

台安县生活垃圾焚烧发电项目

环境影响报告书

(征求意见稿)

此页仅限公示使用

建设单位：台安海创能源科技有限责任公司

环评单位：辽宁省环境规划院有限公司

2022年1月

此页仅限公示使用

目 录

1 概述	1
1.1 项目特点.....	1
1.2 环境影响评价工作过程.....	1
1.3 分析判定相关情况.....	2
1.4 关注的主要环境问题及环境影响.....	3
1.5 环境影响评价的主要结论.....	4
2 总则	5
2.1 工程基本组成.....	5
2.2 项目建设的必要性.....	7
2.3 编制依据.....	9
2.4 评价指导思想.....	14
2.5 评价原则.....	14
2.6 环境影响因素识别与污染因子筛选.....	15
2.7 环境质量功能区划.....	17
2.8 评价工作等级及范围.....	17
2.9 评价标准.....	22
2.10 环境敏感区域和保护目标.....	28
3 建设项目工程分析	30
3.1 建设项目工程概况.....	30
3.2 垃圾焚烧发电厂运行工艺流程.....	43
3.3 污染物及污染源分析.....	53
3.4 污染物排放情况.....	58
3.5 总量控制分析.....	78
4 环境现状调查与评价	80
4.1 自然环境概况.....	80
4.2 生态现状概况.....	83
4.3 台安县生活垃圾现状.....	83
4.4 环境空气质量现状调查与监测评价.....	84
4.5 地下水环境质量现状调查与监测评价.....	92
4.6 土壤现状监测与评价.....	99
5 环境影响预测与评价	112
5.1 运行期环境影响分析.....	112
5.2 施工期环境影响分析.....	171
5.3 环境风险评价.....	174
5.4 事故状态下环境影响分析.....	191
5.5 人体健康风险评价.....	192
6 环境保护措施及其可行性论证	198
6.1 燃烧控制.....	198
6.2 烟气净化工艺.....	198
6.3 烟气中各污染物去除过程.....	202
6.4 烟气污染防治措施技术可达性分析.....	204

6.5 恶臭气体污染防治措施.....	205
6.6 初期雨水收集及处理措施.....	206
6.7 废水污染防治措施.....	207
6.8 地下水污染防治措施.....	211
6.9 噪声污染防治措施评述.....	214
6.10 固体废物污染防治措施评述.....	215
6.11 土壤环境质量保障可行性论证.....	217
6.12 生态防治措施.....	218
6.13 健康危险防治措施.....	219
6.14 环保投资.....	219
6.15 “三同时”验收一览表.....	220
7 环境影响经济损益分析.....	224
7.1 效益分析.....	224
7.2 小结.....	225
8 环境管理与监测计划.....	226
8.1 环境管理计划.....	226
8.2 风险环境管理.....	232
8.3 监测数据的管理.....	233
8.4 环境监测计划.....	236
9 相关政策及厂址选址合理性分析.....	240
9.1 工程与《中华人民共和国可再生能源法》相符性分析.....	240
9.2 电厂厂址与台安县土地规划、城乡规划、环境卫生专项规划等相符性分析.....	240
9.3 工程与《生活垃圾焚烧污染控制标准》的相符性评价.....	241
9.4 政策相符性分析.....	241
9.5 与“三线一单”相符性分析.....	246
9.6 与《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》（环办发[2018]20号）相符性分析.....	249
9.7 与《关于进一步加强生物发电项目环评管理工作的通知》（环发[2008]82号）相符性分析.....	252
9.8 与《关于加强二噁英污染防治的指导意见》（环发[2010]123号）相符性分析.....	258
9.9 与《国务院批准住房和城乡建设部等部门关于进一步加强城市生活垃圾处理工作意见的通知》（国发[2011]9号）相符性分析.....	259
9.10 小结.....	260
10 环境影响评价结论.....	261
10.1 工程概况.....	261
10.2 垃圾焚烧发电厂与区域规划的关系.....	261
10.3 工程与产业政策的符合性.....	261
10.4 环境质量现状.....	262
10.5 污染物达标排放及环境保护措施.....	263
10.6 环境影响预测和评价.....	266
10.7 环境管理.....	268
10.8 公众参与.....	268
10.9 综合结论.....	268

1 概述

1.1 项目特点

台安海创能源科技有限责任公司拟在台安县八角台街道李坊村建设一座生活垃圾焚烧处理厂，规模为 1 台 300t/d 焚烧线和 1 台 6MW 发电机组及其配套工程。

建成后，生产线每年运行 333 天，三班制运行，每班 8 小时，设备每年有效工作 8000 小时，年均发电 4159.3 万度。本项目的总投资为 25795.11 万元，项目计划工期为 18 个月，其中工程准备 4 个月，施工、安装、调试与试运 14 个月。

本项目焚烧生活垃圾，利用焚烧余热发电，将废物资源化，体现了循环经济的理念。据统计，目前我国大部分的城市垃圾无法处理，只能堆放或填埋，我国城市因垃圾造成的损失每年在 250 亿到 300 亿元，而若回收利用，可以创造出 2500 亿元以上的产值。早在上个世纪中叶，欧美发达国家就开始研究垃圾发电和无害化处理问题，在各国政府的大力支持和推进下，六七十年代逐步进入商业化运行。现在欧美各国大都已普及推广垃圾发电，其中德国有 78 座，美国有近 400 座，而日本因土地资源紧缺，更是不惜余力地推广垃圾发电，现焚烧率已达 73%，居世界各国之首。

目前，生活垃圾处理遵循“减量化，资源化，无害化”的原则，减量化是垃圾处理的必然要求，资源化是垃圾处理的发展方向。

本项目正是顺应垃圾处理产业化趋势，利用垃圾焚烧产生的余热发电，实现了垃圾的减量化、资源化和无害化。

1.2 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等规定，台安海创能源科技有限责任公司委托辽宁省环境规划院有限公司对项目开展环境影响评价工作。

本项目环境影响评价的主要工作过程如下：

调查分析与工作方案制定阶段：我司接到正式委托后，研究与本项目有关的国家和地方法律法规和环境功能区划、技术导则和相关标准、建设项目依据、可行性研究资料及其他有关技术资料。之后进行初步的工程分析，对项目所在区域进行环境现状调查，识别建设项目的环境影响因素，筛选主要的环境影响评价因子，明确评价重点，确定各单项环境影响评价的范围和评价工作等级。

分析论证与预测评价阶段：进一步进行本项目的工程分析，进行充分的环境现状调查并统计环境监测数据，根据污染源强和环境现状资料进行本项目的环境影响预测，分析本项目的的环境影响。根据本项目的的环境影响、法律法规和标准等的要求，提出减少环境污染和环境风险的环境管理措施和工程措施。

环境影响报告编制阶段：汇总、分析正式工作阶段所得的各种资料、数据，从环境保护的角度确定项目建设的可行性，给出评价结论，并提出进一步减缓环境影响的建议，最终完成环境影响报告书的编制。

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 产业政策相符性分析

《产业结构调整指导目录(2019 年本)（修正）》中鼓励类“四十三、环境保护与资源节约综合利用节约综合利用中第 20 条“城镇垃圾、农村生活垃圾、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程。”

本项目为生活垃圾焚烧发电项目，使生活垃圾减量化、资源化、无害化处理工程，属于以上文件中的内容，因此属于鼓励类项目。

1.3.2 规划符合性分析

根据台安县住房和城乡建设委员会出具的《台安县生活垃圾焚烧发电项目

说明函》，本项目已列入《台安县基础设施建设“十四五”规划》中，属于城市环境卫生和生活垃圾集中处置规划。

根据台安县自然资源局下发的《建设项目用地预审与选址意见书》（台自然用字第 210321221000010 号）：“根据《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国城乡规划法》和国家有关规定，本建设项目符合国土空间用途管制要求。”因此本项目满足城乡规划、土地规划要求。

1.3.3 环境管理政策相符性分析

本项目符合《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》、《关于进一步加强生物发电项目环评管理工作的通知》（环发[2008]82 号）、《关于加强二噁英污染防治的指导意见》（环发[2010]123 号）《国务院批转住房城乡建设部等部门关于进一步加强城市生活垃圾处理工作意见的通知》等相关规定和政策要求。

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

本项目对环境的影响分为施工期和运营期两个阶段。其中，施工期间对环境的影响是暂时的，随着施工结束环境影响也将随之消失；运营期本项目对环境的影响是长期的，报告将重点分析项目运营期间对环境的影响。

本项目采用机械炉排型焚烧炉。焚烧炉配套建设处理工艺为“SNCR+旋转喷雾半干法+熟石灰喷射+活性炭喷射+布袋除尘器”的烟气净化系统。项目运行后，废气经烟气净化系统处理后通过引风机经烟囱排入大气；废水经处理后全部回用，不外排；产生的炉渣进行综合利用，产生的飞灰用螯合剂稳定化处理后，符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008），运送到政府指定的填埋场填埋。

评价工作期间评价单位对拟建厂址及周边进行了现场踏勘，辽宁北方环境检测技术有限公司对项目周围的环境本底现状进行了监测。在环境本底监测结果的基础上，辽宁省环境规划院有限公司针对项目运行后环境空气，噪声，风险等方面进行了预测，特别是本项目排放的特征污染因子：二噁英、

HCl、Hg、Pb、Cd 分别进行了预测评价。通过预测得出：各关心点位污染物小时最大叠加值浓度值范围、日均最大叠加值浓度值范围和年均最大叠加值浓度值范围均未超过《环境空气质量标准》中相应二级标准和《环境影响评价技术导则》（HJ2.2-2018）附录 D 标准限值的要求；东南西北厂界 NH₃、最大小时浓度均符合厂界浓度限值要求；东、南、西、北厂界昼、夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准要求。正常状况下项目区及周边地下水水体被污染的可能性较小；非正常状况最不利条件下，在项目运行期 20 年后，污染物尚未到达下游保护目标。

1.5 环境影响评价的主要结论

本期工程的建设符合国家和地方相关产业政策和相关规划。工程采用成熟的清洁生产工艺，对污染源采取的治理措施有效、可靠，污染物能够稳定达标排放，对周围环境的影响程度和范围是有限的。因此，本期工程在严格执行主体工艺和环保设施“三同时”原则，并落实本评价提出的各项环保防治措施的基础上，从环保角度而言是可行的。

2 总则

2.1 工程基本组成

台安海创能源科技有限责任公司拟在台安县八角台街道李坊村建设一座生活垃圾焚烧处理厂，规模为 1 台 300t/d 焚烧线和 1 台 6MW 发电机组及其配套工程。

本期建设规模为 1 台 300t/d 焚烧炉和 1 台 6MW 凝气式汽轮发电机组。项目总投资 25795.11 万元，建设期 18 个月。全年发电量约 4159.3 万 kW·h。劳动定员 50 人，采用三班工作制，设备全年运行 8000h。

本项目评价范围不包括进厂道路、生活垃圾中转站、垃圾转运系统、垃圾运输道路，给排水管线、电网接入系统、厂外蒸汽等管线内容。

本项目基本构成见表 2.1-1。

项目名称	台安县生活垃圾焚烧发电项目			
建设单位	台安海创能源科技有限责任公司			
项目性质	新建工程			
建设地点	台安县八角台街道李坊村			
项目投资	25795.11 万元			
类别	主要建设内容与规模			
规模	焚烧炉	余热锅炉	汽轮机	发电机
	1×300t/d	1×30.2t/h	1×6MW	1×6MW
主体工程	生活垃圾焚烧线	垃圾接收系统：1 台汽车衡、1 座全封闭型卸料大厅、1 座密闭垃圾储坑（垃圾坑长 30.7m，宽 24m，坑底标高为-4m，卸料平台高 6m，按照原生垃圾密度 0.45t/m ³ 计算，储存垃圾可满足约 14 d 的焚烧量）。抓斗操作室、抓斗起重机、渗滤液收集池等。		
		垃圾焚烧系统：1×300t/d 机械炉排炉，处理量（进炉垃圾量）300t/d。		
	余热锅炉	1 台余热锅炉，单台炉额定产气量 30.2t/h。		
	汽轮发电机组	1 台 6MW 凝气式汽轮发电机组。		
辅助工程	化学水处理系统	1 套 10t/h 除盐水装置，采用“多介质过滤器→活性炭过滤器→RO→EDI”工艺，配 1 个除盐水箱、2 台增压泵。		

	循环水处理系统	2台 1250m ³ /h 逆流型机械通风冷却塔。 2台循环水泵，循环冷却水量 1500m ³ /h。
	空压机站	1座空压机站，配置 2台螺杆式空气压缩机（1用 1备）；空压机单台容积流量为 27.9Nm ³ /min。
	小油库	点火使用 0#轻柴油。本项目设置 1个 30m ³ 油罐和 2台供油泵（一用一备）。
公用工程	供水系统	项目生活用水及生产用采用市政管网用水。
	排水系统	垃圾渗滤液、卸料大厅冲洗水、垃圾运输通道冲洗水、垃圾运输通道地面初期雨水等，用泵加压送渗滤液调节池，经渗滤液处理站处理后回用于循环冷却塔补水。NF 浓液经浓液浓缩装置浓缩，NF 浓缩浓液回喷至焚烧炉，RO 浓液及 NF 浓缩清液回用于石灰浆制备用水。
	供电系统	向电网供电，全年发电量约 4159.3 万 kW·h。
	除臭通风系统	垃圾储坑、卸料大厅、渗滤液处理站产生的臭气通过除臭风机，送入焚烧炉/活性炭除臭装置进行处置。
	综合办公楼	办公室、食堂。
环保工程	焚烧烟气处理系统	烟气采用“SNCR+旋转喷雾半干法+干法喷射+熟石灰喷射+活性炭喷射+布袋除尘器”处理工艺。 烟气净化后由烟囱排出，烟囱高度为 80m，内径 1.6m。
	恶臭气体控制	垃圾储坑、卸料大厅产生的臭气：正常工况下，采用负压+氧化燃烧的方式处理；事故或检修工况，抽至除臭系统，除臭后高空排放。
	污水处理站	生活污水经一体化生活污水处理装置处理后回用于绿化用水。 渗滤液等高浓度生产废水收集后送至厂区的渗滤液污水处理站进行处理，处理后回用于冷却塔补充水、NF 浓液经浓液浓缩装置浓缩，NF 浓缩浓液回喷至焚烧炉，RO 浓液及 NF 浓缩清液回用于石灰浆制备用水。 渗滤液处理站设计规模为 100m ³ /d，采用“预处理+UASB 厌氧反应器+MBR 膜生物反应器（反硝化+硝化+外置超滤）+NF（纳滤）+RO（反渗透）”工艺。
	初期雨水收集池	厂区设地置地下式初期雨水收集池(有效容量 V=120m ³)1座。初期雨水由带有切换阀的雨水管道排至初期雨水收集池，15分钟后雨水可切换排入厂区雨水管。池内设置初期雨水提升泵 2台，1用 1备，初期雨水水经过提升后送入渗滤液处理站进行集中处理。
	事故池	事故水池占地 250m ² 。
	渗滤液收集池	渗滤液收集池容积为 120m ³ 。
	灰渣处理	本项目的飞灰先在厂内固化，经检验合格后，送生活垃圾填埋场单独分区填埋；炉渣综合利用。
	监测系统	烟囱上安装在线烟气监测仪，能对 CO、SO ₂ 、NO _x 、烟尘、HCl 温度及流速实施实时监测。
	绿化率	全厂绿化率 30%。

储运工程	垃圾	由环卫部门采用后装压缩式垃圾车送入厂内垃圾储坑，项目设置垃圾给料（储存）系统、垃圾计量、密闭垃圾坑（可贮存约 14d 的垃圾）、液压自动桥式抓斗
	石灰	厂内设熟石灰贮仓 1 座（V=100m ³ ）。
	活性炭	设活性炭贮仓 1 座（V=10m ³ ）。
	飞灰	设飞灰储库 1 座（V=200m ³ ），飞灰进入灰库，输送至稳定化车间固化处理车间处理后进行毒性鉴别，满足相应标准后送入台安县飞灰填埋场填埋。
	炉渣	设置渣坑，渣坑渣坑有效容积约为 606m ³ ，确保炉渣能暂存 6.7 天，焚烧炉渣作为一般固废，全部综合利用。
	螯合剂储罐	设置螯合剂储罐 1 座，存量为 15m ³ 。

备注：本项目评价范围不包括进厂道路、单独建设的单独建设的生活垃圾中转站、垃圾转运系统、垃圾运输道路，给排水管线、电网接入系统、厂外其他管线内容。

2.2 项目建设的必要性

2.2.1 利用可再生能源是解决能源短缺的有效途径之一

通过生物质能转换技术可以高效地利用生物质能源，生产各种清洁燃料，替代煤炭，石油和天然气等燃料，生产电力，从而减少对矿物能源的依赖，保护国家能源资源，减轻能源消费给环境造成的污染。目前，世界各国，尤其是发达国家，都在致力于开发高效、无污染的生物质能利用技术，以达到保护矿产资源，保障国家能源安全，实现 CO₂ 减排，保持国家经济可持续发展的目的。专家认为，生物质能源将成为未来持续能源重要部分，按照保守的估计，全球生物电能的装机容量将在 10 年内保持不断增长，由 2013 年的 58.6GW 增长至 2020 年的 82.6GW。

本项目在无害化处理生活垃圾的同时，可以利用可再生能源发电，解决能源短缺和化石燃料使用过多带来的环境问题。

2.2.2 国家相关产业政策和发展的需要

随着城镇化的快速发展和人民生活水平日益提高，我国城镇生活垃圾清运量仍在快速增长，生活垃圾无害化处理能力仍相对不足，大部分建制镇的生活垃圾不能实现无害化处理，垃圾回收利用率有待提高。城镇生活垃圾无害化处

理设施是城镇发展中不可或缺的基础设施，是人民安全健康生活的重要保障。

党和政府高度关注城镇生活垃圾无害化处理设施建设，《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》和《中共中央国务院关于加快生态文明建设的指导意见》（中发[2015]12号），对此有明确的要求。

近期为推动我国城镇生活垃圾无害化处理设施建设，发展改革委、住房城乡建设部编制了《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》，要求东部地区垃圾焚烧处理能力占无害化处理总能力的60%以上。

本项目的建设符合“东部地区、经济发达地区和土地资源短缺，优先采用焚烧处理技术，大幅减少原生垃圾填埋量”的产业政策要求

2.2.3 解决填埋场占地多、污染环境等问题的需要

台安县生活垃圾处置方式单一，现状生活垃圾填埋场位于县城西北部，高铁北侧，紧邻西郊公墓。填埋场于2004年投入使用，日处理能力为200t/d。该填埋场已趋近饱和状态。

台安县拟建设一处新的应急垃圾填埋场及飞灰场建设项目。设计填埋区库容62万m³，日处理生活垃圾400t，日处理飞灰25t，服务年限13年。

根据“十三五生态环境保护规划”显示，在十三五规划期间，大中城市将重点发展生活垃圾焚烧技术，尤其鼓励经济发达、土地资源贫乏的城市，建设垃圾焚烧发电厂。对于台安县，项目服务区域内尚无生活垃圾发电厂，因此台安县生活垃圾焚烧发电项目建设，能充分满足台安县生活垃圾无害化处理需要。

本项目的建设能够缓解目前台安县生活垃圾卫生填埋场污染现状，符合台安县未来发展的需要。

2.2.4 台安县实现生活垃圾处理城乡一体化的需要

2015年11月，住建部等十部委联合下发《关于全面推进农村垃圾治理的指导意见》，要求因地制宜建立“村收集、镇转运、县处理”的模式，有效治理农

业生产生活垃圾、建筑垃圾、农村工业垃圾等。

本项目的建设有利于台安县实现生活垃圾处理的城乡一体化，是台安县基础设施建设的需要。

2.3 编制依据

2.3.1 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) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2008年1月1日实施）；
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日修订）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日实施）；
- (6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日实施）；
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法（2012年修正）》（2012年7月1日实施）；
- (8) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；
- (9) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日修订）；
- (10) 《中华人民共和国节约能源法》（2018年10月26日修订）；
- (11) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007年11月1日实施）；
- (12) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019年4月23日修订）；
- (13) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号，2017年10月1日实施）；
- (14) 《地下水管理条例》（国务院令第748号，2021年12月1日实施）。

2.3.2 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》（生态环境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日实施）；
- (2) 《国家危险废物名录》（生态环境部令第 15 号，2021.01.01）；
- (3) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）（修正）》（2021 年 12 月 30 日国家发展改革委第 49 号令公布《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2019 年本）>的决定》修正）；
- (4) 《粉煤灰综合利用管理办法》（环保部等十部门[2013]第 19 号令，2013 年 1 月 5 日）；
- (5) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37 号，2013 年 9 月 10 日）；
- (6) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号，2015 年 4 月 2 日）；
- (7) 《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）；
- (8) 《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 号）；
- (9) 《国务院办公厅转发环境保护部等部门关于推进大气污染联防联控工作发送区域空气质量指导意见的通知》（国办发〔2010〕33 号，2010 年 5 月 11 日）；
- (10) 《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发[2016]81 号）；
- (11) 《国务院批转国家经贸委等部关于进一步开展资源综合利用意见的通知》（国发[1996]36 号）；
- (12) 《国务院批转住房城乡建设部等部门关于进一步加强城市生活垃圾处理工作意见的通知》（国发[2011]9 号）；

- (13) 《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》(建设部、国家环境保护总局、科学技术部建城[2000]120号);
- (14) 《生活垃圾处理技术指南》(住房和城乡建设部、国家发展和改革委员会、环境保护部三部委建城[2010]61号);
- (15) 《可再生能源发电有关管理规定》(发改能源[2006]13号);
- (16) 《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》(国家发展改革委、国土资源部、环境保护部、住房城乡建设部, 城建[2016]227号);
- (17) 《关于进一步加强生物发电项目环评管理工作的通知》(国家环境保护部环发[2008]82号);
- (18) 《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》(环境保护部, 环办环评[2018]20号)。
- (19) 《关于加强二噁英污染防治的指导意见》(国家环境保护部等九部委环发[2010]123号);
- (20) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》(环办[2014]30号)。
- (21) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98号);
- (22) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77号);
- (23) 《关于提供环境保护综合名录(2015年版)的函》(环办函[2015]2139号);
- (24) 《关于进一步规范环境影响评价工作的通知》(国家环境保护总局环发[2002]88号);
- (25) 《关于印发国家环境保护总局关于推行清洁生产若干意见的通知》(国家环境保护总局环控[1997]232号);
- (26) 《关于加强工业节水工作的意见》(国家经济贸易委员会等六部委国经贸

资源[2000]1015号)；

(27)《关于执行建设项目环境影响评价制度有关问题的通知》(国家环境保护总局环发[1999]107号)；

(28)《关于征求“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划(征求意见稿)》意见的函(国家发展改革委、住房城乡建设部,发改办环资[2016]2068号)；

(29)《关于推进城市污水、垃圾处理产业化发展的意见》(国家计委、建设部、环境保护部,计投资[2002]1591号)；

(30)《辽宁省环境保护条例》(辽宁省人民代表大会常务委员会,2018年2月1日起实施)；

(31)《辽宁省产业发展指导目录》(2008年本)；

(32)《辽宁省禁止提取地下水规定》(辽宁省人民政府令第255号,2011年3月3日)；

(33)《辽宁省人民政府关于印发辽宁省大气污染防治行动计划实施方案的通知》(辽政发[2014]8号,2014年3月13日)；

(34)《辽宁省人民政府关于印发辽宁省打赢蓝天保卫战三年行动方案(2018-2020年)的通知》(辽政发[2018]31号)；

(35)《辽宁省环保厅关于贯彻执行环保部建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法的通知》(辽环发[2015]17号)；

(36)《辽宁省环境保护条例》(辽人常[2020]47号,2020年4月1日实施)；

(37)《辽宁省突发事件应对条例》(辽人常[2020]47号,2020年3月30日实施)。

2.3.3 技术导则与规范

(1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；

(2)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；

- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018);
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016);
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009);
- (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 (试行)》(HJ964-2018);
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (9) 《城市环境卫生设施规划规范》(GB50337—2003);
- (10) 《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》(CJJ90-2009);
- (11) 《生活垃圾焚烧厂运行维护与安全技术规程》;
- (12) 《生活垃圾渗沥液处理技术规范》(CJJ150-2010);
- (13) 《重点行业二噁英污染防治技术政策》(环境保护部公告第 90 号);
- (14) 《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017);
- (15) 《排污许可证申请与核法技术规范总则》(HJ942-2018);
- (16) 《排污许可证申请与核法技术规范 生活垃圾焚烧》(HJ1039-2019);

2.3.4 项目有关报告及文件

- (1) 委托书;
- (2) 重庆钢铁集团设计院有限公司编制的《台安县生活垃圾焚烧发电项目可行性研究报告 2021.09》;
- (3) 台安县自然资源局出具的《建设项目用地预审与选址意见书》2021.11.16;
- (4) 台安县住房和城乡建设委员会《台安县生活垃圾焚烧发电项目说明函》2021.12.13;
- (5) 辽宁北方环境检测技术有限公司出具的《监测报告》。

2.4 评价指导思想

2.4.1 评价目的

通过对本项目生产工艺及污染因子的分析，确定工程运行后主要污染物产生环节、产生量及工程应采取的环保措施；在对环境现状进行调查和监测的基础上，预测本项目投产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、生态环境的保护措施及减轻或防治污染的建议，为本项目环保设施的设计和环保管理部门决策提供依据。

2.4.2 评价内容和重点

评价的主要内容包括环境现状调查、监测与评价；工程分析；环境影响预测；污染防治对策；环境管理与监测；环境经济损益分析等。

重点评价内容如下：

(1) 本环评将根据有关的产业政策、技术政策、环保政策及城市规划等分析项目建设的环境可行性。

(2) 根据垃圾焚烧发电厂所用燃料、水源以及工艺系统的特点，分析燃料的用量、供排水情况、污染防治措施，确定垃圾焚烧发电厂建设及运行中污染物产生环节，核算污染物排放情况，为环境影响预测提供基础数据。

(3) 调查及监测垃圾焚烧发电厂所在区域环境质量现状，预测及评价本项目投产后可能对评价区域内环境的影响程度及范围。

(4) 从污染物总量控制、节约用水、保护生态等角度，进行环境保护措施的技术、经济合理性分析。

2.5 评价原则

(1) 严格执行国家、地方有关环境保护法规、法令、标准和规范，坚持环境效益、经济效益和社会效益相统一的原则。

(2) 根据《建设项目环境保护管理条例》规定，坚持“清洁生产”、“达标

排放”、“污染物排放总量控制”原则。

(3) 评价工作坚持有针对性、科学性、实用性原则，做到实事求是、客观公正地开展评价工作的原则。

2.6 环境影响因素识别与污染因子筛选

2.6.1 环境影响因素识别

通过对本期工程环境影响因素及污染物排放分析，并结合同类工程的环境影响类比调查，本期工程的环境影响要素筛选见表 2.6-1。

表 2.6-1 环境影响因素识别表

环境要素	影响类型										影响程度					
	有利	不利	可逆	不可逆	短期	长期	直接	间接	局部	区域	确定	不显著	显著			
													小	中	大	
施工期	地表水	√	√		√			√				√				
	大气环境		√	√		√		√	√				√			
	声环境		√	√		√			√				√			
	生态环境		√		√	√				√			√			
	地下水		√			√		√		√			√			
	土壤环境		√			√		√		√		√				
运行期	地表水				√		√		√			√				
	大气环境		√		√		√	√	√					√		
	声环境		√	√			√	√	√				√			
	生态环境		√		√		√			√			√			
	地下水		√		√		√		√			√				
	土壤环境		√		√		√	√	√				√			
风险环境		√		√				√				√				

2.6.2 评价因子筛选

通过对项目工程分析、环境影响类比调查分析可知，本项目施工期及生产期的主要污染因子确定本期工程的评价内容及评价因子见表 2.6-2。

表 2.6-2 评价内容及评价因子

环境要素	现状监测因子	预测评价因子	总量因子
环境空气	汞，铅，砷化物，六价铬；镉，锰及其化合物；TSP，HCl，NH ₃ ，H ₂ S，臭气浓度，二噁英。	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、HCl、CO、Hg、Cr ⁶⁺ 、Cd、NH ₃ 、H ₂ S 和二噁英	NO _x 、非甲烷总烃
地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、六价铬、氨氮、硫酸盐、氟化物、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、汞、砷、铅、镉、铁、锰、总大肠菌群、挥发酚、氰化物、石油类、菌落总数	COD、氨氮	/
声环境	L _{Aeq}	L _{Aeq}	/
固废	/	飞灰、炉渣、生活垃圾及污泥、废布袋、废机油	/
土壤	厂区内建设用地现状监测因子：pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、氟化物、总铬、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,1-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间/对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。 厂外农用地现状监测因子：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、六价铬、氟化物、二噁英。	汞、铅、镉、二噁英类	/
生态	/	工程占地、水土流失、地表植被等。	/

环境风险	/	油罐	/
------	---	----	---

2.7 环境质量功能区划

2.7.1 空气环境功能区划

本项目所在区域无空气环境功能区划。本项目位于农村地区，本项目环境空气质量标准执行国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准；HCl, NH₃ 和 H₂S 执行《环境影响评价技术导则大气环境》（TJ2.2-2018）附录 D 标准限值的要求；二噁英执行日本年均浓度标准。

2.7.2 噪声环境功能区划

本项目所在区域无声环境功能区划。本项目位于台安县台安垃圾填埋场北侧属于农村地区，因此本项目声环境标准执行 1 类标准要求。

2.8 评价工作等级及范围

2.8.1 评级等级

2.8.1.1 环境空气

经筛选，本项目主要大气污染物为 PM₁₀、SO₂、NO_x、HCl，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）关于大气环境影响评价等级的划分原则，应先采用推荐的 AERSCREEN 模式进行各污染物最大地面浓度估算，再经最大地面浓度占标率公式计算后，确定其大气评价等级。

（1）初步估算

根据 HJ2.2-2018 导则中估算模式，其估算参数选取见表 2.8-1。

表 2.8-1 估算模式参数选取表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村

最高环境温度℃		36.8		
最低环境温度℃		-30.1		
土地利用类型		农田		
区域湿度条件		半湿润区		
是否考虑地形	考虑地形	√是 否		
	地形数据分辨率/m	90		
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	是 √否		
	岸线距离/km	-		
	岸线方向/°	-		
烟囱高度	m	80		
烟囱等效内径	m	1.6		
烟气出口温度	℃	130		
环境温度	℃	9.3		
烟气量	Nm ³ /h (标况)	58000		
污染物排放量	烟囱	SO ₂	kg/h	2.9
		NO ₂	kg/h	11.6
		PM ₁₀	kg/h	1.16
		HCl	kg/h	2.9
		CO	kg/h	2.9
		Hg	kg/h	0.0029
		Pb	kg/h	0.058
		Cd	kg/h	0.00058
	垃圾贮坑	NH ₃	kg/h	0.0032
		H ₂ S	kg/h	0.000326
	垃圾渗滤液处理站	NH ₃	kg/h	0.027
		H ₂ S	kg/h	0.0085
	飞灰固化车间	PM ₁₀	kg/h	0.015
	熟石灰仓	PM ₁₀	kg/h	0.015
	活性炭储仓	PM ₁₀	kg/h	0.015
水泥仓	PM ₁₀	kg/h	0.015	

(2) 评价等级确定

最大地面浓度占标率公式计算公式:

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

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度， mg/m^3 ；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3 。

根据估算模式计算的结果见表 2.8-2。

表 2.8-2 大气评价等级估算结果表

序号	污染源	污染物	C_i (ug/m^3)	C_{0i} (ug/m^3)	P_{max} (%)	$D_{10\%}$ (m)	评价等级
1	烟囱	SO ₂	4.62	500	0.92	0	三级
		NO ₂	18.47	200	9.24	0	二级
		PM ₁₀	1.85	450	0.41	0	三级
		HCl	4.62	50	9.24	0	二级
		CO	4.62	10000	0.45	0	三级
		Hg	0.0046	0.3	1.54	0	二级
		Pb	0.0917	3	3.06	0	二级
		Cd	0.0009	0.03	3.08	0	二级
2	垃圾储坑	NH ₃	4.81	200	2.41	0	二级
		H ₂ S	0.49	10	4.90	0	二级
3	垃圾渗滤液处理站	NH ₃	50.18	200	25.09	200	一级
		H ₂ S	15.79	10	157.91	3175	一级

注：PM₁₀和 PM_{2.5}小时值按照日均值 3 倍计

由表 2.8-2 可知：本期工程大气环境影响评价工作等级为一级。D10%为 3175m。

2.8.1.2 地表水环境

本项目生活污水和生产废水分别经厂内低浓度废水处理系统和垃圾渗滤液处理系统处理后回用，不外排。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）5.2.2.2 要求：“建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。”

因此，本项目地表水评价等级为三级 B。

2.8.1.3 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定。建设项

目地下水环境影响评价工作等级划分见表 2.8-3。

表 2.8-3 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

综上所述，该建设项目属于 III 类建设项目，地下水环境敏感程度分级为较敏感，地下水环境影响评价工作等级为三级。

2.8.1.4 噪声环境

本项目所处声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类区，同时厂界 200m 范围内无居民等敏感点，根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009）的规定，确定本项目噪声评价工作等级为二级。

2.8.1.5 生态环境

本期工程建设区内无自然保护区、风景名胜区和水源保护区等敏感区；水和土地未出现荒漠化，理性性质虽稍有改变，绿地数量有所减少，但占地范围不足 2km²（长度不足 50km）；且影响区域生态敏感性为一般区域。根据 HJ19-2011 的规定，确定生态环境影响评价工作等级为三级。

2.8.1.6 风险

本项目生产、使用、储存过程中所涉及到的危险物质主要为柴油和浓度为 20% 的氨水。本项目使用柴油进行锅炉点火，设置 1 个 40m³ 油罐，可储柴油 26t。本项目烟气脱硝采用浓度为 20% 的氨水作为脱硝剂，设置 1 个 50m³ 氨水储罐，可储 45.5t 氨水。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）判定，本项目风险潜势为 II。环境风险潜势划分为 II，风险评价等级为三级评价。详见表 2.8-4。

表 2.8-4 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

风险防范措施等方面给出定性的说明。

2.8.1.7 土壤环境

本项目为《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 中“电力热力燃气及水生产和供应业 生活垃圾及污泥发电”，属于 I 类项目，项目占地范围 $5\text{hm}^2 < 5.67\text{hm}^2 < 50\text{hm}^2$ ，为空地，规模属于中型，周边 1km 土壤存在土壤环境敏感目标，敏感程度为敏感。

根据表 2.8-5 可知，本项目土壤环境评价工作等级为一级。

表 2.8-5 土壤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	-	-

2.8.2 评价范围

2.8.2.1 环境空气

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），大气环境影响评价范围为：以项目厂址为中心区域，自厂界外延 3.2km 的矩形范围。

2.8.2.2 地下水环境

评价区所处地貌单元为下辽河平原冲（洪）积平原区，地表地势起伏不大，区域地势东北高西南低。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》

（HJ610-2016），本项目采用自定义法确定地下水环境影响评价范围，结合项目区具体地理位置、环境水文地质条件、保护目标和敏感点分布情况，参考评价区内地形，以圈定本次地下水环境影响评价范围，面积约为 24.36km^2 。

2.8.2.3 声环境

区域环境噪声评价范围为厂界红线外 200m 范围。

2.8.2.4 生态环境

现状评价范围：以垃圾焚烧发电厂为中心，厂区周边 200m 范围。

2.8.2.5 土壤环境

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目评价等级为一级，本项目调查评价范围为厂界外 1000m 范围内。

2.9 评价标准

2.9.1 环境空气

2.9.1.1 环境空气质量标准

本项目环境空气质量标准执行国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准；HCl、NH₃、H₂S、镉及其化合物执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准限值；二噁英类参照执行日本年均浓度标准；具体值详见表 2.9-1。

表 2.9-1 环境空气质量标准浓度限值

污染物	单位	取值时间	标准浓度限值		标准名称
			一级	二级	
TSP	mg/m ³	年平均	0.08	0.2	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及附录 A 中的标准
		日平均	0.12	0.3	
PM ₁₀	mg/m ³	年平均	0.04	0.07	
		日平均	0.05	0.15	
PM _{2.5}	mg/m ³	年平均	0.015	0.035	
		日平均	0.035	0.075	
SO ₂	mg/m ³	年平均	0.02	0.06	
		日平均	0.05	0.15	
		1 小时平均	0.15	0.50	
NO ₂	mg/m ³	年平均	0.04		
		日平均	0.08		
		1 小时平均	0.20		
CO	mg/m ³	日平均	4.0		

		1 小时平均	10.0		《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D
O ₃	μg/m ³	日最大 8 小时平均	100	160	
Pb	μg/m ³	年平均	0.5		
		季平均	1.0		
Cd	μg/m ³	年平均	0.005		
Hg	μg/m ³	年平均	0.05		
As	μg/m ³	年平均	0.006		
Cr ⁶⁺	μg/m ³	年平均	0.000025		
HCl	μg/m ³	小时平均	50		
	μg/m ³	日均值	15		
NH ₃	μg/m ³	小时平均	200		
H ₂ S	μg/m ³	小时平均	10		
Mn 及其化合物	μg/m ³	日均值	10		
二噁英类	pgTEQ/m ³	年平均	0.6		《日本环境质量标准》 日本环境厅公示第 46 号 (2002.7)

2.9.1.2 废气排放标准

焚烧炉技术指标及大气污染物排放执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014), 具体值见表 2.9-2、表 2.9-3、表 2.9-4, 厂界恶臭污染物排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中恶臭污染物厂界标准值中新改扩建项目二级标准, 见表 2.9-5。灰罐颗粒物排放浓度、厂界无组织颗粒物浓度执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-96) 二级标准, 见表 2.9-6。扬尘标准详见表 2.9-7。

表 2.9-2 焚烧炉的技术性能指标表

序号	项目	指标	检验方法
1	炉膛内焚烧温度	≥850℃	在二次空气喷入点所在断面、炉膛中部断面和炉膛上部断面中至少选择两个断面分别布设监测点, 实行热电偶实时在线测量
2	炉膛内烟气停留时间	≥2 秒	根据焚烧炉设计书检验和制造图核验炉膛内焚烧温度监测点断面间的烟气停留时间
3	焚烧炉渣灼减率	≤5%	《工业固体废物采样制样技术规范》(HJ/T20)

表 2.9-3 焚烧炉烟囱高度要求

处理量 (t/d)	烟囱最低允许高度 (m)
-----------	--------------

处理量 (t/d)	烟囱最低允许高度 (m)
≥300	60

表 2.9-4 生活垃圾焚烧大气污染物排放标准

序号	污染物	最高允许排放浓度限值 (mg/m ³)	
		1 小时均值	24 小时均值
1	颗粒物	30	20
2	SO ₂	100	80
3	NO _x	300	250
4	CO	100	80
5	HCl	60	50
6	汞及其化合物 (以汞计)	0.05	
7	镉、铊及其化合物 (以 Cd+Tl 计)	0.1	
8	锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物 (以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计)	1.0	
9	二噁英类	0.1ngTEQ/Nm ³	

 表 2.9-5 恶臭污染物厂界标准值 单位: mg/m³

序号	污染物	浓度限值
1	NH ₃	1.5
2	H ₂ S	0.06
3	臭气浓度	20 (无量纲)

 表 2.9-6 大气污染物综合排放标准值 单位: mg/m³

序号	部位	排气筒高度 m	标准值
1	灰罐	15	120
2	厂界	无组织	1.0

本项目施工期扬尘执行《施工及堆料场地扬尘排放标准》(DB21/2642-2016) 中浓度限值的要求, 具体数值见表 2.9-7。

 表 2.9-7 施工及堆料场地扬尘排放标准 单位: mg/m³

监测项目	区域	浓度限值 (连续 5min 平均浓度)
颗粒物 (TSP)	郊区及农村地区	1.0

2.9.2 地下水环境质量标准

地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准, 标准值见表

2.9-8。

表 2.9-8 地下水环境质量标准 单位：mg/L (pH 除外)

序号	污染物	单位	III类标准限值
1	pH 值	—	6.5~8.5
2	总硬度	mg/L	≤450
3	溶解性总固体	mg/L	≤1000
4	耗氧量 (COD _{Mn})	mg/L	≤3.0
5	SO ₄ ²⁻	mg/L	≤250
6	Cl ⁻	mg/L	≤250
7	F ⁻	mg/L	≤1.0
8	CN ⁻	mg/L	≤0.05
9	氨氮	mg/L	≤0.5
10	Fe	mg/L	≤0.3
11	亚硝酸盐氮	mg/L	≤1.0
12	硝酸盐氮	mg/L	≤20.0
13	Cd	mg/L	≤0.005
14	Cr ⁶⁺	mg/L	≤0.05
15	Pb	mg/L	≤0.01
16	As	mg/L	≤0.01
17	Hg	mg/L	≤0.001
18	锰	mg/L	≤0.10
19	挥发酚	mg/L	≤0.002
20	菌落总数	个/L	≤100
21	总大肠菌群	(MPN/100ml)	≤3.0

2.9.3 声环境

2.9.3.1 声环境质量标准

本项目声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准。标准限值详见表 2.9-9。

表 2.9-9 声环境质量标准限值 单位：dB(A)

标准名称	昼间	夜间
《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准	55	45

2.9.3.2 噪声排放标准

厂界噪声排放执行国家《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中1类标准。建筑施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011),标准值见表2.9-10。

表 2.9-10 噪声排放标准限值 单位: dB(A)

标准名称	昼间	夜间
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 1类标准	55	45
《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	70	55

2.9.4 土壤环境

本项目厂址处土壤环境执行国家《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中第二类用地标准,其标准值见表2.9-11。

表 2.9-11 建设用地土壤污染风险管控标准 单位: mg/kg

序号	污染物项目	筛选值	管制值	序号	污染物项目	筛选值	管制值
1	砷	60	140	24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5
2	镉	5	172	25	氯乙烯	0.12	0.43
3	铬(六价)	5.7	78	26	苯	1	4
4	铜	15000	36000	27	氯苯	68	270
5	铅	800	2500	28	1,4-二氯苯	5.6	20
6	汞	38	82	29	1,2-二氯苯	560	560
7	镍	900	2000	30	乙苯	7.2	28
8	四氯化碳	0.9	2.8	31	苯乙烯	1290	1290
9	氯仿	0.3	0.9	32	甲苯	1200	1200
10	氯甲烷	12	37	33	对(间)二甲苯	163	570
11	1,1-二氯乙烷	3	9	34	邻二甲苯	222	640
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5	35	硝基苯	34	76
13	1,1-二氯乙烯	12	66	36	苯胺	92	260
14	顺1,2-二氯乙烯	66	596	37	2-氯酚	250	2256
15	反1,2-二氯乙烯	10	54	38	苯并[a]蒽	5.5	15
16	二氯甲烷	94	616	39	苯并[a]芘	0.55	1.5

17	1,2-二氯丙烷	1	5	40	苯并 [b] 荧蒽	5.5	15
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	41	苯并 [k] 荧蒽	55	151
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	42	蒽	490	1293
20	四氯乙烯	11	53	43	二苯并 [a,h] 蒽	0.55	1.5
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840	44	茚并 [1,2,3-c,d] 芘	5.5	15
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	45	萘	25	70
23	三氯乙烯	0.7	2.8	46	二噁英 (总毒性当量)	4×10 ⁻⁵	4×10 ⁻⁴

厂址附近农田执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)中“风险筛选值”的要求，其标准值见表 2.9-12。

表 2.9-12 农用地土壤污染风险筛选值 单位: mg/kg

序号	污染物项目	风险筛选值			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
		筛选值	筛选值	筛选值	筛选值
1	镉	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	40	40	30	25
4	铅	70	90	120	170
5	铬	150	150	200	250
6	铜	50	50	100	100
7	镍	60	70	100	190
8	锌	200	200	250	300
9	二噁英*	10ngTEQ/kg			

注: 二噁英参照 2019 年 8 月 1 日实施的《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 2 中第一类用地筛选值。

2.9.5 固体废物

- (1) 一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020);
- (2) 飞灰固化经检验合格后执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008);
- (3) 危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)。

2.10 环境敏感区域和保护目标

本评价主要保护目标为厂址评价范围内居民区等敏感点，目的是使其周围环境空气、噪声满足相应标准要求。本项目声评价范围为厂界红线外 200m 范围，本项目 200m 范围内无居民等敏感点。本项目大气评价范围以项目厂址为中心区域，自厂界外延 3.2km 的矩形范围。详见表 2.10-1。

本项目地下水环境影响评价范围内的村庄有三井村、唐家村、杜家窝堡、拐子屯、后梅家村、樊家村、雅化村、火神庙、李坊村。其中唐家村、拐子屯、后梅家村、樊家村、雅化村位于项目区的相对下游，村民的生活用水取自集中供水井。因此本次将评价范围内唐家村、拐子屯、后梅家村、樊家村、雅化村作为本次地下水环境影响评价的敏感点。本次地下水环境影响评价保护目标是防止本项目对评价区内浅层地下水造成污染。

本项目大气环境保护目标详见表 2.10-1。

此页仅限公示使用

表 2.10-1 大气环境敏感区域和保护目标

序号	名称	保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	距厂界距离 (m)
1	李家房村	居民	大气环境	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准	NE	787
2	白旗荃				NE	2800
3	后阿拉河				NE	2440
4	唐家村				NW	1310
5	拐子屯				W	1100
6	樊家村				S	1600
7	后悔家				SW	2390
8	雅化村				SE	2080
9	阿拉河				E	1930
10	火神庙				E	2370
11	杜家				NW	1760
12	三井				NW	2260
评价区内潜水含水层水质 (唐家村、拐子屯、后悔家、樊家村、 雅化村)		地下水 水体	地下水环境	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准	—	—
评价范围内的耕地及李家房村土壤环境 敏感目标		耕地	土壤环境	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》 (GB15618-2018)	—	—

3 建设项目工程分析

3.1 建设项目工程概况

3.1.1 基本情况

台安海创能源科技有限责任公司拟在台安县八角台街道李坊村建设一座生活垃圾焚烧发电厂。

本期规模为 1 台 300t/d 焚烧线和 1 台 6MW 发电机组及其配套工程。项目总投资 25795.11 万元，建设期 18 个月。全年发电量约 4159 万 kWh。劳动定员 50 人，采用三班工作制，设备全年运行 8000h。

本项目评价范围不包括进厂道路、生活垃圾中转站、垃圾转运系统、垃圾运输道路，给排水管线、电网接入系统、厂外蒸汽等管线内容。

本项目项目组成情况见表 3.1-1。

项目名称		台安县生活垃圾焚烧发电项目		
建设单位		台安海创能源科技有限责任公司		
项目性质		新建工程		
建设地点		台安县八角台街道李坊村		
项目投资		25795.11 万元		
类别		主要建设内容与规模		
规模	焚烧炉	余热锅炉	汽轮机	发电机
	1×300t/d	1×30.2t/h	1×6MW	1×6MW
主体工程	生活垃圾焚烧线	垃圾接收系统：1 台汽车衡、1 座全封闭型卸料大厅、1 座密闭垃圾储坑（垃圾坑长 30.7m，宽 24m，坑底标高为-4m，卸料平台高 6m，按照原生垃圾密度 0.45t/m ³ 计算，储存垃圾可满足约 14 d 的焚烧量）。抓斗操作室、抓斗起重机、渗滤液收集池等。		
		垃圾焚烧系统：1×300t/d 机械炉排炉，处理量（进炉垃圾量）300t/d。		
	余热锅炉	1 台余热锅炉，单台炉额定产气量 30.2t/h。		
	汽轮发电机组	1 台 6MW 凝气式汽轮发电机组。		

辅助工程	化学水处理系统	1套 10t/h 除盐水装置，采用“多介质过滤器→活性炭过滤器→RO→EDI”工艺，配 1 个除盐水箱、2 台增压泵。
	循环水处理系统	2 台 1250m ³ /h 逆流型机械通风冷却塔。
		2 台循环水泵，循环冷却水量 1500m ³ /h。
	空压机站	1 座空压机站，配置 2 台螺杆式空气压缩机（1 用 1 备）；空压机单台容积流量为 27.9Nm ³ /min。
	小油库	点火使用 0#轻柴油。本项目设置 1 个 30m ³ 油罐和 2 台供油泵（一用一备）。
公用工程	供水系统	项目生活用水及生产用采用市政管网用水。
	排水系统	垃圾渗滤液、卸料大厅冲洗水、垃圾运输通道冲洗水、垃圾运输通道地面初期雨水等，用泵加压送渗滤液调节池，经渗滤液处理站处理后回用于循环冷却塔补水。NF 浓液经浓液浓缩装置浓缩，NF 浓缩浓液回喷至焚烧炉，RO 浓液及 NF 浓缩清液回用于石灰浆制备用水。
	供电系统	向电网供电，全年发电量约 4159.3 万 kWh。
	除臭通风系统	垃圾储坑、卸料大厅、渗滤液处理站产生的臭气通过除臭风机，送入焚烧炉/活性炭除臭装置进行处置。
	综合办公楼	办公室、食堂。
环保工程	焚烧烟气处理系统	烟气采用“SNCR+旋转喷雾半干法+干法喷射+熟石灰喷射+活性炭喷射+布袋除尘器”处理工艺。
		烟气净化后由烟囱排出，烟囱高度为 80m，内径 1.6m。
	恶臭气体控制	垃圾储坑、卸料大厅产生的臭气：正常工况下，采用负压+氧化燃烧的方式处理；事故或检修工况，抽至除臭系统，除臭后高空排放。
	污水处理站	生活污水经一体化生活污水处理装置处理后回用于绿化用水。
		渗滤液等高浓度生产废水收集后送至厂区的渗滤液污水处理站进行处理，处理后回用至冷却塔补充水、NF 浓液经浓液浓缩装置浓缩，NF 浓缩浓液回喷至焚烧炉，RO 浓液及 NF 浓缩清液回用于石灰浆制备用水。 渗滤液处理站设计规模为 100m ³ /d，采用“预处理+UASB 厌氧反应器+MBR 膜生物反应器（反硝化+硝化+外置超滤）+NF（纳滤）+RO（反渗透）”工艺。
	初期雨水收集池	厂区设地置地下式初期雨水收集池（有效容量 V=120m ³ ）1 座。初期雨水由带有切换阀的雨水管道排至初期雨水收集池，15 分钟后雨水可切换排入厂区雨水管。池内设置初期雨水提升泵 2 台，1 用 1 备，初期雨水水经过提升后送入渗滤液处理站进行集中处理。
	事故池	事故水池占地 250m ² 。
	渗滤液收集池	渗滤液收集池容积为 120m ³ 。
	灰渣处理	本项目的飞灰先在厂内固化，经检验合格后，送生活垃圾填埋场单独分区填埋；炉渣综合利用。
监测系统	烟囱上安装在线烟气监测仪，能对 CO、SO ₂ 、NO _x 、烟尘、HCl 温度及流速实施实时监测。	

	绿化率	全厂绿化率 30%。
储运工程	垃圾	由环卫部门采用后装压缩式垃圾车送入厂内垃圾储坑，项目设置垃圾给料（储存）系统、垃圾计量、密闭垃圾坑（可贮存约 14d 的垃圾）、液压自动桥式抓斗
	石灰	厂内设熟石灰贮仓 1 座（V=100m ³ ）。
	活性炭	设活性炭贮仓 1 座（V=10m ³ ）。
	飞灰	设飞灰储库 1 座（V=200m ³ ），飞灰进入灰库，输送至稳定化车间固化处理车间处理后进行毒性鉴别，满足相应标准后送入台安县飞灰填埋场填埋。
	炉渣	设置渣坑，渣坑渣坑有效容积约为 606m ³ ，确保炉渣能暂存 6.7 天，焚烧炉渣作为一般固废，全部综合利用。
	螯合剂储罐	设置螯合剂储罐 1 座，存量为 15m ³ 。

备注：本项目评价范围不包括进厂道路、单独建设的单独建设的生活垃圾中转站、垃圾转运系统、垃圾运输道路，给排水管线、电网接入系统、厂外其他管线内容。

3.1.2 垃圾焚烧炉型的选择

3.1.2.1 炉排焚烧炉

炉排式焚烧炉是历史悠久、工艺成熟的设备，已有超过五十年的应用历史，是目前国内外最被广泛使用、单炉处理量最大及适用性最好的城市生活垃圾焚烧炉型，且技术成熟可靠。炉排式焚烧炉的燃烧设备是机械炉排，机械炉排是完成垃圾从进料后干燥、燃烧、燃烬并排出炉渣整个燃烧过程的核心设备，往复炉排炉可使炉排上已着火的垃圾通过炉排的往复运动，产生强烈的翻转和搅动，引起底部的垃圾燃烧，连续的翻转和搅动也使垃圾层松动、透气性加强，有利于垃圾的干燥、着火、燃烧和燃烬。

垃圾在炉排上的燃烧过程如下：垃圾由推料器推动完成进料后进入干燥段，在干燥段内，由焚烧炉内侧壁及炉拱等部位的辐射热进行辐射干燥，由垃圾层下部的一次高温空气干燥，由接触垃圾层表面的高温燃烧火焰和气体来进行对流干燥；垃圾干燥后经翻转混合进入燃烧段，在燃烧段热解及气化产生的气态可燃物在空间燃烧，残碳则在料层中燃烧；料层通过旺盛燃烧区域后仍有少量可燃质会继续燃烧，燃烬段即是使炉渣中未燃烧的成分完全燃烧的区域，在燃烬段应维持适当的燃烧，不致产生结块，以顺利排出炉渣。炉排焚烧炉具有以下特点：

- 可全部焚烧生活垃圾，启动时可以油为辅助燃料；
- 进料垃圾不需要预处理；
- 依靠炉排的机械运动实现垃圾的搅动与混合，促进垃圾完全燃烧；
- 焚烧炉内垃圾为稳定燃烧，燃烧较为完全，飞灰量少，炉渣热灼减率低；
- 技术成熟，设备年运行时间可达 8000 小时以上，垃圾需要连续焚烧，不宜经常启炉和停炉。

3.1.2.2 回转窑

回转窑焚烧系统由广泛用于水泥工业中耐火砖衬里的回转锻烧窑设计而来。垃圾由倾斜且缓慢旋转的旋转窑上方前端送入，由旋转速度控制垃圾前进速度，使垃圾在窑内往前输送过程中完成干燥、焚烧及冷却之过程，而冷却后的灰渣由炉窑下方末端排出。回转窑整个炉体可由冷却水管及有孔钢板焊接形成桶形，也可由钢制圆桶内部加装防火衬组成，炉体向下方倾斜，分成干燥混合、燃烧及后燃烧三区段，并由前后两端滚轮支持，由链轮驱动装转动轮子而旋转炉体，垃圾在炉体上，因旋转而获得良好的翻搅及向前输送，预热空气由底部穿过有孔钢板至窑内，使垃圾能完全燃烧。

回转窑的特点是燃料适应性广，可焚烧不同性能的废弃物，此种炉型机械零件比较少，故障少，可以长时间连续运行。但回转窑的热效率低，如需辅助燃料时消耗较多，排出气体的温度低，有恶臭，需要脱臭装置或导入高温后燃室焚烧，由于窑身较长，占地面积大，且后燃室的炉排结构要求较为严格，因此其成本高，价格较昂贵。

3.1.2.3 流化床焚烧技术

流化床是将高温空气加压送入流动媒体中，形成流动层，再由此高温流动媒体进行垃圾干燥与燃烧的过程。它主要由保持媒体流动的空气分散装置、不燃物排出装置、不燃物筛选媒体循环装置等组成。循环流化床燃烧由于适用劣质燃料、燃烧效率高、初始排放量小等诸多优点，被作为各种固体燃料燃烧的首选技术，用于生活垃圾的焚烧是一个很好的选择。目前，在国内也有较多的

运行业绩。但该炉型多用于处理垃圾 500t/d 以下规模的项目，且基本上需要加煤助燃才能正常运行。

3.1.2.4 热解焚烧炉

热解焚烧炉是指在缺氧或非氧化气氛中以一定的温度（500℃~600℃）分解有机物，有机物将发生热裂解过程，使之变成热分解气体（可燃混合气体）；再将热分解气体引入燃烧室内燃烧，从而分解有机污染物，余热用于发电、供热。热解技术使用范围广，可用来处理多种垃圾。但是，由于受到垃圾特性的影响，后续热解气的特性（热值，成分等）也不稳定，所以燃烧控制难，灰渣难以燃烬，且环保不易达标。

综合上述四种垃圾焚烧炉型的介绍，归纳出各种焚烧方式的优缺点，如表 3.1-2 所示。

表 3.1-2 几种常用焚烧方法的比较

项目	机械炉排炉	流化床焚烧炉	热解焚烧炉	回转窑焚烧炉
炉床及炉体特点	机械运动炉排，炉排面积较大，炉膛体积较大	固定式炉排，炉排面积和炉膛体积较小	多为立式固定炉排，分两个燃烧室	无炉排，靠炉体的转动带动垃圾移动
垃圾预处理	不需要	需要	热值较低时需要	不需要
设备占地	大	小	中	中
灰渣热灼减率	易达标	原生垃圾在连续助燃下可达标	原生垃圾不易达标	原生垃圾不易达标
垃圾炉内停留时间	较长	较短	最长	长
过量空气系数	大	中	小	大
单路最大处理量	1200t/d	500t/d	200t/d	500t/d
燃烧空气供给	易根据工况调节	较易调节	不易调节	不易调节
对垃圾含水量的适应性	可通过调整干燥段适应不同湿度垃圾	炉温易随垃圾含水量的变化而波动	可通过调节垃圾在炉内的停留时间来适应垃圾的湿度	可通过调节滚筒转速来适应垃圾的湿度
对垃圾不均匀性的适应性	可通过炉排拨动垃圾反转，使其均匀化	较重垃圾迅速到达底部，不易燃烧完全	难以实现炉内垃圾的翻动，因此大块垃圾难于燃烬	空气供应不易分段调节，因此大块垃圾不易燃烬
烟气中含尘量	较低	高	较低	高
燃烧介质	不用载体	需石英砂	不用载体	不用载体

燃烧工况控制	较易	不易	不易	不易
运行费用	低	低	较高	较高
烟气处理	较易	较难	不易	较易
维修工作量	较少	较多	较少	较少
运行业绩	最多	较少	少	生活垃圾很少工业垃圾较多
综合评价	对垃圾的适应性强，故障少，处理性能和环保性能好，成本较低	需前处理且故障率较高，国内一般加煤才能焚烧，环保不易达标。	没有熔融焚烧炉的热解炉，灰渣不可燃热灼减率高，环保不易达标	要求垃圾热值较高(2500kcal/kg以上)，且运行成本较高

根据环境保护部发布的《关于提供环境保护综合名录（2015年版）的函》（环办函[2015]2139号）明确规定了“机械炉排炉适用于生活垃圾的处理与处置”。

综上所述，炉排炉与流化床焚烧炉在设备造价、燃烧工艺、污染物排放、运行成本等各方面各有优缺点，在国内其焚烧厂数量及处理规模上炉排炉占有一定的优势，因此本项目选用机械炉排炉焚烧技术。

3.1.3 垃圾收运系统

本项目服务区域为台安、建昌、兴城西部，覆盖人口约133万。

垃圾由市环卫处收集，并用垃圾专用运输车运至发电厂垃圾储坑内。垃圾转运站不在本工程建设范围内。

垃圾运输由环卫部门配备的垃圾专用压缩车负责。本项目厂址距离台安县直线距离约4.8km，垃圾出城后，将沿台安县外环路运输至本项目厂址。

垃圾收集车采用压缩式垃圾车，此类车型具有装载容积大、承载能力强、密封性好、维修方便等优点，主要适用于城市生活垃圾、商业垃圾和无毒害、无腐蚀、无放射性工业垃圾的运输。能够满足封闭、防污水渗漏，装载量高，操作工人的劳动强度和作业噪音低的要求。根据生活垃圾收集方式发展趋势，确定生活垃圾作业流程见图3.1-1。



