



福昕PDF编辑器

· 永久 · 轻巧 · 自由

升级会员

批量购买



永久使用

无限制使用次数



极速轻巧

超低资源占用，告别卡顿慢



自由编辑

享受Word一样的编辑自由



扫一扫，关注公众号



**珠海中信生态环保产业园
餐厨垃圾处理一期工程
环境影响报告书
(送审稿)**

建设单位：珠海市海宜环境投资有限公司

评价单位：广东省水利电力勘测设计研究院

编制时间：2019年10月

编制单位和编制人员情况表

建设项目名称		珠海中信生态环保产业园餐厨垃圾处理一期工程	
环境影响评价文件类型		环境影响报告书	
一、建设单位情况			
建设单位（签章）		珠海市海宜环境投资有限公司	
法定代表人或主要负责人（签字）		周向红	
主管人员及联系电话		李春阳 0756-8132725	
二、编制单位情况			
主持编制单位名称（签章）		广东省水利电力勘测设计研究院	
社会信用代码		914400004558581340	
法定代表人（签字）		王伟	
三、编制人员情况			
编制主持人及联系电话		吴娟娟 020-38356983	
1.编制主持人			
姓名	职业资格证书编号	签字	
吴娟娟	00015584		
2.主要编制人员			
姓名	职业资格证书编号	主要编写内容	签字
吴娟娟	00015584	概述、总则、建设项目概况和工程分析、施工期和运营期环境影响预测评价、结论和建议	
张家福	0008830	环境质量现状调查与评价、环境保护措施及其可行性论证、环境管理与监测计划、环境影响经济损益分析	
参与编制单位和人员情况 参与人员：简倩韵、梁诗雅、宁潇			

概 述

1、项目由来

餐厨垃圾主要来源于餐饮服务业和企事业单位内部食堂产生的食余物。餐厨垃圾具有有机物含量高、含水率高、容易在短时间内腐烂发臭和滋生蚊蝇等特点，处理不当容易造成二次污染。据调查，全国大部分城市的大量餐厨垃圾被没有资质、技术和能力收集、运输、处理的个人运走，而规范、科学、卫生的正规餐厨垃圾处理场只是处理了一部分餐厨垃圾，个别非法营运机构利用餐厨垃圾生产的“地沟油”、“泔水猪”等产品流向市场，对食品安全和市民健康造成严重威胁。餐厨垃圾处理不当带来的环境污染问题和公共卫生安全日益显现。

为了保障人民群众饮食安全，国家和各地方政府加大了对餐厨废物收运处置的管理规定，国务院出台了《关于加强地沟油整治和餐厨垃圾管理的意见》（国办发〔2010〕36号）等相关规定，要求对餐厨垃圾进行规范化处置。2014年8月，国家发改委、财政部、住建部联合印发了《关于同意浙江省衢州市等17个城市为第四批餐厨垃圾资源化利用和无害化处理试点城市的通知》（发改办环资〔2014〕1905号）。2012年12月，广东省人民政府办公厅发布了《关于进一步加强餐厨垃圾管理的意见》，要求各市、县（市、区）加快建立健全餐厨垃圾管理体系。2019年4月，广东省住房和城乡建设厅发布了《加强餐厨垃圾收运处理工作指导意见》，要求各地级以上市从2019年年底起，至少建成一个餐厨垃圾收运处理示范项目；2020年，各市完成近期餐厨垃圾处理设施建设任务，实现本地餐厨垃圾基本得到规范、安全、有效处理。

珠海市是我国南部重要的旅游中心城市，同时也是我国对外改革开放、吸引外资的前沿阵地，社会经济发展与城乡建设成就显著，人民生活水平不断提高，餐饮业迅猛发展，造成了大量的餐厨垃圾。目前珠海市绝大部分的餐厨垃圾还处于不规范的收集、消纳状态。造成收集容器摆放场地环境脏乱，孳生和招引蚊、蝇、鼠、蟑螂等害虫。常见的从业车辆，均为密闭性差的农用车或三轮车，车体肮脏破旧行走缓慢，且易发生外溅和倾洒，严重影响市容、市貌和交通畅通。餐厨垃圾在没有进行可靠处理的情况下进入食物链，严重危及人民群众的身体健康和社会的稳定。

珠海市委、市政府十分重视餐厨垃圾的管理和处理工作，一直在积极推进餐

厨垃圾管理工作。2010年7月1日，珠海市人民政府发布了《关于进一步加强餐饮业泔水油管理的通告》（珠府〔2006〕71号），要求收运、处理泔水油的单位必须经主管部门核准，不得造成环境污染。2017年1月，珠海市人民政府发布了《珠海经济特区餐厨垃圾管理办法》（珠海市人民政府令第115号，自2017年3月10日起施行），要求建设餐厨垃圾处置设施，实行餐厨垃圾收运、处置一体化运营，由同一收运、处置单位承担餐厨垃圾的收运和处置。

因此，珠海市海宜环境投资有限公司拟在珠海市富山工业园——中信生态环保产业园内投资约2.94亿元建设珠海中信生态环保产业园餐厨垃圾处理一期工程，本工程近期处理规模为300t/d餐厨垃圾、30t/d地沟油，餐厨垃圾处理系统采用“预处理+厌氧消化+机械脱水+焚烧”的工艺路线，处理后产生的沼气用于发电。地沟油处理系统采用“加热+离心分选”的工艺路线，处理后产生粗油脂，作为化工原料直接外售。

餐厨垃圾作为固体有机废物的重要组成部分，其资源化利用日益受到关注，采用厌氧发酵工艺将餐厨垃圾中富含的有机物质转换为沼气，不仅可以实现固体废物的资源化，缓解日益紧张的能源供应需求矛盾，还可有效缓解有机废弃物造成的环境污染等问题。因此，中信生态环保产业园餐厨垃圾处理项目的建设，可以弥补珠海市餐厨垃圾处理设施不足的需要，符合城市生活垃圾可持续发展的要求，提高餐厨垃圾无害化、减量化、资源化水平。

2、建设项目的特点

本工程为餐厨废弃物处理项目，经无害化、减量化和资源化的处理利用，生产出的产品为沼气和粗油脂。沼气作为绿色能源可作为工艺处理过程中能源消耗的补充，降低工艺本身的运行成本，更可以将这部分绿色能源向外输出，实现真正意义上的变废为宝；工业粗油脂作为化工原料直接外售。

本项目餐厨废弃物处理过程中产生的污染物主要为：设备冲洗水、车辆冲洗水、地面冲洗水、废气处理设施废水和沼液废水等生产废水；预处理车间、厌氧消化罐组、厂区污水站产生的恶臭气体；沼气锅炉房和沼气发电机房产生的燃烧废气；生产设备运行过程中产生的噪声。

本工程定位为“高标准建设、环境友好型”的项目，在恶臭气体控制措施上与传统的餐厨垃圾处理项目相比有以下特点：

(1) 与传统的餐厨垃圾收运方案不同，本工程根据餐厨垃圾的产生规律，制定日产日清的收运方案，保证餐厨垃圾在腐烂变臭之前完成收运工作。

(2) 本工程收运车辆改变传统的后盖掀背的敞开式卸料方式，采用密闭式卸料方式，实现收运工程与处理工程的无缝衔接，有效阻止臭气外逸。

(3) 缩短预处理工艺流程，减少预处理设备的数量，并将各预处理设备封闭在各相对独立的较小空间内，防止恶臭气体外漏。

3、环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《广东省建设项目环境保护管理条例》等规定，该项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018年4月28日修订）中“三十五、公共设施管理业”中的“104 城镇生活垃圾（含餐厨垃圾）集中处置”，必须执行环境影响报告书审批制度。

受珠海市海宜环境投资有限公司委托，广东省水利电力勘测设计研究院承担了“珠海中信生态环保产业园餐厨垃圾处理一期工程”的环境影响评价工作。环评单位接受委托后，立即成立了环评项目组，在进行现场踏勘和研读有关资料、文件的基础上，按照有关法律法规、环境保护标准、环境影响评价技术规范编制了《珠海中信生态环保产业园餐厨垃圾处理一期工程环境影响报告书》。

本项目环境影响评价工作严格按照相关技术导则与标准规定的程序开展，在接受委托后，首先，项目组研究有关环境保护的法律法规、政策、标准、相关规划及其他技术文件等；第二，进行初步的工程分析，识别环境影响和评价因子，明确评价重点和敏感目标，确定评价工作等级、范围和标准，并制定工作方案；第三，进行详细工程分析和细致的环境现状调查、监测等；第四，进行各要素、各专题分析、预测与评价；第五，提出环保措施，并进行论证，给出污染物排放清单，得出评价结论；最后，编制完成《珠海中信生态环保产业园餐厨垃圾处理一期工程环境影响报告书（送审稿）》。在上述工作期间，建设单位还按照相关要求开展公众参与的公示、调查工作。见图 3-1。

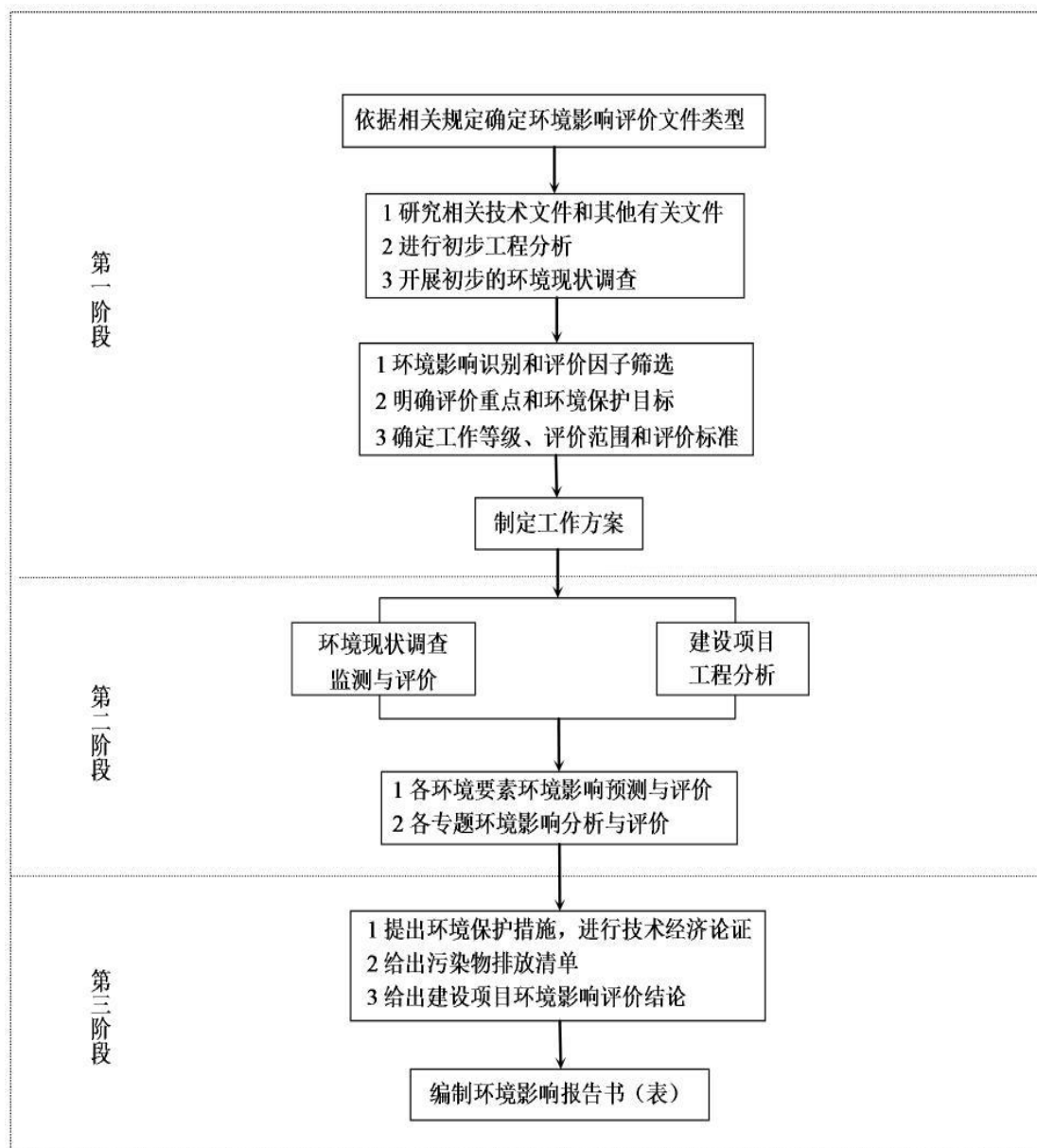


图 3-1 本项目环境影响评价工作流程图

4、分析判定相关情况

(1) 产业政策符合性判定

本项目属于《产业结构调整指导目录（2011年本，2013年修正版）》鼓励类项目；根据国家《市场准入负面清单》（2018年本），本项目不属于禁止准入类，属于许可准入类。根据《珠海市产业发展导向目录（2013年本）》，本项目不属于限制发展类及禁止发展类项目。因此，本项目符合国家和地方的相关产业政策要求。

(2) 相关规划符合性判定

本项目为餐厨垃圾处置工程，属于民生基础设施建设项目，是地方必备的处理项目，与珠海市的功能定位无冲突，且项目不属于负面清单内建设项目，其建设符合广东省相关主体功能区规划的要求，符合珠海市土地利用规划、广东省及珠海市环境保护规划、饮用水源保护区划等规划，符合所在区域的环境功能要求，因此，本项目的选址建设具有环境可行性和规划合理性。

5、关注的主要环境问题

本项目在建设及运营过程中涉及的主要环境问题包括：

- (1) 本项目选址的可行性，与产业政策、技术规范及各规划的相符性；
- (2) 本项目采取的恶臭废气，以及冲洗水、压滤液等生产废水的处理措施是否能稳定达标、经济技术是否可行；
- (3) 本项目对周边评价范围内的环境敏感点（特别是居民住宅区）的环境及风险影响程度。

6、环境影响评价的主要结论

珠海中信生态环保产业园餐厨垃圾处理一期项目的建设符合国家和地方的产业政策，符合城市总体规划、环保相关规划和土地利用规划等要求，选址合理，拟采取的污染防治措施可行，各类污染物可实现达标排放，符合总量控制的要求。在建设单位严格执行国家相关环保法律法规和标准，认真落实本评价提出的各项环保措施和加强环境管理的前提下，从环境保护的角度出发，该项目的建设是可行的。

目 录

概 述.....	1
1 总则.....	1
1.1 编制依据.....	1
1.2 评价目的和原则.....	6
1.3 环境影响因素识别与评价因子筛选.....	7
1.4 环境功能区划.....	8
1.5 评价工作等级.....	30
1.6 评价范围.....	36
1.7 主要环境保护目标.....	37
2 建设项目概况.....	51
2.1 建设项目基本情况.....	51
2.2 建设项目工程概况.....	54
2.3 餐厨废弃物收运方案.....	69
2.4 生产工艺流程分析.....	75
2.5 公用工程.....	98
2.6 依托工程.....	99
3 建设项目工程分析.....	101
3.1 餐厨垃圾组分分析.....	101
3.2 生产工艺流程及产污环节.....	102
3.3 物料平衡及水平衡.....	106
3.4 施工期污染物产生及排放情况.....	113
3.5 运营期污染物产生及排放情况.....	116
3.6 污染物总量控制指标分析.....	135
4 环境质量现状调查与评价.....	136
4.1 自然环境现状调查与评价.....	136
4.2 地表水环境质量现状调查与评价.....	139
4.3 环境空气质量现状监测与评价.....	153
4.4 噪声环境质量现状监测与评价.....	159

4.5 地下水环境现状监测与评价.....	161
4.6 海水环境质量现状数据调查与分析.....	165
4.7 生态环境质量现状调查与评价.....	169
5.施工期环境影响分析.....	171
5.1 水环境影响分析.....	171
5.2 大气环境影响分析.....	172
5.3 声环境影响分析.....	173
5.4 固体废物环境影响分析.....	175
6 运营期环境影响预测与评价.....	176
6.1 大气环境影响分析.....	176
6.2 地表水环境影响分析.....	189
6.3 噪声环境影响分析.....	198
6.4 固废环境影响分析.....	203
6.5 地下水环境影响分析.....	203
6.6 生态环境影响分析.....	213
6.7 餐厨废弃物运输路线沿途影响分析.....	213
6.8 环境风险评价.....	214
7.环境保护措施及其可行性论证.....	234
7.1 施工期环境保护措施.....	234
7.2 运营期废水污染防治措施及可行性分析.....	238
7.3 运营期废气污染防治措施及可行性分析.....	246
7.4 运营期噪声污染防治措施.....	255
7.5 运营期固体废物污染防治措施.....	256
7.6 运营期地下水污染防治措施.....	257
7.7 运营期餐厨垃圾运输污染防治措施.....	260
7.8 餐厨废弃物收运保障措施.....	261
7.9 生态及绿化措施.....	263
7.10 环境管理措施及监理方案.....	263
8 环境影响经济损益分析.....	265

8.1 社会效益分析.....	265
8.2 经济效益分析.....	266
8.3 环境效益分析.....	266
8.4 小结.....	268
9 环境管理与监测计划.....	269
9.1 环境管理计划.....	269
9.2 环境监测计划.....	276
9.3 排污系统规范化管理.....	278
10 环境影响评价结论.....	280
10.1 项目概况.....	280
10.2 环境质量现状.....	280
10.3 环境影响分析.....	281
10.4 环境风险评价.....	283
10.5 项目建设的环境可行性.....	283
10.7 环境保护措施.....	283
10.8 环境影响经济损益分析.....	285
10.9 环境管理与监测计划.....	286
10.10 公众意见采纳情况.....	286
10.11 结论.....	287

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规及政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014年4月24日修订；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月修订；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修订；
- (5) 《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；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018年12月29日修订；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日起实施；
- (8) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2018年10月26日修订；
- (9) 《中华人民共和国节约能源法》，2018年10月26日修订；
- (10) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第682号，2017年7月16日；
- (11) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2018年4月28日修订；
- (12) 《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；
- (13) 《国家危险废物名录》，2016年3月30日修订；
- (14) 《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；
- (15) 《危险废物转移联单管理办法》，环发〔1999〕5号；
- (16) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第4号，2019年1月1日起施行；
- (17) 《环境保护公众参与办法》，2015年9月1日起施行；
- (18) 《大气污染防治行动计划》，国发〔2013〕37号；

- (19) 《水污染防治行动计划》，国发〔2015〕17号；
- (20) 《国务院办公厅关于加强地沟油整治和餐厨垃圾管理的意见》（国办发〔2010〕36号，2010年7月30日）；
- (21) 《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》（发改环资〔2016〕2851号）；
- (22) 《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》，国发〔2016〕65号；
- (23) 《关于加强河流污染防治工作的通知》，环发〔2007〕201号；
- (24) 《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）；
- (25) 《国家发展和改革委员会办公厅等部门关于组织开展城市餐厨垃圾资源化利用和无害化处理试点工作的通知》（发改办环资〔2010〕1020号，2010年5月4日）；
- (26) 《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）；
- (27) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》，环办〔2014〕30号；
- (28) 《打赢蓝天保卫战三年行动计划》，国发〔2018〕22号；
- (29) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》，2018年8月1日起实施；
- (30) 《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；
- (31) 《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发〔2014〕197号）；
- (32) 《关于发布〈一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准〉(GB18599-2001)等3项国家污染物控制标准修改单的公告》（环保部公告2013年第36号）；
- (33) 《国家发展和改革委员会办公厅关于开展资源综合利用“双百工程”建设的通知》（发改办环资〔2012〕726号）；
- (34) 《关于发布〈建设项目危险废物环境影响评价指南〉的公告》（环境保护部公告第43号，2017年）。

1.1.2 地方性法规及规范性文件

(1) 《广东省环境保护条例（2015年修订）》（广东省第十二届人民代表大会常务委员会第十三次会议，2015年1月13日修订）；

(2) 《广东省人民政府关于印发广东省水污染防治行动计划实施方案的通知》（粤府〔2015〕131号，2015年12月31日）；

(3) 《广东省大气污染防治条例》（广东省第十三届人大常委会第七次会议，2019年3月1日起施行）；

(4) 《广东省环境保护厅关于转发环境保护部〈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》（粤环〔2015〕99号）；

(5) 广东省环境保护厅办公室关于印发《广东省企业事业单位突发环境事件应急预案评审技术指南》的通知（粤环办函〔2016〕148号）；

(6) 《广东省用水定额》（DB44/T 1461-2014）（2014年11月10日）；

(7) 《广东省地表水环境功能区划》，粤府函〔2011〕29号；

(8) 《广东省饮用水源水质保护条例》，2010年修订；

(9) 《关于印发广东省地下水保护与利用规划的通知》（粤水资源函〔2011〕377号，2011年4月7日）；

(10) 《广东省固体废物污染环境防治条例》，2018年11月29日修订；

(11) 《广东省打赢蓝天保卫战实施方案（2018-2020年）》，粤府〔2018〕128号；

(12) 《广东省城市垃圾管理条例》（2001年9月28日广东省第九届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过）；

(13) 《广东省城市市容和环境卫生管理规定》（2000年4月3日广东省人民政府批准）；

(14) 《广东省人民政府办公厅关于进一步加强餐厨垃圾管理的意见》（粤府办〔2012〕135号）；

(15) 《关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》（粤环〔2014〕7号）；

(16) 《广东省实施〈危险废物转移联单管理办法〉规定》，粤环监〔1999〕25号；

- (17) 《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》，2006 年 4 月；
- (18) 《珠江三角洲环境保护规划纲要（2004-2020 年）》；
- (19) 《广东省人民政府关于南粤水更清行动计划（2017-2020 年）的批复》（粤府函〔2017〕123 号）；
- (20) 《关于发布广东省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目名录（2019 年本）的通知》（粤环〔2019〕24 号）；
- (21) 《广东省环境保护“十三五”规划》；
- (22) 《广东省人民政府关于印发广东省建设项目环境影响评价文件分级审批办法的通知》（粤府〔2019〕6 号）；
- (23) 《珠海市环境保护与生态建设“十三五”规划》（珠环〔2017〕39 号）；
- (24) 《珠海市环境保护局关于珠海市环境保护局审批环境影响评价文件的建设项目名录（2015 年本）的通知》（珠环〔2016〕60 号）；
- (25) 《珠海市污水规划（2006-2020）》；
- (26) 《珠海市大气污染防治行动方案（2014-2017 年）》；
- (27) 《珠海市地表水环境功能区划修编（2009）》；
- (28) 《关于印发<珠海市声环境质量标准适用区划分>和<珠海市环境空气质量功能区划分>的通知》（珠环〔2011〕357 号）；
- (29) 《珠海市城市总体规划（2001~2020）》；
- (30) 《珠海市产业发展导向目录（2013 年本）》；
- (31) 《珠海市人民政府关于印发珠海市大气污染防治行动方案（2014-2017 年的通知）（珠府〔2014〕67 号）；
- (32) 《珠海市实施差别化环保准入指导意见》（珠环〔2017〕28 号）；
- (33) 《珠海市生态市建设规划（2005-2020）》；
- (34) 《珠海市西部生态新区产业发展导向目录（2016 年本）》；
- (35) 《珠海市环境保护条例》（珠海市人大常委会公告第 7 号，2009 年 5 月 1 号）；
- (36) 《珠海市河流水功能区划》（2011 年 7 月）；
- (37) 《广东省珠海市饮用水源水质保护条例》（2006 年 9 月 28 日修正版）。

1.1.3 行业标准及技术规范

- (1) 《建设项目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 2.4-2009;
- (6) 《环境影响评价技术导则——生态影响》，HJ 19-2011;
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》，HJ 169-2018;
- (8) 《环境影响评价技术导则——土壤环境（试行）》，HJ 964-2018;
- (9) 《危险废物处置工程技术导则》，HJ2042-2014;
- (10) 《固体废物鉴别标准—通则》，GB34330-2017;
- (11) 《危险废物鉴别标准—通则》，GB5085-2007;
- (12) 《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》，GB15562.2-1995;
- (13) 《危险化学品重大危险源辨识》，GB18218-2018;
- (14) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单;
- (15) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》;
- (16) 《大气污染防治工程技术导则》（HJ 2000-2010）;
- (17) 《水污染治理工程技术导则》（HJ 2015-2012）;
- (18) 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ 2035-2013）;
- (19) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）;
- (20) 《餐厨垃圾处理技术规范》（CJJ 184-2012）;
- (21) 《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ 991-2018）;
- (22) 《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ 953-2018）;
- (23) 《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）;
- (24) 《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》，城建〔2000〕120 号，2000 年 5 月 29 日起实施。

1.1.4 项目有关文件、资料

- (1) 环境影响评价委托书;

(2) 《珠海中信生态环保产业园餐厨垃圾处理一期工程可行性研究报告》
(中国城市建设研究院有限公司, 2019年5月);

(3) 《珠海中信生态环保产业园餐厨垃圾处理一期工程初步设计方案》(上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司, 2019年5月);

(4) 建设单位提供其他相关资料。

1.2 评价目的和原则

1.2.1 评价目的

(1) 调查本项目所在地的环境状况和环境质量现状, 区域环境特征, 确定环境敏感点及其环境质量保护目标, 论证项目选址是否符合国家法律、法规和标准对餐厨垃圾处理选址的要求。

(2) 根据本项目的规模和处理工艺特点, 弄清主要环境影响因素、主要污染源和主要污染物, 分析评价本项目所排放的废气、废水、废渣以及噪声对环境空气、水体环境、声环境、生态环境、地下水的影响程度和范围; 论证餐厨垃圾在运输、贮存、处理过程对环境的影响是否可控制在法律、法规和标准的允许范围之内。

(3) 根据本项目建设方案, 对餐厨垃圾的运输、贮存、处理过程中的环境风险进行评价, 避免因自然灾害、人为因素和工程内部因素而引起环境风险事故的发生; 论证是否需要提出场址环境防护距离, 保障餐厨垃圾运输路线和场址附近居民的环境安全。

(4) 分析本项目施工期和运营期阶段所采取的污染防治措施的经济技术可行性, 为本项目提供切实可行的环境保护措施和对策。

(5) 提出施工期和运营期的环境管理与监测计划、环境风险防范措施和风险事故应急预案的实施方案, 以保证环境保护措施和环境风险防范措施的有效实施。

(6) 根据环境影响、环境风险、公众意见调查、环境经济损益分析的结论, 结合国家和地方相关法规标准、政策和规划, 对本项目的选址、运输路线和工程建设方案的合理合法性以及在环境保护方面的可行性给出明确结论。

1.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

(1) 依法评价：贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

(2) 科学评价：规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质的影响。

(3) 突出重点：根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.3 环境影响因素识别与评价因子筛选

1.3.1 环境影响因素识别

通过现状调查和收集资料，掌握项目及其周围区域的背景情况，对项目拟在未来开展的各种行动对区域社会、经济和环境可能产生的影响识别如表 1.3-1。

表 1.3-1 项目环境影响因子识别表

影响因子	营运期			
	废气排放	废水排放	噪声排放	固废排放
地表水质	/	○	/	○
地下水水质	/	○	/	※
空气质量	※	/	/	○
土壤质量	○	○	/	※
声环境	/	/	※	/
植被	/	○	/	○
公众健康	○	○	○	○

注：★为重大影响，※为一般影响，○为轻微影响。

1.3.2 评价因子

根据对本项目的工程分析和类似项目调研，结合项目所在区域环境质量现状，确定本次环境影响评价因子，见表 1.3-2。

表 1.3-2 环境现状与影响评价因子一览表

类型	环境现状评价因子	环境影响评价因子
地表水环境	水温、pH 值、COD _{Cr} 、DO、BOD ₅ 、总磷、石油类、氨氮、粪大肠菌群、SS、阴离子表面活性剂	分析依托富山第一水质净化厂的可行性
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、H ₂ S、NH ₃ 、臭气浓度	SO ₂ 、NO _x 、TSP、H ₂ S、NH ₃
噪 声	Leq[dB(A)]	Leq[dB(A)]
地下水环境	理化特性因子：K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 浓度。基本水质因子：水温、水位、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、总硬度、氟化物、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群等	—
固体废物	—	分选杂质、废砂石、沼渣、废脱硫剂、生活垃圾、污泥等
土壤	—	—
生态环境	动植物、水土流失	动植物、水土流失

1.3.3 评价重点

根据项目的性质、工艺特点和规模以及厂区周边地区的环境特性，确定本项目的重点评价为：

- (1) 项目各类污染源的产生和排放情况；
- (2) 项目合理合法与项目选址合理性分析；
- (3) 项目采用的环境保护措施可行性分析；
- (4) 项目所涉及的餐厨垃圾运输、贮存、处理过程中的环境风险；
- (5) 项目营运对大气环境、地表水环境的影响分析。

1.4 环境功能区划

根据本项目周边环境特点，本项目周边区域环境功能区划见表 1.4-1。

表 1.4-1 建设项目周边环境功能区划一览表

序号	项目	功能区划	涉及区域	划分依据	执行标准
1	地表水	IV 类水环境功能区	江湾涌、向阳河、南北大涌	珠海市富山工业园管理委员会环境保护局《关于珠海市富山第一、第二水质净化厂项目环	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV

序号	项目	功能区划	涉及区域	划分依据	执行标准
				境影响评价中地表水环境执行标准的复函》	类水
		III类水环境功能区	崖门水道、虎跳门水道	《广东省水环境功能区划》（粤环〔2011〕14号）	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水
		海水第二类	黄茅海近岸海域	《广东省近岸海域环境功能区划》和《珠海市近岸海域环境功能区划修编》（2008~2020） 《珠海市海洋功能区划》（2011-2020）	《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类标准
		海水第三类	黄茅海保留区		《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类标准
		海水第四类	斗门港口航运区		《海水水质标准》（GB3097-1997）第四类标准
2	环境空气	二类环境空气质量功能区	大气评价范围内	《关于印发<珠海市声环境质量标准适用区划分>和<珠海市环境空气质量功能区划分>的通知》（珠环〔2011〕357号）	环境空气质量标准（GB3095-2012）二级标准
3	声环境	2类声环境功能区	居住用地	《关于印发<珠海市声环境质量标准适用区划分>和<珠海市环境空气质量功能区划分>的通知》（珠环〔2011〕357号）	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准
		3类声环境功能区	工业、仓储用地		《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准
4	地下水	珠江三角洲珠海不宜开采区		《关于同意广东省地下水功能区划的复函》（粤办函〔2009〕459号）	《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）V类标准
5	生态环境	珠三角平原生态农业与河网营养物质保持生态功能区		《广东省环境保护规划纲要（2006-2020年）》	/
		严格控制区	不涉及		/

1.4.1 地表水环境

1.4.1.1 环境功能区划及质量标准

1、河流

根据《关于同意实施广东省地表水环境功能区划的批复》（粤府函〔2011〕29号），潭江（大泽下至崖门口河段，即崖门水道）、虎跳门水道均为III类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。根据珠海市富山工业

园管理委员会环境保护局《关于珠海市富山第一、第二水质净化厂项目环境影响评价中地表水环境执行标准的复函》，沙龙涌、江湾涌、向阳河和南北大涌均为IV类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。具体见表1.4-2和图1.4-1。相关水质评价标准见表1.4-3。

表 1.4-2 本项目周边地表水环境功能区划

序号	河流名称	范围	水质目标	与本项目关系
1	江湾涌	全段	IV	富山第一水质净化厂项目纳污水体
2	向阳河	全段	IV	富山第一水质净化厂排污口上游约100m处汇入江湾涌
3	南北大涌	全段	IV	富山第一水质净化厂排污口上游约360m处汇入江湾涌
4	潭江 (崖门水道)	大泽下至崖 门口河段	III	汇入黄茅海,与本项目无直接水力联系
5	虎跳门水道	全段	III	汇入黄茅海,与本项目无直接水力联系

表 1.4-3 地表水水质评价标准 (摘录)

单位: mg/L

序号	项 目	III类	IV类
1	水温 (°C)	人为造成的环境水温变化应限制在: 周平均最大温升 ≤ 1 ; 周平均最大温降 ≤ 2	
2	pH (无量纲)	6~9	
3	DO \geq	5	3
4	COD _{Cr} \leq	20	30
5	BOD ₅ \leq	4	6
6	氨氮 \leq	1.0	1.5
7	高锰酸盐指数 \leq	6	10
8	SS ¹ \leq	30	60
9	总磷 \leq	0.2	0.3
10	铜 \leq	1.0	1.0
11	锌 \leq	1.0	2.0
12	砷 \leq	0.05	0.1
13	六价铬 \leq	0.05	0.05
14	汞 \leq	0.0001	0.001
15	镉 \leq	0.005	0.005
16	铅 \leq	0.05	0.05
17	镍 ² \leq	0.02	0.02
18	氰化物 \leq	0.2	0.2
19	氟化物 \leq	1.0	1.5
20	挥发酚 \leq	0.005	0.01

序号	项 目		III类	IV类
21	硫化物	≤	0.2	0.5
22	石油类	≤	0.05	0.5
23	阴离子表面活性剂	≤	0.2	0.3
24	粪大肠菌群	≤	10000	20000

注：1.SS 参考执行《地表水资源质量标准》(SL63-94)中的三级、四级标准。

2.经对照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)，镍不属于表1中所列基本项目，参照执行表3。

2、近岸海域

根据《印发<广东省近岸海域环境功能区划>的通知》(粤府办〔1999〕68号)和《珠海市近岸海域环境功能区划修编》(2008~2020)，本项目西南面近岸海域为雷蛛平沙港口功能区，执行《海水水质标准》(GB3097-1997)第三类标准；对岸为黄茅海海水养殖功能区，执行《海水水质标准》(GB3097-1997)第二类标准。具体见表1.4-4和图1.4-2。相关水质评价标准见表1.4-5。

表 1.4-4 本项目周边近岸海域功能区划

标识号	功能区名称	范围	平均宽度(km)	长度(km)	主要功能	水质目标	备注	与本项目关系
1011	雷蛛平沙港口功能区	三角岛至雷蛛岸段	3	19	港口、工业、景观	三	以虎跳门与崖门水道的汇合口以及珠海与江门的市界作为地表水与近海的分界线	本项目纳污水体江湾涌汇入该海域
1103	黄茅海海水养殖功能区	金星农场至腰古岸段		32	养殖	二		

表 1.4-5 海水水质评价标准 (摘录)

单位: mg/L

序号	项 目		第二类	第三类
1	水温(℃)		人为造成的海水温升夏季不超过当时当地1℃，其他季节不超过2℃	人为造成的海水温升不超过当时当地4℃
2	pH(无量纲)		7.8~8.5℃ 同时不超出该海域正常变动范围的0.2pH单位	6.8~8.8 同时不超出该海域正常变动范围的0.5pH单位
3	DO	>	5	4
4	化学需氧量(COD)	≤	3	4
5	BOD ₅	≤	3	4
6	无机氮	≤	0.30	0.40

7	活性磷酸盐	≤	0.030	0.030
8	铜	≤	0.010	0.050
9	锌	≤	0.050	0.10
10	砷	≤	0.030	0.050
11	六价铬	≤	0.010	0.020
12	汞	≤	0.0002	0.0002
13	镉	≤	0.005	0.010
14	铅	≤	0.005	0.010
15	镍	≤	0.010	0.020
16	氰化物	≤	0.005	0.10
17	挥发性酚	≤	0.005	0.010
18	硫化物	≤	0.05	0.10
19	石油类	≤	0.05	0.30
20	阴离子表面活性剂	≤	0.10	0.10

3、海洋

根据《广东省海洋功能区划》（2011-2020），本项目周边主要涉及的海洋环境功能区划包括了斗门港口航运区及黄茅海保留区，其中，斗门港航运区执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中第四类标准，黄茅海保留区海水水质维持现状。

表 1.4-6 本项目周边海洋功能区划

序号	功能区名称	地理范围	功能区类型	面积(公顷) 岸段长度(米)	海洋环境保护管理要求	与本项目关系
1	斗门港口航运区	东至：113°06'58" 西至：113°05'57" 南至：22°04'34" 北至：22°12'09"	港口航运区	678ha 20536m	1.保护黄茅海海域生态环境； 2.加强港区环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海； 3.执行海水水质四类标准、海洋沉积物质量三类标准。	本项目纳污水体江湾涌汇入该海域
2	黄茅海保留区	东至：113°09'15" 西至：113°01'12" 南至：21°53'33" 北至：22°13'15"	保留区	24124ha 10311m	1.保护传统经济鱼类品种，保护黄茅海生态环境； 2.加强海洋环境监测，特别是加强对赤潮等海洋灾害和海洋生态环境污染事故的应急监测； 3.加强排污口污染整治和	本项目纳污水体江湾涌汇入斗门港口航运区后汇入该海域

					达标排海； 4.海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量维持现状。	
--	--	--	--	--	-------------------------------------	--

4、饮用水源保护区

根据《广东省人民政府关于划定珠海市饮用水源保护区的批复》（粤府函〔2013〕25号）、《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案的通知》（粤府函〔2015〕17号）等文件，本项目厂址周边不涉及地表、地下饮用水源保护区。与本项目距离最近的饮用水源保护区为南门泵站饮用水源保护区，距离其二级保护区陆域范围直线距离约为1.5km，与二级保护区水域距离约1.5km。具体见表1.4-7和图1.4-1。

表 1.4-7 项目沿线饮用水源保护区一览表

保护区名称	保护区级别	水质目标	区划范围		与本项目位置关系
			水域保护范围	陆域保护范围	
南门泵站饮用水源保护区	一级	III类	长度：取水点上游1500米到下游1500米； 宽度：取水点一侧堤岸到河道中泓线。	长度：与一级保护区水域长度相等； 宽度：取水点一侧堤岸向陆域纵深100米。	本项目不在该饮用水源保护区范围内。与二级保护区陆域范围直线距离约为1.5km，与二级保护区水域距离约1.5km。
	二级	III类	长度：距一级保护区上边界向上游延伸7500米，距一级保护区下边界向下游延伸3700米至沿海高速公路大桥上边界； 宽度：防洪堤内取水口一侧堤岸至河道中泓线的水域宽度。	长度：与一级、二级水域保护区河长相等； 宽度：一级保护区陆域边界纵深500米，和取水口一侧二级保护区水域沿岸向陆域纵深500米。	

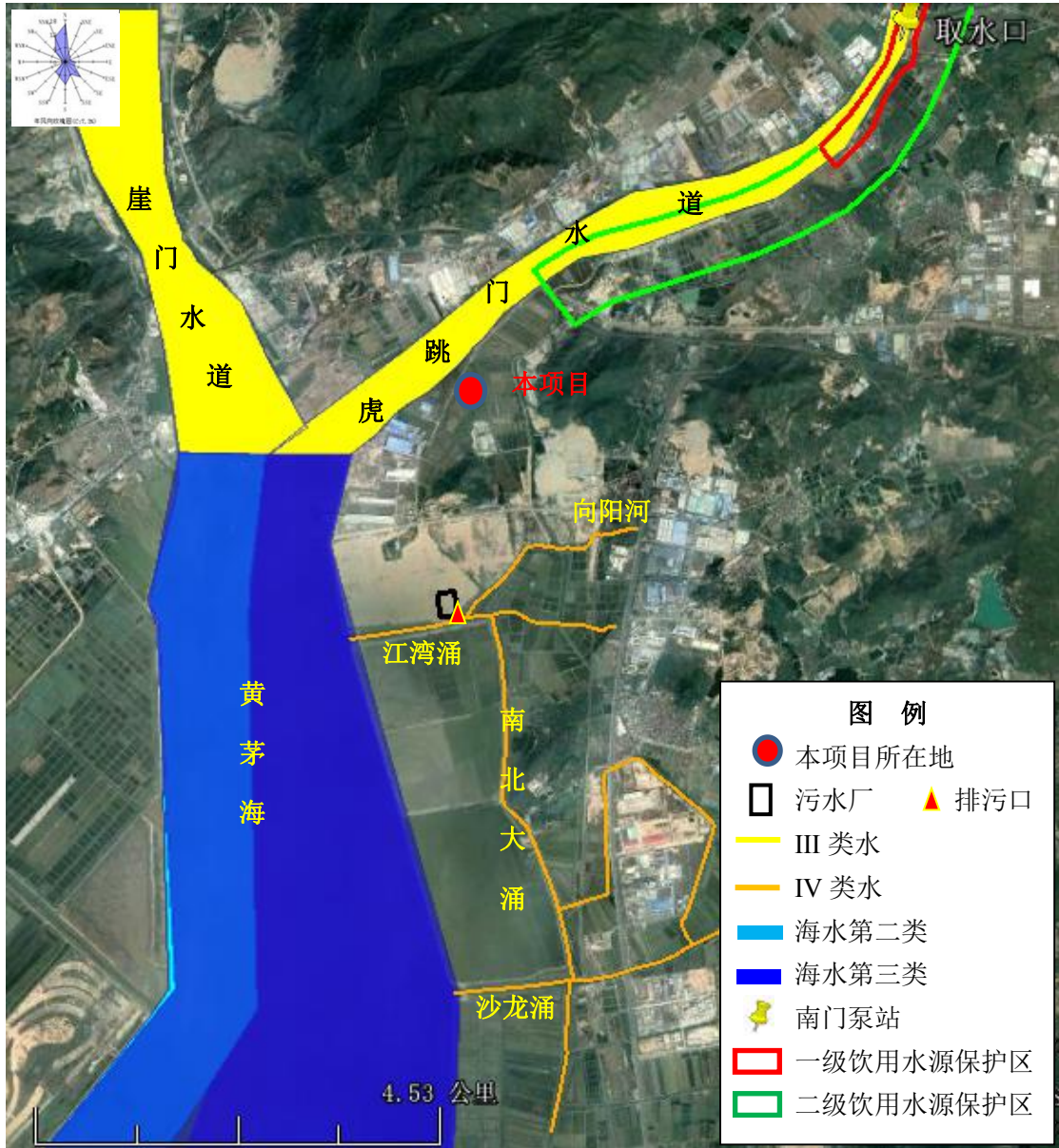


图 1.4-1 项目所在区域地表水功能区划及饮用水源分布图

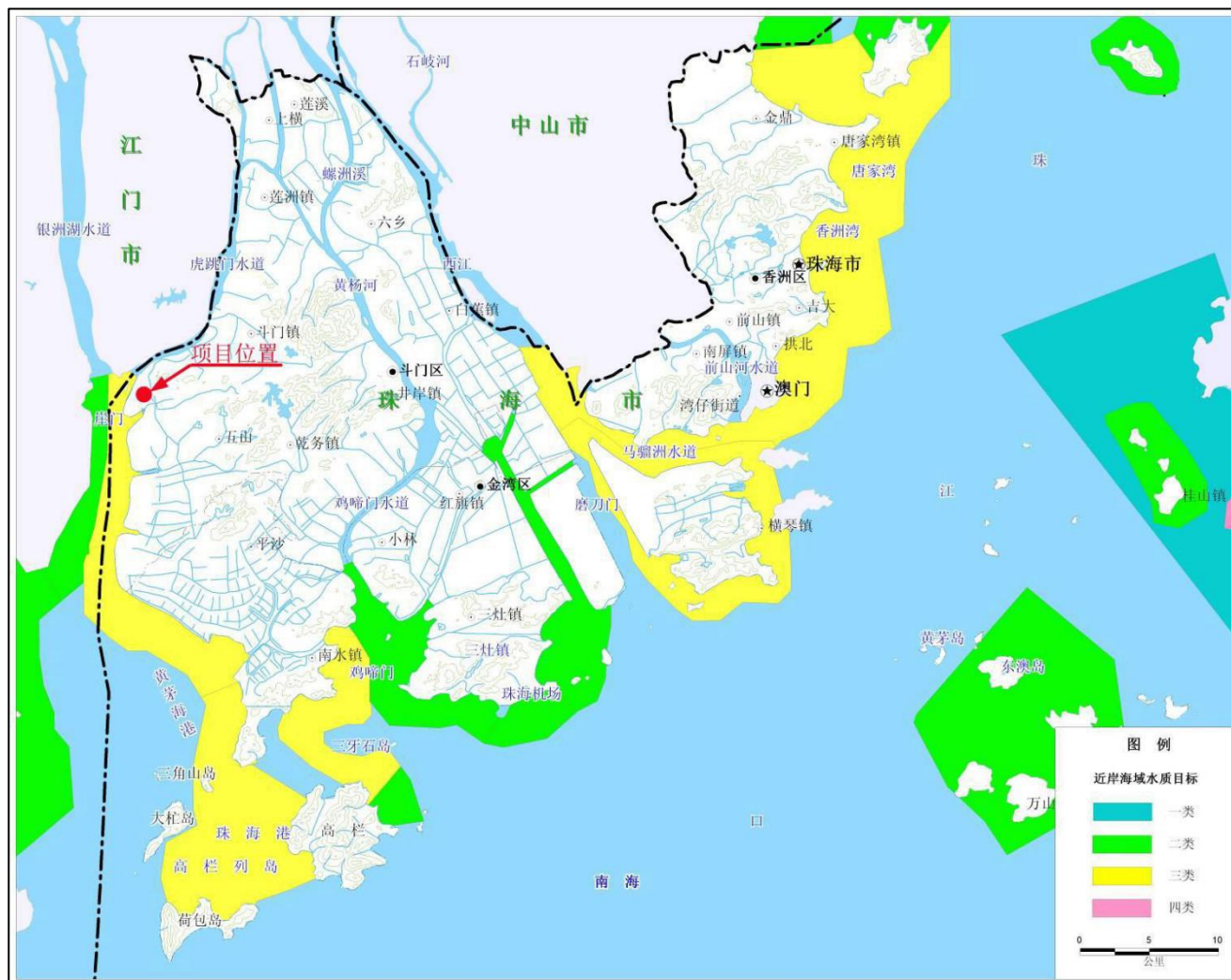


图 1.4-2 近岸海域环境功能区划图

1.4.1.2 排放标准

根据《关于征求珠海中信生态环保产业园项目污水处理排放标准意见的复函》（珠富山函〔2018〕162号）和《关于明确珠海中信生态环保产业园餐厨垃圾处理一期工程污水排放标准的复函》（珠富山函〔2019〕245号），本项目建成后废水排放标准暂定为广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26—2001）第二时段一级。园区建议待配套污水管网完善以及富山第一水质净化厂建成后，考虑园区容纳水体黄茅海海域的环境容量情况，结合《国家排放标准中水污染物监控方案》等有关规定，再重新核定废水排放标准。根据珠富山函〔2019〕245号文，待配套污水管网完善以及富山第一水质净化厂建成后，组织专家论证会，综合废水成分与水质净化厂实际负荷、处理设备运行等情况，论证生产废水进入水质净化厂处理可行性，作为核发《排水证》与《排污许可证》的排放标准依据。

本项目位于珠海市富山工业园——中信生态环保产业园内，生产废水为高浓度有机废水，经处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26—2001）第二时段一级标准后，近期由污水槽罐车每天抽送至富山第一水质净化厂进一步处理，待该片区配套污水管网完善后经厂区污水管道排入市政污水管，然后进入富山第一水质净化厂进一步处理，处理达标后通过江湾涌排入黄茅海海域。具体标准限值见表 1.4-8。

表 1.4-8 项目废水排放标准

项 目	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	TN	TP	SS	动植物 油	阴离子 表面活性 剂
项目废水排放标 准≤	6~9	90	20	10	/	/	60	10	5.0
富山第一水质净 化厂设计进水水 质（工业废水）≤	6~9	200	50	32	60	2.0	120	/	/

注：单位：mg/L，pH 除外

富山第一水质净化厂尾水通过江湾涌排入黄茅海海域，尾水出水中可生化指标中总氮执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，其余指标执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准；重金属

指标执行广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表3标准。具体见表1.4-9。

表 1.4-9 富山第一水质净化厂出水水质标准 单位：mg/L，pH 除外

项 目	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	TN	TP	SS	pH
设计出水水质	30	6	1.5	15	0.3	10	6~9
项 目	总镍	总铜	粪大肠菌群				
设计出水水质	0.1	0.3	20000 个/L				

1.4.2 大气环境

1.4.2.1 环境功能区划及质量标准

本项目位于珠海市富山工业园——中信生态环保产业园内。根据《关于印发〈珠海市声环境质量标准适用区划分〉和〈珠海市环境空气质量功能区划分〉的通知》（珠环〔2011〕357号），本项目位于二类环境空气功能区。大气环境功能执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。H₂S、NH₃参考执行《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）中附录D其他污染物空气质量浓度参考限值，臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）恶臭污染物厂界二级新改扩建标准值。各环境空气现状评价因子的评价标准摘录见表1.4-10。

表 1.4-10 环境空气质量评价执行标准一览表 单位：mg/m³（标准状态）

污染物名称	取值时间	浓度限值	选用标准
二氧化硫 SO ₂	1 小时平均	0.500	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级标准
	日平均	0.150	
	年平均	0.060	
二氧化氮 NO ₂	1 小时平均	0.200	
	日平均	0.080	
	年平均	0.040	
氮氧化物 NO _x	1 小时平均	0.250	
	日平均	0.100	
	年平均	0.050	
总悬浮颗粒物 TSP	日平均	0.300	
	年平均	0.200	
可吸入颗粒物 PM ₁₀	日平均	0.150	

	年平均	0.070	
可吸入颗粒物 PM _{2.5}	日平均	0.075	
	年平均	0.035	
一氧化碳 (CO)	日平均	4	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级标准
	1小时平均	10	
臭氧 (O ₃)	日最大8小时平均	0.16	
	1小时平均	0.20	
H ₂ S	1小时平均	0.01	《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)中附录D其他污染物空气质量浓度参考限值
氨	1小时平均	0.20	
臭气浓度	厂界标准	20(无量纲)	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)二级标准(新改扩建)

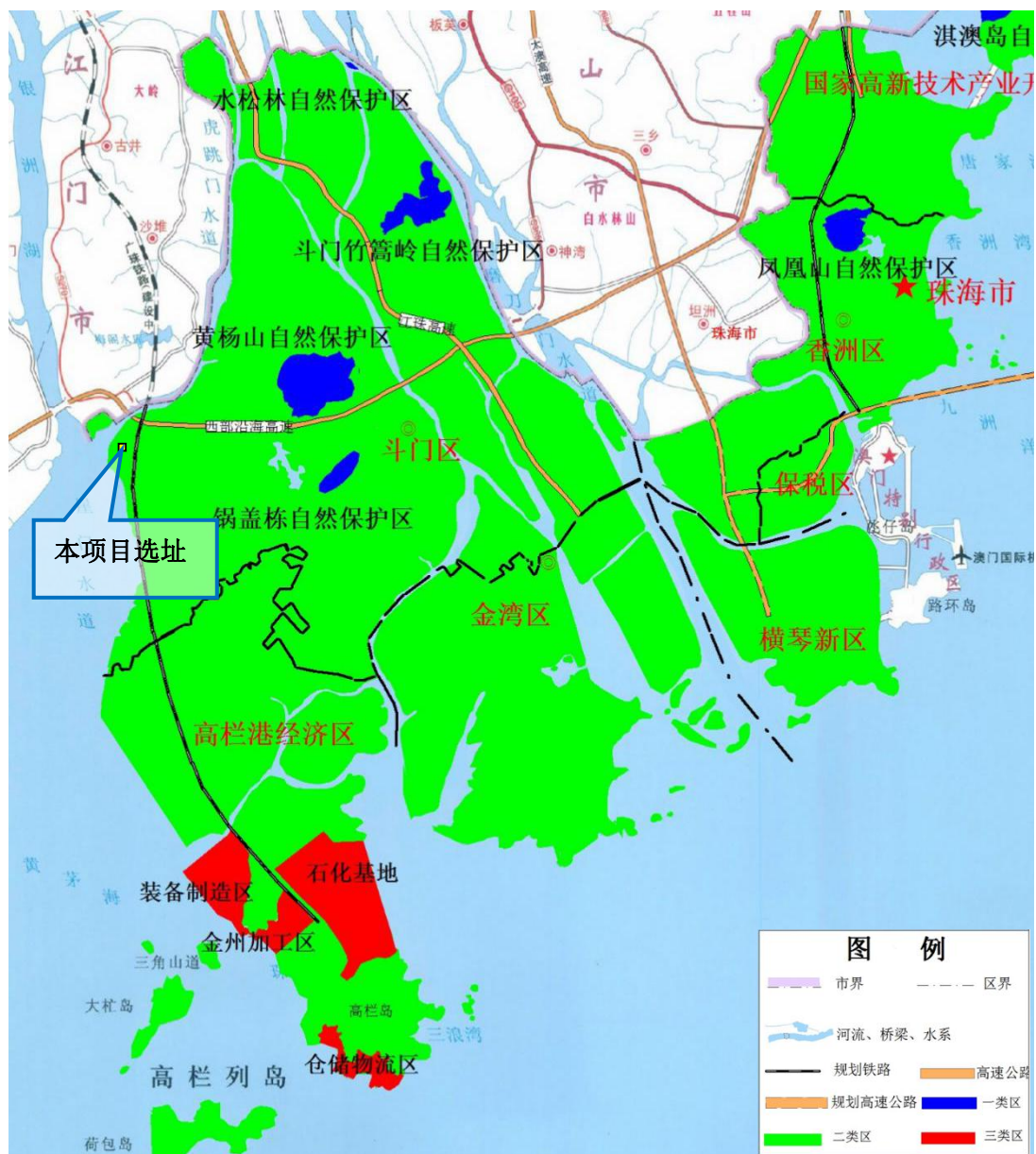


图 1.4-3 项目所在区域大气环境功能区划图

1.4.2.2 排放标准

本项目除臭系统有组织排放的硫化氢、氨以及臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中相应排气筒高度的排放限值；沼气锅炉燃烧废气(SO₂、NO_x、颗粒物)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 中“新建锅炉大气污染物排放浓度限值”；无组织排放的硫化氢、氨以及臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)恶臭污染物厂界标准中二级新改扩建对应标准值；食堂厨房油烟废气参照执行《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)小型标准，具体见表 1.4-11、1.4-12。

表 1.4-11 恶臭污染物排放限值

污染物	有组织		无组织
	排放速率 (kg/h)		排放浓度 (mg/m ³)
NH ₃	15	4.9	1.5
H ₂ S	15	0.33	0.06
臭气浓度 (无纲量)	15	2000	20
采用标准	GB14554-93 中 恶臭污染物排放限值		GB14554-93 中 恶臭污染物厂界二级新改扩建标准值

表 1.4-12 项目其他废气排放执行标准

序号	污染物	最高允许排放浓度(mg/m ³)	无组织排放监控浓度		执行标准
			监控点	(mg/m ³)	
1	SO ₂	50		--	广东省《锅炉大气污染物排放标准》 (DB44/765-2019)
2	NO _x	150		--	
3	颗粒物	20		--	
4	油烟	2.0		--	《饮食业油烟排放标准(试行)》 (GB18483-2001)小型标准, 净化设施最低去除效率 (%), ≥60

根据《关于生活垃圾填埋气体发电机组烟气排放执行标准的问题》（环函〔2010〕123号），目前国家尚未制定采用气体燃料的内燃机发电机组的排放标准，地方省级政府可根据法律规定制定地方排放标准。由于广东省未制定内燃机发电机组的排放标准，根据《广东省环境保护厅对广州市环保局关于生活垃圾填埋气体发电机组烟气氮氧化物排放要求请示的复函》（粤环函〔2014〕1001号）中，沼气发电机组（内燃式）尾气燃烧废气中氮氧化物排放浓度限值按 450mg/m³ 进行控制，二氧化硫参照执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）“表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值”中“燃气锅炉”标准。

表 1.4-13 沼气发电机废气执行标准

序号	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
			排气筒(m)	二级	
1	颗粒物	20 mg/m ³	/	/	《锅炉大气污染物排放标准》 (GB13271-2014)“表 2 新建 锅炉大气污染物排放浓度限 值”中“燃气锅炉”标准
	SO ₂	50 mg/m ³	/	/	

2	NOx	450mg/m ³	/	/	《广东省环境保护厅对广州市环保局关于生活垃圾填埋气体发电机组烟气氮氧化物排放要求请示的复函》（粤环函〔2014〕1001号）
---	-----	----------------------	---	---	--

根据国家环境保护总局函《关于柴油发电机排气执行标准的复函》（环函【2005】350号），备用发电机尾气排放标准执行国家《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的废气大气污染物排放限值二级标准（第二时段），标准限值见表 1.4-14。

表 1.4-14 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

项目	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率		无组织排放监控浓度限值	
		排气筒高度 (m)	标准 (kg/h)	监控点	浓度 (mg/m ³)
氮氧化物	240	15	0.77	周界外浓度最高点	0.12
SO ₂	550	15	2.6		0.4
颗粒物	120	15	3.5		1.0

1.4.3 声环境

1.4.3.1 质量标准

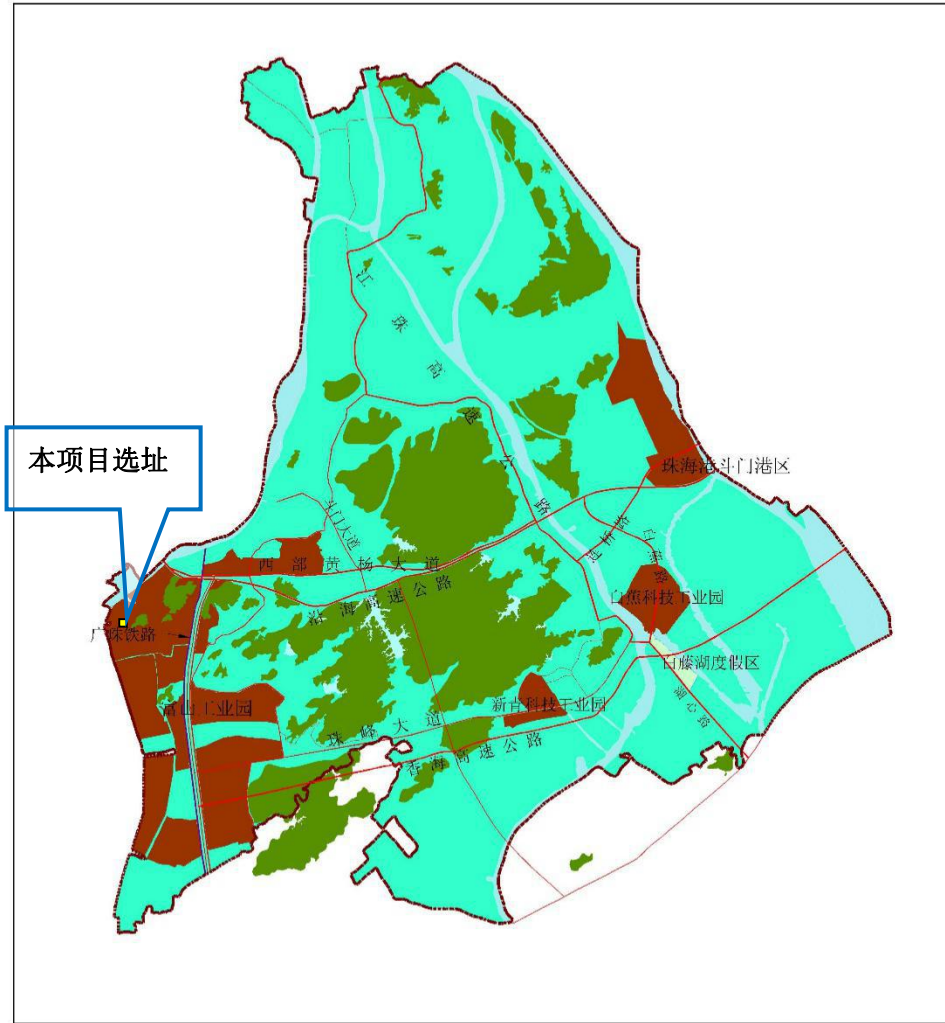
根据《关于印发<珠海市声环境质量标准适用区划分>和<珠海市环境空气质量功能区划分>的通知》（珠环〔2011〕357号），本项目位于珠海市富山工业园——中信生态环保产业园内，属 3 类标准适用区域，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。具体见表 1.4-15 和图 1.4-4。

表 1.4-15 声环境质量标准 单位：dB(A)

声环境功能区	昼间	夜间
3 类区	65	55

珠海市《声环境质量标准》适用区划图

斗门区《声环境质量标准》适用区划示意图



图例

1类区	2类区	3类区	4a类区
4b类区	山体	水体	

注：由于面积关系，部分一类区域没有在图中作出标示，包括斗门区第一中学、斗门区和凤中学、珠海市山家炳中学、珠海市斗门区第三中等职业学校；珠海市斗门区侨立中医院、珠海市斗门区妇幼保健院、遵义医学院第五附属（珠海）医院、斗门区慢性病防治站以及区级及以上机关单位。

图 1.4-4 项目所在区域声环境功能区划图

1.4.3.2 排放标准

项目施工期施工场界的环境噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），营运期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，见表 1.4-16。

表 1.4-16 施工期及营运期环境噪声排放限值 单位：dB(A)

阶段	噪声类别	排放限值		依据
		昼间	夜间	
施工期	建筑施工场界噪声 ¹	70	55	GB12523-2011
营运期	厂界噪声	65	55	GB12348-2008 场界外为3类区

注 1：施工期夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15 dB(A)。

1.4.4 地下水环境

根据《关于同意广东省地下水功能区划的复函》（粤办函〔2009〕459号），项目所在区域属珠江三角洲珠海不宜开采区（代码为 H074404003U01），见图 1.4-5 及表 1.4-17。地下水水质目标为 V 类，执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 V 类水质标准限值。具体见表 1.4-18。

表 1.4-17 项目沿线地下水环境功能区分布

地级行政区	地下水一级功能区	地下水二级功能区		所在水资源二级	地貌类型	地下水类型	面积 (km ²)	矿化度 (g/L)	现状水质类别
		名称	分区代码						
珠海	保留区	珠江三角洲珠海不宜开采区	H074404003U01	珠江三角洲	一般平原区	孔隙水	720.28	1->10	V
年均总补给量模数(万 m ³ /a. km ²)	年均可开挖量模数(万 m ³ /a. km ²)	现状年实际开挖量模数(万 m ³ /a. km ²)	地下水功能区保护目标			备注			
			水量(万 m ³)	水质类别	水位				
				V	维持现状	NO ₂ ⁻ 、NH ₄ ⁺ 、矿化度超标			

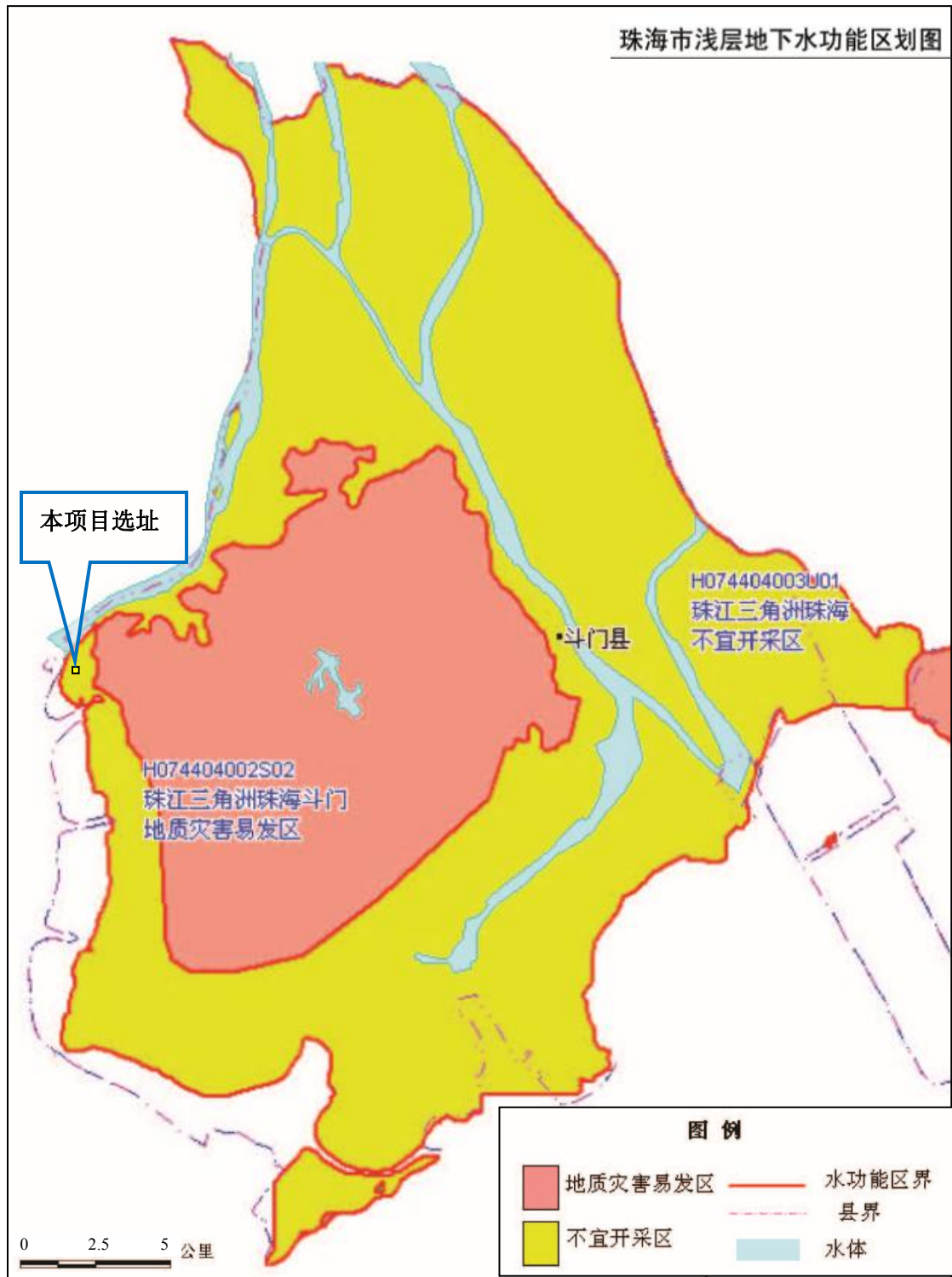


图 1.4-5 项目所在区域地下水功能区划图

表 1.4-18 《地下水质量标准》摘录 单位：mg/L，pH、总大肠菌群除外

序号	项目	标准值	序号	项目	标准值
		V类			V类
1	pH 值（无量纲）	<5.5, >9	13	挥发性酚类	>0.01
2	高锰酸盐指数	>10	14	镉	>0.01
3	氨氮	>0.5	15	汞	>0.001
4	硝酸盐（以 N 计）	>30	16	砷	>0.05
5	亚硝酸盐（以 N 计）	>0.1	17	铬（六价）	>0.1
6	溶解性总固体	>2000	18	铅	>0.1
7	氰化物	>0.1	19	镍	>0.1
8	铜	>1.5	20	阴离子合成洗涤剂	>0.3
9	锰	>1.0	21	氟化物	>2.0
10	铁	>1.5	22	锌	>5.0
11	硫酸盐	>350	23	氯化物	>350
12	总硬度（以 CaCO ₃ 计）	>650	24	总大肠菌群	>100

1.4.5 土壤环境

1.土壤

土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 第二类用地标准值。本项目所执行的评价标准限值摘录详见表 1.4-19。

表 1.4-19 GB36600-2018 风险筛选值和管控值摘录

项目 (mg/kg)	筛选和管制值	筛选值	管控值
砷		60	140
镉		65	172
铬（六价）		5.7	78
铜		18000	36000
铅		800	2500
汞		38	82
镍		900	2000

1.4.6 生态环境

1.4.6.1 广东省生态功能区划

1、生态功能区划

根据《广东省环境保护规划纲要（2006-2020年）》，本项目位于“珠三角平原生态农业与河网营养物质保持生态功能区”。生态功能分区及其功能定位和保护对策见表 1.4-20 和图 1.4-6。

表 1.4-20 规划区生态功能类型区划

规划	功能区名称	功能定位及保护对策
广东省环境保护规划纲要（2006-2020年）	珠三角平原生态农业与河网营养物质保持生态功能区	生态农业区，农业生产功能重要，发展大面积机械化农业，合理利用水资源，珍惜耕地，合理施用化肥、农药，防止面源污染

2、生态分级区划

根据《广东省环境保护规划纲要（2006-2020年）》，本项目位于集约利用区，具体见图 1.4-7。本项目西侧黄茅海的近岸海域生态控制分级为集约利用区，不涉及生态严格控制区，具体如图 1.4-8 所示。

1.4.6.2 广东省主体功能区划

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〕120号），本项目位于国家级优化开发区中的“珠三角核心区”。

