

目 录

1	总论	1
1.1	编制依据	1
1.2	评价目的、对象、重点与内容	5
1.3	环境影响因素识别和污染因子确定	6
1.4	评价工作等级与评价范围	7
1.5	环境功能区划和评价标准	13
1.6	主要环境保护目标	32
1.7	评价技术路线	32
2	现有工程回顾性分析	33
2.1	饶平县宝斗石生活垃圾填埋场升级改造综合处理资源化利用工程 PPP 项目概况	33
2.2	现有工程概况	33
2.3	现有工程达标情况分析	50
2.4	项目周边其他工程概述	61
2.5	与环评批复落实情况	64
2.6	现有工程存在的问题	65
3	技改扩能项目工程概况与工程分析	66
3.1	技改扩能项目工程概况	66
3.2	技改扩能项目工程分析	85
3.3	清洁生产水平	106
3.4	政策与相关规划符合性分析	108
4	环境现状调查与评价	120
4.1	环境概况	120
4.2	环境质量现状调查与评价	125
4.3	区域污染源调查	140
5	环境影响预测与评价	142
5.1	大气环境影响预测与评价	142
5.2	地表水环境影响预测与评价	154
5.3	地下水环境影响预测与评价	155
5.4	声环境影响预测与评价	170
5.5	土壤环境影响分析	176
5.6	固体废物环境影响分析与评价	189
5.7	生态环境影响影响分析与评价	193
6	环境风险评价	201
6.1	风险评价目的	201
6.2	现有风险应急措施回顾	201
6.3	本次项目建成后全厂风险调查	203
6.4	环境风险潜势初判	205
6.5	大气环境影响分析	206
6.6	消防废水和液体风险物质泄露影响分析	207
6.7	地下水环境风险影响分析	207
6.8	环境风险防范措施	208
6.9	风险事故应急预案	208
6.10	环境风险评价结论	209

7	污染防治措施及其可行性分析	210
7.1	运营期废气污染防治措施及可行性论证.....	210
7.2	运营期废水污染防治措施及可行性论证.....	214
7.3	运营期地下水污染防治措施.....	215
7.4	运营期噪声防护措施及可行性分析.....	217
7.5	运营期固体废物处置措施.....	218
7.6	环境风险防范措施.....	220
7.7	生态保护措施可行性分析.....	220
7.8	小结.....	220
8	环境管理与监测计划	221
8.1	环境管理要求.....	221
8.2	污染物排放清单及管理要求.....	227
8.3	环境监测计划.....	230
8.4	环境监理.....	234
8.5	总量控制.....	236
8.6	排污口规范化管理.....	238
9	环境影响经济损益分析	240
9.1	环境效益分析.....	240
9.2	社会效益分析.....	241
9.3	经济效益分析.....	242
9.4	小结.....	242
10	总结论	243
10.1	工程概况.....	243
10.2	工程环境影响评估.....	243
10.3	工程建设的环境可行性.....	247
10.4	结论.....	248

瀚蓝（饶平）固废处理有限公司综合处理资源化利用厂技改扩能项目环境影响报告书

1 总论

1.1 编制依据

1.1.1 环保法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日实施；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日实施；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日实施；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018年12月29日修订；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年4月修订；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日实施；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年7月1日实施；
- (9) 《中华人民共和国节约能源法》，2018年10月修订；
- (10) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2018年10月26日修订；
- (11) 《中华人民共和国水法》，2016年1月1日实施；
- (12) 《中华人民共和国土地管理法》，2004.8.29 修订；
- (13) 《中华人民共和国水土保持法》，2010.12.25 修订；
- (13) 《危险化学品安全管理条例》，2011年12月1日实施；
- (14) 《建设项目环境保护管理条例》，2017年10月1日实施；
- (15) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》国发[2013]37号，2013年9月12日实施；
- (16) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国发[2016]31号，2016年5月28日实施；
- (17) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发[2015]17号，2015年4月16日实施；
- (18) 《国务院办公厅关于印发国家突发环境事件应急预案的通知》国办函[2014]119号，2014年12月29日实施；
- (19) 《国务院办公厅关于印发<控制污染物排放许可制度实施方案>的通知》国办发[2016]81号，2016年11月10日实施；
- (20) 《国务院办公厅关于加强环境监管执法的通知》，国办发[2014]56号，2014

年 11 月 12 日实施；

(21) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》国发[2011]35 号，2011 年 10 月 17 日实施；

(22) 《国务院关于印发“十三五”节能减排综合工作方案的通知》国发[2016]74 号，2017 年 1 月 5 日实施；

(23) 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》国发[2018]22，2018 年 6 月 27 日实施。

1.1.2 部门规章及规范性文件

(1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》，部令第 185 号，2021 年 1 月 1 日实施；

(2) 《环境影响评价公众参与办法》部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日实施；

(3) 《国家危险废物名录》，部令第 15 号，2021 年 1 月 1 日实施；

(4) 《国家突发公共事件总体应急预案》，2006 年 1 月发布；

(5) 《关于印发企业事业单位突发环境应急预案备案管理办法（试行）的通知》，环境保护部，环发[2015]4 号，2015 年 1 月 8 日；

(6) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环境保护部，环发[2012]77 号，2012 年 7 月 3 日；

(7) 关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案评审工作指南（试行）》的通知，环办应急[2018]8 号；

(8) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》，环境保护部办公厅文件，环办[2014]30 号，2014 年 3 月 25 日；

(9) 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发[2015]78 号）；

(10) 《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》（环发[2015]163 号）；

(11) 《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，2017 年 11 月 14 日；

(12) 《排污许可管理办法（试行）》环境保护部令第 48 号，2018 年 1 月 10 日施行；

(13) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，2020 年 1 月 1 日。

(14) 《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》环办[2012]134 号，2012.10.30；

(15) 关于发布《建设项目危险废物环境影响评价指南》的公告[第 43 号], 环境保护部, 2017 年 8 月 29 日;

(16) 环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策, 2013 年 9 月 25 日;

1.1.3 地方性法规及规范性文件

- (1) 《广东省环境保护规划纲要(2006-2020 年)》(粤府〔2006〕35 号);
- (2) 《广东省地下水功能区划》(广东省水利厅, 2009);
- (3) 《广东省地表水环境功能区划》(粤府函[2011] 29 号);
- (4) 《广东省主体功能区规划》(粤府〔2012〕120 号);
- (5) 《广东省实施<中华人民共和国水法>办法》, 2014 年 11 月 26 日修订;
- (6) 《关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》(粤环〔2014〕7 号);
- (7) 《广东省土壤环境保护和综合治理方案》(粤环〔2014〕22 号);
- (8) 《广东省水污染防治行动计划实施方案》, 广东省人民政府, 2015 年 12 月 31 日;
- (9) 《广东省环境保护“十三五”规划》(广东省环境保护厅, 2016 年 9 月);
- (10) 《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》, 广东省人民政府, 2016 年 12 月;
- (11) 《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)
- (12) 《广东省建设工程施工扬尘污染防治管理办法(试行)》(粤办函[2017]708 号);
- (13) 《广东省大气污染防治强化措施及分工方案》(粤办函[2017]471 号);
- (14) 《广东省环境保护条例》, 2018 年 11 月 29 日修订;
- (15) 《广东省固体废物污染环境防治条例》, 2018 年 11 月 29 日修订;
- (16) 《广东省饮用水源水质保护条例》, 2018 年 11 月 29 日修订;
- (17) 《广东省大气污染防治条例》, 2018 年 11 月通过, 2019 年 3 月 1 日施行;
- (18) 《广东省打赢蓝天保卫战实施方案(2018-2020 年)》, 广东省人民政府, 2018 年 12 月;
- (19) 《广东省环境保护厅关于固体废物污染防治三年行动计划(2018-2020 年)》(粤环发[2018]5 号);

- (21) 《广东省珠江三角洲大气污染防治办法》（广东省人民政府令第 134 号）；
- (22) 《广东省人民政府办公厅印发关于深化我省环境影响评价制度改革指导意见的通知》（粤办函〔2020〕44 号），2020 年 4 月；
- (23) 《关于印发《广东省豁免环境影响评价手续办理的建设项目名录（2020 年版）》的通知》（粤环函〔2020〕108 号），2020 年 4 月；
- (24) 《关于印发《广东省实行环境影响评价重点管理的建设项目名录（2020 年版）》的通知》（粤环函〔2020〕109 号），2020 年 4 月；
- (25) 《珠江三角洲地区改革发展规划纲要（2008-2020）》；
- (26) 《珠江三角洲环境保护规划纲要（2004-2020）》；
- (27) 《珠江三角洲环境保护一体化规划（2009-2020 年）》（粤府办〔2010〕42 号）；
- (28) 《潮州市国民经济和社会发展规划纲要》；
- (29) 《潮州市城市总体规划（2002-2020）》；
- (30) 关于印发《潮州市环境保护规划》的通知（潮环[2014]11 号）；
- (31) 关于印发《潮州市环境保护“十三五”规划》的通知（潮环[2017]8 号）；
- (32) 《潮州市饶平县城总体规划（2012-2035 年）》；
- (33) 《潮州市饶平县土地利用总体规划（调整完善）》（2010~2020 年）；
- (34) 《饶平县县域垃圾无害化处理综合规划》（2013~2020）。

1.1.4 评价技术导则与规范

- (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 地面水环境》，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 地下水环境》，HJ610-2016；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》HJ19-2011；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境》HJ964-2018；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》，HJ169-2018；
- (9) 《危险化学品重大危险源辨识》，GB18218-2018；
- (10) 《固体废物鉴别标准 通则》，GB34330-2017；
- (11) 《排污单位自行监测技术指南 总则》，HJ819-2017；
- (12) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》，HJ942-2018；

- (13) 《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》，HJ 1039-2019；
- (14) 《企业突发环境事件风险分级方法》，HJ941-2018；
- (15) 《污染源源强核算技术指南准则》，HJ884-2018。

1.1.5 相关技术资料

- (1) 《综合处理资源化利用厂技改扩能项目委托书》，2021年3月，瀚蓝（饶平）固废处理有限公司；
- (2) 综合处理资源化利用厂技改扩能项目锅炉改造说明书，杭州锅炉集团有限公司；
- (3) 综合处理资源化利用厂技改扩能项目渗滤液处理站扩能改造技术方案，瀚蓝（饶平）固废处理有限公司；
- (4) 建设单位提供的其它相关技术资料等。

1.2 评价目的、对象、重点与内容

1.2.1 评价目的

通过对技改扩能项目变化情况的分析，确定技改扩能后，项目主要污染物产生环节和污染物产生及排放量，确定采取的环保措施是否满足要求；在对环境空气、土壤、地下水、噪声等环境现状进行调查及评价的基础上，预测项目建成后的环境影响范围和程度，论证项目环保措施的技术可行性及经济合理性，提出污染物排放控制措施及减轻或防治污染的建议，为本次改扩能项目环保设施的设计和生态环境部门的决策提供依据。

1.2.2 评价重点

结合项目的污染特征及周围的环境特征，本次评价将以技改扩能项目的工程分析、环境空气影响评价、污染防治措施及环境风险评价等作为评价工作的重点。具体内容如下：

- (1) 技改扩能项目后全厂的工艺分析及污染控制水平；
- (2) 技改扩能项目建成后大气污染物排放量以及引起的对周围大气环境的影响分析；
- (3) 技改扩能项目拟采取的环保工程污染防治措施的合理性和适应性；
- (4) 技改扩能项目后全厂的环境风险分析。

1.2.3 主要评价内容

根据技改扩能项目后全厂污染物排放特征及周围环境特点，确定本次评价内容为：

- (1) 对评价范围内水、气、声、土壤等环境现状等进行监测和资料收集，对厂区周边环境现状进行分析和评价；

- (2) 分析技改扩能项目后全厂的主要污染因子、主要污染物产生及排放源强；
- (3) 预测评价大气污染物排放的影响，并提出对策措施；
- (4) 从规模、工艺和水质等方面分析评价项目废水处理回用的可行性；
- (5) 分析环保工程措施与污染防治对策的可行性，对潜在事故风险进行预测分析；
- (6) 清洁生产分析，总量控制分析；
- (7) 环境经济损益分析和环境管理与监测计划。

1.3 环境影响因素识别和污染因子确定

1.3.1 环境影响要素识别

本项目属改扩建项目，由于施工期持续时间较短且都位于现有工程预留的红线范围内，项目建设对环境的影响主要来自运营期。

生产运营期主要包括各装置运行期间排放的废气、废水、噪声、固体废物等对区域内各环境要素产生不同程度的影响，以及风险事故状态下的环境影响。

本项目主要环境污染因子识别见下表。

表 1.3.1 环境污染因子识别汇总表

影响因子		运行期				
		垃圾焚烧处理				
		烟气	垃圾存放	取水	排水	持续噪声
环境空气	SO ₂	▲◆				
	NO ₂	△◆				
	PM ₁₀	◆				
	HCl					
	二噁英					
	氨		▲◆			
	H ₂ S		▲◆			
	重金属类	▲◆				
	臭气浓度		▲◆			
水环境	水源			▲◆	▲◆	
	地表水		▲◆		▲◆	
	地下水		▲◆			
土壤环境		▲◆				
环境噪声						△◆

注：●有影响；▲：影响程度较小；△：影响程度中等；◆：长期影响；◇：短期影响。

1.3.2 评价因子筛选

根据本项目工程特征、污染物排放特征、环境质量标准 and 环境影响因素识别，确定本项目各环境影响要素的评价因子详见下表。

表 1.3.2 建设项目评价因子一览表

序号	评价要素		评价因子
1	大气环境	现状调查	SO ₂ 、NO ₂ 、TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、HCl、Pb 及其化合物、Hg 及其化合物、Cd 及其化合物、As 及其化合物、H ₂ S、NH ₃ 、甲硫醇、二噁英、臭气浓度等
		预测评价	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、HCl、Pb、Hg、H ₂ S、NH ₃ 、二噁英
2	地下水环境	现状调查	pH 值、溶解性总固体、高锰酸盐指数、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氨氮、总硬度、硫酸盐、六价铬、氟化物、铅、汞、砷、铜、镉、锌、铁、挥发酚类、氰化物、总大肠菌群、细菌总数
		预测评价	COD、氨氮
3	地表水环境	现状调查	水温、pH、SS、DO、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、挥发酚、硫化物、石油类、Hg、Cd、Pb、As、Cr ⁶⁺
		预测评价	/
5	声环境	现状调查	等效连续 A 声级 Leq
		预测评价	等效连续 A 声级 Leq（厂界噪声）
6	土壤环境	现状调查	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 基本项目列表中的 45 项因子及二噁英
		预测评价	铅、汞、镉、二噁英
7	环境风险	预测评价	氨水泄漏及发生火灾爆炸 CO 扩散

1.4 评价工作等级与评价范围

1.4.1 大气环境

(1) 工作等级

根据本项目工程分析结果，本次评价选择颗粒物、SO₂、NO₂、PM₁₀、HCl、二噁英、重金属、NH₃、H₂S 作为主要污染物。按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，分别计算项目正常运营工况下每一种污染物的最大地面浓度占标率 Pi（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%}，最大浓度占标率 Pi 计算公式为：

$$P_i = (C_i / C_{oi}) \times 100\%$$

式中：

P_i—第 i 种污染物的最大地面浓度占标率，%；

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，μg/m³；

C_{oi}—第 i 个污染物的环境空气质量标准，μg/m³。

评价工作等级的判定依据见下表。

表 1.4.1 大气环境影响评价工作等级判别表

评价工作等级	评价工作等级判别
一级	P _{max} ≥ 10%
二级	1% ≤ P _{max} < 10%
三级	P _{max} < 1%

表 1.4.2 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		36.9
最低环境温度/°C		4.4
土地利用类型		针叶林
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/°	/

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），选用 AERSCREEN 筛选模型，对项目排放的污染源的每一种污染物进行筛选计算，筛选计算结果见下表。根据 HJ2.2-2018 判断大气评价等级为一级。

表 1.4.3 本项目筛选计算结果一览表

排放源名称	污染物名称	C _m (μg/m ³)	C ₀ (μg/m ³)	贡献率 P _i (%)	X _m (m)	D _{10%} (m)	判定评价等级
DA001 焚烧炉烟囱	SO ₂	34.92	500	6.98	1575	/	一级
	NO ₂	113.16	200	56.58		3050	
	PM ₁₀	6.97	500	1.55		/	
	PM _{2.5}	3.48	225	1.55		/	
	HCl	20.98	50	41.95		3025	
	二噁英	0.048pg/m ³	3.6pg/m ³	1.32		/	
	Pb	0.27	3	10.82		1675	
	Hg	0.07	0.3	12.18		1850	
	Cd	0.026	0.03	87.12		2450	
DA002 石灰粉仓	PM ₁₀	12.81	450	2.85	105	/	二级
DA003 石灰粉仓	PM ₁₀	12.81	450	2.85	105	/	二级
DA004 活性炭仓	PM ₁₀	12.81	450	2.85	105	/	二级
DA005 水泥仓	PM ₁₀	12.81	450	2.85	105	/	二级
氨水池	NH ₃	48.22	200	24.11	92	300	一级
	H ₂ S	5.28	10	52.80		625	
污水处理站	NH ₃	23.08	200	11.54	64	64	一级
	H ₂ S	2.35	10	23.50		125	
厂内运输道路	NH ₃	80.50	200	40.25	96	350	一级
	H ₂ S	8.68	10	86.76		650	
氨水罐区	NH ₃	33.46	200	16.73	59	75	一级

(2) 评价范围

根据 HJ 2.2-2018，本项目应为一级评价，D_{10%}=3100m。大气评价范围为以项目厂址

为中心区域，自厂界外延边长为 3.1km 的矩形区域，见图 1.6-1。

1.4.2 地表水环境

(1) 工作等级

本次技改扩能项目后，全厂的废水主要包括垃圾渗滤液、冲洗废水、锅炉排污水、纯水制备产生的酸碱废水、初期雨水和生活污水等，污水将送至项目配套的污水处理站 1# 和 2# 处理线，分类分质处理，深度处理后达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）相关回用标准要求后，厂内回用，污水不外排。

根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ2.3-2018），本项目地表水环境影响评价等级为三级 B，重点在于分析区域地表水环境质量现状、污水处理系统处理效率和事故状态下如何保障污水仍能得到全量化处理回用。

(2) 评价范围

由于本项目废水为间接排放，因此，本评价重点在分析项目污水处理设施可行性分析。

1.4.3 地下水环境

(1) 项目类别

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别为 III 类。

表 1.4.4 地下水环境影响评价行业分类表（摘录）

项目类别	环评类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
				报告书	报告表
E 电力					
32、生物质发电		农林生物质直接燃烧或气化发电；生活垃圾、污泥焚烧发电	沼气发电、垃圾填埋气发电	III类	IV类

(2) 建设项目的地下水环境敏感程度

经现场调查，项目主厂区所在地下游无集中式饮用水源，无特殊地下水资源保护区，但是评价范围内分布的村寨水井中后灶寮水井、崔厝寨水井和新寮村水井均有饮用功能，未划定饮用水保护区范围，因此周边地下水环境属于“较敏感”。

表 1.4.5 地下水环境敏感程度分级

敏感程度	地下水环境敏感特征	本项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外	项目所在地下游无集中式饮用水源，

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

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

(3) 评价等级

根据 HJ610-2016, 建设项目主厂区地下水环境敏感特征为不敏感, 项目类别为Ⅲ类, 评价工作等级为三级。本项目地下水环境影响评价工作等级的划分见下表。

表 1.4.6 地下水环境影响评价工作等级分级表

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

(4) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016), 地下水调查评价范围的确定依据如下:

- 1) 当建设项目所在地水文地质条件相对简单, 且所掌握的资料能够满足公式计算法的要求时, 应采用公式计算法确定; 场地上游距离根据评价需求确定, 场地两侧不小于 L/2;
- 2) 当计算范围超出所处水文地质单元边界时, 应以所处水文地质单元边界为宜;
- 3) 采用公式计算法计算时, 应包含重要的地下水环境保护目标。

根据本项目水文地质条件及资料掌握程度, 采用公式计算法确定地下水调查评价范围:

$$L = \alpha \times K \times I \times T / n_e$$

式中:

L: 下游迁移距离, m;

α : 变化系数, $\alpha \geq 1$, 一般取 2;

K: 渗透系数;

I: 地下水水力坡度;

T: 质点迁移天数, 取值不小于 5000d。本次计算取 20 年 (7300d);

n_e : 有效孔隙度, 无量纲, 项目区域潜水含水层岩性主要为粉细砂, 有效孔隙度取 0.42;

I—水力坡度，无量纲；

由于含水层水文地质条件和地下水赋存形式在年际间的变化较小，本次环评引用根据原环评《饶平县宝斗石生活垃圾填埋场升级改造及垃圾综合处理与资源化利用工程 PPP 项目环评报告书》中的抽水试验和渗水试验获得水文参数：坡积粉质粘土层渗透系数 0.135m/d，残积砂质粘性土层渗透系数 0.134m/d。强风化花岗岩的渗透系数 0.175~0.952m/d。渗透系数均值 0.541m/d。

本次评价使用的渗透系数为 0.541m/d，水力梯度 0.033。将相应的渗透系数、水力坡度及有效孔隙度并赋值到上式，从而计算得到下游迁移距离 L 为 510.09m。适当外延从而确定项目场地地下水下游调查评价的距离为 1000m，场地两侧不小于 L/2，即 500m，场地上游距离根据评价需求确定为 250m。具体评价范围如图 1.4-1。

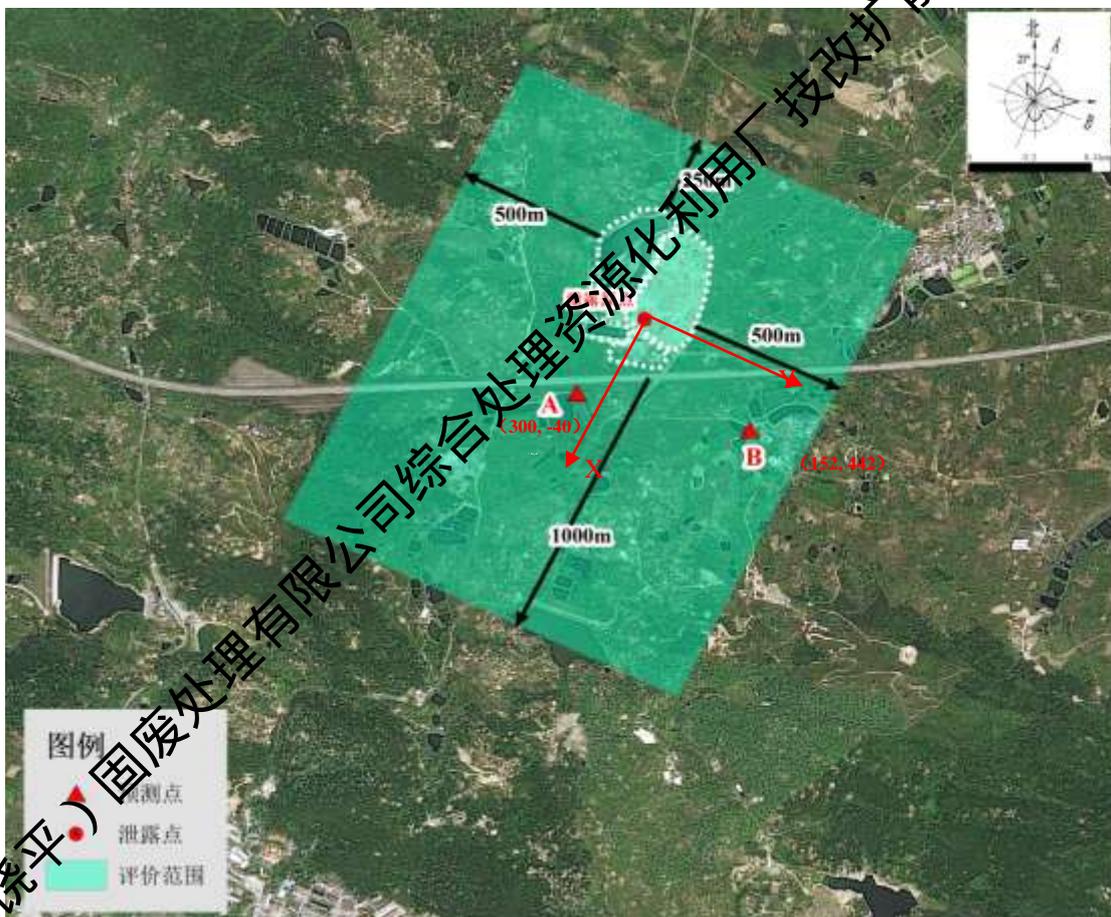


图 1.4-1 本项目地下水评价范围

1.4.4 声环境

(1) 工作等级

项目所在区域为《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的 2 类区，项目建设前后对周边声敏感目标影响噪声级增高量在 3dB(A)以下。根据《环境影响评价技术导则 声环境》

(HJ2.4-2009) 中 5.2.3 条款：“建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3dB(A)以下[不含 3dB(A)]，且受影响人口数量变化不大时，按三级评价”。

综上，确定本项目声环境影响评价等级为三级。

(2) 评价范围

本工程声环境评价范围为项目厂界外 200m 范围内。

1.4.5 土壤环境

(1) 评价等级

1) 占地面积

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）将建设项目占地规模分为大型（ $\geq 50\text{hm}^2$ ）、中型（ $5\sim 50\text{hm}^2$ ）、小型（ $\leq 5\text{hm}^2$ ）。本项目占地面积为 14.53hm^2 ，占地规模属于中型。

2) 项目周边土壤环境敏感程度

本工程位于饶平县黄冈镇上林村“宝斗石”坑洼地，周边有耕地，敏感程度为敏感。

表 1.4.7 污染影响型敏感程度分级表

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

3) 项目类别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A 对土壤环境影响评价项目类别进行分类。本工程项目类别属于“环境和公共设施管理业”，类别为 II 类。

表 1.4.8 土壤环境影响评价项目类别

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

4) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）“表 4 污染影响型评价工作等级划分表”，本项目土壤环境评价等级为二级。

表 1.4.9 污染影响型评价工作等级划分表

占地规模评价 工作等级 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

(2) 评价范围：厂界外 200m 以内区域。

1.4.6 生态环境

(1) 工作等级：本项目总占地约 218 亩，小于 2km²。根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2011) 有关环评等级划分规定，项目建设区域不属于导则中定义的特殊和重要生态敏感区，为一般区域，确定项目生态环境评价等级为三级。重点评价施工期的生态环境影响。

(2) 评价范围：项目所在地厂区与周边陆域生态环境。

1.4.7 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，环境风险评价工作等级划分依据详见表 1.4.10。本工程生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质为轻柴油和氨。本项目 Q 值为 0.706，Q < 1，项目环境风险潜势为 I。因此本项目的环境风险评价为简单分析。

表 1.4.10 环境风险评价等级划分依据一览表

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	二	二	三	简单分析 a

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

1.5 环境功能区划和评价标准

1.5.1 环境功能区划

1.5.1.1 环境空气功能区及相应评价标准

1) 环境空气功能区划

根据《潮州市环境保护规划（2011-2020 年）》，将潮州市大气环境功能区划分为一类和二类环境空气质量功能区，不划定三类环境空气质量功能区。根据项目所处位置本项目与区域环境空气功能区划关系见下图。

从图上可以看出，本项目为《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二类环境空气质量功能区；饶平石壁山风景名胜属于一类功能区，本项目南侧距离其保护区边界 560m。

污染物名称	取值时间	一级浓度限值(μg/m ³)	二级浓度限值(μg/m ³)	标准来源
可吸入颗粒物 PM ₁₀	年平均	40	70	参照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)附录 D 居住区大气中甲硫醇卫生标准 广东省环境厅中央环境审议会制定的环境标准 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)一级标准 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)二级标准
	24 小时平均	50	150	
可吸入颗粒物 PM _{2.5}	年平均	15	35	
	24 小时平均	35	75	
O ₃	日最大 8 小时平均	100	160	
	1 小时平均	160	200	
铅 (Pb)	年平均	0.5	0.5	
	季平均	1	1	
汞 (Hg)	年平均	0.05	0.05	
镉 (Cd)	年平均	0.005	0.005	
NH ₃	1 小时平均	200		
H ₂ S	1 小时平均	10		
HCl	1 小时平均	50		
	日平均	15		
甲硫醇	一次	0.0007 mg/m ³		
二噁英	年均浓度	0.6TEQpg/m ³		
臭气浓度	厂界标准	10 (无量纲)		
		20 (无量纲)		

注：Hg、Pb、Cd、二噁英类一次浓度标准按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，“对仅有 8 h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值”。

1.5.1.2 地表水环境功能区及相应评价标准

本次技改扩能项目的污水与现有工程一致，经厂内污水处理站处理后，全部回用，不向外排放。

项目区域涉及的水体比较简单，项目附近地表水体为西侧一条山涧小溪，自南而北流，流经 2.66km 汇入新寮坑；联饶溪再从东南向西北流经 3.0km 汇入联饶溪；联饶溪再从东北向西南流，流经 5.3km 汇入黄冈河。

根据《广东省地表水环境功能区划》(粤府函〔2011〕29 号)等有关规定：评价范围内的山涧小溪、联饶溪、小水库和鱼塘等均没有规划水体功能。

根据《广东省地表水环境功能区划》(粤环函〔2011〕14 号)，联饶溪汇入的黄冈河段为 II 类水体，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准；新寮坑、山涧小溪为联饶溪支流均未划定水体功能，其主要功能为农灌和排洪，无饮用功能，下游最终汇入黄冈河 (II 类水体)，因此参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准。

区域地表水水系图见图 1.5-2~图 1.5-3、环境功能区划见图 1.5-4，区域饮用水源保护

区划图见图 1.5-5~图 1.5-6。

由图可知，本项目选址近距离范围内无大江大河，项目属黄冈河的地表径流集水范围，选址不在饮用水源水域或陆域保护区范围内，项目距离最近的饮用水源保护区饶平县饮用水源一级保护区(陆域范围)直线距离约 2.1km，二级保护区(陆域范围)直线距离约 2.7km。

另外，根据《广东省人民政府关于调整潮州市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2018〕430 号），饶平县黄冈河县城河段饮用水水源保护区范围表见表 1.5.4。本项目选址不在该饮用水水源保护区范围内，项目与饶平县黄冈河县城河段饮用水水源保护区边界最近距离约 2361m、一级保护区边界最近距离约 3270m。

本项目主要评价水体的水域功能见表 1.5.2。区域地表水环境质量见表 1.5.3。

表 1.5.2 主要评价水体的水域功能和相应执行标准

河道水体名称	水系	主要功能	起点	终点	长度 (km)	水质目标 (GB3838-2002)
黄冈河	粤东沿海诸河	饮工农	饶平上善镇上文	饶平黄冈河咸水溪断面	32.8	II类
联饶溪	黄冈河	/	发源于山体，自东向西汇入黄冈河		20	III类
山涧小溪	黄冈河	/	发源于山体，自项目东侧由南而北，经新寮村东侧汇入联饶溪，最终汇入黄冈河		2.5	III类
项目周边 3km 范围内小型水库、鱼塘	/	/	发源于山体		/	III类

表 1.5.3 地表水环境质量标准(GB3838-2002) mg/L (pH 值除外)

项目	I类	II类	III类	IV类	V类
pH	6~9				
DO ≥	饱和率 90%	6	5	3	2
高锰酸盐指数 ≤		4	6	10	15
BOD ₅ ≤		3	4	6	10
氨氮 ≤	0.15	0.5	1.0	1.5	2.0
总磷 ≤	0.02 (湖、库 0.01)	0.1 (湖、库 0.025)	0.2 (湖、库 0.05)	0.3 (湖、库 0.1)	0.4 (湖、库 0.02)
粪大肠菌群 (MPN/100mL) ≤	200	2000	10000	20000	40000
氟化物 ≤	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5
镉 ≤	0.001	0.005	0.005	0.005	0.01
铅 ≤	0.01	0.01	0.05	0.05	0.1
汞 ≤	0.00005	0.00005	0.0001	0.001	0.001
铬(六价) ≤	0.01	0.05	0.05	0.05	0.1
砷 ≤	0.05	0.05	0.05	0.1	0.1
石油类 ≤	0.05	0.05	0.05	0.5	1.0
总硬度 ≤	150	300	450	650	650

表 1.5.4 饶平县黄冈河县城河段饮用水水源保护区划分一览表

行政区	保护区名称	水质保护目标	保护区级别	保护区范围		
				水域	陆域	面积 (km ²)
饶平县	饶平县黄冈河县城河段饮用水水源保护区	II 类	一级	黄冈大桥起上游溯至沈海高速南边界处的水域。	相应一级保护区水域沿岸,黄冈大桥上游 1450 米至沈海高速南边界黄冈河西岸、黄冈大桥上游 2800 米至沈海高速南边界黄冈河东岸等河段向陆纵深 50 米的陆域,其余沿岸向陆纵深至堤围迎水坡坡肩线之间的陆域。	20.75
			二级	沈海高速南边界上溯至高堂水闸处的水域范围;黄冈大桥至东溪水闸的水域。	黄冈河黄冈大桥至沈海高速南边界河段:相应一级保护区水域沿岸,黄冈大桥上游 1450 米至沈海高速南边界黄冈河西岸、黄冈大桥上游 2800 米至沈海高速南边界黄冈河东岸等河段向陆纵深 1000 米,其余沿岸向陆纵深至堤围背水坡脚线之间,除一级保护区以外的陆域。沈海高速南边界至高堂水闸河段:相应二级保护区水域沿岸向陆纵深 1000 米的陆域。黄冈大桥至东溪水闸河段:相应二级保护区水域沿岸向陆纵深至堤围背水坡脚线之间的陆域。	
		III 类	准保护区	—	相应一级保护区水域沿岸,黄冈大桥至其上游 1450 米黄冈河西岸河段、黄冈大桥至其上游 2800 米黄冈河东岸河段向陆纵深 1000 米,除一级和二级保护区以外的陆域。	4.06



图 1.5-2 区域地表水水系图 (a)

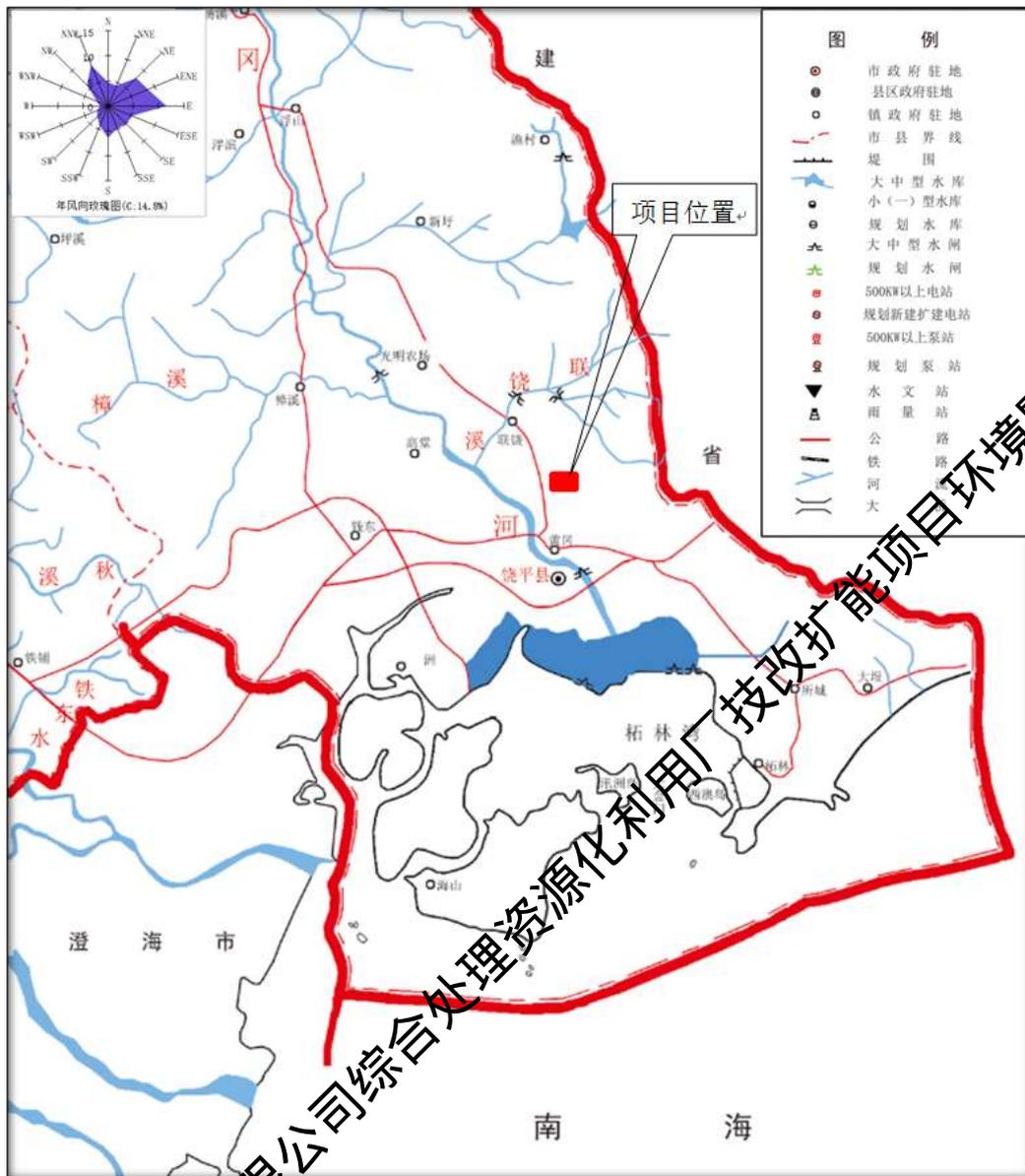


图 1.5-3 区域地表水水系图 (b)

瀚蓝（饶平）固废处理有限公司综合处理资源化利用厂技改扩能项目环境影响报告书



图 1.5-4 区域地表水水体功能区划图

瀚蓝（饶平）固废处理有限公司综合处理资源化利用厂技改扩能项目环境影响报告书



图 1.5-5 区域饮用水源保护区区划图 (a)

瀚蓝（饶平）固废处理有限公司综合处理资源化利用厂技改扩能项目环境影响报告书

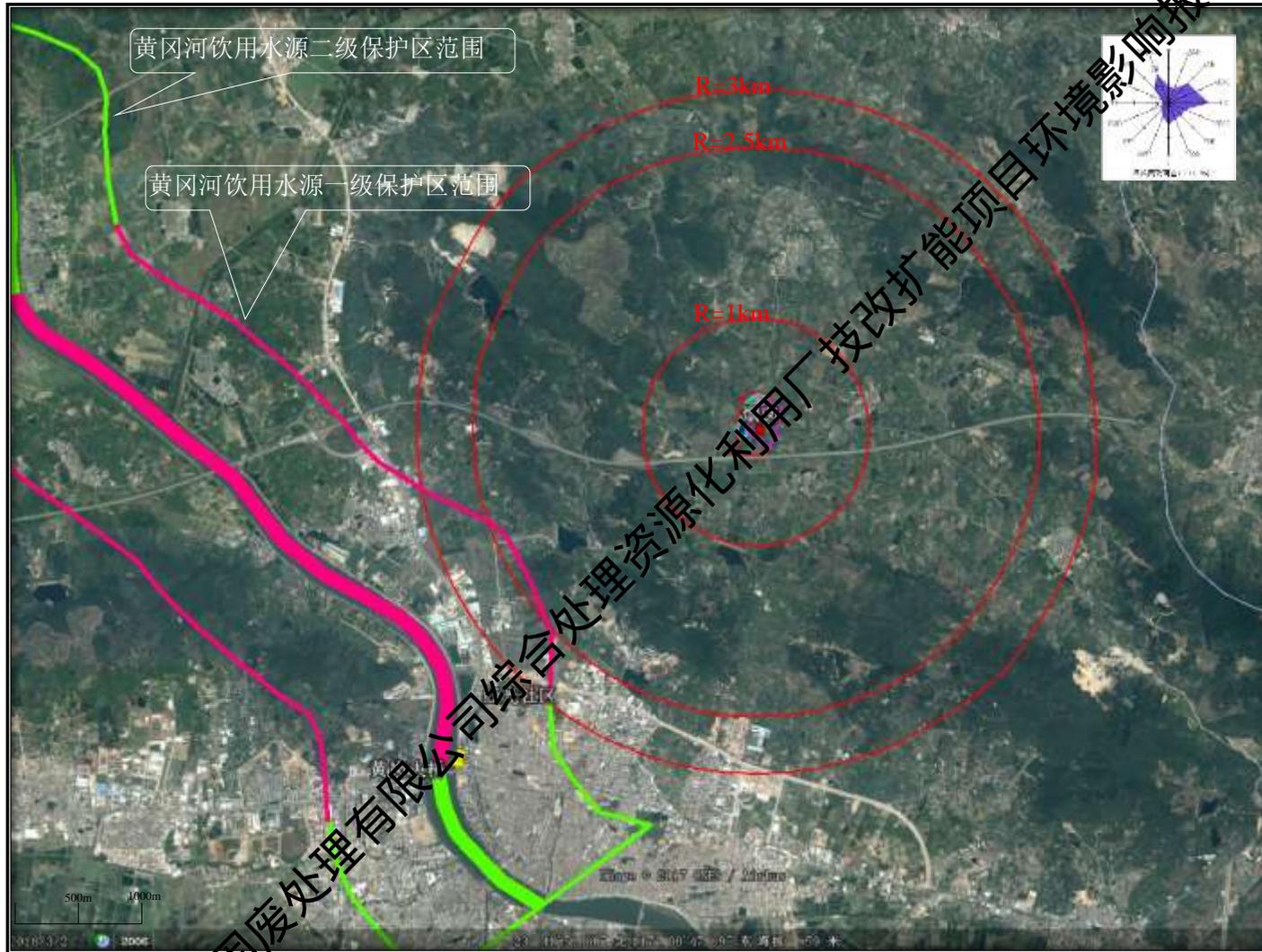


图 1.5-6 区域饮用水源保护区区划图 (b)

瀚蓝（饶平）固废处理有限公司综合处理资源化利用厂技改扩能项目环境影响报告书

1.5.1.3 地下水环境功能区及相应评价标准

根据《广东省地下水功能区划》（广东省水利厅，2009年8月），本项目所在区域属于规划的“韩江及粤东诸河潮州饶平地质灾害易发区（代码H084451002S01）”，地下水类型为孔隙水和裂隙水，见下图。地下水水质保护目标为III类，水位保护目标是维持较高水位，南部边界地下水位始终不低于咸水区地下水位，局部Fe、NH₄⁺超标。

表 1.5.5 本项目所属地下水环境功能区划情况表

地下水二级功能区		所在水资源	地貌类型	地下水类型	面积 (km ²)	保护程度
名称	代码					
韩江及粤东诸河潮州饶平地质灾害易发区	H084451002S01	韩江及粤东诸河	山丘与平原区	孔隙水裂隙水	199.95	0.02~0.45
		现状水质类别	地下水功能区保护目标			备注
		I~IV	水量(万 m ³)	水质类别	水位	
		/		III	维持较高水位,南部边界地下水位始终不低于咸水区地下水位	个别地段 Fe、NH ₄ ⁺ 、F 超标

本项目所在区域地下水保护目标为 III 类，按《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准进行评价，详见下表。

表 1.5.6 地下水质量标准（摘录）

序号	项目	III 类	序号	项目	III 类
1	pH	6.5≤pH≤8.5	14	汞 (mg/L)	≤0.001
2	耗氧量 (COD _{Mn}) (mg/L)	≤3	15	砷 (mg/L)	≤0.01
3	硝酸盐 (mg/L)	≤20	16	锌 (mg/L)	≤1.0
4	亚硝酸盐 (mg/L)	≤1.0	17	铜 (mg/L)	≤1.0
5	氨氮 (mg/L)	≤0.5	18	镉 (mg/L)	≤0.005
6	硫酸盐 (mg/L)	≤250	19	铅 (mg/L)	≤0.01
7	氰化物 (mg/L)	≤0.05	20	甲苯 (μg/L)	≤700
8	氟化物 (mg/L)	≤1.0	21	二甲苯 (μg/L)	≤500
9	氯化物 (mg/L)	≤250	22	三氯甲烷 (μg/L)	≤60
10	硬度	≤450	23	二氯甲烷 (μg/L)	≤20
11	溶解性总固体 (MPN/100mL)	≤1000	24	氯苯 (μg/L)	≤300
12	总大肠菌群 (MPN/100mL)	≤3.0	25	挥发酚 (mg/L)	≤0.002
13	六价铬	≤0.05			

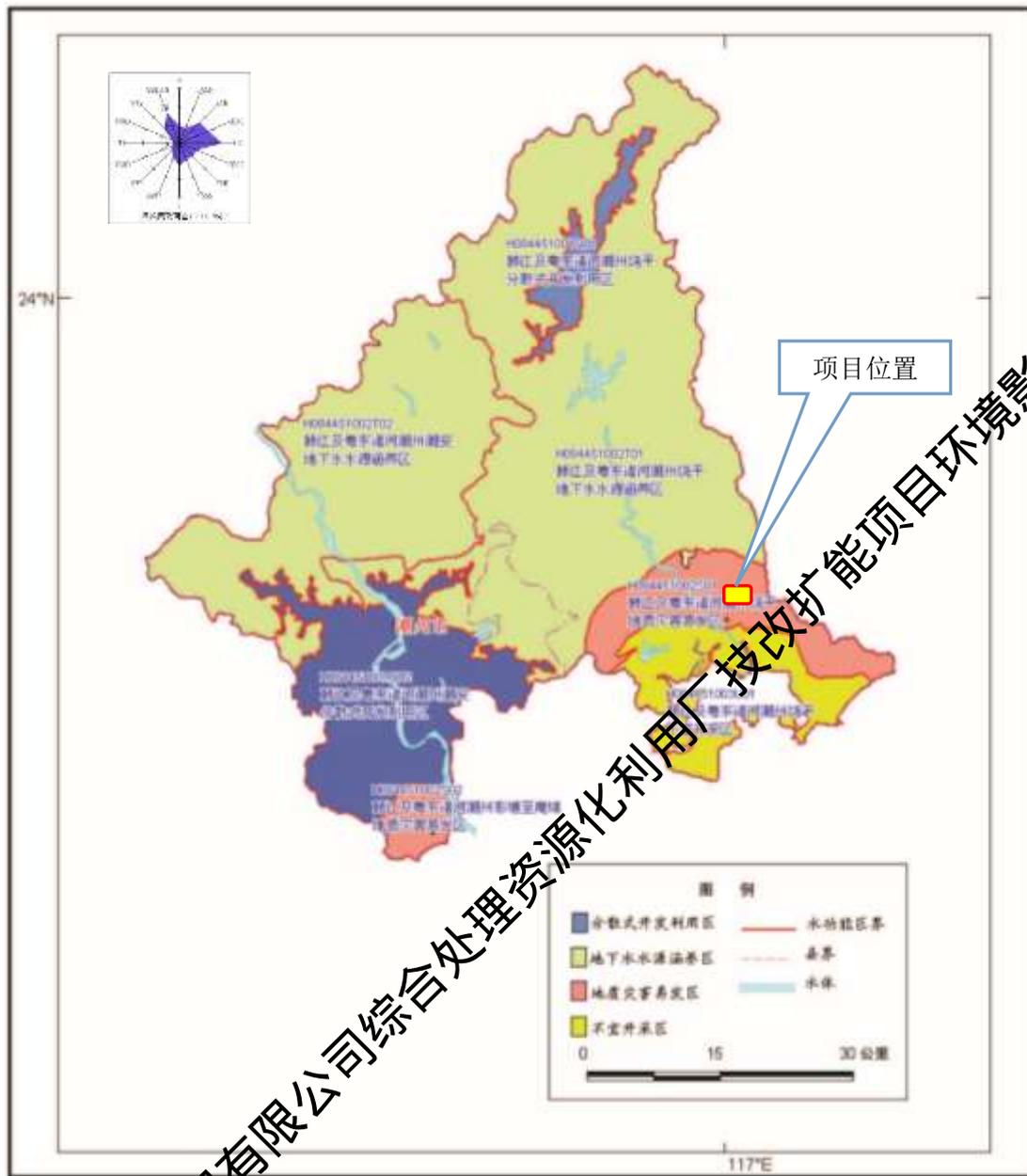


图 1.5-7 项目与潮州市浅层地下水功能区域叠图

1.5.1.4 声环境功能区及相应评价标准

根据《关于印发〈潮州市声环境功能区划分方案〉的通知》（潮环[2019]178 号），项目所在区域属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类标准适用区域，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，即昼间等效声级 $\leq 60\text{dB}(\text{A})$ ，夜间等效声级 $\leq 50\text{dB}(\text{A})$ 。

其标准值见下表。

表 1.5.7 声环境质量评价执行标准限值

声功能区类别	适用地带范围	昼间	夜间	标准来源
2 类	混合区	60dB (A)	50dB (A)	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)

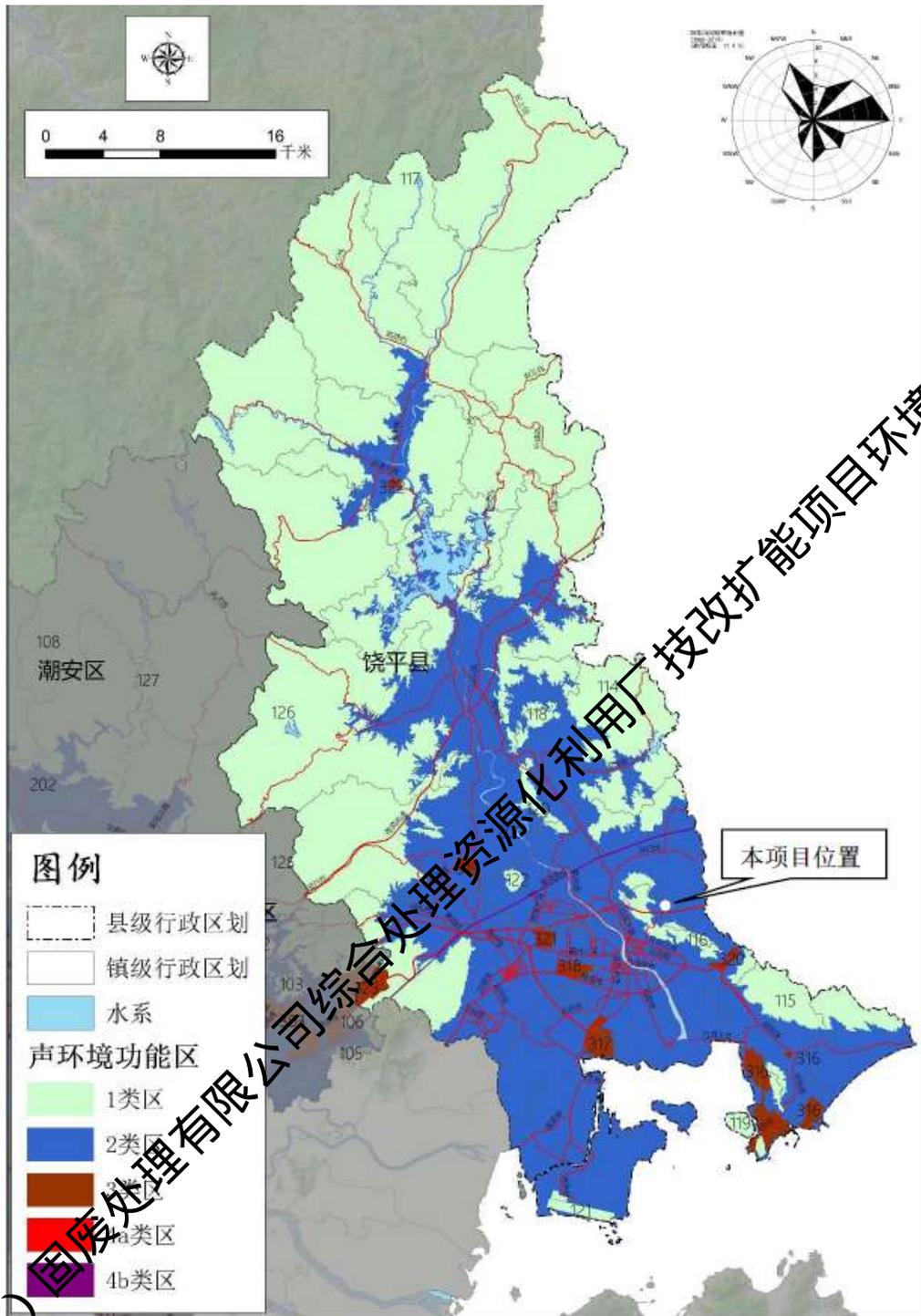


图 1.5-8 项目与声环境功能区划示意图

1.5.1.5 生态环境功能区及相应评价标准

本项目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，项目选址用地在《广东省环境保护规划纲要(2006-2020)》和《潮州市环境保护规划》(2011-2020)规定的有限开发区范围内。具体见下图。

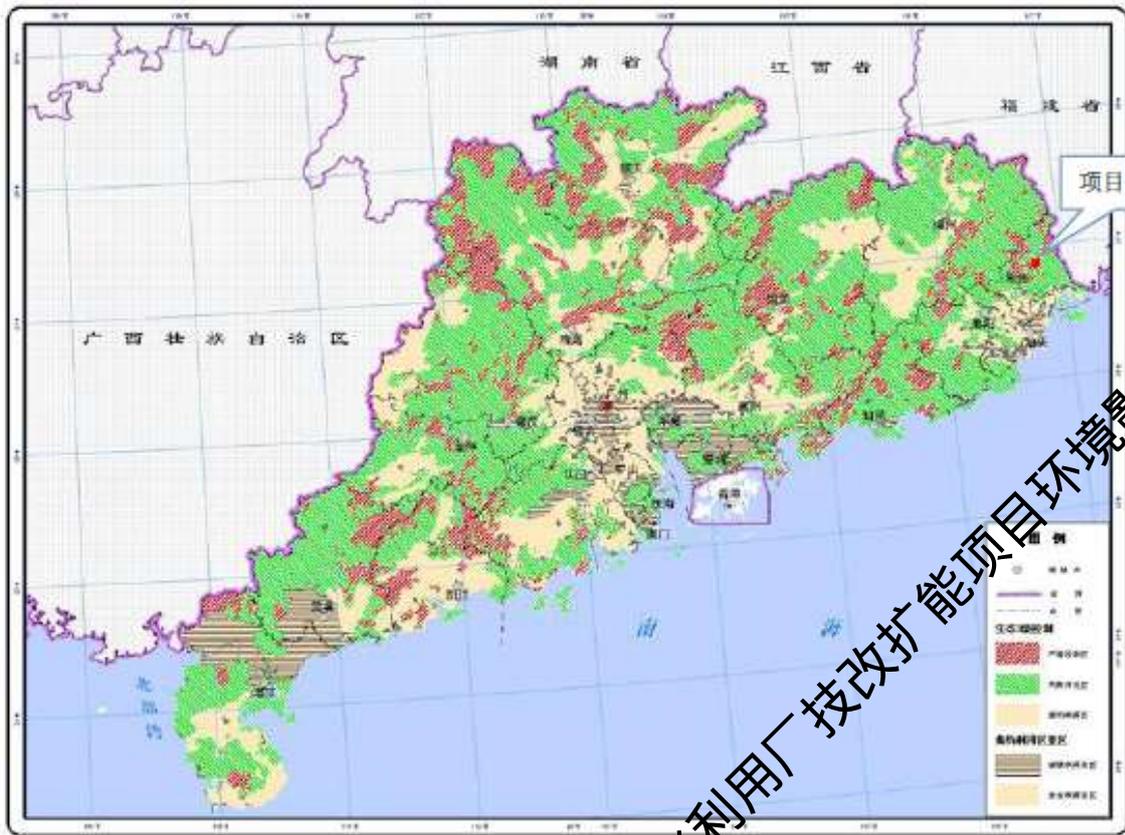


图 1.5-9 项目选址与广东省环境保护规划中陆域生态分级区划叠图

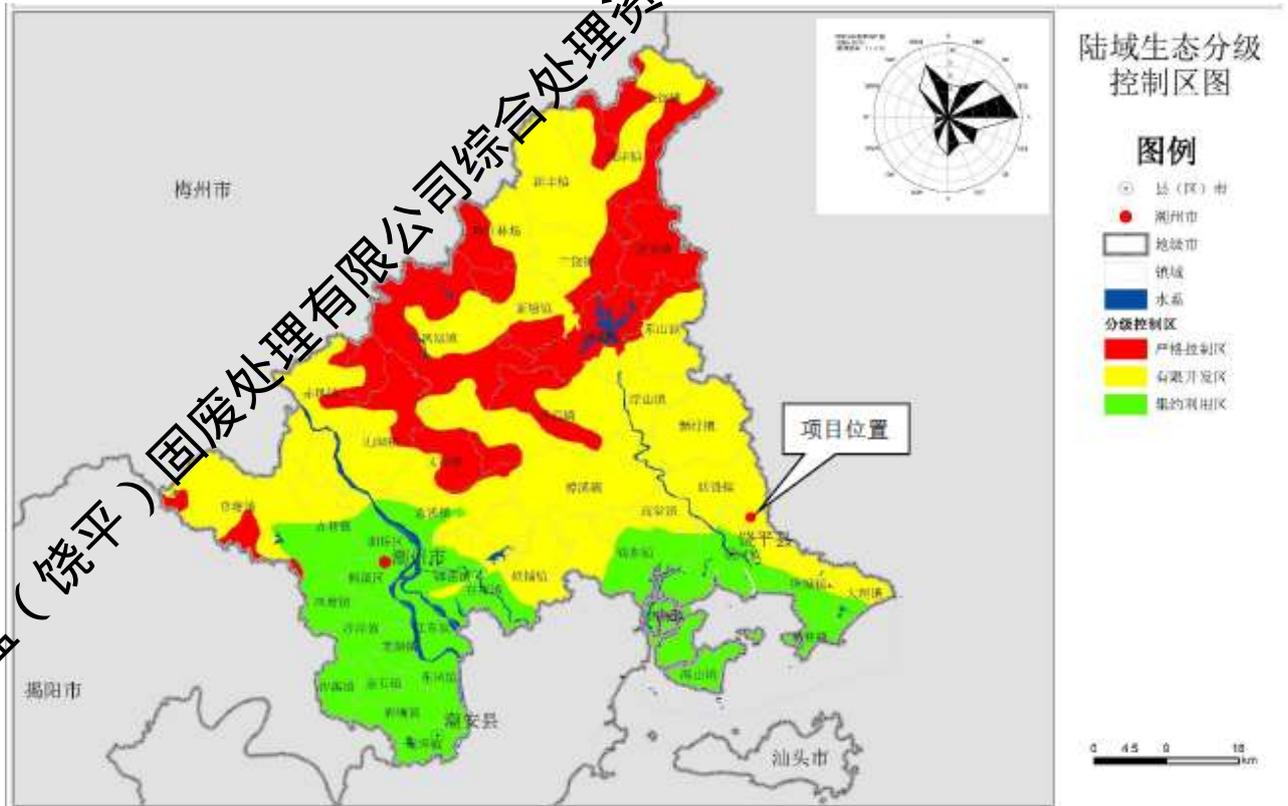


图 1.5-10 项目选址与潮州市环境保护规划中陆域生态分级区划叠图

1.5.1.6 土壤环境质量标准

项目区域土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1 的第二类用地筛选值，详见下表。

表 1.5.8 建设用地土壤污染风险管制值 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	第二类用地筛选值	序号	污染物项目	CAS 编号	第二类用地筛选值
1	镉	7440-43-9	65	25	氯乙烯	75-01-4	0.43
2	汞	7439-97-6	38	26	苯	71-43-2	170
3	砷	7440-38-2	60	27	氯苯	108-90-7	170
4	铜	7440-50-8	18000	28	1,2-二氯苯	95-50-1	560
5	铅	7439-92-1	800	29	1,4-二氯苯	106-46-7	20
6	铬（六价）	18540-29-9	5.7	30	乙苯	100-41-4	28
7	镍	7440-02-0	900	31	苯乙烯	100-42-5	1290
8	四氯化碳	56-23-5	2.8	32	甲苯	108-88-3	1200
9	氯仿	67-66-3	0.9	33	间&对-二甲苯	108-38-3,	570
10	氯甲烷	74-87-3	37	34	邻-二甲苯	95-47-6	640
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9	35	硝基苯	98-95-3	76
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5	36	苯胺	62-53-3	260
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66	37	2-氯酚	95-57-8	2256
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596	38	苯并(a)蒽	56-55-3	15
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54	39	苯并(a)芘	50-32-8	1.5
16	二氯甲烷	75-09-2	616	40	苯并(b)荧蒽	205-99-2	15
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5	41	苯并(k)荧蒽	27-08-9	151
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10	42	蒽	218-01-9	1293
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	10	43	二苯并(a,h)蒽	53-70-3	1.5
20	四氯乙烯	127-18-4	53	44	茚并(1,2,3-cd)芘	193-39-5	15
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840	45	萘	91-20-3	70
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8	46	石油烃	-	4500
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8	47	二噁英类 (总毒性当量)	-	4×10 ⁻⁵
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5				

注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值（见 3.6）水平的，暂不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见附录 A。

1.5.2 污染物排放标准

1) 污水排放标准

本项目生产污水和生活污水经厂区污水处理站的 1#和 2#处理线，分类分质处理后，达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）的回用标准要求后，全部回用厂区用水，不外排。

表 1.5.9 厂区污水处理站主要水质指标出水水质标准（单位：mg/L, pH 值除外）

污染物	《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）	
	敞开式循环冷却水系统补充水标准	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	
BOD ₅ ≤	10	10	10
COD _{Cr} ≤	60	/	/
浊度(NTU)≤	5	5	10
色度(度)≤	30	15	30
NH ₃ -N(以 N 计)≤	10（冷却系统换热器材质为非铜）	5	
总磷（以 P 计）≤	1	/	/
溶解性总固体≤	1000	1000	1000
石油类≤	1	/	/
铁≤	0.3	0.3	/
锰≤	0.1	0.1	/
氯离子≤	250	/	/
总硬度≤	450	/	/
总碱度≤	350	/	/
硫酸盐≤	250	/	/
阴离子表面活性剂≤	0.5	0.5	0.5

注：*本项目中水回用根据回用用途分别执行相应标准

(2) 大气污染物排放标准

1) 焚烧炉烟气

垃圾焚烧炉废气排放执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014），部分摘录见表 1.5.10。建设单位根据现有工程运行情况，提出企业自身可做到的比 GB18485-2014 更严格的焚烧炉烟气污染物排放标准，具体限值详见下表。

表 1.5.10 厂区焚烧炉烟气执行标准

序号	污染物项目	取值时间	GB18485-2014 标准限值	企业承诺可做到排放限值	本项目设计限值（即项目排放执行标准值）
1	颗粒物	1 小时均值	30 mg/m ³	30 mg/m ³	30 mg/m ³
		24 小时均值	20 mg/m ³	10 mg/m ³	10 mg/m ³
2	氮氧化物（NO _x ）	1 小时均值	300 mg/m ³	300 mg/m ³	300 mg/m ³
		24 小时均值	250 mg/m ³	180 mg/m ³	180 mg/m ³
3	二氧化硫（SO ₂ ）	1 小时均值	100 mg/m ³	100 mg/m ³	100 mg/m ³
		24 小时均值	80 mg/m ³	50 mg/m ³	50 mg/m ³
4	氯化氢（HCl）	1 小时均值	60 mg/m ³	60 mg/m ³	60 mg/m ³
		24 小时均值	50 mg/m ³	30 mg/m ³	30 mg/m ³
5	汞及其化合物(以 Hg 计)	测定均值	0.05 mg/m ³	0.05 mg/m ³	0.05 mg/m ³
6	镉、铊及其化合物（以 Cd+Tl 计）	测定均值	0.1 mg/m ³	0.1 mg/m ³	0.1 mg/m ³

序号	污染物项目	取值时间	GB18485-2014 标准限值	企业承诺可做 到排放限值	本项目设计限值 (即项目排放执 行标准值)
7	镉、砷、铅、铬、钴、铜、 锰、镍、钒及其化合物(以 Sb+As +Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计)	测定均值	1.0 mg/m ³	1.0 mg/m ³	1.0 mg/m ³
8	一氧化碳 (CO)	1 小时均值	100 mg/m ³	100 mg/m ³	100 mg/m ³
		24 小时均值	80 mg/m ³	50 mg/m ³	50 mg/m ³
9	二噁英类	测定均值	0.1 ngTEQ/m ³	0.1 ngTEQ/m ³	0.1 ngTEQ/m ³

2) 恶臭污染物排放标准

本工程所散发的恶臭污染物浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1新扩改建二级厂界浓度标准值,恶臭气体有组织排放执行表2恶臭污染物排放标准值,见下表。

表 1.5.11 恶臭污染物排放标准 (GB14554-1993)

序号	恶臭污染物厂界排放限值 (二级)		
	控制项目	单位	浓度
1	NH ₃	mg/m ³	1.5
2	H ₂ S	mg/m ³	0.06
3	甲硫醇	mg/m ³	0.007
4	臭气浓度	无量纲	20

3) 颗粒物

飞灰固化系统的水泥仓和烟气净化系统石灰仓、活性炭仓等颗粒物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-96)表2二级标准要求,见下表。

表 1.5.12 大气污染物综合排放标准值

序号	控制项目	最高允许排放 浓度	最高允许排放速率		无组织排放监控浓度限值	
			排气筒高度	二级	监控点	浓度
1	颗粒物	120mg/m ³	15m	3.5kg/h	周界外浓度最高点	1.0mg/m ³

