施用于农田已有数十年的历史。欧盟、日本等国家的经验表明，餐厨厌氧沼液对提高土壤肥力、增加农作物的产量、防止病虫害、改良土壤等方面均有较好的作用。餐厨厌氧沼液的成分主要是 N，P，K 以及腐殖酸为主，这与速效化学肥料成分接近。以此为基础，日本农业产业技术综合研究机构制作了沼液肥利用说明。日本的农业产业技术综合研究机构以沼液为原料，广泛进行了以下研究和应用推广：沼液的主要成分；元素的吸收；农田沼液施用量；作物栽培实验；沼液施肥用车等。研究机构实验了多种作物，其中列举菠菜作物的生长情况，结论表明餐厨沼液可以很好得代替化学肥料。

微生物菌肥成为近年来国内外开发的一个重要方向，在农业应用方面具有广泛的使用空间。经过厌氧消化的餐厨垃圾沼液中富含作物生长所必需的 N、P、K 等营养元素，以及多种氨基酸、微量元素等，由于腐熟程度高，容易被作物吸收，是一种速、缓兼备的优质有机肥。罗健航等学者对沼液复合微生物菌肥对蔬菜生长的影响进行研究，其发现在株高、叶片数、叶绿素均有助于蔬菜发育，优于常规无机肥料。邓志平等实验证明，微生物菌肥、沼液及其复配均对蔬菜中可溶性含糖量等品质和产量提高产生积极影响。孙天姿、王攀等学者的研究证明，餐厨垃圾沼液制备的液态菌肥在最佳施加量时，冬小麦土壤中有效磷含量、速效氮含量与空白土样相比，最高增幅分别为 81.12%、84.88%，水稻土壤中有效

磷含量、速效氮含量与空白土样相比最高增幅分别为 137.22%、127.07%。菌肥的综合利用能有效减少化肥的使用，减少农业生产造成的环境污染，并降低食品安全风险。

国内沼液处理和利用技术尚在起步阶段，市场化起步较晚、发展缓慢。经过调研了解到，国内很多公司通过引进德国、日本等众多成功应用专利，以期最大化的实现了沼液的资源价值。目前，国内餐厨沼液制沼液肥还田在山东等地已有先例。

我国十分重视沼液肥的推广应用。国家或行业部门陆续颁布了一系列标准，引导促进沼液肥的农业利用，如《沼肥》（NYT 2596-2014）、《沼液农用》（GB/T 40750-2021）、《沼肥》（NYT2596-2022）等，使用方式多种多样，包括液体喷施和根部施肥等多种方式。

2、沼液肥应用案例：龙岗中心城环卫综合处理厂垃圾分类处理项目（餐厨垃圾收运处理）扩容工程沼液制肥应用

龙岗中心城环卫综合处理厂垃圾分类处理项目（餐厨垃圾收运处理）位于深圳市龙岗区坪地街道红花岭环境园中心城环卫综合处理厂红线范围内，建设单位为深圳市朗坤生物科技有限公司。项目为餐厨垃圾处理项目，处理规模为日处理餐厨垃圾 200 吨，地沟油 30 吨。随着龙岗区餐厨垃圾产生量的逐年增加，项目处理规模已无法满足龙岗区餐厨垃圾的处理需求，为了解决龙岗区餐厨垃圾处理问题，深圳市朗坤生物科技有限公司拟开展龙岗中心城环卫综合处理厂垃圾分类处理项目（餐厨垃圾收运处理）扩容工程，在现有厂区范围内增加餐厨垃圾处理设备，扩建完成后，餐厨垃圾处理能力从 200t/d 提高到 550t/d，地沟油处理能力从 30t/d 提高到 50t/d。该扩容工程已于 2023 年 8 月 11 日取得环评批复文件（深环龙批[2023]000007 号）。

其本次扩建较现有工程增加了沼液制肥工艺，项目拟将 200t/d 以上的沼液通过制备沼液肥产品，确保废水排放量不增加。项目与惠州市龙运农业种植专业合作社、惠州仲恺高新区联兴农产品专业合作社和惠州市嘉苗农业开发有限公司签订了沼液肥供应意向协议，每日向其供应沼液肥产品田间施用，惠州市龙运农业种植专业合作社、惠州仲恺高新区联兴农产品专业合作社和惠州市嘉苗农业开发有限公司沼液肥的需求量分别为 250t/d、70t/d 和 66t/d，能够保证本项目产出沼

液肥产品出路畅通。

深圳市朗坤生物科技有限公司通过多年对餐厨垃圾厌氧沼液成分的跟踪监测、检测，总结出 CSTR 餐厨厌氧反应器所产生的沼液，其有机质含量能很好的保持在 15g/L 以上，植物生长所需氮、磷、钾总养分均在 10g/L 以上，铬、镉、汞、砷、铅等重金属元素的含量极低，甚至未检出。根据项目现有沼液肥生产小试成果，项目生产的沼液肥监测结果各项指标稳定且符合各个现行标准中大部分指标，能够满足现行国家标准《沼液农用》（GB/T 40750-2021）关于浓缩沼液的指标要求（详见附件 17），企业标准主要指标见表 7.2-10（详见附件 18）。

表 7.2-10 深圳市朗坤生物科技有限公司沼液肥产品检测结果

同时，项目小试生产的沼液肥进行了田间试验（详见附件 19），编制了《餐厨厌氧沼液农用技术方案》，并组织了专家技术审查（详见附件 20），根据专家评审结论：

一、本方案提出的餐厨厌氧沼液农用技术，可充分利用餐厨沼液中丰富的氮、磷、钾的等植物生长所需营养元素，对改良土壤肥力有良好效果，可实现餐厨厌氧沼液资源化，符合国家生态文明建设需求和“双碳”战略，具有技术可行性和经济可行性。

二、通过对餐厨沼液成分的长期跟踪监测，以及开展的田间应用实证结果表明，在南方多雨区大田作物（如需水量大的香蕉、火龙果、辣椒、茄子、西红柿、水稻等）及桉树等经济林类作物施用该餐厨沼液肥产品对土壤的盐分指标影响不显著，研究过程真实可靠，结论可信。

龙岗中心城环卫综合处理厂垃圾分类处理项目与我公司运营的广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂 BOT 项目一期工程在处理对象、处理工艺上基本一致，均采用“预处理+联合厌氧”的工艺处理餐厨垃圾，产生的沼液成分非常相似，故我生物质厂厌氧沼液在未来亦可以选择制备成为液体有机肥（沼液肥）输送给农场、农田使用，从而成为沼液的一个资源化利用的出路。

7.2.7 其他可能去向可行性分析

在福山污水处理厂一期因检修或其他原因导致处理能力减产，不能按本项目环评文件及合同约定处理本项目的高浓废水时，建设单位考虑将项目产生的福山污水处理厂一期接收后剩余的高浓度废水输送至福山污水处理厂二期、生活垃圾应急处理项目污水处理站和兴丰渗滤液处理厂进行处理。

园区内三处污水处理设施具体服务对象如下表 7.2-11。启动条件和可依托性：目前福山循环经济产业园生活垃圾应急综合处理项目、生物质综合处理厂二期工程受限于垃圾产生量目前并未达产运行，特别是生活垃圾应急综合处理项目还有垃圾供料缺口，故其配套的两个污水处理系统也有一定余量。广州市城市管理和综合执法局于 2021 年 12 月完成《广州市中心城区生活垃圾污水应急处理服务项目》招标工作，要求提供不少于 750 吨/日的污水处理能力，位于福山园区内的广州环投福山环保能源有限公司以 95.84 元/吨的处理价格中标。广州环投福山环保能源有限公司位于福山园区内的两处污水处理设施可以作为全市生活垃圾污水应急处理设施，由城管局调配需应急处置的污水到此进行处理。由此也说明，园区内由广州环投福山环保能源有限公司运营的福山污水处理厂二期工程、福山循环经济产业园生活垃圾应急综合处理项目污水处理系统有富余的处理能力，故本项目可以考虑与广州环投福山环保能源有限公司进行商业合作，在其能力具备且双方自愿的条件下签订污水处理委托协议，由建设单位付费给广州环投福山环保能源有限公司进行废水的合法处理。

表 7.2-11 园区三处污水处理设施具体服务内容

污水处理设施	运营单位	服务项目	项目设计处理规模及处理对象	高浓废水处理系统设计处理能力和对象	高浓废水设计接收水质
福山污水处理厂一期工程	广州银利环境服务有限公司	①生物质综合处理厂一期工程； ②广州第三资源热力电厂；	①生物质厂：2040t/d，包括餐饮垃圾 400t/d、厨余垃圾 600t/d、粪污 1000t/d、动物固废 40t/d ②电厂：生活垃圾 4500t/d	高浓废水：2250t/d，包括生物质厂沼液 1650t/d 和电厂渗滤液 600t/d；	生物质厂沼液： COD _{Cr} 15000mg/L， BOD ₅ 7500mg/L， NH ₃ -N 2750mg/L 电厂渗滤液： COD _{Cr} 60000mg/L， BOD ₅ 30000mg/L， NH ₃ -N 2500mg/L
福山污水处理厂二期工程	广州环投福山环保能源有限公司	生物质综合处理厂二期工程	餐饮垃圾 1200t/d、动物固废 60t/d	高浓废水：1400t/d	COD _{Cr} 15000mg/L， BOD ₅ 7500mg/L， NH ₃ -N 2750mg/L
福山循环经济产业园生活垃圾应急综合处理项目污水处理系统	广州环投福山环保能源有限公司	福山循环经济产业园生活垃圾应急综合处理项目	生活垃圾 4000t/d	高浓废水：1200t/d，主要为垃圾渗滤液	COD _{Cr} 60000mg/L， BOD ₅ 30000mg/L， NH ₃ -N 2500mg/L

7.2.8 小结

综上所述，厂内新建一套设计处理能力为 500t/d 的污水处理及回用系统，处理本项目产生的 500t/d 高浓废水的其中 350t/d 高浓废水和全部 109.6t/d 低浓废水合计 459.6t/d 并将出水全部回用，该污水处理及回用方案可行；本项目产生的另外 230t/d 高浓废水则进入园区污水处理厂一期工程处理及回用，污水厂接纳该污水后其进水负荷和水量仍在其环评批复的设计处理能力以内，出水可以保持稳定达标。以上两个处置去向为正常情况下本项目新增污水的第一处置方案。考虑到污水厂或污水站存在应急检修等情况，处理能力无法满足需求时，则将项目产生的高浓度废水外运至兴丰渗滤液处理厂应急处置，该应急方案已实施多次、安全稳妥，具有良好的可行性，有利的保障项目稳定生产

运营。另外，考虑到不远的将来，对沼液进行资源化利用，国内已有同类项目将餐厨垃圾厌氧沼液制备液肥用于农业生产中，此种方式符合国家生态文明建设需求和“双碳”战略，也很可能是生物质废弃物厌氧沼液进行资源化利用的未来方向。因此，如本项目将来落实沼液制液肥相关的肥料生产资质和用途去向则允许其进行沼液制液肥资源化利用。综上，本项目废水可以进行妥善的处理及回用，项目地表水污染防治措施可行，不会对周围水环境造成明显影响。

7.3 运营期大气污染防治措施及可行性

7.3.1 项目废气情况

本项目新增废气主要来源于餐厨垃圾预处理车间新增 2 条厨余垃圾预处理生产线（新增 700t/d 处理规模）产生的恶臭（硫化氢、氨、臭气浓度）、颗粒物和挥发性有机物（非甲烷总烃）；沼渣脱水车间新增 1 条沼渣脱水生产线产生的恶臭（硫化氢、氨、臭气浓度）；厂区新建污水处理及回用系统产生的恶臭（硫化氢、氨、臭气浓度）；生物柴油制备车间产生的恶臭（硫化氢、氨、臭气浓度）和挥发性有机物（甲醇、非甲烷总烃）。

此外，原环评已批沼气净化及利用系统的设计规模为 100000m³/d，现有项目沼气利用量为 65000m³/d，扩产提质后全厂沼气日产量为 100000m³/d，未超出原环评批复量。本项目进一步分析扩产提质后沼气发电机组燃烧沼气过程产生的尾气（SO₂、NO_x、烟尘、烟气黑度）以及沼气导热油锅炉产生的烟气（SO₂、NO_x、烟尘、烟气黑度）的污染物排放量及其达标性，不进行大气等级判定及进一步预测。

本项目废气处理设备在依托现有项目的基础上再通过增加换水频次从而提高处理效率。动物固废车间、沼渣脱水车间、厌氧车间、生物柴油制备车间废气处理后合并且加高排气筒排放，餐厨垃圾预处理车间废气处理后合并且加高排气筒排放。

7.3.2 项目废气治理措施可行性分析

7.3.2.1 废气收集方式

对臭气的有效收集是臭气污染达标处理的前提，在现有项目设计之时，便围绕该目标进行重点设计，保障厂房等构筑物内部处于负压状态，避免恶臭气体逸散。项目臭气收集措施如下图：

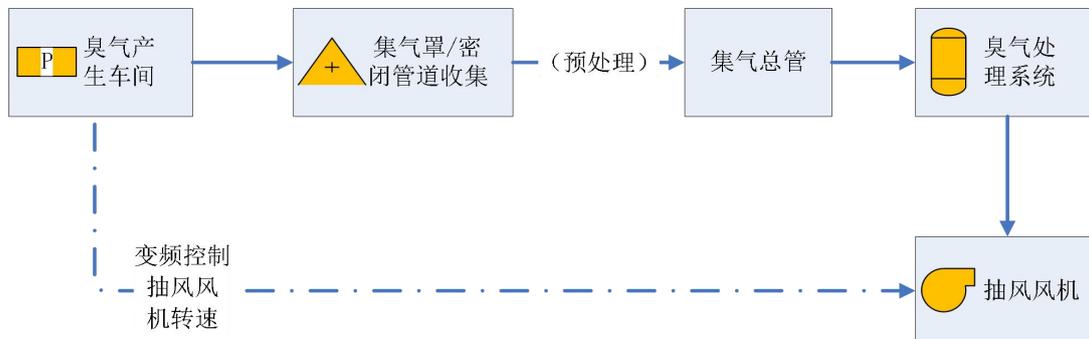


图 7.3-1 臭气收集措施

具体为：

(1) 高浓度工艺废气密闭收集

对物料储罐、池体、主要处理设备、构筑物产生的高浓度工艺废气采取管道直连、负压密闭收集的方式进行有效收集，防止高浓度废废气的在更大空间散逸，降低厂房空间中的污染物浓度。对不能采取管道直连的设备区域采用集气罩负压集中收集，减少无组织散逸。对于产生恶臭的构筑物，如废水收集池、废弃粗油脂暂存池等，采用盖板封闭构筑物，检修孔等用活动盖板封闭，抽风口伸入盖板下，直接从构筑物中抽取恶臭气体。

(2) 微负压设计

为减少臭气的产生量，避免生产工艺过程中产生的臭气散逸到车间外，造成项目厂区、办公区及周边环境空气环境质量的恶化，应保持车间内一定的微负压，通过微负压控制车间内、车间与外部环境之间空气的有序流动，保证车间内臭气通过风机、管道送至臭气处理工序，避免臭气从车间门、窗、孔洞直接流出车间外。

由于国内暂无关于类似项目厂房微负压操作的相关规范，本项目参考煤化工、水泥生产行业，将车间内微负压确定在-3~-10Pa。

车间内微负压途径实现如下：

①设置抽风风机，抽取车间内的受污染的空气。在不影响正常操作、维护的情况下，抽风口应尽量设置在靠近臭气产生量较大或臭气浓度较高的设施附近，以保证臭气的抽吸效率并降低车间内臭气浓度，提高车间内的空气质量。

②由于臭气的密度一般高于空气的密度，且操作人员主要在地面工作，抽风口的位置设置在距离地面 1.0~1.5m 处。

③为保证车间内负压状态，并减少抽风量与臭气处理量，车间应尽量密闭。密闭措施包括：车间门窗密封性良好，并保持常闭状态；车间墙壁孔洞应封闭；人员进出设置小门；运输、维修车辆进出车间后，应尽快关闭进出通道上的门。

④运输餐厨垃圾、废弃油脂的车辆的进出车间的通道采用双层门设计。

（3）双层门设计

在处理车间保持封闭的状态下，进入车间的空气通道面积较小，可以保证车间内维持设定的微负压值。

大型的运输车辆进出车间，车间大门敞开时，进入车间的空气通道面积急剧增大，车间内的微负压值难以保障，容易造成车间内臭气外溢。为避免此种情况的发生，本项目对餐厨垃圾进出车间的大门采用双层门设计：

车辆进入卸料工段前，开启外层门，保持内层门的关闭状态；车辆通过外层门后，关闭外层门，打开内层门，使车辆进入卸料工段；车辆驶出卸料工段时，内层门开启，外层门关闭；车辆通过内层门后，关闭内层门，打开外层门，使车辆驶离车间；车辆驶离车间后，关闭外层门。

（4）微负压的测量与监控

各车间厂房内安装多个微负压表，检测车间内部不同区域微负压情况，根据监测数据调控废气收集风机运行频率、检查排除影响负压收集的隐患，保障厂房内负压足够，避免臭气外逸。

（5）臭气收集换气指标

其中，处理等车间采取不低于 3 次/h 的换气次数，油水池等构筑物内集气容积按不低于 6 次/h 进行换气处理，保证构筑物内处于负压状态，避免恶臭气体逸散。

根据运行实测，现有项目各厂房、构筑物内部均能保持良好的负压状态，废气收集管网负压良好，废气收集系统的风量能够满足废气收集需求，厂房无组织废气散逸控制效果很好，厂区基本无臭味，厂内和厂界无组织排放废气检测持续达标。综上分析，项目车间厂房废气收集效率保守按照 98%计。

本次扩产提质项目考虑到废气收集风量主要为厂房空间换气、高浓度的工艺废气体量仅占很小一部分，而本次扩产提质项目均在现有厂房内进行设施设备的新增，不新增厂房设施，故本次扩产提质项目对废气收集系统的收集风量保持现有风量，不进行扩量，评估可以满足扩产提质后的废气收集控制需求。

7.3.2.2 废气和沼气净化处理工艺

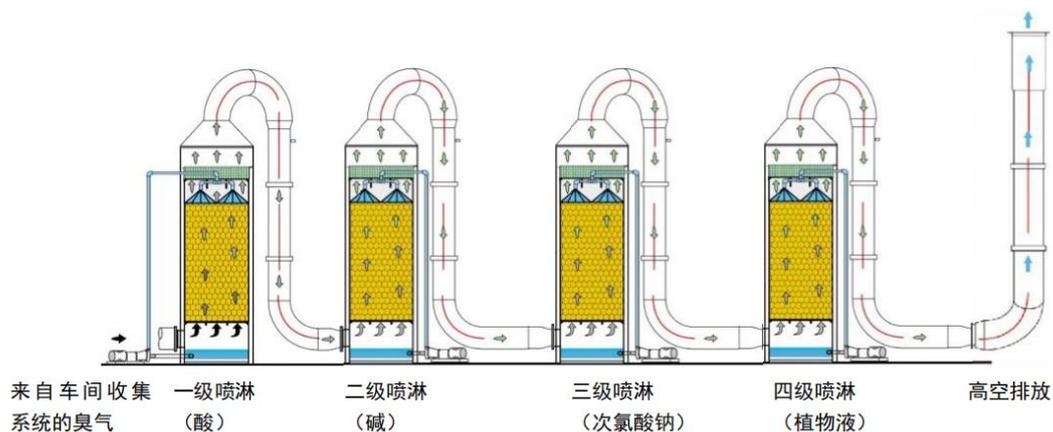
本项目设计对高、低浓废气分开收集处理，生物柴油高浓废气首先采用冷凝装置去除部分挥发性有机物，再同低浓废气一道进入四级喷淋系统处理，另将生物柴油制备的甲酯蒸馏废气送至导热油锅炉协同焚烧处理；餐厨预处理车间、沼渣脱水车间、生物柴油制备系统各车间、厌氧罐区、污水处理站等所产生的含氨、硫化氢、颗粒物、挥发性有机物等污染物的臭气采用“酸、碱喷淋+NaClO 喷淋+植物液喷淋”的多级喷淋组合处理工艺处理至达标排放。

废气经多级洗涤的原理是利用中和反应分别去除臭气中的碱性物质、酸性物质；次氯酸钠洗涤的原理是利用强氧化剂氧化去除有机成份废气因子；植物法喷淋采用 1 座植物液喷淋洗涤塔，用作废气排放前的强化处理。

本项目沼气沿用现有项目的沼气净化利用工艺，沼气净化系统主体脱硫工艺采用生物脱硫+干法化学脱硫，脱硫后的沼气经过增加除湿过滤预处理后进入 2 台 3MW+4 台 1MW 的沼气内燃发电机组和沼气锅炉燃烧利用。现有项目沼气净化利用系统设计处理能力 100000m³/d，可以满足扩产提质后全部沼气的净化利用需求，但为了更好的保障生物脱硫系统对硫化氢的去除效果，从而确保发电机组烟气和锅炉废气二氧化硫排放达标，本项目在沼气净化单元新增 1 套处理能力为 2000m³/h 生物脱硫系统。

7.3.2.3“酸碱喷淋+NaClO 喷淋+植物液喷淋”废气治理措施可行性分析

（一）工艺流程及原理



注：图纸药剂及顺序根据实际情况可调节。

图 7.3-2 废气多级喷淋处理工艺流程图

工艺说明：

废气经负压收集输送至除臭喷淋塔内，在各级喷淋塔分别投加酸、碱、NaClO、植物液等不同药剂与水配比形成喷淋吸收液，废气流经填料段（气/液接触反应之介质），让废气与填料表面流动的吸收液充分接触，吸收液实现对废气中酸性、碱性、有机污染物等的吸收、中和或分解，废气至顶部排出，达到废气净化除臭的目的。

具体工艺原理如下：

1、喷淋塔工作原理

废气喷淋塔结构图如下：

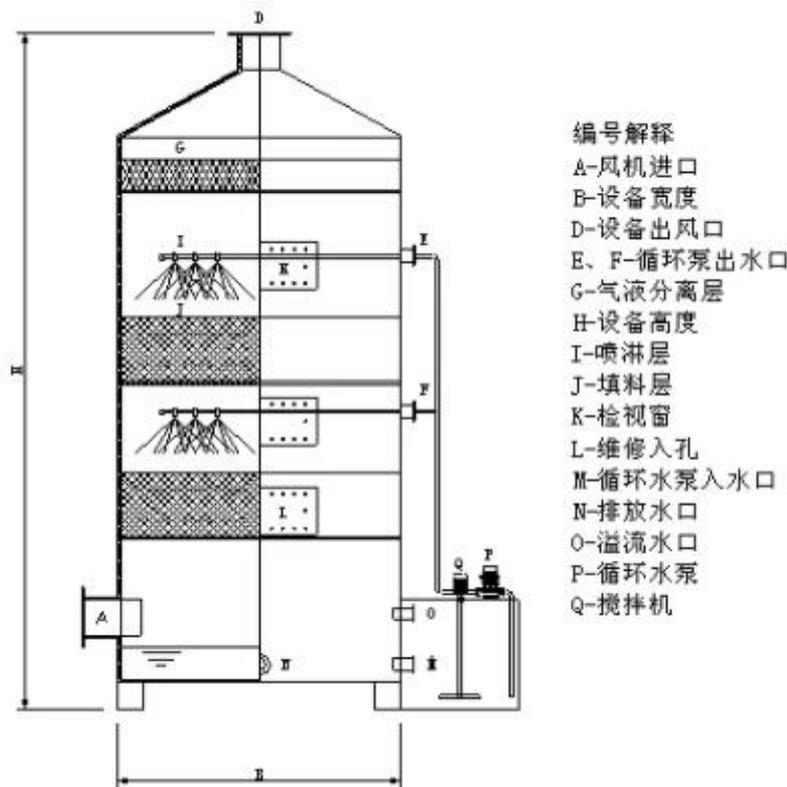


图 7.3-3 废气喷淋塔结构图

喷淋塔工作原理：废气从塔体下方进气口沿切向进入净化塔，在风机负压的动力作用下，迅速充满进气段空间，然后均匀地通过均流段上升到一层填料吸收段。在填料的表面上，气相中污染物质与液相中化学药剂或植物药剂发生化学反应。反应生成物（多数为可溶性物质）随吸收液流入下部贮液槽。未全吸收的污染物质随废气继续上升进入一层喷淋段。在喷淋段中吸收液从均布的喷嘴高速喷出，形成无数细小雾滴与气体充分混合、接触、继续发生化学反应。然后废气上升到二层填料段、喷淋段，进行与一层类似的吸收过程。二层与一层喷嘴密度不同，喷液压力不同，吸收废气浓度范围也有所不同。在喷淋段及填料段两相接触的过程也是传热与传质的过程。通过控制空塔流速与滞留时间确保这一过程的充分与稳固。塔体的上部是除雾段，气体中所夹带的吸收液雾滴在这里被去除下来，经过处理后的废气从喷淋塔上端排气管排入下一级喷淋塔继续处理或者去往排放口排入大气。

喷淋塔废气设备操作方便、便于安装检修、强度高、使用寿命长、占地面积小，是当前理想的废气处理设备。

2、“酸碱喷淋+NaClO 喷淋”——化学喷淋

化学喷淋属于化学洗涤技术，是国内应用最早的除臭技术之一，该技术广泛应用于垃圾处理厂、污水处理厂、粪便处理厂等场所的除臭，工艺简单、易于操作。其处理原理如下：

化学喷淋除臭主要是根据臭气的成分选择利用碱（氢氧化钠）液、稀硫酸、次氯酸钠等作为洗涤喷淋溶液与气体中的臭气分子发生气-液接触，使气相中的恶臭污染物转移至液相，恶臭污染物与化学药剂发生中和或其他化学反应以去除恶臭污染物。可应用化学喷淋方法处理的臭味物质如含氮化合物、有机酸、含卤化物等。

