

惠阳区污泥、餐厨垃圾、粪便
无害化处理项目
环境影响报告书

建设单位：惠州绿色动力环境服务有限公司

评价单位：广州正润环境科技有限公司

2021年6月

目录

概	述.....	1
1	总则.....	6
1.1	编制依据.....	6
1.2	评价方法.....	10
1.3	评价工作重点.....	11
1.4	评价区域所属环境功能区.....	11
1.5	评价标准.....	21
1.6	环境保护目标.....	27
1.7	评价工作等级、评价范围.....	30
1.8	环境影响因素识别和评价因子筛选.....	39
1.9	项目建设合理性分析.....	41
2	工程概况.....	60
2.1	项目基本情况.....	60
2.2	总图布置与工程组成.....	61
2.3	主要原辅材料消耗.....	71
2.4	处理对象及规模论证.....	72
2.5	与环境园现有项目的相互依托关系.....	74
3	工程分析.....	76
3.1	生产工艺流程及产污环节.....	76
3.2	原辅材料、资源能源消耗及物料平衡.....	92
3.3	施工期污染源分析.....	96
3.4	营运期污染源分析.....	98
4	环境质量现状调查与评价.....	117
4.1	自然环境概况.....	117
4.2	惠州市惠阳区榄子垌垃圾综合处理环境园概况.....	120
4.3	环境空气质量现状调查与评价.....	139
4.4	地表水环境质量现状监测与评价.....	146
4.5	地下水环境质量现状调查与评价.....	148
4.6	声环境质量现状监测与评价.....	160
4.7	土壤环境现状调查与评价.....	161
5	环境影响预测与评价.....	171
5.1	施工期环境影响分析及污染控制措施.....	171
5.2	环境空气影响预测与评价.....	174
5.3	地表水环境影响分析.....	215
5.4	地下水环境影响预测与评价.....	220
5.5	声环境影响预测与评价.....	224
5.6	固体废物环境影响分析.....	226
5.7	土壤环境影响预测与评价.....	227
6	环境保护措施及可行性论证.....	230
6.1	大气环境保护措施及其可行性分析.....	230
6.2	水环境保护措施及其可行性分析.....	239
6.3	地下水环境保护措施.....	250

6.4	固体废物污染防治措施技术可行性分析.....	253
6.5	声环境保护措施及其可行性分析.....	257
6.6	收运过程污染防治措施.....	258
7	环境风险影响分析	261
7.1	风险评价的目的和重点.....	261
7.2	风险调查.....	261
7.3	风险事故分析.....	266
7.4	环境风险预测与评价.....	269
7.5	环境风险防范措施及应急要求.....	280
7.6	风险应急预案.....	286
7.7	环境风险评价结论.....	287
8	环境经济损益分析	289
8.1	社会效益分析.....	289
8.2	经济效益分析.....	290
8.3	环境效益分析.....	290
8.4	环保投资估算.....	291
8.5	小结.....	291
9	环境管理与环境监测	292
9.1	环境管理机构和职责.....	292
9.2	环境保护管理制度.....	293
9.3	营运期环境监测与跟踪评价制度.....	294
9.4	环保“三同时”验收目标	297
9.5	排污口规范化.....	298
9.6	污染物排放清单.....	300
10	结论.....	302
10.1	工程概况.....	302
10.2	区域环境质量评价结论.....	302
10.3	运营期环境影响评价结论.....	303
10.4	环境风险评价.....	304
10.5	环境影响经济损益分析.....	304
10.6	环境管理与环境监测计划.....	305
10.7	主要污染防治措施.....	305
10.8	项目合理、可行性分析论证.....	306
10.9	综合结论.....	306

概 述

一、项目由来

惠阳区地处珠江三角洲东部，毗邻香港，东邻惠东县，西靠深圳、东莞，南临大亚湾，北接惠城区，是“深莞惠 1 小时经济圈”的枢纽中心。近些年随着珠三角经济大发展，同时受深圳区域性带动作用，惠阳区一直处于蓬勃发展阶段，其辖区内人口迅速增长同时，餐厨垃圾、市政生活污水厂污泥及粪便产量飞速增加。

目前，惠阳区的餐厨垃圾没有独立的收运、处理系统，主要由个体商贩收集后，主要进行牲畜喂养；污泥在生活污水处理厂经脱水后运输至填埋场进行填埋处理；收集的粪便进入生活污水处理厂处理。根据惠阳区环境卫生发展需求，急需建设污泥、餐厨垃圾及粪便单独处理项目，对城市固体废弃物处理方式中存在安全隐患的餐厨垃圾、污泥、粪便进行处理，既可消除餐厨垃圾喂养牲畜存在同源性和“地沟油”回流餐桌的风险，又可妥善处置污泥和粪便，减少填埋场填埋量，节省库容，延长其服务年限，又可进一步规范化餐厨垃圾的收运、处理。

为此，惠州绿色动力环境服务有限公司拟在惠州市惠阳区沙田镇榄子垌环境园内建设惠阳区污泥、餐厨垃圾、粪便无害化处理项目，并已获得《惠州市惠阳区发展和改革局关于惠阳区污泥、餐厨垃圾、粪便无害化处理项目核准的批复》。按照《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等有关法律法规。惠州绿色动力环境服务有限公司委托广州正润环境科技有限公司承担《惠阳区污泥、餐厨垃圾、粪便无害化处理项目环境影响报告书》的编制工作，接受委托后，环评课题组对项目的选址进行了现场踏勘，并根据建设单位提供的《惠阳区污泥、餐厨垃圾、粪便无害化处理项目可行性研究报告》等有关资料，编制了本项目环境影响报告书。

二、项目特点

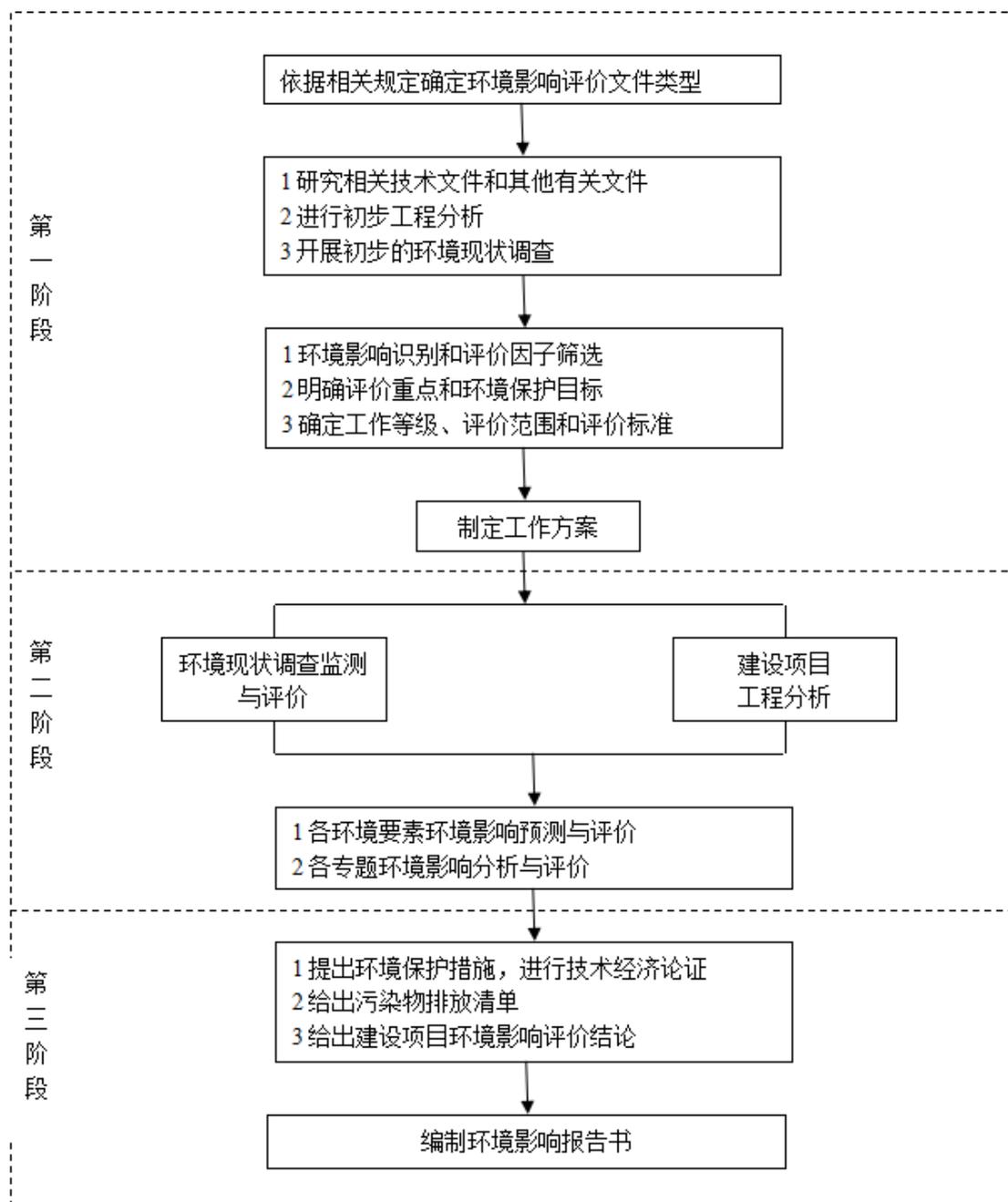
惠阳区污泥、餐厨垃圾、粪便无害化处理项目拟建于惠阳区榄子垌环境园东南侧现有预留用地。项目设计处理规模为 600t/d，其中污泥 300t/d、餐厨垃圾 200t/d、粪便 100t/d。由于榄子垌环境园内已建设生活垃圾焚烧处理厂，本项目可与生活垃圾焚烧厂充分开展协同处理与资源共享，餐厨垃圾及粪便分别经预处

理后采用厌氧消化工艺产生沼气，输送至生活垃圾焚烧厂综合利用。污泥利用生活垃圾焚烧厂提供的蒸汽干化处理后与沼渣一并送至生活垃圾焚烧厂焚烧处置。项目配套成熟的废气处理工艺，确保废气能达标排放；高浓度废水可依托生活垃圾焚烧厂配套高浓度污水处理站进行处理，回用于焚烧厂生产，低浓度废水经自建低浓度污水处理系统达到焚烧厂回用水标准后，回用于焚烧厂生产，所有生产废水不外排。

三、评价工作过程

环境影响评价工作一般分三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响评价书编制阶段。

评价工作程序见下图：



四、分析判定相关情况

1、与《产业结构调整指导目录(2019年本)》(2020年1月1日实施)相符性
《产业结构调整指导目录(2019年本)(2020年1月1日实施)》中“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”属于鼓励类。

2、负面清单：根据《市场准入负面清单(2020年版)》，本次项目与广东省主体功能区规划相符，项目位置属于有限开发区域，产业政策上属于“鼓励类”。
综上，项目不属于《市场准入负面清单(2020年版)》禁止准入类项目。

3、与《广东省人民政府关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的通知》（粤府函[2011]339号）及《关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的补充通知》（粤府函[2013]231号）的相符性

根据《关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的通知》（粤府函[2011]339号）规定：在淡水河（含龙岗河、坪山河等支流）、石马河（含观澜河、潼湖水等支流）、紧水河、稿树下水、马嘶河（龙溪水）等支流和东江惠州博罗段江东、榕溪沥（罗阳）、廖洞、合竹洲、永平等5个直接排向东江的排水渠流域内，禁止建设制浆造纸、电镀（含配套电镀和线路板）、印染、制革、发酵酿造、规模化养殖和危险废物综合利用或处置等重污染项目，暂停审批电氧化、化工和含酸洗、磷化、表面处理工艺以及其他超标或超总量污染物的项目。

根据《广东省人民政府关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的补充通知》（粤府函[2013]231号），“符合下列条件之一的建设项目，不列入禁止建设和暂停审批范围：（一）建设地点位于东江流域，但不排放废水或废水不排入东江及其支流，不会对东江水质和水环境安全构成影响的项目；（二）通过提高清洁生产和污染防治水平，能够做到增产不增污、增产减污、技改减污的改（扩）建项目及同流域内迁建减污项目；（三）流域内拟迁入重污染行业统一规划、统一定点基地，且符合基地规划环评审查意见的建设项目。”

本项目在（粤府函[2011]339号）列出5个东江主要支流（淡水河）流域之内，但没有废污水排放，因此项目建设符合上述东江流域行业禁批限批的规定。

4、本项目场址为环境园预留用地，毗邻生活垃圾焚烧厂一期工程污水处理厂建设，选址属于建设用地，因此本项目用地符合区域的土地利用总体规划。

5、环境质量现状：根据评价期内对周边地表水水质调查监测数据，各调查指标均符合相应的评价标准要求；评价区大气环境质量基本符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的要求，区域大气环境质量总体尚可；评价区声环境质量基本符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准，区域声环境质量尚可。

6、环境保护措施

(1)废水：高浓度沼液依托生活垃圾焚烧厂高浓度污水处理站处理，低浓度污

水全部收集后进入项目配套低浓度污水处理系统处理，项目所有废水分质处理达到中水回用标准后全部回用，不对外排放。污水存放和处理设施均采用严密的防腐防渗漏措施，防止废水渗漏污染地下水的情况出现。

(2)废气处理：采用密封性能好的运输车辆，垃圾卸车后对车辆进行冲洗、消毒，厂内对产生恶臭的各工艺环节采取有针对性的恶臭防治措施，包括生产车间负压收集恶臭气体，生产设备、池体等产生的恶臭气体用密封管道收集，收集的恶臭气体采用“酸碱洗涤+UV 光催化+活性炭吸附”组合工艺处理。

(3)固废处理：项目餐厨垃圾、粪便预处理产生的杂质、渣相、厌氧发酵后的脱水沼渣、干化后的市政污泥、污水处理脱水污泥、除臭系统废活性炭等送垃圾焚烧处理厂炉焚烧处置，沼气脱硫塔产生的废脱硫剂由厂家回用。

(4)噪声：选用低噪声设备，并使用减震、隔声和消声措施。

(5)风险防范措施：合理总图布置；加强各类储罐、沼气储柜的火灾爆炸防范；加强生产过程中恶臭控制；落实废污水收集和处理单元的防腐防渗漏措施，杜绝高浓度污水的渗漏污染事故。

经采取适当环保措施和环境风险防范措施后，本评价经过预测和分析，认为惠阳区污泥、餐厨垃圾、粪便无害化处理项目的环境影响在可接受范围内。

五、关注的主要环境问题

项目建设关注的主要环境影响为餐厨垃圾、粪便及污泥处理过程产生的臭气对环境空气质量及周边环境敏感目标的影响；高浓度沼液和其他生产生活污水处理问题；预处理分选杂质、沼渣及干化后污泥等固废处置问题；环境风险问题。

六、环境影响评价主要结论

本项目是为解决惠阳区的污泥、餐厨垃圾及粪便处理问题而规划建设的市政公用设施项目，项目的实施可有效解决惠阳区城市固体废弃物处理需求，建立完善的城市固体废弃物处理体系，对区域的生态文明建设有着非常重要的意义。

根据环评报告书的分析结论，只要项目严格按照设计要求进行建设和配套相关环保设施，严格按照环评报告的要求落实各项环保措施和环境风险防范措施，并在运营过程中加强设施设备的维护和管理，确保污染物按照设计标准排放，那么本项目的建设营运对环境所造成的不利影响可以得到较为有效的控制，从环境保护角度考虑，本项目的建设是可行的。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家有关法律法规和部门规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日实施);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(根据2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正);
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》(2017年7月16日修订);
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017年6月27日修订);
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年10月26日修订);
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(根据2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》修正);
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年4月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议第二次修订);
- (8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2018年8月31日第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过,2019年1月1日实施);
- (9) 《中华人民共和国土地管理法》(2019年8月26日修订);
- (10) 《中华人民共和国水法》(2016年7月2日修订);
- (11) 《中华人民共和国水土保持法》(2011年3月1日起施行);
- (12) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》(国务院令第120号);
- (13) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令 第4号);
- (14) 《中华人民共和国节约能源法》(2018年10月26日修订通过);
- (15) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(中华人民共和国主席令第五十四号,自2012年7月1日起施行);
- (16) 《中华人民共和国循环经济促进法》(2018年10月26日修订);
- (17) 《中华人民共和国城乡规划法》(2019年4月23日第二次修正)

- (18) 《城市生活垃圾管理办法》(建设部令第 27 号, 2007 年);
- (19) 《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);
- (20) 《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);
- (21) 《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》(建城〔2000〕120 号);
- (22) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》(部令第 16 号, 2021 年 1 月 1 日起实施);
- (23) 《国家危险废物名录(2021 年版)》(部令 15 号, 2021 年 1 月 1 日起实施);
- (24) 《关于印发《生活垃圾处理技术指南》的通知》(建城〔2010〕61 号);
- (25) 《产业结构调整指导目录(2019 年本)》;
- (26) 《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》(环发〔2014〕197 号);
- (27) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发〔2015〕17 号);
- (28) 《关于进一步加强城市生活垃圾处理工作的意见》(国发〔2011〕9 号);
- (29) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发〔2013〕37 号);
- (30) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》(环办环评〔2017〕84 号);
- (31) 《市场准入负面清单(2020 年版)》(发改体改规〔2020〕1880 号)。

1.1.2 地方法规性文件、政策

- (1) 《广东省环境保护条例》(2018 年 11 月 29 日修正);
- (2) 《广东省大气污染防治条例》(2019 年 3 月 1 日起施行);
- (3) 《广东省固体废物污染防治条例》(2019 年 3 月 1 日起施行);
- (4) 《广东省饮用水源水质保护条例》(2018 年 11 月 29 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议修正);
- (5) 《广东省环境保护厅关于印发南粤水更清行动计划(修订本)(2017~2020 年)的通知》(粤环〔2017〕28 号);

- (6) 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年）的通知》（粤环〔2018〕128号）；
- (7) 《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）；
- (8) 《关于发布广东省生态环境厅审批环境影响报告书（表）的建设项目名录（2021年本）的通知》（粤环办〔2021〕27号）；
- (9) 《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控的通知》（粤府〔2020〕71号）；
- (10) 《广东省人民政府关于印发广东省土壤污染防治行动计划实施方案的通知》（粤府〔2016〕145号）；
- (11) 《广东省实施<中华人民共和国环境噪声污染防治法>办法》（2018年11月29日修正）；
- (12) 《关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府〔2012〕120号）；
- (13) 《关于印发广东省地表水环境功能区划的通知》（粤环〔2011〕14号）
- (14) 《广东省地下水功能区划》（粤水资源〔2009〕19号）；
- (15) 《关于广东省主体功能区规划的配套环保政策》（粤环〔2014〕7号）；
- (16) 《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）；
- (17) 《关于加强全省生活垃圾处理企业污染物排放监测工作的通知》（粤环〔2014〕71号）；
- (18) 《广东省建设项目环境影响评价文件分级审批办法》（2019年1月修订）；
- (19) 《关于加强省控重点污染源在线监控系统建设与管理工作的通知》（粤环〔2005〕106号）；
- (20) 《广东省环境保护“十三五”规划》（粤环〔2016〕51号）；
- (21) 《广东省城乡生活垃圾处理“十三五”规划》，2017年4月；
- (22) 《广东省环境保护厅关于广东省重金属污染综合防治“十三五”规划》（粤环发〔2017〕2号）；
- (23) 《广东省2019年土壤污染防治工作方案》（粤环发〔2019〕4号）；
- (24) 《广东省环境保护规划纲要（2006~2020）》（粤府〔2006〕35号）；

- (25) 《珠江三角洲环境保护规划纲要》(20004~2020)，(粤府〔2005〕16号)；
- (26) 《广东省城乡生活垃圾处理条例》(广东省第十二届人民代表大会常务委员会公告第40号)；
- (27) 《广东省人民代表大会常务委员会关于居民生活垃圾集中处理设施选址工作的决定》(2016年12月1日广东省第十二届人民代表大会常务委员会)；
- (28) 《广东省人民政府关于调整惠州市饮用水源保护区的批复》(粤环〔2014〕188号)，2014年9月3日；
- (29) 《广东省人民政府关于调整惠州市部分饮用水水源保护区的批复》(粤府函〔2019〕270号)；
- (30) 《惠州市城市总体规划(2006~2020)》；
- (31) 《惠州市环境保护和生态建设“十三五”规划》，2016年12月13日；
- (32) 《惠州市环境保护规划(2007—2020)》，惠州市人民政府，2008年8月；
- (33) 《惠州市城乡环境卫生专项规划(2017-2035)》；
- (34) 《惠州市惠阳区土地利用总体规划(2010-2020)》；
- (35) 《关于印发<惠州市环境空气质量功能区划(2021年修订)>的通知》(惠市环〔2021〕1号)；
- (36) 《惠州市人民政府关于印发惠州市声环境功能区划分方案的通知》(惠府函〔2017〕445号)；
- (37) 《惠州市人民政府关于重新划定惠州市高污染燃料禁燃区的通知》(惠府〔2018〕2号)；
- (38) 《惠州市主体功能区规划》，惠府〔2014〕125号；
- (39) 《惠州市东江水质保护管理规定》，惠府〔2016〕30号；
- (40) 《惠州市惠阳区环境保护规划(2009-2020)》。

1.1.3 技术导则和规范

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；

- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009);
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011);
- (6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018);
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (9) 《固体废弃物处理处置工程技术导则》(HJ2035-2013)。

1.1.4 行业技术规范

- (1) 《餐厨垃圾处理技术规范》(CJJ184-2012);
- (2) 《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》(城建〔2000〕120号);
- (3) 《粪便处理厂设计规范》(CJJ64-2009);
- (4) 《城市环境卫生设施规划规范》(GB50337-2003);
- (5) 《排污许可证申请与核发技术规范 环境卫生管理业》(HJ1106-2020);

1.1.5 其它有关编制依据

- (1) 广东省建筑设计研究院编制《惠阳区污泥、餐厨垃圾、粪便无害化处理项目可行性研究报告》及其它工程设计文件等相关资料;
- (2) 项目委托书及合同书。

1.2 评价方法

(1) 污染源分析：立足于工程可行性研究报告及项目设计方案，并类比同技术项目情况进行污染源分析。

(2) 环境现状评价：通过收集当地环境监测现有资料，结合现场勘察、现场监测结果，进行数据统计，客观、准确反映评价区域环境质量现状。

(3) 环境影响分析和评价：根据污染物排放情况，采用模式预测进行工程实施后的影响进行预测计算，根据计算结果评价该项目投产前后排放的污染物对环境影响的程度和范围。

(4) 根据环境影响预测结果，提出相应的污染控制措施。力争通过本评价，实现施工期和运营期对环境的影响最低，达到环境效益、社会效益和经济效益的统一。

1.3 评价工作重点

综合考虑项目的污染源结构和周围环境特点，以工程分析确定污染源为基础，在预测中则以大气环境影响为工作重点，通过污染源产生环节分析、环境影响预测结果和控制技术的调研提出切实可行的大气、水等环境污染因素的控制措施建议。

1.4 评价区域所属环境功能区

1.4.1 环境空气功能区

根据项目所处位置以及《关于印发<惠州市环境空气质量功能区划（2021年修订）>的通知》，本项目与区域环境空气质量功能区划关系见图 1.4-1，从图上可以看出，本项目选址位于二类环境空气质量功能区。



图 1.4-1 本项目与区域环境空气功能区划关系示意图

1.4.2 地表水环境功能区

正常情况下项目生产、生活污水经污水厂集中处理后，全部回用于生活垃圾焚烧处理厂，不外排。项目附近的河流主要为淡水河、黄沙田水以及厂前溪水，三者关系为：山溪水汇入黄沙田水，黄沙田水汇入淡水河。

根据《广东省地表水环境功能区划》(粤府函〔2011〕29号)，淡水河自惠阳边界至惠阳永湖镇，全长 29.5km 为工农用水功能区，上游称龙岗河，水质目标为 2020 年达Ⅲ类。黄沙田水及山溪水没有功能区划，根据《广东省地表水环境功能区划》中“四、功能区划分成果及其要求：各水体未列出的上游及支流的水体环境质量控制目标以保证主流的环境质量控制目标为最低要求，原则上与汇入干流的功能目标要求不能相差超过一个级别。”另外，根据《惠州市环境保护规划(2007-2020)》，现状和规划都没有黄沙田水及山溪水的功能区划。根据《惠阳环境园生活垃圾焚烧 PPP 项目环境影响报告书》及其批复，即第一阶段环评报告中黄沙田水及山溪水均参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅳ类标准进行评价。综合上述，本次报告黄沙田水及山溪水均按Ⅳ类标准进行评价。

沙田水库为惠州市划定的饮用水源保护区，本项目园区红线距离沙田水库边界的直线距离约 3km，根据《广东省地表水环境功能区划》(粤府函〔2011〕29号)、《广东省人民政府关于调整惠州市饮用水源保护区的批复》(粤环〔2014〕188号)及《广东省人民政府关于调整惠州市部分饮用水水源保护区的批复》(粤府函〔2019〕270号)，沙田水库属于饮用水源，其水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅱ类标准。

项目附近地表水环境功能区划和水系图见图 1.4-2 和图 1.4-3。

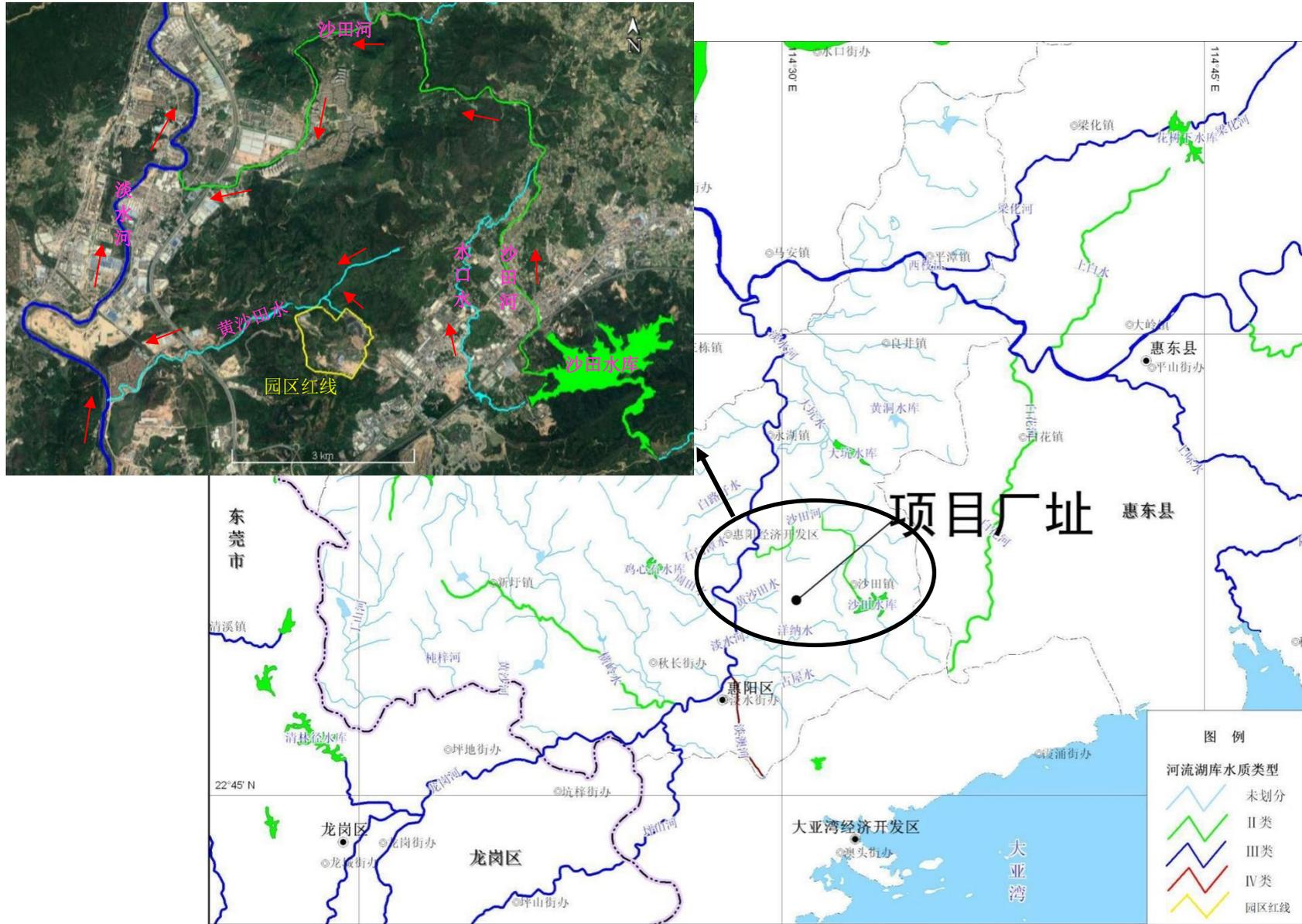


图 1.4-2 周边地表水系及环境功能现状区划

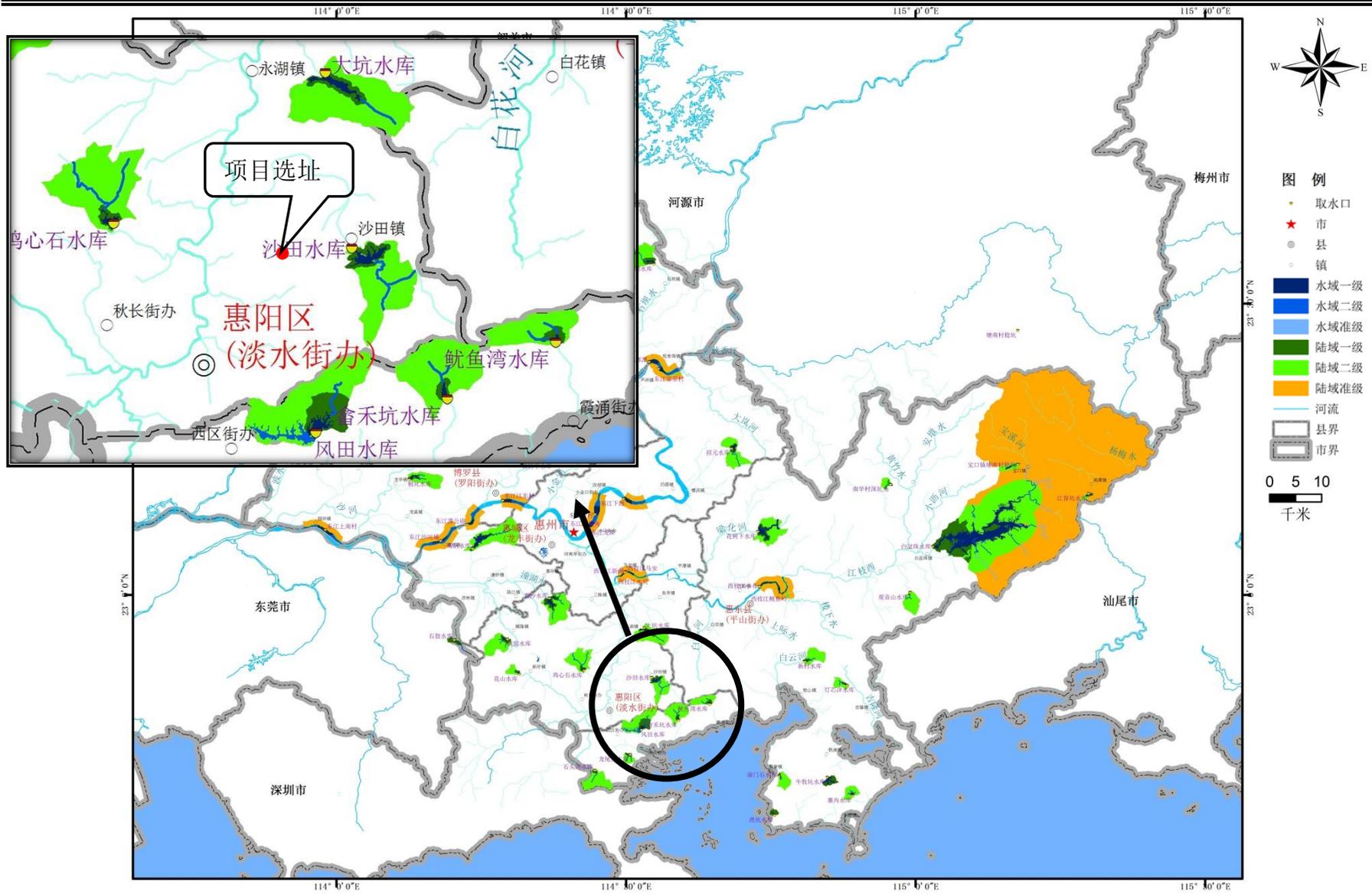


图 1.4-3 项目与饮用水源区关系分析示意图

1.4.3 地下水环境功能区

根据《广东省地下水功能区划》（广东省水利厅，2009年8月）对区域地下水功能区划的界定，本项目所在地位于“东江惠州惠阳地下水水源涵养区”，水质保护目标为《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类，水位保护目标为“维持较高的地下水位”，见图 1.4-4。

1.4.4 声环境功能区

根据《惠州市人民政府关于印发惠州市声功能区划分方案的通知》（惠府函[2017]445号），本项目选址位于《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的2类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准。

1.4.5 生态环境功能区划

建设用地不占用自然保护区以及风景名胜等保护区和历史文物古迹，根据《广东省环境保护规划纲要(2006—2020年)》、《惠州市环境保护规划(2007-2020)》及《惠州市惠阳区环境保护规划(2009-2020)》生态功能区划，本项目位于有限开发区范围内详见图 1.4-6~图 1.4-8。

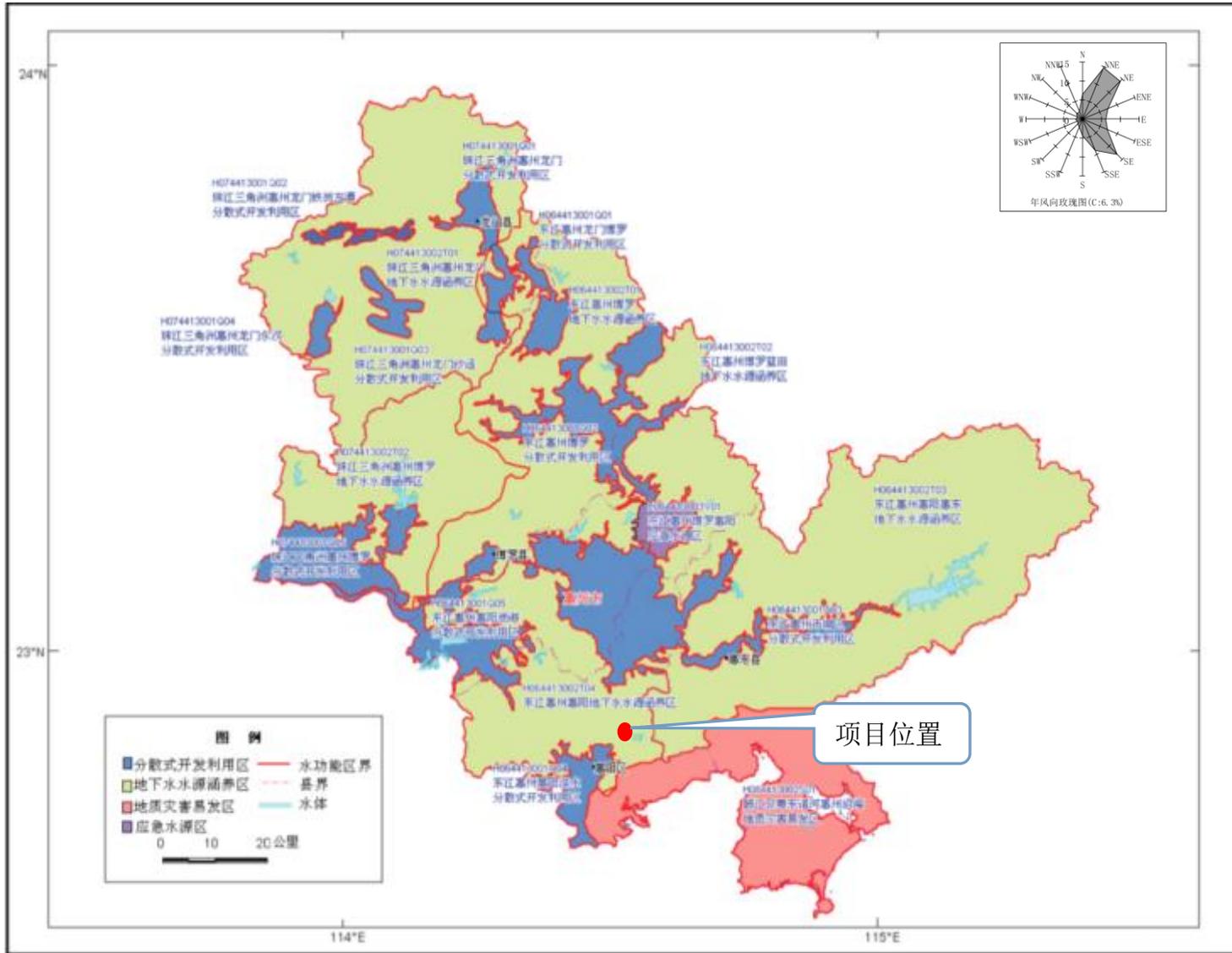


图 1.4-4 惠州市浅层地下水功能区划图

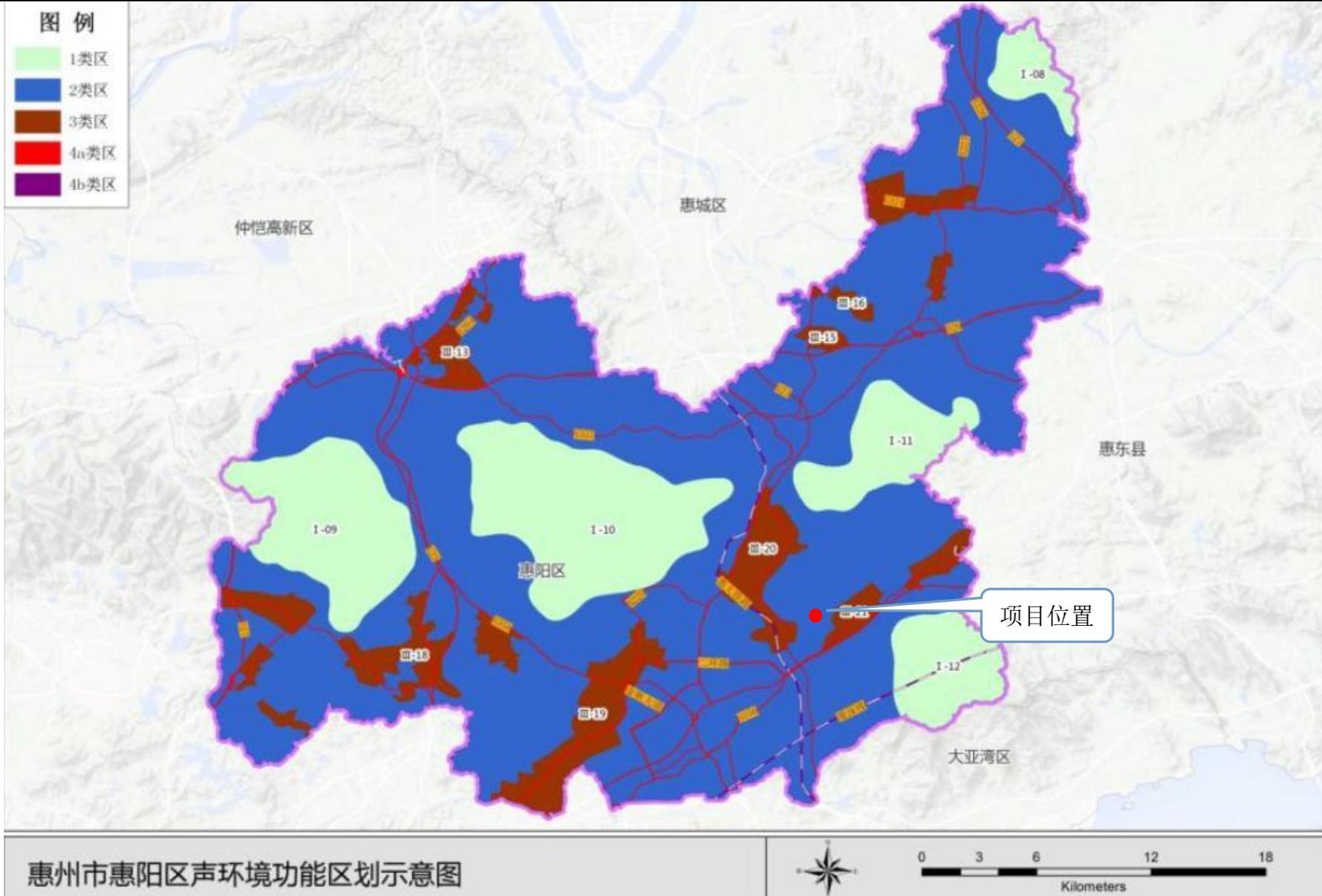


图 1.4-5 惠州市惠阳区声环境功能区划示意图

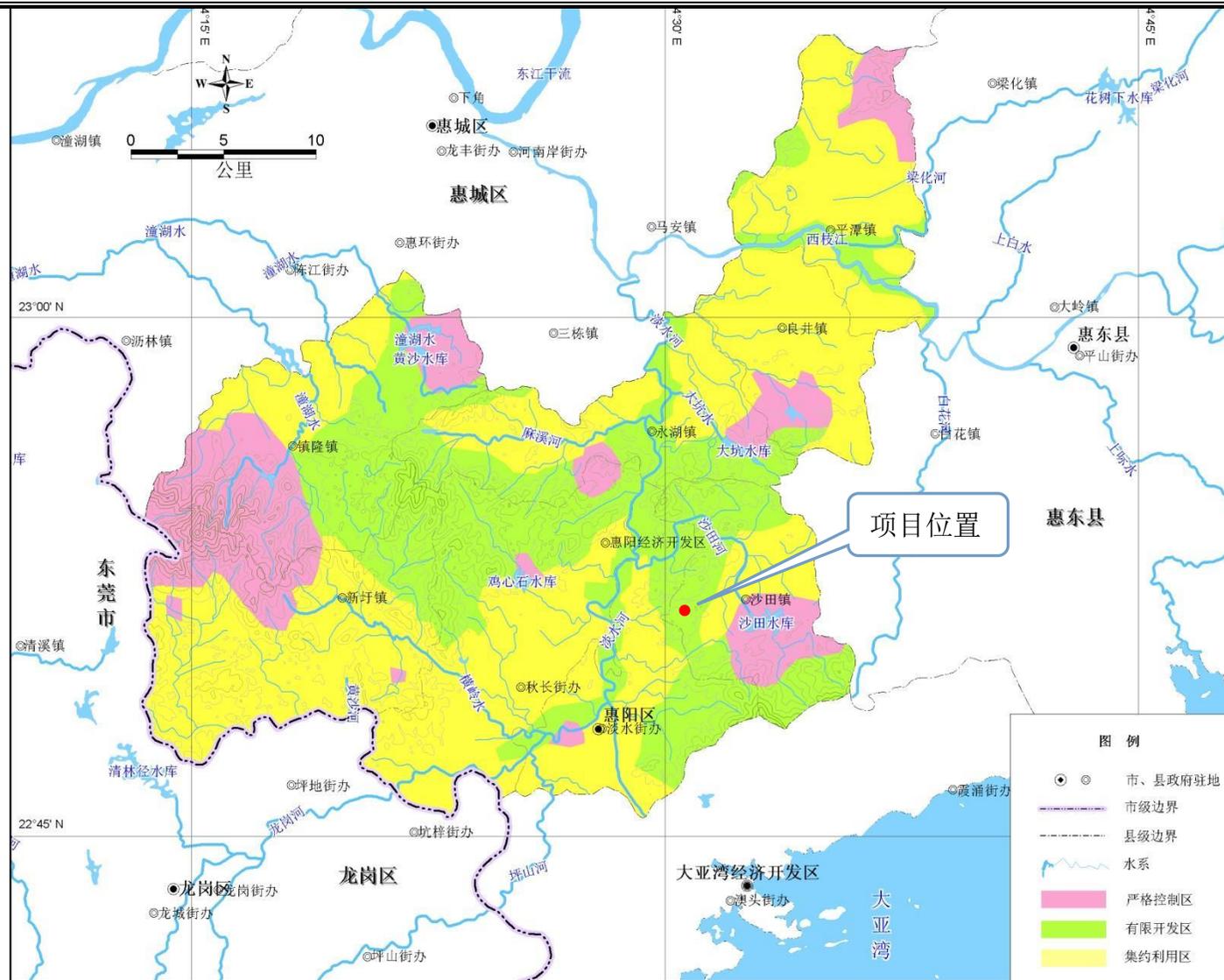


图 1.4-6 项目在惠阳区生态分级控制区中的位置

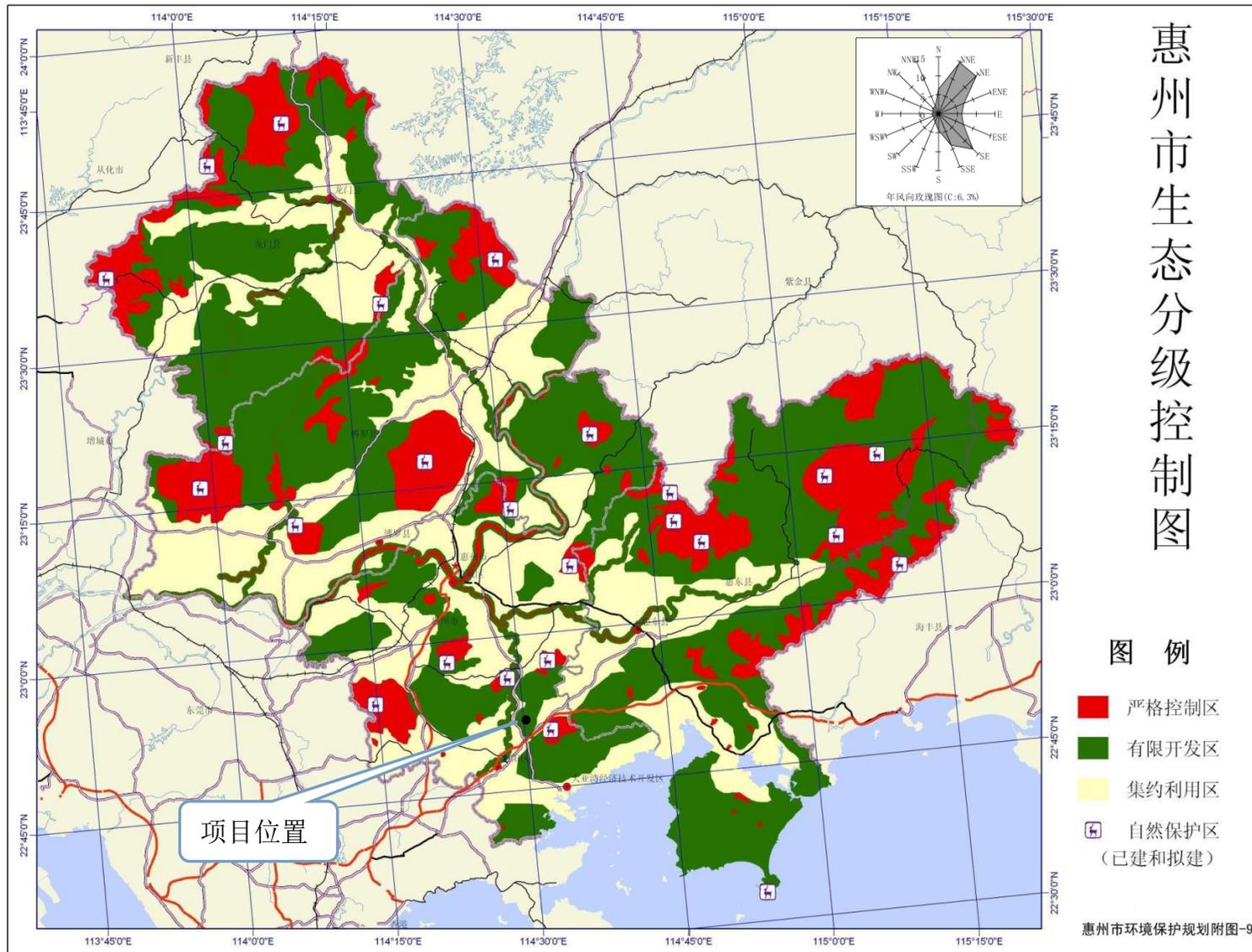


图 1.4-7 项目在惠州市生态分级控制区中的位置

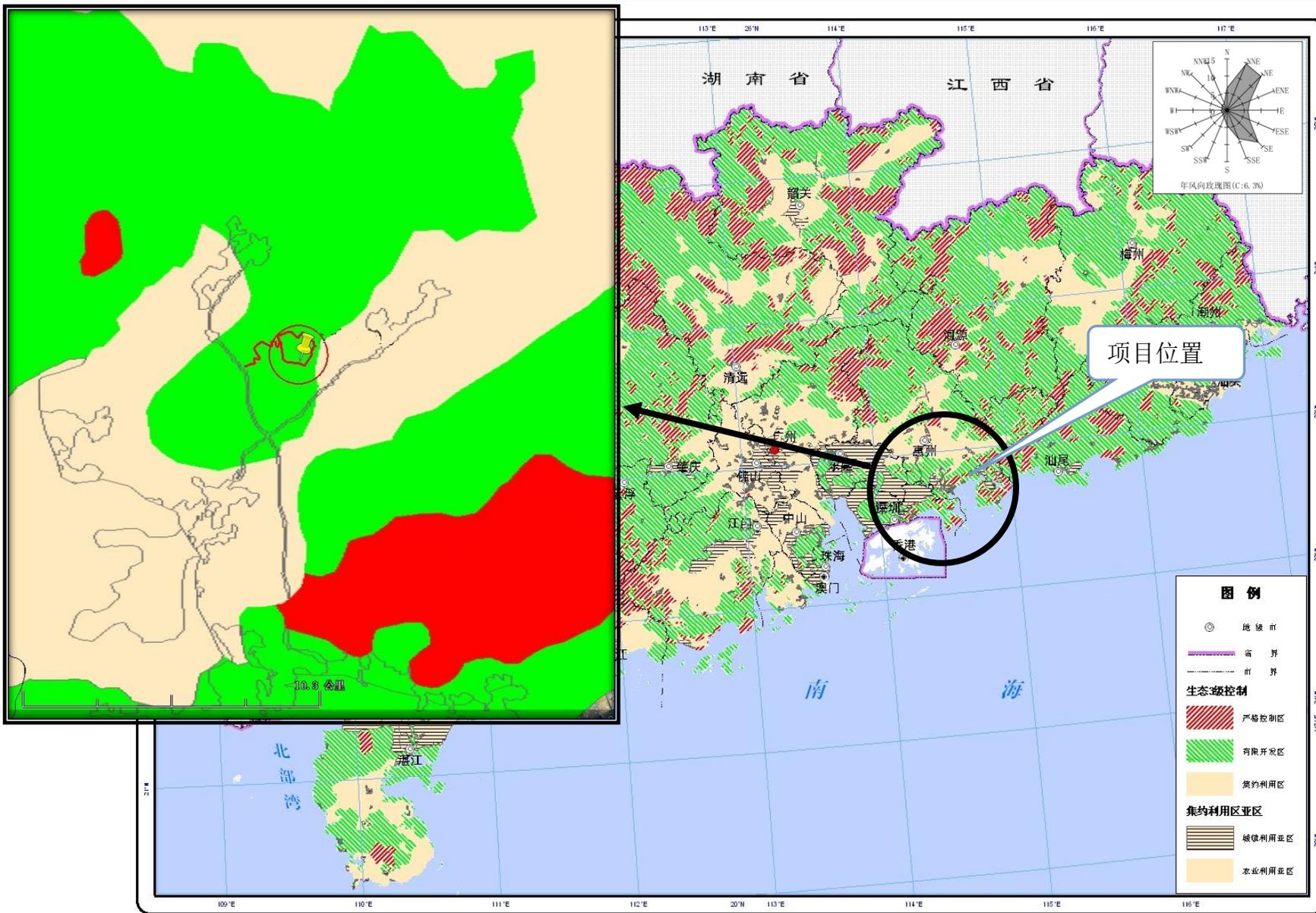


图 1.4-8 项目选址与《广东省环境保护规划纲（2006—2020）》陆域生态分级控制图相关性分析

1.4.6 项目所在地环境功能区划

项目所在地环境功能区划汇总见下表。

表 1.4-1 本项目所属环境功能区表

编号	项目	属性
1	环境空气	根据《惠州市环境空气质量功能区划分方案》，项目环境空气属于二类功能区，执行《环境空气质量标准》(GB3096-2012)二级标准。
2	地表水环境	《广东省地表水环境功能区划》(粤府函〔2011〕29号)，淡水河段执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准；黄沙田水及山溪水均参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类标准进行评价；沙田水库水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准。
3	地下水环境	《广东省地下水功能区划》(广东省水利厅，2009年8月)对区域地下水功能区划的界定，本项目所在地位于“东江惠州惠阳地下水水源涵养区”，水质保护目标为《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类。
4	声环境	《惠州市人民政府关于印发惠州市声功能区划分方案的通知》(惠府函[2017]445号)，本项目选址位于《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的2类声功能区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准。
5	是否饮用水源保护区	否
6	是否环境敏感区	否
7	是否风景名胜區	否
8	是否基本农田保护区	否
9	是否三河、三湖、两控区	是，酸雨控制区
10	是否污水处理厂纳污范围	是，沙田镇污水处理厂纳污范围(本项目正常工况废水不外排)

1.5 评价标准

1.5.1 环境质量评价标准

1.5.1.1 环境空气质量标准

根据区域环境空气质量功能区划情况，本项目大气评价范围包含环境空气质量一类区和二类区，相应区域分别执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的一级标准、二级标准。

对于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)未作明确规定的指标，本次评价类比同类项目评价情况，参照执行如下的环境质量标准，具体为：氨、硫化氢执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D；臭气浓度参照执

行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)恶臭污染物厂界标准值;甲硫醇质量标准参照执行《居住区大气中甲硫醇卫生标准》(GB18056-2000)。具体执行的环境质量标准值见表 1.5-1。

表 1.5-1 环境空气质量标准

序号	指标	平均时间	GB3095-2012浓度限值		单位
			一级标准	二级标准	
1	SO ₂	年平均	20	60	μg/m ³
		24小时平均	50	150	
		1小时平均	150	500	
2	NO ₂	年平均	40	40	
		24小时平均	80	80	
		1小时平均	200	200	
3	CO	24小时平均	4	4	mg/m ³
		1小时平均	10	10	
4	O ₃	日最大8小时平均	100	160	μg/m ³
		1小时平均	160	200	
5	PM ₁₀	年平均	40	70	
		24小时平均	50	150	
6	PM _{2.5}	年平均	15	35	
		24小时平均	35	75	
7	NO _x	年平均	50	50	
		24小时平均	100	100	
		1小时平均	250	250	
8	TSP	年平均	80	200	
		24小时平均	120	300	
9	NH ₃	1小时平均	200		
10	H ₂ S	1小时平均	10		
11	甲硫醇	一次	0.7		
12	臭气浓度	一次	10	20	无量纲

1.5.1.2 地表水环境质量标准

项目周边水体山溪水、淡水河、沙田水库分别执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV、III、II类标准,具体标准见表 1.5-2。

表 1.5-2 地表水环境质量标准(GB3838-2002) mg/L (pH 值除外)

序号	项目	II级	III级	IV级
1	pH 值(无量纲)	6~9		
2	化学需氧量(COD _{cr}) ≤	15	20	30
3	五日生化需氧量	3	4	6

	(BOD ₅) ≤			
6	氨氮 (NH ₃ -N) ≤	0.5	1.0	1.5
13	铅 ≤	0.01	0.05	0.05
14	汞 ≤	0.00005	0.0001	0.001
15	镉 ≤	0.005	0.005	0.005
21	SS* ≤	25	30	60

注：SS 的评价标准参照《地表水资源质量标准》(SL63-94)。

1.5.1.3 地下水环境质量标准

项目所在区域地下水水质保护目标为Ⅲ类，地下水现状执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)的Ⅲ类标准，标准值见表 1.5-3。

表 1.5-3 地下水质量标准摘录

序号	项目	Ⅲ类标准	序号	项目	Ⅲ类标准
1	pH (无量纲)	6.5~8.5	14	铁	≤0.3
2	总硬度	≤450	15	铅	≤0.01
3	溶解性总固体	≤1000	16	镉	≤0.005
4	氨氮	≤0.5	17	砷	≤0.01
5	亚硝酸盐氮	≤1.00	18	汞	≤0.001
6	硝酸盐氮	≤20	19	六价铬	≤0.05
7	氟化物	≤1.0	20	锰	≤0.1
8	氰化物	≤0.05	21	锌	≤1.0
9	氯化物	≤250	22	总大肠菌群 (个/L)	≤3.0
10	硫酸盐	≤250	23	细菌总数 (个/mL)	≤100
11	挥发酚类	≤0.002	24	浑浊度	≤3
12	铜	≤1.0	25	耗氧量 (高锰酸盐指数)	≤3.0
13	镍	≤0.02			

1.5.1.4 声环境质量标准

厂址所在用地区范围属于噪声 2 类功能区，执行《声环境质量标准》中的 2 类标准，即昼间等效声级≤60dB (A)，夜间等效声级≤50 dB (A)。其标准值见表 1.5-4。

表 1.5-4 《声环境质量标准》(GB3096—2008) 等效声级 Leq:dBA

类别	适用范围	昼间	夜间
2	混合区、商业中心区	60	50

1.5.1.5 土壤环境质量标准

项目选址及周边建设用地土壤执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018)，详见表 1.5-5。

表 1.5-5 建设用地土壤环境质量评价执行标准 (单位 mg/kg, pH 除外)

序号	污染物项目	筛选值 (第一类用地)	筛选值 (第二类用地)	执行标准
重金属和无机物				GB36600-2018
1	砷	20	60	

2	镉	20	65
3	铬（六价）	3.0	5.7
4	铜	2000	18000
5	铅	400	800
6	汞	8	38
7	镍	150	900
挥发性有机物			
8	四氯化碳	0.9	2.8
9	氯仿	0.3	0.9
10	氯甲烷	12	37
11	1,1-二氯乙烷	3	9
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5
13	1,1-二氯乙烯	12	66
14	顺 1,2-二氯乙烯	66	596
15	反 1,2-二氯乙烯	10	54
16	二氯甲烷	94	616
17	1,2-二氯丙烷	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8
20	四氯乙烯	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8
23	三氯乙烯	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5
25	氯乙烯	0.12	0.43
26	苯	1	4
27	氯苯	68	270
28	1,2-二氯苯	560	560
29	1,4-二氯苯	5.6	20
30	乙苯	7.2	28
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570
34	邻二甲苯	222	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	34	76
36	苯胺	92	260
37	2-氯酚	250	2256
38	苯并[a]蒽	5.5	15
39	苯并[a]芘	0.55	1.5
40	苯并[b]荧蒽	5.5	15
41	苯并[k]荧蒽	55	151
42	蒽	490	1293
43	二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15
45	萘	25	70

1.5.2 排放标准

1.5.2.1 大气污染物排放标准

项目运营期废弃主要为恶臭气体和挥发性有机物以及沼气燃烧废气。

①恶臭气体及挥发性有机物

挥发性有机物有组织排放参考执行广东省地标《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中第二段二级排放限值非甲烷总烃排放限值,见表 1.5-8;挥发性有机物无组织排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)特别排放限值,见表 1.5-7,恶臭污染物执行《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)二级新扩改建标准见表 1.5-8。

表 1.5-6 VOCs 排放执行标准

序号	污染物	22m 高有组织排放		无组织排放厂界监控点浓度限值	
		最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h) 二级	监控点出 1h 平均浓度值 (mg/m ³)	监控点处任意一次浓度值 (mg/m ³)
1	NMHC	120	20*	6	20

注: 22m 高排气筒最高允许排放速率采用 20m、30m 排放速率内插法计算。

表 1.5-7 恶臭污染物排放标准值 单位: mg/m³

序号	污染物	有组织排放速率 (kg/h)	无组织排放厂界监控点浓度限值 (mg/m ³)
		22m	
1	硫化氢	0.58	0.06
2	氨气	8.7	1.5
4	臭气浓度(无量纲)	2000	20

注: 本项目排气筒采用四舍五入法计算其排气筒高度, 按 20m 排放速率要求执行。

②沼气燃烧废气

项目近期沼气经脱硫除尘后采用火炬燃烧方式进行处理, 沼气属于清洁能源, 火炬源燃烧废气无专门的排放标准, 本次评价要求厂界无组织排放监控浓度限值参照执行广东省地标《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中第二时段段无组织排放监控浓度限值。远期待园区内生活垃圾焚烧二期工程炉膛升级改造完成, 沼气送至焚烧炉综合利用, 其燃烧废气与生活垃圾焚烧烟气经烟气净化系统处理后排放, 尾气执行《生活垃圾焚烧污染物控制标准》(GB18485-2014)及其 2019 年第 56 号修改单、园区生活垃圾焚烧厂二期工程设计排放限值要求。

表 1.5-8 近期沼气火炬燃烧厂界外监控浓度限值

污染物	周界外浓度最高点 (mg/m ³)
颗粒物	1.0

SO ₂	0.4
NO _x	0.12

表 1.5-9 远期沼气燃烧尾气排放执行标准

污染物	单位	取值时间	《生活垃圾焚烧污染控制标准》	生活垃圾焚烧厂二期工程设计限值
烟尘	mg/Nm ³	1 小时均值	30	10
		24 小时均值	20	8
SO ₂	mg/Nm ³	1 小时均值	100	50
		24 小时均值	80	30
NO _x	mg/Nm ³	1 小时均值	300	150
		24 小时均值	250	80

1.5.2.2 中水回用标准

本次项目沼液依托生活垃圾焚烧厂配套高浓度污水处理站处理，低浓度生产废水由配套建设低浓度污水处理厂处理，各类废水分质处理出水达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）、《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）、《水污染物排放限值》（DB4426-2001）一级标准（第二时段）和《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）较严者后，进入回用水系统，不对外排放。

表 1.5-10 项目污水处理站出水标准值（单位：mg/L，pH 除外）

项目	《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水标准	《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）		《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段一级标准	《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）	综合执行标准（mg/L）
		冲厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工			
pH（无量纲）	6.5~8.5	6.0~9.0	6.0~9.0	-	-	6.5~8.5
BOD ₅ ≤	10	15	30	20	30	10
COD _{Cr} ≤	60	-	-	40	100	40
浊度(NTU)≤	5	-	-	-	-	5
色度(度)≤	30	15	30	40	40	15
NH ₃ -N(以 N 计)≤	10	5	8	10	25	5
总磷（以 P 计）≤	1	-	-	0.5	3	0.5
溶解性总固体≤	1000	1000(2000) ^a	1000(2000) ^a	-	-	1000
石油类≤	1	-	-	5	-	1
铁≤	0.3	0.3	-	-	-	0.3
锰≤	0.1	0.1	-	-	-	0.1
氯离子≤	250	-	-	-	-	250
总硬度≤	450	-	-	-	-	450

总碱度≤	350	-	-	-	-	350
硫酸盐≤	250	-	-	-	-	250
阴离子表面活性剂≤	0.5	0.5	0.5	-	-	0.5
二氧化硅≤	50	-	-	-	-	50
粪大肠菌群≤	2000	-	-	-	10000	2000
溶解氧≤	-	2.0	2.0	-	-	2.0
总氯≤	-	1.0（出厂），0.2（管网末端）	1.0（出厂），0.2（管网末端）	-	-	1.0（出厂），0.2（管网末端）
大肠埃希氏菌	-	无	无	-	-	无

1.5.2.3 噪声排放标准

项目建设施工期间执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准，标准值见表 1.5-11。营运期项目边界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，标准限值见表 1.5-12。

表 1.5-11 建设项目施工期噪声执行标准限值 dB(A)

施工阶段噪声限值	
昼间	夜间
70	55

表 1.5-12 运营期项目厂界噪声执行标准限值 dB(A)

《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）噪声限值	
昼间	夜间
60	50

1.5.3 其它相关评价标准

- (1) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
- (2) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单；
- (3) 《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）；

1.6 环境保护目标

根据相关资料与现场踏勘的情况，项目主要环境保护目标及对象主要为厂址附近的敏感点及地表水体，环境保护敏感目标与本项目的地理位置关系见图 1.6-1 和表 1.6-1。

表 1.6-1 场址周围的环境敏感目标

序号	敏感点		敏感点	坐标		保护对象	保护内容	规模 (人)	环境功能区	涉及评价 范围	相对厂址 方位	相对园区红 线距离 (m)
	行政区	镇/街 道办		X	Y							
1	惠州市	沙田镇	榄子垌(田头村)	1194	-278	居民点	人群	250	环境空气二类区	大气、风险	ESE(115)	427
2			田头村	1947	-92	居民点	人群	1500	环境空气二类区	大气、风险	E(86)	1519
3			集成村	4129	1751	居民点	人群	1109	环境空气二类区	风险	ENE(61)	3126
4			肖屋村	2324	1007	居民点	人群	1192	环境空气二类区	大气、风险	NE(53)	2070
5			肖屋小学	3159	1786	学校	人群	/	环境空气二类区	大气、风险	NE(56)	2576
6			沙田镇镇区	3980	964	居民点	人群	32000	环境空气二类区	大气、风险	ENE(72)	3072
7			沙田中心小学	4240	1150	学校	人群	/	环境空气二类区	大气、风险	ENE(72)	3479
8			碧桂园润杨溪谷	2514	-935	居民点	人群	/	环境空气二类区	大气、风险	SE(128)	1638
9			沙田水库	4704	-170	水体	水质	/	饮用水源	风险	E(96)	2820
10			淡水街 道办	洋纳村	-432	-1493	居民点	人群	3079	环境空气二类区	大气、风险	SW(233)
11		陂角村		-1239	-3412	居民点	人群	980	环境空气二类区	风险	SSW(210)	3384
12		古屋村		-668	-2046	居民点	人群	5630	环境空气二类区	大气、风险	SW(214)	3652
13		心境山水郡		-3017	-15	居民点	人群	/	环境空气二类区	风险	W(269)	2694
14		惠阳雅居乐花园		1599	-4087	居民点	人权	/	环境空气二类区	风险	S(182)	3885
15		惠阳一中实验中学		-2113	-3895	学校	人群	/	环境空气二类区	风险	SW(214)	4276
16		善培小学		-1964	-2302	学校	人群	/	环境空气二类区	风险	SW(228)	2848
17		古屋小学		-1462	-4050	学校	人群	/	环境空气二类区	大气、风险	SSW(207)	3679
18		三和街 道办	拾围村	-1483	3818	居民点	人群	3520	环境空气二类区	风险	NNW(332)	3236
19			碧桂园山河城	-37	3140	居民点	人群	/	环境空气二类区	风险	N(350)	2168
20			莲塘面村	-4009	3040	居民点	人群	3200	环境空气二类区	风险	NW(309)	4328
21			三和街道中心区	-2490	2338	居民点	人群	22000	环境空气二类区	风险	NW(325)	3865
22			崇雅中学	-1911	3077	学校	人群	/	环境空气二类区	大气、风险	NW(323)	3026
23	惠州市	三和实验学校	-1881	3012	学校	人群	/	环境空气二类区	风险	NW(323)	2721	
24		金桔市级自然保护区	4511	-4088	环境空气	环境空气	/	环境空气一类区	风险	ESE(103)	2906	
25		大坑自然保护区	-556	4792	环境空气	环境空气	/	环境空气一类区	风险	N(358)	3412	
			黄巢嶂自然保护区	-5734	4768	环境空气	环境空气	/	环境空气一类区	风险	WNW(298)	6048

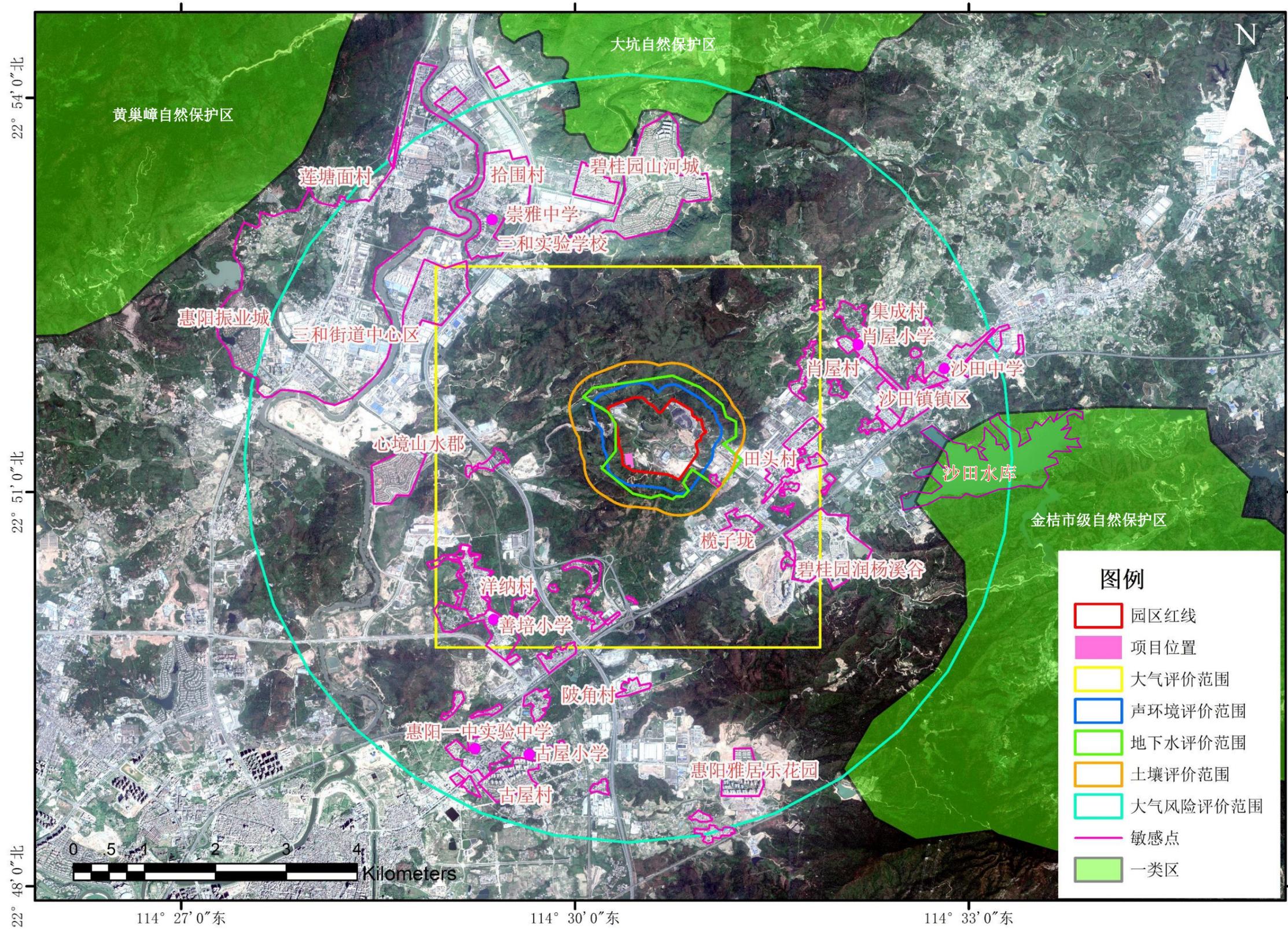


图 1.6-1 评价范围及环境保护目标示意图

1.7 评价工作等级、评价范围

1.7.1 大气环境

(1) 评价等级依据

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，结合项目的污染源分析结果，利用本项目工程分析中的污染源，以及《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中附录 A 推荐的估算模式 (ARESCREEN) 计算各污染源各污染物的最大地面浓度(C_{max})及其占标率 (P_{max})。

项目正常工况下大气主要污染物为氨气、硫化氢、VOCs、PM₁₀、SO₂、NO_x。根据项目污染物初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物最大地面空气质量浓度占标率 P_i (第 i 个污染物)，及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为：

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

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i —采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{oi} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。 C_{oi} 一般选用 GB 3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用 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。

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

表 1.7-1 评价工作等级分级判据

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

同一项目有多个(两个以上,含两个)污染源排放同一种污染物时,则按各污染源分别确定其评价等级,并取评价等级最高者作为项目的评价等级。

(2) 估算模式选取参数

①模式参数

本项目估算模式预测所采用的模型参数见下表。

表 1.7-2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数(城市选项时)	/
最高环境温度/°C		38.9
最低环境温度/°C		0.6
土地利用类型		落叶林
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

筛选气象:项目所在地的气温记录最低 0.6°C,最高 38.9°C,允许使用的最小风速默认为 0.5m/s,测风高度 10m,地表摩擦速度 U*不进行调整。

地面特征参数:不对地面分扇区;地面时间周期按季;AERMET 通用地表类型选为落叶林,具体见下图;AERMET 通用地表湿度为潮湿气候;粗糙度按 AERMET 通用地表类型选取。

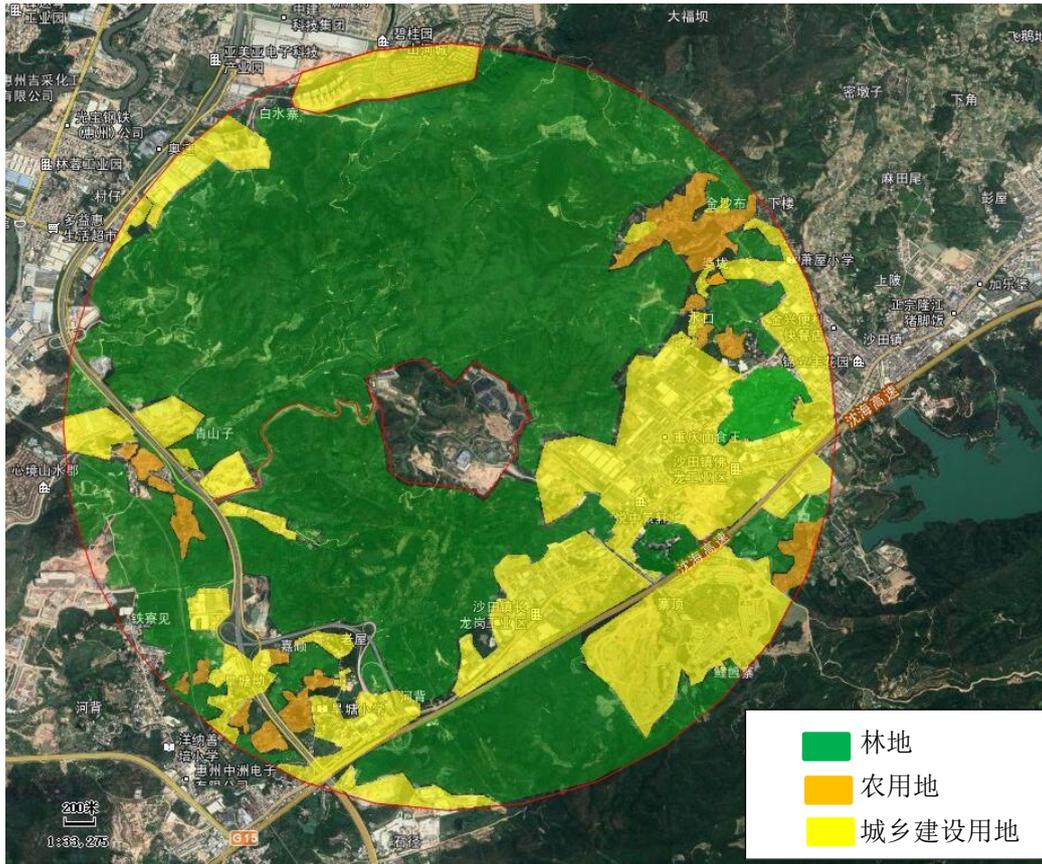


图 1.7-1 项目 3km 范围内主要地表类型

AERSCREEN筛选气象-筛选气象

筛选气象名称: 项目所在地气温纪录, 最低: 最高:
 允许使用的最小风速: 测风高度:
 地表摩擦速度 U^* 的处理: 要调整 U^* (但不建议在核算等级时勾选)

地面特征参数

导入 AERMOD预测气象 地面特征参数 按地表类型生成

地面扇区数: 地面扇区:
 扇区分界度数: 当前扇区地表类型:
 地面时间周期: AERMET通用地表类型:

 手工输入地面特征参数 按地表类型生成地面参数
 AERMET通用地表湿度:
 粗糙度按AERMET通用地表类型选取 粗糙度按AERMET城市地表类型选取
 粗糙度按ADMS模型地表类型选取 AERMET城市地表分类:
 粗糙度按ADMS模型地表类型选取 ADMS的典型地表分类:

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	冬季(12, 1, 2)	.12	.4	.8
2	0-360	春季(3, 4, 5)	.12	.3	1
3	0-360	夏季(6, 7, 8)	.12	.2	1.3
4	0-360	秋季(9, 10, 11)	.12	.4	0.8

生成AERMOD预测气象(仅用于AERMOD的筛选运行, 不用在AERSCREEN模型中)
 风向个数: 开始风向: 顺时针角度增量:

注: 考虑到惠州市冬季时间较短, 本次取值冬季地面特征参数由秋季数值代替。

图 1.7-2 估算模型筛选气象截图

②全球定位及地形数据

以污泥处理车间西南角为中心定义为(0,0)进行全球定位(22.8542N, 114.50676E)。

地形数据来源于 <http://srtm.csi.cgiar.org/>，数据精度为3秒(约90m)，即东西向网格间距为3(秒)、南北向网格间距为3(秒)。本次地形读取范围为50km*50km，并在此范围外延2分，区域四个顶点的坐标(经度，纬度)为：

西北角(114.22875,23.112917)，东北角(114.78375,23.112917)

西南角(114.22875,22.594583)，东南角(114.78375,22.594583)。

东西向网格间距:3(秒)，南北向网格间距:3(秒)，高程最大值:977(m)。

③污染源强

本项目估算模式预测所采用的源强详见下表。

表 1.7-3 项目点源参数表

污染源名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量(Nm ³ /h)	烟气温度/℃	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)		
	X	Y							NH ₃	H ₂ S	TVOC
高浓度臭气 P1	-45	43	135	22	1.2	35000	25	正常	0.070	0.0104	0.016
低浓度臭气 P2	-46	37	135	22	2	125000	25	正常	0.0058	0.0009	0.0014

表 1.7-4 火炬源参数表

污染源名称	排气筒底部中心坐标/m		底部海拔高度/m	火炬等效高度/m	等效出口内径/m	烟气温度/℃	等效烟气流速/(m/s)	排放工况	燃烧物质及热释放速率			污染物排放速率/(kg/h)		
	X	Y							燃烧物质	燃烧速率/(kg/h)	总热释放速率/(cal/s)	PM ₁₀	SO ₂	NO _x
沼气火炬燃烧源 P3	38	-84	135	8.9	0.57	1000	20	正常	甲烷	214.464	738764	0.011	0.103	0.41

表 1.7-5 项目面源参数表

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	排放工况	污染物排放速率(kg/h)		
	X	Y							NH ₃	H ₂ S	TVOC
生产车间	-9	61	135	54	98	82	12	正常	0.014	0.0022	0.0035
厌氧处理系统 (含沼渣脱水间)	-36	-49	135	67	40	82	8	正常	0.0009	0.0001	/
低浓度污水处理系统	-39	1	135	24	42	82	6	正常	0.0005	0.0002	/

注：主体生产车间无组织面源排放高度采用卸料大厅卷帘门中轴线高度；低浓度污水处理系统无组织面源排放口度采用池体平均高度；厌氧处理系统无组织面源排放高度采用罐体及沼渣脱水车间等构筑物平均高度。

表 1.7-6 计算结果一览表

污染源	主要污染物	最大浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Pi	D _{10%} (m)
高浓度臭气 P1	NH ₃	371.6100	185.81	675
	H ₂ S	55.2106	552.11	1450
	VOCs	84.9394	7.08	0
低浓度臭气 P2	NH ₃	30.3590	15.18	75
	H ₂ S	4.7109	47.11	175
	VOCs	7.3280	0.61	0
沼气火炬燃烧源 P3	PM ₁₀	0.5536	0.12	0
	SO ₂	5.1840	1.04	0
	NO ₂	18.5740	9.29	0
生产车间	NH ₃	5.8304	2.92	0
	H ₂ S	0.9162	9.16	0
	VOCs	1.4576	0.12	0
厌氧处理系统 (含沼渣脱水间)	NH ₃	0.8465	0.42	0
	H ₂ S	0.0941	0.94	0
低浓度污水处理系统	NH ₃	0.9895	0.49	0
	H ₂ S	0.3958	3.96	0

从上表可知，有组织排放源最大落地浓度占标率为 $Pi_{\text{H}_2\text{S}} = 552.11\% > 10\%$ ， $D_{10\%} = 1450\text{m}$ ；无组织排放面源最大落地浓度占标率为 $Pi_{\text{H}_2\text{S}} = 9.16\% < 10\%$ ，根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ 2.2-2018）的评价等级确定原则，本项目大气环境影响评价等级定为一级，本项目大气环境影响评价范围为以厂址为中心，厂界外延 2.5km 的矩形范围，详见图 1.6-1。

1.7.2 地表水环境

根据工程分析可知，正常情况下污水不排入外部水体，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJT2.3-2018），本项目地表水环境影响评价等级为三级 B，主要评价内容包括：水污染控制和水环境影响减缓措施有效性分析；依托污水处理设施的环境可行性评价。

1.7.3 声环境

项目厂址属于 2 类功能区，项目主要噪声源经减振、降噪措施后对厂界的环境噪声贡献较小，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），确定本项目声环境影响评价等级为二级。

环境噪声的评价范围为：厂界（环境园厂界）外 200 米范围。

1.7.4 土壤环境

本项目属于餐厨废弃物及粪便集中处置以及污泥处置项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，餐厨废弃物及粪便集

中处置项目不需要开展土壤环境影响评价,本项目主要对污泥进行干化处置属于一般工业固废处置项目,为III类项目,项目占地 $\leq 5\text{hm}^2$,项目周边有居民点,属于敏感,综合考虑项目土壤评价等级为三级。土壤评价范围为占地范围外 0.05km 范围。

1.7.5 地下水环境

本项目主体工程为餐厨垃圾、粪便及污泥处置项目,按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016),餐厨废弃物处置项目,属于II类项目;粪便处置工程属于IV类;污泥处置项目,属于III类项目。项目在建设、运营过程中不开发利用地下水资源,仅可能因事故泄漏造成地下水水质的污染。根据工程分析,全厂废水经处理后全量化回用,废水不外排。项目所在地地下水功能区划属东江惠州惠阳地下水水源涵养区,项目不开采利用地下水作为生活供水水源,地下水环境不敏感。

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)的等级划分依据,本项目地下水评价等级可划为三级。

地下水调查评价范围为环境园最外侧分水岭为边界包含的范围,占地面积约 2 平方公里。

1.7.6 生态环境

根据现场踏勘,项目附近未发现珍稀濒危物种。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)的分级原则,工程开发建设面积小于 20km^2 ,项目影响区域无特殊生态敏感区和重要生态敏感区,属于一般区域,生态环境评价工作等级定为三级评价,评价范围为厂区占地范围。

1.7.7 环境风险评价

(1) 危险物质及工艺系统危险性 (P)

①危险物质数量与临界量比值 (Q)

根据《建设项目风险评价技术导则》(HJ169-2018)的附录 B 确定本项目危险物质的临界量,经调查项目的原辅材料以及产品涉及附录 B.1 所提出的突发环境事件风险物质主要为浓硫酸、次氯酸钠、粗油脂、沼液、沼气(甲烷含量按 60% 计,净化后硫化氢含量按 $100\text{mg}/\text{Nm}^3$ 计,沼气密度为 $1.28\text{kg}/\text{m}^3$),其中硫酸最大暂存量为 5.47t;次氯酸钠最大暂存量为 8t;粗油脂最大暂存量为 368t;甲烷最

大暂存量为 0.384t；硫化氢最大暂存量为 0.00005t；沼液最大储存量按照气浮出水池最大储存量计，即 336m³。项目 Q 值为 35.93262。

表 1.7-7 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在的总量 q _n /t	临界量 Q _n /t	该种危险物质 Q 值
1	硫酸	7664-93-9	5.47	10	0.547
2	次氯酸钠	7681-52-9	8	5	1.6
3	油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）	/	368	2500	0.1472
4	甲烷	74-82-8	0.384	10	0.0384
5	硫化氢	7783-06-4	0.00005	2.5	0.00002
6	沼液	/	336	10	33.6
Q 值					35.93262

②行业及生产工艺（M）

《建设项目风险评价技术导则》（HJ169-2018），将M分为（1）M>20、（2）10<M≤20、（3）5<M≤10、（4）M=5，分别以M1、M2、M3、M4表示。

根据《建设项目风险评价技术导则》（HJ169-2018）表C.1，本项目属于其他行业-涉及危险物质使用、贮存的项目，分值为5，则本项目行业及生产工艺为M4。

③危险物质及工艺系统危险性（P）分级

由上述分析可知，本项目的危险物质数量与临界量比值Q为35.93262，属于10<Q<100，行业及生产工艺为M4，根据《建设项目风险评价技术导则》（HJ169-2018）表C.2可知，本项目危险物质及工艺系统危险性分级为P4。

（2）环境风险潜势判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV+级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表环境敏感特征表以及危险物质工艺系统危险性分级（P4），可确定目各要素的风险潜势。

表 1.7-8 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
	厂址周边5km范围内					
环境空气	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	榄子垵	ESE(108)	427	居民点	250
	2	田头村	E(81)	1519	居民点	1500

	3	集成村	ENE(60)	3126	居民点	1109
	4	肖屋村	NE(55)	2070	居民点	1192
	5	肖屋学校	ENE(57)	2576	学校	350
	6	沙田镇镇区	ENE(72)	3072	居民点	32000
	7	沙田中心小学	ENE(69)	3479	学校	2300
	8	碧桂园润杨溪谷	ESE(121)	1638	居民点	15000
	9	洋纳村	WSW(238)	2202	居民点	3079
	10	陂角村	SSW(213)	3384	居民点	980
	11	古屋村	SW(215)	3652	居民点	5630
	12	心境山水郡	W(267)	2694	居民点	1000
	13	惠阳一中实验中学	SSW(211)	4276	学校	3800
	14	善培小学	SW(225)	2848	学校	700
	15	古屋小学	SSW(206)	3679	学校	400
	16	碧桂园山河城	N(354)	2168	居民点	5000
	17	拾围村	NNW(329)	3236	居民点	3520
	18	莲塘面村	NW(308)	4328	居民点	3200
	19	三和街道中心区	NW(321)	3865	居民点	22000
	20	崇雅中学	NW(324)	3026	学校	5000
	21	三和实验学校	NW(320)	2721	学校	1400
	22	惠阳雅居乐花园	SSE(167)	3870	居民点	12000
	厂址周边500m范围内人口数小计					290
	厂址周边5km范围内人口数小计					121410
	大气环境敏感程度E值					E1
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能			24h内流经范围
	1	厂外山溪、黄沙田水	IV			F3
	内陆水体排放点下游10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	1	无	/	/	/	
	地表水环境敏感程度E值					E3
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离
	/	无	/	III类水	D2	/
	地下水环境敏感程度E值					E3

表 1.7-9 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV+为极高环境风险。

经判定本项目危险物质及工艺系统危险性 (P) 的分级为 P4，大气环境敏感

程度分级为 E1，根据建设项目环境风险潜势划分，项目大气环境风险潜势为Ⅲ级；地表水环境敏感程度分级为 E3，项目地表水环境风险潜势为 I 级；地下水环境敏感程度分级为 E3，则项目地下水环境风险潜势为 I 级。