(3) 噪声排放标准

工业企业运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准,施工期噪声执行《建筑施工场界噪声排放标准》(GB12523-2011)限值。

表 1.5.13 工业企业运营期厂界环境噪声排放标准 单位: dB(A)

厂界外声环境功能区类别	昼间	夜间
2类	60	50

表 1.5.14 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位: dB(A)

昼间	夜间
70	55

(4) 固体废物控制标准

本项目主要固废包括飞灰、炉渣等。其中焚烧炉炉渣属于一般固体废物,执行《一般

工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求。

焚烧飞灰等属危险废物，执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单（环保部 2013 年第 36 号文）要求。

根据《国家危险废物名录（2021 版）》，生活垃圾焚烧飞灰列入“危险废物豁免管理清单”，飞灰经稳定化处理，满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中 6.3 条要求后，可进入生活垃圾填埋场填埋，填埋过程不按危险废物管理。即：

- 1) 含水率小于 30%；
- 2) 二噁英含量低于 3 μ gTEQ/Kg；
- 3) 按照 HJ/T 300 制备的浸出液中危害成分浓度低于表 1 规定的限值

因此，本项目飞灰经固化稳定化处理，固化块成型后经浸出液危害成分浓度检测达到下表限值要求后，在厂内飞灰固化暂存间贮存，定期外运至厂区西侧垃圾填埋场的飞灰填埋专区填埋处理。

表 1.5.15 浸出液污染物浓度限值

序号	污染物项目	浓度限值（mg/L）
1	汞	0.05
2	铜	40
3	锌	100
4	铅	0.25
5	镉	0.15
6	铍	0.02
7	钡	25
8	镍	0.5
9	砷	0.3
10	总铬	4.5
11	六价铬	1.5
12	硒	0.1

1.6 主要环境保护目标

本项目评价区主要环境保护目标见下表和下图。

表 1.6.1 项目周边主要保护目标情况

序号	敏感点			方向	与烟囱的距离 (m)	与焚烧场边界的距离 (m)	人口 (人)		环境要素
	乡镇	行政村	自然村				户	人	
1	联饶镇	古笃村	崔厝寨	东	590	440	180	40	环境空气二类区
2			古笃村	东	735	560	182	165	
4			后灶寨	东南	525	360	1260	59	
5		新寮村	新寮村	北	1340	1075	180	265	
6		大埔村	大埔村	东南	1930	1779	2015	52	
7		饶平第二中学			西南	2115	2015	学生约 3000 人, 教师 270 人	
8	香山禅寺			西南	1450	1360	/	/	
9	南海庵			西南	2060	1980	/	/	
10	饶平县城			南	2560	2460	/	/	
11	石壁山风景区	保护区边界		南	460	460	/	/	
		核心区		南	1395	1290	/	/	
12	黄冈河水源保护区			西南	3485	3262	/	/	项目距离饶平县饮用水源一级保护区直线距离约 3262m, 二级保护区(陆域范围)直线距离约 3432m
13	古笃村后灶寮水井			东	525	360	/	/	地下水水井
14	古笃村崔厝寨水井			东	590	440	/	/	地下水水井
15	新寮村水井			北	1340	1075	/	/	地下水水井

瀚蓝（饶平）固废处理有限公司综合处理资源化利用厂技改扩能项目环境影响报告书



图 1.6-1 周边环境敏感目标图

1.7 评价技术路线

本评价技术路线见下图。

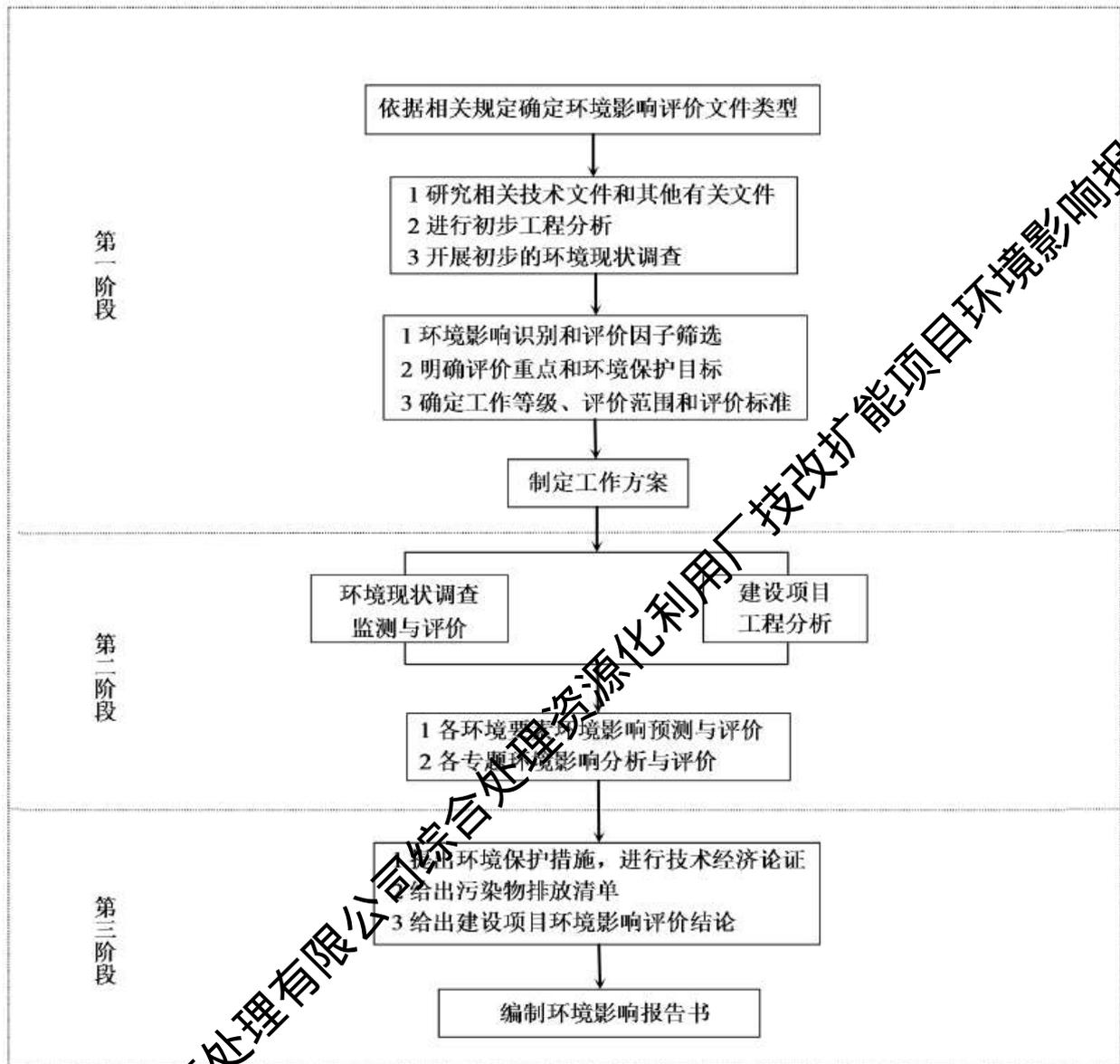


图 1.7-1 环境影响评价技术路线图

2 现有工程回顾性分析

2.1 饶平县宝斗石生活垃圾填埋场升级改造及综合处理资源化利用工程 PPP 项目概况

2017 年 11 月建设单位取得原潮州市环境保护局《关于饶平县宝斗石生活垃圾填埋场升级改造及垃圾综合处理与资源化利用工程 PPP 项目环评报告书的批复》（潮环建[2017]191 号）批复文件。饶平县宝斗石生活垃圾填埋场升级改造及垃圾综合处理与资源化利用工程 PPP 项目（以下简称“垃圾焚烧厂”）于 2018 年 7 月开工建设，2020 年 3 月主体工程及配套的环保设施建设完工，2020 年 3 月取得潮州市生态环境局核发的排污许可证（证书编号：91445122MA4WLMBLXHO01V）并投入试运行。2021 年 1 月 31 日建设单位完成对垃圾焚烧厂的竣工环保验收，并正式投入生产使用，垃圾焚烧处理规模为 400t/d。

2.2 现有工程概况

2.2.1 项目组成

项目现有工程组成包括主要主体工程、公用辅助工程、环保工程。主要建设内容详见表 2.2.1。

表 2.2.1 项目组成一览表

序号	工程	名称	主要设施及建设内容	目前实际建设情况
一	主体工程	焚烧炉	1 台 400t/d 垃圾衍生物焚烧机械炉排炉	已建
		锅炉	1 台自然循环卧式水管锅炉，额定蒸汽压力 6.4MPa，额定蒸汽量（含抽汽）：34.2t/h	已建
		垃圾贮存	建设原生垃圾贮坑一座，有效容积为 12000m ³ ，垃圾储存量约 10000 吨，约 18 天垃圾储量	已建
		发电机	1 台 12MW 发电机	已建
		汽轮机	一台装机容量为 12MW 的 N12-6.3/445 型凝汽式汽轮机	已建
		分选	垃圾破碎；磁选、风选等，分拣后入炉垃圾入炉焚烧。	已建
		制塑	原料捏合系统（使材料均质融合的功能）、液压成型系统等	已建未投产
		堆肥	制肥	厌氧发酵系统、沼渣粉碎、造粒系统等，共设置 8 个 1800m ³ 的厌氧堆肥罐，和 4 个 1400m ³ 的污泥罐，一个 500m ³ 的沼气柜和一个火炬
二	公用辅助工程	地磅	设 2 台 60t 垃圾车汽车衡，精度 20kg。	已建
		给水	工业用水水源、生活用水来自市政自来水	已建
		排水	雨污分流、污水全部回用	已建
		循环冷却	2 座冷却塔	已建
		供（配）电	电源自产	已建

序号	工程	名称	主要设施及建设内容	目前实际建设情况
		消防	消防用水来源于供水总管，在垃圾坑设置消防水炮。中央控制室、配电室设置灭火系统；油罐区采用可移动式低倍数泡沫灭火系统；设置火灾自动报警系统	已建
		压缩空气	设置三台压缩空气系统，其中空压机两台运行一台备	已建
		油罐罐区	1个 20m ³ 埋地卧式贮油罐油泵房和油罐	已建
		生活办公设施	综合楼等	已建
		化学水制备系统	采用反渗透膜处理，设计制水能力 12t/h	已建
三	环保工程	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、引风机、烟囱，共 1 套。烟囱高度为 80 米，排烟温度约 150℃。采用“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+烟道活性炭喷射+布袋除尘”的组合式烟气净化工艺	已建
		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；锅炉事故停运或检修时，垃圾坑排气采用酸碱塔废气净化器装置除臭；垃圾分拣、卸料车间和渗滤液处理站等臭气点不独立设置除臭系统，采用除臭风机负压收集至垃圾池进行处理，推耙系统尚未提资建设	已建
		低浓度废水处理（生活污水等）	低浓度污水主要是生活污水和冷凝水等，采用“调节池+A/O+UF+NF 纳滤膜系统+RO 反渗透系统”处理工艺，处理出水的水质满足敞开式循环冷却水系统补充水标准，和道路清扫、城市绿化、车辆冲洗标准。设计处理量 130 m ³ /d	已建
		高浓度废水处理（渗滤液处理）	包括渗滤液、卸料大厅冲洗水在内高浓度废水，采用“UASB+A/O+NF 纳滤膜系统+RO 反渗透系统”工艺组合，设计处理规模为 180m ³ /d，处理出水的水质满足敞开式循环冷却水系统补充水、道路清扫、城市绿化、车辆冲洗相应标准后回用	已建
		飞灰处理	飞灰填埋场未开始建设，固化飞灰检测其浸出毒性符合 GB 16889-2008 后，送锡岗填埋场填埋	已建
		炉渣处理	委托滨海县洋洋再生资源有限公司进行综合利用	已建
		危废暂存间	新增危废暂存间，位于飞灰养护车间旁边	已建
		飞灰暂存库	新增飞灰暂存间，位于污水站北面	已建

瀚蓝（饶平）固废处理有限公司综合处理资源化利用厂技改扩能项目环境影响报告书

2.2.2 主要设备

焚烧电厂现有工程主要生产设备见表 2.2.2。

表 2.2.2 本项目现有工程主要设备

序号	设备名称	设备规格	数量
1	汽车衡	最大称量：80t	2 台
2	桔瓣式抓斗吊车	11t	2 台
3	垃圾焚烧炉	炉排炉 SLP6A	1 台
4	余热锅炉	SLC400-6.4/450	1 台
5	点火及辅助燃油燃烧器	启动燃烧器 HY12 辅助燃烧器 FTJ15	启动燃烧器 1 台 辅助燃烧器 2 台
6	一次风机	型号：OAG-7-14.5D 风量： 88920Nm ³ /h	1 台
7	二次风机	型号：OALC-2-13D 风量：22220m ³ /h	1 台
8	引风机	额定风量 173600 m ³ /h	1 台
9	汽轮机	N12-6.3//445	1 台
10	发电机	型号：QFNW15-2 额定负荷：12MW	1 台
11	冷却塔	4000m ³ /h，配用风机功率 90KW	1 座
12	半干法脱酸反应塔	240m ³	1 套
13	石灰浆制备系统	0.25-0.35m ³ /h	1 套
14	活性炭系统	11m ³	1 套
15	布袋除尘器	处理风量 133835m ³ /h 过滤面积：5460m ²	1 套
16	低浓度污水处理系统	130m ³ /d	1 套
17	高浓度污水处理系统	180m ³ /d	1 套
18	飞灰螯合固化处理系统	18t/h（设计量）	1 套



污水处理站



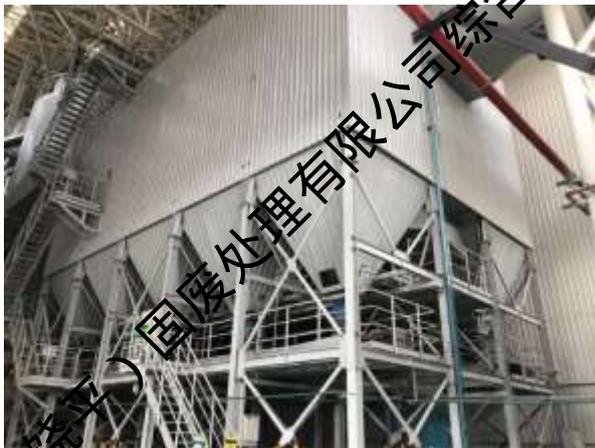
引风机



中央控制室



飞灰固化车间



布袋除尘器



膜处理车间

图 2.2-1 厂区现有工程主要设备

2.2.3 原辅材料、能耗情况

本项目主要原料是生活垃圾，辅助材料用于烟气净化系统和灰渣处理系统等，主要包括氨水、石灰、活性炭、螯合剂、助燃剂（柴油）等。主要原辅材料及消耗见表 2.2.3。

表 2.2.3 本项目的原辅材料消耗情况

序号	物料名称	小时使用量 (kg/h)	年耗量 (t/a)
1	生活垃圾	20612	164897
2	消石灰	170	1361.17
3	活性炭	8.22	65.74
4	柴油	26.42	211.54
5	氨水	63.18	505.43
6	阻垢剂	0.1	0.76
7	螯合剂	13.19	105.5
8	耗水	35819	286552
9	杀菌剂	0.65	5.2
10	硫酸	37.5	300
11	氢氧化钠	0.04	0.3
12	缓蚀剂	1.1	9



氨水罐

油罐区

图 2.2-2 厂区现有工程原辅料

2.2.4 总平面布置

项目总平面图如图 2.2-3 所示，雨污管网图见图 2.2-4。

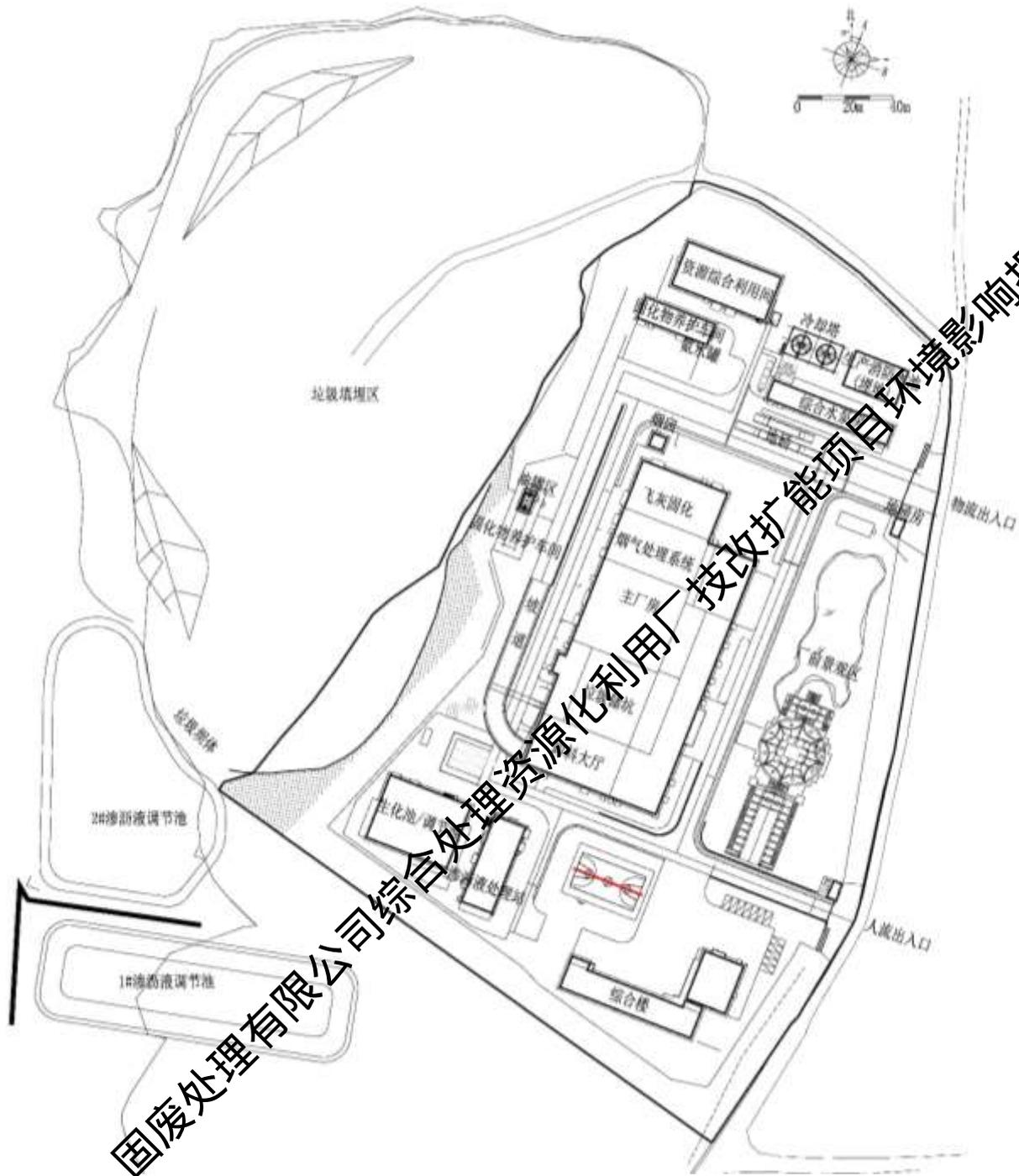


图 2.2-3 项目平面布置图

瀚蓝（饶平）固废处理有限公司综合处理资源化利用厂技改扩能项目环境影响报告书

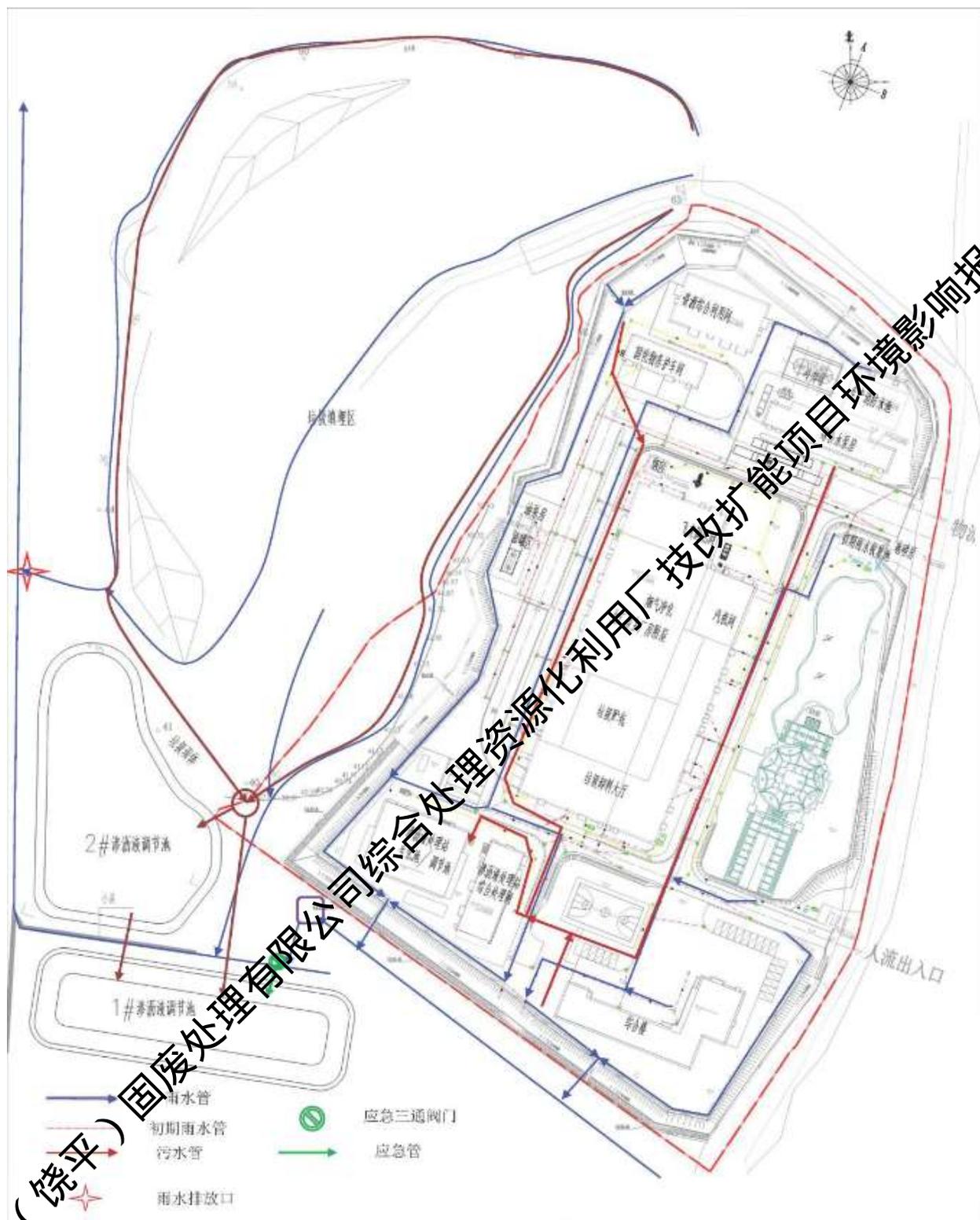


图 2.2-4 项目雨污管网布置图

瀚蓝（饶平）固废处理有限公司综合处理资源化利用厂技改扩能项目环境影响报告书

2.2.5 生产工艺流程

现有工程的主要生产系统包括垃圾分选系统、垃圾焚烧系统、余热锅炉系统、余热发电系统、烟气净化系统、污水处理回用系统和炉渣及飞灰处理系统等。

现有工程总生产工艺流程如图 2.2-5 所示。

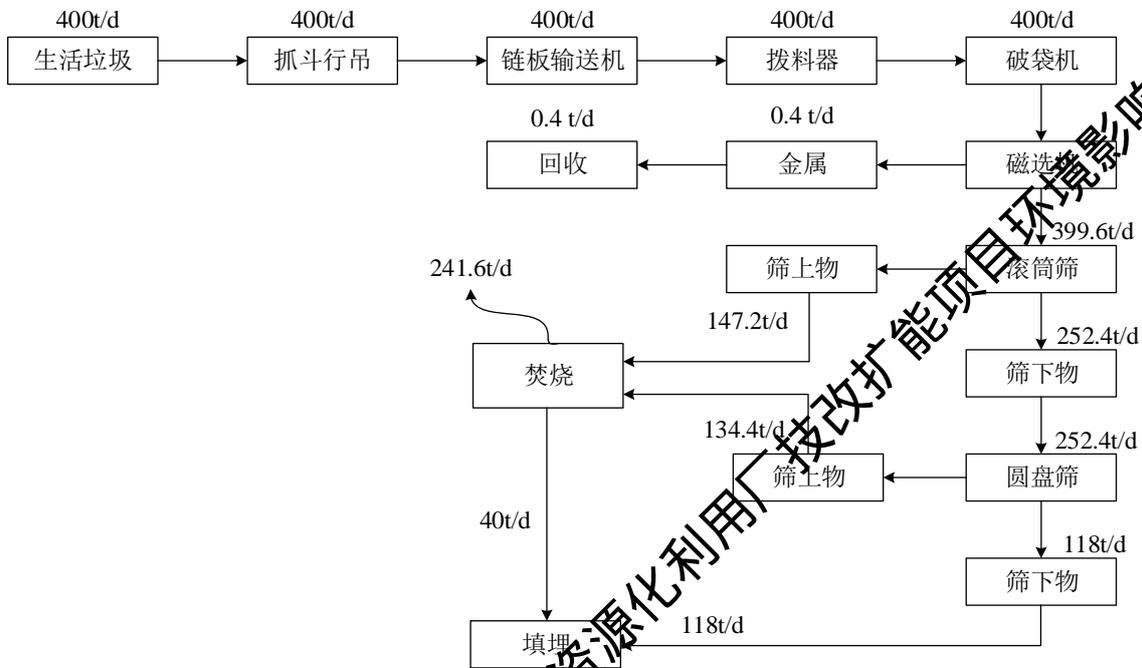


图 2.2-5 现有生活垃圾处理工艺流程及物料平衡图

2.2.5.1 垃圾分选系统

如图 2.2-4 所示，为将不同价值的垃圾进行分选，设计了一套垃圾分选系统（已考虑远期 600t/d 处理能力）。分选系统工艺为“抓斗进料+粗破碎+除铁+一级筛分+二级筛分+风选+塑料清洗制粒”。该系统首先将垃圾进行破袋处理，通过筛分、分选、磁选等方式区分可回收物铁、回收塑料、可降解有机物进行下一步资源化，剩余可燃物焚烧发电。分选系统可分为 4 个系统单元：垃圾粗破碎单元、磁选单元、一级筛分系统、二级筛分系统、风选系统和 1 个臭气收集辅助系统。

生活垃圾进厂后堆放于 7m×8m 的卸料场上，人工使用铲车将有干扰的大物件挑选出来，然后抓机将物料送入板式给料机进行均料，均料后的物料通过破碎机进行粗破碎。粗破碎的物料经过磁选除铁后，进入滚筒筛进一步分选。滚筒筛的筛上物全部进入垃圾焚烧发电；滚筒筛筛下物进入圆盘筛进行分选，圆盘筛筛上物送至焚烧系统，筛下物送至填埋场填埋。分选系统产生的废气经过管道收集后送至垃圾焚烧厂焚烧。

2.2.5.2 垃圾焚烧系统

垃圾经过分选后按负荷量由抓斗送入垃圾储坑，储坑保持负压，产生的气体经过抽风机以一次风形式分级送入焚烧炉炉膛；储坑产生的渗滤液在坑底通过渗滤液收集系统送入污水处理站；储坑垃圾搅拌后通过给料槽进入焚烧炉，经过干燥、燃烧、燃烬三个阶段，实现负压燃烧并达到完全燃烧。为最大限度的减少二噁英的排放，控制烟气在炉内温度850℃以上的区域停留时间大于2秒，保持焚烧段湍流混合充分，从源头上减少了二噁英的产生。垃圾焚烧产生的热量被锅炉吸收经过热器产生蒸汽供汽轮发电机组发电，余热锅炉产生的烟气为减少二噁英产生进入急冷装置，烟气温度降至150℃左右。降温后的气体通过烟气净化系统去除烟气中的酸性气体、二噁英、重金属和颗粒物等，净化后烟气通过引风机排入烟囱进入外环境，烟气净化系统产生的飞灰经过输送管送至飞灰固化车间进行无害化处理。

垃圾焚烧发电厂生产工艺流程见图 2.2-6。

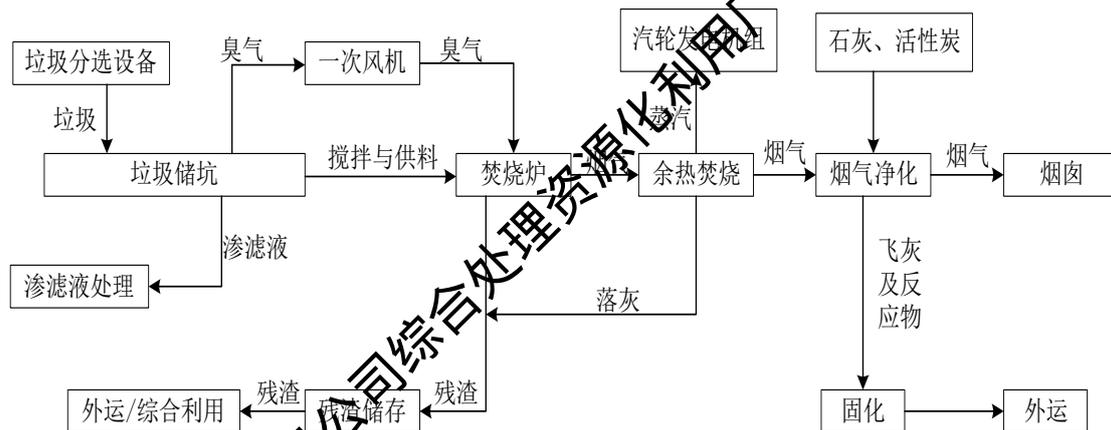


图 2.2-6 垃圾焚烧发电工艺流程示意图

(1) 进料系统

垃圾进料装置包括垃圾给料斗、料槽和给料器。给料斗接受垃圾起重机抓斗的给料并贮存，同时利用垃圾的自重连续不断地向炉内提供垃圾；给料槽连接着给料斗和焚烧炉，给料斗和给料槽内的垃圾为焚烧炉的给料提供足够的贮备量，同时利用垃圾本身的厚度形成密封层，防止空气漏入炉内和烟气外漏，起到使焚烧炉膛与外界隔离的作用；给料槽底部装有给料系统，将垃圾推向燃烧室，使炉排得到给料。

(2) 焚烧炉

本项目配置 1 台 400t/d 的机械炉排垃圾焚烧炉，垃圾焚烧锅炉年运行小时数不低于 8000h。焚烧炉采用机械炉排炉技术，焚烧炉按进程区分为干燥段、燃烧段和燃烬段，在干燥段和燃烧段之间、燃烧段和燃烬段之间设置不同高度落差墙。整个燃烧室由耐火砖组

成，有效的提高了燃烧室出口温度。焚烧炉焚烧装置与余热锅炉结合在一起，组成垃圾焚烧炉。

（3）燃烧空气系统

焚烧炉的空气系统由一次风机、二次风机、侧墙冷却风机、一次风预热器、二次风预热器和风道组成。一次风从垃圾坑上部抽取，然后从各炉排底部以足够的压力供给炉内，使垃圾池保持一定的负压，防止仓内臭气的外逸。一次风由空气预热器加热到要求的温度，提供给各炉排的风量由自动燃烧设备根据垃圾质量、蒸汽发生量、要求的过量空气系数等决定，风量由空气挡板控制。

二次风由焚烧间上部高热区域抽取，通过安装在前壁和第一隔墙的锅炉鼻状部的二次风喷嘴吹入焚烧炉，吹入炉内的二次风风量由二次风风机控制。

（4）出渣系统

出渣系统由落渣管、液压出渣机、出渣机溜槽、渣坑和渣斗等组成。垃圾经充分焚烧后产生的炉渣，大部分被推至燃烬炉排（顺推炉排），从焚烧炉后排出，落进出渣机。从炉排间隙中落下的漏渣，经过炉排底部渣斗和溜灰管被引入炉排气力输灰系统，由该输灰系统送至出渣机。炉渣和漏渣由水冷式液压出渣机冷却，而后经出渣机溜槽滑落至渣仓，然后由抓斗起重机抓取渣坑内炉渣，放至渣斗车，而后统一送至厂区外炉渣综合利用厂综合利用。

（5）点火及助燃系统

焚烧炉配 2 台点火燃烧器和 2 台辅助燃烧器，均使用 0#轻柴油为燃料。

点火燃烧器由点火器、点火燃烧器用燃烧风机、挡板、配管、阀和仪表、点火燃烧器控制盘组成，以一定倾角安装在焚烧炉后壁的外壳上，在焚烧炉启动时可提高炉温。辅助燃烧器由辅助燃烧器、辅助燃烧器用燃烧风机、挡板、配管、阀和仪表、辅助燃烧器控制盘组成，安装在锅炉第一烟道的侧壁。焚烧炉启动时可提升炉内温度，当炉内温度低于 850℃ 辅助燃烧器启动以提高炉内温度，在焚烧炉能够以适当的温度连续运行时，燃油流量逐渐降至最小流量，直至辅助燃烧器自动熄火。

焚烧炉启动时可提升炉内温度，当炉内温度低于 850℃，辅助燃烧器启动以提高炉内温度，在焚烧炉能够以适当的温度连续运行时，燃油流量逐渐降至最小流量，直至辅助燃烧器自动熄火。

2.2.5.3 余热锅炉系统

为了充分回收余热，垃圾焚烧炉设置匹配的余热锅炉 1 台。锅炉为单锅筒自然循环形

式，下部是炉排和绝热炉膛，绝热炉膛上方为余热锅炉。锅炉主要由三个垂直膜式水冷壁通道、一个对流水平烟道和尾部省煤器管箱组成。对流水平烟道依次布置，高温过热器、中温过热器、低温过热器，在尾部布置管箱省煤器。锅炉的锅筒、水冷壁受热面及水平烟道、省煤器管箱采用悬挂式结构，通过各自吊挂装置。在过热器间布置有二级喷水减温器，主给水和减温水采用调节阀控制，在锅筒和主蒸汽出口集箱上分别设置一台弹簧式安全阀。焚烧炉出来的大于 850℃ 的烟气，首先被焚烧炉上部第一通道的水冷壁管吸收部分热量，然后烟气继续冲刷屏式受热面及过热器，烟气中大部分的热量在这里被吸收，最后经过省煤器时将剩余的热量再吸收一部分，然后排至烟气净化系统。

2.2.5.4 余热发电系统

垃圾焚烧锅炉产生的过热蒸汽进入汽轮机做功驱动发电机发电后，蒸汽进入凝汽器冷凝为凝结水，由凝结水泵将凝结水加压后经汽封加热器、低压加热器进入除氧器，除氧后的水由锅炉给水泵送至垃圾焚烧余热锅炉，低压加热器和除氧器所用蒸汽在汽机运行时由汽机抽汽供给。

2.2.5.5 烟气净化系统

项目烟气净化系统采用“SNCR 炉内脱硝+干法脱酸+干法脱酸+烟道活性炭喷射+布袋除尘”组合式烟气净化工艺，去除焚烧烟气中的酸性气体、粉尘颗粒物、重金属、氮氧化物和二噁英等。焚烧炉配置一套烟气净化系统，采用 SNCR 工艺在炉内进行烟气脱硝，在余热锅炉之后，依次布置完全雾化的半干法反应塔，消石灰、活性炭储存及给料系统，高效除尘脱酸袋式除尘器系统，飞灰输送、储存和出库系统，引风机和烟囱，净化达标后的烟气经引风机和 1 根单塔集束型 80 米高烟囱排入大气。

SNCR 脱硝以氨水为还原剂，在高温（900~1100℃）区域，通过还原剂分解产生的氨自由基与氮氧化物反应，使其还原成 N₂、H₂O 和 CO₂，达到脱除氮氧化物的目的。

从余热锅炉排出的烟气通过以下方法处理：

（1）经脱硝后锅炉出口处的烟气挟带着大量的烟尘和酸性气体，进入完全雾化的半干法反应塔系统进行半干法脱酸。熟石灰与水混合于消化罐制成石灰浆，储存在储浆罐中。烟气净化系统运行时，通过泵将石灰浆输送至半干式反应塔与烟气混合。石灰浆被半干式反应塔顶部高速旋转的雾化器雾化后，与含有 HCl、SO₂ 等酸性气体的热烟气发生化学反应，中和并收捕酸性物质。

（2）反应后的烟气通过烟道进入布袋除尘器，通过干粉混合器的烟气进入后续的布袋除尘器，在干粉混合器中喷入活性炭以吸附 Pb、Hg 等重金属以及二噁英等有机污染物。

反应后的烟气达到规定的排放标准，通过烟囱排入大气。本项目设置 1 台引风机，引风机布置在烟气处理的末端，以使整个系统保持负压，净化烟气由引风机送入烟囱排入大气，烟囱高度 80m。

(3) 烟气中颗粒物被布袋除尘器捕集经除尘器灰斗排出进入飞灰收集系统。从半干式反应塔排出的飞灰与布袋除尘器排出的飞灰，通过飞灰机械输送装置至灰库。布袋除尘器的布袋采用 PTFE 覆膜滤袋，确保除尘效率。

2.2.5.6 污水处理回用系统

本项目废水主要包括高浓度废水和低浓度废水，高浓度废水主要包括渗滤液，低浓度废水主要是其他低浓度废水等。污水经处理达标后全部回用，不外排，具体工艺流程如下：

(1) 高浓度污水处理系统

本系统处理垃圾储坑产生的垃圾渗滤液、垃圾卸料厅冲洗废水等高浓度废水，处理规模为 180m³/d，采用“UASB+A/O+MBR+NF 纳滤膜系+RO 反渗透系统+DTRO”处理工艺，处理出水的水质满足敞开式循环冷却水系统补充水、道路清扫、城市绿化、车辆冲洗相应标准后回用，不外排。处理工艺见图 2.2-7。系统说明如下：

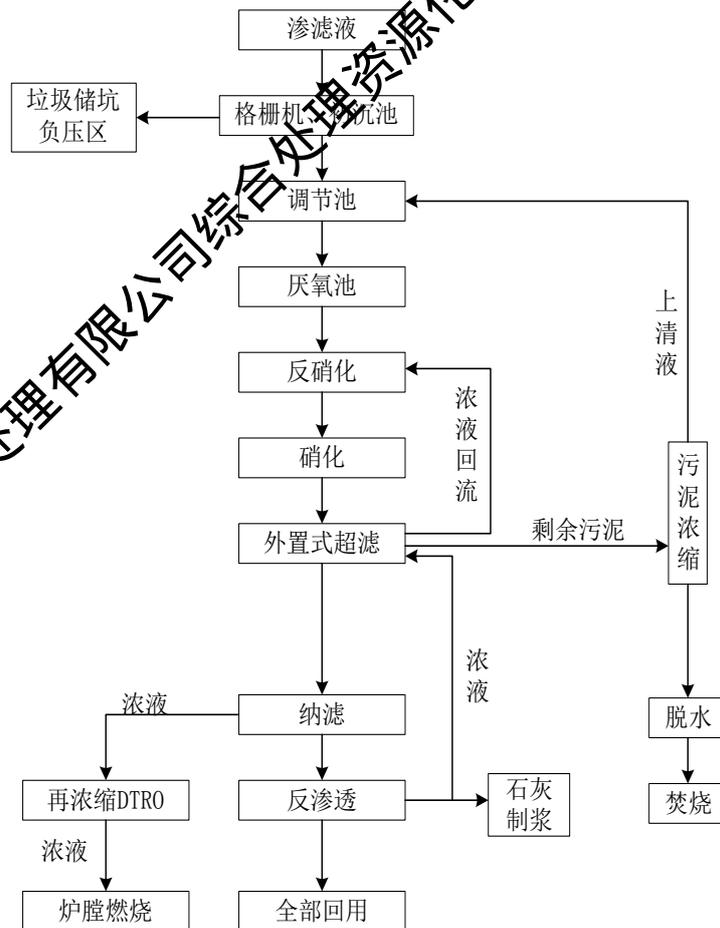


图 2.2-7 高浓度污水处理系统工艺流程

①预处理：垃圾渗滤液通过提升泵输送至污水处理站，经由格栅机去除渗滤液的大颗粒杂质和悬浮物并运送至垃圾储坑，滤液进入沉淀池进行均质均量，较重颗粒沉淀，澄清渗滤液溢流进调节池。

②厌氧反应器（UASB）：使用泵抽送调节池滤液进入厌氧反应器，厌氧反应器能使反应器内的污泥颗粒化，且具有良好的沉降性能和很高的产甲烷活性。厌氧反应器中，厌氧反应过程产生沼气使污泥和污水混合均匀，有机质被吸附分解。产生的沼气进入三相分离器集气室，随后被引风机导入垃圾储坑负压区。含有悬浮污泥的污水进入三相分离器的沉降区，沉淀性能良好的污泥返回反应器主体，含有少量较轻污泥随污水从反应器上部排出。

③硝化反硝化（A/O）：经过厌氧处理后的渗滤液与硝化池回流液（通过污泥回流或UF回流实现）混合后进入反硝化池，硝化池回流液由于已通过高活性好氧微生物的硝化作用，使氨氮和有机氮氧化为硝酸盐和亚硝酸盐，在反硝化反应器缺氧环境中，在反硝化污泥的作用下还原成氮气排出，达到脱氮的目的。

超滤系统（UF）可使微生物被迅速、完全截留在生化反应器内，保持生化反应器的高生物浓度，有效控制泥龄，避免了污泥的流失，确保硝化效果，提高出水质量。UF进水泵把生化池的混合液分配到各UF环路，通过超滤膜的清液被收集于清液储罐，进入深度处理阶段以达到严格的排放标准。被截留的污泥大部分回流到反硝化池与原水混合进行反硝化反应，小部分剩余污泥排到污泥浓缩池处理。超滤膜管的清洗由储存有清水或清液的“清洗槽”通过清洗泵来完成。每个环路可在其他环路运行的同时进行冲刷、清洗或维护。

④深度处理系统：为保证达到严格的排放标准，在A/O系统后加上纳滤及反渗透系统，污水先通过纳滤膜过滤，去除大部分COD和重金属离子，纳滤清液再进入反渗透膜处理，进一步去除剩余的COD、重金属离子，去除一价金属离子，使出水达到回用标准。

⑤辅助系统：辅助系统包括污泥处理系统及温度控制系统。污水处理站的污泥来自生物处理的剩余污泥。设计把生物处理的剩余污泥排到污泥浓缩池，经过污泥浓缩，上清液溢流回调节池，浓缩污泥通过叠螺脱水机脱水后进行下一步处置。温度控制（冷却）系统包括板式换热器、冷却水循环泵、冷却循环泵、冷却塔。温度控制系统保持污泥的微生物活性，保证硝化和反硝化过程的效率。

（2）低浓度污水处理系统

低浓度污水采用“调节池+A/O+UF+NF 纳滤膜系统+RO 反渗透系统”处理工艺，设计处理量 130 m³/d，出水水质满足敞开式循环冷却水系统补充水标准，和道路清扫、城市绿

化、车辆冲洗标准。处理工艺如图 2.2-8 所示。

低浓度污水经集水井提升泵输送到污水站，经过格栅机，大颗粒杂质及悬浮物被格栅机清除后运送垃圾坑，滤液进入初沉池。初沉池中较重的颗粒物质沉淀，澄清后的渗滤液溢流到调节池，再由调节池直接抽送进入 A/O 系统，反硝化池安装 1 台潜水推流器，使厌氧池出水 and 好氧池回流的混合液在此得到充分混合，由于混合液呈缺氧状态，污水中的硝态氮在反硝化细菌作用下转化成气态氮，从而达到脱氮的目的。初次沉淀池底部设置污泥收集斗，易于沉淀的固体和悬浮物质沉淀到初沉池的污泥收集斗，污泥通过污泥泵输送到脱水机脱水后焚烧处置。

硝化池反应池采用射流曝气，曝气过程吸收空气，以供好氧微生物生命活动之用，同时保证污泥不沉积，使泥水充分混合。通过好氧微生物的作用，污水中的绝大部分有机物、氨氮在此得到去除。同时聚磷菌在好氧环境下将积贮在体内的 PHOS 分解，释放出来的能量一部分可供聚磷菌生长、繁殖，另一部分能量用于主动“过量”吸收溶磷，并以聚磷的形式贮积在体内。通过在二沉池中富磷的剩余污泥排走，可达到从污水中除磷目的。

硝化池出水通过超滤进水泵输送至外置式超滤(UF)，超滤清液进行下一步膜处理，浓缩后的超滤回流水沿回流管道回到反硝化池。回流管道上设置旁路至污泥浓缩池，日常运行通过开闭阀门控制排泥量，并根据硝化系统情况调整每日排泥量，以维持生化池体正常运行。

经处理后的废水与垃圾渗滤液处理系统合并进入膜车间进行纳滤及反渗透深度处理。

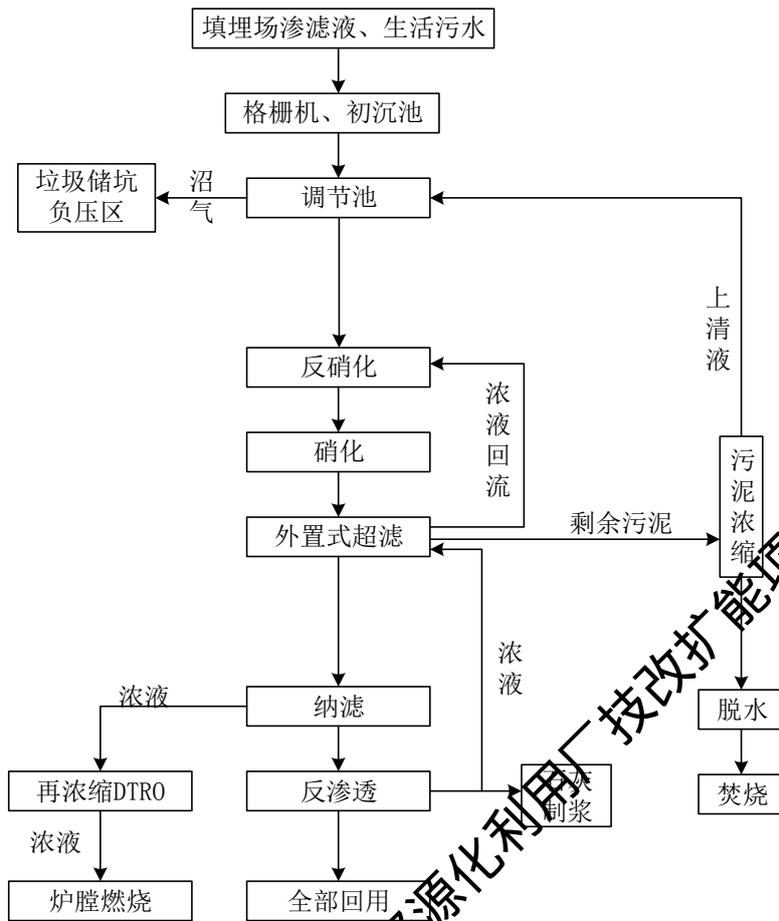


图 2.2-8 低浓度废水处理系统工艺流程

2.2.5.7 炉渣及飞灰处理系统

垃圾焚烧后产生的固体废物主要为炉渣和飞灰。炉渣和漏渣由水冷式出渣机冷却运至渣坑，然后由炉渣抓斗起重机将炉渣放至运渣车，由滨海县洋洋再生资源有限公司对炉渣进行综合利用。

飞灰主要为烟气净化系统收集的灰粒烟尘，本项目在主厂房设置有飞灰固化车间，对收集的飞灰进行固化处理。固化处理将定量的焚烧飞灰、重金属螯合剂、水泥进行混合固化，并经过一个加热养护过程，去除过多的水分。飞灰固化块通过检测符合《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16899-2008）规定后，送往锡岗生活垃圾处理场进行填埋处置。



渣坑

固化飞灰暂存场所

图 2.2-9 现有工程渣坑和飞灰固化暂存处

飞灰处理工艺为：飞灰与螯合剂按一定的比例进行预先混合，混合均匀后，进入混炼机内加水搅拌，飞灰中的重金属与螯合剂进行重金属螯合反应，生产难溶于水的盐类化合物，再通过其它助凝剂的作用牢牢的凝固在飞灰固化体中，最终形成如同岩石的稳定结晶化合物。其飞灰固化工艺流程见图 2.2-10。

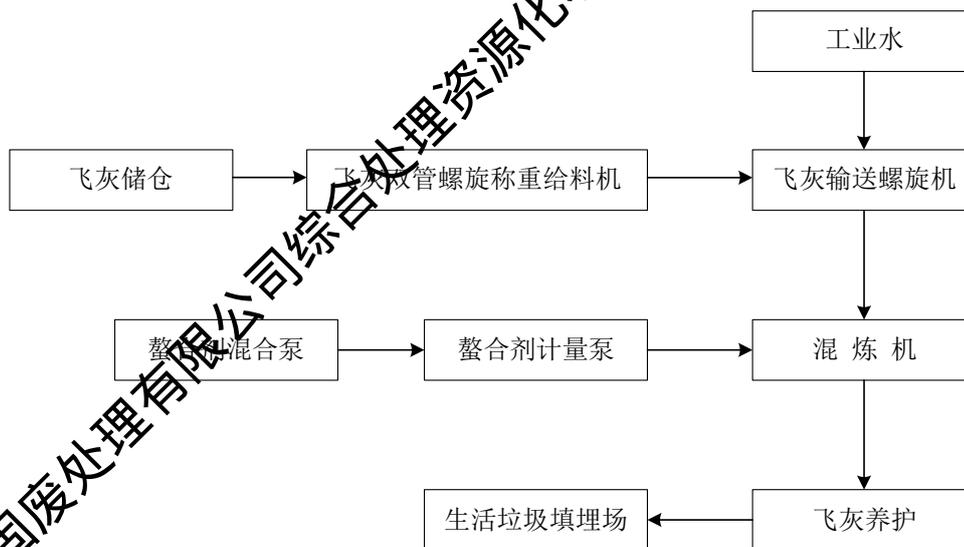


图 2.2-10 飞灰固化处理工艺流程图

2.2.8 现有工程水平衡

现有工程水平衡详见图 2.2-11。

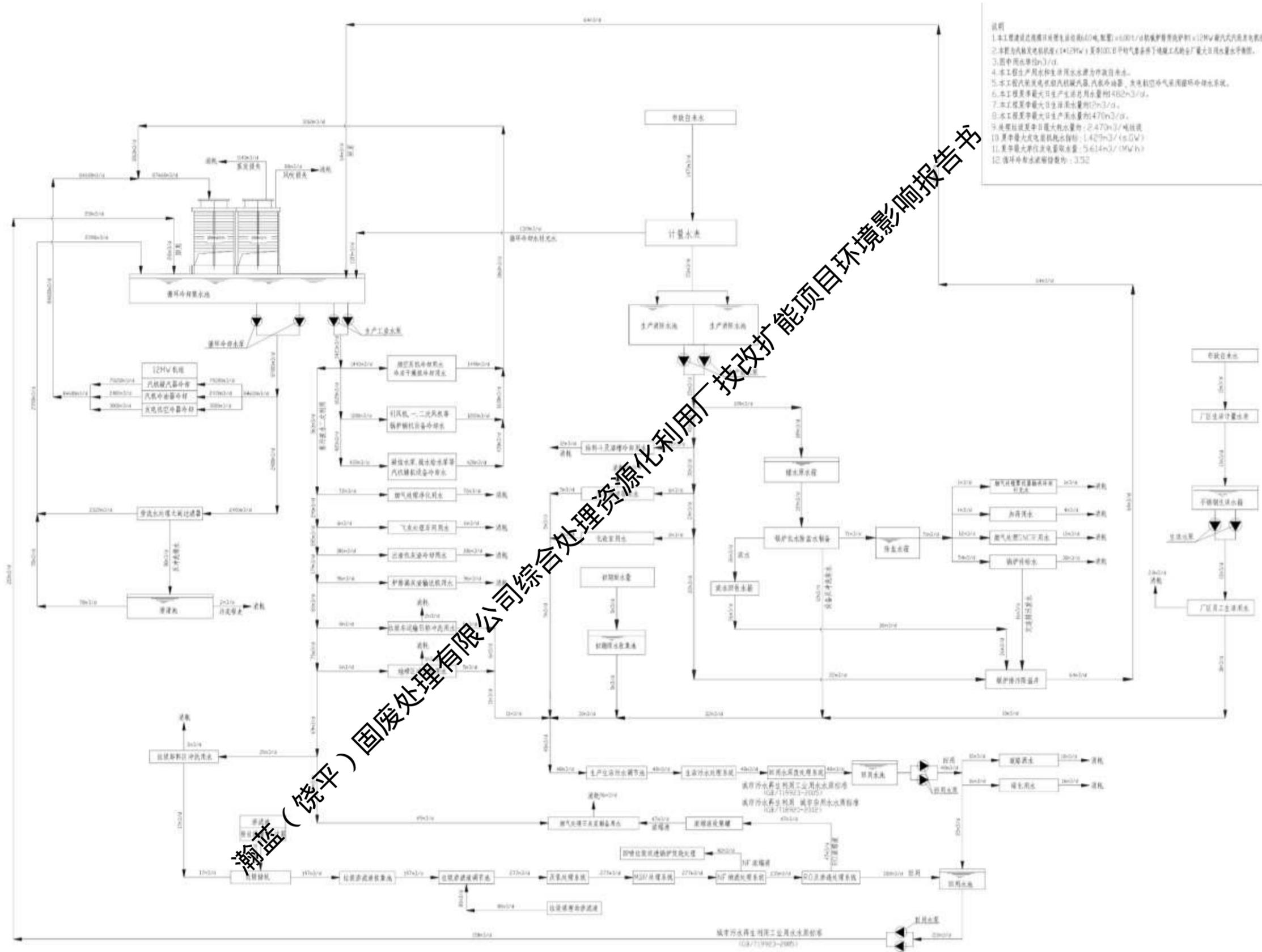


图 2.2-11 现有项目水平衡图

2.3 现有工程达标情况分析

2.3.1 现有工程污染源情况与防治措施

根据现有工程情况，项目建成后垃圾焚烧处理规模为 400t/d，项目在生产过程中产生的废气、废水和固废等主要产污环节如图 2.3-1 所示。

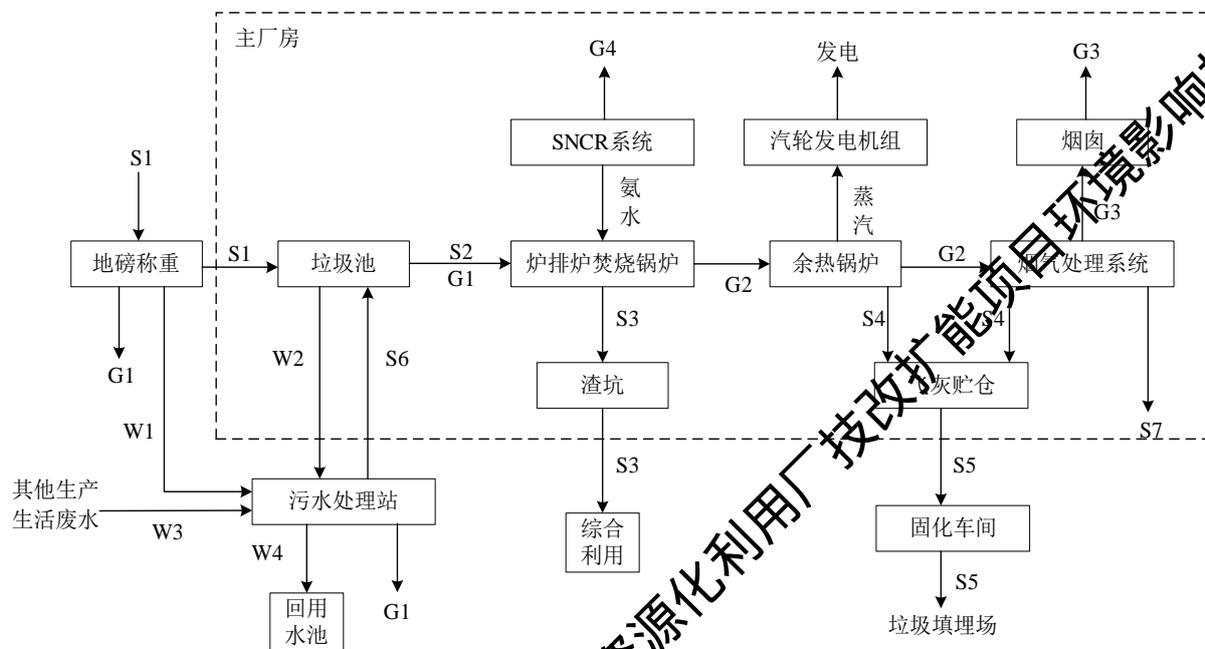


图 2.3-1 现有工程自产污环节流程图

2.3.2 大气污染物产生及治理情况

2.3.2.1 大气污染源

现有工程产生的废气有两大类：

第一类是有组织废气：焚烧炉烟气中污染物主要包含颗粒物、酸性气体、氮氧化物、重金属和二噁英类等；

第二类是无组织废气：主要是臭气及氨。臭气主要来自垃圾储坑内的垃圾堆体存放发酵时产生的臭气、垃圾倾卸区、垃圾渗滤液收集池产生的臭气、分选工序、厂内垃圾运输车辆散发的臭气等；氨主要来自氨水存储和使用过程中发生的无组织挥发。

(1) 有组织排放

现有工程采用“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+烟道活性炭喷射+布袋除尘”组合式烟气净化工艺进行焚烧炉烟气处理，再经过 80m、内径 1.6m 的烟囱排放。

1) 验收监测结果

汕头市粤东环境监测技术有限公司于 2021 年 1 月 4 日~1 月 6 日对焚烧炉烟气中的污

染物浓度组织的竣工环保验收监测数据，根据监测数据（表 2.3.1~表 2.3.2）可知：焚烧炉外排烟气中各污染物排放浓度最大值分别为颗粒物 3.5 mg/m³，黑度<1 级，SO₂ 18 mg/m³，NO_x 128 mg/m³，CO 13 mg/m³，氯化氢 6.3 mg/m³，汞及其化合物 1.21×10⁻² mg/m³、铊未检出，镉 3.71×10⁻⁴ mg/m³，铅 9.81×10⁻³ mg/m³，镉+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍及其化合物 0.197 mg/m³。烟气林格曼黑度观测结果均<1 级。

表 2.3.1 焚烧炉烟气处理设施处理后监测口污染物监测结果

监测项目		监测时间	监测结果（单位：mg/m ³ ，标注除外）				标准限值
			第一次	第二次	第三次	二日均值	
颗粒物	实测浓度	1月4日				--	--
		1月5日					
	折算浓度	1月4日				1.8	30
		1月5日					
二氧化硫	实测浓度	1月4日				--	--
		1月5日				--	
	折算浓度	1月4日				8	100
		1月5日					
氮氧化物	实测浓度	1月4日				--	--
		1月5日				--	
	折算浓度	1月4日				74	300
		1月5日					
一氧化碳	实测浓度	1月4日				--	--
		1月5日				--	
	折算浓度	1月4日				6	100
		1月5日					
氯化氢	实测浓度	1月4日				--	--
		1月5日				--	
	折算浓度	1月4日				4	60
		1月5日					
汞及其化合物	实测浓度	1月4日				--	--
		1月5日				--	
	折算浓度	1月4日				5.86×10 ⁻³	0.05
		1月5日					
镉、砷及其化合物	折算浓度	1月4日				ND	0.1
		1月5日				8.1×10 ⁻⁵	
镉、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物	折算浓度	1月4日				--	--
		1月5日				--	
	折算浓度	1月4日				1.22×10 ⁻¹	1
		1月5日					
烟气黑度（林格曼黑度）	1月4日				--	1 级	
	1月5日				--		
备注	执行标准：《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）表 4 限值。						

2020年12月25日~12月26日验收监测中二噁英监测结果见下表，二噁英的最大值为0.09 ng TEQ/m³。

表 2.3.2 焚烧炉有组织废气中二噁英检测结果

监测点位	监测时间	测量结果（单位：ng TEQ/m ³ ）				标准限值
		第一次	第二次	第三次	二日均值	
1#焚烧炉烟气处理设施处理后监测口	12月25日				0.019	0.1 ng TEQ/m ³
	12月26日					
备注	二噁英的检测由广州泰科天青检测科技有限公司完成					

验收监测期间，焚烧炉烟气处理设施处理后监测口的颗粒物，二氧化硫，氮氧化物，氯化氢，一氧化碳，汞及其化合物，镉、铊及其化合物，锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物以及二噁英类排放浓度日均值，均符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）表4标准限值要求。

焚烧炉烟气处理设施对颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢的处理效率分别为99.8%、84.6%和81.5%和97.6%。

表 2.3.3 焚烧炉颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化物处理效率

监测项目	焚烧炉		
	处理前均值（mg/m ³ ）	处理后均值（mg/m ³ ）	处理效率（%）
颗粒物			99.8
二氧化硫			84.6
氮氧化物			81.5
氯化氢			97.6

2) 例行监测数据

本项目在引风机后水平烟道设置烟气在线连续监测装置，用于测定烟气中有害物的排放浓度，测定的参数有二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、一氧化碳、二氧化碳、氧气、颗粒物、烟气流量、烟气温度等，测定的数据实时在线输送到中央控制室、生态环境主管部门及厂外公示牌。在线烟气连续监测系统已于2020年10月31日完成建设。

对2020年厦门市华测检测技术有限公司出具的例行监测报告数据进行统计（详见表2.3.4、表2.3.5），数据表明：颗粒物，二氧化硫，氮氧化物，一氧化碳，氯化氢，汞及其化合物，镉、铊及其化合物（Cd+Tl），锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物（Sb+As+Pb+Cr+Co+ Cu+Mn+Ni）的小时最大排放浓度分别为2 mg/m³，23 mg/m³，181 mg/m³，9mg/m³，9.39mg/m³，0.0323 mg/m³，0.022 mg/m³，0.0502 mg/m³，以上指标能够满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）及修改单表4中的相关浓度限值要求。

表 2.3.4 2020 年焚烧炉烟气自行监测结果（五项常规）

检测指标	检测结果 (mg/m ³)					检出限 mg/m ³	标准限值 mg/m ³
	3 月	4 月	8 月	10 月	平均值		
颗粒物					1.18	1	30
二氧化硫					9	3	100
氮氧化物					129.5	3	300
一氧化碳					2.63	1	100
氯化氢					3.29	0.2	60
备注	/ 表示因实测浓度未检出，故不计算折算浓度。 实测值未检出的项目，平均值为检出限的一半计算						

表 2.3.5 2020 年焚烧炉烟气自行监测结果（重金属）

时间	监测结果 (mg/m ³)		
	汞及其化合物	Cd+Tl	(Sb+As+Pb+Cr+Co)+Cu+Mn+Ni
3 月			
4 月			
5 月			
6 月			
7 月			
8 月			
9 月			
11 月			
12 月			
标准限值	0.05		1

3) 污染物排放情况

根据本项目竣工环保验收监测、例行监测结果和生产情况（2020 年垃圾焚烧规模 400 t/a，年废气量按照 89156 万 m³/a），各废气污染源主要污染物排放总量见下表。由此可知，目前项目产生的大气污染物实际排放总量小于环评批复总量控制要求。

表 2.3.6 现有工程各废气污染源主要污染物排放量表

污染物	排放量 (t/a)	环评总量控制 (t/a)
颗粒物	1.05	8.9
二氧化硫	8.02	44.6
氮氧化物	115.46	160.5
氯化氢	2.93	8.9

(2) 无组织排放

区的恶臭污染源主要包括来自垃圾储坑内的垃圾堆体存放发酵时产生的臭气、垃圾倾卸区、垃圾渗滤液收集池产生的臭气、厂内垃圾运输车辆散发的臭气等。恶臭污染物扩散途径主要是垃圾池内的气体输送过程中的泄漏、停炉过程中的气体排放、垃圾渗滤液收集处理过程中的逸散，以及垃圾车进厂后的遗洒等。

1) 验收监测结果

验收期间（2021 年 1 月 4 日至 5 日）汕头市粤东环境监测技术有限公司对厂区进行

无组织废气监测，监测点位如图 2.3-2，监测数据结果如表 2.3.7 所示：厂界无组织排放的氨最大的浓度为 $0.65\text{mg}/\text{m}^3$ ，硫化氢最大浓度值为 $0.041\text{mg}/\text{m}^3$ ，臭气浓度最大值为 16，项目边界空气中污染物氨、硫化氢和臭气浓度排放浓度符合《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1 二级新改扩建标准的要求。



