黑龙江省黑河市北安市生活垃圾焚烧处理厂项目生态环境影响报告书

建设单位：北安市泓安投资（集团）有限责任公司

评价单位：黑龙江煜枫环保技术有限公司

编制时间：2026 年 11 月

1 概述

1.1 项目概述

生活垃圾的主要处理方式有填埋、焚烧和堆肥三种，垃圾发电即是其中的焚烧处理方式。垃圾填埋容易对地下水造成严重污染，且填埋场用地长达几十年无法再利用，堆肥项目处理规模较小，并不是主要的处理方式，相比之下焚烧方式更为清洁环保。垃圾焚烧方式的最大优点在于占地面积小，加之我国环保方向在由“无害化”向“资源化”发展的过程中，焚烧之后产生的热能可以供热，也可以发电，更符合未来发展的需求。

北安市作为黑河市南部区域中心城市，与五大连池市共同面临生活垃圾产生量持续攀升、现有填埋场库容饱和、渗滤液污染风险加剧的严峻挑战。北安市城市生活垃圾填埋场 2015 年投入运行，填满场总库容为 148 万立方米，现已使用 80 万立方米。五大连池市生活垃圾填埋场 2015 年投入运行，总库容 45 万立方米，现有垃圾场库容已经饱和，目前五大连池市生活垃圾运往北安市城市生活垃圾填埋场。北安市城市生活垃圾填埋场现接收北安市、五大连池市两市生活垃圾，同时接收北安市向前污水处理厂污泥和北安市餐厨垃圾，年垃圾总填埋量约 15 万吨（约 25 万立方米），生活垃圾填埋场现有剩余库容可使用约 2.7 年。

根据《黑河市国土空间总体规划（2021-2035 年）》生活垃圾处理厂布局中，规划在北安市建设生活垃圾焚烧处理发电厂 1 座；根据《黑龙江省黑河市城乡固体废物分类治理专项规划（2019-2035 年）》，规划在北安市新建 1 座生活垃圾焚烧发电项目，设计处理生活垃圾 400t/d，服务范围包含北安市和五大连池市全域，统筹五大连池市生活垃圾的处理。

北安市泓安投资（集团）有限责任公司拟投资 35052 万元，在黑龙江省黑河市北安市城郊乡向前村 202 国道以南（北安市向前污水处理厂南侧）建设《黑龙江省黑河市北安市生活垃圾焚烧处理厂项目》，生活垃圾处理规模为 400t/d，建设 2×200 吨/日机械炉排炉焚烧线，配套建设余热锅炉和 1×1MW 汽轮发电机组及相关配套附属设备设施。本项目协同处置餐厨垃圾 12t/d，协同处置污水处理厂剩余污泥 25t/d。

本项目的处理规模与《黑龙江省黑河市城乡固体废物分类治理专项规划（2019-2035 年）》规划中北安市生活垃圾处理规模一致；服务范围覆盖规划确定的北安市及五大连池市。本项目的建设是解决服务区域内垃圾处理能力不足、填补焚烧设施空白、应对填埋设施即将封场的迫切需要，也是实现生活垃圾无害化、减量化、资源化处理，改善城乡人居环境，保障区域可持续发展的重要举措，具有显著的环境效益和社会效益。

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》和《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）的规定，本项目须进行环境影响评价；本项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中“四十一、电力热力生产和供应业”中的“89 生物质能发电 4417 ”中的“生活垃圾发电（掺烧生活垃圾发电的除外）；污泥发电（掺烧污泥发电的除外）”，应编制环境影响报告书。

受北安市泓安投资（集团）有限责任公司委托，我公司黑龙江煜枫环保技术有限公司承担《黑龙江省黑河市北安市生活垃圾焚烧处理厂项目》环境影响评价工作。

1.2 建设项目的特点

（1）本项目位于黑龙江省黑河市北安市城郊乡向前村 202 国道以南（北安市向前污水处理厂南侧）；2026 年 4 月 9 日，项目已取得《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 2311812026XS0007652 号），项目总占地面积 39727 平方米，其中农用地 3.8271 公顷，建设用地 0.0322 公顷，未利用地 0.1134 公顷。根据黑龙江省林业和草原局《关于黑龙江省黑河市北安市生活垃圾焚烧处理厂项目占用湿地的答复意见》，本项目占用一般湿地面积为 2.2564 公顷。

1.3 评价过程

根据《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）的要求，本次环评工作分为三个阶段进行。

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》及《建设项目环境保护管理条例》等有关规定，本项目须进行环境影响评价；本

项目为生活垃圾焚烧发电项目，依据《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》和《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号）的规定，本项目须进行环境影响评价；本项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）中“四十一、电力热力生产和供应业”中的“89生物质能发电 4417”中的“生活垃圾发电（掺烧生活垃圾发电的除外）；污泥发电（掺烧污泥发电的除外）”，应编制环境影响报告书。

分析判定建设项目选址选线、规模、性质和工艺路线等与国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范、相关规划的符合性，并与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单进行对照，作为开展环境影响评价工作的前提和基础。

依据《建设项目环境影响评价技术导则　总纲》（HJ2.1-2016）要求，环境影响评价工作一般分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书编制阶段。

评价单位在研究相关技术及其他有关文件基础上进行初步工程分析，开展了初步环境现状调查，进行了环境影响识别和评价因子筛选，确定了环境保护目标，进一步确定评价工作等级、范围及评价标准，制定出相应工作方案；根据第一阶段工作成果，对环境现状进行了监测与评价，详细进行工程分析，对各环境要素影响进行了预测与分析；最终，提出环境保护措施，进行经济技术可行性论证，给出污染物排放清单并给出评价结论。

环境影响评价工作程序见图1.3-1。

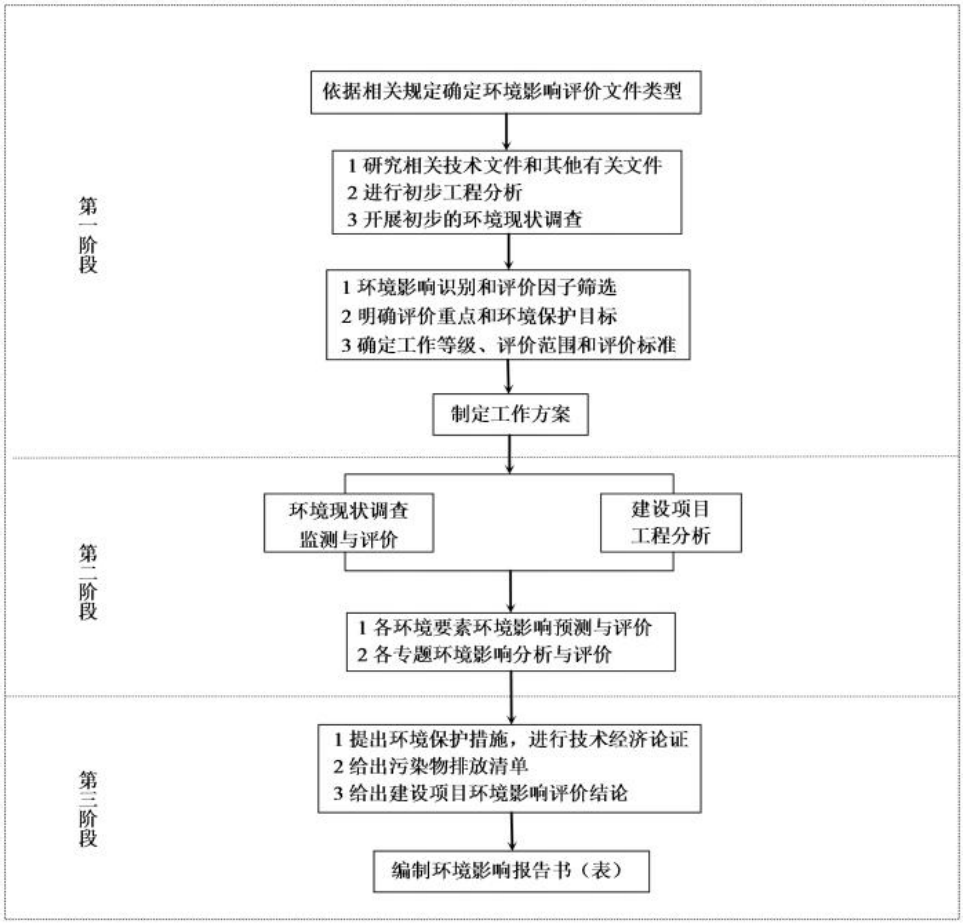


图 1.3-1　本项目环境影响评价工作程序

1.4 项目相关情况判定

1.4.1 本项目与相关规划符合性分析

1.4.1.1 与《关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作的通知》（发改环资规〔2017〕2166 号）符合性分析

《关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作的通知》中重点任务指出：

“（一）科学制定生活垃圾焚烧发电中长期专项规划

按照“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划、城市市政基础设施建设规划、可再生能源发展规划等要求，结合本地区经济社会发展规划、城市总体规划等，各省（区、市）发展改革委（能源局）会同相关部门应于 2018 年底前编制完成本地区省级生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（以下简称专项规划），

明确建设目标、重点任务、保障措施，统筹推进项目建设。专项规划须列明2020年前计划开工建设的具体项目，逐项明确建设规模、建设地点（应明确四至边界）、建成时间、处理能力等；同时，还应提出2030年前拟建垃圾焚烧厂目标名单，包括建设规模、建设地点（应明确到具体市县）等内容，纳入新一版城市总体规划。专项规划应符合本地区土地利用总体规划。各省（区、市）已编制的生活垃圾焚烧发电五年规划应与专项规划做好衔接。专项规划编制单位应当依法同步组织规划环境影响评价，为科学制定规划增强支撑。

列入专项规划的项目，根据项目进展情况，及时纳入国家发展改革委重大建设项目库和国家能源局可再生能源项目管理系统规划库。

（二）超前谋划生活垃圾焚烧发电项目选址

省级城乡规划主管部门会同相关部门组织指导市（县）人民政府依法做好生活垃圾焚烧发电项目选址工作。项目选址应符合与“三区三线”配套的综合空间管控措施要求，尽量远离生态保护红线区域，并严格按照《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》要求，设定防护距离，明确四至边界，合理安排周边项目建设时序，不得因周边项目建设影响生活垃圾焚烧发电项目选址落地。鼓励利用既有生活垃圾处理设施用地建设生活垃圾焚烧发电项目；鼓励采取产业园区选址建设模式，统筹生活垃圾、建筑垃圾、餐厨垃圾等不同类型垃圾处理，形成一体化项目群；鼓励在京津冀、长三角等国家级城市群打破省域（市域）限制，探索跨地市、跨省域生活垃圾焚烧发电项目建设，实现一定区域内共建共享。

纳入专项规划并拟于2020年前开工建设的具体项目，应在2018年前完成项目选址，明确建设地点（四至边界）；纳入专项规划并拟于2021－2030年开工建设的项目，应至少提前3年完成项目选址工作。

（三）加快推进专项规划项目落地实施

对纳入专项规划的生活垃圾焚烧发电项目，有关部门应依据投资管理相关规定，加快组织项目审批或核准等前期手续。依托全国投资项目在线审批监管平台，优化审批流程，实现项目网上申报、并联审批。要协助项目单位抓紧落实项目开工条件，推进项目落地实施。按照谁审批谁监管、谁主管谁监管的原则，进一步加强项目建设监管，及时掌握项目进度。

（四）定期实施评估考核和专项规划调整

省级发展改革（能源）部门会同住房城乡建设等部门于每年一季度前完成本地区专项规划上一年度实施情况评估考核。根据评估考核结果，对专项规划相关项目及时进行调整。未按规定时限完成选址或无法继续实施的项目，应及时调整出专项规划；将已完成选址的新布局项目，列入专项规划。列入专项规划并拟于2020年前开工建设的项目，须充分论证确保科学慎重决策，原则上不应再调整变更项目选址。根据专项规划调整情况，及时更新重大建设项目库和可再生能源项目管理系统规划库。

（五）全面公开规划选址相关信息

各省（区、市）指导督促有关市（县）人民政府完善生活垃圾焚烧发电厂规划选址信息公开制度和信息共享机制，依法做好信息公开工作，及时向社会公开生活垃圾焚烧发电厂选址相关信息，鼓励公民、法人和其他组织积极参与。在专项规划编制过程中，要坚持开放透明，广泛征求社会各方面意见。专项规划编制完成后，依据法律法规和有关规定，及时向社会公开，接受社会监督，做好环境社会风险防范与化解相关工作。

根据黑龙江省发展和改革委员会《关于我省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划有关情况的复函》：“按照省委、省政府统筹考虑城乡固体废物治理的工作部署，2018年下半年由省住建厅牵头组织编制了《黑龙江省城乡固体废物分类治理布局规划（2019-2035年）》，统筹研究了静脉产业园、生活垃圾、餐厨垃圾、危险废物、医疗废物、建筑垃圾和一般工业固体废物处理设施布局，已考虑了生活垃圾焚烧发电中长期规划布局工作内容。规划期限为2019-2035年，涵盖了此前原定到2030年的期限范围。其中，近期期限为2019-2020年，中期期限为2021-2025年，远期期限为2026-2035年。我委已就此情况向国家发展改革委作以汇报。”不在另行编制生活垃圾焚烧发电中长期规划。

符合性分析：本项目选址位于黑龙江省黑河市北安市城郊乡向前村202国道以南（北安市向前污水处理厂南侧），本项目不在生态保护红线范围内；根据《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》（环办环评[2018]20号）要求，本项目厂界外设置300米的环境防护距离，防护距离内无居民等环境保护目标，

满足防护距离要求。本项目已列入《黑龙江省黑河市城乡固体废物分类治理专项规划（2019-2035 年）》，规划选址为位于北安市城区西北部、建设村以南 1.2 公里处。本项目综合考虑选址需满足的具体用地、交通市政、工程地质和环保等具体要求，结合北安市区域环境，在北安市周边进行大范围的现场踏勘。在广泛收集资料和听取意见的基础上，按相关规范中关于选址的要求，通过分析比较，初步选择北安市城郊乡向前村 202 国道以南（北安市向前污水处理厂南侧）地块为本项目的拟选厂址。

本次评价开展了公众参与工作，向广大公众公开了项目及环评情况，公示期间内无公众意见反馈。因此，本项目建设符合《关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作的通知》。

1.4.1.2 与《固体废物综合治理行动计划》（国发〔2025〕14 号）符合性分析

《固体废物综合治理行动计划》中提出“五、增加无害化治理能力（十）提升全过程无害化水平。加强大宗工业固体废物无害化预处理，降低贮存填埋量和环境污染风险。因地制宜确定生活垃圾处理方式，合理布局建设生活垃圾焚烧处理设施，鼓励在确保安全稳定运行前提下，协同处置城镇污水处理厂污泥和工业固体废物。”

本项目为北安市垃圾焚烧发电项目，位于北安市城郊乡向前村 202 国道以南（北安市向前污水处理厂南侧）；本项目结合北安市和五大连池市的生活垃圾产生情况，根据实际情况确定焚烧厂规模为 400t/d，同时协同处置餐厨垃圾 12t/d，协同处置污水处理厂剩余污泥 25t/d。因此，本项目符合《固体废物综合治理行动计划》。

1.4.1.3 与《北安市国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析

根据《北安市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中第 135 条：补齐环卫系统短板，差异化构建城乡环卫体系，相关内容如下：

构建绿色集约的固体废物处理体系。对于中心城区、赵光镇、通北镇等垃圾运输距离小于 10 千米的地区，实行垃圾收集点一垃圾收集站一垃圾处理厂的三级垃圾收运体系。日产垃圾量超过 4 吨，转运距离超过 10 千米的乡镇实行垃圾收集点一垃圾转运站一垃圾处理厂的三级垃圾收运体系。日产垃圾量不超过 4 吨，转

运距离超过 10 千米的乡镇考虑就近设置垃圾简易处理设施。提升垃圾处理及资源化利用设施能力。规划北安市市域固废综合处置与资源化利用项目，用来处理生活垃圾与陈腐垃圾并制取肥料。乡镇及农场通过垃圾转运站，将垃圾压缩后就近运至各类垃圾处理场地；乡镇规划为规模以下散养户建设畜禽粪便集中收集点，并建设小型堆肥化装置。

符合性分析：依据《北安市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，规划北安市市域固废综合处置与资源化利用项目，用来处理生活垃圾与陈腐垃圾并制取肥料。结合区域垃圾组分、市场消纳条件及城市长远发展需求，本项目选用生活垃圾焚烧发电工艺，相较堆肥制肥处理模式，垃圾减量化、无害化程度更高，处置效率更强，可实现能源回收利用，能够更好适配北安市城镇化发展进程下不断增长的垃圾处置需求，因此本项目的建设总体符合《北安市国土空间总体规划（2021-2035 年）》处置规划。

1.4.2 政策符合性分析

1.4.2.1 与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》符合性分析

《产业结构调整指导目录》（2024 年本），第一类 鼓励类，“四十二、环境保护与资源节约综合利用”下的“3、城镇污水垃圾处理：高效、低能耗污水处理与再生技术开发，城镇垃圾、农村生活垃圾、城镇生活污水、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程，餐厨废弃物资源化利用技术开发及设施建设，垃圾分类技术、设备、设施，城镇、农村分布式小型化有机垃圾处理技术开发，污水处理厂污泥协同处置工程”。

本项目属于城镇污水处理厂污泥和餐厨废弃物的协同焚烧处置项目，属于对污泥的减量化、资源化、无害化处理，以及对餐厨废弃物的资源化利用，属于第一类鼓励类，“四十二、环境保护与资源节约综合利用”下的“3、城镇污水垃圾处理：高效、低能耗污水处理与再生技术开发，城镇垃圾、农村生活垃圾、城镇生活污水、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程，餐厨废弃物资源化利用技术开发及设施建设，垃圾分类技术、设备、设施，城镇、农村分布式小型化有机垃圾处理技术开发，污水处理厂污泥协同处

置工程”的相关要求。

综上，本项目符合《产业结构调整指导目录》（2024 年本）。

1.4.2.2 与《中华人民共和国可再生能源法》相符性分析

根据《中华人民共和国可再生能源法》，“可再生能源，是指风能、太阳能、水能、生物质能、地热能、海洋能等非化石能源”，“生物质能，是指利用自然界的植物、粪便以及城乡有机废物转化成的能源”，本项目采用生活垃圾、餐厨垃圾及污泥作为原料焚烧产生清洁能源—电能，本项目生产过程中所采用的原料属于《中华人民共和国可再生能源法》的可再生能源。

《中华人民共和国可再生能源法》第四条：国家将可再生能源的开发利用列为能源发展的优先领域，通过制定可再生能源开发利用总量目标和采取相应措施，推动可再生能源市场的建立和发展。国家鼓励各种所有制经济主体参与可再生能源的开发利用，依法保护可再生能源开发利用者的合法权益。

第十三条：国家鼓励和支持可再生能源并网发电。

符合性分析：本项目采用生活垃圾、餐厨垃圾及污泥作为原料焚烧产生清洁能源—电能及热能，因此本项目建设符合《中华人民共和国可再生能源法》。

1.4.2.3 与《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》（环办环评〔2018〕20 号）符合性分析

本项目与《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》（环办环评〔2018〕20 号）相符性分析见表 1.4-4。

由表 1.4-4 可知，本项目相关建设内容符合《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》（环办环评〔2018〕20 号）要求。

1.4.2.4 与《住房城乡建设部等部门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）符合性分析

住房和城乡建设部、国家发展和改革委员会、国土资源部、环境保护部于 2016 年 10 月 22 日联合发布了《住房城乡建设部等部门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）：

（1）统筹解决选址问题

建城〔2016〕227 号中提出：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。

（2）扩大设施控制范围

建城〔2016〕227 号中提出：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。

（3）选择先进适用技术

建城[2016]227 号中提出：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。”

符合性分析：本项目在北安市城郊乡向前村进行建设，符合建城〔2016〕227 号提出的选址要求；本项目设置以厂界为边界外延 300m 作为大气环境防护距离，将厂内主体工程、配套工程、生产管理与生活服务设施作为核心区，符合建城

〔2016〕227 号提出的控制范围要求；本项目采用国内先进的垃圾焚烧处理技术，另外本评价已提出严格的污染防治措施以确保污染物排放满足国家、地方相关标准，符合建城〔2016〕227 号选择先进适用技术的要求。

1.4.2.5 与《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单符合性分析

本项目与《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单符合性分析见表 1.4-5。

表 1.4-5 与 GB18485-2014 及其修改单符合性分析

序号	GB18485-2014 及其修改单要求	本项目基本情况	是否符合
1	生活垃圾的运输应采取密闭措施，避免在运输过程中发生垃圾遗撒、气味泄露和污水滴漏。	市政部门采用密闭垃圾车运输。	符合
2	垃圾贮仓应具有良好的防渗性能。贮存仓内部应处于负压状态，焚烧炉所需的一次风应从垃圾贮存仓抽取。垃圾贮存仓还必须附设污水收集装置，收集沥滤液和其他污水。	垃圾贮仓按要求进行了防渗处理，垃圾贮间内设一次风机吸风口，工程运行时垃圾贮间内形成负压，避免臭气外逸。垃圾贮间底采用倾斜坡度收集渗滤液至收集池，收集池设排污泵将渗滤液泵至渗滤液处理站调节池。	符合
3	焚烧炉烟气出口温度≥850℃，烟气停留时间≥2s，焚烧炉渣热灼减率≤5%，焚烧炉出口烟气中氧含量 6～12%。	焚烧炉烟气出口温度 850℃～1000℃，烟气停留时间≥2s，焚烧炉渣热灼减率≤5%，焚烧炉出口烟气中氧含量 6～12%。	符合
4	日处理垃圾 300t/d 以上规模焚烧炉烟囱不得低于 60m。	本项目垃圾处理规模 400t/d，烟囱高度 60m。	符合
5	由多台焚烧炉组成的生产垃圾焚烧厂，烟气应集中到一个烟囱排放或采用多筒集合式排放。	本项目新建 2 台生活垃圾处理规模 200t/d 的机械炉排焚烧炉，采用 1 根 60m 高双筒集合式烟囱排放，内设有两根烟管。	符合
6	焚烧炉的烟囱或烟道应按 GB/T16157	按要求设置采样孔，并设置烟气净	符合

	的要求，设置永久采样孔，并安装采样监测平台。	化在线监测系统。	
7	焚烧炉大气污染物不得超过排放限值。	本项目排放烟气污染物浓度值符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及《关于发布<生活垃圾焚烧污染控制标准>》（GB18485-2014）修改单标准限值要求。	符合
8	焚烧炉渣与除尘设备收集飞灰应分别收集、贮存和运输。	炉渣与飞灰分别收集、贮存和运输。	符合
9	焚烧炉渣按一般固体废物处理，焚烧飞灰应按危险废物处理。	炉渣外售综合利用，焚烧飞灰为危险废物，在厂内稳定化处理后暂存厂内飞灰养护间，各项指标能够满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）送北安市城市生活垃圾处理站（北安市城市生活垃圾填埋场）进行填埋处置。	符合

由表 1.4-5 可知，本项目符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单要求。

1.4.2.6 与《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）符合性分析

环境保护部、发展改革委、能源局于 2008 年 9 月 4 日联合发布了《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），该文件对生活垃圾焚烧发电项目在厂址选择、设备选型、污染物控制、垃圾收集运输、环境风险、环境防护距离、公众参与等方面均提出相关要求，本报告相关章节论述即围绕这些方面提出措施要求，符合性分析见表 1.4-6。

表 1.4-6　与环发〔2008〕82 号相符性分析

项目	环发〔2008〕82 号	本项目基本情况	是否符合
1、厂址选择	垃圾焚烧发电适用于进炉垃圾平均低位热值高于 5000 千焦/千克、卫生填埋场地缺乏和经济发达的地区。	本项目位于黑龙江省黑河市北安市城郊乡向前村 202 国道以南（北安市向前污水处理厂南侧），本项目设计进炉垃圾热值 MCR 点定为 6700kJ/kg，满足文件对垃圾热值的要求。	符合
	选址必须符合所在城市的总体规划、土地利用规划及环境卫生专项规划（或城市生活垃圾集中处置规划等）；应符合《城市环境卫生设施规划规范（GB50337-2003）》、《生活垃圾焚烧处理工程技术规范（CJJ90-2009）》对选址的要求。	本项目选址符合《黑河市国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《北安市国土空间总体规划（2021-2035 年）》；符合《城市环境卫生设施规划规范（GB50337-2003）》、《生活垃圾焚烧处理工程技术规范（CJJ90-2009）》对选址的要求。	符合
	除国家及地方法规、标准、政策禁止污染类项目选址的区域外，以下区域一般不得新建生活垃圾焚烧发电类项目：（1）城市建成区；（2）环境质量不能达到要求且无有效削减措施的区域；（3）可能造成敏感区环境保护目标不能达到相应标准要求的区域。	本项目建设地点不在城市建成区；项目所在地黑河市北安市 2025 年为环境空气质量达标区；运行期间在确保各类污染防治措施到位的情况下，不会造成周边环境敏感目标的环境功能下降。	符合
2、技术和装备	焚烧设备应符合《当前国家鼓励发展的环保产业设备（产品目录）》（2007 年修订）关于固体废物焚烧设备的主要指标及技术要求。（1）除采用流化床焚烧炉处理生活垃圾的发电项目，其掺烧常规燃料质量应控制在入炉总量的 20%以下外，采用其他焚烧炉的生活垃圾焚烧发电项目不得掺烧煤炭。必须配备垃圾与原煤给料记录装置。	本项目选用机械炉排炉，不掺烧煤炭，配备垃圾给料记录装置。本项目所在区域不涉及供热需求。	符合

	（2）采用国外先进成熟技术和装备的，要同步引进配套的环保技术，在满足我国排放标准前提下，其污染物排放限值应达到引进设备配套污染控制设施的设计、运行值要求。 （3）有工业热负荷及采暖热负荷的城市或地区，生活垃圾焚烧发电项目应优先选用供热机组，以提高环保效益和社会效益。		
3、污染物控制	燃烧设备须达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2001)规定的“焚烧炉技术要求”；采取有效污染控制措施，确保烟气中的 SO2、NOX、HCl 等酸性气体及其它常规烟气污染物达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2001)表 3“焚烧炉大气污染物排放限值”要求；对二噁英排放浓度应参照执行欧盟标准（现阶段为 0.1TEQng/m^3）； 在大城市或对氮氧化物有特殊控制要求的地区建设生活垃圾焚烧发电项目，应加装必要的脱硝装置，其他地区须预留脱除氮氧化物空间；安装烟气自动连续监测装置；须对二噁英的辅助判别措施提出要求，对炉内燃烧温度、CO、含氧量等实施监测，并与地方环保部门联网，对活性炭施用量实施计量。	本项目采用的焚烧设备达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)及其修改单规定的“焚烧炉技术要求”：烟气出口温度≥850℃，烟气停留时间大于 2s，焚烧炉渣热灼减率≤5%，烟囱高度 60m。本项目采用高效烟气处理系统：“SNCR 脱硝+半干法（石灰浆液）脱酸+活性炭吸附+干法（消石灰）脱酸+布袋除尘”工艺，烟气中的 SO_2、NOx、HCl 等酸性气体及其它常规烟气污染物均达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)焚烧炉大气污染物排放限值”要求；二噁英排放浓度满足 0.1TEQng/m^3 限值要求；本项目采用 SNCR 脱硝工艺；安装烟气自动连续监测装置；项目对炉内燃烧温度、CO、烟尘、SO_2、NOx、HCl、含氧量等实施监测，并与环保部门联网，对活性炭使用量实施计量。	符合
	酸碱废水、冷却水排污水及其它工业废水处理处置措施应合理可行；垃圾渗滤液处理应优先考虑回喷，不能回喷的应保证排水达到国家和地方的相关排放标准要求，应设置足够容积的垃圾渗滤	本项目垃圾渗滤液、地面冲洗水（卸料区冲洗、地磅区及垃圾运输通道冲洗、渗滤液管道冲洗）全部排入厂区渗滤液处理站，处理后排入北安市向前污水处理厂进行处理；渗滤液处理站出	符合

	液事故收集池；产生的污泥或浓缩液应在厂内自行焚烧处理、不得外运处置。	水满足《污水综合排放标准》表 4 中三级排放标准限值及污水处理厂进水指标，渗滤液处理站出口总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅等污染物浓度达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）表 2 规定的浓度限值要求；达到以上要求后，处理后的渗滤液排进北安市向前污水处理厂。渗滤液处理站设置一座有效容积 568.1 立方米的垃圾渗滤液事故收集池；污泥送焚烧炉焚烧，不外运。	
	焚烧炉渣与除尘设备收集的焚烧飞灰应分别收集、贮存、运输和处置。焚烧炉渣为一般工业固体废物，工程应设置相应的磁选设备，对金属进行分离回收，然后进行综合利用，或按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）要求进行贮存、处置；焚烧飞灰属危险废物，应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）进行贮存、处置；积极鼓励焚烧飞灰的综合利用，但所用技术应确保二噁英的完全破坏和重金属的有效固定、在产品的生产过程和使用过程中不会造成二次污染。《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2007）实施后，焚烧炉渣和飞灰的处置也可按新标准执行。	焚烧炉渣和除尘设备收集的焚烧飞灰应分别收集、贮存、运输和处理处置。焚烧飞灰为危险废物，在厂内稳定化处理后暂存厂内飞灰养护间，各项指标能够满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）送北安市城市生活垃圾处理站（北安市城市生活垃圾填埋场）进行填埋处置。	符合
	恶臭防治措施：垃圾卸料、垃圾输送系统及垃圾贮存池等采用密闭设计，垃圾贮存池和垃圾输送系统采用负压运行方式，垃圾渗	本项目垃圾卸料、垃圾输送系统及垃圾贮存池等采用密闭设计，垃圾贮存池和垃圾输送系统采用负压运行方式，垃圾渗滤液收	符合

	滤液处理构筑物须加盖密封处理。在非正常工况下，须采取有效的除臭措施。	集池密闭处理。在全厂停炉检修或突发事故的情况下，可通过屋面风机抽取产生负压，抽取的空气通过活性除臭设备除臭后经 25m 高排气筒排放，确保恶臭不外漏。	
4、垃圾的收集、运输和贮存	鼓励倡导垃圾源头分类收集、或分区收集，垃圾中转站产生的渗滤液不宜进入垃圾焚烧厂，以提高进厂垃圾热值；垃圾运输路线应合理，运输车须密闭且有防止垃圾渗滤液的滴漏措施，应采用符合《当前国家鼓励发展的环保产业设备（产品目录）》（2007 年修订）主要指标及技术要求的后装压缩式垃圾运输车；对垃圾贮存坑和事故收集池底部及四壁采取防止垃圾渗滤液渗漏的措施；采取有效防止恶臭污染物外逸的措施。危险废物不得进入生活垃圾焚烧发电厂进行处理。	本项目所需垃圾由市政部门负责收集；本项目对垃圾池、事故池底及四壁均设有防渗层；本项目采用压缩封闭式自卸垃圾车，减少运输过程的恶臭排放；垃圾池采取负压，设除臭机，减少厂区恶臭排放；加强管理，在源头上控制危险废物，使其不得进入生活垃圾焚烧厂。	符合
5、环境风险	环境影响报告书须设置环境风险影响评价专章，重点考虑二噁英和恶臭污染物的影响。 事故及风险评价标准参照人体每日可耐受摄入量 4pgTEQ/kg 执行，经呼吸进入人体的允许摄入量按每日可耐受摄入量 10%执行。根据计算结果给出可能影响的范围，并制定环境风险防范措施及应急预案，杜绝环境污染事故的发生。	根据相关预测，本项目二噁英类污染物对周边环境影响较正常情况下有微量增加，但满足相关评价标准要求，低于人体每日可耐受摄入量 4pgTEQ/kg、经呼吸进入人体的允许摄入量按每日可耐受摄入量 10%的标准。事故状态下恶臭气体通过排气筒排放，对周围环境的影响也较小。为了防范事故和减少危害，要求建设单位制定环境风险防范措施及应急预案，杜绝环境污染事故的发生。	符合
6、环境防护距	根据正常工况下产生恶臭污染物（氨、硫化氢、甲硫醇、臭气等）无组织排放源强计算的结果并适当考虑环境风险评价结论，提出	根据预测，并结合（环发[2008]82 号）文件要求，本项目设置 300 米环境防护距离，环境防护距离范围内没有居民区、学校、	符合

离	合理的环境防护距离，作为项目与周围居民区以及学校、医院等公共设施的控制间距，作为规划控制的依据。新改扩建项目环境防护距离不得小于 300 米。	医院等敏感目标。	
8、公众参与	须严格按照原国家环保总局颁发的《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28 号）开展工作。公众参与的对象应包括受影响的公众代表、专家、技术人员、基层政府组织及相关受益公众的代表。应增加公众参与的透明度，适当组织座谈会、交流会使公众与相关人员进行沟通交流。应对公众意见进行归纳分析，对持不同意见的公众进行及时的沟通，反馈建设单位提出改进意见，最终对公众意见的采纳与否提出意见。对于环境敏感、争议较大的项目，地方各级政府要负责做好公众的解释工作，必要时召开听证会。	本项目通过政府网站公示、报纸公告、张贴公告、座谈会等形式开展了公众参与活动，未收到反馈意见。	符合
9、环境质量现状监测及影响预测	除环境影响评价导则的相关要求外，还应重点做好以下工作：（1）现状监测：根据排放标准合理确定监测因子。在垃圾焚烧电厂试运行前，需在厂址全年主导风向下风向最近敏感点及污染物最大落地浓度点附近各设 1 个监测点进行大气中二噁英监测；在厂址区域主导风向的上、下风向各设 1 个土壤中二噁英监测点，下风向推荐选择在污染物浓度最大落地带附近的种植土壤。	已委托有资质单位完成了二噁英现状监测工作。项目厂址、厂址下风向及黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地公园设置了环境空气二噁英现状监测点；在厂址上风向和厂址下风向设点监测了土壤二噁英。建议企业试运行前在厂址全年主导风向下风向最近敏感点及污染物最大落地浓度点附近各设 1 个监测点进行大气中二噁英监测；在厂址区域主导风向的上、下风向各设 1 个土壤中二噁英监测点进行监测。	符合
	（2）影响预测：在国家尚未制定二噁英环境质量标准前，对二噁	本项目环境质量标准参照日本年均浓度标准（0.6pgTEQ/m^3）要	符合

