

内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇餐
厨垃圾及生活垃圾集中处理项目

环境影响报告书

(送审版)

建设单位：正蓝旗住房和城乡建设局

评价单位：内蒙古致远方略工程咨询有限公司

二〇二三年七月

目录

1 概述	1
1.1 项目背景	1
1.2 环境影响评价工作过程	2
1.3 分析判定相关情况	3
1.3.1 产业政策符合性分析	3
1.3.2 选址合理性分析	3
1.3.3 规划符合性分析	4
1.3.4“三线一单”符合性分析	4
1.3.5 行业准入和规范符合性分析	4
1.4 关注主要环境问题及环境影响	5
1.5 环境影响评价主要结论	5
2 总则	6
2.1 编制依据	6
2.1.1 法律法规	6
2.1.2 相关法规及规范性文件	6
2.1.3 地方法规及规范性文件	7
2.1.4 采用的技术导则和技术规范	8
2.1.5 项目有关工作及技术文件	8
2.2 评价总体思路	8
2.2.1 指导思想	8
2.2.2 评价原则	9
2.2.3 评价内容	9
2.2.4 评价重点	9
2.3 环境影响识别及评价因子筛选	9
2.4 评价标准	10
2.4.1 环境功能区划	10
2.4.2 环境质量标准	10
2.4.3 污染物排放标准	12
2.5 评价等级及评价范围	14
2.5.1 空气环境评价	14
2.5.2 声环境评价	15
2.5.3 地下水环境评价	16
2.5.4 地表水环境评价	17
2.5.5 环境风险评价	17
2.5.6 土壤环境评价	22
2.5.7 生态环境评价	22
2.5.8 评价等级和范围汇总	23
2.6 环境保护目标	23
2.7 产业政策及规划符合性	24
2.7.1 产业政策符合性	24
2.7.2 与土地利用规划的符合性	25
2.7.3 与《“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》符合性分析	25
2.7.4 与《内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划》符合性分析	26
2.7.5 与《锡林郭勒盟“十四五”生态环境保护规划》符合性分析	26
2.7.6 与相关《意见》符合性分析	26
2.7.7 与《生活垃圾焚烧处理技术规范》的符合性	27
2.7.8 与《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范》的符合性	29
2.7.9“三线一单”符合性	32
3 建设项目工程分析	35
3.1 项目概况	35

3.1.1 项目名称、建设性质及投资	35
3.1.2 项目组成	35
3.1.3 原辅材料消耗	37
3.1.5 设备清单	39
3.1.4 炉型选择	43
3.1.6 项目总平面布置	47
3.2 生活垃圾和餐厨垃圾来源	48
3.2.1 垃圾来源及产生量	48
3.2.2 垃圾成分	50
3.3 本项目工艺流程	52
3.3.1 垃圾收集运输、接收和储存系统	54
3.3.2 餐厨垃圾和市政污泥预处理	56
3.3.4 烟气净化系统	59
3.3.5 除渣系统	68
3.3.3 垃圾焚烧和余热利用系统	69
3.3.6 飞灰处理系统	73
3.3.7 恶臭控制措施	75
3.3.8 渗滤液处理系统	77
3.3.9 自动化控制 DCS	79
3.3.10 辅助工程	82
3.3.11 物料平衡	85
3.4 项目产污环节分析	88
3.4.1 废气产生环节及治理措施	88
3.4.2 废水产生环节及防治措施	103
3.4.3 固废产生环节及治理措施	106
3.4.4 噪声产生环节与治理措施	110
3.4.5 施工期产污环节分析	112
3.5 非正常工况下污染物排放	112
3.5.1 事故工况污染物排放	112
3.5.2 焚烧炉开停车工况烟气污染物排放	113
3.5.3 烧炉检修等非正常工况恶臭气体排放	114
3.6 全厂污染物排放量汇总	116
4 环境现状调查与评价	117
4.1 自然环境现状调查	117
4.2 区域污染源调查	119
4.3 环境空气质量现状与评价	119
4.3.1 环境空气质量区域达标判定	119
4.3.2 现状补充监测	120
4.4 地下水环境质量现状监测与评价	125
4.5 声环境质量现状监测与评价	130
4.6 土壤环境质量现状监测与评价	131
4.7 生态环境质量调查与评价	139
4.7.1 生态系统与植被类型调查	139
4.7.3 土地利用现状	140
4.7.4 动物类型	141
4.7.5 生态现状评价	141
5 环境影响预测与评价	142
5.1 大气环境预测与评价	142
5.1.1 气象资料	142
5.1.2 大气环境影响预测主要参数	147
5.1.3 正常工况大气环境影响预测结果	151
5.1.3 非正常工况大气环境影响预测结果	177
5.1.4 大气环境防护距离	179

5.1.5 环境保护距离	179
5.1.6 大气评价结论	180
5.2 地表水环境影响预测与评价	184
5.3 地下水环境影响评价	184
5.3.1 区域水文地质	184
5.3.2 评价区地质和水文地质条件	196
5.3.3 场地水文地质条件	199
5.3.4 正常工况下地下水影响分析	201
5.3.5 非正常工况下对地下水环境影响分析	202
5.4 噪声环境影响预测与评价	210
5.4.1 预测评价内容	210
5.4.2 噪声源强分析	210
5.4.3 预测模式及方法	210
5.4.4 预测结果评价	212
5.5 固废环境影响分析	213
5.5.1 固体废物种类、产生量及处置措施	213
5.5.2 飞灰影响分析	214
5.5.3 其他固体废物影响分析	214
5.5.6 固废收集、处置过程环境影响分析	215
5.6 土壤环境影响分析	216
5.6.1 大气沉降影响预测	216
5.6.2 入渗影响预测与评价	219
5.6.3 跟踪监测	222
5.7 运营期生态环境影响分析	223
5.7.1 对区域地形、地貌的影响	223
5.7.2 对生态系统稳定性的影响分析	223
5.7.3 对区域动植物的影响分析	224
5.8 施工期环境影响分析	224
5.8.1 施工废气影响分析	224
5.8.2 施工废水影响分析	225
5.8.3 施工期噪声影响分析	225
5.8.4 施工固体废物影响分析	226
5.8.5 施工期土壤环境影响分析	226
5.8.6 施工期生态环境影响分析	226
5.9 环境风险评价	229
5.9.1 风险调查	229
5.9.2 环境风险等级判定	230
5.9.3 风险识别	234
5.9.4 环境风险分析	239
5.9.5 环境风险防范措施	242
5.9.6 环境风险应急预案	248
5.9.7 风险评价小结	254
6 环境保护措施及可行性论证	257
6.1 废气防治措施及论证	257
6.1.1 焚烧炉烟气污染控制措施	257
6.1.2 恶臭废气污染防治措施	260
6.1.3 烟囱及烟气在线监控	261
6.1.4 与排污许可推荐措施对比分析	261
6.2 废水污染防治措施及论证	262
6.2.1 废水处理概述	262
6.2.2 渗滤液处理站系统	262
6.2.4 与排污许可推荐措施对比分析	266
6.3 地下水污染防治措施	266

6.3.1 地下水污染源控制.....	266
6.3.2 地下水分区防渗控制.....	267
6.3.3 地下水污染监控系统.....	270
6.3.4 应急响应	271
6.4 噪声污染防治措施及论证	272
6.5 固废处置措施.....	273
6.5.1 飞灰的处置措施	273
6.5.2 炉渣处置措施	277
6.5.3 其他固废处置措施.....	277
6.6 土壤污染防治措施.....	278
6.7 运营期生态保护措施	278
6.8 施工期污染防治措施及论证	278
6.8.1 施工期大气污染防治措施.....	278
6.8.2 施工期噪声污染防治措施.....	279
6.8.3 施工期废水污染防治措施.....	279
6.8.4 施工期固体废物防治措施.....	279
6.8.5 施工期生态环境综合治理措施.....	279
7 总量控制	281
8 环境经济损益分析	283
8.1 环保投资分析	283
8.2 环境损益分析	284
8.3 社会效益分析	286
8.4 经济损益分析	287
8.5 结论.....	288
9 环境管理与环境监测	289
9.1 环境管理.....	289
9.1.1 环境管理的基本目的和目标.....	289
9.1.2 管理职责和措施	289
9.2 环境监测计划.....	290
9.2.1 监测目的	290
9.2.2 监测内容和计划	291
9.3 排污口规范和信息公开.....	292
9.3.1 排污口规范化管理.....	292
9.3.2 信息公开	294
9.4“三同时”环保验收	294
10 评价结论	297
10.1 项目基本情况.....	297
10.2 环境质量现状.....	297
10.3 环境影响预测结论	298
10.4 污染防治措施.....	299
10.5 公众参与.....	301
10.6 评价结论.....	301

1 概述

1.1 项目背景

2020 年 7 月 31 日，国家发展改革委、住房城乡建设部和生态环境部联合发文《城镇生活垃圾分类和处理设施补短板强弱项实施方案》（发改环资〔2020〕1257 号），方案明确要全面推进焚烧处理能力建设。在生活垃圾日清运量不足 300 吨的地区探索开展小型生活垃圾焚烧设施试点。垃圾焚烧发电设施要严格落实环境监管“装、树、联”要求，逐步提高设施设计和建设标准，推动建设“邻利”型生活垃圾焚烧设施。

2021 年 5 月 13 日，国家发展改革委、住房城乡建设部联合发布《“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》（发改环资〔2021〕642 号）。规划提出全面推进生活垃圾焚烧设施建设和有序开展厨余垃圾处理设施建设，加强与国土空间规划和生态环境保护、环境卫生设施、集中供热供暖等专项规划的衔接，统筹规划生活垃圾焚烧处理设施，依法依规做好生活垃圾焚烧项目选址工作，鼓励利用既有生活垃圾处理设施用地建设生活垃圾焚烧项目。到 2025 年底，全国城镇生活垃圾焚烧处理能力达到 80 万吨/日左右，城市生活垃圾焚烧处理能力占比 65%左右。

2021 年 12 月 5 日，中共中央办公厅、国务院办公厅发布《农村人居环境整治提升五年行动方案（2021—2025 年）》，提出到 2025 年，农村生活垃圾无害化处理水平明显提升，有条件的村庄实现生活垃圾分类、源头减量；东部地区、中西部城市近郊区等有基础、有条件的地区，农村生活垃圾基本实现无害化处理并推动分类处理试点示范；中西部有较好基础、基本具备条件的地区，农村生活垃圾收运处置体系基本实现全覆盖；地处偏远、经济欠发达的地区，农村生活垃圾治理水平有新提升，村容村貌持续改善。

《内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划》中指出：加强生活垃圾污染治理，提高城市生活垃圾处理减量化、资源化和无害化水平，实现城镇垃圾处理设施全覆盖。鼓励群众对生活垃圾实施分类投放，继续开展城乡生活垃圾分类收集和处理试点，推进垃圾分类回收与再生资源回收“两网融合”。提高垃圾分类收运能力和水平，推进垃圾集中处理设施建设，生活垃圾日清运量超过 300 吨的地区，要加快发展以焚烧为主的垃圾处理方式，不足 300 吨的地区探索开

展小型生活垃圾焚烧设施试点，规范焚烧飞灰利用处置，到 2023 年基本实现原生生活垃圾“零填埋”，到 2025 年城镇生活垃圾无害化处理率达到 99%以上。

因此，正蓝旗住房和城乡建设局拟筹建“内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目”，选址紧邻现有生活垃圾填埋场，拟处理垃圾主要来源于正蓝旗居民日常生活垃圾、餐厨垃圾和正蓝旗上都镇污水处理厂污泥。建设内容主要有 1 台 76t/d 机械炉往复排式焚烧炉，配余热锅炉，烟气处理采用“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘器”的烟气净化工艺。项目建成后可日处理生活垃圾 76t。本项目已取得《关于内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目建议书的批复》（蓝发改字〔2022〕75 号），项目编号：2203-152530-04-01-121079。

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》等有关环保法律、法规的规定，在工程项目可行性研究阶段应对项目进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》可知，本项目类别为“四十八、公共设施管理业，106 生活垃圾（含餐厨废弃物）集中处置”中的“其他处置方式日处置能力 50 吨及以上的”，本项目应做环境影响评价报告书。

建设单位正蓝旗住房和城乡建设局委托内蒙古致远方略工程咨询有限公司对“内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目”进行环境影响评价。评价单位在现场踏勘、基础资料收集和工程分析的基础上，编制了本环境影响报告书，报请审批。

1.2 环境影响评价工作过程

本次环境影响评价工作分为三个阶段。具体流程见下图。

第一个阶段为调查分析和工作方案制定阶段，主要工作为研究有关设计资料等与项目相关的文件，进行初步的工程分析和环境现状调查，筛选重点评价因子，确定各环境要素环境影响评价的工作等级；第二阶段为分析论证和预测评价阶段，其主要工作为进一步做工程分析和环境现状调查，并进行环境影响预测和评价环境影响；第三阶段为报告书编制阶段，其主要工作为汇总、分析第二阶段工作所行的各种资料、数据，给出结论，完成环境影响报告书的编制。

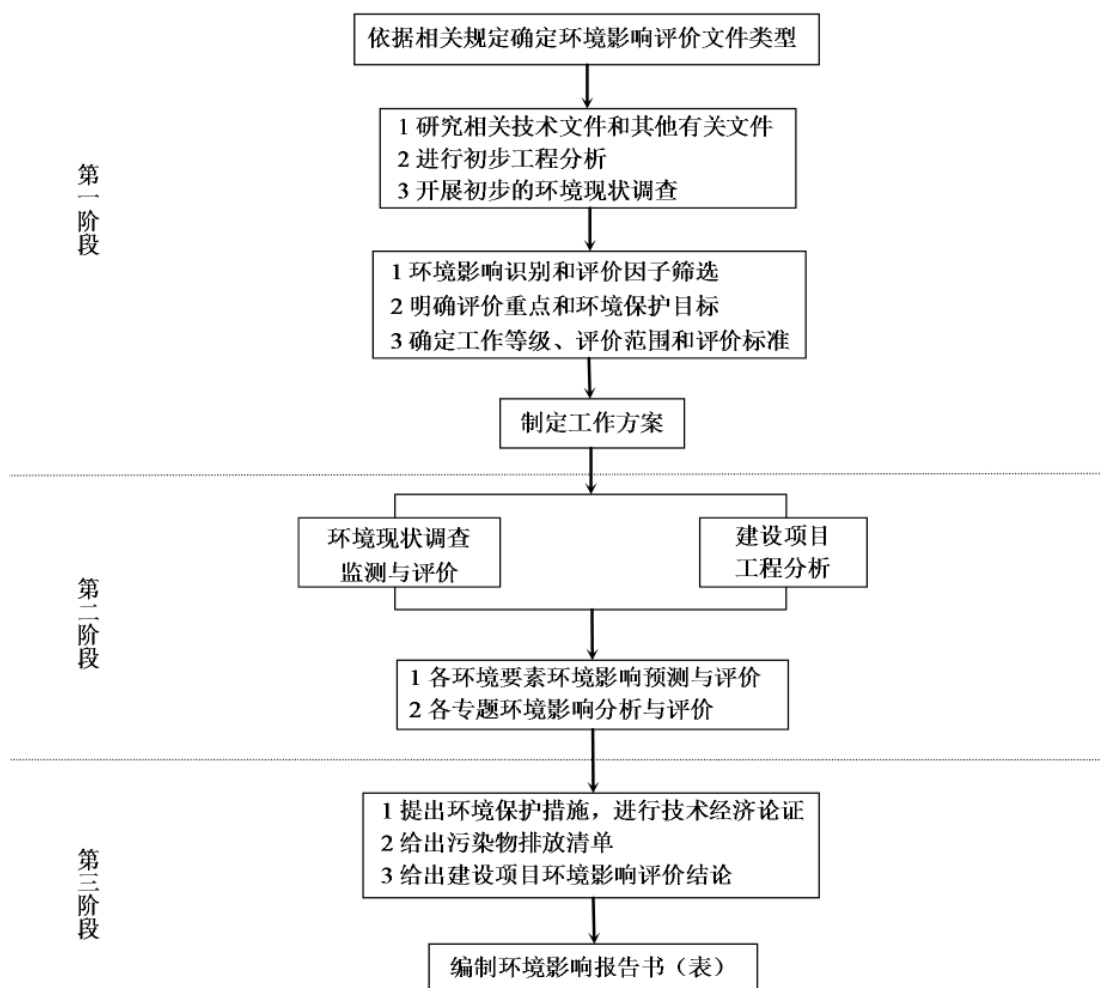


图 1.2-1 建设项目环境影响评价工作程序图

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录》(2019 年本)，本项目属于“第四十三环境保护与资源节约综合利用，20、城镇垃圾焚烧及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用”，属于鼓励类项目。

1.3.2 选址合理性分析

本项目厂址位于正蓝旗上都镇生活垃圾填埋场东侧，属于新建项目，选址在现有垃圾填埋场附近。本项目周围无自然保护区、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。本项目紧邻生活垃圾填埋场，项目产生的炉渣和飞灰固化物可就近填埋，减少了拉运填埋的二次污染风险，且生活垃圾转运的线路不变，避

免了垃圾运输线路变更引起的新增污染。

本项目已取得《正蓝旗人民政府关于内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目用地纳入国土空间总体规划的承诺函》、

《关于内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目用地预审与选址意见书的批复》（蓝自然预审字〔2022〕5号）、《正蓝旗人民政府关于内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目不涉及生态保护红线情况的说明》，本项目选址无自然保护区、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。因此本项目选址合理。

同时，项目建设也符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）、《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》、《生活垃圾焚烧处理技术规范》（CJJ90-2009）和《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范》（HJ1134-2020）等规范文件中的选址要求。具体见 2.6 章节。

1.3.3 规划符合性分析

根据《正蓝旗人民政府关于内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目用地纳入国土空间总体规划的承诺函》，本项目用地布局和规模已纳入正蓝旗国土空间总体规划。因此本项目符合正蓝旗的国土空间规划。

1.3.4“三线一单”符合性分析

根据分析，本项目符合“三线一单”符合性，具体见 2.6.9 章节。

1.3.5 行业准入和规范符合性分析

(1)焚烧炉烟气采用“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘器”的处理工艺，处理后烟气利用 45m 高烟囱排放。各项污染物排放均能满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）相应的标准；渗滤液及其他废水经渗滤液处理站处理后回用；厂界噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类区标准要求；各类固废均能得到妥善处置。因此，本建设项目排放污染物符合国家规定的污染物排放标准。

(2)建设项目同时也符合《生活垃圾焚烧处理技术规范》（CJJ90-2009）和《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范》（HJ1134-2020）要求，以及《关于进

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）等规范文件的要求。

1.4 关注主要环境问题及环境影响

（1）通过类比调查，分析本项目拟采用的工艺、设施和技术的先进性，并分析拟采用的污染防治措施保障废气、废水长期稳定达标排放的可行性，并核算污染物排放总量，分析总量控制要求的符合性。

（2）本项目投运后厂区内产生的固体废物是否能妥善安全处置，确保不对周边环境造成影响。

（3）本项目投运后正常工况下排放的主要烟气污染物对预测范围及各环境保护目标的影响是否在允许范围内，确保不会造成区域环境功能的下降，满足环境质量底线的要求。

（4）风险事故情况下，污染物排放对周边环境会产生那些不利影响，采取合理有效的应急措施后，对环境的影响是否可以接受。

1.5 环境影响评价主要结论

本项目的建设符合国家现行产业政策，符合当地的产业政策及规划要求；污染物可实现达标排放；当地有一定的环境容量，项目建设施工及运营期对环境空气及声环境等都会造成一定的不利影响，但只要认真落实报告书中提出的各项环保措施，真正落实环保措施与主体工程建设的“三同时”制度，其对环境的不利影响可以得到减轻或消除，不会改变区域的环境功能；工程设备选型合理，各种污染物的防治措施合理可行，具有实际可操作性；项目体现了环境、经济和社会效益的统一。本项目从环保角度是可行的。

在报告书编制工作过程中，评价单位得到了建设单位、监测单位和相关人员的大力支持和热心帮助，在此一并致以衷心感谢！

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015.1.1 施行；
- (2) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修订并施行；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018.1.1 施行；
- (4) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022.6.5 施行；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染防治法》，2020.9.1 施行；
- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订并施行；
- (7) 《中华人民共和国水法》，2016.7.2 施行；
- (8) 《中华人民共和国节约能源法》，2016.7.2 施行；
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012.7.1 施行；
- (10) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2018 年 10 月 26 日修订并施行；
- (11) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.1.1 施行；

2.1.2 相关法规及规范性文件

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》，2017.7.16 修订；
- (2) 《地下水管理条例》，2021 年 12 月 1 日起施行；
- (3) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 29 号），2020 年 1 月 1 日；
- (4) 《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》，环发[2011]150 号；
- (5) 《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 号文；
- (6) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环境保护部，环发[2012]98 号；
- (7) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日）；
- (8) 《关于发布<环境影响评价公众参与办法>配套文件的公告》（生态环境部公告 2018 年第 48 号，2018 年 10 月 16 号）；
- (9) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环

办环评[2017]84号)；

(10)《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)；

(11)《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》，生态环境部部令第16号；

(12)《国家危险废物名录(2021年版)》，生态环境部令第15号，2021年1.1施行；

(13)《危险废物污染防治技术政策》(环发[2001]199号文件)；

(14)《城镇生活垃圾分类和处理设施补短板强弱项实施方案》(发改环资〔2020〕1257号)，国家发展改革委、住房城乡建设部、生态环境部，2020年7月31日施行；

(15)《“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》(发改环资〔2021〕642号)，2021年5月13日施行；

(16)《农村人居环境整治提升五年行动方案(2021—2025年)》，2021年12月5日施行；

2.1.3 地方法规及规范性文件

(1)《内蒙古自治区环境保护条例》(2018修正)，2018.12.6修订；

(2)《内蒙古自治区大气污染防治条例》，内蒙古自治区第十三届人民代表大会常务委员会第十二号公告，2019.3.1施行；

(3)《内蒙古自治区地下水保护和管理条例》，2022年1月1日起施行；

(4)《内蒙古自治区建设项目环境保护管理办法实施细则》，2009.11.10实施；

(5)《内蒙古自治区国民经济和社会发展的第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》，内蒙古自治区人民政府；

(6)《内蒙古自治区主体功能区划》，内蒙古自治区人民政府，2012年7月；

(7)《内蒙古自治区人民政府关于自治区主体功能区规划的实施意见》[内政发[2015]18号；

(8)《内蒙古自治区水功能区划》，2012.12施行；

(9)《内蒙古生态功能区划》，2003.8施行；

(10)《内蒙古自治区实施<中华人民共和国环境影响评价法>办法草案》(内人常发[2012]34号)；

(11)《内蒙古自治区人民政府办公厅关于印发自治区建设项目环境监理管理暂行办法的通知》，内政办字[2012]195号，2012.9.13施行；

(12)《内蒙古自治区2018年度大气污染防治实施方案》，内政办发〔2018〕76号，2018.11.9施行；

(13)《内蒙古自治区生态环境保护“十四五”规划》（内政办发〔2021〕51号）。

2.1.4 采用的技术导则和技术规范

(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声环境》(HJ2.4-2021)；

(4)《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)；

(5)《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）；

(6)《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022)；

(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)《生活垃圾焚烧处理技术规范》（CJJ90-2009）；

(10)《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及修改单，2019年12月20日；

(11)《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范》（HJ1134-2020）。

2.1.5 项目有关工作及技术文件

(1)《内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目可行性研究报告》，京咨华夏（北京）规划设计研究有限公司，2022年3月；

(2)《内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目初步设计》，美华建筑设计有限公司，2022年5月；

(3)拟建项目区环境现状踏勘、调查的相关资料；

(4)委托方提供的相关工程技术参数。

2.2 评价总体思路

2.2.1 指导思想

以《中华人民共和国环境保护法》以及国家和内蒙古自治区相关法律、法规为准则，通过调查了解项目区环境质量现状，明确环境保护目标，对评价区环境质量现状进行评价；在通过类比调查分析建设项目污染源排放状况的基础上，运用《环境影响评价技术导则》中规定的有关模型，预测该项目所排放污染物对周边区域环境质量的影响程度和范围，提出必须的环境保护工程措施和管理措施，将项目对环境产生的不利影响降低到最小程度；在评价中贯彻清洁生产、达标排放及排污许可原则，从环保角度论证工程的可行性，为项目设计、运行以及环境管理提供科学依据。

本次评价工作力求做到重点突出，评价结论科学准确，环保措施技术可行经济合理，具有实用性和可操作性。

2.2.2 评价原则

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

(2)科学评价：规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影

响。

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

2.2.3 评价内容

根据工程污染物排放特点，结合厂区周围环境功能及环境质量现状，本次评价的具体评价内容包括：环境现状调查与评价、区域污染源调查、工程分析、污染防治对策与达标排放分析、大气及噪声环境影响评价、废水排放及固体废物环境影响分析、施工期环境影响分析、环境经济损益分析、环境管理与监控计划等。

2.2.4 评价重点

针对工程主要环境污染特点，本次评价在加强工程分析的基础上，确定以污染防治对策与污染物达标排放分析，废气、地下水、土壤环境及风险影响评价作为工作重点。

2.3 环境影响识别及评价因子筛选

根据对项目污染要素的识别和环境制约因子分析，筛选出本项目评价因子。

表 2.3-1 评价因子筛选

环境影响因素	现状评价因子	影响分析因子
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、NH ₃ 、H ₂ S、Cd、Pb、CO、Hg、As、Cr(VI)、氟化物、HCl、臭气浓度、二噁英、TSP	SO ₂ 、NO _x 、CO、PM ₁₀ 、HCl、HF、Hg、Cd、Pb、二噁英、NH ₃ 、H ₂ S
地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、总硬度、耗氧量、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、氟化物、汞、镉、铅、砷、铬(六价)、铁、锰、石油类	COD(耗氧量)
声环境	等效连续 A 声级 Leq	等效连续 A 声级 Leq
土壤环境	砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、二噁英类(总毒性当量)、石油烃	汞、二噁英类、六价铬

2.4 评价标准

2.4.1 环境功能区划

根据评价区功能区划和环境保护目标的要求，环境空气为二类功能区；地下水为工业、农业及生活用水区，为Ⅲ类水质要求；声环境为 2 类功能区。

2.4.2 环境质量标准

(1)环境空气质量评价因子执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中没有明确规定的因子，参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D，二噁英类参照执行《日本环境标准》。具体标准值见下表

表 2.4-1 环境空气质量标准

序号	选用标准	污染物名称	标准浓度限值 (μg/Nm ³)		
			年平均	日平均	1 小时平均
1	GB3095-2012 二级标准	SO ₂	60	150	500
2		NO ₂	40	80	200
3		PM ₁₀	70	150	/
4		PM _{2.5}	35	75	/
5		CO	/	4000	1000
6		O ₃	/	160 (8 小时平均)	200

7		TSP	200	300	
8		NO _x	50	100	250
9		氟化物	/	7	20
10		Pb	0.5	/	/
11		Cd	0.005	/	/
12		As	0.006	/	/
13		Cr (VI)	0.000025	/	/
14		Hg	0.05	/	/
15		HCl	/	15	50
16	HJ2.2-2018 附录 D	H ₂ S	/	/	10
17		NH ₃	/	/	200
18	日本环境标准 (μgTEQ/m ³)	二噁英类	0.6×10 ⁻⁶	/	/

注:根据环发[2008]82号文中指出,在我国尚未制定二噁英类环境质量标准的前提下,参照日本年均浓度标准(0.6pgTEQ/m³)评价。

(2)地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)Ⅲ类标准,见下表。

表 2.4-2 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)Ⅲ类标准

序号	项目	Ⅲ类标准	序号	项目	Ⅲ类标准
1	pH	6.5-8.5	14	氟化物	≤1.0
2	总硬度(以 CaCO ₃ 计)	≤450	15	铬(六价)	≤0.05
3	亚硝酸盐(以 N 计)	≤1.00	16	溶解性总固体	≤1000
4	硝酸盐(以 N 计)	≤20	17	总大肠菌群(CFU/100ml)	≤3.0
5	氨氮(NH ₄)	≤0.5	18	氯化物	≤250
6	耗氧量	≤3.0	19	挥发酚	≤0.002
7	硫酸盐	≤250	20	锰	≤0.1
8	镉(Cd)	≤0.005	21	细菌总数(CFU/ml)	≤100
9	铁(Fe)	≤0.3	22	Na ⁺	≤200
10	铅(Pb)	≤0.01	23	硫化物	≤0.02
11	汞	≤0.001	24	锌	≤1.0
12	砷	≤0.01	25	铝	≤0.2
13	氰化物	≤0.05	26	铜	≤1.0

(3)声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准,具体见下表所示。

表 2.4-3 声环境质量标准(GB3096-2008)

功能区	单位	昼间	夜间
2类区	dB(A)	60	50

(4)土壤环境

本项目占地范围内土壤执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地标准。占地范围外土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)中筛选值标准限值要求。具体标准见下表。

表 2.4-4 建设用地土壤污染风险筛选值 单位: mg/kg

项目	标准值	项目	标准值	项目	标准值
砷	60	镉	65	铬（六价）	5.7
铜	18000	铅	800	汞	38
镍	900	四氯化碳	2.8	氯仿	0.9
氯甲烷	37	1,1-二氯乙烷	9	1,2-二氯乙烷	5
1,1-二氯乙烯	66	顺-1,2-二氯乙烯	596	反-1,2-二氯乙烯	54
二氯甲烷	616	1,2-二氯丙烷	5	1,1,1,2-四氯乙烷	10
1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	四氯乙烯	53	1,1,1-三氯乙烷	840
1,1,2-三氯乙烷	2.8	三氯乙烷	2.8	1,2,3-三氯丙烷	0.5
氯乙烯	0.43	苯	4	氯苯	270
1,2-二氯苯	560	1,4-二氯苯	20	乙苯	28
苯乙烯	1290	甲苯	1200	间二甲苯+对二甲苯	570
邻二甲苯	640	硝基苯	76	苯胺	260
2-氯酚	2256	苯并[a]蒽	15	苯并[a]芘	1.5
苯并[b]荧蒽	15	苯并[k]荧蒽	151	蒽	1293
二苯并[a,h]蒽	1.5	茚并[1,2,3-cd]芘	15	蔡	70
二噁英类（总毒性当量）	4×10^{-5}	锑	180	钴	70
石油烃	4500				

表 2.4-5 农用地土壤污染风险筛选值 单位: mg/kg

项目	镉	汞	砷	铅	铬	铜	镍	锌
pH≤5.5	0.3	1.3	40	70	150	50	60	200
5.5<pH≤6.5	0.3	1.8	40	90	150	50	70	200
6.5<pH≤7.5	0.3	2.4	30	120	200	100	100	250
pH>7.5	0.6	3.4	25	170	250	100	190	300

2.4.3 污染物排放标准

(1) 废气

本项目废气排放执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）表 4 限值，二噁英排放浓度为 0.1 TEQng/m^3 ；氨、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）限值。

表 2.4-6 废气排放标准

序号	污染物项目	限值	取值时间
1	颗粒物（ mg/m^3 ）	30	1 小时均值
		20	24 小时均值
2	氮氧化物（ NO_x ）（ mg/m^3 ）	300	1 小时均值
		250	24 小时均值
3	二氧化硫（ SO_2 ）	100	1 小时均值
		80	24 小时均值
4	氯化氢（HCl）（ mg/m^3 ）	60	1 小时均值
		50	24 小时均值
5	汞及其化合物（以 Hg 计）（ mg/m^3 ）	0.05	测定均值
6	镉、铊及其化合物（以 Cd+Tl 计）（ mg/m^3 ）	0.1	测定均值

序号	污染物项目	限值	取值时间
7	镉、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物（以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计）（mg/m ³ ）	1.0	测定均值
8	二噁英类（ngTEQ/m ³ ）	0.1	测定均值
9	一氧化碳（CO）（mg/m ³ ）	100	1 小时均值
		80	24 小时均值

注：焚烧炉启停炉、发生故障和检修时，颗粒物浓度小时均值不大于 150mg/m³

表 2.4-7 恶臭污染物排放标准（GB14554-93）

项目	排气筒高度（m）	排放速率（kg/h）	厂界浓度（mg/m ³ ）
氨	25	14	1.5
硫化氢	25	0.90	0.06
臭气浓度（无量纲）	/	/	20

(2) 废水

本项目垃圾渗滤液、生产废水、冲洗废水和生活污水等经渗滤液处理站处理，处理后回用于生产用水。本项目处理后废水满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 限值。具体限值见下表。

表 2.4-8 废水排放限值

污染因子	标准值	污染因子	标准值
色度	40	粪大肠菌群数（个/L）	10000
COD _{Cr} （mg/L）	100	总汞（mg/L）	0.001
BOD ₅ （mg/L）	30	总镉（mg/L）	0.01
SS（mg/L）	30	总铬（mg/L）	0.1
总氮（mg/L）	40	六价铬（mg/L）	0.05
氨氮（mg/L）	25	总砷（mg/L）	0.1
总磷（mg/L）	3	总铅（mg/L）	0.1

(3) 噪声

本项目运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

表 2.4-9 声环境影响评价标准

单位：dB(A)

标准	项目	数值	
		昼间	夜间
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)2 类	等效声级 LAeq	60	50
《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	等效声级 LAeq	70	55

(4) 固体废物

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）；焚烧飞灰执行《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》

(HJ1134-2020)和《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)以及《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)和环境保护部公告 2013 年第 36 号修改单。其他危废执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)和环境保护部公告 2013 年第 36 号修改单。

(5)施工期排放标准

本项目施工期排放废水执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准,排放废气执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准,噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011),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)。

2.5 评价等级及评价范围

2.5.1 空气环境评价

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中关于评价项目分级判据的规定及设计单位提供的技术资料,结合初步工程分析,选择主要污染物 SO_2 、 NO_x 、 CO 、 PM_{10} 、 HCl 、 Hg 、 Pb 、 Cd 、二噁英,以及无组织排放 NH_3 、 H_2S 。分别计算其最大地面空气质量浓度占标率 P_i 及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达标准限值 10%时对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。计算公式如下:

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

式中: P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率, %;

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

C_{oi} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准, mg/m^3 。

C_{oi} 一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值,如项目位于一类环境空气功能区,应选择相应的一级浓度限值;对该标准中未包含的污染物,使用 HJ2.2-2018 中 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的,可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

评价工作等级按表 2.5-1 的分级判据进行划分。最大地面浓度占标率 P_i 按上公式计算。

表 2.5-1 评价工作级别

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

本评价采用《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）附录 A 推荐模型中估算模型（AERSCREEN）分别计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作等级判据进行分级。各源各污染物估算结果汇总见下表。

表 2.5-2 估算模式污染源参数表

污染源	污染物	最大落地浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	P_i (%)	$D_{10\%}$ m	评价等级
焚烧炉烟气	PM_{10}	5.02	1.11	0	二级
	HCl	8.31	16.61	2090	一级
	SO_2	15.23	3.04	0	二级
	NO_x	61.27	24.52	3100	一级
	CO	15.57	0.15	0	三级
	HF	0.19	0.95	0	三级
	Hg	0.01	5.02	0	二级
	Cd+Tl 等	0.0006	2.09	0	二级
	Pb+Cr 等	0.032	1.08	0	二级
	二噁英类	$0.024\mu\text{gTEQ}/\text{m}^3$	0.68	0	三级
主厂房	NH_3	3.01	1.5	0	二级
	H_2S	0.08	0.8	0	三级
渗滤液处理站	NH_3	10.66	5.33	0	二级
	H_2S	0.30	2.70	0	二级

由表可见，本项目各污染物最大占标率 $P_{\max}$ 为 24.52%(焚烧炉烟囱排放的 NO_x)，最大占标率 $P_{\max} > 10\%$ ，最终确定本项目大气环境评价等级为一级。

（2）评价范围

本项目各污染物最大占标率 $P_{\max}$ 为 24.52%(焚烧炉烟囱排放的 NO_x)，最大占标率 $P_{\max} > 10\%$ ，根据估算模式， $D_{10\%}$ 为 3.1km，因此大气评价范围自厂界外延边长 6.2km 的矩形区域。

2.5.2 声环境影响评价

（1）评价等级

项目区域声环境功能区为 2 类区，建设前后噪声增高量小于 3dB (A)，受影响人口变化不大。根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021），确定本次声环境影响评价工作等级为二级。

表 2.5-3 声环境影响评价工作等级划分（相关部分）

评价等级	一级	二级	三级
功能区	GB3096 中 0 类，以及对噪声有特别限制要求的保护区等敏感保护目标	GB3096 中 1、2 类	GB3096 中 3、4 类
建设后噪声增加值	大于 5dB(A)[不包含 5dB(A)]	3-5dB(A)（含 5dB(A)）	小于 3dB(A)[不含 3dB(A)]
受影响人口	显著增加	增加较多	变化不大

(2) 评价范围

本次评价声环境以项目厂区向外 200m 为评价范围。

2.5.3 地下水环境评价

(1) 评价等级

依据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中“地下水环境影响评价行业分类表”。本项目为垃圾焚烧项目，参照生活垃圾（含餐厨废弃物）集中处置属于 II 类项目。

参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》，建设项目场地的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见下表。

表 2.5-4 地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区以及分散式居民饮用水源地等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感	上述地区之外的其它地区

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

本项目不在集中式水源地内，项目周边有分散式水源井。因此，将地下水环境敏感程度确定为“较敏感”。

表 2.5-5 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

综上分析，拟建项目属 II 类项目，地下水环境敏感程度为较敏感，评价工作等级确定为二级，见下表。

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)中 8.2.2.1 节计算方法,当建设项目所在地水文地质条件相对简单,且所掌握的资料能够满足公式计算法的要求时,应采用公式计算法确定(参照 HJ/T338);当不满足公式计算法的要求时,可采用查表法确定。本项目为二级评价,且地质条件简单,因此采用公式法确定地下水评价范围。计算如下:

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

式中: L—下游迁移距离, m;

α —变化系数, $\alpha \geq 1$, 一般取2;

K—渗透系数, m/d, 根据本次所收集到的水文地质勘探结果, 本次保守取第四系潜水含水层渗透系数10m/d;

I—水力坡度, 无量纲。根据区域地勘资料, 项目区水力梯度取5.5‰;

T—质点迁移天数, 取值不小于5000d;

n_e —有效孔隙度, 无量纲。所收集到的水文地质资料, 本次取第四系全新统松散岩类孔隙含水层有效孔隙度0.2。

采用该方法时应包含重要的地下水环境保护目标, 所得的调查评价范围如下图所示。经计算得出 L 值为 2750m。考虑敏感目标和现状监测点, 评价范围下游取 2750m 的距离, 上游取 1375m 的距离, 两侧各取 1875m 的距离, 评价区面积为 15.5km²。结合根据评价区水文地质资料和地下水现状监测数据, 确定本项目地下水流向为由东南向西北。

2.5.4 地表水环境评价

本项目渗滤液、生产废水和生活废水等经渗滤液处理站处理, 处理后浓液回喷焚烧炉, 清液用于冲洗用水。按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)表 1 水污染影响建设项目评价等级判定依据, 本项目地表水环境影响评价等级为三级 B, 重点对废水处理可行性分析。

2.5.5 环境风险评价

(1) 评级等级

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)规定, 建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV⁺级。

根据建设项目涉及的物质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，按照下表，确定环境风险潜势。

表 2.5-6 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			
	极度危害 P1	高度危害 P2	中度危害 P3	低度危害 P4
环境高度敏感区 E1	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 E2	IV	III	III	II
环境低度敏感区 E3	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险

(1) P 的分级确定

①危险物质数量与临界量比值（Q）计算

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 B.1、表 B.2 和《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表 1 中规定的临界量来 P 的分级确定。按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）。

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

式中：q₁、q₂、q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁、Q₂、Q_n——每种危险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：a.1≤Q<10；b.10≤Q<100；c.Q≥100。

本项目生产过程中涉及暂存的危险物质主要为柴油和渗滤液，其他危险物质包括 SO₂、NO_x、CO、HF、HCl、二噁英、Hg、铬、氨气、硫化氢都属于“三废”污染物，均不存储，为排放物质，以 1 小时内排放量计。各物质的最大在线量和储存量及 Q 值计算见下表。

表 2.5-7 本项目危险物质数量与临界量比值 Q

类别	材料名称	CAS 号	最大在线量/t	临界量/t	q/Q _x 值	Q
生产区	SO ₂	7446-09-5	0.00029	2.5	0.000116	9.005
	NO _x	10102-44-0	0.00394	1	0.00394	
	CO	630-08-0	0.00090	7.5	0.00012	
	HF	7664-39-3	0.000011	1	0.000011	
	HCl	7647-01-0	0.00068	2.5	0.000272	
	二噁英	/	0.0014 mgTEQ/h	/	/	
	Hg	7439-97-6	0.00000087	0.5	0.000002	
垃圾池	氨气	7664-41-7	0.000054	5	0.000011	
	硫化氢	7783-06-4	0.0000015	2.5	0.0000006	
渗滤液收集池	渗滤液 (COD≥10000m	/	45	5	9	

类别	材料名称	CAS 号	最大在线量/t	临界量/t	q/Q _x 值	Q
	g/L,或 NH ₃ -N≥2000mg/L)					
储罐	柴油	/	0.84	2500	0.00036	

根据上表，本项目 Q 值区间为：1≤Q<10。

②行业及生产工艺评估（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照下表评估生产工艺情况。其中具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为 a.M>20；b.10<M≤20；c.5<M≤10；d.M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示，具体如下表所示。

表 2.5-8 行业 and 生产工艺评估一览表

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、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 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≥300℃，高压指压力容器的设计压力（p）≥10.0MPa；b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

本项目为垃圾焚烧项，主要采用工艺为高温焚烧，主要危险单元为焚烧炉，所以参照“其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程、危险物质贮存罐区”，且生产设施集中在主厂房内。因此，本项目 M=5，行业及生产工艺评估为 M4。

③危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照下表下确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 所示。

表 2.5-9 危险物质及工艺系统危险性（P）分级一览表

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≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

本项目危险物质数量与临界量比值 $Q=9.005$ ，行业及生产工艺评估为 M4，根据上表，本项目危险物质及工艺系统危险性为 P4。

(2) E 的分级确定

大气环境敏感程度（E）分级详见下表。

表 2.5-10 大气环境敏感程度分级

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

项目位于正蓝旗上都镇生活垃圾填埋场东侧，周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教的、科研、行政办公等机构人口总数大小于 1 万人，500m 范围内人口总数小于 500 人，敏感程度为 E3。

本项目不涉及向地表水排污，且本项目柴油储罐设置防渗围堰，厂区设置 800m 事故水池，并建设渗滤液处理站处理废水，本项目储罐围堰和事故水池组成废水防控系统，防止事故废水排入地表水体。不进行地表水环境的敏感程度（E）分级判定。

地下水环境敏感程度（E）分级依据地下水功能敏感性和包气带防污性能判定，敏感程度分级依据详见下表。

表 2.5-11 地下水环境敏感程度（E）分级

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

地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级详见下表。

表 2.5-12 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水源地（包括已建、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区。如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。

较敏感 G2	集中式饮用水源地（包括已建、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a 。
不敏感 G3	上述地区以外的其他地区

^a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定涉及地下水环境敏感区

本项目位于正蓝旗上都镇生活垃圾填埋场东侧，根据现场踏勘调查，项目拟建厂址周围未涉及河流、水源地、饮用水保护区、自然保护区等，也没有风景名胜、文物古迹、旅游度假区等环境敏感目标，项目不在集中式水源地内，评价区域内有分散式水源井，故本项目所在区域地下水环境敏感程度属“较敏感”。确定本项目敏感性分区为 G2。

表 2.5-13 包气带防污性能分级

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

Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。

本项目所处区域岩土层单层厚度大于 1.0m，渗透系数为 $1.16 \times 10^{-2} cm/s$ ，大于 $1.0 \times 10^{-4} cm/s$ ，分布连续、稳定，防污性能分级为 D1。

上述，项目区域地下水功能敏感性分区为 G2，包气带防污性能分级 D1，根据表 2.5-11，地下水环境敏感程度分级为 E1。

综上所述，本项目危险物质及工艺系统危险性为 P4，大气环境敏感程度为 E3、地下水环境敏感程度为 E1，根据表 2.5-6，大气环境风险潜势均为 I 类，地下水环境风险潜势均为 III 类。

《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)中规定的环境风险评价工作级别的划分见下表。

表 2.5-14 环境风险评价工作等级划分表

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

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

本项目大气环境风险潜势均为 I 类，地下水环境风险潜势均为 III 类。根据上表，本项目大气环境风险评价等级为简单分析，地下水环境风险评价等级为二级。地下水环境风险评价参照 HJ610 地下水导则进行，地下水环境风险评价见

地下水评价章节。

(2) 评级范围

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)规定, 本项目大气环境风险评价等级为简单分析, 地下水环境风险评价等级为二级。二级地下水环境风险评价参照 HJ610 地下水导则, 地下水环境风险评价见地下水评价章节。大气风险评价以建设项目厂界外扩 3km 的范围, 地下水环境风险评价参照地下水评价范围。

2.5.6 土壤环境评价

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ946-2018), 城镇生活垃圾集中处置为 II 类项目, 污泥焚烧发电为 I 类项目; 厂区占地面积 1.26 公顷, 属于小型项目; 厂区外有天然牧草地, 根据下表, 建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度判定为敏感。

表 2.5-15 污染影响型敏感程度分级表

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

根据下表判定评价工作等级。

表 2.5-16 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度	I			II			III		
	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	—	—

根据以上分析, 本项目土壤环境评价工作等级为一级。

(2) 评级范围

根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ946-2018), 本项目土壤环境评价工作等级为一级, 评价范围为: 占地范围外扩 1000m 的范围内。

2.5.7 生态环境评价

本项目位于正蓝旗上都镇生活垃圾填埋场东侧, 占地面积 126000 m², 小于

20km²。本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线、天然林、公益林、湿地等生态保护目标。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，本次生态环境评价等级为三级，生态评价范围为项目厂区外扩 1000m 范围。

2.5.8 评价等级和范围汇总

表 2.5-17 评价等级和范围汇总

环境要素	评价等级	评价范围
大气环境	一级	根据估算模式，D10%为 3.1km，因此大气评价范围自厂界外延边长 6.2km 的矩形区域
声环境	二级	以项目厂区向外 200m 为评价范围
地下水环境	二级	评价范围上下游以平行于等水位线为界，两侧以地下水流线为界，确定调查评价区范围 15.5km ² 的矩形区域。
地表水	三级 B	重点对污水处理设施处理可行性进行分析
环境风险	二级	大气风险评价以建设项目厂界外扩 3km 的范围，地下水环境风险评价参照地下水评价范围
土壤环境	一级	占地范围外扩 1000m 的范围
生态环境	三级	占地范围外扩 1000m 的范围

2.6 环境保护目标

本项目厂址位于正蓝旗上都镇生活垃圾填埋场东侧，附近无自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区及其它需要特别保护的生态功能区域。厂界外 200m 无声环境保护目标，厂界外 1000m 内有天然牧草地。本项目不在集中式水源地内。

本项目主要环境保护目标见下表，环境评价范围和评价范围见下图。

表 2.6-1 评价区域环境保护目标表

环境要素	保护目标名称	方位	距离 (m)	人口数	环境功能及目标
环境空气	居民 1	N	652	3	适用于二类环境功能区，执行 GB3095-2012 二类标准
	居民 2	NW	1282	5	
	居民 3	N	1078	4	
	居民 4	NW	1623	6	
	居民 5	N	1711	8	
环境风险	居民 1	N	652	3	---
	居民 2	NW	1282	5	
	居民 3	N	1078	4	
	居民 4	NW	1623	6	
	居民 5	N	1711	8	
声环境	厂界外 200m 无保护目标，厂界外 200m 范围内作为保护目标				适用于 2 类功能区，执行 (GB3096-2008)2 类标准
地下水	居民 1	N	652	饮用水井	GB/T14848-2017III 类标准

环境要素	保护目标名称	方位	距离（m）	人口数	环境功能及目标
	居民 2	NW	1282	饮用水井	
	居民 3	N	1078	饮用水井	
	居民 4	NW	1623	饮用水井	
	居民 5	N	1711	饮用水井	
	15.5km ² 的矩形区域				
土壤环境	1000m 评价范围内草地				执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中筛选值标准限值要求
生态环境	植被、动物、土地利用类型等生态因子	厂区及其厂界外 1000m 范围内的植被、动物等			保证土地使用功能，维持区域生态系统的完整性、稳定性和生物多样性

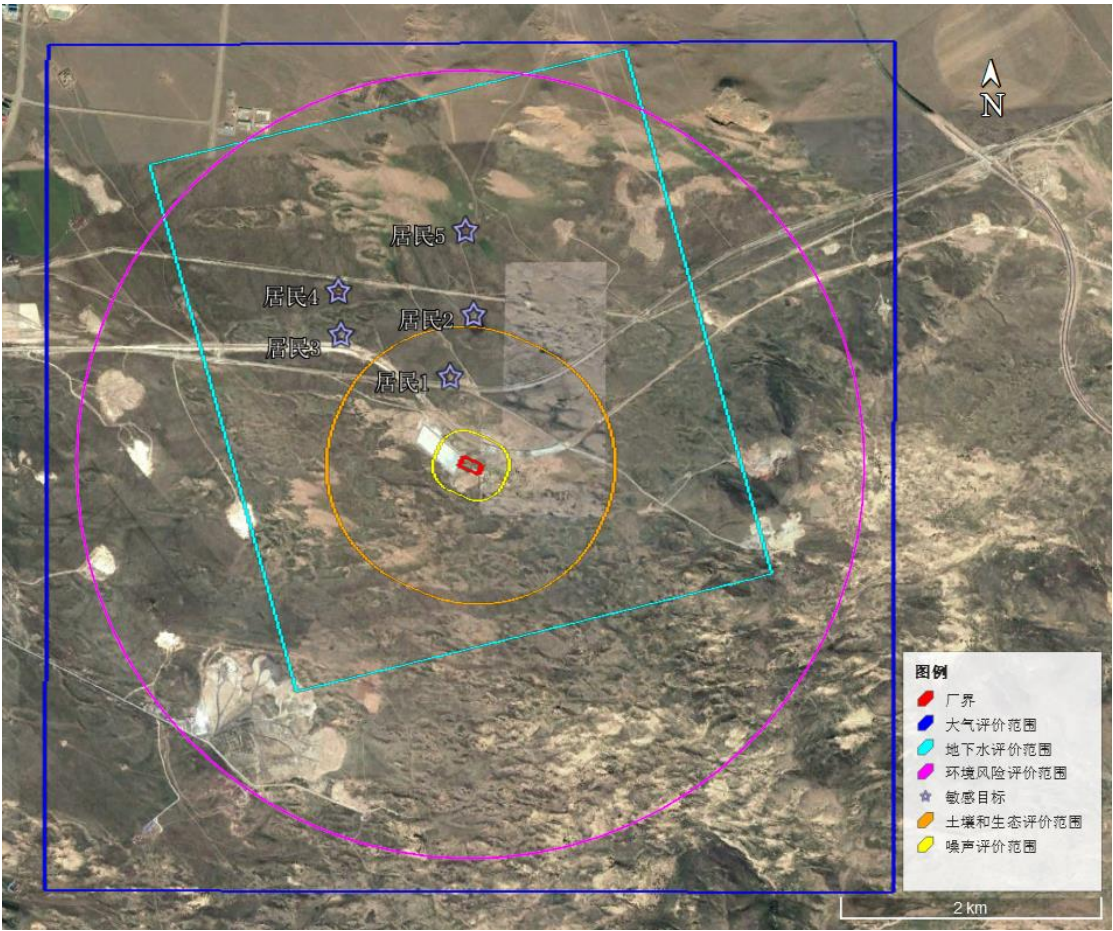


图 2.6-1 评价范围及保护目标分布图

2.7 产业政策及规划符合性

2.7.1 产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录》(2019 年本)，本项目属于鼓励类产业中“第四十三项 环境保护与资源节约综合利用：第 20 条 城镇垃圾焚烧及其他固体废

弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用”，因此本项目属于鼓励类项目。

2.7.2 与土地利用规划的符合性

本项目已取得正蓝旗自然资源局用地预审与选址意见书的批复（蓝自然预审字〔2022〕5号），见附件。

根据《正蓝旗人民政府关于内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目用地纳入国土空间总体规划的承诺函》（见附件），，本项目用地布局和规模已纳入正蓝旗国土空间总体规划。因此本项目符合正蓝旗的国土空间规划。

本项目选址于现有垃圾填埋场旁，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。所以，本项目符合正蓝旗土地利用规划。

2.7.3 与《“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》符合性分析

《“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》（发改环资〔2021〕642号）指出我国生活垃圾焚烧处理能力仍有较大缺口，全国约50%的城市（含地级市和县级市）尚未建成焚烧设施，大多数县城焚烧处理能力有较大缺口。资源化利用率有待进一步提升。目前我国生活垃圾采取填埋方式处理的比重依然较大，生活垃圾回收利用企业“小、散、乱”和回收利用水平低的情况仍普遍存在，城市生活垃圾资源化利用率约50%，有较大提升空间。中西部垃圾焚烧处理水平低于东部，东南沿海城市焚烧处理率超过60%，中西部地区焚烧处理率不到50%，特别是西部人口稀疏、位置偏远等特殊地区，受经济条件、人口数量、运输条件等限制，尚未探索出与当地经济发展水平相适应的成熟高效、经济适用的焚烧处理模式。

《“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》（发改环资〔2021〕642号）提出全面推进生活垃圾焚烧设施建设和有序开展厨余垃圾处理设施建设，加强与国土空间规划和生态环境保护、环境卫生设施、集中供热供暖等专项规划的衔接，统筹规划生活垃圾焚烧处理设施，依法依规做好生活垃圾焚烧项目选址工作，鼓励利用既有生活垃圾处理设施用地建设生活垃圾焚烧项目。到2025年底，全国城镇生活垃圾焚烧处理能力达到80万吨/日左右，城市生活垃

圾焚烧处理能力占比 65%左右。

本项目在正蓝旗现有生活垃圾填埋场旁建设垃圾焚烧项目，处理正蓝旗及周边的生活垃圾和餐厨垃圾，符合《“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》的规划要求。

2.7.4 与《内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

《内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划》指出：“推进垃圾集中处理设施建设，生活垃圾日清运量超过 300 吨的地区，要加快发展以焚烧为主的垃圾处理方式，不足 300 吨的地区探索开展小型生活垃圾焚烧设施试点，规范焚烧飞灰利用处置，到 2023 年基本实现原生生活垃圾“零填埋”，到 2025 年，城镇生活垃圾无害化处理率达到 99%以上。”

本项目为垃圾焚烧兼顾供暖项目，实现垃圾减量化和资源化，并探索开展小型生活垃圾焚烧设施试点，符合规划要求。

2.7.5 与《锡林郭勒盟“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

《锡林郭勒盟“十四五”生态环境保护规划》指出“第二节 生态环境保护存在的短板与弱项：城镇生活垃圾填埋压力大。城镇生活垃圾填埋场逐步到期，填埋压力大，垃圾“零填埋”处理处置方式仍需加强。”并提出持续改善生态环境质量的方案“全面提升固废处置及综合利用能力：建立完善生活垃圾全程收处体系：加强生活垃圾“零填埋”处置设施建设，因地制宜发展焚烧发电、高温炭化及热解气化等资源化、减量化垃圾处置方式。”

本项目在正蓝旗现有生活垃圾填埋场旁建设垃圾焚烧项目，处理正蓝旗及周边的生活垃圾和餐厨垃圾，实现垃圾减量化和资源化，符合《锡林郭勒盟“十四五”生态环境保护规划》的规划要求。

2.7.6 与相关《意见》符合性分析

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）的具体相符性分析见下表。

表 2.7-1 与《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》符合性

《意见》相关要求	项目实施情况
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。优先安排垃圾焚烧处理设施用地计划指标，地方国土资源管理部门可根据当地实际单列，并合理安排必要的配套项目建设用地，确保项目落地。加强区域统筹，实现焚烧设施共享。鼓励利用现有垃圾处理设施用地改建或扩建焚烧设施。	符合，本项目选址于现有垃圾填埋场旁，项目用地已纳入正蓝旗国土空间总体规划
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。	符合，设置 300m 环境保护距离，本项目 300m 内不应建设居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标
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。	符合，本项目污染物排放满足国家、地方相关标准要求
在生活垃圾设施规划建设运行过程中，应当充分考虑飞灰处置出路。鼓励跨区域合作，统筹生活垃圾焚烧与飞灰处置设施建设，并开展飞灰资源化利用技术的研发与应用。严格按照危险废物管理制度要求，加强对飞灰产生、利用和处置的执法监管。	符合，本项目飞灰固化后送填埋场填埋处理

2.7.7 与《生活垃圾焚烧处理技术规范》的符合性

本项目与《生活垃圾焚烧处理技术规范》（CJJ90-2009）符合性分析见下表。

表 2.7-2 《生活垃圾焚烧处理技术规范》对垃圾焚烧的主要要求

项目	具体要求	符合性分析	是否符合
厂址选择	厂址选择应符合城乡总体规划和环境卫生专业规划要求，并应通过环境影响评价的认定。	符合，本项目已纳入正蓝旗国土空间总体规划	符合
	厂址选择应综合考虑垃圾焚烧厂的服务区域、服务区的垃圾转运能力、运输距离、预留发展等因素。	符合，本项目考虑了正蓝旗及周边的生活垃圾转运、运输和预留发展等因素而设计建设	符合
	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。	符合，本项目评价范围内无机场、文化遗址、风景区等敏感目标	符合
	厂址条件应符合下列要求：厂址应满足工程建设的工程地质条件和水文地质条件，不应选在发震断层、滑坡、泥石流、沼泽、流砂及采矿陷落区等地区；厂址不应受洪水、潮水或内洪的威胁；必须建在该地区时，应有可靠的防洪、排涝措施。其防洪标准应符合国家现行标准《防洪标准》（GB0201）的有关规定，应同时确定灰渣处理月处置的场所；厂址应有满足生产、生活的供水水源和污水排放条件；厂址附近应有必须的电力供应。对于利用垃圾	符合，项目选址符合各项选址原则	符合

内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目

项目	具体要求	符合性分析	是否符合
	焚烧热能供热的垃圾焚烧厂，厂址的选择应考虑热用户分布、供热管网的技术可信性和经济性等因素		
垃圾储 存于输 送	垃圾池的有效容积宜按 5~7 天额定垃圾焚烧量确定	符合，垃圾池设计垃圾 贮存量约 7 天	符合
	垃圾池应处于负压封闭状态，并应设照明、消防、 事故排烟及停炉时的通风除臭装置	符合，垃圾池处于负压 封闭状态	符合
	与垃圾接触的垃圾池内壁和池底，应有防渗、防腐 蚀措施，应平滑耐磨、抗冲击。垃圾池底宜有不小 于 1%的渗滤液倒排坡度	符合，垃圾池内壁和池 底采用防渗、防腐蚀措 施，垃圾池底设有渗滤 液倒排坡度。	符合
	垃圾池应设置垃圾渗滤液收集设施。垃圾渗滤液收 集、储存和输送设施应采取防渗、防腐措施，并应 配备检修人员	符合，垃圾池设置垃圾 渗滤液收集设施，并采 取防渗、防腐措施	符合
	垃圾抓斗起重机设置应满足作业要求，且不易少于 2 台；应有计量功能	符合，原生垃圾池内各 设置 1 台起重机	符合
焚烧系 统	采用垃圾连续焚烧方式，焚烧线年可利用小时数不 应小于 8000	符合，垃圾连续焚烧， 年利用小时数 8000	符合
	焚烧系统设计应提供焚烧炉的燃烧图，燃烧图应能 反映该炉正常工作区域、短期超负荷工作区域以及 助燃工作区域、并标明各工作区域的参数	符合，可研报告配有焚 烧炉的燃烧图	符合
	二次燃烧室内的烟气在不低于 850℃的条件下滞留时 间不小于 2s	符合，二次燃烧室内的 烟气在不低于 850℃的 条件下滞留时间不小于 2s	符合
	垃圾在焚烧炉内应得到充分燃烧，燃烧后的炉渣热 灼减率应控制在 5%以内	符合，炉渣热灼减率控 制在 5%以内	符合
	采用连续焚烧方式的垃圾焚烧炉可设置垃圾渗滤液 喷入装置	渗滤液处理后浓液回喷 至焚烧炉	符合
	对于采用汽轮机发电的焚烧厂，余热锅炉蒸汽参数 不宜低于 400℃，4Mpa，鼓励采用 450℃，6MPa 及 以上的蒸汽参数	符合，采用中温中压参 数	符合
	垃圾焚烧炉出口的烟气含氧量应控制在 6%~10% (体积百分数)	要求自动调节一次风 机、二次风机等送风 量，或者通过调节炉膛 垃圾送入量来控制含氧 量，使其在 6%~10%范 围内	符合
	炉渣储存设施的容量，宜按 3~5d 的储存量确定；应 对炉渣进行磁选，并及时清运；炉渣宜进行综合利 用。	符合，本项目新建渣坑 一座，可满足炉渣 5 天 的储存量	符合
在线监 测	在线监测设施应能监测以下指标：烟气流量、温 度、压力、湿度、氧浓度、烟尘、HCl、SO ₂ 、 NO _x 、CO 并宜监测 HF 和 CO ₂ 。	符合，在线监测指标包 括烟气流量、温度、压 力、湿度、氧浓度、烟 尘、HCl、SO ₂ 、 NO _x 、CO 等	符合
	烟气在线监测数据应传送至中央控制室，并能根据 在线监测结果对烟气净化系统进行控制，宜在焚烧 厂显著位置设置排烟主要污染物浓度显示屏。	符合，项目配备各项污 染物防治措施	符合
	应对排放的烟气进行在线监控，在线监测点的布置	符合，在焚烧厂门口设	符合

项目	具体要求	符合性分析	是否符合
	应保证监测数据真实可靠。	置排烟主要污染物浓度显示屏	
环境保护	垃圾焚烧过程中产生的烟气、废渣、恶臭、废水、噪声及其他污染物的防治与排放，应贯彻执行国家现行的环境保护法规和标准的有关规定。	符合，项目配备各项污染防治措施	符合
	对焚烧工艺过程应进行严格控制，抑制烟气中各种污染物的产生。对烟气必须采取有效处理措施，严格执行国家和地方的垃圾焚烧污染物控制标准。	符合，烟气经处理后达到 GB18485-2014 后排放	符合
	生活垃圾焚烧厂室外排水系统应采用雨污分流制，在缺水或严重缺水地区，宜设置雨水利用系统。雨水量设计重现期应符合现行国家标准《室外排水设计规范》（GB50014）的有关规定。生活垃圾焚烧厂宜设置生产废水复用系统。垃圾池应设垃圾渗滤液倒排输送系统，倒排及输送系统应有防淤堵措施。生活垃圾焚烧厂所产生的垃圾渗滤液在条件许可的情况下可回喷至焚烧炉焚烧；当不能回喷时，焚烧厂应设渗滤液处理系统。渗滤液储存间应设强制排风系统。废水处理系统宜设置异味处理系统，其排出气体不应对环境产生危害和影响。	新建雨污分流系统。渗滤液经处理达标后回用，浓水回喷至焚烧炉。新建渗滤液处理站处理渗滤液。	符合
	垃圾焚烧厂的噪声治理，首先应对噪声生源采取必要的控制措施。厂区各类地点的噪声宜采取以隔声为主，辅以消声、隔振、吸声综合治理措施。应符合现行国家标准《城市区域环境噪声标准》（GB3096）和《工业企业厂界噪声标准》（GB12348）的有关规定。对建筑物的直达生源噪声控制，应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》（GBJ87）的有关规定。	符合，经治理后，厂界噪声能达到相应的标准限值	符合
	飞回应按危险废物处理，其处理方式可在以下两种方式中选择：去危险废物处理厂处理；在满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889）规定的条件下，可按规定进入生活垃圾卫生填埋场处理。	符合，各类固废均得到妥善处理	符合

2.7.8 与《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范》的符合性

本项目与《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范》（HJ1134-2020）符合性分析见下表。

表 2.7-3 《生活垃圾焚烧处理技术规范》对垃圾焚烧的主要要求

项目	具体要求	符合性分析	是否符合
收集、贮存、运输污染控制要求	飞灰贮存设施应具备防扬尘、防雨、防渗（漏）等措施，并应符合 GB18597 的要求。	本项目飞灰贮存在飞灰仓内，具有防扬尘、防雨、防渗（漏）等功能	符合
	飞灰贮存设施收集的废气直接排放的，其颗粒物应不超过 GB16297 规定的排放浓度限值。如果收集的废气导入生活垃圾焚烧炉烟气排放系统排放，应不影响焚烧炉烟气达标排放。	本项目飞灰仓颗粒物引入焚烧烟气布袋除尘器处理，满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）	符合

内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目

项目	具体要求	符合性分析	是否符合
		标准排放	
	在飞灰贮存、运输过程中，应采用封闭包装或置于密封容器内，或使用封闭槽罐车散装运输。	本项目飞灰贮存在飞灰仓内，采用全封闭上料输送泵运输	符合
	飞灰收集、运输、贮存的其他要求应符合 HJ2025 的规定。	本项目飞灰收集、运输、贮存的其他要求符合 HJ2025 的规定。	符合
	飞灰处理产物的收集、运输、贮存应根据其管理属性分别符合相关标准的要求。	本项目飞灰收集、运输、贮存的其他要求符合 HJ2025 的规定。	符合
处理和处置污染控制要求	飞灰处理工艺包括水洗、固化/稳定化、成型化、低温热分解、高温烧结、高温熔融等。应满足以下要求： a) 飞灰处理设施应具备对飞灰进料量、处理温度、处理时间等运行参数的自动控制功能。 b) 飞灰处理应设置检修飞灰、不合格飞灰处理产物的处理系统或者返料再处理装置。 c) 飞灰处理过程产生的废水应优先返回工艺过程进行循环使用或综合利用。废水处理后直接向环境排放的，应符合GB8978的要求。 d) 飞灰低温热分解、高温烧结和高温熔融过程排放废气中的颗粒物、重金属、二噁英类等大气污染物应不超过GB18484规定的排放浓度限值。 e) 在飞灰处理过程中，应采取防止飞灰飘散和遗撒的措施。飞灰及其处理产物装卸、中转、投加等易产生粉尘的区域应密闭并配备布袋除尘器等高效除尘装置，排放废气中颗粒物应不超过GB16297规定的排放浓度限值。除尘装置收集的粉尘应返回飞灰贮存设施或处理处置工艺过程。 f) 在飞灰处理过程中，因飞灰的装卸、设备故障及检修等原因造成撒落的飞灰应及时收集，并返回飞灰贮存设施或处理处置工艺过程。	本项目采用飞灰固化方案处理飞灰。设施具备全自动控制系统；配备检修飞灰、不合格飞灰处理产物返料再处理设施；设备运行不产生废水，也不涉及低温热分解、高温烧结和高温熔融过程排放废气；飞灰固化设施采用全封闭形式运行，不涉及飞灰遗撒；设备故障及检修等原因造成撒落的飞灰应及时收集，并返回飞灰贮存设施或处理处置工艺过程。	符合
	6.3 飞灰处理产物的其他利用方式，应同时满足以下污染控制要求： a) 应控制飞灰处理产物中的二噁英类含量，可采用低温热分解、高温烧结和高温熔融等二噁英类分解技术，处理产物中二噁英类残留的总量应不超过50ng-TEQ/kg（以飞灰干重计）。 b) 应控制飞灰处理产物中的重金属浸出浓度，飞灰处理产物按照HJ557方法制备浸出液，其中重金属的浸出浓度应不超过GB8978中规定的最高允许排放浓度限值（第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行）。 c) 应控制飞灰处理产物中的可溶性氯含量，可采用高温工艺、水洗工艺等脱除可溶性氯，处理产物（高温处理产物、水洗后飞灰等）中可溶性氯含量应不超过2%，以不高于1%为宜。	本项目采用飞灰固化方案处理飞灰。飞灰处理产物满足《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ1134—2020）要求，委托生活垃圾填埋场填埋处理	符合

内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目

项目	具体要求	符合性分析	是否符合
	飞灰及其处理产物不得用于烧结砖生产。	本项目飞灰固化物委托生活垃圾填埋场填埋处理	符合
	飞灰及其处理产物利用过程的污染防治应符合 HJ1091 的要求。	本项目飞灰固化物委托生活垃圾填埋场填埋处理	符合
	飞灰填埋处置应满足以下要求：a)未经处理的飞灰采用密封包装后，可进入满足GB18598要求的刚性危险废物填埋场填埋。 b)飞灰处理产物满足GB18598入场要求的，可进入柔性危险废物填埋场填埋。 c)飞灰处理产物满足GB16889入场要求的，可进入生活垃圾填埋场分区填埋。进入生活垃圾填埋场填埋处置的飞灰宜选择在生活垃圾焚烧企业内进行处理。 d)进入柔性危险废物填埋场或生活垃圾填埋场填埋的飞灰处理产物，应经检测合格后方可进行填埋。 e)进入填埋区的飞灰或飞灰处理产物应密封包装或成型化。	飞灰处理产物满足《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ1134—2020）要求，委托生活垃圾填埋场填埋处理	符合
	飞灰处理和处置设施所有者应按照国家有关自行监测的规定及本标准的要求，对飞灰的处理和处置过程进行环境和污染物监测。设施所有者可根据自身条件和能力，进行自行监测，也可委托其他有资质的检测（监）测机构代其开展自行监测。	本项目按照国家有关自行监测的规定，制定监测计划	符合
环境和 污染物 监测要 求	飞灰处理和处置过程的监测方法应符合以下要求： a)飞灰及其处理产物的贮存设施排放废气中颗粒物的监测应按照 GB/T16157、HJ/T397 规定的方法进行。 b)飞灰处理过程排放废气中颗粒物的监测应按照 GB/T16157、HJ/T397 规定的方法进行。 c)飞灰低温热分解、高温烧结和高温熔融处理设施排放废气中污染物的监测应按照 GB18484 规定的方法进行。 d)飞灰处理产物用于水泥熟料生产废气中污染物的监测应按照 GB30485 规定的方法进行。 e)飞灰处理产物中二噁英类的监测应按照 HJ77.3 规定的方法进行。 f)飞灰处理产物中可溶性氯含量的测定采用 HJ557 方法制备浸出液，采用离子色谱法或硝酸银容量法进行测定。	飞灰及其处理产物的贮存设施排放废气中颗粒物的监测应按照 GB/T16157、HJ/T397 规定的方法进行。 飞灰固化物中二噁英类的监测应按照 HJ77.3 规定的方法进行。 飞灰固化物中可溶性氯含量的测定采用 HJ557 方法制备浸出液，采用离子色谱法或硝酸银容量法进行测定。	符合
	飞灰处理和处置设施污染物监测频次应符合以下要求： a)飞灰处理过程产生废水的监测频次应为至少每个季度 1 次。 b)飞灰及其处理产物的贮存设施废气直接排放的，监测频次应为至少每个季度 1 次。 c)飞灰处理过程废气中颗粒物的监测频次应为至少每个月 1 次。 d)飞灰低温热分解、高温烧结和高温熔融处理设施废气中颗粒物和重金属的监测频次应为至少每个月 1	飞灰及其处理产物的贮存设施废气监测频次为每个季度 1 次。	符合

项目	具体要求	符合性分析	是否符合
	次，二噁英类的监测频次应为至少每年 1 次。 e) 飞灰处理产物用于水泥熟料生产过程废气污染物的监测频次应符合 GB30485 的要求。		
	飞灰处理设施所有者应对飞灰处理产物定期进行采样监测，并应符合以下要求：a) 飞灰处理产物用于水泥熟料生产，对熟料的监测频次应符合 GB30760 的要求。 b) 飞灰处理产物用于 6.3 条规定的其他利用方式的，飞灰处理产物（除高温烧结产物和高温熔融产物外）中重金属浸出浓度和可溶性氯含量监测频次应不少于每日 1 次，二噁英类的监测频次应不少于每季度 1 次；高温烧结产物、高温熔融处理产物中重金属浸出浓度和可溶性氯含量监测频次应不少于每周 1 次，二噁英类的监测频次应不少于每 6 个月 1 次。 c) 飞灰处理产物进入生活垃圾填埋场进行填埋处置的，飞灰处理产物中重金属浸出浓度监测频次应不少于每日 1 次，飞灰处理产物中二噁英类的监测频次应不少于每 6 个月 1 次。	本项目飞灰固化物进入生活垃圾填埋场进行填埋处置，飞灰处理产物中重金属浸出浓度监测频次为每日 1 次，飞灰固化物中二噁英类的监测频次为每 6 个月 1 次。	符合
环境管理要求	飞灰处理和处置设施所有者应设置专门的部门或者专职人员，负责飞灰处理和处置过程的相关环境管理工作。	飞灰处理和处置设施所有者应设置专门的部门或者专职人员	符合
	应建立污染预防机制和处理突发环境事件的应急预案制度。	建立污染预防机制和处理突发环境事件的应急预案制度	符合
	应对飞灰处理和处置过程的所有作业人员进行培训，内容包括飞灰的危害特性、环境保护要求、环境应急处理等。	对飞灰处理和处置过程的所有作业人员进行培训	符合
	应按要求开展飞灰收集、贮存、运输、处理和处置过程中相关设备或设施泄漏、渗漏等情况的土壤污染隐患排查。	定期开展飞灰收集、贮存、运输、处理和处置过程中相关设备或设施泄漏、渗漏等情况的土壤污染隐患排查。	符合
	应建立管理台账，内容包括每批飞灰的来源、数量、种类，处理处置方式、时间、处理处置过程中的飞灰进料量、各种添加剂的使用量、监测结果、不合格飞灰处理产物的再次处理情况记录，飞灰处理产物流向、运输单位、运输车辆和运输人员信息，事故等特殊情况的处理等。	建立管理台账	符合
	应保存处理和处置的相关资料，包括培训记录、管理台账等。保存时间不应少于 10 年。	应保存处理和处置的相关资料	符合
	应每年编制总结报告并向社会公开，总结报告应包括飞灰转移情况、飞灰处理和处置情况、飞灰处理和处置相关监测结果和其他相关材料。	每年编制总结报告并向社会公开	符合

2.7.9“三线一单”符合性

(1)生态保护红线

锡林郭勒盟人民政府于 2021 年 10 月发布了《锡林郭勒盟人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（锡署发〔2021〕117 号），划定了优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元，其中优先保护单元包括生态保护红线和一般生态空间。本项目位于正蓝旗上都镇生活垃圾填埋场东侧，不在饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区、文物古迹等需要特殊保护的生态红线内。综合以上分析，本项目符合生态保护红线要求。

(2)环境质量底线

根据《2021 年内蒙古自治区环境状况公报》中监测数据，本项目所在区域城市环境空气质量达标。经委托监测，其他大气环境质量特征监测因子未超出当地环境限值；声环境质量能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；地下水水质均满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）III类标准；土壤环境各因子监测值均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类建设用地污染风险筛选值和《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值。因此，满足环境质量底线的要求。

本次工程主要为满足服务范围内生活垃圾处置的需要，采用先进的炉排炉技术，配套了更为先进的污染治理措施，可实现各类污染物的稳定达标排放。垃圾渗滤液、生产和生活废水经渗滤液处理站处理达标后回用，不外排，因此不会影响项目周边地表水体环境功能。各类固废均得到妥善处置；根据预测，正常工况下排放的主要烟气污染物对预测范围及各环境保护目标的影响均在达标范围内，不会造成区域环境功能下降，满足环境质量底线要求。

(3)资源利用上线

本项目主要焚烧处理正蓝旗周边的生活垃圾，属于环境治理和综合利用项目；各辅助材料均可以从当地市场上购买得到；项目运行中消耗一定量水、电等，由市政管网供水，附近变电站供电，且消耗量相对区域资源总量较少，因此，本项目不会突破资源能源利用上线。

(4)环境准入负面清单

根据锡林郭勒盟环境管控单元图对照，本项目属于优先保护单元中的一般生态空间，厂区不涉及生态保护红线、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区。单元编号：ZH15253020002，单元名称：正

蓝旗城镇开发边界，生态环境准入清单见下表。本项目符合生态环境准入清单要求。

表 2.7-4 生态环境准入清单

单元名称	单元类别	管控要求		本项目情况	符合性
正蓝旗城镇开发边界	重点管控单元	空间布局约束	1.执行锡林郭勒盟总体准入要求中第一条关于空间布局约束的准入要求。 2.禁止在城市主导风向上风向新建涉气重污染项目，形成有利于大气污染物扩散的城市空间布局。 3.城市建成区基本淘汰每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉及茶水炉、经营性炉灶等燃煤设施，不再新建每小时 35 蒸吨以下的燃煤锅炉。 4.推进城市建成区重污染企业退城入园，对位于城市建成区范围内的污染严重企业，限期完成搬迁、改造，逾期不退城的依法予以停产。 5.大气环境受体敏感区内，加大区域大气污染物减排力度，严格控制“两高”项目建设。 6.禁燃区内禁止使用、销售高污染燃料。禁燃区内不得新建、改建、扩建任何燃用高污染燃料的项目和设备。已建成的高污染燃料设备应及时改用清洁能源。	本项目位于城市下风向，不涉及燃煤锅炉，本项目已纳入正蓝旗国土空间总体规划，已取得建议书的批复和用地预审与选址意见书	符合
		污染物排放管控	1.执行锡林郭勒盟总体准入要求中第二条关于污染物排放管控的准入要求。 2.所有新建城镇污水处理设施要执行一级 A 排放标准。	本项目不涉及城镇污水处理设施	符合
		环境风险防控	1.执行锡林郭勒盟总体准入要求中第三条关于环境风险防控的准入要求。 2.严格高能耗、高物耗和产能过剩、低水平重复建设项目，以及涉及其他具有重大环境风险建设项目的环评审批。 3.积极推进区域联防联控工作，开展空气质量中长期趋势预测，完善重度及以上污染天气的区域联合预警机制，加强各级环保与气象部门业务合作和信息共享。当预测到区域将出现大范围重污染天气时，统一发布预警信息、各地按级别启动应急响应措施，实施区域应急联动	本项目不属于重大环境风险建设项目，积极配合重污染天气应急联动	符合
		资源利用效率要求	1.实行地下水“五控”制度。“五控”即严格管控地下水开发利用总量、水位、用途、水质及机电井数量。 2.加强城镇节约用水。推广节水器具和节水产品，加强城镇供水管网改造、降低公共供水管网漏损率。推进城镇生活、绿化、水景观及第三产业节水改造。城镇园林绿化要选用节水耐旱型植物，注重雨水的回收利用，提倡使用再生水浇灌，采用微喷、滴灌等节水设施。积极开展公共机构节水型单位创建工作。	项目废水处理回用于生产，不外排	符合

3 建设项目工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目名称、建设性质及投资

1、项目名称：内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目

2、建设单位：正蓝旗住房和城乡建设局

3、建设性质：新建

4、建设规模和内容：新建含生活垃圾、餐厨垃圾、市政污泥在内的综合处理厂一座，采用焚烧工艺，可日处理垃圾 76 吨。新建配套厂房、管理用房及附属设施，设置餐厨垃圾预处理、干污泥输送系统、76t/d 机械炉排焚烧炉及渗滤液处理设备。

5、建设地点：正蓝旗上都镇生活垃圾填埋场东侧，中心坐标：42°13'28.33"北，116°5'29.59"东。项目西侧为现有正蓝旗生活垃圾填埋场，项目东、南、北侧为空地。

6、占地面积：本项目占地面积 12600 m²，占地类型为天然牧草地。

7、总投资：本项目投资总额为 6500 万元。其中环保投资 818.5 万元，占总投资的 12.6%。

8、劳动定员和工作制度：本项目劳动定员 20 人。3 班制运行，年工作时间 8000h。

本项目建成后，紧邻的正蓝旗生活垃圾填埋场不再接收生活垃圾，只填埋本项目产生的炉渣和飞灰固化物。本项目不焚烧垃圾填埋场已填埋垃圾。

3.1.2 项目组成

本项目组成见下表。

表 3.1-1 项目组成表

工程分类	建设工程	主要内容	备注
主体工程	餐厨垃圾预处理	位于主厂房的东南侧，安装有接受斗、破碎机、螺旋脱水机和渗滤液除渣分离机	新建
	污泥预处理	位于主厂房的东南侧，安装有污泥接受斗、输送机和污泥干化机	新建
	垃圾焚烧系统	位于主厂房中部，主厂房长 81.4m，宽 51.2m。安装 1 台 76t/d 的机械炉排焚烧炉，设有烟气净化系统、除臭、除渣、飞灰固化系统	新建

内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目

工程分类	建设工程	主要内容	备注
	垃圾卸车平台	卸料间全封闭，在汽车进出卸料间的大门设风幕隔绝臭气。跨度为15m、长29m、高9m，设有3个卸车门，靠门处设车档	新建
	垃圾池	位于主厂房内东部，垃圾池跨度15m、长29m，有效容积1400m ³ ，贮存垃圾约560t，堆放时间约7天。垃圾池采用负压收集恶臭气体	新建
	除臭系统	臭气源为餐厨垃圾预处理、污泥预处理、垃圾池和渗滤液处理站，采用负压操作，臭气经负压风机收集送入焚烧炉作为助燃空气。停炉检修时，臭气通过排风口送入活性炭吸附除臭装置。卸车大厅进出口设空气幕，定期冲洗地面并喷洒除臭液	新建
	渗滤液处理系统	渗滤液收集池位于垃圾池东北侧，卸料平台下部。垃圾池底做成斜坡，坡度为2%，渗滤液向垃圾坑一侧汇集到渗滤液收集沟，后自流入45m ³ 渗滤液收集池，可容纳全厂约5天的渗滤液产生量	新建
	除灰渣系统	位于主厂房内南部。本项目采用水浴式排渣机除渣，烟气净化系统收集的飞灰由各自绞龙输送至飞灰固化车间	新建
	烟气净化系统	位于主厂房内中西部。采用“SNCR炉内脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘器”净化工艺处理焚烧烟气，处理后的烟气通过45m（φ1.0m）钢制烟囱排放	新建
	飞灰固化系统	位于主厂房内西部。本项目建设飞灰稳定化系统，包括螯合剂供给、灰仓、水泥仓、水槽等设备。本项目飞灰稳定化采用二巯基型有机螯合剂作为稳定化材料	新建
辅助工程	办公区	本项目办公区位于厂区东南部，面积300m ² ，为全厂办公服务	新建
	自动化控制	全厂中央控制室，采用一套DCS进行集中监视和控制。在中央控制室内以彩色LCD/键盘作为主要的监视和控制手段，实现炉、机、电统一的监视与控制，并设有紧急按钮，以便在DCS全部故障时，能进行紧急停炉、停机操作。在控制室设置有工业电视，可对全厂重要区域进行监视	新建
储运工程	垃圾收集运输	由正蓝旗上都镇及周边环境部门统一收集后，采用全封闭垃圾运输车和全封闭污泥运输车运输至厂内	新建
	渣坑	位于炉渣间，建设1座有效容积108m ³ 的炉渣坑，可贮渣约90t，约可贮存5天，渣坑采用密闭并洒水伴湿措施，防止起尘	新建
	碱液储罐	位于碱液制备间，1座密封PE储罐，容积9m ³ ，用于半干法脱酸	新建
	尿素水储罐	位于尿素溶液制备间，1座密封PE储罐，容积1m ³ ，用于半干法脱酸	新建
	活性炭仓	位于干粉活性炭间，1座密封活性炭仓，容积0.2m ³ ，仓顶设置吸尘管道，引入烟气布袋除尘器处理	新建
	碳酸氢钠仓	位于干粉活性炭间，1座密封碳酸氢钠仓，容积1.6m ³ ，仓顶设置吸尘管道，引入烟气布袋除尘器处理	新建
	水泥仓	位于飞灰固化间，1座密封水泥仓，容积为0.35m ³ ，用于飞灰固化，仓顶设置吸尘管道，引入烟气布袋除尘器处理	新建
	飞灰仓	位于飞灰固化间，1座密封飞灰仓，容积为15m ³ ，用于缓存飞灰，仓顶设置吸尘管道，引入烟气布袋除尘器处理	新建
	柴油间	位于主厂房北部柴油间，项目采用柴油作为辅助燃料，设1座1m ³ 地上储罐存放	新建
	飞灰固化物暂存	在飞灰固化间南部设置飞灰固化物暂存间，吨袋包装，占地面积24m ²	新建
公用工程	给水	生产用水和生活用水由自打水井供给。	新建
	排水	本项目生活污水、垃圾渗滤液、垃圾卸料区冲洗水、垃圾车冲洗水经垃圾渗滤液处理站处理，处理后中水回用于生产用水；餐厨垃圾预处理渗滤液回喷至焚烧炉；污泥干化冷凝水回用于生产用水	新建

工程分类	建设工程		主要内容	备注
	供暖		本项目由焚烧烟气采暖换热器产生热水供暖	新建
	供电		生产生活用电由垃圾填埋场原供电电网提供	新建
	消防		设 1600m ³ 的工业消防水池，用于生产用水和消防用水	新建
	软化水站		软化水站设计能力 3t/h×2，采用“离子交换工艺”，新鲜水经软化水站处理后用于碱液和尿素溶液制备	新建
环保工程	废气	焚烧炉烟气	采用“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘器”净化工艺处理焚烧烟气，处理后的烟气通过 45m（φ1.2m）钢制烟囱排放	新建
		恶臭废气	餐厨垃圾预处理、污泥预处理、垃圾池和渗滤液处理站臭气采用负压收集，臭气经负压风机收集送入焚烧炉作为助燃空气。停炉检修时，臭气通过排风口送入活性炭吸附除臭装置。卸车大厅进出口设空气幕，定期冲洗地面并喷洒除臭液	新建
		仓顶除尘	各料仓仓顶设置吸尘管道，引入焚烧烟气布袋除尘器处理	新建
	废水		本项目生活污水、垃圾渗滤液、初期雨水、垃圾卸料区冲洗水、垃圾车冲洗水经垃圾渗滤液处理站处理，规模为 20m ³ /d，采用“物化反应+二级生化处理（A/O+MBR）”工艺，处理后中水回用于生产用水；餐厨垃圾预处理渗滤液回喷至焚烧炉；污泥干化冷凝水回用于生产用水	新建
	固废		本项目产生的危险废物包括检修时产生的废活性炭、烟气净化布袋除尘器更换的废布袋和实验室废液。危险废物暂存于 46.8m ² 危废库，定期交由有危废处理资质单位处理。 飞灰固化物暂存于飞灰固化物暂存间，拉运至紧邻的生活垃圾填埋场填埋。危废库属于重点防渗区，渗透系数不大于 10 ⁻¹⁰ cm/s	新建
	噪声		采用低噪声设备、室内隔声、基础减振、安装消声器和隔音罩	新建
	环境风险		设置 800m ³ 的事故水池和 72m ³ 初期雨水收集池；设置监测计划（包括地下水监测井）、恶臭应急活性炭吸附装置，编制环境风险应急预案； 垃圾池、渗滤液处理系统、飞灰固化车间、危废库、事故水池、柴油罐区等采取重点防渗，渗透系数不大于 10 ⁻¹⁰ cm/s 焚烧炉间、烟气净化间、渣坑、72m ³ 初期雨水收集池等采取一般防渗，地面P8防渗混凝土，防渗层的渗透系数≤1×10 ⁻⁷ cm/s	新建
	绿化		本项目绿化面积 1000m ² ，绿化选择适合本地的草种，如羊草、苜蓿等当地草类植物，植被覆盖率应达到 40%以上	新建

3.1.3 原辅材料消耗

本项目原辅料消耗量见下表。

表 3.1-2 原辅料消耗量

序号	名称	用量 t/a	规格/包装	来源	运输方式	储存
1	生活垃圾	19800	专车运输，无包装	上都镇及周边	专用密闭垃圾车运输	存放于垃圾池
2	餐厨垃圾	3330		上都镇及周边		存放于接受斗
3	市政污泥	1980		上都镇及周边		存放于接受斗
4	片碱	168.6	25kg/袋，袋装	市场购买	罐车运输	储存于碱液制备间
5	碳酸氢钠	112	吨袋包装	市场购买	汽车运输	储存于干粉活性炭间
6	活性炭	5	25kg/袋，袋装	市场购买	罐车运输	
7	尿素	55.7	25kg/袋，袋装	市场购买	汽车运输	储存于尿素仓库

序号	名称	用量 t/a	规格/包装	来源	运输方式	储存
8	氯化钠	23.5	25kg/袋, 袋装	市场购买	汽车运输	储存于软化水间
9	柴油	3.4	汽车运输, 无包装	市场购买	汽车运输	储存于柴油储罐
10	螯合剂	18.72	1t/桶, 桶装	市场购买	汽车运输	储存于螯合剂罐
11	水泥	18.72	425#水泥, 袋装	市场购买	罐车运输	储存于水泥仓
12	水	13606	自打井	自打井	自打井	自打井

表 3.1-3 片碱规格、性能参考表

名称	单位	数值
纯度	%	≥99
密度	g/cm ³	2.130
外观	/	白色结晶性薄片

表 3.1-4 活性炭粉规格、性能参考表

项目	单位	数值
碘吸附值	mg/g	≥1000
亚甲蓝脱色力	mg/g	≥190
比表面积 (BET)	m ² /g	≥1000
燃烧温度	°C	700
烟化温度	°C	450
水分	%	≤10
灰分	%	≤8
松袋密度	kg/m ³	490
粒度分布>0.15mm	%	≤3
粒度分布>0.074mm	%	≤13

表 3.1-5 尿素规格、性能参考表

名称	单位	数值
总氮	%	≥46
粒度	/	0.85mm-2.80mm
外观	/	白色结晶粉末
规格	/	50kg/袋

表 3.1-6 螯合剂规格、性能参考表

名称	单位	数值
外观	/	黄色透明液体
PH	/	≥9
密度 (20°C)	g/cm ³	≥1.10
游离碱	%	≤0.5
规格	/	1t/桶

表 3.1-7 水泥规格、性能参考表

名称	单位	数值
密度	g/cm ³	2.88
比表面积	m ² /kg	416
流动度比	%	98
初凝时间比	%	137
含水量	%	0.31
活性指数	7d	84
	28d	111

表 3.1-8 碳酸氢钠规格、性能参考表

项目	单位	数 值
碳酸氢钠 (NaHCO_3)	%	≥ 97
粒径	目	600
碳酸钠	%	≤ 0.4
水分	%	≤ 0.1
氯化物	%	≤ 0.02
铁	%	≤ 0.001
不溶物	%	≤ 0.01
钙	%	≤ 0.40
硫酸盐	%	≤ 0.02

3.1.5 设备清单

本项目主要生产设备详见下表。

表 3.1-9 本项目设备清单

序号	设备名称	规格参数	设置数量			备注
			常用	备用	合计	
一	垃圾接收及给料系统					
1	脱臭装置	形式：活性炭吸附式进口加过滤底部加 排污能力：31940Nm³/h	1	1	2	
2	除臭装置风机	形式：离心风机能力： 31940Nm³/h×2.71kPa	1	1	2	
3	垃圾吊车	形式:电动双梁桥式起重机，液压六瓣 抓斗跨距：19.7m 行程：29m 抓斗闭合 容量：2m³	1	0	1	
4	垃圾料斗	形式：角型有效容积：14m³以上	1	0	1	
5	垃圾给料机	形式：液压驱动推动式能力：4.2t/h 每 个料斗所含推动列：1 列	1	0	1	
二	餐厨垃圾预处理系统					
6	餐厨垃圾接收斗	有效容积：10m³	1	0	1	
7	餐厨垃圾输送机	形式：无轴螺旋输送机，带变频能力： 3t/h	1	0	1	
8	餐厨垃圾破碎机	形式：双轴破碎机能力：3t/h	1	0	1	
9	餐厨垃圾脱水机	形式：螺旋压榨机能力：3t/h	1	0	1	
10	脱水餐厨垃圾输送机	形式：皮带输送机输送长度：10m 能 力：3t/h	1	0	1	
11	餐厨渗滤液中转泵	形式：潜污泵能力：8m³/h，20m	1	0	1	
12	餐厨渗滤液收集箱	有效容积：5m³	1	0	1	
13	清洗水桶	有效容积：0.5m³	1	0	1	
14	离心机给料泵	形式：自吸排污泵，带变频能 力:5m³/h×20m	1	0	1	
15	两相离心机	形式：变频差速离心分离机能力： 5m³/h	1	0	1	
16	餐厨渗滤液分离液储 存箱	形式：方形水箱有效容积：5m³	1	0	1	
17	餐厨渗滤液喷淋泵	形式：隔膜泵，带变频能力：0.05- 0.3m³/h，0.6MPa	1	0	1	
18	餐厨渗滤液喷嘴	形式：二流体喷嘴能力：0.08~0.3m³/h	1	0	1	