图 2.3-2 验收期间废气、噪声监测点位

表 2.3.7 无组织废气监测结果

监测日期		监测点位	氨(mg/m ³)	硫化氢(mg/m ³)	臭气浓度(无量纲)
1月4日	第一次	G1 厂界东北 侧界外参照点 (上风向)	0.15	0.002	<10
	第二次		0.21	0.004	<10
	第三次		0.18	0.001	<10
	第四次		0.24	0.004	<10
	最大值		0.24	0.004	<10
	第一次	G2 厂界西南 侧界外监控点 (下风向)	0.4	0.018	14
	第二次		0.44	0.014	13
	第三次		0.32	0.014	12
	第四次		0.38	0.013	11
	最大值		0.44	0.018	14
	第一次	G3 厂界西南 侧界外监控点 (下风向)	0.51	0.023	15
	第二次		0.4	0.024	14
	第三次		0.39	0.018	13
	第四次		0.48	0.021	13
	最大值		0.51	0.023	15
	第一次	G4 厂界西南 侧界外监控点 (下风向)	0.59	0.033	14
	第二次		0.48	0.03	14
	第三次		0.65	0.036	16
	第四次		0.57	0.026	15
	最大值		0.65	0.036	16
1月5日	第一次	G1 厂界东北 侧界外参照点 (上风向)	0.18	0.001	<10
	第二次		0.18	0.002	<10
	第三次		0.26	0.004	<10
	第四次		0.23	0.002	<10
	最大值		0.26	0.004	<10
	第一次	G2 厂界西南 侧界外监控点 (下风向)	0.37	0.012	12
	第二次		0.41	0.023	14
	第三次		0.33	0.015	12
	第四次		0.46	0.019	13
	最大值		0.46	0.023	14
	第一次	G3 厂界西南 侧界外监控点 (下风向)	0.42	0.03	13
	第二次		0.36	0.027	12
	第三次		0.47	0.035	14
	第四次		0.39	0.024	13
	最大值		0.47	0.035	14
	第一次	G4 厂界西南 侧界外监控点 (下风向)	0.62	0.041	15
	第二次		0.53	0.036	14
	第三次		0.58	0.038	15
	第四次		0.48	0.028	14
	最大值		0.62	0.041	15
监测期间的日最大值			0.65	0.041	16
标准限值			1.5	0.06	20

瀚蓝（饶平）固废处理有限公司综合处理资源化利用厂技改扩能项目环境影响报告书

2.3.3 水污染产生及治理情况

(1) 废水措施和去向

本项目运营过程中产生的污水处理方式：垃圾渗滤液等高浓度污水，经提升泵输送到厂区污水站，进入高浓度污水处理系统进行处理。高浓度污水采用“UASB+A/O+MBR+NF 纳滤膜系统+RO 反渗透系统+DTRO”处理工艺，设计处理量 180m³/d。

低浓度生产和生活污水，经集水井提升泵输送到厂区污水站，进入低浓度污水处理系统进行处理。上述处理后废水经收集至合格水箱，回用于绿化、冲洗及循环冷却水系统补水，不外排。采用“调节池+A/O+UF+NF 纳滤膜系统+RO 反渗透系统”处理工艺，设计处理量 130m³/d。

(2) 废水达标排放情况

1) 验收监测结果

验收期间(2021年1月4日至1月5日)渗滤液污水处理站设施出水水质指标如表 2.3.8 所示。pH 至范围 6.69~6.91，各指标日均值最大值分别为：悬浮物 (SS) 9mg/L、COD_{Cr} 32 mg/L、BOD₅ 9.2mg/L、氨氮 3.79mg/L、总磷 0.096mg/L、TDS 179mg/L、色度 < 2 倍、浊度 0.7NTU、铁 0.05mg/L、锰 < 0.004mg/L、氯离子 5.3 mg/L、总硬度 < 5mg/L、硫酸盐 1.48mg/L、石油类 < 0.056mg/L、阴离子表面活性剂 < 0.2mg/L。各因子符合《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 城市绿化、车辆冲洗标准及《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、洗涤用水标准中较严值要求废水污染物排放情况。

2) 例行监测数据

根据 2020 年 7 月至 2021 年 1 月厦门华测监测技术有限公司出具厂区自行监测报告数据可知：污水站出水的 pH 至范围 6.65~7.64，各指标日均值最大值分别为：COD_{Cr} 12 mg/L、BOD₅ 0.6mg/L、色度 1 倍、氨氮 1.81mg/L、悬浮物 (SS) 16mg/L、总氮 42.1mg/L、总磷 0.01mg/L、汞 1.1×10⁻⁴ mg/L、砷 5.56×10⁻³ mg/L、镉 7.4×10⁻⁴mg/L、铅 4.44×10⁻⁴mg/L，硫化物 0.005mg/L、挥发酚 0.18mg/L，溶解氧最小值 6.12mg/L、铬和石油类都低于监测限。

BOD₅、COD_{Cr}、色度、氨氮、溶解氧、石油类等指标均符合《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 城市绿化、车辆冲洗标准及《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、洗涤用水标准中较严值要求废水污染物排放情况。

表 2.3.8 污水处理系统处理后监测点监测结果

监测点 位	监测项目	监测结果（单位：mg/L，标注除外）										二日均值	排放 限值
		监测日期及频次											
		2021年1月4日					2021年1月5日						
		第一次	第二次	第三次	第四次	平均值	第一次	第二次	第三次	第四次	平均值		
污水处 理系 统处 理后 监测 点	pH 值 (无量纲)					--					--	--	6.5~8.5
	悬浮物					8					8	8	30
	CODCr					24					26	25	60
	BOD5					8					8	8	10
	氨氮					3.67					3.23	3.45	10
	总磷					0.089					0.051	0.07	1
	溶解性总固体					173					162	168	1000
	色度(倍)					<2					<2	<2	30
	浊度(NTU)					0.6					0.6	0.6	5
	铁					0.02L					0.02	0.02	0.3
	锰					0.004L					0.004L	0.004L	0.1
	氯离子					5L					49.8	51.6	250
	总硬度					5L					5L	5L	450
	硫酸盐					1.37					1.41	1.39	250
石油类					0.06L					0.06L	0.06L	1	
阴离子表 面活性剂					0.012L					0.012L	0.012L	0.5	
备注	1、结果中有标注 L 的，表示未检出或检测结果低于方法检出限，以检出限一半参与平均值计算；2、样品状态：均为无色、稍许异味、无浮油、澄清； 3、执行标准：《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、洗涤用水，以及《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化、车辆冲洗中较严值要求。												

瀚蓝（饶平）固废处理有限公司综合处理资源化利用厂技改扩能项目环境影响报告书

表 2.3.9 污水处理站出水例行监测结果

监测项目	监测结果 (mg/L)							回用执行标准
	2020年7月	2020年8月	2020年9月	2020年10月	2020年11月	2020年12月	2021年1月	
pH 值								6.5~8.5
五日生化需氧量								10
化学需氧量								60
色度 (倍)								30
氨氮								10
悬浮物								/
总氮								/
总磷								/
铬								/
石油类								1
汞								/
砷								/
镉								/
铅								/
溶解氧								≥1
硫化物								/
挥发酚								/
备注	1、/ 表示未检出或检测结果低于方法检出限；2、执行标准：《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、洗涤用水，以及《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化、车辆冲洗中较严值要求。							

瀚蓝（饶平）固废处理有限公司综合处理资源化利用厂技改扩能项目环境影响报告书

2.3.4 声环境污染及治理措施

(1) 噪声污染源及治理措施

本项目的噪声主要来自汽轮发电机、锅炉排汽系统、风机、水泵、冷却塔等设备运行时产生的噪声，另外，车辆行驶也会产生一定的交通噪声。建设单位采取以下措施降低噪声对外环境的影响：

- ①选用低噪声设备，优化厂区布局，除冷水塔位于室外，汽轮发电机、空气压缩机、锅炉、风机等主要噪声设备均放置在相应设备间；
- ②对噪声设备采取隔声、消声、减震等措施，送风机和引风机均安装了隔音罩、基座减振，进出口位置采用软接；
- ③锅炉瞬时排汽安装了双层两级消声器；
- ④加强厂内交通管理。

(2) 噪声达标情况分析

验收期间（2021年1月4日至5日）汕头市粤东环境监测技术有限公司对厂区进行噪声监测，监测点位如图 2.3-2，监测数据结果如表 2.3.10 所示。

表 2.3.10 工程厂界噪声源情况

序号	测量地点	监测日期	昼间等效声级 dB (A)	夜间等效声级 dB (A)	标准限值 dB (A)	
			测量值	测量值	昼间	夜间
N1	厂界东侧界外	1月4日			60	50
		1月5日				
N2	厂界南侧界外	1月4日			60	50
		1月5日				
N3	厂界西侧界外	1月4日			60	50
		1月5日				
N4	厂界北侧界外	1月4日			60	50
		1月5日				
N5	膜车间外 1 米	1月4日			/	/
		1月5日			/	/
	空压机房外 1 米	1月4日			/	/
		1月5日			/	/
N7	冷却塔外 1 米	1月4日			/	/
		1月5日			/	/
说明	监测时间：4日昼间：15:00~16:18，夜间：22:30~23:46； 5日昼间：11:00~12:15，夜间：22:30~23:48。					

厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类区标准，即昼间 60dB (A)，夜间 50dB (A)。由上表可知，昼间、夜间噪声等效声级均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类区标准的要求。

2.3.5 固废产生及治理情况

本项目营运期产生的固体废物主要包括垃圾焚烧过程产生的炉渣、飞灰，烟气净化系统的布袋除尘器产生的废布袋，污水处理站污泥和员工生活垃圾等。

(1) 飞灰处理效果分析：本次评价引用《饶平县宝斗石生活垃圾填埋场升级改造及综合处理资源化利用工程 PPP 项目（综合处理资源化利用工程）竣工环境保护验收监测报告》中关于现有工程飞灰浸出毒性的监测结果，见表 2.3.11。

表 2.3.11 现有工程飞灰浸出毒性监测结果

样品名称	监测项目	监测结果（单位：mg/L，标注除外）		标准限值 mg/L
		1月5日	1月6日	
固化后飞灰浸出液	铜	ND	0.02	40
	锌	0.02	0.02	100
	铅	0.17	0.21	0.25
	镉	ND	ND	0.15
	铍	ND	ND	0.02
	钡	1.01	ND	25
	镍	ND	ND	0.5
	总铬	ND	ND	4.5
	六价铬	ND	ND	1.5
	汞	9.83×10 ⁻³	6.93×10 ⁻³	0.05
	砷	1.88×10 ⁻³	2.89×10 ⁻³	0.3
	硒	2.14×10 ⁻⁴	1.84×10 ⁻²	0.1
固化后飞灰	含水率		19.2	30
备注	结果中有“ND”的表示未检出或检测结果低于方法检出限。			

固化后飞灰二噁英检测结果分别为 0.43 μg TEQ/kg 和 0.48 μg TEQ/kg，符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）第 6.3 条的要求。固化后飞灰含水率为 22.7% 和 19.2%，固化后飞灰浸出液中铜、锌、铅、镉、铍、钡、镍、总铬、六价铬、汞、砷、硒均低于《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 1 浸出液污染物浓度质量浓度限值，符合生活垃圾焚烧飞灰入生活垃圾填埋场处置要求。

(2) 炉渣处理：项目负责炉渣的渣吊操作装车；滨海县洋洋再生资源有限公司负责炉渣运输至处置场地，并负责对装渣区域卫生清理，炉渣运输车辆要求密闭，不能有滴漏、抛撒，渣运输及综合利用过程中严格落实环保治理措施，本项目不设贮渣场地，产生的炉渣需及时清运做到日产日清，不产生滞留，如渣吊检修不能装渣，处理公司需改为采用钩机装渣，确保不影响锅炉出渣。

(3) 烟气净化系统的布袋除尘器产生的废布袋，污水处理站污泥和员工生活垃圾等垃圾均送入焚烧炉进行燃烧。

2.3.6 突发环境风险应急措施

本项目于 2020 年 5 月 15 日发布了《饶平县宝斗石生活垃圾填埋场升级改造及综合处理资源化利用工程 PPP 项目突发环境事件应急预案》，潮州市生态环境局饶平分局于 2020 年 5 月 20 日予以备案，备案编号：445122-2020-0004-L。

本项目已采取的环境风险防护措施主要有：

本项目设置 40m³氨水罐一个，最大储存量约 35 吨，氨罐区设置防火堤（兼围堰），储罐装有溢流阀、逆止阀、紧急关断阀和安全阀，并设置 DCS 报警系统。储罐四周安装有工业水喷淋管及喷嘴，当储罐温度过高时自动淋水装置启动，对槽体自动喷淋降温。若发生小量泄漏事故，可用砂土、蛭石或其他惰性材料吸收，也可用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。若发生大量泄漏，可构筑围堤或挖坑收容，用泵将泄漏的氨水转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置，防止事故进一步扩散。

油罐区设置 20m³油罐 1 个，储存轻柴油，最大储存量约 15 吨，轻柴油储罐为埋地式储罐，油罐区设置有防火堤和喷淋系统，防火堤可以围堵储罐泄漏时的全部物质，事故状态下泄漏的柴油不会扩散至周边区域。

本项目设地下初期雨水收集池（有效容量 V=15m³）1 座，位于厂区北侧，初期雨水经过专用管道排至初期雨水收集池，15 分钟雨水可切换溢流排入厂区雨水管。初期雨水与生活污水、实验室废水以及其它清洁废水等低浓度污水进入低浓度污水处理系统。雨季时，初期雨水先由厂区初期雨水池进行收集暂存，再分批排入生产生活污水处理系统进行处理，不会对低浓度污水处理系统造成冲击。

项目西侧垃圾填埋场升级改造后，已建设有 2 个渗滤液收集池，总容量为 14160m³，剩余容量充足，可作为事故应急池使用。建设单位在垃圾焚烧电厂区的雨水口下游安装应急三通阀门及应急管线，平时雨水通过阀门自然外排，当发生洗消废水时，关闭外排方向的阀门，并打开应急管的阀门，使洗消废水自流进入 1#渗滤液收集池暂存。

2.4 项目周边其他工程概述

2.4.1 生活垃圾填埋厂升级改造子项目概况

饶平县宝斗石生活垃圾填埋场于 1993 年建成，地址为饶平县黄冈镇上林社区（中心坐标为：北纬 23°42'18.54"、东经 117°1'5.11"），占地约 87 亩，填埋场的总库容为 60 万 m³，日处理垃圾 200t/d，后因库容饱和以及环境保护等需要，对垃圾填埋场进行升级改造和垃圾综合处理（以下简称“升级改造子项目”）。

2017 年 11 月该项目取得原潮州市环境保护局《关于饶平县宝斗石生活垃圾填埋场升

级改造及垃圾综合处理与资源化利用工程 PPP 项目环评报告书的批复》（潮环建[2017]51 号）批复文件。2017 年 12 月升级改造子项目开工建设，主要建设内容包括：对生活垃圾填埋场进行升级改造、综合整治，增加渗滤液收集和处理系统，修整垃圾填埋边坡达到稳定，并对垃圾堆体进行覆盖，完善雨污分流系统，整治完成后，逐步消纳现有存量垃圾，减少污染危害。2018 年 9 月 14 日，经饶平县工商行政管理局批准，该项目的建设单位名称变更为“瀚蓝（饶平）固废处理有限公司”。2018 年 12 月 14 日，建设单位完成饶平县宝斗石生活垃圾填埋场升级改造及垃圾综合处理与资源化利用工程 PPP 项目(升级改造子项目)自主竣工环保验收。

垃圾填埋场产生的渗滤液，通过渗滤液池收集后，通过泵组，进入垃圾焚烧厂建设的污水处理站高浓度废水处理线中处理。

2.4.2 餐厨垃圾与污泥协同处理项目概况

饶平县黄冈镇环境卫生管理所拟投资 8498.32 万元新建饶平县餐厨垃圾与污泥协同处理项目（以下简称“餐厨垃圾与污泥协同处理项目”），处理规模 150t/d(包括 50t/d 餐厨垃圾、20t/d 市政污泥和 80t/d 食品加工厂污泥)。餐厨垃圾与污泥协同处理项目选址位于黄冈镇上林社区宝斗石，即已建成的瀚蓝（饶平）固废处理有限公司生活垃圾焚烧厂(以下简称“垃圾焚烧厂”)南侧，便于资源的最大化利用和污染物的消纳。该项目占地面积 15377.37m²(约 23.066 亩)。2020 年 11 月，《饶平县餐厨垃圾与污泥协同处理项目环境影响报告书》通过专家评审会并修编报批。

餐厨垃圾与污泥协同处理项目产生的废水、废气和固废治理均依托垃圾焚烧厂，实现资源最大化和垃圾减量。项目产生的生产废水以及员工生活污水均排入垃圾焚烧厂污水处理站，经处理后用于冷却塔补充水，不外排；项目产生预处理渣、沼渣以及员工生活垃圾，均送垃圾焚烧厂处置；项目各车间、工段臭气经过负压收集后由风机送入焚烧发电厂处理，并配备应急除臭设施。

垃圾焚烧项目与周边其他工程的地理分布如图 2.4-1 所示。



图 2.4-1 项目周边其他工程分布示意图

瀚蓝（饶平）固废处理有限公司综合处理资源化利用厂技改扩能项目环境影响报告书

2.5与环评批复落实情况

现有工程与环评及批复文件的落实情况详见下表。

表 2.5.1 环评批复落实一览表

序号	环评报告书批复主要内容	建设情况	落实情况
1	配套成熟的烟气处理系统，采用炉内SNCR脱硝+半干法脱酸+烟道干法脱酸+活性炭喷射吸附+布袋除尘器组成的烟气净化系统。处理后的烟气优于《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)的要求排放。	项目配置烟气处理系统，采用“SNCR炉内脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+烟道活性炭喷射+布袋除尘”的组合式烟气净化工艺。处理后的烟气达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)的要求排放。	已落实
2	采用密封性能好的垃圾运输车辆，垃圾卸车后对车辆进行冲洗，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，包括垃圾储坑封闭负压收集恶臭气体，送入焚烧炉高温分解，同时设置活性炭吸附装置和除臭剂喷洒装置等辅助除臭设施。渗滤液处理站、堆肥和制塑车间设计成相对封闭的单元，其产生的臭气全部通过密封管道送生物除臭器处理。	项目配套除臭排烟成套设备，将垃圾储坑，卸料大厅等处的恶臭气体收集，送入焚烧炉燃烧，锅炉事故停运检修时，垃圾贮坑排气采用酸碱废气净化器装置除臭。垃圾分拣、制塑车间和渗滤液处理站等臭气点不密闭设置除臭系统，采用除臭风机负压收集至垃圾池进行处理。	已落实
3	高浓度废水，主要包括项目生活垃圾处理过程产生的渗滤液。采用“预处理+厌氧+两级A/O+MBR+NF纳滤膜系统+RO反渗透系统”工艺，确保处理出水满足厂区绿化、道路冲洗以及循环冷却水补充用水。	项目建设渗滤液处理站，采用“UASB+A/O+MBR+NF纳滤膜系统+RO反渗透系统”处理工艺，设计处理规模为180t/d，处理出水的水质满足敞开式循环冷却水系统补充水、道路清扫、城市绿化、车辆冲洗相应标准后回用。	已落实
4	低浓度废水，主要包括生活污水、实验室废水、车间冲洗水、洗车废水、地磅区冲洗废水以及初期雨水等。采用“调节池+A/O+UF”的处理系统工艺。处理出水满足厂区绿化、道路冲洗以及循环冷却水补充用水。厂区实行雨污分流制排水。	项目排水实行雨污分流，配套建设低浓度污水处理系统，采用“调节池+A/O+UF+NF纳滤膜系统+RO反渗透系统”处理工艺，设计处理量130m ³ /d。处理出水的水质满足敞开式循环冷却水系统补充水标准，和道路清扫、城市绿化、车辆冲洗标准。	已落实
5	炉渣经检测合格后作为建筑材料综合利用。固化稳定处理后浸出液满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)入场要求后在填埋场专区填埋。生活垃圾、污泥废活性炭、报废的滤袋等全部进入焚烧炉进行高温分解处理。	项目炉渣委托滨海县洋洋再生资源有限公司进行综合利用；固化飞灰检测其浸出毒性符合GB16889-2008后，送锡岗填埋场填埋处置；污水处理站污泥、员工生活垃圾与进厂垃圾一起投入焚烧炉焚烧；布袋除尘器滤袋目前未更换，废机油统一收集暂存危废间，根据排污许可证许可，报废的滤袋、废机油等作为危险废物将全部进入焚烧炉焚烧处置。	已落实
6	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。	项目选用低噪声设备；对噪声设备采取隔声、消声、减震等措施，送风机和引风机均安装了隔音罩、基座减振，进出口位置采用软接，降低噪声对外环境的影响。	已落实
7	项目建设应严格执行配套建设的环境保	项目基本执行环境保护“三同时”制度，	已落实

序号	环评报告书批复主要内容	建设情况	落实情况
	护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度	做到环保设施与主体工程同时设计、同时施工，并同时投入运行。	

2.6 现有工程存在的问题

现有工程按照环评及其批复要求进行建设，严格落实环保设施“三同时”制度，现有工程存在的主要问题如下：

(1) 垃圾焚烧厂服务范围变化，由原来的 7 个镇调整为饶平县 21 个镇，导致垃圾的日处理量显著增加，目前 400t/d 的处理能力已无法应对日益增长的垃圾产生量；

(2) 现有粉料仓均有配套布袋除尘器，但是处理完的粉尘未通过排气筒排放，而是无组织逸散。

针对现有厂区存在的环境问题，建设单位拟采取一系列的整改措施，具体措施见下表所示。

表 2.6.1 “以新带老”措施汇总表

序号	存在的问题	以新带老措施
1	目前 400t/d 的处理能力已无法应对日益增长的垃圾产生量	①立即实施远期 600t/d 技改扩能项目，提高项目垃圾处理能力； ②技改扩能提升渗滤液处理站处理能力，使之符合 600t/d 垃圾处理量产生的污水处理能力； ③增设飞灰固化暂存间。
2	现有粉料仓均有配套布袋除尘器，但是处理完的粉尘未通过排气筒排放，而是无组织逸散	增设 4 根排气筒，用于粉料仓各布袋除尘器的治理废气排放

3 技改扩能项目工程概况与工程分析

3.1 技改扩能项目工程概况

3.1.1 项目名称、性质等概况

- (1) 项目名称：综合处理资源化利用厂技改扩能项目；
- (2) 建设单位：瀚蓝（饶平）固废处理有限公司；
- (3) 建设性质：改扩建；
- (4) 建设地点：饶平县黄冈镇上林村“宝斗石”坑洼地，即饶平县黄冈镇上林社区宝斗石现状垃圾填埋场及东侧空地；
- (5) 用地面积：整个饶平县宝斗石生活垃圾填埋场和综合处理资源化利用项目的总用地面积约 218 亩，其中填埋区约 87 亩，综合利用场约 100 亩，预留及非建设用地约 31 亩；本次技改扩能项目用地面积位于现有工程预留的 31 亩用地范围内；
- (6) 服务范围：覆盖饶平县 21 个镇；
- (7) 总投资：项目总投资 1037.79 万元；
- (8) 定员与生产班制：不增加生产定员与现有工程一致；主体设施（垃圾焚烧炉）年工作时间 8000 小时（约 334 天）。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。项目劳动定员 75 人，其中填埋场管理作业人员 8 人，垃圾综合处理资源化利用厂管理及生产定员 67 人；
- (9) 建设进度计划：60 天。



图 3.1-1 项目地理位置示意图

3.1.2 主要技术经济指标

本项目的主要技术经济指标如下表所示。

表 3.1.1 主要技术经济指标汇总

项 目	现有指标	技改扩能后指标	变化情况
总投资	约 29791.16 万元	本次技改扩能投资 1037.79 万元	对现有工程进行技改扩能，总投资增加
垃圾处理规模	近期 400t/d	提升至 600t/d 的处理规模	由 400t/d 处理能力提升至 600t/d
余热锅炉蒸发量（额定）	1×4.0 MPa×34.2t/h	1×4.0 MPa×52.9t/h	技改余热锅炉，增大受热面积，提高蒸汽量
装机容量	1×12MW	1×12MW	不变，现有工程已按远期规模预留
最大工况负荷	110%	110%	不变
年运行时间	大于 8000 小时	大于 8000 小时	不变
年发电量	60.12GWh	96.19GWh	增加
年售电量	38.72GWh	70.81GWh	增加
上网电价	0.65 元/kwh	0.65 元/kwh	不变
平均年售电收入	2516.8 万元	4603 万元	增加
厂用电量	21.4GW	25.4GW	增加
厂用电率	35.6%	26.4%	降低
全厂定员	75 人	75 人	不变

3.1.3 技改扩能项目工程组成

由于现有工程已考虑到远期技改扩建至 600t/d 的垃圾处理能力，因此在设计和施工时，对焚烧炉主体、蒸汽汽轮机、发电机以及配套的垃圾储坑、垃圾分选等公辅工程和环保工程已按照 600t/d 的垃圾处理能力设计施工并预留。本次技改扩能项目主要针对垃圾焚烧的余热锅炉系统和污水处理系统，同时新增一座飞灰暂存库。

具体技改扩能项目的工程组成及变化情况详见下表。

瀚蓝（饶平）固废处理有限公司综合处理资源化利用厂技改扩能项目环境影响报告书

表 3.1.2 技改扩能项目工程组成及变化情况一览表

项目名称		现有建设内容	技改扩能项目建设内容	变化情况
一、主体工程				
垃圾焚烧发电系统	焚烧炉	1 台 400t/d 的机械炉排炉，炉膛空间 9.7m×9.48m×33.5m，可容纳 600t/d 垃圾量。焚烧炉设置 2 台点火燃烧器和 2 台辅助燃烧器，以 0 号轻柴油助燃	对 400t/d 的机械炉排炉进行技改扩能，现有的外部尺寸和安全阀排量已满足需求，无需变动；改造的部分如下： ①清除一通道标高 23.8m 以下前墙、顶棚、及侧墙上的炉内浇注料，以加强水冷壁换热效果。降低炉膛区域因燃烧负荷提升带来的温度上升； ②将推料油缸运动频率由原来的 5 分钟调整到 3 分钟进行推料，保障机械负荷	由 400t/d 的垃圾处理处理能力提高到 600t/d
	余热锅炉系统	1 台自然循环卧式水管锅炉，额定蒸汽压力 4.0MPa，额定蒸汽量（含抽汽）：34.2t/h	增加蒸发器、省煤器和省煤器的管束，加大受热面积，提高蒸汽产量，强化炉膛和对流受热面吸热、充分适应 600t/d 的焚烧量释放的热量	使余热锅炉系统配套 600t/d 的垃圾处理能力蒸汽量
	垃圾贮存	建设 2 个卸料门和原生垃圾贮坑一座，有效容积为 12000m ³ ，垃圾储存量约 10000 吨，约 18 天垃圾	建设 2 个卸料门和原生垃圾贮坑一座，有效容积为 12000m ³ ，垃圾储存量约 10000 吨，约 18 天垃圾	不变
	发电机	1 台 12MW 发电机	1 台 12MW 发电机	不变
	汽轮机	1 台装机容量为 12MW 的 N12-6.3/445 型凝汽式汽轮机	1 台装机容量为 12MW 的 N12-6.3/445 型凝汽式汽轮机	不变
	垃圾分选	垃圾破碎；磁选、风选等，分拣后入炉垃圾入炉焚烧	垃圾破碎；磁选、风选等，分拣后入炉垃圾入炉焚烧	不变
堆肥	厌氧发酵系统、沼渣粉碎、造粒系统等，共设置 8 个 1800m ³ 的厌氧堆肥罐，和 4 个 400m ³ 的污泥罐，一个 500m ³ 的沼气柜和一个火炬	尚未开始建设	实际还未建设，技改扩能项目不涉及堆肥工程	
制塑	原料捏合系统（使材料均匀融合的功能）、液压成型系统等	原料捏合系统（使材料均质融合的功能）、液压成型系统设备已安装完毕，但是未投入运营	实际未投产，技改扩能项目不涉及制塑工程	
二、公辅工程				
地磅	设 1 台 60t 垃圾车汽车衡，设 1 台 80t 垃圾车汽车衡，精度 20kg	设 1 台 60t 垃圾车汽车衡，设 1 台 80t 垃圾车汽车衡，精度 20kg	不变	
循环冷却水	建设 2 座 2000m ³ /h 方形机力通风逆流式钢筋混凝土框架结构冷却塔	现有工程已考虑技改扩能后循环冷却系统，本次技改扩能不对循环冷却系统进行改造	不变	
压缩空气	设置三台压缩空气系统，其中空压机两台运行一台备	设置三台压缩空气系统，其中空压机两台运行一台	不变	

项目名称		现有建设内容	技改扩能项目建设内容	变化情况
		用	备用	
化学水处理系统		采用反渗透膜处理，设计制水能力 12t/h	采用反渗透膜处理，设计制水能力 12t/h	不变
供排水系统	供水	工业用水水源、生活用水来自市政自来水	工业用水水源、生活用水来自市政自来水	不变
	排水	雨污分流、污水全部回用	雨污分流、污水全部回用	不变
供电		电源自产，仅在炉体检修时使用外部供电	电源自产，仅在炉体检修时使用外部供电	不变
消防工程		消防用水来源于供水总管，在垃圾坑设置消防水炮。中央控制室、配电室设置灭火系统；油罐区采用可移动式低倍数泡沫灭火系统；设置火灾自动报警系统	消防用水来源于供水总管，在垃圾坑设置消防水炮。中央控制室、配电室设置灭火系统；油罐区采用可移动式低倍数泡沫灭火系统；设置火灾自动报警系统	不变
生活办公设施		综合楼、停车场、运动设施等	综合楼、停车场、运动设施等	不变
三、环保工程				
废气处理系统	烟气净化设施	1 套烟气净化设施，采用“SNCR 炉内脱硝系统+半干法脱酸+干法脱酸+烟道活性炭喷射+滤袋式除尘器”的烟气处理工艺；烟气量 89225 Nm ³ /h	1 套烟气净化设施，采用“SNCR 炉内脱硝系统+半干法脱酸+干法脱酸+烟道活性炭喷射+滤袋式除尘器”的烟气处理工艺；烟气量 133835 Nm ³ /h；预留 PSR 脱硝系统位置。	烟气量增加，处理工艺不变。现有工程已考虑技改扩能后焚烧炉烟气处理能力，本次技改扩能仅对半干法脱酸塔和袋式除尘系统进行改造
		1 根，高 80m 钢筋混凝土结构烟囱排放，内径 1.6m。排烟温度约 150℃	1 根，高 80m 钢筋混凝土结构烟囱排放，内径 1.6m。排烟温度约 150℃	不变
	无组织恶臭气体除臭系统	①采用封闭式的垃圾运输车；高架栈桥两侧和顶部采用密闭型式； ②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； ③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； ④锅炉事故停运或检修时，垃圾贮坑排气采用一套抽风量约 60000m ³ /h 酸碱塔废气净化器装置除臭； ⑤垃圾分拣、制塑车间和渗滤液处理站等臭气点不独立设置除臭系统，采用除臭风机负压收集至垃圾池进行处理，堆肥系统尚未提资建设；	①采用封闭式的垃圾运输车；高架栈桥两侧和顶部采用密闭型式； ②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； ③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； ④锅炉事故停运或检修时，除原有的酸碱塔废气净化器装置除臭外，新增一套活性炭除臭系统，风量约为 60000m ³ /h； ⑤垃圾分拣、制塑车间和渗滤液处理站等臭气点不独立设置除臭系统，采用除臭风机负压收集至垃圾池进行处理，堆肥系统尚未提资建设；	新增一套活性炭除臭系统，风量约为 60000m ³ /h，用于处理锅炉事故停运或检修时的臭气

项目名称		现有建设内容	技改扩能项目建设内容	变化情况
	各粉料仓 废气	①烟气净化系统的两个石灰粉仓、一个活性炭仓仓顶各设置 1 台脉冲布袋除尘器，风量 2630m ³ /h，共 3 台； ②飞灰固化系统水泥仓仓顶设置 1 台脉冲布袋除尘器，风量 2630m ³ /h，共 1 台。	①烟气净化系统的两个石灰粉仓、一个活性炭仓仓顶各设置 1 台脉冲布袋除尘器，风量 2630m ³ /h，共 3 台。本次新增 3 根 15m 高排气筒用于含尘废气排放； ②飞灰固化系统水泥仓仓顶设置 1 台脉冲布袋除尘器，风量 2630m ³ /h，共 1 台。本次新增 1 根 15m 高排气筒用于含尘废气排放；	增设 4 根粉料仓和飞灰固化系统排气筒，高 15m，将无组织排放变为有组织排放
废水处理系统	低浓度污水处理（生活污水等）	低浓度污水主要是生活污水和冷凝水等，前端采用“A/O”处理工艺，处理后的的废水进入膜车间，经“UF+NF纳滤膜系统+RO反渗透系统+DTRO”工艺进行深度处理。设计处理量130m ³ /d，处理出水全部回用，不外排。	技改扩能后污水站设计两条污水处理线，污水站总处理能力为400m ³ /d。 1#处理线处理高浓度废水：120m ³ /d焚烧厂渗滤液+60m ³ /d填埋场渗滤液，单线处理量为180m ³ /d；处理工艺为：转鼓格栅+初沉池+调节池+UASB+A/O+UF+NF纳滤膜系统+RO反渗透系统+DTRO”，出水全部回用，不外排。	技改扩能后，污水处理工艺不变，处理能力总和提升至 400m ³ /d
	高浓度废水处理（渗滤液处理）	包括渗滤液、卸料大厅冲洗水在内高浓度废水，前端采用“转鼓格栅+初沉池+调节池+UASB+A/O”处理工艺，经前端处理后的废水进入膜车间，经“UF+NF纳滤膜系统+RO反渗透系统+DTRO”工艺进行深度处理，设计处理规模为180t/d，处理出水全部回用，不外排。	2#处理线处理低浓度废水：160m ³ /d沼液+60m ³ /d生活污水，单线处理量为220m ³ /d；处理工艺为：“A/O+UF+NF纳滤膜系统+RO反渗透系统+DTRO”，出水全部回用，不外排。	
固废处置	炉渣处理	委托滨海县洋洋再生资源有限公司进行综合利用。	委托滨海县洋洋再生资源有限公司进行综合利用。	不变
	飞灰固化和填埋	设置一套“水泥+螯合剂固化”处理装置对飞灰进行固化，飞灰固化并经检验合格后运送到锡岗填埋场填埋处置	设置一套“水泥+螯合剂固化”处理装置对飞灰进行固化，飞灰固化并经检验合格后拟运到送西侧垃圾填埋场填埋处置	飞灰固化后的处置去向发生变化
	危废暂存间	建设一座危废暂存间，位于飞灰养护车间旁边，占地 50m ² 。主要存放废矿物油、废布袋及废油桶，满足三防防渗设计	建设一座危废暂存间，位于飞灰养护车间旁边，占地 50m ² ，主要存放废矿物油、废布袋及废油桶，满足三防防渗设计	不变
	飞灰固化养护车间	建设两座飞灰固化养护车间，分别位于油罐区南面（占地约180m ² ）和厂区北侧（占地约200m ² ）	在污水处理站东北侧新建一座飞灰固化养护车间，占地面积约 330m ² ，层高 6.5m	厂区共三座飞灰固化养护车间分别位于油罐区南面（占地约 180m ² ）、厂区北侧（占地约 200m ² ）和污水处理站东北侧（占地面积约 330m ² ）

项目名称	现有建设内容	技改扩能项目建设内容	变化情况
事故应急池	依托西南侧填埋场的 1#和 2#垃圾渗滤液调节池，容积总计 14160m ³	依托西南侧填埋场的 1#和 2#垃圾渗滤液调节池，容积总计 14160m ³	不变
初期雨水池	设置一座 150 m ³ 地下初期雨水收集池，位于厂区北侧	设置一座 150 m ³ 地下初期雨水收集池	不变
地下水监测井	厂区内设 3 口地下水监测井	新打 3 口地下水监测井	厂区内共设 6 口地下水监测井
四、储运工程			
活性炭仓	设 1 个 11m ³ 的活性炭仓	设 1 个 11m ³ 的活性炭仓	不变
石灰粉仓	设 2 座石灰贮仓，容积分别为 115 m ³ 和 150 m ³	设 2 座石灰贮仓，容积分别为 115 m ³ 和 150 m ³	不变
水泥仓	设 1 个容积 65m ³ 的水泥仓	设 1 个容积 65m ³ 的水泥仓	不变
炉渣池	建设一座 365m ³ 的炉渣池，可储存最多两天的炉渣	建设一座 365m ³ 的炉渣池，可储存最多两天的炉渣	不变
氨水罐	设置一个容积 40m ³ 的氨水（20%浓度）储罐，最大储存量约 35t，氨罐区设置防火堤（兼围堰），储罐装有溢流阀、逆止阀、紧急关断阀和安全阀，并设置 DCS 报警系统	设置一个容积 40m ³ 的氨水（20%浓度）储罐，最大储存量约 35t，氨罐区设置防火堤（兼围堰），储罐装有溢流阀、逆止阀、紧急关断阀和安全阀，并设置 DCS 报警系统	不变
油罐罐区	1 个 20m ³ 埋地卧式贮油罐，储存轻柴油，最大储存量约 15t。油罐区设置有防火堤和喷淋系统	1 个 20m ³ 埋地卧式贮油罐，储存轻柴油，最大储存量约 15t。油罐区设置有防火堤和喷淋系统	不变
五、依托工程			
进厂道路	项目厂址外的进场道路主要依托现有的进入生活垃圾填埋场的道路。	项目厂址外的进场道路主要依托现有的进入生活垃圾填埋场的道路。	不变

3.1.4 总平面布置变化情况

本次技改扩能的项目总平面布置在污水处理站东北侧增加了占地 330m² 的飞灰固化养护车间，其余总平布置与现有相同。总平面布置方案详见下图。

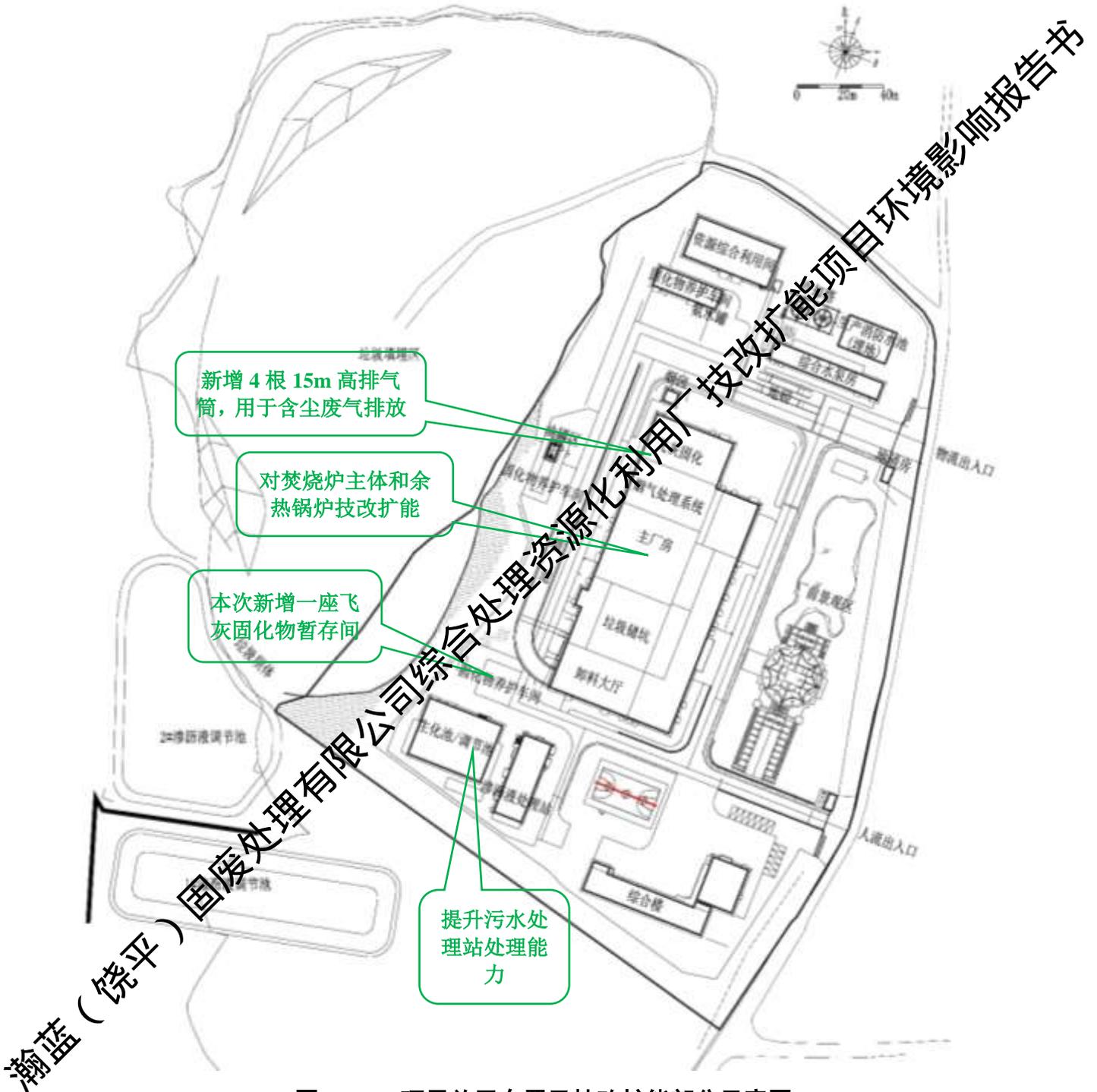


图 3.1-2 项目总平布置及技改扩能部分示意图

3.1.5 主要原辅料和生产设备变化情况

3.1.5.1 垃圾来源变化情况

本次技改扩能项目，除了继续接收饶平县 21 个镇的生活垃圾，还需要接收南侧福建省金皇环保科技有限公司

饶平县餐厨垃圾与污泥协同处理项目产生的 60t/d 的沼渣，以及饶平县内其他服装加工等行业产生的与生活垃圾相近的一般工业固体废物，接收处理量最大为 60t/d。同时餐厨垃圾与污泥协同处理项目产生的沼气也会进入炉内燃烧处置。

（1）生活垃圾

本次技改扩能项目继续接收饶平县 21 个镇的生活垃圾，生活垃圾与现有工程相同。垃圾衍生物低位热值为 6800kJ/kg。

（2）一般工业固废、沼渣和沼气

本次技改扩能项目入炉废物的来源由 100% 生活垃圾变为以生活垃圾为主（占 80%），并适当掺烧制衣、制鞋厂边角料等与生活垃圾性质相近的一般工业固废（占 10%）以及南侧饶平县餐厨垃圾与污泥协同处理项目产生的沼渣（占 10%）和沼气。

3.1.5.2 掺烧沼渣和一般工业固废的可行性分析

（1）政策符合性

依据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中入炉废物要求，“由环境卫生机构收集的服装加工、食品加工以及其他为城市生活服务的行业产生的性质与生活垃圾相近的一般工业固体废物，可以直接进入生活垃圾焚烧炉进行焚烧处置”；“在不影响生活垃圾焚烧炉污染物排放达标和焚烧炉正常运行的前提下，一般固体废物可以进入生活垃圾机械工业炉进行焚烧处置，焚烧炉排放烟气中污染物浓度执行表 4 规定的限值”。

本次技改扩能项目接收的餐厨垃圾沼渣属于“食品加工产生的性质与生活垃圾相近的一般工业固体废物”。饶平县内其他服装加工等行业产生的一般固废也与生活垃圾组分相近。因此，沼渣和一般工业固废可以作为本项目原料焚烧处理。

（2）技术可行性

参考国内典型污泥北京、上海、重庆、东莞等地相关资料，目前污泥和餐厨垃圾的处置发展方向，多是直接依托现有生活垃圾焚烧项目进行二次污染物的处置，比如：洛阳市餐厨废弃物处理工程、荥阳市餐厨废弃物资源化利用和无害化处理项目、安阳静脉产业园餐厨垃圾、市政污泥及粪便协同联合厌氧消化处理项目、光大环保马鞍山餐厨垃圾特许经营项目、北京首钢 100t/d 餐厨垃圾收运处一体化项目、贵州六盘水 100t 餐厨垃圾、150t 市政污泥处理项目、黄山市城市污水厂污泥与餐厨垃圾处置项目等。目前，国内生活垃圾焚烧炉处置餐厨垃圾、干化污泥技术成熟、可靠。

（3）工艺符合性

1) 热值变化情况

根据制衣、制鞋厂边角料全组分分析结果，制衣、制鞋厂边角料湿基低位发热量取 22.75MJ/kg。根据现有工程生活垃圾检测结果，取生活垃圾平均低位发热量为 8380kJ/kg。含水率 70%的沼渣热值较低，考虑最极端的情况即沼渣无任何热值，则掺烧后垃圾平均低位发热值为：

$$q=Q/m=(22750\times 60+6800\times 480+0\times 60)/600=7715\text{kJ/kg}。$$

本次技改所采用的焚烧炉热值适应的最低值为 5500kJ/kg。因此，项目原料组成变化后，入炉焚烧的垃圾平均低位发热值在焚烧炉适应的热值范围内，且还有餐厨项目产生的沼气入炉燃烧提供额外热值做保障。从垃圾热值变化方面分析，本项目接收一般工业固废是可行的。

2) 炉型可行性

垃圾焚烧炉是垃圾燃烧的主要设备，根据建设部、国家环保总局、科技部关于发布《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》[建城（2000）120号]第六条第 6.2 款“垃圾焚烧目前宜采用以炉排炉为基础的成熟技术，禁止采用其它炉型的焚烧炉。禁止使用不能达到控制标准的焚烧炉。”的规定，本项目技改前后均为机械式炉排炉，机械式炉排炉是目前世界上最常用、处理量最大、适用性最好的城市生活垃圾焚烧技术。

本项目采用 SLP6A 系列料层可逆型二段式垃圾焚烧装置是在充分吸收原有二段式垃圾焚烧炉装置的设计、运行经验的基础上研制的，特别适合我国城市低热值、高水分生活垃圾焚烧处理。具有适应热值范围广、负荷调节能力大、可操纵性好喝自动化程度高等特点，可广泛用于处理不分拣的生活垃圾。

由以上分析可知，项目采用的机械炉排炉，其焚烧技术的先进性能表现为，垃圾不需要进行预处理，对垃圾热值适应性强，且维护简单。机械式炉排炉的炉床由机械组成，垃圾在炉排上依次通过预热干燥段、燃烧段和燃尽段。垃圾通过炉排间的相对运动翻动、搅拌并推向前进。机械式炉排炉单台炉处理量大，垃圾在炉内分布均匀，燃烧充分，运行时的给料情况可根据炉内垃圾焚烧状况调整，技术成熟，能够很好的适应生活垃圾掺烧服装加工行业产生的性质与生活垃圾相近的一般工业固体废物和沼渣的情况。因此，本项目采用炉型工艺可行。

(4) 焚烧炉烟气排放及达标情况分析

本次技改扩能项目所采用的机械炉具有很强的适用性，且制衣、制鞋厂边角料等一般固废、餐厨项目的沼渣与生活垃圾性质相近，因此掺烧后烟气中污染物成分不会

有太大变化。另外，烟气净化采用“SNCR 炉内脱硝系统+半干法脱酸+干法脱酸+烟道活性炭喷射+滤袋式除尘器”的高效烟气净化工艺，可确保焚烧炉排放烟气中污染物浓度符合控制标准要求。

3.1.5.3 主要原辅料变化情况

本次技改扩能项目，提高了焚烧处理系统对生活垃圾的处理能力，由此导致项目技改扩能后使用的主要原辅料用量发生了变化，均呈增加的趋势。详见下表。

表 3.1.3 主要原辅材料变化情况汇总表

序号	物料名称	现有工程使用量情况		技改扩能项目使用量情况		变化情况	
		日耗量 t/d	年耗量 t/a	日耗量 t/d	年耗量 t/a	日耗量 t/d	年耗量 t/a
1	生活垃圾	400	133360	480	160032	+80	+26672
2	沼渣	/	/	60	20004	+60	+20004
3	一般工业固废	/	/	60	20004	+60	+20004
4	消石灰	4.08	1361.17	6.12	2041.76	+2.04	+680.59
5	活性炭	0.24	80.00	0.36	120.00	+0.12	+40.00
6	氨水	1.80	600.00	2.70	900.00	+0.90	+300.00
7	0#轻柴油	0.634	211.36	0.95	317.04	+0.32	+105.68
8	水泥	1.40	467.00	2.10	700.50	+0.70	+233.50
9	螯合剂	0.32	105.50	0.47	158.25	+0.16	+52.75
10	硫酸	0.90	300.00	1.16	387.10	+0.26	+87.10
11	氢氧化钠	0.001	0.30	0.001	0.39	+0.0003	+0.09
12	缓蚀剂	0.027	9.00	0.04	13.50	+0.014	+4.50
11	阻垢剂	0.002	0.76	0.003	1.14	+0.001	+0.38

3.1.5.4 主要设备变化情况

本次技改扩能项目主要设备变化情况详见下表。

表 3.1.4 主要设备变化情况一览表

序号	设备名称	现有工程使用量情况		技改扩能项目使用量情况		备注
		设备规格	数量	设备规格	数量	
1	汽车衡	最大称量：80t	2 台	最大称量：80t	2 台	不变
2	桔瓣式抓斗吊钩	11t	2 台	11t	2 台	不变
3	垃圾焚烧炉	炉排炉 SLP6A	1 台	炉排炉 SLP6A	1 台	技改后垃圾处理能力由 400t/d 提升至 600t/d
4	余热锅炉	SLC400-6.4/450	1 台	SLC400-6.4/450	1 台	技改后锅炉蒸汽量由 34.2t/h 提升到 52.9t/h
5	点火及辅助燃油燃烧器	启动燃烧器 HY12 辅助燃烧器 FTJ15	启动燃烧器 2 台 辅助燃烧器 2 台	启动燃烧器 HY12 辅助燃烧器 FTJ15	启动燃烧器 2 台 辅助燃烧器 2 台	不变
6	一次风机	型号：OAG-7-14.5D 风量：88920Nm³/h	1 台	型号：OAG-7-14.5D 风量：88920Nm³/h	1 台	不变

序号	设备名称	现有工程使用量情况		技改扩能项目使用量情况		备注
		设备规格	数量	设备规格	数量	
7	二次风机	型号：OALC-2-13D 风量：22220m ³ /h	1台	型号：OALC-2-13D 风量：22220m ³ /h	1台	不变
8	引风机	额定风量 173600 m ³ /h	1台	额定风量 173600 m ³ /h	1台	不变
9	汽轮机	N12-6.3//445	1台	N12-6.3//445	1台	不变
10	发电机	型号：QFNW-15-2 额定负荷：12MW	1台	型号：QFNW-15-2 额定负荷：12MW	1台	不变
11	冷却塔	2000m ³ /h，配用风机 功率 90KW	2座	2000m ³ /h，配用风机 功率 90KW	2座	不变
12	半干法脱酸 反应塔	φ9000mm，直段长度 9.25m，烟气停留 时间 17.8s	1套	φ10000mm，直段长度 10m，烟气停留时间 24.5s	1套	对反应塔外形尺寸进行了设计优化及改进
13	石灰浆制备 系统	0.25-0.35m ³ /h	1套	0.25-0.35m ³ /h	1套	不变
14	活性炭系统	11m ³	1套	11m ³	1套	不变
15	布袋除尘器	处理风量 133835m ³ /h 过滤面 积：5460m ²	1套	处理风量 133835m ³ /h 过滤面 积：6825m ²	1套	增加了滤袋仓位
16	低浓度污水 处理系统	130m ³ /d	1套	120m ³ /d	1套	技改后处理 120m ³ /d 焚烧厂渗 滤液+60m ³ /d 填埋 场渗滤液
17	高浓度污水 处理系统	180m ³ /d	1套	180m ³ /d	1套	技改后处理 160m ³ /d 沼液 +60m ³ /d 生活污水
18	飞灰螯合固 化处理系统	18t/h（设计量）	1套	18t/h（设计量）	1套	不变

注：技改扩能前后不变的主要设备均在现有工程已考虑到远期需求，按600t/d的垃圾处理量设计建设；部分系统设备如石灰浆系统、活性炭系统、飞灰固化系统虽然设计能力不变，但是通过延长作业时间，可以满足技改扩能后的生产需求。

3.1.6 技改扩能工程部分设计方案

3.1.6.1 主体工程

本次技改扩能主要针对焚烧系统主体进行改造，升级改造前工程规模为1×400t/d（焚烧处理能力）；技改扩能改造后工程规模为1×600t/d（焚烧处理的能力）。

具体改造方案如下：

由于现有的400t/d垃圾焚烧锅炉已按远期具备提升至600t/d能力设计的，锅炉外部尺寸和安全阀排量满足提升需求，无需变动。锅炉的炉排机械推力、强度已满足600t/d的处理能力。为适应600t/d的运行工况，需要对一通道浇注料覆盖范围和锅炉对流受热面进行调整，减少炉内浇注料覆盖面积，同时增加蒸发器、过热器和省煤器的管束加大受热面积，提高蒸汽产量，强化炉膛和对流受热面吸热、充分适应600t/d

的焚烧量释放的热量。

(1) 清除一通道标高 23.8m 以上前墙、顶棚、及侧墙上的炉内浇注料，以加强水冷壁换热效果。降低炉膛区域因燃烧负荷提升而带来的温度上升，同时提升锅炉蒸发量。

(2) 增加三通道内蒸发器管束(20G)φ42×5。蒸发器管束横向节距由 400mm 改为 300mm。管排数量由 23 排调整为 31 排，并更换对应进出口集箱。控制进入水平烟道烟气温度按原设计进口烟气温度，同时提升锅炉产汽量。

(3) 将原高温过热器管束(12Gr1MoVG)φ42×5 总长 7000mm 横向节距由 250mm 改为 180mm。管排数量由 26 排调整为 36 排。

(4) 将原中温过热器管束(12Gr1MoVG)φ51×5 横向节距由 200mm，更改为 150mm，管排数由 32 排更改为 44 排,并更换对应进出口集箱。

(5) 将原低温过热器管束(20G)φ51×5 横向节距由 230mm,更改为 145mm,管排数由 36 排更改为 46 排，并更换对应进出口集箱。

(6) 将原省煤器管束(20G)φ42×5 横向节距由 125mm,更改为 85mm,管排数由 52 排更改为 78 排，并更换对应进出口集箱。

(7) 为满足 600t 的焚烧量，焚烧炉的推料油缸运动频率由原来的 5 分钟调整到 3 分钟进行推料，保障机械负荷由 110%:181.2kg/(m²/h) 能够达到 299.2kg/(m²/h)。

表 3.1.5 垃圾焚烧锅炉改造前后参数变化情况一览表

序号	参数内容	现有工程焚烧炉参数	技改扩能后焚烧炉参数	变化情况
1	垃圾处理量	400t/d	600t/d	提高 200t/d 垃圾处理能力
2	额定焚烧处理量	16.66t/h	25t/h	提高 8.34t/h 垃圾处理能力
3	过热蒸汽出口压力	6.4Mpa	6.4Mpa	不变
4	汽包工作压力	6.9Mpa	6.9Mpa	不变
5	过热蒸汽出口温度	450℃	450℃	不变
6	汽包工作温度	284℃	284℃	不变
7	给水温度	130℃	130℃	不变
8	垃圾热值	6800KJ/kg	6800KJ/kg	不变
9	主蒸汽流量	34.2t/h	51.9t/h	蒸汽流量提高 17.7t/h
10	锅炉效率	≥81%	≥82%	提高 1%效率值
11	炉排最大机械负荷	110%:181.2kg/(m ² /h)	110%:299kg/(m ² /h)	最大机械负荷提高 117.8 kg/(m ² /h)
12	垃圾在炉排停留时间	60-120min	60-120min	不变
13	排烟温度范围	180-200℃	180-200℃	不变

3.1.6.2 公辅工程

(1) 给水

工业用水水源、生活用水来自市政自来水，与现有工程相同。

(2) 排水

雨污分流、污水全部回用，排水形式与现有工程相同。

(3) 供电

项目用电全部来自主体工程供电，仅在锅炉检修期由外部电网供电。

(4) 消防

消防用水来源于供水总管，在垃圾坑设置消防水炮。中央控制室、配电室设置灭火系统；油罐区采用可移动式低倍数泡沫灭火系统；设置火灾自动报警系统。

3.1.6.3 储运工程

项目建设的活性炭仓、石灰粉仓、水泥仓、炉渣池、氨水罐、柴油罐均已在建设时考虑远期的变化，本次技改扩能后与现有工程保持一致。

3.1.7 环保工程设计方案

3.1.7.1 污水处理工程

目前由于填埋场渗滤液存量多，雨前填埋场渗滤液产量大，为加快填埋渗滤液消耗，控制安全环保风险，同时为项目南侧饶平县餐厨与污泥协同处理项目的污水可以进入本项目污水处理站处理，本次技改扩能项目对已建成的渗滤液处理站进行扩能改造以增加渗滤液处理能力。

(1) 技改方案

技改后污水站设有 2 条污水处理线：1#处理线处理 120m³/d 焚烧厂渗滤液+60m³/d 填埋场渗滤液，单条线总处理量为 180m³/d，处理工艺为“转鼓格栅+初沉池+调节池+UASB+A/O+UF+NF 纳滤膜系统+RO 反渗透系统+DTRO”，出水全部回用，不外排；2#处理线处理 160m³/d 沼液+60m³/d 生活污水，单条线总处理量为 220m³/d，处理工艺为“A/O+UF+NF 纳滤膜系统+RO 反渗透系统+DTRO”，出水全部回用，不外排。

(2) 工艺流程

本次技改扩能项目的污水处理站 1#处理线和 2#处理线工艺流程详见下图。

(略)

图 3.1-3 污水处理站 1#处理线工艺流程示意图

(略)

图 3.1-4 污水处理站 2#处理线工艺流程示意图

(3) 工程实施方案

1) 沼液缓存罐

新建一个缓存罐，用于预处理餐厨处理厂的沼液。沼液泵送至焚烧厂的水处理站，为实现进水的均质均量，在反硝化进水前设置一个缓存罐，用于存储沼液。同时，另外设置两台反硝化进水泵，用于将沼液送入反硝化池。

2) A/O 改造

硝化反应池采用沉水式射流曝气机，所需空气通过射流曝气机自吸完成。经硝化反应器处理后的泥水混合液经过超滤进行泥水分离，活性污泥带污水回流到反硝化反应器，进而又回到硝化反应器。剩余污泥排到污泥浓缩池。

现有工程的硝化池冷却系统设计时考虑硝化池敞口蒸发散热，且能满足该工况下换热需求。本次增加曝气机数量，提高供气能力，减少 A/O 停留时间，以此提高污水处理能力。详见下表。

表 3.1-4 A/O 参数变化情况一览表

项目内容	参数值
1#处理线	
日原水流量 Q_d	$Q_d=180m^3/d$ ($120m^3/d$ 焚烧厂渗滤液+ $60m^3/d$ 填埋场渗滤液)
设计温度 T	$35^{\circ}C$ (设定)
设计污泥浓度 $MLSS$	$12g/L$ (设定)
曝气系统	射流曝气
除碳小时需氧量 O	$O=89.8kg/h$
已有曝气机数量	18 台
现有供氧量	$18 \times 5.5 = 99kgO_2/h$
2#处理线	
日原水流量 Q_d	$Q_d=220m^3/d$ ($160m^3/d$ 沼液+ $60m^3/d$ 生活污水)
设计温度 T	$35^{\circ}C$ (设定)
设计污泥浓度 $MLSS$	$12g/L$ (设定)
曝气系统	射流曝气
除碳小时需氧量 O	$O=121kg/h$
已有曝气机数量	10 台
现有供氧量	$10 \times 5.5 = 55kgO_2/h$
新增曝气系统供氧量	$66kgO_2/h$ (新增 1 套)

总供氧量	121kgO ₂ /h
------	------------------------

3) 反渗透系统改造

为保证达到严格的排放标准，污水先通过纳滤过滤，去除大部分盐、COD 和重金属离子，清液再进入反渗透膜处理，进一步去除剩余的盐分、COD、重金属离子，去除一价金属离子、氯离子和氨氮，使出水达到回用标准。反渗透浓液回流至纳滤与超滤清液混合处理。

本次技改扩能项目在 2#处理线新增一套浸没式超滤，并为其增设浸没式超滤膜池及配套设备。另外在 1#和 2#处理线均分别新增 2 套纳滤设备和 2 套反渗透设备。具体新增设备情况详见表 3.1.7。

4) 辅助系统

辅助系统包括污泥处理系统及温度控制系统。本次新增一套 31 叠螺脱水机，更换脱水机进料泵，以提高脱水机进料泵流量。

瀚蓝（饶平）固废处理有限公司综合处理资源化利用厂技改扩能项目环境影响报告书

表 3.1.7 污水处理站技改扩能设备变化情况一览表

序号	名称	型号规格	数量	单位
1	沼液缓存罐	有效容积 100m ³	1	座
2	反硝化进水泵	流量：10m ³ /h；扬程：10m	2	台
3	反硝化进水过滤器	袋式过滤器，过滤精度：1mm；流量：10m ³ /h	2	台
4	硝化池曝气系统	供氧能力：66kgO ₂ /h	1	套
5	超滤膜组	产水量：220m ³ /d；膜面积：1850m ²	1	台
6	膜池曝气机	风量：300m ³ /h；风压：60kPa	1	台
7	超滤产水泵	流量：10m ³ /h；扬程：10m	2	台
8	超滤反洗水泵	流量：10m ³ /h；扬程：10m	1	台
9	次氯酸钠加药罐	容积：100L	1	台
10	次氯酸钠投加泵	流量：50L/h；压力：1.5bar	1	台
11	酸加药罐	容积：100L	1	台
12	酸投加泵	流量：50L/h；压力：1.5bar	1	台
13	钢结构缓存池	L4m*W3m*H6m	1	座
14	纳滤进水泵	多级立式离心泵，流量：18m ³ /h；扬程：20m；	1	台
15	纳滤进水过滤器	保安过滤器，过滤精度：1μm；流量：18m ³ /h	1	台
16	纳滤膜组件	RO25-2×2	1	个
17	反渗透进水泵	多级立式离心泵，流量：18m ³ /h；扬程：20m；	1	台
18	反渗透进水过滤器	保安过滤器，过滤精度：1μm；流量：18m ³ /h	1	个
19	反渗透膜组件	RO35-2	1	台
20	叠螺脱水机	DL351	1	台
21	脱水机进料泵	螺杆泵，流量：18m ³ /h；扬程：0.2MPa；	1	台

3.1.7.2 废气治理工程

(1) 焚烧炉烟气治理措施

由于焚烧锅炉进行了技改扩能，其配套的烟气治理措施工艺未发生变化，依旧采用“SNCR 炉内脱硝系统+半干法脱酸+干法脱酸+烟道活性炭喷射+滤袋式除尘”。本次技改扩能对半干法脱酸反应塔和滤袋式除尘器进行优化改进，其余处理单元在现有工程建设阶段已充分考虑远期 600t/d 处理负荷的工况设计，因此继续沿用不进行改造。

1) 半干法脱酸反应塔

反应塔在现有工程建设过程中已充分考虑到后期烟气净化系统处理量的升级要求，在原设计的基础上，对反应塔外形尺寸进行了设计优化及改进。设计优化前后及处理量升级后反应塔参数的变化情况详见下表。

表 3.1.8 半干法脱酸反应塔参数变化情况一览表

项目	单位	现有工程	技改扩能工程	处理量升级后
直径 DN	mm	Φ9000	Φ10000	Φ10000
直段长度	m	9.25	10	10
壁厚	mm	10	10	10
洗涤塔材料	A3 钢	Q235	Q235	Q235
石灰浆耗量, 100%MCR 点	kg/h	1556	2334	2334
额定石灰浆浓度 (重量比)	%	20%	20%	20%
石灰粉纯度	%	90	90	90
烟气入口流量(湿)	Nm ³ /h	89225	133835	133835
烟气出口流量(湿) (149.4℃)	m ³ /h	138054	207078	207078
烟气进气温度	℃	220	220	220
烟气出气温度	℃	149.4	149.4	149.4
烟气在洗涤塔中的额定停留时间	s	17.8	24.5	24.5
烟气额定压力降	Pa	680	435	660

2) 滤袋式除尘器

布袋除尘系统在现有工程建设过程中也充分考虑到后期烟气净化系统处理量的升级要求, 在原设计的基础上, 预留了 2 个仓室作为垃圾处理量升级后需增加的布袋的安装位置, 粉尘排放能达到排放指标的要求, 设计优化前后及处理量升级后布袋除尘系统参数的变化情况详见下表。

表 3.1.9 半干法脱酸反应塔参数变化情况一览表

项目	单位	现有工程	技改扩能工程	处理量升级后
设计风量 (wet)	m ³ /h	138054	202065	202065
额定风温	℃	149.4	149.4	150
袋式除尘器出口烟气最高温度	℃	220	220	220
最大操作风温	℃	~180 (连续) > 240 (峰值)	~180 (连续) > 240 (峰值)	~180 (连续) > 240 (峰值)
仓室个数 (每台除尘器)		8	10 (预留 2 个仓室)	10
滤袋数量 (每台除尘器)	个	1456	1820	1820
滤袋材质	/	100%PTFE 针刺毡覆 PTFE 膜的防酸性滤料	100%PTFE 针刺毡覆 PTFE 膜的防酸性滤料	100%PTFE 针刺毡覆 PTFE 膜的防酸性滤料
滤袋规格 (直径,长度)	mm	Φ160×6000	Φ160×6000	Φ160×6000
每个滤袋过滤面积	m ²	3.012	3.012	3.012
过滤风速 (100%MCR 点)	m/min	0.53	0.62	0.62
过滤面积	m ²	4384	5480	5480
龙骨材质	/	20 号钢, 外镀有机硅	20 号钢, 外镀有机硅	20 号钢, 外镀有机硅
袋笼间距	mm	240	240	240
清灰方式	/	脉冲、分室离线清灰	脉冲、分室离线清灰	脉冲、分室离线清灰
清灰压缩空气压力	MPa(g)	0.25~0.35	0.25~0.35	0.25~0.35