化学喷淋除臭工艺具有以下特点：

a.处理范围广，抗冲击负荷能力强，可通过调节加药量和溶液的循环流量来适应气流量和浓度的变化。

b.处理时间短，反应迅速，占地面积小。

c.对难处理的恶臭气体，可灵活采用多级洗涤增强系统处理能力。

d.应用范围广，工程使用案例多，技术成熟、可靠。

e.操作简单，对人员技术水平要求不高。

3、植物液喷淋

植物液喷淋法除臭是目前较为常用的一种处理恶臭气体的方法。处理原理为：

①通过控制设备经专用喷雾机喷洒成雾状、扩散为液滴。

②液滴表面有效地吸附空气中的恶臭分子，同时使异味分子的立体构型发生变化、削弱恶臭分子的化合键使恶臭分子的不稳定性增加，更易与其他分子进行化学反应。

③植物提取液大多含有多个共轭双键体系增加了恶臭分子的反应活性。

④通过植物液与恶臭异味气体的酸碱反应、催化氧反应、吸附与溶解以及脂化反应来有效去除恶臭气味。

植物液喷淋除臭工艺具有以下特点：

①处理气体的范围广，中、低浓度的恶臭气体均可进行处理。

②具有显著分解氨、硫化氢、甲硫醇、三甲胺等有机臭源物质的能力和作用。

③采用生物萃取浓缩精华技术、浓度高，活性强。

④产品用量少，运行成本低。

（二）处理效果可行性分析

本项目实施后，全厂污染物产生量较现有增加，为减少和控制污染物的排放，需要提升厂区废气喷淋处理设施处理效率。在废气处理设施硬件条件固定的情况下，喷淋工

艺对污染物的处理效率主要取决于药剂投加量及换水频次，分析认为当前项目废气污染物处理效率主要受换水频次所限，厂区废气处理设施各级塔为每天加药、但平均只能 2~4 天换水一次，故重点考虑通过提升除臭用水量即换水频次来实现处理效率的提高。为实现扩产后全厂废气喷淋处理换水频次提高 1 倍的目标，本项目通过在厂内新建一座 500t/d 的污水处理及回用系统，实现对新增的共计 459.6t/d 的高浓和低浓废水的处理达标及回用厂内，其中回用至厂区废气喷淋除臭系统水量达到 218t/d（详细情况见“7.2.3 项目厂内新增污水处理及回用系统可行性分析”），较当前除臭系统换水频次平均提升一倍，同时药剂用量提升，近似于增加了喷淋设施串联级数由原来的四级变为八级，从而实现喷淋设施对各污染物的处理效率显著提升。换水频次提高一倍后，单级处理效率保持现有水平的情况下，废气多级喷淋处理对 H₂S、氨气、颗粒物、非甲烷总烃、甲醇的处理效率理论上可以达到 99%、98%、94%、94%、94%。

综上，通过厂内新建污水处理及回用系统实现对废气喷淋除臭系统换水频次的提升，从而提高废气处理效率，减少大气污染物的排放，本项目实施后全厂废气喷淋处理系统对 H₂S、氨气、颗粒物、非甲烷总烃、甲醇的处理效率保守取值，分别按照 97%、96%、93%、93%、93%计。

本项目主要废气喷淋处理设施如下图所示：

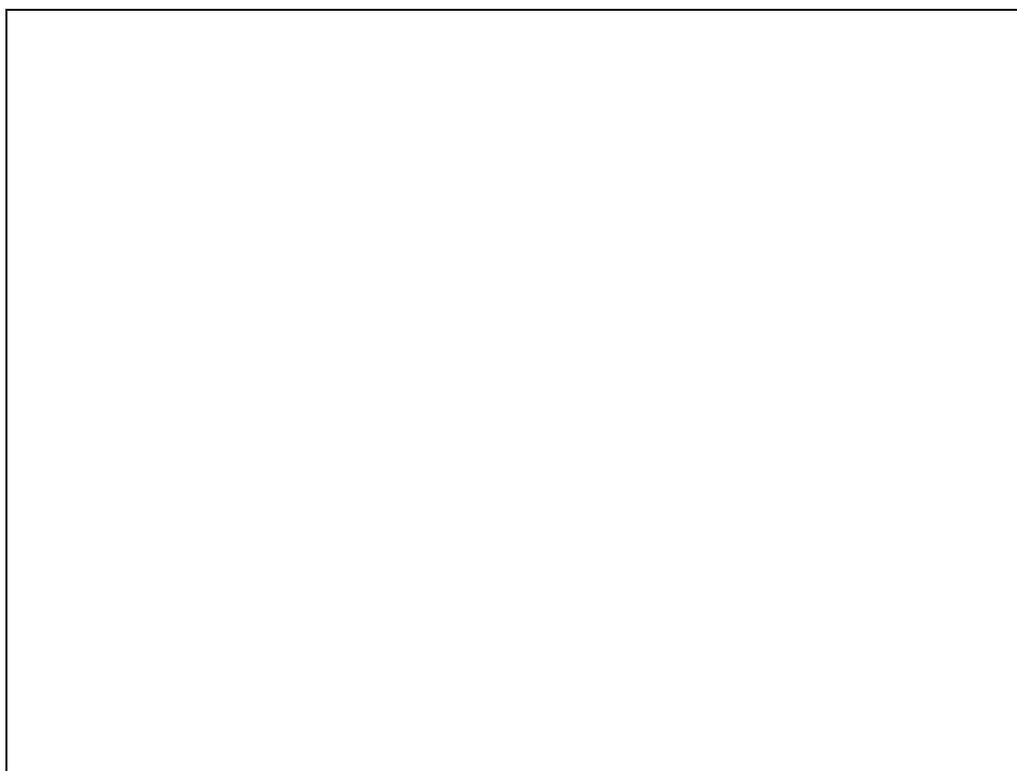


图 7.3-4 餐厨预处理车间卸料大厅废气处理设施

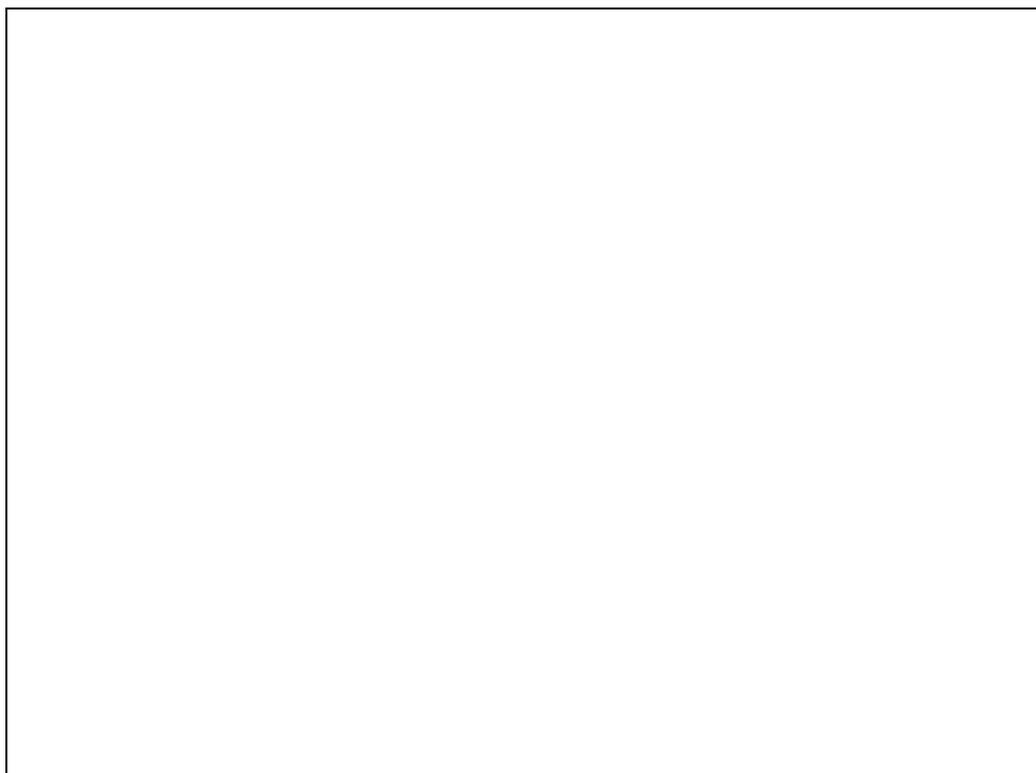


图 7.3-5 餐厨预处理车间设备间和垃圾池废气处理设施

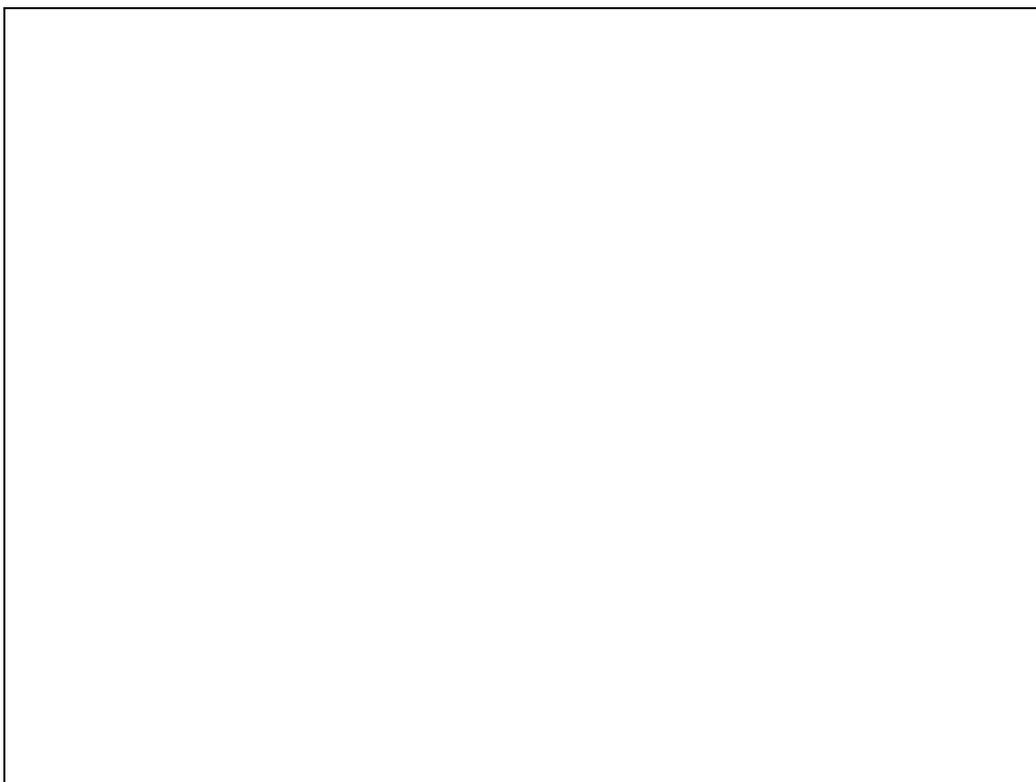


图 7.3-6 餐厨预处理车间卸料大厅进出廊道废气处理设施

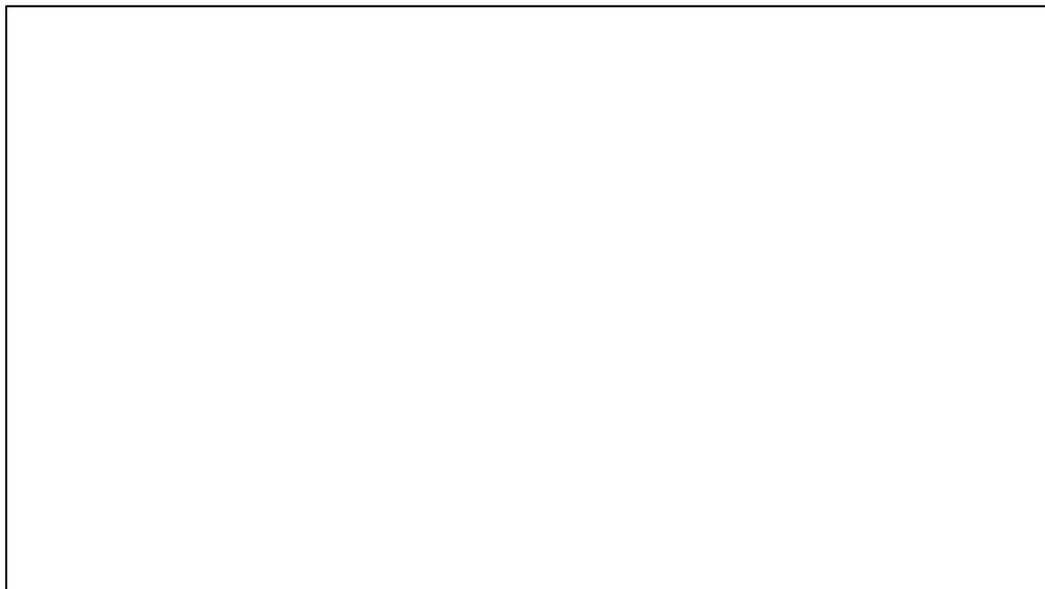


图 7.3-7 厌氧系统废气处理设施

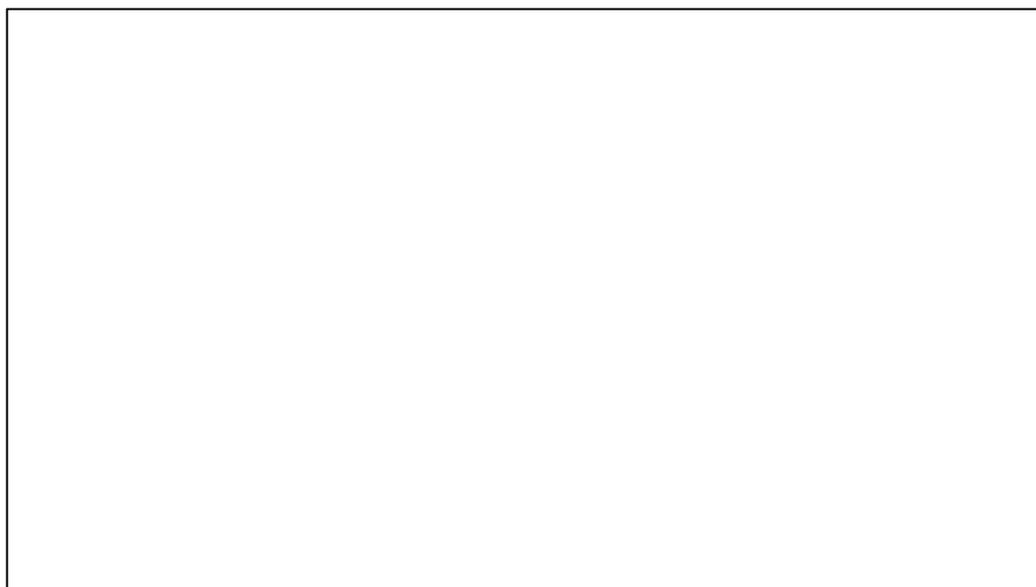


图 7.3-8 沼渣脱水车间废气处理设施



图 7.3-9 生物柴油制备系统废气处理设施

7.3.2.4 生物柴油车间 VOCs 废气冷凝回收措施可行性分析

（一）工艺流程及原理

生物柴油制备过程产生的 VOCs 主要为两种，一是在反应、沉淀和甲醇蒸馏回收工序挥发的甲醇，二是在废弃油脂预处理、反应沉淀工序、生物柴油精馏工序挥发的其他小分子有机物，以非甲烷总烃表征。本项目生物柴油液酶和固酶反应、沉淀工序、甲醇蒸馏回收工序产生的尾气经管道密闭负压收集后先经过多级循环水冷凝+深冷冷凝降温预处理（具体见表 7.3-1），通过冷凝器（换热器）实现与高温废气冷热交换。根据 VOC 成分在不同温度下的挥发性差异，通过降低废气温度，使 VOCs 在气流中冷凝成液体并对其进行回收，从而实现废气中 VOCs 的减量，降低进入后端喷淋系统的 VOCs 浓度，从而提升总体去除效果，总体工艺流程见图 7.3-10。

表 7.3-1 本项目生物柴油车间废气冷凝回收措施一览表

生产工序	反应温度	运行时间	废气冷凝措施及去向
预处理	60~85℃（视原料情况）	4h	尾气经两级循环水冷凝+一级深冷冷凝后再进入除臭系统
液酶催化反应工序	35~40℃	15h	尾气（35~40℃）经过“两级循环水冷凝+一级深冷冷凝”和水封罐吸收后进入除臭系统
固酶催化反应工序	35~40℃	5h	每个固酶反应器尾气（35~40℃）经过“一级循环水冷凝+两级深冷冷凝”和水封罐吸收后进入除臭系统
液酶反应后的沉降工序	35~40℃	0.2h	尾气（35~40℃）经过“一级深冷冷凝”和水封罐吸收后进入除臭系统

生产工序	反应温度	运行时间	废气冷凝措施及去向
甲醇蒸馏回收	105℃，常压蒸馏	/	尾气（35℃）经过“一级深冷冷凝”和水封罐吸收后进入除臭系统

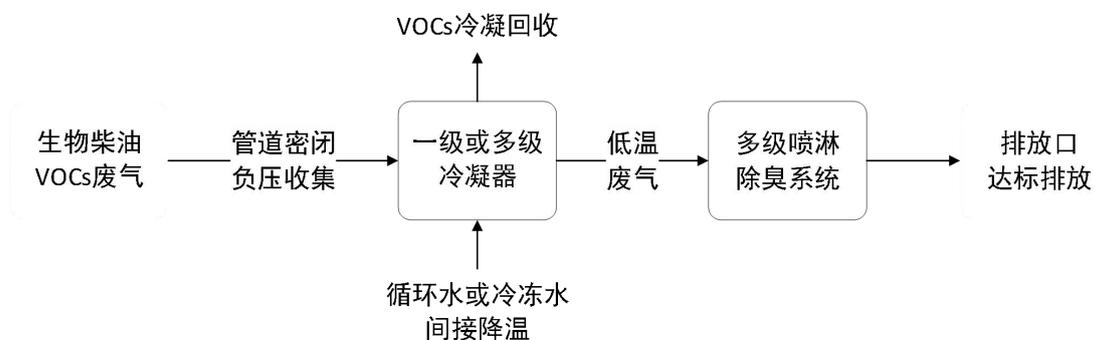


图 7.3-10 本项目生物柴油车间废气冷凝处理流程

（二）冷凝处理效果可行性分析

鉴于废气组分理化性质的不同，采取冷凝预处理对不同组分冷凝效果有差异，具体分析如下：

1) 对甲醇的冷凝效率分析

甲醇分子量为 32.04，熔点为-97.8℃、沸点为 64.7℃，是一种挥发性液体，常温下可挥发。本项目生物柴油甲醇废气主要产生于反应工序在不同温度下的挥发，包括液酶催化反应工序、固酶催化反应工序、液酶反应后的沉降工序以及甲醇蒸馏回收工序，上述工序尾气均在 35~40℃。在同样的除臭负压条件下，甲醇挥发量与甲醇饱和蒸汽压成正比，而甲醇饱和蒸气压取决于温度。根据标准大气压下甲醇饱和蒸汽压的计算公式： $P_a = \exp[16.5723 - 3626.55 / (T - 34.29)]$ ，其中： P_a 单位为 kPa， T 单位为 K，计算可得不同温度下甲醇的饱和蒸汽压，见下表。

表 7.3-2 不同温度下甲醇的饱和蒸气压

序号	温度（℃）	甲醇饱和蒸气压（kPa）	备注
1	5	5.403675	深冷温度
2	10	7.304408	冬季循环水温度
3	15	9.755213	春秋循环水温度
4	20	12.88075	全年平均循环水温度

序号	温度（℃）	甲醇饱和蒸汽压（kPa）	备注
5	28	19.65441	夏季高温时循环水最高温度
6	35	27.86375	液酶、固酶反应及酶法沉降尾气温度下限、 甲醇蒸馏尾气温度
7	40	35.36189	液酶、固酶反应及酶法沉降尾气温度上限

根据“表 7.3-2 本项目生物柴油车间废气冷凝回收措施一览表”可知，本项目对液酶催化反应工序、固酶催化反应工序、液酶反应后的沉降工序以及甲醇蒸馏回收工序尾气均采用 5℃ 冷冻水进行了深冷。尾气冷凝前取温度下限 35℃ 时的饱和蒸汽压 27.86375kPa，经 5℃ 冷冻水深冷后的甲醇尾气温度约为 5℃，最高不超过 10℃，5℃ 下甲醇饱和蒸汽压为 5.403675、10℃ 下甲醇饱和蒸汽压为 7.304408kPa，取两温度下的平均饱和蒸气压，则甲醇的冷凝回收效率可以达到 77%（ $1 - (5.403675 + 7.304408) / 2 / 27.86375 = 77.20\%$ ）以上，故取甲醇冷凝效率 75%。

2) 对非甲烷总烃的冷凝效率分析

本项目预处理工序尾气经过两级循环水冷凝+一级深冷冷凝预处理后再进入除臭系统，对液酶催化反应工序、固酶催化反应工序、液酶反应后的沉降工序以及甲醇蒸馏回收工序尾气均采用 5℃ 冷冻水进行了深冷再进入除臭系统。根据建设单位实验数据可知，5℃ 冷冻水对 35℃ 含油废气的冷凝效率达到 60%~70%，故本项目取非甲烷总烃冷凝效率 60%。

7.3.2.5 沼气净化及燃烧烟气污染防治措施可行性分析

（一）沼气净化措施可行性分析

本项目沼气沿用现有项目的沼气净化利用工艺，沼气净化系统主体脱硫工艺采用生物脱硫+干法化学脱硫，脱硫后的沼气经过增加除湿过滤预处理后进入现有的 2 台 3MW+4 台 1MW 的沼气内燃发电机组和沼气导热油锅炉燃烧利用，沼气发电机组的燃烧尾气已安装 2 套脱硝装置可以完成烟气的脱硝处理。现有项目沼气净化和利用系统设计处理能力 100000m³/d，可以满足扩产提质后全部 100000m³/d 沼气的净化利用需求，但为了更好的保障生物脱硫系统对硫化氢的去除效果，从而确保发电机组烟气和锅炉废气二氧化硫排放达标，本项目在沼气净化单元新增 1 套处理能力为 2000m³/h 生物脱硫

系统，该新增的生物脱硫系统与现有项目生物脱硫系统工艺相同，可以降低沼气中的硫化氢至 $\leq 200\text{ppm}$ 。在生物脱硫系统启动初期或不稳定的情况下，经生物脱硫后的沼气中 H_2S 高于 200ppm 则进入干法脱硫进行深度处理，然后再送至 2#双膜气柜。企业现有项目运营已逾 4 年，极少启用干法脱硫系统。

生物脱硫系统工艺原理如下：

沼气首先经过预处理装置处理后，然后进入洗涤塔脱除硫化氢，洗涤后的沼气从塔顶排出。洗涤塔吸收液流至塔底，进入生物反应器。在反应器底部有空气分布系统，通过布气系统给微生物提供氧气，以将反应器中的硫化物转化为单质硫。同时碱得到生物再生。

单质硫在分离器中分离，可收集利用或排入污水处理装置曝气池。生物反应器中含有生物再生碱的混合液循环回流至洗涤塔，以去除沼气中所含 H_2S 气体。其流程如下图所示。

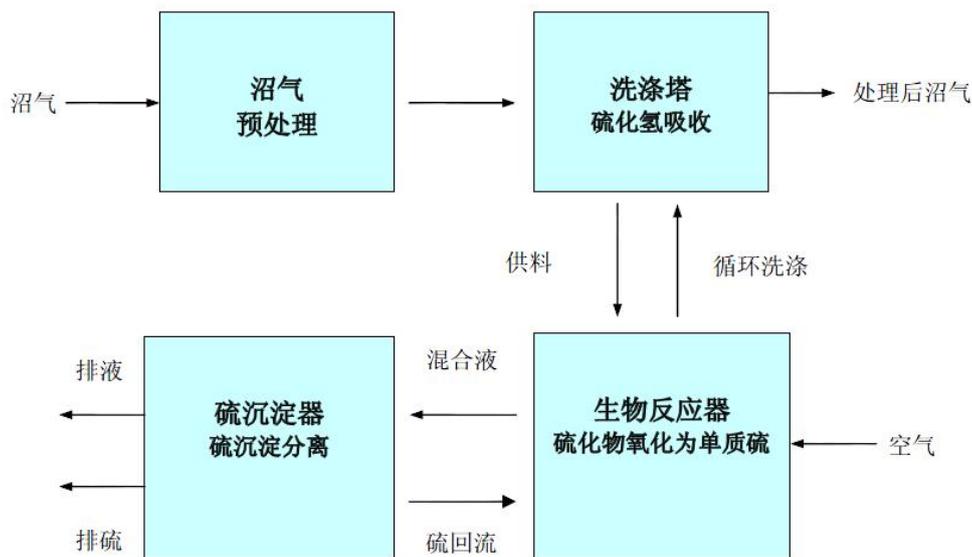


图 7.3-11 新增 $2000\text{m}^3/\text{d}$ 生物脱硫工艺流程（同现有项目）

从沼气中去除硫化氢的工艺分四个单元，包括预处理装置、洗涤塔、生物反应器、硫沉淀器。

①预处理装置

为确保沼气生物脱硫系统的有效运行，沼气在进入生物系统处理之前，首先进入预处理装置进行处理，经预处理后的沼气进入洗涤塔进行硫化氢脱除。

②洗涤塔

沼气经预处理装置后进入洗涤塔，在洗涤塔内 H_2S 被碱性洗涤液吸收。气体在洗涤塔内与自上而下的洗涤液逆流接触。脱硫后的气体从洗涤塔顶部排出。 H_2S 为酸性气体，塔内放置有填料，加速酸碱反应速度，同时碱液稍微过量，确保硫化氢的吸收去除效率高，脱硫后硫化氢的浓度都能比较稳定地降低至低含量水平。洗涤液由循环泵从生物反应器的脱气区泵入洗涤塔进行循环喷淋，洗涤液在洗涤塔的底部收集并重力流入生物反应器。

主要运行参数：吸收接触时间 20s，吸收液 $\text{pH} \geq 9$ 。

③生物反应器

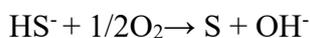
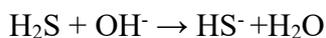
含有硫化物的洗涤液重力流入生物反应器中。生物反应器液相中含有硫杆菌，在此硫化物转化为单质硫。反应器中无固定微生物的载体，而生物硫本身充当了载体的角色。保证反应器的全混状态很关键，依靠曝气来实现。反应器中有布气系统，由鼓风机来进行曝气。