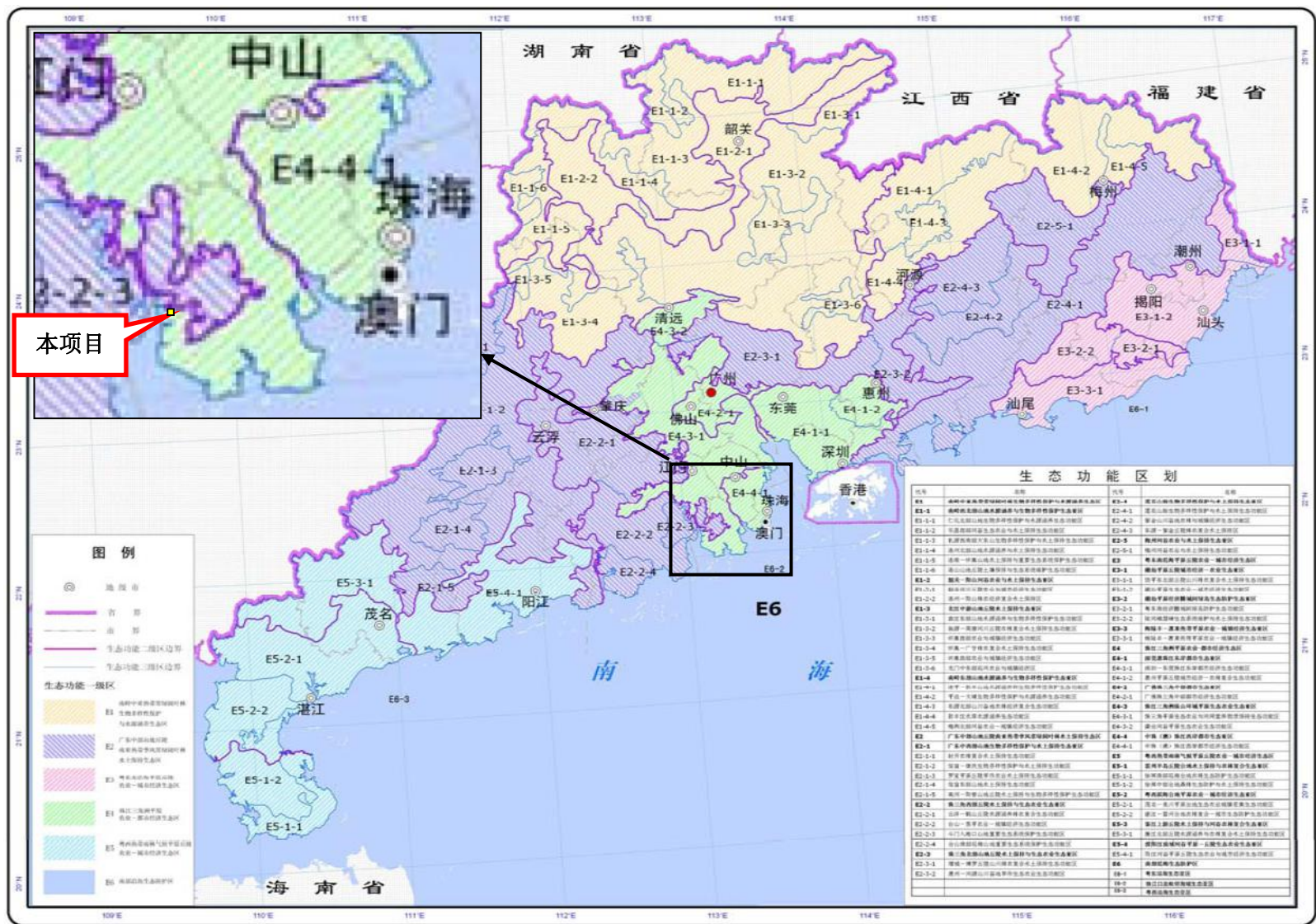


图 1.4-6 广东省生态功能区划图

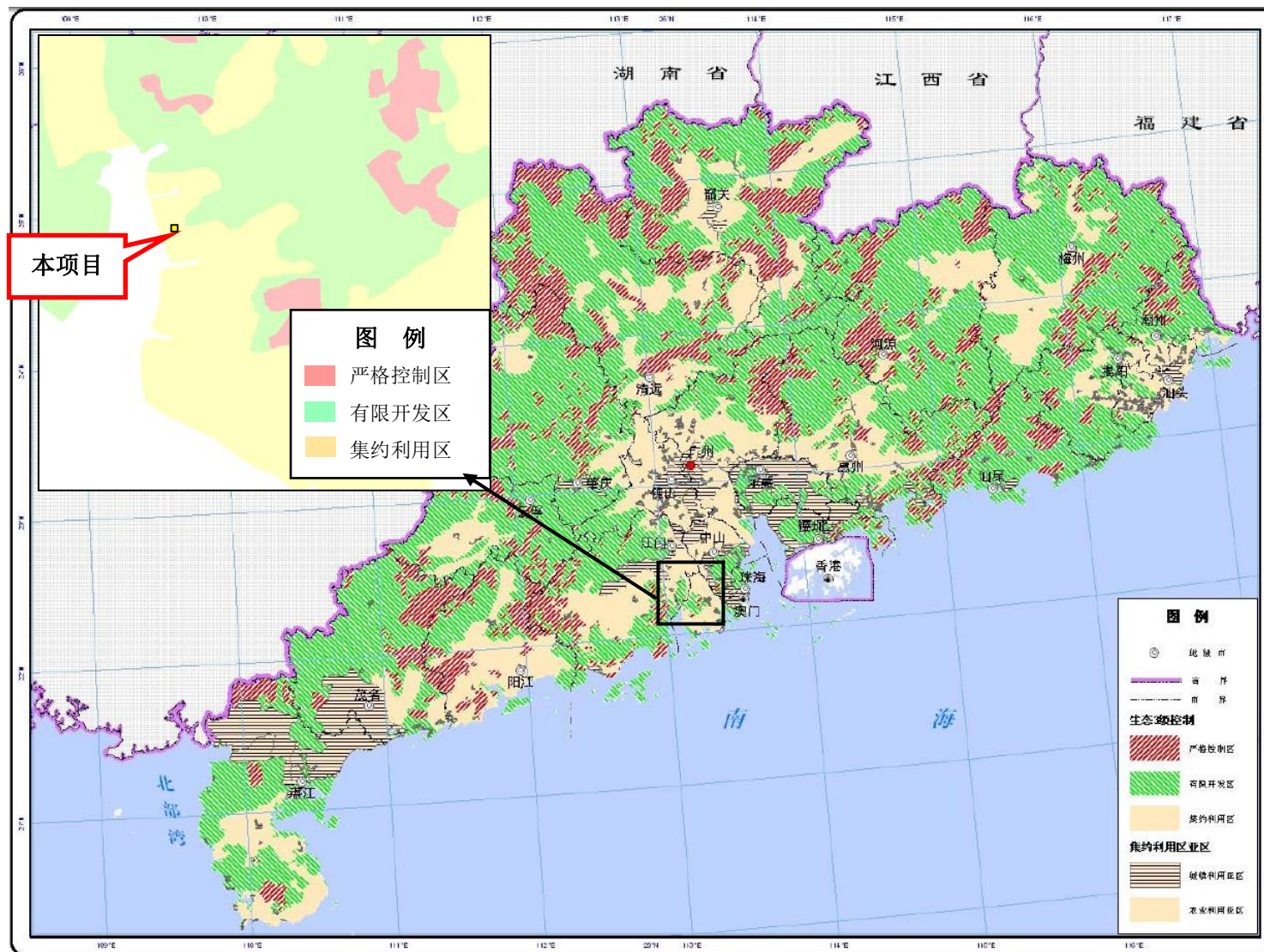


图 1.4-7 广东省陆域生态分级控制图

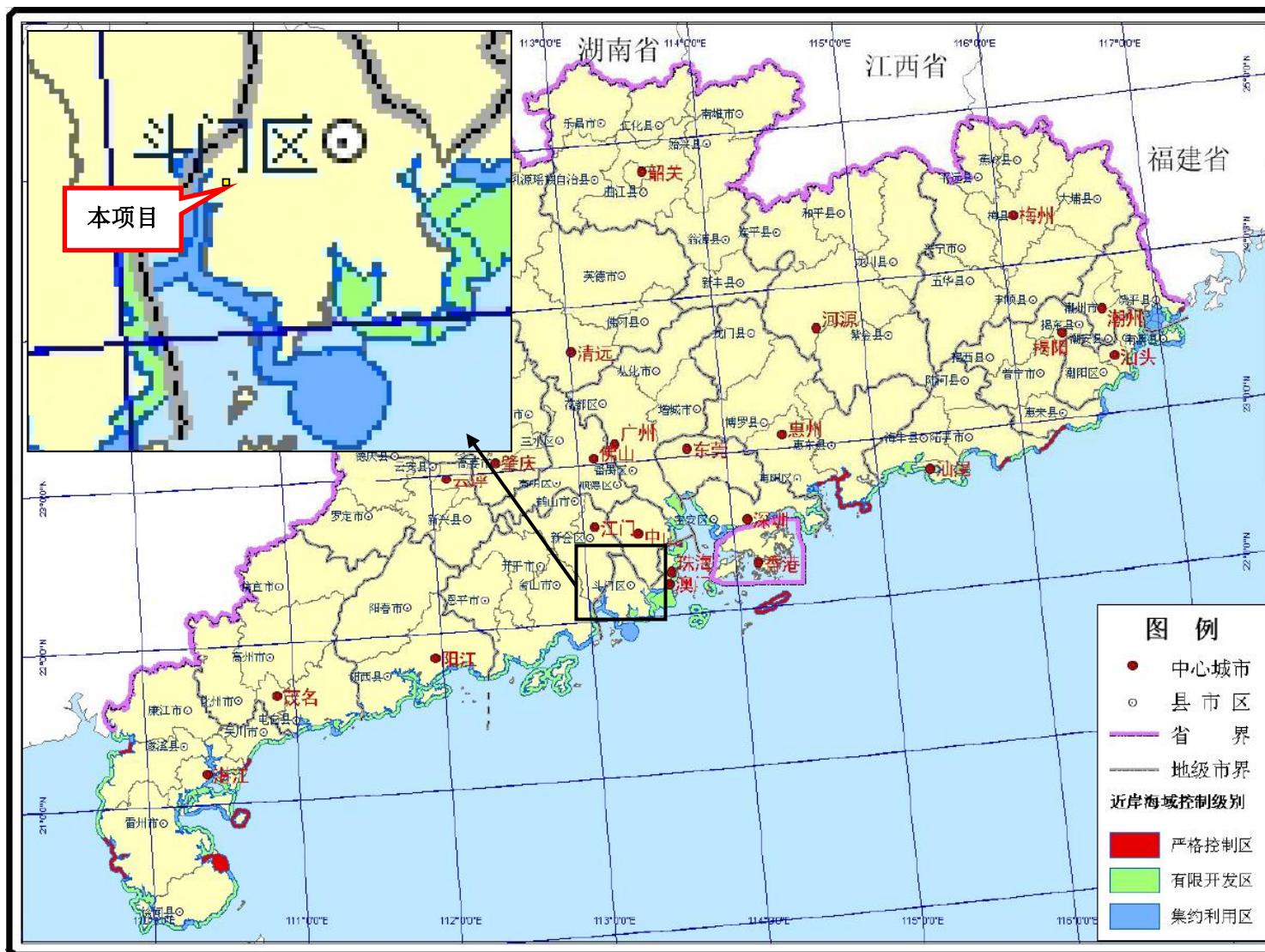


图 1.4-8 广东省近岸海域生态分级控制图

1.5 评价工作等级

1.5.1 环境空气

根据《环境影响评价的技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中大气环境评价工作分级依据以及本项目初步的工程分析结果，本评价选取预处理车间和污水处理站产生的硫化氢、氨，沼气锅炉和沼气发电机燃烧废气（SO₂、NO_x、颗粒物）作为评价因子，经按以下公式计算每一种污染物最大地面浓度占标率 P_i。

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

式中：P_i——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，mg/m³；

C_{0i}——第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m³。

C_{0i}一般选用 GB3095 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 5.2 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。

(1) 评价因子和评价标准见下表。

表 1.5-1 评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	标准值/(μg/m ³)	标准来源
SO ₂	1 小时	500	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；TSP 仅有日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值，按 3 倍折算为 1h 平均质量浓度限值
NO _x		250	
TSP		900	
H ₂ S	1 小时	10	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值
NH ₃	1 小时	200	

(2) 计算采用的源强参数见下表。

表 1.5-2 核算点源源强一览表

名称	排气筒底部中心坐标		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	评价因子排放速率/ (kg/h)				
	经度	纬度								H ₂ S	NH ₃	SO ₂	NO _x	TSP
排气筒 G1(预 处理车间)	113.1170 25	22.20862 2	0	15	2	14.62	25	8760	正常	0.012	0.03			
排气筒 G2(污 水处理站)	113.1165 05	22.20885 2	0	15	0.3	19.65	25	8760	正常	0.0002	0.005			
排气筒 G3(沼 气锅炉)	113.1171 07	22.20879 6	0	15	0.45	13.96	100	2555	正常			0.018	0.829	0.106
排气筒 G4(沼 气发电机)	113.1170 97	22.20874 0	0	15	0.4	15.55	100	8000	正常			0.038	0.883	0.056

表 1.5-3 核算面源源强一览表

名称	面源起点坐标/m		面源海 拔高度 /m	面源长 度/m	面源宽 度 /m	与正北向 夹角 /°	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)	
	经度	纬度								H ₂ S	NH ₃
面源 M1(预 处理车间)	113.11676 9	22.2089 17	0	130	65	50	6	8760	正常	0.003	0.008
面源 M2(污 水处理站)	113.11650 6	22.2087 44	0	60	55	45	3	8760	正常	0.00005	0.001

(3) 估算模型计算参数见下表

表 1.5-4 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	43 万人
最高环境温度/°C		38.5
最低环境温度/°C		2.2
土地利用类型		农作地
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*90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	
	岸线方向/°	

(4) 主要污染源估算模型计算结果见下表。

表 1.5-5 项目主要污染物估算模式计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Pmax%
排气筒 G1(预处理车间)	NH ₃	200.0	1.547	0.8
	H ₂ S	10.0	0.619	6.2
排气筒 G2(污水处理站)	NH ₃	200.0	0.258	0.1
	H ₂ S	10.0	0.01	0.1
排气筒 G3(沼气锅炉)	NO _x	250.0	14.378	5.8
	SO ₂	500.0	0.312	0.1
	TSP	900.0	1.838	0.2
排气筒 G4(沼气发电机)	NO _x	250.0	15.983	6.4
	SO ₂	500.0	0.688	0.1
	TSP	900.0	1.014	0.1
面源 M1(预处理车间)	NH ₃	200.0	2.084	1.0
	H ₂ S	10.0	0.782	7.8
面源 M2(污水处理站)	NH ₃	200.0	0.636	0.3
	H ₂ S	10.0	0.032	0.3

(5) 评价工作等级按表 1.5-6 的分级判据进行划分。

表 1.5-6 环境空气评价工作等级判据

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

根据《环境影响评价的技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐模式（AERSCREEN），计算本项目排放污染物的最大地面浓度占标率，计算结果见表 1.5-5， $P_{\max}=7.8\% < 10\%$ ，根据表 1.5-5，确定本评价的大气环境影响等级为二级。

1.5.2 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）中水环境影响评价工作等级划分原则：建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量状况、水环境保护目标等综合确定。其中，水污染影响型建设项目根据排放方式和废水排放量划分评价等级，详见下表。

表 1.5-7 水污染影响型建设项目评价等级判定表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m ³ /d）；水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 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	--

本项目废水（生产废水、生活污水）经厂区废水处理系统处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26—2001）第二时段一级标准后，近期由污水槽罐车每天抽送至富山第一水质净化厂进一步处理，待该片区配套污水管网完善后经厂区污水管道排入市政污水管，然后进入富山第一水质净化厂进一步处理，处理达

标后通过江湾涌排入黄茅海海域。

根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ 2.3-2018）中环境影响评价工作等级划分原则，本项目废水排放方式为间接排放，故本项目地表水环境影响评价工作等级为三级 B，重点分析依托富山第一水质净化厂的可行性。

1.5.3 地下水环境

（1）项目类别

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判断。根据导则附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，项目属于“U 城镇基础设施及房地产”中的“149、生活垃圾（含餐厨垃圾）集中处置”，属于地下水环境影响类别中的 II 类项目（报告书）。

（2）环境敏感程度

项目所在区域属珠江三角洲珠海不宜开采区。根据现场调查及资料收集，项目所处区域地下水环境不涉及集中式饮用水水源准保护区、补给径流区或其他特殊地下水资源敏感区，本项目周边村民饮用自来水，目前没有村民采取地下水作为饮用水源；因此，确定本项目所在地下水环境敏感程度为不敏感。

（3）评价等级确定

本项目地下水环境影响评价工作等级为三级，具体见表 1.5-8。

表 1.5-8 地下水评价等级判定一览表

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

1.5.4 声环境

根据《关于印发<珠海市声环境质量标准适用区划分>和<珠海市环境空气质量功能区划分>的通知》（珠环（2011）357 号），本项目位于珠海市富山工业园——中信生态环保产业园内，属 3 类标准适用区域，项目边界以外 200 m 范围

内均规划为工业企业，没有居民区、学校、医院等敏感点。项目建设前后噪声级的变化量小于 3 dB(A)，且受影响人口数量变化不大，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）的环境影响评价工作分级原则及项目的工程情况，噪声评价工作等级定为三级。

1.5.5 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，确定风险评价工作等级。风险潜势为 IV 及以上，进行一级评价；风险潜势为 III，进行二级评价；风险潜势为 II，进行三级评价；风险潜势为 I，可开展简单分析，见下表。

表 1.5-9 风险评价工作等级划分

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

根据环境风险潜势判断，本项目环境风险潜势为 I，确定本项目环境风险评价工作等级为简单分析。

1.5.6 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）（HJ 964-2018）》中附录 A.1 土壤环境影响评价项目类别中所列“IV类项目”，占地规模为“小型”。项目位于珠海市富山工业园——中信生态环保产业园内，项目选址周边规划为城镇用地，不存在耕地、园地等敏感目标，环境敏感程度为“不敏感”，通过污染影响型评价工作等级划分，本工程不需开展土壤环境影响评价。

1.5.7 生态影响

项目位于珠海市富山工业园——中信生态环保产业园内，规划为城镇用地，项目所在地没有国家级的珍稀濒危物种，影响范围主要是项目用地附近，不属于

生态敏感区，面积 $<2\text{km}^2$ ，对项目周围特种多样性影响程度小，生物量减少在50%以下，不出现土地理化性质改变及荒漠化现象。依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）中有关要求，确定该项目生态影响评价为三级。

1.6 评价范围

1.6.1 大气环境

本项目大气环境影响评价工作等级为二级。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求以及项目大气污染物排放源特点，确定本项目大气评价范围为以项目厂址为中心区域，南北和东西边长各5km，面积约 25km^2 的区域。本项目大气环境影响评价范围详见图1.6-1。

1.6.2 地表水环境

本项目废水（生产废水、生活污水）经厂区废水处理系统处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26—2001）第二时段一级标准后，然后进入富山第一水质净化厂进一步处理，处理达标后通过江湾涌排入黄茅海海域。

根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ 2.3-2018）中环境影响评价工作等级划分原则，本项目废水为间接排放，评价等级为水污染影响型三级B，可不开展区域污染源调查及不针对具体水域进行地表水环境影响评价，重点分析依托污水处理设施可行性。

1.6.3 地下水环境

本项目为II类项目，三级评价，并根据水文地质条件资料分析，故本项目以项目厂区所在区域同一水文地质单元为地下水评价范围。根据区域水文地质条件及评价区地下水补给径流排泄特征，确定了地下水环境影响评价范围如图1.6-1所示。

1.6.4 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），本项目为以固定

声源为主的建设项目，声环境影响评价范围为项目厂区边界向外 200 m 的区域。

1.6.5 生态环境

本项目生态影响评价工作等级为三级，根据本项目生态环境影响评价等级及周边生态环境现状，本项目生态影响评价范围本项目所在区域内。

1.6.6 环境风险

按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）有关规定，本项目风险评价等级为简单分析，大气环境风险评价范围为以厂址为中心半径 3 km 的圆形范围，地下水风险评价范围与地下水环境评价范围一致。本项目风险评价范围详见图 1.6-1。

各环境要素评价范围见表 1.6-1。

表 1.6-1 本项目评价范围一览表

序号	评价因素	评价范围
1	大气环境	以本项目厂址为中心区域，南北和东西边长各 5 km，面积约 25 km ² 的区域
2	地下水	以本项目用地范围为中心，以同一地下水水文地质单元或地下水块段为评价范围
3	声环境	项目厂址厂界外 200 m 包络线范围
4	环境风险	大气风险环境风险评价范围为距离源点 3 km 的圆形范围；地下水风险评价范围与地下水环境影响评价范围一致
5	生态环境	建设项目所在的区域及附近区域

1.7 相关产业政策、选址、规划相符性分析

1.7.1 与产业政策的相符性分析

对照《产业结构调整指导目录（2011）年本（2013 年修正）》，本项目属于鼓励类中的第三十八大类“环境保护与资源节约综合利用”中的第 20 小类“城镇垃圾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”类项目。根据《市场准入负面清单（2018 年本）》，本项目不属于禁止准入和许可进入类，属于允许类。根据《产业发展与转移指导目录（2018 年本）》，本项目不属于“优先承接发展的产业”、“引导逐步调整退出的产业”、“不再承接的产业”，

本项目属于允许承接发展。因此，本项目符合国家产业政策。

根据《珠海市产业发展导向目录（2013年本）》，本项目不属于限制发展类及禁止发展类项目。

综上所述，本项目的建设符合国家及珠海市相关产业政策的要求。。

1.7.2 选址相符性分析

（1）与土地利用规划相符性分析

根据《珠海市土地利用总体规划（2006-2020年）调整完善方案》，详见图1.7-1，项目所在地土地利用性质为城镇用地，是可以进行开发的。因此，项目建设与相关土地利用规划相符。

（2）与饮用水源保护区相符性分析

根据《广东省人民政府关于划定珠海市饮用水源保护区的批复》（粤府函〔2013〕25号）、《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案的通知》（粤府函〔2015〕17号）等文件，本项目厂址不涉及地表水、地下水饮用水源保护区。与本项目距离最近的饮用水源保护区为南门泵站饮用水源保护区，本项目距离其二级保护区陆域范围直线距离约为1.5km，与二级保护区水域距离约1.5km。详见图1.4-1。

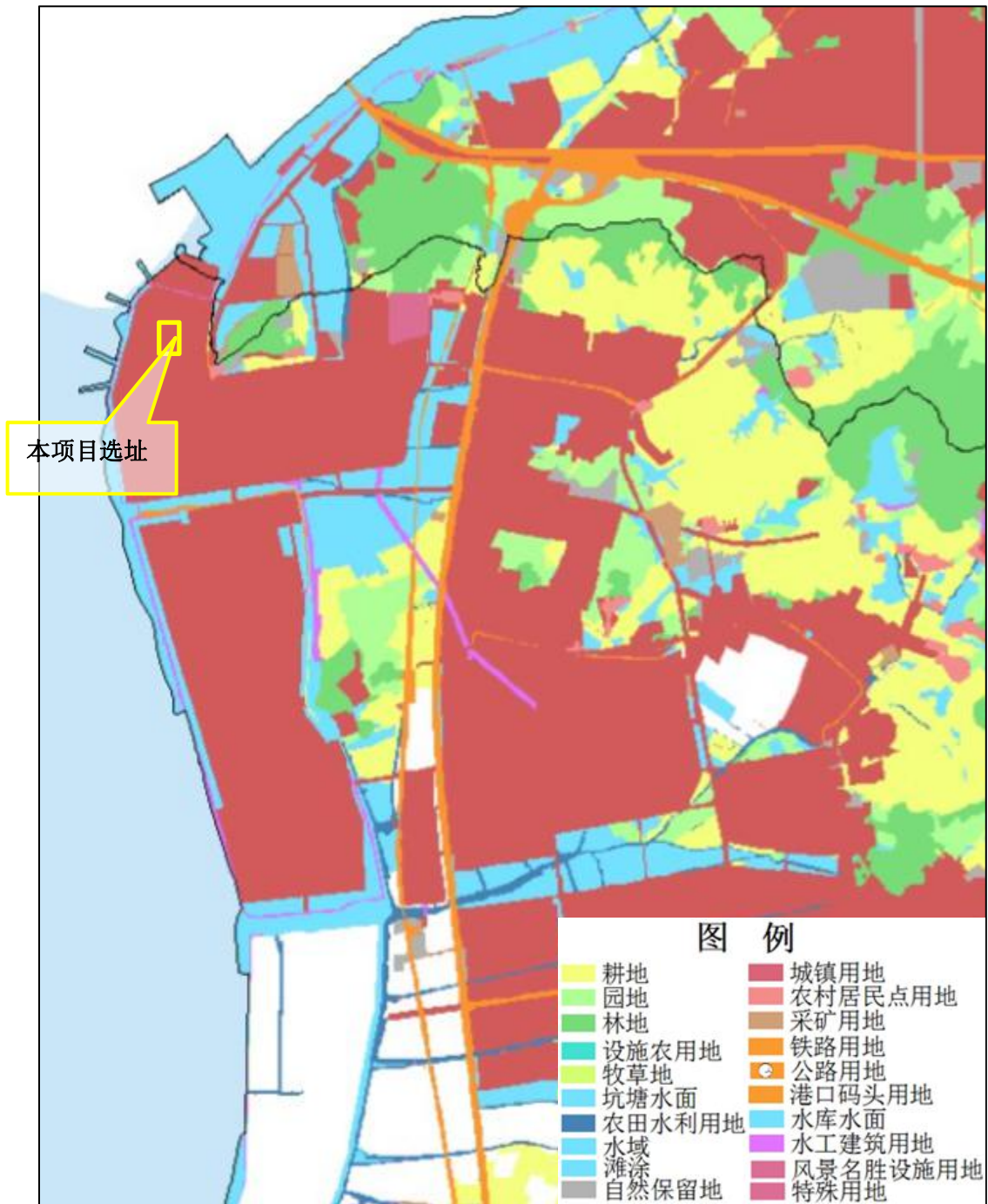


图 1.7-1 项目所在区域土地利用规划图

1.7.3 与《餐厨垃圾处理技术规范》（CJJ184-2012）相符性分析

根据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（如表 1.7-1 所示）。

表 1.7-1 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	符合性
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	餐厨垃圾产生后，由餐饮单位将其收入 120L 和 240L 垃圾收集筒，地沟油经油水分离装置预处理后，在环卫部门规定的时间内放置指定收集点。本项目采用 3t、5t 密闭式运输车，车身设有挂筒设施，将垃圾标准筒提升至车厢顶部，再通过翻料机将垃圾倒入车厢内，垃圾在车厢内北推板机挤压，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。	符合
	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		
	厨余垃圾宜实施分类是收集和分类运输		
	餐厨垃圾应采用密闭、防腐专用容器盛装，采用密闭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		
	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			
厂址选址	餐厨垃圾处理厂的选址应符合当地城市总体规划，区域环境规划，城市环境卫生专业规划及相关规划的要求	项目选址位于珠海市富山工业园——中信生态环保产业园内，选址符合符合相关规划要求；项目主要收集珠海市企事业单位食堂、餐饮企业、住宿业食堂、学校食堂产生的餐厨废弃物，处理规模考虑了垃圾收集运输能力；项目配套建设污水处理站；项目周边环境、地质符合相关要求	符合
	厂址选择应综合考虑餐厨垃圾处理厂的服务区域、服务单位、垃圾收集运输能力、运输距离、预留发展等因素		
	餐厨垃圾处理设施宜与其他固体废物处理设施和污水处理设施同址建设		
	厂址工程地质与水文地质条件应满足处理设置建设和运行的要求；应有良好的交通、电力、给水和排水条件；应避开环境敏感区、洪泛区、重点文物保护区等		

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	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，项目各生产单元符合总体工艺设计要求	符合
	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：物质流顺畅，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，用地已符合规划和国土部门要求。沼气产生、储存、输送等环境符合防爆标准要求。	符合
	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	项目设有计量设施，厂区来讲卸料区封闭建设，卸料建设有排风罩，通风换气次数为4~8次/h。卸料间地面和设备设有冲洗设备和废水排放系统，统一进入厂区污水处理站，项目采用3台进料螺旋和5台出料无轴螺旋输送机，变频控制	符合
	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		
	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		
	宜设置餐厨垃圾暂存、缓冲容器，缓冲容器的容积应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		
	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		
	餐厨垃圾输送和卸料倒料过程中应避免飞溅和逸洒		
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		
餐厨垃圾处理工艺	预处理	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%	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；项目配有油水分离工艺，油脂分离收集效率大于 90%，分离出的油脂作为工业粗油脂外售	符合
		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				
餐厨垃圾处理工艺	厌氧消化工艺	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小于 10mm，含固率 11.4%，项目厌氧发酵温度 53℃； 项目沼气部分用于锅炉燃料，剩余用于沼气发电； 项目产生沼液和残渣进入厂区污水处理站，经污水处理站处理达标后排入市政污水管网	符合
		餐厨垃圾厌氧消化的工艺应根据餐厨垃圾的特性、当地的条件经过技术经济比较后确定		
		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℃		
		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		
	环境保护与监	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	项目预处理车间和污水处理站设计恶臭收集设施，厂区设臭气处理系统，恶臭气体经“化学碱洗+化学	符合

测	排风除臭装置	酸洗+生物除臭+光催化氧化”组合工艺处理后高空排放；拟建项目恶臭气体排放浓度符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）相关要求	
	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	项目废水经污水处理站处理达标后排入园区污水管网，最终进入富山第一水质净化厂	符合
	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珠海市环保生物质热电厂进行焚烧处理	符合
	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	项目厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求	符合
	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	符合
餐厨垃圾处理厂工作场所环境监测内容应包括：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）。厂界环境监测内容应包括：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）			
采暖、通风与空调	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的有关规定	项目采暖及通风系统符合相关要求； 产生臭气部分设有通风除臭设施，废气统一收集引至除臭系统进行净化处理后外排	符合
	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		

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	要求项目建成后申请竣工验收，验收合格后才能投入使用	符合
---------	--------------------------	---------------------------	----

1.7.4 与相关环境保护规划的相符性分析

(1) 与《“十三五”生态环境保护规划》（国发〔2016〕65号）相符性分析

《“十三五”生态环境保护规划》（国发〔2016〕65号）明确提出：“餐厨垃圾无害化、资源化综合处理。制定餐厨垃圾无害化处理和资源化利用试点工作方案、财政补贴和有关价格政策；完善配套设施。”本项目选址位于珠海市富山工业园——中信生态环保产业园内，建设规模为餐厨垃圾 300t/d、地沟油 30t/d，本项目建设属于餐厨垃圾减量化、无害化、资源化综合处理处置项目。本项目建成后有助于珠海市的餐厨垃圾的处理处置。因此本项目的建设符合《“十三五”生态环境保护规划》的要求。

(2) 与《广东省环境保护“十三五”规划》相符性分析

《广东省环境保护“十三五”规划》明确提出：“推动循环经济发展。推进再制造产业化、餐厨垃圾无害化处理和资源化利用。探索生产者责任延伸制度，鼓励工业企业在生产过程中协同处理城市废弃物”。本项目利用“预处理+厌氧消化+机械脱水+焚烧”的工艺处理餐厨垃圾，采用“加热+离心分选”的工艺处理地沟油，实现了对餐厨垃圾减量化、无害化以及资源化的利用。因此本项目的建设符合《广东省环境保护“十三五”规划》的要求。

(3) 与《广东省环境保护规划纲要（2006-2020年）》相符性分析

《广东省环境保护规划纲要（2006-2020年）》明确提出：“贯彻发展循环经济的战略主线，调整和优化产业结构，转变经济增长方式，降低资源能源消耗水平和污染物排放强度，促进产业生态化，建设资源节约型社会”，“重点推进生态保护与建设、水污染综合整治、大气污染防治、固体废物处理处置以及核安全管理和辐射环境保护等五大领域的建设”。

本项目属于餐厨垃圾处理处置项目，实现了对城镇固体废弃物减量化、无害化以及综合利用。因此，本项目符合《广东省环境保护规划纲要》的相关要求。

(4) 与《珠三角环境保护规划纲要（2004-2020年）》相符性分析

《珠江三角洲环境保护规划纲要（2004-2020年）》明确提出：“优先实施区域污水处理工程、区域生态安全屏障工程、电厂脱硫工程、固体废物处置利用工程、环境预警应急工程等5大重点工程”。本项目属于固体废物处置利用工程，收集市区等服务区域的餐厨垃圾进行无害化、减量化综合利用。因此，本项目符合《珠三角环境保护规划纲要（2004-2020年）》的相关要求。

(5) 与《广东省主体功能区规划的配套环保政策》（粤环〔2014〕7号）相符性分析

《关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》（粤环〔2014〕7号）总体思路提出：“禁止在自然保护区核心区和缓冲区进行包括旅游、种植和野生动植物繁育在内的开发活动；严格控制风景名胜区、森林公园、湿地公园内人工景观建设”。

本项目不位于自然保护区核心区和缓冲区、风景名胜区、森林公园、湿地公园，属于省级重点开发区域的珠三角外围片区。因此，本项目符合广东省主体功能区规划的配套环保政策。

(6) 与广东省实施差别化环保准入促进区域协调发展的相符性

广东省环境保护厅、广东省发展和改革委员会于2014年4月颁布的《关于印发广东省实施差别化环保准入促进区域协调发展的指导意见的通知》提出：“珠三角地区，是我省重要的“优化开发区域”，区域污染物排放强度高，局部地区大气和水环境污染问题突出，资源环境约束凸显。要通过提高环保准入门槛，促进产业转型升级，不断改善环境质量，逐步水清气净”。

本项目位于珠海市，属于珠三角地区，项目属于“三废”综合利用及治理工程中“固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”，可改善环境质量。本项目建成后将收纳和处理珠海市企事业单位食堂产生的餐厨废弃物，实现固体废物的资源化利用。因此，本项目符合广东省实施差别化环保准入促进区域协调发展的指导意见。

1.7.5 与珠海市相关规划的相符性分析

(1) 与《珠海市城市总体规划（2001-2020年）》（2015年修订）相符性分析

《珠海市城市总体规划（2001-2020年）》（2015年修订）中第7节城市环

卫设施：规划在斗门区建设中信生态环保产业园，总占地 35 公顷，园内规划垃圾焚烧厂处理能力 1600 吨/日，占地 10 公顷，服务范围为西部城区；规划在中信生态环保产业园内建设餐厨垃圾处理厂，占地 5 公顷，服务范围为珠海市域。

本项目为餐厨垃圾处置项目，属于珠海中信生态环保产业园规划项目，与《珠海市城市总体规划（2001-2020 年）》（2015 年修订）规划内容相符。

（2）与《珠海市实施差别化环保准入指导意见》（珠环〔2017〕28 号）相符性分析

《珠海市实施差别化环保准入指导意见》（珠环〔2017〕28 号）中要求：

（二）引导污染行业集聚发展

原则上全市不再新建电镀、印染、废旧塑料统一定点基地。重污染项目定点基地必须高起点规划、建设和管理，推行清洁生产及循环经济，对污染物排放实施总量控制。强化污染集中控制，新建、升级工业园区（集聚区）应同步规划、建设污水集中处理等污染治理设施，并安装自动在线监控装置，重点落实富山工业园电镀基地的污染治理设施建设。加大固体废物环保基础设施的建设，增强危险废物处理能力。

本项目所在地位于珠海市富山工业园——中信生态环保产业园内，属于餐厨垃圾处置项目，项目主要产生的污染物为恶臭气体。本项目产生的污染物经过处理后，均可实现稳定达标排放，对周围环境影响不大。因此，本项目的建设符合《珠海市实施差别化环保准入指导意见》（珠环〔2017〕28 号）相符。

1.7.6 与“三线一单”相符性分析

根据环保部发布的《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150 号，以下简称《通知》），《通知》要求切实加强环境影响评价管理，落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”约束，建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制，更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。

（1）生态红线

生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生

态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。需依法在重点生态功能区、生态环境敏感区和脆弱区等区域划定的严格管控边界，是国家和区域生态安全的底线，对于维护生态安全格局、保障生态服务功能、支撑经济社会可持续发展具有重要作用。

根据上文分析可知，本项目不在《广东省环境保护规划纲要(2006-2020年)》、《珠三角环境保护规划纲要(2004-2020年)》、《广东省主体功能区规划的配套环保政策》等规定的禁止开发利用区内，属于“生态保护红线”范围之外。因此，项目符合“生态保护红线”要求。

(2) 环境质量底线

环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。有关规划环评应落实区域环境质量目标管理要求，提出区域或者行业污染物排放总量管控建议以及优化区域或行业发展布局、结构和规模的对策措施。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。

A、项目选址区域为环境空气功能区二类区，结合历史监测数据，评价区域内SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}监测值均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求，H₂S和NH₃的浓度值满足《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)中附录D其他污染物空气质量浓度参考限值要求，臭气浓度均值满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)恶臭污染物厂界二级新改扩建标准值。可见，区域环境空气尚有容量。

同时本项目建成后废气均能达标排放，最终排放量小，经预测各污染物占标率均满足《环境空气质量标准》及其修改单二级标准的要求。

B、监测结果表明，评价区周边江湾涌、向阳河、南北大涌水质各类标准均能达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中IV类标准限值的要求。

项目废水经处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26—2001)第二时段一级标准后，近期由污水槽罐车每天抽送至富山第一水质净化厂进一步处理，待该片区配套污水管网完善后经厂区污水管道排入市政污水管，然后进入富

山第一水质净化厂进一步处理，处理达标后通过江湾涌排入黄茅海海域，对周边水环境影响不大。

C、本项目所在区域为3类声环境功能区。根据监测结果，项目四面厂界的昼夜间噪声监测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准的限值，声环境质量现状良好。本项目建成后噪声值较小，经采取治理措施后，声环境能满足《声环境质量标准》3类标准要求。

综上所述，项目的建设运行对环境的影响在环境可承受的范围内，不会导致区域环境质量的明显下降、环境使用功能降级，因此，本项目建设符合环境质量底线要求的。

（3）资源利用上线

资源是环境的载体，资源利用上线是地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。相关规划环评应依据有关资源利用上线，对规划实施以及规划内项目的资源开发利用，区分不同行业，从能源资源开发等量或减量替代、开采方式和规模控制、利用效率和保护措施等方面提出建议，为规划编制和审批决策提供重要依据。

本项目主要从事餐厨垃圾的处理，属于固体废物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程，选址区域内拟铺设自来水管网且水源充足，项目生产、生活用水均使用自来水，使用量较少，可减少资源消耗量；本项目使用蒸汽规划由邻近的珠海市医疗废物处置中心提供，经园区蒸汽管网输送到厂内；生产设备主要用电，依托当地电网供电。项目建设土地不涉及基本农田。

因此，项目资源利用满足要求。

（4）环境准入负面清单

项目所在地珠海市属于广东省优化开发区区域范围。根据前文分析，项目属于《产业结构调整指导目录（2011）年本（2013年修正）》中的鼓励类；根据《市场准入负面清单（2018年本）》，本项目不属于禁止准入和许可进入类，属于允许类。项目的建设符合国家产业政策的要求。

因此，本项目符合环境准入负面清单要求。

1.8 主要环境保护目标

根据现场调查，项目所在区域及周边大气环境保护目标、声敏感目标主要是区内及附近的居民点、规划居住区，分布情况见图 1.6-1，部分敏感点照片见图 1.8-1；水环境保护目标主要是周边地表水体。各类环境保护目标列表见表 1.8-1。

表 1.8-1 主要环境敏感点分布一览表

序号	敏感目标	经纬度坐标	方位	与本项目距离(m)	规模(人)	保护对象	保护内容
1	雷蛛村	E113°07'31.3" N22°11'42.0"	东南	1160	350	居民区	噪声 2 类 大气二级
2	七星村	E113°08'22.8" N22°12'00.1"	东南	1830	400		
3	红关村	E113°06'31.5" N22°12'42.0"	西北	1350	120		
4	规划居住区	E113°07'46.6" N22°10'54.9"	东南	2250	1000		
5	江湾涌	/	南	2240	/	地表水	IV 类水
6	虎跳门水道	/	西	470	/	地表水	III类水
7	黄茅海	/	西南	1700	/	海水	海水第三类



图 1.6-1 项目评价范围图



雷珠村



七星村

图 1.8-1 典型敏感点照片

2 建设项目概况

2.1 建设项目基本情况

(1) 项目名称：珠海中信生态环保产业园餐厨垃圾处理一期工程

(2) 建设单位：珠海市海宜环境投资有限公司

(3) 建设性质：新建

(4) 建设地点：本工程厂址拟建于珠海市斗门区西北部富山工业园——中信生态环保产业园内，本工程所在地块中心点地理坐标：北纬 22°12'21.1"；东经：113°07'19.3"，地理位置图见图 2.1-1。

(5) 建设内容：本工程分为餐厨垃圾和地沟油的收运系统和处理系统。收运服务范围为珠海市全市（海岛除外），见图 2.2-3，服务对象为企事业单位食堂、餐饮企业、住宿业食堂、学校食堂。餐厨垃圾处理系统采用“预处理+厌氧消化+机械脱水+焚烧”的工艺路线，处理后产生沼气用于发电。地沟油处理系统采用“加热+离心分选”的工艺路线，处理后产生粗油脂，作为化工原料直接外售。

(6) 建设规模：本工程近期处理规模为 300t/d 餐厨垃圾、30t/d 地沟油；远期处理规模为 600t/d 餐厨垃圾、60t/d 地沟油。

本工程土建工程按远期规模控制，设备安装按近期规模配套。本次环评按工程近期规模进行评价。

(7) 占地面积：总用地面积 32568.12m²（约 48.85 亩）；建（构筑物）占地面积 10268.5m²（约 15.4 亩）。

(8) 总投资：工程总投资为 29420.03 万元。

(9) 施工进度计划：本工程计划开工时间为 2020 年 1 月，预计投产时间为 2021 年 7 月，施工工期 16 个月。

(10) 劳动定员及工作制度：本工程劳动总定员 165 人，实行单班制每天工作 8 小时，年运行 365 天。

(11) 项目四至情况：本项目四周均为空地，根据园区规划，项目东邻医疗废弃物处置项目和餐厨垃圾处理二期工程项目，南邻市政污泥处置二期项目，西邻雷珠大道，北面为建筑垃圾及炉渣综合利用一期项目。本项目四至图见图 2.1-2。

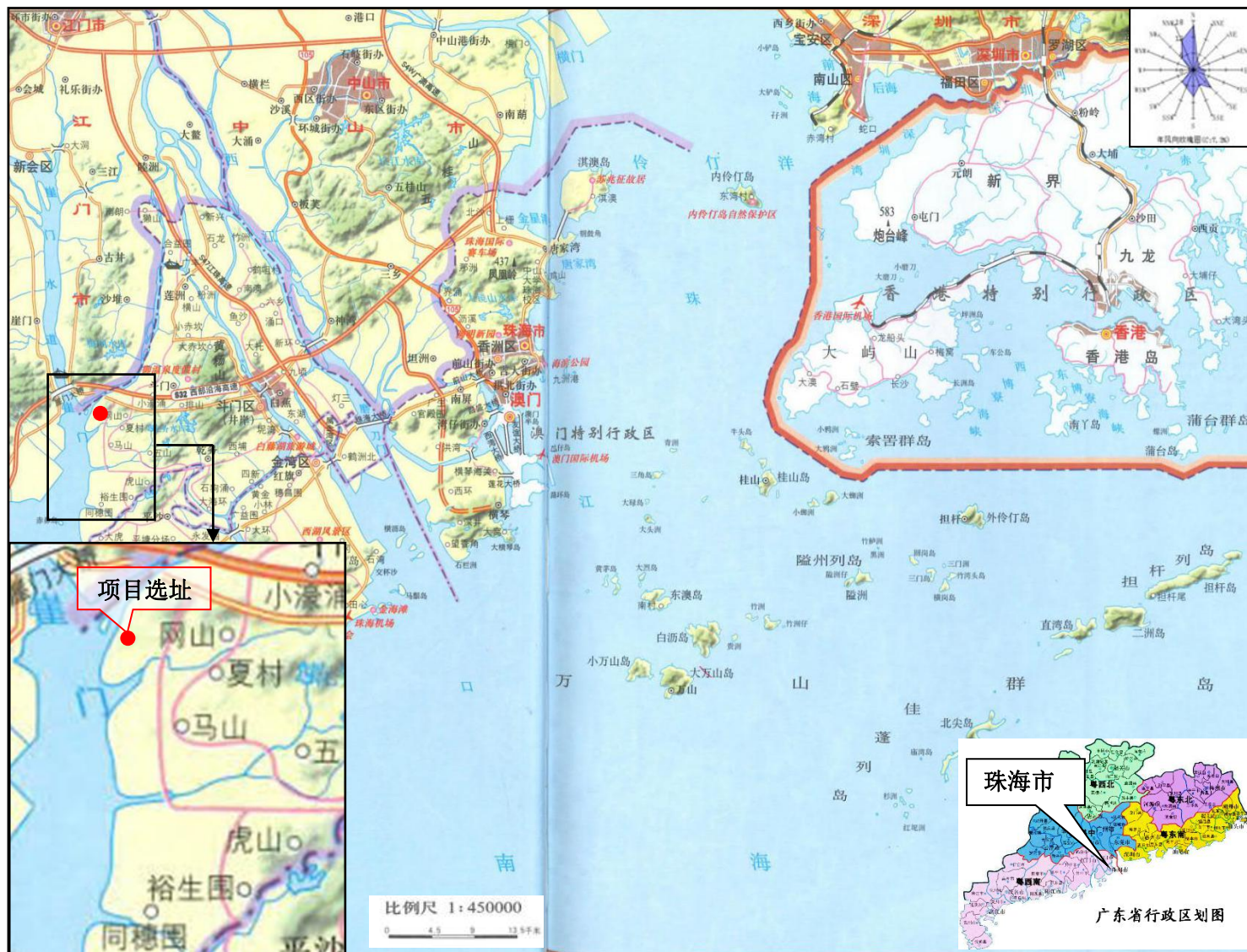


图 2.1-1 本项目地理位置图

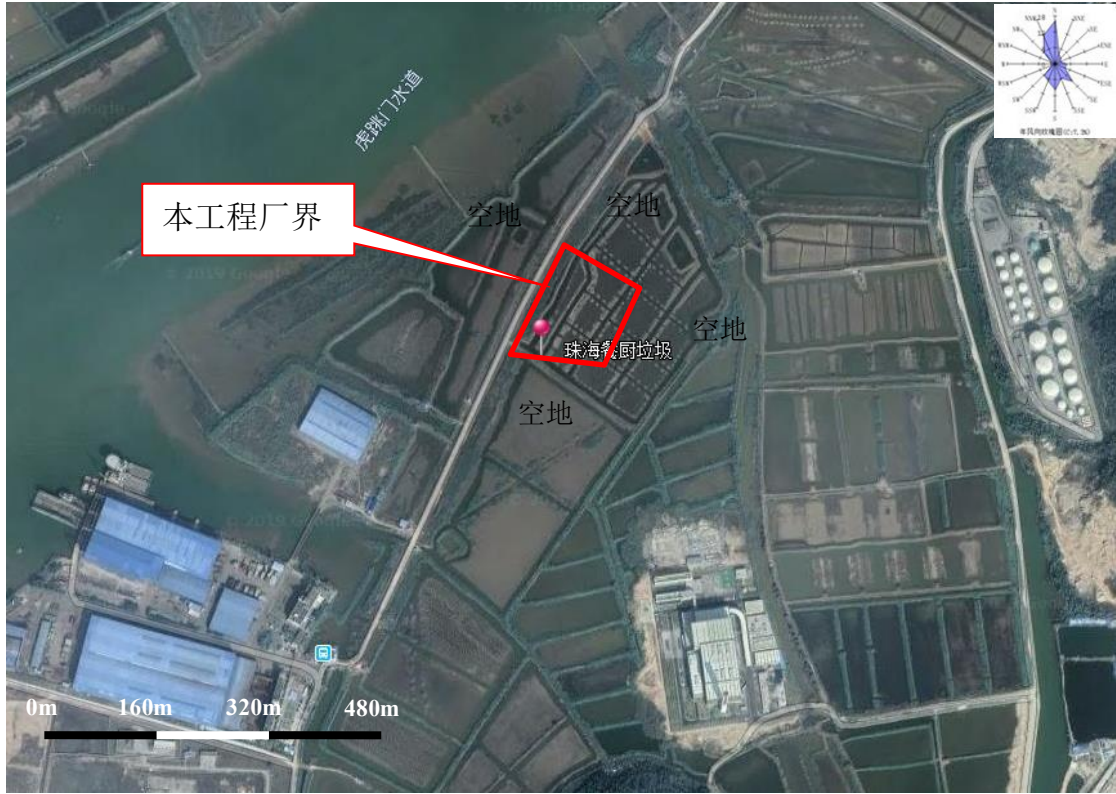


图 2.1-2 本项目四至图

中信生态环保产业园餐厨垃圾处理一期工程



餐厨垃圾处理一期工程位于园区西侧中部，北邻建筑垃圾及炉渣综合利用一期项目、东邻医疗废弃物处置项目和餐厨垃圾处理二期、南邻市政污泥处置二期、西邻雷蛛大道。一期用地面积为48.86亩，二期预留26.23亩，总用地面积为75.09亩。

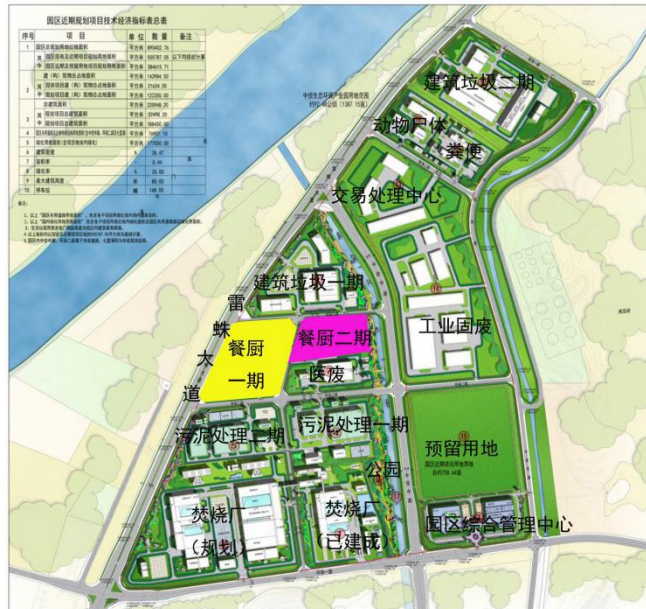


图 2.1-3 项目周边规划图

2.2 建设项目工程概况

2.2.1 建设规模和建设内容

(1) 建设规模

本工程处理规模为 300t/d 餐厨垃圾、30t/d 地沟油。

(2) 建设内容

本工程包括主体工程、辅助工程、储运工程、环保工程和公用工程等，项目建设内容一览表见表 2.2-1，建构筑物一览表见表 2.2-2。

表 2.2-1 项目建设内容

类别	序号	单元名称	建设内容或装置	主要设计参数	功能
主体工程	1	餐厨垃圾处理单元	预处理车间	1 座, 尺寸 L×B=130m×63m, 层高 12m, 局部二层, 分为卸料间、预处理间和脱水机房三部分	收运车在卸料间完成卸料及箱体冲洗; 预处理间为接受仓、湿式分选浆化机等餐厨垃圾预处理; 脱水机房将厌氧消化后的沼泥进行离心脱水, 减少污泥体积
	2		厌氧消化系统	2 个厌氧消化罐, 单池有效容积 7200m ³ , 设计容积负荷 3-4kgVS/m ³ ·d, 消化温度 55±5 °C, 停留时间 45d, 沼气产量 23319m ³ /d (甲烷 55%)	将物料进行厌氧消化使餐厨垃圾中的有机物质变为稳定的腐殖质, 同时减少餐厨垃圾体积, 改善餐厨垃圾性质, 使之易于脱水, 破坏和控制致病的生物, 并获得清洁能源--沼气。
				2 个均质罐, 单池有效容积 300m ³	
				1 个沼气双膜气柜, 容积 2000m ³	
		1 个消化后储罐, 容积 470m ³			
辅助工程	3	沼气处理单元	沼气处理站	1 座, 尺寸 L×B=28.0m×15.0m, 沼气产量 23319m ³ /d, 脱硫装置入口 H ₂ S 设计浓度 < 3000ppm。	通过干法脱硫塔对沼气脱硫干化, 并进行增压, 为沼气锅炉和沼气发电机提供气源。
	4		沼气火炬	处理能力 1200Nm ³ /h, 甲烷体积含量 30%~65%, 燃尽率 99%	燃烧因沼气利用装置出现故障停止运行后, 多余的沼气。
	5		沼气发电机组	2 套 1.2MW (共 2.4MW) 撬装式	将本工程产生的沼气转化自发电, 减少厂外市网电的需求。
	6	供热单元	沼气蒸汽锅炉	1 台 4t/h 卧式燃沼气轻柴油两用蒸汽锅炉	锅炉房为湿式分选浆化机、均质调节池、一体化厌氧反应器等供应热源
环保工程	7	污水处理单元	污水处理站	污水处理量 300t/d, COD<8000mg/L, TN<2500mg/L, SS<2500mg/L	处理设备冲洗水、车辆冲洗水、地面冲洗水、废气处理设施废水、沼液废水、生活污水等。
	8	臭气处理单元	应急除臭	植物液喷淋应急除臭	用于预处理间浓度较淡臭气应急除臭
	9		预处理车间	3 套“化学碱洗+化学酸洗+生物除臭+光催化氧化”装置, 总处理风量为 165000m ³ /h, 除臭后采用排气筒 (φ2000 mm, H≥15m) 有组织排放	去除预处理车间 (主要包括进料及卸料间、预处理间、出渣间、脱水车间、沥液池等局部区域)、厌氧消化罐组 (均质罐、厌氧消化罐、消化后储罐) 等部位产生的臭气

类别	序号	单元名称	建设内容或装置	主要设计参数	功能
	10		污水处理站	1套“化学碱洗+化学酸洗+生物除臭+光催化氧化”装置，化学除臭规模 5000m ³ /h，除臭后采用排气筒（φ300mm，H≥15m）有组织排放。	去除厂区污水处理站污水处理池产生的臭气
收运工程	11	餐厨垃圾收集运输单元	餐厨废弃物收集桶和密闭式卸料式卸料收运车	120L 收集桶 12500 只，240L 收集桶 6800 只，3t 小型密闭运输车 27 辆，3t 收运车 24 辆，5t 收运车 24 辆	收集餐厨垃圾，在密闭式卸料收运车内完成初步分选，将分选后的餐厨垃圾运送至厂内处理。
公用工程	12	供电工程	变配电间（与预处理间合建）	变配电间 1 座，内设高配间、0.4kV 低配间、变压器室，2 台 800kVA 干式变压器	由地方供电部门提供两路 10kV 电源引至高压配电室进线柜，然后通过变压器降为 0.4kV，再由低压开关柜对整个厂区进行供电
	13	给水工程	市政给水	由市政给水管网接入，管径为 DN200，压力 0.3MPa	用于废气处理设施用水、冲洗用水（包括车辆清洗、地面冲洗、设备冲洗等）、沼气锅炉补水、冷却用水、消防给水、生活用水等
	14		排水工程	—	厂区内设置排水管道，雨污分流，雨水直接排市政雨水管网，污水由管网接入厂内污水处理站站收集处理后，接入富山第一水质净化厂进一步处理
	15		消防工程	厂区设置室外地上式消火栓给水系统；建筑物室内设置干粉灭火器；全厂的消防给水系统市政管网直接供水，消防事故池设置在废气处理设施旁	为厂内提供消防设施
	16		综合楼	1 座 2 层，占地面积 733.0m ² ，建筑面积 1625.4m ²	工作人员办公用房
	17		倒班休息楼	1 座 2 层，总建筑面积为 851.59m ² ，占地面积为 407.2 m ² 。宿舍楼一层为餐饮厨房	为厂区工作人员提供食宿
	18		停车场	2 座，设计停放收运车辆 34 辆	用于停放餐厨垃圾专用收集车辆
	19		机修间（与预处理间合建）	建筑面积 110m ²	放置变配电设备；运输车辆及设备进行日常维护和修理场所

表 2.2-2 建构筑物一览表

编号	名称	数量	单位	占地面积 (m ²)	建筑面 积(m ²)	备注
1	预处理系统					
1.1	预处理车间	1	座	2945.2	3925.9	坡道式, 2层
1.2	地衡	2	套	89.9		
1.3	洗车台	2	套	129.9		
2	厌氧系统					
2.1	均质罐	2	个	42.7×2	—	Φ7m×9m, V=300m ³
2.2	厌氧消化罐	2	个	414.9×2	—	Φ22.3m×20m, V=7200m ³
2.3	消化后储罐	1	个	52.6	—	Φ8m×10.5m, V=470m ³
2.4	沼气柜	1	个	268.8	—	双膜气柜, V=2000m ³
2.5	沼气脱硫装置	1	个	420.0	—	
2.6	封闭式火炬	1	套	24.9	—	
3	辅助生产系统					
3.1	毛油罐	2	座	27.2×2	—	Φ7m×4m, V=150m ³
3.2	锅炉及发电用房	1	座	988.7	988.7	1层
3.3	排污降温池	1	座	6.6	—	
3.4	埋地油罐	1	座	20.9	—	
4	污水处理系统					
4.1	组合水池	1	座	183.5	—	
4.2	初雨及事故池	1	座	351.0	—	
4.3	MBR 系统	1	套	615.8	—	
4.4	污水处理车间	1	座	1145.3	1145.3	1层
4.5	消防水池及泵房	1	座	148.3	100.8	
5	除臭系统					
5.1	1#除臭设备	1	套	603.3	—	
5.2	2#除臭设备	1	套	150.0	—	
6	办公、生活区					
6.1	综合楼	1	座	733.0	1625.4	2层
6.2	倒班休息楼	1	座	407.2	851.59	2层
6.3	1#门卫	1	座	10	10	
6.4	2#门卫	1	座	10	10	
	合计			10268.5	8657.69	

2.2.2 平面布置情况

厂区分为生产、生活两部分。在厂区布置上，生产管理用房布置在预处理车间、脱水机房等气味较重的生产车间的南面、污水处理区的东面，同时辅以景观绿化，能够获得良好的办公环境。同时，厌氧消化区、沼气利用区均远离生活管理区，便于日后运行防爆管理。厂区道路两侧种植乔木，铺设草皮，种植花灌木。生活区与生产区道路之间种以绿化，即美观又隔离噪声。厂区车行道呈环状、树枝状布局。

项目总图布置见图 2.2-1。项目主要经济技术指标见下表。

表 2.2-3 主要经济技术指标一览表

序号	项目	单位	数量	备注
1	建设用地面积	m ²	32574.4	约 48.85 亩
2	建构筑物占地面积	m ²	10268.5	
	建筑系数	%	25.5	
3	总建筑面积	m ²	8657.69	
	容积率	—	0.313	
4	绿地面积	m ²	13030.2	
	绿化率	%	40.0	
5	场内道路及场地铺砌面积	m ²	9361.6	含硬化场地
6	围墙长度	m	700	
7	电动大门	座	2	
8	停车位	个	40	
9	填方量	m ³	10.40 万	
10	预留用地	m ²	1598.52	用于二期污水扩容

说明：园区规划场地标高为 4.2 米，根据《研究珠海中信生态环保产业园修建性详细规划调整等工作会议纪要》（2018）73 号文要求，由富山工业园管委会按填上标高 2.5 米的要求加快推进园区填上一期工程；此外，考虑软基处理后场地沉降量（暂按 1.5 米计算），本项目需填土高度约为 3.2 米，红线范围内总占地面积为 32568 平方米，因此总填方量约 10.40 万方。

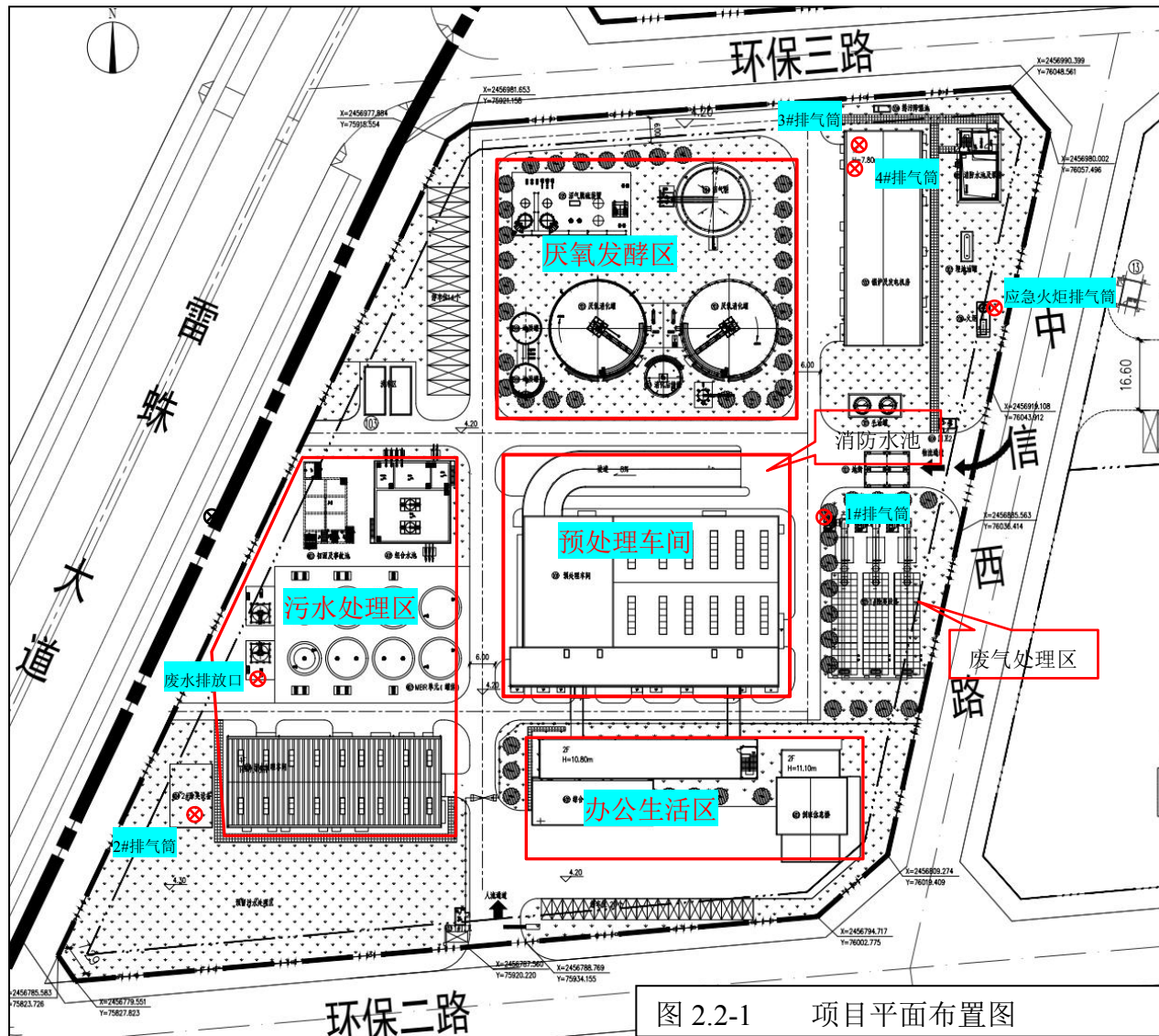


图 2.2-1 项目平面布置图

主要建筑物一览表

序号	建筑物名称	数量	层数	占地面积(m²)	建筑面积(m²)	结构形式	投入使用	备注
100	预处理车间	1	1	2945.2	3925.9	框架结构	待建厂房	
101	厌氧发酵区(含火炬)	2	2	89.9	---	---	---	设备
102	地磅	2	2	129.9	---	---	---	设备
103	废水池	2	2	---	---	---	---	设备
200	厌氧系统	2	2	85.4	---	---	---	设备
201	污泥脱水	2	2	83.7	---	---	---	设备
202	污泥压滤	1	1	52.6	---	---	---	设备
203	污泥堆棚	1	1	268.8	---	---	---	设备
204	沼气柜	1	1	420.0	---	---	---	设备
205	沼气脱硫装置	1	1	24.9	---	---	---	设备
206	沼气火炬	1	1	---	---	---	---	设备
300	餐厨垃圾系统	2	2	54.3	---	---	---	设备
301	毛油罐	1	1	988.7	988.7	框架结构	待建厂房	
302	沼气发电机组	1	1	20.9	---	---	---	设备
303	柴油罐	1	1	6.6	---	---	---	设备
304	餐厨垃圾池	1	1	183.5	---	---	---	待建
400	污水处理系统	1	1	351.0	---	---	---	待建
401	综合水池	1	1	615.8	---	---	---	设备
402	餐厨垃圾池	1	1	1146.3	1145.3	框架结构	待建厂房	
403	MRP系统	1	1	148.3	100.8	钢结构、玻璃幕墙	待建厂房	
404	污水处理车间	1	1	---	---	---	---	设备
405	污泥脱水	1	1	---	---	---	---	设备
500	办公室	1	1	603.3	---	---	---	设备
501	1#宿舍楼	1	1	150.0	---	---	---	设备
502	2#宿舍楼	1	1	733.0	1625.4	框架结构	公共建筑	
600	公共、生活区	1	1	407.2	851.59	框架结构	公共建筑	
601	食堂	1	1	10	10	---	---	公共建筑
602	淋浴间	1	1	10	10	---	---	公共建筑
603	1#门卫	1	1	10	10	---	---	公共建筑
604	2#门卫	1	1	10	10	---	---	公共建筑
合计				10268.5	8657.69			

主要技术经济指标表

序号	名称	单位	数量	备注
1	一期工程占地面积	m²	32574.4	
2	建筑面积	m²	8315.0	
3	容积率		10182.6	
4	绿化率	%	9.981.6	含人行道
5	容积率		13030.2	
6	容积率	%	31.3	
7	容积率	%	25.5	
8	容积率	%	40.0	
9	容积率	m	700	
10	容积率	m	165	含电子门岗亭第一座
11	大门	座	2	

道路工程一览表

序号	名称	单位	数量	备注
1	道路、绿道铺装面积	m²	89339.6	
2	人行步铺装面积	m²	422.0	

图例



说明

1. 容积率按式十层8m计。
2. 本工程容积率按《100%容积率测算》，容积率按4.20m。
3. 本工程容积率按《100%容积率测算》，容积率按4.20m。
4. 本工程容积率按《100%容积率测算》，容积率按4.20m。

2.2.3 产品方案

本项目产品方案见表 2.2-4。

表 2.2-4 项目产品方案

序号	产品名称	产量	最终处置去向
1	沼气	23319Nm ³ /d	近期 3100Nm ³ /d 用于沼气锅炉，用于厂内供热
			近期 20219Nm ³ /d 用于沼气发电机，远期 23319Nm ³ /d 用于沼气发电机，发电量为 1530 万度/年
2	工业粗油脂	5475 t/a	外售

2.2.4 产品性质

(1) 沼气性质

沼气的主要成分见表 2.2-5。

表 2.2-5 沼气主要成分表

参数	单位	最低	平均	最高
一、物理性质				
物态	/	气体	气体	气体
容重	kg/m ³	1.15	1.27	1.45
湿度	%	饱和	饱和	饱和
温度	℃	45	55	60
压力	bar	0	0.1	0.25
爆炸极限	%	5	10	15
溶解度	mg/L		20	
低位热值	kJ/Nm ³	14328	19692	23256
二、化学性质				
参数	单位	最低	平均	最高
CH ₄	%	40	55	65
CO ₂	%	35	45	60
N ₂	%	0.5	1	2
O ₂	%	0.1	0.25	0.4
H ₂	%	<0.1	<0.1	<0.1
Cl	mg/m ³	<1	<1	<1
F	mg/m ³	<1	<1	<1

S	mg/m ³	388	940	2350
H ₂ S	mg/m ³	368	690	1200
C ₆ H ₆	mg/m ³	<0.5	<0.5	<0.5
C ₆ H ₅ CH ₃	mg/m ³	<25	<25	<25
NH ₃	mg/m ³	20	150	300
Hg	mg/m ³	<0.003	<0.003	<0.003
Cd	mg/m ³	<0.1	<0.1	<0.1
Si	mg/m ³	<1	<1	<1
灰尘	mg/m ³	<2	<2	<2
油(C6-C40)	mg/m ³	<0.1	<0.1	<0.1

(2) 粗油脂的性质

粗油脂主要是由 C17~C18 饱和或不饱和脂肪酸甘油酯及其分解产生的 C17~C18 饱和或不饱和脂肪酸组成的混合物。餐厨废弃物中分离的粗油脂由于含水较多，一般较混浊，为半凝固态，红色或棕褐色。遇热、明火可燃。分解和燃烧产物为一氧化碳、二氧化碳。粗油脂的火灾危险性和毒性较柴油低。拟建项目产品粗油脂性质详见表 2.2-6。

表 2.2-6 产品粗油脂的性质

参数	酸值 (mgKOH/g)	含水率 (%)	密度 (g/mL)	脂肪酸甘 油酯(%)	甘油 (%)	皂化值 (mgKOH/g)	不皂化 物(%)	杂质 (%)
浓度	80-100	<3	0.91	97.1	9.02	185.74	1.66	0.50

2.2.5 主要原辅材料

本工程主要原料为餐厨垃圾，辅料主要为阳离子 PAM 营养液、片碱、盐酸和水。主要原辅材料见表 2.2-7。

表 2.2-7 主要原辅材料消耗一览表

类别	名称	主要成分	规格	使用量	最大储存量	使用位置
原料	餐厨垃圾	餐厨垃圾	/	300t/d	/	生产原料
	地沟油	地沟油	/	30t/d		生产原料
辅料	絮凝剂	PAM	粉末	40 kg/d	1000 kg	污水处理系统及沼渣及污泥脱水系统
	片碱	氢氧化钠	片状固体	60 kg/d	1500 kg	厌氧消化系统（防止厌氧消化系统酸化） 碱洗涤塔

	盐酸	盐酸	20%	100 kg/d	5 m ³	酸洗涤塔
	植物喷淋 除臭药剂	天然植物、 微生物	液体	12 kg/d	若干	预处理车间应急植物 喷淋

2.2.6 能源消耗情况

根据可研报告，本项目主要能源消耗情况见表 2.2-8。

表 2.2-8 主要能源消耗情况一览表

名称	消耗量	来源
新鲜水	7.2万 t/a	市政管网
电	690万KWh/a	市政电网
沼气	23319 m ³ /d	厂区自产
车用柴油	70万升	外加，收集运输车辆使用

2.2.7 主要生产设备

本工程主要生产设备见表 2.2-9~2.2-15。

表 2.2-9 预处理系统主要设备表

序号	名称	参数	单位	数量	备注
一	餐厨垃圾预处理系统				
101	接料装置	KCJL-25, V≥50m ³ (液压动力)	台	3	
102	液压站	P=52kw, 配套分拣机、接料装置	台	3	
103	分拣机	KCFJ-15, 8-10t/h (液压动力)	台	3	
104	1#出渣无轴螺旋输送机	%%C500, L=9700mm, 水平, P=7.5kW	台	1	
105	2#出渣无轴螺旋输送机	φ500, L=6300mm, 水平, P=5.5kw	台	1	
106	3#出料无轴螺旋输送机	%%C300, L=8400mm, 倾角 25°, P=4kW	台	3	
107	精分制浆机	处理量: 8-10t/h, P=83.7kW	台	3	
108	4#出渣无轴螺旋输送机	%%C300, L=9500mm, 水平, P=4kW	台	1	
109	5#出料无轴螺旋输送机	%%C300, L=3400mm, 水平, P=2.2kW	台	1	
110	除砂装置	KCCSQ-15, Q=15t/h, P=2.2kW	台	4	
111	除杂分离机	KCFL-15, Q=15t/h, P=37kW	台	2	
112	6#出料无轴螺旋输送机	%%C300, L=9100mm, 水平, P=4kW	台	1	

113	7#出渣无轴螺旋输送机	%%C300, L=3300mm, 水平, P=2.2kW	台	1	
114	8#出渣无轴螺旋输送机	%%C300, L=11000mm, 倾角 10°, P=7.5kW	台	1	
115	9#出渣无轴螺旋输送机	%%C500, L=11500mm, 倾角 10°, P=11kW	台	1	
116	10#出渣无轴螺旋输送机	%%C500, L=10500mm, 倾角 15°, P=11kW	台	1	
117	双向出渣皮带机	带宽 1000mm, L=6000mm, 水平, 配国产减速电机, 带密封罩, P=2.2kW	台	1	
118	卧离进料器	KCJLQ-1500a, V=2m ³ , 带搅拌机, P=1.5kW	台	4	
119	立离进料器	KCJLQ-1500b, V=2m ³	台	2	
120	清洗器	KCQXQ-1500a, V=2m ³	台	1	
121	密封水罐	KCQXQ-1500b, V=2m ³	台	1	
122	卧式离心机	LWS450 Q=8-10t/h, P=48KW	台	4	
123	11#出料无轴螺旋输送机	%%C300, L=14500mm, 水平, P=7.5kW	台	1	
124	碟式离心机	Q=3t/h, P=11KW	台	2	
125	碟式离心机配套泵	Q=2t/h, P=0.75KW	台	2	
126	油脂暂存箱	V=0.9m ³	台	1	
127	齿轮泵	Q=5m/h, P=2.2kW	台	1	
128	1#分汽缸(保温)	DN500*2000	台	1	
129	1#池搅拌机	转速 52rpm, P=7.5kW	台	1	
130	2#池搅拌机	转速 52rpm, P=7.5kW	台	1	
131	3#池搅拌机	转速 52rpm, P=7.5kW	台	1	
132	4#池搅拌机	转速 52rpm, P=7.5kW	台	1	
133	5#池搅拌机	转速 52rpm, P=7.5kW	台	1	
134	6#池搅拌机	转速 52rpm, P=7.5kW	台	1	
135	1#池输送泵	设备选型满足工艺要求, P=7.5kw	台	2	1用 1备
136	2#池输送泵	设备选型满足工艺要求, P=7.5kw	台	2	1用 1备
137	3#池输送泵	设备选型满足工艺要求, P=7.5kw	台	2	1用 1备
138	4#池输送泵	设备选型满足工艺要求, P=5.5kw	台	2	1用 1备
139	5#池输送泵	设备选型满足工艺要求, P=5.5kw	台	2	1用 1备
140	6#池输送泵	设备选型满足工艺要求, P=7.5kw	台	2	1用

					1 备
141	输送槽	%%C400 型, L=12000mm	台	1	
142	毛油罐	V=30m ³ , 碳钢防腐	台	1	室外
143	毛油泵	Q=10m ³ /h, P=4kW	台	2	1 用 1 备, 室外
二	废弃油脂预处理系统				
201	废弃油脂接收装置	KCJL-5, V=5m ³ , 带蒸汽加热	台	2	
202	初筛机	KCCZ-3, Q=3-5t/h, P=7.5kW	台	1	
203	油脂暂存罐	KCCG-5 V=10m ³ , 带蒸汽加热, 带搅拌机, P=5.5kW	台	2	
204	油脂输送泵	Q=10t/h, 选型满足工艺要求, P=5.5kW	台	2	
205	12#出渣无轴螺旋输送机	水平, P=2.2kw, φ300, L=3500mm	台	1	
206	13#出渣无轴螺旋输送机	15°, P=4kw, φ300, L=9000mm	台	1	
207	油脂加热罐	KCJLQ-1500a, V=2m ³ , 带搅拌机, P=1.5kW	台	1	
208	卧式离心机	LWS450 Q=3-5t/h, P=48kW	台	2	1 用 1 备
209	油脂暂存箱	V=0.9m ³	台	1	
210	齿轮泵	Q=5m ³ /h, P=2.2kW	台	1	
211	2#分汽缸(保温)	DN500*2000	台	1	
212	毛油罐 (废弃油脂)	V=30m ³ , 碳钢防腐	个	1	室外
213	毛油泵 (废弃油脂)	Q=10m ³ /h, P=4kW	台	2	1 用 1 备 室外
201	废弃油脂接收装置	KCJL-5, V=5m ³ , 带蒸汽加热	台	2	
202	初筛机	KCCZ-3, Q=3-5t/h, P=7.5kW	台	1	

表 2.2-10 厌氧系统主要设备表

序号	设备名称	规格 型号	数量	单位
一	均质系统			
1	均质罐	单罐有效容积: ≥300m ³ , DxHw=7x8m, H=9m 碳钢防腐	2	座
2	均质搅拌器	立轴式搅拌器桨叶: SS304, N=7.5KW	2	台
3	厌氧进料泵	Q=12 m ³ /h, H=40m, N=7.5KW	3	套
二	厌氧消化及辅助设施系统			

1	厌氧罐	DxHw=22.3x18.5m, 容积: 7200m ³ , 碳钢防腐外保温	2	套
2	机械搅拌器	与厌氧消化罐配套轴:碳钢衬 SS316 桨叶 SS304N=22KW	2	台
3	浮渣排放装置	与厌氧系统配套	2	套
4	底砂排放装置	与厌氧系统配套	2	套
5	厌氧罐泥水换热器	与厌氧系统配套	2	台
6	换热泵	Q=100m ³ /h, H=20m 桨叶: SS304N=11KW	2	台
7	冷却水控制阀	电动蝶阀 DN100, PN10	2	台
8	除砂系统	包括沉淀、排砂和回流泵等全套设备, N=15KW	1	套
9	空压机	与厌氧系统配套, N=7.5KW	1	套
10	消化后储罐	单罐有效容积: ~477m ³ DxHw=8x9.5m, H=10.5m, 碳钢防腐	1	座
11	搅拌器	立轴式搅拌器桨叶: SS304, N=4KW	1	台

表 2.2-11 锅炉及软水主要设备表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1	燃油燃气蒸汽锅炉	WNS4.0-1.0-Q	台	1	
2	锅炉给水泵	Q=4.8m ³ /h, H=155m, N=4.5kw	台	2	一用一备
3	烟囱(汽炉)	套	1		
4	日用油箱	V=1m ³	台	1	
5	燃油泵	齿轮泵, Q=3m ³ /h, 0.6mpa, N=1.5kw	台	2	一用一备
6	全自动软化水装置	Q=8m ³ /h, 直径 600, 高 2200, N=20W	套	1	
7	软化水箱	不锈钢水箱, V=10m ³ , 2200*2600*2000	台	1	
8	补水箱	不锈钢水箱, V=4m ³ , 2000*2000*1000 (H)	台	1	
9	加药装置	LSJY-1.0/10L2.5	套	1	
10	波节管换热器	BEU500-0.9/1.2-10-2/19-2II, 换热量>440kw	台	1	
11	变频供热循环水泵	离心泵, Q=40m ³ /h, H=50m, N=11kw	台	2	一用一备
12	变频定压补水泵	离心泵, Q=2m ³ /h, H=34m, N=1.1kw	台	2	一用一备