项目	单位	现有工程	技改扩能工程	处理量升级后
清灰频率控制	s	5~20	5~20	5~20
通过除尘器的压降	Pa	≤1500	≤1500	≤1500
外壳材料	A3 钢	Q235	Q235	Q235
最大静态漏风率(入口流量)	%	≤2	≤2	≤2
外壳保温厚度	mm	>100	>100	>100
每台除尘器灰斗数量	个	8	10	10
保温厚度	mm	>130, 并保证外表温度不超过 50°C	>130, 并保证外表温度不超过 50°C	>130, 并保证外表温度不超过 50°C
伴热功率	kW	≥6	≥6	
锥体角度	°	< 30	< 30	30

3.1.7.3 固体废物治理工程

在污水处理站东北侧新增一处飞灰固化物养护车间,占地面积约 330m²,层高 6.5m 用于堆存技改扩能后增加的飞灰固化物。

3.1.7.4 其他环境治理措施

锅炉事故停运或检修时,除现有以建设的一套抽风量约 60000m³/h 的酸碱塔废气净化器装置除臭外,本次技改扩能另新增一套活性炭除臭系统,风量约为 60000m³/h。在检修状态下,确保卸料门处进风流速大于 0.6m/s 以上。同时活性炭除臭系统出风管路接入酸碱喷淋除臭系统排风口。在垃圾坑北侧上方增设 4 个 850mm×850 mm 的矩形进风口,排风汇总至 1400 mm×1300mm 主风管,主风管从酸碱洗涤除臭房上部穿入位于 7 米层检修间内,活性炭除臭设备及风机布置于改房间内。在进风管路上设置有防火阀,一旦温度高于 70°C,防火阀自动关闭,另风机进口管路上设置有电动调节门,出口管路设置有逆止门。

图例

图例	名称	图例	名称
	止回风门		常开防火门
	异径管		风门
	膨胀节		电动执行机构
	方接三通管		

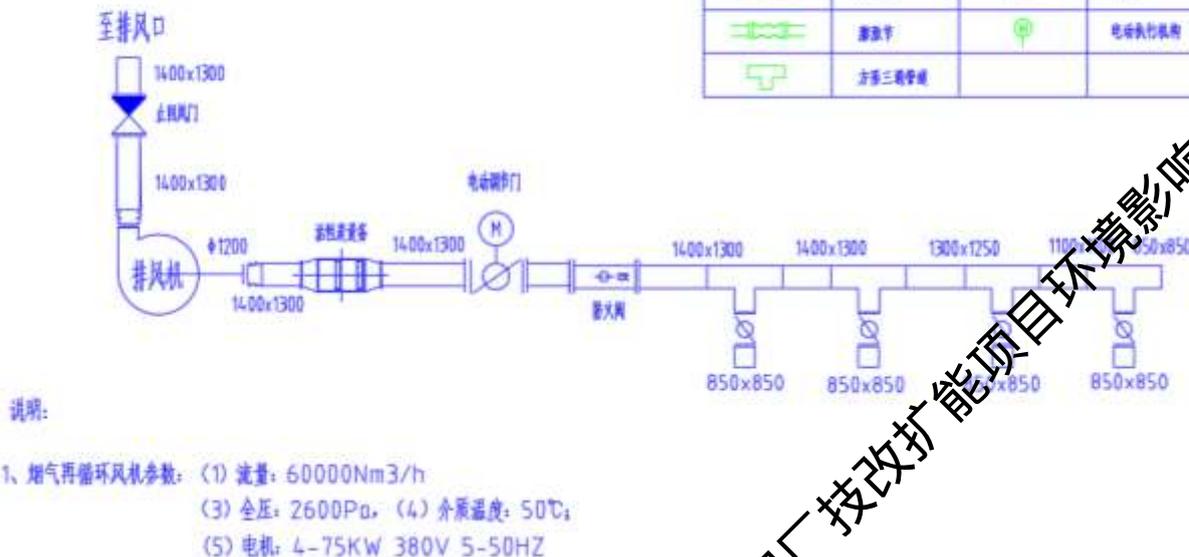


图 3.1-5 事故检修状态下新增活性炭吸附装置方案系统图

3.2 技改扩能项目工程分析

3.2.1 生产工艺流程及产污环节

本次技改扩能项目未对生产流程和工艺进行改造和变动。因此，本项目焚烧工艺流程图详见图 2.2-5 和图 2.2-6。

3.2.2 物料平衡及水平衡

本次技改扩能项目的物料平衡详见图 3.2-1、图 3.2-2~图 3.2-3。

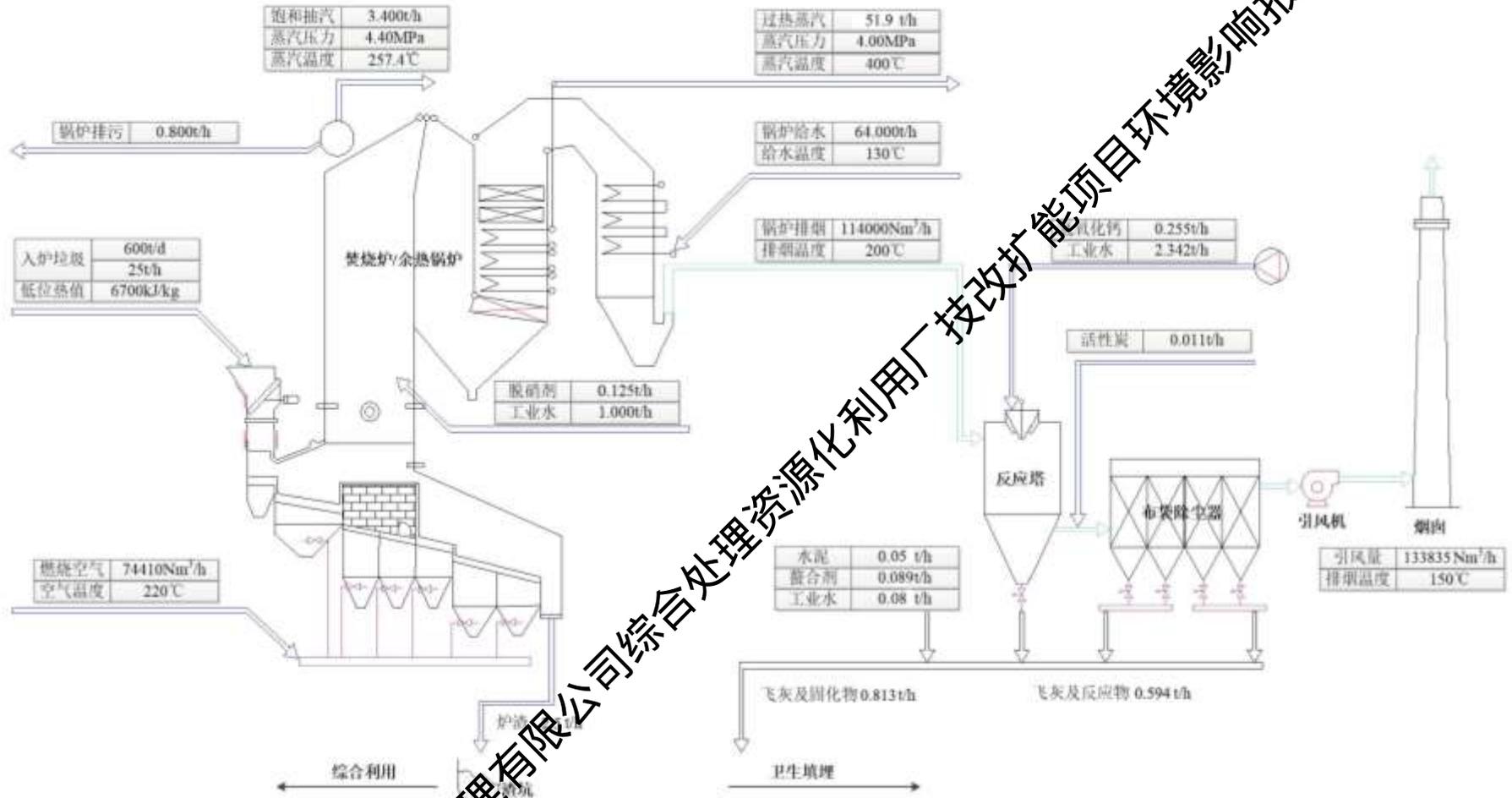


图 3.2-1 技改扩能项目全厂的物料平衡一览表

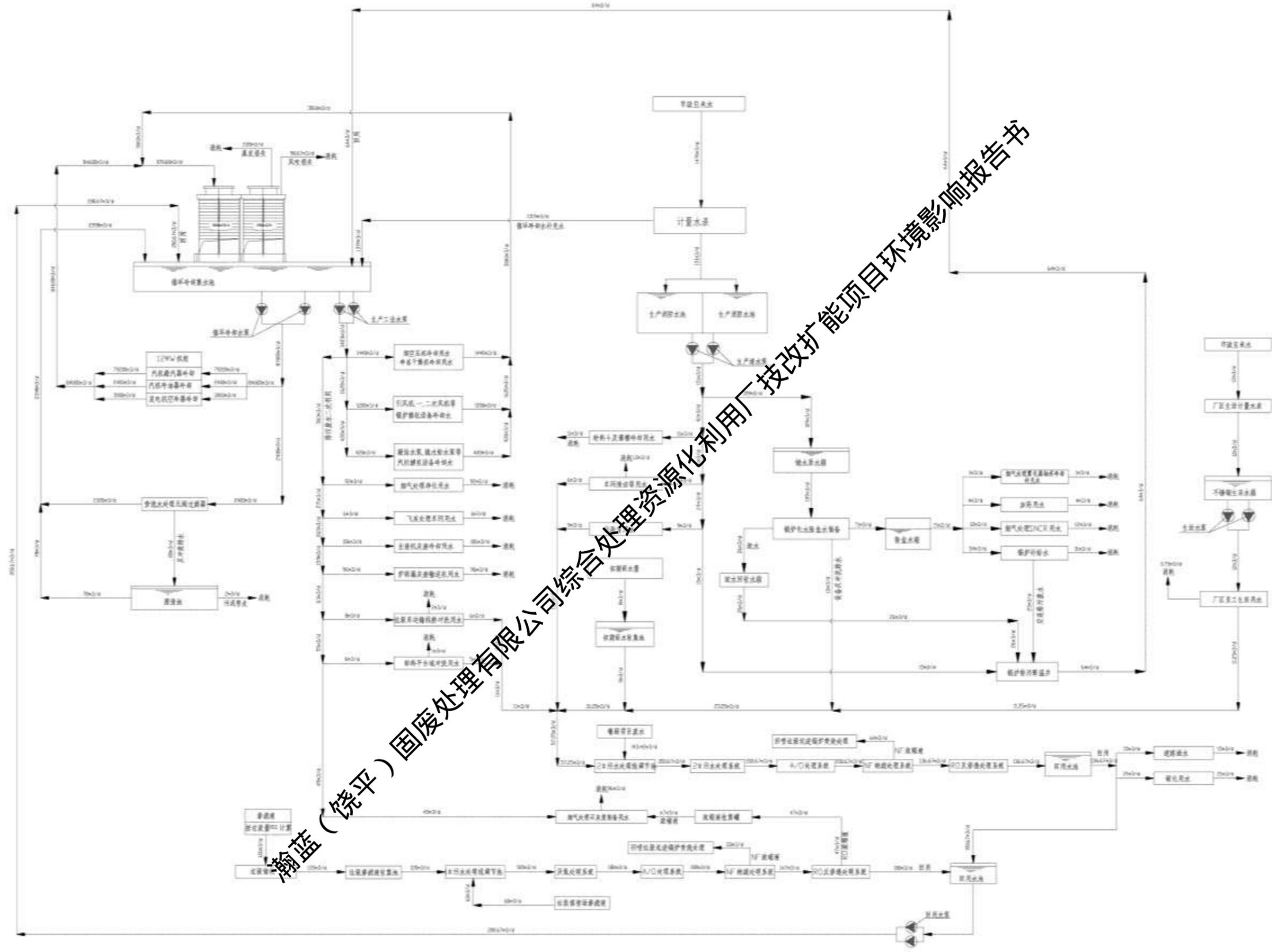


图 3.2-2 技改扩能项目全厂的水平衡（夏季最大）一览表

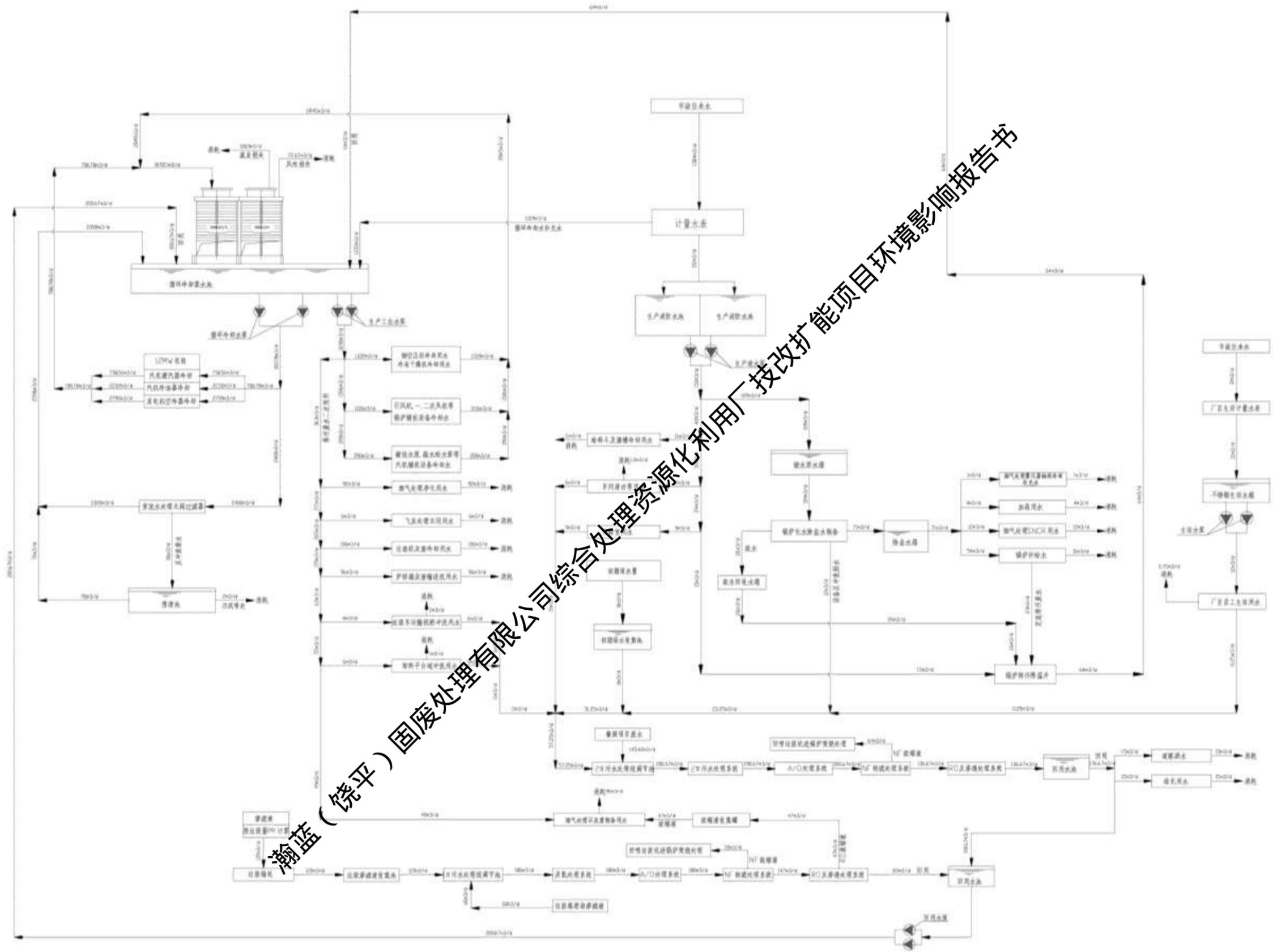


图 3.2-3 技改扩能项目全厂的水平衡（年平均）一览表

3.2.3 工程分析

3.2.3.1 施工期工程分析

本次技改扩能项目施工期较短，且位于现有工程红线范围内的预留地，基本不会对周边环境造成影响。本次评价重点分析技改扩能项目运营期的污染。

3.2.3.2 运营期工程分析

(1) 废气污染源

本次技改扩能项目的废气污染源主要来自焚烧炉烟气、氨水站的氨挥发废气、垃圾堆体存放发酵时产生的臭气、垃圾倾卸区、渗滤液处理站产生的臭气、厂内垃圾运输车辆散发的臭气，以及各粉料仓产生的粉尘废气等。

1) 焚烧炉烟气污染源分析

① 烟气成分

垃圾焚烧烟气的主要成分是由 N_2 、 O_2 、 CO_2 和 H_2O 等四种无害物质组成，占烟气容积的 99%。因垃圾成分不可控和燃烧过程的多变性，焚烧烟气中还含有 1% 左右的有害污染物，主要包括：

- A. 颗粒物，包括惰性氧化物、金属盐类、未完全燃烧产物等；
- B. 酸性污染物，包括氯化氢（HCl）、氟化氢（HF）、硫氧化物（ SO_x ）及氮氧化物（ NO_x ）等；
- C. 重金属，包括 Pb、Hg、Cd、Mn、Cr、As、Ti、Zn、Al、Fe 等单质与氧化物等；
- D. 残余有机物，包括未完全燃烧有机物与反应生成物，如芳香族多环衍生物、烃类化合物、不饱和烃化合物，二噁英类。

② 烟气污染源强

根据现有工程的竣工环保验收监测数据和 2020 年在线监测数据显示，污染物排放数据指标均能够满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）浓度限值要求。本次技改扩能主要对垃圾焚烧炉主体、余热锅炉进行改造，使之可以满足处理 600t/d 的垃圾量需求以及增加锅炉蒸汽供热能力，并对配套的尾气治理措施中半干法脱酸塔和布袋除尘系统进行改造，使之满足对增加的烟气污染物处理能力。

本项目技改后配置 1×600t/d 往复式炉排炉对垃圾进行焚烧处理，满负荷（600t/d）运行时的设计烟管排放烟气量为 133835Nm³/h（湿烟气量 207078m³/h）。同时，配套建设烟气处理系统，包括炉内脱硝（SNCR）+半干法脱酸吸收塔+干法脱酸+活性炭喷射系统+布袋除尘器处理，并预留 PSR 脱硝位置。处理后的烟气经 1 根高 80m 的烟囱

排放（烟管内径 1.6m），排放烟气温度约 150℃。

本次评价根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）浓度限值要求以及建设单位承诺可以做到的更严格的排放限值，对技改扩能后的焚烧炉烟气污染物进行估算源强和考核要求。焚烧炉正常运行时，按照设计的 24 小时均值目标值排放，烟气污染物主要产生和排放情况详见下表。

表 3.2.1 正常工况下技改扩能后焚烧炉烟囱主要烟气污染物产生量及排放量一览表

污染物种类	产生浓度 (mg/Nm ³)	满负荷产生量		去除率	排放浓度 (mg/Nm ³)	满负荷排放量	
		(kg/h)	(t/a)*			(kg/h)	(t/a)*
烟尘	5000	669.18	5353.40	99.80%	10	1.34	10.71
CO	100	13.38	107.07	50.00%	50	6.69	53.53
SO ₂	700	93.68	749.48	92.86%	50	6.69	53.53
NO _x	400	53.53	428.27	55.00%	180	24.09	192.72
HCl	600	46.84	374.74	95.00%	30	4.02	32.12
Hg	~1	0.13	1.07	95.00%	0.04	0.007	0.05
Cd+Tl	~1	0.13	1.07	96.00%	0.04	0.005	0.04
Pb+Sb+As+Cr+Co +Cu+Mn+Ni+V	10	1.34	10.71	95.00%	0.5	0.067	0.54
二噁英类	5ngTEQ/N m ³	0.67mg TEQ/h	5.4gTEQ/a	99.00%	0.1ngTEQ/ Nm ³	0.013mg TEQ/h	0.11gTEQ/ a

注：*年工作时间为 8000h，炉工况按满负荷焚烧量 600t/d 进行考虑。

2) 氨无组织排放源分析

本次技改扩能项目设计采用的作为 SCR 脱氮系统还原剂的氨水与现有工程相同，但是用量增加，从现有用量 600t/a 增长至约 900t/a。氨水通过外购由槽罐车运输至厂区后储存在厂房内 1 台 45m³ 的氨水储罐（储罐未改造）。

在氨水装卸及使用过程中，可能会存在氨的无组织逸散情况。根据《环境影响评价实用技术指南》，无组织排放污染源强可按原料用量的 0.01%~0.04% 计算，本次评价再次类比石化企业氨水罐使用过程中氨的逸散情况，氨无组织逸散量最终按使用量的万分之一估算，由此估算本项目氨无组织逸散量为 0.09t/a、0.01125kg/h。逸散面积按氨水储罐区面积 50m² 考虑。

恶臭污染源分析

厂区的恶臭污染源主要包括来自垃圾储坑内的垃圾堆体存放发酵时产生的臭气、垃圾倾卸区、垃圾渗滤液收集池产生的臭气、制塑工序、堆肥工序、厂内垃圾运输车辆散发的臭气等。

①本次技改扩能项目没有对垃圾贮存坑、垃圾倾卸区进行改造，制塑工序和堆肥工序目前均未建设投产。本次技改扩能项目为降低这些恶臭气体的影响，在垃圾储坑及垃圾倾卸大厅安装机械抽风设备，将垃圾倾卸大厅和垃圾储坑内空气抽入焚烧炉内

燃烧，使之保持负压，防止臭气外逸。同时，为了防止臭气从倾卸大厅逸出，在汽车出入大门设空气幕帘，并对汽车栈桥采用密闭处理。

根据同类型垃圾焚烧发电厂的实际运作效果，在采取上述措施后，垃圾储坑及垃圾倾卸区的恶臭污染物能逃逸到外界环境空气的量很少。参照现有工程情况以及《广州市李坑生活垃圾焚烧发电二厂建设项目环境影响报告书》，类比广州市明月路垃圾压缩站和广州市李坑垃圾焚烧发电厂垃圾坑泄漏的硫化氢和氨监测结果，推算出垃圾倾卸料区的恶臭无组织排放源系数分别为 H_2S $2.65\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{h}$ 、 NH_3 $24.56\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{h}$ 和甲硫醇 $0.53\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{h}$ 。

本次技改项目垃圾运输车辆卸料区的无组织排放源面积约为 240m^2 （东西长 71m ×南北宽约 42m ×高约 8.5m ），按上述估算的系数考虑，则本项目垃圾运输车辆卸料区的无组织排放源为 H_2S $0.0079\text{kg}/\text{h}$ 、 NH_3 $0.0732\text{kg}/\text{h}$ 和甲硫醇 $0.00158\text{kg}/\text{h}$ 。

②污水处理站臭气

本项目污水处理站的恶臭主要来自调节池，在采取密闭处理并将臭气抽至垃圾焚烧炉主炉焚烧处理后，实际逸散到外环境的臭气量很少。参照现有工程情况以及《广州市李坑生活垃圾焚烧发电二厂建设项目环境影响报告书》，类比广州市明月路垃圾压缩站和广州市李坑垃圾焚烧发电厂垃圾坑泄漏的硫化氢和氨监测结果，推算出垃圾倾卸料区的恶臭无组织排放源系数分别为 H_2S $2.65\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{h}$ 、 NH_3 $24.56\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{h}$ 和甲硫醇 $0.53\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{h}$ 。污水处理站调节池占地面积约 240m^2 （南北长 16m ×东西宽约 15m ×高约 2m ），由此，根据上述类比的监测结果，估算恶臭气体无组织排放源为 H_2S $0.636\text{g}/\text{h}$ 、 NH_3 $5.894\text{g}/\text{h}$ 、甲硫醇 $0.127\text{g}/\text{h}$ 。

③厂内垃圾运输车辆散发的臭气

由于技改扩能后，垃圾处理量由 $400\text{t}/\text{d}$ 提升到 $600\text{t}/\text{d}$ ，导致进入厂内的垃圾运输车辆数量和频次增加，根据现有工程环评报告参照垃圾运输车辆卸料区的恶臭无组织排放源系数进行估算，厂内垃圾运输道路宽 9m ，在厂内运输路线长度约 200m ，即厂内垃圾运输道路面积约 1800m^2 ，恶臭无组织排放源为 H_2S $0.007155\text{kg}/\text{h}$ 、 NH_3 $0.0663\text{kg}/\text{h}$ 和甲硫醇 $0.00143\text{kg}/\text{h}$ 。

4) 粉料仓污染源分析

焚烧炉烟气净化系统均带有 2 个石灰粉仓、1 个活性炭仓，每个仓仓顶配套 1 台脉冲袋式除尘器，除尘效率约 99.9% ，气量为 $2630\text{Nm}^3/\text{h}$ 。单台除尘设备排气中粉尘浓度低于 $30\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，排放速率约 $0.0789\text{kg}/\text{h}$ ，各经过 1 根 15m 高排气筒排放。

飞灰固化系统设置有 1 个水泥仓，1 个飞灰固化仓，库顶各配套一台脉冲袋式除尘器，除尘效率约 99.9%，气量为 2630Nm³/h。单台除尘设备排气中粉尘浓度低于 30mg/Nm³，排放速率约 0.0789kg/h，各经过 1 根 15m 高排气筒排放。

综上所述，本次技改扩能项目大气污染物产生和排放情况详见下表。

瀚蓝（饶平）固废处理有限公司综合处理资源化利用厂技改扩能项目环境影响报告书

表 3.2.2 技改扩能后全厂废气污染物排放情况汇总表

污染源	污染物	烟气量 Nm ³ /h	产生情况			处理措施	效率%	排放情况			排放参数				标准值 mg/Nm ³
			浓度 mg/Nm ³	速率 kg/h	产生量 t/a			浓度 mg/Nm ³	速率 kg/h	排放量 t/a	数量 根	高度 m	内径 m	温度 ℃	
焚烧炉	颗粒物	13383 5	5000	669.18	5353.40	SNCR 脱硝+ 半干法 脱酸吸 收塔+ 干法脱 酸+活 性炭喷 射系统 +布袋 除尘器	99.80%	10	1.34	10.71	1	80	1.6	150	日均 10
	SO ₂		700	93.68	749.48		92.86%	50	6.19	53.53					日均 50
	NO _x		400	53.53	428.27		55.00%	180	24.09	192.72					日均 180
	HCl		350	46.84	374.74		95.00%	30	4.02	32.12					日均 30
	汞及其化合物		~1	0.13	1.07		95.00%	0.05	0.007	0.05					日均 0.05
	Cd+Tl		~1	0.13	1.07		96.00%	0.04	0.005	0.04					日均 0.04
	Pb+Sb+As+ Cr+Co+Cu+ Mn+Ni+V		10	1.34	10.71		95.00%	0.5	0.067	0.54					日均 0.5
	二噁英类		5ngTEQ/N m ³	0.67mg TEQ/h	5.4gTE Q/a		98.00%	0.1ngTEQ/ Nm ³	0.013mg TEQ/h	0.107gT EQ/a					日均 0.1ngTEQ/ Nm ³
活性炭仓	颗粒物	2630	30000	78.9	631.2	布袋	99.9	30	0.0789	0.3156	1	15	0.1	25	小时 120
石灰粉仓 1	颗粒物	2630	30000	78.9	631.2	布袋	99.9	30	0.0789	0.3156	1	15	0.1	25	小时 120
石灰粉仓 2	颗粒物	2630	30000	78.9	631.2	布袋	99.9	30	0.0789	0.3156	1	15	0.1	25	小时 120
水泥仓	颗粒物	2630	30000	78.9	631.2	布袋	99.9	30	0.0789	0.3156	1	15	0.1	25	小时 120
垃圾贮坑及 卸料区	NH ₃	/	/	0.0732	0.586	/	/	∟	0.0732	0.586	L=71m, B=42m, H=8.5m			小时 1.5	
	H ₂ S	/	/	0.0079	0.063	/	/	∟	0.0079	0.063				小时 0.06	
	甲硫醇	/	/	0.0015	0.013	/	/	∟	0.00158	0.013				/	
污水处理站	NH ₃	/	/	0.0059	0.0472	/	/	∟	0.0059	0.0472	L=16m, B=15m, H=2m			小时 1.5	
	H ₂ S	/	/	0.0006	0.0048	/	/	∟	0.0006	0.0048				小时 0.06	
	甲硫醇	/	/	0.0013	0.0104	/	/	∟	0.0013	0.0104				/	
氨罐区	NH ₃	/	/	0.01125	0.09	/	/	∟	0.01125	0.09	L=10m, B=5m, H=3.5m			小时 1.5	
厂内运输道 路	NH ₃	/	/	0.066	0.528	/	/	∟	0.066	0.528	L=200m, B=9m, H=4.5m			小时 1.5	
	H ₂ S	/	/	0.007	0.056	/	/	∟	0.007	0.056				小时 0.06	
	甲硫醇	/	/	0.001	0.008	/	/	∟	0.001	0.008				/	

注：焚烧炉及烟气净化系统年工作时间 8000h，飞灰固化系统年工作时间 4000h。

（2）废水污染源

本次技改扩能项目与现有工程的污水来源和类别基本一致，主要包括垃圾渗滤液、卸料平台、车间等清洁废水、洗车废水、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、初期雨水等。

1) 垃圾渗滤液

垃圾渗滤液产生量根据国内类似城市生活垃圾焚烧厂的运行经验（渗滤液随季节的变化在 10~30%波动），同时结合潮州饶平地区垃圾的特性，垃圾贮坑内垃圾渗滤液和垃圾在分选过程中挤出液产生量平均约为垃圾焚烧处理量的 20.0% 计算。本次技改扩能项目原生垃圾处理量为 600t/d，垃圾渗滤液年日平均的产生量约为 120m³/d。渗滤液进入污水处理站的 1#高浓度污水处理线，经深度处理后回用于厂区内。

2) 卸料平台、车间等清洁废水、洗车废水

卸料平台、地磅区、高架栈桥等以及垃圾运输车辆均要进行冲洗，产生的废水水质与垃圾渗滤液类似，根据建设单位现有工程的实际废水产生量 13m³/d，再考虑技改扩能后日车辆频次增加将导致洗车废水量增加。本评价按照 17m³/d 的废水量进行计算，这部分废水进入污水处理站的 2#低浓度污水处理线，经深度处理后回用于厂区内。

3) 化学水车间、化验室

化验室、化学水车间主要污染物为酸碱废水、悬浮物物质等，为间歇性排水。化学水制备产生的浓水和反冲洗废水产生量约为 2m³/h，每日工作 9h，共计 18m³/d。化验室废水总产生量约 3m³/d。上述废水进入污水处理站的 2#低浓度污水处理线，经深度处理后回用于厂区内。

4) 锅炉排污水及冷却塔排污水

锅炉排污水以及循环冷却塔的排污水水污染物一般为 SS 及无机盐类，且污染物的浓度较低。根据水平衡，这部分废水产生量约 380m³/d，回用于循环冷却水系统及厂内生产、冲洗。

5) 初期雨水

初期雨水中主要污染物为 COD、SS 和 BOD₅，设计对厂区垃圾车运输易造成污染的高架桥、道路、运输坡道的 15min 内初期雨水进行收集。根据《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》（GB50400-2016）的统计资料表明，降雨量达到 2mm 径流后水质基本趋向稳定，建议以初期 2mm~3mm 降雨径流为界划分初期雨水，本评价以 2.5mm 计。本次技改扩能项目需要收集的汇水面积达 3.25ha，计算该项目初期雨水流

量 $Q=81.25\text{m}^3/\text{次}$ 。现有工程已建一座 150m^3 的初期雨水池，足够容纳本次技改扩能后全厂的初期雨水。初期雨水池收集后，废水送入厂区污水处理站 2#处理低浓度污水处理线，经深度处理后回用于厂区内。

6) 生活污水

本次技改扩能后，不增加新的工作人员，项目总劳动人员 75 人，每人每天用水量按 150L 计，排水系数取 0.9，则生活污水产生量约为 $11.25\text{m}^3/\text{d}$ 、排放量约为 $10.13\text{m}^3/\text{d}$ 。厂内生活污水送入厂区污水处理站 2#处理低浓度污水处理线，经深度处理后回用于厂区内。

7) 其他项目废水

厂区的污水处理站还会接纳处理西侧垃圾填埋场的渗滤液以及南侧餐厨处理项目的污水。

根据建设单位提供数据，西侧垃圾填埋场的渗滤液现有最大产生量为 $60\text{m}^3/\text{d}$ ，水质与垃圾渗滤液类似，进入厂区污水处理站 1#处理高浓度污水处理线，经深度处理后回用于厂区内。南侧餐厨处理项目的污水包括沼液、除臭设施废水、生活污水等，共计 $143.42\text{m}^3/\text{d}$ 。进入厂区污水处理站 2#处理低浓度污水处理线，经深度处理后回用于厂区内。

具体各类废水的产生量及主要水污染物含量情况见表 3.2.4。

本项目对厂内自建的污水处理站进行技改扩能，将污水处理站分为 1#和 2#两条污水处理线，其中 1#处理线处理能力 $180\text{m}^3/\text{d}$ ，主要处理高浓度渗滤液；2#处理线处理能力 $220\text{m}^3/\text{d}$ ，主要处理低浓度废水。经深度处理的出水水质满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中的敞开式循环冷却水系统补充水标准，以及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相应标准后，回用于绿化、冲洗及循环冷却水系统补水，不外排。

表 3.2.3 本次技改扩能后全厂污水水质分类与水量统计表

序号	污水种类	最大产生量 (m ³ /d)	主要水污染物含量	备注	
1	电厂垃圾渗滤液	120	BOD ₅ =10000-25000 mg/L COD _{Cr} =20000-40000 mg/L SS=800-10000mg/L NH ₃ -N=1000-2500mg/L TN=1500-4000mg/L Pb:0.069~12.3mg/L Cd:0~0.13 mg/L	高浓度有机污水，含重金属离子	高浓度污水处理站1#污水处理线处理
小计		120	/	/	
2	卸料平台、车间等清洁废水及洗车废水等	17	BOD ₅ =100-250 mg/L COD _{Cr} =200-400 mg/L SS=100-300 mg/L pH=6-8	有机污水，含重油脂、垃圾残渣等	低浓度污水处理站2#污水处理线处理
3	化学水车间及化验室废水	21	BOD ₅ =60-100mg/L COD _{Cr} =80-150mg/L SS=80-150mg/L pH=6-9	低浓度有机污水	
4	员工生活	11.25	BOD ₅ =120-200mg/L COD _{Cr} =250-450mg/L SS=200-400mg/L pH=6-9 NH ₃ -N=35-45mg/L	低浓度有机污水	
5	初期雨水收集池（150m ³ ）	81.25m ³ /15min;	BOD ₅ =10-20mg/L COD _{Cr} =15-200 mg/L SS=100-200mg/L pH=6-8	低浓度有机污水	
小计		49.25	/	/	
6	余热锅炉定连排污	64	BOD ₅ =10-20mg/L COD _{Cr} =15-40mg/L SS=5-30mg/L pH=6-9 电导率：150(μs/cm)	浓度较低的无机废水	回用于循环冷却水系统
7	循环冷却水排污废水	295.5	BOD ₅ =10-15mg/L COD _{Cr} =15-30mg/L SS=30-50mg/L pH=6-9	浓度较低的无机废水	二次利用（烟气处理、飞灰固化等）
小计		379.5	/	/	/
	西侧填埋区渗滤液	60	BOD ₅ =10000-25000 mg/L COD _{Cr} =20000-40000 mg/L SS=800-10000mg/L NH ₃ -N=1000-2500mg/L TN=1500-4000mg/L Pb:0.069~12.3mg/L Cd:0~0.13 mg/L	高浓度有机污水，含重金属离子	依托本项目污水处理站的1#污水处理线处理
9	南侧餐厨项目废水	143.42	BOD ₅ =6929mg/L COD _{Cr} =14440 mg/L SS=7127mg/L NH ₃ -N=2336mg/L 动植物油=934 pH6~9	低浓度有机污水	依托本项目污水处理站的2#污水处理线处理

(3) 噪声污染源

本次技改扩能项目对主厂房的焚烧炉主体、余热锅炉进行技改，另外对烟气净化车间进行优化升级，同时还增加污水处理站处理能力。本次评价重点分析本次技改扩能后新增的主要噪声污染源情况，新增噪声源位置和源强详见下表。

表 3.2.4 本次技改扩能项目新增主要噪声源一览表

序号	装置位置	噪声源名称	新增数量(台)	运行特征	噪声级 dB (A)		治理措施
					治理前	治理后	
1	主厂房	侧墙冷却风机	1	连续	90	65	厂房封闭，设备基础减振，风机进、排气口安装消声器，安全阀安装高效消声器
2		余热锅炉	1	连续	95	70	
3		机械推料机	1	连续	90	65	
4	烟气净化间	引风机	2	连续	90	70	厂房封闭，设备基础减振，风机进、排气口安装消声器，空压机进气口加装消声器
5		加注泵	1	连续	82	62	
6		输送泵	1	连续	82	62	
7		喷射风机	3	连续	82	62	
8	污水处理站	进水泵	4	连续	80	62	厂房封闭，设备基础减振
9		曝气机	1	连续	80	60	
10		投料泵	3	连续	82	62	
11		反洗水泵	2	连续	82	62	
12		脱水机	1	连续	80	60	

(4) 固废污染源

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垃圾焚烧过程产生炉渣、飞灰，烟气净化系统的布袋除尘器产生的废布袋、废活性炭、废机油、废反渗透膜，以及污水处理站污泥和员工生活垃圾。

1) 炉渣

垃圾焚烧炉渣与垃圾的成分有很大关系，本次技改扩能后，垃圾处理能力有 400t/d 提升至 600t/d，按现有工程炉渣产生量推算，预计技改扩能后，项目全厂炉渣产生量 60t/d (20040t/a)。

2) 飞灰

飞灰主要指余热锅炉的细灰和布袋除尘器收集的粉尘等。按现有工程飞灰产生量推算，预计技改扩能后，项目全厂飞灰产生量 14.25t/d (4759.5t/a)。

《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)明确：垃圾焚烧飞灰(HW18类，编号 772-002-18)按危险废物处理。本项目在主厂房附间设有飞灰固化车间，将产生的飞灰收集后采用螯合剂进行药剂稳定化，水泥、螯合剂和加湿水的添加率分别接近

飞灰重量的 15%、2%和 20%，固化后的飞灰满足 GB16889-2008 的要求后，暂存在厂区的飞灰固化暂存库，定期由专车送西侧生活垃圾填埋场的飞灰固化物填埋专区进行填埋处置。采用螯合固化处理后的固化飞灰产生量约为 19.5t/d（6513t/a）。

根据现有工程竣工验收监测结果可知，固化后飞灰含水率为 22.7%和 19.2%，固化后飞灰浸出液中铜、锌、铅、镉、铍、钡、镍、总铬、六价铬、汞、砷、硒均低于《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 1 浸出液污染物浓度质量浓度限值，符合生活垃圾焚烧飞灰入生活垃圾填埋场处置要求。本次技改扩能项目仅提高垃圾处理能力，飞灰固化系统沿用现有工程。

3) 烟气净化系统的布袋除尘器产生的废布袋

项目烟气净化系统的布袋除尘器拟采用 100%PTFE 针刺毡覆 PTFE 膜的防酸性滤料，本次技改扩能后，每台炉的布袋除尘器使用 1820 个滤袋（直径 160mm、长 6000mm）。该滤袋的使用寿命长，最短使用寿命≥4 年，预计 5-7 年。预计滤袋在使用 4 年后全部更换，报废的滤袋共计约 36.4t 投入焚烧炉焚烧处置。

4) 废活性炭和废机油

本项目洗澡能一台活性炭除臭装置，在一般贮坑负压不足或停炉检修时，用于吸附恶臭气体。由于在运营过程中负压不足及停炉检修情况较少出现，且停炉时间最多持续 5 天，因此废活性炭产生量较少。若按照一年更换 1 次，产生量预计为 2t/a，废活性炭进入焚烧炉焚烧处理。

生产过程产生废机油（HW08 废矿物油，900-249-08）约 12t/a，投入焚烧炉焚烧。

5) 废反渗透膜

项目制备纯水、污水处理的后段工艺过程均使用到反渗透工艺，该工艺会产生废反渗透膜。反渗透膜每 3-5 年处理一次，本次评价按每 3 年更换一次，每次更换数量约为 1.2t。废反渗透膜属于 HW49 其他废物，代码 900-041-49，应委托有资质单位处置。

6) 污水处理站污泥与员工生活垃圾

本项目运营过程中厂区污水处理站会产生污泥，脱水后的污泥约 4.5t/d、1503t/a。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。

员工日常会产生少量的生活垃圾约 0.075t/d、25t/a。生活垃圾送入厂区垃圾储坑，与进厂垃圾一起投入焚烧炉焚烧，做到无害化处理。

7) 化验室废液

本项目运营过程中，化验室会产生少量的实验室废液，产生量预计为 0.2t/a，作为危废 HW49 其他废物，代码 900-047-49，应交由有资质单位接收处理。

瀚蓝（饶平）固废处理有限公司综合处理资源化利用厂技改扩能项目环境影响报告书

表 3.2.5 本次技改能后全厂固体废物产生量及处置一览表

序号	固体废物	固体废弃物类别及代码	产生工序	产生量 (t/a)	形态	主要成分	处置措施
1	炉渣	一般工业固废	焚烧炉	20040	固态	SiO ₂ 、Al ₂ O ₃	委托滨海县洋洋再生资源有限公司进行综合利用
2	飞灰固化物	危险固废，HW18 772-002-18	飞灰固化车间	4759.5	固态	CaCl ₂ 、CaSO ₃ 、SiO ₂ 、CaO、Al ₂ O ₃ 、Fe ₂ O ₃ 等	检测合格后送往西侧垃圾填埋场的飞灰固化物填埋专区填埋处置
3	员工生活垃圾	一般工业固废	日常生活垃圾	25.0	固态	/	送炉内焚烧处理
4	除臭产生的废活性炭	一般工业固废	垃圾储坑事故状态	2	固态	/	
5	污水处理站污泥	一般工业固废	厂内两条污水处理线	150	半固态	微生物	
6	废布袋	危险固废 HW49 900-041-49	烟气除尘设施	36.4	固态	/	
7	废机油	危险固废 HW08 900-249-08	机修等	12.0	液态	矿物油类	
8	废反渗透膜	危险固废 HW49 900-041-49	化水制备车间、污水处理站	1.2	固态	/	委托有资质的单位回收处理
9	实验室废液	危险固废 HW49 900-047-49	化验室	0.1	液态	/	
合计				26379.2	/	/	/

瀚蓝（饶平）固废处理有限公司综合处理资源化利用厂技改扩能项目环境影响报告书

(5) 非正常工况污染源

1) 焚烧炉 110% 负荷运行工况

本项目配置的焚烧炉年运行时间 8000h，其热负荷变化范围为 60%~110%，垃圾处理量的变化范围为 70%~110%。焚烧炉年度检修耗时约 10~15 日。

项目仅建设一台焚烧炉，当其检修时，检修期间按日均入厂原生生活垃圾 600 吨，按照 15 日检修期间，则将积累垃圾 9000 吨。届时（维修结束后）为消化检修期间积累的垃圾，则焚烧炉需按照最大处理量 110% 负荷运行（即 660 吨/日），在满足处理正常情况下每天 600 吨垃圾的同时，用剩余 60 吨的处理余量来处理检修期间累积下的 9000 吨垃圾燃料，则需 150 天的 110% 负荷运行才能处理完检修期累积的垃圾。

对于上述因焚烧炉检修导致需提高焚烧炉的热负荷以处理堆积垃圾的非正常工况，本次评价按最大污染负荷核算，焚烧炉 110% 负荷运行工况的烟气量按 147219Nm³/h，主要烟气污染物的产生和排放源强如下表所示。

表 3.2.6 焚烧炉 110% 负荷工况主要烟气污染物的产生和排放源强核算表

污染物	产生浓度 mg/m ³	产生量 kg/h	设计最大排放浓度 mg/m ³	排放量 kg/h
烟尘	5000	736.10	10	1.47
CO	100	14.72	50	7.36
SO ₂	700	103.05	50	7.36
NO _x	400	58.89	180	26.50
HCl	60	51.53	30	4.42
Hg	1	0.15	0.05	0.0077
Cd+Tl	1	0.15	0.04	0.0055
Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+Zn	10	1.47	0.5	0.07
二噁英类	5 ngTEQ/Nm ³	0.74 mg TEQ/ h	0.1ngTEQ/Nm ³	0.01 mg TEQ/ h

2) 事故工况污染源

垃圾焚烧厂运行过程中，若焚烧炉工况不稳定，或者焚烧系统出现故障，或者烟气净化系统出现故障，都可能会导致烟气污染物的事故性排放。根据同类垃圾焚烧厂的运营经验，可能发生事故排放的情况主要有以下几方面：

① SNCR 系统发生故障，氨水无法正常喷入，无法实施炉内脱氮，导致 NO_x 事故性排放，从监控系统发现至停炉检修，事故排放持续时间约 30min；

② 脱酸系统发生故障，无法喷出碱性吸收剂与酸性气体反应，导致 SO₂ 和 HCl 的事故性排放，从监控系统发现至停炉检修，事故排放持续时间约 30min；

③ 活性炭喷射装置发生故障，不能有效喷射活性炭微粒捕捉二噁英类、重金属颗粒以及酸性气体的反应生成物，导致二噁英类、重金属颗粒及酸性气体等的事故性排

放，从监控系统发现至停炉检修，事故排放持续时间约 30min；

④布袋除尘器发生故障，部分布袋发生损坏，导致除尘效率下降，出现事故性排放，从监控系统发现至更换布袋，事故排放持续时间约 15min；

⑤由于故障导致焚烧炉启停频繁，炉内燃烧工况不稳定，氮氧化物、二噁英等污染物的产生浓度增大，最终导致出现氮氧化物、二噁英等污染物的事故性排放，事故排放持续时间约 30min。

对于上述事故，本评价结合设计单位提供的一些经验数据分析了不同事故状况下各类污染物的最大排放源强情况，并由此界定出各烟气污染物的最大事故源强，具体见下表。

表 3.2.7 烟气污染物最大事故排放源强核定一览表

污染物名称	产生浓度 (mg/Nm ³)	不同事故状况的最大排放源强 (mg/Nm ³)					最大事故源强	
		①	②	③	④	⑤	mg/Nm ³	kg/h
烟尘	5000	—	—	—	100	—	100	13.38
SO ₂	700	—	350	75	75	—	350	46.84
NO _x	400	400	—	—	—	400	400	53.53
HCl	600	—	500	75	75	—	500	66.92
Hg	1	—	—	—	0.25	—	0.5	0.07
Cd+Tl	1	—	—	—	0.15	—	0.5	0.07
Pb+Sb+As+Cr+Co +Cu+Mn+Ni+V	10	—	—	5	1.45	—	5	0.67
二噁英	5 ngTEQ/Nm ³	—	—	4 ngTEQ/Nm ³	0.59 ngTEQ/Nm ³	2 ngTEQ/Nm ³	4	0.54mg TEQ/h

(6) 垃圾运输过程污染源分析

项目生活垃圾由环卫系统的垃圾专用车运输；生产用的辅助原材料和产出物由项目配备专用车辆运输或原料厂家送货。

厂内主要道路设行车道并满足垃圾载重车的承载负荷，厂外道路主要经规划道路进入厂区，可满足垃圾载重车承载负荷，供物流和人流出入。

1) 交通运输量

影响厂区周围声环境的移动性噪声源主要是运输垃圾与材料的车辆，车辆往来车次的运输量决定，本项目年运输量预测统计见下表。

厂区年进、出的运输量共计约 22.47 万 t/a，平均约 673t/d，若运输车采用目前广泛使用的 16 吨转运车进行车辆配置和估算，16 吨转运车采用平推压缩工艺每车垃圾装厢时间平均 2.5 小时，有效平均载重量为 13 吨/车，行驶时速 20km/小时，考虑运输汽车运货进-空车出或空车进-运货出的情况（其他情况不考虑），则本项目运营期全厂交通量约为 1.73 万车次/年，平均 52 车次/天。

表 3.2.8 本次技改扩能后全厂预计交通年运输量表

运输内容	运进 (t/a)	运出 (t/a)
原生垃圾	200400	0
氨水	900	0
消石灰	2041.76	0
活性炭	120	0
0#轻柴油	317.04	0
水泥	700.50	0
螯合剂	158.25	0
炉渣	0	20040
合计	204637.6	20040

2) 交通污染源强

根据厂区道路设计，物料运输车辆在场区内及进场道路行驶单程距离约为 5.2km（往返里程 10.4km），根据有关文献资料介绍的数据，汽车尾气的排放因子可按 SO_2 0.19mg/辆·m、 NO_2 2.2mg/辆·m、TSP 0.30mg/辆·m 计，由此可计算得出汽车尾气的污染物排放量分别为： SO_2 34kg/a、 NO_2 395kg/a、TSP 94kg/a。

生活垃圾从转运站等从各收集点运送至厂内的运输过程中，由于垃圾经历了一段时间的厌氧发酵，容易散发出恶臭气体。此外，若车辆密封性能较差，出现垃圾或渗滤液洒漏现象，将会对运输线路沿线造成恶臭污染影响。垃圾运输可分为厂外道路运输和厂内道路运输两个环节。对于厂内道路运输可能产生的恶臭源强，在前面对厂内无组织恶臭源的分析中已有具体估算。

对于厂外道路运输，根据项目垃圾运输线路规划，主要覆盖了进出县城、周边乡村的交通干线，覆盖道路网长度达上百公里。对于远离厂区的垃圾运输线路，由于垃圾运输车辆行驶频次较低，垃圾运输车的恶臭污染源浓度相对较低；而对于靠近厂区的运输道路，由于垃圾运输车辆运输频次大为增加，垃圾运输恶臭污染源已较为接近厂内运输道路的水平。

(7) 技改扩能后全厂污染物排放情况

技改扩能后全厂污染物产生和排放情况详见下表。

表 3.2.9 技改扩能后全厂污染物产排情况一览表

污染物种类		产生量 t/a	削减量 t/a	排放量 t/a	
废水	水量	13.36 万 m ³	13.36 万 m ³	0.00	
	COD	2692.04	2692.04	0.00	
	氨氮	283.23	283.23	0.00	
	SS	948.56	948.56	0.00	
废气	烟气量	115484 万 Nm ³	/	115484 万 Nm ³	
	颗粒物	7878.20	7866.23	11.97	
	SO ₂	749.48	695.95	53.53	
	NO _x	428.27	235.55	192.72	
	HCl	374.74	342.62	32.12	
	汞及其化合物	1.07	1.02	0.05	
	Cd+Tl	1.07	1.03	0.04	
	Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V	10.71	10.17	0.54	
	二噁英类	5.4gTEQ/a	4.993 gTEQ/a	0.107gTEQ/a	
	NH ₃	1.25	/	1.25	
	H ₂ S	0.12	/	0.12	
	甲硫醇	0.03		0.03	
	噪声	设备噪声 75~110dB (A)，经厂房隔声、减振等措施处理			
	固废	炉渣	20040.0	20040.0	0.00
飞灰固化物		4759.5	4759.5	0.00	
员工生活垃圾		25.0	25.0	0.00	
除臭产生的废活性炭		2.0	2.0	0.00	
污水处理站污泥		1503.0	1503.0	0.00	
废布袋		36.4	36.4	0.00	
废机油		12.0	12.0	0.00	
废反渗透膜		1.2	1.2	0.00	
实验室废液		0.1	0.1	0.00	

3.2.4 工程污染源“三本账”分析

本次技改扩能项目与现有工程的技改“三本账”详见下表。

表 3.2.10 技改扩能前后污染物排放量“三本账”分析

种类	污染物名称	原有工程排放量 (t/a)	以新带老消减量 (t/a)	技改工程排放量			技改完成后全厂排放量 (t/a)	排放增减量 (t/a)
				技改工程产生量 (t/a)	自身削减量 (t/a)	技改排放量 (t/a)		
废气	废气量 (万Nm ³ /a)	89156	/	115484	/	115484	26328	+26328
	颗粒物	8.9	/	3420.4	3417.33	3.07	11.97	+11.97
	SO ₂	44.6	/	125.38	116.45	8.93	53.53	+53.53
	NO _x	160.5	/	71.67	39.45	32.22	192.72	+192.72
	HCl	8.9	/	62.74	39.45	23.22	32.12	+32.12
	汞及其化合物	0.045	/	0.17	0.166	0.005	0.05	+0.05
	Cd+Tl	0.036	/	0.17	0.166	0.004	0.04	+0.04
	Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+N i+V	0.446	/	1.81	1.716	0.094	0.54	+0.54
	二噁英类	0.089 g TEQ/a	/	0.9 g TEQ/a	0.882 g TEQ/a	0.018 g TEQ/a	0.107gTEQ/a	+0.107gTEQ/a
	NH ₃	1.044	/	0.206	/	0.206	1.25	1.25
	H ₂ S	0.106	/	0.014	/	0.014	0.12	0.12
	甲硫醇	0.02	/	0.01	/	0.01	0.03	0.03
废水	废水量 (m ³ /a)	0.00	/	13.36万m ³	13.36万m ³	0.00	0.00	0.00
	COD	0.00	/	2692.04	2692.04	0.00	0.00	0.00
	氨氮	0.00	/	283.23	283.23	0.00	0.00	0.00
	SS	0.00	/	948.56	948.56	0.00	0.00	0.00
固体废弃物	危险固废	0	/	20040	20040	0.00	0.00	0.00
	一般工业固废	0	/	6314.2	6314.2	0.00	0.00	0.00
	生活垃圾	0	/	25	25	0.00	0.00	0.00

瀚蓝（饶平）固废处理有限公司综合处理资源化利用厂技改扩能项目环境影响报告书

3.3 清洁生产水平

3.3.1 原材料及产品

本次技改扩能项目同现有工程一致，所用的原材料包括废弃的城市生活垃圾以及其他服装加工等行业产生的与生活垃圾相近的一般工业固体废物和沼渣。产品是清洁的二次能源—电能，属于清洁生产项目。

3.3.2 生产工艺和生产设备

(1) 焚烧工艺

垃圾焚烧炉是垃圾燃烧的主要设备，根据建设部、国家环保总局、科技部关于发布《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》【建城（2000）120 号】第六条第 6.2 款“垃圾焚烧目前宜采用以炉排炉为基础的成熟技术，审慎采用其它炉型的焚烧炉。禁止使用不能达到控制标准的焚烧炉”的规定。

本次技改扩能项目仍选用炉排焚烧炉，主要先进性能表现为：①运行可靠性好，故障率低；②台处理能力较大；③烟气排放量较低，相应减少了烟气净化系统的投资规模；④不需要垃圾预处理；⑤热面磨损小；⑥不需混煤燃烧，灰渣产量低；为国家鼓励推荐的炉排炉技术。它具有适合我国垃圾高水分、低热值的优点此外，可以适应 4000~8500kJ/kg 范围的垃圾。在日本，大型城市垃圾焚烧厂基本采用机械炉排炉，技术十分先进。在欧洲 90% 以上的焚烧厂同样采用机械炉排焚烧炉。从环境保护、经济、技术和社会等方面比较，机械炉排焚烧炉都优于流化床焚烧炉。

(2) 烟气污染控制

本项目选用先进“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+烟道活性炭喷射+布袋除尘+80m 烟囱排放”烟气净化工艺，该工艺是目前国内外采用最广泛的技术，美国和欧盟推荐采用此工艺（2001 年达 75% 以上），该工艺适合同步脱氮、脱酸、除尘、重金属和二噁英等。采取上述措施后，垃圾焚烧烟气中污染物排放浓度可控制在《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）排放限值范围内，做到达标排放。本次评价要求建设单位预留其他脱硝和脱酸设施的位置。

(3) 废水污染控制

本次技改扩能项目与现有工程的污水来源和类别基本一致，主要包括垃圾渗滤液、卸料平台、车间等清洁废水、洗车废水、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、初期雨水等。本项目对厂内自建的污水处理站

进行技改扩能，将污水处理站分为 1#和 2#两条污水处理线，其中 1#处理线处理能力 180m³/d，主要处理高浓度渗滤液；2#处理线处理能力 220m³/d，主要处理低浓度废水。经深度处理的出水水质满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中的敞开式循环冷却水系统补充水标准，以及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相应标准后，回用于绿化、冲洗及循环冷却水系统补水，不外排。

（4）固废处置

飞灰经稳定水泥螯合固化后，检验达标后送往西侧垃圾填埋厂的飞灰固化物填埋专区填埋处置；炉渣送至渣坑后，委托滨海县洋洋再生资源有限公司进行综合利用。废机油、除尘器废布袋、污泥、浓水等入炉燃烧处置。

3.3.3 污染物产生和排放情况

本期工程建成后，垃圾焚烧产生的主要废气污染物 SO₂、NO_x、烟尘和 HCl 的量见表 3.3.1。

表 3.3.1 烟气污染物生成及排放系数

烟气污染物	排放系数 (kg/t 垃圾)
烟尘	0.060
SO ₂	0.267
NO _x	0.962
HCl	0.160
二噁英	5.34×10 ⁻¹⁰

3.3.4 其它节能措施

本次技改项目仍采用机械炉排式垃圾焚烧炉，实现垃圾无害化和减量化及减少环境污染，大大的改善了周边环境。垃圾焚烧后产生的热量用于发电，达到资源化的目的。合理选择工艺管道的直径，减少管道阻力，达到节能目的。合理选择适当性能的保温材料和保温厚度，采用节能管托，减少散热，达到节能目的。

3.3.5 本工程清洁生产评价与建议

本次技改项目属于废物资源循环综合利用的环保项目，其清洁生产分析以类比同类企业进行横向比较，从生产工艺与装备要求、资源利用指标、污染物排放控制、节能措施与能耗等方面进行定性与定量相结合的分析。

采用机械炉排式焚烧炉，资源利用率较高，固体废物全部得到综合利用和资源化，在末端治理方面也采用了先进、完善的污染防治措施，污染物稳定达标排放，工程的实施具有节约能源、改善环境、提高资源的综合利用等综合效益，总体符合清洁生产水平可以达到国内先进水平。

为项目投产后更好的实施清洁生产，本报告中对本工程补充如下清洁生产建议：

- (1) 保证布袋除尘器的除尘效率不低于 99.9%；
- (2) 辅机选型时，尽可能选用高效节能产品。如采用节能型风机、水泵等；
- (3) 作好节水方案，减少新鲜水的使用量；
- (4) 运行后如有反常状况，应及时处理，并提出有效的解决办法；
- (5) 保证锅炉的燃烧工况，保证烟气在锅炉内的停留时间；

3.4 政策与相关规划符合性分析

3.4.1 产业政策相符性分析

本项目为垃圾焚烧发电项目，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于鼓励类中的第四十三大类“环境保护与资源节约综合利用”的第 20 小类“城镇垃圾、农村生活垃圾、农村生活污水、污泥及其他固体废物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”。

根据《国家发展改革委 商务部关于印发〈市场准入负面清单（2019 年版）〉的通知》（发改体改〔2019〕1685 号），本项目不属于负面清单禁止准入类项目。

因此，本项目符合国家产业政策要求。

3.4.2 项目选址与相关政策、规范符合性分析

本项目选址与相关政策、规范符合性分析详见下表。

表 3.4.1 项目选址与相关规范符合性分析

规范名称	规范条文	项目建设情况	符合分析
《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》建城[2016]227号	根据焚烧厂服务区域现状和预测的垃圾产生量，适度超前确定设施处理规模，推进区域性垃圾焚烧飞灰配套处置工程建设。	根据饶平县生活垃圾产生情况，本次技改扩能项目为600t/d的生活垃圾焚烧规模	符合
	焚烧设施选址应符合相关政策和标准的要求，并重点考虑对周边居民影响、配套设施情况、垃圾运输条件及灰渣处理的便利性等因素。	项目飞灰在厂内固化后运至西侧现有垃圾填埋场的飞灰固化物填埋专区填埋处置；炉渣委托委托滨海县洋洋再生资源有限公司进行综合利用。废机油、除尘器废布袋、污泥、浓水等入炉燃烧处置	
	扩大设施控制范围。可将焚烧设施控制区域分为核心区、防护区和缓冲区。焚烧设施核心区的建设内容为焚烧项目的主体工程、配套工程、生产管理与生活服务设施，防护区为园林绿化等建设内容，占地面积按核心区周边不小于300米考虑。	项目在厂界外设置300m防护距离，经现场勘查，防护距离内不含居住区、医院、学校等敏感目标	符合
《关于加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》环发〔2008〕82号文	垃圾焚烧发电适用于进炉垃圾平均低位热值高于5000千焦/千克，卫生填埋场地缺乏和经济发达的地区	根据现有项目生产情况和技改扩能项目增加掺烧的沼渣和一般工业固废，再辅以餐厨项目的沼气燃烧，进炉燃烧热值大于5000kJ/kg	符合
	选址必须符合所在城市的总体规划、土地利用规划及环境卫生专项规划（或城市生活垃圾集中处置规划等）	现有项目选址已取得选址意见书和符合规划要求的证明，并已完成投产。本次技改扩能在现有红线范围的预留用地内	符合
《城市环境卫生设施规划规范》GB50337-2003	当生活垃圾热值大于5000kJ/kg且生活垃圾卫生填埋场选址困难时宜设置生活垃圾焚烧厂	根据现有项目生产情况和技改扩能项目增加掺烧的沼渣和一般工业固废，再辅以餐厨项目的沼气燃烧，进炉燃烧热值大于5000kJ/kg	符合
	生活垃圾焚烧厂应位于城市规划建成区边缘或以外	本项目属于城市建成区边缘	符合
《城市环境卫生设施规划规范》GB50337-2003	生活垃圾焚烧厂绿化隔离带宽度应不小于10m并沿周边设置	本现有工程的绿化隔离带满足10m要求	符合
	厂址不宜选择在生态资源、地面水系、机场、文化遗址、风景区等敏感目标少的区域	本项目距离石壁山风景名胜区边界约560m，不占用景区用地	符合
《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（GB190-2009）	厂址应满足工程建设的工程地质条件和水文地质条件，不应选在发震断层、滑坡、泥石流、沼泽、流砂及采矿陷落区等地区	项目不处于发震断层、滑坡、泥石流、沼泽、流砂及采矿陷落区等地区，项目场地条件较适宜	符合
	厂址不应受洪水、潮水或内涝的威胁；必须建在该地区时，应有可靠的防洪、排涝措施。其防洪标准应符合国家现行标准《防洪标准》（GB50201）的有关规定	本项目厂址高于周边地形，基本不会受洪涝灾害	符合
关于印发《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》的通知，环办环评【2018】20号	厂址与服务区之间应有良好的道路交通条件	项目距离省道较近，具有良好交通条件	符合
	厂址选择时，应同时确定灰渣处理与处置的场所	项目飞灰在厂内固化后运至西侧现有垃圾填埋场的飞灰固化物填埋专区填埋处置；炉渣委托委托滨海县洋洋再生资源有限公司进行综合利用。废机油、除尘器废布袋、污泥、浓水等入炉燃烧处置	符合

规范名称	规范条文	项目建设情况	符合分析
	厂址附近应有必须的电力供应。对于利用垃圾焚烧热能发电的垃圾焚烧厂，其电能应易于接入地区电力网	项目电力自给自足，仅在锅炉检修时，利用厂区外的变电站供电	符合
	禁止在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和永久基本农田等国家及地方法律法规、标准、政策明确禁止污染类项目选址的区域内建设生活垃圾焚烧发电项目。项目建设应当满足所在地大气污染防治、水资源保护、自然生态保护等要求	本项目距离石壁山风景名胜区边界约 560m，不占用景区用地、不涉及其他自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和永久基本农田等国家及地方法律法规、标准、政策明确禁止污染类项目选址的区域	符合
	生活垃圾焚烧发电项目应当选择技术先进、成熟可靠、对当地生活垃圾特性适应性强的焚烧炉，在确定的垃圾特性范围内，保证额定处理能力。严禁选用不能达到污染物排放标准的焚烧炉	本次技改扩能项目沿用现有的焚烧炉主体型式，采用机械炉排炉环保处理技术工艺，采用先进的污染防治技术，污染物能够满足排放标准要求	符合
	项目用水应当符合国家用水政策并降低新鲜水用量，最大限度减少使用地表水和地下水。具备条件的地区，应利用城市污水处理厂的中水	本项目产生的废水处理后，全部厂内回用，最大限度减少使用地表水	符合
	生活垃圾运输车辆应采取密闭措施，避免在运输过程中发生垃圾遗撒、气味泄漏和污水滴漏	本项目生活垃圾运输车辆均采取密闭措施	符合
	采取高效废气污染控制措施	项目烟气治理采用“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+烟道活性炭喷射+布袋除尘+80m 烟囱排放”的烟气净化工艺，污染物能够满足排放标准要求	符合
	生活垃圾渗滤液和车辆清洗废水应当收集并在垃圾焚烧厂内处理或者送至生活垃圾填埋场渗滤液处理设施处理	项目厂内建设两条污水处理线，分别处理高浓度废水和低浓度废水，废水处理全部回用厂区，不外排	符合
	选择低噪声设备并采取隔声降噪措施，优化厂区平面布置，确保厂界噪声达标	项目选择低噪声设备并采取隔声降噪措施，确保厂界达标	符合
	安全处置和利用固体废物，防止产生二次污染	项目飞灰在厂内固化后运至西侧现有垃圾填埋场的飞灰固化物填埋专区填埋处置；炉渣委托委托滨海县洋洋再生资源有限公司进行综合利用。废机油、除尘器废布袋、污泥、浓水等入炉燃烧处置	符合
	根据项目所在地区的环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的身体、健康、日常生活和生产活动的影响等，确定生活垃圾焚烧厂与常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间合理的位置关系，厂界外设置不小于 300 米的环境防护距离。	项目在厂界外设置 300m 防护距离，经现场勘查，防护距离内不含居住区、医院、学校等敏感目标。	符合
	建立完备的环境管理制度和有效的环境管理体系，明确环境管理岗位职责要求和责任人，制定岗	本项目已按相关要求制定环境管理制度和有效的环境管理体系	符合