④硫沉淀器

工艺水由生物反应器连续流向硫沉淀器，在该单元中产物硫与洗涤液分离，产物硫由泵输送至已建污水处理系统的曝气池或收集利用。沉淀器的上清液溢流至生物反应器。

从生物反应器中可回收碱，运行费用低；去除率高；抗负荷冲击性如气量变化或 H_2S 含量变化的能力强；启动容易，时间短；自控系统简单，操作方便。

生物脱硫反应需要的条件为：氧气、营养液、温度、湿度与生长区域。反应方程式如下：



其生成的单质 S 可以通过硫沉淀器排泥来控制。

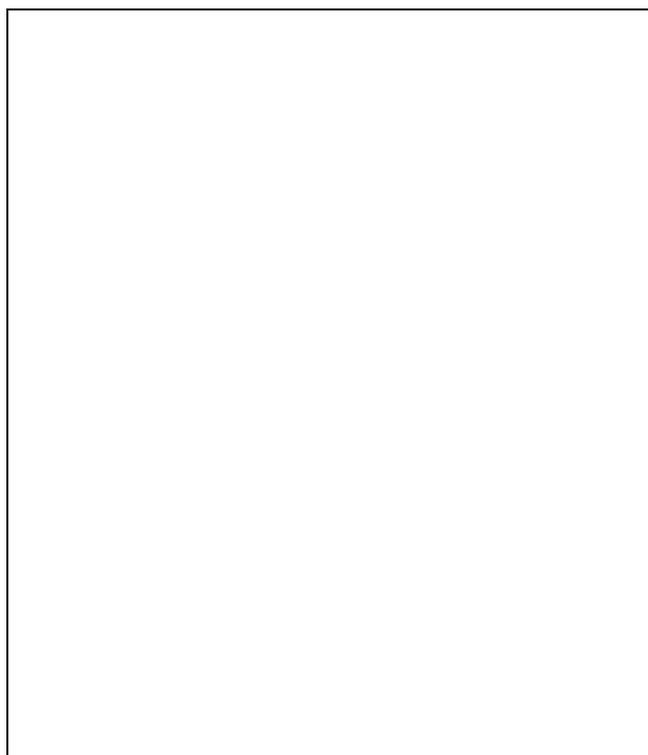


图 7.3-12 沼气生物脱硫处理设施



图 7.3-13 沼气干法脱硫设施

（二）发电机组废气和沼气锅炉废气现状监测达标性及废气污染防治措施

项目发电机组和燃气锅炉均采用经净化预处理后的沼气作为燃料，沼气燃烧产生的大气污染物主要包括颗粒物、二氧化硫及氮氧化物。项目现有 2 台 3MW+4 台 1MW 的沼气内燃发电机组，根据对项目发电机组废气的在线监测和自行监测可知，沼气发电车

间废气排放口的颗粒物和 SO_2 满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 燃气轮机组排放标准（颗粒物 $\leq 5\text{mg}/\text{m}^3$ ， $\text{SO}_2\leq 35\text{mg}/\text{m}^3$ ）， NO_x 满足《广州市环境保护局关于广州东部固体资源再生中心生物质综合处理厂沼气发电机组氮氧化物排放的复函》（穗环函[2016]2594 号）中规定标准，即 NO_x 最高允许排放浓度 $\leq 420\text{mg}/\text{m}^3$ 。可见，项目对沼气采取的脱硫净化预处理+发电机组燃烧利用的污染防治措施可行。

项目设有 1 台 350 万大卡沼气导热油锅炉、1 台 250 万大卡燃沼气导热油锅炉、1 台 10t/h、1 台 8t/h 燃沼气蒸汽锅炉、1 台 6t/h 燃沼气蒸汽锅炉，其中 2 台导热油锅炉为常用状态，3 台燃沼气蒸汽锅炉为应急备用（仅在园区电厂蒸汽供应异常时根据情况启用），锅炉当前均未设置低氮燃烧装置。锅炉废气执行广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)表 2 燃气锅炉限值，即： $\text{SO}_2\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{NO}_x\leq 150\text{mg}/\text{m}^3$ 、颗粒物 $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ 、林格曼黑度 ≤ 1 级。根据自行监测结果可知，项目当前锅炉废气颗粒物浓度均在 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 以内， SO_2 排放浓度在 $25\text{mg}/\text{m}^3$ 左右，沼气锅炉废气氮氧化物折算浓度均在 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 以内且作为应急备用开启时间短，导热油锅炉废气氮氧化物折算浓度基本在 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 以内但也偶尔会有超过 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 的情况。

根据《广州市生态环境局关于广州市燃生物质成型燃料锅炉、燃气锅炉执行大气污染物特别排放限值的通告》（穗环规字〔2023〕5 号）文件要求，项目燃气锅炉自 2024 年 3 月 12 日起执行广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）中表 3 大气污染物特别排放限值，即： $\text{SO}_2\leq 35\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{NO}_x\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ 、颗粒物 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 。综上，本项目计划对 2 台导热油锅炉安装低氮燃烧装置，确保锅炉废气排放达标，即： $\text{SO}_2\leq 35\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{NO}_x\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ 、颗粒物 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

（三）沼气锅炉低氮燃烧技术可行性分析

①低氮燃烧工艺流程及原理

燃气锅炉低氮燃烧器是一种用于降低燃烧过程中产生的氮氧化物（ NO_x ）排放的设备。它通过优化燃烧过程，控制燃料和空气的混合比例，减少燃烧产生的氮氧化物的生成。燃气锅炉低氮燃烧器的原理主要包括以下几个方面：

1. 进气调节：燃气锅炉低氮燃烧器会通过进气调节装置控制燃气的流量，确保燃气和空气的混合比例合适。这样可以使燃料充分燃烧，减少未燃烧的燃料残留，从而减少氮氧化物的生成。

2. 燃烧控制：低氮燃烧器采用先进的燃烧控制技术，通过控制燃烧过程中的温度、氧浓度等参数，使燃料在较低的温度下燃烧，从而减少氮氧化物的生成。其中，关键技术是在燃烧室中形成适宜的燃烧区域，使燃料在此区域内充分燃烧，减少燃烧产物中的氮氧化物。

3. 燃烧温度控制：低氮燃烧器通过控制燃烧过程中的温度，使燃料在较低的温度下燃烧。燃烧温度的降低有助于减少氮氧化物的生成，因为在较低的温度下，氮气和氧气的反应速率较慢，从而减少氮氧化物的生成。

4. 空气预混：低氮燃烧器采用空气预混技术，即在燃烧前将燃料和空气充分混合。这样可以使燃料充分燃烧，减少未燃烧的燃料残留，从而减少氮氧化物的生成。同时，空气预混还可以降低燃烧过程中的燃烧温度，进一步减少氮氧化物的生成。

5. 燃烧室设计：低氮燃烧器的燃烧室设计也是降低氮氧化物排放的重要因素。燃烧室的设计应使燃料在燃烧室内停留时间较长，使燃料充分燃烧，减少未燃烧的燃料残留，并通过优化燃烧室结构，使燃料在燃烧室内形成适宜的燃烧区域，从而减少氮氧化物的生成。

燃气锅炉低氮燃烧器通过优化燃烧过程，控制燃料和空气的混合比例，减少燃烧产生的氮氧化物的生成。它采用先进的燃烧控制技术和燃烧室设计，通过控制燃烧温度、氧浓度等参数，使燃料在较低的温度下燃烧，减少氮氧化物的生成。此外，燃气锅炉低氮燃烧器还采用空气预混技术，使燃料和空气充分混合，进一步减少氮氧化物的生成。通过以上一系列的控制和优化措施，燃气锅炉低氮燃烧器能够有效地降低燃烧过程中产生的氮氧化物排放，达到环保要求。

②处理效果可行性分析

《广东省生态环境厅关于 2021 年工业炉窑、锅炉综合整治重点工作的通知》（粤环函[2021] 461 号）中提出：“全省新建燃气锅炉要采取低氮燃烧技术，氮氧化物达到 50

毫克/立方米”；根据《工业锅炉污染防治可行技术指南 (HJ 1178-2021)》和《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉(HJ953—2018)》，因此“低氮燃烧”属于可行技术。

沼气锅炉低氮燃烧技术应用案例：燃气锅炉安装低氮燃烧装置用于降低锅炉废气氮氧化物含量，已有成熟广泛的应用，例如：

由深圳市朗坤生物科技有限公司建设运营的龙岗中心城环卫综合处理厂垃圾分类处理项目（以下简称“龙岗项目”）采用与本项目基本一致的“预处理+联合厌氧”的工艺处理餐厨垃圾，其厌氧产生的沼气甲烷含量约 60%，沼气经生物脱硫等净化预处理后作为导热油锅炉和蒸汽锅炉燃料，项目设有 1 台 6t/h 的锅炉、1 台 4t/h 的锅炉（备用）和 1 台 120 万 Kcal 的导热油炉，均采用沼气作为燃料，并设置低氮燃烧装置（见图 7.3-14）。根据对其 DA007 锅炉废气排放口例行监测结果，锅炉废气 NO_x 满足广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 3 特别排放限值：

表 7.3-3 现有工程锅炉烟气例行监测结果

排放口	检测项目	2022.3	2022.6	2022.12	2023.5	2023.9
DA007 锅炉废 气排放 口	排放浓度(mg/m ³)	26	27	21	36	30
	折算排放浓度(mg/m ³)	31	29	25	36	28

注：根据例行监测报告，监测期间企业设施运行正常。

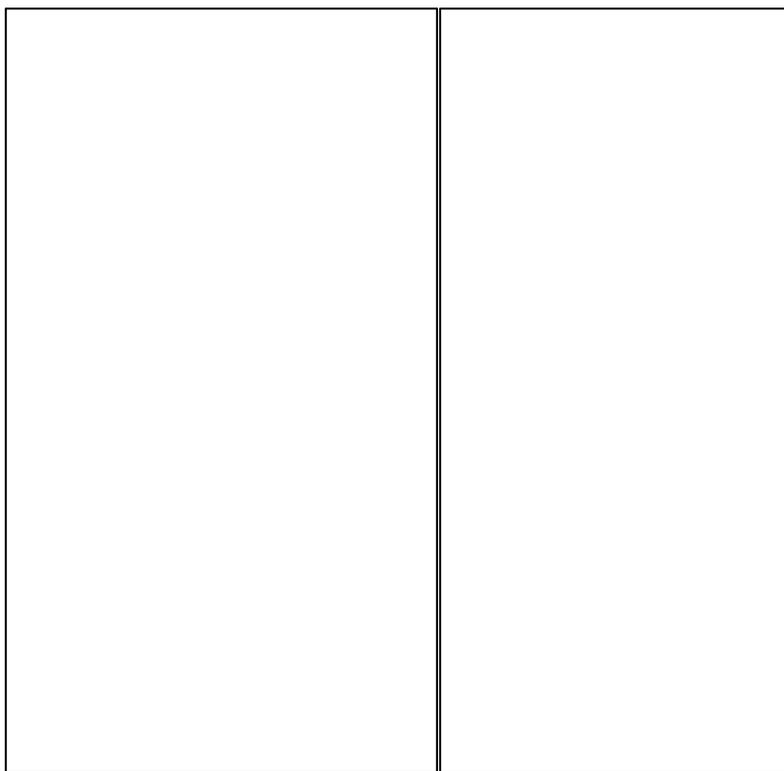


图 7.3-14 龙岗项目锅炉低氮燃烧装置

综上，根据工艺分析及类比同类企业实例，项目燃气锅炉采用低氮燃烧装置属于国内同行业中较成熟的技术，可有效减少氮氧化物的产生和排放，有效降低本项目对周边大气环境的影响。安装低氮燃烧后，锅炉废气可满足相关排放要求，采用的低氮燃烧装置平时维护、保养成本较低、便于管理，故本项目所采取相关污染控制措施是可行的。

7.3.3 小结

本项目通过负压收集车间各类废气至废气（预）处理设施，其中对生物柴油高浓废气 VOCs 进行冷凝预处理回收一部分 VOCs 从而降低进入废气喷淋系统的 VOCs 总量，减轻废气喷淋系统负荷，保障对 VOCs 的总体处理效率；废气进入多级喷淋处理系统，经过“酸碱喷淋+NaClO 喷淋+植物液喷淋”有效去除 H₂S、氨气、颗粒物、非甲烷总烃、甲醇等污染物；本项目通过在厂内新建一座 500t/d 的污水处理及回用系统，实现扩产后全厂废气喷淋处理换水频次提高 1 倍，同时增加药剂用量，从而保证扩产后废气喷淋处理对各类污染物的处理效率。通过综上所述，扩产提质项目所采用各种大气污染防治措施，从技术上而言，是可行的。

7.4 营运期噪声污染防治措施及其可行性论证

本项目的噪声源来自于新增 2 条厨余垃圾预处理生产线，新增 1 套处理能力为 2000m³/h 生物脱硫系统，新增 1 条沼渣脱水生产线、新增生物柴油酶法制备系统、新增高浓度污水处理站各设备的运行噪声，主要包括输送机、浆料泵、搅拌机和高压隔膜压滤机等，其噪声强度在 45~80dB（A）之间。噪声属于物理性污染，其污染状况与噪声源、传播途径、接受者均有一定的关系。噪声传播途径包括反射、衍射等等形式的声波行进过程。噪声控制的原理，也就是在噪声到达接受者之前，采用阻尼、隔声、消声器、个人防护和建筑布局等七大措施，尽量减弱或降低声源的振动，或将传播中的声能吸收掉，使声音全部或部分反射出去，减弱噪声对接受者的影响，这样则可达到控制噪声的目的。根据上述原理，建设单位将采取以下防护措施：

1、设备噪声

即对产生噪声的设备，如生产设备、各类泵等进行控制，对于声源的控制，主要包括选择低噪声设备，加盖隔音罩进行防护等具体措施。为有效降低噪声对环境的影响，厂方选用低噪设备，并加强设备的使用和日常维护管理，维持设备处于良好的运转状态，避免因设备运转不正常时噪声增高。做好各种减振、隔声、吸声措施，如装备防震垫、隔声罩和消声器等。

2、运输噪声

运输车辆噪声属非稳态噪声源，其特点为不连续、间断性噪声。本项目建成后，项目运输量一般，项目运输距离较短，运输车辆噪声通过采取改善厂区路面结构、加强管理、禁止鸣笛等措施后可得到有效控制。

3、污水处理站噪声

项目自建污水处理站运行设备需采取消声、吸声等降噪措施，减小对项目内部环境造成的影响。建设单位应加强管理，降低人为噪声；建立设备定期维护，保养的管理制度，以防止设备故障形成的非生产噪声，同时确保环保措施发挥最有效的功能；加强职工环保意识教育，提倡文明生产，防止人为噪声。

在采取上述有效的防治措施后，加上距离衰减作用，本项目各边界噪声可达到《工

业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2类标准，不会对周围环境和项目内部造成明显影响。因此，本项目噪声污染防治措施可行。

7.5 运营期固体废物污染防治措施及可行性

本项目新增的固体废物主要包括预处理初分选杂质、沼渣、高低浓度污水处理站污泥、沼气处理产生的脱水硫泥、废矿物油、废包装物及生活垃圾等。

本项目新增固体废物产生情况详见下表。

7.5-1 本项目新增的固体废物污染源强核算结果及相关参数一览表

序号	工序/生产线	固体废物名称	固废属性	核算方法	产生量 (t/a)	处理措施		最终去向
						工艺	处理量 (t/a)	
1	餐厨垃圾预处理系统	餐厨垃圾筛出物（含水率≤60%）	一般固体废物	类比法	63875	收集	63875	送至园区内的广州第三资源热力电厂焚烧处置
2	厌氧消化系统	沼渣（含水率≤60%）			16425	高压隔膜脱水机脱水	16425	送至园区内的广州第三资源热力电厂焚烧处置或堆有机肥
3	高低浓度污水处理站	污泥（含水率≤80%）			2007.5	压滤脱水	2007.5	送至园区内的广州第三资源热力电厂焚烧处置
4	沼气净化系统	脱水硫泥（含水率≤60%）			138	收集	138	交由相关工业企业回收利用
5	设备维修、清理	废矿物油	危险废物		10	收集	10	交第三方有资质的危废处置单位处置
6	原辅材料包装、使用	废包装物	危险废物		0.7	收集	0.7	交第三方有资质的危废处置单位处置
7	员工生活	生活垃圾	生活垃圾	产污系数法	25.55	收集	25.55	送至园区内的广州第三资源热力电厂焚烧处置

表 7.5-2 本项目新增的危险废物产生情况一览表

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/装置	形态	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废矿物油	HW08 废矿物油 与含矿物 油废物	900-249 -08	10	设备维 修、清 理	固态	矿物 油	1 年	T, I	交由 具有 相关 危险 废物 经营 许可 证的 单位 处理
2	废包装 物	HW49 其他废物	900-041 -49	0.7	原辅材 料包 装、使 用	固态	含等	1 年	T/In	

注：T 为毒性，I 为易燃性，In 为感染性

目前建设单位与危险废物处理资质的单位签订相关危险废物回收处置协议，亦有《危险废物转移联单管理办法》相关要求的危险废物转移联单制度。

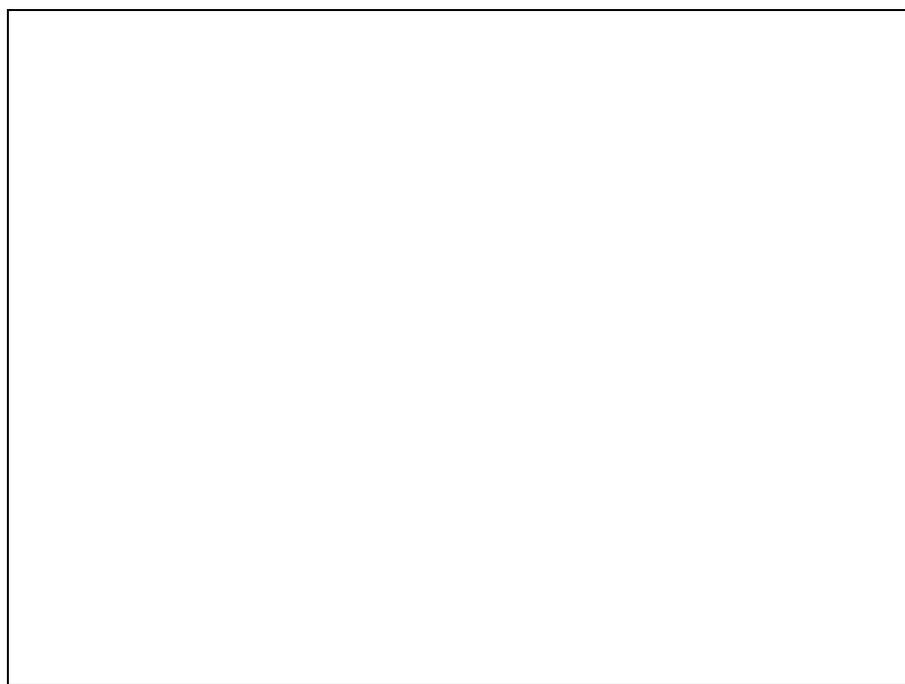


图 7.5-1 项目危险废物贮存场所

从上述分析可知，项目产生的固体废物均得到妥善处理与处置，不外排，不会对周边环境造成不良影响，污染防治措施是可行的。

7.6 运营期地下水污染防治措施及可行性

地下水污染防治措施主要防止污染物下渗进入浅层地下水，因此，地下水防护措施以场地防渗为主。建设单位应遵循“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则。工程生产运行过程中要建立健全地下水保护与污染防治的措施与方法；必须采取必要监测制度，一旦发现地下水遭受污染，就应及时采取措施，防微杜渐；尽量减少污染物进入地下含水层的机会和数量。

（1）预防措施

①项目建设尽可能地减少硬化地表，使地表的性状改变达到最小化，以最大可能使该区域的地下水系统不受项目建设的影响而维持原状。

②对项目内产生的所有污水都不得直接排放到地表，不论是硬化的地表还是没有硬化的地表。所有污水都必须经过收集系统的沟渠或管线进行输送或储放。所有可能接触到污水的地表都必须作严格的防渗处理。

③所有固体废物和风险物质的堆放场所都必须进行地表的防渗处理，保证不会渗入到地下水系统中。对于贮存一般固体废物须严格按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）做好“三防”措施。

④对餐厨预处理车间、厌氧消化罐区、脱硫设备间及控制室、资源化利用车间、高浓度废水处理池、低浓度废水处理池、沼渣脱水车间、油脂罐区及装卸区、废弃油脂预处理车间、提纯区、反应车间、危废间、危化品库等易污染地下水的地方进行防渗处理。

（2）厂区污染防治分区

对厂区可能泄漏污染物的区域进行分区防渗处理，可有效防治污染物渗入地下，并及时地将泄漏/渗漏的污染物收集并进行集中处理。

根据厂区各生产功能单元可能泄漏区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，参照地下水导则中地下水污染防渗分区参照表和结合厂区实际情况，将厂区划分为一般污染防渗区、简单防渗区和重点防渗区，详见表 7.6-1。

表7.6-1 地下水污染防渗分区表

分类	名称	实际具体措施	效果
重点 防渗 区	废弃油脂卸料区、粪污卸料区、甲醇储罐区、硫酸储罐区、污水站、新建污水站及回用系统、餐厨预处理车间垃圾池、事故应急池、粪污车间卸料池和调节池、厌氧罐区、废弃油脂卸料区、沼渣脱水车间高浓水池	自上而下的防渗措施为：混凝土初凝前撒金刚砂（每平方米用量 6kg）用机械打磨起浆压光；120 厚 C30 混凝土，压实、抹平，强度达标后打磨压纹而成耐磨混凝土面层，内配 $\phi 8@100$ 双层双向钢筋网；2mm 厚浅灰色聚氨酯防水防腐涂料 2 遍；聚合物水泥砂浆修补找平；钢筋混凝土结构楼板（抗渗等级 P8）	实际上可达到重点防渗区的防渗技术要求：等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ 、 $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$
一般 防渗 区	废弃油脂预处理车间、餐厨垃圾预处理车间、粪便车间、综合楼、动物固废车间、生物柴油车间、沼渣脱水车间、沼渣堆场、沼气发电车间、仓库、维修间、危废暂存间	地面防渗层可采用黏土、抗渗混凝土、高密度聚乙烯（HDPE）膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。当建设场地具有符合要求的黏土时，地面防渗宜采用黏土防渗层，防渗层顶面宜采用混凝土地面或设置厚度不小于 200mm 的砂石层。	实际上可达到一般防渗区的防渗技术要求：等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ 、 $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$
	污水管线	采用非钢制金属管道时，宜采用高密度聚乙烯（HDPE）膜防渗层，也可采用抗渗钢筋混凝土管沟或套管。 抗渗钢筋混凝土管沟防渗应符合下列规定： ①沟底、沟壁和顶板的混凝土强度等级不宜低于 C30，抗渗等级不应低于 P8，混凝土垫层的强度等级不宜低于 C15； ②沟底和沟壁的厚度不宜小于 200mm； ③沟底、沟壁的内表面和顶板顶面应抹聚合物水泥防水砂浆，厚度不应小于 10mm。	
简单 防渗 区	其余区域	污染物产生量少，且无有毒有害物质，除绿化面积外，进行水泥地面硬化。	一般地面硬化

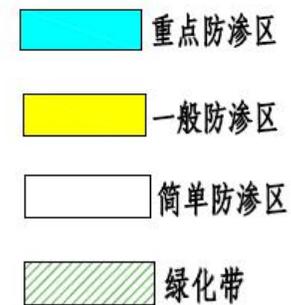
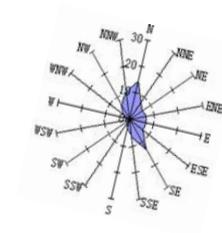


图7.6-1 地下水污染防渗分区图

综上所述，本项目在采取落实以上各项防渗措施，在生产过程中，制定相关的地下水跟踪监测计划，并加强维护和厂区内环境管理的前提下，可有效控制项目产生的污染物下渗现象，避免污染地下水，则项目不会对区域地下水环境产生明显影响。因此，地下水污染防治措施可行。

7.7 运营期土壤污染防治措施及可行性

1、源头控制措施

从原料储存、装卸、运输、生产过程、污染处理装置等全过程控制各种有毒有害原辅材料、固体废物泄漏（含跑、冒、滴、漏），同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其进入土壤中，即从源头到末端全方位采取控制措施，防止项目的建设对土壤造成污染。

在工艺、管道、设备、给排水等方面尽可能地采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，使项目污染物对土壤的影响降至最低，一旦出现泄漏等即可由各种配套措施进行收集、处置，同时经过硬化处理的地面有效阻止污染物的下渗。

2、过程控制措施

从大气沉降、地面漫流、垂直入渗三个途径分别进行控制。

（1）大气沉降污染途径治理措施及效果

本项目大气沉降对土壤影响是持续性、长期性的，采用相应的大气污染控制措施，确保各污染物达标排放，杜绝事故排放，减轻大气沉降影响。

（2）地面漫流污染途径治理措施及效果

涉及地面漫流途径需设置三级防控、围堰、地面硬化等措施。

对于项目事故状态的废水，需贯彻“围、追、堵、截”的原则，采取多级防护措施，确保事故废水不得流出厂界。

（3）垂直入渗污染途径治理措施及效果

本项目采用分区防渗，设置一般防渗区、简单防渗区和重点防渗区，全厂污染分区

防渗要求详见 7.6 章节的地下水污染预防措施。

综上，本项目通过采取以上措施，可有效防止对土壤环境造成明显不良影响，土壤污染防治措施可行。

7.8 结论

通过以上对扩产提质项目各项污染治理措施的经济技术可行性进行综合分析，保证“三废”的达标排放，对周围环境产生的影响较小。本项目拟采用本评价建议措施，从技术和经济上是可行性的。

8 环境风险

根据原国家环保总局（90）057号文《关于对重大环境污染事故隐患进行风险评价的通知》的精神，要求对重大环境污染事故隐患进行环境风险评价。《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）进一步明确了建设项目环境风险评价的主要内容。此外，《关于开展全国重点行业企业环境风险及化学品检查工作的通知》（环办[2010]13号）明确了重点行业企业环境风险及化学品的检查内容。

根据上述要求和《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）、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），对本项目进行环境风险评价，通过对风险识别、分析和后果预测，提出本项目的风险防范措施和应急预案，为本项目建设提供技术决策依据，促进工程建设，把环境风险尽可能降低。

8.1 评价目的与原则

8.1.1 评价目的

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，分析建设项目建设和运营期可能发生的突发性事件，引起有毒有害易燃易爆物质的泄漏所造成的环境影响及其损害程度，提出合理可行的防范、应急和减缓措施。

本次环境风险评价按照上述文件及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的相关要求，采用风险识别、风险事故情形分析和风险影响预测等方法进行扩产提质项目环境风险评价，提出减少风险事故应急措施及应急预案，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以达到降低危险，减少公害的目的。

8.1.2 风险评价工作内容

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），环境风险评价基本内容包括风险调查、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、环境风险管理等。

1) 从环境风险源、扩散途径、保护目标三方面识别环境风险。环境风险识别包括

生产设施和危险物质的识别，有毒有害物质扩散途径的识别（如大气环境、水环境、土壤等）以及可能受影响的环境保护目标的识别。

2) 科学开展环境风险预测。环境风险预测设定的最大可信事故应包括项目施工、营运等过程中生产设施发生火灾、爆炸，危险物质发生泄漏等事故，并充分考虑伴生/次生的危险物质等，从大气、地表水、地下水等环境方面考虑并预测评价突发环境事件对环境的影响范围和程度。各环境要素按确定的评价工作等级分别开展预测评价，分析说明环境风险危害范围与程度，提出环境风险防范的基本要求。①大气环境风险预测：二级评价需选取最不利气象条件，选择适用的数值方法进行分析预测，给出风险事故情形下危险物质释放可能造成的大气环境影响范围与程度。②地表水环境风险预测：简单分析，定性分析说明地表水环境影响后果。③地下水环境风险预测：简单分析，定性分析说明地下水环境影响后果。