图 3.1-1 垃圾收运流程图

3.1.4 储灰场利用方案

本工程灰渣总量为 32670t/a（其中炉渣 29700t/a、飞灰 2970t/a），其中飞灰为危险废物。飞灰经密闭式输送机送到飞灰储仓，再密闭送至位于处理厂内的固化车间进行稳定固化处理。稳定固化处理后经检测合格并经地方环保主管部门批准后，可进入台安县填埋场单独堆放；炉渣综合利用，也可进入垃圾场填埋处置。

根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求，焚烧炉渣可进入垃圾场填埋处置，焚烧飞灰经处理满足下列条件后，可进入生活垃圾填埋场中单独分区填埋处置，且满足下列条件后，应由地方环境保护行政主管部门认可的监测部门检测、经地方环境保护行政主管部门批准后，方可进入生活垃圾填埋场。

- (1) 含水率小于 30%；
- (2) 二噁英含量低于 3 μ gTEQ/kg；
- (3) 按照 HJ/T300 制备的浸出液中危害成分浓度低于《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表 1 规定的限值。

因此，要求飞灰经检测合格并经地方环保主管部门批准后，可进入生活垃圾填埋场单独分区堆放；炉渣为一般废物，可综合利用。

台安县填埋场位于台安县填埋场西侧，设计填埋区库容 10 万 m³，日处理飞灰 10t，服务年限为 30 年。

3.1.5 主要设备及环保设施概况

本项目采用机械炉排炉垃圾焚烧技术，拟安装一台机械炉排炉以及一套汽轮机、发电机等设备，垃圾焚烧锅炉单台日处理垃圾能力300t，单台余热锅炉额定产汽量30.2t/h，本工程配1套6MW汽轮发电机组。本项目主要设计参数如下：

- 垃圾抓斗容量：1 \times 5m³
- 设计垃圾处理能力：300t/d

- 超负荷垃圾处理能力：330t/d
- 设计渗滤液处理能力：100t/d
- 垃圾低位热值适应范围：4185~8370kJ/kg
- 垃圾设计低位热值：7500kJ/kg
- 垃圾焚烧炉膛中心温度：1050℃
- 二次燃烧室烟气在温度高于850℃以上的停留时间：>2s
- 垃圾焚烧停留时间：1.2h
- 一次风温：220℃
- 二次风温：166℃
- 炉渣热灼减率：≤3%
- 余热锅炉额定蒸汽产量：1×30.2t/h
- 锅炉出口排烟温度：130℃
- 给水温度：130℃
- 汽轮发电机组装机容量：1×6MW
- 年运行小时：8000h

垃圾焚烧发电厂主要设备及环保设施见表 3.1-3。

表 3.1-3 本项目主要设备及环保设施概况

项目		单位	内容
余热锅炉	容量	t/h	30.2
焚烧锅炉	种类		机械炉排炉
	配置	t/d	300
汽轮机	种类		凝气式
	出力	MW	1×6
发电机	种类		QF-62A
	出力	MW	1×6
烟气治理设备	酸性气体控制	措施	半干法 Ca(OH) ₂ 脱酸+熟石灰喷射+活性炭喷射
		效率	%
	重金属	措施	活性炭吸附重金属微粒，再经过布袋除尘器
		效率	%
	烟尘	措施	布袋除尘器
		效率	%
	NO _x	措施	采用 SNCR 脱硝工艺，抑制 NO _x 的产生

控制	浓度	mg/Nm ³	≤200				
CO控制	措施		向焚烧炉内鼓入二次风使可燃气体二次燃烧，降低烟气中的CO浓度				
二噁英控制	措施		炉内温度>850℃，烟气停留时间≥2s，保证二噁英充分分解；燃烧过程中对垃圾进行充分翻动和混合，喷入二次风确保燃烧完全；缩短烟气在处理 and 排放过程中处于300~500℃温度区域的时间，以防二噁英重新合成；烟道中残留二噁英以活性炭吸附去除。				
	效果	ng/Nm ³	<0.1				
烟囱	型式		钢筋混凝土烟囱				
	高度	m	80				
	等效出口内径	m	1.6				
废水处理设施	废水种类	垃圾渗滤液	高浓度冲洗水	生活污水	化验水	未预见水	食堂宿舍用水
	处理量(m ³ /d)	75	5	2.02	0.9	1.21	9.11
	处理方式	渗滤液处理站设计规模为100m ³ /d，采用“预处理+UASB厌氧反应器+MBR膜生物反应器（反硝化+硝化+外置超滤）+NF（纳滤）+RO（反渗透）”工艺。处理工艺。处理后回用于冷却塔补充水、浓液回用、石灰制浆、污泥送至垃圾池。			生活污水经一体化生活污水处理装置处理后回用于绿化用水。		
灰渣处理方式	种类	灰渣分选的除灰渣方式，渣可进行综合利用；飞灰经布袋除尘器收集，密闭输送至灰罐，经稳定固化后，送至台安县应急填埋场及飞灰场填埋；					
	处理量	飞灰 2970t/a；炉渣 29700t/a					

本项目主要设备一览表见表3.1-4。

表 3.1-4 本项目主要设备一览表

序号	设备名称	设备规格	数量	单位
1	凝汽式汽轮机	N6-3.95	1	台
2	发电机	QF-6-2	1	台
3	凝汽器		1	台
4	冷油器		1	台
5	空气冷却器		1	台
6	本体疏水膨胀箱		1	个
7	凝结水泵	流量 30m ³ /h，扬程 100mH ₂ O	2	台
8	起动机抽气器		1	台
9	两级射汽抽气器		1	台
10	汽封加热器		1	台

11	低压加热器		1	台
12	除氧水箱		1	个
13	旋膜中压除氧器	80 t/h, 0.27MPa	1	台
14	锅炉给水泵	流量 35m ³ /h, 扬程 640mH ₂ O	1	台
15	疏水箱		1	个
16	疏水扩容器		1	台
17	疏水泵	流量: 35t/h	1	台
18	旁路减温减压器		1	台
19	一级减温减压器		1	台
20	事故油箱		1	个
21	连续排污扩容器		1	台
22	汽机间行车		1	台

3.1.6 燃料、辅助材料、水源情况

(1) 燃料

本项目所处理的生活垃圾来自台安县的城市生活垃圾，由当地环境卫生管理部门负责供应并运输至厂内。点火采用 0 号柴油，由小油库内的 1 个 30m³ 油罐提供。

垃圾组分及元素分析表见表 3.1-5。

表 3.1-5 垃圾组份及元素分析表

样品分类	名称		湿重百分量	干重百分量		
	样品分类	有机物	动物	2.68	4.27	
植物			31.56	20.19		
无机物		灰土	4.14	7.98		
		砖瓦/陶瓷	0.15	0.34		
其他		纸类	19.04	16.71		
		塑料	17.84	22.76		
		纺织物	7.97	8.36		
		玻璃	0.21	0.48		
		金属	0.27	0.62		
		木竹	1.02	1.56		
	其他		20.38	15.13		
湿基含水率		60.48%				
干基灰分		30.22%				
干基元素含量		33.66%C	5.02%H	0.89%N	24.16%O	0.17%S
收到基元素分析		15.43%C	2.3%H	0.41%N	11.07%O	0.08%S
湿基低位热值		4309.5kJ/kg		干基高位热值		15565.8kJ/kg

(2) 辅助材料

本项目采用半干法+活性炭喷射去除酸性气体以及颗粒物的排放。本项目采用 SNCR 法脱除 NO_x。本项目利用螯合剂对飞灰进行固化。熟石灰、活性炭、尿素、螯合剂采用汽运方式，由市场采购。

工程设计为一炉一机，入炉垃圾 300t/d，锅炉年等效满负荷运行时间按 8000h 考虑。熟石灰、活性炭、20%氨水、螯合剂消耗量见表 3.1-6。

表 3.1-6 本项目辅助材料消耗量一览表

名称	熟石灰	活性炭	氨水	螯合剂	柴油
1 台炉年耗量(t/a)	14400	50	340	61	50

3.1.7 给排水工程

给水：项目生活用水、生产用水水源均来自市政管网。本工程规模为日处理垃圾量 300t/d，按“1 炉 1 机”设计。最大日总用水量 917.52 m³/d，其中最大日生活用水量为 14.72m³/d，最大日生产用水量为 897.8m³/d。生产用水经一体化净水装置处理后损失 1 m³/d，因此工艺补充耗水量为 896.8 m³/d。详见表 3.1-7。

本项目循环水系统冷却塔选择 2 座 1250m³/h 逆流式机力通风冷却塔。

生产用水补充、回用水量详见表 3.1-7。

表 3.1-7 本工程补给水量一览表（夏季）

序号	项目	用水量 (m ³ /d)	回用水量 (m ³ /d)	耗水量 (m ³ /d)	备注
一	循环水系统	790.3	117	673.3	
1	冷却塔蒸发损失	630.2	117	673.3	除盐水制备浓水回用 33 m ³ /d，定排回用 16m ³ /d，渗滤液处理回用 68m ³ /d
2	冷却塔风吹损失	52.1			
3	循环水排污损失	108			
二	生产给水系统	360.5	137	223.5	
1	化水站用水	132	0	132	
2	石灰浆制备	72	72	0	渗滤液处理浓缩浓液供给 15m ³ /d，循环排污水供给 57 m ³ /d
3	飞灰固化	5	5	0	除盐水制备浓

序号	项目	用水量 (m ³ /d)	回用水量 (m ³ /d)	耗水量 (m ³ /d)	备注
4	炉渣冷却	36	36	0	水回用 33 m ³ /d 循环排污水回 用 20 m ³ /d
5	冲洗水	12	12	0	
6	渗滤液处理	10	0	10	
7	绿化用水	12	12	0	生活污水处理 达标后回用
8	未预见水量（按总水 量的 10%取值）	81.5	0	81.5	
合计		1150.8	254	896.8	

排水：本期工程总污水量约为 93.24m³/d，包括垃圾渗滤液及高浓度冲洗排水 80m³/d；生活污水 2.02m³/d；未预计用水 1.21 m³/d；化验室排水 0.9m³/d；食堂宿舍用水 9.11m³/d。

垃圾渗滤液及高浓度冲洗排水进入渗滤液污水处理站，处理后回用至冷却塔，浓液回喷，污泥送至垃圾池。生活污水、化验室等排水进入一体化污水处理站处理后回用绿化用水等。本期工程产生的生活污水和生产废水均全部回用，不外排。

详见表 3.1-8。

表 3.1-8 本期工程废水产生与治理方案

序号	废水名称	产生量 (m ³ /d)	主要污染因子	治理措施	去向
1	渗滤液	75	COD _{Cr} 、BOD、 SS、NH ₃ -N、 pH、盐类	渗滤液污 水处理站	处理后回用至冷却塔补 充水、石灰制浆，污泥 送至垃圾坑
2	高浓度冲 洗水（垃 圾卸料大 厅冲洗 水）	5	COD _{Cr} 、BOD、 SS、NH ₃ -N、 pH、盐类		
3	未预见用 水	1.21	COD _{Cr} 、NH ₃ -N	一体化污 水处理装 置	处理后回用于绿化，污 泥送至垃圾坑
4	生活用水	2.02			
5	隔油池 （食堂）	3.04			
6	宿舍用水	6.07			
7	化验室排 水	0.9			

合计	93.24			全部回用，不外排
----	-------	--	--	----------

3.1.8 主要经济技术指标

工程主要经济技术指标见表 3.1-9。

表 3.1-9 主要经济技术指标

序号	项目	指标
1	总投资	25795.11 万元
2	垃圾处理量	10 万吨/年
3	余热锅炉 MCR 蒸发量	1×30.2t/h
4	装机容量	1×6MW 凝气式汽轮发电机组
5	年发电量（设计点）	415.3 万 kWh/年
6	年售电量（设计点）	341.6 万 kWh/年
7	项目财务内部收益率（%）	5.56%
8	项目投资回收期（年）	15.49
9	项目财务净现值（万元）	1563

3.1.9 总平面布置

根据工艺生产、运输、防火、环境保护、卫生、施工和生活等方面的要求，并结合厂址地形、周边环境、道路交通、地质和气象条件等自然条件，按照规划容量，对所有建筑物和构筑物、管线及运输线路进行统筹安排，布置了总平面。

功能分区及车间组成：

- 1) 生产区-----由主厂房、主厂房附屋、烟囱、垃圾运输坡道组成；
- 2) 辅助生产区-----由冷却塔、综合泵房、油泵房、油罐区、污水处理站等组成。

生产区是焚烧发电厂的核心设施和建筑物，考虑工艺生产流程、交通运输等主要因素，将生产区布置在厂区中部区域，生产区东侧是辅助生产区。

焚烧工艺流程由东向西向延伸，主立面向北面，垃圾及灰渣的运输由主厂房南面的引桥及道路进出，物流出入口在西侧。

辅助生产区在主生产区东侧，由北向南依次布置了综合水泵房、冷却塔、

渗滤液处理站、氨水储罐、油罐区。生产区与厂外道路间有集中绿化隔离带，可以美化厂区。

3.1.10 全厂停炉时垃圾储坑除臭措施

当本项目全厂停运时对于垃圾恶臭作如下处理：

(1) 卸料平台大门及所有卸料门全部关闭；

(2) 设置 1 台活性炭除臭装置，事故工况下将处理后的 NH_3 、 H_2S 能满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)要求。

(3) 在全厂停炉检修或突发事故的情况下，可通过屋面风机抽取产生负压，抽取的空气通过配置活性除臭设施除臭后高空排放，确保检修期间恶臭不外漏。除臭设备内活性炭更换频率为 100~200h/次。

(4) 全厂停运时，垃圾车不再进厂，控制了厂内垃圾储坑内垃圾存量及避免了垃圾车卸料过程产生臭气。同类工艺垃圾焚烧电厂情况见下图。



同类工艺垃圾焚烧厂情况

3.2 垃圾焚烧发电厂运行工艺流程

本项目整个工艺系统由垃圾给料系统、辅燃系统、机械炉排炉垃圾焚烧系统、烟气净化处理系统、排渣系统、灰渣综合处理系统、汽水系统、仪表控制系统、化水处理系统、电气控制系统、汽轮机及发电系统、空冷系统及电力接入系统等组成。

本项目建设规模为日处理300t垃圾，采用一炉一机配置，即采用1套垃圾焚烧炉+烟气处理系统以及1套6MW凝气式发电机组。单台垃圾焚烧炉的额定日处

理能力为300吨。本项目主要特点简介如下：

(1) 设计采用机械炉排炉方式的垃圾焚烧处理技术。

(2) 采用“SNCR+半干法脱酸塔+熟石灰喷射+活性炭喷射+布袋除尘器”烟气净化处理工艺。

工艺流程介绍如下：

3.2.1 垃圾接收储存、进料系统

(1) 检视

生活垃圾由专用垃圾车运入本厂，先进行检视，以认定其是否符合接受标准（如不接收危险废物）。检视平台位于地磅入口前之道路旁，以方便地磅管理人员对可疑车辆所载运废弃物进行检查。符合《垃圾处理协议》的许可垃圾，进行过磅作业，否则，令其返回。本项目不满足进场条件的垃圾不接受，不设置破碎等预处理工艺。符合条件的垃圾进场后进行分拣。

(2) 称重

经检视合格后，垃圾运输车经地磅房的汽车衡自动称重后进入主厂房卸料大厅。垃圾称量系统具有称重、记录、传输、打印与数据处理等功能。地磅所用的计算机系统采用网络彼此联结，一台地磅的计算机系统发生故障，该地磅仍可由另一台计算机系统进行操作。地磅称量所得到的资料，均可传送至计算机系统，达到信息共享目标，并与厂内主控计算机联网，所记录数据不能修改。

(3) 贮存

本工程采用二层进料，垃圾车通过栈桥行驶到主厂房二层卸料大厅进行卸料，卸料大厅全封闭，其门设空气幕，卸料大厅清洗主要采用人工清扫，只考虑少量水冲洗。

卸料大厅中设 3 个垃圾门，在大厅和吊车控制室均有红绿灯指示门开关状态。为使垃圾车司机能准确无误地把车对准垃圾门，将垃圾卸入垃圾池内而不使车翻入垃圾池，在每个垃圾门前设有白色斑马线标志，靠门处设车挡。垃圾池是一个密闭且微负压的水泥大坑，垃圾坑长 30.7m，宽 24m，坑底标高为-

4m，卸料平台高 6m，按照原生垃圾密度 $0.45\text{t}/\text{m}^3$ 计算，储存垃圾可满足约 14d 的焚烧量。满足《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）和项目稳定、可靠运行的要求。垃圾池消毒除臭采用定期人工喷洒药剂。

垃圾池在宽度方向有 2% 坡度，靠近垃圾门垃圾池侧设一定数量的格栅门，使垃圾污水通过格栅门沿污水沟流入渗滤液池。为了减少垃圾池臭气外逸污染环境，在垃圾池上部设抽气风道，由一次风机抽取池中臭气作焚烧炉助燃空气。

（4）吊运

垃圾池上方设 1 台垃圾吊车，吊车带液压抓斗，吊车架上设置一套称量装置，它具有自动去皮、计量、预报警、超载保护的功能，并能在吊车控制室显示统计记录投料的各种参数。垃圾吊车采用双梁桥式抓斗起重机，每台吊车起重量为 8t，抓斗容积为 5m^3 ，1 台吊车可供焚烧炉加料，以及对垃圾进行搬运、搅拌和倒垛。垃圾按顺序堆放到预定区域，以确保入炉垃圾组分均匀，燃烧稳定。鉴于垃圾池内恶劣环境，吊车操作工是在垃圾吊控制室内进行操作。在贮坑墙及其周边操作人员视力死角处设摄像头，把监视信号传送到吊车操作室的监视屏。吊车配备手动操作系统及半自动操作系统，并随时进行快速切换。

3.2.2 垃圾焚烧系统

垃圾焚烧系统是垃圾焚烧厂中最为关键的系统，垃圾焚烧系统提供了垃圾燃烧的场所和空间，它的结构形式及工艺将直接影响到垃圾的燃烧状况和燃烧效果。

垃圾焚烧主要工作流程为：抓斗将垃圾从垃圾池送入进料斗，再落入落料槽，在位于落料槽底部的给料机的推送下进入炉膛落在倾斜的炉排上，垃圾在床面上不断翻滚、搅拌，完成干燥、着火和燃烧过程，最后通过炉排尾部处落渣井落入出渣机。整套焚烧装置采用液压驱动，所有炉排部件的动作均由一套液压系统的各执行元件完成。

3.2.3 汽轮发电机及热力系统

母管按 1 炉 1 机配置，主蒸汽系统采用母管制系统。锅炉产生的蒸汽先引往一根蒸汽母管集中后，再由该母管引往 1 台汽轮机和各用汽处。该系统阀门少、系统简单、可靠，适合小容量机组。

余热锅炉过热蒸汽集汽联箱出口到汽轮机进口的蒸汽母管，以及从蒸汽母管通往各辅助设备的蒸汽支管均为主蒸汽管道。主蒸汽系统采用单母管制，从主蒸汽母管上引出主蒸汽管道经关断阀接至汽轮机主汽门，进入汽轮机做功发电。从主蒸汽母管到旁路减温减压器和到空预器减温减压器、除氧器减温减压器的管道上均设有有关断阀。

3.2.4 烟气处理系统

垃圾焚烧炉产生的烟气含有大量的粉尘、氯化氢、二氧化硫等酸性有害气体及二噁英、重金属等有毒物质。本项目烟气净化系统采用“SNCR+半干法脱酸塔+熟石灰喷射+活性炭喷射+布袋除尘器”工艺。

本项目烟气净化系统由脱硝系统、脱酸系统、熟石灰喷射系统、活性炭喷射系统、除尘系统等组成。

3.2.4.1 脱酸系统

采用喷雾干燥吸收净化工艺（属半干法脱硫工艺）。半干法是利用烟气显热蒸发石灰浆液中的水分，同时在干燥过程中，石灰与烟气中的酸性气体发生反应，并使最终产物为干粉状。烟气从喷雾干燥吸收塔的上部进入，与喷入的石灰乳混合后，从吸收塔下部流出。该方法具有净化效率高、设备体积小、投资和运行费用低、流程简单、不产生废水等优点。熟石灰仓最大容积 100m³，可满足焚烧线 7 天的用量。

3.2.4.2 脱硝系统

脱硝系统采用 SNCR 脱硝工艺，以尿素为还原剂，反应生成的 N₂ 随烟气排出。SNCR 系统采用一体化设备，可根据生产负荷的变化和引风机后的 NO_x 浓

度等，调整尿素的喷入量，并且配备单独的电力仪表控制柜，所有信号引至中控室进入 DCS。

3.2.4.3 除尘系统

本项目采用布袋除尘器。含尘气体由灰斗上部进风口进入后，在挡风板的作用下，气流向上流动，流速降低，部分大颗粒烟尘由于惯性力的作用被分离出来落入灰斗。含尘气体经滤袋过滤净化后由出风口排出。

3.2.4.4 熟石灰喷射系统

烟气从半干式反应塔出来后去袋式除尘器，在反应塔与袋式除尘器之间的烟道内喷射石灰干粉，熟石灰在烟道内与烟气中的酸性气体发生酸碱中和反应。

3.2.4.5 活性炭喷射系统

活性炭具有巨大的表面积及良好的吸附性，不仅能吸附固态的二噁英颗粒，而且能将气态二噁英组分凝固吸收。系统中设一个活性炭储仓，有效容积 20m³。贮仓底部设置进料管，活性炭由汽车运进厂里，然后经气体输送装置卸到贮仓。贮仓上设有称重装置和高、低料位报警，以便及时了解贮仓里的活性炭使用情况，贮仓底部设置卸料螺旋，活性炭由卸料螺旋进入喷射器，然后在喷射风机的作用下喷入管道中来吸附烟气中的二噁英以及重金属等，吸附后的活性炭顺着烟气流动的方向随烟气一起进入后续的除尘器由布袋捕集下来。具体工艺如图 3.2-3 所示。

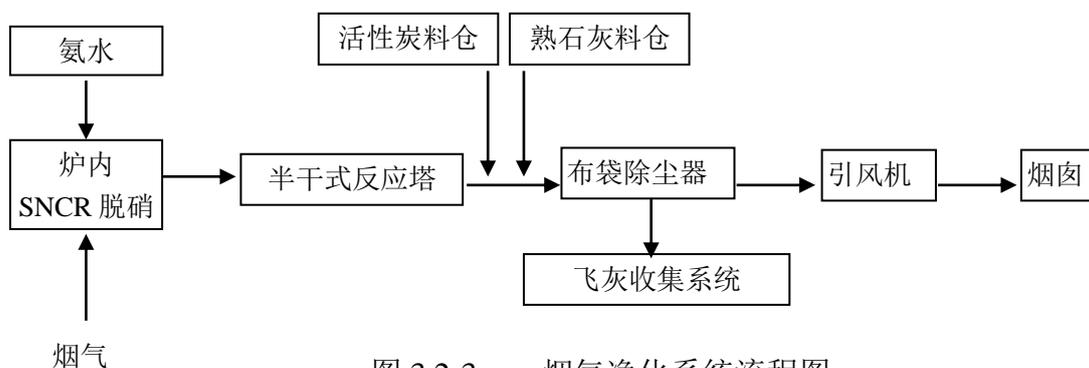


图 3.2-3 烟气净化系统流程图

3.2.5 灰渣处理系统

灰渣处理系统由炉渣处理系统、飞灰输送系统及飞灰稳定化系统组成。本项目除渣采用湿式除渣系统。除渣方式是液压推杆出渣机出渣，除渣的冷却方式是水冷。炉渣处理系统包括焚烧炉排渣和炉排漏渣的输送、贮存及运出；飞灰输送系统从各设备灰斗排灰出口开始至飞灰贮罐进口结束；飞灰稳定化系统从飞灰贮罐进口开始至稳固后的飞灰装车运出结束。

3.2.5.1 炉渣处理系统

炉渣是生活垃圾焚烧的副产物，主要来自炉排上残留的未燃残渣和从炉排间掉落的颗粒物。垃圾在炉排上燃烧时，随着炉排片的往复运动，垃圾从炉排的头部向尾部运动，在这个过程中，从炉排片的间隙就有一部分渣掉落到位于炉排下方的一次风配风斗中；垃圾运动到炉排尾部时，垃圾中的可燃物已经充分燃尽，剩余不可燃物从炉排尾部端头掉落位于其后的除渣机中。炉渣经收集、湿法冷却后，外运进行综合利用。

3.2.5.2 飞灰输送系统：

烟气在喷雾塔内进行脱酸过程中产生的飞灰，通过喷雾塔下部设置的气动三通阀，将飞灰切至任意指定的公用刮板机。除尘器灰斗中的飞灰电动双层卸灰阀及刮板输送机输送至公用刮板机。飞灰从公用刮板输送机输送到斗提机后，经飞灰仓顶刮板输送机输送至飞灰储仓。飞灰仓顶刮板输送机设置 2 个飞灰出口，可确保飞灰输送到任意指定的灰仓。考虑到台安当地的气候条件，为避免飞灰输送转运过程中冷却结块而难于输送，输送设备设计电伴热、保温，输送设备的易堵料位置设置排堵口，并设计足够的检查口。

3.2.5.3 飞灰稳定化系统：

该工艺流程的主要环节包括飞灰的储存和输送、螯合剂的配制、物料的配料、捏合等步骤。飞灰通过按比例投加水、螯合剂进行稳定化，检测合格后送至填埋场填埋处理。

其主要过程如下：

输灰：垃圾焚烧厂灰仓飞灰通过气力输送设备输送至飞灰车间飞灰仓进行贮存；

螯合剂配料：螯合剂经螯合剂定量泵、水经水定量泵严格按比例注入静态混合器并进行充分搅拌，使其均匀混合。

混炼：来自静态混合器中的螯合剂与来自混料装置中的飞灰分别被送入混炼机进行充分、均匀的混合，飞灰中的重金属类与螯合剂反应，生成螯合物从而被稳定化。

稳定化处理经检验合格后，运送至填埋场进行填埋。

3.2.5.4 飞灰处理系统主要设备选型

飞灰储仓：存储量：200m³（有效容积）数量：1个

除尘器下刮板机：输送量 6m³/h；数量 1 台

公用刮板机：输送量 15 m³/h；数量 1 台

斗式提升机：输送量 15 m³/h；数量 1台

螯合剂罐：存储量 15m³；数量 1个

混炼机：飞灰处理量 4t/h；数量 1台

台安县填埋场建设项目，设计填埋区库容 10 万 m³，日处理生活垃圾 10t，日处理飞灰 10t，服务年限 30 年。

飞灰稳定固化出厂检测主要措施，每季度对飞灰螯合固化样品进行浸出物毒性鉴定检验，必须达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）标准要求，如果不满足要求需调整稳定固化工艺中原料的配比，再次进行飞灰螯合固化样品进行浸出物毒性鉴定检验，直到样品合格，依据此原料的配比进行飞灰稳定固化的实施。

经稳定化处理后的飞灰进入台安县应急填埋场及飞灰场填埋，填埋场定期采取随机抽样方式对固化后的飞灰进行监测，如果监测不合格，立即通知焚烧厂，调整固化工艺中原料的配比，再次进行飞灰螯合固化样品进行浸出物毒性鉴定检验，直到样品合格；同时将此不合格批次固化飞灰按照危险废物送至危险废物填埋场安全填埋。

3.2.6 化学水处理系统

本项目除盐水制备系统拟采用“多介质过滤器→活性炭过滤器→RO→EDI。”处理工艺。

3.2.7 电气系统

对于垃圾焚烧电厂的接入系统方案，暂按 66KV 考虑。机端电压选用 10.5kV。电气主接线一期采用单母线接线，二期采用单母线分段接线。上网电量通过一回 66KV 接入线路，具体以当地电网公司批复为准。

3.2.8 垃圾渗滤液处理系统

垃圾焚烧发电厂内的渗滤液主要是垃圾在垃圾储坑内存放时产生，垃圾渗滤液具有污染物浓度高、可生化性好，重金属含量高等特点，必须收集处理。

垃圾焚烧厂产生渗滤液量按进厂垃圾总量的 25% 计，渗滤液总产量为 75t/d。根据全厂水量平衡计算，垃圾卸料区、车辆及主厂房地面冲洗水产量为 5t/d，根据上述水量分析，污水总产生量为 80m³/d。确定污水处理站的设计规模为 100m³/d。

由于垃圾渗滤液高度浓缩，其成分复杂，负荷变化大，夏天多，冬天少。此外，无论是化学需氧量、生化需氧量，还是悬浮物等指标，远远超过市政污水的含量。垃圾渗滤液处理难度大，一旦处理不及时，将严重影响焚烧炉的稳定运行，从而影响垃圾的处理能力，给城市环境卫生带来严重的后果，因此，本项目采用“预处理+UASB 厌氧反应器+MBR 膜生物反应器（反硝化+硝化+外置超滤）+NF（纳滤）+RO（反渗透）”的处理工艺组合。

本工艺流程可分为以下几个系统：

- 1、预处理系统；
- 2、厌氧系统；
- 3、MBR 系统；
- 4、膜深度处理系统
- 5、浓水处理系统；
- 6、配套辅助系统

（1）预处理系统

渗滤液经提升泵提升进入格栅机。渗滤液经过格栅机能过滤去除颗粒直径大于 5mm 的固体颗粒，栅渣被截留输送至集渣斗里，外运处置。过滤后的液体经篮式过滤器进入调节池，调节水质、水量。调节池设有提升泵，将渗滤液提升至袋式过滤器进一步去除 SS 后进入 UASB 系统处理。

(2) 厌氧系统

渗滤液经预处理系统处理后进入 UASB 系统，UASB 主要是去除 COD、BOD 等有机物，减轻后续生化负担。

UASB 设置了布水系统、集水系统、三相分离器系统和循环系统。布水系统的目的主要是使 UASB 均匀布水，避免短流等局部布水不均给厌氧系统造成运行困难。三相分离器用于 UASB 系统内的固液气三项分离，使沼气进入集气室，减少上清液的含泥量；集水系统主要是收集上清液并满足溢流堰的水力条件；循环系统除了能稀释来水，还能保证 UASB 系统所需的上升流速。固液气经三相分离器后，最终上清液经过 UASB 集水系统流入 MBR 系统，沼气焚烧处理。UASB 剩余污泥依靠净压水头排泥至集泥池（实际厌氧产泥量小，污泥稳定性高，通常一年排 1-2 次泥）。

在该项目中，UASB 反应器采用中温厌氧，控制温度为 33-35℃。考虑到冬季启动及非正常情况下可能会出现温度过低的情况，配有换热系统（满足冬天正常运行需要）。在 UASB 池循环管路上各设置了水射器与业主提升的蒸汽进行换热以保证 UASB 反应器反应温度需要。

(3) MBR 系统

UASB 反应器出水自流进入 MBR 系统。MBR 系统由 A/O 生化系统及外置式 UF 膜系统组成。

(4) 膜深度处理系统

MBR 的出水氨氮指标已经基本达标，但部分难降解有机物尚不能去除，采用 NF 及反渗透深度处理系统可进一步分离难降解有机物、重金属离子和部分氨氮，同时进一步脱盐深度处理，确保出水达到要求，深度处理系统产生的清液进入清液池内达标排放或回用处理，产生的浓缩液进入浓缩液处理系统进行减量化处理。

(5) 浓液处理系统

本项目深度处理系统产生的浓液，进入浓缩液减量化设施进行减量化处理，浓液减量采用“化学软化+DTRO”，约 17m³/d 浓缩浓液回用于石灰浆制备用水。

3.2.9 氨逃逸

脱硝反应过程中，逃逸的氨主要与烟气中的 SO₃ 及飞灰在低温下发生固化反应，根据德国运行经验，约 20% 的氨以硫酸盐形式黏附在空预器表面，约 80% 的氨进行电除尘器形成飞灰，少于 2% 的氨进入湿法脱硫溶液，少于 1% 的氨以气态形式随烟气排放。

对氨输入量的调节必须既保证 NO_x 的脱除效率，又保证较低的氨逸出量。由于烟气通过空气预热器后温度迅速下降，多余的 NH₃ 会与烟气中的 SO₂、SO₃ 等反应形成铵盐，导致烟道积灰与腐蚀。另外，NH₃ 吸附在飞灰上，会影响电除尘器所捕获粉煤灰的再利用价值。氨泄露到大气中又会对大气造成新的污染。如果 NH₃ 与烟气混合不均，即使氨的输入量不大，氨与 NO_x 也不能充分反应，不仅达不到脱硝的目的，还会增加氨的逸出量。速度分布均匀，流动方向调整得当时，NO_x 转化率、氨逃逸率和催化剂的寿命才能得到保证。采用合理的喷嘴隔栅，并为氨和烟气提供足够长的混合烟道，是使氨和烟气均匀混合的有效措施，可以避免由于氨和烟气的混合不均所引起的一系列问题。

灰中氨含量约 30~100μg/g 时，会散发出氨的气味影响销售。逃逸氨固化在飞灰中的比例与飞灰的矿物组成有关，通常当氨逃逸浓度为 3μL/L 时，飞灰中的氨含量可最高达到 50μg/g。

根据《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性非催化还原法》(HJ563-2010)，氨逃逸浓度宜小于 8mg/m³。脱硝设备运行时，应设置烟气在线监测装置，实时监测烟囱出口的氨逃逸浓度。本项目氨逃逸设计浓度小于 8mg/m³，设计烟气量为 58000m³/h，氨以气态形式随烟气排放按少于 1% 计，故随烟囱排入大气中的氨量=58000×8×1%×10⁻⁶=0.00464kg/h，远小于《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中 75kg/h 的标准要求。

3.3 污染物及污染源分析

3.3.1 施工期

拟建项目施工期主要工程有施工道路的敷设、土地平整、各种管线的铺设、修建各生产车间、辅助设施及室内装修等。场区施工过程中对周围环境产生的影响主要有：

3.3.1.1 噪声环境

各种施工机械，如汽车、推土机、挖掘机、打桩机、混凝土搅拌机、工程钻机、振捣棒、电锯等均可产生较强烈的噪声。虽然这些施工机械噪声属非连续性间歇排放，但由于噪声源相对集中，且多为裸露声源，故其噪声幅射范围及影响程度都较大。

运输汽车是个流动声源，流动范围较大，除施工场地外，对外环境也将造成污染。本项目建设期间将使运输所经道路两侧的噪声污染加重，同时引起扬尘。

挖掘机、空压机、砼搅拌机、振捣器、吊车等设备属固定声源，其影响范围在施工场所 200m 范围之内，但夜间由于本底噪声低，其影响是不可忽视的，其对周边环境是有影响的。因此，高噪声设备夜间应限制使用。

3.3.1.2 环境空气

土石方施工过程中产生的扬尘、施工动力机械，如汽车、推土机、翻斗车排放的尾气、混凝土搅拌过程中产生的粉尘等均会对施工现场及附近大气环境产生不利影响。

建设期间大气的主要污染因子为粉尘，由于建筑粉尘比重较大，沉降较快，只要加强管理，则影响范围较小，一般仅在本项目的周边区域。为尽可能减少建筑粉尘对建设项目周边地区的污染程度，应实施标准化施工。首先，要加强施工管理，工地配置滞尘防护网，地面硬化处理；其次是对粉尘发生量较大的部位采用喷水雾法降尘，对运输交通道路及时清扫、洒水。此外，在运

输、装卸建筑材料时，尤其是泥沙运输车辆，需采用封闭车辆。

3.3.1.3 废水环境

施工过程中施工人员排放的生活废水和生活垃圾对环境污染产生的影响。建设期的废水排放主要来自建筑施工人员的生活污水和施工废水。施工废水主要为泥浆废水，来自浇水泥工段，主要污染因子为 SS。建设单位应做好建设期的污水处理和排放工作，保证泄洪沟的畅通，则建设期废水对环境的影响较小。

3.3.1.4 固体废物

施工期间需要挖土、运输弃土、运输各种建筑材料（如砂石、水泥、砖、木材等），工程完工后，会残留不少废建筑材料。建设单位应要求施工单位实行标准施工、规划运输，送至环保指定地点处理，不要随意倾倒建筑垃圾、制造新的“垃圾堆场”，造成水土流失，不然会对周围环境造成影响。其次，施工人员的生活垃圾也要收集到指定的垃圾箱（桶）内，由环卫部门统一及时处理。

3.3.1.5 水土流失

施工中表面土壤的翻动，造成土地表层因施工而引起的水土流失。工程施工过程中由于土地植被被破坏、土地翻动，可能造成短期内的水土流失现象。但随着工程的竣工投产和土地固化，水土流失现象将逐渐消失。

3.3.2 营运期

3.3.2.1 废气

通过对本项目的生产工艺分析可知，垃圾焚烧发电厂运行时主要废气污染源为垃圾焚烧废气、垃圾运输、贮存过程产生的恶臭气体及燃料灰渣贮存等。

(A) 垃圾焚烧废气 [G1]

垃圾焚烧废气是本项目的主要废气污染源，也是重点治理对象之一。垃圾在焚烧过程中产生的烟气，其中的主要污染物可以分为粉尘（颗粒物）、酸性气体（HCl、HF、SO_x 等）、重金属（Hg、Pb、Cd 等）、氮氧化物（NO_x）和有机剧毒性污染物（二噁英、呋喃等）等，这几类污染物主要通过烟囱排放至环

境。

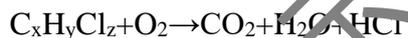
(1) 烟尘

垃圾在焚烧过程中分解、氧化，其不燃物以灰渣形式滞留在炉排上，灰渣中的部分小颗粒物质在热气流携带作用下，与燃烧产生的高温气体一起在炉膛内上升并排出，形成了烟气中的颗粒物。颗粒物粒径 10~200 μm ，主要由焚烧产物中的无机组分构成，并吸附了部分重金属和有机物。

(2) 酸性气体

① HCl

HCl 来源于垃圾中的含氯废弃物，PVC 是产生 HCl 的主要成分，厨余、纸张、织物、竹木等也能产生少量 HCl 气体。PVC 燃烧生成 HCl 的化学反应式可以表示为：



根据生活垃圾物理成分统计资料，其中塑料（干基）含量 16.66%。因此焚烧尾气中 HCl 有一定含量，是焚烧尾气中的重要污染成分。

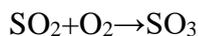
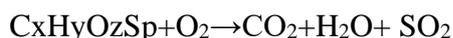
② HF

HF 来源于垃圾中的含氟废弃物，其产生机理与 HCl 相似。由于生活垃圾中含氟物质甚少，因此烟气中 HF 含量较低。

③ SO_x

SO_x 主要是由垃圾中含硫废物（如橡胶、轮胎、皮革等）在焚烧过程中产生的，以 SO₂ 为主，在重金属的催化作用下，则会生成少量 SO₃。

生活垃圾中皮革类和橡胶类物质含量较少，在统计中与塑料归为一类。含硫有机物生成 SO_x 的反应式可表示为：



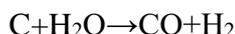
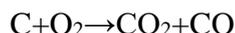
④ 氮氧化物 NO_x

NO_x 是垃圾中含氮有机物、无机物在焚烧过程中产生的，空气的 N₂ 和 O₂

的高温氧化反应也会产生。

⑤CO

CO 是由于垃圾中有机物不完全燃烧产生的。焚烧炉运行过程中，由于局部供氧不足或温度偏低等原因，有机物中的碳元素一部分被氧化成 CO。CO 的产生可表示为下列反应式：



国外某些焚烧厂以烟气中 CO 含量的高低作为衡量垃圾焚烧效率的一个指标，燃烧越完全，烟气中的 CO 浓度越低。CO 含量表示了焚烧炉运行的工况，理论上，保持垃圾完全燃烧就不会产生 CO。

$$\text{燃烧效率 } T = \frac{CO_2}{(CO+CO_2)} \times 100\%$$

(3) 重金属

重金属包括汞、铅、镉等，主要来自垃圾中的废电池、日光灯管、含重金属的涂料、油漆等。

在高温条件下，垃圾中的重金属物质转变为气态，在低温烟道中，部分金属由于露点温度很低，仍以气相存在于烟气中（如汞）；部分金属凝结成亚微米级悬浮物；部分金属蒸发后附着在烟气中的颗粒物上。其中前两部分很难捕集消除，后一部分可通过除尘器随粉尘一起去除。

(4) 二噁英和呋喃等有机物

城市生活垃圾中含有氯元素的有机物很多，因此锅炉出口的烟气中常含有二噁英类物质（二噁英 PCDD、呋喃 PCDF）。

垃圾在燃烧过程中还会产生二噁英类毒性很强的三环芳香族有机化合物，已被世界卫生组织列为一级致癌物质。多氯二苯并二噁英（PCDD）及多氯二苯并呋喃（PCDF）分别有 75 种和 135 种异构体，其中以 2, 3, 7, 7-四氯二苯并二噁英（2, 3, 7, 7-TCDD）的毒性为最强。

二噁英及呋喃主要是含氯杀虫剂、除锈剂、塑料、合成树脂等成分的废物焚烧时产生的，其中剧毒物质含量甚微，以气态或吸附在粒状污染物烟尘上存在于烟气中。

二噁英形成的相关因素有温度、氧含量及金属催化物质（如 Cu、Ni）等。其中温度影响是较主要的因素。有关研究认为，当温度为 340℃左右时，各类二噁英生成比率随温度上升而降低；当温度达到 850℃，停留时间大于 2s，氧浓度大于 70%时，二噁英物质可完全分解为 CO₂ 和 H₂O 等。

拟采取的治理措施：本项目均采用“SNCR+半干法脱酸塔（高速旋转雾化反应器）+活性炭喷射+布袋除尘器”烟气净化系统。处理后的烟气由一座高 80m，内径 2.2m 烟囱排放。经废气治理措施后，HCl、HF 的去除率为 99%，SO₂ 去除率 90%，重金属去除率 99.9%，布袋除尘器去除烟尘效率 99.5%。

（B）垃圾储坑恶臭气体 [G2]

城市生活垃圾中厨余约占垃圾总量的 43.83%。厨余、果皮类有机物一般以蛋白质、脂肪与多糖类（淀粉、纤维素等）有机物形式存在。这些有机物在好氧、厌氧细菌的作用下发生好氧生化反应，使大分子有机物分解，将有机物中的氮和硫转化成硝酸盐（NO₃⁻）、硫酸盐（SO₄²⁻）、并有 CO₂ 放出。然后，由于放置过程中垃圾压实，空隙减少，局部含氧量降低，在第一阶段生成的 NO₃⁻ 和 SO₄²⁻ 在厌氧菌的作用下，发生第二阶段的厌氧生化反应，最终生成 NH₃、CH₃SH、H₂S 和 (CH₃)₂S 等恶臭气体，散发到周围环境中，使人们感到臭味。

本项目恶臭污染主要来自垃圾在垃圾储坑堆放产生的恶臭的气体，其主要成分为 NH₃、H₂S 等。

拟采取的治理措施：垃圾储坑应全封闭，不留窗户。在坑内设置排风系统，将坑内恶臭气体全部送入焚烧炉焚烧，垃圾储坑处于负压状态。同时在垃圾焚烧厂主厂房卸料平台的进出口处设置风幕门，定期清理在贮坑中的陈垃圾，防止恶臭气体外溢。事故工况下，垃圾储坑设置旁通管，恶臭气体通过旁通管上的活性炭除臭设备除臭后排放。

（C）渗滤液处理站恶臭气体 [G3]

垃圾渗滤液是来源于垃圾填埋场中垃圾本身含有的水分，是一种成分复杂、高浓度的有机废水。在渗滤液收集池、调节池会产生恶臭气体，其主要成分为 NH_3 、 H_2S 等。

拟采取的治理措施：设机械送风、机械排风系统。排风作为锅炉的一次送风。同时设置一套臭气处理系统及应急放散火炬，以备在事故状态下使用。

(D) 石灰仓、活性炭储仓、飞灰仓、水泥仓粉尘[G4]

熟石灰仓和活性炭仓、飞灰固化车间在进料的过程中会产生粉尘。

拟采取的治理措施：飞灰固化车间、石灰仓和活性炭仓顶部设布袋除尘器，降低扬尘的产生。

(E) 渗滤液处理站沼气[G5]

拟采取的治理措施：沼气进入焚烧炉燃烧，送至火炬燃烧分散。

3.3.2.2 废水

本项目废水包括渗滤液及高浓度冲洗水、生活污水、化验室排水等。

3.3.2.3 噪声

垃圾焚烧发电厂在运行过程中，噪声源主要有有机力通风冷却塔、汽轮机、发电机、水泵、引送风机、空压机等。

3.3.2.4 固体废物

本项目产生的固体废物主要有炉渣、飞灰和废机油、废布袋、生活垃圾及污泥。

3.4 污染物排放情况

3.4.1 废气

3.4.1.1 有组织排放烟气污染物

(A) 烟气污染物类比分析

本工程产生的主要废气污染源是垃圾焚烧炉产生的烟气中含有大量的烟

尘、氯化氢、二氧化硫等酸性有害气体及微量二噁英、重金属等有毒物质。本工程采用“SNCR+半干法脱酸塔+活性炭喷射+布袋除尘器”，能有效的去除烟气中有害重金属汞、镉、铅及有机废物气体，排放烟气中二噁英浓度等设计排放值满足国家垃圾焚烧污染控制标准的要求。

本项目污染物排放浓度分别类比了海口市生活垃圾焚烧发电项目、启东生活垃圾焚烧发电项目、南京市江南环保产业园生活垃圾焚烧发电项目和成都市九江环保发电厂的监测数据，类比项目与本项目炉型相同，单炉处理量相近。根据类比项目的环境保护验收报告及项目二期环评报告，将已建成项目的烟气污染物排放浓度监测结果汇总如表 3.4-1 所示。其中表 3.4-1 所列时间为监测时间，规模为焚烧炉规模，所有监测数据均在焚烧炉稳定运行的条件下监测。

表 3.4-1 本工程类比项目烟气污染物监测结果汇总

污染物名称	国家标准 (GB18485-2014)		海口	启东	江南环保产业园	九江环保发电厂
	单位	限值	2011年12月 2×300t/d	2010年5月 3×230t/d	2014年9月 4×500t/d	2012年4月 3×300t/d
烟尘	mg/Nm ³	30	18.5	19.4	6.72	7
CO	mg/Nm ³	100	10	12	11.6	20
SO ₂	mg/Nm ³	100	95	41	52	21
NO _x	mg/Nm ³	300	365	265	92	146
HCl	mg/Nm ³	60	13.4	27.6	50.7	ND
Hg	mg/Nm ³	0.05	7×10 ⁻⁵	2.32×10 ⁻³	6.94×10 ⁻⁴	5.4×10 ⁻³
Cd	mg/Nm ³	0.1	6.5×10 ⁻⁴	0.0227	0.00465	ND
Pb	mg/Nm ³	1.0	0.011	0.255	0.0901	ND
二噁英类	ng-TEQ/Nm ³	0.1	0.027	0.069	0.081	0.012

注：1.海口市生活垃圾焚烧发电项目和启东生活垃圾焚烧发电项目采用的烟气处理工艺均为：半干法脱硫+活性炭吸附+布袋除尘；南京市江南环保产业园生活垃圾焚烧发电项目采用的烟气处理工艺为：SNCR+炉内半干法+干法+活性炭吸附+布袋除尘+SCR；江西省九江环保发电厂采用的烟气处理工艺为：SNCR+半干法+活性炭吸附+布袋除尘。

- 2.以上数据均为各项目多台炉、多次测试的平均值；
- 3.表中时间为监测时间；
- 4.ND表示低于检出限。

(B) 本项目废气污染物排放量核算及达标分析

① 焚烧废气污染物核算依据

本项目焚烧烟气中的 SO₂ 排放量源强根据垃圾元素分析数据，采用理论计算确定，其他烟气污染物通过类比国内与本项目相同炉型的垃圾焚烧炉烟气监测结果，并由设计单位提供。

a. 烟气量

设计单位给出的一台炉设计标态干烟气量为 58000m³/h。

b. 颗粒物

类比国内同类炉型且垃圾量处理量相近的垃圾焚烧炉烟气监测数据，保守确定本项目颗粒物排放浓度 20mg/Nm³。

c. SO₂

可研中给出的设计排放指标为 50mg/Nm³。

SO₂ 排放量（当 η_s 为零时，即为产生量）的计算

$$G_{SO_2} = 1.6B \times S \times (1 - \eta_s)$$

式中：G_{SO₂}——SO₂ 排放量，kg

B——燃料量，kg；

S——燃料中的含硫率，%

η_s——脱硫效率，%，本项目废气治理装置脱硫率取 90%（取 0 时，即为 SO₂ 产生量）。

因此计算得到本项目 SO₂ 排放浓度为 37.8mg/Nm³。考虑到垃圾成分的波动性，并参考设计值和其他项目的监测值，本评价保守确定 SO₂ 排放浓度为 50mg/Nm³。

d. 氮氧化物

类比国内同类炉型且垃圾量处理量相近的垃圾焚烧炉烟气监测数据，确定本项目 NO_x 初始排放浓度 400mg/Nm³。

本项目采用 SNCR 的脱硝工艺，脱硝效率 50%，脱硝后 NO_x 排放浓度 200mg/Nm³。

e.HCl

类比国内同类炉型且垃圾量处理量相近的垃圾焚烧炉烟气监测数据，保守确定本项目 HCl 排放浓度 $50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

f.CO

类比国内同类炉型且垃圾量处理量相近的垃圾焚烧炉烟气监测数据，确定本项目 CO 排放浓度 $50\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，与可研设计排放指标一致。

g.重金属

含重金属气溶胶是垃圾焚烧过程中将会产生的气态污染物，类比相关生活垃圾焚烧发电项目验收监测数据，并依据可研中的设计排放指标，确定垃圾焚烧炉 Hg、Cd+Ti、Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 的排放浓度分别为 $0.05\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

h.二噁英

通过类比及本工程拟采取的污染控制措施，并依据可研中的设计排放指标，确定二噁英排放浓度 $<0.1\text{ngTCDF}/\text{Nm}^3$ 。

① 垃圾焚烧炉烟气排污量核算

根据《环境统计手册》中相关计算方法，同时参考类比调查数据，核算了本项目垃圾焚烧过程中产生的 SO_2 、 NO_x 、HCl 及二噁英等各种烟气污染物的生成情况及排放情况，为反映最大污染负荷情况，本环评污染物核算时燃用垃圾量按垃圾焚烧炉的最大设计能力计算，计算结果见表 3.4-2。

表 3.4-2

本项目焚烧尾气污染物排放一览表

污染源	烟气量 (Nm ³ /h)	污染物	产生浓度 (mg/m ³)	产生量		拟采取的 治理措施	排放浓度 (mg/m ³)	排放量		排气 筒(m)	执行 标准	标准值(mg/m ³)		达 标 情 况
				kg/h	t/a			kg/h	t/a			24小 时均 值	1小 时均 值	
垃圾焚烧 废气	58000	SO ₂	500	29.0	232.0	烟气净化塔 (脱硫效率 90%)	50	2.9	23.2	80/1.6	GB1 8485- 2014 《生 活垃 圾焚 烧污 染控 制标 准》	80	100	√
		颗粒物	4000.0	232.0	1856.0	布袋除尘器 (除尘效率 99.5%)	20	1.16	9.3			20	30	√
		NO _x	400	23.2	185.6	SNCR (脱硝效率 50%)	200	11.6	92.8			250	300	√
		HCl	500	29.0	232.0	烟气净化塔 (去除效率 90%)	50	2.9	23.2			50	60	√
		CO	—	—	—	燃烧控制	50	2.9	23.2			80	100	√
		二噁 英类	3.0 (ngTEQ/Nm ³)	1.74×10 ⁻⁷	1.39×10 ⁻⁶	活性炭吸附+布 袋除尘	<0.1 (ngTEQ/Nm ³)	<5.8×10 ⁻⁹	<4.6×10 ⁻⁸			0.1		√
		Hg	—	—	—		0.05	0.0029	0.0232			0.05		√
		Sb+As+Pb +Cr+Co+ Cu+Mn+N i	—	—	—	活性炭吸附+布 袋除尘	1.0	0.058	0.464			1.0		√
		Cd+Ti	—	—	—		0.01	0.00058	0.00464			0.1		√

注：1.表中各污染物浓度值结合《环境统计手册》推荐的计算公式计以及类比已投产垃圾焚烧厂投运后烟气实际监测数据得出。

2.二噁英的浓度单位为 ng-TEQ/Nm³。

3.部分污染物排放指标（颗粒物、HCl）可研中设计指标比较低，环评考虑到运行工况的波动性，因此按保守值进行计算，以保证不利工况下的污染物排放也能满足环保要求。

由表 3.4-2 可知，焚烧烟气经净化后烟尘、SO₂、NO_x、HCl、二噁英等污染物，均能满足 GB18485-2014《生活垃圾焚烧污染控制标准》要求。

根据本项目工艺设计数据，工程焚烧炉污染物排放浓度控制水平见表 3.4-3。由表可见，本工程焚烧炉废气污染物排放浓度与国内、国际、欧盟标准比较，可满足国内要求控制的水平，部分指标可以达到欧盟水平。因此，本项目的污染物排放可达到国内先进水平。

表3.4-3 生活垃圾焚烧烟气排放控制限值污染物排放设计指标

项目	本项目	我国标准	国际	欧盟	备注
烟尘	≤20	20	30	5	优于国标
HCl	≤50	50	50	10	优于国标
CO	≤50	80	—	—	优于国标
SO ₂	≤50	80	300	50	优于国标
NO _x	200	250	—	80	优于国标
Cd+Ti	≤0.01	0.1	0.1	0.05	达到欧标
Hg	≤0.05	0.05	0.1	0.05	达到欧标
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni	≤0.5	1.0	—	—	优于国标
二噁英 (ngTEQ/m ³)	≤0.1	0.1	0.1	0.1	达到欧标
灰渣热灼减率 (%)	≤5.0	5.0	—	—	优于国标

3.4.1.2 粉尘废气

项目产生的粉尘主要是在飞灰固化车间、熟石灰料仓和活性炭储仓。以上产尘点均在车间主厂房内。飞灰固化车间顶部有袋式除尘器，熟石灰仓和活性炭储仓顶部布袋除尘器，熟石灰仓和活性炭储仓产生的粉尘主要在原料进料时产生，熟石灰仓每年排放 375h，活性炭储仓每年排放 54h。飞灰仓年排放 8000h。物料进仓时产生的粉尘经仓顶布袋除尘器后扩散到大气环境。粉尘排放情况见表 3.4-4。

表 3.4-4 粉尘排放点及治理情况

名称	排气筒高度/m	内径/m	烟气量 m ³ /h	年排放小时数	治理措施	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	年排放量 (t/a)
飞灰仓	15	0.3	1500	8000	袋式除尘	10	0.015	0.12
熟石灰仓	15	0.3	1500	375	袋式除尘	10	0.015	0.0056
活性炭储仓	15	0.3	1500	54	袋式除尘	10	0.015	0.0008
水泥仓	15	0.3	1500	375	袋式除尘	10	0.015	0.0056

3.4.1.3 垃圾恶臭污染物分析

本项目主要产生恶臭的有垃圾储坑、垃圾过磅处，主要成份是硫化物、低级脂肪胺等。

本项目垃圾坑长 24.9m，宽 23.4m，平均高度 19m，有效容积 11070m³。垃圾容重按 0.40t/m³计，则可储存垃圾约 4428t，以处理规模 300t/d 进行计算，可储存约 14 天的垃圾量。

垃圾储坑为封闭式钢筋混凝土结构，有 3 个垃圾卸料门，坑内的上方空间设有强制抽气系统，并设有负压装置，以控制臭味的积聚。正常运行中，抽取封闭式垃圾池内气体作为焚烧炉助燃空气，使恶臭物质高温分解，焚烧炉助燃空气用量很大，垃圾池将可处于良好的负压状态，恶臭不会造成环境污染。但在检修期间，将可能造成较大环境污染，在垃圾储坑中设置专用通道，可通过风机抽取产生负压，抽取的空气通过活性炭除臭设备除臭后高空排放，确保检

修期间恶臭有组织排放。

垃圾渗滤液处理站产生的恶臭气体构筑物均考虑加盖密闭，将恶臭气体吸风排至本期垃圾储坑负压区，控制恶臭气体外排。

根据生活垃圾填埋场恶臭污染物产生量的测算方法估算本项目垃圾库房产生的恶臭气体，主要以 NH_3 、 H_2S 等为主，垃圾库恶臭气体产生系数见表 3.4-5。

表 3.4-5 恶臭气体产生系数

发生源		恶臭气体	NH_3	H_2S
垃圾库 (g/t 垃圾·a)	15℃		60.59	6.20
	30℃		86.68	8.87
垃圾渗滤液处理站 (mg/s·m ²)			0.0547	0.026

本项目垃圾卸料厅及垃圾库每天储量按照最大 14 天处理量计算，垃圾储存量最大为 4200t，据此估算，恶臭气体产生量见表 3.4-6。

表 3.4-6 恶臭气体产生量估算一览表 单位: kg/h

发生源		恶臭气体	NH_3	H_2S
垃圾储坑			0.032	0.00326
垃圾渗滤液处理站			0.27	0.085

在垃圾储坑装卸是库门的开启一级吸风不完全，渗滤液处理站臭气抽气到焚烧炉其吸风不完全都会造成部分恶臭气体外逸。为保守预测对环境的影响，外逸量按表 3.4-6 中 NH_3 、 H_2S 产生量的 10% 估算。本工程 NH_3 、 H_2S 无组织排放源强及计算参数详见表 3.4-7。

表 3.4-7 NH_3 、 H_2S 无组织排放源强

序号	污染源位置	污染物	无组织排放面积	无组织排放源强 (kg/h)
1	垃圾储坑 (按 10% 的泄漏率计)	NH_3	583m ²	0.0032
		H_2S		0.000326
2	垃圾渗滤液处理站 (按 10% 的泄漏率计)	NH_3	904m ²	0.027
		H_2S		0.0085
合计		NH_3	0.0302kg/h	
		H_2S	0.00883kg/h	

3.4.1.4 火炬源

渗滤液处理站 UASB 厌氧反应器产生的沼气，设一套火炬沼气燃烧处理装

置，沼气经收集，通过管道输送至火炬（高 7m）燃烧处置。燃烧过程产生少量的 SO₂ 和 NO_x。

根据设计单位提资，沼气产生量约为 500Nm³/h，燃烧器烟气中污染物 SO₂、NO_x 的排放量及排放浓度见表 3.4-8。

表 3.4-8 本项目火炬源正常工况排放参数汇总表

名称	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/°C	年排放小时数/h	排放工况	烟气量(Nm ³ /h)	污染物排放速率/(kg/h)		污染物排放浓度/(mg/m ³)	
							SO ₂	NO _x	SO ₂	NO _x
火炬排放	5.4	1.25	120	8000	正常工况	538	0.02	0.079	37.1	148.5

3.4.1.5 油罐储存区挥发性有机物

本项目点火使用 0#轻柴油，小油罐提供。本项目设置 1 个 30m³油罐。根据工业源挥发性有机物通用源项产排污核算系数手册，挥发性有机液体储存情况进行挥发性有机物计算。本项目柴油的年周转量按最大情况考虑 50t/年。

$$\begin{aligned}
 D &= \sum(k_1 \times Q_1 + n \times k_2) \\
 &= 0.06705 \times 50 + 1 \times 12.944 \\
 &= 3.353 + 12.944 = 16.297 \text{kg/a} \\
 &= 0.01630 \text{t/a}
 \end{aligned}$$

式中：

- D——挥发性有机物年产生量，千克/年；
- k₁——工作损失排放系数，千克/吨·周转量；
- k₂——静置损失排放系数，千克/年；
- n——相同物料、储罐类型、储罐容积、储存温度下的储罐个数；
- Q₁——物料的年周转量，吨/年；

3.4.1.5 交通运输移动源

本项目所需原料为生活垃圾，采用密闭运输车通过公路的方式从台安市区运至厂区内。平均新增中型生活垃圾运输车约 15 次/天，排放污染物主要为 NO_x 和 THC，年排放量约 39.04t/a、129.8t/a。