瀚蓝（饶平）固废处理有限公司综合处理资源化利用厂技改扩能项目环境影响报告书

规范名称	规范条文	项目建设情况	符合分析
	位培训计划等		

3.4.3 项目与环保相关政策、规范符合性分析

3.4.3.1 与主体功能区规划的相符性分析

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），将广东省域范围主体功能区划分为优化开发、重点开发、生态发展和禁止开发四类区域。优化开发、重点开发、生态发展区域以县级行政区为基本单元，面积包含基本农田和禁止开发区域的面积；禁止开发区域以自然或法定边界为基本单元，分布在其他主体功能区域之中。

潮州市功能定位：潮州市的湘桥区、潮安县划入国家级重点开发区域海峡西岸经济区粤东部分，饶平县划入国家级农产品主产区。全市功能定位为：国内外有重要影响力的历史文化名城、重要的特色产业基地、广东重要的临港产业集聚区和宜业、宜游、宜居的现代化滨江临海城市。

本项目位于潮州市饶平县，属于国家农产品主产区范围（见图 3.4-1），不属于潮州市开发指引的禁止开发区域（见图 3.4-2）。本项目为生活垃圾焚烧发电项目，建成后有利于实现饶平县的生活垃圾处置和环境的可持续发展。因此，本项目的建设符合主体功能区规划的相关要求。



图 3.4-1 项目与广东省主体功能区划的位置关系图



图 3.4-2 项目与潮州市开发指引的位置关系图

3.4.3.2 与城市总体规划和土地利用总体规划的相符性分析

根据《潮州市饶平县城总体规划（2012-2035年）》中提到“总体发展目标：围绕“跨越发展、空间优化、城乡和谐、生态文明”的总体目标，积极参与海峡两岸经济区建设，深化对台合作，加强与粤东北、赣南、闽西的区域合作，力争成为潮州振兴发展的增长极、粤东沿海地区传统优势产业转型发展聚集区和参与海峡两岸经济区建设的重要区域，并在规划期内发展成为经济繁荣、交通便捷、生态良好、宜居宜业宜游的粤东新兴滨海城市。”本项目为生活垃圾焚烧发电项目，选址位于饶平县黄冈镇上林社区宝斗石，项目的建设有助于提高饶平县环境卫生水平和生活垃圾的无害化、资源化，为城市发展提供良好基础；且本项目选址用地在规划范围内，符合《潮州市饶平

县城总体规划（2012-2035年）》。

根据《潮州市饶平县土地利用总体规划（2010-2020年）调整完善》，本项目选址位于建设用地上（见图 3.4-4）。因此，本项目的建设符合城市总体规划和土地利用总体规划的相关要求。



图 3.4-3 项目选址与城市总体规划协调性分析示意图

3.4.3.3 与地方污染防治攻坚战计划的相符性分析

(1) 与广东省城乡生活垃圾管理条例相符性分析

根据《广东省城乡生活垃圾管理条例》（广东省第十三届人民代表大会常务委员会第二十六次会议修订）提出：

第二十九条 生活垃圾分类处理应当按照下列要求进行：（一）可回收物交由资源化利用企业进行回收利用；（二）厨余垃圾采用生化处理技术、产沼、堆肥以及其他资源化利用或者无害化方式处理，禁止畜禽养殖场、养殖小区利用未经无害化处理的厨余垃圾饲喂畜禽；（三）有害垃圾按照国家危险废物管理等有关规定进行无害化处理；（四）其他垃圾采用焚烧发电、卫生填埋等方式进行无害化处理。

第三十条 生活垃圾处理单位应当遵守下列规定：（一）按照规定的分类标准接收、处理生活垃圾；（二）保持生活垃圾处理设施、设备正常运行，严格按照技术规范、操作规程、污染控制标准处理生活垃圾以及处理过程中产生的废水、废气、废渣等；（三）建立处理台账，记录每日生活垃圾的运输单位、种类、数量，并定期向所在地的县级人民政府环境卫生主管部门报送数据；（四）按照国家有关规定，安装使用监测设备，实时监测污染物的排放情况，并将污染排放数据实时公开，监测设备应当与所在地生态环境主管部门的监控设备联网；（五）制定应对设施故障、事故等突发事件的应急预案；（六）国家和省有关生活垃圾处理的其他规定。

本项目为生活垃圾焚烧发电项目，现已建成并正常运行，本次技改扩能后提升生活垃圾的处理能力，目前已建立处理台账制度，并安装烟气在线监测系统，制定应对设施故障、事故等突发事件的突发环境风险应急预案。因此，本项目符合《广东省城乡生活垃圾管理条例》。

(2) 与《广东省环境保护规划纲要（2006-2020年）》相符性分析

《广东省环境保护规划纲要（2006-2020年）》提出“加快固体废物处理，对于生活垃圾综合处理，以深圳、广州为突破口，在珠江三角洲地区建立完善的垃圾分类收集系统，逐步向粤东、粤西和山区全面推广，科学规划并加快生活垃圾无害化处理设施建设。环境建设在2020年城镇生活垃圾无害化处理率达到90%（山区达到70%）、工业固体废物综合利用率达到90%。”。

本项目选址于饶平县黄冈镇上林社区宝斗石，项目位于《广东省环境保护规划纲要（2006-2020年）》划定的陆域有限开发区内。《广东省环境保护规划纲要（2006-2020年）》中要求，陆域及近岸有限开发区可进行适度的开发利用，但必须开发利用不会

导致环境质量的下降和生态功能的损害，同时要采取积极措施促进区域生态功能的改善和提高。陆域有限开发区内要重点保护水源涵养区的生态环境，严格控制水土流失。

本项目为生活垃圾焚烧发电项目，其建设能够提高饶平县生活垃圾处理能力，促进区域垃圾收运、处理系统的健全和完善。同时本次技改扩能项目不新增用地，水土流失稍轻，且根据报告预测评价，项目建成后不会导致区域环境质量下降和生态功能的损害，故本项目符合《广东省环境保护规划纲要（2006-2020年）》。

（3）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》相符性分析

《广东省环境保护“十三五”规划》提到：

“粤东西北地区以新一轮生活污水和垃圾处理设施建设为契机，因地制宜推进农村污水处理设施建设，完善农村生活垃圾收运处理模式，实现城乡生活垃圾收运处理设施全覆盖。”

“加强生活垃圾无害化处理。提高城市生活垃圾处理减量化、资源化和无害化水平，加快推进“一县一场、一镇一站、一村一点”建设，实现城乡生活垃圾收运处理设施全覆盖，到2020年全省城镇生活垃圾无害化处理率达到98%以上。鼓励有条件的地区推广使用焚烧发电、水泥窑协同处置、生物处理等综合处理方式，鼓励区域处理设施共建共享和技术集成创新。加强垃圾渗滤液和焚烧飞灰的处理处置，推进垃圾填埋场甲烷利用和恶臭处理，向社会公开垃圾处理处置设施污染物排放情况。”

本项目为生活垃圾焚烧发电项目，本次技改扩建旨在提高垃圾处理量，服务饶平县，进一步解决当地垃圾处理的问题。现有工程已建设在线监测设备，向社会公开垃圾处理处置设施污染物排放情况，同时对飞灰进行整合固化后，检测合格运至西侧垃圾填埋场的飞灰填埋专区填埋处置、渗滤液通过厂区建设的两条污水处理线，分质分类处置，处理后的污水全部回用，不外排。

（4）与《广东省打好污染防治攻坚战三年行动计划（2018-2020年）》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）》中提到“加强固体废物综合管理”，主要包括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。加快广州、佛山、江门、肇庆、清远等市危险废物焚烧设施建设，力争2020年全省

焚烧处置能力增加 20 万吨/年以上。

本项目属于生活垃圾焚烧发电项目，技改扩能后项目的生活垃圾处理能力显著提高，可以满足饶平县的垃圾焚烧处置需求。因此，本项目建设符合地方污染防治攻坚战计划的要求。

(5)与《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）相符性分析

《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）中指出：

“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，并落实生活垃圾焚烧飞灰无害化处置设施建设”、“推行生活垃圾分类回收利用，建立分类投放、分类收集、分类运输、分类处理的生活垃圾收运处理系统，有效减少生活垃圾清运量和最终处理量”、“生活垃圾焚烧企业要依法依规安装污染物排放自动监测设备，厂区门口树立电子显示屏，实时公布污染物排放和焚烧炉运行数据，自动监测设备与环保部门联网。生活垃圾填埋场的渗滤液应采取可行的处理措施，确保达标排放”。

本项目属于生活垃圾焚烧发电项目，技改扩能后项目的生活垃圾处理能力显著提高，可以满足饶平县的垃圾焚烧处置需求。现有工程已建设在线监测设备，向社会公开垃圾处理处置设施污染物排放情况，同时对飞灰进行螯合固化后，检测合格运至西侧垃圾填埋场的飞灰填埋专区填埋处置、渗滤液通过厂区建设的两条污水处理线，分质分类处置，处置后的水全部回用，不外排。因此，本项目建设符合地方污染防治攻坚战计划的要求。

3.4.4 “三线一单”符合性分析

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

(1) 生态保护红线

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

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

根据《广东省环境保护规划纲要（2006-2020年）》（粤府〔2006〕35号）项目选址位于有限开发区，不在严格控制区范围内，位于《广东省环境保护规划纲要（2006-2020年）》确定的生态红线范围之外。因此，项目选址符合生态红线要求。

（2）环境质量底线

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

项目选址区域为环境空气二类功能区，大气评价范围涉及一类区（石壁山风景名胜区）；执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单相应的标准。根据环境空气质量现状结果，2019年潮州市六项常规大气污染物指标均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，属达标区。补充监测结果表明，评价区各特征污染物的实际浓度均没有超出相应评价标准限值的要求。

根据大气影响预测结果表明，本项目正常排放下各类大气污染物的短期浓度贡献最大值占标率 $\leq 100\%$ ；正常排放下各类大气污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq 30\%$ ，大气环境一类区年均浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq 10\%$ 。叠加现状浓度以及在建、拟建项目的环境影响后，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。因此，本项目实施的大气环境影响可以接受。

项目运营期的生产废水经处理后全部于厂区内回用，不外排，因此项目运营基本不对周边地表水造成影响。

项目选址属于2类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准。根据声环境质量现状监测结果，各测点昼、夜声环境质量均满足《声环境

质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准要求。根据噪声预测结果表明，各厂界噪声预测贡献值昼、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，对周边声环境的影响较小。

根据土壤环境质量现状监测结果，项目占地范围内和占地范围外的各项指标均满足土壤环境质量的相应标准要求。根据土壤环境影响分析结果，项目正常运作情况下排放烟气污染物对土壤环境的沉降累积影响基本可以忽略，假设的废液事故泄漏情况下对土壤和地下水的影响程度和范围也较为有限。因此，本项目正常运作情况下对土壤环境的影响可接受。

综上，本项目建设符合环境质量底线要求的。

（3）资源利用上线

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

项目为生活垃圾焚烧发电项目，用水由市政供水系统提供，用电由厂内焚烧发电自给自足。项目建设土地为建设用地区，不涉及基本农田，土地资源消耗符合要求。因此，项目资源利用满足要求。

（4）环境准入负面清单

本项目为生活垃圾焚烧发电项目，不属于《市场准入负面清单（2019 年版）》中禁止准入类项目。项目选址不占用自然保护区、风景名胜区等生态红线。因此，本项目建设符合环境准入负面清单要求。

综上，本项目的建设符合“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单）的相关要求。

4 环境现状调查与评价

4.1 环境概况

4.1.1 自然环境概况

4.1.1.1 地理位置

饶平县，取“饶永不瘠，平永不乱”之意，地处广东省最东端，素有“粤首第一县”之称。县境南北长 95 公里，东西宽 31 公里，东和东北与福建省诏安县、平和县交界，北面与梅州市大埔县接壤，西和西南与潮州市潮安区、湘桥区，汕头市澄海区毗邻，南临南海，与汕头市南澳县隔海相望。地处东经 116°41′ 12"—117°11′ 16"，北纬 23°30′ 16"—24°14′ 12"。县城距广州市 518 公里，距汕头市 54 公里，距潮州市 45 公里，距台湾省高雄市 184 海里，距香港特别行政区 198 海里，处在汕头、厦门两个经济特区之间。全县总面积 2227.06 平方千米，其中陆域面积 1694.06 平方千米，海域面积 533 平方千米，海（岛）岸线长 136 千米。全县辖 21 个镇，常住人口 87.63 万人。

4.1.1.2 地形地貌

饶平县位于潮汕平原边端，是广东山区县。其地形依山傍海，地势北高南低。东、北、西三面环山，中部谷地、盆地、平原交错分布，南临南海。西北为丘陵，间有空谷和盆地，东南部滨海为台地和冲积平原。海域有大小岛屿 47 个，最大海山岛面积 46.9 平方公里，中华人民共和国成立后通过大规模的人工围海造田，使海山岛与大陆相连；海拔 1000 米以上的山峰有 7 座，最高山峰为西岩山。黄冈河自北端发源，作南北走向沿中心迂回出南海，构成黄冈河冲积平原丘陵区。

饶平县境，东西宽、南北长，呈马蹄形。大致可分三个部分：溪头以北（即黄冈河上游）称饶北地区，以低丘和丘陵为主。西岩山上尖髻为饶平县最高点，海拔 1256 米。中心部分的冲积平原由黄冈河冲积物构成，一般高于河面 2-5 米。溪头以南至赤岭一带（即黄冈河中游）称为饶中地区，以高丘及低丘占广大面积，山间盆地相当发育为特点。赤岭以南称饶南，又称黄冈河三角洲，以低丘及河积海积平原为主，沿海岛屿罗列，海岸港湾多。

饶平县山脉属莲花山系和福建武夷山系的延伸部分，分别从西北和东北入境，于北端上饶镇汇合，后沿西东边陲分出西东两支。西支为莲花山系西岩山脉，从西岩山向西南转南延伸，经上饶、饶洋、新丰、韩江林场、新塘、浮滨、樟溪，至钱东的莲花山和大北山；东支为武夷山系的嶂宏山脉，从上饶的嶂宏山起，向南转东南延伸，经饶洋、建饶、

东山、新圩、联饶至东界的大幕山。全县海拔 500 米以上的大小山峰 133 个，其中海拔 1000 米以上 10 个，500-1000 米 123 个，其余的均在 500 米以下。

4.1.1.3 地质构造

(1) 大地构造位置

根据《广东省区域地质志》（1988 年），本场地所处大地构造位置位于浙闽粤沿海火山活动带西南端、燕山期褶皱系东部。区内构造活动强烈，多期次、多阶段火山-侵入活动频繁，形成大面积火山-侵入岩类。北东、北西及近南北向构造广泛发育，控制了火山岩、岩浆岩的展布方向。

(2) 地层岩性

①覆盖层：覆盖层主要由一套全新统和上更新统冲洪积及残积相沉积层组成，大致可分为二层：上层主要为粉质黏土，下层为残积、砂质粘性土层。

②基岩：根据区域地质调查资料，场地周边区域底层主要为前白垩系的上三叠统小坪组（T_{3X}）及下侏罗统金鸡组（J_{1j}），其中上三叠统小坪组（T_{3X}）岩性为含砾石英砂岩、中-细粒长石石英砂岩与粉砂质泥岩、粉砂岩互层，下侏罗统金鸡组（J_{1j}）岩性为上部为灰黑色-紫灰色薄层粉砂质泥岩、细砂岩、粉砂岩互层，底部为一层灰黑色炭质泥岩组成，中部为灰-灰黑色、黄褐色粉砂质泥岩、泥质粉砂岩间夹少量石英细砂岩、长石石英砂岩，

③岩浆岩：根据区域地质调查资料，场地周边区域岩浆岩主要为燕山三期中粗粒黑云母花岗岩及斑状花岗岩，岩石主要呈灰白-肉红色，中-粗粒、花岗、似斑状结构。成分以斜长石、钾长石和石英为主，次为黑云母，含少量白云母及微量金属矿物。

(3) 地质构造

根据区域调查资料，本项目厂址区域断裂构造按断裂走向划分为北东向及北西向两组，其中北东向主要有饶平-汕头断裂和磷溪-炮台断裂；北西向主要有黄冈河断裂和韩江断裂；上述四条断裂中，黄冈河断裂带离本项目厂址较低，平距 1km 左右，其他均较远。

4.1.1.4 水文特征

饶平县地表水水系以黄冈河为主，其主干流发源于上饶镇大崇坪（原上善镇境内），自北向南流经上饶、饶洋、新丰、三饶、汤溪、浮滨、浮山、樟溪、高堂、联饶、黄冈等 11 个镇，纵贯县境中轴，并在黄冈镇东南的石龟头注入柘林湾，全长 87.2km。主要支流有九村溪、食饭溪、新塘溪、青竹径溪、东山溪、浮滨溪、大陂溪、樟溪、新圩溪、联饶溪等。黄冈河干、支流构成全县水系大动脉，集水面积 1256.1km²，覆盖全县陆地面积 75%

以上。境内大型水库 1 宗（汤溪水库），中型水库 4 宗，小（一）型水库 17 宗，小（二）型水库 126 宗，山塘 406 宗。

联饶溪位于黄冈河流域下游，属于黄冈河一级支流，发源于赤坑村，自东北向西南流经赤坑村、龙舌行、群力村、张厝寮、风光村、洋东村、联饶镇、葛藤和葛口村等，在葛口村注入黄冈河。

新寮坑为联饶溪下游右岸，自东南向西北依次流经古笃村、新寮村，最终在春光村西溪汇合后汇入联饶溪。

4.1.1.5 气候气象

本项目气象资料收集自饶平气象站，饶平气象站位于广东省，地理坐标为东经 116.9861 度，北纬 23.6794 度，海拔高度 44.7 米。饶平较常见的灾害性天气主要有台风、“龙舟水”、干旱，低温阴雨、寒露风、低温霜冻等。

表 4.1.1 饶平气象站常规气象项目统计（2000-2020）

统计项目		*统计值	极值出现时间	**极值
多年平均气温（℃）		略	略	略
累年极端最高气温（℃）		略	略	略
累年极端最低气温（℃）		略	略	略
多年平均气压（hPa）		略	略	略
多年平均水汽压（hPa）		略	略	略
多年平均相对湿度(%)		略	略	略
多年平均降雨量(mm)		略	略	略
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	略	略	略
	多年平均雷暴日数(d)	略	略	略
	多年平均冰雹日数(d)	略	略	略
	多年平均大风日数(d)	略	略	略
多年实测最大风速（m/s）、相应风向		略	略	略
多年平均风速（m/s）		略	略	略
多年主导风向、风向频率(%)		略	略	略
多年静风频率(风速≤0.2m/s)(%)		略	略	略

(1) 风况

1) 月平均风速

饶平气象站月平均风速见下表，其中 10 月平均风速最大（2.5 米/秒），04 月风最小（2.0 米/秒）。

表 4.1.2 饶平气象站月平均风速统计

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速 (m/s)	2.3	2.2	2.1	2.0	2.2	2.3	2.4	2.3	2.4	2.5	2.5	2.5

2) 风向

近 20 年资料分析的风向玫瑰图见下图所示，饶平气象站主要风向为 E 和 C、ENE、NNW，占 39.0%，其中以 E 为主风向，占到全年 10.6%左右。

表 4.1.3 饶平气象站年风向频率统计

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
频率 (%)	5.5	5.3	8.5	9.3	10.6	5.0	5.8	4.5	6.1	4.3	3.1	2.2	1.7	2.5	6.4	8.9	10.2

(略)

图 4.1-1 饶平 2020-2020 年风玫瑰图

3) 风速年际变化特征与周期分析

根据近 20 年资料分析，饶平气象站风速呈上升趋势,每年上升 0.05%，2011 年年平均风速最大（3.0 米/秒），2007 年年平均风速最小（1.6 米/秒），周期为 10 年。

(2) 气温

1) 月平均气温与极端气温

饶平气象站 07 月气温最高（28.6℃），01 月气温最低（14.2℃），近 20 年极端最高气温出现在 2004-07-02（39.0℃），近 20 年极端最低气温出现在 2016-01-25（0.3℃）。

2) 温度年际变化趋势与周期分析

饶平气象站近 20 年气温无明显变化趋势，2020 年年平均气温最高（22.8℃），2010 年年平均气温最低（21.5℃），无明显周期。

(3) 降水

1) 月平均降水与极端降水

饶平气象站 06 月降水量最大（278.8 毫米），10 月降水量最小（28.1 毫米），近 20 年极端最大日降水出现在 2002-08-06（290.9 毫米）。

2) 降水年际变化趋势与周期分析

饶平气象站近 20 年年降水总量无明显变化趋势，2006 年年总降水量最大（2576.6 毫米），2011 年年总降水量最小（796.0 毫米），无明显周期。

(3) 日照

1) 月日照时数

饶平气象站 07 月日照最长（261.2 小时），02 月日照最短（124.9 小时）。

2) 日照时数年际变化趋势与周期分析

饶平气象站近 20 年年日照时数无明显变化趋势，2004 年年日照时数最长（2477.3 小时），2016 年年日照时数最短（1955.9 小时），周期为 4 年。

(4) 相对湿度

1) 月相对湿度分析

饶平气象站 06 月平均相对湿度最大（84.1%），12 月平均相对湿度最小（70.0%）。

2) 相对湿度年际变化趋势与周期分析

饶平气象站近 20 年年平均相对湿度呈现上升趋势，每年上升 0.24%，2016 年年平均相对湿度最大（82.0%），2007 年年平均相对湿度最小（73.0%），周期为 4 年。

4.1.2 区域内资源赋存与利用状况

4.1.2.1 港口资源

潮州市位于广东省东南沿海，海岸线走向为东北向西南，饶平海域连接南海，与南澳岛相望，靠近南澎列岛和台湾浅滩。海岸线长 136 公里。沿岸所辖海域面积 533 平方公里，海岸线蜿蜒曲折，构成优良的港湾，浅海伸向大洋，岛屿星罗棋布。

4.1.2.2 植被土壤

项目周围山地海拔不高，土壤类型属花岗岩砖红壤性红壤，土层较薄。山坡由稀树或草丛覆盖，覆盖度大于 80%；旱地种植方式采用等高种植，水土流失程度较轻。

由于受人类活动影响，现状植被主要为次生的群落类型、旱生灌丛所代替，植被种类较为贫乏，群落结构简单，没有珍稀濒危种类。石化基地区域主要植被群落有：

(1) 木麻黄群落：是人工栽培的防护林带，主要分布于龙湾村前的海岸边。

(2) 相思—灌草群落：分布于英港西边的山坡上，间中可见桉、杉等树种。

(3) 灌草群落：零星分布的灌丛和草坡，灌丛由小灌木和藤组成；草坡主要有蜈蚣草、狗尾草、芒萁等。此种群落类型占比例较大。

(4) 水稻、番薯、蔬菜群落：是人工栽培的水、旱地作物

4.1.2.3 自然资源

(1) 矿物资源

饶平矿产资源较多，已发现的金属、非金属矿产有 23 种。东界地区发现的金属矿物

质资源以钛、铁锰矿为主，分布于柘林及大港等地。非金属矿物有黑云母、白云母、高岭土、花岗岩以及化工原料食盐等，分布于所城、大埕、柘林等地。

(2) 植物动物资源

全县植被属中等，森林少，草皮较多，局部水土流失。全县山地面积 156.62 万亩，其中林地面积 111.2 万亩，占 71%，森林覆盖率 34%。针叶林：松、杉为主，马尾松除沿海沙滩外，遍布各地，约占森林面积的 50%。阔叶林：红焦、青岗、灰绿青岗、黄栌等。

项目所在区域由于受人类活动影响，本地区无原始森林，现状植被主要为次生的群落类型、旱生灌丛所代替，植被种类较为贫乏，群落结构简单，没有珍稀濒危种类。区域主要植被群落有：

①灌草群落：灌丛和草坡，灌丛由灌木和藤组成；草坡主要有蜈蚣草、狗尾草、芒萁等。此种群落类型占比例较大。

②水稻、番薯、蔬菜群落：是人工栽培的水、旱地作物。

项目所在区域野生动物有鸟、鼠、蛇、蛙、昆虫等小动物，无大型野生哺乳动物，无珍稀物种。区域鱼类资源较丰富，有鲮鱼、大鲮、梭鲮、黄吻棱、黄鳍、七丝鲚、鲈鱼、弹涂鱼、白肌银鱼、多齿蛇鲻、海鳗等。

4.2 环境质量现状调查与评价

4.2.1 大气环境质量现状调查与评价

4.2.1.1 区域环境空气质量达标分析

(1) 空气达标区判断

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），项目所在区域达标判定，基本污染物环境质量现状数据优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公报或环境质量报告中的数据或结论。

根据潮州市生态环境局发布的《2019 年潮州市环境质量状况公报》，2019 年潮州市 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 年均浓度分别为 $12\mu g/m^3$ 、 $16\mu g/m^3$ 、 $46\mu g/m^3$ 、 $28\mu g/m^3$ ； CO_2 小时平均第 95 百分位数为 $1.2mg/m^3$ ， O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 $146\mu g/m^3$ ；各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，因此，项目所在区域（潮州市）环境空气为达标区。

4.2.1.2 补充监测

(1) 监测点位和监测因子

为了解本工程周边环境质量现状，本次评价委托福建省海博检测技术有限公司（CMA 181312050189）对项目区域空气质量开展了连续 7 天大气环境现状调查。监测点位和采样时间详见下表和下图。

表 4.2.1 大气监测点位表

点位编号	监测点方位	坐标	检测因子	采样时间
G1			HCl、NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度、甲硫醇	连续 7 天
G2			HCl、镉、铊及其化合物（以 Cd+Tl 计）、锑、砷、铅、铬、钴、铜、镍、镍及其化合物（以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Ni 计）、二噁英类	连续 7 天
G3				连续 7 天
G4			二噁英	连续 7 天

瀚蓝（饶平）固废处理有限公司综合处理资源化利用厂技改扩能项目环境影响报告书



图 4.2-1 大气、土壤、地下水、声环境监测点位图

表 4.2.3 环境空气监测数据统计表（小时值）

编号	监测项目	浓度范围 (µg/m³)	标准值 (µg/m³)	最大浓度占标率%	超标率%
G1					
G2					
G3					
G4					

表 4.2.4 环境空气监测数据统计表（日均值）

编号	监测项目	平均值	标准值	最大浓度占标率%	超标率%
G1					
G2					
G3					
G4					

监测结果略

从上述监测结果与评价结果可知，评价区域的环境空气质量现状良好。

4.2.3 声环境现状评价

4.2.3.1 监测点位与监测时间

为了解项目所在场地声环境质量现状，我公司委托福建省海博检测技术有限公司（CMA 181312050189）对本项目厂界昼夜噪声进行监测，厂界布设 9 个监测点，具体监测点位图见下图。

图 4.2-3 声环境监测点位图

4.2.3.2 调查评价方法与内容

调查方法：根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的监测方法进行。

监测内容：昼夜两时段各监测一次。

根据环境噪声现状监测结果，采用超标评价法对环境噪声现状监测结果进行评价。并编制环境噪声现状监测结果表。

4.2.3.3 监测结果

各监测点位的环境噪声现状监测结果见下表。

表 4.2.9 环境噪声现状调查结果

编号	点位坐标	执行标准	监测值 L_{Aeq} (dB(A))	
			昼间	夜间
N1				
N2				
N3				
N4				
N5				
N6				
N7				
N8				
N9				

从上表可以看出：

监测结果略

各点位昼夜噪声现状值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类区的标准要求。

4.2.4 土壤环境现状调查与评价

4.2.4.1 监测时间和点位布设

为了解本工程所在区域土壤环境质量现状，本次评价委托福建省海博检测技术有限公司（CMA 181312050189）在评价区域内布设 8 个调查点位。监测点位和采样时间详见下表和下图。

表 4.2.10 土壤环境质量现状监测点位一览表

采样点位	点位性质及坐标	采样层次/深度	监测因子	监测单位与监测时间
T1			pH、《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 45 项指标、二噁英类	
T2				
T3				
T4				
T5			pH、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中 8 项	
T6			pH、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中 8 项、二噁英	
T7				
T8				

图 4.2-4 土壤环境监测点位图

4.2.4.2 分析方法

(1) 采样方法

采样方法执行国家环保总局的《环境监测分析方法》、《土壤元素的近代分析方法》等。

(2) 分析方法

各监测项目的分析方法见下表。

监测点位	采样深度 (m)	土壤 pH	土壤颜色	土壤湿度	土壤异物 (植物根系)	土壤质地
T1						
T2						
T3						
T4						
T5						
T6						
T7						
T8						

4.2.4.4 土壤环境质量现状监测结果

(1) 评价标准

本次调查站位位于建设用地内的，土壤评价标准采用《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A中的第二类用地筛选值进行评价。

调查站位位于农用地内的，土壤评价标准采用《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1风险筛选值进行评价。

(2) 监测结果及评价结果

土壤环境质量现状监测结果见表。

瀚蓝（饶平）固废处理有限公司综合处理资源化利用厂技改扩能项目环境影响报告书

表 4.2.13 土壤环境质量现状监测结果

监测项目	单位	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8			筛选值第二类限值	评价结果

瀚蓝（饶平）固废处理有限公司综合处理资源化利用厂技改扩能项目环境影响报告书

4.2.5 生态环境现状调查与评价

4.2.5.1 植物生态环境调查与评价

项目建设范围植被结构较为单一，由于该区域人为活动频繁，部分植被遭受一定程度的破坏。场址范围内植被以灌木、草本为主，灌木如桃金娘、鬼灯笼、野牡丹、酸藤子、毛柃等，草本有芒箕、鸭咀草、大芒、小芒、鹧鸪草和乌毛蕨等，零星分布一些龙眼、荔枝、芭蕉树、黄皮、桔树等果树。植被类型为南亚热带植被群落。从整体上看，生态系统比较简单。

项目建设使用地没有发现受国家或地方特别保护的植物，无古树名木。

4.2.5.2 动物资源现状调查与分析

本项目厂区区域陆生野生动物生境条件不良，加上受人为活动频繁影响和严重干扰，不利于陆生野生动物特别是兽类和爬行类等不具空中飞行能力的野生动物生存和繁衍。因此，项目区及其周边附近陆域除了具空中飞行能力的鸟类外，现有陆生野生动物种类和数量较少，分布密度和出现频率很低，且未见大型兽类分布。目前该区域现有的主要动物种类有鼠类、少数蛇类、鸟类及池塘中的鱼类等。调查中未见有国家或地方保护级别的野生动物。

4.2.5.3 生态环境调查评价结论

项目建设范围植被结构较为单一，由于该区域人为活动频繁，部分植被遭受一定程度的破坏。场址范围内植被以灌木、草本为主，零星分布一些果树。植被类型为南亚热带植被群落。调查范围内无大型动物的野生动物，没有发现受国家或地方特别保护的野生动植物。从整体上看，生态系统比较简单。

4.3 区域污染源调查

本项目周边分布的企业包括饶平县朗坤农业资源科技有限公司、饶平县宝斗石生活垃圾填埋场、饶平县餐厨垃圾与污泥处理项目。

表 4.3.1 周边污染物排放情况一览表

项目名称	主要建设内容	进展	水污染物排放量 (t/a)			大气污染物排放量 (t/a)						
			排水量 万吨/年	COD	NH ₃ -N	烟气量 万 Nm ³ / 年	SO ₂	NO _x	烟尘	H ₂ S	非甲烷 总烃	
1	饶平县宝斗石生活垃圾填埋场	生活垃圾填埋：近期实施规模 400t/d，远期实施规模 600t/d	已竣工验收	0	/	/	89156	44.6	160.5	8.9	/	/
2	饶平县餐厨垃圾与污泥处理项目	餐厨垃圾 50t/d、市政污泥 20t/d（含河道清淤污泥）、食品加工厂污泥 80t/d。	已竣工验收	0	/	/	380	/	/	/	0.0372	1.46

瀚蓝（饶平）固废处理有限公司综合处理资源化利用厂技改扩能项目环境影响报告书

5 环境影响预测与评价

5.1 大气环境影响预测与评价

5.1.1 气象资料统计

饶平气象站（59313）位于广东省，地理坐标为东经 116.9861°，北纬 23.6794°，海拔高度 44.7m。气象站始建于 1955 年，1955 年正式进行气象观测，拥有长期的气象观测资料，为距离本项目最近的长期气象观测站。根据 2001~2020 年气象数据统计分析，饶平气象站气象资料整编表见表 5.1.1。高空气象采用环境保护部环境工程评估中心重点实验室利用中尺度数值模式 WRF 模拟生成的数据。

表 5.1.1 饶平气象站常规气象项目统计（2001~2020 年）

（略）

根据饶平县近 20 年的气象资料统计，饶平气象站主要风向为 E 和 C、ENE、NNW，占 39.0%，其中以 E 为主风向，占到全年 10.6%左右。饶平县常年风向玫瑰图如下图所示。

（略）

图 5.1-1 饶平县（2001~2020 年）多年风频玫瑰图

5.1.2 运营期大气环境影响预测分析

5.1.2.1 预测模型

（1）确定评价基准年

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），选择近 3 年中数据相对完整的 1 个日历年作为评价基准年。本评价选取 2019 年作为基准年。

（2）评价模型

本项目评价基准年（2019 年）风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的最大持续时间为 2h（自 2018/1/9 23:00 开始），不超过 72h；近 20 年统计的全年静风（风速 $\leq 0.2\text{m/s}$ ）频率为 1.5%，未超过 35%；本项目周边有大型水体，根据 AERSCREEN 模型初筛，最大占标率 $< 100\%$ 。对照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）“8.5.2 预测模型选取的其他规定”，本评价选取 AERMOD 模型进一步开展预测，无需采用 CALPUFF 模型进行进一步模拟。

本项目 SO_2+NO_x 排放量最大情况共计 246.25/a，未超过 500t/a。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）表 1 二次污染物评价因子筛选，本项目不进行二次 $\text{PM}_{2.5}$ 质量浓度预测评价，仅模拟 $\text{PM}_{2.5}$ 一次污染物的质量浓度。

5.1.2.2 预测方法及基础数据

(1) 地形参数

考虑山体的影响，地形数据 srtm 文件系统生成，数据由 csi.cgiar.org 提供。地形参数选取评价范围 6.2km×6.2km 的 90m 分辨率地形高程数据，项目所在地地形高程见图 5.1-2 所示。与本项目所在区域地形相符。

(2) 正午反照率、BOWEN 率和粗糙度

项目评价范围内的地表正午反照率按针叶林进行选取，详见表 5.1.2；BOWEN 率按潮湿气候进行选取，粗糙度按 AERMET 通用地表类型选取。

表 5.1.2 正午反照率、BOWEN 率和粗糙度

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

(3) 气象参数

本次预测所使用的气象参数为饶平气象站 2019 年全年逐时的常规气象要素，包括风向、风速、总云量、底云量、气温等。

5.1.2.3 预测源强

本项目污染源强详见表 5.1.3 和表 5.1.4。

5.1.2.4 预测内容

预测范围：本项目评价等级为一级，一级评价项目根据建设项目排放污染物的最远影响距离（ $D_{10\%}$ ）确定大气环境影响评价范围。本项目评价范围自厂界外延边长 5km 矩形区域。

本次技改扩能项目预测因子： SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、HCl、汞及其化合物、镉及其化合物、铅及其化合物、二噁英、 NH_3 、 H_2S 、甲硫醇。

表 5.1.3 本项目有组织废气污染源强一览表

名称	X 坐标	Y 坐标	海拔 高程	排气 筒高 度	内 径	流量*	温 度	年排放小 时数	评价因子源强								
									SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	HCl	Hg	Cd	Pb	二噁英
									kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	mg TEQ/h
DA001 焚烧炉 *	0	0	55	80	1.6	227785.8	423	8000	7.36	26.50	1.47	0.4	4.42	0.0077	0.0055	0.07	0.01
DA002 活性炭 仓	-23	-30	53	15	0.1	2630	293	8000	/	/	0.0789	0.0395	/	/	/	/	/
DA003 石灰粉 仓 1	-39	9	55	15	0.1	2630	293	8000	/	/	0.0789	0.0395	/	/	/	/	/
DA004 石灰粉 仓 2	-41	29	58	15	0.1	2630	293	8000	/	/	0.0789	0.0395	/	/	/	/	/
DA005 水泥仓	-33	5	55	15	0.1	2630	293	4000	/	/	0.0789	0.0395	/	/	/	/	/
非正常 工况 DA001	0	0	55	80	1.6	227785.8	423		46.84	53.53	13.38	6.69	66.92	0.07	0.07	0.67	0.54

注：以焚烧炉烟囱坐标为（0，0）；焚烧炉工况取 110% 时污染物排放的量；烟囱流量按实际工况的湿烟气量计。

表 5.1.4 本项目无组织废气污染源强一览表

面源名称	面源中心坐标		面源海拔 高度	面源 长度	面源 宽度	与正北向夹角 °	面源有效 排放高度	年排放 小时数	排放 工况	评价因子源强		
	X	Y								NH ₃	H ₂ S	甲硫醇
	m	m								kg/h	kg/h	kg/h
垃圾贮坑及卸料区	-29	-12	49	71	42	15	8.5	8000	正常	0.0732	0.0079	0.00158
污水处理站	-73	-19	45	16	15	15	2	8000	正常	0.0059	0.0006	0.0013
氨罐区	8	37	51	10	5	15	3.5	8000	正常	0.01125	/	/
厂内运输道路	-47	-92	51	200	9	15	4.5	8000	正常	0.066	0.007	0.001

5.1.2.5 预测情景设置

本项目的预测情景组合见表 5.1.7。

表 5.1.5 预测情景组合

序号	污染源类别	污染源排放形式	预测因子	预测内容	评价内容
1	本项目新增污染源	正常排放	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、HCl、汞及其化合物、镉及其化合物、铅及其化合物、二噁英、NH ₃ 、H ₂ S、甲硫醇	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
2	新增污染源 + 其他在建、拟建污染源 - 区域削减污染源	正常排放	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、HCl、汞及其化合物、镉及其化合物、铅及其化合物、二噁英、NH ₃ 、H ₂ S、甲硫醇	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
3	新增污染源 + 项目全厂现有污染源 - “以新带老”污染源	正常排放	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、HCl、汞及其化合物、镉及其化合物、铅及其化合物、二噁英、NH ₃ 、H ₂ S、甲硫醇	短期浓度	大气环境保护距离
4	本项目新增污染源	非正常排放	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、HCl、汞及其化合物、镉及其化合物、铅及其化合物、二噁英	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率

5.1.2.6 预测网格设置和关心点

本次预测包括网格点和环境空气保护目标，其中网格点设置见表 5.1.8，主要环境空气保护目标见表 5.1.9。

表 5.1.6 预测网格点设置表

预测网格点方法	本次预测网格点设置	导则规定设置方法
设置原则	网格等间距	网格等间距或近密远疏法
预测网格点网格距	距离源中心 < 5km 100m	< 100m

表 5.1.7 主要环境空气保护目标预测点一览表

序号	名称	X	Y	地面高程 (m)
1	崔厝寨	593	-156	32.08
2	古笃村	811	62	31.62
3	后灶寨	314	-566	45.68
4	新寮村	148	1291	27.55
6	大埔村	1709	-906	41.84
7	饶平第二中学	-994	-2171	26.73
8	香山禅寺	-820	-1465	84.86
9	南海庵	-1300	-1892	51.20
10	饶平县城	-1500	-2467	21.56
11	石壁山风景区保护区边界	-575	-870	58.17

序号	名称	X	Y	地面高程 (m)
12	石壁山风景区核心区	-581	-1809	156.91

5.1.2.7 现状本底取值

本次评价的 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 背景日均值和背景年均值来源于来源于潮州市自动监测站相同时刻监测值的平均值，作为保护目标和网格点浓度背景值；HCl、二噁英、NH₃、H₂S 等的本底值依据本次补充监测和引用数据相同时刻平均值的最大值，详见下表。

表 5.1.8 各保护目标及网格点现状本底值取值一览表

序号	污染因子	平均时段	单位	本底取值
1	SO ₂	日均浓度	μg/m ³	全年逐日
		年均浓度	μg/m ³	3.90
2	NO ₂	日均浓度	μg/m ³	全年逐日
		年均浓度	μg/m ³	15.00
3	PM ₁₀	日均浓度	μg/m ³	全年逐日
		年均浓度	μg/m ³	37.00
4	氯化氢	小时浓度	μg/m ³	10.00
5	二噁英	小时浓度	pgTEQ/m ³	0.11
6	NH ₃	小时浓度	μg/m ³	24.00
7	H ₂ S	小时浓度	μg/m ³	0.70

5.1.3 正常工况大气预测结果

5.1.3.1 SO₂ 预测结果

(1) 最大浓度贡献值

SO₂ 全年最大的小时浓度最大贡献值为 6.57μg/m³，占标准值的 1.31%，低于环境空气质量标准，最大小时浓度贡献值出现的网格坐标为 (109, -225)；SO₂ 全年最大的日均浓度最大贡献值为 0.79μg/m³，占标准值的 0.53%，低于环境空气质量标准，最大日均浓度贡献值出现的网格坐标为 (-291, -125)；SO₂ 年均浓度最大贡献值为 0.13μg/m³，占标准值的 0.22%，低于环境空气质量标准，年均浓度贡献值最大值出现的网格坐标为 (-191, 275)。SO₂ 小时浓度贡献值分布等值线见图 5.1-3。

敏感目标 SO₂ 全年最大的小时浓度最大贡献值为 3.54μg/m³，占标准值的 0.71%；SO₂ 最大的日均浓度最大贡献值为 0.19μg/m³，占标准值的 0.12%；SO₂ 最大的年均浓度最大贡献值为 0.13μg/m³，占标准值的 0.22%。

(2) 叠加现状值评价

考虑评价范围内在建污染源及叠加背景值后，在 98% 保证率下，评价范围内 SO₂ 日均浓度最高为 15.77μg/m³，占标准值的 10.51%，出现时间为 2018 年 7 月 1 日；SO₂ 年均浓度最大值为 7.34μg/m³，占标准值的 12.23%。SO₂ 保证率日均浓度分布等值线见图 5.1-4，年均浓度分布图见图 5.1-5。

5.1.3.2 NO₂ 预测结果

(1) 最大浓度贡献值

NO₂ 全年最大的小时浓度最大贡献值为 17.74μg/m³，占标准值的 8.87%，低于环境空气质量标准，最大小时浓度贡献值出现的网格坐标为（109，-225）；NO₂ 全年最大的日均浓度最大贡献值为 2.13μg/m³，占标准值的 2.67%，低于环境空气质量标准，最大日均浓度贡献值出现的网格坐标为（-291，-125）；NO₂ 年均浓度最大贡献值为 0.36μg/m³，占标准值的 0.90%，低于环境空气质量标准，年均浓度贡献值最大值出现的网格坐标为（191，275）。NO₂ 小时浓度贡献值分布等值线见图 5.1-6。

敏感目标 NO₂ 全年最大的小时浓度最大贡献值为 9.57μg/m³，占标准值的 4.79%；NO₂ 最大的日均浓度最大贡献值为 0.50μg/m³，占标准值的 0.63%；NO₂ 年均浓度最大贡献值为 0.04μg/m³，占标准值的 0.09%。

(2) 叠加现状值评价

考虑评价范围内在建污染源及叠加背景值后，在 95% 保证率下，评价范围内 NO₂ 日均浓度最高为 28.68μg/m³，占标准值的 35.85%，出现时间为 2018 年 11 月 14 日；NO₂ 年均浓度最大值为 15.83μg/m³，占标准值的 39.56%。NO₂ 保证率日均浓度分布等值线见图 5.1-7，年均浓度分布图见图 5.1-8。

5.1.3.3 PM₁₀ 预测结果

(1) 最大浓度贡献值

PM₁₀ 全年最大的日均浓度最大贡献值为 4.97μg/m³，占标准值的 3.31%，低于环境空气质量标准，最大日均浓度贡献值出现的网格坐标为（109,175）；PM₁₀ 年均浓度最大贡献值为 0.84μg/m³，占标准值的 1.20%，低于环境空气质量标准，年均浓度贡献值最大值出现的网格坐标为（109,175）。

敏感目标 PM₁₀ 最大的日均浓度最大贡献值为 0.25μg/m³，占标准值的 0.17%；PM₁₀ 年均浓度最大贡献值为 0.0086μg/m³，占标准值的 0.01%。

(2) 叠加现状值评价

浓度贡献值叠加背景值后，在 95% 保证率下，评价范围内 PM₁₀ 日均浓度最高为 79.09μg/m³，占标准值的 52.73%，出现时间为 2018 年 1 月 2 日；PM₁₀ 年均浓度最大值为 44.24μg/m³，占标准值的 63.20%。PM₁₀ 保证率日均浓度分布等值线见图 5.1-9，年均浓度分布图见图 5.1-10。

5.1.3.4 HCl 预测结果

(1) 最大浓度贡献值

HCl 全年最大的小时浓度最大贡献值为 $32.78\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 65.57%，低于环境空气质量标准，最大小时浓度贡献值出现的网格坐标为 (309,175)；HCl 日均浓度最大贡献值为 $4.57\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 30.45%，低于环境空气质量标准，日均浓度贡献值最大值出现的网格坐标为 (209,75)。

敏感目标 HCl 最大的小时浓度最大贡献值为 $4.85\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 9.71%；HCl 日均浓度最大贡献值为 $0.20\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 1.35%。

(2) 叠加现状值评价

浓度贡献值叠加背景值后，评价范围内 HCl 小时浓度最高为 $42.36\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 85.57%；HCl 日均浓度最大值为 $14.57\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 97.12%。HCl 小时浓度分布等值线见图 5.1-11，日均浓度分布图见图 5.1-12。

5.1.3.5 二噁英类预测结果

(1) 最大浓度贡献值

二噁英类全年最大的日均浓度最大贡献值为 $0.016\text{TEQpg}/\text{m}^3$ ，占标准值的 0.98%，低于环境空气质量标准，最大日均浓度贡献值出现的网格坐标为 (-291,-125)；二噁英类年均浓度最大贡献值为 $0.003\text{TEQpg}/\text{m}^3$ ，占标准值的 0.46%，低于环境空气质量标准，年均浓度贡献值最大值出现的网格坐标为 (-191,275)。

敏感目标二噁英类最大的日均浓度最大贡献值为 $0.004\text{TEQpg}/\text{m}^3$ ，占标准值的 0.23%；二噁英类年均浓度最大贡献值为 $0.0003\text{TEQpg}/\text{m}^3$ ，占标准值的 0.04%。

(2) 叠加现状值评价

浓度贡献值叠加背景值后，评价范围内二噁英类日均浓度最高为 $0.122\text{TEQpg}/\text{m}^3$ ，占标准值的 7.72%；二噁英类年均浓度最大值为 $0.109\text{TEQpg}/\text{m}^3$ ，占标准值的 18.12%。二噁英类日均浓度分布等值线见图 5.1-13，年均浓度分布图见图 5.1-14。

5.1.3.6 NH₃ 预测结果

(1) 最大浓度贡献值

NH₃ 全年最大的小时浓度最大贡献值为 $128.07\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 64.03%，低于环境空气质量标准，最大小时浓度贡献值出现的网格坐标为 (9,-125)。

敏感目标 NH₃ 最大的小时浓度最大贡献值为 $34.45\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 17.22%。

(2) 叠加现状值评价

浓度贡献值叠加背景值后，评价范围内 NH₃ 小时浓度最高为 139.10μg/m³，占标准值的 69.55%。NH₃ 小时浓度分布等值线见图 5.1-15。

5.1.3.7 H₂S 预测结果

(1) 最大浓度贡献值

H₂S 全年最大的小时浓度最大贡献值为 1.11μg/m³，占标准值的 11.5%，低于环境空气质量标准，最大小时浓度贡献值出现的网格坐标为（9,-125）。

敏感目标 H₂S 最大的小时浓度最大贡献值为 0.30μg/m³，占标准值的 2.98%。

(2) 叠加现状值评价

浓度贡献值叠加背景值后，评价范围内（扣除奇美和中怡项目的厂界内）H₂S 小时浓度最高为 8.23μg/m³，占标准值的 82.27%。H₂S 小时浓度分布等值线见图 5.1-16。

5.1.3.8 其他污染因子预测结果

Hg 全年最大的小时浓度最大贡献值为 0.02μg/m³，占标准值的 0.01%，低于环境空气质量标准，最大小时浓度贡献值出现的网格坐标为（109,-225）。

Cd 全年最大的小时浓度最大贡献值为 0.0005μg/m³，占标准值的 0.00%，低于环境空气质量标准，最大小时浓度贡献值出现的网格坐标为（109,-225）。

Pb 全年最大的小时浓度最大贡献值为 0.004μg/m³，占标准值的 0.00%，低于环境空气质量标准，最大小时浓度贡献值出现的网格坐标为（109,-225）。

5.1.3.9 厂界小时浓度预测结果

根据预测结果，NH₃、H₂S 厂界最大浓度分别为 107.21μg/m³、1.038μg/m³。厂界 NH₃、H₂S 符合《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)要求。

表 5.1-9 厂界小时最大落地浓度叠加结果 单位：μg/m³

厂界浓度	NH ₃	H ₂ S
厂界浓度限值	1500	60
预测浓度最大值	120.32	1.038
占标率(%)	8.02	1.73

5.1.4 非正常工况大气预测结果

本项目非正常工况排放情况下 SO₂、NO_x、PM₁₀、HCl、二噁英均出现超标情况，对周围环境影响增大。建设单位在实际生产运行中应做好设备的维护和保养，确保设备稳定运行，一旦发生非正常工况，应及时在保证安全的情况下停止排污，严禁超标排放。

5.1.5 环境保护距离划定结果

5.1.5.1 核算方法

以《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的规定环境防护距离的要求，全年各种气象条件下，正常工况下产生污染物无组织排放源强计算的结果。

5.1.5.2 HJ2.2-2018 大气环境防护距离设置要求

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中“8.7.5 大气环境防护距离要求”，对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

本次技改扩能项目全厂大气预测结果显示，厂界外所有计算点短期浓度均未超过环境质量浓度限值。本次评价要求项目继续执行《饶平县宝斗石生活垃圾填埋场升级改造及综合处理资源化利用工程 PPP 项目环境影响报告书》（报批稿）及其批复的防护距离，即：根据《生活垃圾卫生填埋技术规范》（CJJ17-2004）其中有选址原则，规定了填埋库区和居民区之间的最小距离为 500m，资源化利用电厂执行 300m 的环境防护距离（以资源化电厂场区边界为起点外扩），防护距离包络线情况如下图。

根据现场调查，在上述防护距离内没有集中居民点和学校、医院等敏感点，现状土地利用类型主要为农、林业用地。



图 5.1-2 项目防护距离包络示意图

5.1.6 污染物排放量核算

5.1.6.1 有组织排放量核算

根据《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ 1039-2019），本项目焚烧炉排放口类型为**主要排放口**，其他废气排放口类型为**一般排放口**。

表 5.1.10 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/ (mg/m ³)	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
主要排放口					
1	焚烧炉 DA001	烟尘	10	1.34	10.71
		CO	50	6.69	53.53
		SO ₂	50	6.69	53.53
		NO _x	180	24.09	192.72
		HCl	30	4.02	32.12
		Hg	0.05	0.0067	0.05
		Cd+Tl	0.04	0.0053	0.04
		Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V	0.5	0.067	0.54
		二噁英类	0.1ngTEQ/Nm ³	0.13mg TEQ/h	0.11gTEQ/a
		主要排放口合计		烟尘	
		CO			53.53
		SO ₂			53.53
		NO _x			192.72
		HCl			32.12
		Hg			0.05
		Cd+Tl			0.04
		Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V			0.54
		二噁英类			0.11gTEQ/a
一般排放口					
1	活性炭仓	颗粒物	30	0.0789	0.3156
2	石灰粉仓 1	颗粒物	30	0.0789	0.3156
3	石灰粉仓 2	颗粒物	30	0.0789	0.3156
4	水泥仓	颗粒物	30	0.0789	0.3156
一般排放口合计		颗粒物			0.9468
有组织排放总计					
有组织排放总计		烟尘			11.66
		CO			53.53
		SO ₂			53.53
		NO _x			192.72
		HCl			32.12
		Hg			0.05
		Cd+Tl			0.04
		Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V			0.54
		二噁英类			0.11gTEQ/a

表 5.1.11 本项目全厂大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
1	垃圾贮坑及卸料区	贮存、运输	NH ₃	垃圾贮坑及卸料区设置负压系统，将臭气	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	1.5	0.586
			H ₂ S			0.06	0.063
			甲硫醇			0.007	0.013

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)	
					标准名称	浓度限值 (mg/m ³)		
				引至焚烧炉内燃烧				
2	污水处理站	污水处理	NH ₃	加盖密闭，臭气抽至焚烧炉内燃烧	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)	1.5	0.0472	
			H ₂ S			0.06	0.0048	
			甲硫醇			0.007	0.0104	
3	氨罐区	贮存	NH ₃	/	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)	1.5		
5	厂内运输道路	运输	NH ₃	厂内高架栈桥采取密闭处理	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)	1.5	0.528	
			H ₂ S			0.06	0.056	
			甲硫醇			0.007	0.008	
无组织排放总计 (t/a)								
合计						NH ₃		1.2512
						H ₂ S		0.1238
						甲硫醇		0.0314

5.1.6.2 项目大气污染物年排放量

表 5.1.12 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	颗粒物	11.97
2	SO ₂	53.53
3	NO _x	192.72
4	HCl	32.12
5	汞及其化合物	0.05
6	Cd、Pb	0.04
7	Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V	0.54
8	二噁英类	0.107gTEQ/a
9	NH ₃	1.25
10	H ₂ S	0.12
11	甲硫醇	0.03

5.1.7 小结

(1) 本项目新增污染物贡献值分析

本评价选2019年作为预测基准年，项目选址位于环境空气质量现状达标区。本项目排放的SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、HCl、汞及其化合物、镉及其化合物、铅及其化合物、二噁英、NH₃、H₂S、甲硫醇预测结果如下：

SO₂ 预测短期浓度贡献值最大浓度占标率为 1.31%；NO₂ 预测短期浓度贡献值最大浓度占标率为 8.87%；PM₁₀ 预测短期浓度贡献值最大浓度占标率为 3.31%；HCl 预测短期浓度贡献值最大浓度占标率为 65.57%；二噁英预测短期浓度贡献值最大浓度占标率为 0.98%；NH₃ 预测短期浓度贡献值最大浓度占标率为 64.03%；H₂S 预测短期浓度贡献值最大浓度占标率为 11.15%。各污染因子预测短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于 100%。

SO₂ 年均浓度最大贡献值占标率为 0.22%；NO₂ 年均浓度最大贡献值占标率为 0.90%；PM₁₀ 年均浓度最大贡献值占标率为 1.20%；二噁英年均浓度最大贡献值占标率为 0.46%。各污染因子预测年均浓度最大贡献值均小于 30%。

(2) 叠加预测分析

本项目建成后全厂排放的 SO₂、NO₂ 叠加 2019 年逐日监测值和区域已批在建、已批拟建污染源贡献后，SO₂、NO₂ 98% 保证率最大日平均质量浓度分别为 15.77μg/m³、28.68μg/m³，占标率分别为 10.51%、39.58%；PM₁₀95% 保证率最大日平均质量浓度为 79.09μg/m³，占标率为 52.73%；SO₂、NO₂、PM₁₀ 最大年均质量浓度分别为 7.44μg/m³、15.83μg/m³、44.24μg/m³，占标率分别为 12.23%、39.58% 和 63.20%，均满足《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）和《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的要求。

本项目排放的 HCl、NH₃、H₂S 和二噁英叠加现状监测值后，最大小时浓度值分别为 42.78μg/m³、139.10μg/m³、8.23μg/m³ 和 2097.36μg/m³，占标率分别为 85.57%、69.55%、82.27% 和 104.87%。因子预测叠加浓度能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中的 1 小时均值。

(3) 厂界小时浓度达标可行性分析

根据预测结果，NH₃、H₂S 厂界最大浓度分别为 107.21μg/m³、1.038μg/m³。厂界 NH₃、H₂S 符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）要求。

(4) 非正常工况大气影响分析

本项目非正常工况设备情况下出现超标情况，对周围环境影响增大。建设单位在实际生产运行中应做好设备的维护和保养，确保设备稳定运行，一旦发生非正常工况，应及时在保证安全的情况下停止排污，严禁超标排放。

(5) 环境防护距离

本项目大气预测结果显示，厂界外所有计算点短期浓度均未超过环境质量浓度限值。本环评要求项目继续执行《饶平县宝斗石生活垃圾填埋场升级改造及综合处理资源化利用工程 PPP 项目环境影响报告书》（报批稿）及其批复的防护距离，即：根据《生活垃圾卫生填埋技术规范》（CJJ17-2004）其中有关的选址原则，规定了填埋场和居民区之间的最小距离为 500m，资源化利用电厂执行 300m 的环境防护距离（以资源化电厂场区边界为起点外扩）。

(6) 大气环境影响评价结论

综上所述，本项目产生的污染物在采取合理的大气污染防治措施后，对周围大气环境影响满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）10.1.1 判定标准要求，其环境影响属可接受水平。

5.2 地表水环境影响预测与评价

5.2.1 项目废水污染物产生及排放情况

本项目运营过程中产生的污水主要包括垃圾渗滤液、卸料平台及车间等清洁废水、洗车废水、余热锅炉排污水、员工生活及化验室废水、循环冷却水排污水、初期雨水等。其中，余热锅炉排污水和循环冷却水排污水污染物一般为 SS 及无机盐类，且污染物的浓度较低，不进入厂区污水处理站，直接回用于循环冷却水系统及厂内生产、冲洗。

根据废水水质，将进入污水处理站的废水分为高浓度污水和低浓度污水。高浓度污水主要为垃圾渗滤液，这部分废水为含重金属离子的高浓度有机污水，主要水污染物为 BOD₅、COD、SS、NH₃-N、TN、Pb、Cd 等，进入污水处理站 1#污水处理线处理。低浓度污水包括卸料平台及车间等清洁废水、洗车废水、员工生活及化验室废水、初期雨水等，这部分废水主要为低浓度有机污水，主要水污染物为 BOD₅、COD、SS、NH₃-N 等，进入污水处理站 2#污水处理线处理。经污水处理站深度处理的出水水质满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中的敞开式循环冷却水系统补充水标准，以及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相应标准后，回用于绿化、冲洗及循环冷却水系统补水，不外排。

5.2.2 厂区污水处理站处理可行性分析

本项目厂区现有一座污水处理站，位于厂区西南侧。污水处理站内 1#处理高浓度污水处理线采用“UASB+A/O+MBR+NF 纳滤膜系统+RO 反渗透系统+DTRO”处理工艺，处理量为 180m³/d；2#处理低浓度污水处理线“调节池+A/O+UF+NF 纳滤膜系统+RO 反渗透系统”处理工艺，处理量为 130m³/d。根据 2020 年 7 月至 2021 年 1 月厦门华测监测技术有限公司出具厂区自行监测报告数据可知，污水处理站出水各项指标均符合《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化、车辆冲洗标准及《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、洗涤用水标准中较严值要求。

本次技改扩能项目与现有工程的污水来源和类别基本一致，仅增大污水产生量，

并对已建成的污水处理站进行扩能改造以增加渗滤液处理能力。技改后污水站设有 2 条污水处理线：1#处理线处理 120m³/d 焚烧厂渗滤液+60m³/d 填埋场渗滤液，单条线总处理量为 180m³/d，处理工艺为“转鼓格栅+初沉池+调节池+UASB+A/O+UF+NF 纳滤膜系统+RO 反渗透系统+DTRO”；2#处理线处理 160m³/d 沼液+60m³/d 生活污水，单条线总处理量为 220m³/d，处理工艺为“A/O+UF+NF 纳滤膜系统+RO 反渗透系统+DTRO”。

根据工程分析可知，项目垃圾渗滤液产生量为 120m³/d，西侧填埋区渗滤液产生量为 60m³/d，进入污水处理站 1#污水处理线废水量合计 180m³/d；卸料平台、车间等清洁废水及洗车废水等产生量为 17m³/d，化学水车间及化验室废水产生量为 1m³/d，员工生活废水产生量为 14m³/d，南侧餐厨项目废水产生量为 143.42m³/d，进入污水处理站 2#污水处理线废水量合计 195.42m³/d。因此，厂内污水处理站扩能规模可以满足全厂污水废水的处理需求。

5.2.3 小结

项目厂内拟自设污水处理站，设置完善的污水处理系统对产生的各类废水进行处理，经深度处理的出水水质满足《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)中的敞开式循环冷却水系统补充水标准以及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)相应标准后，回用于绿化、冲洗及循环冷却水系统补水，不外排。

因此，本项目正常营运时，本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。

5.3 地下水环境影响预测与评价

5.3.1 区域水文地质条件

5.3.1.1 区域地质构造概况

饶平县大地构造位于浙闽粤沿海火山活动带西南端、燕山期褶皱系东部。区内构造运动强烈，多期次、多阶段火山-入侵活动频繁，形成大面积火山-侵入岩类。根据《广东省区域地质志》(1988 年)，厂址位于华南褶皱带的东部，武夷成矿带的东南部，普宁-潮安 NE 向深断裂带北东部。根据场地勘察资料，所采取的岩芯未发现基岩有明显的构造痕迹（如断层角砾、断层泥、断层破碎带等），说明主断裂没有通过本场地。

本项目厂址位于广州潮州饶平县，饶平为潮州平原边端，其地形依山傍海，地势北高南低。东、北、西三面环山，中部谷地、盆地、平原交错分布，南临南海。西北

为丘陵，间有空谷和盆地，东南部滨海为台地和冲积平原。溪头以南至赤岭一带（即黄冈河中游）称为饶中地区，以高丘及低丘占广大面积，山间盆地相当发育为特点。赤岭以南称饶南，又称黄冈河三角洲以低丘及河积海积平原为主，沿海岛屿罗列，海岸港湾多。

项目周边有北东向主要有饶平-汕头断裂和磷溪-炮台断裂，北西向的黄冈河断裂和韩江断裂，其中黄冈河断裂带距离本项目以南约 1km。建设场地属于低山丘陵及间谷地地貌类型。场地西北侧为现状垃圾堆填区；东面原为耕地、果林用地，有部分分布有简易民房，鱼塘零星分布。整体上呈西北高东南低之势，最大高差约 40m。勘察期间钻孔孔口高程在 33.95~72.17m 之间变化。

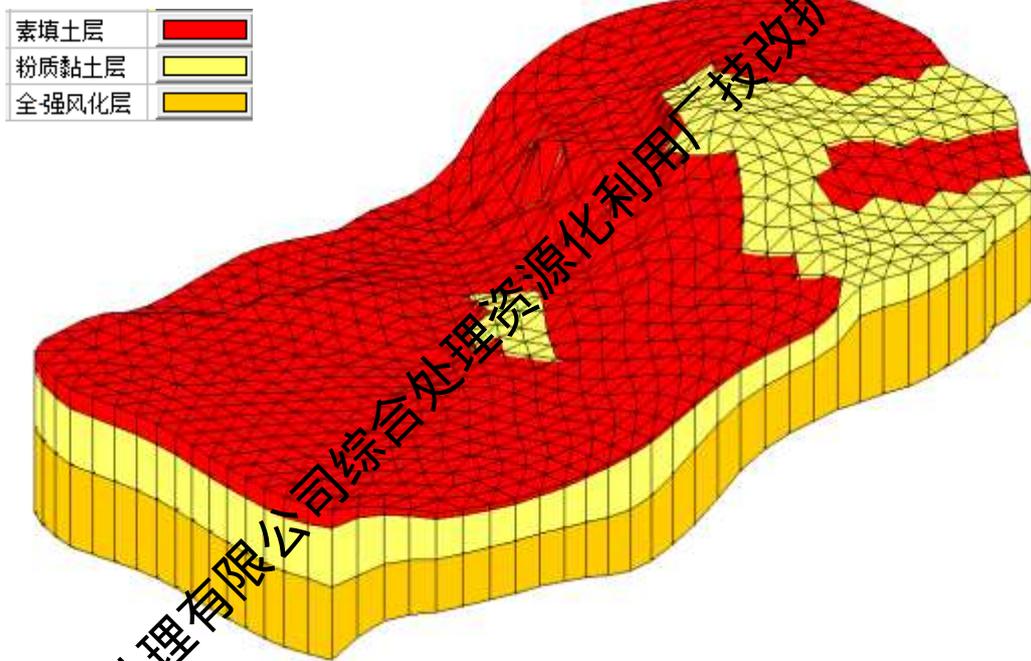


图 5.3-1 厂区地层模拟情况

5.3.1.2 区域水化学类型与水文地质特征

根据广东省建筑设计研究院 2018 年 4 月形成的《饶平县宝斗石生活垃圾填埋场升级改造及综合处理资源化利用工程 PPP 项目详细岩土工程勘察报告》，本区域的地下水类型主要为第四系松散类堆积物孔隙水、花岗岩风化裂隙水和构造基岩裂隙水。