3) 提出环境风险管理对策，明确环境风险防范措施及突发环境事件应急预案编制要求。综合环境风险评价过程，给出评价结论与建议。

8.2 评价工作程序

环境风险评价工作程序见图 8.2-1。

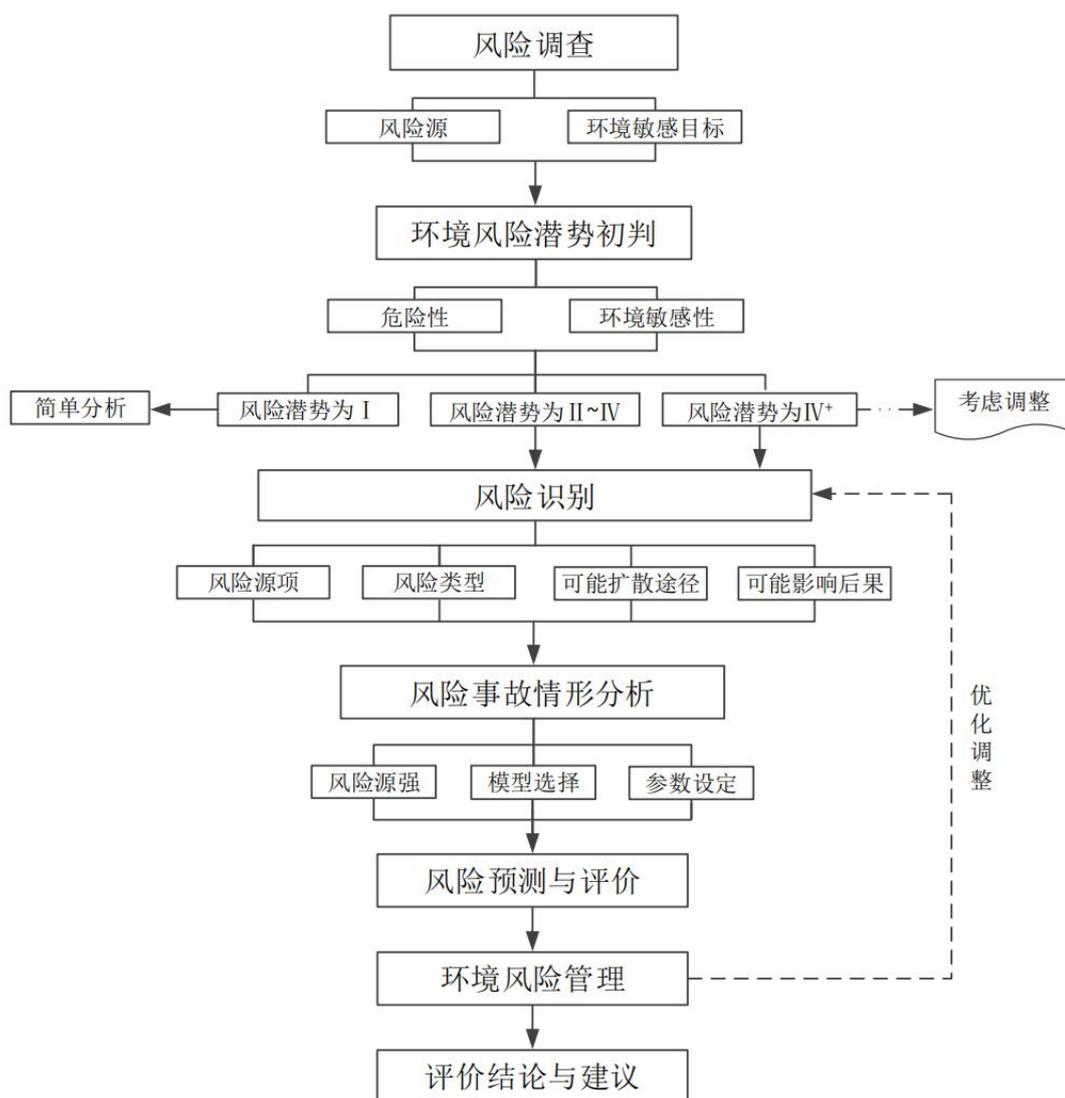


图 8.2-1 环境风险评价工作程序

8.3 项目环境风险评价

8.3.1 风险调查

8.3.1.1 建设项目风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，确定扩产提质后全厂涉及的危险物质有：沼气（甲烷、硫化氢）、硫酸、10%次氯酸钠、盐酸（37%）、甲醇、废矿物油和生物柴油。

8.3.1.2 环境敏感目标调查

本项目环境敏感目标调查情况详见 2.6.2 章节表 2.6-1 和图 2.6-1。

8.3.2 环境风险潜势初判

根据 2.5.6“环境风险评价等级和评价范围”章节可知，扩产提质后全厂风险潜势综合等级为 III，风险评价等级为二级。其中，大气环境风险潜势为 III，大气环境风险评价等级为二级；地表水环境风险潜势为 I，地表水风险评价等级为简单分析；地下水环境风险潜势为 I，地下水风险评价等级为简单分析。

8.3.3 风险识别

8.3.3.1 物质危险性识别

依据《危险化学品目录（2015 版）》，重点识别本工程中涉及的危险化学品；危险性识别“危险特性”参考《危险化学品分类信息表》、《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2012）；“火灾危险级别”参考《建筑设计防火规范》（GB50160-2014，2018 年修订版）；“毒性识别”参考《化学品分类和标签规范第 18 部分：急性毒性》（GB3000.18-2013）。本项目涉及的风险物质有沼气（甲烷、硫化氢）、硫酸、10%次氯酸钠、盐酸（37%）、甲醇、废矿物油和生物柴油。

表 8.3-1 全厂危险物质数量和分布情况

危险物质名称	危险性类别	CAS 号	最大存在总量 q _n /t	分布情况
沼气（甲烷） ^①	易燃易爆	74-82-8	4.286（折算）	沼气的柜
沼气（硫化氢） ^①	剧毒	7783-06-4	0.02432	沼气的柜
硫酸 ^②	腐蚀性易制毒 液态物质	7664-93-9	0.645	生物柴油制备车间 实验室药品管理室 库房
10%次氯酸钠	腐蚀品	7681-52-9	0.5（折算）	库房
盐酸（37%）	腐蚀性易制毒 液态物质	7647-01-0	0.03	库房
甲醇	易燃液态物质	67-56-1	138.6	生物柴油制备车间
废矿物油	油类物质	/	20	危废暂存间
生物柴油	油类物质	/	3000	生物柴油制备车间

注：①厌氧发酵净化后的沼气中甲烷含量（体积分数）约为 60%，沼气的柜储量按 10000m³ 计，则沼气中甲烷储量为 10000m³*60%/22.4L/mol×16g/mol=4.286t；沼气的柜共 2 个，容积各 5000m³，其

中一个为脱硫前的沼气、硫化氢体积分数 $<3000\text{ppm}$ （3‰），一个为脱硫后的沼气、硫化氢体积分数 $\leq 200\text{ppm}$ （0.2‰），硫化氢密度为 $1.52\text{kg}/\text{m}^3$ ，故计算得到硫化氢最大存在总量为： $5000\text{m}^3 \times 3\text{‰} \times 1.52\text{kg}/\text{m}^3 + 5000\text{m}^3 \times 0.2\text{‰} \times 1.52\text{kg}/\text{m}^3 = 24.32\text{kg} = 0.02432\text{t}$ ；②硫酸的量为项目30%稀硫酸和98%浓硫酸合计折算的量。

8.3.3.2 生产系统危险性识别

1、储运过程风险识别

（1）运输过程中的风险识别

本项目所需原辅材料及产生的危险废物大多需经公路进行运输。区内各类危险品装卸、运输中可能由于碰撞、震动、挤压等，同时由于操作不当、重装重卸、容器多次回收利用，强度下降，垫圈失落没有拧紧等，均易造成物料泄漏，甚至引起火灾、爆炸或污染环境等事故。同时在运输途中，由于意外各种原因，可能发生汽车翻车等，造成危险品抛至水体、大气，造成较大事故，因此危险品在运输过程中存在一定环境风险。

（2）储存过程中的风险识别

本项目储存过程环境风险主要为项目使用酸、碱、有机等各类危险物质储存不当，导致泄漏事故发生，泄露液体进入地表水、地下水和土壤，对环境造成污染；此外挥发性液体（如盐酸）泄露后，有毒气体挥发可能对大气环境造成污染，同时还可能影响人体健康，甚至造成人员伤亡。

（3）危废贮存

项目危险废物贮存主要风险包括危险废物或其渗滤液发生泄露，泄露液体进入地表水、地下水和土壤，对环境造成污染。此外，项目废矿物油还存在发生火灾、爆炸风险，产生的二次污染物对环境造成影响。

2、生产过程中风险识别

本项目生产过程环境风险主要为生产过程因操作不当或其他外部因素，导致酸、碱等原辅材料泄露，泄露物质进入地表水、地下水和土壤中，或挥发进入大气中，对环境造成影响。

3、环保工程风险识别

废水处理站可能存在风险主要为废水处理设施出现故障，废水未经处理直接排放

或者超标排放；以及在生产运行后期，废水处理设施所在区域基础设施可能发生不均匀沉降，混凝土出现裂缝，导致发生跑、冒、滴、漏的非正常工况下，污染物可能下渗影响地下水；此外，废水输送管道如发生破裂，废水泄露可能对周边地表水环境造成不良影响。

项目废气治理设施可能存在风险主要为设施出现故障不能正常运行时或排气管道发生断裂，会导致废气直接排放到大气环境中，将会对项目所在地的局部大气环境造成一定的影响。

8.3.3.3 危险物质向环境转移的途径识别

本项目在运营过程中危险物质扩散途径主要有三类：

1、环境空气扩散

项目有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中，车间、仓库等发生火灾或爆炸，有毒有害物质在高温情况下散发到空气中，燃烧产生的二次污染物也会造成环境空气污染；废气治理设施出现故障不能正常运行时或排气管道发生断裂，导致废气未经处理直接排放到大气环境中，污染大气环境。

2、地表水体或地下水扩散

项目有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中发生泄漏，或项目污废水（含消防废水）发生泄漏，经过污水管网或雨水管网进入受纳水体，污染受纳水体的水质；通过地表下渗污染土壤和地下水水质。项目废水处理系统、事故应急池发生泄漏，导致含有有毒有害物质的废水下渗，对土壤环境和地下水环境造成一定污染。

3、土壤和地下水扩散

项目有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中发生泄漏，如遇裸露地表，则直接污染土壤。项目危险废物暂存场所、废液暂存区，如管理不当，引起废液或危废渗滤液泄露，污染土壤环境。在土壤中的有毒有害物质，通过下渗等作用，进而污染地下水。

8.3.4 风险识别结果

本项目完成后，全厂风险识别结果见表 8.3-2。

表 8.3-2 项目风险识别结果一览表

危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	影响途径	可能受影响的敏感目标
生产车间、化学品储存区	生产车间、罐区及其他各储存容器	含危险物质原辅材料	物料泄漏	大气、地表水、地下水、土壤	大气环境、地表水环境、地下水环境、土壤环境
危废暂存间、沼渣/污泥处理车间	储存容器	固体废物/渗滤液	物料泄漏、火灾或爆炸次生风险	大气、地表水、地下水、土壤	大气环境、地表水环境、地下水环境、土壤环境
废水处理系统、事故应急池、废水输送管道	废水处理系统、事故应急池、废水输送管道	废水	泄漏	地表水、地下水、土壤	地表水环境、地下水环境、土壤环境
废气处理系统	废气处理系统	恶臭物质有机废气等	直接排放	大气	大气环境

8.3.5 风险事故情形分析

8.3.5.1 风险事故情形设定

1、风险事故概率

根据使用化学品的相近行业的有关资料对引发风险事故概率的介绍，主要风险事故的的概率见下表：

表 8.3-3 主要风险事故发生的概率与事故发生的频率

事故名称	发生概率(次/年)	发生频率	对策反应
输送管、输送泵、阀门、槽车等损坏泄漏事故	10^{-1}	可能发生	必须采取措施
贮槽、贮罐、反应釜等破裂泄漏事故	10^{-2}	偶尔发生	需要采取措施
雷击或火灾引起严重泄漏事故	10^{-3}	偶尔发生	采取对策
贮罐等出现重大火灾、爆炸事故	$10^{-3}\sim 10^{-4}$	极少发生	关心和防范
重大自然灾害引起事故	$10^{-5}\sim 10^{-6}$	很难发生	注意关心
钢瓶阀门损坏泄漏事故	4.7×10^{-4} 次/年/瓶	关心和防范	
钢瓶大裂纹引起大量泄漏次/年/瓶	6.9×10^{-7} 次/年/瓶		

从上表可见，输送管、输送泵、阀门、槽车等损坏泄漏事故的概率与其他事故发生概率相比较。而根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E 泄漏

频率的推荐值，见下表。

表 8.3-4 泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	10min 内储罐泄漏完储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	10min 内储罐泄漏完储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$1.25 \times 10^{-8}/a$
	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径 W75mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$5.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
75mmV 内径 150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$2.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
内径) 150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$2.40 \times 10^{-6}/(m \cdot a) *$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$5.00 \times 10^{-4}/a$
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4}/a$
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$3.00 \times 10^{-7}/h$
	装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-8}/h$
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$4.00 \times 10^{-5}/h$
	装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6}/h$

2、最大可信事故

最大可信事故指在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。一般而言，发生频率小于 $10^{-6}/a$ 的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。

本项目生物柴油甲醇储罐为埋地式储罐，在地下混凝土池体内放置甲醇卧式储罐， $35m^3/\text{个} \times 5$ 个，池体内部做防腐防渗处理，并在甲醇储罐与池体之间的空隙内填充砂土，可以起到对储罐降温和储罐泄漏情况下对甲醇的应急吸收的作用。因此，本项目甲醇储

罐中的甲醇基本不会泄露到大气环境中。

沼气不属于剧毒气体。本项目的沼气（主要危险成分甲烷、硫化氢）如果发生大规模的泄漏，将在瞬间泄漏完毕，随风飘散，不会长时间弥漫在泄漏原地，不会对厂区和周围人群造成致命伤害。但由于其蒸气比空气轻，能在较高处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃；且由于沼气中成分复杂，除主要含有甲烷、二氧化碳外，还含有剧毒气体硫化氢。甲烷和二氧化碳对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%-30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时远离，可致窒息死亡。皮肤接触液化的甲烷，可致冻伤。硫化氢是无色、剧毒、酸性气体。有一种特殊的臭鸡蛋味，即使是低浓度的硫化氢，也会对人的眼、嗅觉、呼吸系统及中枢神经有影响。吸入少量高浓度硫化氢可于短时间内致命。此外，硫化氢也属于易燃气体，在空气充足时候，其燃烧产物为 SO_2 和 H_2O ，在空气不足或温度较低时，则生成游离态的 S 和 H_2O 。项目厂区地势开阔，空气含量充足，如发生大规模泄漏事故，硫化氢燃烧产物则多为二氧化硫。而二氧化硫也属于有毒气体，有强烈刺激性气味，浓度高时还会使人呼吸困难，甚至死亡。

本项目综合上述分析，结合本项目化学品存储方式，本项目最大可信事故确定为：沼气泄漏（主要成分为甲烷、硫化氢），对环境空气产生不良影响，事故概率取 $1.00 \times 10^{-4}/\text{a}$ 。另外，甲烷和硫化氢为易燃气体，甲烷燃烧产物为 CO 、 CO_2 ，硫化氢燃烧产物为 SO_2 ，事故概率取 $1.00 \times 10^{-6}/\text{a}$ 。故本次评价选取 CO 、 SO_2 作为火灾伴生/次生污染物进行火灾事故大气环境风险预测分析。

8.3.5.2 源项分析

1、沼气泄露事故源强

沼气泄漏主要为气柜泄漏、管线泄漏、阀门连接部位泄漏等。沼气储气柜发生泄漏时的源强最大，在本次评估假定沼气的储气柜发生泄漏，泄漏孔径为 10mm 孔径时泄漏频率最大，为 $1.00 \times 10^{-4}/\text{a}$ ，将其设定为最大可信事故。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中物质泄漏量计算，气体泄漏采用附录 F 中推荐的计算公式：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}} \quad (F.4)$$

式中： Q_G ——气体泄漏速率，kg/s；
 P ——容器压力，Pa；
 C_d ——气体泄漏系数；当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.90；
 M ——物质的摩尔质量，kg/mol；
 R ——气体常数，J/(mol·K)；
 T_G ——气体温度，K；
 A ——裂口面积，m²；
 Y ——流出系数，对于临界流 $Y=1.0$ ；对于次临界流按下式计算：

$$Y = \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{1}{\gamma}} \times \left\{ 1 - \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{(\gamma-1)}{\gamma}} \right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{ \left[\frac{2}{\gamma-1} \right] \times \left[\frac{\gamma+1}{2} \right]^{\frac{(\gamma+1)}{(\gamma-1)}} \right\}^{\frac{1}{2}} \quad (F.5)$$

表 8.3-5 气体泄漏计算相关参数一览表

参数	代号	单位	数值
容器压力	P	Pa	151325
气体泄漏系数	Cd	-	1.0
物质的摩尔质量	M	Kg/mol	0.027
气体常数	R	J/ (mol·K)	8.314
气体温度	T _G	K	303.15
裂口面积	A	m ²	0.0000785
流出系数	Y	-	1.0
绝热指数（比热容比）	γ	-	1.30

经计算，沼气储气柜沼气泄漏速率约为 0.023kg/s，泄漏时间为 10min 时，总泄漏量为 0.0138t。沼气中甲烷体积分数约 60%，沼气密度为 1.21kg/m³，甲烷密度为 0.717kg/m³，则甲烷泄漏量为 0.0049t，泄露速率约为 0.0082kg/s。脱硫前的沼气中硫化氢体积分数 < 3000ppm（即 3‰），按照最大值 3‰计，硫化氢密度为 1.52kg/m³，则硫化氢泄漏量为 5.20 × 10⁻⁵t，泄露速率约为 8.67 × 10⁻⁵kg/s。

2、伴生污染物产生量估算

项目沼气发生泄露后如遇明火易引发火灾爆炸，沼气主要成分为甲烷和硫化氢，由于火灾燃烧为不充分燃烧，本评价选取有代表性的 CO 和 SO₂ 作为火灾伴生污染物进行风险评价。源强计算参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）火灾伴生

次生污染物产生量估算。一氧化碳产生量按下式计算：

$$G_{\text{一氧化碳}}=2330qCQ$$

式中：

$G_{\text{一氧化碳}}$ ——一氧化碳的产生量，kg/s；

C ——物质中碳的含量，取 75%；

q ——化学不完全燃烧值，取 1.5%~6%，本评价取最大值 6%；

Q ——参与燃烧的物质质量，t/s，取前文甲烷泄漏量计算结果 0.0049t，按照 10min 全部燃烧完毕，即 0.000008t/s。

根据上式可以计算出，CO 排放速率约为 0.00084kg/s，燃烧持续时间 10min，CO 总排放量约为 0.503kg。

二氧化硫产生量按下式计算：

$$G_{\text{二氧化硫}}=2BS$$

式中：

$G_{\text{二氧化硫}}$ ——二氧化硫排放速率，kg/h；

B ——物质燃烧量，kg/h；燃烧物质为硫化氢，硫化氢泄漏速率为 8.67×10^{-5} kg/s，即 0.312kg/h；

S ——物质中硫的含量，%； H_2S 的相对分子质量为 34.08，S 的相对分子质量为 32.07，故硫化氢中的硫含量为： $32.07/34.08=94.10\%$ ；

根据上式可以计算出，二氧化硫排放速率为 0.5872kg/h，燃烧持续时间 10min， SO_2 总排放量约为 0.098kg。

8.3.6 大气环境风险预测与评价

8.3.6.1 预测模型

1、判定是连续排放还是瞬时排放

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_a 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T=2X/U_r$$

式中：X——事故发生地与计算点的距离，m；

U_r ——10m 高处风速，取 2.2m/s。假设风速和风向的 T 时间段内保持不变。

当 $T_d>T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d<T$ 时，可被认为是瞬时排放。

项目距离最近的大气受体为福山村（最近距离约 560m）的时间为 $T=2\times 560/1.5\approx 509$ ，小于一氧化碳和二氧化硫的排放时间 600s，可认为一氧化碳和二氧化硫的排放是连续排放。

2、重质气体和轻质气体判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），预测计算时，应区分重质气体与轻质气体选择合适的大气导则预测模型，气体类型的判定采用导则附录 G 中 G.2.1 推荐的理查德森数（Ri）作为标准进行判定。

Ri 的概念公式为：

$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$$

Ri 是个流体动力学参数。根据不同的排放性质，理查德森数的计算公式不同。一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式。根据前文可知，项目事故发生时风险物质的排放方式为连续排放。计算公式如下：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中： P_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；甲烷取 0.717kg/m^3 ，CO 取 1.25kg/m^3 ，硫化氢取 1.52kg/m^3

P_a ——环境空气密度， kg/m^3 ，取 1.293kg/m^3 ；

Q ——连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径，m；

U_r ——10m 高处风速，m/s。

根据计算公式，由于甲烷和一氧化碳的密度 $\rho_{rel} < \rho_a$ ，因此甲烷和一氧化碳的理查德 $Ri < 0 < 1/6$ （连续排放）为轻质气体。本项目采用“国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室”网站下载的软件中对 SO_2 的理查德森数进行计算，得出硫化氢 $Ri = 0.014227263$ ， $Ri < 1/6$ ；沼气泄漏导致火灾次生 SO_2 $Ri = 0.0274197$ ， $Ri < 1/6$ 。故本项目大气风险预测模型均采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录G推荐的AFTOX模型（轻质气体）。

8.3.6.2 模型主要参数

1、大气毒性终点浓度值

大气毒性终点浓度即预测评价标准。大气毒性终点浓度值选取参见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录H。大气毒性终点浓度值见下所示。

表 8.3-6 大气毒性终点浓度值（摘录）

序号	污染因子	毒性终点浓度-1/ (mg/m ³)	毒性终点浓度-2/ (mg/m ³)
1	甲烷	260000	150000
2	CO	380	95
3	SO ₂	79	2
4	H ₂ S	70	38

毒性终点浓度-1: 当大气中危险物质浓度低于该限值时, 绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁, 当超过该限值时, 有可能对人群造成生命威胁。

毒性终点浓度-2: 当大气中危险物质浓度低于该限值时, 暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害, 或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

2、预测范围与计算点

(1) 预测范围即预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围，由预测模型计算获取。

(2) 计算点距离风险源 5000m 范围内，设置 10m 间距。同时，选取项目厂区边界 5km 范围内的关心点进行预测。

3、地表粗糙度

本项目周围 1km 范围内占地面积的最大土地利用类型为落叶林，根据导则附录 G 中表 G.1，项目区域地表粗糙度取值见下表。

表 8.3-7 土地利用类型地表粗糙度取值（摘录）

地标类型	春季	夏季	秋季	冬季
落叶林	1.0000m	1.3000m	0.8000m	0.5000m

8.3.6.3 气象参数

本次大气环境风险评价等级为二级，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），选取最不利气象条件及事故发生地的最常见气象条件分别进行后果预测。其中最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%；根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），最常见气象条件由当地近 3 年内的至少连续 1 年气象观测资料统计分析得出，本评价最常见气象条件由 2021 年气象观测资料统计分析得出，预测模式中有关参数的选取情况见下表。

表 8.3-8 危险物质泄露大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	甲烷、硫化氢参数	CO 和 SO ₂ 参数
基本情况	事故源经度/ (°)	113.506541338	113.506541338
	事故源纬度/ (°)	23.282060434	23.282060434
	事故源类型	沼气柜泄漏甲烷、硫化氢扩散	沼气泄露火灾伴生 CO 扩散
气象参数	气象条件类型	最不利气象	
	风速/ (m/s)	1.5	
	环境温度/°C	25	
	相对湿度/%	50	
	稳定度	F	
其他参数	地标粗糙度/m	1.0	
	是否考虑地形	不考虑	
	地形数据经度/m	/	

8.3.6.4 预测结果

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，选取最不利气象条件及事故发生地的最常见气象条件分别进行后果预测。依据最大可信事故源强的分析，利用风险预测模型，经过模拟计算得到以下结果。

1、沼气泄露甲烷扩散预测结果

表 8.3-9 泄漏事故甲烷轴线各点最大浓度值

距离 (m)	最大浓度 (mg/m ³)	浓度出现时间 (min)
50	29.593	0.41667
60	30.054	0.5
100	24.373	0.83333
150	16.728	1.2500
200	11.821	1.6667
250	8.7449	2.0833
300	6.7317	2.5000
350	5.3511	2.9167
400	4.3647	3.3333
450	3.6354	3.7500
500	3.0804	4.1667
600	2.3040	5.0000
700	1.7969	5.8333
800	1.4462	6.6667
900	1.1928	7.5000
1000	1.0033	8.3333
1100	0.8575	9.1667
1200	0.74265	12
1300	0.6505	13.833
1400	0.57529	14.667
1500	0.52073	15.5
1600	0.47806	16.333
1700	0.44115	17.167
1800	0.40895	18
1900	0.38064	18.833
2000	0.35560	20.667
3000	0.20746	30
4000	0.14137	38.333
5000	0.10456	46.667

表 8.3-10 沼气泄漏事故排放甲烷的影响范围结果

污染物	气象条件	高峰浓度 (mg/m ³)	出现距离 (m)	≥大气毒性终点浓度-1 最远影响距离	≥大气毒性终点浓度-2 最远影响距离
甲烷	最不利气象条件	30.054	60	无	无

根据预测，在最不利气象条件下，项目沼气柜破裂发生泄漏时，下风向甲烷的高峰浓度为 $30.054\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现距离 60m ，未超过大气毒性终点浓度-1（ $260000\text{mg}/\text{m}^3$ ）；不同预测范围甲烷预测浓度均未超出大气毒性终点浓度-2（ $150000\text{mg}/\text{m}^3$ ）和大气毒性终点浓度-1（ $260000\text{mg}/\text{m}^3$ ），无超标影响范围。