表 2.2-12 污水处理系统主要设备表

序号	设备名称	规格、参数	单位	数量	备注
----	------	-------	----	----	----

一	原水冷却系统				
1	冷却塔	Q=600m ³ /h, Pn=18.5kW	座	1	
2	板式换热器	Q=600m ³ /h	台	1	
3	冷却污泥泵	卧式离心泵, Q=600m ³ /h, H=16m, Pn=37kW	台	1	
二	调节池系统				变频, 1 用 1 备
1	原水提升泵	螺杆泵; Q=20m ³ /h, H=15m, Pn=5.5kW	台	2	变频, 备 1 用 1
2	混凝气浮设备	Q=15m ³ /h, 碳钢防腐	套	1	
3	混凝气浮加药系统	非标件	套	1	
4	初沉池排泥泵	螺杆泵; Q=5m ³ /h, H=20m, Pn=2.2kW	台	1	1 用 1 备
三	MBR 生化系统				
5	MBR 进水泵	螺杆泵; Q=10m ³ /h, H=20m, Pn=4.0kW	台	3	变频, 备 2 用 1
6	袋式过滤器	非标件	台	1	
1	一级反硝化罐	钢制防腐, φ9.0*9.0m	座	2	
2	一级消化罐	钢制防腐, φ9.0*9.0m	座	4	
3	二级生化罐	钢制防腐, φ7.0*9.0m	座	2	
4	一级反硝化搅拌器	QJB 系列, Pn=2.5kW	台	4	
5	一级射流曝气器	专用负压免维护式	套	4	
6	一级射流循环泵	卧式离心泵, Q=400m ³ /h, H=13m, Pn=30kW	台	4	
7	二级反硝化搅拌器	QJB 系列, Pn=1.5kW	台	2	
8	二级射流曝气器	专用负压免维护式	套	2	
9	二级射流循环泵	卧式离心泵, Q=100m ³ /h, H=13m, Pn=7.5kW	台	2	
10	鼓风机	罗茨风机, Q=2600Nm ³ /h, 风压 0.8bar, Pn=90kW	台	3	1 变频
11	超滤进水泵	卧式离心泵, Q=75m ³ /h, H=25m, Pn=11kW	台	2	
12	冷却塔	Q=600m ³ /h, Pn=15kW	座	1	
13	板式换热器	Q=300m ³ /h	台	2	
14	冷却污泥泵	卧式离心泵, Q=300m ³ /h, H=16m, Pn=22kW	台	2	

15	冷却水泵	铸铁泵, Q=300m ³ /h, H=13m, Pn=18.5kW	台	2	
16	消泡剂投加泵	隔膜泵, Q=1.5l/h	台	4	
17	碳源储罐	非标设备, Vn=10m ³	座	1	
18	碳源投加泵	螺杆泵; Q=1m ³ /h, H=15m, Pn=0.75kW	台	1	
四	MBR 超滤系统				
1	集成模块化超滤设备	采用管式超滤膜, 产水量 300m ³ /d, Pn=110kW	套	1	
2	集成模块化超滤清洗设备	Pn=19.2kW	套	1	
3	超滤清液槽	非标设备, Vn=15m ³	座	1	
4	酸储槽	非标设备, Vn=10m ³	座	1	
5	超滤清液加酸泵	隔膜泵, Q=50L/h, Pn=0.024kW	台	2	1 用 1 备
五	纳滤 (NF) 处理系统				
1	纳滤进水泵	立式离心泵, Q=15m ³ /h, H=40m, Pn=4.0kW	台	1	
2	纳滤集成模块化设备	卷式纳滤膜, 处理量 300m ³ /d, Pn=24kW	套	1	
3	阻垢剂泵	隔膜泵, Q=1.5l/h	台	1	
4	清液提升泵	螺杆泵, Q=20m ³ /h, H=20m, Pn=5.5kW	台	1	
六	剩余污泥脱水系统				
1	污泥脱水进料泵	螺杆泵, Q=10m ³ /h, H=15m, Pn=4kW	台	1	
2	污泥脱水机	Q=5~12m ³ /h, Pn=22+5.5kW	台	1	
3	絮凝剂制备装置	Q=3m ³ /h, 浓度 0.1~0.3%, Pn=2kW	台	1	
4	絮凝剂投加泵	螺杆泵, Q=3m ³ /h, H=15m, Pn=1.1kW	台	3	
5	无轴螺杆输送机	Pn=1.5kW	台	1	
6	脱水清液泵	潜污泵, Q=18m ³ /h, H=20m, Pn=3.7kW	台	1	
七	纳滤浓液减量化系统				
1	纳滤浓液槽	非标设备, Vn=10m ³	座	1	
2	纳滤浓液提升泵	立式离心泵, Q=5m ³ /h, H=30m, Pn=1.1kW	台	1	
3	纳滤浓液中间提升泵	立式离心泵, Q=5m ³ /h, H=30m, Pn=1.1kW	台	1	

4	纳滤浓液中间储罐	非标设备, Vn=5m ³	座	1	
5	NF 浓缩液减量化系统	处理量 50m ³ /d, Pn=29kW	套	1	
6	阻垢剂泵	隔膜泵, Q=1.5l/h	台	2	
7	水质调节泵	隔膜泵, Q=1.5l/h	台	1	
8	酸投加泵	隔膜泵, Q=23l/h	台	1	
9	浓液提升泵	螺杆泵, Q=5m ³ /h, H=60m, Pn=4kW	台	1	
七	除臭系统				
1	除臭系统	处理量 8000m ³ /d, Pn=22kW	套	1	

表 2.2-13 沼液脱水主要设备表

序号	名称	规格、参数	数量	单位	备注
1	脱水进料泵	螺杆泵, Q=15m ³ /h, H=15m, N=2.2kw	2	台	
2	脱水机	离心脱水机, Q=10~20m ³ /h, N=18.5kw	2	台	

表 2.2-14 沼气净化、沼气柜及火炬系统主要设备表

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	生物脱硫系统	非标成套, 处理量 600Nm ³ /h	套	2	
		脱硫前沼气 H ₂ S: 3000ppm			
		脱硫后沼气 H ₂ S: 200ppm			
1.1	生物脱硫塔	非标设备, Φ3.0m×H15m, FRP; 内含喷头, 填料支撑架, 防壁流组件, 脱硫专用环保球填料等, 塔体外部安装保温层, 覆盖彩钢板。	套	2	
1.2	配液罐	非标设备, Φ2.0m×H2.3m, PPH 材质	套	2	
1.3	循环泵	Q=50m ³ /h, H=30m, N=11kW, 过流部分材质: F46	台	3	
1.4	罗茨风机	Q=3.8m ³ /min, P=24.5kPa, N=3.0kW	台	3	
2	沼气冷干系统	非标成套, 处理量 1200Nm ³ /h	套	1	
2.1	沼气大过滤器	非标设备; PP, 自动排水	台	1	
2.2	冷干机	处理量: 1200Nm ³ /h, N=22.5kW	套	1	
2.3	小过滤器	非标设备; PP, 自动排水	台	1	
3	干法脱硫系统	非标成套, 处理量 1200Nm ³ /h	套	1	
3.1	干法脱硫塔	D2000xH5000mm, 含首次 Fe ₂ O ₃ 吸附剂, 碳钢材质	座	2	
3.2	沼气流流量计	65I	台	1	

3.3	沼气成分分析仪	BIOGAS 401	台	1	
4	沼气贮存系统	非标设备, 贮存容积: 2000m ³	套	1	
4.1	双膜干式贮气柜	成套设备, 容积: 2000m ³ , 包括外膜支撑风机、超声波测距仪、压力调节器、压力保护器、凝水器、预埋法兰。	台	1	
4.2	气柜避雷塔	非标设备	座	2	
5	沼气增压系统	处理量: 1200Nm ³ /h	套	1	
5.1	粗过滤器	非标设备, 过滤精度 10μm; 滤芯 SS304	台	1	
5.2	罗茨风机	Q=20m ³ /min, P=19.6kPa, N=15kW	台	2	
5.3	精过滤器	非标设备, 过滤精度 3μm; 滤芯 SS304	台	1	
6	应急火炬系统	非标设备, 处理量: 1200Nm ³ /h	套	1	
6.1	罗茨风机	Q=20m ³ /min, P=9.8kPa, N=7.5kW	台	1	
6.2	内燃式应急火炬	处理量 1200Nm ³ /h, 碳钢材质	套	1	

表 2.2-15 沼气发电机及余热锅炉主要设备表

序号	名称	规格	数量	单位	备注
1	内燃发电机组	额定功率 1200kW, 出口电压 10kV	2	套	
2	隔音罩	15000×3200×3000mm	2	套	
3	SCR 反应器	-	2	套	
4	余热锅炉	0.8t/h	2	套	

2.3 餐厨废弃物收运方案

(1) 收运范围及对象

本项目服务范围为珠海市全市(除海岛外), 包括香洲区、高新区、保税区、横琴新区、金湾区、斗门区和高栏港区。服务对象为企事业单位食堂、餐饮企业、住宿业食堂、学校食堂。

(2) 收运方式

餐厨垃圾含水率较高, 需要采用密闭容器和车辆进行收集和运输, 同时为了保证餐厨垃圾的循环再利用, 避免滋生蚊蝇细菌, 根据餐厨垃圾集中产生的时间段进行收集, 做到日产日清。这些特点都使餐厨垃圾的收运和处置都不同于一般生活垃圾的收运和处置, 必须建立单独的暂存、收集、运输和处理体系。

收集运输系统包括：收集容器和运输车辆配置、运输路线规划等，是餐厨垃圾集中处理全过程的重要环节，各餐厨垃圾产生单位应当将餐厨垃圾单独收集、暂存，禁止与一次性餐饮具、酒水饮料容器、塑料台布等其他废物相混合，并及时将餐厨垃圾交由有资质的餐厨垃圾收集运输单位，做到日产日清，采用密闭、防腐的专用容器盛装，存放时间不应超过 24h。

餐饮企业或企事业单位食堂应将餐厨垃圾装入规定的容器按规定的的时间和地点放置。餐厨垃圾收运企业的主要任务是按规定的的时间和地点收集餐厨垃圾，并将其运送到指定餐厨垃圾处理厂。根据珠海市餐厨垃圾产生量、与餐厨垃圾处理厂距离、道路交通、收运成本、收集场地条件、对周围环境和交通的影响等因素，餐厨垃圾采用直接收运方式进行收运。

(3) 收运时间

本项目拟定一般餐饮企业和星级宾馆的餐厨垃圾收运作业时间为 13:30~18:00 和 21:30~01:00，食堂餐厨垃圾的收运作业时间为 9:00~11:00、13:00~16:30、20:00~22:30。

(4) 餐厨垃圾收运设备

餐饮废弃物产生单位采用专用的餐饮废弃物收集桶作为本工程的收集容器，由密闭式卸料餐厨垃圾收运车定时收运。

向各餐厨垃圾产生单位分发餐厨垃圾专用收集桶，并通过负压密闭式专用收集车进行收集，专用收集车的装载机构与餐厨垃圾专用收集桶相匹配，方便装卸。运输车辆为全密闭结构，任何路面条件下不会泄漏和逸撒。餐厨垃圾运输车装卸料采用机械操作，减少人工接触。

为减少餐饮企业排出油脂进入城市下水道，需设置专用的餐厨垃圾油水分离装置。在每个目标收集点（大中型餐饮企业配置）的厨房排水总管上设置一个油水分离装置。

本项目收运设备见表 2.3-1。

表 2.3-1 本项目收运设备一览表

序号	类别	数量	规格	备注
1	餐厨垃圾收集桶	12500 只	120L	其中 1250 只备用
2		6800 只	240L	其中 1680 只备用
3	油水分离器	1000 个	/	/

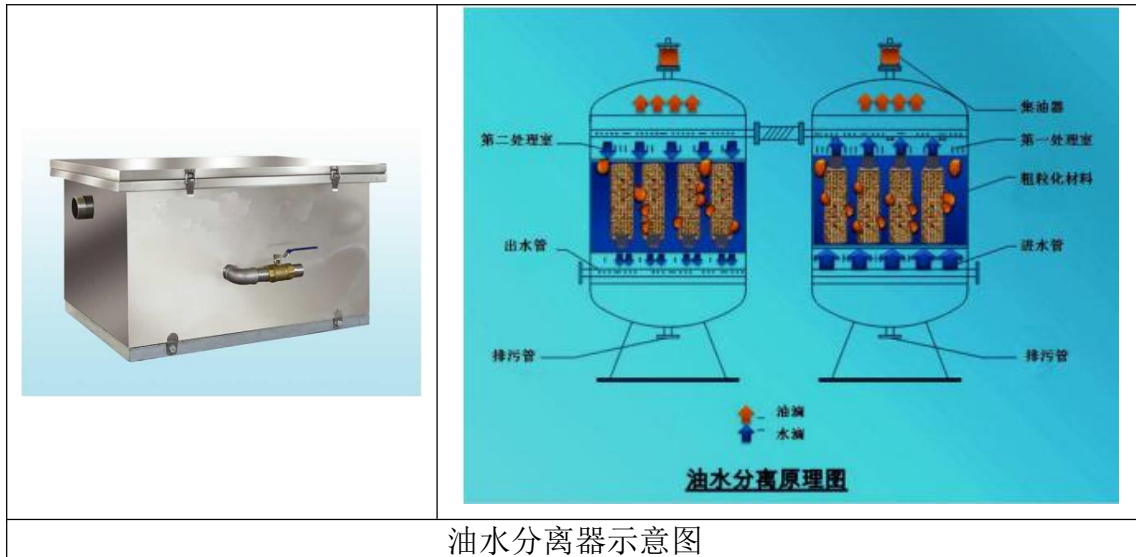
4	密闭式卸料餐厨垃圾收运车	15 辆	8t 型	其中 3 辆备用
5		15 辆	5t 型	其中 3 辆备用
6		27 辆	小型密闭运输车 ($\geq 2t$)	运输地沟油

运输车辆采用 5 吨或 8 吨密闭式运输车，车上设有挂桶机构，将垃圾标准桶提升至车厢顶部，再通过翻料机构将垃圾倒入车厢内，垃圾在车厢内被推板机构挤压，在罐体内实现固液分离。固体被压缩后存于罐体内，体积变小，液体被分离至罐体底部大容量的污水箱，运输过程中车厢密闭。垃圾被运至餐厨垃圾处理厂卸料平台之后，密封后盖打开，推料机构将固体垃圾推出。车上设有喷水系统，能随时对车上污渍进行清洗。车上所有操作为液压自动控制，可分别在驾驶室和车旁操作。

为实现密封卸料，采用尾旋排料式餐厨垃圾运输车。

密闭式卸料餐厨垃圾收运桶、收运车及油水分离器见图 2.3-1。





油水分离器示意图

图 2.3-1 密闭式卸料餐厨垃圾收集桶、收运车及油水分离器

(4) 收运路线及收运距离

根据珠海市餐饮行业分布特点，以及各片区餐饮行业的分布情况和密集程度不同，以街道划分收运区域，本方案采取“分区收运、街道设点、多点一线、数字管理”的收集方式，将大型学校、机关及企事业单位食堂纳入统一收集线路。形成统一、有序的餐厨垃圾收运网络。

在收运范围内统筹考虑运输方案，统一布局。运输路线避开交通拥挤路段，运输时间避开交通高峰段。采用直接收运的方式，不转运，做到垃圾不落地，避免二次污染。

本项目采用大路线收运路线法为主，固定收运路线法为辅的收运方法。珠海全市按照以行政区域为基础划分为 7 大主要收集区域，进行大路线网格化收运，并制定出了以下的收运路线；针对一些比较零散和偏远的收运点则采用固定收运路线法，见图 2.3-2。

重点和优先收集主要饮食一条街、大型农贸市场、三星级以上宾馆、大型企业、院校和机关食堂；然后逐步扩大收集范围至一般的饮食街、农贸市场，三星级以下宾馆，大型企业、院校、机关及餐馆、饭店；逐步提高收集率，将七区的所有餐厨垃圾纳入收运范围。

表 2.3-2 各片区餐厨垃圾收运设备配置一览表

片区	镇、街道	收运规模 (t/d)	3t 车 (辆)	5t 车 (辆)	120L 桶 (个)	240L 桶 (个)	小型密闭 运输车
香洲区	湾仔街道、拱北街道 明珠街道、南屏镇、 前山镇、湾仔镇	106.62	8	8	4000	2000	9
金湾区	三灶镇、红旗镇	44.74	4	4	2000	1100	3
斗门区	斗门镇、井岸镇、白 蕉镇、富山工业园、 乾务镇	54.37	4	4	2500	1500	5
高新区	唐家镇、金鼎镇	28.56	2	2	1100	700	3
保税区	连屏社区	29.20	2	2	1400	600	3
横琴新区	荷塘社区	20.00	2	2	800	500	2
高栏港区	平沙镇、南水镇	16.51	2	2	700	400	2
总计	/	300	24	24	12500	6800	27



图 2.3-2 本项目餐厨垃圾收运路线图

2.4 生产工艺流程分析

本工程餐厨垃圾厂内处理系统总体工艺路线为“预处理+厌氧消化+机械脱水+焚烧”，拟采用“厌氧发酵”的主体工艺。餐厨垃圾经厌氧发酵处理后产生沼气共有两种方式：其一为将沼气中的化学能转化为热源（热水）以满足厂内的生产需求；其二为将剩余沼气供入发电机装置发电利用，所产生的电能可以提供上网服务；当沼气利用装置因故停止运行时，多余沼气进入火炬装置处置。

地沟油处理系统采用“加热+离心分选”的工艺路线，处理后产生粗油脂，作为化工原料直接外售。

2.4.1 项目总体工艺简介

专用的餐厨垃圾收运车辆经地磅统一检斤计量后，通过进入主厂房卸料大厅指定位置将餐厨垃圾卸入主厂房接料箱，餐厨垃圾经过分选系统将餐厨垃圾中的大部分塑料、纸类、玻璃、骨头、瓷片等物质分拣出来。地沟油经油水分离系统将油脂分离出来单独处理。剩余物料（大部分为有机质）经蒸汽升温至 53~55℃后，通过泵输送至厌氧罐进行厌氧发酵；厌氧发酵产生的沼气经过干法脱硫预处理后部分供本厂锅炉用气，富余部分送至沼气发电间进行沼气发电；厌氧发酵产生的沼渣经过通过泵输送至沼渣脱水工段脱水，污水经过通过管道输送至厂区污水处理站，处理达标后输送至富山第一水质净化厂。

整个餐厨垃圾处理工艺包括以下 7 个子工艺系统：

- ①餐厨预处理系统；
- ②地沟油预处理系统；
- ③厌氧发酵系统；
- ④沼气净化利用系统（干法脱硫预处理工艺+沼气发电）；
- ⑤沼渣/污泥脱水系统；
- ⑥除臭系统；
- ⑦废水（生产废水+生活污水）处理系统。

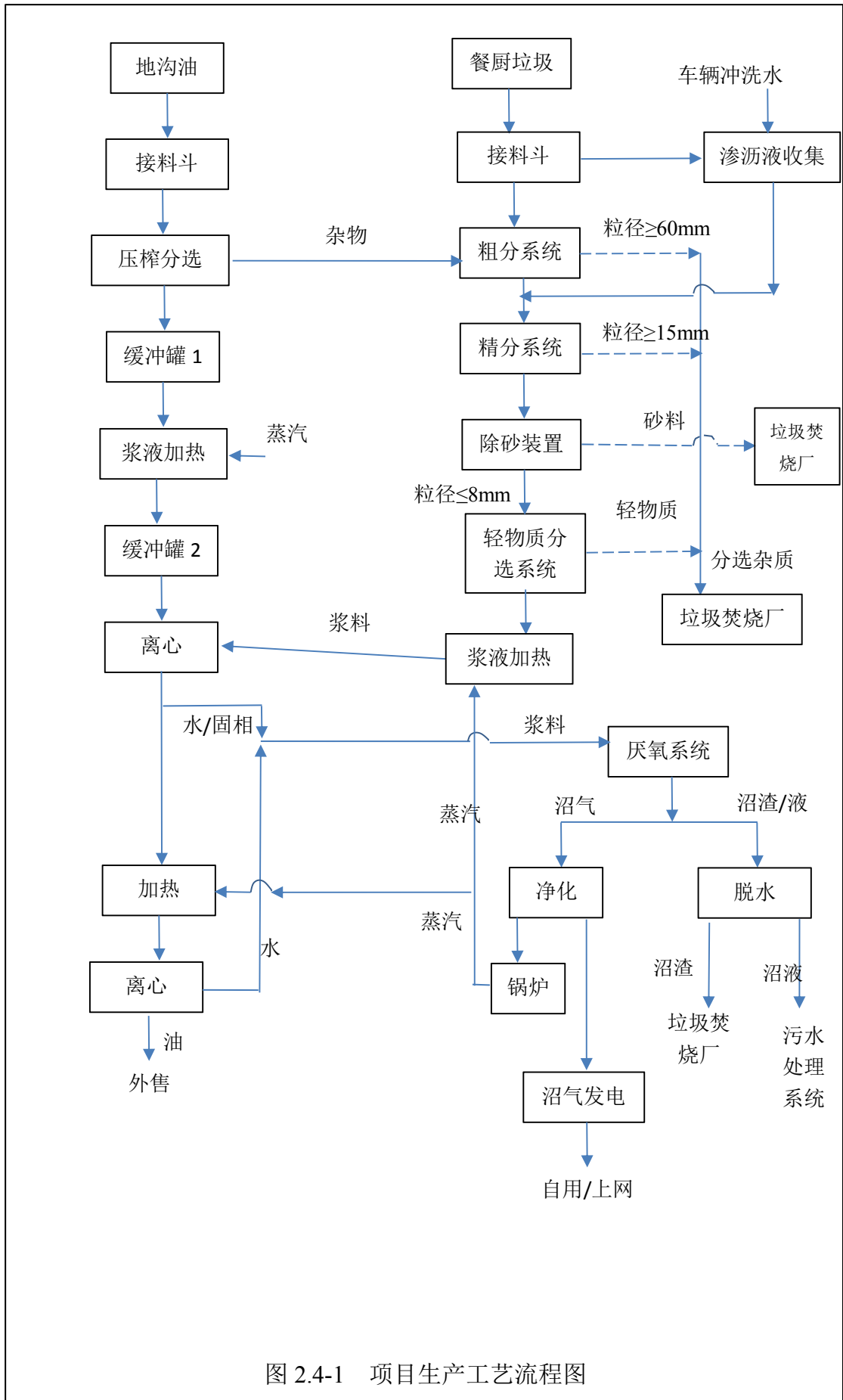


图 2.4-1 项目生产工艺流程图

2.4.2 餐厨垃圾预处理系统

(1) 工艺流程

本工程餐厨垃圾预处理系统包括：物料接收+大物质分拣+精分制浆+除砂除杂+湿热水解油脂提取系统，其工艺流程如图 2.4-1 所示。

经地磅称重计量后的餐厨垃圾收运车驶进处理厂卸料大厅，将餐厨垃圾倒入指定的接料装置的接料斗中。卸下的餐厨垃圾，由接收输送系统接收输送，并进行沥水，沥水后的固体物料提升后进入粗分选设备分离其所含粗杂质（ $\geq 60\text{mm}$ ）。分离后物料进入精分制浆系统，制成 $\leq 8\text{mm}$ 颗粒的有机浆料，精分制浆后的有机浆液再经过除砂系统对浆液中残留的重质物料进行除砂处理，除砂后的有机浆料通过加热后进入卧式离心机和立式离心机进行固、液、油三相分离，经过分离后的有机固相和水相混合后进入混浆暂存，经过充分混合均匀，形成厌氧处理系统所需的浆料；得到的工业粗油脂送入油脂暂存箱经油泵送至室外油脂储存罐。

(2) 物料接收

物料接收系统主要功能是：物料接收→沥水→均匀布料，每条餐厨垃圾预处理生产线设置 3 台物料接收系统，包括接收料斗（容积： $\geq 35\text{m}^3$ ）及底部送料螺旋输送机，主要功能是用于餐厨垃圾物料接收暂存及输送餐厨垃圾，并保证后续处理稳定。接收料斗底部设计有无轴螺旋输送机，并配有液压驱动装置，实现均匀送料的功能；接收料斗底部无轴螺旋将餐厨垃圾物料均匀地送至大物质分选系统中。无轴螺旋性能可靠，耐磨耐腐蚀，不易缠绕、结渣和卡死。接料斗底部螺旋均设有漏水筛网，可以将餐厨垃圾中的残留的渗滤液体通过接料斗底部的沥水斗进行集中收集并送至沥液收集池中，减少杂物中液态有机物含量。

提升螺旋设置有热水接口，防止冬季油脂凝结。接收斗设置自动顶盖，密封要严实，不卸料时可关闭防止臭气外溢。接料斗上部配集气罩，配除臭法兰口；并配置两套红外快速感应卷帘门，实现车辆密闭空间内卸料功能。

(3) 物料分选系统

大物质分选机以机械强制拨离分选方式将物料中的塑料包装袋撕扯开并打散，粒径大小在 60mm 以上的杂物被分离出系统，分选出的大粒径的非营养性杂物，其中包括：塑料袋、破布、竹筷、纸壳等轻质物料和玻璃瓶、瓷盘、大块金属物品等硬性的，容易对后道工序造成影响的杂物及其它不可预料的杂物，经

杂物螺旋输送机送至出渣间外运处理。大物质分选机生产处理过程中，通过机械臂的强制拨离分散，对一些包裹在塑料袋中的有机物料进行打散分离，同时也对大块的如菜叶等有机物料进行撕碎打散，使有机物形成粒径 60mm 以下的物料进入出料螺旋输送机，然后再通过螺旋输送机均匀地输送至细分制浆调浆系统中进行处理。

精分制浆机的主要功能是对餐饮废弃物中的塑料、织物及硬质不易破碎的无机物如金属等无机杂物等再次进行分离，分离出餐厨垃圾中的金属、塑料、竹木、陶瓷、玻璃瓶、瓶盖、筷子、骨头以及贝壳等海鲜类硬物质杂物。同时对餐饮废弃物中的食物残渣进行浆化处理，产生浆状物料为主的有机粗浆料进入后续系统处理，杂物螺旋送至出渣间。有机粗浆液通过封闭式浆液导流槽送入除砂系统，精分制浆机杂物料分拣干净，有机物精分制浆效果好，破碎粒径 $\leq 5\text{mm}$ ，可以做到 $\leq 3\text{mm}$ 的浆料占浆液总量的 90%，极大的提高后续厌氧系统的产沼率。

同时该系统设有喷淋管，可根据后序工艺要求，可以自动补水，用以调节浆料含固率，以匹配后端除砂机厌氧发酵要求。

（4）除砂系统

除砂系统主要作用是通过溢流式除砂+旋流除砂两级处理，以达到去除有机浆液中的重物质（贝壳、玻璃、瓷片、砂石等比重大于 2000kg/m^3 ）杂质沙粒，防止其对油水分离机、泵、管道等设备造成损害，以及厌氧消化系统的罐体中沉降淤积。除杂分离系统主要是对除沙后的浆液中继续残留的木质纤维、细碎塑料、辣椒籽等对提油系统和厌氧发酵系统有干扰的非营养性的细碎轻飘物进行分离剔除，使浆液中的无机干扰物的含量降到最低，防止这些轻飘物质对输送泵体、提油设备产生堵塞干扰，同时也保证了厌氧发酵系统因轻飘物过多产生结壳，影响沼气的生产效率和运行安全。

（5）油水分离

通过热解离心提油工艺，将精分制浆系统的出料分离成高浓度有机废水及工业粗油脂。经除砂、除轻飘物后的浆液经提升泵提升至加热罐中加热后，被均匀输送至卧式三相卧式分离机进行油、水、渣三相分离，油相可泵送至加热系统中加热并进入蝶式离心机做进一步的净化提油，可得到含水率 $\leq 3\%$ 的工艺粗油脂，存至油脂暂存箱。水相和固渣存入浆液池由输送泵输送至厌氧发酵系统进行厌氧

发酵产沼，部分水相回用至分拣除杂系统和精分制浆系统。

(6) 除杂分选系统设备

储存在接料斗内的垃圾经无轴螺旋输送机输送至餐厨垃圾“四级分选”预处理系统进行分选、均浆、除杂处理。

第一级分选：餐厨垃圾先经杂物分选系统进行粗破碎与大块异杂物的分选。分选出的杂物进行外送处理，通过分选后的物料经螺旋输送设备投入第二级分选单元处理。

第二级分选：经第一级分选单元处理后的物料进入调湿制浆系统，进行“水力沉淀除杂”和“水力破碎制浆”处理。分选出的重质异杂物经输送设备外送处理，制成的餐厨垃圾浆料在重力作用下进入第三级进行轻杂物筛选处理。

第三级分选：餐厨垃圾浆料自流进入轻物质分选机设备处理。分选出的塑料片、木筷、纸片、泡沫类轻质异杂物在重力作用下进入压榨脱水机进行脱水处理，以减少外送处理的杂物总量和回收有用的有机质。通过筛选的餐厨垃圾浆料在重力作用下进入第四级进行细砂类杂物分选处理。

第四级分选：餐厨垃圾浆料进入旋流除砂系统进行旋流除砂处理。分离出浆液中的砂石、碎瓷片、蛋壳、碎贝壳类等重物质，经螺旋输送设备外送处理，除砂后的餐厨垃圾浆料经泵送入厌氧系统均质池。

四级分选预处理生产线见图 2.4-2。



图 2.4-2 四级分选预处理生产线

2.4.3 地沟油预处理系统

(1) 卸料

废弃油脂收集后装入专用收运桶中，收运车经地磅称重进厂后，将废弃油脂倒入带螺旋压榨机的综合卸料槽中。物料在综合卸料槽中经过压榨除杂系统去除杂质。综合卸料槽设置蒸汽喷射加热装置，可对物料进行初步加热，使油脂充分熔化，粘度降低，提高压榨系统的出水率，保障油脂的高回收率。压榨系统脱出的杂物由螺旋输送机输送至杂物储箱内，定期外运进行填埋处理。水分经料斗底部输送机滤水网进入管道，最终渗滤液汇集到渗滤液储罐，通过泵送至后续处理单元。

（2）原料缓存

在综合卸料槽中经过压榨除杂的物料由输送泵输送至原料储存罐中暂存。根据收运计量的需要，设置 1 个 15m³ 的原料储罐（用于不同收运队伍的原料存储计量）。原料储罐设有蒸汽加热装置，防止低温条件下原料储罐中的油脂出现凝结致使管道堵塞。

（3）浆料加热

加热单元是废弃油脂处理的核心系统，加热后的液相物料进入混合液搅拌罐，然后通过转子泵均匀送入三相分离机进行油水渣三相分离。

（4）油水分离系统

目的是分离出高有机浆料中的工业粗油脂，设备主要有卧式离心机、碟式离心机、加热器、清洗器、除杂分离机、油脂暂存箱、浆液池及配套输送泵等。

中间池浆液经提升泵提升至高位缓冲罐同时加热至 55℃ 送入三相离心机进行三相分离，分离出三种状态的物料——水相、渣相、轻相（油水混合物料）；轻相（油相混合物料）再经输送泵输送至第二级提油缓冲加热系统，将轻相物料加热至 85℃~90℃ 后，再进行立式分离提油；经分离出的工业粗油脂储存至油脂存储槽后输送至油脂回收系统，分离后的高温热水回用到系统中使用；三相离心机分离出的水相和渣相存入浆液池由输送泵输送至厌氧发酵系统的混浆池中进行均料，为厌氧发酵系统提供满足厌氧工艺的合适物料

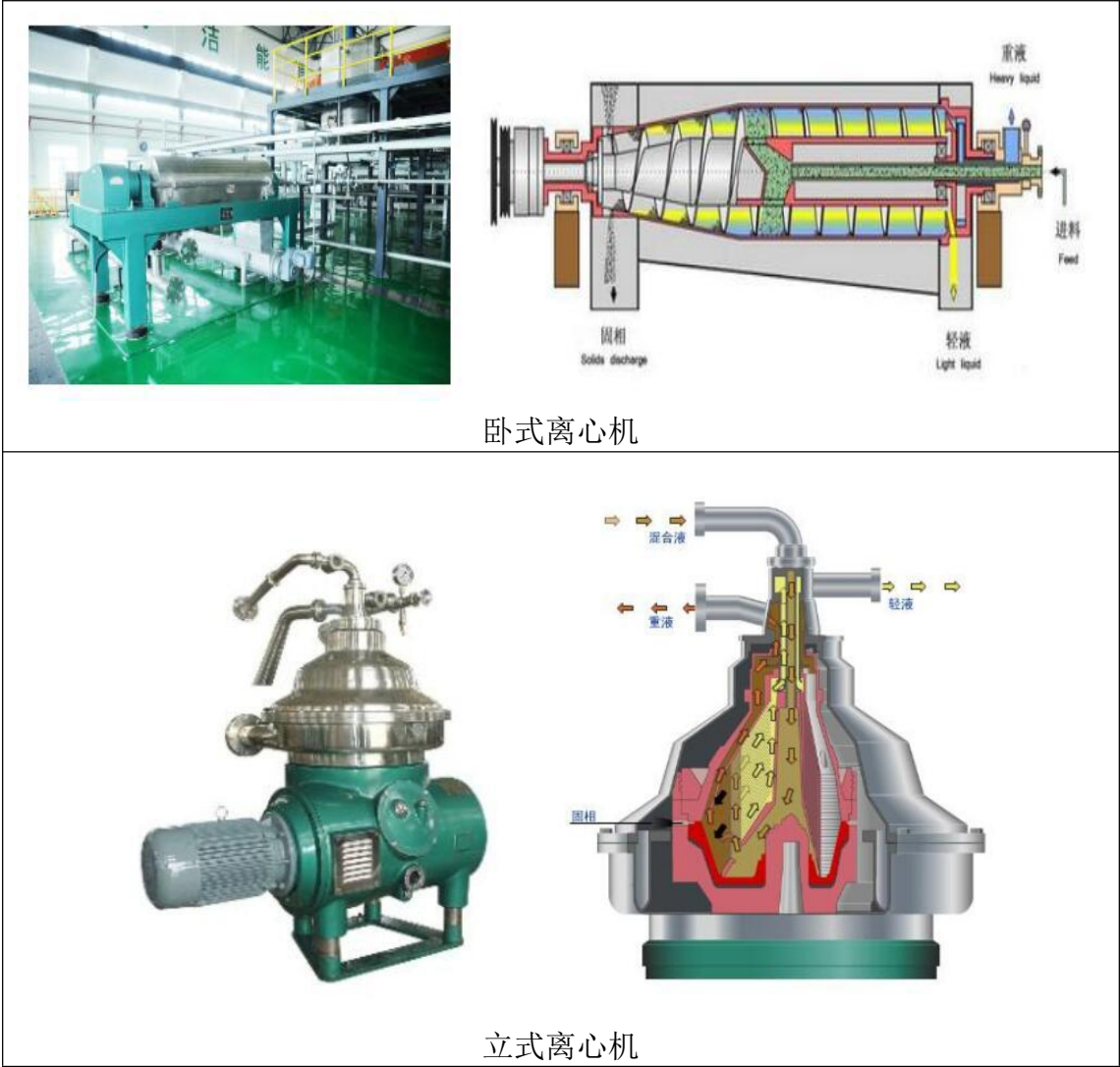


图 2.4-3 项目拟使用的离心机类型。

2.4.4 厌氧发酵系统

将物料进行厌氧消化使餐厨垃圾中的有机物质变为稳定的腐殖质，同时减少餐厨垃圾体积，改善餐厨垃圾性质，使之易于脱水，破坏和控制致病的生物，并获得清洁能源--沼气。

厌氧发酵系统共分为均质系统、厌氧发酵及辅助设施系统、发酵后污泥系统等 3 个部分。均质系统主要用于有机浆液的流量调节，缓存预处理后的物料，同时在池内调节物料的含水率及温度。厌氧发酵系统主要用于将有机浆液中的有机物转化为可以沼气，并可通过反应器顶部的内置储气柜缓存沼气。发酵后污泥系统主要用于储存厌氧消化后产生的沼泥。

一体化厌氧反应器实景图见 2.4-4。



图 2.4-4 厌氧发酵罐

本工程采用以湿式厌氧发酵处理生产沼气为主体的工艺技术路线，采用完全混合厌氧发酵罐（CSTR）。CSTR 适用于高浓度物料的厌氧发酵。在发酵罐内采用搅拌和加温技术，使沼气发酵速率大大提高，其优点是：发酵过程稳定，发酵物料浓度高，便于管理，易启动，运行费用低。这种工艺适宜处理含固率物的高浓度有机废弃物。

1. 本项目所选完全混合厌氧发酵罐（CSTR）的特点：

- (1) 厌氧进料含固率 TS：8%~18%；
- (2) 厌氧发酵罐采用高温运行工况： $55\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，为了保证厌氧罐内恒定的温度，厌氧系统需配置加热和保温装置；
- (3) 厌氧罐上设有罐壁温度计、液位计、沼气成分分析仪（ CH_4 、 CO_2 、 H_2S ）、沼气管温度计、压力变送器、流量计等在线监测设备；
- (4) 为防止罐内沉积和浮渣，厌氧反应器应设有排渣和排砂系统；
- (5) 采用机械搅拌方式，从而保证罐内物料在高浓度条件下能实现浓度和温度的均匀，从而保证物料的传热和传质效果；
- (6) 厌氧罐采用“下进上出”进出料方式，避免短流；
- (7) 厌氧罐设有正负压保护装置，防止超压和负压，保护罐体；

(8) 厌氧罐设置罐体保温，外做波楞彩钢瓦做保护层；

(9) 厌氧罐体设有旋转爬梯，上部设有观察孔、观察平台等辅助设施，便于操作人员观察罐内情况及搅拌器运行情况。

2. 本项目所选完全混合厌氧发酵罐（CSTR）的优势

表 2.4-1 CSTR 厌氧发酵罐主要优势

序号	主要性能指标	CSTR 厌氧发酵罐
1	发酵物料浓度	适宜高固体浓度物料（TS 8%~18%）
2	装置产气率	0.38 Nm ³ /kgCOD _{elim}
3	装置投资	一般
4	运行稳定性	耐冲击负荷，无需额外加碱调节物料 pH
5	运行成本	低
6	使用寿命	30 年以上

3、设计参数

本项目厌氧发酵罐主要参数见表 2.4-2。

表 2.4-2 厌氧工艺计算表

序号	项目	参数
1	厌氧形式	湿式高温 CSTR 厌氧消化反应器
2	厌氧罐数量	2 座
3	单罐有效容积	7200m ³
4	搅拌形式	机械搅拌
5	设计温度	55°C~60°C
6	恒温控制	管式换热器, 通过温度 PID 调节蒸汽自动阀门开启度
7	水力停留时间	45d
8	容积负荷	3-4kgVS/m ³ ·d
9	沼气产量	23319Nm ³ /d

4、泥水热交换器

本工程拟采用完全混合厌氧发酵工艺，温度为 55±3°C。在厌氧罐外设置有循环回路，经过泥水热交换器，对循环物料进行冷却/加热，保证厌氧发酵温度。

泥水热交换器结构紧凑，易于安装。检查维护简便，热交换效率高，热交换面积大，平衡污泥的温度曲线，维护更容易并避免了法兰过多带来的麻烦，安装

空间最小，减少水头损失，堵塞的风险最低。

加热系统采用沼气发电机组冷却回水，温度在 80~90℃；冷却采用常温自来水，温度约 25℃。



图 2.4-5 泥水换热器原理示意图及实景图

2.4.5 沼渣/污泥脱水系统

本项目设计采用剩余污泥脱水设施对剩余污泥进行脱水，脱水上清液回流生化系统。此外，为节约建设用地、降低项目投资、减少厂内臭源点，厌氧沼渣脱水与污水处理系统污泥脱水合建脱水机房。

脱水系统主要包括脱水进料泵、加药装置、离心脱水机、脱水清液泵、脱水污泥储存仓清洗设备等工艺设备。

(1) 离心脱水机工作原理

通过工程可研的比选，确定脱水方式为离心脱水。离心脱水机的工作原理为：当浓缩沼泥从进料口投入高速旋转的离心机内时（约 3000rpm），进泥中比重较大的固体颗粒在离心力的作用下迅速沉降、聚集在离心机转筒的内壁上并形成泥饼，被螺旋状导流输送器移送至锥形转筒的末端压实、排出，而比重较小的液体被从沼泥中分离出来汇集在沼泥的表面，从转筒圆柱端溢流口排出，从而达到固、液分离的目的。离心脱水机受进泥浓度变化影响小，可以进行连续脱水处理，运行方式灵活，在餐厨垃圾沼渣脱水领域被广泛使用。根据相关工程经验，离心机处理餐厨垃圾沼渣时，出泥含水率通常在 70%~75%左右。

(2) 脱水机房除臭设计

脱水机房内主要的臭气源为离心机的出料口。本工程拟为离心机设出口护罩

并保持护罩内负压,通过将恶臭气体局限在较小的空间内,可以保证臭气不散逸。离心机产生的脱水污泥经过螺旋输送机输送后,即通过提升泵向后端热泵干化机输送,减少脱水沼泥的储存及停留时间。



图 2.4-6 脱水沼泥的密闭输送与提升

2.4.6 沼气利用净化系统

2.4.6.1 沼气处理站

沼气中通常含有颗粒物、硫化氢、二氧化碳、液态水、水蒸气等物质,根据不同的沼气利用工艺,需要进行相应的处理。沼气净化单元的作用是降低沼气 H_2S 的含量,减少沼气对后续设备的腐蚀,延长设备的使用寿命,同时减小沼气余热利用及火炬燃烧后烟气对大气的污染,保护环境。

本工程沼气的利用共有两种方式:其一为将沼气中的化学能转化为蒸汽或热水等热源以满足厂内的生产需求,根据项目可研,本项目工艺生产所用蒸汽正常由珠海市医疗废物处置中心提供(与本项目建设地块仅间隔一条园区内部道路)和沼气发电机配套的2套0.8t/h(共1.6t/h)余热锅炉提供热源,但珠海市医疗废物处置中心未建设完成,因此本项目拟建设1套4t/h的沼气蒸汽锅炉,以满足项目正常的生产需要;其二为将剩余沼气供沼气发电机装置发电利用。

1、工艺流程说明

本工程采用“沼气生物脱硫+沼气冷干脱水+干法脱硫+双膜干式储气柜+过滤增压+应急火炬系统”，其工艺流程为：厌氧发酵所产生的沼气经脱硫、脱水、精脱硫处理后进入沼气储存单元进行储存，再通过过滤增压系统为后续沼气发电机组输送合格的净化沼气。应急情况下通过封闭式火炬燃烧排放。工艺流程图如下：

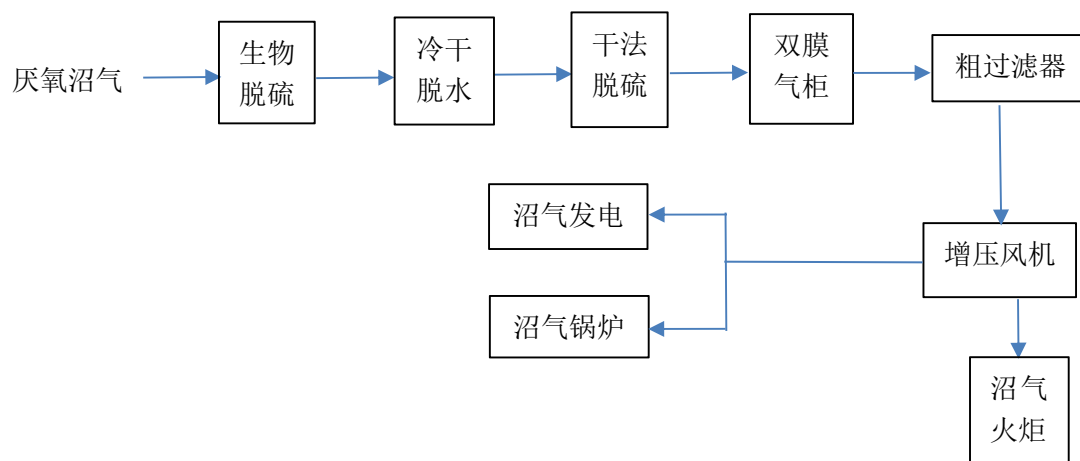


图 2.4-7 沼气净化处理工艺流程图

(1) 流程说明：

①原始沼气首先进入生物脱硫系统进行粗脱硫，再经沼气过滤器进行粗过滤后进入冷干机进行冷干脱水处理，然后输送至干法脱硫系统进行精脱硫。

②预处理后的沼气进入膜干式贮气柜进行存储。

③贮气柜中的沼气经粗过滤器后，由沼气增压风机加压、精密过滤器过滤后，输送至沼气锅炉利用。

④当沼气锅炉无法正常工作或者用气不足时，将储气柜中的沼气输送至应急火炬系统进行燃烧处理。

(2) 产污环节：

沼气脱硫过程中的主要污染物为废脱硫剂（脱硫剂的活性逐步降低趋于饱和，达到设计周期后需要对脱硫剂进行再生或者更换）、噪声；在非正常工况下，点燃应急火炬会排放大量燃烧废气。

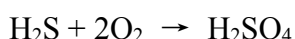
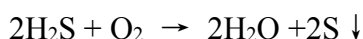
2、生物脱硫系统

(1) 工艺原理

生物脱硫工艺是利用脱硫微生物去除沼气中硫化氢的新技术，其原理是依靠硫杆菌和丝硫菌属在新陈代谢过程中吸收硫化氢并将其转化为硫单质或硫酸。利用该工艺进行沼气脱硫，能使硫化氢去除效率达 98%以上。其工艺流程及原理如下：

1) 硫化氢的吸收及转化

生物脱硫塔上部为喷淋装置，中部为填料层，供脱硫微生物附着生长，形成生物“滤网”。营养液通过循环泵从生物洗涤塔顶部连续雾状喷淋，使填料保持湿润状态，同时补充微生物生长繁殖所需营养物质。沼气由生物脱硫塔下部进入，并通入适量的氧气，沼气中的硫化氢被循环液充分吸收后，在塔内填料上附着的脱硫微生物作用下将沼气中的硫化氢转化生成硫元素，并在适宜的条件下进一步氧化成硫酸。净化后的沼气由塔顶出口输出，进入下一工段。其主要化学反应式如下：



2) 营养液的配制

在营养物充足、环境适宜的情况下，脱硫微生物才能在较短的时间内达到生物脱硫所需要的菌群数量。因此，需定期为脱硫微生物提供所需的营养元素。正常情况下，厌氧处理后经过滤的沼液可以满足脱硫微生物的生长、繁殖、换代的需要，也可以选择以软化水配置营养液给脱硫细菌微生物提供营养。为避免生物脱硫塔内填料堵塞，系统用水需全部采用软化水。

3) 循环液的置换

由于硫化氢在反应过程中，会生成 S 单质及亚硫酸、稀硫酸等物质，导致循环液的 pH 发生变化。因此需定期排放少量废液以去除循环液中的单质硫，同时稳定循环液的 pH 值，为脱硫微生物创造适宜的环境。

(2) 主要技术参数

生物脱硫系统由生物脱硫塔、滤液罐、循环泵、罗茨风机等组成。

3、冷干脱水系统

拟采用冷冻法以降低沼气中的水含量。当沼气温度的降低时，沼气中的饱和水蒸汽就会冷凝成水，通过自排水的方式从沼气管道中排放出来，从而达到沼气脱

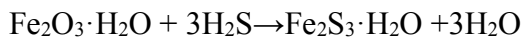
水的目的。

4、干法脱硫系统

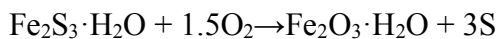
(1) 工艺原理

干法脱硫是指通过脱硫剂完成对沼气中硫化氢的去除。在常温下沼气通过脱硫剂床层，沼气中的硫化氢与活性氧化铁接触，生成三硫化二铁，然后含有硫化物的脱硫剂与沼气中的氧接触，当有水存在时，铁的硫化物又转化为氧化铁和单质硫。这种脱硫再生过程可循环进行多次，直至氧化铁脱硫剂表面的大部分孔隙被硫或其他杂质覆盖而失去活性为止。其主要化学反应如下：

脱硫反应为：



再生反应为：



再生后的氧化铁可继续脱除沼气中的硫化氢，上述两式均为放热反应，但是再生反应比脱硫反应要缓慢。为了使硫化铁充分再生为氧化铁，工程上往往将上述两个过程分开进行。

(2) 主要技术参数

脱硫塔数量：2 套

脱硫塔尺寸：φ2000×5000mm

脱硫塔材质：碳钢防腐

5、沼气储存系统

本项目采用双膜干式贮气柜作为沼气贮存设备，气柜数量：1 座；气柜容积：2000m³/座。双膜干式贮气柜由外膜、内膜、底膜和混凝土基础组成，内膜与底膜围成的内腔用于贮存沼气，外膜和内膜之间气密，外层膜充气为球体形状。贮气柜设防爆鼓风机，风机可保持气柜内气压稳定。内外膜和底膜由 HF 熔接工序熔接而成，材料经表面特殊处理加高强度聚酯纤维和丙烯酸脂清漆。

6、过滤增压系统

在沼气增压风机前配套粗过滤器，用于过滤沼气中的灰尘等固体颗粒，以保护增压风机的正常运行。在增压风机后设置精密过滤器，以去除更小颗粒度的杂质，从而满足后端过滤的进气要求

表 2.4-3 沼气净化设施使用条件及技术指标

序号	项目内容	单位	参数
1	沼气流量	m ³ /h	1200
2	增压后压力	kPa	~20
3	CH ₄ 含量	%	55~65
4	CO ₂ 含量	%	35~45
5	出口 H ₂ S 含量	mg/m ³	<150
6	相对湿度	%	<80
7	杂质颗粒	μm	<3
8	灰尘含量	mg/m ³	<10

2.4.6.2 沼气发电

本工程需配置 2 台额定发电功率 1.2MW 的内燃发电机，出口电压 10kV，机组布置于锅炉及发电机内。发电机组为模块式、小型化、高效一体化成套设备，燃机本体管道系统包括沼气管道、空气管道、缸套水管道、中冷水管道、润滑油管道、曲轴箱呼吸管道和排烟管道等。

沼气经预处理后进入燃气内燃机，燃气内燃机利用四冲程，涡轮增压、中间冷却、高压点火、稀释燃烧的技术，将沼气的化学能转换成机械能。沼气与空气进入混合器后，通过涡轮增压器增压，冷却器冷却后进入气缸，通过火花塞高压点火，燃烧膨胀推动活塞做功，带动曲轴转动，通过发电机输出电能。

内燃发电机在发电的同时，会排放出大量的高温烟气，排烟温度约为 450℃。内燃发电机后设置余热锅炉，回收内燃机排放的高温烟气的余热，生产 1.0MPa 的饱和蒸汽，供工艺生产使用。

表 2.4-5 机组燃料要求与排放指标

序号	指标	参数
1	燃料主要成分	60%CH ₄ /40%CO ₂
2	甲烷数	MN>80
3	100%负荷时耗气量	570m ³ /h
4	燃气供给压力范围（表压）	20~25kPa
5	NO _x	≤110mg/Nm ³
6	CO	≤300mg/Nm ³

2.4.6.3 余热锅炉

根据发电机排气量测算，本工程每台发电机可配置 1 台余热锅炉，额定蒸发量 0.8t/h，蒸汽参数 1.0Mpa (g) /184℃。

内燃发电机排放的高温烟气经电动三通阀后进入余热锅炉，进行热交换。烟气所放出的热量用来加热给水，生产 1.0MPa 的饱和蒸汽。锅炉出口烟气温度约 180℃，经排气筒排入大气。若余热锅炉检修时，发电机排气经三通阀直接排入大气。余热锅炉进出口设插板阀，余热锅炉设旁路，锅炉排烟与发电机共用 1 个排气筒。

2.4.6.4 燃油燃气蒸汽锅炉

锅炉系统主要包括燃油/燃气蒸汽锅炉及热力系统等。本工程锅炉为备用情况下使用，正常工况下蒸汽由园区内珠海市医疗废物处置中心供应。当厂外蒸汽供应不足时，可通过燃油燃气锅炉产生饱和蒸汽供热。锅炉产生的饱和蒸汽通过管道送至各耗能单元，产生的可回收的冷凝水回送至锅炉房内的软水箱，循环回用。

本工程锅炉为备用情况下使用，在考虑系统负荷波动、运行工况变化、换热器热效率、系统热损失等因素的情况下，本工程拟配置 1 台蒸汽锅炉，燃料为燃油/燃气两用，锅炉的额定蒸发量为 4.0t/h，蒸汽参数为：1.0Mpa (g) /184℃。

2.4.6.5 火炬

焚烧火炬是一种安全设施，在设备检修期间，焚烧火炬可作为消纳剩余沼气的主要处理设备；在沼气利用系统运行期间，焚烧火炬可作为气量调节的手段；异常情况下，焚烧火炬还可以作为气体的紧急放散口。

本项目所选内燃式应急火炬可根据沼气排放压力，分两级燃烧排放，设于火炬气排放管上的压力开关、分别控制第一、二级点火燃料气开关阀、火炬气第一、二级排放开关阀，从而保证在不同工况下，火炬系统能安全、可靠运行。火炬处理能力为 1200Nm³/h。

封闭式火炬系统技术参数见表 2.4-4。

表 2.4-4 火炬系统技术参数

序号	项目	数值
1	近期沼气平均产量	970Nm ³ /h

序号	项目	数值
2	火炬处理能力	1200Nm ³ /h
3	火炬进气压力	10 kPa
4	甲烷体积含量	30%~65%
5	气体在塔内停留最短时间	1s
6	平均燃烧温度	500~900 °C
7	燃尽率	> 99%
8	离开燃烧塔外部 1m 处的噪音	55 dB(A)

2.4.7 除臭系统

1、臭气释放源控制

本工程中臭气释放源主要包括预处理车间（含脱水车间）、厌氧消化罐组、厂区污水处理站等 3 个子项区域。各区域的臭气浓度及产生频率各不相同，针对不同的臭气释放源，采取的主要措施包括：

（1）减少释放源的数量

本工程采取了简单高效的处理设备，工艺简洁。相比于传统的机械处理工艺，设备数量大大减少，从而大大减少了恶臭气体的释放源。同时，本工程在厂内均采用连续式处理工艺，避免了设备的序批式运行而导致的恶臭物料中间储存。

（2）减少释放源的扩散空间

储存容器及输送设备的密封是非常重要的，其主要目的是防止恶臭气体外溢，便于恶臭气体的收集和输送。恶臭气体的及时输送可防止有毒、腐蚀或爆炸性气体的积聚。另外，通过增加空间隔断及空气幕隔断等措施，可以进一步减少释放源的体积，从而减少臭气的产生量。

（3）负压抽吸

为充分抑制恶臭气体的扩散，可以针对相对密闭的空间进行负压抽吸，并在恶臭气体浓度较高空间的抽吸管上增设管道吸风机强化负压抽吸。

（4）新风置换

臭气负压抽吸的同时，增加新风补充置换，以减少空间内的臭气浓度。各生产车间的敞开空间内设置轴流通风设备，强制换风。

（5）末端除臭系统

项目拟将预处理车间（含脱水车间）、厌氧消化罐组产生的臭气集中收集后，通过 2 套废气处理设施（采用“化学碱洗+化学酸洗+生物除臭+光催化氧化”除臭工艺）分别处理后引至同一根排气筒排放；污水处理站产生的臭气经收集处理（采用“化学碱洗+化学酸洗+生物除臭+光催化氧化”除臭工艺）后，通过 1 根 15m 高的排气筒排放。

（6）辅助除臭系统

为进一步改善车间室内空间环境，结合近年类似项目成功案例经验，拟在卸料大厅、预处理车间、脱水机房内人员经常逗留区域设植物液雾化喷淋设备，进一步改善车间内工作环境空气品质。

植物液空间雾化除臭系统：由喷雾组件、集中供液系统、以及控制系统组成。该系统空间喷雾喷嘴设于车间内污染浓度较高的卸料槽、压缩作业区、以及厨余预处理车间易故障需检修设备附近，定时喷洒雾化植物液，可有效缓解和控制异味。该系统具有雾化粒径小，覆盖范围广，无堵塞风险等优点。

风幕隔离系统：将工业型风幕机，置于卸料大厅、出渣间、预处理车间主要通道大门入口处，降低车辆进出车间时引起的气流扰动，减少臭气通过出入口外逸。

（7）设置临时或应急措施

设备卸料检修时有可能产生大量恶臭气体，应在各设备检修口设吸风罩保障检修作业环境。

根据《餐厨垃圾处理厂运行维护技术规程》中“2.9 臭气处理系统”：卸料间、预处理间换气次数宜为 5~10 次/h；处理构筑物换气次数宜为 4~7 次/h；综合处理车间等换气次数宜为 3~6 次/h；有人操作的区域，机械通风应满足空间内人均新风量不小于 30m³/h。同时参照《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》“3.1.3 半封口设备臭气风量可按机盖内换气次数 8 次/h 和机盖开口处抽气流速 0.6m/s 两种计算结果的较小者取值”，本工程整个工艺过程基本为全封闭状态，因此确定本工程恶臭气体产生区域换气频率为 6~10 次/h。

臭气释放源辨别及臭气规模表见表 3.2-3。

2、除臭工艺选择

根据餐厨垃圾处理工艺的特点将餐厨垃圾预处理车间及其他车间的臭气集中收集，通过引风机送入除臭系统，高效去除恶臭气体中的氨气、硫化氢等有害臭气。在卸料车间的操作区域设置新风正压输送系统，将天然植物液气化后随新风送至工作人员操作空间，作为辅助除臭设备，保障操作空间的工作环境，强化除臭效果，保证厂区内的臭气能够达标排放。

本工程臭气末端处理主要包括化学除臭、生物除臭、光催化氧化除臭和植物液除臭等除臭装置，用于去除收集的臭气中恶臭物质。即采用“化学碱洗+化学酸洗+生物除臭+光催化氧化”的组合除臭工艺，处理后气体达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）二级排放标准。

（1）臭气的收集

当除臭风量太少，低于恶臭扩散速率或达不到集气罩内部的合理流态，会导致恶臭气体外逸；当除臭风量太大，超出恶臭扩散速率太多，则会增加投资和运行费用，导致处理效率的下降。

通常情况下对于敞开空间的臭气区域可采用侧集罩收集。位于污染源一侧的集气罩称为侧集罩。按罩口的形状可将侧集罩分为圆形侧集罩、矩形侧集罩、条缝侧集罩和槽边侧集罩。为了改进吸气效果，可在圆形、矩形、条缝侧集罩口上加边，或不加边，或把其放到工作台上，分别称为有边侧集罩、无边侧集罩、台上侧集罩，侧集罩示意图如下图所示。

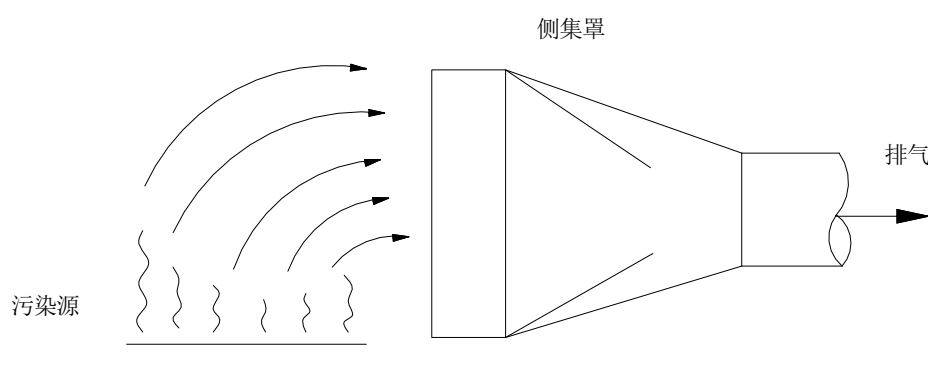


图 2.4-8 集气罩示意图

（2）光催化氧化

光催化氧化是在外界可见光的作用下发生催化作用，光催化氧化反应是以半

导体及空气为催化剂，以光为能量，将有机物降解为 CO_2 和 H_2O 及其它无毒无害成份。本产品利用人工紫外线光波作为能源，配合纳米 TiO_2 催化剂，恶臭气体经过处理后可达到更理想的净化效果。在光催化氧化反应中，通过紫外光照射在纳米 TiO_2 催化剂上，纳米 TiO_2 催化剂吸收光能产生电子跃进和空穴跃进，经过进一步的结合产生电子-空穴对，与废气表面吸附的水份 (H_2O) 和氧气 (O_2) 反应生成氧化性很活泼的羟基自由基 ($\cdot\text{OH}$) 和超氧离子自由基 (O_2^- 、 $\text{O}\cdot$)。能够把各种有机废气如醛类、苯类、氨类、氮氧化物、硫化物以及其它 VOCs 类有机物及无机物在光催化氧化的作用下还原成 CO_2 、 H_2O 以及其它无毒无害物质，经过净化之后的废气分子被活化降解，臭味也同时消失，起到废气除臭的作用。

(3) 生物除臭

本工程臭气处理主体工艺拟采用生物除臭法，来自臭气源的臭气经过收集系统进行收集后，通过离心风机输送至生物滤池，通过湿润、多孔和充满活性微生物的滤层，在滤层中的微生物对臭气中的恶臭物质进行吸附、吸收和降解，将污染物质分解成二氧化碳、水和其他无机物，完成除臭过程，经过净化后尾气达标排放。

(4) 植物液喷淋除臭

植物液洗涤法是针对臭气源配置专属的植物液，以天然植物液作为控制及消除异味的工作液，运用专用设备、配以先进的喷洒、喷雾和洗涤技术，使恶臭污染物迅速分解成无毒、无味分子，从而达到控制及消除异味的目的。

植物液是从多种天然植物的花、茎、根、叶中淬取汁液，经过专业配方和工艺制成，其化学、物理性质稳定，产品无毒、不属于放射性物品、不含对皮肤产生刺激的成分。可根据臭气源的不同，选择不同型号的植物液进行复配，做到“对症下药”。植物液适用于各种工作场所使用，方便储存和处理。天然植物液与恶臭污染物反应后不会生成有毒副产品，不会造成二次污染。

植物液喷淋除臭是运用不同的湿法喷洒技术经专用喷雾机喷洒成雾状，在特定的空间内扩散液滴。在液滴中的有效除臭分子中间含有生物活性、化学活性、共轭双键等活性基团，可以与不同的异味发生作用。不仅能有效地吸附空气中的异味分子，同时也能使被吸附的异味分子的立体构型发生改变，削弱了异味分子中的化合键，使得异味分子的不稳定性增加，容易与其他分子进行化学反应，从

而达到彻底除味、除臭，发挥有效的空气净化作用。植物液喷淋除臭示意图见图 2.4-9。

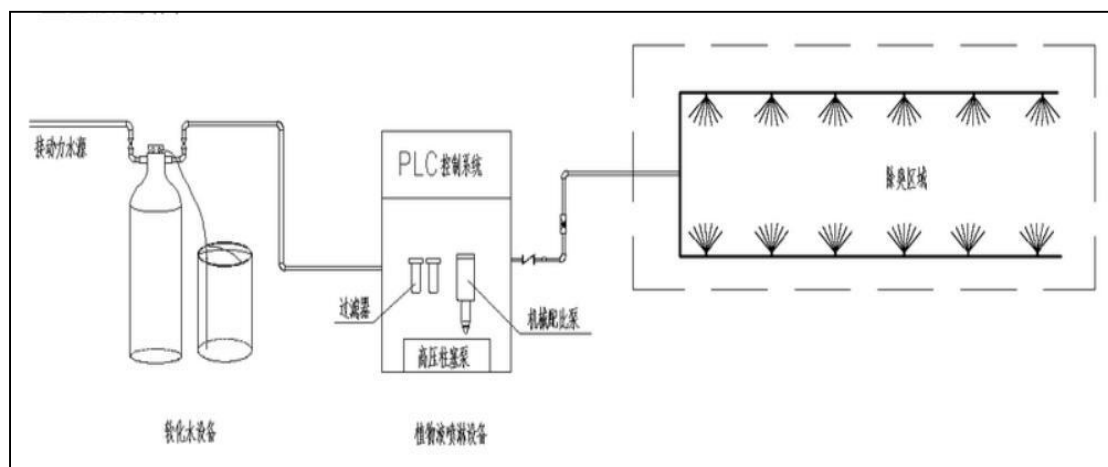


图 2.4-9 植物液喷淋除臭示意图

(5) 化学除臭

化学酸碱洗涤法是利用臭气中的某些物质与配置化学药剂产生中和反应的特性，如利用呈碱性的苛性钠和次氯酸钠溶液去除臭气中硫化氢、低级脂肪酸等酸性恶臭污染物，如利用呈酸性的硫酸溶液去除臭气中的氨和胺类化合物等碱性恶臭污染物。它必须配备必要的附属设施，如药液贮存装置、药液输送装置、排出装置等，运行管理较复杂，与药液不反应的臭气组份较难去除。

化学除臭和生物滤池除臭装置见图 2.4-10。



图 2.4-10 化学除臭和生物滤池除臭装置

2.4.8 废水处理系统

根据《关于征求珠海中信生态环保产业园项目污水处理排放标准意见的复函》（珠富山函〔2018〕162号，2018年6月12号），中信生态环保产业园项目建成后废水排放标准暂定为《广东省地方标准水污染物排放限值》（DB44/26—2001）第二时段一级，待配套污水管网完善以及富山第一水质净化厂建成后，考虑园区收纳水体黄茅海海域的环境容量情况，结合《国家排放标准中水污染物监控方案》等有关规定，再重新核定废水排放标准。

本项目位于珠海市富山工业园——中信生态环保产业园内，生产废水为高浓度有机废水，经处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26—2001）第二时段一级标准后，近期由污水槽罐车每天抽送至富山第一水质净化厂进一步处理，待该片区配套污水管网完善后经厂区污水管道排入市政污水管，然后进入富山第一水质净化厂进一步处理，处理达标后通过江湾涌排入黄茅海海域。

因此，项目新建1套300 m³/d“预处理+外置式MBR(两级生化)+纳滤(NF)”，废水处理工艺流程图如下。

工艺流程简述：

高温厌氧排出的沼液经前端脱水系统后脱水清液由泵提升至水处理区域先经过冷却后自流至清液暂存池，后续再经水泵再次提升至混凝气浮系统，去除沼液中过多的油脂及悬浮后收集至调节池。

调节池内的废水由生化进水泵提升通过布水系统进入外置式膜生化反应器，为保护后续的膜处理单元，在布水系统前设有过滤级别为800-1000um的袋式过滤器，以防止大颗粒固体物进入后续的处理单元。外置式膜生化反应器设有一级反硝化、硝化初级生物脱氮系统、二级反硝化、硝化深度脱氮系统和外置式超滤单元组成。

经过外置式MBR处理的超滤出水的BOD、重金属、悬浮物等已经达到排放标准。但是难生化降解的有机物形成的COD和色度仍然超标，出水没有悬浮物，因此设计采用纳滤(NF)对超滤出水进行深度处理，去除难生化降解的有机物。纳滤(NF)的清液产率可达85%，当生物脱氮完全时，纳滤清液出水排入市政污水管网，进入富山第一水质净化厂。

纳滤系统产生的浓缩液，先经膜减量化处理后清液与NF系统出水混合后排

入市政污水管网，进入富山第一水质净化厂，减量化后浓液外运妥善处置。

MBR 生化剩余污泥采用离心脱水机脱水，将其含水率约 80%的污泥水泥固化后外运妥善处置。

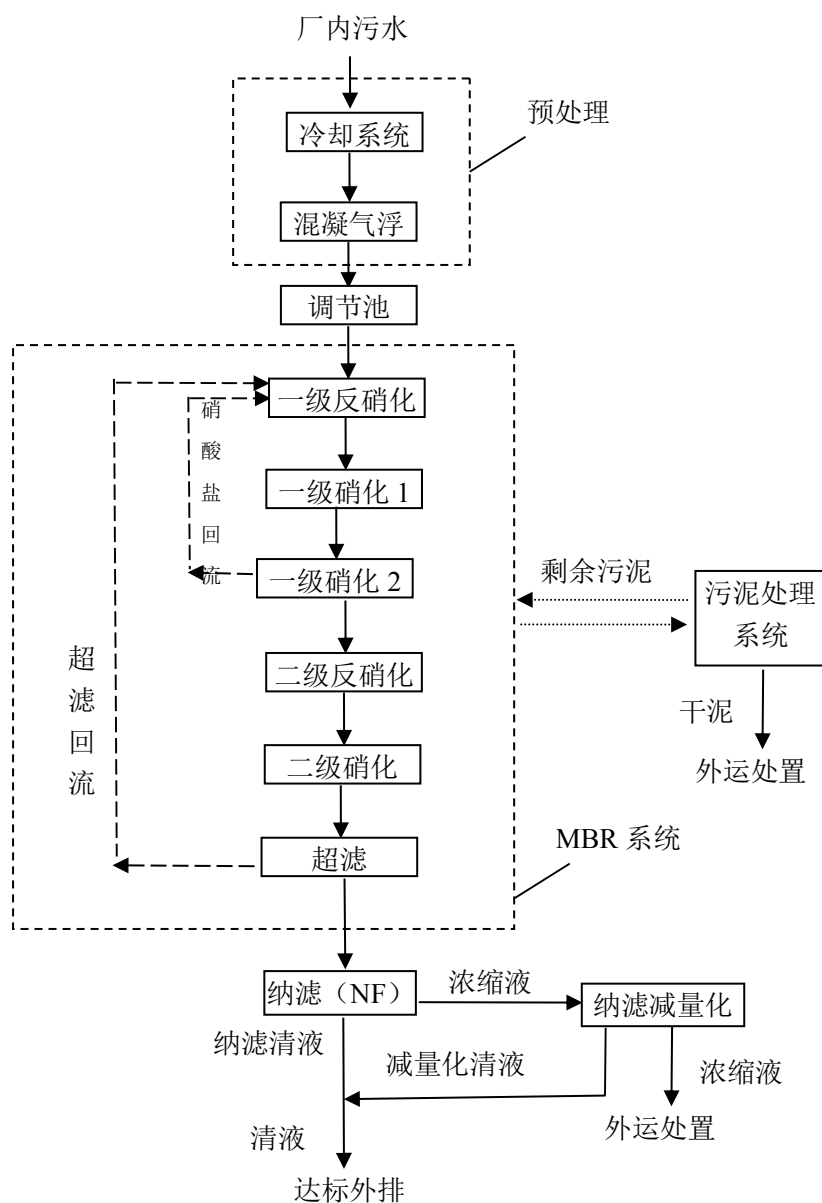


图 2.4-10 项目废水处理工艺流程图

2.5 公用工程

2.5.1 给水工程

本项目建成后全厂用水主要为新鲜水（自来水），新鲜水（自来水）由市政自来水管网供给。由市政给水管网接入，给水干管为管径 DN200，工作压力不小于 0.3MPa，提供废气处理设施用水、冲洗用水（包括车辆清洗、地面冲洗、设备冲洗等）、沼气锅炉补水、冷却用水、绿化用水、消防给水、生活用水等。

2.5.2 排水工程

全厂排水采用雨、污分流制。

本工程产生的废水主要包括设备冲洗水、车辆冲洗水、地面冲洗水、废气处理设施废水、沼液废水、初期雨水和生活污水等。

各股排水汇合后进入厂区自建的污水处理系统进行处理，处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26—2001）第二时段一级标准后，输送至富山第一水质净化厂进一步处理，处理达标后尾水通过江湾涌排入黄茅海海域。

2.5.3 供电

本工程从市政变电所引入两路 10kV 线路，以电缆直埋方式引至厂内的变配电间，经变压器降压后作为全厂日常工作用电负荷。

变配电间 10kV 母线采用单母线不分段接线。变配电间引出的 380/220V AC 低压线路采用放射式和树干式相结合的配电方式。

2.5.4 供热

本项目工艺生产所用蒸汽正常由珠海市医疗废物集中处置中心提供（与本项目建设地块仅间隔一条园区内部道路）和沼气发电机配套的 2 套 0.8t/h（共 1.6t/h）余热锅炉提供热源，但珠海市医疗废物处置中心未建设完成，因此本项目拟建设 1 套 4t/h 的沼气蒸汽锅炉，以满足项目正常的生产需要。

锅炉间主要用于向餐厨垃圾接收仓、湿式分选浆化机、均质调节池、一体化

厌氧反应器、洗车台等工艺提供热源。拟配置 1 台 4t/h 的蒸汽锅炉、锅炉额定压力 1.0MPa，以作为应急备用。锅炉设置独立烟囱，烟囱直径 450mm，设计高度 15 米。发电机及余热锅炉烟囱接出单体后与蒸汽锅炉烟囱一并进入集束式烟囱集中排放。

2.5.5 消防

a) 消防水源：厂区给水管供给。

b) 室外消防用水

室外设置由室外消火栓组成的消防系统，沿道路均匀布置室外消火栓，最大室外消防用水量为 30L/s。

c) 室内消防用水

餐厨垃圾预处理车间火灾危险性属于丙类，建筑耐火等级不低于二级，按规定厂房需设置室内消火栓，室内消防用水量 20L/s。

d) 室外、室内总消防用水

本工程室外、室内总消防用水量为 $30L/s+20L/s=50L/s$ ，消防事故废水池设置在废气处理设施装置旁。

2.5.6 停车场

停车场主要用于停放餐厨垃圾专用收集车辆。停车场面积按照每辆车 30~35m² 控制，车辆停放方式采用垂直式。

2.6 依托工程

1、珠海市环保生物质热电工程二期项目

珠海市环保生物质热电项目二期工程位于珠海市斗门区富山工业园，现有珠海市环保生物质热电工程项目的西侧空地。由珠海康恒环保有限公司筹建，属于新建项目，日处理生活垃圾 1800 吨，年处理生活垃圾 65.7 万吨，预计 2019 年底建成。

二期工程配置 3 台处理能力为 600t/d 机械炉排焚烧炉及 3 台中温次高压余热锅炉，配置 2 台 25MW 中温次高压抽凝式汽轮机及 2 台 30MW 的发电机。项目