(2) 风险评价等级

由《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)可知，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。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。

由于大气环境风险潜势为Ⅲ级，地表水风险潜势判定为 I 级，地下水风险潜势判定为 I 级，则大气环境风险评价等级为二级评价，地表水环境风险评价等级和地下水环境风险评价等级均为简单分析。综上所述，项目环境风险评价整体等级为二级评价。大气风险评价范围定为厂界外5km范围（具体见图1.6-1），地表水环境风险评价范围为项目周边水体，地下水环境风险评价范围与地下水环境影响评价范围一致。

1.8 环境影响因素识别和评价因子筛选

评价因子在污染因子确定的基础上根据工程特点和环境特点及具体的评价要求筛选确定。本项目施工期环境影响识别见表 1.8-1；营运期环境影响因素识别和评价因子筛选见表 1.8-2。

表 1.8-1 施工期环境影响识别矩阵

项目	建筑材料运输	施工场地建设	生活、施工废水
土地占用		★	
水土保持		●	
噪声	●	●	
空气质量	●	●	●

注：表中符号★/●表示长期/短期不利影响。

表 1.8-2 营运期环境影响因素识别和评价因子筛选

工程组成	设备（设施）	环境影响因素	评价因子
主体工程	生产过程	恶臭污染物	NH ₃ 、H ₂ S、VOCs、环境防护距离等
		沼气燃烧尾气	SO ₂ 、NO _x 、烟尘

		设备运转噪声	噪声 (A 声级)
环保工程	废水处理站	生产废水、沼液	pH、COD、BOD、SS、NH ₃ -N、 等
		生活污水	COD、BOD、SS、NH ₃ -N
	固废处置	沼渣、干化污泥的处置 对周围环境的影响	沼渣、干化污泥等

本项目评价因子包括：

(1) 大气环境

现状评价因子：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、TSP、H₂S、NH₃、甲硫醇、TVOC 及臭气浓度等。

预测评价因子：SO₂、NO_x、PM₁₀、H₂S、NH₃、VOCs 及臭气浓度等。

总量控制因子：SO₂、NO_x、PM₁₀ 和 VOCs。

(2) 地表水环境

水质现状评价因子：pH 值、DO、SS、COD_{Cr}、BOD₅、石油类、氨氮、总磷、汞、镉、铅、粪大肠菌群，共 12 项。

(3) 地下水环境

现状评价因子：pH 值、浊度、总硬度、高锰酸盐指数、硫酸盐、挥发酚、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总大肠菌群、镉、六价铬、汞、砷、铅、氰化物、铜、镍、锌及以及 K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻等。

预测评价因子：COD_{Cr}、NH₃-N。

(4) 声环境

现状与预测评价因子为等效连续声级 Leq (A)。

(5) 生态环境

生态评价因子：了解项目所在区域的植物和动物资源情况。

(6) 土壤

土壤环境质量现状评价因子见表 1.8-3。

表 1.8-3 建设用地土壤监测基本因子 (共 45 项)

序号	污染物项目	序号	污染物项目
1	砷	24	1,2-二氯苯
2	镉	25	1,4-二氯苯
3	铬 (六价)	26	乙苯
4	铜	27	苯乙烯
5	铅	28	二氯甲烷
6	汞	29	四氯乙烯

7	镍	30	三氯乙烯
8	四氯化碳	31	苯
9	氯仿	32	甲苯
10	氯甲烷	33	间二甲苯+对二甲苯
11	1,1-二氯乙烷	34	邻二甲苯
12	1,2-二氯乙烷	35	硝基苯
13	1,1-二氯乙烯	36	苯胺
14	顺-1,2-二氯乙烯	37	2-氯酚
15	反-1,2-二氯乙烯	38	苯并[a]芘
16	1,2-二氯丙烷	39	苯并[a]蒽
17	1,1,1,2-四氯乙烷	40	苯并[b]荧蒽
18	1,1,2,2-四氯乙烷	41	苯并[k]荧蒽
19	1,1,1-三氯乙烷	42	蒽
20	1,1,2-三氯乙烷	43	二苯并[a, h]蒽
21	1,2,3-三氯丙烷	44	茚并[1,2,3-cd]芘
22	氯乙烯	45	萘
23	氯苯		

(7) 环境风险评价

大气环境风险评价因子：沼气储柜泄漏导致火灾爆炸事故；储罐泄漏蒸发等；
地下水环境风险评价因子：COD_{Cr}、NH₃-N。

1.9 项目建设合理性分析

1.9.1 产业政策的符合性

(1)《产业结构调整指导目录（2019年本）》（实施日期2020年1月1日）中“四十三、环境保护与资源节约综合利用 20、城镇垃圾、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”属于鼓励类。

本项目为市政污泥、餐厨垃圾及粪便的无害化处理项目属于城镇垃圾、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程，属于鼓励类项目。

(2)《市场准入负面清单（2020年版）》中提出“法律、法规、国务院决定等明确设立且与市场准入相关的禁止性规定；国家产业政策明令淘汰和限制的产品、技术、工艺、设备及行为”为禁止准入类。本次项目与广东省主体功能区规划相符，项目位置属于优化开发区域，产业政策上属于“鼓励类”。综上，项目不属于《市场准入负面清单（2020年版）》禁止准入类项目。

综上所述可以看出，本项目符合国家产业政策的要求。

1.9.2 三线一单相符合性分析

1.9.2.1 与广东省“三线一单”生态环境分区管控方案符合性分析

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

（一）全省总体管控要求。

——区域布局管控要求。优先保护生态空间，保育生态功能。持续深入推进产业、能源、交通运输结构调整。按照“一核一带一区”发展格局，调整优化产业集群发展空间布局，推动城市功能定位与产业集群发展协同匹配。积极推进电子信息、绿色石化、汽车制造、智能家电等十大战略性新兴产业集群转型升级，加快培育半导体与集成电路、高端装备制造、新能源、数字创意等十大战略性新兴产业集群规模化、集约化发展，全面提升产业集群绿色发展水平。推动工业项目入园集聚发展，引导重大产业向沿海等环境容量充足地区布局，新建化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目入园集中管理。依法依规关停落后产能，全面实施产业绿色化改造，培育壮大循环经济。环境质量不达标区域，新建项目需符合环境质量改善要求。加快推进天然气产供储销体系建设，全面实施燃煤锅炉、工业炉窑清洁能源改造和工业园区集中供热，积极促进用热企业向园区集聚。优化调整交通运输结构，大力发展“公转铁、公转水”和多式联运，积极推进公路、水路等交通运输燃料清洁化，逐步推广新能源物流车辆，积极推动设立“绿色物流”片区。

——能源资源利用要求。积极发展先进核电、海上风电、天然气发电等清洁能源，逐步提高可再生能源与低碳清洁能源比例，建立现代化能源体系。科学推进能源消费总量和强度“双控”，严格控制并逐步减少煤炭使用量，力争在全国范围内提前实现碳排放达峰。依法依规强化油品生产、流通、使用、贸易等全流程监管，减少直至杜绝非法劣质油品在全省流通和使用。贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度，把水资源作为刚性约束，以节约用水扩大发展空间。落实东江、西江、北江、韩江、鉴江等流域水资源分配方案，保障主要河流基本生态流量。强化自然岸线保护，优化岸线开发利用格局，建立岸线分类管控和长效管护机制，规范岸线开发秩序；除国家重大项目外，全面禁止围填海。落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。推动绿色矿山建设，提高矿产资源产出率。积极发展农业资源利用

节约化、生产过程清洁化、废弃物利用资源化等生态循环农业模式。

——污染物排放管控要求。实施重点污染物总量控制，重点污染物排放总量指标优先向重大发展平台、重点建设项目、重点工业园区、战略性产业集群倾斜。加快建立以排污许可制为核心的固定污染源监管制度，聚焦重点行业和重点区域，强化环境监管执法。超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新建、改建、扩建项目重点污染物实施减量替代。重金属污染重点防控区内，重点重金属排放总量只减不增；重金属污染物排放企业清洁生产逐步达到国际或国内先进水平。实施重点行业清洁生产改造，火电及钢铁行业企业大气污染物达到可核查、可监管的超低排放标准，水泥、石化、化工及有色金属冶炼等行业企业大气污染物达到特别排放限值要求。深入推进石化化工、溶剂使用及挥发性有机液体储运销的挥发性有机物减排，通过源头替代、过程控制和末端治理实施反应活性物质、有毒有害物质、恶臭物质的协同控制。严格落实船舶大气污染物排放控制区要求。优化调整供排水格局，禁止在地表水Ⅰ、Ⅱ类水域新建排污口，已建排污口不得增加污染物排放量。加大工业园区污染治理力度，加快完善污水集中处理设施及配套工程建设，建立健全配套管理政策和市场化运行机制，确保园区污水稳定达标排放。加快推进生活污水处理设施建设和提质增效，因地制宜治理农村面源污染，加强畜禽养殖废弃物资源化利用。强化陆海统筹，严控陆源污染物入海量。

——环境风险防控要求。加强东江、西江、北江和韩江等供水通道干流沿岸以及饮用水水源地、备用水源环境风险防控，强化地表水、地下水和土壤污染风险协同防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。重点加强环境风险分级分类管理，建立全省环境风险源在线监控预警系统，强化化工企业、涉重金属行业、工业园区和尾矿库等重点环境风险源的环境风险防控。实施农用地分类管理，依法划定特定农产品禁止生产区域，规范受污染建设用地地块再开发。全力避免因各类安全事故（事件）引发的次生环境风险事故（事件）。

（二）“一核一带一区”区域管控要求。

珠三角核心区。对标国际一流湾区，强化创新驱动和绿色引领，实施更严格的生态环境保护要求。

——区域布局管控要求。筑牢珠三角绿色生态屏障，加强区域生态绿核、珠江流域水生态系统、入海河口等生态保护，大力保护生物多样性。积极推动深圳

前海、广州南沙、珠海横琴等区域重大战略平台发展；引导电子信息、汽车制造、先进材料等战略性支柱产业绿色转型升级发展，已有石化工业区控制规模，实现绿色化、智能化、集约化发展；加快发展半导体与集成电路、高端装备制造、前沿新材料、区块链与量子信息等战略性新兴产业。禁止新建、扩建燃煤燃油火电机组和企业自备电站，推进现有服役期满及落后老旧的燃煤火电机组有序退出；原则上不再新建燃煤锅炉，逐步淘汰生物质锅炉、集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉，逐步推动高污染燃料禁燃区全覆盖；禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。推广应用低挥发性有机物原辅材料，严格限制新建生产和使用高挥发性有机物原辅材料的项目，鼓励建设挥发性有机物共性工厂。除金、银等贵金属，地热、矿泉水，以及建筑用石矿可适度开发外，限制其他矿种开采。

——能源资源利用要求。科学实施能源消费总量和强度“双控”，新建高能耗项目单位产品(产值)能耗达到国际国内先进水平，实现煤炭消费总量负增长。率先探索建立二氧化碳总量管理制度，加快实现碳排放达峰。依法依规科学合理优化调整储油库、加油站布局，加快充电桩、加气站、加氢站以及综合性能源补给站建设，积极推动机动车和非道路移动机械电动化（或实现清洁能源替代）。大力推进绿色港口和公用码头建设，提升岸电使用率；有序推动船舶、港作机械等“油改气”、“油改电”，降低港口柴油使用比例。鼓励天然气企业对城市燃气公司和大工业用户直供，降低供气成本。推进工业节水减排，重点在高耗水行业开展节水改造，提高工业用水效率。加强江河湖库水量调度，保障生态流量。盘活存量建设用地，控制新增建设用地规模。

——污染物排放管控要求。在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物等量替代，挥发性有机物两倍削减量替代。以臭氧生成潜势较大的行业企业为重点，推进挥发性有机物源头替代，全面加强无组织排放控制，深入实施精细化治理。现有每小时 35 蒸吨及以上的燃煤锅炉加快实施超低排放治理，每小时 35 蒸吨以下的燃煤锅炉加快完成清洁能源改造。实行水污染物排放的行业标杆管理，严格执行茅洲河、淡水河、石马河、汾江河等重点流域水污染物排放标准。重点水污染物未达到环境质量改善目标的区域内，新建、改建、扩建项目实施减量替代。电镀专业园区、电镀企业严格执行广东省电镀水污染物排放限值。探索设立区域性城镇污水处理厂污染物排放标准，推动城镇生活污水处理设

施提质增效。率先消除城中村、老旧城区和城乡结合部生活污水收集处理设施空白区。大力推进固体废物源头减量化、资源化利用和无害化处置，稳步推进“无废城市”试点建设。加强珠江口、大亚湾、广海湾、镇海湾等重点河口海湾陆源污染控制。

——环境风险防控要求。逐步构建城市多水源联网供水格局，建立完善突发环境事件应急管理体系。加强惠州大亚湾石化区、广州石化、珠海高栏港、珠西新材料集聚区等石化、化工重点园区环境风险防控，建立完善污染源在线监控系统，开展有毒有害气体监测，落实环境风险应急预案。提升危险废物监管能力，利用信息化手段，推进全过程跟踪管理；健全危险废物收集体系，推进危险废物利用处置能力结构优化。

（三）环境管控单元总体管控要求。

优先保护单元，以维护生态系统功能为主，禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，严守生态环境底线，确保生态功能不降低。

——生态优先保护区。生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动。

——水环境优先保护区。饮用水水源保护区全面加强水源涵养，强化源头控制，禁止新建排污口，严格防范水源污染风险，切实保障饮用水安全，一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。饮用水水源准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目。

——大气环境优先保护区。环境空气质量一类功能区实施严格保护，禁止新建、扩建大气污染物排放工业项目（国家和省规定不纳入环评管理的项目除外）。

本次项目为污泥、餐厨垃圾及粪便无害化资源化利用项目。项目选址位于惠州市惠阳区沙田镇榄子垌环境园内预留用地，不涉及惠阳区划定的生态保护红线，不涉及环境空气一类区，项目配套相应的环保措施及风险应急措施，项目产生的废水经处理后回用，不外排。项目的建设符合“方案”中大力推进固体废物源头

减量化、资源化利用和无害化处置，稳步推进“无废城市”试点建设。综上所述，项目的建设符合广东省“三线一单”生态环境分区管控方案相关要求。

1.9.2.2 本项目所在区域“三线一单”相符性分析

(1) 生态保护红线

本项目位于惠州市惠阳区沙田镇榄子垌环境园内，根据《惠阳区生态保护红线调整核定方案》（成果稿），经核实本次项目不涉及划定的生态保护红线，具体见下图。

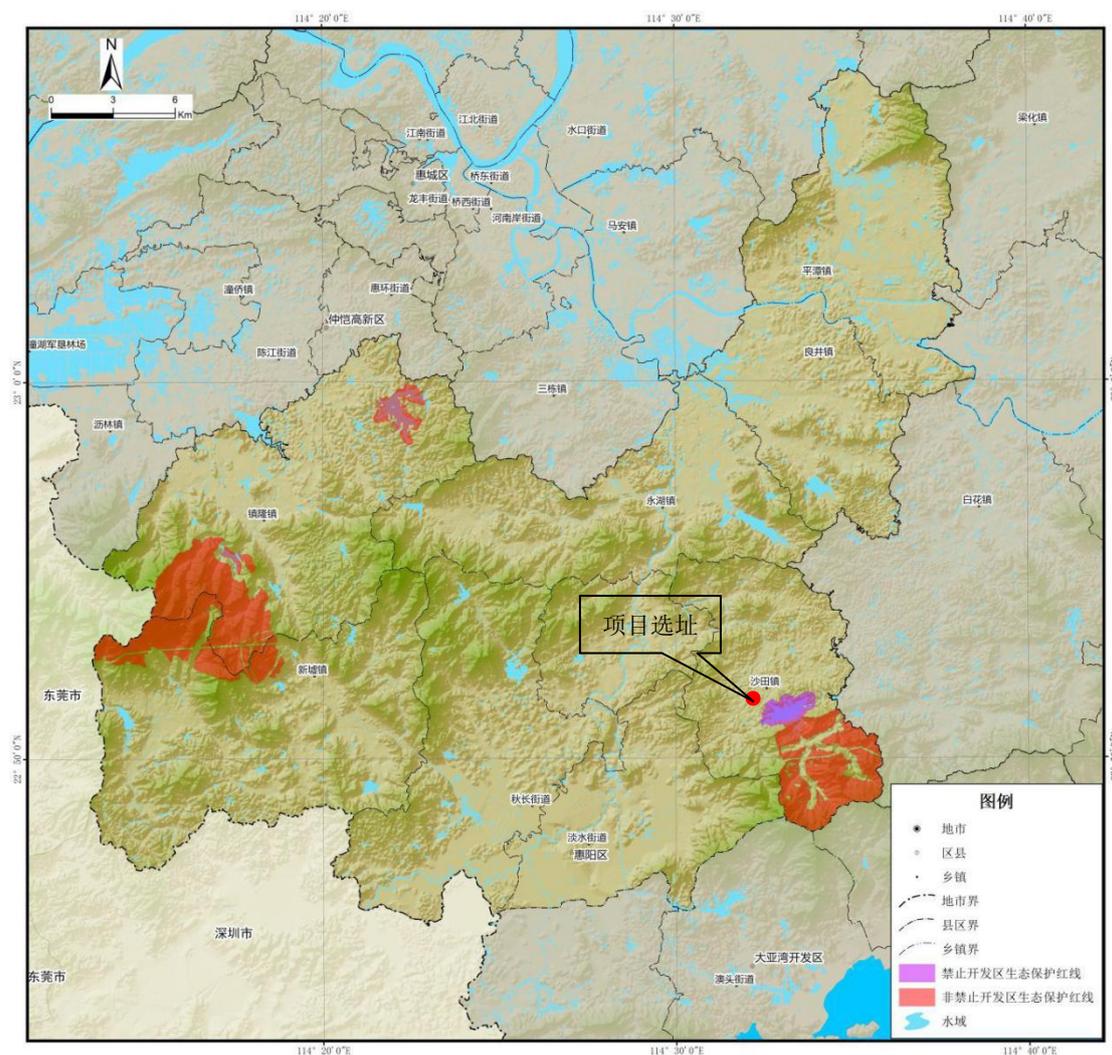


图 1.9-1 项目选址与惠阳区生态保护红线关系图

(2) 环境质量底线

本项目所在区域的环境质量底线为：环境空气质量目标为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；地表水环境质量目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准；声环境质量目标为《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类声环境功能区噪声限值；土壤环境质量：建设用地土壤执行《土壤环境

质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中二类用地筛选值；地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准。

由现状监测结果可知，本项目所在区域环境除地下水部分指标有出现超标，环境空气、地表水、噪声、土壤监测项目均满足相应标准限值要求。项目正常工况下不会对地下水环境造成影响，由此项目建设不会对区域环境质量底线造成冲击。

（3）资源利用上线

本项目用水主要来自附近地表水体，全厂废水经处理达标后回用于园区内生活垃圾焚烧处理厂生产。项目在环境园预留地上进行扩建。因此本项目所需水、电、土地等资源不会突破项目所在区域的资源利用上线。

（4）环境准入负面清单

根据《市场准入负面清单（2020年版）》，本次项目与广东省主体功能区规划相符，项目位置属于优化开发区域，产业政策上属于“鼓励类”。综上，项目不属于《市场准入负面清单（2020年版）》禁止准入类项目。

1.9.3 与行业规范符合性分析

（1）与国家、地方政策文件相符性分析

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

表 1.9-1 本项目与行业规范文件相符性分析

文件名称	内容摘要	相符性
《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》	县级以上地方人民政府环境卫生主管部门负责组织开展处于垃圾资源化、无害化处理工作。	相符
《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》	加快建设城市餐厨废弃物、建筑垃圾和废旧纺织品等资源化利用和无害化处理系统，规范发展再制造。	相符
《国务院办公厅关于加强地沟油整治和餐厨废弃物管理的意见》（国办发[2010]36号）	严厉打击非法生产销售“地沟油”行为和严防“地沟油”流入食品生产经营单位，明确各地要探事宜餐厨废弃物资源化利用和无害化处理的技术工艺路线及管理模式，提高餐厨废弃物资源化利用和无害化利用水平，不得用未经无害化处理的餐厨废弃物喂养畜禽。	相符
《关于进一步加强城市生活垃圾处理工作的意见》	鼓励居民分开盛放和投放餐厨垃圾，建立高水分有机生活垃圾收运系统，是想餐厨垃圾单独收集循环利用。加强可降解有机垃圾资源化利用工作，组织	相符

	开展城市餐厨垃圾资源化利用试点，统筹餐厨垃圾、园林垃圾、粪便等无害化处理和资源化利用。	
《关于推进餐厨废弃物资源化利用和无害化处理试点工作的承诺书》	要求各试点城市（区）人民政府与国家发展改革委、公安部、住房城乡建设部签订，保证实施方案中确定的新增餐厨废弃物资源化利用量，承诺建立完善的餐厨废弃物回收、运输、利用体系，建议健全有关法规制度大河政策机制，加强监管，严厉打击非法收运餐厨废弃物的行为，加强舆论宣传，引导社会公众广泛参与。	相符
《关于印发循环经济发展专项资金支持餐厨废弃物资源化利用和无害化处理试点城市建设实施方案的通知》（发改办环资[2011]1111号）	以城市为单位，支持试点城市餐厨废弃物收集、运输、利用和处理体系建设和改造升级，以及法规、标准、管理体系等能力建设；提出了利用循环经济发展专项资金支持餐厨试点工作的具体支持内容、支持方式和实施程序。安排循环经济发展专项资金6.3亿元对33个试点城市（区）给予支持。	相符
《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施规划建设规划》	继续推进餐厨垃圾无害化处理和资源化利用能力建设，根据各地餐厨垃圾产生量及分布等因素，统筹安排、科学布局，鼓励使用餐厨垃圾生产油脂、沼气、有机肥、土壤改良剂、饲料添加剂等。鼓励餐厨垃圾与其他有机可降解垃圾联合处理。到“十三五”末，力争新增餐厨垃圾处理能力3.44万吨/日，城市基本建立餐厨垃圾回收和再生利用体系。	相符
《广东省人民政府办公厅关于进一步加强餐厨废弃物管理的意见》（粤府办[2012]135号）	有条件的地区可按照区域统筹的模式，规划建设区域性餐厨废弃物处置设施。支持企业开展餐厨废弃物无害化处理和资源循环利用，鼓励相关企业探索餐厨废弃物处置与管理技术，研发适用的餐厨废弃物收运、处置装置，鼓励企业实行餐厨废弃物收运和处置一体化经营，引导、促进餐厨废弃物处置企业产业化、可持续健康发展。	相符

(2) 与《餐厨垃圾技术规范》（CJJ84-2012）相符性

表 1.9-2 本项目与《餐厨垃圾处理技术规范》相符性分析一览表

项目	《餐厨垃圾处理技术规范》要求	本项目情况	相符性
工艺设计	餐厨垃圾处理主体工艺应符合下列规定： a.技术成熟、设备可靠；b.资源化程度高、二次污染及能耗小； c.符合无害化处理要求	采用成熟的“预处理+厌氧发酵”处理技术，设备可靠，资源化程度高，符合无害化要求	相符
车间要求	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	厂区设置有地磅房，具有称重、记录、数据处理等功能	相符
	餐厨垃圾卸料间应封闭，垃圾卸料平台应满足最大餐厨垃圾收集车的卸料作业	餐厨垃圾预卸料间、预处理车间均密闭设置，卸料平台能满足作业需求	相符
	卸料间受料槽应设置局部排风罩，排风罩设计风量应满足卸料时控制臭味外逸的需要	受料斗上方有设置集气罩，且卸料间设置密闭负压抽风系统，有效控制臭味外逸	相符
	餐厨垃圾卸料间设置地面和设备冲洗设施及冲洗水排放系统	预处理车间各处理设备、地面设置有冲洗设施，冲洗废水排	相符

		入厂区生产废水收集系统	
处理工艺	餐厨垃圾预处理厂应配置餐厨垃圾预处理工艺，预处理工艺应根据餐厨垃圾成分和主体工艺要去确定	厂区设置餐厨垃圾预处理工艺，工艺符合主体工艺要求	相符
	餐厨垃圾预处理设施和设备应具有耐腐蚀性、耐负荷冲击等性能和良好的预处理效果	预处理设施设备均选用耐腐蚀性、耐负荷冲击的设备	相符
	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回收利用或无害化处理。	餐厨垃圾分选采用筛分机、精制制浆机、除杂分离机，将餐厨垃圾的不可降解物分选出来，分选出的物质送至园区内生活垃圾焚烧处理厂处理	相符
	餐厨垃圾液相油脂分离收集率应大于90%，应对分离出的油脂进行妥善处理和利用	项目分离的油脂经收集后作为粗油脂外售	相符
	厌氧消化前餐厨垃圾破碎粒度应小于10mm，并应混合均匀	本项目预处理后的餐厨垃圾粒径小于10mm，满足要求	相符
	湿式工艺的消化物料含固率宜为8%~18%，物料消化停留时间不宜低于15天	本项目含固率满足厌氧消化要求，消化时间不低于15天	相符
	餐厨垃圾厌氧消化器 ①应有良好的防渗、防腐、保温和密闭性，在室外布置的，应具有耐老化、抗强风、雪等恶劣天气的性能 ②容器应根据处理规模、发酵周期、容器强度等因素确定 ③厌氧消化器的结构应有利于物料流动，避免产生滞留死角 ④厌氧消化器应具有良好的物料搅拌、匀话功能，防止物料在消化器中形成沉淀 ⑤检修孔和观察窗；配置安全减压装置，安全减压装置应根据安全部门的规定定期检验	本项目设置厌氧罐性能符合相关要求，并配有搅拌器，确保物料搅拌均匀，防止形成沉淀；配置有检修孔、观察窗和安全减压装置	相符
	对厌氧产生的沼气应进行有效利用或处置，不得直接排入大气	项目设计远期沼气通过净化后送至生活垃圾焚烧处理厂综合利用；近期通过配套火炬燃烧	相符
	工艺中产生的沼液和残渣应得到妥善处理，不得对环境造成污染	沼液送至园区内生活垃圾焚烧处理厂配套高浓度废水处理系统处理，残渣送至生活垃圾焚烧处理厂焚烧处置	相符
环境保护	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，不能密闭部位设置局部排风除臭装置	餐厨垃圾的运输、处理各环节均严格做到密闭，并设置臭味收集、处理设施	相符

	餐厨垃圾处理过程产生的污水应得到有效收集和妥善处理，不得污染环境	沼液送至园区内生活垃圾焚烧处理厂配套高浓度废水处理系统处理，其他低浓度生产废水由配套建设的低浓度废水处理系统处理，所有废水全部由生活垃圾焚烧处理厂回用	相符
--	----------------------------------	---	----

(3) 与《粪便处理厂设计规范》(CJJ64-2009) 符合性

根据《粪便处理厂设计规范》(CJJ64-2009) 中有关要求，本项目与该技术规范符合性分析见下表。

表1.1-1 本项目与《粪便处理厂设计规范》符合性

项目	《粪便处理厂设计规范》有关要求	本项目情况	符合性
处理工艺	粪便处理厂接受的粪便应是吸粪车或其他专用运输工具清运和转运的人粪便	接受吸粪车转运的人粪便	符合
	粪便处理厂严禁混入有毒有害污泥	处理的粪便中不含有毒有害污泥	符合
	粪便处理厂规模应根据近年粪便平均收集量及服务年限内预测量合理确定，规模不宜小于 50t/d	粪便处理规模为 100t/d	符合
	粪便处理宜采用下列工艺之一： 1 当粪便处理厂址选择在生活垃圾卫生填埋场、污水处理厂的用地范围内或附近时宜采用粪便絮凝脱水主处理工艺或粪便厌氧消化主处理工艺，也可采用粪便固液分离预处理工艺； 2 粪便农业利用时，无害化处理宜采用厌氧发酵法，也可采用密封储存池或大型三格化粪池进行处理	选址在生活垃圾焚烧厂、生活垃圾填埋场附近，粪便采用一体化固液分离的预处理工艺，采取分离后液相与餐厨垃圾预处理后液相联合厌氧消化处理	符合
	预处理工艺宜采用接受设施、固液分离设施、储存调节池或调节罐、浓缩池或浓缩机等单元的不同组合。预处理中产生的固体杂物应进行卫生填埋或焚烧处理	预处理工艺采用卸粪槽、粗格栅、一体化固液分离机、调节池、粪渣脱水机等单元的不同组合。产生的固体杂物送垃圾焚烧厂进行焚烧处理	符合
	上清液处理应根据排放去向和排放标准采用相应处理措施，应优先考虑与城市污水处理厂(站)的污水或生活垃圾卫生填埋场的渗沥液合并处理。不具备合并处理条件时可建设独立的上清液处理设施，处理达标后排放	上清液与餐厨垃圾预处理后液相一并联合厌氧消化，产生的沼液依托园区生活垃圾焚烧厂二期工程高浓度污水处理系统处理	符合
	脱水污泥处理处置，当用于农业时必须进行高温堆肥处理；也可送往生活垃圾处理设施进行卫生填埋或焚烧最终处置。填埋处置应符合现行国家标准《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB 16889 的有关规定，焚烧处置应符合现行国家标准《生活垃圾焚烧污染控制标准》GB 18485 的有关规定	脱水污泥送园区生活垃圾焚烧厂进行焚烧处理，焚烧处置符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》GB 18485 的有关规定	符合
除臭系统	接受间、固液分离间、浓缩间、絮凝脱水间及堆肥车间等建筑物内，除应设置换气装置外，还应在室内的处理设备上部采取负压运行方式收集臭气，经管道收集并集中进行除臭处理。粪便接受口及固液分离设备等高浓度臭气产生处，应设置冲洗装置和操作密封盖，并宜设喷淋除臭剂的装	各预处理设备均密闭并设吸风口收集臭气，此部分为高浓度臭气送至高浓度臭气除臭系统处理；预处理车间整体进行通风换气进入低浓度臭气处理系统处理，臭气经除臭系统处理	符合

置	后排放	
除臭集中处理方法的选择应结合臭气浓度、去除程度等因素，通过技术经济比较后确定。宜采用生物滤床除臭与除臭剂雾化除臭结合的综合除臭法	除臭系统采用“酸碱洗涤+UV光催化+活性炭吸附”的组合工艺	符合
除臭系统应做到处理效率高、设备噪声低、材质防腐蚀	除臭系统处理效率高达 90%、设备噪声低、材质防腐蚀	符合
除臭系统应保证粪便处理厂周边地区的环境空气符合《大气污染物综合排放标准》GB 16297 的有关规定；厂界的污染控制值应符合现行国家标准《恶臭污染物排放标准》GB 14554 的有关规定	除臭系统排放的废气符合《恶臭污染物排放标准》GB 14554 的有关规定	符合

1.9.4 与相关规划符合性

1.9.4.1 主体功能区划

根据“广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知(粤府〔2012〕120 号)”以及“广东省优化开发区产业发展指导目录（2014 年本）”，项目选址在惠州市惠阳区内，属于广东省主体功能区规划的优化开发区域。因此符合广东省主体功能区规划。

1.9.4.2 城市总体规划

根据《惠州市城市总体规划（2006-2020）》，项目选址现状为山林地范围，属于规划的三个环城绿带规划——惠阳区：环城绿带范围包括北至白云嶂山林地以南的农田和耕地，东北至三和与秋长之间的山林地和农田，东至铁炉嶂，南至大亚湾海滨，西南至惠深交界处。该环城绿带规划旨在围绕城市主要发展片区，形成城区外围绿环。

项目的建设对惠阳区的环卫工作具有积极的意义，一定程度上对区域的生态建设起促进作用。根据《惠州市惠阳中心城区分区规划（2007-2020）》，本项目选址属于惠阳区城区规划指定的垃圾综合处理基地。综上所述，本项目满足城市总体规划的要求。

1.9.4.3 与《广东省城乡生活垃圾处理“十三五”规划》相符性分析

广东省住房和城乡建设厅、广东省发展和改革委员会于 2017 年 4 月 17 日印发《广东省住房和城乡建设厅 广东省发展和改革委员会关于印发广东省城乡生活垃圾处理“十三五”规划的通知》（粤建城〔2017〕104 号）。

文件指出：推推进餐厨垃圾资源化处理系统建设，实现餐厨垃圾安全、规范处理。1、完善法规政策，规范餐厨垃圾管理。2、建立城市餐厨垃圾收运和处置体系。3、完善餐厨垃圾处置设施。4、建立健全监管制度，实行餐厨垃圾产生与

收运处置全程监控。

本次项目即为餐厨垃圾无害化处置项目，项目的建设可进一步推进餐厨垃圾产生、收运处置的规范化管理，提高惠阳区餐厨垃圾无害化处理率。所以，项目建设与《广东省城乡生活垃圾处理“十三五”规划》相符。

1.9.4.4 与《惠州市城乡环境卫生专项规划（2017-2035年）》及其环境影响报告书相符性分析

（1）与《惠州市城乡环境卫生专项规划（2017-2035年）》相符性分析

《惠州市城乡环境卫生专项规划（2017-2035）》在对餐厨垃圾处理厂及粪便提出：“考虑到用地紧张与环卫设施邻避性问题，规划建议餐厨垃圾、粪便、建筑垃圾等垃圾处理项目同址建设，整合一起，方便协同管理，节省用地。惠阳区榄子垌环境园内污泥、餐厨垃圾、粪便三合一无害化处理项目目前已完成科研阶段，设计规模为600t/d，其中餐厨垃圾200t/d，市政污泥300t/d，粪便100t/d。从测分解构上，粪便与餐厨垃圾均具有高污染、高产量、高营养的特点。规划建议粪便处理工艺采用与餐厨垃圾处理结合的厌氧消化工艺，节约资源，便于统筹管理。”。

本次项目即“规划”提出的惠阳区榄子垌环境园内污泥、餐厨垃圾、粪便三合一无害化处理项目，项目规模、选址及采用工艺均符合规划。项目建设与《惠州市城乡环境卫生专项规划（2017-2035年）》相符。

（2）与《惠州市城乡环境卫生专项规划（2017-2035年）环境影响报告书》相符性分析

《惠州市城乡环境卫生专项规划（2017-2035）环境影响报告书》提出管控要求及相符性分析见下表。

表 1.9-3 规划环评管控要求及相符性分析一览表

项目		管控要求	相符性
生态保护红线		惠州市生态保护红线禁止建设餐厨垃圾处理厂、粪便无害化处理厂和资源化利用厂等固废处置设施，对未纳入生态保护红线范围的县、市级自然保护区、森林公园、风景名胜区和镇级饮用水源保护区等，不得建设在其中。	相符。项目在榄子垌环境园预留地上建设，用地为环卫设施用地，选址不位于惠州市生态保护红线，自然保护区、饮用水源保护区等范围内。
环境 质	大气环境质量 底线	①需重点控制SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、VOCs、恶臭等污染物的排放，落实污染防治措施；②根据《惠州市环	相符。项目选址不位于环境空气一类区内。且本次项目配套完善恶臭污染物、

量 底 线		境空气质量功能区划分方案》，一类环境空气质量功能区内不得新建有大气污染物排放项目	VOCs 治理措施，恶臭污染物、VOCs 排放均能达到国家现行标准。
	地表水环境质量底线	①外排废水达标排放；②采取节水措施，提高水资源回用率。	相符。本次项目沼液依托生活垃圾焚烧处理厂高浓度废水处理站处理，低浓度污水经配套污水处理站处理达到回用标准后，全部回用于生活垃圾焚烧处理厂，不外排。
	地下水环境质量底线	①各环卫设施不设置自备水井，用水统一由市政供水系统供应或取河水，不允许开采地下水；②严格加强各环卫设施运营过程中的防渗防漏措施，确保集中废水处理站不污染地下水。	相符。本次项目用水主要来自沙田水库，部分取自市政自来水，不开采地下水使用。项目按照厂区可能发生的污染特性，采取分区防腐防渗设计。
	声环境质量底线	①基地合理布局，并采取绿化等降噪措施减少噪声污染；②选用低噪音设备，采用减振降噪措施。	相符。项目采取有效的降噪措施，从报告预测结果看出，对声环境影响较小。
	土壤环境质量底线	①加强集中废水处理站及各环卫设施的运营管理，防止渗漏污染	相符。本项目废水经处理达标后回用，不外排。厂区根据分区采取相应防腐防渗措施。
资 源 利 用 上 线	能源利用上线	接入市政用电，提高能源利用率	相符。厂内用电由园区供给。
	水资源利用上线	节约用水，水资源的循环利用率提高；禁止开采地下水	相符。项目本次项目废水分质处理达到回用标准后，全部用于回用，不外排。不开采地下水。
	土地资源利用上线	严格基地的开发建设，禁止占用河道防护绿地等非建设用地	相符。项目在环境园预留地上建设，用地为环卫设施用地。不占用河道防护绿地等非建设用地。
环境准入负面清单	惠州市生态保护红线范围内禁止建设本规划拟定的垃圾收运设施，固废处置设施。	相符。本项目建设不位于生态保护红线内。且项目不属于《市场准入负面清单（2020年版）》禁止准入类项目。	

综上所述，本项目的建设符合《惠州市城乡环境卫生专项规划（2017-2035年）》及其环境影响报告书要求。

1.9.4.5 环保相关规划

(1) 与《广东省环境保护厅关于印发广东省环境保护“十三五”规划的通知》（粤环〔2016〕51号）相符性分析

根据《广东省环境保护“十三五”规划》“推动循环经济发展。推进石化、钢铁、建材、再生资源等重点行业循环化发展。深入推进工业园区循环化改造和工

业“三废”资源化利用，提高资源产出率和循环利用率。建设工业资源综合利用基地和示范工程，支持“城市矿产”示范基地建设，提高建筑垃圾、工业固体废弃物、废旧金属、废旧塑料、废弃电器电子产品综合利用水平，推进再制造产业化、餐厨废弃物无害化处理和资源化利用。”

本项目为餐厨垃圾处理项目，属于规划中“餐厨废弃物无害化处理和资源化利用”的推进项目，符合《广东省环境保护“十三五”规划》的要求。

(2) 与《惠州市环境保护规划（2007~2020）》的相符性分析

根据《惠州市环境保护规划（2007~2020）》，在区域生态功能区划的基础上，基于区域生态结构体系的维护，重要敏感生态功能区的保护，提出惠州市区域生态保护分级控制战略。在这个分级控制的生态保护战略中，根据对生态保护要求的严格程度，将惠州市划分为严格控制区、有限开发区（即重要生态功能控制区、城市群山地生态缓冲区和生态功能保育区）和集约利用区（包括农业开发区和城镇建设区）三个控制级别区域。

根据项目位置与惠州市生态分区控制区划的叠图分析（图 1.4-5）可知，本项目属于有限开发区（即重要生态功能控制区、城市群山地生态缓冲区和生态功能保育区）——“惠深沿海山地生态防护功能区”。

本项目属环卫设施建设，建设后可有效解决惠阳区城市固体废弃物处理需求，建立完善的城市固体废弃物处理体系，提高区域环境卫生质量，只要开发过程中严格控制水土流失，积极进行生态绿化和景观美化的基础上，则项目的建设符合《惠州市环境保护规划（2007~2020）》要求协调。

(3) 与《惠州市环境保护和生态建设“十三五”规划》的相符性分析

《惠州市环境保护和生态建设“十三五”规划》要求“加强工业固体废物综合处置。至 2020 年，建立全市的固废收集与处理处置体系，初步形成固废循环利用系统，达到固废循环处理处置的全程监控，推行固废产业化，2020 年全市基本实现固体废物无害化处置率 100%；推进城镇生活垃圾处理。加快建设城乡生活垃圾无害化处理设施，重点推进市区生态环境园、惠阳垃圾焚烧厂、惠东垃圾焚烧发电厂……确保城镇生活垃圾无害化处理率保持在 100%。推进餐厨垃圾处理示范工程建设”。

本项目为惠阳区污泥、餐厨垃圾、粪便无害化处理项目，项目的建设可有效解决惠阳区城市固体废弃物处理需求，建立完善的城市固体废弃物处理体系，符

合《惠州市环境保护和生态建设“十三五”规划》要求。

(4) 与《广东省打好污染防治攻坚战三年行动计划(2018-2020年)》的相符性分析

《广东省打好污染防治攻坚战三年行动计划(2018-2020年)》对水环境治理主要包括9项工作：加强水源地环境保护、强化优良水体保护、改善东江流域水生态环境、消除劣V类水体、基本消除黑臭水体、狠抓近岸海域污染整治、加快推进污水处理设施建设、全面加强入河排污口规范化管理、实施水生态扩容提质等。对大气污染治理提出9项工作：大力发展清洁能源、大力压减燃煤、推广电动公交车及其他新能源汽车、开展柴油货车污染治理、提升船舶排放控制水平、推进非道路移动机械污染防治、加强挥发性有机物污染防治、加强施工工地和运输扬尘管理、全面禁止露天焚烧。大力压减燃煤和加强挥发性有机物污染防治两项工作是重中之重。对固体废物综合管理提出6项工作：推进固体废物进口管理制度改革、加快危险废物处置设施建设、加强一般工业固体废物资源化利用、推进生活垃圾无害化处理和分类回收、强化生活污水处理厂污泥全过程监管、严厉打击非法转移倾倒固体废物行为。提出到2020年，全省城市生活垃圾无害化处理率达到98%以上。

本次项目为餐厨垃圾、市政污泥及粪便无害化处置项目，项目的建设可有效解决惠阳区城市固体废弃物处理需求，建立完善的城市固体废弃物处理体系。项目生产、生活污水经污水处理站处理后，全部回用于生活垃圾焚烧发电厂生产，不外排，正常情况下不会对周边地表水环境造成影响；项目配备成熟的恶臭污染物治理措施，污染物排放均达到现行国家标准，经本环评报告大气影响预测结果，就能满足环评导则要求。

综上所述，项目的建设符合《广东省打好污染防治攻坚战三年行动计划(2018-2020年)》总体相符。

(5) 与《关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的通知》(粤府函〔2011〕339号)及《广东省人民政府关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的补充通知》(粤府函〔2013〕231号)的相符性分析

《关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的通知》(粤府函〔2011〕339号)要求：“东江流域内停止审批向河流排放汞、砷、

镉、铬、铅等重金属污染物和持久性有机污染物的项目。”

《广东省人民政府关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的补充通知》（粤府函〔2013〕231号）提到“2011年省政府下发《关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的通知》（粤府函〔2011〕339号，以下简称《通知》）以来，东江流域各级政府和省有关部门采取切实有效措施，严格限制流域水污染项目建设，有力地保障了东江供水安全和流域经济社会发展。针对《通知》执行过程中遇到的问题，现就有关事项补充通知如下：**二、符合下列条件之一的建设项目，不列入禁止建设和暂停审批范围：**

（一）建设地点位于东江流域，但不排放废水或废水不排入东江及其支流，不会对东江水质和水环境安全构成影响的项目；”

本项目的建设目的是为了处理区域内的餐厨垃圾、粪便、是真无力，建成后可有效解决惠阳区城市固体废弃物处理需求，建立完善的城市固体废弃物处理体系，减少该部分固体废物不集中规范处置可能对东江流域造成的污染，能够起到保护东江的作用，同时，本项目正常情况下全厂污水分质处理达标后全部回用于生活垃圾焚烧处理厂，废水零排放，因此满足通知的要求。

（7）与《固体废物污染防治三年行动计划（2018-2020年）》（粤环发〔2018〕5号）相符性分析

根据《广东省环境保护厅关于印发固体废物污染防治三年行动计划（2018—2020年）的通知》（粤环发〔2018〕5号），广东省到2020年基本建成覆盖全省的固体废物资源化和无害化处理处置体系，城市污水处理厂污泥无害化处置率达到90%以上，全省城市生活垃圾无害化处理率达到98%以上。广东省应全面加快固体废物处理处置设施建设，包括加快生活垃圾无害化处理设施建设，深入实施《广东省城乡生活垃圾处理“十三五”规划》，全面推进85个生活垃圾无害化处理项目建设。

本次项目为餐厨垃圾、市政污泥、粪便无害化处理项目，属于环卫设施项目，项目的建设能可有效解决惠阳区城市固体废弃物处理需求，建立完善的城市固体废弃物处理体系，进一步提高惠州市固体废弃物处置能力，总体项目的建设符合《广东省环境保护厅关于印发固体废物污染防治三年行动计划（2018—2020年）的通知》（粤环发〔2018〕5号）要求。

（9）区划环境功能区划符合性分析

根据“图 1.4-1 本项目与区域环境空气功能区划关系示意图和图 1.4-3 项目与饮用水源区关系分析示意图”，项目选址不在饮用水源保护区内，选址不属于环境空气一类区。

1.9.5 项目建设的必要性

(1) 惠阳区固体废弃物处理需求

惠阳区目前餐厨垃圾收运、处理均没有纳入生活垃圾收运、处理系统，主要以个体商贩收集后进行牲畜喂养，市政污泥在生活污水处理厂经脱水后运输至填埋场进行填埋处理，收集的粪便送至生活污水处理厂处理。根据惠阳区发展需求，继续建设污泥、餐厨及粪便处理项目，以解决餐厨垃圾喂养牲畜的同源性及其“地沟油”回流餐桌的风险，又可妥善处置污泥及粪便，减少填埋场填埋压力。

(2) 项目建设符合国家、地方的规划和政策

《“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）提出：“继续推进餐厨垃圾无害化处理和资源化利用能力建设，根据各地餐厨垃圾产生量及分布等因素，统筹安排、科学布局，鼓励使用餐厨垃圾生产油脂、沼气、有机废、土壤改良剂、饲料添加剂等。鼓励餐厨垃圾与其他有机可降解垃圾联合处理。到‘十三五’末，力争新增餐厨垃圾处理能力 3.44 万吨/日，城市基本建立餐厨垃圾回收和再生利用体系。”

《珠江三角洲地区改革发展规划纲要（2008-2020 年）》提出，要“实施农村清洁工程，加快建设农村垃圾、污水集中处理系统，实现农村废弃物和人畜粪便无害化处理，改善农村卫生条件和人居环境”。要“加快规划和建设城镇垃圾处理设施，完善垃圾收运体系”。并提出到 2020 年，城镇生活垃圾无害化处理率达到 100%。”

《广东省城乡生活垃圾处理“十三五”规划》提出：“推进餐厨垃圾资源化处理系统建设，实现餐厨垃圾安全、规范处理。1、完善法规政策，规范餐厨垃圾管理。2、建立城市餐厨垃圾收运和处置体系。3、完善餐厨垃圾处置设施。4、建立健全监管制度，实行餐厨垃圾产生与收运处置全程监控。”

《惠州市城乡环境卫生专项规划》（2017~2035 年）提出：“考虑到用地紧张与环卫设施邻避性问题，规划建议餐厨垃圾、粪便、建筑垃圾等垃圾处理项目同址建设，整合一起，方便协同管理，节省用地。惠阳区榄子垌环境园内污泥、餐

厨垃圾、粪便三合一无害化处理项目目前已完成可研阶段，设计规模为 600t/d，其中餐厨垃圾 200t/d，市政污泥 300t/d，粪便 100t/d。从测分解构上，粪便与餐厨垃圾均具有高污染、高产量、高营养的特点。规划建议粪便处理工艺采用与餐厨垃圾处理结合的厌氧消化工艺，节约资源，便于统筹管理。”。

本项目为市政污泥、餐厨垃圾及粪便无害化处理项目，项目的实施，是对规划的有效践行，也是对规划的积极贯彻。

（3）项目建设有较好的社会经济效益

①有利于完善城市固体废弃物处理体系的标准化、规范化

本项目的建成，将改变惠阳区现有餐厨垃圾、市政污泥及粪便处置的现状，实现了城市固体废弃物集中处理，处理设施标准化、规范化，处理技术先进、管理水平科学的目标。

②有利于节约土地资源

本项目的建成，减少了市政污泥经脱水后进入填埋场填埋的需求，节约了土地资源。

③有利于人居环境的改善

本项目的建成，可改善餐厨垃圾不规范处理产生的“地沟油”、“泔水猪”等问题，有利于居民身体健康状况的改善。

④有利于惠阳区经济的可持续发展

本项目的建成，使惠阳区建立在资源的可持续利用和良好的生态环境基础上。保护了自然资源，保持了资源的可持续供给能力，逐步使资源、环境与经济、社会的发展相协调。

餐厨垃圾与粪便经厌氧消化处理后产生沼气及粗油脂，沼气可送至生活垃圾焚烧厂综合利用，粗油脂可作为生物柴油原料外售，实现了固体废弃物的资源化利用。因此本项目的建成保护了生态环境，为社会节约了资源，创造了财富。

（4）本项目的建设和运营有利于改善当地环境生态，具有重要的环境效益

城市固体废弃物处置是一项系统工程，它涉及收集、运输、处理处置和管理等一系列的程序，惠阳区餐厨垃圾集中收集与处理处置的水平相对较低，还未达到国家有关部门的要求。主要的问题是统一收集覆盖面不够完全，垃圾收集及转运设施不全，收集、运输方式还比较原始，在垃圾收运过程中容易造成二次污染。通过项目的建设，可以逐步完善和改进餐厨；靠的收运方式和设施，使惠阳区餐

厨垃圾的收运系统逐步走上正轨，减少垃圾收运过程中造成的环境污染。

它的建成投运，将极大地缓解惠阳区飞速发展带来市政污泥、餐厨垃圾、粪便增加的处理压力，有利于改善惠阳区的生态环境。垃圾焚烧实现了减量化、无害化和资源化，通过先进的技术手段能有效控制二次污染，避免垃圾围城或无序处理形成的环境污染和生态破坏，能有效地节约有限的土地资源。由此可见，项目的建设具有良好的环境效益。

（5）是改善当地投资环境，促进经济发展的需要

惠阳区污泥、餐厨垃圾、粪便无害化处理项目的建设，全面提升惠阳区人居环境，村镇面貌焕然一新，能改善惠阳区和大亚湾经济技术开发区的生态投资环境，将促进宜居知名度的进一步提升，通过人员的流动交往和信息沟通，增加国内外投资者投资兴趣，会促进和扩展区域经济与国内外经济的联系，推动社会经济可持续发展。

综上所述，项目建设是十分必要的。

2 工程概况

2.1 项目基本情况

2.1.1 项目的名称、建设性质及工期安排

项目名称：惠阳区污泥、餐厨垃圾、粪便无害化处理项目

建设单位：惠州绿色动力环境服务有限公司

建设性质：新建

服务范围：惠阳区、大亚湾区

服务对象：市政污泥、餐厨垃圾、粪便

总投资：项目总投资约 26130 万元

场址：惠州市惠阳区沙田镇榄子垌环境园。项目场址为环境园预留用地（环卫设施用地）。



图 3.1-1 项目地理位置示意图

2.1.2 建设规模

项目设计处理规模为 600t/d，其中近期市政污泥 300t/d、餐厨垃圾 200t/d（餐饮垃圾、厨余垃圾各 100t/d）、粪便 100t/d。项目规划用地总面积为 28.5 亩。

2.1.3 人员配置及工作时数

本次项目劳动定员 75 人，人员编制按三班工作制，四班人员组成。其中餐厨垃圾、粪便预处理及污泥干化系统运行方式为 8 小时/天，厌氧发酵系统、沼气净化系统运行方式为 24 小时连续运行，全年生产天数为 365 天。

2.2 总图布置与工程组成

2.2.1 总平面布置

根据中心园区总图布置，本次项目位于惠阳榄子垌环境园西南角建设，项目东侧为园区内生活垃圾焚烧处理厂一期、二期工程及其配套设施。总平面布置方案详见图 2.2-1。



图 2.2-1 环境园总平面布局示意图

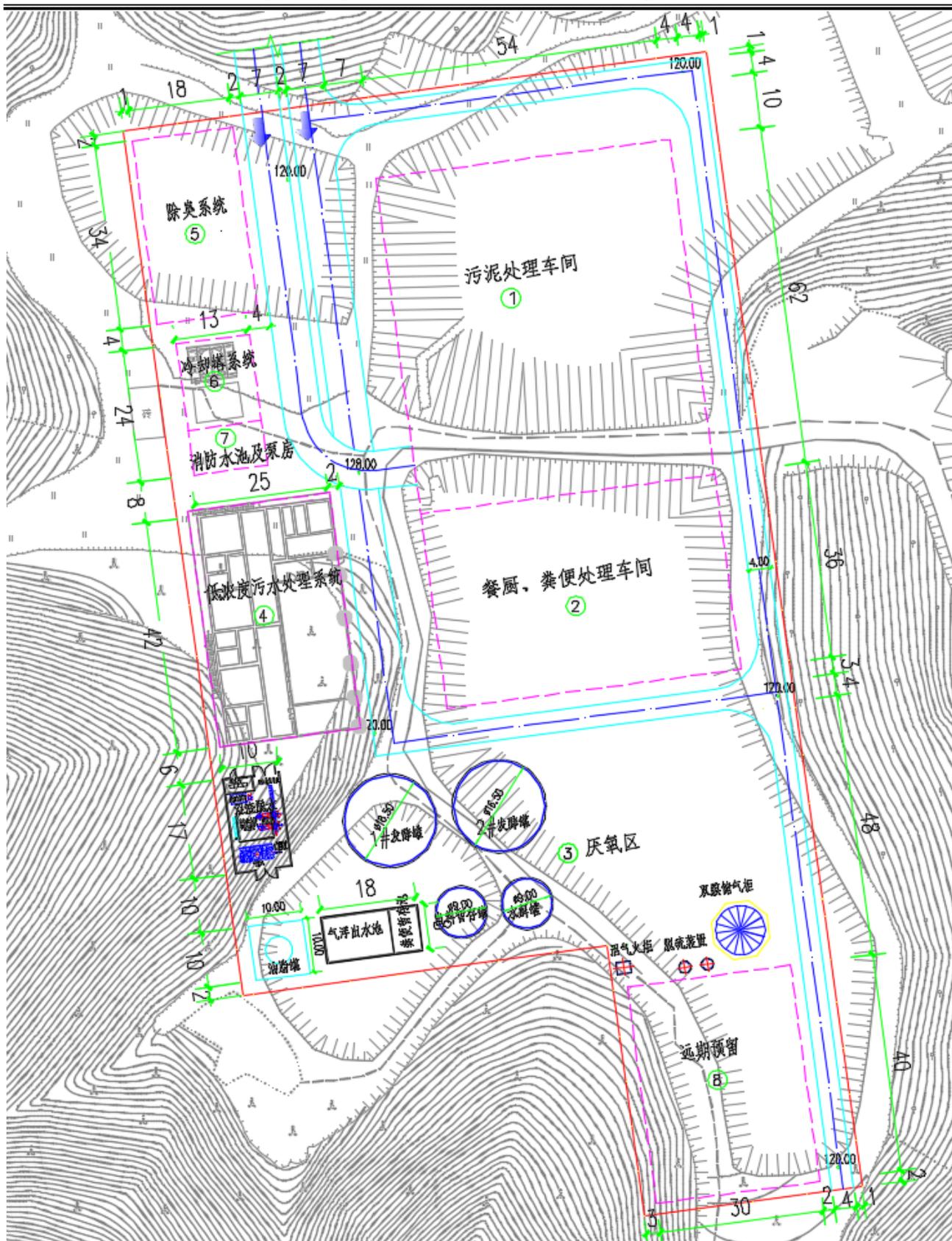


图 2.2-2 生产区域平面布局图

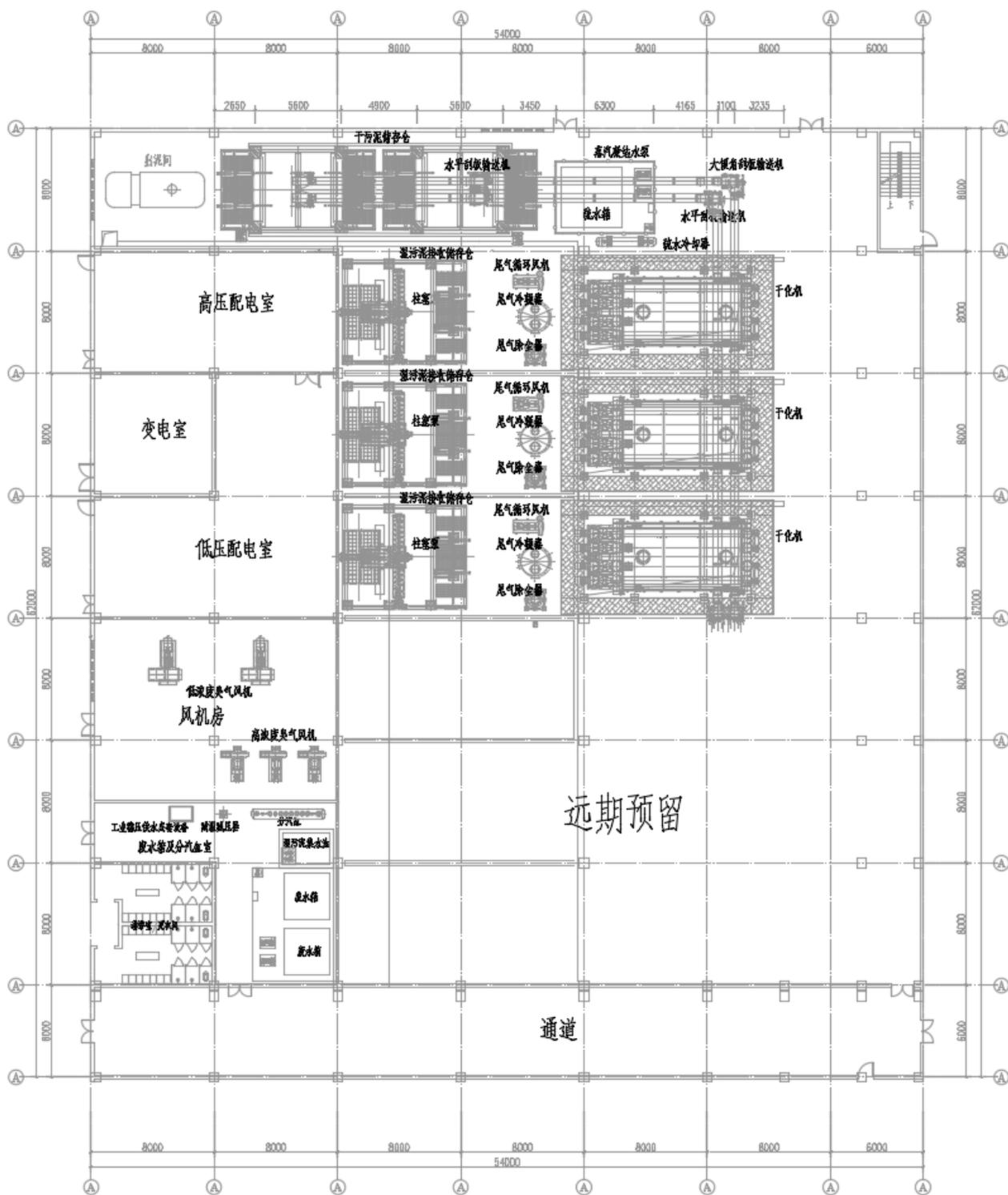


图 2.2-3 污泥干化处理车间平面布局图

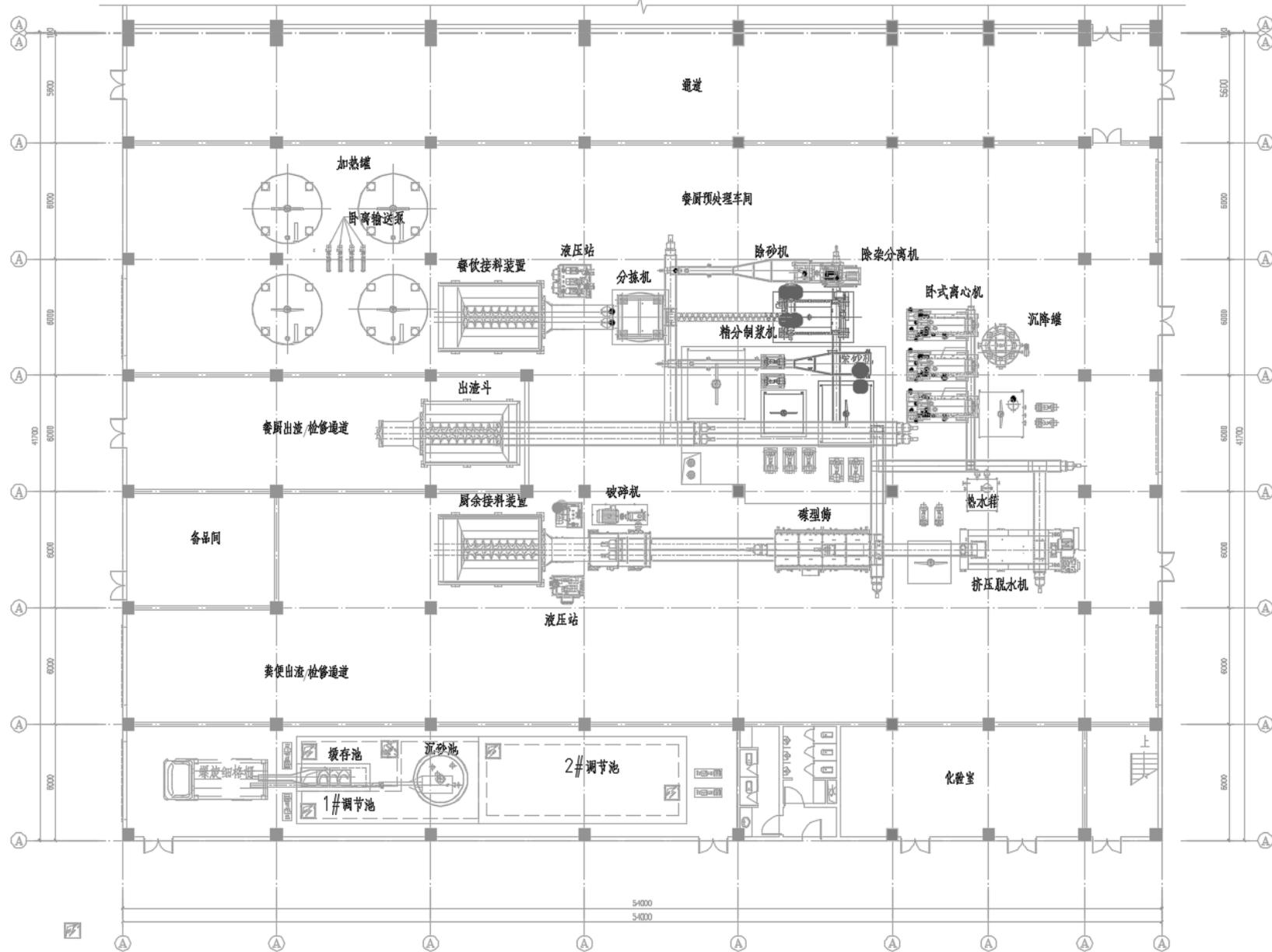


图 2.2-4 餐厨垃圾、粪便处理车间一楼平面布局图

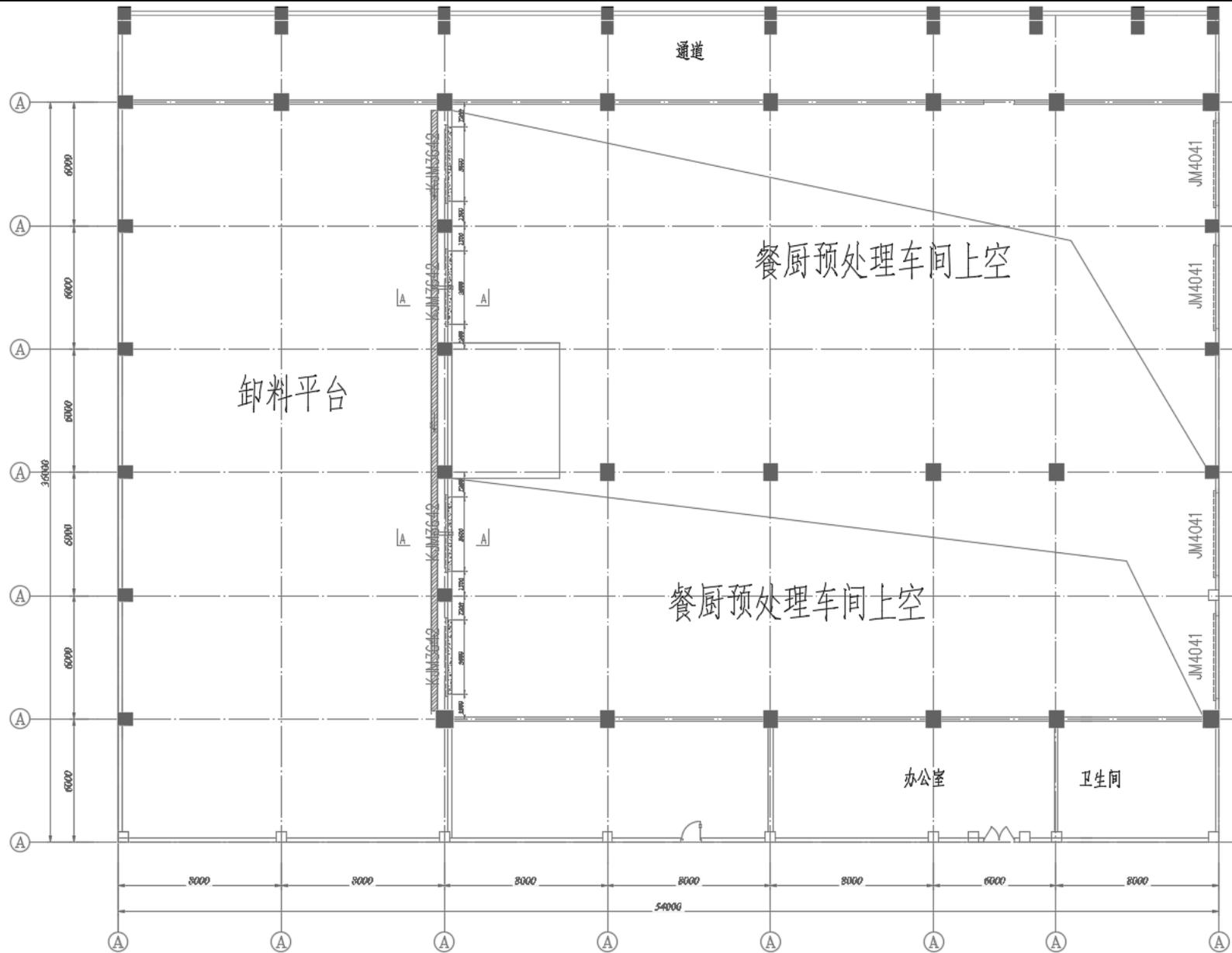


图 2.2-5 餐厨垃圾、粪便处理车间二楼平面布局图

2.2.2 工程组成

本项目工程组成见下表所列。

表 2.2-1 项目工程组成

工程	名称	说明
主体工程	餐厨垃圾处理车间	车间占地 1620m ² ，共两层，日处理 100 吨餐饮垃圾，日处理 100 吨厨余垃圾，各配置一条预处理线。
	粪便预处理车间	车间占地 324m ² ，共两层，日处理 100 吨粪便。
	污泥干化车间	车间占地 3348m ² ，日处理 300 吨市政污泥。
	厌氧处理区	含 2 座厌氧发酵罐，1 座水解罐，1 座出料暂存罐
	沼渣脱水车间	车间占地 170m ² ，包括沼渣脱水及沼液气浮除油
	沼气净化系统	采用干法脱硫工艺，设计处理流量 15000m ³ /h
	火炬系统	最大燃烧量为 1500m ³ /h 的应急燃烧火炬
公用工程	给水	依托园区已建的供水管网水源取自沙田水库
	排水	项目所有生产、生活废水经处理后回用于园区生产
	供（配）电	由园区统一配电
	消防	消防用水来源于供水总管，本次项目在全厂建筑物内的不同场所，配置磷酸铵盐手提式和推车式 ABC 类干粉灭火器、推车式泡沫灭火器；设置火灾自动报警系统
储运工程	油脂储存	一座 400m ³ 油脂罐
	沼气储柜	1 座 500m ³ 沼气储柜
环保工程	废水处理设施	项目沼液依托园区内生活垃圾焚烧处理厂二期工程高浓度污水处理厂处理，采用“UASB+MBR+NF+RO”组合工艺处理；其余生产废水、生活污水、初期雨水等废水由配套建设的低浓度污水处理站处理，采用“细格栅+初沉池+隔油池+调节池+MBR+RO”组合工艺处理。
	废气处理设施	项目恶臭物污染物及 VOCs 分高低浓度分别由两套除臭系统处理，均采用“酸碱洗涤+UV 光催化+活性炭吸附”组合工艺处理；项目产生的沼气近期由火炬焚烧处理，远期待园区生活垃圾焚烧处理厂二期工程焚烧炉升级改造后依托焚烧厂综合利用。
	固体废弃物处置	项目产生的分选杂物、沼渣、干化污泥、除臭系统废活性炭、员工生活垃圾等依托园区生活垃圾焚烧处理厂焚烧处置，废脱硫剂由厂家回收。
	初期雨水	项目设置 60m ³ 初期雨水收集池

表 2.2-2 项目主要构筑物一览表

序号	单体	占地面积 (m ²)	层数	高度 (m)	生产类别	备注
01	餐厨、粪处理车间	1944	2	13.2	丙	地上框架式
02	污泥干化车间	310	1	16.5	丙	地上框架式
03	脱水间	170	1	4.5	丙	地上框架式
04	气浮出水及粪便暂存池	147.84	1	4	丙	钢栓半地理
05	低浓度污水处理车间	1041.25	1	10	丙	钢栓半地理

06	消防水池及泵房	326.7	1	4.5	丙	钢栓半地理
----	---------	-------	---	-----	---	-------

表 2.2-3 项目主要设备一览表

餐饮垃圾预处理系统			
名称	规格	数量	单位
餐饮接料装置	V=30m ³ , 包含料仓和底部双无轴螺旋输送机, 含集气罩, 不含液压盖板, 液压传动	1	台
液压站	容积: 950L, 配套接料装置、分拣机, 提供液压动力	1	台
分拣机	处理量: 20t/h (原生垃圾); 传动方式: 液压传动; 配 SKF 轴承, 配液压马达	1	台
出渣无轴螺旋输送机	φ500, L=8600mm 水平, P=7.5kw	1	台
出料无轴螺旋输送机	φ300, L=8500mm, 倾角 25°, P=4KW	1	台
精分制浆机	处理量: 20t/h (原生垃圾); 带变频调速功能; 配 SKF 轴承, 配标准减速电机	1	台
出渣无轴螺旋输送机	φ300, L=8400mm, 水平, P=4kw	1	台
出料无轴螺旋输送机	φ300, L=2250mm 水平 P=2.2kw	1	台
除砂装置	设备型号: KCCSQ-15a; 配 SKF 轴承, 配标准减速电机, 带搅拌器;	1	台
除砂装置	设备型号: KCCSQ-15b; 配 SKF 轴承, 配标准减速电机, 带搅拌器;	1	台
除杂分离机	Q=20t/h; 配 SKF 轴承, 配标准电机, 变频控制	1	台
加热罐	V=25m ³ , 加热采用蒸汽直接加热; 配套搅拌机	4	台
卧离输送泵	Q=10t/h 扬程	4	台
卧式离心机	处理量: 8-10t/h; 带变频调速功能; 配 SKF 轴承, 配标准国产电机;	3	台
5#出渣无轴螺旋输送机	φ300, L=8200mm 水平, P=4kw	1	台
出渣无轴螺旋输送机	2*φ500, L=11400mm, 倾角 6°	2	台
出渣无轴螺旋输送机	2*φ500, L=10800mm, 倾角 15°	2	台
出渣斗	V≥15m ³ , P=30kw	1	台
沉降罐	带蒸汽加热; 容积: 5 m ³ ;	1	台
齿轮泵	处理量: 5t/h; 出口压力: 0.33Mpa ; 功率: 2.2kW	1	台
热水箱	带蒸汽加热; 容积: 3m ³	1	台
热水泵	满足工艺要求	2	台
缓存箱	V=25m ³ , 配套搅拌机	1	台
缓存箱	V=15m ³ , 配套搅拌机	1	台
缓存箱	V=6m ³ , 配套搅拌机	1	台
缓存箱	V=10m ³ , 配套搅拌机	1	台
缓存箱配套泵	P=7.5kw	1	台
缓存箱配套泵	P=7.5kw	1	台
缓存箱配套泵	P=7.5kw	1	台
缓存箱配套泵	P=7.5kw	1	台

集水井输送泵	Q=8t/h; H=10m;	1	台
厨余垃圾预处理系统			
厨余接料装置	V=50m ³ , 具有渗沥液收集及输送装置,含均料器、集气罩, 不含液压盖板	1	台
破碎机	Q=20t/h, 配套 SKF 轴承, 配国产标准减速电机	1	台
液压站	配套接料装置,	1	台
出料无轴双螺旋输送机	2*φ500,L=8500mm,倾角 25°, P=2*7.5kw	1	台
碟型筛	Q=20t/h, 配国产标准减速电机	1	台
出渣无轴螺旋输送机	φ500,L=7800mm 水平, P=7.5kw	1	台
出渣无轴螺旋输送机	φ500,L=5000mm 水平, P=5.5kw	1	台
出渣无轴螺旋输送机	φ500, L=5600mm 水平; 配 SKF 轴承; 配国产标准减速电机	1	台
挤压脱水机	KCYZ-15, Q=20t/h, P=90kW	1	台
出渣无轴螺旋输送机	φ500,L=5600mm,水平, P=5.5kw	1	台
出渣无轴螺旋输送机	φ500,L=10000mm,倾角 20°, P=7.5kw	1	台
缓存箱	V=6m ³ , 配搅拌机, P=5.5kw	1	台
缓存箱配套泵	设备选型满足工艺要求,P=7.5kw	2	台
粪便预处理系统			
螺旋细格栅	栅筛直径: 800mm; 筛孔直径: 3mm	1	台
粪液提升泵	流量: 30m ³ /h; 扬程: 15m	2	台
沉砂池	高: 3500mm, 直径: 2800mm 流量: 80m ³ /h	1	台
砂水分离器	排砂能力: 0.5m ³ /h 缓冲箱有效容积: 1.0m ³ , 带滤水网, 螺旋直径:200mm	1	台
出渣螺旋	处理能力: 2t/h; 螺旋直径: 200mm	2	台
粪液输送泵	流量: 30m ³ /h; 扬程: 15m	1	台
沼气处理系统			
水解罐	有效容积: 1200m ³ , 直径 10m, 高 17m, 有效液位 16m 压力 4kPa, 温度 40℃	1	座
水解罐搅拌机	顶入式中心搅拌器	1	台
厌氧罐进料泵	流量 8m ³ /h, 扬程 30m	2	台
厌氧罐	有效容积 5000m ³ , 直径 18m, 高 20m, 有效液位 19.8m, 压力 4kPa, 温度 40℃	1	座
厌氧罐搅拌机	顶入式中心搅拌器	1	台
出水罐	有效容积 1000m ³ , 直径 10m, 高 14m, 有效液位 13m, 压力 4kPa, 温度 40℃	1	座
出水罐出料泵	流量 20m ³ /h, 扬程 20m	2	台
集水井提升泵	流量 5m ³ /h, 扬程 10m	1	台
沼气柜	容积 500m ³ , 内膜采用双面 PVC/PVDF 涂层沼气专用膜材, 外层采用抗腐蚀抗紫外线专用膜材, 沼气渗透率不高于 400cm ³ /m ² ·24h·bar, 设计压力 2kPa	1	座
沼气增压风机	风量 750m ³ /h, 风压 3kPa	2	台
应急燃烧火炬	燃烧量 100~1500m ³ /h, 燃烧效率≥98%, 燃烧方式: 内燃式, 燃烧塔表面温度≤60℃	1	座

油脂罐	有效容积 400m ³ ，直径 8m，高 9m，有效液位 8m，压力 4kPa，温度 40℃	1	座
油脂装车泵	流量 30m ³ /h，扬程 15m	2	台
污泥干化处理系统			
湿污泥接收储存仓	接收污泥含水率 80%，容积 200m ³ ，配套 2 套液压滑架，1 台轴螺旋输送机，1 个检修插板门，1 台液压系统，1 台料位计等	3	座
柱塞泵	污泥含水率为 60%~85%，输送能力 5~8m ³ /h	3	套
干化机	四轴智能桨叶干化机，处理能力≥100t/d，含水率 60~80%干化至 40%	3	套
尾气除尘器	除尘效率≥90%	3	套
尾气冷凝器	换热面积 350 m ²	3	套
尾气循环风机	风量 7000m ³ /h，全压 9000Pa	3	台
冲洗水泵	流量 30m ³ /h，扬程 110m	1	台
废水箱	容积 25m ³	2	个
废水泵	流量 25m ³ /h，扬程 50m	2	台
水平刮板输送机	输送链 12m ³ /h	2	台
大倾角刮板输送机	输送链 12m ³ /h	2	台
水平挂板输送机	输送链 12m ³ /h	2	台
干污泥储存仓	接收污泥含水率 40%，容积 180m ³ ，配套 4 套液压滑架，3 台单轴螺旋输送机，3 个检修插板门，1 台液压系统，1 台料位计等	2	座
减温减压器	流量 15.6t/h，入口蒸汽≥1.7MPa，354℃，出口蒸汽 0.6MPa，165℃	1	套
分气缸	DN600	1	台
减温水泵	流量 2.5m ³ /h，扬程 147m	1	台
疏水冷却器	换热量 1350kw	1	台
疏水箱	容积 50m ³	1	台
蒸汽凝结水泵	流量 25m ³ /h，扬程 50m	2	台
低浓度污水处理系统			
转鼓格栅	处理量 0-85m ³ /h，转速 12r/min，N=0.75kW，螺旋直径 300mm	1	台
污泥泵	螺杆泵，Q=2m ³ /h，H=0.6MPa，N=1.5kW	1	台
撇油机	刮板速度 0.6m/min，N=1.5kW	1	台
隔油池提升泵	Q=25 m ³ /h，扬程 12m，N=1.5kw	2	台
气浮机	溶气式气浮，净水量 1-50 (m ³ /h)，工作压力 0.3 (Mpa)，含刮沫机、空压机	1	台
气浮排渣泵	Q=2m ³ /h，H=0.6MPa，N=1.5kw	1	台
冷却循环泵	Q=2m ³ /h，H=0.6MPa，N=1.5kw	3	台
板式换热器	冷却水量 Q=30m ³ /h，换热量 200kW	3	台
潜水搅拌机	叶桨直径 400，转速 740r/min，N=3kW	4	台
调节池提升泵	Q=10 m ³ /h，扬程 12m，N=1.5kw	4	台
篮式过滤器	Q=90m ³ /h，孔径 1.0mm，SS304	2	台
潜水搅拌器	叶桨直径 400，转速 740r/min，N=0.85kW	4	台
硝化液回流泵	Q=10 m ³ /h，扬程 12m，N=1.5kw	4	台
射流曝气器	混合水量 Q=100m ³ /h，混合气量 Q=6.6Nm ³ /min	4	台
一级射流泵	Q=10 m ³ /h，扬程 12m，N=1.5kw	4	台
消泡泵	Q=35m ³ /h，H=22m，N=5.5kW	4	台

潜水搅拌机	叶浆直径 400, 转速 740r/min, N=0.75kW	2	台
二级射流泵	Q=10 m ³ /h, 扬程 12m, N=1.5kw	4	台
射流曝气器	混合水量 Q=10m ³ /h, 混合气量 Q=1.6Nm ³ /min	2	台
超滤进水泵	Q=25 m ³ /h, 扬程 12m, N=2.2kw	2	台
袋式过滤器	Q=30 m ³ /h, 过滤精度 100um, 过滤压力 0.1MPa	1	台
超滤膜系统	含超滤进水泵、循环泵、管式超滤膜, 清洗泵 装机功率 145kw	1	套
超滤清洗系统	含清洗水罐、清洗水泵	1	套
反渗透进水泵	Q=25 m ³ /h, 扬程 12m, N=2.2kw	2	台
反渗透膜系统	含反渗透离心高压泵精过滤器、膜组件, 装机功率 45kw	1	套
反渗透清洗系统	反渗透设备反洗水罐, 反洗水泵,	1	套
浓缩液提升泵	Q=3 m ³ /h, 扬程 24m, N=5.5kw	2	台
清水回用泵	Q=15 m ³ /h, 扬程 12m, N=1.5kw	2	台
污泥池搅拌机	框式搅拌机, D=1700mm, R=8r/min, N=0.75kw	1	台
污泥进料泵	螺杆泵, Q=15m ³ /h, H=0.6MPa	2	台
PAM 制备机	制备量: 1.5m ³ /h 制备浓度: 0.1%	1	台
PAM 加药泵	螺杆泵, Q=1200 l/h H=0.6MPa	1	台
离心脱水机	Q=20m ³ /h, N=75kW, R=4000rpm	1	台
污泥料斗	V=15m ³ , N=0.75KW	1	台
污泥输送泵	螺杆泵, Q=10m ³ /h, H=0.6MPa	1	台
污水提升泵	Q=3 m ³ /h, 扬程 24m, N=5.5kw	2	台
罗茨鼓风机	Q=10m ³ /min, ΔP=6000mmAq R=1600r/min, P=15kW	2	台
碳源投加系统	含储药罐、搅拌机、加药泵、进料泵	1	套
酸投加系统	含储药罐、搅拌机、加药泵、进料泵	1	套
碱投加系统	含储药罐、搅拌机、加药泵、进料泵	1	套
阻垢剂投加系统	含储药罐、搅拌机、加药泵、进料泵	1	套

2.3 主要原辅材料消耗

表 2.3-1 原辅材料及能耗消耗一览表

序号	原料名称	主要成分	规格	单位	耗量	最大储量	使用环节
一	原辅料消耗						
1	餐厨垃圾	/	/	t/d	100	/	餐厨垃圾处理系统
2	厨余垃圾	/	/	t/d	100	/	厨余垃圾处理系统
3	污泥	/	/	t/d	300	/	污泥干化处理系统
4	粪便	/	/	t/d	100	/	粪便预处理系统
5	片碱	NaOH	纯度 99%	t/a	47.5	2t	除臭系统
6	次氯酸钠	NaClO	纯度 90%	t/a	197	8t	除臭系统
7	硫酸	H ₂ SO ₄	浓度 93%	m ³ /a	64	3m ³	除臭系统
8	PAC	聚合氯化铝	含量 20%	t/a	3.5	100kg	低浓度污水处理系统
9	PAM	聚丙烯酰胺	公斤/袋	kg/a	40	10kg	低浓度污水处理系统 污泥脱水
10	碳源	葡萄糖	纯度 80%	t/a	110	4t	低浓度污水处理系统

11	阻垢剂	正磷酸盐	纯度 99%	kg/a	25	2kg	超滤
12	柠檬酸	柠檬酸	纯度 99%	t/a	3	100kg	超滤
二	能源消耗						
1	水	/	/	万 t/a	10.71	/	/
2	电量	/	/	万 kW.h/a	1623	/	/
3	蒸汽量	/	/	t/d	233.5	/	/

2.4 处理对象及规模论证

2.4.1 餐厨垃圾处理规模

项目处理对象中的餐厨垃圾是指服务范围内参观、饭店及学校、企事业单位食堂等产生给的餐饮垃圾，而厨余垃圾的收集一般依赖于生活垃圾分类效果。

根据《餐厨垃圾处理技术规范》（CJJ 184-2012），餐饮垃圾产生量应根据实际统计数据确定，也可按人均日产生量进行估算，估算宜按下式计算：

$$M_c = Rmk$$

式中：

M_c ——某城市或区域餐饮垃圾日产生量，kg/d；

R ——城市或区域常住人口； m ——人均餐饮垃圾产生量基数，kg/(人·d)；
人均餐饮垃圾日产生量基数 m 宜取 0.1kg/(人·d)；

k ——餐饮垃圾产生量修正系数。经济发达城市、旅游业发达城市或高校多的城区可取 1.05~1.15；经济发达旅游城市、经济发达沿海城市可取 1.15~1.30；普通城市可取 1.00。

根据《惠州市惠阳区国民经济与社会发展第十三个五年规划纲要（2016-2020年）》（以下简称《惠阳区“十三五”规划》），2020年全区常住人口 62.29 万人（平均年增长 0.9%）。大亚湾暂无人口规划数据，至 2018 年末大亚湾区常住人口 23.43 万人，按惠阳区平均年增长率，至 2020 年大亚湾人口预测为 23.85 万人，服务范围内人口合计 86.14 万人。

本项目餐饮垃圾近期规模按 2020 年人口测算：至 2020 年服务人口 86.14 万人，取人均餐饮垃圾日产生量基数 m 宜取 0.1kg/(人·d)，修正系数取 1.3，则餐饮垃圾产生量预测值为 112.0t/d。同时考虑垃圾分类减量率为 5%、按惠阳区目前生活垃圾产生量约 1700t/d、大亚湾生活垃圾产生量约 480t/d 考虑，则厨余垃圾量为 109t/d。本项目作为惠阳区首个餐厨垃圾处理项目，根据餐厨垃圾及餐饮垃

圾产生量情况，本项目最终确定餐厨垃圾处理规模为 200t/d，其中餐饮垃圾及厨余垃圾处理规模各 100t/d。

2.4.2 市政污泥处理规模

根据统计资料，惠阳区生活污水处理设施现状及建设规划如下表所示：

表 2.4-1 污水处理设施现状及建设规划

序号	污水厂名称	规划设计规模 (万 m ³ /d)	已建或实际处理规模 (万 m ³ /d)
1	惠阳城区生活污水处理厂	7	7.4
2	惠阳城区第二污水处理厂一期	6	6
3	惠阳城区第二污水处理厂二期	15	——
4	惠阳经济开发区污水处理厂	2	0.7
5	惠阳新圩长布污水处理厂	1	1.15
6	惠阳永湖污水处理厂	1	0.4
7	惠阳沙田污水处理厂	1	0.34
8	惠阳良井污水处理厂	1	0
9	惠阳镇隆污水处理厂	1	0.4
10	惠阳平潭污水处理厂	1	0.4
11	惠阳三河流域污水处理厂	7	7
12	惠阳区淡水污水处理厂	18	8
13	惠阳区秋长污水处理厂	10	——
14	大亚湾第一水质净化厂	12	3
15	大亚湾第二水质净化厂	6	2
16	石化区综合污水处理厂	14	2.5
17	霞涌污水处理厂	4	0.5
18	塘横污水处理厂	3	——
	总计	110	39.79

注：1、惠阳区污水处理设施建设规模根据惠阳区住建部门意见进行修正；

2、大亚湾区污水处理设施建设规模根据《广东惠州环大亚湾新区基础设施专项规划（2013~2030 年）》。

参照一般经验数据，按 97%含水率污泥产量为原水的 0.35%计，根据以上污水处理设施总建设规模，97%含水率污水产量为 3850t/d，脱水至 80%含水率后为 577.5t/d，同时考虑一定余量，本项目污泥总体建设规模为 600t/d。

根据惠阳区、大亚湾区污水厂分期建设的相关规划，市政污泥近期处理规模按以下考虑：惠阳区秋长污水处理厂 10 万 m³/d、石化区综合污水处理厂预计于 2020 年建成，以上新增污水处理规模与现状合计，则 2020 年服务范围内污水处理规模为 57.29 万 m³/d，含水率 80%市政污泥产生量约 300t/d，因此本项目污泥处理建设规模按 300t/d。

2.4.3 粪便处理规模

粪便产量预测公式： $V=a \times N \times K1 \times K2 \times K3 \times K4 / 1000$ 式中：V：粪便产生量（吨/天）

a：人均每天产生粪便量，取 0.4 千克/天；

N：人口总数（人）；

K1：污泥浓缩系数，公厕化粪池 1.0，社会化粪池 0.5，公厕化粪池、社会化粪池的使用人数分别按总人口的 10%、90%考虑；

K2：污泥发酵缩减系数，公厕化粪池 1.0，社会化粪池 0.8，公厕化粪池、社会化粪池的使用人数分别按总人口的 10%、90%考虑；

K3：抽粪车吸入粪水率，取 2.0；

K4：含渣系数，取 1.01。

由前文可知，至 2020 年服务人口数为 86.14 万人，按以上公式计算，粪便产生量为 320.16t/d。考虑粪便收集率为 30%，本项目粪便处理规模为 100t/d。