表 8.3-11 沼气泄漏甲烷事故排放在下风向关心点处落地浓度

关心点名称	X	Y	离地高度	最大浓度 时间(min)	落地浓度 (µg/m³)						达标情况	
					8min	10min	15min	20min	25min	30min	毒性终点浓度 -1/(260000mg/m³)	毒性终点浓度 -2/(150000mg/m³)
岐山村	-314	1374	1.5	0.0 1	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
坪山村	285	1573	1.5	0.0 1	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
石门围	1500	1606	1.5	0.0 1	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
福山村	505	-485	1.5	0.0 1	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
小山背	314	-784	1.5	0.171917 8	0.171917	0.171917	0.171907	0	0	0	未超标	未超标
秧村	-1475	-651	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
兴丰村兴 太三路居 民区	-1663	-805	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
广州华大 外语外贸 学院	-1958	-772	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
彭洞	-1500	-90	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
兴丰村观 音山路居 民区	-997	-190	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
黄麻塘	-1837	542	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
秧地村	-2249	-610	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
兴丰村兴	-1912	251	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标

关心点名称	X	Y	离地高度	最大浓度 时间(min)	落地浓度 (μg/m ³)						达标情况	
					8min	10min	15min	20min	25min	30min	毒性终点浓度 -1/(260000mg/m ³)	毒性终点浓度 -2/(150000mg/m ³)
丰北路居民区												
穗丰村	-2878	-834	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
广州东华职业学院	-3445	-2651	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
高排	-2835	-2336	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
穗丰村第十四经济合作社	-3567	-3109	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
御湖名邸	590	-2397	1.5	0.001612 25	0	0	0	0.000278	0.001612	0.001358	未超标	未超标
澳洲山庄	1088	-2245	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
龙山村	1353	-2133	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
金坑村	1586	-2367	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
广州知识城第一小学	1993	-1767	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
均和村	1444	-1848	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
福洞村 2	2257	-211	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
大涵村传统民居	3335	1944	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标

关心点名称	X	Y	离地高度	最大浓度 时间(min)	落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)						达标情况	
					8min	10min	15min	20min	25min	30min	毒性终点浓度 -1/(260000 mg/m^3)	毒性终点浓度 -2/(150000 mg/m^3)
大涵村	4046	1832	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
鹅公嘴	4077	653	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
黄埔区生物安全产业园人才公寓	4422	378	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
福洞村 1	1993	1080	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
越秀联投知识城居山涧	2196	3825	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
龙狮璟珑府	2125	4232	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
知识城投资嘉达山与墅	1769	4456	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
沙田村	-2195	3042	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
帽峰山森林公园	-2835	1558	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
大坪	-3048	-110	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
广州市景	1647	-852	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标

关心点名称	X	Y	离地高度	最大浓度 时间(min)	落地浓度 (μg/m ³)						达标情况	
					8min	10min	15min	20min	25min	30min	毒性终点浓度-1/(260000mg/m ³)	毒性终点浓度-2/(150000mg/m ³)
宜颐养院												

根据上表可知，最不利气象条件下，沼气泄漏甲烷事故排放最大浓度出现在小山背，浓度为 0.171917μg/m³，时间为 8min，低于大气毒性终点浓度-1（260000mg/m³）和大气毒性终点浓度-2（150000mg/m³）。

2、泄漏燃烧伴生 CO 预测结果

表 8.3-12 泄漏燃烧伴生 CO 排放轴线各点最大浓度值

距离 (m)	最大浓度 (mg/m ³)	浓度出现时间 (min)
50	3.0315	0.41667
60	3.0787	0.50000
100	2.4967	0.83333
150	1.7136	1.2500
200	1.2109	1.6667
250	0.89582	2.0833
300	0.68959	2.5000
350	0.54816	2.9167
400	0.44712	3.3333
450	0.3724	3.7500
500	0.31556	4.1667
600	0.23602	5.0000
700	0.18407	5.8333
800	0.14815	6.6667
900	0.12219	7.5000
1000	0.10278	8.3333
1100	0.087841	9.1667
1200	0.076077	12
1300	0.066637	13.833
1400	0.058932	14.667
1500	0.053343	15.5
1600	0.048972	16.333
1700	0.045191	17.167
1800	0.041892	18
1900	0.038993	20.667
2000	0.036427	21.5
3000	0.021252	30
4000	0.014482	38.333
5000	0.010711	46.667

表 8.3-13 泄漏燃烧伴生 CO 排放的影响范围结果

污染物	气象条件	高峰浓度 (mg/m ³)	出现距离 (m)	≥大气毒性终点浓度-1 最远影响距离	≥大气毒性终点浓度-2 最远影响距离
CO	最不利气	3.0787	60	无	无

污染物	气象条件	高峰浓度 (mg/m ³)	出现距离 (m)	≥大气毒性终点浓度-1 最远影响距离	≥大气毒性终点浓度-2 最远影响距离
	象条件				

根据预测，在最不利气象条件下，项目火灾伴生 CO 事故下风向的高峰浓度为 3.0787mg/m³，出现距离 60m，未超过大气毒性终点浓度-1（380mg/m³）；不同预测范围 CO 预测浓度均未超出大气毒性终点浓度-2（95mg/m³）和大气毒性终点浓度-1（380mg/m³），无超标影响范围。

表 8.3-14 泄漏燃烧伴生 CO 排放在下风向关心点处落地浓度

关心点名称	X	Y	离地高度	最大浓度 时间(min)	落地浓度 (µg/m³)						达标情况	
					8min	10min	15min	20min	25min	30min	毒性终点浓度 -1/(380mg/m³)	毒性终点浓度 -2/(95mg/m³)
岐山村	-314	1374	1.5	0.0 1	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
坪山村	285	1573	1.5	0.0 1	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
石门围	1500	1606	1.5	0.0 1	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
福山村	505	-485	1.5	0.0 1	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
小山背	314	-784	1.5	0.017611 8	0.017611	0.017611	0.01761	0	0	0	未超标	未超标
秧村	-1475	-651	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
兴丰村兴 太三路居 民区	-1663	-805	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
广州华大 外语外贸 学院	-1958	-772	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
彭洞	-1500	-90	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
兴丰村观 音山路居 民区	-997	-190	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
黄麻塘	-1837	542	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
秧地村	-2249	-610	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
兴丰村兴	-1912	251	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标

关心点名称	X	Y	离地高度	最大浓度 时间(min)	落地浓度 (µg/m³)						达标情况	
					8min	10min	15min	20min	25min	30min	毒性终点浓度 -1/(380mg/m³)	毒性终点浓度 -2/(95mg/m³)
丰北路居民区												
穗丰村	-2878	-834	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
广州东华职业学院	-3445	-2651	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
高排	-2835	-2336	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
穗丰村第十四经济合作社	-3567	-3109	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
御湖名邸	590	-2397	1.5	0.000165 24	0	0	0	0.000029	0.000165	0.000139	未超标	未超标
澳洲山庄	1088	-2245	1.5	0.0 24	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
龙山村	1353	-2133	1.5	0.0 24	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
金坑村	1586	-2367	1.5	0.0 24	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
广州知识城第一小学	1993	-1767	1.5	0.0 24	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
均和村	1444	-1848	1.5	0.0 24	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
福洞村 2	2257	-211	1.5	0.0 24	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
大涵村传统民居	3335	1944	1.5	0.0 24	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标

关心点名称	X	Y	离地高度	最大浓度 时间(min)	落地浓度 (µg/m³)						达标情况	
					8min	10min	15min	20min	25min	30min	毒性终点浓度 -1/(380mg/m³)	毒性终点浓度 -2/(95mg/m³)
大涵村	4046	1832	1.5	0.0 24	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
鹅公嘴	4077	653	1.5	0.0 24	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
黄埔区生物安全产业园人才公寓	4422	378	1.5	0.0 24	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
福洞村 1	1993	1080	1.5	0.0 24	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
越秀联投知识城居山涧	2196	3825	1.5	0.0 24	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
龙狮璟珑府	2125	4232	1.5	0.0 24	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
知识城投资嘉达山与墅	1769	4456	1.5	0.0 24	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
沙田村	-2195	3042	1.5	0.0 24	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
帽峰山森林公园	-2835	1558	1.5	0.0 24	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
大坪	-3048	-110	1.5	0.0 24	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
广州市景	1647	-852	1.5	0.0 24	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标

关心点名称	X	Y	离地高度	最大浓度 时间(min)	落地浓度 (μg/m ³)						达标情况	
					8min	10min	15min	20min	25min	30min	毒性终点浓度 -1/(380mg/m ³)	毒性终点浓度 -2/(95mg/m ³)
宜颐养院												

根据上表可知，最不利气象条件下，火灾伴生 CO 事故排放最大浓度出现在小山背，浓度为 0.017611μg/m³，时间为 8min，低于大气毒性终点浓度-1（380mg/m³）和大气毒性终点浓度-2（95mg/m³）。

3、沼气泄漏硫化氢预测结果

表 8.3-15 泄漏事故硫化氢排放轴线各点最大浓度值

距离 (m)	最大浓度 (mg/m ³)	浓度出现时间 (min)
50	0.4167	0.31290
60	0.5000	0.31776
100	0.8333	0.25770
150	1.2500	0.17687
200	1.6667	0.12499
250	2.0833	0.09246
300	2.5000	0.07118
350	2.9167	0.05658
400	3.3333	0.04615
450	3.7500	0.03844
500	4.1667	0.03257
600	5.0000	0.02436
700	5.8333	0.01900
800	6.6667	0.01529
900	7.5000	0.01261
1000	8.3333	0.01061
1100	9.1667	0.00907
1200	12.0000	0.00785
1300	13.8330	0.00688
1400	14.6670	0.00608
1500	15.5000	0.00551
1600	16.3330	0.00505
1700	17.1670	0.00466
1800	18.0000	0.00432
1900	18.8330	0.00402
2000	20.6670	0.00376
3000	30.0000	0.00219
4000	38.3330	0.00149
5000	46.6670	0.00111

表 8.3-16 泄漏事故硫化氢排放的影响范围结果

污染物	气象条件	高峰浓度 (mg/m ³)	出现距离 (m)	≥大气毒性终点浓度-1 最远影响距离	≥大气毒性终点浓度-2 最远影响距离
H ₂ S	最不利气	0.31176	60	无	无

污染物	气象条件	高峰浓度 (mg/m ³)	出现距离 (m)	≥大气毒性终点浓度-1 最远影响距离	≥大气毒性终点浓度-2 最远影响距离
	象条件				

根据预测，在最不利气象条件下，项目沼气柜破裂发生泄漏时，下风向硫化氢的高峰浓度为 0.31176mg/m³，出现距离 60m，未超过大气毒性终点浓度-1（70mg/m³）；不同预测范围硫化氢预测浓度均未超出大气毒性终点浓度-2（38mg/m³）和大气毒性终点浓度-1（70mg/m³），无超标影响范围。

表 8.3-17 沼气泄漏硫化氢事故排放在下风向关心点处落地浓度

关心点名称	X	Y	离地高度	最大浓度 时间(min)	落地浓度 (μg/m³)						达标情况	
					8min	10min	15min	20min	25min	30min	毒性终点浓度-1/(70mg/m³)	毒性终点浓度-2/(38mg/m³)
岐山村	-314	1374	1.5	0.0 1	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
坪山村	285	1573	1.5	0.0 1	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
石门围	1500	1606	1.5	0.0 1	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
福山村	505	-485	1.5	0.0 1	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
小山背	314	-784	1.5	1.817709 8	1.817709	1.817709	1.817603	0	0	0	未超标	未超标
秧村	-1475	-651	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
兴丰村兴太三路居民区	-1663	-805	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
广州华大外语外贸学院	-1958	-772	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
彭洞	-1500	-90	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
兴丰村观音山路居民区	-997	-190	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
黄麻塘	-1837	542	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
秧地村	-2249	-610	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
兴丰村兴丰北路居民区	-1912	251	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
穗丰村	-2878	-834	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
广州东华职	-3445	-2651	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标

关心点名称	X	Y	离地高度	最大浓度 时间(min)	落地浓度 (μg/m ³)						达标情况	
					8min	10min	15min	20min	25min	30min	毒性终点浓度-1/(70mg/m ³)	毒性终点浓度-2/(38mg/m ³)
业学院												
高排	-2835	-2336	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
穗丰村第十四经济合作社	-3567	-3109	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
御湖名邸	590	-2397	1.5	0.017046 25	0	0	0	0.002942	0.017046	0.014354	未超标	未超标
澳洲山庄	1088	-2245	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
龙山村	1353	-2133	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
金坑村	1586	-2367	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
广州知识城第一小学	1993	-1767	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
均和村	1444	-1848	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
福洞村 2	2257	-211	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
大涵村传统民居	3335	1944	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
大涵村	4046	1832	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
鹅公嘴	4077	653	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
黄埔区生物安全产业园人才公寓	4422	378	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标

关心点名称	X	Y	离地高度	最大浓度 时间(min)	落地浓度 (μg/m ³)						达标情况	
					8min	10min	15min	20min	25min	30min	毒性终点浓度-1/(70mg/m ³)	毒性终点浓度-2/(38mg/m ³)
福洞村 1	1993	1080	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
越秀联投知识城居山涧	2196	3825	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
龙狮璟珑府	2125	4232	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
知识城投资嘉达山与墅	1769	4456	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
沙田村	-2195	3042	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
帽峰山森林公园	-2835	1558	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
大坪	-3048	-110	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
广州市景宜颐养院	1647	-852	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标

根据上表可知，最不利气象条件下，沼气泄漏硫化氢事故排放最大浓度出现在小山背，浓度为 1.817709μg/m³，时间为 8min，低于大气毒性终点浓度-1（70mg/m³）和大气毒性终点浓度-2（38mg/m³）。

4、泄漏燃烧伴生 SO₂ 预测结果

表 8.3-18 泄漏燃烧伴生 SO₂ 排放轴线各点最大浓度值

距离 (m)	最大浓度 (mg/m ³)	浓度出现时间 (min)
50	0.4167	0.58866
60	0.5000	0.59782
100	0.8333	0.48481
150	1.2500	0.33275
200	1.6667	0.23514
250	2.0833	0.17395
300	2.5000	0.13391
350	2.9167	0.10644
400	3.3333	0.08682
450	3.7500	0.07231
500	4.1667	0.06128
600	5.0000	0.04583
700	5.8333	0.03574
800	6.6667	0.02877
900	7.5000	0.02373
1000	8.3333	0.01996
1100	9.1667	0.01706
1200	12.0000	0.01477
1300	13.8330	0.01294
1400	14.6670	0.01144
1500	15.5000	0.01036
1600	16.3330	0.00951
1700	17.1670	0.00878
1800	18.0000	0.00813
1900	18.8330	0.00757
2000	20.6670	0.00707
3000	30.0000	0.00413
4000	38.3330	0.00281
5000	46.6670	0.00208

表 8.3-19 泄漏燃烧伴生 SO₂ 排放的影响范围结果

污染物	气象条件	高峰浓度 (mg/m ³)	出现距离 (m)	≥大气毒性终点浓度-1 最远影响距离	≥大气毒性终点浓度-2 最远影响距离
SO ₂	最不利气	0.59782	60	无	无

污染物	气象条件	高峰浓度 (mg/m ³)	出现距离 (m)	≥大气毒性终点浓度-1 最远影响距离	≥大气毒性终点浓度-2 最远影响距离
	象条件				

根据预测，在最不利气象条件下，项目火灾伴生 SO₂ 事故下风向的高峰浓度为 0.59782mg/m³，出现距离 60m，未超过大气毒性终点浓度-1（79mg/m³）；不同预测范围 SO₂ 预测浓度均未超出大气毒性终点浓度-2（2mg/m³）和大气毒性终点浓度-1（79mg/m³），无超标影响范围。

表 8.3-20 泄漏燃烧伴生 SO₂ 排放在下风向关心点处落地浓度

关心点名称	X	Y	离地高度	最大浓度 时间(min)	落地浓度 (µg/m ³)						达标情况	
					8min	10min	15min	20min	25min	30min	毒性终点浓度 -1/(79mg/m ³)	毒性终点浓度 -2/(2mg/m ³)
岐山村	-314	1374	1.5	0.0 1	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
坪山村	285	1573	1.5	0.0 1	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
石门围	1500	1606	1.5	0.0 1	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
福山村	505	-485	1.5	0.0 1	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
小山背	314	-784	1.5	3.419706 8	3.419706	3.419706	3.419508	0	0	0	未超标	未超标
秧村	-1475	-651	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
兴丰村兴 太三路居 民区	-1663	-805	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
广州华大 外语外贸 学院	-1958	-772	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
彭洞	-1500	-90	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
兴丰村观 音山路居 民区	-997	-190	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
黄麻塘	-1837	542	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
秧地村	-2249	-610	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
兴丰村兴	-1912	251	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标

关心点名称	X	Y	离地高度	最大浓度 时间(min)	落地浓度 (µg/m³)						达标情况	
					8min	10min	15min	20min	25min	30min	毒性终点浓度 -1/(79mg/m³)	毒性终点浓度 -2/(2mg/m³)
丰北路居民区												
穗丰村	-2878	-834	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
广州东华职业学院	-3445	-2651	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
高排	-2835	-2336	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
穗丰村第十四经济合作社	-3567	-3109	1.5	0.0 8	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
御湖名邸	590	-2397	1.5	0.03207 25	0	0	0	0.005535	0.03207	0.027004	未超标	未超标
澳洲山庄	1088	-2245	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
龙山村	1353	-2133	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
金坑村	1586	-2367	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
广州知识城第一小学	1993	-1767	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
均和村	1444	-1848	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
福洞村 2	2257	-211	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
大涵村传统民居	3335	1944	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标

关心点名称	X	Y	离地高度	最大浓度 时间(min)	落地浓度 (µg/m³)						达标情况	
					8min	10min	15min	20min	25min	30min	毒性终点浓度 -1/(79mg/m³)	毒性终点浓度 -2/(2mg/m³)
大涵村	4046	1832	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
鹅公嘴	4077	653	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
黄埔区生物安全产业园人才公寓	4422	378	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
福洞村 1	1993	1080	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
越秀联投知识城居山涧	2196	3825	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
龙狮璟珑府	2125	4232	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
知识城投资嘉达山与墅	1769	4456	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
沙田村	-2195	3042	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
帽峰山森林公园	-2835	1558	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
大坪	-3048	-110	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标
广州市景	1647	-852	1.5	0.0 25	0	0	0	0	0	0	未超标	未超标

关心点名称	X	Y	离地高度	最大浓度 时间(min)	落地浓度 (μg/m ³)						达标情况	
					8min	10min	15min	20min	25min	30min	毒性终点浓度 -1/(79mg/m ³)	毒性终点浓度 -2/(2mg/m ³)
宜颐养院												

根据上表可知，最不利气象条件下，火灾伴生 SO₂ 事故排放最大浓度出现在小山背，浓度为 3.419706μg/m³，时间为 8min，低于大气毒性终点浓度-1（79mg/m³）和大气毒性终点浓度-2（2mg/m³）。

8.3.6.5 预测结果小结

本项目发生沼气泄漏时，甲烷和硫化氢挥发进入大气可能对下风向环境空气造成影响，根据事故风险预测，在最不利气象条件下，不同预测范围甲烷和硫化氢预测浓度均未超出其大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2。

在火灾次生环境事故时，在不利气象条件下，根据预测结果，不同预测范围一氧化碳和二氧化硫预测浓度均未超出其大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2。

本项目应加强风险应急管理，避免火灾伴生/次生污染物排放对周边居民身体健康和财产安全造成损失。一旦出现上述事故，必须采取有效的事故应急措施和启动应急预案，重点项目周边 500m 范围以内人员，疏散园区人员，缩短污染持续时间，控制污染物排放量及延续排放时间，减轻事故的环境影响。

8.3.6.6 废气事故排放环境影响

当项目废气治理设施发生事故情况下，如废气未经处理直接向大气环境排放，可能对周边大气环境造成一定影响。

为避免废气事故性排放造成的影响，本评价提出以下防范措施要求：

①定并严格执行废气净化操作规程，对废气处理设施定期检修，及时更换废气治理药剂；

②重要设施或重要零部件设置备用；

③加强企业的监督检查和例行监测，确保除臭系统能正常运行，臭气达标排放。

④一旦发生废气治理设施故障情况，相应工艺环境立即停止生产，并进行强求，降低废气事故排放影响。

采取以上措施后，废气事故排放对周边大气环境风险可控。

8.3.7 地表水环境风险分析

项目事故风险主要是厌氧罐区、生物柴油制备系统储罐区罐体破裂泄漏。本次评价要求建设单位设置水体污染事故三级预防与控制体系，可有效防止事故情况下厂区内事故废水进入厂外水体，三级预防与控制体系可有效收集拟建项目事故状态下产生的消

防水、装置或单元内最大工艺设备可能泄漏的工艺物料及消防期间可能产生的雨水量。因此，事故状态下，事故水与厂外水体无水力联系。

(1) 事故水量估算依据

事故废水量估算参照《石油化工环境保护设计规范》（SH/T3024-2017）和《事故状态下水体污染的预防和控制规范》（Q/SY08190-2019）中计算公式：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

式中：

V_1 —收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量；

V_2 —发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} t_{\text{消}}$$

式中：

$Q_{\text{消}}$ —发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量， m^3/h ；

$t_{\text{消}}$ —消防设施对应的涉及消防历时， h ；

V_3 —发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， m^3 ；

V_4 —发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；

V_5 —发生事故时可能进入收集系统的降雨量， m^3 ；

$$V_5 = 10qF$$

式中： q —降雨强度， mm （按平均日降雨量）；

$$q = q_a / n$$

式中：

q_a —年平均降雨量， mm ，年降雨量为 $1900mm$ ；

n —年平均降雨日数，取 150 天

F —必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， ha 。

(2) 事故水量核算

1) 物料量 V_1

厂区各装置和储罐区的物料量见表 8.3-21。

表 8.3-21 物料量 V_1

序号	工程单元名称	最大物料量 V_1/m^3		
		最大储罐名称	物质	V_1/m^3
1	厌氧消化系统	厌氧消化罐	厌氧沼液	9600

注 1: V_1 以收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置物料量计。

2) 最大消防水量 V_2

据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）计算，室外消火栓设计流量 30L/s，室内消火栓设计流量 10~20L/s，火灾持续时间按 3 个小时计，由于灭火过程中会损耗一部分水，因此废水系数按 0.8 计算，室内外排出消防废水 432m³。

3) 转移的物料量 V_3

生物柴油制备系统储罐区设有围堰：储罐区长 76.5m、宽 46.75m，罐区围堰高度为 1.2m，围堰总收集能力为（罐区总面积 76.5m×46.75m-储罐占用面积 1284.71m²）×1.2m=2750m³；厂内已建有低浓废水收集池（位于低浓污水站，地下池体）有效容积 250m³，高浓度废水收集池和储罐（位于沼渣脱水车间）有效容积 500m³；厂内设有事故应急池 1 个（位于生物柴油制备区域凉水塔下方，地下水池），有效容积为 2100m³；项目高浓废水排入园区高浓废水处理系统，其调节池总容积为 2 个*6500m³，取 6000m³；项目雨水汇入园区雨水总管可以进入园区初期雨水池，总容积 3200m³，取 2000m³。以上合计 13600m³。

4) 生产废水量 V_4

项目自建或者园区污水处理厂发生事故时，一般 1 天内维修完成，因此，发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量按 1 天计约为（240+2225）*1=2465m³。

5) 降雨量 V_5

$V_5=10*q*F$ ；其中， q ：降雨强度，mm，按平均日降雨量，广州市多年平均降雨量为 1900mm，年平均降雨日按 150 天计，则日均降雨量为 12.67mm； F ：必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha，本项目发生事故时降雨量可通过管道进入初期雨水收集池，可能进入初期雨水收集池的汇水面积取全厂面积约 8.36ha。根据《室外排水设计规范》（GB50014-2006）屋面、混凝土径流系数取值为 0.85~0.95，本项目根据实际

情况取值为 0.85。考虑可及时处理事故，因此仅收集事故后 3 小时内的雨水，故事故发生时降雨量 $=10q \cdot F=10 \times 12.67 \times 8.36 \times 0.85 \times 3/24=112.54\text{m}^3$ ，则 $V_5=112.54\text{m}^3$ 。

6) 事故水总量 $V_{\text{总}}$

根据以上计算结果，各事故区可能产生的事故水量 $V_{\text{总}}$ 见表 8.3-22。

表 8.3-22 主要风险源事故水计算一览表

序号	工程单元名称	$V_1(\text{m}^3)$	$V_2(\text{m}^3)$	$V_3(\text{m}^3)$	$(V_1+V_2-V_3)_{\text{max}}$	$V_4(\text{m}^3)$	$V_5(\text{m}^3)$	$V_{\text{总}}(\text{m}^3)$
1	厌氧消化罐	9600	432	13600	-3568	2465	112.54	-990.46

由上表可见， $V_{\text{总}}$ 为 990.46m^3 。生物柴油制备系统储罐区围堰总收集能力为 2750m^3 ；厂内已建有高、低浓废水收集池有效容积 750m^3 ；厂内设有事故应急池 1 个，容积为 2100m^3 ；项目高浓废水排入园区污水处理厂一期工程高浓废水处理系统，其调节池总容积为 2 个 $\times 6500\text{m}^3$ ，取 6000m^3 ；项目雨水汇入园区雨水总管进入园区初期雨水池，总容积 3200m^3 ，取 2000m^3 ；以上设施可容纳厂区全部事故废水。

(3) 水环境风险防控能力分析

建设单位拟设置三级预防与控制措施，各级事故污水收集措施外排管线均设置有外排闸门及切换闸门，可实现逐级切换。

一级防控：生产装置区、罐区等可能受污染的区域设置有围堰或防火堤，且配置有雨污水管线及切换阀门，可将初期污染雨水、地面冲洗水、检修时的污水等少量事故量，控制在围堰或防护堤之内。生物柴油制备系统储罐区设有围堰，围堰内容积约 2750m^3 ，若储罐发生泄漏，可将其控制在围堰区内。

二级防控：拟建项目污染区域设置有相应事故水收集管线、雨水收集池，事故水收集系统总容积达到 2100m^3 ，在储罐发生泄漏的事故条件下，可以有效的将全部事故水收集到雨水收集池中。

三级防控：正常工况下，全场按照雨污分流，清污分区进行排放管理。厂区雨水汇入园区雨水总管进入园区初期雨水池，初期雨水池总容积 3200m^3 ，为混凝土池体，可以有效将全厂事故水控制在调节池及雨水收集池内。

综上，通过落实以上多级事故废水防控体系的要求，可从源头上切断事故废水进入外部地表水体的途径。

8.3.8 地下水环境风险分析

项目严格按照国家相关标准、规范要求，按照分区防控要求，将厂区划分为简单防渗区、一般防渗区和重点防渗区，并严格按照相关防渗要求采取相应的防渗措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。厌氧罐区、甲醇罐区、生物柴油制备系统储罐区附近设置泄漏报警器，可有效降低储罐泄漏对地下水的影响。