同时配套建设垃圾储运、给排水等辅助工程以及由烟气净化系统、渗滤液处理系统、厂区生活污水及一般生产废水收集处理系统、飞灰稳定化处理系统等环保配套设施。

根据《珠海市环保生物质热电工程二期项目环境影响报告书》中的珠海市生活垃圾成分检测报告，生活垃圾中的主要成分有厨余垃圾（48%）、塑料（19.6%）、纸（20.6%）、纺织类（3.3%）、木竹（3.1%），本项目产生的固废类型与生活垃圾类似。因此，本项目产生的餐厨垃圾固废经脱水处理后，拟送至珠海市环保生物质热电厂进行焚烧处理是可行的。

2、珠海市医疗废物处置中心

根据园区协同要求，工艺生产所用蒸汽正常由珠海市医疗废物处置中心提供（与本项目建设地块仅间隔一条园区内部道路），根据建设单位提供的数据，珠海市医疗废物处置中心项目每天可提供 0.7Mpa、165℃饱和蒸汽约 50 吨，本项目每天仅需要消耗 0.7Mpa、165℃饱和蒸汽 16.54t/d，正常情况下完全可以满足本项目的生产需要。

3、珠海市富山第一水质净化厂项目

珠海市富山第一水质净化厂项目为珠海富山工业园配套废水处理厂，设计规模为 50000 m³/d。本项目处理对象为园区内企业所预处理后排放的生产废水，以及一围及周边区域工业及生活配套区的生活污水。该工程拟于 2020 年 1 月建成投入使用。

根据《关于征求珠海中信生态环保产业园项目污水处理排放标准意见的复函》（珠富山函〔2018〕162 号）和《关于明确珠海中信生态环保产业园餐厨垃圾处理一期工程污水排放标准的复函》（珠富山函〔2019〕245 号），本项目产生的废水可进入富山第一水质净化厂进行处理，本项目计划建成时间为 2020 年 12 月，晚于富山第一水质净化厂的投产时间。因此，项目废水进入富山第一水质净化厂具有可行性。

3 建设项目工程分析

3.1 餐厨垃圾组分分析

(1) 餐厨垃圾的定义

根据《餐厨垃圾处理技术规范》（CJJ184-2012），餐饮垃圾指餐馆、饭店、单位食堂等的饮食剩余物以及后厨的果蔬、肉食、油脂、面点等的加工过程废弃物。厨余垃圾指家庭日常生活中丢弃的果蔬及食物下脚料、剩菜剩饭、瓜果皮等易腐有机垃圾。餐厨垃圾指餐饮垃圾和厨余垃圾的总称。

废弃食用油脂是指不可再食用的动植物油脂和各类油水混合物。

(2) 餐厨垃圾成分分析

餐厨垃圾以淀粉类、食物纤维类、动物脂肪类等有机物质为主要成分，具有含水率高、油脂、盐份含量高、易腐变发酵发臭的特点。餐厨垃圾的物理成分主要包括水、果皮、蔬菜、米面、鱼、肉、骨头、废餐具、塑料、纸巾等，化学成分则主要包括水、无机盐、有机酸及各种大分子有机化合物（蛋白质、淀粉、纤维素、杂多糖、脂肪）等。餐厨垃圾有以下特点：

①含水率高：约 65%-95%；

②易腐性：有机物含量高，在温度较高的条件下很快腐败发臭，导致新的污染；

③含有较高的潜在生物能，如能有效处理，可实现资源的回收利用，有利于降低能源的消耗；

④餐厨垃圾与城市垃圾相比较，其化学构成简单，有毒有害物质少，善加利用可实现“变废为宝”。

(3) 本项目服务区餐厨垃圾组分分析

由于生活习惯的不同，各城市餐厨垃圾成分区别较大，垃圾成分与当地的经济水平、人员结构层次、饮食习惯有关。根据项目可研报告，通过对周边城市餐厨垃圾性状的分析，参考类似城市餐厨垃圾性状指标，确定珠海市区餐厅、食堂等公共餐饮服务部门产生餐厨垃圾理化性质及组分如表 3.1-1~3.1-4。

表 3.1-1 珠海市餐厨垃圾理化性质

成分	食物	纸张	金属	贝壳类	木头	织物	塑料	油
比例 (%)	90.00	0.80	0.20	5.00	1.00	0.20	0.80	2.00

表 3.1-2 珠海市餐厨垃圾理化性质 (碱度以 CaCO₃ 计)

项目	TS (%)	VS (TS%)	TN (%)	pH	NH ₃ -N (mg/L)	碱度 (mg/L)	COD _{Cr} (mg/L)	C/N
指标	15~25	70~90	2~4	4~8	60~140	400~600	50000~90000	15~18

表 3.1-3 珠海市餐饮垃圾成分分析表

项目	粗蛋白 (%)	粗纤维 (%)	粗脂肪 (%)	含油量 (mg/L)	饲料氨基酸 (%)	钙 (%)	钠 (%)
指标	16~18	2~5	7~30	2000~6000	20~50	0.5~1.5	0.5~1.5

综合以上表 3.1-1~3.1-3 数据分析, 参考周边城市 (佛山、中山、东莞) 餐厨垃圾性状的分析, 参考类似城市餐厨垃圾性状指标, 确定本次评价珠海市餐厨垃圾成分预测如下表。

表 3.1-4 本次评价餐厨垃圾成分取值

项目	含固率 (%)	含水率 (%)	有机质 (%)
取值	15.0	85.0	90.5

通过以上分析, 珠海市餐厨垃圾平均含水率为 85%, 含固率为 15%; 其中, 固体中的含杂量高达 20%。即, 每 100 吨餐厨垃圾中, 水的重量为 85 吨, 食物垃圾绝干量为 12 吨, 杂质固体绝干量为 3 吨。在实际收运及生产中, 餐厨垃圾的成分存在较大的不确定性, 波动性较大, 杂质含量可能较高。为此, 本工程餐厨垃圾性质拟按以下参数设计, 每 100 吨餐厨垃圾中, 水的重量为 85 吨, 食物垃圾绝干量为 11 吨, 杂质固体绝干量为 4 吨。

3.2 生产工艺流程及产污环节

本工程餐厨垃圾拟采用“预处理+厌氧消化+机械脱水+焚烧”的总体工艺路

线，处理规模为 300t/d。经过“预处理+一体化厌氧消化”产生沼气，经过脱硫净化后用作预处理锅炉用气和沼气发电机组，当沼气利用装置因故停止运行时，多余沼气进入火炬装置燃烧。厌氧产沼的沼泥经过离心脱水后，送往珠海市环保生物质热电厂进行焚烧处理。

地沟油处理系统采用“加热+离心分选”的工艺路线，处理规模为 30t/d，处理后产生粗油脂，作为化工原料直接外售。

本工程工艺流程与产污节点图见图 3.2-1，本工程污染物排放情况见表 3.2-1

3.2.1 生产工艺工程

专用的餐厨垃圾收运车辆经地磅统一检斤计量后，通过进入主厂房卸料大厅指定位置将餐厨垃圾卸入主厂房接料箱，餐厨垃圾经过分选系统将餐厨垃圾中的大部分塑料、纸类、玻璃、骨头、瓷片等物质分拣出来。地沟油经油水分离系统将油脂分离出来单独处理。剩余物料（大部分为有机质）经蒸汽升温至 53~55℃后，通过泵输送至厌氧罐进行厌氧发酵；厌氧发酵产生的沼气经过干法脱硫预处理后部分供本厂锅炉用气，富余部分送至沼气发电间进行沼气发电；厌氧发酵产生的沼渣经过通过泵输送至沼渣脱水工段脱水，污水经过通过管道输送至厂区污水处理站，处理达标后输送至富山第一水质净化厂。

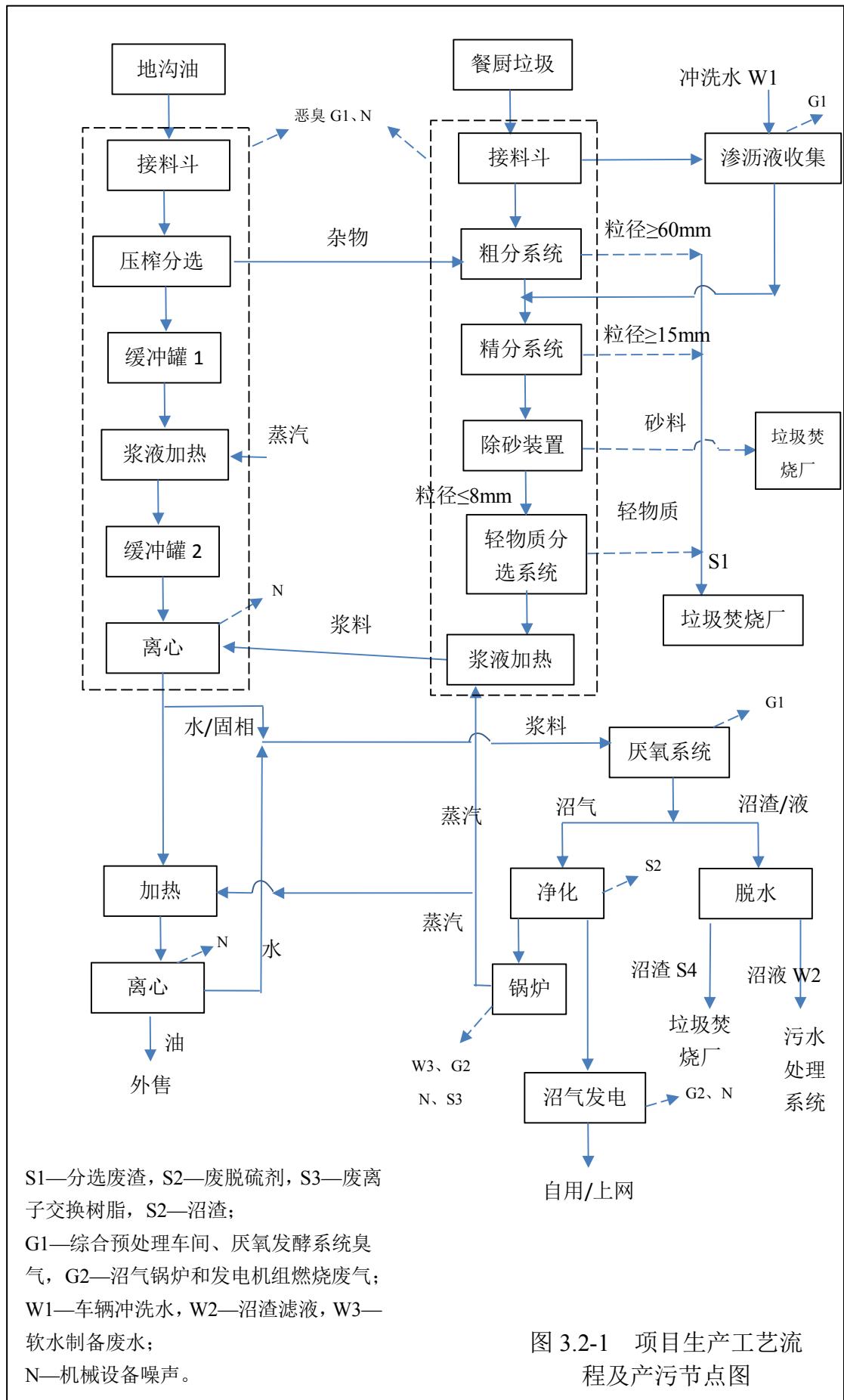


图 3.2-1 项目生产工艺流程及产污节点图

3.2.1 产污环节分析

1、施工期产污环节

(1) 废水

主要来自雨水冲刷造成水土流失的泥浆水和施工人员生活污水。

(2) 扬尘和废气

挖土、运土、填土等施工过程和汽车运输过程中产生的扬尘，各种燃油动力机械和运输车辆排放的废气等。

(3) 噪声

施工机械设备产生的噪声。

(4) 固体废物

沙石、余泥、弃土等建筑垃圾，施工人员的生活垃圾。

2、营运期产污工序分析

(1) 物料接收系统

产污环节：收运车辆出厂前清洗过程中的主要污染物为收运车辆冲洗水；餐厨垃圾在卸料大厅中卸料过程中产生的主要污染物为恶臭、噪声；接料斗底部的沥水斗收集的沥液。

(2) 物料分选系统

产污环节：除砂系统产生的主要污染物为分离杂质。

(3) 除砂系统

产污环节：除砂系统产生的主要污染物为分离杂质。

(4) 地沟油预处理系统

产污环节：压榨分选工序产生的主要污染物为杂质。

(5) 厌氧发酵系统

产污环节：在厌氧消化处理过程中使用的设备均为全封闭式，同时物料均通过密闭管道运输，无臭气逸散，主要污染物为噪声。

(6) 沼渣/污泥脱水系统

产污环节：板框压滤处理过程中的主要污染物为恶臭、噪声、设备冲洗水（板框压滤机滤布需定期冲洗）及压滤液（沼液）；消化污泥存贮池等均在全封闭的

钢筋混凝土建筑物内，同时物料均通过密闭管道运输，无臭气逸散

(7) 沼气利用净化系统

产污环节：沼气脱硫过程中的主要污染物为废脱硫剂（脱硫剂的活性逐步降低趋于饱和，达到设计周期后需要对脱硫剂进行再生或者更换）、噪声；在非正常工况下，点燃应急火炬会排放大量燃烧废气。

(8) 沼气发电

产污环节：沼气发电机燃烧沼气会产生燃烧废气。

(9) 沼气锅炉

产污环节：沼气锅炉燃烧沼气会产生燃烧废气。

3、营运期产污环节汇总

(1) 废气

项目废气污染源主要包括：沼气锅炉和沼气发电机燃料废气；预处理车间和污水处理站恶臭气体；柴油发电机废气和食堂厨房油烟。

(2) 废水

项目主要废水污染源包括：设备冲洗水、车辆冲洗水、地面冲洗水、废气处理设施废水和沼液废水等生产废水；员工生活污水。

(3) 噪声

主要是输送机、空压机、各类风机、各类泵、冷却塔、锅炉、沼气发电机和离心机等生产设备运转产生的噪声。

(4) 固体废物

项目固废主要有预处理初分选杂质、湿式分选浆化杂质、废砂石、沼渣、污水处理站污泥、沼气处理废脱硫剂、纳滤减量化处理系统浓缩液及生活垃圾，以及软水制备过程中产生的废离子交换树脂。

3.3 物料平衡及水平衡

3.3.1 物料平衡

本工程物料平衡表见表 3.3-1。

表 3.3-1 本工程物料平衡表（单位：t/d）

序号	投入		产出	
	项目	数量 (t/d)	项目	数量 (t/d)
1	餐厨垃圾	300	分离杂质	56.8
2	地沟油	30	沼渣	26.1
3	脱硫剂	0.04	沼液	225.4
4	自来水	15.4	沼气	22.1
5	—	—	粗油脂	15
6	—	—	废脱硫剂	0.04
合计	—	345.44	—	345.44

本工程物料平衡见图 3.3-1，图中百分比为该物料的含水率。

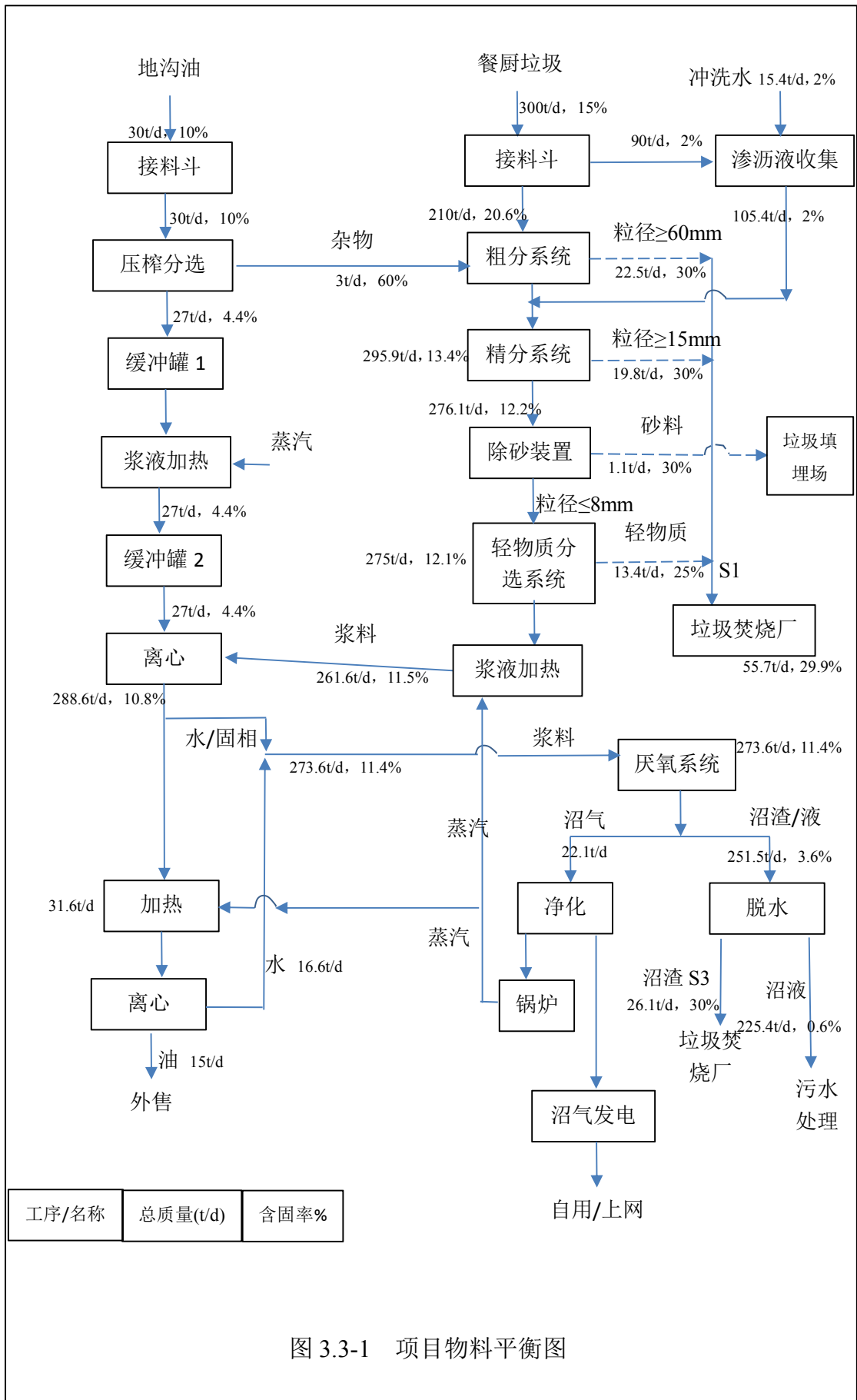


图 3.3-1 项目物料平衡图

3.3.2 水平衡

1、用水情况

本工程供水水源来自市政给水管网。用水单元主要有员工生活用水和生产用水，其中生活用水量约为 $19.4\text{m}^3/\text{d}$ ($7081\text{m}^3/\text{a}$)。生产用水主要包括脱水机、输送机、压滤机等设备冲洗用水、沼气锅炉补水、消防给水、车辆冲洗用水、地面冲洗用水和废气处理设施用水等，生产用水量约为 $178.8\text{m}^3/\text{d}$ ($65262\text{m}^3/\text{a}$)。

2、排水情况

本工程排水主要有生活污水、生产废水（含沼液排水）和初期雨水。

(1) 生活污水

本工程劳动总定员 165 人，其中 65 人在厂区内住宿，100 人外宿。根据《广东省用水定额》（DB44/T1461-2014），不在厂内食宿职工用水量取 $60\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ ，住宿员工用水量取 $155\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ ，污水排放系数为 0.9，核算出本项目职工生活用水量为 $19.4\text{m}^3/\text{d}$ ($7081\text{m}^3/\text{a}$)，生活污水产生量为 $17.5\text{m}^3/\text{d}$ ($6373\text{m}^3/\text{a}$)。

(2) 车辆冲洗用水

本项目设 15 辆 8t 收运车（其中 3 辆备用），15 辆 5t 收运车（其中 3 辆备用）单车平均清运频率为 2 次/d。运输车次约为 48 车次/d，每台车辆卸料后均进行冲洗。根据《广东省用水定额》（DB44/T 1461-2014），参考中型以上货车用水定额为 $400\text{L}/\text{辆}\cdot\text{次}$ ，冲洗水约为 $19.2\text{t}/\text{d}$ ($7008\text{t}/\text{a}$)，废水产生量以 80%计，约有 $15.4\text{t}/\text{d}$ 冲洗水与物料一起进入预处理装置，则排放的冲洗废水为 $15.4\text{t}/\text{d}$ ($5621\text{t}/\text{a}$)。

(3) 设备冲洗水

离心脱水机检修停机冲洗，每月冲洗 1 次，每次冲洗用水 2t；预处理车间杂质输送机接口冲洗，每周冲洗两次，每次冲洗用水 2t；压滤机滤布清洗用水量约为需压滤物料量的 1%，项目需压滤物料量为 $251\text{m}^3/\text{d}$ ，则清洗用水量约 $2.5\text{m}^3/\text{d}$ 。

综上，项目设备冲洗用水量为 $3.1\text{m}^3/\text{d}$ ($1128\text{m}^3/\text{a}$)，废水产生量以 80%计，则废水产生量约为 $2.5\text{m}^3/\text{d}$ ($902\text{m}^3/\text{a}$)。

(4) 地面冲洗水

本项目预处理车间、洗车台、后处理车间地面定期进行冲洗，冲洗面积约 6000m^2 ，地面冲洗用水量参考《建筑给水排水设计规范》（GB 50015-2009）中

提出的地面冲洗水用量（2~3L/m²），本项目地面冲洗用水量按照 2L/m²，则每次冲洗水用水量为 12t（4380t/a，每天冲洗一次）。按收集率 80%计，则项目车间冲洗废水产生量为 9.6 m³/d（3504 m³/a），地面冲洗废水收集后排入厂区废水处理系统。

（5）反冲洗废水

根据建设单位提供的运行经验数据，反冲洗用水量约为制备软化水量的 10%，项目全自动软化水处理器的总软化水制备量为 72 m³/d，则项目反冲洗废水产生量约 7.2 m³/d。反冲洗废水收集后排入厂区废水处理系统。

（6）废气处理设施排水

根据类似相关单位的运行经验数据，该类废气处理废水按每 1000m³/h 废气处理量需要 1m³ 循环水，且结合本项目废气产生浓度较低、产生量较小的特点，本项目废气处理系统外排废水量取总循环水量的 1%，项目废气处理设计风量约为 12 万 m³/h，则项目建成后全厂废气处理废水产生量约 28.8m³/d。废气处理废水收集后排入厂区废水处理系统。

（6）沼液废水

根据《项目可研》以及水平衡分析图，项目全厂沼液废水产生量约为 225.4m³/d。沼液废水收集后排入厂区废水处理系统。

（7）初期雨水

初期雨水是指降雨初始 15 分钟内的雨水，本项目生产过程均在密闭室内厂房进行，生产区不受雨季影响。本项目非生产区在降雨时会产生一定的雨水径流。垃圾车是采用全封闭、具有自动装卸结构的车型，能防止垃圾储运车辆中餐厨垃圾渗滤液沿路流失；垃圾车卸料完毕，采用高压水清洗干净后方驶离厂区，故厂区道路基本不受餐厨垃圾的污染，因而对初期雨水的影响极小。

因此初期雨水收集主要集中在露天洗车台。

根据《给排水设计手册》（中国建筑工业出版社）第五册“城市排水”部分，暴雨强度计算公式为：

$$q = \frac{850(1 + 0.745 \lg P)}{t^{0.514}}$$

式中：q：暴雨强度，L/s·公顷；

P: 降雨的重现期, 取 1 年;

t: 降雨历时, 取 5 分钟。

由上式计算出, 项目区域暴雨强度为 372L/s·公顷

设计初期最大雨水收集流量为:

$$Q=q\Psi F$$

式中: Q—雨水设计流量, L/s;

q—设计暴雨强度, 珠海市斗门区暴雨强度为 372L/s.ha;

Ψ —径流系数, 取 0.90;

F—汇水面积, ha, 根据洗车台实际情况, 测算出初期雨水的汇水面积为 0.009 ha。

则洗车台初期雨水收集流量为 0.18m³/min, 前 15min 的雨水设计流量为 2.7m³/次 (405m³/a, 按年降雨日约 150 天计算)。

全厂设地下初期雨水收集池 1 座 (与事故应急池共用, 有效容量为 200m³), 前 15 min 的雨水由雨水收集池收集, 15 min 后雨水可切换溢流排入厂区雨水管。

初期雨水收集后排入厂区废水处理系统。

本工程水平衡图见图 3.3-2。

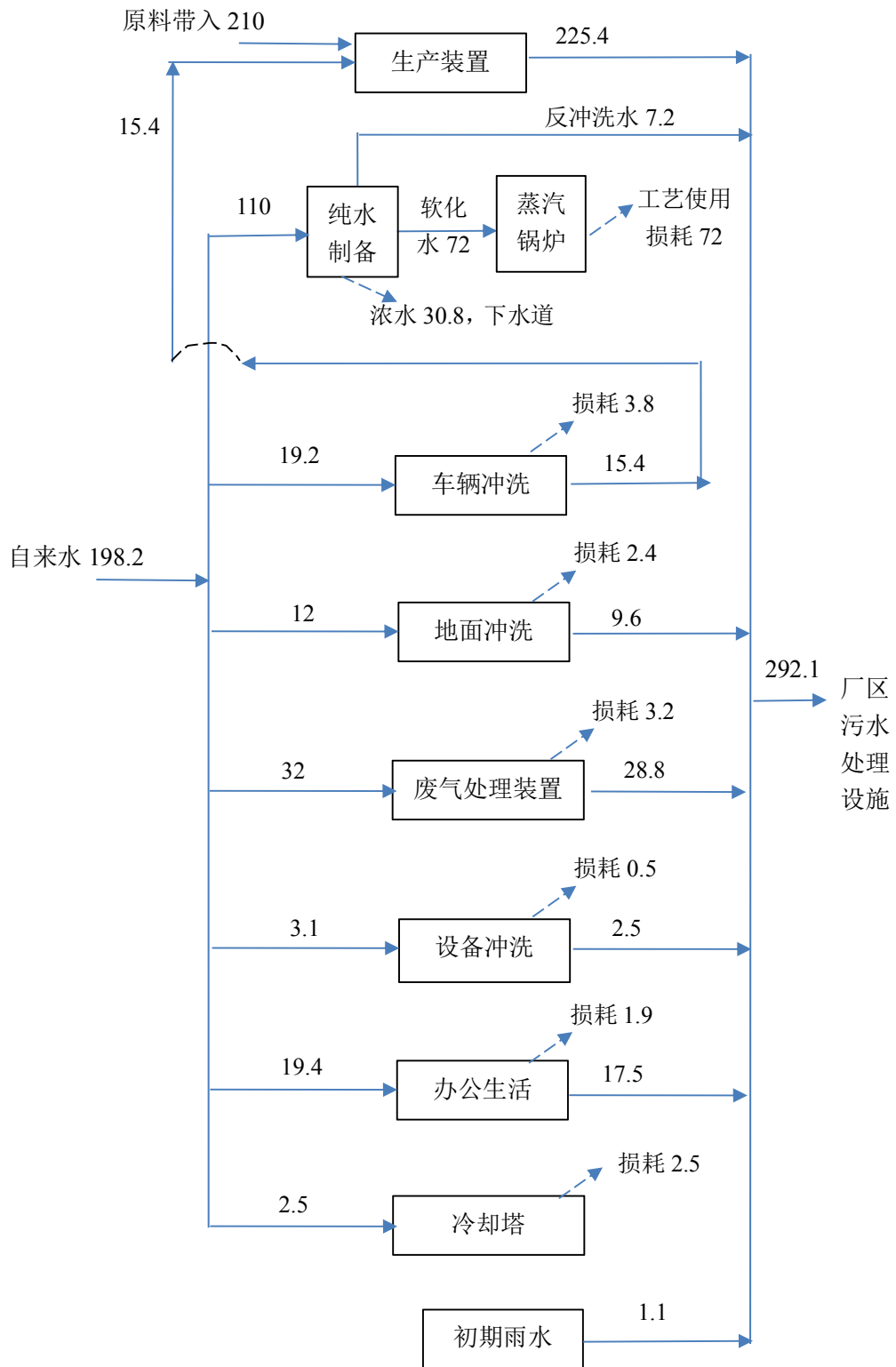


图 3.3-2 项目水平衡图 单位: t/d

3.4 施工期污染物产生及排放情况

本项目施工期为 14 个月，施工期产生的污染物主要包括施工扬尘、施工机械废气、施工机械噪声，以及施工人员的生活垃圾和生活污水等，另外，施工活动还会造成施工场地的植被减少和水土流失等生态破坏。

3.4.1 废水

施工期的废水主要有施工人员生活污水、施工过程中产生的地下渗水、泥浆、施工车辆和施工机械冲洗废水及降雨引起的水土流失废水，其中施工车辆和施工机械冲洗废水中主要污染因子为石油类，浓度为 5~30mg/L；降雨引起的水土流失，废水中主要污染因子为 SS，浓度为 100~400mg/L。施工废水经隔油和沉淀处理后回用于场区绿化、降尘；施工人员租用附近村民民房，生活污水排入市政污水管网。

3.4.2 废气

废气主要有：汽车运输产生的公路扬尘、工程施工过程中产生的粉尘以及汽车尾气等。

(1) 道路扬尘

汽车运输产生的公路扬尘随路面硬化程度、路面干燥程度、汽车载重量和汽车行驶速度的变化而变化；路面硬化程度越高、汽车载重量越轻、路面湿度越大、行驶速度越低则产生的扬尘越少，反之产生的扬尘就越大。汽车运输产生的扬尘大都为泥尘，据资料显示，泥尘化学组分随地区的变化而稍有不同，当量直径大于 60 微米的泥尘占 98%以上，沉降速度较快，沉降范围主要集中在公路两侧 100 米以内。

(2) 施工扬尘

整个施工过程中的场地平整、打桩、开挖、回填、道路浇筑、建材运输、露天堆放、装卸、搅拌等作业都会产生扬尘，如遇大风干燥天气，施工扬尘将更加严重。据有关调查资料，施工场地的扬尘浓度见表 3.4-1。

表 3.4-1 施工场地扬尘测试结果资料

监测点位置		场地不洒水	场地洒水后
据场地不同距离处 TSP 的浓度值 (mg/m ³)	10m	1.75	0.437
	20m	1.30	0.350
	30m	0.78	0.310
	40m	0.365	0.265
	50m	0.345	0.250
	100m	0.330	0.238

(3) 汽车尾气

机动车辆排放的废气污染物主要有 CO、NO₂、THC。机动车尾气排放量与汽车车型、行驶状态、燃料种类、行车里程等因素有关。

本工程运输车辆主要为自卸汽车 12t-15t 属大型车，燃料类型为柴油，平均车速小于 60 km/h。参照《公路建设项目环境影响评价规范》(JTJ005-96)中“附录 D”，本工程车辆单车排放因子推荐值见表 3.4-2。

表 3.4-2 车辆单车排放因子推荐值 单位: g/km.辆

平均车速 (km/h)		60.00
大型车	CO	23.68
	THC	6.70
	NO ₂	2.37

机动车尾气污染源强计算公式为

$$Q_j = \sum_{i=1}^2 A_i E_{ij} / 3600$$

式中: Q_j—j 类气态污染物排放源强, mg/(s.m);

A_i—i 型机动车预测年的小时交通量, 辆/h;

E_{ij}—i 型机动车 j 类气态污染物在预测年的单车排放因子, mg/(辆.m)。

本工程施工高峰期, 大气污染物排放量见表 3.4-3。

表 3.4-3 本工程施工高峰期大气污染物排放量 单位: mg/(s.m)

污染物	CO	THC	NO ₂
排放量	0.39	0.11	0.04

3.4.3 噪声

施工期噪声源主要是施工机械和车辆产生的噪声，根据有关资料，施工期施工现场所用的主要机械设备的噪声值见表 2.4-1。

表 3.4-4 主要施工机械 1m 处的声级值

施工阶段	施工机械名称	声级值 dB(A)	声源性质
基础施工阶段	打桩机	100~110	间歇性源
	空压机	90~95	
土建阶段	推土机	90~95	间歇性源
	挖掘机		
	装载机		
	各种车辆	80~95	
结构施工阶段	混凝土搅拌机	80~90	间歇性源
	振捣器	85~100	
设备安装调试阶段	电锯、电刨	100~110	间歇性源
	起重机	80~90	
	吊车、升降机		

3.4.4 固体废物

施工期产生的固体废物主要包括施工过程中产生的建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾。

(1) 建筑垃圾

采用建筑面积发展预测： $J_s = Q_s \cdot C_s$

式中： J_s ：建筑垃圾总产生量（t）；

Q_s ：总建筑面积（ m^2 ）， $8657m^2$ ；

C_s ：平均每 m^2 建筑面积垃圾产生量， $0.06t/m^2$ ；

根据上式计算所得该项目建筑垃圾总产生量约为 519 t。

(2) 生活垃圾

生活垃圾主要为施工人员使用遗留的纸屑、包装袋、食物渣滓等。施工期施工人员约有 50 人，这些工作人员会产生一定量的生活垃圾，生活垃圾产生量按

0.5kg/人·日计，生活垃圾总量为 25kg/d，施工期共产生约 12t 生活垃圾，交由环卫部门处理。

3.4.5 生态环境影响

根据现场调查，工程所选场址用地范围内由于人为扰动，原生植被已不复存在，主要植被为杂草和灌木等。

施工期间场地平整、土方开挖等施工活动将造成一定的植被破坏和水土流失，对生态环境造成一定的影响。

3.5 运营期污染物产生及排放情况

3.5.1 废水

本工程废水有设备冲洗水、车辆冲洗水、地面冲洗水、废气处理设施废水和沼液废水等。各股生产废水和生活污水一起进入本工程自建的污水处理站进行处理。

(1) 废水中主要污染物源强核算

根据工程经验，餐厨垃圾处理厂产生的废水浓度受沼液浓度影响很大，因此废水源强取值主要考虑沼液废水源强取值的合理性。

本次评价调查了国内餐厨垃圾处置项目沼液废水源强，其处理工艺与本项目基本一致，结果如下：

表 3.5-1 国内餐厨垃圾处置项目沼液废水产生浓度一览表

项目名称	污染物产生浓度 (mg/L)			
	COD _{cr}	BOD ₅	氨氮	SS
东莞市市区有机资源再生利用工程项目	10000	4000	3000	3000
禅城区餐厨垃圾处理项目	12000	2500	1000	2000
德阳市餐厨垃圾及市政污泥处理一期工程	6000	3000	1800	3000
武汉环境投资开发集团有限公司武汉千子山循环产业园餐厨垃圾处理项目	15000	8000	1200	2000
上饶市中心城区餐厨废弃物资源化利用和无害化处理项目	12000	6000	1200	1500
平均值	11000	4700	1640	2300

根据上述各地餐厨垃圾处理项目实际运行经验可知，餐厨垃圾单独厌氧发酵产生的沼液废水中有机物浓度较高。

(2) 沼液的可生化性

参考东江环保公司对餐厨垃圾处理作的小试结果，以及《餐厨垃圾厌氧消化污染物的排放特征与环境风险分析》（燕艳，北京化工大学硕士毕业论文，2014年6月）、《沼液的综合利用》（郭强等，再生资源研究，2005年第6期）可知本工程废水的特点是有有机污染物、COD、BOD₅、NH₃-N 指标高，可生化性较好。

本项目各类废水水质见表 3.5-2。

表 3.5-2 本工程运行期废水水质产生及排放情况一览表

废水种类	废水量 (m ³ /d)	污染物产生浓度 (mg/L)			
		COD _{cr}	BOD ₅	氨氮	SS
收运车辆冲洗水	15.4	300	120	20	300
压滤液（沼液）	210	11000	4700	1640	2300
设备冲洗水	2.5	300	120	20	300
反冲洗废水	7.2	600	250	50	800
地面冲洗水	9.6	300	120	20	300
废气处理设施排水	28.8	100	40	10	200
初期雨水	1.1	300	120	20	300
生活污水	17.5	250	150	25	100
合计	292.1	7985	3413	1186	1730

生活污水经化粪池预处理后，与生产废水一同进入项目厂区自建的污水处理站进行处理，处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26—2001）第二时段一级标准后，输送至富山第一水质净化厂进一步处理，处理达标后尾水通过江湾涌排入黄茅海海域。

本工程运行期污废水产生和排放情况一览表见表 3.5-3。

表 3.5-3 本工程运营期废水产生和排放情况一览表

废水来源	废水量 (m ³ /d)	污染物	污染物产生情况		污染物排放情况		厂内污水处理站削减量	
			mg/L	t/a	mg/L	t/a	kg/d	t/a

总计	292.1	COD	7985	851.333	90	9.595	2306.132	841.738
		BOD	3413	363.882	20	2.132	991.096	361.750
		氨氮	1186	126.447	10	1.066	343.510	125.381
		SS	1730	184.447	60	6.397	487.808	178.050

3.5.2 废气

本项目产生的大气污染物分为有组织排放和无组织排放。

有组织排放源主要为预处理车间和污水处理站恶臭气体集中收集处理排放口（G1、G2）、沼气锅炉房烟囱（G3）和沼气发电机排气筒（G4）；无组织排放为恶臭产生源区臭气排放源。

1、有组织排放恶臭气体（G1、G2）

（1）恶臭气体来源

本工程中臭气释放源主要包括预处理车间（主要包括进料及卸料间、预处理间、检修间、设备间、出渣间、脱水车间、沥液池等局部区域）、厌氧消化罐组（均质罐、厌氧消化罐、消化后储罐）、厂区污水处理站等区域。

1) 预处理车间

为了减少项目废气的无组织排放，采取的措施包括：①选用密闭性良好的物料输送泵和生产设备，设备定点负压收集至除臭系统处理，且生产线的自动化控制程度高，并通过加强管理以减少跑、冒、滴、漏，可有效减少废气的无组织排放；②生产车间采用全封闭形式，设备上方周围均设抽气筒使空间形成负压，从而提高生产废气的收集率；③恶臭气体在引风机负压的作用下被引入引风机，引风机的负压使得生产线内部空间产生的恶臭气体不外溢，从而有效提高项目的废气收集率；引风机的正压将恶臭气体通过管道送入除臭系统；④卸料车间用卷闸门进行封闭，卸料间维持 1.1m³/s 的负压以进一步防止臭气外溢（设计风量约为 25000m³/h），同时卸料时卸料间门关闭，以保持密闭状态；⑤对物料储存仓加盖密闭，在每一个料仓及混合器上安装收集臭气的吸风口及管道，产生的臭气采用换气方式排出，换出的臭气经风机由管道送往除臭系统处理；⑥厌氧消化罐区的 2 个消化反应罐为密封罐，水解酸化罐设有排气口，产生的废气经集气装置收集后进入除臭系统以减少废气对周围环境的影响。经上述措施，保守估算项目的

废气收集率可达 90%以上。

本工程恶臭气体释放源及针对各类恶臭气体的释放特性所选用的收集及处理方式见表 3.5-4。

2) 厂区污水处理站

污水处理系统运行过程中，由于伴随微生物、原生动物、菌胶团等生物的新陈代谢而产生恶臭污染物，主要成分为 H_2S 、 NH_3 ，还有甲硫醇、甲基硫、甲基化二硫、三甲胺、苯乙烯乙醛等物质，主要发生源是均衡池、反硝化/硝化池、污泥池以及脱水间等。根据项目可行性研究报告，污水处理系统构筑物均为半地埋式，建设单位拟对各需除臭的构筑物产生的臭气源进行加盖（罩）密封、负压吸引，集中除臭，处理后需达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 排放限值后通过排气筒排放，排放高度不低于 15 米。并通过在污水处理池区域附近有针对性地种植除臭植被，如米兰、桂花、常青藤、铁树等，以降低污水处理系统的恶臭影响。

表 3.5-4 本工程恶臭气体收集及处理方式

序号	污染源		恶臭气体释放源	恶臭气体浓度	产生频率	换气频率 (次/h)	建构物尺寸 长×宽×高	臭气量 (m³/h)	收集方式	处理措施		
										处理装置	设计规模	辅助除臭
G1	1	预处理车间	卸料间	淡	卸料时	10	20×11×6	13200	负压抽吸	化学碱洗+化学酸洗+生物除臭+光催化氧化	设置 3 套臭气处理装置，每套装置规模为 55000m³/h	卸料大厅、预处理车间、脱水机房等臭气产生部分设植物液空间雾化喷淋辅助除臭
			预处理间检修间	淡	频繁	8	15×8.5×6	6120	负压抽吸			
			预处理间	淡	频繁	10	40×20×6	48000	负压抽吸			
			预处理间设备间	恶臭	频繁	8	30×8.2×6	11808	负压抽吸			
			预处理车间污水池	恶臭	频繁	8	30×11×6	15840	负压抽吸			
			出渣间	恶臭	频繁	10	15×10×6	9000	负压抽吸			
			脱水机间	淡	频繁	10	15.5×11×6	9300	负压抽吸			
	2	厌氧消化罐	均质罐	恶臭	频繁	6	2×300m³	3600	负压抽吸			
			厌氧消化罐	恶臭	频繁	2	2×7200m³	28800	负压抽吸			
消化后储罐			浓	频繁	6	470m³	2820	负压抽吸				
G2	3	厂区污水处理站	污水处理池	浓	频繁	8	615m²	4920	负压抽吸	化学碱洗+化学酸洗+生物除臭+光催化氧化	设置 1 套臭气处理装置，规模为 5000m³/h	

注：恶臭气体浓度等级描述按照很淡、淡、浓、恶臭等级划分；其换气次数满足《餐厨垃圾处理技术规范的要求》。

(2) 源强分析

餐厨垃圾处理工程所产生的臭气主要组成包括硫化氢、氨和臭气等。本报告中废气源强的估算通过类比佛山市南海绿电再生能源有限公司“佛山市南海区餐厨垃圾资源化利用和无害化处理项目”的实测数据进行确定。

① 污染物产生源强可类比性

《佛山市南海区餐厨垃圾资源化利用和无害化处理项目》位于佛山市南海区狮山镇狮山林场大榄分场，负责收集南海区范围内的餐厨垃圾。佛山市南海区与本工程收运范围珠海市同属于珠三角地区，两地居民饮食习惯差别不大，两个项目处理的餐厨垃圾性质和成份基本相同。《佛山市南海区餐厨废弃物资源化利用和无害化处理项目》餐厨垃圾设计处理规模为 300 t/d、废弃油脂处理规模为 34t/d，采用预处理+厌氧消化的工艺生产沼气进行利用，与本项目的生产工艺和原材料相同，生产规模基本一致。因此本项目恶臭污染物的产生情况可以类比《佛山市南海区餐厨废弃物资源化利用和无害化处理项目》生产过程中的在线监测数据。

《佛山市南海区餐厨垃圾资源化利用和无害化处理项目》运营过程中恶臭污染物（收集范围包括预处理、厌氧消化、脱水等过程）处理前的浓度在线监测数据如下：

表 3.5-5 佛山市南海区餐厨垃圾资源化利用和无害化处理项目

序号	恶臭因子	进气浓度 (mg/m ³)			产生速率 kg/h*
		2016年6月1日	2016年6月2日	平均值	
1	氨	16.25	16.34	16.3	0.782
2	硫化氢	6.52	6.22	6.37	0.306
3	臭气浓度(无量纲)	6540	6380	6460	/

注：引风量数据参照《佛山市南海区餐厨废弃物资源化利用和无害化处理项目》（2013年12月），47980m³/h。

根据上述参考资料，为保守起见，本项目预处理车间（含厌氧消化罐组）大气污染物产生量参考上述资料的平均值产生速率进行估算。根据对相关污水处理厂的类比调查和美国 EPA 对城市污水处理厂恶臭污染物产生情况的研究，每处理 1gBOD，可产生 0.0031g 的 NH₃ 和 0.00012g 的 H₂S，以及项目污水处理站污染物的去除效果，由此计算厂区污水处理站废气污染源强。

则本项目恶臭产生情况见表 3.5-6。

表 3.5-6 恶臭气体有组织产生情况一览表

污染源名称	排气量 m ³ /h	污染物名称	产生状况		
			浓度 mg/m ³	参考速率 kg/h	产生量 t/a
1#除臭系统 排气筒 G1(预 处理车间)	165000	氨	4.7	0.782	6.85
		硫化氢	1.8	0.306	2.68
		臭气浓度(无量纲)	6460	/	/
2#除臭系统 排气筒 G2(污 水处理站)	5000	氨	25.6	0.128	1.121
		硫化氢	1.0	0.005	0.043

本项目拟将餐厨垃圾预处理车间及其他车间的臭气集中收集,通过引风机送入 1#除臭系统(共 3 套,设计风量均为 55000m³/h);以及污水处理站产生的臭气集中收集,通过引风机送入 2#除臭系统(1 套,设计风量为 5000m³/h),可高效去除恶臭气体中的氨气、硫化氢等有害臭气。

②治理措施处理效率可类比性

A、“化学喷淋+生物滤池”组合工艺

本项目类比的工程实例——“佛山市南海区餐厨垃圾资源化利用和无害化处理项目”采用“生物滤池+化学喷淋”组合工艺处理恶臭气体,与本项目治理措施相同。

根据佛山市南海绿电再生能源有限公司提供的“佛山市南海区餐厨垃圾资源化利用和无害化处理项目”恶臭污染物处理前后的在线监测数据,统计得到除臭系统的处理效率如下:

表 3.5-7 南海区餐厨垃圾资源化利用和无害化处理项目恶臭处理效果

监测日期	污染物	处理前	处理后	去除率%
2016 年 6 月 1 日 (仅生物滤池运行)	氨	16.25	0.057	99.65
	硫化氢	6.52	<2×10 ⁻⁴	100.00
	臭气浓度(无量纲)	6540	55	99.16
2016 年 6 月 2 日 (仅化学喷淋运行)	氨	16.34	0.053	99.68
	硫化氢	6.22	<2×10 ⁻⁴	100.00
	臭气浓度(无量纲)	6380	55	99.14

由上表“佛山市南海区餐厨垃圾资源化利用和无害化处理项目”的试运行数据可知，生物滤池的除臭效率可达 99%以上，化学喷淋的处理效率同样可达 99%以上。此外，结合相关文献资料如《污水处理厂恶臭污染物控制技术》（王彬林，刘家勇，舰船防化，2008 年第 5 期）等，生物滤池的除臭效率约 90%、化学洗涤喷淋的除臭效率可约 80%。

本环评按最低去除效率保守估算，即生物滤池的除臭效率按 90%、化学洗涤喷淋的除臭效率按 80%，其“化学喷淋+生物滤池”组合工艺除臭效率为 98%。

B、光催化氧化工艺

根据《黄山金磊新材料有限公司 1000 万平方米/年材料表面处理项目变更环境影响报告书》（黄环函（2018）199 号）中对现有工程（一期竣工环境保护验收监测数据）回顾性评价内容可知，“光催化氧化”废气净化装置对污泥干化过程产生的氨、硫化氢等恶臭污染物去除率可以达到 99%以上。同时，根据《紫外光催化氧化在污水处理厂除臭工程中的应用》（环境工程，2011 年第 29 卷第 6 期）可知，光催化氧化对硫化氢、氨、硫醇类等主要污染物以及各种恶臭味的脱臭效率可达 90%以上。

本环评按最低去除效率保守估算，即光催化氧化的除臭效率按 90%。

本项目拟采用“化学碱洗+化学酸洗+生物除臭+光催化氧化”的组合除臭工艺，其综合处理效率可达到 99%。为保守起见，本项目臭气综合处理工艺的处理效率按 96%、收集效率按 95%评价，可保证处理后恶臭气体排放达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）二级排放标准。则本项目有组织排放恶臭气体排放情况见表 3.5-8。

表 3.5-8 恶臭气体有组织排放情况一览表

污染源名称	污染物名称	治理措施	收集/去除效率 %	排放状况				排放方式	
				废气量 m ³ /h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放量 t/a		
恶臭	预处理车间	3套“化学碱洗+化学酸洗+生物除臭+光催化氧化”装置	95/96	165000	氨	0.18	0.03	0.26	排气筒 G1 (15m, Φ2m)
	硫化氢				0.07	0.012	0.102		
	污水	1套“化学碱	95/96	5000	氨	1.0	0.005	0.042	排气筒

	处理站	硫化氢	洗+化学酸洗+生物除臭+光催化氧化”装置			0.04	0.0002	0.002	G2 (15m, Φ0.3m)
--	-----	-----	----------------------	--	--	------	--------	-------	-----------------------

(3) 沼气锅炉废气 (G3) 和沼气发电机废气 (G4)

项目厌氧发酵罐所需蒸汽热源规划从东面的珠海市医疗废物处置中心项目输入，但考虑到该医疗废弃物处置项目尚未建设，因此，本项目近期拟配套 1 台 4t/h 蒸汽锅炉，蒸汽锅炉均采用低氮燃烧技术，把部分烟气直接在燃烧机内进入再循环，加入燃烧过程。厌氧发酵过程产生的沼气 (23319Nm³/d) 经净化后，其中 3100Nm³/d 用于蒸汽锅炉，其余 20219 Nm³/d 用于发电上网外售，远期 23319Nm³/d 全部用于发电上网外售。

根据项目可研报告，沼气中甲烷含量约为 55%。根据《沼气工程技术规范》(NY/T1220.2-2006)，沼气经脱硫净化处理后要求为“低位发热值大于 18 MJ/m³，沼气中硫化氢含量小于 20 mg/m³，沼气温度的低于 35℃”，则沼气中含硫量为 20mg/m³。

1) 沼气锅炉废气 (G3)

由于沼气成分与天然气相似，因此燃烧废气量、SO₂ 以及 NO_x 的计算参考《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》第十分册 4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产排污系数表-常压工业锅炉中关于燃天然气工业锅炉的产排污系数，烟尘的计算参考《环境保护实用数据手册》表 2-83 各种燃料燃烧时产生的污染物，烟气由 1 根 15m 高的烟囱排放，其污染物产排情况见表 3.5-8。

2) 沼气发电机废气 (G4)

本项目拟选用 2 台发电机功率 2.4MW（每台功率为 1.2MW），为满足高压上网要求额定输出电压拟定为 10kV，项目沼气发电机组年运行天数 365 天，厌氧发酵产生的沼气为 23319m³/d，沼气全部用于发电的时间为 8000h，发电量为 1530 万 kw·h/a；近期沼气锅炉工作期间有 20219m³/d 沼气用于发电。沼气发电机组产生的烟气主要污染物为 NO_x、SO₂ 和烟尘，烟气由 1 根 15m 高的烟囱排放。本项目沼气发电采用燃气内燃机发电机组，废气取《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册（2010 年修订）》火力发电行业中燃气发电机组燃机产排污系数，其污染物产排情况见表 3.5-9。

根据发电机排气量测算，本工程每台发电机可配置 1 台余热锅炉，额定蒸发量 0.8t/h，蒸汽参数 1.0Mpa（g）/184℃。沼气发电机燃烧后的烟气由排气门进入排气管，供给涡轮增压器的涡轮，从涡轮排出的高温乏气经烟道排入尾部热水锅炉。在锅炉故障的情况下，燃气发电机组排气通过旁通烟囱直接排入大气。发电机及余热锅炉烟囱（2 根烟囱，内径均为 0.4m，高度均为 15m）接出单体后与蒸汽锅炉烟囱一并进入集束式烟囱集中排放。

表 3.5-9 沼气燃烧废气污染物产生及排放情况一览表

污染源	污染物	产污系数*	产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	排气筒参数			排放标准 mg/m ³	标准来源
									废气量万 Nm ³ /a	运行 时数	高度/ 内径		
G3 沼 气锅 炉燃 烧废 气	废气量	139854 标立方米 /万立方米-原料	—	—	—	—	—	—	1582.45	7h/d, 365d/a	15m/ 0.45m	—	广东省地方标准《锅炉大气 污染物排放标准》 (DB44/765-2019) 表 2 中 “新建锅炉大气污染物排放 浓度限值”
	NOx	18.71 kg/万立方米-原料	133.78	0.829	2.117	133.78	0.829	2.117	—			200	
	SO ₂	0.02S kg/万立方米-原料	0.29	0.018	0.045	0.29	0.018	0.045	—			50	
	烟尘	2.4 kg/万立方米-原料	1.72	0.106	0.272	1.72	0.106	0.272	—			20	
G4 沼 气发 电机 燃烧 废气	废气量(近期)	245500 标立方米/ 万立方米-原料	—	—	—	—	—	—	18117.74	22h/d, 365d/a	15m/ 0.56m (等效 直径)	—	《广东省环境保护厅对广州 市环保局关于生活垃圾填埋 气体发电机组烟气氮氧化物 排放要求请示的复函》(粤 环函〔2014〕1001 号)
	废气量(远期)								20895.57				
	NOx(近期)	16.6 kg/万立方米-原料	67.62	1.531	12.251	67.62	1.531	12.251	—			250	
	NOx(远期)		67.62	1.766	14.129	67.62	1.766	14.129	—				
	SO ₂ (近期)	0.71 kg/万立方米-原料	0.29	0.065	0.524	0.29	0.065	0.524	—			50	
	SO ₂ (远期)		0.29	0.076	0.604	0.29	0.076	0.604	—				
	烟尘(近期)	1.04 kg/万立方米-原料	0.42	0.096	0.768	0.42	0.096	0.768	—			20	
	烟尘(远期)		0.42	0.111	0.885	0.42	0.111	0.885	—				

注：S 的含硫量为 20，单位为 mg/m³。

(5) 备用柴油发电机废气

本项目共设 1 台 280kw·h 的备用发电机，使用国 V 柴油为燃料。备用发电机额定燃油消耗量在 200~250g/kw 间，评价取 230g/kw（柴油密度按 0.85kg/L 计），则项目发电机耗油量为 64.4kg/h（75.8L/h）。根据《大气污染工程师手册》，一般柴油发电机废气产生量 11m³/(kg 柴油)、空气过剩系数为 1.8，则发电机燃烧 1kg 柴油产生的烟气量为 19.8 m³/(kg 柴油)，由此算得本项目 1 台 280kw·h 备用发电机的尾气排放量为 1275m³/h。项目所在区域的供电比较正常，备用柴油发电机的启用次数不多，按每月工作 8 小时、全年工作 96 小时计，年耗油量为 6.18t（7273L），年总废气量为 122411m³/a。

项目发电机采用国 V 柴油，根据《车用柴油(GB19147-2016)》的有关规定，国 V 柴油在 2017 年 1 月 1 日开始柴油中含硫率不大于 0.001%、灰分不大于 0.01%。备用柴油发电机运行过程产生的主要污染物为 SO₂、NO_x 和烟尘。根据教材《社会区域类环境影响评价》提供的产污系数，计算得本项目备用发电机的大气污染物产生情况见表 3.5-10。

表 3.5-10 备用发电机燃烧柴油的主要大气污染物产生量

项目	污染物产生量				污染物排放量			
	废气量	SO ₂	NO _x	烟尘	废气量	SO ₂	NO _x	烟尘
产污系数	19.8 m ³ /(kg 柴油)	0.83 kg/t 油	2.18 kg/t 油	0.84 kg/t 油	/	/	/	/
排放浓度 (mg/m ³)	/	42	110	42	/	42	110	23
排放量(t/a)	122411 m ³ /a	0.005	0.013	0.005	122411 m ³ /a	0.005	0.013	0.005

从上表可得，项目备用发电机采用国 V 柴油为燃料，尾气污染物产生量少，废气污染物排放浓度能够符合国家《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中的第二时段二级标准要求，引至楼顶高空排放。

(6) 食堂厨房油烟

本项目职工食堂在食物烹饪、加工过程中挥发的油脂、有机质热分解或裂解会产生油烟气。食物在烹饪过程中的油烟来自三个阶段，一是食用油加热阶段，二是食品加入高温食用油阶段，三是食用油与食品中的部分物质在高温作用下发生化学反应阶段。油烟中含有油雾滴、醛类、酮类、烷烃类、多环芳烃类等有机

物，油烟污染物的形态由气态、液态、固态组成。

据调查，人均食用油用量约 30g/人·d，本工程劳动总定员 165 人，其中 65 人在厂区内住宿，100 人外宿，年工作天数为 365d，住宿、外宿员工分别按 3 餐、1 餐计，则本项目食用油用量 1.08t/a。一般油烟产生量占耗油量的 2-4% 之间，取均值 3%，则油烟产生量约为 0.032t/a。油烟废气经过油烟处理装置脱油烟处理，去除率按 60% 计，则经处理后排出的油烟量为 0.013t/a。

项目厨房油烟经油烟处理装置处理后引至楼顶排放，对周边环境影响不大。

2、无组织排放恶臭气体

1) 餐厨垃圾运输道路无组织排放恶臭

项目收运车辆在运输沿途若出现废弃物的跑冒撒漏情况，将对运输沿线居民等产生臭气影响。项目运输采取密闭罐车运输，正常情况下不会出现撒漏，但仍会有极少量的恶臭气体泄露出来，但不会对运输沿线产生明显不利影响。

2) 厂区无组织排放恶臭

本工程中臭气释放源主要包括预处理车间（主要包括进料及卸料间、预处理间、检修间、设备间、出渣间、脱水车间、沥液池等局部区域）、厌氧消化罐组（均质罐、厌氧消化罐、消化后储罐）等区域，臭气污染物处理系统对污染物的收集率以产生总量的 95% 计，未收集到的臭气 5% 以无组织形式排放。无组织排放恶臭源以各产生恶臭构筑物组成的区域做为一个无组织排放源，本报告拟将上述恶臭污染物产生区合并做为一个无组织排放区域（长 130m，宽 63m）。将厂区污水处理站无组织排放的恶臭污染物排放区域（长 60m，宽 55m）作为一个区域。

本项目采取了密闭与负压抽风等防治措施，在卸料大厅、预处理车间、脱水机房内人员经常逗留区域设植物液雾化喷淋设备，并设置新风正压输送系统，将天然植物液气化后随新风送至工作人员操作空间，强化除臭效果；对污水处理区采取设绿化带、喷洒除臭剂、加强通风、添加微生物菌剂等，有效的减少了项目臭气污染物无组织排放量，可保证除臭效率达到 80% 以上。

本项目无组织排放源强见表 3.5-11。

表 3.5-11 无组织排放恶臭源强

序号	无组织产生位置	污染物	面源产生源强		面源排放源强		面源源强参数		
			kg/h	t/a	kg/h	t/a	长	宽 (m)	高度

							(m)		(m)
1	预处理车间	NH ₃	0.039	0.342	0.008	0.068	130	63	6
		H ₂ S	0.015	0.134	0.003	0.027			
2	污水处理站	NH ₃	0.006	0.056	0.001	0.011	60	55	3
		H ₂ S	0.0002	0.002	0.00005	0.0004			

3.5.3 噪声

项目运营期噪声源主要为各种生产处理设备的运行噪声，包括输送机、空压机、各类风机、各类泵、冷却塔、锅炉、沼气发电机和离心机等。此外，收运车辆也会产生一定的交通噪声。

根据类比调查，各主要噪声设备声源强度在 70~90dB(A)范围内，其噪声排放源强见表 3.5-12。

表 3.5-12 项目主要噪声设备及源强

序号	噪声源	数量(台)	所在位置	单机噪声源强		处置措施	治理后源强dB(A)
				距离(m)	dB(A)		
1	输送机	17	预处理车间	1	80	隔音、消音、减振	60
2	空压机	2		1	90	隔音、消音	65
3	分拣机	3		1	90	隔音、消音、减振	70
4	离心机	8		1	90	隔音、消音、减振	65
5	搅拌机	6		1	85	隔音、消音、减振	65
6	除臭风机	28		1	90	隔音、消音、减振	70
7	进料泵	3	厌氧发酵罐	1	80	隔音、消音、减振	60
8	机械搅拌器	4		1	80	隔音、消音	60
9	搅拌机	2	发酵后污泥系统	1	85	隔音、消音、减振	65
10	鼓风机	2		1	90	减振、隔声	65
11	沼气增压风机	1	沼气处理装置	1	80	消音、隔声	60
12	冷水机组	1		1	80	隔声	60
13	沼气发电机组	1	沼气发电机组	1	90	减振、隔声	65
14	沼气锅炉	1	锅炉房	1	75	隔音、消音	60

为减少现场作业工人和作业管理区的噪声污染，项目应对所选用设备噪声进

行严格控制，选用低噪声的设备，并辅以隔声、消声、减震等措施，同时尽量避免机械设备空转。

3.5.4 固体废物

根据项目生产工艺分析，项目固体废物主要包括预处理初分选杂质、湿式分选浆化杂质、废砂石、沼渣、污水处理站污泥、沼气处理废脱硫剂、纳滤减量化处理系统浓缩液及生活垃圾，以及软水制备过程中产生的废离子交换树脂。

(1) 分选杂质

餐厨废弃物预处理工段，经预处理分选出的一些塑料、纸张、瓷片、筷子等物质，产生量约 35.9t/d（13103.5t/a）。以及湿式分选浆化产生的大颗粒有机物，产生量约 19.8t/d（7227t/a）。该部分固废每天定时外运至珠海市环保生物质热电厂进行焚烧处理。

(2) 废砂石

根据餐厨废弃物处理工艺，除砂罐年产生废砂石颗粒量约 1.1t/d（401.5t/a），该部分固废每天定时外运至珠海市环保生物质热电厂进行焚烧处理。

(3) 沼渣

厌氧发酵系统完成发酵后，沼液需进行完成固液分离，经离心脱水后会产生沼渣（含水率低于 80%），沼渣产生量约 26.1t/d（9526.5t/a），该部分固废外运至珠海市环保生物质热电厂进行焚烧处理。

(4) 废脱硫剂

厂区产生的沼气需进行脱硫处理（干法脱硫工艺净化），厂区脱硫塔年消耗脱硫剂约 14.8 t，脱硫塔为两台脱硫成套设备串使用，脱硫量约为 9.8t/a，废脱硫剂产生量约为 24.6t/a，废脱硫剂主要成分为 S、FeS、Fe₂O₃、FeSO₄ 等，该部分固废交由生产厂家回收再生处理。

(5) 污泥

根据类比估算，污水处理过程平均 1 吨污水预计产生 0.05kg 干污泥，项目生产废水处理后的污泥产生量约为 5.3 t/a（13.2 t/a，污泥含水率为 60%），污泥每天定时全部外运至珠海市环保生物质热电厂进行焚烧处理。

(6) 浓缩液

根据建设单位的初步设计规划，项目纳滤减量化处理系统产生的浓缩液约为15t/d（5475t/a），收集后拟运至珠海市富山水质净化厂处理。

（7）生活垃圾

本工程劳动总定员165人，其中65人在厂区内住宿，100人外宿。住宿人员生活垃圾产生量取0.5kg/人·天，非住宿人员取0.2kg/人·天，则项目生活垃圾产生量为52.5kg/d（19.1t/a），收集后运至珠海市环保生物质热电厂进行焚烧处理。

（8）废离子交换树脂

软水制备过程中产生的废离子交换树脂产生量为1.5 t/a，定期更换，交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理。

本项目固体废物产生情况详见表3.5-13。

表3.5-13 营运期固体废物产生量及处置措施一览表

序号	固废名称	来源	成分	产生量 t/a	性质	处置措施
1	预处理分选杂质	预处理车间	木质、塑料等	13103.5	一般工业固废	珠海市环保生物质热电厂进行焚烧处理
2	湿式分选浆化杂质		大颗粒有机物	7227		
3	废砂石		砂石	401.5		
4	污泥	污水处理站	污泥	13.2		
5	生活垃圾	生产管理用房	生活垃圾	19.1	生活垃圾	
6	浓缩液	纳滤减量化处理系统	COD、NH ₃ -N、SS	5475	液体	珠海市富山水质净化厂处理
7	沼气处理废脱硫剂	沼气干法脱硫装置	氧化铁	2	一般工业固废	交由提供单位回收处置
8	废离子交换树脂	沼气锅炉房	树脂	1.5	危险废物（HW13有机树脂类废物）	交由提供单位回收处置
合计				7082.2	—	—

3.5.5 非正常工况污染源分析

污染物非正常排放是指在正常开车、停车或者部分设备检修时，以及工艺设备或环保设施达不到设计规定指标运行时，污染物的排放状况。

(1) 恶臭气体处理设施故障

考虑极端情况下，臭气处理装置故障，废气收集措施正常，臭气处理装置去除效率下降为 0 时，污染物由 15m 高的排气筒排放。

表 3.5-14 除臭系统非正常工况排放情况表

名称	污染物	废气量 Nm ³ /h	去除 效率%	排放浓度 mg/m ³	排放 速率 kg/h	持续 时间 (h)	排放参数		
							内径 (m)	高度 (m)	温度 (°C)
排气筒 G1 (预处理 车间)	氨	165000	0	4.7	0.782	2	2	15	25
	硫化氢		0	1.8	0.306				
排气筒 G2 (污水 处理站)	氨	5000	0	25.6	0.128	2	0.6	15	25
	硫化氢		0	1.0	0.005				

非正常工况下，污染物未经处理直接排放，不可避免的会对周围大气环境造成一定影响。具体的影响分析见第六章“大气环境影响预测与评价”。一旦发现废气存在非正常情况，运营企业应立即停产，直至污染治理设施运转正常后方可进行生产。

(2) 沼气生产非正常情况

1) 沼气波动情况分析

在项目生产初期以及生产过程中都会出现沼气产量波动的状况。正常工况下，当波动幅度小时，沼气储柜可对其有一定缓解和调节作用。当波动幅度大（主要指单位时间内产量过大）时，多余的沼气在管道内堆积造成管道内压力增大，达到一定压力后，地面火炬系统接收此信号会自动开启，将管道内富余的沼气完全燃烧；当压力回落为正常水平时，地面火炬系统会自动关闭。

2) 沼气应急火炬烟气

项目设 1 根应急燃烧火炬，Q=1000 m³/h，H=10 m (G5)，燃烧废气主要污染物为 NO_x、SO₂ 和烟尘。本项目在系统设备检修或系统不能向下供气的情况会使用应急火炬燃烧沼气，应急火炬沼气燃烧废气间歇排放。由于应急火炬使用的可能性较小，按每年应急火炬累计使用 48 h 计，燃烧废气量、SO₂ 和 NO_x 的计

算参考《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》第十分册 4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产排污系数表-常压工业锅炉中关于燃天然气工业锅炉的产排污系数，烟尘的计算参考《环境保护实用数据手册》表 2-83 各种燃料燃烧时产生的污染物，则 NO_x 产生量为 0.089 t/a, SO₂ 产生量为 0.002 t/a, 烟尘产生量为 0.012 t/a。

综合分析，在沼气波动情况下沼气火炬燃烧排放的二氧化硫、氮氧化物浓度比较小，不会对大气环境造成较大影响。

(3) 沼气脱硫设施故障

本工程厌氧发酵产生的沼气采用“生物+干法”脱硫工艺，脱硫效率为 98%，本次评价考虑脱硫系统发生故障，脱硫失效，沼气直接燃烧。确定该事故状态下 SO₂ 排放量见表 3.5-15。

表 3.5-15 事故状况下污染物排放量一览表

污染源	排气筒参数			污染物	产污系数*	产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放标准	
										mg/m ³	kg/h
G2 沼气 燃烧 废气	燃气量	运行时数	高度	废气量	13.98	—	—	—	6191 Nm ³ /h	—	—
				SO ₂	0.02S	613.1	3.799	613.1	3.799	50	—
	442.8 Nm ³ /h	7h	15m	NO _x	18.71	133.7	0.828	133.7	0.828	200	—
				烟尘	2.4	1.7	0.106	1.7	0.106	20	—
G3 沼气 发电 机燃 烧废 气	燃气量	运行时数	高度	废气量	24.55	—	—	—	22562 Nm ³ /h	—	—
				SO ₂	0.71	2.9	0.065	2.9	0.065	50	—
				NO _x	16.6	67.6	1.525	67.6	1.525	250	—
	919 Nm ³ /h	22h	15m	烟尘	1.04	4.2	0.095	4.2	0.095	20	—

*注：产物系数单位，Nm³/m³-原料，SO₂和NO_x为kg/万m³-原料，SO₂产污系数为0.02S，沼气脱硫失效，沼气H₂S含量为3000ppm，经换算后含硫量为4290mg/Nm³，则S为4290。

脱硫系统一旦出现故障，而发生脱硫效率降低的事故后，及时组织技术力量查找事故原因、进行抢修，在最短的时间内使脱硫系统恢复正常；如果事故较为严重，在2个小时内不能得到及时解决，应该根据实际情况采取停炉、停产的措施。

(4) 污水处理系统非正常工况

本项目非正常工况主要考虑污水处理站故障情况下的超标排放。项目设置 1 个 200 m³ 的事故池，事故废水通过市政污水管网输送至富山第一水质净化厂进行处理，处理达标后外排。

(5) 非正常工况的防范措施

①本项目主体生产设备和关键部位均采用密闭设计，如预处理车间等，正常工况下臭气收集处理后达标排放，非正常工况下（如停电等）也可基本确保臭气不外泄；

②在关键生产工艺或部位设置自动监控或报警装置，如预处理系统设置在线臭气监测装置，沼气输送管道采用防爆防腐处理，并设置危险介质监测装置，废水处理站设在线监测仪等；

③电源系统采用双电源设计，保障供电稳定和安全；

④控制系统采用 PLC/DCS，在关键部位和场所设置工业电视监控，通过监控软件监控生产工艺参数变化和设备运行，并有声光报警；

⑤制定严格的操作规程，定期巡查生产设备（每班巡检，每周全检），及时发现安全隐患。

3.5.6 污染源汇总

本项目污染物排放汇总分析见表 3.5-16。

表 3.5-16 本项目污染物产生及排放汇总分析一览表

污染类别		总量	主要污染物名称	产生量 (t/a)	消减量 (t/a)	排放量 (t/a)
废气	有组织	—	NH ₃	7.971	7.669	0.302
			H ₂ S	2.723	2.619	0.104
			NO _x	16.246	0	16.246
			SO ₂	0.649	0	0.649
			烟尘	1.157	0	1.157
	无组织	—	NH ₃	0.398	0.319	0.079
			H ₂ S	0.136	0.109	0.027
废水		106616 t/a	COD	851.333	841.738	9.595
			BOD ₅	363.882	361.750	2.132
			氨氮	126.447	125.381	1.066

		SS	184.447	178.050	6.397
固体废物	7082.2t/a	一般工业固废	20747.2	20747.2	0
		生活垃圾	19.1	19.1	0
		危险废物	1.5	1.5	0

3.6 污染物总量控制指标分析

根据《建设项目环境保护管理条例》（1998年11月29日中华人民共和国国务院令第253号发布，2017年7月16日修订）要求：在实施重点污染物排放总量控制的区域内，排放污染物的建设项目需符合重点污染物排放总量控制的要求。根据《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发〔2016〕65号），主要污染物排放总量控制指标为化学需氧量（COD_{Cr}）、氨氮（NH₃-N）、二氧化硫（SO₂）、氮氧化物（NO_x）；在细颗粒物和臭氧较严重的16个省份实施行业挥发性有机物总量控制，包括：北京市、天津市、河北省、辽宁省、上海市、江苏省、浙江省、安徽省、山东省、河南省、湖北省、广东省、重庆市、四川省、陕西省，重点行业。

按照技术规范并结合本项目特点，本项目主要能源为电，废水经处理达标后排入富山第一水质净化厂进一步处理。因此，本项目设置国家规定的污染物排放总量控制指标及项目的特征污染物排放总量控制指标为二氧化硫、氮氧化物、颗粒物（TSP）、COD、NH₃-N。

1、水污染物总量控制指标

项目废水经厂区污水处理站处理达标后排入富山第一水质净化厂进一步处理，废水污染物总量控制指标纳入富山第一水质净化厂一并考核，因此，本项目不建议设置废水污染物总量控制指标。

2、大气污染物总量控制指标

项目大气污染物主要为二氧化硫、氮氧化物，属于国家和地方总量控制指标的范畴，因此，本评价建议设置大气污染物总量控制指标为二氧化硫 0.649t/a、氮氧化物 16.246t/a。

4 环境质量现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

珠海位于广东省南部，珠江出海口西岸，濒临南海，东与深圳、香港隔海相望，南与澳门陆路相通，西连新会，北邻中山，距广州 140 公里。介于东经 113°3′~114°18′，北纬 21°48′~22°27′。

珠海市斗门区位于珠海市西部，距珠海市主城区约 25 公里，东面与中山接壤，北面、西面与新会为邻，南与金湾区相接。中心城区距珠海机场约 24 公里，距珠海港 26 公里。随着粤西南高速及江珠高速的建设，将进一步加强斗门区与珠三角区域的联系，为斗门区发展外向型经济提供了有利条件。全区行政面积 674.81 平方公里，人口 47.5 万余人，海岸线长 71.5 公里。

珠海中信生态环保产业园餐厨垃圾处理一期工程项目位于珠海市斗门区西北部富山工业园——中信生态环保产业园内，项目中心点坐标：北纬 22°12'21.1"；东经：113°07'19.3"。

4.1.2 地形地貌

斗门区总面积 674.8km²，其中陆地面积 524.6km²，水域面积 150.24km²（其中河流面积 76.59km²），境内除中南部有部分丘陵山地外，其余为平原，丘陵面积和平原面积比为 3：7，分别占全区总面积的 22.19%和 53.46%。

地貌多样，河道纵横，海岸堤线长，西江流经本区出海的水道把全区分割成五大片，现有海岸堤线总长度 249.06km。斗门区地貌似龟背形，中南部较高，西南部高于东北，中部丘陵隆起，8 座丘陵山峰以黄杨山最高，其海拔高程 580.8m，由于中西部稍高于东南、北部，形成了中西部耕地旱咸，而东、南、北部低渍。低沙田面高程珠基 0.1-0.8m，中沙田面积高程为 0-0.4m，高沙田面高程为 0.4-0.8m。