	英环境质量影响的评价参照日本年均浓度标准（0.6pgTEQ/m^3）评价。加强恶臭污染物环境影响预测，根据导则要求采用长期气象条件，逐次、逐日进行计算，按有关环境评价标准给出最大达标距离，具备条件的也可按照同类工艺与规模的垃圾电厂的臭气浓度调查、监测类比来确定。	求。大气环境影响评价采用长期气象条件，逐次、逐日进行计算，并按照环境评价标准计算了最大达标距离。	
	（3）日常监测：在垃圾焚烧电厂投运后，每年至少要对烟气排放及上述现状监测布点处进行一次大气及土壤中二噁英监测，以便及时了解掌握垃圾焚烧发电项目及其周围环境二噁英的情况。	本报告在环境监测计划中要求项目建成后定期开展烟气及二噁英的监测。	符合
10、用水	垃圾发电项目用水要符合国家用水政策。鼓励用城市污水处理厂中水，北方缺水地区限制取用地表水、严禁使用地下水。	本项目生产用水取项目北侧的北安市向前污水处理厂的中水；生活用水、化验室用水由厂区地下水井提供。本项目生产用水采用污水处理厂中水，符合用水要求。	符合

1.4.2.7 与《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）符合性分析

本项目选址与《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）相符性分析见表 1.4-7。

表 1.4-7 与 CJJ90-2009 符合性分析

序号	CJJ90-2009 要求	本项目基本情况	是否符合
1	厂址选择应符合城市总体规划和环境卫生专项规划的要求。	本项目符合《黑河市国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《北安市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，符合《黑龙江省黑河市城乡固体废物分类治理专项规划（2019-2035 年）》。	符合
2	厂址选择应考虑焚烧厂的焚烧区域、服务区的垃圾运转能力、运输距离、预留发展等因素。	本项目距离北安市中心约 4km，距离五大连池市距离约为 38km，运输距离合理，项目选址临近北富高速与国道 G202，垃圾运转能力满足要求。	符合
3	厂址应选择在生态资源、地面水系、机场、文化遗址、风景区等敏感目标少的区域。	厂址周围 300m 范围内没有以上环境敏感目标。	符合
4	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、流沙及采矿陷落区等地区。	本项目不在上述区域内。	符合
5	厂址不应受洪水、潮水及内涝的威胁。	满足要求。	符合
6	厂址与服务区应有良好的道路交通条件。	满足要求。	符合
7	厂址选择时，应同时确定灰渣处理与处置的场所。	焚烧飞灰按危险废物处理，灰渣外售进行综合利用。	符合
8	厂址应有满足生产、生活的供水水源和污水排放条件。	本项目北侧紧邻北安市向前污水处理厂；项目生产用水取自北安市向前污水处理厂中水，生活用水取	符合

		自厂区地下水；项目生活污水、化验室废水和处理后的渗滤液排进北安市向前污水处理厂，本项目与其紧邻，满足生产用水和排水需求。	
9	厂址附近应有必须的电力供应，对于垃圾焚烧热能发电的垃圾焚烧厂，其电能易于接入地区电力网。	本项目配套建设1MW汽轮发电机组用于厂区供电。	符合
10	对于利用垃圾焚烧供热的垃圾焚烧厂，厂址的选择应考虑热用户分布、供热管网的技术可行性和经济型等因素。	本项目位于黑龙江省黑河市北安市城郊乡向前村202国道以南（北安市向前污水处理厂南侧），项目建成后为北安完达山乳品有限公司和北安宜品努卡乳液有限公司提供蒸汽。	符合

通过表1.4-7分析可知，本项目厂址符合《生活垃圾焚烧处理工程技术规范（CJJ90-2009）》中的相关要求。

1.4.2.8 与《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（建城[2000]120号）符合性分析

2000年建设部、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》（建城[2000]120号），提出了选择垃圾处理技术的基本原则和指导性意见，本项目与建城[2000]120号相符性分析见表1.4-8。

表1.4-8 与建城[2000]120号文符合性分析

序号	建城[2000]120要求	本项目基本情况	是否符合
1	垃圾收集和运输应密闭化，防止暴露、散落和滴漏。	由市政环卫部门负责收集和运输，运输采用专用密闭式垃圾运输车，可防止暴露、散落和滴漏。	符合
2	焚烧适用于进炉垃圾平均低位热值高于5000kJ/kg、卫生填埋场地缺乏和经济发达地区。	本项目设计进炉垃圾平均热值6700kJ/kg，当地卫生填埋场地缺乏地区。	符合

3	垃圾焚烧目前宜采用以炉排炉为基础的成熟技术，审慎采用其它炉型的焚烧炉。禁止使用不能达到控制标准的焚烧炉。	本项目采用机械炉排炉，污染物达标排放。	符合
4	垃圾应在焚烧炉内充分燃烧，烟气在后燃室在不低于 850℃的条件下停留时间不小于 2s。	燃烧温度 850℃～950℃，烟气停留时间＞2s。	符合
5	垃圾焚烧的热能应尽量回收利用，以减少热污染。	垃圾焚烧的热能回收供电	符合
6	垃圾焚烧应严格按照《生活垃圾焚烧污染控制标准》等有关标准要求，对烟气、污水、炉渣、飞灰、臭气和噪声等进行控制和处理，防止对环境的污染。	本项目对焚烧炉烟气、生活污水、生产废水、垃圾渗滤液、炉渣、飞灰、臭气和噪声等均进行有效的治理。	符合
7	烟气处理宜采用半干法加布袋除尘工艺。	本项目烟气采用 SNCR 脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘的处理工艺	符合
8	应对垃圾贮间内的渗滤水和生产过程的废水进行预处理和单独处理，达到排放标准后排放。	本项目垃圾渗滤液、地面冲洗水（卸料区冲洗、地磅区及垃圾运输通道冲洗、渗滤液管道冲洗）全部排入厂区渗滤液处理站，渗滤液处理站的处理规模为 120m^3/d，采用：“预处理+调节池+厌氧反应器+硝化反硝化+外置式 MBR+NF”的处理工艺，处理后满足《污水综合排放标准》表 4 中三级排放标准限值及污水处理厂进水指标，渗滤液处理站出口总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅等污染物浓度达到 GB16889 表 2 规定的浓度限值要求；达到以上要求后，处理后的渗滤液排进北安市向前污水处理厂，处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，最终排入乌裕尔河。	符合

9	垃圾焚烧产生的炉渣经鉴别不属于危险废物的，可回收利用或直接填埋。属于危险废物的炉渣和飞灰必须作为危险废物处置。	根据环发[2008]82号文可知“生活垃圾焚烧发电类项目焚烧炉渣为一般工业固体废物”，本项目炉渣外售进行综合利用。“危险废物豁免管理清单”规定：生活垃圾焚烧飞灰满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）中6.3条要求，进入生活垃圾填埋场填埋，填埋过程不按危险废物管理。	符合

通过表1.4-8分析可知，本项目建设符合《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（建城[2000]120号）的要求。

1.4.2.9 与《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ1134-2020）符合性分析

生态环境部2020年发布《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ1134-2020）文件，符合性分析具体见表1.4-9。

1.4.2.10 与《重点行业二噁英污染防治技术政策》符合性分析

根据《关于发布<重点行业二噁英污染防治技术政策>等 5 份指导性文件的公告》（公告 2015 年第 90 号）中，《重点行业二噁英污染防治技术政策》要求：

“二、源头削减。（九）废弃物焚烧应采用成熟、先进的焚烧工艺技术。危险废物入炉焚烧前应根据其成分、热值等参数进行合理搭配，保证入炉危险废物的均质性；生活垃圾入炉前应充分混合、排除渗滤液，提高入炉生活垃圾热值。

过程控制。（十五）废弃物焚烧应保持焚烧系统连续稳定运行，减少因非正常工况运行而生成的二噁英。生活垃圾焚烧和医疗废物焚烧炉烟气出口的温度应不低于 850℃，危险废物焚烧炉二燃室的温度应不低于 1100℃，烟气停留时间应在 2.0 秒以上，焚烧炉出口烟气的氧气含量不少于 6%（干烟气），并控制助燃空气的风量和注入位置，保证足够的炉内湍流程度。

末端治理。（二十三）废弃物焚烧烟气净化设施产生的含二噁英飞灰、特定有机氯化工产品生产过程中产生的含二噁英废物应按照国家相关规定进行无害化处置。应对遗体火化和遗物祭品焚烧烟气净化设施捕集的飞灰进行妥善处置。”

符合性分析：本项目采用成熟的机械炉排焚烧炉，生活垃圾入炉前在垃圾池内混合，渗滤液收集处理后回用，垃圾热值满足入炉要求；焚烧炉烟气出口温度不低于 850℃，烟气停留时间大于 2.0 秒；烟气净化设施中布袋除尘器为危险废物，委托有资质单位处置，因此本项目符合《重点行业二噁英污染防治技术政策》要求。

1.4.2.11 与《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》符合性分析

根据关于发布《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》的公告（公告 2013 年第 59 号），《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》要求：“三、防治工业污染。（十）应将排放细颗粒物和前体污染物排放量较大的行业作为工业污染源治理的重点，包括：火电、冶金、建材、石油化工、合成材料、制药、塑料加工、表面涂装、电子产品与设备制造、包装印刷等。工业污染源的污染防治，应参照燃煤二氧化硫、火电厂氮氧化物和冶金、建材、化工等污染防治技术政策的具体内容，开展相关工作。（十三）对于排放细颗粒物的工业污染源，应按照生产工艺、排放方式和烟（废）气组成的特点，选取适用的污染防治技术。工业污

染源有组织排放的颗粒物，宜采取袋除尘、电除尘、电袋除尘等高效除尘技术，鼓励火电机组和大型燃煤锅炉采用湿式电除尘等新技术。（十四）对于排放前体污染物的工业污染源，应分别采用去除硫氧化物、氮氧化物、挥发性有机物和氨的治理技术。对于排放废气中的挥发性有机物应尽量进行回收处理，若无法回收，应采用焚烧等方式销毁（含卤素的有机物除外）。采用氨作为还原剂的氮氧化物净化装置，应在保证氮氧化物达标排放的前提下，合理设置氨的加注工艺参数，防止氨过量造成污染。鼓励在各类生产中采用挥发性有机物替代技术。”

符合性分析：本项目焚烧炉烟气采用袋除尘处理，符合《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》要求；对于前体物硫氧化物及氮氧化物采取了干法、半干法及 SNCR 治理技术，脱硝剂采用尿素，控制尿素投加量，防止过量造成的二次污染，符合《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》要求。

1.4.2.12 与黑龙江省人民政府关于印发《黑龙江省固体废物污染环境防治条例》的通知符合性分析

《黑龙江省固体废物污染环境防治条例》第三十七条提出：生活垃圾分类坚持政府推动、全民参与、城乡统筹、因地制宜、简便易行的原则。县级以上人民政府应当加强和统筹生活垃圾分类管理能力建设，加快建立并落实生活垃圾分类投放、分类收集、分类运输、分类处理的制度机制，统筹安排建设城乡生活垃圾收集、运输、处理设施，提高生活垃圾的综合利用和无害化处置水平，促进生活垃圾收集、处理的产业化发展。县级以上人民政府应当采取措施逐步实现原生生活垃圾零填埋。鼓励相邻地区共建共享生活垃圾处理设施。

第四十四条规定：县级以上人民政府应当根据本行政区域城镇生活污水处理设施污泥产量和泥质，按照国家有关规定综合考虑环境承载能力和经济发展水平等实际情况，因地制宜推进城镇生活污泥资源化利用。

本项目服务范围明确覆盖北安市和五大连池市全域生活垃圾，打破了传统行政区域界限，实现了跨区域生活垃圾的统一集中处理，提高了设施利用效率，是落实城乡统筹和共建共享原则的典型实践。

本项目采用焚烧发电工艺，日处理生活垃圾 400 吨，包括协同处置餐厨垃圾 12 吨/日、污水处理厂剩余污泥 25 吨/日（含水率≤60%），能够对分类后的生活垃

圾进行资源化利用和无害化处置，有效落实了条例第三十七条关于“提高生活垃圾的综合利用和无害化处置水平，促进生活垃圾收集、处理的产业化发展”的要求。

针对条例第四十四条关于“因地制宜推进城镇生活污泥资源化利用”的规定，本项目创新性地协同处置污水处理厂剩余污泥 25 吨/日（含水率≤60%）。通过依托垃圾焚烧发电设施实现污泥的协同焚烧处置，既避免了单独建设污泥处理设施造成的重复投资，又实现了污泥的减量化、无害化和能源化利用，充分考虑了本地区污泥产量、泥质特点和经济发展水平，具有显著的环境效益和经济效益。

综上所述，本项目符合《黑龙江省固体废物污染环境防治条例》中相关要求。

1.4.2.13 与黑土地保护政策相关的符合性分析

（1）《黑龙江省黑土地保护利用条例》

《黑龙江省黑土地保护利用条例》（黑龙江省第十四届人民代表大会常务委员会公告第 17 号）所称黑土地，是指具有黑色或者暗黑色腐殖质表土层，性状好、肥力高的耕地。

表 1.4-10　与《黑龙江省黑土地保护利用条例》符合性分析

要求	本项目	符合性
第二十四条 黑土地保护利用实行土地用途管制制度。严格限制农用地转为建设用地，严格控制耕地转为非耕地，禁止违法占用耕地。	本项目已获得北安市自然资源局用地预审与选址意见书，不属于违法占用耕地情形。	符合
第四十三条 在黑土地上禁止下列行为：（一）建窑、建坟；（二）擅自建房、挖砂、采石、采矿等；（三）向黑土地倾倒垃圾；（四）法律、法规规定的其他禁止行为。	本项目建设获得批准，不属于擅自占用。	符合
第四十四条 建设项目不得占用黑土地；确需占用的，应当依法严格审批，并补充数量和质量相当的耕地。基础设施建设应当采取必要措施，避免因建设项目导致水淹耕地或者破坏黑土地生态环境。	本项目依法进行严格审批，按要求缴纳用地补偿费。由政府统一组织治理修复。	符合

第四十五条 建设项目占用黑土地的，应当按照规定的标准对耕作层的土壤进行剥离。剥离的黑土应当就近用于新开垦耕地和低质耕地改良、被污染耕地的治理、高标准农田建设、土地复垦等。建设项目主体应当制定剥离黑土的再利用方案，报自然资源主管部门备案。 省人民政府应当组织省自然资源等有关部门制定占用黑土地耕作层土壤剥离利用标准和管理办法。 占用黑土地耕作层土壤剥离、运输、存储、利用等费用纳入建设项目开发成本。 占用黑土地耕作层剥离土壤的收益应当用于黑土地保护。 县级人民政府应当建立健全黑土地耕作层土壤剥离、运输、存储、交易、专项回收利用等管理机制。 自然资源主管部门对建设项目占用黑土地耕作层的土壤剥离进行监督管理，法律、行政法规另有规定的除外。	本项目表土剥离交由北安市政府进行项目区表土剥离工作，按照规定的标准对耕作层的土壤进行剥离。剥离的黑土暂时存放在闲置用地上，根据实际情况就近用于新开垦耕地和低质耕地改良、被污染耕地的治理、高标准农田建设、土地复垦等。 占用黑土地耕作层土壤剥离、运输、存储、利用等费用纳入建设项目开发成本。	符合

（2）黑龙江省“十四五”黑土地保护规划

根据《黑龙江省人民政府办公厅关于印发黑龙江省“十四五”黑土地保护规划的通知》（黑政办规〔2021〕48 号），项目区域土壤类型以黑土、草甸土为主。

《黑龙江省“十四五”黑土地保护规划》主要目标：到 2025 年，黑土地保护技术在永久基本农田和划定的“两区”实现全覆盖，黑土耕地保护利用示范区面积达到 1 亿亩；黑土耕地保护利用示范区耕地土壤有机质含量平均增加 1 克/千克以上；旱田平地耕作层平均达到 30cm 以上；全省粮食综合生产能力达到 1600 亿斤。

本项目为生活垃圾焚烧发电项目，属于民生、环境基础设施等省市重点项目，建设单位在按照国家规定缴纳补偿费，由当地政府部门落实耕地、占补平衡方案，在保证耕地总面积不减少的情况下，项目建设对区域农业资源的影响是有限的。本项目用地已取得北安市自然资源局颁发的用地预审与选址意见书。

综上，本项目与《黑龙江省“十四五”黑土地保护规划》相符合。

1.4.2.14 与《湿地保护管理规定》、《黑龙江省湿地保护条例》、《国家湿地公园管理办法》

《湿地保护管理规定》（国家林业局令[2017]第 48 号）：第二十九条：除法律法规有特别规定的以外，在湿地内禁止从事下列活动：（七）擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生；（八）其他破坏湿地及其生态功能的活动。

第三十条：建设项目应当不占或者少占湿地，经批准确需征收、占用湿地并转为其他用途的，用地单位应当按照“先补后占、占补平衡”的原则，依法办理相关手续。

《黑龙江省湿地保护条例》：第三十五条：除法律、法规另有规定外，在湿地内禁止从事下列活动：（二）填埋、倾倒垃圾和有毒有害物体，排放生活污水、工业废水；（九）其他破坏湿地及其生态功能的行为。

第四十五条：任何单位和个人不得擅自征用、占用湿地或者改变湿地用途。确需征用、占用国际重要湿地、国家级湿地自然保护区、国家湿地公园或者改变其湿地用途的，应当报国家林业行政主管部门批准；征用、占用或者改变其他湿地用途的，应当经省林业行政主管部门审核同意后依法办理相关手续。

《国家湿地公园管理办法》（林湿规[2022]3 号）：第十八条：禁止擅自征收、占用国家湿地公园的土地。确需征收、占用的，用地单位应当征求省级林业和草原主管部门的意见后，方可依法办理相关手续。由省级林业和草原主管部门报国家林业和草原局备案。

第十九条：除国家另有规定外，国家湿地公园内禁止下列行为：（六）破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物；（八）擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生；（九）其他破坏湿地及其生态功能的活动。

符合性分析：本项目永久占地面积共计总占地面积 39727 平方米，其中农用地 3.8271 公顷，建设用地 0.0322 公顷，未利用地 0.1134 公顷。根据黑龙江省林业和草原局《关于黑龙江省黑河市北安市生活垃圾焚烧处理厂项目占用湿地的答复意见》，本项目占用一般湿地面积为 2.2564 公顷。

厂址现状为湿地保护级别为“一般湿地”，非国家级重要湿地及省级重要湿地、

自然保护区，根据《黑龙江省湿地名录》，占地属于黑河市北安市内湿地，湿地类型为“沼泽草地”，权属为城郊乡向前村。当地湿地主管部门根据项目占用湿地数量、湿地资源状况，按照“先补后占、占补平衡”的原则选定适宜地块进行异地还湿，以减小项目建设对项目区域生物多样性和生态效能的影响。目前，项目占地已取得省林草局《关于黑龙江省黑河市北安市生活垃圾焚烧处理厂项目占用湿地的答复意见》（【2026】836）。因此，本项目符合《湿地保护管理规定》、《黑龙江省湿地保护条例》、《国家湿地公园管理办法》。

1.4.2.15 与生态环境分析管控符合性分析

（1）生态保护红线分析

本项目位于黑龙江省黑河市北安市城郊乡向前村 202 国道以南（北安市向前污水处理厂南侧），根据《黑龙江省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（黑政发〔2020〕14 号）和《黑河市人民政府关于加强“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（黑市政规〔2021〕2 号）中的要求，项目所在区域属于北安市水环境工业污染重点管控区重点管控单元（ZH23118120003），不涉及生态保护红线。

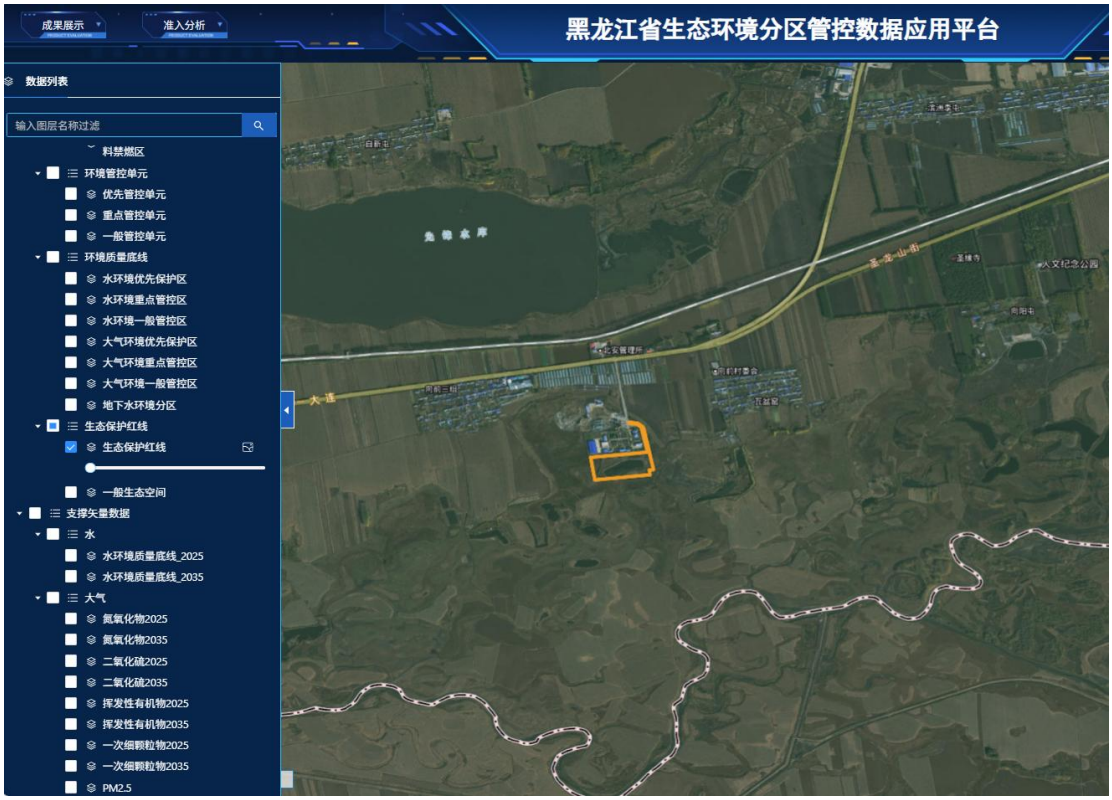


图 1.4-1　本项目与生态保护红线位置关系图

（2）环境质量底线

①大气环境

根据已发布的《2025 年黑龙江省生态环境质量状况》可知，2025 年黑河市基本污染物 SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10}、CO、O_3 监测项目均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中过渡阶段二级浓度限值要求。根据环境空气质量现状监测，黑龙江北安乌裕尔河国家湿地公园常规污染物 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、CO 浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中过渡阶段一级浓度限值要求。因此本项目位于环境空气质量达标区。

本项目 2 台焚烧炉烟气采用的“SNCR 炉内脱硝+半干法机械旋转喷雾（石灰浆液）干燥脱酸+干粉（消石灰）喷射+活性炭吸附+布袋除尘器”的处理措施，并设置 2 套烟气在线监测系统；烟气处理措施属于《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ 1039-2019）中要求的可行技术；处理后的废气排放浓度可满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及修改单要求。

本项目在卸料大厅进、出口处设置空气幕；在垃圾池上部设抽气风道，垃圾池臭气由鼓风机抽取作为焚烧炉燃烧空气，使得垃圾池保持负压状态；渗滤液处理站厌氧系统、污泥间等为封闭系统，设置机械送排风系统，将厌氧系统及污泥间等的恶臭污染物送焚烧炉作助燃气。本项目石灰石粉仓、飞灰粉仓、活性炭粉仓、飞灰固化间均设置布袋除尘器进行除尘；食堂安装油烟净化装置。

经大气环境影响预测章节可知，本项目各污染物均符合相应的标准，无超标现象，大气环境影响可接受。

②地表水环境

根据已发布的《2025 年黑龙江省生态环境质量状况》可知，2025 年黑河市参与国家考核计算的断面共 14 个，I~III类水质比例为 78.6%，无劣 V 类水质断面。与上年同期相比，I~III类水质比例保持不变，均无劣 V 类水质断面。根据《黑河市 2025 年 1-12 月地表水环境质量月报》，2025 年项目所在区域附近乌裕尔河、通肯河、南北河国控断面水质满足相应的水质功能类别，项目所在区域水环境质量较好。

本项目食堂废水经隔油池进行隔油处理，隔油后同其他生活污水排进化粪池，经化粪池处理后同化验室废水一并排入北安市向前污水处理厂进行处理；本项目垃圾渗滤液排入厂区渗滤液处理站，处理后满足相应标准后排入北安市向前污水处理厂进行处理；其他生产废水全部进行回用不外排。因此本项目的建设不会降低区域水环境质量。

③声环境

本项目位于黑龙江省黑河市北安市城郊乡向前村 202 国道以南（北安市向前污水处理厂南侧），根据项目声环境质量现状监测数据，项目所在区域昼间、夜间噪声监测结果可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求，区域声环境质量较好。

本项目选用低噪声设备，同时采取隔声减振降噪措施，不会降低项目所在区域的声环境质量，符合环境质量控制底线要求。

（3）资源利用上线符合性

本项目积极践行水资源循环利用理念，生产用水取用北安市向前污水处理厂的中水，仅少量生活用水取用地下水，取水量较小，用水指标符合相关用水定额要求。项目电力、热能依托垃圾焚烧余热自产自供，降低外部能源消耗，提高资源综合利用效率，符合区域资源节约与循环利用相关要求。项目资源消耗量相对于区域资源利用总量较小，均不会突破项目所在区域资源利用上线，符合资源利用上线要求。

（4）生态环境准入清单

1）相关内容

根据本项目的“生态环境分区管控报告”可知，本项目位于北安市水环境工业污染重点管控区重点管控单元（ZH23118120003），。

2）一图一表一说明

根据《黑龙江省生态环境分区管控应用技术指南环境影响评价》中相关规定：“环评文件涉及“三线一单”生态环境分区管控符合性分析采取“一图一表一说明”的表达方式”。本项目具体分析如下：

①一图

根据本项目“生态环境分区管控分析报告”，本项目与环境管控单元叠加图如下：

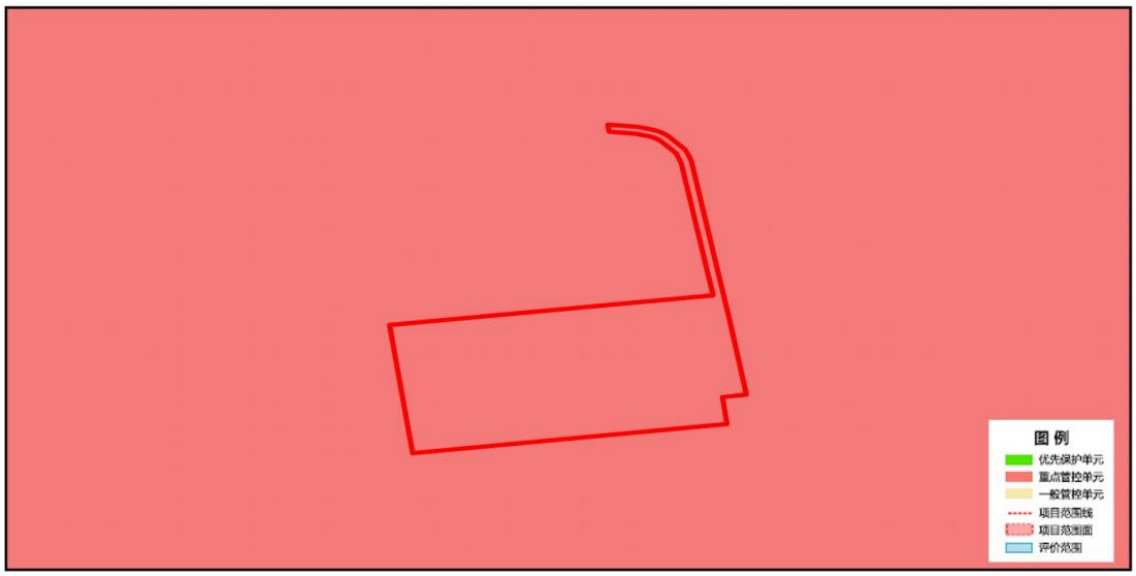


图 1.4-2　本项目与环境管控单元的位置关系图

②一表

根据本项目“生态环境分区管控分析报告”可知，本项目与环境管控单元符合性分析见下表。

表 1.4-11　生态环境分区管控要求符合性分析

环境管控单元名称	北安市地下水环境一般管控区	
环境管控区编码	YS2311816310001	
管控区类型	一般管控区	
管控要求		符合性分析
环境风险管控	1.土壤污染重点监管单位应当履行下列义务：（一）严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况；（二）建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；（三）制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门。2.重点单位新、改、扩建项目地下储	本项目严格控制烟气中重金属和二噁英的排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况；本项目不属于化学品生产企业，不位于工业集聚

	罐储存有毒有害物质的，应当在项目投入生产或者使用之前，将地下储罐的信息报所在地设区的市级生态环境主管部门备案。3.重点单位应当建立土壤和地下水污染隐患排查治理制度，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。发现污染隐患的，应当制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患。隐患排查、治理情况应当如实记录并建立档案。重点区域包括涉及有毒有害物质的生产区，原材料及固体废物的堆存区、储放区和转运区等;重点设施包括涉及有毒有害物质的地下储罐、地下管线，以及污染治理设施等。4.化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等的运营、管理单位，应当采取防渗漏等措施，并建设地下水水质监测井进行监测，防止地下水污染。5.重点单位通过新、改、扩建项目的土壤和地下水环境现状调查，发现项目用地污染物含量超过国家或者地方有关建设用地土壤污染风险管控标准的，土地使用权人或者污染责任人应当参照污染地块土壤环境管理有关规定开展详细调查、风险评估、风险管控、治理与修复等活动。	区。本项目符合环境风险管控要求。
环境管控单元名称	北安市水环境工业污染重点管控区	
环境管控区编码	ZH23118120003	
管控区类型	重点管控单元	
管控要求		符合性分析
空间布局约束	1.区域内严格控制高耗水、高污染行业发展。2.优化产业结构，加快退出落后产能，大力发展战略性新兴产业。3.根据水资源和水环境承载能力，以水定城、以水定地、以水定人、以水定	本项目为垃圾焚烧发电项目，生产用水取用北安市向前污水处理厂的中水，仅少量

	产。	生活用水取用地下水，取水量较小，用水指标符合相关用水定额要求。符合空间布局约束要求。
污染物排放管控	1.新建、改建和扩建项目应当优先采用资源利用率高以及污染物产生量少的清洁生产技术、工艺和设备。2.集中治理工业集聚区内工业废水，区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求后，方可进入污水集中处理设施。新建、升级工业集聚区应同步规划和建设污水、垃圾集中处理等污染治理设施。	本项目回用的生产废水处理后需满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024），才可进行回用。本项目食堂废水经隔油池进行隔油处理，隔油后同其他生活污水排进化粪池，经化粪池处理后同化验室废水一并排入北安市向前污水处理厂进行处理；本项目垃圾渗滤液排入厂区渗滤液处理站，处理后满足相应标准后排入北安市向前污水处理厂进行处理；以上废水均处理达到相应要求后，方可排入北安市向前污水处理厂。本项目符合污染物排放管控要求。
环境风险防控	排放《有毒有害水污染物名录》所列有毒有害水污染物的企业事业单位和其他生产经营者，应当对排污口和周边环境进行监测，评估环境	本项目渗滤液经处理后尾水含有总镉、总汞、总砷、总铅、六

	风险，排查环境安全隐患，并公开有毒有害水污染物信息，采取有效措施防范环境风险。	价铬等列入《有毒有害水污染物名录（第一批）》的有毒有害水污染物。项目将按要求开展排污口及周边环境定期监测，系统评估环境风险、排查环境安全隐患，依法公开相关污染物排放信息，落实风险防控措施，符合排放有毒有害水污染物相关管控要求。

③一说明

黑龙江省黑河市北安市生活垃圾焚烧处理厂项目位置涉及黑河市北安市;项目占地总面积小于 0.01 平方公里。

与生态保护红线交集面积为 0.00 平方公里，占项目占地面积的 0.00%。与自然保护地整合优化方案数据交集面积为 0.00 平方公里，占项目占地面积的 0.00%。保护地涉及等类型。与自然保护地(现状管理数据)交集面积为 0.00 平方公里，占项目占地面积的 0.00%。保护地涉及等类型。与饮用水水源保护区交集面积为 0.00 平方公里，占项目占地面积的 0.00%。与国家级水产种质资源保护区交集面积为 0.00 平方公里，占项目占地面积的 0.00%。

与环境管控单元优先保护单元交集面积为 0.00 平方公里，占项目占地面积的 0.00%;与重点管控单元交集面积为小于 0.01 平方公里，占项目占地面积的 100.00%;一般管控单元交集面积为 0.00 平方公里，占项目占地面积的 0.00%与地下水环境优先保护区交集面积为 0.00 平方公里，占项目占地面积的 0.00%;与地下水环境重点管控区交集面积为 0.00 平方公里，占项目占地面积的 0.00%，与地下水环境一般管控区交集面积为小于 0.01 平方公里，占项目占地面积的 100.00%。

综上所述，本项目符合生态环境分区管控中的要求。

1.4.3 项目选址合理性分析

本项目位于黑龙江省黑河市北安市城郊乡向前村202国道以南（北安市向前污水处理厂南侧），厂区总占地面积39727平方米，项目已取得《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第2311812026XS0007652号）。本项目东侧、西侧和南侧均为空地，北侧紧邻北安市向前污水处理厂。北安市常年主导风向为西北风，本项目位于北安市的西南侧，位于城市主导风向的侧下风向，可有效降低废气对周边环境的直接影响。本项目所在区域不涉及自然保护区、风景名胜区，不涉及生态保护红线；本项目与黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地公园距离约为1.25km，项目废气经配套治理设施处理后可实现达标排放，废气污染物扩散至黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地公园区域浓度较低，对其环境影响较小。

本项目符合《黑龙江省城乡固体废物分类治理布局规划》（2019-2035 年）2021修编、《黑龙江省黑河市城乡固体废物分类治理专项规划（2019-2035 年）修编》、《关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作的通知》（发改环资规〔2017〕2166 号）等规划中的选址要求，根据《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》（环办环评[2018]20 号）要求，厂界外需设置 300 米的环境防护距离，本项目环境防护距离内无居住区。

综上所述，本项目选址合理。

1.5 关注的主要环境问题

本项目为生活垃圾焚烧发电项目，其环境影响评价主要关注的问题为：

施工期重点关注项目占地内局部湿地植被扰动、土壤破坏、水土流失及湿地生境碎片化问题，避免施工扰动造成湿地植被受损；运营期需重点关注废气沉降、废水渗漏、固体废物淋溶对项目周围湿地生态系统的长期累积影响。

1.6 评价主要结论

本报告通过调查、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；生产过程中遵循清洁生产理念，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。综上所述，在规划相符、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、项目取得周边公众理解和支持的前提下，从环保角度分析，拟建项目的建设具有环境可行性。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。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 相关环境保护法律

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日施行）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日施行）；

（3）《中华人民共和国清洁生产促进法》（2016 年 7 月 1 日施行）；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日施行）；

（5）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日施行）；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日修订）；