2.5 与环境园现有项目的相互依托关系

本次项目建设位于惠州市惠阳区榄子垌环境园内，目前环境园内有生活垃圾焚烧处理厂一期工程、二期工程及相关配套工程。环境园内部分设施为避免重复建设，所以存在一定的依托关系，具体如下表所示。

表 2.5-1 本项目与现有项目的依托关系一览表

名称		生活垃圾焚烧处理厂一期工程	生活垃圾焚烧处理厂二期工程	本项目	依托可行性
能源	蒸汽	不依托	设置两台纯凝汽轮机组为 45MW。额定压力 4.0Mpa (a)，额定温度 450℃	项目所需蒸汽依托生活垃圾焚烧处理厂二期工程发电汽机一段抽汽提供 (1.7MPa, 354℃)	本项目与生活垃圾焚烧处理厂毗邻建设，可依托园区生活垃圾焚烧处理厂产生的蒸汽
公用工程	食堂、宿舍	已建成食堂、倒班宿舍	依托一期工程已建食堂、倒班宿舍	依托一期工程已建食堂、倒班宿舍	本项目与一期工程毗邻建设，员工公用配套生活设施可依托现有
环保工	固废处置	不依托	配套 4×850 吨/日焚烧线及对应配套系统，日处理	餐厨垃圾分选的杂物、渣相、厌氧消化后的沼渣	二期工程处理规模已预留本项目分选杂物、沼渣、干化

程			规模 3400 吨/日	及干化后的污泥 依托生活垃圾焚 烧处理厂二期工 程焚烧处置	污泥焚烧处理量。
	污水 处置	配套建设 500m ³ /d 高浓度 污水处理站 (其中包括生 活垃圾焚烧处 理厂 200m ³ /d 及园区填埋场 300m ³ /d), 采 用“ UBF 厌氧反应 器+MBR 生化 处理系统+NF 纳滤膜系统 +RO 反渗透膜 系统”处理工 艺处理	配套建设 600m ³ /d 高浓度污水处 理站, 采用 “UASB+MBR+N F 纳滤膜系统 +RO 反渗透系 统”处理工艺处 理	依托生活垃圾焚 烧处理厂二期工 程高浓度污水处 理站处理项目产 生的沼液	二期工程污水处 理站设计, 生活垃 圾焚烧处理厂雨 季时产生的高浓 度污水约 510m ³ /d, 总 处理规模建设为 700m ³ /d, 剩余 190m ³ /d 处理规 模, 可供本项目 沼液 185.7m ³ /d 处理需求使用。

3 工程分析

3.1 生产工艺流程及产污环节

项目总体工艺路线采用“预处理+联合厌氧”处理工艺。依据现有技术条件和技术水平，结合项目自身的特点，餐饮垃圾预处理采用“料接收+大物质分拣+精制制浆+除砂除杂+离心提油”为主的工艺路线，厨余垃圾预处理采用“物料接收+粗破碎+碟形筛分+挤压脱水+浆液汇入餐饮系统协同提油”为主的工艺路线，粪便预处理采用“螺旋细格栅+砂水分离+螺旋出渣”工艺。餐饮垃圾、厨余垃圾及粪便经预处理后的浆液经混匀后，共用后续的联合厌氧发酵系统、沼渣脱水系统、沼气净化及利用系统。市政污泥采用“间接加热干化+垃圾焚烧厂掺烧”的工艺路线处置。

本项目总体工艺流程如下图所示：

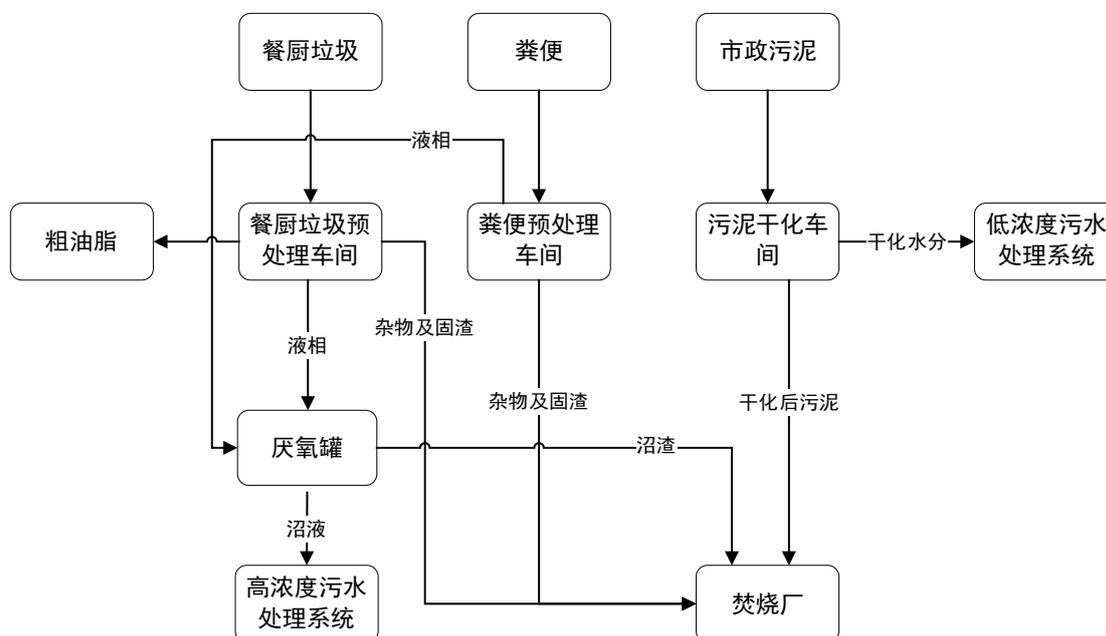


图 3.1-1 总体工艺流程图

3.1.1 称量系统

餐厨垃圾、粪便、污泥收运车进入厂区后，先对车辆进行称重计量。厂区入口处设有计量称重系统。设计采用无人值守智能汽车衡称重计量系统，即采用无

线射频设备自动识别过衡车辆，配有视频监控系统配合计算机自动完成称重、放行过程的智能化系统。

设计使用电子车牌自动识别技术配合电子标签，防止更换车牌作弊；使用视频监控系统对过磅过程全程监控及录像，监控空车挂载等作弊行为；使用自助人机交互系统，用于自动打印过磅小票，显示称重信息，以及实现工作人员与司机的实时通话。同时系统设计除了具有传统的过衡管理功能外，还可以实现数据、图像远传功能，便于称重计量过程的监督管理。

本项目设置称重计量系统 1 套，包含电子汽车衡（额定称量 30t）、车辆自动识别、视频监控及语音提示系统等。

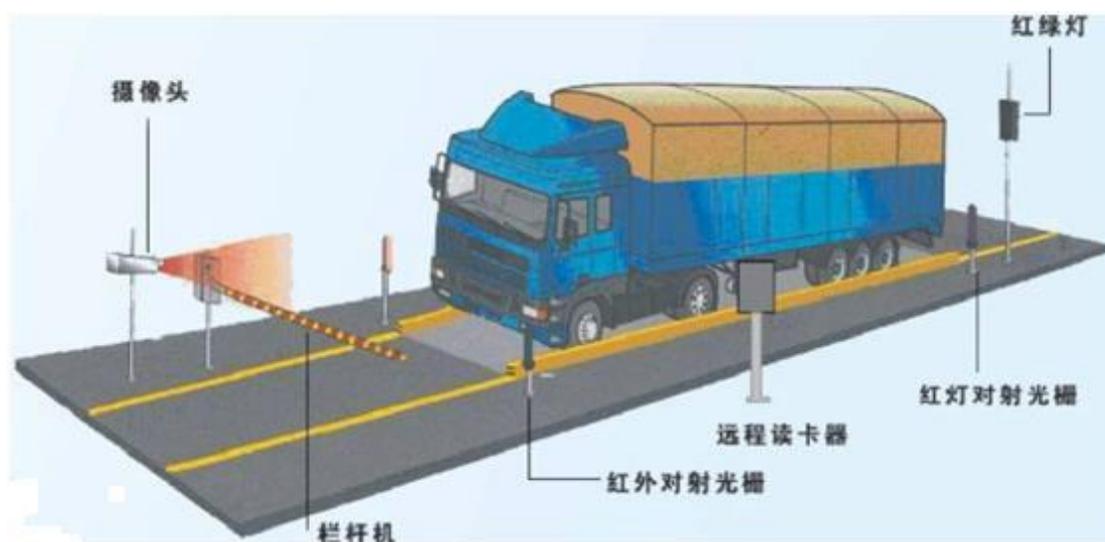


图 3.1-2 称重计量系统

3.1.2 餐厨垃圾预处理

3.1.2.1 餐饮垃圾接收装置

接收单元实现餐厨垃圾的接收和输送，同时具有一定暂存功能。接料装置设计成由接料斗、底部螺旋输送机、液压传动系统组成，螺旋体底部设滤水夹层。物料倒入接料装置后，通过螺旋将物料送至后端，输送过程中沥出部分液相，投料仓底部安装栏栅等过滤装置和一套螺旋输送，并带有漏液功能。防止大块物体落入卡住设置无轴螺旋，螺旋输送与投料仓同为一体，直接将餐饮垃圾输送至下一道工序；螺旋输送装置与地面设计一定倾角且螺旋槽底部设置有滤孔，便于滤液且解决了物料提升输送。

由于餐饮垃圾中会有筷子、塑料袋等易缠绕的物质，因此选用无轴螺旋输送

机。该无轴螺旋输送机，由较厚的耐磨不锈钢制成，下端为液压马达驱动，另一端为自由端，无支撑点，不设中间轴承，适用于输送粘附性较强、糊状粘稠、含水率高、易缠绕等类型的物料，并具有初步破袋功能。该动力为液压系统提供，可根据接收斗内的垃圾量调节螺旋转速，调整输送量，且调节转速时输送力矩稳定；液压系统设有压力变送器，当出现螺旋输送吃力时或卡死时该螺旋可进行反转，确保物料输送的顺利进行。



图 3.1-3 餐饮垃圾接收装置示意图

3.1.2.2 分选破碎制浆单元

分选破碎制浆单元主要包括分拣机和精分制浆机组成。

①分拣机

餐厨垃圾原料含有大量杂物，有纤维、布条、塑料等易缠易堵之物，若不能有效拣出这些杂物将对后续处理设备正常运行带来严重影响。分拣机在餐饮垃圾处理中起到重要作用。分拣机由传动部件、分拣主轴摆腿、筛网、进料斗、出料斗及液压传动系统组成。该机安装若干筛选锤头，能快速将物料打散，但不至于将玻璃瓶、瓷器完全破碎落入有机质仓，可有效地将矿泉水瓶、玻璃瓶等杂物分拣出来。该机设有回用水喷淋功能，可将杂物表面的有机质冲洗分离。

其基本工作原理是餐饮垃圾通过投料仓提升螺旋输送机接入分拣机的输入端，落在被倾斜放置的方形筛孔的弧形筛网上，筛网上方设有摆腿，贴着弧形筛网作左右摆动，在摆腿推动和重力作用下，小颗粒物透过筛网落到下方的接料斗内，大颗粒杂物在筛网低端通过出渣口导出。在设备的上部装有一套动力装置，由液压马达输出的动力经大速比减速器转化为低速大扭矩的曲柄转动，通过一套曲柄连杆机构带动摇杆摆动，再经过双排链轮带动摆轴，使得装在摆轴上的摆腿作左右摆动。



图 3.1-4 分选机外观示意图

②精分制浆机

主要由精分机、专用制浆机、内置浆料螺旋输送机等组成。物料经进料螺旋输送机进到精分机，物料一边随着滚筒的转动向前移动，一边在甩刀组件的作用下，餐厨垃圾中的有机物料被高速旋转的锤片打碎，通过旋转的滚筒筛网孔分离出来；餐厨垃圾中的一些纤维类、塑料质的软性物料以及一些硬质的碎玻璃、碎瓷片、贝壳、骨头等难以被打碎的物料，在主轴高速旋转的离心力以及滚筒筛操作板的作用下，筛上物继续沿滚筒前进，从滚筒的另一端排出，滚筒筛网分离出来的物料再进入粉碎机进行粉碎制浆。



图 3.1-5 精分制浆机外观示意图

3.1.2.3 除砂单元

除砂单元主要作用是去除有机浆液中的重物质颗粒如砂砾、玻璃、骨渣等，防止这些重物质颗粒对配套设备造成快速磨损以及在厌氧消化系统的罐体中沉降淤积。经过分拣后的餐饮浆液中重物质颗粒较小。

浆液进入除砂装置后，浆液中比重大的（如砂砾等）将沉积于槽型底部，在螺旋叶片的推动下，沉积物沿倾斜的 U 型槽底提升，沉积物在离开液面后继续

被推移一段距离，得到充分脱水后经排口排出，达到分离目的。



图 3.1-6 沉沙系统外观示意图

3.1.2.4 油脂提取单元

完成除砂后餐饮垃圾浆料通过渣浆泵输送至油脂提取单元。油脂提取单元是在高温的作用将餐饮垃圾浆料中存在与固态脂肪中的油脂“溶析出来”，并对大分子有机物进行“断链”作用，便于后续厌氧消化降解。经除砂除杂后得到的液相进入并缓存在加热罐内，用作离心提油系统的原料进入系统内。

加热罐内物料经蒸汽间接加热至 70~90℃后，由泵送入卧式离心机进行三相分离，分离出三种状态的物料——水相、渣相、粗油脂。

卧式离心机转鼓与螺旋以一定的差速高速旋转，物料由进料管进入转鼓，在离心力场的作用下，比重大的液相聚集于转鼓内壁，通过向心泵或溢流板来控制排出；比重小的液相则形成内层液环，附于重液表面，经溢流通道排出；物料中的固相组分由排渣口排出。



图 3.1-7 卧式离心机外观示意图

3.1.3 厨余垃圾预处理

3.1.3.1 厨余垃圾接收装置

厨余垃圾接收装置与餐饮垃圾接收装置采用同样的接收设备。

3.1.3.2 除杂分离机

由机架、料仓、电机、支撑座、网罩、联轴器，罩壳、变频器等部件组成。该机的工作原理是：电机转速通过变频器控制逐步提高，在联轴器带动下，使螺旋轴以一定的速度旋转，产生离心力，以实现分离及螺旋卸料功能。机器转速稳定后悬浮液由高位槽、流量调节阀、进料管进入分离机的筛网内，在强大的离心力场作用下，比重大的固相粒子被甩在沉降壁上，并很快沉积到筛网的内壁上，经螺旋的推动，沉渣不断的被推向一端，从出渣口经固相收集罩壳排出。分离后的滤液由出水口排出，再汇集至滤液收集池中。在整个分离过程中悬浮液不断的输入，分离的液相、滤网排出的沉渣不断的排出，由此实现连续自动分离。



图 3.1-8 除杂分离机外观示意图

3.1.3.3 碟型筛

碟型筛是由多个旋转的主轴带动上面的垃圾不停翻动并往前输送，主轴与主轴之间有落料间隙，根据不同垃圾的重量与体积进行分选。设备处理量大，不易堵塞，检修方便。设备整体优质钢材焊接而成，结构简单、刚性好。大大延长了设备的适用寿命。主轴与主轴之间由链条连接传动，主轴轴承座润滑与链条润滑由自动油泵定时加油。



图 3.1-9 碟型筛外观示意图

3.1.3.4 挤压脱水机

物料从进料口送入，由于挤压脱水机单螺杆的螺距沿出料端逐渐缩小，直径却逐渐增大，所以空间内的原料就逐渐压缩，物料进入挤压脱水机，沿着螺杆往出料端走动，体积也被逐渐压缩，汁液不断地从网孔中被挤出，物料到达出料口时受堵头的影响进一步被挤压，随着原料的不断被压缩，汁液不断地从外滤网和内滤网的筛孔中流出汇集到汁液斗中，并从出口流入后端；而榨饼则从出料口落下，经螺旋输送机输送外排。挤压脱水机是通过变频电机进行调试，可以根据不同物料的特性来调节压缩速度。



图 3.1-10 挤压脱水机外观示意图

3.1.3.5 油脂提取单元

筛下物料经螺旋输送至挤压脱水机处理，实现固液分离，固相外运处置，液相进入送至餐饮系统经除砂除杂后协同提油处理。

3.1.4 粪便预处理

3.1.4.1 卸粪系统

运输车进入卸粪间后与专用快速密闭对接装置和固液分离设备相连接，快速卸粪并避免卸载粪便过程中臭气对空气的污染。卸粪系统包括：对接装置、连接软管、平衡装置等。

(1) 对接装置

对接装置接口口径应与运粪车的出粪管相匹配，304 不锈钢，对接装置分两部分，一部分接口安装在现场，另一部分接口安装在卸粪车上，当粪车开至现场，只需把两个对接，然后用扣环扣住即可密封卸粪。

(2) 连接软管

连接软管为波纹橡胶软管，该管具有柔性但保持圆开，波纹管的橡胶内安有有弹性的钢丝，使得粪车在卸粪的过程中管子不会压扁。

(3) 平衡装置

平衡装置是专门为接粪软管所配备，当卸粪完成后，对接装置放置在平衡装置上，使软管的接粪口呈一定角度放置，以保证对接装置不会滴漏。



图 3.1-11 卸粪系统快速对接卸粪装置示意图

3.1.4.2 固液分离系统

(1) 螺旋细格栅

用于机械分离粪便污水中漂浮的、悬浮的物质。粪水从栅筛前端流入，粒径大于筛缝的漂浮、沉淀和悬浮物质被有效截留在筛网内，然后被螺杆提升、传输、同时被压榨脱水，固含量在 35%左右。分离的粪液自流到底部的缓存池。

(2) 砂水分离器

通过粪液提升泵将粪液输送到沉砂池的中心管，因粪液中的砂粒沉降速度大于浆液上升流速，依靠砂粒重力沉降得以分离，转鼓格栅溢流出的粪液自流到底部的缓存池内，存储除砂器内由除砂螺旋的扰动重物质沉降至除砂器底部，再由输送螺旋输送至出渣螺旋去除。

粪污在除砂器内由除砂螺旋的扰动重物质沉降至除砂器底部，再由输送螺旋输送至出渣螺旋去除。

(3) 出渣螺旋

出渣螺旋将螺旋细格栅和砂水分离器的固渣统一收集输送至出渣间，进行装袋，转运至焚烧厂处理。无轴螺旋输送机由驱动电机，吸风口，对接口，输送筒，螺旋叶片，衬板，支腿组成。除衬板和驱动电机以外，全部采用不锈钢304材质，耐腐蚀性强。

3.1.5 厌氧消化处理系统

厌氧消化系统主要包括水解酸化罐、中温厌氧消化罐及配套保温设施。

3.1.5.1 水解酸化罐

除砂后的浆料及粪便固液分离后的液相通过泵进入水解酸化罐内。水解酸化是整个厌氧降解的开始，有机物在水解罐内被从大分子水解开，逐渐转变为中小分子的有机酸。餐厨垃圾的水解酸化有厌氧菌类参与，由于水解酸化菌类发挥最佳活性的环境条件与产甲烷菌类发挥最佳活性的环境条件有较大差别，因此为实现最佳的降解效果，本工艺设计为水解酸化过程与产甲烷过程分别独立进行的两相发酵过程，避免出现单相工艺容易出现的反应器内酸化，导致整个厌氧降解过程受到抑制的不利情况，最大限度的保证厌氧消化过程的稳定性。

反应罐内酸化是厌氧消化工艺中比较常见的问题，多发生在单相工艺中。由于有机物水解酸化的速度远大于产甲烷气的速度，水解后产生的大量有机酸不能够及时地进一步转化为甲烷及二氧化碳，单相发酵罐内pH值会快速的下降，呈现整体酸化。负责产生甲烷的厌氧菌需要的是中性偏弱碱性的生活环境，酸化的环境不利于甲烷菌的繁殖与生存，导致甲烷菌活性下降，整个厌氧消化系统的产气量下降，严重时甚至可使厌氧消化系统停滞，无法继续进行下去，不得不停罐、清罐、重新培养甲烷菌类，整个餐厨垃圾处理厂需要花费数月时间才能够使厌氧

消化系统恢复正常运行。

采用两相工艺就从根本上解决了这一问题。水解与产气阶段分别独立的进行，相互不会直接影响，甲烷菌的理想生活环境条件能够得到最大程度上的保证，从而保证了厌氧消化系统的稳定运行。水解罐中与发酵罐体积相差较大，可以通过过程控制，解决有机酸进入发酵罐后，发酵后内 pH 值短期下降的问题。作为相当成熟的工艺技术，两相厌氧消化工艺在欧洲众多有机垃圾厌氧降解工程中得到应用。由于实现了不同降解过程的独立进行，厌氧过程的稳定性得到了保证，大大提高的整体的厌氧降解效果，同时也提高了餐厨垃圾处理厂的处理效率。有机浆液经过除砂系统后直接通过输送泵进入水解罐中。有机物颗粒在罐中迅速水解酸化成为有机酸。本工艺采用一座水解罐，体积为 550m³，采用碳钢罐体，内部涂敷防腐涂层，保证罐体寿命。外部保温处理。水解罐配有侧搅拌器，能够避免水解罐内沉砂现象的出现，同时起到水解罐内温度、pH 值均匀分布的作用。

水解阶段会有一些量的水解气体产生，考虑水解罐顶部设置气体收集装置接口，便于与除臭系统连接，收集到的气体进入厂区内的除臭系统处理后排放。



图 3.1-12 水解酸化罐示意图

3.1.5.2 中温厌氧消化罐

中温厌氧消化罐是本项目的核心设备，物料中的有机污染物在厌氧环境下经微生物降解，转化成沼气可作为能源再次利用，既去除了有机污染物又回收了能

源。在厌氧反应器运行中，为补偿热损失对厌氧罐中物料加热，在厌氧罐内设置加热盘管，以保持处理温度在 35~38℃左右，保证整个厌氧消化过程的正常运转。厌氧消化罐为完全混合式厌氧罐，采用立轴式机械搅拌。厌氧罐内有去除浮渣及检验浮渣厚度的措施，同时厌氧罐具备长期运行排砂、排浮渣的功能。

厌氧消化罐主要有以下几部分组成：罐体、立式搅拌机、正负压保护装置、进料和出料系统，配套温度传感器、压力传感器、流量计、静压液位计等相关仪器仪表。

厌氧消化罐采用最新一代防腐技术的拼装板材，厌氧罐的混凝土基础采用钢混水泥砂浆抹平。根据设计温度与大气温度最低温差，反应器需要进行隔热保温处理，罐外部有绝缘保温层。

消化罐采用连续进料方式，罐体中部进料，罐体底部中央泵送出料方式。出料口位于搅拌器的正下方，保证罐内无集砂产生。针对消化罐内的除砂，一方面可以通过搅拌器的搅拌及出料口位置的设置来解决。另一方面，在罐底靠近罐壁处安装特殊的结构件除砂。保证发酵罐正常运行 10 年无需清罐处理。

罐体材质为碳钢内壁防腐+不锈钢，罐体外壁作保温处理。罐体配有爬梯，罐顶配有搅拌器检修平台，人员通道。罐体上部设有观察孔、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。

厌氧消化罐内采用机械搅拌的方式，相比较水力搅拌，机械搅拌较均匀，可操控性强。

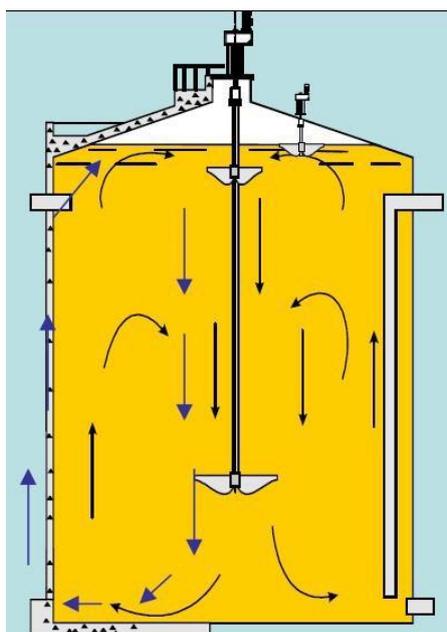


图 3.1-13 带中央搅拌厌氧消化罐示意图

3.1.6 沼气净化与利用系统

3.1.6.1 沼气净化系统

厌氧消化产生的沼气需经过净化处理，主要是去处沼气中所含的硫化氢。厌氧系统产生的沼气通过沼气管道汇集后，至粗过滤器对厌氧沼气中的杂质、颗粒物等进行过滤，降低粉尘等固体杂质的含量，再进入沼气脱硫设施。

本项目沼气脱硫系统采用干法脱硫工艺，脱硫塔为 $\phi 1600 \times 8000$ ，两台并联，填料2层。脱硫工艺设计以满足后续沼气利用系统的进气要求为目的。设计脱硫的沼气中硫化氢浓度在100ppm以下。

3.1.6.2 沼气储存系统

本项目沼气存储设施总沼气储柜有效容积设计为 5000m^3 ，内膜采用双面PVC/PVDF涂层沼气专用膜材，外层采用抗腐蚀抗紫外线专用膜材。气柜由钢轨固定于水泥基座上，柜体由外膜、内膜、底膜（地上柜）及附属设备组成，内膜与底膜之间形成一个容量可变的气密空间用作储存沼气。利用外膜进气鼓风机恒压，当内膜沼气体量减少时，外膜通过鼓风机进气，保持内膜沼气的设计压力，当沼气体量增加时，内膜正常伸张，通过安全阀将外膜多余空气排出，使沼气压始终恒定在一个设计压力。

3.1.6.3 沼气利用系统

沼气在双膜气柜中实现暂存调节后，经沼气预处理系统进行增压稳压、除尘、降温除水。近期沼气由配套的火炬（最大燃烧量为 $1500\text{m}^3/\text{h}$ ）直接燃烧处置，待生活垃圾焚烧处理厂炉膛升级改造后，沼气输送至垃圾焚烧厂综合利用，火炬作为紧急情况下，应急燃烧使用，杜绝沼气外溢现象，保证厂区生产安全。

3.1.7 污泥干化处理

3.1.7.1 湿污泥接收、储存和输送系统

设置湿污泥接收储存系统。在接收仓盖开口处，设置栅距不大于 $250\text{mm} \times 250\text{mm}$ 的格栅板（下沉式格栅板），防止超大颗粒杂物进入系统，防止现场人员跌落的风险。格栅板采用SUS316L不锈钢材质，须考虑耐腐蚀和耐磨设计，并保证在使用过程中不发生变形。接收仓外围设有围挡全封闭，在车卸料的过程中，防止污泥飞溅。污泥接收仓配置的料位计，能连续监测仓内污泥的料位，并与污泥输送泵进行联锁，另外接收仓设置臭气收集系统管路接口法兰，将接收仓

内的臭气及时抽走。收破拱滑架输送来的污泥，并且将污泥增压喂料至污泥输送设备。双轴卸料螺旋应垂直于破拱滑架工作方向，通过法兰连接于仓底。双轴螺旋给料机应能连续可靠的运行，提供足够的给料压力，使得污泥能连续、平稳地进入污泥输送泵，实现高喂料比。储存仓输送泵采用双轴螺旋输送机输送来的污泥，快速输送至干化机。

3.1.7.2 污泥干化系统

蒸汽由分汽缸通入桨叶干化机内，进入干化机的污泥，通过转动部件的作用，受到搅拌、翻动，以及加热界面的加热，水分被迅速蒸发出来。干化后的污泥含水率为 40%。除尘后的高湿度尾气进入冷凝器进行冷凝，温度降至常温，其中绝大部分水蒸汽变为液态水，废水收集到一个集水箱内，由废气冷凝水泵泵入污水处理车间。整个系统处于微负压状态，冷凝后的低温尾气与湿污泥储仓、管道及干污泥输送机内的臭气进入厂区臭气收集母管。污泥经干化处理后，最终送至焚烧厂。

干化机的热源为环境园垃圾焚烧系统汽机的一级抽汽提供，蒸汽参数按前面所述。干化后的蒸汽冷凝水，经收集系统收集后通过管道回到焚烧厂热力循环系统。

桨叶式干燥机接口原理示意图如下：

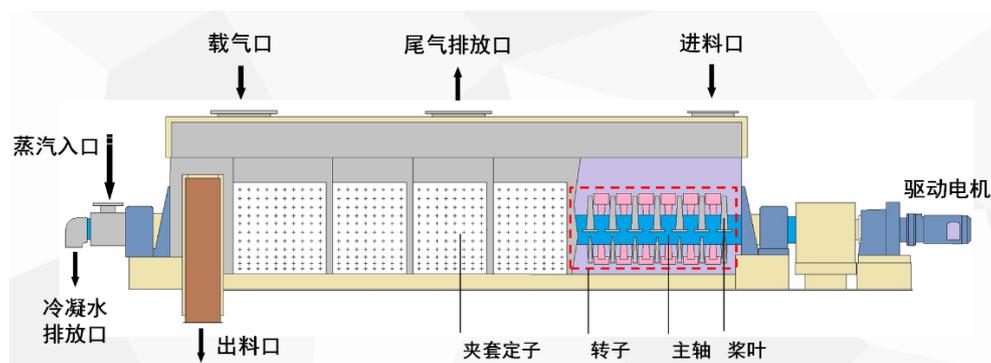




图 3.1-14 桨叶干化机外观示意图

3.1.7.3 干污泥输送系统

经干化机干化后的污泥由干化机出口通过水平刮板输送机送入干泥仓通过运输车送至焚烧厂。

干污泥储存仓容积考虑 24 小时以上的储存量（考虑夜晚运输不便的因素），按干污泥密度在 $0.7t/m^3$ 的设计值考虑，设计容积控制在不低于 180 立方，配置 2 套。

3.1.8 产污环节分析

本项目运营过程中的主要产污节点见表 3.1-1，产污节点图见图 3.1-15。

表 3.1-1 主要产污环节一览表

污染源		污染因子	处理措施及排放去向
废水	W1	餐厨垃圾预处理设备冲洗废水	经管道接入惠阳环境园生活垃圾焚烧厂二期高浓度污水处理系统处理
	W2	粪便预处理设备冲洗废水	
	W3	联合厌氧产生的沼液	
	W4	污泥干化设备冲洗废水	自建低浓度浓度污水处理系统处理
	W5	污泥干化冷凝废水	
	W6	除臭系统废水	
	W7	车间冲洗废水	
	W8	设备冲洗废水	
	W9	员工生活污水	
	W10	收运车辆冲洗废水	
	W11	运输道路冲洗废水	
	W12	初期雨水	
废气	G1	餐厨垃圾预处理车间臭气	

	G2	粪便预处理车间臭气	H ₂ S、NH ₃ 、臭气浓度	通过 22m 高排气筒排放，未被收集的 low 浓度恶臭气体通过车间整体换风的方式收集后进低浓度臭气处理系统处理达标后通过 22m 高排气筒排放
	G3	污泥干化车间车间臭气	H ₂ S、NH ₃ 、臭气浓度	
	G4	沼渣脱水车间臭气	H ₂ S、NH ₃ 、臭气浓度	
	G5	沼气综合利用尾气	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	
固废	S1	大件杂物	大颗粒有机物、油渣	送至惠阳环境园生活垃圾焚烧厂二期垃圾池与生活垃圾掺烧处置
	S2	小杂物	木质、塑料、织物等	
	S3	砂砾及轻飘杂物	砂石等杂物	
	S4	粪便筛分杂物	砂石、有机物等杂物	
	S5	干化污泥		
	S6	沼渣	/	
	S7	除臭系统废活性炭	活性炭	
	S8	粗油脂	油脂	外售
	S9	沼气脱硫产生废脱硫剂	/	废脱硫剂交厂家回收
	S10	办公及生活垃圾	生活垃圾	交由环卫部门处理

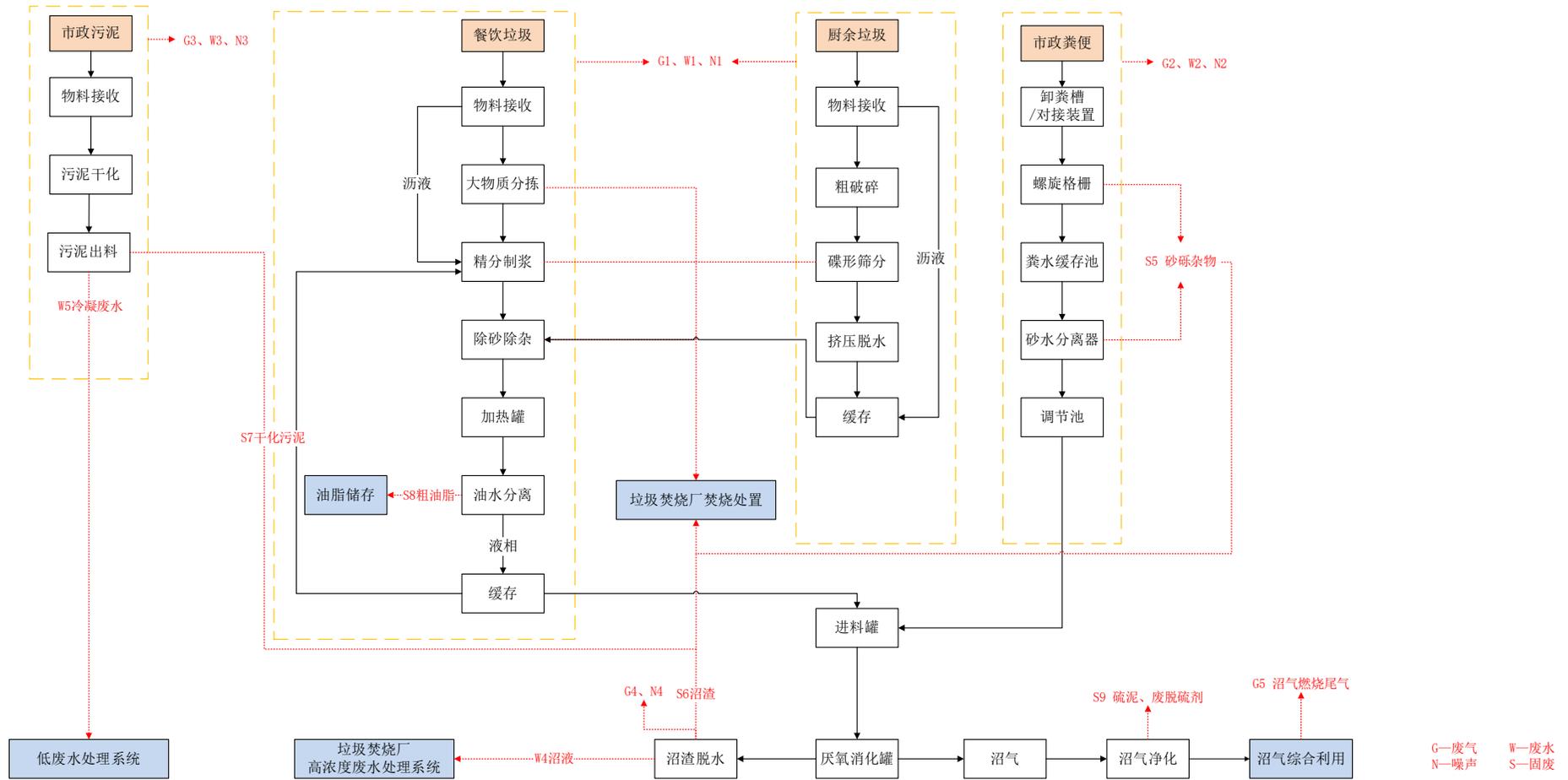


图 3.1-15 项目产污环节图

3.2 原辅材料、资源能源消耗及物料平衡

3.2.1 处理对象成分分析

3.2.1.1 餐厨垃圾成分分析

餐厨垃圾根据其产生过程，可分为餐前（厨余）垃圾和餐后垃圾（俗称“泔脚”）。餐前（厨余）垃圾是指在厨房进行食物加工时产生的有机垃圾，包括菜头、菜尾、果皮等，特征是碳水化合物含量高；餐后垃圾主要是用餐后的剩余食物，包括剩菜剩饭、汤渣点心、废弃油脂等，其主要来自餐饮产生单位的泔水桶及隔油池，物理组成以淀粉、蛋白质、脂肪为主。本项目所指餐饮垃圾是餐后垃圾。

（1）餐饮垃圾

其主要特征如下：

- ①含水率较高，达到 75~85%；
- ②富含淀粉、脂肪、蛋白、纤维素等有机物，有机质含量占干重的 75~90%，蕴含大量的生物质能；
- ③油脂含量高，达到 1.5~3%，容易被回收加工成食用油，危害民众健康安全，但如果统一回收处理后用于工业用途附加值较高；
- ④腐烂变质速度快，从产生到处理存在组分时空差，同时腐烂过程易滋生病菌，直接利用和不适当的处理会造成病原菌的传播和感染；
- ⑤组分复杂，时有大件硬质干扰性物件；通过对目前国内各餐饮垃圾处理项目的来料性质调查，餐饮垃圾中杂质含量普遍在 8~11%之间，在此取平均值 9%。
- ⑥组分多变，随地域、饮食习惯、季节等因素的变化而变化；
- ⑦受存放、收运体系影响较大。
- ⑧含有较高的潜在生物能：如能有效处理，可实现资源的回收再利用，有利于降低能源的消耗。

设计单位根据对惠阳区餐饮垃圾成分分析，设计进场餐饮垃圾主要成分如下：

表 3.2-1 餐饮垃圾成分一览表

成分	含固率（TS）	含水率	含油率
数值	15%	83%	2%~3%左右

（2）厨余垃圾

厨余垃圾含水率比生活垃圾高很多，以往将其归类为可燃性垃圾其实是不正

确的说法；如将厨余等有机垃圾加以焚烧，不仅降低焚化炉温度，甚而会减低其使用年限。如予以掩埋则因其具有有机物质，固可被大自然中的微生物分解；但若未迅速消毒处理或场地妥善处置仍易腐败发臭，滋生蚊、蝇、虫、蟑等病媒。并遭鼠类、狗等翻食，若无妥善处理，不仅会妨害卫生，并污染空气及水源。

本项目进厂厨余垃圾为分类收集后生活垃圾中的有机成分，主要是指经分类收集后居民生活垃圾中的厨余垃圾、菜场和水果市场垃圾。

设计单位根据对惠阳区厨余垃圾成分分析，设计进场餐饮垃圾主要成分如下：

表 3.2-2 厨余垃圾成分一览表

进料组分	厨余类含量(%)	杂质含量 (%)	含水率 (%)
含量	≥60	≤40	65~75

3.2.1.2 粪便成分分析

粪便主要来自城市公共厕所、小区及企业等的化粪池，主要是粪便污水的形式。粪便污水中含有大量的卫生用品、化纤织物、木头、塑料、泥沙、污泥等杂物，根据粪便处理厂的运营数据确定本项目进厂粪便原料的理化性质，详见下表。

表 3.2-3 粪便理化性质

项目	含水率%	大块无机杂质%	TSS	总固体有机物
所占比例 (%)	95	5	6	65

3.2.1.3 污泥成分分析

本项目干化处理污泥来自惠阳区及大亚湾区市政污水处理厂污泥，本次项目污泥成分参考中国科学院广州能源研究所与 2019 年 9 月对惠东区考洲洋污水处理厂、平山污水处理厂的成分检测结果，均为市政污水处理厂，可类比性高，其检测结果见下表。并根据李艳霞和陈同斌等人发表的《中国城市污泥有机质及盐分含量与土地利用》研究沦为表明，我国城市污泥的有机质平均含量达到 384g/kg，说明有机含量较高，热值较高。

表 3.2-4 污泥分析数据表

序号	项目	单位	监测值			
			考洲洋污水处理厂		平山污水处理厂	
			干燥基	收到基	干燥基	收到基
1	C	%	19.56	3.79	19.10	3.61
2	H	%	3.52	0.68	3.52	0.66
3	N	%	3.42	0.66	3.29	0.62
4	S	%	0.89	0.17	0.67	0.13
5	O	%	21.29	4.12	60.61	11.44
6	Cl	%	0.00	0.00	0.00	0.00
7	Br	%	0.00	0.00	0.05	0.01
8	P	%	0.00	0.00	0.00	0.00

9	高位热值	kJ/kg	12482.00	2415.87	8570.00	1617.86
10	低位热值	kJ/kg	1178.13	298.35	7797.67	507.31
11	含水率	%	/	80.65	/	81.12
12	总镉	mg/kg	54.68	10.58	53.22	10.05
13	总汞	mg/kg	0.02	0.00	0.03	0.01
14	总铅	mg/kg	94.35	18.26	93.66	17.68
15	总铬	mg/kg	187.28	36.25	147.66	27.88
16	总砷	mg/kg	39.59	7.66	38.72	7.31
17	总镍	mg/kg	38.67	7.48	38.85	54.62
18	总铜	mg/kg	151.84	29.39	169.32	31.96

根据国内相关项目对市政污泥热值的检测结果,污泥低位热值与含水率之间存在一下关系,即污泥的低位热值随着污泥含水率的降低而升高。

表 3.2-5 污泥低位热值与含水率之间的关系

序号	污泥含水率 (%)	低位热值 (kcal/kg)	低位热值 (kJ/kg)
1	0	2700.00	11296.80
2	10	2370.25	9917.13
3	20	2040.50	8537.45
4	30	1710.75	7157.78
5	40	1381.00	5778.10
6	51.5	1001.79	4191.49
7	60	721.50	3018.76
8	70	391.75	1639.08
9	80	62.00	259.41

项目设计污泥干化含水率约 40%,低位热值定位 5778.10kJ/kg。此时对应的市政污泥组分设计如下表。

表 3.2-6 含水率 40%污泥组分一览表

组分	C (%)	H (%)	O (%)	N (%)	S (%)	Cl (%)	水分 (%)	灰份 (%)
比例	11.61	2.10	24.57	2.01	0.47	0.00	40.00	55.6
组分	Cd	Hg	Pb	Cr	As	Ni	Cu	
mg/kg	32.37	0.02	56.40	100.50	23.49	98.39	96.35	

3.2.2 物料平衡

项目物料平衡见图 3.2-1。

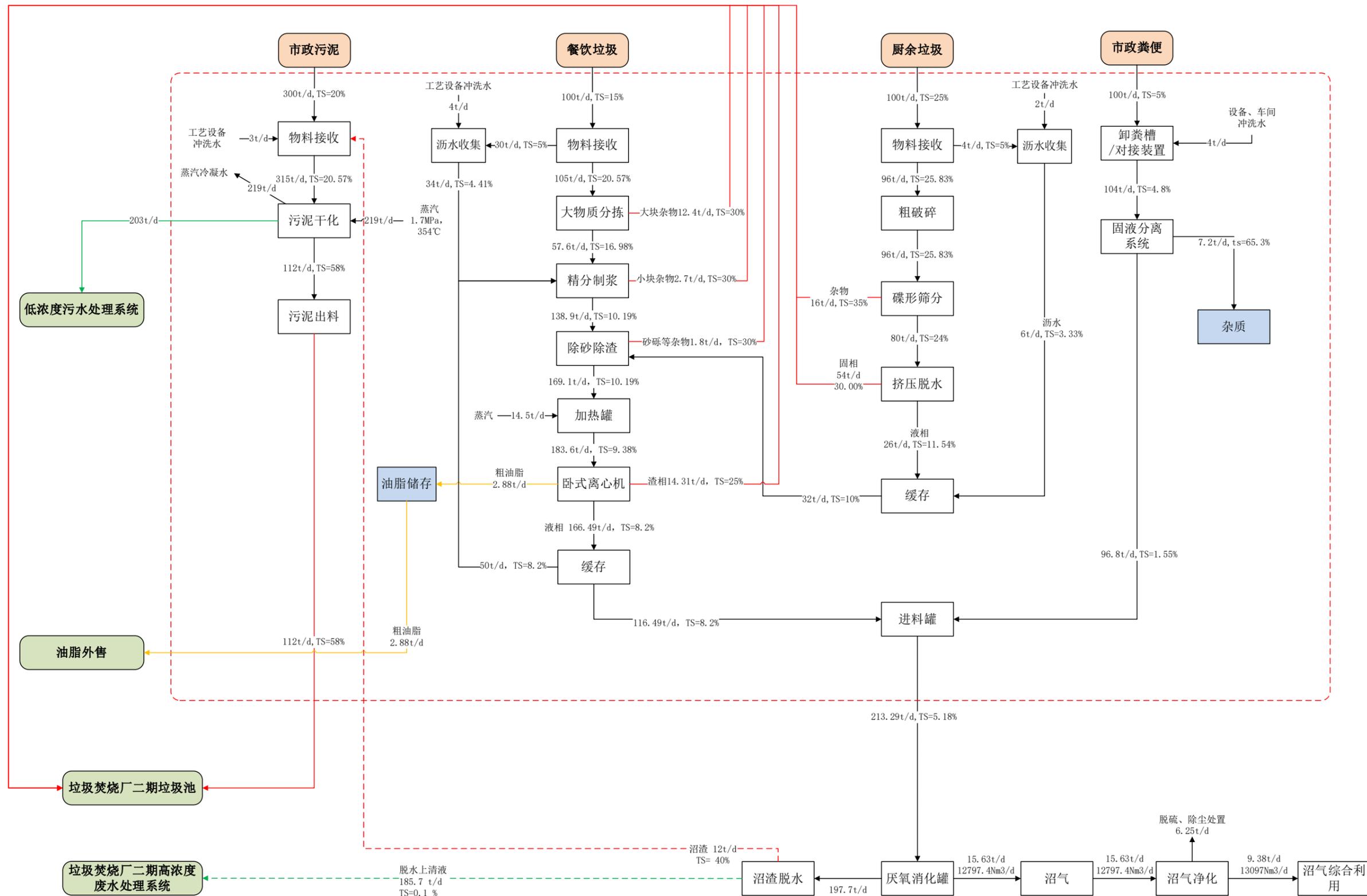


图 3.2-1 项目物料平衡示意图

3.2.3 水平衡

项目水平衡图见图 3.2-2。

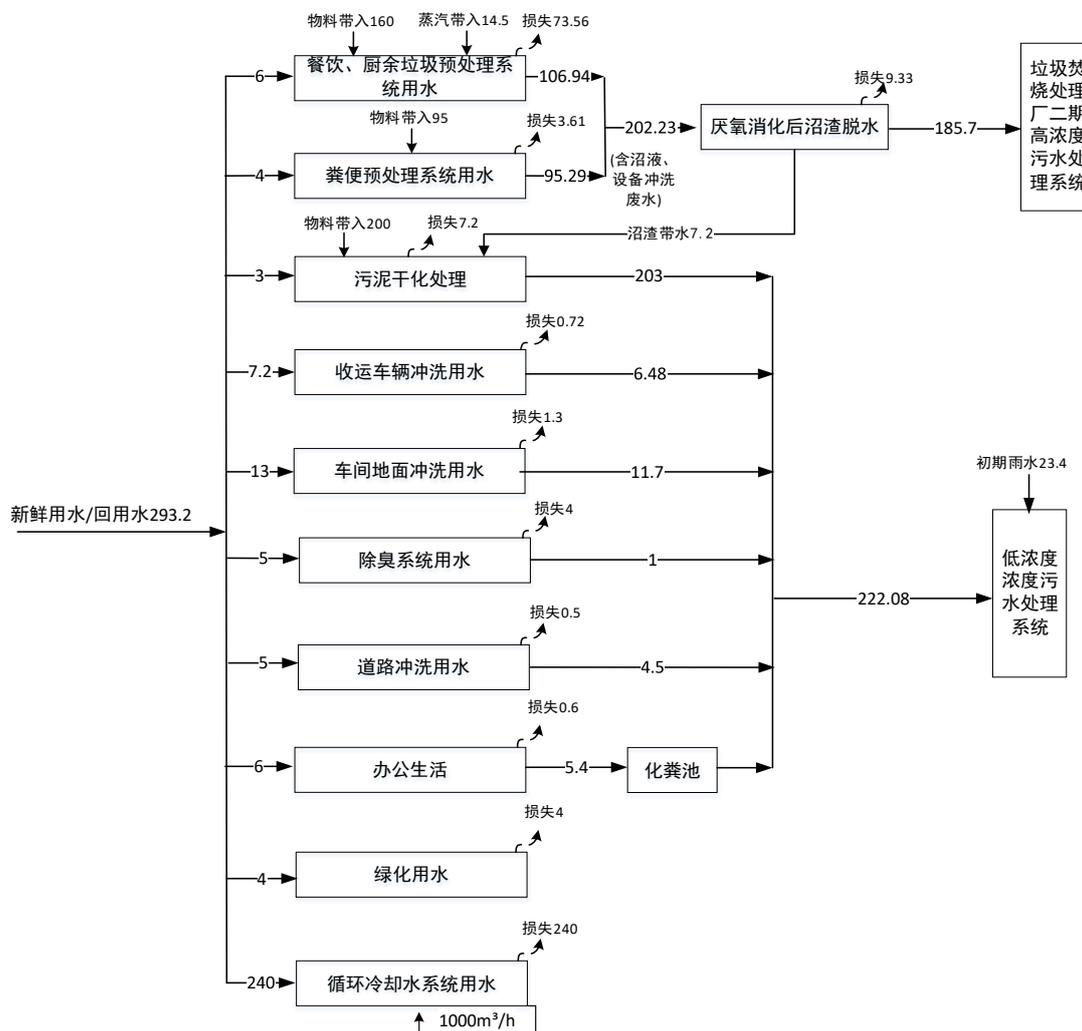


图 3.2-2 项目水平衡图 (m³/d)

3.3 施工期污染源分析

3.3.1 施工废气

施工期废气排放源有交通运输产生的道路扬尘、施工机械外排废气和施工过程中物料的装卸、堆放扬尘以及场地施工扬尘。施工过程中的场地平整、打桩、开挖、回填、道路浇筑等会产生扬尘，施工中建筑材料如水泥、白灰、砂子以及土方等在其装卸、运输、堆放，以及运输车辆来往造成的底面扬尘等。采用清扫和洒水方式减少地面扬尘；运送土石料时，按要求采取遮盖、密闭措施，施工现场砂石料统一堆放。采取以上措施后，可有效减少施工期大气环境影响。

表 3.3-1 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

3.3.2 施工废水

施工期废水来源主要为工程施工废水和生活污水。其中工程施工废水包括施工机械冷却水及洗涤用水、施工现场清洗、建材清洗等，这部分废水含有一定量的油污和泥沙。施工人员的生活污水含有一定量的有机物和病菌。另外，雨季作业场面的地面径流水，含有一定量的泥土和高浓度的悬浮物。

施工营地生活污水的主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮等，施工人员产生的生活废水可利用一期工程废水处理系统，处理达标后回用。

3.3.3 噪声

施工期噪声分为交通噪声和施工机械噪声，前者为间歇性噪声，后者为持续性噪声。包括振捣机、挖掘机、推土机、搅拌机、装载汽车等。噪声强度 15-110dB(A) 不等，具有噪声值高、无规则、突发性等特点，如不采取措施加以控制，往往会在局部空间产生噪声污染。不过，施工期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结束。

表 3.3-2 施工机械设备的噪声等级

施工机械	噪声源源强 L _w (A) (dB)	参考距离处的噪声声级 L _{wref} (r ₀)(dB)	参考距离 r ₀ (m)
挖掘机	114	79	15
压路机	104	73	10
铲土机	110	75	15
自卸卡车	95	70	15
混凝土振捣机	112	80	12

3.3.4 固体废物

项目施工期产生的固体废物主要有施工废料和生活垃圾。

施工废料主要有：施工过程中产生的建筑垃圾、弃料，包括碎砖、碎石、砂砾、泥土、废水泥、包装箱、包装袋等。施工和装修期间产生的危险废物，如废油漆桶、废油漆渣、废涂料包装物等必须集中存放，统一送至当地生态环境行政主管部门认可（有资质的）危险固体废弃物处理中心处理。

生活垃圾主要是施工人员办公生活所产生的生活垃圾。

3.4 营运期污染源分析

3.4.1 大气污染源分析

本项目产生的大气污染物主要是餐厨垃圾预处理车间、沼渣脱水间、生产设备、污泥干化、粪便处理、污水处理产生等产生的恶臭气体、粗油脂提取过程产生的少量挥发性有机物。恶臭气体与粗油脂提取产生的挥发性有机物经收集进入除臭系统处理达标后排放。

3.4.1.1 恶臭污染源分析

恶臭污染物的主要成分为 H_2S 和 NH_3 ，此外还有少量甲硫醇、甲胺、甲基硫等恶臭污染物，这些气体挥发性较大，易扩散在大气中，而且部分气体有毒、刺激性气味大。本项目产生恶臭气体的生产车间或设施主要包括生产设备（接料、分选、输送、预处理、沼渣脱水、污水处理设施等设备或构筑物）、餐饮垃圾预处理车间、污泥干化车间、沼渣脱水车间、厌氧处理系统、污水处理系统等。

本项目餐厨垃圾处理、粪便处理及污泥干化处理产生的恶臭气体污染物排放的源强采用类比分析法确定。餐厨垃圾处理及粪便处理恶臭污染物产生源强类比广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂 BOT 项目一期工程（于 2017 年 5 月 2 日取得广州市生态环境局环评批复（穗环管影[2017]16 号），于 2019 年 12 月完成竣工环境保护自主验收），污泥干化处理恶臭污染物产生源强类比扬州中法环境股份有限公司扬州市污泥处置及资源化利用项目一期工程项目（于 2014 年 9 月 3 日取得扬州市生态环境局环评批复（扬环审批[2014]45 号），于 2017 年 9 月 3 日通过扬州市环境保护局竣工验收（扬环验[2017]61 号）），两类比项目目前均处于正常生产运营阶段。本项目与其类比情况见下表。

表 3.4-1 本项目餐厨垃圾、粪便处理类比情况一览表

类比情况	广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂 BOT 项目一期工程	本项目
规模	餐厨垃圾 1000 t/d（含废弃油脂 40 t/d）、死禽畜 40t/d、粪便 1000t/d	餐厨垃圾 200t/d、粪便 100t/d
生产工况	餐厨垃圾 99%、粪便 75.6%	-
垃圾来源	广州市餐饮企业、企事业单位食堂	惠阳区、大亚湾区餐饮企业、企事业单位食堂及垃圾分类厨余垃圾

工艺	预处理+厌氧发酵	预处理+厌氧发酵
臭气收集方式	各预处理车间卸料、垃圾池、生产设备、厌氧系统等产生的臭气经负压收集后处理，车间内逃逸的臭气作为面源	各预处理车间、厌氧系统生产设备等产生的臭气经负压收集后处理，车间内逃逸的臭气进一步负压收集后处理
收集效率	90%	90%（高浓度臭气） 80%（低浓度臭气）
除臭系统	酸碱喷淋+UV光催化+植物液喷淋	酸碱喷淋+UV光催化+活性炭吸附

表 3.4-2 本项目污泥干化处理类比情况一览表

类比情况	扬州中法环境股份有限公司扬州市污泥处置及资源化利用项目一期工程项目	本项目
规模	污泥 100t/d	污泥 300t/d
生产工况	污泥 99%	-
来源	城市污水处理厂污泥	城市污水处理厂污泥
工艺	带式干化	桨叶干化
臭气收集方式	设备、车间内产生的臭气经负压收集后处理，车间内逃逸的臭气作为面源	设备、车间内产生的臭气经负压收集后处理，车间内逃逸的臭气作为面源
收集效率	90%	90%（高浓度臭气） 80%（低浓度臭气）
除臭系统	酸碱喷淋	酸碱喷淋+UV光催化+活性炭吸附

(1) 有组织排放

①餐厨垃圾预处理车间

本项目餐厨垃圾预处理恶臭气体污染物排放的源强类比广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂 BOT 项目一期工程。餐厨垃圾处理工艺与本项目一致，餐厨垃圾的成分相似，主要恶臭产生环节均为垃圾卸料、预处理等过程产生的臭气。本项目将各预处理车间生产设备等产生的臭气经负压收集后作为高浓度臭气处理，车间内逃逸的臭气进一步负压收集后作为低浓度臭气处理，臭气收集方式更优化。故本项目恶臭污染物的产生源强可类比该企业运营过程中恶臭污染物的产生源强，取其恶臭污染物产生量的最大值作为本项目恶臭污染物的源强。广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂 BOT 项目一期工程餐厨垃圾处理恶臭污染物处理前的浓度监测数据如下表所示。

表 3.4-3 广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂 BOT 项目一期工程餐厨垃圾处理恶臭污染物处理前的浓度

处理单元	恶臭因子	排气量 (m ³ /h)	进气浓度 (mg/m ³)	恶臭污染物产生量(kg/h)
餐厨垃圾预处理车间垃圾池进气口	氨	28001	6.05	0.17
	硫化氢	29746	0.940	0.028
	甲硫醇	26625	ND	/
	臭气浓度	28977	7328	/

餐厨垃圾预处理设备间废气进气口	氨	11283	6.00	0.068
	硫化氢	11156	1.11	0.012
	甲硫醇	13977	ND	/
	臭气浓度	10899	7328	/

本项目餐厨预处理产生的恶臭污染物源强采用广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂 BOT 项目一期工程验收监测中恶臭污染物处理前的产生量最大值作为类比，并考虑该项目的生产工况及臭气收集效率以及本项目处理规模折算作为产生源强，得到本项目餐厨垃圾预处理车间氨、硫化氢的产生情况分别为 0.053kg/h、0.0090kg/h。

②废气油脂有处理车间

本项目废弃油脂预处理车间的恶臭气体污染物排放的源强类比广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂 BOT 项目一期工程。该项目包含废弃油脂处理规模 40t/d，采用湿热水解预处理工艺，本项目与其工艺、恶臭产生环节均相似。该项目环保竣工验收报告中废弃油脂预处理车间的恶臭污染物监测数据如下表所示。

表 3.4-4 广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂 BOT 项目一期工程油脂预处理恶臭污染物处理前的浓度

处理单元	恶臭因子	排气量 (m ³ /h)	进气浓度 (mg/m ³)	恶臭污染物产生量(kg/h)
废气油脂预处理车间废气处理前取样口 1	氨	32356	5.82	0.19
	硫化氢	33785	1.08	0.036
	甲硫醇	32472	ND	/
	臭气浓度	32356	5495	/
废气油脂预处理车间废气处理前取样口 2	氨	7984	6.58	0.053
	硫化氢	7917	1.11	0.0088
	甲硫醇	8290	ND	/
	臭气浓度	7984	5495	/

本项目废弃油脂处理规模为 2.8t/d，本项目油脂提取产生的恶臭污染物源强采用广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂 BOT 项目一期工程验收监测中恶臭污染物处理前的产生量最大值作为类比，并考虑该项目的生产工况及臭气收集效率以及本项目处理规模折算作为产生源强，则氨、硫化氢的产生情况分别为 0.019kg/h、0.0035kg/h。

③粪便预处理车间

本项目粪便预处理车间的恶臭气体污染物排放的源强类比广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂 BOT 项目一期工程。该项目包含粪便处理规模 1000t/d，采用除砂隔渣预处理工艺，处理广州市的市

政粪便。本项目与其性质、工艺、恶臭产生环节均相似。该项目环保竣工验收报告中粪便预处理车间的恶臭污染物数据如下表所示。

表 3.4-5 广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂 BOT 项目一期工程粪便处理恶臭污染物处理前的浓度

处理单元	恶臭因子	排气量 (m ³ /h)	进气浓度 (mg/m ³)	恶臭污染物产生量(kg/h)
粪污车间废气进气口	氨	40869	5.06	0.21
	硫化氢	40113	1.09	0.044
	甲硫醇	37850	ND	/
	臭气浓度	41962	7328	/

本项目粪便处理规模为 100t/d。本项目粪便处理产生的恶臭污染物源强采用广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂 BOT 项目一期工程验收监测中恶臭污染物处理前的产生量最大值作为类比，并考虑该项目的生产工况及臭气收集效率以及本项目处理规模折算作为产生源强，则氨、硫化氢的产生情况分别为 0.031 kg/h、0.0065kg/h。

④沼渣脱水车间

本项目沼渣脱水车间恶臭气体污染物排放的源强类比广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂 BOT 项目一期工程，该项目处理的生物质垃圾种类与本项目一致，厌氧发酵产生的沼渣成分与本项目相似，其沼渣脱水的进料量为 1650t/d，该项目环保竣工验收报告中沼渣脱水车间的臭气源强数据见下表。

表 3.4-6 广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂 BOT 项目一期工程沼渣脱水处理恶臭污染物处理前的浓度

处理单元	恶臭因子	排气量 (m ³ /h)	进气浓度 (mg/m ³)	恶臭污染物产生量(kg/h)
沼渣脱水车间进气 1 口	氨	34087	6.11	0.21
	硫化氢	29702	1.12	0.033
	甲硫醇	31431	ND	/
	臭气浓度	30979	9772	/
沼渣脱水车间进气 2 口	氨	30769	5.47	0.17
	硫化氢	28726	1.09	0.031
	甲硫醇	29095	ND	/
	臭气浓度	32268	5495	/

本项目沼渣脱水进料量为 197.7t/d，本项目沼渣脱水产生的恶臭污染物源强采用广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂 BOT 项目一期工程验收监测中恶臭污染物处理前的产生量最大值作为类比，并考虑该项目的生产工况及臭气收集效率以及本项目处理规模折算作为产生源强，

则氨、硫化氢的产生情况分别为 0.046 kg/h、0.0077 kg/h。

⑤厌氧处理系统

本项目厌氧系统恶臭气体污染物排放的源强类比广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂 BOT 项目一期工程，该项目处理的生物质垃圾种类与本项目一致，厌氧发酵工艺一致，其厌氧系统进料量约为 1777.46t/d。该项目环保竣工验收报告中厌氧系统的臭气监测数据见下表。

表 3.4-7 广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）生物质综合处理厂 BOT 项目一期工程厌氧系统恶臭污染物排放的浓度

处理单元	恶臭因子	排气量 (m ³ /h)	排放浓度 (mg/m ³)	恶臭污染物排 放量(kg/h)
厌氧车间废气排放 口	氨	4100	0.92	0.0038
	硫化氢	3718	0.042	0.0001
	甲硫醇	3947	ND	/
	臭气浓度	3718	1738	/

该类项目由于厌氧车间废气管道材料及位置情况，无法设置进气取样口，故采用其他相同措施废气进气、排气口计算处理效率（氨的去除率为 80.79~89.96%、硫化氢的去除率为 94.90~97.95%）反推其源强可得氨、硫化氢的产生情况分别为 0.038kg/h、0.0049kg/h。本项目厌氧系统进料量为 213.29t/d，厌氧系统恶臭污染物源强类比该项目，并考虑该项目的臭气收集效率，则氨、硫化氢的产生情况分别为 0.0051kg/h、0.0007kg/h。

⑥污泥干化车间

本项目污泥干化车间恶臭气体污染物排放的源强类比扬州中法环境股份有限公司扬州市污泥处置及资源化利用项目一期工程项目 2019 年 12 月 26 日由扬州三方检测科技有限公司对污泥干化车间顶部排气筒进出口检测结果，具体见下表。该项目处理的污泥种类与本项目一致，均为城市污水处理厂污泥，接收污泥含水率均为 80%。

表 3.4-8 扬州中法环境股份有限公司扬州市污泥处置及资源化利用项目一期工程项目污泥干化处理恶臭污染物处理前的浓度

处理单元	恶臭因子	排气量 (m ³ /h)	进气浓度 (mg/m ³)	恶臭污染物产 生量(kg/h)
污泥干化车间及设备除臭设施进气口	氨	24951	7.41	0.185
	硫化氢		0.125	0.00312
	臭气浓度		564	/

本项目污泥处理量为 300t/d，本项目污泥干化产生的恶臭污染物源强采用扬

州中法环境股份有限公司扬州市污泥处置及资源化利用项目一期工程项目监测中恶臭污染物处理前的产生量作为类比,并考虑该项目的生产工况及臭气收集效率以及本项目处理规模折算作为产生源强,则氨、硫化氢的产生情况分别为0.617kg/h、0.0933kg/h。

⑦低浓度污水处理系统

项目配套建设低浓度污水处理站恶臭污染物各池体密闭设计,臭气收集至除臭系统处置。参照国内同类污水处理厂的排放类比确定本项目恶臭污染物排放量污水处理厂的主要大气污染物是恶臭,主要来源有①反应池中污水有机物的分解和气态污染物的扩散;②污泥处置过程中产生的恶臭气体。恶臭物的组成成份主要有氨气、硫化氢,其产生的浓度与进水水质、处理工艺(如微生物生长、充氧、污水停留时间长短)和当时气候条件均密切相关。本项目类比项目为上海化工园区集中式污水处理厂五期项目,其工艺流程为均质池+A/O池+砂滤池+炭吸附脉冲澄清池,类比项目产污系数及本项目恶臭气体产生情况见表3.4-9。

表 3.4-9 本项目配套建设低浓度污水处理站恶臭气体产生及处理情况

污水处理单元	产生源强 (g/m ² ·s)		池体、车间面积 (m ²)		产生源强 (kg/h)	
	NH ₃	H ₂ S			NH ₃	H ₂ S
预处理区	6.22×10 ⁻⁵	2.67×10 ⁻⁶	初沉池	21.2	0.0047	0.00020
			调节池	172.2	0.0386	0.00166
			隔油池	9.3	0.0021	0.00009
			冷却池	21.4	0.0048	0.00021
生物处理区	3.09×10 ⁻⁶	1.34×10 ⁻⁷	A/O池	86.2	0.0010	0.00004
污泥处理区	8.67×10 ⁻⁶	3.72×10 ⁻⁷	污泥浓缩池	9.3	0.0003	0.00001
			脱水车间	74	0.0023	0.00010
合计					0.054	0.0023

根据调查恶臭产生工序以及同类项目运行情况,综上所述,本项目恶臭气体产生的情况如下表所示。

表 3.4-10 本项目恶臭污染物产生情况一览表

污染源	污染物	产生量 (kg/h)	产生量 (t/a)
餐厨垃圾预处理车间生产设备	NH ₃	0.053	0.155
	H ₂ S	0.0090	0.0263
废弃油脂预处理车间生产设备	NH ₃	0.019	0.055
	H ₂ S	0.0035	0.0102
粪便预处理车间生产设备	NH ₃	0.031	0.091
	H ₂ S	0.0065	0.0190
沼渣脱水车间	NH ₃	0.004	0.012
	H ₂ S	0.0006	0.0018
厌氧处理系统	NH ₃	0.0051	0.045
	H ₂ S	0.0007	0.0061
	NH ₃	0.617	1.802

污泥干化车间	H ₂ S	0.0933	0.2724
低浓度污水处理站	NH ₃	0.054	0.473
	H ₂ S	0.0023	0.0201
合计	NH ₃	0.7831	2.633
	H ₂ S	0.1159	0.3559

注：年运行 365 天，除厌氧处理系统及低浓度污水处理厂每天按 24h 运行计，其余处理车间、系统每天按 8h 运行计。

A、高浓度臭气

根据除臭系统设计方案，正常工况下，本项目在各垃圾预处理车间、厌氧系统等主要生产设施、构筑物上均接有除臭风管，这部分收集的高浓度臭气经负压收集（收集效率 90%）后通过管道输送至高浓度臭气处理设施处理后排放，高浓度臭气处理设施采用“酸碱洗涤塔+UV 光催化+活性炭吸附”组合工艺，除臭风量为 35000Nm³/h。

根据广州东部固体资源再生中心（福山循环产业园）生物质综合处理厂一期工程验收监测数据，其采用的除臭工艺为“酸碱喷淋+UV 光催化+植物液喷淋”，统计其除臭系统的处理效率如下表所示。

表 3.4-11 广州东部固体资源再生中心（福山循环产业园）生物质综合处理厂一期工程恶臭处理效果

监测点位	污染物	产生速率 (kg/h)	排放速率 (/m ³)	去除率%
餐厨垃圾预处理设备间 废气进气口	氨	0.055	0.0058	89.37
	硫化氢	0.0096	0.0003	96.88
	甲硫醇	未检出	未检出	/

注：产生速率及排放速率采用监测平均值。

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，其采用的除臭工艺为“酸碱喷淋+生物滤池”统计得到除臭系统的处理效率如下所示。

表 3.4-12 南海区餐厨废弃物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 (mg/m ³)	处理后 (mg/m ³)	去除率%
2016 年 6 月 1 日（仅生物 滤池运行）	氨	16.25	0.057	99.65
	二硫化碳	7.55	<0.03	99.60
	硫化氢	6.52	<2×10 ⁻⁴	100.00
	甲硫醇	0.02	<2×10 ⁻⁴	99.00
	甲硫醚	0.32	<2×10 ⁻⁴	99.94
	二甲二硫	0.38	<2×10 ⁻⁴	99.95

	三甲胺	0.65	$<2.5 \times 10^{-3}$	99.62
	苯乙烯	9.50	$<1.5 \times 10^{-3}$	99.98
	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
	二硫化碳	7.95	<0.03	99.62
	硫化氢	6.22	$<2 \times 10^{-4}$	100.00
	甲硫醇	0.02	$<2 \times 10^{-4}$	99.00
	甲硫醚	0.40	$<2 \times 10^{-4}$	99.95
	二甲二硫	0.35	$<2 \times 10^{-4}$	99.94
	三甲胺	0.70	$<2.5 \times 10^{-3}$	99.64
	苯乙烯	10.34	$<1.5 \times 10^{-3}$	99.99
	臭气浓度（无量纲）	6380	55	99.14

由上述数据“广州东部固体资源再生中心（福山循环产业园）生物质综合处理厂一期工程”验收监测数据可以看出，“酸碱喷淋+UV 光催化+植物液喷淋”对氨去除效率约 90%，对硫化氢去除效率达到 95% 以上。“佛山市南海区餐厨废弃物资源化利用和无害化处理项目”的在线运行数据可知，生物滤池的除臭效率可达 99% 以上，化学洗涤的处理效率同样可达 99% 以上。本项目高浓度臭气处理系统采用“酸碱洗涤塔+UV 光催化+活性炭吸附”组合工艺，除臭效率保守估算按 90% 计。

本项目高浓度恶臭气体污染物计算气量及产生的情况如下表所示。

表 3.4-13 本项目高浓度臭气收集气量一览表

收集单元	序号	臭气收集区域	体积 (m^3)	设备 数量	换气 次数	计算气量 (m^3/h)
餐饮垃圾 预处理系 统	1	接料装置区域	150	1	12	1800
	2	精分制浆机	10	1	10	100
	3	除砂装置	10	2	10	200
	4	加热罐	15	4	12	720
	5	1#浆液缓存箱	25	1	8	200
	6	2#浆液缓存箱	15	1	8	120
	7	3#浆液缓存箱	6	1	8	48
	8	4#浆液缓存箱	10	1	8	80
	9	螺旋	10	4	8	320
	10	油脂暂存箱	1	1	8	8
	11	沉降罐	5	1	8	40
厨余垃圾 预处理系 统	1	接料仓（接料装置）	150	1	12	1800
	2	螺旋	10	4	8	320
	3	输送机（链板输送机）	20	2	10	400
	4	5#浆液缓存箱	6	1	8	48

	5	撕碎机	10	1	10	100
	6	碟型筛	30	1	10	300
	7	挤压脱水机	10	2	10	200
污泥干化处理系统	1	干燥机载气不凝臭气排放量	6000	3	1	3600
	2	湿泥接收仓换气量	200	3	8	2400
	3	干泥储存仓换气量	180	2	8	1440
	4	干化车间部分干污泥输送设备负压抽风	125	1	16	1000
	5	集水池抽气	15	1	16	144
	6	干泥储存仓下部换气量	840	1	4	3360
粪便处理系统	1	螺旋细格栅	/	/	/	273
	2	砂水分离器	/	/	/	144
	3	缓存池	/	/	/	48
	4	1#调节池	/	/	/	76
	5	2#调节池	/	/	/	410
	6	粪渣出渣间	/	/	/	1400
厌氧系统	1	沼渣脱水间	935.76	1	6	5614.56
	2	水解罐	350	1	2	700
	3	粪便暂存池	112	1	2	224
	4	离心出水池	84	1	2	168
	5	气浮出水池	336	1	2	672
低浓度污水处理系统	1	格栅间	100.98	1	4	403.92
	2	初沉池	21.2	1	4	84.8
	3	隔油池	9.275	1	4	37.1
	4	冷却池	21.375	1	4	85.5
	5	调节池	61.152	1	4	244.608
	6	调节池	59.388	1	4	237.552
	7	一级 A 池	17.98	2	4	143.84
	8	二级 A 池	10.26	2	4	82.08
	9	一级 O 池、二级 O 池		2		1068
	10	污泥储池	9.275	1	4	37.1
	11	脱水车间	693.45	1	4	2773.8
合计						33675.86
除臭系统风量						35000

表 3.4-14 本项目高浓度臭气污染物有组织产生情况一览表

类型	除臭风量 (m ³ /h)	污染物	产生情况		
			浓度 (mg/m ³)	产生量 (kg/h)	产生量 (t/a)
高浓度臭气	35000	NH ₃	20.14	0.704	2.370
		H ₂ S	2.98	0.1043	0.3203

注：高浓度臭气收集系统收集效率为 90%计

B、低浓度臭气

为了加强除臭效果，低浓度臭气收集系统进一步收集生产车间内生产设备、构筑物外逸的 10%恶臭气体，将生产车间内空间进行负压抽风换气进一步收集，按照建筑物内部换气计算除臭风量，具体见下表。此部分低浓度臭气经负压管道

收集（收集效率 80%）后进入除臭系统处理（其中不包含主体生产车间室外的低浓度废水处理系统、厌氧处理系统及沼渣脱水间高浓度臭气收集后外逸的恶臭气体）。除臭系统设计风量为 125000Nm³/h，由“酸碱洗涤塔+UV 光催化+活性炭吸附”组合工艺组成，根据相关上述同类项目及文献调查，除臭效率保守估算按 90%计”。

本项目低浓度恶臭气体污染物产生的情况如下表所示。

表 3.4-15 本项目低浓度臭气收集气量一览表

处理系统	序号	名称	体积 (m ³)	次数/h	风量 (m ³ /h)
餐厨车间	1	一层	11362.4	3	34087.2
	2	一层（餐厨出渣/检修通道）	960.48	3	2881.4
	3	二层-卸料平台	11970.47	3	35911.4
	4	二层-卸料平台之外	8561.54	3	25684.6
	5	卸料口	217.62	3	652.9
污泥干化车间	1	干化厂房一层（扣除远期预留）	10879.08	1.09	11858.18
	2	干化厂房二层（扣除远期预留）	9934.27	1.09	10829.03
粪便预处理车间	1	一层	1178.945	1.09	1285.11
	2	二层	437.349	1.09	476.7
合计					123666.4
除臭系统风量					125000

表 3.4-16 本项目低浓度臭气污染物有组织产生情况一览表

类型	除臭风量 (m ³ /h)	污染物	产生情况		
			浓度 (mg/m ³)	产生量 (kg/h)	产生量 (t/a)
低浓度臭气	125000	NH ₃	0.46	0.058	0.168
		H ₂ S	0.072	0.0090	0.0262

注：低浓度臭气收集系统收集效率按 80%计。

（2）无组织排放

项目无组织排放面源主要分为主体车间无组织排放面源、厌氧处理系统无组织排放面源以及低浓度污水处理系统无组织排放面源。项目主体生产车间设备、构筑物内的高浓度臭气经收集由高浓度臭气处理系统处置后，剩余 10%逸散至车间，车间内抽风换气、负压收集（收集效率为 80%）逸散的臭气至低浓度臭气处理系统，车间内尚未能收集的低浓度恶臭气体则以无组织形式排放。位于室外的厌氧处理系统及低浓度污水处理系统产生高浓度臭气通过管道收集至高浓度臭气处理系统，剩余 10%直接以无组织形式排放。本项目恶臭气体无组织排放源强见表。

3.4.1.2 挥发性有机物

粗油脂的提取主要为餐厨垃圾处理提取油脂的过程,在这个过程中有少量挥发性有机物的产生,该部分挥发的有机物与恶臭气体经油脂暂存箱臭气抽风收集至高浓度臭气处理系统处理。类比同类项目,粗油脂提取过程挥发性有机物泄露量按 0.05%计。全厂粗油脂产生量为 2.8t/d,故挥发性有机物产生量为 0.175kg/h (日运行时间按 8 小时计, 0.511t/a)。

挥发性有机物按收集效率 90%计,与臭气一起收集后进入餐高浓度臭气处理系统处理(酸碱洗涤+UV 光催化+活性炭吸附),“酸碱洗涤+UV 光催化+活性炭吸附”对低浓度有机废气的去除效率能达到 90%以上,未被收集的挥发性有机物在车间内经通风换气收集至低浓度臭气处理系统处理,收集效率按 80%;剩余尚未收集的以无组织排放。挥发性有机物有组织排放情况见下表。

表 3.4-17 项目运营期恶有组织点源废气污染物产生与排放情况

类型	除臭风量 (m ³ /h)	污染物	产生情况			去除效率 (%)	排放筒高度 (m)	排气筒内径 (m)	排放情况		
			浓度 (mg/m ³)	产生量 (kg/h)	产生量 (t/a)				浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
高浓度臭气 P1	35000	NH ₃	20.14	0.704	2.370	90	22	1.2	2.01	0.070	0.237
		H ₂ S	2.98	0.1043	0.3203				0.298	0.0104	0.0320
		VOCs	4.51	0.158	0.460				0.45	0.016	0.046
低浓度臭气 P2	125000	NH ₃	0.46	0.058	0.168	90	22	2	0.046	0.0058	0.0168
		H ₂ S	0.072	0.009	0.0262				0.0072	0.0009	0.00262
		VOCs	0.11	0.014	0.041				0.01	0.0014	0.004

表 3.4-18 项目运营期恶无组织面源废气污染物产生与排放情况

排放源	面源尺寸 (长×宽×高, m)	污染物	排放情况	
			速率 kg/h	产生量 t/a
主体生产车间	98×54×12	NH ₃	0.014	0.042
		H ₂ S	0.0022	0.0066
		VOCs	0.0035	0.0102
厌氧处理系统(含沼渣脱水间)	39×39×8	NH ₃	0.0009	0.006
		H ₂ S	0.0001	0.0008
低浓度污水处理系统	42×25×6	NH ₃	0.0005	0.047
		H ₂ S	0.0002	0.0020

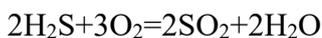
注：主体生产车间无组织面源排放高度采用卸料大厅卷帘门中轴线高度；低浓度污水处理系统无组织面源排放口度采用池体平均高度；厌氧处理系统无组织面源排放高度采用罐体及沼渣脱水车间等构筑物平均高度。

3.4.1.3 沼气燃烧尾气

项目物料厌氧消化后产生的沼气近期由配套建设封闭式火炬进行燃烧处理，远期待园区内生活垃圾焚烧厂二期工程完全投产后对焚烧炉炉膛进行升级改造后依托生活垃圾焚烧厂二期工程综合利用。本次评价主要对沼气经脱硫除尘等净化措施后由火炬燃烧后的废气进行分析。

沼气中的主要成分为甲烷，沼气中甲烷含量为 60%（剩余 40%按不可燃气体计算），净化后的沼气含尘浓度 $\leq 20\text{mg}/\text{Nm}^3$ ， H_2S 含量 $\leq 100\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，项目日产沼气体积为 $13097\text{Nm}^3/\text{d}$ （ $545.71\text{m}^3/\text{h}$ ），根据《环境保护实用手册》，1 体积的甲烷燃烧排出 10.84 体积的废气，则按照 60%甲烷燃烧产生的废气加上不可燃气体，总废气量为 $90421.69\text{Nm}^3/\text{d}$ （ $3767.57\text{Nm}^3/\text{h}$ ）。项目产生的为可知：

① SO_2 排放量计算：



$$2 \times 34 \quad 2 \times 64$$

$$100 \quad 188.24\text{mg}/\text{Nm}^3$$

$$\text{SO}_2 \text{ 的年排放量为 } 13097 \times 188.24 \div 10^9 \times 365 = 0.90\text{t/a}。$$

②烟尘排放量计算：

$$\text{烟尘的排放量为 } 13097 \times 20 \div 10^9 \times 365 = 0.10\text{t/a}。$$

③氮氧化物排放量计算：

项目沼气燃烧氮氧化物产生量参考根据中国环境监测总站《2006 年全国氮氧化物排放统计技术要求》表 1，沼气燃烧氮氧化物排放系数为 $5\text{kg}/10^8\text{KJ}$ ，沼气低位热值约 $15000\text{KJ}/\text{Nm}^3$ ，即沼气燃烧氮氧化物产生系数为 $7.5 \times 10^{-4}\text{kg}/\text{Nm}^3$ ，则项目氮氧化物产生量为 $13097 \times 7.5 \times 10^{-4} \times 365 \div 1000 = 3.59\text{t/a}$

表 3.4-19 项目近期沼气火炬燃烧源废气污染物产生与排放情况

类型	污染物	废气量 (Nm^3/h)	产生情况	排放 高度 (m)	排放情况	
			产生量 (t/a)		排放量 (kg/h)	排放量 (t/a)
沼气火炬 燃烧源 P3	PM_{10}	3767.57	0.10	6	0.011	0.10
	SO_2		0.90		0.103	0.90
	NO_x		3.59		0.41	3.59

3.4.1.4 非正常工况污染源

非正常排放是指生产过程中开停工、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。本项目发生非正常排放主要为臭气处理设施故障，根据运行经验，除臭系统的非正常工况主要出现在除臭系统化学洗涤、UV 光催化设备出现故障等情况，具体如下：

化学洗涤塔设备检修、更换部件，UV 光催化设备检修、更换部件、活性炭吸附已饱和等情况造成废气治理效果达不到处理要求甚至处理效率为零的情况，发生率每年大约 1~2 次，每次持续时间在 1 小时内。因本项目所有除臭系统均设置了应急除臭系统（活性炭除臭），考虑非正常工况下臭气净化效率下降至 60%，有机废气通过活性炭吸附净化效率下降至 50%。

表 3.4-20 项目非正常工况污染物排放源强

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	排放速率 (kg/h)	单次持续时间 (h)	年发生频次
P1	酸碱洗涤+UV 光催化检修、故障，活性炭吸附饱和，启动应急除臭系统（活性炭备用），除臭效率降低为 60%，VOCs 去除效率 50%	氨	0.28	1	2
		硫化氢	0.042		
		VOCs	0.008		
P2	酸碱洗涤+UV 光催化检修、故障，活性炭吸附饱和，启动应急除臭系统（活性炭备用），除臭效率降低为 60%，VOCs 去除效率 50%	氨	0.118	1	2
		硫化氢	0.0288		
		VOCs	0.002		

3.4.2 水污染源分析

本项目运营过程中产生的污水主要为生物质综合处理厂生产过程中产生的沼液、设备冲洗废水、车辆及车间地面冲洗废水、沼气净化系统及除臭系统废水、员工生活污水以及初期雨水等。

(1) 沼液

餐厨垃圾及粪便经预处理后浆料厌氧发酵的剩余物经分离后的废水即为沼液，项目沼液产量为 185.7m³/d。沼液是一种具有高浓度有机物的废水，氨氮较高，BOD 较低，COD 在 8000~15000mg/L 之间。

(2) 污泥干化废水

根据水平衡设计，污泥经干化处理后产生给的废水（含设备冲洗废水）约

203m³/d。

(3) 车辆冲洗废水

根据水平衡设计，项目餐厨垃圾、粪便、污泥运输车辆冲洗用水为 7.2m³/d，损耗 0.72m³/d，废水产生量为 6.48m³/d。

(4) 车间地面清洗废水

根据水平衡设计，车间地面清洗用水为 13m³/d，损耗 1.3m³/d，废水产生量为 11.7m³/d。

(5) 运输道路清洗废水

根据水平衡设计，项目运输道路清洗用水为 5 m³/d，损耗 0.5 m³/d，废水产生量为 4.5 m³/d。

(6) 除臭系统工艺废水

化学除臭系统工艺会产生一定工艺废水，除臭系统工艺日用水量约 5m³/d，损耗 4m³/d，工艺废水产生量约 1m³/d。

(7) 生活污水

厂区劳动定员 75 人，员工生活用水参考《广东省用水定额》(DB44/T1461-2014)，员工办公用水按每人每天 80L 计算，项目员工生活用水量为 6m³/d，排污系数按 0.9 计，员工生活污水产生量为 5.4m³/d。

(8) 初期雨水

对罐体区、工艺装置区、受污染道路等区域初期雨水，设置初期雨水收集池，收集下雨初期前 15 分钟雨水。初期雨水计算过程：

初期雨水量根据公式 $Q=q \cdot \varphi \cdot F \cdot t$ 计算

其中 q 为暴雨强度，本项目采用惠州市暴雨强度公式

$$q=1877.373 (1+0.438LgP) / (t+8.131)^{0.598}$$

其中 P 取 1 年， t 取 15 分钟

$$\text{计算 } q=380\text{L/s}$$

φ 为径流系数，径流系数取 0.9

F 为汇水面积，本项目计算初期受污染区域雨水主要为厂区物料运输道路受污染道路等区域约 1848m² (0.185hm²)。

综上： $Q=380 \times 0.9 \times 0.185 \times 15 \times 60 \approx 57\text{m}^3$ ，即本项目初期雨水最大收集量约 57m³，初期雨水收集池内初期雨水由初期雨水提升泵定时、定量输送入厂区污水排水管

道,排至垃圾焚烧厂二期工程高浓度污水处理站处理。年降雨天数按照 150 天计,按照最大一次初期雨水收集量计算,则初期雨水进入污水处理厂处理量为 23.4m³/d。初期雨水收集后的洁净雨水排至厂区雨水管网,最终排入厂区外雨水系统

表 3.4-21 项目各类污废水产排一览表

污水类别	日产生量 (m ³ /d)	水质指标	排放去向
沼液	185.7	CODcr: 8000~15000mg/L	垃圾焚烧厂二期高浓度污水处理站
污泥干化废水	203	CODcr≤3500mg/L	配套建设低浓度污水处理站
车辆冲洗废水	6.48	CODcr≤1000mg/L	
车间地面清洗废水	11.7	CODcr≤1500mg/L	
运输道路冲洗废水	4.5	CODcr≤1000mg/L	
除臭系统工艺废水	1	CODcr≤800mg/L	
初期雨水	23.4	/	
员工生活污水	5.4	CODcr≤250mg/L	

3.4.3 固体废物污染源分析

根据产污环节分析可知,本项目运营期产生的固体废物主要包括餐厨垃圾分选砂砾等杂物、厌氧发酵后沼渣、粗油脂、硫泥、废脱硫剂、污水处理厂产生的脱水污泥、废滤膜柱、除臭系统产生的废活性炭以及员工生活垃圾等,详见下表。

表 3.4-22 运营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	餐饮垃圾大块杂物	餐厨垃圾预处理	大颗粒有机物	4526	一般固废	送至垃圾焚烧厂焚烧处置
2	餐饮垃圾小块杂物		小颗粒有机物	985.5		
3	厨余垃圾杂物		小颗粒有机物	5840		
4	餐厨垃圾砂砾等杂物		砂砾等杂物	657		
5	餐饮垃圾渣相		餐饮垃圾渣相	5223.15		
6	厨余垃圾渣相		厨余垃圾渣相	19710		
7	干化污泥	污泥干化处理	干化污泥	40880		
8	沼渣	沼渣脱水间	沼渣	4380		
9	脱水污泥	污泥脱水间	污泥	4760		
10	废滤膜柱	污水处理	滤膜柱	12		
11	除臭系统废活性炭	除臭系统	活性炭	84		
12	办公、生活垃圾	办公、生活	生活垃圾	13.7		
13	粗油脂	餐饮垃圾、死禽畜预处理	油脂	1051.2		
14	废脱硫剂	沼气净化	Fe ₂ S ₃ ·H ₂ O	54.7		厂家回收