8.4 环境风险防范措施

8.4.1 现有项目风险防范措施

根据建设单位提供的资料，现有项目已编制了突发环境事件应急预案，并已备案（附件 22）。根据应急预案的要求，广州市朗坤环境科技有限公司已成立突发环境事件管理机构，设有应急领导小组，由总经理任总指挥，由副总经理和厂长任副总指挥。指挥部下设抢险抢修组、安全警戒组、后勤保障组、通讯联络组、医疗救治组，其组员均有相关岗位精干人员组成。应急人员的培训由行政人事部负责，生产部配合，每年定期进行培训和演练，提高应急抢险业务能力，一旦发生突发环境事件，能及时、快速抢险，降低突发环境事件造成的损失。

一、现有项目已采取的环境风险防范措施

现有项目已采取的环境风险防范措施具体如下：

1、环境安全管理措施

（1）落实安全生产责任制、安全管理制度和安全操作规程。

（2）建立风险预案管理制度，强化风险源的管理。对风险源进行定期安全检查，高温季节、雷雨季节、节假日前实施专项检查。

(3) 设置兼职或专职安全管理人员，并对风险源进行巡查，做好巡检记录，发现问题提出安全隐患整改要求，各部门按整改要求限期完成。

(4) 加强对员工突发环境事件应急教育培训，提高安全生产意识，掌握安全技能，提高对事故的应急处理能力。

(5) 抢险、救护人员掌握必要的灭火器材操作技能和人员急救技能。

(6) 加强安全自我保护意识教育，强化个体防护用品的使用管理。

(7) 做好有关事故应急预案演练及记录、改进工作。

(8) 安全疏散通道、安全出口畅通，安全指示标志明显连续。

(9) 在可能发生火灾等危险场所，生产、使用的作业场所设置醒目的安全警示标识。

2、技术措施

(1) 防泄漏措施

①按安全操作规程进行作业。

②定期对压力阀及安全件进行监测和维护保养管理。

(2) 防火、防爆措施

①厂区各生产车间等敏感点严禁烟火，对厂区进行经常性的安全防火检查。

②根据作业场所的具体情况制定消防保卫方案，建立健全各项消防安全制度，严格准守各项操作规程。

③按规定设置充足的消防灭火设施、设备和急救器材，并定期安全检查。

④建、构筑物设置防雷，防静电设施，并定期进行检查、检测，确保有效。

(3) 事故应急池的设置

企业已设置 1 个体积为 2100m³ 的事故应急池。通过 8.3.7 章节的分析可知，是足够容纳事故废水的。

(3) 事故应急池的运行管理措施

①事故应急池日常管理

a、严禁随意往事故应急池排放、倾倒超标废水、工业废渣、生活垃圾和其它废弃物。

b、采取切实有效措施防止污水、油类等物料串入事故应急池系统。

c、生产装置停工检修或处理故障，应严格按停工检修环保制度执行，文明停车、吹扫、排放，避免冲击性排水。严禁将高含硫、含氨、酸碱等污水及油品物料直排下水道。

d、正常状态下应保持事故应急池空池状态，并确保相关设备处于良好的备用状态。

e、事故应急池应及时清理池内杂物及淤泥，以免对污水处理系统产生不良影响。

f、事故池内的污水应及时泵送到污水处理站进行处理，确保事故池在正常状况下处于低液位。

②事故应急池异常管理

a、应加强对事故应急池的管理和巡检，一旦发现异常情况应按相关规程及时处理，以免污染外部水体。

b、当遇台风、暴雨等恶劣天气，开、停工、检修、蒸汽吹扫或者事故状态下，应加强现场巡检，及时向监管部门报告现场处置情况。

c、异常状态下收集的消防水、生产废水、物料水及初期雨水应尽快处理完毕，保持事故应急池处于低液位状态。

d、事故应急池相关附属设备若有异常情况应及时维修，确保设备处于良好的备用状态。

（4）其他预防措施

①厂区设置监控摄像装置，施行全天候监控。

②机械设备的传动部位设置防护罩。

③定期对防雷装置进行检测，保证有效。

④作业人员工作时应集中精力，严禁互相打闹。

⑤加强对司机的教育培训，提高司机安全意识及职业技能。

⑥加强培训教育提高员工职业危害防护意识。

3、物料储存防范措施

（1）装卸过程的风险防范

①在装卸物料前，要预先做好准备工作，了解物品性质，检查装卸搬运的工具是否牢固，不牢固的应予以更换或修理。如工具上曾被易燃物、有机物、酸、碱等污染物，必须清洗后方可使用。

②物料洒落在地面、车板上时，应及时扫除，对液体物料应使用沙土、布料等进行吸收收集。

③在装卸物料时，不得饮酒、吸烟。工作完毕后根据工作情况和物料的性质，及时清洗手、脸、漱口或淋浴。必须保持现场空气流通，如果发现恶心、头晕等现象，应立即到新鲜空气处休息，脱去工作服和防护用具，清洗皮肤沾染部分，重者送医院诊治。

④在现场须备有推车式灭火器、砂土、二氧化碳灭火器等，以备急救时应用。

⑤尽量减少人体与物品包装的接触，工作完毕后以肥皂和水清洗手脸和淋浴后方可进食饮水。对防护用具和使用工具，须经仔细洗刷。

（2）化学品泄露风险防范措施

①不相容或相互反应的化学品分区存放，化学品存放区域应远离火种、热源，设有专门管理人员，每日进行巡查。

②制定规章制度和安全操作规程，由专人负责管理，并配备可靠的个人安全防护用品；管理人员应熟悉化学品的性能及安全操作方法。

③应符合防火、防爆、通风、防晒、防雷等安全要求，安全防护设施要保持完好，设置有明显的安全警示标志。

④周围严禁堆放可燃物品，严禁吸烟和使用明火。

⑤加药间及周边地面应有防腐防渗设计，设置事故沟槽，收集事故情况下泄漏的化学品。

（3）生产过程的风险防范

①晚间作业应用防爆式或封闭式的安全照明。

②在现场须备有清水等，以备急救时应用。

③按照企业规章制度、设备操作规范，安全生产。精神状态不佳时，应及时休息。做到不在疲惫、醉酒状态工作。

④定期检查设备、管道、物料等的完善情况，发现问题及时维修保养。

4、环保设施出现故障预防措施

（1）污水处理系统故障风险防范措施

①操作人员严格按照生产工艺要求、安全操作规程进行操作，防止因检查不周或失误造成事故。

②加强巡查，准确反馈进水水质和水量，及时合理调节运行工况，避免系统超负荷运行。

③设置双回路电源，确保系统的正常运转。应预留易损设备的备品备件，若出现机械故障，应立即抢修，更换故障配件。

④加强电力供应、设备管理，做好设备、管道、阀门的检查工作，对存在的安全隐患的设备、管道、阀门及时进行修理或更换。

⑤加强厂区内各类废水管道，特别是主厂区与废水站之间的废水输送管道巡查，避免跑冒滴漏，对存在破裂隐患的管道及时修理或更换。

（3）废气治理措施系统故障风险防范措施

①主要餐厨垃圾处理车间、地沟油及生物柴油车间、叠螺机设备间和废水处理站等建构物均须进行全封闭密闭设计，恶臭气体通过负压抽吸收集后送至除臭系统进行除臭，管道全部铺设在车间内部，防止臭气泄漏后扩散至车间外。

②臭气收集系统设置备用设备。

③配套化学应急除臭设备，有必要时可手动开启和调整，保障臭气的达标排放。

④企业每日对除臭系统进行一次例检，每月对除臭设备进行不少于一次的维护检查，若发现设施设备存在隐患，应立即整改。

⑤加强企业的监督检查，确保除臭系统能正常运行，臭气达标排放，严格避免非正常排放发生。

⑥定期开展突发环境污染事件应急处理模拟演练，对员工进行定期培训，提高应急处理能力。

5、火灾次生环境风险防范措施

①当班值班人员必须严格执行安全操作规程及工艺规程。当班操作人员必须坚持日常安全检查，严格交接班制度。实行动火作业许可制度，严禁违规动火。

②当班操作人员对查出的安全隐患及时上报，及时安排人员加以整改；技术设备科要对消防器材、设备及其它救援物质定期检验，保证其随时处于完好可用状态。

③遵守安全生产守则，对供电线路进行巡查，对消防设施进行定期检查。

④制定科学的安全用电操作规程，要求所有电气安装、维护作业必须由持证电工实施，平时加强电气设施的专项安全检查，防止短路或触电事故。

⑤当沼气系统发生故障或发电机检修期间，厌氧发酵罐产生的沼气发生超压或无法发电情况下，启动应急燃烧火炬，确保甲烷浓度处于较低水平，避免爆炸事故。

⑥加强项目沼气处理系统、甲醇罐区、生物柴油罐区等巡查，排查可能存在的火灾隐患，同时各类罐区与火炬等的距离应符合《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）等标准要求。

6、地下水、土壤环境风险防范措施

严格按照国家相关标准、规范要求，按照分区防控要求，将厂区划分为简单防渗区、一般防渗区和重点防渗区，并严格按照相关防渗要求采取相应的防渗措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

7、沼气柜泄露防范措施

沼气为无色易燃气体，项目沼气储气柜区域设置了多个可燃气体、有毒气体报警器等，可以实时监控沼气是否泄漏并第一时间发出警报。

8、甲醇泄露防范措施

生物柴油甲醇储罐为地理式储罐，在地下混凝土池体内放置甲醇卧式储罐，35m³/个×5个，池体内部做防腐防渗处理，并在甲醇储罐与池体之间的空隙内填充砂土，可以起到对储罐降温和储罐泄漏情况下对甲醇的应急吸收的作用。

甲醇储罐地面安装可燃气体报警器，实时监控甲醇是否发生泄漏并第一时间发出警报。

二、突发环境事件日常应急演练回顾分析

为减少和预防突发环境污染事故的发生，提升各级管理人员和从业人员的安全生产意识和对突发事件的应急反应抢险能力，建设单位近三年来组织进行了十余次不同的事故的突发环境事件应急演练，具体应急演练情况回顾详见 3.9 章节表 3.9-1。

根据突发环境事件应急预案演练记录及总结评估报告可知，在演练中各岗位员工行动迅速，配合密切，态度严谨、认真，程序操作基本正确。应急救援过程时间短暂快速，演练效果达到预期目的。演练中存在或发现的问题主要为：1、演练步骤不够熟悉；2、救援队员应急能力有待提高，应变能力反应欠缺。需改进的地方为：1、建设单位需加强进行应急处置不同的事故演练，学习更多专业知识；2、建设单位应购买更多专业的应急处置装备。

目前建设单位已购买更多专业的应急处置设备，并已计划好增加各种应急事故的演练。

8.4.2 本项目拟采取的风险防范措施

经分析，现有项目已采取的环境风险防范措施较全面且切实有效，因此，本项目拟依托原有现有的环境风险防范措施，并在现有项目的基础上拟对新增的风险防范区域提出补充、完善措施：

1、废气风险防范措施

当废气处理设施发生故障，废气未经有效处理直接排入大气环境，对周围环境会产生一定影响。因此，要加强管理措施，严格控制避免废气处理设施失效。为确保不发生事故性废气排放，建议建设单位采取一定的事故性防范保护措施：

(1) 加强设备的检修及保养，提高管理人员素质，并制定机器事故应急措施及管理制度，确保设备长期处于良好状态，使设备达到预期的处理效果。

(2) 现场作业人员定时记录废气处理状况，对处理设备进行检查工作，并派专人巡视，遇不良工作状况立即停止相关作业，维修正常后再开始作业，杜绝事故性废气直排，并及时呈报单位主管。待检修完毕再进行废气处理的相关工序。

2、新增废水处理设施的事故排放防范措施

建设单位将采取所有可行的措施保护雇员、居民及环境免受事故导致的环境危害。这些措施将贯彻到生产装置及其公用工程设施的设计、施工、运行及维护的全过程。

(1) 废水浓度较高的池体等必须采取防渗措施。

(2) 废水处理系统建议采用双路供电，水泵设计考虑备用，机械设备采用性能可靠优质产品，最好采用进口产品。

(3) 为使在事故状态下废水处理系统能够迅速恢复正常运行，应配有相应的设备（如回流泵、回流管道、阀门及仪表等）。

(4) 选用优质设备。对各种机械电器、仪表等设备，必须选择质量优良、事故率低、便于维修的产品。

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

(6) 严格控制处理单元的水量、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。操作人员应及时调整，使设备处于最佳工况。如发现不正常现象，需立即采取预防措施。

(7) 建立由废水处理系统负责人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。对工作人员进行必要的审查，组织操作人员进行上岗前的专业培训。

(8) 主动接受和协助地方环保局和其他相关部门的监督和管理。加强运行管理和进出水的监测工作。

(9) 一旦废水处理设施发生故障以致废水无法处理，必须采取应急措施，立即将废水暂存在事故应急池中，并对事故原因立即开展排查，待事故处理完后，通过提升泵将废水泵回污水处理系统进行深度处理。

3、输送管线风险防范措施

污水管网系统风险防控措施如下：

（1）污水管网系统必须具有自动防爆抗堵等安全功能，具有有效防止管道污水二次产气爆管，厌氧菌落群生长和化学沉淀物等堵管的处置设计和工艺装置，具有迅速发现和确定管道堵塞位置的监测装置。安装的防爆裂、防堵塞安全装置能够保证 UPVC、PVC、PE 等塑料管材在污水管道输送过程中不出现堵塞、爆裂，接口拉裂、漏水等质量安全问题，保证污水管网的长期使用和安全运行。

（2）各种管线应全面安排，用不同颜色加以区别，要避免迂回曲折和相互干扰，污水输送管道与管件必须具防腐性，管线布置应尽量减少管道弯头，减少能量损耗和便于疏通。主要管网宜采用埋设，距管顶深度 $\geq 40\text{cm}$ ，裸露部分应选用抗老化材料或进行防老化处理。长距离直线管道要设计防热胀冷缩的构造。

（3）建设单位成立管线维护小组，定期检修输送管线，杜绝管线破裂造成地下水污染情况的发生。

8.5 环境风险事故应急措施

8.5.1 事故应急措施

1、火灾、爆炸处理措施

一旦发生易燃液体火灾、爆炸，应立即采取以下措施：

- （1）迅速报警；
- （2）由救援的泡沫消防车对着火地点注入泡沫灭火；
- （3）立即疏散无关人员并建立警戒区；
- （4）根据危险目标火灾、爆炸影响范围实施隔离区域；
- （5）如果二次爆炸难以避免，应当机立断，撤出所有抢险人员至安全区域；
- （6）抢险人员均应戴正压自给式呼吸器，着防化服。

2、废水处理设施以及污水管网系统事故处理措施

若发生废水处理设施事故或污水管网系统泄露事故，应迅速查明事故原因，立即开展抢修行动。若是设备故障，必须及时加班加点修复故障，启用备用设施；若是进水超量或浓度过高，视情况采取减少进水量等措施。通知园区污水处理站相关部门事故情况，在恢复生产通知泵站停止项目进水，项目现有不达标出水打入应急事故池。在事故发生及处理期间，应在排放口附近水域悬挂标志示警，提醒各有关方面采取防范措施。当园区污水厂出现检修等生产暂停时，应急去兴丰垃圾填埋场的渗滤液处理站。

3、废气事故排放的应急措施

(1) 当废气处理设施故障时，废气直接排放可能会对周边环境造成影响，应立即组织人员进行维修，并通知周边敏感点项目事故排放情况。

(2) 停止生产，减少恶臭气体和有机废气的产生；

(3) 在恶臭气体主要产生源周围喷洒除臭剂，减少恶臭气体对外环境的影响。

4、甲醇泄漏应急处置措施

(1) 现场作业人员或者发现人员应立即关闭甲醇储罐或连接管道上下游附近阀门，切断泄漏源。

(2) 控制点火源：撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制人员出入，在泄漏点附近不许使用手机、非防爆电气设备，禁止启动或关闭电气开关，禁止使用铁器等能够产生火花的工具，拦截可能通过泄漏区的任何车辆，控制一切点火源，防止火灾爆炸事故发生。

(3) 堵漏和转移物料：抢险洗消组穿戴好防化服、防毒面具（全）或者正压式呼吸器、防化手套等必要的防护用品，迅速使用消防沙或消防沙袋筑起堤坝（如储罐有围堰则首先关闭围堰排放阀门），堵截、疏导泄漏液体，防止泄漏的甲醇液体四处流散；利用木塞、堵漏剂、橡皮垫圈等对泄漏处进行堵漏；无法堵漏时或者堵漏完成后进行物料倒罐，用防爆泵将泄漏罐内剩余物料导入邻近空罐或者应急收集容器中；

(4) 清理和冲洗：对泄漏液体进行监控，液体表面喷射泡沫进行覆盖，防止地面泄漏液体着火；用防爆泵将收集的泄漏液体抽至空桶中；若泄漏液体大量挥发形成雾团，指定人员对泄漏雾团进行喷淋，驱散雾团；对泄漏区域设备和地面、沟渠等冲洗干净，

并做好消防废水的应急收集和环境监测。

5、沼气泄漏应急处置措施

在处理沼气泄漏排除险情的过程中，必须落实“先防爆，后排险”的指导思想，保持“先控制火源，后制止泄漏”的处理原则，灵活运用关阀断气、堵塞漏点、善后测试的处理措施。现场人员应把主要力量放在各种火源的控制方面，为迅速堵漏创造条件。

(1) 沼气管道或沼气储气柜发生大量泄漏时，首先切断厌氧进料，但不能妄自关闭阀门等断开沼气输送路径，需具体分析泄漏位置和生产工况，在工艺安全允许的情况下尽可能的通过关闭阀门等操作关闭泄漏气源，如工艺安全不允许断气，则不要关闭。

(2) 控制点火源：撤离泄漏污染区人员至安全区，对事故区域实行警戒，设置警示标志，禁止无关人员进入，出入人员严禁穿钉鞋和化纤衣服，进出进行静电释放；事故区域严禁车辆通行；在事故区域不允许使用非防爆手机、非防爆电气设备；对沼气已经扩散的地方，电器要坚持原来的状态，不要随意开或关；对接近扩散区的地方，要切断电源；事故区域的抢险作业必须使用防爆工具和仪器，禁止使用铁器等能够产生火花的金属工具；严格禁止一切可能产生明火或火花的作业；控制一切点火源，防止火灾爆炸事故发生。采取安全通风措施，用鼓风机将泄漏沼气吹散，避免可燃气体集聚形成爆炸性气体，或利用消防水喷洒雾状水，稀释气体浓度。

(3) 堵漏：抢险洗消组穿戴好防化服、防毒面具（全）或者正压式呼吸器、防护手套等必要的防护用品进入泄露现场处置。堵漏：如果是阀门损坏，可用麻袋片缠住漏气处，或用大卡箍堵漏，后续更换阀门。若是管道破裂，可用木楔子堵漏，后续更换管道；如为沼气柜泄漏，根据情况采取临时堵漏措施。

(4) 如为沼气柜泄漏，无法堵漏或者临时堵漏完成后，则对气柜进行泄压：增加发电机组运行负荷或开启应急沼气火炬，将泄漏沼气柜气位快速降低，再通过阀门切换停止该气柜工作，实现沼气直通至生物脱硫，从而避免进一步的泄漏。对泄漏沼气柜排空置换，在取样化验合格后，联系气柜厂家或者专业单位进行补漏作业。补焊作业完成后，应通过耐压检测合格后方可投入使用。

8.5.2 应急要求

根据《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发[2010]113号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）等文件要求，企业事故应急预案应单独编制、评估、备案和实施。

本项目运行期建设单位应组织环境风险应急预案编制工作。按照国家、地方和相关部门要求，提出企业突发环境事件应急预案编制的原则要求如下：应急预案必须包括预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预警管理与演练等内容。

企业突发环境事件应急预案应体现分级响应、区域联动的原则，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，明确分级响应程序。

8.6 风险评价结论

本项目的环境风险事故包括火灾事故、风险物质泄露、废气事故排放、废水事故排放、污水管网泄露等。本报告采用预测和定性的方法对上述风险进行评估，并提出了风险防范措施和应急预案。建设单位在严格落实本报告的提出各项事故防范和应急措施，加强管理的前提下，可最大限度地减少可能发生的环境风险，且一旦发生事故，也可将影响范围控制在较小程度内，减小损失。建设单位应定期更新突发环境事件应急预案，严格执行风险防范措施，定期进行应急演练，防止事故的发生。

在落实上述环境风险防范措施的前提下，本项目的环境风险可控。

表 8.6-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂扩产提质项目			
建设地点	广东省	广州市	黄埔区	新龙镇福山村东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）
地表坐标	经度	E113°30'17.603"	纬度	N23°16'57.493"
主要危险物质及分布	沼气的柜：沼气（甲烷）；生物柴油制备车间：硫酸、甲醇、生物柴油；库房：硫酸、10%次氯酸钠、盐酸（37%）；实验室药品管理室：硫酸；危废暂存间：废矿物油			
环境影响途径及危害后果（大气、地表	①项目有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中，车间、仓库等发生火灾或爆炸，有毒有害物质在高温情况下散发到空气中，燃烧产生的二次污			

水、地下水等)	<p>染物也会造成环境空气污染；废气治理设施出现故障不能正常运行时或排气管道发生断裂，导致废气未经处理直接排放到大气环境中，污染大气环境；</p> <p>②项目有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中发生泄漏，或项目污水（含消防废水）发生泄漏，经过污水管网或雨水管网进入受纳水体，污染受纳水体的水质；通过地表下渗污染土壤和地下水水质。项目废水处理系统、事故应急池发生泄漏，导致含有有毒有害物质的废水下渗，对土壤环境和地下水环境造成一定污染；</p> <p>③项目有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中发生泄漏，如遇裸露地表，则直接污染土壤。项目危险废物暂存场所、废液暂存区，如管理不当，引起废液或危废渗滤液泄露，污染土壤环境。在土壤中的有毒有害物质，通过下渗等作用，进而污染地下水。</p>
风险防范措施要求	详见 8.4 章节
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）	

9 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析目的是为了衡量建设项目投入的环保资金所能收到的环保效果，及可能产生的环境和社会效益，从而合理安排环保投资，在必要资金的支持下，最大限度地控制污染源，合理利用自然资源，以最少环境代价取得最大的经济效益和社会效益。根据有关的规定和标准，结合本项目的特点，本项目有关经济、社会和环境效益分析以资料分析为主，在详细了解本项目概况以及各环境污染物及其影响程度和范围的基础上，运用费用-效益分析方法进行定性或者定量分析。一般而言，项目的投资是可以得到的，也可以用货币表示，而造成的影响和带来的效益的估算则比较困难，因为社会效益和环境效益往往是抽象的，难以用货币表示，基于此，将根据分析对象的不同采用定量和定性两种方法对本项目的环境、社会和经济损益进行分析和讨论。

9.1 社会与经济效益分析

9.1.1 社会效益分析

项目的社会效益主要体现在以下几个方面：

（1）一定程度上填补广州市厨余垃圾处理缺口

根据广州市各区的厨余垃圾产生量的预测分析，2025年广州市家庭厨余垃圾日均预测量为4150吨/日，但目前市区中心六区已建项目设计处理规模合计为3400t/d，尚余缺口750t/d，实际投产处理规模仅为2050t/d，广州市的餐厨垃圾处理资源化设施建设仍不足。本项目建成后，将增加700t/d的厨余垃圾处理能力，一定程度上填补广州市厨余垃圾处理缺口，更好的保障垃圾分类数量和质量，助力实现城市固体废弃物“源头减量化、利用资源化、处理无害化”的建设目标。

（2）补足广州市废弃食用油脂加工缺口，防止地沟油、泔水油非法流失，保障广州市食品安全

2030年广州市废弃食用油脂日均预测量为303吨/日，虽然目前广州市现有废弃食用油脂处理设施批复处理能力约为190吨/日，但目前现有设施均未能将废弃食用油脂加

工成生物柴油或其他无法重返餐桌的资源化产品。根据《广州市废弃食用油脂收运处置特许经营实施方案》，鼓励特许经营者将废弃食用油脂加工成生物柴油或其他无法重返餐桌的资源化产品。本项目具备 360t/d 的废弃食用油脂深加工为生物柴油的能力，投产后能力可以覆盖广州全市废弃食用油脂深加工处理需求，为社会大众闻之色变的“地沟油”提供一个合法合规的处置渠道，可有效防止地沟油、泔水油等重返餐桌或进入非法食品加工企业，保障广州市人民的身体健康，具有积极的社会意义。

（3）生物柴油发展壮大可降低国家石化能源的对外依存度，利于能源安全

随着我国经济快速发展，资源、能源、环境问题和矛盾日益突出，而能源在世界政治、经济中更具战略意义。我国石油资源相对贫乏，对外依存度高，而且从长远看，化石能源终将枯竭，无法为人类经济可持续发展提供动力。因此寻找替代能源和发展新能源是国家发展需要长期坚持的战略方向。生物柴油因与化石柴油性能相近而被命名，其可直接或以任意比例与化石柴油混合用于内燃机燃烧，两者均可直接降低化石柴油的使用比例。其应用范围广，广泛使用于柴油运输车辆、发电机、工业燃油、化工行业。

我国的生物柴油原料来源于废油脂，我国每年废油脂产生量超过 1000 万吨，通过发展生物柴油行业可将废油脂变废为宝，是国家能源战略安全可永续利用的资源。生物柴油作为生物质可再生能源，其发展壮大有利于降低国家石油的对外依存度，对保障国家能源战略安全和国民经济可持续健康发展有重要战略意义。本项目生产 360t/d 的生物柴油产品，可以作为替代汽油的燃料使用，从而减少对化石燃料的依赖。

（4）生物柴油实现碳减排，环保效益显著

生物柴油从城市有机固废中提取废弃油脂制备而成，其作为清洁能源燃料，不新增碳排放量并减少大气污染物的排放，作为可生物降解的绿色化学品原料，减少芳烃类有害物质对人类健康的伤害，环保效益显著。生物柴油的主要成分是碳水化合物，硫、氮等有害杂质很少，含氧量较高且更易充分燃烧，同时不新增温室气体排放量。将生物柴油掺混入石化柴油中用于交通燃料，相比纯石化柴油，其燃烧过程中降低了对环境有害气体的排放。而且由于其与燃料性质相近，使用过程中无需对原用的柴油引擎、加油设备、储存设备和保养设备进行改动，降低了生物柴油的推广门槛。

目前生物柴油在欧美国家被广泛与化石柴油掺混使用，并制定了强制添加标准。除交通燃料领域外，生物柴油还可直接作为工业锅炉燃料，替代煤炭等能源为企业生产生活所需的能源，明显减少有害物质的排放，根据行业测试数据，1吨生物柴油可实现2.83吨的碳减排，环保效益显著。