3.4.2 废水

本期工程总污水量约为 93.24m³/d，包括垃圾渗滤液 75 m³/d，高浓度冲洗排水（垃圾卸料大厅冲洗水）5 m³/d；未预见水量 1.21m³/d，生活用水 2.02 m³/d，隔油池 3.04 m³/d，宿舍用水 6.07 m³/d，化验室排水 0.9 m³/d。

垃圾渗滤液及高浓度冲洗排水进入渗滤液水处理站，处理后回用至冷却塔，浓液回喷，污泥送至垃圾池。生活污水和低浓度生产废水、化验室等排水进入一体化污水处理站处理后回用至绿化用水等。本期工程产生的生活污水和生产废水均全部回用，不外排。详见表 3.4-9。

表 3.4-9 本期工程废水产生与治理方案

序号	废水名称	产生量 (m ³ /d)	主要污染因子	治理措施	去向
1	渗滤液	75	COD _{Cr} 、BOD、SS、NH ₃ -N、pH、盐类	渗滤液污水处理站	处理后回用至冷却塔补充水、石灰制浆，污泥送至垃圾坑
2	高浓度冲洗水（垃圾卸料大厅冲洗水）	5	COD _{Cr} 、BOD、SS、NH ₃ -N、pH、盐类		
3	未预见用水	1.21	COD _{Cr} 、NH ₃ -N	一体化污水处理装置	处理后回用于绿化，污泥送至垃圾坑
4	生活用水	2.02			
5	隔油池（食堂）	3.04			
6	宿舍用水	6.07			
7	化验室排水	0.9			
合计		93.24			全部回用，不外排

3.4.3 噪声

垃圾焚烧发电厂在运行过程中，噪声源主要有有机力通风冷却塔、汽轮机、发电机、水泵、引送风机、空压机等。本项目噪声产生源主要有类比同类工程机组，本项目主要设备噪声见表 3.4-10。

表 3.4-10 主要设备噪声水平及防治措施

序号	设备	台数	噪声级[dB(A)]	工程拟采取降噪措施	传播方式
1	冷却塔	2	85	—	连续
2	汽轮发电机组	1	92	室内布置+隔音罩	连续
3	引风机	2	85	室内布置+隔音罩	连续
4	送风机	2	85	室内布置+消音器	连续
5	给水泵	3	96	室内布置	连续
6	循环水泵	2	95	室内布置	连续
7	空气压缩机	2	100	室内布置+隔音罩	连续
8	锅炉排汽	3	115	消音器	瞬时
9	配电装置		60		连续
10	垃圾运输车辆		90		间断

3.4.4 固体废物

3.4.4.1 固体废物来源

电厂产生灰、渣量、废机油分别是 2970t/a、29700t/a 和 400kg/a。

本项目炉渣主要为垃圾燃烧后的残余物，其主要成分为 MnO、SiO₂、CaO、Al₂O₃、Fe₂O₃ 以及少量未燃烬的有机物、废金属等，炉渣热灼减率≤3%。

本项目除灰渣系统采用灰、渣分除方案。

- 炉渣处理系统：炉渣是生活垃圾焚烧的副产物，主要来自炉排上残留的焚烧残渣和从炉排间掉落的颗粒物。垃圾在炉排上燃烧时，随着炉排片的往复运动，垃圾从炉排的头部落向尾部运动，在这个过程中，从炉排片的间隙就有一部分渣掉落到位于炉排下方的一次风配风斗中；垃圾运动到炉排尾部时，垃圾中的可燃物已经充分燃烬，剩余不可燃物从炉排尾部端头掉落到位于其后的除渣机中。炉渣经收集、冷却后，外运进行综合利用。

- 飞灰处理系统：飞灰从布袋除尘器下部灰罐收集，通过密闭刮板输送机管道汇集到封闭灰罐暂存。本工程设 1 座封闭灰仓，1 座灰仓的有效容积为 200m³，可以满足本期 1 台锅炉约 7d 的锅炉排灰量。

另外配套建设 1 台处理能力 1250L 的混炼机，飞灰经过固化后运至台安县飞灰填埋场。

3.4.4.2 固体废物分类

(1) 相关规定及要求

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中 8.6 条规定:“生活垃圾焚烧飞灰与焚烧炉渣应分别收集、贮存、运输和处置。生活垃圾焚烧飞灰应按危险废物进行管理,如进入生活垃圾填埋场处置,应满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)的要求;如进入水泥窑处置,应满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)的要求”。

根据最新发布的《国家危险废物名录》,生活垃圾焚烧飞灰若满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中 6.3 条要求进行填埋。若不满足填埋要求,属危险废物,废物代码为 772-002-18。废机油属危险废物,废物代码为 900-220-08。

(2) 检测结果

类比炉型相同,处理量相近的 4 个已建垃圾焚烧项目的飞灰浸出毒性测试数据,如表 3.4-11 所示,飞灰二噁英含量分析如表 3.4-12 所示。

表 3.4-11 机械炉排炉垃圾焚烧电厂飞灰浸出毒性测试数据 单位: mg/L

序号	污染物名称	标准 1	标准 2	海口	启东	江南环保产业园	九江环保发电厂
				2011年12月 2×200t/d	2010年5月 3×250t/d	2014年9月 4×500t/d	2012年4月 3×300t/d
1	汞	0.1	0.05	ND	0.00066	0.00166	ND
2	六价铬	5	1.5	ND	0.035	ND	ND
3	铅	5	0.25	ND	ND	ND	ND
4	镉	1	0.15	ND	0.003	0.001	ND
5	铬	15	4.5	0.057	0.79	0.047	ND
6	硒	1	0.1	—	0.013	0.0177	ND
7	铜	100	40	ND	0.014	0.034	ND
8	锌	100	100	0.139	0.04	0.498	ND
9	铍	0.02	0.02	ND	ND	ND	ND
10	钡	100	25	1.7	0.03	1.22	ND
11	镍	5	0.5	ND	ND	ND	ND
12	砷	5	0.3	0.0014	0.0022	0.0013	ND
13	无机氟化物	100	/	8.96	—	—	—

注: 1.海口市生活垃圾焚烧发电项目和启东生活垃圾焚烧发电项目采用的烟气处理工艺均为:半干法脱硫+活性炭吸附+布袋除尘;南京市江南环保产业园生活垃圾焚烧发电项目采用的烟气处理工艺为:SNCR+炉内半干法+干法+活性炭吸附+布袋除尘+SCR;成都市九江环保发电厂采用的烟气处理工艺为:SNCR+半干法+活性炭吸附+布袋除尘。

2.以上数据均为个项目多台炉、多次测试的平均值;

3.标准 1 为固体废弃物浸出毒性鉴别标准值(GB5058.3-2007),标准 2 为《生活垃圾填埋场污染控制标准》中表 1 生活垃圾焚烧飞灰进生活垃圾填埋场要求

4.表中时间为监测时间;

5.ND 表示低于检出限。

表 3.4-12 炉排炉垃圾焚烧电厂飞灰二噁英分析数据

序号	污染物名称	单位	标准限值*	九江环保 发电厂	江南环保产业园垃圾 发电项目
				2012年4月	2014年9月
1	二噁英类	ugTEQ/kg	<3ugTEQ/kg	1.313×10^{-6}	0.73
2	含水率	%	<30%	22.6	27.4

*标准限值为《生活垃圾填埋场污染控制标准》中关于生活垃圾焚烧飞灰进入填埋场的进场要求。

由表 3.4-10 及表 3.4-11 所示，通过类比炉排炉技术的垃圾焚烧发电项目产生的飞灰经稳定固化后可达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》中关于生活垃圾焚烧飞灰进入填埋场的进场要求。因此本项目稳定固化后的飞灰经鉴别合格后，可送至台安县填埋场进行填埋处置。

3.4.4.3 固体废物处置方式

(1) 炉渣 [S1]

焚烧炉渣按一般固体废物处理。本项目炉渣将优先考虑综合利用。

(2) 飞灰 [S2]

飞灰是指烟气处理系统的反应生成物、布袋除尘器过滤的烟尘，根据最新发布的《国家危险废物名录》，生活垃圾焚烧飞灰若满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 中 9.5 条要求进行填埋，若不满足填埋要求，属危险废物，废物代码为 72-002-18。

环发[2008]182 号要求《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》垃圾发电项目“焚烧飞灰属危险废物，应按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2001) 进行贮存、处置；积极鼓励焚烧飞灰的综合利用，但所用技术应确保二噁英的完全破坏和重金属的有效固定、在产品的生产过程和使用过程中不会造成二次污染。《生活垃圾填埋污染控制标准》实施后，焚烧炉渣和飞灰的处置也可按新标准执行。”

按照《生活垃圾填埋污染控制标准》(GB16889-2008) 规定，“生活垃圾焚烧飞灰和医疗废物焚烧残渣（包括飞灰、底渣）经处理后满足下列条件，可以进入生活垃圾填埋场填埋处置。1) 含水率小于 30%；2) 二噁英含量低于

3 $\mu\text{gTEQ/Kg}$ ；3）按照 HJ/T300 制备的浸出液中危害成分浓度低于表 1 规定的限值。”

本项目的飞灰经厂内螯合稳定固化并检验满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中 6.3 条要求后，送台安县应急填埋场及飞灰场进行填埋。在项目试运行期间，建设单位应通知地方环保主管部门，经同意后，飞灰方可送垃圾填埋场处理。年填埋量约 2970t/a。

本项目正常工况飞灰经气力输送到飞灰储库后进行飞灰稳定化。飞灰通过按比例投加水、螯合剂进行稳定化，检测合格后送至填埋场填埋处理。如若检测不合格，按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）进行管理，仓库按照危险废物暂存场所设计，设置识别标志。

（3）生活垃圾及污泥 [S3]

厂区内工作人员产生的生活垃圾及渗滤液处理站产生的污泥全部送至焚烧炉内进行焚烧处理。垃圾渗滤液处理站污泥产生量约为 2m³/d，2600kg/d，生活垃圾产生量为 25kg/d。

（4）废布袋 [S4]

焚烧炉布袋除尘器定期更换的废布袋，由于是可燃材料制成，也全部送至焚烧炉内进行焚烧处理。每年约产生 9 条废布袋。

（5）废机油 [S5]

本项目运行后，设备和变压器在维护过程中会产生废机油，产生量为 400kg/a，属危险废物，统一收集，委托有资质的单位进行处置。

3.4.4.4 固体废物堆存

本项目炉渣的综合利用率均达到 100%，厂内设有灰渣周转堆放库。渣坑主体采用钢筋混凝土结构。灰罐为全封闭结构，顶部装有除尘器等设备。已与综合利用企业签订了灰渣综合利用协议。

3.4.5 污染物产生情况及拟采取的治理措施汇总

本项目污染物产生情况及拟采取的治理措施汇总见表 3.4-13。

表 3.4-13 本项目污染物及拟采取的治理措施汇总

类型	工序	污染物	排放特征	拟采取的治理措施	去向
废气	垃圾焚烧烟气	SO ₂ 、NO _x 、烟尘、HCl、二噁英、重金属	连续	SNCR+旋转喷雾半干法+干法喷射+活性炭喷射+布袋除尘器	由 80m 高，出口等效内径 1.6m 烟囱排入大气
	垃圾贮存	恶臭	连续	密闭结构，垃圾间保持微负压状态以免臭气外逸	外环境
	飞灰固化车间	粉尘	间断	除尘效率为 99% 布袋除尘器	外环境
	垃圾收集、输送废气	恶臭、粉尘	间断	专用密闭式垃圾运输车	无组织排放
	垃圾渗滤液处理站	恶臭	连续	密闭结构，垃圾间保持微负压状态以免臭气外逸	外环境
	熟石灰仓、活性炭储仓	粉尘	间断	除尘效率为 99% 布袋除尘器	外环境
	垃圾渗滤液处理站厌氧反应器	沼气	连续	进入焚烧炉燃烧，非正常工况送至火炬燃烧	分解，不外排
废水	渗滤液	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、pH、盐类	间断	渗滤液污水处理站，采用“预处理+UASB 厌氧反应器+MBR 膜生物反应器（反硝化+硝化+外置超滤）+NF（纳滤）+RO（反渗透）”处理工艺。	处理后回用至冷却塔补充水、浓液回喷、石灰制浆、污泥送至垃圾池
	高浓度冲洗水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、pH、盐类	间断		
	生活污水	COD _{Cr} 、NH ₃ -N	间断	一体化污水处理装置，采用““缺氧好氧 A/O + MBR 工业生物接触氧化””的处理工艺	处理后回用于绿化用水
	化验室	SS、COD _{Cr} 、	间断		

	未预见用水	NH ₃ -N、pH	间断		
	隔油池、宿舍用水		间断		
噪声	冷却塔、空压机、泵类、风机等	—	连续	安装消声器、加隔声罩、厂房隔声、加设声屏障等设施	外环境
综合利用	炉渣	重金属及其氧化物等	—	综合利用	—
	飞灰		—	固化后送生活垃圾填埋场单独分区填埋	—
	生活垃圾、污泥	—	—	全部在厂内焚烧处理	不外排
	废布袋	—	—	全部在厂内焚烧处理	不外排
	废机油	—	间断	委托有资质的单位统一处置	不外排

3.4.6 本项目污染物排放量汇总

本项目投产后污染物排放汇总情况见表 3.4-14。

表 3.4-14

本项目污染物排放量汇总

排放源	废气污染物	产生量 (t/a)	排放情况				
			削减量	排放量 (t/a)	排放浓度	是否达标	排放情况
锅炉烟囱	烟气量	58000m ³ /h	0	58000m ³ /h	—	-	连续排放
	SO ₂	232	208.8	23.2	50mg/m ³	√	连续排放
	NO _x	185.6	92.8	92.8	200mg/m ³	√	连续排放
	HCl	232	208.8	23.2	50mg/m ³	√	连续排放
	二噁英	1.39×10 ⁻⁶	1.34×10 ⁻⁶	<4.6×10 ⁻⁸	<0.1ngTEQ/Nm ³	√	连续排放
	烟尘	1856	1846.7	9.3	20mg/m ³	√	连续排放
	CO	—	—	23.2	50mg/m ³	√	连续排放
	Hg	—	—	0.0232	0.05mg/m ³	√	连续排放
	Sb+As+Pb+Cr+ Co+Cu+Mn+Ni	—	—	0.464	1.0mg/m ³	√	连续排放

	Cd+Ti	—	—	0.00464	0.01mg/m ³	√	连续排放
垃圾渗滤液处理站	NH ₃	—	—	0.216	—	√	连续排放
	H ₂ S	—	—	0.068	—	√	连续排放
垃圾储坑	NH ₃	—	—	0.026	—	√	连续排放
	H ₂ S	—	—	0.0026	—	√	连续排放
飞灰仓	PM ₁₀	—	—	0.002	10mg/m ³	√	连续排放
熟石灰仓	PM ₁₀	—	—	0.0056	10mg/m ³	√	间歇排放
活性炭仓	PM ₁₀	—	—	0.0008	10mg/m ³	√	间歇排放
水泥仓	PM ₁₀	—	—	0.0056	10mg/m ³	√	间歇排放
沼气燃烧火炬	SO ₂	—	—	0.16	37.1mg/m ³	—	间歇排放
	NO _x	—	—	0.632	148.5mg/m ³	—	间歇排放
固废		去向					
焚烧系统	炉渣	综合利用			29700t/a		
	飞灰	固化并检验合格后送生活垃圾填埋场			2970t/a		
变压器维护、更换、拆卸	废机油	委托有资质的单位统一处置			400kg/a		
渗滤液处理系统	渗滤液处理站的污泥	回炉焚烧			2600kg/d		
除尘系统	废布袋	直接焚烧			9条/年		
生活垃圾		直接焚烧			25kg/d		

3.4.7 污染物非正常排放

非正常排放是指项目生产运行阶段的点火、停炉、检修、一般性事故和发生泄漏时的污染物的不正常排放，根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）要求，每次故障或者事故持续排放污染物时间不应超过 4 小时，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，且这些时间内颗粒物浓度的 1 小时均值不得大于 $150\text{mg}/\text{m}^3$ 。

拟建项目点火、停炉情况下烟气均禁设旁路而经过烟气治理装置，因此其排放与正常工况基本一致。非正常排放时常有以下几种情况：

3.4.7.1 脱硝系统出现故障

非正常排放主要考虑由于灰渣堵塞、氨水溶液分配与喷射系统故障等原因导致脱硝系统不能正常工作，烟气未经脱硝直接排入大气。

3.4.7.2 半干法系统出现故障

半干法脱酸系统雾化喷嘴可能出现故障，发生率每年大约 1-2 次，发生故障后可即时更换，更换时间最多为 1 小时，雾化喷嘴故障可能导致脱硫、脱酸效率下降，拟建项目脱硫效率按从 90%降为 20%计；HCl 去除率按从 90%降为 50%计。

3.4.7.3 除尘器事故

正常情况下，布袋可在停炉时按使用周期成批更换，运行中布袋泄漏，在线监测仪可立即发现。根据监测统计（上海江桥垃圾发电厂），布袋除尘器发生泄露时，烟尘的最高浓度会增加为正常情况的 3 倍左右。相应的烟尘、重金属、二噁英类的排放量也增加 3 倍左右。

3.4.7.4 二噁英类去除系统故障

二噁英类净化发生故障，是指活性炭喷射故障或布袋泄漏。控制二噁英类主要是控制炉温在 850°C ，且烟气停留时间在 2 秒以上，由于故障发生率很低和排除故障的时间较短，大量超标的可能性不大。参考中国科学院大连化学物

理研究所现代分析中心对某垃圾焚烧发电厂布袋除尘器前二噁英类的最大浓度 4.956ngTEQ/m³，评价考虑二噁英类产生的原始浓度为 5ngTEQ/m³。考虑到烟气后续处理系统对二噁英类的有效性，因此烟气处理系统对二噁英类的处理效率仍有 70%。

3.4.7.5 恶臭气体外逸

恶臭污染防治措施无法正常运行而失效的原因有三：焚烧炉停炉，一次风机停止从垃圾池抽气；空气幕装置故障停止工作；垃圾池厂房出现大面积破损，垃圾池不再密闭等。以上情况影响最大的是第一点，发生概率最多每年一次或两年一次，持续在 2~4 天。

本项目设一套恶臭活性炭处理系统，用于处理停炉期间的恶臭气体（NH₃、H₂S）。活性炭处理系统恶臭去除效率按 50% 计，非正常工况下臭气污染物排放情况见表 3.4-15。

表 3.4-15 恶臭气体产生量估算一览表 单位：kg/h

发生源	污染物	产生量	治理措施及去除效率	烟气量 (m ³ /h)	排放量	烟囱	
						高度 (m)	内径 (m)
垃圾储坑	NH ₃	0.032	活性炭吸附，吸附效率不低于 50%	38676	0.016	25	1.25
	H ₂ S	0.00326			0.00163		
垃圾渗滤液处理站	NH ₃	0.27		8000	0.135	25	1.25
	H ₂ S	0.085		0.0425			
合计	NH ₃	0.302	/	/	0.151	/	/
	H ₂ S	0.0883	/	/	0.04413	/	/

拟建项目设 1 台焚烧炉，非正常(事故)工况一般每次不超过 1h，据此计算非正常工况下烟气污染物排放情况见表 3.4-16。

表 3.4-16 非正常工况烟气污染物排放情况

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度(mg/m ³)	非正常排放速率(kg/h)	单次持续时间(h)	年发生频次(次)	应对措施
焚烧炉 烟囱	由于灰渣堵塞、氨水溶液分配与喷射系统故障等原因导致脱硝系统不能正常工作	NO _x	400	23.2	≤4h/次	每次故障或者事故持续排放污染物时间不超过4h，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60h	停炉检修
	布袋除尘器发生故障	烟尘	60	3.48	≤1h/次		正常情况下，布袋可在停炉时按使用周期成批更换，运行中布袋泄漏，在线监测仪可立即发现。停炉检修。
	半干法脱酸系统雾化喷嘴可能出现故障	HCl	250	14.5	≤1h/次		停炉检修
		SO ₂	400	23.2			
	炉膛温度不够，燃烧不充分	CO	150	8.7	≤1h/次		在线监测仪可立即发现，调整炉膛温度
	指活性炭喷射故障或布袋泄漏	Hg	0.5	0.0087	≤1h/次		停炉检修
		Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni	3.0	0.174	≤1h/次		停炉检修
		Cd+Ti	0.3	0.0174			停炉检修
二噁英类		1.5ng/m ³	<8.7×10 ⁻⁸	停炉检修			
垃圾储坑、垃圾渗滤液处理站	垃圾储坑吸风不完全、负压系统出现故障；渗滤液处理站抽气系统发生故障	NH ₃ 、H ₂ S 臭气浓度	—	NH ₃ : 0.151kg/h H ₂ S: 0.004413kg/h	≤1h/次	设一套恶臭活性炭处理系统，用于处理停炉期间的恶臭气体(NH ₃ 、H ₂ S)。活性炭处理系统恶臭去除效率按50%计	

3.5 总量控制分析

污染物排放总量控制是控制地区环境污染的一项重要措施，为保护和改善当地的环境质量，必须严格控制新扩改建项目的污染物排放量，使其满足当地环保部门的控制标准。

3.5.1 总量控制因子

根据本期工程污染物排放情况，确定总量控制因子为：NO_x、VOCs。

3.5.2 总量控制措施

(1) 废气

本烟气净化系统包括：1套“SNCR+半干法脱酸塔+喷射活性炭喷射+布袋除尘器”，处理后的烟气由一座高80m，内径1.6m烟囱排放。

本项目点火使用0#轻柴油，由油罐提供。本项目设置1个30m³油罐。根据工业源挥发性有机物通用源项产排污核算系数手册，油罐产生一些挥发性有机物。其挥发性有机物按产排污核算系数手册计算。

(2) 废水

本项目通过提高循环冷却水循环倍率，减少废水产生量；通过新建各种废水处理设施，提高水的重复利用率。采取上述治理措施后，本期工程正常工况下生产废水、生活污水全部回用，实现全厂废水不排放。

(3) 固体废物

在厂内对飞灰进行固化/稳定化处理满足《生活垃圾填埋场污染控制标准（GB16889-2008）》中的进场标准。焚烧炉渣按一般固体废物处理。本项目炉渣将优先综合利用，其用途可作为砖厂或水泥厂的原材料。

3.5.3 总量控制结果

采取上述措施后，本期工程 SO₂ 和 NO_x 总量控制结果见表 3.5-1。

表 3.5-1 项目建成后 SO₂ 和 NO_x 的污染物排放量汇总表

控制项目		产生量	处理削减量	排放总量
废气 (烟囱)	废气量 (万 m ³ /a)	46400	0	46400
	NO _x (t/a)	185.6	92.8	92.8
火炬	NO _x (t/a)			0.632
油罐	VOCs (t/a)			0.0163
合计	VOCs (t/a)	/	/	0.0163
	NO _x (t/a)	/		98.432

由上表可知：本项目建成投产后，污染物排放量为：SO₂ 52.63t/a、NO_x98.432t/a、VOCs 0.0163t/a。

3.5.4 总量控制建议

为实现上述污染物总量控制目标，应严格按设计指标运行，主要措施及建议如下：

- (1) 加强锅炉的运行管理，严格按设计参数运行及操作，以确保 SO₂ 满足总量控制指标要求。
- (2) 加强除尘器的运行及维护管理。
- (3) 加强锅炉的运行管理，严格按设计参数运行及操作，以确保 NO₂ 满足总量控制指标要求。
- (4) 保证烟气连续自动监测系统的正常稳定运行，进行监控的信号应纳入电厂 DCS 系统，以便自动及时调整锅炉及除尘器的运行工况。同时，加强监测系统的维护管理，发现问题，及时解决。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

台安县位于辽宁省中部，隶属于鞍山市，地处东经 122°16'~122°38'，北纬 41°01'~41°31'之间，东西宽约 55km，南北长约 75km，土地面积约 1400km²。台安县东与辽阳、海城隔河相望，东北接辽中县，北及西北与黑山、北宁为邻，西与西南为盘山县。

本项目厂址位于台安县八角台街道李坊村。厂址紧邻台安县垃圾填埋场，厂址南侧为垃圾填埋场，周边为空地，距台安县中心直线距离约 6.0km。

4.1.2 地貌

台安县地处下辽河平原中部，下辽河平原在大地构造上位于中朝准地台的东北部，北为内蒙地轴，西接燕山褶皱带，东界辽东隆起区，南伸入渤海与华北济黄拗陷相连。为受南北向长期压扭作用而形成的断陷盆地。

基底的构造形态，控制第三系地层的分布。下第三系地层分布在东西拗陷区，厚约 2000m，由下而上分为沙河街组、东营组等，沉积为内陆河湖浅水相，灰白色砂岩、砂砾岩与灰绿色泥岩互层及黑色、灰黑色泥岩、块状砂岩、紫红色泥岩等。上第三系地层超伏在老地层之上，与下第三系地层为不整合接触，自下而上分为馆陶组、明化镇组。馆陶组为浅灰白色冲洪积砂砾岩、中细砂岩和灰绿色粉砂岩，沉积厚度变化较大，一般厚约 300m。明化镇组与馆陶组连续超覆沉积，只在平原下游（辽中以南）有较明显隔水层。该组厚 350m 左右，往南加厚。岩性为砂岩、粉砂岩、泥岩及砂砾岩互层，上粗下细，底为泥岩。

根据项目的工程勘察，钻探揭露，场地区主要由第四系全新统冲积物（Q₄^{al}）组成。现自上而下简述如下：

①素填土：黄褐色~黑褐色，稍湿，松散，主要成份为粘性土即砂土等，含少量植物根系，局部为原耕土，该层在场区内连续分布。层厚 0.40~0.60m，层底埋深 0.40~0.60m，层底标高 7.02~5.94m。

②粉质粘土：黄褐色~灰褐色，蜂窝状结构，局部为粉土薄层，该层在场区内分布连续，但厚度变化较大，一般层厚 0.80~5.90m，层底埋深 1.20~3.40m，层底标高 5.73~3.70m。

③粉砂：黄褐色~灰色，湿~饱和，呈松散状态，级配较差，颗粒呈圆形，长石、石英质，含少量粘粒，局部夹薄层粉土，该层在场区内局部缺失。层厚 2.90~5.30m，层底埋深 3.20~4.50m，层底标高 2.06~3.23m。

④粉质粘土：灰褐色，蜂窝状结构，该层在场区内局部缺失。层厚 1.00~3.80m，层底埋深 3.80~6.70m，层底标高 3.62~0.46m。

⑤粉砂：灰色，湿~饱和，呈稍密状态，级配较差，颗粒呈圆形，长石、石英质，含少量粘粒，该层在场区内局部缺失。层厚 2.00~2.90m，层底埋深 6.30~6.70m，层底标高-0.28~1.65m。

⑥细砂：灰色，饱和，呈中密状态，级配较差，颗粒呈圆形，长石、石英质，含少量粘粒，该层在场区内连续分布。层厚 1.60~3.50m，层底埋深 8.10~9.20m，层底标高-2.01~-1.75m。

⑦细砂：灰色，饱和，呈密实状态，级配较差，颗粒呈圆形，长石、石英质，含少量粘粒，该层在场区内连续分布。层厚 2.30~4.00m，层底埋深 11.50~12.20m，层底标高-4.34~-5.47m。

⑧粉质粘土：灰褐色，呈可塑状态，蜂窝状结构，该层在场区内连续分布。层厚 0.50~0.70m，层底埋深 12.00~12.40m，层底标高-4.84~-4.98m。

⑨粉砂：灰色，饱和，呈密实状态，级配较差，颗粒呈圆形，长石、石英质，含少量粘粒，该层在场区内连续分布。层厚 8.40~9.50m，层底埋深 21.00~21.80m，层底标高-13.90~-14.38m。

⑩细砂：灰色，饱和，呈密实状态，级配较差，颗粒呈圆形，长石、石英质，含少量粘粒，该层在场区内连续分布。所有勘探孔均未穿透此层，最大控制厚度 4.00m。

4.1.3 气候特征

台安县位于中纬度地区，气候属于暖温带大陆性半润湿的季风气候，秋、冬季西伯利亚一带的寒冷干燥空气南侵；春、夏季海洋的温暖湿润气团北移，台安处于其过渡带，气候变化较大。其特点是：四季分明，雨热同期，干冷同季，温暖适宜，雨水充沛，日照充足，春季风大，冬季寒冷。

根据统计台安县近 20 年气象资料，本地区年平均气温 9.3℃，平均气压为 1015.4hpa。极端最低气温-30.1℃；极端最高气温 36.8℃。

台安气象站主要风向为 SW、SSW、NNE、N、S 占 51.28%，其中以 SW 为主风向。多年平均风速 2.9m/s。

4.1.4 水文特征

台安县境内大小河流 14 条，总长 115.8km。境内有辽河、浑河、绕阳河等，年平均径流总量 1.04 亿 m³，地下水年开采量为 4.13 亿 m³，每 km²开采标准为 297.4m³。

辽河和浑河是辽宁省最大的河流，辽河从台安县西佛镇达连泡入境，由新华农场沟哨子出境，经盘山县入渤海，在台安县境内河段长 70km，平均河宽 200m，流域面积 585km²，由北向南流至盘锦境内。浑河源于辽宁省清原县长白山支脉滚马岭，流经抚顺、辽中、辽阳等市、县，于台安县黄沙坨镇朝阳堡村入境，向西南方向流至海城市西四镇三叉河汇入太子河，经营口汇入渤海，在鞍山境内河段长 67.6km，其中台安段 36km，平均河宽 140m。柳河、绕阳河等较大的河流由北向南注入双台子河。境内河流密布，土地肥沃。厂址周边无河流。

4.1.5 土地利用情况

台安县地势低洼平坦，耕地集中连片，河流、坑塘较多。土壤物理、化学性能较佳，土地资源条件比较优越。据土地资源调查：全境总面积 1388km²，

其中耕地面积 1123818.7 亩，占总面积 53.7%，园地 17480.9 亩，占 0.8%；林地 194742 亩，占 9.3%；草地 52959.8 亩，占 2.5%；城镇及工矿用地 236422 亩，占 11.3%；交通用地 18918.7 亩，占 0.9%。

4.2 生态现状概况

本项目区土种主要以草甸土类型为主，沙化土占全县国土面积的 10%，主要分布在西北地区和绕阳河两岸，包括新开、桑林、桓洞、九间、西平、西佛。沙化土面积 13333ha。主要由于绕阳河河流淤积以及季风影响形成大面积的沙质土壤，同时台安县春季干旱多风，风力大，频率高，引起严重的风蚀沙化。近年来，通过植树造林、栽树种草、优质施肥、因土种稻等，风蚀沙化对农业、环境的危害逐步减少。

厂址现状为平坦地形，厂址南侧为现状垃圾填埋场，西，北两面为道路，厂址内部目前主要为空地和树木。

4.3 台安县生活垃圾现状

本项目服务区域为台安县及周边区域。台安县域总人口 37.9 万人，其中农业人口 30.5 万人，非农业人口 7.4 万人，非农业人口占总人口的比例为 19.53%。县域内民族以汉族为多，并有满、蒙、朝鲜、锡伯、壮、达斡尔、维吾尔等少数民族。台安县城人口为 9.2 万人。

目前，台安县全县城区及主要乡镇生活垃圾日产量约 250 吨，主要产生于生活、门市、商场、农贸市场等，收集后运往台安县生活垃圾卫生填埋场进行填埋处理。

台安县生活垃圾卫生填埋场位于台安县八角台街道李坊村，距离台安县城约 6 你公里，设计处理能力为 150 吨/日，总库容为 160 万立方米，占地面积约 157.5 亩，设计使用年限为 20 年，2009 年投用，项目投资约 2929.85 万元。

目前，台安县生活垃圾卫生填埋场每日实际填埋生活垃圾约 250 吨左右，实际处理量已经超过设计处理能力，剩余库容正在加速减少，预计将在 2025 年达到设计库容。

根据“十四五生态环境保护规划”显示，在十四五规划期间，大中城市将重点发展生活垃圾焚烧技术，尤其鼓励经济发达、土地资源贫乏的城市，建设垃圾焚烧发电厂。对于台安县，项目服务区域内尚无生活垃圾发电厂，因此台安县生活垃圾焚烧发电项目建设，能充分满足台安县生活垃圾无害化处理需要。

4.4 环境空气质量现状调查与监测评价

本项目选取 2020 年为评价基准年。

4.4.1 区域环境空气质量达标判定

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 6.4.1.2 要求：“如果项目评价范围涉及多个行政区（县级或以上），需分别评价各行政区的达标情况”。本项目评价范围以厂址为中心区域，自厂界外延 3.2km 的矩形范围。

鞍山市 2020 年现状评价见表 4.4-1。

表 4.4-1 鞍山市 2020 年环境空气污染物监测数据统计表 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

项目	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率 (%)	达标情况
可吸入颗粒物 PM_{10}	年均浓度	74	70	105.7	超标
细颗粒物 $\text{PM}_{2.5}$		44	35	125.7	超标
二氧化硫		16	60	26.7	达标
二氧化氮		30	40	75.0	达标
一氧化碳	日平均第 95 百分位质量浓度	2.0 (mg/m^3)	4.0 (mg/m^3)	50	达标
臭氧	8 小时最大平均第 90 百分位质量浓度	146	160	91.3	达标

由表 4.4-1 可知，2020 年鞍山市环境空气六项污染物中，除可吸入颗粒物、细颗粒物年均浓度超过国家《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准外，其余各项污染物浓度均达到国家《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

4.4.2 基本污染物环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018),本次评价依据所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性因素,选择数据相对完整的2020年作为评价基准年。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)“评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的,可选择符合HJ664规定,并且与评价范围地理位置邻近,地形、气候条件相近的环境空气质量城市点或区域点监测数据。”本项目边长6.4km矩形评价范围内无例行监测点位,因此本项目选择与评价范围地理位置邻近,地形、气候条件相近的环境空气质量城市点即盘锦市开发区点。开发区站点信息详见表4.4-2。

表 4.4-2 环境空气质量逐日数据筛选结果

年份	站点名称	省	市	站点类型	经度	纬度	距厂址距离
2020	开发区	辽宁	盘锦市	城市点	122.0247	41.1556	48.1km

根据盘锦市开发区站点2020年长期监测数据,SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃六项污染物的环境质量现状浓度见表4.4-3。

表 4.4-3 基本污染物环境质量现状监测统计结果表 单位: μg/m³

点位名称	监测点坐标	污染物	年评价指标	评价标准	现状浓度	最大浓度占标率/%	超标频率/%	达标情况
开发区站点	E: 122.0247 N: 41.1556	SO ₂	年平均质量浓度	60	16	26.67	—	达标
			第98百分位数日平均质量浓度	150	43	28.67	0	达标
		NO ₂	年平均质量浓度	40	30	75	—	达标
			第98百分位数日平均质量浓度	80	70	87.5	0	达标
		PM ₁₀	年平均质量浓度	70	48	68.57	—	达标
			第95百分位数日平均质量浓度	150	102	68	0.29	达标
		PM _{2.5}	年平均质量浓度	35	38	108.57	—	超标
			第95百分位数日平均质量浓度	75	99	132	9.38	超标
		CO (mg/m ³)	第95百分位数日平均质量浓度	4	1.6	40.0	0	达标
		O ₃	日最大8h滑动平均值第90百分位数	160	157	98.12	8.94	达标

			分位数				
--	--	--	-----	--	--	--	--

由表 4.2-3 可知，除 PM₁₀ 外各项污染物日均保证率、年均浓度达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。

4.4.3 其它污染物大气环境质量补充监测

本项目其他污染环境现状由辽宁北方环境检测技术有限公司完成。其他大气污染因子监测时间为 2021 年 9 月 26 日~10 月 2 日。

根据《环境影响评价技术导则 大气导则》(HJ2.2-2018) 6.3.2 监测布点要求：“以近 20 年统计的当地主导风向为轴向，在厂址及主导风向下风向 5km 范围内设置 1~2 个监测点”。本项目 3 月份在拟建厂址及厂址常年主导风向下风向厂址、李有房村分别设置监测点位，共计 2 个监测点位。具体点位见表 4.4-4。

表 4.4-4 其他污染物补充监测点位基本信息

序号	监测点位	测点相对厂址方位	距厂址距离(m)	监测项目
G1	厂址	—	—	汞(日均值), 铅(日均值), 砷化物(日均值), 六价铬(小时均值); 镉(日均值), 锰及其化合物(日均值);
G2	李家房村	NE	147	TSP(日均值), HCl(小时均值、日均值), H ₂ S(小时均值), 臭气浓度(小时均值)。

● 监测时间和频率

连续监测 7 天，小时平均浓度每天监测 4 次，时间为 2: 00、8: 00、14: 00、20: 00，每次采样不少于 45min；日平均值每日至少有 20h 的采样时间；TSP 日平均每日至少有 24h 的采样时间。

● 采样和分析方法

各监测项目的采样方法和分析方法按《环境空气质量标准》(GB3095-2012)、《空气和废气监测分析方法》(第四版)中相关要求执行。

● 评价方法

采用单因子指数法，计算各污染物的单因子指数。单因子指数法的表达

式:

$$I_i = C_i / C_{oi}$$

式中: C_i —某种污染物实测浓度, mg/m^3 ;

C_{oi} —某种污染物环境质量标准浓度, mg/m^3 。

● 气象参数

环境空气监测结果与监测期间气象条件密切相关。环境空气监测期间气象参数见表 4.4-5。

表 4.4-5 环境空气监测期间气象参数

日期	时间	温度 t(°C)	压强 P(hPa)	风速 m/s	风向	天气
2021.9.26	日均	13.5	972.4	1.5	—	多云
	2:00	8.0	972.0	1.2	西南风	
	8:00	13.0	972.7	1.5	西南风	
	14:00	19.0	972.4	1.5	西南风	
	20:00	14.0	972.6	1.7	西南风	
2021.9.27	日均	21.3	973.4	1.6	—	多云
	2:00	16.0	973.7	1.3	西南风	
	8:00	19.0	973.5	1.5	西南风	
	14:00	22.0	973.1	1.8	西南风	
	20:00	19.0	973.2	1.8	西南风	
2021.9.28	日均	18.8	972.4	1.6	—	多云
	2:00	16.0	972.1	1.4	西南风	
	8:00	18.0	972.8	1.5	西南风	
	14:00	24.0	972.3	1.9	西南风	
	20:00	17.0	972.4	1.7	西南风	
2021.9.29	日均	15.8	972.3	1.8	—	多云
	2:00	12.0	972.2	1.4	西北风	
	8:00	16.0	972.2	1.5	西北风	
	14:00	20.0	972.6	2.6	西北风	
	20:00	15.0	972.2	1.7	西北风	
2021.9.30	日均	15.0	972.5	1.7	—	晴转多云
	2:00	10.0	972.3	1.4	南风	
	8:00	16.0	972.5	1.5	南风	
	14:00	19.0	972.1	2.0	南风	
	20:00	15.0	972.9	1.7	南风	
2021.10.1	日均	15.8	972.4	1.6	—	多云
	2:00	12.0	972.0	1.4	北风	
	8:00	16.0	972.5	1.5	北风	

日期	时间	温度 t(°C)	压强 P(hPa)	风速 m/s	风向	天气
	14:00	20.0	972.1	1.9	北风	
	20:00	15.0	972.9	1.7	北风	
2021.10.2	日均	14.3	972.2	1.6	—	多云
	2:00	9.0	972.0	1.4	东北风	
	8:00	15.0	972.6	1.5	东北风	
	14:00	19.0	972.1	1.8	东北风	
	20:00	14.0	972.2	1.7	东北风	

● 监测结果

其他污染物环境质量现状监测结果表见表 4.4-6。

此页仅限公示使用

表 4.4-6

其他污染物环境质量现状监测结果表

单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

监测序号	监测点位	污染物	平均时间	评价标准	浓度范围	最大浓度占标率/%	达标情况
1	厂址	砷	日均值	—	0.0125~0.0152	—	—
		汞	日均值	—	0.0003	—	—
		氯化氢	小时均值	50	<20	—	达标
			日均值	15	<5~5	—	达标
		臭气浓度	小时均值(无量纲)	—	<10~19	—	达标
		六价铬	小时均值	—	<0.04	—	—
		镉	日均值	—	<0.004	—	—
		锰	日均值	10	0.046~0.047	—	达标
		铅	日均值	—	0.044~0.053	—	—
		TSP	日均值	300	99~162	54.0	达标
2	李家房村	砷	日均值	—	0.00854~0.0124	—	—
		汞	日均值	—	0.6~0.7	—	—
		氯化氢	小时均值	50	<20	—	达标
			日均值	15	<5~8	—	达标
		臭气浓度	小时均值(无量纲)	—	<10	—	—
		六价铬	小时均值	—	<0.04	—	—
		镉	日均值	—	<0.004	—	—
		锰	日均值	10	0.033~0.034	—	达标
铅	日均值	—	0.035~0.041	—	—		

	TSP	日均值	300	93~149	—	达标
--	-----	-----	-----	--------	---	----

由上表可知，评价区域内厂址及李家房村点位、HCl 的小时浓度及 HCl、Mn 的日均浓度能够满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准限值要求；TSP 的日均浓度能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的要求。

此页仅限公示使用

4.4.4 厂界无组织浓度监测与评价

本项目厂界无组织浓度监测由辽宁北方环境检测技术有限公司完成。监测时间为2021年11月4日、5日。

(1) 监测点位

在本项目厂界布设5个无组织监控点位。

(2) 监测因子

监测项目：臭气浓度、NH₃、H₂S。

(3) 监测时间及频次

连续监测2天，每天至少有02、08、14、20时4个小时，每小时至少有45分钟的采样时间。

(4) 监测与评价结果

监测期间气象观测数见表4.4-7。本次厂界无组织浓度监测及统计结果见表4.4-8~表4.4-10。

表4.4-7 同期气象观测数据统计表

日期	时间	温度 t(°C)	气压 P(hPa)	风速 m/s	风向	天气
2021.11.4	日均	15	1015	—	东北风	晴
	10:00	13	1016	10	西南风	
	12:00	17	1015	10	西南风	
	14:00	17.8	1013.9	10.7	西南风	
	16:00	15	1014.5	9.4	南风	
2021.11.5	日均	16	1015	—	西南风	晴
	10:00	12.5	1015	7.9	西南风	
	12:00	16.1	1014	7.9	西南风	
	14:00	18.8	1016.2	7.6	西南风	
	16:00	15.6	1014	6.5	南风	

表4.4-8 NH₃监测统计结果 单位：mg/m³

序号	监测点位	小时浓度范围	检出率 (%)	最大小时 均浓度	最大浓度占 标率 (%)	超标率 (%)
1#	厂界1	0.07~0.19	100	0.19	9.5	0
2#	厂界2	0.09~0.37	100	0.37	18.5	0
3#	厂界3	0.08~0.31	100	0.31	15.5	0
4#	厂界4	0.07~0.28	100	0.28	14.0	0
5#	厂界5	0.08~0.23	100	0.23	11.5	0

标准	小时平均：2.0
----	----------

表 4.4-9 臭气浓度监测统计结果 单位：无量纲

序号	监测点位	浓度
1#	厂界 1	<10
2#	厂界 2	<10~16
3#	厂界 3	<10~15
4#	厂界 4	<10~14
5#	厂界 5	<10~15
标准	/	

由上表可以看出，厂界周围共布设 5 个无组织监控点位。监测结果表明：臭气浓度、NH₃ 厂界监测结果均满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）无组织排放监控浓度限值要求。

4.5 地下水环境质量现状调查与监测评价

4.5.1 监测点位布设

为调查了解评价区地下水水质现状，结合项目选址及其周围环境敏感点、地下水污染源以及对于确定边界条件有控制意义的地点，布设地下水环境监测点共 8 个，具体监测点位见表 4.5-1。2021 年 9 月 27 日、28 日由辽宁北方环境检测技术有限公司进行地下水样品采集及水质检测分析工作。

表 4.5-1 地下水水质现状监测点一览表

采样日期	采样点位	采样点编号	点位编号	井深 (m)	点位坐标
2021.09.27	厂址	JS1	2021 (W) -085-DX1-1	80	N:41.437652 E:122.449113
2021.09.27	樊家村	JS2	2021 (W) -085-DX2-1	35	N:41.421704 E:122.442291
2021.09.27	唐家村	JS3	2021 (W) -085-DX3-1	20	N:41.455781 E:122.440089
2021.09.27	雅化村	JS4	2021 (W) -085-DX4-1	80	N:41.422708 E:122.472147
2021.09.28	杜家村	JS5	2021 (W) -085-DX5-1	120	N:41.448017 E:122.427909
2021.09.28	拐子屯	JS6	2021 (W) -085-DX6-1	30	N:41.438160 E:122.438160

2021.09.28	李家房村	JS7	2021 (W) -085-DX7-1	70	N:41.455560 E:122.464419
2021.09.28	后梅村	JS8	2021 (W) -085-DX8-1	20	N:41.421206 E:122.429073

4.5.2 监测项目与分析方法

监测因子：pH 值、碱度、溶解性总固体、总硬度、砷、汞、镉、铅、钠、钾、钙、镁、挥发酚、硫酸盐、氟化物、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐等 22 项因子。

地下水水质各项目水样采集、保存及分析方法按《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2020) 要求进行。样品采集前，应先测量监测井地下水水位（或地下水位埋深）并做好记录，同时测量监测井经纬度坐标、井口标高、井深、水温等。现场抽水一定时间后采集水样，采集完水样立即送回实验室测试。

各监测项目分析方法见表4.5-2。

表 4.5-2 各监测项目分析方法

检测项目	分析方法	分析仪器（出厂编号）	方法检出限
pH 值	《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局 2002 年第三篇、第一章、六（二）便携式 pH 计法	水质多参数测量仪 HQ40D (G-YQ-0026)	0.01 (无量纲)
水温	水质 水温的测定 温度计法 GB 13495-1991	水质多参数测量仪 HQ30d (101200048703)	—
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	可见分光光度计 7230G (073610205639)	0.025 mg/L
硫酸盐	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 883 (1883000128151)	0.018 mg/L
氟化物			0.006 mg/L
氯化物			0.007mg/L
亚硝酸盐（以氮计）			0.005 mg/L
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）HJ 970-2018	紫外分光光度计 TU-1901 (19-1901-01-0429)	0.01 mg/L
六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法	可见分光光度计 L2 (0714131110006)	0.004 mg/L

检测项目	分析方法	分析仪器（出厂编号）	方法检出限
	GB/T 7467-1987		
氰化物	水质 氰化物的测定 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法 HJ 484-2009	可见分光光度计 L2 (0714131110006)	0.004 mg/L
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	滴定管 08	5.00 mg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光分光光度计 AFS-9130 (9130-10110312Z9)	0.04μg/L
砷		原子荧光分光光度计 HGF-V2 (220004)	0.3 μg/L
菌落总数	平皿计数法 生活饮用水标准检验方法 微生物指标 GB/T 5750.12-2006 (1.1)	生化培养箱 SHP-080 (1209570)	1 CFU/mL
总大肠菌群	滤膜法生活饮用水标准检验方法 微生物指标 GB/T 5750.12-2006 (2.2)	生化培养箱 SHP-080 (1209570)	1 CFU/100mL
碱度	《水和废水监测分析方法》(第四版)(增补版) 国家环境保护总局(2002年) 第三篇、第一章、十二(一) 酸碱指示剂滴定法	滴定管 A07	0.60 mg/L
耗氧量	水质 高锰酸盐指数的测定 GB 11892-89	滴定管 A07	0.5 mg/L
镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	iCPA RQ ICP-MS (Icaprq02206)	0.05 μg/L
铅			0.09 μg/L
铁	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 5100 ICP-OES (MY 16080004)	0.02 mg/L
锰			0.004 mg/L
钙			0.02 mg/L
钾			0.05 mg/L
钠			0.12 mg/L
镁			0.003 mg/L

4.5.3 监测结果

评价区地下水水质检测统计结果如表4.5-3所示：

此页仅限公示使用

表 4.5-3 地下水水质检测结果统计表 单位: (mg/L, pH 无量纲)

样品编号	检测项目	2021 (W) -085			
		DX1-1	DX2-1	DX3-1	DX4-1
	pH 值 (无量纲)	7.83	7.92	7.88	7.95
	溶解性总固体 (mg/L)	277	963	742	510
	碱度 (mg/L)	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60
	总硬度 (mg/L)	217	191	303	249
	挥发酚 (mg/L)	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
	硫酸盐 (mg/L)	3.15	2.71	191	1.66
	氟化物 (mg/L)	0.722	0.808	0.513	0.983
	氯化物 (mg/L)	12.3	5.86	177	6.56
	硝酸盐 (以氮计) (mg/L)	<0.004	0.61	<0.004	0.41
	亚硝酸盐 (以氮计) (mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
	砷 (μg/L)	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
	汞 (μg/L)	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
	镉 (μg/L)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	铅 (μg/L)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
	钠 (mg/L)	27.5	15.7	162	16.1
	钾 (mg/L)	1.27	1.44	1.51	1.42
	钙 (mg/L)	59.5	49.8	99.0	87.4
	镁 (mg/L)	6.51	10.3	20.1	16.8

4.5.4 评价方法

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》要求, 评价方法采用标准指数法, 对于评价标准为定值的水质因子, 其标准指数计算公式:

$$S_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_0}$$

式中: S_{ij} —单项水质参数*i*在第*j*点的标准指数;

C_{ij} —第*i*种污染物监测结果, mg/L;

C_0 —第*i*种污染物评价标准, mg/L。

对于评价标准为区间值的水质因子 (如pH值), 其标准指数计算公式为:

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

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

式中： $S_{pH,j}$ —pH值的单项标准指数；

pH_j —j点pH值监测值上限；

pH_{su} —水质标准中pH值上限；

pH_{sd} —水质标准中pH值下限。

水质参数的标准指数 >1 ，表明该水质参数超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重。评价结果见表4.5-4。

此页仅限公示使用

表 4.5-4

地下水评价结果

单位: mg/L (pH 无量纲)

指标	检测限值	Pi				最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率
		DX1-1	DX2-1	DX3-1	DX4-1						
pH 值 (无量纲)	6.5-8.5	0.553	0.613	0.587	0.633	7.950	7.830	7.895	0.045	100%	0%
溶解性总固体 (mg/L)	1000	0.277	0.963	0.742	0.510	963.000	277.000	623.000	256.050	100%	0%
碱度 (mg/L)	—	—	—	—	—	<0.60	<0.60	—	—	0%	0%
总硬度 (mg/L)	450	0.482	0.424	0.673	0.553	303.000	151.000	240.000	41.773	100%	0%
挥发酚 (mg/L)	0.002	—	—	—	—	<0.0003	<0.0003	—	—	0%	0%
硫酸盐 (mg/L)	250	0.013	0.011	0.764	0.007	151.000	1.660	49.630	81.622	100%	0%
氟化物 (mg/L)	1	0.722	0.808	0.513	0.983	0.983	0.513	0.757	0.169	100%	0%
氯化物 (mg/L)	250	0.049	0.023	0.708	0.026	177.000	5.860	50.430	73.118	100%	0%
硝酸盐 (以氮计) (mg/L)	20	—	0.031	—	0.021	0.610	<0.004	0.510	—	50%	0%
亚硝酸盐 (以氮计) (mg/L)	1	—	—	—	—	<0.005	<0.005	—	—	0%	0%
砷 (μg/L)	0.01	—	—	—	—	<0.3	<0.3	—	—	0%	0%
汞 (μg/L)	0.001	—	—	—	—	<0.04	<0.04	—	—	0%	0%
镉 (μg/L)	0.005	—	—	—	—	<0.05	<0.05	—	—	0%	0%
铅 (μg/L)	0.01	—	—	—	—	<0.09	<0.09	—	—	0%	0%
钠 (mg/L)	200	0.138	0.079	0.810	0.081	162.000	15.700	55.325	61.771	100%	0%
钾 (mg/L)	—	—	—	—	—	1.510	1.270	1.410	0.087	100%	0%
钙 (mg/L)	—	—	—	—	—	99.000	49.800	71.625	21.962	100%	0%
镁 (mg/L)	—	—	—	—	—	20.100	6.510	13.428	5.328	100%	0%

4.5.5 评价结果及分析

从上述地下水现状评价结果可以看出，评价范围内地下水水质良好，各点位各项指标监测结果满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中III类水质标准限值要求。

4.6 土壤现状监测与评价

本项目土壤监测由辽宁北方环境检测技术有限公司于2021年11月5日完成。

(1) 监测布点

根据本项目厂址周围的土壤分布特点，在厂址及其周围布设9个监测点位，其中厂内设5个点，厂外4个点。厂内5个点中设置2个表层点，5个柱状点；厂外4个点均为表层点。1个柱状点取3个样，5个柱状点共15个土样，同时表层点6个土样，共21个土样。布点位置及相应监测因子见表4.6-1、各监测位置表层点柱状点具体样品编号详见表4.6-2。

表 4.6-1 常阳土壤现状监测点位

序号	监测点位名称	监测因子	备注
T1	垃圾仓 拟建位置	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、氟化物、总铬、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、三氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间/对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	柱状采样点+ 表层采样点
T2	渗滤液处理站 拟建位置		柱状采样点
T3	暂存库 拟建位置		
T4	油罐 拟建位置		
T5	冷却塔 拟建位置		
T6	李家房村	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、六价铬、氟化物	表层采样点
T7	T7	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、六价铬、氟化物	表层采样点
T8	T8	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、六价铬、氟化物	表层采样点
T9	T9	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、六价铬、氟化物	表层采样点

表 4.6-2 各监测位置表层点柱状点具体样品编号

采样日期	点位名称	样品编号
2021.11.5	垃圾仓表层 0~0.2m	2021 (W) -096-T1-1
	垃圾仓 0~0.5m	2021 (W) -096-T1-2
	垃圾仓 0.5~1.5m	2021 (W) -096-T1-3
	垃圾仓 1.5~3m	2021 (W) -096-T1-4
	渗滤液处理站 0~0.2m	2021 (W) -096-T2-1
	渗滤液处理站 0~0.5m	2021 (W) -096-T2-2
	渗滤液处理站 0.5~1.5m	2021 (W) -096-T2-3
	渗滤液处理站 1.5~3.0m	2021 (W) -096-T2-4
	暂存库 0~0.5m	2021 (W) -096-T3-1
	暂存库 0.5~1.5m	2021 (W) -096-T3-2
	暂存库 1.5~3.0m	2021 (W) -096-T3-3
	油罐 0~0.5m	2021 (W) -096-T4-1
	油罐 0.5~1.5m	2021 (W) -096-T4-2
	油罐 1.5~3.0m	2021 (W) -096-T4-3
	冷却塔 0~0.5m	2021 (W) -096-T5-1
	冷却塔 0.5~1.5m	2021 (W) -096-T5-2
	冷却塔 1.5~3.0m	2021 (W) -096-T5-3
	李家房村	2021 (W) -096-T6-1
	T7	2021 (W) -096-T7-1
	T8	2021 (W) -096-T8-1
T9	2021 (W) -096-T9-1	

(2) 监测分析方法

土壤监测方法按国家《环境监测分析方法》、《土壤环境监测技术规范》及《土壤元素的近代分析方法》、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中规定的方法。

(3) 监测评价结果

此页仅限公示使用

拟建厂区内各监测点监测结果见表 4.6-3。

表 4.6-3

厂内土壤监测及评价结果

样品编号 检测项目	《土壤 环境质 量建设 用地土 壤污染 风险管 控标准》 (第二 类用地 —筛选 值)	2021 (W) -096-																
		T1-1	T1-2	T1-3	T1-4	T2-1	T2-2	T2-3	T2-4	T3-1	T3-2	T3-3	T4-1	T4-2	T4-3	T5-1	T5-2	T5-3
2-氯酚 (mg/kg)	2256	<0.0 6	<0.0 6	<0.0 6	<0.0 6	<0.0 6	<0.0 6	<0.0 6	<0.0 6	<0.0 6	<0.0 6	<0.0 6	<0.0 6	<0.0 6	<0.0 6	<0.0 6	<0.0 6	<0.0 6
硝基苯 (mg/kg)	76	<0.0 9	<0.0 9	<0.0 9	<0.0 9	<0.0 9	<0.0 9	<0.0 9	<0.0 9	<0.0 9	<0.0 9	<0.0 9	<0.0 9	<0.0 9	<0.0 9	<0.0 9	<0.0 9	<0.0 9
苯胺 (mg/kg)	260	<0.0 5	<0.0 5	<0.0 5	<0.0 5	<0.0 5	<0.0 5	<0.0 5	<0.0 5	<0.0 5	<0.0 5	<0.0 5	<0.0 5	<0.0 5	<0.0 5	<0.0 5	<0.0 5	<0.0 5
萘 (mg/kg)	70	<0.0 9	<0.0 9	<0.0 9	<0.0 9	<0.0 9	<0.0 9	<0.0 9	<0.0 9	<0.0 9	<0.0 9	<0.0 9	<0.0 9	<0.0 9	<0.0 9	<0.0 9	<0.0 9	<0.0 9
苯并[a]蒽 (mg/kg)	15	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	0.4	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
蒽 (mg/kg)	1293	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[b]荧	15	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	1	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2

样品编号 检测项目	《土壤 环境质量建设 用地土壤污染 风险管控标 准》 (第二类用地 —筛选 值)	2021 (W) -096-																	
		T1-1	T1-2	T1-3	T1-4	T2-1	T2-2	T2-3	T2-4	T3-1	T3-2	T3-3	T4-1	T4-2	T4-3	T5-1	T5-2	T5-3	
葱 (mg/kg)																			
苯并[k]荧 葱 (mg/kg)	151	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
苯并[a]芘 (mg/kg)	1.5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.4	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
茚并[1,2,3- CD]芘 (mg/kg)	15	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
二苯并 [a, h]葱 (mg/kg)	1.5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
pH 值 (无量 纲)		8.15	8.01	8.23	8.32	8.22	8.17	8.04	8.15	8.06	8.32	8.15	8.23	8.17	8.21	7.74	7.12	7.43	
氟化物 (mg/kg)	-	5.6	5.8	6.4	14.1	6.9	3.0	8.4	7.9	10.5	8.1	4.2	13.8	3.8	14.5	8.8	7.5	10.2	

样品编号 检测项目	《土壤 环境质 量建设 用地土 壤污染 风险管 控标准》 (第二 类用地 —筛选 值)	2021 (W) -096-																
		T1-1	T1-2	T1-3	T1-4	T2-1	T2-2	T2-3	T2-4	T3-1	T3-2	T3-3	T4-1	T4-2	T4-3	T5-1	T5-2	T5-3
汞 (mg/kg)	38	0.026	0.026	0.027	0.007	0.036	0.028	0.029	0.011	0.025	0.028	0.011	0.034	0.024	0.010	0.026	0.033	0.071
砷 (mg/kg)	60	7.20	36.5	59.7	1.71	4.67	8.04	4.37	1.61	5.39	3.74	2.40	7.01	3.50	1.69	5.70	4.88	1.63
铜 (mg/kg)	18000	13.7	16.4	16.7	4.8	9.5	18.4	18.4	8.5	17.5	21	9.3	20.1	16.7	7.5	16.4	19.4	7.9
锌 (mg/kg)	-	54.9	46.1	44.9	25.5	27	34.3	41.5	27.3	35.5	41.9	24.4	37.4	41.7	35.8	37	54	27.1
镍 (mg/kg)	900	16.8	17.7	18.8	3.8	11.5	21.6	19.7	13.2	17	16.7	12.1	20.1	16.9	10	16.1	20.3	11
铬 (mg/kg)	-	44.4	43.4	41	13.1	27.3	42.3	48.8	31.9	42.5	46.8	33.1	46.1	45.1	33.9	40.9	46	30.2