内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目

序号	设备名称	规格参数	设置数量			备注
			常用	备用	合计	
19	除臭风机	形式：离心风机介质： 4100Nm ³ /h×2.71kPa	1	0	1	
三	市政污泥处理系统					
20	湿污泥接收斗	有效容积：10m ³	1	0	1	
21	湿污泥给料机	形式：无轴螺旋输送机，变频能力： 0~0.5t/h 介质：60%市政污泥	1	0	1	
22	湿污泥输送机	形式：管链机，变频能力：0.5t/h 介 质：60%市政污泥	1	0	1	
23	湿污泥干化机	形式：低温干化一体设备介质：60%含 水率市政污泥干化至 40%	1	0	1	
24	污泥干化冷凝液转运 泵	形式：潜污泵能力：8m ³ /h，20m	1	0	1	
25	干污泥输送机 1	形式：管链机，变频能力：0.3t/h 介 质：40%市政污泥	1	0	1	
26	干污泥输送机 2	形式：管链机，变频能力：0.3t/h 介 质：40%市政污泥	1	0	1	
四	焚烧炉系统					
27	焚烧炉	机械炉排炉，处理能力：76t/d	1	0	1	
28	推灰器	能力：80t/d	1	0	1	
29	焚烧炉耐火材料	耐火砖/耐火浇注料等	1	0	1	
30	焚烧炉保温材料	保温棉	1	0	1	
31	二燃室	框架钢板组合结构	1	0	1	
32	炉下灰斗	钢板组焊件	5	0	5	
33	溜渣槽	钢板组焊件	1	0	1	
34	漏灰输送机	形式：湿式刮板输送长度：约 16.7m 能 力：1t/h	1	0	1	
35	出渣机	形式：水封液压推动式排出物料：炉渣 能力：3.2t/h 物料密度：1.3t/m ³	1	0	1	
36	皮带输送机	形式：封闭式皮带输送机能力：1t/h 有 效输送长度：10m 宽度：1.45m 运行温 度：80℃	1	0	1	
37	灰渣吊车	形式：单梁起重机，贝形液压抓斗抓斗 闭合容积：1m ³	1	0	1	
38	液压装置	常用/最高压力：12.5MPa（减压阀减至 9MPa）/14MPa	1	0	1	
39	燃烧器	一体式柴油燃烧器燃料：0#轻柴油能 力：165kg/h 调节比：1:5 火焰长度： <3m	2	0	2	
40	密封风机	形式：离心式鼓风机能力： 1000Nm ³ /h，3.99KPa 介质：空气，常 温	1	0	1	
五	燃烧空气系统					
41	供风风机入口风箱	方形	1	0	1	
42	供风风机	形式：离心风机，带变频介质：空气能 力：9500Nm ³ /h，空气温度 20℃静压 头：6.12kPa 噪音：≤85dB	1	0	1	
43	冷却风机	形式：离心风机，带变频介质：空气能 力：13100Nm ³ /h，空气温度 20℃静压	1	0	1	

内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目

序号	设备名称	规格参数	设置数量			备注
			常用	备用	合计	
		头: 5.12kPa 噪音: $\leq 85\text{dB}$				
44	供风辅助风机	形式: 离心风机, 带变频介质: 烟气能力: $2200\text{Nm}^3/\text{h}$, 烟气温度 170°C (最高 200°C) 静压头: 4.59kPa 噪音: $\leq 85\text{dB}$	1	0	1	
六	SNCR 系统					
45	尿素溶液制备罐	有效容积: 1m^3 介质: 3%尿素溶液	1	0	1	
46	尿素上料电葫芦	能力: 0.2t	1	0	1	
47	尿素水转运泵	形式: 离心泵能力: $4\text{m}^3/\text{h}$ 扬程: 10m	1	1	2	
48	尿素水储罐	有效容积: 1m^3 介质: 3%尿素溶液	1	0	1	
49	尿素水喷射泵	形式: 隔膜泵, 带变频能力: $70\text{L/h} \times 70\text{m}$	1	1	2	
50	尿素水喷嘴	形式: 广角式喷雾, 二流体喷嘴能力: $0 \sim 1.2\text{L/min}$	1	0	1	
七	烟气净化设备系统					
51	半干反应塔	进口烟气参数: 正常烟气量: $18090\text{Nm}^3/\text{h}$, 1016°C 出口烟气参数: 正常烟气量: $17570\text{Nm}^3/\text{h}$, 349°C	1	0	1	
52	单流体喷枪	能力: 13L/min 介质: 氢氧化钠溶液, 正常浓度	5	0	5	
53	氢氧化钠溶液制备罐	有效容积: 9m^3 介质: 0.55%氢氧化钠溶液	1	0	1	
54	氢氧化钠溶液转运泵	形式: 离心泵能力: $30\text{m}^3/\text{h}$, 10m 介质: 0.55%氢氧化钠溶液温度: $< 100^\circ\text{C}$	1	1	2	
55	氢氧化钠溶液储存罐	有效容积: 9m^3	1	0	1	
56	氢氧化钠溶液喷淋泵 (减温水泵公用)	形式: 多级离心泵能力: $6.8\text{m}^3/\text{h}$, 260m 介质: 0.55%氢氧化钠溶液温度: 常温	1	1	2	
57	空气换热器	形式: 烟气-空气换热器①基准质情况: 一段空气侧: $20^\circ\text{C} \rightarrow 250^\circ\text{C}$, $7900\text{Nm}^3/\text{h}$ 烟气侧: $349^\circ\text{C} \rightarrow 264^\circ\text{C}$, $17570\text{Nm}^3/\text{h}$ ②基准质情况: 二段空气侧: $20^\circ\text{C} \rightarrow 170^\circ\text{C}$, $10840\text{Nm}^3/\text{h}$ 烟气侧: $264^\circ\text{C} \rightarrow 170^\circ\text{C}$,	1	0	1	
58	干粉上料电葫芦	能力: 2t	1	0	1	
59	碳酸氢钠仓	有效容积: 1.6m^3	1	0	1	
60	碳酸氢钠给料计量装置	形式: 螺旋给料机, 变频控制能力: $8.4 \sim 21\text{kg/h}$	1	0	1	
61	干粉喷射风机 (碳酸氢钠与活性炭共用)	形式: 罗茨风机能力: $120\text{Nm}^3/\text{h} \times 20\text{kPa}$ 噪音: $\leq 85\text{dB}$	1	1	2	
62	电加热器	形式: 管道式加热器规格: DN50	1	0	1	
63	干粉喷射加速室 (碳酸氢钠与活性炭共用)	管道尺寸: DN50	1	0	1	
64	干粉喷射喷嘴 (碳酸氢钠与活性炭共用)	物料: 活性炭+碳酸氢钠固体流量: $9.4 \sim 24.5\text{kg/h}$ 介质: 70°C 空气,	1	0	1	

内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目

序号	设备名称	规格参数	设置数量			备注
			常用	备用	合计	
		120Nm ³ /h 规格: DN50				
65	活性炭定量给料机	形式: 螺旋给料机, 变频控制能力: 1~3.5kg/h	1	0	1	
66	活性炭储仓	有效容积: 0.2m ³	1	0	1	
67	布袋除尘器	形式: 脉冲式布袋除尘器正常烟气量: 17620Nm ³ /h 设计烟气量: 21140Nm ³ /h 入口烟气温度: 170°C (最高 200°C)	1	0	1	
68	引风机	形式: 离心风机, 带变频能力: 21200Nm ³ /h, 烟气温度 170°C 静压头: 6.38kPa 噪音: ≤85dB	1	0	1	
69	烟囱	烟气量: 16210Nm ³ /h, 170°C (最高 200°C)	1	0	1	
70	烟气分析仪	烟气量: 16210Nm ³ /h, 170°C (最高 200°C) 烟气分析仪测量项:	1	0	1	
八	灰渣输送系统					
71	反应塔灰排出机	形式: 圆盘卸料能力: 1t/h 排灰口: φ325mm 运行温度: 350°C, 不超过 400°C	1	0	1	
72	液压插板阀	形式: 液压驱动, 炉排共用液压站排灰口: □300*300mm 运行温度: 160°C	2	0	2	
73	反应塔灰输送机	形式: 无轴螺旋输送机能力: 1t/h 排灰口: □300*300mm 运行温度: 350°C, 不超过 400°C	1	0	1	
74	布袋除尘器卸灰阀	形式: 星型卸灰阀能力: 1t/h 排灰口: □300*300mm 运行温度: 170°C	2	0	2	
75	布袋除尘器卸灰输送机	形式: 螺旋输送机能力: 1t/h 排灰口: □300*300mm 运行温度: 170°C	1	0	1	
76	布袋除尘器排灰提升机	形式: 管链机, 变频能力: 1t/h 有效输送长度: 19m 排灰口: □300*300mm 运行温度: 170°C	1	0	1	
77	空气换热器卸灰阀	形式: 星型卸灰阀能力: 1t/h 排灰口: □300*300mm 运行温度: 300°C	3	0	3	
78	空气换热器提升机	形式: 管链机, 带变频能力: 1t/h 有效输送长度: 10m 排灰口: □300*300mm 运行温度: 300°C	1	0	1	
79	空气换热器输送机	形式: 管链机, 带变频能力: 1t/h 有效输送长度: 22m 排灰口: □300*300mm 运行温度: 300°C	1	0	1	
九	飞灰固化系统					
80	飞灰计量装置	形式: 斗式计量装置有效容积: 1m ³ 重: 0.55t, 精度 10kg 接口尺寸: 300*300mm	1	0	1	
81	混炼机	形式: 立式混炼机能力: 750L 液体添加剂: 20%螯合剂溶液	1	0	1	
82	螯合剂制备槽	有效容积: 0.8m ³	1	0	1	
83	螯合剂加药泵	形式: 多级离心泵能力: 2m ³ /h, 15m	1	0	1	
84	水泥仓	有效容积: 350L	1	0	1	
85	水泥上料葫芦	形式: 电动葫芦能力: 0.5t	1	0	1	

序号	设备名称	规格参数	设置数量			备注
			常用	备用	合计	
86	水泥给料机	形式：螺旋输送机，带变频能力： 50kg/h-150kg/h	1	0	1	
十	压缩空气系统					
87	空气压缩机	形式：螺杆空气压缩机能力： 0.8MPa，2m ³ /min	1	1	2	
88	压缩空气储罐	容积：3m ³	1	0	1	
89	吸附式干燥机	壁挂式	1	0	1	
十一	渗沥液系统					
90	渗滤液转运泵	形式：潜污泵能力：8m ³ /h×20m	1	0	1	
91	渗滤液处理成套设备	能力：20t/d 一体化设备	1	0	1	
92	清液转运泵	能力：8m ³ /h×20m 形式：潜水泵	1	1	2	
93	清液暂存箱	有效容积：2m ³	1	0	1	
94	清液回用泵	形式：多级离心泵能力：1.6m ³ /h， 260m 温度：常温	1	1	2	
十二	厂用水系统					
95	软化水制备装置	能力：3t/h	2	0	2	
96	软化水浓盐水箱	有效容积：2m ³	1	0	1	
97	软化水浓盐水回用泵	形式：离心泵能力：2m ³ /h×10m	1	0	1	
98	软化水箱	有效容积：6m ³	1	0	1	
99	碱液稀释水泵	形式：离心泵能力：33m ³ /h×20m	1	1	2	
100	SNCR 稀释水泵	形式：离心泵能力：4m ³ /h×20m	1	0	1	
十三	采暖系统					
101	采暖换热器	30℃加热至 60℃热水（可根据设计院 暖通专业要求调整）	1	0	1	
十四	燃油系统					
102	柴油油箱	容积：1m ³	1	0	1	
103	柴油供给泵	形式：齿轮泵能力：2000L/h×0.5MPa	1	-1	2	
十五	电控系统					
104	电控柜体	AWM70 成套控制系统	1	0	1	
105	仪器仪表	全厂仪器仪表一套	1	0	1	
106	电缆辅材	施工用电缆、线管、线槽等	1	0	1	

3.1.4 炉型选择

垃圾焚烧处理系统的关键设备是焚烧炉，焚烧炉经过 100 多年历史的发展，借助新技术手段，垃圾的焚烧技术得到不断完善。虽然垃圾焚烧炉是在煤炉的基础上演变而成，但由于垃圾成份复杂以及热值变化较大，垃圾的燃烧系统及垃圾焚烧炉的炉体结构也有很大的变化。垃圾的主要特性是水份高、灰份高、热值低，物理成份复杂，含有腐败性有机物及有害物质。焚烧炉的设计必须充分考虑到垃圾在炉内停留时间、燃烧温度、烟气在炉内的停留时间及紊流，从而达到完全燃烧、控制恶臭及抑制二噁英的产生。

按燃烧方式的不同，焚烧炉的型式可分为机械炉排焚烧炉、循环流化床焚

烧炉、回转窑焚烧炉和热解焚烧炉。回转窑和热解炉单炉处理量较小，难以满足大中城市现代化大型垃圾焚烧厂的建设需要。国内外应用最多的炉型是机械炉排焚烧炉和循环流化床焚烧炉，并且随着垃圾处理设施规模大型化发展，集中度提高，其它炉型应用更少。以下是对四种垃圾焚烧炉的比较。

3.1.4.1 机械炉排焚烧炉

机械炉排焚烧炉是较早发展的垃圾焚烧炉型式。机械炉排焚烧炉根据炉排的结构和运动方式不同而形式多样，但燃烧的基本原理大致相同，垃圾在炉排上进行层状燃烧，经过干燥、燃烧、燃尽后灰渣排出炉外，各种炉排都会采取不同的方式使垃圾料层不断得到松动以及使垃圾与空气充分接触，从而达到较理想的燃烧效果。垃圾的燃烧空气由炉排底部送入，根据垃圾热值与水份不同，送入炉排风可以是热风或是冷风，不同的炉排结构其炉排透风方式各异。

（1）炉排型焚烧炉的优势

1) 技术成熟，设备的整体性较好，配套设备已定型、工作性能可靠。国内外已有大量的应用案例。

2) 垃圾一般不需要预分拣直接进入炉内焚烧，垃圾进料系统比较简单，操作人员易于掌握操作的基本要素。

3) 烟气中固体颗粒含量低，烟气中飞灰量少，飞灰处理成本较低。

4) 出渣设备为炉下水冷出渣，设备结构简单，故障率低。

5) 运行劳动量少。

6) 由于鼓风机压头小，风机所需功率小，故动力消耗少，厂用电量少。

（2）炉排型焚烧炉存在的缺陷

炉排焚烧炉关键是炉排，为了促进垃圾堆层的燃尽，各主要发展厂商都研发了有复杂运动机构的特殊炉排，对材料品质、加工条件、安装精度和日常维护都有更高的要求。

3.1.4.2 循环流化床焚烧炉

循环流化床焚烧是完全不同于炉排炉那样以层燃方式实现燃烧的一大类新的燃烧技术，其主要特征是炉膛内始终存有大量的粒度适宜的高温惰性床料，因此炉膛具有很高的热容量。垃圾和惰性床料在由炉膛底部的布风板送入的流化空气的作用下呈均匀流化状态，垃圾送入炉膛后在处于流化状态的床料裹挟下，迅速分散、快速升温，很快地完成燃烧前的准备阶段，在流化料层内和料

层上方实现持续的稳定燃烧。

(1) 循环流化床垃圾焚烧炉的优势

针对我国混合收集的生活垃圾发展的循环流化床垃圾焚烧技术，已经达到了商业化应用的阶段，并日趋成熟，形成了不同处理能力的系列化产品。给料、排渣、燃烧控制、尾气处理设备已有较好配套，入炉垃圾不需要复杂的前处理，产汽与常规汽轮发电设备参数配套，具有显著的环境和经济效益。

- 1) 可以同时处理多种废弃物。
- 2) 由于炉内没有复杂的运动机构，设备故障率低。

(2) 循环流化床垃圾焚烧技术的缺点

- 1) 与机械炉排炉相比，发展历史不长，系统配套，特别是与原生垃圾不作分选处理相关的给料、排渣设备仍是系统中的较弱项，还需进一步完善；进料及出渣设备复杂，运行维护要求高。
- 2) 由于炉膛高速流化烟气的夹带作用，飞灰比例较高，灰量较大。
- 3) 为保证流态化焚烧，一、二次风机压头较大，自耗电较高。
- 4) 设备磨损较重，需要的维护时间较多。

3.1.4.3 回转窑焚烧炉

回转窑焚烧炉技术的燃烧设备主要是一个缓慢旋转的回转窑，其内壁可采用耐火砖砌筑，也可采用管式水冷壁，用以保护滚筒，它是通过炉本体滚筒连续、缓慢转动，利用内壁耐高温抄板将垃圾由筒体下部在筒体滚动时带到筒体上部，然后靠垃圾自重落下。由于垃圾在筒内翻滚，可与空气得到充分接触，经过着火、燃烧和燃烬三个阶段进行较完全的燃烧。垃圾由滚筒的一端送入，热烟气对其进行干燥，在达到着火温度后燃烧，随着筒体滚动，垃圾得到翻滚并下滑，一直到筒体出口排出灰渣。

回转窑焚烧炉对垃圾成份适应性强，广泛应用于销毁工业废物和焚烧复杂的干、湿混合垃圾，如污泥等。但是回转炉处理量小，常用于成分复杂、有毒有害的工业废物和医疗垃圾，在生活垃圾焚烧中应用较少。

3.1.4.4 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。此技术在加拿大和美国部分小城市得到少量应用。另外，在欧洲和日本，热解炉多应用回转窑，流化床等炉型，然后加上燃烧熔融炉，将灰渣完全燃烬且熔融为玻璃质灰渣。此技术得到部分应用，但是其要求垃圾热值较高，工厂建设成本较高，且运行成本约为机械炉排的两倍以上。

常见生活垃圾焚烧炉型比较见下表。

表 3.1-8 各种炉型工艺性能对比表

比较项目	炉型			
	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	多为卧式固定炉排，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
辅助燃料	不需要	需要添加煤等辅助燃料	不需要	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	不易达标	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
对垃圾热值要求	5000kJ/kg 以上	适用各类生活垃圾	5000kJ/kg 以上	适用各类生活垃圾
垃圾燃烧空气供给	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，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	较复杂	较简单	较简单	较复杂
维修工作量	较少	较多	较少	较少

比较项目	炉型			
	机械炉排炉	流化床焚烧炉	热解焚烧炉	回转窑焚烧炉
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，运行可靠	需前处理且需经常停炉清渣，国内一般加煤才能焚烧。投资成本较低	灰渣热灼减率高	要求垃圾热值较高（2500kcal/kg以上），且运行成本较高
对本项目的适用性	合适	不合适	不合适	不合适

3.1.4.5 本项目拟选用炉型

通过上表比较，机械炉排炉和流化床焚烧炉均属成熟技术、均为国家政策鼓励的设备技术，应用普遍，均能适应拟建项目垃圾成分，实现达标排放，从环保角度，两种炉型均适合拟建项目。而机械炉排焚烧炉发展历史最长，技术成熟，适合高水份、低热值、大容量的垃圾焚烧。流化床投资低，但需要添加煤作为辅助燃料，运行费用受煤价和政府政策波动大，适合于煤资源丰富的地区。热解气化焚烧技术同样适合低热值的生活垃圾焚烧，但目前单炉容量不如机械炉排焚烧炉，且仍须改进才能适应处理高含水率的生活垃圾。

根据国家建设部、国家环保总局、科技部发布的《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》要求：“目前垃圾焚烧宜采用以炉排炉为基础的成熟技术，审慎采用其它炉型的焚烧炉”。由于机械炉排炉技术成熟可靠，不需添加辅助燃料，SO₂、烟尘等污染物的排放量更小。因此，工程设计推荐采用机械炉排炉。本环评同意设计方案推荐采用机械炉排炉。

3.1.6 项目总平面布置

本项目建构筑物主要有主厂房、水泵房、办公用房、初期雨水收集池、渗滤液处理站和事故水池等。主厂房设置在厂区西侧，泵房、初期雨水收集池、事故水池设置在厂区东侧。厂区建设构筑物见下表，项目平面布置见下图。

表 3.1-10 新建构筑物一览表

项目	单位	数量
总用地面积	m ²	12600
主厂房	m ²	4090
烟囱	m	45
泵房	m ²	160
渗滤液处理站	m ³	378
初期雨水收集池	m ³	72
事故水池	m ³	800

3.2 生活垃圾和餐厨垃圾来源

3.2.1 垃圾来源及产生量

1、项目服务区域

本项目服务区为正蓝旗上都镇及周边区域。上都镇是正蓝旗党委、政府所在地，也是全旗上都镇政治、经济、文化中心。全镇辖13个牧业嘎查、6个居委会、1个菜园村、1个阿尔善图牧场。根据第七次人口普查数据，截至2020年11月1日零时，正蓝旗上都镇常住人口为2.6万人、流动人口0.7万人，根据正蓝旗2016-2020年国民经济和社会发展统计公报提供的资料，其人口年综合增长率为4.41‰。

目前，上都镇生活垃圾日生产量为52.3吨，餐厨垃圾日产量为5.31吨，市政污泥日生产量为5.5吨。正蓝旗上都镇的生活垃圾、餐厨垃圾和市政污泥全部在正蓝旗垃圾填埋场填埋处理。本项目不焚烧现有垃圾填埋场干化垃圾。

2、垃圾产生量预测

进行垃圾产量的预测时，人均日产量是一个关键指标。这个指标受城市经济发展水平、城市规模、城市地理位置、气候条件物产状况等多方面因素影响，不同地区的垃圾量波动特征不同。

正蓝旗主要有以下几个特点：

一是由于本地区冬季气温偏低，城区仍存在部分棚户区，居民取暖燃料以燃煤为主，人均煤耗量远高于全国一般城市，煤灰产量很大。

二是季节性垃圾量增多的情况明显。

正蓝旗位于锡林郭勒盟南部，东邻多伦县与赤峰市克什克腾旗，西接正镶白旗，南连太仆寺旗、河北省沽源县，北靠锡林浩特市、阿巴嘎旗和苏尼特左旗。夏季是旅游旺季，全国各地来正蓝旗旅游的游客在7~9月呈爆发式增长趋势，与此同时，各类民俗活动也在这期间举办，随之带来的是垃圾的产生量陡然增长。近几年，正蓝旗逐步加大了基础设施建设的力度，随着人口的增加，生活垃圾的人均日产量会呈现递增的趋势。

依据《城市环境卫生设施规划标准》GB/T50337-2018规定，生活垃圾测算公式为：

$$Q=RCA/1000$$

式中：Q—生活垃圾日产量（t/d）；

R—规划人口数量（人）；

C—预测人均生活垃圾日产生量（t/d），推荐值波动范围（0.8～1.4）；

A—生活垃圾日产量不均匀系数，推荐值波动范围（1～1.5）。

根据正蓝旗当前人口与垃圾总量数据估算，本项目人口总数按照3.3万人计算，人均生活垃圾日产量为1.3kg/（人 d），不均衡系数取值1.22，测算2053年正蓝旗日产生生活垃圾量为60.25吨。

餐厨垃圾测算公式为：

$$M=Rmk/1000$$

式中：M—区域餐厨垃圾日产量（t/d）；

R—规划人口数量（人）；

m—预测人均餐厨垃圾日产生量（t/d）；

k—餐厨垃圾产生量修正系数，推荐波动值（1.0～1.30）。

正蓝旗项目估算餐厨垃圾人均0.14kg/d，由于餐饮企业的发展和城镇人口增加，餐厨垃圾1.5%的速度增加，不均匀系数取值1.15，本项目人口总数按照3.3万人计算，测算2053年正蓝旗日产餐厨垃圾约9.85吨。

市政污泥测算公式为：

$$M=Rmk/1000$$

式中：M—市政污泥日产量（t/d）；

R—规划人口数量（人）；

m—预测人均污泥日产生量（t/d）。

正蓝旗项目估算污泥人均0.166kg/d，本项目人口总数按照3.3万人计算，测算2053年正蓝旗日产污泥约6.3吨。

根据上述资料，正蓝旗服务区内生活垃圾、餐厨垃圾和市政污泥预测见下表。

表 3.2-1 上都镇垃圾产量预测表

年份	服务人口	人均日产垃圾量	日产垃圾量	人均日产餐厨垃圾量	日产餐厨垃圾量	人均日产污泥量	日产污泥量	服务年限
	万人	kg/人 d	t/d	kg/人 d	t/d	kg/人 d	t/d	
2021	3.300	1.3	52.34	0.140	5.31	0.166	5.48	0
2022	3.315	1.3	52.57	0.142	5.42	0.166	5.50	0
2023	3.329	1.3	52.80	0.144	5.52	0.166	5.53	0
2024	3.344	1.3	53.03	0.146	5.63	0.166	5.55	1
2025	3.359	1.3	53.27	0.149	5.74	0.166	5.58	2

年份	服务人口 万人	人均日产垃圾量 kg/人 d	日产垃圾量 t/d	人均日产餐厨垃圾量 kg/人 d	日产餐厨垃圾量 t/d	人均日产污泥量 kg/人 d	日产污泥量 t/d	服务年限
2026	3.373	1.3	53.50	0.151	5.85	0.166	5.60	3
2027	3.388	1.3	53.74	0.153	5.96	0.166	5.62	4
2028	3.403	1.3	53.98	0.155	6.08	0.166	5.65	5
2029	3.418	1.3	54.21	0.158	6.20	0.166	5.67	6
2030	3.433	1.3	54.45	0.160	6.32	0.166	5.70	7
2031	3.448	1.3	54.69	0.162	6.44	0.166	5.72	8
2032	3.464	1.3	54.93	0.165	6.57	0.166	5.75	9
2033	3.479	1.3	55.18	0.167	6.70	0.166	5.78	10
2034	3.494	1.3	55.42	0.170	6.83	0.166	5.80	11
2035	3.510	1.3	55.66	0.172	6.96	0.166	5.83	12
2036	3.525	1.3	55.91	0.175	7.10	0.166	5.85	13
2037	3.541	1.3	56.16	0.178	7.23	0.166	5.88	14
2038	3.556	1.3	56.40	0.180	7.37	0.166	5.90	15
2039	3.572	1.3	56.65	0.183	7.52	0.166	5.93	16
2040	3.588	1.3	56.90	0.186	7.66	0.166	5.96	17
2041	3.604	1.3	57.15	0.189	7.81	0.166	5.98	18
2042	3.619	1.3	57.40	0.191	7.97	0.166	6.01	19
2043	3.635	1.3	57.66	0.194	8.12	0.166	6.03	20
2044	3.651	1.3	57.91	0.197	8.28	0.166	6.06	21
2045	3.668	1.3	58.17	0.200	8.44	0.166	6.09	22
2046	3.684	1.3	58.42	0.203	8.61	0.166	6.12	23
2047	3.700	1.3	58.68	0.206	8.77	0.166	6.14	24
2048	3.716	1.3	58.94	0.209	8.94	0.166	6.17	25
2049	3.733	1.3	59.20	0.212	9.12	0.166	6.20	26
2050	3.749	1.3	59.46	0.216	9.30	0.166	6.22	27
2051	3.766	1.3	59.72	0.219	9.48	0.166	6.25	28
2052	3.782	1.3	59.99	0.222	9.66	0.166	6.28	29
2053	3.799	1.3	60.25	0.225	9.85	0.166	6.31	30

3.2.2 垃圾成分

1、生活垃圾成分

根据可研提供数据，本项目服务区目前生活垃圾物理成份见下表。

表 3.2-2 生活垃圾物理组成表 1

成分名称	混合类	土石	玻璃	金属	纸	塑料	橡胶	织物	竹木	厨余
湿基/%	3.52	1.58	0.05	8.96	15.03	0.68	7.02	10.86	51.04	1.26
干基/%	2.38	7.15	2.75	0.11	9.58	21.92	1.22	12.36	14.56	27.97

表 3.2-3 生活垃圾物理组成表 2

成分名称	混合类	土石	玻璃	金属	纸	塑料	橡胶	织物	竹木	厨余
湿基/%	7.69	1.07	0.09	4.15	3.82	1.87	10.03	28.13	42.73	1.19
干基/%	1.63	12.58	1.87	0.18	4.96	6.85	3.74	13.16	23.15	31.88

表 3.2-4 生活垃圾物理组成表 3

成分名称	混合类	土石	玻璃	金属	纸	塑料	橡胶	织物	竹木	厨余
湿基/%	3.49	1.61	0.08	9.02	14.92	1.26	7.61	11.82	46.22	1.36
干基/%	2.11	6.41	2.58	0.16	9.83	21.86	2.06	13.01	14.02	27.96

生活垃圾的设计处理量为 60t/d，生活垃圾在垃圾池中发酵后的热值按

1600kcal/kg。生活垃圾入炉元素组成见下表。

表 3.2-5 生活垃圾元素组成表

项目		监测结果		
		低质	基准值	高质
低位发热量 (kcal/kg)		1200	1600	2000
含水率	%WB	46.00	44.31	40.56
灰份	%WB	25.64	20.31	19.02
可燃份	%WB	28.36	35.38	40.42
C	%WB	15.56	19.30	23.54
H	%WB	2.71	2.73	3.17
O	%WB	9.19	12.25	12.50
N	%WB	0.62	0.67	0.75
S	%WB	0.10	0.11	0.08
Cl	%WB	0.21	0.32	0.38

2、餐厨垃圾成分

本项目考虑到餐饮企业餐厨垃圾量很少，正蓝旗的餐饮企业餐厨垃圾与生活垃圾一起进入机械往复炉排炉内焚烧处置。餐厨垃圾的含水量、有机物和油脂成份高。主要成分淀粉类食物、植物纤维、动物蛋白和脂肪类的有机物，同时存在废餐具、塑料、包装物等多种其他垃圾。

参考北方地市餐厨垃圾主要成分见下表。

表 3.2-6 餐厨垃圾物理组成表

食物垃圾	纸张	金属	骨头	木头	织物	塑料	油脂
75.1%-90.1%	0.8%	0.1%	5.2%	1.0%	0.1%	0.7%	2.0%-17%

表 3.2-7 餐厨垃圾成分表

平均含水率	平均含固率	有机干物质	含油率	粗蛋白	盐分	总含碳量	碳氮比 C/N	有机酸
87%	13%	93%	17%	15g/100g	0.2%-1.0%	360g/kg	15	1500 mg/L

餐厨垃圾的设计处理量为 10t/d，初始含水率约为 90%，经过脱水处理后含水率降到 80%，热值约为 501kCal/kg。餐厨垃圾入炉元素组成见下表。

表 3.2-8 餐厨垃圾元素组成表

项目	餐厨垃圾入炉成分
低位发热量 (kcal/kg)	501
含水率	80
灰份	3.78
可燃份	16.22
C	7.13
H	1.02
O	7.30
N	0.52
S	0.08
Cl	0.16

3、市政污泥

市政污泥的设计处理量为 6t/d，干基热值按照 3000kCal/kg，初始含水率约为 60%，热值约为 1534.4kCal/kg。市政污泥入炉元素组成见下表。

表 3.2-9 市政污泥元素组成表

项目		餐厨垃圾入炉成分
低位发热量 (kcal/kg)		3000
含水率	%WB	40
灰份	%WB	32.34
可燃份	%WB	27.66
C	%WB	14.07
H	%WB	1.86
O	%WB	8.88
N	%WB	2.22
S	%WB	0.57
Cl	%WB	0.06

4、综合垃圾热值

根据以上数据，综合入炉热值为 1480kCal/kg（6195kJ/kg）。混合后的垃圾组分见下表。

表 3.2-10 综合垃圾元素组成表

项目		监测结果		
		低质	基准值	高质
低位发热量 (kcal/kg)		1145	1480	1815
含水率	%WB	47.81	46.40	43.26
灰份	%WB	24.74	20.28	19.20
可燃份	%WB	27.45	33.32	37.54
C	%WB	14.83	17.96	21.51
H	%WB	2.51	2.53	2.90
O	%WB	9.03	11.59	11.80
N	%WB	0.76	0.81	0.87
S	%WB	0.14	0.15	0.13
Cl	%WB	0.19	0.28	0.33

3.3 本项目工艺流程

环卫部门每天拉运来的生活垃圾进入垃圾池，拉运来的餐厨垃圾和市政污泥经过脱水预处理后，进入垃圾池，经过堆积发酵后，再由垃圾抓斗吊抓起，放入焚烧炉的垃圾受料斗上，按负荷量的要求把垃圾送至焚烧炉炉膛内焚烧。烟气治理采用“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘器”净化工艺，除尘飞灰在厂内固化后送垃圾填埋场进行填埋处理，垃圾渗滤液经垃圾填埋场渗滤液处理站处理后回用于生产，预处理浓液回喷于焚烧炉，垃圾焚烧余热用于供暖。本项目垃圾焚烧总体流程示意图，见下图。

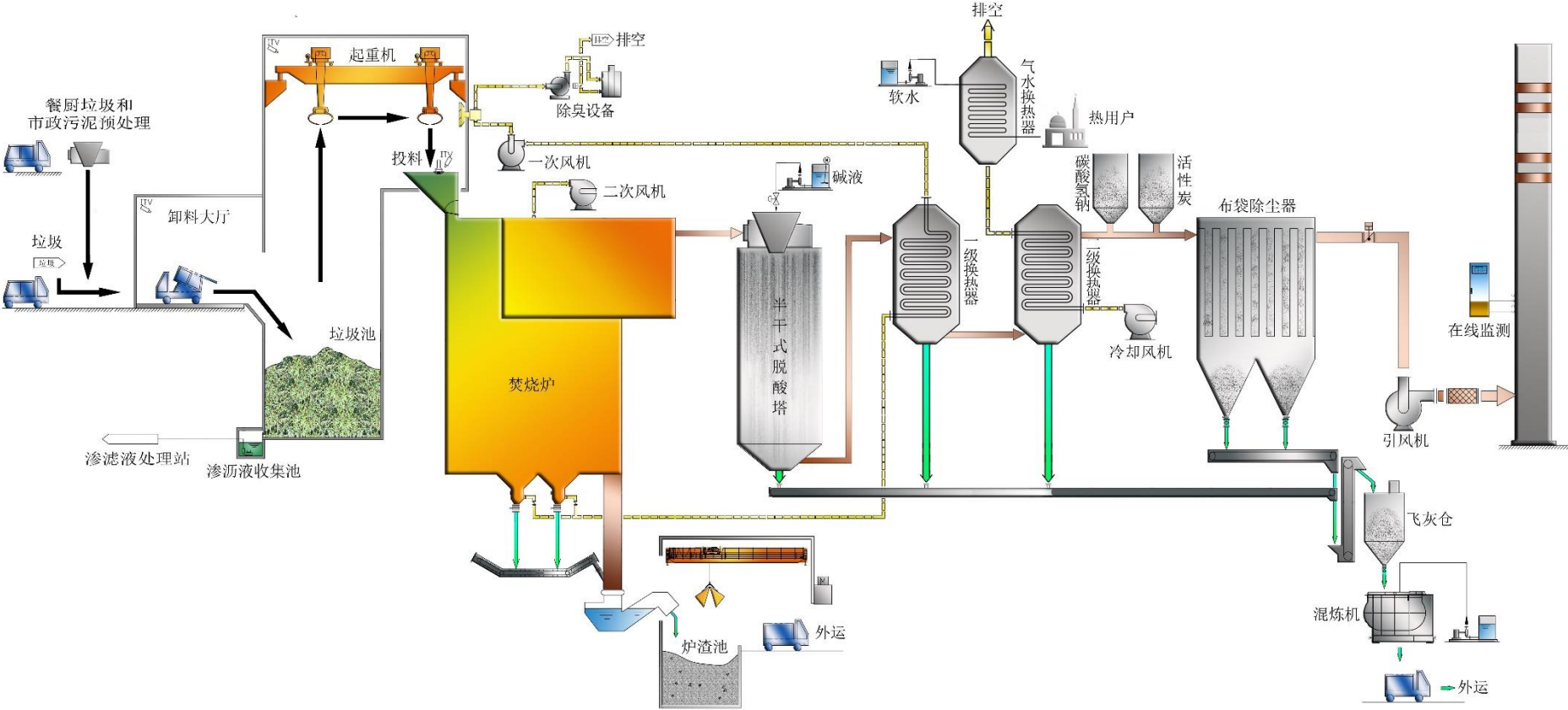


图 3.3-1 垃圾焚烧总体流程示意图

本项目主要包括垃圾接收、餐厨垃圾和市政污泥预处理、储存和运输系统、垃圾焚烧和余热系统、烟气净化系统、热力系统、除渣系统、飞灰处理系统、垃圾渗滤液处理系统、电气系统及辅助工程等。下文对各系统工艺进行详述。

垃圾焚烧总体工艺流程图及排污节点见图 3.3-2。

3.3.1 垃圾收集运输、接收和储存系统

(1) 本项目所需垃圾均正蓝旗城管局进行统一收集分类运输，由各垃圾转运站，利用垃圾运输专用车辆送往本项目厂址。垃圾厂外运输生活垃圾由环卫部门的专用压缩式运输车送至本厂，垃圾压缩运输车为密闭形式，设有渗滤液收集槽。

目前，生活垃圾和餐厨垃圾全部拉运至紧邻的正蓝旗生活垃圾填埋场填埋处理，垃圾转运站在该项目中建设，垃圾转运站和运输线路均在该项目环评中评价，本项目的建设不改变现有生活垃圾和餐厨垃圾的收集和转运方式和线路。因此，本项目垃圾收集、运输等过程不新增污染物。

垃圾收集运输车应符合以下要求：a)垃圾收集运输车应按规定路线、规定时间、规定区域收集运输垃圾；b)垃圾收集运输车应全密闭作业，做到车容整洁；c)垃圾收集运输车禁止在居住区鸣喇叭，避免噪音扰民；d)垃圾收集运输车进入本项目厂内进行垃圾处置时，应严格遵守其内部管理相关规定；e)在卸载垃圾的同时，应打开渗滤液排放阀，将渗滤液排放到垃圾池；f)卸载垃圾后，应清除车门与车厢密闭结合面及周边垃圾，关闭渗滤液排放阀。

(2) 垃圾运输车进厂后，先经汽车衡称量，以计算日进厂垃圾量，然后生活垃圾到垃圾卸车平台卸入垃圾池，餐厨垃圾和市政污泥送入预处理系统。

(3) 本项目垃圾卸料平台设置 3 座垃圾卸料门。卸料大厅设有摄像头，控制室内的值班人员可随时了解卸料大厅内卸车位的情况。垃圾卸料门由电动执行机构操作，并能进行手动控制或远程控制。卸料门有良好的密封结构，门闭合期间，不漏风。卸料大厅的进出口上设置空气幕帘，大厅定期冲洗地面并喷洒除臭液。垃圾卸料门平时保持半开启状态，以利于垃圾池进新风，同时使卸料大厅保持负压状态，防止臭气外逸。

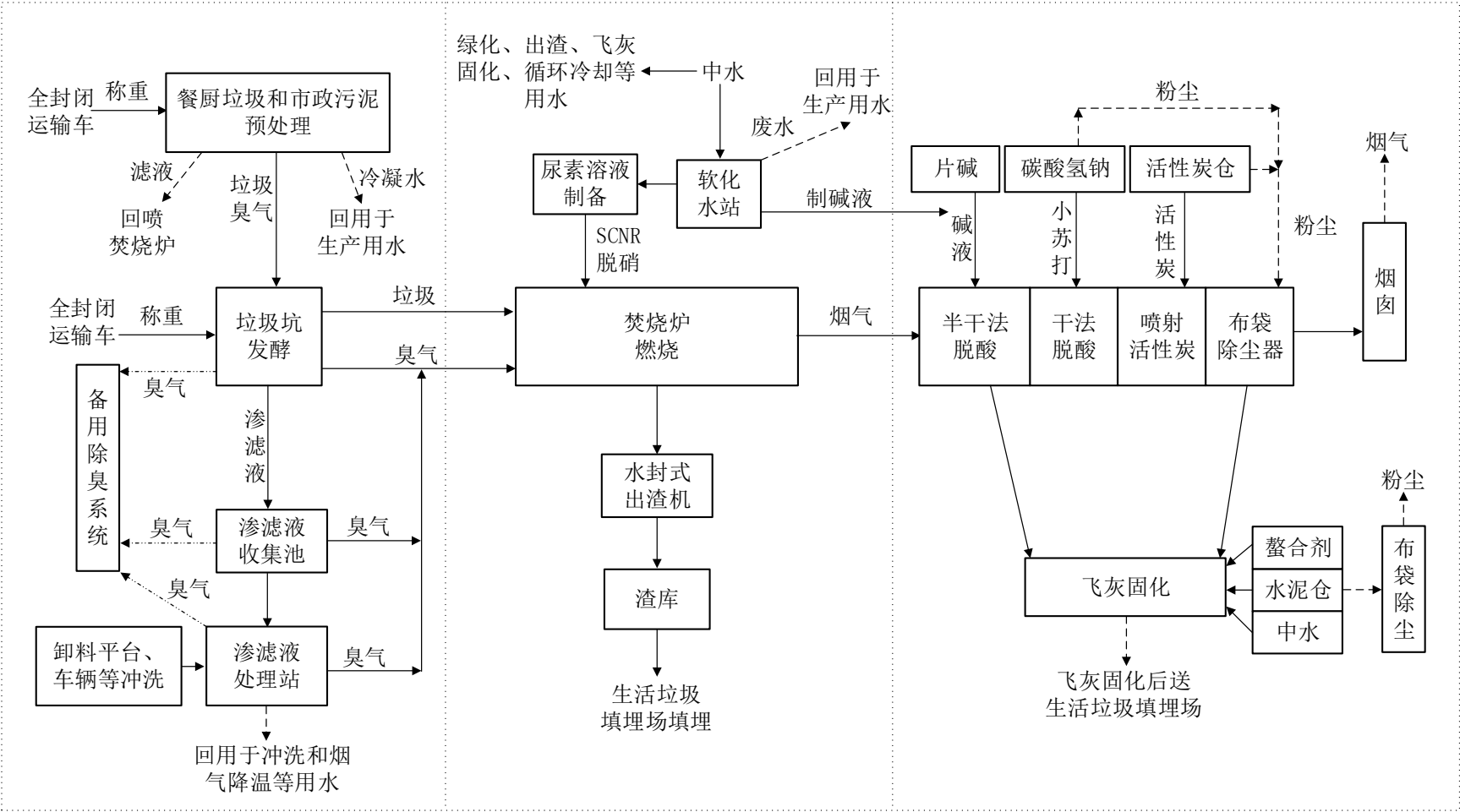


图 3.3-2 垃圾焚烧总体工艺流程图及排污节点图

(4) 垃圾池主要功能是贮存垃圾，调节垃圾量，并可利用其对垃圾进行搅拌、脱水和混合调匀等处理，从而调节入炉垃圾的质量。确定垃圾池的容积一要考虑平衡垃圾日供应量可能出现的大波动；二要考虑进厂原生垃圾含水量较大，不适合直接入炉焚烧，需要在垃圾池内堆存 5 天以上便于垃圾渗滤液的析出，保证焚烧炉的稳定燃烧。对垃圾池内垃圾按入池时间先后管理，进行分区堆放发酵，使各区发酵时间均匀充分，投料时也按发酵时间先后分区投料。

垃圾池按照规模垃圾处理量 76t/d 考虑，为满足检修期间垃圾存储的需要，垃圾池按 7 天容量进行设计。垃圾池占地面积为 15×29m，池底标高-4m（池底排水坡度 2%），垃圾池如堆高至+6m，有效容积约 1400m³，按垃圾容重 0.4t/m³计，可贮存约 560t 垃圾，满足本工程至少 7 天以上垃圾焚烧量的要求。

垃圾池、预处理车间和渗滤液处理站内的空气由一次风机抽至焚烧炉，以控制臭气外逸和甲烷气的积聚，并使垃圾池和卸料大厅保持一定的负压，所抽出的空气作为焚烧炉的燃烧空气。垃圾池负压抽风量小于焚烧炉需要风量（垃圾燃烧所需的助燃空气分为一次风和二次风，一次风取自于垃圾池，二次风来自布袋除尘后的干净烟气），在焚烧炉正常运行情况下，可保证垃圾池和卸料大厅负压，臭气不外溢。

此外，在预处理车间顶设活性炭除臭装置，保证焚烧炉停炉期间垃圾池、预处理车间和渗滤液处理站的臭气不向外扩散，臭气经活性炭除臭装置净化处理后达标排放。

由于垃圾在存放过程中将有部分水份从垃圾中渗出，因此垃圾池的设计必须有利于垃圾渗滤液疏导，垃圾池底部按防渗设计，有一定的纵坡，垃圾池前墙的底部装有不锈纲格筛，以将垃圾渗滤液排至渗滤液收集池，收集池有效容积为 45m³，收集到的垃圾渗滤液用泵送入渗滤液处理站处理。

垃圾池、预处理车间和渗滤液处理站设置负压在线监控，并纳入全厂 DCS 系统管理，负压数据在线显示，并联锁控制，如压力过大，备用通风装置及活性炭辅助除臭系统启动。

3.3.2 餐厨垃圾和市政污泥预处理

3.3.2.1 餐厨垃圾预处理

(1) 餐厨垃圾的接收与储存

餐厨垃圾通过餐厨垃圾运输车运送至厂区，经称重计量后，在餐厨垃圾卸

料平台处卸至餐厨垃圾接收斗内。接收斗按照 1 天的储存量设计，并在下方设有餐厨渗滤液收集装置，进行初步过滤收集餐厨渗滤液。接收斗下部设置餐厨垃圾输送机，将餐厨垃圾输送至后续处理设备。

餐厨处理系统设置单独的除臭风机，将餐厨及污泥处理过程中的臭气抽至垃圾池内，再通过供风风机送入炉内焚烧处理。

（2）餐厨垃圾脱水系统

为满足餐厨垃圾入炉有足够的热值，设置了餐厨垃圾脱水系统。主要由餐厨垃圾破碎机及餐厨垃圾脱水机组成。

由餐厨垃圾接收斗下方的输送机输送来的餐厨垃圾首先进入餐厨破碎机内进行破碎，之后进入餐厨垃圾脱水机进行螺旋挤压脱水。脱水后的餐厨垃圾从脱水机后部排出，通过皮带输送机输送至垃圾储坑内进行储存。挤压出的餐厨渗滤液从脱水机下部流出，最终汇集至餐厨接收斗下部的餐厨渗滤液收集装置中进行临时储存。

（3）餐厨渗滤液的预处理

餐厨渗滤液在正式处理前，应进行除渣的预处理。

餐厨渗滤液首先通过渗滤液收集装置中的潜污泵输送到渗沥液收集箱中进行储存，渗沥液收集箱能满足一天的渗滤液储存量。收集箱设有电加热与搅拌器，以防止地沟油凝固及残渣的沉淀。

当收集箱接收完一天的餐厨渗滤液后，进入渗滤液的两相分离阶段。通过渗沥液给料泵，将餐厨渗滤液泵送到两相分离机中。两相分离机通过差速离心原理，在高速旋转的作用下，将渗滤液、残渣进行分离。渗滤液进入餐厨垃圾分离液储存箱中，之后进入到餐厨渗滤液处理系统。极少量的残渣由垃圾桶接收，通过人工送至垃圾池中。

餐厨预处理系统设有管路冲洗系统，在完成两相分离后处理后，启动管路冲洗系统进行管路及设备的冲洗。

（4）餐厨垃圾渗滤液处理系统

渗滤液处理系统由渗滤液储存箱、餐厨渗滤液回喷泵、餐厨渗滤液回喷喷嘴组成。

经过固液分离后的餐厨渗滤液储存至餐厨渗滤液储存箱中，经过餐厨脱水及餐厨渗滤液预处理后的餐厨渗滤液产量约 5t/d。餐厨渗滤液通过回喷泵输送

至回喷嘴，并通过压缩空气雾化喷入焚烧炉内进行高温焚烧处理。

（5）脱水餐厨垃圾的处理

脱水后的餐厨垃圾储存在垃圾池中，通过垃圾抓斗抓取，按照一定的比例与生活垃圾进行掺混，之后通过垃圾抓斗抓送至料斗内进行焚烧处理。

3.3.2.2 市政污泥预处理

（1）污泥储存输送系统

含水率 60%左右的市政污泥通过污泥运输车运送至厂区，在污泥卸料平台处卸至市政污泥接收斗内，污泥接收斗按照 1 天的储存量设计。污泥接收斗底部设置给料机、输送机，通过输送机将湿污泥输送至干燥机进行干化。

经过干燥机干化后的含水率 40%的干污泥通过干化污泥输送机，定量的输送至垃圾料内，同生活垃圾一同入炉燃烧。

湿污泥储存输送系统主要由以下设备组成：污泥接收斗、污泥给料机、输送机。干污泥输送系统主要由以下设备组成：干化污泥输送机。

（2）污泥干化系统

1、技术原理

污泥干化过程是将干燥空气通入密封柜中，与其中运行的污泥进行湿度交换，吸走污泥中的水分，再将排出的湿空气利用“热泵”进行干燥、加温处理后，再循环进入干化仓。这套系统的全部工序在密闭空间中进行，减少了能量流失，防止臭气外溢影响环境。

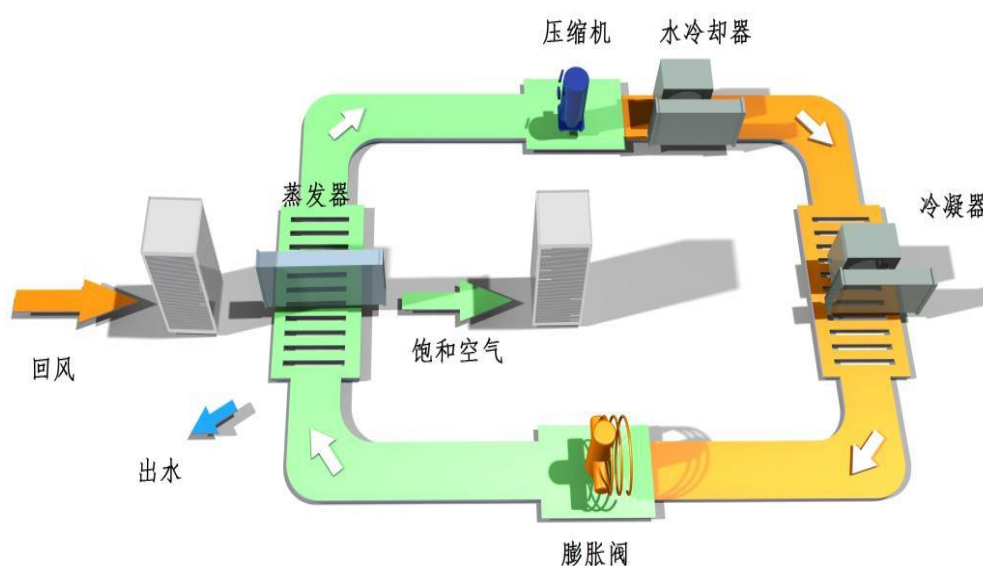


图 3.3-3 污泥干化工艺原理图

2、工艺流程

具体工艺流程主要分为污泥系统和风循环系统。

1) 污泥系统：将湿污泥放入污泥输送机料斗，通过螺旋上料机提升到污泥切条机料斗内，切条机对污泥进行切条预处理后均匀平铺到网带上。在污泥烘干过程中，通过 3 层网带缓慢的往复运动，带动污泥由上往下运动，最后进入污泥出料链板提升机出料得到干泥。

2) 风循环系统：加热除湿主机吹出的热风由下往上穿过网带，对污泥进行加热。干燥的热风带走污泥蒸发的水分从顶部回到除湿机主机。

3) 热转换系统：

a.除湿机主机对热风进行降温除湿排出水分并通过热交换将回风中的热量重新送回干化室加热污泥，实现能量的最大利用。

b.从干化机出来的湿热循环风通过能源转换系统内的冷却器降温除湿，冷凝的水作为高温烟气降温水使用（半干反应塔水路）。

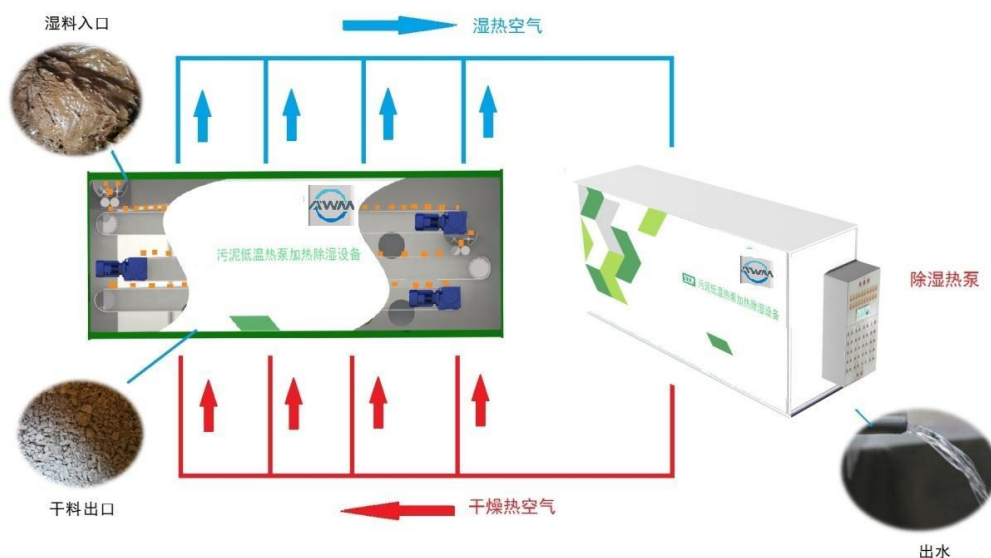


图 3.3-4 污泥干化设备示意图

3、设计参数

设计污泥处理量为 6t/d，含水率 60%，干泥含水率目标 40%。

(3) 无害化处理

污泥通过接收及输送系统，定量的输送至垃圾料斗内，伴随垃圾一起进入垃圾焚烧炉协同处理，以实现污染物较低排放。

3.3.4 烟气净化系统

3.3.4.1 烟气净化工艺流程

生活垃圾焚烧烟气中的污染物可分为颗粒物、酸性气体（HCl、HF、SO₂、NO_x等）、重金属（Hg、Pb、Cr等）和有机剧毒性污染物（二噁英等）四大类。为了防止垃圾焚烧处理过程中对环境产生二次污染，必须采取严格的措施，利用烟气净化系统控制垃圾焚烧烟气的排放。

本工程的烟气净化系统采用“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘器”的工艺组合方案。

本工程所选的烟气净化系统由下列系统组成：SNCR 炉内脱硝系统、半干法脱酸系统、干法脱酸系统、活性炭喷射系统、高效布袋除尘系统、引风机和烟囱。烟气净化设备均为室内布置。石灰仓、活性炭料仓、尿素溶液储罐等辅料储存均布置主厂房内。

炉内脱硝 SNCR 系统是经实践证明的高效炉内脱硝系统，可有效的减少工厂氮氧化物的排放量。SNCR 系统的化学反应过程是通过喷入还原剂将氮氧化物还原为氮气和水，反应过程中不产生任何有害环境的副产物。还原剂为尿素溶液，喷入到焚烧炉中，在最佳的温度条件下与焚烧炉燃烧产生的烟气中的氮氧化物反应，生成氮气和水。

垃圾焚烧的烟气进入半干法（旋转喷雾反应塔）顶部。旋转喷雾反应塔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，从碱液配制系统来的氢氧化钠碱液进入旋转雾化器，由于雾化器的高速转动，氢氧化钠碱液被雾化成微小液滴，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，氢氧化钠碱液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，氢氧化钠碱液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 NaCl、NaF、Na₂SO₃ 及 Na₂SO₄ 等。该冷却过程还使二噁英和重金属产生凝结。反应生成物落入反应器锥体，由锥体底部排出。飞灰经旋转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，挟带着飞灰及各种粉尘的烟气进入袋式除尘器。为防止反应生成物吸潮沉积，喷雾反应塔锥体设置电伴热装置，在系统冷态启动及灰斗温度偏低时加热保温。另外，反应塔锥体部分设置振打装置，且在出灰口装有出料破碎装置，可防止大灰块堵塞出口。

在反应塔里，旋转雾化器往烟气中喷入氢氧化钠碱液，烟气通过蒸发所喷入的降温水，使烟气急冷温度降低到约 220℃左右。降温后的烟气从反应塔侧下方导出，进入排烟道。

在反应塔与布袋除尘器连接烟道上配置碳酸氢钠喷射器和活性炭喷射器，碳酸氢钠粉末和活性炭粉末分别经喷口进入烟道，在混合器内与烟气充分混合，烟气中的重金属、二噁英等颗粒被活性炭吸附随烟气进入布袋除尘器，碳酸氢钠则与烟气中的酸性气体 SO_2 、 HCl 等进行进一步反应。被活性炭吸附的重金属、二噁英以及粉尘在布袋除尘器内被分离，经灰斗排出，再通过输送设备进入灰仓。

除尘后的烟气通过引风机经 45m 高的烟囱排入大气。

本工程烟气净化工艺主要包括以下系统：

- 1) SNCR 脱硝系统；
- 2) 半干法脱酸系统；
- 3) 干法脱酸系统；
- 4) 活性炭喷射系统；
- 5) 袋式除尘器系统；

3.3.4.2 SNCR 系统

垃圾焚烧厂氮氧化物的形成主要与垃圾中氮氧化物和燃烧温度有关，即垃圾中含氮物质（主要指含氮的有机化合物）通过燃烧氧化而成，空气中的氮在高温条件下与氧反应生成氮氧化物。这一复杂过程主要与燃烧时局部的氧含量、温度，和氮含量有关。

本项目可采用以下两种方法减少氮氧化物排放：

1) 通过优化燃烧和后燃烧工艺，来减少氮氧化物的产生，控制燃烧温度在 900~1050℃左右，根据现有运行经验可以降到 $400\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下。

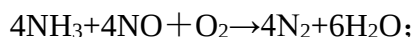
2) 在我国垃圾焚烧厂运行数据表明，只要控制好燃烧温度和氧量，采用低氧燃烧技术， NO_x 排放值即可在 $400\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以内。但是，本工程为了进一步减少烟气中 NO_x 含量，低于 $250\text{mg}/\text{Nm}^3$ 标准，设置了 SNCR 脱硝系统。本项目不设置低氮燃烧技术。

根据前述工艺方案论证，本项目采用尿素作为还原剂。

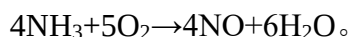
SNCR 该法是将还原剂（尿素溶液）喷入焚烧炉内之高温区，将 NO_x 分解

成 N_2 与 O_2 的方法。还原剂喷入锅炉折焰角上方水平烟道（ $900^{\circ}\text{C}\sim 1000^{\circ}\text{C}$ ）。

在 950°C 左右温度范围内，反应式为：



当温度过高时，会发生如下的副反应，又会生成 NO ：



当温度过低时，又会减慢反应速度，所以温度的控制是至关重要的。该工艺不需催化剂，但脱硝效率低，高温喷射对锅炉受热面安全有一定影响。存在的问题是由于温度随锅炉负荷和运行周期而变化及锅炉中 NO_x 浓度的不规则性，使该工艺应用时变得较复杂。在同等脱硝率的情况下，该工艺的 NH_3 耗量要高于 SCR 工艺，从而使 NH_3 的逃逸量增加。

若为提高 NO_x 的去除效率，而增加药剂喷入量时，未反应之氨会残留在烟气中，与烟气中的 HCl 反应，而产生气态氯化铵，导致从烟囱排出烟气时变成白烟，而且还会产生铵盐沉积在锅炉省煤器上，因此通过 SNCR 的 NO_x 去除率一般在 $50\%\sim 65\%$ 之间。

具体工艺流程如下图所示。

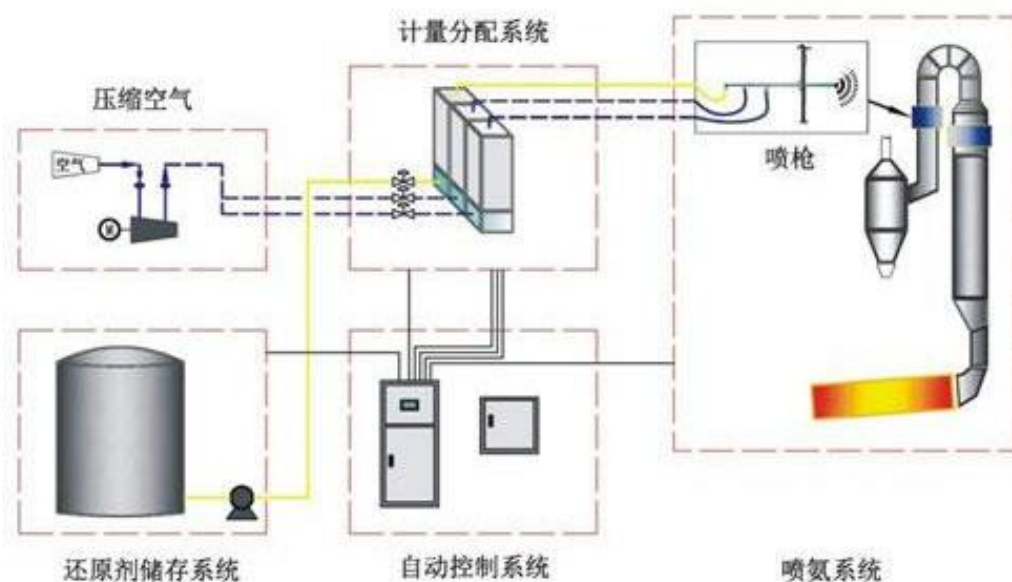


图 3.3-5 SNCR 工艺流程示意图

焚烧炉设计一套喷射系统，喷射系统由数支喷枪组成，喷枪采用 304 不锈钢材料制造，由喷枪本体、喷嘴座、雾化头、喷嘴罩四部分组成，每支喷枪配有气动推进器，实现自动推进和推出喷枪的动作。

根据本项目的实际需要，本系统选用气力式压缩空气作为雾化介质。气力

式雾化是通过具有一定动能的高速气体冲击液体，从而达到一定雾化效果的方式。

SNCR 控制系统分为手动和自动两种运行模式。在自动运行时，能自动控制制溶液罐的液位、自动控制泵出口的压力、自动控制雾化空气压力、自动调节溶液流量、自动检测锅炉尾部烟道的 NO_x 的含量，当大于设定的 NO_x 值时，自动开启脱硝系统等。

控制系统能够完成脱硝装置内所有的测量、监视、操作、自动控制、报警及保护和联锁、记录等功能。控制系统具有实时趋势查询、历史趋势查询、报表查询等功能。

3.3.4.3 脱酸系统

垃圾焚烧“半干法+干法”脱酸系统一般由氢氧化钠碱液制备系统、半干法反应塔、旋转喷雾系统、碳酸氢钠干粉喷射装置等组成。

(1) 工艺流程

焚烧炉排出的烟气从脱酸反应塔顶部经过导流板均匀地进入反应塔内。旋转喷雾器布置在塔顶部中心，高度雾化氢氧化钠碱液、过量降温用水与烟气同向喷入中和反应塔。水的蒸发可以使烟气快速冷却，降到反应温度，从而提高反应效率。在塔内，流体的速度减慢，烟气中的酸性气体和碱性水膜有较长的接触时间。经过急冷反应后烟气温度降为 220°C 。

同时，一部分的反应物和灰尘沉降到反应塔底部排出。经初步净化的气体入布袋除尘器前的烟道内喷入活性炭，在布袋除尘器中，反应剂和活性炭被吸附在布袋表面，进一步与烟气中的未完全反应的酸性气体发生反应，以及吸附二噁英和重金属。除尘器灰斗的反应灰和中和反应塔的飞灰通过机械输送系统或气力输送系统送到灰仓。

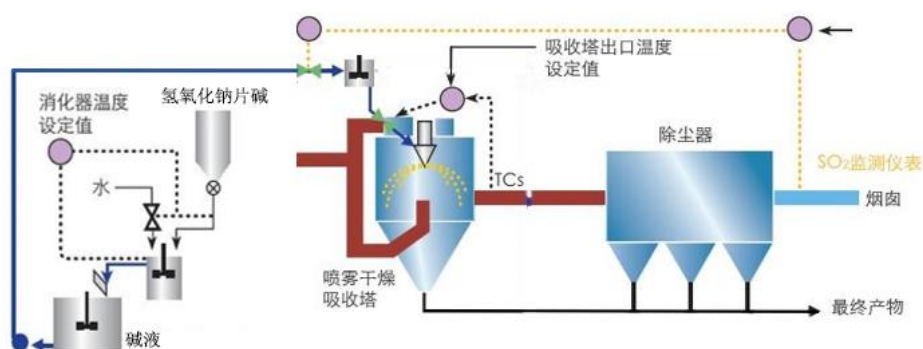


图 3.3-6 旋转喷雾半干法系统图

（2）氢氧化钠碱液制备系统

氢氧化钠碱液制备系统用于半干法烟气净化系统碱液的制备、储存和输送，系统由片碱输送系统、片碱储室、片碱计量装置、溶解槽、碱液储罐、阀门和管道组成。

在控制系统的控制下，片碱从片碱储室进入计量装置，溶解槽内的工业水的计量由液位控制装置完成，通过碱和水的计量可以方便地控制碱液浓度。计量后的碱液被输送到溶解槽进行搅拌，打开溶解槽至储浆罐的电动阀门，碱液溢流到碱液储罐备用。

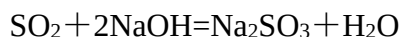
碱液也可以由人工配制：先把水加入到硝化槽内固定水位，启动搅拌电机，再把一定量的袋装碱液解包后直接倒入硝化槽，搅拌均匀后放入碱液储罐备用。

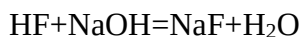
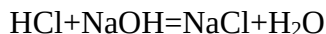
碱液储罐的氢氧化钠浓度（10%~15%）由计量螺旋（变频控制）的排出量和加入的水量来确定。氢氧化钠碱液经溢流至稀释罐，在稀释罐稀释到所要求的浓度。通过碱液储罐和稀释罐加入的水量来获得所要求的浓度。

氢氧化钠碱液循环泵将氢氧化钠碱液输送至反应塔。循环泵的流量设计值大大超过正常碱液用量，使得由于碱液耗量的变化而引起的循环回路输送速度仅产生微小的变化。为使雾化器入口压力恒定，采用控制阀控制循环管路的压力。设置一台备用泵，泵与主回路之间采用软管连接。

（3）反应塔

反应塔是垃圾焚烧尾气除酸脱硫的设备，在反应塔内，反应剂与烟气中的酸性气体都发生反应。主要反应为：





同时，喷入中和反应塔内的水分在高温下蒸发，降低了烟气的温度，使上述反应更加强烈，提高烟气净化效率。另一方面，也可以使烟气进入布袋除尘器时的温度控制在许可范围之内。在反应塔内，也可去除一些重金属如 Hg、Pb 及二噁英 PCDDs/PCDFs。

（4）喷雾系统

旋转喷雾系统由旋转喷雾器、变频器、油气润滑冷却单元、一套循环水冷却系统、一套管线及集合盖、一套自动控制系统、冲洗槽、一辆推车、一套工具构成。

烟气通过蜗形的通道从反应塔上部进入，分配板保证烟气以均匀向下的速度通过喷雾器。在喷雾器前端，导向板使烟气产生一个额外的漩涡气流。这样，喷雾盘四周是旋转向下的烟气。

氢氧化钠碱液和工业水经泵送至喷雾器。在喷雾器底部，一个特殊的分配器保证浆液恰到好处地提供给喷雾盘。在喷雾盘里，碱液被加速，在离心力的作用下，在喷雾盘周围变成细小的微粒。这些微小的碱液粒子具有充分的反应面积。烟气的旋转方向和薄雾的旋转方向相反，这样二者之间产生剧烈的混合。来至焚烧炉的烟气在反应器里被喷雾器喷出的水冷却，同时其中的酸性物质被碱液中和。工业水的流量取决于烟气温度，碱液流量取决于烟气的酸碱度。反应塔高度及直径保证了水蒸发及氢氧化钠碱液的化学反应有充足的空间和时间。少部分反应产物沉积在反应器底部，由输送机输送到处理设备，大部分反应产物随烟气流入布袋除尘器烟气系统。

（5）干法脱酸系统

为了进一步去除烟气中酸性气体，本项目设置干法脱酸系统，为提高脱酸效率，采用碳酸氢钠作为干法试剂。干法脱酸系统可根据烟气中的污染物浓度来控制干粉的投入量，而不需要受到烟气温度的限制，是半干法脱酸工艺的有效补充。

干法脱酸系统主体设备为碳酸氢钠储存装置和喷嘴，采用烟道喷入法，直接将碳酸氢钠干粉通过高效喷嘴喷入反应塔和布袋除尘器之间的烟道内。烟气中反应剂与烟气中的酸性气体发生反应，进一步提高脱酸效率，使烟气中酸性

气体进一步降低。

3.3.4.4 活性炭喷射系统（去除二噁英及重金属）

对二噁英和重金属的净化主要采用喷射活性炭吸附，布袋除尘技术有捕捉颗粒物和增加反应时间的作用；另外，控制烟气排放温度对二噁英的重合成以及重金属由气态变成便于捕捉的液态和固态也非常重要。

活性炭喷射系统是控制垃圾焚烧炉烟气中的重金属及二噁英最有效的净化技术。活性炭喷入喷雾反应脱酸塔出口烟道中，通过 4m 文丘里烟管与烟气充分混和，在烟气流向下流的布袋除尘器过程中，活性炭吸附烟气中的重金属（如 Hg）及二噁英。吸附了污染物的活性炭在布袋除尘器中被布袋拦截，从烟气中分离出来，因而除去了烟气中的重金属及二噁英，没有吸附污染物的活性炭在布袋形成滤饼的过程中继续吸附烟气残留的重金属及二噁英，保证烟气达标排放。

活性炭喷射系统包括活性炭料仓、喂料器、文丘里喷射器及鼓风机。活性炭在厂外采购入厂后进入活性炭料仓存储。料仓顶上装有袋式除尘器，在装料时除尘器应自动投入运行，也可手动投入。除尘器用压缩空气清扫。料仓底部设有活性炭流化装置确保活性炭的排出，它由流化板、止回阀及管道组成，当储存罐出料口阀门打开供料时，该系统投运，否则关闭。料仓顶部与料斗之间装有连通管，将活性炭带到计量系统中的空气返回到储罐，含活性炭的空气通过储罐顶部袋式除尘器过滤后排大气。该系统在活性炭卸料时必须关闭。

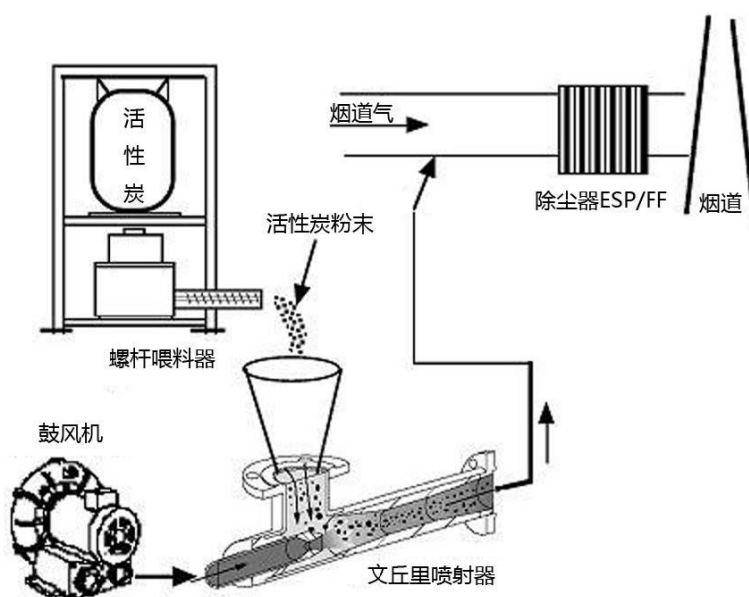


图 3.3-7 活性炭喷射系统示意图

活性炭从料仓底部的喂料器通过鼓风机形成的气流由文丘里喷射器吹入烟气。鼓风机的风量尽量满足活性炭直接吹入烟道中间位置，并保证一定的吹入速率，以实现充分的混合效果，提高烟气处理的效果。为准确控制活性炭的用量，建议在活性炭料仓加装计量称，并附带自动控制系统。

3.3.4.5 高效袋式除尘器系统

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》的要求，垃圾焚烧烟气处理系统应采用布袋除尘器。根据在垃圾焚烧中废气的成分和废气的性质，本系统采用高压脉冲清灰布袋除尘器。为防止除尘器底部温度低引起结露和粘灰问题，除尘器的灰斗采取电伴热系统。

袋式除尘器系统由袋式除尘器（包括除尘器本体、灰斗电加热器、灰斗破拱装置、旋转排灰阀、排灰阀电加热器）、除尘器顶部检修电动葫芦、脉冲清灰系统、内部分配烟道、进出口挡板门、热风循环风机、热风循环风机加热器、热风循环风管道及控制仪表组成。

从反应塔来的带有飞灰及各种粉尘的温度约为220℃的烟气，经碳酸氢钠及活性炭喷射系统进行除酸和重金属吸附后，再进入袋式除尘器。烟气从滤袋外部进入，从隔仓顶部排出，各种颗粒物--焚烧产生的烟尘、碳酸氢钠反应剂和生成物、凝结的重金属、喷入的活性炭等均附着于滤袋表面，形成一层滤饼，烟气中的酸性气体在此与过量的反应剂进一步起反应，使酸性气体去除效率进一步提高；活性炭也在滤袋表面进一步起吸附作用。附着于滤袋外表面的飞灰经压缩空气反吹排入除尘器灰斗，飞灰经旋转排灰阀排至下方的飞灰输送机。灰斗设有破拱装置及电加热器装置，可防止飞灰吸潮造成粘结或堵塞。除尘后的烟气进入引风机。

袋式除尘器的清灰为脉冲反吹方式，可实现在线或离线清理。可以根据烟气进出口的压降来进行，也可以利用就地控制盘内的定时器来设定定时清灰。当自动清灰无法满足要求时，也可采用离线清理。

袋式除尘器设有电加热系统，当温度低于130℃时，会导致烟气中的酸性气体结露而腐蚀钢板。设置电加热系统在除尘器冷态启动时预热，或在烟气处于短时停运状态时，袋式除尘器保温用（短期工作）。焚烧系统启动以前，先关闭布袋除尘器进出口烟道总管上的挡板门，打开各袋室的进出口阀，打开布袋除尘器热风循环系统进出口阀门，启动循环风机和电加热器，对除尘器内空气

进行预加热，布袋除尘器通过烟气后，停止热风循环系统。

本项目采用 PTFE+ePTFE 覆膜布袋滤料，PTFE+ePTFE 覆膜布袋滤料具有良好的性价比。PTFE+ePTFE 覆膜布袋滤料纤维的特点是：①具有良好的耐酸碱腐蚀性；②具有良好的防水解性能和良好的抗氧化性能；③最高连续应用温度可达 260℃。在采用半干法脱酸时，滤布既要接触烟气中的酸性气体，也要接触碱性的反应剂，同时烟气中的含水量又是非常大，在这样的条件下，PTFE+ePTFE 覆膜滤袋是一个极好的选择，滤袋的最短使用寿命为 36 个月，实际使用寿命则根据现场维护经验和管理水平而得到延长，最高可达 5 年以上。

3.3.4.6 引风排烟系统

本项目排烟系统设置一台引风机，将布袋除尘器出口烟气通过烟囱排入大气。焚烧炉引风机后烟气量约 18090Nm³/h，烟气温度为 150℃。

因垃圾焚烧烟气波动较大，因此引风机宜加装调速设备，适应负荷变化的需要，本项目设置变频调速设备一套。处理达标后的烟气通过引风机排入 45m 钢制烟囱排放。

3.5.4.7 烟气在线监测系统

烟气净化装置由烟气净化厂家设置独立的 CEMS 系统，用于烟气净化系统内部的控制。

在烟囱上设烟气在线监测设备，在线监测：烟气流量、烟气温度、烟气压力、烟气湿度、烟气含氧量、CO 浓度、烟尘浓度、HCl 浓度、SO₂ 浓度、NO_x 浓度。设立远程数据接口，接受环保监测部门 24 小时的随机监测。本监测系统实现自动控制，确保达标排放。

3.3.5 除渣系统

焚烧炉除渣系统由漏渣落渣清除系统组成。完全燃烧后的炉渣从落渣口落入除渣系统；焚烧炉炉排漏渣由炉排落渣输送装置收集、输送至渣坑。除渣流程示意图见下图。

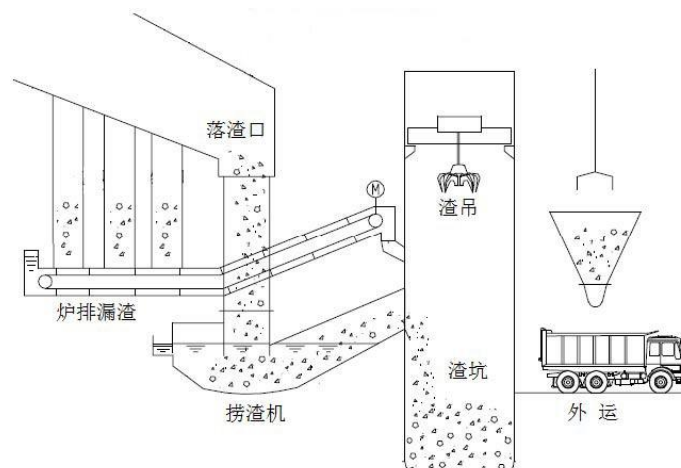


图 3.3-8 除渣流程示意图

(1) 焚烧炉炉渣

炉排漏渣清除系统采用机械输送方式。炉排下每个灰斗出口均装设气动双层卸灰阀和金属膨胀节。每列炉排下漏灰采用刮板输渣机将漏渣直接进入渣坑。

(2) 出渣

炉渣由焚烧熔渣、陶瓷、砖石碎片、铁、其它金属和微量残留可燃物组成。

①排渣机安装于炉排尾部的落渣口下方用于冷却及排出垃圾燃烧后的炉渣、炉排灰斗和锅炉灰斗收集的灰渣。

排渣机为液压推杆式，冷渣方式为水冷（水封）。排渣机台数和出力与焚烧产生的渣量相适应。冷却水的流量能自动控制，设水位高、低报警信号。排渣机考虑必要的防磨损和腐蚀措施。该设备与炉底密封有较好的性能，有利于提高锅炉效率。另外还具有省水、运行安全可靠、维护检修方便等优点。

②炉排漏渣输送机

炉排漏渣输送机设置在炉排下部，炉排中一些未燃烬的可燃物通过该设备送往灰渣坑中。

③渣坑

土建设置渣坑一座，容积 108m³，满足本项目炉渣贮存约 6 天的量。渣坑内设置灰渣吊车抓斗起重机一台。

3.3.3 垃圾焚烧和余热利用系统

3.3.3.1 炉前垃圾进料系统

垃圾焚烧炉都配有垃圾进料斗、溜槽和给料器，进料斗内的垃圾通过溜槽落下，由给料器均匀布置在炉排上。本项目垃圾不需进行分拣，直接进炉焚烧。

进料斗底部设密封性能良好的隔离闸门，在必要情况下将进料斗与焚烧炉垃圾入口隔离。焚烧炉给料器下面设计有渗滤液收集斗。收集后的渗滤液用管道输送到渗滤液收集池进行集中处理。给料器的控制进入 DCS。

焚烧炉垃圾给料系统由垃圾进料斗、溜槽（含膨胀节）和给料器组成。

（1）垃圾进料斗

其功能是接受垃圾起重机抓斗的给料。同时利用垃圾的自重连续不断地向炉内提供垃圾。进料斗做成梯形漏斗式框架，料斗的形状和进口尺寸使得抓斗全部张开时垃圾不会飞溅。料斗壁较光滑利于垃圾移动，产生的噪音很小。料斗的设计不会出现架桥现象，普通大件垃圾也完全能顺利进入。

（2）垃圾溜槽

溜槽连接着进料斗和焚烧炉，溜槽分为上下两部份，上下两部分之间有金属膨胀节，用于吸收受热产生的热膨胀。溜槽内的垃圾为焚烧炉的供料提供足够的储备量，同时利用垃圾本身的厚度形成密封层，防止空气漏入炉内和烟气外逸，起到使焚烧炉膛与外界隔离的作用。

（3）给料器

给料平台设置在溜槽的底部，液压驱动的给料小车在滑动平台上往复运动，从而将垃圾均匀的送到炉排。同时设计时考虑热值低垃圾密度较高的特性，确保给料器尖峰负载下不会过载，给料器导轮及轨道不会磨损。

垃圾在给料过程中被挤压后会析出一定量的渗滤液，因此焚烧炉给料器下面设计有渗滤液收集斗。焚烧炉进料斗渗滤液收集斗的渗滤液接入总管排至垃圾池垃圾渗滤液收集池。

3.3.3.2 机械炉排焚烧炉

本项目垃圾不需进行分拣，直接进焚烧炉焚烧。炉排分为三个区域：干燥区、燃烧区和燃烬区。在给料炉排的作用下，垃圾首先进入干燥区，在炉排的推送和重力的作用下翻转移动至炉排燃烧区，与燃烧区上已燃烧的垃圾混合，同时发生引燃和着火过程。垃圾在炉排的燃烧区、燃烬区依次完成燃烧、燃烬过程，燃烬后的固体产物——炉渣经出渣口落入排渣机。

各段炉排通过独立的液压缸系统进行驱动，根据设置在燃烬炉排上部的温度测点来监控垃圾的燃烧情况。当温度较高时说明垃圾未燃烧充分，控制系统

通过调慢燃烬炉排的运动速度以延长垃圾的停留时间，从而保证进入落渣管前的垃圾能充分燃烬。燃烧空气从炉排下方通过炉排之间的空隙进入炉膛内，起到助燃和清洁炉排的作用。

炉膛温度为 900-1050℃，耐火混凝土厚 $\geq 0.20\text{m}$ ，隔热陶瓷棉厚 $\geq 0.22\text{m}$ 。炉膛内不布置换热面，为绝热炉膛，可保持炉膛温度。空气换热器在焚烧炉烟气半干式脱酸塔出口后进行烟气换热。设两级空气换热器，一级空气换热器的作用是为炉内焚烧提供热一次助燃空气，二级空气换热器的作用是厂区供暖余热利用热源。为了保证垃圾焚烧时炉膛温度在稳定 850℃以上，一次风的温度设定为 220℃以上。采取以上措施，从而确保焚烧炉焚烧温度稳定在 850℃以上，使垃圾充分燃烧，烟气停留 2S 以上。

二级空气换热器中热烟气将冷却风加热到约 170℃，产生的热风再通过采暖换热器进行换热，用热风将水加热到约 60℃，通过热水向采暖用户供暖。大约可产生 880KW 的热量用于厂区供暖。非供暖季焚烧炉热烟气不经过二级空气换热器。

表 3.3-1 焚烧炉性能参数表

序号	项目	单位	数值
1	垃圾受料斗储存量满足的连续运行时间	h	≥ 1
2	受料斗进口尺寸	mm	4600×3830
3	落料槽有效容积	m^3	14.6
4	炉排型式		二段式炉排炉（顺推）
5	炉排列数	列	1
6	炉排级数	级	20
10	炉排总长度	m	8.1
11	炉排宽度	m	1.8
12	炉排总面积	m^2	14.6
13	炉排最大机械负荷	$\text{kg}/(\text{m}^2\text{h})$	251
14	垃圾在炉排上的停留时间	Min	~90
15	烟气在 $>850^\circ\text{C}$ 的条件下停留时间	s	> 2.4
16	燃烧室烟气温度	$^\circ\text{C}$	> 850
19	焚烧炉允许机械负荷范围	%	70~110
20	焚烧炉渣热灼减率	%	< 3

烟气在焚烧炉内停留时间计算

根据本项目设计方案，考虑垃圾热值变化调整系数、烟气净化系统漏风系数、焚烧炉最大负荷系数等参数，确定标准状态下焚烧炉烟气量为 18090Nm³/h。

二燃室实际容积：2.42m×2m×12.4m=60.02m³

炉内烟气在平均 950℃工况下的实际体积：18090Nm³/h÷273×（273+950）

$$\div 3600s = 22.51m^3/s$$

$$\text{烟气停留时间: } 60.02m^3 \div 22.51m^3/s = 2.67s > 2s$$

本项目烟气在焚烧炉内停留时间为 2.67s，大于规范要求的 2s。

3.3.3.3 启动点火与辅助燃烧系统

辅助燃烧系统包括点火和辅助燃烧设施，燃料为柴油。焚烧炉启动时间 5 小时，全年考虑 2 次冷态启动。焚烧线配置两台点火和辅助燃烧系统。

燃烧器系统应具有足够的功率，满足使整个炉膛从冷态均匀加热至约 850℃。燃烧器的安装位置及规格应避免使炉膛和锅炉区域内的飞灰软化，在炉膛烟气温度降低至 850℃时辅助燃烧器应自动投入运行。

点火和辅助燃烧器设有独立的助燃风系统，助燃风经一体式或分体式鼓风机加压后经燃烧器进入焚烧炉助燃。在启动过程中，可微开一次风冷却炉排，保护炉排不过热。

助燃燃烧器的作用是在焚烧炉负荷低于 70%时，保证焚烧炉炉膛烟气温度高于 850℃停留时间不少于 2s。当垃圾热值低时，助燃燃烧器可根据燃烧室的温度情况自动投运。辅助燃烧器在不运行期间有自动退出炉膛的功能。

辅助燃烧系统设就地控制柜、PLC 程控柜和介质调整装置等，就地控制柜或 PLC 程控柜上设有设备的失效信号，根据火焰探测的信号和流量压力的检测，保护运行的安全。燃烧器能就地/远程操作。

3.3.3.4 燃烧空气系统

垃圾焚烧所需的助燃空气因其作用不同分为由一次风和二次风。一次风取自于垃圾池，这样可以保持垃圾池的负压，臭气不会外逸。正常情况下，一次风经一次风机加压后，通过布置在半干式脱酸塔后面的空气换热器加热至 220℃左右，送入焚烧炉炉排底部干燥段及燃烧段风室，另一部分未加热冷空气经另一冷却风机直接送至燃烬段风室；二次风由二次风机供给，取自垃圾池，二次风经二次风机加压后，直接由二次风口送入炉膛，补充燃烧所需的空气和进行燃烧调整，二次风为常温，不预热。不设旁路取风。同时，为了提高燃烧效果及保持燃烧室的温度，在焚烧炉的前后拱喷入二次风，以加强烟气的扰动，延长烟气的燃烧行程，使空气与烟气的充分混合，保证垃圾燃烧更彻底。一、二次风风量较大，可安装消音器降低噪音。

3.3.6 飞灰处理系统

3.3.6.1 飞灰收集

本项目的飞灰由两部分组成，即反应塔排灰和除尘器排灰。

半干式反应塔、空气换热器和布袋除尘器均产生飞灰，飞灰在半干式反应塔、空气换热器和布袋除尘器下部灰斗内暂存，采用刮板输送机送至集合刮板输送机，再经斗式提升机送至飞灰固化系统。

3.3.6.2 飞灰固化系统

由于水泥-稳定剂（水泥-螯合剂）固化技术成熟、工艺简单，飞灰稳定化后性质稳定，能满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB16889-2008 的要求，可进入生活垃圾填埋场填埋。本项目的飞灰稳定化系统采用“水泥-螯合剂”稳定化技术工艺进行飞灰稳定化，经稳定化后运至飞灰填埋场进行安全填埋处理。

飞灰稳定化设备主要有：飞灰、水泥仓、盘式定量给料机、可变速螺旋给料机、飞灰混炼机、螯合剂供给装置和养生皮带输送机。

本项目飞灰固化处理工艺流程如下：

来自焚烧烟气处理系统的飞灰送入飞灰仓后，定量输送至螺旋输送机，再由螺旋机送至混炼机，按设计的配比飞灰在混炼机内混合，同时水泥输送泵、螯合剂稀释液输送泵及供水系统同时启动，向混炼机供给水泥、螯合剂及水。飞灰稳定化工艺中水泥、螯合剂及水的添加量分别为飞灰量的 2%、2%和 25%。飞灰、水泥、螯合剂及水在混炼机内混合，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。混炼机出来的被稳定化后的浆体，通过稳定化成型机成型，最后在养护间进行养护。养护过程中水分大量蒸发，然后再由专用运输车运走，运至飞灰填埋场填埋，至此完成整个飞灰稳定化稳定化处理过程。

本套设备采用全密封设计，有效防止有飞灰、气味的外扬，更好的保护环境。本机还配有通风加热系统，防止稳定化产物结露并适当烘干。

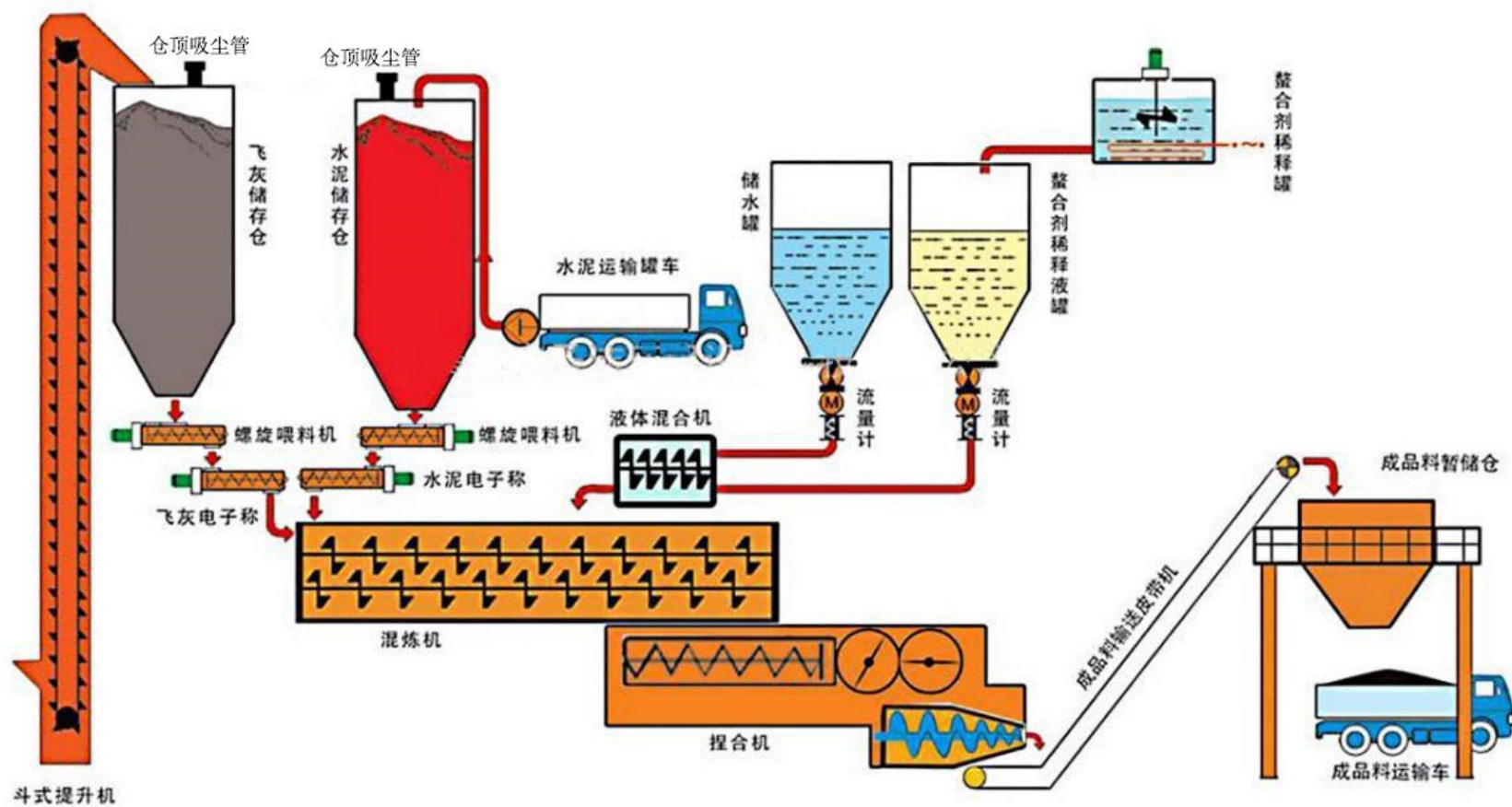


图 3.3-9 飞灰稳定化处理工艺流程

飞灰经过固化处理后，再根据标准《固体废物浸出毒性浸出方法醋酸缓冲溶液法》HJ/T300-2007，检测浸出毒性指标，达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB16889-2008 的相关标准后送至紧邻的垃圾填埋场安全填埋处置。飞灰固化物的运输使用专用运输工具，并在运输过程中防止漏泄。

根据《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ1134—2020），提出生活垃圾焚烧飞灰污染控制的总体要求，包括收集、贮存、运输、处理和处置过程的污染控制技术要求，以及监测和环境管理要求。

本项目飞灰固化系统采用全密封设计，在飞灰仓和水泥仓顶设置高效布袋除尘器，防治粉尘逸散，有效防止飞灰的外扬，更好的保护环境。

3.3.7 恶臭控制措施

3.3.7.1 恶臭组成及来源

垃圾焚烧厂恶臭污染气体的产生，主要是由于混合垃圾中的有机物腐败而产生的强烈臭味气体，气体成份包括：氨、硫化氢及其它臭味有机物质等。

同时，垃圾中含有很多细菌、病原菌等有害微生物，这些微生物可能以气溶胶形式散发到空气中，而大部分气溶胶能被人体吸入呼吸道，这会给人体形成危害，影响人体的健康。

垃圾焚烧厂产生恶臭的点源包括：

- （1）垃圾运输车：运输过程中滴漏的垃圾渗沥液臭气；
- （2）垃圾卸料平台：卸料过程中撒漏的垃圾渗沥液臭气；
- （3）垃圾池：垃圾贮存过程中垃圾发酵产生的臭气；
- （4）餐厨垃圾和市政污泥预处理：餐厨垃圾和市政污泥预处理散发的臭气；
- （5）垃圾渗沥液处理站：渗沥液处理过程产生的臭气。

3.3.7.2 恶臭控制措施

垃圾焚烧厂在正常运行情况下主要采用负压、封闭、燃烧等方式控制运输、卸料、贮存及燃烧过程中恶臭的扩散，具体措施有：

（1）垃圾运输采用全封闭式的运输车，配备有渗滤液收集槽，在垃圾运输过程中，避免因垃圾遗撒及密封不严而造成的恶臭扩散及污染。

（2）厂区内垃圾运输车辆经过的道路设置清洁设施，并定期喷洒除臭剂，尽量减少恶臭气体排放。

（3）卸料大厅的进出口上设置空气幕帘，大厅定期冲洗地面并喷洒除臭液。

(4) 垃圾卸料大厅设置自动卸料门，平时保持半开启状态，以利于垃圾池进新风，同时使卸料大厅保持负压状态，防止臭气外逸。

(5) 在垃圾池和渣坑上方设置带过滤装置的抽风口，抽气作为焚烧炉助燃空气，使池内形成一定的负压，以防恶臭外逸。当焚烧炉检修或事故状态下，产生恶臭气体引入活性炭吸附装置处理。