3.4.4 噪声污染源分析

根据类比调查，本次项目各种产噪设备声源强在 75~90dB(A) 范围内，本项目运营期厂区主要噪声源情况见表 3.4-23。

表 3.4-23 本项目运营期厂区主要噪声源强

噪声源	治理前声级 dB(A)	治理措施	治理后声级 dB(A)	排放方式
分拣机	80	建筑隔声、减振	60	间断
分离机	80	建筑隔声、减振	60	间断
破碎机	80	建筑隔声、减振	60	间断
碟形筛	80	建筑隔声、减振	60	间断
提升泵	75	建筑隔声、减振	55	间断
脱水机	80	建筑隔声、减振	60	间断
搅拌机	85	建筑隔声、减振	65	间断
浆料泵	75	建筑隔声、减振	55	间断
离心机	80	建筑隔声、减振	60	间断
输送机	75	建筑隔声、减振	55	间断
浆叶干燥机	75	建筑隔声、减振	55	间断
冷却塔	90	建筑隔声、减振	70	间断
出料泵	75	建筑隔声、减振	55	间断
板框压滤机	80	建筑隔声、减振	60	间断
风机	80	建筑隔声、减振	60	间断
水泵	75	建筑隔声、减振	55	间断
污泥脱水机	80	建筑隔声、减振	60	间断
喷淋塔	85	建筑隔声、减振	65	间断

为减少噪声对周边环境的影响，本项目对主要设备噪声源采取隔声、降噪、减振等措施，具体见上表所示。从表中数据可以看出，经采取一系列隔声降噪措施后，主要设施设备的工作噪声源强已大幅下降。

3.4.5 污染物统计及总量控制

3.4.5.1 运营期污染物统计

运营期污染物统计结果见表 3.4-24。

表 3.4-24 运营期污染物排放量汇总

主要污染物			产生量	削减量	设计排放量	
废水	生产废水	万 t/a	150518.7	150518.7	0	
废气	有组织	SO ₂ (近期)	t/a	0.90	0	0.90
		NO _x (近期)	t/a	3.59	0	3.59
		烟尘 (近期)	t/a	0.10	0	0.10
		VOCs	t/a	0.501	0.451	0.05
		氨	t/a	2.538	2.2842	0.2538
		硫化氢	t/a	0.3465	0.3119	0.0346
	无组	VOCs	t/a	0.0102	0	0.0102
		氨	t/a	0.095	0	0.095

	织	硫化氢	t/a	0.0094	0	0.0094
噪声		设备噪声 75~90dB (A)				
固废	粗大杂物	t/a	4526	4526	0	
	小块杂物	t/a	985.5	985.5	0	
	厨余杂物	t/a	5840	5840	0	
	砂砾等杂物	t/a	657	657	0	
	餐饮垃圾渣相	t/a	5223.15	5223.15	0	
	厨余垃圾渣相	t/a	19710	19710	0	
	沼渣	t/a	4380	4380	0	
	干化污泥	t/a	40880	40880	0	
	脱水污泥	t/a	4760	4760	0	
	废滤膜柱	t/a	12	12	0	
	废活性炭	t/a	84	84	0	
	生活垃圾	t/a	13.7	13.7	0	
	粗油脂	t/a	1051.2	1051.2	0	
	废脱硫剂	t/a	54.7	54.7	0	

3.4.5.2 总量控制

(1) 大气污染物总量控制指标

根据工程分析污染物统计，本项目在按设计排放限值达标排放的情况下，主要污染物排放量如下：

表 3.4-25 本项目大气污染物排放情况 (t/a)

污染物	氨	硫化氢	VOCs (含无组织)	SO ₂ (近期)	NO _x (近期)	烟尘 (近期)
排放量	0.2538	0.0346	0.0602	0.90	3.59	0.10

注：火炬源为近期沼气通过火炬直接燃烧废气污染物排放量，远期待毗邻垃圾焚烧厂焚烧炉升级改造后，沼气输送至垃圾焚烧厂综合利用。

其中涉及大气污染物总量控制指标为 SO₂、NO_x、PM₁₀、VOCs。项目近期沼气由火炬直接燃烧，远期送至垃圾焚烧处理厂综合利用，沼气燃烧产生烟气污染物 SO₂、NO_x、PM₁₀ 所涉及的总量控制指标由垃圾焚烧处理厂二期工程统一调配。本次项目只需申请 VOCs0.0602t/a (含无组织)。

根据《广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》(粤环发〔2019〕2号)，“新、改、扩建排放 VOCs 的重点行业建设项目应当执行总量替代制度，重点行业包括炼油与石化、化学原料和化学制品制造、化学药品原料药制造、合成纤维制造、表面涂装、印刷、制鞋、家具制造、人造板制造、电子元件制造、纺织印染、塑料制造及塑料制品等 12 个行业。”

“对 VOCs 排放量大于 300 公斤/年的新、改、扩建项目，进行总量替代。”本项目属于污泥、餐厨垃圾及粪便无害化处置项目，不属于其中的排放 VOCs 的重点行业，且项目 VOCs 排放量小于 300 公斤/年，因此，本项目排放的 VOCs 不需执行总量替代制度。

(2) 水污染物总量控制建议

项目产生的废水全部经处理后回用，不外排，因此本项目水污染总量控制指标为 0。

(3) 固体废物排放总量控制建议

项目产生的各类固体废物全部得到妥善处理处置，不会直接外排到外界环境中，因此本项目固体废物总量控制指标为 0。

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

惠州地处广东省东南部，珠江三角洲东北端，属珠三角经济区。惠州南临南海大亚湾，毗邻深圳、香港，北连河源市，东接汕尾市，西邻东莞市和广州市，素有“粤东门户”之称。陆地面积 1.13 万平方公里，截至 2019 年末，全市常住人口为 488 万人，现辖惠城区、惠阳区、惠东县、博罗县、龙门县，设有大亚湾经济技术开发区和仲恺高新技术产业开发区两个国家级开发区。

惠阳区位于惠州市南部，居东江中下游南岸，地处珠三角经济区，东经 114°13'~114°37'，北纬 22°47'~23°06'。惠阳区东部毗邻惠东县，北部与惠城区接壤，南临大亚湾与香港隔海相望，西与深圳、东莞交界，距广州 190 公里，深圳 58 公里，海路与香港相距 47 海里。

本项目位于惠州市惠阳区沙田镇榄子垌，距淡水约 12 公里。

4.1.2 地质条件

(1) 区域地质特征

惠阳区地处粤东南，东江中下游，地势比较平坦，有平原、丘陵和山地等类型。境内绝大部分河流都向西北注入东江。地形箕状，西南、东南、东北三面高，中部和北部低，形成地势向西北倾斜。地貌类型属东江中下游丘陵平原地区。区内平原丘陵交错，矮山浅谷广布，山势为东低西高，最高海拔为 1003.50 米，最低为 11.00 米。境内地势大部分由东南向西北倾斜，西南、东南、东北三面高，中部和北部低。主要地貌类型为丘陵和平原。区内主要由白云嶂（海拔 1003.50 米），铁炉嶂（海拔 743 米），黄巢嶂（海拔 671 米）三大山脉延伸的丘陵、盆地和沿河平原所组成，平原丘陵山地面积约占 49.70%，平原面积约占 50.30%。其余地势比较平坦，海拔都在 300 米以下。境内丘陵盆地，山川交错，地形复杂。

除志留系、二叠系外，惠阳区境内几乎出露了从寒武系到第四系所有的地层，特别是中生界侏罗系地层分布较广。下古生界地层主要分布于北部，是一套厚达

2930 米以上的轻微变质的类复理式砂泥质和厚度不大的碳酸盐地层。上古生界以极大的角度不整合覆盖在下古生界岩层之上，总厚度大于 3470 米，由频繁海进海退所形成的具明显沉积韵律的砂页岩组成，其中早石炭是晚期是造煤时期，下侏罗系也局部夹有极薄的煤层。

本项目所在区域处于中国东南沿海大陆边缘，位于莲花山断裂带与东西向高要—惠来断裂带交汇形成的弧形构造带中，褶皱构造不发育。

主要断裂为莲花山断裂带，北东向的莲花山断裂带是一条多期次、多组分的复合构造带，其主要构造形迹包括动热变质带、韧性剪切带和脆性断裂带。区内未发现全新世以来有明显活动迹象的断裂构造，也未发现有构造活动异常，近期地壳仍较为稳定。

根据惠州市科委地震办史料，惠州市历史上无 6 级以上的破坏性地震记载，4 级以下地震常见，1~2 级地震频繁，地震强度不大。

(2) 地形地貌

拟建场地原始地貌类型属于高台地—低丘陵，场地中部为 U 形沟谷。受长期强烈剥蚀作用，地形陡峻，地貌形态复杂。左右两侧山坡自然边坡坡度一般 30~45°，局部达 60°以上，分水岭两侧陡峻，山脊形状较规则，场地内地形高差变化较大。

(3) 地层岩性

根据钻探揭露，场地内地层自上而下依次为：人工填土层（ Q^{ml} ）、第四系冲洪积层（ Q_4^{al+pl} ）、坡积层（ Q^{dl} ）、残积土层（ Q^{el} ），下伏基岩为中侏罗世砂岩（ J_2 ）。

(4) 不良地质作用和地质灾害

场地内未发现岩溶、滑坡、危岩、崩塌、泥石流、采空区等地质灾害。但随着场地内道路的铺设及土方的开挖，将会对现状边坡及岩面进行较大的改变，应防止大方量开挖引发的危岩或崩塌。

4.1.3 气候特征

项目位于惠州市惠阳区，惠阳区属南亚热带季风气候，雨量充沛，气候温和，年总雨量为 1618.2 毫。年平均气温 21.1~22.2℃，极端最高气温 38.9℃，极端最低气温 -1.9℃。年平均降雨量为 1618.2 mm，年最大降雨量 2646.2mm，日最大降雨量为 490.3 mm，雨季为每年 4~9 月，集中了全年雨量的 80%。

惠阳区四季具有春润、夏湿、秋干、冬燥的特点，干湿分明，季风气候特点明显。受季风影响，降水具有雨量多、强度大、季节长、雨日多、时程及分布不均等特点。根据对惠阳气象站近年的地面风资料进行了统计分析，该区域主导风向为东北风（NE），出现频率达 14.92%，东北偏北（NNE）和东南风（SE）次之，静风频率为 3.52%。年平均风速为 2.0m/s。该区域风向呈明显的季节性变化。春季地面以东南为主导风向，出现频率为 16.4%，次主导风向为南（S）风，频率为 10.7%，静风频率为 14.7%。夏季的地面风仍以吹东南风（SE）为主，出现频率为 14.1%，其次为东南偏南风（SSE），频率为 12.2%，静风频率为 15.8%。秋、冬季地面以东北（NE）为主导风向，出现频率分别高达 22.1%和 24.0%，东北偏北风（NNE）次之，频率分别为 16.7%和 18.3%，静风频率分别为 12.5%和 18.1%。历年平均最大风速 2.7m/s，极大风速大于 33m/s，最大风力达 12 级。

4.1.4 地表水

流经惠阳的主要河流有西枝江，淡水河等。西枝江源于河源市紫金县竹坳鸟禽嶂，从东南流经平潭，良井 2 镇，汇入东江，境内河长 24 公里，水域面积约 969.23 平方公里；淡水河自深圳龙岗梧桐山，于惠城区马安镇注入西枝江，流经新圩，淡水，球长及永湖 4 镇，境内河长 58 公里，水域面积约 745.9 平方公里，淡水河平均径流量 2.94 亿立方米，多年平均流量达 9.34 立方米/小时。另有横岭水发源于黄巢嶂以东，河长 29 公里。

场地内地表水不丰沛，大部分谷壁为干燥状态，地表水由南向流向西北方向。夏季雨水频繁，山脊会形成良好的汇水渠道。

4.1.5 地下水

(1) 地下水水位

勘察期间为旱季，大部分钻孔未见地下水，实测了沟谷内地势较低区域部分钻孔稳定水位，埋深介于 0.20~6.70m，高程介于 55.97~105.84m，平均高程为 78.19m。

(2) 地层渗透性与地下水补给排泄

根据地质条件、场地及周围地形地貌分析，场地地下水分为第四系孔隙水及基岩裂隙水。孔隙水主要赋存于人工填土层，弱透水层，主要接受大气降水及山体地下水侧向补给，水量不丰。

基岩裂隙水：主要赋存于强、中风化砂岩节理、裂隙内，受节理、裂隙发育程度控制，呈弱~中等透水性，局部具有微承压性。主要接受后缘山体基岩裂隙水的侧向渗流补给和上层潜水的越流补给，以渗流方式为主排泄。

勘察期间从钻孔观测各含水层水头基本相等。

4.1.6 土壤植被

惠阳区总面积 1380360.6 亩，耕地面积 209334.9 亩，园地面积 87041.46 亩，林地面积 647088.9 亩，交通用地 17272.1 亩，居民点及工矿用地 290000.47 亩，水利设施用地 74642.49 亩，未利用地 54980.25 亩。全区基本农田保护区面积 183123.1 亩。

按广东省植被区划，惠阳区为华南南亚热带常绿阔叶林，主要森林植被类型有南亚热带季风常绿阔叶林、亚热带针叶林，其中大部分为亚热带针叶林和人工林。据调查统计，现惠阳常见植物有 99 科，305 种以上，其中乔木 34 科，200 种，裸子植物共 6 科，20 种，双子叶植物共 81 科、247 种，单子叶植物共 3 科、24 种。

目前，项目所在区域的植被主要以人工种植树木为主。

4.2 惠州市惠阳区榄子垌垃圾综合处理环境园概况

4.2.1 环境园概况

园区总用地约 1505.95 亩，用地范围内已建设内容为生活垃圾综合处理场（填埋项目、焚烧项目）及其它配套工程。

整个基地将分阶段建设以下内容：

(1) 第一阶段工程建设内容

生活垃圾卫生填埋场（设计起点规模 450t/d，最大规模 800t/d）及其配套设施，于 2015 年 9 月完成竣工环保验收，于 2020 年 1 月 18 日临时封场。

(2) 第二阶段建设内容

惠州市惠阳区榄子垌垃圾综合处理项目 3×400t/d 生活垃圾焚烧发电项目（即生活垃圾焚烧发电项目一期工程）。目前一期工程（处理规模 1200t/d）已投产。于 2014 年 12 月取得惠州市生态环境局的批复（惠市环建〔2014〕147 号）；于 2017 年 2 月惠州市生态环境局通过了一期工程环保验收（惠市环验〔2017〕8 号）。

(3)第三阶段建设内容

惠阳环境园生活垃圾焚烧二期 PPP 项目（即生活垃圾焚烧发电项目二期工程）总处理规模 3400t/d，分为两个阶段实施，其中土建由第一阶段完成。

①惠阳环境园生活垃圾焚烧二期 PPP 项目（第一阶段）

二期工程第一阶段（处理规模 1700t/d）于 2018 年 11 月 27 日取得惠州市环境生态局批复（惠市环建〔2018〕43 号），于 2021 年 2 月完成自主验收工作。

②惠阳环境园生活垃圾焚烧二期 PPP 项目（第二阶段）

二期工程第二阶段（处理规模 1700t/d）于 2020 年 8 月 14 日取得惠州市生态环境局批复（惠市环建〔2020〕45 号），目前正在建设。

4.2.2 生活垃圾卫生填埋场概况

项目名称：惠州市惠阳区榄子垌垃圾综合处理项目生活垃圾填埋场工程

建设内容包括：垃圾填埋库区、渗沥液调节池、渗沥液处理区、地磅、厂区道路绿化、照明等工程。

运营单位：惠州绿色动力环保有限公司

沼气发电单位：惠州旭旌能源有限公司

建设地点：项目选址于惠州市惠阳区沙田镇榄子垌，中心坐标位置为 22°51'34.61"北、114°30'47.71"东。

4.2.2.1 工程概况及工程组成

惠州市惠阳区榄子垌垃圾综合处理项目生活垃圾填埋场工程总用地约 115 亩，建设内容包括：垃圾填埋库区、渗沥液调节池、渗沥液处理区、地磅、厂区道路绿化、照明等工程。

总库容 124.10 万立方米，生活垃圾设计填埋规模为 450t/d，最大填埋规模为 800t/d。目前，库容已满，实施暂时封场。

填埋场配套了沼气发电系统，由惠州旭旌能源有限公司投资运营，配套 8 台 700kW 发电机组。

表 4.2-1 工程组成

项目	工程	内容
一、主体工程		
防渗	边坡	压实土壤基础+GCL+1.5mmHDPE 膜+600g/m2 无纺土工布+2.0mmHDPE 膜+600g/m2 防紫外线土工布+防渗系统保护层（袋装砂土）

项目	工程	内容
	场底	压实土壤基础+GCL+1.5mmHDPE 膜+5mm 土工复合排水网+2.0mmHDPE 膜+5mm 土工复合排水网+300mm 厚碎石层+190g/m ² 织质土工布
库区工程	整平工程	进行竖向整平和横向整平
	坝体工程	垃圾坝一座、分区坝一座
	地下水导排系统	地下水导排主盲沟和支盲沟
	渗沥液导排系统	由导流层、各种导排盲沟、导气石笼等组成
	场区排水工程	雨污分流, 按 50 年一遇洪水设计, 按 100 年一遇洪水校核
	气体导排工程	垂直气井中心是直径为 150mm 的 HDPE 花管
封场	覆土工程	最终封场严格按国家的规范要求施工, 本报告建议作生态型、经济型林地, 使其兼有环保教育基地功能
二、辅助工程		
渗沥液处理系统	污水处理	包括渗沥液调节池、综合处理车间等构筑物及绿化, 本工程建设规模为 300t/d, 规划总处理规模为 500t/d
沼气处理系统	沼气发电	填埋气收集能力约 4000Nm ³ /h, 8 台 700kW 发电机组, 配备 1200Nm ³ /h 处理能力火炬系统
公辅设施	地磅	/
	垃圾运输道路	由进场道路和临时作业道路组成
	其它说明	本期工程不含办公场所、宿舍、食堂等
三、沼气发电 (尚未环保验收)		
填埋气收集系统		气体收集能力 4000Nm ³ /h
沼气预处理系统		沼气处理能力 4000Nm ³ /h
发电机组		8 台 700KW 发电机组, 装机规模 2.8MW。

4.2.2.2 环境影响因素分析及污染物排放情况

(1) 废水

垃圾卫生填埋场的水污染物主要来自垃圾渗滤液、生活污水和生产废水等。根据调查, 本项目产生的垃圾渗滤液等废水经自建的污水处理站处理后的中水回用于绿化、填埋区降尘、垃圾焚烧发电项目冷却水补给水等, 不对外排放。由于填埋场于 2020 年 1 月 18 日临时封场, 临时封场后生活垃圾及降雨不在进入垃圾堆体, 垃圾填埋场渗滤液产生量减少, 实际日均产量约 77m³。

(2) 垃圾卫生填埋场营运期间的大气污染源主要包括: 填埋气体 (甲烷、恶臭气体等)、作业扬尘和飞扬物等, 沼气发电大气污染物为氮氧化物、二氧化硫。

(3) 噪声污染源

垃圾卫生填埋场营运期间的噪声主要来源于推土机、自卸车、装卸机、压实机、挖掘机, 水泵、鼓风机等。

(4) 固体废物

垃圾卫生填埋场营运过程中不可避免地产生少量的生活垃圾及污水处理站

产生的污泥。

(5) 营运期污染物排放量汇总

垃圾卫生填埋场营运期各类污染物排放情况详见表 4.2-2。

表 4.2-2 营运期各类污染物排放一览表 (t/a)

类别	污染物	产生量	削减量	排放量	处理方式
废水	水量	28105	91286.5	0	本项目各类废水经污水处理站处理达标后，25%的浓液无法后续处理，原环评审批是回灌到垃圾填埋场内（现进入一期焚烧炉焚烧处理），剩余的 75%尾水回用于绿化、填埋区降尘等，不对外排放。
	COD	258.1	258.1	0	
	SS	39.3	39.3	0	
	NH ₃ -N	31.0	31.0	0	
废气	SO ₂	12.8	0	12.8	现阶段对由管道收集到的填埋气体经喷淋、脱硫后，由沼气发电项目进行沼气发电，该项目已获得环评批复（惠阳环建函[2018]51号），尚未完成环保竣工验收。
	NO _x	32.8	0	32.8	
固废	生活垃圾	15.33	15.33	0	送至垃圾焚烧发电一期项目焚烧处理
	污水站污泥	91.25	91.25	0	

4.2.2.3 环境保护措施

相关环保设施基本按照环评及其批复建设，目前运行正常。

表 4.2-3 环保设施建设情况表

环境要素	环境措施
地表水	渗滤液处理站，采用“预处理+厌氧反应器+MBR生化处理系统+NF纳滤膜系统+RO反渗透膜系统”处理工艺
地下水	地下水监测井设置本底井，一眼；排水井，一眼；污染扩散井，两眼；污染监视井，两眼
环境空气	填埋气及渗滤液处理厌氧段沼气经沼气发电项目发电
	渗滤液处理站将调节池、脱气沉淀池、二级 A/O 池、污泥浓缩池等构筑物的臭气集中收集后送除臭塔
	填埋区设置防飞散网
生态环境	区域边坡防护
声环境	设备、设施减振和降噪
固体废物	生活垃圾集中收集后送焚烧厂焚烧处置
风险防范	20000m ³ 调节池/消防系统

4.2.3 生活垃圾焚烧发电项目一期工程

4.2.3.1 工程概况及工程组成

项目名称:惠州市惠阳区榄子垌垃圾综合处理项目生活垃圾焚烧发电项目
(下简称“垃圾焚烧一期工程”)

建设单位:惠州绿色动力环保有限公司

建设地点：惠州市惠阳区沙田镇榄子坵

项目规模：日均焚烧生活垃圾 1200 吨，配置 3 台 400t/d 机械炉排炉和 2 台纯凝式汽轮发电机组（1×15MW+1×9MW）。

服务范围：惠阳区全区和大亚湾经济开发区

服务对象：一、生活垃圾；二、满足《生活垃圾填埋场生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889）中填埋废物入场要求的一般工业垃圾，主要包括服装加工、食品加工以及其他城市生活服务行业产生的性质与生活垃圾相近的一般工业固体废物。

工作时间与劳动定员：主体设施（垃圾焚烧炉）年工作时间 8000 小时以上。各运行车间实行三班制连续运行，运行工人安排四班，采用轮班制。全厂在册总人数 80 人。

表 4.2-4 垃圾焚烧一期工程组成

	项目	单机容量及台数	总容量
主 体	锅炉	3×400t/d 机械炉排焚烧炉	1200t/d
	汽轮机	1×15MW+1×9MW	24MW
	发电机	1×15MW+1×9MW	24MW
辅 助 工 程	垃圾运输	垃圾由惠州市惠阳区和大亚湾经济区的环卫部门负责收运	
	供水系统	厂区用水包括生产用水、生活用水。生产用水采用沙田水库原水，生活用水及锅炉给水采用市政自来水	
	垃圾贮坑	垃圾贮坑容积约 19000m ³ ，可满足约 8 天焚烧量	
	灰库	厂内设灰库 1 座，容积 150m ³ ，其容积可以满足约 3 天的贮存量	
	渣库	厂内设 1 个渣坑，占地面积为 4m×43.6m，深 4m，可满足炉渣贮存 2 天的量。	
环 保 工 程	烟气净化	采用“炉内 SNCR 脱硝+半干式反应塔+干法脱酸+活性炭吸附+袋式除尘器”工艺	
	无组织除臭系统	采用封闭式的垃圾运输车；在垃圾坑上方抽气作为燃烧空气，使坑内区域形成负压，以防恶臭外溢；垃圾卸料平台设置自动开启门，在垃圾车倾倒垃圾时自动开启，倒完自动关闭；进卸料大厅的大门上带有空气幕帘。锅炉事故停运或检修时，垃圾贮坑排气采用活性炭废气净化器装置除臭。栈桥采用封闭形式建设。	
	污水处理	项目产生的渗滤液、垃圾车的冲洗废水和车间清洁废水依托自建的渗滤液处理系统，处理后出水进入回用水系统；生活污水进入项目自建的生活污水处理系统处理后出水进入中水回用系统；一体化净水器、循环水池排污等无机废水进入项目自建生产废水处理设施处理后进入中水回用系统。	
	飞灰处理	飞灰固化后送至榄子坵垃圾填埋场填埋处理	

炉渣处理	炉渣送往厂区内的炉渣综合利用厂制成砖后外售
地下水防治措施	重点污染防治区包括垃圾池、卸料平台、飞灰固化站、灰渣综合处理站、污水处理站等涉污车间，全部采用严格的防渗系统防治地下水污染。
生活设施	综合办公楼等。

4.2.3.2 垃圾焚烧一期工程主要污染物排放情况

(1) 废气污染物

垃圾焚烧一期工程主要废气产生源为垃圾贮存系统和焚烧系统。垃圾贮存系统主要为恶臭污染物；垃圾焚烧烟气的污染物种类和浓度与垃圾的成分、燃烧速率、焚烧炉型、燃烧条件、废物进料方式有密切关系，烟气的主要污染物有烟尘、酸性气体、CO、重金属、二噁英等。本报告利用垃圾焚烧一期工程常规监测结果统计一期工程污染物排放量如下表。

表 4.2-5 一期工程主要污染物排放情况汇总

排放源	污染物	排放状况				排污许可证总量
		环评批复情况		实际排放浓度	实际排放量	
		设计排放浓度 mg/m ³	排放量 t/a	mg/m ³	t/a	t/a
一期工程焚烧炉烟囱	烟气量	177000Nm ³ /h	141600 万 m ³ /a	244140Nm ³ /h	195312 万 m ³ /a	——
	烟尘	10	14.16	1.1	2.14	——
	CO	50	70.8	3.75	7.29	——
	NO _x	200	283.2	100	198.31	283.2
	SO ₂	50	70.8	2.7	5.25	70.8
	HCl	10	14.16	6.3	12.25	14.16
	汞及其化合物 (以 Hg 计)	0.05	0.07	6.3×10 ⁻⁴	0.0012	0.0708
	镉、铊及其化合物 (以 Cd +Tl 计)	0.05	0.07	6.5×10 ⁻⁵	0.0001	0.0708
	锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍、钒及其化合物 (以 Pb 计)	0.5	0.71	1.82×10 ⁻³	0.0035	0.708
二噁英	0.1 ngTEQ/m ³	0.14 gTEQ /a	0.016 ngTEQ/m ³	0.031 gTEQ /a	0.142 gTEQ /a	

注：①全年生产按 8000h 计算，理论排放量按设计排放浓度核算，实际排放量中采用 18~19 日常监测的污染物排放平均值计算；②标准值采用《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)。

(2) 废水污染物

垃圾焚烧一期工程废污水产排量见下表所示。

表 4.2-6 一期工程废废水产排一览表

序号	排水种类	最大日产生量 (m ³ /d)	备注	处理方式	中水回用量
1	垃圾渗滤液	180	高浓度有机污水,含重金属离子	渗滤液处理系统	经处理后约 25%浓液回喷焚烧,其它约 150t/d 的进入回用水系系统。主要去向回用于循环水系统
2	垃圾卸料平台、垃圾车及车间冲洗污水	20	有机污水,含重油脂、垃圾残渣等		
3	水源净化处理系统排水	70	低浓度废水	进入无机类废水处理系统	处理后部分回用于冷却水系统,部分进入烟气处理消耗,其它少部分用于清洁冲洗。
4	循环冷却排污	96	无机清洁废水		
5	锅炉化水排水	22	定连排水		
7	生活办公、化验室污水	20	低浓度有机污水	生活污水处理系统	处理后进入回用水系统,主要用于绿化和道路清洁,雨季时进入循环冷却水系统。

根据竣工验收的监测报告,项目废水渗滤液处理设施和生活污水处理设施出口的污染物浓度监测结果见表 4.2-7 以及表 4.2-8。

表 4.2-7 垃圾渗滤液处理设施出口水质一览表

单位: mg/L (pH 值及注明者除外)

监测项目	垃圾渗滤液处理设施出口	执行标准	达标情况
pH 值	6.84	6.5-8.5	达标
化学需氧量	27.67	40	达标
五日生化需氧量	6.07	10	达标
总磷	0.07	0.5	达标
氨氮	0.31	10	达标
总氮	13.8	40	达标
砷	0.0003L	0.1	达标
汞	0.0004L	0.001	达标
镉	0.014	0.01	达标
六价铬	0.004L	0.05	达标
铅	0.05L	0.1	达标
色度	2	30	达标
悬浮物	7	20	达标
总铬	0.01L	0.1	达标

表 4.2-8 生活污水处理设施出口水质 单位: mg/L (pH 值及注明者除外)

监测项目	生活污水处理设施出口	执行标准	达标情况
PH 值	7.73	6.5-8.5	达标
浊度	3.36	5	达标
色度	2	30	达标

五日生化需氧量	1.83	10	达标
化学需氧量	18.67	40	达标
铁	0.08	0.3	达标
锰	0.005L	0.1	达标
氯离子	233.67	250	达标
总硬度	386.67	450	达标
总碱度	36.67	350	达标
硫酸盐	48.67	250	达标
氨氮	0.45	10	达标
总磷	0.06	1.0	达标
溶解性总固体	927.33	1000	达标
石油类	0.05L	1.0	达标
阴离子洗涤剂	0.05L	0.5	达标
余氯	0.06	≥0.05	达标
二氧化硅	2.58	30	达标

从表 4.2-7 和表 4.2-8 的监测结果可见，渗滤液处理设施出水口、生活污水处理设施出水口各污染因子的监测结果均符合执行标准《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）、《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）、《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段一级标准以及《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中相关标准的要求。

（3）噪声

一期工程的噪声主要为送风机、引风机、安全阀排气、排气管、大功率水泵、汽轮发电机组等机械设备的空气动力噪声，电磁噪声与机械振动噪声以及垃圾运输车、灰渣输送带等产生的噪声。降噪措施为在引风机风道中加设消音器，对空排汽装消音器，采用低噪声的设备、安装双层隔声窗、设置吸声装置等。

（4）固体废物

一期工程产生的固体废物主要有焚烧飞灰、炉渣、污水站污泥、员工生活垃圾等，废机油、废布袋等。

①炉渣

根据 2019 年运营情况统计，一期工程炉渣 2019 年产生量约 106845.78 吨。炉渣通过分选出 1%的金属后，添加水泥制成砖后外卖。

②飞灰

根据 2019 年运营情况统计，一期工程飞灰 2019 年产生量约 13899.7 吨。飞灰经固化稳定后送至榄子垵垃圾填埋场飞灰填埋专区填埋。

③污水处理站污泥、员工生活垃圾、脱臭装置报废的活性炭

污水处理站污泥、员工生活垃圾、脱臭装置报废的活性炭送入厂区垃圾储坑，与进厂垃圾一起投入焚烧炉焚烧处置。

④废机油、废布袋、废催化剂、废铅蓄电池

报废的滤袋（HW49 其他废物）、废机油（HW08 废矿物油）送入厂区垃圾储坑，与进厂垃圾一起投入焚烧炉焚烧，做到无害化处理。

4.2.3.3 环境保护措施

（1）废气有组织污染物治理措施

一期工程 3 台焚烧炉配套建设 3 套烟气净化系统，均采用“炉内 SNCR 脱硝+半干式反应塔+干法脱酸+活性炭吸附+袋式除尘器”组合工艺对焚烧炉废气进行脱硝、脱酸、去除重金属、除尘净化等，经处理后的烟气一并汇入 1 座 80 米集束烟囱高空排放。

（2）废气无组织污染物治理措施

①垃圾储坑恶臭控制

为确保垃圾储坑的恶臭物质不外逸到大气环境中而造成污染，本项目在垃圾储坑安装抽风设备，将垃圾储坑内的空气全部抽到垃圾焚烧炉内进行焚烧，以实现恶臭物质的热分解。在焚烧炉停炉检修时，为保持垃圾仓内的负压环境，避免 H₂S、NH₃、甲硫醇等臭气外溢，备用抽风系统开启，备用抽风系统出口设有活性炭除臭装置，满足停炉检修期间垃圾储坑外排臭气的处理，经处理后恶臭污染物排放满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）的标准限值要求。

②垃圾卸料大厅恶臭控制

垃圾卸料大厅与运输栈桥和垃圾储坑直接相连，为确保垃圾储坑的恶臭不外逸到卸料大厅，垃圾投入口与垃圾储存坑之间设有液压式垃圾倾卸门，平时保持密闭状态，垃圾储坑内部处于负压状态，焚烧炉所需的一次风从垃圾储存坑抽取。卸料大厅同样设有抽风设备，将空气抽入到垃圾储坑中，最终进入垃圾焚烧炉焚烧。同时，卸料大厅亦设计保持一定的负压，使内部的空气不会自主往外环境扩散，在垃圾倾卸厅的出入口更是装备有空气帘幕，阻隔臭气和灰尘外逸。运输栈桥设计成封闭形式，通过抽风将车辆通过的产生的臭气抽至垃圾储存坑。

③垃圾渗滤液恶臭控制

高浓度污水处理系统各池体为封闭设计，产生的臭气由密封管道经风机抽入垃圾库作为一次风送入炉膛助燃。

④其他环节设除臭剂喷洒装置

在厂内垃圾运输道路、垃圾运输车洗车点等位置，设置除臭剂喷洒装置，以减少恶臭的影响。

(2) 废水

一期工程产生的渗滤液、垃圾车的冲洗废水和车间清洁废水依托自建的渗滤液处理系统，采用“预处理+UBF厌氧反应器+MBR生化处理系统+NF纳滤膜系统+RO反渗透膜系统”处理工艺，处理规模500m³/d，其中300t/d处理规模属于环境园首期工程填埋场配套建设，200t/d处理规模为一期焚烧项目配套建设。现状平均处理规模约450m³/d。处理后出水达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)、《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)、《水污染物排放限值》(DB4426-2001)一级标准(第二时段)和《生活垃圾填埋污染控制标准》(GB16889-2008)(四者取其严者)后，进入回用水系统，不对外排放。

生活污水进入项目自建的生活污水处理系统，采用MBR一体式处理装置，最大处理规模60m³/d，现实际处理规模约50m³/d(含初期雨水)，处理后出水进入中水回用系统。

其余废水如一体化自动反冲洗净水器出水、循环水排污、锅炉化水排污等属于无机类废水，通过“多介质过滤器+袋式过滤器”处理后清水回用循环冷却水系统回用，其它的部分用于烟气净化系统消耗，少部分用于清洁冲洗消耗掉。

根据一期工程环评其批复的相关要求，生产废水和生活污水经处理后回用，正常情况下，全厂无废水外排。

(3) 固体废弃物

炉渣送往厂内配套建设的炉渣综合利用中心，分选出金属后，添加水泥制成砖外卖。焚烧飞灰经固化处理后送至环境园内现有的垃圾填埋场填埋处理，目前该填埋场运营正常。生活垃圾和废水处理系统污泥等送入厂区垃圾储坑，与进厂垃圾一起投入焚烧炉焚烧，做到无害化处理。

(4) 噪声

噪声主要来源于汽轮发电机组、空气压缩机、风机、搅拌机、冷却塔等。项目采取以下措施降低噪声对外界的影响：建设一体式密闭厂房隔音，采用低噪声的设备，对靠近办公或操作区域、振动大的设备加装弹簧减振垫，与之连接的管

道加装柔性接头，所有支架改用减振支架，在各类风机进出口安装消声器，发电机组加装隔声罩和减振处理，冷却水塔周围安装降噪隔音屏，各高噪音设备间及操作间采用隔音材料等。

4.2.4 生活垃圾焚烧发电项目二期工程

4.2.4.1 工程概况及工程组成

项目名称：惠阳环境园生活垃圾焚烧二期 PPP 项目，其中分为两阶段实施，以下简称“垃圾焚烧二期工程（第一阶段）、垃圾焚烧二期工程（第二阶段）”。

建设单位：惠州绿色动力再生能源有限公司

建设地点：惠州市惠阳区沙田镇榄子垌

建设性质：扩建

项目规模：第一阶段日均焚烧生活垃圾 1700 吨，配置 2 台 850t/d 机械炉排炉和 1 台 40MW 纯凝式汽轮发电机组；第二阶段日均焚烧生活垃圾 1700 吨，配置 2 台 850t/d 机械炉排炉和 1 台 40MW 纯凝式汽轮发电机组。

服务范围：惠阳区全区和大亚湾经济开发区。

对象：一、生活垃圾；二、满足《生活垃圾填埋场生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889）中填埋废物入场要求的一般工业垃圾，主要包括服装加工、食品加工以及其他城市生活服务行业产生的性质与生活垃圾相近的一般工业固体废物。

工作时间与劳动定员：主体设施（垃圾焚烧炉）年工作时间 8000 小时以上。各运行车间实行三班制连续运行，运行工人安排四班，采用轮班制。二期工程总员工人数 100 人。

环保手续履行情况：

(1) 2018 年 11 月，二期工程（第一阶段）的环评文件——《惠阳环境园生活垃圾焚烧二期 PPP 项目环境影响报告书》取得惠州市生态环境局的批复（惠市环建[2018]43 号）；

(2) 2019 年 11 月，二期工程（第一阶段）中包含的飞灰填埋场建设完成并完成自主验收，固体废物验收取得惠州市生态环境局的验收意见（惠市环验[2019]36 号）。

(3) 2020 年 8 月，二期工程（第二阶段）环评文件——《惠阳环境园生活垃圾焚烧二期 PPP 项目（第二阶段）环境影响报告书》取得惠州市生态环境局批

复（惠市环建〔2020〕45号）。

（4）2021年2月，二期工程（第一阶段）完成竣工环保自主验收。

表 4.2-9 二期工程组成

工程	名称	说明	备注	
主体工程	垃圾发电	焚烧炉	第一阶段：2台850t/d的机械炉排焚烧炉，负荷范围±10% 第二阶段：2台850t/d的机械炉排焚烧炉，负荷范围±10%	-
		锅炉	第一阶段：安装2台自然循环式锅炉，中温中压(4MPa, 450℃)， 额定蒸发量为84.74t/h； 第二阶段：安装2台自然循环式锅炉，中温中压(4MPa, 450℃)， 额定蒸发量为84.74t/h；	-
		贮存	垃圾贮存坑有效容积按5~7天额定垃圾焚烧量确定（垃圾 比重按~0.45t/m ³ ）。	两阶段垃圾贮存坑独立设置
		汽轮发电机	第一阶段：一台纯凝汽轮机组为40MW。额定压力4.0Mpa(a)， 额定温度450℃； 第二阶段：一台纯凝汽轮机组为40MW。额定压力4.0Mpa(a)， 额定温度450℃；	-
		烟气净化	烟气处理系统，包括SNCR炉内脱硝系统、半干法脱酸、消 石灰喷射装置、活性炭喷射装置、滤袋式除尘器、SCR脱硝 系统、引风机、烟囱，每个炉子各配一套，共四套。氨水、 石灰浆制备系统和剩余反应物输送储存系统共用。烟囱高度 为80米，排烟温度约150℃。	每台炉子配套 一根烟管，两 个阶段共用一 个套管式烟 囱，土建由第 一阶段建成。
辅助工程	填埋区	本项目飞灰区占地面积41000m ² ，库容约30万m ³	按二期总体规模建设	
	地磅	设3台全自动电子汽车衡（两台50吨、一台120吨），垃圾汽车衡称重范围：0~50t,以及0~120t，精度20kg。	按二期总体规模建设	
	给水	来自市政自来水，生产用水部分利用一期工程取自沙田水库的水源	-	
	排水	雨污分流、污水全部回用，不排放	-	
	循环冷却	4*3000m ³ /h方形机械通风组合逆流式钢筋混凝土框架结构冷却塔1座	-	
	供（配）电	电源自产	-	
	消防	消防用水来源于供水总管，主厂房的屋面另设有效容积为18m ³ 的高位消防水箱；在全厂建筑物内的不同场所，配置磷酸铵盐手提式和推车式ABC类干粉灭火器、推车式泡沫灭火器；油罐区及油泵房加设灭火沙池，设置火灾自动报警系统	消防水箱按二期总体规模建设	
	压缩空气	水冷螺杆空气压缩机三台，两用一备；初过滤器、冷冻式干燥机、精过滤器各三台，其中一台备用；吸附干燥机、高效精过滤器、储气罐二台，其中一台备用	-	
	罐区	埋地钢制油罐2只，容积20m ³ ，供油泵2台，一用一备。	-	
绿化设计	绿化率不低于30%	-		
环保	烟气净化	采用“SNCR炉内脱硝+半干法脱酸+干法烟道脱酸系统+烟道活性炭喷射+布袋除尘器+SCR炉外脱硝”组合工艺	-	

工程	无组织除臭系统	采用封闭式的垃圾运输车；在垃圾坑上方抽气作为燃烧空气，使坑内区域形成负压，以防恶臭外溢；垃圾卸料平台设置自动开启门，在垃圾车倾倒垃圾时自动开启，倒完自动关闭；进卸料大厅的大门上带有空气幕帘。锅炉事故停运或检修时，垃圾贮坑排气采用活性炭废气净化器装置除臭。	-
	污水处理	渗滤液等高浓度废水进入高浓度废水处理系统，采用“UASB+MBR+纳滤+反渗透”的处理工艺，经处理回用作为厂区绿化用水、道路洒水及循环冷却水补充水，不外排。生活办公污水、化验室污水以及初期雨水进入低浓度污水处理系统，采用一体化 MBR 生化处理+消毒处理方式，经处理回用作为厂区绿化用水、道路洒水及循环冷却水补充水，不外排。水源净化系统排水、锅炉制水设备反冲洗水、循环水系统排污水等属于无机类废水，无阀过滤器处理后部分回用循环冷却水系统、部分回用烟气净化系统和冲洗等环节。	高浓度污水处理站土建按二期总体规模建设
	飞灰处理	固化飞灰检测其浸出毒性符合 GB16889-2008 后，送填埋场填埋	-
	炉渣处理	炉渣送往一期炉渣综合利用厂制砖外售	-

4.2.4.2 垃圾焚烧二期工程主要污染物排放情况

(1) 二期工程第一阶段污染物排放情况

① 废气污染物

垃圾焚烧一期工程主要废气产生源为垃圾贮存系统和焚烧系统。垃圾贮存系统主要为恶臭污染物；垃圾焚烧烟气的污染物种类和浓度与垃圾的成分、燃烧速率、焚烧炉型、燃烧条件、废物进料方式有密切关系，烟气的主要污染物有烟尘、酸性气体、CO、重金属、二噁英等。本报告利用垃圾焚烧二期工程第一阶段验收监测结果统计二期工程第一阶段污染物排放量如下表。

表 4.2-10 二期工程第一阶段主要污染物环评批复排放情况汇总

排放源	污染物	排放状况		验收监测统计排放量	排污许可证总量
		环评批复情况			
		设计排放浓度 mg/m ³	排放量 t/a	t/a	t/a
一期工程焚烧炉烟囱	烟气量	388500Nm ³ /h	310800 万 m ³ /a	——	——
	烟尘	10	31.08	1.44	31.08
	CO	50	155.4	——	——
	NO _x	100	310.8	170.24	310.8
	SO ₂	35	108.78	4.32	108.78
	HCl	10	31.08	——	——
	汞及其化合物（以 Hg 计）	0.05	0.1554	——	——

镉、铊及其化合物（以 Cd+Tl 计）	0.04	0.12432	——	——
锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍、钒及其化合物（以 Pb 计）	0.5	1.554	——	——
二噁英	0.1 ngTEQ/m ³	0.3108 gTEQ/a	——	——

注：①全年生产按 8000h 计算。

②废水污染物

垃圾焚烧一期工程废污水产排量见下表所示。

表 4.2-11 一期工程废废水产排一览表

序号	排水种类	最大日产生量 (m ³ /d)	备注	处理方式	中水回用量
1	垃圾渗滤液	255	高浓度有机污水,含重金属离子	渗滤液处理系统	经处理后约 25%浓液回喷焚烧,其它约 150t/d 的进入回用水系系统。主要去向回用于循环水系统
2	垃圾卸料平台、垃圾车及车间冲洗污水	20	有机污水,含重油脂、垃圾残渣等		
3	水源净化处理系统排水	53	低浓度废水	进入无机类废水处理系统	处理后部分回用于冷却水系统,部分进入烟气处理消耗,其它少部分用于清洁冲洗。
4	循环冷却排污	80	无机清洁废水		
5	锅炉除盐设施浓水、锅炉定量排污	153	定连排水		
6	垃圾车运输引桥冲洗水、车间清洁排水、实验室排水	15	低浓度有机物随	低浓度污水处理系统	处理后进入回用水系统,主要用于绿化和道路清洁,雨季时进入循环冷却水系统。
7	生活办公、化验室污水	19	低浓度有机污水		
8	初期雨水	6			

根据竣工验收的监测报告,由于生活垃圾焚烧处理厂二期工程第一阶段验收期间,项目垃圾渗滤液处理站尚未建成,垃圾渗滤液有一期工程垃圾渗滤液处理站进行处理(一期工程渗滤液处理站处理规模为 500m³/d,其中填埋场处理规模为 300m³/d,一期工程渗滤液处理规模为 200m³/d。由于垃圾填埋场已封场,填埋场垃圾渗滤液日均需处理规模约 93m³/d,一期工程满负荷渗滤液实际产生量约 115m³/d,剩余 292m³/d 可供二期工程第一阶段使用)。项目废水渗滤液处理设施和低浓度污水处理设施出口的污染物浓度监测结果见表 4.2-7 以及表 4.2-8。

表 4.2-12 垃圾渗滤液处理设施出口水质一览表

单位: mg/L (pH 值及注明者除外)

监测项目	垃圾渗滤液处理设施出口	执行标准	达标情况
------	-------------	------	------

pH 值	6.61	6.5-8.5	达标
化学需氧量	18	40	达标
五日生化需氧量	5.4	10	达标
总磷	0.03	0.5	达标
氨氮	0.218	10	达标
砷	ND	0.1	达标
汞	ND	0.001	达标
镉	ND	0.01	达标
六价铬	ND	0.05	达标
铅	ND	0.1	达标
色度	ND	30	达标
悬浮物	14	20	达标
总铬	ND	0.1	达标
粪大肠菌群	ND	/	/

表 4.2-13 低浓度污水处理设施出口水质 单位: mg/L (pH 值及注明者除外)

监测项目	生活污水处理设施出口	执行标准	达标情况
PH 值	8.07	6.5-8.5	达标
色度	ND	30	达标
五日生化需氧量	ND	10	达标
化学需氧量	38	40	达标
氨氮	0.153	10	达标
总磷	0.01	0.5	达标
悬浮物	8	20	达标
石油类	ND	/	/
粪大肠菌群	ND	/	/

从表 4.2-7 和表 4.2-8 的监测结果可见, 渗滤液处理设施出水口、低浓度污水处理设施出水口各污染因子的监测结果均符合执行标准《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)、《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)、《水污染物排放限值》(DB4426-2001) 第二时段一级标准以及《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 中相关标准的要求。

③噪声

二期工程第一阶段的噪声主要为送风机、引风机、安全阀排气、排气管、大功率水泵、汽轮发电机组等机械设备的空气动力噪声, 电磁噪声与机械振动噪声以及垃圾运输车、灰渣输送带等产生的噪声。降噪措施为在引风机风道中加设消音器, 对空排汽装消音器, 采用低噪声的设备、安装双层隔声窗、设置吸声装置等。

④固体废物

二期工程第一阶段, 由于运行时间较短, 其固体废物产生情况按照其环评阶段固体废物预计产排量进行分析, 具体见下表所示。

表 4.2-14 二期工程第一阶段营运期一般固体废物产生量

固废种类	设计值		属性	处置措施
	t/d	t/a		
炉渣	376	125584	一般固体废物	综合利用
脱水污泥	8.5	3103	一般固体废物，含有较高热值	产生后即可与进场垃圾一起投入焚烧炉焚烧处置
废滤膜柱	0.4t/a			
生活垃圾	20t/a			
废活性炭（非正常工况吸附臭气）	5t/a			

(2) 二期工程第二阶段污染物排放情况

由于二期工程第二阶段尚在建设阶段，其污染物排放情况按照其环评阶段统计数据进行分析。

①大气污染物

根据《惠阳环境园生活垃圾焚烧二期 ppp 项目（第二阶段）环境影响报告书》，为确保烟气污染物达标排放，二期工程（第一阶段）采用“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法烟道脱酸系统+烟道活性炭喷射+布袋除尘器+SCR”组合式烟气净化工艺。二期工程（第一阶段）配置 2×850t/d 往复式炉排炉对垃圾进行焚烧处理，正常工况下满负荷(1700t/d)运行时的设计排放烟气量为 388500Nm³/h。根据二期工程(第一阶段)设计排放限值，烟气污染物排放量及排放总量见下表。

表 4.2-15 二期工程第二阶段烟气污染物排放情况一览表

污染物种类	产生浓度 (mg/Nm ³)	满负荷产生量		小时排放 限值 (mg/Nm ³)	小时排放 速率(kg/h)	日均排 放限值 (mg/Nm ³)	日均排 放 速率 (kg/h)	排放总量 (t/a)*
		(kg/h)	(t/a)*					
烟尘	5000	1942.5	15540	10	3.885	8	3.108	24.86
CO	100	38.85	310.8	50	19.425	30	11.655	93.24
SO ₂	300	116.55	932.4	50	19.425	30	11.655	93.24
NO _x	400	155.4	1243.2	150	58.275	80	31.08	248.64
HCl	300	310.8	2486.4	10	3.885	10	3.885	31.08
Hg	1	0.3885	3.108	0.05	0.0194	0.05	0.0194	0.155
Cd+Tl	1	0.3885	3.108	0.04	0.0155	0.04	0.0155	0.124
Pb+Sb+As+ Cr+Co+Cu+ Mn+Ni	10	3.885	31.08	0.5	0.1942	0.5	0.1942	1.554
二噁英类	5	1.9425	15.54	0.1	0.0389	0.1	0.0389	0.311
	ngTEQ/Nm ³	mg TEQ/h	gTEQ/a	ngTEQ/Nm ³	mg TEQ/h	ngTEQ/Nm ³	mg TEQ/h	gTEQ/a

注：排放总量以日均排放限值进行控制计算；排放量按年工作 8000h 计。

②水污染物

二期工程第二阶段运营过程中产生的污水主要包括垃圾渗滤液、垃圾卸料厅

冲洗废水、车间清洁冲洗废水、垃圾运输引桥地面冲洗废水、锅炉除盐水制备设备反冲洗废水、员工生活及化验室废水、循环冷却水排污废水、雨季的初期雨水等。由于本次项目为二期工程第二阶段部分设施与第一阶段共用，如垃圾卸料厅、生产车间、垃圾运输道路等，垃圾卸料大厅、生产车间、垃圾运输引桥地面冲洗废水、雨季初期雨水均已纳入在二期工程第一阶段废水产生量中，员工生活污水也已纳入二期工程第一阶段废水量。所以废水产生量统计主要以垃圾渗滤液、锅炉除盐水制备设备反冲洗废水、碱液、石灰浆制备间冲洗废水、循环冷却水排污废水、锅炉定期排水、除盐水设备浓水为主。

表 4.2-16 二期工程第二阶段废水污染物产排情况

序号	排水种类	最大日产生量 (m ³ /d)	排水水质指标	排放去向
1	垃圾渗滤液	255	BOD ₅ =10000-40000 mg/L COD _{cr} =30000-60000 mg/L SS=500-2000 mg/L NH ₃ -N=750-1800 mg/L PH=4-8 Pb=0.5-1.5 mg/L, Hg=0-0.02mg/L, Cd=0-0.10mg/L	高浓度污水处理系统，处理后，回用于循环冷却水系统。其中 RO 浓水经减量处理后部分回喷燃烧处理，其它用于烟气处理用水。
2	除盐水制备反冲洗排水	48	COD _{cr} =50-80mg/L SS=100-200mg/L PH=6-9	进入无机废水处理系统，经处理后回用于循环冷却水系统
3	碱液制备间、石灰浆制备间等冲洗废水	5	COD _{cr} =10-20mg/L SS=100-200mg/L PH=6-9	
4	循环冷却排污水	100	PH=6-9 BOD ₅ <4mg/L COD _{cr} =10-20mg/L	
5	除盐水设备浓水、锅炉定连排污水等	153	BOD ₅ =10-20mg/L COD _{cr} =15-40mg/L SS=5-30mg/L pH=6-9	回用于循环冷却水系统
废水产生量总计		561		

③噪声污染物

二期工程第二阶段的噪声主要为送风机、引风机、安全阀排气、排气管、大功率水泵、汽轮发电机组等机械设备的空气动力噪声，电磁噪声与机械振动噪声以及垃圾运输车、灰渣输送带等产生的噪声。降噪措施为在引风机风道中加设消音器，对空排汽装消音器，采用低噪声的设备、安装双层隔声窗、设置吸声装置等。

④固体废物

根据其环评阶段固体废物产生情况分析，具体见下表所示。

表 4.2-17 二期工程第一阶段营运期一般固体废物产生量

固废种类	设计值		属性	处置措施
	t/d	t/a		
炉渣	376	125584	一般固体废物	综合利用
脱水污泥	8.5	3103	一般固体废物，含有较高热值	产生后即可与进场垃圾一起投入焚烧炉焚烧处置
废滤膜柱	0.4t/a			
生活垃圾	20t/a			
废活性炭（非正常工况吸附臭气）	5t/a			

4.2.4.3 环境保护措施

（1）有组织污染物治理措施

二期工程 4 台焚烧炉配套建设 4 套烟气净化系统，均采用“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法烟道脱酸系统+烟道活性炭喷射+布袋除尘器+SCR 炉外脱硝”组合工艺对焚烧炉废气进行脱硝、脱酸、去除重金属、除尘净化等，经处理后的烟气一并汇入 1 座 80 米集束烟囱高空排放。

（2）无组织污染物治理措施

①垃圾储坑恶臭控制

为确保垃圾储坑的恶臭物质不外逸到大气环境中而造成污染，本项目在垃圾储坑安装抽风设备，将垃圾储坑内的空气全部抽到垃圾焚烧炉内进行焚烧，以实现恶臭物质的热分解。在焚烧炉停炉检修时，为保持垃圾仓内的负压环境，避免 H₂S、NH₃、甲硫醇等臭气外溢，备用抽风系统开启，备用抽风系统出口设有活性炭除臭装置，满足停炉检修期间垃圾储坑外排臭气的处理，经处理后恶臭污染物排放满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）的标准限值要求。

②垃圾卸料大厅恶臭控制

垃圾卸料大厅与运输栈桥和垃圾储坑直接相连，为确保垃圾储坑的恶臭不外逸到卸料大厅，垃圾投入口与垃圾储存坑之间设有液压式垃圾倾卸门，平时保持密闭状态，垃圾储坑内部处于负压状态，焚烧炉所需的一次风从垃圾储存坑抽取。卸料大厅同样设有抽风设备，将空气抽入到垃圾储坑中，最终进入垃圾焚烧炉焚烧。同时，卸料大厅亦设计保持一定的负压，使内部的空气不会自主往外环境扩散，在垃圾倾卸厅的出入口更是装备有空气帘幕，阻隔臭气和灰尘外逸。运输栈桥设计成封闭形式，通过抽风将车辆通过的产生的臭气抽至垃圾储存坑。

③垃圾渗滤液恶臭控制

高浓度污水处理系统产生的臭气由密闭管道收集，通入垃圾库作为一次风送入炉膛助燃。

④其他环节设除臭剂喷洒装置

在厂内垃圾运输道路、垃圾运输车洗车点等位置，设置除臭剂喷洒装置，以减少恶臭的影响。

4.2.4.4 废水

二期工程产生的渗滤液、垃圾卸料大厅清洗废水由配套高浓度污水处理系统，采用“预处理+UASB厌氧反应器+MBR生化处理系统+NF纳滤膜系统+RO反渗透膜系统”处理工艺，二期工程总处理规模600m³/d。高浓度污水经处理后出水达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)、《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)、《水污染物排放限值》(DB4426-2001)一级标准(第二时段)和《生活垃圾填埋污染控制标准》(GB16889-2008)(四者取其严者)后，进入回用水系统，不对外排放。

生活污水和实验室废水、清洁废水及初期雨水进入低浓度污水处理站，采用“调节池+MBR+消毒”处理工艺，最大处理规模60m³/d，处理出水的水质达到《城市污水再生利用—城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)和《城市污水再生利用-工业用水水质标准》(GB/T19923-2005)的相关水质标准后，进入回用水系统，不对外排放。

除盐水制备设备反冲洗排水、车间冲洗废水、循环冷却排污水等无机废水，通过“机械格栅+废水调节池+机械澄清池+UF超滤+RO反渗透”组合工艺处理后清水回用循环冷却水系统回用。

二期工程产生的各类废水经处理后，全部回用于生产，不外排。

4.2.4.5 固体废弃物

炉渣送往一期工程已建成的炉渣综合利用中心，分选出金属后，添加水泥制成砖外卖。焚烧飞灰进行固化后送至环境园内现有的垃圾填埋场填埋处理，目前该填埋场运营正常。生活垃圾、废水处理系统污泥、废滤膜柱、除臭系统废活性炭等送入厂区垃圾储坑，与进厂垃圾一起投入焚烧炉焚烧，做到无害化处理。废布袋、废催化剂、废机油及废铅蓄电池委托有资质单位处置。

4.2.4.6 噪声

噪声主要来源于汽轮发电机组、空气压缩机、风机、搅拌机、冷却塔等。项

目采取以下措施降低噪声对外界的影响：建设一体式密闭厂房隔音，采用低噪声的设备，对靠近办公或操作区域、振动大的设备加装弹簧减振垫，与之连接的管道加装柔性接头，所有支架改用减振支架，在各类风机进出口安装消声器，发电机组加装隔声罩和减振处理，冷却水塔周围安装降噪隔音屏，各高噪音设备间及操作间采用隔音材料等。

4.3 环境空气质量现状调查与评价

4.3.1 空气质量达标区判定

根据《2020年惠州市生态环境状况公报》，2020年，惠州市城市空气质量总体保持良好。2020年，市区（惠城区、惠阳区和大亚湾开发区）空气质量良好，六项污染物年评价浓度均达到国家二级标准，其中，二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）和一氧化碳（CO）达到国家一级标准；可吸入颗粒物（PM₁₀）、细颗粒物（PM_{2.5}）和臭氧达到国家二级标准。

综上所述，项目所在区域属于大气环境质量达标区。

4.3.2 基本污染物环境质量现状

根据建设单位和评价单位能收集到的数据，将2020年定为本次评价的基准年。

根据《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2-2018），城市环境空气质量达标情况评价指标为SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO和O₃，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。

根据《环境空气质量评价技术规范》（HJ 663-2013），城市环境空气质量评价中各评价时段内污染物的统计指标和统计方法见表 4.3-1。

表 4.3-1 不同评价时段内基本评价项目的统计方法（城市范围）摘选

评价时段	评价项目	统计方法
年评价	城市SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 的年平均	一个日历年内城市24小时平均浓度值的算术平均
	城市SO ₂ 、NO ₂ 24小时平均第98百分位数	按HJ 663-2013附录A.6计算一个日历年内城市日评价项目的相应百分位数浓度。
	城市PM ₁₀ 、PM _{2.5} 24小时平均第95百分位数	
	城市CO 24小时平均第95百分位数	
	城市O ₃ 日最大8小时平均第90百分位数	
*注：点位指城市点，不包括区域点、背景点、污染监控点和路边交通点。		

选取评价范围内惠州市大亚湾管委会城市监测站（114.5317E，22.7422N）环境空气质量城市国控监测点（距离本项目 12.5km），2020 年连续 1 年的监测数据作为基本污染物环境质量现状分析数据。

表 4.3-2 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
SO ₂	98%位数日平均质量浓度	150	13	8.67	达标
	年均浓度	60	7.84	13.07	
NO ₂	98%位数日平均质量浓度	80	40	50.00	达标
	年均浓度	40	18.8	47.00	
PM _{2.5}	95%位数日平均质量浓度	75	38	50.67	达标
	年均浓度	35	17.1	48.86	
PM ₁₀	95%位数日平均质量浓度	150	68	45.33	达标
	年均浓度	70	36	51.43	
CO	95%位数日平均质量浓度	4000	900	22.50	达标
O ₃	90%位数 8 h 平均质量浓度	160	134	83.75	达标

根据表 4.3-2, 2020 年评价范围内 SO₂ 日平均浓度第 98 百分位数为 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 8.67%; 年均浓度为 7.84 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 13.07%, 均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准的要求。

2020 年评价范围内 NO_x 日平均浓度第 98 百分位数为 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 50.00%; 年均浓度为 18.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 47.00%, 均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准的要求。

2020 年评价范围内 PM_{2.5} 日平均浓度第 95 百分位数为 38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 50.67%; 年均浓度为 17.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 48.86%, 均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准的要求。

2020 年评价范围 PM₁₀ 内日平均浓度第 95 百分位数为 68 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 45.33%; 年均浓度为 36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 最大值占标率为 51.43%, 均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准的要求。

2020 年评价范围内 CO 日平均浓度第 95 百分位数为 900 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 22.50%, 满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

2020 年评价范围内 O₃ 8 小时平均浓度第 90 百分位数为 134 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 83.75%, 满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

4.3.3 特征污染物环境质量现状

(1) 监测点布设

按《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2—2018),补充监测点布设应以近 20 年统计的当地主导风向为轴向,在厂址及主导风向下风向 5km 范围内设置 1~2 个监测点。如需在一类区进行补充监测,监测点应设置在不受人活动影响的区域。

根据以上原则,厂址、常年主要风上风向及下风向各布设 1 个环境空气质量监测点。各监测点的具体情况详见表 4.3-3 和图 4.3-1。

表 4.3-3 环境空气质量现状监测布点

监测点名称	监测因子	监测频次
G1#(上风向)	硫化氢、氨、甲硫醇	4 次/天*7 天
	总悬浮颗粒物、臭气浓度、TVOC	1 次/天*7 天
G2#(下风向)	硫化氢、氨、甲硫醇	4 次/天*7 天
	总悬浮颗粒物、臭气浓度、TVOC	1 次/天*7 天

4.3.3.1 监测项目

根据项目所在地区环境空气污染特征及项目环境空气污染物排放特点,H₂S、臭气浓度、氨、甲硫醇、总悬浮颗粒物、TVOC 等特征因子为环境空气质量现状监测因子,监测期间同时记录地面风向、风速、气温、气压等常规气象因素。

4.3.3.2 监测及分析方法

监测分析方法均按原国家环保总局编制的《空气和废气监测分析方法》、《环境监测技术规范》(大气部分)进行采样、分析,方法列见下表。

表 4.3-4 环境空气监测及分析方法

检测项目	检测标准(方法)及编号(含年号)	分析仪器型号	检出限(mg/m ³)
氨	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 533-2009	紫外分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.01
硫化氢	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护总局 2003 年亚甲基蓝分光光度法(B) 3.1.11(2)	紫外分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.001
甲硫醇	《空气质量 硫化氢、甲硫醇、甲硫醚和二甲二硫的测定 气相色谱法》GB/T 14678-1993	气相色谱仪(GC-2010Plus)	2×10 ⁻⁴
臭气浓度	《空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法》GB/T 14675-1993	—	10
总悬浮颗粒物	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》GB/T 15432-1995	十万分之一天平 CNT(GZ)-H-022	0.001
TVOC	《室内空气质量标准》GB/T 18883-2002 附录 C	气相色谱仪(CNT(GZ)-H-001)	0.0005

4.3.3.3 采样时间与频率

采样时间:

2020年9月10~16日连续监测7天。

采样频率：（1）小时样： NH_3 、 H_2S 、甲硫醇的小时样每天四次，时间分别为02时、08时、14时和20时，连续监测7天。

（2）一次样：臭气浓度、总悬浮颗粒物、TVOC，每天各采样1次，连续监测7天。



图 4.3-1 大气及地表水监测布点图

4.3.3.4 监测期间气候资料统计

监测期间气候资料统计见下表。

表 4.3-5 监测期间各测点气象条件

编号及监测点位		G1#—G2#					
采样日期	时间段	天气状况	温度(°C)	大气压(kPa)	湿度(%)	风速(m/s)	风向
2020-09-10	02:00-03:00	晴	28.1	100.9	60	1.3	西
	08:00-09:00		29.2	100.9	58	1.3	西南
	14:00-15:00		32.1	100.7	56	1.3	西南
	20:00-21:00		30.6	100.8	57	1.3	西
2020-09-11	02:00-03:00	多云	26.2	101.1	63	1.3	西
	08:00-09:00		27.6	101.0	62	1.3	西北
	14:00-15:00		30.6	100.8	58	1.3	西
	20:00-21:00		28.2	100.9	60	1.3	西北
2020-09-12	02:00-03:00	多云	26.1	101.1	64	1.3	西南
	08:00-09:00		27.7	101.0	65	1.3	西
	14:00-15:00		30.5	100.8	60	1.3	西南
	20:00-21:00		28.3	100.9	62	1.3	西南
2020-09-13	02:00-03:00	阴	26.3	101.1	64	1.3	西
	08:00-09:00		27.9	101.0	57	1.3	西南
	14:00-15:00		30.7	100.8	55	1.3	西
	20:00-21:00		28.1	100.9	57	1.3	西
2020-09-14	02:00-03:00	阴	26.6	101.0	20	1.5	西南
	08:00-09:00		28.1	100.9	52	1.5	西南
	14:00-15:00		20.9	100.8	50	1.5	西
	20:00-21:00		28.0	100.9	53	1.5	西南
2020-09-15	02:00-03:00	多云	26.7	101.0	50	1.5	西
	08:00-09:00		28.2	100.9	48	1.5	西北
	14:00-15:00		31.1	100.7	46	1.5	西
	20:00-21:00		28.2	100.9	50	1.5	西北
2020-09-16	02:00-03:00	多云	26.8	101.0	50	1.5	西
	08:00-09:00		28.3	100.9	47	1.5	西南
	14:00-15:00		31.0	100.7	45	1.5	西
	20:00-21:00		28.3	100.9	51	1.5	西

4.3.3.5 评价方法及标准

环境空气质量现状评价方法采用最大浓度占标率及超标率分析法。

本项目监测位点均位于环境空气二类功能区，NH₃、H₂S 参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D；甲硫醇、臭气浓度参照执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554—93）厂界二级标准。

4.3.3.6 统计结果及分析评价

特征污染物指标及一类区的监测统计结果及最大占标率、超标率分析结果见表 4.3-6。

表 4.3-6 特征污染物监测统计结果及分析表

监测点位	污染物	平均时间	评价标准/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	监测浓度范围/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大浓度占标率/%	超标率%	达标情况
G1#	硫化氢	小时样	10	<1	5.00	0.00	达标
G2#				<1	5.00	0.00	达标
平均				<1	5.00	0.00	达标
G1#	甲硫醇	小时样	7	<0.1	0.71	0.00	达标
G2#				<0.1	0.71	0.00	达标
平均				<0.1	0.71	0.00	达标
G1#	氨	小时样	200	20~40	20.00	0.00	达标
G2#				20~40	20.00	0.00	达标
平均				20~40	20.00	0.00	达标
G1#	总悬浮颗粒物	24 小时均样	300	140~194	64.67	0.00	达标
G2#				122~193	64.33	0.00	达标
平均				131~193.5	64.50	0.00	达标
G1#	TVOC	8 小时均样	600	119~141	23.50	0.00	达标
G2#				110~193	32.17	0.00	达标
平均				114.5~167	27.83	0.00	达标
G1#	臭气浓度	一次样	20	<10	50.00	0.00	达标
G2#				<10	50.00	0.00	达标
平均				<10	50.00	0.00	达标

4.3.4 环境空气质量现状监测与评价小结

根据惠州市生态环境局发布《2020 年惠州市生态环境状况公报》信息，可知惠阳区为大气环境质量达标区。

根据 2020 年大亚湾管委会城市监测站各污染物年平均浓度均达标；SO₂、NO₂ 的 24 小时平均第 98 百分位数浓度达标，CO、PM₁₀、PM_{2.5}24 小时平均第 95 百分位数达标，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数达标。

本次评价区域内布设 2 个环境空气质量补充监测点，监测项目包括恶臭污染

物指标硫化氢、氨气、甲硫醇、臭气浓度、TVOC、TSP 等。

监测结果表明：

恶臭污染物指标中硫化氢、氨、甲硫醇、臭气浓度、TVOC、TSP 等的监测浓度均低于执行的环境空气质量标准，没有出现超标现象；臭气浓度各测点均达到评价标准要求。

综上所述，本次监测调查期间，评价区域环境空气常规污染物、特征污染物总体可达到相应评价标准限值要求，区域环境空气质量总体良好。

4.4 地表水环境质量现状监测与评价

本项目污水经深度处理后全部回用，不外排。为了解项目周边地表水环境质量现状，地表水环境质量现状调查范围定为本项目厂前的山涧小溪以及周边沙田水库。山涧小溪及周边水库监测数据采取环境园企业日常监测数据作为本项目地表水现状监测数据。

4.4.1 监测断面布设

环境园企业日常监测在项目北面环境园内小溪及沙田水库各设置 1 个监测断面，各监测断面位置见表 4.4-1 和图 4.3-1。

表 4.4-1 地表水现状监测断面位置表

序号	监测断面	断面编号	执行水质标准
1	厂前山涧小溪	W1#	Ⅲ类
2	沙田水库	W2#	Ⅱ类

4.4.2 采样时间

采取环境园企业日常监测数据作为本项目地表水现状监测数据，监测时间分别为 2019 年 1 月 21 日（华环检测字 2019 第 033 号）、4 月 17 日（华环监测字 2019 第 160 号）、8 月 10 日（华环监测字 2019 第 331 号），监测单位为生态环境部华南环境科学研究所。

4.4.3 监测项目

地表水调查因子选取：水温、pH、SS、COD、BOD₅、氨氮、Hg、Cd、Pb。

4.4.4 评价标准与评价方法

（1）评价标准

厂前山溪水参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准，沙

田水库执行 II 类标准。

表 4.4-2 水质分析方法及检出限（单位：mg/L，pH 无量纲）

监测项目	监测方法	方法来源	使用仪器	检出限
pH	玻璃电极法	GB/T 6920-1986	pH 计 PB-10	/
COD _{cr}	快速密闭催化消解法	《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护局（2002年）	/	5
BOD ₅	稀释与接种法	HJ 505-2009	/	0.5
SS	重量法	GB/T 11901-1989	BSA224S-CW 电子天平	4
氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	S22PC 可见分光光度计	0.025
汞	原子荧光光度法	《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护局（2002年）	双道原子荧光光度计 PF52	1.0×10 ⁻⁵
镉	原子吸收分光光度法 螯合萃取法	GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度计 900F	0.001
铅	原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度法 PinAA900T	0.01

(2) 评价方法

评价方法采用单项水质参数评价方法进行评价，其通用计算式为：

①一般标准指数法：

单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数：

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

式中：S_{i,j}—单项水质指数；

C_{i,j}—i 污染物的监测浓度值，mg/L；

C_{si}—i 污染物的评价标准值，mg/L

②pH 标准指数计算式为：

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

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

式中：pH_j—第 j 点的 pH 监测值；

pH_{sd}—评价标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su}—评价标准中规定的 pH 值上限。

4.4.5 监测统计结果及分析

各监测断面的水质监测结果及标准指数统计分析分别见表 4.4-3、表 4.4-4。

表 4.4-3 水质监测结果

监测项目	监测时间、监测点位及监测结果（单位：mg/L，pH 为无量纲）					
	W1#断面			W2#断面		
	01.21	04.17	08.10	01.21	04.17	08.10
pH	7.2	7.1	7.05	6.7	7.0	6.96
COD _{cr}	5L	17	15	5L	10	10
BOD ₅	0.5L	3.2	2.4	0.5L	1.6	1.2
SS	4L	11	6	4L	4L	4
氨氮	0.025L	0.055	0.181	0.029	0.036	0.106
铅	4×10 ⁻⁴	9×10 ⁻⁵ L	2.89×10 ⁻³	1.3×10 ⁻⁴	9×10 ⁻⁵ L	9×10 ⁻⁵ L
镉	5×10 ⁻⁵ L	5×10 ⁻⁵ L	5×10 ⁻⁵ L	5×10 ⁻⁵ L	5×10 ⁻⁵ L	5×10 ⁻⁵ L
汞	4×10 ⁻⁵ L	4×10 ⁻⁵ L	4×10 ⁻⁵ L	4×10 ⁻⁵ L	4×10 ⁻⁵ L	4×10 ⁻⁵ L

表 4.4-4 水质标准指数统计结果

监测项目	监测时间、监测点位及监测结果（单位：mg/L，pH 为无量纲）					
	W1#断面			W2#断面		
	01.21	04.17	08.10	01.21	04.17	08.10
pH	0.90	0.95	0.025	0.3	0	0.04
COD _{cr}	0.08	0.57	0.5	0.17	0.67	0.67
BOD ₅	0.04	0.53	0.4	0.08	0.53	0.4
SS	0.03	0.18	0.1	0.08	0.08	0.16
氨氮	0.008	0.037	0.121	0.058	0.072	0.212
铅	0.008	0.0009	0.0578	0.013	0.0045	0.0045
镉	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
汞	0.02	0.02	0.02	0.4	0.4	0.4

4.4.6 地表水环境质量现状评价小结

从监测结果可以看出，项目环境园内焚烧厂前小溪以及沙田水库的 COD_{cr}、BOD₅、氨氮、重金属铅镉、汞等指标均满足相应《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）标准。周边地表水水质情况良好。

4.5 地下水环境质量现状调查与评价

4.5.1 地质环境条件

4.5.1.1 地形地貌

拟建场地原始地貌类型属于高台地—低丘陵。场地内地貌单元较多，地势起伏变化大，场地内海拔高度约 54.5~168.8m。

园区东侧填埋场为一“V”形狭长山谷，沟谷走向由南往西，两岸山坡现代冲沟不发育。沟谷两侧分水岭海拔 101.3~166.9m，沟谷底海拔 54.5~65.5m，两岸山坡基本对称，坡度 25°~40°，东侧山坡较为陡峻，局部坡度可达 55°。东西两侧坡面植被发育，主要生长有樟树或桂花、荔枝等，树龄较小。沟底大部分比较平稳，宽处约有 28m，北段局部较狭窄，宽度仅数米。沟长约 450m。

本项目区域坡度较为平缓，地势由西南向东北缓慢降低。

4.5.1.2 区域地质特征

本项目所在区域处于中国东南沿海大陆边缘，位于莲花山断裂带与东西向高要—惠来断裂带交汇形成的弧形构造带中，褶皱构造不发育。

区内主要断裂为莲花山断裂带，本区域位于粤东地区的莲花山断裂带西南部位，区域性断裂构造主要呈北东走向。北东向的莲花山断裂带是一条多期次、多组分的复合构造带，其主要构造形迹包括动热变质带、韧性剪切带和脆性断裂带。区内未发现全新世以来有明显活动迹象的断裂构造，也未发现有构造活动异常，近期地壳仍较为稳定。

根据惠州市科委地震办史料，惠州市历史上无 6 级以上的破坏性地震记载，4 级以下地震常见，1~2 级地震频繁，地震强度不大。

4.5.1.3 地层岩性

根据钻探揭露，场地内地层自上而下依次为：第四系填土层（ Q^{ml} ）、第四系坡积层（ Q^{dl} ）、第四系残积土层（ Q^{el} ），下伏中侏罗世砂岩基岩（ J_2 ）。现将各岩土层的岩性特征自上而下分述如下：

①第四系填土层(Q^{ml})

素填土：灰褐、灰黄色，稍湿~湿，松散~稍密状态，主要由粘性土组成。场地内仅局部小范围分布，揭露层厚 0.50~2.50 m，平均厚度 0.95m。

②第四系坡积土层(Q^{dl})

粉质粘土：褐黄、土黄色，可塑状态，主要由粉粘土组成。场地内仅部分钻孔有揭露，揭露层厚 0.70~5.50m，平均厚度 1.94m。

③第四系残积土层(Q^{el})

粉质粘土：褐黄、褐红色，硬塑状态，主要由粉粘粒组成。干硬度及韧性中等，硬块可用手掰断，局部夹有强风化岩块。场地内连续且稳定分布，揭露层厚 0.90~7.60m，平均厚度 2.81m。根据场地内双环渗水实验结果，该层垂向渗透系数粉质粘土渗透系数为 0.135-0.726m/d。

④侏罗世砂岩(J_2)

场地下伏基岩为侏罗系砂岩，，灰、青灰色，中细粒结构，块状构造，铁质、硅质等胶结，矿物成分由石英、长石、云母及少量暗色矿物组成。本次勘察揭露强、中两个风化带，现将其岩性特征简述如下：

④-1 强风化砂岩：黄褐、灰褐色，岩石风化强烈，原岩结构已大部分破坏，风化裂隙极发育，岩芯呈土夹碎块状为主，块径 2~4cm，局部碎块含量较高，岩块较难掰断，局部夹较多中风化岩块。少量岩芯土柱状为主，遇水易崩解软化。场地内大部分钻孔有揭露，钻孔揭露深度 0.50~31.30m，揭露平均厚度 5.98m。

④-2 中风化砂岩：青灰、灰色，中细粒结构，块状构造，铁质、硅质等胶结，裂隙发育，裂隙面见铁染。岩芯多呈块状或中短柱状，岩质较硬。该层场地内连续稳定分布，钻孔揭露深度 5.00~10.00m，平均厚度 7.14m。

4.5.1.4 不良地质作用和地质灾害

场地内未发现岩溶、滑坡、危岩、崩塌、泥石流、采空区等地质灾害。但随着场地内道路的铺设及土方的开挖，将会对现状边坡及岩面进行较大的改变，应防止大方量开挖引发的危岩或崩塌。

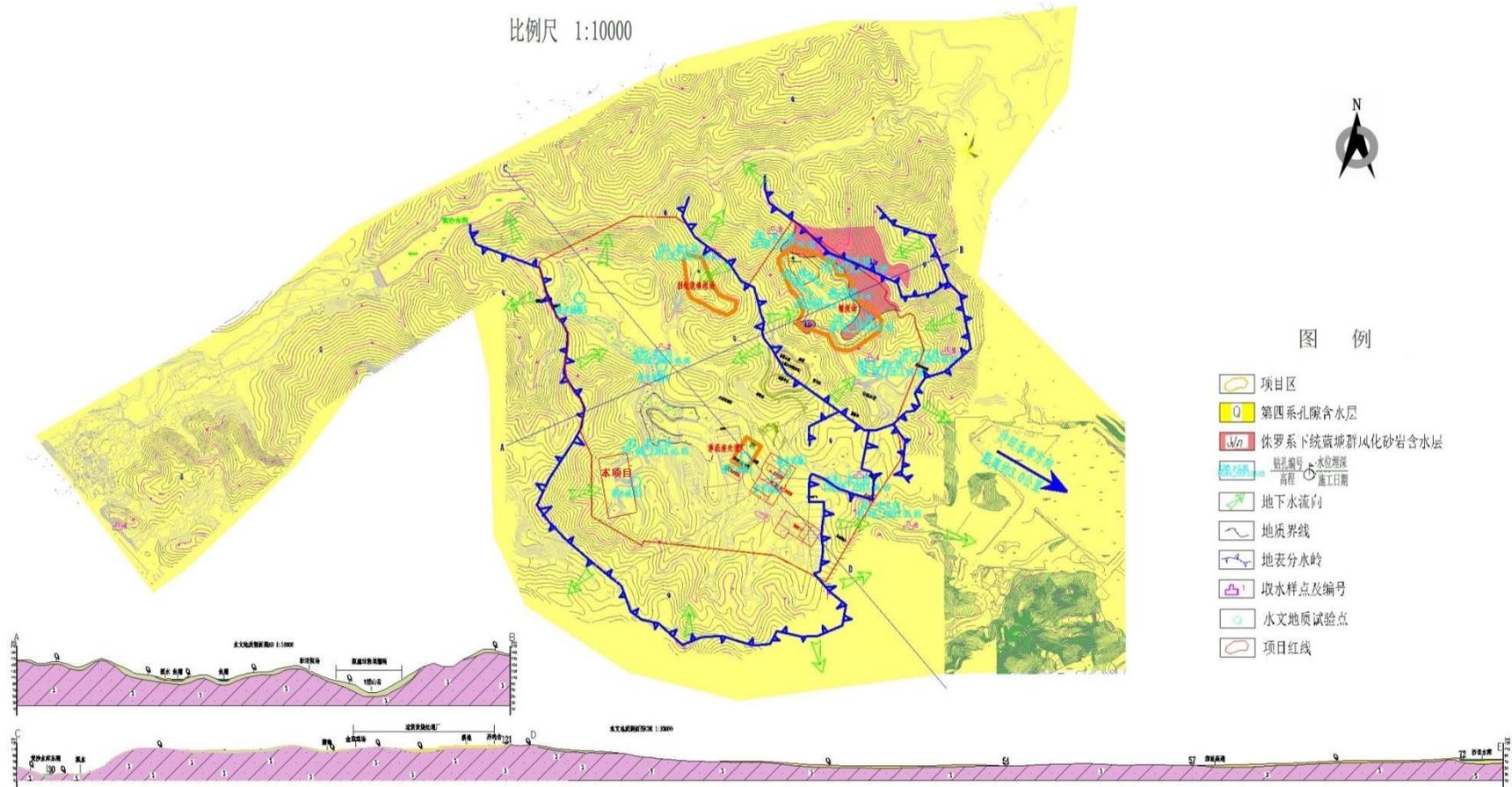


图6.4-2 勘查区水文地质图

图 5.5-1 区域水文地质图

4.5.2 水文地质条件

4.5.2.1 地下水类型特征及水位动态变化情况

区域地下水类型可分为两类，第一类为赋存于第四系填土及粉质粘土层孔隙中的上层滞水，属弱透水层，主要受大气降水渗透补给，蒸发是主要的排泄方式；第二类为赋存于强风化石英砂岩、中风化石英砂岩层中的基岩裂隙水，由于基岩破碎，属弱~中等透水层，大气降水和侧向径流是区内地下水的主要补给来源，大气蒸发及渗透为地下水排泄方式，各含水层组类型及富水性见表 5.5-1。

1、风化基岩裂隙含水层

岩性主要为浅灰、灰白色、青灰色石英砂岩，局部夹有红褐色泥岩、泥质砂岩。其中强风化带为透水层，属基岩裂隙水，强风化层上部以土状为主，下部多为碎块状，风化粘性土含量较少，场地内抽水试验成果显示渗透系数约 0.659m/d。

2、第四系孔隙含水层

该含水层在勘察区内仅零星分布于池塘沿岸填筑土区域，或者水田底冲洪积土壤、砂土中，多为上层滞水，完全靠大气降水或者地表水体补给，水量受季节控制特别显著。总体较为贫乏，旱季或干枯无水。

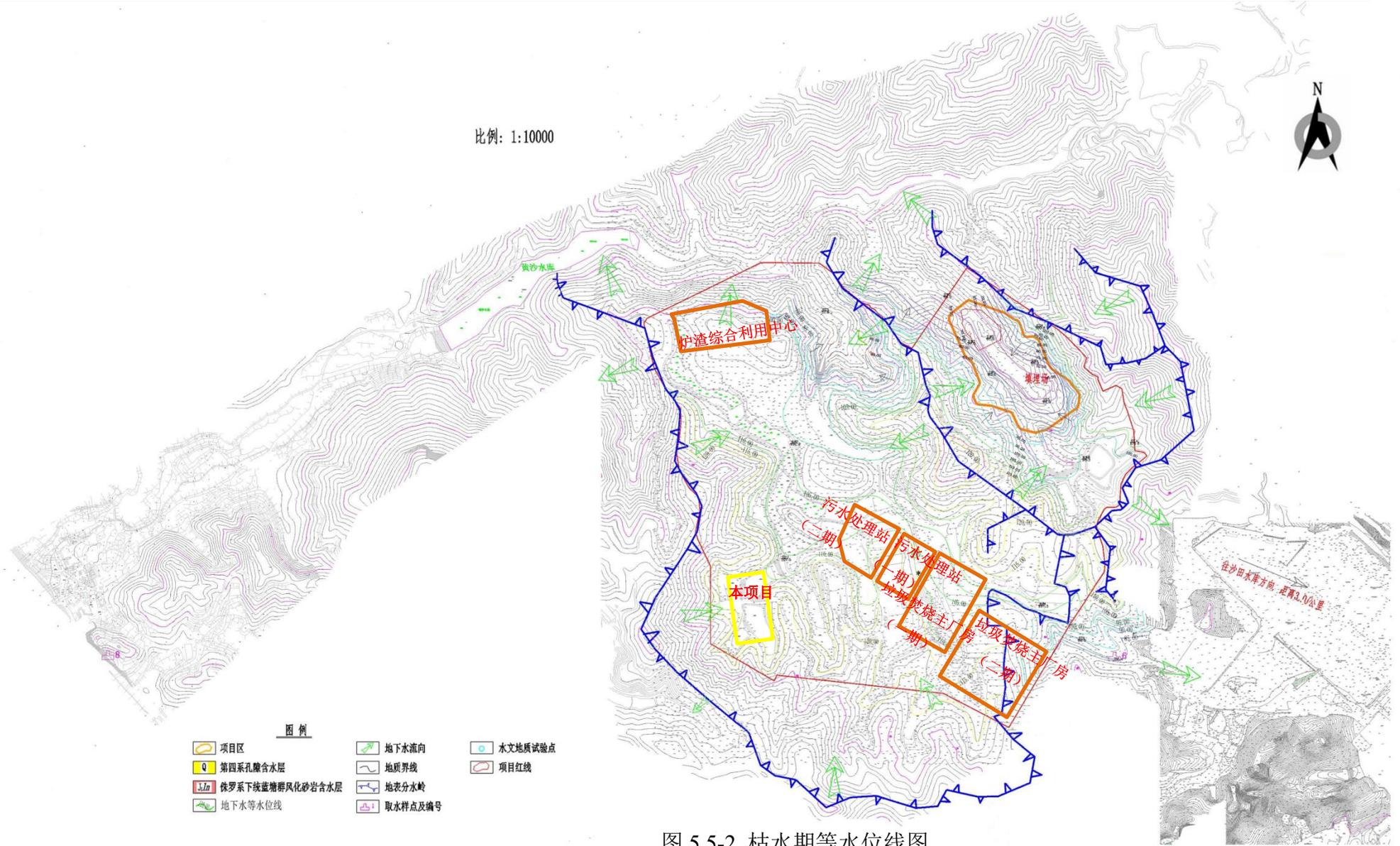
场地地下水水位动态随季节性变化明显，年变化幅度约为 3.00~6.00m。勘察期间为旱季，部分钻孔未见地下水，实测沟谷内地势较低区域部分钻孔稳定水位，埋深介于 0.20~14.20m，高程介于 55.97~105.84m，平均高程为 78.19m。区域等水位线见图 5.5-2。

表 4.5-1 含水层组及富水性表

含水层组	地下水类型	富水性	泉流量 (L/s)	钻孔单位涌水量 (L/s·m)
强风化砂岩（填埋区）J1ln	风化裂隙水	透水层	无	0.0016
强风化砂岩（焚烧区）J1ln	风化裂隙水	透水层	无	0.0250
第四系	松散岩类孔隙水	弱	未见	—

3、包气带隔水性分析

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层造成。项目场地区域地表主要为坡积粉质粘土层，该层厚度普遍大于 1.0m，且分布较为连续、稳定。根据现场渗水试验结果，渗透系数为 0.379m/d (4.38×10^{-4} cm/s)，包气带防污性能相对较弱。若废水发生渗漏，污染物较易通过包气带进入浅层地下水。



4.5.2.2 地下水补给径流排泄特征

勘区地下水靠大气降水补给，焚烧厂东部地表分水岭也是地下水分水岭，渗入的大气降水向东、西两侧沟谷排泄。西侧分水岭处渗入的大气降水亦向场地内补给，部分径流补给到水塘以线流渗出、排泄。