样品编号 检测项目	《土壤 环境质量建设 用地土壤污染 风险管控标 准》 (第二类用地 —筛选 值)	2021 (W) -096-																
		T1-1	T1-2	T1-3	T1-4	T2-1	T2-2	T2-3	T2-4	T3-1	T3-2	T3-3	T4-1	T4-2	T4-3	T5-1	T5-2	T5-3
铅 (mg/kg)	800	22.2	20.2	18	16.2	17.4	19.8	21.4	18.8	21	19.1	16.3	22.5	18.4	20.5	17.8	22	17.7
镉 (mg/kg)	65	0.13 4	0.06 0	0.06 1	0.04 2	0.06 8	0.06 4	0.05 1	0.08 2	0.07 8	0.06 4	0.05 6	0.02 5	0.06 6	0.07 0	0.06 8	0.12 0	0.06 8
六价铬 (mg/kg)	5.7	<0.5	4.2	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
氯甲烷 (μg/kg)	37000	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
氯乙烯 (μg/kg)	430	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
1,1-二氯 乙烯 (μg/kg)	66000	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
二氯甲烷 (μg/kg)	616000	16.6	17.6	18.3	18.3	17.8	19.8	18.2	21.1	18.1	18.5	17.6	17.4	19.1	21.3	19.6	18.9	19.5

样品编号 检测项目	《土壤 环境质量建设 用地土壤污染 风险管控标 准》 (第二 类用地 一筛选 值)	2021 (W) -096-																
		T1-1	T1-2	T1-3	T1-4	T2-1	T2-2	T2-3	T2-4	T3-1	T3-2	T3-3	T4-1	T4-2	T4-3	T5-1	T5-2	T5-3
)																		
反式-1,2- 二氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	54000	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
1,1-二氯 乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	9000	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
顺式-1,2- 二氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	596000	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
氯仿 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	900	3.1	3.5	3.6	3.5	3.5	3.7	3.5	3.9	3.5	3.7	3.5	3.4	3.8	2.7	3.9	3.7	3.9
1,1,1-三 氯乙烷	840000	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3

样品编号 检测项目	《土壤 环境质量建设 用地土壤污染 风险管控标准》 (第二类用地 —筛选 值)	2021 (W) -096-																
		T1-1	T1-2	T1-3	T1-4	T2-1	T2-2	T2-3	T2-4	T3-1	T3-2	T3-3	T4-1	T4-2	T4-3	T5-1	T5-2	T5-3
($\mu\text{g}/\text{kg}$)																		
四氯化碳 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	2800	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	4000	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9
1,2-二氯 乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	5000	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	1.7	<1.3	<1.3
三氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	2800	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2-二氯 丙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	5000	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1

样品编号 检测项目	《土壤 环境质量建设 用地土壤污染 风险管控标 准》 (第二类用地 —筛选 值)	2021 (W) -096-																
		T1-1	T1-2	T1-3	T1-4	T2-1	T2-2	T2-3	T2-4	T3-1	T3-2	T3-3	T4-1	T4-2	T4-3	T5-1	T5-2	T5-3
甲苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	120000 0	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
1,1,2-三 氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	2800	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
四氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	53000	1.7	1.9	2.2	2	2.3	2.3	2	2.4	2.1	2.1	2.1	2	2.2	3.1	2.1	2.2	2.4
氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	270000	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
乙苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	28000	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,1,1,2-四 氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	6800	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2

样品编号 检测项目	《土壤 环境质量建设 用地土壤污染 风险管控标 准》 (第二类用地 —筛选 值)	2021 (W) -096-																
		T1-1	T1-2	T1-3	T1-4	T2-1	T2-2	T2-3	T2-4	T3-1	T3-2	T3-3	T4-1	T4-2	T4-3	T5-1	T5-2	T5-3
)																		
间,对-二甲苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	570000	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
邻二甲苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	640000	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
苯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	1290000	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
1,1,2,2-四 氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	6800	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2,3-三 氯丙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	500	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2

样品编号 检测项目	《土壤 环境质 量建设 用地土 壤污染 风险管 控标准》 (第二 类用地 —筛选 值)	2021 (W) -096-																
		T1-1	T1-2	T1-3	T1-4	T2-1	T2-2	T2-3	T2-4	T3-1	T3-2	T3-3	T4-1	T4-2	T4-3	T5-1	T5-2	T5-3
)																		
1,4-二氯 苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	20000	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
1,2-二氯 苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	560000	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5

由表 4.6-3 可知，拟建厂址内各采样点位表层、柱状土壤均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（第二类用地—筛选值）标准限值的要求。

拟建厂区厂外各监测点监测结果见表 4.6-4。

表 4.6-4 厂外土壤监测及评价结果

样品编号 检测项目	《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（第二类用地—筛选值）			2021（W）-096-			
	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5	T6-1	T7-1	T8-1	T9-1
pH 值 (无量纲)	-	-	-	7.63	6.12	6.83	6.56
氟化物 (mg/kg)				3.1	4.4	6.3	8.7
汞 (mg/kg)	1.8	2.4	3.4	0.029	0.018	0.074	0.056
砷 (mg/kg)	40	30	25	3.85	3.57	3.25	5.32
铜 (mg/kg)	50	100	100	9.1	9.9	16.7	13.7
锌 (mg/kg)	200	250	300	28.6	28.7	65	41.4
镍 (mg/kg)	70	100	190	10.9	12.9	13.8	16
铬 (mg/kg)	150	200	250	24.6	27.6	41.7	37.8
铅 (mg/kg)	90	120	170	16.8	20.6	26.8	24.8
六价铬 (mg/kg)	-		-	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5

由表 4.6-4 可知，厂区外四个监测点位各监测因子均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中筛选值的标准要求。

5 环境影响预测与评价

5.1 运行期环境影响分析

5.1.1 环境空气影响分析

污染物在大气中的扩散和输送主要受气象条件的制约，其中直接影响大气污染物输送扩散的气象要素是空气的流动特征：风和湍流，而温度层结又在很大程度上制约着风场和湍流结构。气象要素中与大气污染物输送扩散关系最密切的是风向、风速、温度梯度和湍流强度，风向规定了污染物输送方向。风速表征大气污染物的输送速率，风速梯度与湍流脉动密切相关。温度梯度是大气稳定度的重要参数。因此，了解项目所在地区的风场、温度场等污染气象特征，对评价本区域排放的污染物对周围地区大气环境的影响至关重要。

5.1.1.1 污染气象调查

本项目地面常规气象资料调查收集的是台安气象站 2020 年的地面常规气象资料。台安气象站（54336）位于辽宁省鞍山市，地理坐标为东经 122.43 度，北纬 41.42 度，海拔高度 8.30 米。气象站始建于 1959 年，1959 年正式进行气象观测。气象站观测气象数据信息及模拟气象数据信息详见表 5.1.1-1 和表 5.1.1-2。

表 5.1.1-1 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标/km		相对距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			X	Y				
台安气象站	54336	一般站	-2.65	-2.4	2.9	8.3	2020	风向，风速，总云，气温，

表 5.1.1-2 模拟气象数据信息

模拟点位坐标/°		相对距离/km	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
X	Y				
122.43	41.42	2.9	2020	风向，风速，气压，离地高度，气温	中尺度模型模拟

5.1.1.2 台安气象站近 20 年统计资料分析

一、气象概况

根据台气象站 2001-2020 年气象要素统计结果显示，台安气象站整编表如表 5.1.1-3 所示。

表 5.1.1-3 台安气象站常规气象项目统计（2001-2020）

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温 (°C)		9.3		
累年极端最高气温 (°C)		33.8	2018/07/31	36.8
累年极端最低气温 (°C)		-23.1	2001/01/11	-30.1
多年平均气压 (hPa)		1015.4		
多年平均水汽压 (hPa)		10.4		
多年平均相对湿度(%)		63.5		
多年平均降雨量(mm)		691.5	2010/07/20	167.1
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	1.2		
	多年平均雷暴日数(d)	19.9		
	多年平均冰雹日数(d)	0.1		
	多年平均大风日数(d)	12.8		
多年实测极大风速 (m/s)、相应风向		22.6	2019/04/17	26.0E
多年平均风速 (m/s)		2.9		
多年主导风向、风向频率(%)		SW 13.22		
多年静风频率(风速<0.2m/s)(%)		3.88		

二、气象站风观测数据统计

1、月平均风速

台安气象站月平均风速如表 2，4 月平均风速最大（4.04 米/秒），8 月风速最小（2.30 米/秒）。台安气象站月平均风速详见表 5.1.1-4。

表 5.1.1-4 台安气象站月平均风速统计 单位: m/s

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	2.41	3.01	3.50	4.04	3.65	2.93	2.53	2.30	2.44	2.86	2.90	2.51

2、风向特征

近 20 年资料分析的风向玫瑰图如图 5.1.1-1 所示, 台安气象站主要风向为 SW、SSW、NNE、N、S 占 51.28%, 其中以 SW 为主风向, 占到全年 13.22% 左右。台安气象站年风向频率统计详见表 5.1.1-5。台安地区近 20 年及各月各季风频详见表 5.1.1-6。台安月风向玫瑰图详见图 5.1.1-2。

表 5.1.1-5 台安气象站年风向频率统计 (单位%)

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
频率	8.43	8.52	6.55	2.93	2.75	2.35	3.11	4.05	8.31	12.80	13.22	5.11	3.92	3.65	4.29	5.85	3.88

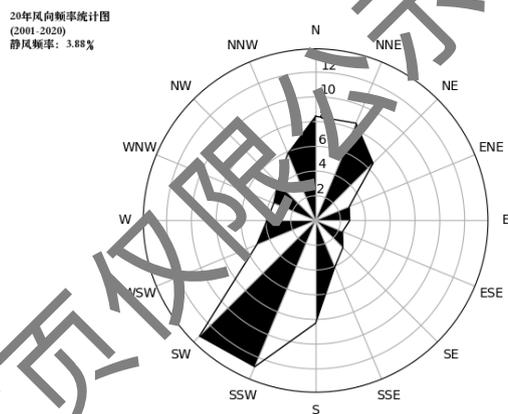
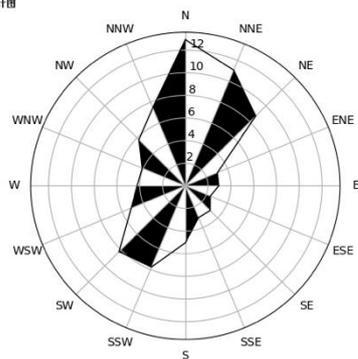


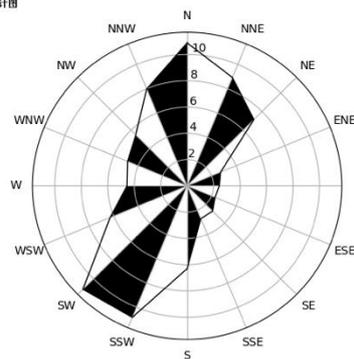
图 5.1.1-1 台安气象站近 20 年资料统计风玫瑰图

累年1月风向频率统计图
(2001-2020)
静风频率: 5.07%



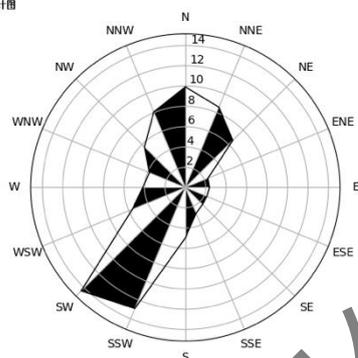
1月静风 5.07%

累年2月风向频率统计图
(2001-2020)
静风频率: 2.77%



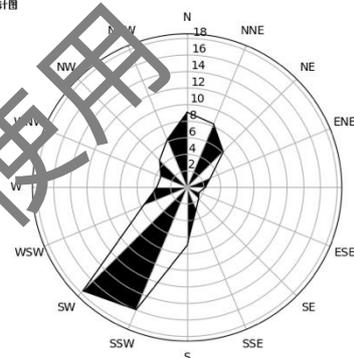
2月静风 2.77%

累年3月风向频率统计图
(2001-2020)
静风频率: 3.07%



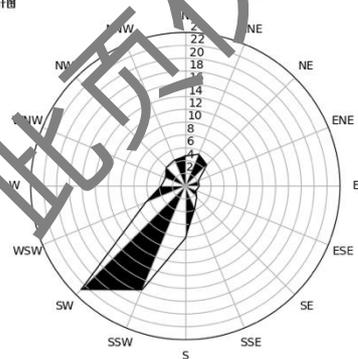
3月静风 3.07%

累年4月风向频率统计图
(2001-2020)
静风频率: 0.68%



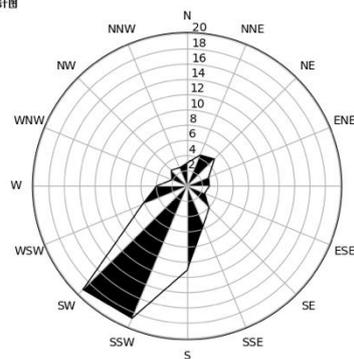
4月静风 0.68%

累年5月风向频率统计图
(2001-2020)
静风频率: 1.87%



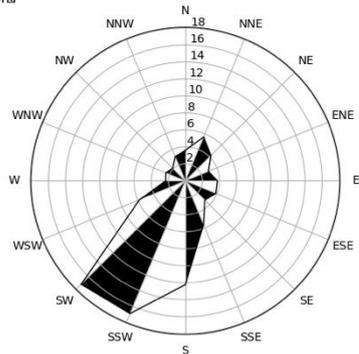
5月静风 1.87%

累年6月风向频率统计图
(2001-2020)
静风频率: 2.48%



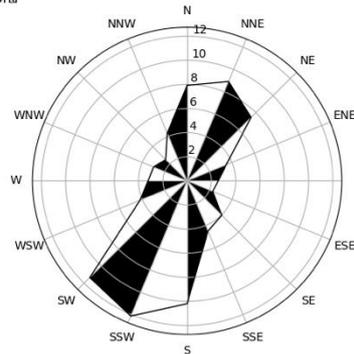
6月静风 2.48%

累年7月风向频率统计图
(2001-2020)
静风频率: 5.13%



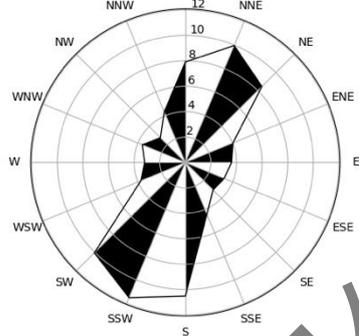
7月静风 5.13%

累年8月风向频率统计图
(2001-2020)
静风频率: 7.97%



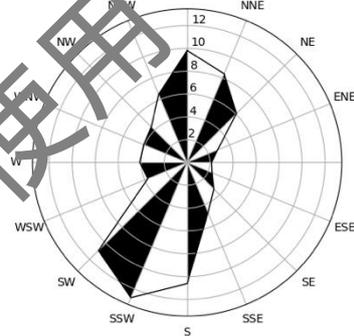
8月静风 7.97%

累年9月风向频率统计图
(2001-2020)
静风频率: 5.54%



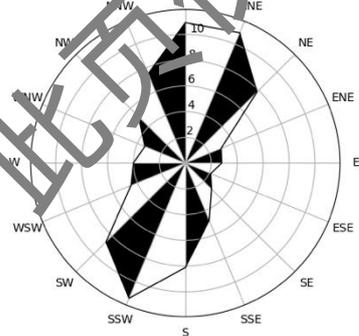
9月静风 5.54%

累年10月风向频率统计图
(2001-2020)
静风频率: 3.16%



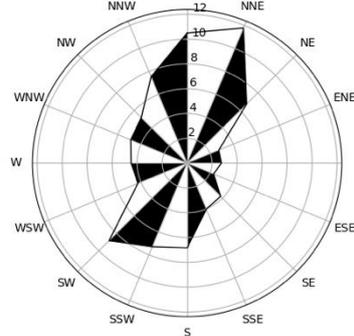
10月静风 3.16%

累年11月风向频率统计图
(2001-2020)
静风频率: 2.12%



11月静风 2.12%

累年12月风向频率统计图
(2001-2020)
静风频率: 6.04%



12月静风 6.04%

图 5.1.1-2 台安月风向玫瑰图

表 5.1.1-6

台安地区近 20 年及各月各季风频

单位：%

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1	12.93	11.08	8.73	3.04	2.93	2.37	3.08	3.03	5.03	7.77	8.23	5.15	4.23	4.10	5.77	7.48	5.07
2	10.88	8.93	7.13	2.73	2.43	2.28	2.72	2.70	6.30	10.83	11.13	6.30	4.54	4.87	5.49	7.98	2.77
3	9.92	8.57	6.57	2.40	2.37	2.29	2.37	2.75	4.97	12.92	14.42	5.62	4.17	3.82	5.66	8.07	3.07
4	9.09	8.30	6.11	3.02	2.17	1.54	1.94	2.83	6.99	15.99	17.67	5.67	3.66	3.41	4.67	6.25	0.68
5	4.71	5.40	4.71	2.18	2.15	1.77	2.47	3.81	8.13	17.55	22.87	6.66	3.76	3.36	4.18	4.40	1.87
6	3.04	4.41	5.04	3.04	2.91	2.45	4.06	5.52	11.04	18.78	19.26	6.51	3.99	2.17	2.94	2.61	2.48
7	3.60	5.60	4.23	2.92	3.75	3.86	3.21	5.55	12.23	16.92	17.23	3.81	2.30	2.48	2.09	3.09	5.13
8	7.92	8.92	7.45	3.48	2.56	2.28	4.03	4.50	10.19	12.35	14.34	4.20	3.22	3.00	2.50	4.29	7.97
9	7.91	9.96	8.46	4.02	3.61	3.28	3.06	4.41	10.51	11.51	11.06	3.76	3.18	3.64	2.76	4.31	5.54
10	9.82	8.42	6.07	2.86	2.13	2.35	3.29	4.76	10.62	12.82	10.92	3.70	4.12	4.09	4.42	6.47	3.16
11	10.91	10.96	7.81	2.98	2.80	2.12	2.86	4.81	8.11	11.36	8.66	4.54	4.01	3.38	5.11	7.51	2.12
12	10.49	11.79	6.74	2.74	2.74	2.29	3.79	4.01	6.84	7.29	8.84	4.26	4.49	4.89	5.19	7.54	6.04

此页仅限内部使用

3、风速年际变化特征与周期分析

根据近 20 年资料分析，台安气象站风速呈减小趋势，2003 年年平均风速最大（3.54 米/秒），2014 年年平均风速最小（2.38 米/秒），无明显周期。

台安近 20 年平均风速变化曲线见图 5.1.1-3。

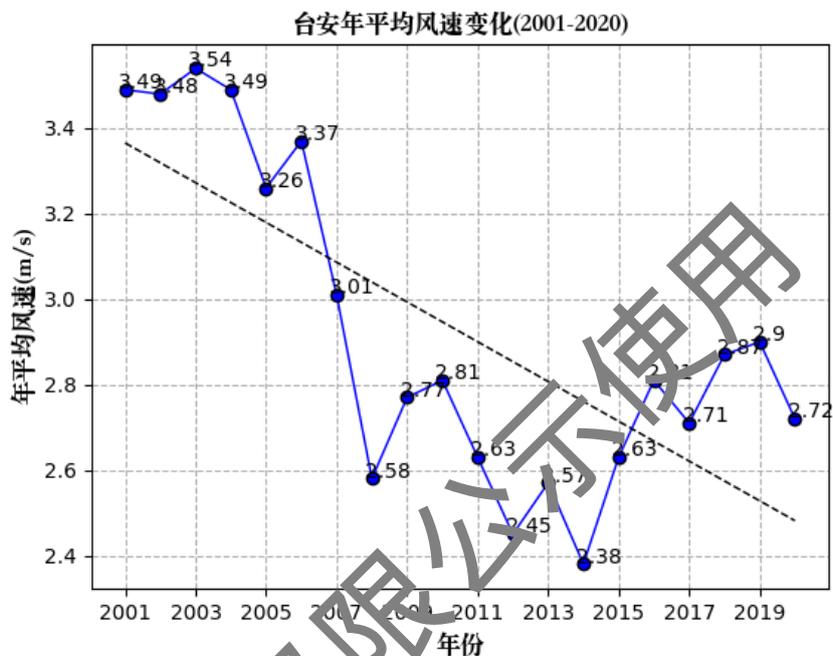


图 5.1.1-3 台安近 20 年（2002-2020）平均风速变化曲线图
（虚线为趋势线）

三、气象站温度分析

1、月平均气温与极端气温

台安气象站 7 月气温最高（24.96℃），1 月气温最低（-9.57℃），近 20 年极端最高气温出现在 2018/07/31（36.80℃），近 20 年极端最低气温出现在 2001/01/11（-30.10℃）。台安月平均气温详见图 5.1.1-4。

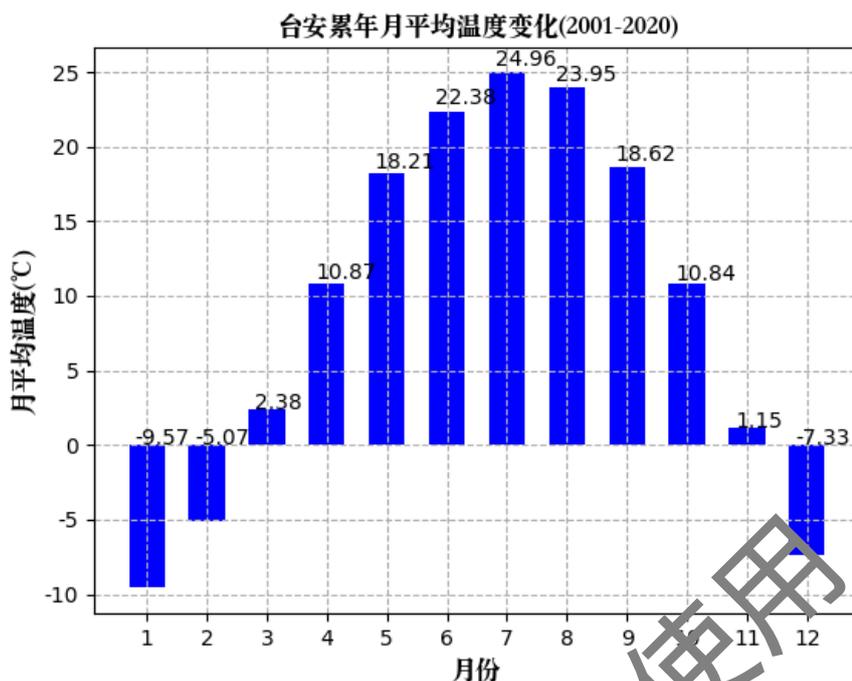


图 5.1.1-4 台安月平均气温

2、温度年际变化趋势与周期分析

台安气象站近 20 年气温无明显趋势，2004 年年平均气温最高（10.06°C），2012 年年平均气温最低（8.08°C），无明显周期。台安年平均气温详见图 5.1.1-5。

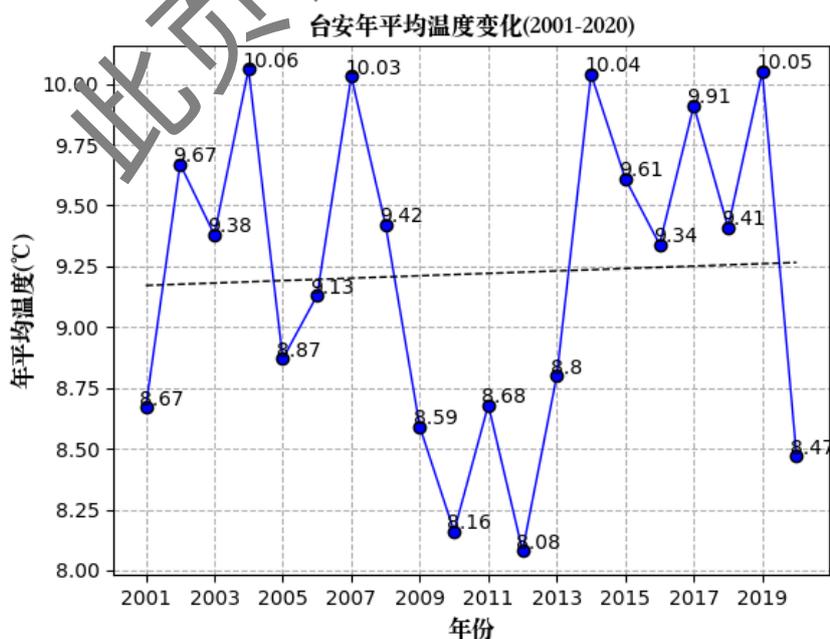


图 5.1.1-5 台安（2001-2020）年平均气温（虚线为趋势线）

四、气象站降水分析

1、月总降水与极端降水

台安气象站 7 月降水量最大（150.69 毫米），1 月降水量最小（2.25 毫米），近 20 年极端最大日降水出现在 2010/07/20（167.10 毫米）。台安月平均降水量详见图 5.1.1-6。

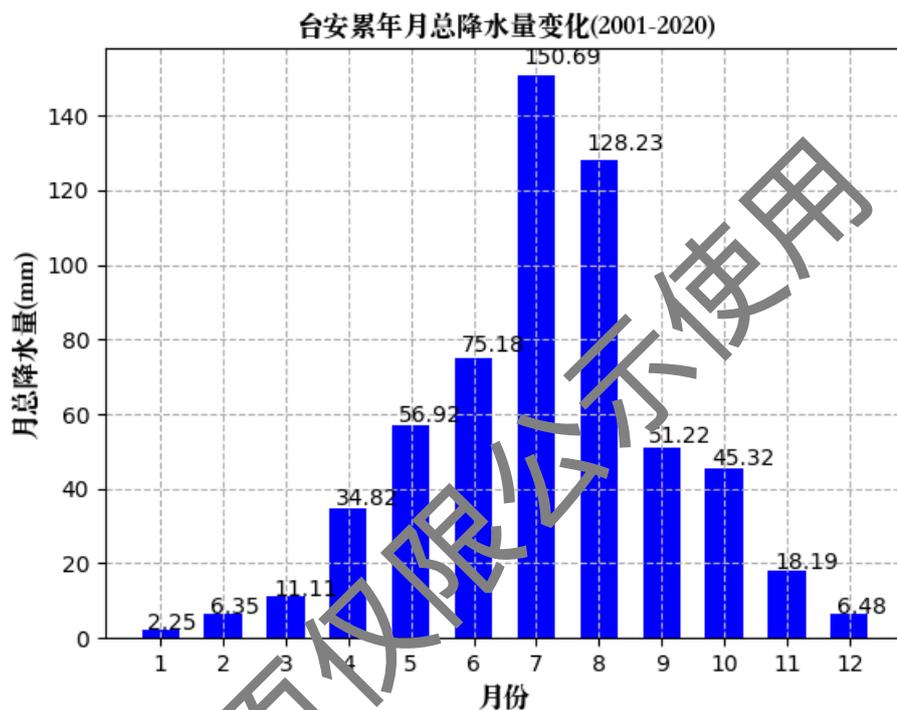


图 5.1.1-6 台安月平均降水量

2、降水年际变化趋势与周期分析

台安气象站近 20 年年降水总量呈增加趋势，2010 年年总降水量最大（1015.50 毫米），2018 年年总降水量最小（346.00 毫米），无明显周期。台安年年总降水量详见图 5.1.1-7。

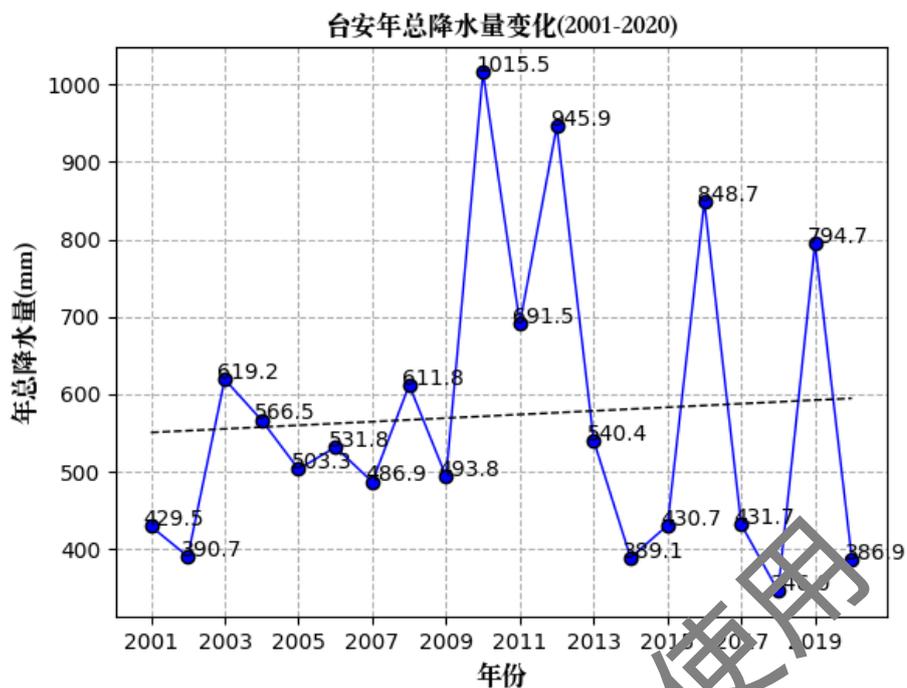


图 5.1.1-7 台安（2001-2020）年总降水量（虚线为趋势线）

五、气象站日照分析

1、月日照时数

台安气象站 5 月日照最长（250.96 小时），12 月日照最短（163.20 小时）。台安月日照时数详见图 5.1.1-8。

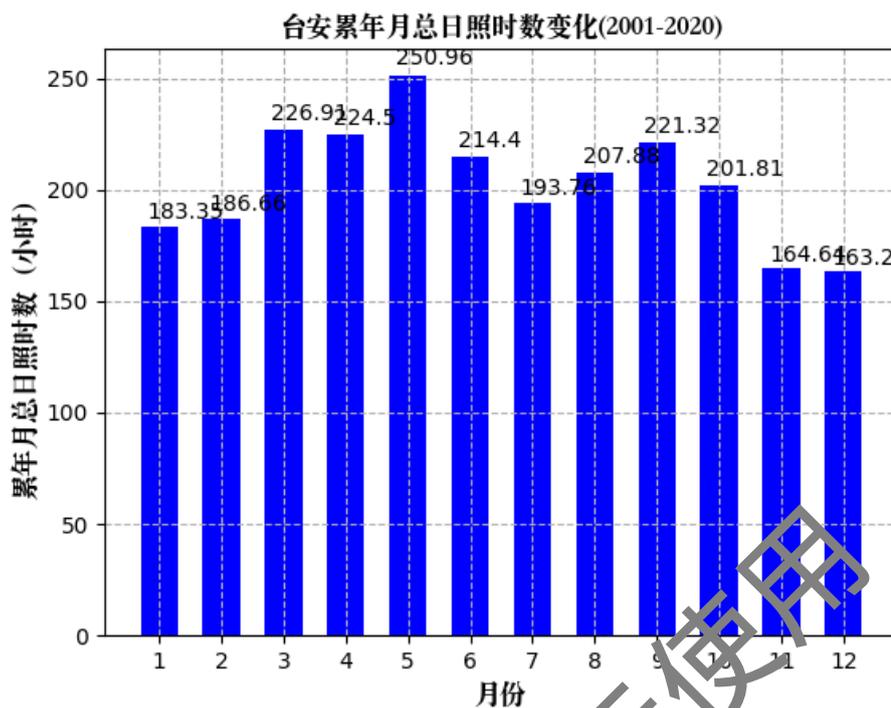


图 5.1.1-8 台安月日照时数

2、日照时数年际变化趋势与周期分析

台安气象站近 20 年年日照时数呈下降趋势，2002 年年日照时数最长（2944.90 小时），2017 年年日照时数最短（2532.50 小时），无明显周期。台安（2001-2021）年日照时长详见图 5.1.1-9。

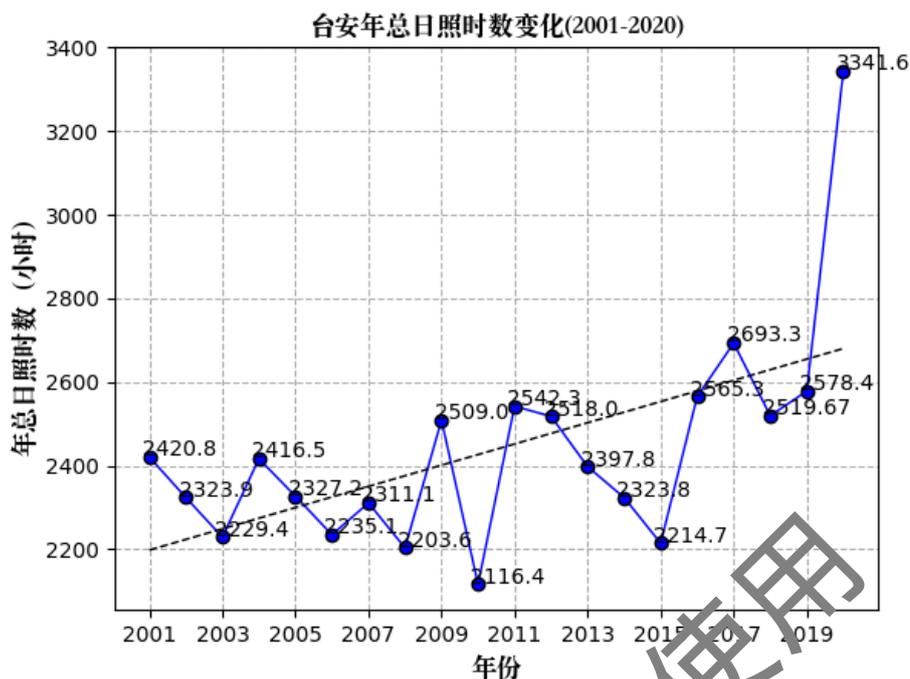


图 5.1.1-9 台安（2001-2021）年日照时长

六、气象站相对湿度分析

1、月相对湿度分析

台安气象站 8 月平均相对湿度最大（81.60%），4 月平均相对湿度最小（50.72%）。台安月平均相对湿度详见图 5.1.1-10。

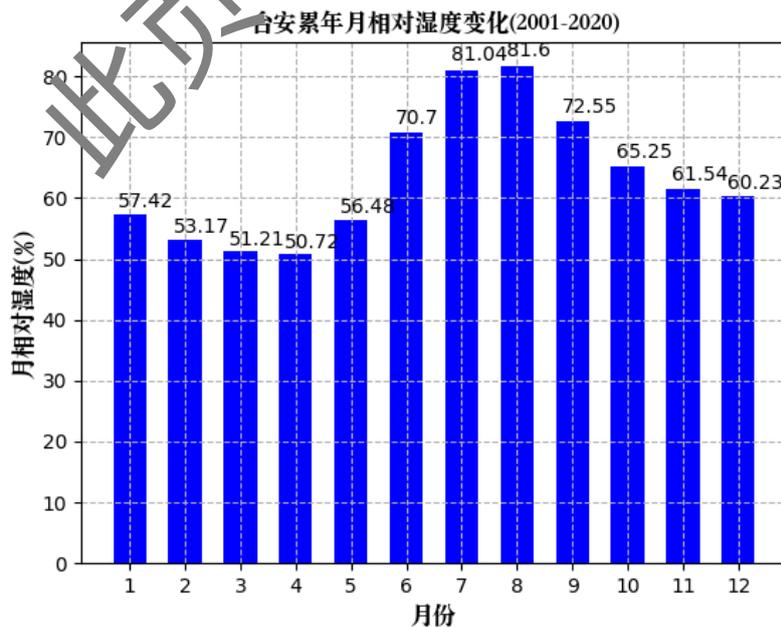


图 5.1.1-10 台安月平均相对湿度

2、相对湿度年际变化趋势与周期分析

台安气象站近 20 年年平均相对湿度呈下降趋势，2010 年年平均相对湿度最大（70.08%），2017 年年平均相对湿度最小（57.23%），无明显周期。台安（2001-2020）年平均相对湿度详见图 5.1.1-11。

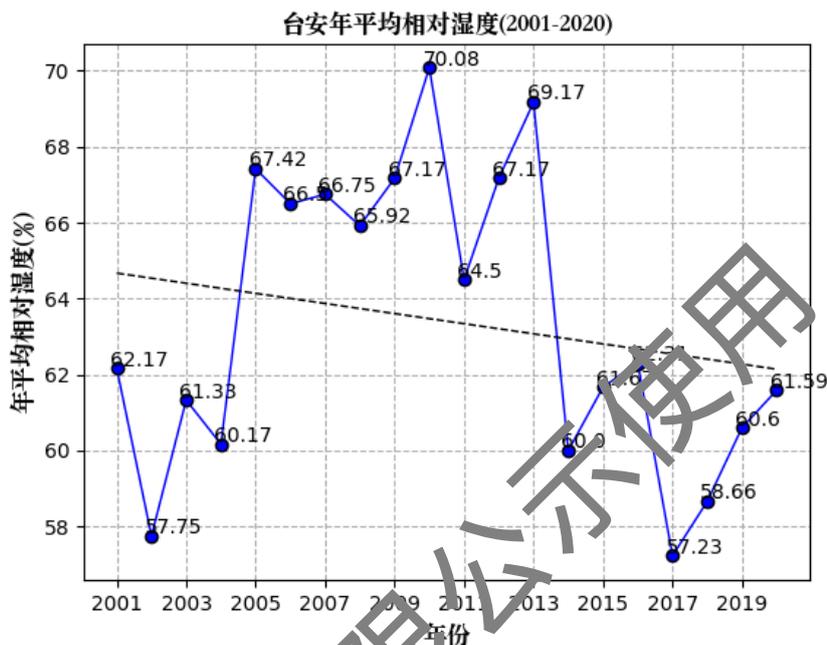


图 5.1.1-11 台安（2001-2020）年平均相对湿度

5.1.1.3 环境空气影响预测及评价

(1) 预测内容

1) 预测各关心点位 SO_2 、 NO_2 、 HCl 、 NH_3 、 H_2S 小时浓度最大值及出现时间和位置；

2) 预测各关心点 SO_2 、 PM_{10} 、 NO_2 、 HCl 和 $\text{PM}_{2.5}$ 日平均浓度值，污染物日均浓度最大值及出现时间和位置；

3) 预测各关心点 SO_2 、 PM_{10} 、 NO_2 、二噁英类、 Hg 、 Pb 、 Cd 和 $\text{PM}_{2.5}$ 年平均浓度值，网格点污染物年均浓度最大值及出现时间和位置；

4) 预测各关心点位各种污染物的浓度变化；

5) 考虑被替代污染源，预测关心点颗粒物的浓度；

6) 非正常工况 SO_2 、 PM_{10} 、 NO_2 、 HCl 、二噁英类、 Hg 、 Pb 、 Cd 和

PM_{2.5}、NH₃、H₂S 小时浓度。

(2) 预测模式

大气扩散模型是进行空气质量预报，进行环境评价的有效工具。本次预报研究中使用的大气质量扩散模型是 AERMOD 模型。该模型可以计算各类污染物的浓度，并对关心区域的空气质量的超标程度进行评价。

(3) 预测基础参数

①地形参数和粗糙度

本次评价中，全年的粗糙度取值见表 5.1.1-7。

表 5.1.1-7 本次评价粗糙度取值情况表

时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
全年	0.28	0.75	0.0725

考虑到项目所在区域地形对大气污染物扩散的影响，在大气扩散模拟计算中，输入了地形数据。地形数据下载地址：http://srtm.csi.cgiar.org/SRT-ZIP/SRTM_Data_ArcASCII/srtm_61_04.zip

② 气象参数

本次环评中所使用的气象参数包括台安气象站 2020 年全年逐时的常规气象要素，包括风向、风速、总云、气温和降水。

③ 污染源参数

本项目污染源参数见表 5.1.1-8~表 5.1.1-13。

表 5.1.1-8 本项目点源（烟囱）正常工况排放参数汇总表

排气筒底部中心坐标/m	X	0	
	Y	0	
排气筒底部海拔高度/m	9		
排气筒高度/m	80		
排气筒出口内径/m	1.6		
烟气量/(Nm ³ /h)	58000		
烟气温度/°C	130		
年排放小时数/h	8000		
排放工况	正常工况		
污染物排放速率/(kg/h)	烟囱	SO ₂	2.9
		PM ₁₀	1.16

		PM _{2.5}	0.58
		NO ₂	11.6
		HCl	2.9
		CO	2.9
		二噁英类	<5.8×10 ⁻⁹
		Hg	0.0029
		^① Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni	0.058
		^② Cd+Ti	0.00058

注：鉴于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中未规定 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 及 Cd+Ti 综合环境质量标准限值，考虑涉及重金属的毒性及废气中的含量，本项目预测过程中选取 Pb（排放速率：0.058kg/h）代表 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni、选取 Cd（排放速率：0.00058kg/h）代表 Cd+Ti 进行预测。

表 5.1.1-9 本项目点源非正常工况排放参数汇总表

排气筒底部中心坐标/m	X	0	
	Y	0	
排气筒底部海拔高度/m	9		
排气筒高度/m	80		
排气筒出口内径/m	1.6		
烟气量/(Nm ³ /h)	58000		
烟气温度/°C	130		
年排放小时数/h	全年<60h		
排放工况	非正常工况		
污染物排放速率/(kg/h)	烟囱	SO ₂	23.2
		PM ₁₀	3.48
		PM _{2.5}	1.74
		NO ₂	23.2
		HCl	14.5
		CO	8.7
		二噁英类	<8.7×10 ⁻⁸
		Hg	0.0087
		^① Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni	0.174
		^② Cd+Ti	0.0174

注：鉴于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中未规定 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 及 Cd+Ti 综合环境质量标准限值，考虑涉及重金属的毒性及废气中的含量，本项目预测过程中选取 Pb（排放速率：0.174kg/h）代表 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni，选取 Cd（排放速率：0.0174kg/h）代表 Cd+Ti 进行预测。

表 5.1.1-10 本项目点源（火炬）正常工况排放参数汇总表

排气筒底部中心坐标/m	X	159	
	Y	0	
排气筒底部海拔高度/m	8		
排气筒高度/m	5.4		
排气筒出口内径/m	1.25		
烟气量/(Nm ³ /h)	538		
烟气温度/°C	1000		
年排放小时数/h	8000		
排放工况	正常工况		
污染物排放速率/(kg/h)	火炬	SO ₂	0.02
		NO ₂	0.079

此页仅限公示使用

表 5.1.1-11 本项面源排放参数表

编号	名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)	
		X	Y								NH ₃	H ₂ S
1	垃圾储坑	63	-57	7	25	23	23	8	8000	正常工况	0.0032	0.000326
2	垃圾渗滤液处理站	152	-77	8	18	49	23	7	8000	正常工况	0.027	0.0085

表 5.1.1-12 恶臭气体非正常工况排放参数表 单位: kg/h

发生源	污染物	烟气量 (m ³ /h)	排放量	烟囱	
				高度 (m)	内径 (m)
垃圾储坑	NH ₃	38676	0.016	25	1.25
	H ₂ S		0.00163		
垃圾渗滤液处理站	NH ₃	8000	0.135	25	1.25
	H ₂ S		0.0425		

表 5.1.1-13 本项点源 (除烟囱以外) 正常排放参数表

编号	名称	X	Y	排气筒高度	排气筒直径	烟气量 m ³ /h	年排放小时数 (h)	治理措施	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率(kg/h)	
										PM ₁₀	PM _{2.5}
1	飞灰仓	23	-47	15	0.3	1500	8000	袋式除尘	10	0.015	0.0075
2	石灰石粉仓	23	-44	15	0.3	1500	375	袋式除尘	10	0.015	0.0075
3	活性炭储仓	3	-51	15	0.3	1500	54	袋式除尘	10	0.015	0.0075
4	水泥仓	22	-54	15	0.3	1500	375	袋式除尘	10	0.015	0.0075

④ 评价范围及关心点

本次评价预测中，坐标系统以厂区烟囱为原点（0，0），正北方向为 y 轴的正方向，正东为 x 轴的正方向。环境空气影响预测计算范围的面积为 14km(东西向)×16km（南北向）。在距离源中心 5km 的范围内网格间距为 100m，5~8km 的范围内网格间距取 250m。

各关心点坐标详见表 5.1.1-14。

表 5.1.1-14 各关心点相对本项目位置一览表

序号	关心点名称	X (m)	Y (m)
1#	李家房村	1066	828
2#	白旗垄	2562	1982
3#	后阿拉河	1608	2566
4#	唐家村	-786	1526
5#	拐子屯	1270	-269
6#	樊家村	-615	-1965
7#	后悔家	1875	-2834
8#	雅化村	1954	-1912

● 正常工况环境空气影响预测及评价

(1) 各污染物最大贡献浓度预测结果及评价

在 100% 保证率下，拟建项目新增污染源对各网格点及关心点的 SO₂、NO₂、HCl、CO、PM₁₀、PM_{2.5}、Cd、Cr⁶⁺、Hg 和二噁英短期/长期浓度贡献占标率。

① SO₂ 预测结果

在 100% 保证率下，拟建项目污染源对各预测关心点及区域网格点 SO₂ 小时、日均及年均最大浓度贡献值及占标率统计情况见表 5.1.1-15。

表 5.1.1-15 拟建项目 SO₂ 贡献值统计 单位：μg/m³

序号	敏感点名称	浓度类型	浓度增量	出现时间	评价标准	占标率%	是否超标
1	李家房村	1 小时	0.93	20031410	5.00E+02	0.19	达标
		日平均	0.23	200810	1.50E+02	0.16	达标
		全时段	0.05	平均值	6.00E+01	0.08	达标
2	白旗垄	1 小时	0.94	20071407	5.00E+02	0.19	达标
		日平均	0.08	201007	1.50E+02	0.05	达标

		全时段	0.02	平均值	6.00E+01	0.03	达标
3	后阿拉河	1小时	0.83	20031010	5.00E+02	0.17	达标
		日平均	0.10	200730	1.50E+02	0.07	达标
		全时段	0.02	平均值	6.00E+01	0.03	达标
4	唐家村	1小时	0.94	20092109	5.00E+02	0.19	达标
		日平均	0.09	200523	1.50E+02	0.06	达标
		全时段	0.01	平均值	6.00E+01	0.02	达标
5	拐子屯	1小时	0.98	20070208	5.00E+02	0.20	达标
		日平均	0.17	200605	1.50E+02	0.11	达标
		全时段	0.02	平均值	6.00E+01	0.04	达标
6	樊家村	1小时	0.85	20052008	1.50E+02	0.17	达标
		日平均	0.10	201228	5.00E+01	0.06	达标
		全时段	0.01	平均值	2.00E+01	0.02	达标
7	后悔家	1小时	0.86	20022012	5.00E+02	0.17	达标
		日平均	0.09	200820	1.50E+02	0.06	达标
		全时段	0.01	平均值	6.00E+01	0.02	达标
8	雅化村	1小时	0.82	20013112	5.00E+02	0.16	达标
		日平均	0.07	201103	1.50E+02	0.05	达标
		全时段	0.01	平均值	6.00E+01	0.02	达标
9	网格	1小时	5.48	20021324	5.00E+02	1.10	达标
		日平均	1.07	200502	1.50E+02	0.71	达标
		全时段	0.14	平均值	6.00E+01	0.23	达标

注：本表格中时间均表明的是 2020 年。例 20082109 表明是为 20 年 08 月 2 日 9 时 9 分。200627 为 20 年 6 月 27 日。以下各表时间均为此情况。

由表 5.1.1-15 可以看出，拟建项目污染源对预测关心以及网格点 SO₂ 小时、日均、年均、网格点最大浓度贡献值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值要求。

② NO₂ 预测结果

在 100% 保证率下，拟建项目污染源对各预测关心点及区域网格点 NO₂ 小时、日均及年均最大浓度贡献值及占标率统计情况见表 5.1.1-16。

表 5.1.1-16 拟建项目 NO₂ 贡献值统计 单位：μg/m³

序号	敏感点名称	浓度类型	浓度增量	出现时间	评价标准	占标率%	是否超标
1	李家房村	1小时	3.73	20031410	200.00	1.86	达标
		日平均	0.93	200810	80.00	1.16	达标
		全时段	0.18	平均值	40.00	0.46	达标
2	白旗釜	1小时	3.74	20071407	200.00	1.87	达标
		日平均	0.31	201007	80.00	0.39	达标
		全时段	0.07	平均值	40.00	0.16	达标
3	后阿拉河	1小时	3.31	20031010	200.00	1.65	达标
		日平均	0.40	200730	80.00	0.50	达标

		全时段	0.07	平均值	40.00	0.17	达标
4	唐家村	1 小时	3.74	20092109	200.00	1.87	达标
		日平均	0.35	200523	80.00	0.44	达标
		全时段	0.05	平均值	40.00	0.12	达标
5	拐子屯	1 小时	3.94	20070208	200.00	1.97	达标
		日平均	0.67	200605	80.00	0.84	达标
		全时段	0.09	平均值	40.00	0.22	达标
6	樊家村	1 小时	3.40	20052008	200.00	1.70	达标
		日平均	0.38	201228	80.00	0.48	达标
		全时段	0.05	平均值	40.00	0.13	达标
7	后悔家	1 小时	3.43	20022012	200.00	1.72	达标
		日平均	0.36	200820	80.00	0.45	达标
		全时段	0.04	平均值	40.00	0.10	达标
8	雅化村	1 小时	3.27	20013112	200.00	1.64	达标
		日平均	0.28	201103	80.00	0.35	达标
		全时段	0.04	平均值	40.00	0.09	达标
9	网格	1 小时	21.65	20021324	200.00	10.82	达标
		日平均	4.23	200502	80.00	5.28	达标
		全时段	0.56	平均值	40.00	1.39	达标

由表 5.1.1-16 可以看出, 拟建项目污染源对预测关心点及网格点 NO_2 小时、日均、年均最大浓度贡献值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值要求。

③ HCl 预测结果

在 100% 保证率下, 拟建项目污染源对各预测关心点及区域网格点 HCl 小时、日均最大浓度贡献值及占标率统计情况见表 5.1.1-17。

表 5.1.1-17 拟建项目 HCl 贡献值统计 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

序号	敏感点名称	浓度类型	浓度增量	出现时间	评价标准	占标率%	是否超标
1	李家房村	1 小时	1.69	20091411	50.00	3.38	达标
		日平均	0.30	200621	15.00	1.99	达标
2	白旗釜	1 小时	1.23	20100708	50.00	2.46	达标
		日平均	0.12	200715	15.00	0.77	达标
3	后阿拉河	1 小时	1.42	20012512	50.00	2.84	达标
		日平均	0.17	200125	15.00	1.15	达标
4	唐家村	1 小时	1.45	20071310	50.00	2.89	达标
		日平均	0.16	200727	15.00	1.08	达标
5	拐子屯	1 小时	1.44	20090608	50.00	2.89	达标
		日平均	0.22	200624	15.00	1.46	达标
6	樊家村	1 小时	1.27	20041009	50.00	2.54	达标
		日平均	0.11	200907	15.00	0.75	达标

7	后悔家	1 小时	1.34	20063007	50.00	2.67	达标
		日平均	0.13	201118	15.00	0.85	达标
8	雅化村	1 小时	1.32	20060508	50.00	2.65	达标
		日平均	0.11	200117	15.00	0.71	达标
9	网格	1 小时	2.05	20030710	50.00	4.11	达标
		日平均	0.49	200621	15.00	3.24	达标

由表 5.1.1-17 可以看出，拟建项目污染源对预测关心点、网格点 HCl 小时、日均最大浓度贡献值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值要求。

④ CO 预测结果

在 100%保证率下，拟建项目污染源对各预测关心点及区域网格点 CO 小时、日均最大浓度贡献值及占标率统计情况见表 5.1.1-18。

表 5.1.1-18 拟建项目 CO 贡献值统计 单位：μg/m³

序号	敏感点名称	浓度类型	浓度增量	出现时间	评价标准	占标率%	是否超标
1	李家房村	1 小时	0.82	20100317	10,000.00	0.01	达标
		日平均	0.18	200711	4,000.00	0.00	达标
2	白旗釜	1 小时	0.64	20100610	10,000.00	0.01	达标
		日平均	0.06	200832	4,000.00	0.00	达标
3	后阿拉河	1 小时	0.56	20091608	10,000.00	0.01	达标
		日平均	0.07	200811	4,000.00	0.00	达标
4	唐家村	1 小时	0.52	20070607	10,000.00	0.01	达标
		日平均	0.06	200824	4,000.00	0.00	达标
5	拐子屯	1 小时	0.79	20060608	10,000.00	0.01	达标
		日平均	0.12	200926	4,000.00	0.00	达标
6	樊家村	1 小时	0.63	20082708	10,000.00	0.01	达标
		日平均	0.07	200819	4,000.00	0.00	达标
7	后悔家	1 小时	0.61	20081908	10,000.00	0.01	达标
		日平均	0.06	201014	4,000.00	0.00	达标
8	雅化村	1 小时	0.59	20041218	10,000.00	0.01	达标
		日平均	0.05	200815	4,000.00	0.00	达标
9	网格	1 小时	1.33	20100910	10,000.00	0.01	达标
		日平均	0.32	200728	4,000.00	0.01	达标

由表 5.1.1-18 可以看出，拟建项目污染源对预测关心点、网格点 CO 小时、日均最大浓度贡献值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值要求。

⑤ PM₁₀ 预测结果

在 100%保证率下，拟建项目污染源对各预测关心点及区域网格点 PM₁₀ 日均、年均最大浓度贡献值及占标率统计情况见表 5.1.1-19。

表 5.1.1-19 拟建项目 PM₁₀ 贡献值统计 单位：μg/m³

序号	敏感点名称	浓度类型	浓度增量	出现时间	评价标准	占标率%	是否超标
1	李家房村	日平均	0.12	200815	150.00	0.08	达标
		全时段	0.03	平均值	70.00	0.04	达标
2	白旗釜	日平均	0.05	200729	150.00	0.03	达标
		全时段	0.01	平均值	70.00	0.02	达标
3	后阿拉河	日平均	0.06	200623	150.00	0.04	达标
		全时段	0.01	平均值	70.00	0.02	达标
4	唐家村	日平均	0.04	200424	150.00	0.03	达标
		全时段	0.01	平均值	70.00	0.01	达标
5	拐子屯	日平均	0.06	200522	150.00	0.04	达标
		全时段	0.01	平均值	70.00	0.01	达标
6	樊家村	日平均	0.05	200929	150.00	0.03	达标
		全时段	0.01	平均值	70.00	0.01	达标
7	后悔家	日平均	0.04	200203	150.00	0.03	达标
		全时段	0.01	平均值	70.00	0.01	达标
8	雅化村	日平均	0.04	200723	150.00	0.02	达标
		全时段	0.01	平均值	70.00	0.01	达标
9	网格	日平均	0.44	200801	150.00	0.29	达标
		全时段	0.10	平均值	70.00	0.14	达标

由表 5.1.1-19 可以看出，拟建项目污染源对预测关心点、网格点 PM₁₀ 日均、年均最大浓度贡献值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值。

⑥ PM_{2.5} 预测结果

在 100%保证率下，拟建项目污染源对各预测关心点及区域网格点 PM_{2.5} 日均、年均最大浓度贡献值及占标率统计情况见表 5.1.1-20。

表 5.1.1-20 拟建项目 PM_{2.5} 贡献值统计 单位：μg/m³

序号	敏感点名称	浓度类型	浓度增量	出现时间	评价标准	占标率%	是否超标
1	李家房村	日平均	0.06	200815	75.00	0.08	达标
		全时段	0.01	平均值	35.00	0.04	达标
2	白旗釜	日平均	0.03	200729	75.00	0.03	达标
		全时段	0.01	平均值	35.00	0.02	达标
3	后阿拉河	日平均	0.03	200623	75.00	0.04	达标
		全时段	0.01	平均值	35.00	0.02	达标
4	唐家村	日平均	0.02	200424	75.00	0.03	达标

		全时段	0.00	平均值	35.00	0.01	达标
5	拐子屯	日平均	0.03	200522	75.00	0.04	达标
		全时段	0.01	平均值	35.00	0.02	达标
6	樊家村	日平均	0.02	200929	75.00	0.03	达标
		全时段	0.00	平均值	35.00	0.01	达标
7	后悔家	日平均	0.02	200203	75.00	0.03	达标
		全时段	0.00	平均值	35.00	0.01	达标
8	雅化村	日平均	0.02	200723	75.00	0.02	达标
		全时段	0.00	平均值	35.00	0.01	达标
9	网格	日平均	0.22	200808	75.00	0.29	达标
		全时段	0.05	平均值	35.00	0.14	达标

由表 5.1.1-20 可以看出, 拟建项目污染源对预测关心点、网格点 PM_{2.5} 日均、年均最大浓度贡献值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值要求。

⑦ NH₃ 预测结果

在 100% 保证率下, 拟建项目污染源对各预测关心点及区域网格点 NH₃ 小时平均最大浓度贡献值及占标率统计情况见表 5.1.1-21。

表 5.1.1-21 拟建项目 NH₃ 贡献值统计 单位: μg/m³

序号	敏感点名称	浓度类型	浓度增量	出现时间	评价标准	占标率%	是否超标
1	李家房村	1 小时	4.46	20120701	200.00	2.23	达标
2	白旗釜	1 小时	1.99	20020802	200.00	0.99	达标
3	后阿拉河	1 小时	3.32	20042703	200.00	1.66	达标
4	唐家村	1 小时	2.80	20092321	200.00	1.40	达标
5	拐子屯	1 小时	5.72	20082603	200.00	1.86	达标
6	樊家村	1 小时	3.41	20082605	200.00	1.71	达标
7	后悔家	1 小时	3.83	20092222	200.00	1.92	达标
8	雅化村	1 小时	2.75	20080723	200.00	1.37	达标
9	网格	1 小时	17.01	20012509	200.00	8.50	达标

由表 5.1.1-21 可以看出, 拟建项目污染源对预测关心点、网格点 NH₃ 小时最大浓度贡献值满足《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 标准限值要求。

⑧ H₂S 预测结果

在 100% 保证率下, 拟建项目污染源对各预测关心点及区域网格点 H₂S 小时平均最大浓度贡献值及占标率统计情况见表 5.1.1-22。

表 5.1.1-22 拟建项目 H₂S 贡献值统计 单位: μg/m³

序号	敏感点名称	浓度类型	浓度增量	出现时间	评价标准	占标率%	是否超标
1	李家房村	1 小时	1.40	20120701	10.00	13.99	达标
2	白旗釜	1 小时	0.60	20020802	10.00	5.95	达标
3	后阿拉河	1 小时	1.01	20042703	10.00	10.06	达标
4	唐家村	1 小时	0.88	20092321	10.00	8.80	达标
5	拐子屯	1 小时	1.15	20082603	10.00	11.55	达标
6	樊家村	1 小时	1.05	20082605	10.00	10.51	达标
7	后悔家	1 小时	1.17	20092222	10.00	11.66	达标
8	雅化村	1 小时	0.84	20080723	10.00	8.43	达标
9	网格	1 小时	5.28	20012509	10.00	52.84	达标

由表 5.1.1-22 可以看出, 拟建项目污染源对预测关心点、网格点 H₂S 小时最大浓度贡献值满足《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 标准限值要求。

⑨ Cd 预测结果

在 100% 保证率下, 拟建项目污染源对各预测关心点及区域网格点 Cd 年均浓度最大贡献值及占标率统计情况见表 5.1.1-23。

表 5.1.1-23 拟建项目 Cd 贡献值统计 单位: ×10⁻³ μg/m³

序号	敏感点名称	浓度类型	浓度增量	出现时间	评价标准	占标率%	是否超标
1	李家房村	全时段	8.34E-03	平均值	5.00E+00	0.17	达标
2	白旗釜	全时段	2.93E-03	平均值	5.00E+00	0.06	达标
3	后阿拉河	全时段	3.12E-03	平均值	5.00E+00	0.06	达标
4	唐家村	全时段	2.14E-03	平均值	5.00E+00	0.04	达标
5	拐子屯	全时段	4.13E-03	平均值	5.00E+00	0.08	达标
6	樊家村	全时段	2.42E-03	平均值	5.00E+00	0.05	达标
7	后悔家	全时段	1.86E-03	平均值	5.00E+00	0.04	达标
8	雅化村	全时段	1.69E-03	平均值	5.00E+00	0.03	达标
9	网格	全时段	1.40E-02	平均值	5.00E+00	0.28	达标

由表 5.1.1-23 可以看出拟建项目污染源对预测网格点、关心点 Cd 年均最大浓度贡献值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)附录 A 中二级标准限值要求。