（5）促进经济发展、增加政府税收、带动就业

本项目的建设能够增加地方的财政收入，增加政府纳税，效益明显。本项目的扩建，可为社会上提供70个工业岗位，定员来源采用社会公开招聘，择选录用原则，优先考虑有相应技术经验的工人和下岗人员，丰富了就业结构，增加就业机会。以上对地方的社会稳定和人民生活水平的提高起到积极的作用。

因此，本项目的建设具有非常积极的社会效益。

9.1.2 经济效益分析

（1）直接经济效益

项目产生的资源化产品主要有以下几项：

①沼气和电力自用、余电上网，节约用能成本，带来发电收入：厨余垃圾厌氧发酵产生35000m³/d的沼气，其中一部分作为项目导热油锅炉的燃料，为生产提供热力资源，减少对外部天然气、蒸汽的使用，节约成本；主要进行内燃机组发电，产生的电力一部分供项目生产自用，从而节约市政电使用、节约用电成本，多余的电力上网销售，供给其他用电单位使用，带来发电收入。

②生物柴油销售收入：本项目可生产360t/d生物柴油产品，销售给中石油等石化企业，且销路顺畅，为本项目的主要收入来源。

（2）间接经济效益

项目生产在取得直接经济效益的同时，带来了一系列间接经济效益：

①项目水、电、物料和设备等的消耗为当地带来间接经济效益；

②项目产生的废水、固废处置为外部单位带来间接经济效益；

③项目利润和税收收入等对当地经济的发展有一定的贡献。

9.2 环境经济损益分析

本评价采用指标计算法进行环境经济损益分析，即把项目的环境经济损益分成环保投资费用指标、污染损失指标和环境效益指标，再按照完整的指标体系逐项进行计算，然后通过环境经济损益静态分析和社会环境效益分析，来衡量项目的环保投资所能收到的环境经济效益是否合理。

9.2.1 环保费用指标

(1) 环保投资费用

根据《建设项目环境保护设计规定》中的有关条款和有关环境保护法规，结合项目环境保护和污染防治工作拟采用一些必要的工程措施。本项目新增总投资 36511.56 万元，其中新增环保投资 3500 万元，占新增总投资的 9.586%。具体投资估算见表 9.2-1。

表 9.2-1 环保措施及投资一览表

类别	环保措施	环保投资概算（万元）	占环保投资比例%
废水	现有低浓度污水处理站提升改造（已完成）	300	8.57
	新建高浓度污水处理及厂区回用系统一套	1500	42.86
废气	排气筒合并改造及配套风管改造	800	22.86
	生物柴油制备系统增加废气 VOCs 冷凝设施、储罐氮封系统、生产设备废气密闭收集系统	800	22.86
噪声	设备选型、维护保养、减振、消声措施	100	2.86
固体废物	依托现有一般固废暂存间（沼渣脱水车间、预处理车间固体废物压装站）	0	0
	依托现有危险固废暂存间、危废处理费		0
风险	依托现有事故应急池	0	0
地下水	依托现有地下水防渗措施	0	0
合计		3500	100

(2) 环保费用指标

环保费用指标是指为了治理和控制污染需用的投资由污染治理控制费用和辅助费用构成。

$$C = \frac{C_1 \times B}{A} + C_2$$

式中：C——治理控制费用，是指环保设施一次性投资及其运行费用；

C1——环保投资费用；

C2——运行费用，一般取 0.1 倍 C1；

B——固定资产形成率，取 60%；A——设备折旧年限，按 10 年计。

由以上公式计算，可知，扩产提质项目治理控制费用为（ $3500 \times 60\%$ ）
 $\div 10 + 0.1 \times 3500 = 560$ 万元。

$$G=U+W+V$$

式中：G——辅助费用，即环境管理监测科研咨询费等；

U——管理费用；

W——科研咨询费；

V——监测等费用。

辅助费用按污染治理设施固定投资的 5% 计算，即 $3500 \times 5\% = 175$ 万元。

扩产提质项目环保费用指标为 735 万元。

9.2.2 污染损失指标

污染损失指标是指建设项目产生的污染与破坏对环境造成的损失，主要包括资源和能源的流失损失、各类污染物对生产生活质量造成的损失以及各种环境补偿性支出。

(1) 资源和能源流失损失 L1

$$L_1 = \sum_{i=1}^n Q_i \cdot P_i$$

式中：

Q_i ——三废排放总量；

P_i ——排放物按产品计算的不变价格；

i ——排放物的种类。

(2) 资源和能源流失损失 L2

$$L_2 = \sum_{i=1}^n G_i + \sum_{j=1}^n H_j + \sum_{k=1}^n I_k$$

式中：

G_i ——超标排污费；

H_j ——为环境污染而支付的赔偿费；

I_k ——罚款；

$i、j、k$ ——分别为排污费赔偿和罚款种类。

由于污染损失参数难以确定，本评价按照产生环保治理投资的 10% 的统计系数（经验系数 10~15%）进行估算，此项费用约 350 万元/年。

9.2.3 环境效益指标

环境效益包括直接经济效益 R_1 和间接经济效益 R_2 。

(1) 直接经济效益 R_1

$$R_1 = \sum_{i=1}^n N_i + \sum_{j=1}^n M_j + \sum_{k=1}^n S_k$$

式中：

N_i ——能源利用的经济效益，包括各种燃气的回收固体液体气体显热和潜热利用；

M_j ——水资源利用经济效益，包括水资源利用率提高减小废水外排量而节约费用；

S_k ——固废综合利用经济效益，包括对各种固体废物污泥粉尘等的回收综合利用；

$i、j、k$ ——分别为能源水资源和固体废物的综合利用种类。

N：本项目厌氧发酵产生 35000m³/d 的沼气，其中 16000m³/d 作为项目导热油锅炉的燃料替代外部燃气（沼气计），19000m³/d 进行沼气发电自用，替代市政用电，创造的经济效益按照沼气外购价格 0.3 元/立方、每立方沼气发电 2.4 度、每度市电单价 1 元计（项目外购电平均价格），则经济效益为：(16000*0.3*365+19000*2.4*1*365)/10000=1839.6 万元。

M：本项目所产生的 580t/d 的高浓度废水其中 350t/d 经厂内处理后替代中水回用于

生产，本项目所产生的 109.6t/d 低浓度废水亦经厂内处理后替代中水回用于生产，既节约了新鲜水的使用，还不产生废水委托处理费用。按照每吨中水 3.7 元/吨（取自自来水价格）计，产生经济效益为： $(350+109.6)*3.7*365/10000=62.07$ 万元。

S：本项目产生的生活垃圾、一般工业固废、危险固废均委托有资质单位处理，无回收利用，此项经济效益计为 0。

综上，本项目产生的直接经济效益 R1 约为 1901.67 万元/年。

(2) 间接经济效益 R2

$$R_2 = \sum_{i=1}^n J_i + \sum_{j=1}^n K_j + \sum_{k=1}^n Z_k$$

式中：

J_i ——控制污染后减少的对环境影响支出；

K_j ——控制污染后减少的对人体健康支出；

Z_k ——控制污染减少的排污费赔偿费和罚款支出；

$i、j、k$ ——分别为减少环境影响人体健康及排污费赔偿费和罚款支出的种类。

本项目所产生的 580t/d 的高浓度废水其中 350t/d 经厂内处理后替代中水回用于生产，本项目所产生的 109.6t/d 低浓度废水亦经厂内处理后替代中水回用于生产，不外排至福山污水处理厂处理，节约废水处理费用。按照高浓废水外部处理单价 95.5 元/吨（福山污水处理厂高浓废水折算处理单价）、低浓废水处理单价 34.8 元/吨（福山污水处理厂低浓废水折算处理单价）计，故项目废水经治理而每年减少转移至外部的环境的经济效益为： $(350*95.5*365+109.6*34.8*365)/10000=1359.22$ 万元。

根据以上分析，扩产提质后项目的环境效益指标为 3260.89 万元/年。

9.3 环境经济静态分析

9.3.1 环境年净效益

环境年净效益是指扣除环境费用和污染损失后的剩余环境效益即：

环境年净效益=环境效益指标—环保费用指标—污染损失指标

若年净效益大于或等于 0 时，表明社会环境经济效益大于环境损失，该项目的环保方案是可行的，年净效益小于 0 时，环保方案是不可行的。

经计算，该项目的环境年净效益为： $3260.89-735-350=2175.89$ 万元/年，大于 0，因此，项目的环保方案是可行的。

9.3.2 环境效益与环保费用比

环境效费比 = (环境效益指标 - 环保费用指标) / 环保费用指标

一般认为环境效费比值大于或等于 1 时，该建设项目得到的社会环境效益大于建设项目环保支出费用，项目投资在环境经济上是合理的，环境效费比值小于 1 时则说明该建设项目投资在环境经济上是不可取的。

经计算，项目环境效费比约为： $(3260.89-735) / 735=3.44$ ，说明本项目得到的社会环境效益大于建设项目环保支出费用，项目投资在环境经济上是合理的。

9.4 小结

综上所述，本项目的建设具有显著的经济效益和良好的社会效益，通过采取一系列环保措施后对环境的污染可得到有效控制。项目对社会与环境的可持续发展具有积极的意义。从环境经济的角度来说，本次扩产提质项目的建设是可行的。

10 环境管理与监测计划

环境管理和监测计划是以防止工程建设对环境造成污染为主要目的，在项目营运过程中，将对周围环境产生一定的污染影响，通过采用环境污染控制措施减轻污染影响，环境管理和监测计划的实行将监督和评价工程项目实施过程中的污染控制水平，并对污染控制措施的实施提出要求，确保环境保护目标的实现。

对于拟建项目来说，环境管理和监测的基本任务有两个方面，一是控制污染物的排放量；二是避免排除的污染物对环境质量的损害。

本章对项目运营过程提出环境管理计划，同时根据扩建项目产生主要污染物的情况，提出监测计划。包括对项目提出设立环境管理机构、环境监测机构、制定宣传培训等建议。

10.1 环境管理

10.1.1 成立环境管理机构

扩产提质项目仍利用现有项目的环境管理机构体系，现有项目已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、地方对本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、存在的环境问题、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示意见。

（2）及时将国家、地方与本项目环境保护有关的法律、法规和规定向单位负责人汇报，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本项目有关的污染因素、存在的环境问题、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给相关人员，以便于各项措施的有效落实。

10.1.2 建立环境管理制度

扩产提质项目仍利用现有项目的管理制度。现有项目已制定环保管理制度和责任制、污水处理制度、安全操作规程和岗位责任制，设置各种设备运行台帐记录，规范工作程序、相应的经济责任制等制度。

10.1.3 排污口规范化

本次扩产提质项目动物固废车间、沼渣脱水车间、厌氧车间、生物柴油制备车间废气处理后合并且加高排气筒排放，餐厨垃圾预处理车间废气处理后合并且加高排气筒排放。项目排气筒改造前后情况详见表 4.1-3。现有项目排污口和本次扩产提质项目排污口均按照国家标准《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1-1995）和《广东省污染源排污口规范化设置导则》（粤环[2008]42号）的技术要求设置。

10.2 环境监测计划

10.2.1 环境监测的主要任务

针对本项目工程的特点，尤其是存在的主要环境问题，以及相应的污染防治对策和环境管理措施，制订出确保环保措施实施的环境监测计划，以便实施执行。对于环境监测计划的实施，建设单位可委托具有监测资质的单位承担，并由生态环境部门与建设单位共同监督执行。

10.2.2 环境监测计划

营运期环境监测是从保护环境与人群健康出发，针对本项目周边环境特殊性，设置经常性的环境监测点与监测项目，掌握营运过程中的环境质量动向，提高环保效益，积累日常环境质量资料。

本项目应按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 环境卫生管理业》（HJ 1106-2020）等相关要求，结合现有项目的监测计划，制定监测方案，并向当地环保行政主管部门和行业主

管部门备案。对污染物排放状况及其周边环境质量的影响开展自行监测，保存原始监测记录，并公布监测结果。

根据本项目的特点，营运期的环境监测可与跟踪评价有机结合，以营运期的常规监测作为跟踪评价的基础数据。营运期监测及跟踪评价的要点具体见表 10.2-1、表 10.2-2。

表 10.2-1 运营期污染源监测及跟踪评价要求一览表

污染源	监测位置		监测项目	监测频次	监测形式	
废气	废弃油脂处理车间废气排放口	FQ-01	一般排放口	氨、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃	氨、硫化氢、臭气浓度 1 次/季，非甲烷总烃一次/半年	自行监测
	除臭废气 1#汇总排放口	FQ-02	一般排放口	氨、硫化氢、臭气浓度、颗粒物、非甲烷总烃	氨、硫化氢、臭气浓度 1 次/季，颗粒物、非甲烷总烃一次/半年	
	除臭废气 2#汇总排放口	FQ-04	一般排放口	氨、硫化氢、臭气浓度、甲醇、非甲烷总烃	氨、硫化氢、臭气浓度 1 次/季，甲醇、非甲烷总烃 1 次/半年	
	沼气发电车间废气 1#排放口	FQ-05	一般排放口	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	氮氧化物 1 次/月，其他 1 次/年	
	沼气发电车间废气 2#排放口	FQ-07	一般排放口	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、林格曼黑度	氮氧化物 1 次/月，其他 1 次/年	
	沼气导热油锅炉排放口	FQ-08	一般排放口	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、林格曼黑度	氮氧化物 1 次/月，其他 1 次/年	
	厂房（外）	/		非甲烷总烃（监测点处 1 小时平均浓度）、非甲烷总烃（监测点处最高浓度值）	1 次/年	
	无组织排放厂（周）界监控点	厂（周）界上风向及下风向		硫化氢、氨、臭气浓度、颗粒物、甲醇	甲醇 1 次/半年，其他 1 次/季	

污染源	监测位置		监测项目	监测频次	监测形式
废水	雨水排放口	DW003	悬浮物、化学需氧量	1次/季	

表 10.2-2 运营期环境质量监测及跟踪评价要求一览表

环境介质	监测手段	监测点	监测项目	监测频率	监测形式
环境 空气	下风向敏感点	福山村	TSP、H ₂ S、NH ₃ 、臭气浓度、TVOC、甲醇	1次/年	自行监测
地下水	采样监测	广州东部固体资源再生中心现有地下水监控井	pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、高锰酸盐指数、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、氯化物、挥发性酚类、氰化物、六价铬、砷、汞、铅、镉、氟、铁、锰、铜、锌、粪大肠菌群数	每年枯水期和丰水期各监测一次	

表 10.2-3 扩产提质后全厂环境监测计划表

监测点位	排放口内部编号	监测项目	监测设施	自动监测设施是否符合安装、运行、维护等管理要求	手工监测采样方法及个数	测定方法	手工监测频次
废弃油脂处理车间废气排放口	FQ-01	氨、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃	手工	/	非连续采样至少 3 个	手工监测	氨、硫化氢、臭气浓度 1 次/季，非甲烷总烃一次/半年
除臭废气 1#汇总排放口	FQ-02	氨、硫化氢、臭气浓度、颗粒物、非甲烷总烃	手工	/	非连续采样至少 3 个	手工监测	氨、硫化氢、臭气浓度 1 次/季，颗粒物、非甲烷总烃一次/半年
粪便污间废气排放口	FQ-03	氨、硫化氢、臭气浓度	手工	/	非连续采样至少 3 个	手工监测	1 次/季
除臭废气 2#汇总排放口	FQ-04	氨、硫化氢、臭气浓度、甲醇、非甲烷总烃	手工	/	非连续采样至少 3 个	手工监测	氨、硫化氢、臭气浓度 1 次/季，甲醇、非甲烷总烃 1 次/半年
沼气发电车间废气 1#排放口	FQ-05	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	手工	/	非连续采样至少 3 个	手工监测	氮氧化物 1 次/月，其他 1 次/年
沼气锅炉废气排放口	FQ-06	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、林格曼黑度	手工	/	非连续采样至少 3 个	手工监测	氮氧化物 1 次/月，其他 1 次/年
沼气发电车间废气 2#排放口	FQ-07	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、林格曼黑度	手工	/	非连续采样至少 3 个	手工监测	氮氧化物 1 次/月，其他 1 次/年
沼气导热油锅炉排放口	FQ-08	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、林格曼黑度	手工	/	非连续采样至少 3 个	手工监测	氮氧化物 1 次/月，其他 1 次/年
2#沼气锅炉排放口	FQ-09	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、林格曼黑度	手工	/	非连续采样至少 3 个	手工监测	氮氧化物 1 次/月，其他 1 次/年
厂界	/	氨、硫化氢、臭气浓度、颗粒物、甲醇	手工	/	非连续采样至少 3 个	手工监测	甲醇 1 次/半年，其他 1 次/季
厂房（外）	/	非甲烷总烃（监测点处 1 小时平均浓度）、非甲烷总烃（监测点处最高浓度值）	手工	/	非连续采样至少 3 个	手工监测	1 次/年
雨水排放口	YS-01	悬浮物、化学需氧量	手工	/	混合采样至少 3 个混合样	手工监测	1 次/季

10.2.3 建立环境监测档案

进行环境监测时，应注重监测数据的完整性和准确性，建立环保档案，搞好数据积累工作。根据监测结果，对厂内环保治理工程设施的运行状态与处理效果进行管理与监控；监测结果需定期向有关部门上报，发现问题及时反映，并积极协助解决。

场内需具有全套操作规则和岗位责任制。制度应包括定期监测、安全检查、事故检查、事故预防措施、风险应急计划等。发生事故时，为防止本项目排放的废水、废气对周围环境造成严重的不良影响，事故发生后，应及时将事故发生的原因、处理方案和处理结果上报生态环境主管部门进行备案。

10.2.4 审核制度

本项目投入运行后，环境监测计划应同时实施。环境管理机构及应对环境监测计划的实施情况进行定期审核，必要时可对监测计划进行修改和补充；对所获的监测资料进行分析，使环境监测计划更好发挥保护环境的作用。

10.3 污染物排放管理要求

10.3.1 信息公开方案

（1）公开建设项目开工前的信息

建设项目开工建设前，建设单位应当向社会公开建设项目开工日期、设计单位、施工单位和环境监理单位、工程基本情况、拟采取的环境保护措施清单和实施计划、由地方政府或相关部门负责配套的环境保护措施清单和实施计划等，并确保上述信息在整个施工期内均处于公开状态。

（2）公开建设项目施工过程中的信息

项目建设过程中，建设单位应当在施工中期向社会公开建设项目环境保护措施进展情况、施工期的环境保护措施落实情况、施工期环境监理情况、施工期环境监测结果等。

（3）公开建设项目建成后的信息。

建设项目建成后，建设单位应当向社会公开建设项目环评提出的各项环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果。对主要因排放污染物对环境产生影响的建设项目，投入生产或使用后，应当定期向社会特别是周边社区公开主要污染物排放情况。

10.3.2 污染物排放清单

1、扩产提质项目污染物排放清单

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）9.2 条的要求，扩产提质项目污染物排放清单见表 10.3-1。

表 10.3-1 扩产提质项目污染物排放清单

单位基本情况	单位名称	广州市朗坤环境科技有限公司				
	通讯地址	广州市黄埔区新龙镇福山村东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）				
	建设地址	广州市黄埔区新龙镇福山村东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）				
	法定代表人	周存全	联系人	王院飞		
	联系电话	15902007686	所属行业	N7820 环境卫生管理		
	项目所在地所属环境功能区划	大气环境功能区	二类			
		地表水环境功能区	IV 类			
		声环境功能区	2 类			
地下水环境功能区		III 类				
排放重点污染物及特征污染物种类	废气：氨、硫化氢、臭气浓度、颗粒物、非甲烷总烃、甲醇、二氧化硫、氮氧化物 废水：COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮等 噪声：设备噪声等 固体废物：生活垃圾、一般工业固废、危险废物					
建设内容概况	工程概况	本项目不新增建筑物，主要在现有的餐厨垃圾预处理车间内的预留空地上新增 2 条厨余垃圾预处理生产线（将厨余垃圾处理规模由原 600t/d 提升至 1300t/d）；在现有沼气净化利用系统预留空地上新增 1 套处理能力为 2000m ³ /h 生物脱硫系统；在现有沼渣车间预留空地上新增 1 条沼渣脱水生产线；扩容现有生物柴油制备系统，增加废弃食用油脂深加工处理量 360t/d；通过新增酶法生产设备、采用生物酶催化方式更新换代原有的酸碱两步催化工艺以及将生产方式由间歇生产改为连续生产提高生产设备的有效利用率，将其处置废弃食用油脂的能力由原有的 40t/d 提升至 400t/d。				
	产品方案	生物柴油（主产品）：新增 331.2t/d，植物沥青（副产品）：新增 28.8t/d，粗甘油（副产品）：新增 28.8t/d				
污染物排放要求	排污口/排放口设置情况					
	序号	污染源	排放口名称	排放去向	排放方式	排放时间
	1	废气排放口	FQ-01 FQ-02	大气环境	连续排放	生产期间

			FQ-04			
2	设备噪声	ZS-01	周边声环境	间歇排放	生产期间	
污染物排放情况						
序号	污染源	污染因子	排放量 t/a	排放浓度 (mg/m ³) 排放速率 (kg/h)	排放标准	
					限值	标准名称
1	FQ-01	氨	0.045	0.005	14kg/h	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2 污染物排放标准值
		硫化氢	0.002	2.22×10 ⁻⁴	0.9kg/h	
		非甲烷总烃	0.214	0.644	80mg/m ³	(DB44/2367-2022)表1 挥发性有机物排放限值
2	FQ-02	氨	0.526	0.060	75kg/h	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2 污染物排放标准值
		硫化氢	0.020	0.002	5.2kg/h	
		颗粒物	0.872	0.415	120mg/m ³	DB4427-2001 第二时段二级标准及其无组织排放监控浓度限值
		非甲烷总烃	1.918	0.912	30mg/m ³	(DB44/2367-2022)表1 挥发性有机物排放限值
3	FQ-04	氨	0.389	0.046	75kg/h	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2 污染物排放标准值
		硫化氢	0.020	0.002	5.2kg/h	
		非甲烷总烃	4.320	1.811	30mg/m ³	(DB44/2367-2022)表1 挥发性有机物排放限值
		甲醇	0.066	0.028	190mg/m ³	DB4427-2001 第二时段二级标准及其无组织排放监控浓度限值
4	FQ-05	二氧化硫	4.157	23.15	420mg/m ³	《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表2 大气污染物特别排放限值
		氮氧化物	53.127	295.84	35mg/m ³	《广州市环境保护局关于广州东部固体资源再生中心生物质综合处理厂沼气发电机组氮氧化物排放的复函》（穗环函[2016]2594号）
		颗粒物	0.065	0.36	5mg/m ³	《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表2 大气污染物特别排放限值
5	FQ-07	二氧化硫	4.157	23.15	420mg/m ³	《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表2 大气污染物特别排放限值

		氮氧化物	53.127	295.84	35mg/m ³	《广州市环境保护局关于广州东部固体资源再生中心生物质综合处理厂沼气发电机组氮氧化物排放的复函》（穗环函[2016]2594号）
		颗粒物	0.065	0.36	5mg/m ³	《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表2大气污染物特别排放限值
6	FQ-08	二氧化硫	0.529	7	35mg/m ³	广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB 44/765-2019）中表3大气污染物特别排放限值
		氮氧化物	3.780	50	50mg/m ³	
		颗粒物	0.174	2.3	10mg/m ³	
1	废弃油脂车间和污水站	氨	0.008	/	1.5mg/m ³	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
		硫化氢	3.26×10 ⁻⁴	/	0.06mg/m ³	
2	餐厨卸料大厅和接料区废气	氨	0.053	/	1.5mg/m ³	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
		硫化氢	0.001	/	0.06mg/m ³	
		颗粒物	0.095	/	1.0mg/m ³	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB4427-2001）
3	餐厨车间垃圾池废气	氨	0.009	/	1.5mg/m ³	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
		硫化氢	0.001	/	0.06mg/m ³	
		颗粒物	0.051	/	1.0mg/m ³	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB4427-2001）
4	餐厨车间设备区废气	氨	0.026	/	1.5mg/m ³	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
		硫化氢	0.001	/	0.06mg/m ³	
		非甲烷总烃	0.201	/	6/20mg/m ³	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）
5	沼渣脱水车间废气	氨	0.011	/	1.5mg/m ³	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
		硫化氢	4.42×10 ⁻⁴	/	0.06mg/m ³	
6	厌氧罐区废气	氨	0.002	/	1.5mg/m ³	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
		硫化氢	1.08×10 ⁻⁴	/	0.06mg/m ³	

7	生物柴油车间 废气	氨	0.096	/	1.5mg/m ³	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
		硫化氢	0.004	/	0.06mg/m ³	
		非甲烷总烃	2.755	/	6/20mg/m ³	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）
		甲醇	0.108	/	12mg/m ³	广东省地方标准《大气污染物排放限值》
固废处理 利用要求	一般固体废弃物利用处置要求					
	序号	名称	产生量 t/a	利用处置方式		
	1	餐厨垃圾筛出物（含水率≤60%）	63875	送至园区内的广州第三资源热力电厂焚烧处置		
			16425	送至园区内的广州第三资源热力电厂焚烧处置或堆有机肥		
	2	沼渣（含水率≤60%）	2007.5	送至园区内的广州第三资源热力电厂焚烧处置		
	3	污泥（含水率≤80%）	138	交由相关工业企业回收利用		
	4	脱水硫泥（含水率≤60%）	10	交第三方有资质的危废处置单位处置		
	5	废矿物油	0.7	交第三方有资质的危废处置单位处置		
6	废包装物	25.55	送至园区内的广州第三资源热力电厂焚烧处置			
7	生活垃圾	63875	送至园区内的广州第三资源热力电厂焚烧处置			
噪声 排放 控制 要求	序号	厂界外声环境功能区类型	工业企业厂界噪声排放标准			
			昼间	夜间		
1	2类区	≤60dB(A)	≤50dB(A)			
污染 治理 措施	序号	污染源名称	治理措施			参数/备注
	1	废水	厂区新建污水处理及回用系统			500m ³ /d
2	废气	酸碱喷淋+NaClO 喷淋+植物液喷淋			12000m ³ /h	
环境 风险 防范 措施	具体防范措施					效果
	严格遵守车间规章制度；完善应急预案；定期开展应急演练；加强管理					项目环境风险水平在可防控范围内

2、扩产提质后全厂污染物排放清单

项目扩产提质后全厂污染物排放清单见下表 10.3-2 所示。

10.4 项目环保设施“三同时”验收

项目的环保设施应与生产设施同时设计、同时施工、同时竣工投入使用。项目竣工环境保护设施“三同时”验收内容主要包括项目各类环保设施、污染物排放监控指标、排放监控位置和执行的排放标准等。本项目竣工环境保护验收内容列于 10.4-1。