（7）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日施行）；

（8）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日施行）；

（9）《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日施行）；

（10）《中华人民共和国森林法》（2020.07.01）；

（11）《中华人民共和国湿地保护法》（2022.06.01）；

（12）《中华人民共和国森林法实施条例》（2018.3.19）；

（13）《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017.10.07）；

（14）《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016.02.06）；

（15）《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021.09.01）；

（16）《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发[2018]22 号）；

（17）《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日施行）；

（18）《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日施行）；

（19）《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）；

（20）《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月 1 日施行）；

（21）《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）；

（22）《关于印发〈建设项目环境影响评价信息公开机制方案〉的通知》，环发〔2015〕162 号，2015 年 12 月 10 日；

（23）《减污降碳协同增效实施方案》，环综合〔2022〕42 号，2022 年 6 月 22 日；

（24）《大气污染防治行动计划》（国发[2013]37 号）；

（25）《水污染防治行动计划》（国发[2015]17 号）；

（26）《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）；

（27）《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150 号）；

（28）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）；

（29）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发改委[2023]第 7 号令）；

（30）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日）；

（31）《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）；

（32）《关于加强二噁英污染防治的指导意见》（环发[2010]123 号）；

（33）《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办[2014]30 号）；

（34）《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]197 号）；

（35）《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（建城[2000]120 号）；

（36）《生活垃圾处理技术指南》（建城[2010]61 号）；

（37）《关于进一步加强城市生活垃圾处理工作的意见》（国发〔2011〕9 号）；

（38）《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）；

（39）《关于发布〈环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策〉的公告》，（环境保护部公告 2013 年第 59 号，2013 年 9 月 13 日）；

（40）《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》（环办环评[2018]20号）；

（41）《关于生活垃圾焚烧发电项目涉及重金属污染物排放相关问题意见的复函》（环办土壤函[2018]260号）；

（42）《关于印发<建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）>的通知》（环发[2015]163号）；

（43）《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环环评[2018]11号）；

（44）《湿地保护管理规定》（国家林业局令第48号 2018年1月）；

（45）《国家重点保护野生植物名录》（2021年9月7日 国家林业和草原局农业农村部公告2021年第15号）；

（46）《国家重点保护野生动物名录》（2021年2月1日 国家林业和草原局农业农村部公告2021年第2号）；

（47）《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》（2023年5月19日 生态环境部 中科院公告2023年第15号）；

（48）《中国生物多样性红色名录—高等植物卷（2020）》（2023年5月19日 生态环境部 中科院公告2023年第15号）；

（49）《中国外来入侵物种名单（第一批）》（2003.1.10）；

（50）《中国外来入侵物种名单（第二批）》（2010.1.7）；

（51）《中国外来入侵物种名单（第三批）》（2014.8.15）；

（52）《中国自然生态系统外来入侵物种名单（第四批）》（2016.12.12）；

（53）《重点管理外来入侵物种名录》（2023.1.1）。

2.1.2 地方性法规、政策

（1）《黑龙江省打赢蓝天保卫战三年行动计划》（黑政规[2018]19）（2018.11.17）；

（2）《黑龙江省大气污染防治条例》（黑龙江省第十二届人民代表大会第六次会议公告第4号，黑龙江省第十三届人民代表大会常务委员会第八次会议修正）（2018.12.27）；

（3）《黑龙江省水污染防治工作方案》（黑政发〔2016〕3 号）；

（4）《固体废物综合治理行动计划》（国发〔2025〕14 号）

（5）《黑龙江省人民政府办公厅关于建设占用耕地耕作层土壤剥离利用工作的指导意见（试行）》（黑政办规〔2021〕18 号）

（6）《黑龙江省黑土地保护利用条例》（2022 年 3 月 1 日起施行）；

（7）《中华人民共和国黑土地保护法》（2022 年 8 月 1 日起施行）；

（8）《黑龙江省土壤污染防治实施方案》（黑政发〔2016〕46 号）；

（9）《黑龙江省人民政府关于印发黑龙江省水污染防治工作方案的通知》（黑政发〔2016〕3 号，2016 年 1 月 10 日）；

（10）《黑龙江省城乡固体废物分类治理专项规划（2019-2035 年）2021 修编版》；

（11）《黑龙江省黑河市城乡固体废物分类治理专项规划（2019-2035 年）环境影响报告书》；

（12）《黑河市人民政府关于加强“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（黑市政规〔2021〕2 号）；

（13）《黑河市生态环境保护“十四五”规划》；

（14）《北安市总体国土空间规划（2021-2035）》；；

（15）《黑龙江省固体废物污染环境防治条例》2025 年 1 月 1 日起施行；

（16）《黑龙江省水污染防治条例》（2023 年 12 月 1 日施行）；

（17）《黑河市生态环境准入清单(2023 年版)》；

（18）《黑龙江省湿地名录》（2022.08.18）；

（19）《黑龙江省重点保护野生动物名录（第一批）》（2025.2.27）；

（20）《黑龙江省重点保护野生植物名录（第一批）》（2025.2.27）；

2.1.3 技术规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）

（4）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）

（5）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）

（6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）

（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》（HJ 169-2018）

（9）《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ 884-2018）

（10）《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198-2020）

（11）《大气污染治理工程技术导则》（HJ2000-2010）

（12）《水污染治理工程技术导则》（HJ 2015-2012）

（13）《黑龙江省用水定额》（DB23/T 727-2025）

（14）《大气污染治理工程技术导则》（HJ2000-2010）

（15）《固体废物分类与代码目录 2024 版》

（16）《危险废物鉴别技术规范》（HJ298-2019）

（17）《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）

（18）《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环公告 2017 年第 43 号)

（19）《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2025）

（20）《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2019）

（21）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）

（22）《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）

（23）《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范》（HJ 1134-2020）

（24）《生活垃圾焚烧发电厂自动监测数据标记规则》（部公告 2019 年第 50 号）

（25）《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》（部令第 21 号）

（26）《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ 1259-2022）

（27）《排污许可核发技术规范-生活垃圾焚烧》（HJ 1039-2019）

（28）《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 748 号 ）

（29）《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》（HJ 1025-2021）

（30）《生物多样性观测技术导则 两栖动物》（HJ 710.6-2014）；

（31）《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ 710.5-2014）；

（32）《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ 710.4-2014）；

（33）《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ 710.3-2014）；

（34）《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ 710.1-2014）；

（35）《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；

（36）《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166-2021）；

（37）《生态环境状况评价技术规范》（HJ 192-2015）。

2.1.4 相关文件

（1）《黑龙江省黑河市北安市生活垃圾焚烧处理厂项目可行性研究报告》

（2）《黑龙江省黑河市北安市生活垃圾焚烧处理厂项目初步设计》

（3）项目建设单位提供的其他资料；

2.2 评价目的和评价原则

2.2.1 评价目的

按照《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令）、《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》的有关规定，从保护环境的目的出发，本项目建设前必须编制环境影响报告书，其目的是：

（1）贯彻“预防为主，防治结合，综合利用”环境管理方针，要求在开发建设活动实施之前预计可能产生的环境污染与破坏，再据此采取防治对策，做到防患于未然；

（2）本次环评在对工程分析的基础上，分析论证本项目“三废”排放情况及从环保角度确认工艺过程的先进性，为环境影响预测提供基础数据，并为今后的环境管理工作提供科学依据；

（3）通过对建设地点及周围环境的综合现状调查和现场监测，了解和掌握该地区的环境质量现状及污染现状，并确定环境保护目标；

（4）采用适当的预测模式，预测和评价项目投产后对该地区的环境影响程度和范围，提出经济上合理，技术上可行的环境保护措施；

（5）通过对环境、经济的损益分析，论证本项目社会效益、环境效益和经济效益的统一性；

（6）从环境功能规划、环境容量及周围环境敏感保护目标等方面，论证本项目选址的合理性，为项目实现优化选址、合理布局、最佳设计提供科学依据。

2.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

（1）依法评价

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

（2）科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

（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。

2.3 评价因子识别与筛选

2.3.1 环境影响因素识别

本项目为新建项目，根据该项目的生产特点和污染物的排放种类、排放量以及对环境的影响，识别结果见表 2.3-1 和表 2.3-2。

表 2.3-1　项目环境影响识别汇总表

影响因子	建设施工期	营运期				
		废气排放	废水排放	噪声	固废	车辆交通
地表水体	◇					◇
地下水体			◇		◇	
空气质量	●	★				◇

土壤质量	●				◇	
声环境	●			●		
物种	◇					
生境	◇	◇	◇	◇	◇	◇
生物群落	◇	◇	◇	◇	◇	
生态系统	◇	◇	◇	◇		
生物多样性	◇	◇	◇	◇		
物种	◇	◇	◇	◇		
公众健康	◇	★				
环境风险		◇				

★为重大影响●为一般影响◇为影响轻微

表 2.3-2　建设项目地下水环境影响识别矩阵表

建设行为			正常状况						非正常状况					
			常规指标污染	重金属污染	有机污染	放射性污染	热污染	冷污染	常规指标污染	重金属污染	有机污染	放射性污染	热污染	冷污染
建设项目	施工期	生活污水	√						√					
		洗车废水	√						√					
	运营期	生活污水	√						√					
		垃圾渗滤液	√		√				√	√	√			

根据表 2.3-1 和表 2.3-2 可知，本项目的建设对环境的影响是多方面的，既存在短期、局部、可恢复的影响，也存在长期、大范围的正、负影响。施工期主要表现在对自然环境中诸多方面产生的一定程度的负影响，但施工期的影响是局部的、短期的；而工程运行期间对环境的影响则是长期存在的，最主要的是对自然环境中环境空气、地下水、声环境和生态产生不同程度的负影响。对环境的正影响则主要表现在社会经济方面，如工业发展和扩大人口就业、提高人民生活水平等。

2.4 功能区划及评价标准

2.4.1 区域功能区划

2.4.2 本项目位于黑龙江省黑河市北安市城郊乡向前村202国道以南（北安市向前污水处理厂南环境质量标准

2.4.2.1 环境空气

本项目所在区域环境空气 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、TSP、铅、NO_X 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中过渡阶段二级浓度限值；评价范围内黑龙江北安乌裕尔河国家湿地公园环境空气 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、TSP、铅、NO_X 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中过渡阶段一级浓度限值。

本项目评价范围内环境空气镉、汞、砷、氟化物参照执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）附录 A 的浓度通量限值。HCl、NH_3、H_2S、总挥发性有机物和锰及其化合物执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值。二噁英参照日本年均浓度标准。非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》中的限值。

2.4.2.2 声环境

根据北安市人民政府办公室关于印发《北安市中心城区声环境功能区划分方案》的通知（北政办发〔2025〕65 号），本项目不位于中心城区声环境功能区划分范围内。本项目位于黑龙江省黑河市北安市城郊乡向前村 202 国道以南（北安市向前污水处理厂南侧），本项目北侧紧邻北安市向前污水处理厂，区域属于以工业生产为主要功能的区域，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）声环境功能区分类，本项目位于 3 类声环境功能区。

2.4.2.3 地表水环境

本项目所在区域地表水体为乌裕尔河，根据《国务院关于全国重要江河湖泊水功能区划（2011-2030 年）的批复》（国函〔2011〕167 号）、《黑龙江省地表水功能区标准》（DB23/T740-2003），乌裕尔河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准。详见表 2.4-4。

2.4.2.4 地下水环境

本项目所在区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准，详见表 2.4-5 所示。

表 2.4-5 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）

项目	标准值 mg/L，pH 值、总大肠菌群、细菌总数除外	备注
pH	6.5-8.5	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）
氨氮	≤0.5	
硝酸盐(以氮计)	≤20	
亚硝酸盐	≤1.00	
挥发性酚类	≤0.002	
氰化物	≤0.05	
砷	≤0.01	
汞	≤0.001	
Cr6+	≤0.05	
总硬度	≤450	
铅	≤0.01	
氟化物	≤1.0	
镉	≤0.005	
铁	≤0.3	
锰	≤0.1	
溶解性总固体	≤1000	
耗氧量（COD_{Mn}法，以O_2计）	≤3.0	
硫酸盐	≤250	
氯化物	≤250	
总大肠菌群	≤3.0（MPNb/100mL）	
菌落总数	≤100（CFU/mL）	
COD	≤20	参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水体质量标准

2.4.2.5 土壤环境

表 2.4-6 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（mg/kg）

项目	GB36600-2018

	第一类用地 筛选值	第二类用地 筛选值
砷	20	60
镉	20	65
铬（六价）	3.0	5.7
铜	2000	18000
铅	400	800
汞	8	38
镍	150	900
四氯化碳	0.9	2.8
氯仿	0.3	0.9
氯甲烷	12	37
1,1-二氯乙烷	3	9
1,2-二氯乙烷	0.52	5
1,1 二氯乙烯	12	66
顺-1,2-二氯乙烯	66	596
反-1,2-二氯乙烯	10	54
二氯甲烷	94	616
1,2-二氯丙烷	1	5
1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10
1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8
四氯乙烯	11	53
1,1,1-三氯乙烷	701	840
1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8
三氯乙烯	0.7	2.8
1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5
氯乙烯	0.12	0.43
苯	1	4
氯苯	68	270
1,2-二氯苯	560	560
1,4-二氯苯	5.6	20
乙苯	7.2	28
苯乙烯	1290	1290
甲苯	1290	1200
间二甲苯+对二甲苯	163	570
邻二甲苯	222	640
硝基苯	34	76

苯胺	92	260
2-氯酚	250	2256
苯并[a]蒽	5.5	15
苯并[a]芘	0.55	1.5
苯并[b]荧蒽	5.5	15
苯并[k]荧蒽	55	15
䓛	490	1293
二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15
萘	25	70
石油烃（C_{10}-C_{40}）	826	4500

表 2.4-7 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）

序号	污染物项目		风险筛选值（mg/kg）			
			pH≤5.5	5.5＜pH≤6.5	6.5＜pH≤7.5	pH＞7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.3
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	水田	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。

②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

2.4.3 污染物排放标准

2.4.3.1 噪声

本工程施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）表 1 中

的限值要求。

表 2.4-14　建筑施工噪声排放标准

类别	标准值	
建筑施工场界	昼间	夜间
	70dB（A）	55dB（A）

本项目运营期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准，详见表 2.4-15 所示。

表 2.4-15　《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB3096-2008）

厂界噪声	标准值 [dB（A）]	
	昼　间	夜　间
3 类	65	55

2.4.3.2 固体废物

本项目一般工业固体废物贮存满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）及满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

2.5 评价等级与评价范围

2.5.1 评价工作等级

2.5.1.1 环境空气

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 5.3 节工作等级的确定方法，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

（1）Pmax 及 $D_{10\%}$的确定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中最大地面浓度占标率 Pi 定义如下：

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

P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度，占标率，%；

C_i——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，μg/m³；

C_{0i}——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m³。

（2）评价等级判别表

评价等级按下表的分级判据进行划分，详见表 2.5-1。

表 2.5-1　评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	Pmax≧10%
二级评价	1%≦Pmax<10%
三级评价	Pmax<1%

（3）污染物评价标准

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），对仅有 8h 平均质量浓度限值、日均质量浓度限值或年均质量浓度限值的，可分别按照 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

本项目选取主要污染物 PM_{10}、CO、NO_2、SO_2、HCl、汞、镉、铅、砷、锰、二噁英类、二噁英、$PM_{2.5}$、氨、硫化氢、非甲烷总烃进行评价工作等级的确定，采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 A 推荐的估算模式进行计算，评价因子和评价标准表见表 2.5-2。

表 2.5-2　评价因子和评价标准表

评价因子	1 小时标准值(μg/m³)	标准来源
PM_{10}	360	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）
CO	10000	
NO_2	200	
SO_2	200	
HCl	50	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中相应标准要求
汞	0.3	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）
镉	0.03	

铅	3.0	
砷	0.036	
锰	30	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中相应标准要求
二噁英类	3.6pgTEQ/m^3	《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）规定值参照日本标准值
$PM_{2.5}$	180	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）
氨	200	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中相应标准要求
硫化氢	10	
非甲烷总烃	2000	《大气污染物综合排放标准详解》

（4）相关计算参数

污染物排放参数见表 2.5-3 和表 2.5-4；估算模型参数见表 2.5-5。

（5）估算模型参数确定

①根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 B 的 B.6.1 城市/农村选项，“当项目周边 3km 半径范围内一半以上属于城市建成区或者规划区时选择城市，否则选择农村”。根据本次评价对厂址周边 3km 半径范围内的用地性质调查结果，厂址周边 3km 半径范围内用地性质分布情况详见图 2.5-2，本项目周边 3km 半径范围内建成区的面积小于周边 3km 半径范围内面积的一半，因此本次大气环境影响评价选取农村选项。

②环境温度取值来源于北安市气象站二十年气象数据统计。

③非建成区的用地类型为农用地（种植作物为水稻和玉米），本次评价的土地利用类型选取农用地。

④根据中国干湿度分布图判断，北安市地区属于湿润气候。

⑤根据 EIA2018 大气预测软件的 DEM 地形文件，地形数据分辨率 90m。

表 2.5-5 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数	约 2830
最高环境温度		39.1℃
最低环境温度		-39.3℃
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/m	/
	岸线方向/°	/

综合以上分析，本项目 P_{max} 最大值出现在本项目垃圾池面源排放的硫化氢，占标率 P_{max}（H_2S）=24.59%，$D_{10\%}$为 200m。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，本项目大气环境影响评价工作等级为一级。

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），一级评价项目根

据建设项目排放污染物的最远影响距离（$D_{10\%}$）确定大气环境影响评价范围；即以项目厂址为中心区域，自厂界外延 $D_{10\%}$的矩形区域作为大气环境影响评价范围。当 $D_{10\%}$超过 25 km 时，确定评价范围为边长 50km 的矩形区域；当 $D_{10\%}$小于 2.5km 时，评价范围边长取 5km。因此本项目大气环境影响预测范围以项目厂址为中心，东西向为 X 坐标轴、南北向为 Y 坐标轴，自厂界外延 2.5km 的矩形区域。

2.5.1.2 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）中 5.2 评价等级确定，建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。水污染影响型建设项目根据排放方式和废水排放量划分评价等级，详见下表 2.5-7。

表 2.5-7 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m^3/d）； 水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q＜200 且 W＜6000
三级 B	间接排放	—

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准要求的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、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等保护目标时，评价等级不低于二级。

注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量≥500 万 m^3/d，评价等级为一级；排水量＜500 万 m^3/d，评价等级为二级。

注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级

A。

注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。

注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

本项目属于水污染影响型建设项目，项目建成后锅炉房冲洗废水、化学水处理系统废水、循环水排污水和渗滤液处理站产生的纳滤浓水全部进行回用不外排；生活污水、化验废水、渗滤液处理站出水均排入北安市向前污水处理厂。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）表 1 水污染影响型建设项目评价等级判定表，本项目属间接排放的项目，评价等级为三级 B。

2.5.1.3 地下水环境

（1）地下水环境影响评价行业分类

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于“E 电力-32 生物质发电-农林生物质直接燃烧或气化发电，生活垃圾、污泥焚烧发电-报告书-III 类”，确定本项目地下水环境影响评价分类为 III 类。

（2）水环境敏感程度

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感，分级原则见表 2.5-8。

表 2.5-8 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外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	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感	上述地区之外的其他区域

（3）地下水评价等级判定

建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 2.5-10。

表 2.5-10　建设项目评价工作等级分级一览表

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

本项目属于 III 类项目，环境敏感程度为“较敏感”，根据建设项目地下水环境影响评价工作等级划分，本项目地下水评价等级为三级。

2.5.1.4　声环境

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中“5.1 评价等级”要求，将声环境影响评价工作等级分为三级，声环境评价工作等级划分依据见表 2.5-11。

本项目位于黑龙江省黑河市北安市城郊乡向前村 202 国道以南（北安市向前污水处理厂南侧），其所在地区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 3 类区，本项目 200m 范围内无声环境保护目标，受影响的人口数量变化不大。根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ 2.4-2021）中的声环境影响评价等级划分原则，确定声环境影响评价工作等级为三级评价。

表 2.5-11　声环境评价工作等级划分

等级	判定依据
一级	评价范围内有适用于 GB3096 规定的 0 类声环境功能区域，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 5dB(A)以上（不含 5dB(A)），或受影响人口数量显著增加时。
二级	建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 3dB(A)~5dB(A)，或受影响人口数量增加较多时。
三级	建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3dB(A)以下（不含 3dB(A)），且受影响人口数量变化不大时。
注：在确定评价等级时，如果建设项目符合两个等级的划分原则，按较高等级评价。机场建设项目航空器噪声影响评价等级为一级。	

2.5.1.5 土壤评价工作等级

（1）项目类别

本项目为生活垃圾焚烧发电项目，为土壤污染影响类项目。经过查询《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 A 得知，本项目属于生活垃圾及污泥发电，项目类别为 I 类建设项目。

（2）项目占地规模

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中的 6.2.2.1 项，建设项目占地规模分为大型(≥50hm^2）、中型（5~50hm^2）、小型（≤5hm^2），本项目占地面积 39727m^2（3.9727hm^2），因此本项目占地规模属于小型。

（3）环境敏感程度

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感， 判别依据见下表。

表 2.5-12 污染影响型敏感程度分级表

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

根据北安市自然资源局提供的项目所在区域土地利用现状图，项目南侧和东北侧均为向前村农用地，因此本项目土壤环境敏感程度属于敏感。

（4）评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），建设项目土壤评价工作等级划分见下表。

表 2.5-13 污染影响型评价工作等级划分表

敏感程度	I类项目			II类项目			III类项目		
	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	-	-

“-”表示可不开战土壤环境影响评价工作

根据项目类别、占地规模和敏感程度判断出本项目土壤环境评价工作等级为一级。

2.5.1.6 环境风险

1、环境风险潜势划分

（1）建设项目风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）“附录 B 重点关注的危险物质及临界量”可知，本项目所涉及的危险物质包括：机械炉排型垃圾焚烧炉点火使用的轻柴油；渗滤液处理站的调节池存储的渗滤液；本项目焚烧过程中产生的急性毒性物质二噁英类。

本项目现有 2 座 15m^3 柴油储罐，油罐采用地下布置，柴油最大储存量为 20t，油泵室内布置。渗滤液处理站的 1 座渗滤液调节池最大容积 522.5m^3。渗滤液处理站的沼气每小时最大产生量 139.91m^3（0.172t/h），生活垃圾焚烧产生的二噁英类临界量按小时在线量计算进行判断分析。

（2）环境敏感目标调查

本项目环境敏感目标调查情况见表 2.6-3。

2、危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“6.2 P 的分级确定”可知，应分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参见“附录 B 重点关注的危险物质及临界量”确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），按“附录 C 危险物质及工艺系统危险性（P）的分级”对危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行判断。

1）危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“附录 C 中 C.1.1 可知，应计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在导则中附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值(Q)：

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

式中，qn：每种危险物质的最大存在总量，t；Qn：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 1≤Q＜10，10≤Q＜100，Q≥100。

2）行业及生产工艺（M）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“附录 C 中 C.1.2 可知，应分析项目所属行业及生产工艺特点，按照“附录 C 中表 C.1 评估生产工艺情况”。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 M＞20；10＜M≤20；5＜M≤10；M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

根据本项目上述分析可知，本项目设有 2 座 15m^3 柴油储罐、1 座 50m^3 沼气储气室，1 座渗滤液调节池，属于危险物质使用、贮存的项目，通过计算可知本项目 M 值为 5，行业及生产工艺等级为 M4。本项目行业及生产工艺 M 值计算情况见表 2.5-16。

表 2.5-16　本项目 M 值确定表

行业	评估依据	分值	本项目
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	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	0
	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	5/套（罐区）	0
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	0

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（不含城镇燃气管道）	10	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	5
合计		/	5

高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0MPa；

长输管道运输项目应按战场、管线分段进行评价。

本项目判定结果：根据上述分析结果并结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“附录 C 中表 C.2 即表 2-4-14 可知，本项目危险物质及工艺系统危险性（P）级别为中度危害（P3）。

表 2.5-17　危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）（表 C.2）

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

3、环境敏感程度（E）的分级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“6.3E 的分级确定”可知，应分析危险物质在事故情形下的环境影响途径，如大气、地表水、地下水等，按照导则中附录 D 建设项目各要素环境敏感程度（E）等级进行判断。

本项目判定结果：经分析本项目周边 500m 范围内人口总数小于 1000 人，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 1 万人、小于 5 万人，本项目大气环境敏感程度分级为 E2 环境中度敏感区；本项目地下水评价范围内有向前村集中式饮用水水源，地下水环境敏感程度为环境中度敏感区（E2）；本项目厂区南侧为乌裕尔河，根据《水利部 国家发展和改革委员会 环境保护部关于印发全国重要江河湖泊水功能区划（2011-2030 年）的通知》，项目所在区域断面为赵光农场 36 队-小河东村断面，为农业区，地表水环境敏感程度为环境低度敏感区（E3）。

本项目各要素环境敏感特征情况见表 2.5-18。

2.5.1.7 生态环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态影响评价应能够充分体现生态完整性和生物多样性保护要求，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。

本项目生态评价范围为厂区及场外路用地边界外扩 1km，总面积为 427.40hm^2（图 2.6-3）。

2.6 环境保护目标

本项目环境保护目标一览表见表 2.6-1 至图 2.6-3，环境保护目标图见图 2.6-1 至图 2.6-4。

3 建设项目工程分析

3.1 本项目概况

3.1.1 项目基本情况

（1）项目名称：黑龙江省黑河市北安市生活垃圾焚烧处理厂项目

（2）建设单位：北安市泓安投资（集团）有限责任公司

（3）建设地点：本项目位于黑龙江省黑河市北安市城郊乡向前村 202 国道以南（北安市向前污水处理厂南侧）

（4）建设性质：新建

（5）总投资：35052 万元

（6）服务范围：北安市全域、五大连池市全域（含五大连池风景区）

3.1.2 主要技术参数

本项目主要技术参数见表 3.1-2。

表 3.1-2 垃圾焚烧炉主要技术参数表

序号	性能参数名称	单位	参数
1	焚烧炉数量	台	2
2	焚烧炉单台处理量	t/d	200
3	焚烧炉超负荷运行时的处理量	t/d	220
4	不添加辅助燃料能使垃圾稳定燃烧的最低低位热值要求	kJ/kg	4600
5	设计点	kJ/kg	6700
6	最低点	kJ/kg	4200
7	焚烧炉年正常工作时间	h	8760
8	垃圾在焚烧炉中的停留时间	h	1.5～2.5
9	烟气在燃烧室中的停留时间	s	≥2
10	燃烧室烟气温度	℃	≥850
11	助燃空气过剩系数	/	1.80
12	助燃空气温度	℃	200
13	焚烧炉允许负荷范围	%	70～110
14	燃烧室出口烟气中 CO 浓度	mg/Nm^3	≤50
15	燃烧室出口烟气中 O_2 浓度	%	6～10
16	焚烧炉渣热灼减率	%	≤3

3.1.3 原辅材料

（1）原辅材料用量

本项目主要原辅材料消耗情况见 3.1-3。

表 3.1-3 本项目主要原辅材料消耗表

序号	项目	额定小时指标（t/h）	全年指标（t/a）
1	入炉生活垃圾（包括餐厨垃圾和污泥）	16.667	146000
2	尿素	0.07	613.2
3	消石灰	0.2	1752

4	活性炭		0.0083	72.71
5	透平油		/	12
6	阻垢剂		/	20
7	螯合剂		/	173.17
8	滤袋		/	420
9	柴油		/	160
10	生产用水	夏季	28.78	233185.44
		冬季	25.06	
11	生活用水、化验室用水		1.0	2920（日用水量 8h 计）

（2）生活垃圾成分分析

根据项目初步设计，设计入炉生活垃圾成份分析见表 3.1-4。

表 3.1-4　设计入炉生活垃圾成份

C(%wt)	H(%wt)	O(%wt)	N(%wt)	S(%wt)	Cl(%wt)	水份(%wt)	灰份(%wt)
20.25	2.36	11.92	0.56	0.09	0.15	55.48	9.2

3.1.4 处理规模确定

3.1.4.1 生活垃圾

（1）服务人口数量

根据第六次全国人口普查公报数据，北安市全市总人口（常住人口）为 43.644 万人。其中居住在城镇的人口为 178261 人，占 40.84%；根据第七次全国人口普查公报数据，北安市全市总人口（常住人口）为 30.8 万人。其中居住在城镇的人口为 25.1 人，占 81.49%。由第六次、第七次人口普查可知，2010~2020 年 10 年间，服务区域内北安市常住人口年均增长率为-2.94%。同时考虑国家稳生育政策的影响。本项目服务范围内城区及镇区人口预测结果如下：

表 3.1-5　北安市人口预测表（以第七次人口普查为计算基数）

年份	总人口（万人）	城市区域人口（万人）	乡镇人口（万人）
2020	30.80	26.18	4.62
2021	30.34	25.79	4.55
2022	29.88	25.40	4.48
2023	29.43	25.02	4.42

年份	总人口（万人）	城市区域人口（万人）	乡镇人口（万人）
2024	28.99	24.64	4.35
2025	28.56	24.27	4.28
2026	28.13	23.91	4.22
2027	27.71	23.55	4.16
2028	27.29	23.20	4.09
2029	26.88	22.85	4.03
2030	26.48	22.51	3.97
2031	26.08	22.17	3.91
2032	25.69	21.84	3.85
2033	25.31	21.51	3.80
2034	24.93	21.19	3.74
2035	24.20	20.57	3.63

根据第七次全国人口普查数据，截止 2020 年 11 月 1 日，五大连池市（含五大连池风景区）常住人口为 243283 人。其中，城镇人口 135828 人，占比 55.83%；乡村人口 107455 人，占比 55.83%。相较 2010 年第六次全国人口普查数据，年平均增长率为-2.9%。综合以上数据，同时考虑国家稳生育政策的影响。本项目服务范围内城区及镇区人口预测结果如下：

表 3.1-6　五大连池市人口预测表（以第七次人口普查为计算基数）

年份	总人口（万人）	城镇口（万人）	农村人口（万人）
2020	24.33	13.58	10.75
2021	23.84	13.35	10.49
2022	23.39	13.57	9.82
2023	22.97	13.55	9.42
2024	22.60	13.47	9.13
2025	22.29	13.39	8.90
2026	22.02	13.34	8.68
2027	21.84	13.32	8.52
2028	21.67	13.28	8.39
2029	21.54	13.27	8.27
2030	21.41	13.25	8.16

年份	总人口（万人）	城镇口（万人）	农村人口（万人）
2031	21.28	13.19	8.09
2032	21.15	13.16	7.99
2033	21.02	13.12	7.90
2034	20.90	13.08	7.82
2035	20.29	12.70	7.59

（2）人均垃圾产生量

按照《城市环境卫生设施规划规范》（GB/T50337-2018），一般人均生活垃圾产量在 0.8~1.4kg/（人•d）。同时考虑生活垃圾逐渐分类，可回收部分如纸、金属、塑料等高值可回收物进行资源回收，即生活垃圾因垃圾分类减重 2%-6%。

参考类似项目经验并结合北安市及五大连池市经济水平及城镇化水平，以及城管局提供的相应数据，北安市与五大连池市城镇人均生活垃圾产量在 0.9kg/（人•d），农村生活垃圾产量 0.8kg/（人•d）。远期城镇生活垃圾清运率按照 100%考虑，乡村垃圾清运率按照 80%考虑。根据人口垃圾产生量以及清运率预测服务区垃圾产生量，如下表所示：

表 3.1-7　北安市及五大连池市生活垃圾总量预测表

年份	北安市生活垃圾处理量（t/d）	五大连池市生活垃圾处理量（t/d）	生活垃圾处理总量（t/d）	实际生活垃圾处理量（t/d）
2021	220.50	120.15	340.65	339.18
2022	237.56	141.77	379.33	380.51
2023	234.02	140.79	374.81	386.99
2024	230.46	139.49	369.95	367.48
2025	226.99	138.31	365.30	366.04
2026	225.32	140.89	366.21	
2027	221.93	140.33	362.26	
2028	220.25	143.01	363.26	
2029	218.55	145.89	364.44	
2030	216.88	148.63	365.51	
2031	215.17	151.07	366.24	
2032	213.50	153.60	367.10	

2033	211.83	156.00	367.83	
2034	210.16	158.38	368.54	
2035	205.43	156.81	362.24	

通过表 3.1-7 可知，未来十年北安市及五大连池市（含五大连池风景区）生活垃圾日处理量能稳定在 360~370 吨/天左右。

3.1.4.2 餐厨垃圾处理量预测

根据近两年数据，每年餐厨垃圾处理量在 4000~4600 吨，人均餐厨垃圾处理量在 0.03kg/(人·d)左右。考虑区域生活水平较全国平均水平低，同时收集率也比较低。根据人口餐厨垃圾产生量以及清运率预测服务区垃圾产生量。

表 3.1-8 餐厨垃圾处理量预测表

年份	北安市城镇人口（万人）	五大连池市城镇人口（万人）	市城镇人口合计（万人）	如产生量系数 kg/(人•d)	收集率	餐厨垃圾处理量（t/d）
2021	25.79	13.58	39.37	0.06	0.50	11.81
2022	25.40	13.35	38.75	0.06	0.50	11.63
2023	25.02	13.57	38.59	0.06	0.50	11.58
2024	24.64	13.55	38.19	0.06	0.50	11.46
2025	24.27	13.47	37.74	0.06	0.50	11.32
2026	23.91	13.39	37.30	0.06	0.50	11.19
2027	23.55	13.34	36.89	0.06	0.50	11.07
2028	23.20	13.32	36.52	0.06	0.55	12.05
2029	22.85	13.28	36.13	0.06	0.55	11.92
2030	22.51	13.27	35.78	0.06	0.55	11.81
2031	22.17	13.25	35.42	0.06	0.55	11.69
2032	21.84	13.19	35.03	0.06	0.60	12.61
2033	21.51	13.16	34.67	0.06	0.60	12.48
2034	21.19	13.12	34.31	0.06	0.60	12.35
2035	20.57	13.08	33.65	0.06	0.60	12.11

3.1.4.3 污泥处理量预测

本项目北侧紧邻北安市向前污水处理厂，该污水处理厂设计处理规模为 60000t/d，主体为“EBIS”工艺，污泥脱水工艺板框压滤，脱水污泥含水率 60%以下

（调试阶段未达产）。北安市向前污水处理厂目前进水量在 45000t/d 左右，污泥产量在 40t/d 左右（含水率 80%计）。预测达产后污泥产量为 25t/d（含水率 60%计）。