⑩ Pb 预测结果

在 100% 保证率下, 拟建项目污染源对各预测关心点及区域网格点 Pb 年均最大浓度贡献值及占标率统计情况见表 5.1.1-24。

表 5.1.1-24 拟建项目 Pb 贡献值统计 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

序号	敏感点名称	浓度类型	浓度增量	出现时间	评价标准	占标率%	是否超标
1	李家房村	全时段	0.0008	平均值	0.5000	0.17	达标
2	白旗堡	全时段	0.0003	平均值	0.5000	0.06	达标
3	后阿拉河	全时段	0.0003	平均值	0.5000	0.06	达标
4	唐家村	全时段	0.0002	平均值	0.5000	0.04	达标
5	拐子屯	全时段	0.0004	平均值	0.5000	0.08	达标
6	樊家村	全时段	0.0002	平均值	0.5000	0.05	达标
7	后悔家	全时段	0.0002	平均值	0.5000	0.04	达标
8	雅化村	全时段	0.0002	平均值	0.5000	0.03	达标
9	网格	全时段	0.0014	平均值	0.5000	0.28	达标

由表 5.1.1-24 可以看出, 拟建项目污染源对预测关心点、网格点 Pb 年均最大浓度贡献值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)附录 A 中二级标准限值要求。

⑪ Hg 预测结果

在 100% 保证率下, 拟建项目污染源对各预测关心点及区域网格点 Hg 年均最大浓度贡献值及占标率统计情况见表 5.1.1-25。

表 5.1.1-25 拟建项目 Hg 贡献值统计 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

序号	敏感点名称	浓度类型	浓度增量	出现时间	评价标准	占标率%	是否超标
1	李家房村	全时段	4.00E-05	平均值	5.00E-02	0.08	达标
2	白旗堡	全时段	1.00E-05	平均值	5.00E-02	0.02	达标
3	后阿拉河	全时段	2.00E-05	平均值	5.00E-02	0.04	达标
4	唐家村	全时段	1.00E-05	平均值	5.00E-02	0.02	达标
5	拐子屯	全时段	2.00E-05	平均值	5.00E-02	0.04	达标
6	樊家村	全时段	1.00E-05	平均值	5.00E-02	0.02	达标
7	后悔家	全时段	1.00E-05	平均值	5.00E-02	0.02	达标
8	雅化村	全时段	1.00E-05	平均值	5.00E-02	0.02	达标
9	网格	全时段	7.00E-05	平均值	5.00E-02	0.14	达标

由表 5.1.1-25 可以看出, 拟建项目污染源对预测关心点、网格点 Hg 年均最大浓度贡献值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)附录 A 中二级标准限值要求。

⑫ 二噁英预测结果

在 100% 保证率下, 拟建项目污染源对各预测关心点及区域网格点二噁英年均最大浓度贡献值及占标率统计情况见表 5.1.1-26。

表 5.1.1-26 拟建项目二噁英贡献值统计 单位: $\times 10^{-6} \mu\text{g}/\text{m}^3$

序号	敏感点名称	浓度类型	浓度增量	出现时间	评价标准	占标率%	是否超标
1	李家房村	全时段	8.00E-05	平均值	6.00E-01	0.01	达标
2	白旗堡	全时段	3.00E-05	平均值	6.00E-01	0.00	达标
3	后阿拉河	全时段	3.00E-05	平均值	6.00E-01	0.00	达标
4	唐家村	全时段	2.00E-05	平均值	6.00E-01	0.00	达标
5	拐子屯	全时段	4.00E-05	平均值	6.00E-01	0.01	达标
6	樊家村	全时段	2.00E-05	平均值	6.00E-01	0.00	达标
7	后悔家	全时段	2.00E-05	平均值	6.00E-01	0.00	达标
8	雅化村	全时段	2.00E-05	平均值	6.00E-01	0.00	达标
9	网格	全时段	1.40E-04	平均值	6.00E-01	0.02	达标

由表 5.1.1-26 可以看出, 拟建项目污染源对预测关心点、网格点二噁英年均最大浓度贡献值满足《日本环境质量标准》(日本环境厅公示第 46 号) 标准限值。

各种污染物的小时、日均和年均最大落地浓度值汇总表见表 5.1.1-27。

表 5.1.1-27 各种污染物的小时、日均和年均最大落地浓度值汇总表 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物	平均时段	最大贡献浓度	标准值	占标率%	出现时间
SO ₂	小时	5.48	500	1.1	20021324
NO ₂		21.65	200	10.82	20021324
HCl		2.00	50	4.11	20030710
CO		1.39	10000	0.01	20100910
NH ₃		17.01	200	8.50	20071207
H ₂ S		28.28	10	52.83	20012509
SO ₂	日均	0.07	150	0.71	200502
NO ₂		4.23	80	5.28	200502
HCl		0.49	15	3.24	200621
CO		0.32	4000	0.01	200728
PM ₁₀		0.44	150	0.29	200808
PM _{2.5}		0.22	75	0.29	200808
SO ₂	年均	0.14	60	0.81	2020
NO ₂		0.56	40	1.39	2020
PM ₁₀		0.10	70	0.14	2020
PM _{2.5}		0.05	35	0.14	2020
Cd		1.4E-05	0.005	0.28	2020
Pb		0.0014	0.500	0.28	2020
Hg		7.00E-05	0.050	0.14	2020
二噁英		1.4E-10	0.6×10^{-6}	0.02	2020

由表 5.1.1-27 可知, 各污染物中 H₂S 的短期浓度 (小时浓度) 贡献值占标率最大, 为 52.83%, 小于 100%; NO₂ 的长期浓度贡献值占标率最大, 为 1.39%, 小于 $\leq 10\%$ 。

(2) 基本污染物各关心点处最大值与监测站保证率日均浓度叠加

本次环评收集了盘锦市开发区站点例行监测点位（市控点）2020 年各种污染物逐日平均浓度值，该点位位于本项目厂址西南方向约 48.1km 处。

本项目日均贡献最大值与盘锦开发区例行监测点位 2020 年 SO₂ 和 NO₂98% 保证率下的日均浓度、PM₁₀、PM_{2.5}、CO95% 保证率下的日均浓度相叠加的结果见表 5.1.1-28~表 5.1.1-30。

此页仅限公示使用

表 5.1.1-28

 SO₂ 叠加后环境质量浓度预测结果表

 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

序号	敏感点名称	浓度类型	浓度增量	出现时间	背景浓度	叠加背景后的浓度	评价标准	占标率%	是否超标
1	李家房村	日平均	0.23	200810	24.00	24.23	150.00	16.16	达标
		全时段	0.05	平均值	24.00	24.05	60.00	40.08	达标
2	白旗釜	日平均	0.08	201007	24.00	24.08	150.00	16.05	达标
		全时段	0.02	平均值	24.00	24.02	60.00	40.03	达标
3	后阿拉河	日平均	0.10	200730	24.00	24.10	150.00	16.07	达标
		全时段	0.02	平均值	24.00	24.02	60.00	40.03	达标
4	唐家村	日平均	0.09	200523	24.00	24.09	150.00	16.06	达标
		全时段	0.01	平均值	24.00	24.01	60.00	40.02	达标
5	拐子屯	日平均	0.17	200605	24.00	24.17	150.00	16.11	达标
		全时段	0.02	平均值	24.00	24.02	60.00	40.04	达标
6	樊家村	日平均	0.10	200728	24.00	24.10	150.00	16.06	达标
		全时段	0.01	平均值	24.00	24.01	60.00	40.02	达标
7	后悔家	日平均	0.09	200820	24.00	24.09	150.00	16.06	达标
		全时段	0.01	平均值	24.00	24.01	60.00	40.02	达标
8	雅化村	日平均	0.07	201103	24.00	24.07	150.00	16.05	达标
		全时段	0.01	平均值	24.00	24.01	60.00	40.02	达标
9	网格	日平均	1.07	200502	24.00	25.07	150.00	16.71	达标
		全时段	0.14	平均值	24.00	24.14	60.00	40.23	达标

由表 5.1.1-28 可见, 本项目个关心点位日均贡献最大值与例行监测点位各污染物保证率日均浓度值相叠加后, 各点位 SO₂ 日均、年均最大浓度值均满足《环境空气质量标准》二级标准的要求。

表 5.1.1-29

 NO₂ 叠加后环境质量浓度预测结果表

 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

序号	敏感点名称	浓度类型	浓度增量	出现时间	背景浓度	叠加背景后的浓度	评价标准	占标率%	是否超标
1	李家房村	日平均	0.00	201211	70.00	70.00	80.00	87.50	达标
		全时段	0.18	平均值	29.62	29.80	40.00	74.50	达标
2	白旗堡	日平均	0.00	201211	70.00	70.00	80.00	87.50	达标
		全时段	0.07	平均值	29.62	29.68	40.00	74.20	达标
3	后阿拉河	日平均	0.00	201211	70.00	70.00	80.00	87.50	达标
		全时段	0.07	平均值	29.62	29.69	40.00	74.21	达标
4	唐家村	日平均	0.00	201211	70.00	70.00	80.00	87.50	达标
		全时段	0.05	平均值	29.62	29.66	40.00	74.16	达标
5	拐子屯	日平均	0.00	200104	70.00	70.00	80.00	87.50	达标
		全时段	0.09	平均值	29.62	29.70	40.00	74.26	达标
6	樊家村	日平均	0.00	200104	70.00	70.00	80.00	87.50	达标
		全时段	0.05	平均值	29.62	29.67	40.00	74.17	达标
7	后悔家	日平均	0.04	200104	70.00	70.04	80.00	87.55	达标
		全时段	0.04	平均值	29.62	29.66	40.00	74.14	达标
8	雅化村	日平均	0.00	201211	70.00	70.00	80.00	87.50	达标
		全时段	0.04	平均值	29.62	29.65	40.00	74.14	达标
9	网格	日平均	0.04	200104	70.00	70.04	80.00	87.55	达标
		全时段	0.56	平均值	29.62	30.17	40.00	75.43	达标

由表 5.1.1-29 可见, 本项目个关心点位日均贡献最大值与例行监测点位各污染物保证率日均浓度值相叠加后, 各点位 NO₂ 日均、年均最大浓度值均满足《环境空气质量标准》二级标准的要求。

表 5.1.1-30

 PM₁₀ 叠加后环境质量浓度预测结果表

 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

序号	敏感点名称	浓度类型	浓度增量	出现时间	背景浓度	叠加背景后的浓度	评价标准	占标率%	是否超标
1	李家房村	日平均	0.0002	200511	108.0000	108.0002	150.0000	72.00	达标
		全时段	0.0297	平均值	47.7507	47.7804	70.0000	68.26	达标
2	白旗堡	日平均	0.0000	200511	108.0000	108.0000	150.0000	72.00	达标
		全时段	0.0124	平均值	47.7507	47.7631	70.0000	68.23	达标
3	后阿拉河	日平均	0.0112	200511	108.0000	108.0112	150.0000	72.01	达标
		全时段	0.0125	平均值	47.7507	47.7632	70.0000	68.23	达标
4	唐家村	日平均	0.0791	200511	108.0000	108.0791	150.0000	72.05	达标
		全时段	0.0094	平均值	47.7507	47.7601	70.0000	68.23	达标
5	拐子屯	日平均	0.0005	200511	108.0000	108.0005	150.0000	72.00	达标
		全时段	0.0132	平均值	47.7507	47.7639	70.0000	68.23	达标
6	樊家村	日平均	0.0000	200511	108.0000	108.0000	150.0000	72.00	达标
		全时段	0.0099	平均值	47.7507	47.7606	70.0000	68.23	达标
7	后悔家	日平均	0.0208	200511	108.0000	108.0208	150.0000	72.01	达标
		全时段	0.0080	平均值	47.7507	47.7587	70.0000	68.23	达标
8	雅化村	日平均	0.0000	200511	108.0000	108.0000	150.0000	72.00	达标
		全时段	0.0076	平均值	47.7507	47.7583	70.0000	68.23	达标
9	网格	日平均	0.2611	200511	108.0000	108.2611	150.0000	72.17	达标
		全时段	0.1013	平均值	47.7507	47.8519	70.0000	68.36	达标

由表 5.1.1-30 可见, 本项目个关心点位日均贡献最大值与例行监测点位各污染物保证率日均浓度值相叠加后, 各点位 PM₁₀ 日均、年均最大浓度值均满足《环境空气质量标准》二级标准的要求。

本项目环评期间对 HCl、NH₃、H₂S、Hg、Cd、二噁英等其他污染物进行期环境本底监测，考虑到 HCl 小时均值未检出，Hg、Cd、Pb、二噁英无短期浓度标准，因此无法对以上污染物进行环境本底叠加。因此对 HCl 日均浓度进行叠加。

预测结果见表 5.1.1-31。

表 5.1.1-31 HCl 污染物叠加环境质量浓度预测结果表 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

序号	敏感点名称	浓度类型	浓度增量	出现时间	背景浓度	叠加背景后的浓度	评价标准	占标率%	是否超标
1	李家房村	日平均	0.30	200621	13	13.3	15	88.67	达标
2	白旗釜	日平均	0.12	200715	13	13.12	15	87.47	达标
3	后阿拉河	日平均	0.17	200125	13	13.17	15	87.80	达标
4	唐家村	日平均	0.16	200727	13	13.16	15	87.73	达标
5	拐子屯	日平均	0.22	200624	13	13.22	15	88.13	达标
6	樊家村	日平均	0.11	200907	13	13.11	15	87.40	达标
7	后悔家	日平均	0.13	201118	13	13.13	15	87.53	达标
8	雅化村	日平均	0.11	200317	13	13.11	15	87.40	达标
9	网格	日平均	0.49	200621	13	13.49	15	89.93	达标

由表 5.1.1-31 可见，与本底补充监测结果叠加后，各点位 HCl 日均最大浓度值满足《环境影响评价技术导则大气导则》（HJ2.2-2018）附录 D 标准限值要求。

● 非正常工况环境空气影响预测及评价

(1) 非正常工况下污染物排放情况

1) 半干法脱酸系统失效事故

半干法脱酸系统雾化喷嘴可能出现故障，发生率每年大约 1~2 次，发生故障后可即时更换，更换时间最多为 1 小时，雾化喷嘴故障可能导致脱硫、脱酸效率下降。半干法脱酸系统脱硫效率按 20% 计；HCl 去除率按 50% 计。

2) 脱硝系统出现故障

非正常排放主要考虑由于灰渣堵塞、尿素溶液分配与喷射系统故障等原因导致脱硝系统不能正常工作，烟气未经脱硝直接排入大气。

3) 除尘系统出现故障

正常情况下，布袋可在停炉时按使用周期成批更换，运行中布袋泄漏，在线监测仪可立即发现。根据监测统计（上海江桥垃圾发电厂），布袋除尘器发生泄露时，烟尘的最高浓度会增加为正常情况的 3 倍左右。相应的烟尘、重金属、二噁英类的排放量也增加 3 倍左右。

4) 活性炭吸附系统失效事故

二噁英类净化发生故障，是指活性炭喷射故障或布袋泄漏。控制二噁英类主要是控制炉温在 850℃，且烟气停留时间在 2 秒以上，由于故障发生率很低和排除故障的时间较短，大量超标的可能性不大。评价考虑二噁英类产生的原始浓度为 5ngTEQ/m³。考虑到烟气后续处理系统对二噁英类的有效性，因此烟气处理系统对二噁英类的处理效率仍有 70%。

非正常工况下污染物源强清单详见表 5.1.1-12。

(2) 非正常工况下各污染物最大贡献浓度预测结果及评价

在 100% 保证率下，拟建项目新增污染源对各网格点及关心点的 SO₂、NO₂、HCl、CO、NH₃、和 H₂S 小时浓度贡献值及其占标率。

① SO₂ 预测结果

在 100% 保证率下，非正常工况下拟建项目污染源对各预测关心点及区域网格点 SO₂ 小时浓度贡献值及占标率统计情况见表 5.1.1-32。

表 5.1.1-32 拟建项目 SO₂ 贡献值统计 单位: μg/m³

序号	敏感点名称	浓度类型	浓度增量	出现时间	评价标准	占标率%	是否超标
1	李家房村	1 小时	13.52	20091411	500.00	2.70	达标
2	白旗釜	1 小时	9.86	20100708	500.00	1.97	达标
3	后阿拉河	1 小时	11.36	20012512	500.00	2.27	达标
4	唐家村	1 小时	11.57	20071310	500.00	2.31	达标
5	拐子屯	1 小时	11.55	20090608	500.00	2.31	达标
6	樊家村	1 小时	10.17	20041009	500.00	2.03	达标
7	后悔家	1 小时	10.70	20063007	500.00	2.14	达标
8	雅化村	1 小时	10.59	20060508	500.00	2.12	达标
9	网格	1 小时	16.44	20030710	500.00	3.29	达标

注: *日期为 2020 年, 表格中时间省略前面 20

由表 5.1.1-30 可以看出, 非正常工况下拟建项目污染源对预测关心点、网格点 SO₂ 小时最大浓度贡献值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值要求。

② NO₂ 预测结果

在 100% 保证率下, 非正常工况下拟建项目污染源对各预测关心点及区域网格点 NO₂ 小时浓度贡献值及占标率统计情况见表 5.1.1-33。

表 5.1.1-33 拟建项目 NO₂ 贡献值统计 单位: μg/m³

序号	敏感点名称	浓度类型	浓度增量	出现时间	评价标准	占标率%	是否超标
1	李家房村	1 小时	13.52	20091411	200.00	6.76	达标
2	白旗釜	1 小时	9.86	20100708	200.00	4.93	达标
3	后阿拉河	1 小时	11.36	20012512	200.00	5.68	达标
4	唐家村	1 小时	11.57	20071310	200.00	5.78	达标
5	拐子屯	1 小时	11.55	20090608	200.00	5.77	达标
6	樊家村	1 小时	10.17	20041009	200.00	5.09	达标
7	后悔家	1 小时	10.70	20063007	200.00	5.35	达标
8	雅化村	1 小时	10.59	20060508	200.00	5.29	达标
9	网格	1 小时	16.44	20030710	200.00	8.22	达标

*日期为 2020 年, 表格中时间省略前面 20

由表 5.1.1-33 可以看出, 非正常工况下拟建项目污染源对预测关心点、网格点 NO₂ 小时最大浓度贡献值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值要求。

③ HCl 预测结果

在 100% 保证率下，非正常工况下拟建项目污染源对各预测关心点及区域网格点 HCl 小时浓度贡献值及占标率统计情况见表 5.1.1-34。

表 5.1.1-34 拟建项目 HCl 贡献值统计 单位：μg/m³

序号	敏感点名称	浓度类型	浓度增量	出现时间	评价标准	占标率%	是否超标
1	李家房村	1 小时	8.45	20091411	50.00	16.90	达标
2	白旗釜	1 小时	6.16	20100708	50.00	12.32	达标
3	后阿拉河	1 小时	7.10	20012512	50.00	14.20	达标
4	唐家村	1 小时	7.23	20071310	50.00	14.46	达标
5	拐子屯	1 小时	7.22	20090608	50.00	14.44	达标
6	樊家村	1 小时	6.36	20041009	50.00	12.72	达标
7	后悔家	1 小时	6.69	20063007	50.00	13.37	达标
8	雅化村	1 小时	6.62	20060508	50.00	13.23	达标
9	网格	1 小时	10.27	20030710	50.00	20.55	达标

*日期为 2020 年，表格中时间省略前面 20

由表 5.1.1-32 可以看出，非正常工况下拟建项目污染源对预测关心点、网格点 HCl 小时最大浓度贡献值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值。一旦事故发生，将采取停炉措施，有效控制污染物的排放，事故持续时间较短。

④ NH₃ 预测结果

在 100% 保证率下，非正常工况下拟建项目各污染源对各预测关心点及区域网格点 NH₃ 小时浓度贡献值及占标率统计情况见表 5.1.1-35。

表 5.1.1-35 拟建项目 NH₃ 贡献值统计 单位：μg/m³

序号	敏感点名称	浓度类型	浓度增量	出现时间	评价标准	占标率%	是否超标
1	李家房村	1 小时	1.49	20072020	200.00	0.74	达标
2	白旗釜	1 小时	0.86	20072523	200.00	0.43	达标
3	后阿拉河	1 小时	0.67	20060923	200.00	0.33	达标
4	唐家村	1 小时	0.96	20091407	200.00	0.48	达标
5	拐子屯	1 小时	1.03	20100108	200.00	0.52	达标
6	樊家村	1 小时	0.88	20082003	200.00	0.44	达标
7	后悔家	1 小时	0.79	20062504	200.00	0.40	达标
8	雅化村	1 小时	0.65	20081819	200.00	0.32	达标
9	网格	1 小时	5.06	20071207	200.00	2.53	达标

*日期为 2020 年，表格中时间省略前面 20

由表 5.1.1-35 可以看出，非正常工况下拟建项目污染源对预测关心点、网格点 NH₃ 小时最大浓度贡献值满足相关标准要求。

⑤ H₂S 预测结果

在 100% 保证率下，非正常工况下拟建项目各污染源对各预测关心点及区域网格点 H₂S 小时浓度贡献值及占标率统计情况见表 5.1.1-36。

表 5.1.1-36 拟建项目 H₂S 贡献值统计 单位：μg/m³

序号	敏感点名称	浓度类型	浓度增量	出现时间	评价标准	占标率%	是否超标
1	李家房村	1 小时	0.45	20072020	10.00	4.46	达标
2	白旗釜	1 小时	0.25	20072523	10.00	2.55	达标
3	后阿拉河	1 小时	0.20	20060923	10.00	2.02	达标
4	唐家村	1 小时	0.29	20091407	10.00	2.87	达标
5	拐子屯	1 小时	0.32	20102808	10.00	3.23	达标
6	樊家村	1 小时	0.28	20082003	10.00	2.75	达标
7	后悔家	1 小时	0.24	20062504	10.00	2.43	达标
8	雅化村	1 小时	0.20	20020717	10.00	1.96	达标
9	网格	1 小时	1.56	20071207	10.00	15.56	达标

*日期为 2020 年，表格中时间省略前面 20

由表 5.1.1-36 可以看出，非正常工况下拟建项目污染源对预测关心点、网格点 H₂S 小时最大浓度贡献值满足相应标准限值要求。一旦事故发生，将采取停炉措施，有效控制污染物的排放。事故持续时间较短。

⑥ CO 预测结果

在 100% 保证率下，非正常工况下拟建项目各污染源对各预测关心点及区域网格点 CO 小时浓度贡献值及占标率统计情况见表 5.1.1-37。

表 5.1.1-37 拟建项目 CO 贡献值统计 单位：μg/m³

序号	敏感点名称	浓度类型	浓度增量	出现时间	评价标准	占标率%	是否超标
1	李家房村	1 小时	5.07	20091411	10,000.00	0.05	达标
2	白旗釜	1 小时	3.70	20100708	10,000.00	0.04	达标
3	后阿拉河	1 小时	4.26	20012512	10,000.00	0.04	达标
4	唐家村	1 小时	4.34	20071310	10,000.00	0.04	达标
5	拐子屯	1 小时	4.33	20090608	10,000.00	0.04	达标
6	樊家村	1 小时	3.81	20041009	10,000.00	0.04	达标
7	后悔家	1 小时	4.01	20063007	10,000.00	0.04	达标
8	雅化村	1 小时	3.97	20060508	10,000.00	0.04	达标
9	网格	1 小时	6.16	20030710	10,000.00	0.06	达标

⑦ *日期为 2020 年，表格中时间省略前面 20

由表 5.1.1-37 可以看出，非正常工况下拟建项目污染源对预测关心点、网

格点 CO 小时最大浓度贡献值满足相应标准限值要求。一旦事故发生，将采取停炉措施，有效控制污染物的排放，事故持续时间较短。

综上，非正常工况下污染物在各关心点、网格点处各污染物贡献浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值。一旦事故发生，将采取有效控制措施，降低污染物的排放，事故持续时间较短。

5.1.1.4 恶臭环境影响分析

本项目排放的大气污染物中的 NH₃ 以及 H₂S 为恶臭气体，本评价采用日本的恶臭强度 6 级分级法对项目臭气影响进行分析，见表 5.1.1-38。

表 5.1.1-38 恶臭产生单元距厂界距离

臭气强度分级	臭气感觉成都
0	无气味
1	勉强能感觉到气味
2	气味很弱但能分辨其性质
3	很容易感觉到气味
4	强烈的气味
5	无法忍受的极强气味

恶臭污染物浓度与强度的关系见表 5.1.1-39。

表 5.1.1-39 恶臭体积浓度与强度的关系 单位：ppm

恶臭物质	恶臭强度分级						
	1	2	2.5	3	3.5	4	5
NH ₃	0.1	0.6	1.0	2.0	5.0	10.0	40.0
H ₂ S	0.0005	0.006	0.002	0.06	0.2	0.7	3.0

浓度单位 ppm 与 mg/m³ 的换算关系按下式计算：

$$mg/m^3 = M / 22.4 \cdot ppm \cdot [273 / (273 + T)] * (Ba / 101325)$$

式中：M——气体分子量；

ppm——测定的体积浓度值；

T——温度；

Ba——压力

根据上式可折算出常温常压下（T=25℃、Ba=101325 帕）NH₃ 以及 H₂S 浓度与强度的对应关系，具体情况见表 5.1.1-40。

表 5.1.1-40 恶臭体积浓度与强度的关系 单位: mg/m³

恶臭物质	恶臭强度分级						
	1	2	2.5	3	3.5	4	5
NH ₃	0.069821	0.418929	0.698214	1.396429	3.491071	6.982143	27.92857
H ₂ S	0.000698	0.008379	0.027930	0.083786	0.279286	0.9775	4.189286

根据本次大气预测结果, 正常工况下敏感目标处恶臭气体最大落地浓度叠加本底浓度值见表 5.1.1-41。

表 5.1.1-41 正常工况项目恶臭气体对环境的影响 单位: μg/m³

序号	点位	预测内容	最大预测浓度	标准限值	达标分析	恶臭强度分级
1	李家房村	NH ₃	4.46	200	达标	1
		H ₂ S	1.40	10	达标	1
2	白旗釜	NH ₃	1.99	200	达标	1
		H ₂ S	0.6	10	达标	1
3	后阿拉河	NH ₃	3.32	200	达标	1
		H ₂ S	1.01	10	达标	1
4	唐家村	NH ₃	2.8	200	达标	1
		H ₂ S	0.88	10	达标	1
5	拐子屯	NH ₃	3.72	200	达标	1
		H ₂ S	1.15	10	达标	1
6	樊家村	NH ₃	3.41	200	达标	1
		H ₂ S	1.0	10	达标	1
7	后悔家	NH ₃	2.83	200	达标	1
		H ₂ S	1.17	10	达标	1
8	雅化村	NH ₃	2.75	200	达标	1
		H ₂ S	0.84	10	达标	1
9	网格	NH ₃	17.01	200	达标	1
		H ₂ S	5.28	10	达标	1

由表 5.1.1-41 可见, 正常工况下, 恶臭气体 NH₃、H₂S 预测贡献浓度叠加环境本底浓度值后能够达标, 各关心点处的恶臭等级为 1 级, 勉强能感觉到气味。厂界处恶臭气味很弱但能分辨其性质。

非正常工况下敏感目标处恶臭气体最大落地浓度叠加本底浓度值见表 5.1.1-42。

表 5.1.1-42 非正常工况项目恶臭气体对环境的影响 单位: μg/m³

序号	点位	预测内容	最大预测浓度	标准限值	达标分析	恶臭强度分级
1	李家房村	NH ₃	1.49	200	达标	1
		H ₂ S	0.45	10	达标	1
2	白旗釜	NH ₃	0.86	200	达标	1
		H ₂ S	0.25	10	达标	1
3	后阿拉河	NH ₃	0.67	200	达标	1

		H ₂ S		0.20	10	达标	1
4	唐家村	NH ₃		0.96	200	达标	1
		H ₂ S		0.29	10	达标	1
5	拐子屯	NH ₃		1.03	200	达标	1
		H ₂ S		0.32	10	达标	1
6	樊家村	NH ₃		0.88	200	达标	1
		H ₂ S		0.28	10	达标	1
7	后悔家	NH ₃		0.79	200	达标	1
		H ₂ S		0.24	10	达标	1
8	雅化村	NH ₃		0.65	200	达标	1
		H ₂ S		0.20	10	达标	1
9	网格	NH ₃		5.06	200	达标	1
		H ₂ S		1.56	10	达标	1

由表 5.1.1-39 可见，非正常工况下，恶臭气体 NH₃、H₂S 预测贡献浓度叠加环境本底浓度值后能够达标，各关心点处的恶臭等级为 1 级，勉强能感觉到气味。

5.1.1.5 环境保护距离的确定

(1) 大气防护区域的计算

本项目采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中推荐的 AERMOD 模型对项目排放的所有污染物(包括:SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、HCl、NH₃、H₂S、Pb、Hg、Cd、二噁英)进行环境保护区域的计算。

经过计算，所有污染物在厂界线外部没有超标点，无需设环境保护区域。

(2) 部门规章中关于防护距离的要求

根据《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)及《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件(试行)》(环办环评[2018]20号)的要求，生活垃圾焚烧电厂需根据正常工况下产生的恶臭污染物计算环境保护距离，并要求新改扩建项目环境保护距离不得小于 300m。

考虑到台安县垃圾收运的覆盖率及人口的增长速率，本项目预留扩建用地。从本项目远期发展角度考虑，综合分析，本次评价最终确定工程的环境防护区域为：以厂区四周边界为起点，300m 的包络线范围。

5.1.1.6 垃圾运输的恶臭影响分析

根据对已建垃圾焚烧发电厂周围居民的调查，散发恶臭气体较大的是非密

封垃圾运输车，而密封垃圾运输车恶臭气体散发相对较小。垃圾运输车恶臭散发较强大多在夏季，由于瓜果蔬菜皮等有机物在夏季高温季节易发酵腐烂，因此恶臭的强度较大，影响范围较广；而在冬季，垃圾运输车散发的恶臭相对较小，非密封垃圾运输车散发的恶臭使附近居民明显感到不适的影响范围一般约在 20~50m。

拟建项目处理的垃圾主要是台安地区的生活垃圾，生活垃圾由各垃圾中转站通过密闭垃圾运输车运入垃圾焚烧厂，运输线路避免经过水源地、自来水厂、学校等敏感保护目标，为减少垃圾运输车辆对道路两侧居民的影响，源强垃圾运输单位必须采用符合《当前国家鼓励发展的环保产业设备（产业目录）》技术要求的后装压缩式垃圾运输车。垃圾运输车必须做到：运输过程中车厢严禁敞开；禁止车厢破损、密闭性能不好的垃圾车上路运输垃圾。因此在正常车况下，垃圾运输恶臭对运输沿途环境影响不大。

垃圾进场后垃圾车直接行驶至卸料平台，将垃圾卸至负压状态下的垃圾储坑，卸料后卸料大门及时关闭，防治恶臭气体外溢。本项目周围 300m 环境保护区域内无居民。因此本项目正常工况下不会对进场道路及场区周围环境产生恶臭影响。

5.1.1.7 扬尘环境影响分析

(1) 厂区扬尘环境影响分析

本项目垃圾卸料平台（包括垃圾储坑、垃圾输送系统、灰罐和渣仓）全部设计成全封闭结构，并配套除尘器。因此工程的粉尘外排量很小。

厂区无组织扬尘与气象条件有关，干燥时节，有较强风力时，扬尘较大。工程对厂区道路等采用洒水作业，同时为改善厂区周围的环境，除道路及建筑物外，全部安排草坪绿化，并适当种植常绿树木，净化大气环境。

(2) 运输扬尘环境影响分析

由于本项目焚烧后产生的飞灰通过密闭式输送机输送到贮灰罐暂存。因此由于飞灰流失进入水体、空气而形成污染可能性很小，飞灰运输环境影响很小。本项目炉渣采用密闭罐车运出，因此运输扬尘影响环境较小。

本项目垃圾采用密闭垃圾运输车运送，石灰石粉采用密闭罐车运入，因此运输扬尘影响环境较小。

运输扬尘防治措施主要有：

- ①控制汽车装载量，严禁超载，避免因超载加速路面损坏。
- ②进出厂道路必须高标准建设，近距离外围公路也需注意保养，提高路面质量。
- ③主要道路要有专人负责维护和保养，及时清洁路面，防止漏撒物受汽车碾压后风吹起尘。
- ④按时清洗运输车辆，以减少运输过程中产生扬尘。

5.1.1.8 小结

(1) 正常工况下，在 100% 保证率时，由本项目污染源排放产生的地面 SO₂、NO₂、HCl、CO、NH₃、H₂S 小时最大浓度值分别为 5.48ug/m³、21.65ug/m³、2.05ug/m³、1.33 ug/m³、17.01ug/m³、5.28ug/m³；其中 SO₂ 占相应大气质量标准限值的 1.1%，NO₂ 占相应大气质量标准限值的 10.82%，HCl 占相应大气质量标准限值的 4.11%，CO 占相应大气质量标准限值的 0.01%，NH₃ 占相应大气质量标准限值的 8.50%，H₂S 占相应大气质量标准限值的 52.83%。

正常工况下，在 100% 保证率时，由本项目污染源排放产生的地面 SO₂、NO₂、HCl、CO、PM₁₀、PM_{2.5} 日均最大浓度值分别为 1.07ug/m³、4.23ug/m³、0.49ug/m³、0.32ug/m³、0.44ug/m³、0.22 ug/m³；其中 SO₂ 占相应大气质量标准限值的 0.71%，NO₂ 占相应大气质量标准限值的 5.28%，HCl 占相应大气质量标准限值的 3.24%，CO 占相应大气质量标准限值的 0.01%，PM₁₀ 占相应大气质量标准限值的 0.29%，PM_{2.5} 占相应大气质量标准限值的 0.29%。

各污染物短期贡献浓度中 H₂S 的小时浓度占标率最大，为 52.83%，小于 100%。

(2) 正常工况下，在 100% 保证率时，由本项目污染源排放产生的地面 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、Cd、Pb、Hg、二噁英年均最大浓度值分别为 0.14ug/m³、0.56ug/m³、0.10ug/m³、0.05ug/m³、1.4E-05ug/m³、0.0014ug/m³、

$7.00E-05\text{ug}/\text{m}^3$ 、 $1.4\times 10^{-10}\text{ug}/\text{m}^3$ ；其中 SO_2 占相应大气质量标准限值的 0.81%， NO_2 占相应大气质量标准限值的 1.39%， PM_{10} 占相应大气质量标准限值的 0.14%， $\text{PM}_{2.5}$ 占相应大气质量标准限值的 0.14%，Cd 占相应大气质量标准限值的 0.28%，Pb 占相应大气质量标准限值的 0.28%，Hg 占相应大气质量标准限值的 0.14%，二噁英类占相应大气质量标准限值的 0.02%。

各污染物长期贡献浓度中 NO_2 的占标率最大，为 1.39%，小于 $\leq 10\%$ 。

(3) 各关心点位污染物日均最大叠加值浓度值范围和年均最大叠加值浓度值范围均未超过《环境空气质量标准》中相应二级标准和《环境影响评价技术导则》(HJ2.2-2018)附录 D 标准限值的要求。

(4) 非正常工况下各种污染物小时均浓度值在各环境敏感目标处均未超过《环境空气质量标准》中相应二级标准或《环境影响评价技术导则》(HJ2.2-2018)附录 D 标准限值。环保措施系统发生故障后可即时更换，更换时间最多为 1 小时。故障时间较短，对环境影响较小。

(5) 正常工况下及非正常工况下恶臭气体 NH_3 、 H_2S 预测贡献浓度叠加环境本底浓度值后各关心点处的恶臭等级为 1 级，勉强能感觉到气味。厂界处恶臭气味很弱但能分辨其性质。

(6) 本次评价最终确定台安生活垃圾焚烧发电项目环境保护区域为：以厂区四周边界为起点 300m 包络线区域。

5.1.2 地表水水环境影响分析

本项目主要产生的废水为垃圾渗滤液及高浓度冲洗排水、生活污水、化学实验排水等。

垃圾渗滤液及高浓度冲洗排水进入渗滤液水处理站，处理后回用至冷却塔，浓液回喷，污泥送至垃圾池。生活污水、化验室等排水进入一体化污水处理站处理后回用至绿化用水等。本期工程产生的生活污水和生产废水均全部回用，不外排。

本项目通过提高循环冷却水循环倍率，减少废水产生量；通过新建各种废水处理设施，提高水的重复利用率。采取上述治理措施后，本期工程正常工况

下生产废水、生活污水全部回用，实现全厂废水不排放。

因此，正常工况下本期工程对区域地表水环境无影响。

5.1.3 地下水环境影响分析

5.1.3.1 区域水文地质条件调查

I 地下水类型及富水性

根据地下水的赋存条件，区域地下水类型为松散岩类孔隙水，根据富水性划分为一个区水量中等一贫乏区，单井涌水量 100-1000 吨/日（见图 3-1）。项目区均为位于该区，地表岩性为第四系全新统冲积物（ Q_h^{2f} ），黄褐色亚砂土、粉细砂、砂砾石。厚度高达 180-200m。

II 地下水补、径、排特征

区内地下水的补给、径流和排泄，主要受地形、地貌、水文地质条件及人工开采因素的影响和控制，各地段地下水运动方式有明显的差异。

（1）地下水补给条件

区域地下水的补给来源以大气降水、河流侧向补给和地下水侧向径流补给。本区地势平坦阔，表层岩性为杂填土（0.6-1.5m），其下层为粉质粘土（1.30-2.1m），故降水入渗补给能力一般；根据地下水流向判断，地下水流从东北向西南径流，且评价区含水层岩性为粉细砂，渗透径流能力较强，区域在水平上接受东北侧冲积平原的侧向径流补给；同时，评价区东北角为小柳河，因此浅层地下水亦接受河流的侧向补给。

（2）地下水径流条件

评价区浅层地下水径流条件主要受地形、地貌和第四系地质条件的控制，其影响因素包括含水层的渗透性和地下水的水力坡度。第四系松散岩类含水层渗透性较好，天然状态下，地下水位整体从东北流向西南。由于厂区及周边地势整体比较平缓，所以水力梯度不大，地下水径流条件一般。

（3）地下水排泄条件

评价区内的地下水排泄主要为人工开采和侧向径流排泄为主，其次为地表蒸发。区内人工排泄主要为村民生活用水。

III 地下水动态特征

根据《台安县生活垃圾焚烧发电项目初步勘察岩土工程勘察报告》可知，2021年9月份施工了4眼钻孔，水位埋深为4.10-4.50m，水位高程为4.42-4.48m，水位水量随季节变化明显，水位年度变化幅度1.00m左右。

5.1.3.2 厂区地层岩性

根据沈阳建材地质工程勘察院有限公司提交的《台安县生活垃圾焚烧发电项目初步勘察岩土工程勘察报告》，项目城区地层由第四系全新统人工堆积层（ Q_4^{ml} ）杂填土，第四系全新统冲积层（ Q_4^{al} ）粉质黏土及粉、细砂组成，各地层岩性特征按从新至老顺序描述如下：

（1）杂填土 Q_4^{ml} （地层编号①）：普遍分布。杂色，松散状态，主要由粘性土组成，夹小碎石及少量细砂，含植物根系。层厚 6.6m~15.0m，层底高程 8.54m~8.98m。

（2）粉质粘土 Q_4^{al} （地层编号②）：普遍分布。黄褐色，稍湿，软可塑状态，无摇振反应，稍有光泽，干强度及韧性中等，含粉土、细砂。层厚 1.30m~2.10m，层顶高程 7.48m~8.28m。

（3）粉砂 Q_4^{al} （地层编号③）：普遍分布。黄褐色，湿~饱和，稍密~中密状态，级配较差，磨圆度较好，矿物成分主要以石英、长石、云母为主，最大粒径 2.00mm，约占总质量的 15%左右，一般粒径 0.075~0.25mm，约占总质量的 60%左右，轻微胶结，含粉土、粘性土块。层厚 4.80m~5.30m，层顶高程 5.84m~6.18m。

（4）细砂 Q_4^{al} （地层编号④）：普遍分布。黄褐色，饱和，中密~密实状态，级配较差，圆形、亚圆形，磨圆度较好，矿物成分主要由长石、云母及石英等组成，最大粒径 5.00mm，约占总质量的 15%左右，一般粒径 0.075~0.25mm，约占总质量的 70%左右。层厚 12.80m~13.00m，层顶高程 0.54m~1.28m。

（5）细砂 Q_4^{al} （地层编号⑤）：普遍分布。黄褐色，饱和，密实状态，级配较差，圆形、亚圆形，磨圆度较好，矿物成分主要由长石、云母及石英等组成，最大粒径 5.00mm，约占总质量的 15%左右，一般粒径 0.075~0.25mm，约

占总质量的 70%左右。本次勘察揭露层厚 30.60m~34.20m，层顶高程-12.36m~-11.52m，所有钻孔均未穿透该层。

5.1.3.3 厂区水文地质条件

厂区地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙潜水，含水层主要由第四系粉细砂所构成，含水层厚度大于 50m。

勘察深度范围内均见地下水，属于第四系松散岩类孔隙水，赋存于第四系粉细砂中，勘察期间实测稳定水位深度为 4.10~4.50m，高程为 4.42~4.48m，平均高程 4.45m。水位水量随季节变化明显，水位年变化幅度 1.00m 左右。厂区地势整体为东北高西南低，地下水随地势自东北向西南径流。

5.1.3.4 地下水开发利用现状

评价区内不存在大规模开采地下水水源地，仅在村屯分布有一些分散式取水井，单井开采量很小。此外，农田灌溉开采量很小。

5.1.3.5 地下水污染预测与评价

I 正常状况

根据本项目所属类别，未来地面防渗工程将按照参照《生活垃圾填埋场污染物控制标准》（GB16889-2008）、《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB 50046-2018）等相关标准和规范中的要求采用相应的防渗措施，建构筑物底面及侧壁不允许渗水，结构表面无湿渍。因此，正常状况下，在施工过程严格按照技术规范进行施工，通过采取严格的防渗、防溢流、防泄漏、防腐蚀等措施，物料或污水等一般不会渗漏和进入地下。通过合理的防渗措施可有效地降低项目污水跑、冒、滴、漏对地下水体产生明显影响。

渗滤液和高浓度冲洗水（垃圾卸料大厅冲洗水）等污水经过渗滤液处理站处理后达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）所要求的再生水作为循环水补水水质指标，回用于冷却塔补充水、浓液回喷、石灰制浆、污泥送至垃圾池；未预见水量、生活用水、隔油池、宿舍用水和化验室排水等污水排入一体化污水处理装置，经处理达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）后用于绿化用水。

综上，正常工况下生产废水经处理后全部回用，不外排。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中对于情景设置的规定，已依据相关规范设计地下水污染防治措施的建设项，可不进行正常工况情景的预测，只进行非正常状况情景下的预测。

II 非正常状况

非正常状况是指建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况。同时也包括违反操作规程和有关规定或由于设备和管道的损坏，使正常生产秩序被破坏，造成环境污染的状态。非正常状况属于不可控的、随机的状况；预测情景通常考虑埋在地下不可视部分的破损等风险情况导致的泄漏。

根据本项目的工程分析，本项目垃圾渗滤液、垃圾卸料区冲洗水、垃圾运输通道冲洗水、初期雨水等经渗滤液处理站处理后回用于其它环节，据此识别出污水渗漏的较高风险区域为厂内渗滤液处理站。根据本项目渗滤液污水进水水质的浓度详见表 5.1.3-1，筛选氨氮和 COD 作为本次地下水溶质运移预测的特征因子。

表 5.1.3-1 渗滤液污水进水水质指标 单位：mg/L (pH 除外)

	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	SS	pH
渗滤液	~6000	~30000	~1500	~4000	4~8
高浓度冲洗水	~1000	~3000	~300	~1000	6~9

根据工程分析，按较不利情况考虑，假设非正常状况下渗滤液处理站内调节池底部防渗失效，发生渗漏，地下水产生污染可能的影响途径为：污染物经水池底部破损的防渗层泄漏进入含水层。从厂区平面布置图来看，调节池位于厂区东侧，地下水流向相对下游的位置。

本项目渗滤液处理池的面积为 904.65m²，长度为 48.9m，宽度为 18.5m，总库容为 7146.735m³。考虑最不利条件的影响，假设调节池底部有 1%面积的防渗层发生破裂，污染物泄漏后穿过防渗层，迁移扩散后进入地下含水层，污染物浓度依据工程分析采用最大浓度。渗漏时间为 30 天，渗透量的计算公式如下：

$$Q_L = K_d \frac{H + D}{D} A$$

式中：

Q_L ——渗入地下污水的体积， m^3/d ；

K_d ——垂向渗透系数， m/d ，厂区含水层主要为强风化花岗岩层，渗透系数 k 取相似地区的经验值 $0.8m/d$ ；

A ——渗漏面积， m^2 ；渗漏面积取池底面积的1%；

H ——池内水深， m ；

D ——地下水埋深， m ；

经计算，可以确定非正常状况下厂内渗滤液调节池的泄漏量情况、特征污染物预测的初始浓度及预测精度见表5.1.3-2。在日常巡检过程中发现渗漏，并采取的措施使渗漏停止，渗漏自发生至停止共持续30天。污染源概化为点源短时泄漏模式，预测时段为假定污染情景发生后的100d、1000d、3650d。

表5.1.3-2 地下水污染预测源强情况一览表

源强位置	特征污染物	进水最大浓度 (mg/L)	泄漏量 (kg)	《地下水环境质量》Ⅲ类标准浓度 (mg/L)	预测精度 (mg/L)
渗滤液调节池	氨氮	2000	8100	0.5	0.05
	COD	60000	242991	3.0	0.3

III 预测模型及方法

污水中污染质通过包气带进入地下水系统的迁移转化过程十分复杂，包括挥发、扩散、吸附、解吸、化学与生物降解等作用。本次预测本着风险最大原则，忽略污染物在包气带的运移过程，不考虑吸附、降解、化学反应等其它因素，将污染物视为直接进入潜水含水层造成污染。

1. 计算模型

本次采用解析法对评价区地下水溶质运移情况进行预测，地下水溶质运移预测可将污染物质渗流问题近似处理为稳定流二维水动力弥散模型，即假定渗流区域为无限的平面区域中，在某点 p 排入质量为 M 的污染，流速方向为 x 方向，流速为 u ；水动力弥散为各项异性，其中水动力弥散系数纵向为 D_L ，横向为 D_T ；且假定弥散可视为二维平面扩散。若坐标原点为 p 点，污染物的浓度 C

(x,y,t), 与此相对应的定解问题可用如下水动力弥散方程来表示:

$$\begin{cases} \frac{\partial c}{\partial t} = D_L \frac{\partial^2 C}{\partial x^2} + D_T \frac{\partial^2 C}{\partial y^2} - u \frac{\partial C}{\partial x} \\ C(x, y, t) = 0 \quad x, y \neq 0, t = 0 \\ C(\pm\infty, y, t) = C(x, \pm\infty, t) = 0 \quad t \geq 0 \\ \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} n \bullet C dx dy = m, \quad t > 0 \end{cases}$$

该微分方程的解析解为:

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

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 处的示踪剂浓度, mg/L;

M—含水层的厚度, m;

m_M—单位厚度渗透介质中投放示踪剂的质量, g;

u—水流速度, m/d;

n—有效孔隙度, 无量纲;

D_L—纵向弥散系数, m²/d;

D_T—横向 y 方向的弥散系数, m²/d;

π—圆周率。

2.溶质运移模型中参数的确定

根据现状水文地质调查和收集资料确定地下水溶质运移公式中所需参数值:

M—含水层厚度, 根据厂区的水文地质条件, 地下水主要赋存于第四系粉细砂中, 含水层厚度取平均值在 50m 左右;

n—有效孔隙度, 根据经验值及参考相似地区试验结果, 有效孔隙度取 0.3;

u—水流速度, 根据含水层的岩性特点及参考相似地区试验结果, 渗透系数

k取相似地区的经验值6m/d；厂区水力坡度平均值0.5‰，则 $u=V/n=K \times I/n = (6m/d \times 0.0008)/0.3 = 0.016m/d$ ；

D_L —纵向弥散系数，结合项目区水文地质条件特征，确定潜水含水层纵向弥散系数 $D_L = \alpha L \cdot u = 2m^2/d$ ；

D_T —根据经验公式法 $D_T/D_L=0.1$ ，因此求得 D_T 为 $0.2m^2/d$ 。

IV 地下水环境预测结果分析

1、非正常状况条件下渗滤液调节池 COD 污染晕的迁移扩散结果

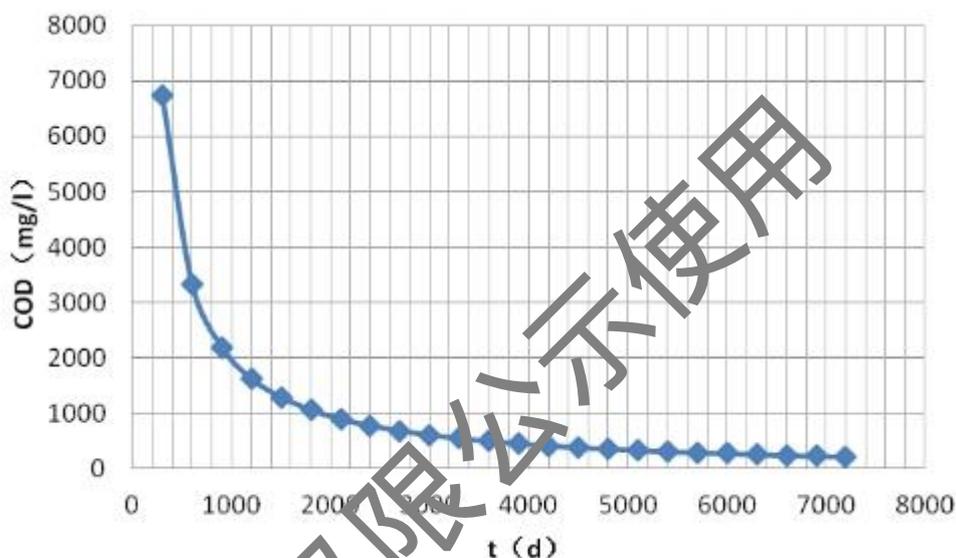


图 5.1.3 污染源中心处 COD 浓度随时间变化曲线图

从上面的预测结果可以看出：渗漏事故发生后，污染源中心处 COD 最大浓度为 6729.28mg/l，预测时段内全部超标。

表5.1.3-3 COD污染晕迁移扩散随时间变化情况

预测时间	最远超标距离 (m)	超标面积 (m ²)	最远影响距离 (m)	影响面积 (m ²)	下游最大浓度 (mg/l)	超标区域是否出厂界	是否迁移至敏感点
100d	86.6	7016	96.6	8833	20382.56	是	否
1000d	245	51820.63	282	70137.39	2038.26	是	否
3650d	449.4	151663.43	527.4	218437.02	558.43	是	否
7300d	631.8	262807.78	748.8	396577.68	279.21	是	否

从预测结果可以看出：

(1) 非正常状况条件下, 厂区渗滤液调节池中 COD 污染物短时渗漏发生 100d 后, 下游最大的浓度值为 20382.56mg/l, 最远超标距离迁移至下游 86.6m, 最大超标范围为 7016m², 最远影响距离迁移至下游 96.6m, 最大影响面积为 8833m², 超标区域已超出厂界, 未影响至下游最近的敏感点;

(2) 非正常状况条件下, 厂区渗滤液调节池中 COD 污染物短时渗漏发生 1000d 后, 下游最大的浓度值为 2038.26mg/l, 最远超标距离迁移至下游 245m, 最大超标范围为 51820.63m², 最远影响距离迁移至下游 282m, 最大影响面积为 70138.39m², 未影响至下游最近的敏感点;

(3) 非正常状况条件下, 厂区渗滤液调节池中 COD 污染物短时渗漏发生 3650d 后, 下游最大的浓度值为 558.43mg/l, 最远超标距离迁移至下游 449.4m, 最大超标范围为 151663.43m², 最远影响距离迁移至下游 527.4m, 最大影响面积为 218437.02m², 未影响至下游最近的敏感点;

(4) 非正常状况条件下, 厂区渗滤液调节池中 COD 污染物短时渗漏发生 7300d 后, 下游最大的浓度值为 279.21mg/l, 最远超标距离迁移至下游 631.8m, 最大超标范围为 262807.76m², 最远影响距离迁移至下游 748.8m, 最大影响面积为 396577.68m², 未影响至下游最近的敏感点。

预测结果表明, 非正常状况条件下, 厂区渗滤液调节池中 COD 的短时泄露, 超标范围超出了厂界。截止预测末刻 20 年后, 超标区域未影响至最近的地下水环境保护目标, 企业应严格按照相应的防渗要求进行施工, 未来企业运营期应严格地下水跟踪监测。

2、非正常状况条件下渗滤液调节池氨氮污染晕的迁移扩散结果

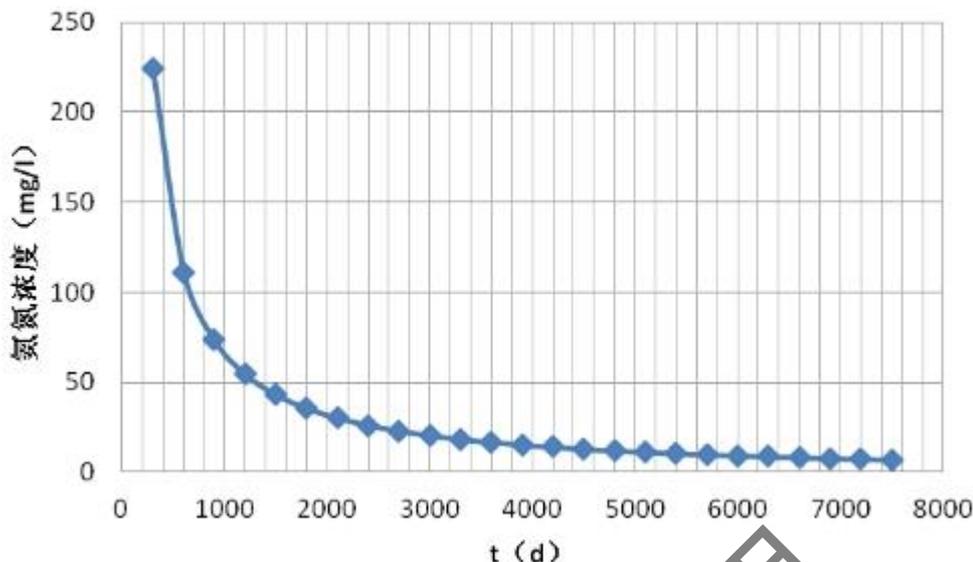


图 5.1.3-2 渗滤液调节池氨氮浓度随时间变化曲线图

从上面的预测结果可以看出：渗漏事故发生后，污染源中心处氨氮最大浓度为 224.32mg/l，预测时段内全部超标。

表 5.1.3-4 氨氮污染晕迁移扩散随时间变化情况

预测时间	最远超标距离 (m)	超标面积 (m ²)	最远影响距离 (m)	影响面积 (m ²)	下游最大浓度 (mg/l)	超标区域是否出厂界	是否迁移至敏感点
100d	77.6	5735	89.6	7568	679.44	是	否
1000d	215	39048.17	257	57339.01	67.94	是	否
3650d	383.4	104895.62	474.4	171724.74	18.61	是	否
7300d	530.8	169583.08	669.8	303218.96	9.31	是	否

从预测结果可以看出：

(1) 非正常状况条件下，厂区渗滤液调节池中氨氮污染物短时渗漏发生 100d 后，下游最大的浓度值为 679.44mg/l，最远超标距离迁移至下游 77.6m，最大超标范围为 5735m²，最远影响距离迁移至下游 89.6m，最大影响面积为 7568m²，超标区域已超出厂界，未影响至下游最近的敏感点；

(2) 非正常状况条件下，厂区渗滤液调节池中氨氮污染物短时渗漏发生 1000d 后，下游最大的浓度值为 67.94mg/l，最远超标距离迁移至下游 215m，最大超标范围为 39048.17m²，最远影响距离迁移至下游 257m，最大影响面积

为 57339.01m²，未影响至下游最近的敏感点；

(3) 非正常状况条件下，厂区渗滤液调节池中氨氮污染物短时渗漏发生 3650d 后，下游最大的浓度值为 18.61mg/l，最远超标距离迁移至下游 383.4m，最大超标范围为 104895.62m²，最远影响距离迁移至下游 474.4m，最大影响面积为 171724.74m²，未影响至下游最近的敏感点；

(4) 非正常状况条件下，厂区渗滤液调节池中氨氮污染物短时渗漏发生 7300d 后，下游最大的浓度值为 9.31mg/l，最远超标距离迁移至下游 530.8m，最大超标范围为 169583.08m²，最远影响距离迁移至下游 669.8m，最大影响面积为 303218.96m²，未影响至下游最近的敏感点。

预测结果表明，非正常状况条件下，厂区渗滤液调节池中氨氮的短时泄露，超标范围超出了厂界，截止预测末刻 20 年后，超标区域未影响至最近的地下水环境保护目标，企业应严格按照相应的防渗要求进行施工，未来企业运营期应严格地下水跟踪监测。

5.1.3.6 小结

非正常状况条件下，渗滤液调节池 COD 和氨氮污染物，由于初始原强较大，随着地下水的径流稀释作用，污染羽虽然在逐渐扩散，中心浓度值不断降低，但超标现象一直持续至预测末刻的 20 年后，超标范围超出了厂界，但是超标区域未影响至最近的地下水环境保护目标。

需要说明的是本次溶质运移的预测工作是在非正常工况条件下，假设污染物通过破损面短时渗漏，且计算模型中并未考虑包气带介质的吸附、生物降解等作用的影响，实际上，污染物通过破损面进入渗漏后需要经过一定的时间才能穿过包气带到达含水层。由于包气带介质中含有各种离子、有机物和微生物，污染物质在通过包气带向地下水迁移的过程中将发生吸附、过滤、离子交换、生物降解等作用而得到不同程度的净化，所以污染物实际到达含水层的浓度将小于本次的预测浓度且时间上也会有有一定的滞后。

5.1.4 噪声影响预测

5.1.4.1 预测模式

①室外声源在预测点的声压级

$$L_{\text{Oct}}@ = L_{\text{Oct}}(r_0) - 20\lg(r/r_0) + \Delta L_{\text{Oct}}$$

式中： $L_{\text{Oct}}@$ 、 $L_{\text{Oct}}(r_0)$ — 距声源 r 、 r_0 处的声压级，dB；

r 、 r_0 — 预测点到声源的距离，m；

ΔL_{Oct} — 各种衰减量，dB。

②室内某一声源在靠近围护结构处的声压级

$$L_{\text{Oct},1} = L_{\text{wOct}} + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： $L_{\text{Oct},1}$ — 某室内声源在靠近围护结构处产生的声压级，dB；

L_{wOct} — 为某声源的声功率级，dB；

r_1 — 为室内某个声源与靠近围护结构处的距离，m；

R — 房间常数， $R = \frac{S\alpha}{1-\alpha}$ ；

S — 室内总表面积， m^2 ；

α — 平均吸声系数， $\alpha = \frac{\sum S_i q_i}{S}$ ；

Q — 方向性因子。

③所有室内声源在靠近围护结构处产生的总声压级

$$L_{\text{Oct},1}(T) = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{\text{Oct},1(i)}} \right)$$

④在室外靠近围护结构处产生的声压级

$$L_{\text{Oct},2}(T) = L_{\text{Oct},1}(T) - (TL_{\text{Oct}} + 6)$$

式中： TL_{Oct} — 墙体（等围护结构）的隔声量，dB。

⑤等效室外声级

将室外声级 $L_{\text{Oct},2}(T)$ 和透声面积换算成等效的室外声源，计算出等效声源的声功率级 L_{wOct} 。

$$L_{\text{wOct}} = L_{\text{Oct},2}(T) + 10 \lg(S)$$

式中：S—透声面积，m²。

⑥等效室外声源在预测点产生的声级

$$L_{oct}(r) = L_{woct} - 20\lg(r) - \Delta L_{oc}$$

式中：L_{oct}(r) — 等效室外声源在预测点产生的声级，dB；

r—预测点距声源的距离，m；

L_{oc}—各种因数引起的衰减量，dB。

⑦各等效声源在预测点处产生的总等效声压级

$$L_{eq}(T) = 10 \lg\left(\frac{1}{T}\right) \left[\sum_{i=1}^N t_{in,i} 10^{0.1L_{Ain,i}} + \sum_{j=1}^M t_{out,j} 10^{0.1L_{Aout,j}} \right]$$