填埋区域和本项目区域之间由小型分水岭隔开，场地内地表水流径流方向大致为由南往北，填埋场沟谷内由线流往北，在场区北侧约 300m 处和地表一小型径流汇合，转而向西方向，该径流往西流入位于项目北侧的黄沙水库。

该水库距离二期项目主厂房距离约 1500 米，水库面积约 3 万平方米，水面高程约 31.4m。该水库水质污染较严重，水面绿藻富集。勘查区地层渗透较差，就地补给、就地排泄，地下水动态受大气降水控制。

4.5.2.3 场地地下水与黄沙水库及沙田水库相互水力联系分析

项目位于园区西南侧，其东侧垃圾焚烧厂区域，垃圾焚烧厂东侧为一山谷，地势较低，以坡顶线为分水岭，该分水岭两侧地表水及地下水径流方向大致为东南及西北方向，东南方向沿山区沟谷流致榄子垌村北侧农田，西北方向流向西侧鱼塘。

由于黄沙水库位于山谷间，地势较低，高程约 30~40m，项目处地下水仍有可能通过第四系地下水或基岩裂隙水流至黄沙水库。

沙田水库位于园区垃圾焚烧厂东南侧，距离约 3.0 公里，水库高程约 70-80m。沙田水库与垃圾焚烧厂之间地势较低，从垃圾焚烧厂往东南方向，地势缓慢变低，S356 省道附近为最低，高程为 54m，再往东南方向地势再度缓慢变高，至深汕高速处高程为 57m，至沙田水库坝高程为 80m。沙田水库及园区地表水及地下水均往榄子垌方向渗流，因此垃圾焚烧厂对沙田水库影响不大。

4.5.3 地下水水质现状调查与评价

4.5.3.1 监测布点

本次地下环境质量现状调查引用《惠阳环境园生活垃圾焚烧二期 ppp 项目（第二阶段）环评报告》中于 2020 年 1 月 8 日对园区 10 个地下水水质监测点位的监测结果，监测布点情况详见表 5.5-2 和图 5.5-3。

表 4.5-2 地下水监测布点一览表

监测点编号	监测点位置	监测项目	备注
K1	垃圾焚烧厂地磅房	水质+水位	厂内

K2	垃圾焚烧厂一期垃圾库边上	水质+水位	厂内
K3	垃圾焚烧厂二期主厂房边上	水质+水位	下游
K4	垃圾焚烧厂一期渗滤液处理站调节池边	水位	厂内
K5	厂界外下山道界	水位	下游
K6	现有填埋场地下水流向上游 30m	水位	上游
K7	现有填埋场西南侧	水位	上游
K8	现有填埋场东北侧	水位	上游
K9	现有填埋场地下水流向下游 30m	水质+水位	下游
K10	飞灰填埋场监测井位	水质+水位	下游

4.5.3.2 监测项目

水质监测项目：pH 值、溶解性总固体、耗氧量、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氨氮、总硬度、六价铬、氟、铅、汞、砷、铜、镉、锌、铁、挥发酚类、氰化物、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数，以及 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 等。

4.5.3.3 监测时间

2020 年 1 月 8 日，由广东天鉴检测技术服务有限公司开展检测。

4.5.3.4 监测和分析方法

按照国家相关规定进行采样监测，分析方法列于表 5.5-3。

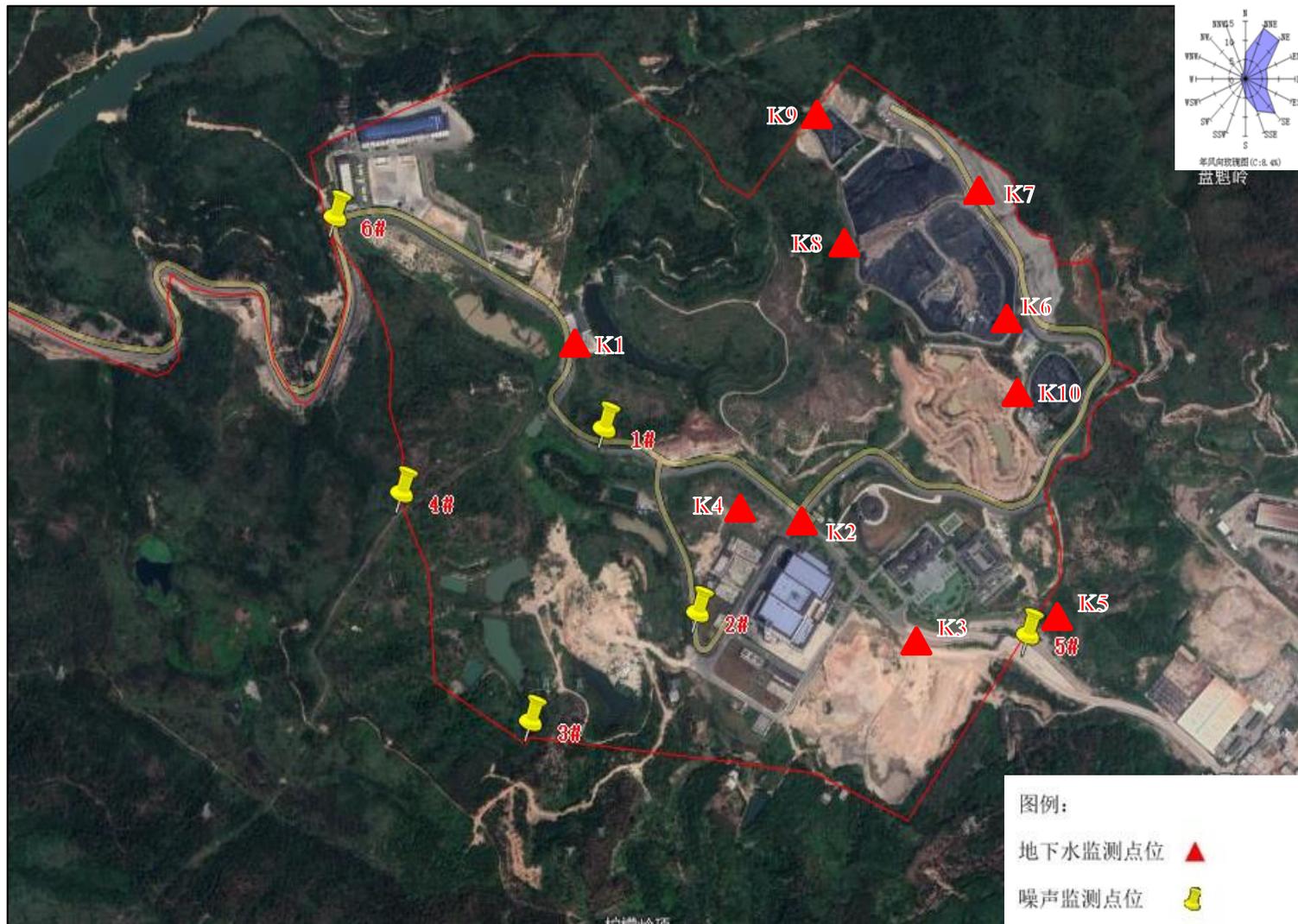


图 5.5-3 地下水、噪声环境现状监测布点

表 4.5-3 地下水环境监测项目分析方法一览表

监测项目	监测方法	方法来源	使用仪器	检出限
pH	玻璃电极法	GB/T6920-1986	pH 计 PB-10	/
总硬度	滴定法	GB 5740.4-2006(7.1)	/	1.0
溶解性总固体	称量法	GB/T5750.4-2006(8.1)	AL-104 电子天平	/
化学需氧量	快速密闭催化消解法	《水和废水监测分析方法》(第四版) 国家环境保护总局 (2002 年)		5
高锰酸盐指数	高锰酸盐指数的测定	GB/T11892-1989	/	0.05
氨氮	纳氏试剂分光光度法	GB/T 5750.5-2006 (9.1)	紫外可见分光光度计 UV759	0.02
亚硝酸盐氮	分光光度法	GB/T 5750.5-2006(10.1)	紫外可见分光光度计 UV759	0.001
硝酸盐氮	离子色谱法	GB/T 5750.5-2006 (5.3)	紫外可见分光光度计 UV759	0.15
氟化物	分光光度法	GB/T 5750.5-2006 (3.3)	紫外可见分光光度计 UV759	0.1
氟化物	离子选择电极法	GB7484-1987	离子选择电极 PH-3C	0.05
氰化物	分光光度法	GB/T 5750.5-2006 (4.1)	紫外可见分光光度计 UV759	0.002
硫酸盐	分光光度法	GB/T 5750.5-2006(10.1)	紫外可见分光光度计 UV759	0.09
挥发酚类	分光光度法	GB 5750.4-2006(9.1)	紫外可见分光光度计 UV759	0.002
六价铬	分光光度法	GB/T 5750.6-2006(10.1)	紫外可见分光光度计 UV759	0.004
砷	原子荧光法	GB/T 5750.6-2006 (6.1)	PF6-M2原子荧光光度计	0.001
砷	原子荧光法	《水和废水监测分析方法》(第四版) 国家环境保护总局 (2002 年)	双道原子荧光光度计 PF52	4×10^{-5}
汞	原子荧光法	GB/T 5750.6-2006 (8.1)	PF6-M2原子荧光光度计	0.0001
汞	原子荧光法	《水和废水监测分析方法》(第四版) 国家环境保护总局 (2002 年)	双道原子荧光光度计 PF52	4×10^{-5}
铜	原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006 (4.1)	PinAA900T 原子吸收分光光度计	0.005
锌	原子吸收分光光度法	GB/T 750.6-2006(5.1)	PinAA900T 原子吸收分光光度计	0.05
铅	原子吸收分光光度法	GB/T 750.6-2006(11.1)	PinAA900T 原子吸收分光光度计	0.0025
镉	原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006 (9.1)	PinAA900T 原子吸收分光光度计	0.0005
镉	原子吸收分光光度法	GB7475-87	900F 原子吸收分光光度计	0.005
铁	原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006(2.1)	PinAA900T 原子吸收分光光度计	0.01

监测项目	监测方法	方法来源	使用仪器	检出限
总大肠菌群	滤膜法	GB/T 5750.12-2006	生化培养箱 LRH-250A	/

4.5.3.5 地下水监测结果

地下水水位现状监测结果见表 4.5-4，水质现状监测结果见表 4.5-5。

表 4.5-4 地下水水位监测结果 单位：m

检测项目	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
水位	3.49	5.92	3.92	11.6	6.23	10.3	3.95	9.79	8.42	18.9

表 4.5-5 地下水环境质量现状监测结果 单位：mg/L

检测项目	K1	K2	K3	K9	K10
pH	6.34	5.30	5.65	6.44	7.03
溶解性总固体	137	167	132	143	344
氨氮	<0.025	0.095	<0.025	0.189	0.764
挥发酚类	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
亚硝酸盐	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
硝酸盐	<0.15	2.39	1.24	<0.15	<0.15
氟化物	0.8	1.0	<0.1	2.4	3.3
氰化物	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
耗氧量	0.44	0.98	0.54	2.25	5.18
总硬度	37.6	28.0	22.0	19.0	90.1
菌落总数	4.9×10 ²	未检出	1.5×10 ²	39	5.7×10 ²
总大肠菌群	未检出	未检出	未检出	5	14
铅	<0.00009	0.00043	<0.00009	<0.00009	0.00126
汞	<0.00004	0.00007	<0.00004	<0.00004	<0.00004
砷	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
镉	<0.00005	0.00010	<0.00005	0.00040	0.00011
铜	<0.00008	0.00058	<0.00008	<0.00008	0.00025
锌	0.0196	0.0163	0.0296	0.00629	0.106
铁	0.00123	0.00498	0.00558	0.0821	0.465
铬（六价）	0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
钾离子	1.68	3.87	4.71	8.12	20.4
钠离子	1.62	17.3	5.09	4.38	16.4
钙离子	13.3	9.76	7.71	5.47	27.4
镁离子	0.36	0.67	0.19	0.44	3.39
碳酸根离子	<5	<5	<5	<5	<5
碳酸氢根离子	52	24	43	31	157
氯离子	5.84	88.8	7.92	9.77	45.2
硫酸根离子	4.56	<0.018	<0.018	13.3	<0.018

4.5.3.6 地下水水质现状评价

(1) 评价标准

根据《广东省地下水功能区划》，本项目所在区域地下水水质保护目标为Ⅲ类，执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)的Ⅲ类标准，评价标准见表 1.5-3。

(2) 评价方法

本次评价以地下水水质监测资料为基础，采用单因子标准指数法进行评价。具体评价方法同地表水评价方法。

(3) 评价结果

各监测点的单因子标准指数计算结果详表 4.5-6。

表 4.5-6 地下水水质单因子指数评价结果

检测项目	K1	K2	K3	K9	K10
pH	1.32	3.4	2.7	1.12	0.98
溶解性总固体	0.137	0.167	0.132	0.143	0.344
氨氮	0.125	0.95	0.125	1.89	7.64
挥发酚类	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075
亚硝酸盐	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015
硝酸盐	0.0038	0.1195	0.062	0.0038	0.0038
氟化物	0.0032	0.004	0.0002	0.0096	0.0132
氰化物	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
耗氧量	0.15	0.33	0.18	0.75	1.73
总硬度	0.08	0.06	0.05	0.04	0.20
菌落总数	4.9	/	1.5	0.39	5.7
总大肠菌群	/	/	/	1.67	4.67
铅	0.0045	0.043	0.0045	0.0045	0.126
汞	0.02	0.07	0.02	0.02	0.02
砷	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
镉	0.005	0.02	0.0048	0.08	0.022
铜	0.00004	0.00058	0.00004	0.00004	0.00025
锌	0.0196	0.0163	0.0296	0.00629	0.106
铁	0.004	0.017	0.019	0.274	1.55
铬(六价)	0.08	0.04	0.04	0.04	0.04

注：低于检出限项目，按其检出限一半进行评价

由表 4.5-6 的评价结果可见：

地下水监测点的 pH 值 K1~K9 出现超标，偏酸性,最大超标倍数为 3.4； K9、K10 地下水监测点的氨氮出现超标，最大超标倍数为 7.64； K10 地下水监测点的耗氧量出现超标，最大超标倍数为 1.73； K1、K3、K10 地下水监测点细菌总数超标，最大超标倍数为 5.7； K9、K10 地下水监测点位总大肠菌群超标，最大超标倍数为 4.67； K10 铁出现超标，超标倍数为 1.55。各监测点其余监测指标均

能达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)的III类标准要求。

4.5.4 地下水现状评价结论

调查结果显示,区域地下水水质主要偏酸性,部分指标个别监测点位有出现不同程度的超标现象,区域地下水环境质量不佳。历史监测数据(一期工程环评阶段、二期项目第一阶段环评阶段监测)与本次监测数据水平保持稳定,说明片区地下水部分指标超标与环境背景偏高有关。此外本项目位于惠阳沙田镇榄子垌,原始地貌类型属于高台地—低丘陵,其中填埋场位于V型谷内,地形有利于地表水、地下水排泄,不利于地下水补给,地下水动态受大气降水控制。此外,农耕生产活动面源污染直排导致下渗也是本区地下水又一污染源。

4.6 声环境质量现状监测与评价

4.6.1 监测点布设

根据本项目声环境特征,在焚烧区域厂界以及项目其他配套设施处共布设7个噪声监测点,详见表4.6-1和图4.5-3。

表 4.6-1 噪声监测点布设一览表

序号	监测点位置	序号	监测点位置
N1	西北面边界处	N4	东南面边界外
N2	西面边界处	N5	东面边界处
N3	西南面边界外	N6	东北面边界处

4.6.2 监测方法及频率

按照《声环境质量标准》(GB 3096-2008),采用噪声监测仪器对每个测点的昼间、夜间分别监测等效连续声级 L_{eq} 。

4.6.3 监测结果及声环境评价

监测单位:广东中诺检测技术服务有限公司。

根据《惠州市环境保护规划(2007-2020)》,建设项目区内及厂界噪声,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准。

声环境评价采用直接对照标准法进行评价,分析各测点的噪声值是否存在超标现象,分析结果见表4.6-2。

表 4.6-2 噪声监测结果 单位: dB(A)

编号	点位	监测时段	2020.09.10	2020.09.11	执行标准	达标情况
N1	西北面边界处	昼间	56.4	55.4	60	达标
		夜间	46.3	48.3	50	达标
N2	西面边界处	昼间	57.8	57.9	60	达标
		夜间	45.6	47.3	50	达标
N3	西南面边界外	昼间	57.5	56.2	60	达标
		夜间	46.3	46.9	50	达标
N4	东南面边界外	昼间	57.2	56.9	60	达标
		夜间	43.9	46.9	50	达标
N5	东面边界处	昼间	57.8	56.9	60	达标
		夜间	46.3	48.9	50	达标
N6	东北面边界处	昼间	57.4	57.8	60	达标
		夜间	46.7	47.2	60	达标

上表统计分析数据表明：

监测期间，项目厂区四周边界声环境监测值均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求，声环境质量良好，能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应评价标准要求。

4.7 土壤环境现状调查与评价

4.7.1 监测布点

本次项目选址与惠阳环境园生活垃圾焚烧二期 PPP 项目位属同一地块，本次土壤调查引用《惠阳环境园生活垃圾焚烧二期 ppp 项目（第二阶段）环评报告》中设 11 个土壤采样点（共 21 个样品）监测结果，具体位置如图 5.7-1 及下表 4.7-1 所示。表层样：每个采样点于 0~0.2m 处取一次样。柱状样：每个采样点于 0~0.5 m、0.5~1.5m、1.5~3m 各取一样品，共 3 个样品。

表 4.7-1 土壤环境监测布点

序号	位置	表层样/柱状样	监测项目（特征/基本）
T1	一期焚烧厂主厂房所在地	柱状样	特征
T2	一期焚烧厂污水处理站所在地	柱状样	特征
T3	厂区预留用地（本次项目位置）	柱状样	基本+特征
T4	炉渣厂用地	柱状样	特征
T5	二期焚烧厂主厂房所在地	柱状样	特征
T6	综合楼旁	表层样	特征
T7	一期焚烧厂地磅房旁	表层样	特征
T8	榄子垌	表层样	特征
T9	厂外主导上风向 250m	表层样	特征

T10	老屋（主导下风向最近敏感点）	表层样	特征
T11	矮岭（次主导下风向最近敏感点）	表层样	特征

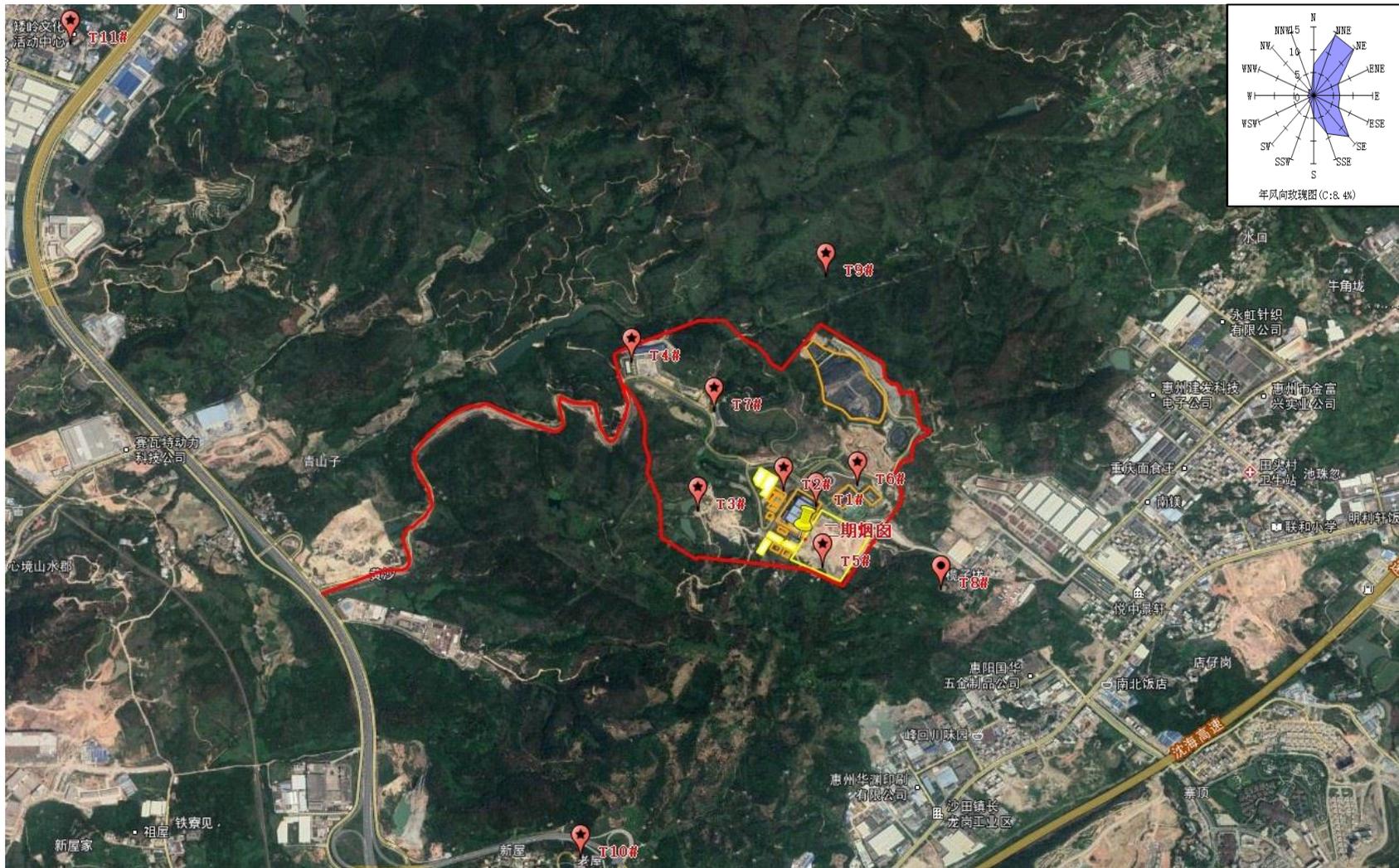


图 4.7-1 土壤监测布点图

4.7.2 监测项目

建设用地特征因子和基本因子见下表。

表 4.7-2 特征因子（共 9 项）

序号	污染物项目	序号	污染物项目
1	pH	6	铅
2	砷	7	汞
3	镉	8	镍
4	铬（六价）	9	二噁英
5	铜		

表 4.7-3 基本因子（共 38 项）

序号	污染物项目	序号	污染物项目
1	四氯化碳	20	苯乙烯
2	氯仿	21	二氯甲烷
3	氯甲烷	22	四氯乙烯
4	1,1-二氯乙烷	23	三氯乙烯
5	1,2-二氯乙烷	24	苯
6	1,1-二氯乙烯	25	甲苯
7	顺-1,2-二氯乙烯	26	间二甲苯+对二甲苯
8	反-1,2-二氯乙烯	27	邻二甲苯
9	1,2-二氯丙烷	28	硝基苯
10	1,1,1,2-四氯乙烷	29	苯胺
11	1,1,2,2-四氯乙烷	30	2-氯酚
12	1,1,1-三氯乙烷	31	苯并[a]芘
13	1,1,2-三氯乙烷	32	苯并[a]蒽
14	1,2,3-三氯丙烷	33	苯并[b]荧蒽
15	氯乙烯	34	苯并[k]荧蒽
16	氯苯	35	蒽
17	1,2-二氯苯	36	二苯并[a, h]蒽
18	1,4-二氯苯	37	茚并[1,2,3-cd]芘
19	乙苯	38	萘

4.7.3 土壤理化特性调查

根据国家土壤信息服务平台（<http://www.soilinfo.cn/map/>）中国 1 公里系统分类土壤图对项目所在地土壤类型进行调查，项目占地范围内土壤类型为赤红壤。

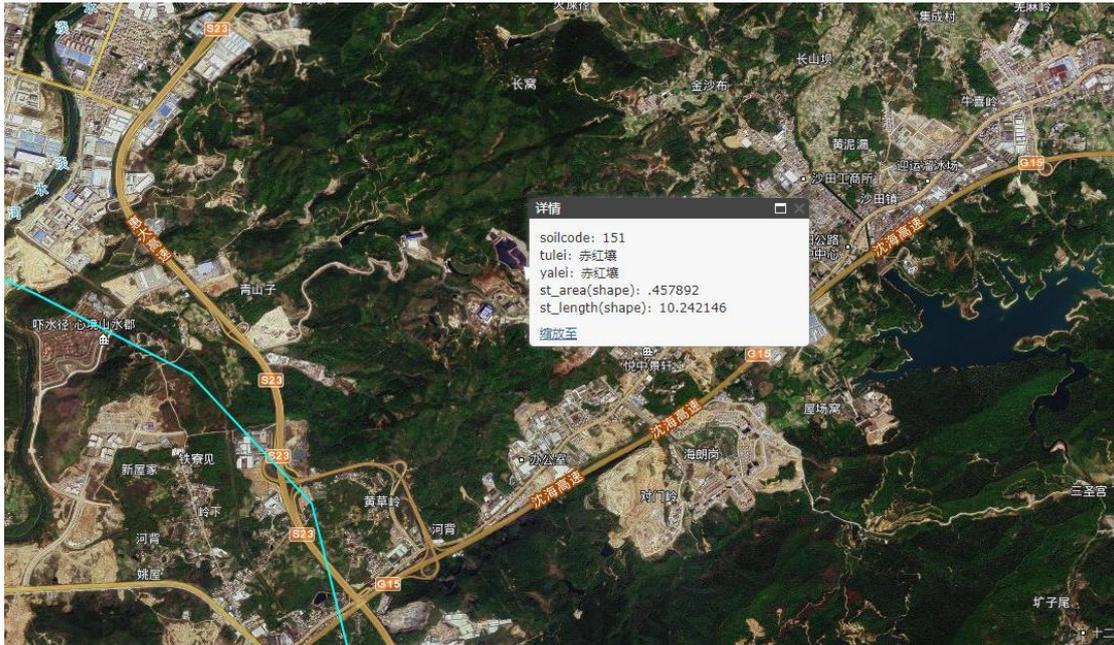


图 4.7-2 土壤类型调查图

由于项目所在区域土壤类型比较单一，选取 T3（厂区预留用地即本次项目位置）监测点位对项目的理化特性进行调查，具体理化性质见表 4.7-4、表 4.7-5。

表 4.7-4 土壤理化特性调查表

点号	T3	时间	2020-01-06	
经度	114° 30' 30.93"	纬度	22° 51' 15.76"	
层次	0~40cm	100~140cm	200~240cm	
现场记录	颜色	黄色	红褐色	
	结构	粒状	粒状	
	质地	轻壤土	轻壤土	
	砂砾含量	30%	30%	20%
	其他异物	碎石	碎石	碎石
实验室测定	pH	6.0	6.0	5.6
	阳离子交换量 /cmol(+)/kg	9.50	8.10	8.26
	氧化还原电位	347	321	416
	饱和导水率/ (mm/min)	0.03	0.23	0.82
	土壤容重/ (g/cm ³)	1.29	1.24	1.43
	孔隙度/体积%	56.2	62.2	53.1

表 4.7-5 土体构型（土壤剖面）

点号	景观照片	土壤剖面照片	层次
----	------	--------	----



4.7.4 土壤监测结果及评价分析

各监测点位土壤监测结果列于下表 4.7-6、表 4.7-7。

本次监测在项目占地范围内选取 5 个柱状样点、2 个表层样点，在占地范围外选取了 4 个表层样点。采样点位均为建设用地二类用地，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）二类用地筛选值标准。根据监测结果可以看出，建设用地土壤所有监测项目均能达到《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）。说明项目所在区域土壤环境质量现状良好。

表 4.7-6 建设用地基本因子监测及评价结果一览表

检测项目	单位	检测结果			最大值	最小值	标准	最大值标准指数	检出率	超标率	超标倍数
		T3 厂区预留用地									
		0~50cm	50-100cm	150~300cm							
2-氯酚	mg/kg	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	2256	/	0	0	0
氯甲烷	mg/kg	<3.0×10 ⁻³	37	/	0	0	0				
苯胺	mg/kg	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	260	/	0	0	0
硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	76	/	0	0	0
萘	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	70	/	0	0	0
苯并(a)蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15	/	0	0	0
蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1293	/	0	0	0
苯并(b)荧蒽	mg/kg	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	15	/	0	0	0
苯并(k)荧蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	151	/	0	0	0
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15	/	0	0	0
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	/	0	0	0
氯乙烯	mg/kg	<1.5×10 ⁻³	0.43	/	0	0	0				
1,1-二氯乙烯	mg/kg	<8×10 ⁻⁴	66	/	0	0	0				
二氯甲烷	mg/kg	<2.6×10 ⁻³	616	/	0	0	0				

反-1,2-二氯 乙烯	mg/kg	<9×10 ⁻⁴	54	/	0	0	0				
1,1-二氯乙 烷	mg/kg	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	9	/	0	0	0
顺-1,2-二氯 乙烯	mg/kg	<9×10 ⁻⁴	596	/	0	0	0				
三氯甲烷 (氯仿)	mg/kg	<1.5×10 ⁻³	2.8	/	0	0	0				
1,1,1-三氯 乙烷	mg/kg	<1.1×10 ⁻³	840	/	0	0	0				
四氯甲烷 (四氯化 碳)	mg/kg	<2.1×10 ⁻³	2.8	/	0	0	0				
1,2-二氯乙 烷	mg/kg	<1.3×10 ⁻³	5	/	0	0	0				
苯	mg/kg	<1.6×10 ⁻³	4	/	0	0	0				
三氯乙烯	mg/kg	<9×10 ⁻⁴	2.8	/	0	0	0				
1,2-二氯丙 烷	mg/kg	<1.9×10 ⁻³	5	0.268	4	0	0				
甲苯	mg/kg	<2.0×10 ⁻³	1200	/	0	0	0				
1,1,2-三氯 乙烷	mg/kg	<1.4×10 ⁻³	2.8	/	0	0	0				
四氯乙烯	mg/kg	<8×10 ⁻⁴	53	/	0	0	0				
1,1,1,2-四 氯乙烷	mg/kg	<1.0×10 ⁻³	10	/	0	0	0				
氯苯	mg/kg	<1.1×10 ⁻³	270	/	0	0	0				

乙苯	mg/kg	<1.2×10 ⁻³	28	/	0	0	0				
间/对二甲苯	mg/kg	<3.6×10 ⁻³	570	/	0	0	0				
邻-二甲苯	mg/kg	<1.3×10 ⁻³	640	/	0	0	0				
苯乙烯	mg/kg	<1.6×10 ⁻³	1290	/	0	0	0				
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	<1.0×10 ⁻³	6.8	/	0	0	0				
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	<1.0×10 ⁻³	0.5	/	0	0	0				
1,4-二氯苯	mg/kg	<1.2×10 ⁻³	20	/	0	0	0				
1,2-二氯苯	mg/kg	<1.0×10 ⁻³	560	/	0	0	0				

表 4.7-7 建设用地特征因子监测及评价结果一览表

检测项目		pH 值	镉	汞	砷	镍	铅	铜	六价铬	二噁英	
单位		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	TEQng/kg	
检测结果	T1	0~30cm	6.0	0.04	0.169	7.93	15	77	10	<2	4.3
		100-130cm	6.9	0.07	0.102	6.11	9	87	<1	<2	3.2
		200~230cm	6.4	0.06	0.160	3.77	9	77	2	<2	2.0
	T2	0~30cm	5.3	0.04	0.144	7.92	9	71	11	<2	4.5
		100-130cm	4.6	<0.01	0.102	1.99	6	69	<1	<2	3.1
		200~230cm	5.0	<0.01	0.153	38.0	<3	88	<1	<2	1.4
	T3	0~30cm	6.0	<0.01	0.113	10.0	10	56	<1	<2	1.4
		100-130cm	6.0	0.10	0.148	6.38	4	72	<1	<2	2.7
		200~230cm	5.6	0.05	0.132	4.41	8	85	<1	<2	2.7

	T4	0~30cm	6.6	0.14	0.136	13.4	10	71	85	<2	6.4
		100~130cm	6.5	0.02	0.125	14.2	10	39	35	<2	4.5
		200~230cm	4.9	<0.01	0.085	12.8	<3	49	<1	<2	1.3
	T5	0~30cm	6.4	0.11	0.155	6.27	9	55	<1	<2	1.2
		100~130cm	6.4	0.02	0.125	8.28	4	69	<1	<2	0.99
		200~230cm	5.6	0.03	0.102	3.02	9	26	<1	<2	0.65
	T6	0~20cm	4.8	0.02	0.130	5.94	<3	56	14	<2	1.3
	T7	0~20cm	5.1	<0.01	0.140	15.0	<3	45	2	<2	16
	T8	0~20cm	5.9	0.09	0.593	8.19	<3	37	9	<2	3.2
	T9	0~20cm	4.7	<0.01	0.096	4.92	<3	21	5	<2	6.0
	T10	0~20cm	5.6	0.02	0.148	7.34	<3	24	10	<2	5.7
T11	0~20cm	4.8	0.01	0.081	7.05	<3	37	10	<2	4.4	
最大值		6.9	0.14	0.155	38	15	88	85	<2	16	
最小值		4.7	<0.01	0.096	3.02	<3	21	<1	<2	0.65	
标准		/	65	38	60	900	800	18000	5.7	40	
最大值标准指数		/	0.0022	0.0041	0.63	0.017	0.11	0.0047	/	0.4	
检出率%		/	28.6	100	100	47.6	100	47.6	0	100	
超标率%		/	0	0	0	0	0	0	0	0	
超标倍数		/	0	0	0	0	0	0	0	0	

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析及污染控制措施

项目施工期对环境产生影响的因素主要有：施工噪声、扬尘、建筑垃圾、施工人员的污水和生活垃圾等。以下将对这些污染及其环境影响加以分析，并提出相应的防治措施。

5.1.1 大气环境影响分析

施工期对大气环境影响最大的是施工扬尘，其次为运输及一些动力设备运行产生的 NO_x、CO 和 THC。

(1) 施工扬尘影响分析

由于在打地基、挖沟、埋管等过程中破坏了地表结构，会造成地面扬尘污染环境，其扬尘量的大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度及施工季节、土质及天气等诸多因素有关，是一个复杂、难定量的问题。施工扬尘最大产生时间将出现在土方阶段，由于该阶段裸露浮土较多，产尘量较大，因此工地应采取封闭式施工，最大限度控制施工扬尘影响范围。受扬尘影响的范围主要包括施工场地周围及下风向的部分地区，结构、装修阶段也会因车辆行驶、混凝土搅拌等产生扬尘污染，但产尘量相对较低。

施工扬尘量将随管理手段的提高而降低，如管理措施得当，扬尘量将降低 50%~70%，大大减少对环境的影响。

(2) 车辆扬尘影响分析

车辆出工地前应尽可能清除表面粘附的泥土等；运输砂石料、水泥、渣土等易产生扬尘的车辆上应覆盖篷布；临时堆放的土方、砂料等表面应采取遮篷覆盖或定期洒水等措施，防止产生大量扬尘，渣土应尽早清运。对运输车辆经常清洗、进行路面硬化等措施，以降低施工扬尘的影响。

5.1.2 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、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，一般不含有毒物质。施工期生活污水依托园区内污水处理厂低浓度污水处理系统进行处理，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，干燥后与固体废弃物一起处置。

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。

5.1.3 施工噪声影响分析

噪声是施工期的主要污染因子，施工过程中使用的运输车辆及施工机械设备如挖掘机、推土机、打桩机、混凝土搅拌机、运输车辆等都是噪声的产生源。根据有关资料将主要施工机械产生的噪声状况列于表 5.1-1 中。

表5.1-1 施工机械设备噪声

施工设备名称	距设备 10m 处平均 A 声级 dB(A)
挖掘机	85
打桩机	85
推土机	76
混凝土搅拌机	82
起重机	82
压路机	82
卡车	82
电锯	80

由上表可以看出，现场施工机械设备噪声很高，而且实际施工过程中，往往是多种机械同时工作，各种噪声源的相互叠加，噪声级将更高，辐射范围亦更大。

施工噪声对周围地区声环境的影响，采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准进行评价，见表 5.1-2。

表5.1-2 不同施工阶段作业噪声限值

施工阶段	主要噪声源	噪声限值 dB(A)	
		昼间	夜间
打桩	打桩机	70	55
管道铺设	挖掘机、推土机		
结构	混凝土搅拌机、振捣棒、电锯等		
装修	吊车、升降机等		

因为施工阶段一般为露天作业，无隔声与消减措施，故噪声传播较远，受影响范围较大。施工各阶段声级为70~85dB(A)，由于施工场地噪声源主要为各类高噪声施工机械，且各施工阶段均有大量的机械设备于现场运行，因为施工场地内设备位置不断变化，同一施工阶段不同时间设备运行数量亦有所波动，很难确切的预测施工场地各厂界噪声值。

参考同类施工机械噪声影响预测结论，昼间施工机械影响范围为60m，夜间影响范围为180m。项目周边最近敏感点为427m 榄子垌，因此受施工噪声影响较小。为进一步减轻施工噪声对周边环境的影响，应禁止夜间高噪声施工（打桩阶段夜间禁止施工），昼、夜施工均应做好防护措施。

此外，施工过程中各种车辆的运行，将会引起公路沿线噪声级增加。

根据上述分析和评价结果，为了减轻拟建项目施工噪声的环境影响，建议采取以下控制措施：

- (1) 加强施工管理，合理安排施工作业时间，禁止夜间进行高噪声施工作业；
- (2) 施工机械应尽可能放置于对场界外造成影响最小的地点；
- (3) 以液压工具代替气压工具；
- (4) 在高噪声设备周围设置掩蔽物；
- (5) 尽量压缩施工区汽车数量和行车密度，控制汽车鸣笛；
- (6) 做好劳动保护工作，让在噪声源附近操作的作业人员配戴防护耳塞。

5.1.4 施工期固体废物环境影响分析

本项目施工期的固体废物主要有施工人员生活垃圾和各类施工废渣。

施工期间将涉及到土地开挖、管道敷设、材料运输等工程，在此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。

本工程施工前后必然要有大量的施工人员工作和生活在施工现场，其日常生活将产生一定数量的生活垃圾。

对施工现场要及时进行清理，建筑垃圾要及时清运、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。所以拟建项目建设期间对生活垃圾要进行专门收集，并送园区内垃圾焚烧处理厂处理，严禁乱堆乱扔，以免破坏自然景观，防止产生二次污染。

5.2 环境空气影响预测与评价

5.2.1 气象资料统计分析

本项目采用的是惠阳气象站（59298）资料，气象站位于广东省惠州市，地理坐标为东经 114.37 度，北纬 23.07 度，海拔高度 108.00 米。气象站始建于 1959 年，1959 年正式进行气象观测。

惠阳气象站距项目 28km，拥有长期的气象观测资料，以下资料根据 2001-2020 年气象数据统计分析，本区年平均温度 22.7℃，年平均降雨量 1799.6mm。全年主导风向为 NE 风，频率为 15.21%，多年平均风速为 2.0m/s，静风频率为 4.16%。

表 5.2-1 惠阳气象站近 20 年的主要气候资料统计表

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）		22.7		
累年极端最高气温（℃）		37.3	2004/07/02	38.9
累年极端最低气温（℃）		3.9	2016/01/24	0.6
多年平均气压（hPa）		1010.6		
多年平均相对湿度(%)		75		
多年平均降雨量(mm)		1799.6	2006/07/15	292.0
灾害天气统计	多年平均雷暴日数(d)	66.4		
	多年平均冰雹日数(d)	0.1		
	多年平均大风日数(d)	2.7		
多年实测极大风速（m/s）、相应风向			2013/09/23	36.6 N
多年平均风速（m/s）		2.0		
多年主导风向、风向频率(%)		NE 15.21		
多年静风频率(风速<0.2m/s)(%)		4.16		

(1) 气象站温度分析

①月平均气温与极端气温

惠阳气象站 7 月气温最高（28.80℃），1 月气温最低（14.2℃），近 20 年极端

最高气温出现在 2004/07/02 (38.90℃)，近 20 年极端最低气温出现在 2016/01/24 (0.6℃)。累年各月平均气温变化情况见下图。

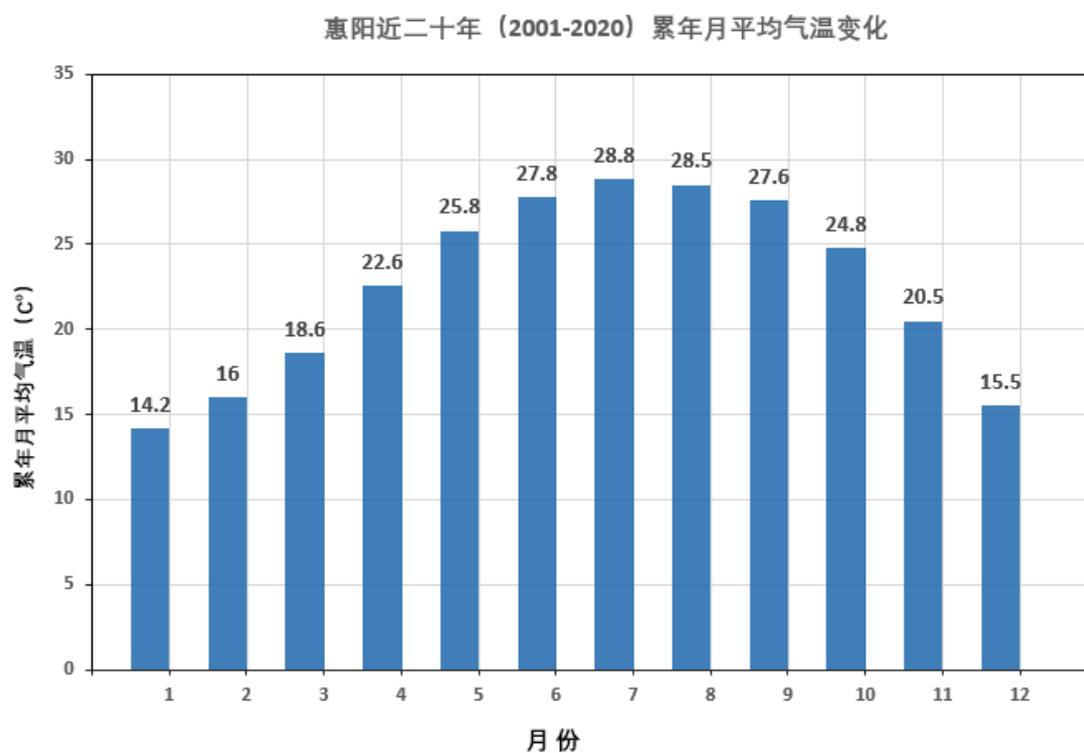


图 5.2-1 惠阳月平均气温 (单位: °C)

②温度年际变化趋势与周期分析

惠阳气象站近 20 年气温为上升趋势，2019 年年平均气温最高 (23.3℃)，2012 年年平均气温最低 (21.9℃)。

惠阳近二十年（2001-2020）平均气温变化

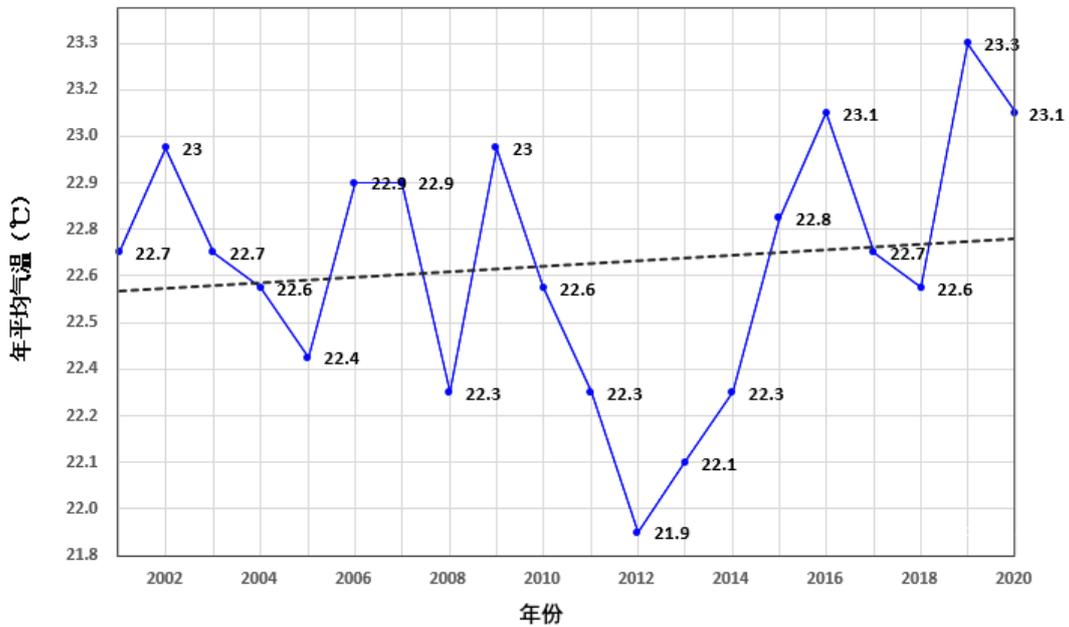


图 5.2-2 惠阳（2001-2020）年平均气温（单位：℃，虚线为趋势线）

(2) 气象站风观测数据统计

① 风向特征

近 20 年资料分析的风向玫瑰图如下图所示，惠阳气象站主要风向为 NE、NNE、ENE、SE 占 51.08%，其中以 NE 为主风向，占到全年 15.21%左右。

表 5.2-2 惠阳气象站年风向频率统计（单位%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
频	6.26	14.71	15.21	7.992	6.4	7.549	13.16	7.21	3.87	2.162	1.43	1.563	1.82	1.805	2.35	1.978	4.16

惠阳近二十年风向频率统计图
(2001-2020)
(静风频率: 4.2%)

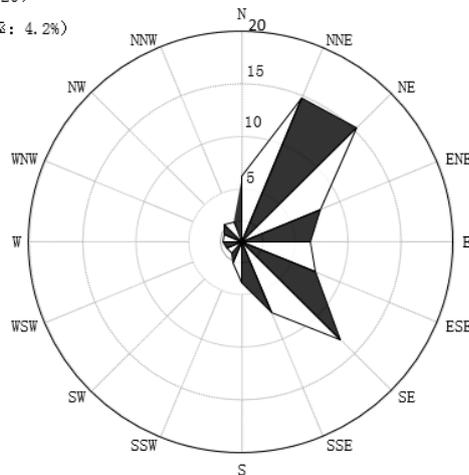


图 5.2-3 气象站风向玫瑰图（统计年限：2001-2020 年）

②月平均风速

惠阳气象站月平均风速如下表所示，12月平均风速最大（2.3米/秒），8月风速最小（1.8米/秒）。

表 5.2-3 惠阳气象站月平均风速统计（单位 m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	2.2	2.1	2.1	2	2	1.9	1.9	1.8	2	2.1	2.2	2.3

③风速年际变化特征与周期分析

根据近 20 年资料分析，惠阳气象站风速为上升趋势，惠阳气象站风速在 2010-2012 年间突增，风速平均值由 1.8 米/秒增加到 2.2 米/秒，2015 年年平均风速最大（2.3 米/秒），2005 年和 2006 年年平均风速最小（1.7 米/秒），无明显周期。

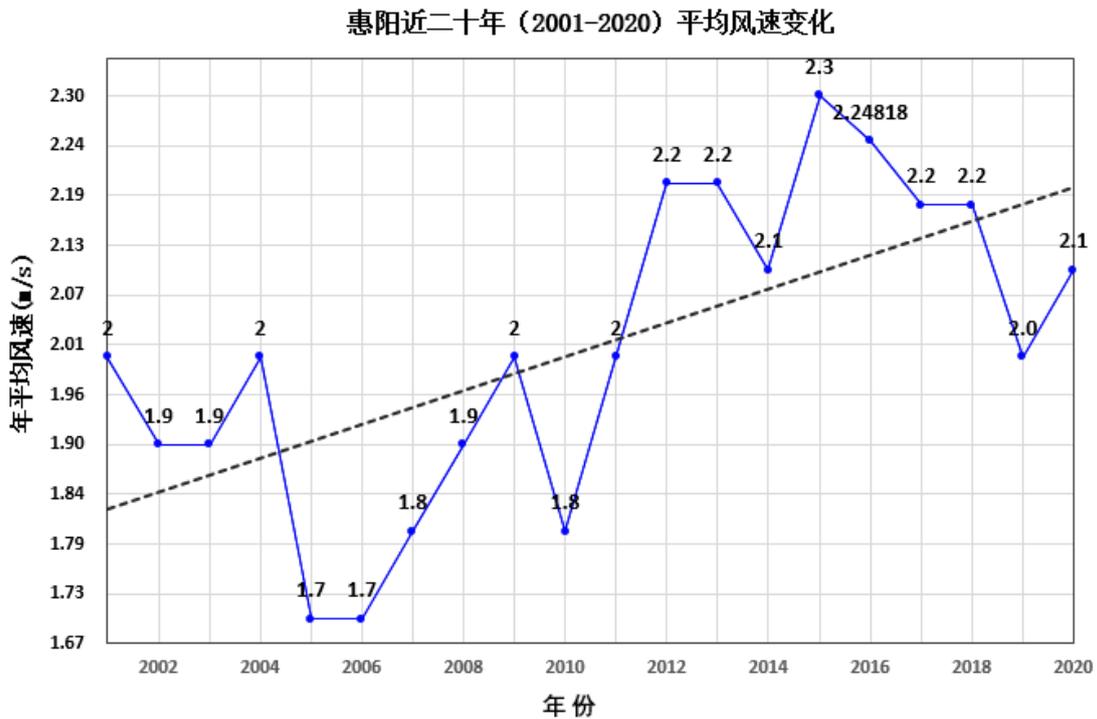


图 5.2-4 惠阳（2001-2020）年平均风速（单位：m/s，虚线为趋势线）

5.2.2 区域气象资料分析

根据惠阳气象站 2020 年气象资料，对 2020 年逐日地面常规观测资料进行分析，结果如下：

(1) 温度

惠阳气象站 2020 年月平均气温变化情况见下表，年平均气温为 23.15℃，7 月份平均气温最高（29.80℃），12 月份平均气温最低（15.52℃）。

表 5.2-4 惠阳气象站 2020 年气温平均月变化表（℃）

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度(℃)	16.66	17.23	20.18	20.78	26.94	28.58	29.80	28.01	27.56	24.15	22.17	15.52

年平均温度的月变化图

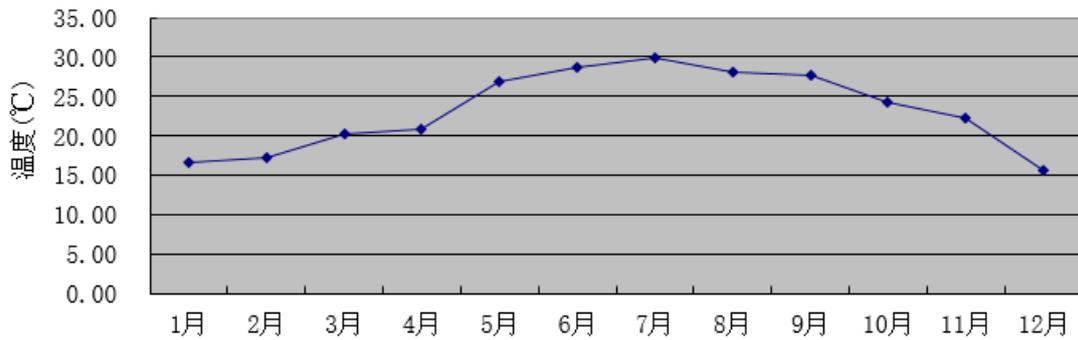


图 5.2-5 惠阳年平均温度的月变化图

(2) 风速

惠阳气象站 2020 年平均风速随月份的变化情况见下表，年平均风速变化曲线见下图。由表和图可见：惠阳气象站 2020 年 10 月和 12 月平均风速最大，为 2.53m/s；8 月份平均风速最小，为 1.77m/s，各月平均风速呈波状分布。

表 5.2-5 惠阳气象站 2020 年风速平均月变化表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速(m/s)	2.13	2.00	2.19	1.89	2.06	2.03	2.07	1.77	1.82	2.53	2.34	2.53

年平均风速的月变化

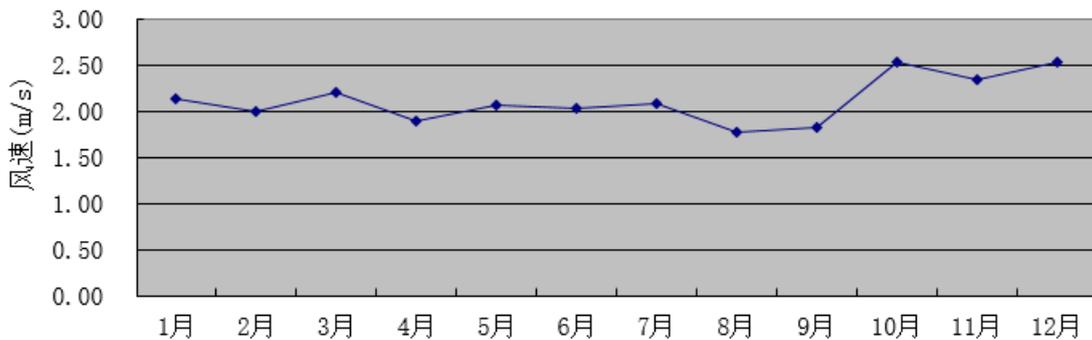


图 5.2-6 惠阳年平均风速的月变化图

惠阳气象站 2020 年季小时平均风速日变化情况见下表。季小时平均风速日变化曲线见下图。

表 5.2-6 惠阳气象站 2020 年季小时风速的日变化表

小时(h)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.88	1.75	1.71	1.59	1.82	1.70	1.65	1.80	1.97	2.17	2.24	2.28
夏季	1.49	1.41	1.37	1.31	1.36	1.26	1.39	1.61	1.81	2.18	2.28	2.46
秋季	2.09	2.06	2.14	1.93	2.07	2.10	2.09	2.09	2.26	2.37	2.38	2.28
冬季	2.14	2.22	2.11	2.12	2.26	2.18	2.43	2.13	2.40	2.38	2.41	2.48

小时(h)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.23	2.26	2.27	2.29	2.28	2.36	2.38	2.16	2.17	2.16	2.08	1.94
夏季	2.59	2.63	2.73	2.62	2.75	2.18	2.33	2.07	1.99	1.82	1.64	1.66
秋季	2.35	2.43	2.33	2.52	2.39	2.26	2.19	2.27	2.26	2.26	2.28	2.18
冬季	2.40	2.24	2.25	2.17	2.01	2.03	2.09	2.23	2.31	2.04	2.15	2.24

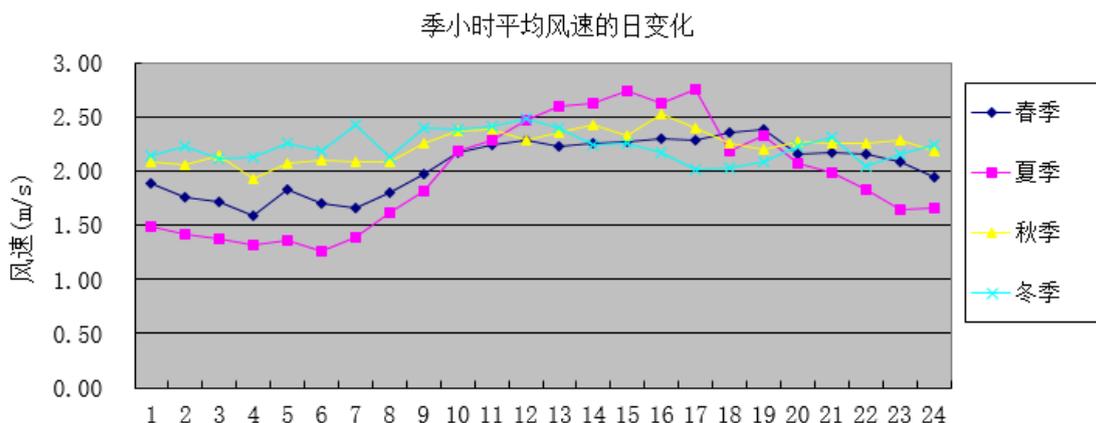


图 5.2-7 惠阳季小时平均风速的日变化图

(3) 风向和风频

年均风频月变化见表 5.2-7，年均风频的季变化及年均风频见表 5.2-8。由表可见：年主导风向为东北风（NE），年均风频为 15.55%，静风频率占 0.16%；冬季主导风向为东北风（NE），风向频率为 23.08%，静风频率占 0.14%；夏季主导风向为东南风（SE）和东南偏东风（ESE），风向频率均为 12.86%，静风频率占 0.05%。

表 5.2-7 惠阳气象站 2020 年平均风频月变化表

风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	2.55	16.67	25.13	14.38	11.69	13.44	7.26	2.28	0.94	0.67	0.27	0.67	0.94	0.81	1.21	0.94	0.13
二月	2.16	15.23	20.55	13.22	16.24	11.64	9.05	2.30	2.16	1.44	1.29	0.72	1.15	1.58	0.57	0.72	0.00
三月	2.28	9.14	18.28	9.68	10.48	17.07	18.01	5.38	3.76	1.08	0.94	0.40	1.08	1.21	0.54	0.67	0.00
四月	1.67	6.53	21.67	14.86	10.28	9.72	12.92	6.11	2.78	1.81	0.97	0.97	2.36	4.31	1.53	1.53	0.00
五月	1.48	4.84	6.18	5.38	9.95	14.65	18.28	6.32	8.60	4.30	2.15	2.55	4.57	4.17	3.90	1.48	1.21
六月	0.69	1.94	4.86	6.39	8.61	10.97	13.33	8.47	17.78	11.67	4.03	5.56	2.50	1.25	1.39	0.56	0.00
七月	3.09	1.88	3.36	3.76	4.97	13.04	12.90	7.93	15.46	7.26	3.76	6.05	7.80	4.84	3.09	0.67	0.13
八月	4.03	6.05	9.14	10.08	11.83	14.52	12.37	3.49	4.17	2.42	2.02	3.49	5.78	5.24	3.76	1.61	0.00
九月	6.39	9.86	14.31	8.75	10.42	18.06	11.39	3.75	1.81	1.39	1.39	1.39	2.64	3.89	3.33	1.11	0.14
十月	12.23	33.74	20.03	10.75	6.18	7.26	4.44	0.13	0.54	0.00	0.13	0.40	0.94	0.67	1.21	1.34	0.00
十一月	9.72	31.81	20.00	10.28	4.86	8.33	5.56	1.39	1.11	0.56	0.28	0.28	1.11	1.81	0.69	2.22	0.00
十二月	12.10	34.81	23.39	10.62	5.78	3.36	2.69	1.08	0.94	0.27	0.13	0.13	1.48	1.48	0.94	0.54	0.27

表 5.2-8 年平均风频季变化及年均风频统计表

风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	1.81	6.84	15.31	9.92	10.24	13.86	16.44	5.93	5.07	2.40	1.36	1.31	2.67	3.22	1.99	1.22	0.41
夏季	2.63	3.31	5.80	6.75	8.47	12.86	12.86	6.61	12.41	7.07	3.26	5.03	5.39	3.80	2.76	0.95	0.05
秋季	9.48	25.23	18.13	9.94	7.14	11.17	7.10	1.74	1.14	0.64	0.60	0.69	1.56	2.11	1.74	1.56	0.05
冬季	5.68	22.39	23.08	12.73	11.13	9.43	6.27	1.88	1.33	0.78	0.55	0.50	1.19	1.28	0.92	0.73	0.14
全年	4.88	14.39	15.55	9.82	9.24	11.84	10.69	4.05	5.01	2.73	1.45	1.89	2.71	2.61	1.86	1.12	0.16

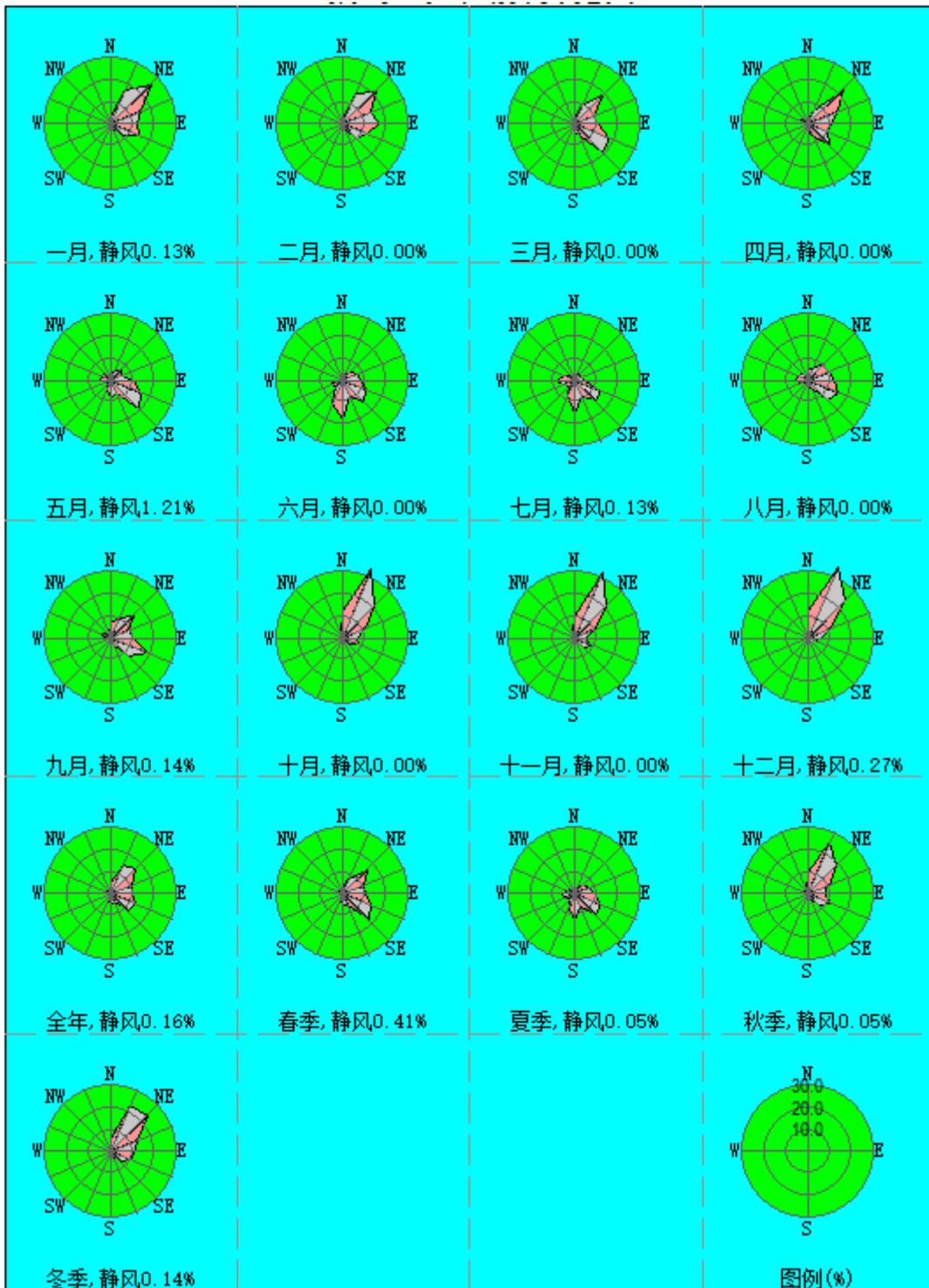


图 5.2-8 惠阳气象站 2020 年各月、季及年均风频玫瑰图

5.2.3 预测模型

本次大气评价等级为一级，需采用进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)表 3 推荐模型适用范围，满足拟建项目进一步预测的模型有 AREMOD、ADMS、CALPUFF。本

次预测模型采用 AERMOD 模型。

5.2.3.1 预测模型基础参数

(1) 气象数据

本次地面气象数据选用距离本项目厂址约 28km 的惠阳气象站数据，气象站代码为 59298。

表 5.2-9 惠阳气象站数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站坐标		相对距离	海拔高度	数据年份	气象要素
		E	N				
惠阳站	59298	114.37	23.07	28km	108m	2020	风向、风速、总云量、低云量和干球温度

高空气象数据采用 WRF 模拟生产。高空气象数据为 2020 年全年，模拟网格点距离项目直线距离约 15.5km。

表 5.2-10 模拟气象数据信息

模拟点坐标		相对距离	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
E	N				
114.41	22.97	15.5km	2020	气压、离地高度、干球温度、露点温度、风向、风速	WRF

(2) 地形数据

本次评价地形数据采用 SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) 90m 分辨率地形数据。数据来源为：<http://srtm.csi.cgiar.org>。地形数据范围为 srtm59-08。

(3) 地面特征参数

根据图 1.7-1 大气评价范围内土地利用类型，在 65°~240°范围主要利用类型为城市，240°~65°范围主要利用类型为林地，因此本次预测对地面分为两个扇区，地面时间周期按季。65°~240°范围 AERMET 通用地表类型选为城市，AERMET 通用地表湿度为潮湿气候，粗糙度按 AERMET 通用地表类型选取。240°~65°范围 AERMET 通用地表类型选为落叶林，AERMET 通用地表湿度为潮湿气候，粗糙度按 AERMET 通用地表类型选取。

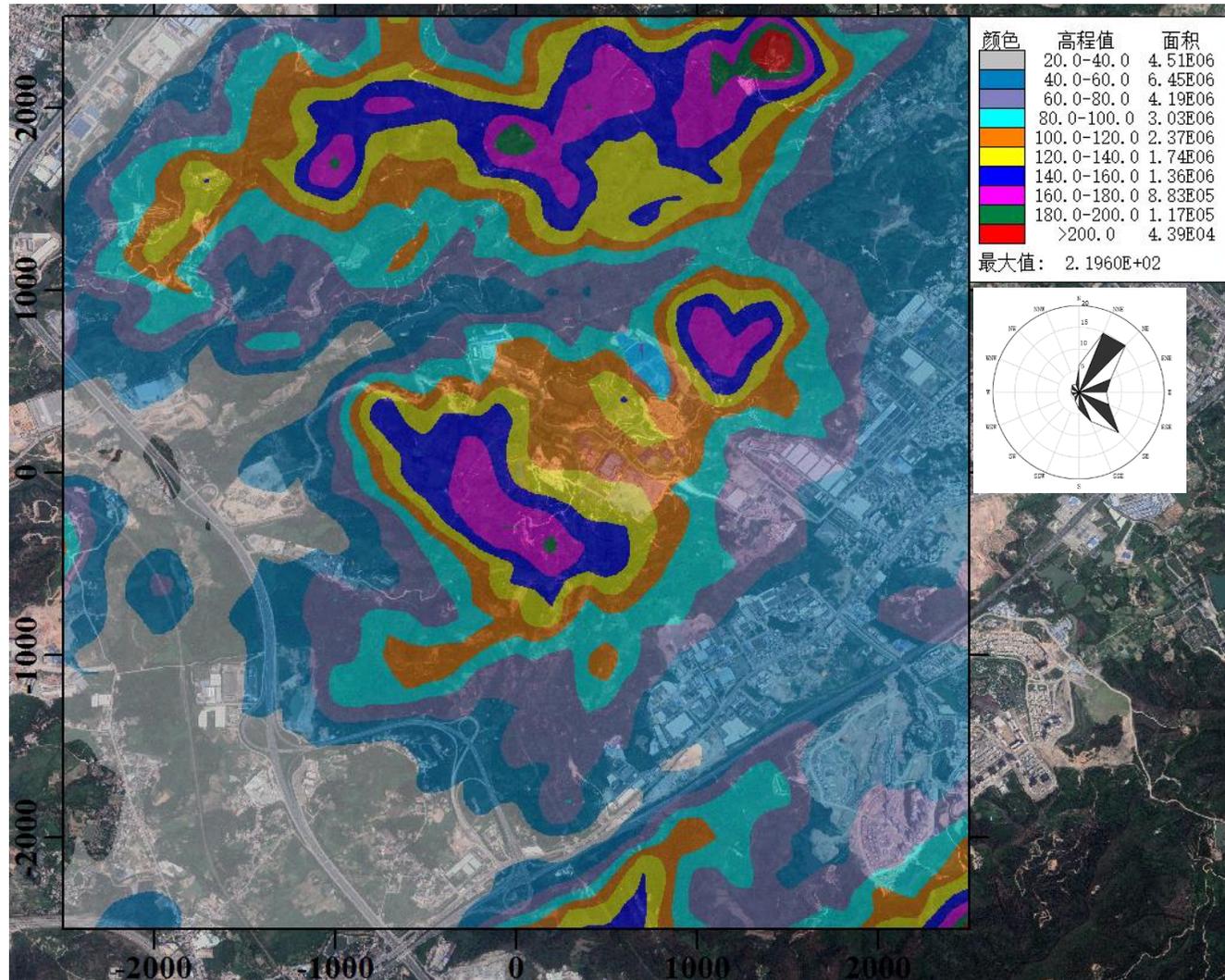


表 5.2-11 Aermat 下垫面参数设置

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	65-240	冬季(12,1,2 月)	0.18	1	1
2	65-240	春季(3,4,5 月)	0.14	0.5	1
3	65-240	夏季(6,7,8 月)	0.16	1	1
4	65-240	秋季(9,10,11 月)	0.18	1	1
5	240-65	冬季(12,1,2 月)	0.12	0.4	0.8
6	240-65	春季(3,4,5 月)	0.12	0.3	1
7	240-65	夏季(6,7,8 月)	0.12	0.2	1.3
8	240-65	秋季(9,10,11 月)	0.12	0.4	0.8

注：考虑到惠州市冬季时间较短，本次取值冬季地面特征参数由秋季数值代替。

5.2.3.2 预测模型主要参数

(1) 预测网格设置

①评价范围预测网格设置

以污泥处理车间西南角（22.8542N，114.50676E）为原点，预测范围为边长为 5km 的矩形范围，网格点设置为：在 X 轴（-2500，2500）与 Y 轴（-2500，2500）形成的范围内以 100m 为步长。

②大气环境保护距离预测网格设置

以污泥处理车间西南角（22.8542N，114.50676E）为原点，预测范围为边长 1.5km 的矩形范围，网格点以 50m 为步长。预测范围覆盖整个厂区。

(2) 计算点

本次预测计算点为评价范围内的环境保护目标，详见下表。

表 5.2-12 主要环境空气质量保护目标一览表

敏感点	坐标		地面高程(m)	山体高度尺度(m)	保护对象	环境功能区
	X	Y				
榄子垌	1194	-278	69.26	686	居民点	环境空气二类区
田头村	1947	-92	55.09	686	居民点	环境空气二类区
肖屋村	2324	1007	46.92	222	居民点	环境空气二类区
碧桂园润杨溪谷	2514	-935	61.47	699	居民点	环境空气二类区
洋纳村	-432	-1493	47.93	686	居民点	环境空气二类区
古屋村	-668	-2046	30.13	686	居民点	环境空气二类区
善培小学	-1964	-2302	40.67	178	学校	环境空气二类区
三和街道	-2490	2338	20.26	195	居民点	环境空气二类区

(3) 建筑物下洗

如果烟囱实际高度小于根据周围建筑物高度计算的最佳工程方案（GEP）烟囱高度时，且位于 GEP 的 5L 影响区域时，则需要考虑建筑物下洗的情况。本项

目高浓度臭气排气筒 P1、低浓度臭气排气筒 P2 高度均为 22m，污泥干化车间高度为 16.5m，餐厨、粪处理车间高度为 13.2m，根据 GEP 烟囱高度计算公式：

$$\text{GEP 烟囱高度} = H + 1.5L$$

式中：H——从烟囱基座地面到建筑物顶部的垂直高度，m；

L——建筑物高度（BH）或建筑物投影宽度（PBW）的较小者，m。

表 5.2-13 GEP 烟囱高度计算结果

烟囱	烟囱高度	GEPPreli 烟囱高	GEPEqnl 烟囱高	GEP BH	GEP PBW	烟囱-建 筑高程差	GEP 烟囱高 发生风流向	影响到源 的层数
高浓度臭气排气筒 P1	22	65	41.25	16.50	58.34	0	264.25	1
低浓度臭气排气筒 P2	22	65	41.25	16.50	58.34	0	264.25	1

（4）背景浓度

SO₂、CO、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 采用距离项目最近的大亚湾管委会监测站点 2020 年一年的长期监测数据，计算叠加后的污染物浓度。其他特征污染物背景浓度采用补充监测的连续 7 天监测数据，背景数据见章节 4.3 环境空气质量现状调查与评价。

5.2.4 大气污染物预测因子及内容

5.2.4.1 评价因子和预测内容

根据《2020 年惠州市生态环境状况公报》，2020 年，惠州市城市空气质量总体保持良好。2020 年，市区（惠城区、惠阳区和 大亚湾开发区）空气质量良好，六项污染物年评价浓度均达到国家二级标准，其中，二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）和一氧化碳（CO）达到国家一级标准；可吸入颗粒物（PM₁₀）、细颗粒物（PM_{2.5}）和臭氧达到国家二级标准。本次评价按达标区预测要求进行分析。

本项目建成后主要排放的污染物有氨气、硫化氢、VOCs、PM₁₀、SO₂、NO_x。本报告选氨气、硫化氢、VOCs、PM₁₀、SO₂、NO_x 作为预测计算因子，本次项目排放源强见表 5.2-15 及表 5.2-17。

根据《大气环境影响评价技术导则》（HJ 2.2-2018）的要求，主要预测方案如下：

表 5.2-14 预测内容和评价要求

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
	新增污染源	正常排放	短期浓度、	最大浓度占标率

达标区评价	新增污染源-“以新带老”污染源+其他在建、拟建污染源	正常排放	长期浓度 短期浓度、长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况
	新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
	新增污染源-“以新带老”污染源+项目全厂现有污染源	正常排放	短期浓度	大气环境保护距离

根据调查，评价范围内已批在建排放同类污染物的项目主要为惠阳环境园生活垃圾焚烧二期 ppp 项目（第二阶段）。

表 5.2-15 项目点源参数表

污染源名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量(Nm ³ /h)	烟气温度/°C	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)		
	X	Y							NH ₃	H ₂ S	TVOC
高浓度臭气 P1	-45	43	135	22	1.2	35000	25	正常	0.070	0.0104	0.016
								非正常	0.28	0.042	0.008
低浓度臭气 P2	-46	37	135	22	2	125000	25	正常	0.0058	0.0009	0.0014
								非正常	0.118	0.0288	0.002

表 5.2-16 火炬源参数表

污染源名称	排气筒底部中心坐标/m		底部海拔高度/m	火炬等效高度/m	等效出口内径/m	烟气温度/°C	等效烟气流速/(m/s)	排放工况	燃烧物质及热释放速率			污染物排放速率/(kg/h)		
	X	Y							燃烧物质	燃烧速率/(kg/h)	总热释放速率/(cal/s)	PM ₁₀	SO ₂	NO _x
沼气火炬燃烧源 P3	38	-84	135	8.9	0.57	1000	20	正常	甲烷	214.464	738764	0.011	0.103	0.41

表 5.2-17 项目面源参数表

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	排放工况	污染物排放速率(kg/h)		
	X	Y							NH ₃	H ₂ S	TVOC
生产车间	-9	61	135	54	98	82	12	正常	0.014	0.0022	0.0035
厌氧处理系统 (含沼渣脱水间)	-36	-49	135	67	40	82	8	正常	0.0009	0.0001	/
低浓度污水处理系统	-39	1	135	24	42	82	6	正常	0.0005	0.0002	/

注：主体生产车间无组织面源排放高度采用卸料大厅卷帘门中轴线高度；低浓度污水处理系统无组织面源排放口度采用池体平均高度；厌氧处理系统无组织面源排放高度采用各罐体及沼渣脱水车间等构筑物平均高度。

表 5.2-18 已批在建、拟建项目点源参数表

污染源名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量(Nm ³ /h)	烟气温度/°C	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)		
	X	Y							PM ₁₀	SO ₂	NO _x
烟囱 G1	549	-88	120	80	4	388500	150	正常	3.885	19.425	58.275

表 5.2-19 已批在建、拟建项目面源参数表

名称	面源各顶点坐标/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	排放工况	污染物排放速率(kg/h)	
	X	Y							NH ₃	H ₂ S
垃圾卸料大厅 M1	705	-227	120	139.5	25	31	8.5	正常	0.01158	0.00082
高浓度污水站调节池 M2	355	138	120	18	40	31	5	正常	0.015444	0.001728
污泥脱水间 M3	389	125	120	15	5	31	2.5	正常	0.001609	0.00018
氨水储罐 M4	502	-183	120	5	15	31	4.4	正常	0.0017	/

注：垃圾卸料大厅面源有效排放高度取自垃圾仓无组织源排放高度，即为卸料大厅卸料门的离地高度；高浓度污水处理站面源有效排放高度取自池体离地面平均高度；污泥脱水间面源有效排放高度取自污泥脱水间门口的离地高度；氨水储罐面源排放高度取罐体阀门高度。

5.2.5 预测结果分析

5.2.5.1 正常工况平均浓度贡献值达标情况

根据污染源的分布情况，本评价采用大气导则推荐的 Aermol 模型预测分析恶臭污染物、挥发性有机物扩散对厂界的影响情况，本次预测在厂界共设置了 20 个预测点。

(1) 污染物厂界浓度贡献值达标情况

表 5.2-20 污染物厂界浓度贡献值预测结果

污染物	序号	点名称	点坐标	地面高程(m)	山体高度尺度(m)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
氨	1	东厂界 1	1035,483	132.46	187	1 小时	1.7057	20091007	1500	0.11	达标
	2	东厂界 2	955,231	113.54	187	1 小时	1.5202	20062901	1500	0.10	达标
	3	东厂界 3	964,75	113.58	187	1 小时	1.5115	20083106	1500	0.10	达标
	4	东厂界 4	850,-92	98.66	187	1 小时	1.5174	20062006	1500	0.10	达标
	5	东厂界 5	740,-248	129.18	185	1 小时	2.024	20031802	1500	0.13	达标
	6	南厂界 1	684,-276	133.6	186	1 小时	2.6082	20082601	1500	0.17	达标
	7	南厂界 2	555,-218	131.4	186	1 小时	2.9325	20082601	1500	0.20	达标
	8	南厂界 3	432,-203	131.99	186	1 小时	3.252	20082601	1500	0.22	达标
	9	南厂界 4	220,-179	147.85	186	1 小时	6.1443	20082423	1500	0.41	达标
	10	南厂界 5	-1,-128	153.04	185	1 小时	8.1126	20112219	1500	0.54	达标
	11	西厂界 1	-57,-81	152.85	185	1 小时	11.0176	20090307	1500	0.73	达标
	12	西厂界 2	-81,10	148.14	185	1 小时	21.5923	20061205	1500	1.44	达标
	13	西厂界 3	-144,303	149.07	185	1 小时	5.8677	20090403	1500	0.39	达标
	14	西厂界 4	-162,453	116.77	185	1 小时	1.4673	20061902	1500	0.10	达标
	15	西厂界 5	-269,647	81.01	201	1 小时	1.4315	20062604	1500	0.10	达标
	16	北厂界 1	-157,766	92.61	201	1 小时	1.3683	20062505	1500	0.09	达标

	17	北厂界 2	85,858	58.81	201	1 小时	1.4116	20060421	1500	0.09	达标
	18	北厂界 3	249,804	75.32	201	1 小时	1.4882	20070902	1500	0.10	达标
	19	北厂界 4	444,645	105.77	187	1 小时	1.3958	20081719	1500	0.09	达标
	20	北厂界 5	787,736	102.27	187	1 小时	1.243	20062404	1500	0.08	达标
硫化氢	1	东厂界 1	1035,483	132.46	187	1 小时	0.2653	20091007	60	0.44	达标
	2	东厂界 2	955,231	113.54	187	1 小时	0.2333	20062901	60	0.39	达标
	3	东厂界 3	964,75	113.58	187	1 小时	0.231	20083106	60	0.39	达标
	4	东厂界 4	850,-92	98.66	187	1 小时	0.2325	20062006	60	0.39	达标
	5	东厂界 5	740,-248	129.18	185	1 小时	0.3205	20031802	60	0.53	达标
	6	南厂界 1	684,-276	133.6	186	1 小时	0.4062	20082601	60	0.68	达标
	7	南厂界 2	555,-218	131.4	186	1 小时	0.4581	20082601	60	0.76	达标
	8	南厂界 3	432,-203	131.99	186	1 小时	0.5111	20082601	60	0.85	达标
	9	南厂界 4	220,-179	147.85	186	1 小时	0.9671	20082423	60	1.61	达标
	10	南厂界 5	-1,-128	153.04	185	1 小时	1.2244	20083003	60	2.04	达标
	11	西厂界 1	-57,-81	152.85	185	1 小时	1.663	20090307	60	2.77	达标
	12	西厂界 2	-81,10	148.14	185	1 小时	3.3931	20061205	60	5.66	达标
	13	西厂界 3	-144,303	149.07	185	1 小时	0.9215	20090403	60	1.54	达标
	14	西厂界 4	-162,453	116.77	185	1 小时	0.2371	20082624	60	0.40	达标
	15	西厂界 5	-269,647	81.01	201	1 小时	0.2183	20062604	60	0.36	达标
	16	北厂界 1	-157,766	92.61	201	1 小时	0.2109	20062505	60	0.35	达标
	17	北厂界 2	85,858	58.81	201	1 小时	0.2157	20060421	60	0.36	达标
	18	北厂界 3	249,804	75.32	201	1 小时	0.2274	20070902	60	0.38	达标
	19	北厂界 4	444,645	105.77	187	1 小时	0.216	20051223	60	0.36	达标
	20	北厂界 5	787,736	102.27	187	1 小时	0.1914	20062404	60	0.32	达标
VOCs	1	东厂界 1	1035,483	132.46	187	1 小时	0.3919	20091007	6000	0.007	达标
	2	东厂界 2	955,231	113.54	187	1 小时	0.3483	20062901	6000	0.006	达标
	3	东厂界 3	964,75	113.58	187	1 小时	0.3468	20083106	6000	0.006	达标

4	东厂界 4	850,-92	98.66	187	1 小时	0.3474	20062006	6000	0.006	达标
5	东厂界 5	740,-248	129.18	185	1 小时	0.4584	20082601	6000	0.008	达标
6	南厂界 1	684,-276	133.6	186	1 小时	0.596	20082601	6000	0.010	达标
7	南厂界 2	555,-218	131.4	186	1 小时	0.6688	20082601	6000	0.011	达标
8	南厂界 3	432,-203	131.99	186	1 小时	0.7294	20082601	6000	0.012	达标
9	南厂界 4	220,-179	147.85	186	1 小时	1.4152	20082423	6000	0.024	达标
10	南厂界 5	-1,-128	153.04	185	1 小时	1.8578	20112219	6000	0.031	达标
11	西厂界 1	-57,-81	152.85	185	1 小时	2.5259	20090307	6000	0.042	达标
12	西厂界 2	-81,10	148.14	185	1 小时	5.3981	20061205	6000	0.090	达标
13	西厂界 3	-144,303	149.07	185	1 小时	1.4329	20090403	6000	0.024	达标
14	西厂界 4	-162,453	116.77	185	1 小时	0.3377	20061902	6000	0.006	达标
15	西厂界 5	-269,647	81.01	201	1 小时	0.3296	20062604	6000	0.005	达标
16	北厂界 1	-157,766	92.61	201	1 小时	0.3151	20062505	6000	0.005	达标
17	北厂界 2	85,858	58.81	201	1 小时	0.3248	20060421	6000	0.005	达标
18	北厂界 3	249,804	75.32	201	1 小时	0.3425	20070902	6000	0.006	达标
19	北厂界 4	444,645	105.77	187	1 小时	0.3209	20081719	6000	0.005	达标
20	北厂界 5	787,736	102.27	187	1 小时	0.285	20062404	6000	0.005	达标

从上表的预测结果可知，氨在各厂界预测点的最大小时浓度增值为 $21.5923\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.44%；硫化氢在各厂界预测点的最大小时浓度增值为 $3.3931\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 5.66%；VOCs 在各厂界预测点的最大小时浓度增值为 $5.3981\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.090%，没有出现超标现象。项目排放的恶臭污染物厂界浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级新扩改建标准限值，VOCs 厂界浓度满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》表 A.1 厂区内 VOCs 无组织排放限值中的特别排放限值。

本项目正常工况下，预测了环境空气保护目标和网格点主要污染物的1小时、日、年均浓度贡献值。

(1) SO₂ 平均浓度贡献值达标情况

表 5.2-21 正常工况下 SO₂ 平均浓度贡献值一览表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m ³)	出现时间	评价标准(μg/m ³)	占标率%	是否超标
1	榄子垵	1 小时	0.1028	20071506	500	0.02	达标
		日平均	0.0207	200715	150	0.01	达标
		年平均	0.0009	平均值	60	0	达标
2	田头村	1 小时	0.0853	20071403	500	0.02	达标
		日平均	0.0122	200714	150	0.01	达标
		年平均	0.0005	平均值	60	0	达标
3	肖屋村	1 小时	0.0717	20091308	500	0.01	达标
		日平均	0.0054	200714	150	0	达标
		年平均	0.0003	平均值	60	0	达标
4	碧桂园润杨溪谷	1 小时	0.0939	20050307	500	0.02	达标
		日平均	0.0096	200425	150	0.01	达标
		年平均	0.0005	平均值	60	0	达标
5	洋纳村	1 小时	0.0992	20013023	500	0.02	达标
		日平均	0.0286	201016	150	0.02	达标
		年平均	0.0052	平均值	60	0.01	达标
6	古屋村	1 小时	0.0956	20092504	500	0.02	达标
		日平均	0.0184	201016	150	0.01	达标
		年平均	0.0036	平均值	60	0.01	达标
7	善培小学	1 小时	0.1004	20120201	500	0.02	达标
		日平均	0.0147	200204	150	0.01	达标
		年平均	0.0036	平均值	60	0.01	达标
8	三和街道	1 小时	0.0977	20042921	500	0.02	达标
		日平均	0.0122	200421	150	0.01	达标
		年平均	0.0023	平均值	60	0	达标
9	网格(0,-100) 高程 146.3m	1 小时	4.3049	20021601	500	0.86	达标
	网格(0,-100) 高程 146.3m	日平均	0.9815	201230	150	0.65	达标
	网格(0,-200) 高程 167.9m	年平均	0.1676	平均值	60	0.28	达标

(2) NO₂ 平均浓度贡献值达标情况

表 5.2-22 正常工况下 NO₂ 平均浓度贡献值一览表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m ³)	出现时间	评价标准(μg/m ³)	占标率%	是否
----	-----	------	--------------------------	------	--------------------------	------	----

							超标
1	榄子垵	1 小时	0.3683	20071506	200	0.18	达标
		日平均	0.0743	200715	80	0.09	达标
		年平均	0.0032	平均值	40	0.01	达标
2	田头村	1 小时	0.3056	20071403	200	0.15	达标
		日平均	0.0436	200714	80	0.05	达标
		年平均	0.0018	平均值	40	0	达标
3	肖屋村	1 小时	0.2568	20091308	200	0.13	达标
		日平均	0.0194	200714	80	0.02	达标
		年平均	0.0009	平均值	40	0	达标
4	碧桂园润杨溪谷	1 小时	0.3364	20050307	200	0.17	达标
		日平均	0.0345	200425	80	0.04	达标
		年平均	0.0017	平均值	40	0	达标
5	洋纳村	1 小时	0.3555	20013023	200	0.18	达标
		日平均	0.1023	201016	80	0.13	达标
		年平均	0.0185	平均值	40	0.05	达标
6	古屋村	1 小时	0.3424	20092504	200	0.17	达标
		日平均	0.066	201016	80	0.08	达标
		年平均	0.0128	平均值	40	0.03	达标
7	善培小学	1 小时	0.3598	20120201	200	0.18	达标
		日平均	0.0525	200204	80	0.07	达标
		年平均	0.0127	平均值	40	0.03	达标
8	三和街道	1 小时	0.3499	20042921	200	0.17	达标
		日平均	0.0439	200421	80	0.05	达标
		年平均	0.0082	平均值	40	0.02	达标
9	网格(0,-100) 高程 146.3m	1 小时	15.4224	20021601	200	7.71	达标
	网格(0,-100) 高程 146.3m	日平均	3.5164	201230	80	4.4	达标
	网格(0,-200) 高程 167.9m	年平均	0.6005	平均值	40	1.5	达标