3.1.4.4 设计处理规模

经过以上各类进场垃圾处理量预测，垃圾处理总规模预测见下表：

表 3.1-9 本项目设计处理规模

年份	生活垃圾处理总量（t/d）	餐厨垃圾处理量（t/d）	污泥处理量（t/d）	处理总量（t/d）	现状处理总量（t/d）	备注
2021	340.65	11.81	25	377.46	339.18	/
2022	379.33	11.63	25	415.96	380.51	/
2023	374.81	11.58	25	411.39	386.99	/
2024	369.95	11.46	25	406.41	419.03	污泥现状含水率为 80%，项目建成后为 60%
2025	365.3	11.32	25	401.62	420.74	
2026	366.21	11.19	25	402.4	/	/
2027	362.26	11.07	25	398.33	/	/
2028	363.26	12.05	25	400.31	/	/
2029	364.44	11.92	25	401.36	/	/
2030	365.51	11.81	25	402.32	/	/
2031	366.24	11.69	25	402.93	/	/
2032	367.1	12.61	25	404.71	/	/
2033	367.83	12.48	25	405.31	/	/
2034	368.54	12.35	25	405.89	/	/
2035	362.24	12.11	25	399.35	/	/

根据上述计算，本项目总规模确定为日处理生活垃圾能力 400 吨。

3.1.5 主要设备

本项目主要设备详见表 3.1-10。

表 3.1-10　本项目主要设备表

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
一	**垃圾受料加料与工艺辅助设施**				
1	垃圾卸料门	对开双翼式，高×宽=5800×3800mm，电动液压，N=15KW	樘	5	
2	液压抓斗桥式起重机	Gn=8t,L=25.8m	台	2	1 用 1 备
3	电动液压多瓣式垃圾抓斗	V=7m^3,N=44KW	台	2	1 用 1 备
4	垃圾吊检修电动葫芦	CD 型 Gn=2t H=35m N=3+0.4KW	台	1	
5	抓斗检修孔密封门	尺寸：4400×4400mm	台	2	
6	渗滤液收集池提升泵	Q=10 t/h，H=33m，N=3.0KW	台	2	1 用 1 备
7	渗滤液泵检修手动葫芦	Gn=1t H=10m	台	1	
8	渗滤液中间存储罐	V=4.0m^3	台	1	
9	渗滤液回喷泵	Q=0.5m^3/h，H=90m N=1.1KW	台	2	
10	双联切换篮式过滤器	过滤精度 2mm，DN50 PN1.6 法兰连接	台	2	
11	雾化喷枪	成套设备	台	5	
二	**餐厨预处理系统**				
1	集料仓	V=5m^3,N=1.5 KW,料仓外支架为碳钢喷漆，防腐等级 F1	台	1	
2	自动分离系统机	Q=3-5t/h，N=37KW,尺寸 3780mm×宽 810mm×高 1550mm，滤网直径 300mm，螺片厚度 12mm，架体材质碳钢，筛网材质不锈钢	台	1	
3	加热搅拌罐	直径 2000mm×高 3450mm，N=2.2KW,不锈钢	台	1	
4	三相离心机	处理能力 3-5T/h，长 3321mm×宽 1220mm×高 960mm,N=18.5KW/7.5KW,转股直径 350mm	台	1	
5	U 型输送机	SSY-340/273-N,N=4kw/5.5kw	台	1	

三	**焚烧部分设备**				
1	炉排式生活垃圾焚烧炉	垃圾燃烧量 200t/d	台	2	
2	余热锅炉	最大连续蒸发量：17.9t/h,主汽温度：400℃，主汽压力：4.0Mpa，给水温度：130℃，效率≥80.7%	台	2	
3	激波吹灰器		套	2	
4	一次风机	变频离心式风机 风量：31860m³/h、风压：7000pa	台	2	锅炉房 0m
	电动机	电功率 110kw	台	2	
5	二次风机	离心式风机风量：14895m³/h、风压：6800pa	台	2	锅炉房 0m
	电动机	电功率 55kw	台	2	
6	烟气再循环风机	锅炉厂家配套	台	2	
7	炉墙冷却引风机	锅炉厂家配套	台	2	
8	炉内脱氮系统	锅炉厂家配套	套	2	
9	炉渣处理系统	锅炉厂家配套			锅炉房 0m
（1）	炉排漏渣输送机	出力：2t/h	台	2	
（2）	液压推杆式除渣机	出力：7.5t/h	台	2	
（3）	灰渣抓斗吊车	tn=5t,V=2m³	台	1	
（4）	二三烟道水冷螺旋输送机	出力：2t/h	台	2	
（5）	余热炉集合刮板输送机	出力：2t/h	台	2	
四	**汽轮发电机及热力系统**				
1	汽轮机本体	型式：N1-4.02 额定功率：1MW；主汽门前额定蒸汽参数：压力：3.9Mpa(a)；温度：390℃	台	1	
3	冷油器	板式， 冷却管材质：不锈钢 冷却面积 10 ㎡/台	台	1	
4	滤油器		台	1	

5	排烟风机	100m³/h 1500 r/min，集装于油箱上	台	1	
6	事故油箱	V=7m³/h	台	1	
7	本体疏水扩容器	容积：0.07m3	台	1	
8	凝汽器	二流程二道制表面式，冷却面积：280 ㎡ 冷却水质：循环水	台	1	
9	水环真空泵	随主机配套	台	2	
10	滤水器	PN10 DN100	台	2	
11	发电机	型号： QF-4-2 冷却方式： 空气冷却 额定功率：1MW 频率变化范围： 48.5～50.5HZ 转速：3000 r/min 额定功率因数：0.8 额定效率>97	台	1	
12	空气冷却器	额定换热容量：120KW 进水温度：33℃ 耗水量：46m3/h	套	1	
13	除氧器及给水箱	设计压力：0.66 Mpa(g) ；设计温度：260℃；额定工作压力：0.588 Mpa(a) 工作温度：130℃；安全阀开启压力：0.65～0.66 Mpa(g) 额定出力：36 t/h；水箱有效容积：20m³	台	1	
14	电动给水泵	设计流量：43t/h ；扬程：700mH_2O 变频 一用一备	台	2	
15	电动机	130KW 380kV	台	2	
16	凝结水泵	最大设计工况 流量：8 m³/h 扬程：80 mH_2O	台	2	
17	电动机	7.5 KW 380V 2950 r/min		2	
18	主蒸汽减温减压器	28t/h 4.0/2.5 MPa 400/300℃	台	1	
五	**烟气净化部分**				
1	脱硫装置	厂家配套	套	2	
2	布袋除尘器	厂家配套	套	2	
3	引风机	变频离心式风机 烟量：66000m³/h、风压：8600pa	台	2	引风机房 0m

	电动机	电功率 250kw 380V	台	2	
4	石灰浆制备系统	厂家配套	套	1	
5	干粉喷射系统	厂家配套	套	1	
6	活性炭储存与喷射系统	厂家配套	套	1	
六	**飞灰稳定化处理系统设备**				
1	飞灰输送及储存系统	飞灰仓及其配套设备	套	1	
2	反应塔下刮板输送机	出力：2t/h	台	2	
3	除尘器下刮板输送机	出力：2t/h	台	2	
4	反应塔公共刮板输送机	出力：4t/h	台	1	
5	斗提机	出力：2/h	台	2	
6	灰仓	V=80m^3	台	1	
7	灰仓顶部除尘器		台	1	
8	高低料位计		套	1	
9	星形卸料阀	Q=100t/h	台	2	
10	散装机	Q=100t/h	台	1	
11	气化板		套	1	
12	飞灰稳定固化系统	螯合剂及其配套设备	套	1	
七	**循环水部分设备**				
1	循环水泵	Q=740m^3/h H=45mH_2O	台	2	1
2	机力通风冷却塔	Q=300m^3/h	台	3	2
3	固定式潜污泵	Q=40m^3/h H=20mH_2O	台	2	3
八	**除盐制备部分设备**				
1	中水加热器	Q=45m^3/h	套	1	

2	原水箱	V=50m³ ，碳钢防腐，室外需保温	套	1	
3	原水泵	Q=45m³/h H=30m	套	2	
4	地下水加热器	Q=25m³/h	套	1	
5	高密度澄清池	Q=45m³/h	套	1	
6	澄清水箱	V=50m³	台	1	
7	澄清水泵	Q=45m³/h H=45m	台	2	
8	多介质过滤器	DN3000	台	2	
9	活性炭过滤器	DN3000	台	2	
10	过滤水箱	V=100m³ ，碳钢防腐，室外需保温	台	1	
11	过滤水泵	Q=25m³/h H=35m	台	2	
12	过滤器反洗水泵	Q=200m³/h H=30m	台	2	
13	一级 RO 保安过滤器	Q=20m³/h	台	2	
14	一级 RO 高压泵	Q=20m³/h H=130m	台	2	
15	一级 RO 装置	Q=15m³/h	台	2	
16	一级 RO 产水箱	V=10m³	台	1	
17	一级 RO 产水泵	Q=17m³/h H=30m	台	2	
18	二级 RO 保安过滤器	Q=17m³/h	台	2	
19	二级 RO 高压泵	Q=17m³/h H=130m	台	2	
20	二级 RO 装置	Q=14.5m³/h	台	2	
21	二级 RO 产水箱	V=10m³	台	1	
22	二级 RO 产水泵	Q=14.5m³/h H=30m	台	2	
23	反渗透冲洗水泵	Q=18m³/h H=30m	台	1	
24	EDI 保安过滤器	Q=14.5m³/h	台	2	

25	EDI 装置	Q=13m³/h	台	2	
26	除盐水箱	V=100m³；碳钢防腐，室外需保温	台	1	
27	除盐水泵	Q=5m³/h H=80m	台	2	
28	除盐水泵	Q=12m³/h H=80m	台	1	
29	废水泵	Q=40m³/h H=35m	台	2	
30	废水池	V=90m³ 混凝土	座	1	
九	**辅助燃油系统设备**				
1	供油泵	流量：3m³/h，额定压力：2.0MPa	台	2	
2	油罐	V=15m³	台	2	埋地
十	**压缩空气站**				
1	空气压缩机	排气量： 20 m³/min 排气压力： ≥0.8MPa	台	2	
十一	**化验室设备**				
1	电光分析天平	TG328A 称量 200g	台	1	
2	分析天平	称量 200g 感量 1.0mg	台	1	
3	电热恒温干燥箱	202-1 N=2.4KW 300℃	台	1	
4	电热恒温水浴	HHS-21.8 型 37-100℃ 8 孔	台	1	
5	钠度计(PNA 计)	测量范围 PNa 0~7,精确度 0.05PNa,	台	1	
6	电导仪	测量范围 0-10^5s/cm,精确度+1.5%	台	1	
7	酸度计	测量范围 PH 0~ 14 ， PH +0.05PH	台	1	
8	分光光度计	721-100 V=200V	台	1	
9	硅酸根分析仪	PFG	台	1	
10	白金蒸发皿	60g	台	1	
11	白金坩埚	60g	台	1	

12	蒸馏锅		台	1	
13	箱式高温炉	325x200x125(最高炉温 1000 带恒温装置)	台	1	
14	可调电热器	6 联	台	1	
15	玻璃研体	φ200	台	1	
16	高纯水有机玻璃交换柱	3 柱	套	1	
17	烟道气体分析仪	MSI-compact-2	台	1	
18	原子吸收分光光度计	361 CRT	台	1	
19	微机通用量热仪	WTL	台	1	
20	智能型测汞仪	F732-V	台	1	
21	COD BOD 快速测量仪		台	1	
22	离子色谱仪	ZIC-3	台	1	
23	多功能噪声分析仪	HS6288	台	1	
24	烟尘测量仪	TH-880	台	1	
25	格林曼黑度计		台	1	
26	大气采样器	KB-6C	台	1	
十二	**启动锅炉房设备**				
1	燃油锅炉	功率：1200kW；压力：1.0MPa；供回水温度：85/65 °C	台	1	
2	节能器	配套 WNS4.2-1.0/95/70 锅炉排烟温度 89 °C		1	
3	热网循环泵	型号:KSR150-160 Q=160m^3/h H=32m		2	均为一用一备
4	定压补水泵	Q=4m^3/h H=40m		2	一用一备
5	水箱	V=8m^3 2000x2000x2000(H)		1	
十三	**渗滤液处理站设备**				

1	自清洗过滤器	Q=15m3/h	台	1	
2	初沉池排泥泵	Q=5m³/h，H=20m，Pn=2.2kW	台	1	
3	污泥脱水进料泵	Q=5m³/h，H=20m，Pn=2.2kW	台	1	
4	厌氧进水泵	Q=4.5m³/h，H=20m，Pn=2.2kW	台	2	1 用 1 备
5	厌氧排泥泵	Q=5m³/h，H=20m,Pn=2.2kW	台	1	
6	厌氧循环泵	Q=90m³/h，H=20m，Pn=11kW	台	2	1 用 1 备
7	厌氧沉淀池排泥泵	Q=5m³/h，H=20m，Pn=2.2kW	台	1	
8	一级液下搅拌器	潜水搅拌器，Pn=1.5kW	台	2	
9	一级射流曝气器	配套	套	1	
10	应急处理火炬	内燃式，Q=120m³/h	套	1	
11	冷却塔	Q=150m³/h,，Pn=5.5kW	台	1	
12	冷却水泵	Q=150m³/h,H=13m，Pn=11kW	台	1	
13	板式换热器	Q=150m³/h	套	1	
14	一级射流循环泵	Q=210m³/h，H=13m，Pn=15kW	台	2	
15	冷却污泥泵	Q=150m³/h，H=16m，Pn=11kW	台	1	
16	消泡剂加药泵	Q=5L/h	套	1	
17	污泥池搅拌机	Pn=0.55kw	套	1	
18	鼓风机	Q=15m³/ min，Pn=37kw	台	3	2 用 1 备
19	压缩空气储罐	V=1m³	套	1	
20	除臭风机	Pn=7.5kw	台	2	
21	脱水清液回流泵	Q=10m³/h，H=20m，Pn=2.2kw	台	1	
22	离心脱水机	Q=4m³/h，Pn=11kw	台	1	
23	污泥斗	配套	台	1	

24	螺旋输送机	Pn=1.5kW	套	1	
25	絮凝剂制备装置	Q=1m³/h，Pn=3kW	套	1	
26	絮凝剂投加泵	Q=1m³/h，H=20m，Pn=1.1kw	台	1	
27	超滤加酸泵	Q=60L/h，Pn=0.25kW	台	1	
28	纳滤阻垢剂加药泵	Q=5L/h	套	1	
29	纳滤还原剂加药泵	Q=5L/h	套	1	
30	酸储罐	有效容积 5m³	套	1	
31	卸酸泵	Q=15m³/h，H=20m，Pn=3kw	套	2	
32	酸雾吸收器	非标件	套	1	
33	超滤进水过滤器	Q=55m³/h	台	1	
34	超滤进水泵	Q=55m³/h，H=25m，Pn=7.5kW	台	2	1 用 1 备
35	超滤产水搅拌机	Pn=3kW	套	1	
36	浓液提升泵	Q=10m³/h，H=20m，Pn=3kw	台	2	
37	纳滤进水泵	Q=5.5m³/h，H=30m，Pn=2.2kw	台	2	1 用 1 备
38	超滤集成设备	处理水量 Q=120m3/d，Pn=60kw	套	1	
39	纳滤集成设备	处理水量 Q=120m3/d，Pn=15kw	套	1	
40	超滤产水罐	有效容积 15m³	套	1	
41	纳滤浓水罐	有效容积 15m³	套	1	

3.1.6 建构筑物

本项目建构筑物指标一览表详见下表。

表 3.1-11 建构筑物一览表

序号	子项名称	占地面积 m^2	建筑面积 m^2	计容面积 m^2	层数	建筑高度 m	层高 m
1	综合主厂房	5988.75	10178.39	16842.14	1F (5F)	44.30	锅炉间：44.5 垃圾仓：36.9 烟气净化设备间：29.5
2	渗滤液处理站	1176	1216.55	1216.55	1F	10.90	6.8
3	综合水泵房	765.81	1106.51	1106.51	1F	8.00	6.8
4	消防水池	/	/	/	—1F	/	/
5	冷却塔	/	/	/	/	/	/
6	启动锅炉房	227.80	227.80	227.80	1F	7.90	7/4.7
7	油库及油泵房	31.62	31.62	31.62	1F	5.70	4.5
8	办公楼	573.98	1112.35	1112.35	2F	8.40	1F:3.6 2F:3.6
9	宿舍	697.41	1394.82	1394.82	2F	8.40	1F:3.6 2F:3.6
10	计量间	24.40	24.40	24.40	1F	4.50	3.3
11	门卫室	24.40	24.40	24.40	1F	4.50	3.3
12	车库及库房	404.46	404.46	404.46	1F	8.00	6.8
13	初期雨水收集池	/	/	/	—1F	/	/
合计		9914.63	15721.30	22385.05	/	/	/

3.1.7 道路工程

本项目新建进场道路长度为 340.84 米，路面宽度为 7m，路基宽度为 8m，采用城市支路标准，设计速度为 20km/h。路面类型为沥青混凝土路面。

3.1.7.1 横断面设计

进场道路标准横断面具体布置为：

0.5m（土路肩）+7.0m（机动车道）+0.5m（路肩）=8.0m

机动车道为 1.5%双向直线坡。

一条机动车道：3.5m。

3.1.7.2 路面设计

5cmAC-16C 型中粒式沥青混凝土（改性沥青，掺 4%SBS 改性剂达到 I-C 沥青技术要求）

0.5L/m^2 粘层油

7cmAC-25F 型粗粒式沥青混凝土

1.1L/m^2 透层油

20cm5%水泥稳定碎石

20cm4%水泥稳定碎石

20cm 级配碎石

结构总厚度 72 cm。

3.1.7.3 平面设计

本工程道路设计中心线以规划中心线为依据。

表 3.1-12 平面线形指标及设计采用值

项目	设计速度（km/h）	20	
	线形指标值	规范规定值	设计采用值
圆曲线半径	不设超高最小圆曲线半径（m）	70	100
	设超高推荐半径（m）	40	45
	设超高最小半径（m）	20	/
曲线长度	平曲线最小长度一般值（m）	60	268.98
	平曲线最小长度极限值（m）	40	/

	圆曲线最小长度（m）	20	58.37
超高横坡	缓和曲线最小长度（m）	20	/

3.1.7.4 纵断面设计

纵坡主要技术指标及设计采用值见下表：

表 3.1-13 纵坡设计指标和设计采用值

项目	计算行车速度（km/h）	20	
	线形指标值	规范规定值	设计采用值
纵坡	最大纵坡一般值（%）	6	0.754
	最大纵坡极限值（%）	6	/
	纵坡最小坡长（m）	60	100
	极限最小纵坡（%）	0.3	0.3
凸形竖曲线半径	极限最小半径（m）	100	/
	一般最小半径（m）	150	/
凹形竖曲线半径	极限最小半径（m）	100	/
	一般最小半径（m）	150	10000
竖曲线最小长度一般值（m）		50	50.53
竖曲线最小长度极限值（m）		20	/
合成坡度（%）		6	/

3.1.8 公用工程

3.1.8.1 给水系统

1、水源

本项目生产用水取自项目北侧的北安市向前污水处理厂的中水；生活用水、化验室用水由厂区地下水井提供。

2、水处理工艺

（1）生活用水、化验室用水

生活用水、化验室用水处理工艺为：生活水处理系统来水→地下水加热器→过滤水箱。

（2）锅炉补给水处理系统

锅炉补给水处理系统的工艺为：中水来水→原水箱→原水泵→原水加热器→高密度澄清池→澄清水箱→澄清水泵→多介质过滤器→活性炭过滤器→过滤水箱

→过滤水泵→一级 RO 保安过滤器→一级 RO 高压泵→一级 RO 装置→一级 RO 产水箱→一级 RO 产水泵→二级 RO 保安过滤器→二级 RO 高压泵→二级 RO 装置→二级 RO 产水箱→二级 RO 产水泵→EDI 装置→除盐水箱→除盐水泵→除氧器及除盐水用水点。处理后的水质二氧化硅 ≤20μg/L、电导率（25℃）≤0.20μS/cm。

2、用水量

（1）生活用水

本项目工作人员 55 人，根据《黑龙江省用水定额》（DB23/T727-2025），日常用水按 100L/人·d 计，生活用水量为 5.5m^3/d，2007.5m^3/a。

（2）化验室用水

本项目化验室用水量约为 2.5m^3/d，年用水量为 912.5m^3/a。

（3）生产用水

本项目生产用水取自项目北侧的北安市向前污水处理厂的中水，根据《黑龙江省黑河市北安市生活垃圾焚烧处理厂项目初步设计》，本项目非采暖季运行条件下生产补水量为 25.78m^3/h；采暖季抽汽供热工况下生产补水量为 22.06 m^3/h；生产未预见用水量为 3m^3/h。

表 3.1-12　本项目夏季（非采暖季纯凝工况）机组用水量一览表

一	循环水系统的补水量								
序号	项目		用水量 (m^3/h)	回用水量 (m^3/h)	实耗量 (m^3/h)	补水量		补水水源	备注
						(m^3/h)	(m^3/d)		
1	循环冷却水	蒸发损失	10.5	0	10.5	10.5	252	中水预处理产水	/
2		风吹损失	0.7	0	0.7	0.7	16.8		/
3		排污损失	1.93	1.93	0	1.93	46.32		/
4	小计		13.13	1.93	11.2	13.13	315.12	/	/
二	化学水处理系统补充水								
1	化学水处理用水		5.65	2.33	3.32	5.65	135.6	中水预处理产水	处理后 3.32t/h 用于除盐水补水，2.33t/h 排入废水处理。
2	小计		5.65	2.33	3.32	5.65	135.6	/	/
三	主厂房车间用水								
1	脱硫用水		5	0	5	5	120	中水预处理产水	/
2	锅炉房冲洗		2	1	1	2	48		处理后回用
	小计		7	1	6	7	168	/	/
四	厂区生产用水								
1	固化用水		1	0	1	0	0	循环水排污水	/
2	卸料区冲洗用水		1	0	1	0	0	回用水	/

3	地磅区及垃圾运输通道冲洗	1.2	0	1.2	0	0		/
4	渗滤液管道冲洗用水	0.15	0	0.15	0	0		/
5	绿化洒水	0.3	0	0.3	0	0		/
6	小计	3.65	0	3.65	0	0	/	/
五	生产用水总计							
1	生产用水总计	29.43	5.26	24.17	25.78	618.72	中水预处理产水	/

备注：上表所列水量为正常连续的耗水量。不包括机组检修、启动等非正常工况水量。

表 3.1-13　本项目冬季（采暖季抽汽供热工况）机组用水量一览表

一	循环水系统的补水量								
序号	项目		用水量 (m^3/h)	回用水量 (m^3/h)	实耗量 (m^3/h)	补水量		补水水源	备注
						(m^3/h)	(m^3/d)		
1	上塔冷却水	蒸发损失	7.44	0	7.44	7.44	178.56	中水预处理产水	/
2		风吹损失	0.62	0	0.62	0.62	14.88		/
3		排污损失	1.24	1.24	0	1.24	29.76		/
4	小计		9.3	1.24	8.06	9.3	223.2	/	/
二	化学水处理系统补充水								
1	化学水处理用水		5.65	2.33	3.32	5.65	135.6	中水预处理产水	处理后 3.32t/h 用于除盐水补水，2.33t/h 排入废水处理。

2	小计	5.65	2.33	3.32	5.65	135.6		
三	主厂房车间用水							
1	脱硫用水	5	0	5	5	120	中水预处理产水	
2	锅炉房冲洗	2	1	1	2	48		处理后回用
	小计	7	1	6	7	168		
四	厂区生产用水							
	调节池补水	0.11	0.11	0	0.11	2.64	中水预处理产水	
1	固化用水	1	0	1	0	0	循环水排污水	
2	卸料区冲洗用水	1	0	1	0	0	回用水，回用水不足分由中水预处理产水补充	
3	地磅区及垃圾运输通道冲洗	1.2	0	1.2	0	0		
4	渗滤液管道冲洗用水	0.15	0	0.15	0	0		
6	小计	3.46	0.11	3.35	0.11	2.64		
六	生产用水总计							
1	生产用水总计	25.41	4.68	20.73	22.06	529.44	中水预处理产水	

上表所列水量为正常连续的耗水量。不包括机组检修、启动等非正常工况水量。

（3）项目总用水量

本项目用水量详见表 3.1-15。

本项目年用水量为 237631.84m^3/a，用水量详见表 3.1-14。

表 3.1-14　本项目用水量一览表

类别	小时用水量（m^3/h）	日用水量（m^3d）	年用水量（m^3/a）	用水来源
生活用水量	0.6875	5.5	2007.5	地下水
化验室用水量	0.3125	2.5	912.5	地下水
生产补水（夏季）	25.78	618.72	94664.16	北安市向前污水处理厂中水
生产补水（冬季）	22.06	529.44	112241.28	
生产未预见用水量	3	72	26280	
总计用水量			236105.44	/

备注：生活用水和化验室用水按照日平均用水 8 小时计算。夏季为每年 5 月-9 月，天数合计为 153 天；冬季为每年 10 月-次年 4 月，天数合计为 212 天。

3.1.8.2 排水系统

（1）生活污水

本项目工作人员 55 人，生活用水量为 5.5m^3/d，生活污水按照生活用水量的 80%计，则生活污水排放量为 4.4m^3/d（1606m^3/a）。食堂废水经隔油池进行隔油处理，隔油后同其他生活污水排进化粪池，经化粪池处理后排入北安市向前污水处理厂进行处理，处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，排入乌裕尔河。

（2）化验室废水

本项目化验室用水量为 2.5m^3/d，化验室排水量约为 2.24m^3/d（817.6m^3/a）。化验室废水同生活污水一同排入北安市向前污水处理厂进行处理，处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，排入乌裕尔河。

（3）渗滤液

生活垃圾渗滤液来源于垃圾池内生活垃圾渗出的液体，根据国内类似城市生活垃圾焚烧厂的运行经验，同时结合项目地区垃圾的特性，垃圾贮坑内垃圾渗滤

液产生量约为垃圾焚烧处理量的22.5%计算。

本项目垃圾焚烧处理量为400t/d，渗滤液的产生量约为90m³/d（3.75m³/h）；垃圾渗滤液排进厂区渗滤液处理站进行处理，采用“预处理+调节池+厌氧反应器+硝化反硝化+外置式MBR+NF”的处理工艺，处理后排入北安市向前污水处理厂进行处理，处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准，排入乌裕尔河。

（4）地面冲洗水（卸料区冲洗、地磅区及垃圾运输通道冲洗、渗滤液管道冲洗）

本项目生活垃圾卸料区冲洗废水、地磅区及垃圾运输通道冲洗废水、渗滤液管道冲洗废水产生量共计1.25t/h，该部分冲洗废水排进厂区渗滤液处理站进行处理，采用“预处理+调节池+厌氧反应器+硝化反硝化+外置式MBR+NF”的处理工艺，处理后排入北安市向前污水处理厂进行处理，处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准，排入乌裕尔河。

（5）锅炉排污水

本项目锅炉定期排污损失为0.69t/h，该部分排污水排进排污降温池后全部蒸发损耗。

（6）化学水处理系统废水

本项目化学水处理系统废水为2.33t/h；其中过滤器排水1t/h排入调节池，回用于生活垃圾卸料区冲洗用水、地磅区及垃圾运输通道冲洗用水、渗滤液管道冲洗用水和夏季绿化喷洒用水；反渗透浓水产生量为1.33t/h，回用于石灰浆制备用水。

（7）锅炉房冲洗废水

本项目锅炉房冲洗废水的产生量为1.0t/h，冲洗废水排入调节池回用于生活垃圾卸料区冲洗用水、地磅区及垃圾运输通道冲洗用水、渗滤液管道冲洗用水和夏季绿化喷洒用水。

（8）渗滤液处理站浓水

本项目渗滤液处理工艺包含NF，该环节产生的浓水约为1t/h，该部分浓水回用于石灰浆制备用水。

（9）循环水排污水

本项目循环水排污水为 1.24t/h，其中 1t/h 的循环水排污水用于飞灰固化；剩余 0.24t/h 循环水排污水排进调节池，回用于生活垃圾卸料区冲洗用水、地磅区及垃圾运输通道冲洗用水、渗滤液管道冲洗用水和夏季绿化喷洒用水。

（10）初期雨水

根据《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ 1039-2019）6.3.3 要求；应对贮存和作业区的初期雨水进行收集，本项目收集从物流入口到上料坡道污染区的初期雨水，收集区面积约为 7500m^2，考虑收集暴雨时前 15min 雨量作为初期雨水量。本评价采用暴雨强度及雨水流量计算公式进行估算，计算公式如下：

$$V=q\times\psi\times F\times t\times 60/1000$$

式中：

t——降雨历时，min，取 10；

F——汇水面积，hm^2，汇水面积为 0.75hm^2；

ψ——径流系数，取 0.9；

q——设计暴雨强度，L/(s•hm^2)，

暴雨强度 q 采取佳木斯市暴雨强度计算公式：

$$q=1503（1+0.851gP）/（t+6）^{0.78}$$

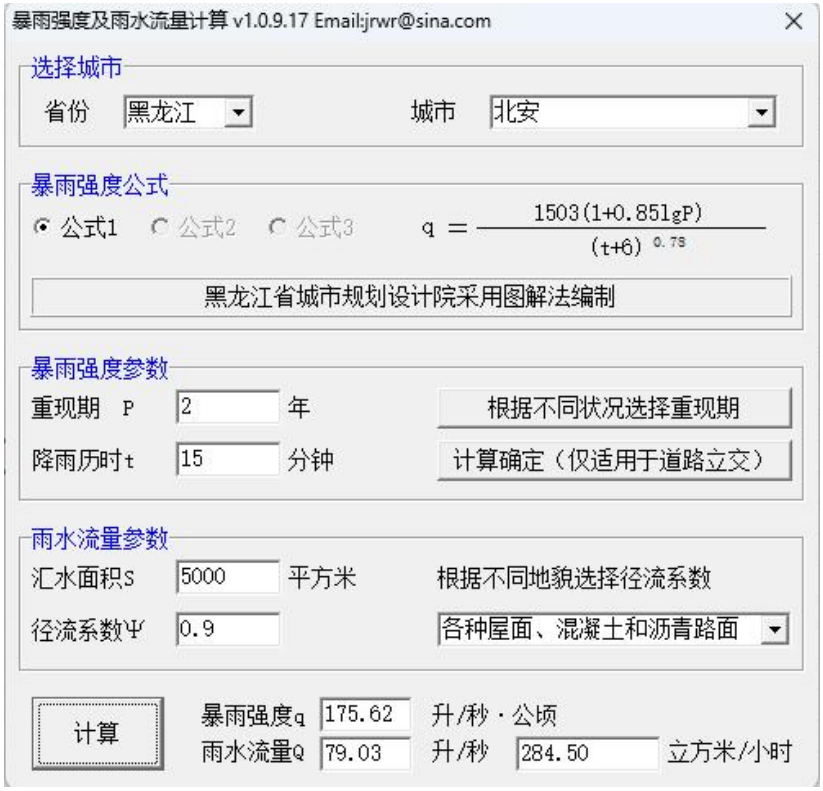


图 3.1-1　暴雨强度及雨水流量计算截图

经计算，本项目初期雨水量为 71.13m³/次，本项目设 1 座地下初期雨水收集池，有效容量 100m³。初期雨水经过雨水管道排至初期雨水收集池，初期雨水收集池配液位标尺与切换阀联锁控制，实现初期雨水与后期洁净雨水自动/手动分流。初期雨水收集池满容量后雨水可切换排入厂区雨水管网。

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调节池，经渗滤液处理站处理后排入北安市向前污水处理厂进行处理，处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，排入乌裕尔河。

（11）废水排放情况

本项目食堂废水经隔油池进行隔油处理，隔油后同其他生活污水排进化粪池，经化粪池处理后同化验室废水达到《污水综合排放标准》表 4 中三级排放标准限值和北安市向前污水处理厂进水指标后，排入北安市向前污水处理厂进行处理，处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，排入乌裕尔河。

本项目垃圾渗滤液、地面冲洗水（卸料区冲洗、地磅区及垃圾运输通道冲洗、渗滤液管道冲洗）和初期雨水全部排入厂区渗滤液处理站，渗滤液处理站的处理规模为 120m³/d，采用：“预处理+调节池+厌氧反应器+硝化反硝化+外置式MBR+NF”的处理工艺，处理后满足《污水综合排放标准》表 4 中三级排放标准限值和北安市向前污水处理厂进水指标后，渗滤液处理设施排放口出水中总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅等污染物满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）中表 2 规定的浓度限值要求；处理后的出水排入北安市向前污水处理厂进行处理，处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，最终排入乌裕尔河。

本项目锅炉排污水排入排污降温池后全部蒸发损耗；锅炉房冲洗废水、化学水处理系统中的过滤器废水、部分循环水排污水排进调节池，回用于生活垃圾卸料区冲洗用水、地磅区及垃圾运输通道冲洗用水、渗滤液管道冲洗用水和夏季绿化喷洒用水；化学水处理系统废水中的反渗透浓水和渗滤液处理站产生的纳滤浓水回用于石灰浆制备用水；部分循环水排污水回用于飞灰固化用水。

表3.1-15　本项目废水排放量一览表

废水类别	废水量（m³/d）	处理去向
垃圾渗滤液	90	全部排入渗滤液处理站，处理后排入北安市向前污水处理厂
地面冲洗水（卸料区冲洗、地磅区及垃圾运输通道冲洗、渗滤液管道冲洗）	30	全部排入渗滤液处理站，处理后排入北安市向前污水处理厂
锅炉排污水	16.56	排进排污降温池后全部蒸发损耗。
化学水处理系统废水	55.92	其中过滤器排水 24m³/d 排入调节池，回用于生活垃圾卸料区冲洗用水、地磅区及垃圾运输通道冲洗用水、渗滤液管道冲洗用水和夏季绿化喷洒用水；反渗透浓水产生量为 31.92m³/d，回用于石灰浆制备用水。
锅炉房冲洗废水	24	冲洗废水排入调节池，回用于生活垃圾卸料区冲洗用水、地磅区及垃圾运输通道冲洗用

		水、渗滤液管道冲洗用水和夏季绿化喷洒用水。
循环水排污水	29.76	其中 24m³/d 的循环水排污水用于飞灰固化；剩余 5.76m³/d 循环水排污水排进调节池，回用于生活垃圾卸料区冲洗用水、地磅区及垃圾运输通道冲洗用水、渗滤液管道冲洗用水和夏季绿化喷洒用水。
渗滤液处理站浓水	24	回用于石灰浆制备用水。
生活污水	4.4	排入北安市向前污水处理厂
化验室废水	2.24	排入北安市向前污水处理厂

本项目生活污水排放量为4.4m³/d（1606m³/a），化验室废水排放量为2.24m³/d（817.6m³/a），渗滤液处理站废水排放量为96m³/d（35040m³/a）；以上废水全部排入北安市向前污水处理厂，排放量合计102.64m³/d（37463.6m³/a）。