(1) 松散类孔隙水

松散岩类孔隙水主要分布于测区冲洪积的填土层和粘性土中，多为潜水，与地表溪流具有一定的水力联系，接受上游低山、丘陵区降雨入渗补给，地下水富水性较好。

（4）风化带裂隙水

风化带网状裂隙水主要赋存于全-强风化基岩的孔隙裂隙中，接受第四系砂岩越流补给，以向中-微风化基岩含水层排泄为主。由于区内风化基岩裂隙很发育，岩石极破碎，岩芯呈半岩半土状、碎块状，富水性好，故含水层水量较多。强风化花岗岩单位涌水量 $0.095-2.156\text{m}^3/\text{s.m}$ 。

（3）构造基岩裂隙水

构造裂隙水主要赋存于测区的中-微风化基岩的构造裂隙中，含水层呈脉状，富水性与构造的破碎程度密切相关，工作区断裂构造不发育，仅局部发育短小的次级构造，破碎带基岩裂隙多被后期充填，较为完整，透水性弱，总体水量贫乏，其地下水主要是全-强风化基岩含水层补给，由低山、丘陵向山间洼地方向迳流。

本项目位置区域地质图详见图 5.3-1。

瀚蓝（饶平）固废处理有限公司综合处理资源化利用厂技改扩能项目环境影响报告书

（略）

图 5.3-2 项目所在区域水文地质图

瀚蓝（饶平）固废处理有限公司综合处理资源化利用厂技改扩能项目环境影响报告书

5.3.2 厂区水文地质条件

5.3.2.1 厂区地下水赋存条件

(1) 地下水类型

技改扩能项目场地地下水按埋藏条件，据勘察施工期间孔内水位观测及各岩土层性状分析，场地地下水主要为素填土-粉质黏土孔隙水和基岩风化带裂隙水。

孔隙水：主要赋存于底部有粘性土隔水层的填土层和粉质黏土中，主要靠大气降水补给，补给量受季节的影响明显，地下水埋深较浅。

裂隙水：主要含水层为基岩强风化带和中风化带的裂隙中，基岩岩性为花岗岩，地下水的赋存条件与岩性、构造、岩石风化程度、裂隙发育程度和性质等有关。从勘察资料分析，强风化带裂隙很发育，岩石极破碎，岩芯呈半岩半土状、碎块状；中风化带裂隙较发育，岩石较破碎，岩芯呈短柱状或块状；由于强、中风化基岩上覆全风化岩等相对隔水层，裂隙水具微承压性。在节理、裂隙发育，且为张性裂隙的层段和 风化深槽一般透水性好，地下水量丰富。

(2) 地下水位

场地属低山丘陵及山间谷地地貌单元，主要含水地层为燕山期基岩风化层。地下水位的 变化受地形地貌、地层岩性、地下水补给来源及排泄等因素控制。每年二月起随降雨量增加，水位开始逐渐上升，到六月至九月处于高水位时期（丰水期），九月以后随着降雨量的减少，水位缓慢下降，到十二月至次年二月处于低水位期（枯水期）。

(3) 地下水的补给与排泄

项目厂区位于丘陵地带，地下水主要来源为降雨入渗补给，上层滞水主要赋存于底部有粘性土隔水层的填土层中，受降雨量影响较大。下覆基岩为花岗岩，本评价区含水层主要为风化花岗岩的裂隙水，部分补给来源第四系砂层越流补给。场地属低山丘陵及山间谷地地貌，地下水主要以地表或地下径流的方式向地势低处、涌沟等排泄，另外也有以地表蒸发等方式排泄。

地下水的埋藏深度主要受地形控制，地势高则地下水埋藏深，反之则埋藏浅，因而地下水的渗流方向大都呈沿山坡向沟谷渗流，并在地势低的地方溢出地表于沟谷中汇集成溪。地下水径流方向一般与地形倾斜方向基本一致，多以泉或渗流形式向附近沟，也以渗流的形式向附近河流排泄，部分耗于水面、土面蒸发及植物的叶面蒸腾等。

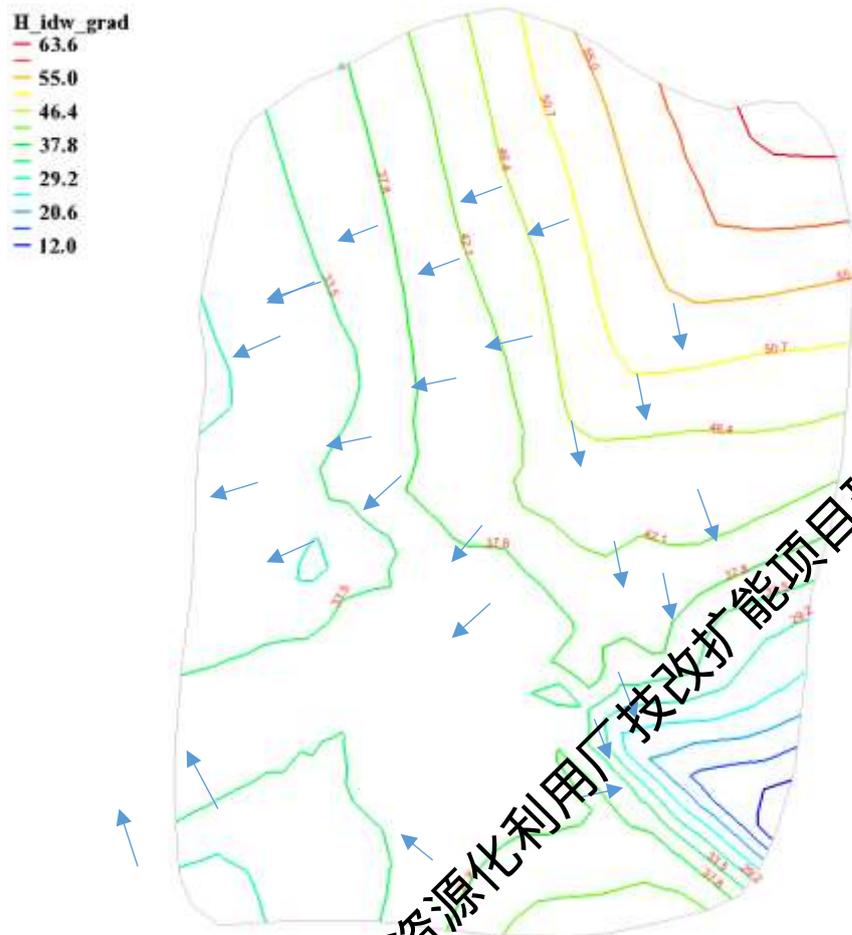


图 5.3-3 厂区地下水位模拟情况

5.3.2.2 厂区水文地质条件

根据项目周边的野外钻探地质勘察资料和区域地质调查，本区域的地层主要为素填土(Qm1)，冲、洪积层(Qal+pl)、坡积层(Qdl)、残积层(Qel)、和基岩层(ηγ53-1)。具体情况如下：

(1) 人工填土(Qm1)：灰褐、灰黄、黄褐、灰黑等色的素填土，主要由坡残积土及少量石质砂粒组成为主，局部含岩块、碎石及砖块等硬物，欠压实，填土年限小于5年，稍湿，土质不均，松散状态。本层在整个场地大多有分布。层面标高33.95~72.47m，层厚0.50~6.50m，平均层厚1.55m。

(2) 洪积层(Qal+pl)：灰，灰褐色，湿，可塑，主要由粉粒、粘粒组成的粉质粘土，含较多粉细砂及中粗砂颗粒，主要分布在场址西南角低洼地段。层面标高28.35~33.22m，层面埋深2.00~6.00m，层厚0.60~4.00m，平均层厚2.35m

(3) 坡积层(Qdl)：褐黄、褐红、黄红、灰褐等色，稍湿，硬塑状为砾(砂)质粘性土，为花岗岩风化残积土，以粉粘粒和石英砂粒为主，遇水易软化、崩解，强

度显著降低，局部变相为砂质粘性土或粉质粘土；部分钻孔揭露残积层表层 20~30cm 多为表土，含少量植物根系。场地大部分地段有分布。层面标高 22.95~70.67m，层面埋深 0.00~15.00m，层厚 0.50~16.10m，平均层厚 4.44m。

(4) 残积层 (Qel)：褐黄、褐红、黄红、灰褐等色，为花岗岩风化残积土，以粉粘粒和石英砂粒为主，遇水易软化、崩解，强度显著降低，局部变相为砂质粘性土或粉质粘土；部分钻孔揭露残积层表层 20~30cm 多为表土，含少量植物根系。层面标高 22.95~70.67m，层面埋深 0.00~15.00m，层厚 0.50~16.10m，平均层厚 4.44m。

(5) 基岩层 ($\eta\gamma 53-1$)：本区域地下伏基岩为燕山期花岗岩 ($\eta\gamma 53-1$)。根据风化程度和裂隙发育程度，将岩层分为全风化、强风化、中风化及微风化层。

花岗岩全风化层：褐红、黄红、褐黄间夹灰白色，母岩已完全风化成（砂）土状，原岩结构已全部破坏，岩芯坚硬，手捏呈砂状，局部含风化岩碎粒。遇水易软化、崩解，强度显著降低。部分钻孔呈两层或多层分布。在钻探揭露深度范围内，该层层面标高 23.17~64.09m，层面埋深 0.00~18.30m，层厚 0.50~14.20m，平均 6.05m。

花岗岩强风化层：褐黄、褐红、黄红、灰等色，原岩结构大部分已破坏，矿物成分已显著变化，风化裂隙很发育，岩芯极破碎，呈半岩半土状及碎块状，部分钻孔夹中风化岩。遇水易软化、崩解，强度显著降低。限于钻探深度，本层场地钻孔基本有钻及。该层层面标高 16.41~64.16m，层面埋深 0.00~24.50m，层厚 0.50~17.10m，平均层厚 5.40m。

花岗岩中风化层：麻灰夹褐黄色，中粗粒结构，块状构造，偶见条带状构造，构造裂隙较发育，岩芯呈块状为主、少量柱状，岩质较硬。在钻探揭露深度范围内，该层面标高 12.72~68.12m，层面埋深 3.40~24.80m，层厚 0.50~11.40m，平均揭露层厚 3.15m。

花岗岩微风化层：麻灰、灰白色，中粗粒结构，块状构造，偶见条带状构造，局部构造裂隙较发育、裂面矿物成分略有变色，局部偏中风化岩，岩芯呈短柱状~长柱状为主、局部块状，岩质坚硬，敲击声脆，个别钻孔呈两层或多层分布。在钻探揭露深度范围内，该层面标高 13.57~55.59m，层面埋深 1.70~25.50m，层厚 0.50~13.00m，平均层厚 3.27m。

麻灰、褐黄色，岩质较硬，岩性主要为中（微）风化花岗岩主要发育于花岗岩风化岩及残积土层中。场内分布个别钻孔揭露多个孤石。揭露标高 23.21~68.17m，孤石埋深 0.50~23.50m，孤石揭露高度 0.30~3.10m。

5.3.3 地下水影响预测与分析

5.3.3.1 正常工况地下水环境影响分析

据本项目工程分析可知，项目运营期间可能对地下水造成污染的主要来源有两个部分：一是垃圾、固废等堆存可能导致的固体废物淋滤液渗漏影响；另一部分是运营过程中废水排放可能产生的影响。

（1）固废堆放场对地下水环境的影响

本工程的主要固体废弃物为焚烧炉的炉渣和飞灰。炉渣和漏渣由水冷式出渣机冷却运至渣坑，然后由炉渣抓斗起重机将炉渣放至运渣车。焚烧炉炉渣属一般固体废物，定时外运作为综合利用材料，可用于制砖或作为建筑材料（水泥）、铺路骨料等。厂区内的炉渣储存坑按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）设计做好防渗处理，正常工况下基本不会对评价区域地下水环境产生影响。本项目在主厂房设置有飞灰固化车间，对收集的飞灰进行固化处理。固化处理将定量的焚烧飞灰、重金属螯合剂、水泥进行混合固化，并经过一个堆场养护过程，去除过多的水分。飞灰固化块通过检测符合《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16899-2008）规定后，送往西侧垃圾填埋场飞灰固化物填埋专区进行最终的填埋处置。固化飞灰堆场按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）设计做好防渗处理，正常工况下基本不会对评价区域地下水环境产生影响。

（2）正常工况下项目废水对地下水环境影响预测分析

本项目自建厂内污水处理站，设置完善的污水处理系统对项目产生的各类废水进行处理后全部回用，不外排。厂内污水处理设施及污水管道均须按规范要求做好防渗防腐措施。因此，正常工况下项目废水处理达标后回用，不会对区域地下水环境产生影响。

5.3.3.2 事故工况地下水环境影响预测

事故状态对地下水水质的影响主要是考虑垃圾渗滤液渗/泄漏时可能会对地下水产生的影响。由于未经处理的垃圾渗滤液污染物浓度极高，为了分析项目区内由于突发事故影响导致的垃圾渗滤液渗漏进入地下水后运移对周边地下水环境造成的影响，通过水文地质条件概化，按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）提供的常用地下水评价预测模型，基于解析法模型，结合事故情景设置，对不同污染物进入地下水后的迁移及其浓度变化情况进行预测。

假定 1#污水处理线的污水调节池底部基础局部破损产生裂痕，废水渗漏量按高浓

度渗滤液废水产生量的 5% 估算，预测因子选取污染物 Pb、COD 和氨氮指标。

(1) 情景设置

由于生产事故影响，1#污水处理线的污水调节池底部基础局部破损产生裂痕，导致废液渗漏，假设事故发生 10 天内排查发现并立即采取相应措施进行事故处理，每天废水渗漏量按高浓度渗滤液废水产生量的 5% 估算；考虑到调节池对污染物浓度的均化作用，各污染物浓度取相似工程项目污染物浓度的经验值，事故情景污染源概化详见表 5.3.1；假设渗漏废水全部下渗进入地下水含水层。

表 5.3.1 事故污染源概化

污染源	高浓度污水产生量 (m³/d)	污水渗漏量 (m³/d)	污染物种类	污染物浓度 (mg/L)	渗漏量 (g)	事故期间污染物总泄露量 (g)
渗滤液收集池	180	9	Pb	6.185	53.665	556.65
			COD	40000	360000	3 600 000
			氨氮	1000	9000	90000
备注	Pb 和氨氮的污染物浓度参考《饶平县宝斗石生活垃圾填埋场升级改造及垃圾综合处理与资源化利用工程 PPP 项目环评报告书》，COD 参考工程设计值					

(2) 水文地质概化

考虑到项目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；根据项目区水文钻孔水位监测可知，项目区地下水流场总体上流向呈东北向西南的趋势；由于层间水力联系弱，层间垂向迁移可忽略；不考虑包气带截留影响。

并做如下假设：

- 1) 项目区裂隙水含水层等厚，含水介质均质、各向同性，底部隔水层基本水平；
- 2) 地下水流向总体上呈自西向东的趋势，呈一维稳定流状态；
- 3) 假设污染物自项目区 1#污水处理线的污水调节池注入，为平面瞬时点源（滴漏时间相对于预测时间而言可视为瞬时注入）；
- 4) 污染物注入不会对地下水流场产生影响。

本次环评利用解析法模型(瞬时注入示踪剂——平面瞬时点源问题)模拟水污染物运移情况，具体如下：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M \times 1000}{4\pi m t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-m)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t} \right]}$$

式中：x, y—计算点处的位置坐标；

t—时间 (d)；

$C(x, y, t)$ — t 时刻点 x, y 处的污染物浓度 (g/L);

mM —下渗进入地下水中的注入污染物的质量 (kg);

u —地下水流速 (m/d), 根据场区渗透系数及场地水力梯度计算 0.017m/d;

n —有效孔隙度, 参照地勘报告取值 0.35;

M —含水层平均厚度, 参照钻孔勘察资料含水层平均厚度取 10m;

D_L —纵向弥散系数, 根据类似场地水文地质条件取经验值 5.69m²/d;

D_T —横向弥散系数, 按横/纵弥散系数 1:10 经验系数比例取 0.569m²/d。

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, 因此上述情景中模型的各项参数均予以保守性考虑。如图 5.3-2 所示, 本次选取下游厂界 (A) 及最近周边敏感点后灶寮村 (B) 进行预测, 预测结果详见表 5.3.2~5.3.4。

表 5.3.2 事故情景预测点位地下水 Pb 污染物浓度值 (单位: mg/L)

时间 (天) \ 点位	100	1000	3650 (10 年)	7300 (20 年)
A	3.86×10^{-22}	9.82×10^{-5}	7.95×10^{-4}	7.23×10^{-4}
B	0	1.6×10^{-40}	1.06×10^{-13}	7.46×10^{-9}

表 5.3.3 事故情景预测点位地下水 COD 污染物浓度值 (单位: mg/L)

时间 (天) \ 点位	100	1000	3650 (10 年)	7300 (20 年)
A	2.5×10^{-19}	0.063	0.514	0.46
B	0	2.29×10^{-38}	6.22×10^{-11}	4.6×10^{-6}

表 5.3.4 事故情景预测点位地下水氨氮污染物浓度值 (单位: mg/L)

时间 (天) \ 点位	100	1000	3650 (10 年)	7300 (20 年)
A	6.12×10^{-33}	8.36×10^{-4}	0.128	0.117
B	0	1.82×10^{-38}	1.56×10^{-11}	1.15×10^{-6}

(3) 预测结果分析

事故早期的废水泄漏到地下, 泄漏的废液随着地势向周围扩散, 通过表土层经包气带进入地下水含水层, 进入含水层后污染质随地下水向下游迁移。预测分别设定污染物泄露 100 天、1000 天、3650 天、7300 天的时间节点, 从预测结果看, 厂区下游 (A 点) 超过在污染物泄露 10 年左右出现超标现象, 后由于稀释效应溶度降低, 20 年左右达标; 其余 Pb、COD、氨氮污染物的预测值都低于地下水 III 类标准限值 (分别为 0.01 mg/L、0.5 mg/L 和 3 mg/L)。

污染物在地下水下游 (A) 的污染质 100 天内已经到达, 并与 3650 天达到峰值, 后污染物由于被稀释, 浓度持续降低。约 1000 天左右, 污染物运移至后灶寮村 (B),

但浓度极低，此后逐渐上升，但是基数非常小，基本可以判断地下水污染物泄露对后灶寮村地下水污染很小。由此可见，基于上文污染物泄露预设情景，渗滤液收集池污染物渗漏后，若能及时采取有效的防渗应急措施，少量废水发生渗漏对区域地下水产生的不良影响在可接受范围。因此，建设单位应严格做好各类污水，尤其是高浓度渗滤液废水的收集管道、贮存及处理设施等的防渗防腐措施，杜绝废水渗漏事故的发生。一旦发生废水渗漏事故，应及时采取有效的防渗应急措施，将废水渗漏量及地下水污染影响降到最低。

5.3.3.3 地下水防治措施

为防止建设项目运行对地下水造成污染，建设单位要按照《关于国家地下水污染防治实施方案的通知》（环土壤[2019]25号）、《中华人民共和国水污染防治法》和《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的相关规定，按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的原则，从原料和产品的贮存、装卸、运输、生产过程、污染处理装置等全过程控制各种有毒有害原辅材料、中间材料、产品泄漏（含跑、冒、滴、漏）；同时针对厂区的地质环境、水文地质条件，对有害物质可能泄漏到的区域采取防渗措施，组织其渗入地下水中，从源头到末端全方位采取控制措施，防止建设项目运行对地下水污染。

（1）防治原则

①源头控制：主要包括在工艺、管道、设备、事故污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏事故降到最低程度；

②分区防控：按照《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件》（环办环评〔2018〕20号）和《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求，将场地可能发生渗漏的区域划分为重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区，并落实不同防渗分区的防渗技术要求；垃圾贮坑、渗滤液处理装置等区域应当列为重点防渗区。

③污染监控：建立地下水污染监控系统，制定地下水环境影响跟踪监测计划，科学合理设置地下水污染监控井，达到及时发现并控制污染的目的；

④应急响应：建立事故污染应急预案，一旦发生事故应立即停止作业，查找污染源，及时处理，将污染控制在最低的限度。

源头控制措施，主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏事故降到最低程度。

（2）分区防渗

为了防止项目污染物渗漏对地下水的污染影响，建设单位要严格落实本次评价提出的污染分区防渗措施。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水污染防渗分区划分为重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区，地下水污染防渗分区参照表见**错误!未找到引用源。**，厂区污染防治分区划分情况见**错误!未找到引用源。**。对不同等级污染防治区采取相应等级的防渗方案：

①重点污染防治区

重点污染防治区指污染地下水环境的物料泄漏后，不容易被及时发现和处理的区域。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求，重点防治区的防渗性能应等效黏土防渗层 $\geq 6.0\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。

②一般污染防治区

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），一般防渗区的防渗性能等效黏土防渗层 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。

③简单污染防治区

指对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后可及时发现和处理。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），简单防渗区采取一般地面硬化。

表 5.3.5 地下水污染防渗分区参照表

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
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性 有机物污染物	等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$, $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$
	中—强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易—难	其他类型	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$, $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$
	中—强	难		
	中	易	重金属、持久性 有机物污染物	
		易		
简单防渗区	中—强	易	其他类型	一般地面硬化

表 5.3.6 厂区污染防治分区划分表

序号	防治区分区	装置及设施名称	防渗区域
1	重点污染防治区	渗滤液站各构筑物	各池底部及池壁防渗
2		废水输送管道铺设管沟	管沟内侧防渗
3		卸料大厅	地面
4		新建渗滤液输送管道	各池底部及池壁防渗
6		地磅	底部及四周防渗
7		飞灰固化处理车间	底部防渗
8		飞灰固化养护棚	底部防渗
9		油库、油泵房	底部及四周防渗
10		危废暂存间	底部防渗

序号	防治区分区	装置及设施名称	防渗区域
11	一般污染防治区	初期雨水池	底部及四周防渗
12		应急事故池	底部及四周防渗
13		烟气净化间	底部防渗
14		焚烧炉房	底部防渗
15		冷却塔及综合泵房	底部防渗
16		汽机房	底部防渗
17		固体废物暂存间	底部防渗
18	简单污染防治区	门卫	地面硬化
19		综合楼	地面硬化
20		安环处	地面硬化
21		主控楼	地面硬化
22		升压站	地面硬化



图 5.3-6 地下水分区防渗图

5.3.3.4 地下水监测管理

为了及时准确掌握厂区所在地及其周边地区地下水环境质量状况和地下水中污染物的动态变化，及时发现潜在的污染物泄漏，要建立地下水环境监测管理体系，建立地下水环境影响跟踪监测制度，以便及时发现问题，采取措施。

(1) 跟踪监测计划

根据项目所在地环境水文地质条件和建设项目特点设置跟踪监测计划，具体如下：

①监测点位：根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）：三级评价的建设项目，一般不少于 1 个，应至少在建设项目场地，上、下游各布设 1 个。现有场地内现有三个地下水跟踪监测井（1#、2#、3#），分别位于项目场地的下游、左侧和上游，结合本项目所在区域的水文地质条件、厂区及周边的现有情况，在项目下游新增 3 个监测井（4#、5#、6#），详见错误!未找到引用源。；

②监测因子：pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、镍、钼、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量（CODMn 法）、氨氮、硫化物、总大肠菌群、细菌总数、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、砷、汞、铬(六价)、铅、镉，共 28 个指标；

③监测频次：一年 2 次。当发生泄漏事故时，应加密监测；

④监测方法：按《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164—2004）中有关规定进行。

（2）信息公开

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的居民进行公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取对应应急措施。

连接处（如法兰、焊缝）开裂或腐蚀磨损等原因，会导致废水渗漏进入并污染地下水；

（3）本项目地下水评价等级为三级，根据拟建项目工程特征、水文地质条件及资料掌握程度，采用解析法对地下水环境影响进行预测。预测情景设为 1#污水处理线的污水调节池底部破损，预测因子为 Pb、COD 和氨氮，预测时间为泄漏发生后 100d、1000d、3650d、7300d。预测结果表明，污染物对下游地下水的影响具有一定影响，随着时间的延长，污染物浓度逐渐降低，影响范围增大。在项目污水处理设施、污水管道防渗措施落实好情况下，不会对项目厂区及厂区下游地下水水质造成影响。

（5）地下水污染具有隐蔽性和难以逆转性，一旦受污染，治理及恢复的成本很高，难度很大。为防止建设项目运行对地下水造成污染，要按照《中华人民共和国水污染防治法》、《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）等相关要求的规定，按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的原则，从生产全过程的跑冒滴漏控制、污水收集及处理设施、地下水监测、地下水风险事故应急措施等重点环节加强防控地下水污染。在严格落实上述地下水环境保护措施的前提下，项目运营期对项目周围地下水造成的污染可控。

5.4 声环境影响预测与评价

5.4.1 主要噪声源分析

项目噪声源主要来自侧墙冷却风机、余热锅炉、机械推料机、引风机等，其噪声声级从 80~95dB（A）不等。由于各类声源基本位于室内，由于墙体和门窗的隔声作用及噪声源尽量采用消声降噪等减震措施，项目声源的影响大大降低。各类设备噪声源强见表 3.2.4。

5.4.2 预测范围、点位与评价因子

噪声预测范围：厂界外 200m；

预测点位：以现状监测点为预测评价点；

预测内容：本项目为改扩建工程，以其噪声贡献值作为分析厂界处昼、夜间环境噪声的评价量。

由于本项目厂界 200m 范围内无居民区，所以设备运行噪声对周边居住区的影响非常小，因而本次预测评价不考虑噪声源对敏感点的影响。

5.4.3 噪声预测模式

预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中推荐的模型。

噪声在传播过程中受到多种因素的干扰，使其产生衰减，根据建设项目噪声源和环境特征，预测过程中考虑了车间等建筑物的屏障作用、空气吸收。预测模式采用点声源处于半自由空间的几何发散模式。

(1) 声级的计算

1) 建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值 (L_{eqg}) 计算公式:

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right) \quad (\text{式 5.4.1})$$

式中: L_{eqg} — 建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB (A);

L_{Ai} — i 声源在预测点产生的 A 声级, dB (A);

T — 预测计算的时间段, s;

t_i — i 声源在 T 时段内的运行时间, s。

2) 预测点的预测等效声级 (L_{eq}) 计算公式:

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1 L_{eqg}} + 10^{0.1 L_{eqb}}) \quad (\text{式 5.4.2})$$

L_{eqg} — 建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB (A);

L_{eqb} — 预测点的背景值, dB (A)。

(2) 户外声传播衰减计算

1) 基本公式

户外声传播衰减包括几何发散 (A_{div})、大气吸收 (A_{atm})、地面效应 (A_{gr})、屏障屏蔽 (A_{bar})、其他多方面效应 (A_{misc}) 引起的衰减。

①应根据声源声功率级或靠近声源某一参考位置处的已知声级 (如实测得到的)、户外声传播衰减, 计算距声源较远处的预测点的声级。在已知距离无指向性点声源参考点 r_0 处的倍频带 (从 63Hz 到 8KHz 的 8 个标称倍频带中心频率) 声压级和计算出参考点 (r_0) 和预测点 (r) 之间的户外声传播衰减后, 预测点 8 个倍频带声压级可分别用式 (式 5.4.3) 计算。

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc}) \quad (\text{式 5.4.3})$$

②预测点的 A 声级可按公式 (4) 计算, 即将 8 个倍频带声压级合成, 计算出预测点的 A 声级 ($L_A(r)$)。

$$L_A(r) = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^8 10^{0.1(L_{pi}(r) - \Delta L_i)} \right) \quad (\text{式 5.4.4})$$

式中:

$L_{pi}(r)$ — 预测点 (r) 处, 第 i 倍频带声压级, dB;

ΔL_i — 第 i 倍频带的 A 计权网络修正值（见附录 B），dB。

③在只考虑几何发散衰减时，可用公式（式 5.4.5）计算：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div} \quad (\text{式 5.4.5})$$

2) 几何发散衰减 (A_{div})

①点声源的几何发散衰减

如果声源处于半自由声场，则等效为公式（式 5.4.6）或（式 5.4.7）：

$$L_p(r) = L_w - 20 \lg(r) - 8 \quad (\text{式 5.4.6})$$

$$L_A(r) = L_{Aw} - 20 \lg(r) - 8 \quad (\text{式 5.4.7})$$

②反射体引起的修正(r) ΔL

如图 5.4-1 所示，当点声源与预测点处在反射体同侧附近时，预测点的声级是直达声与反射声叠加的结果，从而使预测点声级增高。

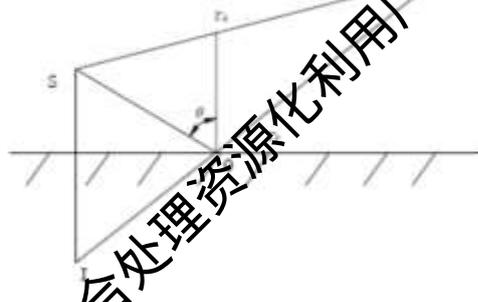


图 5.4-1 反射体的影响

当满足下列条件时，需考虑反射体引起的声级增高：

- 1) 反射体表面平整光滑，坚硬的。
- 2) 反射体尺寸远大于所有声波波长 λ 。
- 3) 入射角 $\alpha > 85^\circ$ 。

$r_r - r_d$ 反射引起的修正量 ΔL_r 与 r_r / r_d 有关 ($r_r = IP$ 、 $r_d = SP$)，可按表 5.4.1 计算：

表 5.4.1 反射体引起的修正量

r_r/r_d	dB (A)
≈ 1	3
≈ 1.4	2
≈ 2	1
> 2.5	0

③面声源的几何发散衰减

一个大型机器设备的振动表面，车间透声的墙壁，均可以认为是面声源。如果已知面声源单位面积的声功率为 W ，各面积元噪声的位相是随机的，面声源可看作由无数点声源

连续分布组合而成，其合成声级可按能量叠加法求出。

图 5.4-2 给出了长方形面声源中心轴线上的声衰减曲线。当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时，可按下述方法近似计算： $r < a/\pi$ 时，几乎不衰减 ($A_{div} \approx 0$)；当 $a/\pi < r < b/\pi$ ，距离加倍衰减 3dB 左右，类似线声源衰减特性 ($A_{div} \approx 10 \lg(r/r_0)$)；当 $r > b/\pi$ 时，距离加倍衰减趋近于 6dB，类似点声源衰减特性 ($A_{div} \approx 20 \lg(r/r_0)$)。其中面声源的 $b > a$ 。图中虚线为实际衰减量。

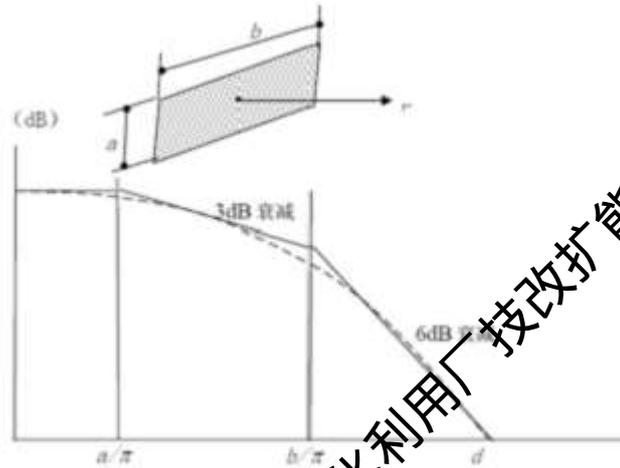


图 5.4-2 长方形面声源中心轴线上的衰减特性

④空气吸收引起的衰减 (A_{atm})

空气吸收引起的衰减按公式 (式 5.4.8) 计算：

$$A_{atm} = \frac{a(r - r_0)}{1000} \quad (\text{式 5.4.8})$$

式中： a 为温度、湿度和声波频率的函数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数，见表 5.4.2。

表 5.4.2 倍频带噪声的大气吸收衰减系数

温度℃	湿度%	大气吸收衰减系数 a , dB/km							
		倍频带中心频率 Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
20	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

⑤屏障引起的衰减 (A_{bar})

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中，可将各种形式的屏障简化为具有一定高

度的薄屏障。

如图 5.4-3 所示，S、O、P 三点在同一平面内且垂直于地面。

定义 $\delta=SO+OP-SP$ 为声程差， $N=2\delta/\lambda$ 为菲涅尔数，其中 λ 为声波波长。

在噪声预测中，声屏障插入损失的计算方法应根据实际情况作简化处理。

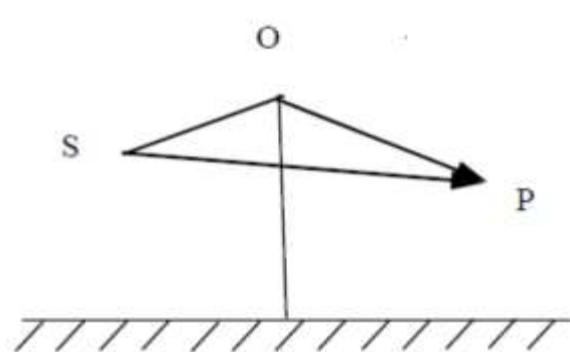


图 5.4-3 无限长声屏障示意图

◆参数的选择：参数选取项目所在区域的年平均温度为 22.1℃，湿度为 79%。计算过程考虑了建筑物的屏障作用和室内源向室外的传播。

5.4.4 项目营运后噪声影响分析

(1) 项目厂界噪声影响分析

本次评价按项目的生产设备全天候运转进行噪声预测，同时考虑多台设备同时运行，叠加各台产噪设备对厂界的影响，项目昼夜间的贡献值相等，计算得出本项目运行后各厂界的噪声贡献值详见表 5.4.3，本项目的贡献值噪声等值线图见 5.4-4。

表 5.4.3 环境噪声预测结果 单位：dB (A)

编号	位置	噪声源最大贡献值	执行标准		达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间
N1	东北侧厂界	41.55	60	50	达标	达标
N2	东侧厂界	43.19			达标	达标
N3	东侧厂界	40.10			达标	达标
N4	南侧厂界	29.01			达标	达标
N5	南侧厂界	39.75			达标	达标
N6	西南侧厂界	48.36			达标	达标
N7	西侧厂界	48.75			达标	达标
N8	西侧厂界	45.85			达标	达标
N9	北侧厂界	30.15			达标	达标

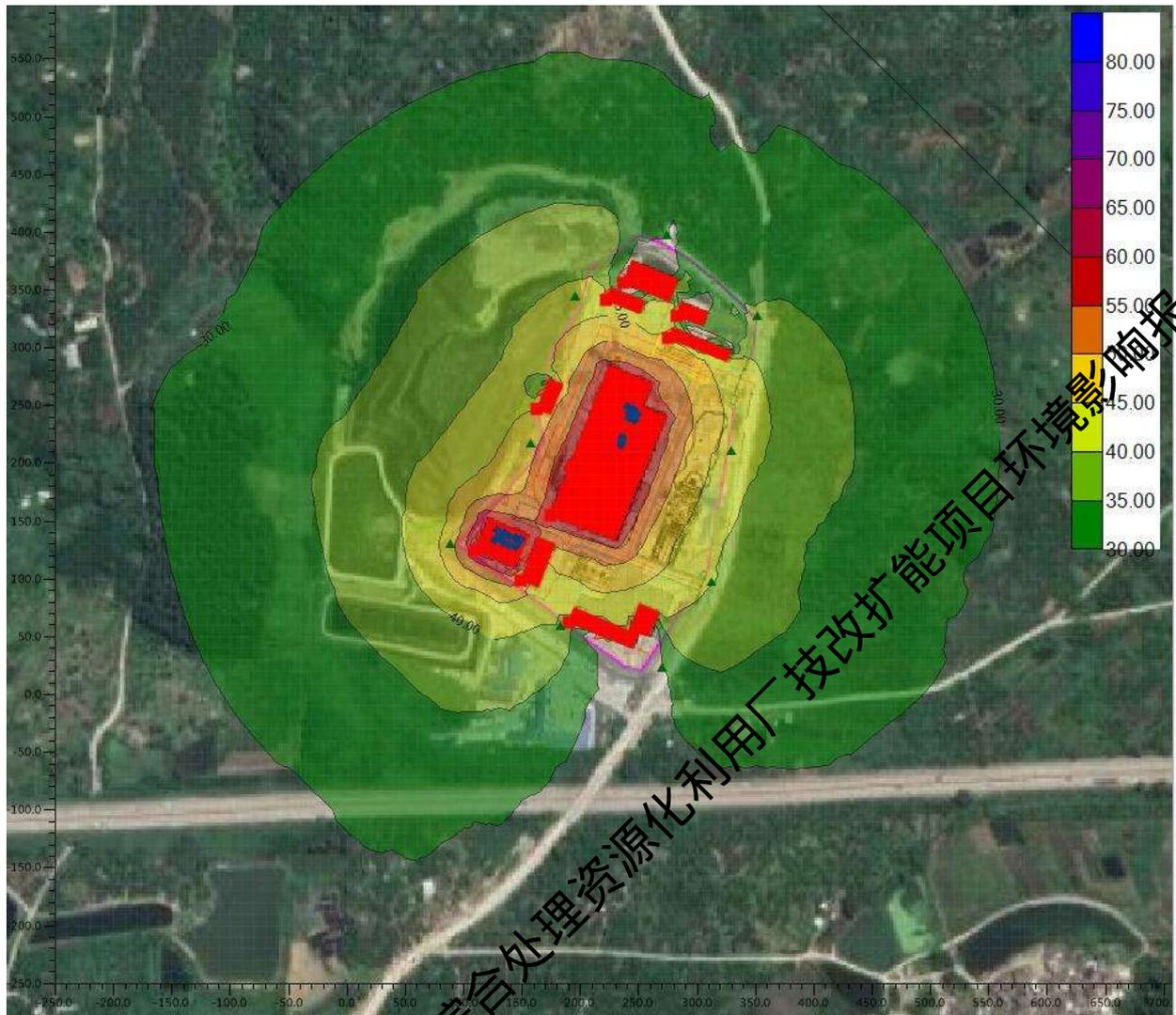


图 5.4-4 本项目运营期噪声贡献值等值线图

根据表 5.4.3 及图 5.4.4 预测结果表明，在本项目正常运行后，各厂界的噪声贡献值均可到达《工业企业厂界噪声标准》（GB12349—2008）中 2 类昼、夜标准限值。因此，本项目建设运营后，不会造成噪声扰民现象。

5.4.5 锅炉排气噪声的环境影响分析

锅炉排气时，排气口 1m 处噪声源强约为 102dB，经消声器消减后噪声源约为 92dB，距离排气口最近的西侧厂界距离为 60m，最大噪声值约为 45.2dB，能够满足 2 类区《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）夜间频发噪声（如排气噪声）的最大声级超过限值的幅度不得大于 10dB 的规定要求。本报告要求，生产时应尽量不在夜间排气，如由于生产需要不能避免夜间排气，则应在锅炉排气口安装微孔消音器，确保消声器降噪量不低于 10dB。

5.4.6 交通噪声影响分析

工程建成投入运营后，道路交通主要为垃圾运输。本项目的建设将不可避免的增加交通沿线的噪声影响，一般交通噪声的超标主要对居民的夜间休息产生影响，因此应将道路沿线的居民区等作为噪声控制的重点路段。本评价要求垃圾运输应尽量选择白天运输，在夜间（22:00~6:00）禁止运输，沿途在靠近居民点等对声环境质量要求较高的地方，应减小车速，禁止或尽量少鸣喇叭。

5.4.7 小结

根据预测结果，本项目工程投运后，各厂界的噪声贡献值均可到达《工业企业厂界噪声标准》(GB12349—2008)中 2 类昼、夜标准限值。因此，本项目对周边声环境的影响不大。

5.5 土壤环境影响分析

5.5.1 影响因子识别

土壤污染是指人类活动所产生的物质（污染物），通过多种途径进入土壤，其数量和速度超过了土壤的容纳能力和净化速度的现象。土壤污染可使土壤的性质、组成及性状等发生变化，使污染物质的积累过程逐渐占据优势，破坏了土壤的自然动态平衡，从而导致土壤自然正常功能失调，土壤质量恶化发育，以致造成产量和质量的下降，并可通过食物链引起对生物和人类的直接危害，甚至形成对有机生命的超地方性的危害。

项目污染物质可以通过多种途径进入土壤，主要类型有以下三种：

(1) 大气污染型：污染物来源于被污染的大气，污染物质主要集中在土壤表层，其主要污染物是大气中的二氧化硫、重金属、二噁英、氮氧化物和颗粒物等，它们降落到地表可引起土壤酸化，破坏土壤肥力与生态系统的平衡；各种大气飘尘(包括重金属、非金属有毒有害物质及放射性散落物)等降落地面，会造成土壤的多种污染。

(2) 水污染型：拟建项目废水和生活污水不能做到达标排放或事故状态下未经处理直接排放，或发生泄漏，致使土壤受到重金属、无机盐、有机物和病原体的污染。

(3) 固体废物污染型：项目污水处理站污泥、生活垃圾等在运输、贮存或堆放过程中通过扩散、降水淋洗等直接或间接地影响土壤。

本项目运营期厂内生产废水、生活污水均能有效收集处置，不涉及地面漫流，但存在污水处理站站内构筑物、输送管道、罐区围堰的防渗破损可能污染土壤环境，影响途径为垂直入渗。运营期产生废气中的二氧化硫、重金属、二噁英、氮氧化物和颗粒物沉降污染途径为大气沉降。项目服务期满后，原生产设备可外售处置，构筑物拆除，不会遗留影响

土壤环境的因素。综上，本项目属于土壤污染影响型，影响途径详见表 5.5.1。

表 5.5.1 建设项目土壤环境影响类型及影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
施工期				
运营期	√		√	
服务期满后				

本项目土壤环境影响源及影响因子识别情况见表 5.5.2。

表 5.5.2 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注 ^a	敏感目标 ^a
焚烧排气筒	污泥焚烧	大气沉降	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、HCl、CO、镉及其化合物、汞及其化合物、铅及其化合物和二噁英	汞及其化合物、铅及其化合物、镉及其化合物及二噁英	连续	厂区 1km 周边范围内的农田、果园等
渗滤液调节池	废水处理	垂直入渗	COD、NH ₃ -N、BOD ₅ 、SS、Cd、Cr、As、Hg、Pb	Cd、Cr、As、Hg	事故	厂内土壤

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

5.5.2 影响分析

5.5.2.1 大气沉降对土壤环境影响评价

根据土壤影响影响类型及影响途径识别，本项目主要土壤环境影响类型为大气沉降，考虑大气污染物镉及其化合物、汞及其化合物、铅及其化合物及二噁英的沉降累积影响。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），土壤环境影响预测公式如下：

(1) 单位质量土壤中某种物质的增量用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： ΔS —单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

n —表层土壤中游离酸或游离碱浓度增量，mmol/kg；

I_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中游离酸、游离碱浓度输入量，mmol；

L_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

R_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的游离酸、游离碱的量，

mmol;

ρ_b —表层土壤容重, kg/m^3 ;

A —预测评价范围, m^2 ;

D —表层土壤深度, 一般取 0.2m, 可根据实际情况适当调整;

n —持续年份, a。

(2) 单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算, 如下

$$S = S_b + \Delta S$$

式中: S_b —单位质量表层土壤中某种物质的现状值, g/kg ;

S —单位质量土壤中某种物质的预测值, g/kg 。

(3) 有关参数的选取

① 污染物进入土壤中数量 (年输入量) 的测算

污染物随废气排放进入环境空气后, 通过自然沉降和雨水进入厂区周围土壤, 由于污染物在空气中的迁移转换和沉降比较复杂, 重金属及二噁英进入土壤主要通过沉降的方式, 根据逐日逐时的预测, 汞及其化合物、铅及其化合物、镉及其化合物、二噁英类的最大沉降量为 $2 \times 10^{-5} \text{g}/\text{m}^2$ 、 $3.7 \times 10^{-4} \text{g}/\text{m}^2$ 、 $6 \times 10^{-3} \text{g}/\text{m}^2$ 、 $3.1 \times 10^{-9} \text{g}/\text{m}^2$ 。评价范围为厂区及占地范围外 1km, 本项目占地面积 6.67hm^2 , 总预测范围占地 479.46hm^2 , 评价范围内土壤中重金属年输入量见下表。

表 5.5.3 土壤中污染物最大年输入量计算一览表

序号	相关参数	汞及其化合物 (g)	铅及其化合物 (g)	镉及其化合物 (g)	二噁英 (gTEQ)
1	评价范围内年输入量	95.872	1804.602	29847.6	2.144

① 表层土壤深度及容重

表层土壤深度取 0.2m; 本次环评预测点土壤容重数据利用环评报告《饶平县宝斗石生活垃圾填埋场升级改造及综合处理资源化利用工程 PPP 项目环境影响报告书》的数据 $1.92 \times 10^3 \text{kg}/\text{m}^3$ 。

② 土壤背景值

区域土壤背景值可较长时间维持一定值, 变化缓慢。本次评价区域土壤背景值采用预测点位上下风向 (T1、T2) 土壤监测值, 见表 5.5.4。

表 5.5.4 项目土壤背景值情况一览表

序号	预测点位	监测项目	背景值 (mg/kg)
1	T1 上风向	Hg (mg/kg)	0.918
		Pb (mg/kg)	44.8

序号	预测点位	监测项目	背景值 (mg/kg)
2	T2 下风向	Cd (mg/kg)	0.15
		二噁英 (ngTEQ/kg)	0.014
		Hg (mg/kg)	0.907
		Pb (mg/kg)	33.8
		Cd (mg/kg)	0.18
		二噁英 (ngTEQ/kg)	0.74

④预测结果与分析

采用土壤中污染物累积模式，计算第 1 年、第 5 年、第 10 年、第 28 年的土壤中汞及其化合物、镉及其化合物、铅及其化合物和二噁英类在下风向和上风向的土壤累积影响，见 表 5.5.5。预测点土地类型为林地，现状监测的 pH 值分别为 6.11 和 6.11。评价标准 Hg、Pb 和 Cd 采用《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 标准中相应 pH 值的标准限值，二噁英类厂界外参考执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 2 中第一类用地筛选值。

根据预测分析，项目运营期生产活动在正常情况下，在 28 年服务期限内项目上风向 T1 汞在土壤中最大累积浓度约为 0.00131mg/kg，铅在土壤中的最大累积浓度约为 0.02470mg/kg，镉在土壤中的最大累积浓度约 0.40835mg/kg；下风向 T2 的汞土壤中最大累积浓度约为 0.00131mg/kg，铅在土壤中的最大累积浓度约为 0.02470mg/kg，镉在土壤中的最大累积浓度约 0.40835mg/kg，叠加本底值后均可在服务年限内满足《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）汞、铅和镉相应 pH 值的风险筛选值要求；项目上风向 T1 二噁英在土壤中的最大累积浓度约为 0.00003ngTEQ/kg；下风向 T2 处的二噁英在土壤中的最大累积浓度约为 0.00003ngTEQ/kg，叠加背景值后均符合参照执行的《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 2 中第一类用地筛选值。建设单位在日常运行中就加强管理，确保各污染治理设施正常运行、污染物达标排放，以减轻对周边环境的影响。

表 5.5.5 重金属和二噁英类沉降对土壤累积影响预测结果一览表

预测点	项目	预测年限	贡献值(累积浓度)	现状值	预测值	评价标准	占标率%	达标情况
T1 pH=6.11	Hg (mg/kg)	1 年	0.00005	0.918	0.9180	3.4	27.00	达标
		5 年	0.00023	0.918	0.9182	3.4	27.01	达标
		10 年	0.00047	0.918	0.9185	3.4	27.01	达标
		28 年	0.00131	0.918	0.9193	3.4	27.04	达标
	Pb (mg/kg)	1 年	0.00088	44.8	44.8009	170	26.35	达标
		5 年	0.00441	44.8	44.8044	170	26.36	达标
		10 年	0.00882	44.8	44.8088	170	26.36	达标

预测点	项目	预测年限	贡献值(累积浓度)	现状值	预测值	评价标准	占标率%	达标情况	
	Cd (mg/kg)	28年	0.02470	44.8	44.8247	170	26.37	达标	
		1年	0.01459	0.15	0.1646	0.6	27.43	达标	
		5年	0.07295	0.15	0.2230	0.6	37.16	达标	
		10年	0.14590	0.15	0.2959	0.6	49.32	达标	
	二噁英 (ngTEQ/kg)	28年	0.40853	0.15	0.5585	0.6	93.09	达标	
		1年	0.00000	0.014	0.0140	10	0.14	达标	
		5年	0.00001	0.014	0.0140	10	0.14	达标	
		10年	0.00001	0.014	0.0140	10	0.14	达标	
	T2 pH=6.15	Hg (mg/kg)	28年	0.00003	0.014	0.0140	10	0.14	达标
			1年	0.00005	0.907	0.9070	3.4	26.66	达标
			5年	0.00023	0.907	0.9072	3.4	26.68	达标
			10年	0.00047	0.907	0.9075	3.4	26.69	达标
Pb (mg/kg)		28年	0.00131	0.907	0.9083	3.4	26.72	达标	
		1年	0.00088	33.8	33.8009	170	19.88	达标	
		5年	0.00441	33.8	33.8044	170	19.88	达标	
		10年	0.00882	33.8	33.8088	170	19.89	达标	
Cd (mg/kg)		28年	0.02470	33.8	33.8247	170	19.90	达标	
		1年	0.01459	0.18	0.1946	0.6	32.43	达标	
		5年	0.07295	0.18	0.2530	0.6	42.16	达标	
		10年	0.14590	0.18	0.3259	0.6	54.32	达标	
二噁英 (ngTEQ/kg)	28年	0.40853	0.18	0.5885	0.6	98.09	达标		
	0.00000	0.74	0.7400	10	7.40	0.00000	达标		
	0.00001	0.74	0.7400	10	7.40	0.00001	达标		
	0.00001	0.74	0.7400	10	7.40	0.00001	达标		
		0.00003	0.74	0.7400	10	7.40	0.00003	达标	

根据本项目土壤预测结果，正常情况下，本项目排放的重金属、二噁英等各污染物最大落地浓度，叠加现状本底值后，低于国家相关标准限值。因此，本项目建成投产后，在落实各项环保措施，并确保各环保设施运行正常、废气达标排放的前提下，可以有效控制重金属、二噁英等污染物的排放浓度，因而，从大气干、湿沉降等途径进入其周围较土壤中的污染物较低，对周边土壤环境影响较小。

本项目非正常工况排放情况下汞及其化合物、铅及其化合物、镉及其化合物及二噁英对周围环境影响略微增大，但未出现超标情况。因此在实际生产运行中应做好焚烧炉的维护和保养，确保设备稳定运行，一旦发生非正常工况，应及时在保证安全的情况下停止排污，严禁超标排放。

如果废气非正常超标排放的废气污染物，长期的累积将会影响厂区外围附近土壤质量，进而通过食物链危及动植物产品质量和人群健康。但在实际生产运行中一旦发生非正常工况，建设单位可及时在保证安全的情况下停止排污，杜绝长期超标排放。建设单位应做好废气处理设施的维护和保养，确保设备稳定运行，严禁超标排放。

5.5.2.2 垂直入渗对土壤环境影响评价

(1) 影响途径

本项目氨水罐区和污水处理设施的底部均进行了防渗处理，若底部防渗体破裂将造成污染物的扩散。按最严重情况考虑，假定污染物浓度最高的储罐底有一贯通性裂隙，直通土壤环境。污染物从防渗体破坏处注入。

(2) 预测方法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ 964-2018)，污染影响型建设项目，其评价工作等级为二级，预测方法可参见附录 E 或进行类比分析。

本方法适用于某种物质以点源形式进入土壤环境的影响预测。

a) 一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中：c—污染物介质中溶度，mg/L；

D—弥散系数，m²/d；

q—渗流速率，m/d；

z—沿 Z 轴距离，m；

t—时间变量，d；

θ—土壤含水率，%；

b) 初始条件

$$c(z, t) = 0 \quad t = 0, L \leq z < 0$$

c) 边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件，其中 E.6 适用于连续点源情景，E.7 适用于非连续点源情景。

$$c(z, t) = c_0 \quad t > 0, z = 0 \quad (E.6)$$

$$c(z, t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases} \quad (E.7)$$

第二类 Neumann 零梯度边界

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L \quad (E.8)$$

(3) 预设源强

与现状调查评价范围一致，包括占地范围及占地范围外 200m。本项目占地面积为 6.67hm²，因此评价范围为 42.59hm²。在收集相关土壤、地下水等资料的基础上，确定土壤环境影响预测所需参数值。

根据广东省建筑设计研究院 2018 年 4 月形成的《饶平县宝斗石生活垃圾填埋场升级改造及综合处理资源化利用工程 PPP 项目详细岩土工程勘察报告》并参考河北正润环境科技有限公司 2017 年 10 月《饶平县宝斗石生活垃圾填埋场升级改造及综合处理资源化利用工程 PPP 项目环境影响报告书》中的参数：表层土壤（包气带）为素填土土层，其渗透系数为 2 m/d。弥散系数参考 5.69 m²/d。

勘察期间测得部分钻孔地下水位，场地地下水初见水位埋深 1.00~10.00m；稳定水位埋深 0.80~9.70m，受气候降水影响，水位年变化幅度约 1.0~5.0m。地下水埋深以上为素填土和粘土，平均土壤含水率为 26.04%，密度平均值为 1.92g/cm³。预测深度取最大地下水埋深。

根据工程分析中垃圾渗滤液浓度，确定本项目土壤预测源强，见表 5.5.6。

表 5.5.6 本项目非正常渗滤液源强一览表

预测情景	预测因子	浓度(mg/L)	弥散系 (m ² /d)	渗流速率 (m/d)	土壤含水 率 (%)	预测深度
调节池底部 破损泄漏	Cd	0.008	5.69	2	26.04	6m
	Cr	1.22				
	As	0.145				
	Hg	0.001				
	Pb	0.003				

(4) 现状监测结果

根据《饶平县餐厨垃圾与污泥协同处理项目环境影响报告书》（广东智环创新环境科技有限公司，2020 年 11 月）的土壤环境调查数据，厂区内土壤调查点位 E1 各预测因子的浓度现状监测结果见表 5.5.7。

表 5.5.7 S3#土壤环境质量监测结果 单位：mg/kg(pH 无量纲)

检测 项目	单位	监测点位厂区内 E1 扩建项目垃圾池 (0~50cm)	标准值
		监测结果	
六价铬	mg/kg	<2	5.7
铅	mg/kg	37	800
镉	mg/kg	0.08	65
汞	mg/kg	0.2	38
砷	mg/kg	2.66	60

(5) 预测结果

本次模型中没有考虑污染物自身降解、滞留等作用。项目预测泄漏时间取值 1d、10d、

30d，预测对应的土壤累积增量，并考虑叠加不同土层深度的背景值。预测结果见错误!未找到引用源。

瀚蓝（饶平）固废处理有限公司综合处理资源化利用厂技改扩能项目环境影响报告书

表 5.5.8 土壤环境中 Cd 的预测结果表

时间 距离 (m)	贡献值									背景 值 mg/kg	预测值					
	1d			10d			30d				1d		10d		30d	
	浓度 mg/L	浓度 mg/kg	占标率 %	浓度 mg/L	浓度 mg/kg	占标率 %	浓度 mg/L	浓度 mg/kg	占标率 %		浓度 mg/kg	占标率 %	浓度 mg/kg	占标率 %	浓度 mg/kg	占标率 %
0	0.0061	0.0032	0.0049	0.0079	0.0041	0.0064	0.0080	0.0042	0.006	0.08	0.086	0.132	0.088	0.135	0.096	0.148
1	0.0044	0.0023	0.0035	0.0079	0.0041	0.0063	0.0080	0.0042	0.006	0.08	0.084	0.130	0.088	0.135	0.096	0.148
2	0.0030	0.0016	0.0024	0.0078	0.0041	0.0063	0.0080	0.0042	0.006	0.08	0.083	0.128	0.088	0.135	0.096	0.147
3	0.0020	0.0010	0.0016	0.0078	0.0041	0.0062	0.0080	0.0042	0.006	0.08	0.082	0.126	0.088	0.135	0.096	0.147
4	0.0014	0.0007	0.0011	0.0078	0.0040	0.0062	0.0080	0.0042	0.006	0.08	0.081	0.125	0.088	0.135	0.096	0.147
5	0.0012	0.0006	0.0009	0.0078	0.0040	0.0062	0.0080	0.0042	0.006	0.08	0.081	0.125	0.088	0.135	0.096	0.147
6	0.0061	0.0032	0.0049	0.0079	0.0041	0.0064	0.0080	0.0042	0.006	0.08	0.086	0.132	0.088	0.135	0.096	0.148

表 5.5.9 土壤环境中 Pb 的预测结果表

时间 距离 (m)	贡献值									背景 值 mg/kg	预测值					
	1d			10d			30d				1d		10d		30d	
	浓度 (mg/L)	浓度 (mg/kg)	占标率 %	浓度 (mg/L)	浓度 (mg/kg)	占标率 %	浓度 (mg/L)	浓度 (mg/kg)	占标率 %		浓度 (mg/kg)	占标率 %	浓度 (mg/kg)	占标率 %	浓度 (mg/kg)	占标率 %
0	0.930	0.485	8.501	1.210	0.630	11.061	1.220	0.635	11.148	1	1.93	33.87	2.21	38.78	3.43	60.18
1	0.669	0.349	6.117	1.202	0.629	10.981	1.220	0.635	11.148	1	1.67	29.29	2.20	38.63	3.42	60.03
2	0.456	0.238	4.170	1.194	0.622	10.913	1.220	0.635	11.147	1	1.46	25.55	2.19	38.50	3.41	59.90
3	0.302	0.157	2.760	1.189	0.619	10.861	1.220	0.635	11.147	1	1.30	22.84	2.19	38.40	3.41	59.80
4	0.210	0.109	1.918	1.185	0.617	10.829	1.220	0.635	11.147	1	1.21	21.23	2.19	38.34	3.41	59.74
5	0.179	0.093	1.640	1.184	0.617	10.818	1.220	0.635	11.147	1	1.18	20.69	2.18	38.31	3.40	59.72
6	0.930	0.485	8.501	1.210	0.630	11.061	1.220	0.635	11.148	1	1.93	33.87	2.21	38.78	3.43	60.18

瀚蓝（饶平）固废处理有限公司综合处理资源化利用厂技改扩能项目环境影响报告书

表 5.5.10 土壤环境中 As 的预测结果表

时间 距离 (m)	贡献值									背景 值 mg/kg	预测值					
	1d			10d			30d				1d		10d		30d	
	浓度 (mg/L)	浓度 (mg/kg)	占标 率%	浓度 (mg/L)	浓度 (mg/kg)	占标 率%	浓度 (mg/L)	浓度 (mg/kg)	占标 率%		浓度 (mg/kg)	占标 率%	浓度 (mg/kg)	占标 率%	浓度 (mg/kg)	占标 率%
0	0.1106	0.0576	0.0960	0.1439	0.0749	0.1249	0.1450	0.0755	0.126	2.66	2.771	4.618	2.804	4.673	2.949	4.915
1	0.0796	0.0414	0.0691	0.1429	0.0744	0.1240	0.1450	0.0755	0.126	2.66	2.740	4.566	2.803	4.671	2.948	4.913
2	0.0542	0.0283	0.0471	0.1420	0.0740	0.1233	0.1450	0.0755	0.126	2.66	2.714	4.524	2.802	4.670	2.947	4.912
3	0.0359	0.0187	0.0312	0.1414	0.0736	0.1227	0.1450	0.0755	0.126	2.66	2.696	4.493	2.801	4.669	2.946	4.911
4	0.0249	0.0130	0.0216	0.1410	0.0734	0.1224	0.1450	0.0755	0.126	2.66	2.685	4.475	2.801	4.668	2.946	4.910
5	0.0213	0.0111	0.0185	0.1408	0.0733	0.1222	0.1450	0.0755	0.126	2.66	2.681	4.469	2.801	4.668	2.946	4.910
6	0.1106	0.0576	0.0960	0.1439	0.0749	0.1249	0.1450	0.0755	0.126	2.66	2.771	4.618	2.804	4.673	2.949	4.915

表 5.5.11 土壤环境中 Pb 的预测结果表

时间 距离 (m)	贡献值									背景 值 mg/kg	预测值					
	1d			10d			30d				1d		10d		30d	
	浓度 (mg/L)	浓度 (mg/kg)	占标 率%	浓度 (mg/L)	浓度 (mg/kg)	占标 率%	浓度 (mg/L)	浓度 (mg/kg)	占标 率%		浓度 (mg/kg)	占标 率%	浓度 (mg/kg)	占标 率%	浓度 (mg/kg)	占标 率%
0	0.0008	0.0004	0.0010	0.0010	0.0005	0.0014	0.0010	0.0005	0.001	0.2	0.201	0.528	0.201	0.529	0.202	0.532
1	0.0005	0.0003	0.0008	0.0010	0.0005	0.0014	0.0010	0.0005	0.001	0.2	0.201	0.528	0.201	0.529	0.202	0.532
2	0.0004	0.0002	0.0005	0.0010	0.0005	0.0013	0.0010	0.0005	0.001	0.2	0.200	0.527	0.201	0.529	0.202	0.532
3	0.0002	0.0001	0.0003	0.0010	0.0004	0.0013	0.0010	0.0005	0.001	0.2	0.200	0.527	0.201	0.529	0.202	0.532
4	0.0002	0.0001	0.0002	0.0010	0.0004	0.0013	0.0010	0.0005	0.001	0.2	0.200	0.527	0.201	0.529	0.202	0.532
5	0.0001	0.0001	0.0002	0.0010	0.0005	0.0013	0.0010	0.0005	0.001	0.2	0.200	0.527	0.201	0.529	0.202	0.532
6	0.0008	0.0004	0.0010	0.0010	0.0005	0.0014	0.0010	0.0005	0.001	0.2	0.201	0.528	0.201	0.529	0.202	0.532

瀚蓝（饶平）固废处理有限公司综合处理资源化利用技改扩能项目环境影响报告书

表 5.5.12 土壤环境中 Pb 的预测结果表

时间 距离 (m)	贡献值									背景 值 mg/kg	预测值					
	1d			10d			30d				1d		10d		30d	
	浓度 (mg/L)	浓度 (mg/kg)	占标 率%	浓度 (mg/L)	浓度 (mg/kg)	占标 率%	浓度 (mg/L)	浓度 (mg/kg)	占标 率%		浓度 (mg/kg)	占标 率%	浓度 (mg/kg)	占标 率%	浓度 (mg/kg)	占标 率%
0	0.071	0.037	0.005	0.092	0.048	0.006	0.093	0.048	0.006	37	37.07	4.63	37.09	4.64	37.19	4.65
1	0.051	0.027	0.003	0.092	0.048	0.006	0.093	0.048	0.006	37	37.05	4.63	37.09	4.64	37.18	4.65
2	0.035	0.018	0.002	0.091	0.047	0.006	0.093	0.048	0.006	37	37.03	4.63	37.09	4.64	37.18	4.65
3	0.023	0.012	0.001	0.091	0.047	0.006	0.093	0.048	0.006	37	37.02	4.63	37.09	4.64	37.18	4.65
4	0.016	0.008	0.001	0.090	0.047	0.006	0.093	0.048	0.006	37	37.02	4.63	37.09	4.64	37.18	4.65
5	0.014	0.007	0.001	0.090	0.047	0.006	0.093	0.048	0.006	37	37.01	4.63	37.09	4.64	37.18	4.65
6	0.071	0.037	0.005	0.092	0.048	0.006	0.093	0.048	0.006	37	37.07	4.63	37.09	4.64	37.19	4.65

瀚蓝（饶平）固废处理有限公司综合处理资源化利用厂技改扩能项目环境影响报告书

表 5.6-8~表 5.6.12 可知：

① Cd 因子非正常渗漏影响预测结果

预测结果可知，本项目渗滤液处理站调节池底部破损泄漏且防渗层破坏时，泄漏 1 天，连续泄漏 10 天和连续泄漏 30 天三种情形时，贡献值占标率在 0.0064% 以下，叠加背景值后的占标率在 0.148% 以下，对周围土壤环境影响不大。

② Cr 因子非正常渗漏影响预测结果

预测结果可知，本项目渗滤液处理站调节池底部破损泄漏且防渗层破坏时，泄漏 1 天，连续泄漏 10 天和连续泄漏 30 天三种情形时，贡献值占标率在 11.148% 以下，叠加背景值后的占标率在 60.18% 以下。

③ As 因子非正常渗漏影响预测结果

预测结果可知，由于背景浓度相对较高，本项目渗滤液处理站调节池底部破损泄漏且防渗层破坏时，泄漏 1 天，连续泄漏 10 天和连续泄漏 30 天三种情形时，贡献值占标率在 0.096% 以下，叠加背景值后的占标率在 4.915% 以下，项目贡献值较小，对周围土壤环境影响不大。

④ Hg 因子非正常渗漏影响预测结果

预测结果可知，本项目渗滤液处理站调节池底部破损泄漏且防渗层破坏时，泄漏 1 天，连续泄漏 10 天和连续泄漏 30 天三种情形时，贡献值占标率在 0.0014% 以下，叠加背景值后的占标率在 0.532% 以下，项目贡献值较小，对周围土壤环境影响不大。

⑤ Pb 因子非正常渗漏影响预测结果

预测结果可知，本项目渗滤液处理站调节池底部破损泄漏且防渗层破坏时，泄漏 1 天，连续泄漏 10 天和连续泄漏 30 天三种情形时，贡献值占标率在 0.006% 以下，叠加背景值后的占标率在 0.51% 以下。