4.1.3 气象气候

斗门区地处北回归线以南、滨临南海，海陆风显著。夏半年受海洋季风影响强烈，而冬半年受大陆季风影响较弱，终年热量丰富，光照充足，夏长冬短，夏少酷热，冬少严寒，湿度大，云量多，降雨丰沛，雨热同季，干湿季分明。该区属于南亚热带季风湿润气候，年平均气温为 21.8℃。全区最热月为 7 月，月平均气温均在 28.2℃至 28.4℃，最冷月为 1 月，月平均气温为 13.2℃至 14.0℃。年极端最低气温均在 8℃以下，常年值为 3℃至 4℃。年极端最高气温均在 33℃以上，个别年份可达 37 至 38℃以上。偶受台风影响，最大风力 10 级左右。年内日照时数为 1900 小时左右，太阳总辐射量为 4613.2 兆焦/m²，是省内太阳辐射资源比较丰富的区份之一。

斗门区降水丰富，年均降水量 1900-2294mm，年均湿度 80%左右，大于或等于 0.1mm 的雨日 150 天左右，多年的水利建设，形成了拥有 500 万 m³ 的蓄水能力，周边拥有大小水库 8 座，水库容量达到 2500 万 m³。地下水资源丰富，客水亦较丰富，虎跳门水道年过境流量达 106 亿 m³。多年平均水面蒸发量为 1231mm，最大为 941mm(1967 年)，最小为 1021mm(1973 年)，一般为 1300mm。多年平均陆面蒸发量介于 820 至 870mm 之间，平均为 837.5mm。

4.1.4 水文特征

斗门区水资源丰富，水资源总量达 7.68×10⁸m³，人均水资源量为 2095m³/人。斗门区年径流与年降水分布规律相一致，多年平均径流由北向南递增，变化范围 1000~1500mm 之间，全区多年平均径流深 1210mm，年径流总量为 9.3 亿 m³。另有西江过境客水量 769 亿 m³。年径流具有年际变化较大，年内分配不均的特点。丰水年 (P=10%) 径流深 1850mm，径流量 14.4 亿 m³，平水年 (P=50%) 径流深 1141mm，径流量 8.9 亿 m³，枯水年 (P=90%) 径流深 637mm，径流量 4.9 亿 m³，丰、枯年径流量比为 2.9。汛期 (4~9 月) 径流占全年径流量的 84~88%。每年枯季，雨量和上游来水量较少时，沿河上溯的海水倒灌入内河，使河水变咸，给水资源的利用带来不利。

项目所在地周边水体分别是虎跳门水道和崖门水道，而黄茅海通过崖门和虎跳门水道与西江水系和潭江水系沟通，汇集了潭江的全部径流和西江的部分径

流。虎跳门水道多年平均径流量 $2.02 \times 10^{10} \text{m}^3$ ，多年平均输沙量 $3.87 \times 10^6 \text{t}$ 。由于潮流及风浪的作用，崖门、虎跳门水道枯季含沙量大于汛期含沙量，涨潮含沙量大于落潮含沙量。但在口门内，由于虎跳门径流影响大，又表现为落潮含沙量大于涨潮含沙量，落潮输沙量大于涨潮输沙量，这也说明沙源主要来自上游，并有一部分床沙参与交换，输沙主要靠径流作用，指向口门外。

斗门区各河道均受南海潮汐的影响，潮水水位每天两次涨落，属混合型不规则半日潮，在一个太阳日中，一般出现两次高潮和低潮，其周期约为 12 小时 25 分，呈周期性变化，一般朔、望后二至三天出现大潮，上、下弦后二至三天出现小潮，每十五天为一周期。每年枯季雨量和上游来水量减少时，海水倒灌进入内河造成咸潮，威胁沿岸农田的农业生产，也影响工业和居民供水用水。咸潮活动规律一般从 9 月下旬至次年 4 月，有时延长至 5 月，长达 7 个多月。

4.1.5 地质条件

斗门区自然地质土壤较为复杂，耕地大部分是河口冲积层，以海滨冲积成因为主，属第四纪洪积、冲积沉积物，含腐植质较丰富。土壤组成以粘土淤泥为主，局部为细粉砂粘土，或亚粘土夹层砾砂，呈流塑或软塑的饱和状态，称高压缩性土或中等压缩性土，少数地方有贝类动物残骸。据 2005 年 5 月对全区浪损堤围进行的工程地质勘察报告资料分析，沿海口门及附近沙田冲积层厚可达三十多米，最深达四十米左右。淤泥或淤泥质土和粉质粘土，湿容重在 $1.6 \sim 2.0 \text{g} / \text{cm}^3$ 之间，干容重在 $0.9 \sim 1.7 \text{g} / \text{cm}^3$ ，含水量为 $20\% \sim 79\%$ ，孔隙比为 $0.48 \sim 2.2$ ，表层淤泥及淤泥质土承载力为 5kPa 左右。

4.1.6 中信生态环保产业园修建性详细规划

(1) 规划范围

珠海市中信生态环保产业园总规划用地面积为 1592 亩，园区位于珠海市斗门区西北部富山工业园，距市区约 50 公里。

(2) 服务范围

园区主要服务范围为珠海市全市域，主要处理生活垃圾、餐厨垃圾、市政污泥、建筑垃圾、医疗垃圾、粪便、禽畜尸体、废旧物资等。项目包含园区管理、

宣教区域，生活垃圾焚烧发电厂、市政污泥处理厂、餐厨垃圾处理厂、医疗垃圾处理厂、建筑垃圾及炉渣综合利用处理厂、粪便处理厂、禽畜尸体处理中心、工业固废处理项目等主要项目。目前生活垃圾焚烧发电厂已经建成投入使用，其余均未开工建设。

4.2 地表水环境质量现状调查与评价

本项目生产废水和生活污水经自建污水处理站处理后进入富山第一水质净化厂，处理达标后排入江湾涌，汇入黄茅海近岸海域。

4.2.1 地表水环境状况分析

根据《2018年珠海市环境质量状况公报》，2018年虎跳门水道河口断面水质类别为Ⅱ类，优于Ⅲ类水质目标要求。2018年近岸海域11个环境质量监测点位中，6个点位水质超过《海水水质标准》（GB3097-1997）的第二类水质标准（其中5个点位水质为劣四类，1个点位水质为第三类），主要超标指标为无机氮。一、二类水质比例为45.5%。

2018年，珠海市环境保护监测站对近岸海域水环境功能区2个监测点位开展常规监测。2个点位的监测项目浓度值均为劣四类，超过《海水水质标准》（GB3097-1997）相应类别标准，主要超标指标为无机氮和活性磷酸盐。

4.2.2 地表水环境现状调查与评价

本次评价引用了《珠海市富山第一水质净化厂项目环境影响报告书》（珠富环复[2018]12号）中广东增源检测技术有限公司于2018年3月21~23日对江湾涌（W4、W5）进行监测的数据，引用《珠海市富山工业园配套电镀基地规划调整环境影响报告书》中广东京诚检测技术有限公司于2017年9月15、16日及9月22、23日对崖门水道（W6）进行监测的数据，同时委托广东中科检测技术股份有限公司开展了补充现状监测工作。

本项目共设置6个水质监测断面。详细监测点布置见表4.2-1和图4.2-1。

表4.2-1 地表水监测断面布置列表

编号	河流名称	监测断面位置	水质目标	备注
----	------	--------	------	----

W1	虎跳门水道	崖门口上游 3km 处 (S32 沿海高速桥下) N22°13'14.52", E113°7'28.37"	III类	补充监测
W2	虎跳门水道	崖门口上游 1km 处 E113°06'46.5", N22°12'19.2"	III类	补充监测
W3	项目东北面 河涌	项目拟排污口上游 200m E113°07'30.3", N22°12'28.1"	IV类	补充监测
W4	江湾涌	第一水质净化厂与河涌最近 距离处 (E113°6'59.95", N22°11'9.88")	IV类	引用《珠海市富山第一 水质净化厂项目环境影 响报告书》，监测时间 2018年3月
W5	江湾涌	江湾涌入黄茅海前水闸闸前 10m (富山第一水质净化厂拟 定排污口位置, E113° 6'21.46", N22°11'3.84")	IV类	
W6	崖门水道	崖门口上游 2km 处 (S32 沿海高速桥下) N22°13'9.84"北, E113°5'13.08"	III类	引用《珠海市富山工业 园配套电镀基地规划调 整环境影响报告书》， 监测时间：2017年9月

4.2.3 地表水环境质量历史监测数据分析

根据《珠海市富山工业园配套电镀基地规划调整环境影响报告书》，由广东京诚检测技术有限公司于2017年9月15、16日及9月22、23日对崖门水道(W6)进行了一次监测，《珠海市富山第一水质净化厂项目环境影响报告书》(珠富环复[2018]12号)中广东增源检测技术有限公司于2018年3月21~23日对江湾涌(W4、W5)进行了一次监测。具体位置见表4.2-1、图4.2-1。

表 4.2-1 电镀基地规划环评报告书监测点布设一览表

水域名称	序号	位置	采样垂线 数量	经纬度
江湾涌	W4	第一水质净化厂与河涌 最近距离处	3	E113°6'59.95", N22°11'9.88"
江湾涌	W5	江湾涌入黄茅海前水闸 闸前 10m(富山第一水 质净化厂拟定排污口 位置)	3	E113° 6'21.46", N22°11'3.84"
崖门水道	W6	崖门口上游 2km 处 (S32 沿海高速桥下)	1	E113°5'13.08", N22°13'9.84"

监测时间与频次统一为分别在大潮期和小潮期采样，每个潮期连续采样两天，共计4天，并且分别在每天的涨潮和落潮期间采样。

监测项目包括温度、DO、pH 值、COD_{Mn}、BOD₅、石油类、CN⁻、NH₃-N、Cu、Zn、Ni、Pb、Cd、Cr⁶⁺、Hg、As、SS、LAS、挥发酚、TP、COD_{Cr}等 21 项。

监测数据和标准指数详见表 4.2-3 和表 4.2-4。根据监测结果可以看出崖门水道水环境质量良好，各项指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准。江湾涌水质各类标准均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类标准限值的要求。



图 4.2-1 项目周边环境现状监测布点图

表 4.2-4 历史地表水监测数据标准指数

监测点 位	监测日期	频次	标准指数																					
			pH	悬浮物	溶解氧	高锰酸盐指数	五日生化需氧量	化学需氧量	氨氮	总磷	石油类	挥发酚	硫化物	氟化物	氰化物	阴离子表面活性剂	六价铬	镍	镉	铅	铜	锌	汞	砷
W4-1 第一水质净化厂 排污口(左)	2018.03.17	涨潮	0.2	0.38	0.35	0.50	0.57	0.27	0.59	0.57	0.06	0.015	0.005	0.03	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002
		退潮	0.2	0.37	0.32	0.51	0.55	0.33	0.60	0.60	0.06	0.015	0.005	0.18	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002
	2018.03.18	涨潮	0.2	0.42	0.38	0.42	0.55	0.47	0.58	0.50	0.06	0.015	0.005	0.20	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002
		退潮	0.3	0.40	0.33	0.50	0.62	0.47	0.60	0.53	0.08	0.015	0.005	0.19	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002
	2018.03.24	涨潮	0.3	0.42	0.36	0.50	0.55	0.37	0.58	0.53	0.08	0.015	0.005	0.20	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002
		退潮	0.4	0.40	0.33	0.51	0.58	0.43	0.59	0.60	0.06	0.015	0.005	0.20	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002
2018.03.25	涨潮	0.1	0.40	0.38	0.41	0.60	0.53	0.55	0.47	0.04	0.015	0.005	0.20	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002	
	退潮	0.1	0.37	0.36	0.43	0.58	0.53	0.57	0.53	0.08	0.015	0.005	0.22	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002	
W4-2 第一水质净化厂 排污口(中)	2018.03.17	涨潮	0.2	0.38	0.35	0.57	0.60	0.40	0.57	0.50	0.08	0.015	0.005	0.16	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002
		退潮	0.2	0.40	0.32	0.56	0.62	0.43	0.61	0.50	0.06	0.015	0.005	0.18	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002
	2018.03.18	涨潮	0.3	0.43	0.37	0.56	0.58	0.53	0.56	0.47	0.06	0.015	0.005	0.17	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002
		退潮	0.3	0.42	0.33	0.57	0.57	0.50	0.60	0.43	0.08	0.015	0.005	0.18	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002
	2018.03.24	涨潮	0.4	0.37	0.37	0.48	0.57	0.47	0.51	0.50	0.06	0.015	0.005	0.20	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002
		退潮	0.4	0.42	0.32	0.48	0.55	0.40	0.51	0.47	0.04	0.015	0.005	0.21	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002
2018.03.25	涨潮	0.1	0.38	0.39	0.57	0.57	0.57	0.51	0.47	0.04	0.015	0.005	0.19	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002	
	退潮	0.1	0.40	0.37	0.56	0.60	0.63	0.52	0.40	0.08	0.015	0.005	0.19	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002	
W4-3 第一水质净化厂 排污口(右)	2018.03.17	涨潮	0.2	0.32	0.36	0.50	0.57	0.37	0.59	0.67	0.04	0.015	0.005	0.15	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002
		退潮	0.1	0.30	0.31	0.51	0.60	0.43	0.59	0.57	0.04	0.015	0.005	0.15	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002
	2018.03.18	涨潮	0.3	0.40	0.37	0.56	0.55	0.57	0.57	0.53	0.06	0.015	0.005	0.19	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002
		退潮	0.2	0.33	0.32	0.55	0.62	0.50	0.58	0.50	0.06	0.015	0.005	0.18	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002
	2018.03.24	涨潮	0.4	0.35	0.37	0.49	0.53	0.50	0.56	0.60	0.08	0.015	0.005	0.21	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002
		退潮	0.3	0.33	0.33	0.50	0.58	0.40	0.57	0.53	0.06	0.015	0.005	0.19	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002
2018.03.25	涨潮	0.0	0.42	0.39	0.57	0.53	0.53	0.58	0.53	0.06	0.015	0.005	0.20	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002	
	退潮	0.0	0.35	0.36	0.56	0.58	0.57	0.56	0.47	0.06	0.015	0.005	0.21	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002	
W5-1 江湾涌 入黄茅	2018.03.17	涨潮	0.2	0.47	0.35	0.43	0.50	0.40	0.59	0.40	0.04	0.015	0.005	0.18	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002
		退潮	0.2	0.45	0.33	0.45	0.48	0.43	0.58	0.37	0.06	0.015	0.005	0.19	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002
	2018.03.18	涨潮	0.2	0.43	0.38	0.42	0.57	0.50	0.58	0.33	0.06	0.015	0.005	0.19	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002

监测点	监测日期	频次	标准指数																					
			pH	悬浮	溶解	高锰	五日	化学	氨氮	总磷	石油	挥发	硫化	氟化	氰化	阴离子	六价	镍	镉	铅	铜	锌	汞	砷
海前水 闸闸前 10m (左)	2018.03.24	退潮	0.4	0.42	0.34	0.43	0.50	0.53	0.52	0.33	0.04	0.015	0.005	0.21	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002
		涨潮	0.3	0.43	0.38	0.41	0.53	0.43	0.17	0.43	0.06	0.015	0.005	0.21	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002
	2018.03.25	退潮	0.3	0.40	0.33	0.42	0.53	0.40	0.17	0.40	0.06	0.015	0.005	0.19	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002
		涨潮	0.1	0.45	0.40	0.46	0.53	0.53	0.14	0.33	0.06	0.015	0.005	0.19	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002
	2018.03.25	退潮	0.1	0.43	0.36	0.45	0.60	0.57	0.16	0.30	0.06	0.015	0.005	0.19	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002
		涨潮	0.2	0.30	0.36	0.33	0.45	0.37	0.52	0.23	0.04	0.015	0.005	0.17	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002
W5-2 江湾涌 入黄茅 海前水 闸闸前 10m (中)	2018.03.17	退潮	0.2	0.32	0.33	0.35	0.62	0.40	0.53	0.27	0.06	0.015	0.005	0.17	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002
		涨潮	0.3	0.27	0.40	0.33	0.50	0.57	0.53	0.20	0.06	0.015	0.005	0.17	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002
	2018.03.18	退潮	0.3	0.30	0.33	0.35	0.60	0.53	0.54	0.23	0.08	0.015	0.005	0.21	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002
		涨潮	0.3	0.33	0.36	0.34	0.48	0.40	0.16	0.27	0.04	0.015	0.005	0.21	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002
	2018.03.24	退潮	0.3	0.35	0.35	0.35	0.58	0.43	0.14	0.27	0.06	0.015	0.005	0.21	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002
		涨潮	0.0	0.23	0.41	0.35	0.53	0.60	0.14	0.20	0.06	0.015	0.005	0.22	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002
W5-3 江湾涌 入黄茅 海前水 闸闸前 10m (右)	2018.03.17	退潮	0.1	0.25	0.36	0.35	0.58	0.57	0.16	0.20	0.06	0.015	0.005	0.21	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002
		涨潮	0.2	0.37	0.37	0.42	0.58	0.43	0.58	0.40	0.06	0.015	0.005	0.15	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002
	2018.03.18	退潮	0.2	0.35	0.34	0.44	0.57	0.37	0.57	0.40	0.06	0.015	0.005	0.16	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002
		涨潮	0.3	0.38	0.39	0.41	0.57	0.50	0.59	0.37	0.06	0.015	0.005	0.18	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002
	2018.03.24	退潮	0.3	0.40	0.34	0.42	0.60	0.47	0.63	0.33	0.04	0.015	0.005	0.18	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002
		涨潮	0.3	0.40	0.38	0.41	0.53	0.40	0.21	0.43	0.06	0.015	0.005	0.21	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002
W6 崖 门水 道、崖 门口上 游 2km 处	2017.9.15	退潮	0.1	0.37	0.40	0.41	0.60	0.53	0.21	0.33	0.06	0.015	0.005	0.20	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002
		涨潮	0.1	0.38	0.36	0.42	0.55	0.57	0.20	0.33	0.04	0.015	0.005	0.19	0.01	0.1667	0.04	0.125	0.100	0.100	0.001	0.013	0.02	0.002
	2017.9.16	退潮	0.41	0.75	0.33	0.40	0.73	0.45	0.12	0.35	0.40	0.03	0.01	0.49	0.10	0.13	0.04	0.125	0.1	0.1	0.0005	0.005	0.2	0.003
		涨潮	0.41	0.72	0.31	0.40	0.68	0.60	0.12	0.35	0.80	0.03	0.01	0.47	0.10	0.13	0.04	0.3	0.1	0.1	0.0005	0.005	0.2	0.003
	2017.9.22	退潮	0.43	0.73	0.31	0.42	0.73	0.65	0.12	0.40	0.80	0.03	0.01	0.49	0.10	0.13	0.04	0.125	0.1	0.1	0.0005	0.005	0.2	0.003
		涨潮	0.45	0.68	0.32	0.37	0.68	0.60	0.12	0.40	0.40	0.03	0.01	0.48	0.10	0.13	0.04	0.3	0.1	0.1	0.0005	0.005	0.2	0.003
2017.9.23	退潮	0.44	0.72	0.31	0.38	0.68	0.60	0.12	0.40	0.40	0.03	0.01	0.48	0.10	0.13	0.04	0.3	0.1	0.1	0.0005	0.005	0.2	0.003	
	涨潮	0.46	0.70	0.33	0.40	0.73	0.55	0.12	0.40	0.40	0.03	0.01	0.49	0.10	0.13	0.04	0.125	0.1	0.1	0.0005	0.005	0.2	0.003	

4.2.4 地表水环境质量现状补充监测与评价

(1) 监测断面

项目补充监测的断面布点见表 4.2-1。

(2) 监测项目

水温、pH 值、COD_{Cr}、DO、BOD₅、总磷、石油类、氨氮、粪大肠菌群、SS、阴离子表面活性剂共 11 项。

(3) 监测频次及要求

连续监测三天，每天各采样监测两次，涨落潮各一次。

本评价委托广东中科检测技术股份有限公司于 2019 年 8 月 27 日~29 日对项目评价区域进行地表水监测工作。

(4) 监测方法

根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）和《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）规定的方法进行水质监测和分析。

(5) 评价标准

本项目涉及水体均执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III、IV 类水标准限值，各监测项目的评价标准值见前文表 1.4-3。

(6) 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）所推荐的水质指数法进行水质现状评价。

1) 一般性水质因子（随着浓度增加而水质变差的水质因子）的指数计算公式如下：

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

式中：S_{ij}——评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标

C_{ij}——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C_{si}——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

其中 pH 值单因子指数和 DO 的标准指数如下：

2) pH 值的指数计算公式：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

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

式中：S_{pH,j}——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j——pH 值实测统计代表值；

pH_{sd}——评价标准中 pH 值的下限值；

pH_{su}——评价标准中 pH 值的上限值。

3) DO 的标准指数为：

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

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_f \quad \text{当 } DO_j \leq DO_s$$

式中：S_{DO,j}——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_j——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO_f——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流，DO_f=468/(31.6+T)；对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域，DO_f=(491-2.65S)468/(33.5+T)。

S——实用盐度符号，量纲为 1；

T——水温，℃。

(7) 监测结果

水质监测结果及统计情况见表 4.2-2。评价区域各监测断面中各项评价指标的单项污染指数计算结果见表 4.2-3。

表 4.2-2a 水环境质量现状监测数据

监测项目	监测结果 (采样日期: 2019.08.27~29)									单位
	W1 虎跳门水道 (E 113°07'28.37", N 22°13'14.52")			W3 某河涌 (E 113°07'30.03", N 22°12'28.1")			W2 虎跳门水道 (E 113°06'46.5", N 22°12'19.2")			
	2019.08.27 (涨潮)	2019.08.28 (涨潮)	2019.08.29 (涨潮)	2019.08.27 (涨潮)	2019.08.28 (涨潮)	2019.08.29 (涨潮)	2019.08.27 (涨潮)	2019.08.28 (涨潮)	2019.08.29 (涨潮)	
水温	24.3	24.3	24.3	24.2	24.2	24.4	24.2	24.2	24.4	℃
pH 值	7.42	7.44	7.49	6.97	7.54	7.48	7.96	7.48	7.48	无量纲
溶解氧 (DO)	6.24	6.31	6.26	6.10	6.09	6.04	6.46	6.39	6.45	mg/L
悬浮物	22	20	19	19	21	20	15	15	13	mg/L
石油类	0.01 (L)	0.01 (L)	0.01 (L)	0.01 (L)	0.01 (L)	0.01 (L)	0.01	0.01	0.01	mg/L
化学需氧量 (COD _{Cr})	21	19	21	16	25	17	10	12	12	mg/L
五日生化需氧量 (BOD ₅)	3.8	3.4	3.8	2.9	4.5	3.2	1.8	2.2	3.4	mg/L
氨氮	0.025 (L)	0.025 (L)	0.025 (L)	0.033	0.056	0.025	0.025 (L)	0.025 (L)	0.025 (L)	mg/L
总磷 (TP)	0.04	0.04	0.04	0.08	0.09	0.09	0.03	0.03	0.03	mg/L
阴离子表面活性剂	0.05 (L)	0.05 (L)	0.05 (L)	0.05 (L)	0.05 (L)	0.05 (L)	0.05 (L)	0.05 (L)	0.05 (L)	mg/L
粪大肠菌群	10	20	20	50	60	50	4.5×10 ²	3.0×10 ²	4.1×10 ²	CFU/L
备注	“ (L) ”表示检测结果低于方法检出限。									

表 4.2-2b 水环境质量现状监测数据

监测项目	监测结果 (采样日期: 2019.08.27~29)									单位
	W1 虎跳门水道 (E 113°07'28.37", N 22°13'14.52")			W3 某河涌 (E 113°07'30.03", N 22°12'28.1")			W2 虎跳门水道 (E 113°06'46.5", N 22°12'19.2")			
	2019.08.27 (退潮)	2019.08.28 (退潮)	2019.08.29 (退潮)	2019.08.27 (退潮)	2019.08.28 (退潮)	2019.08.29 (退潮)	2019.08.27 (退潮)	2019.08.28 (退潮)	2019.08.29 (退潮)	
水温	24.3	24.3	24.3	24.2	24.2	24.4	24.2	24.2	24.4	℃
pH 值	7.40	7.42	7.45	7.06	7.14	7.28	7.86	7.68	7.58	无量纲
溶解氧 (DO)	6.21	6.35	6.30	6.16	6.08	6.12	6.56	6.60	6.49	mg/L
悬浮物	25	19	20	18	20	21	16	14	13	mg/L
石油类	0.01 (L)	0.01 (L)	0.01 (L)	0.01 (L)	0.01 (L)	0.01 (L)	0.01 (L)	0.01	0.01	mg/L
化学需氧量 (COD _{Cr})	18	19	19	17	22	19	13	10	11	mg/L
五日生化需氧量 (BOD ₅)	3.3	3.5	3.4	3.0	4.0	3.6	2.2	1.7	1.9	mg/L
氨氮	0.025 (L)	0.025 (L)	0.025 (L)	0.038	0.032	0.029	0.025 (L)	0.025 (L)	0.025 (L)	mg/L
总磷 (TP)	0.04	0.04	0.04	0.08	0.09	0.09	0.03	0.03	0.03	mg/L
阴离子表面活性剂	0.05 (L)	0.05 (L)	0.05 (L)	0.05 (L)	0.05 (L)	0.05 (L)	0.05 (L)	0.05 (L)	0.05 (L)	mg/L
粪大肠菌群	20	20	30	50	70	60	4.1×10 ²	3.5×10 ²	3.3×10 ²	CFU/L
备注	“ (L) ”表示检测结果低于方法检出限。									

表 4.2-3 水环境质量现状监测标准指数表

监测项目	标准指数								
	W1 虎跳门水道 (E 113°07'28.37", N 22°13'14.52")			W3 某河涌 (E 113°07'30.03", N 22°12'28.1")			W2 虎跳门水道 (E 113°06'46.5", N 22°12'19.2")		
	2019.08.27 (涨潮)	2019.08.28 (涨潮)	2019.08.29 (涨潮)	2019.08.27 (涨潮)	2019.08.28 (涨潮)	2019.08.29 (涨潮)	2019.08.27 (涨潮)	2019.08.28 (涨潮)	2019.08.29 (涨潮)
水温	/	/	/	/	/	/	/	/	/
pH 值	0.21	0.22	0.245	0.03	0.27	0.24	0.49	0.24	0.24
溶解氧 (DO)	0.632	0.612	0.626	0.425	0.426	0.433	0.569	0.59	0.568
悬浮物	0.733	0.667	0.633	0.317	0.350	0.333	0.500	0.500	0.433
石油类	/	/	/	/	/	/	0.200	0.200	0.200
化学需氧量 (COD _{Cr})	1.050	0.950	1.050	0.533	0.833	0.567	0.500	0.600	0.600
五日生化需氧量 (BOD ₅)	0.950	0.850	0.950	0.483	0.750	0.533	0.450	0.550	0.850
氨氮	/	/	/	0.022	0.037	0.017	/	/	/
总磷 (TP)	0.200	0.200	0.200	0.267	0.300	0.300	0.150	0.150	0.150
阴离子表面活性剂	/	/	/	/	/	/	/	/	/
粪大肠菌群	/	/	/	/	/	/	/	/	/

监测项目	标准指数								
	W1 虎跳门水道 (E 113°07'28.37", N 22°13'14.52")			W3 某河涌 (E 113°07'30.03", N 22°12'28.1")			W2 虎跳门水道 (E 113°06'46.5", N 22°12'19.2")		
	2019.08.27 (退潮)	2019.08.28 (退潮)	2019.08.29 (退潮)	2019.08.27 (退潮)	2019.08.28 (退潮)	2019.08.29 (退潮)	2019.08.27 (退潮)	2019.08.28 (退潮)	2019.08.29 (退潮)
水温	/	/	/	/	/	/	/	/	/
pH 值	0.20	0.21	0.225	0.03	0.07	0.14	0.43	0.34	0.29
溶解氧 (DO)	0.641	0.6	0.614	0.413	0.428	0.418	0.539	0.528	0.556
悬浮物	0.833	0.633	0.667	0.300	0.333	0.350	0.533	0.467	0.433
石油类	/	/	/	/	/	/	/	0.200	0.200
化学需氧量 (COD _{Cr})	0.900	0.950	0.950	0.567	0.733	0.633	0.650	0.500	0.550
五日生化需氧量 (BOD ₅)	0.825	0.875	0.850	0.500	0.667	0.600	0.550	0.425	0.475
氨氮	/	/	/	0.025	0.021	0.019	/	/	/
总磷 (TP)	0.200	0.200	0.200	0.267	0.300	0.300	0.150	0.150	0.150
阴离子表面活性剂	/	/	/	/	/	/	/	/	/
粪大肠菌群	/	/	/	/	/	/	/	/	/

(8) 评价结果

根据《地表水环境质量评价办法》(环办[2011]22号文附件)中的要求“地表水评价指标为：《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表1中除水温、总氮、粪大肠菌群以外的21项指标。水温、总氮、粪大肠菌群作为参考指标单独评价(河流总氮除外)”，总氮、粪大肠菌群作为参考指标不纳入评价。

从表4.2-3可知，3个监测断面所有监测因子的监测值均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类水标准限值，其单项污染指数均小于1，无超标情况出现，说明水质现状良好。

4.3 环境空气质量现状监测与评价

4.3.1 基本污染物环境质量现状评价和空气质量达标区判定

根据能收集到的环境质量现状、气象数据等数据，将2018年定为评价基准年。

(1) 所在区域环境空气质量达标情况

根据珠海市环境保护局2019年3月26日发布的《2018年珠海市环境质量状况公报》可知，2018年珠海市全年空气质量达标率为89.0%，全年有效监测天数共365天，其中：优150天，良175天，轻度污染26天，中度污染14天；优良天数共计325天。

2018年珠海市全年环境空气质量指标年均值如下

表4.3-1 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 mg/m ³	标准值 mg/m ³	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	0.007	0.060	达标
NO ₂	年平均质量浓度	0.030	0.040	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	0.027	0.035	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	0.043	0.07	达标
CO	24小时均值第95百分位数	1.0	4.0	达标
O ₃	最大8小时值第90百分位数	0.162	0.16	不达标

由上表可知，珠海市 2018 年度环境空气质量数据中，NO₂、SO₂、PM_{2.5}、PM₁₀年平均浓度和 CO 百分位数日平均质量浓度可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准，O₃ 百分位数日最大 8 小时平均质量浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准的要求。综上，项目所在区域判定为不达标区。

(2) 区域污染物削减方案

目前，《广东省人民政府关于印发<广东省打赢蓝天保卫战实施方案（2018-2020）>的通知（粤府（2018）128 号）》已要求“珠三角地区建设项目实施 VOCs 排放两倍削减量替代”，《珠海市人民政府办公室关于印发珠海市环境空气质量提升计划（2018-2020）的通知》，也要求“对排放二氧化硫、氮氧化物建设项目实行现役原 2 倍削减量替代”，且根据《珠海市环境保护和生态建设“十三五”规划》，珠海市将采取产业和能源结构调整措施，落实“大气十条”，排查 VOCs 排放源，加强 VOCs 排放控制，开展 VOCs 排放总量控制、排污许可，清洁生产等工作，通过臭氧产生前体物 VOCs 和 NO_x 等总量控制，协同推进 O₃ 污染防治。通过这些措施后，环境空气质量将逐步得到改善。

4.3.2 环境空气质量历史监测数据分析

(1) 监测布点

本次评价引用《珠海市富山第一水质净化厂项目环境影响报告书》（珠富环复〔2018〕12 号）中广东增源检测技术有限公司于 2018 年 3 月 21~27 日对雷珠村进行监测的数据，其监测点信息详见表 4.3-2，图 4.2-1。

表 4.3-2 环境空气质量历史监测点位

序号	监测点位置	与项目的相对位置	经纬度	监测项目
A2	雷珠村	SE, 1160m	E113°07'31.3"; N22°11'42.0"	SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、 PM ₁₀ 、H ₂ S、NH ₃ 、 臭气浓度

(2) 监测项目

SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、H₂S、NH₃、臭气浓度。

(3) 监测时间与频次

监测时间为2018年3月21~27日。连续监测7天。SO₂、NO₂的1小时浓度监测的采样应每天在当地时间02, 08, 14, 20时采样1个小时,即每天采样4次。SO₂、NO₂、NO_x、PM₁₀和PM_{2.5}的日平均浓度监测的采样每日至少有20h的采样时间。

H₂S、NH₃、臭气浓度连续监测3天。H₂S、NH₃的一次质量浓度应在当地时间02, 08, 14, 20时采样1个小时,每日共采集4次。臭气浓度应在当地时间02, 08, 14, 20时各监测一次,每日采集4次。

(4) 分析方法及检出限

表 4.3-3 历史检测方法及检出限一览表

检测项目	方法依据	分析方法	仪器设备及编号	检出限 (mg/m ³)
二氧化硫	甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法	HJ 482-2009	分光光度计 UV -759	小时值 0.007 日均值 0.004
二氧化氮	盐酸萘乙二胺分光光度法	HJ 479-2009	分光光度计 UV -759	小时值 0.005 日均值 0.003
PM ₁₀	重量法	HJ 618-2011	奥豪斯电子分析天平 EX125DZH	0.010
PM _{2.5}				
臭气浓度	三点比较式嗅袋法	GB/T 14675-1993	—	10 (无量纲)
氨	分光光度法	HJ 533-2009	分光光度计 UV -759	0.01
硫化氢	气相色谱法	GB/T 14678-1993	气相色谱仪 GC2014	0.0002

(5) 评价标准

SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。H₂S、NH₃参考执行《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)中附录D其他污染物空气质量浓度参考限值,臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)恶臭污染物厂界二级新改扩建标准值。

(6) 现状监测结果及评价

评价区域内各监测点的环境空气质量监测结果见表4.3-4。监测数据的现状评价结果见表4.3-5。

表 4.3-4 历史大气监测数据（雷珠村）

监测项目	采样时间	2018/ 3/21	2018/ 3/22	2018/ 3/23	2018/3 /24	2018/3 /25	2018/3 /26	2018/3 /27
SO ₂	2:00	0.012	0.013	0.012	0.011	0.012	0.013	0.012
	8:00	0.014	0.014	0.015	0.016	0.014	0.013	0.014
	14:00	0.013	0.015	0.014	0.014	0.013	0.014	0.013
	20:00	0.011	0.013	0.012	0.012	0.012	0.011	0.012
	日均值	0.013	0.014	0.014	0.013	0.013	0.012	0.013
NO ₂	2:00	0.022	0.026	0.03	0.034	0.035	0.042	0.04
	8:00	0.028	0.032	0.038	0.042	0.043	0.052	0.05
	14:00	0.025	0.029	0.034	0.038	0.039	0.047	0.045
	20:00	0.027	0.031	0.036	0.04	0.042	0.05	0.048
	日均值	0.026	0.027	0.032	0.035	0.036	0.043	0.041
PM ₁₀	日均值	0.045	0.047	0.056	0.068	0.058	0.066	0.074
PM _{2.5}	日均值	0.024	0.029	0.036	0.04	0.032	0.041	0.046
H ₂ S	2:00	<0.0002	<0.0002	<0.0002	/	/	/	/
	8:00	<0.0002	<0.0002	<0.0002	/	/	/	/
	14:00	<0.0002	<0.0002	<0.0002	/	/	/	/
	20:00	<0.0002	<0.0002	<0.0002	/	/	/	/
氨	2:00	0.02	0.03	0.02	/	/	/	/
	8:00	0.02	0.03	0.04	/	/	/	/
	14:00	0.03	0.04	0.03	/	/	/	/
	20:00	0.02	0.03	0.03	/	/	/	/
臭气浓度	2:00	13	12	13	/	/	/	/
	8:00	14	11	12	/	/	/	/
	14:00	13	13	12	/	/	/	/
	20:00	13	12	11	/	/	/	/

表 4.3-5 大气历史监测数据现状评价结果（单位：mg/m³）

项目	1 小时（一次质量）浓度范围	标准值	最大值占标率（%）	日平均浓度范围	标准值	最大值占标率（%）
SO ₂	0.011-0.016	0.5	3.2	0.012-0.014	0.15	9.3
NO ₂	0.022-0.052	0.2	26	0.026-0.043	0.08	53.8
PM ₁₀	/	/	/	0.045-0.074	0.15	49.3
PM _{2.5}	/	/	/	0.024-0.046	0.075	61.3
H ₂ S	<0.0002	0.01	/			
氨	0.02-0.04	0.2	20			
臭气浓度	11-14	20	/			

由上表可知，监测点雷珠村的 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。H₂S、NH₃ 符合《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值，臭气浓度符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）恶臭污染物厂界二级新改扩建标准值。说明区域环境的空气质量良好。

4.3.3 环境空气质量现状补充监测与评价

(1) 监测布点

为了进一步了解项目周围的环境空气质量状况，本报告评价单位委托广东中科检测技术股份有限公司对项目厂址进行监测，监测时间为 2019 年 8 月 27 日~8 月 29 日对项目所在区域环境空气质量进行监测。在评价区域布设 1 个监测点，详细布点见表 4.3-2 及图 4.2-1。

表 4.3-2 大气环境质量现状布点监测情况

序号	监测点名称	与项目方位	距离 (m)	备注
A1	厂址	项目厂址 (E113°07'19.3"; N22°12'21.1")	/	补充监测

(2) 监测项目

NH₃、H₂S 和臭气浓度共三项。

(3) 监测时间及频次

按照《恶臭污染环境监测技术规范》（HJ905-2017）中环境空气采用频次要求要求，连续监测 3 天，每天监测一次，每次采样 1 小时。

同步记录监测时气象条件（气温、气压、相对湿度、风向、风速、天气状况）。

(4) 采样和分析方法

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）、《空气和废气监测分析方法》（第四版，国家环保总局，2003）和其他相关监测规范等进行，见表 4.3-3。

表 4.3-3 环境空气质量监测各项目分析方法和检出限

检测项目	监测方法	监测仪器	检出限	单位
硫化氢	空气亚甲基蓝分光光度法（B）《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国	SP-756P 紫外可见分光光度计	0.001	mg/m ³

	家环境保护总局(2003年)3.1.11			
氨	HJ 533-2009《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》	SP-756P 紫外可见分光光度计	0.01	mg/m ³
臭气浓度	GB/T 14675-1993《空气质量恶臭的测定 三点比较式臭袋法》	—	10	无量纲

(5) 评价标准

项目所处区域为环境空气质量二类功能区，氨、硫化氢参照执行《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 的其他污染物空气质量浓度参考限值。

(6) 评价方法

对于单项大气污染物的浓度测定结果，采用单项指数法进行评价。

单项指数法公式为：
$$P_{ij} = C_{ij} / C_{si}$$

P_{ij} ——第 i 项污染物在第 j 监测点上的标准指数；

C_{ij} ——第 i 项污染物在第 j 监测点上的实测值；

C_{si} ——第 i 项污染物的评价标准值。

(7) 监测结果

大气环境现状监测结果见表 4.3-4。

表 4.3-4 环境空气质量统计结果

监测项目	统计指标	A1 厂址
硫化氢 (H ₂ S)	1 小时浓度范围 (mg/m ³)	0.002~0.006
	1 小时浓度超标率 (%)	0
	1 小时浓度标准指数	0.2~0.6
氨气	1 小时浓度范围 (mg/m ³)	0.004~0.007
	1 小时浓度超标率 (%)	0
	1 小时浓度标准指数	0.02~0.035
臭气	1 小时浓度范围 (mg/m ³)	<10
	1 小时浓度超标率 (%)	0
	1 小时浓度标准指数	/

(8) 评价结果

现状监测结果表明，评价区域内氨、硫化氢监测值均达到《环境影响评价技

术导则——大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 的其他污染物空气质量浓度参考限值，说明区域环境的空气质量良好。

4.4 噪声环境质量现状监测与评价

4.4.1 测量量及评价量的选取

1、测量量

按《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）的要求，选取 A 声级作为测量量。

2、评价量

根据国家《声环境质量标准》（GB3096-2008），本次评价选取的主要评价量为等效连续 A 声级，等效连续声级 L_{eq} 评价量为：

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

取等时间间隔采样测量，以上公式化为：

$$L_{Aeq} = 10 \log \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i} \right)$$

式中：T—测量时间；

LA—为时刻的瞬时声级；

Li—第 i 次采样量的 A 声级；

n—测点声级采样个数。

4.4.2 厂界噪声测量

1、测点设置

为了解项目附近目前的声环境质量状况，根据项目噪声源分布、厂区周围噪声敏感点位置等情况，在项目四周布设 4 个厂界和 1 个环境敏感点监测点，具体噪声监测点位布设见图 4.4-1。

2、监测时段

噪声监测于 2019 年 8 月 27~8 月 28 日进行，监测时间为 2 天，分 2 个时段进行，昼间安排在 08：00~12：00 或 14：00~18：00，夜间安排在 22：00~06：

00, 各测一次。

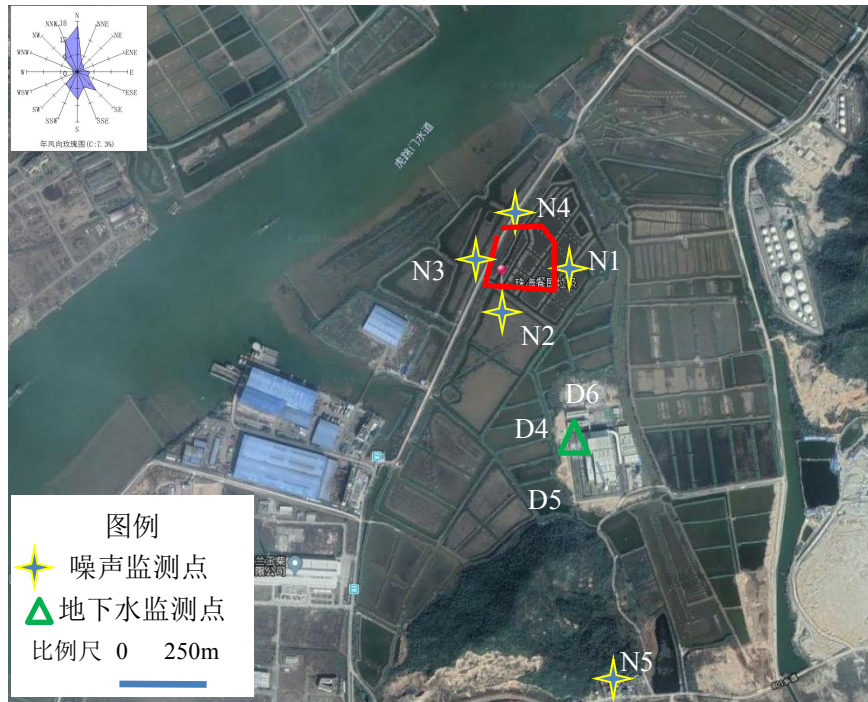


图 4.4-1 项目声环境和地下水现状监测布点图

3、监测结果

监测结果见表 4.4-1。

表 4.4-1 噪声值监测结果 单位: dB(A)

测点名称及位置	监测日期	噪声测定值[单位: Leq dB(A)]		噪声标准限值 [单位: Leq dB (A)]	
		昼间	夜间	昼间	夜间
N1 项目东侧边界 外 1m	8 月 27 日	57.5	46.6	65	55
	8 月 28 日	56.8	47.9		
N2 项目南侧边界 外 1m	8 月 27 日	56.4	46.9	65	55
	8 月 28 日	58.5	46.6		
N3 项目西南侧边 界外 1m	8 月 27 日	58.0	47.3	65	55
	8 月 28 日	57.8	47.0		
N4 项目西侧边界 外 1m	8 月 27 日	57.5	48.2	65	55
	8 月 28 日	58.0	48.9		
N5 雷珠村	8 月 27 日	58.7	48.9	60	50
	8 月 28 日	55.3	48.6		

4.4.3 现状评价结论

由监测结果可知,项目拟建地厂界昼夜间声级范围均低于《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的3类标准值,环境敏感点雷珠村的声环境质量符合2类标准,说明项目所在地附近区域声环境质量较好。

4.5 地下水环境现状监测与评价

4.5.1 监测布设情况

1、监测采样布点

监测点位参照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)进行布设,考虑监测结果的代表性和实际采样的可行性,尽可能从经常使用的民井、生产井以及泉水中选择布设监测点。本项目委托广东中科检测技术股份有限公司于2019年8月28日对项目评价区域进行地下水监测工作。

本项目布设6个井监测点,其中3个为地下水水位和水质监测井,其余3个为地下水水位监测井。其中水位监测点(D4、D5、D6)引用《珠海市环保生物质热电工程二期项目环境影响报告书》中场地内的监测数据(监测时间:2017年11月13日)。具体布点情况见表4.5-1和图4.4-1。

表 4.5-1 地下水环境现状监测点分布一览表

序号	监测井位	经纬度坐标	监测因子
D1	项目厂址内	E113°07'19.3"; N22°12'21.1"	地下水水位、理化特性因子: K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 浓度。
D2	七星村	E113°08'22.8"; N22°12'0.1"	基本水质因子: 水温、水位、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、总硬度、氟化物、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群等。
D3	雷珠村	E113°07'31.3"; N22°11'42.0"	
D4	珠海市环保生物质热电工程二期厂址内	E113°07'24.9", N22°12'08.0"	地下水水位
D5		E113°07'25.8", N22°12'02.5"	
D6		E113°07'27.4", N22°12'12.5"	

2、监测项目

理化特性因子: K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻浓度。

基本水质因子：水温、水位、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、总硬度、氟化物、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群等。

3、监测时间及监测频率

地下水监测一期，每期采样 1 次。

4、监测及分析方法

样品的分析按国家环保局《水和废水分析方法》进行分析。同时水样的采集、保存、分析的原则和方法按《环境监测技术规范》进行。

5、评价标准

地下水评价采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V类标准。

6、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。

4.5.2 评价结果

地下水水质现状监测及统计结果见表 4.5-2~4.5-4。

（1）地下水理化特性

各监测点位理化特性因子监测结果见表 4.5-2。从表中可以看出，项目所在区域地下水主要属于 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{Ca} \cdot \text{Na}$ 型水。

表 4.5-2 地下水理化特性因子监测结果表 单位：mg/L

检测项目 采样编号及检测结果	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	碳酸氢根	碳酸根
D1	3.41	5.37	21.7	3.42	8	165
D2	9.67	10.4	55.8	3.45	12	230
D3	3.84	5.24	25.6	3.42	5 (L)	119

（2）地下水水位

各监测点水位监测结果见表 4.5-3。

表 4.5-3 地下水水位监测结果表

点位	D1	D2	D3	D4	D5	D6
----	----	----	----	----	----	----

水位埋深 (m)	4.0	0.3	0.2	2.5	3.0	1.3
-------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

(3) 地下水水质

各水质监测点位地下水水质监测结果见表 4.5-4。

由监测及统计结果可见，项目所在地区的监测因子监测指标均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅴ类标准，表明项目所在区域的地下水环境质量现状良好。

表 4.5-4 地下水水质现状监测及统计结果 (mg/L, pH 为无量纲)

测点位置	采样日期	测定项目及结果 (单位: mg/L; 除 pH 值: 无量纲, 水位: m, 水温: °C, 总大肠菌群: MPN/100mL 外)													
		水位	水温	pH 值	耗氧量	总硬度	溶解性总固体	氨氮	亚硝酸盐氮	硝酸盐氮	硫酸盐	氟化物	氯化物	挥发酚类	总大肠菌群
D1 项目厂址内	8月28日	4	24.7	7.26	0.82	110	182	1.64	0.001	1.55	17.2	0.1	13	0.002 (L)	84
	Pi 值	/	/	0.13	0.082	0.169	0.091	3.28	0.01	0.052	0.049	0.05	0.037	/	0.84
D2 七星村	8月28日	0.3	23.2	6.85	0.51	208	250	0.22	0.001	1.55	22.6	0.5	6.01	0.002 (L)	79
	Pi 值	/	/	0.1	0.051	0.32	0.125	0.44	0.01	0.052	0.065	0.250	0.017	/	0.79
D3 雷珠村	8月28日	0.2	25.3	7.68	0.76	113	159	1.18	0.001	1.56	17.8	0.1	13.9	0.002 (L)	70
	Pi 值	/	/	0.34	0.076	0.174	0.08	2.36	0.01	0.052	0.051	0.05	0.04	/	0.7
《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)的V类标准				<5.5, >9	>10	>650	>2000	>0.5	>0.1	>30	>350	>2.0	>350	>0.01	>100

注：“(L)”表示检测结果低于方法检出限。

4.6 海水环境质量现状数据调查与分析

本次评价引用《珠海市新虹环保开发有限公司易址扩建危险废物综合利用建设项目环境影响报告书》对黄茅海海域的海水水质监测数据对本工程所在区域的海水进行评价。

(1) 监测点布设

O1: 崖门口, 113°06'24.41"E, 22°12'01.08"N;

O2: 黄茅海江湾涌汇入处离岸 1km, 113°06'02.62"E, 22°10'45.76"N;

O3: 黄茅海沙龙涌汇入处离岸 1.5km, 113°06'27.65"E, 22°08'42.71"N。

(2) 监测项目: 水温、pH、DO、盐度、悬浮物、COD_{Mn}、BOD₅、氨氮、活性磷酸盐(以 P 计)、大肠菌群、粪大肠菌群、石油类、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氰化物、挥发酚、六价铬、铜、锌、铅、镍、镉、砷、汞、硫化物、氟化物、阴离子表面活性剂共 27 项。

(3) 监测频次: 生态环境部华南环境科学研究所于 2019 年 3 月 28 日~29 日、4 月 6 日~7 日共监测 4 天, 大潮期监测 2 天, 小潮期监测 2 天。每天采样 2 次, 分别于涨潮、落潮时采样

(4) 评价标准

本项目西南面近岸海域为雷蛛平沙港口功能区(O1~O3), 执行《海水水质标准》(GB3097-1997) 第三类标准。

(5) 采样标准

按照《近岸海域环境监测规范》(HJ442-2008) 要求执行。

(6) 评价方法

利用《环境影响评价技术导则——地表水环境》(HJ 2.3-2018) 所推荐的水质指数法进行水质现状评价。

表 4.6-1 地表水环境质量监测结果表（海水）

监测 点位	监测 时间	频次	水 温 (°C)	pH 值	DO (mg/ L)	盐 度 (‰)	悬 浮 物 (mg/ L)	COD Mn(mg /L)	BOD5(mg/L)	氨 氮 (mg/L)	硝 酸 盐 氮 (mg/L)	亚 硝 酸 盐 氮 (mg/L)	活 性 磷 酸 盐 (mg/L)	大 肠 菌 群 数 (个/L)	粪 大 肠 菌 群 数 (个/L)	石 油 类 (ug/L)	氰 化 物 (ug/L)	挥 发 酚 (ug/L)	六 价 铬 (mg/L)	铜 (ug/ L)	锌 (ug/ L)	铅 (ug/ /L)	镍 (ug/ L)	镉 (ug/L)	砷 (mg/L)	汞(mg/L)	硫 化 物 (ug/L)	氟 化 物 (mg/ L)	阴 离 子 表 面 活 性 剂 (ug/L)
O1	2019/ 3/28	O1 涨潮	21.0	8.02	7.73	0.1	17	1.3	0.7	0.026	1.97	0.046	0.028	26000	20500	3.5L①	0.5L	1.1L	0.004L	9.2	33.4	6.5	9.2	0.1	0	0.00005L	0.2L	0.11	10L
		O1 退潮	20.6	7.88	7.51	0.4	21	1.4	0.7	0.156	2.13	0.065	0.032	7000	4600	3.5L①	0.5L	1.1L	0.004L	3.4	22.3	2.6	4.2	0.09L	0.0007	0.00005L	0.2L	0.17	11
	2019/ 3/29	O1 涨潮	20.7	8.05	7.53	0.2	8	1.3	0.7	0.049	1.94	0.052	0.026	54000	35000	3.5L①	0.5L	1.1L	0.004L	2.4	14.3	2.3	2.9	0.09L	0.0009	0.00005L	0.2L	0.13	10L
		O1 退潮	20.5	8.03	7.59	0.7	11	1.4	0.8	0.032	2.14	0.059	0.038	4900	3300	3.5L①	0.5L	1.1L	0.004L	0.6L	12.1	1.1	1.7	0.09L	0.0006	0.00005L	0.2L	0.19	11
	2019/ 4/6	O1 涨潮	21.4	7.92	7.09	0.1	28	1.4	0.7	0.081	2.36	0.069	0.022	17000	11000	3.5L①	0.5L	1.1L	0.004L	1.1	4.2	2	1	0.09L	0.0013	0.00005L	0.2L	0.16	10L
		O1 退潮	21.0	8.09	7.5	0.1	44	1.1	0.5	0.038	2.32	0.048	0.018	5800	4600	3.5L①	0.5L	1.1L	0.004L	1.5	7.2	2.1	1.1	0.09L	0.0014	0.00005L	0.2L	0.13	10L
	2019/ 4/7	O1 涨潮	22.0	7.97	7.36	0.2	27	1.5	0.8	0.071	2.17	0.073	0.019	13000	13000	3.5L①	0.5L	1.1L	0.004L	3.9	11.5	4	3.6	0.09L	0.0013	0.00005L	0.2L	0.16	10L
		O1 退潮	21.7	8.01	7.36	0.1	43	1.8	0.9	0.032	2.31	0.066	0.024	7900	4900	3.5L①	0.5L	1.1L	0.004L	1.2	9.2	2.4	1.6	0.09L	0.0014	0.00005L	0.2L	0.19	10L
O2	2019/ 3/28	O2 涨潮 表层	21.2	8.08	7.72	0.4	20	1.7	0.8	0.028	2.28	0.056	0.031	11000	7000	3.5L	0.5L	1.1L	0.004L	0.6L	6	2	1.8	0.09L	0.0006	0.00005L	0.2L	0.19	10L
		O2 涨潮 底层	20.9	8.08	7.59	1	18	1.8	0.8	0.043	2.27	0.051	0.028	7000	2100	3.5L	0.5L	1.1L	0.004L	16.5	34.5	5.5	2.7	0.09L	0.0006	0.00005L	0.2L	0.21	10L
		O2 退潮 表层	20.6	7.93	7.42	0.4	11	1.5	0.8	0.033	2.2	0.055	0.033	7900	7900	3.5L	0.5L	1.1L	0.004L	0.6L	5.3	1	4.2	0.09L	0.0006	0.00005L	0.2L	0.19	12
		O2 退潮 底层	20.4	7.93	7.28	2.4	9	1.8	0.9	0.248	2.1	0.047	0.032	7000	3100	3.5L	0.5L	1.1L	0.004L	0.6L	12.6	2.2	1.7	0.13	0.0006	0.00005L	0.2L	0.24	11
	2019/ 3/29	O2 涨潮 表层	20.8	7.99	7.59	0.5	8	1.5	0.8	0.062	2.27	0.057	0.035	7900	4900	3.5L	0.5L	1.1L	0.004L	4.5	79	4.5	2.9	0.09L	0.0006	0.00005L	0.2L	0.18	10L
		O2 涨潮 底层	20.6	7.99	7.54	1.1	6	1.5	0.8	0.051	2.13	0.054	0.033	4600	1700	3.5L	0.5L	1.1L	0.004L	0.6L	13.2	1.7	5.3	0.09L	0.0006	0.00005L	0.2L	0.21	10
		O2 退潮 表层	20.5	7.98	7.59	0.9	10	1.6	0.8	0.045	2.05	0.053	0.035	7900	4900	3.5L	0.5L	1.1L	0.004L	0.6L	11.3	1.3	2	0.09L	0.0006	0.00005L	0.2L	0.19	12
		O2 退潮 底层	20.4	7.98	7.54	1.9	8	1.5	0.8	0.047	2.02	0.05	0.034	4900	3300	3.5L	0.5L	1.1L	0.004L	0.6L	13	1.6	1.6	0.09L	0.0007	0.00005L	0.2L	0.22	11
	2019/ 4/6	O2 涨潮 表层	21.7	8.06	6.73	0.2	22	1.1	0.6	0.034	2.32	0.08	0.023	2600	2600	3.5L	0.5L	1.1L	0.004L	1.2	5.2	1.6	1.4	0.09L	0.001	0.00005L	0.2L	0.19	10L
		O2 涨潮 底层	21.4	8.05	6.69	0.1	45	1.8	0.9	0.055	2.31	0.064	0.015	7000	7000	3.5L	0.5L	1.1L	0.004L	3.4	24	2.8	2.4	0.19	0.0013	0.00005L	0.2L	0.18	10L
		O2 退潮 表层	21.1	8.00	7.39	0.1	28	1.2	0.6	0.041	2.01	0.056	0.02	11000	7900	3.5L	0.5L	1.1L	0.004L	3.9	33	2.8	3.2	0.21	0.0013	0.00005L	0.2L	0.14	10L
		O2 退潮 底层	20.8	8.00	7.37	0.1	36	1.6	0.8	0.050	2.00	0.057	0.015	3300	1700	3.5L	0.5L	1.1L	0.004L	7.8	25.5	2.3	1.5	0.12	0.0014	0.00005L	0.2L	0.14	10
	2019/ 4/7	O2 涨潮 表层	21.7	8.04	6.97	0.1	25	1.7	0.8	0.027	2.37	0.07	0.018	4600	3300	3.5L	0.5L	1.1L	0.004L	2.2	22.5	1.6	1.2	0.09L	0.0012	0.00005L	0.2L	0.19	10L

		O2 涨潮 底层	21.5	8.04	6.94	0.2	44	1.9	1.0	0.046	2.09	0.064	0.017	3300	3300	3.5L	0.5L	1.1L	0.004L	2.8	11.6	2.8	1.6	0.09L	0.0014	0.00005L	0.2L	0.19	10L
		O2 退潮 表层	21.8	7.97	7.36	0.1	25	1.6	0.8	0.036	2.25	0.069	0.025	3300	3300	3.5L	0.5L	1.1L	0.004L	1.4	10.1	1.6	1.1	0.09L	0.0013	0.00005L	0.2L	0.19	10L
		O2 退潮 底层	21.6	7.97	7.1	0.1	30	1.6	0.8	0.045	2.18	0.069	0.02	3300	1700	3.5L	0.5L	1.1L	0.004L	1.7	39.5	1.6	1.3	0.09L	0.0013	0.00005L	0.2L	0.20	10L
O3	2019/ 3/28	O3 涨潮	21.0	8.05	7.49	0.3	15	1.7	0.9	0.102	2.24	0.060	0.029	11000	7900	3.5L	0.5L	1.1L	0.004L	2.3	11.7	2.9	2.1	0.15	0.0007	0.00005L	0.2L	0.20	11
		O3 退潮	20.5	7.98	7.21	0.9	14	1.6	0.9	0.141	2.1	0.046	0.031	7000	7900	3.5L	0.5L	1.1L	0.004L	33	59	1.6	5.6	0.13	0.0006	0.00005L	0.2L	0.19	11
	2019/ 3/29	O3 涨潮	20.7	8.10	7.47	1.0	8	1.7	0.9	0.044	2.29	0.051	0.031	7900	7900	3.5L	0.5L	1.1L	0.004L	0.6L	15	1.3	1.8	0.09L	0.0007	0.00005L	0.2L	0.19	12
		O3 退潮	20.5	8.09	7.46	1.4	11	1.7	0.9	0.05	2.28	0.05	0.034	11000	7900	3.5L	0.5L	1.1L	0.004L	0.6L	5	0.7	1.7	0.09L	0.0008	0.00005L	0.2L	0.21	10
	2019/ 4/6	O3 涨潮	21.5	7.96	6.98	0.2	36	1.4	0.7	0.042	2.37	0.067	0.022	7900	7000	3.5L	0.5L	1.1L	0.004L	1.6	7.4	2.1	1.6	0.13	0.0011	0.00005L	0.2L	0.17	11
		O3 退潮	21.8	8.06	7.11	0.2	28	1.4	0.7	0.045	2.24	0.068	0.022	7000	4900	3.5L	0.5L	1.1L	0.004L	5.9	7.2	1.7	1.4	0.09L	0.0014	0.00005L	0.2L	0.17	10L
	2019/ 4/7	O3 涨潮	22.0	8.09	6.94	0.2	33	1.7	0.9	0.042	1.98	0.071	0.02	11000	7900	3.5L	0.5L	1.1L	0.004L	1.9	10.6	2.3	1.5	0.09L	0.0013	0.00005L	0.2L	0.18	10
		O3 退潮	21.7	8.05	7.06	0.2	27	1.5	0.8	0.035	2.31	0.07	0.021	7900	7900	3.5L	0.5L	1.1L	0.004L	1.8	8.5	1.3	1.3	0.09L	0.0014	0.00005L	0.2L	0.18	10L

表 4.6-2 地表水环境质量现状评价标准指数 ()

监测点位	监测时间	频次	pH 值	DO	COD _{Mn}	BOD ₅	无机 氮	活性 磷酸 盐	大肠 菌群 数	粪大 肠菌 群数	石油 类	氰化 物	挥发 酚	六价 铬	铜	锌	铅	镍	镉	砷	汞	硫化物	阴离子 表面活 性剂
O1	2019/3/28	O1 涨潮	0.57	0.24	0.33	0.18	5.11	0.93	2.60	10.25	0.01	0.00	0.06	0.00	0.18	0.33	0.65	0.46	0.01	0.00	0.13	0.00	0.05
		O1 退潮	0.49	0.29	0.35	0.18	5.57	1.07	0.70	2.30	0.01	0.00	0.06	0.00	0.07	0.22	0.26	0.21	0.00	0.01	0.13	0.00	0.11
	2019/3/29	O1 涨潮	0.58	0.29	0.33	0.18	5.05	0.87	5.40	17.50	0.01	0.00	0.06	0.00	0.05	0.14	0.23	0.15	0.00	0.02	0.13	0.00	0.05
		O1 退潮	0.57	0.28	0.35	0.20	5.59	1.27	0.49	1.65	0.01	0.00	0.06	0.00	0.01	0.12	0.11	0.09	0.00	0.01	0.13	0.00	0.11
	2019/4/6	O1 涨潮	0.51	0.36	0.35	0.18	6.13	0.73	1.70	5.50	0.01	0.00	0.06	0.00	0.02	0.04	0.20	0.05	0.00	0.03	0.13	0.00	0.05
		O1 退潮	0.61	0.29	0.28	0.13	5.97	0.60	0.58	2.30	0.01	0.00	0.06	0.00	0.03	0.07	0.21	0.06	0.00	0.03	0.13	0.00	0.05
	2019/4/7	O1 涨潮	0.54	0.29	0.38	0.20	5.66	0.63	1.30	6.50	0.01	0.00	0.06	0.00	0.08	0.12	0.40	0.18	0.00	0.03	0.13	0.00	0.05
		O1 退潮	0.56	0.30	0.45	0.23	6.00	0.80	0.79	2.45	0.01	0.00	0.06	0.00	0.02	0.09	0.24	0.08	0.00	0.03	0.13	0.00	0.05
O2	2019/3/28	O2 涨潮表层	0.60	0.24	0.43	0.20	5.92	1.03	1.10	3.50	0.01	0.00	0.06	0.00	0.01	0.06	0.20	0.09	0.00	0.01	0.13	0.00	0.05
		O2 涨潮底层	0.60	0.27	0.45	0.20	5.87	0.93	0.70	1.05	0.01	0.00	0.06	0.00	0.33	0.35	0.55	0.14	0.00	0.01	0.13	0.00	0.05
		O2 退潮表层	0.52	0.31	0.38	0.20	5.72	1.10	0.79	3.95	0.01	0.00	0.06	0.00	0.01	0.05	0.10	0.21	0.00	0.01	0.13	0.00	0.12
		O2 退潮底层	0.52	0.34	0.45	0.23	5.45	1.07	0.70	1.55	0.01	0.00	0.06	0.00	0.01	0.13	0.22	0.09	0.01	0.01	0.13	0.00	0.11
	2019/3/29	O2 涨潮表层	0.55	0.27	0.38	0.20	5.91	1.17	0.79	2.45	0.01	0.00	0.06	0.00	0.09	0.79	0.45	0.15	0.00	0.01	0.13	0.00	0.05
		O2 涨潮底层	0.55	0.29	0.38	0.20	5.54	1.10	0.46	0.85	0.01	0.00	0.06	0.00	0.01	0.13	0.17	0.27	0.00	0.01	0.13	0.00	0.10

		O2 退潮表层	0.54	0.28	0.40	0.20	5.35	1.17	0.79	2.45	0.01	0.00	0.06	0.00	0.01	0.11	0.13	0.10	0.00	0.01	0.13	0.00	0.12	
		O2 退潮底层	0.54	0.29	0.38	0.20	5.26	1.13	0.49	1.65	0.01	0.00	0.06	0.00	0.01	0.13	0.16	0.08	0.00	0.01	0.13	0.00	0.11	
	2019/4/6	O2 涨潮表层	0.59	0.43	0.28	0.15	6.06	0.77	0.26	1.30	0.01	0.00	0.06	0.00	0.02	0.05	0.16	0.07	0.00	0.02	0.13	0.00	0.05	
		O2 涨潮底层	0.58	0.44	0.45	0.23	5.97	0.50	0.70	3.50	0.01	0.00	0.06	0.00	0.07	0.24	0.28	0.12	0.02	0.03	0.13	0.00	0.05	
		O2 退潮表层	0.56	0.31	0.30	0.15	5.22	0.67	1.10	3.95	0.01	0.00	0.06	0.00	0.08	0.33	0.28	0.16	0.02	0.03	0.13	0.00	0.05	
		O2 退潮底层	0.56	0.32	0.40	0.20	5.18	0.50	0.33	0.85	0.01	0.00	0.06	0.00	0.16	0.26	0.23	0.08	0.01	0.03	0.13	0.00	0.10	
	2019/4/7	O2 涨潮表层	0.58	0.38	0.43	0.20	6.15	0.60	0.46	1.65	0.01	0.00	0.06	0.00	0.04	0.23	0.16	0.06	0.00	0.02	0.13	0.00	0.05	
		O2 涨潮底层	0.58	0.39	0.48	0.25	5.43	0.57	0.33	1.65	0.01	0.00	0.06	0.00	0.06	0.12	0.28	0.08	0.00	0.03	0.13	0.00	0.05	
		O2 退潮表层	0.54	0.29	0.40	0.20	5.86	0.83	0.33	1.65	0.01	0.00	0.06	0.00	0.03	0.10	0.16	0.06	0.00	0.03	0.13	0.00	0.05	
		O2 退潮底层	0.54	0.35	0.40	0.20	5.67	0.67	0.33	0.85	0.01	0.00	0.06	0.00	0.03	0.40	0.16	0.07	0.00	0.03	0.13	0.00	0.05	
	O3	2019/3/28	O3 涨潮	0.58	0.29	0.43	0.23	5.82	0.97	1.10	3.95	0.01	0.00	0.06	0.00	0.05	0.12	0.29	0.11	0.02	0.01	0.13	0.00	0.11
			O3 退潮	0.54	0.36	0.40	0.23	5.44	1.03	0.70	3.95	0.01	0.00	0.06	0.00	0.66	0.59	0.16	0.28	0.01	0.01	0.13	0.00	0.11
2019/3/29		O3 涨潮	0.61	0.30	0.43	0.23	5.93	1.03	0.79	3.95	0.01	0.00	0.06	0.00	0.01	0.15	0.13	0.09	0.00	0.01	0.13	0.00	0.12	
		O3 退潮	0.61	0.31	0.43	0.23	5.91	1.13	1.10	3.95	0.01	0.00	0.06	0.00	0.01	0.05	0.07	0.09	0.00	0.02	0.13	0.00	0.10	
2019/4/6		O3 涨潮	0.53	0.38	0.35	0.18	6.15	0.73	0.79	3.50	0.01	0.00	0.06	0.00	0.03	0.07	0.21	0.08	0.01	0.02	0.13	0.00	0.11	
		O3 退潮	0.59	0.35	0.35	0.18	5.83	0.73	0.70	2.45	0.01	0.00	0.06	0.00	0.12	0.07	0.17	0.07	0.00	0.03	0.13	0.00	0.05	
2019/4/7		O3 涨潮	0.61	0.38	0.43	0.23	5.18	0.67	1.10	3.95	0.01	0.00	0.06	0.00	0.04	0.11	0.23	0.08	0.00	0.03	0.13	0.00	0.10	
		O3 退潮	0.58	0.36	0.38	0.20	6.00	0.70	0.79	3.95	0.01	0.00	0.06	0.00	0.04	0.09	0.13	0.07	0.00	0.03	0.13	0.00	0.05	

(7) 评价结果

地表水环境监测结果表明，本项目西南面黄茅海近岸海域为雷蛛平沙港口功能区除无机氮、活性磷酸盐、大肠菌群数和粪大肠菌群数外，其余各监测指标均满足《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类标准。

4.7 生态环境质量现状调查与评价

4.7.1 区域生态概述

根据《中国植物区系与植被地理》（陈灵芝等）的研究，珠海位于“IVA 东部亚热带常绿阔叶林亚区域”和“VA 东部热带季节性雨林亚区域”的过渡区。本项目所在区域植被地带为“VAi 东部北热带季节性雨林地带”，所属植被区为“VAi-2 粤-桂-琼丘陵、海滨台地季节性雨林、季雨林区”，区域地带性植被为热带季节性雨林。受频繁的人类活动影响，本地原生植被消失殆尽。区域内常见经济作物包括双季稻、甘蔗、番薯、花生等。常见的野生动物包括昆虫、鼠、蛇、蟾蜍、蛙、喜鹊、麻雀等，常见畜禽有猪、牛、狗、鸡、鸭、鹅等。

4.7.2 陆生生态环境现状

走访发现，项目选址正在平整土地，在地块周边分布少量桃金娘、岗松及禾本科杂草组成的灌草丛，偶见少量桐花树和秋茄。本次调查未在评价区发现国家重点保护的珍稀濒危野生动植物或古树名木。

4.7.3 水生生态环境现状

区域水生生态引用《广东珠海富山工业园区及海边区域环境影响报告书（报批稿）》、《2016年珠海市海洋环境状况公报》、《潭江下游及黄茅海入海口底栖动物现状及水质分析》、《华南大路西部沿海六独立水系淡水鱼区系及动物地理》等资料说明。

资料显示，本地区浮游植物种类共有43种（变种、变型），其中硅藻门36种（变种、变型），占种类总数的83.7%；甲藻门5种，占种类总数的11.6%；绿藻2种，占种类总数的4.7%。以颗粒直链藻（*Melosira granulata*）、并基角毛藻（*Chaetoceros decipiens*）和中心圆筛藻（*Coscinodiscus centralis*）为优势种。

调查海区的浮游动物经鉴定共有57种，分属10大类群。其中桡足类23种，水母类11种，毛颚类9种，樱虾类1种，翼足类1种，端足类1种，糠虾类1种，原生动物1种，涟虫类1种，浮游幼虫类8个类群。区域浮游动物以丹氏纺锤水蚤（*Acartia*

danae)、小纺锤水蚤 (*Acartia negligens*)、强壮箭虫 (*Sagitta crassa*)、毛颚类幼虫 (*Chaetognatha larva*) 和短尾类溞状幼虫 (*Zoea larva*) 为主要优势种。

调查海区的采泥底栖生物经鉴定共有30种。其中多毛类8种，软体动物8种，甲壳类12种和脊索动物2种，主要优势种包括光滑河篮蛤 (*Potamocorbula laevis*) 和异蚓虫 (*Heteromastus simillis*) 等。区域潮间带生物分布呈现“低潮区>中潮区>高潮区”的分布特点，常见种群包括甲壳类、软体动物、多毛类和脊索动物等，主要优势种为淡水泥蟹 (*Ilyoplax tansuiensis*)。

调查水域为咸淡水交汇区，鱼类组成以鲈形目和鲱形目鱼类占较大的优势。本水域的鱼类组成具有热带亚热带鱼类区系的特征，以暖水性鱼类和暖温性鱼类为主，罕见冷温性和冷水性种类。从适盐性来分析，本水域的鱼类可分为海水鱼类和咸淡水鱼类两大生态类型。区域以凤鲚 (*Coilia mystus*)、银鲳 (*Stromateoides argenteus*)、龙头鱼 (*Harpodon nehereus*)、棘头梅童鱼 (*Collichthys lucida*)、中颌稜鯷 (*Thrissa mystax*) 和带鱼 (*Trichiurus haumela*) 等较高经济价值鱼类为主。常见甲壳类资源包括日本蟳 (*Charybdis japonica*)、脊尾白虾 (*Exopalaemon carinicauda*)、周氏新对虾 (*Metapenaeus joyneri*)、近缘新对虾 (*Metapenaeus affinis*) 和锯缘青蟹 (*Scylla serrata*) 等。

总体来看，区域水生物种多样性水平较高、物种较丰富、群落结构较合理。但是，区域内的水生生物面临着过量捕捞、水质污染等问题，需要进一步加强保护鱼类栖息环境；严格执行禁捕休渔制度，建立适宜的禁渔制度。

5. 施工期环境影响分析

施工期产生的污染物主要包括施工扬尘、施工机械废气、施工机械噪声，以及施工人员的生活垃圾和生活污水等。

5.1 水环境影响分析

(1) 施工作业废水影响分析

施工作业废水主要包括地下渗水、泥浆、施工车辆和施工机械冲洗废水及降雨引起的水土流失废水。废水成分较为简单，其中施工车辆和施工机械冲洗废水中主要污染因子为石油类，浓度为 5~30mg/L；降雨引起的水土流失，废水中主要污染因子为 SS，浓度为 100~400mg/L。