式中：T—计算等效声级的时间，h；

N—室外声源数，个；

M—等效室外声源数，个。

5.1.4.2 预测结果

①厂界噪声预测

在本次噪声源衰减的计算过程中，考虑距离衰减、构筑物屏障和绿化带这三个主要衰减因素，对于声能在传播过程中受其它因素的影响（如地面吸收效应，雨雪雾和温度梯度的削减）在此忽略不计。

噪声监测结果及预测结果见表 5.1.4-1。

监测点位	昼间				夜间			
	本底值	贡献值	预测值	标准	本底值	贡献值	预测值	标准
1#厂界东侧	/	32.4	/	55	/	32.4	/	45
2#厂界南侧	/	38.4	/	55	/	38.4	/	45
3#厂界西侧	/	39.6	/	55	/	39.6	/	45
4#厂界北侧	/	35.6	/	55	/	35.6	/	45

由表 5.1.4-1 可以看出：东、南、西、北厂界昼、夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准要求。本项目对整个区域环境质量影响较小。

②锅炉排汽噪声预测

锅炉瞬时排汽是锅炉在超压时为保护主设备而减压所产生的噪声，属于不

定期高频喷汽噪声，持续时间一般为几十秒，噪声级约 115~130dB (A)。锅炉瞬时排汽噪声发生频率较低且持续时间较短，属于偶发性噪声，但噪声级高，传播远且影响范围大，本次评价对锅炉排气噪声进行影响预测。

采取降噪措施前，锅炉排气噪声影响预测结果见表 5.1.4-2。

表 5.1.4-2 锅炉排气噪声预测结果 单位：dB(A)

距离 (m)	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1500
影响值	90.0	84.0	80.5	78.0	76.0	74.4	73.1	71.9	70.9	70.0	66.5

锅炉排汽属非正常工况行为，较为短暂，对周围声环境的影响也是短暂的，随着锅炉排汽的结束，其影响也将结束。

5.1.4.3 小结

综上，项目运行后东、南、西、北厂界昼、夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类标准要求。

5.1.5 固体废物环境影响分析

本项目固体废物来自于电厂在生产过程中产生的灰渣及变压器在维护、更换、拆卸过程中产生的废机油。灰渣包括两部分：一是生活垃圾焚烧后从炉床直接排出的炉渣；二是焚烧炉出口烟气携带并经除尘器捕获的飞灰。飞灰在厂内对飞灰进行固化/稳定化处理满足《生活垃圾填埋场污染控制标

(GB16889-2008) 中的进场标准。如若检测不合格，按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 进行管理，仓库按照危险废物暂存场所设计,设置识别标志。

焚烧炉渣按一般固体废物处理。本项目炉渣将优先综合利用，其用途可作为砖厂或水泥厂的原材料。

采取上述治理措施后，固体废物的综合利用率、安全处置率可达 100%，不会对环境构成污染影响。

5.1.5.1 炉渣堆放过程环境影响分析

厂内设灰库和贮渣间，用于灰渣中转临时贮存，贮渣间采用全封闭结构，

水泥地面。灰库采用全封闭结构，对环境的影响较小。

本项目炉渣全部进行综合利用。

5.1.5.2 灰渣运输过程环境影响分析

由于部分灰渣粒径较小，在运输过程中，在干燥状态下容易产生扬尘，如不进行防护，根据类比调查，可能影响到运输沿途周围 200m 的范围，从而影响到沿途运输两旁的人群活动。而本项目飞灰已经在厂内稳定固化，不会产生物料扬尘。同时运输车辆进行速度限制，建议运输车辆速度低于 60km/h。

5.1.5.3 废机油环境影响分析

本项目废机油产生量为 400kg/a，全部委托有资质的单位进行统一处置，不外排。不会造成环境影响。

5.1.5.4 小结

综上，项目运行后炉渣为一般固废，采取综合利用；飞灰固化/稳定化处理满足《生活垃圾填埋场污染控制标准（GB16889-2008）》中的进场标准后送入台安应急填埋场及飞灰场，废机油委托有资质的单位进行统一处置。固体废物对环境产生的影响较小，在可接受范围内。

5.1.6 土壤环境影响分析

5.1.6.1 污染途径

本项目属于污染影响类项目，项目产生废水全部处理后回用，无外排废水不涉及污染废水进入土壤环境。

工程含重金属的炉渣和飞灰设有专门的暂存库，且暂存库地表防渗硬化，废水处理设施全部采取防渗处理，并设有事故水池，可消除通过水体和固废随意排放对土壤的污染途径，因而对四周土壤的影响途径主要是二噁英、汞、镉、铅等重金属污染物随废气排放，沉降至厂址四周地表，随雨水及农灌水渗入地下，污染土壤。

5.1.6.2 预测污染物泄漏源强

本项目重金属污染物随废气排放进入环境空气后，再通过自然沉降和降雨的淋洗进入厂区周围土壤。根据环境空气影响预测结果，颗粒物中主要重金属的最大年均沉降量情况，详见表 5.1.6-1。以每种污染物的最大沉降量点为中心，100m*100m 的范围内，落地极大值网格重金属年输入量见表 5.1.6-2。

表 5.1.6-1 颗粒物中主要重金属的最大年均沉降量情况

污染物	x	y	湿沉降量 ug/m ³	干沉降量 ug/m ³	总沉降量 ug/m ³
Hg	475	471	0	7E-5	7E-5
Pb	475	471	0	0.0015	0.0015

表 5.1.6-2 落地极大值网格重金属年输入量 (mg/kg)

序号	相关参数	Hg	Pb
1	总沉降量 ug/m ³	7E-5	0.0015
2	网格面积 m ²	10000	10000
3	沉降速率 m/s	0.007	0.007
4	时间 (年)	1	1
5	每亩可耕作层土壤总量 kg	112500	112500
6	年输入量 (mg/kg)	8.36E-5	1.79 E-3

5.1.6.3 土壤环境现状背景值及评价时段

土壤背景值 Sb 分别采用厂外、厂内土壤环境质量现状监测值的最大值，见表 5.1.6-3、表 5.1.6-4。

本项目分别叠加厂外及厂内土壤背景值进行对厂外和厂内土壤预测。本项目预测评价时段：1 年、5 年、10 年、20 年。

表 5.1.6-3 厂外土壤背景值 mg/kg

污染物	单位	背景值
Hg	mg/kg	0.074
Pb	mg/kg	26.8

表 5.1.6-4 厂内土壤背景值 mg/kg

污染物	单位	背景值
Hg	mg/kg	0.071
Pb	mg/kg	22.2

5.1.6.4 预测与评价方法

采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 E 推荐预测方法：

A、单位质量土壤中某种物质增量计算公式：

$$\Delta S = n(I s + Ls + Rs) / (\rho b \times A \times D) \quad (E.1)$$

ΔS ：单位质量表层土壤某种物质增量，g/kg；

$I s$ ：预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质输入量，g；

Ls ：预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋滤排出的量，g；

Rs ：预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质径流排出的量，g；

ρb ：表层土壤容重， kg/m^3 ，本次取 $1340kg/m^3$ ；

A ：预测评价范围， m^2 ；

D ：表层土壤深度，取 0.2m；

n ：持续年份，a。

B、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，如式（E.2）：

$$S = Sb + \Delta S \quad (E.2)$$

式中： Sb ——单位质量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。

本项目预测评价时段：1 年、5 年、10 年、20 年。

5.1.6.5 预测结果

本项目分别叠加厂外及厂内土壤背景值进行对厂外和厂内土壤预测。本项目预测评价时段：1 年、5 年、10 年、20 年。

根据 E.1 和 E.2 公式，厂外、厂内土壤环境预测结果详见表 5.1.6-5、表 5.1.6-6。

表 5.1.6-5 厂外土壤环境预测结果统计表

序号	项目	Hg	Pb
1	输入量 (mg)	8.36E-5	1.79E-3
2	ρb (kg/m^3)	1340	1340

3	A (m ²)	10000	10000
4	D (m)	0.2	0.2
1 年预测情况	ΔS 1 年沉降预测量 (mg/kg)	3.12E-11	6.68E-10
	Sb 本底值 (mg/kg)	0.074	26.8
	S 1 年预测值 (mg/kg)	0.074	26.8
	标准值 (mg/kg)	2.4	120
5 年预测情况	ΔS 5 年沉降预测量 (mg/kg)	1.6E-10	3.3E-9
	Sb 本底值 (mg/kg)	0.074	26.8
	S 5 年预测值 (mg/kg)	0.074	26.8
	标准值 (mg/kg)	2.4	120
10 年预测情况	ΔS 10 年沉降预测量 (mg/kg)	3.12E-10	6.68E-9
	Sb 本底值 (mg/kg)	0.074	26.8
	S 10 年预测值 (mg/kg)	0.074	26.8
	标准值 (mg/kg)	2.4	120
20 年预测情况	ΔS 20 年沉降预测量 (mg/kg)	6.24E-10	1.3E-8
	Sb 本底值 (mg/kg)	0.074	26.8
	S 20 年预测值 (mg/kg)	0.074	26.8
	标准值 (mg/kg)	2.4	120

注：①二噁英的单位为 ngTEQ/kg

②E 代表 10 次方即 E-09=10⁻⁹

表 5.1.6-6 厂内土壤环境预测结果统计表

序号	项目	Hg	Pb
1	输入量 (mg)	8.36E-5	1.79E-3
2	ρ_b (kg/m ³)	1340	1340
3	A (m ²)	10000	10000
4	D (m)	0.2	0.2
1 年预测情况	ΔS 1 年沉降预测量 (mg/kg)	3.12E-11	6.68E-10
	Sb 本底值 (mg/kg)	0.071	22.2
	S 1 年预测值 (mg/kg)	0.071	22.2
	标准值 (mg/kg)	38	800
5 年预测情况	ΔS 5 年沉降预测量 (mg/kg)	1.6E-10	3.3E-9
	Sb 本底值 (mg/kg)	0.071	22.2
	S 5 年预测值 (mg/kg)	0.071	22.2
	标准值 (mg/kg)	38	800
10 年预测情况	ΔS 10 年沉降预测量 (mg/kg)	3.12E-10	6.68E-9
	Sb 本底值 (mg/kg)	0.071	22.2
	S 10 年预测值 (mg/kg)	0.071	22.2
	标准值 (mg/kg)	38	800

20年预测情况	ΔS 20年沉降预测量 (mg/kg)	6.24E-10	1.3E-8
	Sb 本底值 (mg/kg)	0.071	22.2
	S 20年预测值 (mg/kg)	0.071	22.2
	标准值 (mg/kg)	38	800

注：① E 代表 10 次方即 $E-09=10^{-9}$

根据上表可知，本项目通过焚烧烟气排放的重金属和二噁英对土壤环境所产生的累积污染影响很小。厂区外土壤预测因子均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)中筛选值的标准要求。

拟建厂址内土壤预测因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)(第二类用地—筛选值)标准限值的要求。

5.1.7 生态环境影响分析

本项目的开发建设，将给当地社会-经济-自然复合生态系统带来根本的变化，总体表现为：随着项目的开发建设，区域内生态系统的结构、功能将逐步被改变，原来的农业生态系统将逐步转为工业生态系统，系统中自然要素对环境的影响力将逐步被削减，工程技术的影响逐步增强，土地利用格局发生改变，原有植被基本消失，野生生物进一步减少，工业污染源增加，生态承载力下降。具体表现在以下几个方面

(1) 工程施工将造成原地表自然植被全部破坏，使当地生物多样性进一步受到破坏，并造成生物量及生物生产量的减少。

(2) 厂区占地导致土地利用的变化，生态系统中减少了土壤、生物、阳光等自然要素的作用力，工业污染的增加，使区域内生态系统整体性及物种生存空间受到进一步的挤压，可能导致当地生态系统的脆弱性。

(3) 工程建设将改变原有地貌形态，对土壤结构、养分等造成变化，导致建设期间水土流失的加剧，并对水环境造成一定的影响。

(4) 项目的烟气排放，对周边地区植被的正常生长造成一定影响，使原生生态系统受到破坏。

(5) 工程建设以及营运期烟气排放造成过境鸟类的躲避，并导致当地小型动物栖息地的破坏，迫使它们迁徙他处，造成当地动物物种的减少。

5.2 施工期环境影响分析

5.2.1 扬尘环境的影响评价

5.2.1.1 施工扬尘的主要来源

工程施工现场的扬尘来源包括土方的挖掘、堆放和清运过程造成的扬尘；建筑材料、水泥、白灰和砂子等装卸、堆放的扬尘；搅拌机、运输车辆往来造成的扬尘；施工垃圾的堆放和清运过程造成的扬尘。其中挖土、填方和车辆运输扬尘是对环境产生影响的重要环节。

5.2.1.2 施工扬尘的环境影响分析

根据国内外的有关研究资料，扬尘起尘量与许多因素有关，如：挖土机等施工机械在工作时的起尘量决定于开挖深度、挖土机抓斗与地面的相对高度、风速、土壤的颗粒度、土壤含水量、渣土分散度等条件；而对于渣土堆场而言，起尘量还与渣土的堆放方式、起动风速及堆场有无防护措施等密切相关。

此外，根据有关市政施工现场实测资料的记录，在一般气象条件下，平均风速 2.8m/s 的情况下，建筑工地下风向 TSP 浓度为上风向对照点的 2.0~2.5 倍，建筑施工扬尘的影响范围为其下风向 150m 左右。通过类比调查研究：不采取防护措施和土壤较为干燥时，开挖的最大扬尘约为开挖土量的 1%；在采取一定防护措施和土壤较湿时，开挖的扬尘量约为 0.1%。在采取适当防护措施后，施工扬尘的影响范围一般在场界外 50~200m 左右。

扬尘的大小跟风力的大小及气候有一定的关系。风速较高，相应的扬尘影响范围较大，细颗粒的输送距离可以达到几十公里以上。而在洒水和避免大风日情况下施工，下风向 50m 处的 TSP 浓度会小于 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ 。

同时，由于车辆洒落尘土的扬尘和车辆运行时产生的扬尘污染均会对环境产生明显不利影响。运输车辆扬尘的产生量及扬尘污染程度与车辆的运输方式、路面状况、天气条件等因素关系密切，采取合适的防护措施可以降低扬尘污染，本项目的施工必须对其加以重视。

5.2.1.3 施工扬尘的防治措施

工程在施工过程中要采取的扬尘防治措施包括：

(1) 在施工现场设置围栏，建筑施工扬尘有围栏相对无围栏时有明显改善，当风速为 2.5m/s 时可使影响距离缩短 40%；

(2) 厂区场地施工现场只存放回填的土方，不足的土方由外运来。干燥季节应及时对现场存放的土方洒水，以保持其表面湿润，减少扬尘产生量。根据类比资料每天洒水 1~2 次，扬尘可减少 50~70%；

(3) 禁止露天堆放建筑材料，细颗粒散料要入库保存，搬运时轻拿轻放，防止包装袋的破裂；

(4) 混凝土运输车辆应设置行驶速度，而且对运输白灰、水泥、土方和施工垃圾等易产生扬尘的车辆要严密遮盖，避免沿途撒落；

(5) 在采取以上防治措施后，可有效的减轻扬尘污染，改善施工现场的作业环境。在施工中还要合理布局规划，及时绿化减少地皮的裸露程度。将建设地点用围栏与周围隔离起来，在营造良好景观效果的同时，减轻扬尘对环境的影响。

5.2.2 施工噪声影响分析

本项目施工期主要机械有装载机、压路机和载重车等。产生的噪声较大。主要施工机械设备噪声见表 5.2-1。

表 5.2-1 主要施工机械设备噪声

序号	施工设备名称	距设备 1m 处平均噪声级 [dB(A)]
1	挖掘机	82
2	推土机	76
3	起重机	82
4	压路机	82
5	重型卡车	85

施工噪声对周围地区声环境的影响，采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 进行评价，标准值为昼间 70dB (A)、夜间 55dB (A)。以表 5-60 中所列噪声最高的重型卡车为例，其运行噪声随距离增加而衰减后的

情况如表 5.2-2 所示。

表 5.2-2 施工噪声随距离的衰减值

距离(m)	1	10	50	100	150	200	300	400	500
噪声值[dB(A)]	85	65	51	45	41	39	35	33	31

本项目厂界周围 200m 范围内无居民、学校、医院等敏感保护目标。另外，本工程施工期较短，各类施工机械使用时间也较短，随着施工结束对环境的影响将消失，因此，本项目施工期对声环境的影响较小。

5.2.3 施工固废影响分析

5.2.3.1 主要来源

施工垃圾主要来自施工场所产生的建筑垃圾（主要指场地开挖、场地平整、道路修筑、管道敷设、材料运输、基础工程和房屋建筑等工程施工期间产生的大量废弃的建筑材料，如砂石、石灰、混凝土、木材和土石方等）以及由于施工人员活动带来的生活垃圾等。

5.2.3.2 施工垃圾的环境影响分析

施工期间产生的建筑垃圾及施工人员的生活垃圾如不及时处理不仅影响景观，而且在遇大风干燥天气时会产生扬尘。生活垃圾如不及时处理，在气温适宜的条件下会滋生蚊虫，产生恶臭并传播疾病，对周围环境产生不利影响。

因此，工程在施工期间要坚持对施工垃圾的及时清理，清运至指定的垃圾堆场进行堆放，使施工垃圾对环境的影响减至最低。

5.2.4 施工废水的影响分析

建设项目施工期间产生的污水主要包括：含泥沙的施工废水；机械设备的冲洗水；施工工地的食堂含油污水；一般生活污水等。

工程施工工地产生的废水含有大量的淤泥，尤其在雨天，建筑施工的工地将有较大量的工地废水产生，建议施工工地设置沉淀池，使工地废水经沉淀后排放，从而大大减少淤泥的排放量。

工程建筑工地食堂排放的污水含有大量的食物残渣及动植物油，直接排放会影响排水系统及周围地表和地下水体的水质，须设置隔渣隔油池对其进行处理达标后方能排放；对于建筑工地生活污水应选用符合规定的生活污水处置设备进行处置，施工人员的粪便应设置环保型粪便池进行处置或设置化粪池处理，经过处理后才能排放。

5.2.5 施工期生态影响分析

本项目施工期对生态的影响主要表现为用地性质的改变和对地表植被的破坏。本期项目征占地总面积约 10.1hm²。施工过程中因场地平整和施工会造成地表植被破坏，且挖掘机、起重机、吊装机等进入施工场地，在作业过程中对地表植被碾压，造成植被破坏。此外，施工过程中的机械噪声会破坏拟建厂区范围内小型动物的生境，迫使它们迁徙他处，造成当地动物物种的减少。

在场地平整前应注意保存表土（根据土壤情况选择剥离厚度在 10~30cm 之间），在施工结束后，对土壤分层回填，表土回填到地表，或用于厂内绿化使用。

5.3 环境风险评价

本项目生产、使用、储存过程中所涉及到的危险物质主要为柴油和浓度为 20% 的氨水。本项目使用柴油进行锅炉点火，设置 1 个 40m³ 油罐，可储柴油 26t，封闭放置于 1 座油库中。本项目烟气脱硝采用浓度为 20% 的氨水作为脱硝剂，设置 1 个 50m³ 氨水储罐，可储 45.5t 氨水。

5.3.1 评价工作等级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）对本项目所涉及的 1 个 40m³ 柴油储罐和 1 个 50m³ 装 20% 浓度氨水储罐进行等级判定。

（1）危险物质数量与临界量的确定

本项目使用柴油进行锅炉点火，设置 1 个 30m³ 油罐，可储柴油 26t，封闭

放置于 1 座油库中。本项目烟气脱硝采用浓度为 20%的氨水作为脱硝剂，设置 1 个 50m³氨水储罐，可储 45.5t 氨水。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B：氨水（浓度≥20%）的临界量为 10t，油类物质临界量为 2500t。

危险物质数量与临界量比值：

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

式中：q₁—氨水最大储存量，45.5t；

Q₁—氨水的临界量，10t。

q₂—柴油最大储存量，26t；

Q₁—柴油的临界量，2500t。

通过上式计算得出结果，详见表 5.3-1。

表 5.3-1 危险物质最大储存量和临界量

危险化学品名称	临界量 (t)	最大储存量 (t)	最大储存量与临界量的比值 (Q)
油类物质	2500	26	0.0104
20%浓度氨水	10	45.5	4.55
合计	/	/	4.56

(2) 行业及生产工艺 M 值判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，确定本项目行业及生产工艺 M 值，详见表 5.3-2。

表 5.3-2 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、氨基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套

	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

^a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ；

^b 长输管道运输项目应按战场、管线分段进行评价。

由上表可知，本项目属于危险物质的使用和贮存，M=5，以M4表示。

（3）危险物质及工艺系统危险性判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，确定本项目危险物质及工艺系统危险性分级，详见表 5.3-3。

表 5.3-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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

由表 5.3-3 可知，本项目危险性等级判定为 P4。

（4）各环境要素环境敏感程度分级判定

本项目周边 500m 范围内无居民，周边 500m 范围内人口总数小于 500 人。本项目生产废水、生活污水均回用不外排。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，确定各环境要素环境敏感程度的分级，详见表 5.3-4。

表 5.3-4 各环境要素环境敏感程度分级

环境要素	环境敏感程度描述		E 分级
	环境敏感目标	人口数	
大气	居住区	周边 5km 范围内居住处区人口总数大于 1 万人	E2
地表水	环境敏感目标分级	地表水功能敏感性	E3
	S3	F3	
地下水	包气带防污性	地下水功能敏感性	E3

	D2	G3	
--	----	----	--

(5) 环境风险潜势划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 环境风险潜势划分：“根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析”。环境风险潜势划分情况详见表 5.3-5，本次各环境要素环境风险潜势划分见表 5.3-6。

表 5.3-5 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV⁺为极高环境风险。

表 5.3-6 各环境要素环境风险潜势划分

环境要素	环境风险潜势初判		环境风险潜势划分
	危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)	环境敏感程度 (E)	
大气	P4	E2	II
地表水	P4	E3	I
地下水	P4	E3	I
建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值			
建设项目	P4	E2	II

由表 5.3-6 可知，本次大气环境风险潜势划分为 I，地表水环境风险潜势为 I，地下水环境风险潜势为 II。综合判定本次风险潜势为 II。

(6) 风险评价工作等级划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 评价工作等级划分：“环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目设计的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势。风险潜势为 IV 及以上进行一级评价；风险潜势为 III，进行二级评价；风险潜势为 II，进行三

级评价；风险潜势为 I，可开展简单分析”。评价工作等级划分表详见表 5.3-7。

表 5.3-7 建设项目环境风险潜势划分

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，在秒速危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。

由表 5.3-7 可知，环境风险潜势划分为 II，风险评价等级为三级评价。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，三级评价对各要素进行定性分析。

5.3.2 环境风险识别

氨水与柴油的理化特性及危害性详见表 5.3-8 和 5.3-9。

表 5.3-8 氨水（20%）的理化特性及危害性

项目	氨水（20%）
外观与性状	无色透明液体，有刺激性臭味
危险特性	危险特性：易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛。
侵入途径	吸入、食入
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；重者发生喉头水肿、肺水肿及心、肝、肾损害。渐入眼内可造成灼伤。皮肤接触可致灼伤，口服灼伤消化道。 慢性影响：反复低浓度接触，可引起支气管炎；可致皮炎。
毒理学资料	无

表 5.3-9 柴油的理化特性及危害性

项目	柴油
外观与性状	稍有粘性的棕色液体
危险特性	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
侵入途径	吸入、食入
健康危害	皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。
毒理学资料	无

本项目涉及的风险设施包括 1 个 30m³油罐和 1 个 50m³氨水储罐，本次风

险评价以氨水储罐和油罐为主。氨水和柴油由供应单位负责运输，通过高速公路运至厂区，其运输环境风险评价不在本次评价范围内。

● 风险物质分布

本项目配套建设 1 个 50m³ 的氨水储罐， 1 个 30m³ 的油罐。氨水储罐与油罐位于厂区东南角。

● 风险物质影响途径

本项目风险物质影响途径见表 5.3-10。

设备	危险因子	风险
氨水储罐	20%氨水	(1)氨水储罐与管道、阀门等部位连接处断裂发生泄漏。 (2)氨水储罐完全爆裂或储罐坍塌
柴油储罐	柴油	油罐和油管路、阀门、法兰断裂泄漏柴油。遇明火、高热可燃

5.3.3 风险事故情形分析

1. 风险事故情形设定

(1) 事故概率分析

中石化总公司编制的《石油化工典型事故汇编》中显示，在 1983~1993 年间的 774 例典型中，国内石化企业四大行业炼油、化工、化肥、化纤的生产装置事故发生率占全行业比例分别为 37.85%、17.02%、8.65%、9.04%。据有关资料记载，化工企业主要类型及发生的概率见表 5.3-11。

表5.3-11 化学企业主要事故发生概率统计表

序号	事故名称	发生概率 (次/年)	发生频率	对策反应
1	管道、泵、阀门等损坏即小型泄漏事故	10 ⁻¹	可能发生	必须采取措施
2	管线、贮罐、反应器等破裂泄漏事故	10 ⁻² ~10 ⁻³	偶尔发生	需要采取措施
3	贮罐等出现重大爆炸事故	10 ⁻⁴	极少发生	关心和防范
4	重大自然灾害引起事故	10 ⁻⁵ ~10 ⁻⁶	很难发生	注意关心

(2) 最大可信事故确定

最大可信事故是指事故在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。

最大可信事故确定的目的是针对典型事故进行环境风险分析，并不意味着其它事故不具有环境风险，在项目生产、贮存、运输等过程中，存在许多事故风险因素，风险评价不可能面面俱到，只能考虑对环境危害最大的事故风险。

根据上表，本项目风险评价将以物料泄漏为重点，结合事故发生概率、事故后果严重性等因素，确定本项目最大可信事故为发生概率为 $10^{-2} \sim 10^{-3}$ 次/年的氨水泄漏事故，对其进行重点分析。

2. 氨水泄漏环境风险分析

● 氨水泄漏量计算

在厂区内建设1个50m³氨水贮罐，工作温度为常温。本项目氨储罐内氨水的总质量45.5t。

贮罐或输送管道破损发生的氨水泄漏速率按环境风险评价导则附录 F，以下列公式估算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh} \quad (4-1)$$

式中：

Q_L —液体泄漏速度，kg/s；

C_d —液体泄漏系数，取 0.65；

A —裂口面积，m²；

ρ —液体密度，取 925kg/m³；

P 、 P_0 —容器内及环境压力，Pa；

g —重力加速度，9.81m/s²；

h —裂口之上液位高度，取 3m。

根据《工业污染事故评价技术手册》所列设备典型损坏类型和典型损坏尺寸考虑：贮存罐阀门与罐体的连接处破裂。本项目阀门管线直径 0.032m，损坏

尺寸取管道周长的 20%，裂口宽 2mm。

经计算，本项目氨水泄漏速度为 0.185kg/s。事故发生后在 10min 内泄漏得到控制，10min 内氨水泄漏量为 111kg。

● 氨水蒸发量的估算：

氨水泄漏后，在围堰中形成液池，并随着表面风的对流而蒸发扩散。氨水蒸汽即氨气比空气轻，能在高处扩散至较远地方，使环境受到污染。泄漏氨水的蒸发主要是质量蒸发，质量蒸发速度 Q_3 按下式计算：

$$Q_3 = a \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)} \quad (4-2)$$

式中：

Q_3 —质量蒸发速度，kg/s；

a,n—大气稳定度系数，按环境风险评价导则表 E3 选取；

p—液体表面蒸气压，19865Pa；

R—气体常数，J/（mol·k）；

M—物质的摩尔质量，kg/mol；

T_0 —环境温度，k；

u—风速，m/s；

r—液池半径，m

液池半径按 1.3m 计，经计算，泄露氨水蒸发的氨气量见表 5.3-12。

表 5.3-12 泄露氨水蒸发的氨气量计算结果表

不同气象条件	F 类
	U=1.5m/s
蒸发速度 (kg/s)	0.23

3. 柴油泄漏环境风险分析

在厂区内建设 1 个 30m³柴油贮罐，工作温度为常温，本项目氨储罐内氨水的总质量 26t。

贮罐或输送管道破损发生的氨水泄漏速率按环境风险评价导则附录 F，以下列公式估算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh} \quad (4-1)$$

式中：

Q_L —液体泄漏速度，kg/s；

C_d —液体泄漏系数，取 0.65；

A —裂口面积， m^2 ；

ρ —液体密度，取 $855kg/m^3$ ；

P 、 P_0 —容器内及环境压力，Pa；

g —重力加速度， $9.81m/s^2$ ；

h —裂口之上液位高度，取 3m。

根据《工业污染事故评价技术手册》所列设备典型损坏类型和典型损坏尺寸考虑：贮存罐阀门与罐体的连接处破裂。本项目阀门管线直径 0.032m，损坏尺寸取管道周长的 20%，裂口宽 2mm。

经计算，本项目柴油泄漏速度为 $0.171kg/s$ 。事故发生后在 10min 内泄漏得到控制，10min 内柴油泄漏量为 102.6kg。柴油属于不易挥发的液体，且闪点较高，不属于易燃液体。

5.3.4 环境风险影响评价

(1) 大气环境风险影响评价

本次涉及的风险物质为氨水（20%）和柴油。

氨水是无色透明的液体，有刺激性臭味。燃爆特性为不燃、不爆，但易分解释放出氨气。氨水一旦泄露易挥发造成大气污染和人体不适，人吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和哮喘等。一旦发生泄漏事故，应及时针对下风向环境空气中的氨进行监测，指导受影响群众紧急撤离，避免出现中

毒事故。

柴油是稍有粘性的棕色液体。挥发性差，不属于易燃性液体。柴油一旦泄漏，人体通过皮肤接触，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。一旦发生泄漏事故，指导受影响群众紧急撤离，避免出现中毒事故。

(2) 地表水环境风险影响评价

本项目产生的生产废水和生活污水均经过污染处理设施处理后回用，不外排。本项目氨水储罐为 50m³，正常装置 20%氨水容积不超过 40m³，事故发生时无其他物料进入氨水储罐。因此氨水储罐设置围堰和 1 个 55m³的事故池。它们满足规范要求，能够对泄露的氨水进行收集和暂存，防止氨水泄漏外流影响周围环境。

油罐设置油罐围堰，一旦发生管道、储罐泄漏事故，能够对泄露的柴油进行收集和暂存，防止柴油泄漏外流影响周围环境。

(3) 地下水环境风险影响评价

本项目对氨水罐区和油罐区采取重点防渗措施，地表采用防渗材料处理，防止对地下水环境造成影响。

5.3.5 环境风险管理

5.3.5.1 风险防范措施

(1) 氨水储罐风险防范措施

①集输管线设置自动截断阀。

②选用密闭性能良好的截断阀，保证可拆连接部位的密封性能。

③合理选择电气设备和监控系统，安装报警设施和自动灭火系统，做好防雷、防爆、防静电设计，配备消防栓、干粉灭火器等消防设施和消防工具；对可能产生静电危害的工作场所，配置个人静电防护用品。

④对于易遭到车辆碰撞和人畜破坏的管线路段应设置警示牌，并应采取保护措施。

⑤除设有就地检测液位、压力、温度的仪表外，尚须考虑在仪表室内设置远传仪表和报警装置。当储罐内液面超过容积的 85%和低于 15%或压力达到设计压力时，立即能发出报警信号，以便采取应急措施。

⑥设有气体浓度报警系统，火灾消防手动报警按钮、压力监测、超高液位联锁切断、现场作业监视双雷达液位监控等系统。

⑦在设计时，应尽可能降低氨水储量，以降低其危险性；本项目氨水罐区远离厂界，位置合理。

⑧氨水罐区设置围堰及 1 个 55m³ 事故池。防止氨水泄漏外流影响周围环境。

⑨氨水的罐车装卸车场，应采用现浇混凝土地面。

⑩本项目氨水储罐及输送管线的工艺设计满足主要作业的要求，工艺流程简单，管线短，阀门少，操作方便，安全可靠，避免了由于管线过长而增加发生跑、渗、漏，由于阀门过多而出现操作上的混乱，发生泄漏等事故。

⑪将氨水储罐及输送管线区域设置为专门区域进行安全保护，可设立警示标志，禁止人为火源、禁止使用可能产生火花的工具；可设立围挡，防止汽车或其他碰撞。

(2) 柴油储罐风险防范措施

①为防止事故漏油污染外界环境，油罐区设有围堰。油罐区悬挂“严禁烟火”和“闲人免进”，等警告标示牌；应装设符合规程要求的防雷装置和接地装置。

②燃油管道及阀门应有完整的保温层，油管道、阀门、法兰附近的高温管道及高温热体，应有良好的保温并外包白铁皮，防止燃油喷漏到高温管道上引起着火。

③装卸柴油，应采用密闭式卸油装置，并应在各受油管道上设置关断阀。

④油罐应装设符合要求的安全及计量设施；油罐区应设置符合要求的防火堤；油罐维修和清理应采取可靠的安全措施。

⑤油储罐在充装时应采取有效措施防止输油软管道和油品的静电积聚危险，油罐室、油处理室的油罐、油处理设备、输油管和通风设备及风管均应接

地。油区的一切电气设施均选用防爆型，防爆级别组别不应低于IIAT₃。

⑥柴油储罐的罐体及罐顶、管道、鹤管及套筒应设有防静电和防感应雷接地，油槽车应设防静电的接地卡。储罐的四周应设闭合环形接地，罐体的接地点不应少于两处，接地点间距不应大于 30m。储罐的呼吸阀、热工测量装置应重复接地。

⑦管沟在进入油泵房和油罐组防火堤处，必须设隔断墙。

⑧供油及卸油泵房应采取泄压措施，门口应设置人体消静电装置。卸油栈桥斜梯入口处应设置人体消静电装置。卸油场地应采用混凝土地面。

⑨油泵房及蓄电池室易燃易爆场所应有爆炸危险区域划分图，管线法兰、螺纹连接处应跨接，电缆应耐压，配线钢管螺纹旋合扣数、事故通风及电器设备防爆标志应符合标准要求。

⑩油罐应设进出口油接管、排污管、防水管、人孔、采光孔、量油孔和通气管等金属附件，通气管口应设阻火器。

油罐应装设温度测点及保护装置，严格控制油罐内油温。

配备相应的应急设施，包括应急器材等。

制定应急预案。发生事故时，应及时控制柴油泄露，并通知当地环保部门，对造成的环境污染进行处置。

(3) 运营管理

①定期进行安全保护系统检查，截至阀、安全阀等应处于良好技术状态，以备随时利用。保证通讯设备状态良好，发生事故及时通知停止送气。

②加强日常维护与管理，定期检漏和测量管壁厚度。为使检漏工作制度化，应确定巡查检漏的周期，设立事故急修班组，日夜值班。加强维护保养，所有管线、阀件都应固定牢靠、连接紧密、严密不漏。加强原材料管理，确保贮罐、设备、管道、阀门的材质和加工质量。所有管道系统均必须按有关标准进行良好设计、制作及安装。

③根据工作环境的特点，工作人员配置各种必须的安全防护用具，如安全帽、防护工作服、防护手套、防护鞋靴等。

④储罐进行切割和焊接动明火时，应有切实可行的安全措施。储罐放空

时，应根据放空气量多少和时间长短划定安全区域，区内禁止烟火，断绝交通。人和动物必须清场撤离，告知附近居民作好防护准备。

⑤保持储罐的通风，远离火种、热源。氨水储罐和输送管线应严加密闭，避免与酸类、金属粉末接触。

⑥罐区地表采用防渗材料处理，铺设防渗及防扩散的材料。氨水罐区配备砂土、蛭石或其它惰性材料，以便于吸收小量泄露的氨水。在氨水储罐 20m 以内，严禁堆放易燃、可燃物品。氨水储罐应设喷淋措施。

⑦加强职工安全环保教育，增强操作人员的责任心，防止和减少因人为因素造成的事故；加强防火安全教育，配备足够的消防设施，落实安全管理责任。建立健全各种规章制度和岗位操作规程，落实安全责任。

⑧定期对储罐和管线进行泄露安全检查，并做好检查记录。施工和检修按安全规范要求进行。装卸时要严格按章操作，尽量避免泄露事故的发生。

⑨每年投入足够的资金用于设备修理、更新和维护，使装置的关键设备保持良好的技术状态；建立一套严密科学的检修规程、操作规程和规章制度，实施严格的设备管理、工艺管理、安全环保管理、质量管理和现场管理，实行设备维护保养和责任制度，采用运转设备状态监测等科学管理方法和技术；配备一支工种齐全、素质较高的设备管理队伍，坚持不懈地对操作人员和检修人员进行技术培训。

5.3.5.2 应急预案

从风险的理论出发，降低和控制风险的策略之一是降低事件发生的可能性，这就需要采取预测、监测、预警、控制等预防性措施；之二就是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的能效，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失，这就需要启动风险应急预案，采取应急救援措施。

(1) 应急救援指挥部的组成、职责和分工

指挥机构及成员的职责如表 5.3-13 所示。

表 5.3-13 指挥机构及成员的职责一览表

机构/成员名称	职责
指挥领导小组	①负责本单位“预案”的制定、修订； ②组建应急救援专业队伍，并组织实施和演练； ③检查督促做好重大事故的预防措施和应急救援的各项准备工作。
指挥部	①发生事故时，由指挥部发布和解除应急救援命令、信号； ②组织指挥救援队伍实施救援行动； ③向上级汇报和友邻单位通报事故情况， ④组织事故调查，总结应急救援工作经验教训。
指挥部人员分工	
总指挥	组织指挥全厂的应急救援工作
副总指挥	协助总指挥负责应急救援的具体指挥工作
环保安全处处长	协助总指挥做好事故报警、情况通报及事故处置工作
生产处长	①负责事故处置时生产系统开、停车调度工作； ②事故现场通讯联络和对外联系； ③负责事故现场及有害物质扩散区域内的洗消工作； ④必要时代表指挥部对外发布有关信息。
办公室主任	①负责抢险救援物资的供应和运输工作； ②负责抢救受伤、中毒人员的生活必需品供应； ③负责警戒、治安保卫、疏散、防洪排涝、抗地质灾害、道路管制工作。
设备处处长	协助总指挥负责工程抢险、抢修的现场指挥，调动技术人员维修设备
监测科室主任	负责事故现场及有害物质扩散区域监测工作

(2) 救援队伍

建立各种不脱产的专业救援队伍，包括抢险抢修队、医疗救护队、义务消防队、通讯保障队、治安队等，救援队伍是突发环境污染事故应急救援的骨干力量，担负企业各类突发环境污染事故的处置任务。企业的职工医务所应承担中毒伤员的现场和院内抢救治疗任务。

(3) 报警信号系统

报警信号系统建设是应急救援预案的重要内容。报警信号系统分为三级，具体如下：

一级报警：只影响装置本身，如果发生该类报警，装置人员应紧急行动启动装置应急程序，所有非装置人员应立即离开，并在指定紧急集合点汇合，听候事故指挥部调遣指挥。运输车辆运输过程一般性事故(污染物未外泄)由运输人员自行处置，同时向部门负责人报警。

二级报警：全厂性事故，有可能影响厂内人员和设施安全，立即发出二级

警报。如发生该类报警，装置人员紧急启动应急程序，其他人员紧急撤离到指定安全区域待命，并同时向邻近企业、单位和政府部门、环保局报告，要求和指导周边企业和群众启动应急程序。运输车辆运输过程发生废物外泄，运输人员应向公司负责人报警，并立即进行现场清除，公司应派出应急救援队到现场进行处置。

三级警报：发生对厂界外有重大影响事故，如废气、废水事故排放，危险化学品外泄等，除厂内启动紧急程序外，应立即向邻近企业、单位和政府部门、环保局、安全生产调度管理局和当地政府报告，申请救援并要求周围企业单位启动应急计划。运输车辆运输过程发生严重废物外泄(如车辆翻入河道)，运输人员除向公司负责人报警外，公司应立即向临近交通、环保、公安、卫生等部门报警，并启动相应应急程序。

厂内报警系统采用警报器、广播和无线、有线电话等方式，运输过程事故通过车载通讯系统向有关部门联系。

(4) 应急联动机制

企业应急预案应与政府应急预案相衔接，建立企业—政府联动应急体系。

政府制定应急预案时应充分考虑本项目潜在的风险隐患，企业应配合政府应急管理要求，建立与政府安全环保职能部门、公安、消防等部门的通常对接，确保发生环境风险事故情况下，事故信息能够及时传达到政府相关部门。

5.3.5.3 制订预防事故措施

对已确定的危险目标，根据其可能导致事故的途径，采取有针对性的预防措施，避免事故发生。各种预防措施必须建立责任制，落实到部门(单位)和个人。同时还应制订，一旦发生大量有害物料泄漏、着火等情况时，尽力降低危害程度的措施。具体应急措施如下：

(1) 对火灾、爆炸及有毒物质扩散等事故，由于其危险性、危害性，平时必须加强管理，消除各种隐患，同时也应建立一套应急救援行动计划，配备精良的灭火器材。为最大限度地保护周围人员和环境，建设单位必须采取如下措

施。

①事故发生后，立即采取措施，切断泄漏源，同时通知环保部门进行应急监测。

②通知厂内职工以及距离厂界最近的居民区迅速撤离，远离厂址区域或到厂址的上风向，并进行隔离，严格限制出入，避免伤亡事故。

③应急处理人员戴自给式呼吸器，穿消防防护服。

④对皮肤接触人员应脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤；眼睛接触人员应提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗、就医；吸入人员迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。

⑤事故发生后应立即通知当地环境保护局、自来水公司等市政部门，协同事故救援与监控，最大限度地减轻事故对环境的危害。

⑥建立专门的风险管理机构，负责企业的风险管理工作。设置安全生产办公室，职能主要是负责制定、落实安全生产规章制度。应进一步扩大工作范围，将安全生产办公室升格为风险管理办公室，不仅负责安全生产，还负责自然灾害预防、意外事故应急及员工风险教育。

⑦建立一整套风险防范制度。包括风险预防制度(生产安全制度、财务安全制度)、风险控制制度(各种灾害事故应急预案)、风险转移制度(规定某些事项必须办理风险转移，包括保险转移和非保险转移)等。其中风险预防制度的作用是预防损失发生；风险控制制度的作用是发生事故后有一套办法可以把损失控制在最小范围内，防止事故蔓延扩大。

(2) 紧急安全疏散

在发生突发环境污染事故，可能对厂区内外人群安全构成威胁时，必须在指挥部统一指挥下，对与事故应急救援无关的人员进行紧急疏散。疏散的方向、距离和集中地点，必须根据不同事故做出具体规定，总的原则是疏散安全点处于当时的上风向。对可能威胁到厂外居民（包括友邻单位人员）安全时，指挥部应立即和地方政府联系。由地方政府组成指挥部负责向周围群众发布紧急通知，组织疏散当地居民，远离扩散区域。并且负责扩散区域的戒严，阻止

不明真相的群众进入该区域而发生危险。

(3) 当地政府的应急计划

建设单位须同政府保持良好的沟通渠道，当事故风险发生可能威胁到厂外居民及财产安全时公司须立即上报当地政府。当地政府立即启动处理紧急事故的预案，成立处理紧急事故指挥部，采取相应措施对事故扩散至厂外的区域进行处理。及时疏散群众至安全区域，抢救群众的财产，阻止污染物污染周边环境，进行及时的监测和修复工作。

(4) 应急终止及恢复措施

应急预案实施终止后，应采取有效措施防止事故扩大，保护事故现场，需要移动现场物品时，应当做出标记和书面记录，妥善保管有关物证，并按照国家有关规定及时向有关部门进行事故报告。对事故过程中造成的人员伤亡和财物损失做收集统计、归纳、形成文件，为进一步处理事故的工作提供资料。对应急预案在事故发生实施的全过程，认真科学地作出总结，完善预案中的不足和缺陷，为今后的预案建立、制订提供经验和完善的依据。依据公司经济责任制制度，对事故过程中的功过人员进行奖罚，妥善处理好在事故中伤亡人员的善后工作。尽快组织恢复正常的生产和工作。

5.3.6 环境风险小结

(1) 项目危险因素

本次涉及的主要危险物质为氨水（20%）和柴油，主要涉及危险单元为氨水储罐、柴油储罐及输送管线。本次潜在危险因素主要为氨水、柴油泄漏事故，在厂区总平面布置过程中充分考虑了环境风险，将氨水罐区布置远离厂界，符合环境风险的要求。

(2) 环境敏感性及事故环境影响

本项目周边 500m 范围内无居民。本项目生产废水、生活污水均回用不外排。

根据本次环境风险影响评价，项目发生突发环境事故情况下可能受影响的

区域主要为事故源下风向敏感点、厂区及下游地下水环境。发生事故情况下，企业应及时针对下风向环境空气中的氨进行监测，组织下风向敏感保护目标群众进行有序疏散，并对周边交通实施交通管制，确保下风向群众安全。

(3) 环境风险防范措施和应急预案

本次针对危险单元建立有效的监控和预警机制，能够确保及时发现事故，并快速做出应急救援措施。在氨水罐区设置围堰及事故池，用于收集、暂存泄漏的氨水，确保氨水不直接排入附近地表水体。在柴油罐区设置围堰，用于收集、暂存泄漏的柴油，确保柴油不直接排入附近地表水体。本项目具有潜在的事故风险，尽管最大可信事故概率较小，但应积极采取措施，杜绝环境风险事故发生。当出现事故时，要采取紧急的工程应对措施，如有必要，要采取政府应急措施，并根据实时情况确定人群疏散范围，以控制事故和减少对环境造成的危害。企业应制定应急预案并采取应急救援措施。

(4) 环境风险评价结论与建议

综上所述，本次在严格落实本次评价提出的各项环境风险防控措施的情况下，发生风险事故概率较小，项目环境风险可防可控。本次评价建议项目运行过程应根据生产运行工况及危险物质的实际消耗量，尽可能减少危险物质在厂区内的存在量，减轻环境风险隐患；加强日常风险管理，加强员工安全培训，杜绝人为造成的环境风险隐患。

5.4 事故状态下环境影响分析

5.4.1 事故状态下恶臭气体排放情况

当焚烧炉处于检修或事故状态时，垃圾储坑和渗滤液处理站产生的恶臭气体通过密闭管道经活性炭除臭系统吸附处理后，由 25m 烟囱排入大气。

活性炭具有极大的比表面积，对重金属和二噁英等具有极强的吸附力。通常，活性炭喷射与袋式除尘器配套使用，活性炭喷嘴布置在袋式除尘器的进口端(尽量靠前)，这样活性炭与烟气强烈混合并吸附一定数量的污染物，即使其未达到饱和，还可以吸附在袋式除尘器滤袋上与通过的烟气再次接触，增加对

污染物的吸附净化，使之达到较低的浓度排放。

本项目产生的恶臭气体最终通过 15m 高的烟囱排放，且场址周围 300m 范围内为大气防护距离不得有居民居住，恶臭气体能够在大气中充分稀释。

5.4.2 事故状态下垃圾储坑、渗滤液调节池应急能力分析

本项目采用技术成熟的炉排式焚烧锅炉，一般情况下事故状态为 2~3 天。本项目垃圾储坑可满足 14 天的储存量，能够容纳事故状态下的垃圾存放。

本项目日产垃圾渗滤液约为 75m³，直接用泵送至渗滤液污水处理厂，渗滤液污水处理厂处理能力为 100m³/d。

如发生事故，渗滤液有收集池 120m³。污水处理设备发生事故，可将废水引至事故池、

5.4.3 小结

综上，事故状态下恶臭产生的恶臭气体经活性炭吸附装置处理后高空排放，不会对周围环境敏感点产生影响；厂内渗滤液收集池和调节池能够满足事故状态下垃圾渗滤液的储存，直至项目恢复正常运行。

5.5 人体健康风险评估

垃圾焚烧烟气中对人体健康产生影响较大的主要为二噁英及重金属类物质，工程设计成熟的治理措施正常情况下污染物能够达到环保相关要求，对环境的影响可接受。考虑到如发生事故排放，烟气超标情况，对人体健康影响较为显著。本环评对垃圾焚烧烟气中对人体健康可能产生的风险进行简析。

5.5.1 有毒废气来源及对人体健康的危害

垃圾焚烧烟气中的重金属主要有镉、铅、铬、汞等及其化合物，大部分来源于废旧电池、日光灯管、电子元件、涂料及其温度计等在焚烧过程中，部分因高温气化挥发进入烟气，及部分在焚烧过程中形成氧化物或者卤化物气化挥

发进入烟气。二噁英产生的主要原因是混合垃圾含水率高，发热量低，导致垃圾燃烧不充分；其次是垃圾中自身含有的二噁英类物质(含氯塑料、杀虫剂、农药等)，在焚烧过程中释放出来以及在焚烧过程中形成的前驱体，如氯苯、氯酚、聚氯酚类物质(PCBs)在重金属的催化下转化而成，最后是烟气处理过程中的低温再合成污染物。有毒废气危害及存在形式见表 5.5-1。

表 5.5-1 垃圾焚烧烟气中重金属及二噁英存在形式及其危害

序号	成分	存在形式	对人体健康的危害
1	镉	气、固态	致癌性，主要对肾脏、细胞、骨组织均有损伤，同时导致贫血，临床表现为骨质疏松、软骨症和骨折，即所谓的“痛痛病”
2	铅	固态	对神经系统、智力、造血系统、生殖系统、心血管系统等均有影响，临床表现为贫血、神经功能失调和肾损伤
3	铬	气、固态	致癌性，对皮肤和消化道具有强烈的刺激和腐蚀作用，对呼吸道也能造成损害
4	汞	气态	致畸、致突变作用，无机汞对消化道黏膜具有强烈的腐蚀作用，烷基汞可在人体内长期滞留，引起“水俣病”
5	二噁英	气、固态	致癌、致畸、致突变作用，其毒性相当于氰化钾的 1000 倍，是世界上最毒的物质之一

5.5.2 健康风险分析方法

美国科学院(NAS)对公众健康风险评价的定义描述为人类暴露于环境危害因素之后出现不良健康效应的特征。它包括若干个要素：以毒理学、流行病学、环境监测和临床资料为基础，决定潜在的不良健康效应的性质；在特定暴露条件下，对不良健康效应的类型和严重程度做出估计和外推；对不同暴露强度和受影响的人群数量和特征给出判断；以及对所存在的公共卫生问题进行综合分析。健康风险评价的另一个特征是在整个评价过程中的每一步都存在着一定的不确定性。具体评价过程步骤如下：

首先确定暴露程度，然后将危险的类型和程度与暴露的程度联系起来评估风险人群目前的和潜在的健康风险。有毒有害物质释放迁移是一个缓慢的长期的过程，与人体接触的浓度一般都比较低，影响时间长，所产生的效应主要是慢性效应，故采用慢性效应中非致癌参考剂量 $RfD[mg/(kg \cdot d)]$ 和致癌斜率因子 $SF[mg/(kg \cdot d)]^{-1}$ 来标定其对人体的危害。对于非致癌污染物的危害效应计算公式如下：

$$HI_{ij} = CDI_{ij} / RfD_{ij} \quad (5-1)$$

1)

式中：HI—污染物i途经门j起的非致癌健康风险指数，无量纲；

CDI—污染物i途经j的人体单位质量日均暴露剂量，mg/(kg·d)；

RfD—非致癌参考剂量，mg/(kg·d)。

计算吸入污染物日均暴露剂量 CDI_{ij} ，采用如下计算公式：

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

式中： C_{air} —暴露点空气中有毒有害物质的浓度，mg/m³；

L_{in} —人体每天吸入的空气量，m³/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。

如果可接受的摄入量等于参考剂量，那么根据定义，小于或等于1.0的健康风险指数是可以接受的。对于致癌物的致癌效应采用如下公式计算：

$$HI_{ij} = CDI_{ij} \cdot SF$$

式中：SF—致癌斜率因子，[mg/(kg·d)]⁻¹

根据前三步的结果综合评定特定人群暴露的健康风险，特别注意的是致癌污染物同样具有非致癌危害效应，对其非致癌危害效应同样采用公式（5-1）计算，以上计算公式中每种污染物对应的SF值和RfD值在资料中选取。

5.5.3 健康风险评估过程

5.5.3.1 参数选取

根据本垃圾焚烧电厂建设规模，污染物核算及环境影响浓度预测结果，计算最大浓度下人群暴露风险表征，各参数取值情况如下：

- (1) 儿童平均体质量为16kg，成人平均体质量为70kg；
- (2) 儿童呼吸量为11m³/d，成人平均呼吸量为20m³/d；
- (3) 暴露人群选择为下风向最大污染物浓度处的人群；
- (4) 根据[2008]82号《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》相关要求，事故及风险评价标准参照人体每日可耐受摄入量（RfD）4pgTEQ/kg 执行，经呼吸进入人体的允许摄入量（ η_{air} ）按每日可耐受摄入量 10% 执行；

5.5.3.2 风险表征

以美国科学院（NAS）对公众健康风险评价的方法，并以某垃圾焚烧厂排放污染物的各种工况为例进行计算和分析。风险评价结果见表 5.5-2 和表 5.5-3。

表 5.5-2 垃圾焚烧烟气中污染物的风险表征（事故）

污染物类别	日可能吸入剂量（ CDI_{ij} ） (ng/ (kg·d))		日吸入 RfD (ng/ (kg·d))	儿童暴露 HI	成人暴露 HI
	儿童	成人			
二噁英	1.68×10^{-5}	0.70×10^{-5}	4.0×10^{-4}	0.042	0.0175

表 5.5-3 垃圾焚烧烟气达标排放污染物的风险表征

污染物类别	日可能吸入剂量（ CDI_{ij} ） (ng/ (kg·d))		日吸入 RfD (ng/ (kg·d))	儿童暴露 HI	成人暴露 HI
	儿童	成人			
二噁英	1.68×10^{-6}	0.70×10^{-6}	4.0×10^{-4}	4.2×10^{-3}	1.78×10^{-3}

根据上述计算结果，对垃圾焚烧厂烟气对暴露人群的健康风险做出如下分析：

由表 5.5-2 可知，垃圾焚烧烟气中各污染物对儿童及成人的非致癌风险 HI 均小于 1，基本上不会对暴露人群健康造成危害；由表 5.5-3 可知，如果烟气达到国家排放标准，烟气中的重金属和二噁英对暴露人群健康危害极小。

5.5.4 累计环境影响分析

累积环境影响包括多个项目对环境的共同影响或单个项目对环境的重复影响，这些影响以加和或协同的方式作用于环境，使环境系统的结构、状态功能发生变化，从而产生累积影响。

累积环境影响的特点如下：

- （1）时间的累积：单项活动在环境系统中持续转移物料或能量，受影响的

系统没有时间对干扰进行疏散，就会产生时间上的累积影响。

(2) 空间的累积：两种或多种活动对环境产生干扰，当两个或多个干扰之间的空间距离小于疏散每个干扰所需的距离时，各个干扰将通过加和或者协同作用引起环境变化，产生空间上的累积影响。

本次针对二噁英及重金属汞两项污染物在大气环境中的累积影响进行预测评价，由于本工程周边无其他二噁英和重金属的工业污染源，故本工程产生的累积影响主要为时间上的累积影响。

5.5.4.1 二噁英的累积影响

考虑二噁英在时间上的累积影响，假定大气环境未对二噁英净化和疏散，本工程排放的二噁英在环境中不断累积，运行期按 30 年计，本工程对大气环境的最大累积影响结果见表 5.5-4。

表 5.5-4 二噁英累积影响结果一览表 单位： $10^{-8}\mu\text{g}/\text{m}^3$

序号	敏感点名称	预测值（本工程新增）		30 年累积浓度影响		标准值
		年均浓度	占标率（%）	累积浓度	占标率（%）	
1	李家房村	0.008	0.01	0.24	0.4	60
2	白旗釜	0.003	0.00	0.09	0.15	
3	后阿拉河	0.003	0.00	0.09	0.15	
4	唐家村	0.002	0.00	0.06	0.1	
5	拐子屯	0.004	0.01	0.12	0.2	
6	樊家村	0.002	0.00	0.06	0.1	
7	后悔家	0.002	0.00	0.06	0.1	
8	雅化村	0.002	0.00	0.06	0.1	

由表 5.5-4 可知，30 年后本工程排放的二噁英对大气环境的累积年均浓度贡献值均满足标准要求，且占标率很小，本工程二噁英累积影响对大气环境影响很小。针对本项目，二噁英对土壤影响主要涉及大气沉降二噁英的影响。二噁英累积影响对大气环境影响很小，因此对土壤及植被影响较小。

5.5.4.2 汞的累积影响

考虑汞在时间上的累积影响，假定大气环境未对汞净化和疏散，本工程排放的汞在环境中不断累积，运行期按 30 年计，本工程对大气环境的最大累积影响结果见表 5.5-5。

表 5.5-5 汞积累影响结果一览表 单位: $10^{-3}\mu\text{g}/\text{m}^3$

序号	敏感点名称	预测值 (本工程新增)		30 年积累浓度影响		标准值
		年均浓度	占标率 (%)	累计浓度	占标率 (%)	
1	李家房村	0.04	0.08	1.2	2.4	50
2	白旗釜	0.01	0.02	0.3	0.6	
3	后阿拉河	0.02	0.04	0.6	1.2	
4	唐家村	0.01	0.02	0.3	0.6	
5	拐子屯	0.02	0.04	0.6	1.2	
6	樊家村	0.01	0.02	0.3	0.6	
7	后悔家	0.01	0.02	0.3	0.6	
8	雅化村	0.01	0.02	0.3	0.6	

由上表可知, 30 年后本工程排放的 Hg 对大气环境的累积年均浓度贡献值均满足标准要求, 且占标率很小, 本工程 Hg 累积影响对大气环境影响很小。

要求运营期间建设单位委托相关监测单位对敏感点大气环境中的二噁英和重金属浓度进行监测, 若敏感点大气环境中相关污染物浓度明显升高, 建设单位将及时查找原因, 若与本工程相关, 则检查本工程环保措施是否正常运行, 必要时采取停产、维护环保设施等措施, 避免二噁英和重金属产生较大的累积环境影响。

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 燃烧控制

根据已运行垃圾焚烧厂的实践经验表明，通过良好的燃烧控制，即通过“3T燃烧控制”，即控制烟气温度、停留时间、燃烧空气的充分混合，可使垃圾中原生二噁英 99.9% 得以分解。

控制炉内烟气温度，以降解未燃烧成分。研究表明当烟气温度在 220℃~400℃ 时最易生成二噁英。当烟气温度大于 800℃ 时，极短时间内即可使烟气中二噁英完全分解。当烟气温度过高，在 1150℃ 以上时，NO_x 的产生量会随温度上升而大量增加。另外，过高的温度会引起炉渣沾住炉壁。按照烟气温度既不能过高也不能过低的要求，垃圾焚烧过程一般将烟气温度控制在 850℃~950℃ 之间。本项目垃圾焚烧炉就采用这一燃烧控制技术。

本项目焚烧炉炉膛温度大于 850℃，烟气在炉内的停留时间为不低于 2s，符合标准要求。

CO 浓度与二噁英浓度有一定相关性。根据已运行焚烧厂经验，通过合理调整焚烧炉风量、风速，可使烟气在炉内充分混合和燃烧，以减少 CO 的生成，从而达到减少二噁英浓度的目的。

本项目拟通过采用先进的工艺和严格的运行及控制技术—即烟气温度 > 850℃ 以上，停留时间 > 2s，锅炉启动初期采用辅助燃料保持炉内焚烧完全等措施，以有效地防止二噁英类物质的产生及二次合成。