(6) 餐厨垃圾和市政污泥预处理车间设置除臭风机，保持预处理车间负压状态，防止臭气外逸，臭气引入垃圾池，作为焚烧炉助燃空气。当检修或事故状态下，产生恶臭气体引入活性炭吸附装置处理。

(7) 渗沥液处理站易产生臭气区域设置臭气密闭收集系统，对产生恶臭气体的各建筑物加盖密闭，通过设置吸气口，布置合理的收集管路，收集恶臭气体，经除臭风机和导气管排入主厂房垃圾池内，再通过垃圾池的排风和除臭装置去除臭味气体。

3.3.7.3 垃圾池恶臭治理方案

经综合比选，本项目采用燃烧法作为主要方案，活性炭除臭为备用方案处理臭气，其中燃烧法主要是利用风机将垃圾池和卸料大厅的臭气吸入焚烧炉焚烧去除，具体方案详见燃烧系统。活性炭除臭系统作为备用设施，采用活性炭作为吸附剂，除臭装置安装在卸料平台上部，在焚烧炉检修期间负压不足时启动。

(1) 燃烧法

燃烧法主要利用恶臭主要成份可燃的特性，通过强氧化反应，降解可燃性恶臭物质，该法适用于高浓度、小气量的挥发性有机物恶臭处理，且净化效率接近 100%。高温燃烧法要求焚烧设备设计必须遵守“3T”原则：焚烧温度应高于 850℃，臭气在焚烧炉内的停留时间应大于 0.5s、臭气和火焰必须充分混合，这三个因素决定了高温燃烧净化除臭效率。

常规的燃烧法除臭存在设备腐蚀、燃料成本高等缺点，但垃圾焚烧项目通过使用焚烧炉送风机在垃圾池、渣坑等上方抽气排往焚烧炉，使恶臭物质在高温条件下分解，同时使垃圾池内形成负压，避免恶臭的外散，因此该法目前广泛应用在国内同类项目，但由于焚烧炉停炉期间无法除臭，因此需要与其他除臭方法结合使用。

(2) 活性炭吸附法

本项目设置活性炭除臭系统作为备用设施，在停炉期间臭气引入活性炭除臭系统处理。采用活性炭作为吸附剂，除臭装置安装在预处理车间上部，在焚烧炉检修期间负压不足时启动。

活性炭是一种多孔性的含碳物质，它具有高度发达的孔隙构造，活性炭的多孔结构为其提供了大量的表面积，能与气体（杂质）充分接触，从而赋予了活性炭所特有的吸附性能，使其非常容易达到吸收收集杂质的目的。活性炭吸附法正是利用这些优点来吸附臭味物质，实现除臭目的。

活性炭废气净化器分进风段、过滤段、出风段，臭气由进风口进入后，在有活性炭的过滤段进行过滤，有机废气大部分被吸附在活性炭颗粒上。

3.3.8 渗滤液处理系统

3.3.8.1 有机废水规模

本项目厂内渗滤液、垃圾卸料平台冲洗排水、垃圾车冲洗排水和生活污水等废水均在厂内渗滤液站处理。渗滤液收集池设计需容纳全厂约 3~5 天的渗滤液产生量，故设一座容积为 45m³ 渗滤液收集池。餐厨垃圾预处理渗滤液全部回喷于焚烧炉。

根据国内北方城市生活垃圾焚烧厂的运行经验，同时结合正蓝旗地区垃圾的特性，垃圾池内垃圾渗滤液产生量平均约为垃圾焚烧处理量的 10%（最大日为 15%）计算。本项目垃圾焚烧处理量为 76t/d，日平均产生渗滤液量为 7.6m³/d（最大日产生渗滤液量为 11.4m³/d），垃圾卸料区冲洗排水 0.96m³/d，垃圾车冲洗排水 0.24m³/d，生活污水 1.44m³/d，化验室废水 0.02m³/d，垃圾渗滤液日需处理量约为 10.26m³/d（最大日为 14.06m³/d）。

3.3.8.2 渗滤液处理工艺系统

垃圾渗滤液的处理结合垃圾渗滤液的污水性质、垃圾渗滤液处理目前国内较先进的技术、已运行的成功经验和实例及排水有关标准，本项目拟采用“物化反应+二级生化处理（A/O+MBR）”工艺处理厂区废水，处理后清水满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表 2 的直排标准要求，回用于冲洗用水和出渣用水等。处理工艺流程示意图如下图所示。

垃圾焚烧和餐厨垃圾渗滤液回喷需求。

3.3.8.3 进出水条件

垃圾池垃圾渗滤液，属于高浓度有机污水，色度高，有臭味。垃圾渗滤液中有机物主要含低分子量的脂肪酸类物质、腐殖质类高分子的碳水化合物类物质、中等分子量的黄霉酸类物质。渗滤液中 BOD₅、COD、SS 浓度很高，氨氮、金属离子含量高，并含有病源体等污染物。

垃圾渗滤液水质特性如下：

表 3.3-4 垃圾渗滤液水质特性

项目	pH	COD(mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	氨氮(mg/L)	SS (mg/L)	色度 (倍)
数值	4~8	30000-60000	10000-30000	1000-2000	1500~15000	500-10000
项目	六价铬(mg/L)	铅(mg/L)	镉(mg/L)	砷(mg/L)	汞(mg/L)	铬(mg/L)
数值	0.153	0.173	0.0183	0.183	0.0005	0.195

本项目渗滤液在经过渗滤液站处理后产水达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889）中表 2 的标准限值。具体水质指标如下：

表 3.3-5 渗滤液处理站设计进出水水质指标表（部分指标）

水质项目	pH	COD(mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	氨氮(mg/L)	SS (mg/L)	色度 (倍)
设计进水指标	4~8	60000	30000	2000	15000	10000
设计出水指标	/	100	30	25	30	40
水质项目	六价铬(mg/L)	铅(mg/L)	镉(mg/L)	砷(mg/L)	汞(mg/L)	铬(mg/L)
设计进水指标	0.153	0.173	0.0183	0.183	0.0005	0.195
设计出水指标	0.05	0.1	0.01	0.1	0.001	0.1

3.3.8.4 废水管网设置

本项目垃圾渗滤液、垃圾车和卸料平台冲洗水及生活污水单独建设污水管网，此类废水排入渗滤液处理站处理后回用，输送管道采用地埋管道设计，保温措施按照极端情况考虑。

3.3.9 自动化控制 DCS

3.3.9.1 控制系统的构成

本项目以 SCADA（监控和数据采集）或 DCS（集散控制系统）为核心构成自动监控主系统，本期完成对一台垃圾焚烧炉及附属设备的运行监控。

在中央控制室内配置有 SCADA/DCS 的人机接口设备，另外设置彩色大屏幕监视系统,以改善和提高操作条件和水平。

SCADA/DCS 除直接完成各种必要的监控外，还经过通讯接口与以下监控系统相连，对其实行统一集中的控制：

- (1) 焚烧炉控制系统;
- (2) 飞灰输送系统及飞灰固化系统
- (3) 烟气处理控制系统;
- (4) 袋式收尘控制系统;
- (5) 其它配套设备的控制系统。

SCADA/DCS 主监控系统, 由控制站、操作站、工程师站、通讯网络、现场仪表等构成。

3.3.9.2 控制站

控制站实现对工艺过程的数据采集 (DAS)、闭环控制 (MCS)、顺序控制 (SCS) 及联锁保护等。由控制器、输入输出 (I/O)、通讯网络等单元构成。

3.3.9.3 操作站

操作站的任务是在标准画面和用户组态画面上, 汇集显示有关运行信息, 供运行人员对工况进行监视和控制。由工业级控制机与人机接口、操作台等构成。

3.3.9.4 通讯网络结构

系统采用三层网络结构。

(1) 现场 I/O 网络: 现场 I/O 网络为最底层网络, 网络通讯速率不低于 1.5Mbps, 通讯介质为同轴电缆或双绞线。

(2) 工业控制级网络: 工业以太网, 通讯速率 100Mbps, 通讯介质为双绞线或光缆。本网络用以完成各控制站、操作员站等之间的通讯连接口。

(3) 上位管理计算机网络: SCADA/DCS 系统总线与信息管理进行通讯, 为管理者提供所有需的过程参数, 便于对整个过程进行科学管理。

3.3.9.5 检测控制内容和项目

1、主要监视系统

数据采集系统 (DAS) 对全厂所有检测控制对象的变量进行全面实时的监测, 并完成以下功能:

(1) 显示: 包括回路操作显示, 分组显示, 棒状图显示, 趋势显示, 工艺流程图显示等;

(2) 报警管理: 报警显示, 可按报警时间、报警优先级、报警区域、报警类型来管理所有报警, 报警包括工艺参数越限报警、控制设备故障报警、控制

系统自诊断故障报警等；

(3) 制表记录：包括定期记录，事故追忆记录，事故顺序（SOE）记录，跳闸一览记录等；

(4) 烟气排放参数实时显示在大众显示屏上；

(5) 历史数据存储和检索；

(6) 性能计算；

(7) 指导信息；

(8) 管理报告。

2、模拟量控制系统（MCS）

控制系统应满足焚烧炉及其辅助系统安全可靠、稳定高效运行。在系统故障时，自动地将系统无扰动地从“自动”方式切换为“手动”方式，或从一种控制方式转换为另一种控制方式。

(1) 焚烧炉自动燃烧控制，包括：垃圾给料量控制；燃烧控制；风流量调节；炉膛负压调节。

(2) 烟气处理控制系统（专门监控系统完成）

①活性碳喷射量与烟气流量之间的自动比例调节；

②排烟中酸性气体浓度量与干法脱酸系统之间的自动调节（用于中和该酸性气体）。

3、位式控制系统

一些进液的贮槽，当液位低于某值时要求开启进液泵，或打开进液阀门；当液位高于某值时，关闭进液泵或关闭进液阀。

对于一些排液的贮槽，当液位高于某值时，开启排液泵或开启排液阀；当液位低于某值时，停排液泵或关闭排液阀。

4、程序控制、顺序控制、联锁控制及手动控制

按照生产运行要求，对主设备及辅机划分成若干个功能子组，进行有关控制。工艺系统及主要辅机的要求划分成若干个功能子组进行控制。

控制系统可以自动或手动启动/停止包括相关的辅助设备在内的子系统。

通过设备颜色的变化在操作站显示屏画面上显示每一个设备子系统连同相关设备的状态，显示启动允许条件，操作顺序，运行方式，顺控的进程等。

5、在线监测源并与生态环境部门联网。

3.3.10 辅助工程

3.3.10.1 给排水系统

(1) 给水

1、水源

本项目生产用水和生活用水由自打水井供给。厂区生产需水量约为 100.3m³/d（按照夏季最大日计）。生活用水由自打水井供给。

2、生活用水

本项目劳动定员 20 人，生活用水按 90L/d·人计，厂区生活用水量约需 1.8m³/d。

3、生产用水

本项目烟气降温用水、飞灰固化用水、循环冷却水系统补水等由工业消防水池供水。排渣机补水、卸料区和垃圾车冲洗用水等由厂内回用水和工业消防水池供水。碱液和尿素溶液制备由软化水站供水。水量见表 3.3-5。

①软化水站

本项目建设软化水站，由工业消防水池供水。生产软化水用于碱液和尿素溶液制备。软化水站处理工艺采用“离子交换工艺”，建设规模为 3t/h×2（出水）。

②循环冷却水系统

冷却水供风机、液压装置等设备冷却使用，因其冷却回水只有温升污染，循环水量 5m³/h，采用生产水池储水和变频调速供水加压泵的联合供水方式。加压泵由生产水池吸水，通过供水压力管道供水。主要供风机和液压站设备冷却水等设备冷却用水，这部分水冷却设备后回流至工业消防水池，在工业消防水池冷却后循环使用。补水量按照 2%计，补水量为 2.4m³/d。

③烟气降温用水

为降低半干法脱酸塔中烟气温度，需要在半干法脱酸过程中向塔内喷射水雾降温。

④排渣机补水

本项目采用水封式排渣机，炉渣在水中进行降温降尘，炉渣带走部分水分。

⑤卸料平台和车辆冲洗水

垃圾卸料面积 300 m²，根据《内蒙古自治区地方标准》（DB15/T385-2020）停车场、车库地面冲洗用水定额为 2L/（m²·次），本项目每天冲洗 2 次，垃圾

卸料区冲洗用水量 $1.2\text{m}^3/\text{d}$ 。

本项目每天处理 76t 垃圾，垃圾车每辆 5t 左右，每天进出垃圾车约 15 辆，对每辆车进行外部冲洗，预防车内渗滤液排放影响厂区和运输路线的环境，根据《内蒙古自治区地方标准》（DB15/T385-2020）中型车洗车用水量为 $0.02\text{m}^3/(\text{车次})$ ，则垃圾车冲洗用水量 $0.3\text{m}^3/\text{d}$ 。

垃圾卸料区、垃圾车等冲洗最大日用水为 $1.5\text{m}^3/\text{d}$ 。

⑥飞灰固化用水

根据飞灰固化配比，本项目飞灰固化用水量为 $0.7\text{m}^3/\text{d}$ 。

4、绿化用水量

本项目绿化面积 1000m^2 ，根据《内蒙古自治区地方标准》（DB15/T385-2020）区域绿地用水定额为 $1.1\text{L}/\text{m}^2\text{d}$ ，按照计算，预计日使用量为 1.1m^3 。

5、消防

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）：厂区同一时间火灾次数为 1 次，消防用水最大的建筑为主厂房，属于工业厂房，火灾危险性为丁类，体积 98324m^3 ，体积超过 5 万 m^3 ，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），室内消火栓用水量取 $25\text{L}/\text{s}$ ，室外消火栓用水量取 $20\text{L}/\text{s}$ ，火灾持续时间 2 小时；垃圾池设消防炮，消防炮灭火系统用水量为 $60\text{L}/\text{s}$ ，火灾持续时间 1 小时。主厂房一起火灾灭火所需消火栓用水的设计流量为： $20+25=45\text{L}/\text{s}$ ，消防炮用水的设计流量为 $60\text{L}/\text{s}$ ；一起火灾灭火用水量为： $3.6 \times (20+25) \times 2 + 3.6 \times 60 \times 1 = 540\text{m}^3$ 。

水源为工业消防水池，工业消防水池储水有效容积约 1600m^3 。消防用水通过在生产水泵吸水管上设置真空破坏孔和液位控制水泵启停等可靠措施保证消防用水平时不会被动用，且有补充水保证，满足消防灭火要求。

（2）排水

1、生活污水

生活污水排水量按用水量的 80%计，即排水量为 $1.44\text{m}^3/\text{d}$ 。经过厂内化粪池处理，排入渗滤液处理站处理。

2、生产废水

①软化水站排水

软化水站定期清洗排放废水，每周排放 19.6m^3 ，平均 $2.8\text{m}^3/\text{d}$ ，软化水站排

水回用于排渣机用水。

②卸料平台和车辆冲洗废水

垃圾卸料面积 300 m²，根据《内蒙古自治区地方标准》（DB15/T 385-2020）停车场、车库地面冲洗用水定额为 2L/（m²·次），本项目每天冲洗 2 次，垃圾卸料区冲洗用水量 1.2m³/d，废水产生率按照 80%计，垃圾卸料区冲洗排水 0.96m³/d。

本项目每天处理 76t 垃圾，垃圾车每辆 5t 左右，每天进出垃圾车约 15 辆，对每辆车进行外部冲洗，预防车内渗滤液排放影响厂区和运输路线的环境，根据《内蒙古自治区地方标准》（DB15/T385-2020）中型车洗车用水量为 0.02m³/（车次），则垃圾车冲洗用水量 0.3m³/d，废水产生率按照 80%计，垃圾车冲洗排水 0.24m³/d。

垃圾卸料区、垃圾车等冲洗最大日排水为 1.2m³/d，排至垃圾渗滤液处理站处理。

③实验室排水

本项目实验室采购纯净水清洗实验器材，每天排放约 0.02m³/d 废水。

④垃圾渗滤液

根据国内北方城市生活垃圾焚烧厂的运行经验，同时结合正蓝旗地区垃圾的特性，垃圾池内垃圾渗滤液产生量平均约为垃圾焚烧处理量的 10%（最大日为 15%）计算。本项目垃圾焚烧处理量为 76t/d，日平均产生渗滤液量为 7.6m³/d，最大日产生渗滤液量为 11.4m³/d。

本项目场渗滤液处理站处理废水共 14.06m³/d，经处理后的产水 1.5m³/d 用于垃圾卸料区、垃圾车等冲洗，其余用于烟气降温。5.0m³/d 的餐厨预处理渗滤液直接回喷炉内焚烧处理。

表 3.3-5 本项目用排水量表

序号	用水项	给水量 (m ³ /d)	回用水量 (m ³ /d)	消耗水量 (m ³ /d)	排放量 (m ³ /d)	备注
1	生活用水	1.8	—	0.36	1.44	渗滤液和处理站处理
2	化验室	0.03	—	0.01	0.02	
3	软化水站	56	—	—	2.8	用于制备碱液 51.8 和尿素溶液 1.4
4	碱液制备	—	—	51.8	—	来自软化水站软化水
5	尿素溶液制备	—	—	1.4	—	
6	循环冷却系统	2.4	—	2.4	—	水源为新鲜水
7	烟气降温处理	36.24	12.56	50.8	—	来自渗滤液处理站回用水

序号	用水项	给水量 (m³/d)	回用水量 (m³/d)	消耗水量 (m³/d)	排放量 (m³/d)	备注
						12.56、新鲜水 36.24 和污泥干化冷凝水 2.0
8	飞灰固化	0.7	—	0.7	—	水源为新鲜水
9	排渣机用水	1.2	2.8	4.0	—	来自软化水站软排污和新鲜水
10	卸料区、垃圾车冲洗	—	1.5	0.3	1.2	来自渗滤液处理站回用水
11	绿化	[1.1]	—	[1.1]	—	水源为新鲜水
	合计	117.23+[1.1]		117.23+[1.1]		
[]为夏季用水量，其他为日常用水						

3.3.10.2 采暖

空气换热器在焚烧炉烟气半干式脱酸塔出口后进行烟气换热。设两级空气换热器，一级空气换热器的作用是为炉内焚烧提供热一次助燃空气，二级空气换热器的作用是厂区供暖余热利用热源。二级空气换热器中热烟气将冷却风加热到约 170℃，产生的热风再通过采暖换热器进行换热，用热风将水加热到约 60℃，通过热水向采暖用户供暖。大约可产生 880KW 的热量用于厂区供暖。非供暖季焚烧炉热烟气不经过二级空气换热器。

3.3.10.3 压缩空气系统

空压机间负责供应全厂所有作业点的压缩空气用量。本工程工艺及仪表用气全部按仪表用压缩空气品质供气。

压缩空气系统主要为生产工艺用户，如焚烧炉系统、SNCR 脱硝系统、烟气净化系统及软化水站等。仪表用压缩空气系统是为烟气处理系统和气动仪表提供气源，包括控制阀、调节阀等。

本项目压缩空气机组选用排气量 2m³/min，排气压力 0.8MPa 的螺杆空气压缩机 2 台（1 备 1 用），压缩空气内含油量小于 0.01mg/m³，含尘粒径小于 0.01μm，0.8MPa 下的气体压力露点温度为-40℃。

3.3.11 物料平衡

3.3.11.1 物料平衡

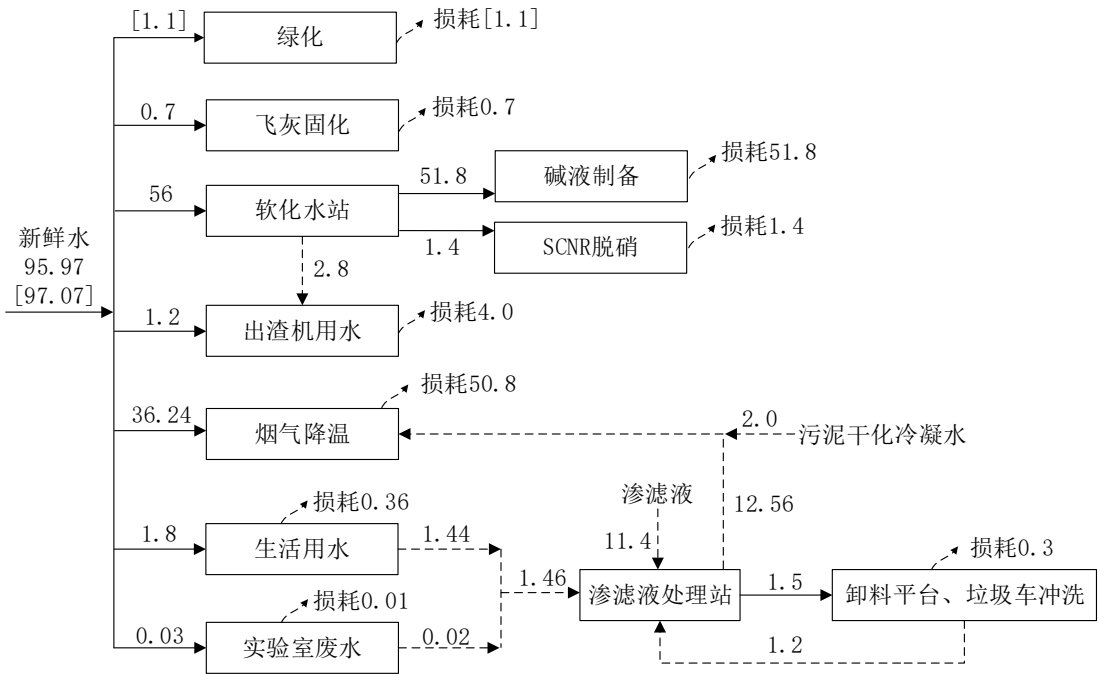
本次评价以焚烧炉最大处理规模计算物料平衡，物料平衡见下表，物料平衡图见下图。

表 3.3-6 本项目物料平衡图

入料量		出料量	
项目	t/a	项目	t/a
一二次空气	176686.2	焚烧炉烟气	187969.5
垃圾	25333.3	排渣量（湿）	8613.3
尿素	55.7	飞灰固化物	962.7
片碱	168.6	回喷渗滤液	1666.6
碳酸氢钠	112	蒸发消耗水	35542.8
活性炭	5	/	/
水泥	18.7	/	/
螯合剂	18.7	/	/
用水量	32356.7	/	/
合计	234754.9	/	234754.9

3.3.11.2 水平衡

本项目全厂水平衡，见下图。



注：（[]为夏季用水，其余为全年用水量）

图 3.3-9 全厂水平衡图（m³/d）

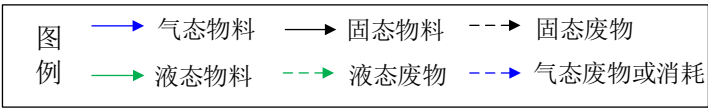


图 3.3-10 全厂物料平衡 (t/a)

3.4 项目产污环节分析

3.4.1 废气产生环节及治理措施

3.4.1.1 废气总体情况

废气产生环节垃圾在厂内堆放、预处理及焚烧过程中，在各个环节会产生各种污染物，根据工艺流程分析，主要有以下污染环节：臭气：垃圾池产生的臭气、餐厨垃圾和市政污泥预处理臭气和污水处理站臭气，污染物主要有 H_2S 、 NH_3 等。垃圾焚烧烟气：垃圾经焚烧炉焚烧后，通过烟囱向大气中排放烟尘、 SO_2 、 NO_x 、 HCl 、重金属、二噁英等有害气体，飞灰仓、碳酸氢钠仓、活性炭仓和水泥仓等产生的扬尘。详见下表。

表 3.4-1 生活垃圾焚烧烟气中污染物的种类

序号	类别	污染物名称	表示符号
1	粉尘	颗粒物	PM_{10}
2	酸性气体	氯化氢	HCl
		硫氧化物	SO_2
		氮氧化物	NO_x
		氟化氢	HF
		一氧化碳	CO
3	重金属类	汞及其化合物	Hg 和 Hg^{2+}
		铅及其化合物	Pb 和 Pb^{2+}
		镉及其化合物	Cd 和 Cd^{2+}
		其他重金属及其化合物	Sb 、 As 、 Pb 、 Cr 、 Co 、 Cu 、 Mn 、 Ni 及其化合物
4	有机类	二噁英	PCDDs (Dioxin)
5	臭气	氨、硫化氢和臭气浓度	NH_3 、 H_2S 和臭气浓度

3.4.1.2 焚烧烟气源强核算

由于垃圾的成份复杂，其燃烧烟气中成份也较为复杂，其烟气中的污染物主要分为四类：烟尘；酸性气体（ HCl 、 HF 、 SO_x 、 SO_x 、 CO ）；重金属（ Hg 、 Pb 、 Cd 、 Cr 等）；有机污染物（二噁英）。

生活垃圾焚烧过程的污染物产生机理较为复杂，但同类炉型、相似生活垃圾组分、类似工艺的焚烧系统污染物产生情况比较相似。另外，考虑到部分污染物的产生也可由理论计算。因此，本项目拟参考类似工程的监测数据，同时参考《生活垃圾焚烧处理工程技术》（白良成编著，中国建筑工业出版社 2009 年出版）辅助理论计算，并结合项目可研来核算污染源强数据。本项目废气产生排放源强主要依据《污染源源强核算技术指南准则》（HJ884-2018）中相关程

序进行核算，核算方法包括物料衡算法、产排污系数法、类比分析法。本次具体核算过程如下：

(1) 类比监测数据情况

考虑到生活垃圾成分的波动性，收集七个同类项目作为参照，得到合理的产生和排放浓度范围，类比国内垃圾焚烧项目废气排放监测结果，见下表。

呼和浩特市京城固体废物处置有限公司垃圾焚烧余热发电工程的尾气处理工艺采用“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘”（酸性气浓度不具有类比性），其余项目尾气处理工艺全部采用“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘”，其中六个项目只有最终排口监测数据，可类比其污染物最大排放浓度。光大环保能源（苏州）有限公司生活垃圾焚烧发电厂项目有 8 台焚烧炉焚烧烟气进出口监测结果，可类比其污染物处理效率。

表 3.4-2 国内同类垃圾焚烧项目废气排放浓度监测结果

类比项目		单位	邳州	大丰	扬州	苏州	上海金山	阿克苏	金寨县	呼市京城	最大值	标准	去除效率 %	推算产生浓度范围
规模		t/d	2×300	2×300	2×300	3×350+5×500	2×400	2×300	2×300	500				
焚烧工艺		机械炉排炉												
尾气净化工艺		SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘								SNCR+半干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘				
最大监测值	PM ₁₀	mg/m ³	7.9	15.84	14.43	8.06	3.93	2.8	5.3	16.2	16.2	30	99.5	560-3240
	HCl	mg/m ³	12.4	18.75	26.30	7.54	1.38	/	4.54	(39.4)	26.3	60	90	13.8-263
	SO ₂	mg/m ³	24.5	48.47	48.30	33.93	3.57	30	32	(53)	48.47	100	90	35.7-484.7
	NO _x	mg/m ³	171.4	184.55	201	184.23	192	128	218	191.7	218	300	50	256-436
	CO	mg/m ³	9.8	50.02	3.11	28.29	/	18	1.7	10.2	50.02	100	0	1.7-50.02
	HF	mg/m ³	/	/	/	0.6	0.6	/	/	/	0.6	/	90	6
	Hg	mg/m ³	0.0183	0.0003	ND	ND	0.048	0.0324	<0.000003	0.0366	0.048	0.05	90	0.003-0.48
	Cd+Tl等	mg/m ³	0.00009	0.00001	ND	0.000446	ND	ND	0.002	0.000027	0.002	0.1	99	0.001-0.2
	Pb+Cr等	mg/m ³	0.05	0.012	ND	0.0499	0.094	ND	0.072	0.068	0.104	1.0	99	1.2-10.4
	二噁英类	ngTEQ/m ³	0.035	0.035	ND	ND	0.0766	0.044	0.080	0.03	0.080	0.1	98	1.75-4.0

注：二氧化硫检出限为 3mg/m³，HCl 检出限为 0.2mg/m³，氟化物检出限为 0.12mg/m³，CO 检出限为 1.25mg/m³，镉及其化合物 4×10⁻⁶mg/m³，铊及其化合物 4×10⁻⁶mg/m³，汞及其化合物检出限为 3×10⁻⁶mg/m³，锑及其化合物 1×10⁻⁵mg/m³，铬及其化合物 1.5×10⁻⁴mg/m³，砷及其化合物 1×10⁻⁴mg/m³，钴及其化合物 4×10⁻⁶mg/m³。

表 3.4-3 类比光大环保能源（苏州）有限公司现有项目各期余热锅炉出口及排气筒出口烟气浓度监测值

时间	焚烧炉编号	PM ₁₀			SO ₂			HCl			氟化物			镉、铊及其化合物		
		锅炉出口平均	烟囱出口平均	脱除效率	锅炉出口平均	烟囱出口平均	脱除效率	锅炉出口平均	烟囱出口平均	脱除效率	锅炉出口平均	烟囱出口平均	脱除效率	锅炉出口平均	烟囱出口平均	脱除效率
2015.10	1#	810	4	99.51	129	3	97.67	239	4.13	98.27	/	0.78	/	/	0.000206	/
	2#	854	2	99.77	148	2	98.65	80	ND	99.69	/	ND	/	/	0.0000186	/
	3#	947	3	99.68	128	3	97.66	160	ND	99.84	/	0.73	/	/	0.000218	/
	4#	710	2	99.72	133	5	96.24	114	1.66	98.54	/	ND	/	/	0.0000356	/
	5#	636	6	99.06	142	5	96.48	127	ND	99.80	/	ND	/	/	0.0000202	/
	6#	1116	1	99.91	85	5	94.12	145	1.16	99.20	/	ND	/	/	0.0000327	/
	7#	508	6	98.82	117	3	97.44	118	ND	99.79	/	ND	/	/	0.0000564	/
	8#	649	3	99.54	157	4	97.45	68	ND	99.63	/	ND	/	/	0.000146	/
	平均值	778.75	3.375	99.50	129.875	3.75	96.96	131	2.32	98.24	/	0.755	/	/	0.0000917	/
2016.9	1#	733.00	7.2	99.02	84.67	7.5	91.14	1.64	0.46	71.95	1.38	0.09	93.22	0.4263	0.0008	99.80
	2#	942.67	7.28	99.23	76.33	7.5	90.17	490.33	3.02	99.38	7.76	0.23	97.08	0.5482	0.0012	99.78
	3#	735.00	7.03	99.04	79.67	7.5	90.59	26.97	2.3	91.4	0.99	0.06	94.07	0.4863	ND	99.99
	4#	911.67	4.95	99.46	73	7.5	89.73	163.67	7.68	95.31	31.79	0.15	99.52	0.6843	ND	99.99
	5#	1122.67	8.38	99.25	56	7.5	86.61	556.9	3.68	99.34	36.00	0.22	99.40	0.5830	ND	99.99
	6#	975.33	5.72	99.41	83.33	7.5	91.00	289.13	30.33	89.51	7.12	0.60	91.53	0.4160	ND	99.99
	7#	758	6.17	99.19	128.67	7.5	94.17	3.28	0.54	83.54	0.40	0.07	83.33	0.3428	ND	99.99
	8#	1701	5.92	99.65	75.67	7.5	90.09	4.49	0.45	89.31	2.31	0.16	92.93	0.5467	0.0037	99.32
	平均值	984.92	6.58	99.28	82.17	7.5	90.44	192.05	6.06	89.98	10.97	0.20	93.89	0.5042	0.0007	99.86
2017.2	1#	1104	3.9	99.65	124	ND	98.79	ND	ND	/	ND	ND	/	0.5016	0.0000848	99.98
	2#	947	3.0	99.68	110	ND	98.64	4.06	ND	97.54	ND	ND	/	0.1826	ND	99.99
	3#	1251	5.7	99.54	59	3	94.92	1.43	ND	93.01	ND	ND	/	0.2042	0.000073	99.96
	4#	862	5.4	99.37	23	ND	93.48	51.0	0.988	98.06	0.88	ND	86.36	0.0878	0.0001	99.89
	5#	1003	7.6	99.24	35	3	91.43	1.55	0.318	79.48	ND	ND	/	0.0589	ND	99.99
	6#	971	4.2	99.57	5	ND	70.00	53.3	7.05	86.77	ND	ND	/	0.0799	ND	99.99
	7#	913	4.9	99.46	23	ND	93.48	1550	4.19	99.73	2.65	ND	95.47	0.0889	0.000052	99.94
	8#	760	5.4	99.29	ND	ND	/	461	1.82	99.61	ND	ND	/	0.1005	0.000446	99.56
	平均值	976.38	5.01	99.49	54.14	3.00	91.53	303.19	2.87	93.46	1.77	ND	93.22	0.1631	0.000151	99.90
全部平均		913.35	4.99	99.42	88.73	4.75	92.98	208.75	3.75	93.89	6.37	0.32	93.56	0.33	0.000314	99.88

内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目

时间	焚烧炉编号	汞及其化合物			锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物			NO _x			CO			二噁英类		
		锅炉出口平均	烟囱出口平均	脱除效率	锅炉出口平均	烟囱出口平均	脱除效率	锅炉出口平均	烟囱出口平均	脱除效率	锅炉出口平均	烟囱出口平均	脱除效率	锅炉出口平均	烟囱出口平均	脱除效率
2015.10	1#	/	ND	/	/	0.0172	/	/	67	/	/	6.8	/	/	ND	/
	2#	/	ND	/	/	0.0267	/	/	79.6	/	/	7.96	/	/	ND	/
	3#	/	ND	/	/	0.0251	/	/	72	/	/	7.8	/	/	ND	/
	4#	/	ND	/	/	0.0173	/	/	71	/	/	8.2	/	/	ND	/
	5#	/	ND	/	/	0.04	/	/	70	/	/	5.5	/	/	ND	/
	6#	/	ND	/	/	0.0227	/	/	63	/	/	9.2	/	/	ND	/
	7#	/	ND	/	/	0.03	/	/	87	/	/	7.94	/	/	ND	/
	8#	/	ND	/	/	0.0164	/	/	65	/	/	7.2	/	/	ND	/
	平均值	/	ND	/	/	0.0244	/	/	71.83	/	/	7.58	/	/	ND	/
2016.9	1#	0.0278	0.0020	92.80	11.7756	0.0264	99.78	/	/	/	/	/	/	/	ND	/
	2#	0.0221	0.0013	94.35	11.7818	0.0237	99.80	/	/	/	/	/	/	/	ND	/
	3#	0.0280	0.0013	95.53	9.4667	0.0182	99.81	/	/	/	/	/	/	/	ND	/
	4#	0.0253	0.0013	95.06	14.1591	0.0081	99.94	/	/	/	/	/	/	/	ND	/
	5#	0.0205	0.0013	93.90	15.3935	0.0137	99.91	/	/	/	/	/	/	/	ND	/
	6#	0.0193	0.0022	88.53	8.9536	0.0235	99.74	/	/	/	/	/	/	/	ND	/
	7#	0.0271	0.0042	54.50	11.0760	0.0182	99.84	/	/	/	/	/	/	/	ND	/
	8#	0.0248	0.0053	78.52	10.8977	0.0230	99.79	/	/	/	/	/	/	/	ND	/
	平均值	0.0244	0.0023	90.40	11.6880	0.193	99.82	/	/	/	/	/	/	/	ND	/
2017.2	1#	ND	ND	/	5.7908	0.0077	99.87	/	169	/	/	ND	/	/	ND	/
	2#	ND	ND	/	5.1692	0.0043	99.92	/	137	/	/	ND	/	/	ND	/
	3#	1.04×10 ⁻⁵	ND	/	5.2079	0.0454	99.13	/	138	/	/	ND	/	/	ND	/
	4#	ND	ND	/	2.3798	0.0204	99.14	/	135	/	/	ND	/	/	ND	/
	5#	3.98×10 ⁻⁶	ND	/	2.3555	0.0189	99.20	/	120	/	/	ND	/	/	ND	/
	6#	3.12×10 ⁻⁵	ND	/	2.2226	0.0061	99.73	/	103	/	/	ND	/	/	ND	/
	7#	3.83×10 ⁻⁵	ND	/	2.6232	0.0361	98.62	/	130	/	/	ND	/	/	ND	/
	8#	ND	ND	/	2.0739	0.0499	97.59	/	118	/	/	ND	/	/	ND	/
	平均值	1.73×10 ⁻⁵	ND	/	3.4779	0.0236	99.15	/	131.3	/	/	ND	/	/	ND	/
全部平均		0.0244	0.0023	90.40	7.5830	0.0803	99.49	/	101.57	/	/	7.58	/	/	/	/

注：二噁英类单位为 ngTEQ/m³；其他因子单位为 mg/m³；二氧化硫检出限为 3mg/m³；HCl 检出限为 0.2mg/m³；氟化物检出限为 0.12mg/m³；CO 检出限为 1.25mg/m³；镉及其化合物 4×10⁻⁶mg/m³；铊及其化合物 4×10⁻⁶mg/m³；汞及其化合物检出限为 3×10⁻⁶mg/m³；锑及其化合物 1×10⁻⁵mg/m³；铬及其化合物 1.5×10⁻⁴mg/m³；砷及其化合物 1×10⁻⁴mg/m³；钴及其化合物 4×10⁻⁶mg/m³。

(2) 焚烧烟气污染源估算

1、烟气量

本项目焚烧生产线烟气拟采用“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘器”的处理工艺，经净化达标后，烟气通过烟囱排入大气。根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014），焚烧处理能力小于300t/d时，焚烧烟气排气筒高度应设45m高排气筒。

本项目工艺设计单位根据本项目的物料平衡和在入炉垃圾低位热值6195kJ/kg，估算入炉垃圾量为76吨/日的情况下，焚烧炉引风机风量为18090Nm³/h，烟气温度为150℃。

2、烟尘

垃圾中的灰分和无机物组分在燃烧时产生灰尘，部分随烟气流排出焚烧炉。此外，烟气净化中喷入的碳酸氢钠、活性炭粉末，在烟气高温干燥下形成粉尘，在垃圾焚烧过程中灰分的较大部分以底灰形式排出。而烟气中烟尘一般占垃圾量的1-2%左右，按垃圾焚烧量76t/d计算，烟尘产生取垃圾量的1.5%，则烟尘产生量约为380.0t/a(47.5kg/h)。本项目废气总量18090Nm³/h，烟尘产生浓度约2625.8mg/Nm³。参考表3.4-2中推算的烟尘产生浓度，按照计算得到的本项目烟尘产生浓度在其区间内，保守起见，本项目以同类型项目最大值作为估算值，烟尘产生浓度约3240mg/Nm³，排放浓度16.2mg/Nm³。

根据国内外生活垃圾焚烧厂烟尘处理的经验，布袋除尘器具有烟尘净化效率高、维修方便、净化效率不受颗粒物比电阻和原浓度的影响等优点，布袋除尘器能除去微细粉尘，同时对有机污染物和重金属均有良好的处理效果，除尘效率≥99.5%。经烟气净化后，大颗粒的烟尘被除去，外排烟尘主要为PM₁₀。

3、酸性气体

①HC1：城市垃圾中含有塑料和多种有机氯化物材料，主要含氯有机物焚烧热分解产生，如PVC塑料、含氯消毒或漂白的废弃垃圾在燃烧过程中会生成HCl。而以无机氯盐方式（如NaCl）存在于厨余等垃圾中的氯元素则不会产生HCl。

参考表3.4-2中推算的HC1产生浓度，本次项目HC1的产生浓度保守取最大值263mg/m³。类比苏州项目，烟气净化系统HC1去除效率保守取90%以上，排放浓度为26.3mg/m³。

②HF：氟化物产生于垃圾中氟碳化物的燃烧，如氟塑料废弃物、含氟涂料等，形成机理与 HC1 相似，但产生量较少。参考表 3.4-2 中推算的氟化氢产生浓度并保守取最大值，本项目 HF 的产生浓度取 $6.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，去除率取 90%，排放浓度为 $0.6\text{mg}/\text{m}^3$ 。

③SO₂：生活垃圾中可燃硫焚烧而产生。生活垃圾焚烧排放的二氧化硫量参考《环境统计手册》的计算公式：

$$M_{\text{SO}_2}=2B \times (1-\eta) \times S \times K$$

式中： M_{SO_2} ——生活垃圾焚烧 SO₂ 排放量，t/a；

B——锅炉连续最大出力工况时的燃料量，本工程取 25333.3t/a；

η ——烟气脱硫装置的脱硫效率，%，本项目采用半干法+干法脱硫效率取 90%；

S——燃料收到基全硫含量，%，根据垃圾成分资料，本项目垃圾湿基含硫量约 0.15%；

K——燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，取 0.9。

经上式计算， $M_{\text{SO}_2}=6.84\text{t/a}$

综上，经处理后 SO₂ 排放量为：6.84t/a；SO₂ 排放浓度为：47.26mg/Nm³。小于参考表 3.4-2 中 SO₂ 的排放浓度，本项目 SO₂ 保守取计算值。产生浓度为 484.7mg/m³。烟气净化系统 SO₂ 去除效率保守取 90%，排放浓度为 48.47mg/m³。

4、重金属

重金属包括汞、镉、铅、砷等，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。

参考表 3.4-2 中推算的 Hg、Cd+Tl 等、Pb+Cr 等产生浓度，本次项目 Hg、Cd+Tl 等、Pb+Cr 等的产生浓度保守取最大值，分别为 $0.48\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $9.4\text{mg}/\text{m}^3$ 。类比苏州项目，烟气净化系统 Hg、Cd+Tl 等、Pb+Cr 等去除效率分别取 90%、99%、99%，Hg、Cd+Tl 等、Pb+Cr 等的排放浓度分别为 $0.048\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.002\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $0.104\text{mg}/\text{m}^3$ 。

5、CO

一部分来自垃圾碳化物的热分解，另一部分来自不完全燃烧，垃圾燃烧效率越高，排气 CO 含量就越少。参考表 3.4-2 中 CO 排放浓度，本次项目 CO 的排放浓度保守取最大值 $50.02\text{mg}/\text{m}^3$ 。

6、氮氧化物

主要来自含氮化合物的热分解和氧化燃烧，少量来自空气成分中氮的热力燃烧产生(1100℃以下)。类比同类项目及设计资料，结合炉内燃烧技术参数(O₂、温度)控制等，能减少 NO_x 产生量。具体措施主要有:①烟气充分混合:采用高压一次空气、二次空气均匀布风等措施，使烟气在炉内高温域充分得到混合和搅拌;②低空气比:通过降低过量空气系数并采用烟气再循环方式，采用低氧方式运行，降低氧浓度，抑制 NO_x 的产生;③控制炉膛温度不高于 950℃(在满足 850℃以上的前提下)。④采用 SNCR 进行炉内脱硝，脱硝效率保证在 50%以上。根据参考表 3.4-2 中运行监测数据，经 SNCR 系统脱硝后，NO_x 排放浓度可以达到 218mg/Nm³标准，本项目 NO_x 排放浓度保守取值 218mg/m³。

7、二噁英

因城市垃圾中含有机氯化物，焚烧烟气含有二噁英类物质(二噁英 PCDD、呋喃 PCDF)，其中剧毒物质含量甚微，以气态或吸附态(烟尘)形式存在。

基本组成：二噁英是国际公认的生活垃圾焚烧过程中产生的最重要的污染物。二噁英即 poly chlorinated dibenzo-p-dioxins，略写为 PCDDs。PCDDs 共有同素异构体 75 种,其中毒性最大的为 2,3,7,8-四氯二苯并-P-二噁英(2,3,7,8-TCDDs)，计有 17 种。

和 PCDDs 一起产生的二苯呋喃 PCDFs，共有同素异构体 135 种。

物化性质：二噁英一般为白色结晶体，难溶于水，溶于脂肪，稳定性强。熔点 305℃。25℃时，在水中的溶解度 0.0002mg/L，苯中的溶解度 57mg/L，在甲醇中的溶解度 0.0002mg/L。其在 500℃开始分解，800℃时在 2s 以上完全分解为 CO₂ 和 H₂O。它没有极性，具有相对稳定的芳香环，在环境中具有稳定性、亲脂性、热稳定性，同时耐酸、碱、氧化剂和还原剂。

国际癌症研究中心将二噁英列为人类一级致癌物。动物实验表明，二噁英对动物的致癌剂量为每天每千克体重 10ng，豚鼠的致死量为每千克体重 1mg，人的致死量为每千克体重 4000-6000ug。当二噁英的浓度值是背景浓度的 10 倍时，将会影响人类免疫系统和内分泌系统，引起人体头痛、失聪、忧郁、失眠、新生儿畸形等症状。二噁英具有高脂性，非常容易经食物链积累进入生物体体内，且很难排出。TCDD 在人体中半衰期 7-10 年。

二噁英类主要发生源：钢铁和其它金属生产；矿物产品生产；废弃物焚烧；

交通，汽车尾气排放。

2005 年德国环境部研究报告表明：金属加工业排放二噁英类占排放总量的 57%，工业和民用燃烧设施排放占 28%，电厂排放占 4.3%，机动车燃料的燃烧占 1.4%，生活垃圾焚烧排放的二噁英类只占 0.7%。由此可见，生活垃圾焚烧厂在对二噁英类实行了有效控制后，生活垃圾焚烧对二噁英类的贡献只占很小比例。

垃圾焚烧过程二噁英形成机理：生活垃圾在焚烧过程中，二噁英的生成机理相当复杂，至今为止国内外的研究成果还不足以完全说明问题，已知的生成途径可能有：

A、生活垃圾中本身含有微量的二噁英，由于二噁英具有热稳定性，尽管大部分在高温燃烧时得以分解，但仍会有一部分在燃烧以后排放出来。

B、在燃烧过程中由含氯前体物生成二噁英，前体物包括聚氯乙烯、氯代苯、五氯苯酚等，在燃烧中前体物分子通过重排、自由基缩合、脱氯或其他分子反应等过程会生成二噁英，这部分二噁英在高温燃烧条件下大部分也会被分解。

C、当因燃烧不充分而在烟气中产生过多的未燃烬物质，并遇适量的触媒物质（主要为重金属，特别是铜等）及 300~500℃的温度环境，那么在高温燃烧中已经分解的二噁英将会重新生成。

垃圾组分对二噁英的形成影响不同，研究表明，纺织品形成二噁英比例最大，其次是塑料和纸张。根据二噁英在垃圾焚烧过程中的产生机理，控制垃圾焚烧工艺中二噁英的形成源、切断二噁英的形成途径以及采取有效的二噁英净化技术是防治二噁英污染最为关键的措施，可以从“燃烧前、燃烧中和燃烧后”三个环节对其实施全面控制。燃烧前垃圾预处理：改善燃烧条件：由于二噁英在 850~950℃以上的高温下可在 2s 内完全分解，因此，必须维持炉内高温，延长气体在高温区的停留时间，加强炉内湍动，促进空气扩散、混合，尽可能使垃圾在炉内得到完全燃烧。垃圾焚烧项目应针对垃圾的成分和发热量选择合适的炉膛结构，配备先进、完善、可靠的自动控制系统，使焚烧过程在最佳工况（烟气温度不低于 850℃，烟气在炉内的停留时间不少于 2S，烟气中含氧量不低于 6%）下稳定、连续运行，确保垃圾充分燃烧；掺煤燃烧：研究表明，煤燃烧产生的 SO₂ 能抑制二噁英的形成。一方面是当 SO₂ 存在时，Cl₂ 与水分反应生成

HCl, 从而减少氯化作用, 进而抑制了二噁英的生成; 另一方面, SO_2 与 CuO 反应生成催化活性小的 CuSO_4 , 从而降低了 Cu 的催化活性, 减少了催化形成二噁英的可能性。

本工程主要是采取“3T1E”技术控制二噁英的生成:

I 温度: 保证烟气在焚烧炉内温度不低于 850°C , 将二噁英在炉内完全分解。

II 时间: 烟气在炉膛及二燃室内高温区的停留时间超过 2 秒。

III 涡流: 优化炉型和二次空气喷入方法, 充分混合搅拌烟气达到完全燃烧。

IV 过剩空气: 氧气浓度不小于 6%, 保证充分燃烧。在旋转喷雾半干法系统极冷降温, 使烟气温度迅速降至 220°C 左右。

项目选用高效的布袋除尘器, 控制除尘器入口处烟气温度低于 150°C , 并在进入袋式除尘器前, 在入口烟道上设置活性炭喷射装置, 进一步吸附二噁英; 设置先进、完善和可靠的全套自动控制系统, 使焚烧和净化工艺得以良好执行。本项目为较少二噁英类排放, 在布袋除尘器后设置纳米催化反应器, 在 TiO_2 和纳米贵金属催化下, 增强烟气中 CO 、 HC 、 NO_x 和二噁英等气体物质的反应活性, 促使其在反应器内与 O_2 等气体进行一定的氧化-还原化学反应, 其中 CO 在高温下氧化成为无色、无毒的 CO_2 气体; HC 和二噁英等化合物在高温下氧化成水和 CO_2 ; NO_x 还原成氮气和氧气。本项目采用的纳米催化反应器已经在“酉阳县乡镇生活垃圾无害化处理建设项目(铜鼓站点)”应用, 根据该项目监测报告, 二噁英的排放浓度为 $0.08\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$, 二噁英的综合分解效率达到了 99.4% 以上。

本项目工艺技术设备等为国际先进水平, 二噁英综合去除率为 98%。参考表 3.4-2 中推算的二噁英产生浓度, 本次项目二噁英的产生浓度保守取最大值 $4.0\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$ 。烟气净化系统二噁英去除效率保守取 98%, 二噁英的排放浓度为 $0.08\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$ 。

3.4.1.3 其他废气污染源源强核算

(1) 粉尘污染物

本项目碳酸氢钠、活性炭、水泥仓、飞灰等均采用封闭式库存, 粉尘主要是碳酸氢钠仓、活性炭贮仓、水泥仓、飞灰仓等过程中产生的粉尘。

本项目新建一座碳酸氢钠仓, 容积为 1.6m^3 。仓顶设置吸尘管道, 引入焚烧

烟气布袋除尘器处理，在装料时除尘器可自动投入运行。可有效抑制粉尘逸散。

本项目新建一座活性炭仓，容积 0.2m^3 ，仓顶设置吸尘管道，引入焚烧烟气布袋除尘器处理，在装料时除尘器可自动投入运行。可有效抑制粉尘逸散。

本项目新建一座水泥仓，容积为 0.35m^3 。仓顶设置吸尘管道，引入焚烧烟气布袋除尘器处理，在装料时除尘器可自动投入运行。可有效抑制粉尘逸散。

本项目新建一座水泥仓，容积为 15m^3 。仓顶设置吸尘管道，引入焚烧烟气布袋除尘器处理，在装料时除尘器可自动投入运行。可有效抑制粉尘逸散。

类比美国环保局的 AP-42 手册中推荐的混凝土搅拌站水泥筒仓上料时排尘系数，每上料 1t 产生粉尘 0.23kg ，本项目粉尘产生和排放情况见下表。

表 3.4-4 粉尘源强汇总表

序号	产生部位	产生量		备注
		kg/h	t/a	
1	碳酸氢钠仓	0.016	0.0258	全封闭、负压抽风、引入焚烧烟气布袋除尘器处理
2	活性炭仓	0.0022	0.0035	
3	飞灰仓	0.13	0.215	
4	水泥仓	0.027	0.043	
合计		0.1752	0.2873	

注：年运行时间按 1600h 计。

本项目焚烧废气总量 $18090\text{Nm}^3/\text{h}$ ，烟尘产生浓度约 $3240\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，排放浓度 $16.2\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。碳酸氢钠仓、活性炭贮仓、水泥仓、飞灰仓等过程产生的粉尘并入焚烧烟气处理后，烟尘产生浓度约 $3249.7\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，排放浓度 $16.25\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

(2) 恶臭污染物

本项目产生恶臭污染物的环节主要存在三处，分别是主厂房（预处理间和垃圾池）、渗滤液处理站及垃圾车厂内逗留期间产生的臭气。

①主厂房（预处理间和垃圾池）

本项目餐厨垃圾和市政污泥在预处理间处理，预处理间在主厂房内，采用负压设计，抽出臭气进入垃圾池，作为一次风进入焚烧炉处理。主厂房内建设垃圾池 1 座。垃圾卸车平台设有 3 座垃圾卸料门，卸料大厅及垃圾池采用负压设计，但仍然有少量恶臭气体由卸料大厅无组织泄漏。

垃圾将产生恶臭气体，其主要成分为 NH_3 、 H_2S 等。本次评价以主厂房为排放源，以全部垃圾作为释放源，计算恶臭气体源强，估算如下：

有机垃圾的生物降解分为四个阶段，即好氧阶段、厌氧阶段、厌氧甲烷不稳定阶段、厌氧甲烷稳定阶段。在好氧阶段和厌氧阶段主要产生大量的 CO_2 、

H₂O 和 H₂。在厌氧甲烷不稳定阶段甲烷浓度开始增加，厌氧甲烷稳定阶段，在产生的气体中，CH₄ 含量约为 50%左右，其余为 CO₂、H₂S、NH₃ 等气体。

评价中考虑的大气污染物主要因子为 H₂S、NH₃、CH₄，根据有关资料，这三种气体浓度值的比例为 H₂S：NH₃：CH₄=1：36.5：176.5。

由于垃圾产气量主要成分 CH₄、CO₂ 中的碳均来源于垃圾中有机物含碳，故垃圾产气量与其含碳存在着比例关系。

单位质量垃圾理论最大产气量：

$$G_{\max}=1000 \times KC / (12 \times 22.4)$$

其中：C 为垃圾含碳率，%，根据《可研报告》提供的数据 C 含量取 17.96；K 为修正系数，取 3.6×10^{-3} ；G_{max} 为单位质量垃圾产气量，单位 Nm³/kg。

计算可得：G_{max}=0.24m³/kg

本项目主厂房中同时最大垃圾量 576t。576t 垃圾最大产气量=1.3824×10⁵m³

根据资料，大中城市生活垃圾堆存填埋产气周期为 5 年，考虑至本工程垃圾只在垃圾库中贮存 7 天，其产气速率处于较小阶段。保守估计，其产气速率按周期中的平均速率取值。

垃圾 1 小时产气量=1.3824×10⁵m³/5/365/24=3.16m³/h

根据资料，甲烷占总产气量 50%

甲烷量=3.16m³/h×0.50=1.58m³/h，甲烷排放源强=10.4×0.717=1.13kg/h

由于排放气体中 H₂S、NH₃、CH₄ 满足比例 H₂S：NH₃：CH₄=1:36.5:176.5

则本项目垃圾池恶臭气体产生源强如下：

H₂S 排放源强(Q_{H₂S})=0.0064kg/h。NH₃ 的排放源强(Q_{NH₃})=0.23kg/h。

主厂房（预处理间和垃圾池）为密闭式，抽吸风机的吸风口设置在预处理间和垃圾池顶部，使主厂房（预处理间和垃圾池）整个焚烧系统处于负压状态，不但能有效地控制了臭气外逸，又同时将恶臭气体作为燃烧空气引至焚烧炉，恶臭气体在焚烧炉内高温分解，恶臭气味得以清除。当焚烧炉停运时，亦可通过引风机，将主厂房（预处理间和垃圾池）中的恶臭气体抽出，经活性炭吸附设施处理后排放。

本项目将主厂房（预处理间和垃圾池）采取全封闭设计，并采用微负压系统，确保臭气不外溢。臭气主要成份多为有机硫化物和氮化物如 H₂S、NH₃ 等，由于这些成分具有较高热值，可作为焚烧炉燃烧的助燃气体。垃圾焚烧炉燃烧

所需要的空气一次风全部来自于垃圾池内部（包括预处理间、渗滤液处理站的臭气），由于新鲜空气不断的进入新风循环系统，所以没有臭气外溢。

主厂房（预处理间和垃圾池）负压抽风总捕集率按 95%考虑，则卸料及垃圾池 H_2S 和 NH_3 的无组织排放量分别为 0.00032kg/h、0.012kg/h。

②渗滤液处理站

本项目渗滤液收集可能产生臭气，设渗滤液收集池，收集池与垃圾坑相通，收集池采用密封设计，通过管道与垃圾池相通，收集的废水通过泵送至垃圾渗滤液处理站处理，避免臭气外溢出。卸料平台、车辆、引桥、地磅等冲洗废水同时排入渗滤液处理站处理。

渗滤液处理站恶臭主要来源于因在缺氧环境中由于微生物分解有机物而产生的少量还原性恶臭气体。恶臭气体中成分较多，其中以 NH_3 和 H_2S 浓度最高，故本评价 H_2S 、 NH_3 作为具体评价因子。恶臭气体主要产生部位为 UASB 厌氧池、硝化池、污泥浓缩池、脱水机房等构筑物，其中 UASB 厌氧池还会产生甲烷气体。

类比《呼和浩特市西郊垃圾焚烧发电项目二期扩建工程环境影响报告书》及其一期工程验收情况，该项目扩建 750t/d 垃圾处理规模，其渗滤液处理站新增 NH_3 和 H_2S 分别为 0.55kg/h 和 1.38×10^{-2} kg/h。按照比例本项目产生 NH_3 和 H_2S 约为 0.056kg/h 和 1.4×10^{-3} kg/h。垃圾渗滤液处理站各环节采用密闭设计，通过管道与垃圾池相通，并且布置在室内，全封闭、负压抽风捕集率按 95%考虑，恶臭气体抽取送垃圾焚烧炉焚烧处理。则垃圾渗滤液处理站 NH_3 和 H_2S 的排放量分别为 0.0028kg/h 和 7.0×10^{-5} kg/h。

③垃圾运输车辆

本项目日垃圾处理量达到 76t，用密封后装压缩式垃圾运输车运入厂内，每天运输车辆为 15 车次/日，按照 8 小时有效垃圾运输时间计算，平均 2 车次/小时。垃圾车的计量采用地磅，电脑自动计量。称重一台车的平均时间小于 1min/车，从进厂称重到垃圾车驶出，停留时间为 5~10 分钟，由于厂内合理安排了物流走向，计量及车辆回转地坪，所以在厂区内部一般是不会产生车辆滞留的情况。

垃圾车进出场计量速度比较快，再考虑到垃圾车到厂的时间差，所以瞬时厂外滞留车辆很少，故垃圾车产生的臭气源强较小，且影响时间较短，在这里

不作定量分析。

④臭气浓度

根据“六安三峰环保发电有限公司生活垃圾焚烧发电项目”竣工验收资料，项目建有 1 台垃圾日处理量为 600 吨的机械炉排炉生活垃圾焚烧炉，2015 年 5~6 月，当地环境监测站对该项目进行了竣工环保验收监测，监测期间生活垃圾处理设施生产负荷均达到 75%以上，当地环境监测站还对项目厂界的臭气浓度进行了监测，臭气浓度最大值为 18（无量纲）。

“京城固体废物处置有限公司垃圾焚烧余热发电工程”竣工验收资料，项目建有 1 台垃圾日处理量为 500 吨的机械炉排炉生活垃圾焚烧炉，2016 年 11 月 4~5 日，呼和浩特市新城区环境监测站对该项目进行了竣工环保验收监测，监测期间生活垃圾处理设施生产负荷均达到 75%以上，厂界无组织臭气浓度最大值为 17（无量纲）。

根据类比以上项目厂界臭气浓度，本项目建成后厂界处臭气浓度最大值小于 18（无量纲）。

⑤恶臭源强汇总

表 3.4-7 恶臭源强汇总表

序号	产生部位	NH ₃				H ₂ S				备注
		产生量		排放量		产生量		排放量		
		kg/h	t/a	kg/h	t/a	kg/h	t/a	kg/h	t/a	
1	主厂房	0.23	1.84	0.012	0.096	0.0064	0.0512	0.00032	0.0025	全封闭、负压抽风捕集率95%
2	渗滤液处理站	0.056	0.448	0.0028	0.0224	0.0014	0.0112	0.00007	0.00056	
	小计	0.286	2.288	0.0148	0.1184	0.0078	0.0624	0.00039	0.00306	

注：年运行时间按 8000h 计。

本项目大气污染物产生及排放情况见下表。

表 3.4-6 大气污染物排放情况汇总一览表

序号	污染源名称	主要污染物排放情况									排放标准 mg/m ³	排放方式
		名称	烟气量 Nm ³ /h	产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	治理措施	处理效率 %	出口浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	总排放量 t/a		
G1	焚烧炉 烟气	PM ₁₀	18090	3240	58.61	“SNCR 炉内脱 硝+半干法脱酸 +干法脱酸+活 性炭喷射+布袋 除尘器”的净化 工艺	99.5	16.25	0.29	2.35	30	通过 45m 高钢制 烟囱排放，直径 1.0m，排烟温度 ≤150℃
		HCl		263	4.76		90	26.3	0.48	3.84	60	
		SO ₂		484.7	8.77		90	48.47	0.88	7.04	100	
		NO _x		436	7.89		50	218	3.94	31.52	300	
		CO		50.02	0.90		0	50.02	0.90	7.2	100	
		HF		6.0	0.11		90	0.6	0.011	0.088	/	
		Hg		0.48	0.0087		90	0.048	0.00087	0.0070	0.05	
		Cd+Tl 等		0.2	0.0036		99	0.002	3.62×10 ⁻⁵	0.00029	0.1	
		Pb+Cr 等		9.4	0.14		99	0.104	0.0019	0.015	1.0	
		二噁英类		4.0 ngTEQ/m ³	0.072 mgTEQ/h		98	0.08 ngTEQ/m ³	0.0014 mgTEQ/h	11.2 mgTEQ/a	0.1 ngTEQ/m ³	
	碳酸氢 钠仓	PM ₁₀	/	/	0.016	设置吸尘管道，引入焚烧烟气布袋除尘器处理						
	活性炭 仓	PM ₁₀		/	0.0022							
	飞灰仓	PM ₁₀		/	0.13							
	水泥仓	PM ₁₀		/	0.027							
/	主厂房	NH ₃	/	/	0.23	全封闭、负压 抽风捕集率 95%，集气送焚 烧炉。	95	/	0.012	0.096	1.5（厂界）	主厂房长 82m，宽 51.8m，排放高度 28.5m
		H ₂ S		/	0.0064		95	/	0.00032	0.0025	0.06（厂界）	
		臭气浓度		/	/		/	18（无量 纲）	/	/	20（厂界）	
/	渗滤液 处理站	NH ₃	/	/	0.056	全封闭、负压 抽风捕集率 95%，集气送焚 烧炉。	95	/	0.0028	0.0224	1.5（厂界）	渗滤液处理站长 21m，宽 18m，排 放高度 6.4m
		H ₂ S		/	0.0014		95	/	0.00007	0.00056	0.06（厂界）	
		臭气浓度		/	/		/	18（无量 纲）	/	/	20（厂界）	

3.4.2 废水产生环节及防治措施

1、废水来源

本项目投产后产生的废水主要来源由三部分组成，其一为生活污水和实验室废水；其二为生产性废水，包括垃圾渗滤液、垃圾车冲洗水、卸料平台冲洗水；其三为清净下水，主要为污泥干化冷凝水和软化水站排水。

(1)垃圾渗滤液产生于垃圾在垃圾储坑的堆放过程和餐厨垃圾预处理。垃圾渗滤液具有强臭味，有机污染物 BOD₅、COD 及氨氮含量高。

(2)冲洗废水主要污染物是有机物，包括 BOD₅、COD、SS、氨氮。

(3)污泥干化冷凝水和软化水站排水排水主要含有 SS 及盐类。

(4)生活污水和实验室废水一般含有 COD、BOD₅、氨氮、悬浮物等污染物，主要来源于厂内的生活设施。

2、废水治理措施

(1)垃圾渗滤液及冲洗废水

根据国内北方城市生活垃圾焚烧厂的运行经验，同时结合正蓝旗地区垃圾的特性，垃圾池内垃圾渗滤液产生量平均约为垃圾焚烧处理量的 10%（最大日为 15%）计算。本项目垃圾焚烧处理量为 76t/d，日平均产生渗滤液量为 7.6m³/d，最大日产生渗滤液量为 11.4m³/d。本项目垃圾卸料区冲洗排水 0.96m³/d，垃圾车冲洗排水 0.24m³/d。餐厨预处理产生 5.0m³/d 的渗滤液，直接回喷炉内焚烧处理。产生渗滤液废水的主要特点是有机污染物 COD、BOD₅、氨氮等。

工程拟采取措施：垃圾池采用具有良好的防渗结构，坑底做成斜坡向一侧倾斜，以便垃圾中的渗滤液向一侧汇集到渗滤液收集池（45m³），最终由管道送往垃圾渗滤液处理站进行处理。垃圾卸料区、垃圾车等冲洗废水通过管道送垃圾渗滤液处理站进行处理。

本项目垃圾渗滤液处理站采用“物化反应+二级生化处理（A/O+MBR）”工艺处理渗滤液废水，处理后全部回用于生产。

(2)其它废水

本项目正常运行后，除垃圾渗滤液和各类冲洗废水外，还有生活污水和化验室废水、锅炉排水和软化水站排水。

①生活污水和化验室废水

本项目生活污水和化验室废水主要是来自办公楼，生活污水排水量为 $1.44\text{m}^3/\text{d}$ ，化验室废水排水量为 $0.02\text{m}^3/\text{d}$ ，本项目生活污水和化验室废水排入化粪池处理，处理后排入垃圾渗滤液处理站。

②污泥干化冷凝水和软化水站排水

设计污泥处理量为 $6\text{t}/\text{d}$ ，含水率 60%，干泥含水率目标 40%，污泥干化产生冷凝水 $2\text{m}^3/\text{d}$ 。

软化水站定期清洗排放废水，每周排放 19.6m^3 ，平均 $2.8\text{m}^3/\text{d}$ ，软化水站排水回用于排渣机用水。

类比《呼和浩特嘉盛新能源有限公司西郊垃圾焚烧发电项目》一期工程验收情况，以及同类项目渗滤液水质状况，得出本项目主要污染物指标见下表。

表 3.4-7 各类废水主要污染物组成情况 单位：mg/L

序号	污水种类	产生量 (m^3/d)	主要水污染物含量
1	垃圾渗滤液	11.4	pH=4-8 色度=500-10000 BOD ₅ =10000-30000mg/L COD=30000-60000mg/L SS=1500-15000mg/L NH ₃ -N=1000-2000mg/L 六价铬=0.153mg/L 铅=0.173mg/L 镉=0.0183mg/L 砷=0.183mg/L 汞=0.0005mg/L 铬=0.195mg/L
2	餐厨预处理渗滤液	5	BOD ₅ =20000-40000mg/L COD=40000-70000mg/L SS=1500-15000mg/L NH ₃ -N=1500-2500mg/L
3	冲洗废水	1.2	BOD ₅ =200-350mg/L COD=400-800mg/L SS=300-500mg/L pH=6-8
4	污泥干化冷凝水	2	COD=15-30mg/L
5	软化水站排水	2.8	盐分=100-1000mg/L COD=15-30mg/L SS=5-30mg/L
6	生活污水	1.44	COD=200-400mg/L SS=100-300mg/L pH=6-8 NH ₃ -N=20-40mg/L
7	化验废水	0.02	COD=100-200mg/L SS=80-150mg/L NH ₃ -N=5-20mg/L

表 3.4-8 水污染源、污染防治措施及污染物排放情况一览表

序号	污染源及其特征			原始产生情况		污染防治措施	处理后排放情况			
	污染源	排放量 (m³/d)	主要污染物	产生量（t/a）	浓度（mg/L）		排放量（t/a）	浓度（mg/L）	排放去向	
1	垃圾渗滤液	11.4	BOD ₅	114.0	30000	渗滤液处理站处理	0.13	27	渗滤液处理站废水量： 14.06m³/d。 处理后 1.5m³/d 清水回用于 冲洗，12.56m³/d 回用于烟 气降温用水	
			COD	228.0	60000		0.39	84		
			SS	57.0	15000		0.0098	2.1		
			NH ₃ -N	7.6	2000		0.07	15		
			六价铬	0.00058	0.153		7.0×10 ⁻⁵	0.015		
			铅	0.00066	0.173		8.0×10 ⁻⁵	0.017		
			镉	7.0×10 ⁻⁵	0.0183		9.4×10 ⁻⁶	0.002		
			砷	0.0007	0.183		8.4×10 ⁻⁵	0.018		
			色度	500-10000 倍			30 倍			
							并入上部计算			
2	冲洗废水	1.2	BOD ₅	0.14	350	经化粪池处理， 排入渗滤液处理 站处理	并入上部计算			
			COD	0.32	800					
			SS	0.20	500					
3	化验室废水	0.02	COD	0.0013	200		并入上部计算			
			SS	0.0003	50					
			NH ₃ -N	0.0001	20					
4	生活污水	1.44	COD	0.20	400		并入上部计算			
			BOD ₅	0.17	350					
			SS	0.10	200					
			NH ₃ -N	0.02	40					
5	污泥干化冷凝水	2	COD	0.013	20	/	0.013	20	回用于烟气降温用水	
6	软化水站排水	2.8	盐分	1.0	1000	/	1.0	1000	回用于排渣机用水	
			COD	0.028	30		0.028	30		
			SS	0.028	30		0.028	30		
7	餐厨预处理渗滤液	5.0	BOD ₅	66.7	40000	/	66.7	40000	回喷于焚烧炉	
			COD	116.7	70000		116.7	70000		
			SS	25.0	15000		25.0	15000		
			NH ₃ -N	4.17	2500		4.17	2500		

3.4.3 固废产生环节及治理措施

本项目产生的固体废物主要有炉渣、飞灰固化物，软化水站产生的废离子交换树脂，备用除臭装置定期更换的废活性炭，布袋除尘器定期更换的废布袋，以及职工生活垃圾。各仓顶除尘器的除尘灰全部回收于储仓容器内，不外排。

1、炉渣

焚烧炉渣是从垃圾焚烧炉的底部收集下来的炉渣，主要是不可燃物及部分未燃尽的可燃有机物。炉渣的主要成分是金属或非金属的氧化物，包括 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 CaO 、 MgO 等以及少量的 Zn 、 Pb 、 Cr 等金属及盐类。参照同类型项目运行情况，平均按照原生垃圾入场量 17% 计，由于本项目采用湿法出渣，有一定含水量，含水量小于 50%，年排放炉渣 8613.3t（湿）。渣坑采用密闭措施防止起尘。根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）规定：“焚烧后的炉渣按一般固体废物处理，除尘飞灰按危险废物处理”。炉渣可运往垃圾填埋场填埋。

2、飞灰固化物

飞灰指烟气净化系统（喷雾反应器和袋式除尘器）收集的粉尘。飞灰的成份受多重因素的影响，其变化范围也较大。其主要成分为 CaCl_2 、 CaSO_3 、 SiO_2 、 CaO 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 等，另外还有少量的 Hg 、 Pb 、 Cr 、 Ge 、 Mn 、 Zn 、 Mg 等重金属和微量的二噁英等有毒有机物。参照同类型项目运行情况，平均按照原生垃圾入场量 2-5% 计，根据工程设计资料，综合考虑除尘量、活性炭、水泥、螯合剂等添加量。飞灰固化物按照原生垃圾量的 3.8% 计，年排放飞灰固化物 962.7t。

烟气处理系统产生的飞灰（含废活性炭粉末）为危险废物，不能与炉渣混合处置。根据危险废物污染防治技术政策的要求，本项目采用稳定化的方法处理飞灰，本项目采用水泥稳定化法对飞灰进行处理。由于水泥为一种无机胶结材料，经加水、螯合剂与飞灰混合后发生水化反应生成与岩石性能相近的坚硬水泥稳定化固体。根据最新的《国家危险废物名录（2021 年版）》（生态环境部令第 15 号），生活垃圾飞灰固化后在运输和处置阶段列于危险废物豁免管理清单中，其中生活垃圾焚烧飞灰固化后在能够满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中 6.3 条要求，可以进入生活垃圾填埋场填埋。在填埋的过程不按危险废物管理。

3、废离子交换树脂

软化水站采用离子交换工艺，滤离子交换树脂需要定期更换，一般每 2 年更换 1 次，每次更换下来废离子交换树脂约 1t/a，都属于一般固废，共有 1t/a 废料送一般固废填埋场填埋。

4、废活性炭

垃圾坑臭恶臭在焚烧炉检修时采用活性炭除臭。一般一年更换一次，更换量约为 5t/a，为危险废物。产生的废活性炭的除臭设备为密封设施，当达到吸附饱和时进行更换，在厂内危废暂存间暂存，委托有资质的危险废物处置单位处理。

5、废布袋

项目烟气净化系统的布袋除尘器采用耐高温耐腐蚀滤袋。为确保除尘效果，需要及时更换破损布袋，破损布袋产生量不多，一年更换 2 次，每次约 1t。由于布袋中含有飞灰，属危险废物，因此废布袋按照危险废物处置，交由有危废处置资质的单位安全处置。

6、职工生活垃圾

项目共 20 名职工，按人均产生生活垃圾 0.5kg/人 d 计算，共产生生活垃圾约 3.3t/a，职工生活垃圾送焚烧炉进行焚烧。

7、实验室废液

本项目实验室运行过程中会产生实验室废液，属于危险废物，根据类比同类项目，本项目建成后产生量预计为 0.05t/a，交由有危废处置资质的单位安全处置。

8、废耐火材料

本项目焚烧炉采用绝热设计，焚烧炉内设有耐火材料，三年检修更换一次，每次产生 6t，平均 2t/a。由于废耐火材料含有二噁英等物质，因此废耐火材料属危险废物，交由有危废处置资质的单位安全处置。

固体废物产生、属性及处置利用情况见下表。

表 3.4-9 固体废物产生及处置利用情况一览表

序号	污染源及其特征			原始产生量 t/a	污染防治措施	属性		排放去向
	污染源	污染物	特征					
1	焚烧炉	炉渣	主要成分是金属或非金属的氧化物及盐类	8613.3	垃圾填埋场填埋	一般固废	—	垃圾填埋场填埋
2		飞灰固化物	二噁英及重金属物质	962.7	固化后符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）填埋废物的入场要求，送垃圾填埋场进行填埋处理	危险废物	HW18(772-002-18)	垃圾填埋场填埋
3	软化水站	废离子交换树脂	有机物、无机物等	1（平均）	一般固废场填埋	一般固废	—	一般固废场填埋
4	袋式除尘器	废布袋	吸附飞灰，二噁英及重金属物质	2.0	定期更换，危废库暂存	危险废物	HW49（900-041-49）	交由有危废处理资质的单位处理
5	活性炭除臭装置	废活性炭	吸附了恶臭气体的废活性炭	5	定期更换，危废库暂存	危险废物	HW49（900-039-49）	
6	实验室	实验室废液	有机物、重金属等	0.05	定期更换，危废库暂存	危险废物	HW49（900-047-49）	
7	焚烧炉	废耐火材料	二噁英及重金属物质	2（平均）	三年检修时更换，危废库暂存	危险废物	HW49（900-041-49）	
8	职工生活垃圾	生活垃圾	生活垃圾	3.3	焚烧炉焚烧处理	生活垃圾	—	厂内处理

表 3.4-10 工程分析中危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	包装	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	飞灰固化物	HW18	772-002-18	962.7	焚烧炉除尘 飞灰采用固化方式处理	固态	/	水泥、二噁英及重金属	二噁英及重金属	每天	T	固化后暂存于厂内危废库，定期送生活垃圾填埋场
2	废布袋	HW49	900-041-49	2.0	焚烧炉除尘	固态	专用桶	吸附飞灰，二噁英及重金属物质	吸附飞灰，二噁英及重金属物质	每半年	T/In	暂存于厂内危废库，委托有危废处理资质单位处理
3	废活性炭	HW49	900-039-49	5	垃圾池除臭	固态	专用桶	活性炭、有机物	有机物	每1年	T	
4	实验室废液	HW49	900-047-49	0.05	实验室	液态	专用桶	有机物、重金属	有机物、重金属	每月	T	
5	废耐火材料	HW49	900-041-49	2（平均）	焚烧炉检修	固态	专用桶	耐火材料砖	二噁英及重金属物质	每3年	T/In	

表 3.4-11 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	飞灰固化物间	飞灰固化物	HW18	772-002-18	主厂房内西北侧	24 m²	专用盛装袋	60t	15 天
2	危废库	废布袋	HW49	900-041-49		46.8 m²	专用危废盛装桶	40t	30 天
3		废活性炭	HW49	900-039-49					30 天
4		实验室废液	HW49	900-047-49					30 天
5		废耐火材料	HW49	900-041-49					30 天

3.4.4 噪声产生环节与治理措施

1、噪声来源本工程噪声大于 75dB(A)的主要设备有水泵、起重机、风机等设备运行噪声。

2、噪声防治措施本工程产生的噪声主要为由于机械的撞击、磨擦、转动等而引起的机械性噪声以及由于气流的起伏运动或气动力引起的空气动力性噪声，主要噪声源为各种传输机械及各种风机、泵类等。移动性的噪声源包括起重机、物料提升输送带产生的噪声。本项目对噪声的控制主要采取控制噪声源与隔断噪声传播途径相结合的办法，以控制噪声对厂界四邻的影响。现将控制措施叙述如下：

(1)各类设备在设备选型上尽量选用低噪声型号产品。

(2)排气加装排气消声装置；各高噪风机设消声器。

(3)固定设备设置单独基础或减震措施，强振设备与管道间采取柔性连接方式，防止振动造成的危害。

(4)将传输机械、空压机及各种风机等噪声较大的设备均置于室内隔声，在建筑设计中采用隔声、吸声材料制作门窗、砌体等，降低噪声的影响，防止噪声的扩散和传播。

(5)其余设备产生的噪声将通过墙体隔声，种植绿化带自然衰减等措施使其对周围环境产生的影响尽可能小。

(6)在总图布置时考虑地形、声源方向性和噪声强弱、绿化等因素，进行合理布局，以起到降低噪声影响的作用。

经采取以上控制措施后，当噪声通过门、窗、孔洞传播到厂外以后，环境噪声强度已经大大降低。

类比同类项目设备噪声，可以得出本项目主要设备的噪声源强。本项目主要噪声源及控制措施见下表。

表 3.4-12 噪声源、噪声值及防治措施

序号	主要噪声设备		声压级 dB(A)		台数	治理措施	执行标准
			治理前	治理后			
1	预处理系统	垃圾吊车	80-90	~75	1	低噪声设备、单独减振、室内隔声	厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2类标准要求
		破碎机	90-100	~85	1	低噪声设备、单独减振、室内隔声	
		脱水机	80-90	~70	1	低噪声设备、单独减振、室内隔声	
		输送机	85-95	~75	4	低噪声设备、单独减振、室内隔声	
		离心机	85-95	~75	1	低噪声设备、单独减振、室内隔声	
		各类泵	75-85	~60	1	低噪声设备、单独减振、室内隔声	
		引风机	85-90	~75	2	低噪声设备、消声器、室内隔声	
2	烟气净化系统	引风机	85-90	~75	1	低噪声设备、消声器、室内隔声	
		各种水泵	80-90	~65	2	低噪声设备、单独减振、室内隔声	
3	焚烧炉	一、二次风机	85-90	~75	2	低噪声设备、消声器、室内隔声	
		其他风机	85-90	~75	3	低噪声设备、消声器、室内隔声	
		输送机	85-95	~75	2	低噪声设备、单独减振、室内隔声	
		各类泵	75-85	~60	5	低噪声设备、单独减振、室内隔声	
4	飞灰固化	搅拌器	85-95	~75	1	低噪声设备、单独减振、室内隔声	
		混炼机	85-95	~75	1	低噪声设备、单独减振、室内隔声	
		各类泵	75-85	~60	2	低噪声设备、单独减振、室内隔声	
5	软化水站	各类泵	75-85	~60	3	低噪声设备、单独减振、室内隔声	
6	压缩空气系统	压缩机	85-95	~75	1	低噪声设备、单独减振、室内隔声	
7	渗沥液系统	各类泵	75-85	~60	5	低噪声设备、单独减振、室内隔声	

3.4.5 施工期产污环节分析

在项目施工期可能产生的环境问题是：在土建和设备安装过程中的施工机械噪声污染、施工期废水、施工期间的物料粉尘污染等。

(1) 施工期噪声污染：施工期间的噪声主要来自于施工机械设备，如打桩机、搅拌机、推土机等。各类施工机械声压级列于下表中。

表 3.4-13 施工期各类设备噪声一览表

施工机械	声压级 dB (A)	测试距离
推土机	78-96	离机 1 米处
搅拌机	75-88	离机 1 米处
气锤	82-92	离机 1 米处
砼破碎机	85-90	离机 1 米处
卷扬机	75-88	离机 1 米处
运输车辆	80-94	离机 1 米处
打桩机	95-105	离机 1 米处
钻机	87-90	离机 15 米处

由于该工程所处区域周围 200m 内无环境敏感点，因此施工期噪声将不会对厂外周围环境产生影响。

(2) 施工期间的废水主要来自于搅拌机、砂石、灰浆等施工设备。废水中的固体杂质较多，主要以泥砂为主。这类废水一般在施工现场收集沉淀后回用，不排入河道等地表水体，以地面渗流为主，不利影响较小。

(3) 施工期间粉尘：施工期间的粉尘来自于场地清理、土方的挖掘填埋、物料堆存、材料拌合、运输、清理等过程，其结果将造成局部地区大气的污染，尤其是降尘量的增加。

(4) 建筑垃圾：施工期间的建筑垃圾主要是碎砖块、灰浆、废材料等。

(5) 生态影响

施工期间的开挖破坏原有的少量植被，在雨季还会造成一定的水土流失，对生态环境也有一定的影响。

这些施工过程中产生的污染都是暂时的，随着施工过程的结束，场地内硬化和绿化，这些污染也将消失。

3.5 非正常工况下污染物排放

3.5.1 事故工况污染物排放

垃圾焚烧厂运行过程中，若焚烧炉燃烧工况不稳定，焚烧系统出现故障，

或者烟气净化系统出现故障，都有可能会导致烟气污染物的事故性排放。根据同类垃圾焚烧厂的运营经验，可能出现的非正常工况主要有以下几种类型：

1、脱硝系统故障：项目采用 SNCR 脱硝工艺，本报告假定 SNCR 系统发生故障，不能喷入尿素溶液，或者处理效率极低，脱硝效率降至 10%。

2、脱酸系统故障：项目采用半干法（旋转喷雾反应塔）脱酸工艺，运行稳定性和灵活性较高，本报告假定半干法系统发生故障，经通过干法脱酸，脱酸效率将至 40%。

3、布袋除尘器故障：部分布袋发生损坏，导致除尘效率下降，颗粒物出现事故性排放现象，除尘效率降至 90%；重金属、二噁英等物质排放浓度也发生明显增加，去除效率降至 90%。

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）的要求，焚烧炉正在运行过程中发生故障时，应及时检修，尽快恢复正常。如果无法修复应立即停止投加生活垃圾，每次故障或者事故持续排放污染物时间不应超过 4 小时。对于上述可能出现的非正常工况，给出各烟气污染物的最大事故源强。具体见下表。

表 3.5-1 焚烧炉烟气污染物最大事故排放源强一览表

污染物名称	烟气量 Nm ³ /h	产生浓度 mg/m ³	不同事故状况的最大排放源强 (mg/Nm ³)			最大事故源强		排放标准 mg/m ³	达标情况
			1	2	3	mg/Nm ³	kg/h		
PM ₁₀	18090	3240	—	—	324	324	5.86	30	超标
HCl		263	—	157.8	—	157.8	2.85	60	超标
SO ₂		484.7	—	290.8	—	290.8	5.26	100	超标
NO _x		436	392.4	—	—	392.4	7.10	300	超标
CO		50.02	50.02	50.02	50.02	50.02	0.90	100	达标
HF		6.0	—	3.6	—	3.6	0.065	/	/
Hg		0.48	—	—	0.048	0.048	0.00087	0.05	达标
Cd+Tl 等		0.2	—	—	0.02	0.02	0.00036	0.1	达标
Pb+Cr 等		9.4	—	—	0.94	0.94	0.017	1.0	达标
二噁英类		4.0 ngTEQ/m ³	—	—	0.4 ngTEQ/m ³	0.4ngTEQ/ m ³	0.007mg TEQ/h	0.1ngTE Q/m ³	超标

3.5.2 焚烧炉开停车工况烟气污染物排放

根据设计单位提供资料，焚烧炉每年开停车 2 次。在焚烧炉启动（升温）过程中，焚烧炉从冷状态到烟气处理系统正常运行的升温过程耗时约 2~4 小时（升温）。从理论上说，烟气在 850℃停留时间达到 2 秒的情况下，绝大多数有机物均能在焚烧炉内彻底烧毁，且不会产生二噁英类。而在焚烧炉启动（升

温)、关闭(熄火)过程中,如炉温不够情况下会产生二噁英类物质。

本项目在点火(闭炉),会启动辅助燃烧系统,但若采取措施不到位,这时垃圾焚烧过程中产生二噁英类浓度,产生量将明显高于正常工况,据有关资料,英国对六家公司垃圾焚烧炉启动时非正常工况的测试,焚烧炉启动时二噁英类在焚烧炉出口浓度比正常时高 2~3 倍。假定未采取喷油辅助燃烧措施,经设计单位核实,此时二噁英类产生浓度可能达到 20ngTEQ/Nm^3 ,通过烟气处理后,大部分二噁英类可去除。此时,废气量低于正常工况,约为正常工况的 80%,烟气量为 $14472\text{Nm}^3/\text{h}$,排放浓度不超过 0.4ngTEQ/Nm^3 ,二噁英类的排放速率为 0.0058mgTEQ/h ,持续时间不超过 1 小时。

其他污染物在开停车辅助燃烧时,产生浓度变化幅度相对较小,污染物源强与正常工况的排放源强相当。

3.5.3 烧炉检修等非正常工况恶臭气体排放

恶臭污染防治措施无法正常运行而失效的常见原因有三:①焚烧炉停炉,②一次风机停止从垃圾贮坑抽气、空气幕装置故障停止工作,③垃圾贮坑厂房出现大面积破损,垃圾贮坑不再密闭等。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。

焚烧炉停炉时,主要臭气产生于卸料及垃圾池,卸料及垃圾池恶臭将无法通过焚烧炉焚烧。本项目拟在卸料及垃圾池旁建筑内设置活性炭除臭装置,通过风机将卸料及垃圾池恶臭抽至活性炭除臭装置除臭后,经 32m 高的风管排放。根据设计资料,除臭风机风量为 $31940\text{Nm}^3/\text{h}$ 。

在焚烧炉检修时,项目设计采用活性炭除臭装置进行除臭,活性炭对恶臭的吸附、净化效果明显高于其它净化方法,活性炭除臭效率可达到 80%以上,且能同时净化多种致臭物质,也适合非长时间连续使用。

表 3.5-2 非正常工况下大气污染物排放情况汇总

非正常 工况	名称	类型	污染物	废气量 Nm ³ /h	产生情况 (mg/m ³)	去除效 率%	排放情况 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放筒参数	发生 频次	持续时 间/h	年排放量 (kg/a)
工况 1	烟气处 理事故	脱硝故障、 半干法脱酸 故障、布袋 损坏	PM ₁₀	18090	3240	90	324	5.86	H45m (φ1.0m) 温度 150℃	2	1.0	11.72
			HCl		720	40	157.8	2.85				5.7
			SO ₂		553	40	290.8	5.26				10.52
			NO _x		436	10	392.4	7.10				14.2
			CO		50.02	0	50.02	0.90				1.8
			HF		12	40	3.6	0.065				0.13
			Hg		0.48	90	0.048	0.00087				0.00174
			Cd+Tl 等		0.2	90	0.02	0.00036				0.00072
			Pb+Cr 等		10.4	90	0.94	0.017				0.034
			二噁英类		4.0 ngTEQ/m ³	90	0.4ngTEQ/m ³	0.007mgT EQ/h				0.014 mgTEQ/a
工况 2	焚烧炉 开停车	二噁英类	二噁英类	14472	20 ngTEQ/Nm ³	98	0.4 ngTEQ/Nm ³	0.0058 mgTEQ/h	同上	2	1.0	0.012 mgTEQ/a
工况 3	检修停 炉	恶臭活性炭 吸附	NH ₃	31940	8.51	80	1.70	0.054	H32m (φ0.8m) 温度 25℃	1	48	2.59
			H ₂ S		0.23	80	0.046	0.0015				0.048

注：项目单台炉年非正常运行时间控制在 60 个小时以内。

3.6 全厂污染物排放量汇总

本项目实施后全厂污染物排放情况见下表。

表 3.6-1 本项目实施后全厂污染物排放情况 单位: t/a

类别	污染源	污染物	产生量 t/a	消减量 t/a	排放量 t/a
废气	焚烧炉烟气	PM ₁₀	468.9	466.56	2.34
		HCl	38.1	34.26	3.84
		SO ₂	70.1	63.06	7.04
		NO _x	63.1	31.58	31.52
		CO	7.2	0	7.2
		HF	0.88	0.792	0.088
		Hg	0.07	0.063	0.0070
		Cd+Tl 等	0.03	0.02971	0.00029
		Pb+Cr 等	1.1	1.085	0.015
		二噁英类	576mgTEQ/a	564.8	11.2mgTEQ/a
	碳酸氢钠仓	PM ₁₀	0.0258	0.0257	0.0001
	活性炭仓	PM ₁₀	0.0035	0.00348	0.00002
	飞灰仓	PM ₁₀	0.215	0.214	0.001
	水泥仓	PM ₁₀	0.043	0.0428	0.0002
	主厂房	NH ₃	0.23	0.134	0.096
		H ₂ S	0.0064	0.0039	0.0025
	渗滤液处理站	NH ₃	0.056	0.0336	0.0224
		H ₂ S	0.0014	0.00084	0.00056
废水	总排口	废水量	7953.3m ³ /a	7953.3m ³ /a	0
		BOD ₅	180.8	180.8	0
		COD	345.2	345.2	0
		SS	82.3	82.3	0
		NH ₃ -N	11.8	11.8	0
		六价铬	0.0006	0.0006	0
		铅	0.0007	0.0007	0
		镉	7.0×10 ⁻⁵	7.0×10 ⁻⁵	0
		砷	0.0007	0.0007	0
固废	焚烧炉	炉渣	8613.3	8613.3	0
		飞灰固化物	962.7	962.7	0
	软化水站	废离子交换树脂	1 (平均)	1 (平均)	0
	袋式除尘器	废布袋	2.0	2.0	0
	活性炭除臭	废活性炭	5	5	0
	实验室	实验室废液	0.05	0.05	0
	焚烧炉	废耐火材料	2 (平均)	2 (平均)	0
	职工生活垃圾	生活垃圾	3.3	3.3	0

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查

(1) 地理位置

正蓝旗地处东经 115°00'~116°37'，北纬 41°09'~43°12'，南部与多伦县、河北省沽源县县为邻，北于阿巴嘎旗、锡林浩特市、苏尼特左旗接壤，东邻赤峰市克什克腾旗，西与太仆寺旗、正镶白旗相连。旗所在地上都镇距锡林浩特市 238 公里。上都镇是正蓝旗政府所在地，是全旗的政治、经济、文化的中心，地处 42°15'，东经 115°19'。

本项目位于正蓝旗东 6.6km 处，项目区西侧紧邻生活垃圾填埋场，其他方位为空地，项目场址中心坐标：42°13'28.33"北，116°5'29.59"东。项目地理位置图见 4.1-1。

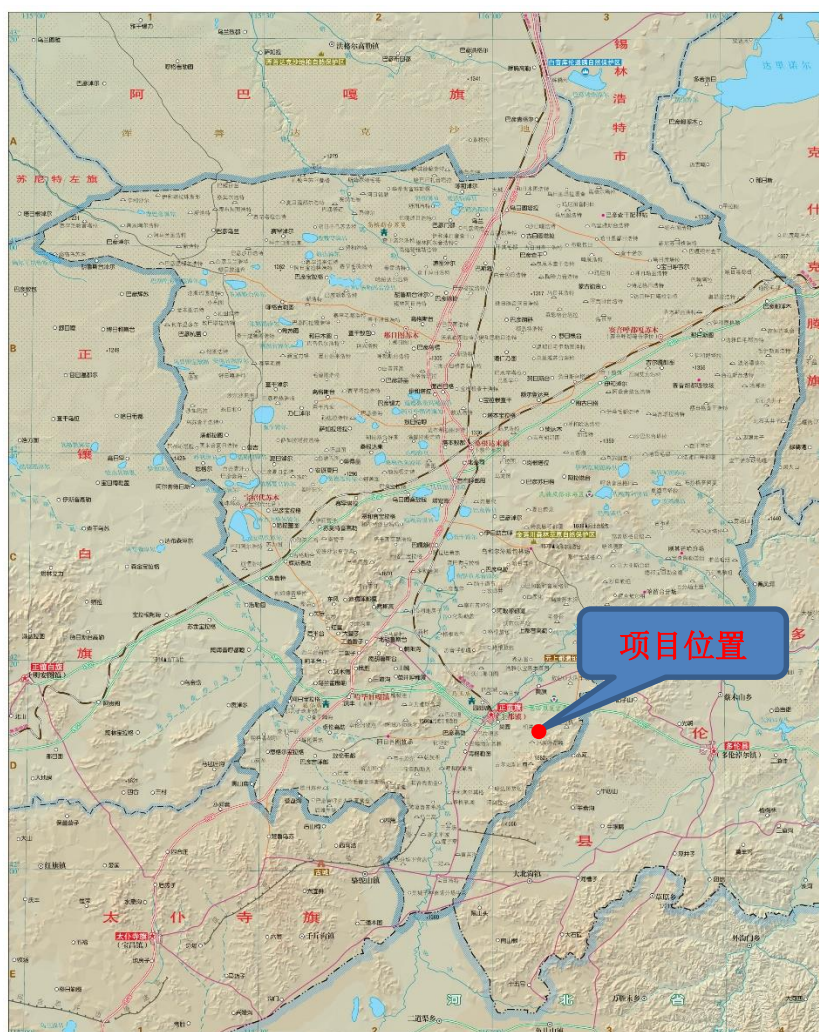


图 4.1-1 地理位置图

(2)地形地貌

正蓝旗地处阴山山脉北麓东端，由低山丘陵和浑善达克沙地两大地貌构成，地势总的特点是东高西低，海拔高度 1200—1600 米。最高峰为乌和尔沁敖包，海拔 1673.9 米。北部地处浑善达克沙地中段腹地，系沙地草原，占全旗总面积的 66%；南部为低山丘陵，是燕山北缘的低山丘陵与大兴安岭南缘的低山丘陵交汇地带，系草甸草原，占全旗总面积的 34%。