施工现场设立隔油池和沉淀池，施工废水通过排水沟流入到沉淀池当中，经隔油再沉淀后回用于场区绿化、洒水降尘。

(2) 施工期生活污水影响分析

本项目施工生活污水主要来自盥洗间、厕所粪便等。施工人员租用附近村民房，生活污水排入市政污水管网，对环境影响较小。

为减少施工期废水的环境影响，拟采取水污染防治措施如下：

①加强施工期管理，针对施工期污水产生过程不连续、废水种类较单一等特点，可采取相应措施有效控制污水中污染物的产生量。

②砂浆和石灰浆等废液宜集中处理，干燥后与固体废物一起处置。

③水泥、黄沙、石灰类的建筑材料需集中堆放，并采取一定的防雨淋措施，及时清扫施工运输过程中抛洒的上述建筑材料，以免这些物质随雨水冲刷污染附近水体。

(3) 小结

本项目土建施工量较小，经采取上述措施后，并加强施工期环境管理，可以有效地做好施工污水的防治，减轻对水环境的影响，不会对施工场地周围水体的水环境质量产生明显不良影响，而且施工废水将随着建设施工的结束而停止，这种影响持续的时间是短期的。

5.2 大气环境影响分析

施工期产生的大气污染物主要包括施工扬尘、运输车辆及作业机械尾气等。

(1) 施工场地扬尘

施工场地扬尘的浓度与施工条件、施工管理水平、施工机械化程度及施工季节、建设地区土质及天气等诸多因素有关，本次评价采用类比现场、实测资料进行分析，根据北京市环境科学研究院等单位在市政施工现场的实测资料，在施工场地未采取治理措施的情况下施工扬尘污染情况见表 5.2-1。

表 5.2-1 施工场地大气 TSP 浓度变化表

距工地距离 (m)	标准值	10	20	30	40	50	100
TSP 浓度(mg/m ³)	0.30	1.75	1.30	0.780	0.365	0.345	0.330

表 5.2-1 的监测结果可看出，按《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中 TSP 日平均二级标准评价，施工扬尘的影响范围可达周围 100m 左右。同时还对该施工现场洒水与否的施工扬尘影响进行了类比监测，具体监测结果对比见表 5.2-2。

表 5.2-2 施工场地洒水抑尘试验结果

距工地距离 (m)		10	20	30	40	50	100
TSP 小时平均浓度 (mg/m ³)	不洒水	1.75	1.30	0.780	0.365	0.345	0.330
	洒水	0.437	0.350	0.310	0.265	0.250	0.238

监测结果表明，施工场地洒水与否所造成的环境影响差异很大，采取洒水措施后，距施工现场 40m 处的 TSP 浓度值即可达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中 TSP 日平均二级标准。根据上述监测数据分析可知，施工场地 40m 范围内受扬尘影响较大。

(2) 运输车辆及作业机械尾气

施工机械和运输车辆所排放的尾气，施工机械和运输车辆的动力源为柴油，所以产生的尾气主要的污染物有 CO、THC、NO_x，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。此部分废气属于无组织排放，排放量不大，且场地扩散条件较好，其影响的程度与范围也相对小。

建设单位应加强监督管理,要求施工单位使用性能优良的施工机械和施工车辆,进入施工现场的车辆性能必须符合国家最新的环保标准要求。

(3) 小结

由以上分析可知,施工单位需严格落实工地洒水降尘措施、加强对施工车辆的管控,可有效控制施工期扬尘、施工机械及运输车辆尾气带来的影响。

5.3 声环境影响分析

(1) 施工期噪声源强分析

施工期噪声源主要是施工机械和车辆产生的噪声,根据有关资料,施工期施工现场所用的主要机械设备的噪声值见表 5.3-1。

表 5.3-1 主要施工机械 1m 处的声级值

施工阶段	施工机械名称	声级值 dB(A)	声源性质
基础施工阶段	打桩机	100~110	间歇性源
	空压机	90~95	
土建阶段	推土机	90~95	间歇性源
	挖掘机		
	装载机		
	各种车辆	80~95	
结构施工阶段	混凝土搅拌机	80~90	间歇性源
	振捣器	85~100	
设备安装调试阶段	电锯、电刨	100~110	间歇性源
	起重机	80~90	
	吊车、升降机		

(2) 噪声影响预测模式

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:

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1} - \Delta L$$

式中: L_2 ——点声源在预测点产生的声压级, dB(A);

L_1 ——点声源在参考点产生的声压级, dB(A);

r_2 ——预测点距声源的距离，m；

r_1 ——参考点距声源的距离，m；

ΔL ——各种因素引起的衰减量（包括声屏障、空气吸收等引起的衰减量），dB(A)。

对两个以上多个声源同时存在时，其预测点总声级采用下面公式：

$$Leq=10\text{Log}(\sum 10^{0.1Li})$$

式中： Leq ——预测点的总等效声级，dB(A)；

Li ——第 i 个声源对预测点的声级影响，dB(A)。

(3) 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施工机械在不同距离处的噪声影响值，具体结果详见表 5.3-2。

表 5.3-2 各施工机械在不同距离的噪声影响预测值

主要噪声源	源强	距离(m)						噪声限值 dB(A)	
		30	50	100	150	200	300	昼间	夜间
推土机、挖掘机等	100	70.5	66.0	60.0	56.5	54.0	50.5	70	55
打桩机	110	94.4	90.0	84.0	80.5	78.0	74.4	70	55
混凝土搅拌机	90	60.5	56.0	50.0	46.5	44.0	40.5	70	55
混凝土振捣机	95	65.5	61.0	55.0	51.5	49.0	45.5	70	55
电锯	100	70.5	66.0	60.0	56.5	54.0	50.5	70	55
超重机、升降机	90	60.5	56.0	50.0	46.5	44.0	40.5	70	55

(4) 预测结果与评价

由表 5.3-2 可以看出，在只考虑施工噪声源排放噪声随距离衰减影响，而不考虑其它衰减影响（例如树木、房屋及其它构筑物隔声等）情况下，各类施工期噪声源中，混凝土搅拌机、超重机、振捣机等经 30m 和 100m 的衰减后，可分别满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）昼间和夜间标准；打桩机需要经 100m 的衰减后，才能满足昼间标准要求，经 300m 的衰减后贡献值仍达 74.4dB(A)。因此，施工期噪声影响最大的施工机械是打桩机。若不对施工噪声采取一系列有效措施进行防治，则将会对施工场地周围声环境质量产生较

为明显的影响。但是，其它同类型项目经验表明，只要加强管理并采取一系列有效措施对拟建项目施工噪声进行有效防治，则产生的施工噪声是可以得到有效控制的，而且不会对施工场地周边区域声环境质量产生明显不良影响，而且施工噪声将随着建设施工的结束而停止，这种影响持续的时间应是短期的。

(5) 小结

项目在建设过程产生的施工噪声对环境的影响是短期的，也是局部小范围内的，随着施工结束其影响也随之消失，对项目所在地声环境质量的影响较小。

5.4 固体废物环境影响分析

施工期产生的固体废物主要包括施工过程中产生的建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾。

针对施工期固体废物，建设单位应加强管理，采取以下的对策措施：

(1) 施工过程产生的废矿物油及含油废物等应集中收集，送专业部门处理处置，不得随意丢弃；

(2) 应在施工场地周边设置一些垃圾桶收集施工人员的生活垃圾，并指定人员负责及时收集，由环卫部门定期清运处理。

(3) 施工过程产生的钢材、木材等边角料及废零件应回收利用。

(4) 施工期的弃土及建筑垃圾应有专人负责协调管理。建筑垃圾中的碎砂、石、砖、混凝土等可根据当地实际情况作低洼处填埋，外运时应按市场建设部门的规定妥善处理，严禁随意堆弃。

采取上述措施后，施工期固体废物可以实现综合利用合理处置，对环境影响较小。

6 运营期环境影响预测与评价

6.1 大气环境影响分析

6.1.1 气象数据

斗门区属南亚热带季风湿润气候，终年热量丰富，光照充足，夏长冬短，夏少酷热，冬少严寒，温度大，云量多，降雨丰沛，雨热同季，干湿季分明。平均气温 21℃-22℃；最热气温为 7 月份，平均 28℃-28.4℃，最冷气温是 1 月份，平均 13.2℃-14℃。斗门区降雨在 1100 至 3339 毫米之间，年平均降雨量为 1998.8 毫米；其中雨量最多为 5-8 月份，1 个月降雨量约 1000-1200 毫米。近三十年台风最多时为 7-10 月份，10 月份为台风盛发季节，近五年来，最大的风是 10-11 级。

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）确定本项目环境空气影响评价工作等级为二级，根据二级评价项目气象观测资料调查要求，本次评价收集了评价范围内距离项目最近的斗门气象站，根据斗门气象站 1998-2018 年的气象统计资料（项目距离斗门气象站约 10 公里，是最近的气象站），项目所在区的气象资料统计情况见表 6.1-1~6.1-4。

表 6.1-1 斗门近 20 年主要气象资料统计表

项目	数值
年平均风速(m/s)	2.6
最大风速(m/s)及出现的时间	20.7 相应风向：ENE 出现时间：1998 年 9 月 17 日
年平均气温（℃）	22.7
极端最高气温（℃）及出现的时间	38.5 出现时间：2005 年 7 月 19 日
极端最低气温（℃）及出现的时间	2.2 出现时间：1999 年 12 月 29 日
年平均相对湿度（%）	79
年均降水量（mm）	2330.5
年最大降水量（mm）及出现的时间	最大值：3156.0mm，出现时间：2001 年

年最小降水量 (mm) 及出现的时间	最小值: 1482.1mm, 出现时间: 1999 年
年平均日照时数 (h)	1675.6

表 6.1-2 斗门近 20 年各月平均风速 (m/s)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速	3.0	2.7	2.5	2.5	2.5	2.8	2.7	2.3	2.4	2.5	2.7	2.8

表 6.1-3 斗门近 20 年各月平均气温 (°C)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
气温	14.6	15.7	18.6	22.8	25.9	27.9	28.7	28.5	27.4	25.0	20.9	16.7

表 6.1-4 斗门近 20 年各风向频率 (%)

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
风频 (%)	17.9	2.8	2.5	1.6	4.0	3.0	8.8	4.3	9.1	7.1	6.4	1.3	1.0	0.3	4.8	11.8	12.5

根据珠海市斗门区气象站近 20 年资料统计表明, 该区年平均风向受季风的影响显著, 主导风向为北风和西北偏北风, 分别占 17.9%, 和 11.8%, 静风频率为 12.5%, 从表 5.1-2 可以看到, 该区平均风速较高的月份为 6、1、12 月, 其中最高月为 1 月, 平均风速达 3.0m/s, 其次为 6、12 月, 平均风速为 2.8m/s, 平均风速最低月为 8 月, 其平均风速为 2.3m/s。由此可见, 冬季的平均风速大于夏季。

根据统计结果, 该地区年平均气温为 22.7°C, 平均气温最高的月份为 6、7、8 月, 7、8 月均达到 28°C 以上, 最低月为 12、1、2 月, 但平均气温仍在 14°C 以上, 总体而言, 该地区的气温统计资料体现出典型的亚热带气候特点。

斗门区近 20 年风向玫瑰图见图 6.1-1。

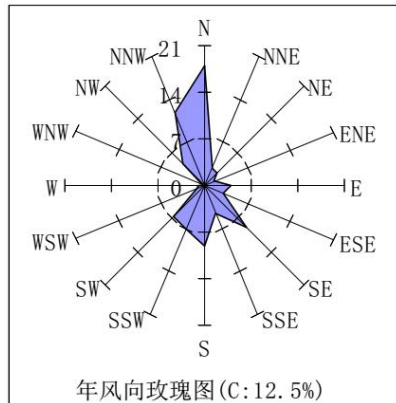


图 6.1-1 斗门近 20 年风向玫瑰图

6.1.2 预测因子

根据工程分析及估算模式计算结果，选取估算模式计算结果中占标率较大、多个排放源排放同种或毒性较大的污染物为本次大气评价的预测因子，故选取 H₂S、NH₃、SO₂、NO_x、TSP 作为本次大气评价的预测因子。

6.1.3 预测模式

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），选择推荐模式中的估算模型（AERSCREEN）用于本项目评价等级判定，确定大气影响工作等级为二级，因此，直接以 AERSCREEN 估算模式的计算结果作为环境空气影响预测与评价依据。

6.1.4 评价标准

SO₂、NO_x、TSP 评价标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；H₂S、NH₃ 执行《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值，详见表 1.4-10。

6.1.5 污染物源强

根据工程分析的结果，项目污染源强见表 6.1-5~6.1-7。

表 6.1-5 核算点源源强一览表

名称	排气筒底部中心坐标		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	评价因子排放速率/ (kg/h)				
	经度	纬度								H ₂ S	NH ₃	SO ₂	NO _x	TSP
排气筒 G1(预 处理车间)	113.1170 25	22.20862 2	0	15	2	14.62	25	8760	正常	0.012	0.03			
排气筒 G2(污 水处理站)	113.1165 05	22.20885 2	0	15	0.3	19.65	25	8760	正常	0.0002	0.005			
排气筒 G3(沼 气锅炉)	113.1171 07	22.20879 6	0	15	0.45	13.96	100	2555	正常			0.018	0.829	0.106
排气筒 G4(沼 气发电机)	113.1170 97	22.20874 0	0	15	0.4	15.55	100	8000	正常			0.038	0.883	0.056

表 6.1-6 核算面源源强一览表

名称	面源起点坐标/m		面源海 拔高度 /m	面源长 度/m	面源宽 度 /m	与正北向 夹角 /°	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)	
	经度	纬度								H ₂ S	NH ₃
面源 M1(预 处理车间)	113.11676 9	22.2089 17	0	130	65	50	6	8760	正常	0.003	0.008
面源 M2(污 水处理站)	113.11650 6	22.2087 44	0	60	55	45	3	8760	正常	0.00005	0.001

表 6.1-7 污染源非正常排放点源参数表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率(kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次
排气筒 G1(预处理车间)	废气收集措施正常, 废气净化的效率降至 0%	NH ₃	0.782	2	2
		H ₂ S	0.306	2	2
排气筒 G2(污水处理站)	废气收集措施正常, 废气净化的效率降至 0%	NH ₃	0.128	2	2
		H ₂ S	0.005	2	2

6.1.6 估算结果及分析

(1) 估算模式预测结果

估算模式预测结果见表 6.1-8~6.1-12。

表 6.1-8 正常工况下有组织排放估算模式预测结果

序号	离源距离(m)	排气筒 G1 (预处理车间)				排气筒 G2 (污水处理站)			
		NH ₃		H ₂ S		NH ₃		H ₂ S	
		预测质量浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	预测质量浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	预测质量浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	预测质量浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%
1	50	0.088	0	0.035	0.4	0.015	0	0.001	0
2	100	1.437	0.7	0.575	5.7	0.239	0.1	0.01	0.1
3	121	1.547	0.8	0.619	6.2	0.258	0.1	0.01	0.1
4	200	1.478	0.7	0.591	5.9	0.246	0.1	0.01	0.1
5	300	1.129	0.6	0.452	4.5	0.188	0.1	0.008	0.1
6	400	0.958	0.5	0.383	3.8	0.16	0.1	0.006	0.1
7	500	0.867	0.4	0.347	3.5	0.145	0.1	0.006	0.1
8	600	0.763	0.4	0.305	3.1	0.127	0.1	0.005	0.1
9	700	0.668	0.3	0.267	2.7	0.111	0.1	0.004	0
10	800	0.588	0.3	0.235	2.4	0.098	0	0.004	0
11	900	0.52	0.3	0.208	2.1	0.087	0	0.003	0
12	1000	0.464	0.2	0.185	1.9	0.077	0	0.003	0
13	1100	0.425	0.2	0.17	1.7	0.071	0	0.003	0
14	1200	0.474	0.2	0.19	1.9	0.079	0	0.003	0
15	1300	0.504	0.3	0.202	2	0.084	0	0.003	0
16	1400	0.508	0.3	0.203	2	0.085	0	0.003	0
17	1500	0.507	0.3	0.203	2	0.085	0	0.003	0
18	1600	0.503	0.3	0.201	2	0.084	0	0.003	0
19	1700	0.496	0.2	0.198	2	0.083	0	0.003	0
20	1800	0.487	0.2	0.195	1.9	0.081	0	0.003	0

21	1900	0.477	0.2	0.191	1.9	0.079	0	0.003	0
22	2000	0.466	0.2	0.186	1.9	0.078	0	0.003	0
23	2100	0.454	0.2	0.182	1.8	0.076	0	0.003	0
24	2200	0.443	0.2	0.177	1.8	0.074	0	0.003	0
25	2300	0.431	0.2	0.172	1.7	0.072	0	0.003	0
26	2400	0.419	0.2	0.168	1.7	0.07	0	0.003	0
27	2500	0.408	0.2	0.163	1.6	0.068	0	0.003	0
下风向最大 质量浓度及 占标率	1.547	0.8	0.619	6.2	0.258	0.1	0.01	0.1	
下风向最大 浓度出现距 离/m	121	121	121	121	121	121	121	121	

表 6.1-9 正常工况下有组织排放估算模式预测结果

序号	离源距离 (m)	排气筒 G3 (沼气锅炉燃烧废气)					
		NO _x		SO ₂		颗粒物	
		预测质量浓 度/(μg/m ³)	占标 率%	预测质量浓度/ (μg/m ³)	占标率%	预测质量浓度/ (μg/m ³)	占标率%
1	50	1.634	0.7	0.035	0	0.209	0
2	100	12.984	5.2	0.282	0.1	1.66	0.2
3	165	14.378	5.8	0.312	0.1	1.838	0.2
4	200	13.541	5.4	0.294	0.1	1.731	0.2
5	300	12.171	4.9	0.264	0.1	1.556	0.2
6	400	11.961	4.8	0.26	0.1	1.529	0.2
7	500	10.853	4.3	0.236	0	1.388	0.2
8	600	9.438	3.8	0.205	0	1.207	0.1
9	700	8.14	3.3	0.177	0	1.041	0.1
10	800	7.044	2.8	0.153	0	0.901	0.1
11	900	6.747	2.7	0.146	0	0.863	0.1
12	1000	6.633	2.7	0.144	0	0.848	0.1
13	1100	6.437	2.6	0.14	0	0.823	0.1
14	1200	6.196	2.5	0.135	0	0.792	0.1
15	1300	5.934	2.4	0.129	0	0.759	0.1
16	1400	5.666	2.3	0.123	0	0.725	0.1
17	1500	5.402	2.2	0.117	0	0.691	0.1
18	1600	5.145	2.1	0.112	0	0.658	0.1
19	1700	4.901	2	0.106	0	0.627	0.1
20	1800	4.668	1.9	0.101	0	0.597	0.1
21	1900	4.45	1.8	0.097	0	0.569	0.1

22	2000	4.244	1.7	0.092	0	0.543	0.1
23	2100	4.051	1.6	0.088	0	0.518	0.1
24	2200	3.871	1.5	0.084	0	0.495	0.1
25	2300	3.702	1.5	0.08	0	0.473	0.1
26	2400	3.544	1.4	0.077	0	0.453	0.1
27	2500	3.396	1.4	0.074	0	0.434	0
下风向最大质量浓度及占标率		14.378	5.8	0.312	0.1	1.838	0.2
下风向最大浓度出现距离/m		165		165		165	

表 6.1-10 正常工况下有组织排放估算模式预测结果

序号	离源距离 (m)	排气筒 G4 (沼气发电机燃烧废气)					
		NO _x		SO ₂		颗粒物	
		预测质量浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	预测质量浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	预测质量浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%
1	50	1.82	0.7	0.078	0	0.115	0
2	100	14.41	5.8	0.62	0.1	0.914	0.1
3	161	15.983	6.4	0.688	0.1	1.014	0.1
4	200	14.828	5.9	0.638	0.1	0.94	0.1
5	300	13.456	5.4	0.579	0.1	0.853	0.1
6	400	13.446	5.4	0.579	0.1	0.853	0.1
7	500	12.01	4.8	0.517	0.1	0.762	0.1
8	600	10.347	4.1	0.445	0.1	0.656	0.1
9	700	8.869	3.5	0.382	0.1	0.562	0.1
10	800	7.702	3.1	0.331	0.1	0.488	0.1
11	900	7.659	3.1	0.33	0.1	0.486	0.1
12	1000	7.472	3	0.322	0.1	0.474	0.1
13	1100	7.205	2.9	0.31	0.1	0.457	0.1
14	1200	6.9	2.8	0.297	0.1	0.438	0
15	1300	6.58	2.6	0.283	0.1	0.417	0
16	1400	6.26	2.5	0.269	0.1	0.397	0
17	1500	5.949	2.4	0.256	0.1	0.377	0
18	1600	5.652	2.3	0.243	0	0.358	0
19	1700	5.37	2.1	0.231	0	0.341	0
20	1800	5.105	2	0.22	0	0.324	0
21	1900	4.857	1.9	0.209	0	0.308	0
22	2000	4.625	1.9	0.199	0	0.293	0
23	2100	4.409	1.8	0.19	0	0.28	0
24	2200	4.207	1.7	0.181	0	0.267	0

25	2300	4.019	1.6	0.173	0	0.255	0
26	2400	3.932	1.6	0.169	0	0.249	0
27	2500	3.896	1.6	0.168	0	0.247	0
下风向最大质量浓度及占标率		15.983	6.4	0.688	0.1	1.014	0.1
下风向最大浓度出现距离/m		161	161	161	161	161	161

表 6.1-11 正常工况下无组织排放估算模式预测结果

序号	离源距离(m)	面源 M1 (预处理车间)				面源 M2 (污水处理设站)			
		NH ₃		H ₂ S		NH ₃		H ₂ S	
		预测质量浓度/ (μg/m ³)	占标率%	预测质量浓度/ (μg/m ³)	占标率%	预测质量浓度/ (μg/m ³)	占标率%	预测质量浓度/ (μg/m ³)	占标率%
1	50	1.853	0.9	0.695	6.9	0.614	0.3	0.031	0.3
2	73/41	2.084(73m)	1	0.782(73m)	7.8	0.636(41m)	0.3	0.032(41m)	0.3
3	100	1.996	1	0.749	7.5	0.523	0.3	0.026	0.3
4	200	1.775	0.9	0.666	6.7	0.379	0.2	0.019	0.2
5	300	1.488	0.7	0.558	5.6	0.286	0.1	0.014	0.1
6	400	1.235	0.6	0.463	4.6	0.223	0.1	0.011	0.1
7	500	1.036	0.5	0.389	3.9	0.18	0.1	0.009	0.1
8	600	0.882	0.4	0.331	3.3	0.148	0.1	0.007	0.1
9	700	0.762	0.4	0.286	2.9	0.125	0.1	0.006	0.1
10	800	0.666	0.3	0.25	2.5	0.108	0.1	0.005	0.1
11	900	0.588	0.3	0.221	2.2	0.094	0	0.005	0
12	1000	0.525	0.3	0.197	2	0.083	0	0.004	0
13	1100	0.472	0.2	0.177	1.8	0.074	0	0.004	0
14	1200	0.427	0.2	0.16	1.6	0.066	0	0.003	0
15	1300	0.389	0.2	0.146	1.5	0.06	0	0.003	0
16	1400	0.357	0.2	0.134	1.3	0.054	0	0.003	0
17	1500	0.329	0.2	0.123	1.2	0.051	0	0.003	0
18	1600	0.304	0.2	0.114	1.1	0.047	0	0.002	0
19	1700	0.282	0.1	0.106	1.1	0.043	0	0.002	0
20	1800	0.263	0.1	0.099	1	0.04	0	0.002	0
21	1900	0.25	0.1	0.094	0.9	0.037	0	0.002	0
22	2000	0.235	0.1	0.088	0.9	0.035	0	0.002	0
23	2100	0.221	0.1	0.083	0.8	0.033	0	0.002	0
24	2200	0.208	0.1	0.078	0.8	0.031	0	0.002	0
25	2300	0.196	0.1	0.074	0.7	0.029	0	0.001	0
26	2400	0.186	0.1	0.07	0.7	0.027	0	0.001	0

27	2500	0.008	0	0.003	0	0.001	0	0	0
下风向最大质量浓度及占标率		2.084	1	0.782	7.8	0.636	0.3	0.032	0.3
下风向最大浓度出现距离/m		73	73	73	73	41	41	41	41

表 6.1-12 非正常工况下有组织排放估算模式预测结果

序号	离源距离(m)	排气筒 G1 (预处理车间)				排气筒 G2 (污水处理站)			
		NH ₃		H ₂ S		NH ₃		H ₂ S	
		预测质量浓度/ (μg/m ³)	占标率%	预测质量浓度/ (μg/m ³)	占标率%	预测质量浓度/ (μg/m ³)	占标率%	预测质量浓度/ (μg/m ³)	占标率%
1	50	2.284	1.1	0.894	8.9	0.18	0.1	0.007	0.1
2	100	37.442	18.7	14.651	146.5	6.13	3.1	0.239	2.4
3	121	40.326	20.2	15.780	157.8	6.602	3.3	0.258	2.6
4	200	38.521	19.3	15.073	150.7	6.307	3.2	0.246	2.5
5	300	29.438	14.7	11.519	115.2	4.82	2.4	0.188	1.9
6	400	24.975	12.5	9.773	97.7	4.089	2	0.16	1.6
7	500	22.6	11.3	8.843	88.4	3.7	1.9	0.145	1.4
8	600	19.886	9.9	7.781	77.8	3.256	1.6	0.127	1.3
9	700	17.421	8.7	6.817	68.2	2.852	1.4	0.111	1.1
10	800	15.318	7.7	5.994	59.9	2.508	1.3	0.098	1
11	900	13.557	6.8	5.305	53	2.22	1.1	0.087	0.9
12	1000	12.083	6	4.728	47.3	1.978	1	0.077	0.8
13	1100	11.068	5.5	4.331	43.3	1.812	0.9	0.071	0.7
14	1200	12.359	6.2	4.836	48.4	2.023	1	0.079	0.8
15	1300	13.145	6.6	5.144	51.4	2.152	1.1	0.084	0.8
16	1400	13.245	6.6	5.183	51.8	2.168	1.1	0.085	0.8
17	1500	13.22	6.6	5.173	51.7	2.167	1.1	0.085	0.8
18	1600	13.103	6.6	5.127	51.3	2.145	1.1	0.084	0.8
19	1700	12.92	6.5	5.056	50.6	2.115	1.1	0.083	0.8
20	1800	12.69	6.3	4.966	49.7	2.078	1	0.081	0.8
21	1900	12.427	6.2	4.863	48.6	2.023	1	0.079	0.8
22	2000	12.142	6.1	4.751	47.5	1.988	1	0.078	0.8
23	2100	11.845	5.9	4.635	46.3	1.939	1	0.076	0.8
24	2200	11.54	5.8	4.516	45.2	1.889	0.9	0.074	0.7
25	2300	11.233	5.6	4.396	44	1.839	0.9	0.072	0.7
26	2400	10.928	5.5	4.276	42.8	1.789	0.9	0.07	0.7
27	2500	10.627	5.3	4.158	41.6	1.74	0.9	0.068	0.7
下风向最大		40.326	20.2	15.780	157.8	6.602	3.3	0.258	2.6

质量浓度及占标率								
下风向最大浓度出现距离/m	121	121	121	121	121	121	121	121
D _{10%} 最远距离	600	600	600	600				

(2) 预测结果分析

由表 6.1-8 可知，正常排放情况下，G1 排气筒（预处理车间）排放的废气中主要污染物 NH₃、H₂S 的最大地面浓度均出现在下风向 121m 处，最大地面浓度分别为 1.547 μg/m³、0.619 μg/m³，最大占标率分别为 0.8%、6.2%。G2 排气筒（污水处理站）排放的废气中主要污染物 NH₃、H₂S 的最大地面浓度均出现在下风向 121m 处，最大地面浓度分别为 0.258 μg/m³、0.01 μg/m³，最大占标率分别为 0.1%、0.1%。

由表 6.1-9 可知，正常排放情况下，G3 排气筒（沼气锅炉燃烧废气）排放的废气中主要污染物 NO_x、SO₂、颗粒物的最大地面浓度均出现在下风向 165m 处，最大地面浓度分别为 14.378 μg/m³、0.312 μg/m³、1.838 μg/m³，最大占标率分别为 5.8%、0.1%、0.2%。

由表 6.1-10 可知，正常排放情况下，G3 排气筒（沼气发电机燃烧废气）排放的废气中主要污染物 NO_x、SO₂、颗粒物的最大地面浓度均出现在下风向 161m 处，最大地面浓度分别为 15.593 μg/m³、0.688 μg/m³、1.014 μg/m³，最大占标率分别为 6.4%、0.1%、0.1%。

由表 6.1-11 可知，正常排放情况下，面源 M1（预处理车间）无组织排放的废气中主要污染物 NH₃、H₂S 的最大地面浓度均出现在下风向 73m 处，最大地面浓度分别为 2.084 μg/m³、0.782 μg/m³，最大占标率分别为 1.0%、7.8%。面源 M2（污水处理站）无组织排放的废气中主要污染物 NH₃、H₂S 的最大地面浓度均出现在下风向 41m 处，最大地面浓度分别为 0.636 μg/m³、0.032 μg/m³，最大占标率分别为 0.3%、0.3%。

由表 6.1-12 可知，非正常排放情况下，G1 排气筒（预处理车间）排放的废气中主要污染物 NH₃、H₂S 的最大地面浓度均出现在下风向 121m 处，最大地面浓度分别为 40.326 μg/m³、15.780 μg/m³，最大占标率分别为 20.2%、157.8%。

G2 排气筒（污水处理站）排放的废气中主要污染物 NH₃、H₂S 的最大地面浓度均出现在下风向 121m 处，最大地面浓度分别为 6.602 μg/m³、0.258 μg/m³，最大占标率分别为 3.3%、2.6%。

6.1.7 大气环境保护距离

根据项目厂区的无组织排放源强，采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）推荐模式中的大气环境保护距离模式计算得到以无组织排放源中心为起点控制距离，并结合厂区平面布置图，确定控制距离的范围，超出厂界以外的范围为项目的大气环境保护距离。根据计算结果，正常排放条件下，各污染物排放没有超标点。因此，本项目可以不设置大气环境保护距离。

6.1.8 污染物排放量核算

项目大气污染物排放量核算见表 6.1-13~6.1-15。

表 6.1-13 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)
一般排放口					
1	排气筒 G1（预处理车间）	NH ₃	0.18	0.03	0.26
2		H ₂ S	0.07	0.012	0.102
3	排气筒 G2（污水处理站）	NH ₃	1.0	0.005	0.042
4		H ₂ S	0.04	0.0002	0.002
5	排气筒 G3（沼气锅炉）	NO _x	133.78	0.829	2.117
6		SO ₂	2.86	0.018	0.045
7		烟尘	17.16	0.106	0.272
8	排气筒 G4（沼气发电机）	NO _x	67.62	1.766	14.129
9		SO ₂	0.29	0.076	0.604
10		烟尘	0.42	0.111	0.885
11	一般排放口合计	NH ₃	/	/	0.302
12		H ₂ S	/	/	0.104
13		NO _x	/	/	16.246
14		SO ₂	/	/	0.649
15		烟尘	/	/	1.157

16	有组织排放合计	NH ₃	/	/	0.302
17		H ₂ S	/	/	0.104
18		NO _x	/	/	16.246
19		SO ₂	/	/	0.649
20		烟尘	/	/	1.157

表 6.1-14 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	污染物排放标准		排放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
1	预处理车间	垃圾处理	NH ₃	加强管理和密闭车间，喷洒植物除臭液	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)恶臭污染物厂界标准中二级新改扩建标准值	1.5	0.068
2			H ₂ S			0.06	0.027
3	污水处理站	污水处理	NH ₃	1.5		0.011	
4			H ₂ S	0.06		0.0004	
无组织排放总计							
无组织排放总计				NH ₃		0.079	
				H ₂ S		0.027	

表 6.1-15 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	核算年排放量 (t/a)
1	NH ₃	0.381
2	H ₂ S	0.131
3	NO _x	16.246
4	SO ₂	0.649
5	烟尘	1.157

6.1.9 大气环境影响评价总结

根据估算模式的计算结果，在正常排放情况下，各污染源所排放污染物的最大地面浓度占标率均小于 10%，最大落地浓度出现的位置离污染源 41~198 m，项目污染物排放对环境空气影响较小。

根据项目厂区的无组织排放源强，采用《环境影响评价技术导则》(HJ 2.2-2018)推荐模式中的大气环境防护距离模式计算得出，正常排放条件下，各

污染物排放没有超标点。因此，本项目可以不设置大气环境保护距离。

建设项目大气环境影响评价自查表如下：

表 6.1-16 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=50 km <input type="checkbox"/>		边长 5~50 km <input type="checkbox"/>			边长=5 km <input checked="" type="checkbox"/>		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2 000 t/a <input type="checkbox"/>		500~2 000 t/a <input type="checkbox"/>			<500 t/a <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物 (NO ₂ 、SO ₂ 、PM ₁₀) 其他污染物 (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 checked="" type="checkbox"/>		其他标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>			一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	(2018) 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 type="checkbox"/>			不达标区 <input checked="" 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 与评价	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≥ 50 km <input type="checkbox"/>		边长 5~50 km <input type="checkbox"/>			边长 = 5 km <input checked="" type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子 (NO _x 、SO ₂ 、颗粒物、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"/>			
	正常排放短期浓度 贡献值	C 本项目最大占标率≤100% <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>			C 本项目最大占标率>30% <input type="checkbox"/>			
	非正常排放 1 h 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 checked="" 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 checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>				k >-20% <input type="checkbox"/>				
环境监 测计划	污染源监测	监测因子：(NO _x 、SO ₂ 、颗粒物、 NH ₃ 、H ₂ S)			有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input 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 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	无							
	污染源年排放量	SO ₂ : (0.649) t/a		NO _x : (16.246) t/a		颗粒物: (1.157) t/a		NH ₃ : (0.381) t/a H ₂ S: (0.131) t/a	

注：“□”为勾选项，填“√”；“()”为内容填写项。

6.2 地表水环境影响分析

6.2.1 废水污染物源强及排放去向

根据前文工程分析结果，本项目废水产生环节包括：沼液废水、废气处理设施废水、冲洗废水（洗车、地面冲洗、反冲洗、压滤布清洗等）及生活污水等，并考虑污染区初期雨水的处理情况，项目废水（生产废水和生活污水）经预处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26—2001）第二时段一级标准后，经园区污水管网排入富山第一水质净化厂，进一步处理达标后排入江湾涌。

因此，正常情况下，项目废水（生产废水和生活污水）经富山第一水质净化厂深化处理后排入纳污河道，对江湾涌的水质影响不大。

6.2.2 依托富山第一水质净化厂处理的可行性分析

6.2.2.1 富山第一水质净化厂概况

珠海市富山第一水质净化厂位于富山工业园，为珠海富山工业园配套废水处理厂，该项目于 2018 年 5 月获得珠海市富山工业园管理委员会环境保护局的环评批复，批复文号为：珠富环复[2018]12 号。该项目于 2018 年 7 月中旬开工建设，建设工期约 19 个月，预计 2020 年 1 月建成投产。富山第一水质净化厂主要服务于园区内企业，设计规模为 5 万 m³/d（其中工业废水 4 万 m³/d，生活污水 1 万 m³/d），废水处理工艺采用“预处理+BFBR 立体生态处理技术+深度处理工艺”。

6.2.2.2 富山第一水质净化厂设计进出水水质标准

1、设计进水水质

（1）生活污水

拟定富山第一水质净化厂生活污水进水水质指标如表 6.2-1 所示。

表 6.2-1 生活污水进水水质表

项 目	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	TN	TP	SS	pH
设计进水水质	≤250	≤160	≤25	≤30	≤5	≤200	6~9

（2）工业废水进水水质

1) 含镍废水设计进水水质：总镍按广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》（DB 44/1597-2015）表 3 标准值的 5 倍进行设计，常规指标按广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》（DB 44/1597-2015）表 3 标准值的 4 倍进行设计。

表 6.2-2 含镍废水设计进水水质 单位：mg/L，pH 除外

项 目	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	TN	TP	SS	pH
设计进水水质	≤200	≤50	≤32	≤60	≤2.0	≤120	6~9
项 目	总镍	总铬	总镉	总银	总铅	总汞	总锌
设计进水水质	≤0.5	≤0.5	≤0.01	≤0.1	≤0.1	≤0.005	≤1.0
项 目	总铁	总铝	六价铬				
设计进水水质	≤2.0	≤2.0	≤0.1				

2) 其他生产废水设计进水水质：总铜按广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》（DB 44/1597-2015）表 3 标准值的 5 倍进行设计，其他重金属指标按广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》（DB 44/1597-2015）表 3 标准进行设计，常规指标按广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》（DB 44/1597-2015）表 3 标准值的 4 倍进行设计。具体见表 6.2-3。

表 6.2-3 综合废水设计进水水质 单位：mg/L，pH 除外

项 目	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	TN	TP	SS	pH
设计进水水质	≤200	≤50	≤32	≤60	≤2.0	≤120	6~9
项 目	总铜	总铬	总镉	总银	总铅	总汞	总锌
设计进水水质	≤1.5	≤0.5	≤0.01	≤0.1	≤0.1	≤0.005	≤1.0
项 目	总铁	总铝	六价铬				
设计进水水质	≤2.0	≤2.0	≤0.1				

2、设计出水水质

富山第一水质净化厂尾水出水中可生化指标中总氮执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，其余指标执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准；重金属指标执行广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 3 标准。具体见表 6.2-4。

表 6.2-4 设计出水水质执行标准 单位: mg/L , pH 除外

项 目	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	TN	TP	SS	pH
设计出水水质	30	6	1.5	15	0.3	10	6~9
项 目	总镍	总铜	粪大肠菌群				
设计出水水质	0.1	0.3	20000 个/L				

6.2.2.3 富山第一水质净化厂污水处理工艺

污水处理工艺拟采用“预处理+BFBR 立体生态处理技术+深度处理工艺”，该组合工艺能保证污水处理厂的相关出水指标稳定达到规定的出水水质标准。

污水处理工艺流程简述

(1) 含镍废水预处理系统：园区含镍废水经分流独立管网进行收集，首先进入本预处理系统粗细格栅与集水池 2 拦截大颗粒悬浮物、漂浮物，而后由泵输送至芬顿氧化池，在池中投加酸及芬顿试剂，进行氧化反应将废水中偏、次磷酸盐氧化成正磷酸盐后，自流入生产废水预处理系统的 pH 调整池，与生产废水混合一同进行后续处理；

(2) 生产废水预处理系统：园区各企业生产废水经管网收集后，首先进入本处理系统的粗格栅与集水池 1 拦截大颗粒悬浮物、漂浮物，而后由泵输送进入细格栅与沉砂池，经拦截细小悬浮颗粒及沉砂后，汇同经预处理后的含镍废水依次进入 pH 调整池、混凝沉淀池、pH 控制池，在池中分别投加碱液、PAC、PAM、酸等药剂，拦截去除漂浮物、细小悬浮颗粒与砂砾，并确保重金属指标不超过生化系统承受值时（以《污水排入城镇下水道水质标准》CJ343-2010 中的 A 等级）；而后进入生化处理前的中间集水池；

(3) 生活污水预处理系统：从园区市政管网分流接管，首先进入本处理系统的粗格栅与集水池 3 拦截大颗粒悬浮物、漂浮物，而后由泵输送进入细格栅与沉砂池，经拦截细小悬浮颗粒及沉砂后进入中间集水池，与生产废水混合，而后输送至一级 BFBR 立体生态池；

(4) 在一级 BFBR 立体生态池内通过厌氧、缺氧、好氧生化反应，进行碳化、硝化、反硝化，去除污水中的有机物、氨氮和磷；

(5) 经一级 BFBR 立体生态池处理后的污水进入一沉池进行泥水分离，而

后进入臭氧氧化池氧化，在氧化池内通入臭氧，将污水中难降解的有机物断链，使其转化为容易生化的有机物，然后进入二级 BFBR 立体生态池、混凝池、二沉池；

(6) 在二级 BFBR 立体生态池中，首先经过脱氧区，使氧化后残留在水中的臭氧得到去除，不影响后续生化，然后依次进入厌氧、缺氧、好氧生化反应，进行碳化、硝化、反硝化，进一步去除污水中的有机物、氨氮和磷；

(7) 二级 BFBR 立体生态池处理后出水进入混凝池，与其中投加的铝盐进行混凝反应，而后进入二沉池进行泥水分离；

(8) 二沉池出水经连续砂滤池过滤进一步去除污水 SS 后流入消毒池与清水池，经消毒的处理水回用及排放由清水池内提升泵输送计量外排或回用；

(9) 生产废水预处理混凝沉淀池沉淀污泥，因含重金属属于危险废物，单独进行物化污泥储存与脱水，脱水污泥外运有危废处置资质的单位处理；生化一沉池与二沉池沉淀分离出来的剩余污泥通过污泥泵排至生化污泥储池，由污泥泵输送至污泥脱水机脱水，经脱水后的干污泥外运处置，滤液输送至集水池 1。

BFBR 立体生态处理技术是由立体生态除臭除磷脱氮方法及装置和应用与仿植物根系填料相结合，所形成的一种景观优美、出水水质好、运行成本低、处理效率高、污泥源头减量、二氧化碳减排和具备审美价值、实现水资源再生利用目的的系列立体生态处理技术，用于市政污水及工业有机废水处理，可进一步提高市政污水处理厂出水水质和环境景观，解决恶臭污染和周边环境改善的综合解决方案。

BFBR 立体生态处理技术工艺原理：生物膜法，是另一种广为采用的污水生化处理方法。这种处理法是使细菌和菌类一类的微生物和原生动物、后生动物一类的微型生物附着在载体或滤料上生长繁育，并在其上形成膜性生物污泥-生物膜。污水与生物膜接触，污水中的有机污染物作为营养物质为生物膜上的微生物所摄取，污水得到净化，微生物自身也得到繁衍增殖。

BFBR 立体生态深度处理技术遵循“分工合作，物尽其用”的原则由连续的多级串联的污水生物处理反应器组成，该技术通过反应器内固定生长在植物根系和人工生物填料上的生物膜及悬浮在反应池内的微生物，在合理曝气的条件下，氧化分解污水中的有机物，并将其转化为稳定的无机物，从而使污水中的有机物污

染物得以降解去除。

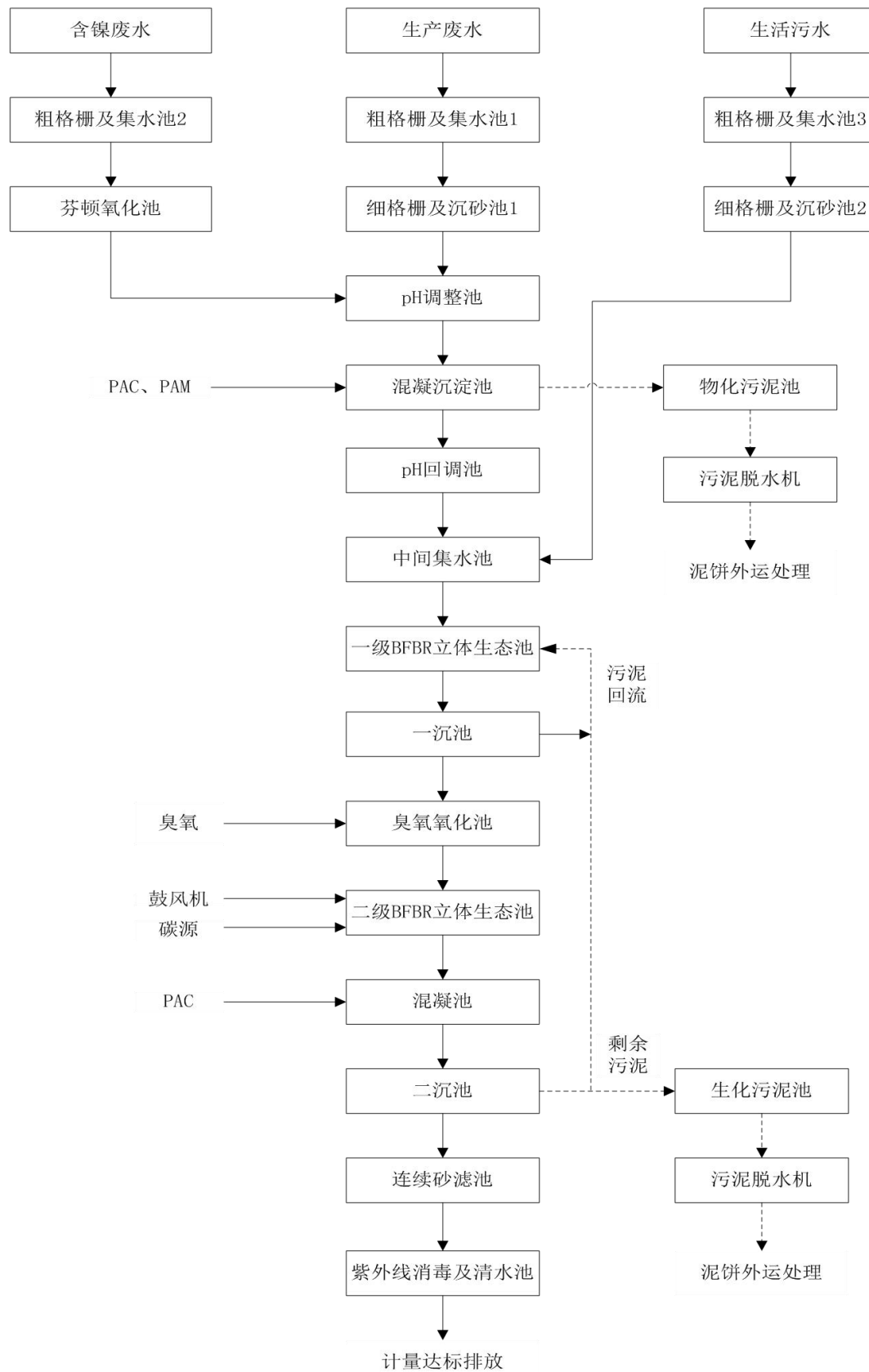


图 6.2-1 富山第一水质净化厂工程工艺流程图

6.2.2.4 接管可行性分析

本项目位于珠海市富山工业园——中信生态环保产业园内，直线距离富山第一水质净化厂约为 2.5km，根据富山工业园管理委员会出具的纳污证明，项目排放的废水可纳入富山第一水质净化厂的处理范围内，近期由污水槽罐车每天抽送至富山第一水质净化厂进一步处理，待该片区配套污水管网完善后经厂区污水管道排入市政污水管，然后进入富山第一水质净化厂进一步处理。

6.2.2.5 水质可行性分析

本项目废水（生产废水和生活污水）经收集后送厂区废水处理系统“预处理+外置式 MBR（两级生化）+纳滤（NF）”处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26—2001）第二时段一级标准后，经园区污水管网排入富山第一水质净化厂进一步处理。项目废水（生产废水和生活污水）能达到富山第一水质净化厂接管标准，对污水处理厂的正常运行基本无影响。

6.2.2.6 水量可行性分析

本项目废水排放量为 292.1m³/d（106616 m³/a），约占富山第一水质净化厂日处理能力（40000 m³/a）的 0.73%，故本项目废水排入富山第一水质净化厂进行处理在水量上是可行的。

综上所述，本项目废水依托富山第一水质净化厂进行处理是可行的。

6.2.3 地表水环境影响分析

本项目位于珠海市富山工业园——中信生态环保产业园内，目前项目所在区域属于富山第一水质净化厂的纳污范围。废水经厂区生产废水处理系统处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26—2001）第二时段一级标准后，经园区污水管网排入富山第一水质净化厂进一步处理。项目废水排放量约占富山第一水质净化厂日处理能力的 0.73%，对富山第一水质净化厂的正常运行基本无影响。正常情况下，项目生产废水和生活污水经富山第一水质净化厂深化处理后排入纳污河道，对江湾涌的水质影响不大。

6.2.4 水污染物排放信息表

项目废水类别、污染物及污染治理设施信息见表 6.2-5，废水排放口基本情况见表 6.2-6，废水污染物排放执行标准见表 6.2-7，废水污染物排放信息见表 6.2-8。项目地表水环境影响自查表见表 6.2-9。

表 6.2-5 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	生活污水+生产废水	COD、BOD、氨氮、SS	富山第一水质净化厂	连续排放，排放期间流量稳定	/	废水处理系统	预处理+外置式MBR（两级生化）+纳滤(NF)	生活污水+生产废水排放口	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口

表 6.2-6 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/(万t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值/(mg/L)
1	生活污水+生产废水排放口	/	/	10.662	富山第一水质净化厂	连续排放，排放期间流量稳定	/	富山第一水质净化厂	COD BOD 氨氮 SS	COD _{Cr} ≤30 BOD ₅ ≤6 氨氮≤1.5 SS≤10

表 6.2-7 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值/(mg/L)
1	生活污水+生产废水排	COD _{Cr}	广东省《水污染物排放限值》(DB44/26—2001) 第二时	≤90
2		BOD ₅		≤20

3	放口	氨氮	段一级标准	≤10
4		SS		≤60

表 6.2-8 项目废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/ (mg/L)	日排放量/ (kg/d)	年排放量/ (t/a)
1	生活污水+生 产废水排放 口	COD _{Cr}	90	26.288	9.595
2		BOD ₅	20	5.841	2.132
3		氨氮	10	2.921	1.066
4		SS	60	17.526	6.397
全厂排放口合计		COD _{Cr}	90	26.288	9.595
		BOD ₅	20	5.841	2.132
		氨氮	10	2.921	1.066
		SS	60	17.526	6.397

表 6.2-9 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"/> ; 饮用水取水口 <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 checked="" type="checkbox"/>	
	影响途径	水污染影响型 直接排放 <input type="checkbox"/> ; 间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	水文要素影响型 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 一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 A <input type="checkbox"/> ; 三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	水文要素影响型 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"/>
	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 checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" 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"/>	

工作内容		自查项目		
	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"/>	(水温、pH 值、COD _{Cr} 、DO、BOD ₅ 、 总磷、石油类、氨氮、粪大肠菌群、 SS、阴离子表面活性剂)	监测断面或点位 个数 (3) 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	(水温、pH 值、COD _{Cr} 、DO、BOD ₅ 、总磷、石油类、氨氮、粪大肠菌群、SS、阴离子表面活性剂)		
	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 checked="" 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 checked="" 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 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input checked="" 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"/>	达标区 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	河流: 长度 (/) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 (/) km ²		
影响预测	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"/>		
影响评价	水污染控制和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"/>		

工作内容		自查项目				
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"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/>					
	污染源排放量核算	污染物名称		排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）
		COD		9.595		90
		BOD		2.132		20
		氨氮		1.066		10
	SS		6.397		60	
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					
防治措施	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 checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>		手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位	（/）		（废水排放口）	
	监测因子	（/）		（pH、SS、COD _{Cr} 、氨氮、BOD ₅ ）		
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。						

6.3 噪声环境影响分析

6.3.1 噪声源分析

本项目主要噪声源来自于各种生产处理设备的运行噪声，包括搅拌机、空压机、输送机 and 离心机等，以及公用辅助设备的水泵、引风机等。采用噪声阻隔、

厂区合理布局、距离衰减等措施进行治理。主要噪声设备及源强见表 6.3-1，各声源与厂界距离见表 6.3-2。

表 6.3-1 项目主要噪声设备及源强

序号	噪声源	数量(台)	所在位置	单机噪声源强		处置措施	治理后源强dB(A)
				距离(m)	dB(A)		
1	输送机	17	预处理车间	1	80	隔音、消音、减振	60
2	空压机	2		1	90	隔音、消音	65
3	分拣机	3		1	90	隔音、消音、减振	70
4	离心机	8		1	90	隔音、消音、减振	65
5	搅拌机	6		1	85	隔音、消音、减振	65
6	除臭风机	28		1	90	隔音、消音、减振	70
7	进料泵	3	厌氧发酵罐	1	80	隔音、消音、减振	60
8	机械搅拌器	4		1	80	隔音、消音	60
9	搅拌机	2	发酵后污泥系统	1	85	隔音、消音、减振	65
10	鼓风机	2		1	90	减振、隔声	65
11	沼气增压风机	1	沼气处理装置	1	80	消音、隔声	60
12	冷水机组	1		1	80	隔声	60
13	沼气发电机组	1	沼气发电机组	1	90	减振、隔声	65
14	沼气锅炉	1	锅炉房	1	75	隔音、消音	60

表 6.3-2 主要噪声源与厂界和敏感点距离一览表

名称	单位	厂界距离			
		1#东侧	2#南侧	3#西侧	4#北侧
预处理车间	m	40	55	60	80
厌氧消化罐	m	55	122	25	10
污水处理间	m	115	20	15	80
沼气处理装置	m	10	40	140	20

6.3.2 噪声影响预测

采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中附录 A.1 工业噪声预测计算模式进行预测，环境噪声预测时所使用的工业噪声源按点声源处理。

①室内声源等效室外声源声功率级计算方法

声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} ，若声源所在室内声场为近似扩散声场，按下列公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；

然后按下列公式将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（ S ）处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg s$$

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

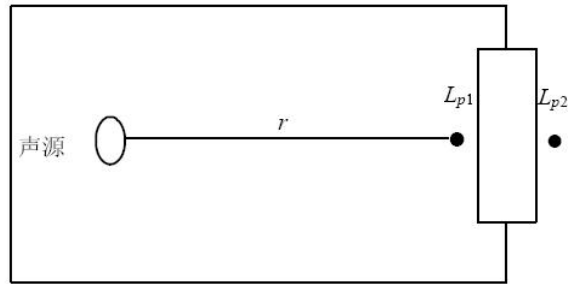


图 6.3-1 室内声源等效为室外声源图例

②噪声户外传播衰减计算

A 声级计算公式为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

$L_p(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的 A 声级，dB；

A_{div} ——几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar} ——声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc} ——其它多方面效应引起的倍频带衰减，dB；

根据现场调查，项目所在地地势较为平坦，周边绿化主要以低矮乔木为主，预测点主要集中在厂界外 1m 处，故本评价不考虑 A_{atm} 、 A_{gr} 、 A_{misc} 。

③室外点声源的几何发散衰减

假定声源位于地面时的声场为半自由声场，则：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right) - 8$$

④面声源的几何发散衰减

一个大型机器设备的振动表面，车间透声的墙壁，均可以人为是面声源。如果已知面声源单位面积的声功率为 W ，各面积元噪声的位相是随机的，面声源可看作由无数点声源连续分布组合而成，其合成声级按能量叠加法求出。

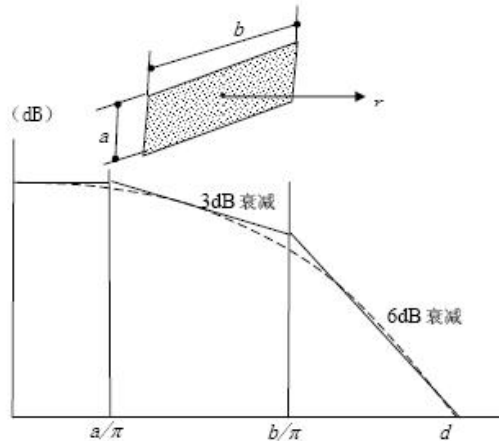


图 6.3-2 长方形面声源中心轴线上的衰减特性

当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时可按下述方法近似计算： $r < a/\pi$ 时，几乎不衰减 ($A_{div} \approx 0$)；当 $a/\pi < r < b/\pi$ 时，距离加倍衰减 3 dB 左右，类似线

声源衰减特性 ($A_{div} \approx 10 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right)$)；当 $b/\pi < r$ 时，距离加倍衰减 6dB 左右，类似点声源衰减特性 ($A_{div} \approx 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right)$)。其中面声源的 $b > a$ ，图中虚线为实际衰减量。

⑤屏障引起的衰减

主要考虑厂房衰减的计算，采用双绕射计算。

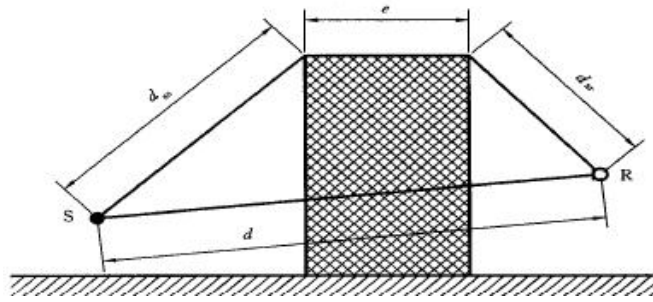


图 6.3-3 厂房衰减双绕射图

绕射声与直达声之间的声程差 δ :

$$\delta = \left[(d_{ss} + d_{sr} + e)^2 + a^2 \right]^{1/2} - d$$

式中： a ——声源和接收点之间的距离在平行于屏障上边界的投影长度，m；

d_{ss} ——声源到第一绕射边的距离，m；

d_{sr} ——第二绕射边到接收点的距离，m；

e ——在双绕射情况下两个绕射边界之间的距离，m；

声屏障衰减在双绕射（即厚屏障）情况，衰减最大取 25 dB。

6.3.3 预测结果与评价

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）的技术要求，本项目为新建项目，进行厂界评价时以工程噪声贡献值作为评价量，噪声影响预测结果见表 6.3-3。

表 6.3-3 噪声影响预测结果 单位：dB（A）

名称		厂界			
		东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
贡献值	昼间	4.5	13.2	15.1	16.0
	夜间	4.5	13.2	15.1	16.0
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)3类标准		昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)			

由预测结果可以看出，项目噪声源对外环境噪声贡献值在 20dB(A)以下，项目设备噪声经厂房隔声、消声处理后，各场界昼夜间噪声预测值均可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12345-2008）3类标准。因此，本项目运营期噪声对周围声环境影响较小。

6.4 固废环境影响分析

本项目生产过程中产生的固体废物主要包括一般工业固废、危险废物及生活垃圾。

(1) 一般固废

本项目产生的一般工业固体废物主要包括预处理初分选杂质、湿式分选浆化杂质、废砂石、沼渣、污水处理站污泥，运输至珠海市环保生物质热电厂进行焚烧处理；沼气处理废脱硫剂交由生产厂家回收再生处理。项目产生的一般工业固废均得到妥善处置，对周边环境影响较小。

本项目配套建设符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599-2001）及其 2013 年修改单中要求的一般工业固废的临时储存场所，做到当日清运，当日处置。

(2) 浓缩液

根据建设单位的初步设计规划，项目纳滤减量化处理系统产生的浓缩液收集后拟运至珠海市富山水质净化厂处理。

(3) 生活垃圾

生活垃圾收集后运至珠海市环保生物质热电厂进行焚烧处理，并对堆放点进行定期的清洁消毒，杀灭害虫。

(4) 危险废物

项目软水制备过程中产生的废离子交换树脂属于危险废物，产生量为 1.5t/a，交由树脂提供单位回收处置。厂区须设置符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单中要求的危险废物的临时贮存场所，确保贮运过程中不产生二次污染。

综上，项目产生的固废经妥善处置后，对周边环境影响不大。

6.5 地下水环境影响分析

6.5.1 区域水文地质概况

1、区域地形地貌

珠海市靠山面海，地势自西北向东南倾斜。内陆主要由黄扬山、凤凰山、将军山三大山系的山地丘陵及海河冲积平原所组成。最高点西部的黄扬山高程581m，其次凤凰山441.4m，其余山峰高程多在200m左右，坡度中等，平原高程一般2-5m。

地貌类型众多，有侵蚀构造低山丘陵、剥蚀台地，侵蚀堆积台丘谷地、冲(堆)积平原、滩涂山地、丘陵、台地、平原为纵横交错的水网分割。其中，以丘陵为主，占总面积的58.6%，平原次之，占25.5%，水域占15.9%。

海岸有侵蚀岸和堆积岸。岩岸，砂岸、泥岸相间，水下滩地一般向岸外缓慢坡降。

2、区域地质特征

(1) 地层

珠海市出露地层有寒武系(ϵ)、泥盆系(D)、侏罗系(J)和第四系(Q)。古生代、中生代地层零星出露，第四系地层广泛分布。

1)下寒武统八村群($\epsilon 1b$)

主要分布在那洲、月坑、白蕉和横山等地，为一套浅海类复理石碎屑岩建造，主要由变质的砂岩、粉砂岩、页岩和少量碳质页岩组成，出露厚度2370m以上。

2)中泥盆统(D)

中泥盆统桂头群(D_2^g)：主要分布于申堂、平沙、大霖、南水、三灶岛和荷包岛等地，为一套滨海或浅海相碎屑岩建造。岩性为紫红色石英砾岩、含砾砂岩和砂岩，厚度约1130m。

中泥盆统东岗岭组(D_2^d)：分布在南水附近，为一套浅海砂泥质碎屑岩建造。岩性主要为钙质砂岩、粉砂岩和不纯灰岩。局部变质成石英角闪石角岩、矽卡岩等，厚度约200m。

3)下侏罗统(J)

下侏罗统兰塘群(J_1^l)：主要分布于荷包岛、北尖岛和大小列岛，为一套浅海相砂泥质碎屑岩建造。岩性为砾岩、砂岩、少量页岩，厚度约1330m以上。

中侏罗统百足山群(J_2^{bz})：主要分布在西北部的六乡、大沙、上横等地，为一套内陆山间湖泊相碎屑岩建造，岩性为石英砾岩、砂岩、页岩，厚170~1450m。

4)第四系(Q)

根据成因类型可分为残坡积层、冲洪积层、海冲积层、海积层和人工填土层。

残坡积层(Q₄^{el}): 主要为花岗岩风化土, 分布于低丘台地。以粉质粘土、粉土为主, 往下砾砂含量渐多, 大多厚 10-30 m。

冲洪积层(Q₄^{al+pl}): 主要分布于河谷和沟谷, 岩性以中粗砂砾、角砾为主, 分选性差, 且含泥质。一般厚度 8-15m。

冲积海积层(Q₄^{al+m}): 主要分布于大小河道两制、冲积海积平原。岩性以淤泥、粉质粘土、砂砾、粗砂为主, 含少量贝壳碎片, 局部含泥, 厚度大于 10 m。

海积层(Q^m): 沿海岸带呈带状分布岩性为粗砂、砾砂、角砾、淤泥混少量粉细砂, 含贝壳碎片及腐殖质, 厚 3-11 m。

人工填土层(Q₄^{ml}): 主要广泛分布于香洲、吉大、拱北的居民区、建筑物、路基附近。岩性以粘土、粉质粘土和粉土为主, 厚 0.5-5m 不等。

(2) 侵入岩

为中生代燕山期酸性岩浆岩, 有燕山二、三、四、五期侵入岩, 以燕山三期(Y52(3))侵入岩分布最广。岩性主要为中粗粒~中粒黑云母花岗岩。

此外, 尚有一些时代不明的岩脉, 如花岗斑岩、辉绿玢岩等。

(3) 构造

褶皱构造以断裂构造为主, 尤以北东向和北西向断裂构造发育。前者大部分属扭性, 胶结紧密; 后者以张扭性为主, 规模小。

活动断裂主要有北东和北北东组的樟木头断裂、三灶断裂和大小列岛断裂。北西组的西江断裂、古鹤断裂的活动也不应忽视。

3、区域水文地质特征

根据地下水的形成、赋存条件、水力特征及水理性质, 珠海市的地下水可划分为两大类型: 松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。

(1) 松散岩类孔隙水

包括第四系冲洪积层孔隙水、海冲积层及海积层孔隙水, 主要分布在入海河道沿岸、山间谷地及滨海平原, 分布面积约 700 km², 占陆地面积 29%。含水层由砂、砂砾粘土、粉质粘土组成。自上而下颗粒一般由粗到细, 部分地区有 1-2 个含水砂砾石层, 微承压区。含水层厚度一般 4~16 m。河口地区较厚, 局部达 63m (磨刀门灯笼砂)。富水性贫乏至中等, 局部地段丰富。水位埋深 0-4 m, 少数

高于地表。水质复杂，可供饮用的孔隙淡水主要分布在西江主干河道两侧、谷地、砂堤及砂地，矿化度小于 1g/L，部分地区铁、铵含量超标。砂堤、砂地地下水多为上淡下咸。海湾地带大部分为微咸-咸水，矿化度 3-20 g/L，属氯化钠型。

(2) 基岩裂隙水

包括块状基岩裂隙水和层状基岩裂隙水。

块状基岩裂隙水主要分布于香洲、斗门中部，其次零星分布于各海岛。岩性以中粗粒、中粒、细粒黑云母花岗岩为主。枯水季地下水迳流模数 2.57-23.59 L/s·km²。泉水常见流量 0.10~0.19 L/s，矿化度一般小于 0.2g/L，富水性贫乏至中等。局部地区海积层覆盖的裂隙水为高矿化度咸水。

层状基岩裂隙水主要分布于斗门县及三灶岛等地。岩性为砂岩、粉砂岩。枯水季地下迳流模数 2.15-12.50 L/s·km²。富水性贫乏-中等，在构造断裂交汇局部地段富水性强，如珠海市北部双龙、佛迳一带。钻孔单孔涌水量最大达 2147 t/d。矿化度 0.17-0.77 g/L，水质良好。

4、补径排条件和动态特征

大气降水是孔隙水及基岩裂隙水的主要补给源。孔隙水还接受周边基岩裂隙水的侧向补给和汛期河水补给。水力坡度平缓，水平迳流为主，并以渗流形式向河流及海排泄，砂堤、砂地孔隙水还以潜水蒸发和植物蒸腾形式排泄。基岩裂隙水以垂直迳流为主，水力坡度较大，流向与坡向相近。地下水以泉的形式泄流，或以地下潜流方式侧向补给平原区孔隙水。

6.5.2 项目场地水文地质概况

项目所在区域地下水水文地质勘察资料主要引用《珠海市环保生物质热电工程岩土工程初步勘察报告》（珠海市建筑设计院）及《玉柴船舶动力股份有限公司瓦锡兰玉柴中速发动机制造项目环境水文地质调查报告》（广东佛山地质工程勘察院）的调查资料。项目所在地东南面距离珠海市环保生物质热电厂约 350m，西南面距离玉柴船舶动力股份有限公司约为 610m，相对距离较近，引用的地下水水文地质勘察资料具有可参考性。

1、建设场地含水层与隔水层的分布

根据项目所在场址水文地质综合剖面图（见图 6.5-1）可知，根据钻探揭露，

珠海市环保生物质热电厂场地内埋藏的地层有人工回填的素填土①，海陆交互相淤泥②、砾砂③，花岗岩残积砂质粘性土④及燕山期花岗岩风化带⑤～⑦，现由上至下分述如下：

(1) 素填土层 (Q^{ml}) ①：为砂性素填土，浅土黄色，主要由人工回填的粘性土、砂组成，未完成自重固结，湿度稍湿～很湿。各钻孔均遇见，层厚 0.50～0.60 米。

(2) 第四系海陆交互相沉积层 (Q^{mc})：由淤泥②、砾砂③组成，现分述如下：

1) 淤泥②：黑灰色，由粘性土、有机质混少量的砂及贝壳碎屑组成，质纯，粘滑，有腥臭味，土芯难以直立或直立变形，湿度饱和，呈流塑状，各钻孔均遇见，层厚 4.30～5.30 米。

2) 砾砂③：灰白、褐黄色，由石英质砂混少量粘性土组成，粘性土含量不均匀，上部混有少量淤泥质土，湿度饱和，密度以松散为主。各钻孔均遇见，层厚 6.30～7.00 米。

(3) 第四系花岗岩残积(Q^{el})砂质粘性土④：褐黄色为主，系花岗岩风化残积而成，原岩结构难辨，浸水易软化，湿度稍湿～湿，可塑～硬塑状，有随深度愈深，强度愈好的特性。各钻孔均遇见，层厚 2.70～7.60 米。

(4) 燕山期(r_y)花岗岩风化带：由花岗岩全、强、中风化花岗岩组成，现分述如下：

1) 全风化花岗岩⑤：黄褐色为主，组成矿物除石英外全部风化变质，岩芯呈土状，浸水易软化，标准贯入试验实测锤击数 $30 \leq N < 50$ 击，岩质硬度属于极软岩，完整程度极破碎，基本质量等级 V。各钻孔均遇见，层厚 1.40～4.70 米。

2) 强风化花岗岩⑥：灰褐色为主，组成矿物除石英外大部分风化变质，节理裂隙发育，原岩结构可辨，岩芯呈土柱状或半岩半土状，长石残晶手捏易碎，标准贯入试验实测锤击数 $N \geq 50$ 击，岩质硬度属于软岩，完整程度破碎，基本质量等级 V。各钻孔均揭露，揭露厚度 2.30～4.10 米。

3) 中风化花岗岩⑦：黄褐、灰白色，粗粒结构，岩芯碎块短柱状，节理裂隙发育，铁质渲染，岩质坚硬，锤击易碎，岩质硬度属于较软岩，完整程度较破碎，基本质量等级 IV，各钻孔均遇见，揭露厚度 1.00～1.20 米。

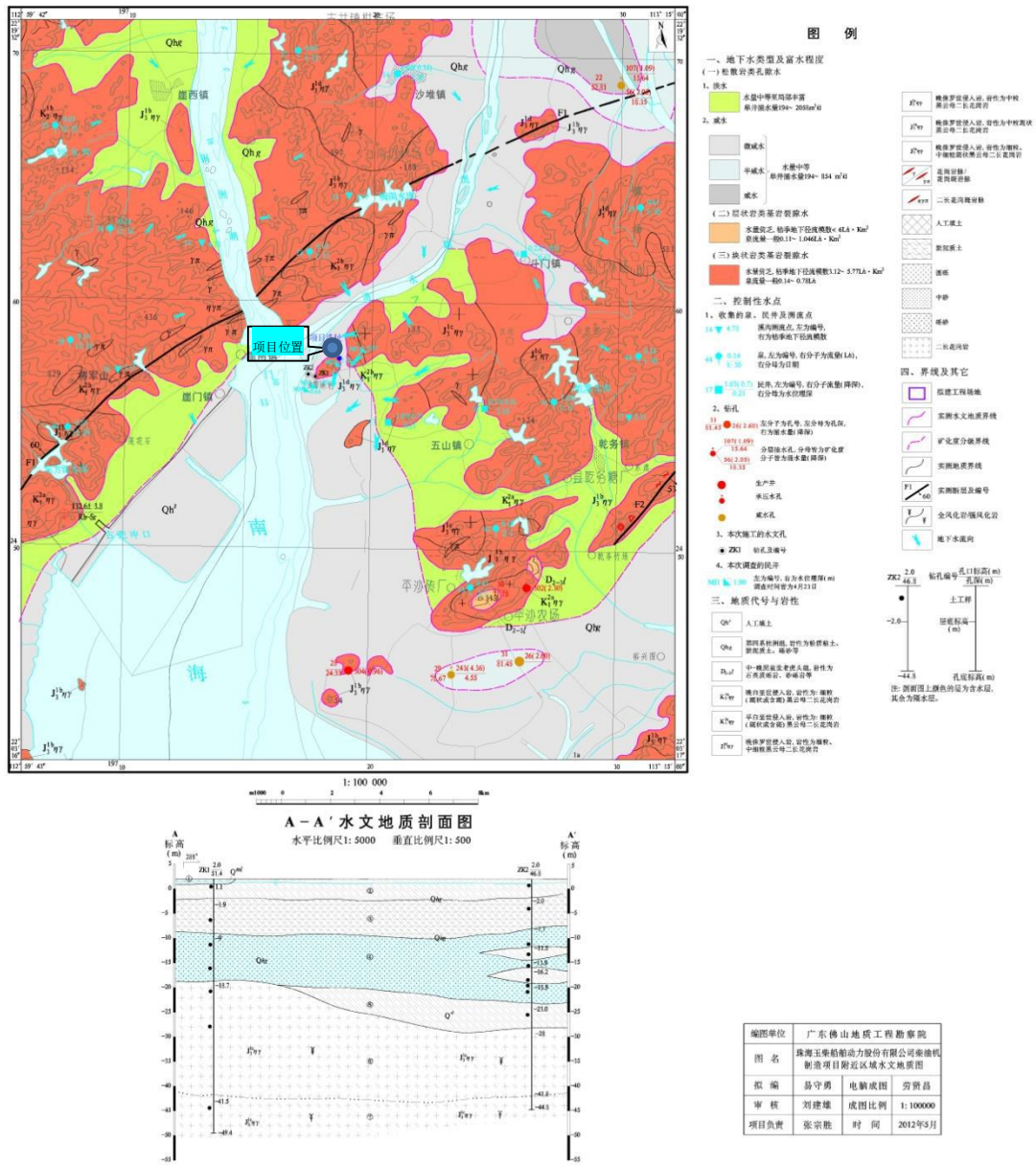


图 6.5-1 区域水文地质图

2、厂址区域地下水类型及其特征

广义的地下水是指地面以下储存于岩土体之中的水，它可划分为两种，即包气带水、饱水带中的水。包气带是指地面至地下水水位面之间的地带，在包气带中，岩土体的空隙未被重力水所充满；而饱水带是指地下水水位以下岩土体的空隙被重力水完全充满的地带，饱水带中的地下水属狭义的地下水，即通常所说的地下水。

(1) 包气带水

厂址区域内包气带主要为人工填土、粉质粘土两种，人工填土的成分主要为粘性土，夹风化转石，由于人工填土分布局限，因此厂址区域包气带岩性主要为

粉质粘土，据室内土工试验，其渗透系数为 $5.16\sim 5.26\times 10^{-7}\text{cm/s}$ ；包气带厚度为 $0.46\sim 1.46\text{m}$ 。

(2) 饱水带中的水

评价区域内地下水(饱水带中的水)按含水介质岩性类型可划分为三种类型，分别为松散岩类孔隙水、块状岩类基岩裂隙水、层状岩类基岩裂隙水。其中层状岩类基岩裂隙水在调查区分布十分局限，仅分布于平沙农场北侧的低山之上，为残留顶盖，其距离项目较远亦无水力联系，因此本次评价不予评述，下面就松散岩类孔隙水和块状岩类基岩裂隙水的特征叙述如下：

① 松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水分布于评价区域内东北部的沙堆镇—斗门镇一带、东南部的平沙农场一带，此外在调查区内西北部的崖西镇一带亦有小范围分布，据 1:20 万江门幅区域水文地质资料，含水介质岩性主要为中粗砂、砾砂，其次为细砂、粗砂等各类砂土，含水层厚度 $4\sim 13\text{m}$ ，地下水水量中等至局部丰富，单井涌水量 $194\sim 2058\text{m}^3/\text{d}$ ，地下水矿化度主要为 $1\sim 3\text{g/L}$ ，属微咸水，仅崖西镇一带属淡水，水化学类型为 Cl-Na 型或 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl-Na}\cdot\text{Ca}$ 型。