本项目水量平衡图详见附图。

3.1.8.3 供暖工程

本项目热源来自工艺蒸汽，主厂房内设置换热站，为项目厂区供暖提供热水。

（1）本项目供暖系统热媒采用热水，除垃圾坑热风补偿加热、垃圾坑渗滤液加热回喷采用蒸汽方式供热外，其他区域的供暖系统均采用热水供暖方式；热源拟由汽机抽汽提供降温减压之后的 0.6MPa 的饱和蒸汽经过汽-水热交换机组后产生 80℃热水，再由热水循环泵经分水器供给各供暖建筑，经散热器热交换后温度降至 60℃的热水经集水器再回热交换站的热水机组加热至 80℃，如此循环。供暖系统的定压和补水由变频补水泵自动控制。热水系统设置供回水调节站，回水支管及回水总管上均装设压差控制平衡阀，可以平衡各系统间压力。

（2）供暖系统的设备主要由汽-水换热机组由高效管壳式换热器、一次循环水泵、二次循环泵、定压补水装置、除污器、凝结水回收装置、分/集水器、电控柜组成。设备换热效率高，占地面积少，电控系统功能齐全，设备运行方便可靠。

3.1.8.4 通风工程

主厂房的通风设计主要有三个重点区域：一是垃圾卸料大厅和垃圾池的负压设计，在建筑设计中此相关区域主要通过钢结构屋顶密封构造和设置固定采光窗，

通过机械送排风来满足要求；二是汽机间的通风散热设计，此区域根据换热次数要求计算确定底部进风开窗面积和屋顶气楼通风面积达到通风要求；三是锅炉和烟气区域的通风散热设计，由于此区域占地面积大，建筑高度高，故此区域除根据换热次数要求计算确定底部进风开窗面积和屋顶气楼通风面积外，还将增加一定数量强排风来满足通风需要。

综合主厂房靠外墙设置的房间均设有外窗，开窗面积满足自然通风和采光的要求，无窗房间采用机械通风。

3.1.8.5 电气系统

本项目建设规模为 2 ×200 吨/日焚烧炉+1×1MW 发电机。发电机额定电压 10.5kV、功率因数 0.8 、额定转速 3000 转/分。配套无刷励磁系统。发电机出口设断路器，接入 10kV 厂用母线段。10kV 母线采用单母线接线，发电机组 10kV 厂用电共接在同一段母线。

本工程的 10kV 厂用段分别为 1#厂用工作变压器和 2#厂用工作变压器配电。设 0.4kV 低压厂用段 I、II 段，互为备用。两台变压器备用方式采用暗备用。另从市电引接 1 路 10kV 电源作为重要负荷的保安电源。

3.1.9 总平面布置

3.1.9.1 功能分区及车间组成

本项目按照功能将场区分为主生产区、辅助生产区、生活区。各区具体组成如下：

（1）主生产区

位于场区中部位置，本区由垃圾卸料大厅、垃圾仓、锅炉间、烟气净化设备间、汽机间、水处理间、高低压配电室、中央控制室、垃圾吊控制室、烟囱等组成一个联合主厂房；因地制宜，结合场地标高情况，此厂房布置在场区的中部，缩短工程管线、提高环境质量和生态平衡的目的。

（2）辅助生产区

位于场区西侧位置，本区主要包括渗滤液处理站、消防水池、综合水泵房、冷却塔、启动锅炉房、油罐区（储油罐、油库及油泵房）、车库及库房等，初期雨水收集池位于东侧主入口处，按照各个设施不同的功能分别邻近主生场区布置。

（3）办公生活区

位于场区东侧位置，由绿化隔离带与生产区相分隔，本区由门卫室、办公楼、宿舍、计量间、厂前景观区、停车场地等室外活动场地等组成。在办公生活区布置了广场等，营造了良好的生产环境，为企业职工生活提供方便条件，厂前区是整个场区绿化美化的重点区域。

3.1.9.2 总平面布置方案

本项目设有 2 个主要出入口，位于场区东侧，经由进场专用通道连接市政道路，作为场区物流和人流共用的主要通道。厂区道路宽度大于 4m，转弯半径 9m，可满足消防车通行的要求，道路荷载可满足消防车通行的要求。

主生产区是焚烧发电厂的核心设施和建筑物，考虑工艺生产流程、交通运输、当地主导风向等主要因素，将生产区主厂房、烟囱一体化设计，布置在场区南部。根据垃圾发电厂的工艺流程要求，主厂房平面分别由主体生产区、生产辅助用房和垂直交通运输通道等组成。主体生产车间由北到南包括卸料大厅、垃圾池、锅炉焚烧间、烟气净化间、烟囱；主厂房西侧布置供热间、汽机间、水处理间、10kv 配电间、400v 配电间等；主厂房东侧布置中央控制室、消防控制室、空压机间、电子设备间、垃圾吊控制室等；其它生产辅助用房包括大堂、办公室、工具间、走道、卫生间等以方便日常生产需要为原则布置。主厂房生产区每一区域分隔面积都做到既满足工艺使用要求又满足生产活动要求。平面形式规整，占地面积精简。

辅助生产区主要集中在主生产区的西部，主要布置渗滤液处理站、综合水泵房、冷却塔、启动锅炉房、油罐区及车库及库房等。办公生活区位于场区的东部，功能包含办公楼、宿舍以及门卫室等。

总平面布置在满足工艺生产、消防等要求的前提下，紧凑的场区布置，提高了土地的利用率，更符合经济利益。

3.1.10 实施进度

本项目计划从 2026 年 10 月开工，2027 年 12 月竣工。

3.1.11 工作制度及劳动定员

本项目年运行 365 天，每天运行 24 小时；每天 3 班，每班工作 8 小时。本项目劳动定员 55 人。

3.2 工艺流程及产污环节

3.2.1 施工期工艺流程及产污环节

3.2.1.1 工艺流程

本项目施工期建设内容包括土地平整、综合主厂房、综合楼、油罐区、综合水泵房、门卫、设备安装及调试、辅助设施及室内装修、变配电间及管线的铺设等。

施工工艺过程为：施工期场地平整→基地挖土→基础钢筋砼→水池钢筋砼→混凝土浇筑→防水层→水池回填土→完工。

主要污染因素包括施工噪声、施工扬尘对周边环境的影响、施工废水对水体的影响以及建筑施工对周围生态环境的破坏，施工工艺及产污节点分析见图 3.2-1。

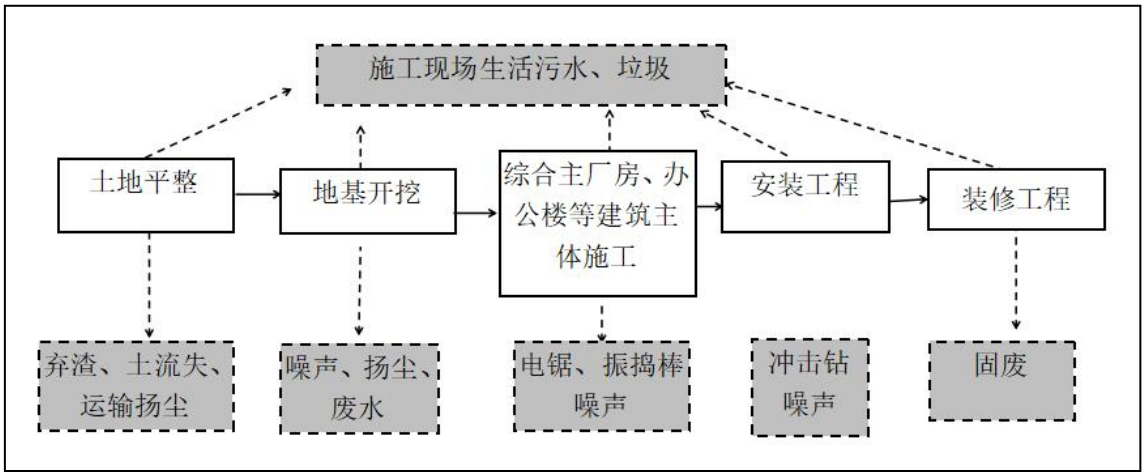


图 3.2-1　施工工艺及产污节点分析图

3.2.1.2 产污环节分析

（1）场地平整

场地平整主要是地基处理，采用压路机振动碾压，除人力施工外，需配备运输车辆、挖掘机、推土机、压路机等设备。道路堆场的施工主要包括铺设高强混凝土联锁块和现浇混凝土，联锁块采用人工铺设法，还需配备材料的运输车辆等，

施工方法及程序简单可靠。

产污说明：本施工工序的主要环境问题是土地开挖产生土方，以及形成过程将产生 TSP、施工噪声等污染问题；雨季期间开挖产生水土流失。

（2）浇筑

厂区各建构筑物处理间现场浇筑，外购商品砼输送至浇筑现场，在施工范围内施工。上述施工工序产生噪声及机械尾气等。

（3）设施安装调试

设备安装完成后进行调试，产生噪声及恶臭气体。

施工方式根据房屋建筑工程的特点组织施工机械、人力进行施工，采用柴油打桩机进行施工，跟着进行承台、基础梁施工，然后在完成地面建筑后，进行室内外装修、水电工程安装。

3.2.2 营运期工艺流程及产污环节分析

本项目新建一条 2×200t/d 机械炉排型生活垃圾焚烧生产线，生活垃圾处理规模为 400t/d，146000t/a（包括餐厨垃圾 12t/d，污泥 25t/d），本项目整个工艺流程包括了垃圾接收、焚烧及余热利用、烟气净化处理、灰渣收集处理处置、渗滤液处理等系统。

垃圾运输车从物流口进入厂区，经过地磅秤称重后进入垃圾卸料平台，卸入垃圾池。垃圾池是一个封闭式且正常运行时空气为负压的建筑物，采用半地下结构。垃圾池内的垃圾通过垃圾吊车抓斗抓到焚烧炉给料斗，经溜槽落至给料炉排，再由给料炉排均匀送入焚烧炉内燃烧。

垃圾燃烧所需的助燃空气因其作用不同分为一次风和二次风。一次风取自于垃圾池，使垃圾池维持负压，确保池内臭气不会外逸。一次风经蒸汽空气预热器加热后由一次风机送入炉内。二次风从烟气处理系统的尾端（布袋除尘器后，引风机前）吸风，由循环风机加压后送入炉膛，使炉膛烟气产生强烈湍流，以消除化学不完全燃烧损失和有利于飞灰中碳粒的燃烬及低氮燃烧。

焚烧炉设有点火燃烧器和辅助燃烧器，用柴油作为辅助燃料。点火燃烧器供点火升温用。当垃圾热值偏低、水份较高，炉膛出口烟气温度不能维持在 850℃以上，此时启用辅助燃烧器，以提高炉温和稳定燃烧。停炉过程中，辅助燃烧器必

须在停止垃圾进料前启动，直至炉排上垃圾燃烬为止。

垃圾在炉排上通过干燥、燃烧和燃烬三个区域，垃圾中的可燃分已完全燃烧，灰渣落入出渣机，经加水冷却后进入灰渣贮坑，出渣机起水封和冷却渣作用。灰渣贮坑上方设有桥式抓斗起重机，可将汇集在灰渣贮坑中的灰渣抓取，装车外运、填埋或综合利用。飞灰收集后在厂内固化并检测合格后送入北安市生活垃圾填埋场进行填埋。

垃圾燃烧产生的高温烟气经余热锅炉冷却至200℃后进入烟气净化系统。每台焚烧炉配一套烟气净化系统，采用“SNCR（炉内喷尿素溶液）+半干法（氢氧化钙溶液）+干法（消石灰干粉）＋活性炭喷射＋布袋除尘”组合工艺。首先在焚烧炉膛高温区域喷入还原剂以降低锅炉排烟NOx浓度，烟气经余热锅炉冷却后进入反应塔，与喷入的石灰浆充分混合反应后，烟气中的酸性气体被去除，在反应塔与除尘器之间的烟道内喷入熟石灰粉、活性炭进一步脱除酸性气体和重金属、二噁英，随后烟气进入布袋除尘器，在布袋除尘器表面进行除尘，并进一步脱除酸性气体。布袋除尘器出口，一部分烟气经循环风机引入焚烧炉二次风供风位置再循环，其余符合排放标准的烟气通过引风机送至60m高、1.3m内径的双筒集束式烟囱排放。

余热锅炉以水为工质吸收高温烟气中的热量，产生4.0MPa，400℃的蒸汽，经汽轮发电机组发电后对外供汽，产生的电力供本厂使用。主要工艺流程见图3.2-2。

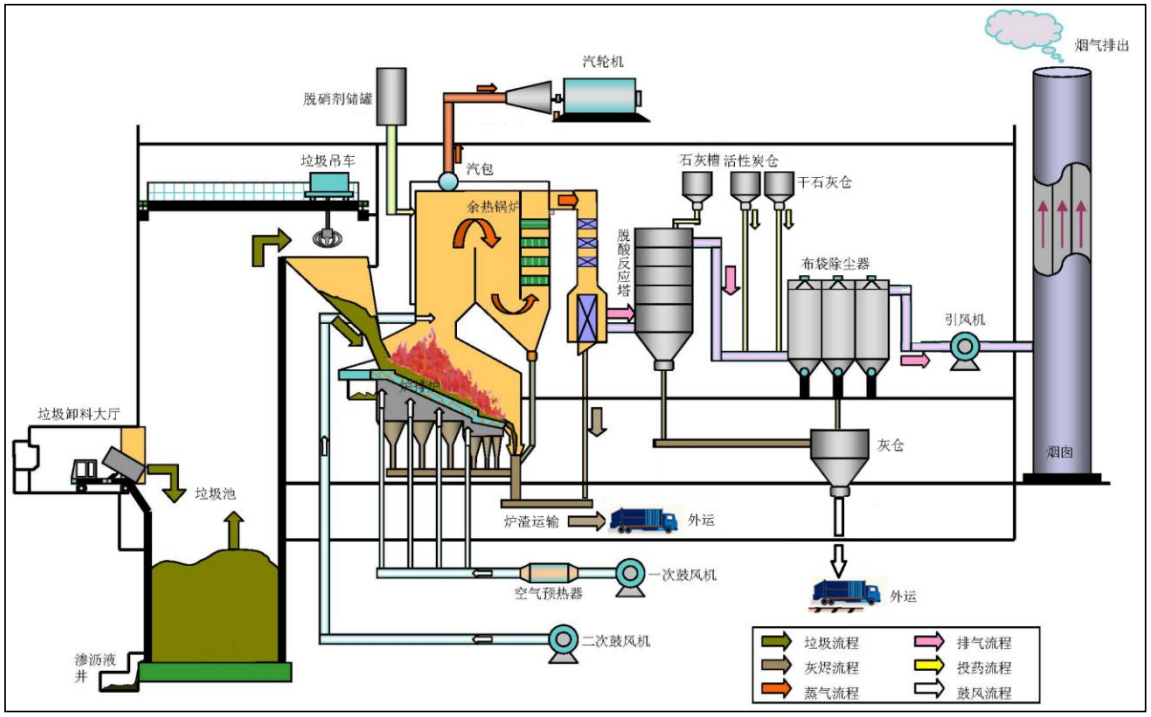


图 3.2-2　机械炉排炉垃圾焚烧处理工艺流程图

本项目具体工艺流程图详见图 3.2-3。

3.2.2.1　燃料接收、贮存及输送系统

一、系统流程及设施构成

该系统流程是：垃圾运输车进厂时经检视、称重，再进入垃圾接收厅将垃圾卸入垃圾池暂时贮存，并用垃圾吊车搅拌混合垃圾后再将垃圾送入焚烧炉。系统主要包括以下设施：地磅、垃圾卸料大厅、自动卸料门、垃圾池、垃圾吊车及自动计量系统。

二、检视

城市垃圾由专用垃圾车运入本厂，先进行检视，以认定其是否符合接受标准（如不接收危险废物）。检视平台位于地磅入口前之道路旁，以方便地磅管理人员对可疑车辆所载运废弃物进行检查。垃圾运输车辆及所装垃圾应符合《垃圾供应与运输协议》要求，如属于以下几种情况之一，可视为不合格车辆：

1）非协议双方认定的车辆；

2）协议规定不可处理废弃物；

3）非双方认定的许可垃圾；

对此几种车辆，负责检视的人员可拒绝其称量，并指挥其开出厂外。合格车

辆进入磅站称量。

三、垃圾接收、称量系统

生活垃圾由北安市垃圾运输车运入，垃圾运输采用专用垃圾运输车，最大垃圾运输车总重不超过 25t，车辆长度不超过 10m。按本项目入炉处理规模 2×200t/d 计算，按照载重 6-8t 计算，平均每天运输 50-70 车次左右。

厂区物流入口处设置有 2 台 50t 电子汽车衡，用于进出厂区物料的称重。电子汽车衡称量范围为 1～50t，具有称重、记录、传输、打印及数据处理等功能。按为提高称量效率，防止车辆因称重堵塞，本设计采用动/静态式电子汽车衡，设非接触式识别系统和自动交通控制系统。垃圾运输车以低速经过电子汽车衡即可完成称量过程，无需停车，保证道路及车辆行驶的通畅。垃圾通过垃圾焚烧厂的磅房称量后，进入焚烧主厂房进行处理。

采用 SCS 系列无基坑全自动电子汽车衡，主要由称重秤体、称重传感器、称重显示器等部分组成。主要特点及功能：秤体模块化、无基坑，安装简捷方便；具有独特的传力机构，可自动保持垂直受力状态以减缓冲击，保持限位；全密封传感器防潮、防水、精度高、长期稳定性好。智能化称量显示仪表可显示毛重、皮重、净重，可皮重预置，存储并长期记忆、多功能、高精度、显示速度快；具有标准的串行输出接口及打印机输出接口，可连接计算机、打印机，并实现大屏幕显示。

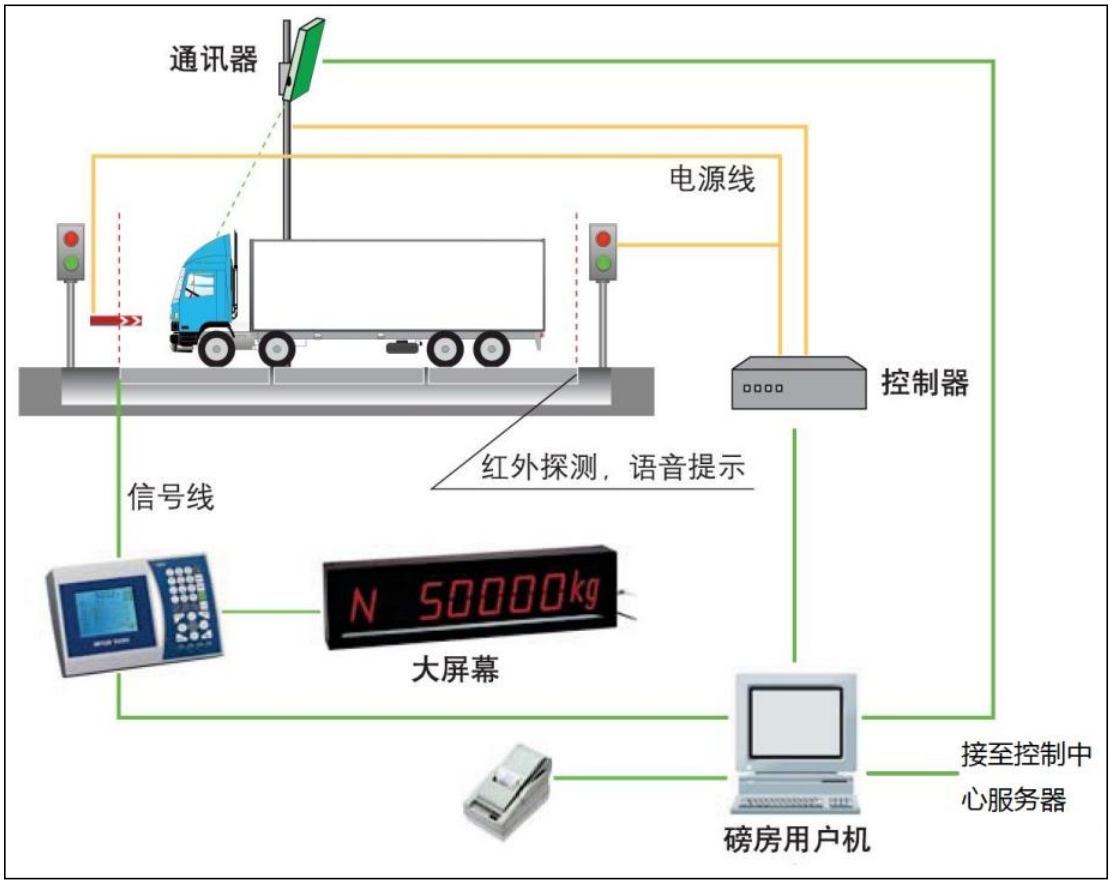


图 3.2-3　地磅称量系统示意图

四、垃圾卸料大厅

垃圾卸车大厅采用高位、封闭设计，高位卸车方式不仅增加地表以上垃圾仓有效容积、减少垃圾仓土建投资费用，同时可以在卸车平台下布置垃圾渗滤液收集系统、餐厨垃圾处理系统和其他辅助用房等。

进厂垃圾运输车在汽车衡自动称重后，通过高架车道进入长 36m，宽 26.4m，标高 9.5m 的卸车平台，卸料平台为封闭厂房，卸料平台设 5 樘对开式垃圾卸料密封门，分别对应生活垃圾（含污水厂污泥）、餐厨垃圾卸料使用。为使垃圾车司机能准确无误地将车对准垃圾卸料门，在每个密封门前设有白色斑马线标志和防撞墩。

卸料门前设车挡，以防止运送车辆掉入垃圾仓。另外考虑到卸料时垃圾车重心靠后，极端情况下会有翻过车挡掉入垃圾仓的可能，在垃圾门内设置防翻车梁，垃圾车即使翻过车挡也会被车梁挡住。在车挡中间留有 400mm 宽的槽沟，在卸料时洒落平台的部分垃圾可以通过槽沟扫入垃圾仓。车挡和垃圾仓之间设置有 40°

斜坡，垃圾会顺利的通过斜坡滑入垃圾仓而不会堆积。

卸料门上方设红绿灯指示，显示密封门启闭状态，不卸料时，卸料门关闭。卸料门既可由吊车控制室控制盘手动操作，也可用现场控制箱操作。

卸车大厅在宽度方向有 1%坡度，坡向垃圾池侧。垃圾运输车洒落的渗滤液，流至平台中间的地漏，通过管道导入渗滤液收集池。

在卸料平台南侧设置垃圾吊车检修运出垂直通道，使垃圾吊车可通过该通道直将垃圾抓斗送至地面进行检修。

五、进料

（1）垃圾仓

垃圾仓为密闭、具有防渗防腐功能，并处于负压状态的钢筋混凝土结构储池，用于垃圾的接收和贮存。仓长 36m，宽 20.80m，深 13.5m（地上+9.5m、地下-4.0m），有效容积 10108.8m^3，本工程设计处理规模 2×200 吨/日，可贮存约 12 天的垃圾量。

垃圾仓上方靠焚烧炉一侧设有一次风机吸风口，抽吸垃圾仓内臭气作为焚烧炉燃烧空气，并使垃圾仓呈负压状态，防止臭味和甲烷气体的积聚和溢出。此外在垃圾仓顶加设通风除臭系统，保证焚烧炉停炉期间，从垃圾仓顶抽出的臭气在经过除臭装置净化、脱臭后排出，以避免臭气外溢污染环境。

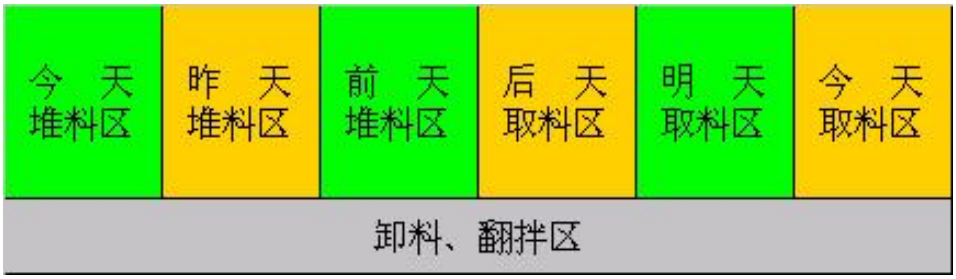


图 3.2-4　垃圾池平面布置图

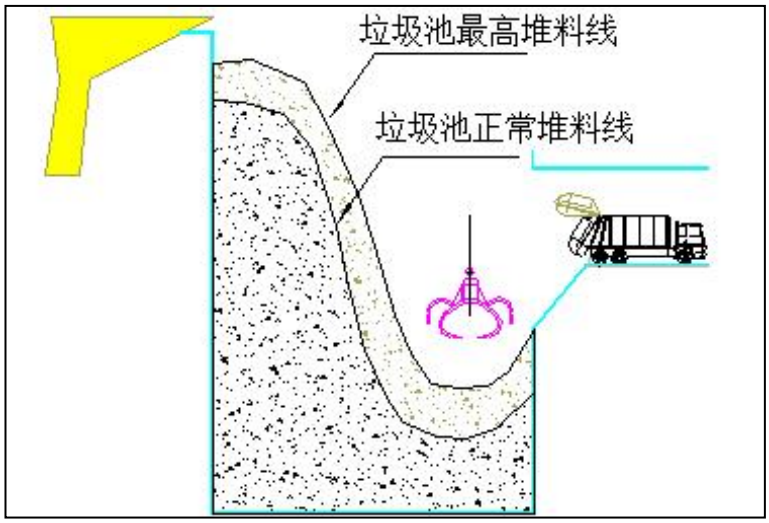


图 3.2-5　垃圾池立面示意图

（2）垃圾吊车

进料采用垃圾吊车，垃圾吊车位于垃圾贮坑的上方，主要承担垃圾的投料、搬运、搅拌、取物和称量工作。垃圾称重系统具有自动称重、自动显示、自动累计、打印、超载保护等功能。垃圾吊车主要由桥架、大车运行机构、起升机构、小车运行机构、电气设备、抓斗六大部分组成。六大部分中除电气设备和桥架外，另外的四部分都有各自的电机，进行单独驱动，满足生产所需的倒垛投料、称重作业要求。

垃圾仓顶设两台起重量分别为 5t，抓斗容积为 7m^3 的桔瓣式垃圾抓斗起重机。垃圾抓斗起重机承担对焚烧炉的正常加料任务，另外为确保入炉垃圾组分的均匀及稳定燃烧，还需完成对垃圾进行混合、倒堆、搬运、搅拌等任务，确保入炉垃圾组份均匀。

垃圾抓斗吊车轨顶标高 26.00m，起重机跨度 25.80m。在垃圾仓靠近焚烧间侧，标高 18.80m 设焚烧炉加料平台，平台上设置一个焚烧炉垃圾进料斗，进入进料斗的垃圾在推料器的推送下进入焚烧炉进行焚烧。

在垃圾仓东端，设置检修孔，抓斗检修时可以通过检修孔将抓斗下放到室内地面处检修，同时在该侧设有垃圾吊检修电动葫芦。

（3）吊车控制室

抓斗吊车运行由控制室进行遥控，控制室与垃圾仓完全隔离，由控制室操作

人员控制抓斗吊车运行。

在垃圾仓南端的 18.80m 设垃圾抓斗起重机控制室，位于焚烧炉进料斗侧边的高处，操作人员在控制室里对抓斗吊车的运行进行控制，能方便地观察垃圾贮坑内的状况。操作人员上前方设置显示器，与进料斗上方的摄像装置相连，使之有利于操作。

吊车采用半自动控制，能够减轻操作人员的劳动量，也可切换为手工控制。抓斗起重机配有计量装置，将垃圾装入量传送给控制室进行记录。

3.2.2.2 餐厨垃圾预处理系统

本项目餐厨垃圾处理规模为 12 吨/日（固渣 3 吨/日），餐厨废弃物主体处理工艺：餐厨垃圾收运→物料接收→破碎分选→压榨→加热油水分离”。

1、物料接收系统

接收系统位于主厂房内，由卸料大厅和受料处理设备两部分组成，每部分安装视频监控系统；顶部安装气体收集系统，通过气体收集系统维持接收系统处于微负压状态，避免气味逸散。

厨余垃圾接收设置在二层卸料大厅专用餐厨垃圾卸料区内，实现厨余垃圾收集及沥水功能。运输车将厨余垃圾卸至急料仓内，料仓底部放置有滤液螺旋输送机与油水收集池。厨余垃圾经过过滤，过滤后的泔水进入油水收集池储存，料渣随输送机输送到到地面的自动分选机。

主要设备：

集料仓：主要作用为实现物料收集暂存功能，可将餐厨原料里的液体滤至下部的 集液池。同时仓底滤液螺旋输送机输送至自动分选系统。

料仓采用封闭设计，并设有臭气收集装置，可有效防止臭气外溢；

仓底斜滤液螺旋输送机为无轴螺旋，可以有效防止螺旋缠绕；

集料仓底部设置 1 条滤液螺旋输送机，滤液螺旋输送机具有液体过滤功能，可完成初步固液分离，分离后液体进入渗滤液收集池用于三相分离提取油脂。

2、破碎固液分离系统

餐厨垃圾经集料仓至破碎分选机内，在密闭环境中可将餐厨垃圾细碎成≤10mm 的细碎物料，细碎后的餐厨物料在通过输送机输送过程中也起到压榨作用，

分拣餐厨垃圾并且将有机物制浆，处理过程中对固形物物质进行旋转脱水甩干，以便于固形物垃圾分离。此装置结构简单，安装方便，分离彻底，完全取代了人工分拣。

主要设备：

自动分选压榨一体机

由上一级设备将复杂餐厨垃圾不停的输送进餐厨垃圾分选机，根据物料为半湿复杂物料，不易流淌特性，本机进料口设计了螺旋推送器保证了产量，增加了物料进料的连续性，强制性喂料到分选机的同时，将复杂的餐厨垃圾中的无机物塑料餐饮盒垃圾袋等经过主轴的螺旋浆板把餐厨垃圾中的轻物质分离出来后，餐厨垃圾里面的大的有机物（大骨头，苹果，整颗的蔬菜）经过粉碎刀的作用下粉碎成 20-30 毫米的颗粒状经过筛网的网孔流出，经过分离后的复杂餐厨垃圾，仅留存下营养丰富的小颗粒状的浆状有机物物料，在推力器的推送和刀盘的切断作用下，物料经过筛网的筛选，小型有机物料进入出口，经过螺旋推送强制推送到下一级设备处理。

餐厨垃圾螺旋式压榨机工作过程是:输送螺旋将进入料箱的物料推向压榨螺旋，通过压榨螺旋的螺距减小和轴径增大，并在筛壁和锥形体阻力的作用下，使物料所含的液 体物（废液）被挤压出，挤出的液体从筛孔中流出，集中在接汁斗内压榨后的餐渣，经筛筒末端与锥形体之间排出机外，锥形体后部装有弹簧，通过调节弹簧的预紧力和位置，可改变排阻力和出渣口的大小,用来调节压榨的干湿程度，压榨机为双螺旋转，旋转方向相反，对物料的压榨力大而均匀，出渣口锥形体由液压缸控制,调节油压可改 变对物料的施压效果，调整出汁率。

3、加热油脂分离系统

油水浆料进入加热罐中进行加热，罐体上方配置搅拌系统，后端设置分离机可将浆料进行油、水、渣的三相分离。

主要设备：

（1）加热罐

为了减小液体部分的粘稠度，增加液体的流动性，油水分离系统首先为物料加热环 节，挤压后的油水和滤液收集池内的物料经泵提升至加热搅拌罐，经蒸汽

加热至 100℃左右，既能有效杀菌消毒，又能将物料中的油水有效分离，提高油水分离效率；加热搅 拌罐为密封装置。加热搅拌罐内部设置搅拌器，可以缓慢搅拌，小颗粒砂石可以沉降到 加热蒸煮釜底部，可以从底部定期清除砂石。

加热方式：采用蒸汽通入加热，加热均匀无冷区。

保温材料：填充硅酸盐外部不锈钢，保持与外界的温差，达到隔热保温效果。

（2）三相离心机

离心机主要有转鼓、螺旋输送器、进出料管、左右轴承部件、差速器、电机传动部件，以及机座、粗细相收集罩壳、电控箱等部件组成。

该机的分级操作原理如下：

待处理的料浆经进料管进入机内，随转鼓一起旋转，旋转的离心力即把它甩到转鼓的内壁。由于料浆中不同粒径粒子的密度差，在离心力的作用下，就使得密度大的粗粒子沉降于转鼓内壁并由螺旋推料器推送到转鼓小端出口由离心力卸出，而由细粒子形成的细浆则成为一个内环，转鼓里面环形液层深度是通过转鼓端上的溢料挡板调节的。分级后的细浆就经溢流口排出，回收的沉渣（粗粒子）由螺旋推料器推出

（3）U 型输送机

采用大螺距设计，通过调向等功能设置，使其能适应餐厨垃圾复杂 物料的输送要求。螺旋输送机可变频调节，灵活调节转速，协调处理系统运行。螺旋输 送机盖板采用分段式，拆卸方便；输送机耐磨、耐腐蚀，不结渣、不卡死；输送机稳定、 可靠、连续的运行。

3.2.2.3 焚烧系统

一、炉前垃圾给料系统

垃圾焚烧炉配有垃圾进料斗、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。给料器根据余热锅炉负荷和垃圾性质调节给料速度。

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。进料斗渗滤液收集斗的渗滤液接入总管排至垃圾池的渗滤液收集池。

二、垃圾焚烧炉

垃圾焚烧炉系统是垃圾焚烧厂的心脏，其性能直接影响垃圾焚烧处理的综合排放指标和全套设备的运转率。本项目推荐选用具有国际先进水平技术的机械炉排炉，其技术参数见下表。

表 3.2-1　垃圾焚烧炉主要技术参数表

序号	性能参数名称	单位	参数
1	焚烧炉数量	台	2
2	焚烧炉单台处理量	t/d	200
3	焚烧炉超负荷运行时的处理量	t/d	220
4	不添加辅助燃料能使垃圾稳定燃烧的最低低位热值要求	kJ/kg	4600
5	设计点	kJ/kg	6700
6	最低点	kJ/kg	4200

7	焚烧炉年正常工作时间	h	8760
8	垃圾在焚烧炉中的停留时间	h	1.5～2.5
9	烟气在燃烧室中的停留时间	s	≥2
10	燃烧室烟气温度	℃	≥850
11	助燃空气过剩系数	/	1.80
12	助燃空气温度	℃	200
13	焚烧炉允许负荷范围	%	70～110
14	燃烧室出口烟气中 CO 浓度	mg/Nm^3	≤50
15	燃烧室出口烟气中 O_2 浓度	%	6～10
16	焚烧炉渣热灼减率	%	≤3