(3)气候特征

项目区所在地属中温带半干旱大陆性季风气候。春秋多风，冬季漫长寒冷，夏季炎热。雨季为 7~8 月。年平均气温为 1.5℃，一月平均气温-18.3℃，极端最低气温-36.6℃（1981 年 1 月 19 日），七月平均气温 18.7℃，极端最高气温 34.8℃（1987 年 7 月 29 日）。年平均气温 5℃以上的持续时间为 159 天，年日均气温 0℃以上的持续时间为 195 天，无霜期年平均为 107 天。年平均降水量为 365.1 毫米。极端年降水最多 558.9 毫米（1959 年），极端降水量最少为 235.2 毫米（1965 年）。

全旗年平均风速为 4.4M/S，最大风力 10 级。北部全年盛行偏西风，7、8 月多偏东风；南部全年盛行西南风，6~8 月多偏南风。

(4)水文地质

正蓝旗地表水分两个水系：南部滦河(外流)水系，北部巴音河(内陆)水系。旗境内共有大小河流 21 条，其中干流 6 条，属滦河水系的有闪电河、黑风河、羊肠子河，河长分别为 82 公里、20.9 公里、40 公里；属巴音河水系有高格斯台河、芒克敖里木河、白音宝力格，河长分别为 39 公里、10 公里、6 公里。季节性河流 5 条；有水泉 16 个。湖(淖)147 个，遍布全旗，其中常年性淖 89 个，季节性淖 58 个。淖的水面面积 16.14 万亩，蓄水量 9810.7 立方米。

(5)自然资源

正蓝旗矿产资源丰富，分布广，现已发现的矿种有金红石、金、铜、铀、钍、银、闪锌、钼、铁、褐煤、硅石、天然碱、天然气、萤石、石英砂、石灰岩等 35 余种，96 处。褐煤探明储量 5.47 亿吨，硅石探明储量 1000 万吨，石英砂探明储量 720 万吨，石灰岩探明储量 500 万吨，钛矿品位 4.29%—10.2%，平均 8.67%，二氧化碳气田丰度 98.45%。

全旗植物共 708 种，其中，野生种植植物 635 种，引进栽培植物 73 种，初

步查明，全旗共有药用植物 350 余种，其中经济价值较高的有蒙古黄芪、黄芩、甘草、赤芍、苦参、草乌等。

初步查明，全旗共有野生动物 120 余种，常见的有马鹿、狍子、黄羊、狐狸、獾、貉、猓、豺、狼、野兔及天鹅、丹顶鹤、灰鹤、大雁，水鸭、野鸡、沙鸡、鹰、百灵鸟等。其中毛皮动物主要有狐狸、沙狐等，肉用动物主要有狍子、野兔等，鸟类主要有百灵、鹌鹑、天鹅等。有已列入国家和地区重点保护的马鹿、狍子、天鹅、野猪等珍禽、稀有动物 20 余种。鼠类有 15 种，天敌有猫、狗、伶鼬、香鼬、黄鼬、狐狸、蛇、猫头鹰等 13 种。

4.2 区域污染源调查

根据调查结果，本项目评价范围内无在建的项目和已批未建项目。

4.3 环境空气质量现状与评价

4.3.1 环境空气质量区域达标判定

本项目位于正蓝旗上都镇生活垃圾填埋场东侧，隶属于锡林郭勒盟。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）相关要求，需进行项目所在区域环境空气质量达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

本次评价采用 2021 年 6 月 1 日内蒙古自治区生态环境厅发布的《2021 年内蒙古自治区生态环境状况公报》中锡林郭勒盟的环境空气质量监测数据作为评价区域达标情况的依据。2021 年环境监测年平均浓度结果显示：全市可吸入颗粒物（PM₁₀）年平均浓度为 47μg/m³；细颗粒物（PM_{2.5}）年平均浓度为 21μg/m³；二氧化硫(SO₂)年平均浓度为 17μg/m³；二氧化氮(NO₂)年平均浓度为 21μg/m³；臭氧（O₃）日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数浓度 140μg/m³；一氧化碳（CO）24 小时平均第 95 百分位数为 0.9mg/m³。

环境空气污染物监测结果统计表见下表。

表 4.3-1 环境空气质量监测结果统计表

污染物	年评价指标	平均浓度 (ug/m ³)	标准值 (ug/m ³)	占标率/%	达标情况	超标倍数
PM ₁₀	年平均质量浓度	47	70	67.14	达标	/
PM _{2.5}	年平均质量浓度	21	35	60.00	达标	/
SO ₂	年平均质量浓度	17	60	28.33	达标	/
NO ₂	年平均质量浓度	21	40	52.50	达标	/

污染物	年评价指标	平均浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况	超标倍数
O_3	90 百分位 8h 平均 质量浓度	140	160	87.50	达标	/
CO	95 百分位日平均 质量浓度	0.9	4	22.50	达标	/

从监测数据结果可以看出，各评价因子浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的浓度限值。由此可知，项目所在区域城市环境空气质量达标，为达标区。

4.3.2 现状补充监测

根据本项目特点，委托江苏格林勒斯检测科技有限公司对本项目特征污染物二噁英环境质量现状进行监测，采样时间为 2023.3.8~2023.3.14。委托北京华成星科检测服务有限公司对本项目其他污染物环境质量现状进行监测，采样时间为 2023.3.4~2023.3.10。

(1) 监测布点

本次大气现状监测共布设 2 个监测点，见下表和下图。

表 4.3-2 大气环境监测点位

序号	监测点名称	方位	经纬度	监测因子
G1	厂区	厂区内	42°13'49.24"北 116.22676255 东	NH_3 、 H_2S 、Cd、Pb、 CO、Hg、As、Cr（六 价）、氟化物、HCl、臭气 浓度、TSP、二噁英
G2	项目东北侧	厂区东北侧	42.23199999 北 116.10680686 东	

(2) 监测项目

监测因子： NH_3 、 H_2S 、Cd、Pb、CO、Hg、As、Cr（VI）、氟化物、HCl、臭气浓度、TSP、二噁英。

(3) 监测时间及频率

NH_3 、 H_2S 、CO、氟化物、HCl 监测 1 小时均值，每天监测 4 次，分别为北京时间 02 时、08 时、14 时、20 时，每次采样不少于 45min，连续监测 7 天。

Cd、Pb、CO、Hg、As、Cr（VI）、氟化物日均浓度为 20 小时连续监测；二噁英、TSP、Pb 日均浓度为 24 小时连续监测，连续监测 7 天。

臭气浓度监测 1 次值，每天监测 4 次，连续监测 7 天。



图 4.3-1 大气监测点位图

(4)监测方法及检出限

表 4.3-3 监测方法及检出限

检测项目	检出限	检测标准（方法）	主要检测仪器及编号
硫化氢	0.001 mg/m ³	《空气和废气监测分析方法》第四版 增补版第三篇 第一章 十一 硫化氢（二）亚甲基蓝分光光度法（B）	可见分光光度计 721、YQ-016
一氧化碳	0.3mg/m ³	《空气质量 一氧化碳的测定 非分散红外法》/GB/T 9801-1988	便携式红外 CO 分析仪 TN108、YQ-175
氟化物	0.5 μg/m ³	《环境空气 氟化物的测定 滤膜采样/氟离子选择电极法》/HJ 955-2018	pH 计 PHS-3E、YQ-067
	0.06μg/m ³		
氯化氢	0.02mg/m ³	《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》/HJ 549-2016	离子色谱仪 CIC-D100、YQ-003
镉	3×10 ⁻⁸ mg/m ³	《大气固定污染源 镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》/HJ/T 64.2-2001	原子吸收分光光度计 SP-3803AA、YQ-002
铅	0.009μg/m ³	《环境空气 铅的测定 火焰原子吸收分光光度法》/GB/T 15264- 1994 及修改单（生态环境部公告 2018 年第 31 号）	
汞	3×10 ⁻³ μg/m ³	《空气和废气监测分析方法》/第四版 增补版第五篇第三章 七（二）汞及其化合物 原子荧光分光光度法（B）	原子荧光分光光度计 AFS-8220、YQ-001
砷	0.2ng/m ³	《环境空气和废气 颗粒物中砷、硒、铋、锑的测定 原子荧光法》/HJ 1133-2020	
六价铬	4×10 ⁻⁵ mg/m ³	《空气和废气监测分析方法》/第四版 增补版只用第三篇 第二章 八 铬（六价）二苯碳酰二肼分光光度法（B）	可见分光光度计 721、YQ-016
总悬浮颗粒物	7 μg/m ³	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》/HJ 1263-2022	综合大气采样器 KB-6120、YQ-080/022/079 电子天平 FA1035、YQ-075
氨	0.01mg/m ³	《环境空气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》/HJ 533-2009	可见分光光度计 721、YQ-016
臭气浓度	/	《环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法》/HJ/T 1262-2022	无臭气体制备系统 JK-WC007、YQ-174
二噁英	四氯~五氯代二噁英 0.1pg，六氯~七氯代二噁英 0.2pg，八氯代二噁英 0.5pg	《环境空气和废气二噁英类的测定同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》（HJ 77.2-2008）	崂应 2040C 型超大流量智能空气二噁英采样仪

(5)气象参数

表 4.3-4 监测时段气象数据

监测日期	风向	风速 (m/s)	气温 (°C)	大气压 (kPa)	总云量	低云量
2023.03.04	西北	3.3	-5.9	88.0	4	1
2023.03.05	西北	3.1	-5.5	87.8	5	2
2023.03.06	西	3.4	-5.6	87.7	4	1
2023.03.07	西北	3.5	-7.1	87.9	5	2
2023.03.08	西	3.1	-5.5	87.8	4	1
2023.03.09	西北	3.3	-6.4	87.7	5	2
2023.03.10	西南	3.1	-6.3	88.1	3	0

(6)检测结果

表 4.3-5 环境空气质量小时值监测结果

检测 点位	检测 项目	单位	检测时间	监测结果							标准 限值
				3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	3.10	
厂区 G1	NH ₃	μg/m ³	02:00-03:00	ND	20	20	30	ND	20	20	200
			08:00-09:00	60	50	80	90	40	60	60	
			14:00-15:00	30	70	60	50	40	30	40	
			20:00-21:00	30	40	50	50	30	40	50	
	H ₂ S	μg/m ³	02:00-03:00	1	2	3	2	1	2	1	10
			08:00-09:00	6	5	6	3	6	5	3	
			14:00-15:00	3	7	5	4	4	8	5	
			20:00-21:00	3	4	5	3	7	6	4	
	CO	mg/m ³	02:00-03:00	0.5	0.9	0.7	0.6	0.5	0.8	0.8	10
			08:00-09:00	0.7	0.7	0.7	0.8	0.7	0.7	0.6	
			14:00-15:00	0.9	0.9	0.9	0.9	0.7	0.8	0.9	
			20:00-21:00	0.6	0.9	0.6	0.8	0.7	0.8	0.9	
	HCl	μg/m ³	02:00-03:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15
			08:00-09:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
			14:00-15:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
			20:00-21:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	氟化物	μg/m ³	02:00-03:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20
			08:00-09:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
			14:00-15:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
			20:00-21:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	臭气 浓度	无量纲	02:00-03:00	11	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20
			08:00-09:00	13	12	13	<10	<10	12	11	
			14:00-15:00	12	12	11	11	11	13	14	
			20:00-21:00	12	11	12	13	<10	12	12	
厂区 东北 侧 G2	NH ₃	μg/m ³	02:00-03:00	30	20	20	30	ND	20	20	200
			08:00-09:00	70	90	90	80	40	50	90	
			14:00-15:00	50	70	60	50	30	70	70	
			20:00-21:00	60	60	60	70	60	60	60	
	H ₂ S	μg/m ³	02:00-03:00	2	3	2	ND	2	2	ND	10
			08:00-09:00	6	7	5	3	6	6	6	
			14:00-15:00	3	5	8	3	7	3	7	
			20:00-21:00	5	6	7	5	6	5	4	
	CO	mg/m ³	02:00-03:00	0.5	0.9	0.7	0.6	0.5	0.8	0.8	10
			08:00-09:00	0.7	0.7	0.7	0.8	0.7	0.7	0.6	
			14:00-15:00	0.9	0.9	0.9	0.9	0.7	0.8	0.9	

内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目

检测 点位	检测 项目	单位	检测时间	监测结果						标准 限值	
				3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9		3.10
	HCl	μg/m³	20:00-21:00	0.6	0.9	0.6	0.8	0.7	0.8	0.9	15
			02:00-03:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
			08:00-09:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
			14:00-15:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
			20:00-21:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	氟化 物	μg/m³	02:00-03:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20
			08:00-09:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
			14:00-15:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
			20:00-21:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	臭气 浓度	无量纲	02:00-03:00	11	ND	11	12	ND	11	12	20
			08:00-09:00	13	13	14	16	13	14	15	
			14:00-15:00	12	15	14	13	15	16	15	
			20:00-21:00	12	13	12	13	15	14	13	

表 4.3-6 环境空气质量日均值监测结果

检测 点位	检测 项目	单位	监测结果							标准 限值
			1	2	3	4	5	6	7	
厂区 1#	Cd	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01
	Pb	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1
	CO	mg/m^3	0.6	0.8	0.8	0.9	0.7	0.9	0.8	4
	Hg	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1
	As	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.012
	Cr (VI)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.00005
	氟化物	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7
	二噁英	pgTEQ/Nm^3	0.0070	0.0091	0.0074	0.0088	0.011	0.0058	0.0082	0.6
	TSP	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	94	185	121	103	196	174	157	300
项目 东侧 2#	Cd	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01
	Pb	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1
	CO	mg/m^3	0.6	0.8	0.8	0.9	0.7	0.9	0.8	4
	Hg	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1
	As	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.012
	Cr (VI)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.00005
	氟化物	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7
	二噁英	pgTEQ/Nm^3	0.010	0.0095	0.0054	0.0086	0.075	0.0060	0.014	0.6
	TSP	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	97	154	133	12	118	109	145	300

(7)评价结果见下表。

根据监测结果，HCl、NH₃、H₂S 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值。CO、氟化物、TSP、镉、铅、汞、砷、六价铬满足《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准。二噁英满足《日本环境质量标准》0.6pgTEQ/m³。

表 4.3-7 各监测因子评价结果

序号	监测项目	单位	监测浓度范围		评价标准		评价结果			
			小时浓度	日均浓度	1 小时均值	日均值	小时浓度最大占标率%	日均浓度最大占标率%	超标率 (%)	达标情况
项目厂区	NH ₃	μg/m ³	ND~80	/	200	/	40	/	0	达标
	H ₂ S	μg/m ³	ND~8	/	10	/	80	/	0	达标
	HCl	μg/m ³	ND	/	15	/	/	/	0	达标
	CO	mg/m ³	0.5~0.9	0.6~0.9	10	4	9	22.5	0	达标
	氟化物	μg/m ³	ND	ND	20	7	/	/	0	达标
	Cd	μg/m ³	/	ND	/	0.01	/	/		达标
	Pb	μg/m ³	/	ND	/	1	/	/	0	达标
	Hg	μg/m ³	/	ND	/	0.1	/	/	0	达标
	As	μg/m ³	/	ND	/	0.012	/	/	0	达标
	Cr (VI)	μg/m ³	/	ND	/	0.00005	/	/	0	达标
	臭气浓度	无量纲	ND~14	/	20	/	70	/	0	达标
	二噁英	pgTEQ/Nm ³	/	0.007~0.011	/	0.6	/	1.8	0	达标
	TSP	μg/m ³	/	94~196	/	300	/	65.3	0	达标
厂区东侧	NH ₃	μg/m ³	ND~90	/	200	/	45	/	0	达标
	H ₂ S	μg/m ³	ND~8	/	10	/	80	/	0	达标
	HCl	μg/m ³	ND	/	15	/	/	/	0	达标
	CO	mg/m ³	0.5~0.9	0.6~0.9	10	4	9	22.5	0	达标
	氟化物	μg/m ³	ND	ND	20	7	/	/	0	达标
	Cd	μg/m ³	/	ND	/	0.01	/	/		达标
	Pb	μg/m ³	/	ND	/	1	/	/	0	达标
	Hg	μg/m ³	/	ND	/	0.1	/	/	0	达标
	As	μg/m ³	/	ND	/	0.012	/	/	0	达标
	Cr (VI)	μg/m ³	/	ND	/	0.00005	/	/	0	达标
	臭气浓度	无量纲	ND~16	/	20	/	80	/	0	达标
	二噁英	pgTEQ/Nm ³	/	0.0054~0.075	/	0.6	/	12.5	0	达标
	TSP	μg/m ³	/	97~172	/	300	/	57.3	0	达标

4.4 地下水环境质量现状监测与评价

本次评价委托北京华成星科检测服务有限公司本项目周边地下水环境质量进行监测。采样时间 2023.3.9。

(1) 监测布点

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ 610-2016)要求, 选取 5 个水质监测点, 取 10 个水位监测点, 见下表和下图。

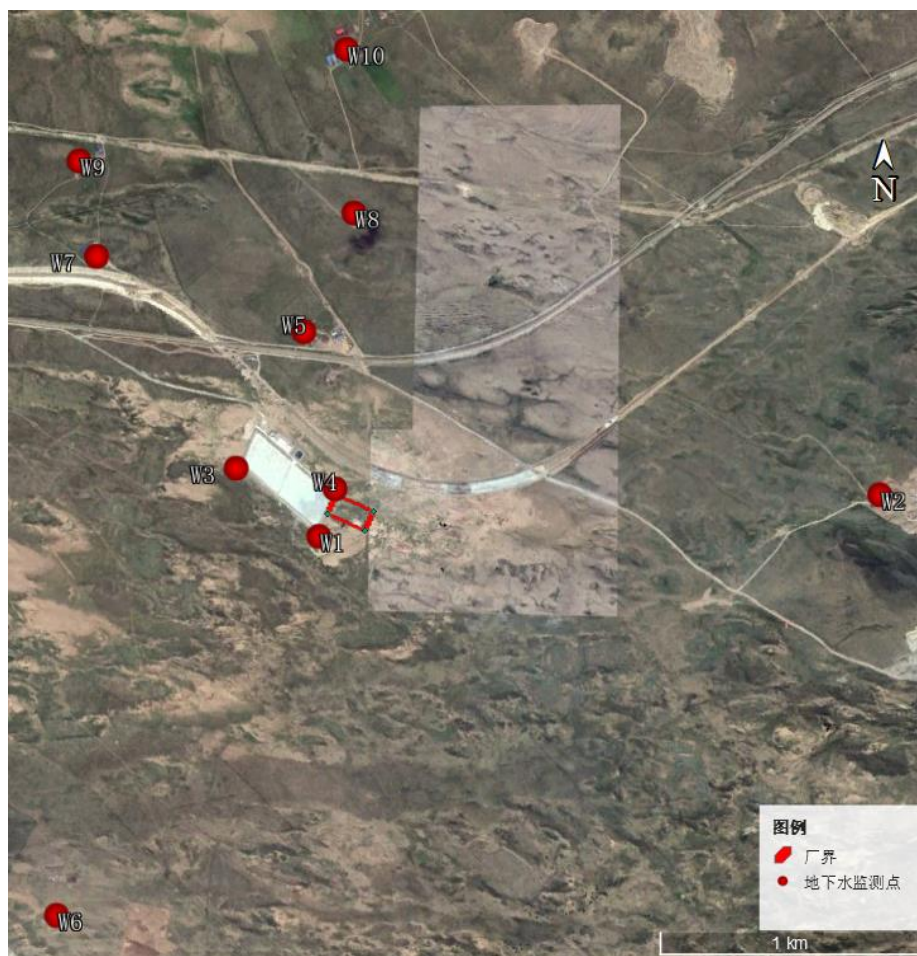


图 4.4-1 地下水监测点位图

(2) 地下水监测指标

①W1、W2、W3、W4、W5 监测水质, W1、W2、W3、W4、W5、W6、W7、W8、W9、W10 监测水位, 给出地表标高、水位标高、水深、井深。

②水质监测因子: K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、铜、锌、铝、硫化物、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌数、细菌总数、石油类。

表 4.4-1 地下水环境现状调查布设与监测项目

编号	名称	监测点位	方位	用途	监测项目
W1	垃圾填埋场监测井	E116°5'24.47" N42°13'25.55"	S	监测井	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、铜、锌、铝、硫化物、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌数、细菌总数、石油类，并记录水位数据，给出地表标高、水位标高、水深、井深
W2	巴图宝拉格音敖包矿山水井	E116°6'58.23" N42°13'30.66"	E	生产	
W3	垃圾填埋场监测井	E116°5'10.64" N42°13'33.94"	W	监测井	
W4	垃圾填埋场监测井	E116°5'27.15" N42°13'31.42"	N	监测井	
W5	牧民水井	E116°5'21.97" N42°13'50.72"	N	饮用	
W6	浩勒包矿山水井	E116°4'40.65" N42°12'38.92"	SW	生产	监测水位，给出地表标高、水位标高、水深、井深
W7	牧民水井	E116°4'47.31" N42°14'0.01"	NW	饮用	
W8	牧民水井	E116°5'30.32" N42°14'5.35"	N	饮用	
W9	牧民水井	E116°4'44.38" N42°14'11.75"	NW	饮用	
W10	牧民水井	E116°5'29.09" N42°14'25.48"	N	饮用	

(3) 地下水水质检测分析方法

地下水水质检测分析方法见下表。

表 4.4-2 地下水水质检测项目及分析方法一览表

检测项目	检出限	检测标准（方法）	主要检测仪器及编号
钾(K ⁺)	0.05mg/L	《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》/GB/T 11904-1989	原子吸收分光光度计 SP-3803AA、 YQ-002
钠(Na ⁺)	0.01mg/L	《生活饮用水标准检验方法金属指标》只用 22.1 火焰原子吸收分光光度法/GB/T 5750.6-2006	
钙(Ca ²⁺)	0.02mg/L	《水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法》/GB/T11905-1989	
镁(Mg ²⁺)	0.002mg/L		
碳酸根	/	《水和废水监测分析方法》/（第四版增补版） 只用第三篇 第一章 十二（一）酸碱指示剂滴定法(B)	——
碳酸氢根			
pH 值	/	《生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标》/GB/T 5750.4-2006 只用 5.1 玻璃电极法	便携式 PH 计 PHB-4、YQ-036
氨氮	0.02mg/L	《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标》/GB/T 5750.5-2006 只用 9.1 纳氏试剂分光光度法	可见分光光度计 721、YQ-016
硝酸盐	0.08mg/L	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行）》/HJ/T 346-2007	紫外可见分光光度计 TU-1810D、YQ-006
亚硝酸盐	0.001mg/L	《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标》/GB/T 5750.5-2006 只用 10.1 重氮偶合分光光度法	可见分光光度计 721、YQ-016
挥发酚类	0.0003mg/L	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》/HJ 503-2009	
氰化物	0.002mg/L	《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标》/GB/T 5750.5-2006 4.1 异烟酸-吡唑酮分光光度法	
石油类	0.01mg/L	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》/HJ 970-2018	紫外可见分光光度计 TU-1810、

内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目

检测项目	检出限	检测标准（方法）	主要检测仪器及编号
			YQ-006
砷	1.0μg/L	《生活饮用水标准检验方法金属指标》/GB/T 5750.6-2006 只用 6.1 氢化物原子荧光法	原子荧光分光光度计 AFS-8220、 YQ-001
汞	0.1μg/L	《生活饮用水标准检验方法金属指标》/GB/T 5750.6-2006 只用 8.1 原子荧光法	
铬（六价）	0.004mg/L	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》/GB/T 5750.6-2006 只用 10.1 二苯碳酰二肼分光光度法	可见分光光度计 721、YQ-016
总硬度	1.0mg/L	《生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标》用 7.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法/GB/T 5750.4-2006	——
铅	2.5μg/L	《生活饮用水标准检验方法金属指标》/GB/T 5750.6-2006 11.1	原子吸收分光光度计 SP-3803AA、 YQ-002
氟化物	0.05mg/L	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》/GB/T 7484-1987	pH 计 PHS-3E、YQ-067
镉	0.5μg/L	《生活饮用水标准检验方法金属指标》/GB/T 5750.6-2006 9.1	原子吸收分光光度计 SP-3803AA、 YQ-002
铁	0.03mg/L	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》 /GB/T 11911-1989	
锰	0.01mg/L		
铜	0.2mg/L	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》/GB/T 5750.6-2006 只用 4.2.1（直接法）火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 SP-3803AA、 YQ-002
锌	0.05mg/L	《生活饮用水标准检验方法金属指标》/GB/T 5750.6-2006 只用 5.1 原子吸收分光光度法	
铝	10μg /L	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》/GB/T 5750.6-2006 只用 1.3 无火焰原子吸收分光光度法	
溶解性总固体	/	《生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标》8.1 称量法/GB/T 5750.4-2006	电热鼓风干燥箱 101-2A、YQ-012 电子天平 FA2004、 YQ-076
耗氧量	0.05mg/L	《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标》 /GB/T 5750.7-2006	——
硫酸盐	8mg/L	《水质 硫酸盐的测定铬酸钡分光光度法(试行)》 /HJ/T 342-2007	可见分光光度计 721、YQ-016
氯化物	10mg/L	《水质 氯化物的测定 硝酸银 滴定法》/GB/T 11896-1989	——
总大肠菌群	/	《生活饮用水标准检验方法 微生物指标》只用 2.1 多管发酵法/GB/T 5750.12-2006	生化培养箱 SHP-250、YQ-160
细菌总数	/	《水质 细菌总数的测定 平皿计数法》/HJ 1000- 2018	
硫化物	0.003mg/L	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》/ HJ 1226-2021	可见分光光度计 721、YQ-016

(4) 地下水水质检测结果

地下水水质检测结果见下表。

表 4.4-3 地下水水质检测结果表

采样位置	W1	W2	W3	W4	W5	执行标准
钾(K ⁺)(mg/L)	6.89	7.13	5.37	5.02	5.21	/
钠(Na ⁺)(mg/L)	185	179	149	168	155	200
钙(Ca ²⁺)(mg/L)	46.9	48.2	42.3	40.2	47.6	/
镁(Mg ²⁺)(mg/L)	38.4	39.3	30.2	32.7	29.8	/
碳酸根)(mg/L)	0	0	0	0	0	/

内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目

采样位置	W1	W2	W3	W4	W5	执行标准
碳酸氢根(mg/L)	302	315	265	259	273	/
pH 值(无量纲)	7.8	7.6	7.4	7.7	7.5	6.5~8.5
氨氮(mg/L)	0.24	0.19	0.32	0.27	0.24	0.50
硝酸盐(mg/L)	8.96	9.01	5.89	6.12	5.03	20.0
亚硝酸盐(mg/L)	0.088	0.067	<0.001	<0.001	<0.001	1.00
挥发酚类(mg/L)	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.002
氰化物(mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.05
石油类(mg/L)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	/
砷 (μg/L)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	0.01
汞 (μg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.001
铬 (六价) (mg/L)	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.05
总硬度(mg/L)	295	312	242	265	253	450
铅 (μg/L)	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	0.01
氟化物(mg/L)	0.72	0.69	0.51	0.47	0.56	1.0
镉 (μg/L)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.005
铁(mg/L)	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0.3
锰(mg/L)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.10
铜(mg/L)	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	1.00
锌(mg/L)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	1.00
铝 (μg/L)	<10	<10	<10	<10	<10	0.20
溶解性总固体(mg/L)	823	818	689	693	671	1000
耗氧量(mg/L)	1.67	1.63	1.47	1.35	1.52	3.0
硫酸盐(mg/L)	152	171	168	179	154	250
氯化物(mg/L)	169	142	127	141	135	250
总大肠菌群 (MPN/100mL)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	3.0
细菌总数 (CFU/mL)	41	57	48	52	60	/
硫化物(mg/L)	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.02

(5) 地下水水质评价结果

本次评价地下水项目采用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的Ⅲ类标准，即以人体健康基准值为依据。各项目采用单因子标准指数法进行评价。

对于浓度越高危害越大的评价因子，计算公式为：

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

式中：S_i—第 i 种污染物的单因子水质指数；

C_i—第 i 种污染物在地下水中的浓度 (mg/L)；

C_{0i}—第 i 种污染物的评价标准 (mg/L)。

对于浓度值限于在一定范围内的评价因子，如 pH 值的标准指数按下式计算：

$$S_j = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH_j \leq 7.0)$$

$$S_j = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (pH > 7.0)$$

式中： S_j —pH 的标准指数；

pH_j —j 点的 pH 值；

pH_{sd} —地下水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} —地下水水质标准中规定的 pH 值上限。

本项目地下水水质标准指数计算结果汇总如下：

表 4.4-4 地下水水质标准指数计算结果

序号	检测项目	检测结果				
		W1	W2	W3	W4	W5
1	钾(K ⁺)	/	/	/	/	/
2	钠(Na ⁺)	0.93	0.90	0.75	0.84	0.78
3	钙(Ca ²⁺)	/	/	/	/	/
4	镁(Mg ²⁺)	/	/	/	/	/
5	碳酸根	/	/	/	/	/
6	碳酸氢根	/	/	/	/	/
7	pH 值	0.53	0.40	0.27	0.47	0.33
8	氨氮	0.48	0.38	0.64	0.54	0.48
9	硝酸盐	0.45	0.45	0.29	0.31	0.25
10	亚硝酸盐	0.09	0.07	/	/	/
11	挥发酚类	/	/	/	/	/
12	氰化物	/	/	/	/	/
13	石油类	/	/	/	/	/
14	砷	/	/	/	/	/
15	汞	/	/	/	/	/
16	铬(六价)	/	/	/	/	/
17	总硬度	0.66	0.69	0.54	0.59	0.56
18	铅	/	/	/	/	/
19	氟化物	0.72	0.69	0.51	0.47	0.56
20	镉	/	/	/	/	/
21	铁	/	/	/	/	/
22	锰	/	/	/	/	/
23	铜	/	/	/	/	/
24	锌	/	/	/	/	/
25	铝	/	/	/	/	/
26	溶解性总固体	0.82	0.82	0.69	0.69	0.67
27	耗氧量	0.56	0.54	0.49	0.45	0.51
28	硫酸盐	0.61	0.68	0.67	0.72	0.62
29	氯化物	0.68	0.57	0.51	0.56	0.54
30	总大肠菌群	/	/	/	/	/
31	细菌总数	0.41	0.57	0.48	0.52	0.60
32	硫化物	/	/	/	/	/

注：ND 表示未检出，/表示无标准。

根据地下水水质评价结果，本次评价监测地下水水质满足《地下水质量标准

准》（GB/T14848-2017）III类标准。

（6）地下水水位监测结果

地下水水位监测结果，见下表。

表 4.4-5 地下水点位坐标及水位

点位	点位坐标	用途	井深（m）	埋深（m）	海拔（m）	水位（m）
W1	E116°5'24.47" N42°13'25.55"	监测井	50	34.8	1337.1	1302.3
W2	E116°6'58.23" N42°13'30.66"	生产	80	65.2	1368.2	1303.0
W3	E116°5'10.64" N42°13'33.94"	监测井	50	34.3	1334.9	1300.6
W4	E116°5'27.15" N42°13'31.42"	监测井	50	31.3	1332.8	1301.5
W5	E116°5'21.97" N42°13'50.72"	饮用	50	26.7	1325.3	1298.6
W6	E116°4'40.65" N42°12'38.92"	生产	70	50.5	1353.9	1303.4
W7	E116°4'47.31" N42°14'0.01"	饮用	75.3	27.0	1322.1	1295.1
W8	E116°5'30.32" N42°14'5.35"	饮用	52.5	26.3	1322.1	1295.8
W9	E116°4'44.38" N42°14'11.75"	饮用	48.6	26.8	1320.3	1293.5
W10	E116°5'29.09" N42°14'25.48"	饮用	62.4	25.0	1317.4	1292.4

4.5 声环境质量现状监测与评价

本次评价委托北京华成星科检测服务有限公司进行噪声监测。监测时间为2023.3.9~2023.3.10。

(1)监测布点本次噪声质量现状监测共设 4 个监测点，监测点位置见下表和图 4.6-1。

表 4.5-1 声环境质量现状监测布点、项目和频次

监测点位			监测项目	监测频次	执行标准
厂区四周	东	N1	等效 A 声级 Leq (A)	2 天，昼夜 间各一次	《声环境质量标准》中 2 类标准 厂界：昼间≤60dB (A) 夜间≤50dB (A)
	南	N2			
	西	N3			
	北	N4			

(2)监测方法

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的方法进行测试。

(3)监测时间及频率常规监测时间和频率：监测时间在昼间（14：00~17：00）和夜间（22:00~1:00）两个时段，每次测量 10 分钟的连续等效 A 声级。

(4)监测结果

表 4.5-2 声环境监测结果

点位名称	采样日期	采样时间	测量值 dB(A)	采样时间	测量值 dB(A)
1#△厂区东侧	2023-3-9	昼间	47.5	夜间	42.6
2#△厂区南侧			48.9		43.1
3#△厂区西侧			47.1		44.2
4#△厂区北侧			48.6		43.5
1#△厂区东侧	2023-3-10	昼间	49.1	夜间	42.5
2#△厂区南侧			46.8		42.2
3#△厂区西侧			47.8		42.9
4#△厂区北侧			48.1		43.6

由监测结果可知，该厂界噪声共监测 4 个点位，昼间监测结果最大值 49.1dB(A)，夜间监测结果最大值为 44.2dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区昼间 60，夜间 50 的标准限值。

4.6 土壤环境质量现状监测与评价

本次评价委托北京华成星科检测服务有限公司对本项目周边土壤环境质量进行监测。采样时间 2023.3.4~2023.3.10。委托江苏格林勒斯检测科技有限公司对本项目特征污染物二噁英环境质量现状进行监测，采样时间为 2023.3.8。

(1) 监测布点

在项目厂区内布置 2 个表层样点和 5 个柱状样点，在厂区外 1km 内设 4 个表层样点。监测点位、采样类别、监测因子见下表和下图。

(2) 监测因子

①S6 和 S7 监测点

监测基本因子和特征因子：PH、砷、镉、铬（六价）、总铬、锌、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、二噁英类（总毒性当量）、石油烃。



图 4.6-1 土壤、噪声监测点位图

- ②S1、S2、S3、S4 和 S5 监测点，监测特征因子：PH、砷、镉、铬（六价）、总铬、锌、铜、铅、汞、镍、二噁英类（总毒性当量）、石油烃。
- ③S8、S9、S10 和 S11 监测点，监测特征因子：PH、砷、镉、总铬、铜、铅、汞、镍、锌、二噁英类（总毒性当量）、石油烃。

表 4.6-1 土壤环境现状调查监测项目 1

采样点	坐标	采样类别	监测因子	土壤理化性质
S6	42°13'28.72"北 116° 5'28.33"东	表层样点 0~0.2cm	PH、砷、镉、铬（六价）、总铬、 锌、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、 氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2- 二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2- 二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯 甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯 乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙 烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙 烷、三氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、 氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、 1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲 苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲 苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并 [a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒹、 苯并[k]荧蒹、蒽、二苯并[a,h]蒽、 茚并[1,2,3-cd]芘、萘、二噁英类 （总毒性当量）、石油烃	现场记录：土 壤颜色、结 构、质地、砂 砾含量、其他 异物、地下水 位埋深 实验室测定： 土壤 pH 值、 阳离子交换 量、氧化还原 电位、饱和导 水率/(cm/s)、 土壤容重 /(kg/m³)、含盐 量
S7	42°13'27.70"北 116° 5'30.93"东			

表 4.6-2 土壤环境现状调查监测项目 2

采样点	坐标	采样类别	监测因子	土壤理化性质
S1	42°13'29.89"北 116° 5'27.68"东	柱状样点 分 3 层： 0~0.5cm 0.5~1.5cm 1.5~3cm	PH、砷、镉、铬（六价）、总铬、锌、铜、铅、汞、镍、二噁英类（总毒性当量）、石油烃	现场记录：土壤颜色、结构、质地、砂砾含量、其他异物、地下水位埋深 实验室测定：土壤 pH 值、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率/(cm/s)、土壤容重/(kg/m³)、含盐量
S2	42°13'28.29"北 116° 5'26.79"东			
S3	42°13'26.63"北 116° 5'31.69"东			
S4	42°13'28.36"北 116° 5'32.52"东			
S5	42°13'28.33"北 116° 5'29.59"东			
S8	42°13'26.79"北 116° 5'34.41"东	表层样点 0~0.2cm	PH、砷、镉、总铬、铜、铅、汞、镍、锌、二噁英类（总毒性当量）、石油烃	
S9	42°13'25.45"北 116° 5'27.76"东			
S10	42°13'28.93"北 116° 5'18.64"东			
S11	42°13'31.53"北 116° 5'31.36"东			

(3) 分析依据及检出限

监测项目、分析依据及检出限见下表。

表 4.6-3 监测项目、分析依据及检出限

检测项目	检出限	检测标准（方法）	主要检测仪器及编号
挥发性有机物	四氯化碳 1.3 µg/kg 氯仿 1.1 µg/kg 氯甲烷 1.0 µg/kg 1, 1-二氯乙烷 1.2 µg/kg 1, 2-二氯乙烷 1.3 µg/kg 1, 1-二氯乙烯 1.0 µg/kg 顺 1, 2-二氯乙烯 1.3 µg/kg 反 1, 2-二氯乙烯 1.4 µg/kg 二氯甲烷 1.5 µg/kg 1, 2-二氯丙烷 1.1 µg/kg 1, 1, 1, 2-四氯乙烷 1.2 µg/kg 1, 1, 2, 2-四氯乙烷 1.2 µg/kg 四氯乙烯 1.4 µg/kg 1, 1, 1-三氯乙烷 1.3 µg/kg 1, 1, 2-三氯乙烷 1.2 µg/kg 三氯乙烯 1.2 µg/kg 1, 2, 3-三氯丙烷 1.2 µg/kg 氯乙烯 1.0 µg/kg 苯 1.9 µg/kg 氯苯 1.2 µg/kg 1, 2-二氯苯 1.5 µg/kg 1, 4-二氯苯 1.5 µg/kg 乙苯 1.2 µg/kg 苯乙烯 1.1 µg/kg 甲苯 1.3 µg/kg 间二甲苯+对二甲苯 1.2 µg/kg	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》/HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 5975C/6890N、YQ-169

内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目

检测项目		检出限	检测标准（方法）	主要检测仪器及编号
	邻二甲苯	1.2 μg/kg		
半挥发性有机物	硝基苯	0.09 mg/kg	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》/HJ 834-2017	气相色谱-质谱联用仪 5975C/6890N、YQ-169
	苯胺	0.08 mg/kg		
	2-氯酚	0.06 mg/kg		
	苯并[a]蒽	0.1 mg/kg		
	苯并[a]芘	0.1 mg/kg		
	苯并[b]荧蒽	0.2 mg/kg		
	苯并[k]荧蒽	0.1 mg/kg		
	蒽	0.1 mg/kg		
	二苯并[a, h]蒽	0.1 mg/kg		
	茚并[1, 2, 3-cd]芘	0.1 mg/kg		
萘	0.09 mg/kg			
砷	0.01mg/kg	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第2部分：土壤中总砷的测定》/GB/T 22105.2-2008	原子荧光分光光度计 AFS-8220、YQ-001	
镉	0.01mg/kg	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》/GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 SP-3803AA、YQ-002	
铬（六价）	0.5mg/kg	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》/HJ 1082-2019		
铜	1mg/kg	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》/HJ 491-2019		
铅	10mg/kg			
镍	3mg/kg			
锌	1mg/kg			
总铬	4mg/kg			
汞	0.002mg/kg	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第1部分：土壤中总汞的测定》/GB/T 22105.1-2008	原子荧光分光光度计 AFS-8220、YQ-001	
pH 值	/	《土壤 pH 值的测定 电位法》/HJ 962-2018	pH 计 PHS-3E、YQ-067	
石油烃	6.0mg/kg	《土壤和沉积物 石油烃（C10-C40）的测定 气相色谱法》/HJ 1021-2019	气相色谱仪 GC-2014C、YQ-192	
阳离子交换量	0.8cmol ⁺ /kg	《土壤 阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钴浸提-分光光度法》/HJ 889-2017	可见分光光度计 721、YQ-016	
氧化还原电位	/	《土壤 氧化还原电位的测定 电位法》/HJ746-2015	便携式 pH/ORP 计 YHBJ-26、YQ-195	
饱和导水率	/	《森林土壤渗滤率的测定》/LY/T 1218-1999	——	
土壤容重	/	《土壤检测 第4部分：土壤容重的测定》/NY/T 1121.4-2006	——	
含盐量	/	《土壤检测第16部分：土壤水溶性盐总量的测定》/NY/T1121.16-2006	——	
*孔隙度	/	《森林土壤水分-物理性质的测定》/LY/T 1215-1999	——	

（4）检测结果

本次土壤环境质量检测结果，见下表。

表 4.6-4 土壤监测结果-建设用地表层样

序号	检测因子	S6	S7	标准限值
1	四氯化碳（mg/kg）	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	2.8mg/kg
2	氯仿（mg/kg）	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	0.9mg/kg
3	氯甲烷（mg/kg）	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	37mg/kg

内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目

序号	检测因子	S6	S7	标准限值
4	1, 1-二氯乙烷 (mg/kg)	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	9mg/kg
5	1, 2-二氯乙烷 (mg/kg)	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	5mg/kg
6	1, 1 二氯乙烯 (mg/kg)	$<1.0 \times 10^{-3}$	$<1.0 \times 10^{-3}$	66mg/kg
7	顺 1, 2 二氯乙烯 (mg/kg)	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	596mg/kg
8	反 1, 2 二氯乙烯 (mg/kg)	$<1.4 \times 10^{-3}$	$<1.4 \times 10^{-3}$	54mg/kg
9	二氯甲烷 (mg/kg)	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<1.5 \times 10^{-3}$	616mg/kg
10	1, 2-二氯丙烷 (mg/kg)	$<1.1 \times 10^{-3}$	$<1.1 \times 10^{-3}$	5mg/kg
11	1, 1, 1, 2-四氯乙烷 (mg/kg)	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	10mg/kg
12	1, 1, 2, 2-四氯乙烷 (mg/kg)	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	6.8mg/kg
13	四氯乙烯 (mg/kg)	$<1.4 \times 10^{-3}$	$<1.4 \times 10^{-3}$	53mg/kg
14	1, 1, 1-三氯乙烷 (mg/kg)	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	840mg/kg
15	1, 1, 2-三氯乙烷 (mg/kg)	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	2.8mg/kg
16	三氯乙烯 (mg/kg)	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	2.8mg/kg
17	1, 2, 3-三氯丙烷 (mg/kg)	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	0.5mg/kg
18	氯乙烯 (mg/kg)	$<1.0 \times 10^{-3}$	$<1.0 \times 10^{-3}$	0.43mg/kg
19	苯 (mg/kg)	$<1.9 \times 10^{-3}$	$<1.9 \times 10^{-3}$	4mg/kg
20	氯苯 (mg/kg)	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	270mg/kg
21	1, 2-二氯苯 (mg/kg)	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<1.5 \times 10^{-3}$	560mg/kg
22	1, 4-二氯苯 (mg/kg)	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<1.5 \times 10^{-3}$	20mg/kg
23	乙苯 (mg/kg)	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	28mg/kg
24	苯乙烯 (mg/kg)	$<1.1 \times 10^{-3}$	$<1.1 \times 10^{-3}$	1290mg/kg
25	甲苯 (mg/kg)	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	1200mg/kg
26	间二甲苯+对二甲苯 (mg/kg)	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	570mg/kg
27	邻二甲苯 (mg/kg)	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	640mg/kg
28	硝基苯 (mg/kg)	<0.09	<0.09	76mg/kg
29	苯胺 (mg/kg)	<0.08	<0.08	26mg/kg
30	2-氯酚 (mg/kg)	<0.06	<0.06	2256mg/kg
31	苯并[a]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	15mg/kg
32	苯并[a]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	1.5mg/kg
33	苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	<0.2	<0.2	15mg/kg
34	苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	151mg/kg
35	蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	1293mg/kg
36	二苯并[a, h]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	1.5mg/kg
37	茚并[1, 2, 3-cd]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	15mg/kg
38	萘 (mg/kg)	<0.09	<0.09	70mg/kg
39	砷 (mg/kg)	12.5	11.2	60mg/kg
40	镉 (mg/kg)	0.12	0.13	65mg/kg
41	铬 (六价) (mg/kg)	<0.5	<0.5	5.7mg/kg
42	总铬 (mg/kg)	15	17	/
43	锌 (mg/kg)	26	24	/
44	铜 (mg/kg)	22	18	18000mg/kg
45	铅 (mg/kg)	36	30	800mg/kg
46	镍 (mg/kg)	29	23	900mg/kg
47	汞 (mg/kg)	0.036	0.028	38mg/kg
48	pH 值 (无量纲)	8.54	8.23	/
49	二噁英 (ngTEQ/kg)	0.73	1.0	40ng/kg

注：执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地的筛选值

表 4.6-5 土壤监测结果-建设用地柱状样

序号	检测因子	单位	S1			S2			标准限值
			表	中	深	表	中	深	
1	pH	无量纲	8.14	8.03	8.25	8.18	8.31	8.25	/
2	砷	mg/kg	10.5	11.0	9.85	9.56	9.32	18.1	60
3	镉	mg/kg	0.12	0.08	0.09	0.11	0.08	0.06	65
4	六价铬	mg/kg	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	5.7
5	总铬	mg/kg	23	21	22	26	27	18	/
6	锌	mg/kg	33	31	25	22	29	29	/
7	铜	mg/kg	36	34	30	21	28	22	18000
8	铅	mg/kg	36	24	30	27	31	31	800
9	汞	mg/kg	0.019	0.021	0.016	0.011	0.013	0.019	38
10	镍	mg/kg	18	24	20	19	20	22	900
11	石油烃	mg/kg	<6	<6	<6	<6	<6	<6	4500
12	二噁英	ngTEQ/kg	0.17	0.26	0.15	0.11	0.15	0.21	40
序号	检测因子	单位	S3			S4			标准限值
			表	中	深	表	中	深	
1	pH	无量纲	8.14	8.21	8.36	8.18	8.57	8.69	/
2	砷	mg/kg	12.9	15.4	13.8	12.5	8.35	9.25	60
3	镉	mg/kg	0.09	0.07	0.11	0.10	0.09	0.12	65
4	六价铬	mg/kg	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	5.7
5	总铬	mg/kg	13	21	22	26	23	20	/
6	锌	mg/kg	24	26	22	25	45	38	/
7	铜	mg/kg	21	24	18	21	31	28	18000
8	铅	mg/kg	26	29	24	20	21	18	800
9	汞	mg/kg	0.021	0.014	0.031	0.028	0.034	0.029	38
10	镍	mg/kg	19	16	29	25	19	21	900
11	石油烃	mg/kg	<6	<6	<6	<6	<6	<6	4500
12	二噁英	ngTEQ/kg	0.64	0.67	0.65	0.61	0.59	0.46	40
序号	检测因子	单位	S5			/			标准限值
			表	中	深	/	/	/	
1	pH	无量纲	8.64	8.43	8.51	/	/	/	/
2	砷	mg/kg	9.89	8.97	9.22	/	/	/	60
3	镉	mg/kg	0.08	0.10	0.07	/	/	/	65
4	六价铬	mg/kg	<0.5	<0.5	<0.5	/	/	/	5.7
5	总铬	mg/kg	19	26	25	/	/	/	/
6	锌	mg/kg	41	37	33	/	/	/	/
7	铜	mg/kg	23	24	27	/	/	/	18000
8	铅	mg/kg	19	23	20	/	/	/	800
9	汞	mg/kg	0.025	0.039	0.031	/	/	/	38
10	镍	mg/kg	24	26	20	/	/	/	900
11	石油烃	mg/kg	<6	<6	<6	/	/	/	4500
12	二噁英	ngTEQ/kg	1.6	0.80	0.97	/	/	/	40

注：执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地的筛选值

表 4.6-6 土壤监测结果-农用地表层样

序号	检测因子	单位	S8	S9	S10	S11	标准限值
1	pH	无量纲	8.08	8.21	8.16	8.30	>7.5
2	砷	mg/kg	9.32	12.5	11.4	8.16	25
3	镉	mg/kg	0.05	0.06	0.09	0.07	0.6
4	铬	mg/kg	19	14	20	18	250
5	锌	mg/kg	32	25	30	27	300
6	铜	mg/kg	32	29	35	33	100
7	铅	mg/kg	29	21	22	26	170
8	汞	mg/kg	0.039	0.028	0.022	0.031	3.4
9	镍	mg/kg	15	19	18	20	190
	石油烃	mg/kg	<6	<6	<6	<6	/
10	二噁英	ngTEQ/kg	0.97	0.37	0.39	0.31	/

注：执行《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。

本项目调查范围内土壤类型为棕钙土。土壤剖面调查，见下表。

表 4.6-8 土体构型（土壤剖面）

点号	景观照片	土壤剖面照片	层次
S5			棕色 砂壤土 3.0m

表 4.6-7 土壤理化特性调查表

点位	S6	S7	S8	S9	S10	S11
层次	表	表	表	表	表	表
现场记录	颜色	浅棕	浅棕	浅棕	浅棕	浅棕
	结构	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒
	质地	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土
	砂砾含量%	12%	13%	12%	12%	13%
	其他异物	石块	石块	石块	石块	石块
	植被	少量根系	少量根系	少量根系	少量根系	少量根系
实验室测定	阳离子交换量 cmol/Kg	20.2	17.8	16.4	18.7	15.9
	氧化还原电位 MV	493	521	503	525	507
	饱和导水率 (mm/min)	3.17	3.44	2.05	2.41	3.83

内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目

	土壤容重 (g/cm ³)	1.36	1.41	1.36	1.39	1.52	1.43
	孔隙度%	47.4	51.2	50.8	49.3	51.5	50.4
	含盐量 g/kg	3.19	2.88	3.04	4.67	4.04	3.65
	点位	S1			S2		
	层次	表	中	深	表	中	深
现场记录	颜色	浅棕	棕	暗棕	浅棕	棕	暗棕
	结构	团粒	块状	柱状	团粒	块状	柱状
	质地	砂壤土	砂壤土	中壤土	砂壤土	砂壤土	中壤土
	砂砾含量%	21%	18%	14%	15%	12%	11%
	其他异物	石块	无	无	石块	无	无
	植被	少量根系	无根系	无根系	少量根系	无根系	无根系
实验室测定	阳离子交换量 cmol/Kg	19.5	16.7	16.2	18.9	17.6	15.4
	氧化还原电位 MV	512	489	477	523	497	468
	饱和导水率 (mm/min)	7.58	6.09	4.85	6.52	5.34	4.71
	土壤容重 (g/cm ³)	1.35	1.14	1.38	1.44	1.22	1.27
	孔隙度%	56.3	52.1	49.7	58.6	53.1	48.7
	含盐量 g/kg	4.52	5.05	5.21	5.74	5.24	5.85
	点位	S3			S4		
	层次	表	中	深	表	中	深
现场记录	颜色	浅棕	棕	暗棕	浅棕	棕	暗棕
	结构	团粒	块状	柱状	团粒	块状	柱状
	质地	砂壤土	砂壤土	中壤土	砂壤土	砂壤土	中壤土
	砂砾含量%	18%	6%	3%	16%	8%	4%
	其他异物	石块	无	无	石块	无	无
	植被	少量根系	无根系	无根系	少量根系	无根系	无根系
实验室测定	阳离子交换量 cmol/Kg	20.3	18.9	18.2	19.4	17.6	16.9
	氧化还原电位 MV	524	505	487	562	513	487
	饱和导水率 (mm/min)	3.59	3.77	3.02	5.87	3.48	3.23
	土壤容重 (g/cm ³)	1.37	1.21	1.34	1.43	1.12	1.19
	孔隙度%	57.4	52.3	48.7	53.5	49.8	43.7
	含盐量 g/kg	3.88	3.27	3.06	3.97	3.04	2.76
	点位	S5					
	层次	表	中	深			
现场记录	颜色	浅棕	棕	暗棕			
	结构	团粒	块状	柱状			
	质地	砂壤土	砂壤土	中壤土			

	砂砾含量%	17%	7%	4%			
	其他异物	石块	无	无			
	植被	少量根系	无根系	无根系			
实验室测定	阳离子交换量 cmol/Kg	18.2	16.8	14.5			
	氧化还原电位 MV	533	519	477			
	饱和导水率 (mm/min)	4.25	4.01	3.56			
	土壤容重 (g/cm ³)	1.29	1.26	1.41			
	孔隙度%	50.4	46.7	42.8			
	含盐量 g/kg	4.37	3.98	3.73			

本次监测结果表明：S1、S2、S3、S4、S5、S6 和 S7 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；S8、S9、S10 和 S11 满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值。表明项目周边土壤环境质量良好。

4.7 生态环境质量调查与评价

4.7.1 生态系统与植被类型调查

根据《内蒙古自治区生态功能区划》，项目所在区域属乌兰察布典型草原防风固沙生态功能区（III-3-5）。乌兰察布典型草原防风固沙生态功能区地处内蒙古自治区中部，乌兰察布高原北部的阴山山脉北部地带，属乌兰察布高原、阴山山地丘陵区，多浅山丘陵，散布有少数高平原、台地、山间洼地、河谷洼地和河川滩地。地貌呈层状高原条形谷地和碟形洼地镶嵌分布，属于中低山丘陵区。

乌兰察布典型草原防风固沙生态功能区地处中温带，属大陆性生物气候带，植被类型属典型半干旱草原类型。在生态系统组成上，由于地形、土壤、水分条件和小区气候差异，植被类型有所不同。主要生态系统类型有：干草原植被多分布在低山丘陵上，属克氏针茅+杂草类群落，主要建群种有克氏针茅、羊草，伴生种有糙隐子草、冰草、狼毒、芨芨草、百里香和冷蒿等旱生植物，一般高 10cm 以上，盖度 30-50% 左右，草场退化严重。草甸草原植被分布在本区的山间洼地、丘间洼地、河滩河谷洼地和盆地。生有寸草、地榆、早熟禾、马蔺、车

前子、薄公英、驴耳风毛菊等。盐生植被类型：主要分布在排水不良的低洼地，有碱蓬、碱茅、白刺等。本区土壤类型有栗钙土、栗褐土、草甸土。

4.7.2 植被现状

本项目位于锡林郭勒盟正蓝旗境内，地处温带半干旱大陆性气候区，植被地带属于中温型草原带的典型草原亚带。地带性植被为典型草原植被，隐域性植被为草甸植被。

评价区植被以克氏针茅群落为主。建群种有克氏针茅、羊草等，草本层较发达，主要是草本植物克氏针茅、羊草等，一般草丛高 5~15cm。植被盖度为 30%左右。

区域范围内常见植物名录见表 4.7-1。

表 4.7-1 项目所在区域内常见植物名录

序号	植物名称	拉丁名
一	旋花科	<i>Convolvulaceae</i> Juss.
1	田旋花	<i>Convolvulus arvensis</i> L.
二	鸢尾科	<i>Iridaceae</i> Juss. (1789)
1	细叶鸢尾	<i>Iris tenuifolia</i> Pall.
2	马蔺	<i>Iris lactea</i> Pall. var. <i>chinensis</i> (Fisch.) Koidz.
三	蔷薇科	<i>Rosaceae</i>
1	菊叶委陵菜	<i>Potentilla anacetifolia</i> Willd ex Schlecht.
四	豆科	<i>Leguminosae</i>
1	柠条锦鸡儿	<i>Caragana korshinskii</i> Kom
2	车前科	<i>Plantaginaceae</i>
3	车前	<i>Plantago asiatica</i> L.
五	菊科	<i>Compositae</i>
1	女蒿	<i>Hippolytiartrifida</i> (Turcz.) Poljak.
2	冷蒿	<i>A. frigida</i> Willd.
六	禾本科	<i>Graminae</i>
1	芨芨草	<i>Achnatherum splendens</i> (Trin) Nevski
2	小针茅	<i>Stipa capillata</i> Linn.
3	冰草	<i>Agropyron cristatum</i> (L.) Gaertn
4	羊草	<i>Agropyron cristatum</i> (L.) Kitag. (<i>Leymus chinensis</i>) (Trin) Trvel
5	无芒隐子草	<i>Cleistogenes songarica</i>
6	赖草	<i>Leymus secalinus</i> (Georgi) Tzvel.
7	苔草	<i>Carex</i> spp
8	克氏针茅	<i>Stipa krylovii</i> Roshev
9	短花针茅	<i>Form. stipa breviflora</i>
七	百合科	<i>Carex</i> Korshinskyi kom
1	沙葱	<i>Allium mongolicum</i> Regel

4.7.3 土地利用现状

评价区土地利用现状以天然牧草地为主，其次为工业用地，主要为现有养

殖用地，交通运输用地主要为乡村道路。

4.7.4 动物类型

项目占地区域受人类活动影响很大，大型野生动物已不见，小型野生动物有田鼠、蒙古兔等，鸟类主要有喜鹊、麻雀、乌鸦等，未发现野生动物集中分布的栖息地和珍稀濒危动物的繁殖地。

4.7.5 生态现状评价

当地生态系统不但是发展畜牧业的天然牧场，还是良好的地表保护层，起着抵抗风蚀，保持水土、涵养水源的作用，对维持生态系统的稳定性起着重要作用。近些年来，受自然干旱及草原过牧等人为活动的影响，造成部分草原群落结构、植物组成和生产力等多方面的退化，总体上表现为植被低矮，覆盖度不高，利用价值优良的草群衰减、劣质草种增生、生产力低下等。

草原生态系统退化的原因主要来自两个方面：

①畜群压力和人为干扰：由于不合理的管理，导致持续的超载过牧及人为践踏、车辆碾压，给草场带来了巨大的压力，引起大面积草原出现不同程度的退化。

②沙化：项目处于干旱半干旱区，半干旱风沙性气候是导致草地风蚀沙化的主要自然因素。大风、干旱、植被稀疏同时在春季发生，使植被受到不同程度的破坏。

5 环境影响预测与评价

5.1 大气环境预测与评价

5.1.1 气象资料

项目采用的是正蓝旗气象站（54205）资料，气象站位于内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗，地理坐标为东经 116.01 度，北纬 42.23 度，海拔高度 1315.5m。

正蓝旗气象站距项目 7km，是距项目最近的国家气象站，拥有长期的气象观测资料，以下资料根据 2002-2021 年气象数据统计分析。

正蓝旗气象站气象资料整编表如下表所示：

表 5.1-1 正蓝旗气象常规气象项目统计（2002-2021）

统计项目		*统计值	极值出现时间	**极值
多年平均气温（℃）		3.3		
累年极端最高气温（℃）		32.8	2010-07-29	36.3
累年极端最低气温（℃）		-31.1	2010-01-06	-38.2
多年平均气压（hPa）		867.4		
多年平均水汽压（hPa）		4.3		
多年平均相对湿度(%)		56.7		
多年平均降雨量(mm)		378.4	2009-07-17	207.0
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	0.5		
	多年平均雷暴日数(d)	31.0		
	多年平均冰雹日数(d)	1.9		
	多年平均大风日数(d)	37.2		
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		32.6	2019-05-19	248.0 WSW
多年平均风速（m/s）		3.7		
多年主导风向、风向频率(%)		SW 20.2%		
多年静风频率(风速≤0.2m/s)(%)		3.6		
*统计值代表均值 **极值代表极端值		举例：累年极端最高气温	*代表极端最高气温的累年平均值	**代表极端最高气温的累年最高值

正蓝旗属中温带大陆性气候。，年平均气温为 1.5℃，一月份平均气温-18.3℃，七月份平均气温 18.7℃，极端最高温度 35.9℃，极端最低气温-36.6℃，夏季凉爽宜人，是避暑的好地方。全年降雨量为 365.1 毫米，而且主要集中在 7、8、9 月份，约占全年降雨量的 80%-90%。全年的无霜期 104 天，冬天有 180 天的冰雪期。近二十年（2002-2021 年）的气资料显示：该地区年平均气温为 3.3℃，极端最高气温为 32.8℃，极端最低气温为-31.1℃；年平均气压为 867.4hPa；年平均相对湿度为 57.6%；多年平均降水量 378.4mm，多年平均蒸发量 1925.5mm，年日照时数 3026.3h；年平均风速为 3.7m/s；年主导风向为 SW

风，出现频率为 20.2%，静风的年出现频率为 3.6%。

地面气象历史资料来源于锡林郭勒盟正蓝旗区气象站近二十年（2002-2021 年）的地面常规气象资料。

1、温度分析

1)月平均气温与极端气温

正蓝旗气象站 07 月气温最高（20.1℃），01 月气温最低（-16.2℃），近 20 年极端最高气温出现在 2010-07-29（32.8℃），近 20 年极端最低气温出现在 2010-01-06（-31.1℃）。

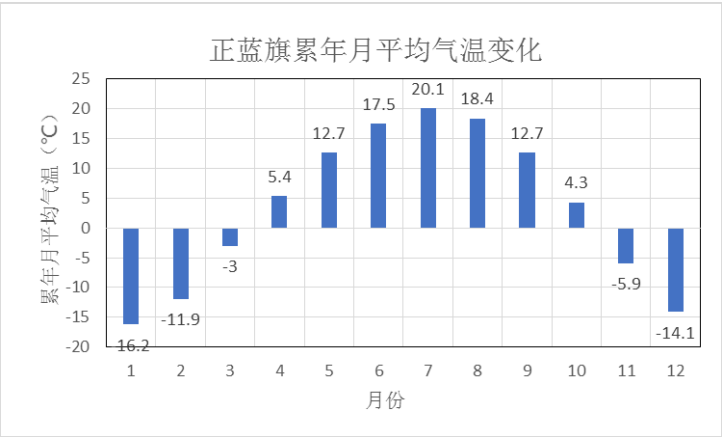


图 5.1-1 正蓝旗区近 20 年逐月平均气温变化曲线（2002-2021 年）

2)温度年际变化趋势与周期分析

正蓝旗气象站近 20 年气温呈现上升趋势，2014 年年平均气温最高（4.6℃），2012 年年平均气温最低（2.0℃），无明显周期。

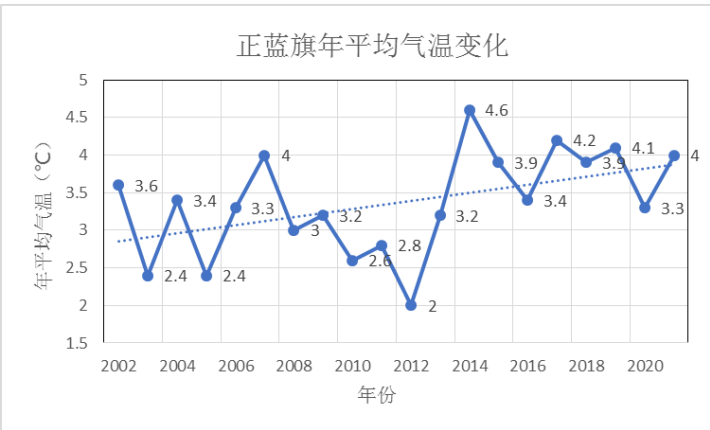


图 5.1-2 正蓝旗（2002-2021）年平均气温（单位：℃，虚线为趋势线）

2、地面风向、风速

1)月平均风速

正蓝旗气象站月平均风速如下表，05 月平均风速最大（4.5 米/秒），8 月风

最小（3.0 米/秒）。

表 5.1-2 正蓝旗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	3.5	3.6	4.1	4.4	4.5	3.6	3.2	3.0	3.2	3.6	3.8	3.8

2)风向特征

近 20 年资料分析的风向玫瑰图如下图所示，正蓝旗气象站主要风向为 SW 和 SSW、WSW、W，占 55.85%，其中以 SW 为主风向，占到全年 20.2%左右。

表 5.1-3 正蓝旗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	3.65	2.4	3	2.35	1.4	1	1.3	1.6	3.25	11.7	20.2	12.55	11.4	9.6	6.65	4.15	3.6

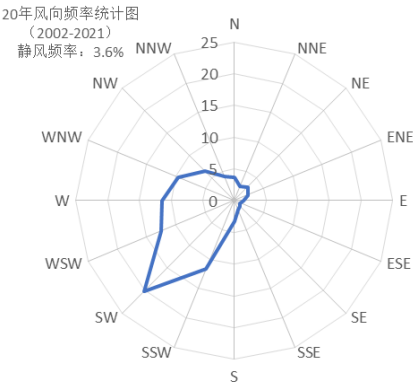
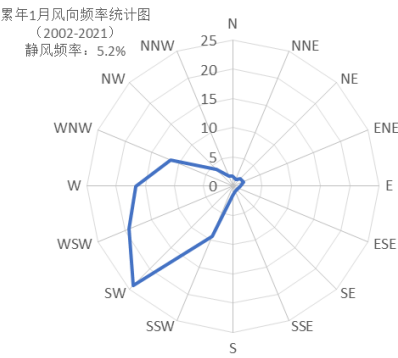


图 5.1-3 正蓝旗风向玫瑰图（静风频率 3.6%）

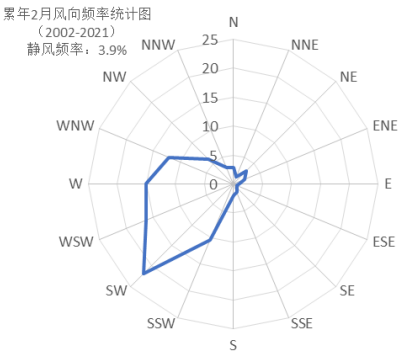
各月风向频率如下：

表 5.1-4 正蓝旗区近 20 年各季风向频率统计表

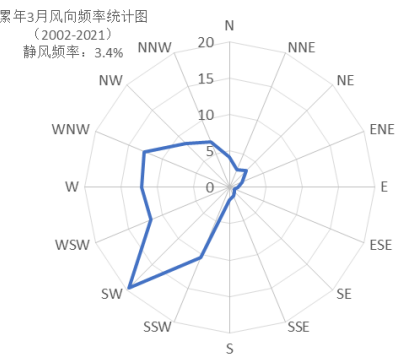
风向 月份频率	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1月	1.7	1.2	1.8	1.9	1.3	1	0.9	1	1.7	9.3	24.1	19.2	16.6	11.6	4	1.8	5.2
2月	2.8	1.3	3.2	2.1	1.1	0.7	0.8	1.5	1.9	10.5	21.9	16.3	15	12.1	6.1	3	3.9
3月	4.2	2.6	3.3	1.8	1.1	0.7	0.9	1.3	1.7	10.4	19.6	11.7	12.1	12.7	8.6	6.8	3.4
4月	6.2	3.6	4.8	3.3	1.8	1.4	1.6	1.6	3.3	11.3	15.9	9.8	9.7	10.8	8.8	6.1	3.6
5月	4.9	3.6	4.1	2.8	1.2	1.5	1.3	2.1	3.8	14.1	15	8.5	10.4	11.3	8	6.3	4.1
6月	4.8	4	4.3	4.1	2.8	2.3	3.3	3.9	6	13.7	16.6	8.4	6.5	7.1	7	4.6	4.3
7月	4.2	2.6	4.1	4.3	3.1	2.4	3.4	4	8.2	16.5	18.9	7.2	5.2	4.5	5.4	3.6	5.1
8月	4.2	3.5	4.3	4.2	3.1	2.3	2.9	3.6	6.1	13.2	19.1	8	5.6	5.8	5.4	4.2	6.7
9月	4.6	3.1	3.8	2.9	1.9	1.5	2.1	2.5	5.1	12.2	20.4	10.8	7.8	7.3	6.6	5.2	5.9
10月	4.5	2.8	2.7	2.3	1.2	0.8	1.4	1.2	2.4	10.3	22.2	13.6	12.1	8.6	7.4	5.1	4.5
11月	2.7	2.1	2	1.7	1.4	0.9	1.3	1.4	1.8	10.2	25.2	17.3	15.2	10.9	5.8	2.3	3.5
12月	1.6	1.2	1.7	1.4	1.3	0.7	0.7	1	1.4	8.2	23.9	19.2	19.4	11.7	4.6	1.8	3.9



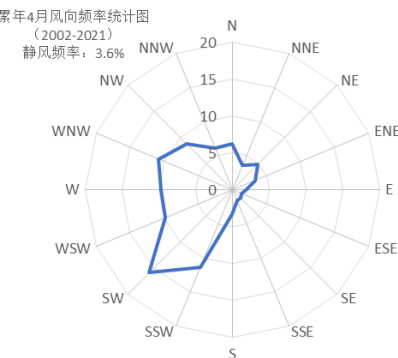
1月静风 5.2%



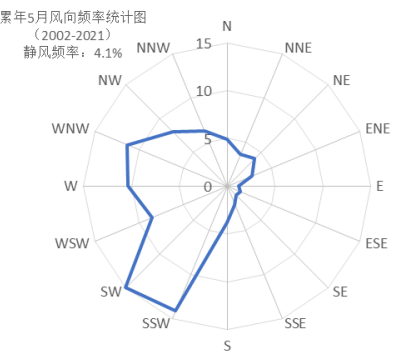
2月静风 3.9%



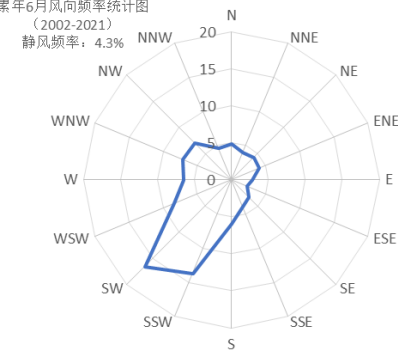
3月静风 3.4%



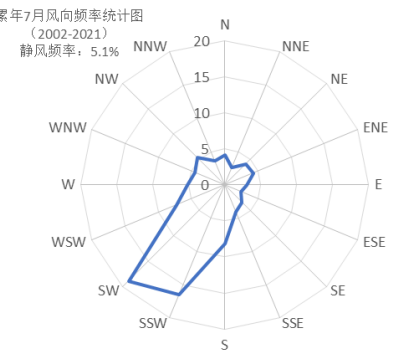
4月静风 3.6%



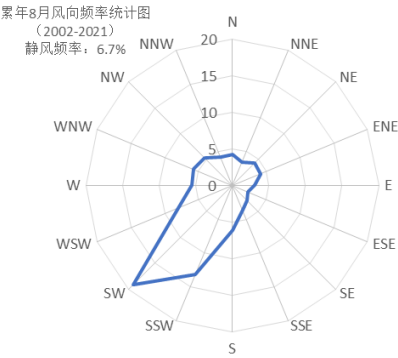
5月静风 4.1%



6月静风 4.3%



7月静风 5.1%



8月静风 6.7%

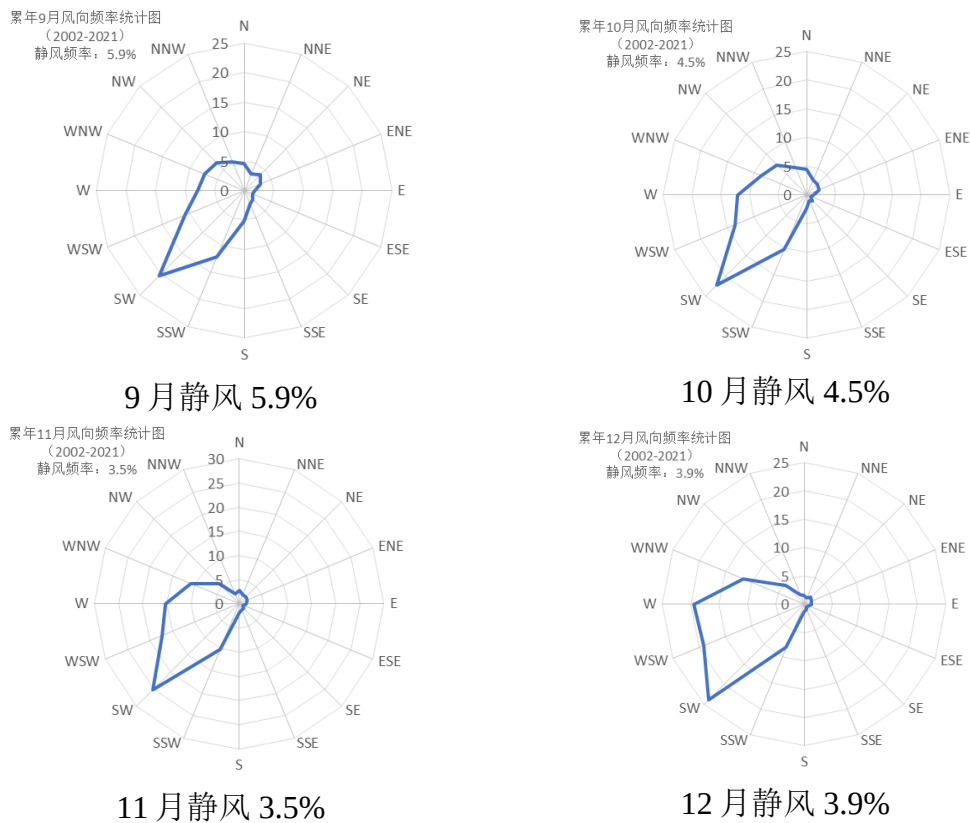


图 5.1-4 正蓝旗月风向玫瑰图

3) 风速年际变化特征与周期分析

根据近 20 年资料分析，正蓝旗气象站风速呈现下降趋势，2009 年年平均风速最大（4.4 米/秒），2020 年年平均风速最小（3.2 米/秒），无明显周期。

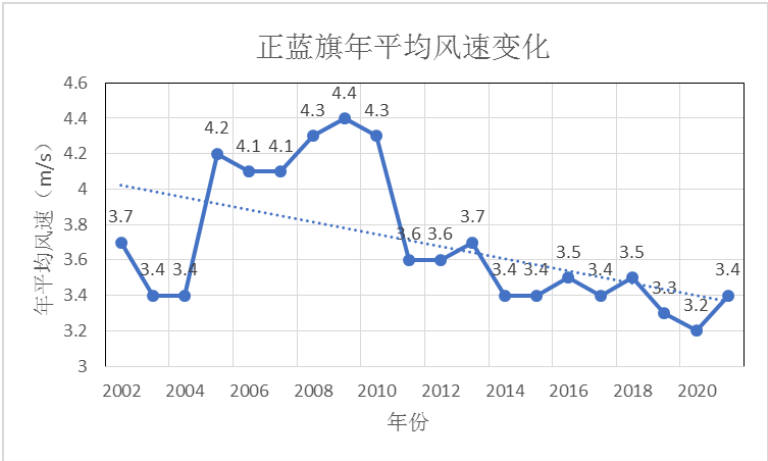


图 5.1-5 正蓝旗（2002-2021）年平均风速（单位：m/s，虚线为趋势线）

3、气象站相对湿度分析

1) 月相对湿度分析

正蓝旗气象站 12 月平均相对湿度最大（66.2%），05 月平均相对湿度最小（42.0%）。

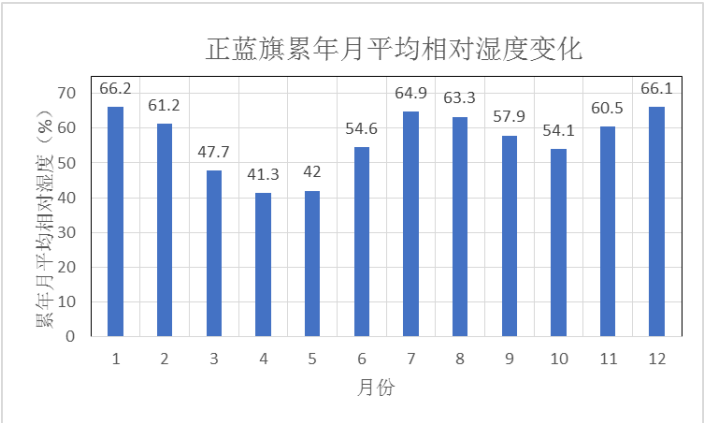


图 5.1-6 正蓝旗月平均相对湿度（纵轴为百分比）

2)相对湿度年际变化趋势与周期分析

正蓝旗气象站近 20 年年平均相对湿度无明显变化趋势，2003 年年平均相对湿度最大（67.0%），2014 年年平均相对湿度最小（49.0%），无明显周期。

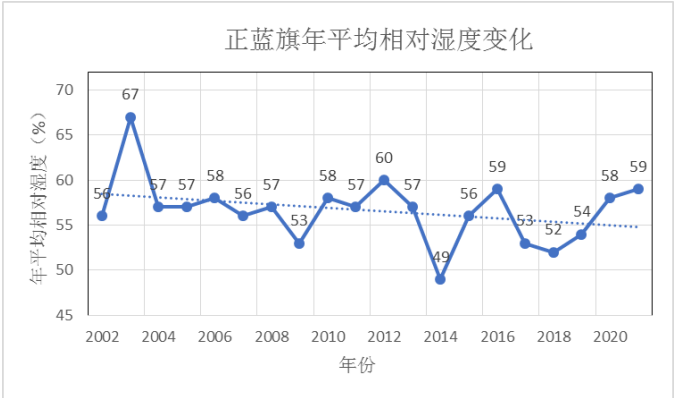


图 5.1-7 正蓝旗（2002-2021）年平均相对湿度（纵轴为百分比，虚线为趋势线）

5.1.2 大气环境影响预测主要参数

根据工程分析可知，本项目大气污染源主要来自焚烧炉烟气及主厂房和渗滤液处理站恶臭气体。利用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2—2018）中推荐的 ARCREEN 估算模式估算，NO_x 评价因子的最大地面浓度占标率为 24.52%，D_{10%}=3.1M，故本次大气评价等级为一级，评价范围自厂界外延边长 6.2km 的矩形区域。

1、预测模式

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的 AERMOD 模式进行大气预测，包括两个预处理模式 AERMET 气象预处理和 AERMAP 地形预处理模式。

AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源、体源等排放出的污染物在短期（小时平均、日平均）、长期（年均值）的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。AERMOD 考虑了建筑物尾流的影响，即烟羽下洗。

2、预测因子

根据项目污染分析和周边环境特征，本次评价大气环境影响预测因子确定为：PM₁₀、HCl、SO₂、NO_x、CO、HF、Hg、Cd、Pb、二噁英、NH₃、H₂S。

计算 SO₂ 小时平均质量浓度不考虑 SO₂ 的化学转化；计算 SO₂ 日平均及年平均质量浓度时，均考虑 SO₂ 的化学转化，SO₂ 的化学转化半衰期为 4 小时。

计算 NO_x 小时和日平均质量浓度时考虑 NO₂/NO_x=0.9，计算年平均质量浓度时，考虑 NO₂/NO_x=0.75。

3、预测周期

本次评价选取 2021 年作为预测基准年，预测时段连续 1 年。

4、计算点

预测计算点包括：环境空气敏感点、网格点以及区域最大地面污染物浓度点。

预测网格点设置按照 HJ2.2-2018 中表 7 规定采用直角坐标网格，同时结合本项目评价范围及大气计算软件功能，确定本项目预测网格点直角坐标网格步长为 100m，网格点总数为 11445 个。

区域最大地面浓度点的确定方法：依据计算出的网格点的污染物的浓度分布，由各网格点的最大地面浓度筛选出区域最大地面浓度点。

5、预测采用的标准

预测采用的标准见下表。

表 5.1-5 大气环境影响预测采用的标准数据（单位：μg/Nm³）

项目	年平均	日平均	小时平均	标准来源
PM ₁₀	70	150	450	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
SO ₂	60	150	500	
NO _x	50	100	250	
CO	2000	4000	10000	
HF	3.5	7	20	
Pb	0.5	1	3	
Cd	0.005	0.01	0.03	
Hg	0.05	0.1	0.3	
HCl	8.3	15	50	

H ₂ S	1.7	3.3	10	《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D
NH ₃	33.3	66.7	200	
二噁英	0.6	1.2	3.6	日本环境标准 (pgTEQ/m ³)

注: 根据 HJ/2.2 导则, 小时浓度标准是年均浓度标准和日均浓度标准的 6 倍和 3 倍的比例补全标准。

6、污染源计算清单

本项目正常工况下有组织废气排放参数见下表。

表 5.1-6 大气污染有组织源预测参数及源强

编号	污染源	排气量 Nm ³ /h	污染物	排放速率 kg/h	时间 h/a	排气筒/排放参数		
						数量/H/φ(m)	温度	排放去向
G ₁	焚烧炉烟气	18090	PM ₁₀	0.29	8000	1/45/1.0	150℃	排空
			HCl	0.48				
			SO ₂	0.88				
			NO _x	3.94				
			CO	0.90				
			HF	0.011				
			Hg	0.00087				
			Cd	3.62×10 ⁻⁵				
			Pb	0.0019				
			二噁英	0.0014 mgTEQ/h				

表 5.1-7 大气污染无组织源预测参数及源强

污染源	污染物	时间 h/a	排放速率	排放参数	
			kg/h	H/长×宽(m)	排放去向
主厂房	NH ₃	8000	0.096	28.5/82×51.8	无组织排放
	H ₂ S		0.0025		
渗滤液处理站	NH ₃	8000	0.0224	6.4/21×18	无组织排放
	H ₂ S		0.00056		

表 5.1-8 非正常工况下大气污染源预测参数及源强

非正常 工况	名称	类型	污染物	废气量 Nm ³ /h	排放速率 kg/h	排放筒参 数
工况 1	烟气处 理事故	脱硝故障、 半干法脱酸 故障、布袋 损坏	PM ₁₀	18090	5.86	H45m (φ1.0m) 温度 150℃
			HCl		2.85	
			SO ₂		5.26	
			NO _x		7.10	
			CO		0.90	
			HF		0.065	
			Hg		0.00087	
			Cd+Tl 等		0.00036	
			Pb+Cr 等		0.017	
			二噁英类		0.007mgTEQ/h	
工况 2	焚烧炉 开停车	二噁英	二噁英类	14472	0.0058 mgTEQ/h	同上
工况 3	检修停 炉	恶臭活性炭 吸附	NH ₃	31940	0.054	H32m (φ0.8m) 温度 25℃
			H ₂ S		0.0015	

本项目评价范围内无已批未建项目和在建的项目。

7、背景浓度

PM₁₀、SO₂、NO_x(采用 NO₂ 浓度)、CO 背景浓度采用锡林郭勒盟 2021 年逐日的日均监测浓度，HC1、HF、Cd、Pb、Hg、二噁英类、NH₃、H₂S 背景浓度采用现状监测浓度。

8、气象条件

①地面气象观测资料

本次评价地面气象观测资料采用距离本项目最近的正蓝旗气象站（站台编号：54205）2021 年全年逐日逐时的地面风向、风速、干球温度以及定时的云量(总云量、低云量)等基础气象资料。

②高空气象探测资料

本项目高空气象探测数据采用正蓝旗气象站（站台编号：54205）2021 年高空探测数据，气象站距离本项目 7km。由于正蓝旗气象站与本项目的距离在 7km 以内，本次预测采用中尺度气象模式对项目区 50km 范围内的高空气象数据进行了模拟，数据内容主要包括全年每天 08、20 时两次探空数据层数、气压、离地高度、干球温度等。

9、地形数据

本项目所在区域为复杂地形，大气环境影响评价范围为 6.2km×6.2km，以 GOOGLE 为环境背景预测底图。根据评价范围内当前 DEM 所需的 SRTM 资源文件，获取并生成本项目 DEM 文件(90m 分辨率)。

10、关心点

本项目评价范围大气环境敏感目标见下表。

表 5.1-10 大气环境敏感目标表

保护目标名称	方位	距离 (m)	人口数
居民 1	N	652	3
居民 2	NW	1282	5
居民 3	N	1078	4
居民 4	NW	1623	6
居民 5	N	1711	8

11、预测内容

a.预测本项目各环境空气保护目标及网格最大浓度点主要污染物贡献浓度、叠加现状浓度后保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度、占标率、是否达标等评价结果。

b.包括叠加现状浓度后主要污染物保证率日平均质量浓度分布图和年平均质量浓度分布图。

根据本项目评价范围内的污染源类别结合计算点、气象条件和地形数据进行常规预测，见下表。

表 5.1-11 预测内容和评价要求

评价对象	污染源类别	污染源排放形式	预测内容	评价内容
达标区	本项目污染源	正常工况	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
		正常工况	短期浓度 长期浓度	叠加背景值后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率
		非正常工况	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境防护距离	本项目污染源	正常工况	短期浓度	大气环境防护距离

5.1.3 正常工况大气环境影响预测结果

根据以上预测参数对项目正常工况下大气环境进行预测，预测结果见下表，以及图 5.1-8~5.1-29。

表 5.1-12 本项目 SO₂ 污染物贡献值预测结果

点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否达标
居民 1	-78,686	1324.48	日平均	0.18	210401	150.00	0.12	达标
			年平均	0.01	平均值	60.00	0.02	达标
居民 2	126,1116	1320.15	日平均	0.11	210725	150.00	0.07	达标
			年平均	0.01	平均值	60.00	0.01	达标
居民 3	-925,1004	1320.33	日平均	0.06	210912	150.00	0.04	达标
			年平均	0.00	平均值	60.00	0.00	达标
居民 4	-943,1346	1318.30	日平均	0.07	210912	150.00	0.05	达标
			年平均	0.00	平均值	60.00	0.00	达标
居民 5	51,1775	1314.19	日平均	0.06	210512	150.00	0.04	达标
			年平均	0.00	平均值	60.00	0.01	达标
网格	2175,561	1399.70	日平均	4.94	211207	150.00	3.30	达标
	2175,461	1406.40	年平均	0.27	平均值	60.00	0.44	达标

表 5.1-13 本项目 NO_x 污染物贡献值预测结果

点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否达标
居民 1	-78,686	1324.48	日平均	0.58	210401	100.00	0.58	达标
			年平均	0.04	平均值	50.00	0.07	达标
居民 2	126,1116	1320.15	日平均	0.42	210725	100.00	0.42	达标
			年平均	0.03	平均值	50.00	0.07	达标
居民 3	-925,1004	1320.33	日平均	0.19	210903	100.00	0.19	达标
			年平均	0.01	平均值	50.00	0.02	达标
居民 4	-943,1346	1318.30	日平均	0.26	210912	100.00	0.26	达标
			年平均	0.01	平均值	50.00	0.02	达标
居民 5	51,1775	1314.19	日平均	0.23	210725	100.00	0.23	达标
			年平均	0.02	平均值	50.00	0.03	达标
网格	2375,661	1402.40	日平均	5.16	211207	100.00	5.16	达标
	2175,461	1406.40	年平均	0.37	平均值	50.00	0.73	达标

表 5.1-14 本项目 PM₁₀ 污染物贡献值预测结果

点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否达标
居民 1	-78,686	1324.48	日平均	0.06	210401	150.00	0.04	达标
			年平均	0.00	平均值	70.00	0.01	达标
居民 2	126,1116	1320.15	日平均	0.04	210725	150.00	0.02	达标
			年平均	0.00	平均值	70.00	0.00	达标
居民 3	-925,1004	1320.33	日平均	0.02	210912	150.00	0.01	达标
			年平均	0.00	平均值	70.00	0.00	达标
居民 4	-943,1346	1318.30	日平均	0.02	210912	150.00	0.02	达标
			年平均	0.00	平均值	70.00	0.00	达标
居民 5	51,1775	1314.19	日平均	0.02	210512	150.00	0.01	达标
			年平均	0.00	平均值	70.00	0.00	达标
网格	2175,561	1399.70	日平均	1.63	211207	150.00	1.09	达标
	2175,461	1406.40	年平均	0.09	平均值	70.00	0.13	达标

表 5.1-15 本项目 CO 污染物贡献值预测结果

点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否达标
居民 1	-78,686	1324.48	日平均	0.18	210401	4,000.00	0.00	达标
			年平均	0.01	平均值	2,000.00	0.00	达标
居民 2	126,1116	1320.15	日平均	0.11	210725	4,000.00	0.00	达标
			年平均	0.01	平均值	2,000.00	0.00	达标
居民 3	-925,1004	1320.33	日平均	0.06	210912	4,000.00	0.00	达标
			年平均	0.00	平均值	2,000.00	0.00	达标
居民 4	-943,1346	1318.30	日平均	0.07	210912	4,000.00	0.00	达标
			年平均	0.00	平均值	2,000.00	0.00	达标
居民 5	51,1775	1314.19	日平均	0.06	210512	4,000.00	0.00	达标
			年平均	0.00	平均值	2,000.00	0.00	达标
网格	2175,561	1399.70	日平均	5.06	211207	4,000.00	0.13	达标
	2175,461	1406.40	年平均	0.27	平均值	2,000.00	0.01	达标

表 5.1-16 本项目 HCl 污染物贡献值预测结果

点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否达标
居民 1	-78,686	1324.48	日平均	0.096	210401	15.0	0.64	达标
			年平均	0.006	平均值	8.3	0.07	达标
居民 2	126,1116	1320.15	日平均	0.06	210725	15.0	0.40	达标
			年平均	0.005	平均值	8.3	0.06	达标
居民 3	-925,1004	1320.33	日平均	0.034	210912	15.0	0.23	达标
			年平均	0.001	平均值	8.3	0.02	达标
居民 4	-943,1346	1318.30	日平均	0.039	210912	15.0	0.26	达标
			年平均	0.001	平均值	8.3	0.02	达标
居民 5	51,1775	1314.19	日平均	0.032	210512	15.0	0.21	达标
			年平均	0.002	平均值	8.3	0.03	达标
网格	2175,561	1399.70	日平均	2.697	211207	15.0	17.98	达标
	2175,461	1406.40	年平均	0.145	平均值	8.3	1.75	达标

表 5.1-17 本项目 HF 污染物贡献值预测结果

点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否达标
居民 1	-78,686	1324.48	日平均	0.0022	210401	7.0	0.03	达标
			年平均	0.0001	平均值	3.5	0.00	达标
居民 2	126,1116	1320.15	日平均	0.0014	210725	7.0	0.02	达标
			年平均	0.0001	平均值	3.5	0.00	达标
居民 3	-925,1004	1320.33	日平均	0.0008	210912	7.0	0.01	达标
			年平均	0.0	平均值	3.5	0.00	达标
居民 4	-943,1346	1318.30	日平均	0.0009	210912	7.0	0.01	达标
			年平均	0.0	平均值	3.5	0.00	达标
居民 5	51,1775	1314.19	日平均	0.0007	210512	7.0	0.01	达标
			年平均	0.0001	平均值	3.5	0.00	达标
网格	2175,561	1399.70	日平均	0.0618	211207	7.0	0.88	达标
	2175,461	1406.40	年平均	0.0033	平均值	3.5	0.10	达标

表 5.1-18 本项目 Cd+Tl 等污染物贡献值预测结果

点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否达标
居民 1	-78,686	1324.48	日平均	0.00001	210401	0.01	0.10	达标
			年平均	ND	平均值	0.005	0.00	达标
居民 2	126,1116	1320.15	日平均	ND	/	0.01	0.00	达标
			年平均	ND	平均值	0.005	0.00	达标
居民 3	-925,1004	1320.33	日平均	ND	/	0.01	0.00	达标
			年平均	ND	平均值	0.005	0.00	达标
居民 4	-943,1346	1318.30	日平均	ND	/	0.01	0.00	达标
			年平均	ND	平均值	0.005	0.00	达标
居民 5	51,1775	1314.19	日平均	ND	/	0.01	0.00	达标
			年平均	ND	平均值	0.005	0.00	达标
网格	2175,561	1399.70	日平均	0.0002	211207	0.01	2.00	达标
	1875,-239	1399.30	年平均	0.00001	平均值	0.005	0.20	达标

表 5.1-19 本项目 Pb+Cr 等污染物贡献值预测结果

点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否达标
居民 1	-78,686	1324.48	日平均	0.00038	210401	1.0	0.04	达标
			年平均	0.00002	平均值	0.5	0.00	达标
居民 2	126,1116	1320.15	日平均	0.00024	210725	1.0	0.02	达标
			年平均	0.00002	平均值	0.5	0.00	达标
居民 3	-925,1004	1320.33	日平均	0.00014	210912	1.0	0.01	达标
			年平均	0.00001	平均值	0.5	0.00	达标
居民 4	-943,1346	1318.30	日平均	0.00016	210912	1.0	0.02	达标
			年平均	0.00001	平均值	0.5	0.00	达标
居民 5	51,1775	1314.19	日平均	0.00013	210512	1.0	0.01	达标
			年平均	0.00001	平均值	0.5	0.00	达标
网格	2175,561	1399.70	日平均	0.01067	211207	1.0	1.07	达标
	2175,461	1406.40	年平均	0.00057	平均值	0.5	0.11	达标

表 5.1-20 本项目 Hg 污染物贡献值预测结果

点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否达标
居民 1	-78,686	1324.48	日平均	0.00017	210401	0.1	0.17	达标
			年平均	0.00001	平均值	0.05	0.02	达标
居民 2	126,1116	1320.15	日平均	0.00011	210725	0.1	0.11	达标
			年平均	0.00001	平均值	0.05	0.02	达标
居民 3	-925,1004	1320.33	日平均	0.00006	210912	0.1	0.06	达标
			年平均	ND	平均值	0.05	0.00	达标
居民 4	-943,1346	1318.30	日平均	0.00007	210912	0.1	0.07	达标
			年平均	ND	平均值	0.05	0.00	达标
居民 5	51,1775	1314.19	日平均	0.00006	210512	0.1	0.06	达标
			年平均	ND	平均值	0.05	0.00	达标
网格	2175,561	1399.70	日平均	0.00489	211207	0.1	4.89	达标
	2175,461	1406.40	年平均	0.00026	平均值	0.05	0.52	达标