综上，本项目渗滤液处理站调节池底部防渗层破损导致渗滤液泄漏时，根据预测结果，各污染物因子均可达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值要求，对土壤环境造成的影响不大。

5.5.3 保护措施与对策

(1) 源头控制措施

本项目土壤影响类型主要为垂直入渗影响，垂直入渗预防措施主要为分区防渗，本项目主要区域均进行硬化和防渗处理。并按地下水分区防控要求做好分区防渗。储罐区按照不同物料性质，分别设置围堰、废液收集池和污水处理池等均按要求做好分区防渗。对于储存和输送有毒有害介质的设备和管线排液阀门采用双阀，设备及管道排放出的各种有毒有害介质液体设置专门的废液收集系统加以收集，不任意排放。

(2) 过程控制措施

本项目土壤影响类型主要为大气沉降影响和垂直入渗影响，因此项目源头控制措施分别针对大气沉降和垂直入渗展开。

①为防止大气沉降影响，尽可能从源头控制大气污染物产生，确保废气处理设施在正常工况下运行，处理达标后通过排气筒高空排放。

②垂直入渗预防措施主要为分区防渗，本项目主要区域均进行地面硬化和防渗处理。并按地下水分区防控要求做好分区防渗。对于输送设备、管线排液阀门采用双阀，管道排放出的物料设置专门的废液收集系统加以收集，不任意排放。

(2) 过程控制措施

①建立健全环境管理和监测制度，保证各环保设施正常运转，同时强化风险防范意识，如遇环保设施不能正常运转，应立即停产检修。

②定期进行环境监测，储罐区和污水处理厂进水的集水井附近设置土壤质量监控点，本项目应定期对厂区内厂址周边土壤进行特征污染物的监测，掌握厂址及周边土壤污染变化趋势。

③日常生产中加强巡回检查，发现设备故障及跑、冒、滴、漏现象及时处理，地面散落的物料、化学药品等及时清扫、收集，合理处置不得随意倾倒。在今后的生产活动中，做好储罐区、污水系统设备的维护、检修，杜绝跑、冒、滴、漏现象。同时，加强污染物产生主要环节的安全防护、报警措施，以便及时发现事故隐患，采取有效的应对措施。

5.5.4 评价结论

根据影响预测结果判断：项目运营期生产活动在正常情况下，叠加本底值后，上、下风向的土壤在 28 年服务期限内汞及其化合物、铅及其化合物、镉及其化合物在土壤中的最大积累浓度均符合《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中农用地土壤污染风险筛选值，上、下风向的二噁英在土壤中的最大积累

浓度均符合参照执行的《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表2中第一类用地筛选值。建设单位在日常运行中就加强管理，确保各污染治理设施正常运行、污染物达标排放，以减轻对周边环境的影响。

在本项目运营期过程中，可能造成土壤污染的区域（渗滤液处理站、垃圾储坑等）应设有相应的防渗措施，将污染物泄漏事故降到最低程度，土壤环境质量可保持良好，不会对厂界内的土壤环境造成明显不良影响。

5.6 固体废物环境影响分析与评价

5.6.1 固体废物产生量

按照《国家危险废物名录（2021年版）》，参考《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2019）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单，对本次技改扩能后全厂的固体废物进行分类。固体废物产生总量约 26379.2t/a，其中一般工业固废 21545t/a，危险废物 4809.2t/a，生活垃圾 25t/a。固体废物产生总量、性质以及拟采用的处置方式详见表 3.2.5。

5.6.2 固体废物分类处置措施

根据固体废物“减量化、资源化、无害化”的处置原则，根据固体废物成分、性质，本项目运行生产过程中产生的固体废物分别采取以下措施处理/处置。

（1）综合利用

垃圾焚烧后炉渣，属于一般固废，其中的矿物成分以二氧化硅（SiO₂）和三氧化二铝（Al₂O₃）为主，因此可以作为建筑材料使用，外售综合利用。炉渣进行磁选、重选分离出废钢铁等金属，可用作铺路的垫层、填埋场覆盖层的材料和制作免烧砖等，因此炉渣综合利用可行。本项目技改扩能后年产生炉渣 20040t，项目炉渣依托现有处理措施处理，即委托滨海县洋洋再生资源有限公司进行综合利用（详见附件），用于制作免烧砖。处置后的炉渣对环境不造成影响。

（2）填埋处置

根据《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199号），生活垃圾焚烧产生的飞灰必须单独收集，不得与生活垃圾、焚烧残渣等其它废物混合，也不得与其它危险废物混合；不得在产生地长期贮存，不得进行简易处置，不得排放。

焚烧飞灰执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）。贮存设施应设立危

险废物标志，有相应的配套设施。危险废物贮存设施的选址与设计、运行与管理、安全防护、环境监测及应急措施、以及关闭等须遵循《危险废物贮存污染控制标准》的规定。

生活垃圾焚烧飞灰必须进行必要的固化和稳定化处理之后方可填埋，按飞灰和水泥按一定比例混合，并加入适量螯合剂，混合固化、稳定化处理后形成 2~50mm 的散块，对每批飞灰固化物进行检测，重金属浸出浓度达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 1 规定的限值要求，并经地方生态环境部门批准后，方可送入西埔生活垃圾填埋场的飞灰固化物填埋专区进行填埋处置。

若飞灰经飞灰固化稳定化处理后，重金属元素浸出毒性分析测试结果不能满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求，必须粉碎再次螯合、固化、稳定化处理达标后，填埋处置。否则，必须按危险废物委托有资质的危险废物处置公司进行处置，且须使用专用运输工具，运输工具必须密闭。

禁止将危险废物以任何形式转移给无许可证的单位，或转移到非危险废物贮存设施中。

本工程飞灰固化系统沿用现有工程，技改扩能后飞灰产生量为 4759.5t/a，通过主厂房附间内飞灰固化车间将产生的飞灰收集后采用螯合剂进行药剂稳定化，处理后的固化飞灰产生量约为 6513t/a。厂区现有两座飞灰固化养护车间，分别位于油罐区南面（占地约 180m²）和厂区北侧（占地约 200m²）。本项目在污水处理站东北侧新建一座飞灰固化养护车间（占地约 330m²），主要用于堆存技改扩能后增加的飞灰固化物。

飞灰固化物填埋专区现有容量约为 3 万 m³，建设单位通过将生活垃圾填埋场内垃圾挖出送焚烧处理，可逐步腾出库容，并进行填埋专区无害化改造，以满足固化飞灰填埋需要。根据现有工程竣工验收监测结果可知，飞灰固化物填埋专区的防渗能力满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求。采取该处置措施后，本项目飞灰固化物可以妥善处置，对周边环境影响较小。

(3) 焚烧处置

本项目技改扩能后产生废活性炭、污水处理站污泥与员工生活垃圾送入厂区垃圾池，除尘器废布袋、废机油暂存于厂区危废暂存间，后与进厂垃圾一起投入焚烧炉焚烧处置，从焚烧工艺和规模来看，有能力处理上述固体废物。

(4) 委托有资质单位处置

1) 项目制备纯水和污水处理的后段工艺过程均使用到反渗透工艺，该工艺会产生废反渗透膜。废反渗透膜属于《国家危险废物名录（2021 年版）》HW49 其他废物，代码 900-041-49，应委托有资质单位处置。

2) 化验室会产生少量的实验室废液，属于《国家危险废物名录（2021年版）》HW49其他废物，建设单位应委托有资质单位处理。

本项目产生的固体废物，只要采取适当方法收集，严格执行有关固体废物贮存、处置标准，以及分类处置，不会对大气、水体、土壤造成二次污染，对环境的影响较小。

5.6.3 固体废物分类处置措施

(1) 危险废物暂存和转移要求

1) 为防止储存过程的二次污染，其贮存和转运过程，应严格按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）和《危险废物转移联单管理办法》要求执行，厂区内设置危险废物暂存设施。

本项目营运期产生的危险废物主要为焚烧飞灰、除尘器废布袋、废机油、废反渗透膜和实验室废液。其中焚烧飞灰通过飞灰固化车间处理后，以固化块形式采用袋装存放在飞灰固化养护车间，定期由专车送西侧生活垃圾填埋场的飞灰固化物填埋专区进行填埋处置。除尘器废布袋、废机油投入焚烧炉焚烧处置；实验室废液采用桶装方式、废反渗透膜采用袋装，委托有资质单位外运处置。

2) 本评价要求厂内的危险废物临时贮存场所应按仓库式设计，其在设计建造过程中应按以下原则进行：

①地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。

②必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。

③应有隔离设施、报警装置和防风、防雨、防渗设施。其中基础防渗，防渗层为至少1m厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

3) 其他要求

①由专人负责危废的日常收集和管理，对进出临时贮存所的危废都要记录在案，做好危险废物排放量及处置记录。

②危险废物处置或利用单位必须具备相应的能力和资质，废物处理之前需要对其生产技术、设备、加工处理能力进行考察，保证不会产生二次污染，废物处理之后还要进行跟踪，以便及时得到反馈信息并处理遗留问题。

(2) 一般固废暂存场设置和要求

本项目一般固废主要有炉渣与员工生活垃圾等。炉渣按《一般工业固体废物贮存和

《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB18599-2020）贮存和处置。生活垃圾其日产生量不大，送入厂区垃圾储坑前，多存于厂区垃圾筒，每日定点定时收集清理。垃圾筒及堆场应经常维护，保证门、盖齐全完好，并应定期消毒。

5.6.4 厂内固废暂存场设置

本评价要求建设单位在厂区内分类设置固体废物暂存库，一般工业固废与危险废物应分别暂存于不同的库房单间内。本次技改扩能后的固体废物存储依托现有固体废物暂存设施，并在污水处理站东北侧新建一座 300m² 的飞灰固化养护车间，用于堆存技改扩能后增加的飞灰固化物。各种固体废物的暂存间面积、暂存时间、最大暂存量要求见表 5.6.1。

表 5.6.1 固体废物分类暂存设施设置要求

序号	项目	最大存量 t	暂存周期	包装方式	建设要求	备注
一、危险废物分类暂存设施						
1	焚烧飞灰固化物	585	1 个月	袋装	符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及其修改单要求	厂区现有两座飞灰固化养护车间，分别位于油罐区南面（占地约 180m ² ）和厂区北侧（占地约 200m ² ）；在污水处理站东北侧新建一座飞灰固化养护车间（占地面积约 330m ² ）
2	废布袋	36.4	1 年	袋装		直接入炉燃烧
3	废机油	12.0	1 年	桶装		危废暂存间
4	废反渗透膜	1.2	1 年	袋装		
5	实验室废液	0.1	1 年	桶装		
一般工业固体废物分类暂存设施						
5	炉渣	200	5 天	散装	符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求	灰渣储坑
6	废活性炭	2	1 年	散装	/	直接入炉燃烧
7	污水处理站污泥	70	半个月	桶装	/	
三、生活废物暂存设施						
8	生活垃圾	/	/	桶装	每日送炉内焚烧处理	厂区现有一座 12000m ³ 垃圾池

5.6.5 危险废物临时贮存、转运、处置影响分析

(1) 危险废物临时贮存环境影响分析

现有危废暂存间根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单进行建设，采取“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏）措施，危废暂存间位于飞灰养护车间旁

边，周边 300m 范围内无村庄等敏感目标，因此，危险废物贮存过程中对环境空气、地表水、地下水、土壤以及环境敏感保护目标影响不大。

(2) 运输过程的环境影响分析

本项目产生的危险废物为固态和液态，在项目的产生点进行有效收集，厂区内采用小型装卸车作为运输工具，从产生点转运至危险废物暂存库，运输在厂区内完成，盛装危险废物的容器均符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）。厂区外运输由有资质处理资质单位负责，均为由省环保厅审批的有资质单位，运输路线及运输方式是经过相应论证和预测的前提下选择的，厂区外运输过程环境影响较小。

(3) 利用或者处置的环境影响分析

本项目技改扩能后产生的危险废物仍暂存在厂区的危废暂存间，定期外委有资质单位进行处置。危险废物处置前，建设单位应与有资质的单位鉴定危险废物委托处置合同。危险废物的运输采取危险废物转移“电子联单”制度，保证运输安全，防止非法转移和非法处置，保证危险废物的安全监控，防止危险废物污染事故发生。

5.6.6 小结

项目炉渣由车辆运至厂外综合利用；飞灰经水泥螯合、固化后，经检测合格可以运至西侧生活垃圾填埋场的飞灰固化物填埋区进行填埋处置；废活性炭、污水处理站污泥、除尘器废布袋、废机油与员工生活垃圾投入焚烧炉焚烧处置；废反渗透膜、实验室废液委托有资质的单位回收处置。

项目产生固废采取适当方法收集以及分类处置，严格执行有关固体废物贮存、处置标准，将不会对周边大气、水体、土壤环境造成不利影响。

5.7 生态环境影响分析与评价

根据本项目污染物排放特性，营运期排放的污染物还将会对区域生态环境产生累积性的影响，主要表现在： SO_2 、 NO_x 进入环境空气后随降雨形成酸雨，影响生态环境系统；二甲苯和重金属 Pb、Hg、Cd 等污染物进入环境空气，通过各类物理化学过程，在生态系统中累积，影响环境空气、水体和土壤等环境质量，并通过摄食在食物链中富集、放大，对生物产生毒害作用，从而影响生态系统安全。

5.7.1 酸雨累积影响分析

本项目建成投产后，焚烧烟气中会 SO_2 和 NO_x ，其扩散到空气中后将会通过干沉降和湿沉降两种方式沉降下来。湿沉降过程 SO_2 和 NO_x 会融入到雨水中而使降雨形成酸雨。酸

雨是指 PH 值小于 5.6 的雨雪或其他形式的降水。酸雨对生态环境的影响主要表现为：①使水体酸化，进而破坏水生生态系统，浮游植物和浮游底栖动物减少，严重时导致鱼类和两栖动物死亡；②导致土壤酸化，使土壤贫瘠化过程加速、土壤中有毒元素溶出，从而影响陆生生态系统最重要的生产者绿色植物的生存及产量；③酸雨直接降落到植物叶面也会使植物受害或死亡，造成农作物减产。

本项目建成后排放一定量的 SO₂ 和 NO_x，会对区域酸雨有一定的贡献作用。主要是项目选址附近，可能会影响项目周边水气土壤等生态环境，由于污染物均在国家规定的排放标准限值下排放，因此上述影响均在可接受范围内。

5.7.2 二噁英的累积影响分析

(1) 二噁英基本特性

二噁英是一类化合物的总称，其中包含 75 种多氯二苯并二噁英（PCDDs）、135 种多氯二苯并呋喃（PCDFs）和 209 种多氯联苯（PCBs），它们具有相似的化学性质和结构。其中毒性最大的是 2, 3, 7, 8 四氯代二苯并二噁英，简称 2, 3, 7, 8-TCDDs。在 75 种 PCDDs 只有 7 种具有此毒性作用，在 135 种 PCDFs 中有 10 种具有此毒性作用，而 209 种 PCBs 中有 12 种具有此毒性作用。

二噁英在标准状态下呈固态，熔点为 23~305℃，分解温度>700℃，极难溶于水，可溶于大部分的有机溶剂，可富集于食物链的脂肪组织中，环境中的二噁英化学性质稳定。二噁英类物质共同的理化性质表如下：

①难溶于水：常温下为白色固体。在水中的溶解度极小，为 0.4~1.030ng/L，并按 Co-PCB、PCDF、PCDD 的顺序递减。与此相反，却极易溶于有机溶剂，其溶解度为水中的 106~108 倍。

②难分解性：包括难挥发，难热分解，难被酸、碱分解，以及难被生物降解的性质。据测定，其在土壤中的衰期约为 10a，在湖的底泥中为 600d 左右。

③能溶于脂肪：容易在生物体的脂肪层产生积累，并难以排除。越胖的人所含的量越多，并且对单位体重的危害浓度有减少的趋势，一般在男性体内积累的浓度较高。由此可知，二噁英通过食物链很容易在生物体的脂肪内被蓄积而浓缩。

(2) 二噁英类物质的毒性

二噁英是一种有毒的含氯化合物，按照理论计算，是目前世界上已知的毒性最大的化合物。其中以 2、3、7、8 四氯代二苯并二噁英为毒性最强，以半数致死量（LD₅₀）表示，为每公斤体重 1 微克。实验结果说明，二噁英具有强致癌性，致肝癌剂量低达每公斤体重

10 纳克。1997 年世界卫生组织国际癌症研究中心将其从致癌物名单的二级致癌物地位提升到一级致癌物。

(3) 二噁英类化学物质的环境转移及分布

尽管积累了很多资料，但多类二噁英类化学物质的环境转移及分布目前还不完全清楚。对二苯并二噁英/呋喃而言，在土壤、底泥、水体和空气的二苯并二噁英/呋喃由于它们的高脂溶性和低水溶性，主要与微粒或有机物结合。它们一旦与微粒发生结合，就很少发生挥发或被过滤除去。一份对氯代二苯并二噁英/呋喃在气/微粒相分布的研究资料显示，高氯代同系物（如六和七氯代物）主要分布于微粒相；而低氯代同系物（如四和五氯代物）则更显著地分布于气相（虽然不为主要），这与 Bidlemam（1988）的气/微粒相理论分布模式是一致的。已有资料表明，氯代二苯并二噁英/呋喃在很多环境条件下相当稳定，尤其是四和更高氯代的同系物，可在环境中存在数十年之久。它们在环境中唯一发生的显著转化过程，就是那些在气相或土—气或水—气交界面的未与微粒结合的物质发生的光解反应。进入大气的二苯并二噁英/呋喃或者通过光解去除，或者发生干/湿沉降。

在土壤中的氯代二苯并二噁英/呋喃有小部分会挥发，但它们主要的归宿还是或者吸附于土壤存在于接近土壤表层的部位，或者由土壤层的破坏而进入水体，或者吸附于微粒重新悬浮于空气。进入水体的氯代二苯并二噁英/呋喃主要吸附沉积于底泥中，环境中氯代二苯并二噁英/呋喃的最终归宿是水体底泥。

(4) 二噁英的主要产生源

一般认为二噁英是由于含氯的有机物不完全燃烧通过复杂的热反应形成的，也有不少科学研究人员认为任何燃烧过程都可能或多或少地产生二噁英。我国 2004 年各类源产生二噁英排放总量为 2kg-TEQ，其中空气中排放约为 5.0kg-TEQ。

本项目为城市生活垃圾焚烧发电项目，由于城市生活垃圾成分复杂，其燃烧过程会产生二噁英，因此，需采取严格的措施控制项目运营过程中二噁英的产生和排放。

(5) 二噁英的控制

根据目前的二噁英合成机制研究，垃圾焚烧中二噁英形成与转化的大致机理和过程如下：

①垃圾中的含氯高分子化合物（聚氯乙烯、氯代苯、五氯苯酚等）作为前体物质，在 300~800℃ 的高温作用下，经过脱氯、分子重排和自由基缩合等合成二噁英；

②前体的分解产物在垃圾复杂成分的催化下，与 HCl、CO、O₂ 发生基元反应生成二噁英；

③小分子碳氢化合物通过聚合、环化生成多环芳烃化合物（PAH）与氯后再合成二噁英；

④二噁英在高温下 800℃ 以上，烟气内停留 2s 以上时，99.9%的二噁英分解为二噁英类前体物；

⑤二噁英类前体物在有未燃物质飞灰，重金属 Cu 及其化合物可在低温 300~500℃ 时催化重新生成二噁英。

根据以上二噁英的生成机理，控制二噁英生成的原则有以下几点：

①燃烧保持 850~1000℃ 高温，烟气停留时间 2s 以上，烟气含 O₂ 在 6% 以上可将有机物燃尽，99.9% 二噁英分解；

②抑制 HCl、CuO、CuCl₂ 的产生，尽量不燃烧含 Cl 化工品，不要使 Cu 氧化和氯化；

③尽可能充分燃烧减少烟气中的含碳量和飞灰；

④烟气净化过程要急冷，避开二噁英再合成的 300~500℃ 温度区，系统中加消石灰和活性炭，以便中和酸性物质，催化还原和脱氯，最终达到二噁英低排放；

⑤用高效率除尘器捕捉烟气中的飞灰颗粒。

本项目在二噁英的控制和去除设计中充分考虑了上述因素，采用成熟的焚烧工艺和设备，并配套完善的烟气处理设施，将二噁英从产生到排放的不同环节进行严密控制，最终确保二噁英的排放达到 0.1ng-TEQ/m³ 的标准限值。

（6）本项目二噁英排放对区域环境质量的影

由环境空气质量现状调查结果可知，本项目评价区内二噁英的现状监测浓度日平均为 0.0465~0.315pg-TEQ/m³，最大占标率 19.1%。

从前面的工程分析可知，本项目排放的二噁英在达到 0.1ng-TEQ/m³ 的排放标准时，排放的二噁英为 0.089g-TEQ/a。根据大气环境影响预测结果，正常排放情况下本项目排放的二噁英最大日均浓度增值为 0.0044pg/m³，占标率为 0.27%，叠加本底现状值后，最大日均浓度为 0.1028pg/m³，占标率为 6.2%，对区域环境空气质量影响甚小。

（7）本项目二噁英排放对区域人群健康的影响

1998 年，世界卫生组织（WHO）根据所取得的最新毒理学研究成果，尤其是对神经系统和内分泌系统的毒性效应研究成果，规定二噁英的每日 TEQ 耐受量（TDI）为 1~4pg/kg/d，（1pg=10⁻¹²g），WHO 最终目标是将人体摄入二噁英 TEQ 的量减少到 1pg/kg/d 之下。《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发〔2008〕82 号）中明确指出二噁英事故及风险评价标准参照人体每日可耐受摄入量 4pgTEQ/kg 执

行，经呼吸进入人体的允许摄入量按每日可耐受摄入量 10% 执行。计算吸入污染物日均暴露剂量 CDI_{ij} ， $mg/(kg \cdot d)$ ，采用如下计算公式：

$$CDI_{ij} = C_{air} \cdot L_{in} \cdot \eta_{air} / BW$$

式中： C_{air} —暴露点空气中有毒有害物质的浓度， mg/m^3 ；

L_{in} —人体每天吸入的空气量， m^3/d ；

η_{air} —吸入人体的有毒有害物质中被人体吸收的百分比，%；

BW —暴露人群质量，成人平均为 70kg，儿童平均为 16kg。

据研究我国一个成年人每天吸入空气 10~15 m^3 ，本报告按成年人每天吸入空气量 15 m^3 计，儿童 10 m^3 计，通过呼吸道吸入人体的二噁英按 100% 被人体吸收。二噁英的浓度以最大日均浓度增值为 0.0044 pg/m^3 （正常）和 0.1802 $g-TEQ/m^3$ （事故）作为暴露点空气中的有毒有害物质浓度分别进行计算，采用上述公式计算可得成年人与儿童的通过呼吸道的摄入量如表 5.7.1 所示。

表 5.7.1 不同人群的通过呼吸道的二噁英摄入量分析 单位： $pg/(kg/d)$

工况	不同人群	呼吸道摄入量	WHO 限值	环发 82 号文要求	是否符合要求
正常	成年人	0.001	1	0.4	符合要求
	儿童	0.003			符合要求
事故	成年人	0.039	1	4	符合要求
	儿童	0.113			符合要求

表 5.7.1 表明，本项目在正常及在事故排放情况下，从保守角度考虑计算的人群二噁英摄入量均远低于 WHO 和环发 82 号文提出的人体耐受摄入量限值的要求。

5.7.3 重金属累积影响

本项目排放空气中的重金属污染物，进入环境空气后最终大部会沉降在土壤中，进入土壤中的重金属具有蓄积性、难降解性的特点，通过食物链的蓄积、浓缩和放大从而影响生态系统和人体健康，因此有必要了解项目废气排放至区域土壤的重金属累积程度。

1) 重金属大气沉降通量计算

重金属大气沉降包括干沉降量和湿沉降量两部分，本项目重金属大气污染源主要来自焚烧炉排放的烟气。本项目烟气净化系统采用“SNCR 炉内喷氨水脱硝+旋转喷雾反应塔+干石灰粉喷射+活性炭喷射+布袋除尘器+60m 烟囱排放”组合工艺，有效捕集粒径范围为 $\geq 0.5\mu m$ ，因此，烟气经净化后，绝大部分颗粒物（烟尘）沉降主要以湿沉降为主，因此本次预测计算以干沉降占 20%，湿沉降占 80%。假设本项目排放的重金属干沉降累积量为

Q，则有：

$$R=2Q（干沉降量）+8Q（湿沉降量）$$

因此，只要确定了重金属的干沉降累积量 Q 就可推算本项目排放重金属的年输入 R。

单位质量土壤的重金属干沉降累积量 Q 可根据单位面积的重金属干沉降通量计算得出。干沉降通量是指在单位时间内通过单位面积的污染物质，单位为 $mg/m^2 \cdot s$ 。

$$Q=C_{i年} \times V/M$$

式中： $C_{i年}$ —为预测点年均地面浓度；

V—粒子沉降速度。

据研究表明，在污染土壤中，重金属进入土壤后，由于土壤对它们的固定作用，不易向下迁移，多集中分布在表层。因此可取单位面积 $1m^2$ 、厚 20cm 表层土壤计算其质量 M（土壤密度取 $1.33g/cm^3$ ），干沉降通量除以该质量即为单位质量土壤的重金属干沉降累积量 Q。

预测点的地面浓度与粒子沉降速率的乘积即为该点重金属干沉降通量，干沉降粒子的沉降速度可应用斯托克斯定律求出：

$$V = \frac{gd^2(\rho_1 - \rho_2)}{18\eta}$$

式中：V—表示沉降速度，cm/s

g—重力加速度， $9800cm/s^2$ ；

d—粒子直径（直径取 $0.5\mu m$ ），cm；

ρ_1, ρ_2 —颗粒密度和空气密度， g/cm^3 （焚烧炉烟尘密度为 $2.2\sim 2.3g/cm^3$ ； $20^\circ C$ 时空气密度为 $1.2g/cm^3$ ）；

η —空气粘度，Pa·s（ $20^\circ C$ 时空气粘度为 $1.81 \times 10^{-5} Pa \cdot s$ ）。

本次重金属累积性影响分析选用焚烧烟气的主要重金属指标——铅尘作为评价因子，保守起见，地面浓度采用大气环境影响预测章节铅尘预测的 24 小时最大落地浓度 $0.00023mg/m^3$ ，计算可得铅尘的年输入量为 $0.71 \times 10^{-8} mg/kg$ 。

（2）重金属累积量

沉积进入土壤中的铅等重金属，由于土壤的吸附、络合、沉淀和阻留作用，绝大多数残留、累积在土壤中。根据其在土壤中的迁移转化及累积规律，土壤中重金属污染预测采用土壤污染物累积模式：

$$W = K(B + R)$$

式中： W —污染物在土壤中的年累积量， mg/kg ；

B —区域土壤背景值， mg/kg ；

R —污染物的年输入量， mg/kg ；

K —污染物在土壤中的残留率， $\%$ 。

假设土壤中铅残留率保持不变（一般取 95%），则 n 年后，污染物在土壤中的累积量可用下式计算：

$$W_n = BK^n + RK \frac{1 - K^n}{1 - K}$$

公式中的 R 包括了两部分输入量，即自然输入量和项目排放的输入量。土壤中自然背景值是自然输入量与自然淋溶迁移量的动态平衡，当自然输入量等于自然淋溶迁移量时，土壤背景值不衰减， B 值不变。因此， R 只考虑项目排放的输入量时对应扣除自然输入量这一部分，此时自然输入量等于自然淋溶迁移量，土壤背景值 B 不变。只考虑累积性影响增值，公式可简化为：

$$W_n' = R'K \frac{1 - K^n}{1 - K}$$

其中， W_n' 为污染物在土壤中的年累积性影响增值， R' 为项目污染物年输入量。则可计算得出项目投产后不同年份土壤中铅累积性影响增值，见表 5.7.2。

表 5.7.2 不同年份土壤中铅累积性影响 单位： mg/kg

重金属元素		铅
自然输入量		0.71×10^{-8}
累积性影响增值	10 年	5.41×10^{-8}
	20 年	8.65×10^{-8}
	30 年	1.06×10^{-7}
土壤二级标准 ($\text{pH} < 6.5$)		250
土壤二级标准 ($\text{pH} 6.5 \sim 7.5$)		300

5.7.4 小结

本项目运行时排放烟气污染物会对周边生态环境造成一定的生态累积影响，如二氧化硫、氮氧化物进入大气环境后随降雨形成酸雨，会增加该地区的酸雨概率；二噁英类和重金属进入环境中，在生态系统中累积，对土壤质量、植被等可能会产生一定的影响。根据烟气排放的影响预测分析结果，本项目正常运行工况下所排放烟气污染物对区域的环境空

气指标浓度贡献值较低，对于区域环境质量来说，其生态累积影响较小，不会对区域生态环境质量造成明显的不良影响。

瀚蓝（饶平）固废处理有限公司综合处理资源化利用厂技改扩能项目环境影响报告书

6 环境风险评价

6.1 风险评价目的

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故，引起有毒有害和易燃易爆等物质的泄漏所造成的人身安全与环境的影响及损害程度。提出合理可行的防范、应急与减缓措施，使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受的水平。

通过对本项目的风险源项的识别，判断发生风险事故的概率、通过数学模型计算发生风险事故时对外环境的影响、提出减少事故风险的措施，降低本项目事故风险值，并使其达到本行业风险可接受水平、得出风险评价结论、为审批部门提供审批依据、提出相应的事故处理措施，最大限度的减少发生事故时对外环境的影响、结合本项目的实际提出可行的风险应急预案。

6.2 现有风险应急措施回顾

瀚蓝（饶平）固废处理有限公司已编制《饶平县玉斗生活垃圾填埋场升级改造及综合处理资源化利用工程 PPP 项目突发环境事件应急预案》并通过潮州市生态环境局饶平分局备案，备案编号为 445122-2020-0004-I。通过现场调查，厂内现已采取的主要环境风险防范措施包括以下几个方面：

(1) 氨罐区已设置防火堤（兼围堰）和防腐防渗防漏，储罐装有溢流阀、逆止阀、紧急关断阀和安全阀，并设置 DCS 报警系统。储罐四周安装有工业水喷淋管及喷嘴，当储罐温度过高时自动喷淋装置启动，对槽体自动喷淋降温。若发生小量泄漏事故，可用砂土、蛭石或其他惰性材料吸收，也可用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。若发生大量泄漏，可在围堤或挖坑收容，用泵将泄漏的氨水转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置，防止事故进一步扩散。

(2) 轻柴油储罐为埋地式储罐，采用耐腐蚀钢罐，并在油罐区设置有防火堤和喷淋系统，防火堤可以围堵储罐泄漏时的全部物质。

(3) 本项目已设 1 座地下初期雨水收集池，有效容量为 150m³，位于厂区北侧，初期雨水经过专用管道排至初期雨水收集池。初期雨水与生活污水、实验室废水以及其它清洁废水等低浓度污水进入低浓度污水处理系统。雨季时，初期雨水先由厂区初期雨水池进行收集暂存，再分批排入生产生活污水处理系统进行处理，不会对低浓度污水处理系统造成冲击。

(4) 全厂事故应急池依托西南侧填埋场的 1#和 2#垃圾渗滤液调节池，有效容积总计 14160m³，剩余容量充足。建设单位已在厂区雨水口下游安装应急三通阀门及应急管线，平常时雨水通过阀门自然外排，当发生洗消废水时，关闭外排方向的阀门，并打开应急管的阀门，使洗消废水自流进入 1#渗滤液收集池暂存。

(5) 厂区消防用水来源于供水总管，在垃圾坑设置消防水炮。中央控制室、配电室均设置灭火系统和火灾自动报警系统。

现有工程主要风险源及风险防范设施的分布详见图 6.2-1。



图 6.2-1 现有工程主要风险设施分布图

6.3 本次项目建成后全厂风险调查

6.3.1 风险识别的范围和类型

(1) 风险识别范围

风险识别范围包括生产设施风险识别和生产过程所涉及物质风险识别。

1) 生产设施风险识别范围：主要生产装置、贮运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等；

2) 物质风险识别范围：主要原材料及辅助材料、中间产品、最终产品以及生产过程排放的“三废”污染物等。

(2) 项目风险类型

根据有毒有害物质放散起因，分为火灾、爆炸和泄漏三种类型。项目风险类型在不考虑自然灾害引起的事故风险情况下，主要包括氨水储罐泄漏、柴油储罐泄漏，废气处理设施故障导致的废气事故排放，渗沥液输送管道破裂对水环境的影响的风险。

6.3.2 风险识别分析

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和《环境风险评价实用技术和方法》的规定，对项目所涉及的有毒有害、易燃易爆物质进行危险性识别和综合评价，确定本项目的风险评价内容包括废气处理设施故障废气事故排放，氨水、柴油贮存罐发生泄露，渗沥液泄漏等可能发生的泄露事故风险。

6.3.3 风险物质识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目所涉及的有毒、易燃、易爆物质为废气中的污染因子（二噁英、HCl、SO₂、NO₂、NH₃、H₂S）、轻柴油、氨水等，其理化性质、毒性毒理情况见表 6.3.1 和表 6.3.2 所示。

表 6.3.1 本项目风险物质一览表

物质名称	相态	闪点℃	沸点℃	爆炸极限 %(v)		危险性类型	燃烧爆炸 危险性	毒性		毒性 分级
				上 限	下 限			LD ₅₀	LC ₅₀	
								mg/kg	mg/m ³	
二噁英	固	-	-	-	-	-	-	0.0225		I
HCl	气	-	-85	-	-	第 2.2 类不燃气体	-	400	4600	III
SO ₂	气	-	-10	-	-	第 2.3 类有毒气体	-		6600	III
NO ₂	气	-	-9.3	-	-	第 2.3 类有毒气体	-		126	III
NH ₃	气		-33.5	30.2	15	第 2.3 类有毒气体	1.01	350	1390	IV
H ₂ S	气	<-50	-60.4	46	4.0	第 2.1 类易燃气体	10.5		618	II

物质名称	相态	闪点℃	沸点℃	爆炸极限 %(v)		危险性类型	燃烧爆炸 危险性	毒性		毒性 分级
				上 限	下 限			LD ₅₀	LC ₅₀	
								mg/kg	mg/m ³	
轻柴油	液		200	13	3	第 3.1 类易燃液体	3.3	-	-	
氨水（20%）	液	-	--	25.0	16.0	第 8.2 类碱性腐蚀品	--	350		IV
液碱	液	-	1390	-	-	第 8.1 类酸性腐蚀品	-	-	-	-
盐酸	液	-	-	-	-	第 8 类腐蚀性物质	-	900	3124ppm	

表 6.3.2 本项目风险物质一览表

物质名称	毒理学资料	健康危害
二噁英	急性毒性：LD ₅₀ 22500ng/kg(大鼠经口); 114μg/kg(小鼠经口); 500μg/kg(豚鼠经口)。	动物试验：对胎儿有毒性，胎儿发育异常，胎儿死亡。对胎儿和胚胎有影响，对胎儿血液和免疫系统有影响，对新生儿生长有影响。对胎儿泌尿、生殖系统有影响，对成活分娩指数(可存活数/出生总数)，断奶和授乳指数(断奶尚存活数/第四天存活数)有影响。按 RTECS 标准为致癌物，肝及甲状腺肿瘤，皮肤肿瘤。
HCl	急性毒性：LD ₅₀ 400mg/kg(兔经口); LC ₅₀ 4600mg/m ³ ，1 小时(大鼠吸入)。	侵入途径：吸入。健康危害：本品对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。急性中毒：出现头痛、头昏、恶心、眼痛、咳嗽、痰中带血、声音嘶哑、呼吸困难、胸闷、胸痛等。重者发生肺炎、肺水肿、肺不张。眼角膜可见溃疡或混浊。皮肤直接接触可出现大量粟粒样红色小丘疹而呈潮红痛热。慢性影响：长期较高浓度接触，可引起慢性支气管炎、胃肠功能障碍及牙齿酸蚀症。
SO ₂	急性毒性：LC ₅₀ 6600mg/m ³ ，1 小时(大鼠吸入)刺激性：家兔经眼：6ppm，1 小时，32 天，轻度刺激。致突变性：DNA 损伤：人淋巴细胞 5700ppm，DNA 抑制：人淋巴细胞 5700ppm，生殖毒性：大鼠吸入最低中毒浓度(TCL ₀)：4mg/m ³ ，24 小时(交配前 72 天)，引起月经周期改变或不孕，对分娩有影响，对雌性生育指数有影响。小鼠吸入最低中毒浓度(TCL ₀)：25ppm(7 小时)，(孕 6-15 天)，引起胚胎毒性。致癌性：小鼠吸入最低中毒浓度(TCL ₀)：500ppm(5 分钟)，30 周(间歇)，疑致肿瘤。	侵入途径：吸入。健康危害：易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。急性中毒：轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽，咽喉灼痛等；严重中毒可在数小时内发生肺水肿；极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。皮肤或眼接触发生炎症或灼伤。慢性影响：长期低浓度接触，可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、咽喉炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退等。少数工人有牙齿酸蚀症。
NO ₂	急性毒性：LC ₅₀ 126mg/m ³ ，4 小时(大鼠吸入)致突变性：微生物致突变：鼠伤寒沙门氏菌 6ppm。哺乳动物体细胞突变：大鼠吸入 15ppm(3 小时)，连续。生殖毒性：大鼠吸入最低中毒浓度(TCL ₀)：8.5μg/m ³ ，24 小时(孕 1-22 天)，引起胚胎毒性和死胎。	侵入途径：吸入。健康危害：氮氧化物主要损害呼吸道。吸入初期仅有轻微的眼及上呼吸道刺激症状，如咽部不适、干咳等。常数小时至十几小时或更长时间潜伏期后发生迟发性肺水肿、成人呼吸窘迫综合征，出现胸闷、呼吸窘迫、咳嗽、咯泡沫痰、紫绀等。可并发气胸及纵隔气肿。肺水肿消退后两周左右可出现迟发性阻塞性细支气管炎。慢性影响：主要表现为神经衰弱综合征及慢性呼吸道炎症。个别病例出现肺纤维化。可引起牙齿酸蚀症。

物质名称	毒理学资料	健康危害
NH ₃	<p>毒性：属低毒类。</p> <p>急性毒性：LD₅₀350mg/kg(大鼠经口)；LC₅₀1390mg/m³，4小时，(大鼠吸入)。</p> <p>刺激性：家兔经眼：100ppm，重度刺激。亚急性慢性毒性：大鼠，20mg/m³，24小时/天，84天，或5~6小时/天，7个月，出现神经系统功能紊乱，血胆碱酯酶活性抑制等。致突变性：微生物致突变性：大肠杆菌 1500ppm(3小时)。细胞遗传学分析：大鼠吸入19800μg/m³，16周。</p>	<p>侵入途径：吸入。健康危害：低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。急性中毒：轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咯痰等；眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿；胸部 X 线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧，出现呼吸困难、紫绀；胸部 X 线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿，或有呼吸窘迫综合征，患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、谵妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。液氨或高浓度氨可致眼灼伤；液氨可致皮肤灼伤。</p>
H ₂ S	<p>急性毒性：LC₅₀618mg/m³(大鼠吸入)</p> <p>亚急性和慢性毒性：家兔吸入0.01mg/L，2小时/天，3个月，引起中枢神经系统的机能改变，气管、支气管粘膜刺激症状，大脑皮层出现病理改变。</p>	<p>侵入途径：吸入。</p> <p>健康危害：本品是强烈的神经毒物，对粘膜有强烈刺激作用。</p>
氨水	<p>急性毒性：小鼠口服 LD₅₀: 350mg/kg；小鼠皮下 LDLo: 160mg/kg；小鼠静脉 LD₅₀: 91mg/kg；刺激性：家兔经皮：250μg，重度刺激；家兔经眼：44μg，重度刺激。</p>	<p>侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。</p> <p>健康危害：吸入后对鼻、喉和肺有刺激性引起咳嗽、气短和哮喘等；可因喉头水肿而窒息死亡；可发生肺水肿，引起死亡。氨水溅入眼内，可造成严重损害，甚至导致失明；皮肤接触可致灼伤。慢性影响：反复低浓度接触，可引起支气管炎。皮肤反复接触，可致皮炎，表现为皮肤干燥、痒、皲裂。</p>
柴油	<p>LD₅₀、LC₅₀无资料。柴油的毒性类似于煤油，但由于添加剂（如硫化物类）的影响，毒性可能比煤油略大。主要有麻醉和刺激作用。未见职业中毒的报道。</p>	<p>对人体侵入途径：皮肤吸收为主、呼吸道吸入。柴油为高沸点成份，故使用时由于蒸汽所致的毒性机会较小。柴油的雾滴吸入后可致吸入性肺炎。皮肤接触柴油可致接触性皮炎。多见于两手、腕部与前臂。柴油废气，内燃机燃烧柴油所产生的废气常能严重污染环境。废气中含有氮氧化物、一氧化碳、二氧化碳、醛类和不完全燃烧时的大量黑烟。黑烟中有未经燃烧的油雾、碳粒，一些高沸点的杂环和芳烃物质，并有些致癌物如 3.4-苯并芘。工作场所职业接触限值中国 MAC（最高容许浓度）无规定，美国 TWA（时间加权平均浓度）无规定。</p>

6.4 环境风险潜势初判

(1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

当存在多种危险物质时，按下式计算物质总量与其临界量比值 (Q)：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

式中：

q₁, q₂, ..., q_n — 每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁, Q₂, ..., Q_N — 每种危险物质的临界量，单位为 t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

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

根据风险调查、对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的附录 B 可知，本工程生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质为轻柴油和氨。

根据附录 B 中危险物质的临界量，可计算的得出本工程危险物质数量与临界量的比值（Q），本工程 Q 值为 0.706， $Q < 1$ 。项目环境风险潜势为 I。

具体计算详见下表 6.4.1。

表 6.4.1 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质	储存情况		临界量 q_i (t)	q_i/Q_i
		存放方式	最大存储量 q (t)		
1	轻柴油	柴油储罐	15	2500	0.006
2	氨	氨水储罐（20%氨水）	7	10	0.700
项目 Q 值					0.706

（2）环境风险评价等级判定

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中风险评价工作等级划分见表 6.4.2。

表 6.4.2 环境风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a

a. 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

根据上述分析，依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）评价等级划分规定，本项目环境风险潜势为 I 级，因此本项目的环境风险评价为简单分析。

6.5 大气环境影响分析

（1）据不完全统计，2001 年以来，我国共发生氨气事故 51 起，随着工业的发展，使用氨气的场所不断增多，泄漏事故的机率也随之增加。其次，多年以前投产的企业设备陈旧，而更新换代较为迟缓，设备老化导致了更多事故的发生。氨泄漏事故并引发人员中毒较为常见，事故根本原因可以归纳为三点：一是违规操作，二是设备及管道材质问题，三是应急措施不完备。

本工程的脱硝工艺为 SNCR 炉内脱硝，事故发生后安全系统报警，可立即停止将稀氨水溶液喷入炉膛内，氨气对厂界外环境造成的影响一般较小。

但建设单位应做好事故现场的处置，发生氨气泄漏事故时迅速撤离泄漏污染区人员至上风向处，并立即进行隔离。在应急处置过程中，建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，

穿防毒服，尽可能切断泄漏源，合理通风，加速扩散。

(2) 本项目点火用柴油储罐如因设备破损发生泄漏，遇到明火发生火灾，泄漏的柴油燃烧过程中会产生一氧化碳、氮氧化物、二氧化硫等污染物，会对周围大气环境造成一定的污染。本项目设置在储罐周围设置围堰用于防止漏油流出罐区，同时在罐区加强防火监管，避免罐区发生火灾。

6.6 消防废水和液体风险物质泄露影响分析

本工程事故废水主要有以下几种情况：①当生产不正常造成工艺物料泄漏、污水排放量或者排放浓度大幅度增加超过了污水处理站的承载负荷时；②由于污水处理站运行不正常、排水水质不能满足排放标准要求时；③发生火灾时污染区域内产生了大量消防废水；④污染区域内产生的初期污染雨水等。

6.6.1 消防及事故污水的特点

当发生火灾等风险事故时，将用到大量消防水来灭火；消防时，泄漏出来的物料混入消防水，消防水即被污染。消防污水具有以下几个特点：

(1) 消防污水量变化大

消防污水量与消防时实际用水量有关，消防实际用水量与火灾严重程度密切相关。当火灾处于初期或程度比较轻时，消防实际用水量就小，产生的消防污水也就少；当火灾程度比较严重时，消防实际用水量就大，产生的消防污水也就多。

(2) 污水中污染物组分复杂

消防污水中污染物的组分随着不同污染源的情况，污染物的浓度也会有很大差异。一旦消防用水量大于事故水池的容积，消防污水将可能进入附近水域，对水域生态环境造成较大的影响。因此，消防污水的收集与处理是十分必要的。

6.6.2 事故应急池设置

厂区内若发生火灾、爆炸事故后，会产生大量的消防废水。由于消防废水中含有较高浓度和泄漏物质，若处置不当，造成消防废水外溢，将造成较大的环境事故。本次技改扩能后，项目主要辅助工程未发生变化，氨水罐、柴油储罐等均依托现有工程，仅用量增加。因此技改扩能后项目事故应急池池容要求未发生变化，可继续沿用现有工程，即依托西南侧填埋场的 1#和 2#垃圾渗滤液调节池，有效容积总计 14160m³。

6.7 地下水环境风险影响分析

根据 5.3 小节，本工程主要设施场地防渗设施应按《环境影响评价技术导则 地下水

环境》（HJ610-2016）的防渗要求进行设置，正常情况下不会发生渗漏。

6.8 环境风险防范措施

6.8.1 厂区氨泄漏事故风险防范措施

建设单位应定期对现有工程氨罐区的 DCS 报警系统和配套喷淋系统等进行检查，确保其处于正常运行状态。若发生小量泄漏事故，喷淋除氨的废水经稀释后进入废水系统。若发生大量泄漏，用泵将泄漏的氨水转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

6.8.2 柴油储罐风险防范措施

建设单位应加强柴油储罐周边的安全预防，防止事故的发生，柴油储罐区严禁明火，设备操作、维护、检修作业必须使用不发火材料，并具有严格的安全防护措施；提高操作管理水平，严格遵守操作规程，避免因操作失误发生事故。

6.8.3 物料运输风险防范措施

本次技改扩能后，柴油、氨水会增加。本项目的柴油、氨水在市场采购后通过槽车运送至厂区内，直接由供货单位负责运输。危险化学品应委托有危险品运输资质的单位运输，配有相应的专业技术管理人员，并已建立健全安全操作规程、岗位责任制、车辆设备保养维修和安全质量教育等规章制度。危险物品运输车辆必须符合《道路运输危险货物车辆标志》的规定，悬挂明显的危险货物运输标志。运输危险物品时，必须严格遵守交通、消防、治安等法规。对装载本工程危险物品车辆，应采取相应的控温、防爆、防火、防震、防水、防撒漏等措施。

危险物品装卸现场的道路、灯光、标志、消防设施等必须符合安全装卸的条件。建设单位应要求危险物品装卸地点的应标有明显的货名牌，储槽注入、排放口的高度、容量和路面坡度应符合运输车辆装卸的要求。

6.8.4 事故紧急疏散方案

本评价建议建设单位下阶段在完善突发环境风险事件应急预案时，应针对本次技改内容及周围企业对已编制的应急预案进行补充完善，同时制定相应的事故紧急疏散方案，以便在事故发生时，确保与事故处理无关的人员，能快速、有序的撤离事故现场，确保安全。

6.9 风险事故应急预案

瀚蓝（饶平）固废处理有限公司已编制《饶平县宝斗石生活垃圾填埋场升级改造及综

合处理资源化利用工程 PPP 项目突发环境事件应急预案》并通过潮州市生态环境局饶平分局备案，备案编号为 445122-2020-0004-L。本次项目可依托该《应急预案》，在本项目投入生产前开展突发环境事件风险评估，修编环境应急预案，并备案。

6.10 环境风险评价结论

本工程所涉及危险物质氨水、柴油等，主要分布在配套装置。本工程环境风险潜势为 I，因此采用简单分析的方式。本评价回顾现有工程已经采取的风险防范措施，并对技改扩能后全厂应着重加强的环境风险防范措施提出要求。本次技改扩能项目可依托现有已备案的《饶平县宝斗石生活垃圾填埋场升级改造及综合处理资源化利用工程 PPP 项目突发环境事件应急预案》，并根据本工程的建设情况，对应急预案进一步完善。

综上所述，本次技改扩能项目在确保安全生产、避免因安全生产事故引发的环境污染事件，切实落实环评提出的环境风险防范措施，并加强环境管理的前提下，建设项目环境风险是可防控的。

表 6.10.1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	综合处理资源化利用厂技改扩能项目				
建设地点	(广东)省	(潮)市	(/)区	(饶平)县	(/)园区
地理坐标	厂区中心纬度23°42'12.26" 经度117°1'23.72"				
主要危险物质及分布	氨水、柴油，分布在配套设施内。				
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	氨水储罐及生产设备破损发生泄漏；柴油泄漏，遇到明火发生火灾，泄漏的柴油燃烧过程中会产生一氧化碳、氮氧化物、二氧化硫等污染物，会对周围大气环境造成一定的污染。				
风险防范措施要求	加强项目安全管理评价、生产过程、储运过程、废气处理系统事故预防以及加强安全生产和管理提出措施，要求建设单位严格管理并按要求进行实施。				
填表说明：	本项目危险物质数量与临界量的比值(Q)，本项目Q值为0.706<1。因此，本项目采用简单分析方式。				

7 污染防治措施及其可行性分析

7.1 运营期废气污染防治措施及可行性论证

根据工程分析，本项目运营期废气产生环节汇总如下：废气污染源主要来自焚烧炉烟气、氨水站的氨挥发废气、垃圾堆体存放发酵时产生的臭气、垃圾倾卸区、渗滤液处理站产生的臭气、厂内垃圾运输车辆散发的臭气，以及各粉料仓产生的粉尘废气等。

由于焚烧锅炉进行了技改扩能，其配套的烟气治理措施工艺未发生变化，依旧采用“SNCR 炉内脱硝系统+半干法脱酸+干法脱酸+烟道活性炭喷射+滤袋式除尘”。本次技改扩能对半干法脱酸反应塔和滤袋式除尘器进行优化改进，其余处理单元在现有工程建设阶段已充分考虑远期 600t/d 处理负荷的工况设计，因此继续沿用不进行改造。

7.1.1 脱硝系统

本次技改扩能项目采用 SNCR（选择性非催化还原法）脱硝工艺，SNCR 脱硝系统由还原剂贮槽、还原剂喷入装置和控制仪表组成。将还原剂喷入炉膛的高温区域，在高温下，还原剂迅速分解出 NH_3 并与烟气中的 NO_x 进行反应生成 N_2 和水。根据本企业竣工环保验收监测数据可知，脱氮率达 81.5%。氮氧化物 NO_x 排放浓度控制到 $200\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下，大大减少对环境的污染。

SNCR 系统主要包括氨水接受和存储系统、稀释水系统、加压给料系统、雾化喷射制系统。具体见下图。

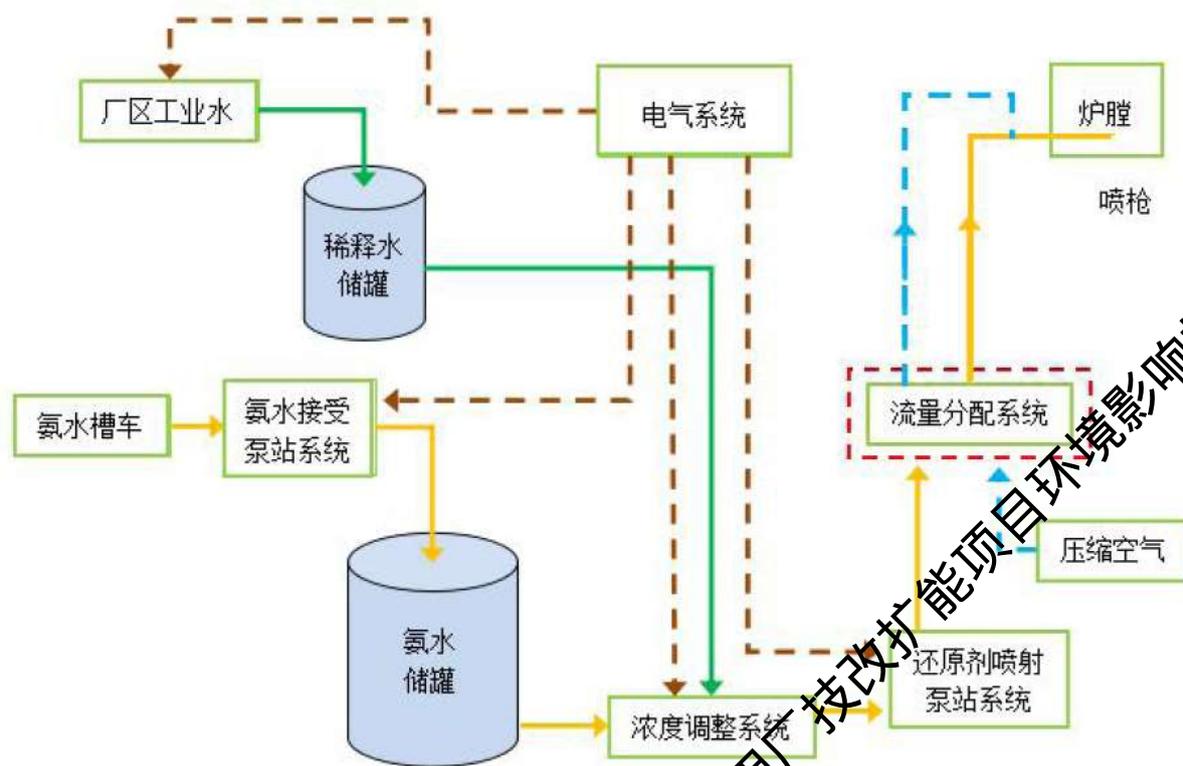


图 7.2-1 SNCR 工艺系统组成图

7.1.2 脱酸系统

(1) 半干法脱酸

将石灰浆喷入旋转喷雾反应塔进行中和反应；喷入活性炭粉末吸附重金属、二噁英类等有机物；中和及吸附后颗粒物未被反应的试剂，在布袋除尘器中分离。来自余热锅炉的焚烧烟气首先进入旋转喷雾反应塔，石灰浆制备系统配制好的相应浓度的石灰浆由输送系统送至旋转喷雾反应塔。石灰浆与稀释水(可调节给料量)被反应塔顶部高速旋转的雾化器雾化成微小液滴后沿切线方向散布出去，与烟气充分混合，发生液相化学反应，从而吸收其中的 SO_2 和 HCl 及微量的 HF 。生成物由反应塔灰斗排出，进入灰渣处理系统。

(2) 干法脱酸

本次技改扩能项目设置两个石灰粉仓，通过送粉管道和喷嘴喷入吸收塔内，与酸性气体反应。

根据本企业竣工环保验收监测数据可知，二氧化硫综合去除效率为 84.6%，氯化氢的去除率为 97.6%。

7.1.3 废气中重金属及其化合物的防治

本次技改扩能项目采用“半干法脱酸+干法脱酸+烟道活性炭喷射+滤袋式除尘”去除重金属，活性炭从一个独立的储存站喷射到烟气中，喷射点位于袋式除尘器的入口处，废气

中的有害气体被反应吸附，然后通过袋式除尘器，在袋式除尘器中首先由粉尘在滤袋表面形成一次吸附层，随着吸附层的形成，废气中的粉尘在通过滤袋和吸附层时被除去，使用后的废活性炭与飞灰一起作为危险废物处理。一般生活垃圾焚烧炉烟气中的重金属，基本上可被袋式除尘器除去，由于汞(Hg)的化合物作为蒸汽存在，因此袋式除尘器对汞(Hg)的去除率略低些。根据企业验收监测结果可知，废气中的重金属汞及其化合物、铊、镉、铅、锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍及其化合物，均能达标排放。

本次技改扩能项目焚烧炉烟气经“半干法脱酸+干法脱酸+烟道活性炭喷射+滤袋式除尘”的烟气净化工艺，可以有效去除重金属，达标排放。

7.1.4 除尘系统

本次技改扩能项目布袋除尘器选用脉冲式除尘器，离线清灰，适用于垃圾焚烧产生的高温、高湿及腐蚀性强的含尘烟气处理，将烟气中的粉尘除去，使烟气达到排放要求。

与其他固体物质的燃烧一样，垃圾在焚烧过程中，由于高温热分解、氧化的作用，燃烧物及其产物的体积和粒度减小，其中的不可燃物大部分以炉渣的形式排出，一小部分质小体轻的物质在气流携带及热泳力的作用下，与焚烧产生的高温气体一起在炉膛内上升，经过与锅炉的热交换后从锅炉出口排出，形成含有颗粒物即飞灰的烟气流。根据企业验收监测结果可知，颗粒物的处理效率达 99.8%。

本次技改扩能项目依托现有“半干法脱酸+干法脱酸+烟道活性炭喷射+滤袋式除尘”的烟气净化工艺，可以做到达标排放。

7.1.5 二噁英污染物的防治

为控制焚烧垃圾所产生的二噁英类污染物的排放，本次技改扩能项目从控制来源、减少炉内形成、避免炉内低温再合成等三方面入手。首先，尽量减少含氯成分高的物质（如 PVC 料等）进入垃圾中；其次，焚烧炉的燃尽室（二次燃烧室）烟气温度燃至 850℃（Temperature），保持此温度的烟气有 2 秒钟的停留时间（Time），同时使氧气与垃圾燃料有效地进行扰动（Turbulent），在满足上述三个条件下，二噁英类物质大量被破坏分解，最终使得在整个焚烧过程中极大地降低了二噁英在焚烧炉出口烟气中的含量。在烟气二噁英末端去除阶段选用高效的袋式除尘器，控制除尘器入口处的烟气温度低于 200℃，并在进入袋式除尘器前，在反应器入口烟道上设置活性炭喷射装置，进一步吸附二噁英；设置先进、完善和可靠的全套自动控制系统，使焚烧和净化工艺得以良好执行。其次，如有条件，还可通过分类收集或预分拣，控制生活垃圾中氯和重金属含量高的物质进入垃圾焚烧处理。

根据企业验收监测结果可知，二噁英二日均值为 $0.019\text{ngTEQ}/\text{m}^3$ ，满足达标排放限值要求。

本次技改扩能项目通过采取上述措施，可使烟气中二噁英浓度达标排放。

7.1.6 废气中 CO 的控制

一氧化碳是由于有机可燃物不完全燃烧产生的。本次技改扩能项目焚烧炉的燃烧温度、过量空气量及烟气与垃圾在炉内的滞留时间，足可保证垃圾完全燃烧，可使产生的废气的 CO 符合排放标准，不必经过特殊处理。

7.1.7 恶臭污染防治措施

本次技改扩能项目采用如下措施防止臭气外溢：

①抽风：垃圾贮坑是一个全封闭结构，只有卸料门处对外开启，用焚烧炉一次风机抽取垃圾储存、渗沥液收集池、卸料大厅内空气，作为焚烧炉助燃空气，所抽取空气先经过过滤除尘，再经预热器加热后送入炉内燃烧，空气中的恶臭物质在燃烧过程中分解氧化而去除。垃圾贮坑常处于负压状态，使臭气不外溢，汇集到的臭气由引风机通过风管送至一次风机入口和垃圾库负压区进入焚烧炉焚烧处置。

②采用封闭式的垃圾运输车，高架栈桥两侧和顶部采用密闭型式；

③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；

④锅炉事故停运或检修时，除原有的酸碱塔废气净化器装置除臭外，新增一套活性炭除臭系统，风量约为 $60000\text{m}^3/\text{h}$ 。

⑤加强垃圾贮坑的操作管理：通过对垃圾贮坑的规范操作管理，可降低臭气产生，利用抓斗对垃圾进行不停的搅拌翻动，不仅可使进炉垃圾热值均匀，且可避免垃圾的厌氧发酵，减少恶臭的产生。

⑥当助燃气抽气量不足以使垃圾贮坑行程设计要求的负压，或在事故或检修期间，垃圾坑气体经活性炭过滤装置净化后，由设置的事故风机排向室外。

根据企业验收监测结果可知，厂界无组织排放的氨最大的浓度为 $0.65\text{mg}/\text{m}^3$ ，硫化氢最大浓度值为 $0.041\text{mg}/\text{m}^3$ ，臭气浓度最大值为 16，项目边界空气中污染物氨、硫化氢和臭气浓度排放浓度符合《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1 二级新改扩建标准的要求。

采取上述措施可使厂界恶臭浓度控制在要求的《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界标准值中的二级标准以下。

7.1.8 大气污染物达标排放情况

本次技改扩能项目采取以上烟气净化处理措施后，大气污染物排放浓度均可控制在标准限值以内，因此本次技改扩能项目大气污染防治措施是可行的。

7.2 运营期废水污染防治措施及可行性论证

现有工程运营过程中产生的污水处理方式：垃圾渗滤液等高浓度污水，经提升泵输送到厂区污水站，进入高浓度污水处理系统进行处理。高浓度污水采用“UASB+A/O+ MBR+NF 纳滤膜系统+RO 反渗透系统+DTRO”处理工艺，设计处理量 180m³/d。低浓度生活和生活污水，经集水井提升泵输送到厂区污水站，进入低浓度污水处理系统进行处理。上述处理后废水经收集至合格水箱，回用于绿化、冲洗及循环冷却水系统补水，不外排。

本次技改扩能项目对已建成的渗滤液处理站进行扩能改造以增加渗滤液处理能力。

7.2.1 废水处理系统

垃圾渗滤液处理工艺：1#处理线处理 120m³/d 焚烧厂渗滤液+60m³/d 填埋场渗滤液，单条线总处理量为 180m³/d，处理工艺为“转鼓格栅+初沉池+调节池+UASB+A/O+UF+NF 纳滤膜系统+RO 反渗透系统+DTRO”。

餐厨处理厂沼液+生活污水处理工艺：2#处理线处理 160m³/d 沼液+60m³/d 生活污水，单条线总处理量为 220m³/d，处理工艺为“A/O+UF+NF 纳滤膜系统+RO 反渗透系统+DTRO”。

上述废水经处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化、车辆冲洗标准及《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洗涤用水标准中较严值要求后，回用于绿化、冲洗及循环冷却水系统补水等，不外排。

1#处理线 2#处理线工艺流程详见下图。

(略)

图 7.2-1 污水处理站 1#处理线工艺流程示意图

(略)

图 7.2-2 污水处理站 2#处理线工艺流程示意图

7.2.2 废水污染物达标排放情况

根据现有工程验收监测和例行监测结果，各因子符合《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化、车辆冲洗标准及《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、洗涤用水标准中较严值要求废水污染物排放情况，详见表 2.3.8、表 2.3.9。

本次技改扩能项目水污染防治措施是可行的。

7.2.3 污水处理站管理措施

为了保证本项目废水能够达标排放，在后期运行管理过程中，应做好以下几点管理措施：

（1）废水治理工程应根据工程的实际情况，选用适合的控制方式，应根据工程规模、工艺流程和运行管理要求确定控制要求和参数。

（2）注重设备的日常维护保养，提高管理和操作、聘请具备污水处理专业知识的调试工程师进行管理。保持同设备供应商的密切联系，要求其提供用户培训、维修等售后服务，并按要求做好定期维护保养。有条件的情况下，应该将处理设施的日常维护、运行交予专业公司负责。

（3）委托有资质监测单位对污水出水指标做到定期监测，及时掌握处理装置的工作状态，并且针对具体情况采取具体应对措施。

（4）根据废水处理站及周围环境实际情况，宜考虑各种可能的突发性事故，做好应急预案，配备人力、设备、通讯等资源，预留应急处理的条件。

7.3 运营期地下水污染防治措施

为防止项目运营期间产生污染物以及含污介质的下渗对厂区地下水造成污染，现有工程从垃圾的储存、装卸、运输、生产、污染处理措施等各个环节和过程进行有效控制，避免污染物泄、渗漏，同时对可能会泄漏到地表的区域采取一定的防渗措施。从而从源头到末端全方位采取有效控制措施。

（1）场区各生产装置、辅助设施及公用工程设施在布置上应该按照污染物渗漏的可能性进行区分，划分为污染区和非污染区。污染区根据可能发生泄漏的污染物性质进一步划分为一般污染防治区和重点污染防治区。

重点污染防治区包括垃圾池、卸料平台、污水处理站、油罐区等涉污车间，飞灰固化及中转暂存库、危废暂存间。一般污染防治区包括焚烧间、烟气净化间、汽机间、冷却塔、泵房等场地；不同的污染防治区应该结合所处场地的天然基础层防渗性能以及场地地下水位埋深情况，采取相应的防渗措施以及泄/渗露污染物的收集处理措施，防止洒落地面的污染物入渗地下。

重点污染防治区防渗参照《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）进行地面防渗设计；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。

(2) 主厂房垃圾贮坑外设置封闭式垃圾卸料大厅。垃圾贮坑内壁经过防渗、防腐处理，平滑耐磨、能抗冲击。垃圾贮坑底部为倾斜设计，靠近垃圾卸料平台的轴线底部设置格栅，使垃圾污水通过格栅沿污水沟流入污水槽后进垃圾渗滤液池收集。

(3) 垃圾卸料厅、垃圾贮存坑、垃圾渗滤液处理系统、污水处理系统的场地基础须采取钢筋混凝土结构防腐防渗处理，防止废水渗漏。厂区场地清洗废水集中收集后统一进入污水处理系统处理，不随意排放。

(4) 炉渣库按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）I类场防渗要求采取防渗措施。炉渣渗滤液收集后进入污水处理系统处理，不随意排放。