表 10.4-1 竣工环境保护验收“三同时”一览表

污染源分类	环保设施/措施内容	监控指标/内容	验收标准	责任单位
废气	有组织废气	FQ-01: NH ₃ ≤14kg/h H ₂ S≤0.9kg/h 臭气浓度≤6000（无量纲） 非甲烷总烃≤80mg/m ³	氨、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 的二级新扩改建标准，非甲烷总烃执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值	广州市朗坤环境科技有限公司
		FQ-02: NH ₃ ≤75kg/h H ₂ S≤5.2kg/h 臭气浓度≤60000（无量纲） 颗粒物≤120mg/m ³ 、 ≤59.5kg/h 非甲烷总烃≤80mg/m ³	氨、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 的二级新扩改建标准，颗粒物执行《大气污染物排放限值》（DB4427-2001）第二时段二级标准，非甲烷总烃执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值	
		FQ-04: NH ₃ ≤75kg/h H ₂ S≤5.2kg/h 臭气浓度≤60000（无量纲） 非甲烷总烃≤80mg/m ³ 甲醇≤190mg/m ³ 、≤91kg/h	氨、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 的二级新扩改建标准，甲醇执行《大气污染物排放限值》（DB4427-2001）第二时段二级标准，非甲烷总烃执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值	
		FQ-05、FQ-07: NO _x ≤420mg/m ³ SO ₂ ≤35mg/m ³ 颗粒物≤5mg/m ³ 烟气黑度（林格曼黑度，级） ≤1	NO _x : 《广州市环境保护局关于广州东部固体资源再生中心生物质综合处理厂沼气发电机组氮氧化物排放的复函》（穗环函[2016]2594 号） 其余参照执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 大气污染物特别排放限值	
	低氮燃烧技术	FQ-08: NO _x ≤50mg/m ³ SO ₂ ≤35mg/m ³ 颗粒物≤10mg/m ³ 烟气黑度（林格曼黑度，级） ≤1	广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB 44/765-2019）中表 3 大气污染物特别排放限值	
	无组织废气	加强车间通排风，保持车间负压	NH ₃ ≤1.5mg/m ³ H ₂ S≤0.06mg/m ³	

污染源分类		环保设施/措施内容	监控指标/内容	验收标准	责任单位
			臭气浓度≤20（无量纲）	《大气污染物排放限值》（DB4427-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值	
			颗粒物≤1.0mg/m ³ 甲醇≤12mg/m ³		
	厂区内无组织废气	加强车间通排风，保持车间负压	监控点处 1h 平均浓度值： 非甲烷总烃≤6mg/m ³ ； 监控点处任意一次浓度值： 非甲烷总烃≤20mg/m ³	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值	
废水	低浓废水和部分高浓废水	厂区新建污水处理及回用系统 1 座	pH7-9 COD≤500mg/L BOD ₅ ≤50mg/L SS≤10mg/L NH ₃ -N≤20mg/L	厂区回用标准	
	部分高浓废水	福山污水处理厂一期工程高浓度污水处理系统	pH6.5-8.5 COD≤50mg/L BOD ₅ ≤10mg/L SS≤5mg/L NH ₃ -N≤10mg/L	园区回用标准	
噪声	设备	优先选用低噪声设备，并采取设隔声罩、消声器、厂房封闭等措施。	昼间噪声≤60dB(A) 夜间噪声≤50dB(A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准	
固体废物	一般固废	餐厨垃圾筛出物（含水率≤60%）、生活垃圾和污泥（含水率≤80%）均送至园区内的广州第三资源热力电厂焚烧处置，沼渣（含水率≤60%）送至园区内的广州第三资源热力电厂焚烧处置或堆有机肥；脱水硫泥交由相关工业企业回收利用；危	/	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）要求、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）	

污染源分类		环保设施/措施内容	监控指标/内容	验收标准	责任单位
		险废物（废矿物油、废包装物）交第三方有资质的危废处置单位处置			
环境风险	防范措施应急预案	采取相应的工程措施和风险防范措施，并制定相应的应急预案。	防泄漏措施、事故应急池等	/	
其他	环境监理	管理制度、制定监测计划等	环保档案	/	广州市朗坤环境科技有限公司
	排污口	规范化建设	符合相关法律的要求	/	
	排污许可证	按 HJ 1106-2020 要求变更排污许可证	排污许可证	/	
	地下水	一般防渗区采用防渗混凝土等	防渗分区、防渗措施等落实情况	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准	

11 环境影响评价结论

11.1 项目概况

建设单位拟投资 36511.56 万元（其中环保投资约 3500 万元），在现有用地范围内，通过技术升级、增加设备方式对项目自身的处理产能进行扩容，并全面提升臭气和污水处理质量，形成本项目。本项目不新增厂房建筑物，主要建设内容如下：

①在现有的餐厨垃圾预处理车间内的预留空地上新增 2 条厨余垃圾预处理生产线（将厨余垃圾处理规模由原 600t/d 提升至 1300t/d）；

②在现有沼气净化利用系统预留空地上新增 1 套处理能力为 2000m³/h 生物脱硫系统；

③在现有沼渣脱水车间预留空地上新增 1 条沼渣脱水生产线；

④扩容现有生物柴油制备系统，增加废弃食用油脂深加工处理量 360t/d：通过新增酶法生产设备、采用生物酶催化方式更新换代原有的酸碱两步催化工艺以及将生产方式由间歇生产改为连续生产提高生产设备的有效利用率，将其处置废弃食用油脂的能力由原有的 40t/d 提升至 400t/d；

⑤环保提质工程：在现有厂区用地范围内新建一座污水处理及回用系统，处理规模为 500t/d，废水经处理后回用于除臭系统及生产冲洗等方面；对现有车间的除臭系统进行全面升级，主要包括：合并部分排气筒并加高其中两座除臭尾气高空排气筒（分别加高至 55m 和 60m）；对生物柴油车间高浓废气增加冷凝降温预处理设施，减少有组织废气散发；在沼气储存区域新增一套气体收集和处理设施。

本项目完成后，全厂餐饮垃圾处理规模 400t/d、厨余垃圾处理规模 1300t/d、死禽畜处理规模 40t/d、粪便粪渣处理规模 1000t/d、废弃食用油脂处理规模 400t/d。

11.2 环境质量现状结论

11.2.1 环境空气

根据广州市生态环境局发布的《2022年广州市生态环境状况公报》可知，广州市黄埔区和白云区除O₃超标外，其余指标年均值均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单（生态环境部2018年第29号）的二级标准；根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）“城市环境空气质量达标情况评价指标为PM_{2.5}、PM₁₀、NO₂、O₃、SO₂、CO，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标”。故广州市黄埔区和白云区均为大气环境质量不达标区域。

由现状补充监测结果可知，氨、硫化氢、甲醇满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D的标准限值；TSP满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的一级标准、二级标准限值；臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）恶臭污染物厂界标准值；非甲烷总烃浓度满足《大气污染物综合排放标准》详解中标准限值；甲硫醇满足《居住区大气中甲硫醇卫生标准》（GB18056-2000）的标准限值。总体而言，本项目所在区域的环境空气质量良好。

11.2.2 地表水

本项目对区域地表水体进行了现状监测，监测结果可知，潭洞水监测断面各常规指标均未超出《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV类标准；金坑水库监测断面除总磷超标外，其余常规指标均未超出《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV类标准，表明金坑水库所受污染较严重，水环境质量现状较差。导致水体污染的是河道沿线及直流沿线部分居民生活污水直接汇入水体，沿线工业企业在发展迅速的同时，配套环保处理设施未完善。随着区内市政管网敷设完善，配套的环保设施也日益完善，居民生活污水可通过污水管网得到有效的集中处理，可有效缓解环保压力，减轻水体的污染程度，改善水体水质。

根据金坑水库水质状况以及流域内污染源调查评价，水库应采用“综合整治”措施，防治结合，由政府主导，采取工程措施和非工程措施相结合的方式，构建金坑水库流域水环境保护的安全保障体系。其中工程措施有学校污水处理站、企业废水处理农村生活污水治理设施、人工生态湿地治污工程等并辅以非工程措施。通过工程措施和非工程措施相结合的方式，构建金坑水库流域水环境保护的安全保障体系，切实保护好水库的水质。

11.2.3 地下水

从地下水现状监测结果可知，项目所在区域各监测点位的所有监测指标均符合《地下水质量标准》（GB14848-2017）III类标准要求。现有厂区包气带调查显示各指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准要求。因此可判定已建项目尚未对项目所在区域的包气带环境造成污染。

11.2.4 声环境

项目四周边界声环境质量现状均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准要求。

11.3.5 生态环境

本项目厂房已建成，据调查项目不涉及特殊生态敏感区和重要生态敏感区，所在地无天然植被，由于区域生态系统长期受到人类活动影响，无大型动物活动，常见昆虫类、蛇类、蟾蜍、蛙和啮齿类动物等，无国家重点保护的珍稀濒危野生动物。

11.3 环境影响预测与评价结论

11.3.1 施工期

扩产提质项目施工期间，对周围环境产生一定影响，主要为扬尘、施工机械噪声等，建设单位应该尽可能通过加强管理，文明施工的手段来减少施工期间施工对周围环境的影响，从施工行业的经验来看，只要做好上述建议措施，可以把施工期间对周围环境的影响减到较低的限度，项目施工期间对环境的影响可以接受，做到经济发展与环境保护

的协调。施工期的污染是短暂的，随着施工期的结束，这些环境影响因素也随即消失。

11.3.2 环境空气

根据工程分析的计算结果可知， NH_3 、 H_2S 的排放速率均能满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准要求；颗粒物、甲醇均能满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB4427-2001）第二时段二级标准要求；非甲烷总烃均能满足广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值要求；发电机组燃烧沼气过程中的沼气发电废气中的 SO_2 和颗粒物均能满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 标准要求， NO_x 均能满足《广州市环境保护局关于广州东部固体资源再生中心生物质综合处理厂沼气发电机组氮氧化物排放的复函》（穗环函[2016]2594 号）的要求，即 $\text{NO}_x \leq 420 \text{mg/m}^3$ 。沼气导热油锅炉废气均能满足广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB 44/765-2019）中表 3 大气污染物特别排放限值要求。根据估算模式的计算结果可知， NH_3 和 H_2S 的最大落地浓度值均能满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）规定的表 1 恶臭污染物厂界标准中的二级新扩改建标准值要求，颗粒物、甲醇的最大落地浓度值均能满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB4427-2001）无组织排放监控浓度限值要求，非甲烷总烃的最大落地浓度值均能满足广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值。运行期间，项目严格做好废气的收集与处理设施维护管理，确保正常运行，控制污染的排放量，最大程度的削减对大气环境的影响，且项目排放污染物贡献值不大，环境空气环境影响可以接受。

11.3.3 地表水

厂内新建一套设计处理能力为 500t/d 的污水处理及回用系统，处理本项目产生的 500t/d 高浓废水的其中 350t/d 高浓废水和全部 109.6t/d 低浓废水合计 459.6t/d 并将出水全部回用，该污水处理及回用方案可行；本项目产生的另外 230t/d 高浓废水则进入园区污水处理厂一期工程处理及回用，污水厂接纳该污水后其进水负荷和水量仍在其环评批

复的设计处理能力以内，出水可以保持稳定达标。以上两个处置去向为正常情况下本项目新增污水的第一处置方案。考虑到污水厂或污水站存在应急检修等情况，处理能力无法满足需求时，则将项目产生的高浓度废水外运至兴丰渗滤液处理厂应急处置，该应急方案已实施多次、安全稳妥，具有良好的可行性，有利的保障项目稳定生产运营。另外，考虑到不远的将来，对沼液进行资源化利用，国内已有同类项目将餐厨垃圾厌氧沼液制备液肥用于农业生产中，此种方式符合国家生态文明建设需求和“双碳”战略，也很可能是生物质废弃物厌氧沼液进行资源化利用的未来方向。因此，如本项目将来落实沼液制液肥相关的肥料生产资质和用途去向则允许其进行沼液制液肥资源化利用。综上，本项目废水可以进行妥善的处理及回用，项目地表水污染防治措施可行，不会对周围水环境造成明显影响。

11.3.4 地下水

项目各相关场所按照规定做好防渗措施和地下水污染监控、管理措施，污染物渗入地下水的机会很小，不会对区域地下水环境造成明显不良影响。

11.3.5 声环境

根据预测结果，只考虑声传播的距离削减和墙体（窗户）隔声的情况下，在主要声源同时排放噪声情况下，项目四周边界环境噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。因此，本次扩产提质项目不会对周边声环境及声环境敏感点造成不良影响。

11.3.6 固体废物

本项目固体废物采取措施后一般工业固体废物处理措施和处置方案可满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的相关要求，经妥善处理后将不会对周边环境造成太大的影响。

11.3.7 生态环境

扩产提质项目位于现有项目内，不新增用地；现有项目厂区内均已水泥地面硬底化，除了少量人工种植树木外，厂区内及周边不含受保护的动植物，项目的建设不改变区域生态环境。且扩产提质项目经过相应的环境保护措施后，项目排放的污染物均能够达标排放，对周边生态及人群健康造成的影响较小，因此，即便在发生环境污染事故时，造成的生态影响也不大。总体来说，项目运营期造成的生态环境影响较小。

11.3.8 环境风险

本项目的环境风险事故包括火灾事故、风险物质泄露、废气事故排放、废水事故排放、污水管网泄露等。本报告采用预测和定性的方法对上述风险进行评估，并提出了风险防范措施和应急预案。建设单位在严格落实本报告的提出各项事故防范和应急措施，加强管理的前提下，可最大限度地减少可能发生的环境风险，且一旦发生事故，也可将影响范围控制在较小程度内，减小损失。建设单位应定期更新突发环境事件应急预案，严格执行风险防范措施，定期进行应急演练，防止事故的发生。

在落实上述环境风险防范措施的前提下，本项目的环境风险可控。

11.4 环境保护措施可行性结论

1、水污染防治措施

厂内新建一套设计处理能力为 500t/d 的污水处理及回用系统，处理本项目产生的 500t/d 高浓废水的其中 350t/d 高浓废水和全部 109.6t/d 低浓废水合计 459.6t/d 并将出水全部回用，该污水处理及回用方案可行；本项目产生的另外 230t/d 高浓废水则进入园区污水处理厂一期工程处理及回用，污水厂接纳该污水后其进水负荷和水量仍在其环评批复的设计处理能力以内，出水可以保持稳定达标。以上两个处置去向为正常情况下本项目新增污水的第一处置方案。考虑到污水厂或污水站存在应急检修等情况，处理能力无法满足需求时，则将项目产生的高浓度废水外运至兴丰渗滤液处理厂应急处置，该应急方案已实施多次、安全稳妥，具有良好的可行性，有利的保障项目稳定生产运营。另外，考虑到不远的将来，对沼液进行资源化利用，国内已有同类项目将餐厨垃圾厌氧沼液制

备液肥用于农业生产中，此种方式符合国家生态文明建设需求和“双碳”战略，也很可能是生物质废弃物厌氧沼液进行资源化利用的未来方向。因此，如本项目将来落实沼液制液肥相关的肥料生产资质和用途去向则允许其进行沼液制液肥资源化利用。综上，本项目废水可以进行妥善的处理及回用，项目地表水污染防治措施可行，不会对周围水环境造成明显影响。

2、大气污染防治措施

本项目通过负压收集车间各类废气至废气（预）处理设施，其中对生物柴油高浓废气 VOCs 进行冷凝预处理回收一部分 VOCs 从而降低进入废气喷淋系统的 VOCs 总量，减轻废气喷淋系统负荷，保障对 VOCs 的总体处理效率；废气进入多级喷淋处理系统，经过“酸碱喷淋+NaClO 喷淋+植物液喷淋”有效去除 H₂S、氨气、颗粒物、非甲烷总烃、甲醇等污染物；本项目通过在厂内新建一座 500t/d 的污水处理及回用系统，实现扩产后全厂废气喷淋处理换水频次提高 1 倍，同时增加药剂用量，从而保证扩产后废气喷淋处理对各类污染物的处理效率。通过综上所述，扩产提质项目所采用各种大气污染防治措施，从技术上而言，是可行的。

3、噪声污染防治措施

扩产提质项目新增噪声源对主要噪声源的机器设备、设施采取隔声、减振和距离衰减等工程控制措施，并对车间设备进行合理布局，以确保项目四周边界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准的要求。

4、固体废物污染防治措施

项目产生的固体废物均得到妥善处理与处置，不外排，不会对周边环境造成不良影响，污染防治措施是可行的。

5、土壤、地下水污染防治措施

土壤、地下水污染防治遵循源头控制、分区防治、污染监控、应急响应结合的原则；实施清洁生产及各类废物循环利用的具体方案；做好水泥硬底化防渗措施；建立场地区地下水环境监控与环境管理体系；建设单位同时制定风险事故应急预案。以上述措施是可行的。

11.5 环境影响经济损益结论

分析结果表明，本项目的建设具有显著的经济效益和良好的社会效益，通过采取一系列环保措施后对环境的污染可得到有效控制。项目对社会与环境的可持续发展具有积极的意义。从环境经济的角度来说，本项目的建设是可行的。

11.6 总量控制建议指标

(1) 水污染物总量指标

本项目废水回用不外排，无需废水总量控制指标。

(2) 大气污染物总量指标

表11.6-1 项目扩产提质后全厂废气排放总量情况 单位t/a

污染物	符合情形	现有合法排放量	扩产提质后全厂排放量	需申请总量
VOCs	对于原有项目已合法获得环评批复和排污许可证，但未明确VOCs排放总量或许可排放量的	9.975	9.215	0
NO _x	批复许可总量	183.96	110.034	0

故本项目无需设置申请大气总量控制指标。

(3) 固体废物污染物总量指标

本项目固体废物不自行处理排放，因此不设置固体废物总量控制指标。

11.7 产业政策与规划相符性结论

扩产提质项目的建设符合国家、广东省、广州市、黄埔区的产业发展政策、环保准入条件，符合广东省、广州市的环境保护规划要求，符合当地城市总体规划、土地利用规划的相关要求。

11.8 公众意见采纳情况

本项目环境影响评价工作期间，建设单位通过张贴公示、网上公示及在当地报纸刊登公示信息的方式征求项目周边地区居民及相关人员意见；公示期间，无公众个人和单

位反映意见，更无表示反对。建议建设单位始终把环保问题作为重点，认真落实各项污染治理措施，尽可能减少项目建设对周围环境的影响，以争取公众持久的支持。

11.9 环境影响可行性结论

广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂扩产提质项目位于广州市黄埔区新龙镇福山村东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园），扩产提质项目的建设符合国家、广东省、广州市、黄埔区的产业发展政策，符合广东省和广州市的环境保护规划，符合当地城市总体规划、土地利用规划的相关要求。建设单位对可能影响环境的污染因素按环评要求采取合理、有效的处理措施后，可保证生产过程产生的废气、废水和噪声等达标排放，固废有效处理，可把对环境的影响控制在最低的程度，同时经过加强管理和落实风险防范措施后，扩产提质项目的建设将不至于对周围环境产生明显影响。

建设单位应认真执行环保“三同时”管理规定，落实有关的环保措施，相应的环保措施须经验收后，项目方可投产使用。在此条件下，广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂扩产提质项目的建设从环保角度而言是可行的。

附表 1 建设项目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 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>			三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>			边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>			≤500t/a <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价因子	基本污染物（/） 其它污染物（NH ₃ 、H ₂ S）				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>		
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input type="checkbox"/>	其他标准 <input checked="" type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input type="checkbox"/>			一类区和二类区 <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价基准年	(2021) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>			现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标区 <input type="checkbox"/>		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>	
大气环境影响	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>			边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>	

预测与评价	预测因子	预测因子 (NH ₃ 、H ₂ S)		包括二次 PM2.5 <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM2.5 <input checked="" type="checkbox"/>
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>		C _{本项目} 最大占标率≥100% <input type="checkbox"/>
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>	C _{本项目} 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>	C _{本项目} 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>
	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% <input type="checkbox"/>	C _{非正常} 占标率>100% <input type="checkbox"/>
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input type="checkbox"/>		C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% <input type="checkbox"/>		k>-20% <input type="checkbox"/>	
环境监测计划	污染源监测	监测因子：(NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度、甲醇、TSP、NMHC、二氧化硫、氮氧化物、林格曼黑度等)	有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>
	环境质量监测	监测因子： (/)	监测点位数 (/)	无监测 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>		
	大气环境保护距离	距 () 厂界最远 () m		
	污染源年排放量	氨 1.405t/a, 硫化氢 0.071 t/a, 颗粒物 0.962t/a, 非甲烷总烃 8.928t/a, 甲醇 0.123 t/a, 二氧化硫 8.844 t/a, 氮氧化物 110.034t/a		
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，填“√”：“()”为内容填写项				

附表 2 建设项目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 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>			
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；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 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>			
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；pH值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型		
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级A <input type="checkbox"/> ；三级B <input checked="" type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>		
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源	
		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量40%以下 <input type="checkbox"/> ；开发量40%以上 <input type="checkbox"/>			
	水文情势调查	调查时期		数据来源	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位	
	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		(/)	监测断面或点位个数 (/) 个	
现状评价	评价范围	河流：长度 (/) km；湖库、河口及近岸海域：面积 (/) km ²			
	评价因子	(COD _{Cr} 、氨氮、SS、NH ₃ -N等)			

	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input checked="" type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准（/）	
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	
	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 <input type="checkbox"/> ； 不达标 <input checked="" type="checkbox"/> ； 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/>	达标 <input type="checkbox"/> ； 不达标 <input checked="" type="checkbox"/>
影响预测	预测范围	河流：长度（/）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km ²	
	预测因子	（/）	
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>	
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>	
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	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 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/>	

	价	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□				
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）		
		不排放				
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度（mg/L）
		（/）	（/）	（/）	（/）	（/）
生态流量确定	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					
防止措施	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
	监测计划			环境质量	污染源	
		监测方式		手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位		（/）		
	监测因子		（/）			
污染物排放清单	<input checked="" type="checkbox"/>					
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>					
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（/）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

附表3 建设项目环境风险评价自查表

工作内容		完成情况								
风险调查	危险物质	名称	沼气（甲烷）	硫酸	10%次氯酸钠	盐酸（37%）	甲醇	废矿物油	生物柴油	
		存在总量/t	4.286	0.645	0.5	0.03	140	20	3000	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 0 人				5km 范围内人口数 40415 人			
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）						0 人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>		F2 <input type="checkbox"/>		F3 <input checked="" type="checkbox"/>		
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>		S2 <input type="checkbox"/>		S3 <input checked="" type="checkbox"/>		
		地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>		G2 <input type="checkbox"/>		G3 <input checked="" type="checkbox"/>		
包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>		D2 <input checked="" type="checkbox"/>		D3 <input type="checkbox"/>					
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>		1≤Q<10 <input type="checkbox"/>		10≤Q<100 <input checked="" type="checkbox"/>		Q>100 <input type="checkbox"/>		
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>		M2 <input type="checkbox"/>		M3 <input type="checkbox"/>		M4 <input checked="" type="checkbox"/>		
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>		P2 <input type="checkbox"/>		P3 <input type="checkbox"/>		P4 <input checked="" type="checkbox"/>		
环境敏感程度	大气	E1 <input checked="" type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>				
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>				
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>				
环境风险潜势	IV ⁺ <input type="checkbox"/>		IV <input type="checkbox"/>		III <input checked="" type="checkbox"/>		II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>		
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>				二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>		
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>			易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>					
	环境风险类型	泄露 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>						
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input checked="" type="checkbox"/>		地下水 <input checked="" type="checkbox"/>				
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>		经验估算法 <input type="checkbox"/>		其他估算法 <input type="checkbox"/>				
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>		AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>			
		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	下游厂区边界达到时间 / / d								
最近环境敏感目标 / / , 到达时间 / / d										
重点风险防范措施	<p>(1) 平时注意废气、废水处理设施的维护，及时发现处理设备的隐患，确保处理系统正常运行；开、停、检修要有预案，有严密周全的计划；设置备用电源、备用处理设备和零件，以备停电或设备出现故障时保障处理设施正常运行等。</p> <p>(2) 污水管网系统必须具有自动防爆抗堵等安全功能，具有有效防止管道污水二次产气爆管，粪渣、厌氧菌落群生长和化学沉淀物、粪石等堵管的处置设计和工艺装置，具有迅速发现和确定管道堵塞位置的监测装置。安装的防爆裂、防堵塞安全装置能够保证 UPVC、PVC、PE 等塑料管材在污水管道输送过程中不出现堵塞、爆裂，接口拉裂、漏水等质量问题，保证污水管网的长期使用和安全运行等。加强槽车运输过程管理。</p> <p>(3) 设置事故应急池。事故应急池与消防废水收集管网系统和废水收集系统连接，出现事故时，将废水引入事故应急池存放；待事故处理完后，应根据事故废水的性质将事故废水妥善处理，避免事故废水直接排放。</p> <p>(4) 沼气柜泄露防范措施 沼气为无色易燃气体，项目沼气储气柜区域设置了多个可燃气体、有毒气体报警器等，可以实时监控沼气是否泄漏并第一时间发出警报。</p> <p>(5) 甲醇泄露防范措施 生物柴油甲醇储罐为埋地式储罐，在地下混凝土池体内放置甲醇卧式储罐，35m³/个×5 个，池体内部做防腐防渗处理，并在甲醇储罐与池体之间的空隙内填充砂</p>									

	<p>土，可以起到对储罐降温和储罐泄漏情况下对甲醇的应急吸收的作用。 甲醇储罐地面安装可燃气体报警器，实时监控甲醇是否发生泄漏并第一时间发出警报。</p>
<p>评价结论与建议</p>	<p>本项目的环境风险事故包括火灾事故、风险物质泄露、废气事故排放、废水事故排放、污水管网泄露等。本报告采用预测和定性的方法对上述风险进行评估，并提出了风险防范措施和应急预案。建设单位在严格落实本报告的提出各项事故防范和应急措施，加强管理的前提下，可最大限度地减少可能发生的环境风险，且一旦发生事故，也可将影响范围控制在较小程度内，减小损失。建设单位应定期更新突发环境事件应急预案，严格执行风险防范措施，定期进行应急演练，防止事故的发生。 在落实上述环境风险防范措施的前提下，本项目的环境风险可控。</p>
<p>注：“□”为勾选项，“_____”为填写项。</p>	

附表 4 声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 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	200 m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200 m <input type="checkbox"/>		小于 200 m <input type="checkbox"/>		
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>	计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>		
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3 类区 <input type="checkbox"/>	4a 类区 <input type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>	
	评价年度	初期 <input checked="" type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>	中期 <input type="checkbox"/>		远期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>			现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标百分比		100%				
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input checked="" type="checkbox"/>		
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/> _____				
	预测范围	200 m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200 m <input type="checkbox"/>		小于 200 m <input type="checkbox"/>		
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>	计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>			
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>			
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>			
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/>		自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（ ）			监测点位数（ ）		无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>						
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。								