表 5.1-21 本项目 NH_3 污染物贡献值预测结果

点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否达标
居民 1	-78,686	1324.48	日平均	0.047	210901	66.7	0.07	达标
			年平均	0.003	平均值	33.3	0.01	达标
居民 2	126,1116	1320.15	日平均	0.04	210727	66.7	0.06	达标
			年平均	0.002	平均值	33.3	0.01	达标
居民 3	-925,1004	1320.33	日平均	0.059	210120	66.7	0.09	达标
			年平均	0.001	平均值	33.3	0	达标
居民 4	-943,1346	1318.30	日平均	0.043	210125	66.7	0.06	达标
			年平均	0.001	平均值	33.3	0	达标
居民 5	51,1775	1314.19	日平均	0.035	210727	66.7	0.05	达标
			年平均	0.001	平均值	33.3	0	达标
网格	75,-39	1335.50	日平均	0.671	210913	66.7	1.01	达标
	175,-39	1333.80	年平均	0.106	平均值	33.3	0.32	达标

表 5.1-22 本项目 H₂S 污染物贡献值预测结果

点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否达标
居民 1	-78,686	1324.48	日平均	0.0012	210901	3.3	0.04	达标
			年平均	0.0001	平均值	1.7	0	达标
居民 2	126,1116	1320.15	日平均	0.001	210727	3.3	0.03	达标
			年平均	0.0001	平均值	1.7	0	达标
居民 3	-925,1004	1320.33	日平均	0.0015	210120	3.3	0.04	达标
			年平均	ND	平均值	1.7	0	达标
居民 4	-943,1346	1318.30	日平均	0.0011	210125	3.3	0.03	达标
			年平均	ND	平均值	1.7	0	达标
居民 5	51,1775	1314.19	日平均	0.0009	210727	3.3	0.03	达标
			年平均	ND	平均值	1.7	0	达标
网格	75,-39	1335.50	日平均	0.0168	210913	3.3	0.51	达标
	175,-39	1333.80	年平均	0.0027	平均值	1.7	0.16	达标

表 5.1-23 本项目二噁英污染物贡献值预测结果

点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (pgTEQ/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (pgTEQ/m^3)	占标率%	是否达标
居民 1	-78,686	1324.48	日平均	0.00028	210401	1.2	0.02	达标
			年平均	0.00002	平均值	0.6	0.00	达标
居民 2	126,1116	1320.15	日平均	0.00017	210725	1.2	0.01	达标
			年平均	0.00001	平均值	0.6	0.00	达标
居民 3	-925,1004	1320.33	日平均	0.0001	210912	1.2	0.01	达标
			年平均	ND	平均值	0.6	0.00	达标
居民 4	-943,1346	1318.30	日平均	0.00011	210912	1.2	0.01	达标
			年平均	ND	平均值	0.6	0.00	达标
居民 5	51,1775	1314.19	日平均	0.00009	210512	1.2	0.01	达标
			年平均	0.00001	平均值	0.6	0.00	达标
网格	2175,561	1399.70	日平均	0.00787	211207	1.2	0.66	达标
	2175,461	1406.40	年平均	0.00042	平均值	0.6	0.07	达标

表 5.1-24 本项目 SO₂ 污染物叠加背景值预测结果

点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否达标
居民 1	-78,686	1324.48	日平均	0.09	210807	34	34.09	150	22.73	达标
			年平均	0.01	平均值	17	17.01	60	28.35	达标
居民 2	126,1116	1320.15	日平均	0.06	210421	34	34.06	150	22.71	达标
			年平均	0.01	平均值	17	17.01	60	28.35	达标
居民 3	-925,1004	1320.33	日平均	0.03	210623	34	34.03	150	22.69	达标
			年平均	0	平均值	17	17	60	28.34	达标
居民 4	-943,1346	1318.30	日平均	0.02	210122	34	34.02	150	22.68	达标
			年平均	0	平均值	17	17	60	28.34	达标
居民 5	51,1775	1314.19	日平均	0.04	210521	34	34.04	150	22.69	达标
			年平均	0	平均值	17	17	60	28.34	达标
网格	2,175,461	1406.4	日平均	1.86	211027	34	35.86	150	23.91	达标
	2,175,461	1406.4	年平均	0.27	平均值	17	17.27	60	28.78	达标

表 5.1-25 本项目 NO_x 污染物叠加背景值预测结果

点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否达标
居民 1	-78,686	1324.48	日平均	0.32	210306	42	42.32	100	42.32	达标
			年平均	0.04	平均值	21	21.04	50	42.07	达标
居民 2	126,1116	1320.15	日平均	0.25	210421	42	42.25	100	42.25	达标
			年平均	0.03	平均值	21	21.03	50	42.07	达标
居民 3	-925,1004	1320.33	日平均	0.1	211207	42	42.1	100	42.1	达标
			年平均	0.01	平均值	21	21.01	50	42.02	达标
居民 4	-943,1346	1318.30	日平均	0.09	210729	42	42.09	100	42.09	达标
			年平均	0.01	平均值	21	21.01	50	42.02	达标
居民 5	51,1775	1314.19	日平均	0.14	210924	42	42.14	100	42.14	达标
			年平均	0.02	平均值	21	21.02	50	42.03	达标
网格	2,175,461	1406.4	日平均	2.09	211008	42	44.09	100	44.09	达标
	2,175,461	1406.4	年平均	0.37	平均值	21	21.37	50	42.73	达标

表 5.1-26 本项目 PM₁₀ 污染物叠加背景值预测结果

点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否达标
居民 1	-78,686	1324.48	日平均	0.024	211008	94	94.024	150	62.68	达标
			年平均	0.004	平均值	47	47.004	70	67.15	达标
居民 2	126,1116	1320.15	日平均	0.016	210521	94	94.016	150	62.68	达标
			年平均	0.003	平均值	47	47.003	70	67.15	达标
居民 3	-925,1004	1320.33	日平均	0.006	210312	94	94.006	150	62.67	达标
			年平均	0.001	平均值	47	47.001	70	67.14	达标
居民 4	-943,1346	1318.30	日平均	0.005	211119	94	94.005	150	62.67	达标
			年平均	0.001	平均值	47	47.001	70	67.14	达标
居民 5	51,1775	1314.19	日平均	0.008	210815	94	94.008	150	62.67	达标
			年平均	0.001	平均值	47	47.001	70	67.14	达标
网格	2,175,461	1406.4	日平均	0.374	210225	94	94.374	150	62.92	达标
	2,175,461	1406.4	年平均	0.088	平均值	47	47.088	70	67.27	达标

表 5.1-27 本项目 CO 污染物叠加背景值预测结果

点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否达标
居民 1	-78,686	1324.48	日平均	0.18	210401	0.79	0.97	4,000.00	0.02	达标
			全时段	0.01	平均值	0.39	0.4	2,000.00	0.02	达标
居民 2	126,1116	1320.15	日平均	0.11	210725	0.79	0.9	4,000.00	0.02	达标
			全时段	0.01	平均值	0.39	0.4	2,000.00	0.02	达标
居民 3	-925,1004	1320.33	日平均	0.06	210912	0.79	0.85	4,000.00	0.02	达标
			全时段	0	平均值	0.39	0.39	2,000.00	0.02	达标
居民 4	-943,1346	1318.30	日平均	0.07	210912	0.79	0.86	4,000.00	0.02	达标
			全时段	0	平均值	0.39	0.39	2,000.00	0.02	达标
居民 5	51,1775	1314.19	日平均	0.06	210512	0.79	0.85	4,000.00	0.02	达标
			全时段	0	平均值	0.39	0.39	2,000.00	0.02	达标
网格	2,175,561	1399.7	日平均	5.06	211207	0.79	5.85	4,000.00	0.15	达标
	2,175,461	1406.4	全时段	0.27	平均值	0.39	0.66	2,000.00	0.03	达标

表 5.1-28 本项目 HCl 污染物叠加背景值预测结果

点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否达标
居民 1	-78,686	1324.48	日平均	0.096	210401	0.0	0.096	15.0	0.64	达标
			年平均	0.006	平均值	0.0	0.006	8.3	0.07	达标
居民 2	126,1116	1320.15	日平均	0.06	210725	0.0	0.06	15.0	0.40	达标
			年平均	0.005	平均值	0.0	0.005	8.3	0.06	达标
居民 3	-925,1004	1320.33	日平均	0.034	210912	0.0	0.034	15.0	0.23	达标
			年平均	0.001	平均值	0.0	0.001	8.3	0.02	达标
居民 4	-943,1346	1318.30	日平均	0.039	210912	0.0	0.039	15.0	0.26	达标
			年平均	0.001	平均值	0.0	0.001	8.3	0.02	达标
居民 5	51,1775	1314.19	日平均	0.032	210512	0.0	0.032	15.0	0.21	达标
			年平均	0.002	平均值	0.0	0.002	8.3	0.03	达标
网格	2,175,561	1399.70	日平均	2.697	211207	0.0	2.697	15.0	17.98	达标
	2,175,461	1406.40	年平均	0.145	平均值	0.0	0.145	8.3	1.75	达标

表 5.1-29 本项目 HF 污染物叠加背景值预测结果

点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否达标
居民 1	-78,686	1324.48	日平均	0.0022	210401	0	0.0022	7.0	0.031	达标
			年平均	0.00014	平均值	0	0.00014	3.5	0.004	达标
居民 2	126,1116	1320.15	日平均	0.00137	210725	0	0.00137	7.0	0.020	达标
			年平均	0.00011	平均值	0	0.00011	3.5	0.003	达标
居民 3	-925,1004	1320.33	日平均	0.00079	210912	0	0.00079	7.0	0.011	达标
			年平均	0.00003	平均值	0	0.00003	3.5	0.001	达标
居民 4	-943,1346	1318.30	日平均	0.0009	210912	0	0.0009	7.0	0.013	达标
			年平均	0.00003	平均值	0	0.00003	3.5	0.001	达标
居民 5	51,1775	1314.19	日平均	0.00072	210512	0	0.00072	7.0	0.010	达标
			年平均	0.00005	平均值	0	0.00005	3.5	0.001	达标
网格	2,175,561	1399.70	日平均	0.0618	211207	0	0.0618	7.0	0.883	达标
	2,175,461	1406.40	年平均	0.00333	平均值	0	0.00333	3.5	0.095	达标

表 5.1-30 本项目 Cd+Tl 等污染物叠加背景值预测结果

点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否达标
居民 1	-78,686	1324.48	日平均	0.00001	210401	0.0	0.00001	0.01	0.10	达标
			年平均	ND	平均值	0.0	0.0	0.005	0.00	达标
居民 2	126,1116	1320.15	日平均	ND	/	0.0	0.0	0.01	0.00	达标
			年平均	ND	平均值	0.0	0.0	0.005	0.00	达标
居民 3	-925,1004	1320.33	日平均	ND	/	0.0	0.0	0.01	0.00	达标
			年平均	ND	平均值	0.0	0.0	0.005	0.00	达标
居民 4	-943,1346	1318.30	日平均	ND	/	0.0	0.0	0.01	0.00	达标
			年平均	ND	平均值	0.0	0.0	0.005	0.00	达标
居民 5	51,1775	1314.19	日平均	ND	/	0.0	0.0	0.01	0.00	达标
			年平均	ND	平均值	0.0	0.0	0.005	0.00	达标
网格	2,175,561	1399.70	日平均	0.0002	211207	0.0	0.0002	0.01	2.00	达标
	1875,-239	1399.70	年平均	0.00001	平均值	0.0	0.00001	0.005	0.20	达标

表 5.1-31 本项目 Hg 等污染物叠加背景值预测结果

点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否达标
居民 1	-78,686	1324.48	日平均	0.00017	210401	0.0	0.00017	0.1	0.17	达标
			年平均	0.00001	平均值	0.0	0.00001	0.05	0.02	达标
居民 2	126,1116	1320.15	日平均	0.00011	210725	0.0	0.00011	0.1	0.11	达标
			年平均	0.00001	平均值	0.0	0.00001	0.05	0.02	达标
居民 3	-925,1004	1320.33	日平均	0.00006	210912	0.0	0.00006	0.1	0.06	达标
			年平均	ND	平均值	0.0	0.0	0.05	0.00	达标
居民 4	-943,1346	1318.30	日平均	0.00007	210912	0.0	0.00007	0.1	0.07	达标
			年平均	ND	平均值	0.0	0.0	0.05	0.00	达标
居民 5	51,1775	1314.19	日平均	0.00006	210512	0.0	0.00006	0.1	0.06	达标
			年平均	ND	平均值	0.0	0.0	0.05	0.00	达标
网格	2,175,561	1399.70	日平均	0.00489	211207	0.0	0.00489	0.1	4.89	达标
	2,175,461	1406.40	年平均	0.00026	平均值	0.0	0.00026	0.05	0.52	达标

表 5.1-32 本项目 Pb+Cr 等等污染物叠加背景值预测结果

点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否达标
居民 1	-78,686	1324.48	日平均	0.00038	210401	0.0	0.00038	1.0	0.04	达标
			年平均	0.00002	平均值	0.0	0.00002	0.5	0.00	达标
居民 2	126,1116	1320.15	日平均	0.00024	210725	0.0	0.00024	1.0	0.02	达标
			年平均	0.00002	平均值	0.0	0.00002	0.5	0.00	达标
居民 3	-925,1004	1320.33	日平均	0.00014	210912	0.0	0.00014	1.0	0.01	达标
			年平均	0.00001	平均值	0.0	0.00001	0.5	0.00	达标
居民 4	-943,1346	1318.30	日平均	0.00016	210912	0.0	0.00016	1.0	0.02	达标
			年平均	0.00001	平均值	0.0	0.00001	0.5	0.00	达标
居民 5	51,1775	1314.19	日平均	0.00013	210512	0.0	0.00013	1.0	0.01	达标
			年平均	0.00001	平均值	0.0	0.00001	0.5	0.00	达标
网格	2,175,561	1399.70	日平均	0.01067	211207	0.0	0.01067	1.0	1.07	达标
	2,175,461	1406.40	年平均	0.00057	平均值	0.0	0.00057	0.5	0.11	达标

表 5.1-33 本项目 Hg 等污染物叠加背景值预测结果

点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否达标
居民 1	-78,686	1324.48	日平均	0.00017	210401	0.0	0.00017	0.1	0.17	达标
			年平均	0.00001	平均值	0.0	0.00001	0.05	0.02	达标
居民 2	126,1116	1320.15	日平均	0.00011	210725	0.0	0.00011	0.1	0.11	达标
			年平均	0.00001	平均值	0.0	0.00001	0.05	0.02	达标
居民 3	-925,1004	1320.33	日平均	0.00006	210912	0.0	0.00006	0.1	0.06	达标
			年平均	0.0	平均值	0.0	0.0	0.05	0.00	达标
居民 4	-943,1346	1318.30	日平均	0.00007	210912	0.0	0.00007	0.1	0.07	达标
			年平均	0.0	平均值	0.0	0.0	0.05	0.00	达标
居民 5	51,1775	1314.19	日平均	0.00006	210512	0.0	0.00006	0.1	0.06	达标
			年平均	0.0	平均值	0.0	0.0	0.05	0.00	达标
网格	2,175,561	1399.70	日平均	0.00489	211207	0.0	0.00489	0.1	4.89	达标
	2,175,461	1406.40	年平均	0.00026	平均值	0.0	0.00026	0.05	0.52	达标

表 5.1-34 本项目 NH₃ 等污染物叠加背景值预测结果

点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否达标
居民 1	-78,686	1324.48	小时值	0.964	21081103	41.4	42.364	200	21.18	达标
居民 2	126,1116	1320.15	小时值	0.956	21072724	41.4	42.356	200	21.18	达标
居民 3	-925,1004	1320.33	小时值	1.414	21012004	41.4	42.814	200	21.41	达标
居民 4	-943,1346	1318.30	小时值	1.025	21012505	41.4	42.425	200	21.21	达标
居民 5	51,1775	1314.19	小时值	0.829	21072724	41.4	42.229	200	21.11	达标
网格	75,-139	1336.10	小时值	8.896	21011406	41.4	50.296	200	25.15	达标

表 5.1-35 本项目 H₂S 污染物叠加背景值预测结果

点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否达标
居民 1	-78,686	1324.48	小时值	0.024	21081103	4.07	4.094	10	40.94	达标
居民 2	126,1116	1320.15	小时值	0.024	21072724	4.07	4.094	10	40.94	达标
居民 3	-925,1004	1320.33	小时值	0.035	21012004	4.07	4.105	10	41.05	达标
居民 4	-943,1346	1318.30	小时值	0.026	21012505	4.07	4.096	10	40.96	达标
居民 5	51,1775	1314.19	小时值	0.021	21072724	4.07	4.091	10	40.91	达标
网格	75,-139	1399.70	小时值	0.222	21011406	4.07	4.292	10	42.92	达标

表 5.1-36 本项目二噁英污染物叠加背景值预测结果

点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否达标
居民 1	-78,686	1324.48	日平均	0.00028	210401	0.0069	0.00718	1.2	0.60	达标
			年平均	0.00002	平均值	0.0035	0.00352	0.6	0.59	达标
居民 2	126,1116	1320.15	日平均	0.00017	210725	0.0069	0.00707	1.2	0.59	达标
			年平均	0.00001	平均值	0.0035	0.00351	0.6	0.59	达标
居民 3	-925,1004	1320.33	日平均	0.0001	210912	0.0069	0.007	1.2	0.58	达标
			年平均	0.0	平均值	0.0035	0.0035	0.6	0.58	达标
居民 4	-943,1346	1318.30	日平均	0.00011	210912	0.0069	0.00701	1.2	0.58	达标
			年平均	0.0	平均值	0.0035	0.0035	0.6	0.58	达标
居民 5	51,1775	1314.19	日平均	0.00009	210512	0.0069	0.00699	1.2	0.58	达标

内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目

点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否达标
			年平均	0.00001	平均值	0.0035	0.00351	0.6	0.59	达标
网格	2,175,561	1399.70	日平均	0.00787	211207	0.0069	0.01477	1.2	1.23	达标
	2,175,461	1406.40	年平均	0.00042	平均值	0.0035	0.00392	0.6	0.65	达标

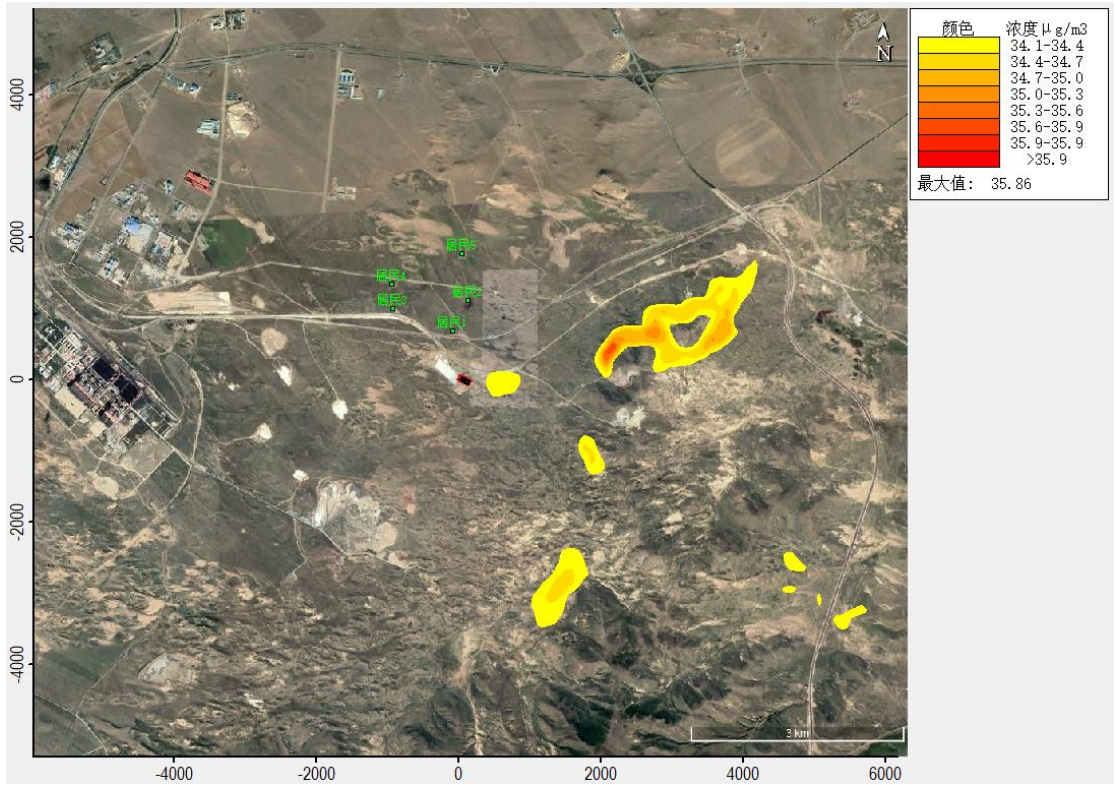


图 5.1-8 SO₂ 保证率日均叠加浓度预测结果等值线图

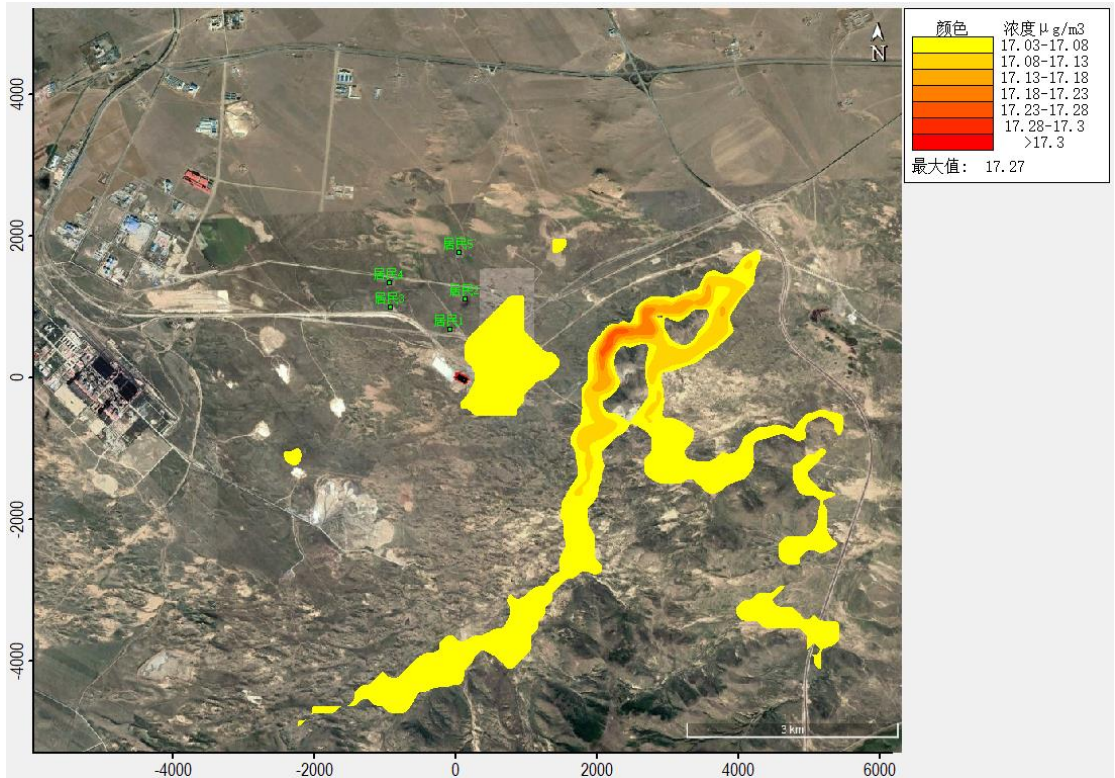


图 5.1-9 SO₂ 年均叠加浓度预测结果等值线图

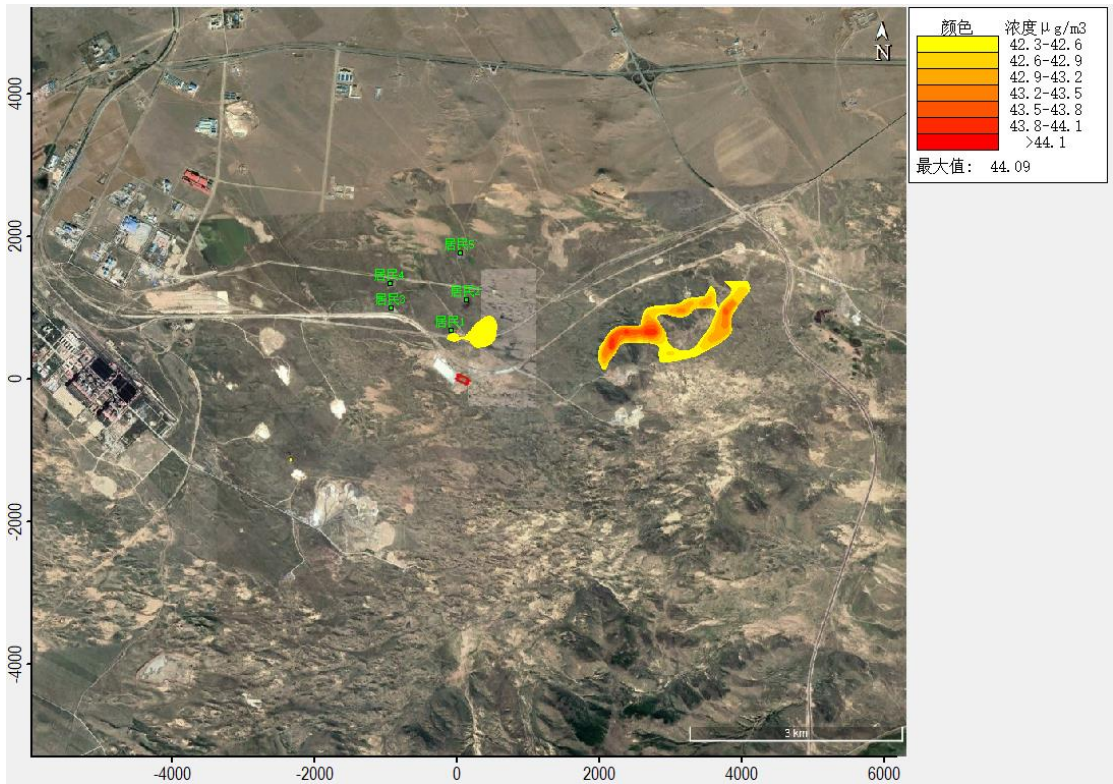


图 5.1-10 NO_x 保证率日均叠加浓度预测结果等值线图

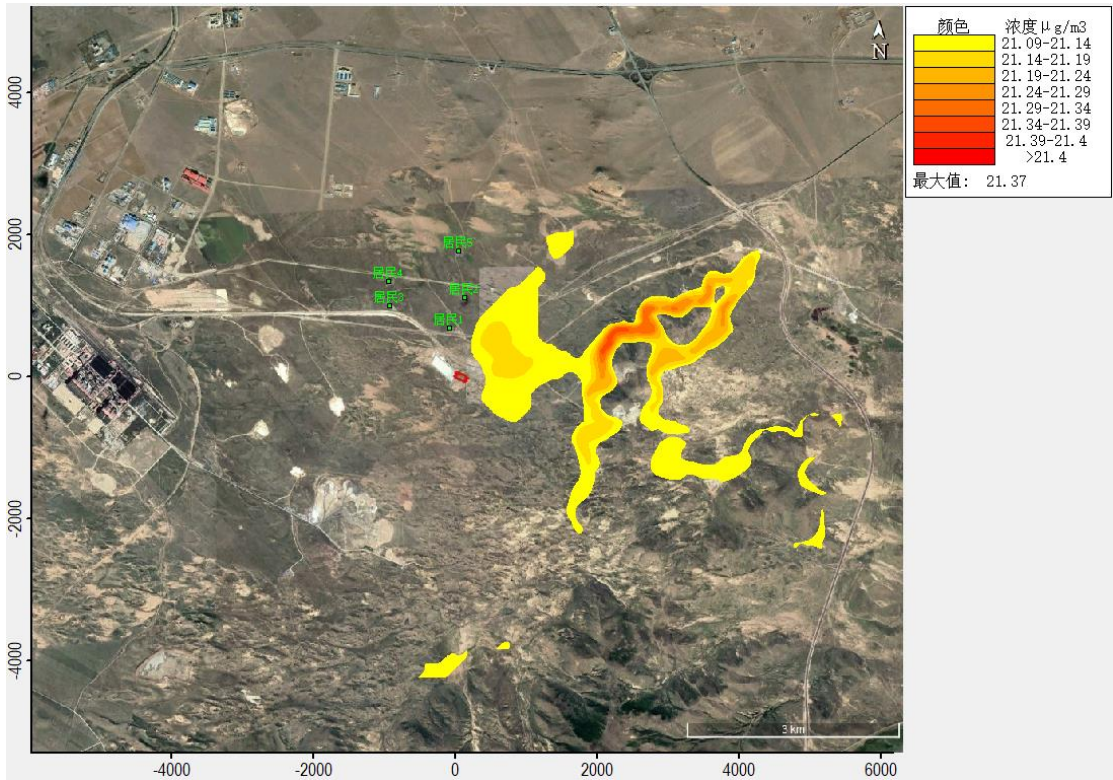


图 5.1-11 NO_x 年均叠加浓度预测结果等值线图

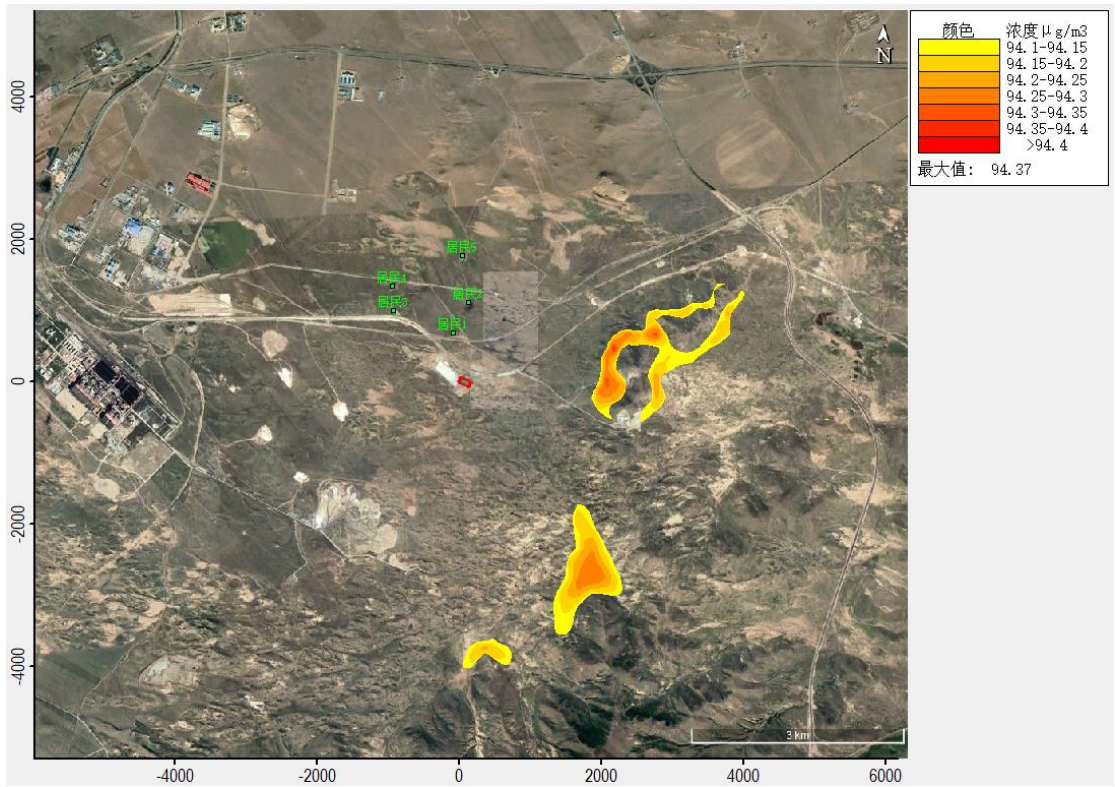


图 5.1-12 PM₁₀ 保证率日均叠加浓度预测结果等值线图

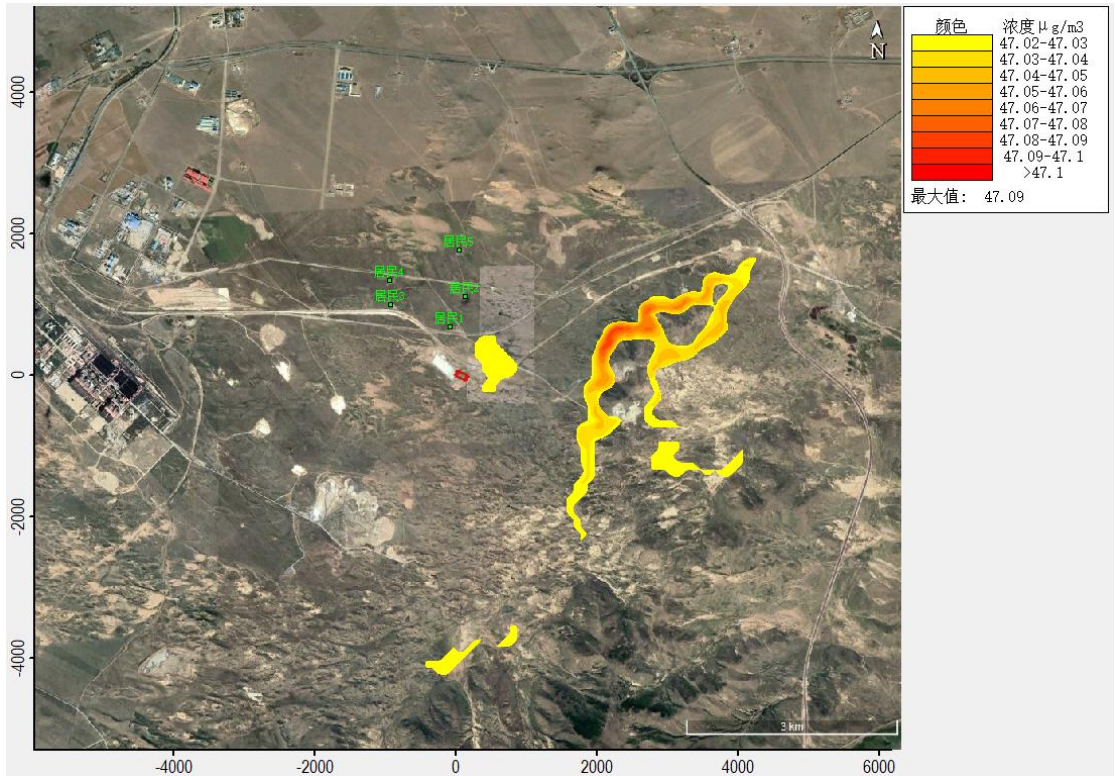


图 5.1-13 PM₁₀ 年均叠加浓度预测结果等值线图

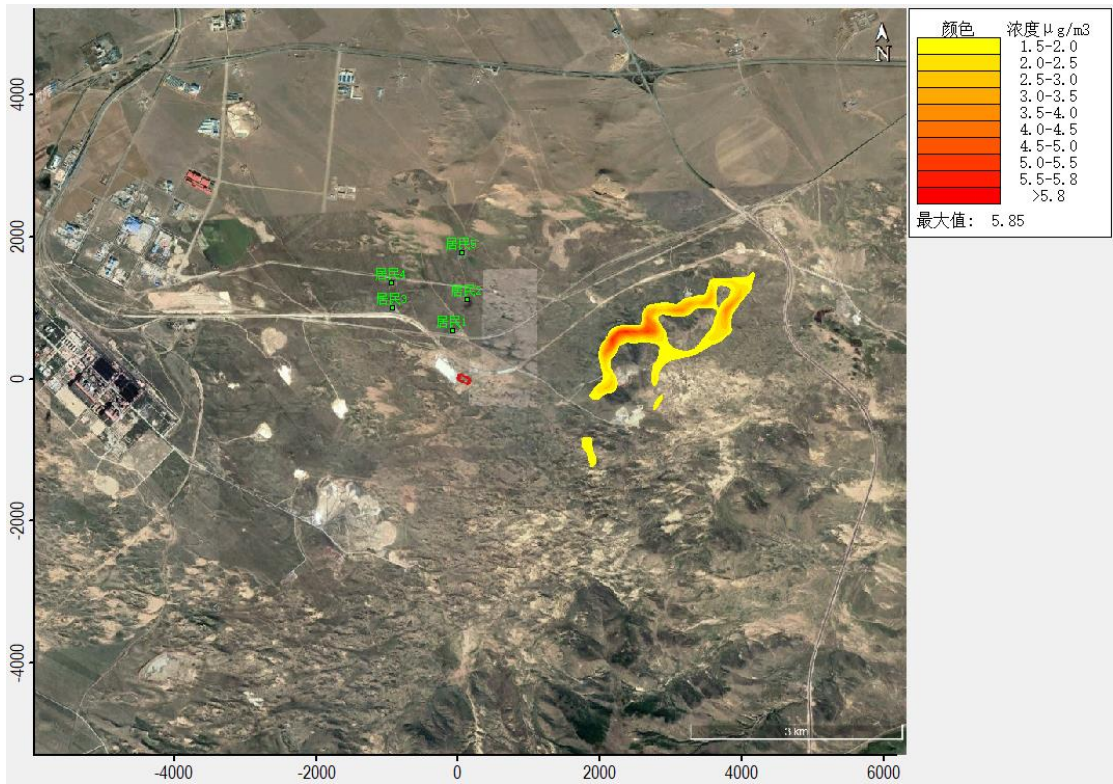


图 5.1-14 CO 保证率日均叠加浓度预测结果等值线图

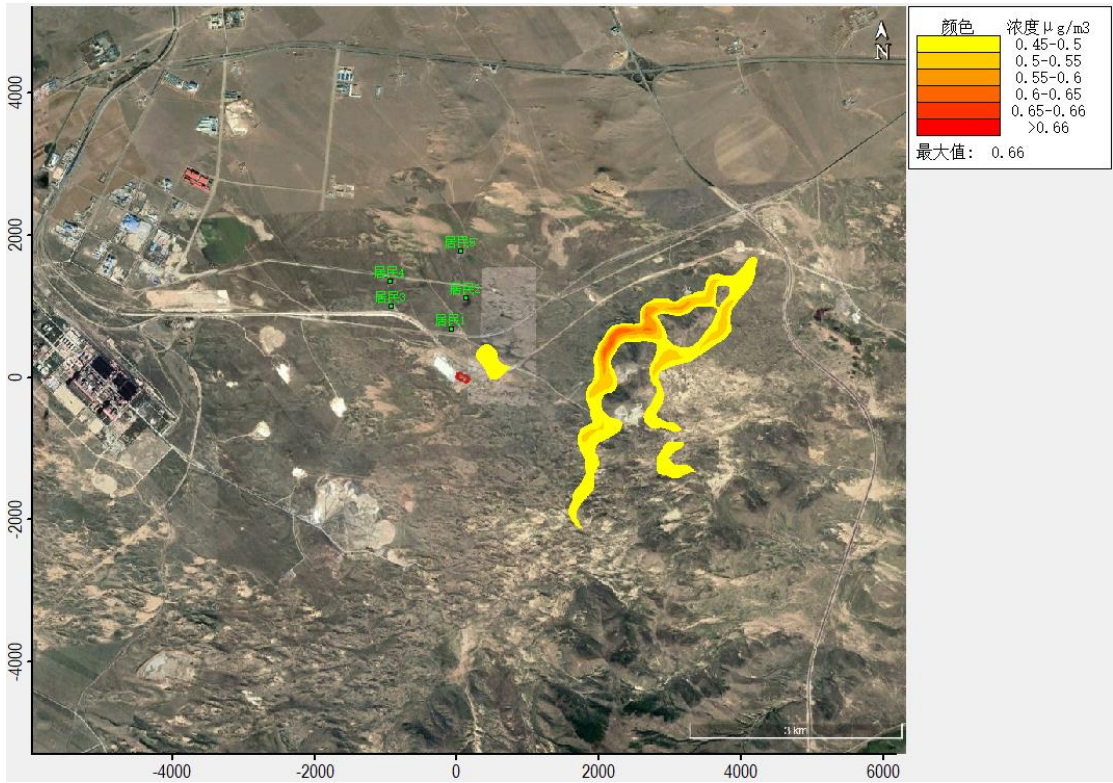


图 5.1-15 CO 年均叠加浓度预测结果等值线图

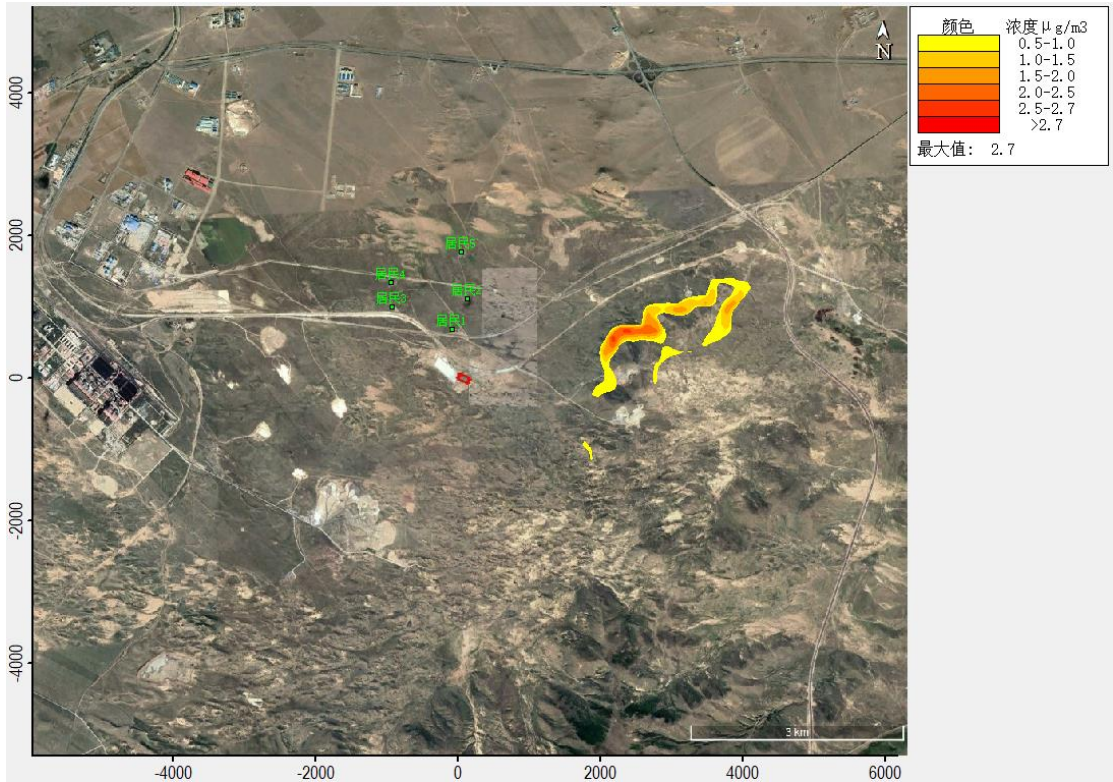


图 5.1-16 HCl 保证率日均叠加浓度预测结果等值线图

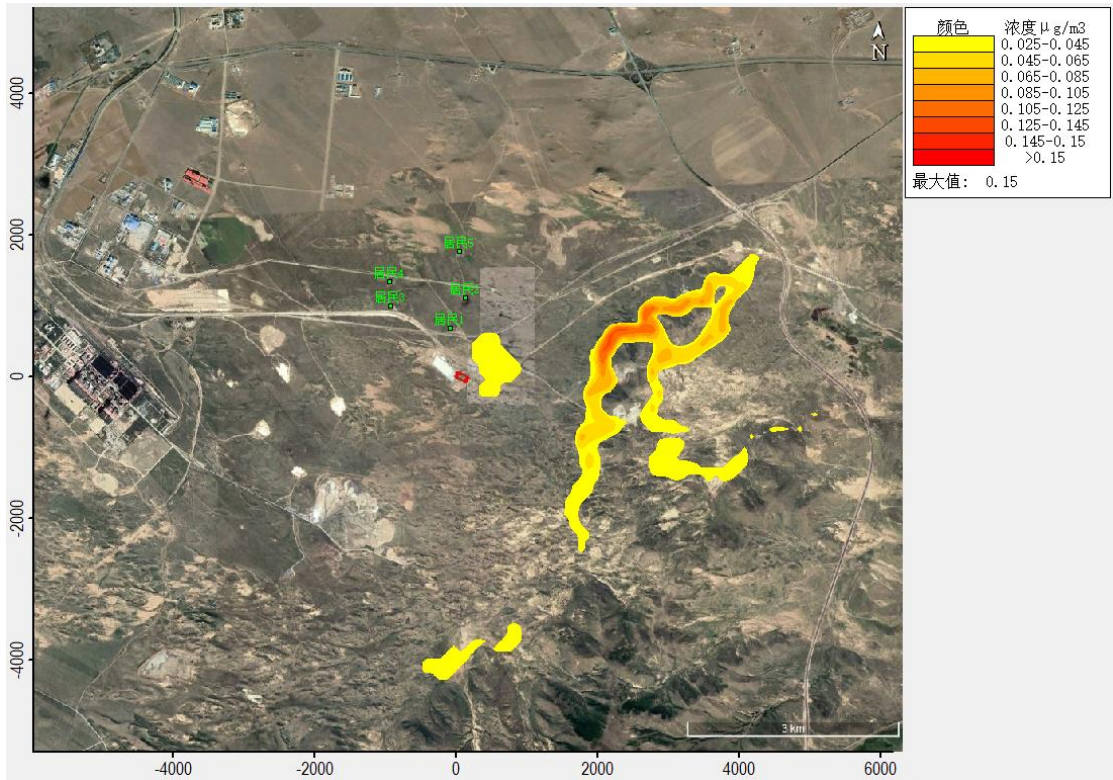


图 5.1-17 HCl 年均叠加浓度预测结果等值线图

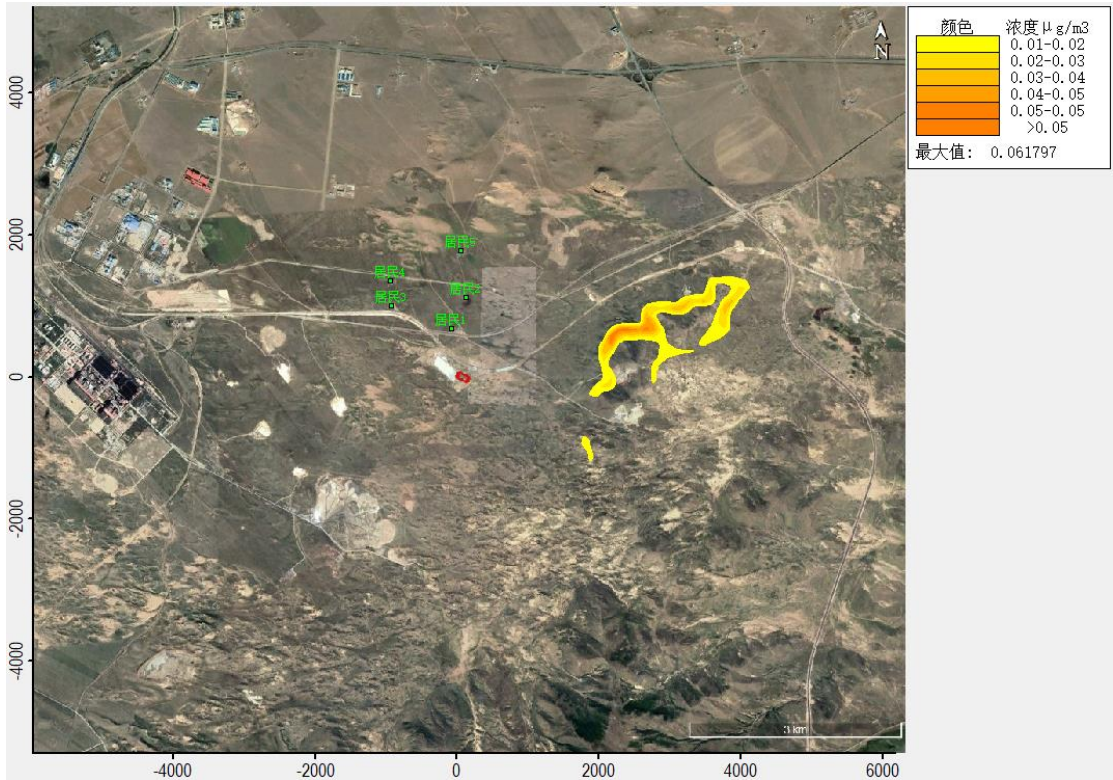


图 5.1-18 HF 保证率日均叠加浓度预测结果等值线图

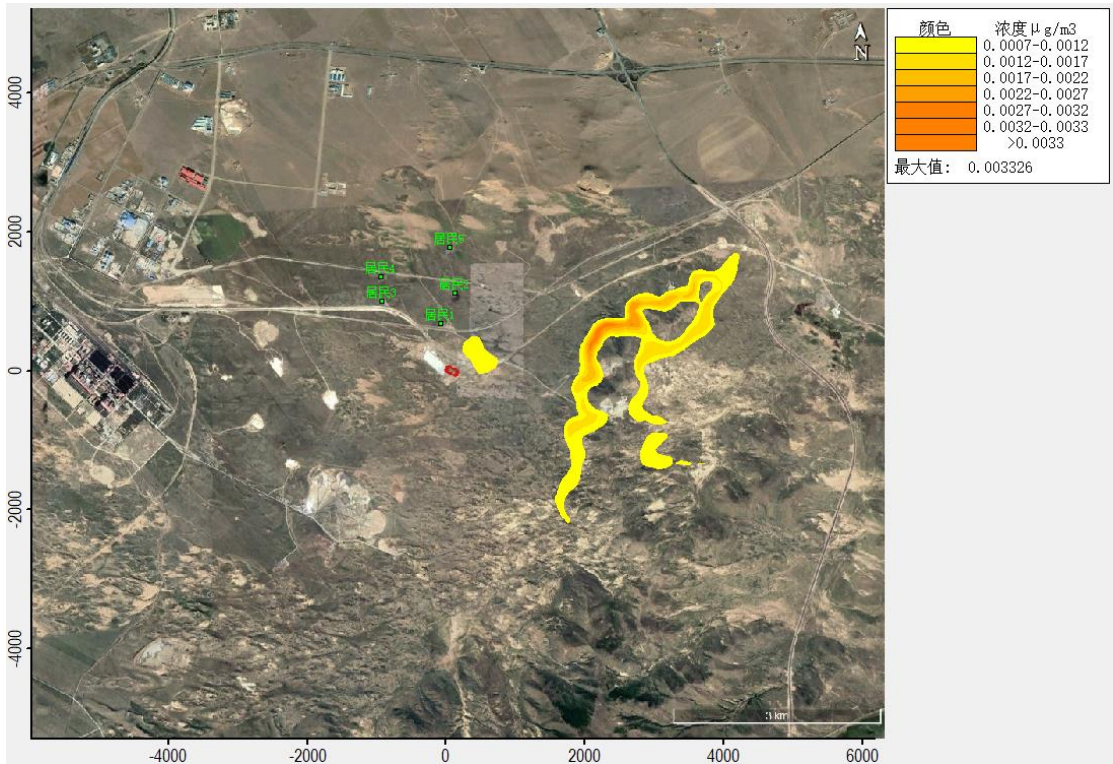


图 5.1-19 HF 年均叠加浓度预测结果等值线图

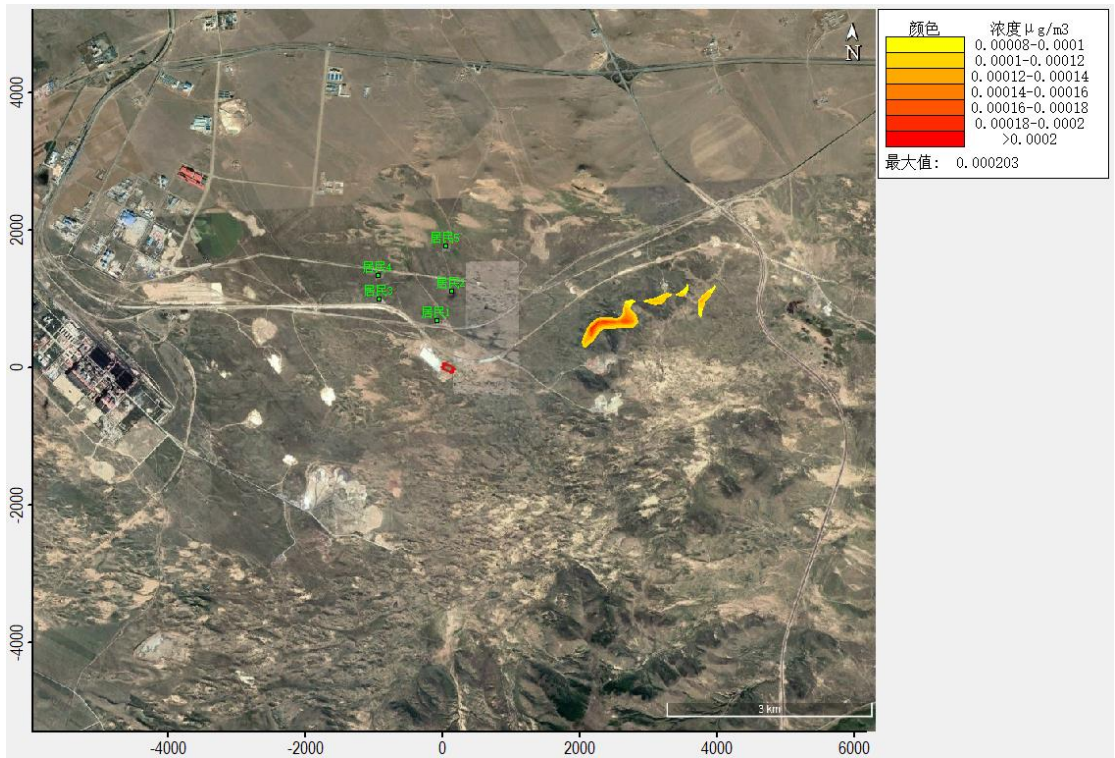


图 5.1-20 Cd 保证率日均叠加浓度预测结果等值线图

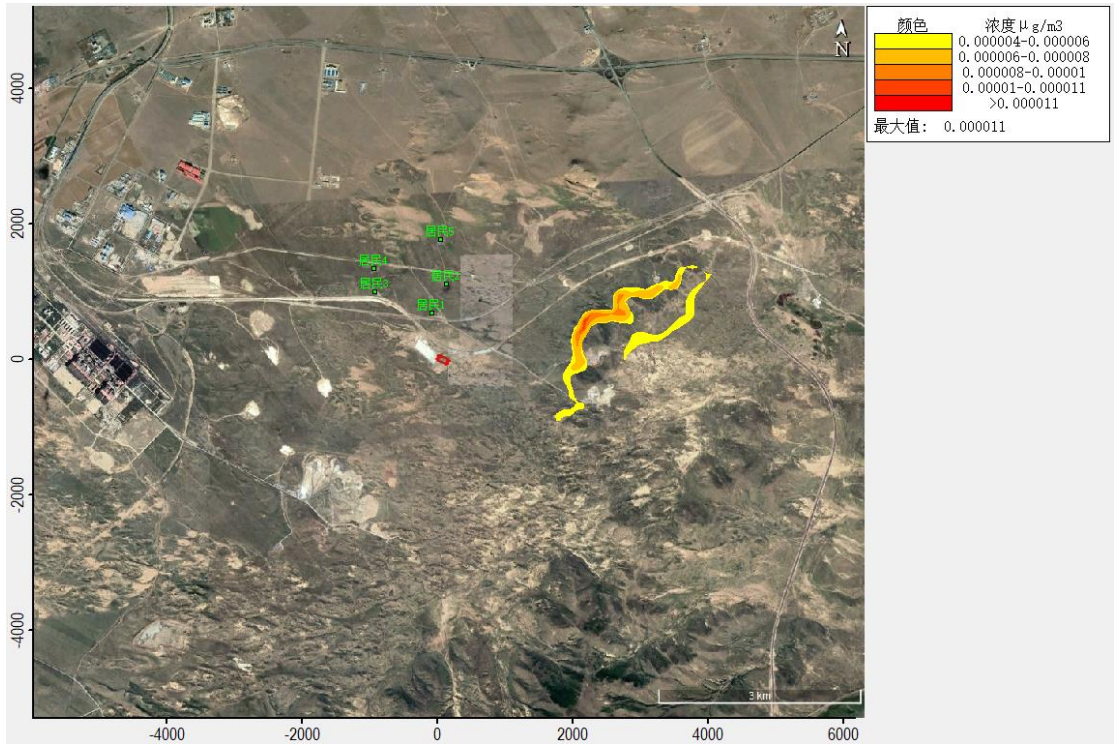


图 5.1-21 Cd 年均叠加浓度预测结果等值线图

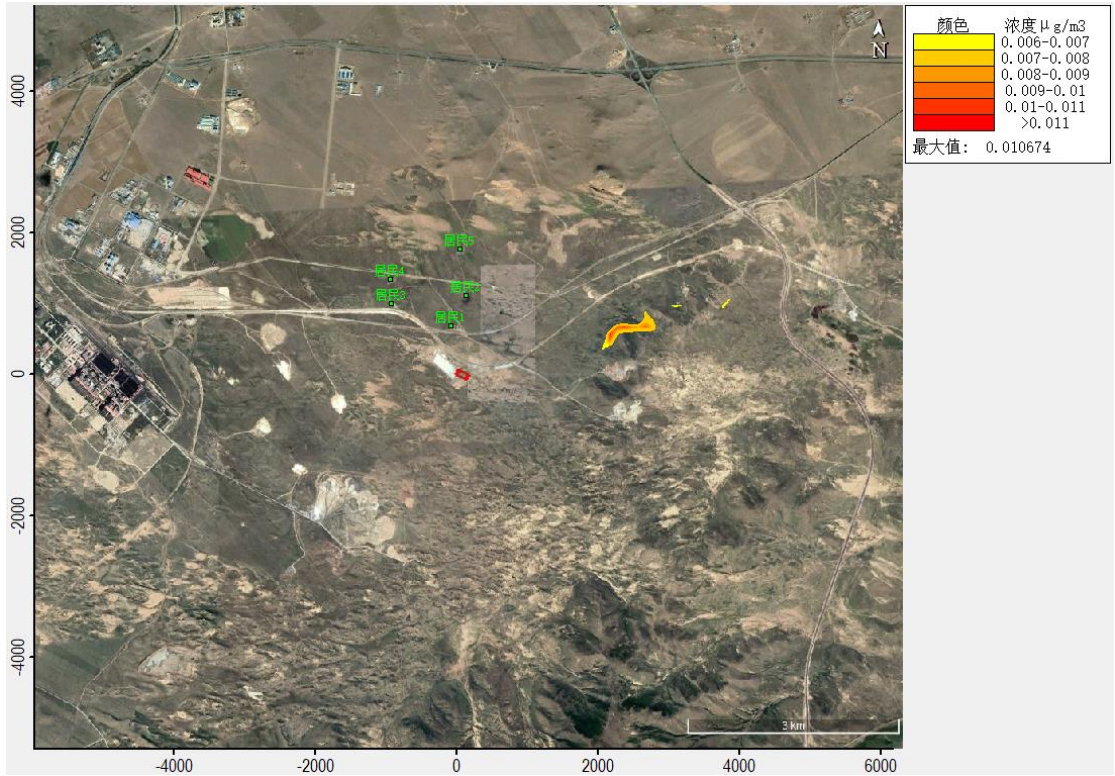


图 5.1-22 Pd 保证率日均叠加浓度预测结果等值线图

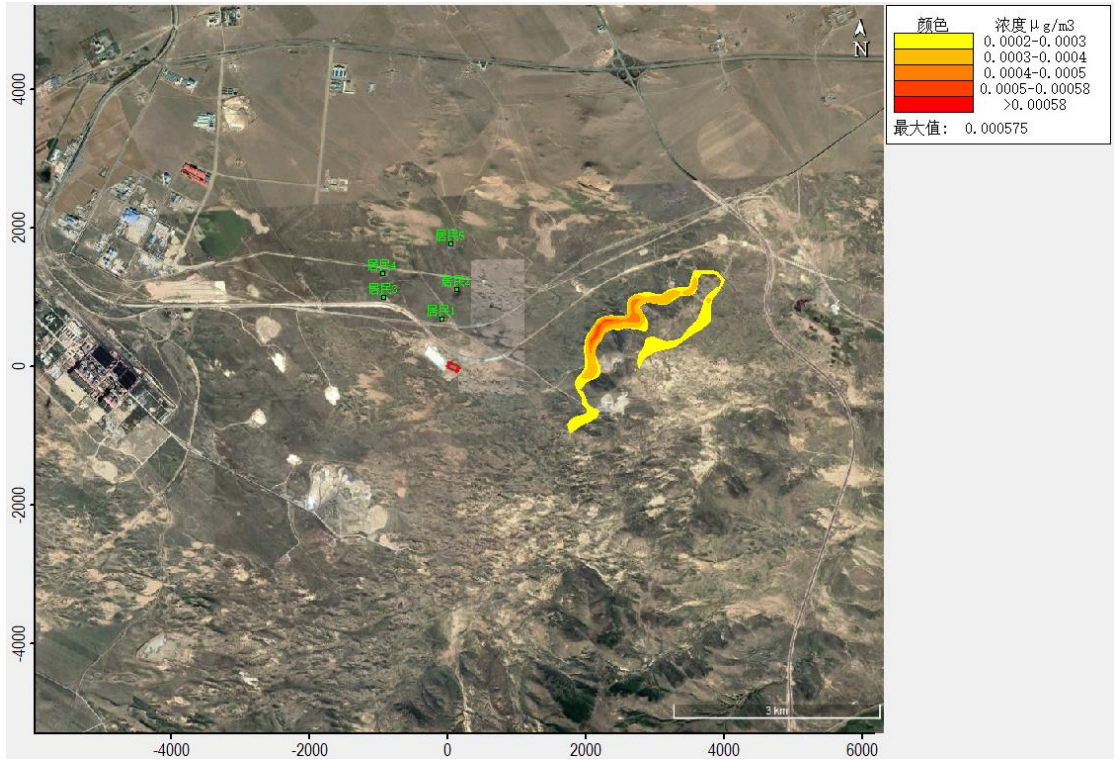


图 5.1-23 Pd 年均叠加浓度预测结果等值线图

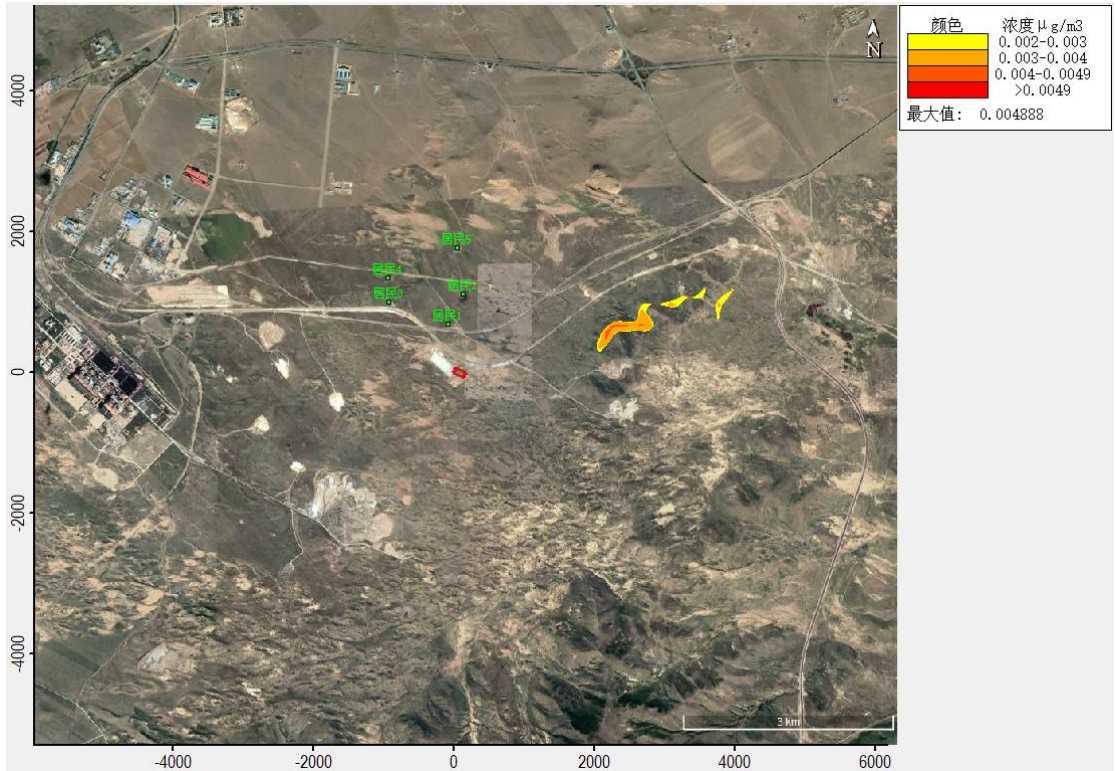


图 5.1-24 Hg 保证率日均叠加浓度预测结果等值线图

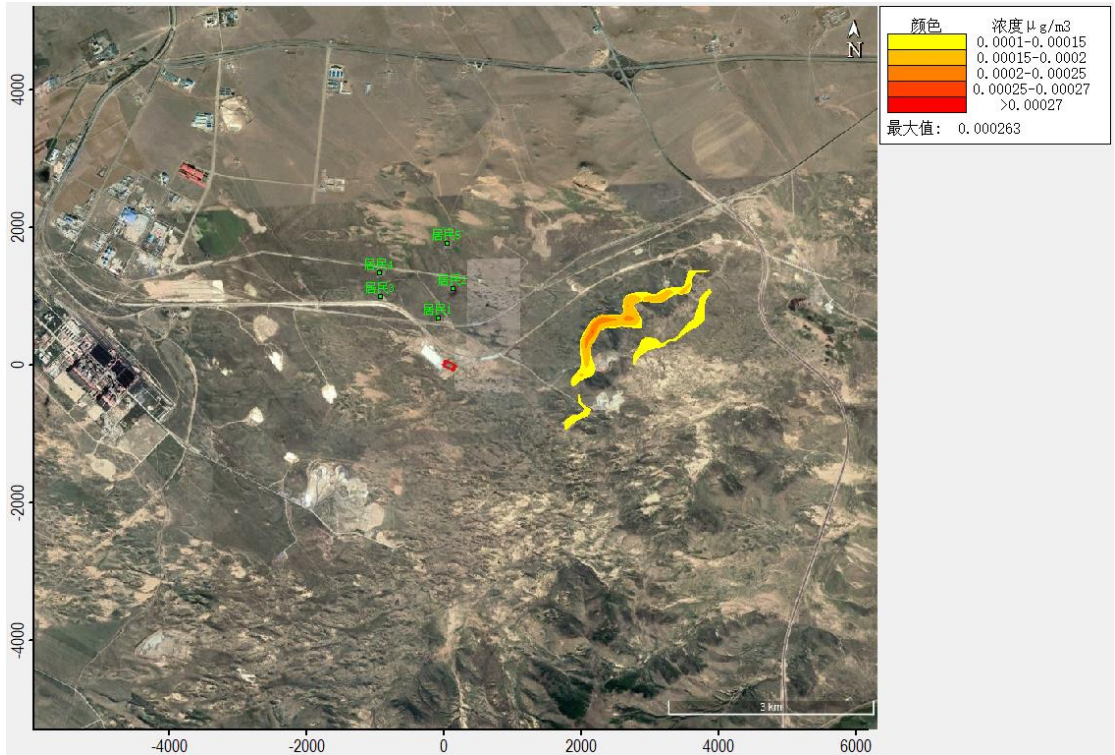


图 5.1-25 Hg 年均叠加浓度预测结果等值线图

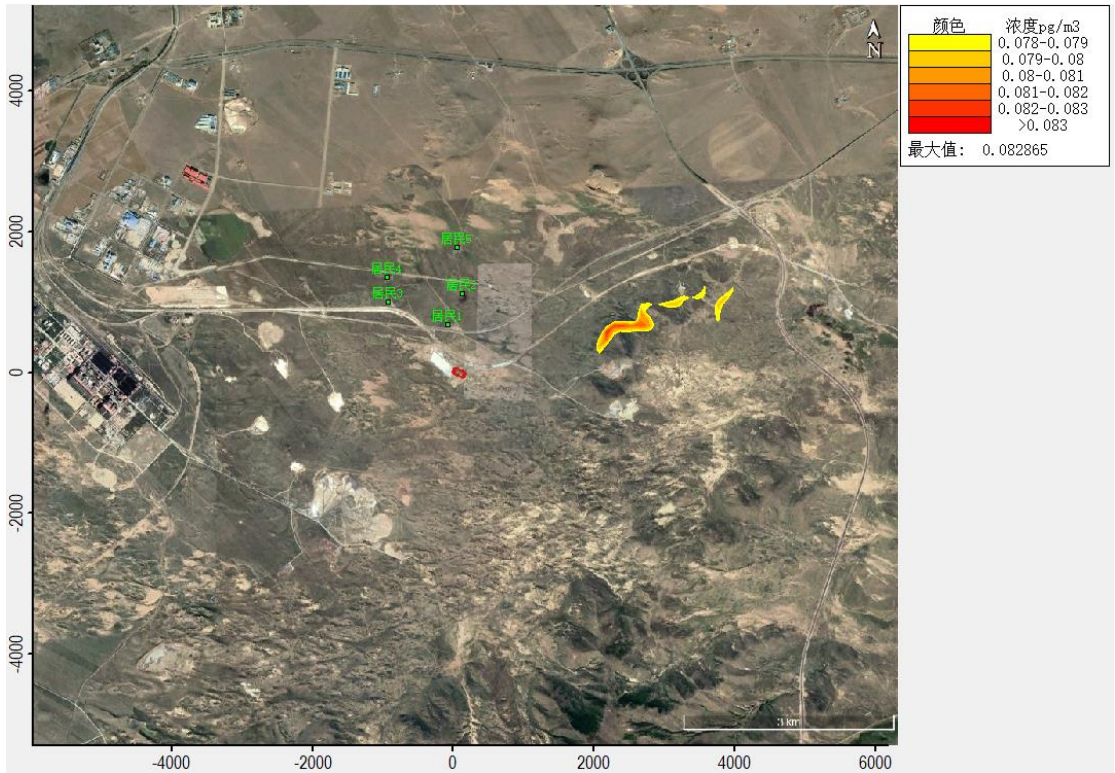


图 5.1-25 二噁英保证率日均叠加浓度预测结果等值线图

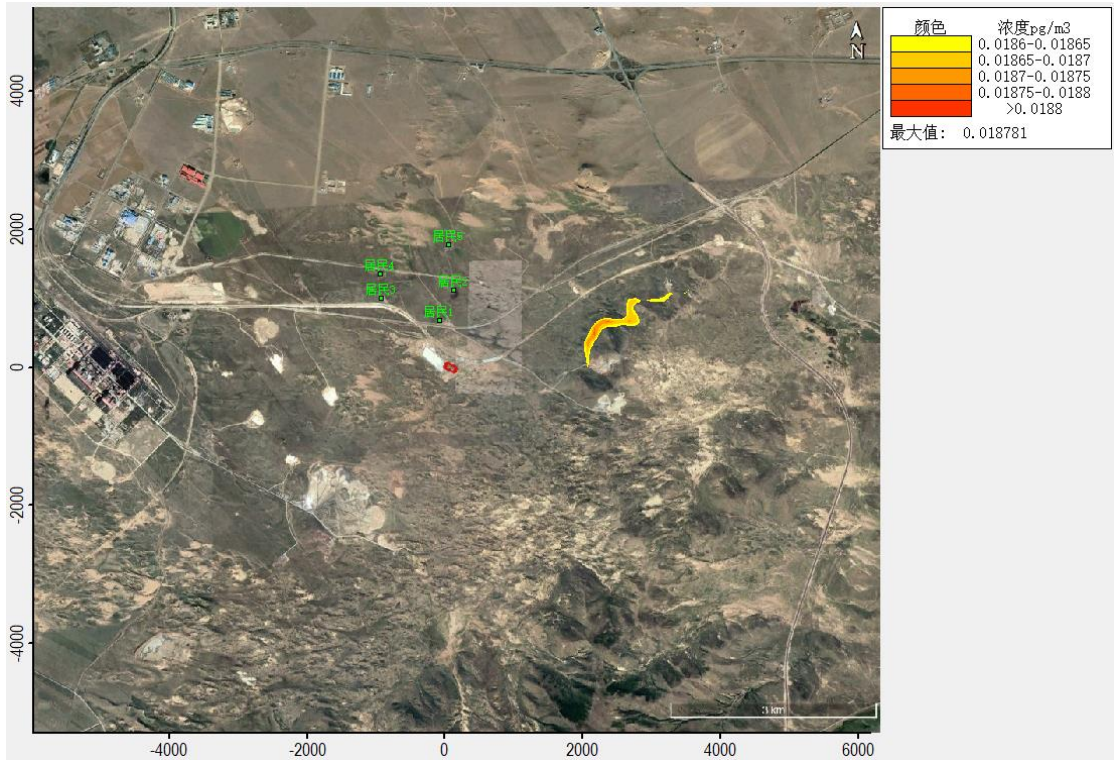


图 5.1-26 二噁英年均叠加浓度预测结果等值线图

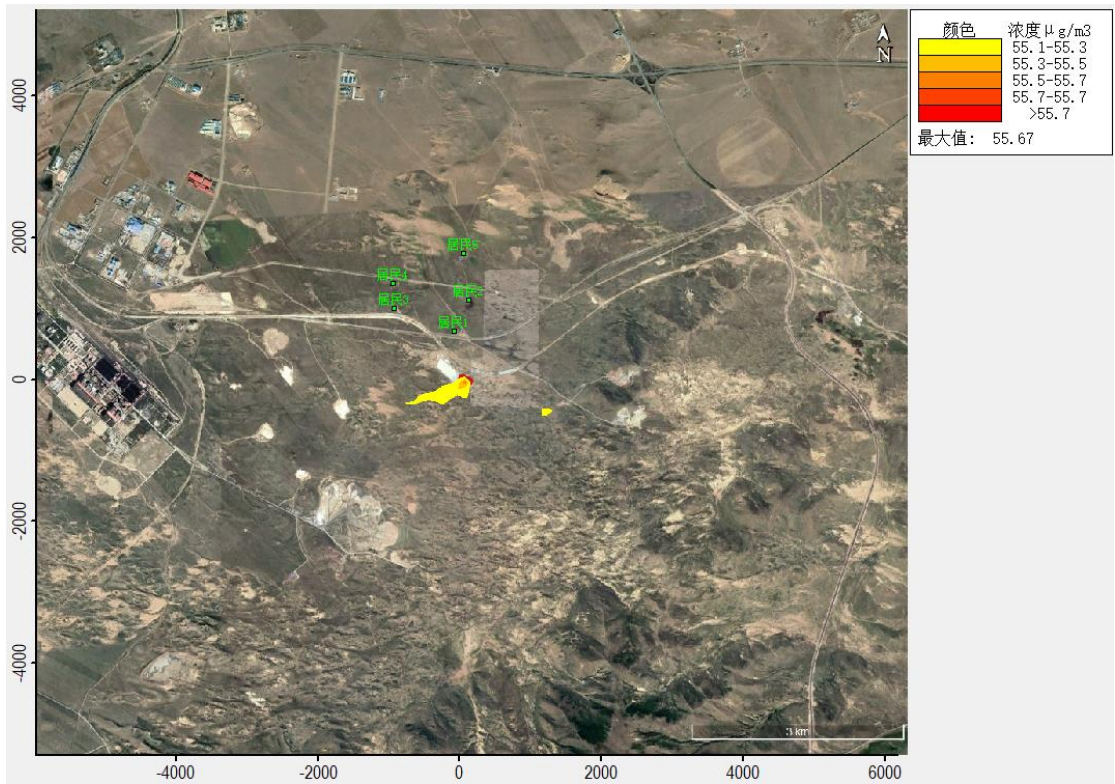


图 5.1-27 NH_3 保证率日均叠加浓度预测结果等值线图

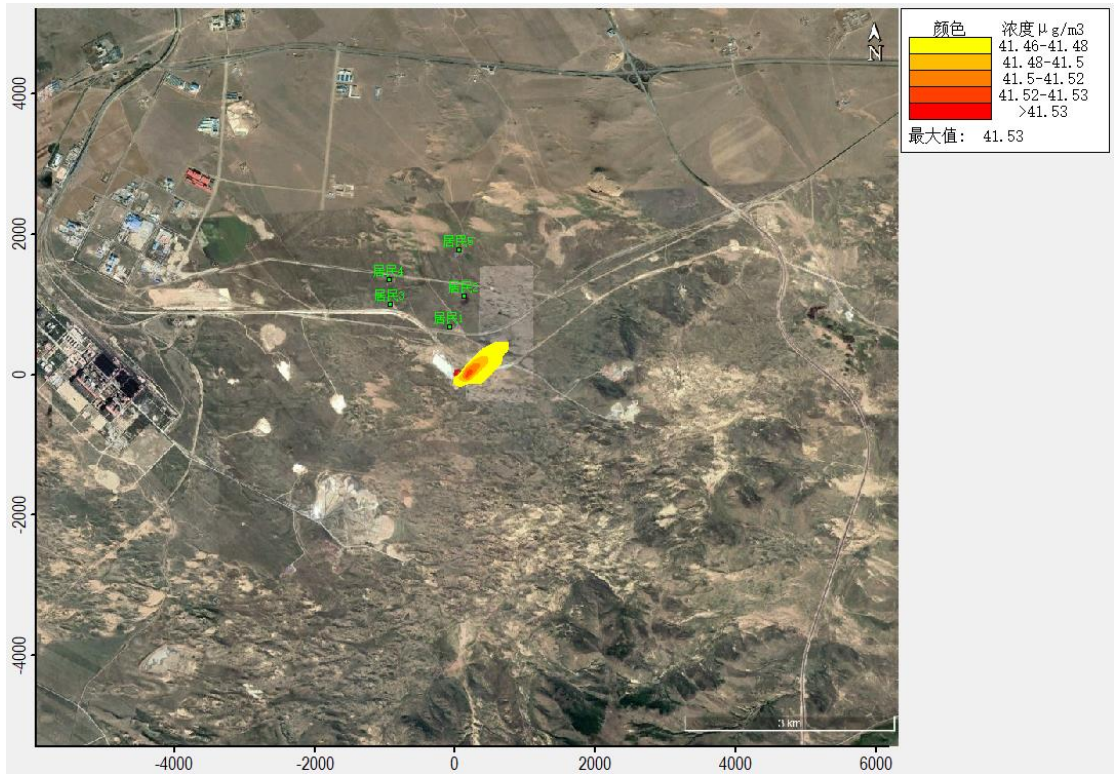


图 5.1-28 NH_3 年均叠加浓度预测结果等值线图

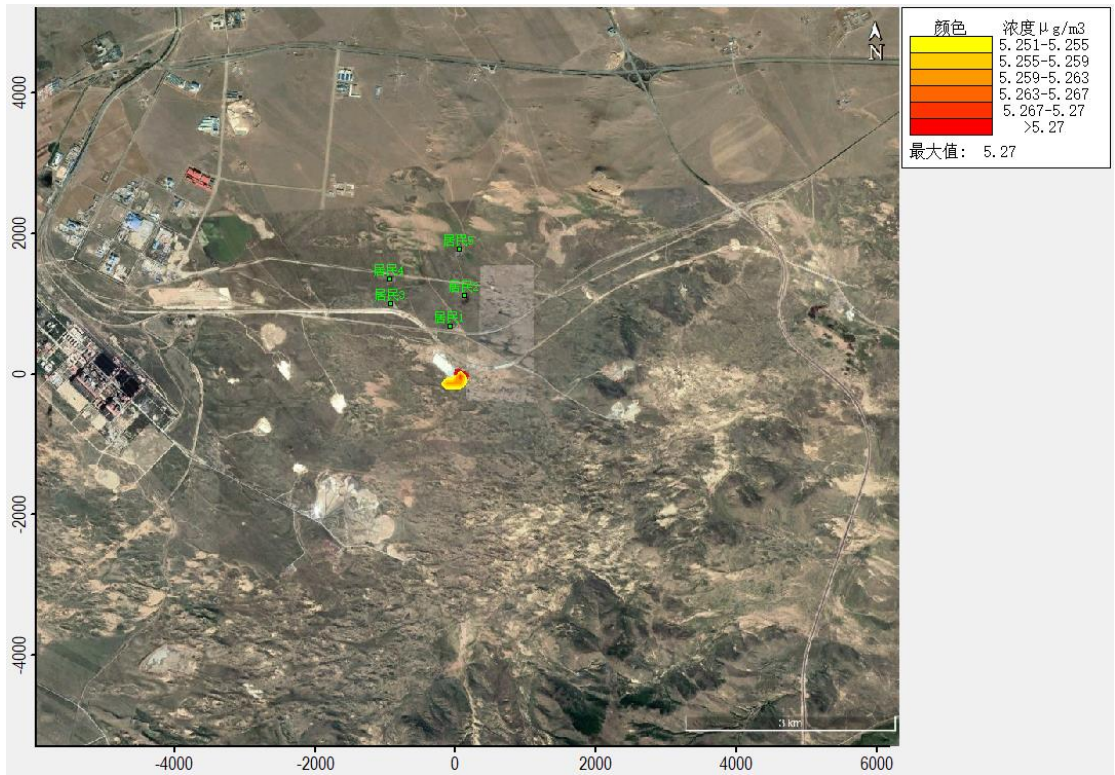


图 5.1-29 H₂S 保证率日均叠加浓度预测结果等值线图

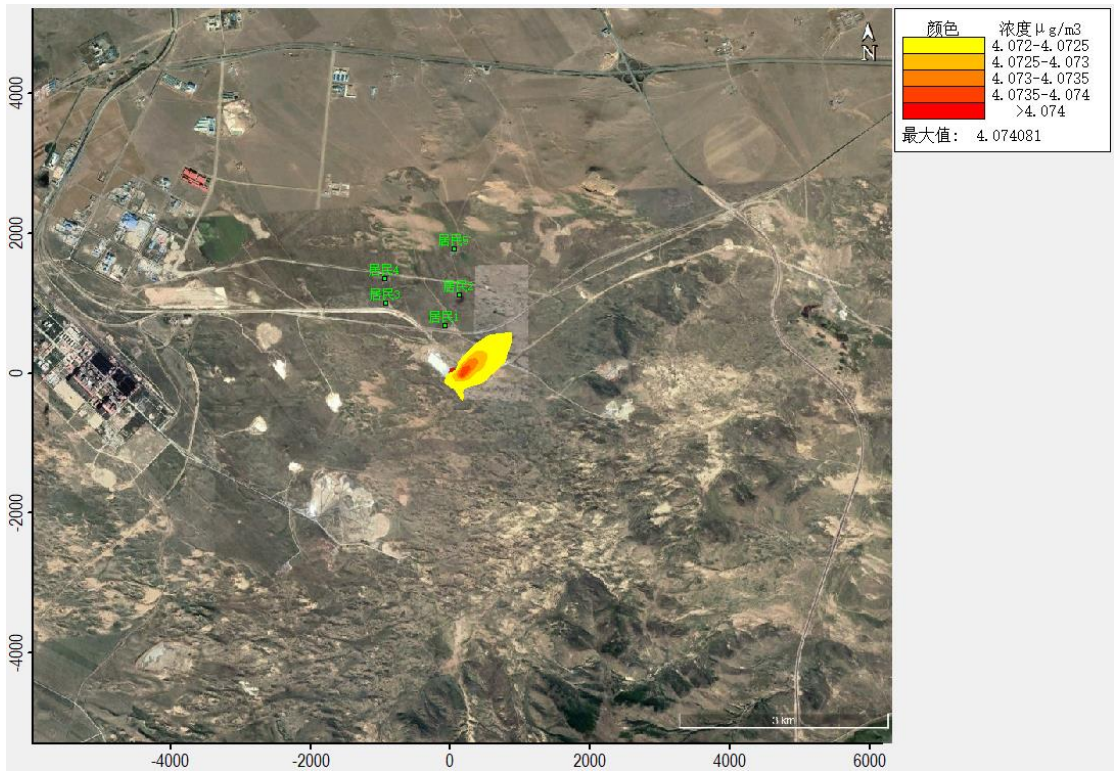


图 5.1-30 H₂S 年均叠加浓度预测结果等值线图

本次评价对本项目及评价范围内的已批在建、已批未建项目的主要污染物 SO₂、NO_x、PM₁₀ 进行预测。根据内蒙古生态环境厅公布的 2021 年锡林郭勒盟

环境空气质量现状监测数据，项目所在区域为达标区的项目。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中 10.1.2，达标区域的建设项目环境影响评价，当同时满足以下条件时，则认为环境影响可以接受。

- a) 新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$;
- b) 新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$;
- c) 项目环境影响符合环境功能区划。叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目环境影响后，主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准；对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，叠加后的短期浓度符合环境质量标准。

本项目污染源正常排放下，污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率为 HCl 的 17.98%，污染源年均浓度贡献值的最大浓度占标率为 HCl 的 1.75%，叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目环境影响后，主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准，对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，叠加后的短期浓度符合环境质量标准。

所以本项目能够满足上述 a)、b)、c) 要求，本次评价认为本项目建设运营后环境影响可以接受。

5.1.3 非正常工况大气环境影响预测结果

根据 5.1.2 章节设定预测参数对项目非正常工况下大气环境进行预测，预测结果见下表。

根据非正常工况下大气环境预测结果可知，当出现非正常工况 1、非正常工况 2、非正常工况 3、非正常工况 4 发生时各污染物最大落地浓度及敏感点浓度未超标，但污染物对外环境影响程度比正常工况显著增加，因此，应对环保设施加强管理和维护，避免非正常排放的发生。

表 5.1-37 本项目非正常工况污染物贡献值预测结果

类别	污染物	点名称	点坐标 (x, y)	地面高程 (m)	浓度类型	贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 %	是否达标
工况 1	SO ₂	最大值点	2075,-739	1406.50	1 小时均值	167.37	21122121	500.00	33.47	达标
	NO _x	最大值点	2075,-739	1406.50	1 小时均值	36.28	21122121	250.00	14.51	达标
	PM ₁₀	最大值点	2075,-739	1406.50	1 小时均值	186.46	21122121	450.00	41.44	达标
	HCl	最大值点	2075,-739	1406.50	1 小时均值	90.68	21122121	50.00	181.37	超标
	CO	最大值点	2075,-739	1406.50	1 小时均值	28.64	21122121	10,000.00	0.29	达标
	HF	最大值点	2075,-739	1406.50	1 小时均值	2.07	21122121	20.00	10.34	达标
	Cd	最大值点	2075,-739	1406.50	1 小时均值	0.01145	21122121	0.03	38.17	达标
	Pb	最大值点	2075,-739	1406.50	1 小时均值	5.4092	21122121	3.0	180.31	超标
	Hg	最大值点	2075,-739	1406.50	1 小时均值	0.02768	21122121	0.3	9.23	达标
	二噁英	最大值点	2075,-739	1406.50	1 小时均值	0.223pgTEQ/m ³	21091708	3.6pgTEQ/m ³	6.19	达标
工况 2	二噁英	最大值点	1775,-939	1402.50	1 小时均值	0.221pgTEQ/m ³	21091708	3.6pgTEQ/m ³	6.15	达标
工况 3	NH ₃	最大值点	1675,-639	1380.10	1 小时均值	3.4786	21122121	200.0	1.74	达标
	H ₂ S	最大值点	1675,-639	1380.10	1 小时均值	0.09019	21122121	10.0	0.90	达标

5.1.4 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)，建设项目需进行大气防护距离计算。本次对厂界外设置 100m×100m 的网格，计算各污染物厂界外短期贡献浓度达标情况。

根据计算，本项目厂界外各污染物的短期贡献浓度值未出现超标情况，因此，本项目不需设置大气环境保护距离。

5.1.5 环境保护距离

根据《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），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 300m 考虑。

考虑到本项目后期改扩建空间，建议按照本项目厂界外扩 300m 作为环境保护距离，目前，环境保护距离范围内无居民、医院或学校等大气环境敏感保护目标，建议以后也不规划或新建居民点、学校、医院、养老院、行政办公、科研等敏感目标，也不建设食品加工、药品、化妆品等企业。环境保护距离包络线见下图。

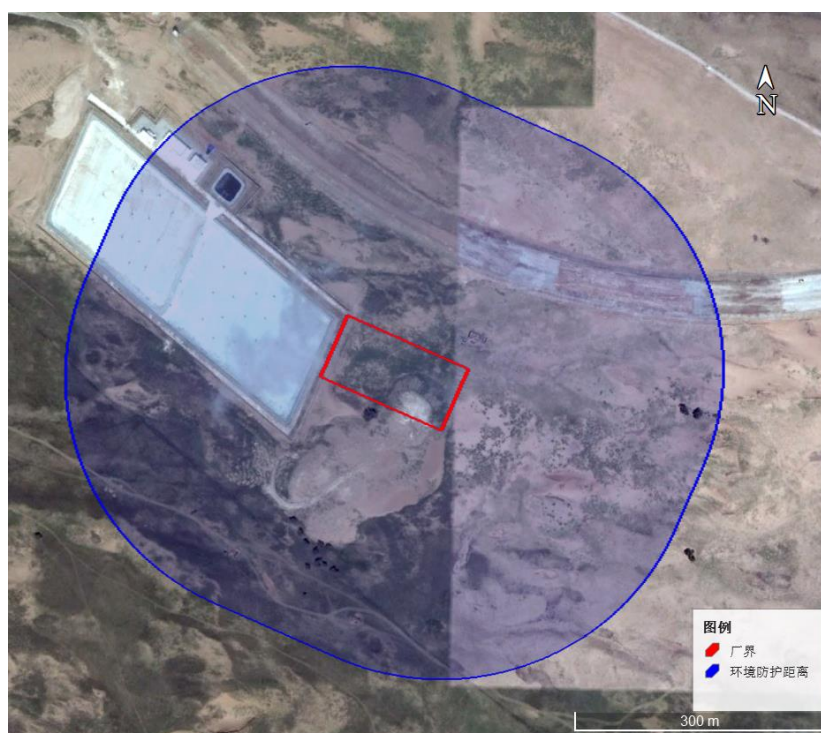


图 5.1-30 环境保护距离包络线图

5.1.6 大气评价结论

根据以上结果分析，本项目环境影响可接受。本项目排污核算结果如下。

(1) 正常工况下有组织排放量核算

根据工程分析，本项目有组织排污染物排放量核算见下表。

表 5.1-38 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口	污染物	核算排放浓度 mg/m ³	核算排放速率 kg/h	核算排放量 t/a
主要排放口					
1	焚烧炉烟气	PM ₁₀	16.25	0.29	2.35
		HCl	26.3	0.48	3.84
		SO ₂	48.47	0.88	7.04
		NO _x	218	3.94	31.52
		CO	50.02	0.90	7.2
		HF	0.6	0.011	0.088
		Hg	0.048	0.00087	0.0070
		Cd+Tl 等	0.002	3.62×10 ⁻⁵	0.00029
		Pb+Cr 等	0.104	0.0019	0.015
	二噁英类	0.08ngTEQ/m ³	0.0014mgTEQ/h	11.2mgTEQ/a	
全厂有组织排放总计					
全厂有组织排放总计		PM ₁₀			2.35
		HCl			3.84
		SO ₂			7.04
		NO _x			31.52
		CO			7.2
		HF			0.088
		Hg			0.007
		Cd+Tl 等			0.00029
		Pb+Cr 等			0.015
			二噁英类		

(2) 正常工况下无组织排放量核算

根据工程分析，本项目无组织排污染物排放量核算见下表。

表 5.1-39 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放源	污染物	主要防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 t/a
				标准名称	浓度限值 mg/m ³	
1	主厂房	NH ₃	负压收集， 焚烧炉焚烧	恶臭污染物排放标准（GB14554-93）	1.5	0.096
		H ₂ S			0.06	0.0025
2	渗滤液处理站	NH ₃			1.5	0.0224
		H ₂ S			0.06	0.00056
全厂无组织排放总计						
全厂无组织排放总计		NH ₃				0.1184
		H ₂ S				0.00306

(3) 正常工况下大气污染物年排放量核算

根据工程分析，本项目正常工况下大气污染物年排放量核算见下表。

表 5.1-40 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 t/a
1	PM ₁₀	2.35
2	HCl	3.84
3	SO ₂	7.04
4	NO _x	31.52
5	CO	7.2
6	HF	0.088
7	Hg	0.007
8	Cd+Tl 等	0.00029
9	Pb+Cr 等	0.015
10	二噁英类	11.2mgTEQ/a
11	NH ₃	0.1184
12	H ₂ S	0.00306