(3) PM₁₀ 平均浓度贡献值达标情况

表 5.2-23 正常工况下 PM₁₀ 平均浓度贡献值一览表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m ³)	出现时间	评价标准(μg/m ³)	占标率%	是否超标
1	榄子垵	日平均	0.0022	200715	150	0	达标
		年平均	0.0001	平均值	70	0	达标
2	田头村	日平均	0.0013	200714	150	0	达标
		年平均	0.0001	平均值	70	0	达标
3	肖屋村	日平均	0.0006	200714	150	0	达标

		年平均	0	平均值	70	0	达标
4	碧桂园润杨溪谷	日平均	0.001	200425	150	0	达标
		年平均	0.0001	平均值	70	0	达标
5	洋纳村	日平均	0.0031	201016	150	0	达标
		年平均	0.0006	平均值	70	0	达标
6	古屋村	日平均	0.002	201016	150	0	达标
		年平均	0.0004	平均值	70	0	达标
7	善培小学	日平均	0.0016	200204	150	0	达标
		年平均	0.0004	平均值	70	0	达标
8	三和街道	日平均	0.0013	200421	150	0	达标
		年平均	0.0002	平均值	70	0	达标
9	网格(0,-100) 高程 146.3m	日平均	0.1048	201230	150	0.07	达标
	网格(0,-200) 高程 167.9m	年平均	0.0179	平均值	70	0.03	达标

(4) NH₃ 平均浓度贡献值达标情况

表 5.2-24 正常工况下 NH₃ 平均浓度贡献值一览表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m ³)	出现时间	评价标准(μg/m ³)	占标率%	是否超标
1	榄子垅	1 小时	1.1466	20071805	200	0.57	达标
2	田头村	1 小时	0.8267	20082403	200	0.41	达标
3	肖屋村	1 小时	0.7116	20091007	200	0.36	达标
4	碧桂园润杨溪谷	1 小时	0.6835	20082601	200	0.34	达标
5	洋纳村	1 小时	1.1689	20072005	200	0.58	达标
6	古屋村	1 小时	0.9027	20072005	200	0.45	达标
7	善培小学	1 小时	0.6345	20091121	200	0.32	达标
8	三和街道	1 小时	0.6543	20080803	200	0.33	达标
9	网格(-100,0) 高程 155.2m	1 小时	38.7787	20091501	200	19.39	达标

(5) H₂S 平均浓度贡献值达标情况

表 5.2-25 正常工况下 H₂S 平均浓度贡献值一览表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m ³)	出现时间	评价标准(μg/m ³)	占标率%	是否超标
1	榄子垅	1 小时	0.177	20071805	10	1.77	达标
2	田头村	1 小时	0.1254	20082403	10	1.25	达标
3	肖屋村	1 小时	0.1093	20091007	10	1.09	达标
4	碧桂园润杨溪谷	1 小时	0.1043	20082601	10	1.04	达标
5	洋纳村	1 小时	0.1785	20072005	10	1.78	达标
6	古屋村	1 小时	0.1372	20072005	10	1.37	达标
7	善培小学	1 小时	0.0962	20091121	10	0.96	达标

8	三和街道	1 小时	0.0996	20072706	10	1	达标
9	网格(-100,0) 高程 155.2m	1 小时	5.762	20091501	10	57.62	达标

(6) VOCs 平均浓度贡献值达标情况

表 5.2-26 正常工况下 VOCs 平均浓度贡献值一览表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	榄子垅	8 小时	0.0556	20062108	600	0.01	达标
2	田头村	8 小时	0.0362	20090224	600	0.01	达标
3	肖屋村	8 小时	0.0428	20081724	600	0.01	达标
4	碧桂园润杨溪谷	8 小时	0.0286	20071808	600	0	达标
5	洋纳村	8 小时	0.0734	20081808	600	0.01	达标
6	古屋村	8 小时	0.0539	20090308	600	0.01	达标
7	善培小学	8 小时	0.0303	20091124	600	0.01	达标
8	三和街道	8 小时	0.0315	20072708	600	0.01	达标
9	网格(-100,0) 高程 155.2m	8 小时	2.8362	20070408	600	0.47	达标

由上表可知，正常工况下项目排放的大气污染物在评价区域的短期、长期平均浓度增值如下：

①SO₂ 网格最大小时平均浓度增值为 4.3049 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.86%，达标；环境保护目标中最大小时平均浓度增值为 0.1028 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 0.02%，达标。

SO₂ 网格最大日平均浓度增值为 0.9815 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.65%，达标；环境保护目标中最大日平均浓度增值为 0.207 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 0.01%，达标。

SO₂ 网格最大年平均浓度增值为 0.1676 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.28%，达标；环境保护目标中最大年平均浓度增值为 0.0009 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 0.0015%，达标。

②NO₂ 网格最大小时平均浓度增值为 15.4224 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 7.71%，达标；环境保护目标中最大小时平均浓度增值为 0.3683 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.18%。

NO₂ 网格最大日平均浓度增值为 3.5164 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 4.4%，达标；环境保护目标中最大日平均浓度增值为 0.0743 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 0.09%，达标。

NO₂ 网格最大年平均浓度增值为 0.6005 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.5%，达标；环境保护目标中最大年平均浓度增值为 0.0032 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 0.01%，达标。

③PM₁₀ 网格最大日平均浓度增值为 0.1048 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.07%，达标；环境保护目标中最大日平均浓度增值为 0.0022 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 0.0015%，达标。

PM₁₀ 网格最大年平均浓度增值为 0.0179 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.03%，达标；环

境保护目标中最大年平均浓度增值为 $0.0001\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 0.0001% ，达标。

④ NH_3 网格最大小时平均浓度增值为 $38.7787\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 19.39% ，达标；环境保护目标中最大小时平均浓度增值为 $1.1466\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 0.57% ，达标。

⑤ H_2S 网格最大小时平均浓度增值为 $5.762\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 57.622% ，达标；环境保护目标中最大小时平均浓度增值为 $0.177\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 1.77% ，达标。

⑥VOCs 网格最大 8 小时平均浓度增值为 $2.8362\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.47% ，达标；环境保护目标中最大 8 小时平均浓度增值为 $0.0556\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 0.01% ，达标。

由上述分析可以看出，正常工况下项目沼气燃烧尾气污染物短期、长期贡献值浓度均能达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准，且长期贡献值浓度占标率低于 30% 。氨、硫化氢、VOCs 短期浓度贡献值均能达到《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 表 D.1 限值。

为了解项目贡献值与地形分布关系，以氮氧化物短期、长期贡献值浓度分布图为例见下图所示。

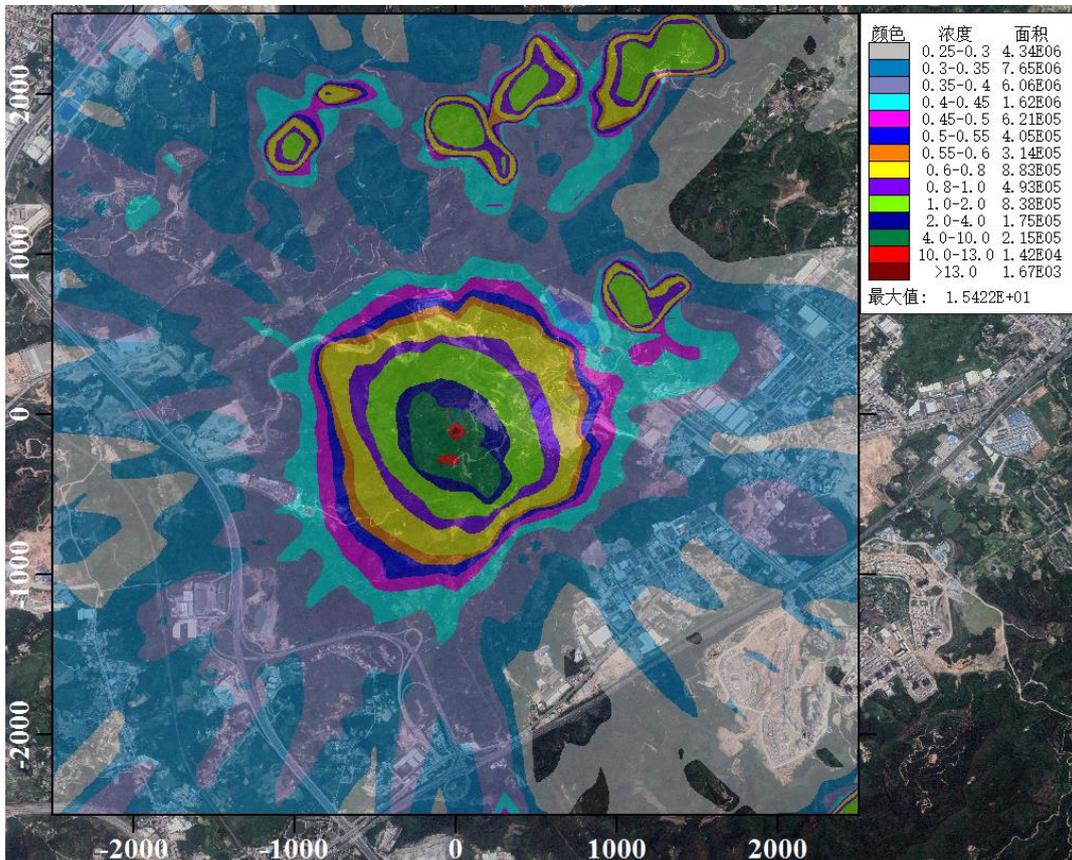


图 5.2-10 NO_2 小时贡献值浓度分布图

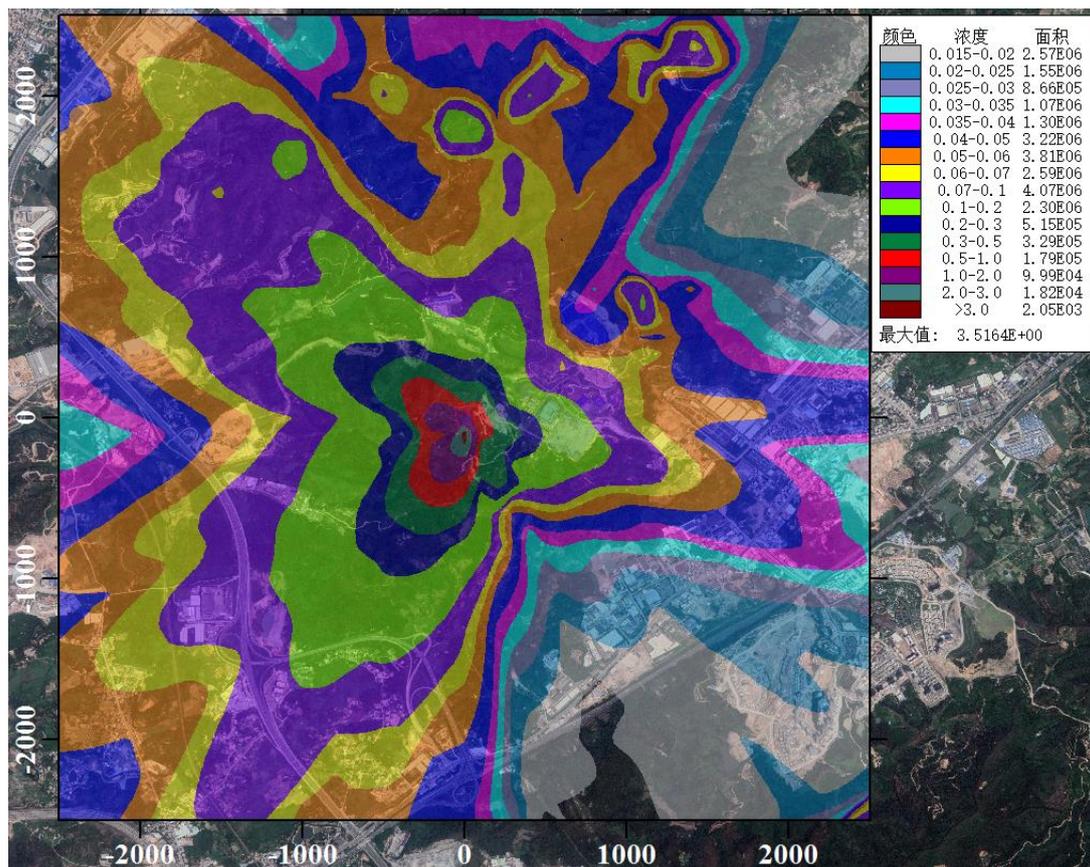


图 5.2-11 NO₂ 日均贡献值浓度分布图

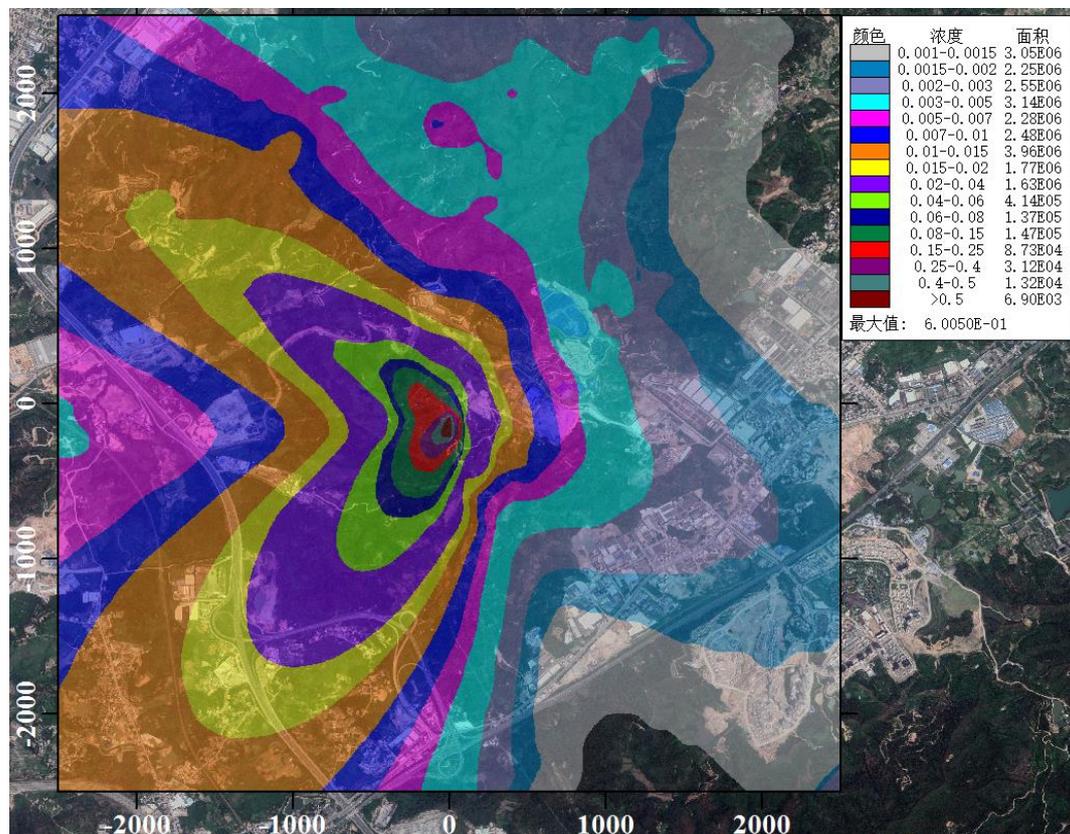


图 5.2-12 NO₂ 年均贡献值浓度分布图

5.2.5.2 区域污染物叠加背景平均质量浓度达标情况

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)要求,结合本项目实际情况,预测了项目正常工况下大气污染源叠加已批在建的惠阳环境园生活垃圾焚烧二期 ppp 项目(第二阶段)同类污染物,对环境空气保护目标和网格点的贡献值,并评价叠加环境质量现状平均质量浓度的达标情况。

表 5.2-27 SO₂ 叠加背景浓度日平均浓度 98%保证率质量达标情况

序号	点名称	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	背景浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	榄子垵	日平均	0	201102	13	13	150	8.67	达标
2	田头村	日平均	0	201102	13	13	150	8.67	达标
3	肖屋村	日平均	0	201102	13	13	150	8.67	达标
4	碧桂园润杨溪谷	日平均	0	201102	13	13	150	8.67	达标
5	洋纳村	日平均	0.488	201113	13	13.488	150	8.99	达标
6	古屋村	日平均	0.3814	201113	13	13.3814	150	8.92	达标
7	善培小学	日平均	0.183	201113	13	13.183	150	8.79	达标
8	三和街道	日平均	0.001	201113	13	13.001	150	8.67	达标
9	网格(300,-500) 高程 162.4m	日平均	1.0226	201113	13	14.0226	150	9.35	达标

表 5.2-28 SO₂ 叠加背景浓度年平均浓度质量达标情况

序号	点名称	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	背景浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	榄子垵	年平均	0.1481	平均值	18.8115	18.9596	40	47.4	达标
2	田头村	年平均	0.0993	平均值	18.8115	18.9108	40	47.28	达标
3	肖屋村	年平均	0.0643	平均值	18.8115	18.8758	40	47.19	达标
4	碧桂园润杨溪谷	年平均	0.0708	平均值	18.8115	18.8823	40	47.21	达标
5	洋纳村	年平均	0.4159	平均值	18.8115	19.2274	40	48.07	达标

6	古屋村	年平均	0.3381	平均值	18.8115	19.1496	40	47.87	达标
7	善培小学	年平均	0.2601	平均值	18.8115	19.0716	40	47.68	达标
8	三和街道	年平均	0.1495	平均值	18.8115	18.961	40	47.4	达标
9	网格(0,-200) 高程 167.9m	年平均	1.112	平均值	18.8115	19.9235	40	49.81	达标

表 5.2-29 NO₂ 叠加背景浓度日平均浓度 98%保证率质量达标情况

序号	点名称	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	背景浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	榄子垵	日平均	0.1267	200427	40	40.1267	80	50.16	达标
2	田头村	日平均	0.0347	200427	40	40.0347	80	50.04	达标
3	肖屋村	日平均	0.0305	200427	40	40.0305	80	50.04	达标
4	碧桂园润杨溪谷	日平均	0.0644	200427	40	40.0644	80	50.08	达标
5	洋纳村	日平均	0.1564	200427	40	40.1564	80	50.2	达标
6	古屋村	日平均	0.1012	200427	40	40.1012	80	50.13	达标
7	善培小学	日平均	0.0936	200427	40	40.0936	80	50.12	达标
8	三和街道	日平均	0.0876	201228	40	40.0876	80	50.11	达标
9	网格(0,-200) 高程 167.9m	日平均	0.3453	200902	41	41.3453	80	51.68	达标

表 5.2-30 NO₂ 叠加背景浓度年平均浓度质量达标情况

序号	点名称	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	背景浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	榄子垵	年平均	0.1482	平均值	18.8115	18.9596	40	47.4	达标
2	田头村	年平均	0.0993	平均值	18.8115	18.9108	40	47.28	达标
3	肖屋村	年平均	0.0643	平均值	18.8115	18.8758	40	47.19	达标
4	碧桂园润杨溪谷	年平均	0.0708	平均值	18.8115	18.8823	40	47.21	达标
5	洋纳村	年平均	0.4162	平均值	18.8115	19.2277	40	48.07	达标
6	古屋村	年平均	0.3383	平均值	18.8115	19.1498	40	47.87	达标

7	善培小学	年平均	0.2602	平均值	18.8115	19.0717	40	47.68	达标
8	三和街道	年平均	0.1496	平均值	18.8115	18.9611	40	47.4	达标
9	网格(0,-100) 高程 146.3m	年平均	3.8946	平均值	18.8115	22.706	40	56.77	达标

表 5.2-31 PM₁₀ 叠加背景浓度日平均浓度 95%保证率质量达标情况

序号	点名称	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	背景浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	榄子垵	日平均	0	200428	68	68	150	45.33	达标
2	田头村	日平均	0	200428	68	68	150	45.33	达标
3	肖屋村	日平均	0	200414	68	68	150	45.33	达标
4	碧桂园润杨溪谷	日平均	0	200428	68	68	150	45.33	达标
5	洋纳村	日平均	0.0166	200414	68	68.0166	150	45.34	达标
6	古屋村	日平均	0.0117	200414	68	68.0117	150	45.34	达标
7	善培小学	日平均	0.0095	200414	68	68.0095	150	45.34	达标
8	三和街道	日平均	0	201209	68	68	150	45.33	达标
9	网格(0,-200) 高程 167.9m	日平均	0.0833	201108	68	68.0833	150	45.39	达标

表 5.2-32 PM₁₀ 叠加背景浓度年平均浓度质量达标情况

序号	点名称	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	背景浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	榄子垵	年平均	0.0108	平均值	36.071	36.0819	70	51.55	达标
2	田头村	年平均	0.0073	平均值	36.071	36.0783	70	51.54	达标
3	肖屋村	年平均	0.0047	平均值	36.071	36.0758	70	51.54	达标
4	碧桂园润杨溪谷	年平均	0.0052	平均值	36.071	36.0762	70	51.54	达标
5	洋纳村	年平均	0.03	平均值	36.071	36.101	70	51.57	达标
6	古屋村	年平均	0.0245	平均值	36.071	36.0955	70	51.57	达标
7	善培小学	年平均	0.0187	平均值	36.071	36.0897	70	51.56	达标

8	三和街道	年平均	0.0107	平均值	36.071	36.0818	70	51.55	达标
9	网格(200,-400) 高程 185.3m	年平均	0.0727	平均值	36.071	36.1438	70	51.63	达标

表 5.2-33 NH₃ 叠加背景浓度小时平均浓度质量达标情况

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m ³)	出现时间	背景浓度(μg/m ³)	叠加背景后的浓度(μg/m ³)	评价标准(μg/m ³)	占标率%	是否超标
1	榄子垌	1 小时	2.9426	20031802	35	37.9426	200	18.97	达标
2	田头村	1 小时	1.6057	20121122	35	36.6057	200	18.3	达标
3	肖屋村	1 小时	1.0543	20081723	35	36.0543	200	18.03	达标
4	碧桂园润杨溪谷	1 小时	1.2146	20082601	35	36.2146	200	18.11	达标
5	洋纳村	1 小时	2.0344	20090207	35	37.0344	200	18.52	达标
6	古屋村	1 小时	1.6515	20090207	35	36.6515	200	18.33	达标
7	善培小学	1 小时	1.0105	20061205	35	36.0105	200	18.01	达标
8	三和街道	1 小时	0.8927	20072706	35	35.8927	200	17.95	达标
9	网格(-100,0) 高程 155.2m	1 小时	38.7787	20091501	35	73.7787	200	36.89	达标

表 5.2-34 H₂S 叠加背景浓度小时平均浓度质量达标情况

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(μg/m ³)	出现时间	背景浓度(μg/m ³)	叠加背景后的浓度(μg/m ³)	评价标准(μg/m ³)	占标率%	是否超标
1	榄子垌	1 小时	0.3234	20031802	0.5	0.8234	10	8.23	达标
2	田头村	1 小时	0.1902	20121122	0.5	0.6902	10	6.9	达标
3	肖屋村	1 小时	0.1446	20091007	0.5	0.6446	10	6.45	达标
4	碧桂园润杨溪谷	1 小时	0.1518	20082601	0.5	0.6518	10	6.52	达标
5	洋纳村	1 小时	0.2328	20090207	0.5	0.7328	10	7.33	达标
6	古屋村	1 小时	0.1907	20090207	0.5	0.6907	10	6.91	达标
7	善培小学	1 小时	0.139	20061205	0.5	0.639	10	6.39	达标
8	三和街道	1 小时	0.1211	20072706	0.5	0.6211	10	6.21	达标

9	网格(-1000,0) 高程 155.2m	1 小时	5.762	20091501	0.5	6.262	10	62.62	达标
---	-----------------------	------	-------	----------	-----	-------	----	-------	----

表 5.2-35 VOCs 叠加背景浓度 8 小时平均浓度质量达标情况

序号	点名称	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	背景浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	榄子垅	8 小时	0.0556	20062108	168.5	168.5556	600	28.09	达标
2	田头村	8 小时	0.0362	20090224	168.5	168.5362	600	28.09	达标
3	肖屋村	8 小时	0.0428	20081724	168.5	168.5428	600	28.09	达标
4	碧桂园润杨溪谷	8 小时	0.0286	20071808	168.5	168.5286	600	28.09	达标
5	洋纳村	8 小时	0.0734	20081808	168.5	168.5734	600	28.1	达标
6	古屋村	8 小时	0.0539	20090308	168.5	168.5538	600	28.09	达标
7	善培小学	8 小时	0.0303	20091124	168.5	168.5303	600	28.09	达标
8	三和街道	8 小时	0.0315	20072708	168.5	168.5315	600	28.09	达标
9	网格(-100,0) 高程 155.2m	8 小时	2.8362	20070408	168.5	171.3362	600	28.56	达标

从上表可知,正常工况下本项目排放的大气污染物叠加已批在建的惠阳环境园生活垃圾焚烧二期 ppp 项目(第二阶段)同类污染物源强及监测背景浓度后,评价区域环境空气保护目标和网格点的环境质量平均浓度预测结果如下:

①SO₂: 叠加背景浓度后网格最大保证率日平均质量浓度为 14.0226μg/m³, 占标率为 9.35%, 达标; 环境保护目标中最大保证率日平均质量浓度为 13.488μg/m³, 占标率 8.99%, 达标。

叠加背景浓度后网格最大年均质量浓度为 8.214μg/m³, 占标率为 13.69%, 达标; 环境保护目标中最大年均质量浓度为 7.9993μg/m³, 占标率 13.33%, 达标。

②NO₂: 叠加背景浓度后网格最大保证率日平均质量浓度为 41.3453μg/m³, 占标率为 51.68%, 达标; 环境保护目标中最大保证率日平均质量浓度为 40.1564μg/m³, 占标率 50.2%, 达标。

叠加背景浓度后网格年均质量浓度最大年平均质量浓度为 19.9235μg/m³, 占标率为 49.81%, 达标; 环境保护目标中最大年平均质量浓度为 19.2274μg/m³, 占标率 48.07%, 达标。

③PM₁₀: 叠加背景浓度后网格最大保证率日平均质量浓度为 68.0833μg/m³, 占标率为 45.39%, 达标; 环境保护目标中最大保证率日平均质量浓度为 68.0166μg/m³, 占标率 45.34%, 达标。

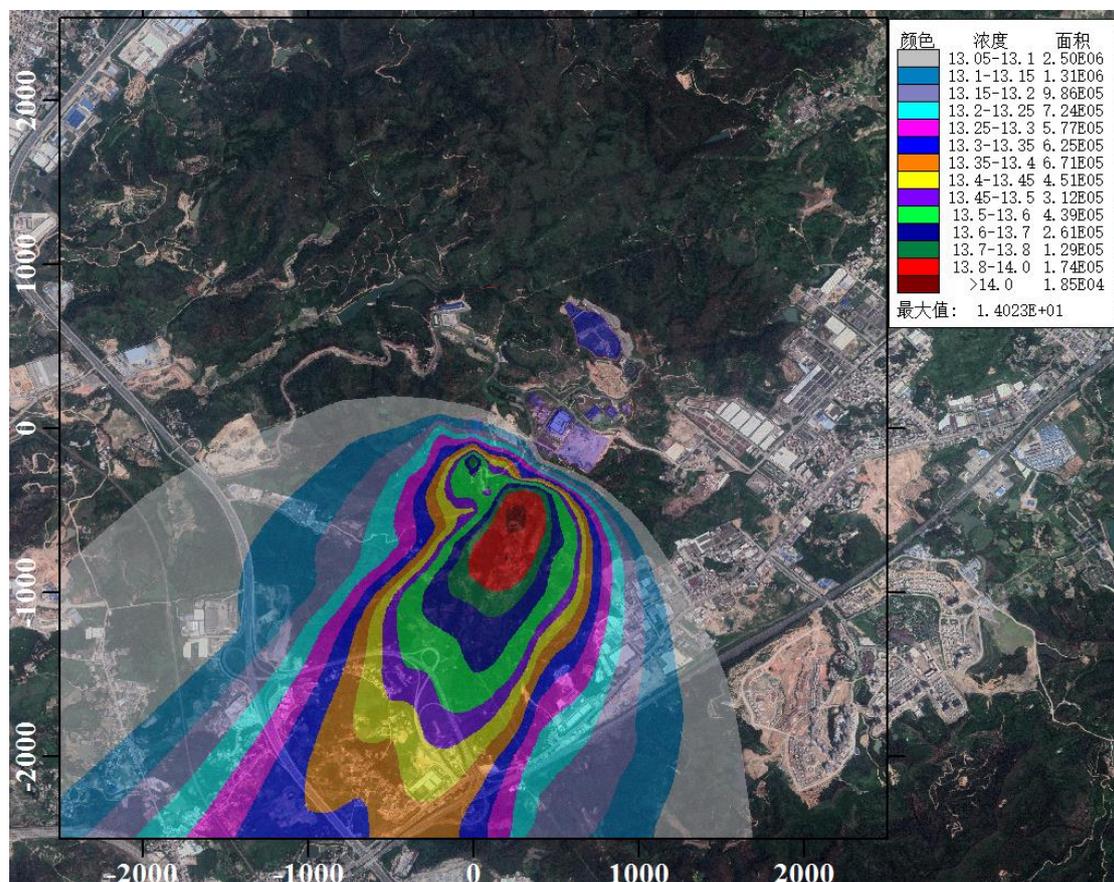
叠加背景浓度后网格最大年平均质量浓度为 36.1438μg/m³, 占标率为 51.63%, 达标; 环境保护目标中最大年平均质量浓度为 36.101μg/m³, 占标率 51.57%, 达标。

④NH₃: 叠加背景浓度网格最大小时平均质量浓度为 73.7787μg/m³, 占标率为 36.89%, 达标; 环境保护目标中最大小时平均质量浓度为 37.9426μg/m³, 占标率 18.97%, 达标。

⑤H₂S: 叠加背景浓度网格最大小时平均质量浓度为 6.262μg/m³, 占标率为 62.62%, 达标; 环境保护目标中最大小时平均质量浓度为 0.8234μg/m³, 占标率 8.23%, 达标。

⑥VOCs: 叠加背景浓度网格最大 8 小时平均质量浓度为 171.3362μg/m³, 占标率为 28.56%, 达标; 环境保护目标中最大 8 小时平均质量浓度为 168.5556μg/m³, 占标率 28.09%, 达标, 出现在榄子垵。

由上述分析可知，本项目正常工况下排放的大气污染物叠加本底值及已批在建的惠阳环境园生活垃圾焚烧二期 ppp 项目（第二阶段）同类污染物后，各污染物均能达到相应环境质量标准。



5.2-13 二氧化硫 98%日平均质量浓度分布图

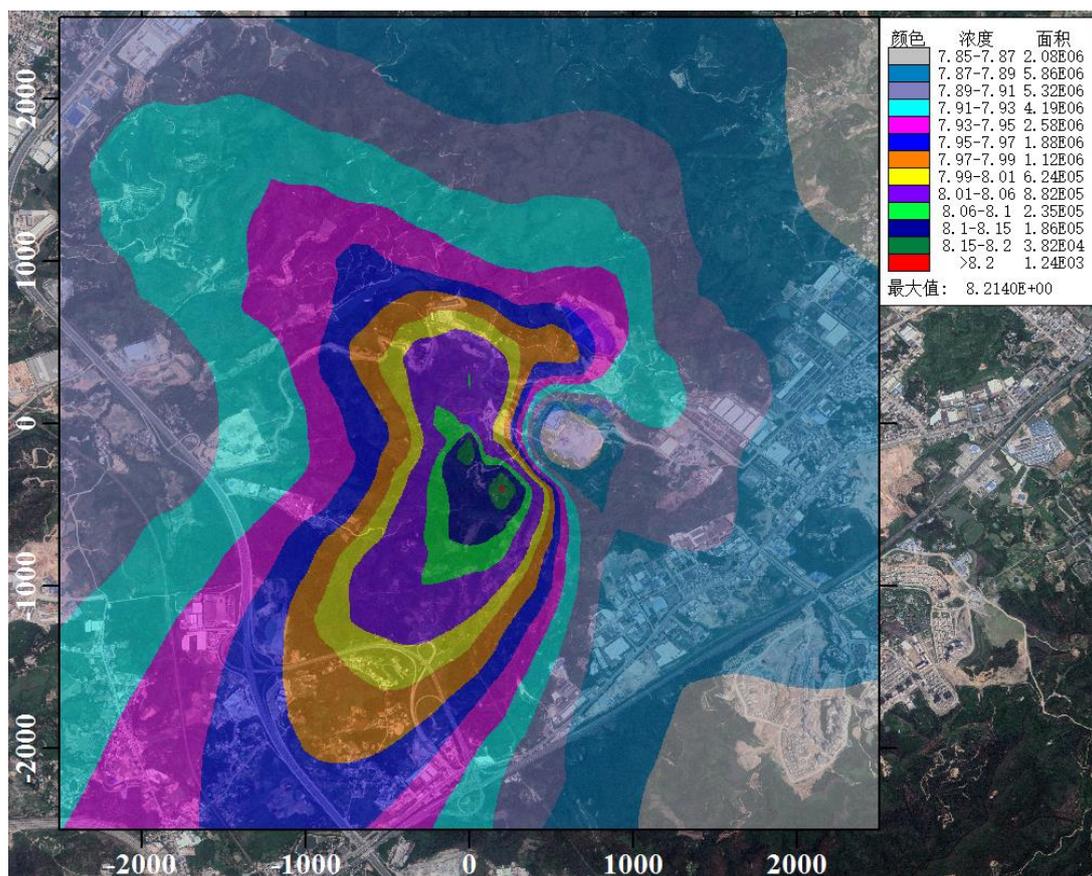


图 5.2-14 二氧化硫年平均质量浓度分布图

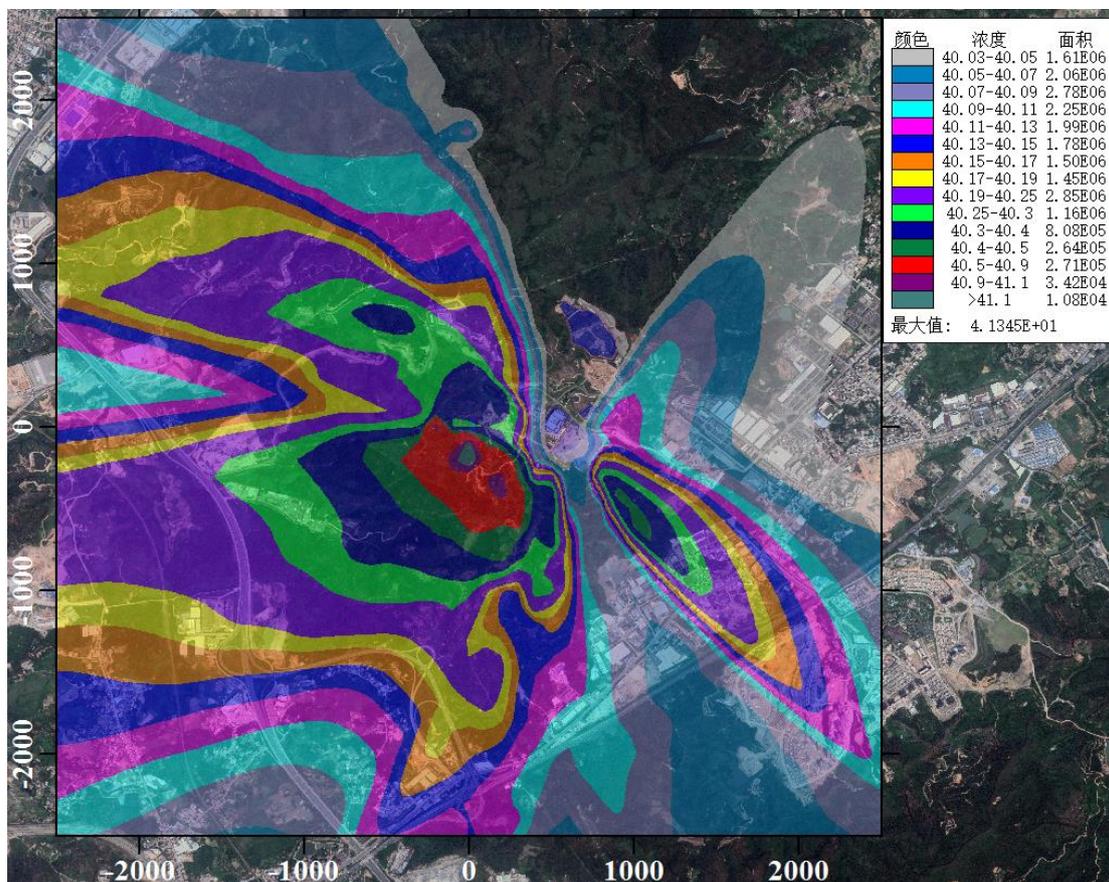


图 5.2-15 二氧化氮 98%日平均质量浓度分布图

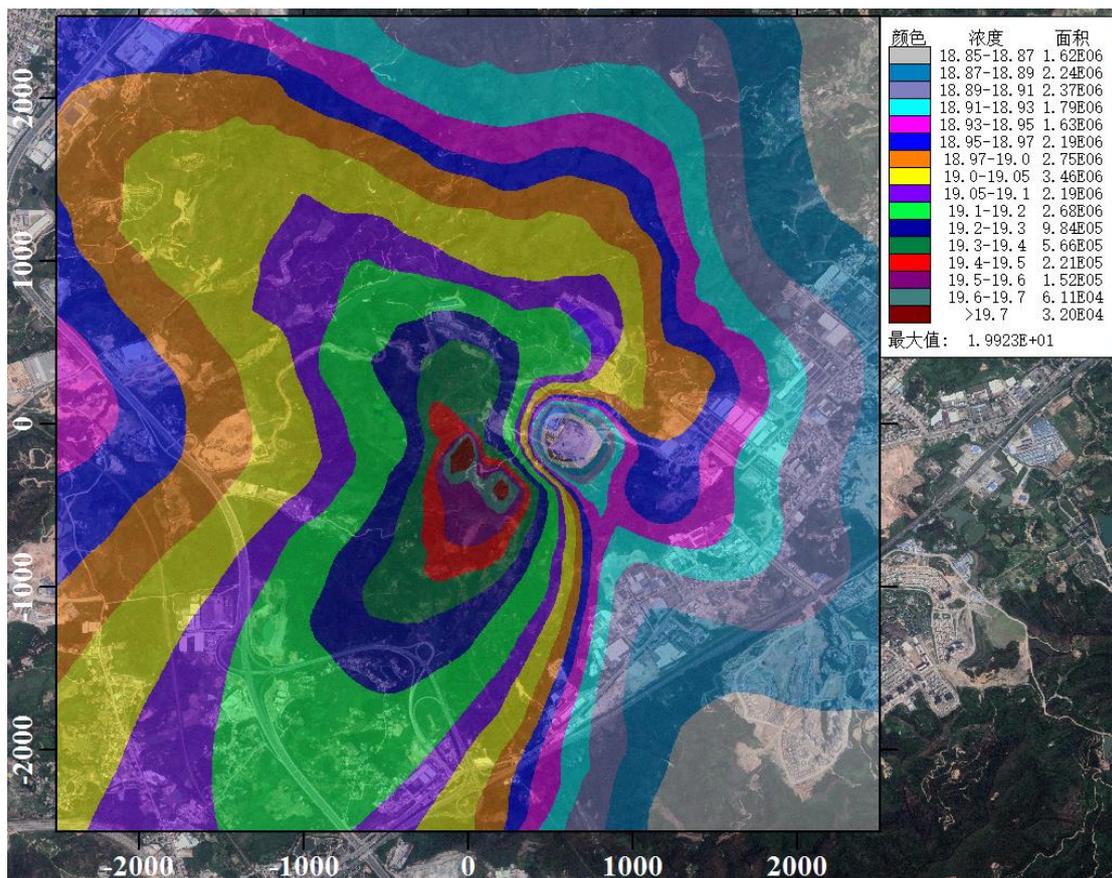


图 5.2-16 二氧化氮年平均质量浓度分布图

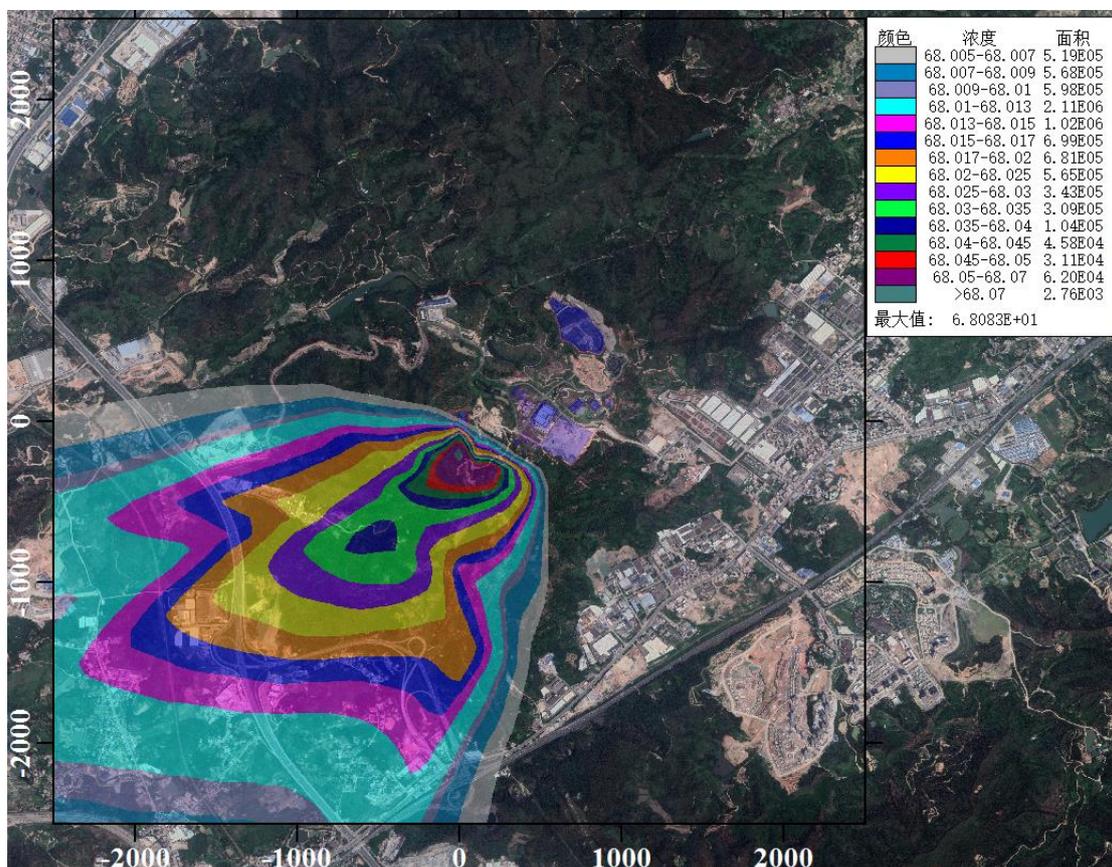


图 5.2-17 PM₁₀ 95%日平均质量浓度分布图

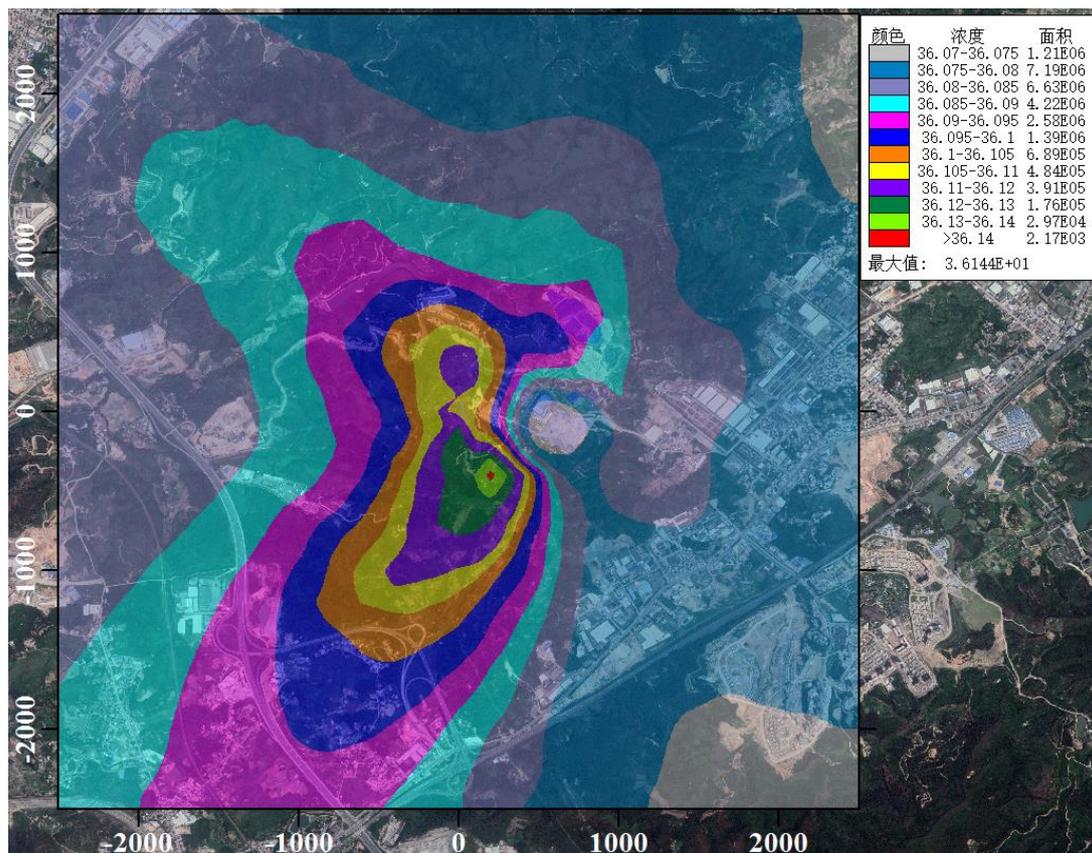


图 5.2-18 PM₁₀ 年平均质量浓度分布图

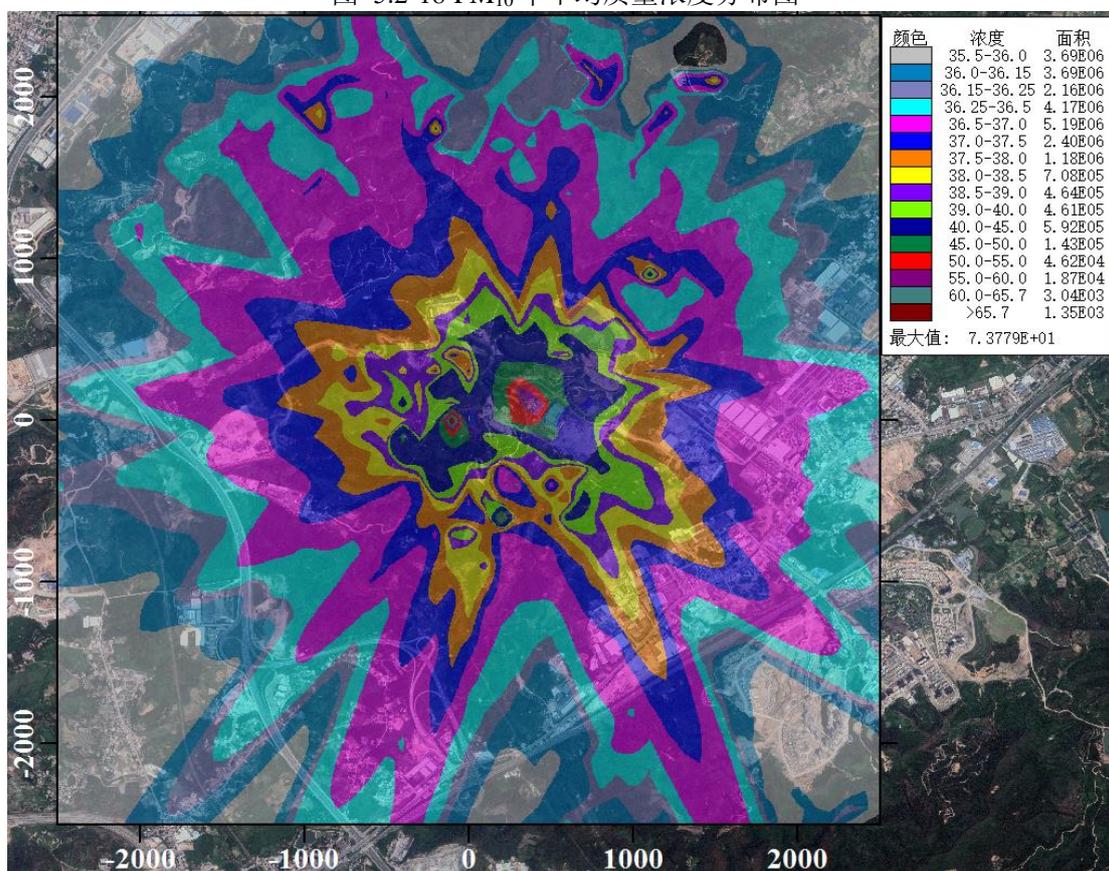


图 5.2-19 NH₃ 小时平均质量浓度分布图

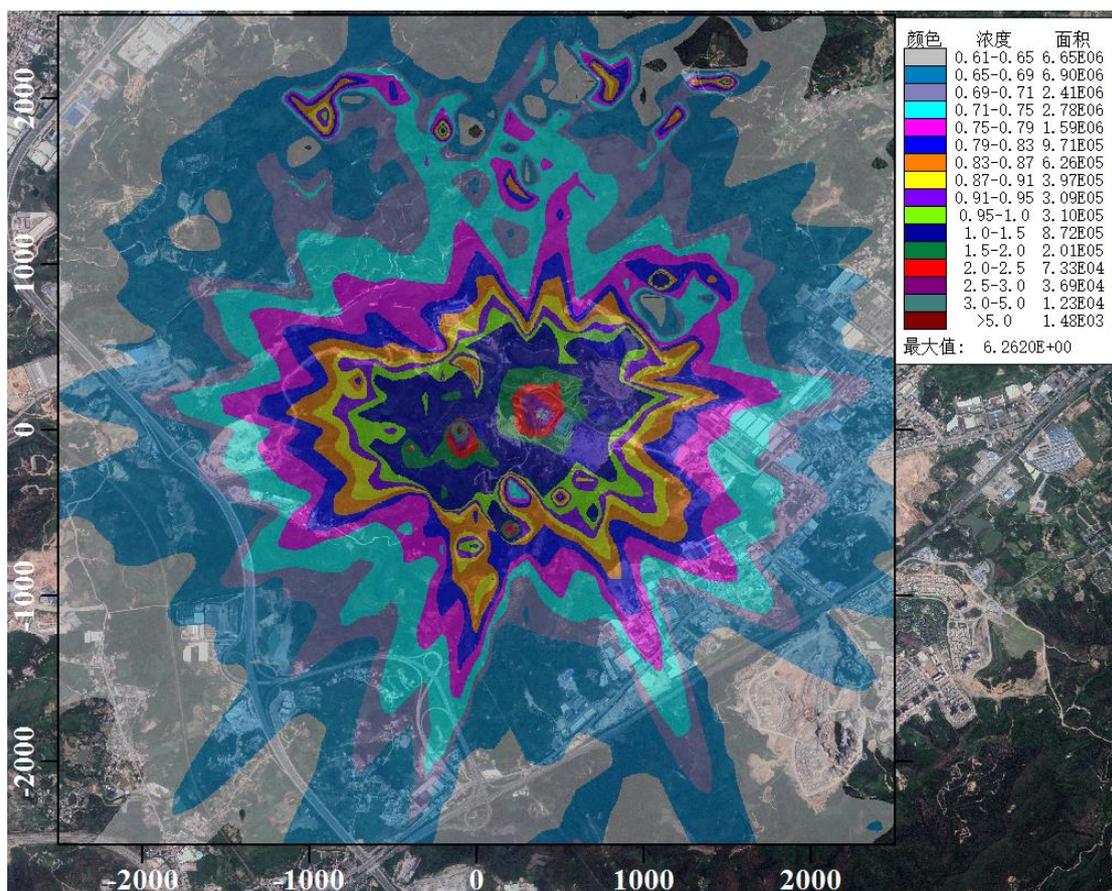


图 5.2-20 H₂S 小时平均质量浓度分布图

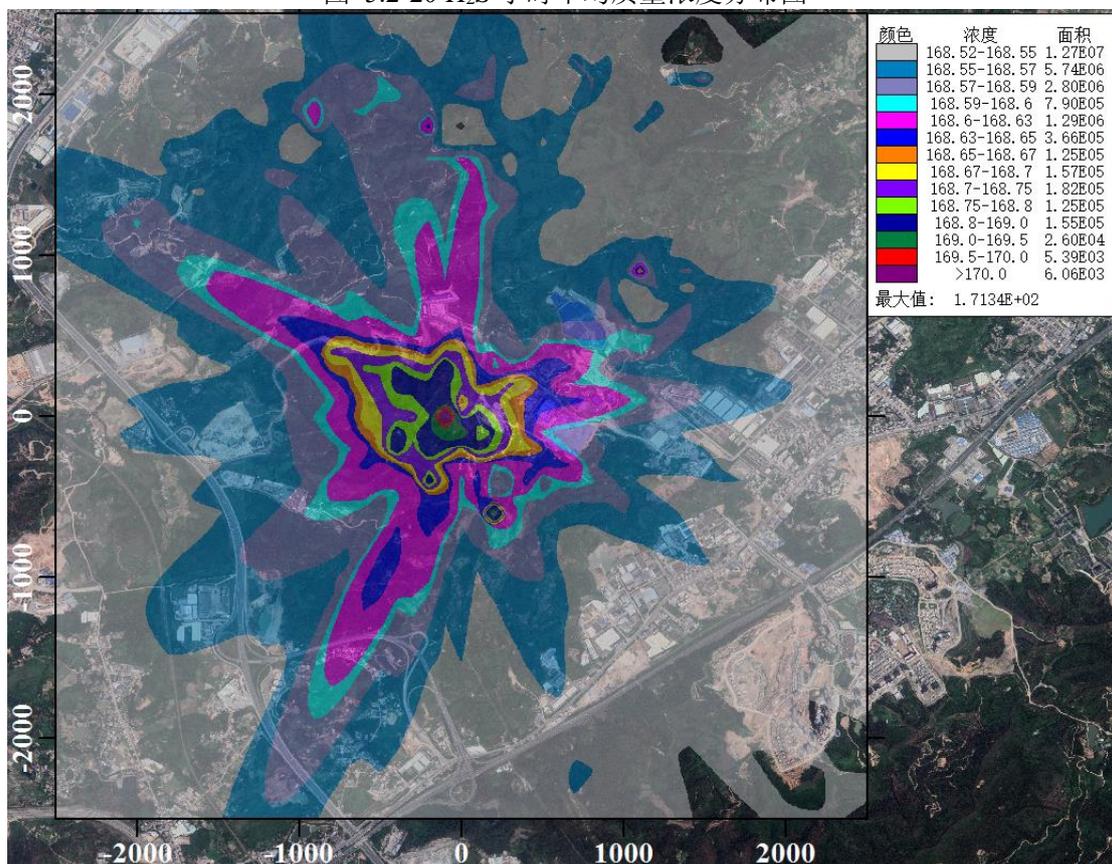


图 5.2-21 VOCs 8 小时平均质量浓度分布图

5.2.5.3 非正常工况平均浓度贡献值达标情况

由工程分析可知，项目非正常工况主要出现在除臭系统酸碱洗涤塔、UV 光催化设备出现故障。根据项目非正常工况污染物排放源强，预测分析在非正常工况下污染物排放小时平均浓度贡献值的达标情况，预测结果详见下表。

表 5.2-36 非正常工况最大 1 小时浓度贡献值一览表

污染物	序号	点名称	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
氨	1	榄子垌	1 小时	4.7989	20062104	200	2.4	达标
	2	田头村	1 小时	3.5859	20082403	200	1.79	达标
	3	肖屋村	1 小时	2.8494	20091007	200	1.42	达标
	4	碧桂园润杨溪谷	1 小时	2.8625	20082601	200	1.43	达标
	5	洋纳村	1 小时	4.7855	20070403	200	2.39	达标
	6	古屋村	1 小时	3.869	20072005	200	1.93	达标
	7	善培小学	1 小时	2.7953	20091121	200	1.4	达标
	8	三和街道	1 小时	2.8455	20080803	200	1.42	达标
	9	网格(100,0) 高程 155.2m	1 小时	219.5657	20060105	200	109.78	超标
硫化氢	1	榄子垌	1 小时	0.8508	20062104	10	8.51	达标
	2	田头村	1 小时	0.6345	20082403	10	6.34	达标
	3	肖屋村	1 小时	0.5025	20091007	10	5.03	达标
	4	碧桂园润杨溪谷	1 小时	0.5057	20082601	10	5.06	达标
	5	洋纳村	1 小时	0.8474	20070403	10	8.47	达标
	6	古屋村	1 小时	0.6851	20072005	10	6.85	达标
	7	善培小学	1 小时	0.4952	20091121	10	4.95	达标
	8	三和街道	1 小时	0.5039	20080803	10	5.04	达标
	9	网格(100,0) 高程 155.2m	1 小时	39.5603	20060105	10	395.6	超标
VOCs	1	榄子垌	1 小时	0.1963	20071805	1200	0.02	达标
	2	田头村	1 小时	0.1266	20082403	1200	0.01	达标
	3	肖屋村	1 小时	0.125	20091007	1200	0.01	达标
	4	碧桂园润杨溪谷	1 小时	0.1123	20082601	1200	0.01	达标
	5	洋纳村	1 小时	0.1849	20072005	1200	0.02	达标
	6	古屋村	1 小时	0.1423	20032222	1200	0.01	达标
	7	善培小学	1 小时	0.1223	20061205	1200	0.01	达标
	8	三和街道	1 小时	0.1048	20072706	1200	0.01	达标
	9	网格(100,0) 高程 155.2m	1 小时	5.4814	20060105	1200	0.46	达标

根据预测结果，非正常工况时，在出现高、低浓度臭气处理系统均出现故障导致，废气非正常排放时，VOCs 在网格内的预测结果能达标，在各敏感点处也能达标。氨及硫化氢在网格内出现超标现象，但在各敏感点处能达标。建设单位

在项目投产营运后，要加强设备的维护和运行管理，制定有效的应急预案，尽可能避免出现非正常排放现象。

5.2.6 环境保护距离

5.2.6.1 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则》（HJ 2.2-2018）对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值标准，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量标准限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境保护距离，以确保大气环境保护距离外的污染物贡献浓度满足环境质量标准限值的要求。在计算环境保护距离时，需要考虑本项目新增污染源及全厂现有污染源，计算污染物厂界外短期贡献浓度超标情况，按计算结果最大值确定其大气环境保护距离。

根据计算，本项目大气环境保护距离为 0m。大气环境保护距离计算结果见下表。

表 5.2-37 大气环境保护距离计算结果

序号	污染物	网格内最大落地浓度点	短期浓度贡献类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况	大气环境保护距离, m
1	SO ₂	0,-100	1 小时	4.3049	0.86	达标	0
		0,-150	日平均	2.135	1.42	达标	
2	NO ₂	0,-100	1 小时	15.4224	7.71	达标	0
		0,-150	日平均	7.6487	9.56	达标	
3	PM ₁₀	0,-150	日平均	0.228	0.15	达标	0
4	氨	0,-150	1 小时	58.1026	29.05	达标	0
5	硫化氢	0,-150	1 小时	8.664	86.64	达标	0
6	VOCs	-100,0	8 小时	2.8362	0.47	达标	0

5.2.6.2 环境保护距离确定

根据已批复的《惠阳环境园生活垃圾焚烧二期 PPP 项目（第二阶段）环境影响报告书》，该报告以总体园区红线外扩 300m 作为项目环境保护距离。根据《环境影响评价技术导则》（HJ 2.2-2018）计算，本次污泥、餐厨垃圾、粪便无害化处理项目不需要设置大气环境保护距离。整体环境保护距离仍然以中园区红线外扩 300m 防护距离即可。项目环境保护距离范围内均无工业企业，无学校、医院、居民区等环境敏感点。

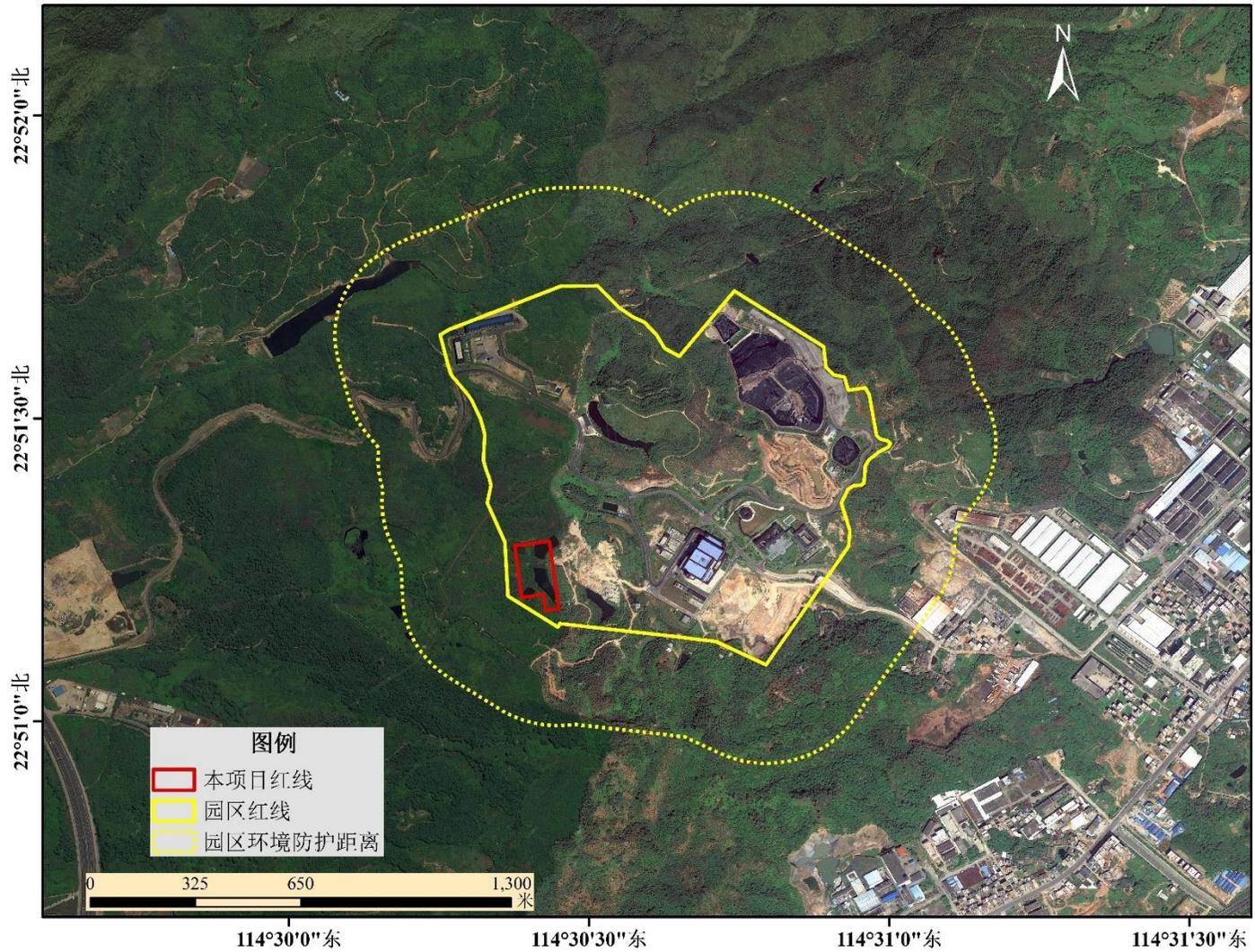


图 5.2-22 园区环境保护距离与项目红线关系图

5.2.7 污染物排放量核算

(1) 有组织排放量核算

本项目有组织排放量核算见下表。

表 5.2-38 大气污染物有组织排放量核算表（近期）

序号	排放口编号	污染物	排放浓度/ (mg/m ³)	排放速率/ (kg/h)	年排放量/ (t/a)
一般排放口					
1	P1	NH ₃	2.01	0.070	0.237
		H ₂ S	0.298	0.0104	0.0320
		VOCs	0.45	0.016	0.046
2	P2	NH ₃	0.046	0.0058	0.0168
		H ₂ S	0.0072	0.0009	0.00262
		VOCs	0.01	0.0014	0.004
3	P3	PM ₁₀	/	0.011	0.10
		SO ₂	/	0.103	0.90
		NO _x	/	0.41	3.59
一般排放口合计		NH ₃			0.2538
		H ₂ S			0.0346
		VOCs			0.05
		PM ₁₀			0.05
		SO ₂			0.90
		NO _x			3.59
有组织排放总计					
有组织排放总计		NH ₃			0.2538
		H ₂ S			0.0346
		VOCs			0.05
		PM ₁₀			0.05
		SO ₂			0.90
		NO _x			3.59

表 5.2-39 大气污染物有组织排放量核算表（远期）

序号	排放口编号	污染物	排放浓度/ (mg/m ³)	排放速率/ (kg/h)	年排放量/ (t/a)
一般排放口					
1	P1	NH ₃	2.01	0.070	0.237
		H ₂ S	0.298	0.0104	0.0320
		VOCs	0.45	0.016	0.046
2	P2	NH ₃	0.046	0.0058	0.0168
		H ₂ S	0.0072	0.0009	0.00262
		VOCs	0.01	0.0014	0.004
一般排放口合计		NH ₃			0.2538
		H ₂ S			0.0346
		VOCs			0.05
有组织排放总计					
有组织排放总计		NH ₃			0.2538
		H ₂ S			0.0346
		VOCs			0.05

(2) 无组织排放量核算

本项目无组织排放量核算见下表。

表 5.2-40 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	污染物种类	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 / (t/a)	
					标准名称	浓度限值 / (mg/m ³)		
1	A1	生产车间	NH ₃	负压收集+酸碱喷淋+UV 光催化+活性炭吸附	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	1.5	0.095	
			H ₂ S			0.06	0.0094	
			VOCs		《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)	6	监控点处 1h 平均浓度值	0.0102
						20	监控点处任意一次浓度值	
无组织排放总计								
无组织排放总计			NH ₃		0.095			
			H ₂ S		0.0094			
			VOCs		0.0102			

(3) 大气污染物年排放量核算

本项目大气污染物年排放量详见下表。

表 5.2-41 大气污染物年排放量核算表 (近期)

序号	污染物	年排放量 / (t/a)
1	NH ₃	0.3488
2	H ₂ S	0.044
3	VOCs	0.0602
4	PM ₁₀	0.10
5	SO ₂	0.9
6	NO _x	3.59

表 5.2-42 大气污染物年排放量核算表 (远期)

序号	污染物	年排放量 / (t/a)
1	NH ₃	0.3488
2	H ₂ S	0.044
3	VOCs	0.0602

(4) 非正常工况下排放量核算

污染物非正常工况下排放量核算详见下表。

表 5.2-43 本项目污染物非正常排放核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 (mg/m ³)	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间 /h	年发生频次 /次	应对措施
1	P1	酸碱洗涤+UV 光催化检修、故障, 活性炭吸附饱和, 启动应急除臭系统 (活性炭备用), 除臭效	氨	8	0.28	1	2	对除臭系统进出口加强
			硫化氢	1.2	0.042			
			VOCs	0.23	0.008			

		率降低为 60%，VOCs 去除效率 50%						监测，定期检修维护
2	P2	酸碱洗涤+UV 光催化检修、故障，活性炭吸附饱和，启动应急除臭系统（活性炭备用），除臭效率降低为 60%，VOCs 去除效率 50%	氨	0.94	0.118	1	2	
			硫化氢	0.23	0.0288			
			VOCs	0.016	0.002			

5.2.8 结论

综上分析，本项目运营期对区域环境空气质量的影响评价如下：

(1) 本项目新增污染源正常排放情况下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ ，污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ 。

(2) 叠加现状浓度以及已批在建项目的环境影响后，本项目排放的主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准；项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，叠加短期浓度后均符合环境质量标准。

(3) 本项目投入运营后，在采取设计除臭方案及措施后，厂区臭气污染物的排放对厂界的贡献浓度可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级新扩改建标准限值要求，VOCs 的排放对厂界的贡献浓度可满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》表 A.1 厂区内 VOCs 无组织排放限值中的特别排放限值。

(4) 本项目大气环境防护距离为 0m，总体园区设置了 300m 环境防护距离。项目环境防护距离范围内均为工业企业，无学校、医院、居民区等环境敏感点。

表 5.2-44 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 checked="" type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>	边长5~50km <input type="checkbox"/>	边长=5 km <input checked="" type="checkbox"/>	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	$\geq 2000\text{t/a}$ <input type="checkbox"/>		500 ~ 2000t/a <input type="checkbox"/>	$< 500\text{ t/a}$ <input checked="" type="checkbox"/>
	评价因子	基本污染物(SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃) 其他污染物(NH ₃ 、H ₂ S、VOCs)		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 checked="" 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	(2020) 年			
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input checked="" type="checkbox"/>	主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>	现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标区 <input type="checkbox"/>	
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input checked="" type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>

		现有污染源 <input type="checkbox"/>						
大气环境 影响预测 与评价	预测模型	AERMOD <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL 2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/ AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUF F <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长 = 5 km <input checked="" type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子(SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、NH ₃ 、H ₂ S、VOCs)				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	本项目最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>				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	本项目最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			本项目最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	本项目最大占标率≤30% <input checked="" type="checkbox"/>			本项目最大占标率>30% <input type="checkbox"/>		
	非正常排放1h浓度贡献值	非正常持续时长 (1) h			非正常占标率≤100% <input type="checkbox"/>	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	叠加达标 <input checked="" type="checkbox"/>				叠加不达标 <input type="checkbox"/>		
区域环境质量的整体变化情况	$k \leq -20\%$ <input type="checkbox"/>				$k > -20\%$ <input type="checkbox"/>			
环境监测计划	污染源监测	监测因子:(SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、NH ₃ 、H ₂ S、VOCs、臭气浓度)			有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子:(NH ₃ 、H ₂ S、VOCs、臭气浓度)			监测点位数 (1)		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"/>						
	大气环境防护距离	距 (四周) 厂界最远 (0) m						
	污染源年排放量	近期SO ₂ : (0.90) t/a	近期NO _x : (3.59) t/a	近期颗粒物: (0.10) t/a	VOCs: (0.0602) t/a			
注:“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 填“√”;“()”为内容填写项								

5.3 地表水环境影响分析

5.3.1 废水处理系统设置情况

本项目产生的沼液依托园区生活垃圾焚烧处理厂二期工程高浓度污水处理站处理,其余生产废水、生活污水及初期雨水由配套建设的低浓度污水处理站处理。

(1) 配套建设低浓度污水处理站

项目配套建设低浓度污水处理站,污水处理规模为320m³/d,采用“细格栅+初沉池+隔油池+调节池+MBR+RO反渗透系统”组合工艺处理,出水水质达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)、《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)、《水污染物排放限值》(DB4426-2001)一级

标准（第二时段）和《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）较严者后，进入园区回用水系统，不对外排放。

（2）依托园区垃圾焚烧处理厂二期高浓度污水处理站

生活垃圾焚烧处理厂二期工程高浓度污水处理站，污水处理规模为 $600\text{m}^3/\text{d}$ ，采用“UASB+MBR+NF 纳滤膜系统+RO 反渗透系统”处理工艺处理，出水水质达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）、《城市污水再生利用工业用水水质》《GB/T19923-2005》、《水污染物排放限值》（DB4426-2001）一级标准（第二时段）和《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）较严者后，进入回用水系统，不对外排放。

5.3.2 地表水影响分析

本项目正常营运时，项目产生的废水不外排，不会对项目周边地表水环境产生不良影响。故本次评价重点论证项目配套污水处理系统稳定达标的可行性，依托的污水处理系统可行性和事故状态下如何确保污水仍可得到全量化处理。

5.3.3 配套污水处理系统可行性分析

（1）设计处理工艺合理性分析

本项目废水分质处理，所采用的污水处理工艺的每个环节都是已经验证的成熟技术，具有良好的保障性，设计出水水质可达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）、《城市污水再生利用工业用水水质》《GB/T19923-2005》、《水污染物排放限值》（DB4426-2001）一级标准（第二时段）和《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）较严者后，进入回用水系统，不对外排放。废水处理系统的具体工艺及处理效率分析见地表水污染防治措施章节分析。

（2）设计处理规模合理性分析

根据工程分析，进入项目配套建设的低浓度污水处理站废水为污泥干化冷凝水、车天冲洗废水、车间地面清洗废水、运输道路清洗废水、除臭系统工艺废水和员工生活污水以及初期雨水，总共需要处理废水量为 $255.48\text{ m}^3/\text{d}$ ，配套建设的低浓度污水处理站处理规模为 $320\text{m}^3/\text{d}$ ，可满足项目产生的废水所需处理量。

5.3.4 依托污水处理站可行性分析

（1）设计处理工艺合理性分析

项目沼液依托园区生活垃圾焚烧处理厂二期工程配套建设的高浓度污水处

理站处理，高浓度污水处理站主要处理垃圾渗滤液等高浓度污水处理站，项目产生给的沼液水质指标可满足垃圾焚烧处理厂二期工程高浓度污水处理站设计进水标准。根据现有的高浓度污水处理站废水处理出水水质可满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）、《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）、《水污染物排放限值》（DB4426-2001）一级标准（第二时段）和《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）较严者，废水经处理后进入回用水系统，不外排。

(2) 依托处理规模合理性分析

园区内生活垃圾焚烧处理厂二期工程高浓度污水处理站处理规模为 700m³/d，根据垃圾焚烧厂二期工程雨季高浓度污水最大处理规模为 510m³/d，剩余 190m³/d 处理规模。本项目产生给的沼液约 185.7m³/d，垃圾焚烧处理厂二期工程高浓度污水处理站剩余处理规模可供本项目沼液所需处理量。

5.3.5 事故工况系统处理保障能力分析

项目配套建设的低浓度污水处理站配套设有 1378m³（分为 2 格）调节池，项目所需进入低浓度污水处理站废水量为 255.48m³/d，调节池可暂存不少于 5 天的废水产生量。生活垃圾焚烧处理厂二期工程高浓度污水处理站配套 4800m³/d（分为 4 格），调节池可暂存高浓度污水处理站总处理规模 700m³/d 废水不少于 5 天的废水量。这可以有效保障污水处理系统出现故障或定期检修时有足够容量临时存放所需处理废水，确保不会出现废水的事故性排放现象。

类比省内同类垃圾焚烧厂的运行情况，污水处理系统出现故障时的维修时间一般为 3~5 天。在此维修期间，本项目配套低浓度污水处理站及依托的高浓度污水处理站均设有足够的设施容量将厂区产生的废污水全部收集并暂时存放，待处理设施恢复正常后再进行处理。且在设计上垃圾焚烧处理厂二期工程高浓度污水处理站设置的调节池（4800m³）与垃圾焚烧处理厂一期工程调节池（3600m³）、现有榄子坵填埋场调节池（20000m³）相互联通，作为事故情况下废水应急储存使用。这有效提高了厂区废污水处理的保障性能，避免出现事故排放现象。

表 5.3-1 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		水文要素影响型
		直接排放 <input type="checkbox"/> ; 间接排放 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ; 径流 <input type="checkbox"/> ; 水域面积 <input type="checkbox"/>
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; pH 值 <input type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ; 水位 (水深) <input type="checkbox"/> ; 流速 <input type="checkbox"/> ; 流量 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 A <input type="checkbox"/> ; 三级 B <input checked="" type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 <input type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 <input type="checkbox"/> ; 环保验收 <input checked="" type="checkbox"/> ; 既有实测 <input checked="" type="checkbox"/> ; 现场监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以下 <input checked="" type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
补充监测	监测时期		监测因子	
	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		(水温、pH、SS、COD、BOD5、氨氮、Hg、Cd、Pb)	
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、SS、COD、BOD5、氨氮、Hg、Cd、Pb)		
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input checked="" type="checkbox"/> ; III类 <input 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 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 checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input checked="" 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 checked="" 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 checked="" 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"/>
影响预测	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km ²	
	预测因子	（ ）	
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>	
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>	
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>	
		污染物名称	排放量/（t/a）

污染源排放量核算	(/)	(/)	(/)
替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称
	(/)	(/)	(/)
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	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
监测计划	监测方式	环境质量	污染源
	监测点位	手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input checked="" type="checkbox"/>
	监测因子	()	(/)
	监测因子	()	(/)
污染物排放清单	<input 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。			

5.4 地下水环境影响预测与评价

5.4.1 正常工况下项目废水对地下水环境的影响

本次扩建项目自建污水处理站，设置完善的污水处理系统对产生的各类废水进行处理，经深度处理后的出水进行生产回用，正常情况下废水不外排。卸料大厅、垃圾储坑、垃圾渗滤液池、渣坑、渣库等场地均采取了相应的防渗措施，可以有效避免废水渗漏污染地下水。因此，正常工况下项目废水不会对区域地下水环境产生不良的影响。

5.4.2 非正常工况项目对地下水环境影响分析

非正常工况对地下水环境的影响主要是考虑事故导致设备破损从而导致废水渗/泄漏时携带的污染物质下渗进入到含水层中可能会对地下水产生的影响。项目产生的沼液污染物浓度较高，本次非正常工况对地下水影响分析，主要分析项目沼液预处理池发生泄漏事故进行预测分析。

由于未经处理的沼液污染物浓度极高，一旦发生泄/渗漏事故，如若处理不及时，可能会对区域地下水环境产生不利影响。为了分析厂区内由于突发事故影响导致的高浓度废水泄/渗漏进入含水层后随地下水迁移对周边地下水环境可能

造成影响的范围及程度，通过水文地质条件概化，参照《环境影响评价技术导则—地下水环境》提供的常用地下水评价预测模型），基于解析法模型，结合事故情景设置，对不同污染物进入地下水后的迁移及其浓度变化情况进行预测。

假设项目沼液预处理池底部基础局部破损形成裂缝，按每天沼液产生量的20%发生事故泄漏的可能性估算污染物，预测因子选取 COD、NH₃-N、Pb 指标，污染物源强取进水水质预测数据最大值。

(1) 情景设置：

假设沼液预处理池底部破损，导致高浓度污水渗漏至地下水环境，在渗漏发生 10 天后事故排查发现漏点并立即采取相应防渗措施进行事故处理，每天按沼液产生量的 20%估算。不考虑包气带阻隔及吸附作用，滴漏废水中污染物质全部通过粘性土层下渗进入地下含水层。

表 5.4-1 高浓度污水污染物浓度取值

污染物种类与名称		预测浓度(mg/l)	标准限值 (III类水)	排放去向
沼液	COD	15000	3.0	依托园区生活垃圾焚烧处理厂二期工程高浓度污水处理站处理后回用于循环冷却补充水
	NH ₃ -N	2750	0.5	

(2) 水文地质概化：

考虑到厂区不开采利用地下水，区域补给水量相对稳定，可以认为事故期间地下水流场整体基本维持稳定；根据厂区水位监测及地形地貌可知，主厂房、渗滤液出站场地地下水流场总体上自东南向西北径流。

并做如下假设：1：厂区范围内含水层（强风化、中风化砂岩层）等厚，含水介质均质、各向同性，隔水底板基本水平；2：地下水流向总体上呈自东南向西北的趋势，呈一维稳定流状态；3：将污染源视为连续稳定释放的点源；4：预测时不考虑水流的源汇项，亦不考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应等情况，当做保守性污染物考虑。

解析法模型（一维半无限长多孔介质主体，一段为定浓度边界）：

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

式中：

x—距注入点的距离，m；

t—时间，d；

C(x,t)—t时刻点x处的示踪剂浓度，g/L；

C₀—注入的示踪剂浓度，g/L；

u—水流速度，m/d，参照历史勘察报告，水流速度约0.0024m/d；

D_L—纵向弥散系数，m²/d，参考类似场地水文地质经验值核算，取1m²/d；

erfc（）—余误差函数；

K—渗透系数，m/d，参照历史勘察报告，取强风化岩渗透系数0.625m/d；

n—有效孔隙度，根据区域土工试验，约0.36；

I—水力坡度，根据水文地质调查，约0.3。

由于解析法模型未考虑地下水污染质迁移过程中污染物在含水层中的吸附、稀释和生物化学反应，因此上述情景设置及模型的各项参数均予以保守性考虑。预处理池渗漏点为原点O(0,0)，本次选取下游厂界A(669,0)及下游黄沙水库B(892,0)进行预测。

(3) 预测结果分析：

本次选取水流方向为x正轴，预测当非正常工况时，沼液泄漏后100天、1年、1000天、5年、10年后COD、氨氮在地下水环境中最大迁移扩散距离，以及对下游厂界A(669,0)及下游黄沙水库B(892,0)的影响进行预测。COD、氨氮在地下水环境扩散距离将下表所示。

表 5.4-2 COD 浓度变化预测结果表

距离	100 天	1 年	1000 天	5 年	10 年
10	182	31.8	8.23	3.9	1.80
50	1.7	29.5	20	11.1	5.03
100	1.23×10 ⁻⁸	0.34	6.3	8.10	5.91
200	0	7.54×10 ⁻¹⁰	0.007	0.29	1.63
300	0	0	4.44×10 ⁻⁸	5.08×10 ⁻⁴	8.83×10 ⁻²
400	0	0	0	5.09×10 ⁻⁸	1.08×10 ⁻³
500	0	0	0	0	3.18×10 ⁻⁶
600	0	0	0	0	2.27×10 ⁻⁹
700	0	0	0	0	8.33×10 ⁻¹³
800	0	0	0	0	0
900	0	0	0	0	0
1000	0	0	0	0	0
最大值	197.48(14m)	53.71(27m)	20.24 (45m)	11.47 (60m)	6.05 (86m)

超标最远距离 (m)	47	156	116	141	167
------------	----	-----	-----	-----	-----

表 5.4-3 氨氮浓度变化预测结果表

距离	100 天	1 年	1000 天	5 年	10 年
10	33.4	5.82	1.51	0.72	0.33
50	0.312	5.40	3.66	2.04	0.92
100	2.25×10^{-9}	0.062	1.15	1.48	1.08
200	0	1.38×10^{-10}	1.37×10^{-3}	0.053	0.30
300	0	0	8.14×10^{-9}	9.31×10^{-5}	0.016
400	0	0	0	9.33×10^{-9}	1.99×10^{-4}
500	0	0	0	0	5.83×10^{-7}
600	0	0	0	0	4.17×10^{-10}
700	0	0	0	0	1.53×10^{-13}
800	0	0	0	0	0
900	0	0	0	0	0
1000	0	0	0	0	0
最大值	36.21(14m)	9.85(27m)	3.71 (45m)	2.10 (60m)	1.11 (86m)
超标最远距离(m)	48	101	118	144	173

表 5.4-4 污染物泄漏对厂界及下游最近敏感点影响预测结果

污染物	位置	污染物到达时间 (d)	持续超标时间 (d)	最大值 (mg/L)
COD	下游厂界 (669,0)	3115	未超标	0.0004
	下游最近敏感点 (892,0)	5550	未超标	1.27×10^{-7}
氨氮	下游厂界 (669,0)	3115	未超标	8.14×10^{-5}
	下游最近敏感点 (892,0)	5550	未超标	2.33×10^{-8}

由上表可以看出，在沼液预处理池防渗层出现破损或破裂，沼液发生渗漏的非正常工况下，假设在 10 天内发现并及时处置，污染物到达下游厂界时间为 3115 天，下游最近敏感点为 5550 天，COD、氨氮在厂界及下游敏感点处均无超标。可见在发生渗漏情况下，会对地下水环境造成一定的影响，但主要控制在厂区周边范围，对下游敏感点影响较小。

因此，在项目建设营运过程中建设单位需按照防渗要求做好相应的防护防渗措施，营运期须定期检查防渗层及管道的情况，发现破损部分须及时进行修补。在日常营运期间，需加强管理和监督检查，尽可能避免非正常工况发生，避免污染物渗漏对地下水环境造成不良影响。

5.5 声环境影响预测与评价

本项目运营期将对厂区四周环境噪声产生不同程度的影响，本次评价声环境影响预测内容主要预测项目运营期正常工况时产生的设备噪声对各厂界的噪声影响。

(1) 固定声源源强

固定噪声源的源强见表 5.5-1。厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。

表 5.5-1 本项目主要噪声设备源强

噪声源	治理前声级 dB(A)	治理措施	治理后声级 dB(A)	排放方式
分拣机	80	建筑隔声、减振	60	间断
分离机	80	建筑隔声、减振	60	间断
破碎机	80	建筑隔声、减振	60	间断
碟形筛	80	建筑隔声、减振	60	间断
提升泵	75	建筑隔声、减振	55	间断
脱水机	80	建筑隔声、减振	60	间断
搅拌机	85	建筑隔声、减振	65	间断
浆料泵	75	建筑隔声、减振	55	间断
离心机	80	建筑隔声、减振	60	间断
输送机	75	建筑隔声、减振	55	间断
桨叶干燥机	75	建筑隔声、减振	55	间断
冷却塔	90	建筑隔声、减振	70	间断
出料泵	75	建筑隔声、减振	55	间断
板框压滤机	80	建筑隔声、减振	60	间断
风机	80	建筑隔声、减振	60	间断
水泵	75	建筑隔声、减振	55	间断
污泥脱水机	80	建筑隔声、减振	60	间断
喷淋塔	85	建筑隔声、减振	65	间断

(2) 预测方法

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)，本评价采用的噪声预测模式如下：

$$L(r) = L_0(r_0) - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right)$$

式中： $L(r)$ 、 $L_0(r_0)$ —— r 、 r_0 处点声源的声级，dB；

r 、 r_0 ——距点声源的距离，m；

多个声源的噪声对同一点的声级公式：

$$L_{\text{总}} = 10\lg\left(\sum_{i=1}^n 10^{L_i/10}\right)$$

式中： $L_{\text{总}}$ 为预测点的总等效声级； L_i 为第*i*个声源声级（dB），*n*为声源数。

根据以上公式的计算结果和噪声叠加原理，利用下式可算出预测噪声值和本底实测的叠加值：

$$L_{\text{总}} = 10\lg(10^{L(\text{预测})/10} + 10^{L(\text{本底})/10})$$

多声源共同叠加作用的等效声级 L_{eq} 为：

$$L_{eq} = 10\lg\left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{eqi}}\right)$$

式中： L_{eq} 总—*N* 个噪声源在同一受声点上的合成声压级 dB(A)；

L_{eqi} —第*i*个噪声源在受声点的声压级 dB(A)。

(3) 预测结果

根据声源衰减预测模式，考虑建筑物、绿化对噪声传播的遮挡作用，厂界噪声预测结果见表 5.5-2。

表 5.5-2 厂界噪声预测 dB(A)

序号	预测点位	时间段	贡献值	背景值	叠加值	标准值	是否达标
1	西北面边界	昼间	12.74	56.40	56.40	60	达标
		夜间		48.30	48.30	50	达标
2	西面边界	昼间	11.95	57.90	57.90	60	达标
		夜间		47.30	47.30	50	达标
3	西南面边界	昼间	17.12	57.50	57.50	60	达标
		夜间		46.90	46.90	50	达标
4	东南面边界	昼间	23.19	57.20	57.20	60	达标
		夜间		46.90	46.92	50	达标