三、烟风系统

（1）一次风系统

1）为了防止恶臭的扩散，一次风从垃圾坑上部抽取，然后从各炉排底部以足够的压力供给炉内。空冷耐火墙的冷却空气排气也作为一次风的一部分被使用。在烟气式空气预热器出口风道处检测一次风的压力，然后由设置在一次风风机吸入口处的压力调整挡板控制。

2）一次风由蒸汽空气预热器和烟气式空气预热器加热到要求的温度。该温度的设定值由自动燃烧系统决定。为了防止低温腐蚀，无论何时，烟气空气预热器入口温度均被预热到 80℃以上。然后，由通过一次风预热器和烟气空气预热器的旁路风道挡板的开度决定风温。

3）提供给各炉排的风量由自动燃烧系统根据垃圾质量、蒸汽发生量、要求的过量空气率等决定，流量由空气挡板控制。

4）一次风的取风口分别取自垃圾焚烧区及锅炉间上方。

（2）二次风机

1）为了防止臭气或蒸汽的扩散，二次风从锅炉房和出渣机出口部的附近吸入，通过安装在前壁和第一隔墙的锅炉鼻状部的二次风喷嘴喷入焚烧炉。该二次风的作用是防止炉内产生异常高温以及为了确保合适的氧气浓度而混合出适宜的可燃性气体。可根据焚烧炉长期的业绩和流场的计算机模拟确定二次风喷嘴的位置和数量。为了防止二次风喷嘴的热损伤，始终维持最小的二次风风量。

2）在垃圾热值较低时，为了防止炉温过低和氧气不足，对二次风进行预热。该预热温度由自动燃烧设备决定。并根据在二次风空气预热器出口风道检测的温度，通过二次风预热器的旁路空气量进行控制。风温的控制范围在 20～55℃。

3）根据插入炉墙的热电偶实际测出的温度和省煤器出口的氧气浓度来决定喷入焚烧炉内的二次风风量，由二次风风机吸入口的挡板控制。

4）二次风的取风口分别取自垃圾焚烧区及锅炉间上方。

四、排烟系统

燃料在炉膛内炉排表面与送风系统送入的热风混合后进行燃烧的产生高温烟气和飞灰，依次流经过热器、省煤器和空预器，以降低锅炉的排烟温度，既提高了锅炉效率，又加热了给水以提高给水温度。经过空预器的烟气和飞灰，先排放至烟气净化系统内的吸收塔内，经处理再进入一台脉冲式布袋除尘器除尘后，再由一台离心式引风机引入烟囱，最后排入大气。

五、锅炉点火系统

焚烧炉点火时炉内在无垃圾状态下，使用点火燃烧器使炉出口温度至 500℃，然后启动辅助燃烧器继续使炉膛升温到 880℃以上，然后开始进垃圾，待垃圾燃烧后，可以逐步降低辅助燃烧器和点火燃烧器负荷，直至燃烧器全部退出运行。

辅助燃烧器主要设计为保持炉出口烟气温度在 850℃以上，当垃圾的热值较低而无法达到 850℃以上的燃烧温度时，根据焚烧炉内测温装置的反馈信息，本装置自动投入运行，投入辅助燃料来确保焚烧烟气温度达到850℃以上并停留至少2秒。本装置由燃烧器本体、点火装置，控制装置和安全装置构成。

六、辅助设备的选择

本项目共两条生活垃圾焚烧线，两台焚烧锅炉。本项目辅助设备详见下表。

表 3.2-2　一次风机

序号	项　　目	单位	数　值
1	型式		离心式
2	入口介质温度	℃	20
3	介质流量	m^3/h	31860
4	风压	Pa	7000
5	调节方式		变频调速

6	电动机功率	kW	110
7	风机数量	台/每台炉	1

表 3.2-3　二次风机

序号	项　　目	单位	数　值
1	型式		离心式
2	入口介质温度	℃	20
3	介质流量	m^3/h	14895
4	压头	Pa	6800
5	调节方式		变频调速
6	电动机功率	kW	55
7	风机数量	台/每台炉	1

表 3.2-4　引风机

序号	项　　目	单位	数　值
1	型式		离心式
2	入口介质温度	℃	130
3	介质流量	m^3/h	66000
4	压头	Pa	8600
5	调节方式		变频调速
6	电动机功率	kW	250
7	风机数量	台/每台炉	1

表 3.2-5　轴冷却风机

序号	项　　目	单位	数　值
1	入口介质温度	℃	20
2	风机数量	台/每台炉	1
3	锅炉厂家供货		

表 3.2-6　点火助燃风机

序号	项　　目	单位	数　值
1	型式		单侧吸入式
2	入口介质温度	℃	常温
3	风机数量	台套/每台炉	1
4	锅炉厂家供货		

表 3.2-7　辅助燃烧风机

序号	项　　目	单位	数　值
1	型式		单侧吸入式
2	入口介质温度	℃	常温
3	风机数量	台套/每台炉	1
4	锅炉厂家供货		

3.2.2.4 余热发电及热力系统

一、余热锅炉系统

垃圾焚烧产生的热能通过余热锅炉产生蒸汽，蒸汽通过汽轮发电机组变成电能。余热锅炉采用单锅筒、自然循环、室内布置、卧式结构，过热器采用三级布置、二级喷水减温的结构型式，并布置有省煤器。全厂热效利用：对外供工业蒸汽，发电自用。

表 3.2-8　余热锅炉技术参数

序号	项目	单位	数据
1	余热锅炉数量	台	1
2	余热锅炉过热蒸汽温度	℃	400
3	余热锅炉过热蒸汽压力	MPa	4.0
4	余热锅炉额定连续蒸发量	t/h	17.9
5	余热锅炉排烟温度	℃	190
6	余热锅炉给水温度	℃	130

二、主蒸汽系统

主蒸汽系统的功能是将锅炉生产的新蒸汽自过热器出口送至汽轮机作功，同时在机组启动和停机过程中向汽轮机的汽封系统供汽。主蒸汽系统按余热锅炉最大连续蒸汽量工况时的蒸汽量设计。主蒸汽系统管道的设计压力取用余热锅炉最大连续蒸发量下的工作压力。主蒸汽系统管道的设计温度为锅炉过热器出口额定主蒸汽温度加锅炉正常运行时允许温度正偏差 5℃。

主蒸汽系统采用母管制系统，主蒸汽管道从过热器的出口联箱的一侧引出，穿过烟气处理系统，接至引风机用汽轮机主汽门，主蒸汽管道的材质为 20G。

两台锅炉过热器集箱出口蒸汽管道φ108×4.5 汇成φ159×5 管道，送至汽轮机主汽门。由于汽机主汽门不参与锅炉水压试验，在主汽门前设有一个电动隔离阀，锅炉水压试验和汽轮机启动前暖管及停机后将锅炉和汽轮机严密隔离，防止汽轮

机进水。

主蒸汽系统设置一套 28t/h 的主蒸汽减温减压装置，通过主蒸汽减温加压装置对外供热，另外可作为空气预热器、污泥干化、餐厨出来、除氧器加热的备用汽源。

三、主给水及除氧系统

给水系统采用单元制，给水系统按最大运行流量即余热锅炉最大连续蒸发量(BMCR)工况时相对应的给水量进行设计。给水管道按照《管规》，流速可以提高到 6m/s 左右，但考虑到流速越高，给水泵的扬程就越高，给水泵的初投资及运行费用就越高，本工程高压给水管径较小，壁厚较薄，所以取较低的给水流速是比较合理的。

本工程每台机组采用 2 台 100%容量的电动给水泵。由于垃圾热值变化大，为节约能源和维持系统运行稳定性，锅炉给水泵采用变频控制。一台运行一台备用。

电动给水泵的初步参数为:流量 43t/h ,水泵扬程为 700mH_2O。

四、工业供汽系统

余热锅炉产生的过热蒸汽，通过厂区管网、厂外管网到用户端。

工业供汽系统采用母管制。流量按 28t/h 进行设计。经主蒸汽减温减压后，蒸汽参数为：2.5MPa，300℃，供于用户使用。

五、凝结水系统

电汽轮机凝汽式机宜装设 2 台凝结水泵，每台容量为最大凝结水量的 110%，宜设置调速装置。

系统按汽轮机 VWO 工况时可能出现的凝结水量，加上进入凝汽器的经常疏水量和正常补水率进行设计。

凝结水泵的初步参数：流量 8t/h,水泵扬程为 80mH_2O。

六、抽真空系统

抽真空系统在机组启动时排除凝汽器内以及辅助设备和管道里的空气，使其真空达到要求的启动值；机组正常运行期间，该系统排除集结在凝汽器内的不凝结气体，以维持系统真空。

本期工程机组设两台真空泵，一台运行，一台备用。在机组启动时，两台真

空泵可一起投入运行，这样可以更快地建立起所需要的真空度，从而缩短机组启动时间。

七、补给水系统

化学水车间来的除盐水经除盐水管补入除氧器，补水管路上设有电动调节阀，可自动调节适应不同工况下机组所需的除盐水补水量。

八、循环冷却水系统

本工程循环水系统采用间冷开式循环冷却水系统。循环冷却水系统设 2 台循环水泵，3 台机力通风冷却塔，循环水泵布置于循环水泵房内。水池内冷却水经循环水泵升压后进入凝汽器、辅机设备进行冷却，出水经循环水出水母管接至冷却塔进行冷却，冷却水出塔后进入水池,形成循环供水系统。

九、全厂公用系统

设 1 台 1m^3 的疏水扩容器和 1 台 20m^3 的疏水箱,汇集热力管道正常的疏水外，尚考虑除氧器的溢放水。疏水箱内的水通过 2 台（1 运 1 备）疏水泵送入除氧器。

锅炉排污设有 1 台 1.5m^3 的连续排污扩容器和 1 台 2m^3 的定期排污扩容器。

3.2.2.5 烟气净化系统

一、工艺简述

烟气净化处理系统指烟气从锅炉出口到烟烟囱的出口，为满足烟气净化需要所设置的所有设备及设施。本项目烟气净化采用“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+活性炭、干粉喷射+布袋除尘器”的烟气净化工艺。

烟气进入喷雾反应塔同塔顶喷雾器喷出的石灰浆雾滴充分接触，反应生成粉末状钠盐，达到降温和脱除烟气中有害气体 SO_2、HCl 及吸收其他有害成分。活性炭经定量装置直接送入除尘器的烟气进口管道，进一步吸附二噁英和重金属等有害物质。然后烟气通过布袋除尘器，将烟气中的粉尘都收集下来，使烟气达到规定的排放标准，经引风机、烟囱排入大气。

二、脱硝系统

SNCR 脱硝技术是一种成熟的 NOx 控制处理技术，烟气温度 850-1100℃区间，没有催化剂的情况下，将还原剂（尿素）喷入烟气，可将 NOx 还原生成氮气和水。焚烧炉 60%～110%MCR 点负荷范围内，SNCR 系统设计氨逃逸率 8mg/Nm^3，脱硝

装置整体服务寿命 30 年。

SNCR 是将含有 NHx 基的还原剂喷入焚烧炉内 850-1100℃的区域，以炉膛为反应器，还原剂迅速热分解成 NH_3 并与烟气中的 NOx 进行 SNCR 反应生成分解成 N_2。还原剂喷入系统必须能将还原剂喷入到炉内最有效的部位，因为炉膛断面 NOx 的分布经常变化，如果喷入控制点太少或喷入炉膛断面的尿素溶液不均匀，则会出现分布率较差和较高的氨逸出量。若喷入的还原剂不能充分反应，则逃逸的 NH_3 会使烟气中的飞灰容易沉积于锅炉尾部受热面，并和烟气中的 SO_3 反应生成硫酸铵，造成受热面腐蚀。

SNCR 脱硝反应机理：

NH_3 为还原剂：$4NH_3+4NO+O_2 \rightarrow 4N_2+6H_2O$

SNCR 系统主要包括尿素溶液制备及储存系统、尿素溶液输送及供给系统、稀释计量系统、分配系统、溶液喷射系统、自动控制系统六部分。根据锅炉运行情况和 NOx 排放情况将还原剂送入喷射系统。喷射系统实现各喷射层的还原剂溶液分配、雾化喷射和计量。还原剂的供应量能满足锅炉不同负荷的要求，调节方便、灵活、可靠；还原剂喷射系统配有良好的控制系统。

三、石灰浆制备系统

石灰浆制备系统包括石灰储仓、石灰浆制备罐（2 台，1 用 1 备）、石灰浆储罐、石灰浆泵（2 台，1 用 1 备）以及连接各个设备的输送机、管道、阀门、清洗措施、防堵措施等。

由输送车配带的气力输送设施将熟石灰（$Ca(OH)_2$＞90%）送入烟气净化系统的石灰仓，全厂配备 1 台有效容积为 60m^3 的石灰仓。

石灰仓顶设置 1 台仓顶除尘器。当需要进料时，启动仓顶除尘器。仓顶除尘器清灰采用定时脉冲清灰，将收集的石灰吹落至石灰仓。

当需要制备石灰浆液时，通过石灰仓底部的旋转给料阀、气动插板阀向石灰浆制备罐投放熟石灰。石灰浆制备罐底部安装称重传感器，配备液位开关。依照计算机程序调整熟石灰进料量和进水量，制备浓度为 10%～15%的石灰浆液，批次配置。

制备好的石灰浆液进入石灰浆振动筛以过滤石灰浆液中大颗粒的杂质后进入

石灰浆储罐，以防止杂质堵塞磨损管道和雾化器。

项目共设计两台石灰浆泵（1 用 1 备）。2 台石灰浆泵采用母管制运行实现灰浆泵之间的自动切换。石灰浆储存罐的浆液经石灰浆泵送至脱酸反应塔。

四、半干法系统

本项目采用“SNCR（炉内喷尿素）+旋转喷雾半干法脱酸（氢氧化钙浆液）+干法喷射（消石灰）+活性炭喷射＋袋式除尘器”的烟气净化工艺。

经雾化的石灰浆在旋转喷雾半干脱酸反应塔内与热烟气混合进行传热传质交换并发生以下主要化学反应：

$Ca(OH)_2+2HCl=CaCl_2+2H_2O$

$Ca(OH)_2+SO_2=CaSO_3+H_2O$

$Ca(OH)_2+SO_3+=CaSO_4+H_2O$

反应发生的同时，雾滴中的水分被烟气干燥蒸发，最终的反应产物呈粉末状的干料（主要成分为 $CaCl_2$、$CaSO_3$、$CaSO_4$、$Ca(OH)_2$ 和烟尘），这些粉尘在塔底部及后面的袋式除尘器中被收集下来。烟气中剩余的气相污染物在通过滤袋时与未完全反应的 $Ca(OH)_2$ 进一步反应而被去除。另外由于烟温降低，烟气中的部分有毒有机物和重金属也可以被凝聚或被干燥的粉尘吸附而除去。

五、干法石灰喷射系统

消石灰喷射系统由消石灰储仓（与半干法共用）消石灰供应，消石灰粉从贮仓通过定量给料机定量输出，用喷射风机喷入半干式反应塔和袋式除尘器之间的管道中。在此，消石灰粉与烟气中的酸性气体（SO_2，HCl 等）进行反应并确保酸性气体的浓度低于排放标准。吸附杂质后的消石灰在袋式过滤器中收集。

消石灰喷射系统包括消石灰储仓（与半干法共用）1 台、定量给料装置 1 套、罗茨风机 2 台（1 用 1 备）及消石灰喷射器等。消石灰给料装置根据引风机出口 SO_2 和 HCl 的浓度调节向烟气中供给的消石灰量。

向烟道中喷入消石灰时，DCS 上可以设定给料机的转速，通过给料机转速的变化调节向烟气中供给的消石灰量。消石灰储仓内的物料先通过消石灰定量给料机卸出，由消石灰喷射风机将消石灰吹入布袋除尘器前面烟道，消石灰粉进入除尘器后附着在滤袋表面，可以起到脱酸及保护除尘器的双重目的。

六、活性炭喷射系统

由于垃圾焚烧过程中会有二噁英的产生与排放，因此为了更好地去除重金属及二噁英，通过在进半干法反应塔与除尘器之间的烟气管道内喷入活性炭，用活性炭吸附重金属及二噁英，保证重金属及二噁英的排放浓度达到项目排放指标。为节省活性炭耗量，使活性炭与烟气混合更均匀，本工程可采用活性炭前喷的方式，在脱酸反应塔前喷入活性炭。

活性炭由吨袋用电动葫芦送入贮仓中。活性炭贮仓顶部设有布袋除尘器，收集活性炭粉尘并将进入贮仓的输送空气排出。贮仓底部均设有贮仓破拱装置，以防止物料搭桥。

活性炭储存在活性炭仓中，通过活性炭给料机经输送风机输送到烟道中，以去除烟气中的二噁英和重金属。

活性炭仓的容量应满足 1 条焚烧线正常运行 7 天的活性炭用量。在活性炭仓和活性炭给料机的中间安装插板阀，以便在检查和维修时切断活性炭的给料。

七、袋式除尘器系统

烟气净化系统第二个重要部分就是用来过滤烟气中的飞灰颗粒、副产物的布袋除尘器。反应在除尘器的滤袋继续发生，使脱酸效率进一步提高。

布袋除尘器为低压长袋脉冲结构。除尘器的上箱体、中间箱体、进出口烟道，灰斗、压缩空气反吹系统、滤袋和袋笼等部分组成。其中上箱体孔板采用激光切割的方法加工保证精度，烟气进出口阀等气动机构和元件采用技术先进的知名品牌产品，喷吹阀选用技术先进的知名品牌的脉冲阀。

从喷雾反应器来的带有飞灰及各种粉尘的温度为 155℃的烟气，从喷雾反应器下部位置进入袋式除尘器的各个袋仓。烟气从滤袋的外面流入内面，通过净化仓公用的净气烟道排出。在各个袋仓内装有垂直过滤袋，粗颗粒直接分离到料斗。因袋仓的结构是使烟气流动均匀的，所以烟气可均匀地通过过滤袋。各种颗粒物－焚烧产生的烟尘、石灰反应剂和生成物、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，灰斗设有振打及电加

热装置，可防止飞灰吸潮造成粘结或堵塞。漏灰经旋转排灰阀排至输灰系统的埋刮板输送机。

滤袋材质的选择及加工方法充分考虑本工程锅炉的运行状况及其烟气特性的要求，可以保证滤袋在寿命期内安全可靠的运行。滤袋选用技术先进知名品牌的纯 PTFE+PTFE 覆膜滤袋产品，滤袋使用寿命达不小于 4 年。在生产线启动阶段，进入布袋除尘器的烟气温度较低，但由于生产线启动阶段焚烧炉是通过燃烧燃油，而且禁止投入垃圾焚烧，因此进入布袋除尘器的烟气含酸性气体很少，不会因为烟气温度低而对滤袋造成低温腐蚀。

3.2.2.6 飞灰、渣输送及稳定化处理系统

本垃圾焚烧余热锅炉出口烟气，进入半干法（旋转喷雾反应塔）。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除尘器飞灰输送系统刮板输送机中送至灰仓。

除尘器飞灰经灰斗收集由除尘器底部刮板输送机送入灰仓。

炉渣经漏渣输送机、捞渣机排至出渣间渣沟，经桥式抓斗起重机运至运输车运出。

一、飞灰输送及贮存系统

本项目灰输送及储存系统的飞灰一部分由反应塔底部灰斗排出，一部分由除尘器灰斗排出，经过除尘器底部输送机送入斗提机后进入飞灰储仓，共设置两路，一运一备。飞灰储仓下设置紧急出灰系统，以应对紧急情况。飞灰仓可以存储约 0～3 天的飞灰产生量。

工艺系统需满足《生活垃圾焚烧飞灰固化稳定化处理技术标准》（CJJT316-2023）要求，系统设备需满足《生活垃圾焚烧飞灰稳定化处理设备技术要求》（CJT538-2019）要求。

二、炉渣输送及贮存系统

锅炉炉排下设漏渣输送机，经底部漏斗、溜管将渣漏至输送机送至捞渣机，比炉排间隙大的炉渣则被推至炉排末端从后部排出落至捞渣机；炉渣经捞渣机冷却后送至出渣间渣沟，由顶部桥式抓斗起重机运至运输车运出。

三、飞灰固化处理系统

本项目飞灰稳定化处理系统采用螯合剂的稳定化工艺。

飞灰从灰仓底部通过称重给料螺旋输送至螺旋输送机再输送到混料螺旋；

混炼机中混合固化，螯合剂和水通过计量泵按一定比例在线上混合后进入混炼机中和飞灰进行搅拌；搅拌固化后运入养护区存放。此系统需为连续式流程；也就是连续进料连续出料。飞灰混炼搅拌机出来的被稳定化后的固化物可满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）的要求，运输至填埋场指定区域填埋。螯合剂添加量接近飞灰重量的 3%，加湿水的添加量接近飞灰重量的 20%，也可根据飞灰的性质而连续改变。

为保证飞灰稳定化设施能力足够，飞灰稳定化设施规模按项目最大生产规模考虑。

四、设备布置

飞灰系统主要设备均布置在锅炉侧除尘器间、飞灰处理间内。飞灰处理系统与烟气处理系统相关，均需根据烟尘处理系统相对应布置。

五、飞灰填埋

本项目飞灰进行稳定化处理后，给检验合格后，运至北安市生活垃圾填埋场卫生填埋。

3.2.2.7 循环冷却水系统

本工程汽轮发电机组冷却水供水采用循环供水系统。机组配置两台循环水泵（一用一备），三台机力通风冷却塔。循环水泵布置在循环水泵房内。水池内冷却水经循环水泵升压后进入凝汽器、辅机设备进行冷却，出水经循环水出水母管接至冷却塔进行冷却，冷却水出塔后进入水池，形成循环供水系统。

3.2.2.8 辅助燃油系统

辅助燃油用于焚烧炉启动点火、停炉期间使用以及垃圾热值低于 4410kJ/kg 时使用。厂内设地下油库，燃油由燃油供应公司通过罐车运输到厂。油泵房位于主厂房西南角，满足消防安全距离，油泵房内设置 2 台油泵，1 用 1 备，油泵 $Q=2m^3/h$，$H=20m$。

3.2.2.9 压缩空气站

空压机站负责供应全厂所有作业点的压缩空气用量。依据工艺及设备要求，

分为厂区工艺用压缩空气系统和仪表用压缩空气系统两部分。

厂区工艺用压缩空气系统主要为生产工艺用户，如预留的渗滤液回喷雾化喷嘴、半干式反应塔雾化喷嘴、布袋除尘器反吹、活性炭喷射、各气动阀门及化学水处理等，同时提供生产检修用气。

3.3 工程分析

3.3.1 施工期污染源分析

3.3.1.1 废气污染源

本项目在施工过程中，运输车辆往返将使沿途环境空气质量受到扬尘和车辆尾气污染，同时混凝土拌合、建筑材料堆存所产生的粉尘对施工场地周围环境空气质量也将产生不良影响。

施工扬尘主要来自厂区土方的挖掘扬尘、现场堆放扬尘、建筑材料的现场搬运及堆放扬尘；施工现场道路扬尘以及管沟开挖的挖掘扬尘。其扬尘量的大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度及施工季节、土质及天气等诸多因素有关，。根据《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南》，施工期扬尘排放量按下式计算：

$$W_{Ci} = E_{Ci} \times A_C \times T$$

$$E_{Ci} = 2.69\times10^{-4} \times (1-\eta)$$

式中：W_{ci}—扬尘总排放量。t/a。

E_{ci}—整个施工工地的扬尘平均排放系数，t/（m^2·月）。

A_c—施工区域面积，m^2，取 39727m^2。

T—施工月份数，取 15。

η—污染控制技术对扬尘的去除效率，%，取 80%。

采取上式计算的施工期堆场扬尘排放量为 32.06t。

为尽可能减少建筑粉尘对建设项目周边地区的污染程度，应实施标准化施工。首先，要加强施工管理，工地配置滞尘防护网，地面硬化处理；其次是对粉尘发生量较大的部位采用喷水雾法降尘，对运输交通道路及时清扫、洒水。此外，在运输、装卸建筑材料时，尤其是泥沙运输车辆，需采用封闭车辆。

3.3.1.2 废水污染源

本项目施工期的废水排放主要来自建筑施工人员的生活污水和施工废水。施工废水主要为泥浆废水，来自浇水泥工段，主要污染因子为 SS。建设单位应做好建设期的污水回用工作，则建设期废水对环境影响较小。

施工人员饮用水外购，施工人员餐饮可在镇区外购，无需在施工场地设置食堂，排水量按每人 0.05m^3/d 计，施工工作人数约为 60 人，则生活污水排放量约为 3m^3/d，施工单位在厂址范围内设置一座防渗旱厕对施工生活污水进行收集，用于厂址周边农用地灌溉，不外排。

本项目施工单位施工机械为先进设备，施工机械不进行现场维修，定期送至维修点维修，故本项目无含油废水。施工期间地基开挖会产生一定量的积水，施工机械、车辆出入车轮的清洗也将产生部分废水。废水产生量为 2.5m^3/d，废水的主要污染物为 SS 等，施工废水经过沉淀池处理后用于施工场地压尘，禁止散排。当施工结束后，施工人员离场，施工工地废水和施工人员的生活污水对地表水体环境的影响也将消除。详见表 3.3-1 和表 3.3-2。

表 3.3-1 施工人员生活污水排放源强一览表

污染因子 / 排放情况	COD	BOD_5	SS	NH_3-N	排放去向
排放浓度 mg/L	300	200	200	25	排入临时旱厕，定期清运至农肥处置
排放量 kg/d	0.9	0.6	0.6	0.00075	

表 3.3-2 施工废水排放源强一览表

废水产生总量	污染物种类	污染物排放浓度	污染物源强	排放去向
2.5m^3/d	COD	80mg/L	0.2kg/d	沉淀后施工区压尘
	SS	400mg/L	1.0kg/d	

3.3.1.3 噪声污染源

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

运输汽车是个流动声源，流动范围较大，除施工场地外，对外环境也将造成

污染。本项目建设期间将使运输所经道路两侧的噪声污染加重，同时引起扬尘。

挖掘机、空压机、砼拌和机、振捣器、吊车等设备属固定声源，其影响范围在施工场所 200m 范围之内，但夜间由于本底噪声低，其影响是不可忽视的，其对周边环境是有影响的，噪声源强见表 3.3-3。

表 3.3-3　施工机械噪声源源强一览表

序号	设备名称	型号	测点距离(m)	声级值 dB(A)
1	挖掘机	JZC350	5	84
2	装载机	ZL40	5	90
3	振拔机	——	5	88
4	钻孔机	——	5	82
5	搅拌机	JZC350	5	80
6	卷扬机	QT40	5	75
7	振捣棒	——	5	87
8	电锯	φ500	5	92
9	卡车	卡马斯	5	90
10	升降机	——	5	74

3.3.1.4　固体废物污染源

本项目施工期间的固体废物主要为土建施工产生的建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾等。建设单位应要求施工单位实行标准施工、规划运输，送至环保指定地点处理，不要随意倾倒建筑垃圾、制造新的“垃圾堆场”，造成水土流失，不然会对周围环境造成影响。其次，施工人员的生活垃圾也要收集到指定的垃圾箱（桶）内，由环卫部门统一及时处理。

本项目填方量大于挖方量，不会产生多余弃土，在施工过程中产生的挖方应及时回填，不能及时回填的土方应采取遮盖措施用于后期厂区绿化用途，防止暴雨期的水土流失。

施工期产生的其他固体废物，如废弃材料、纸张、塑料薄膜及时送垃圾场和废品站处理；其他建渣送指定的地方堆放，运输车辆应采用封闭式，在运输过程中，杜绝沿途撒落。

施工生活垃圾以果皮纸屑等为主，平均每天按 60 名施工人员计，生活垃圾产

生量按 0.25kg/人·d 计，则施工期产生的生活垃圾量为 15kg/d，施工期间生活垃圾运送至环卫部门指定地点处置。

3.3.1.5 生态破坏污染源分析

本项目施工过程中生态影响为地表平整开挖、设备布设、材料运输等对地块地表植被破坏，施工所有建筑材料均外购，进行堆放和储存过程中加盖苫布遮盖，并做好防雨、防渗措施。施工中表面土壤的翻动，造成土地表层因施工而引起的水土流失。工程施工过程中由于土地植被被破坏，土地翻动，可能造成短期内的水土流失现象。但随着工程的竣工投产和土地固化，水土流失现象将逐渐消失。

3.3.2 运营期污染源分析

3.3.2.1 废气

1、废气污染物种类

垃圾焚烧发电厂运行时主要废气污染源为垃圾焚烧废气、垃圾储存过程、渗滤液收集处理系统产生的恶臭气体及粉尘等。

（1）垃圾焚烧废气（G1）

垃圾在焚烧烟气的主要污染物包括烟尘（颗粒物）、酸性气体（HCl、HF、SO_X等）、重金属（Hg、Pb、Cd 等）、NO_X、CO 和有机剧毒性污染物（二噁英、呋喃等）等。

①颗粒物：垃圾在焚烧过程中分解、氧化，其不可燃物以灰渣形式通过炉下部排渣口排出，灰渣中的部分小颗粒物质在热气流携带作用下，与燃烧产生的高温气体一起在炉膛内上升并排出，形成了烟气中的颗粒物。颗粒物粒径 10～200μm，主要由焚烧产物中的无机组分构成，并吸附了部分重金属和有机物。

②HCl：HCl 来源于垃圾中的含氯废弃物，PVC 是产生 HCl 的主要成分，厨余、纸张、织物、竹木等也能产生少量 HCl 气体。PVC 燃烧生成 HCl 的化学反应式可以表示为：

$$CxHyClz+O_2 \rightarrow CO_2+H_2O+HCl$$

生活垃圾中含有一定量的塑料，因此焚烧尾气中含有一定量的 HCl 气体，HCl 气体是垃圾焚烧发电厂废气中的重要污染物质。

③HF：HF 来源于垃圾中的含氟废物，其产生机理与 HCl 相似。由于生活垃

圾中含氟物质甚少，因此烟气中 HF 含量较低。

④SOx：SOx 主要是由垃圾中含硫废物（如橡胶、轮胎、皮革等）在焚烧过程中产生的，以 SO_2 为主，在重金属的催化作用下会生成少量 SO_3。

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

$$CxHyOzSp+O_2\rightarrow CO_2+H_2O+SO_2 \qquad SO_2+O_2\rightarrow SO_3$$

⑤氮氧化物：NOx 一部分是垃圾中含氮有机物、无机物在焚烧过程中产生的，另一部分是空气的 N_2 和 O_2 的高温氧化反应也会产生。

⑥CO：CO 是由于垃圾中有机物不完全燃烧产生的。焚烧炉运行过程中，由于局部供氧不足或温度偏低等原因，有机物中的碳元素一部分被氧化成 CO。CO 的产生可表示为下列反应式：

$$C+O_2\rightarrow CO_2+CO \qquad CO_2+C\rightarrow CO \qquad C+H_2O\rightarrow CO+H_2$$

⑦重金属

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

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

⑧二噁英和呋喃等有机物：生活垃圾中含有氯元素的有机物很多，因此锅炉出口的烟气中常含有二噁英类物质（二噁英 PCDD、呋喃 PCDF）。

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

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

（2）恶臭气体[G2]

生活垃圾中厨余垃圾、果皮所占比重通常在一半以上，主要成份一般以蛋白质、脂肪与多糖类（淀粉、纤维素）等有机物形式存在，这些有机物在好氧、厌氧细菌的作用下发生好氧生化反应，使大分子有机物分解，将有机物中的氮和硫转化成硝酸盐（NO_3^-）、硫酸盐（SO_4^{2-}），并有 CO_2 放出。由于放置过程中垃圾压实，空隙减少，局部含氧量降低，在第一阶段生成的 NO_3^-和 SO_4^{2-}在厌氧菌的作用下，发生第二阶段的厌氧生化反应，最终生成 NH_3、CH_3SH、H_2S 和$(CH_3)_2S$ 等恶臭气体，散发到周围环境中。本项目恶臭污染主要来自垃圾在垃圾池堆放及渗滤液处理站产生的恶臭的气体，其主要成分为 NH_3、H_2S 等。

（3）粉尘[G_3]

运营期飞灰仓、消石灰仓、活性炭仓等在进、出料过程中产生颗粒物，各仓均配备脉冲布袋除尘器收集粉尘。

2、垃圾焚烧废气

（1）烟气污染物类比分析

本项目建设生活垃圾焚烧发电厂与国内生活垃圾处理装置基本类似，采用的焚烧锅炉、烟气净化装置与本项目相同，本环评采用国内生活垃圾焚烧发电工程烟气监测数据作为类比数据。国内生活垃圾焚烧发电工程与本项目的可比性见表3.3-4。

由表 3.3-4 的对比分析可知，类比国内采用相同焚烧炉炉型的生活垃圾焚烧发电工程，无论是单炉容量还是全厂总容量，本项目均为中上等水平，其他各方面均相似。综合比较，本项目垃圾焚烧烟气中污染物产生水平可类比以上项目。

类比工程烟气中各污染物浓度水平与本项目烟气污染物的理论控制浓度对比较见表 3.3-5。

5、沼气

厌氧反应的沼气产量计算公式：

$$Q_a=Q\times（S_o-S_e）\times\eta$$

其中：Q 为废水流量 m^3/h；本项目取 $5m^3/h$（渗滤液处理站设计能力）

S_o 为进水 COD，kg/m^3；本项目取 $60kg/m^3$

S_e 为出水 COD，kg/m^3；本项目取 $0.038kg/m^3$

η为沼气产率系数，0.45-0.50m^3/kgCOD；本项目取 0.45m^3/kgCOD

经计算，本项目厌氧反应的沼气产量为 $139.91m^3/h$，沼气的密度约为 $1.23kg/m^3$，则沼气产生量为 0.172t/h，正常情况下通过引风机送至垃圾池，入焚烧炉内焚烧处置。同时设一套火炬沼气燃烧处理装置，在焚烧炉检修期间可通过管道输送至火炬燃烧处置。

6、储罐废气

本项目厂内设有 2 座 $15m^3$ 轻柴油储罐，用于焚烧炉启动点火，油罐在装卸油和日常储存过程中会有少量挥发性有机物挥发，本次储罐小呼吸量忽略不计，本次仅考虑储油罐灌注、油罐车装卸、加油作业等过程产生的挥发性有机物（以非甲烷总烃计），本项目轻柴油使用量为 160 吨/年，柴油的密度为 0.84g/mL，考虑安全充装系数，厂区柴油最大储存量约为 20t，则每年需要转运柴油 8 次。