(4) 非正常工况下大气污染物排放量核算

根据工程分析，本项目非正常工况下大气污染物排放量核算见下表。

表 5.1-41 非正常工况下大气污染物排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 mg/m ³	非正常排放速率 kg/h	单次持续时间 h	年发生频次	应对措施
1	焚烧烟气	脱硝故障、半干法脱酸故障、布袋损坏	PM ₁₀	324	5.86	1.0	2	加强焚烧炉废气治理设施的监督和管理；配备自动监测系统对废气污染物进行在线监测；配备备用设备，及时更换损坏设备
			HCl	157.8	2.85			
			SO ₂	290.8	5.26			
			NO _x	392.4	7.10			
			CO	50.02	0.90			
			HF	3.6	0.065			
			Hg	0.048	0.00087			
			Cd+Tl 等	0.02	0.00036			
			Pb+Cr 等	0.94	0.017			
			二噁英类	0.4ngTEQ/m ³	0.007mgTEQ/h			
2	焚烧炉开停车	温度控制不稳定	二噁英类	0.4 ngTEQ/Nm ³	0.0058 mgTEQ/h	1.0	2	尽量减少开停车
3	恶臭活性炭吸附	检修停炉	NH ₃	1.70	0.054	48	1	恶臭活性炭吸附
			H ₂ S	0.046	0.0015			

本建设项目大气环境影响评价自查表见下表。

表 5.1-42 项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级 ☒		二级 ☐		三级 ☐			
	评价范围	边长=50km		边长 5--50km ☒		边长=5km ☐			
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a ☐		500--2000t/a ☐		<500t/a ☒			
	评价因子	基本污染物（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ ），其他污染物（NH ₃ 、H ₂ S、Cd、Pb、CO、Hg、As、Cr（六价）、氟化物、HCl、臭气浓度、TSP、二噁英）				包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒			
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☐		附录 D ☒	其他标准 ☒		
现状评价	环境功能区	一类区 ☐		二类区 ☒		一类区和二类区 ☐			
	评价基准年	(2021) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☐		主管部门发布的数据 ☒		现状补充监测 ☒			
	现状评价	达标区 ☒		不达标区 ☐					
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒ 本项目非正常排放源 ☒ 现有污染源 ☐		拟替代的污染源 ☐	其他在建、拟建项目污染源 ☒		区域污染源 ☒		
大气环境影响预测与评价	预测模式	AAERMOD ☒	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/AEDT ☐	ACLPUFF ☐	网格模型 ☐	其他 ☐	
	预测范围	边长≥50km ☐		边长 5-50km ☒			边长=5km ☐		
	预测因子	预测因子（SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、NH ₃ 、H ₂ S、Cd、Pb、CO、Hg、氟化物、HCl、二噁英）				不包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒			
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% ☒				C _{本项目} 最大占标率>100% ☐			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10%			C _{本项目} 最大占标率>10% ☐			
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% ☒			C _{本项目} 最大占标率>30% ☐			
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 ☒				C _{叠加} 不达标 ☐			
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% ☒				K>-20% ☐			
环境监测计划	污染源监测	监测因子（炉膛内焚烧温度、颗粒物、氮氧化物、SO ₂ 、CO、HCl、烟气参数、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、氟化氢、二噁英类			有组织废气监测 ☒		无监测 ☐		
		颗粒物、HCl、HF、H ₂ S、NH ₃ 、臭气浓度			无组织废气监测 ☒				
	环境质量监测	监测因子（氨、硫化氢、			监测点位数（2）		无监测 ☐		

工作内容		自查项目			
		臭气浓度、二噁英类)			
评价结论	环境影响	可以接受 ☒		不可以接受 ☐	
	大气环境防护距离	本项目不设大气防护距离			
	污染源年排放量 t/a	SO ₂ (7.04)	NO _x (31.52)	颗粒物 (2.34)	
注：“ ☐ ”为勾选项，填“ ☒ ”；“（ ）”为内容填写项。					

注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项。

由预测结果可看出，本项目排放的大气污染物对评价区环境空气的影响较小。

5.2 地表水环境影响预测与评价

本项目软化水站排水用于排渣机用水，污泥干化冷凝水用于烟气降温，垃圾渗滤液、冲洗废水、生活污水和化验室废水经渗滤液处理站处理，处理后回用于冲洗和烟气降温用水，餐厨垃圾预处理滤液回喷焚烧炉，废水全部不外排。地表水评价等级为三级 B，根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)，三级 B 评价可不进行水环境影响预测。

表 5.2-3 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☒ ；水文要素影响型 ☐		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ；饮用水取水口 ☐ ；涉水的自然保护区 ☐ ；重要湿地 ☐ ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 ☐ ；涉水的风景名胜区 ☐ ；其他 ☒		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 ☐ ；间接排放 ☐ ；其他 ☒	水温 ☐ ；径流 ☐ ；水域面积 ☐	
	影响因子	持久性污染物 ☐ ；有毒有害污染物 ☒ ；非持久性污染物 ☐ ；pH 值 ☐ ；热污染 ☐ ；富营养化 ☒ ；其他 ☐	水温 ☐ ；水位（水深） ☐ ；流速 ☐ ；流量 ☐ ；其他 ☐	
评价等级		水污染影响型	水文要素影响型	
		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 A ☐ ；三级 B ☒	一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 ☐	
影响评价	水环境影响评价	满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☒		
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
		COD	/	/
		NH ₃ -N	/	/
防治措施	环保措施	污水处理设施 ☒ ；水文减缓设施 ☐ ；生态流量保障设施 ☐ ；区域削减 ☐ ；依托其他工程措施 ☐ ；其他 ☐		
	监测计划	环境质量		污染源
		监测方式	手动 ☐ ；自动 ☐ ；无监测 ☒	手动 ☐ ；自动 ☐ ；无监测 ☒
		监测点位	渗滤液处理站排水 ☐	厂区废水总排口 ☐
		监测因子	/	/
	污染物排放清单	☒		
评价结论		可以接受 ☒ ；不可以接受 ☐		
注：“ ☐ ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。				

注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。

5.3 地下水环境影响评价

5.3.1 区域水文地质

5.3.1.1 区域地质概况

一、地形地貌

评价区域位于闪电河河谷边缘，闪电河河谷呈东北—西南向分布，河谷平坦，河床蜿蜒曲折，见有沼泽、湿地。地形由西南向东北降低，海拔高程由 1330m 降至 1260m。丘间洼地与丘陵相间展布，丘间洼地地形平坦，一般由南向北降低，海拔高程 1380—1285m。丘陵呈带状分布于河谷两侧，海拔高程 1553—1300m，由南向北逐渐降低。

评价区域地貌从区域上看，主要由闪电河河谷、丘间洼地与丘陵组成。评价区域地貌按其成因可划分为：构造剥蚀类型、剥蚀堆积类型、堆积类型与风积类型四类。

各类地貌特征如下：

（一）构造剥蚀类型地貌（I）

呈条带状分布于闪电河河谷两侧地区。按照形态类型又可划分为以下两类。

1、低山丘陵（I₁）：

主要分布于葫芦苏台敖包—格根敖包—嘎尔敖包—查干敖包—乌拉斯台一带和南炮台—双敖包梁—桃山一带，呈条带状，组成位于详查区西北—东南两侧的内外分水岭，为地下水补给区，约占工作区面积的八分之一，山坡为直线型或微凸型，坡角为 10-15°；沟谷较发育，相对高差 200m，最高点 1666.5m。

2、丘陵（I₂）：

分布于低山丘陵周围地带，丘陵呈带状分布于河谷两侧，海拔高程 1553—1300m，由南向北逐渐降低。丘陵多为凸缓坡，坡角 5-10°，相对高差 80-150m，有些地方已剥蚀成残丘，也属于地下水补给区。

（二）剥蚀堆积类型地貌（II）

包括丘间沟谷洼地和丘间盆地两种形态。

1、丘间沟谷洼地（II₁）：

主要分布于闪电河河谷和低山丘陵或丘陵之间低洼地带，地势低洼，为低山丘陵或丘陵区地下水径流地带。

2、丘间盆地（II₂）：

分布在工作区东南部低山丘陵间封闭低洼地带，地表整体平坦开阔，微向南倾斜，该区为周围地表水及浅层地下水的汇集排泄区。

（三）堆积类型地貌（III）

工作区堆积类型地貌表现为河谷平原形态。

1、河谷平原（III₁）：

分布于闪电河河谷地带，地势平坦。闪电河为滦河上游河流，属外流河，现已断流。未截流前，河床宽 5-7m。闪电河两岸发育有不完整、不连续的两级阶地，一级阶地高出河床 2-3m，阶面平坦，微向河心倾斜，宽度各处不一，一般 2-3km，局部达 5km。二级阶地高出一级阶地 10-15m，由于后期的剥蚀作用，分布零散且不对称。河谷平原是该区地下水的主要径流排泄地带。

（四）风积类型地貌（IV）

工作区风积类型地貌表现为风积沙地形态。

1、风积沙地（IV₁）：

主要分布在工作区东南部一带，沙丘多为固定、半固定沙丘和沙垄。相对高度 10-20m，为就地起沙，主要岩性为土黄色粉细砂，结构疏松，分选性好。坡角迎风坡 10-15°，背风坡 30-35°，植被覆盖度为 10-20%。

二、地质

（一）地层

区域内地层由老到新分别为太古界乌拉山群（Ar₁ωl）、二道洼群（Ar₂er）、二叠系三面井组（P₁s）、侏罗系张家口组（J₃z）、水泉村组（J₃s）、多伦组（J₃dl）、三道沟组（J₃sd）、白垩统巴彦花组（K₁b）、第三系上新统（N₂）和第四系地层，详见下表。

工作区地层由老至新分述如下：

1、下太古界乌拉山群 Ar₁ωl

主要分布在闪电河左岸分水岭一带的工作区东南部，为灰黄色黑云斜长片麻岩、斜长变粒岩及灰白色石英岩，局部混合岩化，厚度大于 626 米。

2、上太古界二道洼群 Ar₂er

主要分布在闪电河左岸分水岭一带的工作区东南部，为灰白色微斜透辉变粒岩、角闪斜长变粒岩、浅灰白色白云石英片岩夹石英岩、大理岩和铁矿透镜体，厚度大于 1291 米。

表 5.3-1 区域地层简表

界	系	统	组	代号	厚度	主要岩性特征	接触关系
新生界	第四系			Q	>200m	砂土、粘性土。	
	第三系	上新统		N ₂	>100m	红色、灰绿色泥岩、砂质泥岩夹粉细砂岩，底部普遍分布一层含水的泥质半胶结砂砾岩。	不整合
中生界	白垩系	下统	巴彦花组	K ₁ b	>800m	上部主要为灰白色粉砂岩夹七个煤组，下部主要为紫红、灰绿等杂色泥质胶结的砂砾岩、砂岩夹砂质泥岩和三个煤组。	不整合
	侏罗系	上统	三道沟组	J ₃ sd	>324m	灰色流纹质绢云母化凝灰岩熔岩夹凝灰岩角砾岩。	假整合
			多伦组	J ₃ dl	>459m	灰黑色致密块状玄武岩和气孔状、杏仁状玄武岩夹凝灰质砂岩及页岩。	不整合
			水泉村组	J ₃ s	>361m	灰白色岩屑、晶屑凝灰岩、凝灰质砂砾岩夹泥岩。	不整合
			张家口组	J ₃ z	>1281m	灰紫色流纹岩、岩屑、晶屑凝灰岩、石英粗面斑岩、粗安玢岩等。	不整合
	二叠系	下统	三面井组	P ₁ s	>2447m	上部主要由灰黑色安山岩、安山质凝灰岩，下部主要由深灰色、灰绿色砂质凝灰岩、凝灰岩夹灰岩透镜体与黄褐色砂岩夹粉砂质泥质页岩组成。	不整合
太古界		乌拉山群、二道洼群		Ar ₁	>1000m	灰黄色黑云斜长片麻岩、斜长变粒岩及灰白色石英岩，灰白色微斜透辉变粒岩、角闪斜长变粒岩、浅灰白色白云石英片岩夹石英岩、大理岩和铁矿透镜体。	

3、下二叠系三面井组 P₁s

闪电河东部残丘、沙丘、低山丘陵有大面积出露，部分地段被第四系地层覆盖。分为两个岩段：下岩段主要由深灰色、灰绿色、土黄色粉砂质、细砂质层凝灰岩、岩屑、晶屑凝灰岩夹灰岩透镜体与黄褐色含砾中粗粒砂岩、含砾不等粒砂岩夹粉砂质泥质页岩、生物碎屑灰岩透镜体组成；上岩段主要由灰黑色安山岩、安山玢岩、安山质岩屑、晶屑凝灰岩夹层凝灰岩、灰岩透镜体及褐灰色凝灰角砾岩及灰色凝灰质不等粒长石石英砂岩组成，厚度大于 2447 米。

4、上侏罗系 J₃

分布范围较大，闪电河两岸谷地残丘、梁状地形零星出露，在工作区南部桃山一带、北部卧牛石山一带均有大面积出露。由下而上，可分为：

(1) 张家口组 J₃z

灰紫色流纹岩、岩屑、晶屑凝灰岩、石英粗面斑岩、粗安玢岩等，厚度大于 1281 米。(2) 水泉村组 J₃s

灰白色岩屑、晶屑凝灰岩、凝灰质砂砾岩夹泥岩，厚度大于 361 米。

(3) 多伦组 J_{3dl}

灰黑色致密块状玄武岩和气孔状、杏仁状玄武岩夹凝灰质砂岩及页岩，厚度大于 459 米。

(4) 三道沟组 J_{3sd}

灰色流纹质绢云母化凝灰熔岩夹凝灰熔岩角砾岩，厚度大于 324 米。

5、下白垩统巴彦花组 K_{1b}

分布在闪电河断陷和角隆河凹陷中。它分为上下两岩段：下岩段主要为紫红、灰绿等杂色泥质胶结的砂砾岩、砂岩夹砂质泥岩和三个煤组；上岩段主要为灰白色粉砂岩夹七个煤组，厚度大于 800 米。本区未见有直接出露，本次钻探也未揭露。

6、第三系上新统 N₂

红色、灰绿色泥岩、砂质泥岩夹粉细砂岩，底部普遍分布一层含水的泥质半胶结砂砾岩，厚度大于 100 米；下部为紫红色砖红色、灰绿色泥岩，含钙质结核砂质泥岩、橄榄玄武岩，夹粉砂质泥灰岩、含砾粗砂岩、含砾砂岩；上部为灰白色、灰绿色微固结中细粒长石石英砂岩、泥质细砂岩、玄武岩、泥岩，夹泥灰岩、钙质砂岩和砂岩。厚度大于 426 米。

本区未见有直接出露，本次钻探也未揭露。

7、第四系 Q

以上地层具体分布情况见评价区域地质地貌图，见下图。

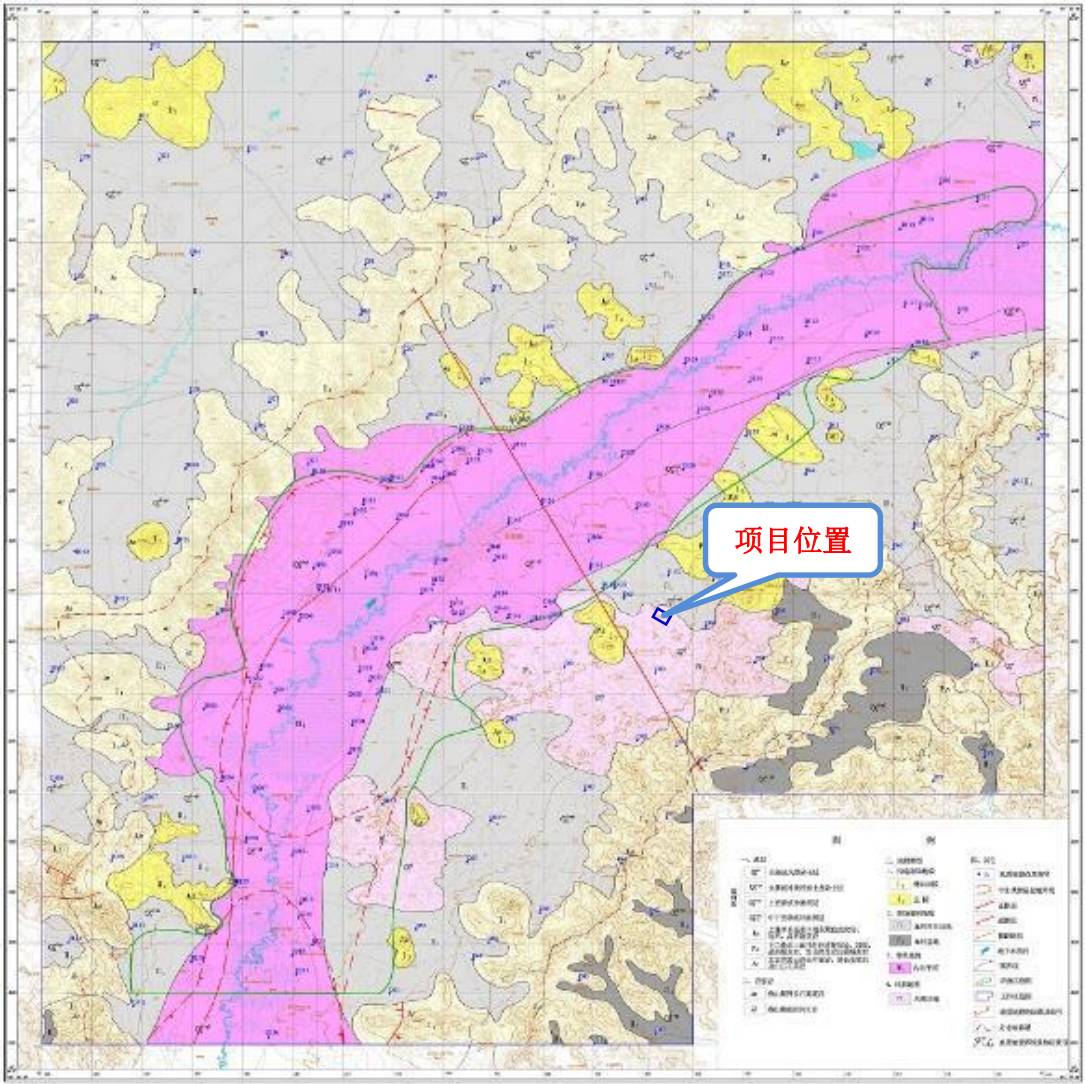


图 5.3-1 区域地质图

为本次主要勘探目的层，结合本次钻孔揭露，由老到新分述如下：

(1) 下更新统冰水沉积 Q_1^{fb}

隐伏于闪电河河谷，岩性主要为黄褐、灰白色含粘土质砂砾石，含砾粘土、泥砾层、黑灰色粘土等，厚度大于 80m。闪电河河谷为灰色、黑灰色粘土、粉质粘土，本次揭露厚度大于 20m，硬塑—半坚硬。

(2) 中更新统湖积层 Q_2^l

主要分布于闪电河河谷区下更新统地层的上部，中更新统的下部岩性为含砾粗中砂、砾砂、圆砾夹粉质粘土、粉土，厚度 10-30m 左右；中更新统的上部岩性主要为白色粉砂、细砂，最大厚度大于 140m。中更新统总厚度大于 170m。本次钻探均揭穿该层。

(3) 上更新统冲洪积层 Q_3^{al+pl}

广泛分布在丘间沟谷洼地和闪电河河谷两岸，岩性主要为冲洪积的浅黄色含砾中粗砂、含砾粉细砂及粘性土等组成，本次钻探揭穿最大厚度 30-50m。

(4) 全新统冲洪积层 Q_4^{al+pl}

冲洪积呈条带状分布于近代闪电河河谷地带，其岩性为灰白色、土黄色砂砾石、中细砂及黑色含砾粘砂土组成，根据钻孔揭露厚度一般小于 10m。

(5) 全新统风积层 Q_4^{eol}

主要分布于闪电河河谷东南部沙地、沙丘等沙漠化地区，为土黄色粉砂、细砂覆盖于地面，厚度 10—20 米，本次钻孔未揭露。

(二) 构造

从大地构造上分析，本区处于属于华北地台内蒙地轴北缘和天山—蒙古褶皱系，内蒙古华力西晚期褶皱带南缘，以新华夏构造形态为主体，由于受两大构造体系的影响，构造线方向为北东向，构造线在不同程度上控制了河谷盆地的展布形态。本区构造轮廓在燕山早期形成，燕山早期的构造运动以断裂作用为主，产生了数条北东向断裂，沿断裂有大量的中酸性火山岩喷发，形成了侏罗纪火山岩建造，并伴随中酸性岩浆岩侵入活动。

经历了燕山期构造运动以后，地壳逐渐稳定下来，火山活动从此停止，主要构造活动表现为断裂，此时形成了本区闪电河大断裂，到白垩纪初期，以下降为主的升降运动又有所增强，特别在闪电河大断裂的基础上，形成走向 25°左右的正断层。

新构造运动时期，从区域上看，新构造运动主要表现为不均匀的升降，并控制了滦河支流的走向和河谷第四系地层的厚度。本区闪电河大断裂继承性活动形成了闪电河河谷地堑式构造，新生代以来盆地以沉降为主，在盆地内沉积了 200 余米的第三系和第四系堆积物，构成现代闪电河河谷轮廓，从构造角度上又称闪电河断陷盆地。

在工作区南部风干楼附近有基岩隆起，将闪电河断陷盆地分割成南北两块，南部称黑城子—榆树沟盆地，北部称正蓝旗盆地，即本次工作区。

根据本次电测深物探剖面探测显示（详见“内蒙古自治区正蓝旗工业园区供水水文地质电测深工作报告”），有以下几个特点：

- 1、闪电河河谷基底深浅不一，差异较大；
- 2、闪电河河漫滩基底，一般深度大于 200m，最深可达 260m，本次钻探深

度 181m 未见底；

3、向闪电河河漫滩两侧延伸，基底深度呈阶梯式减小，如距河漫滩仅 1km 作用，基底深度即在 100m 左右，继续向两侧延伸，基底深度阶梯式减小，本次钻探的 Sd4 勘探孔基底深度为 57m。

4、闪电河河谷基底有多条平行闪电河河谷走向的断层，均倾向河床，局部地段又被其它方向小断层错开。

根据物探、钻探资料及地形、地貌形态分析，闪电河河谷为一地堑式构造河谷盆地。

5.3.1.2 区域水文地质条件

一、水文地质条件

从区域水文地质上看，该区地下水的形成条件与分布规律受多种自然因素的影响和控制，其中主要有岩性、构造、地形地貌、气象与水文等。

区域地貌特征不仅能控制地下水的补给、迳流和排泄条件，而且能反映出地下水的埋藏特征和分布规律，尤其对浅层地下水来说，更是主要的影响因素。丘陵区由于地形起伏大，基岩裂隙一般不甚发育，接受大气降水渗入补给的条件差而排泄条件好，因而山区基岩裂隙水通常具有含水不连续、水量贫乏、埋藏变化大、水质良好等特点。风积沙地区虽然地形起伏频繁，但相对高差不及低山丘陵区大，更兼松散层接受大气降水渗入补给的条件较为优越，这就形成了风积沙地区潜水分布比较普遍，水位埋深也比较浅的状况。河谷平原与丘间沟谷洼地有较开阔的补给范围，接受降水渗入补给的条件较为优越，并能汇集周围地表水与地下水，这就为分布其中的松散沉积物孔隙水提供了良好的补给和储存条件，其富水性主要决定于含水层的厚度和颗粒大小。另外，地貌形态尚能较好地反映第四纪不同成因类型沉积物中地下水的埋藏条件和分布规律，如：闪电河河漫滩与一级阶地潜水水位埋深小于 3 米，一般的水量也比较丰富；而位置较高的二级阶地水位埋深均在 10 米以下，水量也显著地变小了。其他沟谷洼地含水层富水性亦有自沟谷中心向两侧减弱的趋势。

气象因素与工作区地下水的分布也有密切的关系，这主要体现在大气降水是区内地下水的主要补给来源，而蒸发作用又成为地下水的主要排泄途径之一。

综上所述，地下水的形成与周围环境密切相关，是在各种影响因素综合作用下形成的，但由于各影响因素在不同时间、不同地点对地下水的影响程度不

尽相同，因而形成了不同地区地下水的埋藏条件、水量、水质等方面的差别。

根据该地区含水地层的岩性特征和地下水的赋存条件的不同，可将其划分为三大类型，即松散岩类孔隙水、碎屑岩类孔隙水和基岩裂隙水。

该地区区域水文地质特征以地貌形态划分共分为四个水文地质区。分述如下：

1、低山丘陵水文地质区

主要分布于闪电河河谷两侧山区，由燕山早期各类花岗岩、上侏罗统火山岩、下二叠统变质砂岩及太古界各类片岩、片麻岩等组成。基岩山区属于区域地下水的补给区。由于地形

高差大，起伏频繁，大部分地区基岩裂隙不够发育，降水入渗条件差而排泄条件好，因而所含基岩裂隙水一般情况下都具有埋深不定、水量贫乏、含水层分布不连续、泉水露头少、水质良好等特点，单井出水量和单泉流量一般均在 $10\text{m}^3/\text{d}$ 之内，水化学类型多属 $\text{HCO}_3\text{—Ca Mg}$ 、 $\text{HCO}_3\text{—Ca Na}$ 型，矿化度一般小于 0.5g/l 。

2、丘间沟谷洼地与丘间盆地水文地质区

分布于低山丘陵或丘陵之间，属于汇水区，该区潜水分布比较普遍，其含水层除间歇性河谷属于全新统冲洪积（ $\text{Q}_{4\text{al+pl}}$ ）砂、砂砾石外，大多数地区为上更新统冲洪积（ $\text{Q}_3^{\text{al+pl}}$ ）含碎石中粗砂、含砾粉细砂。

该区由于滨临丘陵山区。沉积物多由粒度较粗的砂砾石、含砾中粗砂组成。含水层厚度变化大，一般在 5m 以内，局部大于 10m ，水位埋深一般在 $2\text{--}5\text{m}$ 。水化学类型多属 $\text{HCO}_3\text{ Cl—Ca Na}$ 、 $\text{HCO}_3\text{ Cl—Na Mg}$ 型，矿化度小于 0.5g/l 。单井涌水量多属 $50\text{--}100\text{m}^3/\text{d}$ 。

3、闪电河河谷平原水文地质区

闪电河河谷平原是在燕山早期运动造成的闪电河断陷的基础上形成的。该断陷第四纪先后沉积了 250 余米厚的以各种粒级砂层为主的松散堆积物，并成为本区富水性良好的含水层（组）。该区第四系含水层（组）为全新统和中、上更新统孔隙潜水，但以中更新统粉细砂层为主体。该含水组厚度大，一般都在 30m 以上，厚者可达 140 余 m ，含水层粒度均匀，一般多为粉细砂、中细砂；水位埋深变化也较大，一级阶地一般小于 3m ，二级阶地埋藏较深，一般超过 10m ，局部地段可达 20m 以下。富水性较好，并有自河谷中心向两侧逐渐减小

的趋势，以河谷中心线附近水量（10 吋管径、降深为 5m 时）为最大，属大于 1500m³/d，向两侧依次递减为 1000-1500m³/d，500-1000m³/d（本次详查区位于该水文地质区），小于 500m³/d。本区地下水由于迳流条件良好，水化学类型多属于 HCO₃—Ca Mg、HCO₃—Ca Na 型，矿化度一般在 0.5g/l 之内。本次详查区均位于该水文地质单元。

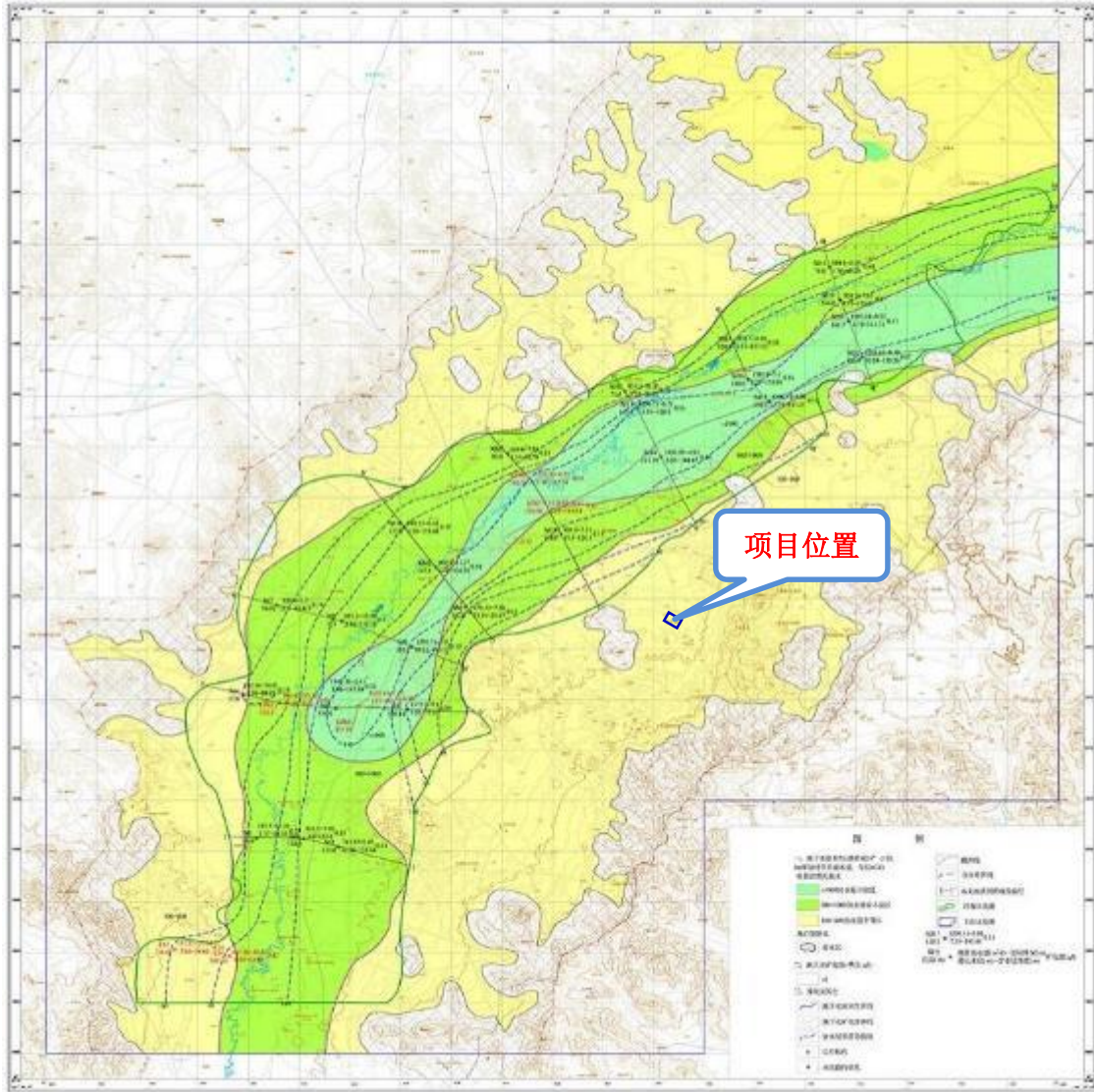


图 5.3-2 区域水文地质图

4、风积沙水文地质区

该风积沙地区由于松散砂层分布普遍，其下又广泛地隐伏有隔水性强的泥岩层，储水条件良好，因而潜水含水层分布普遍而连续。主要为湖积粉细砂含水，风积沙多成为上覆的透水而不含水层。含水层厚度一般在 50m 以下，水量小于 500m³/d，沙丘间坪地潜水埋深一般在 2m 以内。水质良好，水化学类型多属于 HCO₃ Cl—Ca Na、HCO₃ Cl—Na Mg 型，矿化度一般小于 0.5g/l。

二、地下水补、迳、排条件

（一）地下水补给条件

对于该区地下水的补给，一个是侧向补给，一个是垂向补给。本区为一个上游、下游两头开口的近半封闭状的河谷盆地，侧向补给包括河谷上游一个入口补给，它的位置大致在河谷上游的小敖包附近，一个是地下水通过河谷两侧局部含水层断面的侧向径流补给，另一个是季节性河水的侧向渗漏补给。垂向补给就是大气降水补给，由闪电河两侧的分水岭决定补给面积，地表水分水岭即地下水分水岭。

1、地下水补给条件

对于河谷中地下水的补给，主要为四项：

（1）地下水侧向径流补给（通过河谷上游地下水含水层断面的侧向径流补给）；

（2）地表水（即河水）渗漏的补给。（河水的来源有两项，一为闪电河河水通过河谷盆地上游河流断面的流入，二为河谷内大气降水进入河中的水流）地表水渗漏补给量较少；

（3）大气降水入渗补给（大气降水渗入到地下水含水层的补给）；

（4）农业灌溉的回渗补给（喷灌灌溉回渗到地下水含水层的补给）。

在春季（4月~5月）：冰雪融化，地面冻层融化，又加上春汛，存有季节性河水，河水加雨水，这是一年中地下水第一个丰沛的补给期。到了6月枯水季节，河水基本断流，特别是近年来上游修建水库蓄水，下游地表水得不到补给，河水的断流长度不断增大，至今已全部断流。

夏季（7、8、9月）：雨水大面积渗入地下，季节性河水暴涨暴落，雨水多时，河水上涨；雨水少时（如数日不下雨），河床即干涸。这是一年中地下水第二个丰沛的补给期。但上游修建水库长年蓄水，下游河水得不到应有的补给，不仅河水的断流长度不断增大，断流期也不断延长，直至全部断流，地下水补给受到很大影响。同时也使得自然环境遭到一定程度的破坏。

秋季：时间较短，有秋雨，可得到一定的雨水补给。

冬季：时间较长，进入11月，气温迅速下降，逐渐开始封冻，一直持续到来年春季，地下水基本得不到降水补给，只是由于雨季刚过，地下水补给的持续滞后作用，地下水位还能维持一段较高的水位。

从地下水的补给条件来看，河漫滩、一级阶地的补给条件最好，一是地下水位浅，水位埋深一般 1~5m，大气降水易于渗入补给，另外也有利于地表水的局部渗漏补给。

（二）地下水径流条件

从地质、地貌条件来看，闪电河河谷内包气带地层岩性主要为粉砂、细砂，渗透性很好，大气降水自河谷两侧分水岭开始至河漫滩，很快即渗入地下，几乎没有形成任何地面水流或支流。

地下水接受补给后径流总趋势：一是由闪电河两侧分水岭向闪电河河谷内河床一带径流汇集，二是地下水沿河谷自上游向下游径流。

在径流过程中河床的某一段季节性河水补给地下水，河水不断渗入地下，河床逐渐干涸；在河床的另一段地下水在干涸的河床中又逐渐渗出，或成泉水出露，汇集成河水，形成地下水、地表水相互转化的关系，特别在旱季表现的更为明显。根据调查，闪电河河谷的上游段（小敖包、陶尔其格一带）一般多表现为季节性河水补给地下水，河谷的中游段（上都镇一带）河水经常干涸，河谷的下游段浩牙尔崩崩一带河床中又有泉水不断流出，形成地下水补给河水的现象。

（三）地下水排泄条件

地下水在本区的排泄方式主要有四种：

（1）通过河谷下游地带地下水含水层断面侧向径流排泄。

（2）地下水由河床渗出或泉水排泄，如河谷下游一带河床中泉水不断流出，形成地下水的排泄。

（3）蒸发排泄，本区地处高寒干旱区，且多风，干旱，蒸发量大，特别是河漫滩、一级阶地区域，地下水水位埋深浅，地面潮湿，水分蒸发快，地面水分的蒸发是本区地下水排泄的一个重要特征。

（4）人工开采排泄，本区以牧业为主，兼有少量农业，工业除上都电厂外无其它大型工业，上都电厂在建设期间（2003 年至 2007 年）由于供水管线尚未建成，施工期 400m³/h 的用水量全部由工作区内解决。电厂建成投产后，生产、生活用水水源全部由多伦县西沙湾水库解决。所以，工作区内总的开采量不大。

根据本区地下水补给、径流、排泄条件来看，正蓝旗闪电河河谷应属于地下水开采量相对较少，基本维持着地下水补给、径流、排泄的天然状态，只是

由于上游水库蓄水的影响，本区闪电河流量大量减少，整个河段河水基本断流。

三、地下水动态特征

根据本次长观实测资料及结合收集的已有资料综合分析，工作区基本不受现状开采的影响，地下水主要受降水影响，其地下水动态具有随降水量多少、时间长短变化的整体规律，即地下水动态基本呈一致性，均为降水入渗—径流型。

通过长观资料及地下水位动态变化曲线图的分析，本区 4 月份冰雪开始融化，地下水位较为稳定，局部地段地下水位已开始缓慢回升，到 5 月中下旬地面冻土层全面融化，加上春汛降水下渗，地下水位普遍呈不同程度的上升，多数地下水动态曲线形成明显的上升陡坎，水位上升高度在 0.1~0.7m，平均上升 0.25m。接着地下水位持续波动平稳状态，7 月份降水季节来临，降水量大，对

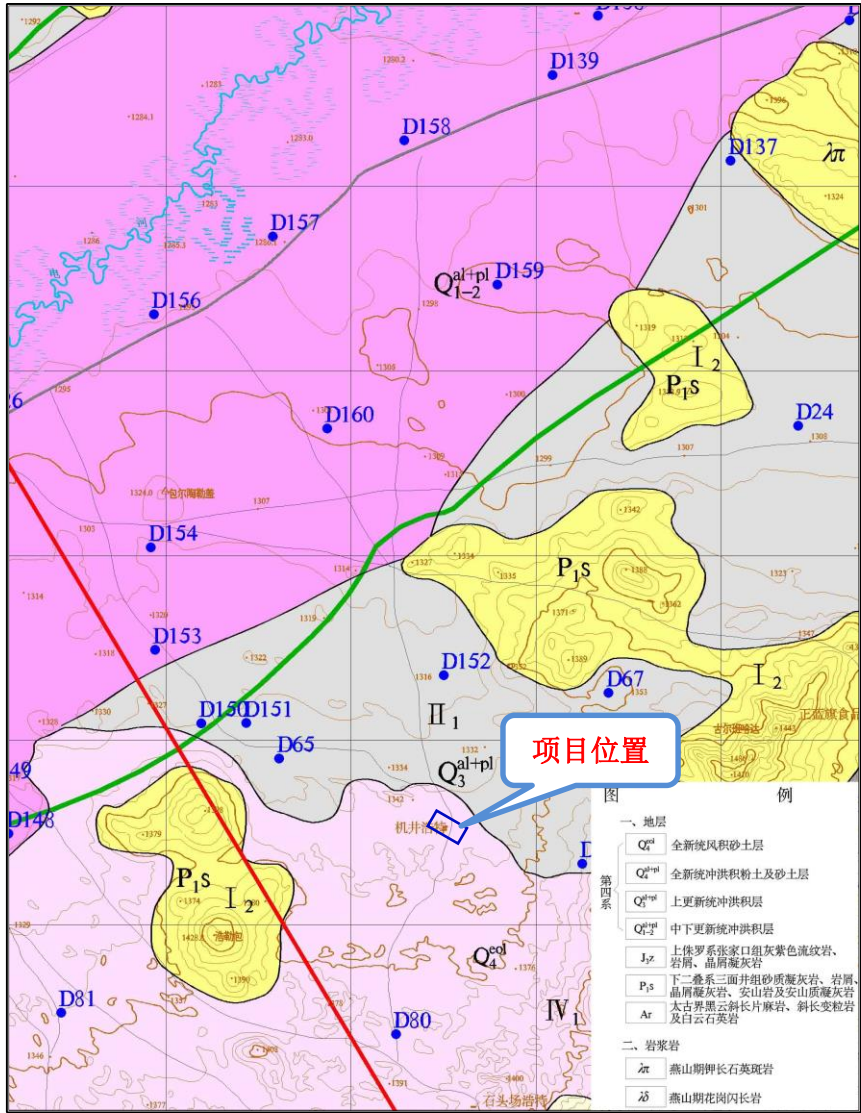
地下水产生充沛补给，至 7 月中下旬水位普遍上升，再次形成地下水位上升陡坎，水位上升高度在 0.1~0.5m，平均上升约 0.3m。此后地下水位继续呈波动稳定状态，一直延续到 10 月底，11 月份以后气候寒冷，地面开始封冻，蒸发量基本消失，但径流补给量是存在的，地下水位逐渐呈缓慢的下降趋势。

5.3.2 评价区地质和水文地质条件

5.3.2.1 评价区地质条件

(1) 地层

评价区位于闪电河沟谷平面和风积沙地之间，评价区全区被较厚第四系覆盖，仅在评价区北侧为第四系全新统冲洪积层（ Q_4^{al+pl} ）外，其余均为第四系全新统风积砂土层（ Q_4^{col} ）。



①第四系全新统风积砂土层（ Q_4^{eol} ）

该组地层广泛出露于评价区，广泛分布在丘间沟谷洼地和闪电河河谷两岸，岩性主要为冲洪积的浅黄色含砾中粗砂、含砾粉细砂及粘性土等组成，本次钻探揭露最大厚度 30-50m。

②第四系全新统冲洪积层（ Q_4^{al+pl} ）

位于评价区北侧，主要分布于闪电河河谷东南部沙地、沙丘等沙漠化地区，为土黄色粉砂、细砂覆盖于地面，厚度 10—20 米，本次钻孔未揭露。

(2) 构造

经调查，评价区内构造不发育。

(3) 岩浆岩

评价区内无岩浆岩出露。

5.3.2.2 评价区水文地质条件

(1) 含水岩性的划分及其水文地质特征

评价区水文地质特征与区域上基本一致，全区由较厚层第四系覆盖，地下水类型分为第四系孔隙水潜水和承压水双层结构，现将含水岩组特征及富水性情况分述如下：

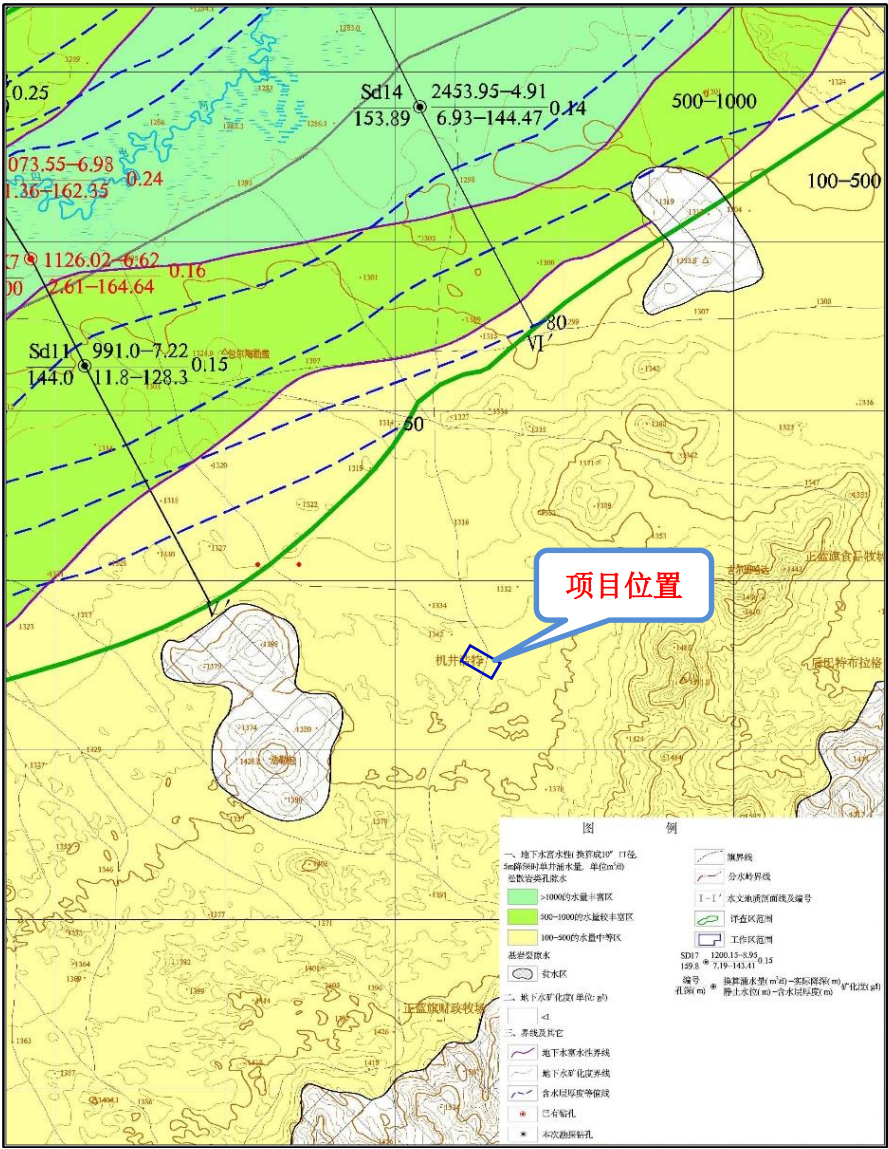


图 5.3-4 评价区水文地质图

含水层主要由第四系全新统和中、上更新统的冲洪积物组成，岩性为细砂层等，该含水组厚度大，一般都在 30m 以上，厚者可达 140 余米，含水层粒度均匀，一般多为粉细砂、中细砂。水位埋深 5~40m，含水层底板埋深多小于 50m，由淤泥质粉砂、亚粘土构成底板隔水层。评价区北部地处闪电河两侧，富水性好，单位涌水量 $500-1000\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ ；由北往南富水性逐渐变差，评价

区中南部单位涌水量小于 $500\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ 。水化学类型多属于 $\text{HCO}_3\text{Cl}-\text{Ca Na}$ 、 $\text{HCO}_3\text{Cl}-\text{Na Mg}$ 型，矿化度一般小于 0.5g/l 。

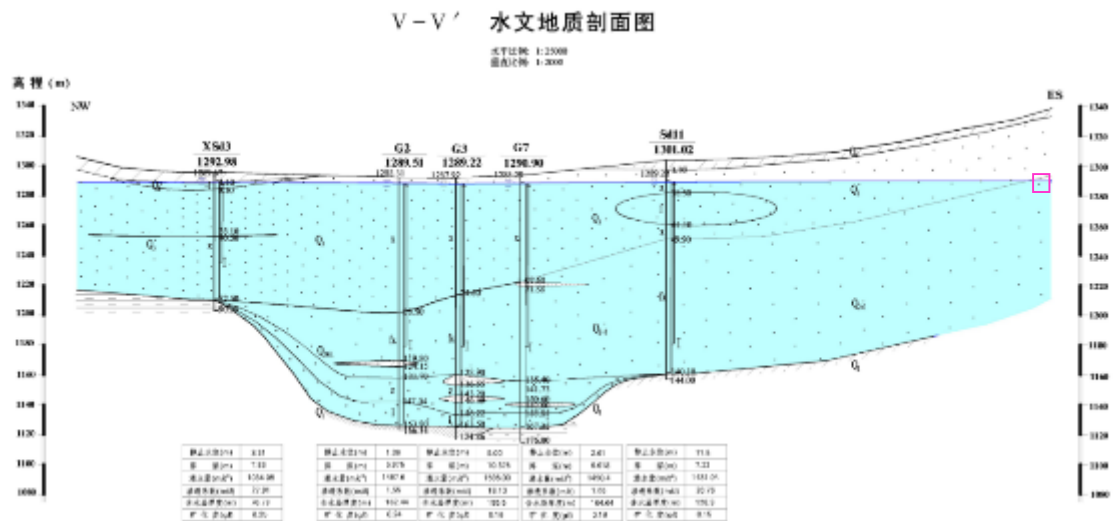


图 5.3-5 水文地质剖面图

(2) 地下水补、径、排条件

大气降水是评价区潜水的主要补给来源，其次为河谷上游地下水含水层断面的侧向径流补给。潜水表现为由南向北方向径流，水力坡度约 2‰，径流缓慢。评价区内地下潜水的排泄主要以人工开采和蒸发排泄为主。

(3) 含水系统水力联系

在枯水期，评价区内潜水可接受河水渗漏补给，但近年来闪电河水量较少，渗漏补给量十分有限；潜水含水层与承压水含水层间分布有 50~60m 的淤泥层，具有良好的隔水作用，潜水与承压水水力联系微弱。

(4) 水文地质参数的获取

项目评价区位于闪电河冲积平原，水力梯度较小，评估区内含水层变化较小，为后期预测需要，根据水文地质条件和含水层岩性经验判断本项目所在区域潜水含水层渗透系数，潜水含水层的平均渗透系数为 10m/d。

5.3.3 场地水文地质条件

本项目引用本项目附近的内蒙古正蓝发电厂岩土工程勘察结果，了解附近地质、水文地质概况。

勘察场地位于内蒙古正蓝发电厂内，勘察场地范围为全厂。

1、区域地质

本次钻探最大孔深 30.5m，利用原旗镇东厂址钻孔最大孔深 60.4m，所揭露

的地层主要为冲洪积的砂类土和湖湘沉积的砂类土，局部有粉土薄夹层，按其岩性和物理力学性质划分为 2 大类，分述如下：

I 层，细砂、中砂：褐黄色，稍密～中密，稍湿，中砂层局部含角砾及少量碎石，重力密度 $\gamma=18.0\text{kN/m}^3$ ，内摩擦角 25° ，标准贯入试验锤击数平均值 $N=23.5$ 击，地基承载力特征值(f)在 210kPa 左右。

该层在厂区均有分布，厚度不大，底板一般埋深 $2.50\sim 8.10\text{m}$ ，相应标高 $1305.20\sim 1325.60\text{m}$ ，平均厚度 4.65m 。

II 层，细砂、中砂：灰白色、浅黄色为主，密实，稍湿-饱和，该层为中砂、细砂互层，以细砂为主，局部有粉砂、粗砂薄夹层，在钻孔 N3 处见一粉土夹层，该层细砂、中砂层层理清晰，砂质纯净，性质均匀，重力密度 $\gamma=19.5\text{kN/m}^3$ ，内摩擦角 35° ，标准贯入试验锤击数平均值：细砂 $N=48$ 击，中砂 $N=70$ 击，经计算对应的地基承载力特征值均大于 350kPa ，结合原旗镇东厂址载荷试验结果该层地基承载力特征值为 400kPa 左右，考虑到场地地层的不均匀性，推荐该层地基承载力特征值为 350kPa 。

2、地下水特征

勘察期间测得本场地地下水水位埋深 $30\sim 40\text{m}$ ，静止地下水位标高为 $1270.20\sim 1290.60\text{m}$ ，场地地下水属孔隙潜水，水位变化主要受大气降水影响，地下水位年变化幅度为 $1.0\sim 1.5\text{m}$ 。

本次勘察采取水试样 1 组进行了水质简分析，分析结果详见“水分析试验报告”。由分析结果可知，场地地下水属 $\text{HCO}_3\text{Cl}-\text{Ca Na}$ 、 $\text{HCO}_3\text{Cl}-\text{Na Mg}$ 型。依据《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)第 12.2 节可知场地环境类型为 III 类，综合判定场地地下水对混凝土结构及钢筋混凝土结构中的钢筋无腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性。



图 5.3-6 厂区钻孔综合地质柱状

5.3.4 正常工况下地下水影响分析

通过对项目区所在地水文地质条件分析，同时焚烧车间、原辅材料、废水管网、渗滤液收集池、渗滤液处理站等区域采取相应的防渗措施。运营期污染物不会进入地下水中，不会对环境造成污染。对本项目而言，以新建的渗滤液收集池为例，污染物质穿透防渗层的时间按下列公式计算：

渗水通道: $q = k \frac{d+h}{d}$

$$T = \frac{d}{q}$$

穿透时间：

其中：q-渗透速率；

k-防渗层的渗透系数；

h-渗层上面的积水高度；

T-污染质穿过防渗层的时间；

d-防渗层的厚度。

渗滤液处理站积水高度为 4m，假定防渗层厚度为 0.5m，防渗层渗透系数为 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，则计算防渗层的穿透时间为 1761.6 年，即在防渗层上的持续积水 4.0m 的情况下，经过 1761.6 年的时间，污水才可穿过防渗层。因此正常工况下渗滤液收集池污水难以进入地下水系统，对区域地下水影响程度和范围均极小，从以上分析可知建设项目正常工况下对地下水环境影响有限。

正常状况下本项目各区域全部采用防渗措施。因此，正常状况下，污染物对地下水产生污染的可能性小，不再进行地下水环境影响预测。

5.3.5 非正常工况下对地下水环境影响分析

5.3.5.1 情景假设和源强计算

污染物进入地下水随着地下水的运移对环境造成危害。因此了解污染物在地下水中的迁移规律、运移范围和对环境的影响程度，对于拟建项目的选址，污染物运移预测和管理都有重要意义。

(1) 情景设置

1、污染途径

污染物从污染源进入地下水所经过路径称为地下水污染途径，地下水污染途径是多种多样的。根据工程所处区域的地质情况，建设项目可能对下水造成污染的途径主要有：

①地下隐蔽设施（渗滤液处理站、渗滤液收集池和输送管道）由于系统老化或腐蚀等原因导致防渗层破损，会有废水下渗污染地下水。

非正常状况是主要考虑为设置为地下或半地下的各类污水池、管道等出现防渗层在使用过程中由于系统老化或腐蚀等原因产生的防渗层出现防渗功能性下降，废水渗漏量增大的情形，在一定的防控周期内，污染物非正常状况造成

产生的废水量对周边地下水的影响情形。

②柴油储罐破损，同时下部防渗层由于系统老化或腐蚀等原因导致防渗层破损，柴油泄漏下渗污染地下水。

2、污染可能性分析

非正常状况下，柴油储罐和下部防渗层同时破损的概率相对较小，且属于地上储罐，储罐发生泄漏易被发现，因此发生柴油泄漏污染地下水的可能性较小。

非正常状况下，渗滤液处理站、渗滤液收集池和废水收集管道等埋于地下，产生的泄漏物质不能及时发现处理，因此一旦泄漏对地下水造成环境影响的可能性较大。

因此本项目选取非正常状况下，厂区内渗滤液收集池破损并泄漏污染物对地下水的环境影响进行预测分析。

(2) 预测因子

根据废水源强章节分析，采用标准指数法计算最大影响因子，见下表。经评价指标对比，选择渗滤液收集池泄漏污染物 COD（耗氧量）作为预测因子。本项目渗滤液中氨氮评价指标远小于 COD（评价指标差 5 倍），氨氮污染物影响程度小于 COD，且泄漏位置、途径和污染方式与 COD 相同，因此，本项目仅选择渗滤液收集池泄漏污染物 COD（耗氧量）作为预测因子。

表 5.3-1 运营期渗滤液污染物标准指数计算结果统计表

序号	项目	浓度 mg/L	标准值 mg/L	标准来源	评价指标
1	COD	30000-60000	3	《地下水质量标准》 (GB/T18483-2017) III类 标准	20000
2	氨氮	1000-2000	0.5		4000
3	铅	0.173	0.01		17.3
4	镉	0.0183	0.005		3.66
5	六价铬	0.153	0.05		3.06
6	砷	0.183	0.01		18.3
7	汞	0.0005	0.001		0.5

(3) 预测源强估算

非正常工况下，由于渗滤液收集池底部防渗膜破坏，造成污染物进入地下水环境中。根据设计方提供数据，本项目渗滤液收集池泄漏渗滤液 COD 浓度 60000mg/L。假设防渗层接口破损，出现 2mm 裂缝，长 1m 裂缝，渗滤液通过包气带即可渗入地下。渗漏量主要取决于场地包气带的渗透性，这里选择利用达西定律来估算渗漏量。根据厂区岩土勘察情况，包气带岩性为中细砂，根据各

类岩土渗透系数经验值，包气带渗透系数取最大约为 $1.16 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ (10m/d)。渗滤液入渗主要是在重力作用下垂向入渗，因此水力坡度取值为1。则污染物的渗漏量计算如下：

$$\text{①入渗量} = 10 \times 0.002 \times 1 = 0.02 \text{m}^3/\text{d}$$

$$\text{②COD (耗氧量) 泄漏量} = 60000 \text{mg/L} \times 0.1 \text{m}^3/\text{d} = 1.2 \text{kg/d}$$

由于本项目制定地下水跟踪监测计划，如发生渗滤液泄漏，可在1年内监测发现地下水水质异常，并采取补救措施，因此渗滤液可归类于短时泄漏。本项目废水泄漏下渗源强见下表。

表 5.3-2 渗滤液泄漏情况统计表

下渗污染物	浓度(mg/L)	泄漏时间 (d)	最大下渗量 (kg)
COD (耗氧量)	60000	365	438

5.3.5.2 预测模型

(1) 迁移公式

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ 610-2016)，经分析，非正常状况下，渗滤液收集池底部防渗系统破坏后，渗滤液COD连续下渗，用平面瞬时点源公式模拟分析污染物在含水层的迁移。

连续注入示踪剂—平面瞬时点源：

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

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—承压含水层的厚度，m；

m_t —单位时间注入示踪剂的质量，kg/d；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

D_L —纵向弥散系数， m^2/d ；

D_T —横向y方向的弥散系数， m^2/d ；

π —圆周率。

(2) 边界条件及模拟参数的确定

1、渗透系数

根据项目地勘报告、含水层岩性渗透系数经验数据和评价区水文地质图件，确定本项目区的渗透系数及水力坡度，见下表。

表 5.3-3 渗透系数及水力坡度

区域	项目建设区含水层	渗透系数（m/d）	水力坡度
第四系冲洪积物含水层	粉细砂、中细砂	10	0.0055

2、孔隙度的确定

根据地勘资料提供的孔隙比 e 数据，计算得出区域的孔隙度 n 取平均值为0.2。

3、弥散度的确定

D.S.Makuch（2005）综合了其他人的研究成果，对不同岩性和不同尺度条件下介质的弥散度大小进行了统计，获得了污染物在不同岩性中迁移的纵向弥散度，并存在尺度效应现象（下图）。根据室内弥散试验以及我们在野外弥散试验的试验结果，并根据含水层中岩性颗粒大小、颗粒均匀度和排列情况类比。对本次评价范围潜水含水层，区域的纵向弥散度取 4.0m，横向弥散度取 0.4m。

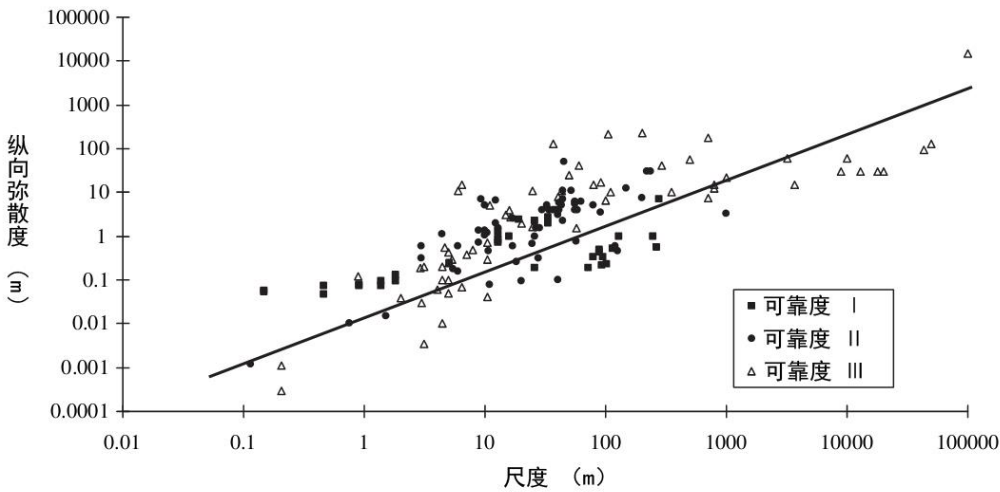


图 5.3-5 不同岩性的纵向弥散度与研究区域尺度的关系

表 5.3-4 含水层弥散度类比取值表

粒径变化范围（mm）	均匀度系数	m 指数	弥散度
0.4-0.7	1.55	1.09	3.96
0.5-1.5	1.85	1.1	5.78
1-2	1.6	1.1	8.8
2-3	1.3	1.09	13.0
5-7	1.3	1.09	16.7
0.5-2	2	1.08	3.11
0.2-5	5	1.08	8.3
0.1-10	10	1.07	16.3
0.05-20	20	1.07	70.7

地下水实际流速和弥散系数的确定按下列方法取得：

$$U=K \times I / n; D_L=a_L \times U; D_T=a_T \times U$$

其中：U—地下水实际流速，m/d；K—渗透系数，m/d；I—水力坡度；n—孔隙度；m—指数； D_L —纵向弥散系数， m^2/d ； D_T —横向弥散系数， m^2/d ； a_L —纵向弥散度； a_T —横向弥散度。

计算参数结果见下表。

表 5.3-5 计算参数一览表

含水层	厚度(m)	实际水流速度 u (m/d)	有效孔隙度 n	纵向弥散系数 D_L	横向弥散系数 D_T
粉细砂、中细砂	30	0.275	0.2	$1.1m^2/d$	$0.11m^2/d$

5.3.5.3 模拟结果及影响分析

(1) 预测范围

本次预测范围与调查评价范围一致，预测层位为潜水含水层。

(2) 预测时段

由于本项目制定地下水跟踪监测计划，如发生渗滤液泄漏，可在 1 年内监测发现地下水水质异常，并采取补救措施，因此渗滤液可归类于短时泄漏。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)推荐的连续注入示踪剂泄漏计算公式，渗滤液收集池底部防渗层破坏后，废水通过裂口连续下渗 100d，及泄漏发生后 1000d、3650d、7300d (365d 内发现渗滤液泄漏并采取补漏措施)，污染物中 COD 扩散范围见下图。

(3) 预测结果

预测结果见下图，渗滤液收集池中 COD 污染物随渗透作用进入地下水中，造成潜水含水层中 COD 浓度局部增加。COD 浓度限值参照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中耗氧量Ⅲ类标准限值 (3mg/L)。预测结果见下图。

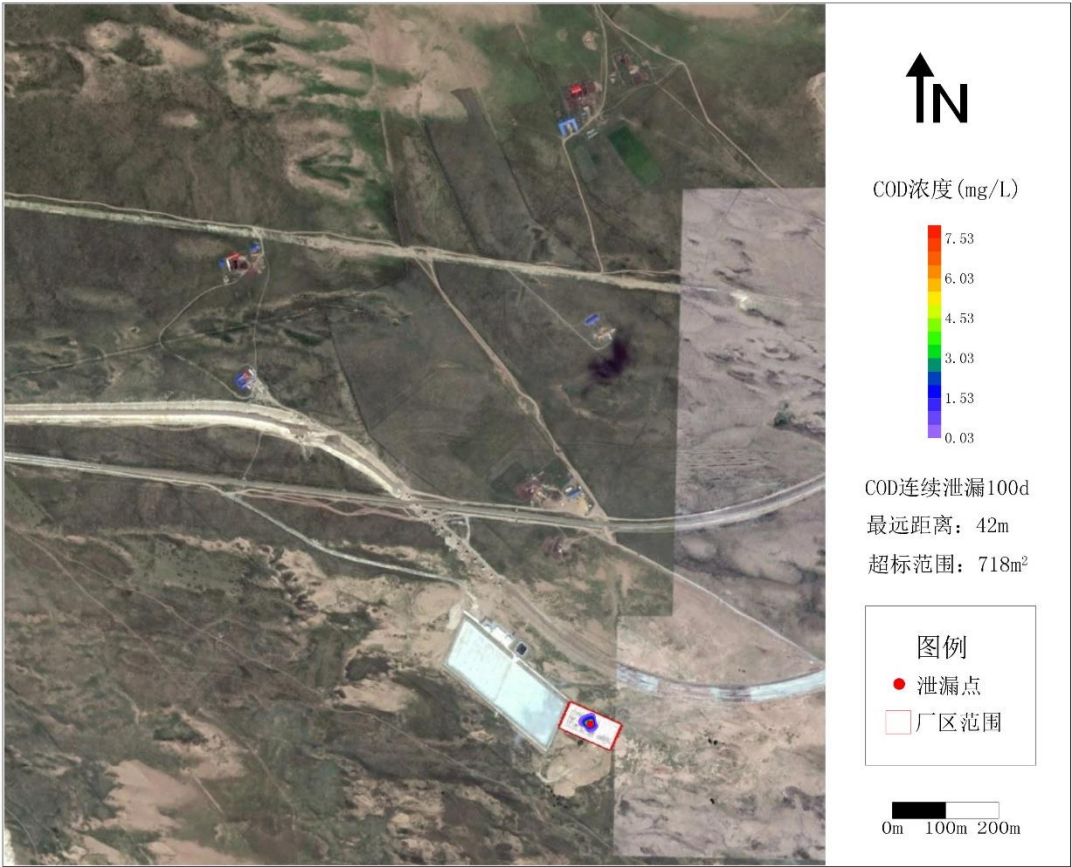


图 5.3-6 预测 100 天 COD 污染物对地下水影响浓度等值线图

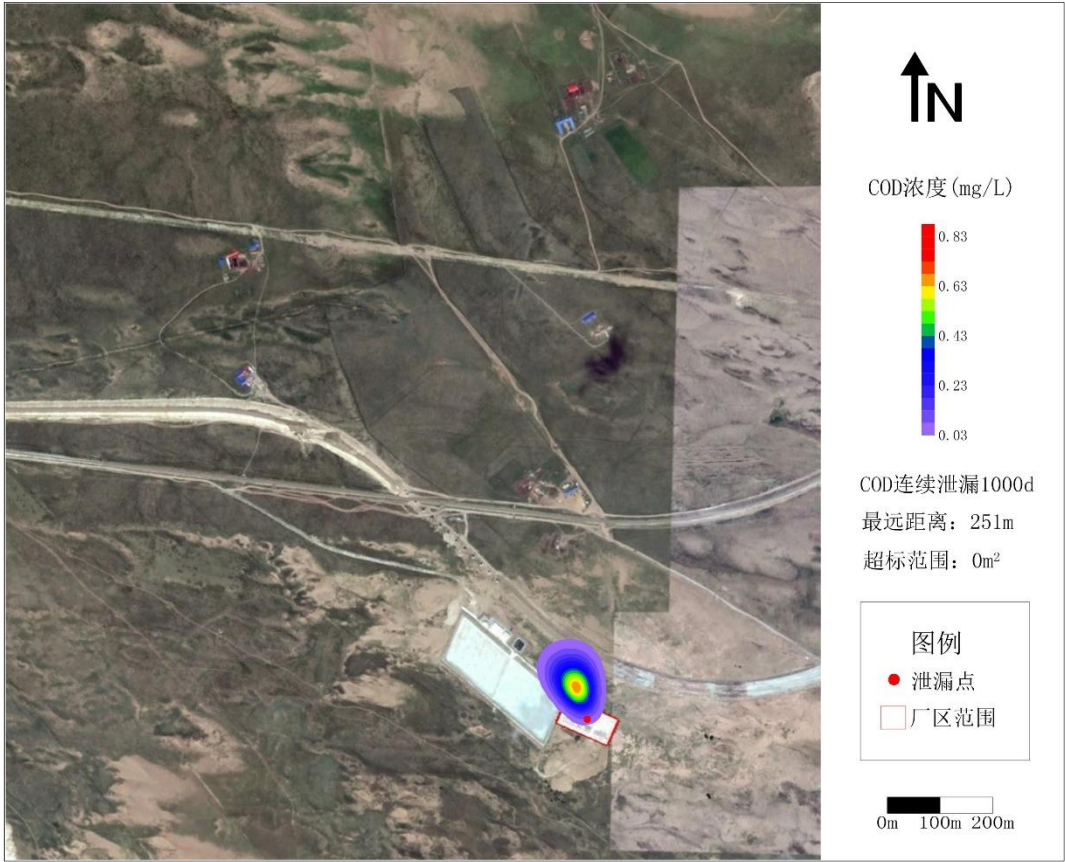


图 5.3-7 预测 1000 天 COD 污染物对地下水影响浓度等值线图

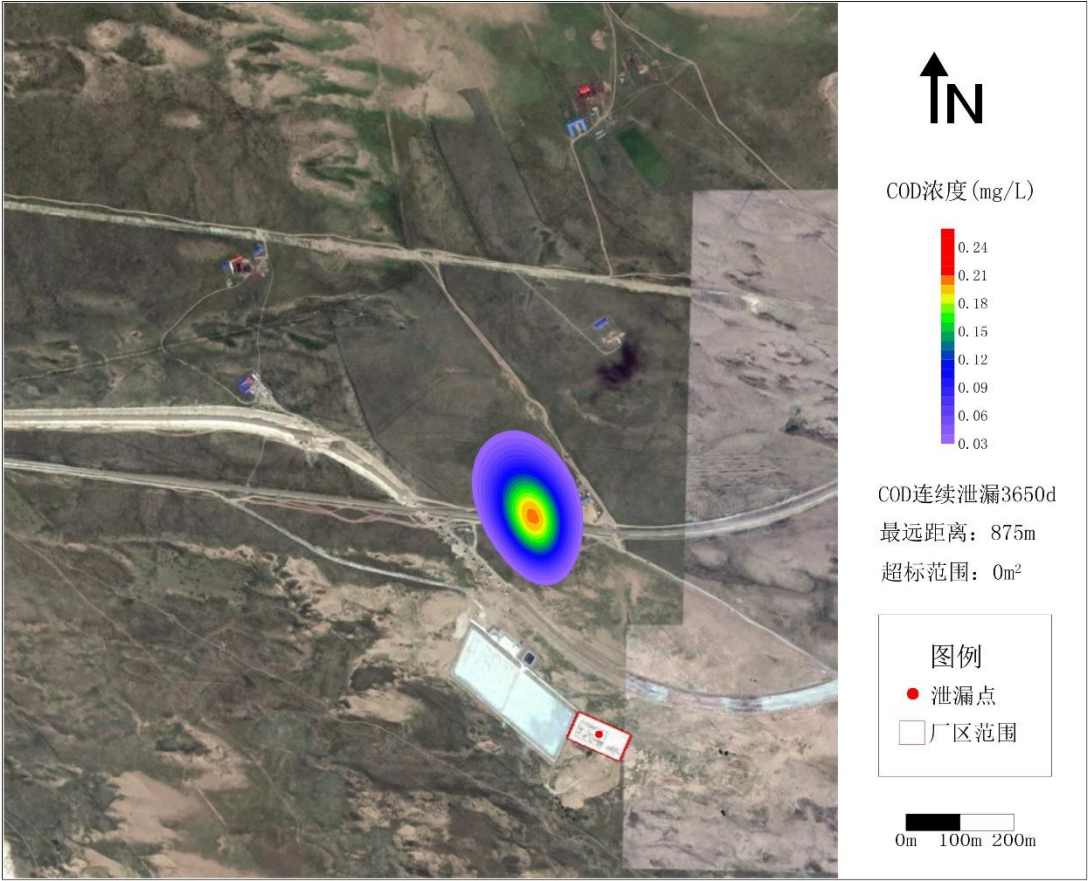


图 5.3-8 预测 3650 天 COD 污染物对地下水影响浓度等值线图

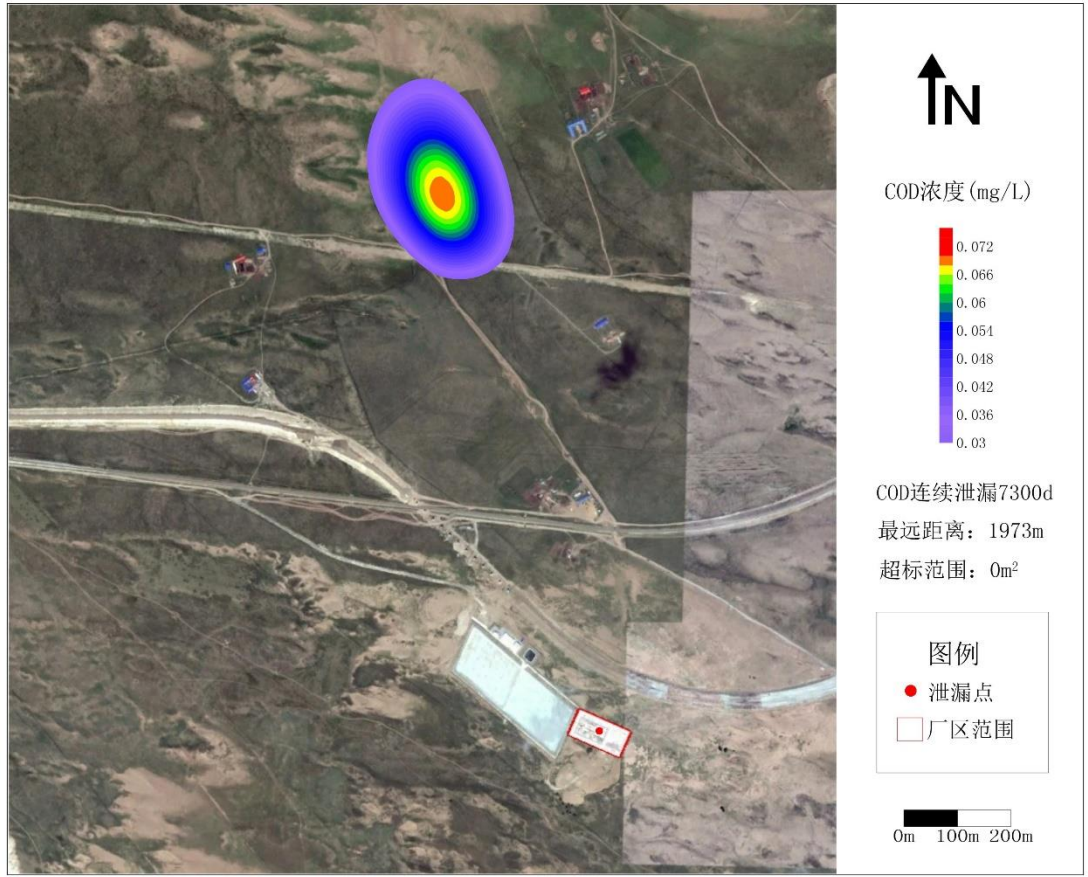


图 5.3-9 预测 7300 天 COD 污染物对地下水影响浓度等值线图

表 5.3-6 非正常工况污染物不同时间统计结果表

位置	污染物	污染特征	100 天	1000 天	3650 天	7300 天
调节池	COD (耗氧量)	距离泄漏源最远距离(m)	42	251	875	1973
		影响范围 (m ²)	1648	36390	83240	204426
		超标范围 (m ²)	718	0	0	0
		最大浓度 (mL)	7.7	0.85	0.25	0.075

由上图可知，渗滤液收集池底部防渗层破坏后，废水通过裂口连续下渗 100d，评价范围内地下含水层中COD浓度出现超标现象，超标范围718m²，地下含水层中COD浓度超标现象在场界小范围内；365d后发现渗滤液泄漏，并及时采取补漏措施，渗滤液不再泄漏；泄漏发生第1000d后，评价范围内地下含水层中COD浓度小于标准值，超标范围0m²；泄漏发生第3650d后，评价范围内地下含水层中COD浓度小于标准值，超标范围0m²；泄漏发生第7300d后，评价范围内地下含水层中COD浓度小于标准值，超标范围0m²。

本区含水层渗透系数相对较大，溶质运移以渗流作用为主，因此污染物扩散距离较远。建设项目区实行雨污分流制，渗滤液收集池等均采取了良好的防渗措施，正常状况下，厂区的地表与地下的水力联系基本被切断，污染物不会渗入地下水。正常工况下建设项目运行不会对地下水环境产生影响。

非正常状况下，渗滤液泄漏后100d，地下含水层中COD浓度出现超标现象，地下含水层中COD浓度超标现象在场界小范围内；泄漏发生后1000d、3650d、7300d，评价范围内地下含水层中COD浓度已小于标准值。可以满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中“建设项目各个不同阶段，除场界内小范围以外地区，均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）相关标准要求”。

发生污染物泄漏事故后，必须立即启动应急预案，迅速控制或切断事故事件灾害链，使污染扩散得到有效控制，最大限度的保护下游地下水水质安全，将环境影响降到最低程度。若事故能及时发现、及时处理，污染范围会进一步缩小，对场区及下游地下水的水质影响也会大大降低。由于本次预测忽略了土壤对污染物的吸附、解析及微生物对污染物的降解作用等，因此预测结果偏大。实际上，污染物对地下水的影响比预测结果小。因此，事故状态下附近的地下水水源井水质不会受到影响，在落实全厂防渗等措施后，本项目对地下水环境的影响较小。

5.4 噪声环境影响预测与评价

5.4.1 预测评价内容

本项目运营期将对厂区四周声环境产生不同程度的影响。考虑到本项目运营期厂界附近无声环境保护目标，本评价声环境影响预测内容主要针对正常运营时设备噪声在各厂界的影响和排放达标情况。

5.4.2 噪声源强分析

根据本项目工程分析可知，本项目的主要设备噪声源包括焚烧炉及各类辅助设备如泵、风机等产生的动力机械噪声和各类排汽等产生的综合性噪声，声源强度在 80~110dB(A)范围内。项目设备噪声源、位置及根据类比获得的源强、治理措施及效果见下表。

表 5.4-1 噪声源、噪声值及防治措施

序号	主要噪声设备		声压级 dB(A)		台数	治理措施
			治理前	治理后		
1	预处理系统	垃圾吊车	80-90	~75	1	低噪声设备、单独减振、室内隔声
		破碎机	90-100	~85	1	低噪声设备、单独减振、室内隔声
		脱水机	80-90	~70	1	低噪声设备、单独减振、室内隔声
		输送机	85-95	~75	4	低噪声设备、单独减振、室内隔声
		离心机	85-95	~75	1	低噪声设备、单独减振、室内隔声
		各类泵	75-85	~60	1	低噪声设备、单独减振、室内隔声
		引风机	85-90	~75	2	低噪声设备、消声器、室内隔声
2	烟气净化系统	引风机	85-90	~75	1	低噪声设备、消声器、室内隔声
		各种水泵	80-90	~65	2	低噪声设备、单独减振、室内隔声
3	焚烧炉	一、二次风机	85-90	~75	2	低噪声设备、消声器、室内隔声
		其他风机	85-90	~75	3	低噪声设备、消声器、室内隔声
		输送机	85-95	~75	2	低噪声设备、单独减振、室内隔声
		各类泵	75-85	~60	5	低噪声设备、单独减振、室内隔声
4	飞灰固化	搅拌器	85-95	~75	1	低噪声设备、单独减振、室内隔声
		混炼机	85-95	~75	1	低噪声设备、单独减振、室内隔声
		各类泵	75-85	~60	2	低噪声设备、单独减振、室内隔声
5	软化水站	各类泵	75-85	~60	3	低噪声设备、单独减振、室内隔声
6	压缩空气系统	压缩机	85-95	~75	1	低噪声设备、单独减振、室内隔声
7	渗沥液系统	各类泵	75-85	~60	5	低噪声设备、单独减振、室内隔声

5.4.3 预测模式及方法

采用《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）中工业噪声预测模式。

在进行噪声预测时，采用声源的倍频带声功率级，A 声功率级或靠近源某一位置的倍频带声压级、A 声级来预测计算不同距离的声级。工业声源有室外

和室内两种声源分别计算。预测模式如下：

●室外声源

计算某个声源在预测点的倍频带声压级：

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

式中： L_w —倍频带声功率级，dB；

D_C —指向性校正，dB；

它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级的全向点声源定方向的级的偏差程度。指向性校正等于点声源的指向性指数 DI 加上计到小于 4π 球面度 (sr) 立体角内的声传播指数。对辐射到自由空间的全向点声源， $D_C=0$ dB。

A —倍频带衰减，dB；

A_{div} —几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm} —大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr} —地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar} —声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc} —其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

由各倍频带声压级合成计算出该声源产生的 A 声级 L_A 。

●室内声源

室内声源等效室外声源声功率级计算：

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

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中： TL —隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB。

某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： L_{p1} —某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级；

L_w —某个声源的倍频带声功率级；

r_1 —室内某个声源与靠近结构围护处的距离（m）；

R —房间常数；

Q —方向性因子。

计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^N 10^{0.1L_{p1ij}} \right]$$

计算出室外靠近围护结构处的声压级：

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

将室外声级 $L_{p2}(T)$ 和透声面积换算成等效的室外声源，计算出等效声源倍频带的声功率级 L_w ：

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

式中： S —透声面积（ m^2 ）。

然后按室外声源预测方法计算预测点的 A 声级。

●计算噪声贡献值

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 LA_i ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 LA_j ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则预测点产生的贡献值为：

$$Leqg = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \left[\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1LA_i} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1LA_j} \right] \right)$$

式中： T —计算等效声级的时间；

N —室外声源个数；

M —等效室外声源个数。

5.4.4 预测结果评价

本项目采用噪声环境影响系统（Noise System）软件对拟建项目厂界进行噪声监测，噪声预测结果见下表。

表 5.4-2 厂界噪声预测值				单位:dB(A)
测点	贡献值		标准值	达标情况
	昼间	夜间		
厂界东侧	37.70	37.70	昼间：60dB(A) 夜间：50dB(A)	达标
厂界南侧	47.68	47.68		达标
厂界西侧	47.62	47.62		达标
厂界北侧	46.34	46.34		达标

预测噪声贡献值等值线图，见下图。

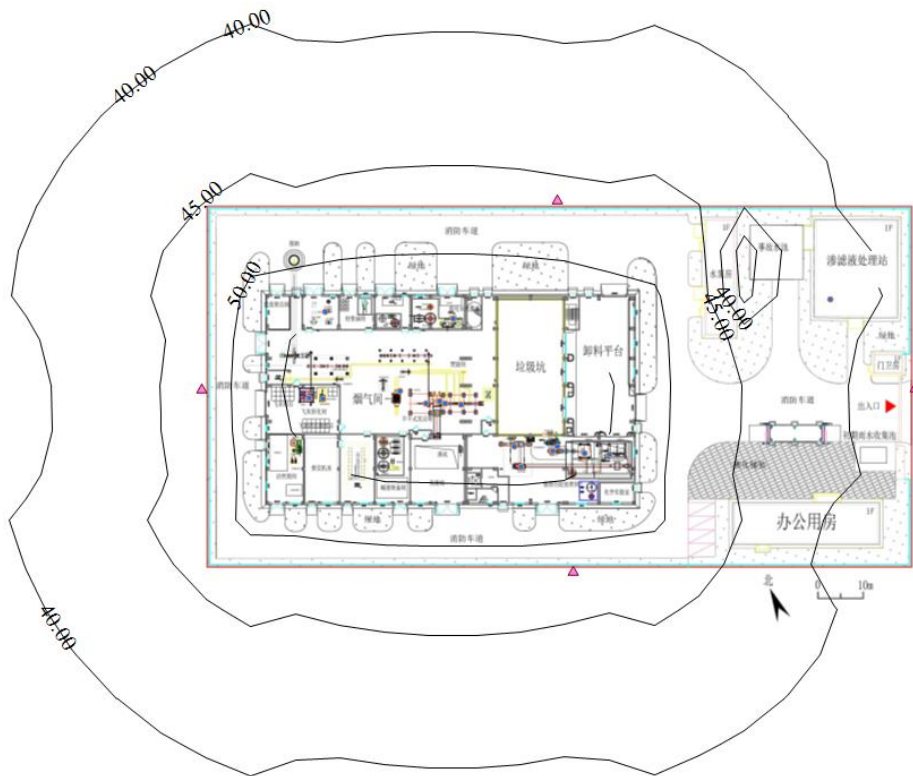


图 5.4-1 预测噪声贡献值等值线图

由表可知，本项目各厂界的噪声贡献值在 47.68dB(A)之内，昼间、夜间厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准限值。综上所述，本项目运营后对周围环境噪声影响较小。

5.5 固废环境影响分析

5.5.1 固体废物种类、产生量及处置措施

根据产污环节分析可知，本项目各固废产生和排放情况见下表。

表 5.5-1 项目固体废物产生情况汇总表

污染物	产生量 t/a	污染防治措施	属性		排放去向
炉渣	8613.3	垃圾填埋场填埋	一般固废	—	垃圾填埋场填埋
飞灰固化物	962.7	固化后送垃圾填埋场进行填埋处理	危险废物	HW18(772-002-18)	垃圾填埋场进行填埋
废离子交换树脂	1.0（平均）	一般固废填埋场填埋	一般固废	—	送一般固废填埋场填埋
废布袋	2.0	定期更换，危废库暂存	危险废物	HW49（900-041-49）	交由有危废处理资质的单位处理
废活性炭	5.0	定期更换，危废库暂存	危险废物	HW49（900-039-49）	
实验室废液	0.05	定期更换，危废库暂存	危险废物	HW49（900-047-49）	

污染物	产生量 t/a	污染防治措施	属性		排放去向
废耐火材料	2（平均）	三年检修时更换，危废库暂存	危险废物	HW49（900-041-49）	
生活垃圾	3.3	焚烧炉焚烧处理	一般固废	—	垃圾焚烧炉焚烧

注：根据《国家危险废物名录》（2021年版）危险废物豁免管理清单，生活垃圾焚烧飞灰在满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中 6.3 条要求，进入生活垃圾填埋场填埋的条件下，填埋过程不按危险废物管理。

5.5.2 飞灰影响分析

项目飞灰主要包括烟气净化系统收集的灰粒烟尘，其主要成分为 CaCl_2 、 CaSO_3 、 CaO 、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 等，另外还有少量的 Hg 、 Pb 、 Cr 、 Cd 、 Mn 、 Zn 、 Mg 等重金属和微量的二噁英等有毒有机物。

飞灰属于危险废物，主要的危险成分是其含有的重金属。项目在设置飞灰稳定化车间，对收集的飞灰进行稳定化处理。稳定化处理将定量的焚烧飞灰、螯合剂、水泥和水进行混合，去除过多的水分。飞灰稳定化后送养护间暂存，经检测符合《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）规定后，定期由专车送至生活垃圾填埋场填埋处置。

根据类比同类型项目，采用螯合剂、水泥和水固化飞灰的监测结果，含水率和各污染因子能够满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的进场要求，所以飞灰固化后可以送生活垃圾填埋场填埋处置。因此飞灰固化处理填埋后对环境影响较小。

5.5.3 其他固体废物影响分析

1、炉渣

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）、《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）以及《国家危险废物名录》，垃圾焚烧炉产生的飞灰为危险废物，炉渣为一般工业固废。本项目炉渣排入渣坑，炉渣在厂区内暂存后外运垃圾填埋场填埋。因此炉渣对环境的影响较小。

在运行过程中需对焚烧炉渣热灼减率进行定期监测，必须满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中热灼减率的要求。

2、生活垃圾

生活垃圾送入垃圾池，与进厂垃圾一起投入焚烧炉焚烧，做到无害化处理。

生活垃圾焚烧处理后对环境的影响较小。

3、废布袋、废活性炭、实验室废液、废耐火材料和废离子交换树脂

本项目产生的危险废物包括检修时产生的废活性炭、实验室废液、烟气净化布袋除尘器更换的废布袋和废耐火材料。这些危险废物在厂区内的危险废物暂存间暂存，定期交由有危废处理资质单位处理。软化水站的废离子交换树脂送一般固废填埋场填埋。因此，废布袋、废活性炭、实验室废液、废耐火材料和废离子交换树脂均得到妥善处理，处理后对环境的影响较小。

5.5.6 固废收集、处置过程环境影响分析

5.5.6.1 危险废物厂内贮存环境影响分析

企业应该高度重视固废的收集、处置措施。各种危废分类集中存放定期处置，不得随意散放，防治日晒雨淋、二次污染。本项目所有危险废物都必须储存于容器中，加盖密闭按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求储存。

本项目半干式反应塔、空气换热器和布袋除尘器均产生飞灰，飞灰在半干式反应塔、空气换热器和布袋除尘器下部灰斗内暂存。在飞灰稳定化处理区域内设置1座灰仓，容积15m³，共可贮存飞灰约12t，本项目垃圾焚烧炉可储存约4天。飞灰经稳定化在飞灰稳定化车间内完成，车间为密闭设计，仓顶设置吸尘管道，引入烟气布袋除尘器处理，有效控制稳定化过程产生的扬尘。稳定后的飞灰检测符合《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16899-2008）规定后，暂存于飞灰固化暂存间（占地24m²），由专车送生活垃圾填埋场处置。本项目新建危废暂存库，占地46.8m²，可至少满足1月的危废贮存量要求；危废库基础进行防渗处理，能做到“防风、防雨、防晒”要求，配备渗滤液导流收集措施。各类危险废物必须分类管理，危废暂存库设置围堰、托盘或者截流沟等措施防止液相危险废物外渗。

5.5.6.2 危废运输过程环境影响分析

本项目危险废物厂内运输主要是指产生点到危废暂存库之间的输送，输送路线全部在厂区内，不涉及环境敏感点。

项目产生的废物种类有液态、固态等，要求建设单位根据各危废性质、组分等特点在产生点位分别采用密封胶袋、编织袋或桶装包装完成后再使用叉车或推车等运入暂存库内，并注意根据各危废的性质采取合适的包装材料，防止

运输过程物料的挥发、渗漏等影响周边大气环境和地表径流。

在确保提出措施落实完成的情况下危废厂内输送不会对周边环境造成影响，但如果出现工人操作失误或其他原因导致危废泄漏、火灾等事故，影响周边环境，对此，建设单位应加强应急培训和应急演练，事故发生时及时启动应急预案处置事故，防止事故的扩散和影响的扩大。

稳定化后的飞灰通过专门的运输车辆送生活垃圾填埋场安全填埋；其他危废委托处置过程中厂外运输全部依托危废接收单位运输力量，建设单位不承担危废的厂外运输工作。企业建成后需及时与危险废物处置单位签订处置协议。

在此基础上，本项目危废的运输对周边环境影响不大。

5.6 土壤环境影响分析

本项目为生活垃圾焚烧项目，土壤环境主要受污染影响。本项目废水经过渗滤液处理站处理后回用，垃圾及其他固废均有妥善处置，危废存放于危废暂存库，厂区装置区及储存区地面均采取防渗处理，危废暂存库按照《危险废物贮存污染控制标准》建设，正常工况下，各污染因素均得到有效的处理处置，不会对土壤环境产生不利影响。在非正常状况下，如垃圾撒落未得到及时清理，遇雨后污染物进入地表径流，或渗滤液收集系统发生渗漏等，污染物会进入土壤环境，通过累计影响，严重时会导致土壤物理、化学、生物等方面特性的改变，使得土壤质量恶化。因此，需加强防范措施，防止非正常状况发生，避免土壤环境受到污染。

本项目土壤评价等级为一级，根据工程污染物排放特点，本项目涉及到两种影响途径，一种为大气沉降影响，另一种为污染物入渗影响。以下分别对两种途径进行预测评价。

5.6.1 大气沉降影响预测

根据估算模型（AERSCREEN）污染物计算最大落地浓度，采用相对标准指数法计算各污染物影响程度，见下表。综合考虑本项目污染物排放情况，将汞和二噁英类作为本次土壤评价因子，进行土壤环境影响预测。

表 5.6-1 大气沉降污染物标准指数表

序号	项目	最大落地浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	建设用地标准值 mg/kg	建设用地评价指标	选用指标
1	铅	0.042	800	0.000053	汞

2	镉	0.0009	65	0.000014	二噁英类
3	汞	0.02	38	0.00053	
4	二噁英类	0.000000011 $\mu\text{gTEQ}/\text{m}^3$	40 ngTEQ/kg	0.00000000028	

1、预测方法

采用《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》中附录 E 给出的方法进行预测。

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

式中： ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量， mg/kg ；

I_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量， mg ；

L_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量， mg ；

R_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量， mg ；

ρ_b ——表层土壤容重， kg/m^3 ； $1400\text{kg}/\text{m}^3$ ；

A ——预测评价范围， m^2 ； 3627529.8m^2 ；

D ——表层土壤深度，一般取 0.2m ；

n ——持续年份， a 。 $30a$ 。

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： S_b ——单位质量土壤中某种物质的现状值， mg/kg ，本次评价取所有监测点表层样最大值计算，汞为 $0.039\text{mg}/\text{kg}$ ，二噁英为 $1.6\text{ngTEQ}/\text{kg}$ ；

S ——单位质量土壤中某种物质的预测值， mg/kg 。

2、污染物累积影响预测

表层土壤中某种物质的输入量 I_s 可通过下列公式计算：

$$I_s = C \times V \times T \times A$$

式中： C ——污染物的最大落地浓度，根据大气评价估算汞为 $0.01\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，二噁英为 $0.024\text{pgTEQ}/\text{m}^3$ ；

V ——污染物沉降速率， m/s ；由于项目排放烟尘的力度较细，粒度小于 $1\mu\text{m}$ ，沉降速率取值为 $1\text{cm}/\text{s}$ （即 $0.01\text{m}/\text{s}$ ）；

T ——年内污染物沉降时间， s ；项目年运行 8000h ；

A ——预测评价范围， m^2 。本评价取 3627529.8m^2 。

经计算，表层土壤中汞的输入量为 10.45kg/a。通过叠加现状背景值，可知项目运营期污染物排放对土壤累积影响。

表 5.6-1 Hg 对土壤累积影响预测

污染物	Hg
最大落地浓度增值 C	0.01 μ g/m ³
土壤表层现状监测最大值 Sb	0.039mg/kg
年输入量 Is	10.45kg/a
年累积增量 ΔS	0.01mg/kg
30 年累积量 ΔS_{30}	0.3mg/kg
30 年预测值 $S=S_b+\Delta S_{30}$	0.339mg/kg
农用地标准	3.4mg/kg
建设用地标准	38mg/kg

注：农用地标准取《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中的筛选值。建设用地标准取《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地标准。

根据预测，本项目大气沉降污染物汞 30 年累积量为 0.3mg/kg，叠加背景值后，土壤中汞的 30 年累积量为 0.339mg/kg，远小于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中的筛选值 3.4mg/kg 和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地标准 38mg/kg。表明本项目排放大气污染物汞，对附近土壤环境影响较小。

经计算，表层土壤中二噁英的输入量为 25.07mgTEQ/a。通过叠加现状背景值，可知项目运营期污染物排放对土壤累积影响。

表 5.6-2 二噁英对土壤累积影响预测

污染物	二噁英
最大落地浓度增值 C	0.024pgTEQ/m ³
土壤现状监测最大值 Sb	1.6ngTEQ/kg
年输入量 Is	25.07mgTEQ/a
年累积增量 ΔS	0.0266ngTEQ/kg
30 年累积量 ΔS_{30}	0.798ngTEQ/kg
30 年预测值 $S=S_b+\Delta S_{30}$	2.398ngTEQ/kg
农用地标准	无标准
建设用地标准	40ngTEQ/kg