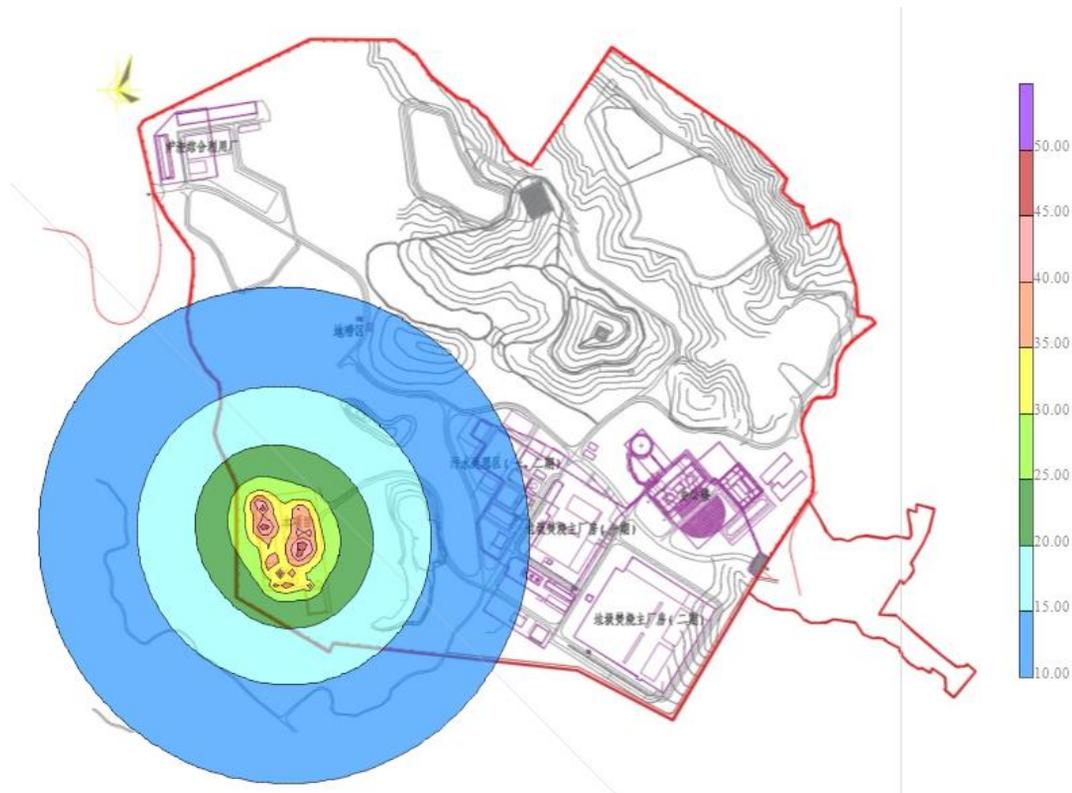


图 5.5-1 噪声贡献值预测声等级分布图

从上表可见，本项目在采取降噪措施后，项目运营期正常工况下设备运转噪声对厂界噪声贡献值能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准限值的要求。因此，本项目运营期噪声对周围声环境影响较小。

5.6 固体废物环境影响分析

本项目运营期产生的固体废物主要包括的餐厨垃圾分选砂砾等杂物、脱水干渣、粪便筛分杂物、厌氧发酵后沼渣、粗油脂、废脱硫剂、污水处理站产生的脱水污泥、废滤膜柱、除臭系统产生的废活性炭以及员工生活垃圾等。本项目拟采取如下的固废处理处置措施：

(1) 餐厨垃圾预处理筛分的杂物、砂砾、渣相共 36941.65t/a，厌氧处理后的脱水沼渣约 4380t/a，污水处理脱水污泥约 4760t/a 和废滤膜柱约 12t/a，除臭系统废活性炭约 84t/a 以及员工生活垃圾 13.7t/a 均送至毗邻垃圾焚烧处理厂焚烧处置。

(2) 污泥干化处理后的干污泥（含水率 $\leq 40\%$ ）约 40880t/a 依托生活垃圾焚烧处理厂二期工程焚烧处置。

(3) 餐厨垃圾预处理提油中产生的废油脂 1051.2t/a 外售。

(4) 沼气净化系统废脱硫剂约 54.7t/a 由厂家回收利用。

在采取上述措施后，本项目运营过程中产生的各类固体废弃物从产生到最终的处置过程均有较为严格的控制措施，不会直接排放到外环境中，因此不会对周边环境造成直接的不良影响。

5.7 土壤环境影响预测与评价

5.7.1.1 事故工况下污染物垂直入渗预测

(1) 方程参数

本次项目沼液先经过预处理后依托园区内生活垃圾焚烧处理厂二期工程高浓度污水处理站处理，根据土壤环境质量现状监测中渗滤液处理站土壤监测调查结果，垃圾焚烧厂一期工程渗滤液处理站所在位置 0~1.5m 的土壤类型主要为轻壤土，根据土壤理化性质检测及 HYDRUS-1D 内置参数本次项目具体模型计算参数见下表。

表 5.7-1 模型参数

参数	饱和含水率	残余含水率	α	饱和渗透系数 (cm/d)	n	L
轻壤土	0.41	0.095	0.019	6.24	1.31	0.5

情景条件设定：假设沼液预处理池发生渗漏垂直入渗土壤环境中，选择废水中 COD 作为预测因子，在渗漏 100 天事故工况下，对土壤环境影响，取 COD 进水浓度为 15000mg/L。

(2) 边界条件

由于废水渗漏事故不易发现，事故的持续时间较长，上边界采用连续点源情景，选择浓度通量边界，下边界选择零浓度梯度边界。

(3) 预测结果

根据预测结果，沼液预处理池在渗漏 100 天时，在下渗深度 300cm 处，深度与浓度的梯度接近于 0.0001mg/L，近似看作零浓度梯度边界，该处浓度仅为 0.000088mg/L，即本项目沼液预处理池渗漏后 COD 可能影响的深度为 260m。z 沼液预处理池渗漏 100 天，COD 最大浓度和土壤垂向深度关系图见图 5.7-1。按 400cm 预测深度设置 5 个等距观测点位，各点位重金属铅浓度随时间变化图见图 5.7-2。

表 5.7-2 渗漏 100 天时土壤 COD 浓度和垂向深度关系表

深度 (cm)	浓度 (g/L)	深度 (cm)	浓度 (g/L)
0	0.775	120	0.01662
20	0.5626	240	8.022×10^{-6}
40	0.3600	260	8.858×10^{-8}
60	0.2006	360	3.569×10^{-10}

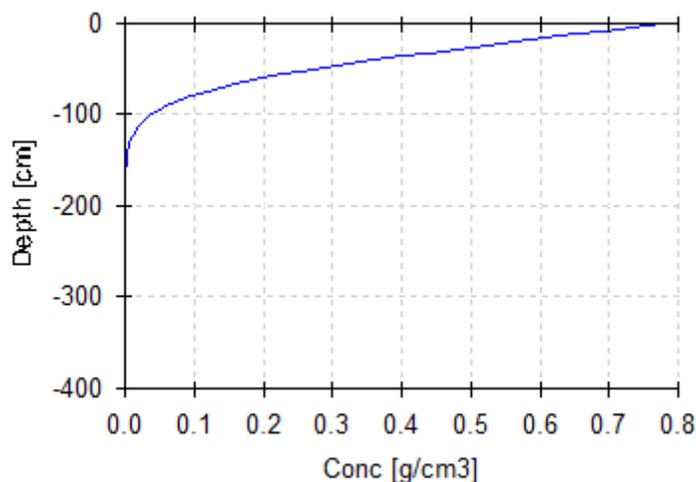


图 5.7-1 渗漏 100 天 COD 浓度和垂向深度变化曲线图

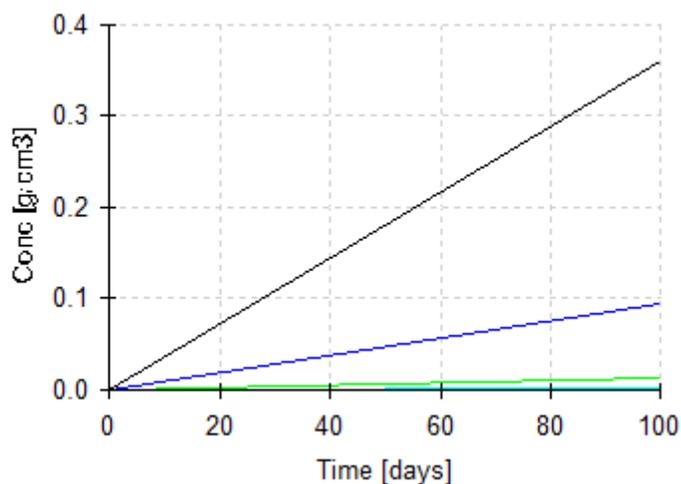


图 5.7-2 渗漏 100 天，不同深度 COD 浓度变化图

表 5.7-3 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况
影响识别	影响类型	污染影响型√; 生态影响型□; 两种兼有□
	土地利用类型	建设用地√; 农用地□; 未利用地□
	占地规模	(22) hm ²
	敏感目标信息	敏感目标 (榄子垌)、方位 (项目南侧)、距离 (761m)
	影响途径	大气沉降√; 地面漫流□; 垂直入渗√; 地下水位□; 其他 ()

	全部污染物				
	特征因子				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类√; II类□; III类□; IV类□			
	敏感程度	敏感√; 较敏感□; 不敏感□			
评价工作等级		一级√; 二级□; 三级□			
现状调查内容	资料收集	a) √; b) √; c) √; d) √			
	理化特性	pH 值、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率/ (cm/s)、土壤容重/ (kg/m ³)、孔隙度			
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度
		表层样点数	2	4	0cm~0.4m
		柱状样点数	5	0	0~0.4m、1.0~1.4m、2.0~2.4 m
现状监测因子	pH、GB36600-2018 基本因子 45 项、二噁英				
现状评价	评价因子	pH、GB36600-2018 基本因子 45 项、二噁英			
	评价标准	GB 15618√; GB 36600□; 表 D.1□; 表 D.2□; 其他 ()			
	现状评价结论	各监测点各监测项目均满足 GB/15618-2018 中风险筛选值要求			
影响预测	预测因子	事故废水垂直入渗: 铅			
	预测方法	附录 E√; 附录 F□; 其他 ()			
	预测分析内容	沼液预处理池泄漏垂直下最大影响深度			
	预测结论	达标结论: a) √; b) □; c) □ 不达标结论: a) □; b) □			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障√; 源头控制√; 过程防控√; 其他 ()			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
		2	pH、汞、铅、镉、砷、铬 (六价铬) 等	每年开展 1 次	
信息公开指标	监测点位及监测值				
评价结论		严格采取环评提出的措施, 影响可接受			

6 环境保护措施及可行性论证

6.1 大气环境保护措施及其可行性分析

6.1.1 恶臭污染防治措施

根据建设单位提供的资料，本项目恶臭气体产污节点主要包括垃圾卸料、垃圾的预处理等。臭气的主要成份为 H_2S 和 NH_3 ，此外还有少量的有机气体如甲硫醇、甲胺、甲基硫等。这些气体挥发性较大，易扩散在大气中，而且部分气体有毒、刺激性气味大。为防止臭气危害人的健康、污染空气，必须采用除臭技术有效遏止产生的污染物空气污染，改善空气质量。

6.1.1.1 方案比选

除臭方法有很多种，主要有物理法、化学法、生物法、组合法和燃烧法等。各类除臭处理工艺经济和技术比较见表6.1-1；

(1) 物理法

物理法主要有水洗法、活性炭吸附法等处理工艺。

(2) 化学法系列

化学法主要有化学吸收法、臭氧氧化法、遮蔽剂法、植物液喷淋法、电化学法、光催化氧化法等处理工艺。

(3) 生物法系列

生物法除臭工艺是目前比较流行的主流除臭工艺，它的种类很多，主要有以下几系列：

- ①填充式生物滤池：包括各类生物滤池等；
- ②填充塔型除臭器：包括吸收型除臭器和吸附型除臭器等；
- ③生物过滤器：包括土壤法、堆肥法和泥碳法等；
- ④生物洗涤器：包括曝气式洗涤器和生物洗涤器等。

(4) 组合法系统

组合法顾名思义就是对物理法、化学法和生物法进行系列组合，分层分阶段处理，保证系统的安全、稳定和可靠。

(5) 燃烧法

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

根据对除臭工艺比较内容，本次项目综合考虑本工程的构筑物所产生的臭气的特点及数量、投资、工艺适应性、运行管理成本等因素后，本项目根据恶臭污染物产生区域及特性分设置臭气收集处理系统配套“酸碱洗涤+UV光催化+活性炭吸附”除臭系统处理项目运营过程中产生的恶臭气体。在设备出现故障时，除臭装置均设置有“活性炭吸附装置（备用）”作为应急除臭设备。项目除臭系统工艺流程见下图所示。

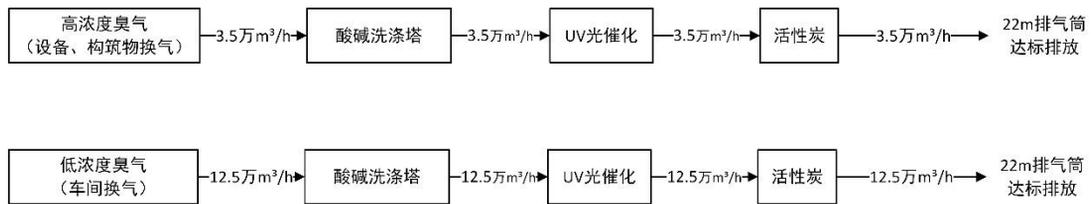


图 6.1-1 除臭系统工艺流程图

表6.1-1 各类除臭工艺比选

序号	工艺系列	工艺类型	应用	费用	优点	缺点
1	化学法系列	湿式化学吸收法	中至重度污染, 小至大型设施	中等投资, 中等成本运行	①较高的去除效率和可靠的处理方法, 可高达95%以上, 甚至99%; ②可处理气量大、浓度高的恶臭污染物; ③多级的洗涤, 可去除各种缓和的恶臭污染物; ④占地面积小, 土建投资小; ⑤运行稳定, 停机后可迅速恢复到稳定的工作状态。	①维修要求高; ②对操作人员素质要求较高; ③运行费用(能耗、药耗)稍高; ④能有效除H ₂ S 和NH ₃ 等主要污染物。
2		臭氧氧化法	低至中度污染, 小至中型设施	低投资, 中等运行成本	①简单易行; ②占地面积小; ③维护量小; ④运行方便, 可间歇运行	①臭氧本身为污染物, 经处理后仍有轻微恶臭味; ②适应工况变化能力差, 因而工艺控制困难; ③能耗高, 对残余臭氧的分解处理的费用昂贵; ④残余的臭氧会腐蚀金属构件、其后续处理费用大。
3		掩蔽剂法	低至中度污染, 小至大型设施	取决于化学品的消耗量	①设备简单、维护量小; ②占地面积小; ③经济; ④运行方便、可间歇运行	①对臭气仅是掩盖作用, 臭气去除率有限; ②因恶臭浓度和大气是不断变化的, 这种方法的效率不可靠。
4		植物液喷淋法	低至中度污染, 小至大型设施	取决于植物液的消耗量	①较高的去除效率和可靠的处理方法, 可高达95%以上, 甚至99%; ②可处理气量大、浓度高的恶臭污染物; ③可去除各种缓和的恶臭污染物; ④占地面积小, 土建投资小, 安装方便; ⑤运行稳定, 停机后可迅速恢复到稳定的工作状态。 ⑥适用于除臭难以封闭收集的场所。	①维修要求高; ②对操作人员素质要求较高; ③运行费用稍高; ④能有效除H ₂ S 和NH ₃ 等主要污染物;
5	生物法系列	生物滤池、生物滴滤池	低至中度污染, 小至大型设施	低投资, 低运行成本	①简单、经济、高效、吸收率达80%以上; ②低投资, 操作和维护费用低, 运行、维护最小; ③不产生二次污染; ④国内、外工程实例较多。	①占地面积大; ②对湿度、pH值、温度等要求较高; ③表面负荷过大会产生堵塞; ④对混合臭气需不同的菌种, 需提供有效菌种; ⑤一般建议连续运行。

6	物理法系列	活性炭吸附法	处理中度污染, 小到中型设施	取决于活性炭填料的置换和再生次数	①可有效去除VOC; ②对低浓度的恶臭物质的去除经济、有效、可靠; ③维护简单; ④可用于精处理; ⑤运行方便, 可间歇运行	①对于NH ₃ 、H ₂ S 等去除率有限; ②不能用于大气量和高浓度的情况; ③活性炭的再生与替换价格昂贵、劳动强度大; ④再生后的活性炭吸附能力明显降低
7		等离子装置	处理中度污染, 小到中型设施	中等投资, 低运行成本	①可有效去除VOC; ②对低浓度的恶臭物质的去除经济、有效、可靠; ③维护简单; ④运行方便, 可间歇运行	①对于NH ₃ 、H ₂ S 等去除率有限; ②不能用于大气量和高浓度的情况;
8	土壤法	土壤	低至中度污染, 小至大型设施	低投资, 低运行成本	①简单、经济、高效; ②低投资, 操作和维护费用低, 运行、维护最小; ③形式多样, 可采用分散型(表层铺洒)和密集型(集装箱式); ④不产生二次污染; ⑤采用生物土壤为除臭介质, 有效使用寿命可达20年。	①占地面积大; ②对湿度、pH 值、温度等要求较高; ③土壤介质需要特定培养驯化; ④在国内处理效果有待进一步鉴定; ⑤一般建议连续运行。
9	组合法系列	以生物除臭为主体	低至高度污染, 小至大型设施	中等投资, 较低运行成本	①标准高, 针对性和适应性强; ②安全性高, 运行稳定, 效果显著; ③技术优势明显; ④高效可靠, 处理率可高达95~99%以上; ⑤技术可行, 经济合理; ⑥基本不产生二次污染。	①占地面积大; ②技术含量高, 处理流程较为复杂; ③投资和运行费较一般工艺稍大; ④一般建议连续运行。
10	燃烧法	燃烧除臭法	爆炸浓度极限以下的气体	高投资, 高运行成本	燃烧后臭味消失快	①运行操作的专业性很强; ②燃烧后虽然臭味消失, 但二氧化硫会产生二次污染; ③能耗高; ④占地面积较大; ⑤系统维护复杂, 精密仪器仪表维修费用高;

6.1.1.2 有组织治理技术可行性

(1) 酸碱洗涤工艺

化学洗涤塔采用立式喷淋填料塔结构，具有布水匀、塔内构件少、运行阻力小、接触面积大、气液传质效果好等优点。

洗涤塔系统包含化学洗涤塔（包括酸洗塔、碱洗塔）系统、除臭液洗涤塔系统，各系统独立包含储液箱（酸液、碱液、除臭液，容积至少满足 3 天用量）、计量泵、除雾器、排水系统、循环水箱（内设过滤网及不锈钢浮球阀）、循环水泵、pH 计、阀门、电控柜等。

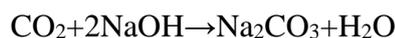
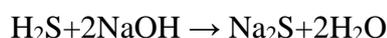
洗涤塔材质为 SS304 不锈钢，厚度 $\geq 6\text{mm}$ ；喷头材质为 SS316L 不锈钢；塔体空塔风速 1-2m/s，塔体设计确保气液两相充分逆向接触，保证气体经过洗涤塔的有效停留时间 $\geq 2\text{s}$ ；喷淋填料采用 PP 多面空心球，比表面积 $\geq 200\text{m}^2/\text{m}^3$ ，空隙率 $\geq 90\%$ ；喷淋塔的液气比为不小于 $2\text{L}/\text{m}^3$ 。洗涤塔气流出口除雾器对粒径大于 $25\mu\text{m}$ 的雾滴去除率大于 98%。

循环水箱具备自动补药剂（酸液、碱液、除臭液）功能，超过设定 pH 值自动报警，信号传至全厂中控系统。其中碱洗塔投加的药剂为氢氧化钠（塔底存水段保持一定的 pH 值，当 pH 值升高到一定程度时加药泵启动，）；酸洗塔投加的药剂为硫酸（塔底存水段保持一定的 pH 值与 ORP 值，当 pH 值或 ORP 值降低到一定程度时加药泵启动，添加硫酸药剂）。

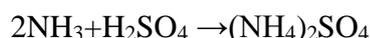
喷淋塔的填料层、除雾层上需设置检修口、观察口，并在检修口处设备爬梯及检修平台，便于检修维护。

化学洗涤除臭的反应方程主要为：

碱液参与的除臭反应



硫酸参与的除臭反应



化学洗涤法的除臭原理为：收集的废气经过化学洗涤塔填料层时，与喷淋药剂进行气液两相充分接触吸收，经过净化后，排放至大气。吸收液在塔底经水泵增压后在塔顶喷淋而下，最后回流至塔底循环使用，控制一定的浓缩比，防止循

环液中盐分结晶。

化学洗涤塔内填料层作为气液两相间接接触构件的传质设备，填料塔底部装有填料支承板，填料以乱堆方式放置在支承板上。填料的上方安装填料压板，以防被上升气流吹动。洗涤塔喷淋液从塔顶经液体分布器喷淋到填料上，并沿填料表面流下。气体从塔底送入，经气体分布装置分布后，与液体呈逆流连续通过填料层的空隙，在填料表面上，气液两相密切接触进行传质。当液体沿填料层向下流动时，有时会出现壁流现象，壁流效应造成气液两相在填料层中分布不均，从而使传质效率下降。因此，喷淋塔内的填料层分为两段，中间设置再分布装置，经重新分布后喷淋到下层填料上。

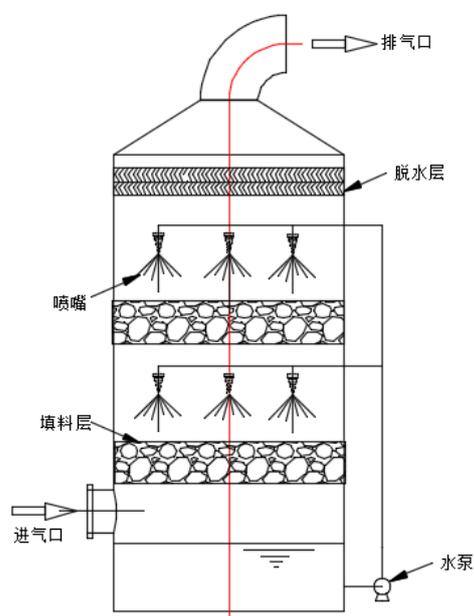


图6.1-2 立式喷淋填料塔结构图



图6.1-3 洗涤塔实物图

(2) UV 光催化氧化设备

UV 光催化氧化设备是利用高能高臭氧紫外线光束分解空气中的氧分子产生游离氧，即活性氧，因游离氧所携正负电子不平衡所以需与氧分子结合，进而产生臭氧。

臭氧产生原理： $UV+O_2 \rightarrow O+O^*(\text{活性氧})$
 $O+O_2 \rightarrow O_3(\text{臭氧})$

①利用特制的高能高臭氧 UV 紫外线光束照射来裂解排放的恶臭污染物，能有效的处理：硫化氢、甲硫氢、甲硫醇、甲硫醚、二甲二硫、二硫化碳和苯乙烯，硫化物 H_2S 、VOC 类，等废气的分子链结构，使有机或无机高分子废气化合物分子链，在 高能紫外线光束照射下，降解转变成低分子化合物，如 CO_2 、 H_2O 等，从而达到有效的治理。

②利用高能高臭氧 UV 紫外线光束分解空气中的氧分子产生游离氧，即活性氧，因游离氧所携正负电子不平衡所以需要与氧分子结合，进而生产臭氧。臭氧对紫外线光束照射分解后的有机物具有极强的氧化作用，对恶臭气体及其它刺激性异味有良好的消除效果。

③恶臭气体通过废气收集排风设备进入到装有 UV 高效光解氧化模块的反应腔后，高能 UV 紫外线光束及臭氧对恶臭气体进行协同分解氧化反应，使恶臭气体物质降解转化成低分子化合物、水和二氧化碳，再通过排风管道排出室外。

④利用高能 UV 光束裂解恶臭气体中细菌的分子键，破坏细菌的核酸(DNA)，再通过臭氧进行氧化反应，彻底达到脱臭及杀灭细菌的目的。

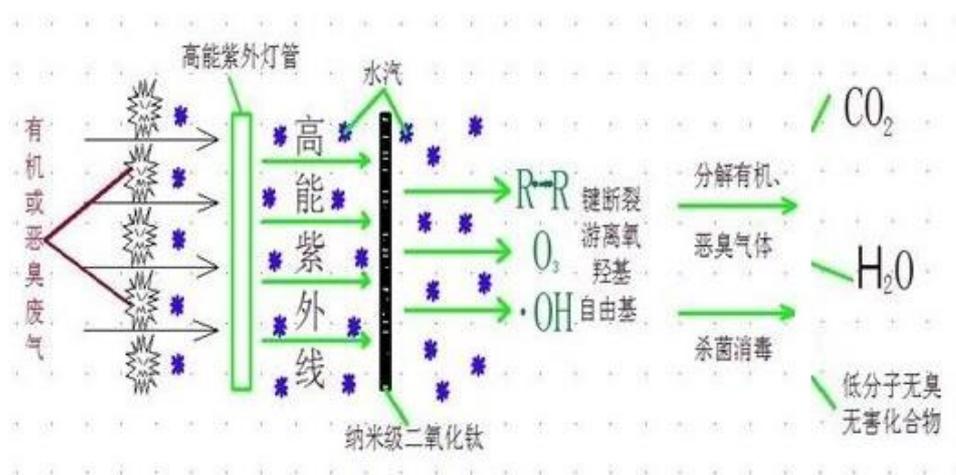


图 6.1-4 UV 光催化氧化设备原理图

(3) 活性炭吸附装置

活性炭吸附法是用多孔性固体物质处理流体混合物，使流体混合物中所含的一种或几种组分浓集在固体物质表面，从而使它与其它组分分开。当含有异味气体的空气穿过吸附层时，气体中的异味分子就会被吸附剂微孔拦截、阻滞、吸附，并由气相被转移到固相，从而达到气体净化的目的。吸附法目前广泛应用于基本有机合成、石油化工等生产部门，能有效地捕集浓度很低的有害物质，成为不可缺少的分离手段。由于吸附剂往往具有高的选择性和较好的分离效果，所以吸附法净化气态污染物的最大特点是净化效率高。

活性炭吸附系统设置有备用应急设施并设置旁路，通过可在中控室远程控制的阀门切换。当出现紧急情况如前端处置措施出现故障或活性炭吸附已饱和时，可开启备用活性炭吸附装置进行深度处理，确保气体达标排放。活性炭吸附系统材质为 SS304 不锈钢，厚度 $\geq 4\text{mm}$ ，吸附塔内气流流速 $< 0.5\text{m/s}$ ，气体与活性炭

接触的有效停留时间不少于 1 秒，主体设备使用寿命不少于 20 年。

活性炭吸附系统及收集风管的设计安装需要与已有的除臭装置相匹配。本体设有检修门，便于更换活性炭滤料和装置本体维护。

充分考虑气固传质的效率，选用传质效率高的活性炭填料，且耐酸碱腐蚀。系统所使用的活性炭为臭气处理用的煤质或其他材料所制造的活性炭，颗粒状。当气体通过时，不会产生穿层和漂浮状态，表面干净无粉尘。

规格：推荐采用活性炭碘值 $\geq 1000\text{mg}/100\text{g}$ ，比表面积 $\geq 1000\text{m}^2/\text{g}$ ，亚甲基蓝吸附 $\geq 100\text{mL}/\text{g}$ ，相对密度 $\geq 0.9\text{g}/\text{mL}$ ，纯度 $\geq 95\%$ ，灰分 $\leq 5\%$ ，水分 $\leq 10\%$ ，盐铁 $\leq 0.1\%$ ，pH 为 7~9。

除臭设备密封良好，无滴漏，不能因压力过大致使废气设备箱体破裂。保证阀门性能良好，能起到有效隔断的作用，同时操作灵活。配备相应的防潮措施保证活性炭除臭系统停用期间不受潮失效。

(4) 处理效果

根据章节 3.4.1.1 中“广州东部固体资源再生中心（福山循环产业园）生物质综合处理厂一期工程”验收监测数据可以看出，“酸碱喷淋+UV 光催化+植物液喷淋”对氨去除效率约 90%，对硫化氢去除效率达到 95%以上。“佛山市南海区餐厨废弃物资源化利用和无害化处理项目”的在线运行数据可知，单独运行化学洗涤的处理效率可达 99%以上。从工程分析可知，项目恶臭排气口污染物能够达标排放。可见，项目采用的除臭设施对恶臭浓度波动具有一定的适应性，该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。

参考国内其它工程实例，采取上述恶臭防治措施后，可以有效的降到臭气对周边环境的影响程度，确保厂界臭气浓度达到相关评价标准。

6.1.1.3 恶臭污染物无组织控制措施

项目无组织废气主要为餐厨垃圾预处理车间、粪便预处理车间、卸料大厅、污泥干化车间、沼渣脱水车间、污水处理池体、污泥脱水车间等区域未能收集的臭气。

针对以上无组织臭气，为进一步降低其对周边环境的影响，采取以下措施：

(1)对项目可能产生的恶臭污染物的车间采用密闭设计，保持微负压环境，生产区为单独操作区域，生产区与车间外围墙间设置人行走廊，车间外墙窗户不许随意开启，人员进出通道只在人员通过时开启门禁，平时处于关闭状态，最大程度减少无组织排放废气由车间门窗逸散。

(2) 垃圾卸料大厅采用密闭设计，卸料大厅设置双层门系统，收运车进入卸料大厅后，外门关闭，里门打开，收运车进行卸料作业。卸料完毕，采用高压水清洗，清洗污水排入接收斗。同时，对收运车主要外表面（垃圾车两侧面）进行机械刷洗，将车身的污物及附着物冲洗脱落。洗车完毕，卸料大厅里门关闭，外门打开，同时车间及密闭设备保持负压状态，减少臭气外溢，收运车迅速驶离车间，外门关闭。

(3) 项目污水处理厂污水池体均加盖密封设计，污泥脱水车间采用密闭设计，保持微负压，最大程度减少废气无组织排放。

(4) 项目使用的垃圾收运车是采用全封闭、具有自动装卸结构的车型，该类车辆为专用车型，采用罐体装载形式，进料开口和卸料处都采用液压启合元件，有效防止跑冒滴漏等情况发生，避免了垃圾散发的恶臭气体向大气中传播。密闭不严、有遗洒的垃圾车严禁驶入物流路进入厂区。

(5) 对车间地面及沟渠等无组织异味源，通过在地面冲洗水中添加专用的油脂降解剂和除味剂，避免地面和沟渠结垢形成异味源，废水送至配套建设的低浓度污水处理站处理。

6.1.2 挥发性有机物防治措施

本项目餐饮垃圾预处理提取粗油脂过程中，三相分离出来的油脂温度约为 85°C ，油脂因具有一定的温度，所以会有极少低温蒸汽产生，主要为挥发性有机物。

(1) 有组织 VOCs

预处理车间产生的挥发性有机废气经收集后与臭气一同进入“酸碱洗涤塔+UV 光催化+活性炭吸附”组合除臭系统处理，处理达标后由 22m 排气筒排放。

油脂常温下不易挥发，UV 光催化氧化设备可将少量的低浓度有机废气分解为 CO_2 和 H_2O ，从而达到净化有机废气的目的，且后续活性炭吸附装置可对尚未分解的有机废气进行进一步吸附。对于本次项目产生的挥发性有机废气浓度较低，本项目有机废气去除率按 90% 计。

(2) 无组织 VOCs

项目粗油脂在常温下不易挥发，仅浆料在加热罐加热后三相分离过程中会有少量的挥发性有机废弃物逸散至车间内，该部分挥发性有机废气与预处理车间中恶臭污染物一并通过车间换风负压收集至除臭系统处理。未收集的少量挥发性有

机废气随着车间门启闭逸散至外环境。在实际生产中，餐厨垃圾处理预处理车间采用密闭设计，保持微负压环境，生产区为单独操作区域，生产区与车间外围墙间设置人行走廊，车间外墙窗户不许随意开启，人员进出通道只在人员通过时开启门禁，平时处于关闭状态，设备自动化程度高，车间门启闭频率较低最大程度减少挥发性有机物逸散。此外，提高操作管理水平，加强对生产装置的检修与维护，提高挥发性有机废气的收集效率，从而控制无组织排放的 VOCS。

根据《挥发性有机物无组织控制标准》（GB37822-2019）10.3 VOCs 排放控制要求，10.3.2 重点地区收集废气中 NMHC 初始排放速率 $\geq 2\text{kg/h}$ 时，应配置 VOCs 处理设施，处理效率不应低于 80%；10.3.4 排气筒高度不低于 15m。本次项目挥发性有机物初始排放速率为 0.175kg/h ，项目配套废气收集系统将收集的挥发性有机物与恶臭污染物一并送至“酸碱洗涤+UV 光催化+活性炭吸附”组合工艺处置，经收集处置后的废气由 22 m 高排气筒排放，符合《挥发性有机物无组织控制标准》（GB37822-2019）VOCs 排放控制要求。

6.2 水环境保护措施及其可行性分析

项目运营过程中产生的污水主要包括沼液、污泥干化废水、车间地面清洗废水、车辆冲洗废水、运输道路清洗废水、除臭系统工艺废水、员工生活污水、初期雨水等。为避免厂区产生的废水对外界水环境产生污染影响，本项目拟在厂内设置完善的污水处理系统，将各类废水全部收集处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）、《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）、《水污染物排放限值》（DB4426-2001）一级标准（第二时段）和《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）较严者后，进入回用水系统，正常情况下不外排。

6.2.1 低浓度污水理方案设计及其可行性分析

6.2.1.1 低浓度污水处理规模

低浓度污水主要包括污泥干化废水、车间地面清洗废水、车辆冲洗废水、运输道路清洗废水、员工生活办公污水以及初期雨水等，共计约 $255.48\text{m}^3/\text{d}$ 。项目配套处理规模为 $320\text{m}^3/\text{d}$ 低浓度污水处理站处理项目产生的低浓度污水。

6.2.1.2 进水水质设计

低浓度污水来源主要为项目中污泥间接加热干化冷凝废水，其次为运输车辆冲洗废水、车间地面清洗废水、运输道路清洗废水、除臭系统工艺废水、员工生活污水及初期雨水等低浓度有机废水。废水水质具体见下表。

表 6.2-1 项目低浓度污水水质一览表

序号	名称	污染物浓度 (mg/L)	水量 (m ³ /d)	备注
1	污泥干化项目废水	COD _{Cr} ≤2000, BOD ₅ ≤1000 SS≤300, NH ₃ -N≤300	203	主要为污泥干化冷凝水，一期 220t/d，二期 220t/d，温度≤65℃
2	其他废水	COD≤300, SS≤200	52.48	车辆冲洗水、车间冲洗水、运输道路冲洗水、生活污水等
3	合计		255.48	

根据以上数据，污水处理单元要求能够满足 50~100%连续负荷运行。本项目低浓度度污水主要设计进水指标按不低于如下表内数值设计：

表 6.2-2 低浓度污水处理站设计进水指标

项目	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
浓度 (mg/L)	2000	1000	300	300

6.2.1.3 处理方案设计

项目配套低浓度污水处理站采用“细格栅+初沉池+隔油池+调节池+MBR+RO 反渗透系统”组合工艺处理低浓度污水。

(1) 预处理系统

本项目含油高温污泥干化冷凝水进水温度≤65℃，为避免对后续处理单元产生冲击，依次对废水进行沉淀、除油、冷却等预处理。经过预处理的污泥干化冷凝水进入调节池，调节池内设潜水搅拌机，以均衡水质水量，以防止池内污泥沉降；

预处理系统由格栅、初沉池、隔油池、气浮系统、降温池和调节池及其相应的设备组成。

①格栅采用转鼓格栅，间隙 0.5~1mm。栅渣采用溜槽输送（条件允许时）至地面栅渣桶（由人工清运）。格栅室内布置。格栅间设置臭气收集管路。格栅间设置硫化氢和甲烷检测声光报警器，同时硬接线至控制系统内。格栅机出水设置电磁流量计。

②初沉池采用竖流式沉淀池，中心筒材质采用 SS304 材质，固定件采用 SS304 材质。配置排泥泵 2 台（1 用 1 备）。

③设置隔油池和气浮系统，降低污水中的油脂含量，气浮系统设置超越管，当污水中含油低时，可以选择超越气浮系统。

④降温池采用板式换热器换热，板式换热器前设置过滤器；出水设计温度 35°C 。采用循环冷却水降温。污泥干化冷凝水处理系统内不单独设置冷却塔。降温池进、出水设置温度传感器。板式换热器采用 SS304 材质。

⑤调节池 2 座，有效容积共 1378 m^3 ；设置潜水搅拌器，每个调节池至少设置 2 台潜水搅拌器，设计功率不小于 5 W/m^3 。出水设置篮式过滤器。调节池需设置温度传感器和液位传感器。调节池出水设置 2 套电磁流量计。池体均采用砼结构，池体密封。

(2) MBR 系统

本项目 MBR 系统由两级 A/O 反应池和外置式超滤系统组成。生化池设置曝气系统。

反硝化池内主要安装潜水搅拌器，硝化池内硝化液利用冷却循环泵回流（硝氮回流）进入反硝化池，硝态氮在反硝化池内在缺氧环境中还原成氮气排出，达到生物脱氮的目的。

硝化池配套射流曝气器，罗茨鼓风机等，通过高浓度、高活性的好氧微生物作用，污水中的大部分有机物污染物、氨氮等污染物质在硝化池内得到降解。

污水经过两级缺氧、好氧段处理后，进入外置式超滤膜系统。超滤膜代替二沉池，采用膜过滤的方式进行泥水分离，膜将活性污泥截留在生化池内从而提高了生化池的污泥浓度和生化速率，同时通过膜过滤得到更好的出水水质。

硝化部分对氨氮的去除率为 99%以上，实际运行过程中的反硝化率可通过硝酸盐回流比进行调节。

本项目两级 A/O 池和膜系统均按 2 条线设计，同时设置相应的必须的监测仪表，所配仪器、仪表的性能、配置点等满足本系统的安全、稳定、可靠运行之需要，有较的完整性检测系统。超滤装置管道、阀门等均满足超滤系统在运行和清洗状态下的压力及防腐要求。

(3) 反渗透系统

反渗透系统设计处理能力为 $320\text{ m}^3/\text{d}$ ，回收率为 80%。当水质波动导致超滤产水不能达标时启用反渗透处理系统。超滤产水经水泵提升，从管道中投加阻垢剂充分混合后经过袋式过滤器，再由反渗透增压泵加压后进入反渗透循环系统，

反渗透透过液进入反渗透产水池（清水池），反渗透浓液排至浓水池，可送到生活垃圾焚烧处理厂污水处理站浓水池再依托园区内生活垃圾焚烧厂焚烧处置。在设计时充分考虑到系统的最不利因素影响，通过调节系统压力、加强系统自动检测等手段来保证反渗透系统正常运行。

（4）污泥处理系统设计

污泥处理系统主要由污泥浓缩池及污泥脱水系统组成，调节池排泥及 MBR 系统产生的剩余污泥排入污泥浓缩池。污泥经污泥泵提升进入离心脱水机，高分子絮凝剂进入管道混合器充分混合，然后进入离心脱水机离心脱水，降低污泥含水率，使泥饼含水率低于 80%，脱水后的脱水污泥送入园区内生活垃圾焚烧处理厂垃圾储坑与垃圾混合焚烧处理，压滤后的液相流入集水井，与污泥浓缩池排出的上清液一同泵回生化系统继续处理。

（5）除臭系统

本项目中臭气源主要有：初沉池、隔油池、调节池、MBR 系统、污泥浓缩池及污泥脱水车间，设计上将各构筑物加盖密封，由风机抽取至配套建设除臭系统（酸碱洗涤+UV 光催化+活性炭吸附）处理。另外，采用辅助除臭方式，净化区域的空气，如通过喷洒除臭剂到污染源的空间内，让雾化的工作液分解空间内的异味分子，从而消除异味。

6.2.1.4 工艺可行性

根据设计单位提供资料，污水处理系统各工段设计处理效率见下表。

表 6.2-3 污水处理站各处理单元处理效率一览表

序号	处理单元	CODcr (mg/L)	BOD (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	TN (mg/L)	SS (mg/L)	pH	
1	预处理系统	进水	2000	1000	300	400	300	6~8
		出水	2000	1000	300	400	75	6.5~8
		去除率	-	-	-	-	≥75%	-
2	MBR 系统	进水	2000	1000	300	400	75	6.5~8
		出水	≤60	≤8	≤5	≤14	≤8	7~8
		去除率	≥97%	≥99.2%	≥98.33%	≥96.5%	≥89.33%	-
3	反渗透系统	进水	60	4	5	14	8	6~7
		出水	≤30	≤2	≤4	≤10	1	6.5~8.5

	去除率	≥50%	≥50%	≥20%	≥28.5%	87.5%	-
5	排放标准	≤40	≤10	≤5	-	-	6.5~8.5

6.2.2 依托高浓度污水处理方案可行性分析

6.2.2.1 高浓度污水产量及可依托性分析

根据工程分析物料平衡，项目产生的高浓度污水为沼液产生量为 185.7m³/d。园区内生活垃圾焚烧处理厂二期工程高浓度污水处理站处理规模为 700m³/d，根据垃圾焚烧厂二期工程雨季高浓度污水最大处理规模为 510m³/d，剩余 190m³/d 处理规模。垃圾焚烧处理厂二期工程高浓度污水处理站剩余处理规模可供本项目沼液所需处理量。

6.2.2.2 水质进水浓度依托可行性

项目沼液依托垃圾焚烧处理厂二期工程高浓度污水处理站处理，根据同类项目调查项目产生的沼液水质情况及所依托高浓度污水处理站设计进水浓度见下表。

表 6.2-4 沼液水质情况及依托污水处理站进水水质要求

(单位: mg/L, pH 无冈量)

污水种类	pH	BOD ₅	CODCr	NH ₄ -N	SS
沼液	5-7	7500	8000~15000	2750	800
依托污水处理站进水设计浓度	5-7	10000~40000	30000~60000	1000~3000	500~2000
是否满足进水水质要求	满足	满足	满足	满足	满足

6.2.2.3 依托污水处理站废水工艺可行性分析

根据本项目水质特点和处理要求，在依托生活垃圾焚烧处理站处理前对沼液先进行气浮除油处理，后由泵输送至生活垃圾焚烧处理站二期工程高浓度污水处理站处理。生活垃圾焚烧处理站二期工程高浓度污水处理站采用“UASB+MBR+NF+RO”处理工艺（处理垃圾渗滤液，工艺流程图如图 7.2-1 所示）。

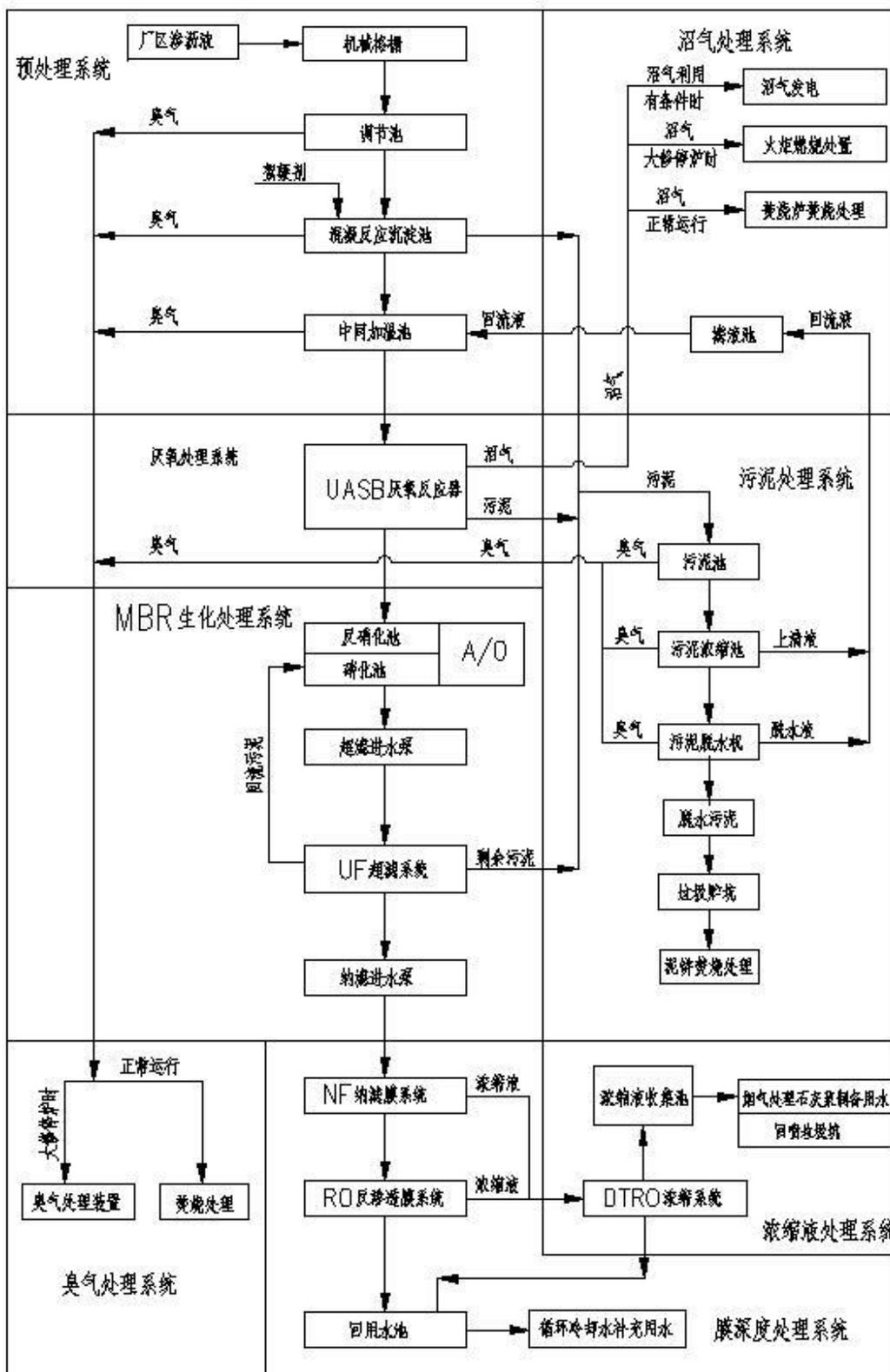


图 6.2-1 高浓度污水处理站工艺流程图

表 6.2-5 垃圾渗滤液主要处理单元处理效果去除率

项 目		CODcr (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	SS (mg/L)
预处理系统	进水	50000	30000	2000	10000
	出水	35000	22500	1500	2000
	去除率	30%	25%	25%	80%
UASB 系统	进水	35000	22500	1500	2000
	出水	7000	3375	1200	1400
	去除率	≥80%	≥85%	20%	30%
AO/MBR 系 统	进水	7000	3375	1200	1400
	出水	≤350	168.75	12	28
	去除率	≥95%	≥95%	98.9%	98%
NF 纳滤系统	进水	350	168.75	12	28
	出水	70	33.7	6	1.4
	去除率	80%	80%	50%	95%
RO 反渗透系 统	进水	70	33.7	6	1.4
	出水	21	6.75	0.9	0
	去除率	70%	80%	85%	100%
设计出水水质 标准	总出水	≤60	≤10	≤1.0	≤10

①预处理系统设计

渗沥液自料坑进入格栅，经格栅过滤后固相落入垃圾桶，送至焚烧厂焚烧处理，液相由中心导流筒进入沉淀区，较大颗粒的有机物沉入泥斗中，渗沥液上清液由沉淀池四周的集水系统收集后排入调节池中。泥斗中的污泥定期由沉淀池排泥泵排入污泥浓缩池中。

调节池为地下式钢筋混凝土水池，主要功能是调节渗沥液的水质水量，避免水质水量的突然变化对系统的冲击。调节池内设调节池提升泵，提升后进入自清洗过滤器，自清洗过滤器滤除大颗粒硬质杂质保护后续系统的正常运行，出水去后续系统处理。

②UASB 系统设计

UASB 作为 MBR 前处理工艺，对 COD 有较强的去除能力。调节池提升泵提升污水进入自清洗过滤器，经过滤器去除小颗粒的硬质颗粒后进入厌氧反应器，原水经过除渣处理后由厌氧进水提升泵提升经过厌氧布水系统进行均匀的布水。

高效厌氧反应器，设计为钢结构，采用密闭式结构。设计温度为中温 35℃。pH 控制范围为 6.8~7.2，COD 容积负荷设计为 6.5kg/m³·d，设计 COD 去除率为 75%。厌氧沼气产率为每降减 1kgCOD 产生 0.43Nm³ 的沼气，沼气甲烷含量为 65%。厌氧出水通过重力流入沉淀池，后进入中间水池。

中间水池设预曝气，其目的是吹脱水中的硫化氢和部分氨氮，以减轻硫化氢对好氧的抑制毒害作用。厌氧产生的过剩污泥排入污泥储池。厌氧反应器采用密闭式钢结构罐体，设有蒸汽加热系统以维持厌氧反应器的温度，加热方式采用蒸汽喷射加热。

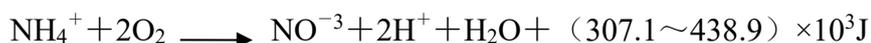
厌氧进水设计了 FeCl₃ 投加系统，FeCl₃ 在厌氧反应中能够提高沼气的产率和降低硫化物对厌氧微生物的毒害作用。厌氧反应器温度控制在 22℃左右，属于中温厌氧范畴，由于厌氧反应是发热反应，反应器外侧又设了保温层，故外界温度对厌氧反应器内温度影响不大，夏季无需加温便可满足温度要求，冬季可采用间接热交换的形式对回流水进行加温，使反应器内满足厌氧菌所需的最低温度，热源可以采用焚烧电厂的热源。

③MBR 生化系统

MBR 系统由生化反应段及外置式超滤膜分离系统构成，由于超滤膜分离系统超强的截留能力，MBR 系统有远高于普通生化系统的活性污泥浓度及泥龄，本项目生化段采用 A/O 的工艺路线。

首先，废水由中间水池自流进入反硝化池和硝化池，硝化池内的好氧微生物对水中的有机物进行分解利用，合成细胞组织，放出水 and 二氧化碳。水中的氨氮一部分用于除碳反应中细胞合成，一部分被硝化细菌利用，生成硝酸盐、亚硝酸盐。硝酸盐、亚硝酸盐随硝化液回流至反硝化池，在缺氧环境下发生反硝化，硝酸盐和亚硝酸盐被还原，生成氮气逸出，实现脱氮。

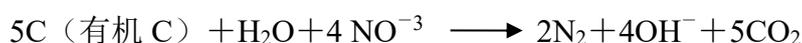
硝化池内设射流曝气系统，具有传氧效率高的特点，在好氧条件下，异养型微生物可以利用水中的有机物，将其转化为二氧化碳和水去除。同时发生硝化作用，硝化作用指 NH₃ 氧化成 NO⁻³ 的过程，硝化作用由两类细菌参与，亚硝化菌将 NH₃ 氧化成 NO⁻²；硝化杆菌将 NO⁻² 氧化为 NO⁻³。它们都利用氧化过程释放的能量，使 CO₂ 合成为细胞的有机物质，因其为一类自养型细菌，在运行管理时，应创造适合自养性的硝化细菌生长繁殖的环境，是硝化过程生物脱氮的关键。



硝化作用过程要耗去大量的氧，使一分子 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 完全氧化成 NO^{-3} 需要耗去 2 分子的氧。硝化过程使环境酸性增强，并放出热量。

在硝化反应中，通过控制较低的负荷，延长污泥停留时间确保硝化作用的顺利进行。

反硝化池通过反硝化作用去除硝化池内回流混合液中的硝态氮，在反硝化的过程中利用消耗污水中的有机物作为碳源，因此反硝化池同样起着去除污水中有机物的功能。反硝化作用是通过反硝化菌将硝酸盐和亚硝酸盐还原成气态氮和氧化亚氮的过程。反硝化菌多为异养的兼性厌氧细菌，它利用各种各样的有机物作为反硝化过程中的电子供体（碳源），在反硝化过程中，有机物的氧化为：



在硝化作用过程中耗去的氧能被重复用到反硝化过程中，使有机物氧化。

由于在调试期初或活性污泥营养失衡的情况下，好氧曝气会产生大量的泡沫，因此在两个硝化池设置消泡系统用于泡沫消除。

针对夏季高温，设计方案配备了完善的冷却系统来应对高温天气，保证生化系统所需要的适宜温度。在一级硝化池设置冷却系统，通过冷却塔换热降低水温至合适温度。冷却系统兼具生化池热交换及部分硝化液回流的功能，出水可部分回流至一级反硝化池。冬季低温时冷却系统功能调整为加热系统，通过外部热交换加温。

在工艺流程中，A/O 系统是有机污染物去除及去除氨氮的主要场所。相较于市政水厂设计中的参数选取，运用于垃圾渗沥液处理的 A/O 系统参数选取的特点是，更高的硝化液回流比（可达 20Q 以上）及较小的 COD（一般小于 0.3kg COD/kgMLSS.d）、氨氮负荷（一般不高于 0.04kgNH₃-N/kgMLSS.d）；该设计参数经若干渗沥液处理项目的验证，在实际运行过程中，处理效果可达到设计要求。

④UF 超滤系统

外置式超滤系统是分体式 MBR 系统的一部份，本项目中采用管式超滤膜。UF 进水泵将生化池污泥提升至篮式过滤器，过滤器过滤孔径 800 μm ，用以防止颗粒进入超滤膜对膜造成损坏。过滤器进出水口设置压力传感器，监测过滤器压差，当压差达到设定值时须清洗。硝化池泥水混合物经预过滤器后进入超滤系统，本设计超滤系统设一台循环泵维持错流过滤流速度，将泥水混合物在超滤膜组件中不断循环，在循环过程中清液不断排出至清液罐，污泥被膜截留并回流至生化

系统，从而完成泥水分离过滤过程。

清液排放至 UF 清水池，浓缩液回流至反硝化池，清液管路上设置电磁流量计，监测清液产量；循环管路上设置电磁流量计监测循环流量；回流量由上述进出水量运算得出；MBR 系统剩余污泥由回流管路支管上排出，支管上设置电磁流量计，监测和控制剩余污泥排出量；超滤循环管路上设置压力传感器，监测过膜压差。

超滤系统采用集成化装置设备，即所有超滤相关的水泵、膜壳等设备以及自控系统均集成在集成架上，所有系统管路和设备（包括电气）在出厂前已经完成设备运转测试、管路压力测试以及电气测试，运至现场后只需连接进出口管线、动力电源以及自控电缆即可投入使用，可以大大节省现场施工和调试时间。

⑤膜深度处理系统

MBR 系统出水经 UF 清水池提升泵进入膜深度处理系统。膜深度处理系统包括酸加药系统、阻垢剂加药系统、碱加药系统、芯式过滤器、高压泵、循环泵、纳滤集成装置、反渗透集成装置、化学清洗系统等。

MBR 系统出水进入 UF 清水池，经泵提升后进入膜深度处理系统，进水管路上设置流量传感器，实时监测进水流量，积算流量由中央控制系统存储；首先在原水罐完成 PH 调节，然经芯式过滤器后由高压泵泵入纳滤膜系统；酸调节系统设置在线 PH 监测仪，根据原水 PH 值及系统要求，实时监测控制酸投加计量泵的投加频率；酸调节后进入膜系统前，设置在线电导率仪，监测进水的电导率；芯式过滤器进出口设置压力传感器，监测过滤压差；高压泵进出口及膜内循环管路上设置压力传感器监测高压泵进出口压力及循环管内压力；纳滤膜系统进水主管及清液出水主管设置流量传感器监测进水流量及清液产量。纳滤膜系统透过液进入反渗透处理系统，透过反渗透膜的清水排入清水罐调整，浓缩液排入浓缩液池。

对重金属的去除：RO 和 NF 膜均为多层不对称结构或复合膜，通过溶解-扩散作用，并依据材质性质和致密程度的不同，RO 膜有选择性地让水分子和少量氨分子透过，并阻止几乎所有阴离子、阳离子、盐类、有机物分子及其他物质透过；NF 膜则有选择性地让水分子、部分氨分子和一价阴、阳离子透过，并阻止（二价及以上）阴、阳离子、盐类、有机物及其他物质透过。而重金属绝大部分都为高价离子或盐类的形式存在，因而不能透过 RO 或 NF 膜，最终达到在出水

中去除的效果。

采用膜处理工艺必然会产生一定量的浓缩液，本项目将该部分浓液部分回喷焚烧炉部分用于旋转喷雾塔设备制备石灰浆所需用水，该做法在垃圾焚烧电厂普遍存在。制备石灰浆所需用水对水质要求不高，可实现以废治废，且浓液中的有害成分最终由旋转喷雾塔底部以飞灰的形式排出，飞灰经固化稳定化进入填埋场，所以，浓液用于制备石灰浆是可行的。

⑥污泥处理系统设计

污泥处理系统主要由污泥浓缩池及污泥脱水系统组成，初沉池和厌氧池排泥及 MBR 系统产生的剩余污泥排入污泥浓缩池。本项目可选用离心脱水机，污泥脱水系统一次建设。污泥经污泥泵提升进入离心脱水机，高分子絮凝剂进入管道混合器充分混合，然后进入离心脱水机离心脱水，降低污泥含水率，使泥饼含水率低于 80%，脱水后的脱水污泥落入螺旋输送机料斗，经倾斜式的无轴螺旋输送机输送至泥斗内，送焚烧处理，压滤后的液相流入集水井，与污泥浓缩池排出的上清液一同泵回生化系统继续处理。

⑦除臭系统

本项目中臭气源主要有：调节池、UASB 反应器、MBR 系统、污泥浓缩池及污泥脱水车间设计将各池体加盖密封，恶臭污染物及厌氧段产生的沼气由风机抽取至垃圾焚烧厂垃圾库，最终作为焚烧炉的一次风燃烧掉。另外，采用辅助除臭方式，净化区域的空气，如通过喷洒除臭剂到污染源的空间内，让雾化的工作液分解空间内的异味分子，从而消除异味。

6.2.3 污水处理系统的保障能力

项目配套建设的低浓度污水处理站配套设有 1378m^3 （分为 2 格）调节池，项目所需进入低浓度污水处理站废水量为 $255.48\text{m}^3/\text{d}$ ，调节池可暂存不少于 5 天的废水产生量。生活垃圾焚烧处理厂二期工程高浓度污水处理站配套 $4800\text{m}^3/\text{d}$ （分为 4 格），调节池可暂存高浓度污水处理站总处理规模 $700\text{m}^3/\text{d}$ 废水不少于 5 天的废水量。这可以有效保障污水处理系统出现故障或定期检修时有足够容量临时存放所需处理废水，确保不会出现废水的事故性排放现象。

类比省内同类垃圾焚烧厂的运行情况，污水处理系统出现故障时的维修时间一般为 3~5 天。在此维修期间，本项目配套低浓度污水处理站及依托的高浓度

污水处理站均设有足够的设施容量将厂区产生的废污水全部收集并暂时存放，待处理设施恢复正常后再进行处理。且在设计上垃圾焚烧处理厂二期工程高浓度污水处理站设置的调节池(4800m³)与垃圾焚烧处理厂一期工程调节池(3600m³)、现有榄子坵填埋场调节池(20000m³)相互联通，作为事故情况下废水应急储存使用。这有效提高了厂区废污水处理的保障性能，避免出现事故排放现象。

6.2.4 处理达标废水全部回用的可行性分析

项目低浓度污水产生量为 245.48m³/d。根据水平衡分析，项目循环冷却水补给水、项目车间地面冲洗用水、道路冲洗用水、车辆冲洗用水、除臭系统用水等耗水量为 275.2m³/d，该部分用水均可使用本项目低浓度污水处理站处理后的中水，所需耗水量大于项目说要处理的废水经处理后产出的中水，可保障项目低浓度废水处理达到回用水标准要求后的可回用至生产中，不外排。

项目沼液依托垃圾焚烧处理厂二期工程高浓度污水处理站处理。根据垃圾焚烧厂水平衡分析，垃圾处理过程产生的各类废水约 388m³/d（仅指进入污水处理系统的部分，不包括二次利用后消耗的污水），本项目沼液产生量为 185.7m³/d，总计 573.7m³/d，而项目循环冷却水塔的蒸发量和损耗量蒸发却高达 3670m³/d，即需补充损耗水量为 3670m³/d，项目各类污水经处理后产生的中水远低于补充水量，即使冬季在（旱季）蒸发量和损失量减少一半的最不利的情况下，循环冷却水塔的需补充水量都大于项目所要处理的废水经处理后产出的中水，因此可确保项目产生的沼液在处理达到回用水标准要求后可全部回用至循环冷却水塔，不外排。

6.3 地下水环境保护措施

6.3.1 源头控制

(1) 项目将选择先进、成熟、可靠的工艺技术，严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，将环境风险事故降低到最低。

(2) 从设计、管理各种工艺设备和物料运输管线上，防止和减少污染物的跑、冒、滴、漏；合理布局，减少污染物泄漏途径。优化排水系统设计，垃圾渗滤液、地面冲洗废水、初期雨水、生活污水等在厂界内收集并经过预处理后通过

管网送至各污水处理系统处理，管网敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。

加强日常环境管理、维护和巡查、对易腐蚀的管网及附属设施等采取防腐蚀措施，严格控制设备和管道的跑冒滴漏现象，加强对污水管道、渗滤液池的巡视、管理及水量监测，及时掌握水量变化以便污水渗漏时做出判断并采取相应措施，加强垃圾贮坑渗滤液收集池、污水处理站周围的地下水监测工作，一旦出现地下水污染问题，应立即查找渗漏源，并采取有效补漏措施，避免污染地下水。

(3) 化学品储存区设置围堰，并地面采取防腐防渗处理，物料发生泄漏后在围堰里收集。生产作业区周围设围堰与应急沟，确保事故状态下槽液不外溢并快速流入事故池。厂区雨水清下水排口设可控阀门，当发生火灾或其他事故时，立即关闭厂区雨水排口阀门，防止厂区消防水等事故排放。

6.3.2 分区防控措施

根据建设项目厂地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，划定防渗分区及相应的技术要求，分为重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区，详见表 6.3-1，图 6.3-1。根据不同分区场地防腐防渗措施要求如下：

(1) 重点防渗区

重点防渗区主要是指位于地下或者半地下的生产功能单元，污染地下水环境的污染物泄漏后不容易被及时发现和处理的区域或部位、以及容易产生地下水污染风险事故较大的区域。区域参照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)(2013 年修订)进行设计，防渗能力等效于 6m 厚渗透系数为 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能或参照《危险废物填埋场污染控制标准》(GB18598-2019) 第 5.5 条。

(2) 一般防渗区

一般防渗区主要是指裸露于地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏后，容易被及时发现和处理的区域。

对于一般污染防治区，参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) II 类场进行设计。防渗能力等效于 1.5m 厚渗透系数为 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能或参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-

2008) 第 5.4 条。

(3) 简单防渗区

简单防渗区主要为水泵房、冷却塔系统、配电房等，采用一般地面硬化处理即可。

在采取上述的防腐防渗措施后，可有效避免对地下水造成不利的影响。

表 6.3-1 二期项目建、构筑物防渗分区一览表

厂区装置	防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求		
污泥处理车间	重点防渗区	中	难	重金属、持久性有机物污染物	等效于 6m 厚渗透系数为 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。		
餐厨粪便处理车间							
低浓度污水处理系统							
储罐区（发酵罐、油脂罐、水解罐、暂存罐）							
气浮出水池							
粪便暂存池							
除臭系统	一般防渗区		中	易	其他类型	等效于 1.5m 厚渗透系数为 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。	
沼气净化区							
消防水池及泵房							
配电房	简单防渗区			中	易	其他类型	一般地面硬化
沼气储柜							
沼气火炬区							
冷却塔系统							

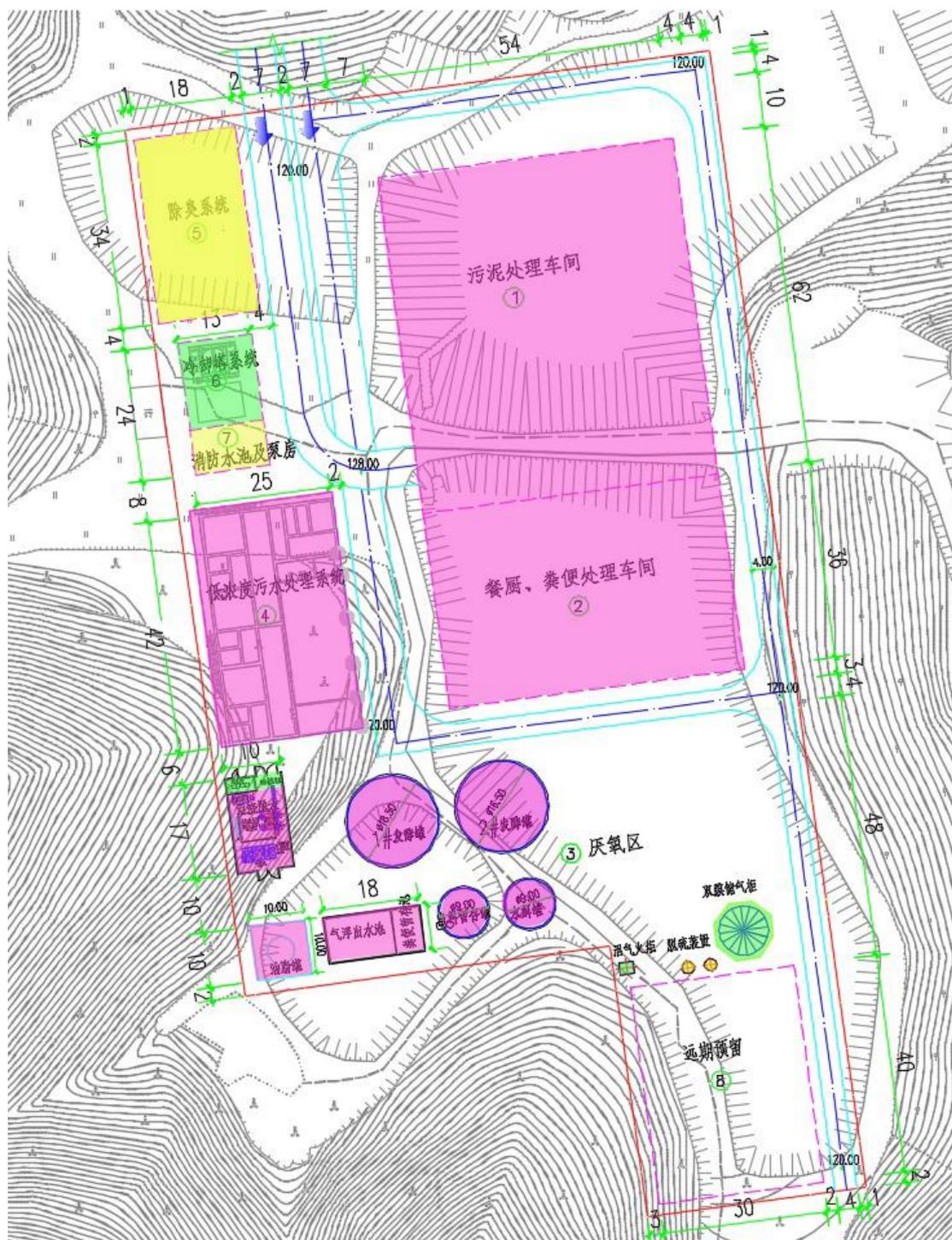


图 6.3-1 项目防渗分区图

6.4 固体废物污染防治措施技术可行性分析

6.4.1 固体废物处置情况

本项目营运期产生的固体废物主要包括生物质综合处理厂二期工程产生的餐饮垃圾分选杂质、粗渣、沼渣、废脱硫剂、干化污泥、污水处理厂产生的脱水

污泥、废滤膜柱、除臭系统产生的废活性炭以及员工生活垃圾，拟采取的污染治理措施及其可行性分析如下：

(1) 餐厨垃圾、粪便及污水处理产生固体废物

餐厨垃圾、粪便及污水处理运营过程中产生的分选杂质、粗渣、沼渣、污水处理产生的脱水污泥、废滤膜柱、除臭系统产生废活性炭以及员工生活垃圾均送至垃圾焚烧厂垃圾储坑，与进厂垃圾一起投入焚烧炉焚烧，做到无害化处理。

项目毗邻垃圾焚烧厂（惠阳环境园生活垃圾焚烧处理厂一、二期工程）建设，焚烧规模达到 4600t/d（167.9 万 t/a），项目所需依托资源热力电厂焚烧量（46179.35t/a）占焚烧规模 2.75%。上述固体废物均具有一定热值且占总焚烧规模比例较小，本项目产生的该部分固废可依托垃圾焚烧厂焚烧处置。

(2) 干化污泥

项目干化后的污泥（含水率 $\leq 40\%$ ）日产生量为 112 吨，依托毗邻生活垃圾焚烧处理厂二期工程焚烧处置，干化污泥掺烧量占二期工程生活垃圾日焚烧规模 3.3%。依托生活垃圾焚烧处理厂焚烧处置可行性分析如下：

① 焚烧热值影响分析

生活垃圾焚烧处理厂二期工程设计最低热值 $LHV=6000KJ/Kg$ ，设计点热值 $LHV=8300KJ/Kg$ ，最高热值 $LHV=9500KJ/Kg$ 。根据环境园内收运新鲜原生垃圾低位热值约为 $6056.9KJ/Kg$ ，且生活垃圾在炉焚烧前需在垃圾坑内贮存 2~3 天堆酵，可除去 6~8%左右渗滤液，通常垃圾含水率每降低 1%垃圾热值约增长 $50KJ/Kg$ ，即入炉垃圾热值约 $6056.9+8\times 50=6456.9KJ/Kg$ ，且随着垃圾分类收集方式的推广，垃圾热值会进一步增长。根据章节 3.2.1.3，项目设计污泥干化后含水率为 40%，低位热值约为 $5778.10KJ/Kg$ ，热值与原生垃圾低位热值差距较小，且掺烧量仅占总焚烧量的 3.3%，对入炉热值影响较小。

② 污泥掺烧对垃圾焚烧污染物影响分析

本次报告主要参考相关文献《基于污泥掺烧的某生活垃圾焚烧厂烟道气、飞灰及炉渣中的二噁英特征》（付建平等，环境科学学报，2017，37（12））、《市政干化污泥掺烧对生活垃圾焚烧的影响及应对措施》（杨亮亮等，环境卫生工程，2018，26（4））、《市政污泥掺烧对生活垃圾焚烧设施烟气中污染物排放的影响》（陈海军等，安全与环境学报，2018，18（2））相关试验研究结果以及惠州市惠东生活垃圾焚烧发电工程于 2019 年 7 月开展的掺烧污泥工业试验（掺烧比

例 5%，污泥含水率 $\leq 40\%$) 烟气污染物监测结果分析掺烧污泥对垃圾焚烧污染物影响。

文献中研究结果具体如下所示：

根据《基于污泥掺烧的某生活垃圾焚烧厂烟道气、飞灰及炉渣中的二噁英特征》研究结果，掺烧试验以我国南方某生活垃圾焚烧厂掺烧 10% 市政污泥的生活垃圾为研究对象，该厂主要采用 90% 生活垃圾+10% 的干化污泥(含水率 20%~30%) 掺烧技术；烟气净化系统采用半干式反应塔+活性炭喷射+布袋除尘器，结果表明：掺烧 10% 的市政污泥后，废气中二噁英的去除率为 99.4%，排放浓度低于国家排放标准；固体废物中二噁英含量为飞灰>炉渣>污泥。这说明采用高温焚烧和“活性炭喷射+布袋除尘”装置不会影响掺烧 10% 污泥的达标排放。

根据《市政干化污泥掺烧对生活垃圾焚烧的影响及应对措施》，在已运行项目进行试验调研，掺烧比在 10% 以内，同时将入炉干化污泥的热值控制在比垃圾热值略低的水平有助于焚烧炉炉温的控制，利于焚烧炉的长期运行。在实际运行中，污泥掺烧的影响主要体现在：掺烧造成烟气中粉尘含量增加，且飞灰中氯含量上升，导致余热锅炉的积灰结焦问题严重，受热面换热能力降低，清灰效果差，锅炉效率下降，以及余热锅炉受热面的寿命减短等弊端。有研究表明，当飞灰中氯含量升高时，会引发飞灰熔点的降低、黏性增强，造成飞灰颗粒极易粘附在锅炉管束上，或覆盖受热面，或搭桥结焦，造成流通通道堵塞等不良工况。所以在设计焚烧炉时：a. 增大余热锅炉的受热面裕量，以便控制过热器进口烟温；b. 拉大对流管束节距在易磨损区域设置耐磨瓦，以减缓积灰搭桥；c. 局部受热面采用堆焊、喷涂等措施；d. 设置强效有力的清灰设备等。采用焚烧协同处置的干化污泥，其含水率宜控制在 20%~40%，干化污泥与生活垃圾的掺烧比宜控制在 10% 以内。对于新上项目，在设计时需明确污泥与生活垃圾的掺烧比、含水率等设计参数，充分考虑焚烧炉、余热锅炉的负荷波动范围。适当加大余热锅炉的受热面积裕量，并采用高效的清灰系统。烟气净化系统优先推荐“半干法+干法+活性炭+袋式除尘器”组合工艺。

根据文献《市政污泥掺烧对生活垃圾焚烧设施烟气中污染物排放的影响》利用某生活垃圾焚烧发电厂的现有设施进行生活垃圾掺烧市政污泥的工业试验，研究不同掺烧比例（5%、10% 和 15%）的污泥对焚烧烟气中污染物排放浓度的影响，该电厂焚烧系统包括炉排炉、余热锅炉、除渣机、喷雾塔 SNCR 脱硝系统、

布袋除尘器及 15MW 汽轮发电机组。在各掺烧比例下，烟气中 SO_2 和 NO_x 质量浓度有较明显的升高，部分重金属如 Cu、Hg 等排放质量浓度有所下降，总二噁英排放质量浓度上升。高云涛等学者在研究垃圾协同半干化市政污泥焚烧时得出相似结论，即按 15% 以下的比例掺入污泥，可保证锅炉平稳运行，如果继续加大污泥掺烧比例，有可能会影响焚烧炉稳定连续运行。

根据上述文献调查结果显示，总体可以看出，掺烧污泥总体表现在 SO_2 、 NO_x 排放浓度会有一定增长，对飞灰的产生量会有一定的增长。在项目设计时需明确污泥与生活垃圾的掺烧比、含水率等设计参数，污泥的掺烧比例应控制在 15% 以下，且污泥含水率应控制在 20%~40%。本次项目掺烧比例为 3.3%，污泥掺烧比例较小，且明确掺烧污泥为市政污水处理厂干污泥（含水率 \leq 40%），在焚烧炉设计热值上已充分考虑污泥掺烧的影响。从文献的相关试验研究结果看出，本次污泥的掺烧量对锅炉的平稳运行以及对烟气污染物的影响较小。

惠州市惠东生活垃圾焚烧发电工程在 2019 年 7 月再 1#炉和 3#炉开展掺烧污泥工业试验，烟气监测结果见下表。根据惠东生活垃圾焚烧发电工程监测结果均能达到惠阳区生活垃圾焚烧处理厂二期工程设计排放限值，且惠阳区生活垃圾焚烧处理厂二期工程较惠东生活垃圾焚烧发电工程采用的“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘”组合烟气净化措施基础上增加了 SCR 炉外脱硝措施，可更进一步保障氮氧化物的有效去除。

表 掺烧污泥后烟气污染物监测结果（单位： mg/m^3 ）

指标	SO_2	NO_x	烟尘	CO	HCl	汞及其化合物	镉+铊及其化合物	锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍及其化合物	二噁英 ngTEQ/m^3
1#炉	ND	121	9.0	ND	2.1	1.94×10^{-2}	ND	2.68×10^{-2}	0.0091
3#炉	ND	104	9.1	ND	ND	2.29×10^{-2}	ND	8.70×10^{-3}	0.0094
标准*	50	150	10	50	10	0.05	0.04	0.5	0.1

注：标准为惠阳区生活垃圾焚烧处理厂二期工程烟气设计排放限值

综上所述，本次项目处置的市政污泥经干化处理（含水率 \leq 40%）后，依托环境园内生活垃圾焚烧处理厂二期工程与生活垃圾掺烧（掺烧比例为 3.3%）会对生活垃圾焚烧处理厂烟气污染物中 SO_2 、 NO_x 排放浓度会有一定增长，对飞灰的产生量会有一定的增长，但由于掺烧比例较小，对其影响较小。且根据惠东生活垃圾焚烧发电工程掺烧比例为 5% 干污泥（含水率 \leq 40%）烟气监测结果，均

能达到惠阳生活垃圾焚烧处理厂二期工程焚烧烟气排放设计限值。本项目污泥干化后依托惠阳给生活垃圾焚烧处理厂二期工程掺烧处置对生活垃圾焚烧处理厂从热值、运行稳定性、污染物排放上造成影响较小，与生活垃圾掺烧处置是可行的。

(2) 沼气净化系统产生的废脱硫剂可供厂家回收利用，脱水硫泥外售于工业回收利用。

综上所述，项目产生的各类固体废物去向明确，均能得到无害化处置，不会对周边环境造成二次污染。

6.4.2 固体废物污染防治措施建议

(1) 为避免沼渣、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。沼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，避免沼渣渗出液外流污染环境或渗透影响地下水。

(2) 厂区内应按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)设置一般工业固体废物临时贮存场所，并专人负责固体废物的收集、贮存，同时配合地方要求进行集中处置。并按 GB15562.2 设置环境保护图形标志；临时贮存场有防雨水、防流失措施或相关设施；贮存场所地面需防渗处理，用天然或人工防渗材料构筑阻止贮存、处置场内外液体渗透，防渗技术要求：等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-7}cm/s$ 或参照 GB16889 执行。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。

6.5 声环境保护措施及其可行性分析

本项目运营期噪声源主要为各种生产处理设备的运行噪声，包括筛分机、制浆机、螺旋输送机、搅拌机、破碎机、压滤机和桨叶干燥机等，以及污水处理设备的水泵、除臭系统引风机等，设备声源强度在 75~90dB(A) 范围内。主要通过生产厂房建筑物的隔声作用以及对产生噪声的某些设备采取消声、隔振及减振等措施后厂界噪声值就能满足噪声排放标准。

(1) 厂区总体设计布置时，将主要噪声源尽可能布置在远离操作办公的地

方，以防噪声对工作环境的影响。

(2) 室内墙面安装吸声层；顶面安装吸声吊顶；安装隔声门。

(3) 厂房设通风换气用的进出风口，出风口设轴流风机，在进出风口外墙各安装一个专用消声器。

(4) 各种水泵、进料泵、出料泵选用低噪声设备，设于厂房内，均作隔振基础。

(5) 泵的进、出管等管道穿越墙壁均设金属软管接头。

(6) 垃圾运输车噪声采用限速、禁止鸣喇叭等措施加以控制。

(7) 厂区加强绿化，利用周围围墙、绿化带的隔离作用，减低厂区噪声对周边的影响。

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。

6.6 收运过程污染防治措施

6.6.1 管理要求

(1) 餐厨垃圾

根据《餐厨垃圾处理技术规范》(CJJ184-2012)中有关规定，为防止餐厨垃圾收运过程中对沿线环境造成影响，环评要求收运单位应落实以下管理要求：

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餐厨垃圾不得随意倾倒、堆放，不得排入雨水管道、污水管道、河道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餐厨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。

⑧餐厨垃圾收运车辆在任何路面条件下不得泄漏和遗洒。

⑨餐厨垃圾宜直接从收集点运输至处理厂。运输路线应避开交通拥挤路段，运输时避开交通高峰时段。

⑩收运路线充分考虑了距离最短、车辆使用效率最高、收运量最大、路口最少的原则，尽可能避开居民集中区、学校、医院等环境敏感点。

(2) 粪便

①粪便采用专用的吸粪车进行运输。

②粪便运输车辆在任何路面条件下不得泄漏和遗洒。

③收运的粪便中不得含有毒有害污泥。

(3) 污泥

①污泥采用专用的污泥运输车辆运输。

②污泥运输车辆在任何路面条件下不得泄漏和遗洒。

③进场污泥为市政污泥，不得运载其余有毒有害工业污泥进场。

6.6.2 防治物料运输沿线污染防治措施

①车辆在装料扣及罐体卸料扣均需配置高品质密封装置，确保车间在收集和运输过程中密闭，对垃圾运输车定期维修保养并及时更新垃圾运输车辆，确保垃圾运输车的密封性能良好。

②定期清洗运输车，做好道路及其两侧的保洁工作。

③尽可能缩短运输车在敏感点附近滞留的时间。

④每辆运输车都配备必要的通讯工具，供应急联络用，当运输过程中发生事故，运输人员必须尽快通知有关管理部门进行妥善处理。

⑤加强对运输司机的思想教育和技术培训，避免交通事故的发生。

⑥避免夜间运输发生噪声扰民的现象。

⑦对垃圾运输车辆注入信息化管理手段；加强垃圾运输车辆的跟踪监管；监理运输车辆的信息管理库，实现计量管理和垃圾运输的信息反馈制度。

6.6.3 应急处理措施

收运过程中，会偶发如下突发情况：

①车辆故障，造成停驶。

②餐厨垃圾源头方由于营业原因造成餐厨垃圾产生量异常增加，导致车辆提前满载返程卸料，而不能按计划进行后续收运。

③交通拥堵，导致车辆不能按计划抵达。

④相关职能部门查扣非法收运车辆，车辆及餐厨垃圾需要回运。

⑤司机队伍不稳定，人员批量更替。

针对以上可能发生的突发情况，采取如下解决措施：

①迅速派出预备车辆，衔接后续收运。

②建立异常情况提前申报机制，餐厨垃圾源头方尽量提前通知综合运营方，调整收运时间；或原车辆绕开该餐厨垃圾源头方，继续执行原计划，而派出应急预备车辆负责类似餐厨垃圾源头方的单独收运。

③建立客户通讯网络体系，迅速告知餐厨垃圾源头方，调整收运时间，并派出应急车辆，分段收运，缩短收运时间。

④派出备用车辆，综合运营方需备用一台多功能垃圾运输车。

⑤建立灵活的分配和激励机制，做好员工队伍的思想沟通，尽量保证队伍相对稳定。同时，在常规定员基础上，适当增加应急、顶班人员的数量，以备不时之需。

7 环境风险影响分析

7.1 风险评价的目的和重点

环境风险评价是对建设项目建设和运行期间发生的可预测突发事件或事故（一般不包括人为破坏或自然灾害）引起有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，或突发事件产生的新的有毒有害物质，所造成的对人身安全与环境的影响和损害进行评估，提出防范、应急与减缓措施。

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害）引起有害有毒、易燃易爆等物质泄漏、爆炸和火灾所造成的对人身安全与环境的影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

环境风险评价的重点在于预测和评价事故对厂（场）界外人群的伤害、环境质量的恶化及对生态系统影响的范围和程度，提出防范、减少、消除对人群和环境影响的措施。

7.2 风险调查

7.2.1 危险物质数量及分布情况

本次项目危险物质根据调查主要为浓硫酸、次氯酸钠、粗油脂、沼液、沼气（甲烷含量按60%计，净化后硫化氢含量按 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 计，沼气密度为 $1.28\text{kg}/\text{m}^3$ ）。项目在除臭系统储药间设置一个 5m^3 的硫酸储罐、一个 3m^3 的次氯酸钠储罐；粗油脂储存于一个 400m^3 的储罐中，设置在气浮设备南侧；沼气储存在一个有效容积为 500m^3 的沼气柜中，沼气柜设置在厂区东南侧空地。沼液经气浮预处理后储存于一个容积为 336m^3 的出水池中，出水池位于油脂储罐东侧。

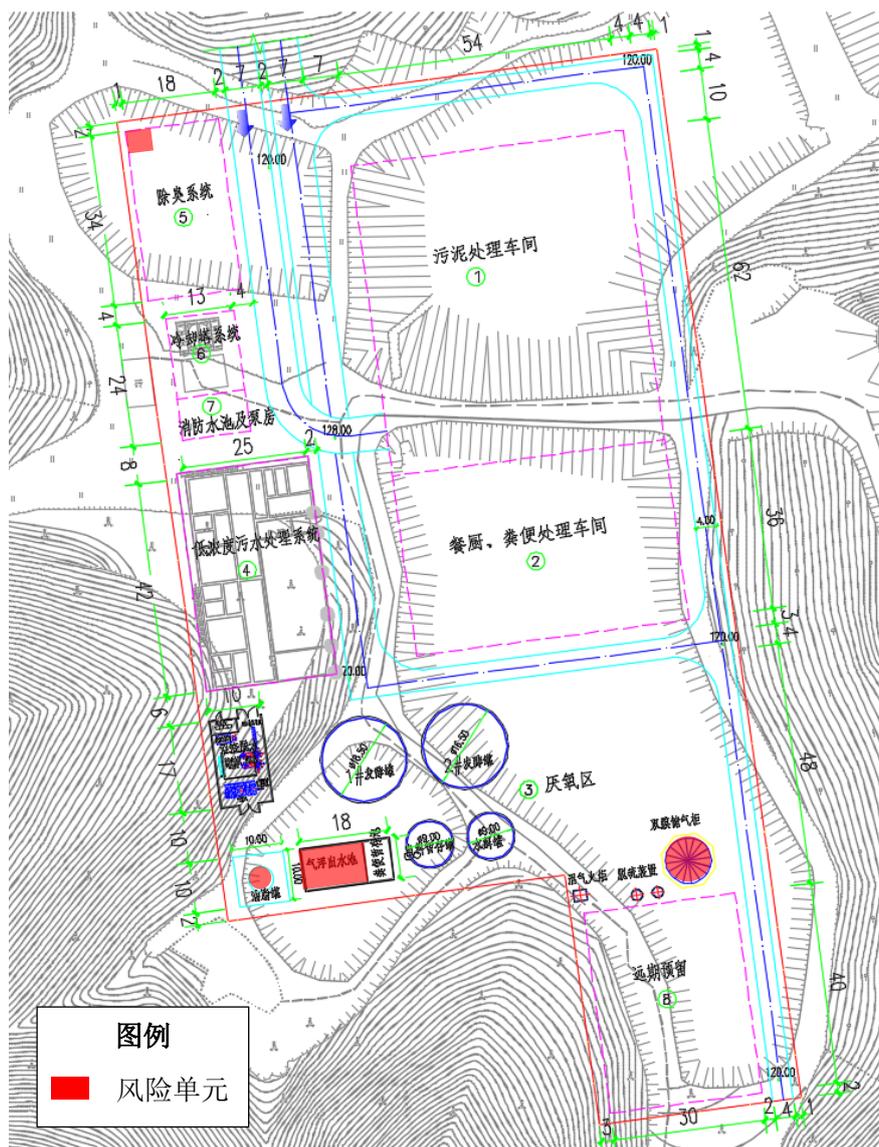


图 7.2-1 风险单元分布图

7.2.2 环境敏感目标概况

项目周围的环境敏感目标主要为厂址周边 5km 范围内的环境保护目标，具体见下表。

表 7.2-1 环境风险保护目标一览表

序号	敏感目标名称	相对方位	相对厂界距离/m	属性	人口数/人
1	榄子垵	ESE(108)	427	居民点	250
2	田头村	E(81)	1519	居民点	1500
3	集成村	ENE(60)	3126	居民点	1109
4	肖屋村	NE(55)	2070	居民点	1192
5	肖屋学校	ENE(57)	2576	学校	350
6	沙田镇镇区	ENE(72)	3072	居民点	32000
7	沙田中心小学	ENE(69)	3479	学校	2300
8	碧桂园润杨溪谷	ESE(121)	1638	居民点	15000
9	洋纳村	WSW(238)	2202	居民点	3079