6.2 烟气净化工艺

本项目配置 1 套 300t/d 机械炉排炉，焚烧锅炉配置一套烟气净化系统。

本烟气净化系统包括：建设一套“SNCR+半干法脱酸塔++熟石灰喷射+喷射活性炭喷射+布袋除尘器”。选用石灰乳液作为脱硫脱酸吸收剂；选用尿素作为脱硝剂；选用活性炭粉作为吸附剂，脱除烟气中的重金属和二噁英。

6.2.1 SNCR 脱硝工艺

本项目焚烧炉燃烧温度控制为 850~950℃，锅炉出口烟气中 NO_x 含量小于 400mg/Nm³；由于目前氨氮已计入污染物总量考核体系，同时《生活垃圾焚烧处理技术规范》（CJJ90-2009）中要求垃圾焚烧项目“宜设置 SNCR（选择性非催化还原法）脱 NO_x 系统或预留该系统安装位置”，因此本项目建设拟采用炉内脱硝系统进行烟气中氮氧化物去除。去除工艺采用选择性非催化还原法（SNCR）的工艺，选用尿素作为还原剂。

选择性非催化还原法（SNCR）脱除 NO_x 技术是把含有 NH_x 基的还原剂（本工程采用的是尿素）喷入炉膛温度为 850℃~1000℃的区域，该还原剂迅速热分解成 NH₃ 和其他副产品，随后 NH₃ 与烟气中的 NO_x 进行还原反应而生成 N₂。

采用尿素作为还原剂时，其化学还原反应如下：



在没有催化剂的情况下，上述反应温度在 980℃左右，因此还原剂喷入炉膛的温度区域为 900~1000℃。SNCR 系统主要包括尿素溶液贮存系统和喷射系统。尿素溶液储罐，再经管道及喷射泵送入喷射系统。喷射系统实现各喷射层的尿素溶液分配、雾化和计量。

SNCR 脱硝效率一般为 40~60%。本报告按照 50%去除效率计算，本工程氮氧化物的排放浓度为 200mg/m³，满足相应国家标准（250mg/m³）的要求。

6.2.2 半干法烟气脱酸塔

垃圾焚烧炉余热锅炉出口烟气，进入半干法旋转喷雾反应塔顶部，顶部通道设有导流板，可使烟气呈螺旋状向下运动。旋转雾化器位于喷雾反应器上部，从石灰浆制备系统来的石灰浆进入旋转雾化器，由于雾化器的高速转动，石灰浆被雾化成微小液滴，该液滴与呈螺旋状向下运动的烟气形成逆流，并被巨大的烟气流裹带着向下运动，在此过程中，石灰浆与烟气中的酸性气体 HCl、HF、SO₂ 等发生反应。在反应过程的第一阶段，气-液接触发生中和反

应，石灰浆液滴中的水份得到蒸发，同时烟气得到冷却；第二阶段，气-固接触进一步中和并获得干燥的固态反应生成物 CaCl_2 、 CaF_2 、 CaSO_3 及 CaSO_4 等。该冷却过程还使二噁英、呋喃和重金属产生凝结。反应生成物部分落入反应器锥体，由锥体底部排出。飞灰经旋转排灰阀并通过反应塔下飞灰输送机排至飞灰输送系统之公用刮板输送机中。

6.2.3 活性炭喷射系统

本工程活性炭喷射系统需连续运行，以保证烟气排放达标。系统中设两个活性炭贮仓，贮仓顶部设除尘器，以收集卸料时的活性炭粉尘；贮仓底部设置进料管，活性炭由卡车运进厂里，然后经气体输送装置卸到贮仓。贮仓上还设有称重装置和高、低料位报警，以便及时了解贮仓里的活性炭使用情况，贮仓底部设置卸料螺旋，活性炭由卸料螺旋进入喷射器，然后在喷射风机的作用下喷入管道中。

6.2.4 熟石灰喷射系统

烟气从半干式反应塔出来后去袋式除尘器，在反应塔与袋式除尘器之间的烟道内喷射石灰干粉，熟石灰在烟道内与烟气中的酸性气体发生酸碱中和反应。

6.2.5 布袋除尘工艺

由脱酸塔出来的烟气进入布袋除尘器的进风管和各分室灰斗，灰斗因沉降分离技术，大颗粒粉尘落入灰斗，而较细的粉尘向上进入中部箱体而吸附在滤袋外表面，粉尘被阻留在滤袋外表面，净气体透过滤袋进入上箱体并经出风管排入大气。

在脱酸塔前的烟道中喷入活性炭，对烟气中的重金属和二噁英等进行有效吸附。其用量可根据烟气量的变化进行调整。袋式除尘器通过过滤将烟气中灰

尘、酸性颗粒、含二噁英颗粒、含重金属颗粒等捕捉后排出，洁净烟气经引风机排入烟囱。

6.2.6 灰渣处理系统

炉渣处理系统：炉渣是生活垃圾焚烧的副产物，主要来自炉排上残留的焚烧残渣和从炉排间掉落的颗粒物。垃圾在炉排上燃烧时，随着炉排片的往复运动，垃圾从炉排头部向尾部运动，在这个过程中，从炉排片的间隙就有一部分渣掉落到位于炉排下方的一次风配风斗中；垃圾运动到炉排尾部时，垃圾中的可燃物已经充分燃烬，剩余不可燃物从炉排尾部端头掉落到位于其后的除渣机中。炉渣经收集、冷却后，外运进行综合利用。

飞灰处理系统：烟气在喷雾塔内进行脱酸过程中产生的飞灰，通过喷雾塔下部设置的气动三通阀，将飞灰切至任意指定的公用刮板机。除尘器灰斗中的飞灰电动双层卸灰阀及刮板输送机输送至公用刮板机。飞灰从公用刮板输送机输送到斗提机后，经飞灰仓顶刮板输送机输送至飞灰储仓。飞灰仓顶刮板输送机设置 2 个飞灰出口，可确保飞灰输送到任意指定的灰罐。

另外配套建设 1 套 11t/d 飞灰稳定固化系统，飞灰经过稳定固化并检验合格后运至台安县应急填埋场及飞灰场进行单独填埋处理。

6.2.7 烟气在线监测设备

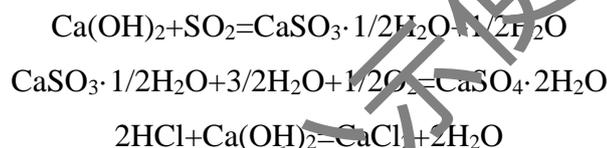
烟气在线监测设备系统可在线连续对污染源气体的排放进行分析处理，对污染物的排放量进行监测，同时对主要烟气参数、粉尘含量和气体污染物含量等多项指标进行在线监测，具有实时显示、参数列表、打印报表、历史数据存储及显示、图线图表分析、超标报警、事故报警、状态显示和标识等功能；通过 MODEM/GPRS 进行远程数据传输或在局域网内与其他计算机共享系统数据，系统具有在线自动校正、标定等功能。在线监测设备主要检测 CO、烟尘（颗粒物）、SO₂、NO_x、HCl 的浓度、温度以及烟气流量、含氧量等多项相关参数，并统计排放率、排放总量等。

可见，本工程焚烧炉的烟气经余热锅炉进入烟气净化系统，烟气中含有大量的烟尘和高浓度的有害成分在此进行净化处理，将其中绝大部分烟尘和有害物质去除。净化后的烟气中烟尘和有害成分降低到极低的水平，满足排放标准，并通过 80m 高的烟囱排入大气。

6.3 烟气中各污染物去除过程

6.3.1 酸性气体吸收过程

本项目燃料为生活垃圾，燃烧过程中将产生 HCl、SO₂ 等酸性气体。酸性气体的去除在半干法烟气脱酸塔内完成。酸性气体与灰石浆液雾滴发生的主要吸收反应式如下：



通过半干法净化反应器中石灰石浆液雾滴的吸收，90%以上的 HCl 及 90%以上的 SO₂ 被吸收。

烟气从半干式反应塔出来后去袋式除尘器，在反应塔与袋式除尘器之间的烟道内喷射石灰干粉，熟石灰在烟道内与烟气中的酸性气体发生酸碱中和反应。

处理后烟气中酸性气体排放浓度能够符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)限值要求。

6.3.2 二噁英类污染物控制

本项目拟通过采用先进的工艺和严格的运行及控制技术控制二噁英生成。主要工作有三个：

1. 采用“3T+E 燃烧控制”法，分解垃圾中 99.9% 原生二噁英
2. 尾部高速烟道+急冷塔（半干法烟气脱酸塔）工艺，防止二噁英再合成。
3. 布袋除尘+活性炭吸附去除残余的二噁英。

针对二噁英的来源特点及化合特点，本项目采取如下防治措施：

1) 燃烧控制。采用“3T”控制法，合理控制助燃空气的风量、温度和注入位置。炉温控制在 850℃~950℃之间，烟气停留时间不小于 2s。

2) 烟气温度控制。缩短烟气在处理和排放过程中处于 300℃~500℃温度区域的时间，以防二噁英重新合成。

3) 活性炭吸附及布袋除尘器过滤。本项目在脱酸塔入口前烟道设置活性炭喷射装置，对二噁英进行吸附；被吸附在活性炭颗粒及烟尘颗粒上的二噁英被布袋除尘器捕获并作为飞灰排出。

6.3.3 重金属和烟尘的去除过程

生活垃圾中含有 Hg、Cd、Pb 等重金属元素。生活垃圾中的重金属经过焚烧后，一部分保留于炉渣中，一部分进入烟气。由于烟气的温度较低，重金属呈固态。烟气在进布袋除尘器前被喷射入大量活性炭颗粒，活性炭对固态或液态的重金属均有一定的吸附作用，对固态重金属吸附能力较好，对液态重金属吸附能力较差些。经过活性炭的吸附，约 95% 的 Hg、Pb、Cd 被吸附于活性炭表面。吸附于活性炭上的重金属连同石灰颗粒、活性炭颗粒一起作为飞灰被布袋除尘器捕获。重金属总去除效率可达到 99.9%。

烟气中的烟尘同时也被布袋除尘器捕获，布袋除尘器对烟尘的去除率为 99.5%。

6.3.4 通风除尘过程

项目产生的粉尘主要是在飞灰固化车间、熟石灰料仓和活性炭储仓。以上产尘点均在车间主厂房内。飞灰固化车间顶部有袋式除尘器，熟石灰仓和活性炭储仓顶部布袋除尘器，熟石灰仓和活性炭储仓产生的粉尘主要在原料进料时产生，熟石灰仓每年排放 375h，活性炭储仓每年排放 54h。飞灰仓年排放 8000h。物料进仓时产生的粉尘经仓顶布袋除尘器后扩散到大气环境。粉尘排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-96) 二级标准要求。以上储

仓顶部布袋除尘器除尘效率不低于 99%。

6.3.5 烟气净化系统运行可靠性说明

本项目烟气净化处理系统主要设备由脱酸塔和布袋除尘器组成；脱酸塔内喷石灰乳液，以达到吸收烟气中的酸性有害气体；烟气从半干式反应塔出来后去袋式除尘器，在反应塔与袋式除尘器之间的烟道内喷射活性炭干粉和熟石灰，熟石灰进一步脱酸性气体，活性炭对烟气中微量二噁英和重金属进行吸附，布袋除尘器确保除尘效率及烟尘排放满足国家排放标准。

本项目烟气净化处理系统中关键设备石灰乳液给料系统、活性炭给料系统，与对应的脱酸塔协调工作，同时互为备用，当一套系统发生故障时，另一套系统可承担为两台脱酸塔给料的工作；烟气净化处理系统主要设备脱酸塔和布袋除尘器故障率很低，加强正常停炉检修的保证，一旦运行中发生故障相对应的垃圾焚烧炉将停止运行。

6.4 烟气污染防治措施技术可达性分析

本次评价收集了成都市九江环保发电厂的环保监测数据，该项目采用的垃圾焚烧、烟气处理工艺技术及成套设备与本项目相同，为“SNCR+半干法脱酸塔+活性炭喷射+布袋除尘器”工艺。将已建成项目的烟气污染物排放浓度监测结果汇总如表 6.4-1 所示。其中表 6.4-1 所列时间为监测时间，规模为焚烧炉规模，所有监测数据均在机械炉排炉稳定运行的条件下监测。

表6.4-1 九江环保发电厂烟气污染物监测结果汇总

污染物名称	国家标准（GB18485-2014）		九江环保发电厂
	单位	限值	2012年4月 3×300t/d
烟尘	mg/Nm ³	30	7
CO	mg/Nm ³	100	20
SO ₂	mg/Nm ³	100	21
NO _x	mg/Nm ³	300	146
HCl	mg/Nm ³	60	ND
烟气黑度	格林曼级	1	5.4×10 ⁻³
Hg	mg/Nm ³	0.05	ND
Cd	mg/Nm ³	0.1	ND

Pb	mg/Nm ³	1.0	0.012
二噁英类	ng-TEQ/Nm ³	0.1	7

注：1.表中时间为监测时间；

由表 6.4-1 监测结果可知，本项目采用烟气处理工艺能够使烟气中各项污染物指标满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）。

6.5 恶臭气体污染防治措施

垃圾焚烧厂恶臭主要来源于垃圾本身，其基本发生在垃圾储坑、垃圾卸料平台、渗滤液处理站和焚烧炉等附近。为避免臭气外溢，本项目对垃圾储坑、垃圾卸料大厅、渗滤液处理站等主要臭气污染源采取下列控制措施：

(1) 采用压缩封闭的自卸式垃圾运输车。在垃圾焚烧厂主厂房卸料平台的进出口处设置垃圾卸料门。垃圾上料口采用全封闭处理措施，垃圾储坑前设置垃圾廊道，垃圾车进入廊道后，廊道门关闭，减少空气流通。同时垃圾卸料平台每个卸料口设置双道联动门，防治垃圾卸车时两道门同时开启，导致恶臭气体外溢。

(2) 正常工况下，垃圾坑采用密闭结构，负压设计，锅炉送风从垃圾库取风，保持负压值在-10Pa 左右。垃圾储坑应全封闭，不留窗户。在仓内设置排风系统，将仓内恶臭气体全部送入焚烧炉焚烧，垃圾储坑应处于负压状态。定期清理在贮坑中的陈垃圾，防止恶臭气体外溢。

垃圾渗滤液处理构筑物加盖密封处理。垃圾渗滤液收集系统由渗滤液池、渗滤液泵室及沟道组成。设机械送风、机械排风系统。排风作为锅炉的一次送风。

(3) 事故工况下，垃圾储坑设置旁通管，在全厂停炉时启用，以防停炉期间甲烷、恶臭气体等可燃物积聚。抽取的空气通过旁通管上的活性炭除臭方法对恶臭进行处理，处理后通过 15m 烟囱排放。

(4) 对垃圾库规范操作管理，降低臭气产生。利用抓斗对垃圾的搅拌翻动，可避免垃圾的厌氧发酵，减少恶臭气体的产生。

(5) 利用封闭的残渣输送系统，对残渣储坑实行密闭负压操作，臭气经风机送至垃圾储坑作为燃烧一次空气。

(6) 运行阶段，主要通过加强管理来对臭气进行控制，如尽量减少全厂停产频率、一次抽风系统保持正常运转、进厂垃圾车采用封闭式车辆、垃圾储坑卸料门不用时关闭，使垃圾坑密闭化等。本项目恶臭气体排放位置及防治措施详见表 6.5-1。

表6.5-1 本项目恶臭气体排放位置及防治措施一览表

序号	位置	防治措施	排放形式
1	垃圾储坑	密闭、负压 作为焚烧炉的一次进风	无组织
2	焚烧炉上料口	密闭	无组织
3	垃圾卸料平台	密闭	无组织
4	渗滤液处理站	密闭 作为焚烧炉的一次进风	无组织
5	除臭车间	除臭设施处理后，排放	有组织 (事故状态下)

6.6 初期雨水收集及处理措施

初期雨水收集系统主要由初期雨水收集池、水泵、雨水收集管及控制阀门组成。

本项目初期雨水收集池容积为 120m³。初期雨水收集池与雨水收集管连接，由控制阀门连通或关闭与雨水收集管道的连接。雨水收集管与卸料大厅附近道路两侧截流沟相通。池内水量为 0 时，控制阀门自动开通，雨水收集管准备收集雨水；雨水收集池水量不为 0 时，说明上一次下雨时间不超过 6d（雨水收集池内有水量，初期雨水泵自动连续抽水，最多 6d 可将满水的初期雨水水集池内水量抽为 0），雨水较为干净，无需收集，控制阀门自动关闭，停止收集雨水。

在这种控制方式下，雨量稀少量时，如一周以上才下一次雨，每次下雨均可自动收集初期雨水；如果雨量集中连续下雨，系统约 6d 左右收集一次初期雨水。

6.7 废水污染防治措施

6.7.1 渗滤液处理方案的可行性分析

垃圾焚烧发电厂内的渗滤液主要是垃圾在垃圾储坑内存放时产生，垃圾渗滤液具有污染物浓度高、可生化性好，重金属含量高等特点，必须收集处理。

垃圾焚烧厂产生渗滤液量按进厂垃圾总量的 25% 计，渗滤液总产量为 75t/d。根据全厂水量平衡计算，垃圾卸料区、车辆及主厂房地面冲洗水产量为 5t/d，根据上述水量分析，污水总产生量为 80m³/d。确定污水处理站的设计规模为 100m³/d。

垃圾储坑底部设有渗滤液收集池及渗滤液泵房，以方便垃圾渗滤液的收集、临时存储及输送，垃圾渗滤液泵入渗滤液处理站。考虑到垃圾热值的提高，预留渗滤液回喷焚烧炉接口。

由于垃圾渗滤液高度浓缩，其成分复杂，负荷变化大，夏天多，冬天少。此外，无论是化学需氧量、生化需氧量，还是悬浮物等指标，远远超过市政污水的含量。垃圾渗滤液处理难度大，一旦处理不及时，将严重影响焚烧炉的稳定运行，从而影响垃圾的处理能力，给城市环境卫生带来严重的后果，因此，应该采取先进、合理、可行，并且有较多成功案例的垃圾渗滤液处理方案，以保证渗滤液处理系统的稳定、可靠运行，本项目采用“预处理+UASB 厌氧反应器+MBR 膜生物反应器（反硝化+硝化+外置超滤）+NF（纳滤）+DTRO（反渗透）”工艺。渗滤液处理站工艺流程见图 6.7-1。

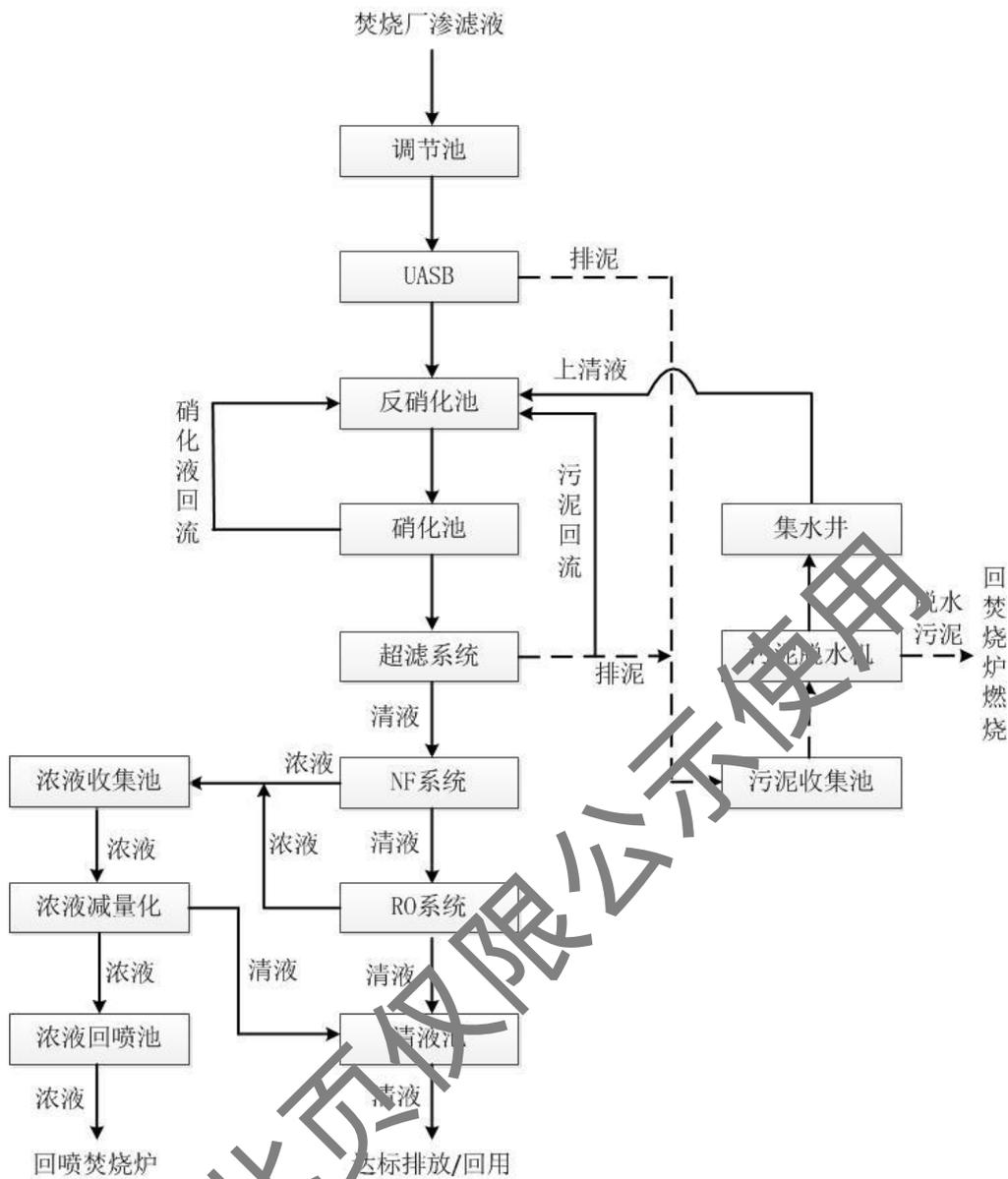


图 6.7-1 渗滤液处理站工艺流程图

渗滤液污水设计进水水质指标详见表 6.7-1 及表 6.7-2。

项目	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	SS	pH
渗滤液	~65000	~30000	~1500	~4000	4~8
高浓度冲洗水	~10000	~3000	~300	~1000	6~9

垃圾渗滤液、高浓度冲洗水等全部高浓度废水进入厂区渗滤液处理站处

理，经处理后达到《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水质标准后用于循环冷却塔补水。渗滤液处理站出水标准如下表 6.7-2。

表 6.7-2 渗滤液处理站出水水质标准

水质指标	水质标准
pH	6.5-8.5
悬浮物（SS）（mg/L）≤	--
浊度（NTU）≤	5
色度（度）≤	30
生化需氧量（BOD5）（mg/L）≤	10
化学需氧量（CODCr）（mg/L）≤	50
氯离子（mg/L）≤	250
总硬度（以 CaCO ₃ 计/mg/L）≤	100
总碱度（以 CaCO ₃ 计 mg/L）≤	80
氨氮（以 N 计 mg/L）≤	1
总磷（以 P 计 mg/L）≤	1
溶解性总固体(mg/L)	1000

6.7.2 事故状态下渗滤液及废水处理方式

垃圾在存放过程中将有部分水分从垃圾中渗出，垃圾渗滤液最大产生量经验数据为垃圾量的 20%。每日入库垃圾 300t，保守考虑日产生垃圾渗滤液 180t。

产生渗滤液直接由泵输送到渗滤液污水处理厂进行处置，如发生事故，渗滤液有收集池 120m³。污水处理厂发生事故，可将废水引至事故池，事故池容积 1000m³。

渗滤液收集池全封闭并保持负压，设置排风系统，收集恶臭气体送至焚烧炉，避免恶臭气体无组织排放；采取严格的防渗措施，防止污染地下水。

6.7.3 一般废水污染防治措施

本项目生活污水量、未预计水量 12.34m³/d、生活污水收集后，进入化粪池

池处理（其中厨房污水需经隔油池处理后方许进入污水管网），化粪池处理后的生活污水排入一体化污水处理设施（处理规模 24 m³/d）。

一体化污水处理设施采用“缺氧好氧 A/O + MBR 工业生物接触氧化”的工艺流程。处理后水质达到《GB50050-2017 工业循环冷却水处设计规范》后回用于绿化用水。

生活污水设计进水水质指标详见表 6.7-3 及表 6.7-4。

表 6.7-3 低浓度废水进水水质指标 单位: mg/L (pH 除外)

项目	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	SS	pH
主厂房杂排水	~300	~150	~25	~200	6~9
低浓度冲洗水	~500	~150	—	—	6~9
生活污水	~300	~150	~25	~200	6~9
化验室	~300	~150	~30	~200	6~9

经处理后达到《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水质标准后用于循环冷却塔补水。生活污水处理站出水标准如下表 6.7-4。

表 6.7-4 低浓度废水处理站出水水质标准

水质指标	水质标准
pH	6.5-8.5
悬浮物 (SS) (mg/L) ≤	--
浊度 (NTU) ≤	5
色度 (度) ≤	30
生化需氧量 (BOD ₅) (mg/L) ≤	10
化学需氧量 (COD _{Cr}) (mg/L) ≤	50
氯离子 (mg/L) ≤	250
总硬度 (以 CaCO ₃ 计/mg/L) ≤	100
总碱度 (以 CaCO ₃ 计 mg/L) ≤	80
氨氮 (以 N 计 mg/L) ≤	1

总磷（以 P 计 mg/L）≤	1
溶解性总固体(mg/l)≤	1000

6.8 地下水污染防治措施

6.8.1 源头控制措施

本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。源头控制主要包括实施清洁生产及各类废物循环利用，减少污染物的排放量；在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

对产生的废水进行合理的治理和综合利用，以先进工艺、管道、设备、污废水储存，尽可能从源头上减少可能污染物产生；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污废水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化排水系统设计，工艺废水、地面冲洗废水、初期污染雨水等在场区内收集及预处理后通过管线送污废水处理场处理；管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染，主装置生产废水管道沿地上的管廊铺设，只有生活污水、雨水等污染物浓度较低的污废水走地下管道。

6.8.2 分区防控措施

分区防控措施是指结合地下水环境影响评价结果，对工程分析及可行性研究报告提出的地下水污染防治方案提出优化调整的建议，给出不同分区的具体防渗技术要求。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中对建设项目分区防控措施的要求，本项目根据场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性提出防渗技术要求。本项目场地包气带渗透系数介于 $1.16 \times 10^{-}$

$4\sim 2.89\times 10^{-4}\text{cm/s}$ ，包气带的天然防污性能为弱，浅层地下水容易受到污染，需要人工防渗。

根据本项目运行阶段各个工段产生的有污染的物料或污染物的类型及泄露后对地下水环境的影响情况，建议项目厂区应该分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。本项目具体防渗划分要求如下：

1) 重点防渗区

飞灰固化系统车间、飞灰养护间、事故池采用刚性+柔性防渗+防腐措施，即采用不低于抗渗等级 P8 的混凝土+2mmHDPE 膜防渗结构，地面防渗结构由下至上为：混凝土底板（厚度 300mm，抗渗等级为 P8，渗透系数为 $0.26\times 10^{-8}\text{cm/s}$ ）、600g/m² 土工布、2mm 厚 HDPE 防渗膜、600g/m² 土工布、混凝土保护层（厚度 100mm）、环氧树脂防腐层。上料坡道、卸料大厅、垃圾仓（含垃圾池、渗滤液收集池）、主厂房烟气跨、焚烧间的渣坑及出渣机区域、渗滤液处理站、氨水间、点火油库均采用防渗性能与厚度 $M_b\geq 6.0\text{m}$ ，渗透系数 $K\leq 1\times 10^{-7}\text{cm/s}$ 粘土防渗层等效的厚度为 30cm，抗渗等级为 P8 的（渗透系数 $0.26\times 10^{-8}\text{cm/s}$ ）混凝土防渗措施；作为重点防渗区域。

2) 一般防渗区

地磅区、中控楼、综合泵房、消防水池、工业废水处理站采用防渗性能与厚度 $M_b\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $K\leq 1\times 10^{-7}\text{cm/s}$ 粘土防渗层等效的厚度为 30cm，抗渗等级为 P6 的（渗透系数 $0.49\times 10^{-8}\text{cm/s}$ ）混凝土防渗措施；作为一般防渗区域。

3) 简单防渗区

生产区除重点防渗区、一般防渗区以外区域以及食堂、宿舍楼仅采用一般地面硬化，作为简单防渗区域。

6.8.3 风险事故应急响应

6.8.3.1 地下水污染风险快速评估及决策

地下水污染风险快速评估方法与决策由连续的3个阶段组成：

第1阶段为事故与场地调查：主要任务为搜集事故与污染物信息及场地水文

地质资料等一些基本信息；

第2阶段为计算和评价：采用简单的数学模型判断事故对地下水影响的紧迫程度，以及对下游敏感点的影响，以快速获取所需要的信息；

第3阶段为分析与决策：综合分析前两阶段的结果制定场地应急控制措施。

具体详见图6.8-2。

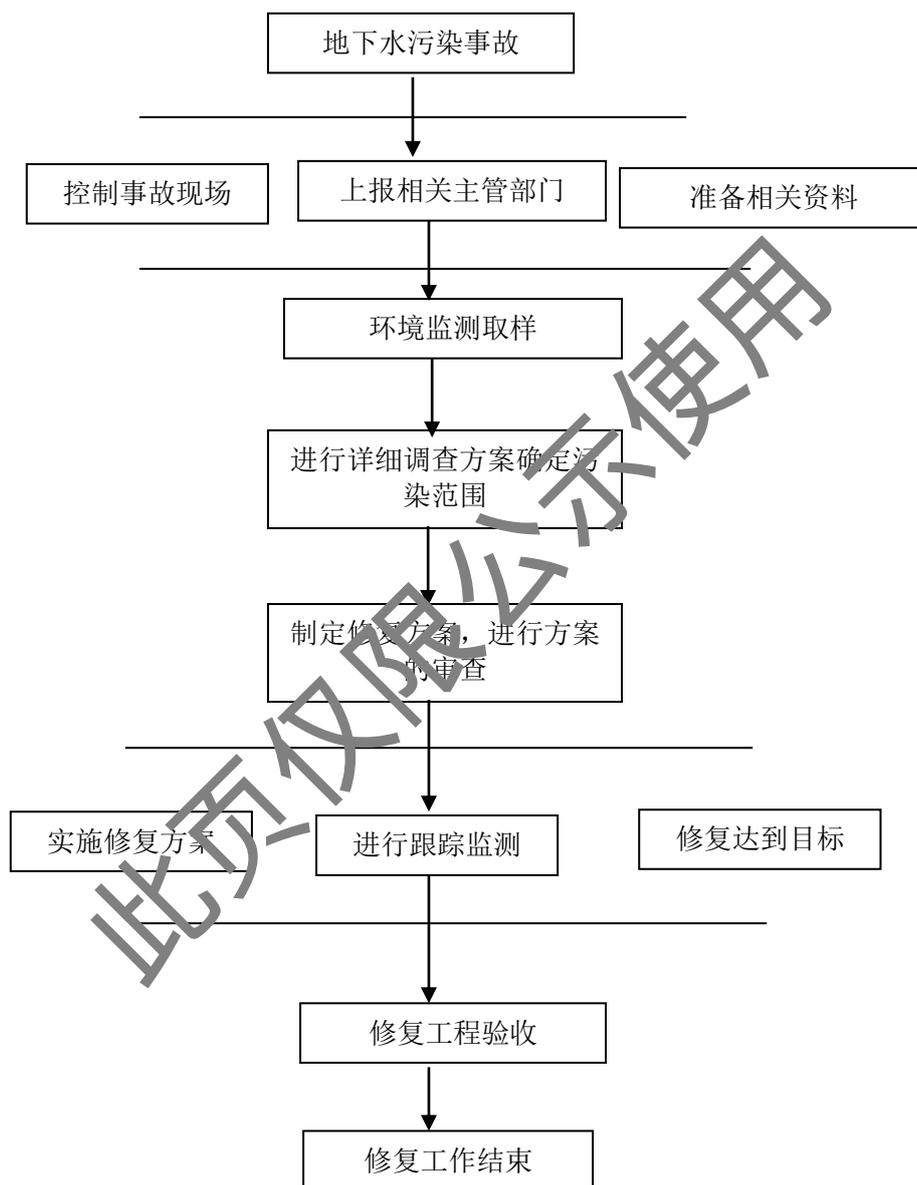


图 6.8-2 地下水污染应急治理程序框图

6.8.3.2 风险事故应急措施

无论预防工作如何周密，风险事故总是难以根本杜绝，制定风险事故应急预案的目的是要迅速而有效地将事故损失减至最小，本项目应急预案建议如

下:

(1) 事故发生后, 迅速成立由当地环保局牵头, 公安、交通、消防、安全等部门参与的协调领导小组, 启动应急预案, 组织有关技术人员赴现场勘查、分析情况、开展监测, 制定解决消除污染方案。

(2) 制定应急监测方案, 确定对所受污染地段的地下水上下游及地表水进行加密监测, 密切关注污染动向, 及时向协调领导小组通报监测结果, 作为应急处理决策的直接支持。

(3) 划定污染可能波及的范围, 在划定圈内的群众在井中取水的, 要求立即停止使用, 严禁人畜饮用, 对附近群众用水采取集中供应, 防止水污染中毒。

(4) 应尽快对污染区域人为隔断, 尽量阻断其扩散范围。对较小的河流可建坝堵截。同时也要开渠导流, 让上游来水改走新河道, 绕过污染地带, 通过围堵、导控相结合, 避免污染范围的扩大。

(5) 发生风险事故时, 将事故废水集中收集, 不外排。

(6) 发生地下水污染事故时 (如防渗层大量破损等), 应设置截流沟、防渗障等, 尽可能阻止污染向下游扩散。受污染的地下水可以采取抽出处理等方式净化。

6.8.4 污染防控措施技术可行性与经济合理性分析

通过对地下水环境影响预测结果分析可知, 本项目对地下水环境的影响主要来自污染物非正常泄漏。针对可能发生的泄漏, 本次评价提出了防渗、监测及水力控制的应急措施, 上述措施均为成熟技术。防治措施实施后, 在防止或降低地下水污染所带来的环境效益及社会效益要远远大于本部分工程投资。因此, 本次环评提出的措施在经济上是合理的, 在技术上是可行的。

6.9 噪声污染防治措施评述

本工程噪声源主要来自汽轮发电机组、风机等空气动力设备、大功率水泵等。噪声主要由风机、冷凝器、汽轮发电机、水泵、排气 (安全阀)、蒸汽泄

漏等引起，本工程采取如下治理措施，保证厂界噪声达标排放。

(1) 对锅炉空排气管道控制阀、安全阀选用低噪声型设备，锅炉排汽设小孔喷汽消音器，对阀与消音器间的管路做减振处理。

(2) 对发电机做隔音箱，安装消音器。

(3) 对各种泵类采取减振措施，做防音围封。

(4) 汽轮发电机组以玻璃纤维做隔音，安装防音室，采取减振措施，在空气进出口处安装消音器。

(5) 汽轮机房、锅炉房等选用隔声、消音性能好的建筑材料。

(6) 加强管理、机械设备的维护，经常进行噪声水平测试，消除隐患。

(7) 合理布局，采取绿化隔离降噪措施。

(8) 种植绿化隔音带，建立植物屏障。

6.10 固体废物污染防治措施评述

6.10.1 炉渣处置方式

炉渣是生活垃圾焚烧的副产物，主要来自炉排上残留的焚烧残渣和从炉排间掉落的颗粒物。垃圾在炉排上燃烧时，随着炉排片的往复运动，垃圾从炉排的头向尾部运动，在这个过程中，从炉排片的间隙就有一部分渣掉落到位于炉排下方的一次风配风斗中；垃圾运动到炉排尾部时，垃圾中的可燃物已经充分燃尽，剩余不可燃物从炉排尾部端头掉落到位于其后的除渣机中。炉渣经收集、冷却后，外运进行综合利用。

6.10.2 飞灰处置方式

飞灰是指烟气处理系统的反应生成物、布袋除尘器过滤的烟尘，根据最新发布的《国家危险废物名录》，生活垃圾焚烧飞灰若满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中 6.3 条要求，则不按危险废物处理，若不满足填埋要求，属危险废物，废物代码为 772-002-18。

《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号要求：垃圾发电项目焚烧飞灰属危险废物，应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）进行贮存、处置；积极鼓励焚烧飞灰的综合利用，但所用技术应确保二噁英的完全破坏和重金属的有效固定、在产品的生产过程和使用过程中不会造成二次污染。《生活垃圾填埋污染控制标准》实施后，焚烧炉渣和飞灰的处置也可按新标准执行。

按照《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）规定，“生活垃圾焚烧飞灰和医疗废物焚烧残渣（包括飞灰、底渣）经处理后满足下列条件，可以进入生活垃圾填埋场填埋处置。（1）含水率小于 30%；（2）二噁英含量低于 3 μ gTEQ/Kg；（3）按照 HJ/T300 制备的浸出液中有害物质浓度低于表 1 规定的限值。”

本项目的飞灰经检验合格后，送应急垃圾填埋场及飞灰场进行填埋。在项目试运行期间，建设单位应通知地方环保主管部门，经同意后，飞灰方可送垃圾填埋场处理。

6.10.3 炉渣储运要求

- （1）炉渣禁止危险废物和生活垃圾混入。
- （2）定期检查储运设施，发现有损坏可能或异常，应及时采取必要措施，以保障正常运行。

6.10.4 飞灰储运要求

- （1）禁止将飞灰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。危险废物贮存设施应有相应的配套设施并按有关规定进行管理。
- （2）飞灰稳定固化场地要建有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚要用坚固防渗的材料建造。应有隔离设施和防风、防晒、防雨设施。
- （3）飞灰稳定固化场地基础防渗层为 2mm 以上的高密度聚乙烯，渗透系

数应小于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

(4) 飞灰稳定固化场地，还须有耐腐蚀的硬化地面，地面无裂隙。

6.10.5 垃圾储存要求

垃圾贮存区主要由垃圾储坑和垃圾渗滤液收集池组成。

垃圾储坑采用现浇赶紧混凝土全封闭结构，垃圾储坑设计具有足够的强度，支持池中垃圾的重量以及来自外部的压力。四周采用钢筋水泥加强，并采用防水技术，避免将渗滤液漏到地下水中去，也避免高水位的地下水影响垃圾储坑。

6.11 土壤环境质量保障可行性论证

6.11.1 源头控制措施

(1) 首先要源头控污，对收集的生活垃圾进行细致的分类等，以最大限度减少入炉料中含有油脂、油漆、涂料、餐厨垃圾等；并利用破碎机、磁力分选器或人工分拣将垃圾中的铁、铝、铜、玻璃分离出来，减少不可燃组份，

(2) 采用生产过程控制系统可以保证各工况的稳定，并且可以通过调整工艺参数优化生产工艺，以求减少 PCDD/Fs 产生的目的。例如，保持燃烧炉的温度在 850°C 以上可以分解 PCDD/Fs。通过对温度、停留时间、气体和烟尘组分进行连续监控，以求通过优化操作过程，改善工作条件来减少二噁英的产生。

6.11.2 过程防控措施

(1) 使用烟气收集装置对沿流程各阶段排放的空气污染物进行控制。应采用封闭的进料系统和密闭负压的焚烧炉。同时还有控制无组织逸散。若无法将处理单元密闭，那么可以采用局部封闭。至少将焚烧炉加上排烟罩。对于那些没有使用负压来控制烟气的，应该将焚烧炉安置于封闭厂房内。这样可以使流通的空气被抽取、处理和排放。

(2) 生活垃圾焚烧发电温度能达到 850℃，烟气温度高可以充分燃烧。SCR 技术催化分解效率高，可彻底破坏二噁英的苯环，但催化剂的效果受烟气温度和催化剂寿命的制约。该工艺组合处理效率高，同时可避免冷却过程中二噁英的再合成问题。

(3) 选用活性炭粉作为吸附剂，更高效脱除烟气中的重金属和二噁英。

(4) 飞灰固化稳定化处置：利用化学药剂将重金属离子以及二噁英物质变成不溶于水的高分子络合物或者无机矿物质，把飞灰中的有毒的物质转变成低毒性、低迁移性物质的过程。药剂一般分为有机药剂和无机药剂，有机药剂主要以螯合剂为主，它与重金属离子反应形成不溶于水的高分子络合物，使重金属固定下来。

从全过程管理角度，二噁英、重金属污染全过程控制技术分别进行了探讨；即源头削减，采取有效预处理技术，尽量减少含氯等易产生二噁英、重金属的入炉量；过程优化控制，通过操作参数的优化，保证熔炼温度在 850℃以上，烟气急冷温度在 250℃以下，并缩短急冷时间等，减少二噁英的生成；末端治理，通过布袋收尘、活性炭吸附、熟石灰吸附等组合技术实现协同控制，减少或阻止二噁英、重金属的排放，最大限度减少污染物经大气沉降进入土壤环境。

6.12 生态防治措施

为最大限度地减小本项目造成的生态影响，本项目拟采取的生态环境保护措施如下：

(1) 尽量减少占地。合理规划和设计，使项目对土地的占用达到最少程度，施工期严格按设计规划指定位置来放置各施工机械和设备，不得随意堆放，临建设施要尽量减少建筑面积，以便有效控制占地面积；

(2) 挖方时应尽量将表层土与下层土分开，并分别堆放，待施工结束后，表层土用于表层回填或用于异地恢复土壤理性，下层土用于平整场地；

(3) 根据本项目厂区的具体条件及污染特点，综合考虑排放的污染物性质和地区气候条件，在厂区内选择事宜的当地土著植被进行绿化。对于永久占地

造成的植被破坏，需按“占一补一”原则进行生态补偿。

6.13 健康危险防治措施

呼吁有关部门尽早出台有关垃圾分类收集的政策法规，同时加大对垃圾分类收集、运输、处理方面的投资，争取早日实现分类收集，避免有毒有害物质进入生活垃圾，同时由于垃圾中重金属的主要来源是废旧电池，二噁英的主要来源是废旧塑料，故发展绿色环保产品诸如无汞电池、无铅电池以及可生物降解塑料聚-β-羟基丁酸酯(简称PHB)显得尤为重要。

处理过程中，尽量采取垃圾综合处理的模式，即将厨余垃圾分选出来堆肥处理，降低垃圾含水率，提高焚烧垃圾的发热量，同时焚烧前必须将含重金属较多的物质如废旧电池尤其是含镉的废电池和废塑料、废轮胎等分拣出来，这样可以大大减少有机氯和重金属的含量，从而减少烟气中二噁英和重金属的含量。焚烧过程中控制炉膛及二次燃烧室，烟道内的烟气温度不低于850℃，充分的气固湍动程度，烟气在炉膛及二次燃烧室的停留时间不小于2s，氧气浓度不少于6%，充分的气固湍动程度，并合理控制助燃空气的风量、温度和注入位置，也称“3T”控制法。

提高烟气处理系统的工作效率，提高系统的粉尘吸收效率，避免二噁英在系统内再次合成。

6.14 环保投资

本项目总投资25795.11万元，其中环保投资2821万元，占本项目总投资的10.9%。本期工程环保投资估算结果见表6.14-1。这些措施均将按照“三同时”原则，与主体工程同步实施。

表 6.14-1 垃圾焚烧发电厂环保设施建设费用表

序号	分类	项目	投资估算(万元)
1	废气治理	烟囱及烟道	250
		烟气净化系统（除尘、脱酸、脱硝、去除二噁英）	1200
		烟气连续监测系统	40
		臭气治理	40
2	废水治理	渗滤液处理系统	550

		厂区防渗处理	200
3	噪声治理	防噪降噪措施	70
4	固体废物治理	灰渣运输车辆、渣仓和灰罐	110
		飞灰稳定固化系统	50
5	绿化	厂区绿化	186
6	环保、劳保实验室仪器设备费		75
7	施工期污染防治		50
合计			2821

6.15 “三同时”验收一览表

本期工程环保设施“三同时”竣工验收内容见表 6.15-1。

此页仅限公示使用

表 6.15-1 环保设施“三同时”验收一览表

项目	环保设施名称	数量	治理措施及效果	
废水	生活污水等低浓度废水	一体化污水处理设施	1座	一体化污水处理设施采用“缺氧好氧 A/O + MBR 工业生物接触氧化”的工艺流程。处理后水质达到《GB50050-2017 工业循环冷却水处理设计规范》后回用于绿化用水。
	垃圾渗滤液	垃圾渗滤液收集及处理系统	1套	渗滤液处理站设计规模为 100m ³ /d，采用“预处理+UASB 厌氧反应器+MBR 膜生物反应器（反硝化+硝化+外置超滤）+NF（纳滤）+RO（反渗透）”工艺。处理后回用至冷却塔补充水、浓液回喷、石灰制浆、污泥送至垃圾池，不外排。
	重点污染防治区防渗	防渗性能不低于 6.0m 厚渗透系数为 1.0×10 ⁻⁷ cm/s 的黏土层的防渗性能		《石油化工防渗工程技术规范》（GB/T 50934-2013）
	一般污染防治区防渗	防渗性能不低于 1.5m 厚渗透系数为 1.0×10 ⁻⁷ cm/s 的黏土层的防渗性能		《石油化工防渗工程技术规范》（GB/T 50934-2013）
	初期雨水收集池	有效容积 80m ³	1座	—
	渗滤液收集池	有效容积 120m ³ 。	1座	—
废气	焚烧废气	烟气处理系统	2套	本项目烟气采用“SNCR+半干法脱酸塔+活性炭喷射+布袋除尘器”处理工艺，处理后排放污染物符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）袋式除尘器设计应符合《垃圾焚烧袋式除尘工程技术规范》（HJ 2012-2012）要求
	垃圾恶臭	活性炭除臭系统、一次风系统、二次风系统、应急排风系统	/	正常工况下负压操作，恶臭气体入炉焚烧；停炉等事故状态下恶臭气体负压送入除臭装置处理后通过烟囱高空排放；H ₂ S、NH ₃ 等垃圾散发的恶臭气体厂界浓度达标
	物料储存	封闭储库及除尘器	/	炉渣、飞灰采用封闭储存，设置布袋除尘器，达标排放
	脱硝区	氨逃逸检测设备	/	
噪声	发电机组	隔声设备、空气进出口处加装消音器	/	厂界噪声达标排放
	鼓引风机	加装隔音箱、消声器	/	
	各类泵体	减振、隔声	/	

	空压机	隔声、加装消音器	/	
	锅炉排汽	选用低噪声型安全阀机控制阀设备、加装消音器并采取减振措施	/	
固废	炉渣	除渣系统	1套	综合利用
		渣坑	1座	
	飞灰	除灰系统	1套	固化系统固化并检验合格后送垃圾填埋场
		飞灰稳定固化系统	1套	
	废机油、废布袋	由有资质的单位统一回收	—	—
	渗滤液处理站产生的污泥、日常生活垃圾	入炉焚烧	—	—
	垃圾储存	防渗措施 飞灰储库	1座 (飞灰储库)	在垃圾储坑、渗滤液收集池、渗滤液调节池的各种池子混凝土底板下以及四周铺设厚度为1.5m以及渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 的粘土层或防渗性能相当的人工材料，以防止渗滤液下渗影响地下水。飞灰储库有效容积120m ³ 。
风险	氨水储罐	氨水储罐设置围堰	1	/
	油罐	油罐设置围堰	1	/
其它	监测及监测仪器	烟气在线分析仪	2套	烟囱上安装在线烟气监测仪，能对SO ₂ 、NO _x 、烟尘、HCl、温度、含氧量、烟气流速实施实时监测，信号送控制室和现场显示。
		pH、COD等监测仪	1套	
		在线监测显示屏	1套	在厂区明显位置设置显示屏，显示在线监测的各项指标数据。

		定期对厂址周围地下水、土壤进行监测	—	—
	绿化	厂内绿化率不低 30%。		
排污口整治		烟囱	1 个	80m 高

此页仅限公示使用

7 环境影响经济损益分析

7.1 效益分析

7.1.1 环境效益分析

环保投资得到落实后，可使垃圾焚烧发电厂对环境的影响减轻到最低程度。焚烧炉废气经采用“SNCR+半干法脱酸塔（高速旋转雾化反应器）+熟石灰喷射+活性炭喷射+布袋除尘器”的综合烟气净化方法，可以保证焚烧烟气的达标排放。采用 80m 高烟囱排放烟气，使得烟气污染物得到有效的扩散和稀释。

废水处理设施的投用，使得垃圾焚烧发电厂产生的各类废水均得到有效处理，既节约了水资源，又避免对环境造成影响。

采取防噪、降噪措施，可使垃圾焚烧发电厂产生的噪声在厂界及厂外区域均满足标准要求，减轻了对厂区周围环境的影响。

垃圾焚烧发电厂的炉渣全部进行综合利用，既变废为宝，创造经济效益，又避免了无组织堆放对环境造成的影响。

7.1.2 经济效益分析

本项目工程总投资 25795.11 万元，财务内部收益率为 5.56%（所得税后），全部投资回收期为 15.49 年，财务净现值 1563 万元。因此，本项目在财务上具有一定的盈利能力。

项目运行后年上网电量约 3410.6 万 kW·h，与燃煤火电相比，按单位度电标煤煤耗 321g/kW·h 计算，可大致节约燃煤 1.1 万吨/年，节约了煤炭资源。

7.1.3 社会效益

垃圾是危害人类生态环境和人体健康的重要污染源之一，如不进行有效处置而随意堆放，不仅对水环境、空气环境和土壤环境造成严重的影响和破坏，还会对人身的安全健康构成直接威胁。因此，本项目作为环保公益性工程，其

社会效益十分显著，主要体现在以下几方面：

(1) 解决垃圾污染环境问题，改善公众生活质量

台安县现有垃圾处理场由于处理方法简单，处理能力有限，垃圾填埋场附近环境质量比较差，影响城市景观，造成不良社会影响。本项目具有集中垃圾处理处置设施，有较完备的专业技术、设备和管理能力，专业化水平和处置条件高，可以获得较好的处理效果，降低经营成本和减少处置费用，便于提高污染防治水平，也相应节约人力、物力、财力。项目的建设将解决目前台安县垃圾消纳出路问题，实现垃圾的“无害化、减量化、资源化”，从根本上有效的减少垃圾污染，改善城市生活环境，保障人民群众的身体健

(2) 减少垃圾占地，改善投资环境

城市的发展相应的带来了城市垃圾的增加；同时也因此限制了垃圾处理场地的选择，造成垃圾处理占地的局限。本项目将垃圾焚烧减量，可大幅减少垃圾处理占地面积，为城市的安全和社会稳定消除隐患，使城市基础设施尽快地完善，对开发旅游资源将产生深远的影响。

(3) 增加发电量，提供就业机会

本项目年发电量 4159.3 万 kW·h，在一定程度上满足当地用电增长需求，缓解当地供电紧张的局面，对推动当地的社会经济发展起重要作用。同时本项目还可提供就业机会。

7.2 小结

在落实本评价提出各项污染防治措施的前提下，本项目集中处置了台安县生活垃圾，并通过环保投资，使工程集中排放的污染物量控制在环境容量容许的范围内，因此本项目的建设实现了经济效益、社会效益和环境效益的统一。

8 环境管理与监测计划

环境管理是采用技术、经济、法律等多种手段，强化保护环境、协调生产和经济的发展，对企业来说，通过加强环境保护目标的管理，可促进生产技术、生产工艺、产品质量的提高以及原材料、能源等消耗和成本的降低。环境管理与计划管理、生产管理、技术管理、质量管理等各专项管理一样，是工业企业的一个组成部分。

8.1 环境管理计划

8.1.1 施工期环境管理

为加强施工现场管理，防止施工扬尘污染和施工噪声扰民，本评价对项目施工期环境管理提出要求：

建设单位应配备 1 名具有环保专业知识的技术人员，专职或兼职负责施工期的环境保护工作，其主要职责如下：

- (1) 根据国家或地方有关施工管理条例和施工操作规范，结合本项目特点，制定施工环境管理条例，为施工单位的施工活动提出具体要求；
- (2) 监督、检查施工单位对条例的执行情况；
- (3) 受理附近居民对施工过程中的环境保护意见，并及时与施工单位协商解决；
- (4) 参与有关环境纠纷和污染事故的调查处理工作。

施工单位设置一名专职或兼职环境保护人员，其主要职责为：

- (1) 按建设单位和华锦影响评价的要求制定文明施工计划，向当地环保行政主管部门提交施工阶段环境保护报告，内容应包括：工程进度、主要施工内容及方法、造成的环境影响评述以及减缓环境影响措施的落实情况；
- (2) 与业主单位环保人员一同制定本项目施工环境管理条例；
- (3) 定期检查施工过程中环境管理条例实施情况，并督促有关人员进行整改；

(4) 定期听取环保部门、建设单位和周围居民对施工污染影响的意见，一遍进一步加强文明施工。

8.1.2 运行期环境管理

8.1.2.1 环境管理机构设置

本项目拟设置环境管理机构，负责垃圾焚烧发电厂运行后的环境管理和监测工作。配备专职人员 7~8 人，其中管理人员 1 人，技术人员 6~7 人。本项目将装设烟气连续监测系统，监测排烟中的 CO、颗粒物、SO₂、NO_x、HCl 的排放浓度，监测烟气温度、流量、O₂ 含量、压力和湿度等，并留有远程输送的接口。

本项目将配备必要的环保监测仪器设备，详见表 8.1-1。

表 8.1-1 主要环境监测仪器设备

序号	名称	型号及规格	单位	数量
1	分析天平	TG 328A	台	2
2	分光光度计	721	台	1
3	紫外分光光度计	751G	台	1
4	电导仪	DDS-11A	台	1
5	pH 计	PHs-3C	台	2
6	烟尘测试仪	YC-6	台	1
7	流量测定仪	SF-1	台	1
8	精密声级计	HS5618	台	1
9	生化培养箱	LAR-250	台	1
10	BOD ₅ 测定仪		台	1
11	COD 快测仪	45600	台	1
12	微型计算机	586	台	1
13	电磁射线测定仪		台	1

8.1.2.2 环境管理的主要任务

环境管理机构的具体职责包括：

- (1) 建立健全环境保护工作规章制度，明确环保责任制及其奖惩办法；
- (2) 确定垃圾焚烧发电厂的环境管理目标，对各车间、部门及操作岗位进

行监督与考核；

(3) 建立环保档案，包括环评报告、环保工程验收报告、污染源监测报告、环保设备及运行记录以及其它环境统计资料；

(4) 收集与管理有关污染和排放标准、环保法规、环保技术资料；

(5) 在项目建设期搞好环保设施的“三同时”及施工现场的环境保护工作；

(6) 项目建设过程中严格按照设计图纸建设，严格执行 300m 环境保护距离的要求。

(7) 厂区内靠近厂外居民一侧种植绿化带，最大程度减轻项目运行对周围居民产生的影响。

(8) 搞好环保设施与生产主体设备的协调管理，使污染防治设施的配备与生产主体设备相适应，并与主体设备同时运行及检修，污染防治设施出现故障时，环境管理机构应立即与生产部门共同采取措施，严防污染扩大；

(9) 配合搞好固体废物的综合利用、清洁生产以及污染物排放总量控制；

(10) 负责污染事故的处理；

(11) 组织职工的环保教育，搞好环境宣传。

为了提高环保工作的质量，要加强环境管理人员、环境监测人员以及兼职环保员的业务培训，并有一定的经费来保证培训的实施。

8.1.2.3 环境管理的内容

本项目运行后污染物排放管理内容见表 8.1-2。

表 8.1-2 本项目污染物排放清单及环境管理内容一览表

环境要素	排放口	污染物名称	最大排放量(t/a)	最大排放浓度(mg/m ³)	最大排放速率(kg/h)	污染治理设施工艺	排气筒高度(m)	烟气流速(Nm ³ /h)	年排放小时数(h)	排放执行标准
环境空气	烟囱	SO ₂	23.2	50	2.9	SNCR+半干法脱酸塔+活性炭喷射+布袋除尘器	80	58000	8000	《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014) 《日本环境质量标准》 日本环境厅公示第46号(2002.7)
		颗粒物	9.3	20	1.16					
		NO _x	92.8	200	11.6					
		HCl	23.2	50	2.9					
		CO	23.2	50	2.9					
		二噁英类	<4.6×10 ⁻⁸	<0.1 ngTEQ/Nm ³	<5.8×10 ⁻⁹					
		Hg	0.0232	0.05	0.0029					
		Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni	0.464	1.0	0.058					
	Cd+Ti	0.00464	0.01	0.00058						
	火炬	SO ₂	0.16	37.1	0.02	—	7.0	538	8000	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-96)二级标准
		NO _x	0.632	148.5	0.079	—	—	—	—	
	飞灰固化车间	颗粒物	0.12	10	0.015	设备自带过滤装置	15	—	8000	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-96)二级标准
	石灰石粉仓	颗粒物	0.0056	10	0.015		15	—	375	
	活性炭储仓	颗粒物	0.0008	10	0.015		15	—	54	
	水泥仓	颗粒物	0.0056	10	0.015		15	—	375	
垃圾储坑	垃圾储坑	NH ₃	0.026	—	0.0032	密闭、负压	—	—	8000	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 新改扩建项目二级标准
		H ₂ S	0.0026	—	0.000326		—	—		
	垃圾渗滤液处理站	NH ₃	0.216	—	0.027		—	—	8000	
		H ₂ S	0.008	—	0.0085		—	—		
声环境	设备运转	噪声	—	—	选用低噪声设备、基础减震、室内布置	—	—	8000	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中1类标准	
固废	主厂房	废机油	0.4	—	—	—	—	—	委托有资质的单位	

除臭系统	废活性炭	5	—	—	—	—	—	—	统一处置
化验室	废弃化学品试剂	—	—	—	—	—	—	—	
除尘系统	飞灰	2970	—	—	—	—	—	—	稳定化后送生活垃圾填埋场单独分区填埋
焚烧系统	炉渣	29700	—	—	—	—	—	—	综合利用
渗滤液处理站	污泥	865.8	—	—	—	—	—	—	送至厂内焚烧炉焚烧处理
除尘系统	废布袋	9条	—	—	—	—	—	—	
综合楼	生活垃圾	8.3	—	—	—	—	—	—	

表 8.1-3

本项目各环境要素环境管理内容一览表

	管理项	拟采取的环保措施	执行标准	总量控制指标/运行指标
环境空气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、CO、HCl、汞及其化合物、镉、铊及其化合物、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物、二噁英	SNCR+半干法脱酸塔+熟石灰喷射活性炭喷射+布袋除尘器	《生活垃圾焚烧大气污染物排放标准》(GB18485-2014)	SO ₂ : 23.36t/a NO _x : 93.432t/a
	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	密闭、负压	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	
水环境	垃圾渗滤液处理站	预处理+UASB厌氧反应器+MBR膜生物反应器(反硝化+硝化+外置超滤)+NF(纳滤)+RO(反渗透)	《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)表2	COD: 0t/a NH ₄ -N: 0t/a
固体废物	炉渣	综合利用	—	—
	飞灰	厂内稳定化,经检验合格满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)6.3要求后,送垃圾填埋场单独分区填埋。	—	—
焚烧炉运	炉膛内焚烧温度	—	《生活垃圾焚烧大气污染物排放标准》(GB18485-2014)及修改单	≥850℃
	炉膛内烟气停留时间	—		≥2秒

行参数	(处于高温段 $\geq 850^{\circ}\text{C}$)		
	焚烧炉渣灼减率	—	$\leq 5\%$

此页仅限公示使用

8.1.2.4 环境管理的监控制度

本项目建成后，必须确保污染治理设施长期、稳定、有效地运行，必须依法对飞灰、炉渣、渗滤液及废水进行管理，不得擅自拆除或者闲置污染治理设施，不得故意不正常使用污染治理设施，不得随意对飞灰、炉渣、渗滤液及废水进行处置。污染治理设施的管理及飞灰、炉渣、渗滤液和废水的管理必须与生产经营活动一起纳入到公司日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件和其他原辅材料。同时要建立健全岗位责任制、制定正确的操作规程、建立管理台帐。