本项目只计算日常大呼吸排放的 VOCs。根据《石油库节能设计导则》（SH/T3002-2019）计算公式如下：

$$L_W = NV_L K_N K_P K_B W_V$$

$$N = \frac{Q}{V_L}$$

$$N \le 36 : K_N = 1，\ N > 36 : K_N = \frac{180 + N}{6N}$$

$$W_V = \frac{1000 M_V p_{vA}}{R T_{LA}}$$

$$p_{vA} = 6.8948 \exp(A - \frac{B}{T_L})$$

式中：L_w-年大呼吸损耗量，kg/a；

N-年油品周转次数，为 8 次/a；

V_L-罐内液体最大体积量，为 23.81m^3；

K_N-周转系数，K_N=1；

K_p-油品损耗系数，原油 Kp=0.75，炼油和化工产品 Kp=1；

K_B-排放压力设定值校正系数，当呼吸阀定压 PB≤±0.21kPa 或不满足（A.0.3-4）时取 K_B=1；

Q-油品的年周转体积，为 190.48m^3/a；

Wv-日均液体表面温度下的气相密度，kg/m^3；

Mv-气体分子量，查阅附表 A.0.2-2 获取，为 130kg/kg-moL；

R-真实气体常数，8314N·m/(kg·K）；

A-常数，查阅附表 A.0.2-2 获取，为 12.101；

B-常数，查阅附表 A.0.2-2 获取，为 4948.3；

P_{VA}-日均液体表面温度 T_{LA} 对应的气相压力，kPa；

柴油储罐大呼吸挥发性有机物产生量=8×23.81×1×1×1×0.0018966=0.36t/a，排放速率 0.0412kg/h。

表 3.3-17　柴油罐区废气排放情况表

排放源	污染因子	源强确定依据	排放速率（kg/h）	面源参数 m（长×宽×高）	排放方式及去向
柴油储罐	VOCs	物料衡算	0.0412	5.1*6.2*5.7	无组织排放

7、食堂油烟

本项目营运期新建 1 间食堂，可提供全体职工 55 人的一日三餐，全年运行 365d，根据《中国居民膳食指南（2022）》，每人每天耗食油量为 30g，则本项目食堂食用油消耗量为 1.65kg/d，0.602t/a。油烟挥发一般为用油量的 1%～3%，本评价取 3%，则油烟产生量为 0.0495kg/d，0.0181t/a。

根据建设单位提供，食堂设计基础灶头数 2 个灶头，运行时间按 8h/d 计，单个灶头处理风量为 1000m^3/h，油烟产生浓度为 3.09mg/m^3，净化措施最低去除效率为 60%，油烟排放浓度为 1.24mg/m^3，排放量为可达《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）油烟最高允许排放浓度为 2.0mg/m^3 的要求，经净化后的烟气从食堂楼顶排气筒排出。

表 3.3-18　食堂油烟产生及排放情况

灶头	排风量（m^3/h）	产生浓度 (mg/m^3)	产生量 (t/a)	净化装置	净化效率%	排放浓度 mg/m^3	油烟排放量(t/a)
1 个	2000	3.09	0.0181	油烟净化器	60	1.24	0.00724

8、交通运输移动源废气

本项目处理的生活垃圾、灰渣（飞灰和炉渣）均采用汽车运输，运输车辆所经路段新增中型卡车 11055 次/a（生活垃圾运输量 146000t/a，15t/辆；灰渣运输量 26405.56t/a，20t/辆），根据《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南（试行）》（按柴油车，执行国五排放标准计算），其中 CO：1.48g/km、HC：0.186g/km、NOx：2.24g/km。运输的平均运输距离为 40km。排放污染物主要是、CO、HC 和 NOx，年排放量分别为 0.654t/a、0.0822t/a 和 0.991t/a。

表 3.3-19　本项目无组织废气污染物排放情况一览表

排放源	污染物	产生情况		污染治理措施	效率%	排放情况		排放标准 mg/m³	排放形式	排放方式	排放时间
		速率 kg/h	产生量 t/a			排放速率 kg/h	排放量 t/a				
垃圾池	氨	2.46	21.550	封闭收集引入焚烧炉	95%	0.123	1.0775	1.5	无组织	常温，连续	8760
	硫化氢	0.14	1.226			0.007	0.0613	0.06			
渗滤液处理站	氨	0.076	0.666		95%	0.0038	0.0333	1.5			
	硫化氢	0.006	0.053			0.0003	0.0026	0.06			
餐厨垃圾处理间	氨	0.006	0.053		95%	0.0003	0.0026	1.5			
	硫化氢	0.0038	0.033			0.00019	0.0017	0.06			
	非甲烷总烃	0.18	1.577			0.009	0.0788	无组织厂房外 1 小时平均浓度值：10；无组织厂房外监控点处任意一次浓度值：30；厂界为 4			
烟气净化间	PM_{10}	0.26	2.278	布袋除尘器	99.9%	0.00026	0.0023	1.0			8760
飞灰养护间	PM_{10}	6.5	56.940	布袋除尘器	99.9%	0.0065	0.0569	1.0			8760

柴油储罐	NMHC	0.0412	0.361	/	/	0.0412	0.361	无组织厂房外 1 小时平均浓度值：10；无组织厂房外监控点处任意一次浓度值：30；厂界为 4			8760

9、非正常工况下污染物排放情况

（1）工艺设备、环保设施达不到设计规定指标运行

本次评价事故工况主要考虑焚烧炉配套的半干式烟气处理设施达不到正常处理效率时的废气排放情况及焚烧炉不能正常运行的情况，非正常工况考虑焚烧炉检修等。

本工程焚烧炉烟气采用“SNCR 脱硝+半干法机械旋转喷雾（石灰浆液）干燥脱酸+干粉（消石灰）喷射+活性炭吸附+布袋除尘器”烟气净化装置进行治理，一旦烟气净化装置出现故障，会使系统处理效果下降，甚至不能运行，同时脱硫、除酸效率也会随烟气净化装置运行工况和焚烧炉工况的变化而有所波动。另外，布袋受损漏风及锅炉工况发生变化等因素，都会使布袋除尘器效率受到影响，严重时除尘效率会急剧下降。本评价主要考虑的非正常工况如下：

①SO_2：同类型垃圾焚烧发电厂锅炉类比调查结果表明，在实际运行过程中典型的 SO_2 非正常工况主要为脱硫剂的用量没有达到要求规定的比例，从而导致脱硫效率的下降，此时脱硫率本评价取值 50%；

②烟尘：主要考虑滤袋破损、旁路阀泄漏、进气焊缝出现裂缝而漏气等。根据布袋除尘器的有关资料，同类型工程布袋除尘器中的一个袋破损的时候，不影响其他仓室的布袋正常工作，此时除尘效率将下降至 98.5%以下，有时甚至不足 98%（与除尘器总袋数有一定关系）。本环评中以配备的布袋除尘器的一个布袋破损作为非正常工况作为预测，此时除尘效率以 98%计；

③二噁英：二噁英的非正常工况主要来自于以下几个方面：燃烧温度太低、停留时间不够、空气湍流不够；袋式除尘器破损、烟气在进入袋式除尘器入口时温度过高等原因，非正常工况时按处理效率为 0%计算，则排放浓度为 5ngTEQ/Nm^3。综上所述，本项目以 1 台焚烧炉发生事故为例，非正常工况污染物排放情况见下表。

表 3.3-20　非正常工况污染物排放情况（1 台焚烧炉）

非正常工况		去除效率（%）			排放量（kg/h）			单次持续时间（h）	年发生频次（次）
		SO_2	烟尘	二噁英	SO_2	颗粒物	二噁英		
工艺设备、环保设施达不到设计规定指标	脱硫剂用量不足	50	-	-	5.78	-	-	2h	1~2
	布袋损坏	-	98	-	-	6.60	-	4h	1~2
	二噁英事故	-	-	0	-	-	0.165mg/h	4h	1~2

（2）开、停炉

本项目开、停炉时主要排放的污染物为辅助燃料轻柴油燃烧产物，主要因子为烟尘、SO_2 和 NOx。全年消耗柴油量 160t，按照最大轻柴油消耗量启炉工况（1t/h）核算开停炉非正常工况的污染物排放，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》的公告（公告 2021 年第 24 号）4430 工业锅炉（热力供应）行业系数手册燃轻质柴油室燃炉的排污系数，开炉工况污染物排放量见下表。

3.3.2.2 噪声

垃圾焚烧发电厂在运行过程中的噪声源主要有焚烧炉、冷却塔、汽轮发电机、水泵、给水泵、疏水泵、布袋除尘器等。本次评价主要设备的噪声源强引自于《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A、《环境工程手册-噪声控制卷》、《建材火电类环境影响评价》和《6kv-500kv 级电力变压器声级》（JB/T10088-2004）等文件，噪声源强排放情况见表 3.3-31 及表 3.3-32。

表 3.3-31　工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB（A）	运行时段	建筑物插入损失/dB（A）	建筑物外噪声	
			声压级 dB（A）		X	Y	Z					声压级/dB（A）	建筑物外距离
1	垃圾接收	吊车	85	基础减振，厂房隔声	125.17	112.51	25	32	54.90	昼/夜	25	29.90	1m
								72	47.85	昼/夜	25	22.85	
								24	57.40	昼/夜	25	32.40	
								35	54.12	昼/夜	25	29.12	
		起重机	85	基础减振，厂房隔声	135.42	114.39	25	22	58.15	昼/夜	25	33.15	1m
								72	47.85	昼/夜	25	22.85	
								34	54.37	昼/夜	25	29.37	
								35	54.12	昼/夜	25	29.12	
2	综合主厂房	汽轮机	100	基础减振，厂房隔声	107.5	112.13	8	60	64.44	昼/夜	25	39.44	1m
								74	62.62	昼/夜	25	37.62	
								7	83.10	昼/夜	25	58.10	
								22	73.15	昼/夜	25	48.15	
		发电机	100		108.73	105.5	8	51	65.85	昼/夜	25	40.85	1m
								67	63.48	昼/夜	25	38.48	
								7	83.10	昼/夜	25	58.10	
								28	71.06	昼/夜	25	46.06	

		给水泵	85		111.31	82.94	1	49	51.20	昼/夜	25	26.20	1m
								44	52.13	昼/夜	25	27.13	
								7	68.10	昼/夜	25	43.10	
								61	49.29	昼/夜	25	24.29	
		给水泵	85		112.26	77.99	1	49	51.20	昼/夜	25	26.20	1m
								39	53.18	昼/夜	25	28.18	
								7	68.10	昼/夜	25	43.10	
								56	50.04	昼/夜	25	25.04	
		输水泵	85		113.02	73.98	1	49	51.20	昼/夜	25	26.20	1m
								35	54.12	昼/夜	25	29.12	
								7	68.10	昼/夜	25	43.10	
								60	49.44	昼/夜	25	24.44	
		输水泵	85		113.79	69.41	1	49	51.20	昼/夜	25	26.20	1m
								30	55.46	昼/夜	25	30.46	
								7	68.10	昼/夜	25	43.10	
								66	48.61	昼/夜	25	23.61	
		增压水泵	85		114.74	63.88	1	49	51.20	昼/夜	25	26.20	1m
								25	57.04	昼/夜	25	32.04	
								7	68.10	昼/夜	25	43.10	
								71	47.97	昼/夜	25	22.97	

		增压水泵	85		115.5	58.73	1	49	51.20	昼/夜	25	26.20	1m
								19	59.42	昼/夜	25	34.42	
								7	68.10	昼/夜	25	43.10	
								76	47.38	昼/夜	25	22.38	
		锅炉给水泵	85		116.46	54.16	1	49	51.20	昼/夜	25	26.20	1m
								15	61.48	昼/夜	25	36.48	
								7	68.10	昼/夜	25	43.10	
								81	46.83	昼/夜	25	21.83	
		锅炉给水泵	85		117.03	49.2	1	49	51.20	昼/夜	25	26.20	1m
								10	65.00	昼/夜	25	40.00	
								7	68.10	昼/夜	25	43.10	
								76	47.38	昼/夜	25	22.38	
		焚烧炉排汽	120	消音器	125.04	85.23	25	36	88.87	昼/夜	25	63.87	1m
								44	87.13	昼/夜	25	62.13	
								21	93.56	昼/夜	25	68.56	
								62	84.15	昼/夜	25	59.15	
		焚烧炉排汽	120		141.81	87.9	25	19	94.42	昼/夜	25	69.42	1m
								46	86.74	昼/夜	25	61.74	
								37	88.64	昼/夜	25	63.64	
								62	84.15	昼/夜	25	59.15	

3	石灰石仓	石灰浆泵	85	基础减振，厂房隔声	139.9	64.86	1	24	57.40	昼/夜	25	32.40	1m
								23	57.77	昼/夜	25	32.77	
								32	54.90	昼/夜	25	29.90	
								85	46.41	昼/夜	25	21.41	
		仓顶除尘器	85		135.85	64.28	1	28	56.06	昼/夜	25	31.06	1m
								22	58.15	昼/夜	25	33.15	
								27	56.37	昼/夜	25	31.37	
								84	46.51	昼/夜	25	21.51	
4	烟气净化间	引风机	85	基础减振，厂房隔声	140.67	58.3	1	21	58.56	昼/夜	25	33.56	1m
								13	62.72	昼/夜	25	37.72	
								32	54.90	昼/夜	25	29.90	
								91	45.82	昼/夜	25	20.82	
5	飞灰养护间	仓顶除尘器	85	基础减振，厂房隔声	162.27	54.26	1	4	72.96	昼/夜	25	47.96	1m
								9	65.92	昼/夜	25	40.92	
								52	50.68	昼/夜	25	25.68	
								77	47.27	昼/夜	25	22.27	
6	综合水泵房	水环真空泵	85	基础减振，厂房隔声	38.85	76.58	1	28	56.06	昼/夜	25	31.06	1m
								10	65.00	昼/夜	25	40.00	
								10	65.00	昼/夜	25	40.00	
								9	65.92	昼/夜	25	40.92	

		水环真空泵	85	基础减振，厂房隔声	46.44	76.98	1	20	58.98	昼/夜	25	33.98	1m
								10	65.00	昼/夜	25	40.00	
								18	59.89	昼/夜	25	34.89	
								9	65.92	昼/夜	25	40.92	
		凝结水泵	85	基础减振，厂房隔声	51.74	78.01	1	15	61.48	昼/夜	25	36.48	1m
								10	65.00	昼/夜	25	40.00	
								23	57.77	昼/夜	25	32.77	
								9	65.92	昼/夜	25	40.92	
		凝结水泵	85	基础减振，厂房隔声	57.73	78.43	1	10	65.00	昼/夜	25	40.00	1m
								10	65.00	昼/夜	25	40.00	
								28	56.06	昼/夜	25	31.06	
								9	65.92	昼/夜	25	40.92	
7	渗滤液处理站	废水泵	85	基础减振，厂房隔声	36.98	120.08	1	28	56.06	昼/夜	25	31.06	1m
								14	62.08	昼/夜	25	37.08	
								14	62.08	昼/夜	25	37.08	
								13	62.72	昼/夜	25	37.72	
		废水泵	85	基础减振，厂房隔声	49.37	122.03	1	15	61.48	昼/夜	25	36.48	1m
								15	61.48	昼/夜	25	36.48	
								26	56.70	昼/夜	25	31.70	
								13	62.72	昼/夜	25	37.72	

8	餐厨污泥处理间	剪切机	85	基础减振，厂房隔声	115.81	140.04	1.5	31	55.17	昼/夜	25	30.17	1m
								123	43.20	昼/夜	25	18.20	
								5	71.02	昼/夜	25	46.02	
								7	68.10	昼/夜	25	43.10	
		筛分机	85	基础减振，厂房隔声	122.31	140.95	1	24	57.40	昼/夜	25	32.40	1m
								109	44.25	昼/夜	25	19.25	
								11	64.17	昼/夜	25	39.17	
								7	68.10	昼/夜	25	43.10	
		压榨机	85	基础减振，厂房隔声	117.29	130.46	1	30	55.46	昼/夜	25	30.46	1m
								90	45.92	昼/夜	25	20.92	
								19	59.42	昼/夜	25	34.42	
								16	60.92	昼/夜	25	35.92	
		离心机	85	基础减振，厂房隔声	123.56	131.6	1	24	57.40	昼/夜	25	32.40	1m
								90	45.92	昼/夜	25	20.92	
								25	57.04	昼/夜	25	32.04	
								16	60.92	昼/夜	25	35.92	

注：锅炉排汽噪声属于偶发噪声，每台锅炉有两个排汽安全阀，分别设在汽包及主蒸汽联箱，均位于综合主厂房顶部；以西南厂界交汇点为坐标原点（x=0，y=0，z=0），x 轴正方向为正东向，y 轴正方向为正北向，z 为声源高度，各噪声源测点位置由设计单位提供。

表 3.3-32　拟建项目主要噪声设备一览表（室外声源）

序号	设备名称	声压级 dB	声源控制措施	空间相对位置			运行时段
				X	Y	Z	
1	冷却塔	90	风机减速机加装隔声罩	55.79	43.69	5	昼/夜
2	冷却塔	90	风机减速机加装隔声罩	61.28	44.57	5	昼/夜

表 3.3-33　固体废物的产生量及处置方式

废物种类	废物名称	废物代码	产生量（t/a）	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	处理方式
一般工业固体废物	渗滤液处理站污泥	SW07 900-099-S07	919.8	渗滤液处理站	固态	有机物	/	每日	/	入炉焚烧处理
	除臭装置废活性炭	SW59 900-008-S59	0.2	活性炭吸附装置	固态	无机物	/	一年	/	厂内焚烧处理
	炉渣	SW03 441-001-S03	22425.6	焚烧炉	固态	无机物	/	每日	/	炉渣运送至鸡西市城海水泥有限责任公司综合利用
	废油脂	SW61 900-002-S61	109.5	餐厨垃圾预处理系统	固态	有机物	/	每日	/	集中收集，定期外售
生活垃圾	生活垃圾	SW64 900-099-S64	10.04	员工	固态	有机物	/	每日	/	入炉焚烧处理
	餐厨垃圾	SW61 900-002-S61	6.02	食堂	固态	有机物	/	每日	/	入炉焚烧处理
	餐厨垃圾	SW64	109.5	餐厨垃圾	固态	有机物	/	每日	/	入炉焚烧处

	分离杂物	900-099-S64		预处理系统						理

表 3.3-34　本项目危险废物产生量及处置情况表

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	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废机油	车辆、机械维修和拆解过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油	HW08，900-214-08	2	维修车间	液态	矿物油	矿物油	1 年	T/I	危险废物贮存库暂存，定期委托有资质单位处理处置
2	废变压器油	变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油	HW08，900-220-08	5.6t/5a	变压器	液态	矿物油	矿物油	5 年	T/I	
2	实验室废液	研究、开发和教学活动中，化学和生物实验室产生的废物	HW49 900-047-49	0.2	化验室	液体	有机溶液、无机溶液	化学试剂	每日	T/C/I/R	
3	除尘器废	含有或直接沾染危	HW49	2	烟气净	固态	吸附的	二噁英	4 年	T	

	布袋	险废物的废弃包装物、容器	900-041-49		化系统		有害物质	类重金属			
4	飞灰	生活垃圾焚烧飞灰	HW18 772-002-18	5772.48	烟气净化系统	固态	固体颗粒物	重金属	每 3 日	T	送北安市生活垃圾填埋场填埋处置。
5	渗滤液处理站废过滤膜	有机树脂类废物	HW13 900-015-13	0.4	水处理	固态	树脂	有机物	1 年	T	危险废物贮存库暂存，定期委托有资质单位处理处置
6	化学水处理系统废膜	有机树脂类废物	HW13 900-015-13	0.4	水处理	固态	树脂	有机物	1 年	T	危险废物贮存库暂存，定期委托有资质单位处理处置
7	废铅蓄电池	废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液	HW31 900-052-31	0.1	仪器设备	固态	铅蓄电池	重金属	1 年	T/C	换下后直接由厂家回收，不在厂区内暂存

3.3.2.3 环境风险

风险识别范围包括本项目所涉及的生产设施风险识别和生产过程所涉及的物质风险识别。生产设施风险识别范围包括：本项目所涉及的主要生产装置、储运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等。物质风险识别范围包括：本项目所涉及的主要原材料及辅助材料、中间产品、最终产品以及生产过程排放的“三废”污染物等。

根据导则规定，风险识别包括物质危险性识别、生产系统危险性识别、危险物质向环境转移的途径识别等。

1、物质危险性识别

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 等文件，本项目涉及的重点关注的危险物质详见表 3.3-35。

表 3.3-35 本项目重点关注的危险物质表

本项目涉及的重点关注危险物质名称		CAS 号	对应风险导则附录 B 表 B.1 临界量	对应风险导则附录 B 表 B.2 临界量
产品	（不涉及）	/	/	/
中间产品	（不涉及）	/	/	/
副产物	（不涉及）	/	/	/
综合主厂房	渗滤液（CODcr 浓度为 60000mg/L，氨氮浓度为 1200mg/L）	/	10	/
	二噁英			/
	甲烷	74-82-8	10	/
柴油储罐	35#轻柴油	/	2500	/

（1）柴油

本项目焚烧炉点火用油采用-35 号轻柴油，主要是由烷烃、烯烃、环烷烃等组成的混合物。闭口闪点大于 65℃，具有易燃、易爆、易产生静电、易受热沸腾、易受热膨胀突溢和易蒸发等特性。若遇明火、高热或与氧化剂接触，极易发生火灾和爆炸的危险。其理化特性见表 3.3-36。

表 3.3-36　35#轻柴油理化特性表

品名	35#轻柴油	别名	-		英文名	Diesel fuel
理化性质	分子式	-	分子量	-	熔点	-29.56℃
	沸点	180～370℃	相对密度	0.80～0.9	用途	燃料
	闭口闪点	≥65℃	凝点	≤0℃	自燃点	227～250℃
健康危害	皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。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。					
稳定性	遇热、火花、明火易燃，可蓄积静电，引起电火花。分解和燃烧产物为一氧化碳、二氧化碳和硫氧化物。避免接触氧化剂。					
毒理学资料	大鼠经口 LD_{50}：7500 mg/kg。兔经皮 LD_{50}：>5ml/kg。因杂质及添加剂(如硫化酯类等)不同而毒性可有差异。对皮肤和粘膜有刺激作用。也可有轻度麻醉作用。用 500mg 涂兔皮肤引起中度皮肤刺激。柴油为高沸点物质，吸入蒸气而致毒害的机会较少。 LD_{50}、LC_{50} 无资料。主要有麻醉和刺激作用，未见生产中职业中毒的报道。柴油为高沸点成份，故使用时由于蒸汽所致的毒性机会较小。柴油的雾滴吸入后可致吸入性肺炎。皮肤接触柴油可致接触性皮炎。多见于两手、腕部与前臂。 本品对人体侵入途径：皮肤吸收为主、呼吸道吸入。 工作场所职业接触限值：中国 MAC（最高容许浓度）无规定；美国 TWA（时间加权平均浓度）无规定					
处理	皮肤污染时立即用肥皂水和清水冲洗。对症处理。 吸入雾滴者立即脱离现场至新鲜空气处，有症状者给吸氧，发生吸入性肺炎时给抗生素防止继发感染。对症处理。					
运输注意事项	运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。					

（2）COD_{cr}浓度≥10000mg/L 的有机废液（渗滤液）

生活垃圾渗滤液是一种高污染负荷且表现出很强的综合污染特征的高浓度废水，渗滤液主要表现为渗漏对地下水的污染。本项目垃圾渗滤液进入厂内渗滤液处理站进行统一处理，处理后排入北安市向前污水处理厂进行处理。本项目设置事故池，厂内渗滤液处理站运行异常，垃圾渗漏液进入事故池，待渗滤液处理站正常运行后，继续处理。垃圾渗滤液发生事故，是垃圾渗滤液收集池破损，泄漏到地下水，严重污染地下水水质。

（3）二噁英

二噁英（Dioxin），又称二氧杂芑（qǐ），是一种无色无味、毒性严重的脂溶性物质，由 1 个氧原子联结 2 个被氯原子取代的苯环为多氯二苯并呋喃（PCDFs）。每个苯环上都可以取代 1~4 个氯原子，从而形成众多的异构体，其中 PCDDs 有 75 种异构体，PCDFs 有 135 种异构体。

二噁英包括 210 种化合物，自然界的微生物和水解作用对二噁英的分子结构影响较小，因此环境中的二噁英很难自然降解消除，它的毒性十分大，是氰化物的 130 倍、是砒霜的 900 倍，有“世纪之毒”之称，万分之一甚至亿分之一克的二噁英就会给健康带来严重的危害。二噁英除了具有致癌毒性以外，还具有生殖毒性和遗传毒性，直接危害子孙后代的健康和生活。因此二噁英污染是关系到人类存亡的重大问题，必须严格加以控制。国际癌症研究中心已将其列为人类一级致癌物。

二噁英具有类似于“12 大危害物”的特性，“12 大危害物”是一组被称为持久性有机污染物的危险化学物质。实验证明二噁英可以损害多种器官和系统，一旦进入人体，就会长久驻留，因为其本身具有化学稳定性并易于被脂肪组织吸收，并从此长期积蓄在体内，可能透过间接的生理途径而致癌。它们在体内的半衰期估计为 7 至 11 年。在环境中，二噁英容易聚积在食物链中。食物链中依赖动物食品的程度越高，二噁英聚积的程度就越高。环保专家称，二噁英常以微小的颗粒存在于大气、土壤和水中，主要的污染源是化工冶金工业、垃圾焚烧、造纸以及生产杀虫剂等产业。日常生活所用的胶袋，PVC（聚氯乙烯）软胶等物都含有氯，燃烧这些物品时便会释放出二噁英，悬浮于空气中。

二噁英类的毒性因氯原子的取代数量和取代位置不同而有差异，含有 1-3 个氯原子的被认为无明显毒性；含 4-8 个氯原子的有毒，其中 2，3，7，8-四氯代二苯-并-对二噁英（2，3，7，8-TCDD）是迄今为止人类已知的毒性最强的污染物，国际癌症研究中心已将其列为人类一级致癌物；如果不仅 2，3，7，8 位置上被 4 个氯原子所取代，其他 4 个取代位置上也被氯原子取代，那么随着氯原子取代数量的增加，其毒性将会有所减弱。由于环境二噁英类主要以混合物的形式存在，在对二噁英类的毒性进行评价时，国际上常把各同类物折算成相当于 2，3，7，8-TCDD 的量来表示，称为毒性当量（ToxicEquivalentQuangtity，简称 TEQ）。为此引入毒性当量因子（ToxicEquivalencyFactor，简称 TEF）的概念，即将某 PCDDs/PCDFs 的毒性与 2，3，7，8-TCDD 的毒性相比得到的系数。样品中某 PCDDs 或 PCDFs 的质量浓度或质量分数与其毒性当量因子 TEF 的乘积，即为其毒性当量（TEQ）质量浓度或质量分数。而样品的毒性大小就等于样品中各同类物 TEQ 的总和。对胎儿有毒性，胎儿发育异常，胎儿死亡。

对胎儿和胚胎有影响，对胎儿血液和淋巴系统有影响，对新生儿生长有影响。

对胎儿泌尿、生殖系统有影响，对成活分娩指数（可存活数/出生总数），断奶和授乳指数（断奶尚存活数/第四天存活数）有影响。

按 RTECS 标准为致癌物，肝及甲状腺肿瘤，皮肤肿瘤。二、毒理学资料及环境行为急性毒性：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。一级致癌物质。

（4）甲烷

甲烷理化性质及危险特性见表 3.3-37。

表 3.3-37　甲烷的主要理化性质及危险特性

中文名称		甲烷	英文名称	Marsh gas
分子式		CH_4	分子量	16.04
危险	健康危害	甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人室		

性概述		息。当空气中甲烷达 25%～30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。		
	环境危害	-		
	燃爆危险	本品易燃，易窒息性。		
消防措施	危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。		
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
泄漏应急处理		迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器妥善处理修复检验后再用。		
储存注意事项		储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂等分开存放。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。		
理化特性	外观与性状	无色无臭气体。		
	熔点(℃)	-182.5	沸　　点(℃)	-161.5
	闪点(℃)	-188	引燃温度(℃)	538
	爆炸上限%(V/V)	15	爆炸下限%(V/V)	5.3
毒理学资料		LD_{50}：无资料；LC_{50}：无资料		

2、生产系统危险性识别

（1）生产系统危险性识别范围

生产系统危险性识别，包括主要焚烧装置、公用工程和辅助生产设施以及污染防治措施等。

（2）生产设施及生产过程主要危险部位分析

本项目不涉及《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》和《第二批重点监管危险化工工艺重点监控参数、安全控制基本要求及推荐的控制方案》等文件中的应重点监管的危险化工工艺的生产装置。根据本项目工艺流程和平面布置功能分区，本项目生产系统危险性识别见表3.3-38。

表 3.3-38　本项目生产系统危险性识别

危险单元	风险源	危险物质	存在条件	转化为事故的触发因素
柴油储罐	柴油储罐	柴油	常温、常压 化学性质稳定	设备故障，管道破裂或操作失误等引发泄漏，以及遇火源发生火灾、爆炸事故。
渗滤液收集池、渗滤液处理站	CODcr 浓度≥10000mg/L 的有机废液	CODcr	常温、常压 化学性质稳定	池体破裂，引起泄漏
焚烧炉	二噁英	二噁英	/	污染物直排
渗滤液处理站	沼气	甲烷	常温、常压 化学性质稳定	设备故障，管道破裂或操作失误等引发泄漏，以及遇火源发生火灾、爆炸事故。

（3）储存系统潜在的危险性识别

本项目厂区设有垃圾池、原辅料储存库及罐区，物料运输主要委托社会专业运输单位承运。根据对贮运系统的危险性和毒性分析，鉴于这些物质发生火灾爆炸的影响范围主要在厂内，对外环境构成的风险相对较小。本项目的危险物料柴油等在运输时，存在由于发生交通事故而引发的物料泄漏、发生火灾和爆炸等事故。本项目危险物料的运输全部委托有资质的单位运输。在危险化学品运输过程中，可能引发危险化学品货物泄漏的原因有：车辆相撞、与固定物相撞、车辆急转弯、非事故引发的泄漏。可能引发运输车辆事故的一些原因，可大致分为以下几类：人员失误、车辆故障、管理失效、外部事件。

因此，从环境风险的要求分析，本工程主要危险特征物质柴油等泄漏对环境产生的风险。本项目储运系统危险性分析情况见表3.3-39。

表 3.3-39　储运系统危险性分析一览表

序号	装置/设备名称	潜在风险事故	产生事故模式	基本预防措施
1	物料输送管道	阀门、法兰以及管道破裂、泄漏。	物料泄漏，进入外环境产生污染。并可能引发火灾	加强监控，关闭上游阀门，准备消防器材扑灭火灾
2	槽车、接收站	阀门、管道破裂、泄漏。		
3	储存罐	阀门、管道泄漏	物料泄漏，进入外环境产生污染。并可能引发火灾	加强监控，采取堵漏措施，准备消防器材扑灭火灾
4	运输车辆	阀门、管道泄漏		按照交通规则，在规定路线行驶
		车辆交通事故		
5	柴油储罐	储存容器破裂、突爆		加强监控，采取堵漏措施，准备消防器材扑灭火灾

（4）公用工程潜在危险性识别

本项目公用工程有冷却循环系统、消防系统及电气系统以及锅炉。

①冷却循环系统。冷却循环系统由冷却塔、冷却水泵组成，生产中的主要危害因素有：冷却塔风机、水泵运行时，产生噪声危害。

②消防系统。消防系统有高压水泵、稳压水泵组成的水消防系统。产生的主要危害因素有水泵运行时产生的噪声、转动部件引起的机械伤害及漏电引起的触电事故等。

③电气系统。主要危险有害因素有：生产车间属于爆炸危险性区域，若电气设备未采用防爆型或设备防爆性能下降，设备运转时产生电气火花，引起火灾爆炸事故；防雷设施不符合要求，原料及产品泄漏形成爆炸性混合气体时，雷击引起的火灾爆炸事故；易燃液体设备、管道静电接地不可靠，静电积聚后在合适条件下放电，引起的火灾爆炸事故。

④水位异常，处理不当则烧坏锅炉甚至爆炸；汽水共腾与水击；燃烧异常，烟道尾部发生二次燃烧和烟气爆炸等。

（5）环保设施潜在危险性识别

①废气处理装置。本项目废气处理装置存在风险隐患，若装置发生故障，导

致废气无组织排放，将会对周围环境造成严重的影响。

②废水处理装置。若厂内渗滤液处理站未能正常运行导致废水不能达标排放，或误操作导致废水直接外排。应杜绝事故性排放，将未处理完成的废水转入事故池中，待处理达标后方可进行排放。在做到以上对策措施后，本项目废水不会发生事故性排放。

3、次生/伴生污染识别

本项目生产所涉及的柴油具有潜在的危害，在贮存、运输和生产过程中可能发生泄漏、火灾爆炸及中毒事故，并存在引起伴生事故和次生灾害的可能性。

（1）事故连锁效应

本项目除了管线阀门等破损导则有毒物质泄漏事故类型外，由于火灾爆炸事故引发有毒物质泄漏的可能性也同时存在。火灾爆炸事故有可能引发次生事故，造成新的事故。例如储罐火灾，可能烧坏储罐，引起有毒有害物质的泄漏，造成毒性物质泄漏及扩散；当事故波及罐区其他易燃易爆物料的储罐时，也可能损坏其它设备，引发相邻易燃易爆物料的泄漏。在这种情况下，有毒物质的泄漏和流失可能成为事故的次生污染，存在有毒物质进入大气或水体的可能性。

（2）燃烧烟气

本项目涉及的柴油水一旦泄漏发生火灾或爆炸事故，将会造成一定程度的次生污染，主要为未完全燃烧产生的 CO、烷烃等气体。此外部分易燃物料具有一定的刺激性气味和毒性，如不慎发生泄漏导致火灾爆炸事故，未燃尽的物料不仅会对环境造成一定污染，也可能会对人体健康产生一定影响。

（3）消防废水

在火灾爆炸事故的扑救中，会产生的大量的消防废水，其中可能含有大量的有毒有害物料，如果该废水经雨水排放系统排放至外环境，将会造成环境污染。此外，拦截堵漏过程中可能使用的大量拦截、堵漏材料，掺杂一定的物料，若事故排放后随意丢弃、排放，也将对环境产生二次污染。工程应严格按照《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）、《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018年版]）进行总图布置和消防设计，易燃易爆及有毒有害物质贮罐与装置区均满足安全距离要求，贮罐周围设置有防火堤，一旦某一危险源发生爆炸、火灾和泄漏，

均能在本区域得到控制，避免发生事故连锁反应。

项目设置事故废水三级防控系统，当生产装置区及罐区发生泄漏、火灾、爆炸事故时，用水进行消防时，会产生大量的消防废水，厂区渗滤液处理站设一座有效容积 568.1 立方米的事故池，同时设一座有效容积 522.5 立方米的调节池和一座容积为 100 立方米的初期雨水池，能够消纳发生风险事故状态下的事故废水，最终事故废水分批排入厂区渗滤液处理站处理，不会引发伴生、次生事故。