10	陂角村	SSW(213)	3384	居民点	980
11	古屋村	SW(215)	3652	居民点	5630
12	心境山水郡	W(267)	2694	居民点	1000
13	惠阳一中实验中学	SSW(211)	4276	学校	3800
14	善培小学	SW(225)	2848	学校	700
15	古屋小学	SSW(206)	3679	学校	400
16	碧桂园山河城	N(354)	2168	居民点	5000
17	拾围村	NNW(329)	3236	居民点	3520
18	莲塘面村	NW(308)	4328	居民点	3200
19	三和街道中心区	NW(321)	3865	居民点	22000
20	崇雅中学	NW(324)	3026	学校	5000
21	三和实验学校	NW(320)	2721	学校	1400
22	惠阳雅居乐花园	SSE(167)	3870	居民点	12000

7.2.3 风险识别

7.2.3.1 物质危险性识别

本项目生产过程中主要涉及的风险物质包括浓硫酸、次氯酸钠、粗油脂、沼气（含甲烷、硫化氢）等。以上物质主要特性见下表。

表 7.2-2 风险物质理化性质和危险特性

名称	理化特性	毒性毒理	燃烧爆炸性
浓硫酸	分子量 98.08；无色无味油状液体，是一种高沸点难挥发的强酸；沸点 338℃；相对密度（水=1）：1.84；与水 and 乙醇混溶。是基本化学工业中重要产品及原料。	急性毒性：LD50:2140mg/kg（大鼠经口）。对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。	本品助燃，具有强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。
次氯酸钠	分子量 74.44；微黄色溶液，有似氯气的气味；熔点：-6℃；相对密度（水=1）：1.10；沸点（℃）：102.22℃；溶于水。次氯酸钠与二氧化碳反应产生的次氯酸是漂白剂的有效成分。	急性毒性：LD50：5800mg/kg(小鼠经口)。侵入途径：吸入、食入、经皮吸收；受高热分解产生有毒的腐蚀性气体。次氯酸钠放出的游离氯可引起中毒，亦可引起皮肤病。已知本品有致敏作用。	不稳定；与有机物、日光接触产生有毒氯气。对大多数金属有轻微的腐蚀。与酸接触时散出具有强刺激性和腐蚀性气体
粗油脂	粗油脂为半凝固态，红色或棕褐色，有异味，具有易氧化、酸败和易挥发等特性，脂的密度比水小，难溶于水，易溶于汽油，乙醚、氯仿等有机溶剂	/	粗油脂闪点 180℃，属于丙 B 类可燃液体。此类物质遇明火有燃烧爆炸的危险
甲烷	无色无味气体，蒸气压 53.32kPa/-168.8℃；闪点：-188℃；沸点：-161.5℃；相对密度(水=1)0.42(-164℃)；相对密度(空气=1)0.55	毒性：属微毒类。允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。有单纯性窒息作用，在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到 25~30%出现头昏、呼吸加速、运动失调。	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、二氟化氧及

		急性毒性：小鼠吸入 42%浓度×60 分钟，麻醉作用：兔吸入	其它强氧化剂接触剧烈反应。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。
硫化氢	无色、有恶臭的气体，蒸气压 2026.5kPa (25.5℃)；引燃温度 260℃，沸点-60.4℃，相对密度（空气=1）1.19	毒性：短期内吸入高浓度硫化氢后出现流泪、眼痛、眼内异物感、畏光、流涕、咽喉部灼热感、咳嗽、胸闷等。	易燃，具有刺激性；与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。

7.2.3.2 生产系统危险性识别

(1) 生产设施风险识别

本项目利用餐厨垃圾和粪便厌氧发酵产生沼气。生产装置区主要为厌氧消化系统等装置产生的风险，如厌氧消化罐老化破裂导致的沼液泄漏或沼气泄漏，但此类事故发生概率较小。此外，项目产生的沼气需经压力管道进行收集、输送。在此过程中，若管道系统由于转运法兰密封不好，或管道、管件、阀门和紧固件严重腐蚀、变形、或物体打击、或重物碰撞等情况都有可能导导致沼气泄漏，继而引发火灾、爆炸事故。

(2) 储运设施风险识别

①硫酸储罐泄漏

本项目设置 1 个 5m³ 的浓硫酸储罐。浓硫酸具有强烈腐蚀性，发生泄漏会腐蚀设备、管道，还可能会对人体造成严重伤害。

②次氯酸钠储罐泄漏

本项目设置一个 3m³ 的次氯酸钠储罐。次氯酸钠储罐发生泄漏，形成液池受光照、高热会产生有毒刺激性的酸性气体，对人体造成伤害。

③粗油脂储罐泄漏

本项目设置一个 400m³ 的粗油脂储罐。粗油脂属于油类物质，若油类物质罐体在储存过程中遇到撞击导致储罐破裂，油类物质外泄遇明火易发生火灾、爆炸风险。

④沼气储柜泄漏

本项目产生的沼气经净化系统处理后暂存于沼气柜，再由火炬燃烧处理。沼气柜有效容积为 500m³，沼气为常压储存。在操作过程中，主要有以下几种情况导致沼气泄漏，引发火灾爆炸风险。

①罐体内、外膜破裂、构件的泄漏，以及操作不当造成的满罐、超压，致使

沼气泄漏，引发火灾、爆炸事故；

②罐体管道、连接法兰、阀门等由于焊接缺陷或安装质量不符合规范要求，而造成泄漏被引燃；

③罐体的仪器仪表虽使用防爆电气设备，但安装不规范或使用时间长，电气线路老化，穿线的防爆孔未堵实而产生电火花，引燃泄漏物质而发生火灾、爆炸事故；

④储罐遭受雷击，防雷接地线不能全部导除雷电电流，引发火灾、爆炸。

3) 废水处理过程环境风险识别

项目投产后产生的污水主要包括沼液、设备冲洗废水、车辆及车间地面冲洗废水、除臭系统废水、员工生活污水以及初期雨水等。沼液依托生活垃圾焚烧厂配套的高浓度污水处理站处理，低浓度生产废水由本项目配套建设的低浓度污水处理厂处理，各类废水分质处理出水达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）、《城市污水再生利用工业用水水质》《GB/T19923-2005》、《水污染物排放限值》（DB4426-2001）一级标准（第二时段）和《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）较严者后，回用至生活垃圾焚烧处理厂生产。废水处理设施风险主要在于污水输送管道破裂或处理设施瘫痪导致的废水无法处置或事故性排放，污染地下水环境。

①污水输送管网破裂

在污水的收集、输送及处理过程中需要管道，如遇不可抗拒之自然灾害（如地震、地面沉降等）原因，可能使管道破裂而废水溢流于附近地区，造成严重的局部污染。此外，污水管网系统由于管道堵塞、破裂和接头处的破损，会造成大量废水外溢，污染地下水或进入厂区雨水管网。

②废水处理设施不正常运转

废水处理设施出现设备故障的原因很多，如停电导致机器设备不能运转，污水处理设施、设计、施工等质量问题或养护不当，有故障的设备不能及时得到维修，日常保养不好等。

7.2.4 环境风险识别小结

本项目风险识别详见下表。

表 7.2-3 项目环境风险识别汇总表

序	危险	风险源	主要危	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响
---	----	-----	-----	--------	--------	-------

号	单元		险物质			的环境敏感目标
1	厌氧消化系统	厌氧消化罐	沼液、沼气	泄漏	罐体破裂导致沼液泄漏污染地下水；其次，罐体的破裂会导致沼气的泄漏，与空气混合发生火灾爆炸风险	周边居民、地下水
2	沼气收集输送系统	管道	沼气	泄漏/火灾、爆炸引发伴生/次生污染	沼气收集输送管道破裂会导致沼气的泄漏，与空气混合发生火灾爆炸风险	周边居民
3	贮存系统	沼气储柜	沼气	泄漏/火灾、爆炸引发伴生/次生污染	沼气柜的破裂会导致沼气的泄漏，与空气混合发生火灾爆炸风险	周边居民
4	贮存系统	浓硫酸储罐	浓硫酸	泄漏	浓硫酸泄漏会腐蚀设备、管道，对员工造成严重伤害	厂内员工
5	贮存系统	次氯酸钠溶液储罐	次氯酸钠	泄漏	储罐破裂导致次氯酸钠泄漏，受光照、高热分解产生的酸性气体进入大气环境中	周边居民
6	贮存系统	粗油脂储罐	粗油脂	泄漏/火灾、爆炸引发伴生/次生污染	罐体的破裂会导致油脂的泄漏，遇明火发生火灾爆炸风险，消防废水漫流污染地表水体	周边居民、地表水
7	环保设施	废水输送系统	生产废水	管道破裂	可能造成废水下渗进入地下水	周边居民、地下水

通过以上分析，本工程可能产生的风险有沼气泄漏引发的火灾爆炸风险伴生次生污染物 CO、SO₂；粗油脂储罐破裂导致油脂泄漏引发的火灾爆炸事故伴生次生污染物 CO、SO₂；次氯酸钠储罐泄漏引起的大气污染风险；污水输送管道、厌氧消化罐体破裂导致地下水污染风险。

7.3 风险事故分析

7.3.1 大气环境风险评价

7.3.1.1 沼气泄漏事故环境风险评价

(1) 风险事故情形设定

本项目沼气为常压储存，通过风机加压后输送至后续工段。一旦因超压运转或管道、管件、阀门等腐蚀破裂导致沼气储柜泄漏，泄漏的甲烷超过一定量会使空气中氧含量明显降低，使人窒息，当空气中甲烷大 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。同时，泄漏沼气中的甲烷气体与空气混合，一定程度后遇明火会引发火灾爆炸事故，火灾事故会产生伴生/次生污染物 CO、SO₂ 等。本次主要考虑甲烷气体泄漏对人体的影响以及火灾爆炸伴生的 CO 和 SO₂ 对大气环境及人体的影响。

(2) 危害后果分析

①运营期沼气一旦泄漏，在没有遇到火源的情况下，将在自身动量和气象条件下与空气混合稀释扩散，由于沼气输送管道有一定的压力，泄漏形成烟团，因甲烷比空气质量轻，烟团迅速扩散并上升，不会形成窒息浓度，对周边人群影响有限。

②在沼气泄漏后遇明火会引发火灾，当易燃物质聚集到一定极限，极易引发爆炸风险。沼气发生火灾、爆炸产生的浓烟会以燃烧点（或爆炸点）为中心在一定范围内降落，燃烧点（或爆炸点）上空局部气温、气压、能见度等会产生明显的变化，对局部大气环境造成短期影响。沼气燃烧时将产生 CO、SO₂、NO_x、颗粒物等伴生/次生污染物，CO、SO₂ 属于危险物质，具有一定的毒性，对眼睛、呼吸道有一定的刺激性，过度接触可能导致中毒或窒息；伴生的 CO、SO₂ 等随着气扩散过程中，会对周围敏感点产生一定的影响。同时，随着污染物的扩散，大气中 CO、SO₂ 浓度增高，SO₂ 为酸性物质，随时间推移遇雨会形成酸雨，酸雨对地表水等环境的影响极大。故一旦沼气泄漏发生火灾爆炸，伴生的污染物 CO、SO₂ 等对环境及人体均有一定程度的损害。

7.3.1.2 硫酸、次氯酸钠储罐泄漏事故风险评价

(1) 风险事故情形设定

本项目设置 93%硫酸储罐和次氯酸钠储罐，发生酸泄漏常见的原因主要有管理不善，工人违章操作以及设备、容器陈旧，管道破裂，阀门损漏，或者运输不当等导致生产性事故或者意外事故所造成。本项目次氯酸钠溶液和浓硫酸泄漏的主要原因有：①管道系统泄漏（包括管道、阀门、连接法兰、泵的密封等设备及其部位）；②储罐泄漏或破裂；③自燃因素，如地震、雷击等。以上情形下，均能导致次氯酸钠、硫酸的泄漏而影响大气和地表水环境。

(2) 危害后果分析

硫酸、次氯酸钠泄漏后，将通过下列两个途径对周边环境产生污染影响。①在储存区没有采取任何措施的情况下，酸贮存区周边的设备和绿地将会被泄漏四溅的酸腐蚀，溶液随厂内排水沟流入废水处理站，由于酸度高，将会使废水浓度增高，给污水处理系统增加负荷。②在贮存区没有采取任何措施的情况下，次氯酸钠受光照、高热产生的酸性气体将导致周边环境空气超标，甚至使周边植被枯死，影响生态环境。另外，如果工作人员或路过此地的人群呼吸了这种空气，呼

吸系统将受到强烈刺激，甚至引发呼吸道疾病。

7.3.1.3 粗油脂泄漏事故环境风险评价

(1) 风险事故情形设定

项目设置一个 400m^3 的粗油脂储罐。如若设备老化或者储罐受到撞击导致储罐破裂，则粗油脂会发生泄漏，泄漏的粗油脂遇明火会发生火灾爆炸事故，其燃烧会放出大量的辐射热，将影响其周围的邻罐或周围建筑物。

(3) 危害后果分析

项目爆炸事故产生的破碎设备四处飞溅，爆炸产生的冲击波破坏周围的建筑。同时，油品火灾会产生伴生/次生污染物 CO 、 SO_2 等，还会散发出大量的浓烟，其是由燃烧物质释放出的高温蒸气和毒气、被分解和凝聚的未燃物质以及被火焰加热而带入上升气流中的大量空气等三种物质的混合物。故火灾事故散发的浓烟以及爆炸产生的危险废物会进入大气环境产生二次污染，对周围的敏感目标产生一定的影响。

7.3.2 地表水环境风险评价

根据分析，在考虑无风险防范措施的情况下，本项目风险物质（硫酸、次氯酸钠、粗油脂）泄漏，以及沼气/粗油脂泄漏遇明火发生火灾事故，产生的消防废水可能漫流至雨水管网。但根据实际经验，项目厂内设计有“三级防控”风险防范措施，即“围堰—事故池—雨水阀”。一旦厂内风险物质发生泄漏，可通过一级防控措施“围堰”对泄漏的风险物质及污染雨水进行收集；二级防控实施与三级防控措施配套进行，在无一级防控措施或者一级防控措施失效的情况下，可通过切换雨水管网阀门将泄漏的风险物质、污染雨水或消防废水转移至事故池。以上防控措施可保证将风险物质控制在厂内，不排至外环境。

本项目产品罐区设有围堰，围堰容积能满足物料泄漏的最大量。此外，若在生产过程中，因操作失误或其他因素导致沼气发生泄漏与空气混合，且沼气中的甲烷遇明火发生火灾爆炸事故。一旦发生火灾或爆炸事故，需要用大量的消防冷却水进行灭火。消防废水中含有着火储罐或设备中泄漏出的易燃或有毒物质，且大量的消防废水需要迅速外排。本项目依托的生活垃圾焚烧厂（二期二阶段）高浓度污水处理站渗滤液调节池总容积为 4800m^3 ，且渗滤液调节池与现有榄子坵填埋场调节池（ 20000m^3 ）、填埋场事故应急池（ 20000m^3 ）相互联通，作为事故

情况下废水应急储存使用。园区雨水管网设有雨水闸阀，在发生事故时，可切换雨水阀将泄漏的物料以及消防废水截流并通过管网将其转移至调节池中。

本评价要求建设单位定期对雨水管网、污水管网进行检查，发生事故时，雨水排口关闭，保证事故废水能第一时间通过厂区管网进入调节池进行储存，将事故控制在可控的范围内。项目按照要求严格做到“三级防控”，不会对周围水体产生较大的影响。

7.3.3 地下水环境风险评价

地下水环境风险事故的情形主要为储罐、废水收集和处理措施等因系统老化或腐蚀发生破裂，沼液、废水等通过入渗途径进入地下水。

厌氧罐、污水管网、污水池体破裂等发生泄漏，如未能及时发现将造成地下水污染。以沼液为例，预处理前的沼液水质为 $COD \leq 15000\text{mg/L}$ 、 $BOD_5 \leq 8000\text{mg/L}$ 、氨氮 $\leq 3500\text{mg/L}$ ，一旦发生泄漏事故，污染物进入含水层后不断向下游迁移，将导致下游地下水受到污染。根据 6.4.2 事故工况下，设定沼液预处理池发生破裂导致沼液进入地下水环境进行预测，根据预测结果，沼液泄漏会对地下水环境造成一定的不良影响，但影响范围控制在厂区范围内。

事故情形下，本项目厌氧罐、污水管网、生产装置或污水池体发生泄漏将污染地下水，因此地下水污染事故的前期预防和监控十分重要。评价要求建设单位严格执行分区防渗要求，建立完善的地下水监控体系，根据监测计划要求按时开展监测，降低地下水污染事故风险，一旦发现地下水监测结果异常及时进行问题排查，避免拟建项目因事故造成区域地下水污染。

7.4 环境风险预测与评价

根据环境风险潜势判定，项目大气环境风险潜势为III级，地表水、地下水环境风险潜势为I级，项目环境风险预测与评价主要以大气环境风险预测为主。

7.4.1 源项分析

项目大气环境风险主要为次氯酸钠储罐泄漏，形成液池蒸发产生酸性气体以及沼气、粗油脂泄漏导致火灾事故产生的次生/伴生污染物影响大气环境。

7.4.1.1 沼气储柜泄漏火灾事故

当沼气储柜发生泄漏并发生火灾事故，火灾事故伴生/次生污染物产生量参

考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 F.3 进行估算，详见下式。

$$G_{\text{二氧化硫}}=2BS$$

式中： $G_{\text{二氧化硫}}$ —二氧化硫排放速率，kg/h；

B —物质燃烧量，kg/h，参照同类项目，物质燃烧量取 30000kg/h；

S —物质中硫的含量，%，沼气经净化后含硫量为 100mg/m³，即 0.007%。

火灾伴生/次生一氧化碳产生量按下式计算：

$$G_{\text{一氧化碳}}=2330Qcq$$

式中： $G_{\text{一氧化碳}}$ —一氧化碳的产生量，kg/s；

C —物质中碳的含量，取 65%；

q —化学不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%，本次项目取 3%；

Q —参与燃烧的物质质量，t/s，本项目取 0.0083t/s。

根据上式得沼气泄漏火灾事故伴生二氧化硫和一氧化碳产生量分别为 4.2kg/h、0.379kg/s。

7.4.1.2 粗油脂泄漏火灾事故

考虑一个粗油脂储罐发生泄漏并发生火灾事故，火灾事故伴生/次生污染物产生量按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 F.3 进行估算，详见下式。

$$G_{\text{二氧化硫}}=2BS$$

式中： $G_{\text{二氧化硫}}$ —二氧化硫排放速率，kg/h；

B —物质燃烧量，kg/h，参考柴油燃烧速度为 0.014kg/m².s，项目油罐区面积为 100m²，因此物质燃烧量为 5040kg/h；

S —物质中硫的含量，%，取 0.001%。

火灾伴生/次生一氧化碳产生量按下式计算：

$$G_{\text{一氧化碳}}=2330Qcq$$

式中： $G_{\text{一氧化碳}}$ —一氧化碳的产生量，kg/s；

C —物质中碳的含量，取 85%；

q —化学不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%，本次项目取 6%；

Q —参与燃烧的物质质量，t/s，根据前文物质燃烧量为 5040kg/h，即 0.0014t/s。

根据上式得粗油脂储罐泄漏火灾事故伴生二氧化硫和一氧化碳产生量分别为 0.1008kg/h、0.1664kg/s。

7.4.1.3 次氯酸钠储罐泄漏

次氯酸钠溶液储罐泄漏在围堰内形成液池，经蒸发会产生酸性气体，由于浓硫酸难挥发，本次源项分析主要考虑次氯酸钠溶液储罐泄漏事故情形。

(1) 液体泄漏量计算

液体泄漏速率 Q_L 采用伯努利方程计算，计算方程如下：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L ——液体泄漏速度，kg/s；

C_d ——气体泄漏系数，按下表选取0.65；

A ——裂口面积，取0.0007m²；

P ——容器内介质压力，根据调查为101325Pa；

P_0 ——环境压力，取101325Pa；

ρ ——次氯酸钠溶液密度，根据调查为1068.1kg/m³；

g ——重力加速度，9.81m/s²；

h ——裂口之上液体高度，取1m；

表 7.4-1 液体泄漏系数 (C_d)

雷诺数Re	裂口形状		
	圆形（多边形）	三角形	长方形
>100	0.65	0.60	0.55
≤100	0.50	0.45	0.40

根据上式计算得出次氯酸钠泄漏速度为 2.15kg/s，本次评价假设次氯酸钠泄漏 20min 后，操作人员采取措施使储罐泄漏得到制止，则次氯酸钠泄漏量为 2.58t。

(2) 泄漏液体蒸发量计算

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。液池蒸发速率取决于液池面积及热流量。由于本项目储罐内为次氯酸钠，储罐在常温常压下储存，储罐储存温度和环境温度均不高于 40℃。因此次氯酸钠储罐泄漏时，不会发生闪蒸蒸发和热量蒸发。因此本次环评只计算质量蒸发。

①质量蒸发估算

质量蒸发速度 Q_3 按下式计算：

$$Q_3 = a \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中：

Q_3 ——质量蒸发速度，kg/s；

a,n——大气稳定度系数；

p——液体表面蒸气压，次氯酸钠取 3169Pa；

R——气体常数；8.314J/mol·K；

T_0 ——环境温度，取 298.15K；

u——风速，取 1.5m/s；

r——液池半径，取 3m^3 次氯酸钠储罐围堰面积等效半径为 2.24m。

表 7.4-2 液池蒸发模式参数

稳定度条件	n	α
不稳定(A,B)	0.2	3.846×10^{-3}
中性(D)	0.25	4.685×10^{-3}
稳定(E,F)	0.3	5.285×10^{-3}

根据上式计算得出次氯酸钠质量蒸发速度为 0.0031kg/s。

②液体蒸发总量的计算

$$W_p = Q_3 t_3$$

式中： W_p ——液体蒸发总量，kg；

Q_3 ——质量蒸发速率，kg/s；

t_3 ——从液体泄漏到液体全部处理完毕的时间，取工作人员在 1200s 内将泄漏物料转移至备用罐体。

(4) 次氯酸钠泄漏蒸发量

表 7.4-3 泄漏次氯酸钠在储罐区的蒸发速度计算结果一览表

蒸发类型	质量蒸发
速度 (kg/s)	0.0031
蒸发时间 (s)	1200
蒸发量 (kg)	3.72

由计算结果可得，在按照日常管理设定，次氯酸钠储罐泄漏后 20min 内工作人员将控制储罐的泄漏，并在 20min 内将泄漏的次氯酸钠转移至备用罐体，次氯酸钠泄漏蒸发量为 3.72kg。

7.4.2 环境风险预测

7.4.2.1 沼气泄漏火灾事故伴生污染物风险预测

①预测模式

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 G.2 对理查德森数 (Ri) 的定义,判断烟团/烟羽为重质、中质或轻质气体,采用 Ri 作为标准进行判断。本项目采用“国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室”网站下载的软件中连续排放模式,对烟团中二氧化硫及一氧化碳的理查德森数进行计算,得出沼气储柜泄漏发生火灾事故产生的二氧化硫及一氧化碳 Ri 均 $<1/6$,所以采用 AFTOX 模型进行计算。

②预测范围与计算点

a.预测范围

预测范围和计算点设置如下:

以沼气储柜所在位置为原点 (0, 0),边长为 5km 的矩形区域,网格点设置为:在 X 轴 (-5000, 5000) 与 Y 轴 (-5000, 5000) 形成的范围内以 50m 为步长。

b.计算点

在预测范围内主要保护目标见章节 7.2.2 环境敏感目标概况表 7.2-1。

c.事故源参数

见 7.4.1.1 章节沼气储柜泄漏火灾事故源项分析。

③气象参数

选取最不利气象条件进行后果预测,最不利气象条件取 F 类稳定度,1.5m/s 风速,温度 25℃,相对湿度 50%。

④大气毒性终点浓度值

危险物质的 1 级大气毒性终点浓度值、2 级大气毒性终点浓度值具体见下表:

表 7.4-4 危险物质大气毒性终点浓度值

序号	物质	CAS	毒性终点浓度-1 (mg/m ³)	毒性终点浓度-2 (mg/m ³)
1	一氧化碳	630-08-0	380	95
2	二氧化硫	7446-09-5	79	2

⑤预测参数

大气风险预测模型主要参数如下:

表 7.4-5 大气风险预测模型主要参数表

参数选型	选项	参数
基本情况	事故源经度 (°)	114.507288
	事故源纬度 (°)	22.853512
	事故源类型	沼气泄漏火灾事故
气象参数	气象条件	最不利气象
	风速/ (m/s)	1.5
	环境温度/°C	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	1
	是否考虑地形	/
	地形数据经度/m	/
	预测时间/min	30

⑥预测结果

各预测因子的下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度详见下表：

表 7.4-6 下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

污染物	下风向距离 (m)	最大浓度 (mg/m ³)	1 级大气毒性终点浓度 (mg/m ³)	1 级大气毒性终点浓度最远影响范围 (m)	2 级大气毒性终点浓度 (mg/m ³)	2 级大气毒性终点浓度最远影响范围 (m)
一氧化碳	10	1.6447E+04	380	200	95	480
	20	8.0909E+03				
	30	4.9114E+03				
	40	3.5314E+03				
	50	2.7431E+03				
	60	2.2143E+03				
	70	1.8311E+03				
	80	1.5417E+03				
	90	1.3170E+03				
	100	1.1389E+03				
	200	4.0422E+02				
	300	2.1160E+02				
	400	1.3239E+02				
	500	9.1698E+01				
	1000	2.8973E+01				
2000	1.0175E+01					
3000	5.9235E+00					
4000	4.0342E+00					
5000	2.9941E+00					
二氧化硫	10	5.0642E+01	79	0	2	140
	20	2.4913E+01				
	30	1.5123E+01				
	40	1.0874E+01				
	50	8.4463E+00				
	60	6.8181E+00				
	70	5.6383E+00				
	80	4.7470E+00				
	90	4.0551E+00				

	100	3.5068E+00			
	200	1.2446E+00			
	300	6.5156E-01			
	400	4.0766E-01			
	500	2.8235E-01			
	1000	8.9212E-02			
	2000	3.1331E-02			
	3000	1.8239E-02			
	4000	1.2422E-02			
	5000	9.2194E-03			

表 7.4-7 有毒有害物质达到不同毒性终点浓度的最大影响范围

污染物	阈值 (mg/m ³)	X 起点	X 终点	最大半宽 (m)	最大半宽对应 X (m)
一氧化碳	95	10	480	34	220
	380	10	200	14	80
二氧化硫	2	10	140	10	60
	79	/	/	/	/

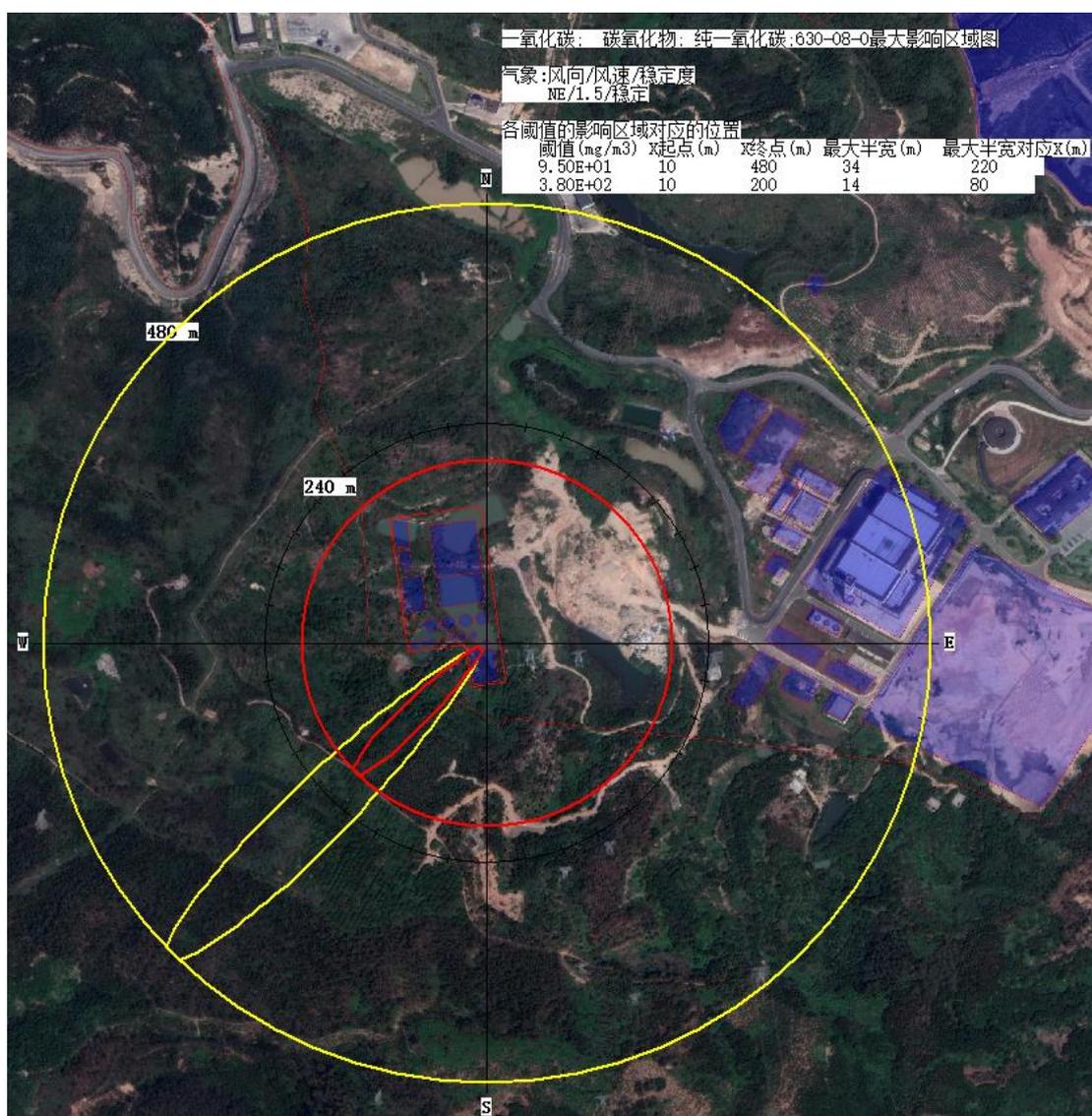


图 7.4-1 一氧化碳危害区域图



图 7.4-2 二氧化硫危害区域图

表 7.4-8 敏感点最大落地浓度及出现时间

污染物	敏感点	最大浓度 (mg/m ³)	时间 (min)	大于 1 级毒性 终点浓度准的 对应时刻 (min)	大于 1 级毒性 重点浓度的 持续时间 (min)
一氧化碳	榄子垅	2.72E+01	11	/	/
	田头村	1.25E+01	18		
	集成村	/	/		
	肖屋村	8.35E+00	24		
	肖屋学校	/	/		
	沙田镇镇区	/	/		
	沙田中心小学	/	/		
	碧桂园润杨溪谷	8.63E+00	24		
	洋纳村	1.49E+01	16		
	陂角村	/	/		
	古屋村	/	/		
	心境山水郡	6.59E+00	29		
	惠阳一中实验中学	/	/		
	善培小学	6.20E+00	30		
	古屋小学	/	/		
	碧桂园山河城	/	/		
	拾围村	/	/		
	莲塘面村	/	/		
	三和街道中心区	/	/		
崇雅中学	/	/			

	三和实验学校	/	/		
	惠阳雅居乐花园	/	/		
二氧化硫	榄子垅	8.37E-02	11	/	/
	田头村	3.85E-02	18		
	集成村	/	/		
	肖屋村	2.57E-02	24		
	肖屋学校	/	/		
	沙田镇镇区	/	/		
	沙田中心小学	/	/		
	碧桂园润杨溪谷	2.66E-02	24		
	洋纳村	4.60E-02	16		
	陂角村	/	/		
	古屋村	/	/		
	心境山水郡	2.03E-02	29		
	惠阳一中实验中学	/	/		
	善培小学	1.91E-02	30		
	古屋小学	/	/		
	碧桂园山河城	/	/		
	拾围村	/	/		
	莲塘面村	/	/		
	三和街道中心区	/	/		
	崇雅中学	/	/		
三和实验学校	/	/			
惠阳雅居乐花园	/	/			

由上表及图可知，当沼气储罐泄漏并发生火灾事故情况下，伴生的一氧化碳浓度达到阈值毒性终点浓度-2（ $95\text{mg}/\text{m}^3$ ）的最大影响范围为 480m，达到阈值毒性终点浓度-1（ $380\text{mg}/\text{m}^3$ ）的最大影响范围为 200m；二氧化硫浓度达到阈值毒性终点浓度-2（ $2\text{mg}/\text{m}^3$ ）的最大影响范围为 140m，预测结果未能达到阈值毒性终点浓度-1（ $79\text{mg}/\text{m}^3$ ）。伴生污染物对评价范围内敏感点影响较小，敏感点中一氧化碳最大浓度为 $2.72\text{E}+01\text{mg}/\text{m}^3$ ，二氧化硫最大浓度为 $8.37\text{E}-02\text{mg}/\text{m}^3$ 。

7.4.2.2 次氯酸钠储罐泄漏风险预测

①预测模式

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G.2 对理查德森数（ R_i ）的定义，判断烟团/烟羽为重质、中质或轻质气体，采用 R_i 作为标准进行判断。本项目采用“国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室”网站下载的软件中连续排放模式，对烟团中次氯酸钠的理查德森数进行计算，得出次氯酸钠储罐泄漏质量蒸发排放的次氯酸钠 $R_i < 1/6$ ，所以采用 AFTOX 模型进行计算。

②预测范围与计算点

a. 预测范围

预测范围和计算点设置如下：

以储罐所在位置为原点（0，0），边长为 5km 的矩形区域，网格点设置为：在 X 轴（-5000，5000）与 Y 轴（-5000，5000）形成的范围内以 50m 为步长。

b. 计算点

在预测范围内主要保护目标见章节 7.2.2 环境敏感目标概况表 7.2-1。

c. 事故源参数

见章节 7.4.1.3 次氯酸钠储罐泄漏源项分析

③ 气象参数

选取最不利气象条件进行后果预测，最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

④ 大气毒性终点浓度值

危险物质的 1 级大气毒性终点浓度值、2 级大气毒性终点浓度值具体见下表：

表 7.4-9 危险物质大气毒性终点浓度值

序号	物质	CAS	毒性终点浓度-1 (mg/m ³)	毒性终点浓度-2 (mg/m ³)
1	次氯酸钠	7681-52-9	1800	290

⑤ 预测参数

大气风险预测模型主要参数表如下：

表 7.4-10 大气风险预测模型主要参数表

参数选型	选项	参数
基本情况	事故源经度 (°)	114.506299
	事故源纬度 (°)	22.854795
	事故源类型	次氯酸钠储罐泄漏
气象参数	气象条件	最不利气象
	风速/ (m/s)	1.5
	环境温度/℃	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	1
	是否考虑地形	/
	地形数据经度/m	/
	预测时间/min	30

⑥ 预测结果

各预测因子的下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度详见下表：

表 7.4-11 下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

污染物	下风向距离 (m)	最大浓度 (mg/m ³)	1 级大气毒性终点浓度 (mg/m ³)	1 级大气毒性终点浓度最远影响范围 (m)	2 级大气毒性终点浓度 (mg/m ³)	2 级大气毒性终点浓度最远影响范围 (m)
次氯酸钠	10	4.6491E+01	1800	0	290	0
	20	7.2345E+01				
	30	5.4237E+01				
	40	3.9379E+01				
	50	2.9488E+01				
	60	2.2853E+01				
	70	1.8243E+01				
	80	1.4924E+01				
	90	1.2456E+01				
	100	1.0572E+01				
	200	3.4656E+00				
	300	1.7756E+00				
	400	1.1009E+00				
	500	7.5883E-01				
	1000	2.3793E-01				
	2000	8.3368E-02				
	3000	4.8509E-02				
4000	3.3028E-02					
5000	2.4509E-02					

表 7.4-12 有毒有害物质达到不同毒性终点浓度的最大影响范围

污染物	阈值 (mg/m ³)	X 起点	X 终点	最大半宽 (m)	最大半宽对应 X (m)
次氯酸钠	290	/	/	/	/
	1800	/	/	/	/

表 7.4-13 敏感点最大落地浓度及出现时间

污染物	敏感点	最大浓度 (mg/m ³)	时间 (min)	大于 1 级毒性终点浓度准的对应时刻 (min)	大于 1 级毒性重点浓度的持续时间 (min)
次氯酸钠	榄子垵	2.23E-01	11	/	/
	田头村	1.02E-01	18		
	集成村	/	/		
	肖屋村	6.84E-02	24		
	肖屋学校	/	/		
	沙田镇镇区	/	/		
	沙田中心小学	/	/		
	碧桂园润杨溪谷	7.07E-02	24		
	洋纳村	1.23E-01	16		
	陂角村	/	/		
	古屋村	/	/		
	心境山水郡	5.40E-02	29		
	惠阳一中实验中学	/	/		
	善培小学	5.08E-02	30		

	古屋小学	/	/		
	碧桂园山河城	/	/		
	拾围村	/	/		
	莲塘面村	/	/		
	三和街道中心区	/	/		
	崇雅中学	/	/		
	三和实验学校	/	/		
	惠阳雅居乐花园	/	/		

由上表可知，项目次氯酸钠储罐泄漏事故情况下，泄漏的次氯酸钠未能达到阈值毒性终点浓度-2（290mg/m³）。次氯酸钠对评价范围内敏感点的影响较小，敏感点中最大浓度为 2.23E-01mg/m³。

7.5 环境风险防范措施及应急要求

7.5.1 大气环境风险防范措施及应急要求

7.5.1.1 沼气泄漏事故风险防范

本项目采用双膜沼气储柜，安全性高。沼气储柜环境风险防控措施如下：

（1）在沼气储柜的设计和施工过程中，严格设计规范，要求制造水平高、气密性好。

（2）在沼气储柜周围设置在线监控装置，及时发现沼气泄漏并采取有效措施。

（3）沼气进、出气管道上应安装阻火器，防止明火沿沼气管道倒流，引起贮气柜、集气室及其他重要附属设施的爆炸。

（4）沼气系统及相关设备维护等紧急状况下，多余的沼气可以由火炬焚烧系统进行处理。在紧急情况下，沼气柜的贮气压力达到一定水平后，将自动启动火炬焚烧系统，过量气体由沼气燃烧器分配到各个燃烧嘴实现全封闭式燃烧处理。

沼气焚烧火炬设计时应满足全部气体产量的处置需要，避免出现整个沼气利用单元都失败而导致沼气外漏的情况。

（5）加强运行管理：操作人员应按时对沼气柜的贮存量和压力做检查记录；必须按规程进行沼气柜的操作，确保安全稳定运行。

（6）在有可能泄漏沼气处设置可燃气体检测报警装置。

（7）管理要求：①加强员工的安全教育，提高安全防范风险的意识；②针对使用中可能发生的异常现象和存在的安全隐患，设置合理可行的技术措施，制

定严格的操作规程；③对易发生泄漏的部位实行定期的巡检制度，及时发现问题，尽快解决；④严格执行防火、防爆、防雷击、防毒害等各项要求；⑤建立健全安全、环境管理体系及高效的安全生产机构，一旦发生事故，要做到快速、高效、安全处置；⑥电气设备严格按照防爆区划分配置。

7.5.1.2 硫酸、次氯酸钠溶液泄漏事故风险防范

由于硫酸、次氯酸钠溶液属液态酸，具有强腐蚀性，为防止硫酸、次氯酸钠溶液泄漏，应加强管理，定期对贮槽容器各阀门、接口等易腐蚀部位进行检修，同时应有专人对危险化学品贮存区专职管理，对项目危险化学品重点监管。硫酸、次氯酸钠不属于有毒、易燃及毒性物质。本评价要求：

(1) 为防止硫酸、次氯酸钠对人体的灼伤，在必要的位置设置冲洗管、洗眼器，以防出现硫酸、次氯酸钠泄漏，喷射伤人时可及时应急冲洗处理；

(2) 对运转设备、阀门、管道材质的选型选用先进、可靠的产品；

(3) 装置钢框架及设备裙座均采用相应的耐腐蚀性材料；

(4) 储罐区设置围堰，如遇意外泄漏，则立即采用耐酸泵将泄漏物料由围堰转移至备用储罐。储罐区地面应用防腐、防渗材料建造，以防止泄漏的物料对地下水产生影响。

7.5.1.3 废气处理设施故障风险防范

项目生产过程中要采用先进的密闭式设备。项目生产过程产生的废气都在装置中安全运行，排放的尾气符合环保要求。废气通过管道输送到废气治理系统，做到对管道定期检修以及管道上各种阀门和仪表的检查，以降低发生管道泄漏的风险。输送主管道应设立应急切换阀门并与应急装置相联系，以便在发生泄漏风险时可及时切换烟气的输送，避免未经处理的恶臭气体发生大面积的扩散。

当废气治理措施发生故障时，建设单位应立即启动应急装置，并进行环保设施检修。同时，需加强对废气处理设施的管理，定期检修，保障装置的正常运行。

7.5.1.4 粗油脂储罐泄漏事故风险防范

本项目设有一个 400m³ 的粗油脂储罐，油脂储存过程中主要防范措施如下：

(1) 储罐周围应配置适当的消防器材，储罐区严禁烟火，并在明显位置张贴危险品标志；

(2) 设置防火堤，地表进行硬化处理，一旦发生火灾立即启动消防系统进行扑救；

(3)在储油罐相关设备上设置永久性接地装置；油品装卸时防止静电产生，防止操作人员带电作业；储罐区要安装防雷装置，防止雷击；

(4)严禁火源进入易燃易爆液体储存区，对明火严格控制，定期对设备进行维修检查，汽车等机动车在装置区行驶，需安装阻火器，并安装防火防爆装置；

(5)完善消防设施，针对不同的工作部位设置相应的消防系统。消防系统的设计应严格遵守《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)中的要求。在火灾爆炸的敏感区设计符合设计规范的消防管网、消防栓、喷淋系统及灭火器材，一旦发生险情可及时处理，消灭隐患。

7.5.1.5 应急要求

(1) 泄漏应急

发生有毒、有害介质泄漏事故时立即按岗位操作法、紧急情况处理方法处理，并向生产调度中心报警，报警人员应简要说明事故地点、泄漏介质的性质和泄漏程度、有否人员受伤等情况。生产调度中心接到报警后，要正确分析判断，采取相应的工艺处理方案，控制事故扩大，并根据事故性质通知公司义务消防队、机动处环保负责人到现场进行救援。义务消防队接到报警后，应迅速赶赴现场开展施救工作，疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源，佩戴自给式氧气、空气呼吸器和穿防护服，在确保安全的情况下堵漏。进入有毒、有害介质泄漏区域施救时，人员必须配备必要的个人防护器具。应急处理时严禁单独行动，要有监护人，必要时用水枪掩护。事故废水依托生活垃圾焚烧厂（二期二阶段）高浓度污水处理站渗滤液调节池收容，经处理达标后回用。机动处环保负责人接到报警后，要立即到事故现场或可能扩散的区域对有毒、有害介质进行监测，并提出人员疏散以及控制、清除污染方案和措施。综合部接到报警后通知警卫队迅速设置警戒线，禁止无关人员进入事故现场，并根据当时风向，组织下风方向人员撤离有毒、有害介质可能污染的区域至安全地带。在泄漏介质可能对社会环境造成影响时，由总经办办公室向地方政府通报事故情况，取得支持和配合。机动处接到报警后，应迅速组织抢险抢修，采取有效堵漏措施，控制泄漏量。事故发生后要注意保护现场，由综合部组织有关人员进行事故调查，分析原因，在24小时内填写“紧急情况处理报告书”，向生产调度中心、生产副总经理报告，必要时向公司总经理及上级有关部门报告。

(2) 物料泄漏中毒应急措施

本项目使用的沼气、次氯酸钠一旦发生泄漏，公司应急救援中心接到报告后马上组织救援。现场救护：佩戴氧气呼吸器进入现场，疏散周围人员远离危险区，将中毒人员从现场尽快抢救出来；设法关闭毒物来源，防止毒物继续外逸；打开现场门窗，增强室内空气流通，或利用通风设备排出有毒气体，喷水雾吸收有毒气体。现场急救：将中毒人员转移到空气新鲜处，解开紧身的衣服；呼吸困难时立即输氧；呼吸停止时立即进行人工呼吸；心脏骤停时，施行胸外心脏挤压术。皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用清水冲洗至少 30 分钟，就医；眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗 30 分钟，就医。食入：给误食者立即漱口，口服牛奶、蛋清、植物油等，然后立即就医。

(3) 火灾爆炸应急措施

项目沼气管道或储柜发生泄漏遇明火引发火灾时，发现火灾人员立即向部门领导和总调中心报告；报告时讲明火灾地点、着火物品、火势大小及周围的情况，值班员组织岗位人员用灭火器、消火栓、水管进行灭火；尽量将周围易燃易爆物品转移或隔离；根据火势大小、严重程度，决定疏散现场人员到安全区；总调中心值班员接到报告后，立即向公司应急指挥中心报告和打“119”电话报警；组织义务消防小组迅速集结，增援灭火；指挥抢险小组配戴空气呼吸器紧急抢救受困（伤）人员和疏散现场无关人员，划出警戒线；医疗急救小组对抢救出来的受伤人员进行现场救治；联络小组负责公司应急救援指挥小组的通讯联络和信息传递工作；机动小组集结待命，随时准备投入救援战斗；后勤保障小组要保证应急救援物资及时运到现场，协助应急救援指挥小组做好其他后勤保障工作；同时负责派人到公司大门接消防队，带消防队到达火灾现场；消防队到达火灾现场后，由消防队负责指挥灭火。公司应急救援指挥小组协助做好其他工作。

7.5.2 地表水环境风险防范措施及应急要求

7.5.2.1 防范措施

(1) 加强对罐区的管理与建设，罐区周围设置围堰，围堰有效容积大于储罐的最大储存容积，围堰应达到相关的抗震设计要求，并进行防腐防渗处理。

(2) 罐区工艺设计必须满足主要作业的要求，管道与罐体采用柔性连接，工艺流程尽量简单，管线尽量短，避免由于管线过长而增加跑、渗、漏的发生机会。阀门尽量少，使其操作方便，避免由于阀门过多而出现操作上的混乱。

(3) 产沼气区域应避免明火。

(4) 为保证罐区的泄漏物不对地表水造成污染，项目产生的事故废水可由生活垃圾焚烧厂（二期二阶段）高浓度污水处理站渗滤液调节池（4800m³）、榄子坳填埋场调节池（20000m³）、填埋场事故应急池（20000m³）进行储存。

参照《水体污染防控紧急措施设计导则》，事故储存设施总有效容积计算公式为：

$$V_{\text{事故池}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_{\text{雨}} + V_4$$

式中： $(V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}}$ ——指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其最大值，m³。

V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量，m³（储存相同物料的罐组按 1 个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的 1 台反应器或中间储罐计）。

V_2 ——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它储存或处理设施的物料量，m³（例如，非可燃性对水体环境有危害物质的储罐应设置围堰或事故存液池、备用罐等，其有效容积均不宜小于罐组内 1 个最大储罐的容积）。

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³。

$V_{\text{雨}}$ ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³。

①本项目设有一个 400m³ 的粗油脂储罐，按因此 $V_1 = 400\text{m}^3$ 。

②发生火灾等事故时消防水用量按最大的单个生产车间发生火灾事故所用的消防水计算。根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014），本项目室外最大消防水量为 35L/s，灭火时间按 2h 算，则消防废水产生量 $V_2 = 0.035 \times 2 \times 3600 = 252\text{m}^3$ ，则 $V_2 = 252\text{m}^3$ 。

③粗油脂储罐区设有围堰，油脂泄漏时，能将其储存在围堰内，围堰有效容积为 400m³，则 $V_3 = 400\text{m}^3$ 。

④生活垃圾焚烧厂（二期二阶段）高浓度污水处理站渗滤液调节池分为 4 格，其中一格日常保持空置作为事故应急池使用， $V_4 = 0$ 。

⑤根据水污染源分析章节，本项目一次最大初期雨水量为 175m³，则 $V_{\text{雨}} = 175\text{m}^3$ 。

应急事故水池容量 $V_{\text{事故池}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_{\text{雨}} + V_4 = (400 + 252 - 400)$

+175+0=427m³。

本项目依托的生活垃圾焚烧厂（二期二阶段）高浓度污水处理站渗滤液调节池（4800m³）分为4格，其中一格日常空置（1200m³），初期雨水池容积为180m³，合计容积为1380m³ > 427m³，足以容纳本项目发生事故时产生的事故废水。另外，生活垃圾焚烧厂（二期二阶段）高浓度污水处理站渗滤液调节池与现有榄子坵填埋场调节池（20000m³）、填埋场事故应急池（20000m³）相互联通，事故状态下渗滤液处理站调节池内的废水可自流进入填埋场事故应急池、填埋场调节池（地势高度：渗滤液处理站 > 填埋场事故应急池 > 填埋场调节池）。

7.5.2.2 应急要求

项目一旦发生泄漏或产生大量消防废水的情况下，为避免泄漏物料或消防废水外排，应及时启动三级防控体系。

参照《中国石油天然气集团公司石油化工企业水污染应急防控技术要点》和《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008），针对项目污染物来源及特性，以实现达标排放和满足应急处置为原则，建立污染源头、处理过程和最终排放的“三级防控”机制，具体包括：

①一级防控措施

一级防控措施是将污染物控制在装置区、罐区：

A、各化学贮罐区增设环形沟及围堰，并设置清污切换系统。

B、对罐区围堰和场地做防渗处理，并将罐区地面铺设为防火和不防火地面。

C、罐组应设防火堤，防火堤内有效容积不应小于罐组内1个最大储罐的容积。

②二级防控措施

二级防控措施是将污染物控制在罐区事故缓冲池。为保证罐区发生泄漏后泄漏物不对地表水造成污染，各罐区设置事故池，收集罐区消防和泄漏冲洗废水，防止重大事故泄漏废液和消防废水排出厂外造成环境污染。

③三级防控措施

三级防控为厂内的末端事故缓冲设施及配套设施构成的水污染三级预防控制体系，即雨排口增加切换阀门和引入污水处理站事故池管线作为三级防控措施，防止溢流至雨水系统的污水进入附近水体。根据《中国石油天然气集团公司企业标准事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY1190-2009）4.2.1，

“根据企业规模和排水系统的实际情况，二级和三级防控体系可以合并。”

事故水池应位于厂区地势较低处，保证在事故停电状态下，事故废水也能自流排入应急事故池。项目物料泄漏或火灾爆炸事故废水应储存在事故池中，待事故处理完毕，应根据事故废水的性质将事故废水妥善处理，避免事故废水直接排放。

7.5.3 地下水环境风险防范措施及应急要求

①源头控制：本项目对产生的废水进行合理的治理，以先进工艺、管道、设备，尽可能从源头上减少废水产生；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，防止废水的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险降至最低程度。对于罐区，采用耐腐蚀、防渗性能好的材料，尽量减少化学品的渗漏和泄漏。

②分区控制：对厂区可能泄漏工业废水的污染区地面进行防渗处理，并及时将渗漏和泄漏的废水收集起来处理。项目分重点防渗区和一般防渗区。重点防渗区包括污泥处理车间，餐厨、粪便处理车间、除臭系统、低浓度污水处理系统、发酵系统、油脂罐区等；一般防渗区为冷却降温系统、沼气柜等。

③建议设置完善的地下水环境跟踪监测系统，最大程度上减小污染物对周边地下水环境的影响。

7.6 风险应急预案

7.6.1 环境风险应急程序

环境风险事故应急预案的具体内容及要求见下表，应急处理流程见下图。

表 7.6-1 突发事故应急预案内容及要求

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：储罐区、废水处理系统、废气处理系统及环境保护目标
2	应急组织机构、人员	企业、园区、地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施、设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	有专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数和后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备

8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、企业邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；邻近区域接触事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	应急计划制定后，定期安排人员培训与演练
11	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

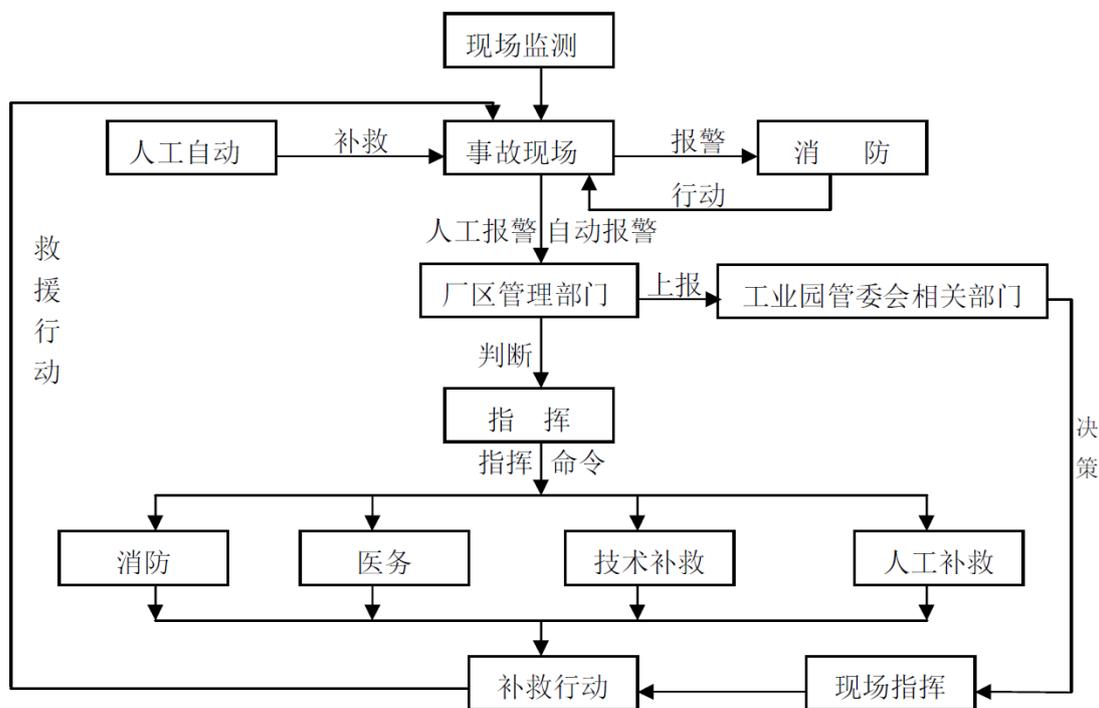


图 7.5-1 事故应急处置程序示意图

7.7 环境风险评价结论

针对以上事故，本环评提出了风险管理制度、风险防范措施、应急预案等多方面的应急措施，以控制、消减、防止各项危险物质进入环境。项目设置三级防控体系，防止事故废水外排引发环境污染事故，同时对厂区内需要重点防渗的部位提出防渗要求。在实施了本环评提出的风险防范及应急措施后，本项目各环境风险均在可接受范围内。

表 7.7-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况					
风险调查	危险物质	名称	硫酸	次氯酸钠	粗油脂	甲烷	
		存在总量/t	5.47	8	368	0.384	
	名称	硫化氢	沼液	/	/	/	
	存在总量/t	0.00005	336	/	/	/	
环境敏感性	大气	500m 范围内人口数		250 人		5km 范围内人口数	121410 人
		每公里管段周边 200 m 范围内人口数 (最大)		人			

	地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input checked="" type="checkbox"/>
		环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input checked="" type="checkbox"/>
	地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input checked="" type="checkbox"/>
		包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>	D2 <input checked="" type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q < 1 <input type="checkbox"/>	1 ≤ Q < 10 <input type="checkbox"/>	10 ≤ Q < 100 <input checked="" type="checkbox"/>	Q > 100 <input type="checkbox"/>
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input checked="" type="checkbox"/>
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input checked="" type="checkbox"/>
环境敏感程度	大气	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>	
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>	
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>	
环境风险潜势	IV ⁺ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>		易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>	
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>	火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>	地表水 <input checked="" type="checkbox"/>	地下水 <input checked="" type="checkbox"/>	
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>200</u> m (一氧化碳) 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>480</u> m (一氧化碳)		
	地表水	最近环境敏感目标 _____ / _____, 到达时间 / h			
	地下水	下游厂区边界到达时间 <u>3115</u> d (影响) 最近环境敏感目标 <u>黄沙水库</u> , 到达时间 <u>5550</u> d (影响)			
重点风险防范措施	设置可燃气体检测报警装置,防止沼气泄漏引发火灾爆炸风险;定期检查各设备以及环保设施的运行状况,尽量减少事故发生;罐区设置围堰并做好地面防渗,防止罐区液体泄漏影响环境;设置“三级防控”机制。				
评价结论与建议	本项目的沼气泄漏事故、次氯酸钠溶液泄漏事故、废水外排事故以及废液泄漏下渗事故等均存在一定的环境风险。针对以上事故,本环评提出了风险管理制度、风险防范措施、应急预案等多方面的应急建议,以控制、消减、防止各项危险物质进入环境。在实施了本环评提出的风险防范及应急措施后,本项目各环境风险均在可接受范围内。				
注:“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项,“_____”为填写项。					

8 环境经济损益分析

环境影响经济损益分析是针对建设项目的性质和当地的具体情况，确定环境影响因子，从而对项目环境影响范围内的环境影响总体做出经济评价。根据理论发展多年的实践经验，任何项目工程都不可能对所有环境影响因子做出经济评价，因此，环境影响经济损益分析的重点，主要是对工程的主要影响因子做出投资和经济损益的评价，即项目的环境保护措施投资估算和经济效益、环境效益和社会效益以及项目环境影响费用一效益总体分析评价。

项目的开发建设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社会、经济、环境效益的分析，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

餐厨垃圾、粪便、市政污泥资源化利用和无害化处理符合惠州市建设和发展循环经济的相关要求。有力地解决了政府部门、饭店、宾馆餐饮业中餐厨废弃物（泔水）、粪便以及市政污泥如何处置的问题，让市民不再谈“地沟油”、“泔水猪”色变，且形成了一个保护环境，利国利民，经济循环发展的产业链。

餐厨垃圾处理工程可以建立和完善资源化利用和无害化处理系统，通过系统建设运行企业及其上下游企业的发展，解决大量就业问题，并可带动其他行业的发展，社会效益可观。粪便、市政污泥处理可以大力解决惠州市环境卫生水平。

餐厨垃圾、粪便、市政污泥资源化利用和无害化处理将极大的提升惠州市垃圾无害化处理率，改善惠州市的环境卫生状况，有利于创造一个更加清洁、卫生的城市，有利于创造一个更加优美的工作和生活环境，有利于人民群众的身心健康，是对建设宜居幸福城市的有力支持。

8.2 经济效益分析

餐厨垃圾、粪便、市政污泥资源化利用和无害化处理可有效消除餐厨废弃物、死禽畜尸体污染、回收资源,实现资源的良性循环,形成企业向废气资源要效益,进而维持企业良性运转的餐厨垃圾等废弃物产业化运作新模式,促进惠州市惠阳区餐厨废弃物管理政策和处理技术规范的顺利进行,并将餐厨废弃物、粪便循环利用为工业油脂、沼气等资源,做到了最大化的资源循环利用,有一定的经济效益。除此之外,餐厨垃圾、粪便、市政污泥资源化利用和无害化处理可减少其转运、填埋等其他无害化处理环节,减轻政府的财政压力,减少对土地资源的占用和消耗,使土地资源发挥更大效益。

本项目总投资 52818.97 万元,根据核算本项目财务内部收益率(所得税后)为 8.00%,可达到基准收益率,项目投资收益可以达到同类项目平均收益水平。由此可见,本项目具有良好的经济效益和一定的市场抗风险能力。

因此本项目建成后能够取得较高的投资收益,因此本项目从经济上来讲是可行的。

8.3 环境效益分析

未经处理的餐厨垃圾、粪便及市政污泥随意排放其危害是多方面的,不仅将造成水体、空气、土壤等全方位的污染,还将可能造成疾病的传播、生态系统崩溃等不可逆转的环境影响事件。

餐厨垃圾中可能含有大量致病菌,如直接用以饲养畜禽,可能会通过食物链反复循环而危及人体健康。被重回餐桌的“地沟油”中含有常规方式很难检测到黄曲霉素等致癌物质,将直接威胁到人群身心健康。腐烂变质的餐厨废弃物会产生使人难以接受的刺激性气味和异常颜色,对环境卫生造成极为恶劣的影响等。

粪便中往往携带多种病菌,若不处理或处理不当,粪便腐败、散发臭气,使病原微生物污染空气、水源和土壤,造成疾病的传播与蔓延,极易造成病原传播和交叉感染。

因此,餐厨垃圾、粪便及污泥资源化利用和无害化处理将使以上问题得以根本控制和解决,有效消除餐厨废弃物、粪便及污泥污染,环境效益显。

8.4 环保投资估算

根据建设单位介绍、项目可研报告以及本报告的论述，本项目环保设施投资的明细情况具体见表 8.4-1。

表 8.4-1 环保设施投资一览表

时段	工程或费用名称	合计(万元)
施工期	设置施工现场围蔽、洒水抑尘、地面硬化、堆场防尘布覆盖等	20
	施工废水设置隔油池、沉淀池	10
	生活污水依托园区现有项目污水处理设施	/
	设备日常维护保养、减振及隔声处理	5
	建筑废物分类收集处理、生活垃圾日产日清	20
运营期	“酸碱洗涤+UV 光催化+活性炭吸附”组合除臭系统 2 套，臭气收集管道	380
	污水处理站、厂内污水管网建设	450
	设备选型、维护保养、减振；车间墙壁、门窗隔声设置	70
	杂质、餐厨垃圾渣相、沼渣脱水；垃圾收集；	60
	重点污染防治区，单位面积渗透量不大于厚度为 6m，饱和渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s 防渗层的渗透量；一般污染防治区防渗单位面积渗透量不大于厚度为 1.5m，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s 防渗层的渗透量；简单防渗区进行地面硬化	140
	贮存和输送废水、油脂的设施管线均采用防腐材料	60
	沼气储柜在线监控装置、火炬、备用管道、初期雨水池	50
	储罐围堰，卸料防范应急物资	30
	厂区绿化	40
	建立满足项目需要的环境管理及监测机构；配备监测仪器	40
合计	1375	

本项目总投资 26130 万，环保设施投资达 1265 万元，由此可计算出本项目环保设施投资约占总投资额的 5.26%。环比同类项目，本项目的环保投资比例是可以接受的。

另外，项目本身性质就属于市政环保投资，项目总投资从广义上讲就是项目的环保投资，上表是具体的环保设施投资估算一览表。

8.5 小结

本项目总投资的 5.26%用于环保设施投资，可以减少废水排放和废气排放。项目建设可满足服务区内城市化发展需要，整体而言具有良好的社会效益，经济指标能够满足项目正常运行需要，从环境经济损益的角度分析，本项目的建设是可行的。

9 环境管理与环境监测

9.1 环境管理机构和职责

为有效保护环境和防止污染事故的发生,厂区应设专职环境保护管理机构和专职环境管理人员,主要负责项目施工期和运营期环境保护方面的日常管理、污染产排监测、突发性环境污染事故以及协调和解决与环保部门及周围公众关系的环境管理工作。

厂区环保工作需接受市、区、镇环境保护部门的监督管理。厂区除机构建设要搞好外,还要在分管环保的负责人领导下,建立各部门间相互协调、分工负责、互相配合的综合环境管理体系。各生产车间应设立兼职的环保员,将环境的专业管理与群众管理有机地结合起来。

在建设期,该机构负责办理、监督施工时的环境事宜;同时监督项目环保措施的设计、施工和实施。在运营期,该机构管理本项目的环境管理工作,负责解决营运中出现的环境问题。

本项目环境保护机构的职责主要包括以下几方面:

(1) 建立健全环境保护工作规章制度,明确环保责任制及其奖惩办法;确定厂区的环境目标管理,对恶臭污染物处理、污水处理、餐厨垃圾、污泥干化处理的各车间、部门及操作岗位进行监督与考核。

(2) 在项目建设期间搞好环保设施的“三同时”及施工现场的环境保护工作;建立环保档案,包括环评报告、环保工程验收报告、污染源监测报告、环保设备及运行记录、固体废物的转移记录,以及其它环境统计资料。定期编制环境保护报表和年度环境保护工作报告,提交给上级和当地环境主管部门。

(3) 加强环境管理人员、环境监测人员以及兼职环保员工的业务培训,组织职工的环保活动,搞好环境宣传。

(4) 搞好环保设施与生产主体设备的协调管理,使污染防治设施的配备与生产主体设备相适应,并与主体设备同时运行及检修,污染防治设施出现故障时,环境管理机构应立即与生产部门共同采取措施,严防污染扩大;负责污染事故的处理。

(5) 配合搞好废物的综合利用、固体废物监督、清洁生产以及污染物排放

总量控制。

9.2 环境保护管理制度

9.2.1 施工期

为减少项目建设过程中对环境产生的影响，建设单位应加强施工期的环境管理，使施工对周围环境的影响降低到最小程度。《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》和《中共广东省委广东省人民政府关于进一步加强环境保护推进生态文明建设的决定》中，明确规定了应落实建设项目环境保护“三同时”制度，进一步加强建设项目施工期环境管理，确保建设项目环保设施及措施落实到位。

建设单位招标施工承包商时，应将施工期的环境污染控制列入承包内容，包括有关环境保护条款、施工机械、施工方法、施工进度中的环境保护要求；要求承包商对施工队伍实行环保职责管理，并在工程开工前和施工过程中制定相应的环保防治措施和工程计划，包括施工的水土保持措施、施工过程扬尘、噪声排放等的限制和措施。项目施工前应向当地环保行政主管部门和建设主管部门申报，设专人负责管理，培训工作人员，采取污染防治措施，控制施工中产生的不利环境影响因素，配合有关环保主管机构，对施工过程的环境影响进行检查、监测和监理，以保证施工期的环保措施得以贯彻和持续执行。

9.2.2 营运期

项目的环保工作应作为日常工作的重要环节，把环保工作贯穿到项目管理的各个部门，环保工作要合理布置、统一安排，既要重视污染的末端治理，又要重视生产全过程控制；既要重视污染源削减，又要重视废物的综合利用，使环境污染防范于未然，贯彻以防为主、防治结合的方针，推行清洁生产与审计。

项目的日常环境管理需结合国家有关环保法律、法规以及各级环保主管部门的规章制度、管理条例，建立相应的环保管理制度，主要内容有：

（1）严格执行建设项目“三同时”制度

在项目筹备、实施、建设阶段，严格执行建设项目环境影响评价的制度，并按照国家法律法规要求，严格执行“三同时”制度，确保污染防治设施和主体工程“同时设计”，和主体工程“同时施工”，做到与项目生产“同时投产使用”。

（2）严格执行排污许可制度

建设单位应及时按照《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）及《排污许可证申请与核发技术规范 环境卫生管理业》（HJ1106-2020）规范申

领排污许可证并向社会公示，确保实际排放的污染物种类、浓度和排放量等不超过许可范围，并定期、如实向环保部门报告排污许可证执行情况。

（4）建立污染处理设施管理制度

保证处理设施能够长期、稳定、有效地进行处理运行。净化设施的操作管理与生产经营活动一起纳入日常管理工作的范畴，落实责任人，操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件和其他原辅材料。制定各级岗位责任制，编制操作规程，建立管理台账。

（5）建立运行记录台账制度

企业自行监测数据妥善保存，记入台账。对原辅材料的使用量记入台账并保存备查。定期检查除臭活性炭情况，并及时更换活性炭，记录更换日期及更换量

9.3 营运期环境监测与跟踪评价制度

营运期环境监测是从保护环境与人群健康出发，针本项目周边的环境特殊性，设置经常性的环境监测点与监测项目，掌握营运过程中的环境质量动向，提高环保效益，积累日常环境质量资料。

本项目应按照《排污许可证申请与核发技术规范 总则》、《排污许可证申请与核发技术规范 环境卫生管理业》、《环境监测管理办法》等有关规定，建立企业监测制度，制定监测方案，并向当地环保行政主管部门和行业主管部门备案。对污染物排放状况及其周边环境质量的影响开展自行监测，保存原始监测记录，并公布监测结果。

根据本项目的特点，营运期的环境监测可与跟踪评价有机结合，以营运期的常规监测作为跟踪评价的基础数据。营运期监测及跟踪评价的要点具体见表 9.3-1 和表 9.3-2。

表 9.3-1 运营期污染源监测及跟踪评价要求一览表

污染源	监测点位	监测项目	监测形式	监测频率	执行标准
废气污染物	臭气排气筒 P1	臭气浓度、H ₂ S、氨、VOCs	自行监测	1 次/季度	H ₂ S、氨、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级新扩改建标准；VOCs 执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二段二级排放限值；
	臭气排气筒 P2	臭气浓度、H ₂ S、氨、VOCs	自行监测	1 次/季度	
	厂界上风向 1 采样点，下风向 3 采样点	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	自行监测	1 次/季度	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二段无组织排放监控浓度限值
回用水	各污水处理系统出水口	COD _{Cr} 、pH、SS、氨氮、总磷色度、BOD ₅ 、磷酸盐、溶解性总固体、总硬度、总碱度、硫酸盐、粪大肠菌群、石油类、挥发酚、硫化物、氟化物、阴离子表面活性剂、铁、锰、氯离子、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅、总镍	自行监测	1 次/季度	《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）、《城市污水再生利用工业用水水质》《GB/T19923-2005》、《水污染物排放限值》（DB4426-2001）一级标准（第二时段）和《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）较严者后
厂界噪声	东南西北厂界各 1 采样点	等效连续 A 声级	自行监测	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准

表 9.3-2 运营期环境质量监测及跟踪评价要求一览表

环境介质	监测手段	监测点	监测频率	监测项目	执行标准
环境空气	采样监测	下风向敏感点：洋纳村（老屋）	每年监测一次	NH ₃ 、H ₂ S、VOCs、臭气浓度	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级新扩改建标准、《环境影响评价技术导则 大

					气环境》(HJ2.2-2018)附录 D
地下水	采样监测	依托园区现有地下水监测井位及本项目低浓度污水处理站旁新增井位	每年丰、枯水期分别监测一次	pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、高锰酸盐指数、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、氯化物、挥发性酚类、氰化物、六价铬、砷、汞、铅、镉、氟、铁、锰、铜、锌、粪大肠菌群数	《地下水质量标准》(GB/T14848-2019) III 类标准
跟踪评价要点	建立环境质量监测结果统计分析档案，逐年分析区域环境质量的变化的情况。 若环境质量出现明显恶化趋势，需联同环保部门调查分析评价区域污染源排放变化情况，必要时协同环保部门制定区域污染物减排方案。 区域环境质量的跟踪评价应汇总成年度报告归档，以便环保主管部门检查。				

9.4 环保“三同时”验收目标

据《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院令 第 682 号）、《关于发布〈建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的公告》（国环规环评〔2017〕4 号），建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，建设项目竣工后，应当按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收。

本项目在竣工后，建设单位应当按照环境保护行政主管部门规定的标准和程序，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假。除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验收报告。

如项目建成申报竣工验收时，国家及地方环保标准发生变更，应根据验收时国家及地方的各类标准提出具体的补充与调整要求。

根据项目所在区域的特性和项目对环境可能造成的影响，本项目应正式生产前进行“三同时”的环保验收工作，项目“三同时”竣工验收一览表见表 9.4-1。

表 9.4-1 项目“三同时”竣工验收一览表

序号	污染源	处理措施内容	预期效果	完成时间
废气治理 1	餐饮垃圾、粪便、污泥、污水处理臭气	配置两套臭气处理系统采用“酸碱洗涤+UV 光催化+活性炭吸附”组合处理工艺，分别由 22m 高排气筒	氨、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级新扩改建标准；TVOC 执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二段二级排放限值	与主体工程同时设计、同时施工、同时建成运行
废水处理 2	生产废水、生活污水、初期雨水等废水	项目沼液依托园区内生活垃圾焚烧处理厂二期工程高浓度污水处理站处理；污泥干化处理废水、车辆冲洗废水、车间地面清洗废水、运输道路清洗废水、除臭系统工艺废水、员工生活污水及初期雨水等低浓度污水由配套建设的低浓度污水处理站处理，采用“细格栅+初沉池+隔油池+调节池+MBR	各类废水经处理后满足污水处理系统出水水质标准达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）、《城市污水再生利用工业用水水质》《GB/T19923-2005》、《水污染物排放限值》（DB4426-2001）一级标准（第二时段）和《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）较严者后回用于园区生产用水，不外排。	

			+RO”组合工艺	
噪声防治措施	3	产噪设备	选用低噪设备和机械；进行消声、减振、隔声；场区周围种植树木，减小噪声传播	降低噪声，厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。
固体废物防治措施	4	分选粗、细杂质、砂砾等杂物	送资源热力电厂焚烧处置	固体废物妥善处置，不会对周边环境造成影响。
	5	餐厨垃圾脱水渣相		
	6	干化污泥		
	7	沼渣		
	8	脱水污泥		
	9	废滤膜柱		
	10	除臭系统废活性炭		
	11	办公、生活垃圾		
	12	粗油脂		
	13	废脱硫剂	厂家回收	
地下水污染防治措施	14	/	厂区实施分区防渗，重点防渗区单位面积渗透量不大于厚度为6m，饱和渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s 防渗层的渗透量；一般防渗区单位面积渗透量不大于厚度为1.5m，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s 防渗层的渗透量	正常工况下确保不会对项目所在区域地下水造成影响。
环境风险	15	/	设置足够容积废水事故应急储存	有效收集事故废水，避免事故废水排放。
	16	/	储罐设置足够容积围堰	有效收集有毒有害风险物质泄漏
雨水排放	17	/	初期雨水收集处理后由污水处理厂处理后回用，厂区雨水排口设置总阀门进行控制。	雨污分流，初期雨水收集处理回用不排放。掌握雨水接纳水体环境质量本底情况。有效避免生产废水泄漏由雨水管网排入地表水环境

9.5 排污口规范化

根据国家标准《环境保护图形标志-排放口(源)》、国家环境保护部《排污口规范化整治要求(试行)》和《广东省污染源排污口规范化设置导则》(粤环[2008]42号)的技术要求，企业所有排放口，包括水、气、声、固体废物，必须按照“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，设置与之相对应的环境保护图形标志牌，绘制企业排污口分布图，同时对重点污染物排放口安装流量计，对治理设施安装运行监控装置。排污口的规范化要符合国家标准的有关要求。

(1) 废气排放口

有组织排放废气的排气筒（烟囱）高度应符合大气污染物排放标准的有关规定。无组织排放有毒有害气体的，应加装引风装置进行收集、处理，并设置采样点。排气筒（烟囱）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。设置永久采样孔，并在采样孔的正下方约1m处设置不小于3m²的带护栏的安全监测平台，并设置永久电源（220V）以便放置采样设备进行采样操作

(2) 废水排放口

本项目废水均不外排，仅排放雨水。项目雨水排口需按照要求设置满足采样监测要求的采样井或采样渠。

(3) 固定噪声源

按规定对固定噪声源进行治理，并在边界噪声敏感点及对外界影响最大处设置标志牌。

(4) 固体废物临时堆放场

产生或临时存放固体废物的单位的固体废物贮存处置场所应符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）或《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求。

(5) 排污口标志牌设置与制作

一切排污者的排污口（源）和固体废物贮存、处置场所，必须按照国家标准《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995、GB15562.2-1995）的规定，设置与之相适应的环境保护图形标志牌。

环境保护图形标志牌应设置在距排污口（源）及固体废物贮存（处置）场所或采样点较近且醒目处，并能长久保留。设置高度一般为：环境保护图形标志牌上缘距离地面2m。

一般性污染物排污口（源）或固体废物贮存、处置场所，设置提示性环境保护图形标志牌。排放剧毒、致癌物及对人体有严重危害物质的排污口（源）或危险废物贮存、处置场所，设置警告性环境保护图形标志牌。

9.6 污染物排放清单

根据本次环评工程分析内容，本项目污染物排放清单，见表 9.6-1。

表 9.6-1 污染物排放清单及管理要求

污染源		排放方式	治理措施	污染物	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	执行标准	
废气	有组织	臭气排气筒 P1	高浓度臭气采用“酸碱洗涤+UV光催化+活性炭吸附”组合处理工艺，由一个 22m 高排气筒排放	氨	1.86	0.065	0.190	氨、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)二级新扩改建标准；近期火炬源 SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、VOCs 执行《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)；VOCs 无组织排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)特别排放限值	
				硫化氢	0.290	0.0102	0.0297		
				VOCs	0.46	0.016	0.046		
		臭气排气筒 P2		低浓度臭气采用“酸碱洗涤+UV光催化+活性炭吸附”组合处理工艺，由一个 22m 高排气筒排放	氨	0.05	0.006		0.017
					硫化氢	0.007	0.0009		0.0026
					VOCs	0.001	0.0014		0.004
	沼气火炬 (近期)	/	SO ₂		/	/	0.90		
			NO _x		/	/	3.59		
			颗粒物		/	/	0.10		
			氨	/	/	0.0423			
无组织	生产车间	连续	厂房封闭式设计，设备内臭气通过管道进行收集，车间内臭气采用车间抽风换气收集至除臭系统，未能收集的部分以无组织排放。	硫化氢	/	/	0.0066		
				VOCs	/	/	0.0102		

噪声	高噪声设备	间歇	减振、隔声等措施	LeqdB (A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准噪声限值
固体废物	粗、细杂质及砂砾等杂物	间歇	送至生活垃圾焚烧厂焚烧炉焚烧处理		无害化处理
	餐厨垃圾脱水渣相	间歇	送至生活垃圾焚烧厂焚烧炉焚烧处理		无害化处理
	干化污泥	间歇	送至生活垃圾焚烧厂焚烧炉焚烧处理		无害化处理
	沼渣	间歇	送至生活垃圾焚烧厂焚烧炉焚烧处理		无害化处理
	脱水污泥	间歇	送至生活垃圾焚烧厂焚烧炉焚烧处理		无害化处理
	废滤膜柱	间歇	送至生活垃圾焚烧厂焚烧炉焚烧处理		无害化处理
	废活性炭	间歇	送至生活垃圾焚烧厂焚烧炉焚烧处理		无害化处理
	办公、生活垃圾	间歇	送至生活垃圾焚烧厂焚烧炉焚烧处理		无害化处理
	废脱硫剂	间歇	厂家回收		无害化处理

10 结论

10.1 工程概况

10.1.1 项目的名称、建设性质及工期安排

项目名称：惠阳区污泥、餐厨垃圾、粪便无害化处理项目

建设单位：惠州绿色动力环境服务有限公司

建设性质：新建

服务范围：惠阳区

服务对象：市政污泥、餐厨垃圾、粪便

总投资：项目总投资约 26130 万元

场址：惠州市惠阳区沙田镇榄子垌环境园。项目场址为环境园预留用地（环卫设施用地）。

10.1.2 建设内容

项目设计处理规模为 600t/d，其中市政污泥 300t/d、餐厨垃圾 200t/d、粪便 100t/d。项目规划用地总面积为 28.5 亩。

10.2 区域环境质量评价结论

(1) 根据生态环境主管部门发布的惠阳区环境质量状况，项目所在惠阳区为环境空气达标区。根据 2020 年大亚湾管委会监测站各污染物的监测数据统计，各项基本污染物均能达标。补充监测调查期间，评价区域特征污染物硫化氢、氨、甲硫醇、臭气浓度均可达到相应评价标准限值要求。环境空气质量总体良好。

(2) 根据监测报告统计，项目附近的山涧小溪以及沙田水库的 COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮、铅、镉、汞监测指标满足相应《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 标准。项目周边地表水水质情况良好。

(3) 监测期间，项目厂区四周边界以及厂区内的其他配套设施监测点位的声环境监测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求，声环境质量良好，能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应评价标准要求。

(4) 地下水环境质量现状调查结果表明, 区域地下水水质主要偏酸性, 部分指标个别监测点位有出现不同程度的超标现象, 区域地下水环境质量不佳。历史监测数据(一期工程环评阶段监测)与本次监测数据水平保持稳定, 说明片区地下水部分指标超标与环境背景偏高有关。

(5) 土壤环境质量现状调查结果表明, 建设用地土壤所有监测项目均能达到《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018), 说明项目所在区域土壤环境质量现状良好。

10.3 运营期环境影响评价结论

10.3.1 水环境影响评价结论

本项目配套的污水处理系统及依托污水处理系统工艺成熟稳定、处理设施保障能力充裕, 无论在正常工况或者出现故障检修的情况下, 本项目产生的污水均能得到全量化处理, 不会外排。因此, 本项目产生的污水基本不对区域地表水环境产生影响。

10.3.2 环境空气影响评价结论

(1) 本次扩建项目新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ 。年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ 。

(2) 叠加现状浓度以及在建项目的环境影响后, 本次扩建项目排放的主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准; 项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的, 叠加短期浓度符合环境质量标准。

(3) 本项目投入运营后, 在采取设计除臭方案及措施后, 厂区臭气污染物的排放对厂界的贡献浓度可满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)二级新扩改建项目的标准限值要求, 对周边环境保护目标的贡献浓度在叠加现状浓度后, 可符合环境空气质量标准。

(4) 计算大气环境防护距离为 0m, 总体园区设置了园区红线外 300m 环境防护距离, 在该环境防护距离范围内均无工业企业, 无学校、医院、居民区等环境敏感点。

10.3.3 声环境影响评价结论

声环境影响预测结果表明, 本项目在采取设计的噪声控制措施后, 厂区正常

运行的设备噪声对各厂界的噪声贡献值均较低，可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类标准限值要求。

10.3.4 地下水环境影响分析

地下水影响预测评价可知，正常工况下，建设项目对地下水水质影响较小；事故工况下，建设项目对地下水环境有一定影响，废水泄/渗漏事故发生后只要防控措施及时得当，对区域地下水环境环境影响很小。

10.3.5 固体废物环境影响分析

固体废物影响分析结果表明，本项目运营过程中产生的各类固体废物从产生到最终的处置过程均有较为严格的控制措施，不会直接排放到外环境中，因此不会对周边环境造成直接的不良影响。

10.3.6 土壤环境影响分析

根据预测结果显示，项目事故情况下，沼液预处理池发生渗透沼液垂直下渗至土壤环境，下渗影响最大深度约 260cm。

10.4 环境风险评价

结合对项目原辅材料使用、生产辅助设施及生产工艺流程情况的分析，本项目潜在的主要环境风险事故包括以下几方面：硫酸、次氯酸钠储罐泄漏经蒸发产生酸性气体影响环境和沼气储柜、粗油脂储罐发生泄漏并引发火灾爆炸事故等。

预测结果表明，沼气储柜发生泄漏并引发火灾事故伴生的 CO、SO₂ 污染物排放最大影响范围为 480m，该范围内无环境敏感点。次氯酸钠储罐泄漏经蒸发产生的次氯酸钠低于其 2 级大气毒性终点浓度。尽管上述分析的风险事故的影响范围和程度都较为有限，但相对正常运营工况而言，还是会对环境造成了一定的影响，项目必须在运营过程中采取严格的风险防范措施，避免发生风险事故的发生，同时要制定相应的风险应急预案，以确保在发生风险事故时在最短的时间内采取有效的控制措施，将事故风险影响控制在最低程度。

10.5 环境影响经济损益分析

对环境影响经济损益分析上，本项目总投资的 5.26%用于环保设施投资，可

以减少废水排放和废气排放。项目建设可满足服务区内城市化发展需要，整体而言具有良好的社会效益，经济指标能够满足项目正常运行需要，从环境经济损益的角度分析，本项目的建设是可行的。

10.6 环境管理与环境监测计划

为有效保护环境和防止污染事故的发生，报告提出厂区应设专职环境保护管理机构和专职环境管理人员，分别对施工期和运营期提出环境管理的要求，对项目运营期间提出环境监测与跟踪评价的制度。

10.7 主要污染防治措施

10.7.1 大气污染防治措施

①采用密封性能好的运输车辆，卸车后对车辆进行冲洗，防治车辆内运输物料泄漏导致恶臭逸散。

②餐厨垃圾、粪便处理车间、污泥干化处理车间均为封闭式设计，卸料车间均设置双层门结构，尽可能减少臭气逸散。

③厂内对产生恶臭的各工艺环节采取有针对性的恶臭防治措施，包括餐厨垃圾、粪便、污泥干化处理设备、厌氧区、沼液预处理区、低浓度污水处理厂储水池体、污泥池及污泥脱水车间等设备或部分构筑物上皆有除臭风管，该部分收集臭气经负压收集后送至高浓度臭气处理系统处理。餐厨垃圾处理、粪便预处理、污泥干化处理车间等区域整体换气进入低浓度污水处理系统处理。

项目臭气处理系统均采用“酸碱洗涤+UV 光催化+活性炭吸附”组合工艺。

③餐厨垃圾预处理提取油脂产生的挥发性有机废气与臭气一同收集进入除臭系统处理。

采取上述措施后，运营期产生的废气可实现有效收集、达标排放。

10.7.2 废水污染防治措施

项目产生的废水主要包括项目沼液、污泥干化废水、车辆、车间、运输道路清洗废水、除臭系统工艺废水、员工生活污水、初期雨水等。沼液依托园区生活垃圾焚烧处理厂二期工程高浓度污水处理站处理，其余废水由本次项目配套建设低浓度污水处理站处理，各类废水分质处理后达标中水回用于园区各项目生产用

水。厂区实行雨污分流制排水。

10.7.3 地下水污染防治措施

报告提出划定防渗分区及相应要求。重点防渗区如餐厨垃圾预处理设备区、粪便处理设备区、污泥干化处理设备区、储罐区、污水收集池体等，防渗能力与《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18598-2001）第 6.5.1 条等效；一般防渗区为其余设备处理车间等与《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）第 6.3.1 条等效；简单防渗区如配电间、冷却塔区域等采用一般地面硬化处理。在采取上述的防腐防渗措施后，可有效避免各类相关构筑物对地下水造成不利的影响

10.7.4 固体废物污染防治措施

项目运营过程中产生的分选杂质、餐厨垃圾脱水渣相、干化污泥、沼渣、污水处理厂产生的脱水污泥、废滤膜柱、除臭系统产生废活性炭以及员工生活垃圾均送至资源热力电厂垃圾储坑，与进厂垃圾一起投入焚烧炉焚烧，做到无害化处理。沼气净化系统产生的废脱硫剂可供厂家回收利用。

10.7.5 噪声污染防治措施

优选低噪声设备，并对噪声源采取隔声、消声、减震等措施，同时加强厂内的交通管理，尽可能降低噪声的影响。

10.8 项目合理、可行性分析论证

本项目建设符合相关产业政策、符合区域环保规划、城市总体规划，符合选址相关规范、符合相关行业规范。项目建设规模及选择工艺路线合理可行，项目建设对提升区域环境卫生质量意义重大，项目建设总体合理、可行。

10.9 综合结论

本项目是为惠阳区餐厨垃圾、粪便、污泥处理需求问题而规划建设的市政公用设施项目，实现资源循环利用。项目的实施有望解决区域内的餐厨垃圾处理量不足问题，对区域的生态文明建设有着非常重要的意义。

本评价通过对项目的产业政策相符性分析表明，建设符合国家发展和改革委员会

员会发布的《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，符合《广东省主体功能区规划》；项目选址基本符合区域环境保护规划、城市总体规划和专项规划等，与《餐厨垃圾处理技术规范》（CJJ84-2012）、《粪便处理厂设计规范》（CJJ64-2009）相关政策与规范要求相符。

报告书中各环境影响专题评价结论表明，只要项目严格按照设计要求进行建设和配套相关环保设施，严格按照环评报告的要求落实各项环保措施和环境风险防范措施，并在运营过程中加强设施设备的维护和管理，确保污染物按照设计标准排放，那么本项目的建设营运对环境所造成的不利影响可以得到较为有效的控制，从环境保护角度考虑，本项目的建设是可行的。