(5) 焚烧飞灰按危险废物处理，严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18596-2001）的有关规定，堆存及运输过程中做好防护措施，防止降雨淋滤产生淋滤液。

(6) 厂区内的埋地油罐应采用双层罐体结构。油罐外围设置能够起到二次防渗保护作用的防渗池，防渗池应采用防渗混凝土浇筑为一体。防止罐体破裂发生渗漏。

(7) 所有涉污管道均必须按有关标准进行良好设计、制作及安装。工艺管线的设计、安装均考虑热应力变化、管线的振动及蠕变、密封防泄漏等多种因素，并采取设置膨胀节及固定管架等安全措施；工程设计施工时，应严把设计和施工质量关，杜绝因材质、制管、防腐涂层、焊接缺陷及运行失误而造成管线泄漏。管道连接应多采用焊接，尽可能减少使用接合法兰以降低泄漏几率。涉污管线应设有明显标记。

(8) 地下布置的污水管道应设置 U 形槽，管道布置在 U 形槽内，U 形槽用水泥板封盖，U 形槽应与污水处理系统连通并有一定坡度，一旦发生管道泄漏，泄漏的废水通过 U 形槽自流导入污水处理站处理。

(9) 垃圾贮存坑、飞灰固化车间与暂存场所、危废暂存间、炉渣贮存与处置场所，应分区设置，地面按照重点污染区进行防渗处理，基础防渗层渗透系数应不小于 $10-12 \text{cm/s}$ ，应设置防雨措施，建设封闭厂房，不得露天堆放。

项目在做好以上防护措施的同时，要求建设单位在结合地下水流场方向，在厂区内新

打 3 口地下水监测井，每个季度对地下水监测一次，监测项目包括 pH、高锰酸盐指数、氨氮、Hg、As、Cd 和氟化物等。

7.4 运营期噪声防护措施及可行性分析

噪声污染防治首先应在设计、采购阶段选择低噪声设备，其次是对主要噪声源采取隔声、消声、吸声、减振等措施，以确保厂界噪声达标。建设单位应认真落实下列各项噪声防治与控制措施，本项目产生的噪声可得到有效的控制。

7.4.1 噪声治理措施

本次技改扩能项目采取的噪声治理措施及其降噪效果分析如下：

(1) 采用工艺先进、噪声小的机械设备，设备采购合同中提出噪声的限制要求，从噪声源头控制。

(2) 对高噪音设备采取降噪措施，如在高压蒸汽紧急排放口、风机进出口、余热锅炉安全阀排气和点火排汽口、开机抽气口、主蒸汽母管排汽口都装有消声器；发电机和水泵等设备外加噪声隔离罩；风机进出口、水泵进出口加装橡胶接头等振动阻尼器；水泵等基础设减振垫，从传播途径控制噪声的传播。

(3) 循环水冷却塔

循环水冷却塔的噪声主要来自落水噪声和冷却风机噪声。热水从塔顶落下降温过程中，塔顶的冷却风机产生机械噪声，塔底的通风口产生落水噪声，对周围的声环境产生较大的影响。循环水冷却塔噪声治理的特点是冷却塔需要通风散热，而且通风量巨大。

结合循环水冷却塔底部落水噪声特点，在循环水冷却塔底部四周加装消声百叶，既满足消声要求，又不影响通风。由于冷却塔与消声百叶之间有一定空隙，有部分面积直接与外界相通，也需要用消声百叶封口。

循环水冷却塔顶冷却风机产生的机械噪声治理则用隔声屏将其上部四周总体围闭，声屏障需要做到比风机顶部高出一定高度，才能保证隔声效果。

(4) 提高自动控制水平，风机、水泵等高噪声设备的参数检测和自控运行做到不需要人员在现场工作。检修时应对有关人员的工作时间作出相应规定以减少人员受噪声危害。

(5) 车辆产生的噪声，可以通过加大车辆行驶管理力度，如限制鸣笛和车速来降低交通噪声。

7.4.2 噪声达标排放情况

对本次技改扩能项目厂界噪声的预测结果表明，厂区各厂界昼、夜噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。因此，本次技改扩能项目噪声防治措施是可行的。

建设单位应严格落实上述噪声防治措施，从源头、传播等环节进行噪声防治，项目产生的噪声可得到有效的控制。

7.5 运营期固体废物处置措施

本次技改扩能后全厂产生的固体废物主要是炉渣 20040 吨/年、飞灰 4759.5 吨/年（固化后 6513 吨/年）。

7.5.1 综合治理措施

按《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单规定，焚烧炉渣可按一般固体废物处理。焚烧炉排出的炉渣采用机械输送系统送至渣仓，不在厂内进行分拣，委托滨海县洋洋再生资源有限公司进行综合利用。

7.5.2 飞灰的固化和填埋

本次技改扩能项目依托现有工程飞灰固化工程进行固化稳定，采用水泥-螯合剂稳定化处理工艺，处理后的飞灰能达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）后，可直接送入生活垃圾填埋场进行填埋处置。

根据现有工程竣工验收监测结果可知，固化后飞灰含水率为 22.7% 和 19.2%，固化后飞灰浸出液中铜、锌、镉、铊、钼、铍、钡、镍、总铬、六价铬、汞、砷、硒均低于《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 1 浸出液污染物浓度质量浓度限值，符合生活垃圾焚烧飞灰入生活垃圾填埋场处置要求。本次技改扩能项目仅提高垃圾处理能力，飞灰固化系统沿用现有工程。

飞灰固化稳定后并经检验达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 1 浸出液污染物浓度质量浓度限值后，送往西侧垃圾填埋场的飞灰固化物填埋专区填埋处置。

7.5.3 焚烧处置

员工生活垃圾、废活性炭、污水处理站污泥、除尘器废布袋、废机油，可直接送本项目焚烧炉焚烧处置，从焚烧工艺和规模来看，有能力处理上述固体废物。

7.5.4 委托有资质单位处置

化水制备车间和污水处理站产生的废反渗透膜，产生量约 1.2t/a，属《国家危险

废物名录》（2021）中的 HW49（其它废物）类别下代码为 900-041-49“含有或沾染毒性、感染性危险废物的过滤吸附介质”，危险特性为“T/In”(毒性/感染性)，建设单位应委托有资质单位处理。

实验室废液由化验室产生的，属于《国家危险废物名录》（2021）中的 HW49（其它废物）类别下代码为 900-047-49，危险特性为“T/C/I/R”(毒性/腐蚀性/易燃性/感染性)，建设单位应委托有资质单位处理。

7.5.5 危险废物暂存和转移要求

（1）为防止储存过程的二次污染，其贮存和转运过程，应严格按《危险废物贮存污染控制标准》（18597-2001）和《危险废物转移联单管理办法》要求执行，厂区内设置危险废物暂存设施。本项目危险废物暂存设施设置于飞灰养护车间旁边。

本次技改扩能后运营期产生的危险废物主要为焚烧飞灰、废机油、除尘器废布袋、废反渗透膜和实验室废液。其中焚烧飞灰输送到飞灰固化车间固化，检测合格后送往西侧垃圾填埋场的飞灰固化物填埋专区填埋处置。废机油、除尘器废布袋，送往本项目焚烧炉焚烧处置。实验室废液和废反渗透膜委托有资质单位处理。

（2）本评价要求厂内的危险废物临时贮存场所应按仓库式设计，其在设计建造过程中应按以下原则进行：

- ①地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。
- ②必须有耐腐蚀的硬化地面且表面无裂隙。

③应有隔离设施、报警装置和防风、防雨、防渗设施。其中基础防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

（3）其他要求

①由专人负责危废的日常收集和管理，对进出临时贮存所的危废都要记录在案，做好危险废物排放量及处置记录。

②危险废物处置或利用单位必须具备相应的能力和资质，废物处理之前需要对其生产技术、设备、加工处理能力进行考察，保证不会产生二次污染，废物处理之后还要进行跟踪，以便及时得到反馈信息并处理遗留问题。

7.5.6 一般固废暂存场设置和要求

本次技改扩能后一般固废主要有员工生活垃圾、除臭产生的废活性炭、污水处理站污泥等，可直接运到卸料大厅，之后进入焚烧炉焚烧。其日产生量不大，送入卸料大厅前，

多存于厂区垃圾筒和堆场，每日定点定时收集清理。垃圾筒及堆场应经常维护，保证门、盖齐全完好，并应定期消毒。

7.5.7 厂内固废暂存场设置

本评价要求建设单位应在厂区内分类设置固体废物暂存库。一般工业固废与危险废物应分别暂存于不同的库房单间内。

综上所述，本项目产生的固体废物均采取了较为妥善的处置措施，因而不会对生态环境成不利影响或危害。

7.6 环境风险防范措施

本次技改扩能项目不新增风险源，环境风险防范措施主要依托现有环境风险防范措施，详见第六章。

7.7 生态保护措施可行性分析

本项目运行时排放烟气污染物会对周边生态环境造成一定的生态累积影响，如二氧化硫、氮氧化物进入大气环境后随降雨形成酸雨，会增加该地区的酸雨概率；二噁英类和重金属进入环境中，在生态系统中累积，对土壤质量、植被等可能会产生轻微影响。根据烟气排放的影响预测分析结果，本项目正常运行工况下所排放烟气污染物对区域的浓度贡献值和生态累积影响有限，不会对区域生态环境质量造成明显的不良影响。

7.8 小结

(1) 本项目施工期，其环境污染源强较小，只要建设单位认真落实本报告提出的环保措施，对周边环境和人群造成污染影响较小。

(2) 营运期产生的污染源主要为各种废气、污水及固体废物，本报告根据生产过程产生的各种污染物在现有的环保措施基础上提出了针对性的改进措施。经分析论证，所采取的措施是技术经济可行的，可保证本项目排放的各种污染物得到有效地控制。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理要求

环境管理是污染防治的重要内容之一，是实现污染总量控制和治理措施达到预期治理的有效保证。项目建成投产后，除了依据环评中所评述和建议的环境保护措施实施的同时，还需要加强环境管理的工作，以便及时发现装置运行过程中存在的问题，尽快采取处理措施，减少或避免污染和损失。同时通过加强管理和环境监测工作，为清洁生产工艺改造和污染处理技术进步提供具有实际指导意义的参考。

8.1.1 运营期环境管理人员及主要职责

建设单位应设立专门的环保部门，负责公司的日常环境管理工作，包括岗位培训、排污量统计年报、运行台账、落实环保设施的维护、维修及设施的正常运行等事宜。负责人应由厂级干部担任，编制 2~3 人。环境管理机构的主要职责如下：

(1) 贯彻国家环境保护法，监督本厂对环保法规的执行情况，并负责组织制订环保管理条例细则；不断跟踪和掌握国家和省、市出台的各项环境保护方针、政策和法规，及时反馈给企业高层领导，对照检查本企业需要新改造的内容或提出设备、工艺的改造计划。

(2) 按照当地环境保护行政主管部门本企业下达的环境保护目标责任书，结合企业实际情况，制定出本企业的环境保护目标和实施措施。并负责监督环境保护实施计划的编写，负责监督环境影响报告书中所提出的各项环保措施的落实。

(3) 负责公司所有环保设施操作规程的制定，监督各环保设施的运转和维护管理。对于违反操作规程造成的环境污染事故及时进行处理，消除污染，对事故发生原因调查分析，并对有关负责人及操作人员进行处理，同时提出整治措施，杜绝事故的发生。

(4) 掌握本厂生产车间的污染状况并建立污染档案，按照污染物排放指标，环保设施运行指标等，实行环境保护统计工作的动态管理。确保公司“水、气、声、渣”排放达到国家和地方标准；

(5) 根据公司“三废”排放状况，负责制订出本企业环保年度计划和长远计划；参加环保项目方案的审查及实施。根据环境监理部门的排污收费工作要求，应执行如下内容：

排污单位应当如实地向负责收费的环境监理部门或环境保护部门申报、登记排放污染物质的种类、数量、浓度和噪声分贝值等，经环保部门核定，作为征收排污费的依据。未申报的，除依法处理外，并按环保部门测试或依据物料衡算法计算的数据缴费。

排污单位申报登记后，排放污染物的种类、数量、浓度、排放去向、排放地点、排放方式；噪声源种类、数量和噪声强度、噪声污染防治设施；或者固体废物的储存、利用或处置场所等需作重大改变的，应在变更前十五天，向所在环境保护行政主管部门或直接向监理单位履行变更申报手续，征得所在地环境保护行政主管部门的同意，重新填报《排污申报登记表》，发生紧急重大改变的，必须在改变后三天内向所在地环境保护行政主管部门或监理单位提交《排污变更申报登记表》。发生重大改变而未履行变更手续的，视为未申报。

(6) 积极配合政府部门和环保部门的监督检查工作，组织好本企业有关环境保护法律、法规的宣传，配合培训环保专业人员或兼职人员；有计划地做好普及环境保护基本知识和环境法律知识的宣传教育工作，组织企业内各类人员进行环保知识的培训和环保知识竞赛，提高企业职工，特别是厂级干部的环保意识和环保法制的观念；

(7) 参加本企业环保设施竣工验收和负责污染事故监测及报告；

(8) 根据国家和地方颁布的环境质量标准、“三废”排放标准，制订本企业的监测计划和工作方案；组织实施本企业环境监测规定的各项监测任务；定期向有关部门报送环境监测计划的监测数据；

(9) 监督检查各项环保设施的运行，确保本企业无重大环境污染、泄漏事故发生。并认真负责各类环保事故的善后处理工作；本企业若委托地方环境监测部门监控监测，企业环保人员应向地方环境监测部门提交监测计划，协商有关监控监测事宜。

8.1.2 运营期环境管理

运营期的管理工作的重点是各项环保措施的落实，环保设施运行的管理和维护，日常的监测及污染事故的防范和应急处理。各项生产设施建成投入运营后，严格遵守环境保护法律、法规和主动接受当地环保部门的监督管理。

(1) 分级管理

实行分级管理、分级考核制度。制定本项目污染总量控制指标、“三废”综合利用指标、污染事故率指标等多项考核指标，并将各项指标按各自不同的管理职能分解到工段、环境监测室等部门。

(2) 生产过程环境管理

1) 定期进行清洁生产的审计，严格每道生产工序的环境管理，以及危险品的物料管理。建立环境管理体系，提高环境管理水平。

2) 配套建设的各类环境保护设施要保证运行率，不得擅自停运或以其它不正当理由

进行不正常运行。

3) 充分发挥多点、多源、多方式的在线监控手段、废气泄漏检测手段等的作用，同时利用完整的污染物处理设施物料投运数量的台账记录、环保设备保养及运行工况记录、岗位值班记录等说明环保设施的投运率，采用自动在线监测设备、常规监测设备、地下水观测井监测相结合的手段，实施掌握环保设施的处理效率，当环保设施发生故障造成超标排放时，应立即停止生产，对设备进行检修，待检修合格后方可恢复生产；运营过程中对环保方面发现的问题应及时给予处理和解决。

4) 要提高员工的环保意识，加强环保知识教育和技术培训。

5) 加强厂区的绿化建设和管理，改善本厂的生态环境，实现厂区绿化指标。

6) 企业运行一段过程后可以适时开展环境影响后评价工作，进一步分析和查找本企业运行过程中存在的环境问题。

(3) 环保设施管理

加强对焚烧炉、废气处理系统、渗沥液收集与处理系统、固废处置等环保设施的运行管理，制定详细的环保设施管理计划或手册。对环保设施采用定期维护、检修、保养工作，制定环保设施的操作规程。对于环保设施的操作人员必须经培训才能上岗，以保证环保设施的正常运行。

(4) 环境管理台账

企业已指派专人负责污染防治措施的日常跟踪、台账建立、运行记录，做好废气、废水处理设施的运行记录及台账记录，同时对固废处置已建立台账管理。

(5) 信息反馈和群众监督

反馈监测数据，加强群众监督，改进污染治理的工作。建立奖惩制度，保证环保设施的正常运转；及时整理监测数据，技术部门配合进行工艺的改进；聘请附近居民为监督员，收集周边群众意见，配合环保部门的检查验收。

(6) 运行要求

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)标准，对生活垃圾焚烧厂提出运行要求如下：

1) 焚烧炉在启动时，应先将炉膛内焚烧温度升至 850℃后才能投入生活垃圾。自投入生活垃圾开始，应逐渐增加投入量直至达到额定垃圾处理量；在焚烧炉启动阶段，炉膛内焚烧温度应满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中表 1 要求，焚烧炉应在 4 小时内达到稳定工况。

2) 焚烧炉在停炉时，自停止投入生活垃圾开始，启动垃圾助燃系统，保证剩余垃圾完全燃烧，并满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）所规定的炉膛内焚烧温度的要求。

3) 焚烧炉在运行过程中发生故障，应及时检修，尽快恢复正常。如果无法修复应立即停止投加生活垃圾，按照上述第2)条要求操作停炉。每次故障或者事故持续排放污染物时间不应超过4小时。

4) 焚烧炉每年启动、停炉过程排放污染物的持续时间以及发生故障或事故排放污染物持续时间累计不应超过60小时。

5) 生活垃圾焚烧厂运行期间，应建立运行情况记录制度，如实记载运行管理情况，至少应包括废物接收情况、入炉情况、设施运行参数以及环境监测数据等。对活性炭、脱酸剂、脱硝剂喷入量、焚烧飞灰固化/稳定化螯合剂等烟气净化用消耗性物资、材料应当实施计量并计入台账。运行情况记录簿应按照国家有关档案管理的法律法规进行整理和保管。

(6) 环保设施建设、运行及维护费用保障计划

企业环保设施费用拟投入160万元，均为运营期环保投入。同时每年预留一定废水、废气处理设施运行维护费用，以确保环保设施正常运行。

8.1.3 退役阶段环境管理

(1) 对原址土壤和地下水受污染的程度进行监测和评估，编制环境风险评估报告，报所在地（县级）以上地方人民政府环境保护行政主管部门备案。

(2) 对原址土壤或地下水造成污染的，应当进行环境修复。修复方案应当经环境保护行政主管部门许可。

(3) 环境监测、评估、修复等费用由处置固体废物和造成污染的单位承担；处置设施、场所的退役费用应当预提，列入投资概算或者经营成本。

8.1.4 风险事故的防范与应急处理

(1) 制定风险事故应急预案。

风险事故应急预案是针对潜在的各种风险事故而制订相应的应急反应计划。制定应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，达到尽快控制事态发展，降低事故造成的危害，减少事故损失。

本项目的环保部门应本着科学性、实用性和权威性的原则制订出一系列本厂适用的应急预案。制定后的应急预案还应经市级环境保护行政管理部门批准后才能实施，从而保证

预案具有一定的权威性和法律保障。预案的内容应包括：①基本情况；②危险目标；③应急救援指挥部的组成、职责和分工；④救援队伍的组成和分工；⑤报警信号；⑥事故应急处置方案；⑦有关规定和要求；以及各项平面图和救援程序图。

（2）建立起一套有效的污染事故防范体系。

首先，要严格实施“危险废物转移联单制度”，做好危险废物的转移交接。

其次，建立起一套严格的日常的检查制度，形成一个公司—车间—班组的三级检查网络。有当班人员的自查，班组长的日查，车间的周查和不定期的抽查，全场的月检、半年度评估小结和年度评估总结。对于自查和检查中出现的不符合，应及时纠正。涉及到班组、车间无法解决的问题，应及时上级分管部门帮助解决。

第三，对全厂各环保设施运行状况和环境质量状况进行在线的或例行的监测检查。环保科对监测结果进行分析，并提出整改意见；分析结果将报告公司领导，并通报各有关车间和班组。

第四，对于容易发生污染事故的场所或事件，应采取必要的污染预防措施。对于垃圾池应进行防渗处理、设置导排沟、渗沥液收集池；污水处理站应建设事故调节池；在垃圾收运车上配置 GPS 和车载电话。

第五，经常性地组织存在潜在风险事故岗位的职工进行应急救援训练与演习，目的是为提高救援人员的技术水平与救援队伍的整体能力，以便在事故救援行动中，达到快速、有序、有效的效果。

最后，建立应急救援网络体系，包括事故救援的指挥体系，各救援部门的通讯网络以及向上级救援部门的联系网络。除此之外，还应与本地区的公安、消防、卫生、环保、交通等部门建立起协作关系，以便协同作战。

（3）风险事故应急的组织与实施

1) 事故报警

事故报警的及时与准确是能否及时实施应急救援的关键。发生风险事故时，除了积极组织自救后，必须及时与“预案”中规定的事故救援指挥中心联系，报告事故发生的时间、地点、事故原因、性质、危害程度和对救援的要求。事故救援指挥中心应尽快启动应急救援网络体系，迅速与环保、交通、卫生等部门取得联系，取得援助。

2) 控制危险源

事故发生后，应及时控制住危险源，防止事故的继续扩大，保证后续救援工作的有效性。其中事故单位的自救是最基本、最重要的救援形式。特别对发生在城市或人口稠密地

区的风险事故，事故单位应全力组织自救，特别是尽快控制危险源，控制事故继续扩展。

3) 抢救受害人员

在应急救援行动中，应及时、有序、有效地实施现场急救与安全转送伤员，从而降低伤亡率，减少事故损失。

4) 指导群众防护，组织群众撤离

由于风险事故发生突然、扩散迅速、涉及范围广、危害大，应及时指导和组织群众采取各种措施进行自身防护，并向上风向迅速撤离出危险区或可能受到危害的区域。在撤离过程中应积极组织群众开展自救和互救工作。

5) 做好事故现场影响清除工作，消除危害后果。

一旦发生风险事故，应按照“预案”尽快提出消除事故影响的措施，及时组织人员清除事故外逸的有毒有害物质和可能对人和环境继续造成危害的物质，消除危害后果，防止对人的继续危害和对环境的污染。

6) 查清事故原因，估算危害程度

事故发生后应及时进行深入调查、分析，找出事故的发生原因和事故性质，认真总结，严肃处理，从中吸取教训；估算出事故的危害波及范围和危险程度，查明人员伤亡情况，做好事故调查；同时对 HSE 管理体系和污染防范体系进行彻底整改。

7) 建立事故环境影响消除的审核制度

为了确保事故污染清除的可靠性，本处置场应建立事故环境影响消除的审核制度，事故发生现场清除后，事故救援指挥中心应及时委托与环保、卫生等部门的监测单位进行环境现状监测和防疫调查。

8.1.5 企业排污许可要求

根据《控制污染物排放许可制实施方案》（国办发〔2016〕81号），企业在申请排污许可证前，应当将主要申请内容，包括排污单位基本信息、拟申请的许可事项，产排污环节，污染防治措施，通过国家排污许可证管理信息平台或者其他规定途径等便于公众知晓的方式向社会公开。公开时间不得少于5日。

8.1.6 企业自主验收管理要求

根据《建设项目环境保护管理条例》，强化建设单位环境保护主体责任，落实建设项目环境保护“三同时”制度，规范建设项目竣工后建设单位自主开展环境保护验收的程序和标准。本项目竣工后，建设单位应当依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告书和审批决定等要求，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，同时还应如实记载其他环境保护对策措施“三同时”落实情况，编制竣工环境保护验收报告。验收报告编制人员对其编制的验收报告结论终身负责，不得弄虚作假。

8.1.7 应急预案管理要求

建设单位应根据《国家突发环境事件应急预案》、《关于印发企业事业单位突发环境应急预案备案管理办法（试行）的通知》的有关规定，结合本次技改扩能项目的建设特点在原预案的基础上，进一步补充、修改、完善后，报环保主管部门备案。

8.2 污染物排放清单及管理要求

本次技改扩能项目建成后全厂的污染物排放管理要求详见表 8.2.1，环境监测情况见表 8.3.1 和表 8.3.2，环境风险防范措施见环境风险评价章节。污染物厂排放清单中的内容应向社会公开。

瀚蓝（饶平）固废处理有限公司综合处理资源化利用厂技改扩能项目环境影响报告书

表 8.2.1 技改扩能后全厂污染物排放清单

污染类型	污染源名称	治理措施	排污口参数	污染物排放情况					执行标准		
				污染物种类	排放浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放量 t/a	排放方式	排放浓度 mg/m ³		
废气	有组织排放废气	SNCR 脱硝+半干法脱酸吸收塔+干法脱酸+活性炭喷射系统+布袋除尘器	排放温度：150℃，排气筒高度：80m，排气筒内径：1.6m	颗粒物	10	1.34	10.33	连续	10	《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）	
				SO ₂	50	6.69	6.69	连续	50		
				NO _x	180	24.09	24.09	连续	180		
				HCl	30	4.02	32.12	连续	30		
				汞及其化合物	0.05	0.005	0.05	连续	0.05		
				Cd+Tl	0.04	0.005	0.04	连续	0.04		
				Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V	0.5	0.067	0.54	连续	0.5		
				二噁英类	0.1ngTEQ/Nm ³	0.013mgTEQ/h	0.107gTEQ/a	连续	0.1ngTEQ/Nm ³		
	有组织排放废气	布袋除尘器	排放温度：20℃，排气筒高度：15m，排气筒内径：0.1m	颗粒物	30	0.0789	0.3156	连续	120	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准限值	
				颗粒物	30	0.0789	0.3156	连续	120		
				颗粒物	30	0.0789	0.3156	连续	120		
				颗粒物	30	0.0789	0.3156	连续	120		
	无组织排放废气	垃圾贮坑及卸料区	/	L=71m, B=42m, H=8.5m	CH ₄	/	0.0732	0.586	连续	1.5	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 新扩改建二级厂界浓度标准限值
					H ₂ S	/	0.0079	0.063	连续	0.06	
					甲硫醇	/	0.00158	0.013	连续	/	
污水处理站		/	L=16m, B=7m, H=2m	NH ₃	/	0.0059	0.0472	连续	1.5		
				H ₂ S	/	0.0006	0.0048	连续	0.06		
				甲硫醇	/	0.0013	0.0104	连续	/		
氨罐区		/	L=9m, B=5m, H=3.5m	NH ₃	/	0.01125	0.09	连续	1.5		
				NH ₃	/	0.066	0.528	连续	1.5		
厂内运输道路		/	L=200m, B=9m, H=2.5m	H ₂ S	/	0.007	0.056	连续	0.06		
				甲硫醇	/	0.001	0.008	连续	/		

噪声	生产设备噪声		合理布局、 厂房封闭、 隔声、减震、 距离衰减等	/	噪声	/	/	/	昼间 60dB (A), 夜间 50 dB (A)	《工厂企业厂界 环境噪声排放标 准》 (GB12348-2008) 2 类标准
固体废物	危险废物	飞灰固化物	检测合格后 送往西侧垃 圾填埋场的 飞灰固化物 填埋专区填 埋处置	/	飞灰固化物	/	/	0	间歇	焚烧炉渣执行 《一般工业固体 废物贮存和填埋 污染控制标准》 (GB18599-2020) 要求。 焚烧飞灰经固化 处理满足《生活 垃圾填埋场污染 控制标准》 GB16889-2008 要求后可进入生 活垃圾填埋场进 行单独分区填埋 处置。
		废布袋	炉内焚烧处 理	/	废布袋	/	/	0	间歇	
		废机油	炉内焚烧处 理	/	废机油	/	/	0	间歇	
		废反渗透膜 实验室废液	委托有资质 单位处置	/	废反渗透膜 实验室废液	/	/	0	间歇	
	一般固废	炉渣	综合利用	/	炉渣	/	/	0	间歇	
		生活垃圾	炉内焚烧处 理	/	生活垃圾	/	/	0	间歇	
		废活性炭		/	废活性炭	/	/	0	间歇	
		污水处理站污 泥		/	污水处理站污泥	/	/	0	间歇	

8.3 环境监测计划

8.3.1 环境监测机构

建设单位设立环境监测机构，并配备相应的环境监测设备与人员，对污染源（包括废气、废水、噪声、固废等）以及各类污染治理设施的运转进行定期或不定期监测。同时根据本项目的环境影响特征、范围和程度，结合环境保护目标的分布，开展环境质量定点监测或定期跟踪监测。监测过程包括监测方案的制定和实施，监测结果的处理和评估。此对不具备相应监测手段的项目委托有资质的监测单位进行监测。

8.3.2 环境监测计划

本项目运行企业应按照有关法律和《环境监测管理办法》等规定，建立企业监测制度，制定监测方案，并向当地环境保护行政主管部门和行业主管部门备案。

项目投入运行后，企业应对污染物排放情况和对周边环境质量的影响开展自行日常监测，并保存原始监测记录，公布监测结果。监测时，采样期间的工况应与正常工况相同，不得任意改变运行工况。

为切实控制本工程治理设施的有效运行和污染物达标排放，落实排放总量控制制度，根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（GB 37481-2017）的规定，本环评对建设项目提出环境监测计划建议。

（1）监测内容

1) 污染源排放监测

包括废气污染源（有组织或无组织形式排入环境）、废水污染源（直接排入环境或排入公共污水处理系统）及噪声污染等。

2) 周边环境质量影响监测

污染物排放标准、环境影响评价文件及其批复或其他环境管理有明确要求的，排污单位应按要求对其周边相应的空气、地表水、地下水、土壤等环境质量开展监测；其他排污单位根据实际情况确定是否开展周边环境质量影响监测。

3) 关键工艺参数监测

在某些情况下，可以通过对与污染物产生和排放密切相关的关键工艺参数进行测试以补充污染物排放监测。

4) 污染治理设施处理效果监测

若污染物排放标准等环境管理文件对污染治理设施有特别要求的，或排污单位认为有

必要的，应对污染治理设施处理效果进行监测。

(2) 监测方法

排放源按《建设项目环保设施竣工验收监测技术要求》实施。设有在线监测系统的点位，可以利用在线监测的数据。

焚烧炉大气污染物浓度监测时，采用《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中表 6“污染物浓度监测方法”。

为了方便监测人员对排气筒进行监测，企业应按照《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)的规定要求，在排气筒上预留永久性采样监测孔。发生污染事故时，增加监测频次，按照应急监测要求进行监测。

(3) 排放监测计划

运营期污染源环境监测计划见表 8.3.1，周边环境监测计划见表 8.3.2。

表 8.3.1 运营期环境监测计划一览表

监测内容	监测对象点位		监测项目	监测频率	监测方式
废水	污水处理站处理设施出口		废水量、pH、COD _{Cr} 、NH ₃ -N、总磷、总氮	—	在线监测
			色度、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、总磷、氨氮、汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅	每季度 1 次	委托监测
废气	焚烧炉排气筒采样监测孔		CO、颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、HCl、炉膛内焚烧温度、烟气含氧量、烟气量、烟气温度	—	在线监测，在线监测结果在厂区大门口或厂区显眼位置用电子显示屏显示公示并与生态环境部门联网
			重金属类污染物 (GB18485-2014、表 4)	每月 1 次	委托监测
			二噁英类	每年 1 次	
	活性炭仓、石灰粉仓 1、石灰粉仓 2、水泥仓废气处理设施出口		颗粒物、废气量	每季度 1 次	委托监测
	厂界无组织 (厂界上风向 1 个点，下风向厂界布置 3 个点)		臭气浓度、H ₂ S、NH ₃ 、颗粒物	每季度 1 次	
噪声	厂界四周，4~6 个点		等效声级 LAeq	每年 2 次	
固废	飞灰固化块	飞灰固化养护车间	按《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 要求执行。	每批 (至少应 7 天抽检一次；一次应取不少于	厂内或委托监测

			3 个样品)	
	炉渣	炉渣输送皮带	焚烧炉渣热灼减率	1 次/月
			As、Hg、Mn、Cr、Cu、Cd、Co、Ni、Pb 等重金属。	1 次/季度
土壤	厂区		《建设用地土壤污染风险筛选值和管控值》(GB36600-2018)表 1 的基本本项目, 共计 45 项	1 次/年 委托监测
地下水	厂内设置监测井 3 个		pH 值、高锰酸盐指数、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、氨氮、汞、砷、镉、铅、六价铬	每季度 1 次, 发现地下水水质出现破坏现象, 加大取样频率 委托监测
注: 当环保设施运转异常或发生污染事故时, 应及时进行有关监测				

表 8.3.2 运营期周边环境监测计划一览表

监测内容	监测对象点位	监测项目	监测频率	监测方式
废气	后杜寮、饶平二中	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、HCl、Pb、Cd、Hg、二噁英	每年 1 次	委托监测
土壤	4 个点位, 分别位于厂区厂区东侧、厂区西侧 (与现状监测点位一致)	pH、汞、砷、镉、铜、铅、铬、锌、镍、二噁英	每年 1 次	委托监测

监测要求:

(1) 每条生产线单独安装烟气自动连续在线监测仪, 自动监测、记录运行工况和焚烧烟气排放情况, 活性炭喷射装置要有计量设施。主要污染物排放自动监测系统应当与环保行政主管部门联网; 实现数据的实时传输。

(2) 在污水处理出口设置在线自动监测仪, 并将自动监测结果与当地环保行政主管部门联网。

(3) 项目投产运行后, 企业应委托有资质的环境监测部门, 对烟气中重金属类污染物和焚烧炉渣热灼减率的监测应每月至少开展 1 次, 对烟气中二噁英类的监测应每年至少开展 1 次。

(4) 飞灰稳定化物毒性检测

本企业应建立检测实验室, 项目投产运行后, 在垃圾组成基本稳定、焚烧生产线运行正常期间, 对每批次 (前一天) 的飞灰稳定化预处理后的固化块进行检测, 每批取 10 组样品, 对每组样品进行浸出毒性检测。如果 10 组样品中有任意一组不能达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008), 将对当天全部处理的飞灰混合物破碎后输送回混炼机进行再次整合处理, 并再次进行浸出毒性测试。

每季度（条件许可时每批填埋固化块）委托有资质的专业机构对飞灰固化块进行一次常规监测，监测项目按《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中的 6.3 条执行。

在垃圾组成变化较大，或采用的重金属螯合剂改变、配比改变时，企业应先组织试验，检测合格后，才能作为飞灰稳定化工艺配比投入实际生产。

（5）生态环境现状监测

为了对比分析运行前后环境空气质量、土壤、植物中二噁英类的变化情况，在本次技改扩能项目投入运行 3~5 年后，对厂址周围的农作物、果树等的重金属含量进行监测，对土壤的重金属、二噁英类物质含量进行监测。样品监测值可与项目建设前的本底监测值进行比较，看是否发生变化；农作物、果树等监测结果与其他对照地方的农作物、果树体内的重金属含量比较，以此分析项目建设十分对周围生态环境产生不良影响。

监测点位：土壤样品采样地点、时间、频次与项目建设前的本底监测点位相对应，植物样品在在大气环境防护距离内和外，下风向各采一样点。

（6）其它

1) 对主要污染源的监测结果和烟气处理、废水处理等设施的运行效果等情况，应及时向相关的环保行政主管部门报告，使各环保行政主管部门可以了解生活垃圾焚烧发电厂的环境污染状况和设备运转状况，并让社会公众也可通过政府主管部门了解生活垃圾焚烧发电厂的环境保护实际状况，以消除社会公众对生活垃圾焚烧发电厂环保问题的担心，并起到监督的作用。环保行政主管部门组织对焚烧厂二噁英排放定期检测和不定期抽检工作。

2) 焚烧厂应每季度向城市建设主管部门递交运行记录资料，资料内容包括进厂垃圾量、焚烧炉炉膛温度、炉渣热灼减率、燃油用量、石灰用量、活性炭用量、烟气监测数据、飞灰产生量、电量等。

3) 建议厂方在项目投入正常运行 3~5 年后，进行回顾性环境影响评价工作。

4) 项目投运后，焚烧厂应聘请有资质的机构至少每半年对焚烧厂的环境在线监测系统的准确性进行一次校准检查。环保行政主管部门有权请有资质的机构对焚烧厂环境在线监测系统的准确性进行定期或不定期的检查，焚烧厂应予以配合。

5) 遇有危及生命安全的突发重大事件或者不可抗力时，焚烧厂可以根据实际情况关闭部分或整个生活垃圾焚烧处理厂，同时必须在半小时内向环保行政主管部门口头报告，12 小时内向环保行政主管部门提交书面报告。焚烧厂同时应采取应急抢修措施尽快恢复

生活垃圾焚烧处理厂运行。

8.3.3 事故监测计划

环保治理设施运行情况要严格监视，及时监测。当发现环保设施发生故障或运行不正常时，应及时向环保部门报告，并立即采样监测，对事故发生的原因，事故造成的后果和损失进行调查统计。

8.4 环境监理

8.4.1 环境监理工作

依据国家相关主管部门制定、颁发的有关法律、法规的规定，本项目的建设应开展环境监理工作。环境监理单位应秉承独立、科学、公正的精神，按环境监理服务的范围和内
容，履行环境监理义务，使工程建设达到环境保护要求。

8.4.2 环境监理机构

本项目的环境监理机构是由工程建设单位委托具有环境监理资质的单位确定。为了保证监理计划的有效执行，建设单位应在工程设计文件完成及施工前与环境监理单位签订本项目的环境监理合同。

8.4.3 环境监理的主要内容

(1) 本项目环境监理应重点关注的主要内容

- 1) 重点检查建设项目设计和施工过程中，项目的性质、规模、选址、平面布置、工艺及环保措施是否发生重大变动；
- 2) 主要环保设施与主体工程建设的同步性；
- 3) 环境风险防范与事故应急设施与措施的落实情况；
- 4) 与环保相关的重要隐蔽工程，如飞灰固化暂存间等的防渗工程；
- 5) 项目建设和运行过程中与公众环境权益密切相关、社会关注度高的环保措施和要求，重点检查本项目大气环境防护距离内是否新增环境敏感目标。

6) 地下水防渗措施监理：严格把控厂区的防渗措施落实情况，特别是针对地下隐蔽项目的防渗应通过环境监理报告、施工过程照片记录，才能进行环保竣工验收。

(2) 施工过程中的其他环境监理内容

- 1) 施工场地应采取洒水等措施，以降低场地施工扬尘，减少大气污染。洒水次数视当地土质、天气情况决定。
- 2) 搅拌设备需良好密封并安装除尘装置，堆储料场须遮盖或洒水以防止扬尘污染。

- 3) 监督混凝土运输车辆经过村庄时应减速慢行。
- 4) 施工废水、施工垃圾不得随意排放，应统一收集、集中处理。
- 5) 加强机械和车辆的维修和保养，保持设备的较低噪声水平；产噪设备使用时间的合理安排，检查施工噪声监测记录。
- 6) 注意对环境敏感目标的保护。要监督检查施工对周围环境敏感目标的影响，要求施工单位采取必要的污染防治措施，防止施工中水、土、气、渣等污染物排放对居民区等敏感目标造成污染损害。
- 7) 对突发性的环境污染事故应立即采取应对措施，并及时向有关部门反映通报，做好善后工作。
- 8) 认真配合有关部门做好施工期间的水、气、声环境的监督监测工作。
- 9) 建筑材料的运送路线应仔细选定，避免长途运输，应尽量避免影响现有的交通设施，减少尘埃和噪声污染。

所有的监督检查计划、检查和处理情况都应当有现场的文字记录，并定期总结、归档。

(3) 试运行期环境监理内容

- 1) 检查施工所在的建筑固废、生活垃圾、地平整的清理情况。
- 2) 检查与主体工程同步建设的防治污染措施是否完善。
- 3) 项目建设完成后，编制环境监理阶段报告。
- 4) 协助建设单位完善主体工程配套环保设施，健全环境管理体系并有效运转。
- 5) 协助建设单位组织开展建设项目竣工环境保护验收准备工作，编制环境监理总报告，向建设单位移交环境监理档案资料。

(4) 环境监理要点

施工期环境监理工作分三个阶段：准备阶段、现场监理阶段、试运行期监理阶段。施工期环境监理各阶段工作要点详见表 8.4.1。

表 8.4.1 环境监理要点一览表

序号	工作阶段	环境监理工作要点
1	准备阶段	检查设计文件及施工方案是否符合环保要求；
		编制工程建设期工程环境监理规划
		编制工程环境监理细则
2	现场监理阶段	施工期生产废水及生活废水
		施工期大气污染防治
		施工期噪声污染防治
		固体废物污染防治
		生态保护和恢复措施

		水土保持措施
		厂区防渗措施 (应对厂区防渗措施进行重点监理,记录防渗层建设过程,拍照存档)
		"三同时"落实情况
		落实环境监测
3	试运行期监理阶段	督促、检查施工单位
		整理竣工验收文件及相关资料
		提出监理意见,提交监理报告
		提交监理报告及档案资料

8.5 总量控制

国家重点控制的总量因子:废气中排放的二氧化硫和氮氧化物、废水中排放的化学需氧量和氨氮。

总量控制有关要求:各企业新建项目二氧化硫、氮氧化物、化学需氧量和氨氮指标必须有可靠的总量来源,其余污染物指标以及企业特征污染物的总量,将在严格要求达标排放的基础上根据项目排污情况,在环评报告中提出总量控制建议值,由企业向当地生态环境部门申请,经批准或确权后,作为企业的总量控制指标。

8.5.1 废水及其污染物

本项目不生产废水排放,项目产生的废水全部经处理后回用,不外排,因此无需申请COD、NH₃-N总量控制指标。

8.5.2 废气及其污染物

根据工程分析章节,本项目运营期的废气污染源主要为垃圾焚烧烟气中的SO₂、氮氧化物等污染物,垃圾贮存坑、渗沥液处理站内产生NH₃和H₂S等恶臭气体和料仓粉尘等。

(1) 本项目废气污染物排放量核算

1) 有组织排放量核算

详见表 8.5.1。

2) 无组织排放量核算

详见表 8.5.2。

表 8.5.1 本项目有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
主要排放口					
1	DA001	颗粒物	10	1.34	10.71
2		SO ₂	50	6.69	53.53

3		NO _x	180	24.09	192.72
4		HCl	30	4.02	32.12
5		汞及其化合物	0.05	0.007	0.05
6		Cd+Tl	0.04	0.005	0.04
7		Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V	0.5	0.067	0.54
8		二噁英类	0.1ngTEQ/Nm ³	0.013mg TEQ/ h	0.107gTEQ/a
主要排放口合计		SO ₂			53.53
		NO _x			192.72
		颗粒物			1.2624
一般排放口					
1	DA002	颗粒物	30	0.0789	0.3156
2	DA003	颗粒物	30	0.0789	0.3156
3	DA004	颗粒物	30	0.0789	0.3156
4	DA005	颗粒物	30	0.0789	0.3156
主要排放口合计		颗粒物			1.2624

表 8.5.2 本项目无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)	
					标准名称	浓度限值 (mg/m ³)		
1	/	垃圾贮坑及卸料区	NH ₃	/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1新扩改建二级厂界浓度标准限值	0.0732	0.586	
2			H ₂ S			0.0079	0.063	
3			甲硫醇			0.00158	0.013	
4		污水处理站	NH ₃			0.0059	0.0472	
5			H ₂ S			0.0006	0.0048	
6			甲硫醇			0.0013	0.0104	
7		氨罐区	NH ₃			/	0.01125	0.09
8		厂内运输通道	NH ₃			/	0.066	0.528
9			H ₂ S			/	0.007	0.056
10			甲硫醇			/	0.001	0.008

8.5.3 污染物总量控制因子及允许排放量

(1) 总量控制因子

本工程列入国家“十三五”期间污染物总量控制的主要大气污染物有 SO₂、NO_x。另外，针对其它污染物提出建议允许排放量控制指标。

(2) 总量控制指标及允许排放量

本项目污染物排放国家总量控制指标及建议允许排放量控制指标见表 8.5.3。

表 8.5.3 本项目总量控制指标

类别	序号	总量控制项目	单位	预测年排放量	允许排放量	备注
废气	1	SO ₂	t/a	53.53	≤53.53	国家总量控制项目
	2	NO _x	t/a	192.72	≤192.72	
	3	颗粒物	t/a	10.71	≤10.71	建设单位总量自控项目
	4	HCL	t/a	32.12	≤32.12	
	5	二噁英	g/a	0.107	≤0.107	

8.6 排污口规范化管理

排污口规范化管理体制是实施污染物排放总量控制的基础性工作之一，也是总量控制不可缺少的一部分内容。此项工作可强化污染源的现场监督检查，促进排污单位加强管理和污染源治理，实现主要污染物排放的科学化、定量化管理。同时进行排污口规范化管理。具体要求如下。

8.6.1 排污口规范化要求的依据

关于排污口规范化要求的依据主要有：

- (1) 《关于开展排污口规范化整治工作的通知》国家环境保护总局环发[1999]24号；
- (2) 《排污口规范化整治技术》国家环境保护总局环发[1999]24号附件二。

8.6.2 排污口规范化的内容

- (1) 废水排放口：本项目污水回用不外排，不设置废水排放口。
- (2) 废气：排气筒应按规定设置排污标志。
- (3) 噪声：各主要噪声源应按规定设置排污标志。
- (4) 固体废物：固体废物的暂存点应设置规范化标志牌。

表 8.6.1 各排污口（源）标志牌设置示意图

名称	废气排放口	噪声排放源	一般固体废物	危险废物
图形符号				
功能	表示废气向大气环境排放	表示噪声向外环境排放	表示一般固体废物贮存、处置场	危险废物贮存、处置场

8.6.3 排污口的管理

要求建设单位按照《关于开展排放口规范化整治工作的通知》（环发[1999]24号）和《排污口规范化整治技术要求（试行）》（环监[1996]470号）等文件要求，进行排

污口规范化设置工作。

(1) 在各排污口处设立较明显的排污口标志牌，其上应注明主要排放污染物的名称；规范排污口标识。

(2) 如实填写《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》的有关内容，由生态环境部门签发登记证。

(3) 将有关排污口的情况如：排污口的性质、编号、排污口的位置；主要排放的污染物种类、数量、浓度、排放规律、排放去向；污染治理设施的运行情况等进行建档管理，并报送生态环境部门备案。

(4) 按照排污口规范管理及排放口环境保护图形标志管理有关规定，在排污口附近设置环境保护图形标志牌，根据《环境保护图形标志》实施细则，填写本工程的主要污染物；标志牌必须保持清晰、完整，发现形象损坏、颜色污染或有变化、退色等不符合图形标志标准的情况，应及时修复或更换，检查时间至少每年一次。

(5) 排放口规范化整治要遵循便于采集样品、便于监测计量、便于日常监督管理的原则，严格按排放口规范化整治技术要求进行。

(6) 环境保护图形标志牌设置位置应在污染物排放口及固体废物堆放场或采样点较近且醒目处，设置高度一般为标志牌上缘距离地面约 2m。

瀚蓝（饶平）固废处理有限公司综合处理资源化利用厂技改扩能项目环境影响报告书

9 环境影响经济损益分析

随着社会的进步和发展，人们的生活水平日益提高，而大量的物质消费品在丰富生活的同时，也源源不断地滋生出垃圾。据调查，中国城市生活垃圾每年以 10% 的速度递增。生活垃圾的处理是城市环境保护和建设的重要工作，直接关系到城市环境的好坏和市民生活质量的优劣，并影响社会经济的可持续性发展。故而，经济发展和人口的增长导致城市生活垃圾量的增长及由此引致的环境污染以及有效回收利用垃圾资源，已经成为城市化进程所面临的重要课题之一。

本项目属城市基础设施建设，本次技改扩能建设投资 1037.79 万元，采用 PPP 模式建设运营方式筹建。项目的建设和运营本身就是一个治理污染、控制污染的项目，是对生活垃圾实施“三化”处理的有效手段，对贯彻可持续发展，落实《中国 21 世纪议程—中国 21 世纪人口、环境与发展白皮书》起到积极的推进作用。

9.1 环境效益分析

(1) 卫生状况

随着饶平城市化建设进程，城区生活垃圾污染问题日益突出，已成为人们关注的焦点，是实现经济可持续发展战略规划中亟待解决的重要环境问题。为保持城区的市容市貌，把城区建成环境优美的现代化城市，有必要对城区的生活垃圾进行无害化、减量化、资源化处理，减轻对附近河道的环境污染，提高城镇居民的生活质量。

本次技改扩能工程可进一步减轻城市的垃圾处理压力，节约大量的土地资源，减少温室气体排放，减少生活垃圾简易填埋过程中产生的对土壤、地下水的污染，同时变废为宝，实现垃圾处理“资源化、减量化、无害化”，提高生活垃圾处理水平。

(2) 环保治理措施产生的环境效益

1) 本项目废水经处理后的出水水质可达到相关标准要求，回用于冷却塔补水、厂区地面冲洗、绿化、景观用水等，不外排，对周边水环境不会产生直接影响。

2) 本项目采用有效的废气治理措施，运行过程自身可大幅度削减大气污染物的排放量。项目产生的焚烧炉烟气中主要污染物的排放浓度能够满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)的排放标准限值要求。本项目采取严格措施控制恶臭污染物排放，其厂界浓度应小于类比垃圾焚烧项目的监测结果，符合《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 中二级新改扩标准的要求，可有效的减轻垃圾焚烧气体对环境的污染。

3) 经过有效治理设备运行噪声，厂界排放噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标

准》（GB 12348-2008）2 类标准要求，不会对周边声环境造成影响。

4)每天 600t 垃圾处理后仅产生炉渣约 60t，飞灰约 14.25t，缩量较大，与垃圾直接填埋相比较，有效节省填埋场地体积，缓解土地资源紧张状态。

综上所述，饶平县垃圾综合处理资源化利用厂技改扩能项目采用国内先进的垃圾无害化处理工艺和污染控制技术，对焚烧过程中产生的水、气、渣、声等污染物采取了有效的控制措施，整个工程建设完成运行以后对环境的影响较微，项目建成后，不仅将县城产生活垃圾进行无害化处理，极大降低对环境的影响，同时能消纳现有填埋场存量垃圾，降低其对周边环境的污染，能取得良好经济效益的同时，也将取得了良好的环境和社会效益，在环境方面是可行的。

9.2 社会效益分析

综合处理资源化利用厂技改扩能项目建成投产后，作为城市的基础设施，将在未来相当长的时间里，进一步解决饶平县城及乡镇的垃圾问题。明显地改善城市环境，城市整体形象，改善投资环境，为城市经济的可持续发展提供保障。

拟建项目属于垃圾处理利用工程，项目投产后将使城区及乡镇生活垃圾得到进一步集中、妥善处理，城市环境将会得到较好的改善。在消除其污染的同时“变废为宝”进行供热，实现垃圾处理的“无害化”、“资源化”、“减量化”。同时，本项目由于大大减少了需要卫生填埋的垃圾数量，减缓了垃圾对宝贵土地资源的侵占速度。

拟建项目以生活垃圾作为主要燃料，年处理量为 16 万 t。按生活垃圾低位发热值 8380 kJ/kg 计算，每年依靠燃烧回收垃圾的低热值热能折合标准煤 6.87 万 t，而且垃圾焚烧烟气经处理后，烟尘及 SO₂ 排放量比较低，因此，生活垃圾是一种很好的清洁原料。余热回收利用的效益比较显著，而且可以大大减少了大气污染物的排放。

项目建成后将垃圾实施规范化处理，在处理措施的保障下可以有效防止粉尘、恶臭气体的扩散与病菌的传播，减小了垃圾污染的途径，相对的保护了当地人民的身体健康和提高城市卫生水平。

项目建成后可消除饶平县生活垃圾随意堆放的状态，减少垃圾随意堆放对水体、空气的污染，起到防患于未然的目的。

有利于提高饶平县的声誉，加快城区景观美化和基础设施的建设步伐；有利于改善投资环境，加速经济的发展。同时可以提供部分就业岗位，有利于社会的稳定发展。

综上所述，本项目具有较好的经济效益。

9.3 经济效益分析

垃圾焚烧工程是一个以保护环境为主要目的的治理工程，对当地国民经济的贡献主要体现在社会效益和环境效益。

垃圾焚烧厂是我国新兴起的城市基础设施，是社会公益项目，其收费尚未形成完整体制。本工程垃圾收费价格的确定，主要解决焚烧厂全部成本费用，还清全部贷款，略有盈余，还能达到同行业标准内部收益率。

本项目的建设能明显地改善城市环境，提升城市整体形象，改善投资环境，为城市经济的可持续发展提供保障。

综上所述，拟建工程具有较好的经济效益。

9.4 小结

此次综合处理资源化利用厂技改扩能项目总投资 1037.79 万元，垃圾焚烧日处理量 600 吨，收集处理饶平县 21 个镇的生活垃圾。本项目建设可以进一步提高饶平县垃圾处理的能力，也满足城市垃圾日益增长的需求，因此，本项目的实施，可以提高饶平县的基础设施条件，缓解饶平县就业压力，同时也提高饶平县的城市品位，为经济可持续发展创造条件。项目属于环保公益性工程，垃圾焚烧处理具有无害化彻底、减量化显著、余热和炉渣可综合利用等优点，是近年来解决我国城镇生活垃圾处置的较好途径。但在其运营过程中也不可避免的产生各种污染物质，需对其本身各环节产生的污染进行控制和治理，以充分发挥其环境效益、社会效益和经济效益的功效。

从环境效益、社会效益和经济效益三个角度考虑，本项目的建设是可行的。

10 总结论

10.1 工程概况

综合处理资源化利用工程已完成建设并投入运营，建设 1 条处理能力为 400t/d 的垃圾焚烧处理生产线。由于垃圾焚烧厂服务范围的变化，由原来的 7 个镇调整为饶平县 21 个镇，现有的垃圾焚烧处理能力已无法应对日益增长的垃圾产生量，建设单亟需对现有的建设规模进行技改扩能，使之满足饶平县现有和将来生活垃圾焚烧需求。经技改扩能改造后，垃圾焚烧处理系统处理规模由现有的 400t/d 提升至 600t/d，同时配套的渗滤液处理系统处理规模由 310t/d 提升至 400t/d。

10.2 工程环境影响评估

10.2.1 环境空气

(1) 环境现状

根据潮州市生态环境局发布的《2019 年潮州市环境空气质量状况公报》，2019 年潮州市属于达标区。

二类三两个监测点处的 H_2S 、 NH_3 小时浓度值和 TVOC8 小时均值均符合《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的要求，臭气浓度符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）恶臭污染物厂界二级新改扩建标准值。

一类区石壁山风景区监测点处各项大气污染物基本项目（ SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 CO 、 O_3 ）的环境空气质量浓度均可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的一级标准。 H_2S 、 NH_3 小时浓度值和 TVOC8 小时均值均符合《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的要求，臭气浓度符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）恶臭污染物厂界一级新改扩建标准值。

(2) 影响分析

本项目新增污染物贡献值分析

本评价选用 2019 年作为预测基准年，项目选址位于环境空气质量现状达标区。

本项目排放的 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、HCl、汞及其化合物、镉及其化合物、铅及其化合物、二噁英、 NH_3 、 H_2S 、甲硫醇预测结果如下：

SO_2 预测短期浓度贡献值最大浓度占标率为 1.31%； NO_2 预测短期浓度贡献值最大浓度占标率为 8.87%； PM_{10} 预测短期浓度贡献值最大浓度占标率为 3.31%；HCl 预测短期浓度贡献值最大浓度占标率为 65.57%；二噁英预测短期浓度贡献值最大浓度占标率为 0.98%；

NH₃ 预测短期浓度贡献值最大浓度占标率为 64.03%；H₂S 预测短期浓度贡献值最大浓度占标率为 11.15%。各污染因子预测短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于 100%。

SO₂ 年均浓度最大贡献值占标率为 0.22%；NO₂ 年均浓度最大贡献值占标率为 0.90%；PM₁₀ 年均浓度最大贡献值占标率为 1.20%；二噁英年均浓度最大贡献值占标率为 0.46%。各污染因子预测年均浓度最大贡献值均小于 30%。

2) 叠加预测分析

本项目建成后全厂排放的 SO₂、NO₂ 叠加 2019 年逐日监测值和区域已批在建、已批拟建污染源贡献后，SO₂、NO₂ 98% 保证率最大日平均质量浓度分别为 12.71μg/m³、28.68μg/m³，占标率分别为 10.51%、39.58%；PM₁₀ 95% 保证率最大日平均质量浓度为 79.09μg/m³，占标率为 52.73%；SO₂、NO₂、PM₁₀ 最大年均质量浓度分别为 7.34μg/m³、15.83μg/m³、44.24μg/m³，占标率分别为 12.23%、39.58% 和 63.20%，均满足《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）和《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的要求。

本项目排放的 HCl、NH₃、H₂S 和二噁英叠加现状监测小时值后，最大小时浓度值分别为 42.78μg/m³、139.10μg/m³、8.23μg/m³ 和 209.36μg/m³，占标率分别为 85.57%、69.55%、82.27% 和 104.87%。因子预测叠加浓度能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中的 1 小时均值。

3) 厂界小时浓度达标可行性分析

根据预测结果，NH₃、H₂S 厂界最大浓度分别为 107.21μg/m³、1.038μg/m³。厂界 NH₃、H₂S 符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）要求。

4) 非正常工况大气影响分析

本项目非正常工况排放情况下出现超标情况，对周围环境影响增大。建设单位在实际生产运行中应做好设备的维护和保养，确保设备稳定运行，一旦发生非正常工况，应及时在确保安全的情况下停止排污，严禁超标排放。

5) 环境保护距离

本项目大气预测结果显示，厂界外所有计算点短期浓度均未超过环境质量浓度限值。本次评价要求项目继续执行《饶平县宝斗石生活垃圾填埋场升级改造及综合处理资源化利用工程 PPP 项目环境影响报告书》（报批稿）及其批复的防护距离，即：根据《生活垃圾卫生填埋技术规范》（CJJ17-2004）其中有关的选址原则，规定了填埋场和居民区之间的最小距离为 500m，资源化利用电厂执行 300m 的环境防护距离（以资源化电厂场区边界

为起点外扩）。

6) 大气环境影响评价结论

综上所述，本项目产生的污染物在采取合理的大气污染防治措施后，对周围大气环境影响满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）10.1.1 判定标准要求，其环境影响属可接受水平。

(3) 大气污染防治措施

焚烧炉配套 1 套烟气净化设施，采用“SNCR 脱硝+半干法+活性炭吸附+布袋除尘”工艺。工程的烟气经 1 根高 80m，内径 1.6m 的烟囱排放。根据类比及同类相关监测数据显示，焚烧炉烟气可以满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 185-2014）要求，该类烟气串联处理工艺在经济和技术上是可行的。

垃圾池和垃圾渗沥液收集池封闭抽气收集后送入焚烧炉焚烧。垃圾池上部设有焚烧炉一次风机的吸口，风机从垃圾池中抽取空气，用作助燃空气，维持垃圾池中的负压。另系统事故状态下配套 1 套酸碱除臭和活性炭除臭系统。烟气净化系统石灰仓、活性炭仓仓顶各设置 1 台脉冲布袋除尘器，风量 2530m³/h，共 3 台；飞灰固化系统水泥仓仓顶设置 1 台脉冲布袋除尘器，风量 2530m³/h，共 1 台。

10.2.2 声环境

(1) 环境保护目标

项目周边 200m 范围内没有声环境敏感目标。要求项目厂界声环境质量达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

(2) 声环境质量现状

各厂界噪声监测点位昼、夜噪声均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类标准。

(3) 环境影响预测结论

根据预测结果，本项目工程投运后，各厂界的噪声贡献值均可到达《工业企业厂界噪声标准》（GB12349-2008）中 2 类昼、夜标准限值。因此，本项目对周边声环境的影响不大。

(4) 噪声控制措施

合理设备选型，选用先进的低噪声机械、设备、装置是控制厂区噪声的基础，也是控制噪声的基本措施。

对各种噪声源设备进行防振、隔声、消声处理，通过治理，使这些设备对周围的

噪声影响降低至规定的标准。加强机械设备的定期检修和维护以减少机械故障等原因造成的振动及声辐射。

10.2.3 地表水环境

(1) 环境质量现状

山涧小溪、新寮坑 W1~W5 断面的各项监测因子三日值均能达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

(2) 环境影响分析

项目厂内拟自设污水处理站，设置完善的污水处理系统对产生的各类废水进行处理，经深度处理的出水水质满足《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005) 中的敞开式循环冷却水系统补充水标准，以及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 相应标准后，回用于绿化、冲洗及循环冷却水系统补水，不外排。

因此，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。

10.2.4 地下水环境

(1) 项目场地岩土层包括：①素填土层、②粉质黏土、③砾（砂）质粘性土、④全-强风化花岗岩。上层滞水赋存于①素填土层、②粉质黏土中，赋水量随季节变化较大，枯水期赋水量较少；

(2) 项目新建的垃圾储坑、卸掉大厅、渗滤液处理设施、输送管道和污水事故应急池等严格按耐腐蚀、防渗水等要求设计，采用防水、防腐、防冲击、耐磨的面层材料，因此正常状况下不会出现污染物渗漏进入地下水系统的情况发生。非正常状况下，本项目垃圾储坑、卸掉大厅、渗滤液处理设施和污水事故应急池的底部破损、渗滤液输送管道由于连接处（如法兰、焊缝）开裂或腐蚀磨损等原因，会导致废水渗漏进入并污染地下水；

(3) 本项目地下水评价等级为三级，根据拟建项目工程特征、水文地质条件及资料掌握程度，采用解析法对地下水环境影响进行预测。预测情景设为 1#污水处理线的污水调节池底部破损，预测因子为 Pb、COD 和氨氮，预测时间为泄漏发生后 100d、1000d、3650d、7300d。预测结果表明，污染物对下游地下水的影响具有一定影响，随着时间的延长，污染物浓度逐渐降低，影响范围增大。在项目污水处理设施、污水管道防渗措施完好情况下，不会对项目厂区及厂区下游地下水水质造成影响。

(5) 地下水污染具有隐蔽性和难以逆转性，一旦受污染，治理及恢复的成本很高，难度很大。为防止建设项目运行对地下水造成污染，要按照《中华人民共和国水污染防治

法》、《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）等相关要求的规定，按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的原则，从生产全过程的跑冒滴漏控制、污水收集及处理设施、地下水监测、地下水风险事故应急措施等重点环节加强防控地下水污染。在严格落实上述地下水环境保护措施的前提下，项目营运期对项目周围地下水造成的污染可控。

10.2.5 固体废物

项目炉渣由车辆运至厂外综合利用；飞灰经水泥螯合、固化后，经检测合格可运至西侧生活垃圾填埋场的飞灰固化物填埋专区进行填埋处置；废活性炭、污水处理站污泥、除尘器废布袋、废机油与员工生活垃圾投入焚烧炉焚烧处置；废反渗透膜、实验室废液委托有资质的单位回收处置。

项目产生固废采取适当方法收集以及分类处置，严格执行有关固体废物贮存、处置标准，将不会对周边大气、水体、土壤环境造成不利影响。

10.2.6 环境风险

本工程所涉及危险物质氨水、柴油等，主要分布在配套装置。本工程环境风险潜势为I，因此采用简单分析的方式。本评价回顾现有工程已经采取的风险防范措施，并对本次技改扩能后全厂应着重加强的环境风险防范措施提出要求。本次技改扩能项目可依托现有已备案的《饶平县宝斗石生活垃圾填埋场升级改造及综合处理资源化利用工程 PPP 项目突发环境事件应急预案》，并根据本工程的建设情况，对应急预案进一步完善。

综上所述，本次技改扩能项目在确保安全生产、避免因安全生产事故引发的环境污染事件，切实落实环评提出的环境风险防范措施，并加强环境管理的前提下，建设项目环境风险是可防控的。

10.3 工程建设的环境可行性

10.3.1 产业政策符合性分析

本项目为垃圾焚烧发电项目，根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目属于鼓励类中的第四十三大类“环境保护与资源节约综合利用”中的第20小类“城镇垃圾、农村生活垃圾、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”。

根据《国家发展改革委 商务部关于印发〈市场准入负面清单（2019年版）〉的通知》（发改体改〔2019〕1685号），本项目不属于负面清单禁止准入类项目。

10.3.2 规划符合性分析

项目与《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）、《潮州市饶平县城总体规划（2012-2035年）》、《潮州市饶平县土地利用总体规划（2010-2020年）调整完善》、《广东省城乡生活垃圾管理条例》、《广东省环境保护规划纲要（2006-2020年）》、《广东省环境保护“十三五”规划》、《广东省打好污染防治攻坚战三年行动计划（2018-2020年）》、《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），以及区“三线一单”都是相符的。

10.3.3 清洁生产

本项目属于废物资源循环综合利用的环保项目，其清洁生产所以类比同类企业进行横向比较，从生产工艺与装备要求、资源利用指标、污染物排放控制、节能措施与能耗等方面进行定性定量相结合的分析。

本工程采用机械炉排式焚烧炉，资源利用率较高，固体废物全部得到综合利用和资源化，在末端治理方面也采用了先进、完善的污染防治措施，污染物稳定达标排放，工程的实施具有节约能源、改善环境、提高资源的综合利用等综合效益。可认为本工程总体符合清洁生产要求。

10.3.4 总量控制

本次技改扩能新增 SO_2 和 NO_x 排放总量分别为 53.53t/a 和 192.72t/a，废水中 COD、氨氮不外排，无需申请总量。

10.3.5 公众参与调查结论

10.3.6 措施可行性

营运期产生污染源主要为各种废气、污水及固体废物，本报告根据生产过程产生的各种污染源，提出了针对性的污染物处理与控制措施。经分析论证，所采取的措施是技术经济可行的，可保证本项目排放的各种污染物得到有效地控制，建设单位应认真落实与实施。

10.4 结论

本次技改扩能项目的建设符合国家产业政策和环保政策，项目采取的各项环保措施可实现污染物达标排放，在严格遵守“三同时”等环保制度、认真落实环评所提出的

各项环保对策措施，建立和落实各项风险预警防范措施、环境风险减缓措施，并加强环境管理的前提下，从环境保护角度分析论证，本项目建设可行。

瀚蓝（饶平）固废处理有限公司综合处理资源化利用厂技改扩能项目环境影响报告书