注：建设用地标准取《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地标准。

根据预测本项目大气沉降污染物二噁英 30 年累积量为 0.798ngTEQ/kg，叠加背景值后，土壤中二噁英的 30 年累积量为 2.398ngTEQ/kg，远小于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地标准 40ngTEQ/kg。表明本项目排放大气污染物二噁英对附近土壤环境影响较小。

5.6.2 入渗影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目土壤环境影响类型为“污染影响型”，影响途径主要为运营期项目场地污染物以垂直入渗方式进入土壤，因此采用一维非饱和溶质运移模型进行土壤污染预测。

根据渗滤液污染物浓度，采用相对标准指数法计算各污染物影响程度，见下表。综合考虑本项目污染物排放情况，将六价铬作为本次土壤评价因子，进行土壤环境影响预测。

表 5.6-2 渗滤液污染物标准指数表

序号	项目	浓度 mg/L	建设用地标准值 mg/kg	建设用地评价指标	选用指标
1	六价铬	0.153	5.7	0.027	六价铬
2	铅	0.173	800	0.00022	
3	镉	0.0183	65	0.00028	
4	砷	0.183	60	0.003	
	汞	0.076	38	0.002	

(1)一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial z}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc) \tag{1}$$

式中：c——污染物介质中的浓度，mg/L；

D——弥散系数，m²/d；

q——渗流速度，m/d；

z——沿 z 轴的距离，m；

t——时间变量，d；

θ——土壤含水率，%。

(2)初始条件

$$c(z,t)=0 \qquad t=0, L \leq z \leq 0 \tag{2}$$

(3)边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件，其中（3）适用于连续点源情景，（4）适用于非连续点源情景。

$$c(z,t)=c_0 \qquad t>0, z=0 \tag{3}$$

$$c(z,t) \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases} \tag{4}$$

第二类 Neumann 零梯度边界条件。

$$-\theta D \frac{\partial z}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L \quad (5)$$

4、预测结果分析

(1) 模型概化

本次评价对非正常状况渗滤液收集池防渗层破裂导致污水渗漏，对土壤环境造成影响进行预测评价。

本项目厂区包气带为砂壤土，分布连续，平均厚度 4.65m。渗透系数为 10m/d。预测深度设定为 3m，结合岩土工程勘察及水文地质勘察成果，将土壤概化为 1 层。模型上边界概化为稳定的污染物定水头补给边界，下边界为自由排泄边界。

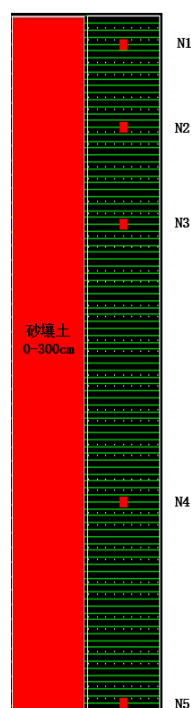


图 5.6-1 厂区非饱和带分层、剖面 and 观测点位置

在土壤剖面 $z=-20\text{cm}$ (N1)、 -50cm (N2)、 -100cm (N3)、 -200cm (N4)、 -300cm (N5) 处设置观测点。厂区非饱和带分层、剖面 and 观测点位置如下图。并分别输出 $t=250$ (T1)、 500 (T2)、 750 (T3)、 1000 (T4) day 的计算结果。渗滤液收集池短时泄漏渗入土壤并逐渐向下运移，六价铬初始浓度为 0.153mg/L 。

(2) 预测结果正常状况，企业严格按照防渗等级对各区设置防渗，不会对地下水造成污染。

非饱和带孔隙水中的六价铬在不同深度和不同时间的污染预测结果见下图。

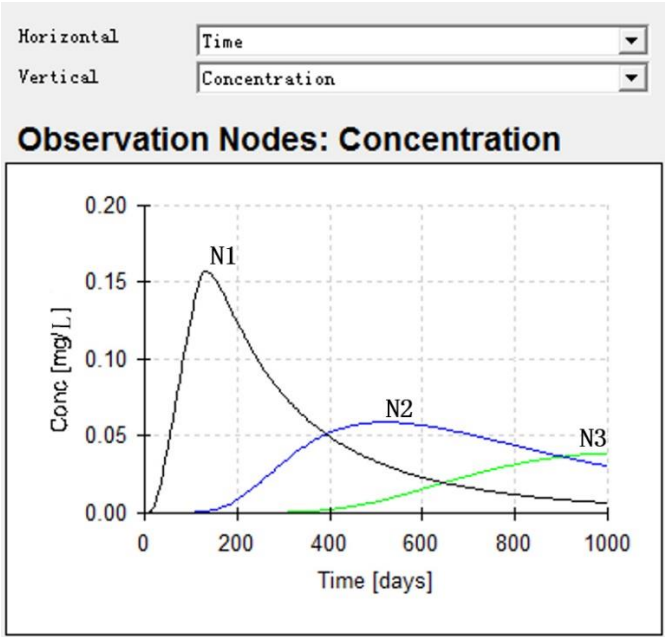


图 5.6-2 六价铬非饱和带孔隙水中不同深度浓度-时间曲线

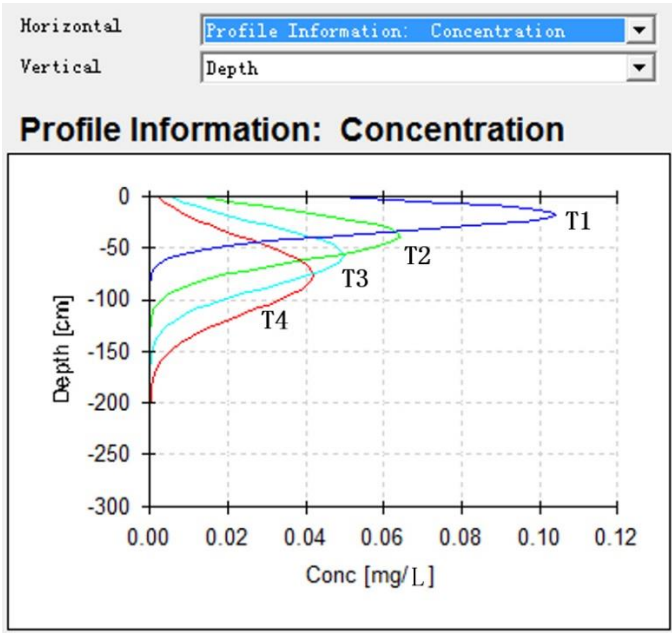


图 5.6-3 六价铬不同时刻非饱和带剖面孔隙水中不同时间浓度-深度曲线

由以上土壤模拟结果可知，六价铬泄漏后渗入土壤并逐渐向下运移，整个模拟过程（1000d）最大影响深度 2.0m，未到达潜水位。六价铬泄漏渗入土壤后，土壤中的六价铬浓度最大 0.153mg/L。随着时间推移，最大浓度逐渐降低，1000d 天后六价铬最大浓度已降到的 0.041mg/L。企业需按照设定的监测频率及监测点对土壤进行跟踪监测，发现破损或泄漏及时切断泄漏源，依靠土壤的降解作用使污染物浓度降低。根据预测，建设本项目对土壤环境影响较小，项目环境影响可接受。

5.6.3 跟踪监测

根据项目特点，考虑项目污染特征，本项目跟踪监测计划如下：

本项目主要在焚烧炉附近的未硬化土地上设置 1 个表层监测点和 1 个深层监测点，在厂内下风向设置 1 个表层监测点。监测因子为《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中的基本 45 项因子及二噁英类；在厂外东侧下风向设置 1 个表层监测点，监测因子为《土壤环境质 量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中的基本项因子及二噁英 类。表层监测点监测频次为每年开展 1 次，深层监测点监测频次为每 3 年开展 1 次。

综上所述，本项目在今后的生产过程中做好对设备的维护、检修。切实杜 绝“跑、冒、滴、漏”现象发生，同时，加强关键部位的安全防护、报警措施， 以便及时发现事故隐患，采取有效的应对措施以防事故的发生。本项目采取上 述措施后，不会对周围土壤环境造成明显的影响。

表 5.6-3 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型√；生态影响型□；两种兼有□				
	土地利用类型	建设用地√；农用地□；未利用地□				
	占地规模	(1.26) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标（草地）、方位（四周都有）、距离（紧邻）				
	影响途径	大气沉降√；地面漫流□；垂直入渗√；地下水位□；其他（ ）				
	全部污染物	废气中重金属类、HCl、HF、二噁英类和废水中重金属				
	特征因子	废气中重金属类、HCl、HF、二噁英类和废水中重金属				
	所属土壤环境 影响评价项目 类别	I类√；II类□；III类□；IV类□				
	敏感程度	敏感√；较敏感□；不敏感□				
评价工作等级		一级√；二级□；三级□				
现状调查内容	资料收集	a) □；b) √；c) √；d) √				
	现状监测点位		占地范围内	占地范围 外	深度	
		表层样点数	2	4	0-20cm	
		柱状样点数	5	/	0~0.5cm 0.5~1.5cm 1.5~3cm	
	现状监测因子	建设用地基本 45 项及二噁英类和农用地基本项				
现状评价	评价因子	建设用地基本 45 项及二噁英类和农用地基本项				
	评价标准	GB 15618√；GB 36600√；表 D.1□；表 D.2□；其他（ ）				
	现状评价结论	建设用地满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标 准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准；				

		农用地满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中筛选值标准限值要求			
影响预测	预测因子	汞、二噁英类和六价铬			
	预测方法	附录 E√；附录 F□；其他（ ）			
	预测分析内容	影响范围（大气沉降最大影响范围为厂界外 1000m，垂直入渗最大影响范围为包气带垂向 2m） 影响程度（不会对周围土壤环境造成明显的影响）			
	预测结论	达标结论：a) √；b) □；c) √ 不达标结论：a) □；b) □			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障√；源头控制√；过程防控√；其他（ ）			
	跟踪监测	监测点数		监测指标	监测频次
		厂内	3	PH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、二噁英类（总毒性当量）	表层每年 1 次 深层每 3 年 1 次
		厂外	1	PH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、二噁英类（总毒性当量）	每年 1 次
	信息公开指标	跟踪监测结果			
评价结论		项目建设可行			
注 1：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。 注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。					

5.7 运营期生态环境影响分析

本项目为垃圾焚烧项目，项目投产后，主要活动均集中在厂区范围内，不会破坏周边地表植被和土壤层，对区域内的地形地貌以及生态景观等影响较小。

5.7.1 对区域地形、地貌的影响

项目建设后，使厂区内地形、地貌发生一定变化。厂区的地形地貌从山坡变成了平整厂区，这种形态上的变化，对区域性环境将产生一定的影响。

5.7.2 对生态系统稳定性的影响分析

生态系统稳定性的强弱直接关系到在多大程度上可以保证生态系统的功能得以正常运作。稳定性受生态系统中主要生态组分的种类、数量、时空分布的异质性（异质化程度）所制约。因此，生态系统的异质性可作为稳定性的度量。对异质性的量化可用多样性指标表示，该指标既考虑了不同群落类型所占景观总面积的大小及分布的均匀程度，又考虑了群落类型数量。

项目垃圾焚烧活动将对扰动范围内的地表植被造成破坏，对区域内生物多样性产生不利影响，使生态系统稳定性降低。本项目建成后将采取相应的绿化生态恢复措施，受影响的土地将恢复原有利用功能，生物组分斑块的空间分布格局逐渐向有利于景观稳定的方向变化，区域内生态系统稳定性将恢复至良好

水平。

5.7.3 对区域动植物的影响分析

根据现场调查，项目评价范围内无珍惜动植物资源。随着焚烧项目的运行、人类活动逐渐频繁、机械噪声时有发生，会造成生活在附近地区的野生动物感到不安，并逃离到距项目较远比较安静的地方去生活。但由于项目区附近为正蓝旗生活垃圾填埋场，现有野生动物虽最初听到噪声侵扰会有些惊慌，但终因生活环境没有发生改变，会慢慢适应。

为保护野生动物、鸟类不受或少受项目建设的影响，建设单位应制定必要的规章制度，组织工作人员认真学习野生动物保护法，不要无故捕杀、伤害野生动物和鸟类，尽量减轻项目建设对当地野生动物的影响。

垃圾焚烧和运输过程中所产生的粉尘和二噁英类等会对附近区域的植被产生一定影响。粉尘降落在植物叶面上，吸收水分形成一层深灰色的薄壳，降低叶面的光合作用，并堵塞叶面气孔，阻碍叶面气孔的呼吸作用及水分蒸发，减弱调湿和机体代谢功能，造成叶尖失水、干枯、落叶和减产。排放酸性物质能损毁叶面表层的蜡质和表皮茸毛，使植株生长减退。粉尘和二噁英类等还会使某些作物花蕾脱落，进而造成减产。本项目运营期将采取适当措施来降低污染物排放，项目排放污染物浓度满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）表 4 限值。因此，在正常情况下，垃圾焚烧项目运营对周围的植被危害较小。

5.8 施工期环境影响分析

5.8.1 施工废气影响分析

1、造成大气污染的主要环节施工活动对大气的污染主要来自如下环节：场地平整及地基开挖时如遇大风产生较强的扬尘；工地临时堆放的涂料以及在清运过程中，遇大风会产生较强的扬尘；建筑材料（水泥、沙石等）装卸会造成扬尘；施工垃圾的堆放和清运过程造成的扬尘；重型汽车、推土机、挖掘机等排放的尾气。其中场地平整和车辆运输扬尘是对大气环境影响最大的环节。

2、大气环境影响分析根据有关检测资料，扬尘量与施工机械、操作方式、风速、土壤的颗粒度、土壤含水量等因素有关；而对渣土堆放而言，起尘量还与堆放方式、起动风速计堆场有无防护措施等密切相关。在一般气象条件下，

平均风速 2.5m/s 的情况下，建筑工地内 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一般为下风向 150m 左右。根据类别调查，未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，施工扬尘的影响一般在场界外 50~200m 范围内，但是一般并不会改变大气环境质量的级别。

扬尘的大小跟风力的大小及气候有一定的关系。风速较高时，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，在洒水和避免大风日情况下施工，下风向 50m 处的 TSP 浓度一般会小于 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ 。本项目为新建项目，动土量相对较大，扬尘的影响相对较重，应根据气象状况，避免在干旱大风天气开挖、装卸等对土壤扰动严重的施工活动。

一般情况下，施工场地散落的渣土较多，如不及时清扫或洒水，重型车辆以较快的行驶速度（比如超过 40km/h）通过时会引起严重的扬尘，一般影响范围在 50m 内，有风时，影响距离可达数百米。运输车辆扬尘的产生量及扬尘污染程度与车辆的行驶速度、路面积尘多少、天气干燥度等因素关系密切。

5.8.2 施工废水影响分析

项目施工废水主要包括如下几类：施工人员生活污水、砂石料冲洗及混凝土搅拌产生的生产废水；机械车辆冲洗水等。施工废水主要含有大量的 SS 等，如不妥善收集和处理，直接排放将会造成地表水和浅层地下水的污染。

施工人员生活污水可设置临时旱厕进行收集处理；施工冲洗废水经沉淀池收集、沉淀处理后回用。禁止水泥、黄沙等原材料露天堆放贮存，废土、废物等物质及时清运，临时堆放应远离水体。

5.8.3 施工期噪声影响分析

由于施工阶段一般为露天作业，无隔声与降噪措施，施工噪声对周围环境影响较大。根据典型施工机械噪声特性及其噪声源强，对主要施工机械工作时的噪声贡献值衰减情况见下表。

表 5.8-1 位于不同距离处的噪声值

序号	机械类型	声源特点	噪声值	位于声源不同距离处的噪声值 (dB(A))

			(5m 处)	10m	20m	40m	80m	160m	320m
1	冲击式钻机	不稳定源	87	81	75	69	63	57	51
2	冲击式打桩机	不稳定源	87	81	75	69	63	57	51
3	卡车	流动, 不稳定源	92	86	80	74	68	62	56
4	混凝土搅拌机	固定稳定源	91	85	79	73	67	61	55
5	混凝土泵	固定稳定源	85	79	73	67	61	55	49
6	振捣机	不稳定源	95	89	83	77	71	65	59
7	推土机	流动, 不稳定源	86	80	74	68	62	56	50

施工现场一般是多台施工机械的联合作业, 结合上表的各类施工机械的噪声贡献值衰减情况, 在不采取隔声措施的情况下, 昼间施工一般需在距离施工机械 60~80m 处的施工噪声贡献值才能满足《建筑施工现场环境噪声排放标准》昼间 70dB(A) 的要求, 振捣机等高噪声设备到 150m 处才能满足要求; 夜间则一般需到 200m 外能满足要求。

由于项目厂区距离环境保护目标的最近距离超过 200m, 因此本项目厂区施工活动基本不会对周边环境保护目标产生影响。

5.8.4 施工固体废物影响分析

项目施工期的固体废物主要有施工人员生活垃圾和各类施工废渣。施工场区的生活垃圾和施工废渣如不妥善收集处理, 将会造成施工场区一系列的环境卫生问题, 甚至会引发施工人员的流行性疾病, 而且垃圾和废渣的随意堆放还可能随降雨成型的地表径流进入水体, 污染水环境。

建设单位应要求施工单位规范运输, 不能随路撒落, 不能随意倾倒堆放建筑垃圾, 施工结束后, 应及时清运多或废弃的建筑材料和建筑垃圾。施工期间施工队伍产生的生活垃圾及时收集, 委托环卫部门处理。

5.8.5 施工期土壤环境影响分析

本项目为新建项目, 厂区内需要进行大量土建工程, 因此施工对厂区内表土扰动影响较大。施工期间主要为固废堆放、施工设备漏油、污水处理不当, 外排时进入土壤环境造成的影响。

5.8.6 施工期生态环境影响分析

工程施工过程中场地平整、挖填土石方量等施工过程, 使原来地表结构及下垫面植被完全遭到破坏。因此项目施工活动对施工场地占地及附近生态环境

的不利影响在土地利用、水土流失、植被覆盖等多个方面均有所体现。

5.8.6.1 土壤及植物的影响分析

本项目不涉及临时占地，永久占地面积 12600m²，永久占地类型主要为草地，建设单位已取得用地预审与选址意见书，建设单位将按照征地补偿标准对损失的林地加以资金补偿。永久占地土方开挖破坏了土壤的原有结构和土壤表面植被，同时造成植被生物量的损失。生物量损失会随植被的清除降低项目区涵养水源、保持土壤的生态服务功能，易引发水土流失，造成土壤肥力下降。

本项目建成后进行绿化，因此对整个项目区对所在区域植被的群落组成、覆盖度、生物资源量、频率、密度以及连续性等影响减弱到最小，对区域生态环境影响不大。

另外施工期产生的生活垃圾、施工材料、建筑垃圾等堆放不当，会压埋植被，临时造成原地貌功能丧失；同时弃土、废石等运输存放若处理不当，碎石散落或发生滑坡事故均可能会使周边区域石化，从而影响植物生长；如果缺乏规范和约束，过往车辆和工作人员会对项目区的植被随意碾压和践踏，造成土壤板结、物种多样性降低、植被盖度降低。

大气污染对植被影响：项目产生的粉尘、扬尘等大气污染物会对厂区周围及运输道路两侧空气环境产生影响。悬浮微粒自然沉降降落在植物叶面上，堵塞叶面气孔，使光合作用强度下降，吹至周边土壤中，常年累积灰改变土壤理化性质，从而对植物的生长产生影响；同时，覆尖叶片吸收红外光辐射的能力增强，导致叶温增高，蒸腾速度快，引起失水，使植物生长发育不良。大气污染物还可通过自然沉降和降水淋溶等途径进入到土壤环境，常年累积可能从物理、化学等方面影响周围土壤的孔隙度、团粒结构、酸碱度、土壤肥力及微量元素含量等，从而间接影响植被生产。

施工结束后，建设方应根据当地的气候条件、土壤类型和水资源状况等各方面的情况，按照环评要求制定适宜的植被修复方案。采取以上措施后，项目施工对周围的土壤及植被影响可接受。

5.8.6.2 水土流失影响分析

主要是由于基础设施的建设，挖方和填方，扰动原地表植被，使大面积土壤暴露在外，形成的疏松裸露地表成为当地局部风力侵蚀源地后，将加速建设

区及周围地区的土壤土壤风蚀发于发展，不加治理必将导致区域的生态环境退化，从而影响和危害建设区域及周边的生态环境。施工扰动区如果不进行治理，这些区域地表植被的破坏后可引起土地退化和沙化，土壤肥力下降，永久占地使土地失去原有的生物生产功能和生态功能，主要造成的水土流失及其连带影响表现在以下几个方面：

项目主体工程建设过程中扰动全部占地面积，扰动的面积将破坏和改变原有局部相对平坦地貌，形成人工再塑地貌，增加了地面坡度，增大水土流失。

施工材料、开挖土料的堆放，占压植被扰动原地表，使地表裸露面进一步扩大，侵蚀面积增大，在无任何防护下，易产生以风蚀为主的风水交错侵蚀，进场道路部分路段的建设，由于表土剥离、平整、堆垫等活动，扰动了原地表植被，形成长距离疏松的土质裸露带。

施工人员及车辆的碾压，破坏植被。裸露带产生土壤风蚀、进入雨季发生水蚀。产生水土流失的区域，土壤肥力流失，植物生存条件丧失，使地表的植被生物量损失。

本项目在施工过程中，应采取挡护、固化等工程措施，对临时堆土、裸露地表应及时防护，以有效地控制项目施工过程中造成的水土流失。

5.8.6.3 对动物的影响

(1) 对野生动物资源的影响

项目在施工过程中，清除植被，会对现有动物的栖息生境产生一定程度的扰动，如可能限制某些动物进入它们习惯的季节性觅食区，使之不能更大范围的觅食。此外，项目区施工机械、施工人员活动及运输车辆等对现有动物的栖息生境产生扰动，对各类动物产生不同程度的影响。对项目区动物的栖息、繁衍将产生局部影响，可能造成动物的脱离或搬迁。使它们移居到周围干扰较小的地区，并在新的环境中适应和生存。

由于项目区没有固定或必经的动物迁徙信道，工程建设和各项设施的布局，不存在阻隔这些野生动物的迁徙通道，通过现场调查和咨询，占地范围内动物资源受人类活动影响较匮乏，主要是小型啮齿类、爬行类动物，没有珍稀物种，同时该区域人类活动较早，对动物的影响不大，因此项目施工期对周边野生动物资源的影响不大。

（2）对鸟类的影响

根据现状调查，评价区内无国家保护鸟类，在实际的调查、走访过程中，在项目的施工区内并没有发现保护鸟类的存在，主要鸟类有麻雀、喜鹊等。此外，因施工区范围较小，这些鸟类不会因工程建设与运行而有灭绝的危险，故本项目对这些保护鸟类的影响是有限、可控的。同时随着厂区植树种草等人工生态系统的建设，会给鸟类栖息于生存提供有力条件。

5.8.6.4 对景观的影响

项目建设过程中要对场区进行开挖、回填及其它施工活动，对原地貌进行扰动或形成再塑地貌，原有丘陵将被推平，沟壑填平。场区植被破坏后，土壤表层外露，水分蒸发增大，表土有机质分解加速，土壤理化性质恶化，降低或破坏植被的水源涵养作用，也会造成一定程度的水土流失。施工期结束被改变的原有景观无法恢复。项目封场时，做好场区的植被恢复工作，保持现有评价区域内生态系统平衡。根据以上分析，可知项目建设对评价区景观生态体系影响较大，通过封场后的生态环境恢复工作，能够使得评价区景观生态体系向好的方向发展。

5.8.6.5 对生态功能的影响

建设项目施工对局部自然生态环境造成一定的破坏，但对整个评价区域自然体系的稳定性不会造成明显影响，仅使局部区域植被铲除、动物迁徙、水土流失侵蚀度增加，使局部生物量减少，局部自然生态环境遭到一定的破坏。但由于影响面积小，对评价区域内自然生态体系的稳定性和对外界环境干扰的阻抗和恢复功能影响不大，对整个评价范围内区域自然体系恢复稳定性不会产生明显的影响，是评价区域内自然体系可以承受的；同时，工程建设和施工使区域生态环境局部动植物物种的移动和抵御内外界干扰受到了一定的影响，但对植被分布的空间影响不大。本项目封场后将采取相应的生态恢复措施，受影响的土地将逐渐恢复原有利用功能，生物组分斑块的空间分布格局逐渐向有利于景观稳定的方向变化，区域内生态系统稳定性将恢复至现有水平。

5.9 环境风险评价

5.9.1 风险调查

5.9.1.1 建设项目风险源调查

本次项目拟建日处理生活垃圾 76t/d 的焚烧项目，配置 1 台 76t/d 机械炉排炉以及烟气净化系统、渗滤液处理系统、飞灰固化系统、灰渣处理系统等环保工程，同时配套建设餐厨垃圾预处理、干污泥输送系统、办公用房及附属设施、危废库等储存设施。

项目环境风险评价物质风险识别范围包括：主要原材料及辅助材料、燃料、中间产品、最终产品以及生产过程排放的“三废”污染物等。

本项目存在风险生产设施主要包括：1 座 1m³ 柴油储罐、焚烧炉、烟气净化系统、渗滤液处理系统、灰仓、渣库、危废库等。

5.9.1.2 环境敏感目标

本项目 3km 内环境风险敏感目标见下表。

表 5.9-1 环境风险敏感目标

保护目标名称	方位	距离 (m)	人口数
居民 1	N	652	居民 1
居民 2	NW	1282	居民 2
居民 3	N	1078	居民 3
居民 4	NW	1623	居民 4
居民 5	N	1711	居民 5

5.9.2 环境风险等级判定

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)规定，建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV⁺级。

根据建设项目涉及的物质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，按照下表，确定环境风险潜势。

表 5.9-1 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			
	极度危害 P1	高度危害 P2	中度危害 P3	低度危害 P4
环境高度敏感区 E1	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 E2	IV	III	III	II
环境低度敏感区 E3	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险

(1) P 的分级确定

①危险物质数量与临界量比值 (Q) 计算

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 表 B.1、表 B.2 和

《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)表1中规定的临界量来P的分级确定。按下式计算物质总量与其临界量比值(Q)。

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

式中: q_1 、 q_2 、 q_n ——每种危险物质的最大存在总量, t;

Q_1 、 Q_2 、 Q_n ——每种危险物质的临界量, t。

当 $Q < 1$ 时, 该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时, 将 Q 值划分为: a. $1 \leq Q < 10$; b. $10 \leq Q < 100$; c. $Q \geq 100$ 。

本项目生产过程中涉及暂存的危险物质主要为柴油和渗滤液, 其他危险物质包括 SO_2 、 NO_x 、CO、HF、HCl、二噁英、Hg、铬、氨气、硫化氢都属于“三废”污染物, 均不存储, 为排放物质, 以 1 小时内排放量计。各物质的最大在线量和储存量及 Q 值计算见下表。

表 5.9-2 本项目危险物质数量与临界量比值 Q

类别	材料名称	CAS 号	最大在线量/t	临界量/t	q/Q _x 值	Q
生产区	SO ₂	7446-09-5	0.00029	2.5	0.000116	9.005
	NO _x	10102-44-0	0.00394	1	0.00394	
	CO	630-08-0	0.00090	7.5	0.00012	
	HF	7664-39-3	0.000011	1	0.000011	
	HCl	7647-01-0	0.00068	2.5	0.000272	
	二噁英	/	0.0014 mgTEQ/h	/	/	
	Hg	7439-97-6	0.00000087	0.5	0.000002	
垃圾池	氨气	7664-41-7	0.000054	5	0.000011	
	硫化氢	7783-06-4	0.0000015	2.5	0.0000006	
渗滤液收集池	渗滤液 (COD $\geq$ 10000mg/L, 或 NH ₃ -N $\geq$ 2000mg/L)	/	45	5	9	9.005
储罐	柴油	/	0.84	2500	0.00036	

根据上表, 本项目 Q 值区间为: $1 \leq Q < 10$ 。

②行业及生产工艺评估 (M)

分析项目所属行业及生产工艺特点, 按照下表评估生产工艺情况。其中具有多套工艺单元的项目, 对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为 a. $M > 20$; b. $10 < M \leq 20$; c. $5 < M \leq 10$; d. $M = 5$, 分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示, 具体如下表所示。

表 5.9-3 行业和生产工艺评估一览表

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、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^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站场、管线分段进行评价。

本项目为垃圾焚烧项，主要采用工艺为高温焚烧，主要危险单元为焚烧炉，所以参照“其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程、危险物质贮存罐区”，且生产设施集中在主厂房内。因此，本项目 $M=5$ ，行业及生产工艺评估为 $M4$ 。

③危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（ Q ）和行业及生产工艺（ M ），按照下表确定危险物质及工艺系统危险性等级（ P ），分别以 $P1$ 、 $P2$ 、 $P3$ 、 $P4$ 所示。

表 5.9-4 危险物质及工艺系统危险性（P）分级一览表

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

本项目危险物质数量与临界量比值 $Q=9.005$ ，行业及生产工艺评估为 $M4$ ，根据上表，本项目危险物质及工艺系统危险性为 $P4$ 。

（2）E 的分级确定

大气环境敏感程度（ E ）分级详见下表。

表 5.9-5 大气环境敏感程度分级

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

分级	大气环境敏感性
	于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	边 5km 范围内居住区、区疗卫生、文化教自、科研、行政小等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人，油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

项目位于正蓝旗上都镇生活垃圾填埋场东侧，周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教的、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人，500m 范围内人口总数小于 500 人，敏感程度为 E3。

本项目不涉及向地表水排污，且本项目柴油储罐设置防渗围堰，厂区设置 800m 事故水池，并建设渗滤液处理站处理废水，本项目储罐围堰和事故水池组成废水防控系统，防止事故废水排入地表水体。不进行地表水环境的敏感程度（E）分级判定。

地下水环境敏感程度（E）分级依据地下水功能敏感性和包气带防污性能判定，敏感程度分级依据详见下表。

表 5.9-6 地下水环境敏感程度（E）分级

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

地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级详见下表。

表 5.9-7 地下水功能敏感性分区

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

^a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定涉及地下水环境敏感区

本项目位于正蓝旗上都镇生活垃圾填埋场东侧，根据现场踏勘调查，项目拟建厂址周围未涉及河流、水源地、饮用水保护区、自然保护区等，也没有风景名胜、文物古迹、旅游度假区等环境敏感目标，评价区域有分散式水源井，故本项目所在区域地下水环境敏感程度属“较敏感”。确定本项目敏感性分区为 G2。

表 5.9-8 包气带防污性能分级

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

Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。

本项目所处区域岩土层单层厚度大于 1.0m, 渗透系数为 $1.16 \times 10^{-2} cm/s$, 大于 $1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 分布连续、稳定, 防污性能分级为 D1。

上述, 项目区域地下水功能敏感性分区为 G2, 包气带防污性能分级 D1, 根据表 5.9-6, 地下水环境敏感程度分级为 E1。

综上所述, 本项目危险物质及工艺系统危险性为 P4, 大气环境敏感程度为 E3、地下水环境敏感程度为 E1, 根据表 5.9-1, 大气环境风险潜势为 I, 地下水环境风险潜势为 III。

《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中规定的环境风险评价工作级别的划分见下表。

表 5.9-9 环境风险评价工作等级划分表

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

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

本项目大气环境风险潜势为 I, 地下水环境风险潜势为 III。根据上表, 本项目地下水环境风险评价为二级, 大气环境风险评价为简单分析。二级地下水环境风险评价参照 HJ610 地下水导则进行, 地下水环境风险评价见地下水评价章节。

5.9.3 风险识别

5.9.3.1 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B, 对项目使用原料、产生污染物进行分析, 项目涉及的主要危险性物质是辅助燃料柴油、渗滤液, 以及废气中的 SO_2 、 NO_x 、CO、HF、HCl、二噁英、Hg、Cr、 NH_3 、 H_2S 等污染物。

1、火灾爆炸危害

对于本项目涉及的主要物料火灾危险分类按《石油化工企业设计防火规范》

(GB50160—2008)中规定的方法分类,见下表,燃烧爆炸危险度按以下公式计算:

$$H = (R - L) / L$$

式中: H—危险度;

R—燃烧(爆炸)上限;

L—燃烧(爆炸)下限。

危险度 H 值越大,表示其危险性越大。

表 5.9-10 石油化工产品的火灾危险性分类

火灾危险性分类		产品名称	特征
甲		可燃气体	可燃气体与空气混合物的爆炸下限<10%（体积）
乙			可燃气体与空气混合物的爆炸下限≥10%（体积）
甲	A	液化烃	15℃时蒸汽压力>0.1MPa 的烃类液体及其它类似液体
	B	可燃液体	甲 A 类以外，闪点<28℃
乙	A		闪点≥28℃至≤45℃
	B		闪点>45℃至≤60℃
丙	A		闪点≥60℃至≤120℃
	B		闪点>120℃

根据上述分级依据,本项目涉及的主要物料理化性质及火灾、爆炸特性分类下见表。

表 5.9-11 主要物料理化性质及危险特性

化学名称	沸点 (°C)	相对密度	闪点 °C	爆炸极限 (体积%)		火灾危害分类	爆炸危险度 H
				下限	上限		
H ₂ S	-60.4	1.54	-50	4	46	甲可燃气体	10.5
NH ₃	-33.5	0.68	11	15	28	乙类可燃气体	0.87
柴油	180	0.8656	60	1.1	8.7	丙 A 类可燃液体	6.9
CO	-191.5	0.793	-50	12.5	74.2	甲可燃气体	4.936

根据上述火灾、爆炸分类结果可知,本项目涉及的易燃易爆物料按照燃烧爆炸危险度从高到低的排序为: H₂S、柴油、CO、NH₃。其中 H₂S、CO 属于甲类可燃气体,柴油属于丙 A 类可燃液体, NH₃属于乙类可燃气体。

2、毒性危害

根据《关于检查化工石化等新建项目环境风险的通知》(国家环境保护总局办公厅文件环办[006]4 号)中关于“危险性物质排查”判定危险性物质的标准按《物质危险性标准》或《职业性接触毒物危害程度分级》(GBZ230-2010)执行,本次评价物料毒性分级按《职业性接触毒物危害程度分级》(GBZ230-

2010) 中规定的方法分级, 见下表。

表 5.9-12 毒物危害程度分级

危害 中毒	指标	分级			
		I (极度危害)	II (高度危害)	III (中度危害)	IV (轻度危害)
	吸入 LC ₅₀ (mg/m ³)	<200	200-2000	2000-20000	>20000
	经皮 LD ₅₀ (mg/kg)	<100	100-500	500-2500	>2500
	经口 LD ₅₀ (mg/kg)	<25	25-500	500-5000	>5000

本项目毒性物质主要毒性资料及毒性分级见下表。

表 5.9-13 主要物料毒性资料以及毒性分级

化学 名称	毒性资料		危害 分级
	毒理学资料	健康危害	
H ₂ S	急性毒性: LC ₅₀ 618mg/m ³ (大鼠吸入) 亚急性和慢性毒性: 家兔吸入 0.01mg/L, 2 小时/天, 3 个月, 引起中枢神经系统的机能改变, 气管、支气管粘膜刺激症状, 大脑皮层出现病理改变。小鼠长期接触低浓度硫化氢, 有小气道损害。	侵入途径: 吸入。 健康危害: 短时过度暴露引起心跳过速、血压过低、皮肤紫绀、心悸、心律不齐、呼吸短促导致支气管炎、肺水肿; 神经方面的症状有头昏、兴奋无力、健忘、出汗、肌肉痉挛、头痛昏晕、痉挛、颤抖、多涎、咳嗽、惊厥、昏迷恶心、呕吐、腹泻; 暴露会刺激皮肤, 导致流泪、无知觉怕光、视力模糊。	II
NH ₃	急性毒性: LD ₅₀ 350mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ 1390mg/m ³ , 4 小时, (大鼠吸入)。 刺激性: 家兔经眼: 100ppm, 重度刺激。 亚急性慢性毒性: 大鼠, 20mg/m ³ 24 小时/天, 84 天, 或 5~6 小时/天, 7 个月, 出现神经系统功能紊乱, 血胆碱酯酶活性抑制等。 致突变性: 微生物致突变性: 大肠杆菌 1500ppm(3 小时)。细胞遗传学分析: 大鼠吸入 19800μg/m ³ , 16 周	侵入途径: 吸入。健康危害: 低浓度氨对粘膜有刺激作用, 高浓度可造成组织溶解坏死。急性中毒: 轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑咳嗽、咯痰等; 眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿; 胸部 X 线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧, 出现呼吸困难、紫, 绀; 胸部 X 线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿, 或有呼吸窘迫综合征患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、谵妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。液氨或高浓度氨可致眼灼伤; 液氨可致皮肤灼伤。	II
二噁英	急性毒性: LD ₅₀ 22500ng/kg(大鼠经口); 114μg/kg(小鼠经口); 500μg/kg(豚鼠经口) 刺激性: 兔经眼: 2mg, 中等刺激致突变: 微生物突变-鼠伤寒沙门氏菌, 3mg/L; 微生物突变-大肠杆菌, 2mg/L 致癌性判定: 动物和人皆为不肯定性反应。 [1]一级致癌物质。	侵入途径: 吸入、吸收。 健康危害: 二噁英能引起雌性动物卵巢功能障碍, 抑制雌激素的作用, 使雌性动物不孕、胎仔减少、流产等。低剂量的二噁英能使胎鼠产生腭裂和肾盂积水。二噁英有明显的免疫毒性, 可引起动物胸腺萎缩、细胞免疫与体液免疫功能降低等。	I

内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目

化学名称	毒性资料		危害分级
	毒理学资料	健康危害	
柴油	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： 吸入食入经皮吸收 健康危害： 皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮，吸入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。	/
SO ₂	LC ₅₀ : 6600mg/m ³	二氧化硫为无色透明气体，有刺激性臭味。在大气中，二氧化硫会氧化而成硫酸雾或硫酸盐气溶胶，是环境酸化的重要前驱物。大气中二氧化硫浓度在 0.5ppm 以上对人体已有潜在影响；在 1~3ppm 时多数人开始感到刺激；在 400~500ppm 时人会出现溃疡和肺水肿直至窒息死亡。二氧化硫与大气中的烟尘有协同作用。当大气中二氧化硫浓度为 0.21ppm，烟尘浓度大于 0.3mg/L，可使呼吸道疾病发病率增高，慢性病患者的病情迅速恶化。	III
CO	LC ₅₀ : 2259mg/m ³ (4h 大鼠吸入)	通常状况下为是无色、无臭、无味的气体。难溶于水，不易液化和固化。在短时间内吸入过量的高浓度一氧化碳会造成急性一氧化碳中毒，使人出现中毒症状，引起脑、心、肝、肾、肺及其他组织的继发性营养不良性损伤。中毒者常很快进入昏迷，呼吸困难和呼吸肌麻痹而迅速死亡，甚至电击样死亡。	III
HF	LC ₅₀ : 1139mg/m ³ 1 小时(大鼠吸入)。人在氟化氢 400~430mg/m ³ 浓度下，可引起急性中毒致死；100mg/m ³ 浓度下，能耐受 1 分多钟，50mg/m ³ 下感到皮肤刺痛、粘膜刺激，26mg/m ³ 下能耐受数分钟，嗅觉阈值为 0.03mg/m ³ 。家兔吸入 33~41mg/m ³ ，平均 20mg/m ³ ，经过 1~5.5 个月，可出现粘膜刺激，消瘦，呼吸困难，血红蛋白减少，网织红细胞增多，部分动物死亡。	对呼吸道粘膜及皮肤有强烈的刺激和腐蚀作用；吸入高浓度的氟化氢可引起支气管炎和肺炎；吸收后可生产全身的毒作用，还可导致氟骨症。急性中毒： 接触高浓度的氟化氢，可引起眼及呼吸道粘膜刺激症状，严重者可发生支气管炎、肺炎，甚至产生反射性窒息。慢性中毒：引起鼻、咽、喉慢性炎症，严重者可鼻中隔穿孔。骨骼损害可引起氟骨病。氟化氢能穿透皮肤向深层渗透，形成坏死和溃疡，且不易治愈。	II
HCl	LC ₅₀ : 4600mg/m ³ ，1 小时(大鼠吸入)	健康危害：本品对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。急性中毒时，轻者出现头痛、头昏、恶心、眼痛、咳嗽、痰中带血、声音嘶哑、呼吸困难、胸闷、胸痛等症状，重者发生肺炎、肺水肿、肺不张，眼角膜可见溃疡或混浊。皮肤直接接触可出现大量粟粒样红色小丘疹而呈潮红痛热。慢性影响是长期较高浓度接触，可引起慢性支气管炎、胃肠功能障碍及牙齿酸蚀症。	III
Hg	LD50和LC50: 无资料 OSHA: 0.1mg/m ³ [上限值]； ACGIH: 0.0025mg[Hg]/m ³ [蒸气][皮]	短期内大量吸入汞蒸气后引起急性中毒，病人有头痛、头晕、乏力、多梦、睡眠障碍、易激动、手指震颤、发热等全身症状，并有明显口腔炎表现。可有食欲不振、恶心、腹痛、腹泻等。部分患者皮肤出现红色斑丘疹。呼吸道刺激症状有咳	/

化学名称	毒性资料		危害分级
	毒理学资料	健康危害	
		嗽、咳痰、胸痛、胸闷等。严重者可发生化学性肺炎。可引起肾脏损伤。口服可溶性汞盐引起急性腐蚀性胃肠炎，严重者发生昏迷、休克、急性肾功能衰竭。慢性中毒：最早出现头痛、头晕、乏力、记忆减退等神经衰弱综合征，并有口腔炎。严重者可有明显的性格改变，汞毒性震颤及四肢共济失调等中毒性脑病表现，可伴有肾脏损害。	
铬	LD50和LC50：无资料 ACGIH：0.5mg/m ³	可经呼吸道、皮肤和胃肠道进入人体。主要损害呼吸系统、皮肤黏膜。表现为流泪、流涕、咽干、咳嗽、发热、哮喘、发绀，重者可发生化学性肺炎。长期接触铬烟尘和铬酸雾可引起皮肤溃疡、皮炎，鼻中隔溃疡或穿孔。铬酸盐生产过程过量接触可致肺癌。	/

本项目有毒物料毒性由高到低的顺序为二噁英、H₂S、HF、NH₃、CO、HCl、SO₂、Hg、铬、柴油。其中二噁英属于I类毒性（极度危害），H₂S、HF、NH₃属于II类毒性（高度危害），CO、HCl、SO₂属于III类毒性（中度危害），Hg、铬、柴油危害相对较低。

5.9.3.2 生产系统危险性识别

本项目有关的生产设施和生产过程潜在危害因素分析见表。

表 5.9-14 生产过程潜在因素汇总表

序号	装置名称	危险源/物料名称	危险因素					
			A	B	C	D	E	F
一	生产装置							
1	垃圾坑	臭气（NH ₃ 、H ₂ S）					●	
2	烟气净化系统	二噁英、CO、HCl、SO ₂ 、Hg、铬			●			
3	主厂房	燃烧室、换热系统	●	●				
二	贮罐区							
1	柴油	柴油	●	●				●
2	渗滤液收集池	高浓度有机废液					●	●

注：A—火灾、B—爆炸、C—中毒、D—化学灼伤/高温灼伤、E—恶臭、F—泄漏。

项目生产过程涉及易燃易爆物质和有毒危险品，易引发火灾和爆炸事故，储运工艺、设备质量等都是潜在的火灾和爆炸的危险因素，其中泄漏、火种、违反操作规程等是发生事故的诱因。一旦发生重大泄漏、爆炸事故，有可能对周围的环境、以及其它企业造成危害，导致人员伤亡及财产损失。

焚烧过程中潜在危险性。垃圾焚烧炉出现故障，导致炉膛内温度无法达到

850℃或烟气在炉内停留时间不到 2s，会造成二噁英污染物的排放量增大。火灾、爆炸事故潜在危险性包括工艺、设计因素、设备因素、管理因素、环境灾害因素所引发的火灾和爆炸事故。

5.9.3.3 危险物质向环境转移的途径

表 5.9-15 危险物质向环境转移途径

危险物质	转移途径
高浓度有机废液	渗滤液收集池泄漏，对地下水环境产生影响
柴油	火灾爆炸产生的次生污染物 CO 对环境空气的影响； 储罐发生泄漏对地下水环境产生影响
二噁英	事故状态下排放至环境空气
NH ₃ 、H ₂ S、CO、HCl、 SO ₂ 、Hg、铬	事故状态下排放至环境空气

5.9.3.4 风险识别结果

建设项目风险识别结果见下表。

表 5.9-16 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	风险源主要参数	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	储罐区	柴油储罐	柴油	1m 地上储罐	泄漏	泄漏下渗至地下水环境	浅层地下水
2	主厂房	渗滤液收集池	渗滤液	45m ³	泄漏	泄漏下渗至地下水环境	浅层地下水
3	主厂房	烟气净化系统	二噁英	烟气净化系统	事故状态	排放至环境空气	环境空气

5.9.4 环境风险分析

5.9.4.1 非正常排放事故影响分析

鉴于垃圾焚烧项目的公众关注重点，本文以下主要针对焚烧烟气的二噁英风险事故进行重点研究。

垃圾焚烧项目运行过程中的突发设备故障可能会造成烟气二噁英排放量的短时间增大甚至超标排放。

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厂布袋除尘器前后二噁英浓度检测结果，布袋前二噁英最大浓度为 4.956ngTEQ/m³，布袋后二噁英最大浓度为 0.066ngTEQ/m³。本文同时参考目前我国垃圾焚烧厂的运行情况设计了正常排放工况与非正常排放工况，以了解不同工况下二噁英摄入量的达标情况。

正常工况，烟气中二噁英排放浓度为 $0.08\text{ngTEQ}/\text{m}^3$ 。

非正常工况：

布袋除尘器发生少量布袋破损或开停车时，烟气中二噁英排放浓度短时增大至 $0.4\text{ngTEQ}/\text{m}^3$ ，该故障基本可在 1h 内完成修复并转入正常工况。据此预测的最大落地浓度为 $0.223\text{PgTEQ}/\text{m}^3$ 。

关于二噁英的环境质量标准 and 人体摄入参考标准，我国尚无相应的规定，根据环发[2008]82 号的规定，经呼吸进入人体的二噁英摄入量的评价标准参考世界卫生组织(WHO)二噁英人体每日可耐受摄入量 $4\text{pgTEQ}/\text{kg}$ ，经呼吸进入人体的允许摄入量按每日可耐受摄入量的 10%计，人体体重按照平均 60kg 进行估算，成人每天经呼吸进入人体的空气约为 $12\sim 15\text{m}^3$ ，取上限 15m^3 。

根据不同工况的出现时间和最大落地浓度出现的气象条件，预测出不同工况下人体经呼吸每日最大二噁英摄入量，结果见下表。

表 5.9-17 不同工况下人体经呼吸每日最大二噁英摄入量

二噁英排放浓度 (ngTEQ/m^3)	标准人 (60kg) 日摄入量 (pgTEQ)	参考标准的 10% ($\text{pgTEQ}/(\text{d}\cdot\text{人})$)	占标率 %
0.4	0.223	24	0.93

由上表的计算结果可知：在正常工况和不同的非正常工况下人体经呼吸每日最大摄入二噁英的量均远小于允许摄入量参考标准值。

其他废气污染物的非正常排放见 5.1 章节相关的预测及评价内容。

5.9.4.2 柴油储罐泄漏事故影响分析

柴油储罐最可能发生的事故是贮存的油品泄漏并发生火灾爆炸，油罐发生火灾后，油品燃烧产生的辐射热将影响其周围的邻罐或周围建筑物，甚至引起新的火灾。对周围环境产生一定的破坏作用。

根据对国内已经建成的垃圾焚烧厂的了解可知，垃圾焚烧厂发生柴油储罐火灾爆炸的事故还未见报道，因此，可见项目柴油储存火灾爆炸危险等级为“较轻”，在可接受的范围之内；另外，柴油储存火灾爆炸影响范围主要在本项目厂区内，属于安评的范围。柴油储罐和下部防渗层同时破损的概率相对较小，地上储罐发生泄漏易被发现，因此发生柴油泄漏污染地下水的可能性较小。

5.9.4.3 渗滤液泄漏事故影响分析

渗滤液成分复杂，其中含有难以生物降解的奈、菲等芳香族化合物、氯代

芳香族化合物、磷酸脂、邻苯二甲酸脂、酚类和苯胺类化合物等，渗滤液渗漏对地下水的影响会长期存在。渗滤液渗漏对地下水的污染主要表现在使地下水水质混浊，有臭味，COD、三氮含量高，油、酚污染严重，大肠菌群超标等。

项目在运营过程中，正常工况条件下，原辅材料管线、生产车间、储罐及废水处理池完好，防渗层有效，一般情况下污染物不会进入地下水中，因此正常工况条件下不会对地下水环境造成污染。

非正常状况下，渗滤液泄漏后100d，地下含水层中COD浓度出现超标现象，地下含水层中COD浓度超标现象在场界小范围内；泄漏发生后1000d、3650d、7300d，评价范围内地下含水层中COD浓度已小于标准值。可以满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中“建设项目各个不同阶段，除场界内小范围以外地区，均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）相关标准要求”。

由于本次预测忽略了土壤对污染物的吸附、解析及微生物对污染物的降解作用等，因此预测结果偏大。实际上，污染物对地下水的影响比预测结果小。因此，事故状态下附近的地下水水源井水质不会受到影响，在落实全厂防渗等措施后，本项目对地下水环境的影响较小。

厂区设有一座 45m³ 的渗滤液收集池和 800m³ 事故水池，采取重点防渗措施，可有效保障短时间内渗滤液处理系统出现故障或定期检修时渗滤液的临时存放容量，确保不会出现垃圾渗滤液的事故性排放现象。故渗滤液发生渗漏事故不会对外环境产生不利影响。

5.9.4.4 恶臭污染物事故排放对周围环境的影响

事故发生后，用事故风机将垃圾池气体（恶臭）收集抽出，采用活性炭处理后通过烟囱排往高空，变无组织排放为有组织排放，减少了对周围环境的影响。此外，拟建项目通过加强垃圾池喷药除臭以尽可能减少臭气产生量。因此，建设单位应加强对垃圾池配套的活性炭吸附装置的日常管理和维护工作，确保在事故发生时活性炭吸附装置能够正常运行。对焚烧炉运行和维修加强管理，避免停运的事故发生；一旦发生，立即启用事故风机和活性炭吸附装置，将影响减至最小。

5.9.4.5 焚烧炉内因 CO 量过大造成爆炸事故对周围环境的影响

焚烧炉内正常情况下 CO 的产生浓度约为 $50\text{mg}/\text{m}^3$ ，体积比为 6.74×10^{-5} ，远低于 CO 的爆炸极限（v%）12.5-74.2，正常情况下不会发生爆炸事故。由于 CO 量过大而造成爆炸事故的概率也非常小，未有相关报道。CO 量过大的主要原因为：送风机（一、二次风机）风量不足造成燃烧不完全从而产生大量 CO，同时引风机的抽风量没有明显提高，大量 CO 聚集在炉膛及余热锅炉。对于本项目，这种情况发生概率相当小，也不会持续很长时间的，最多超过 1 小时。此时 CO 的浓度也远远低于 CO 的爆炸极限（v%）12.5-74.2，爆炸的概率非常小。

综上所述，项目的建设对地下水环境存在一定风险，但在采取一定的环保措施基础上可减小对地下水环境的影响，项目的建设对地下水环境总体影响较小。

因此，在拟建项目建设中，应采取可靠的防渗防漏措施，在项目运营期内，必须制定相关环境风险控制措施，防止重大事故或者事故处理不及时污水泄漏对地下水环境造成污染。

5.9.5 环境风险防范措施

5.9.5.1 废气污染风险防范措施

项目运行过程汇总烟气净化系统出现故障，都有可能会导致烟气污染物的事故性排放。针对可能出现的事故类型，建议做好如下的风险防范措施：

（1）确保自动监控系统的稳定运行，随时根据监控系统提示的信息调整炉膛燃烧工况，确保炉膛燃烧工况稳定。

（2）加强烟气处理设施设备的日常管理和维护，一旦通过自动监控系统发现数据异常，及时组织技术人员排查，发现故障及时采取紧急应对措施，尽可能避免出现烟气事故排放现象。

（3）加强烟气处理所需原辅材料供应配套设备的日常管理和维护，确保不会因配套设备发生故障影响烟气处理所需原辅材料的提供，杜绝因此而可能造成的烟气事故排放现象。

（4）如出现烟气处理系统故障短时间不能排除，且因此导致烟气污染物排放浓度出现超标，应采取紧急停炉措施，将可能出现的事故排放持续时间控制在最短时间。

（5）厂区出现紧急事故时，应立即启动应急预案，如事故有可能造成烟气

污染物排放超标的，应采取紧急停炉措施，将可能出现事故排放持续时间控制在最短时间。

5.9.5.2 水污染风险防范措施

(1) 加强初期雨水收集系统的检查和维护，加强事故应急池收集系统的检查和维护，当主厂房消防事故或运输道路发生泄漏事故时，确保地表污染径流进入事故应急池，最终送至厂区渗滤液处理站。

(2) 加强污水收集、处理系统的检修和维护，确保渗滤液收集系统、工业废水处理系统的正常工作，尽最大程度降低渗滤液处理系统的事故发生概率。

(3) 加强事故应急池的维护管理，确保出现突发事故时应急池可有力保障消防水、渗滤液等废污水的暂存。

(4) 在火灾或爆炸事故发生时，应尽可能切断、截堵泄漏源，第一时间关闭雨水、污水对外排放阀；泄漏物、事故伴生、次生消防废水引入事故应急池，减少对外部水环境的影响。

(5) 安装管道压力监测、流量测量和报警联锁装置，如管道发生破裂就能及时发现，立即停运渗滤液泵，减少渗漏。

(6) 采取严格的地下水防渗措施，按照“源头控制、分区设防、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、应急响应全阶段进行控制，尽最大程度降低发生地下水污染的风险概率。

(7) 渗滤液控制措施为防止垃圾渗滤液对外环境产生污染，首先应控制垃圾渗滤液的产生，其次为控制垃圾渗滤液的收集，最终为控制垃圾渗滤液的处理和排放。项目采取的主要控制措施如下：

表 5.9-18 垃圾渗滤液控制措施

控制途径	控制措施
渗滤液的产生	项目垃圾临时存储采用垃圾池，配套设置防渗和垃圾渗滤液的收集设施
	垃圾池外设置了溢流槽，并在卸料口设置门档，有效控制外界雨水流入；
	卸料平台和其他垃圾涉及场所设置渗滤液收集沟
渗滤液的处理系统	垃圾池采用了钢筋混凝土结构，对两侧及基础进行了防渗，并设置了渗滤液导流、收集和排出系统
	收集的垃圾渗滤液经渗滤液处理站处理后回用于生产，餐厨垃圾滤液回喷焚烧炉

(8) 事故水池
事故水池容积应包括柴油储量、消防用水量以及雨水量。事故储存设施总

有效容积公式如下：

$$V_{\text{事故水池}}=(V_1+V_2-V_3)_{\max}+V_4+V_5$$

式中： $(V_1+V_2-V_3)_{\max}$ ——应急事故废水最大计算量， m^3 ；

V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量；

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

V_3 ——发生事故时可转输到其它储存设施的量， m^3 ；

V_4 ——事故时仍需进入系统的生产废水量， m^3 ；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ；

a.物料量

罐区物料量按照本项目最大储罐进行考虑，当柴油储罐发生罐体破裂，物料进入围堰内，以一个储罐泄漏考虑， V_1 取柴油储罐最大容积，柴油储罐 1m^3 物料会进入围堰内。

b.消防水量

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）：厂区同一时间火灾次数为 1 次，消防用水最大的建筑为主厂房，属于工业厂房，火灾危险性为丁类，体积 98324m^3 ，体积超过 5 万 m^3 ，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），室内消火栓用水量取 25L/s ，室外消火栓用水量取 20L/s ，火灾持续时间 2 小时；垃圾池设消防炮，消防炮灭火系统用水量为 60L/s ，火灾持续时间 1 小时。主厂房一起火灾灭火所需消火栓用水的设计流量为： $20+25=45\text{L/s}$ ，消防炮用水的设计流量为 60L/s ；一起火灾灭火用水量为： $3.6 \times (20+25) \times 2 + 3.6 \times 60 \times 1 = 540\text{m}^3$ 。

c.发生事故时可转输到其它储存设施的量

V_3 发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，本项目柴油储罐泄漏柴油转移到其围堰内。

d.事故时生产废水量

事故时需进入系统的生产废水包括 1d 的全厂最大废水量 V_4 为 20m^3 。

e.事故时降雨量

发生事故时可能进入该收集系统的降雨量：

$$V_5=10qF$$

$$q=q_n/n$$

式中：q-----降雨强度，mm；按平均日降雨量计；

F-----必须进入事故水池的雨水汇水面积， hm^2 ，取垃圾焚烧生产区总收集面积约 0.409hm^2 ；

q_n -----年平均降雨量，mm；

n-----年平均降雨天数；

根据气象资料，正蓝旗多年平均降雨量 207.0mm（取极值 378.4mm），平均降雨天为 110 天，则平均日降雨量为 3.44mm。

则 $V_5=10 \times 3.44 \times 0.409=14.1\text{m}^3$ 。

(6)事故水池

则 $V_{\text{事故水池}}=(V_1+V_2-V_3)\max+V_4+V_5$

$$=(1+540-1)+20+14.1$$

$$=574.1\text{m}^3$$

根据理论计算本项目事故水池最小容积 574.1m^3 ，事故水池按照 800m^3 设计，完全可以满足事故状态下收集废水需求。

(9) 初期雨水

厂区内排水实行雨污分流、清浊分流制。厂区内雨水排放分重点区域初期雨水和其他雨水两部分。

①重点区域初期雨水考虑到厂内物料运输道路和主厂房等区域可能受物料运输及无组织扩散污染物的影响，初期雨水可能含有较高浓度的水污染物，在此区域设初期雨水收集系统，将雨季初期雨水收集后泵至渗滤液处理站逐渐消纳。垃圾焚烧生产区总收集面积约 4090m^2 。

雨水设计流量按下列公式计算为：

$$Q=q\Psi F$$

Q——雨水设计流量(L/s)；

q——暴雨强度（L/s.ha），根据 2014 年全国各城市数据，参照赤峰暴雨强度为 105L/s.ha ；

Ψ ——径流系数，取 0.9；

F——汇水面积（ha），初期雨水收集汇水面积约 4090m^2 ，即 0.4090ha ；

对厂区前 15 分钟初期雨水进行收集并排入初期雨水池暂存，计算得到最大初期雨水量约 $34.8\text{m}^3/\text{次}$ 。厂区设地下初期雨水收集池（有效容量 $V=72\text{m}^3$ ）1 座。

初期雨水经过专用管道排至初期雨水收集池，收集完后多余的雨水可通过闸门切换排入厂区雨水管。初期雨水收集池内初期雨水由初期雨水提升泵定时定量输送入厂区渗滤液处理站进行处置。

②其他雨水除上述需收集处理的初期雨水外，厂区其他雨水经汇集后排至附近雨水管网。

5.9.5.3 储罐泄漏风险防范措施

(1) 为防止柴油泄漏可能产生的影响，在柴油储罐区域内应设置柴油泄漏检测器等安全防护设备。

(2) 提高操作管理水平，严防操作事故发生，尤其是在装、卸油和油泵开、停车时，应严格遵守操作规程，避免事故发生。

(3) 储罐与管道都必须防静电、防雷接地设计；不允许贮罐、管道内部有与地绝缘金属体，防止静电积聚；严禁携带火种、严禁穿着带铁钉鞋、严禁无阻火装置机动车进入储油区。

(4) 合理选择电气设备和监控系统，安装自动灭火系统，做好防雷、防爆、防静电设计，配备消防栓、灭火器等消防设施和消防工具。

(5) 储罐区采取重点防渗，设有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。

(6) 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冒滴漏，由于阀门过多而出现操作上的混乱，发生泄漏等事故。

5.9.5.4 消防及火灾报警系统

(1) 根据火灾危险性等级和防火、防爆要求，建筑物的防火等级均应采用国家现行规范要求按一、二级耐火等级设计，满足建筑防火要求。凡禁火区均设置明显标志牌。各种易燃易爆物料均储存在阴凉、通风处，远离火源；安放易发生爆炸设备的房间，不允许任何人员随便入内，操作全部在控制室进行。安全出口及安全疏散距离应符合《建筑设计防火规范》(GBJ16-2006)的要求。

(2) 本项目应根据《建筑设计防火规范》GBJ16-2006 的要求设置灭火器等设施，灭火器应尽量采用泡沫灭火系统或干粉灭火系统。

(3) 火灾报警系统：全厂采用电话报警，报警至消防局。根据需要设置报

警装置。火灾报警信号报至中心控制室，再由中心控制室报至消防局。

5.9.5.5 环境风险三级防范措施

厂区环境风险三级防范如下：

(1) 一级防控体系必须建设装置区围堰、罐区防火堤及其配套设施，以及车间或料库围墙等，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。

(2) 二级防控体系必须建设应急事故水池及其配套设施（如事故导排系统），防止单套生产装置（或罐区）较大事故泄漏物料和消防废水造成的环境污染。

本项目要求设 800m³事故水池，设 72m³初期雨水池，并其配套事故导排系统，防止单套生产装置或罐储罐较大事故泄漏物料和消防废水造成的环境污染。

(3) 三级防控体系可依托紧邻的垃圾填埋场的渗滤液收集池。将事故产生的废水由事故水池限流提升至紧邻的垃圾填埋场渗滤液收集池，处理达标后回用或外排。建立从污染源头、过程处理和最终排放的三级防控体系。

5.9.5.6 电气风险防范措施

(1) 变压器的防火措施厂用变均为无油化设计，采用环氧树脂浇注的干式变压器，环氧树脂浇注的干式变压器具有阻燃与自熄的特性，无需特殊防火措施。

(2) 电缆防火设计原则及其采取的防范措施考虑防火要求，本项目电缆采用阻燃电缆，对于特别重要的回路（如消防系统、直流电源等）采用耐火电缆。明敷电缆的设计，布置上尽量避免接近热源，避免与热力管道平行或交叉，当电缆与蒸汽管必须接近时，采取隔热防护措施。

在主厂房内易受外部着火影响的区域内的电缆敷设采用耐火或难燃槽盒，施加防火涂料、包带作阻燃处理，以防着火。

靠近油处理设备的电缆沟盖板，予以密封处理；在通往控制室、继电保护室、电缆夹层的竖井或墙洞以及盘柜底部开孔处，采取阻燃封堵处理。

(3) 电气设施的防爆措施对易燃易爆的场所，设计中考虑加强通风；在存在爆炸危险的场所如油泵房、柴油储罐、渗滤液收集沟、渗滤液处理站等处，电气元件选用防爆元件，电机选用防爆电机，照明线路采用钢管敷设，灯具选用防爆灯具，采用防爆型插座，插座布置在爆炸性混合物不易积聚的地点，局

部照明灯具布置在事故时气流不易冲击到的位置。

5.9.6 环境风险应急预案

通过对污染事故的风险分析，企业应制定环境污染事故发生的工作计划，消除事故隐患的实施及突发性事故的应急办法等。因此，评价建议建设单位编制环境突发事故应急处理预案，编制安全评价报告，并完善厂内急救指挥小组，并和当地有关事故应急救援部门建立正常的定期联系。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），应急预案内容如下表所示。

表 5.9-19 应急预案主要内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：装置区、环境保护目标
2	应急组织机构、人员	工厂、地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施、设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备
8	人员紧急撤离、疏散，应急计量控制、撤离组织计划	事故现场、工厂邻近区、受事故影响的区域人员及公共对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

5.9.6.1 应急组织机构和人员

企业在建设期间即应组建“事故应急救援队伍”，在企业应急指挥小组的统一领导下，编为综合协调组、抢险救灾组、后勤物资保障组及医疗救助组四个小组。

本项目应依据事故危害的级别设置二级应急救援领导小组。

公司应急救援领导小组负责对单位内的Ⅰ类、Ⅰ级事故实施应急救援。

部门应急救援领导小组负责对部门所发生的Ⅱ类、Ⅱ级的事故实施应急救援工作。

5.9.6.2 预案分级响应条件

根据所发事故的大小，确定相应的预案级别及分级响应程序。

1、一般污染事故应急响应程序

(1) 应急指挥小组接到事故报警后，立即通知各应急小组 15 分钟内到达各自岗位，完成人员、车辆及装备调度；同时，应向事故应急处理指挥部报告。

(2) 综合协调小组在 15 分钟之内到达事故现场，进行调查取证，保护现场，查找污染源，并对事故类型、发生时间、地点、污染源、主要污染物质、影响的范围和程度等基本情况初步调查分析，形成初步意见，及时反馈上级应急指挥小组。由应急指挥小组根据事故情况启动相应的应急预案，领导各应急小组展开工作。

(3) 在污染事故现场处置妥当后，经应急指挥小组研究确定后，向当地政府和事故应急处理指挥部报告处理结果。现场应急工作结束。

2、较大或严重污染事故应急响应程序

(1) 应急指挥小组接到事故报警后，立即通知各应急小组 15 分钟内到达各自岗位，完成人员、车辆及装备调度；同时向事故应急处理指挥部报告。

(2) 综合协调小组在 15 分钟之内到达事故现场，进行调查取证，保护现场，查找污染源，并对事故类型、发生时间、地点、污染源、主要污染物质、影响的范围和程度等基本情况初步调查分析，形成初步意见，及时反馈应急指挥小组。

(3) 由应急指挥小组根据事故情况启动相应的应急预案，领导各应急小组展开工作，同时向当地政府机关请求支援；由应急处理指挥部进行紧急动员，适时启动区域的环境污染事故应急预案，迅速调集救援力量，指挥各成员单位、相关职能部门，根据应急预案组成各个应急行动小组。

(4) 区域的各应急行动小组迅速到达事故现场，成立现场应急处理指挥部，厂内应急指挥小组移交事故现场指挥权，制定现场救援具体方案；各应急行动小组在现场指挥部的领导下，按照应急预案中各自的职责和现场救援具体方案开展抢险救援工作；厂内的应急小组应听从现场指挥部的领导。现场指挥部同时将有关进展情况向应急处理指挥部汇报。

(5) 污染事故基本控制稳定后，现场应急指挥部将根据专家意见，迅速调集后援力量展开事故处置工作。现场应急处理结束。以上各步程序按照现场实际情况可交叉进行或同时进行。

当污染事故有进一步扩大、发展趋势，或因事故衍生问题造成重大社会不

稳定事态，现场应急指挥部将根据事态发展，及时调整应急响应级别，并发布预警信息，同时可向上级应急处理指挥部和市环境污染事故应急处理指挥部请求援助。

5.9.6.3 应急救援保障

1、内部保障

整个厂区的公用工程、行政管理及生产设施人员全部由公司统一配置。

（1）救援队伍：公司各职能部门和全体员工都负有事故应急救援责任，公司事故应急救援领导小组及义务消防人员是公司事故应急救援的骨干力量，其任务是担负公司各危险化学品事故救援及处置。

（2）消防设施：根据行业及设计规范要求，厂区内配置灭火器材和消防基础设施。

（3）应急通信：整个厂区的电信电缆线路包括扩音对讲电话线路、火灾自动报警系统线路，各系统的电缆均各自独立，自成系统。整个厂区的报警系统采用消防报警系统、可燃气体报警仪、手动报警和电话报警系统相结合方式。

（4）道路交通：厂区道路交通方便。

（5）照明：整个厂区的照明依照《工业企业照明设计标准》（GB50034-92）设计。在防爆区内选用隔爆型照明灯，正常环境采用普通灯。

（6）救援设备、物质及药品：厂区内配备所需的个体防护设备，便于紧急情况下使用，在易发生事故的必要位置设置洗眼器及相应的药品。

（5）保障制度：整个厂区建立应急救援设备、物资维护和检修制度，由专人负责设备或物质的维护、定期检查与更新。

2、外部保障

（1）单位互助体系：建设单位和周边企业应建立良好的应急互助关系，在重大事故发生后，能够相互支援。

（2）公共援助力量：厂区还可以联系当地公共消防队、医院、公安、交通、安监局以及各相关职能部门，请求救援力量、设备的支持。

5.9.6.4 突发事件的信息报送程序与联络方式

1、突发事件的报告时限和程序

在生产过程中，发生危险品泄漏事故，岗位操作人员立即向班长和值班长

及公司值班人员汇报并采取相应措施予以处理。当处理无效，危害有扩大趋势时，应立即向公司安全人员报警。当发生I级事故，岗位操作人员应立即向公司安全人员报警，公司安全人员接到报警后，下达按应急救援预案处置的指令，立即通知公司应急救援领导小组成员到场成立应急救援指挥部，各专业组按各自职责开展救援工作。

当发生重大事故，指挥部成员应向安检、公安、环保、消防、卫生等上级领导机关报告事故情况。

2、突发事故的报告方式与内容

突发事故的报告分为初报、续报和处理结果报告三类：

(1) 初报从发现事件后起 1 小时内上报。初报可用电话或直接报告，主要内容包括：环境事件的类型、发生时间、地点、污染源、主要污染物质、人员受害等初步情况。

(2) 续报在查清有关基本情况后随时上报。续报可通过电话、网络或书面报告，在初报的基础上报告有关确切数据，事件发生的原因、过程、进展情况及采取的应急措施等基本情况。

(3) 处理结果报告在事件处理完毕后立即上报。处理结果报告采用书面报告，处理结果报告在初报和续报的基础上，报告处理事件的措施、过程和结果，事件潜在或间接的危害、社会影响、处理后的遗留问题，参加处理工作的有关部门和工作内容，出具有关危害与损失的证明文件等详细情况。

报告应采用适当方式，避免在当地群众中造成不利影响。各部门之间的信息交换按照相关规定程序执行。

3、特殊情况的信息处理

如果环境污染事故的影响范围涉及到区域外时，必须立即形成信息报告连同预警信息报当地政府。如果污染事故涉及到外事工作，指挥部将迅速通报当地政府，按照政府有关规定处理。

5.9.6.5 人员紧急撤离、疏散组织计划

发生泄漏或火灾爆炸后，应根据现场事故情况，建立警戒区域，并迅速将警戒区内事故处理无关人员疏散至安全地点。

划定警戒区范围时，应当结合实际事故情形，依据物质的易燃易爆及有毒

特性、可能的泄漏量、当时的风速、风向、周边地形；若发生火灾事故，同时还要考虑可能的火焰辐射热及生成烟的波及范围。具体的隔离距离和疏散距离可根据上述情形的不同，从《危险化学品应急处置速查手册》中选取相应的警戒距离参考值。

警戒范围确定后，同时应注意做到以下几点：

- (1) 应在通往事故现场的主要干道上实行交通管制；
- (2) 警戒区域的边界应设警示标志并有专人警戒；
- (3) 迅速将警戒区内与事故应急处理无关的人员撤离，以减少不必要的人员伤亡；
- (4) 除应急处理人员外，其它无关人员禁止进入警戒区；
- (5) 警戒区域内应严禁火种，包括手机、打火机、火柴等。

场内设有风向标，当出现污染物气体泄漏时，组织人员沿主导风向的垂直方向疏散。在人员撤离与疏散过程中，应当坚持以下原则：

- (1) 人员应向上风、侧风方向转移；
- (2) 指定专人，引导和护送疏散人员到安全区，并在疏散或撤离的路线上设立哨位，指明方向；
- (3) 人员不要在低洼处滞留；
- (4) 人员疏散完毕，要检查是否有人留在警戒区内；
- (5) 为使疏散工作顺利进行，应至少有两个畅通无阻的紧急出口，并有明显标志。

一旦发生人员伤亡，则按照紧急救护程序处理。

5.9.6.6 事故应急救援关闭程序与恢复措施

当事故污染源已得到有效控制，事故现场处置已完成，现场监测符合要求，中毒人员已得到救治，危险化学品泄漏区基本恢复正常秩序，由指挥中心宣布公司危险化学品重大泄漏事故应急工作结束，并进行事故现场的善后处理，对厂区进行恢复、重建工作。

5.9.6.7 应急培训计划及演练

本项目应根据规定对公司职工和管理人员进行应急培训计划，确保应急风险措施的执行。定期对应急预案进行应急演练。并记录演练内容，演练结束后

进行演练总结。

5.9.6.8 公众教育和信息

建设单位将负责对厂区邻近地区开展公众教育、培训和发布本企业有关安全生产的基本信息，加强与周边公众的交流，如发生事故，可以更好的疏散、防护污染。

5.9.6.9 与社会公共安全应急衔接

1、风险应急预案的衔接

（1）应急组织机构、人员的衔接

当发生风险事故时，项目综合协调小组应及时承担起与当地区域或各职能管理部门的应急指挥机构的联系工作，及时将事故发生情况及最新进展向有关部门汇报，并将上级指挥机构的命令及时向本项目应急指挥小组汇报；编制环境污染事故报告，并将报告向上级部门汇报。

（2）预案分级响应的衔接

一般污染事故：在污染事故现场处置妥当后，经应急指挥小组研究确定后，向当地环保部门事故应急处理指挥部报告处理结果。

较大或严重污染事故：应急指挥小组在接到事故报警后，及时向正蓝旗应急处理指挥部、市应急处理指挥部报告，并请求支援；正蓝旗应急处理指挥部进行紧急动员，适时启动区域的环境污染事故应急预案迅速调集救援力量，指挥正蓝旗各单位、相关职能部门，根据应急预案组成各个应急行动小组，按照各自的职责和现场救援具体方案开展抢险救援工作，厂内应急小组听从正蓝旗现场指挥部的领导。现场指挥部同时将有关进展情况向市应急处理指挥部汇报；污染事故基本控制稳定后，现场应急指挥部将根据专家意见，迅速调集后援力量展开事故处置工作。现场应急处理结束。当污染事故有进一步扩大、发展趋势，或因事故衍生问题造成重大社会不稳定事态，现场应急指挥部将根据事态发展，及时调整应急响应级别，发布预警信息，同时向市环境污染事故应急处理指挥部请求援助。

（3）应急救援保障的衔接

单位互助体系：建设单位和周边企业建立良好的应急互助关系，在重大事故发生后，相互支援。

公共援助力量：厂区还可以联系市公共消防队、医院、公安、交通、安监局以及各相关职能部门，请求救援力量、设备的支持。

专家援助：本项目建立风险事故救援安全专家库，在紧急情况下，可以联系获取救援支持。

（4）应急培训计划的衔接

建设单位在开展应急培训计划的同时，还应积极配合正蓝旗开展的应急培训计划，在发生风险事故时，及时与开发区应急组织取得联系。

（5）公众教育的衔接

建设单位对厂内和附近地区公众开展教育、培训时，应加强与周边公众和正蓝旗相关单位的交流，如发生事故，可更好的疏散、防护污染。

2、风险防范措施的衔接

（1）通讯系统的衔接

本项目厂区内应配制正蓝旗风险应急小组的联系方式，如发生风险事故可立即通知正蓝旗风险应急小组，在风险应急小组的帮助下尽快的处置风险事故。

（2）消防及火灾报警系统的衔接

厂内消防站、消防车辆与正蓝旗消防站配套建设；厂内采用电话报警，火灾报警信号报送至厂内消防站，必要时报送至正蓝旗消防站。

5.9.6.10 应急能力评价

为保障环境应急体系始终处于良好的战备状态，并实现持续改进，对各级环境应急机构的设置情况、制度和工作程序的建立与执行情况、队伍的建设 and 人员培训与考核情况、应急装备和经费管理与使用情况等，在环境应急能力评价体系中实行自上而下的监督、检查和考核工作机制。严格内部管理，全面推行 ISO9000（质量管理）、ISO14000（环境管理）、OSHMS（职业安全卫生管理）等管理体系，及时检查、维护生产、安全设施，精心作业，减少事故发生的风险。有助于提高危险废物无害化、减量化、资源化处理程度，减少危险废物乱堆乱放带来的环境风险。

5.9.7 风险评价小结

综上所述，本项目涉及的危险品主要为柴油和渗滤液，其他危险物质包括废气事故排放 SO_2 、 NO_x 、 CO 、 HF 、 HCl 、二噁英、 Hg 、铬、氨气、硫化氢。

可能发生的风险事故为渗滤液泄漏污染地下水，柴油泄漏引发次生/伴生火灾、爆炸事故，废气事故排放可能污染环境空气；一旦发生风险事故，只要严格执行各应急预案并采取相应的风险防范措施，能有效减轻对周围环境及人群造成的伤害和环境危害，其环境风险水平在可接受范围内。

表 5.9-21 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况					
风险调查	危险物质	名称	柴油	渗滤液	二噁英	其他	
		存在总量/t	0.84	45	0.0014mgTEQ/h	0.006	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <u>0</u> 人			5km 范围内人口数 <u>18</u> 人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1□		F2□	F3☑
			环境敏感目标分级	S1□		S2□	S3☑
		地下水	地下水功能敏感性	G1□		G2☑	G3□
			包气带防污性能	D1☑		D2☑	D3□
	物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1□		1≤Q<10☑		10≤Q<100□
M 值		M1□		M2□		M3□	M4☑
P 值		P1□		P2□		P3□	P4☑
环境敏感程度	大气	E1□		E2□		E3☑	
	地表水	E1□		E2□		E3☑	
	地下水	E1☑		E2□		E3□	
环境风险潜势	IV ⁺ □	IV□		III☑		II□	I□
评价等级		一级□		二级☑		三级□	简单分析☑
风险识别	物质危险性	有毒有害☑			易燃易爆☑		
	环境风险类型	泄漏☑		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☑			
	影响途径	大气☑		地表水□		地下水☑	
重点风险防范措施		设柴油泄漏报警系统；全厂配备消防灭火器材；垃圾池、渗滤液收集池、渗滤液输送管线、渗滤液处理站、灰仓、飞灰固化系统、危废暂存库、事故水池、柴油罐区等采取重点防渗措施，渗透系数不大于 10 ⁻¹⁰ cm/s；设事故水池容积 800m ³ ；厂区附近设置地下水跟踪监测井。					
评价结论与建议		本项目工程设计上对风险考虑较为周全，具有针对性，可操作性强。本次评价也提出的相应的风险防范措施及风险应急预案。这些措施只要切实落实和严格执行，能够有效的降低风险。建设单位应从降低环境风险的角度加强工作人员思想意识和应急处理能力的培养，使工程环境风险降低到最低程度。在此基础上，本项目从环境风险的角度上是可行的。					
注：“□”为勾选项，“___”为填写项							

6 环境保护措施及可行性论证

6.1 废气防治措施及论证

6.1.1 焚烧炉烟气污染控制措施

本项目对焚烧炉烟气采用“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘器”净化工艺，经过净化后的烟气通过一座 45m 烟囱排放。焚烧炉烟气污染物排放执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485—2014）的要求。

1、颗粒物污染防治措施

根据《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》（建标 142-2010）规定：“应选用布袋除尘器作为烟气净化系统的除尘设备”，同时根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中明确规定生活垃圾焚烧炉除尘装置必须采用布袋除尘器，故项目烟气除尘技术选用布袋除尘器。袋式除尘器可除去粒状污染物及重金属和二噁英等有毒物质。

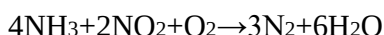
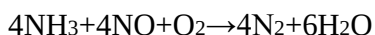
袋式除尘器选用脉冲式除尘器，离线清灰，适用于垃圾焚烧产生的高温、高湿及腐蚀性强的含尘烟气处理，将烟气中的粉尘除去，使烟气达标排放。

2、氮氧化物污染防治措施

两种 NO_x 净化工艺相比较，SCR 法不仅需要催化剂，同时还要在除尘器后进行重新加热，需要耗用大量热能，因此，工程上 SNCR 比 SCR 法应用得更多一些。相反 SNCR 工艺所需设备简单，设备投资少，且该净化工艺与现行焚烧及烟气净化工艺相适应。

目前在焚烧烟气净化系统中 SNCR 的应用作为广泛，美国环保局、欧盟均推荐采用 SNCR 作为固体废物焚烧烟气脱硝工艺，也是国家有关生活垃圾焚烧处理工程规范中的推荐方案。《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》(CJ190-2009) 中第 7.5.1 条：“应优先考虑通过垃圾焚烧过程的燃烧控制，抑制氮氧化物的产生”；第 7.5.2 条：“宜设置选择性非催化还原法（SNCR）”脱除氮氧化物。

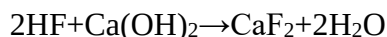
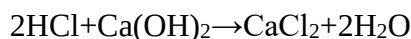
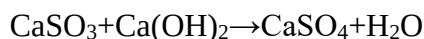
因此本项目拟采用 SNCR 脱 NO_x 工艺，以尿素溶液作为还原剂，将其喷入焚烧炉内，在有 O₂ 存在的情况下，温度为 850℃~1050℃之范围内，使 NO_x 还原为 N₂ 和 H₂O，NO 和 NO₂ 的脱除效率约为 50%。同时项目设置脱硝剂在线计量设备，以保证脱硝效率。尿素溶液热解后与氮氧化物的主要反应为：



根据工程分析中同类项目运行经验，本项目 NO_x 的产生浓度为 $436\text{mg}/\text{m}^3$ 左右，去除率为 50%，则排放浓度为 $218\text{mg}/\text{m}^3$ 左右。采取上述有效措施后， NO_x 的排放满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485—2014）的要求。

3、 SO_2 、 HCl 等酸性气体的污染防治措施

本项目采用“半干法+干法”脱硫工艺进行烟气脱硫，这种组合各工艺单元技术成熟，整体运行可靠，控制方便灵活。半干法脱酸反应塔由反应塔本体、旋转雾化器、雾化器离线清洗装置、反应塔飞灰去除装置等组成。在反应塔内，反应剂与烟气中的酸性气体都发生反应。主要反应为：



在反应塔内，也可去除一些重金属如 Hg 、 Pb 及二噁英 PCDDs/PCDFs。烟气通过蜗形的通道从反应塔上部进入，分配板保证烟气以均匀向下的速度通过喷雾器。在喷雾器前端，导向板使烟气产生一个额外的漩涡气流，喷雾盘四周是旋转向下的烟气。

烟气的旋转方向和薄雾的旋转方向相反，这样二者之间产生剧烈的混合。来至锅炉的烟气在反应器里被喷雾器喷出的水冷却，同时其中的酸性物质被石灰浆中和。

根据工程分析中同类项目运行经验，半干法脱硫效率 $\geq 85\%$ ，干法脱硫效率 $\geq 60\%$ ，两级串联脱硫总效率 $\geq 94\%$ ，本项目脱硫效率保守设计 $\geq 90\%$ 是合理的。本项目处理后烟气 HCl 、 SO_2 和 HF 能稳定达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)的要求。

4、二噁英及重金属污染防治措施

烟气在进入布袋除尘器之前，活性炭通过吸收剂斗下部出口的螺旋给料机进入塔前烟道与烟气混合后进入反应塔，活性炭主要吸附烟气中的二噁英、呋喃和重金属，吸附后的活性炭在袋式除尘器中和其它粉尘一起被捕集下来。

根据工程分析中对二噁英类物质来源途径、形成机理等分析可知，二噁英

类物质生成的主要基本条件是：温度、氯、氧、催化剂。因此针对这些因素，本项目采取了如下措施控制二噁英类物质的生成。

①燃烧控制

采取“3T1E”技术控制二噁英的生成。即 1T：燃烧温度（Temperature）、2T：停留时间（Time）、3T：紊流度（Turbulence）和 1E：过剩空气（Excessair）。拟建焚烧炉采取高温焚烧，保持炉内温度高于 850℃以上的停留时间不少于 2 秒，以及较大的湍流程度和供给过量的空气量，主要靠一、二次风量的配比来控制，另外合理的省煤器截面设计，使得烟气在 250℃~400℃之间的停留时间极短，从工艺条件上避免二噁英类的大量生成。对拟建焚烧炉炉温进行实时监控。

②污染防治和控制

由于二噁英是细微的有害物质，即使在焚烧炉中能完全燃烧，炉后尾气仍然会产生一定数量的二噁英，为此在烟气进入除尘系统前设置活性炭自动喷射装置，已尽可能地吸附尚未分解和再次合成的有毒物质和重金属，通过配置去除效率极高的袋式除尘器有效的除去二噁英等物质。

保证活性炭品质：活性炭特性碘吸附值 $\geq 600\text{mg/g}$ ，比表面积 $> 700\text{m}^2/\text{g}$ ，水份 $\leq 10\%$ ，灰份 $\leq 8\%$ 。

保证合理的活性炭喷入量：根据垃圾焚烧实际运行经验，项目活性炭喷入量按 0.55kg/t 垃圾控制，可保证二噁英和重金属等有毒物质的有效吸附。

活性炭连续喷射系统：利用变频绞龙和罗茨风机来进行物料输送，喷射系统采用全自动控制，可在注控室上位机操作，可以根据烟气流量的大小自动调节变频器参数来调整活性炭给料量，满足负荷的波动。活性炭经烟气吸附后全部被袋式除尘器收集，和飞灰一起送至飞灰仓暂存，最终经稳定化处置后送填埋场安全填埋。

③二噁英和重金属控制措施与排放标准可达性说明

焚烧炉烟气处理设备采用的袋式除尘器选用 PTFE+PTFE 覆膜作为滤袋，拟选用可吸附亚微米级粉尘的滤袋，有效的保证将绝大部分飞灰收集下来，同时设置了合理的气布比，使得除尘器的过滤风速 $\leq 0.8\text{m/min}$ ，对去除二噁英也有较好的效果。在袋式除尘器前部的烟道混合器中喷入足够量的活性炭，合理的设计能有效的使活性炭与烟气进行均匀的混合，从而吸附烟气中的二噁英及重金属等污染物，保证二噁英的排放量小于 0.1ngTEQ/Nm^3 ，符合《生活垃圾焚烧污

染控制标准》（GB18485—2014）表 4 限值。

5、烟气治理可行性分析

本报告收集同类垃圾焚烧厂验收监测结果，分析本项目拟采取的烟气治理设施的技术可行性。

根据工程分析中同类项目运行经验，活性炭喷射和高效布袋除尘器，对重金属的脱除效率大于 99%，对二噁英的综合脱除效率大于 99.4%。本项目处理后烟气重金属和二噁英能稳定达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)的的排放限值。

综上，本项目采用的烟气净化工艺可以满足排放限值要求。

6.1.2 恶臭废气污染防治措施

垃圾焚烧厂内的恶臭主要来自垃圾在垃圾池内存放过程。恶臭污染控制主要依靠封闭与负压收集处理的方法。

（1）垃圾运输采用全封闭式的运输车，配备有渗滤液收集槽，在垃圾运输过程中，避免因垃圾遗撒及密封不严而造成的恶臭扩散及污染。

（2）厂区内垃圾运输车辆经过的道路设置清洁设施，并定期喷洒除臭剂，尽量减少恶臭气体排放。

（3）卸料大厅的进出口上设置空气幕帘，大厅定期冲洗地面并喷洒除臭液。

（4）垃圾卸料大厅设置自动卸料门，平时保持半开启状态，以利于垃圾池进新风，同时使卸料大厅保持负压状态，防止臭气外逸。

（5）在垃圾池和渣坑上方设置带过滤装置的抽风口，抽气作为焚烧炉助燃空气，使池内形成一定的负压，以防恶臭外逸。当焚烧炉检修或事故状态下，产生恶臭气体引入活性炭吸附装置处理。

（6）餐厨垃圾和市政污泥预处理车间设置除臭风机，保持预处理车间负压状态，防止臭气外逸，臭气引入垃圾池，作为焚烧炉助燃空气。当检修或事故状态下，产生恶臭气体引入活性炭吸附装置处理。

（7）渗沥液处理站易产生臭气区域设置臭气密闭收集系统，对产生恶臭气体的各建筑物加盖密闭，通过设置吸气口，布置合理的收集管路，收集恶臭气体，经除臭风机和导气管排入主厂房垃圾池内，再通过垃圾池的排风和除臭装置去除臭味气体。

3、恶臭防治措施可行性分析

项目拟采取的恶臭控制措施为目前国内垃圾焚烧厂应用较为成熟的，可确保厂区臭气得到有效控制。本项目垃圾池采取全封闭措施，并采用微负压系统，臭气抽出送垃圾焚烧炉作助燃空气。根据工程分析中同类项目运行经验，采取措施后 H_2S 、 NH_3 和臭气浓度厂界浓度满足《恶臭污染物排放标准》周界污染物排放浓度限值。

6.1.3 烟囱及烟气在线监控

《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)、《生活垃圾处理技术指南》(建城[2010]61 号)以及《生活垃圾焚烧处理技术规范》(CTI90-2009)均对生活垃圾焚烧处置提出了在线监测的有关要求。本项目按照相关要求建立了焚烧炉运行状况以及焚烧烟气的自动在线监测系统。一旦发现焚烧炉运行异常或者焚烧烟气污染物排放浓度出现异常，可立即采取相应的处理措施。具体来说有以下几点：

①本项目按 GB18485-2014 中要求设置永久采样孔，安装采样监测用平台；

②焚烧炉运行状况在线监测，排气筒烟气在线监测结果采用电子屏进行公示（在线监测指标包括烟气中颗粒物、氮氧化物（以 NO_2 计）、 SO_2 、 CO 、 HCl 等），接受社会公众监督，另外显示炉膛内焚烧温度、压力、烟气湿度、出口氧气含量，以上结果与当地环保部门联网。

综上，本项目恶臭废气采取以上治理措施能够满足排放要求。

6.1.4 与排污许可推荐措施对比分析

根据《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）推荐废气污染防治可行技术与本项目采用措施对比见下表。

表 6.1-1 与排污许可推荐措施对比分析

废气产生环节	污染物种类	推荐措施	本项目措施	可行性
焚烧烟气	颗粒物	袋式除尘器、袋式除尘器+电除尘器	袋式除尘器	可行
	氮氧化物	SNCR、SCR	SNCR	可行
	二氧化硫、硫化氢	半干法+干法、半干法+湿法、干法+湿法、半干法+干法+湿法、半干法	半干法+干法	可行
	重金属污染物	活性炭喷射+袋式除尘器	活性炭喷射+袋式除尘器	可行

废气产生环节	污染物种类	推荐措施	本项目措施	可行性
	二噁英类	“3T+E”燃烧控制、急冷、活性炭喷射、袋式除尘器；其他	“3T+E”燃烧控制、急冷、活性炭喷射、袋式除尘器	可行
	一氧化碳	“3T+E”燃烧控制	“3T+E”燃烧控制	可行
卸料大厅	氨、硫化氢、臭气浓度	密闭+负压/冲洗/药剂除臭	密闭+负压+冲洗+药剂除臭	可行
垃圾池	氨、硫化氢、臭气浓度	密闭+负压+入炉焚烧	密闭+负压+入炉焚烧	可行
渣坑	颗粒物	密闭+湿除渣、密闭+除尘器	密闭+湿除渣	可行
飞灰仓、活性炭、碳酸氢钠仓、水泥仓	颗粒物	密闭+袋式除尘器	密闭+吸尘管道，引入焚烧烟气布袋除尘器	可行

根据上表对比分析，表明本项目采取的废气污染防治措施技术可行。

6.2 废水污染防治措施及论证

6.2.1 废水处理概述

根据工程分析，本项目垃圾渗滤液、冲洗废水（垃圾车、垃圾卸料大厅）、生活污水和实验室化验废水进入垃圾渗滤液处理站进行处理，处理工艺为“物化反应+二级生化处理（A/O+MBR）”工艺，处理后全部回用于冲洗用水和烟气降温用水。餐厨预处理渗滤液回喷于焚烧炉，污泥干化冷凝水回用于烟气降温用水，软化水站排水回用于排渣机用水。

本项目废水不外排，全部回收利用。

6.2.2 渗滤液处理站系统

6.2.2.1 进出水条件

垃圾池渗滤液，属于高浓度有机污水，色度高，有臭味。垃圾渗滤液中有有机物主要含低分子量的脂肪酸类物质、腐殖质类高分子的碳水化合物类物质、中等分子量的黄霉酸类物质。渗滤液中 BOD₅、COD、SS 浓度很高，氨氮、金属离子含量高，并含有病原体等污染物。

垃圾渗滤液水质特性如下：

表 6.2-1 垃圾渗滤液水质特性

项目	pH	COD(mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	氨氮(mg/L)	SS (mg/L)	色度 (倍)
数值	4~8	30000-60000	10000-30000	1000-2000	1500~15000	500-10000
项目	六价铬(mg/L)	铅(mg/L)	镉(mg/L)	砷(mg/L)	汞(mg/L)	铬(mg/L)
数值	0.153	0.173	0.0183	0.183	0.0005	0.195

本项目渗滤液在经过渗滤液站处理后产水达到《生活垃圾填埋场污染控制

标准》（GB16889）中表 2 的标准要求。具体水质指标如下：

表 6.2-2 垃圾渗滤液设计进出水水质指标表（部分指标）

水质项目	pH	COD(mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	氨氮(mg/L)	SS（mg/L）	色度（倍）
设计进水指标	4~8	60000	30000	2000	15000	10000
设计出水指标	6.5~9.5	100	30	25	30	40
水质项目	六价铬(mg/L)	铅(mg/L)	镉(mg/L)	砷(mg/L)	汞(mg/L)	铬(mg/L)
设计进水指标	0.153	0.173	0.0183	0.183	0.0005	0.195
设计出水指标	0.05	0.1	0.01	0.1	0.001	0.1

6.2.2.2 渗滤液处理工艺系统

垃圾渗滤液的处理结合垃圾渗滤液的污水性质、垃圾渗滤液处理目前国内较先进的技术、已运行的成功经验和实例及排水有关标准，本项目垃圾渗滤液采用：“物化反应+二级生化处理（A/O+MBR）”的处理工艺。