② 块状岩类基岩裂隙水

块状岩类基岩裂隙水广泛分布于评价区域内的低丘山地地带，如西部的东方红水库至鹅坑水库一带、中北部的崖门口至沙堆镇一带、东部的斗门镇—五山镇—乾务镇一带。据 1:20 万江门幅区域水文地质资料，含水介质岩性主要为晚侏罗世—晚白垩世多次侵入形成的细粒花岗岩、二长花岗岩、花岗斑岩等，地下水主要赋存于基岩的原生、次生结构裂隙之中，水量贫乏，泉流量一般 $0.14\sim 0.78\text{L/s}$ ，枯季地下径流模数为 $3.12\sim 5.77\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ ，矿化度 $0.029\sim 0.07\text{g/L}$ ，水化学类型为 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl-Na}\cdot\text{Ca}$ 型或 $\text{HCO}_3\cdot\text{Na}\cdot\text{Ca}$ 型。

3、评价区域地下水补迳排条件

(1) 补给

评价区域地下水补给来源有三种，分别为：大气降雨渗入补给、地表水渗漏补给和侧向迳流补给。

① 大气降雨渗入补给

评价区域地处北回归线以南，属亚热带季风气候区，雨量充沛，多年平均降

雨量大于多年平均蒸发量；为大气降雨渗入补给地下水的有利条件和重要来源之一，但由于降雨在年内分配不均，不同季节地下水获得的补给量也不同，丰水季节获得的补给量大，枯水期基本上无降水补给。同时，大气降雨的渗入补给量也由于各地段的地形地貌、地表岩性、风化程度、岩石节理、裂隙发育程度及植被情况等的不同，其补给程度亦因此而异。总体而言，评价区域地表岩性以粘性土和砂质粘性土（低丘区）为主，地形坡度较缓，植被较发育，降雨入渗条件较好。

②地表水渗漏补给

评价区域内地表水体发育，河网交错，鱼塘发育，且在低丘山地还分布有数个山塘水库，当地下水水位较低时，上述地表水体会渗漏补给地下水。

③侧向迳流补给

评价区域北侧边界地带地势略低于区外，因此评价区域还接受南侧地下水的地下迳流侧向补给。但由于水力坡度一般较小，其地下流速缓慢，因此补给量也较小。

(2) 迳流

①地下水流向

评价区域地下水流向：区内低丘山地地带地下水主要顺地势流动，即从地形坡度变化最急剧的方向流动，多为汇入就近的沟谷而后向平原地带汇流；而平原地带地下水的流向较复杂，但总体呈现向就近的地表水系流动并排入的特点。

结合珠海项目在区域内地下水流向调查结果（《瓦锡兰玉柴中速发动机制造项目环境影响报告书》），可知拟建项目区地下水流向：拟建项目东南面约 700m 处为一低丘山地，地下水自该低丘之丘顶向北及向西流动，进入平原地带后沿垂直于海岸线的方向流动。

区域地下水流向见图 6.5-2。

②地下水流速

评价区域内的低丘山地地带，存在地形坡度，因此低丘山地地带的块状岩类基岩裂隙水流速较快，而向下进入平原地带后地形坡度变平缓，水力坡度变小，因此地下水流速变得十分缓慢。



图 6.5-2 区域地下水流向

(3) 排泄

评价区域地下水的排泄方式主要为潜水蒸发排泄、地下径流排泄等。评价区域地处亚热带，常年气温较高，地下水流速缓慢，因此地下水主要消耗于蒸发和植物蒸腾作用，此外，在评价区域的海岸线一带，地下水还通过地下径流的方式排入海域。

(4) 评价区域地下水水位动态

评价区域地下水位动态变化与降雨量、蒸发量、潮汐有关。由于大气降水是地下水的主要补给来源，所以地下水动态明显受季节影响，每年4~9月份为雨季，每次降水后，水位会明显上升，而10月以后随降雨量的减少，水位缓慢下降，1~3月份水位最低。

总体而言，勘察期间，珠海市环保生物质热电厂项目场址各钻孔均遇见地下水，赋存于第四系地层中的为上层滞水~潜水类型，素填土层透水性不均匀；淤泥层为相对隔水层，砾砂层为强透水性地层，为主要含水层；残积砂质粘性土层

为相对隔水层。赋存于燕山期花岗岩风化带中的为基岩风化带裂隙水，受上部地下水等补给，具微承压性。勘察期间，测得混合稳定水位埋深 1.50~1.60 米，实测初见水位一般比稳定水位高 0.2~0.3 米，地下水位受到一定的潮汐影响。根据 1:20 江门区域水文地质资料，评价区域范围地下水水位年变化幅度为 1.14~2.48m，最大可达 3m。

6.5.3 地下水污染途径、影响分析及防治措施

(1) 污染途径

污染物从污染源进入地下水所经过的路径称为地下水污染途径，地下水污染途径是多种多样的，根据工程所处区域的地质概况，本项目可能对地下水造成污染的途径主要为厌氧发酵系统、预处理车间或废水暂存建（构）筑物出现破损等情况下污水下渗对地下水造成的污染。

(2) 影响分析

本项目所在区域用水均取用地表水，不以地下水为水源，无地下水开采利用。本项目对地下水的污染途径主要为废水和储存危险化学品的跑、冒、滴、漏，污染物经土层的渗漏，通过包气带进入含水层导致地下水的污染。正常情况下，对地下水的污染主要是由于污染物迁移穿过包气带进入含水量水层造成，项目场地主要由细砂及粉质粘土组成，包气带防污性能较弱，若废水或废液发生渗漏，污染物较易穿过包气带进入浅层地下水，对浅层地下水造成一定的污染影响。本项目厂区除绿化地带外其余区域，规划做好相应的防渗措施，可以大大降低废水及废液下渗污染地下水的可能性，减少对浅层地下水的影响。

(3) 本项目拟采取的防腐防渗措施

本项目采取的地下水防腐防渗措施详见§ 7.6 地下水污染防治措施。

由污染途径及对应措施分析可知，项目对可能产生地下水影响的各项途径均进行有效预防，在做好各项防渗措施，并加强维护和厂区环境管理的基础上，可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象，避免污染地下水，因此本项目不会对区域地下水产生明显的影响。

6.6 生态环境影响分析

本项目不占用耕地，开挖面积较小，对景观不会产生明显影响，项目的建设不会改变区域的“工业用地”性质，区域整体生态环境功能不会发生大的变化。

项目厂址属平地地貌，通过合理安排施工时间，避免大雨、暴雨期大填大挖，施工期设置必要的排水沟、管，以减少并减缓水土流失量；开挖土石方过程中，在地面坡度较大处设置挡土墙，防止滑坡造成的水土流失；对开挖出的土石方进行规范的妥善处置，弃置的土石料不得随意堆放，对堆弃的土石料进行适当的平整，使其不易被雨水冲洗带走。对建设过程中破坏的植被，工程结束后应尽可能恢复。

通过以上措施，不会对项目地块所在区域生态环境产生影响。

6.7 餐厨废弃物运输路线沿途影响分析

6.7.1 餐厨废弃物运输量和运输路线

本项目建成投产后，每天处理餐厨废弃物 300t、地沟油 30t，将珠海市市区按照以七大行政区为基础划分为七大主要收集区域，进行大路线网格化收运。运营时需要从珠海市各站点收集餐厨废弃物后，由密闭的标准餐厨废弃物运输车辆统一运至项目场区。

6.7.2 对沿途环境的影响分析

（1）恶臭和环境卫⽣的影响

本项目餐厨废弃物运输车辆均采用专用密闭式餐厨废弃物运输车及专用收集桶进行收运，故正常运输时不会出现餐厨废弃物外露情况。运输过程中基本可控制餐厨废弃物运输车的臭气泄漏、餐厨废弃物及其渗沥液洒漏问题，运输过程不会对环境造成明显的影响。

一旦运输过程中发生交通事故，可能会由撒漏的餐厨废弃物产生恶臭，影响当地的环境卫生。

（2）对运输线路两侧水环境影响

在车辆密封良好的情况下，运输过程中可有效控制餐厨废弃物运输车的餐厨废弃物渗沥液泄露问题，对餐厨废弃物运输车所经过的道路两旁水体水质影响不大。但是，若餐厨废弃物运输车出现渗沥液沿路洒漏，则会由雨水冲刷路面而对附近水体造成污染。

(3) 对运输线路两侧声环境的影响

项目运营时需要从珠海市各站点收集餐厨废弃物后，由密闭的餐厨废弃物运输车辆统一运至项目场区。运输噪声的影响主要是指沿途道路车辆运行所产生的噪声影响，主要是餐厨废弃物运输沿线两侧居民等。本项目运输车次约为 48 车次/d，分为两个时间段进行，车流量较小，对道路噪声贡献影响较小，不会因为本工程的贡献而明显影响居民的正常生活。

6.8 环境风险评价

环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

6.8.1 评价依据

(1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

本项目涉及的有毒有害危险物质主要为甲烷、盐酸（20%）、片碱（氢氧化钠）、H₂S、NH₃，其中 H₂S、NH₃ 均为处置过程中产生，在厂区不储存。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 重点关注的危险物质及临界量，表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量，表 B.2 其他危险物质临界量推荐值，对项目运营期厂区危险物质最大贮存量进行分析，如表 6.8-1 所示。

表 6.8-1 项目涉及的主要危险物质最大存贮情况一览表

序号	物质名称	物质类别	毒性	存贮量 t	临界量 t
1	沼气（甲烷）	易燃易爆	低毒	0.85	10
2	氨气	易爆有毒	低毒	/	5
3	硫化氢	易燃剧毒	低毒	/	2.5
4	20%盐酸	腐蚀有毒	中毒	5	50*

5	片碱（氢氧化钠）	腐蚀有毒	中毒	1.5	50*
---	----------	------	----	-----	-----

注：*HJ 169-2018 中附录 B 未把 20%盐酸、片碱（氢氧化钠）列入重点关注的危险物质，考虑到可能因管理不善任意堆放发生渗漏的风险事故，本项目对厂区内危险废物临界量保守估计按 50 t 进行考虑，该临界量参考 HJ 169-2018 中表 B.2 中健康危险急性毒性物质（类别 2，类别 3）的 50t 临界量。

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 中对应临界量的比值 Q 。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

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，则按下式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） $Q \geq 100$ 。

根据计算， Q 值为 0.21，小于 1。根据导则附录 C，当 $Q < 1$ 时环境风险潜势为 I。

（2）评价等级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，确定风险评价工作等级。风险潜势为 IV 及以上，进行一级评价；风险潜势为 III，进行二级评价；风险潜势为 II，进行三级评价；风险潜势为 I，可开展简单分析，见下表。

表 6.8-2 风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

^a是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

根据表 6.8-2，本项目风险评价等级为简单分析。根据附录 A，简单分析的基本内容包括：评价依据、环境敏感目标概况、环境风险识别、环境风险分析、环境风险防范措施及应急要求、分析结论。

6.8.2 环境敏感目标概况

根据现场调查，本项目评价范围内的敏感目标如下表所示。

表 6.8-3 项目主要环境保护目标分布情况表

序号	敏感目标	经纬度坐标	方位	与本项目距离(m)	规模(人)	保护对象	保护内容
1	雷蛛村	E113°07'31.3" N22°11'42.0"	东南	1160	350	居民区	噪声 2 类 大气二级
2	七星村	E113°08'22.8" N22°12'00.1"	东南	1830	400		
3	红关村	E113°06'31.5" N22°12'42.0"	西北	1350	120		
4	规划居住区	E113°07'46.6" N22°10'54.9"	东南	2250	1000		
5	江湾涌	/	南	2240	/	地表水	IV 类水
6	虎跳门水道	/	西	470	/	地表水	III 类水
7	黄茅海	/	西南	1700	/	海水	海水第三类

6.8.3 环境风险识别

(1) 物质风险识别

根据本项目特点，项目涉及的危险性物质主要有：预处理过程中产生的恶臭气体，主要为氨气和硫化氢；厌氧消化过程中产生的沼气，其主要成分为甲烷和二氧化碳；化学品盐酸、片碱（氢氧化钠）。

表 6.8-4 项目涉及的主要危险物质毒性情况一览表

序号	物质名称	常温常压相态	沸点(°C)	闪点(°C)	爆炸极限(%)	性质
1	沼气(甲烷)	气	-161.5	-188	5.3-15.0	易燃易爆，一般毒物
2	氨气	气	-33.5	熔点-77.7	16-25	有毒气体，易爆

3	硫化氢	气	-	-	4.3-46	急性毒性；LC ₅₀
4	盐酸(20%)	液	-	-	-	极强腐蚀性
5	片碱	固	-	-	-	氧化剂，腐蚀性

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）（附录 B）确定本项目涉及的主要危险性物质有甲烷。

表 6.8-5 项目涉及的主要危险物质存贮情况一览表

序号	物质名称	物质类别	毒性	存贮量 t	主要分布
1	沼气（甲烷）	易燃易爆	低毒	0.85	厌氧发酵罐
2	氨气	易爆有毒	低毒	/	臭气产生、处理场所
3	硫化氢	易燃剧毒	低毒	/	臭气产生、处理场所
4	片碱	腐蚀有毒	中毒	1.5	碱洗涤塔
5	盐酸	腐蚀有毒	中毒	5	酸罐、酸洗涤塔

表 6.8-6 主要危险物质危险特性及应急措施

名称	危险性类别	急性毒性类别	危险特性	健康危害	泄漏处理及灭火方法
甲烷	第 2 类易燃气体	/	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。	甲烷对人基本无毒，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。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。	消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物或泄漏源。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。

（2）生产系统风险识别

本项目工艺控制点多，部分装置的反应器、贮槽等具有一定温度、压力，部分生产装置内部是有毒、易燃、易爆的化合物，因此对设备及相应管道的承压、

密封和耐腐蚀的要求很高,存在因设备腐蚀或密封件磨损破裂而引起泄露及着火爆炸的可能性。本项目的危险部位和主要风险见下表。

表 6.8-7 项目的主要危险部位和因素

序号	评价单元	装置名称	作业特点	危险有害物料名称	主要危险危害
1	装置区	厌氧发酵罐	常温常压	甲烷	火灾、爆炸、中毒
2	储罐	储油罐	常温常压	动植物油	火灾
3	储罐	酸罐	常温常压	盐酸	中毒、腐蚀性

生产和贮存过程中可能发生的潜在事故及其原因见表 6.8-8。

表 6.8-8 主要风险因素分析

事故发生环节	类型	原因
贮存	泄露	阀门破损、设备破损、违章操作,安全阀及控制系统失灵等
	火灾、爆炸	泄漏、明火、静电、摩擦、碰击、雷电等
生产	泄露	管道阀门破损、加料、放料液位控制失灵、操作失误等
	中毒	泄漏导致危险品浓度超标
	火灾、爆炸	停电、循环水停供、自动控制失控、超压等

6.8.4 环境风险分析

6.8.4.1 储罐事故对大气环境影响

因为导致环境风险事故发生的因素很多,事故发生后排放强度有多种可能,导致环境风险事故具有一定程度的不确定性,同时也就导致对风险事故的预测存在着极大的不确定性。

风险可以表述为:

$$\text{风险} \left[\frac{\text{后果}}{\text{时间}} \right] = \text{概率} \left[\frac{\text{事故数}}{\text{单位时间}} \right] \times \text{危害程度} \left[\frac{\text{后果}}{\text{每次事故}} \right]$$

风险的单位多采用“死亡/年”,由此可以看出安全和风险是相伴而生的,风险事故的发生频率不可能为零。通常事故危害所导致的风险水平可分为最大可接受水平和可忽略水平。下表列出了一些机构和研究者推荐的最大可接受风险水平

和可忽略水平。

表 6.8-9 最大可接受水平和可忽略水平推荐值

机构和研究者	最大可接受水平 (a ⁻¹)	可忽略水平 (a ⁻¹)	备注
瑞典环保局	1×10 ⁻⁶	——	化学污染物
荷兰建设和环境部	1×10 ⁻⁶	1×10 ⁻⁸	化学污染物
英国皇家协会	1×10 ⁻⁶	1×10 ⁻⁷	——
(Milijostyrelsen) 丹麦	1×10 ⁻⁶	——	化学污染物
Travis (英国)	1×10 ⁻⁶	——	——

对于社会公众而言最大可接受风险不应高于常见的风险值。在工业及其它活中，各种风险水平及其可接受程度参见下表。

表 6.8-10 各自风险水平及其可接受程度

风险值 (死亡/年)	危险性	可接受程度
10 ⁻³ 数量级	操作危险性特别高，相当于人的自然死亡率	不可接受，必须立即采取措施改进
10 ⁻⁴ 数量级	操作危险性中等	应采取改进措施
10 ⁻⁵ 数量级	与游泳事故和煤气中毒事故属同一量	人们对此关心，愿采取措施预防
10 ⁻⁶ 数量级	相当于地震和天灾的风险	人们并不当心这类事故发生
10 ⁻⁷ ~10 ⁻⁸ 数量级	相当于陨石坠落伤人	没人愿为这种事故投资加以预防

根据本项目风险因素识别，本项目沼气双膜储气柜发生泄露和火灾、爆炸事故的因素最多，概率最大，其次为废水与废气处理设施发生故障，使得废水超标排放引起地表水、地下水及土壤污染；工艺废气直接排放造成的大气污染。

根据本项目特点，本项目最大可信事故应为储罐沼气泄露事故，泄露沼气达到一定的浓度会引起中毒或窒息事故，遇明火还会引发火灾、爆炸事故。

本工程采用逻辑推导法中的故障树(FTA)方法分析估算沼气泄露事故概率。以沼气泄露事故作为顶上事故(顶事件)，依据储罐运营理论实践和过往的历史数据，采用逻辑推理分析罗列储罐运行过程中引发顶上事件的直接原因作为中间事件，再进一步寻求中间原因的直接原因，一步一步逻辑推导，直到找到全部事故致因基本事件。在此基础上，建立起全部致因基本事件与顶上事件的关系——故障树(FT)。然后根据已知的基本事件发生概率，独立近似求取故障树顶事件发生概率。进而通过比较风险分析，以相似类比原则，类比相关统计数据，并

过渡到本项目的沼气泄露风险问题，以反映该类可信事故的风险概率。结果表明沼气泄露事故当中，火灾、爆炸事故(导致人员伤亡的事故则更少)概率为 7.5×10^{-6} 年⁻¹。

沼气泄露风险概率为 7.5×10^{-6} 年⁻¹，小于石油化工有限公司风险概率 1.0×10^{-5} 年⁻¹，说明本项目发生最大可信事故的概率较小。

另一方面，虽然项目发生最大可信事故的概率小于石化行业风险概率，但差距不大，由此说明还需要进一步加强风险防范，最大限度降低本项目的事故概率，力争通过系统的管理、合理的防范应急措施，以使项目风险水平维持在较低水平。

6.8.4.2 风险事故对水环境影响分析

本项目距离最近的地表水体为东北面的河涌，两者间距离 240m，距离西面的虎跳门水道约 470m。由于场地地势较高，因此发生风险事故时，事故水可能通过地表径流进入河涌和虎跳门水道；同时，消防事故水等处置不当，有毒有害物料亦有进入地下水的风险。为防止物料泄漏事故状态下对水环境影响，评价提出如下要求：

(1) 储罐的内部地面应按要求满足地基承载力及防渗要求。

(2) 储罐必须设置围堰。本项目液态辅料（盐酸）、产品（工业粗油脂）考虑主要以储罐储存，为确保不发生泄漏，对罐区采用围堰处理，围堰要求容积不小于储罐容积，完全可以满足贮罐倾倒容量，围堰堤钢筋砼达到有关防火、防爆标准。当发生罐体泄漏时关闭围堰，只要及时收集围堰内液体，即可确保泄漏物不排放。

(3) 本项目预处理车间为耐火等级为二级且可燃物较少的两层丁类厂房。本项目甲类构筑物有沼气预处理区双膜气柜。根据《建筑设计防火规范》，本项目设置室内、室外消火栓系统，室内、室外消防用水量分别为 20L/s、30L/s，室外消防用水采用临时高压制，由厂区消防水池和消防水泵保证水量及水压。火灾持续时间为 2h，则一次消防用水量为 360m³，本工程消防水池容积设计为 540m³。

(4) 本项目设置自流，事故废水通过管道送至厂区污水处理站进行处理后，输送至富山第一水质净化厂，处理达标后排放。采取上述措施可有效降低风险事故下对水环境的影响。

6.8.5 环境风险防范措施及应急要求

6.8.5.1 风险防范措施

结合项目主要风险源项泄露、火灾、爆炸事故风险预测评价结果，从设计、施工及管理运行各方面提出本项目的事故风险防范措施，建议在项目初步设计阶段落实以下风险防范措施。

1、选址、总图布置和建筑安全防范措施

本项目所在地位于珠海市斗门区西北部富山工业园——中信生态环保产业园内，不属于环境敏感区，从选址上可在一定程度上避免对周围的环境影响。

①本项目储气柜选址、总图布置和建筑安全防范措施应参照《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）等设计规范。

②厂区合理布置储罐，使沼气储柜与明火或散发火花地点、建筑物、堆场的防火间距应符合《建筑设计防火规范》的要求。储罐之间的防火间距不宜小于相邻较大罐的直径。储罐与储罐组四周应设防火堤，其高度为 1.0~2.2m，使事故消防水不致于外流，并且通风较好，不会窝气。储罐区还应设置宽度不小于 6m 的环形消防车道，并宜设置至少2个安全出口。

③各生产装置之间严格按照防火防爆间距布置，厂房及建筑物按规定等级设计，高温明火的设备尽可能远离散发可燃气体的场所。

④根据车间（工序）生产过程中火灾、爆炸危险等级及毒害危害程度分级进行分类、分区布置。合理划分管理区、工艺生产区、辅助生产区及储运设施区，各区按其危害程度采取相应的安全防范措施进行管理。

⑤合理组织人流和货流，结合交通、消防的需要，装置区周围设置环形消防道，以满足工艺流程、厂内外运输、检修及生产管理的要求。厂区道路实行人、货流分开，划出专用车辆行驶路线、限速标志等并严格执行，并在厂区内配套建设应急救援设施、救援通道、应急疏散避难等防护设施。

⑥工艺管线设计、安装均考虑材料的应力变化，做好管件的连接和安装支架等安全设施。

⑦项目厂房的总控制室应独立设置，其分控制室可毗邻外墙设置，并应用耐火极限不低于3h的非燃烧体墙与其他部分隔开。

⑧火灾爆炸危险场所的安全出口及安全疏散距离应符合《间作设计防火规范》（GB50016-2014）的要求。

2、风险管理措施

风险事故应通过严格的生产管理和技术手段予以杜绝，制定防范事故发生的工作计划、消除事故隐患的措施等，从源头上制止风险事故的发生；一旦发生事故，应通过应急措施与预案，尽量减轻事故影响程度。

评价要求企业对可能发生的环境风险制定一套应急预案，由专门成立的环保治理工作领导小组执行。小组设组长 1 名，副组长 2 名，成员 7 人，负责预防和处理各种环境风险事故。

在建设项目投产运行前，应制定出供正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册，对操作、维修人员进行培训，持证上岗，避免因操作失误而造成事故。

操作人员每周应进行安全活动，提高职工的安全意识，识别事故发生前的异常状态，并采取相应措施。

3、设计中应采取的风险防范措施

①严格执行国家及有关部门颁布的标准、规范和规定。设计中坚持生产必须安全、认真贯彻执行“安全第一，预防为主”的规定。

②总图合理布置，各生产和辅助装置按功能分别布置，并充分考虑安全卫生距离、消防和疏散通道等问题，有利于安全生产。

③设备、管道设计应留有较大的安全系统，关键设备均考虑备用，并对安全目的关键设备设保安电源，并局部设置机械通风设施，加强通风排毒。

④采用先进、成熟、可靠的工艺和设备以及行之有效的“三废”治理及综合利用措施，以减少事故的发生。

⑤各工段采用一系列仪表进行集中控制和检测，现场需定期巡视，设置完善的报警及自动取锁系统，一旦出现异常，可立即启动相关设施，在过程和源头遏制事故性排放的发生。

⑥自控采用先进、性能可靠、功能完善的集散控制系统（DCS），控制室内对有关参数设置自动分析、报警和联锁，减少因手工操作带来的失误，确保生产安全进行。

对电气设备设置完善的继电保护系统，当电气设备和线路发生故障时，不会

损坏设备和伤害操作人员。

⑦为确保操作人员的人身安全，特别是夜间巡回检查人员的安全，露天设备及框架需设有足够的照明系统。

⑧生产、使用、贮存岗位必须配备两套以上的隔离式面具。操作人员必须每人配备一套过滤式面具，并定期检查，以防失效。

⑨采用双回路供电、自动联锁系统，当一回路出现断电情况时，另一回路立即供电；对关键设备、仪表采用互为备用的双回路电源，确保安全生产。杜绝停电而导致的风险事故发生，从而保证整个系统安全运转。

4、生产过程中应采取风险防范措施

①本工程的所有操作人员均应经过培训和严格训练并取得合格证后，才能允许其上岗操作。操作人员不仅应熟悉掌握正常生产状况下本岗位和相关岗位的操作程序和要求，而且应熟练掌握非正常生产状况下的操作程序和要求。

②加强工艺管理，严格控制工艺指标。沼气管路应设有阻火器，输入及输出设备和管道应安装有安全阀或缓冲罐，以防止发生超压事故，各设备都装有测量仪表，测量其温度、压力、液位等操作参数，进行集中监测和控制。

③检修部门定期对沼气储柜、厌氧发酵罐等设备进行检修和检测，保证设备完好；操作人员严格执行安全操作规程，确保生产安全。

④沼气泄漏等事故发生后，应严格按照有关规定及时处理，防止事故扩大。

⑤一线工作人员均应配备完整的防毒设施，同时配合厂内的消防队员进行一定的演练，确保其在事故发生后可以在最短的时间内取得防毒设施并及时离开现场或配合消防队进行现场救援工作。

⑥该厂应设立安环科，配备3~4名具有化工生产、安全及环保专业知识的人员负责全厂的安全及环保工作管理。组织各车间的专业人员成立事故处理应急小组，制定事故处理的应急预案，并进行一定的演练，以确保发生事故时及时启动应急预案并尽可能减少甲烷事故排放的时间。平时加强厂区的安全检查工作，发现问题及时处理，制定检修申请报告制度，采取相应的应急措施，避免因检修导致的事故排放发生。

⑦废气处理设施发生故障的时候，应立即停工，停止预处理车间内所有生产工段，尤其是餐厨垃圾预处理和沼渣脱水处理等，对生产车间门窗施行关闭处理，

避免臭气大量外溢，立即组织相关车间作业人员喷洒具有芳香气味的掩蔽剂，待废气处理设施恢复正常运行状况后，检测废气中排放的氨、硫化氢是否达标，达标后方可恢复正常排放作业。

5、运输事故风险防范措施

运输过程的事故影响主要是运输过程中的污染事故，其污染事故主要来源于装载着化学品的车辆发生泄漏和爆炸。从近年来我国公路运输危险品污染事故发生情况看，危险品污染事故发生概率相对较低，但是一经发生，将会对周围环境造成较为严重的危害，因此，采取有效的预防措施十分必要，必须从运输管理方面落实预防措施来降低该类事故的发生率，同时应具备有应急措施计划，把事故发生后对环境的危害降低到最低程度。可采取的主要措施如下：

①由公司牵头，由政府和其它相关单位，如公安局、消防大队、生态环境局等单位有关人员共同参加，成立危险品运输事故应急领导小组，负责包括本项目在内的公路危险品运输管理及应急处理。由该小组落实危险品运输车辆运输管理及事故处理的保证措施。

②危险物品运输车辆配备必要的事故急救设备和器材，如手提式灭火器、防毒面具、急救箱等。

③加强对车辆的管理，加强车检工作，保证上路车辆车况良好；依据国务院发布的《化学危险物品安全管理条例》有关要求，运输危险品须持有关部门颁发的三张证书，即运输许可证、驾驶员执照及保安员证书。所有从事化学危险货物运输的车辆，必须在车前醒目位置悬挂黄底黑字“危险品”字样的三角旗；严格禁止车辆超载。

④具有危险品运输资质的企业必须严格按照危险品运输的相关规定，如必须配备固定装运危险品的车辆和驾驶员，运输危险品车辆的驾驶员一定要经过专业的培训，运输危险品的车辆必须在运输道路上保持安全车速，严禁外来明火，同时还必须有随车人员负责押送，随车人员必须经过专业的培训。

⑤危险品运输途中，道路管理部门应予以严密监控，发生情况能及时采取措施。

6、电气、电讯安全防范措施

①在厂内带电体附近设置防触电标志，在人体可能接触到的带电体周围采用屏护装置或设置安全距离。

②厂内处于爆炸危险环境,在其范围内的电气设备应选用增安型或隔爆型设备。

③新建配电间的耐火等级不应低于二级,且配电间的地面应高出室外地面0.6m。

④按照有关防雷、防静电接地的设计规范和规程,进行界区内的防雷、防静电接地系统的设计,避雷带(网)及其引下线、接地装置的接地板、埋地接地干线的设计及防雷接地装置的接地电阻值设计均应满足有关设计规范的要求。条件允许时应对站场范围内防雷设施有效防护区域进行一次核算。

⑤完善厂内防雷定期检测工作,做到每年在4、5月份赶在雷雨季节到来之前请有关单位检测。

⑥加强人身防静电措施,人员进入压气站界区要穿防静电鞋、防静电工作服;并在压缩机房入口处或其他需要的部位门口设置消除人体静电的设施。

⑦电气设备外露可导电部分,必须与接地装置有可靠的电气连接。所有新建用电设备和构件的金属外壳均应与接地网可靠连接。所有铠装电缆的金属外皮及配线钢管的两端均应可靠接地。对于有高电压的设备和配电设施应配有“高压电危险”的醒目标志。

⑧配电室应设置防雨和蛇、鼠类小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等进入室内的设施。在配电室内裸导体正上方不应布置灯具和明敷线路。当在配电室内裸导体上方布置灯具时,灯具与裸导体的水平净距不应小于1.0m,灯具不得采用吊链和软线吊装。

7、消防、火灾报警系统

①制定厂区防火规划、明确责任区,制定灭火作战方案,并加强防火防爆消防演练,提高消防队伍防火防爆作战能力。

②依据《建筑灭火器配置设计规范》的有关规定,在控制室、配电室等部位设置二氧化碳灭火器。

③按照规范设置必要的消防器材、消火栓、消防水带及消防水枪等。

8、环境风险防范措施

本项目事故废水可依托污水处理设施,一旦本项目装置发生火灾爆炸事故,对溢流至厂区内排洪沟中的事故污水或消防污水采取截流措施,在排洪口设置闸板阀,同时增设积水井,积水井内配备变频污水提升泵和液位控制系统。一旦装

置事故状态排放高浓度污水时，立即将闸板阀关闭，污水通过重力自流进入污水处理站。

工艺废气处理方面，本项目设置有除臭系统，预处理车间内主体生产设备和关键部位采用密闭设计，正常工况下臭气收集后进入除臭装置处理，非正常工况为基本确保臭气不外泄，臭气处理装置的风机需采用一用一备，电源配备双电源，确保设备不断电，而当恶臭气体收集系统或净化系统出现异常有臭气泄漏时，启动厂区内设置的植物液喷淋系统进行喷淋，减少恶臭气体给项目区大气环境带来的影响。

本项目厌氧发酵产生的沼气经沼气净化装置处理后用来发电。事故状态下沼气发电间可直接发电，用于事故状态下沼气的应急放空处理。沼气净化主要采用干法脱硫，厂区内配备有脱硫塔 2 座（一用一备）可确保沼气净化过程顺利进行，另外厂区内设置紧急火炬系统一套，当沼气净化系统完全失效或是厌氧发酵产生沼气泄时候均可对外逸沼气进行燃烧处理，确保了厂区的安全。

本项目应建立完善的安全消防措施，配备完善的消防系统，采用水冷却、泡沫灭火、干粉灭火方式。在沼气储罐、防爆去等趋于分别安装火灾探测器、感烟火感温探测器等，构成自动报警监测 IT，并对系统定期进行检查。在火灾或爆炸事故发生时，应尽可能切断、截堵泄漏源，第一时间关闭雨水、污水对外排放阀，泄漏物与消防废水引入厂区事故水池，减少对外部水环境的影响。

A: 消防水池

按照安全消防要求设消防水泵，一次灭火水量50L/s，按一次消防用时2小时计，排出消防废水360m³，消防废水收集后进入厂区污水处理站。

B: 事故池估算

事故收集池的容积根据《水体污染防控紧急措施设计导则》中对事故应急池大小的规定：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

注：(V₁+V₂-V₃)_{max} 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算V₁+V₂-V₃，取其中最大值。

V₁——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，m³。

注：罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计；

V₂——发生事故的储罐或装置的消防水量，m³；

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该收集系统的降雨量， m^3 。

项目发生火灾事故时，本项目罐区单个储罐（毛油罐）最大容积为 $30m^3$ ， V_1 为 30；

①项目消防水池与事故收集池分开设置，因此发生火灾事故进入事故收集池的消防水量 V_2 为 0；

②发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量 V_3 ，为 $0m^3$ ；

③项目发生事故可能进入该收集系统的降雨量 V_5 为 $2.7m^3$ 。

④发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量（以 12h 计）， V_4 为 146。

因此，项目设置的事故应急池大小为：

$$V_{\text{总}}=30+0-0+2.7+146=178.7 m^3。$$

项目拟设置 1 座 $200m^3$ 的事故废水应急池，废水经污水管道进入厂区污水处理站进行处理。

6.8.5.2 风险事故应急要求

1、风险事故应急预案

根据《安全生产法》、《消防法》、《化学危险品安全管理条例》等，并结合国家环保总局，环发[2005]152 号文和国字环保局（90）环管理第 057 号文件的要求，通过对环境事故的风险评价，各单位在制定应付突发事件时，必须制订相应的应急预案。应急预案内容列表见 6.8-11。

表 6.8-11 突发事故应急预案

序号	项目	内容及要求
1	危险源概况	详述危险源类型、数量及其分布
2	应急计划区	装置区、管理区
3	应急计划区	工厂：厂指挥部负责现场全面指挥；专业救援队伍—负责事故控制、救援、善后处理；地区：地区指挥部负责工厂附近地区全面指挥、救援、管制疏散；专业救援队伍负责对厂专业救援队伍的支援
4	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类响应程序
5	应急设施、设备与材料	生产装置区：防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主

		要为消防器材
6	应急通讯、通知和交通	应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制
7	应急环境监测及事故后评估	由专业队伍负责对事故现场进行监测,对事故性质、参数与后果进行评估,为指挥部门提供决策依据
8	应急防范措施、清除泄漏措施方法和器材	事故现场:控制事故、防止扩大、蔓延及连锁反应;清除现场泄漏物,降低危害,相应的设施器材配备邻近区域;控制和清除污染措施及相应设备配备
9	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场:事故处理人员对毒物的应急剂量控制制定、现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护
10	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序;事故现场善后处理,恢复措施;邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
11	人员培训与演练	应急计划制定后,平时安排人员培训与演练
12	公众教育和信息	对邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息
13	记录和报告	设置应急事故专门记录,建档案和专门报告制度,设专门部门和负责管理
14	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

2、事故应急处置方法

(1) 各生产单元事故防范措施

本评价将生产车间及贮罐区等单元作业过程中潜在的主要风险及防范措施列于表 6.8-12。

表 6.8-12 生产各单元风险及防范措施

潜在风险	危险因素	发生条件	事故后果	防范措施
火灾	火灾引发物料泄漏;管道破裂。	人为因素或操作失误。	物料跑损、人员伤亡、污染环境、停产等经济损失	1.严禁吸烟、携带火种进入生产区; 2.动火时必须严格按动火手续办理动火证,并采取有效防范措施; 3.按规定设置避雷设施,并定期进行检测; 4.按规定采取防静电措施; 5.对设备、管线、阀、报警器、监测装置等要定期进行检查、保养、维修,保持完好状态。 6.按规定安装电气线路,定期进行检查维修,保持完好状态; 7.防止物料的跑、冒、滴、漏; 8.加强管理,严格工作纪律; 9.杜绝违章作业; 10.消防设施、遥控装置齐全、完好;
中毒伤亡	有毒物料泄漏;检修	有毒物料浓度超	人员中毒、污染	1.严格控制设备及安装质量,防止物料泄漏现象;

作业中接触有毒有害物料。	标；毒物进入人体；缺氧。	车间或环境	2.查明泄漏源、切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告； 3.如泄漏量大，应疏散有关人员至安全处； 4.定期检修、维护、保养，保持设备状态完好。检修时，应对设备彻底清洗、置换，检测设备内有毒气体及氧气含量，合格后方可进入设备内作业； 5.加强作业场所中有毒有害气体浓度监测报警； 6.加强作业监护，穿戴防护用品。 7.在有毒、有害的作业岗位设立安全警示标志； 8.设立急救站，配备相应急救药品、器材。
--------------	--------------	-------	--

(2) 应急响应

发生事故后，应立即报警，并迅速查明事故发生部位和原因，先以自救为主，采取一切办法切断事故源，提出堵漏或抢修的具体措施，同时下达应急救援预案。消防队到达事故现场后，立即组织现场抢险救援。治安队到达现场后，组织有关人员协助友邻单位、周围居民、过往行人，向上侧风方向安全地带疏散。医疗救护队到达现场后，将中毒人员急救，严重者尽快送医院抢救。

应急处理物资：防静电劳动防护服装、防电离辐射铅服、防静电鞋；呼吸器材，其中抢险人员必须配备空气呼吸器；石棉布、铜质或棉麻类的绳子；便携式可燃气体检测仪、防爆灯具；消油剂、吸油毡、围油栏、隔膜泵、编织袋等工具。

环境监测人员到达现场后，查明废气浓度和扩散情况，根据当时风向、风速，判断扩散方向，对泄漏下风扩散区域监测，将监测情况及时向指挥部报告。

抢险抢修队到达现场后，迅速进行抢修。当事故得到控制，立即成立2个专门工作小组：

①由安全、技术、环保、设备等单位参加的事故调查小组，调查事故发生原因和研究制定防范措施。

②组成由设备、动力、机修等组成的小组，组织抢修，尽早恢复生产。夜间发生事故，由值班室按应急救援预案组织事故处置任务。

(3) 有毒有害物料发生泄漏事故污染水体或土壤

①水体污染情况主要有：由于本项目多数物料采用汽车输送方式，若发生车辆泄漏将导致沿线的土壤和水体受到污染。具体处理方法如下：

a. 查明污染源，针对泄漏的情况，应设法堵漏，或迅速筑一土堤拦液流；如在平地，应围绕泄漏区筑隔离堤；如泄漏发生在斜坡，则保持沿污染物流动路线，在斜坡下筑拦液堤。某些情况下，在液体流动下方迅速挖坑可阻截泄漏物料。

b. 在拦液堤或坑内收集到的液体须尽快移到安全密封容器内，操作时采取必要的安全保护措施。

c. 已进入水体中的液/固体物料处理较困难，常采用适当措施将被污染水体与其它水体隔离，如在较小河流上筑坝将其拦住，将被污染的水抽排到其它限制性区域或污水处理厂。

②土壤污染情况主要有：各种高浓度废水直接污染土壤，固体物料由于事故倾洒在土壤中。其处理方法如下：

a. 对固体物料污染的土壤，用工具收集至容器中，视情况决定是否将表层土剥离处理。

b. 液体物料污染土壤，应迅速设法制止其流动，包括筑堤、挖坑等，以防止污染面扩大或进一步污染土壤。

c. 最广泛应用方法是用机械清除被污染土壤并在安全区处置。

d. 如环境不允许大量挖掘和清除土壤时，可使用物理、化学和生物方法消除污染；地下水位高的地方采用注水法使水位上升，收集从地表溢出的水；让土壤保持休闲或通过翻耕以促进氨水蒸发的自然降解法等。

（4）沼气泄漏事故应急措施

1) 安装可燃气体探测器：发现泄漏者立即通知操作班长，操作班长通知厂应急指挥小组，在获得相关指示后，采取以下措施：装置区应急抢险小组依照紧急停车，立即关闭所有阀门；必要时对前面生产装置实施联动紧急停车；如发生大量泄漏时，可通过生产控制仪器的反馈，及时发现异常，立即停止气力输送；

2) 厂应急指挥小组首先通知综合协调小组到现场确认事故情况，完善应急处理措施及方案；

3) 厂应急指挥小组根据现场察勘情况，组织各应急小组实施抢险；同时联系镇区消防队等相关部门；

4) 后勤保障应急小组监视泄漏点，并在泄漏区域内的实施禁止通行，进行现场监视。

3、应急监测方案

事故应急环境监测目的是通过企业发生事故时，对污染源的监测和周围环境的监测，及时准确掌握污染状况，了解污染程度和范围，分析其变化趋势和规律，为加强事故应急环境管理，实施环境保护提供可靠的技术依据。公司拟设置安全环保部，有专职环保管理人员和环境监测人员，配置监测仪器和设备。当发生重大、特大大气污染事故时，公司配合当地环境保护监测站对周围环境（包括环境空气质量和水域）的污染情况和恢复情况进行监测。

要建立快速反应机制的实施计划，对污染趋向、污染范围进行及时跟踪监测，监测数据应及时上报应急救援指挥部和上级环境监测中心站。事故应急环境监测计划表，具体见下表。

表 6.8-13 环境应急监测计划表

类别	监测点位	监测项目	监测频率
大气	①厂区	SO ₂ 、NO ₂ 、TSP、NH ₃ 、H ₂ S	1次/2小时
	②雷珠村		
地下水	预处理车间南面	水温、pH、DO、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、NH ₃ -N、SS、总磷、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、高锰酸盐指数、挥发酚、石油类、氯化物	1次/12小时
	污水处理区南面		
	沼气净化东面		

4、环境风险防范措施汇总

表 6.8-14 本工程的风险防范措施汇总

项目	风险防范措施	防范设施
选址、布置措施和建筑安全防范措施	各建筑单体之间要严格按《建筑设计防火规范》（GBJ16-1987）（2001年修订版）设计	主体工程
	各建筑物之间均留有消防通道	主体工程
工艺设备选择	储罐设备、管道、管件、阀门、法兰、垫片等均做防腐处理	/
	定期组织对设备进行检查	主体工程
储罐区	储罐区设置避雷措施，并保证有良好接地	主体工程
	设置报警和联锁系统	主体工程
	防爆区域内的所有建筑物、构筑物、工艺设备、管道等均设防雷、防静电保护	主体工程
	储罐区设置围堰，并采取防渗处理	主体工程
消防措施	厂区内设置 1 个 540m ³ 的消防水池	主体工程

	厂内各建筑物设有干粉灭火系统	主体工程
污水处理系统事故防范措施	及时维修或更换老化的设备及部件对污水处理系统操作人员员工进行环保教育和技能培训	/
消防废水处理措施	组建安全环保管理机构，承担工程的环保安全工作处理站处理，消防废水收集后进入污水处理系统。	安全环保管理机构
安全环保管理	制订操作规程，员工持证上岗	操作规程程序
应急预案	编制事故应急预案，并演习	应急预案及演习

6.8.6 环境风险评价结论

通过加强风险防范措施，设置风险应急预案，可以有效的防范风险事故的发生和处置，结合企业在运营期间不断完善的风险防范措施，工厂发生的环境风险可以控制在较低的水平，风险发生概率及危害将低于国内同类企业水平，建设项目的事故风险值处于可接受水平。

综上所述，该项目环境风险处于可接收水平，风险防范措施和应急预案有效可靠，从环境风险角度分析该项目建设可行。

表 6.8-15 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	珠海中信生态环保产业园餐厨垃圾处理一期工程				
建设地点	(广东)省	(珠海)市	(斗门)区	()县	(富山工业)园区
地理坐标	经度	113°07'19.3"	纬度	22°12'21.1"	
主要危险物质及分布	甲烷、盐酸（20%）、片碱（氢氧化钠）、H ₂ S、NH ₃ ，其中H ₂ S、NH ₃ 均为处置过程中产生，在厂区不储存。甲烷储存于沼气柜中，盐酸（20%）使用储罐储存，片碱（氢氧化钠）为袋装，放置于原料仓库。				
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	<p>(1) 大气：事故主要表现是一旦沼气储罐发生火灾、泄漏事故，其对环境影响主要表现为火灾、爆炸起火燃烧产生大量烟气，其中的SO₂、CO等有害气体将对周围居民的身体和环境空气产生影响。</p> <p>(2) 地表水、地下水：物料泄漏和事故水可能通过地表径流进入地表水和渗入地下水，储罐设施做防渗和设置围堰，事故废水通过管道送至厂区污水处理站进行处理，降低环境影响。</p>				
风险防范措施要求	<p>(1) 储罐设施做防渗和设置围堰，装置区设置截流明沟，事故废水通过管道送至厂区污水处理站进行处理；</p> <p>(2) 做好设备、材料的选择及防范措施；</p> <p>(3) 做好泄压、防火、防爆安全设施；</p> <p>(4) 设置消防水池和事故废水池；</p>				

填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：

7.环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期环境保护措施

7.1.1 废水污染防治措施

项目施工期间所产生的污水主要有基础施工中地下渗水、泥浆、施工车辆和施工机械冲洗废水等生产污水和施工人员所产生的生活污水等。生活污水中主要含有 COD、NH₃-N、BOD、SS 等污染物，生产污水中主要含有泥砂、石油类等污染物。施工现场应设污水收集和简易处理设施。具体污染防治措施有：

(1) 拟建项目施工场地附近有居民区，施工人员统一租住附近民房，不设施工营地，生活污水利用村民生活污水配套处理设施处理。

(2) 在运输车清洗处设置隔油池、沉淀池。排放的废水排入隔油池、沉淀池内，经处理后循环利用。

(3) 施工现场的所有临时废水收集设施、处理设施均需采取防漏隔渗措施。

(4) 水泥、黄沙、石灰类的建筑材料需集中堆放，并采取一定的防雨淋措施，及时清扫施工运输工程中抛洒的上述建筑材料，以免这些物质随雨水冲刷污染附近水体。

(5) 有关施工现场水污染防治的其它措施按照“建设工程施工现场环境保护工作基本标准”执行。

(6) 施工单位除加强对生产废水和生活污水的排放管理外，应对员工进行基本环保知识培训，提高环保意识和责任。

采取以上措施后，项目施工期间产生的废水对周围水环境质量不会产生明显不利影响，并且当施工活动结束后，污染源及其影响即随之消失。

7.1.2 废气污染防治措施

施工期对大气环境的污染是短期与局部的，施工完成后就会消失。为减少施工期对环境空气的影响，建设单位应采取以下对策：

(1) 防尘

①在工地周围设置不低于 2m 的施工屏障或砖砌篱笆围墙，在施工现场周围

应按规定修筑防护墙及安装遮挡设施，实行封闭式施工。并对场内道路进行硬化处理，减少灰尘扩散污染。

②在干燥天气条件下，工地场地内要经常洒水以防止扬尘或减少扬尘；产生的建筑垃圾、渣土应当及时清运，不能及时清运的，应当在施工场地内设置临时性密闭堆放设施存放或采取其它有效防尘措施。一般情况，在自然风作用下车辆产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内，根据类比资料，如果在施工期间对车辆行驶的路面洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，扬尘减少 70% 左右，施工场地洒水试验结果见下表 7.1-1。从下表可知，实施每天洒水 4~5 次，可有效控制车辆扬尘。

表 7.1-1 施工场地洒水抑尘试验效果

下风向距离(m)	10	20	30	40	50	TSP 日均值标准为 0.3mg/m ³
不洒水 TSP 浓度(mg/m ³)	1.75	1.30	0.780	0.365	0.345	
洒水后 TSP 浓度(mg/m ³)	0.437	0.350	0.310	0.265	0.250	

③将开挖土方集中堆放，缩小粉尘影响范围，及时回填，减少扬尘影响时间。不需要的泥土，建筑材料弃渣应及时运走，避免长时间堆积。

④合理安排施工计划，根据平面布局，可以对建设区局部提前进行绿化，特别是在厂区四周规划种植枝繁叶茂的乔木，在改善生态景观的同时，也可以减轻扬尘及噪声对环境的影响。另外，建设单位施工时将施工楼房加盖防护网，以减少扬尘的产生，确保周边卫生及过往行人安全。

采取以上措施后项目施工期施工粉尘对场界外影响，其超标距离一次值可减至离场界 5-6m，日均值可减至 80-90m。对周边环境空气的影响甚微。由于施工场地空旷，施工扬尘易自然沉降，因此采取以上措施后项目施工期扬尘对周边环境空气的影响范围及程度很小。

(2) 燃油废气的削减与控制

运输车辆禁止超载；不得使用劣质燃料。

(3) 交通粉尘削减与控制

运土卡车及建筑材料运输车应按规定配置防洒落装备，装载不宜过满，保证运输过程中不散落；临时施工道路应保持平整，设立临时施工道路养护、维修、清扫专职人员，保持道路清洁、运行状态良好。在无雨干燥天气、运输高峰时段，应对临时道路适时洒水。运输车辆进入施工场地应低速行驶，或限速行驶，减少

产尘量。施工场地门口设置冲洗槽，对车辆轮胎进行冲洗，防止车辆二次扬尘，冲洗水沉淀后循环使用。

(4) 材料、仓库防散漏

工程高处的物料、建筑垃圾、渣土等应用容器垂直清运，禁止凌空抛撒抛掷，施工后期清扫出的建筑垃圾、渣土应当装袋扎口清运或用密闭容器清运，外架拆除时应当采取洒水等防尘措施。

材料仓库和临时材料堆放场应防止物料散漏污染。仓库四周应有疏水沟系，防止雨水浸湿以及水流引起物料流失。运输车辆应入库装卸。临时堆放场应有遮盖篷遮蔽，防止水泥等物料溢出污染空气环境。

7.1.3 施工建筑垃圾防治措施

施工期的固体废物主要来自施工所产生的建筑垃圾和施工队伍生活产生的生活垃圾。施工期间将有一定数量的废弃建筑材料如砂石、石灰、混凝土、废砖、土石方等。

对施工现场要及时进行清理，建筑垃圾要及时清运、并加以利用，防止其因长期堆放而产生扬尘。施工过程中产生的生活垃圾如不及时进行清运处理，则会腐烂变质，滋生蚊虫苍蝇，产生恶臭，传染疾病，从而对周围环境和作业人员健康带来不利影响。所以，工程建设期间对生活垃圾要进行专门收集，由环卫部门收集处置，严禁乱堆乱扔，以避免刮风时产生二次扬尘及降雨时造成地面水环境污染。

7.1.4 噪声防治措施

施工期间，运输车辆和各种施工机械如打桩机、挖掘机、推土机、搅拌机都是主要的噪声源。建议在施工期间采取以下措施，使噪声影响降到最低。

(1) 采用低噪声的施工机械和先进的施工技术，如改变垂直振打式为螺旋、静压、喷注式打桩机新技术等，使噪声污染在施工中得到控制。

(2) 对施工中的一些噪声较高的机械，在施工中要根据噪声传播的方向，合理布局它们的位置，并在其周围设置适宜的隔声装置。

(3) 在施工现场，采用柔性吸声屏替代目前通用的尼龙质地的围幕，既可

抵挡建筑噪声，又可拦住杂物等。

(4) 规范施工秩序，文明施工作业。搅拌机等高噪声设备应尽量安排在白天使用。中午（12:00~14:00）和深夜（22:00~06:00）不使用高噪声设备。

(5) 对产生噪声的施工设备加强维护和维修工作，对噪声的降低有良好作用。

(6) 汽车晚间运输用灯光示警，禁鸣喇叭。

(7) 加强环境管理，施工单位在进行工程承包时应将有关环境污染控制列入承包内容，在施工过程中有专人负责。对施工影响严重的施工作业项目按国家有关环保管理制度要求，必须经生态环境主管部门批准后方可施工。

7.1.5 生态保护措施

(1) 对开挖裸露面等要及时恢复植被，开挖面上进行绿化处理。

(2) 临时堆放场要设置围墙，做好防护工作，以减少水土流失；

(3) 雨季施工时，应备有工程工布覆盖，防止汛期造成水土大量流失，平时尽量保持表面平整，减少雨水冲刷；

(4) 保持排水系统畅通；

(5) 本项目本身有较多的绿化设施，项目完成后要对水土保持措施及绿化设施进行经常性的维护保养。

7.1.6 水土保持防治措施

项目建设对生态环境的影响主要体现在施工期的水土流失、破坏原有的生态系统、改变景观格局、改变局部微地貌和土壤理化性质等方面，项目建设需严格执行水土保持方案防护措施。结合项目的上述特点，确定本工程水土流失主要产生于施工期的土石堆放、填埋所造成，所以施工期临时堆场的防护和处理应是水土保持有效措施，水土流失综合治理措施由工程措施、绿化措施、临时措施组成。具体可参照如下措施：

(1) 废弃方主要为打地基时挖出的土方和施工场地、施工便道清除渣土，结合项目地块土质特点，挖出的土方可用于场地内绿化区域挖深回填。

(2) 合理选择施工工期，尽量避免在雨季开挖各种基础。

(3) 堆放土石方时，把易产生水土流失的土料堆放在堆放场地中间，石块堆放在其周围，起临时拦挡作用。施工单位应将开挖的土石方尽快回填，避免产生大量的水土流失。

(4) 工程施工期间周边设置围墙，在临时堆土区四周设置编织袋土临时拦挡。

(5) 施工结束后，对施工场地硬化层进行清除和施工迹地清理，对覆土后的绿化区域进行土地平整。

施工单位应强化水土保持意识，切实布置好施工过程中的防护措施，努力使项目工程水土流失控制在最低限度；水土保持监理单位要严格控制水土保持工程质量、施工进度和工程投资，确保水土保持工程与主体工程同时施工、同时投产使用。

7.2 运营期废水污染防治措施及可行性分析

7.2.1 废水产生情况及特性分析

本工程废水有设备冲洗水、车辆冲洗水、地面冲洗水、废气处理设施废水和沼液废水等，废水产生量约为 292.1m³/d，废水的特点是有有机污染物、COD、BOD₅、NH₃-N 指标高，可生化性较好，其主要特点有：

(1) 污染物成份复杂多变、水质变化大

餐厨垃圾沼液废水经过厌氧发酵、水解、酸化过程，通过质谱分析，沼液废水中有机物种类仍高达百余种，其中所含有机物大多为腐殖类高分子碳水化合物和中等分子量的灰黄霉酸类物质，且内含如苯、萘、菲等杂环芳烃化合物、多环芳烃、酚、醇类化合物、苯胺类化合物等难降解有机物，因而其水质是相当复杂的，污染物种类多，而且浓度存在短期波动性和长期变化的复杂性。

(2) SS 浓度高

沼液中的 SS 浓度最高可达 5000~8000mg/L，细小的悬浮物较多，过滤很容易造成堵塞，相对其它废水而言较难处理。

(3) 氨氮浓度高

餐厨沼液废水中的氨氮含量较高，并且氮多以氨氮形式存在，氨氮含量与前

端餐厨垃圾的组分以及气候变化相关，目前一般认为在 1500~3000mg/L 左右。

(4) 盐分含量高、重金属离子含量高

餐厨沼液中还含有大量且不同的盐离子（包括氯离子、钠离子、钾离子、钙离子、镁离子、硝酸根离子、硫酸根离子等）和重金属，其成分非常复杂，常规手段不易完全测出其污染物的种类。

各股生产废水和生活污水一起进入本工程自建的污水处理站进行处理。项目拟在厂区内新建 1 套 300 m³/d 的污水处理站，处理工艺为“预处理+外置式 MBR（两级生化）+纳滤（NF）”。经处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26—2001）第二时段一级标准后，近期由污水槽罐车每天抽送至富山第一水质净化厂进一步处理，待该片区配套污水管网完善后经厂区污水管道排入市政污水管，然后进入富山第一水质净化厂进一步处理，处理达标后通过江湾涌排入黄茅海海域。

7.2.2 废水处理工艺简述及其可行性分析

本项目废水主要为沼液排水，属于 COD 浓度高、高难度难降解有机废水。废水处理站设计废水处理规模为 300m³/d，处理工艺流程见图 7.2-1。

工艺流程简述：

高温厌氧排出的沼液经前端脱水系统后脱水清液由泵提升至水处理区域先经过冷却后自流至清液暂存池，后续再经水泵再次提升至混凝气浮系统，去除沼液中过多的油脂及悬浮后收集至调节池。

调节池内的废水由生化进水泵提升通过布水系统进入外置式膜生化反应器，为保护后续的膜处理单元，在布水系统前设有过滤级别为 800~1000um 的袋式过滤器，以防止大颗粒固体物进入后续的处理单元。外置式膜生化反应器设有一级反硝化、硝化初级生物脱氮系统、二级反硝化、硝化深度脱氮系统和外置式超滤单元组成。

经过外置式 MBR 处理的超滤出水的 BOD、重金属、悬浮物等已经达到排放标准。但是难生化降解的有机物形成的 COD 和色度仍然超标，出水没有悬浮物，因此设计采用纳滤(NF)对超滤出水进行深度处理，去除难生化降解的有机物。纳滤(NF)的清液产率可达 85%，当生物脱氮完全时，纳滤清液出水排入市政污水管

网。

纳滤系统产生的浓缩液，先经膜减量化处理后清液与 NF 系统出水混合后排入市政污水管网，减量化后浓液外运妥善处置。

MBR 生化剩余污泥采用离心脱水机脱水，将其含水率约 80%的污泥外运妥善处置。

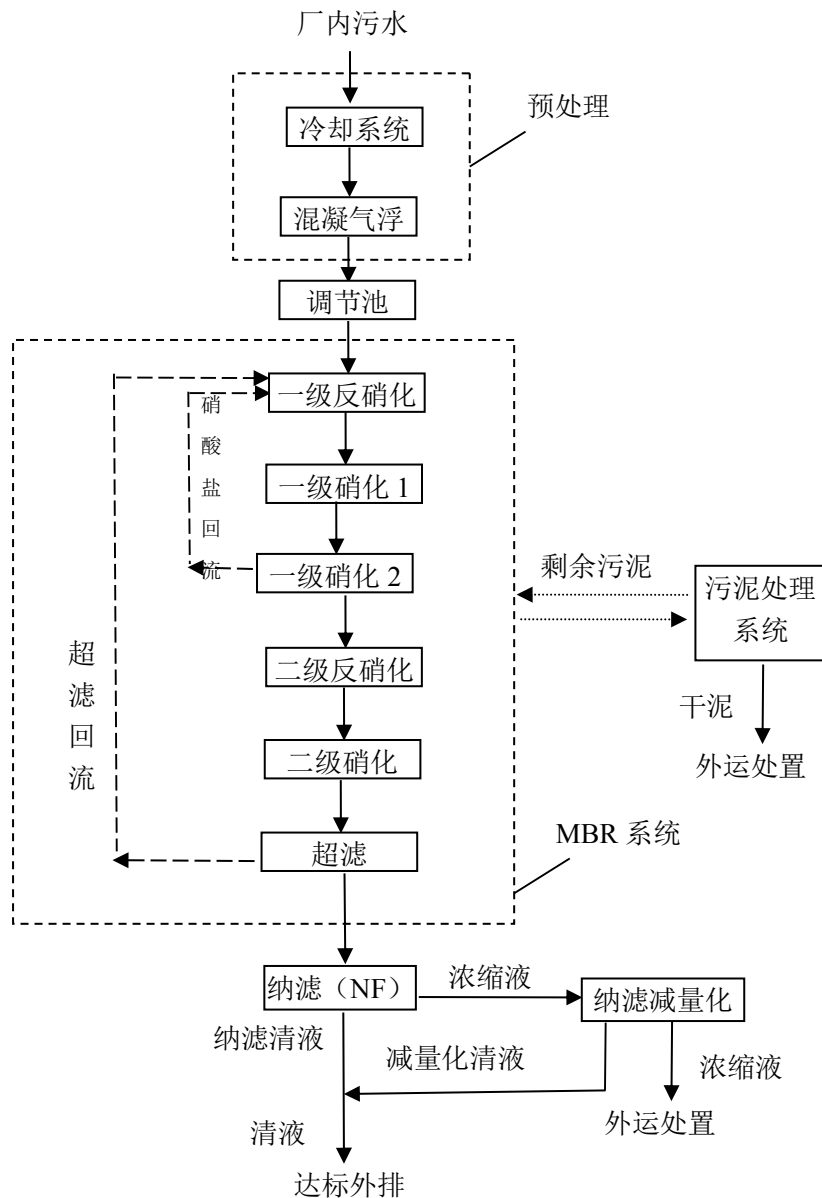


图 7.2-1 项目废水处理工艺流程图

(1) MBR 生化系统

外置式膜生化反应器由一级反硝化、硝化初级生物脱氮系统、二级反硝化、

硝化深度脱氮系统和外置式超滤（UF）单元组成。

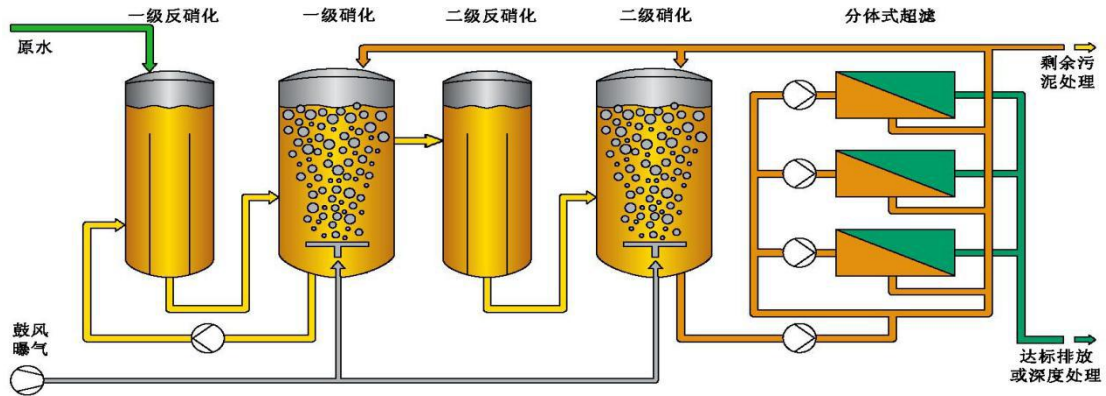


图 7.2-2 外置式膜生化反应器工艺原理图（两级生物脱氮）

①生物脱氮原理

生物脱氮包括硝化作用和反硝化作用。硝化作用是指由硝化细菌和亚硝化细菌或其他微生物将氨态氮转化为硝态氮的过程，硝化作用包括两个连续又独立的过程。第一步是由亚硝化菌(Nitrosomonas)将氨氮转化为亚硝酸盐，第二步是由硝化菌(Nitrobacter)将亚硝酸盐转化为硝酸盐，两步反应均需在有氧条件下进行。亚硝化菌包括亚硝酸盐单胞菌属和亚硝酸盐球菌属，硝化菌包括硝酸盐杆菌属、螺旋菌属和球菌属。这两类菌利用无机碳化合物作为碳源，从 NH_3 、 NH_4^+ 或 NO_2^- 的氧化反应中获得能量，生成的 NO_3^- 由反硝化菌在缺氧条件下还原成 N_2 或氮氧化物。

反硝化作用是指包括异化型硝酸盐还原即微生物还原硝态氮 (NO_3^- 和 NO_2^-) 为气态氮 (NO 和 NO_2) 或进一步还原为 N_2 的过程，和同化型硝酸盐还原即微生物以硝态氮为氮源，将硝酸盐转化为氨氮，并合成构成蛋白质等生物大分子的过程。

②MBR 生化系统

MBR 生化系统由反硝化池和硝化池组成，硝化池内曝气采用专用设备射流鼓风曝气，通过高活性的好氧微生物作用，污水中的大部分有机污染物在硝化池内得到降解，同时氨氮在硝化微生物作用下氧化为硝酸盐。经过硝化反应后的污水经过超滤系统处理后污水中的硝酸盐回流至反硝化，在反硝化池的缺氧环境中还原成氮气排出，达到生物脱氮的目的。

生化系统由反硝化及硝化组成。设计池体为钢筋砼半地下结构，池顶部用钢筋砼盖板密封。为保证 MBR 反硝化池的均质效果，设置水下搅拌器，曝气器采用适用于高含固量废水曝气的射流曝气器。部分曝气风机和 MBR 进水泵采用变频控制，以适应处理水量的变化要求。

硝化池消泡采用物理消泡与化学消泡处理。冷却污泥经板式换热器冷却后，在硝化池池顶分设支管进行水力消泡。化学消泡采用不含硅的消泡剂，不会对后续深度处理系统造成污染。硝化部分对氨氮的去除率为 99%以上，设计反硝化率为 98%以上，实际运行过程中的反硝化率可通过回流比进行调节。

(2) MBR 超滤单元

与传统生化处理工艺相比，微生物菌体通过高效超滤系统从出水中分离，确保大于 20nm 的颗粒物、微生物和与 COD 相关的悬浮物安全地截留在系统内。超滤清液进入清液储槽。由于超滤实现泥水分离，因此生化反应器中的污泥浓度可以达到 15-30g/L。

UF 进水泵把生化池的混合液分配到至 UF 环路。超滤最大压力为 6bar。超滤膜为直径为 8mm，内表面为高分子有机聚合物的管式错流超滤膜，膜分离粒径为 20nm。

超滤分离系统的功能如同二沉池，使用超滤取代二沉池，可使泥水分离效率大大地提高。超滤环路设一台循环泵，该泵在沿膜管内壁提供一个需要的流速，从而形成紊流，产生较大的过滤通量，避免堵塞。



图 7.2-3 外置式超滤膜系统

膜管由储存有清水或清液的“清洗槽”通过清洗泵来完成。自动压缩空气控制阀能同时切断进料，留在管内的污泥随冲刷水去生化池。CIP 是一种偶频过程，清洗后期阀门按程序打开，允许清洗水在膜环路中循环后回到“清洗槽”，直到充分清洗。如需要，清洗后期可向清洗槽少量投加膜清洗药剂。超滤的药剂清洗周期一般为一月一次。该超滤设备为集成化设备，可以直接运至现场就位安装。

(3) 纳滤

MBR 预处理后，采用纳滤(NF)净化，清水采率可达到 85%左右。纳滤(NF)操作压力为 3bar—10bar。纳滤(NF)系统设有一套纳滤(NF)集成装置并辅以配套设备。

纳滤(NF)为卷式膜，其属于致密膜范畴，为卷式有机复合膜，最大优点在于过滤级别高、对一价盐离子几乎不作截留、出水水质好。

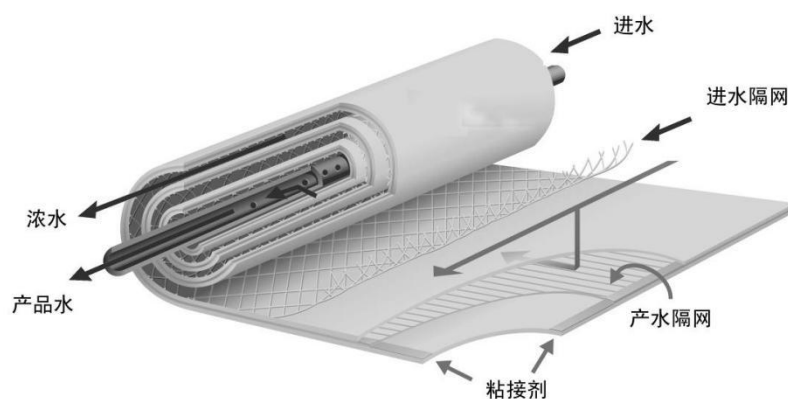


图 7.2-4 卷式纳滤膜结构图

纳滤(NF)分离作为一项新型的膜分离技术，技术原理近似机械筛分，但是纳滤(NF)膜本体带有电荷性，因此其分离机理只能说近似机械筛分，同时也有溶解扩散效应在内。这是它在很低压力下仍具有较高的大分子与二价盐截留效果的重要原因。与超滤或反渗透(RO)相比，纳滤(NF)过程对单价离子和分子量低于 200 的有机物截留较差，而对二价或多价离子及分子量在 500 以上的有机物有较高截留率，而对与分子量小于 500 的有机污染物以及一价盐离子则几乎不作截留。纳滤膜的分离孔径一般在 1nm 到 10nm 左右，一般的纳滤(NF)操作压力为 3-10bar 左右。

(4) 浓缩液处理系统

本统产生的浓缩液主要为纳滤浓缩液。

①纳滤浓缩液特性分析

由于纳滤对一价盐份几乎不做截留，纳滤浓缩液含有大量难降解有机物（主要为腐殖质）以及如钙、镁、钡等二价盐；一价盐分较少，基本与沼液进水的一价盐份浓度相同。

纳滤浓缩液的主要污染物浓度如下表所示：

表 7.2-1 纳滤浓缩液主要污染物成份表

污染物指标	数值	备注
COD _{Cr}	2500~4000mg/L	根据 MBR 出水水质变化有波动
BOD ₅	约 70mg/L	
TN	约 180mg/L	
NH ₄ -N	<20mg/L	
SS	<20mg/L	
电导率	约 30ms/cm	电导率主要为二价盐离子如钙、镁、钡、硫酸根离子贡献

②纳滤浓缩液处理方案

本项目拟将纳滤浓缩液采用混凝沉淀+高级氧化+活性炭处理后达标排放，基本原理是将纳滤浓缩液中所含有的大分子有机物，加药沉淀能够去除一部分 COD，再通过 Fenton 或臭氧等强氧化剂氧化后，将大分子变小分子，然后再进行活性炭吸附处理后达标排放。

该方式有如下特点：

- A、高级氧化过程较难控制，药剂消耗量大，运行成本高；
- B、对氧化后的废水进行活性炭吸附处理，并实现总氮的脱除，有一定难度；

③纳滤浓缩液处置

由于后续富山工业园区相配套污水处理厂，出水标准可放低要求，纳滤反渗透等工艺段可逐步减少甚至取消，前期纳滤系统产生的浓缩液外运处理，如喷入焚烧厂炉膛等。

(5) 剩余污泥处理系统

本项目设计采用剩余污泥脱水设施对剩余污泥进行脱水，脱水上清液回入生化系统。此外，为节约建设用地、降低项目投资、减少厂内臭源点，厌氧沼渣脱水与污水处理系统污泥脱水合建脱水机房。

(6) 工艺单元去除效果

污水处理系统的各工艺单元去除率效果如下表所示：

表 7.2-1 各工艺段去除效果

项 目		CODcr (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	NH ₄ -N (mg/L)	TN (mg/L)	SS (mg/L)
MBR	进水	8000~12000	4500~6000	1500~3000	3500~5000	5000~8000
	出水	<1000	<20	<20	<120	<30
	去除率	>95%	>99.8%	>99.2%	>96.6%	>99.6%
NF	进水	<1000	<20	<20	<120	<30
	出水	<90	<20	<10	<40	<30
	去除率	91%	--	50%	66.7%	--
排放标准要求		≤90	≤20	≤10	≤40	≤60

(8) 废水工艺可行性分析

项目废水处理工艺拟采用“预处理+外置式 MBR（两级生化）+纳滤（NF）”工艺，适合高浓度有机废水的处理，且具有以下优点：①出水水质优质稳定，出水无细菌和固体悬浮物。②污泥负荷(F/M)低，剩余污泥产量少。③反应器高效集成，占地面积小，不受设置场合限制。④主要污染物 COD、BOD 有效降解，无二次污染。⑤操作管理方便，易于实现自动控制。⑥外置管式超滤膜的应用避免了内置式膜生化反应膜容易污染、堵塞的缺点。

通过类比同类型餐厨垃圾处理企业（如德阳市餐厨垃圾及市政污泥处理一期工程等），本项目所采取的废水处理方法均较为成熟稳定，且较为简单，经过处理后，项目外排的废水水质符合广东省《水污染物排放限值》（DB44/26—2001）第二时段一级标准，也符合富山第一水质净化厂的进水水质标准后，废水经厂区污水管道排入市政污水管，然后进入富山第一水质净化厂进一步处理，处理达标后通过江湾涌排入黄茅海海域。

综上所述，项目拟采取的废水治理工艺从技术角度是可行的。

7.3 运营期废气污染防治措施及可行性分析

7.3.1 恶臭气体污染防治措施

7.3.1.1 有组织排放恶臭气体污染防治措施

预处理车间、厌氧消化罐组和污水处理站是本项目恶臭气体的主要来源。本项目拟对上述构筑物的恶臭气体进行负压收集、集中处理。

预处理车间内安装植物液雾化喷洒除臭系统+负压集中收集处理相结合的方式，厌氧消化罐、脱水机房采取负压集中收集臭气，各恶臭产生源车间保持“负压”，避免臭气外逸，尽可能减少恶臭气体的影响。车间恶臭气体经负压收集后集中进入除臭系统处理达标后通过 15m 高排气筒排放。

7.3.1.2 技术可行性分析

1、工艺原理

(1) 植物喷淋液喷洒除臭系统

植物液雾化喷洒除臭系统由控制系统、专用喷嘴、气液输送管、输送泵、电磁阀、气液过滤器、空气压缩机、气液分配系统等组成。工作原理如下：

在预处理车间需要净化空间的上方设置一定数量的专用雾化喷嘴，通过定时、间断的将天然萃取植物液除臭剂由专用控制设备及雾化装置喷洒到异味源散发的空间里，让雾化的除臭剂吸附分解空气中的异味分子，在没有散发到周围环境之前予以分解消除，改善室内工作环境及室外、周边环境质量，从而达到最终消除异味的目的。根据设计资料，植物液雾化喷洒除臭系统除臭效率可达 85-90%。