建设单位在显著位置树立便于查看的显示屏，将焚烧生产设施的污染物排放实时实地向社会公开。

8.2 风险环境管理

8.2.1 运输接收系统

(1) 运输单位加强车辆、人员日常管理。定期对运输车辆进行检修，确保车辆上路前正常行驶；对驾驶人员进行经常性的安全宣传和教育，增强风险意识。

(2) 垃圾的运输应尽量避开人流高峰期，运输路线绕避人口密集区。

(3) 运输车辆上配备必要的通讯和灭火设备，一旦发生运输事故，及时和上级部门取得联系，启动应急预案。

(4) 制定垃圾接收检验制度，接收人员严格执行；有毒有害物拒绝接收。

8.2.2 焚烧系统

(1) 定期检修和大修是减少事故发生的重要措施。有计划检修，做好充足准备，保证垃圾暂存产生的恶臭、渗滤液能够及时处理。

(2) 加强对设备的维修管理，使其在良好情况下运行，严格按规范操作，避免事故发生。

(3) 自动控制系统安装有停电保护、过载保护、线路故障报警；要求焚烧

系统双路供电，以防止停电后烟气外溢。同时设有安全事故水塔，装可雾化的自来水灭火器；系统中主要设备备用，防止因设备突然损坏，造成整套系统被迫停机，产生二次污染。

8.2.3 烟气处理系统

(1) 烟气处理系统出口安装自动检测系统，在线监控烟气中的污染物。

(2) 焚烧炉必须配备自动控制和监测系统，在线显示运行工况和尾气排放参数，并能够自动反馈，对进料速率等工艺参数进行自动调节，确保焚烧炉出口烟气达标。

(3) 本项目对二噁英生成的控制主要从以下几个方面入手：

①选用合适的炉膛结构，使垃圾在焚烧炉中得以充分燃烧；

②选用机械炉排式焚烧锅炉，炉的燃烧温度不低于 850℃，烟气在炉内的停留时间远大于 2s，并合理控制助燃空气的风量、温度和注入位置，可有效防止二噁英和 NO_x 的生成；

③控制焚烧炉的排烟温度低于 200℃；

④采用先进、完善和可靠的控制系统，使焚烧和净化工艺得以良好执行；

⑤垃圾焚烧前，尽可能分类收集，以控制生活垃圾中氯和重金属含量高的物质进入焚烧系统；

⑥采用活性炭吸附剂，进一步去除二噁英类物质。

8.2.4 公用工程

(1) 本项目锅炉点火采用柴油。在点火装置附近，配备适当的消防器材；

(2) 落实安全条例，防止违规携带火种；

8.3 监测数据的管理

实施自动连续监测的，其监测系统要与台安县环保局联网。污染源监测数据按《污染源监测管理办法》上报台安县环保局。所有监测数据一律归档保存。

对垃圾焚烧炉运行工艺参数实施电脑控制自动化调节，保证设施的主要工艺参数能在规定的范围内自动调整，取得最佳的处置效果。

8.3.1 烟气排放连续监测系统（CEMS）

垃圾焚烧厂 CEMS 测量项目至少包括：二氧化硫（SO₂）、氮氧化物（NO_x）、颗粒物、氯化物（HCl）、一氧化碳（CO）等污染物的浓度，烟气参数（温度、压力、流速/流量、湿度、含氧量）；计算项目包括：污染物排放速率和排放量。CEMS 应具备显示（打印）各种参数、图标功能。

参照《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ75）、《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测系统技术烟气及检测方法》（HJ76）等相关规定，垃圾焚烧厂 CEMS 基本技术性能要求参见《关于加强生活垃圾焚烧发电厂自动监控和监管执法工作的通知》表 1 要求。

垃圾焚烧厂应根据实际应用需要设置 CEMS 的最大测量值（满量程值）。污染物浓度较低时，应合理设置较小的满量程值，以避免监测单元示值误差干扰监测结果；污染物浓度较高时，应合理设置较大的满量程值，不得出现监测结果低于实际排放浓度的情况。污染物浓度波动幅度很大时，监测单元应具有多量程自动切换功能。

垃圾焚烧厂在确保技术性能的前提下，可采用不需要冷凝除湿预处理的高温热湿法 CEMS。

自动监测设备时钟应与北京时间同步。

8.3.2 炉膛温度自动监测

垃圾焚烧厂焚烧炉炉膛内温度测量的热电偶本身的允差，应至少满足《热电偶 第 1 部分：电动势规范和允差》（GB/T 16839.2）的 2 级允差规定。

垃圾焚烧厂焚烧炉炉膛内热电偶测量温度信号传输、检测、显示的过程中，只应补偿热电偶参比端的环境温度，不应随意设置补偿温度。垃圾焚烧厂应加强对热电偶延长导线、中控室热电偶信号检测模块的精度控制，热电偶延长导线的信号传输偏差不应超出±5.0℃，中控室热电偶信号检测偏差不应超出

±5.0℃，热电偶参比端环境温度检测偏差不应超出±3.0℃，使用精度±1.0℃的数字式多用表对炉膛内热电偶温度进行查验时的现场测量值与中控系统显示上传值之间的偏差不应超出±14.0℃。

垃圾焚烧厂应将炉膛内热电偶故障时的温度示值设置为一个不可能真是存在的负值或专用代码（如-9999℃），不得将故障时的温度设置为如 1320℃等影响炉温判断计算的正值。

8.3.3 电子显示板信息公开

垃圾焚烧厂应当在厂区门口或者便于公众查看的显著位置设立电子显示板，及时向社会公布污染物排放状况，接受社会监督。电子显示板公布的数据，应当与其自动监测数据公开网页保持一致，并同时更新。

8.3.4 烟气排放连续监测系统（CEMS）的联网

自动监测设备运行时段必须全覆盖焚烧炉非停运时段，不得干扰自动监测设备运行。停运周期 3 个月以内的，除自动监测设备维护外，不得停运 CEMS 设备；停运周期 3 个月以上的，需至少上传炉膛温度数据核烟气含氧量自动监测数据，且不得将烟气含氧量设置为零值、负值等不符合实际情况的数值，数据需标记为停运。

校准、标定等维护期间数据应如实上报，不得设置数据保持，设备上数据需标记为对应维护状态。

不得因含氧量数据达到限值，而将折算浓度设置为实测标干浓度（当折算浓度大于 HJ212 规定的最大值时，设置为最大限值），数据需标记为对应工况。

上报至生态环境部门的实时数据（含炉膛数据）需在自动监测设备储存 1 年以上，分钟数据储存 1 年以上，小时数据储存 3 年以上，日数据 10 年以上。软硬件更新维护时需妥善备份自动监测数据，不得因自动监测设备软件设计删除历史数据。

8.3.5 其他工况参数联网

为同时掌握焚烧系统的运行状态，垃圾焚烧厂焚烧系统的其他工况参数可按照 HJ212 以及扩展编码上报至生态环境部门，上报频率为 5 分钟一次。为减少企业端人工标记工作量，焚烧炉自动工况状态可作为企业端人工编辑工况的补充，当人工标记和自动标记同时存在时，以企业端人工标记为准。

8.4 环境监测计划

8.4.1 排污口规范化

项目建成后，各废气排气筒均应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。在排气筒附近地面醒目处设置环保图形标志牌。

对无组织排放源应加强管理和采取多种预防措施，防止其产生或最大限度减少其产生量。

8.4.2 运营期环境监测计划

配备相应的分析手段和分析仪器，除对垃圾进行成分分析外，还应根据设施的具体情况开展与之相应的必要环境监测项目。环境监测按《排污单位自行监测技术指南》和《生活垃圾焚烧污染控制标准》等有关规定进行。监测计划详见表 8.4-1。

表 8.4-1 本期工程污染源及环境质量监测计划

监测要素	监测点位		监测项目	监测频率	执行标准	负责机构
大气	污染源 (有组织)	烟囱烟道	颗粒物、氮氧化物(以NO ₂ 计)、二氧化硫、氯化氢、一氧化碳	自动检测	《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)	建设单位
			汞及其化合物(以Hg计), 镉、铊及其化合物(以Cd+Tl计), 锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物(以Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni计)	1次/月		
			二噁英类	1年/次		
			炉渣热灼减率、颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、HCl、重金属类污染物、CO等	监督性监测 每季度至少开展一次; 二噁英类的监测每年至少开展一次	《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)	环境保护行政主管部门
	污染源 (无组织)	厂界监控点	硫化氢、氨、臭气浓度、颗粒物	1次/季度	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-2012) 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	建设单位
	外环境	李家房村等敏感点处	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、HCl、CO、HF、重金属、二噁英	每年定期进行监测	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)	建设单位
水	渗滤液	渗滤液处理站出口	总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅、COD、BOD、NH ₃ -N等	每周一次	《城市污水再生利用工业用水水质》(GB19923-2005)中敞开式循环冷却水系统补充水标准要求	建设单位

地下水环境	厂场上游布置1眼地下水污染对照井；厂区内布置1眼地下水污染监测井；地下水流向下游布设1眼污染监测井。	pH、总硬度、高锰酸盐指数、溶解性总固体、硫化物、硝酸盐氮、氯化物、氟化物、氨氮、镉、铬（六价）、铅、汞、大肠菌群，共14项。同时监测地下水位、水温、色度、气味	逢单月采样1次，全年6次 污染控制监测井的某一监测项目如果连续两年均低于控制标准值的1/5，且在监测井附近确实无新增污染源，而现有污染源排污量未增的情况下，该项目可每年在枯水期采样1次进行监测。一旦监测结果大于控制标准值的1/5，或在监测井附近有新的污染源或现有污染源新增排污量时，即恢复正常采样频次	《地下水环境质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准	建设单位
噪声	东、南、西、北厂界各设一个监测点	等效声级	厂界噪声每季度监测一次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》1类标准	建设单位
土壤	厂址处	pH、汞、砷、镉、总铬、铅、氟化物、镍、铜、六价铬、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间/对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、二噁英	每年一次	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)	建设单位

	南头道岭；厂址拟建位置南方向约 900m	pH、镉、汞、铅、砷、铬、六价铬、铜、镍、锌、二噁英	每年一次	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)	建设单位
固体废物	飞灰在除尘器下灰口，稳定化后飞灰体，渣在锅炉出渣口	Pb、Cr、Ni、As、Cd、Hg	每年一次	《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 表 1	建设单位
	飞灰储仓排气口	颗粒物	每季度一次	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-2012)	建设单位
	飞灰固化产物	重金属浸出浓度	每日一次	《固体废物 浸出毒性浸出方法》(HJ/T 300)	建设单位
		二噁英	每 6 个月一次		
原料监测	垃圾接收系统	垃圾各成分含量、活性炭活性、Ca(OH) ₂ 中活性 CaO 的含量	根据垃圾收运情况而定	—	建设单位

9 相关政策及厂址选址合理性分析

9.1 工程与《中华人民共和国可再生能源法》相符性分析

根据《中华人民共和国可再生能源法》，“可再生能源，是指风能、太阳能、水能、生物质能、地热能、海洋能等非化石能源”，“生物质能，是指利用自然界的植物、粪便以及城乡有机废物转化成的能源。”因此，本项目的原料——城市生活垃圾，属于《中华人民共和国可再生能源法》的可再生能源。

《中华人民共和国可再生能源法》第五条“国家将可再生能源的开发利用列为能源发展的优先领域，通过制定可再生能源开发利用总量目标和采取相应措施，推动可再生能源市场的建立和发展。国家鼓励各种所有制经济主体参与可再生能源的开发利用，依法保护可再生能源开发利用者的合法权益。”

《中华人民共和国可再生能源法》第十三条“国家鼓励和支持可再生能源并网发电。”

本项目建设符合《中华人民共和国可再生能源法》。

9.2 电厂厂址与台安县土地规划、城乡规划、环境卫生专项规划等相符性分析

根据台安县住房和城乡建设委员会出具的《台安县生活垃圾焚烧发电项目说明函》，本项目已列入《台安县基础设施建设“十四五”规划》中，属于城市环境卫生和生活垃圾集中处置规划。

根据台安县自然资源局下发的《建设项目用地预审与选址意见书》（台自然用字第 210321221000010 号）：“根据《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国城乡规划法》和国家有关规定，本建设项目符合国土空间用途管制要求。”因此本项目满足城乡规划、土地规划要求。详见附件。

9.3 工程与《生活垃圾焚烧污染控制标准》的相符性评价

本项目与（GB18485-2014）相符性分析见表 9.3-1。

表 9.3-1 本项目与 GB18485-2014 要求相符性分析

序号	GB18485-2014 要求	工程实际情况	是否满足要求
1	生活垃圾的运输应采取密闭措施，避免在运输过程中发生垃圾遗撒、气味泄露和污水滴漏	本项目生活垃圾由环卫部门采取封闭的措施进行运输	是
2	生活垃圾贮存设施和渗滤液收集设施应采取封闭负压措施，以保证其在运行期和停炉期均处于负压状态。这些设施内的气体应优先通入焚烧炉中进行高温处理，或收集并经除臭处理满足 GB14554 要求后排放	垃圾坑和渗滤液收集设施内设一次风机吸风口，工程运行时垃圾储坑内形成负压，避免臭气外逸。事故状态下这些设施内的气体通过活性炭除臭处理，满足 GB14554 要求后排放。	是
3	焚烧炉烟气出口温度 $\geq 850^{\circ}\text{C}$ ，烟气停留时间 $\geq 2\text{s}$ ，焚烧炉渣热灼减率 $\leq 5\%$	焚烧炉烟气出口温度 $\geq 850^{\circ}\text{C}$ ，烟气停留时间 $\geq 2\text{s}$ ，焚烧炉渣热灼减率 $\leq 3\%$	是
4	日处理垃圾 300t/d 以上规模焚烧炉烟囱不得低于 60m	日处理规模 300t，烟囱高度 80m	是
5	由多台焚烧炉组成的生产垃圾焚烧厂，烟气应集中到一个烟囱排放或采用多筒集合式排放	一个烟囱	是
6	焚烧炉大气污染物不得超过排放限值	本项目预测烟气污染物浓度值未超过标准限值	是
7	焚烧炉渣与除尘设备收集飞灰应分别收集、贮存和运输	炉渣与飞灰分别收集、贮存和运输	是
8	焚烧炉渣按一般固体废物处理，焚烧飞灰应按危险废物处理	炉渣综合利用，焚烧飞灰螯合固化并经检验合格后送生活垃圾填埋场单独分区填埋	是

由表 9.3-1 可知，本项目的实际情况符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）要求。

9.4 政策相符性分析

（1）垃圾处理技术政策

2010 年，住房和城乡建设部、国家发展和改革委员会、环境保护部发布《生活垃圾处理技术指南》（建城[2010]61 号），提出了选择垃圾处理技术的基本原则和指导性意见；本项目与建城[2010]61 号相符性分析见表 9.4-1。

表 9.4-1 与建城[2010]61 号文要求相符性分析

序号	建城[2010]61 号要求	工程实际情况	是否满足要求
1	应实现密闭化生活垃圾收集和运输，防止生活垃圾暴露和散落，防止垃圾渗滤液滴漏，淘汰敞开式收集方式。	由台安县环卫部门负责收集和运输，运输采用专用密闭式垃圾运输车，可防止暴露、散落和滴漏。	是
2	对于土地资源紧张、生活垃圾热值满足要求的地区，可采用焚烧处理技术。	本项目进炉垃圾平均低位热值高于 5000kJ/kg，当地卫生填埋场地缺乏，土地紧张，可采用焚烧处理技术。	是
3	采用焚烧处理技术，应严格按照国家和地方相关标准处理焚烧烟气，并妥善处置焚烧炉渣和飞灰。	厂内有灰渣处理系统，炉渣综合利用，焚烧飞灰经固化检验合格后送生活垃圾填埋场单独分区填埋	是
4	生活垃圾池有效容积宜按 5-7 天额定生活垃圾焚烧量确定。生活垃圾池应设置垃圾渗滤液收集设施。生活垃圾池内壁和池底的饰面材料应满足耐腐蚀、耐冲击负荷、防渗水等要求，外壁及池底应作防水处理。	考虑到北方城市冬季气候寒冷，不利于垃圾发酵，因此本项目设计生活垃圾池有效容积满足 114 天额定生活垃圾焚烧量。生活垃圾池设置垃圾渗滤液收集设施。生活垃圾池内壁和池底的饰面材料满足耐腐蚀、耐冲击负荷、防渗水等要求，外壁及池底都作防水处理。	考虑东北季候特别，扩大垃圾储坑容积，保持垃圾热值。
5	生活垃圾在焚烧炉内应得到充分燃烧，二次燃烧室内的烟气在不低于 850℃的条件下停留时间不小于 2 秒，焚烧炉渣热灼减率应控制在 3% 以内。	燃烧温度≥850℃，烟气停留时间≥2s，焚烧炉渣热灼减率控制在 3% 以内。	是
6	烟气净化系统必须设置袋式除尘器，去除焚烧烟气中的粉尘污染物。酸性污染物包括氯化氢、氟化氢、硫氧化物、氮氧化物等，应选用干法、半干法、湿法或其组合处理工艺对其进行去除。应优先考虑通过生活垃圾焚烧过程的燃烧控制，抑制氮氧化物的产生，并宜设置脱氮氧化物系统或预留该系统安装位置。	工程采用“SNCR+半干法脱酸塔+熟石灰喷射+活性炭喷射+布袋除尘器”烟气净化系统。	是
7	生活垃圾焚烧过程应采取有效措施控制烟气中二噁英的排放，具体措施包括：严格控制燃烧室内焚烧烟气的温度、停留时间与气流扰动工况；减少烟气在 200℃-500℃温度区的停留时间；设置活性炭粉等吸附剂喷入装置，去除烟气中的二噁英和重金属。	本项目燃烧温度≥850℃，烟气停留时间≥2s，减少烟气在 200℃-500℃温度区的停留时间；设置活性炭粉等吸附剂喷入装置，去除烟气中的二噁英和重金属。	是
8	规模为 300 吨/日及以上的焚烧炉烟囱高度不得小于 60 米，烟囱周围半径 200 米距离内有建筑物时，烟囱应高出	本项目烟囱高度为 80 米。并且高出 200 米距离内建筑物 3 米以上	是

最高建筑物 3 米以上。

由上表可知，本项目建设符合《生活垃圾处理技术指南》（建城[2010]61 号）的相关要求。

(2)《生活垃圾焚烧处理工程技术规范（CJJ90-2009）》与《城市环境卫生设施规划规范》（GB50337—2003）

本项目选址与《生活垃圾焚烧处理工程技术规范（CJJ90-2009）》相符性分析见表 9.4-2。

表 9.4-2 与 CJJ90-2009 要求相符性分析

序号	CJJ90-2009 要求	工程实际情况	是否满足要求
1	厂址选择应符合城市总体规划和环境卫生专项规划的要求	符合相关规划要求	是
2	厂址选择应考虑焚烧厂的焚烧区域、服务区的垃圾运转能力、运输距离、预留发展等因素	距离市区较近，运输距离较短，垃圾运转能力满足要求	是
3	厂址应选择在生态资源、地面水系、机场、文化遗址、风景区等敏感目标少的区域	近距离内基本没有其他环境敏感区	是
4	应满足工程建设的工程地质条件和水文地质条件，不在发震断层、滑坡、泥石流、沼泽、流沙及采矿陷落区等地区	本项目不在上述区域内。	是
5	厂址不应受洪水、潮水及内涝的威胁	满足要求	是
6	厂址与服务区应有良好的道路交通条件	本项目厂址距离台安县直线距离约 6km，垃圾出城后，将沿台安县外环路运输至本项目厂址。	是
7	厂址选择时，应同时确定灰渣处理与处置的场所	厂内有灰渣处理系统，炉渣综合利用，焚烧飞灰经检验合格后送生活垃圾填埋场单独分区填埋	是
8	厂址应有满足生产、生活的供水水源和污水排放条件	生产用水取自市政管网，废水经处理后全部回用不外排。	是
9	厂址附近应有必须的电力供应，对于垃圾焚烧热能发电的垃圾焚烧厂，其电能易于接入地区电力网	本工程所在区域内有 220kV 变电站。	是

由上表可知，本项目厂址符合《生活垃圾焚烧处理工程技术规范（CJJ90-2009）》中的相关要求。

本项目选址与《城市环境卫生设施规划规范》(GB50337-2003)相符性分析见表 9.4-3。

表 9.4-3 与 GB50337-2003 要求相符性分析

序号	GB50337-2003 要求	工程实际情况	是否满足要求
1	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。	本工程进炉垃圾热值大于 5000kJ/kg, 台安县生活垃圾卫生填埋场选址困难	是
2	生活垃圾焚烧厂宜位于城市规划建成区边缘或以外。	本项目位于台安县城市规划建成区以外	是
3	生活垃圾焚烧厂综合用地指标采用 50~200m ² /t·d。	本项目综合用地指标为 189m ² /t·d, 占地面积为 56700m ² 。	是

有上表可知, 本项目厂址符合《城市环境卫生设施规划规范》(GB50337-2003) 中的相关要求。

本项目与《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)相符性分析见表 9.4-4。

表 9.4-4 与建城[2016]227 号要求相符性分析

序号	建城[2016]227 号要求	工程实际情况	是否满足要求
1	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。	本工程选址符合相关政策和标准的要求, 本项目厂界 300m 设置了大气防护距离, 防护距离内不应有居民居住。	是
2	应根据环境容量, 充分考虑基本工艺达标性、设备可靠性以及运行管理经验等因素, 优化污染治理技术的选择, 污染物排放应满足国家、地方相关标准及环评批复要求。	本项目选用的工艺及设备先进并有成熟的运行经验, 废气治理后能达标排放, 废水全部回用, 炉渣综合利用, 飞灰经检验合格后送填埋场单独分区填埋, 满足国家、地方相关标准。	是
3	在垃圾焚烧项目前期, 要在项目属地入社区、入村广泛开展调研, 与村社干部、群众代表等深入交流座谈, 认真倾听群众意见, 系统分析各方诉求。	台安县住房和城乡建设局在项目前期采取网站进行了公示。	是
4	焚烧厂运行主体要向社会定期公布运行基本情况, 公示污染物排放数据, 接受公众监督。	台安县住房和城乡建设局拟在项目运行后做到污染物排放公开化, 接受社会和群众的监督。	是
5	可将焚烧设施控制区域分为核心区、防护区和缓冲区。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, 占地面积按照《生	本项目核心区(本项目以厂界计)外防护区距离为 300 米, 满足文件要求的“不小于 300 米”要求	是

	活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》要求核定。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。		
6	遵循安全、可靠、经济、环保原则，以垃圾焚烧锅炉、垃圾抓斗起重机、汽轮发电机组、自动控制系统、主变压器为主设备，综合评价焚烧技术装备对自然条件和垃圾特性的适应性、长期运行可靠性、能源利用效率和资源消耗水平、污染物排放水平。应根据环境容量，充分考虑基本工艺达标性、设备可靠性以及运行管理经验等因素，优化污染治理技术的选择，污染物排放应满足国家、地方相关标准及环评批复要求。	本项目选用技术成熟的机械炉排炉焚烧工艺。根据同类型垃圾焚烧发电厂相关监测数据，选用炉排炉焚烧生活垃圾，污染物排放能够满足国家、地方相关标准及环评批复要求。	是

此页仅限公示使用

(3) 产业政策

《产业结构调整指导目录(2019 年本) (修正)》中鼓励类“四十三、环境保护与资源节约综合利用节约综合利用中第 20 条“城镇垃圾、农村生活垃圾、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程。”

本项目为生活垃圾焚烧发电项目，使生活垃圾减量化、资源化、无害化处理工程，属于以上文件中的内容，因此属于鼓励类项目。

9.5 与“三线一单”相符性分析

根据国家《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》要求，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”。“三线一单”是指“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”。鞍山市人民政府于 2021 年 9 月 30 日发布了《鞍山市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(鞍政发[2021]9 号)，发布材料包含环境管控单元、生态环境准入清单。

9.5.1 与生态保护红线相符性分析

生态保护红线是指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域，是保障和维护国家生态安全的底线和生命线，通常包括具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸生态稳定等功能的生态功能重要区域，以及水土流失、土地沙化、石漠化、盐渍化等生态环境敏感脆弱区域。按照“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”的基本要求，实施严格管控。

本项目不在当地饮用水源、风景区、自然保护区等生态保护区内，不涉及相关文件划定的生态保护红线，满足生态保护红线要求。同时台安县自然资源局也出具文件说明本项目不涉及生态红线。

9.5.2 与环境质量底线相符性分析

根据环境质量现状监测结果：评价范围内各监测点位 HCl 的小时浓度及 HCl、Mn 的日均浓度在各个监测点位上能够满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准限值要求；各点位 TSP 的日均浓度能够满足相应《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级、一级标准的要求；评价范围内地下水监测结果满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 III 类水质标准限值要求；厂界四周声环境现状能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 1 类标准；拟建厂址内各采样点位表层、柱状土壤均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（第二类用地—筛选值）标准限值的要求，厂区外监测点位各监测因子均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中筛选值的标准要求。

本项目采用国内先进的生产工艺及技术，对生产过程中的大气污染物采用了高效的治理技术，使 SO₂、NO_x、烟尘等大气污染物在满足达标排放的基础上实现了进一步的削减；配套建设垃圾渗滤液处理站，生产废水经厂内渗滤液处理，满足《城市污水再生利用工业用水水质》（GB19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充用水水质要求后，回用于厂内作为生产用水；焚烧炉渣全部综合利用，飞灰在厂内螯合稳定化经检验满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中 6.3 条要求后进入台安县应急填埋场及飞灰场；厂区内采取分区防渗的方式进行了有效的地面防渗处理，以实现地下含水层的防护。因此，本项目在采取先进的生产工艺技术和末端治理措施后，不会造成区域环境质量下降，不会突破当地环境质量底线。

9.5.3 与资源利用上线相符性分析

本项目主要原材料为生活垃圾，项目建成后可以实现年处理生活垃圾 20 万 t/a。本项目属于固体废物回收利用项目，符合国家政策及产业结构调整指导目录要求。因此，本项目资源能源消耗合理，不会突破资源利用上线。

9.5.4 与生态环境准入清单相符性分析

本项目不在环境准入负面清单中，本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中第一类鼓励类项目，项目实施后全面推进城市生活垃圾分类体系建设，积极推进城乡垃圾无害化处理，实现垃圾资源化、减量化和无害化。因此，本项目不在鞍山市环境准入负面清单内。

同时根据《鞍山市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》中发布的生态环境准入清单，本项目位于重点管控区，环境管控单元 ZH21032120004，本项目符合管控单元空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发效率要求管控要求。

综上所述，本项目符合“三线一单”的管理要求。

此页仅限公示使用

9.6 与《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》（环办发评[2018]20号）相符性分析

本项目与环办发评[2018]20号文件相符性分析见表 9.6-1。

表 9.6-1 本项目与环办发评[2018]20号文件相符性分析

序号	环办发评[2018]20号文件要求	工程实际情况	是否满足要求
1	项目建设应当符合国家和地方的主体功能区规划、城乡总体规划、土地利用规划、环境保护规划、生态功能区划、环境功能区划等，符合生活垃圾焚烧发电有关规划及规划环境影响评价要求。	①根据台安县自然资源局下发的《建设项目用地预审与选址意见书》（台自然用字第 210321221000010 号）：“根据《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国城乡规划法》和国家有关规定，本建设项目符合国土空间用途管制要求。”因此本项目满足城乡规划、土地规划要求。 ②根据台安县住房和城乡建设委员会出具的《台安县生活垃圾焚烧发电项目说明函》，本项目已列入《台安县基础设施建设“十四五”规划》中，属于城市环境卫生和生活垃圾集中处置规划。	是
2	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。	本项目位于城市建成区外，不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和永久基本农田等区域，项目建设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。	是
3	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	本项目选用技术成熟的机械炉排炉焚烧工艺。根据同类型垃圾焚烧发电厂相关监测数据，选用炉排炉焚烧生活垃圾，污染物排放能够满足我国排放标准。	是

	染物排放标准的焚烧炉。		
4	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。	本项目采用市政管网用水。项目附近无可利用的污水处理厂中水，不具备条件。	是
5	采取高效废气污染控制措施。烟气净化工艺流程的选择应符合《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》(CJ190)等相关要求，充分考虑生活垃圾特性和焚烧污染物产生量的变化及其物理、化学性质的影响，采用成熟先进的工艺路线，并注意组合工艺间的相互匹配。重点关注活性炭喷射量/烟气体积、袋式除尘器过滤风速等重要指标。鼓励配套建设二噁英及重金属烟气深度净化装置。	本项目采用“SNCR+半干法脱酸塔+熟石灰喷射+活性炭喷射+布袋除尘器”，烟气中的SO ₂ 、NO _x 、HCl等酸性气体及其它常规烟气污染物均达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中“焚烧炉大气污染物排放限值”要求。	是
6	安全处置和利用固体废物，防止产生二次污染。焚烧炉渣和除尘设备收集的焚烧飞灰应当分别收集、贮存、运输和处理处置。焚烧飞灰为危险废物，应当严格按照国家危险废物相关管理规定进行运输和无害化安全处置，焚烧飞灰经处理符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889)中6.3条要求后，可豁免进入生活垃圾填埋场填埋；经处理满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485)要求后，可豁免进入水泥窑协同处置。废脱硝催化剂等其他危险废物须按照相关要求妥善处置。产生的污泥或浓缩液应当在厂内妥善处置。鼓励配套建设垃圾焚烧残渣、飞灰处理处置设施。	①飞灰经固化稳定，经检验达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)标准要求后，送台安县应急填埋场及飞灰场填埋处置； ②焚烧炉渣综合利用； ③厂区职工生活垃圾进入本工程焚烧系统焚烧处置。	是
7	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。防护距离范围内不应规划建设居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标，并采取园林绿化等缓解环境影响的措施。	本项目环境防护距离为300m，防护距离内禁止新建居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标。	是

8	<p>按照国家或地方污染物排放（控制）标准、环境监测技术规范以及《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》等有关要求，制定企业自行监测方案及监测计划。每台生活垃圾焚烧炉必须单独设置烟气净化系统、安装烟气在线监测装置，按照《污染源自动监控管理办法》等规定执行，并提出定期比对监测和校准的要求。建立覆盖常规污染物、特征污染物的环境监测体系，实现烟气中一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢和焚烧运行工况指标中炉内一氧化碳浓度、燃烧温度、含氧量在线监测，并与环境保护部门联网。垃圾库负压纳入分散控制系统（DCS）监控，鼓励开展在线监测。</p>	<p>本项目安装烟气自动连续监测装置。对温度、CO、烟尘、SO₂、NO_x、HCl 等实施监测，并与环保部门联网，对活性炭使用量实施计量。</p> <p>生活垃圾焚烧厂设置焚烧炉运行工况在线监测装置，焚烧炉运行工况在线监测指标应至少包括烟气中一氧化碳浓度和炉膛内燃烧温度。</p>	是
---	--	---	---

此页仅限公示使用

9.7 与《关于进一步加强生物发电项目环评管理工作的通知》（环发[2008]82号）相符性分析

环发[2008]82号文对生活垃圾焚烧发电项目在厂址选择、设备选型、污染物控制、垃圾收集运输、环境风险、环境保护距离、公众参与等方面均提出相关要求，本报告相关章节论述即围绕这些方面提出措施要求，现将本项目与环发[2008]82号文要求相符性逐条列表对照，见表 9.7-1。

此页仅限公示使用

表 9.7-1

本项目与环发[2008]82 号文相符性对照表

序号	文件要求	落实情况
1、厂址选择	<p>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。</p> <p>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）；应符合《城市环境卫生设施规划规范（GB50337-2003）》、《生活垃圾焚烧处理工程技术规范（CJJ90-2009）》对选址的要求。</p> <p>除国家及地方法规、标准、政策禁止污染类项目选址的区域外，以下区域一般不得新建生活垃圾焚烧发电类项目：（1）城市建成区；（2）环境质量不能达到要求且无有效削减措施的区域；（3）可能造成敏感区环境保护目标不能达到相应标准要求的区域。</p>	<p>本项目设计垃圾低位热值约为 7115kJ/kg 千焦/千克，满足平均低位热值高于 5000 千焦/千克的要求。项目所在地区符合其“卫生填埋场地缺乏”的具体要求。</p> <p>①根据台安县自然资源局下发的《建设项目用地预审与选址意见书》（台自然用字第 210321221000010 号）：“根据《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国城乡规划法》和国家有关规定，本建设项目符合国土空间用途管制要求。”因此本项目满足城乡规划、土地规划要求。</p> <p>②根据台安县住房和城乡建设委员会出具的《台安县生活垃圾焚烧发电项目说明函》，本项目已列入《台安县基础设施建设“十四五”规划》中，属于城市环境卫生和生活垃圾集中处置规划。</p> <p>③关于环境质量及环境影响：项目所在地总体上环境质量已逐步趋于良好，运行期间在确保各类污染防治措施到位的情况下，不会造成周边环境敏感目标的环境功能下降。</p>
2、技术和装备	<p>焚烧设备应符合《当前国家鼓励发展的环保产业设备（产品目录）》（2007 年修订）关于固体废物焚烧设备的主要指标及技术要求。</p> <p>（1）除采用流化床焚烧炉处理生活垃圾的发电项目，其掺烧常规燃料质量应控制在入炉总量的 20% 以下外，采用其他焚烧炉的生活垃圾焚烧发电项目不得掺烧煤炭。必须配备垃圾与原煤给料记录装置。</p>	<p>①关于设备选型及污染物排放：本项目选用技术成熟可靠的机械炉排炉焚烧工艺。根据同类型垃圾焚烧发电厂相关监测数据，选用炉排炉焚烧生活垃圾，污染物排放能够满足我国排放标准。</p>

	<p>(2) 采用国外先进成熟技术和装备的, 要同步引进配套的环保技术, 在满足我国排放标准前提下, 其污染物排放限值应达到引进设备配套污染控制设施的设计、运行值要求。</p> <p>(3) 有工业热负荷及采暖热负荷的城市或地区, 生活垃圾焚烧发电项目应优先选用供热机组, 以提高环保效益和社会效益。</p>	
<p>3、污染物控制</p>	<p>燃烧设备须达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)规定的“焚烧炉技术要求”; 采取有效污染控制措施, 确保烟气中的 SO₂、NO_x、HCl 等酸性气体及其它常规烟气污染物达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)表 3“焚烧炉大气污染物排放限值”要求;</p> <p>在大城市或对氮氧化物有特殊控制要求的地区建设生活垃圾焚烧发电项目, 应加装必要的脱硝装置, 其他地区须预留脱除氮氧化物空间; 安装烟气自动连续监测装置;</p> <p>须对二噁英的辅助判别措施提出要求, 对炉内燃烧温度、CO、含氧量等实施监测, 并与地方环保部门联网, 对活性炭施用量实施计量。</p>	<p>① 本项目采用的焚烧设备达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)规定的“焚烧炉技术要求”: 烟气出口温度≥850℃, 烟气停留时间≥2s, 烟囱高度 80m。本项目采用“SNCR+半干法脱酸塔+活性炭喷射+布袋除尘器”, 烟气中的 SO₂、NO_x、HCl 等酸性气体及其它常规烟气污染物均达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中“焚烧炉大气污染物排放限值”要求。</p> <p>② 本项目采用 SNCR 脱硝工艺; 安装烟气自动连续监测装置。</p> <p>③ 项目对炉内燃烧温度、CO、烟尘、SO₂、NO_x、HCl 等实施监测, 并与环保部门联网, 对活性炭使用量实施计量。</p>
	<p>酸碱废水、冷却水排污水及其它工业废水处理处置措施应合理可行; 垃圾渗滤液处理应优先考虑回喷, 不能回喷的应保证排水达到国家和地方的相关排放标准要求,</p>	<p>渗滤液等高浓度生产废水收集后送至厂区的渗滤液污水处理站进行处理, 处理后回用至冷却塔补充水、浓液回喷、石灰制浆、污泥送至垃圾池。</p> <p>渗滤液处理站设计规模为 100m³/d, 采用“预处理+UASB 厌氧反应器</p>

	<p>应设置足够容积的垃圾渗滤液事故收集池；产生的污泥或浓缩液应在厂内自行焚烧处理、不得外运处置。</p>	<p>+MBR 膜生物反应器（反硝化+硝化+外置超滤）+ NF（纳滤）+ RO（反渗透）”工艺。</p>
	<p>焚烧炉渣与除尘设备收集的焚烧飞灰应分别收集、贮存、运输和处置。焚烧炉渣为一般工业固体废物，工程应设置相应的磁选设备，对金属进行分离回收，然后进行综合利用，或按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）要求进行贮存、处置；焚烧飞灰属危险废物，应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）进行贮存、处置；积极鼓励焚烧飞灰的综合利用，但所用技术应确保二噁英的完全破坏和重金属的有效固定、在产品的生产过程和使用过程中不会造成二次污染。《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2007）实施后，焚烧炉渣和飞灰的处置也可按新标准执行。</p>	<p>①飞灰经固化稳定化处理检验达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）标准要求后，送台安县应急填埋场及飞灰场填埋处置； ②焚烧炉渣综合利用； ③厂区职工生活垃圾进入本工程焚烧系统焚烧处置。</p>
	<p>恶臭防治措施：垃圾卸料、垃圾输送系统及垃圾贮存池等采用密闭设计，垃圾贮存池和垃圾输送系统采用负压运行方式，垃圾渗滤液处理构筑物加盖密封处理。在非正常工况下，须采取有效的除臭措施。</p>	<p>①本项目垃圾卸料、垃圾输送系统及垃圾储坑等采用密闭设计，垃圾储坑和垃圾输送系统采用负压运行方式，垃圾渗滤液收集池密闭处理。 ②设置一台活性炭除臭装置，事故工况下将处理后的 NH₃、H₂S 能满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)要求。 ③在全厂停炉检修或突发事故的情况下，可通过屋面风机抽取产生负压，抽取的空气通过除臭设备除臭后排放。</p>
<p>4、垃圾的收集、运输和</p>	<p>鼓励倡导垃圾源头分类收集、或分区收集，垃圾中转站产生的渗滤液不宜进入垃圾焚烧厂，以提高进厂垃圾热</p>	<p>倡导将生活垃圾按照可燃垃圾、可回收物、有害垃圾及大件垃圾进行分类；从垃圾收集运输路线来看，采取按区分片收集的方式，运输方式考</p>

贮存	值；	虑大型转运站结合小型转运站的方式，中转站的垃圾渗滤液通过城市污水管网收集处理，不进入垃圾焚烧厂，有效保证进厂垃圾热值。
	垃圾运输路线应合理，运输车须密闭且有防止垃圾渗滤液的滴漏措施，应采用符合《当前国家鼓励发展的环保产业设备（产品目录）》（2007年修订）主要指标及技术要求的后装压缩式垃圾运输车	本项目的垃圾运输线路在市区主要由城市路网承担，路面较宽、路况较好，此运输路线使得本项目垃圾运输对敏感目标的影响程度和规模降到了最低限度。垃圾运输主要由台安县环卫部门负责运至项目所在地。所有运送垃圾的运输车全部采用压缩封闭式自卸垃圾车，密闭防渗，可以防止垃圾渗滤液滴漏。
	对垃圾贮存坑和事故收集池底部及四壁采取防止垃圾渗滤液渗漏的措施：	本项目对垃圾坑及四壁均设有防渗层。
	采取有效防止恶臭污染物外逸的措施。 危险废物不得进入生活垃圾焚烧发电厂进行处理。	①关于恶臭防治：本项目采用压缩封闭式自卸垃圾车，减少运输过程的恶臭排放；垃圾储坑采取负压，设除臭机，减少厂区恶臭排放。 ②关于危险废物进厂：加强管理，在源头上控制危险废物进入垃圾焚烧厂。
5、环境风险	环境影响报告书须设置环境风险影响评价专章，重点考虑二噁英和恶臭污染物的影响。 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。 根据计算结果给出可能影响的范围，并制定环境风险防范措施及应急预案，杜绝环境污染事故的发生。	根据相关预测，本项目二噁英类污染物对周边环境影响较正常情况下有所增加，但仍能满足相关评价标准要求，低于人体每日可耐受摄入量4pgTEQ/kg、经呼吸进入人体的允许摄入量按每日可耐受摄入量10%的标准。事故状态下恶臭气体经活性炭除臭装置净化处理后通过排气筒排放，对周围环境的影响也较小。为了防范事故和减少危害，要求建设单位制定环境风险防范措施及应急预案，杜绝环境污染事故的发生。
6、环境防护距离	根据正常工况下产生恶臭污染物（氨、硫化氢、甲硫醇、臭气等）无组织排放源强计算的结果并适当考虑环境风险评价结论，提出合理的环境防护距离，作为项目	根据预测，并结合环发[2008]82号文件及环办发评[2018]20号文件要求，本项目设置300米环境防护距离。

	与周围居民区以及学校、医院等公共设施的控制间距，作为规划控制的依据。新改扩建项目环境保护距离不得小于 300 米。	
7、环境质量现状监测及影响预测	除环境影响评价导则的相关要求外，还应重点做好以下工作： (1) 现状监测：根据排放标准合理确定监测因子。在垃圾焚烧电厂试运行前，需在厂址全年主导风向下风向最近敏感点设 1 个监测点进行大气中二噁英监测；在厂址区域主导风向上、下风向各设 1 个土壤中二噁英监测点。	根据文件要求，已委托有资质的单位完成了二噁英现状监测工作。
	(2) 影响预测：在国家尚未制定二噁英环境质量标准前，对二噁英环境质量影响的评价参照日本年均浓度标准（0.6pgTEQ/m ³ ）评价。加强恶臭污染物环境影响预测，根据导则要求采用长期气象条件，逐次、逐日进行计算，按有关环境评价标准给出最大达标距离，且各条件的也可按照同类工艺与规模的垃圾电厂的臭气浓度调查、监测类比来确定。	本项目环境质量标准参照日本年均浓度标准（0.6pgTEQ/m ³ ）要求。大气环境影响评价采用长期气象条件，逐次、逐日进行计算，并按照环境评价标准计算了最大达标距离。
	(3) 日常监测：在垃圾焚烧电厂投运后，每年至少要对烟气排放及上述现状监测布点处进行一次大气及土壤中二噁英监测，以便及时了解掌握垃圾焚烧发电项目及其周围环境二噁英的情况。	本报告在环境监测计划中要求项目建成后定期开展烟气及二噁英的监测。

根据表 9.8-1 对照情况，本项目符合相关规划要求，垃圾热值及数量能够满足项目需要。选用的工艺、设备先进可靠，采取的污染防治措施可行，能够确保污染物达标排放。项目所在地环境质量良好，项目建成后不会造成所在地环境功能下降。恶

臭控制措施可行，能够将对周边的影响降至最低，项目设置 300 米环境保护距离。环境风险总体上可接受。公众参与结果表明项目得到周边大部分群众的支持。总体上，本项目符合环发[2008]82 号文件和环办发评[2018]20 号文件的要求。

9.8 与《关于加强二噁英污染防治的指导意见》（环发[2010]123 号）相符性分析

本项目与环发[2010]123 号文件相符性分析见表 9.8-1。

表 9.8-1 本项目与环发[2010]123 要求相符性分析

序号	环发[2010]123 号文件要求	工程实际情况	是否满足要求
1	加强废弃物焚烧设施运行管理，严格落实《生活垃圾焚烧污染控制标准》、《危险废物焚烧污染控制标准》技术要求。新建焚烧设施，应优先选用成熟技术，审慎采用目前尚未得到实际应用验证的焚烧炉型。建立企业环境信息公开制度，废弃物焚烧企业应当向社会发布年度环境报告书。主要工艺指标及硫氧化物、氮氧化物、氯化氢等污染因子应实施在线监测，并与当地环保部门联网。污染物排放应每季度采样检测一次。应在厂区明显位置设置显示屏，将炉温、烟气停留时间、烟气出口温度、一氧化碳等数据向社会公布，接受社会监督。	本项目选用技术成熟的炉排炉垃圾焚烧炉焚烧工艺，要求企业向社会发布年度环境报告书。污染物排放每季度例行检测一次。项目排放的 CO、HCl、颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、烟尘实施同步监测，并与环保部门联网。在厂区明显位置设置显示屏。生活垃圾焚烧厂设置焚烧炉运行工况在线监测装置，焚烧炉运行工况在线监测指标应至少包括烟气中一氧化碳浓度和炉膛内焚烧温度。	是
2	加强对废弃物产生单位的环境保护监管力度，促使有关单位和企业及时将危险废弃物交由有资质的处置单位进行规范的无害化处置。	本项目的飞灰经检验合格后，送生活垃圾填埋场单独分区填埋。在项目试运行期间，建设单位应通知地方环保主管部门，经管理部门同意后方可送生活垃圾填埋场填埋。	是
3	完善二噁英排放申报登记和信息上报制度。排放二噁英的企业和单位应至少每年开展一次二噁英排放监测，并将数据上报地方环保部门备案。	项目建成后，每年开展一次二噁英排放监测，并将数据上报地方环保部门备案。	是

9.9 与《国务院批转住房城乡建设部等部门关于进一步加强城市生活垃圾处理工作意见的通知》 (国发[2011]9号) 相符性分析

本项目与国发[2011]9号文件相符性分析见表 9.9-1。

表 9.9-1

本项目与国发[2011]9 要求相符性分析

序号	国发[2011]9 号文件要求	工程实际情况	是否满足要求
1	(六) 加强资源利用。全面推广废旧商品回收利用、焚烧发电、生物处理等生活垃圾资源化利用方式。加强可降解有机垃圾资源化利用工作，组织开展城市餐厨垃圾资源化利用试点，统筹餐厨垃圾、园林垃圾、粪便等无害化处理和资源化利用，确保工业油脂、生物柴油、肥料等资源化利用产品的质量和使用安全。加快生物质能源回收利用工作，提高生活垃圾焚烧发电和填埋气体发电的能源利用效率。	本项目采用垃圾焚烧发电工艺，属于文件中推广的处理工艺。	是
2	(九) 选择适用技术。建立生活垃圾处理技术评估制度，新的生活垃圾处理技术经评估后方可推广使用。城市人民政府要按照生活垃圾处理技术指南，因地制宜地选择先进适用、符合节约集约用地要求的无害化生活垃圾处理技术。土地资源紧缺、人口密度高的城市要优先采用焚烧处理技术，生活垃圾管理水平较高的城市可采用生物处理技术，土地资源和污染控制条件较好的城市可采用填埋处理技术。鼓励有条件的城市集成多种处理技术，统筹解决生活垃圾处理问题。	本项目所在地属于土地资源紧缺、人口密度高的城市，优先采用焚烧处理技术。	是

9.10 小结

通过以上分析可知，电厂厂址符合台安县总体规划、土地规划、环境卫生专项规划的要求。工程的工艺、设备与《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）相符，也与包括《生活垃圾处理技术指南》（建城[2010]61号）、《生活垃圾焚烧处理工程技术规范（CJJ90-2009）》以及《城市环境卫生设施规划规范》（GB50337—2003）在内的垃圾处理技术政策相符，同时本项目属国家产业政策鼓励类项目，与国家产业政策及经营政策相符。

此页仅限公示使用

10 环境影响评价结论

10.1 工程概况

台安海创能源科技有限责任公司拟在台安县八角台街道李坊村建设一座生活垃圾焚烧处理厂，本期建设规模 1 台 300 t/d 焚烧炉和 1 台 6MW 凝气式汽轮发电机组。项目总投资 25795.11 万元，建设期 18 个月。全年发电量约 4159.3 万 kW·h。劳动定员 50 人，采用三班工作制，设备全年运行 8000h。

10.2 垃圾焚烧发电厂与区域规划的关系

根据台安县住房和城乡建设委员会出具的《台安县生活垃圾焚烧发电项目说明函》，本项目已列入《台安县基础设施建设“十四五”规划》中，属于城市环境卫生和生活垃圾集中处置规划。

根据台安县自然资源局下发的《建设项目用地预审与选址意见书》（台自然用字第 210321221000010 号）：“根据《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国城乡规划法》和国家有关规定，本建设项目符合国土空间用途管制要求。”因此本项目满足城乡规划、土地规划要求。

10.3 工程与产业政策的符合性

本项目为利用城市垃圾作燃料发电企业，属于资源综合利用，并与污染防治相结合，属《产业结构调整指导目录（2019 年本）（修正）》中鼓励类项目，符合国家《关于进一步开展资源综合利用的意见》（国发[1996]36 号）及《促进产业结构调整暂行规定》国务院（国发[2005]40 号）的要求。

本项目的建设符合《国家鼓励的资源综合利用认定管理办法》（发改环资[2006]1864 号）和《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（建城[2000]120 号）中相关规定。项目焚烧炉温度 $\geq 850^{\circ}\text{C}$ ，确保烟气在高于 850°C 的条件下停留时间大于 2 秒等技术参数符合《当前国家鼓励发展的环保产业设备（产品）目录》（第一批）通知中对垃圾焚烧设备的技术要求。

本项目从工艺到污染治理措施等均选用了目前国内先进的炉型和工艺设备，按照高标准建设垃圾焚烧发电设施，项目大部分废气污染物排放浓度远低于《生活垃圾焚烧污染控制标准》要求，焚烧炉型及焚烧工艺选用了《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》推荐的“以炉排炉为基础的成熟技术”，因此本项目与《关于加强二噁英污染防治的指导意见》（环发[2010]123号）指导意见相符性较好。

因此本项目建设符合国家产业政策。

10.4 环境质量现状

10.4.1 环境空气质量现状

2020年鞍山市环境空气六项污染物中，除PM₁₀、PM_{2.5}年均浓度超过国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准外，其余各项污染物浓度均达到国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。2020年鞍山市为不达标区域。

通过监测数据及分析表明，评价区域内HCl的小时浓度及HCl、Mn的日均浓度在各个监测点位上能够满足《环境影响评价技术导则大气环境》（TJ2.2-2018）附录D标准限值要求；TSP的日均浓度能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的要求。

10.4.2 地下水环境质量现状

各点监测结果污染因子监测结果均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-93）中III类水质标准限值要求，评价区内地下水水质很好。

10.4.3 声环境质量现状

垃圾焚烧发电厂各监测点噪声值均满足国家《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准限值。

10.4.4 土壤质量现状

拟建厂址内各采样点位表层、柱状土壤均满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)(第二类用地一筛选值)标准限值的要求。厂区外四个监测点位各监测因子均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)中筛选值的标准要求。

10.5 污染物达标排放及环境保护措施

10.5.1 废气

(1) 焚烧废气

本项目废气为垃圾焚烧炉产生的烟气,烟气中所含污染物种类较多,主要为酸性废气(SO_2 、 HCl 、 HF 等)、烟尘、 NO_x 、 CO 、重金属(Hg 、 Cd 、 Pb 等)以及二噁英等。本项目采用“SNCR+半干法脱酸塔+熟石灰喷射+活性炭喷射+布袋除尘器”烟气净化系统的综合控制措施。

本项目烟气量为 $58000\text{m}^3/\text{h}$,设一个 80m 高、内径 1.6m 的烟囱。经废气治理措施后, HCl 的去除率为 90% 、 SO_2 去除率 90% ,重金属去除率 99.9% ,烟尘去除率 99.5% 以上。采取上述措施,烟尘、 SO_2 、 NO_x 、 HCl 、二噁英、重金属等污染物,均能满足GB18485-2014《生活垃圾焚烧污染控制标准》要求。

(2) 恶臭气体

本项目的恶臭主要来源于垃圾本身,其基本发生在垃圾储坑、垃圾卸料大厅、渗滤液储坑、渗滤液处理站等附近,运输车辆也会散发恶臭气体。为避免臭气外溢,本项目对垃圾储坑、垃圾卸料大厅、渗滤液处理站等主要臭气污染源采取下列控制措施:

1) 用封闭式自卸垃圾运输车。

2) 入库坡道封闭。

3) 卸料平台进出口处设置自动密封门和隔绝风幕,垃圾储坑设3个自动垃圾卸料密封门,形成储坑、卸料平台、坡道三层独立的密封空间。

4) 垃圾储坑、卸料平台上方空间设有强制抽气系统，并设有负压装置，以控制臭味的积聚，负压收集的臭气送至焚烧炉作为燃烧一次空气。

5) 垃圾卸料平台和垃圾库确保处于负压状态，并设置负压在线监控系统。

6) 垃圾储坑和卸料大厅通往其它区域的通行门设双层密封门。

7) 对垃圾库规范操作管理，降低臭气产生。利用抓斗对垃圾的搅拌翻动，可避免垃圾的厌氧发酵，减少恶臭的发生。

8) 利用封闭的残渣输送系统，密封渣仓储存残渣，渣仓顶部高位排放臭气，保证渣仓呈负压状态，臭气经风机送至二次风机。

9) 运行阶段，主要通过加强管理来对臭气进行控制，如尽量减少全厂停产频率、一次抽风系统保持正常运转、进厂垃圾车采用封闭式车辆、垃圾储坑卸料门不用时关闭，使垃圾储坑密闭化等。

10) 在全厂停炉检修或突发事故的情况下，打开旁通管阀门，启动除臭风机，抽取的垃圾储坑和卸料平台的空气，以保护负压，抽吸的空气通过配置的活性炭除臭设备除臭达标后，排入大气，确保检修期间恶臭不外漏。

11) 具备往垃圾储坑和卸料平台喷洒灭菌、灭臭药剂条件。

12) 渗滤液处理站恶臭防治措施：利用引风机将渗滤液收集系统所产生的臭气引入垃圾储坑，使其也在焚烧炉内的高温下得以同样处理；垃圾渗滤液处理构筑物为全密封结构，采用密封门窗。

13) 渗滤液储坑、渗滤液收集池恶臭防治措施：利用引风机将渗滤液收集系统所产生的臭气引入垃圾储坑，构筑物为全密封结构。

10.5.2 废水

垃圾渗滤液及高浓度冲洗排水进入渗滤液水处理站，处理后回用至冷却塔，浓液回喷，污泥送至垃圾池。生活污水、化验室等污水进入一体化污水处理装置后回用至绿化用水。本期工程产生的生活污水和生产废水均全部回用，不外排。

10.5.3 噪声

本项目为减少噪声污染，主要采用如下措施：

从设备选型入手，设备定货时向设备制造厂提出噪声限值，尤其对冷却系统的风机，必须选择低噪、低转速风机；要求锅炉各主要排汽阀加装中、高频消音器；对汽机设单独隔离室；引风机、空压机等气动性设备安装消声器。有针对性地采取消音、隔音、减震措施，采取上述措施后，各厂界噪声昼间和夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类标准要求。

10.5.4 固废

本项目采用的机械炉排炉产生的炉渣的灼减率 $\leq 3\%$ 。重金属含量极低，基本上都是惰性物质，可以直接填埋或进行综合利用。

飞灰属于危险废物，经检测合格并经地方环保主管部门批准后，可进入生活垃圾填埋场单独分区堆放。

其他固体废物主要包括厂内金属废物、生活垃圾等，其中生活垃圾在厂内焚烧处置。金属废物综合利用。

废机油委托有资质的单位统一处置。

10.5.5 厂区防渗措施

拟建生活垃圾焚烧发电工程设计，针对可能造成地下水污染的垃圾储坑、事故收集池、污水处理站等区域采取了科学合理的防渗、防污工程措施，罐区和废物暂存场所的地面进行硬化、防渗处理，四周建围堰并采取防雨措施，正常工况条件下，不会对地下水造成污染。

10.6 环境影响预测和评价

10.6.1 环境空气影响预测和评价

(1) 正常工况下，在 100% 保证率时由本项目污染源排放产生的各污染物短期（小时均值和日均值）浓度贡献值的最大浓度占标率为 52.83%，小于 100%。

(2) 正常工况下，在 100% 保证率时由本项目污染源排放产生的各污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率为 1.39%，小于 10%。

(3) 各关心点位污染物小时最大叠加值浓度值范围、日均最大叠加值浓度值范围和年均最大叠加值浓度值范围均未超过《环境空气质量标准》中相应一级二级标准和《环境影响评价技术导则》（HJ2.2-2018）附录 D 标准限值的要求。

(4) 非正常工况下各种污染物小时均浓度值在各环境敏感目标处均未超过《环境空气质量标准》中相应二级标准或《环境影响评价技术导则》（HJ2.2-2018）附录 D 标准限值。环保措施系统发生故障后可即时更换，更换时间最多为 1 小时。故障时间较短，对环境的影响较小。

(5) 正常工况下及非正常工况下恶臭气体 NH_3 、 H_2S 预测贡献浓度叠加环境本底浓度值后各关心点处的恶臭等级为 1 级，勉强能感觉到气味。厂界处恶臭气味很弱但能分辨其性质。

(6) 本次评价最终确定台安生活垃圾焚烧发电项目环境保护区域为：以厂区四周边界为起点 300m 包络线区域。

10.6.2 地表水环境影响评价

本项目通过提高循环冷却水循环倍率，减少废水产生量；通过新建各种废水处理设施，提高水的重复利用率。采取上述治理措施后，本期工程正常工况下生产废水、生活污水全部回用，实现全厂废水不排放。

10.6.3 地下水环境影响预测和评价

非正常状况条件下，渗滤液调节池 COD 和氨氮污染物，由于初始原强较大，随着地下水的径流稀释作用，污染羽虽然在逐渐扩散，中心浓度值不断降低，但超标现象一直持续至预测末刻的 20 年后，超标范围超出了厂界，但是超标区域未影响至最近的地下水环境保护目标。

需要说明的是本次溶质运移的预测工作是在非正常工况条件下，假设污染物通过破损面短时渗漏，且计算模型中并未考虑包气带介质的吸附、生物降解等作用的影响，实际上，污染物通过破损面进入渗漏后需要经过一定的时间才能穿过包气带到达含水层。由于包气带介质中含有各种离子、有机物和微生物，污染物质在通过包气带向地下水迁移的过程中将发生吸附、过滤、离子交换、生物降解等作用而得到不同程度的净化，所以污染物实际到达含水层的浓度将小于本次的预测浓度且时间上也会有有一定的滞后。

10.6.4 噪声影响预测和评价

根据预测，本项目建成后，各个厂界昼间噪声值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类标准要求。

10.6.5 固体废物影响预测和评价

项目运行后炉渣为一般固废，采取综合利用；飞灰固化/稳定化处理满足《生活垃圾填埋场污染控制标准（GB16889-2008）》中的进场标准后送入台安县应急生活垃圾填埋场及飞灰场填埋，废机油委托有资质的单位进行统一处置。固体废物对环境产生的影响较小，在可接受范围内。

10.6.6 土壤影响预测和评价

本项目通过焚烧烟气排放的重金属和二噁英对土壤环境所产生的累积污染影响很小。根据 20 年污染排放沉降影响预测结果，厂区外土壤预测因子均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中筛选值的

标准要求。

拟建厂址内土壤预测因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)(第二类用地一筛选值)标准限值的要求。

10.6.7 环境风险预测和评价

本项目从生产过程分析,主要的环境风险事故为柴油储罐、氨水储罐发生泄漏对周围人群可能的产生的健康风险影响。针对柴油泄漏对环境空气、地表水和地下水的影响,本环评提出了管理制度、应急预案等多方面的防范及应急措施,在实施了本环评提出的风险防范及应急措施后,本项目各环境风险均在可接受范围内。

10.7 环境管理

本项目设置专门的环保管理机构,配备专职人员,负责垃圾焚烧发电厂运行后的环境管理工作。污染治理设施的管理及飞灰、炉渣、渗滤液和废水的管理与生产经营活动一起纳入到公司日常管理工作的范畴,落实责任人。同时建立健全岗位责任制、制定正确的操作规程、建立管理台帐。

10.8 公众参与

本项目于2021年10月14日在中国海螺创业控股有限公司网站上进行了第一次公示。

10.9 综合结论

综上所述,本项目满足国家、地区的相关规划和产业政策要求。该项目采用的生产工艺属于清洁生产工艺,对污染源采取的治理措施有效、可靠,污染物能够稳定达标排放,对周围环境的影响程度和范围是有限的。因此,本期工程在严格执行主体工艺和环保设施“三同时”原则,严格限制在300m环境保护距离内建设住宅等敏感设施,并落实本评价提出的各项环保防治措施的基础上,从环保角度而言是可行的。