- （1）垃圾池中渗出的垃圾渗滤液经导流引出沟流出，通过粗格栅除去渗滤液中的大颗粒悬浮物及漂浮物后进入渗滤液收集池。
- （2）收集池中的渗滤液经渗滤液输送泵输送进入细格栅渠，通过细格栅进一步去除渗滤液中的颗粒悬浮物及漂浮物后进入渗滤液调节池。
- （3）在调节池中，进行水量调节，同时在调节池中设置潜水搅拌装置，实现均质均量，并且渗滤液中的有机物颗粒在调节池中发生水解作用，提高了废水的生化性。

处理工艺流程示意图如下图所示。

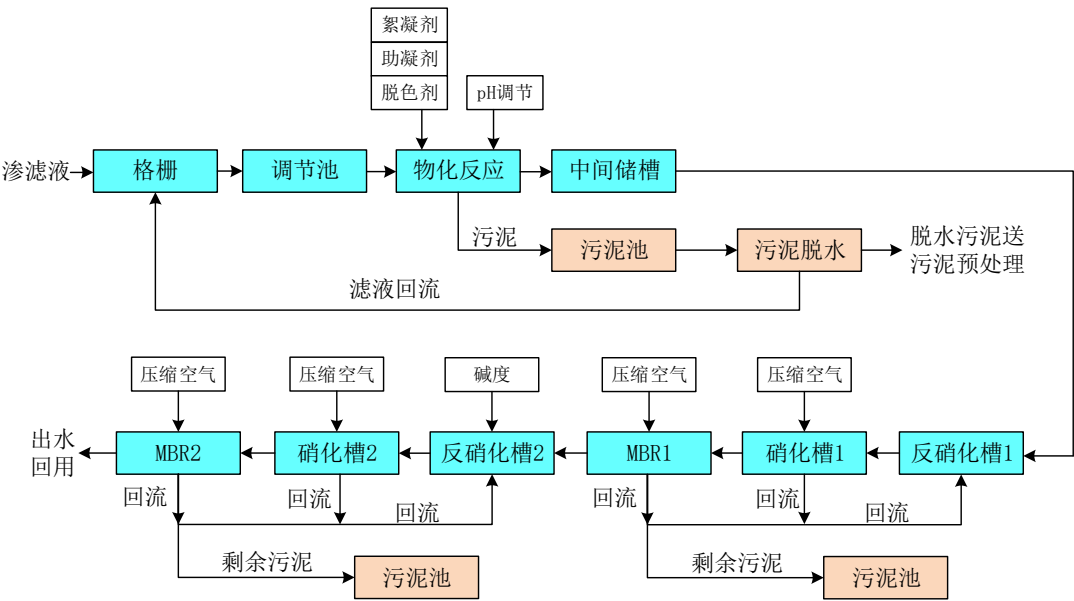


图 6.2-1 垃圾渗滤液处理工艺流程图

- （4）调节池中渗滤液均质均量后由提升泵提升至物化物化反应池，通过投

加絮凝剂、助凝剂和脱色剂，经沉淀处理，去除大部分的 SS 及部分不溶性有机物及重金属。

(5) 沉淀池出水自流进入中间储槽，通过加温，提高渗滤液水体温度，达到厌氧生化处理的温度要求。

(6) 中间储槽渗滤液经进水泵提升，进入一级缺氧/好氧（A/O）生化脱氮处理系统。在缺氧/好氧（A/O）系统中，渗滤液在硝化池（O 段）好氧的条件下，硝化菌将氨氮氧化成硝态氮。硝化池中处理的渗滤液经大流量回流至反硝化池，与渗滤液进入原液混合，在反硝化池（A 段）缺氧的条件下，反硝化菌将硝态氮还原成氮气脱出。在缺氧、好氧状态下交替处理，达到去除大部分的有机物及脱氮目的。

(7) 经 A/O 生化系统处理后的出水，进入 MBR 超滤膜系统进行泥水分离，水中大部分的颗粒和胶体有机物被截留并随大部分活性污泥回流至硝化池，分离后的出水进入二级缺氧/好氧（A/O）生化脱氮处理系统。

(8) MBR 超滤膜系统的出水进入二级缺氧/好氧（A/O）生化脱氮处理系统。在缺氧/好氧（A/O）系统中，渗滤液在硝化池（O 段）好氧的条件下，硝化菌将氨氮氧化成硝态氮。硝化池中处理的渗滤液经大流量回流至反硝化池，与渗滤液进入原液混合，在反硝化池（A 段）缺氧的条件下，反硝化菌将硝态氮还原成氮气脱出。在缺氧、好氧状态下交替处理，达到去除大部分的有机物及脱氮目的。

(9) 经二级 A/O 生化系统处理后的出水，进入二级 MBR 超滤膜系统进行泥水分离，水中大部分的颗粒和胶体有机物被截留并随大部分活性污泥回流至硝化池，分离后的出水进入回用水池。

(10) 污泥处理系统

垃圾渗滤液处理系统的污泥主要来自于沉淀池排出的物化污泥及反硝化池、硝化池和 MBR 系统排出的污泥。各系统排出的污泥首先进入污泥池，污泥经污泥泵提升进入污泥浓缩池，经过污泥的重力浓缩处理，浓缩污泥通过污泥脱水机脱水处理后，将污泥的含水率降至 75%~80%，再运至污泥干化预处理系统，与生活垃圾一起通过焚烧炉焚烧处置。

(11) 臭气处理系统

垃圾渗滤液本身具有较强烈的恶臭气味，因此在处理过程中也会有臭气产

生，若不进行处理则会对周边的大气环境和人群造成不良影响。本处理工程中臭气的主要产生点主要集中在缺氧处理系统及污泥处理系统，臭气主要成分为胺类、氨气、二胺、硫化氢、硫醇等，需对臭气产生源进行密封，阻断其外溢，并进行收集后妥善处理。对产生恶臭气体的各建、构筑物加盖密闭，通过设置吸气口，布置合理的收集管路，气经收集，由引风机通过风管送至一次风机入口和垃圾库负压区进入焚烧炉焚烧处置。

6.2.2.3 各主要处理单元及去除效果

本项目采用目前垃圾焚烧行业通用的废水处理措施，类比《呼和浩特嘉盛新能源有限公司西郊垃圾焚烧发电项目》一期工程验收情况，以及同类项目渗滤液处理措施和效果，各主要处理单元处理效果及去除率预测详见下表。

表 6.2-3 主要处理单元处理效果

项目		COD	BOD ₅	NH ₃ -N	SS
格栅	进水 mg/L	60000	30000	2000	15000
	出水 mg/L	48000	24000	1700	4500
	去除率%	20%	20%	15%	70%
物化反应	进水 mg/L	48000	24000	1700	4500
	出水 mg/L	33600	16800	1275	900
	去除率%	30%	30%	25%	80%
一级 A/O 系统	进水 mg/L	33600	16800	1275	900
	出水 mg/L	4032	1680	318.75	288
	去除率%	88%	90%	75%	68%
一级 MBR 系统	进水 mg/L	4032	1680	318.75	288
	出水 mg/L	1209.6	504	127.5	28.8
	去除率%	70%	70%	60%	90%
二级 A/O 系统	进水 mg/L	1209.6	504	127.5	28.8
	出水 mg/L	241.9	90.7	38.2	14.4
	去除率%	80%	82%	70%	50%
二级 MBR 系统	进水 mg/L	241.9	90.7	38.2	14.4
	出水 mg/L	84	27	15	2.1
	去除率%	65%	70%	60%	85%
设计出水水质	总出水	≤100	≤30	≤25	≤30

根据以上预期治理效果，处理后最终出可以满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 限值。处理后污水不外排，全部综合利用。

6.2.2.4 处理水量可行性

根据国内北方城市生活垃圾焚烧厂的运行经验，同时结合正蓝旗地区垃圾的特性，垃圾池内垃圾渗滤液产生量平均约为垃圾焚烧处理量的 10%（最大日为 15%）计算。本项目垃圾焚烧处理量为 76t/d，日平均产生渗滤液量为 7.6m³/d

（最大日产生渗滤液量为 11.4m³/d），垃圾卸料区冲洗排水 0.96m³/d，垃圾车冲洗排水 0.24m³/d，生活污水 1.44m³/d，化验室废水 0.02m³/d，垃圾渗滤液日需处理量约为 10.26m³/d（最大日为 14.06m³/d）。本项目渗滤液处理站处理能力 20m³/d，可以满足渗滤液处理量需求。

6.2.4 与排污许可推荐措施对比分析

根据《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）推荐废水污染防治可行技术与本项目采用措施对比见下表。

表 6.2-5 与排污许可推荐措施对比分析

排放方式	废气产生环节	污染物种类	推荐措施	本项目措施	可行性
循环回用	垃圾渗滤液、地面冲洗水（卸料大厅、垃圾车）	色度、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、总氮、氨氮、总磷、粪大肠菌群、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅	预处理+厌氧+好氧+超滤（纳滤） 浓缩液（浓水）喷入焚烧炉、浓缩液（浓水）干化后送至焚烧炉处置、浓缩液（浓水）用于石灰制浆	物化反应+二级生化处理（A/O+MBR）	可行
	生活污水	pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、动植物油	与渗滤液合并处理 一级处理（过滤、沉淀、气浮等）	与渗滤液合并处理	可行
	工业废水（包括化学水处理系统废水、锅炉排污水）	pH、悬浮物、化学需氧量、石油类	pH 调节+沉淀	回用于排渣机用水和烟气降温用水	可行

根据上表对比分析，表明本项目采取的废水污染防治措施技术可行。

6.3 地下水污染防治措施

针对项目可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、分区设防、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、应急响应全阶段进行控制。

6.3.1 地下水污染源控制

本项目将选择先进、成熟、可靠的工艺技术和较清洁的原辅材料，以尽可能从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化排水系统设计，

工艺废水、生活污水等在厂界内收集，依托渗滤液处理站处理后回用于生产。管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。

6.3.2 地下水分区防渗控制

对厂区可能泄漏污染物的污染区地面进行防渗防腐处理，并及时地将漏的污染物收集起来进行处理，可有效防治洒落地面的污染物渗入地下。本项目防渗措施按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）执行。

本项目厂区可分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，其中垃圾池、渗滤液处理系统、渗滤液输送管线、飞灰固化车间、危废库、事故水池、柴油罐区等属于重点防渗区，焚烧炉间、烟气净化间、初期雨水收集池属于一般防渗区。本项目防渗分区见下表，分区防渗图见下图。

表 6.3-1 本项目防渗分区明细表

序号	防渗分区名称	防渗要求	备注
1	垃圾池、渗滤液处理系统、渗滤液输送管线、飞灰固化车间、危废库、事故水池、柴油罐区等	从下至上为：素土夯实+100mm 混凝土垫层（混凝土 C15）+20mm 的 1:30 水泥砂浆找平层+两层（每层 3mm）聚酯毡胎型自粘 SBS 改性沥青防水卷材+50mmC15 细石混凝土保护层，防渗层的渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$	重点防渗区
2	焚烧炉间、烟气净化间、渣坑、初期雨水收集池等	地面 P8 防渗混凝土，防渗层的渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$	一般防渗区
3	其他区域	普通硬化	简单防渗区

一般固废储存场地要求

储存场所的建设及固废储存均执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。企业应建立贮存场检查维护制度，定期检查，同时建立档案制度，应将贮存的一般工业固体废物的种类和数量进行详细记录在案，长期保存，供随时查阅；按照 GB15562.2 规定，对环境保护图形标志进行检查和维护。

重点防渗场地要求

从下至上为：素土夯实+100mm 混凝土垫层（混凝土 C15）+20mm 的 1:30 水泥砂浆找平层+两层（每层 3mm）聚酯毡胎型自粘 SBS 改性沥青防水卷材+50mmC15 细石混凝土保护层，全部防渗层的渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

本环评报告要求：本项目产生的危险废物应严格按照《危险废物收集 贮存

运输技术规范》（HJ2025-2012）等相关要求进行收集污染防治工作。加强企业内部对固体废物的管理，建立固体废物产生、收集、暂存、外运、处置及最终去向的详细台账。

综上，危险废物的处置符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2005.4.1)、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）、《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199 号）中的规定。厂内危险废物临时贮存场按要求设置防渗层和护角等防范措施，正常情况下不会对地下水产生不利影响。

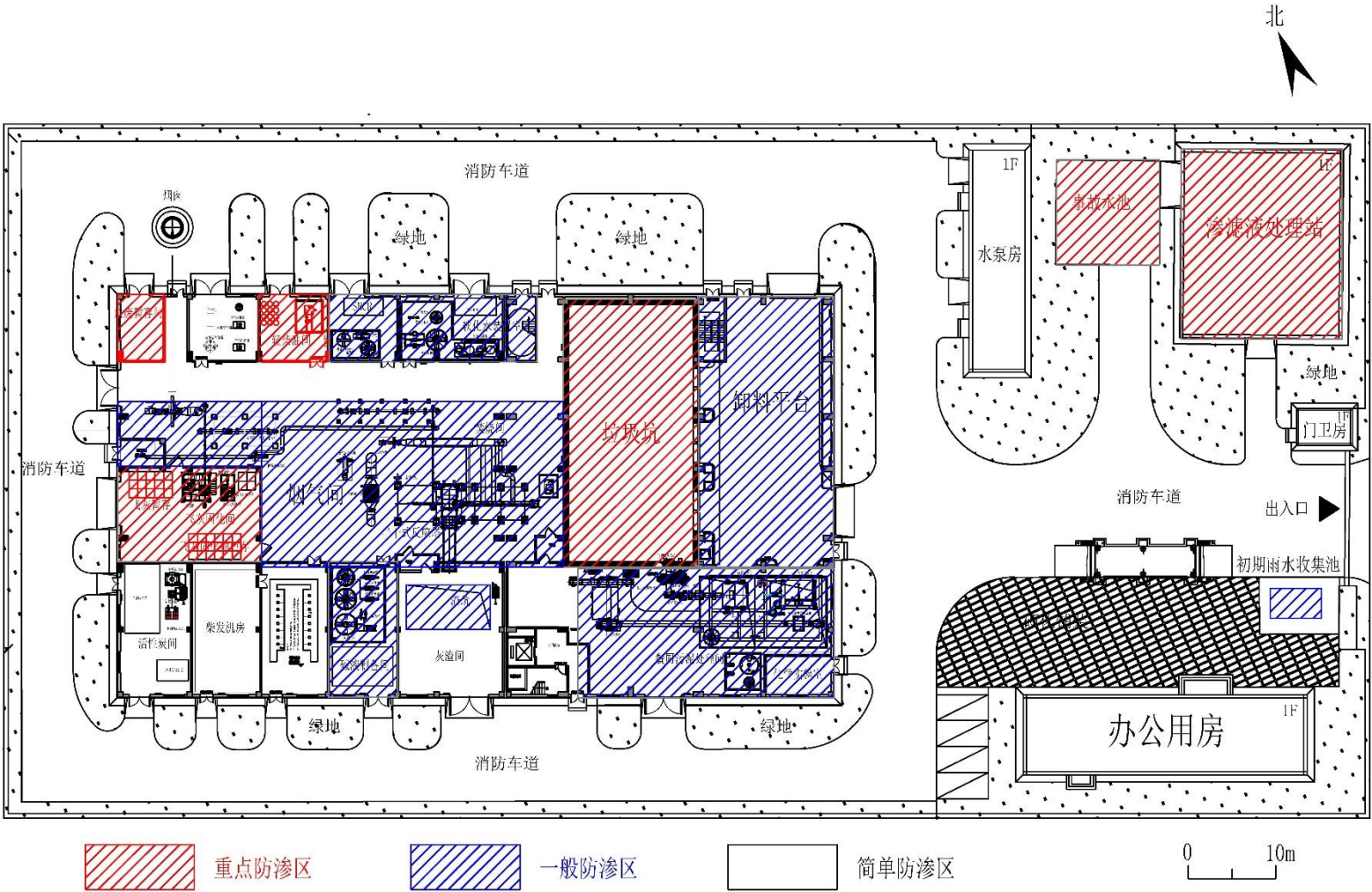


图 6.3-1 本项目防渗分区图

6.3.3 地下水污染监控系统

本项目设置地下水长期监控系统，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现问题并且及时控制。

根据《环境影响评价技术导则——地下水环境》HJ 610-2016，本项目地下水环境监测结合研究区含水层系统和地下水径流系统特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，布设地下水水质监测井2眼。在厂区上下游各设置1个地下水水质监测井。厂区地下水流向为从东南向西北，为监控本项目上游实际地下水水质情况，在厂区东南设1个上游监测井，在厂区西北设1个下游监测井。详见下图和下表。

表 6.3-2 地下水跟踪监测井基本情况统计表

孔号	孔深(m)	井孔结构	监测层位	位置	监测频率	监测项目
1#	钻入潜水含水层以下 2m	Φ≥147mm，孔口以下 2.0m 采用粘土或水泥止水，下部为滤水管	第四系全新统潜水含水层	场地上游 (厂区东南侧) 116.092234°E 42.224009°N	每年一次	pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、氟化物、镉、铁、锰、铜、锌、总大肠菌数、细菌总数、铝、硫化物
2#	孔深约为 20-40m			场地下游 (厂区西北侧) 116.091575°E 42.224827°N		

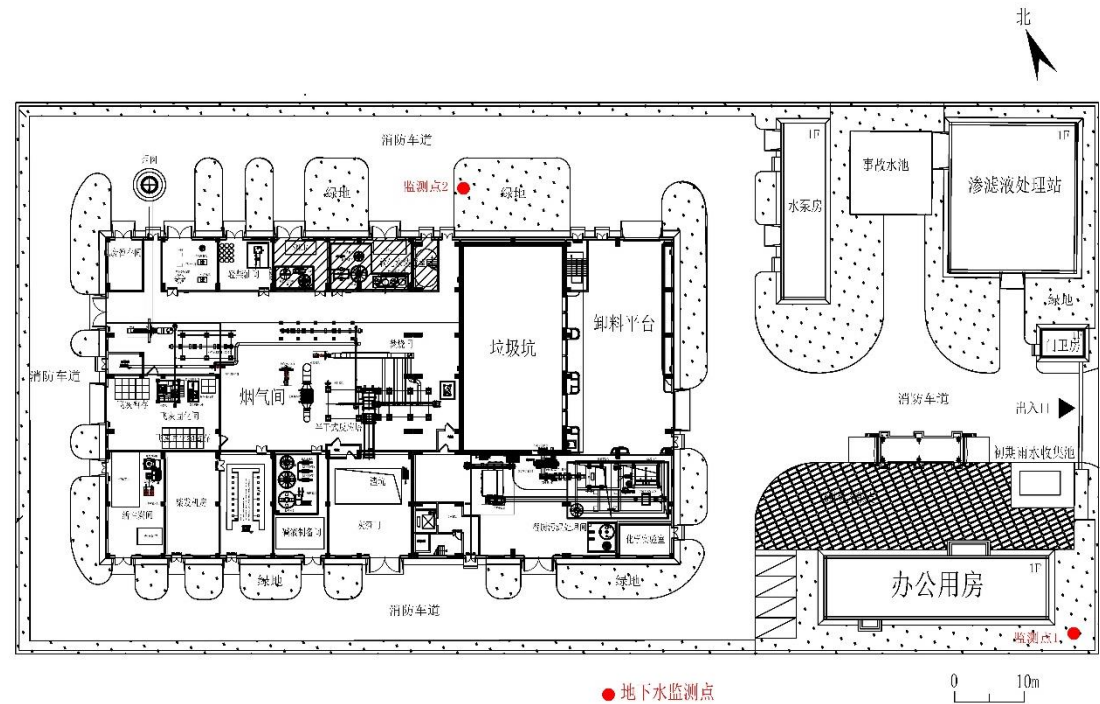


图 6.3-2 地下水后续监控点分布图

监控井保护措施：设置20cm高保护井台；进口做好密封，防止监测井被污

染。

监测数据要及时公开，上报有关环境保护部门。

监测一旦发现污染物泄漏情况，启动应急响应进行水质化验分析。监测频率：每天一次，直至水质恢复正常。同时及时通知有关管理部门和附近居民，做好应急防范工作，立即查找渗漏点，进行修补。

6.3.4 应急响应

建设项目工业场地及排放污水的管线，有出现地下水污染风险事故可能。

制定预案目的：有序开展地下水污染事故处理，有效控制地下水环境污染范围和程度。结合项目特点，参照有关技术导则，制定地下水污染事故处理程序见下图。

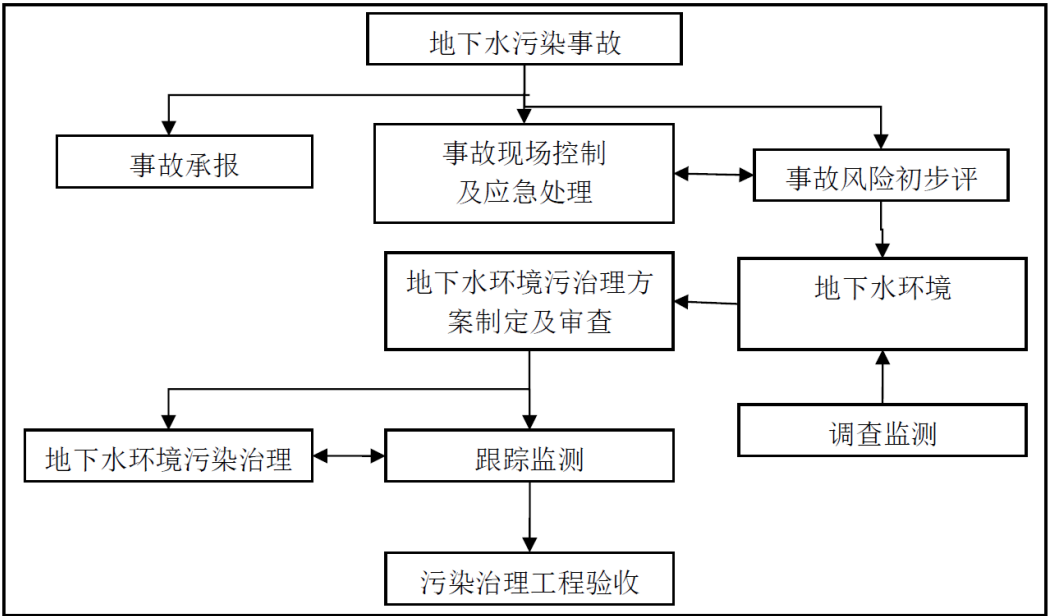


图 6.3-3 地下水污染事处理程序框图

出现下列情况时，可称为污染事故：柴油储罐、渗滤液收集池、渗滤液输送管线等出现突发性的、大量的污染物外泄，并超过了防护装置的防护能力；监测到垃圾渗滤液处理站及垃圾池、渗滤液输送管线出现渗漏。

污染事故发生后，应及时进行现场污染控制和处理，包括阻断污染源、清理污染物等措施；必要时及时向各级政府上报。同时对污染事故风险及时作出初步评估。

应急处理结束，在调查监测基础上，对事故所引起的地下水环境风险做出精确综合评价，包括对地下水环境及环境保护目标的短期影响、长期影响等。

在事故造成地下水环境污染时，建设单位要提出地下水环境修复治理方案，经地下水环境监管部门审查通过后，组织实施地下水环境污染的修复治理工程，并由地下水环境监管部门进行工程验收。

6.4 噪声污染防治措施及论证

本项目产生的噪声主要为机械性噪声、空气动力噪声和移动性噪声等。主要噪声源分别为：空压机、机械撞击、摩擦、转动等产生的噪声；传输机械、风机、泵类等产生的噪声；垃圾吊车、物料传输送带等产生的噪声。为保护车间工人的身体健康，同时减少对厂区环境的污染，对拟建工程噪声防治从声源的控制、噪声传播途径的控制及受声者个人防护三方面进行，采用对主要声源设备进行隔声、消声、减震等措施，具体防治措施如下：

（1）选用低噪声设备。尽量选择噪声低的电机、各类风机及泵类等低噪声设备，并将其布置于厂房内，对厂房进行隔声处理，隔声效果 10~15dB。

（2）设备进行消声、减震和加装隔音罩等措施。高噪风机增设消声器。除尘风机及泵类设置单独基础或减震措施，强振设备与管道间采取柔性连接方式，防止振动造成的危害。

（3）加装隔声材料，进行室内隔声。将传输机械、空压机及各种风机等噪声较大的设备均置于室内隔声。室内布置，墙体内壁设置吸声结构；屋面采用复合隔声吸声屋面；加装隔音门窗，采用吸声砌体；对空隙、裂缝进行封堵等措施。

（4）合理规划和布局。在保证电厂正常运行的前提下，尽可能合理布局，减少对噪声敏感区域，如职工楼、办公楼等区域的影响。在噪声集中区域，增加种植绿化带，尽可能把对周围环境的影响降到最低。

（5）加强生产管理。在高噪声区设置警示标识，对进入该区域的操作人员，明确要求佩戴听力保护器材，保证作业人员身体健康安全；保持作业车辆状态良好，相关驾驶人员在噪声敏感区域要减少，禁止鸣笛，尽可能避免在夜间运输作业。

以上采取的各种降噪措施，技术成熟，可操作性强，因此只要在设备选型控制措施、管理水平等方面严格管理，可达到较好的降噪效果，确保各厂界昼间和夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2

类标准。

6.5 固废处置措施

根据产污环节分析可知，本项目各固废产生和排放情况见下表。

表 6.5-1 项目固体废物产生情况汇总表

污染物	产生量 t/a	污染防治措施	属性		排放去向
炉渣	8613.3	垃圾填埋场填埋	一般固废	—	垃圾填埋场填埋
飞灰固化物	962.7	固化后送垃圾填埋场进行填埋处理	危险废物	HW18(772-002-18)	垃圾填埋场进行填埋
废离子交换树脂	1.0（平均）	一般固废填埋场填埋	一般固废	—	送一般固废填埋场填埋
废布袋	2.0	定期更换，危废库暂存	危险废物	HW49（900-041-49）	交由有危废处理资质的单位处理
废活性炭	5.0	定期更换，危废库暂存	危险废物	HW49（900-039-49）	
实验室废液	0.2	定期更换，危废库暂存	危险废物	HW49（900-047-49）	
生活垃圾	3.3	焚烧炉焚烧处理	一般固废	—	垃圾焚烧炉焚烧

注：根据《国家危险废物名录》（2021 年版）危险废物豁免管理清单，生活垃圾焚烧飞灰在满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中 6.3 条要求，进入生活垃圾填埋场填埋的条件下，填埋过程不按危险废物管理。

6.5.1 飞灰的处置措施

（1）飞灰成分及特性

飞灰主要包括烟气净化系统收集的灰粒烟尘。根据国内外的研究资料，飞灰成分包括 CaCl_2 、 CaSO_3 、 CaO 、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 以及重金属等物质，飞灰中还含有少量的二噁英等有机污染物，据相关文献资料，飞灰中二噁英类的毒性当量在 10ngTEQ/g 左右。垃圾焚烧飞灰的一般组成及特性见下表。

表 6.5-2 飞灰组成热性一览表

序号	项目	参数
1	密度（ t/m^3 ）	0.7~1.09
2	pH 值	10.5~12
3	化学成分	质量分数（%）
	NaF	1
	NaCl	2~5
	KCl	3~6
	CaCl_2	15~30
	CaSO_4	7~13
	CaCO_3	12~18
	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	20~30
	SiO_2	5~10
	Al_2O_3	3~7
	Fe_2O_3	1~3
	可燃物（活性炭等）	0~5

序号	项目	参数
	重金属等	1~5
	二噁英类 (I-TEQ)	$1 \times 10^{-7} \sim 10 \times 10^{-7}$

飞灰中监测出有 Ca、Na、K、Fe、Al、Ti、Mg、P、Ba、Ni、Mn、Pb、Cd、Cu、Hg、Sn、Cl、S、Zn、Cr 及其化合物等多种成分，其中 Cd、Pb、Mg、Mg 等元素主要以水溶及可交换态和碳酸盐结合态存在，在环境易溶出。重金属元素的溶出能力与 pH 值密切相关，在酸性条件下表现出最强的溶出能力。

(2) 飞灰的处置措施

生活垃圾焚烧后的飞灰属于危险废物。焚烧飞灰含有二恶英及重金属等有害物质，根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)规定：“生活垃圾焚烧飞灰应按危险废物管理”。因此，飞灰必须单独收集，不得与生活垃圾、焚烧残渣等混合，也不得与其他危险废物混合。

本项目生活垃圾焚烧飞灰经螯合剂固化处理后送垃圾填埋场填埋，并将填埋信息公开。根据同类型项目数据，固化后的飞灰能够满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)表 1 浸出液污染浓度限值要求。

(3) 飞灰收集、贮存、运输、处理和处置要求

根据《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》(HJ1134—2020)，提出生活垃圾焚烧飞灰污染控制的总体要求，包括收集、贮存、运输、处理和处置过程的污染控制技术要求，以及监测和环境管理要求。

1) 收集、贮存、运输污染控制要求

①飞灰贮存设施应具备防扬尘、防雨、防渗（漏）等措施，并应符合 GB18597 的要求。

②飞灰贮存设施收集的废气直接排放的，其颗粒物应不超过《《大气污染物综合排放标准》(GB16297)规定的排放浓度限值。如果收集的废气导入生活垃圾焚烧炉烟气排放系统排放，应不影响焚烧炉烟气达标排放。

③在飞灰贮存、运输过程中，应采用封闭包装或置于密封容器内，或使用封闭槽罐车散装运输。

④飞灰收集、运输、贮存的其他要求应符合《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025)的规定。

⑤飞灰处理产物的收集、运输、贮存应根据其管理属性分别符合相关标准的要求。

2) 处理和处置污染控制要求

①飞灰处理工艺包括水洗、固化/稳定化、成型化、低温热分解、高温烧结、高温熔融等。应满足以下要求：

a) 飞灰处理设施应具备对飞灰进料量、处理温度、处理时间等运行参数的自动控制功能。

b) 飞灰处理应设置检修飞灰、不合格飞灰处理产物的处理系统或者返料再处理装置。

c) 飞灰处理过程产生的废水应优先返回工艺过程进行循环使用或综合利用。废水处理后直接向环境排放的，应符合 GB8978 的要求。

d) 在飞灰处理过程中，应采取防止飞灰飘散和遗撒的措施。飞灰及其处理产物装卸、中转、投加等易产生粉尘的区域应密闭并配备布袋除尘器等高效除尘装置，排放废气中颗粒物应不超过 GB16297 规定的排放浓度限值。除尘装置收集的粉尘应返回飞灰贮存设施或处理处置工艺过程。

e) 在飞灰处理过程中，因飞灰的装卸、设备故障及检修等原因造成撒落的飞灰应及时收集，并返回飞灰贮存设施或处理处置工艺过程。

②飞灰处理产物用于水泥熟料生产时，应同时满足以下污染控制要求：

a) 水泥熟料生产过程的污染控制应符合 GB30485 和 HJ662 的要求。

b) 应控制飞灰处理产物中的重金属含量和飞灰处理产物的投加速率，使所生产的水泥熟料按照 GB/T30810 规定的方法测定的可浸出重金属含量不超过 GB30760 中规定的限值。

c) 飞灰处理产物中的氯含量应满足水泥熟料生产工艺控制的要求。

③飞灰及其处理产物不得用于烧结砖生产。

④飞灰及其处理产物利用过程的污染防治应符合 HJ1091 的要求。

⑤飞灰填埋处置应满足以下要求：

a) 未经处理的飞灰采用密封包装后，可进入满足《危险废物填埋污染控制标准》(GB 18598-2019)要求的刚性危险废物填埋场填埋。

b) 飞灰处理产物满足《危险废物填埋污染控制标准》(GB 18598-2019)入场要求的，可进入柔性危险废物填埋场填埋。

c) 飞灰处理产物满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)入场要求的，可进入生活垃圾填埋场分区填埋。进入生活垃圾填埋场填埋处置的

飞灰宜选择在生活垃圾焚烧企业内进行处理。

d)进入柔性危险废物填埋场或生活垃圾填埋场填埋的飞灰处理产物，应经检测合格后方可进行填埋。

e)进入填埋区的飞灰或飞灰处理产物应密封包装或成型化。

⑦满足《固体废物再生利用污染防治技术导则》(HJ1091-2020)要求的飞灰处理产物，可按照《固体废物鉴别标准 通则》(GB34330-2017)进行鉴别，经鉴别不属于固体废物的，不作为固体废物管理；经鉴别属于固体废物的，按照一般工业固体废物管理。国家另有标准规定的除外。

3) 环境和污染物监测要求

①飞灰处理和处置设施所有者应按照国家有关自行监测的规定及本标准的要求，对飞灰的处理和处置过程进行环境和污染物监测。设施所有者可根据自身条件和能力，进行自行监测，也可委托其他有资质的检（监）测机构代其开展自行监测。

②飞灰处理和处置过程的监测方法应符合以下要求：

a)飞灰及其处理产物的贮存设施排放废气中颗粒物的监测应按照 GB/T16157、HJ/T397 规定的方法进行。

b)飞灰处理过程排放废气中颗粒物的监测应按照 GB/T16157、HJ/T397 规定的方法进行。

c)飞灰处理产物中二噁英类的监测应按照 HJ77.3 规定的方法进行。

d)飞灰处理产物中可溶性氯含量的测定采用 HJ557 方法制备浸出液，采用离子色谱法或硝酸银容量法进行测定。

③飞灰处理和处置设施污染物监测频次应符合以下要求：

飞灰及其处理产物的贮存设施废气直接排放的，监测频次应为至少每个季度 1 次。

④飞灰处理设施所有者应对飞灰处理产物定期进行采样监测，并应符合以下要求：

飞灰处理产物进入生活垃圾填埋场进行填埋处置的，飞灰处理产物中重金属浸出浓度监测频次应不少于每日 1 次，飞灰处理产物中二噁英类的监测频次应不少于每 6 个月 1 次。

4) 环境管理要求

①飞灰处理和处置设施所有者应设置专门的部门或者专职人员，负责飞灰处理和处置过程的相关环境管理工作。

②应建立污染预防机制和处理突发环境事件的应急预案制度。

③应对飞灰处理和处置过程的所有作业人员进行培训，内容包括飞灰的危害特性、环境保护要求、环境应急处理等。

④应按要求开展飞灰收集、贮存、运输、处理和处置过程中相关设备或设施泄漏、渗漏等情况的土壤污染隐患排查。

⑤应建立管理台账，内容包括每批飞灰的来源、数量、种类，处理处置方式、时间、处理处置过程中的飞灰进料量、各种添加剂的使用量、监测结果、不合格飞灰处理产物的再次处理情况记录，飞灰处理产物流向、运输单位、运输车辆和运输人员信息，事故等特殊情况的处理等。

⑥应保存处理和处置的相关资料，包括培训记录、管理台账等。保存时间不应少于 10 年。

⑦应每年编制总结报告并向社会公开，总结报告应包括飞灰转移情况、飞灰处理和处置情况、飞灰处理和处置相关监测结果和其他相关材料。

6.5.2 炉渣处置措施

根据国内同类运行的垃圾焚烧厂炉渣组分的分析，原状炉渣呈黑褐色，风干后为灰色，含水率为 10.5%~19%，热灼减率为 1.4%~3.5%。炉渣是由陶瓷、砖石碎片、石头玻璃、熔渣和其他金属及可燃物组成的不均匀混合物。

大颗粒炉渣（>20mm）以陶瓷/砖块和铁为主，两种物质的质量百分比随着粒径的减小而减小；小颗粒炉渣（<20mm）则主要为熔渣和玻璃，其含量随着粒径的减小而增多。炉渣中铁的总含量在 5%~8%，主要为铁罐和少量铁丝、铁钉和瓶盖之类的物质。

炉渣的矿物组成较简单，主要为 SiO_2 、 $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ 、 Al_2SiO_5 ，也含少量的 CaCO_3 、 CaO 和 ZnMn_2O_4 等。由此可知，炉渣的化学性质比较稳定，耐久性比较好。

本项目炉渣外运垃圾填埋场填埋。

6.5.3 其他固废处置措施

生活垃圾送入垃圾池，与进厂垃圾一起投入焚烧炉焚烧，做到无害化处理。

生活垃圾焚烧处理后对环境的影响较小。

本项目产生的危险废物包括检修时产生的废活性炭、布袋除尘器更换的废布袋、实验室废液和废耐火材料。这些危险废物在厂区内的危险废物暂存间暂存，定期交由有危废处理资质单位处理。软化水站废离子交换树脂送一般固废填埋场填埋。因此，本项目产生固废均妥善处理，对环境的影响较小。

6.6 土壤污染防治措施

土壤污染主要来自废水、废气、固体废物污染，重在预防，污染后的修复成本高昂。为有效防治土壤环境污染项目运营期应采取以下防治措施：

- 1、厂区严格做好分区防渗措施，防治渗滤液等污水渗漏。
- 2、垃圾采用密闭的垃圾车运输，运输途中保持平稳匀速行驶，避免垃圾撒落；如有意外撒落，及时清理。
- 3、垃圾入场后存放至垃圾池，其他固废均按要求堆放至指定地点，危险废物储存于危废库，禁止固废露天堆放。

6.7 运营期生态保护措施

安排专人负责场区绿化植物及填埋场周边防护带进行养护和管理，保证成活率，充分发挥绿化植物及防护林的作用。

根据水土流失防治分区和水土保持措施体系，本生态措施针对工程建设生产中各防治分区的水土流失情况，因地制宜的布置水土流失防治措施。通过措施布局，力求使本建设项目造成的水土流失得以集中和全面治理。在发挥工程措施控制性和速效性特点的同时，充分发挥植物措施的长效性和美化效果，形成工程措施和植物措施结合互补的防治形式。

6.8 施工期污染防治措施及论证

6.8.1 施工期大气污染防治措施

- 1、加强对施工场地环保管理工作的领导，设专人负责施工场地的环保管理工作。
- 2、采用洒水、遮盖物等措施降尘，保证施工现场不扬尘。
- 3、施工过程中使用水泥、石灰、砂石、涂料、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应设置围挡或堆砌围墙。
- 4、施工现场搅拌等易产生扬尘污染的作业区应进行围挡，大风天气停止易

产生扬尘的作业。

6.8.2 施工期噪声污染防治措施

为尽可能降低施工期噪声对环境的影响，应采取相应的噪声防治措施。

1、设置专门的施工环境管理人员，加强施工期噪声防治工作。

2、选用低噪声施工设备及施工方案，同时做好施工作业时间的安排，对噪声较大的施工作业，安排在白天当班时间进行。

3、现场施工机具要经常检查维修，保持正常运转。采取有效措施，尽量降低设备噪音强度等级在《建筑施工场界噪声排放标准》规定的限值等级以内。

6.8.3 施工期废水污染防治措施

施工期废水主要来自施工人员生活污水和施工冲洗废水等。施工人员生活污水可依托垃圾填埋场生活区进行收集处理；施工冲洗废水经沉淀池收集、沉淀处理后回用。禁止水泥、黄沙等原材料露天堆放贮存，废土、废物等物质及时清运，临时堆放应远离水体。

6.8.4 施工期固体废物防治措施

施工期固废主要为施工人员生活垃圾和各类建筑垃圾。建设单位要求施工单位规范运输，不能随路散落，不能随意倾倒堆放建筑垃圾，施工结束后，应及时清运多余或废弃的建筑材料和建筑垃圾。

施工期间施工队伍产生的生活垃圾及时收集，送垃圾池储存，委托环卫部门处理。

6.8.5 施工期生态环境综合治理措施

（1）充分利用区域内自然地形地貌，尽可能减少占地面积，减少对植被的破坏面积；减少挖方、填方量。施工期应避开雨天与大风天气，减少水土流失量。

（2）各施工区域施工过程中，在各施工区域周围采取临时拦挡措施，挖方及时回填，不能回填的，堆放在指定场所，并做好临时拦挡措施。

（3）加强施工人员的各类卫生管理，避免生活污水的直接排放，减少水体污染，最大限度保护动植物生境。

（4）土石方运输要严格遵守作业制度，采用车况良好的斗车，避免过量装料，防止松散土石料的散落，减少水土流失。

(5) 禁止在工程征地范围外、植被良好的地区进行取土石活动，以减少水土流失损坏面积。

(6) 施工结束后施工临时建筑进行拆除，清除建筑垃圾，对所有施工作业面和施工活动区的施工废弃物彻底清理处置，平整场地。

(7) 项目施工结束后应按照设计要求完成项目四周绿化带的种植，绿化面积为 1000m^2 ，建设单位拟种植的植物类型主要有苜蓿及沙打旺，绿化带的种植范围详见附图—平面布置图。

采取以上措施后，可以将施工造成的生态破坏控制在可接受的程度。

7 总量控制

本项目实施后正常工况下全厂污染物排放情况见下表。

表 7-1 本项目实施后全厂污染物排放情况单位：t/a

类别	污染源	污染物	产生量 t/a	消减量 t/a	排放量 t/a
废气	焚烧炉烟气	PM ₁₀	468.9	466.56	2.34
		HCl	38.1	34.26	3.84
		SO ₂	70.1	63.06	7.04
		NO _x	63.1	31.58	31.52
		CO	7.2	0	7.2
		HF	0.88	0.792	0.088
		Hg	0.07	0.063	0.0070
		Cd+Tl 等	0.03	0.02971	0.00029
		Pb+Cr 等	1.1	1.085	0.015
		二噁英类	576mgTEQ/a	564.8	11.2mgTEQ/a
	碳酸氢钠仓	PM ₁₀	0.0258	0.0257	0.0001
	活性炭仓	PM ₁₀	0.0035	0.00348	0.00002
	飞灰仓	PM ₁₀	0.215	0.214	0.001
	水泥仓	PM ₁₀	0.043	0.0428	0.0002
	主厂房	NH ₃	0.23	0.134	0.096
		H ₂ S	0.0064	0.0039	0.0025
	渗滤液处理站	NH ₃	0.056	0.0336	0.0224
		H ₂ S	0.0014	0.00084	0.00056
废水	总排口	废水量	7953.3m ³ /a	7953.3m ³ /a	0
		BOD ₅	180.8	180.8	0
		COD	345.2	345.2	0
		SS	82.3	82.3	0
		NH ₃ -N	11.8	11.8	0
		六价铬	0.0006	0.0006	0
		铅	0.0007	0.0007	0
		镉	7.0×10 ⁻⁵	7.0×10 ⁻⁵	0
		砷	0.0007	0.0007	0
固废	焚烧炉	炉渣	8613.3	8613.3	0
		飞灰固化物	962.7	962.7	0
	软化水站	废离子交换树脂	1（平均）	1（平均）	0
	袋式除尘器	废布袋	2.0	2.0	0
	活性炭除臭	废活性炭	5	5	0
	实验室	实验室废液	0.05	0.05	0
	焚烧炉	废耐火材料	2（平均）	2（平均）	0
	职工生活垃圾	生活垃圾	3.3	3.3	0

本项目实施后非正常工况下污染物排放情况见下表。

表 7-2 非正常工况下大污染物排放情况汇总

非正常 工况	名称	类型	污染物	发生频 次	持续时 间/h	年排放量 (kg/a)
工况 1	烟气处 理事故	脱硝故障、半 干法脱酸故 障、布袋损坏	PM ₁₀	2	1.0	11.72
			HCl			5.7
			SO ₂			10.52
			NO _x			14.2
			CO			1.8
			HF			0.13
			Hg			0.00174
			Cd+Tl 等			0.00072
			Pb+Cr 等			0.034
			二噁英类			0.014 mgTEQ/a
工况 2	焚烧炉 开停车	二噁英类	二噁英类	2	1.0	0.012 mgTEQ/a
工况 3	检修停 炉	卸料及垃圾池 恶臭活性炭吸 附	NH ₃	1	48	2.59
			H ₂ S			0.048

根据前述核算，本项目正常和非正常工况下所有污染物排放总量见下表。

表 7-3 项目全厂废气污染物排放总量

指标	污染物总量因子											
	SO ₂	NO _x	PM ₁₀	HCl	CO	HF	Hg	Cd+Tl 等	Pb+Cr 等	二噁英类	NH ₃	H ₂ S
单位	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	mgTEQ/a	t/a	t/a
实际排 放量	7.05	31.53	2.35	3.85	7.20	0.088	0.007	0.0003	0.015	11.23	0.12	0.0031

本项目废水不外排，不涉及 COD、NH₃-N 的总量控制指标。

根据本项目的总量控制分析及评价区域的环境容量，其中包括非正常工况下排放量，给出本项目 SO₂、NO_x 的总量控制建议指标见下表。

表 7-4 全厂总量控制建议值

总量控制指标	污染物总量控制因子	
	SO ₂	NO _x
单位	t/a	t/a
实际排放量	7.05	31.53
总量控制建议值	7.05	31.53

8 环境经济损益分析

本项目的实施有利于促进项目周边区域的社会经济发展，但项目建设也必然会对项目所在地和周边环境产生一定的不利影响。在设计、施工和运营过程中采取必要的环境保护措施可以部分地减缓工程建设对环境所造成的不利影响和经济损失。这里通过对该工程的社会、经济、环境效益及环境损失的分析，对该工程的环境经济损益分析状况做简要分析。

8.1 环保投资分析

(1) 环保工程投资费用

本项目的环境保护投资主要由焚烧炉烟气脱酸、脱硝和除尘以及其他废气处理设施、废水处理系统、飞灰处理系统、炉渣处理、噪声防治、绿化等方面组成。根据工程可研报告，工程环保投资估算具体见下表。

表 8.1-1 项目环保设施投资估算一览表

时段	项目内容		数量	投资估算/万元		
施工期	废气	施工围挡围墙、车辆及场地防尘苫布、洒水降尘（洒水车）等	1	10	15	
	废水	临时旱厕、沉淀池等	1	2		
	噪声	选用低噪设备施工、合理安排施工时段等	1	1		
	固废	建筑垃圾等收集于清运、生活固废收集	1	2		
运营期	废气治理	烟气净化系统	SNCR 脱硝系统	1	25	324
			半干法喷射系统	1	80	
			干法脱酸系统	1	25	
			活性炭喷射系统	1	27	
			袋式除尘器系统	1	45	
			引风机和烟道等	1	25	
			45m 钢制排气筒	1	15	
		除臭系统		1	30	
		焚烧炉烟气在线监测系统及“3T+E”燃烧控制		1	20	
		碳酸氢钠仓、活性炭仓、飞灰仓、水泥仓等仓顶吸尘		4	32	
	污水处理	渗滤液收集系统，生活污水、垃圾渗滤液、垃圾卸料区、垃圾车冲洗水等经渗滤液处理站处理，规模为 20m³/d，采用”物化反应+二级生化处理（A/O+MBR）”工艺，处理后清水回用于焚烧生产用水		1	50	50
	噪声治理	噪声治理费用		-	15	15
	除灰、渣系统	炉渣收集、暂存（渣机、渣吊、炉渣收集等）		1	82	259.5
		飞灰收集、输送和暂存系统		1	25	
危废暂存库		1	7.5			
灰飞稳定化系统、飞灰固化物暂存库		1	135			
其他固废处置		1	10			

时段	项目内容	数量	投资估算/万元	
	焚烧炉间、烟气净化间、初期雨水收集池等采取一般防渗，地面 P8 防渗混凝土，防渗层的渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ； 防渗措施 垃圾池、渗滤液收集池、渗滤液输送管线、灰仓、飞灰固化系统、危废暂存库、事故水池、柴油罐区等采取重点防渗，渗透系数不大于 10^{-10}cm/s 。	-	90	90
	设置 800m ³ 的事故水池和 72m ³ 初期雨水收集池；设置监测计划（包括地下水监测井）、恶臭应急活性炭吸附装置。编制环境风险应急预案 环境风险	-	50	50
	1000m ² 绿化，种植的植物类型主要有苜蓿及沙打旺。 生态	1	15	15
合计				818.5

本项目总投资 6500 万元，其中环保投资约 818.5 万元，环保投资约占本项目投资比例为 12.6%。

(2) 环保工程运行费用

本项目建成投运后，材料费用情况见下表。

表 8.1-2 项目主要材料消耗费用表

序号	材料名称	年消耗量	单价 (元/t、元/个)	年消耗 (万元)
1	碳酸氢钠	112t/a	1100	12.32
2	尿素	55.7t/a	884.96	4.93
3	活性炭	5t/a	7079.65	3.54
4	滤袋（布袋）	100 个/a	884.96	8.85
5	螯合剂	18.72t/a	11504.42	21.54
6	水泥	18.72t/a	500	0.94
合计费用				52.12 万元

8.2 环境损益分析

1、环境损失分析

根据本项目生产工艺特点，其可能造成的环境损失主要包括：

(1) 施工期环境损失

- 1) 施工扬尘对局部环境空气质量产生不利影响；
- 2) 施工期间的生产及生活废（污）水排放，如果管理不善、随意排放，可能产生不良影响。

(2) 本项目运行期可能造成环境损失主要包括：

- 1) 本项目投产后，事故状态下 SO₂、NO_x 出现了严重的超标排放情况，其

余预测因子虽然能够实现环境质量达标，但增加了排放量，造成了对环境的不利影响。

2) 本项目采取降噪措施后，正常工况下，各厂界均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。垃圾运输、固体废物运输过程中，对道路两侧贡献量较小。

2、环境效益分析

根据我国垃圾处理“资源化、减量化、无害化”的政策，垃圾焚烧为一种相对可取的垃圾处理方式，近几年来国内已有许多城市建设了垃圾焚烧厂，有的已具有了良好的运行经验，产生了可观的环境效益。本项目的建设符合我国垃圾处理的政策，具有较好的环境效益，主要体现于以下几方面：

（1）实现垃圾处理的“资源化、减量化、无害化”

本项目可实现资源综合利用，实现垃圾处理资源化。生活垃圾经焚烧处理后，减容达到 80~90%，实现垃圾的大幅度减量化的要求，可节约大量的垃圾堆放填埋占地。生活垃圾中大量的有害物质在焚烧炉内经过高温焚烧后，可消灭垃圾中的病原体和臭味。焚烧炉内高温分解二噁英，相比其它垃圾处理方式其无害化程度高。

（2）采取成熟的污染防治措施满足达标排放

本项目采取技术成熟，经济合理的污染防治措施处理焚烧废气、垃圾渗滤液，能够满足国家、地方的污染物排放标准，投产运行后不会导致区域环境质量发生明显变化；焚烧产生的炉渣和飞灰能够得到安全处置，不会产生二次污染。

（3）有效避免二次污染

垃圾焚烧方式可以减少填埋对环境所造成的二次污染；减少温室气体例如甲烷的排放，减少填埋场产生的恶臭气体无组织排放；减少渗滤液的产生和处理量；减少固体废物的填埋量，炉渣和飞灰分别采取符合要求的处置措施，避免产生二次污染。

综上所述，建设单位只要按时建设好可行的环保工程，本项目的对环境的影响较轻微，可满足既发展经济、又保护环境的目的，又具有比较明显的环境效益。

综上所述，本项目的建设不仅具有一定的经济效益，同时还具有明显的社

会效益和环境效益，能真正做到社会效益、经济效益和环境效益三者的“统一”。

8.3 社会效益分析

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，还会对人身的健康安全构成直接威胁。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

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。项目的建设将进一步解决正蓝旗及周边垃圾消纳出路问题，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康。

（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）提升服务区市政基础设施建设

城市生活垃圾处理是一项城市市政基础工程，其处理程度与水平是一个城市文明程度的重要外在标志。它涉及到市容市貌是否美观、清洁；关系到居民居住环境是否卫生安全。该项工程的建设将有效地缓解由于经济发展和生活等带来的垃圾对环境的危害，成为保障当地环境质量的重要手段。这对于服务区的市政基本设施建设，无疑将会是一个十分重要的新起点和新局面。

（4）提升地区环境质量

本项目的建设将为服务区范围内生活垃圾处理提供一个新的出路，它的建设无疑将使服务区的环境质量有了进一步的提高，保障了人民的身体健康，同时也减少了区域生活垃圾填埋场的处理处置压力。

（5）有利于公众健康安全和生活质量

该项目工程的实施，将推动项目服务区的环境卫生和增进居民的身体健康；可以有效地控制生活垃圾对当地居民生活环境的影响，控制蚊蝇滋生，消除疾病传染，从而保障人民群众的身体健康安全，减少对居民的不良心理、感官上的刺激和疾病传播几率，从而改善生活质量。

（6）提供就业岗位

本项目的建设将为当地的劳务市场提供一定的就业机会。首先，项目基础设施施工建设期间，将提供一定量的施工人员空缺。其次，项目运营过程中将提供一定量的长期稳定的就业机会。

因此，本项目的建设具有良好的社会效益。

8.4 经济损益分析

根据《项目可研》核算，本项目主要技术经济指标见下表。

表 8.4-1 主要技术经济指标

序号	项目		单位	指标	备注
1	投资	项目总投资	6500	万元	
		建设投资	6310.68	万元	
		流动资金	189.32	万元	
2	年均营业收入		1489.153	万元	
3	年均利润总额		828.876	万元	
4	财务评价	投资回收期（税前）	8.01	年	含建设期
		投资回收期（税后）	8.27	年	含建设期
		财务内部收益率（税前）	14.96	%	
		财务内部收益率（税后）	13.00	%	
		总投资收益率	11.53	%	

从上表可以看出，本项目具有较好的经济效益。

1、年净效益

本项目为环保性项目，全年利润可作为环保投资的经济效益计算年净效益。

年净效益为环保投资的经济效益扣除工程每年的环保费用，即：

$$828.876 - 52.12 = 776.756 \text{（万元）}$$

2、效益费用比

采用效益与费用法进行分析，环境效益为

$$E = \text{环境经济效益} / \text{环保费用} = 828.876 / 52.12 = 15.9$$

说明本项目的环保投资能取得一定的经济效益。

8.5 结论

综上所述，由于本项目以处理生活垃圾为主，综合利用为辅的环保性工程，社会效益显著，通过政府给予垃圾处理的政策倾斜、税收优惠等措施，使垃圾焚烧厂得以正常运行，并且具有一定的经济效益。本项目的建设较好的实现了社会效益、环境效益和经济效益的三效和谐统一。

9 环境管理与环境监测

建设项目的环境管理与环境监测计划，目的是从保护环境出发，根据建设项目的特点，针对存在的环境问题及相应的环保措施，制定环保措施的环境监测计划，以便及时发现和解决问题，尽可能减少其不利环境影响。通过监测得到的反馈信息，比较工程建设前预计产生的环境影响，及时修正原设计中环保措施的不足，以防止环境质量下降，确保工程的环境、经济和社会效益的统一。

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理的基本目的和目标

本项目无论建设期或运营期都会对环境产生一定的影响，必须通过环境措施来减缓和消除不利的环境影响。为了保证环保措施的实施，使项目的社会、经济和环境效益得以协调，必须加强环境管理，使项目建设符合国家要求经济建设、社会发展和环境建设的同步规划、同步发展和同步实施的方针。

9.1.2 管理职责和措施

本项目应设有专门的环境管理机构，配备专职环境管理人员和兼职环境管理人员，负责环保工作的日常管理、检查、督促各项环保制度的落实情况。为加强环保管理工作，企业制定了环境保护管理制度、环境保护监测制度、安全环保岗位责任制度及考核标准等。

本项目实施后全场环境管理由安环部统一协调和管理，专设 1-2 名环保专职人员，废水、废气和固废等处理设施采用专人专管。厂区内设置 1 个实验室，用于分析、监测水质、炉渣热灼减率等，其他废气、飞灰浸出液检测委托第三方检测。同时，由于本项目所采用的烟气净化工艺较为复杂，本报告要求建设方针对本项目工艺特点和污染物排放控制要求，提升环保管理水平，提升环保管理人员的管理水平，提高技术人员的技术能力，优化和完善相关的环境管理制度，并及时更新全厂环境风险预案，确保各类污染物长期稳定达标排放。

9.1.2.1 环境管理职责

(1) 贯彻执行国家和自治区的环境保护方针、政策、法律、法规和有关环境标准的实施；

(2) 建立各部门的环境保护管理制度，并监督和检查执行情况；

(3) 领导并组织实施项目环境保护规划、年度计划及科研监测计划。负责

联络各级环境保护主管部门和环境监测部门，建立监控档案；

(4) 监督并定期检查各车间环保设施的管理和运行情况，发现问题及时会同有关部门解决，保证全厂环保设施处于完好状态；

(5) 负责组织环保设施的日常监测工作，整理监测数据，负责环保技术资料的日常管理和归档工作。存档并上报环境保护主管部门；

(6) 定期开展环境教育和技术培训工作，提高员工和相关管理人员技术水平和管理水平；推广应用环保先进技术与经验，组织和推广实施清洁生产工作；

(7) 制定突发性事故的应急处理预案，不定期组织员工进行突发性事故演习；

(8) 组织全厂的环保评比考核，严格执行环保奖惩制度。

9.1.2.2 环境监控职责

(1) 制定环境监测年度计划和实施方案，包括建设期、运营期和运营期后，并建立各项制度加以落实；

(2) 按时完成项目的环境监控计划规定的各项监控任务，并按有关规定编制报告表，负责做好呈报工作；

(3) 在项目出现突发性污染事故时，积极参与事故的调查和处理工作；

(4) 负责做好监测仪器的维护、保养和检验工作，确保监控工作的顺利进行；

(5) 组织并监督环境监测计划的实施；

(6) 在环境监测的基础上，建立项目的污染源档案，了解项目污染物排放量、排放源强、排放规律及相关的污染治理，综合利用情况。

9.2 环境监测计划

本项目环境监测的目的在于掌握各种污染物的排放情况，包括排放量、排放浓度是否符合环境标准，以及厂区周围环境质量的变化趋势，监督生产安全运行，配合环境管理工作的改进，并为控制污染和保护环境提供科学依据。

9.2.1 监测目的

环境监测是环境保护中最重要的一环和技术支持，开展环境监测的目的在于：

(1) 检查项目施工期存在的对裸露施工面的保护以及施工扬尘、施工废水

等环境问题，以便及时处理。

(2) 检查、跟踪项目投产后运行过程中各项环保措施的实施情况和效果，掌握环境质量的变化动态。

(3) 了解项目环境工程实施的运行情况，确保设施的正常运行。

(4) 了解项目有关的环境质量监控实施情况。

(5) 为改善项目周围区域环境质量监控实施情况。

9.2.2 监测内容和计划

为了掌握项目建成后各项污染物的排放情况，以利于采取有针对性的措施对污染进行治理，项目建成后应进行相应的环境监测，营运期的环境影响因素主要为废气、生产废水、设备噪声、固体废物等。监测计划包括工程排放的各类污染物、环境噪声、除尘器效率的测试方法；各类样品的采集、保存、处理的技术规范；污染物的监测采样及分析方法、监测数据的处理、监测仪器精度要求等按执行国家标准、部颁标准和有关规定执行。

本项目实施后，需定期开展监测，主要监测内容为焚烧炉焚烧废气和无组织恶臭。除焚烧炉烟气和废水排放口采用在线监测外，其他部分内容主要委托当地环境监测站或其他监测资质单位定期监测。焚烧炉排放烟气进行在线监测，焚烧烟气设置独立的在线监测系统，并委托第三方运维机构维护，同时配套监测平台。根据《生活垃圾焚烧监控（监测）联网传输技术要求（试行）》，垃圾焚烧厂的烟气排放连续监测系统（CEMS）联网指标应至少包括烟气中一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢，烟气参数（温度、压力、流速/流量、湿度、含氧量），按照《HJ/T212污染源在线自动监控（监测）系统数据传输标准》正常传输实时数据、分钟数据、小时数据、日数据；在数据上报过程中需按照 HJ/T75，HJ/T76 标准对数据进行标记。DCS 温度、直接测量温度均应以数字信号从 DCS 接入数据采集仪，经数据采集仪传输至污染源自动监控系统。焚烧炉烟气在线监测数据及焚烧炉炉膛温度应在厂区门口显示公开，设置 1 块电子显示屏，用于公开焚烧炉烟气在线监测数据。

根据《生活垃圾焚烧监控（监测）联网传输技术要求（试行）》、《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》（HJ1205-2021）、《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）

及修改单、《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范》（HJ1134-2020）和《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ209-2021）对废气、废水自行监测提出管理要求。

本项目实施后全厂污染源监测计划见下表，环境质量监测计划见表 9.2-2，项目实施后应开展跟踪评价。

表 9.2-1 污染源监测计划表

项目	监测点位	监测项目	监测频次
焚烧炉		炉膛内焚烧温度	自动监测
废气	焚烧炉烟气 排气筒	颗粒物、氮氧化物、SO ₂ 、CO、HCl、烟气参数（温度、压力、流速/流量、湿度、含氧量）	自动监测
		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	1 次/月
		二噁英类	1 次/年
	厂界	颗粒物、H ₂ S、NH ₃ 、臭气浓度	1 次/季度
噪声	厂界	连续等效 A 声级	1 次/季度
废水	雨水排放口	化学需氧量、氨氮	1 次/日 ³
固废	飞灰固化物	含水率、汞、铜、锌、铅、铬、铍、钡、镍、砷、硒、总铬、六价铬	1 次/日
		二噁英	1 次/6 个月
	炉渣	热灼减率	1 次/周

注 1：主要排放口应同步监测烟气参数。

注 2：其他排放口和监测因子相关要求按照 HJ819 和 GB16297 等标准规范执行。

注 3：雨水排放口有流动水排放时开展监测，排放期间按日监测，如监测一年无异常情况，每季度第一次有流动水排放时按日开展监测。

表 9.2-2 环境质量监测计划表

项目	监测点位	监测项目	监测频次
环境空气	厂区外下风向	氨、硫化氢、臭气浓度、二噁英类	1 次/年
土壤	厂内焚烧炉附近 （1 个表层样和 1 个深层样）和 厂内东侧（1 个 表层样）	PH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、二噁英类（总毒性当量）	表层 1 次/ 年 深层 1 次/ 3 年
	厂外东侧草地 （1 个表层样）	PH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、二噁英类（总毒性当量）	表层 1 次/ 年
地下水	厂内地下水跟踪 监测井（2 个）	pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、氟化物、镉、铁、锰、铜、锌、总大肠菌数、细菌总数、铝、硫化物	1 次/年

9.3 排污口规范和信息公开

9.3.1 排污口规范化管理

9.3.1.1 管理原则

- 1、向环境排放污染物的排污口必须规范化；
- 2、根据该项目工程的特点，以及列入总量控制指标的排污口为管理的重点；
- 3、排污口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查。

9.3.1.2 技术要求

1、排污口的位置必须合理确定。废气监测平台、监测断面和监测孔的设置应符合 GB18485、HJ75、HJ/T397 等标准规范的要求。废水排放口监测应符合《排污口规范化整治技术要求（试行）》、HJ/T91、HJ/T92 等标准规范要求。

2、排放采样点设置按《污染源监测技术规范》要求，设置在企业污染物总排口处；

3、废气排放口要按国家有关规定，规范整治排气筒数量、高度，此外，还要按《污染源监测技术规范》要求对现场监测条件规范，搭设监测平台，除尘器前、后预留监测孔，便于环境管理及监测部门的日常监督、检查和监测。

9.3.1.3 排污口标示管理

1、排污口要立标管理，设立国家标准规定的标志牌，根据排污口污染物的排放特点，设置提示性或警告性环境保护图形标志牌，一般污染源设置提示性标志牌，毒性污染物设置警示性标志牌。

2、项目应按《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1-1995）规定的图形，在各气、水、声排污口（源）挂牌标识，标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，设置高度为其上缘距地面 2m。做到各排污口（源）的环保标志明显，便于企业管理。



图 10.2-1 排放口图形标志

废气排放口包括焚烧炉排气筒和应急活性炭吸附装置等。

固废标志设置位置包括危废库、飞灰固化物暂存间、一般固废暂存间等。

9.3.1.4 排污口建档管理

1、要求使用国家环保局统一印刷的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

2、根据排污口管理档案内容要求，项目建成后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况纪录于档案。

9.3.2 信息公开

根据《企事业单位环境信息公开办法》（环保部第 31 号），本项目应当采取主动公开和申请公开两种方式及时、如实地公开其环境信息。

主动向社会公开的政府信息内容包括项目名称、建设单位、地址、联系方式、排污信息（污染源名称、监测点位名称、监测日期，监测指标名称、监测指标浓度、排放浓度限值）和污染设施运行情况等。公民、法人和其他组织可从当地生态环境局门户网站查阅。主动公开的环保信息，在政府门户网站、生态环境局网站公开，同时，根据政府信息内容和特点通过报刊、广播、电视等便于公众知晓的辅助方式公开。

9.4“三同时”环保验收

本项目投入试生产后，建设单位应按照《建设项目竣工环境保护验收管理办法》的有关规定，及时向环保行政主管部门提出环保设施竣工验收申请，进行验收。同时与有资质检测单位取得联系，要求有资质监测单位对本项目环保“三同时”设施组织竣工验收监测，由有资质监测单位编制竣工验收监测方案，对环境保护设施的运行情况和建设项目对环境的影响进行检测，建议的环保“三同时”设施竣工验收内容和要求见下表。

表 9.4-1 项目“三同时”竣工验收一览表

类别	污染源	污染物	环保设施	验收标准
废气	焚烧炉烟气	颗粒物、氮氧化物、SO ₂ 、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、氟化氢、二噁英类	(1) SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘器+45m 排气筒 (2) 设置炉温自动监控系统，焚烧炉温度控制在 850℃以上	《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014) 排放标准
	主厂房	NH ₃	(1) 垃圾池、垃圾输送系统采用全密闭防渗漏设计，助燃空气由风机从垃圾仓上部引入，形成负压，以免臭气外逸，臭气送到焚烧炉焚烧。 (2) 餐厨垃圾和市政污泥预处理车间设置除臭风机，保持预处理车间负压状态，防止臭气外逸，臭气引入垃圾池，作为焚烧炉助燃空气。 (3) 渗沥液处理站易产生臭气区域设置臭气密闭收集系统，对产生恶臭气体的各建筑物加盖密闭，通过设置吸气口，布置合理的收集管路，收集恶臭气体，经除臭风机和导气管排入主厂房垃圾池内。 (4) 设活性炭除臭装置 1 座，风量 31940Nm ³ /h，用于停炉检修期间主厂房和渗滤液处理站除臭，处理后经 32m 高排气筒排放。	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 浓度限值
		H ₂ S		
	渗滤液处理站	NH ₃		
		H ₂ S		
	焚烧炉烟气在线监测	颗粒物、氮氧化物、SO ₂ 、CO、HCl、烟气参数(温度、压力、流速/流量、湿度、含氧量)		联网在线监测
废水	垃圾渗滤液、冲洗废水	COD、氨氮、SS、重金属等	45m 渗滤液收集池一座，经渗滤液处理站处理后回用于生产	达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889) 中表 2 的标准要求
	化验废水	COD、氨氮、SS 等		
	生活污水	COD		
	污泥干化冷凝水	COD	回用于烟气降温用水	不外排
	软化水站排水	盐分、COD	回用于排渣机用水	不外排
	餐厨预处理渗滤液	COD、氨氮、SS、重金属等	回喷于焚烧炉	不外排

内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目

类别	污染源	污染物	环保设施	验收标准
噪声	焚烧炉排、鼓风机和各类泵等	焚烧炉排、鼓风机和各类泵等	消声、减震、隔声、屏蔽	《工业企业环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准
固废	飞灰固化物		稳定后送垃圾填埋场安全处置	
	废布袋、废活性炭、实验室废液和废耐火材料		飞灰固化暂存库占地 24m²，危废库占地面积 46.8 m²，用于存放其他危险废物。最终委托有资质单位安全处理。危废库基础进行防渗处理，能做到“防风、防雨、防晒”要求，配备渗滤液导流收集措施，渗透系数不大于 10 ⁻¹⁰ cm/s	
	炉渣		垃圾填埋场填埋	
	废离子交换树脂		送一般固废填埋场填埋	
	生活垃圾		厂内焚烧炉焚烧处理	
环境风险	设置 800m³ 的事故水池和 72m³ 初期雨水收集池；设置监测计划（包括地下水监测井）、恶臭应急活性炭吸附装置。编制环境风险应急预案。			
防渗措施	焚烧炉间、烟气净化间、渣坑、初期雨水收集池等采取一般防渗，地面 P8 防渗混凝土，防渗层的渗透系数≤1×10 ⁻⁷ cm/s；垃圾池、渗滤液处理站、渗滤液输送管线、灰仓、飞灰固化系统、危废库、事故水池、柴油罐区等采取重点防渗，渗透系数不大于 10 ⁻¹⁰ cm/s。			
生态	在厂区绿化，绿化面积为 1000m²，种植的植物类型主要有苜蓿及沙打旺，植被覆盖率达 50%以上。			

10 评价结论

10.1 项目基本情况

内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目位于正蓝旗上都镇生活垃圾填埋场东侧。本项目新建含生活垃圾、餐厨垃圾、市政污泥在内的综合处理厂一座，采用焚烧工艺，可日处理垃圾 76 吨。新建配套厂房、管理用房及附属设施，设置餐厨垃圾预处理、干污泥输送系统、76t/d 机械炉排焚烧炉及渗滤液处理设备。

本项目投资总额为 6500 万元。其中环保投资 818.5 万元，占总投资的 12.6%。

10.2 环境质量现状

1、环境空气质量

根据《2021 年内蒙古自治区生态环境状况公报》中锡林郭勒盟的环境空气质量监测数据，各评价因子浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的浓度限值。由此可知，项目所在区域城市环境空气质量达标，为达标区。

补充监测结果显示，HCl、NH₃、H₂S 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值。CO、氟化物、TSP、镉、铅、汞、砷、六价铬满足《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准。二噁英满足《日本环境空气质量标准》0.6pgTEQ/m³。

2、地下水环境质量

本项目地下水环境质量监测结果满足《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）中Ⅲ类标准的要求。

4、声环境现状

由监测结果可知，该厂界噪声共监测 4 个点位，昼间、夜间监测结果均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区昼间 60，夜间 50 的标准限值。

5、土壤环境

本次监测结果表明：占地范围内土壤中各项指标均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中筛选值标准限值，占地范围外土壤中各项指标满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中筛选值标准限值要求。

6、生态环境质量现状

当地生态系统不但是发展畜牧业的天然牧场，还是良好的地表保护层，起着抵抗风蚀，保持水土、涵养水源的作用，对维持生态系统的稳定性起着重要作用。近些年来，受自然干旱及草原过牧等人为活动的影响，造成部分草原群落结构、植物组成和生产力等多方面的退化，总体上表现为植被低矮，覆盖度不高，利用价值优良的草群衰减、劣质草种增生、生产力低下等。

10.3 环境影响预测结论

1、大气环境影响预测结论

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中 10.1.2，达标区域的建设项目环境影响评价，当同时满足以下条件时，则认为环境影响可以接受。

a) 新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$;

b) 新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ (其中一类区 $\leq 10\%$);

c) 项目环境影响符合环境功能区划。叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目环境影响后，主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准；对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，叠加后的短期浓度符合环境质量标准。

本项目污染源正常排放下，叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目环境影响后，主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准，对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，叠加后的短期浓度符合环境质量标准。

所以本项目能够满足上述 a)、b)、c) 要求，本次评价认为本项目建设运营后环境影响可以接受。

根据《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）的要求，生活垃圾焚烧项目环境防护距离不小于 300m，因此，本项目设置环境防护距离 300m。

2、地下水环境影响分析正常情况下，建设项目在采取防渗等措施后，项目运行阶段不会对浅层地下水环境造成影响。在事故状态下，有污染浅层潜水的可能。但可以满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中“建

设项目各个不同阶段，除场界内小范围以外地区，均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）相关标准要求”。

3、声环境影响预测分析

本项目各厂界的噪声贡献值能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类区标准限值。综上所述，本项目运营后对周围环境噪声影响较小。

4、风险影响预测分析

本次项目拟建日处理垃圾 76t/d 的焚烧项目，配置 1 台 76t/d 机械炉排炉，以及烟气净化系统、渗滤液处理系统、飞灰固化系统、灰渣收集处理系统等环保工程。

项目环境风险评价物质风险识别范围包括：主要原材料及辅助材料、燃料、中间产品、最终产品以及生产过程排放的“三废”污染物等。

本项目存在风险生产设施主要包括：1 座 1m³ 柴油储罐、焚烧炉、烟气净化系统、渗滤液处理系统、灰仓、渣库、危废库等。

厂区设有一座 45m³ 的渗滤液收集池，项目产生的渗滤液和高浓度冲洗废水经渗滤液处理站处理后回用。渗滤液收集、输送和处理设施均采取重点防渗措施，保证渗滤液不对渗漏。本项目新建 800m³ 事故水池可有效保障短时间内渗滤液收集系统出现故障或定期检修时渗滤液的临时存放容量，确保不会出现垃圾渗滤液的事故性排放现象。故渗滤液发生渗漏事故不会对外环境产生不利影响。

10.4 污染防治措施

1、废气治理措施

本项目对焚烧炉烟气采用“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘器”净化工艺，经过净化后的烟气通过一座 45m 烟囱排放。焚烧炉烟气污染物排放满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）的要求。

垃圾焚烧厂内的恶臭主要来自垃圾运输车在运输过程中和垃圾在垃圾池内存放过程。恶臭污染控制主要依靠封闭与负压收集处理的方法。

本项目碳酸氢钠、活性炭、飞灰、水泥仓等均采用封闭式库存，碳酸氢钠、

活性炭、飞灰、水泥仓等过程中产生的粉尘均设置吸尘管道，引入焚烧烟气布袋除尘器处理。

2、废水治理措施

本项目垃圾渗滤液经渗滤液处理站处理，浓液回喷焚烧炉，清液回用于生产。软化水站排水回用于排渣机用水。污泥干化冷凝水回用于烟气降温用水。餐厨预处理渗滤液回喷于焚烧炉。在厂区范围内设置重点防渗区和一般防渗区，将垃圾池、渗滤液收集池、灰仓、飞灰固化系统、危废库、事故水池、柴油罐区等设为重点防渗区，渗透系数不大于 10^{-10}cm/s 。

3、固废治理措施

本项目炉渣外运垃圾填埋场填埋。本项目生活垃圾焚烧飞灰经螯合剂固化处理后送生活垃圾填埋场处置。项目运行过程汇总还会产生废活性炭、实验室废液、废除尘布袋和废耐火材料，该部分废物属于危险废物，交由有危废处理资质的单位进行安全处置。软化水站废离子交换树脂送一般固废填埋场填埋。员工产生的生活垃圾收集后全部送至垃圾池，最终送焚烧炉焚烧处置。

4、噪声防治措施

本项目产生的噪声主要为机械性噪声、空气动力噪声和移动性噪声等。主要噪声源分别为：机械撞击、摩擦、转动等产生的噪声；传输机械、风机泵类等产生的噪声；垃圾吊车、物料传输送带等产生的噪声。为保护车间工人的身体健康，同时减少对厂区环境的污染，对拟建工程噪声防治从声源的控制、噪声传播途径的控制及受声者个人防护三方面进行，采用对主要声源设备进行隔声、消声、减震等措施。

5、土壤污染防治措施

土壤污染主要来自废水、废气、固体废物污染，重在预防，污染后的修复成本高昂。厂区严格做好分区防渗措施，防治渗滤液等污废水渗漏；垃圾采用密闭的垃圾车运输，运输途中保持平稳匀速行驶，避免垃圾散落；如有意外散落，及时清理；垃圾入场后存放至垃圾池，其他固废均按要求堆放至指定地点，危险废物储存于危废库，禁止固废露天堆放。

6、生态环境

各施工区域施工过程中，在各施工区域周围采取临时拦挡措施，挖方及时回填，不能回填的，堆放在指定场所，并做好临时拦挡措施。土石方运输要严

格遵守作业制度，采用车况良好的斗车，避免过量装料，防止松散土石料的散落，减少水土流失。加强施工人员的各类卫生管理，避免生活污水的直接排放，减少水体污染，最大限度保护动植物生境。

施工结束后施工临时建筑进行拆除，清除建筑垃圾，对所有施工作业面和施工活动区的施工废弃物彻底清理处置，平整场地。项目施工结束后应按照设计要求完成项目四周绿化带的种植，绿化面积为 1000m²，建设单位拟种植的植物类型主要有苜蓿及沙打旺。

10.5 公众参与

本项目公众参与第一次公示是在全国建设项目环境信息公示平台进行公开，公示内容为《内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目第一次公示》，公示期间未受到任何单位及个人的反馈意见。第二次公众参与采用网络、报纸和现场张贴三种方式进行公示，公示内容为《内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目环境影响报告书征求意见稿公示》，公示期间未收到任何单位及个人的反馈意见，表明群众支持本项目的建设。本项目根据《环境影响评价公众参与办法》进行公众参与公示，在全国建设项目环境信息公示平台进行网络公示，在锡林郭勒日报进行报纸公示，在当地的公示栏进行张贴公示，全部是当地群众易于接触的大众媒体渠道，公示过程满足管理规定，全过程具有合法性、有效性、代表性和真实性。

10.6 评价结论

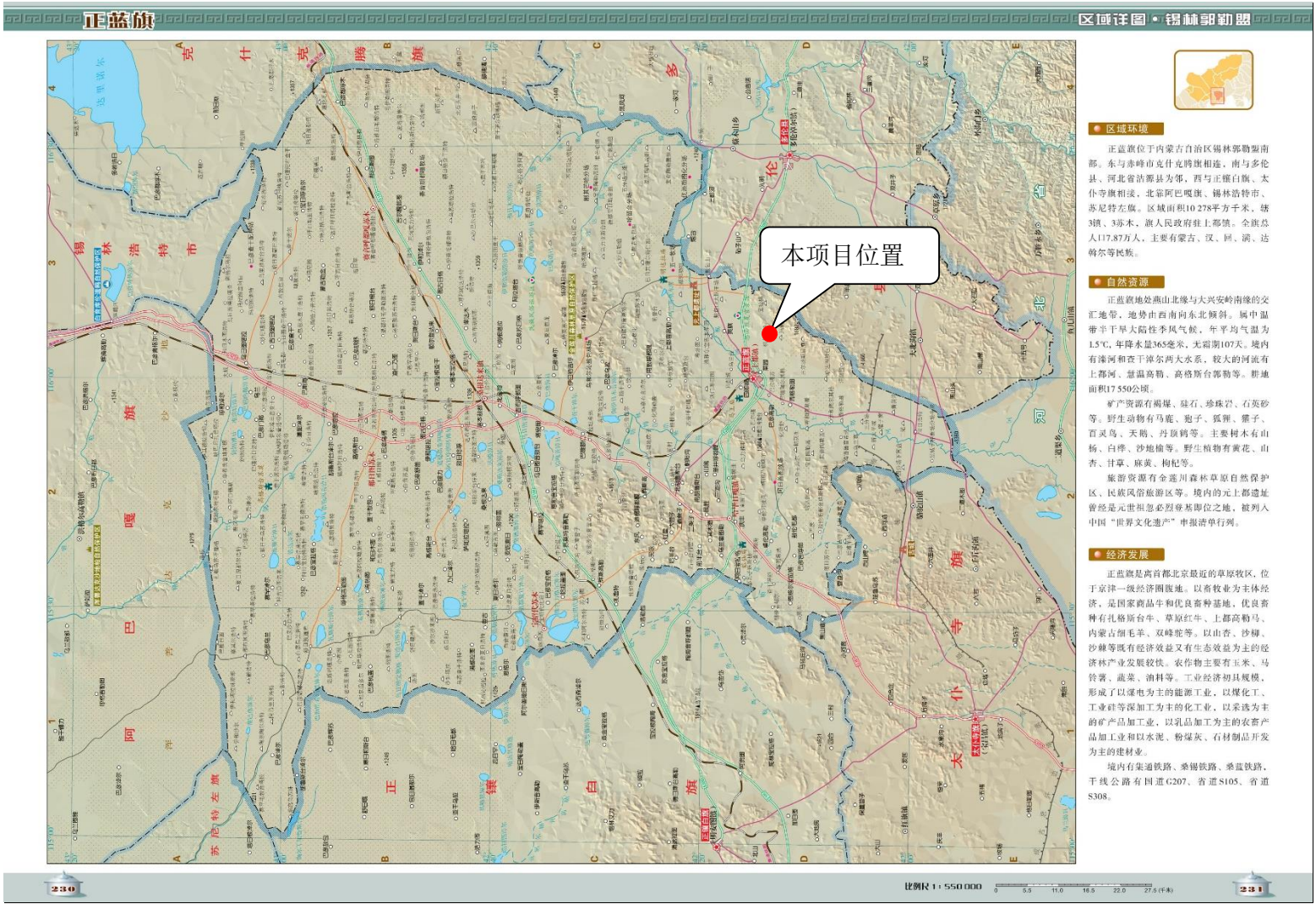
通过调查、分析和综合评价后认为：拟建项目符合国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范及相关规划要求；生产过程中所采用的各项污染防治措施技术可行、经济合理，能保证各类污染物长期稳定达标排放；预测结果表明项目所排放的污染物对周围环境和环境保护目标影响较小；通过采取有针对性的风险防范措施并落实应急预案，项目的环境风险可接受。建设单位开展的公众参与结果表明公众对项目建设表示理解和支持。

综上所述，在落实本报告书中的各项环保措施以及各级环保主管部门管理要求，从环保角度分析，评价认为项目的建设是可行的。同时，拟建项目在设计、建设、运行全过程中还必须满足消防、安全、职业卫生等相关管理要求，

进行规范化的设计、施工和运行管理。

附

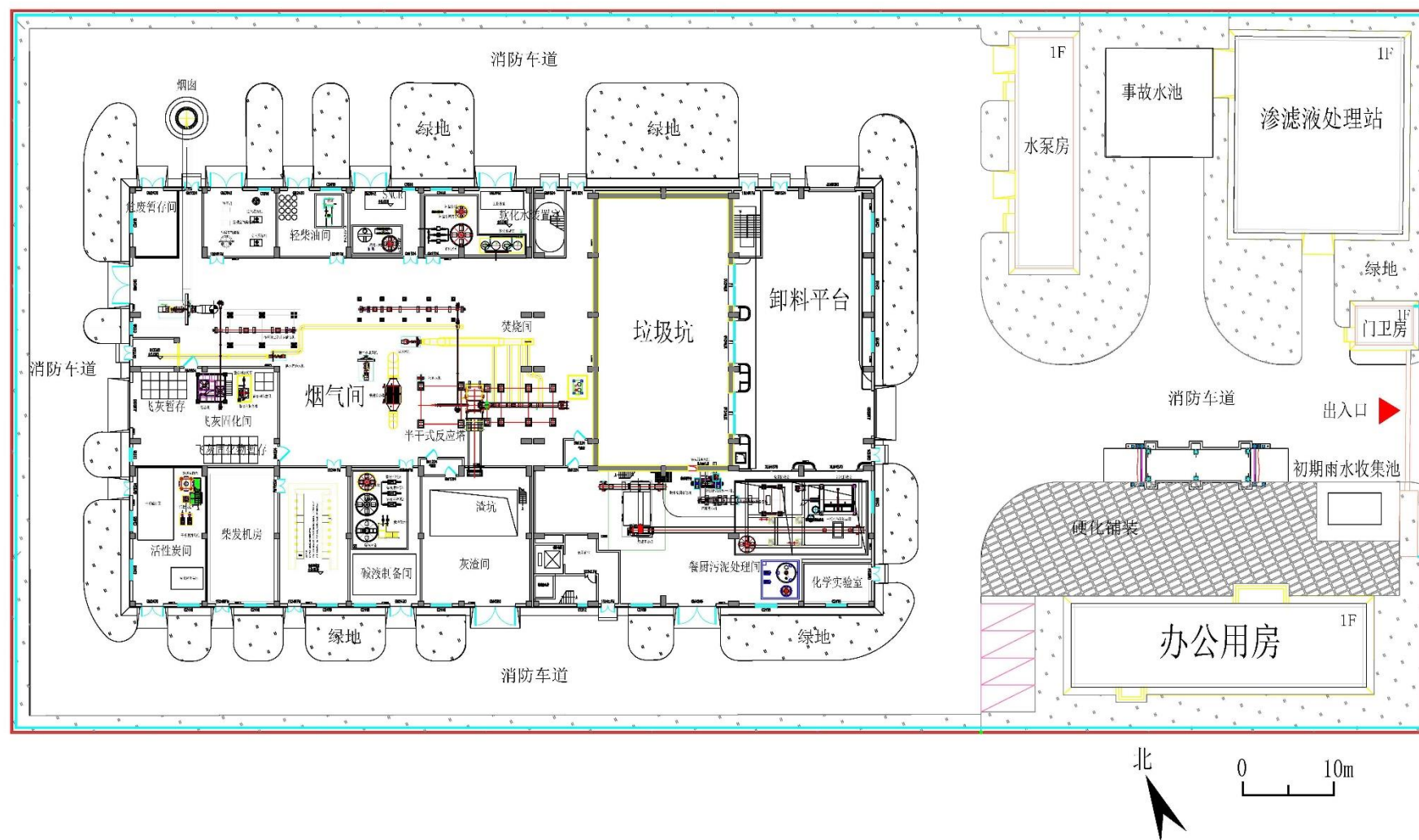
图



附图 1 建设项目地理位置图



附图 2 锡林郭勒盟环境管理单元图



附图 4 本项目平面布置图

附 件

附件 1

委托书

内蒙古致远方略工程咨询有限公司：

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》等环保法律、法规的规定，我公司拟建设的内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目需做环境影响报告书，特委托贵公司进行内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目环境影响评价工作，环评工作所需费用由我单位支付。望接受委托后立即开展工作，尽快完成环境影响报告书的编制工作。

委托单位：正蓝旗住房和城乡建设局

委托日期：二〇二三年二月

附件 2

正蓝旗发展和改革委员会文件

ᠲᠦᠨᠪᠠᠭᠠᠨ ᠲᠦᠨᠪᠠᠭᠠᠨ ᠲᠦᠨᠪᠠᠭᠠᠨ ᠲᠦᠨᠪᠠᠭᠠᠨ ᠲᠦᠨᠪᠠᠭᠠᠨ ᠲᠦᠨᠪᠠᠭᠠᠨ ᠲᠦᠨᠪᠠᠭᠠᠨ ᠲᠦᠨᠪᠠᠭᠠᠨ

蓝发改字〔2022〕109号

关于内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都 镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目 可行性研究报告的批复

正蓝旗住房和城乡建设局：

你单位上报的《关于申请内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目可行性研究报告批复的请示》（蓝住建字〔2022〕136号）及相关材料收悉。根据内蒙古致远方略工程咨询有限公司出具的《内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目可行性研究报告评审报告》。经研究，原则同意该项目建设，现批复如下：

一、项目名称：内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇

餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目

二、建设单位：正蓝旗住房和城乡建设局

三、项目代码：2203-152530-04-01-121079

四、项目建设地点：正蓝旗上都镇垃圾填埋场东侧

五、项目建设规模及内容：新建含生活垃圾、餐厨垃圾、市政污泥在内的综合处理厂一座，采用焚烧工艺，可日处理垃圾 76 吨（60 吨生活垃圾、6 吨污泥、10 吨餐厨垃圾）。新建配套厂房、管理用房及附属设施，购置餐厨垃圾预处理、干污泥输送系统、生活垃圾处理设备及渗滤液处理设备。

六、项目建设年限：2022 年-2023 年

七、建设性质：新建

八、总投资及资金来源：总投资 6500 万元，其中工程费用 5850.7 万元，工程建设其他费用 459.98 万元，基本预备费用 189.32 万元。资金来源为地方财政资金。

九、招投标事项：严格按照《中华人民共和国招标投标法》和国家、自治区有关招投标法律法规执行。除法定情形外，政府投资项目一律实行公开招标，严禁进行拆分、化整为零规避招标。勘察、设计、监理以及重要设备、材料等采购活动（详见附表）。

十、项目建设要求：（一）严格执行《政府投资条例》（中华人民共和国国务院令第 712 号）规定。

按照《政府投资条例》第六章，第三十四条，项目单位有下列情形之一的，责令改正，根据具体情况，暂停、停止

拨付资金或者收回已拨付的资金，暂停或者停止建设活动，对负有责任的领导人员和直接责任人员依法给予处分；未经批准或者不符合规定的建设条件开工建设政府投资项目；弄虚作假骗取政府投资项目审批或者投资补助、贷款贴息等政府投资资金；未经批准变更政府投资项目的建设地点或者对建设规模、建设内容等作较大变更；擅自增加投资概算；要求施工单位对政府投资项目垫资建设；无正当理由不实施或者不按照建设工期实施已批准的政府投资项目。

（二）不得拖欠农民工工资。

（三）进一步落实建设条件，优化建设方案，本着实事求是、勤俭节约的原则，委托有相应资质的设计单位编制项目初步设计，按程序报我委审批，在项目设计中要严格控制建设规模、建设标准，严格工程预算和使用功能，不得超概算、超面积，建设要符合规划、土地、环保等要求；

（四）通过在线审批平台如实报送开工报告、年度报告、竣工报告等项目信息。

（五）如需对本项目审批文件所确定的内容进行调整，请及时以书面形式向我委报告，并按照有关规定办理。

其他未尽事宜，请严格按照国家、自治区、盟有关规定执行。

附件：审批部门核准意见

此页无正文。

正蓝旗发展和改革委员会
2022年5月18日



正蓝旗发展和改革委员会

2022年5月18日印发

(共印：3份)

附件 3

正 蓝 旗 人 民 政 府

ᠵᠢᠨ ᠪᠠᠭ ᠲᠤ ᠰᠤᠭᠤ ᠨᠠᠭ ᠲᠤ ᠰᠤᠭᠤ ᠨᠠᠭ ᠲᠤ ᠰᠤᠭᠤ

关于内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都 镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目 用地纳入国土空间总体规划的承诺函

内蒙古自治区自然资源厅：

内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目，位于正蓝旗上都镇黄旗嘎查境内，申请用地总面积 1.2600 公顷（天然牧草地 1.2600 公顷）。

该项目用地符合国土空间总体规划管控规则，不在我旗拟划定的生态保护红线内。

我旗承诺，将该项目用地布局及规模纳入正在编制的规划期至 2035 年的国土空间总体规划。

2022 年 5 月 13 日



附件 4

正蓝旗自然资源局文件

蓝自然预审字〔2022〕5 号

签发人：特木其

关于内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目用地预审与选址意见书的批复

正蓝旗住房和城乡建设局：

《关于申请内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目用地预审与选址意见书的报告》及相关材料收悉。经审查，现批复如下：

一、内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目（项目代码：2203-152530-04-01-121079），已取得正蓝旗发展和改革委员会项目建议书的批复（蓝发改字〔2022〕75 号）。项目用地位于锡林郭勒盟正蓝旗上都镇，

该项目布局及规模用地已纳入正在编制的正蓝旗规划期至2035年正蓝旗国土空间规划重点建设项目用地规划表，正蓝旗人民政府承诺该项目用地布局及规模纳入正在编制的规划期至2035年的国土空间总体规划，项目符合国家供地政策，同意核发用地预审与选址意见书。

二、该项目拟用地总面积 1.26 公顷，土地利用现状为：农用地 1.26 公顷（天然牧草地 1.26 公顷）。在初步设计阶段，要严格落实土地利用总体规划和城镇总体规划，不得随意变更项目选址，从严控制建设用地规模和土地使用标准，节约集约用地。

三、我局将协调相关部门，认真做好土地征收启动公告，土地现状调查、社会稳定风险评估、公告及听证、补偿登记和签订征地补偿安置协议等征地前期工作。足额安排补偿安置资金并纳入工程项目预算，合理确定被征地农牧民安置途径，保证被征地农牧民原有生活水平不降低，长远生计有保障，切实维护被征地农牧民的合法权益。

四、项目建设单位应对该项目用地范围是否位于地质灾害易发区、是否压覆重要矿产资源进行查询核实，位于地质灾害易发区或者压覆重要矿产资源的，应当依据相关法律法规的规定，履行地质灾害危险性评估和压覆矿产资源审批。

五、项目按规定批准后，必须依法办理建设用地报批手

续。已通过用地预审及选址的项目，如对土地用途、建设项目选址等进行重大调整需要重新预审的，按照有关规定执行。

六、建设项目用地预审与选址意见书有效期为三年，本文件有效期至 2025 年 5 月 17 日。



项目名称	上都镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目
项目代码	2203-152530-04-01-121079
建设单位名称	正蓝旗住房和城乡建设局
项目批准文件	锡中内审计自前正蓝旗锡林郭勒盟上都镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目 备案证(发改字(2022)76号)
项目拟选位置	正蓝旗上都镇
占地面积(亩)	12600平方米
拟选位置(含各地类明细)	
拟选位置图	
附图及附件名称	

遵守事项

一、本书是自然资源主管部门依法审核建设项目用地预审和规划选址的法定依据。

二、未经发证机关审核同意,本证的各项规定不得随意变更。

三、本书所需附图及附件由相应权限的机关依法确定,与本书具有同等法律效力,附图指项目规划选址范围图,附件指建设用地要求。

四、本书自核发之日起有效期三年,如对土地用途、建设项目选址等进行重大调整的,应当重新办理本书。

中华人民共和国

建设项目用地预审与选址意见书

用字第 152530202200004 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》,经审查,本建设项目符合国土空间规划和用途管制要求,核发此书。

核发机关 日期

2022年5月17日

附件 5

正 蓝 旗 人 民 政 府

ᠵᠢᠰᠤ ᠯᠠᠭ ᠲᠤ ᠨᠠᠭ ᠤᠯᠤᠰ

关于内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都 镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目不涉 及生态保护红线情况的说明

内蒙古自治区自然资源厅:

内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇餐厨垃圾及生活垃圾集中处理项目, 选址位于正蓝旗上都镇黄旗嘎查境内, 占地 1.2600 公顷。符合《正蓝旗 2022 年度建设项目用地预审与选址意见书和建设项目用地审批重点项目清单》, 该项目不涉及我旗拟划定生态保护红线。

特此说明