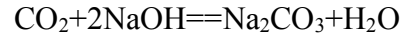
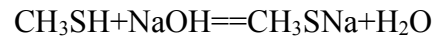
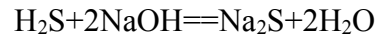
(2) 化学除臭装置

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

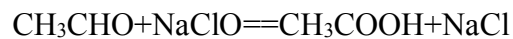
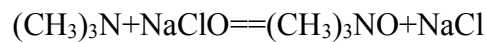
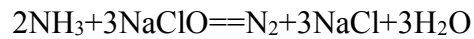
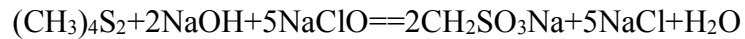
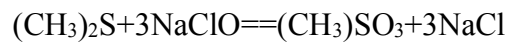
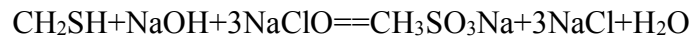
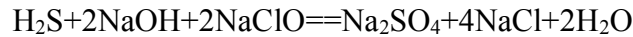
化学除臭是利用臭气中的某些物质与药液产生中和反应的特性，如利用呈碱性的苛性钠和次氯酸钠溶液，去除臭气中硫化氢等酸性物质。

化学洗涤除臭法的基本原理是利用臭气成分与化学药液的主要成份间发生不可逆的化学反应生成新的无臭物质以达到脱臭的目的。详见如下：

氢氧化钠参与的反应



次氯酸钠参与的反应



化学除臭塔主体设备由防腐蚀的有机玻璃钢和经玻璃钢包覆后的碳钢骨架建构。树脂为优质化学防腐的乙烯基脂树脂。表层为树脂含量高的涂料层，并加UV抑制剂。主体设备的结构为：树脂含量高的内层、防腐屏障，结构层和外层（配有防UV的涂层）。

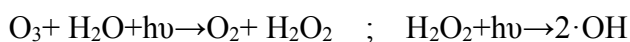
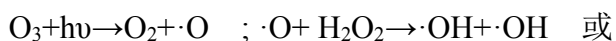
本工程化学除臭设备填料段为高效逆流设计。壳体能承受填料的重量，所有物料均为防腐蚀材料。塔体本身设置检查人孔，更换及维护内部机构。人孔为透明的PVC所构成的窗口，并配有向上拉开和向下上紧的把手。填料用FRP格栅板来承载。药液由喷头洒出。喷头由PP，PVC或FRP制造。喷头的布置保证药液均匀分布在填料上。

（3）光催化除臭装置

利用特定波段光的灯管发射高能光子，使大分子恶臭气体（硫化氢、氨、硫醇）在高能光子作用下化学键打断、链结构断裂，改变分子结构，再通过特定波段光的灯管产生的臭氧对臭气分子进行催化氧化，使呈离子状态的原子、自由基与臭氧进行结合，使有机或无机高分子恶臭化合物分子链，在催化氧化过程中，使恶臭气体物质转化为简单的、稳定的的小分子无毒或低毒化合物，整个分解氧

化过程在很短时间内完成。该法的优点是反应速度快，除臭效果好。模块化产品构造，可以灵活搭配使用。

其反应方程式为



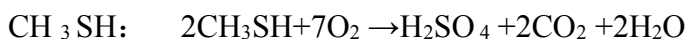
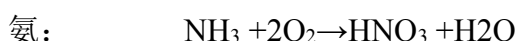
上述两种化学方程式反应出：1mol 的 O_3 可以生成 2mol $\cdot\text{OH}$ 。它能与无机物和有机物发生氧化反应使其分解。

(4) 生物除臭装置

臭气经抽风管道收集，进入生物滤池除臭系统处理。臭气处理系统由生物除臭滤池、循环泵、风机等相关设备及附件构成，通过专门培养在生物滤池内生物填料上的微生物膜对废臭气分子进行分解除臭，综合除臭效率为 90%-96%，臭气经处理后由 15m 高排气筒排放。

生物除臭是采用生物法通过专门培养在生物滤池内生物填料上的微生物膜对废臭气分子进行除臭的生物废气处理技术。当含有气、液、固三项混合的有毒、有害、有恶臭的废气经收集管道导入本系统后通过培养生长在生物填料上的高效微生物菌株形成的生物膜来净化和降解废气中的污染物。此生物膜一方面以废气中的污染物为养料，进行生长繁殖；另一方面将废气中的有毒、有害恶臭物质分解，降解成无毒无害的 CO_2 ， H_2O ， H_2SO_4 ， HNO_3 等。

微生物分解恶臭成分的反应式为：



生物滤池除臭的技术特点：

- ①100%纯生物菌种载体填料；
- ②恶臭气体吸附分解特异菌种；
- ③微生物处理方式，无二次污染；

④菌种选择针对性强，填料比面积大，菌种总量多、接触面积大、吸附处理效果好；

⑤营养液循环喷淋，气液接触 效果好；

⑥集成自动化程度高，可实现全自动操作，压降小、占地面积小、运费成体低、去除效率高。

生物除臭系统的结构示意图 7.3-1。

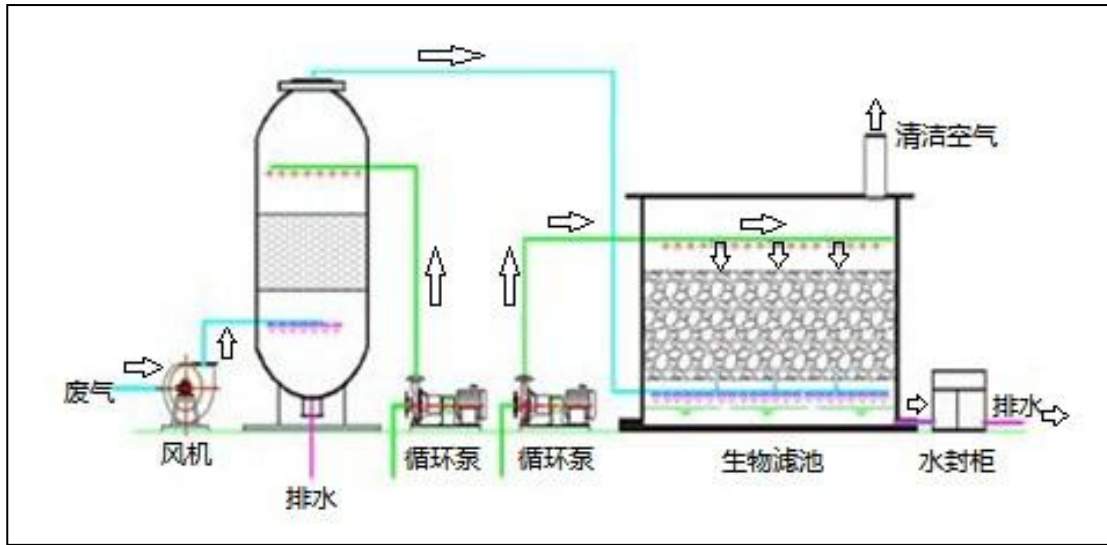


图 7.3-1 生物除臭装置结构简图

2、设计参数

(1) 除臭系统

除臭系统设计参数见表 7.3-1。

表 7.3-1 除臭系统设计参数

序号	名称	技术规格	材质	数量	备注
1	化学洗涤塔	酸洗、碱洗	碳钢玻璃 钢防腐	3 套	
2	滤池	30000×12000×3000mm	碳钢玻璃 钢防腐	3 套	
2	生物滤料	10~15mm		3 套	
3	多面空心球	Ø50mm		3 套	
4	光催化除臭装置	304 不锈钢, 9.9kw	304	3 套	
5	风机	55000m ³ /h, 60kw	玻璃钢	4 台	三用一备
6	预处理循环泵	60m ³ /h, 6kw	316L	4 台	三用一备
7	生物处理循环泵	120m ³ /h, 11kw	316L	4 台	三用一备

8	螺旋喷嘴	3/8	PVC	若干	
9	加药装置	BLD09-11	组合件	4套	
10	酸度计	检测范围：0-144-20mA 信号输出	组合件	4套	
11	液位计	0-1.5m	组合件	4套	
12	硫化氢在线检测	检测范围：0-1.0mg/m ³ , 4-20mA 信号输出	组合件	1套	
13	排气管支架	碳钢防腐	1套	含采样平台	
14	排气管	Ø1000mm	PP	1套	
15	控制系统	S7-300PLC	组合件	1套	

(2) 排气筒

臭气经处理后由排气筒达标排放，材质采用玻璃钢，排气筒出口标高为 15m，排气筒口径分别为 300mm、2000mm，带防腐护架支撑。

(3) 处理效果分析

根据佛山市南海绿电再生能源有限公司提供的“佛山市南海区餐厨废弃物资源化利用和无害化处理项目”恶臭污染物处理前后的在线监测数据（详见表 3.4-5）可知，生物滤池的除臭效率可达 99%以上，化学喷淋的处理效率同样可达 99%以上。此外，结合相关文献资料如《污水处理厂恶臭污染物控制技术》（王彬林，刘家勇，舰船防化，2008 年第 5 期）等，生物滤池的除臭效率约 90%、化学洗涤喷淋的除臭效率可约 80%。根据《紫外光催化氧化在污水处理厂除臭工程中的应用》（环境工程，2011 年第 29 卷第 6 期）可知，光催化氧化对硫化氢、氨、硫醇类等主要污染物以及各种恶臭味的脱臭效率可达 90%以上。

本报告中各处理工艺按照最低去除效率保守估算，则“化学碱洗+化学酸洗+生物除臭+光催化氧化”的组合除臭工艺，其综合处理效率可达到 96%以上。根据工程分析可知，项目恶臭气体处理装置排气口污染物能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染物排气筒排放标准值限值要求。

综上所述，本项目采用的除臭设施工艺具备技术可行性，能有效去除恶臭污染物，降低对周围环境的影响。

7.3.2 沼气净化措施

本项目餐厨废弃物处理过程中厌氧发酵产生沼气，其主要成分为甲烷，跟天然气成分类似，经净化处理后部分作为洁净能源，用于沼气锅炉，为工艺系统提供热量。剩余部分接入沼气发电机组，电能上网销售。当厂区内无法消纳所有沼气或者紧急情况下，气体送往配套的火炬设施进行焚烧处理。

沼气净化系统采用“生物+干法”脱硫工艺，厌氧发酵罐产出的沼气是含饱和和水蒸气的混合气体，除含有气体燃料 CH_4 和 CO_2 外，还含有 H_2S 和悬浮的颗粒状杂质。 H_2S 不仅有毒，而且有很强的腐蚀性。过量的 H_2S 和杂质会危及后续设备的寿命，因此需进行脱硫等净化处理。

以餐厨为原料的厌氧沼气硫化氢含量较高，一般在 3000-5000ppm，为保护后续处理设备，沼气的脱硫净化处理是必须的。

在沼气处理中，对于含硫较高的气源，通常采用生物法与干式法串联使用。生物法相当于粗脱硫，干式法作为精脱硫，用于确保硫化氢达标的保护手段。生物脱硫塔的脱硫效率可达到 98%，而干式脱硫后可得小于 10ppm 的低含硫沼气。

本项目拟采用“生物+干法”脱硫工艺脱除厌氧消化产生的沼气中的 H_2S ，达到沼气锅炉燃烧的进气要求，将沼气中的 H_2S 浓度降到 20ppm 以内，并配备应急火炬系统，在沼气产生量大于使用量时，对多余沼气临时燃烧处理的应急装置。

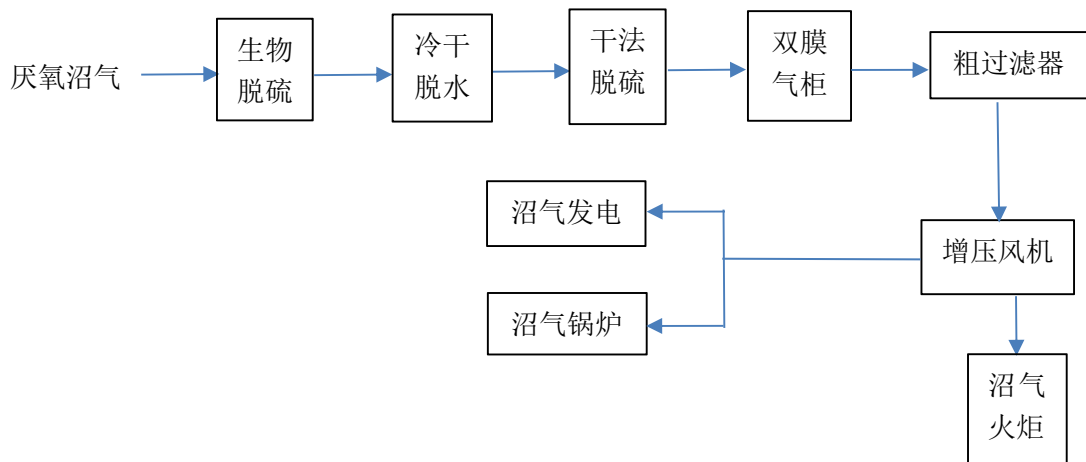


图 7.3-2 沼气净化处理工艺流程图

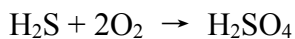
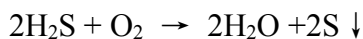
1、生物脱硫系统

(1) 工艺原理

生物脱硫工艺是利用脱硫微生物去除沼气中硫化氢的新技术，其原理是依靠硫杆菌和丝硫菌属在新陈代谢过程中吸收硫化氢并将其转化为硫单质或硫酸。利用该工艺进行沼气脱硫，能使硫化氢去除效率达 98% 以上。其工艺流程及原理如下：

1) 硫化氢的吸收及转化

生物脱硫塔上部为喷淋装置，中部为填料层，供脱硫微生物附着生长，形成生物“滤网”。营养液通过循环泵从生物洗涤塔顶部连续雾状喷淋，使填料保持湿润状态，同时补充微生物生长繁殖所需营养物质。沼气由生物脱硫塔下部进入，并通入适量的氧气，沼气中的硫化氢被循环液充分吸收后，在塔内填料上附着的脱硫微生物作用下将沼气中的硫化氢转化生成硫元素，并在适宜的条件下进一步氧化成硫酸。净化后的沼气由塔顶出口输出，进入下一工段。其主要化学反应式如下：



2) 营养液的配制

在营养物充足、环境适宜的情况下，脱硫微生物才能在较短的时间内达到生物脱硫所需要的菌群数量。因此，需定期为脱硫微生物提供所需的营养元素。正常情况下，厌氧处理后经过滤的沼液可以满足脱硫微生物的生长、繁殖、换代的需要，也可以选择以软化水配置营养液给脱硫细菌微生物提供营养。为避免生物脱硫塔内填料堵塞，系统用水需全部采用软化水。

3) 循环液的置换

由于硫化氢在反应过程中，会生成 S 单质及亚硫酸、稀硫酸等物质，导致循环液的 pH 发生变化。因此需定期排放少量废液以去除循环液中的单质硫，同时稳定循环液的 pH 值，为脱硫微生物创造适宜的环境。

(2) 主要技术参数

生物脱硫系统由生物脱硫塔、滤液罐、循环泵、罗茨风机等组成。

2、冷干脱水系统

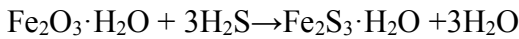
拟采用冷冻法以降低沼气中的水含量。当沼气温度的降低时，沼气中的饱和水蒸汽就会冷凝成水，通过自排水的方式从沼气管道中排放出来，从而达到沼气脱水的目的。

3、干法脱硫系统

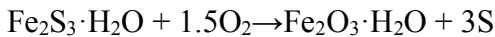
(1) 工艺原理

干法脱硫是指通过脱硫剂完成对沼气中硫化氢的去除。在常温下沼气通过脱硫剂床层，沼气中的硫化氢与活性氧化铁接触，生成三硫化二铁，然后含有硫化物的脱硫剂与沼气中的氧接触，当有水存在时，铁的硫化物又转化为氧化铁和单质硫。这种脱硫再生过程可循环进行多次，直至氧化铁脱硫剂表面的大部分孔隙被硫或其他杂质覆盖而失去活性为止。其主要化学反应如下：

脱硫反应为：



再生反应为：



再生后的氧化铁可继续脱除沼气中的硫化氢，上述两式均为放热反应，但是再生反应比脱硫反应要缓慢。为了使硫化铁充分再生为氧化铁，工程上往往将上述两个过程分开进行。

(2) 主要技术参数

脱硫塔数量：2套

脱硫塔尺寸：φ2000×5000mm

脱硫塔材质：碳钢防腐

表 7.3-3 沼气净化设施使用条件及技术指标

序号	项目内容	单位	参数
1	沼气流流量	m ³ /h	1200
2	增压后压力	kPa	~20
3	CH ₄ 含量	%	55~65
4	CO ₂ 含量	%	35~45
5	出口 H ₂ S 含量	mg/m ³	<150
6	相对湿度	%	<80
7	杂质颗粒	μm	<3
8	灰尘含量	mg/m ³	<10

7.3.3 沼气锅炉烟气

本项目建设 1 台 4 t/h 的沼气蒸汽锅炉，以净化后的厌氧发酵沼气作为燃料，根据计算，SO₂、NO_x、颗粒物排放浓度满足广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 2 中燃气锅炉的排放限值要求，不需要经过处理直接排放。锅炉房烟囱高 15m，满足 DB44/765-2019 中燃气锅炉烟囱最低允许高度的要求。

7.3.4 沼气发电机废气

本项目建设 2 台 1.2MW 的沼气内燃发电机组，以净化后的厌氧发酵沼气作为燃料，根据计算，氮氧化物排放浓度满足《广东省环境保护厅对广州市环保局关于生活垃圾填埋气体发电机组烟气氮氧化物排放要求请示的复函》（粤环函〔2014〕1001 号）中对氮氧化物≤450mg/m³的控制要求，二氧化硫浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）“表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值”中“燃气锅炉”标准。沼气发电机排气筒高 15m，满足《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中对排气筒最低允许高度的要求。

7.3.5 废气污染防治建议措施

（1）加强对厂区恶臭气体污染防治设施的维护和管理，保障其正常运行采用先进的生产工艺和设备；加大预处理车间的植物液喷洒量，尽可能加大车间通风换气次数，确保车间负压状态，减少车间恶臭气体的外逸；加强设备的维护和检查，保持设备的良好密封状况，尽可能地减少跑、冒、滴、漏。

这些措施须建设单位在项目实施中认真加以落实，以使工程无组织排放的废气污染物对环境的影响降至最低。

（2）厂界建设不少于 5 米绿化隔离带，认真落实本评价提出的相应的环境防护距离，减少恶臭气体对大气环境的影响。防护距离内不能新建居民区、学校、医院等敏感点。

（3）制浆过程产生的杂质及浮渣、沉渣要及时清运，减少厂区内的堆存量

和停留时间，尤其夏季尽可能一日一清；同时，应设置防雨防渗堆棚，不得露天堆放；以减轻其臭气污染影响并改善厂区容貌。

7.4 运营期噪声污染防治措施

项目运营期噪声源主要为各种生产处理设备的运行噪声，包括输送机、空压机、各类风机、各类泵、冷却塔、锅炉、沼气发电机和离心机等。此外，收运车辆也会产生一定的交通噪声，各噪声源详见工程分析章节。

7.4.1 噪声控制原则

噪声控制措施应该根据拟建项目噪声污染特征和实际情况，按各车间、各噪声源分别对待，其控制原则如下：

- (1) 机械振动为主的噪声源，以减振、隔声为主；
- (2) 车间内噪声源采取隔声和工作环境隔离防护的双重措施；
- (3) 间歇声源可考虑并联共同消声器的办法，减少消声器的个数；
- (4) 对高压气流形成的噪声，以减压节流或阻尼消声作为主要手段。

7.4.2 噪声污染防治措施及评价

主要从声源降噪，然后通过传播途径隔声，再通过距离的衰减减小噪声向外环境传播。

(1) 首先在设计中应选用质量过关的低噪声设备。对噪声较高的设备，设隔声操作间，保证工人曝露于噪声环境的时间低于 8 小时。

(2) 在设备安装时应注意保证安装精度，并采取减振基础。

(3) 对风机等以空气动力性噪声为主的设备，进出口安装消声器；并建独立风机房及空压机房，建设时使用隔声门窗，墙壁及顶棚采用吸声材料；风机基础采取减振处理，风机进排风管采取软连接。泵房水泵安装时应采取减振基础，泵座基础安装弹性衬垫和保护套，泵进出口管路加装避震喉，水泵电动机安装隔声罩，并将水泵设置在地下室内，以降低车间内噪声向外环境辐射。

(4) 餐厨垃圾大物质分拣机、破碎分选制浆机在使用过程中，由于设备磨损或者操作不当会产生较大的噪音。因此，当餐厨垃圾大物质分拣机、破碎分选

制浆机等工作时出现异常噪音，要立即停机进行设备检查，紧固松动的螺栓部件，对脱落损坏的螺栓进行更换，排除故障后方可继续进行生产工作。更换的餐厨垃圾大物质分拣机、破碎分选制浆机等配件最好是由餐厨垃圾大物质分拣机、破碎分选制浆机等厂家直接供应，或者是采购质量更好的配件。

日常使用过程中，保持餐厨垃圾大物质分拣机、破碎分选制浆机等各部位润滑到位，经常清洗轴承等易产生摩擦的地方，定期进行粉尘等污物的清除工作，以减少噪音的污染。

(5) 厂区合理布局，使发声建筑远离厂界。加强厂区、厂界绿化，利用建筑物及绿化来阻隔噪声的传播。

根据噪声影响预测结果表明，通过采取上述防治措施，能起到一定的降噪效果，使企业厂界昼夜间噪声达标，使工程运行投产后对周围环境敏感点的影响达到可接受的程度。

7.5 营运期固体废物污染防治措施

7.5.1 固体废物的产生情况

本项目生产过程中产生的固体废物主要包括一般工业固废、危险废物及生活垃圾。

(1) 一般固废

本项目产生的一般工业固体废物主要包括预处理初分选杂质、湿式分选浆化杂质、废砂石、沼渣、污水处理站污泥，运输至珠海市环保生物质热电厂进行焚烧处理；沼气处理废脱硫剂交由生产厂家回收再生处理。项目产生的一般工业固废均得到妥善处置，对周边环境影响较小。

本项目配套建设符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001) 及其 2013 年修改单中要求的一般工业固废的临时储存场所，做到当日清运，当日处置。

(2) 浓缩液

项目纳滤减量化处理系统产生的浓缩液收集后拟运至珠海市富山水质净化厂处理。

(3) 生活垃圾

收集后运至珠海市环保生物质热电厂进行焚烧处理,并对堆放点进行定期的清洁消毒,杀灭害虫。

(4) 危险废物

项目纯水制备过程中产生的废离子交换树脂属于危险废物,产生量为 1.5t/a,交由树脂提供单位回收处置。厂区须设置符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单中要求的危险废物的临时贮存场所,确保贮运过程中不产生二次污染。

7.5.2 固体废物污染防治强化措施及建议

(1) 各类固废根据其综合利用或处理处置途径的不同,分类设置固废储存设施。

(2) 为避免浮渣、沉渣、分拣杂质长期堆存造成的恶臭污染,应及时处理和利用,厂区堆存时间不得超过 24 小时,尽可能做到日产日清,若确实无法做到即时清运,必须将浮渣、沉渣统一暂存在堆场内,浮渣、沉渣临时堆场应采取全封闭式设计,堆场内地面要硬化,且必须采取有效的防渗、防漏、防雨处理,避免浮渣、沉渣渗出液外流污染环境或渗透影响地下水。

(3) 厂区内须设置符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001)及其 2013 年修改单中的一般工业固废暂存库,并按要求进行防风、防雨、防渗处理,各类一般固废进行分类暂存,及时进行清运和处理。在堆存和清运过程中,应注意环境卫生和厂内外景观容貌。同时,厂区设置符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)及其 2013 年修改单中的临时堆存库,废离子交换树脂须妥善贮存在危险废物临时堆存库,及时交由相关部门回收处置。

7.6 营运期地下水污染防治措施

(1) 防止地下水污染控制措施的原则

地下水污染防治措施坚持“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”的原则,即采取主动控制和被动控制相结合的措施。

1) 主动控制即从源头控制措施，主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

2) 被动控制即末端控制措施，主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下。

3) 实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备检测仪器和设备，设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制。

4) 应急响应措施，包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

(2) 防止地下水污染的主动控制措施

为了最大限度降低生产过程中有毒有害物料的跑冒滴漏，防止地下水污染，项目在生产工艺、设备、建筑结构、总图等方面均在设计中考虑了相应的控制措施，具体措施如下：

1) 对于含有污染物的高压流体介质管道排放采用双阀并加丝或法兰盖，对所有与含污染物的易燃、易爆、腐蚀性介质的管道和设备日常使用的排净口应配备法兰盖；

2) 对厂内排水系统及排放管道均做防渗处理；工艺管线应地上敷设，若确实需要地下敷设时，应在不通行的管沟内敷设，管沟应做防渗透处理并设置排水系统；

3) 工艺管线，除与阀门、仪表、设备等连接可以采用法兰外，应尽量采用焊接；

4) 管道低点放净口附近宜设地漏、地沟或用软管接至地漏或地沟，不得随意排放；

5) 设备和管道检修、拆卸时必须采取措施，应收集设备和管道中的残留物质，不得任意排放；

6) 排水系统上的污水池、雨水口等所有构筑物均应采用防渗的钢筋混凝土结构；

7) 事故水池、排污管沟均做防渗处理；并修建雨水沟，实行雨污分流；

8) 定期进行检漏监测及检修。强化各相关工程的转弯、承插、对接等处的

防渗，作好隐蔽工程记录，强化防渗工程的环境管理。

9) 必须定期进行检漏监测；

10) 建立地下水风险事故应急响应预案，明确风险事故状态下应采取的封闭、截留等措施；

11) 对输送易泄漏的离心泵及回转泵，应提高密封等级（如考虑增加停车密封、采用串联密封等措施）。

12) 装置与储运系统内除输送空气、消防水、生产用水和生活用水等非污染介质的管道外，管道上所有安装后不需拆卸的螺纹连接部位均应密封焊。

以上措施可以有效地防止地下水污染的发生。本项目分区防渗情况见表 7.6-1。

表 7.6-1 本项目分区拟采取防渗情况一览表

区域名称		分区类别	措施
生产装置区	卸料平台区	重点污染防治区	环氧树脂膜+抗渗混凝土地坪+C10 混凝土铺砌地坪，防渗层渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s
	预处理车间	重点污染防治区	
	沼渣沼液暂存池	重点污染防治区	
	污水处理区	重点污染防治区	
	沼渣脱水车间	重点污染防治区	
	沼气净化车间	重点污染防治区	
	沼气柜	重点污染防治区	
公辅区	应急事故池	重点污染防治区	
	软水制备车间	一般污染防治区	/
	污水处理设备间	一般污染防治区	/
办公生活区	综合办公楼	一般污染防治区	/

(3) 应急预案、应急处置及管理

应急预案：环评要求企业制定专门的地下水污染事故应急措施并与其他应急预案相协调。应急预案编制组应由应急指挥、环境评估、环境生态恢复、生产过程控制、安全、组织管理、医疗急救、监测等方面的专业人员及专家组成，制定明确的预案编制任务、职责分工和工作计划等。

应急处置：当发生地下水异常情况时，按照制定的地下水应急预案采取应急措施。组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点，分析

事故原因，将紧急事件局部化，采取包括切断生产装置或设施、设置围堤等拦堵设施、疏散等，防止事故扩散、蔓延及连锁反应，缩小地下水污染事故对人、环境和财产的影响。

管理措施：加强企业生产、操作、储存、处置等场所的管理，建立一套从企业领导到企业班组层层负责的管理体系。重点污染防治区所在生产车间，每一操作组对其负责的区域建立台账，记录当班的生产状况是否正常。对于机泵、阀门、法兰、管道连接交叉等有可能产生泄漏处，设置巡视监控点，纳入正常生产管理程序中。

综上所述，若企业在管理方面严加管理，并配备必要的设施，则可以将项目建设及营运对地下水的污染可以减小到最小程度。

7.7 营运期餐厨垃圾运输污染防治措施

为防止餐厨废弃物运输对环境产生的影响，本项目的餐厨废弃物收集系统应严格作好以下工作：

(1) 餐厨废弃物收集和运输应密闭化，防止暴露、散落和滴漏。应采用封闭式收集和运输方式，严禁使用敞开式收集和运输方式。

(2) 结合资源回收和利用，加强对大件餐厨废弃物的收集、运输和处理。

(3) 严格禁止危险废物进入餐厨废弃物，尽量减少含氯垃圾的进入。

(4) 定期对餐厨废弃物收集车、储存仓等进行消毒、灭菌工作，防止疾病的漫延和传播。

(5) 避免餐厨废弃物在没有进行可靠处理的情况下进入食物链，危及人民群众的身体健康和社会的稳定，不给城市留下后患。

同时，根据《餐厨垃圾处理技术规范》（CJJ184-2012），对餐厨垃圾的收集和运输提出以下要求：

(1) 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它垃圾。

(2) 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。

(3) 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。

(4) 煎炸废油应单独收集和运输，不宜与餐饮垃圾混合收集。

(5) 厨余垃圾宜实施分类收集和分类运输。

(6) 餐厨垃圾应采用密闭、防腐专用容器盛装，采用密闭式专用收集车进行收集，专用收集车的装载机构应与餐厨垃圾盛装容器相匹配。

(7) 餐厨垃圾应做到日产日清。采用餐厨垃圾饲料化和制生化腐植酸的处理工艺时，其餐厨垃圾在存放、运输过程中应采取防止发生霉变的措施。

(8) 餐厨垃圾运输车辆在任何路面条件下不得泄露和遗洒。

(9) 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，可设餐饮垃圾转运站，转运站应采用非暴露式转运工艺。

(10) 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。

(11) 餐厨垃圾运输车装、卸料宜为机械操作。

餐厨垃圾运输路线沿途避开了人流量大的街道、集市，避免了上下班高峰期，选择运输路线合适；按照运输规定使用合格车辆、司机需有相应行车资格，严防震动、撞击、重压和倾倒，防止餐饮垃圾倾倒。

本项目建成初期，运输量相对较少，要求运输车辆均采用封闭式运输，且避免上下班高峰期和集市时间，运输车辆的作业时间尽量安排在 6:00-22:00 的昼间时段内进行，如确需夜间运输，则夜间运输时的餐厨垃圾运输应控制在 10 车次/小时以下，避免交通噪声扰民。

以上各项要求必须设专人进行管理，人员要固定，所有工作人员应经过严格的职业技术培训和责任心教育。

7.8 餐厨废弃物收运保障措施

餐厨垃圾处理系统运行效果的好坏，处理的难易程度，很大程度取决于餐厨废弃物收集量是否有保证，与收运的及时性以及餐厨废弃物质量也密切相关，需要政府部门的大力支持及餐厨废弃物产生单位的鼎力协助。

(1) 餐厨废弃物收集量保障措施

餐厨废弃物的处理是一个系统工程，为保障餐厨废弃物收集量，建议采取如下具体措施：

①制定实施相应的政策管理办法

政策法规的制定和政府的支持是餐厨废弃物收运系统建立的关键，政府部门应加快组织制定并出台相应的政策管理办法，规范餐厨废弃物的收集、运输、处理、收费等全过程管控要求。

②加强宣传普及和监督管理

建设单位协助主管部门做好区域内对餐厨废弃物产生单位的宣传、检查督促和日常监管工作。

③实行餐厨废弃物排放申报管理制度

珠海市市政和林业局应建立餐厨废弃物排放申报制度，餐厨废弃物产生单位须定期向珠海市市政和林业局申报餐厨废弃物日产生量，说明最终处理去向等情况。主管部门应加强对餐厨废弃物排放的源头监管，及时掌握餐厨废弃物产生量、处理流向等情况，督促和指导具体的组织落实工作。

④建立收运记录台帐

建设单位应建立收运记录台帐，珠海市市政和林业局每季度检查上季度收运的餐饮业废弃物来源、种类、数量等情况，建立“联单”备查工作机制。

⑤设置餐厨废弃物油水分离装置

餐厨废弃物的产生单位应当按照环境保护管理的有关规定，安装油水分离器或隔油池等污染防治设施。

⑥配置标准规范的餐厨废弃物收集容器及计量装置

餐厨废弃物的处理单位为产生单位设置专门的餐厨废弃物储运桶，收集容器保持完好和密闭，并标注餐厨废弃物储运桶字样。收运车辆均配备计量装置。

⑦实行餐厨废弃物的单独收集和存放

餐厨废弃物的产生单位应按照规定单独分类收集、存放本单位产生的餐厨废弃物，严禁混入非餐厨废弃物。同时，做好餐厨废弃物收集点的设置和管理，落实通风、消毒、灭蝇、除臭等措施，做到密闭收集和存放，方便收运，保持餐厨废弃物储运桶清洁和完好，及时清洁作业场地。餐厨废弃物产生单位应按照《城市生活垃圾分类标志》（GB/T19095—2003）要求设置规范的餐厨废弃物标志。

⑧加强处理过程监督管理

建设单位要对餐厨废弃物处理项目设备加强管理，选用符合要求的设备，要

制定餐厨废弃物集中处理设施运行管理手册，加强对处理设施的监督检查。主管部门需加强对餐厨废弃物处理设备和终端产品的日常监督和检查，发现问题，定期公布检查结果，对不符合要求的限期整改并处罚。

（2）收运及时性保证措施

餐厨废弃物在收集和贮运过程会接触空气中的腐败菌和有害菌，这些有害菌快速繁殖，产生异臭味和毒素，经大量试验证明，餐厨废弃物在放置 4 小时后，会产生大量的沙门氏菌、大肠杆菌、金黄葡萄球菌、黄曲霉和痢疾杆菌，并且释放 CO₂、H₂S 等有害气体。为保证餐厨废弃物的及时收运，每日两次在用餐高峰后收运；将收运区域划分成若干分区，对每个区域投入一定的车辆与人力，在综合考虑运输距离、收集场地条件、交通道路、收运效率及成本等因素后，制定合理的收运路线对餐厨废弃物进行收集和运输。

（3）餐厨废弃物质量保证

源头控制是餐厨废弃物质量得以保证的关键，为保障收运地点、数量准确性，将根据片区情况设立区域专管员，其主要职能就是与管控范围内的餐饮网点建立联系，沟通信息，并及时将信息反馈管理人员与调度人员，以便他们根据实际情况，安排收运车辆，发挥其最大功效。

7.9 生态及绿化措施

本工程在设计时按全厂绿化规划总体布局，绿化重点放在厂前区、主厂房等区域，以及厂区迎风面。绿化设计在景观设计时，要充分考虑到拟建项目恶臭无组织排放对周边环境的影响，对厂区周围的绿化以能起到防护隔离效果为主。选用本地景观效果好、生长迅速、枝叶茂盛抗性较强的植物种植为主。

厂区绿化以不影响生产、不妨碍交通，采光通风为原则，综合考虑生产工艺和建筑布局，以实用为主，使全厂的绿化工作达到美化环境，改善局部生态环境的目的。厂区将充分利用装置区空地、道路两旁进行绿化。

7.10 环境管理措施及监理方案

（1）建设单位及施工单位应由主要责任人组成环境保护领导小组，负责项目建设过程中的环境保护工作。

(2) 在施工期，建设单位应对施工方提出项目环境保护设计中和各项目环境保护措施与施工承包合同中环境条款，环保领导小组应督促施工方认真落实。

(3) 环境保护领导小组应对施工现场随时进行检查监督，并定期(每月一次)召集专题会议，使环境问题(包括潜在问题)能及时发现(或防范)，及时制止，及时得到妥善处理，从而确保项目建设符合环境保护法和有关的环境质量标准，满足工程竣工环境保护专项验收的要求。

(4) 建设单位应委托有资质的单位进行污水处理、废气处理、噪声防治等各项环境保护设施的设计与施工，认真贯彻执行环境管理的“三同时”制度。

(5) 蚊蝇控制

对蚊蝇的控制贯穿于餐厨垃圾产生、运输及处置的全过程，以从根本上破坏蝇类的孳生繁殖环境，消除蝇类对人类的影响。主要采取以下的措施：

①餐厨垃圾尽量密闭运输，减少吸引蝇类的机会；

②在夏、秋高温、高湿季节的蝇类繁殖高峰期，特别是雨刚过及闷热阴天，蝇类较多，应增加喷药杀蝇次数；

③在处理厂绿化中应搭配种植具有杀虫灭菌作用的植物种类如苦楝、臭牡丹、白头翁根、辣蓼等。

8 环境影响经济损益分析

根据《环境影响评价技术导则》的要求，环境影响经济损益分析，是对项目所造成环境影响的经济评价，估算出不利环境影响的环境成本、有利环境影响的环境效益，并将环境成本或环境效益纳入项目的整体经济分析中去，判断环境影响对项目可行性的影响，也就是将环境影响的货币化价值纳入项目的整体经济分析当中去，以判断项目的环境影响将在多大程度上影响项目的可行性。

关于建设项目的环境经济损益分析，国内目前尚无统一标准。此外，建设项目所排污染物作用于自然环境而造成的经济损失，其过程和机理是十分复杂的，其中有许多不确定因素。而且，许多因环境污染而造成的经济损失和由于污染防治而带来的环境收益，较难计量或是很难准确以货币形式来表达。为此，本报告在环境损益分析中，对于可计量部分给予定量表达，其它则采用类比分析方法予以估算，或是给予忽略。因此，本章节分析的结果只能反映一种趋势，谨供参考。

本项目项目的开发建设必将促进当地的社会经济发展，但工程建设也必然会对拟建地和周围环境产生一定的不利影响。在开发建设中采取必要的环境保护措施可以部分地减缓工程建设对环境所造成的不利影响和经济损失。本章通过对该项目的经济、环境、社会效益以及环境损失的分析，对该项目的环境经济损益状况作简要分析。

8.1 社会效益分析

本项目是为解决珠海市餐厨垃圾处理而建设的市政基础设施项目，具有显著的社会效益，主要体现在如下几个方面：

(1) 本项目是按照循环经济的理念和模式构建，它以保障环境安全为前提，以节约资源、保护环境为目的，运用先进的技术，将生产和消费过程中产生的餐厨垃圾转化为可重新利用的资源和产品，从而实现餐厨垃圾的再利用和资源化，形成消费—回收—再生—回用的循环体系。建成后的餐厨垃圾处理项目可作为对外展示、培训和再教育的平台。珠海作为珠三角重要城市，建设餐厨垃圾处置工程能够起到示范性作用。

(2) 利用餐厨垃圾非法提炼的“潲水油”中含有大量危险致癌物质，其中剧毒的黄曲霉素是目前发现最强的化学致癌物质，其毒性是砒霜的 100 倍。用“潲水油”加工生产的食品含有大量对人体有害的苯类成份及许多其它致癌物质，对人体健康危害极大，长期食用可导致肝癌、胃癌、肾癌、肠癌、乳腺癌、卵巢癌等多种癌症。对餐厨垃圾进行规范化收集和处理，可以有效遏制餐厨垃圾进入不健康的养殖业和制假售假活动，直接减少“潲水油”、“潲水猪”流入市场的数量，从源头上阻止有害物质进入人类的食物链，为保障食品卫生安全和市民的健康奠定了基础。

(3) 珠海市全市餐厨垃圾处理还是以养殖户收购为主要方式。目前存在着收集无序、处理不规范、执法困难等问题。采用专业运输车辆实行统一收集清运能有效消除收集和运输过程中沿途洒落污染城市道路、影响城市市容环境卫生的现象。同时可有效杜绝餐厨垃圾进入下水道、周边水体，从而保护市政设施，保护地表水系，保护居民的生存环境。

因此本项目的建设具有良好的社会效益。

8.2 经济效益分析

本项目在保证达到相关标准的前提下，各种方案均经过比选，选择技术可行、经济合理的方案，实现较好社会效益、环境效益的同时，也实现了较好的经济效益。

同时，本项目的建设有利于珠海市餐厨垃圾的法制化和产业化，促进餐厨垃圾实行有偿收运和处置，实现珠海市餐厨垃圾处理产业化，促进循环经济的发展。

环境质量的提高，将会为珠海市吸引更多投资，并促进旅游产业和其他第三产业的发展，其间接带来的经济效益是巨大的。

本项目有很大的间接效益，因而其国民经济内部收益率必将远远大大于财务内部收益率，其经济内部收益率也能满足大于基准经济收益率的要求。因此，从国民经济评价的角度来看，本项目是可行的。

8.3 环境效益分析

本项目采用“预处理+厌氧消化+机械脱水+焚烧”为核心的工艺处理餐厨垃圾

300 t/d，采用“加热+离心分选”核心的工艺处理地沟油 30 t/d，使地沟油和餐厨垃圾达到无害化、减量化、资源化的效果。在采取必要的措施对该项目运营过程中产生的二次污染进行集中治理后，其对周边的不良环境影响可以得到有效控制。

经过对本项目影响的环境因子的分析评估，工程建成后，因项目运行影响周围环境因子所引起的环境效益如下：

(1) 大气

本项目正常运营时排放的 SO₂、烟尘、NO_x 及 NH₃、H₂S 等污染物落地浓度较低，造成的环境增值较小，满足评价标准的要求。因此大气环境损失不大。

(2) 水环境

本项目废水(生产废水、生活污水)经厂区废水处理系统处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26—2001)第二时段一级标准后，可满足富山第一水质净化厂进水水质(工业废水)要求，通过园区污水管网排入富山第一水质净化厂进一步处理达标后经江湾涌排入黄茅海。因此，正常运营时，项目废水不会对周边环境水体产生直接影响。

(3) 声环境

拟建项目噪声源主要来自分拣、破碎、制浆、除臭和水处理等生产过程，此外，垃圾运输车辆也会产生一定的交通噪声。本项目对主要设备噪声源采取隔声、降噪、减震等措施，同时加强厂内的交通管理。对于餐厨垃圾破碎机等主要噪声设备，本项目采用保持破碎机的各部位润滑到位，经常清洗轴承等易产生摩擦的地方，定期进行粉尘等污物的清除工作等方式，减少噪音的污染。

根据噪声预测结果可知，在对主要噪声源设备采取相关措施后，本项目运营过程中所产生的噪声可以得到较为有效的控制，厂区正常运行的设备噪声对各厂界的噪声贡献值均较低，厂界可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的3类标准限值要求。

(4) 固体废物

本项目产生的危险废物拟交由具有相关危险废物经营许可证的单位进行处理处置；餐厨垃圾预处理系统产生的分选杂质和员工生活垃圾拟送珠海市环保生物质热电厂无害化处置，**沼气干法脱硫废脱硫剂拟交由提供单位回收**，不会排放而造成周边环境的污染。

(5) 土壤

本项目不产生焚烧烟气，排放大气污染物主要为恶臭污染物，对区域土壤影响主要为酸沉降，项目排放的污染物对土壤环境影响不大。

(6) 环境卫生

项目排放污染物对环境卫生影响不明显，但对区域卫生环境有较大的改善。

综上所述，本项目属城市公共基础设施项目，对珠海市稳定推进城市化进程具有正面效益。

8.4 小结

本项目采用“预处理+厌氧消化+机械脱水+焚烧”为核心的工艺处理餐厨垃圾 300 t/d，采用“加热+离心分选”核心的工艺处理地沟油 30 t/d，使餐厨垃圾和地沟油达到无害化、减量化、资源化的效果，具有较为明显的环境效益和社会效益。

因此，从环境经济损益的角度分析，该项目的建设可行。

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理计划

环境管理是指运用经济、法律、技术、行政、教育等手段使经济发展和环境保护得到协调发展。为此应明确本建设项目环境管理监督机构的指导和监督，使本建设项目的环境管理得到有效实施。

本工程应尽快设立环保专职管理机构，对施工期及运营期实行监测管理。该机构由建设单位直接领导，并接受有关环保部门的指导和监督，其主要职责：

(1) 宣传并贯彻国家和地方的有关环保法规、条例、标准，提高施工、维护、管理及使用人员的环保意识，并贯彻于本职岗位中。

(2) 组织制定环保工作计划，并制定年度实施计划，纳入到施工、运营过程，并责成有关部门落实。

(3) 负责监督本工程各项环保措施的落实，确定建设项目主体工程 and 环保措施“三同时”。

(4) 按报告书所提的环保工程措施与对策建议，与施工单位签订环保措施责任书，尽可能减轻施工过程中的污染影响和水土流失。

(5) 严格现场管理制度，按工艺顺序施工，制止不合理的施工方法和野蛮施工行为。

(6) 制定本工程建设期和运营期水、气、声、固体废物和生态监测计划，并组织监测计划的实施。

(7) 负责做好工程区固体废物的合理处置工作。

(8) 负责污染事故的防范及应急处理和报告工作。

9.1.2 施工期的环境管理

9.1.2.1 施工过程的环境管理和监督内容

施工期的环境管理，应坚持“以防为主，以管促治，管治结合”，并贯彻“谁污染谁治理”的原则，将施工阶段的环境保护工作纳入环保管理部门、施工单位

和建设单位的管理轨道之中，通过法律、经济、技术、行政和教育手段，限制危害环境质量和人体健康的活动，达到既发展经济，又保护环境的目的。

施工中的环境管理应着重于施工场所的现场检查和监督。应采取日常的、全面的检查和重点监督检查相结合，编制好重点监督检查工作的计划。

施工过程的环境管理、监督内容见表 9.1-1。

表 9.1-1 施工过程的环境管理、监督监视内容

责任部门	环境管理或监督、监视内容
环保部门	<p>(1) 经济手段主要采取排污收费、污染损失赔偿等方式，促使施工单位和建设单位完善施工阶段的环保报批手续，落实环保防治措施，污染物达标排放。</p> <p>(2) 督促建设单位和施工单位落实建设项目环境影响报告书及其审批意见中对施工期的环保要求，保护施工场所周围的环境，防止对自然景观和生态环境造成不应有的破坏，减少粉尘、噪声、污水和建筑垃圾带来的污染。</p> <p>(3) 定期对施工场地进行环境监察和监测，敏感点大气、噪声等是否满足区域功能要求，污水是否采取有效处理措施、堆场、料场是否有防雨、降尘措施等，即各项污染治理设施是否达到预期效果。</p> <p>(4) 加强施工人员的环保宣传，使其懂得做好施工期间的环境保护工作是每个人都应尽的责任和义务。</p>
建设单位	<p>(1) 委托评价单位进行环境影响评价工作。</p> <p>(2) 与施工单位签订工程合同，明确环境保护责任。</p> <p>(3) 及时进行生态恢复和水土流失治理。</p> <p>(4) 定期请当地环保部门监督、检查，协助主管部门做好环境管理工作。</p> <p>(5) 配合环境监测站做好监测工作。</p>
施工单位	<p>(1) 施工单位在施工前，应按相关的法规和条例以及项目环境影响报告书中对施工期的环保要求，制定施工期间的环境保护计划，主要内容包括对污水、粉尘、噪声、固体废物等的防治措施。</p> <p>(2) 在施工期间，须实行技术管理、生产管理、设备管理和排污管理：① 技术管理指各施工单位应建立和健全环保技术规程及考核指标，开展无污染或低污染施工工艺的研究试验；② 生产管理指在布置施工生产任务的同时，还应层层落实环保管理，明确各施工阶段的环保要求，尤其是施工场地的噪声防治要求，建立日常检查制度，发现问题应及时采取措施；③ 设备管理包括环保设备管理和生产设备管理，环保设备和生产设备须实行同样的维护、检修制度，建立正常的管理制度和考核指标，并尽可能采用低噪声施工设备；④ 排污管理指按规定设置施工期间的污水排放口位置和固体废物堆放场所，核实施工阶段的污染物排放种类、总量、频率、方式和强度，采取合理措施，使污染物达标排放，并定期报告主管单位和当地环保部门，接受监督检查；</p> <p>(3) 工程后期和竣工后，应及时修复在建设过程中受到破坏的生态环境。</p>

9.1.2.2 施工期环境管理监督的重点

(1) 施工期环境管理监督的重点是防治施工中的水、气、声、固废污染。检查的重点是施工高峰期和重点施工阶段的粉尘和噪声扰民。检查是否实施了有关的水、气、声、固废污染控制措施。对于违规施工的，应及时予以制止和警告；对于造成严重环境污染者应给予处罚和追究责任。在敏感目标处应进行施工噪声的监测，若超标频繁或幅度较大，应及时采取措施。

(2) 施工中的环境管理应着重监督检查的另一个重点，是水土流失。应把取土区及土石方工程列入重点检查对象，其次是施工人员进驻区及施工临时料场。对于违规施工的，应及时予以制止和警告，对于造成严重水土流失的，应给予处罚或追究其相关责任。

(3) 所有的检查计划、检查情况和处理情况都应有现场文字记录，并应及时通报给各有关部门。记录应定期汇总、归档。

9.1.3 运营期的环境管理

9.1.3.1 环境管理机构

为加强环境管理与监测工作，建设单位需设置环保管理机构，配有专职管理人员，负责全厂的环境保护管理工作。根据项目可行性研究报告，该厂拟配备1个三废管理车间，管理沼渣、废水及除臭等环保措施，鉴于本项目的特殊性，为加强环境管理与监测力度，本评价建议对工厂主要管理人员、技术人员及各个岗位的操作人员进行系统的培训，使员工对各工艺流程、操作方法、设备维护管理、运行安全等有全面、系统的了解。

9.1.3.2 环境管理职责

(1) 根据上级主管部门颁布的环保法规、环境质量标准、污染物排放标准以及主管部门对监测系统的要求，制定环境监测年度计划、实施方案和各项监控任务，并建立各项规章制度加以落实。

(2) 编制污染监控及环境指标考核报表，负责做好承包工作；保证监测质量和技术数据的代表性和准确性；对波动幅度大、频繁超标的污染物及新发现的污染物应加强监测，按需要增加监测频度，并及时报告上级有关部门。

(3) 在项目出现突发性污染事故时，积极参与事故的调查分析和处理工作。

(4) 在环境监测基础上，建立、健全项目的污染源档案，了解项目污染物排放量、排放源强、排放规律及相关的污染治理、综合利用情况。

9.1.3.3 环境管理基本任务

运营期环境管理的基本任务和内容主要有以下几个方面：

(1) 重点是恶臭气体，压滤液、车辆设备清洗水等生产废水，预处理工段分拣环节产生的杂质及沼渣等固体废物，以及设备噪声的污染控制措施的落实实施和管理监督工作。

(2) 负责运营期环境监测计划的实施，具体监测业务可请相关环境监测部门配合。

(3) 污染事故的处理、处置及善后工作。

(4) 绿化的维护、管理。

9.1.3.4 污染物排放管理

(1) 污染物排放清单

本项目污染物排放种类、排放浓度以及排放量等汇总如下表 9.1-1。

(2) 污染物排放管理要求

①工程组成要求

保持现状生产车间及主要生产设备不发生变化，各项环保措施不发生变化，确保硫化氢、氨等污染物有效收集、有效处理，杜绝事故性排放；

②原辅材料组分要求

本项目生产所使用的原辅材料详见前文所提到的物质，建设单位不应擅自改用其他物质替代上述原辅材料；

③本项目环境保护措施及主要运行参数见下表 9.1-1。

④污染物排放的分时段要求

根据生产工艺特征等情况判断，本项目无需对污染物排放制定分时段要求。

⑤排污口信息及相应执行的环境标准

根据前述分析，本项目拟设置的排污口及相应执行的污染物排放标准见下表 9.1-1。

⑥环境风险防范及环境监测

根据前述分析，本项目的风险防范主要包括：

A、为了防范事故和减少危害，建设单位应按规定编制环境事件应急预案，并落实本评价提出的各项风险防范和应急措施。

B、本项目厂区配套建设1个有效容积为200m³的事故应急废水收集池，确保事故状态下收集消防废水和泄漏的化学品，确保不对外环境产生影响。

C、建设单位应在各厂区的雨水系统出水口加装截断阀，用以截留含污染物的事故废水。

D、本项目运营期定期组织职工开展应急演练，提高环境应急处理能力和素质。

当发生事故时，按照事故实际情况，大气监测布点应在项目所在地及附近敏感点雷珠村等。严格控制事故时气态污染物的扩散范围，以及浓度变化。根据在敏感点监测点的监测浓度决定此敏感点是否进行人员疏散。监测项目：硫化氢、氨、臭气浓度；发生火灾事故时还应监测烟尘、CO等。监测频次：1小时取样一次。

⑦向社会公开的信息内容

参照《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部第31号令）的要求，建设单位应公开本项目的环境信息。

本项目建设单位向社会公开的信息内容如下：

A、基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模。

B、排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和排放量、超标情况，以及执行的污染物排放标准等。

C、防治污染设施的建设和运行情况。

D、建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况。

E、突发环境事件应急预案。

F、其他应当公开的环境信息。

表 9.1-1 项目排污清单一览表

项目	排污单元	污染物名称		治理方式		排污估算浓度	排污估算量(t/a)	排污口信息	执行的环境标准
				处理工艺	运行参数				
废气	预处理车间	NH ₃	有组织	3套“化学碱洗+化学酸洗+生物除臭+光催化氧化”装置	风量： 165000m ³ /h 日运行时间： 24h	0.18mg/m ³	0.26	编号：1# 排污口高：15m； 内径：2m	有组织排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中相应排气筒高度的排放限值；无组织排放恶臭废气执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1中厂界无组织排放限值的新改扩建二级标准。
			无组织			/	0.068		
		H ₂ S	有组织			0.07mg/m ³	0.102		
			无组织			/	0.027		
	污水处理站	NH ₃	有组织	1套“化学碱洗+化学酸洗+生物除臭+光催化氧化”装置	风量： 5000m ³ /h 日运行时间： 24h	1.0mg/m ³	0.042	编号：2# 排污口高：15m； 内径：0.3m	
			无组织			/	0.011		
		H ₂ S	有组织			0.04mg/m ³	0.002		
			无组织			/	0.0004		
	沼气锅炉废气	NO _x		收集后直接排放	/	133.78 mg/m ³	2.117	编号：3# 排污口高：15m； 内径：0.45m	
		SO ₂				2.86 mg/m ³	0.045		
		烟尘				17.16 mg/m ³	0.272		
	沼气发电机废气	SO ₂		收集后直接排放	/	0.29 mg/m ³	0.604	编号：4# 排污口高：15m； 内径：0.56m（等效直径）	
		烟尘				0.42 mg/m ³	0.885		
NO _x		67.62 mg/m ³	14.129						

	备用发电 机房	SO ₂	收集后直接排放	/	42 mg/m ³	0.005	/	国家《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)第二时段二级标准
		烟尘			110 mg/m ³	0.005		
		NO _x			23 mg/m ³	0.013		
废水	生产废水 +生活污水	COD	“预处理+外置式 MBR（两级生化） +纳滤(NF)”工艺	设计处理量： 300 t/d 日运行时间： 24h	90 mg/L	9.595	污水流量： 292.1m ³ /d	广东省《水污染物排放限值》(DB44/26—2001)第二时段一级标准
		BOD ₅			20 mg/L	2.132		
		NH ₃ -N			10 mg/L	1.066		
		SS			60 mg/L	6.397		
噪声	生产车间	噪声	无	/	昼间：≤65dB(A)；夜间： ≤55dB(A)	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008) 3类标准	
固废	预处理车间	预处理分选杂质	珠海市环保生物质热电厂进行焚烧处理	/	0	/	《一般工业固体废物贮存、 处置场污染控制标准》 (GB18599-2001)及 2013 年修改单要求	
		湿式分选浆化杂质		/	0	/		
		废砂石		/	0	/		
	污水处理站	污泥		/	0	/		
	生产管理用房	生活垃圾		/	0	/		
	沼气干法脱硫装置	沼气处理废脱硫剂		交由提供单位回收处置	/	0		/
	沼气锅炉房	废离子交换树脂		属于危险废物，交由资质单位处理	/	0	/	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及 2013年修改单要求

9.2 环境监测计划

9.2.1 监测目的

环境监测是环境管理最重要的环节和技术支持，目的在于：

- (1) 检查、跟踪项目施工期对裸露施工面的保护措施，以及对施工扬尘、施工废水等环境问题的处理措施的落实；
- (2) 检查、跟踪项目投产后运行过程中各项环保措施的实施情况和效果，掌握环境质量的变化动态；
- (3) 了解项目环境工程设施的运行状况，确保环保设施的正常运行；
- (4) 了解项目有关的环境质量监控实施情况，为改善周围环境质量提供技术支持。

9.2.2 施工期环境监测计划

为了及时了解和掌握建设项目施工期主要污染源污染物的排放状况，项目施工单位应定期委托有资质的环境监测单位对施工期主要污染源排放的污染物进行监测，环境监测计划详见下表。

表 9.2-1 施工期环境监测方案

监测类别	监测内容	监测位置	监测项目	监测频次
污染源监测	大气污染源	施工场区四周	TSP	监测 1 次，连续监测 3 天
	噪声污染源	施工场区四周、施工车辆经过路段	等效连续 A 声级	监测 1 次，每次 1 天
环境质量监测	环境空气质量	雷珠村	TSP	监测 1 次，连续监测 3 天

9.2.3 营运期环境监测计划

项目运营期间的环境监测需委托有资质的环境监测单位进行，工厂分析人员协助环境监测单位进行。项目所有监测、分析方法采用现行国家或行业的有关标准或规范进行。当发生污染事故时，应根据具体情况相应增加监测频率，并进行

追踪监测。

1、环境质量监测

拟根据本项目环境影响特征、影响范围和影响程度，结合周边环境保护目标分布，确定本项目建成投产后应开展的环境质量跟踪监测计划，其监测计划如下所示。

表 9.2-1 环境监测计划表（环境质量监测）

监测内容	监测位置	监测指标	监测频次	执行环境质量标准
大气环境	雷珠村	SO ₂ 、NO ₂ 、TSP、NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	2次/年	SO ₂ 、NO ₂ 、TSP《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，H ₂ S、NH ₃ 参考执行导则（HJ2.2-2018）中附录 D
地表水环境	W1 虎跳门水道（崖门口上游 3km 处）， W2 虎跳门水道（崖门口上游 1km 处）， W3 项目东北面河涌	水温、pH 值、COD _{Cr} 、DO、BOD ₅ 、总磷、石油类、氨氮、粪大肠菌群、SS、阴离子表面活性剂	2次/年	W1、W2 执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水标准，W3 执行IV类水标准
厂界噪声	厂界外 1m	等效连续 A 声级	2次/年	《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准
地下水环境	项目所在地	pH 值、总硬度、溶解性总固体、氨氮、耗氧量、石油类、总大肠菌群、地下水位埋深	1次/年	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 V 类标准

2、污染源监测

（1）废气监测

监测沼气锅炉和沼气发电机排气筒的颗粒物和 SO₂、NO_x 浓度；监测除臭系统排气筒的废气量和 H₂S、NH₃、臭气浓度；对厂界恶臭气体进行无组织监控，监测点位在厂界上风向设一个点、下风向设三个点，并加强有风条件下的监测。污染源监测计划见表 9.2-2。

（2）废水监测

厂区污水处理站的废水排放出口处。

（3）噪声监测

监测厂界昼、夜等效连续 A 声级，厂界噪声每年监测 2 次。环境监测计划

见表 9.2-2。

表 9.2-2 环境监测计划一览表（污染源监测）

类别	监测位置	监测 点数	监测项目	频次	执行标准	
废气	取样 分析	除臭系统 排气筒	2	废气量、H ₂ S、 NH ₃ 、臭气浓度	2 次/年	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93) 中相应排气 筒高度的排放限值
		沼气锅炉 烟囱	1	烟尘、SO ₂ 和 NO _x	2 次/年	广东省地方标准《锅炉大气污 染物排放标准》(DB44/765 -2019) 中的标准限制
		沼气发电 机排气筒	1	烟尘、SO ₂ 和 NO _x	2 次/年	NO _x 执行《广东省环境保护 厅对广州市环保局关于生活 垃圾填埋气体发电机组烟气 氮氧化物排放要求请示的复 函》(粤环函〔2014〕1001 号)，烟尘、SO ₂ 执行《锅炉 大气污染物排放标准》 (GB13271-2014) “表 2 新建 锅炉大气污染物排放浓度限 值”中“燃气锅炉”标准
		厂界	4	H ₂ S、NH ₃ 、臭 气浓度	2 次/年	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93) 二级新改扩 建浓度限值
噪声	-	厂界	4	LAeq (dB)	2 次/年	《工业企业厂界环境噪声排 放标准》(GB12348-2008) 3 类标准
废水	取样 分析	废水排放 口	1	COD、BOD ₅ 、 NH ₃ -N、SS 等	2 次/年	广东省《水污染物排放限值》 (DB44/26—2001) 第二时段 一级标准

9.3 排污系统规范化管理

根据国家标准《环境保护图形标志—排放口(源)》和国家环保总局《排污口规范化整治要求(试行)》的技术要求，本项目所有排放口（包括水、气、声、固体废物）必须按照“便于采样、便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置与之相适应的环境保护图形标志牌，绘制企业排污口公布图，同时对污水排放口安装流量计，对治理设施安装运行监控装置。

1、污水排放口

本项目生产废水和生活污水经厂区废水处理系统预处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26—2001）第二时段一级标准后，可以满足富山第一水质净化厂进水水质要求，处理达标后经江湾涌排入黄茅海。本项目不单独设置污水排放口排入周边地表水，仅排入市政管网接驳口。

2、废气排放口

设置废气标志牌。废气排放口（共有4个）必须符合国家 and 省大气污染物排放标准的有关规定。排气筒应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。有净化设施的，应在其进出口分别设置采样口及采样监测平台。采样孔、点数目和位置应按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）和《污染源监测技术规范》的规定设置，采样口的直径不小于75mm，无法满足规定要求的，由地方环境监测部门、站共同确定。

3、噪声排放源

设置一个噪声标志牌，标志牌设在噪声对外界影响最大处。

4、固体废物储存场

危险废物专用存放场地设置标志牌，场地必须有防扬尘、防流失、防渗漏、防恶臭等措施。

5、设置排污标志牌要求

环保标志牌按照标准制作，排污口分布图由珠海市环境监理部门统一制作，一般污染物排放口设置提示标志牌，排放有毒有害等污染物的排放口设置警告式标志牌。标志牌应设置在排污口（采样点）附近且醒目处，高度为标志牌上缘离地面2米，排污口附近1米范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物的设立式标志牌。规范化排污口的有关设置（如力形标志牌、计量装置、监控装置等）属环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除，如需要变更的须报珠海市环境监理部门同意并办理变更手续。

10 环境影响评价结论

10.1 项目概况

珠海中信生态环保产业园餐厨垃圾处理一期工程拟建于珠海市富山工业园——中信生态环保产业园内，本工程所在地块中心点坐标：北纬 22°12'21.1"；东经：113°07'19.3"。本工程分为餐厨垃圾和地沟油的收运系统和处理系统，收运服务范围为珠海市全市（海岛除外）。处理规模为 300t/d 餐厨垃圾、30t/d 地沟油，餐厨垃圾处理系统采用“预处理+厌氧消化+机械脱水+焚烧”的工艺路线，处理后产生沼气用于发电。地沟油处理系统采用“加热+离心分选”的工艺路线，处理后产生粗油脂，作为化工原料直接外售。

项目总用地面积 32568.12m²（约 48.85 亩），工程总投资为 29420.03 万元。计划开工时间为 2020 年 1 月，预计投产时间为 2021 年 7 月，施工工期 16 个月。

10.2 环境质量现状

10.2.1 地表水环境质量现状

（1）河流

结合历史数据分析后，本项目地表水现状监测与评价结果表明：

崖门水道水环境质量良好，各项指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准。评价区周边江湾涌、向阳河、南北大涌各监测断面的各项水质指标均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类标准限值的要求。

（2）海洋

项目西侧黄茅海近岸海域为雷蛛平沙港口功能区除无机氮、活性磷酸盐、大肠菌群数和粪大肠菌群数外，其余各监测指标均满足《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类标准。

10.2.2 大气环境质量现状

现状监测结果表明，评价区内各监测点的 SO₂、NO₂、PM₁₀ 的监测值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准；H₂S、NH₃ 满足《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中厂界无组织排放限值的新改扩建二级标准；评价区域环境空气现状质量良好。

10.2.3 声环境质量现状

根据环境现状噪声测量结果和相应的标准分析，各点位的昼间和夜间噪声水平都能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准的要求。总体来说，项目所在区域声环境现状良好。

10.2.4 地下水环境质量现状

项目所在地区的监测因子监测指标均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V 类标准，表明项目所在区域的地下水环境质量现状良好。

10.3 环境影响分析

10.3.1 地表水环境影响分析

废水经厂区生产废水处理系统处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26—2001）第二时段一级标准后，经园区污水管网排入富山第一水质净化厂进一步处理。项目废水排放量约占富山第一水质净化厂日处理能力的 0.73%，对富山第一水质净化厂的正常运行基本无影响。正常情况下，项目生产废水和生活污水经富山第一水质净化厂深化处理后排入纳污河道，对江湾涌的水质影响不大。

10.3.2 地下水环境影响分析

项目所在场地地下水属于珠江三角洲珠海不宜开发区，地下水敏感程度为不

敏感。本项目可能对地下水造成污染的途径主要有：生产车间物料以及废水、原料仓库物料、产品仓库物料、危险废物暂存库物料、事故应急池废水等下渗对地下水造成的污染。

本项目不开采地下水，不进行地下水的回灌，也没有生产废水直接外排。对于可能产生地下水影响的各项途径，本项目均进行了有效预防，在做好各项防渗措施，加强维护和厂区环境管理的基础上，可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象，避免污染地下水，因此本项目不会对区域地下水产生明显的影响。

10.3.3 大气环境影响分析

根据估算模式的计算结果，在正常排放情况下，各污染源所排放污染物的最大地面浓度占标率均小于 10%，最大落地浓度出现的位置离污染源 41~165 m，项目污染物排放对环境空气影响较小。

根据项目厂区的无组织排放源强，采用《环境影响评价技术导则》（HJ 2.2-2018）推荐模式中的大气环境防护距离模式计算得出，正常排放条件下，各污染物排放没有超标点。因此，本项目可以不设置大气环境防护距离。

10.3.4 声环境影响分析

本项目生产设备噪声对厂界噪声的贡献值较小，昼间、夜间厂界噪声贡献值均可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 3 类标准的要求，因此，本项目运营期噪声对周围环境的影响不大。

10.3.5 固体废物影响分析

本项目产生的一般工业固体废物主要包括预处理初分选杂质、湿式分选浆化杂质、废砂石、沼渣、污水处理站污泥，运输至珠海市环保生物质热电厂进行焚烧处理；沼气处理废脱硫剂交由生产厂家回收再生处理。项目纳滤减量化处理系统产生的浓缩液收集后拟运至珠海市富山水质净化厂处理。生活垃圾收集后运至珠海市环保生物质热电厂进行焚烧处理；废离子交换树脂属于危险废物，委托有资质的危险废物处理单位处理。经上述处理措施后，本项目产生的固体废物对外环境的影响很小，是可以控制在可接受水平范围内的。

10.4 环境风险评价

通过加强风险防范措施，设置风险应急预案，可以有效的防范风险事故的发生和处置，结合企业在运营期间不断完善的风险防范措施，本工程发生的环境风险可以控制在较低的水平，风险发生概率及危害将低于国内同类企业水平，建设项目的事故风险值处于可接受水平。

10.5 项目建设的环境可行性

项目建设符合国家和地方的产业政策要求，符合珠海市土地利用规划、广东省及珠海市环境保护规划、饮用水源保护区划等规划，符合所在区域的环境功能要求，因此，本项目的选址建设具有环境可行性和规划合理性。

工程项目拟采取的污染防治措施可行，各类污染物可实现达标排放，符合总量控制的要求。在建设单位严格执行国家相关环保法律法规和标准，认真落实本评价提出的各项环保措施和加强环境管理的前提下，从环境保护的角度，该项目的建设是可行的。

10.7 环境保护措施

10.7.1 水污染防治措施

本工程废水有设备冲洗水、车辆冲洗水、地面冲洗水、废气处理设施废水和沼液废水等。各股生产废水和生活污水一起进入本工程自建的污水处理站进行处理。处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26—2001）第二时段一级标准后，输送至富山第一水质净化厂进一步处理，处理达标后尾水通过江湾涌排入黄茅海海域。

10.7.2 大气污染防治措施

（1）恶臭

预处理车间、厌氧消化罐组、厂区污水处理站是本项目恶臭气体的主要来源。本项目拟对上述构筑物的恶臭气体进行负压收集、集中处理。

预处理车间内安装植物液雾化喷洒除臭系统+负压集中收集处理相结合的方式，厌氧消化罐、预处理车间、厂区污水处理站采取负压集中收集臭气，各恶臭产生源车间保持“负压”，避免臭气外逸，尽可能减少恶臭气体的影响。车间恶臭气体经负压收集后集中进入除臭系统（采用“化学碱洗+化学酸洗+生物除臭+光催化氧化”除臭工艺）处理达标后通过 15m 高排气筒排放，可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染物排气筒排放标准限值要求。

（2）沼气锅炉废气

沼气锅炉以净化后的厌氧发酵沼气作为燃料，根据计算，SO₂、NO_x、颗粒物排放浓度满足广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 2 中“新建锅炉大气污染物排放浓度限值”要求，通过 15m 高的排气筒直接排放。

（3）沼气发电机废气

沼气发电机组以净化后的厌氧发酵沼气作为燃料，沼气发电机废气经高 15m 排气筒集中排放，根据计算氨氧化物排放浓度满足《广东省环境保护厅对广州市环保局关于生活垃圾填埋气体发电机组烟气氮氧化物排放要求请示的复函》（粤环函〔2014〕1001 号）中控制要求，二氧化硫浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）“表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值”中“燃气锅炉”标准

（4）其他废气

发电机尾气经收集后引至楼顶排放；食堂油烟经油烟净化装置处理后，由专用的排烟管道引至楼顶排放，对周边环境影响不大。

10.7.3 噪声污染防治措施

采用隔声、减震、消声等防治措施后，可使噪声值降低 20~25dB(A)。再通过厂区内建筑物本身结构的阴挡隔声作用，以及设置绿化隔离带，可使厂区边界外 1m 处昼夜达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

10.7.4 固体废物污染防治措施

本项目运营期产生的一般固废当日清运，并配套建设符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599-2001）及其 2013 年修改单中要求的一般工业固废的临时储存场所，收集后运至珠海市环保生物质热电厂进行焚烧处理。项目纳滤减量化处理系统产生的浓缩液收集后拟运至珠海市富山水质净化厂处理。

生活垃圾按照指定地点堆放在生活垃圾堆放点，收集后运至珠海市环保生物质热电厂进行焚烧处理，并对堆放点进行定期的清洁消毒，杀灭害虫。

危险废物交由树脂提供单位回收处置。厂区内设置符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单中要求的危险废物的临时贮存场所，确保贮运过程中不产生二次污染。

10.7.5 餐厨废弃物运输污染防治措施

(1) 餐厨废弃物收集和运输应密闭化，防止暴露、散落和滴漏。应采用封闭式收集和运输方式，严禁使用敞开式收集和运输方式。

(2) 结合资源回收和利用，加强对大件餐厨废弃物的收集、运输和处理。

(3) 严格禁止危险废物进入餐厨废弃物，尽量减少含氯垃圾的进入。

(4) 定期对餐厨废弃物收运车、储存仓等进行消毒、灭菌工作，防止疾病的漫延和传播。

(5) 避免餐厨废弃物在没有进行可靠处理的情况下进入食物链，危及人民群众的身体和社会的稳定，不给城市留下后患。

10.8 环境影响经济损益分析

本项目的运营会对环境产生一定的影响，但在运营过程中，只要严格按照所提环境保护措施对项目产生的污染物进行处理，确保废水、废气、噪声达标排放，并建立完善的管理制度，防止出现突发事件，严格执行有关的法律、法规，环保措施执行“三同时”制度，可保证本项目所造成的环境经济损失较少。本项目环境和资源的损失小于项目的社会和经济效益，从环境经济损益角度分析，项目的建

设是可行的。

10.9 环境管理与监测计划

建设单位将采用合理有效的措施治理本项目产生的废水、废气和噪声以及固体废物，做到污染物达标排放。在施工和营运阶段建立完善的环境管理与监测制度，加强对污染物排放的监督管理，对项目设有的排污口进行规范化管理；建设单位将制定事故应急监测方案，在事故发生时委托有资质的环境监测部门进行监测。

10.10 公众意见采纳情况

本次公众参与按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）要求进行环境影响评价信息公开，通过网上公示，张贴通告，登报纸等形式，充分收集公众意见。

建设单位委托环评单位承担本项目的环评工作后，于2019年8月5日在其母公司集团官方网站（<http://www.zhuhai-water.com.cn/>）进行第一次公示。环评报告书初稿完成后，建设单位于2019年9月17日在其母公司集团官方网站（<http://www.zhuhai-water.com.cn/>）上进行了第二次公示，并在项目评价范围内的网山村、夏村等敏感点张贴第二次公告。第二次公示期间，同步于2019年9月19日、9月25日两次在珠海南方都市报刊登了二次公示信息。

首次网络公示，征求意见稿网络、报纸、现场公示期间，均未收到群众和社会各界对本项目的相关意见。虽未收到任何反馈意见，建设单位将采用合理有效的措施治理本项目产生的废气、废水、噪声以及固体废物，做到污染物达标排放。在施工阶段进行严格管理，保证施工质量，保证各项污染治理措施能够稳定运行，各项污染物达标排放。项目运行阶段将采用先进的管理技术，严格杜绝因人为因素造成的不达标、不稳定排放的情况。做好风险应急措施，建立完善的预警机制，当发生事故性排放的情况下，立即启动预警机制，将事故性排放对周围环境造成的影响降到最小。建立完善的环境管理与监测体系，加强对污染物排放的监督管理。

10.11 结论

本项目的建设符合国家产业政策，选址合理，拟采取的污染防治措施可行，各类污染物可实现达标排放，符合总量控制的要求。在建设单位严格执行国家相关环保法律法规和标准，认真落实本评价提出的各项环保措施和加强环境管理的前提下，从环境保护的角度，该项目的建设是可行的。