4、危险物质向环境转移的途径识别

（1）大气污染影响途径

火灾、爆炸引发空气污染及毒物泄漏通过大气影响周围环境，与区域气象条件密切相关，直接受风向、风速影响。小风和静风条件是事故下最不利天气，对大气污染物的扩散较为不利。根据气候气象条件统计调查可知，北安市地区多年主导风向为西北风，事故状态下受污染潜势较大的方位是厂区东南侧。

（2）水体污染影响途径

厂区发生火灾或爆炸事故时，在没有事故水防控系统的情况下，厂区内泄漏的有毒有害危险品及受污染消防水可能会流入厂外或随降雨进入周边水体内，从而导致一系列继发水体污染事故。本项目设置了环境风险事故三级防控体系，可有效防范事故废水进入厂外地表水体。

（3）土壤和地下水污染影响途径

本项目厂界内除了绿化用地以外，其它全部都是混凝土硬化路面，基本没有直接裸露的土壤存在，因此，本项目发生物料泄漏时对厂界内的土壤影响有限，事故发生后及时控制并有效处置泄漏物料，基本不会对厂界内的土壤造成严重污染。同时事故泄漏物料对厂区外部的土壤污染更低，其对土壤的污染主要由泄漏到大气环境中的事故污染物沉降到土壤中引起的。但是一般事故泄漏污染物总量相对较少，并且多为短期事故，通过大气沉降对厂界外土壤造成污染的可能性很小。

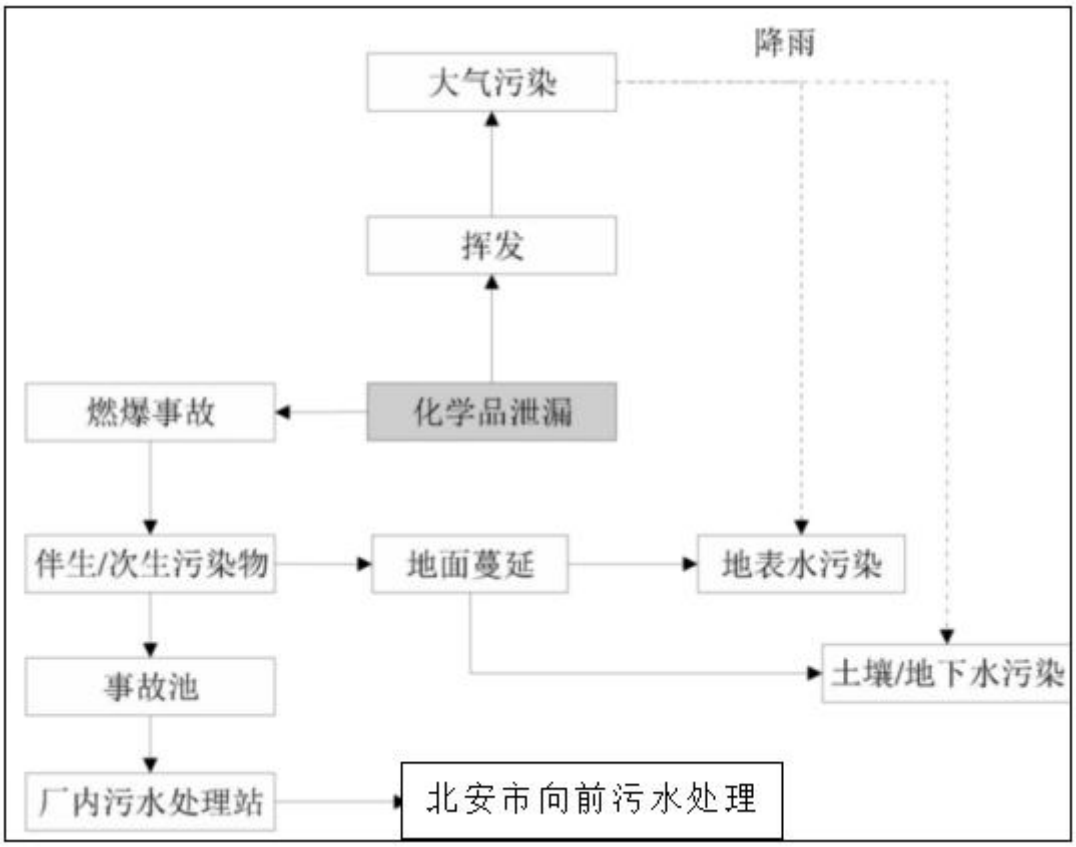


图 3.3-1　环境扩散途径示意图

表 3.3-40　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	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	综合主厂房	垃圾池、飞灰稳定化间、含二噁英、重金属等的废气	高浓度有机废水、恶臭气体、飞灰等	设备及管道泄漏中毒或火灾、爆炸	泄漏后扩散到大气中，遇明火发生火灾、爆炸事故。	居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等
2	储罐区（柴油储罐）	储罐	轻柴油	罐及管道泄漏中毒或火灾、爆炸		
3	装卸区	风险物质	垃圾、固体废物等的装卸	包装泄漏中毒或火灾、爆炸		
4	危险废物贮存库	有机废液及固化后的飞灰等	重金属、有机物、有机废液及废物等	遇明火引发火灾、爆炸伴生/次生污染物排放		
5	废气处理区	SNCR 脱硝+半干法机械旋转喷雾（石灰浆液）干法脱酸+干粉（消石灰）喷射+活性炭吸附+布袋除尘器	飞灰、废活性炭、重金属等	设备故障或破损导致的事故性排放或泄漏		
6	污水处理站（渗滤液）、事故水池、初期污染雨水收集池等	池体	高浓度有机废水等	泄漏引发染物排放		地表水环境、土壤、地下水环境

5、危险单元划分及重点风险源筛查

（1）危险单元划分

本项目危险单元划分为六大类，分别为综合主厂房（含垃圾池、烟气处理间等）、柴油储罐区、装卸区、飞灰养护间、危险废物贮存库等及污水处理站等。

（2）重点风险源筛查

①重点毒性物质筛选

本项目生产过程中涉及的物料具有易燃、易爆及毒性，本次风险评价依据风险导则附录 B 表 B.2 中 GB30000.28、GB30000.18 进行重点毒性物质筛选。

1）根据《化学品分类和标签规范 第 28 部分：对水生环境的危害》(GB30000.28-2013)中表 1 的有关规定，对具有对水生环境危害的化学品给出了分类标准及判定逻辑，具体根据化学品物质的 LC50/EC50 为基础，定义了各个急性毒性类别（类别 1 至类别 3，急性毒性依次降低）。

2）根据《化学品分类和标签规范 第 18 部分：急性毒性》(GB30000.18-2013)中表 1 的有关规定，具有毒性的化学品物质按照不同接触途径（经口、经皮肤、气体、蒸汽、粉尘和烟雾）进行了危害分类，并根据化学品物质已知的 LD50/LC50 值，定义了各个类别（类别 1 至类别 5，急性毒性依次降低），本次列出类别 3 及以上的危险物质。

表 3.3-41 主要物质急性毒性判别一览表

序号	物质名称	急性毒性类别	最大存在量(t)及所在危险单元
1	沼气	易燃气体，类别 1	/

②重点火灾爆炸物质筛选

根据《化学品分类和标签规范 第 7 部分：易燃液体》(GB30000.7-2013)、《化学品分类和标签规范 第 3 部分：易燃气体》(GB30000.3-2013)对易燃液体及易燃气体的分类，本项目涉及主要物料的火灾危险性判别见下表。

表 3.3-42 主要物质易燃液体、气体类别一览表

序号	物质名称	易燃液体类别	最大存在量(t)及所在危险单元
1	油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等）	易燃液体，类别 2	柴油储罐 20t

综合考虑易燃液体、气体物质的毒性排序及最大存在量，本次风险评价筛选柴油作为重点火灾爆炸物质。

（3）重点风险源筛查

根据筛选的重点毒性物质、重点火灾爆炸物质，本项目重点风险源确定，柴油储罐、垃圾池、污水处理站等。具体见表 3.3-43。

表 3.3-43　本项目重点风险源

序号	重点风险源名称	主要危险物质
1	柴油储罐	轻柴油
2	污水处理站	渗滤液
3	垃圾池	

6、风险事故情形设定

本次评价综合物质危险性识别、生产系统危险性识别结果以及危险物质向环境转移的途径识别，本项目涉及的主要风险类型为危险化学品泄漏导致的中毒以及火灾、爆炸事故引发的次生/伴生环境污染事故、废水处理设施、储池等渗漏事故。对项目的危险因素进行识别和分析如下：

（1）危险物质泄漏事故

①柴油等危险物质储罐泄漏事故

柴油泄漏：进入土壤和地下水对其造成不利影响。

柴油发生火灾、爆炸引起的伴生/次生污染物排放：首先通过放出辐射热影响周围环境，其次是伴随释放的大量烃类、CO、SOx 等污染物会对环境空气和人群健康、植物造成不利影响；消防废水进入地表水和地下水对其造成不利影响。

②污水处理站渗滤液泄漏、垃圾池渗滤液泄漏

渗滤液泄漏：进入土壤和地下水对其造成不利影响。

③污水处理站厌氧处理甲烷排放

甲烷泄漏：进入空气对其造成不利影响。

甲烷发生火灾、爆炸引起的伴生/次生污染物排放：首先通过放出辐射热影响周围环境，其次是伴随释放的 CO 会对环境空气和人群健康、植物造成不利影响；消防废水进入地表水和地下水对其造成不利影响。

7、源项分析

（1）柴油风险源强

本项目在厂区西侧设置 2 个 15 立方米地埋式柴油储罐，罐体为单层卧式储罐，全部埋于地下，埋深约 4.2m，围堰长 11m，宽 4.6m，高 4.2m，设置液位计和高位报警器，并设有有毒、可燃气体泄漏探测仪，受地表环境温度等的影响有限，因此泄漏后的闪蒸蒸发和热量蒸发可忽略不计，如发生泄漏遇明火发生爆炸情况的可能性较小，泄漏主要污染地下水和土壤，本次评价考虑储罐破裂，围堰防渗措施失效，在警报发出后 60min 内将泄漏的柴油妥善转移，泄漏量为 18t；埋地油罐的着火主要在入孔盖，如入孔盖开启遇火将发生火灾。

泄漏时间和泄漏频率：参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E 中泄漏频率的推荐值，本项目柴油选取储罐全破裂的泄漏模式，泄漏概率为 5.00×10^{-6}/a。

①柴油燃烧速率

柴油的燃烧速率按下式计算：

$$\frac{dm}{dt}=\frac{0.001H_c}{C_P(T_b-T_a)+H_{vap}}$$

式中：d_m—液体单位面积燃烧速率，kg/(m^2·s)；

H_c—液体燃烧热，J/kg，取 4.27×10^7J/kg；

H_{vap}—蒸发热，J/kg，取 750×10^3J/kg；

C_p—恒压时比热容，J/（kg·K），取 2100J/（kg·K）；

T_b—沸点，K，取 553K；

T_a—周围温度，K，取 298K；

由此可计算出柴油燃烧速率为 0.199kg/m^2·s，本项目火灾危险主要源于柴油储罐，液池直径取入孔盖直径 1.2m，液池面积为 1.13m^2，则柴油燃烧速率为 0.225kg/s。

②火灾伴生/次生污染物产生量估算

火灾伴生/次生污染物一氧化碳产生量按下式为：

$$G_{一氧化碳}=2330qCQ$$

式中：G—一氧化碳源强，kg/s；

q—化学不完全燃烧值，我国柴油现行规格中要求含碳量控制在1.5%-6%，则一氧化碳产生量为取6%；

C—燃料中碳的百分比，取85%；

Q—参与燃烧物质量，t/s。

柴油储罐火灾事故不完全燃烧会产生火灾伴生/次生污染物二氧化硫，产生量为：

$$G_{二氧化硫}=2BS$$

式中：B—物质燃烧量，kg/s；

G—二氧化硫排放速率，kg/s；

S—物质中硫的含量，根据《车用柴油》（GB14917-2016），车用柴油VI含硫量为10mg/kg，即0.001%；

经计算，柴油的燃烧速率为0.225kg/s，火灾事故次生的一氧化碳源强为0.0267kg/s，火灾事故次生的二氧化硫源强为0.0000045kg/s。

（2）甲烷风险源强

详见3.3.2.1章节沼气污染物分析，厌氧反应的沼气产生量为0.172t/h，本项目甲烷事故工况排放量取0.057kg/s，甲烷遇明火发生火灾时产生的一氧化碳量为0.100kg/s。

$$CH_4+O_2=CO+2H_2O$$

（3）渗滤液风险源强

本次预测以渗滤液储存量较大的渗滤液调节池为例进行预测，其主要污染物为COD、氨氮及总砷等，本项目未设置紧急隔离系统，泄漏时间可设定为30min。

泄漏时间和泄漏频率：参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录E中泄漏频率的推荐值，本项目选取调节池体50mm泄漏孔径的泄漏模式，泄漏概率为5.00×10^{-6}/a。

泄漏速率Q_L用伯努利方程计算，式中参数含义及计算取值见表3.3-44。

$$Q_L=C_dA\rho\sqrt{\frac{2(P-P_0)}{\rho}+2gh}$$

表 3.3-44　液体泄漏速率计算参数

符号	含义	单位	取值
C_d	液体泄漏系数	无量纲	0.65
A	裂口面积	m^2	0.001963
ρ	泄漏液体密度	kg/m^3	1000
P	容器内介质压力	Pa	101325
P_0	环境压力	Pa	101325
G	重力加速度	m^2/s	9.8
h	裂口之上液位高度	m	1.5
Q_L	液体泄漏速度	kg/s	16.947
T	泄漏时间	s	1800

经计算其泄漏量为 Q_L=6.92kg/s，渗滤液主要污染物为 COD 和氨氮，浓度分别为 60000mg/L、2000mg/L，渗滤液的密度为 1000kg/m^3，COD 泄漏量为 747.36kg、氨氮泄漏量为 24.91kg。（因池体下部土壤阻碍作用，实际量比理论值小）。

8、重点环境风险源强汇总

本项目重点风险源源强汇总见表 3.3-42。

表 3.3-42　本项目重点风险源源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率 (kg/s)	释放或泄漏时间 s	最大释放或泄漏量 kg
1	柴油储罐泄漏	柴油罐区	轻柴油	泄漏影响地下水环境	5.0	1800	9000
2	柴油储罐火灾、爆炸伴生污染物排放	柴油罐区	二氧化硫	火灾伴生/次生污染物	0.0000045	1800	0.0081
			一氧化碳	火灾伴生/次生污染物	0.0267	1800	48.06
3	污水处理站厌氧工序	厌氧工序事故工况	甲烷	泄漏蒸发影响大气环境	0.057	1800	102.6
4	污水处理站、垃圾池泄漏	调节池、垃圾池	COD	泄漏影响地下水环境	60000mg/L	/	/
			氨氮	泄漏影响地下水环境	2200mg/L	/	/

3.4 清洁生产及循环经济

3.4.1 清洁生产的内容

清洁生产是将污染预防的方针持续应用于生产过程、产品和服务中，以减少对人类的危害。因此，将清洁生产纳入环境影响评价工作中，使环境影响评价内容更加完善，在预防和控制污染方面发挥更大的作用。

清洁生产追求的目标是在生产过程、产品的设计和开发以及服务过程中，充分提高效率，减少污染物的产生，从而达到环境效益和经济效益双赢，那些落后的技术工艺，陈旧的设备因不符合清洁生产的要求而被否定。

《中华人民共和国清洁生产促进法》中第二条明确规定：清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术和设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者消除对人类健康和环境的危害。第十八条规定：“新建、改建和扩建项目应当进行环境影响评价，对原料使用、资源消耗、资源综合利用以及污染物产生与处置等进行分析论证，优先采用资源利用率高以及污染物产生量少和清洁生产技术、工艺和设备。”

国家环境保护总局环控[1997]0232 号“关于推行清洁生产若干意见”中，明确提出建设项目的环境评价应包括清洁生产的内容；对于使用限期淘汰的落后工艺和设备，不符合清洁生产要求的建设项目，环境保护行政主管部门不得批准其立项，环境影响评价报告书所提出的清洁生产措施要与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产”。

根据《国务院关于印发节能减排综合性工作方案的通知》（国发〔2007〕15号），“（十五）促进垃圾资源化利用。县级以上城市（含县城）要建立健全垃圾收集系统，全面推进城市生活垃圾分类体系建设，充分回收垃圾中的废旧资源，鼓励垃圾焚烧发电和供热、填埋气体发电，积极推进城乡垃圾无害化处理，实现垃圾资源化、减量化和无害化。”

3.4.2 清洁生产工艺分析

本项目应该从燃料选用到产品（电）出厂的全过程中全面贯彻清洁生产原则，充分考虑燃料的分选（选用生活垃圾并进行分选出金属回收）、燃料的运输（封

闭运输）及贮存（封闭卸料大厅）、采用的燃烧技术；对所产生的炉渣炉渣运送至黑龙江省鑫昌泰水泥集团有限公司综合利用，飞灰在厂内螯合后经检测符合要求，送北安市生活垃圾填埋场进行填埋。

3.4.3 工艺技术的清洁生产分析

3.4.3.1 垃圾处理方式比较

世界上垃圾处理已经历了一个多世纪的发展，在发达国家已形成了较完善的处理模式，如：机械化堆肥技术、垃圾热解技术及卫生填埋技术，特别是在垃圾清运、收集、处置与管理方面，有很多的经验。但垃圾处理不单是一个处置问题，怎样合理、有效地实现处置、怎样在可持续发展的战略要求下实现资源的再生与利用，是合理设计垃圾处理厂的核心。

我国城市垃圾处理起步较晚，垃圾无害化处理能力较低。近几年，随着各级政府对环境保护的重视，垃圾无害化处理呈加速发展趋势。目前我国城市生活垃圾处理技术主要是以卫生填埋为主，有条件的的城市正逐渐发展堆肥处理和焚烧处理。生活垃圾处理工艺技术比较见表 3.4-1。

表 3.4-1　我国生活垃圾处理技术比较表

比较项目	卫生填埋	焚烧	堆肥
技术可靠性	可靠，属传统处理方法	较可靠，国外属成熟技术	较可靠，在我国有实践经验
工程规模	取决于作业场地和使用年限，一般均较大	单台炉规格常用 150～400t/d，焚烧厂一般安装 2～4 台机械炉排焚烧炉	动态间歇式堆肥厂常为 100～200t/d；动态连续式堆肥厂常为 100～200t/d
选址难易度	较困难	有一定困难	有一定困难
占地面积	500～900m^2/t	30～100m^2/t	110～150m^2/t
建设工期	9～12 个月	20～24 个月	12～18 个月
适用条件	对垃圾成分无严格要求，但含水率过高不适宜	要求垃圾的低位热值大于 3767kJ/kg	要求垃圾中可生物降解有机物的含量大于 40%
操作安全性	较好，沼气导排要通畅	较好，严格按照规范	较好

		操作	
管理水平	一般	很高	较高
产品市场	沼气回收，沼气可用作发电等	热能或电能可作为社会使用，需有政策支持	落实堆肥市场有一定困难，须采用多种措施
主要环保问题	渗滤水处理难度大	烟气与飞灰处理难度大	好氧堆肥时恶臭治理较难
能源化意义	沼气收集后用于发电	焚烧余热可发电	采用厌氧发酵工艺沼气收集后可用以发电
资源利用	封场后恢复土地利用或再生土地资源	垃圾分选可回收部分物质，焚烧残渣可综合利用	堆肥用于农业种植和园林绿化，并回收部分物资
稳定化时间	20～50 年	2 小时左右	15～60 天
最终处置	填埋本身是一种最终处理方法	焚烧残渣须作处置，约占进炉垃圾量的 10%-30%	不可堆肥物须作处置，约占进厂量的 30%～40%
地表水污染	应有完善的渗滤水处理设备，但不易达标	残渣填埋时与垃圾填埋方法相仿，但含水量较少	可能性较少，污水应经处理后排入城市管网
地下水污染	需有防渗措施，人工衬底投资大	可能性较少	可能性较少
大气污染	有轻微污染，可用导气、覆盖，建隔离带等措施控制	应加强对酸性气体和二噁英类的控制和治理	有轻微气味，应设除臭装置和隔离带
土壤污染	限于填埋场区域	无	须控制堆肥中的重金属含量和 pH 值
主要环保措施	场底防渗，每天覆盖、填埋气导排、渗滤水处理等	烟气治理、噪声控制、残渣处理、恶臭防治等	恶臭防治、飞尘控制、污染处理、残渣处置等
投资/（万元/t）（不计征地费）	18～27（单层合成衬底，压实机引进）	30～70（余热发电上网，国产化率 50%）	23～32（制有机复合肥，国产化率 60%）

处理成本/（元/t）(不计折旧及运输)	22～21	30～60	25～45
技术特点	处理量大，运行费用低；工艺相对较简单；大型填埋场产生的沼气有一定的利用价值；是其他方法的残渣的最终消纳场	减量化、无害化程度高；可综合利用热能；使用期限长，占地少	投资适中，使用年限长；无害化程度高；产品有农用价值
缺点	场址受地理、地质和水文地质条件限制较多；场址使用年限受垃圾量的影响大	投资高、运行费用也较高；工艺、设备复杂，要求垃圾达到一定热值；管理水平要求高	只能处理垃圾中的可堆腐有机物，且对含量有一定要求；运行费用高；产品销售易受限制

80 年代我国开始建设垃圾综合处理场，主要是以垂直防渗为主体，自 90 年代我国开始建设规范化的 HDPE 膜水平防渗的综合处理场，目前我国的垃圾处理大多数以填埋为主，其中只有不到 50%达到了卫生填埋的标准。自 80 年代末期我国的一些城市建起了垃圾堆肥厂，但由于堆肥的质量不高以及销路等原因，致使绝大多数堆肥厂的运营都陷入了困境，但应该看到垃圾有机肥有一定的市场潜力，随着垃圾分类收集的开展，垃圾堆肥处理技术的不断细化，以及垃圾产业化的发展，垃圾的堆肥处理在短期内会有第二次发展高峰。85 年深圳市建起了我国第一座生活垃圾焚烧厂，目前，我国的一些大城市如上海、宁波、广州等已经建起了千吨级日焚烧量的垃圾焚烧发电厂。

建设部、国家环境保护总局、科技部联合下发的《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》中提出：卫生填埋、焚烧、堆肥、回收利用等垃圾处理技术及设备都有相应的适用条件，在坚持因地制宜、技术可行、设备可靠、适度规模、综合治理和利用的原则下，可以合理选择其中之一或适当组合。在具备综合处理场地资源和自然条件适宜的城市，以卫生填埋作为垃圾处理的基本方案；在具备经济条件、垃圾热值条件和缺乏综合处理场地资源的城市，可发展焚烧处理方式。

根据国内外先进技术以及未来垃圾处理方式的变化趋势，考虑到北安市的经

济实力、投资能力以及当地的自然条件、地形局限特点，拟建设 1 座城市生活垃圾焚烧厂，以彻底解决北安市及周边的垃圾污染问题，实现垃圾的安全处置和自然生态保护，进一步优化投资环境。

3.4.3.2 炉机方案选择

本项目使用较先进的机械炉排炉。目前国内外应用较多、技术比较成熟的生活垃圾焚烧炉炉型主要有机械炉排炉、流化床焚烧炉、热解焚烧炉、回转窑焚烧炉等四类。

表 3.4-2 四种垃圾焚烧技术性能的比较

项目	机械炉排炉	流化床机械炉排焚烧炉	热解机械炉排焚烧炉	回转窑机械炉排焚烧炉
炉床及炉体特点	机械运动炉排，炉排面积较大，炉膛体积较大	固定式炉排，炉排面积和炉膛体积较小	多为立式固定炉排，分两个燃烧室	无炉排，靠炉体的转动带动垃圾移动
垃圾预处理	不需要	需要	热值较低时需要	不需要
燃烧方式	纯垃圾	混烧（垃圾＋煤）	纯垃圾	纯垃圾
燃烧介质	不用载体	需石英砂	不用载体	不用载体
灰渣热灼减率	易达标	易达标	原生垃圾不易达标	原生垃圾不易达标
垃圾炉内停留时间	较长	较短	最长	长
过量空气系数	大	中	小	大
单炉最大处理量	1200t/d	500t/d	200t/d	500t/d
垃圾燃烧空气供给	易调节	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	适应不同湿度垃圾	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	有预处理，适应	难以实现炉内垃圾的翻动，因此大块垃圾难于燃烬	空气供应不易分段调节，因此大块垃圾不易燃烬
烟气中含尘量	较低	高	较低	高
燃烧工况控制	较易	较易	不易	不易
设备占地	大	小	中	中
运行费用	低	低	较高	较高
烟气处理	较易	较易	不易	较易
维修工作量	较少	较多	较少	较少
运行业绩	最多	较少	少	生活垃圾很少工业垃圾较多
综合评价	对垃圾的适应性强，故障少，处理性能和环保性能好，成本较低	需前处理且故障率较高，国内一般加煤混焚，环保可达标	没有熔融机械炉排焚烧炉的热解炉，灰渣不可燃烬热灼减率高，环保不易达标	要求垃圾热值较高（2500kcal/kg以上），且运行成本较高

通过上表比较，机械炉排焚烧炉相对其它炉型有以下几个特点：

（1）机械炉排焚烧炉技术成熟，尤其大型焚烧厂几乎都采用该炉型，国内也有成功的先例；

（2）机械炉排焚烧炉更能够适应国内垃圾高水分、低热值的特性，确保垃圾的完全燃烧；

（3）操作可靠方便，对垃圾适应性强，不易造成二次污染；

（4）经济性高，垃圾不需要预处理直接进入炉内，运行费用相对较低；

（5）设备寿命长，稳定可靠，运行维护方便，国内已有部分配套的技术和设备；

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，并指出：“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机械炉排焚烧炉”。因此，推荐选用机械炉排型垃圾焚烧炉作为本项目焚烧炉炉型。

3.4.3.3 烟气净化系统选择

目前垃圾焚烧产生烟气处理系统主要有 4 种组合，4 种组合系统的综合性能比较见表 3.4-3。

表 3.4-3 烟气处理系统综合性能比较表

项目	湿式吸收塔加静电（滤袋）除尘器	半干吸收塔加布袋除尘器	半干式吸收塔加静电除尘器	干式吸收塔加静电（滤袋）除尘器
颗粒物排放浓度	25mg/m^3	＜20mg/m^3	＜50mg/m^3	＜30mg/m^3
NOx 排放浓度	＜60mg/m^3	＜200mg/m^3	＜250	＜300mg/m^3
SO_2 排放浓度	＜50mg/m^3	＜80mg/m^3	＜100mg/m^3	＜200mg/m^3
HCl 排放浓度	＜30mg/m^3	＜30mg/m^3	＜60mg/m^3	＜80mg/m^3
重金属、二噁英类脱除效果	佳	佳	差	差
污水及废水排放	多	无	无	无
排灰量	少	中	中	多
初次投资	高	中	中	较低
年运行费用	高	中	较低	较低

综合上表，本项目采用半干法加布袋除尘较之其它系统的处理效果较好，而且本项目在半干反应塔与布袋除尘器之间增加喷入消石灰粉和活性炭粉，对烟气中酸性气体、重金属和二恶英的去除效果更佳，同时采用了 SNCR 脱硝，有效控制 NOx 的排放。

3.4.3.4 污染物排放水平分析

根据本项目工艺设计数据，本工程机械炉排型垃圾焚烧炉污染物排放浓度控制水平见表 3.4-4，由表可见，本项目机械炉排型垃圾焚烧炉废气污染物排放浓度与国内、国际、欧盟标准比较，可满足国内要求控制的水平，部分指标可以达到欧盟II水平。因此，本项目的污染物排放可达到国内先进水平。

表 3.4-4 生活垃圾焚烧烟气污染物排放设计指标

项目	本项目	我国标准	欧盟I	欧盟II	备注
烟尘	≤20	30/20	30	5	优于国标

HCl	≤15	60/50	50	10	优于国标
CO	≤80	100/80			达到国标
SO_2	≤70	100/80	300	50	优于国标
NO_X	≤200	300/250		80	优于国标
Cd	≤0.014	0.1（测定均值）	0.1	0.05	优于国标
Hg	≤0.018	0.05（测定均值）	0.1	0.05	优于国标
Pb	≤0.06	1.0（测定均值）			优于国标
二噁英类（ngTEQ/m^3）	≤0.1	0.1ngTEQ/m^3	0.1	0.1	达到欧标
灰渣热灼减率（%）	≤3.0%	5.0%			达到国标

3.4.3.5 飞灰处理工艺

垃圾焚烧飞灰由于含有大量二噁英类和重金属，必须稳定化后填埋。目前常用的垃圾焚烧飞灰稳定化技术主要有三种，即水泥固化、无机药剂稳定化和有机螯合稳定化。三种技术的比选见表 3.4-5。

表 3.4-5 飞灰稳定化技术比选

项目	水泥固化	无机药剂稳定化	有机螯合稳定化
主要机理	稀释、水合反应，物理固化	形成无机沉淀物	螯合反应，形成稳定螯合物
投料	水和水泥	水和无机物（硫盐、磷酸盐等）	水和螯合剂（二硫代胺基甲酸盐）
优缺点	飞灰固化后增容大，固化效果不稳定，成本低	固化后增容小，固化效果好，但是在填埋场环境下易分解形成二次污染，成本一般	固化后增容小，固化效果好，能应对填埋厂常年酸性、过流环境体系，成本高
运行业绩	最多	少	较少

因此，通过综合比选，本工程选择固化效果最好的有机螯合稳定化技术。

3.4.3.6 节能降耗措施

本项目建成投产后日处理生活垃圾 400t。每年通过生活垃圾焚烧处理的余热供热供气。不仅有效地减少了垃圾容量，节省了垃圾填埋场占地面积，还对垃圾余热进行了回收综合利用。

由此可见，采用生活垃圾焚烧，对能源的回收利用效益是非常显著的。

3.4.3.7 自动控制系统

本项目采用国际先进水平的 DCS 自动控制系统，在集中控制室内，以彩色 LCD/键盘作为主要监视和控制手段，实现整个垃圾电站，包括一台机械炉排型垃圾焚烧炉，一台汽轮发电机组及各种辅助系统及辅助设备的监视和控制，完成数据采集（DAS）、模拟量控制（MCS）、顺序控制（SCS）及连锁保护等功能。

3.4.3.8 循环经济

本项目焚烧生活垃圾，利用焚烧余热供气供热，将废物资源化，项目本身就体现了循环经济。由于垃圾填埋场自然产生的污水、沼气、恶臭等有毒有害物质，以及占大量土地等问题，对周边环境、地下水带来了不同程度的污染。为了妥善解决城市生活垃圾对生态环境的影响，发展循环经济，生活垃圾采用以焚烧为主，卫生填埋为辅的末端处理方式，改变原生生活垃圾直接填埋的传统处理方式。焚烧处理有以下优点：可以大大减少垃圾体积和重量；垃圾处理速度快，不需长期储存；可以回收能量用于发电；通过合理组织燃烧过程及机械炉排型垃圾焚烧炉系统的综合优化设计，可以把二次污染降到最低程度，能达到要求的排放指标。

据统计，目前我国 97%的城市垃圾无法处理，只能堆放或填埋，我国城市因垃圾造成的损失每年在 250 亿到 300 亿元，而若回收利用，可以创造出 2500 亿元以上的产值。早在上个世纪中叶，欧美发达国家就开始研究垃圾发电和无害化处理问题，在各国政府的大力支持和推进下，六七十年代逐步进入商业化运行。现在欧美各国大都已普及推广垃圾发电，其中德国有 78 座，美国有近 400 座，而日本因土地资源紧缺，更是不惜余力地推广垃圾发电，现焚烧率已达 73%，居世界各国之首。

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

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

3.4.3.9 环境管理

本项目实施精细化运行管理。加强对垃圾焚烧过程中烟气污染物、恶臭、飞

灰、渗滤液的产生和排放情况监管，控制二次污染。落实运行管理责任制度和应急管理预案，明确突发状况上报和处理程序，有效应对各种突发事件。加强设备寿命期管理，推行完好率、合格率与投入率等指标管理，推进节能减排与能源效率管理，达到适宜的水利用率、厂用电率、物料消耗量和能源效率，有效实现碳减排。

本项目通过在线工况监测设备严格控制燃烧室内焚烧烟气的温度、停留时间与气流扰动工况，设置活性炭粉等吸附剂喷入装置，有效去除烟气中的污染物。保证设施达标排放。

3.4.3.10 清洁生产结论

本项目的生产工艺及设备符合《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》、《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及环发〔2008〕82 号《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》要求。采用炉排炉焚烧生活垃圾，设备安全系数较高，设备制造和运行成本较低；操作实现全部机械化、自动化；对国内垃圾的适应性强，在能耗、污染物控制和排放等方面达到国内先进水平，本项目符合垃圾无害化、减量化、资源化的要求，同时实现社会效益、经济效益、环境效益。本项目符合清洁生产的要求。

4 环境质量现状调查与评价

4.1 自然环境调查

4.1.1 地理位置

北安市地处黑龙江省北部，是我省北部区域的中心城市。北安市位于哈尔滨、齐齐哈尔和黑河三座重要城市的三角区域中心，素有黑河市南大门之称。北安东与逊克、绥棱相连，南以通肯河为界与海伦相望，西与拜泉、克东毗邻，北与五大连池接壤，地理坐标位置处于东经 126°16′～127°53′、北纬 47°35′～48°33′之间。本项目建设地点位于北安市城郊乡向前村 202 国道以南，厂址坐标为东经 126°26'32.10"，北纬 48°12'22.64"。本项目地理位置见图 4.1-1 和图 4.1-2。



图 4.1-1　本项目地理位置图

4.2 环境空气质量现状调查与评价

4.2.1 区域环境空气质量现状

（1）项目项目区域环境空气质量现状

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），项目所在区域达标判定，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者环境质量报告中的数据或结论。

根据已发布的《2025年黑龙江省生态环境质量状况》可知，黑河市空气质量级别达二级标准，达标天数为362天（99.2%）。$PM_{2.5}$、PM_{10}、SO_2、NO_2、CO-95per和O_3-8h-90per年均浓度分别为18μg/m^3、28μg/m^3、6μg/m^3、12μg/m^3、0.7mg/m^{3}和83μg/m^3。

表 4.3-1　　黑河市环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 (μg/m^3)	标准值 (μg/m^3)	占标率（%）	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	6	60	10.00	达标
NO_2	年平均质量浓度	12	40	30.00	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	28	60	46.67	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	18	30	60.00	达标
CO	第 95 百分位数日平均质量浓度	700	4000	17.5	达标
O_3	第 90 百分位数 8h 平均质量浓度	93	160	58.13	达标

根据上表，本项目所在区域2025年常规污染物（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、CO）浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表1中过渡阶段二级浓度限值要求，2025年黑河市为环境空气质量达标区，本工程位于黑龙江省黑河市北安市，因此本项目所在区域为环境空气质量达标区域。

4.2.2 现状评价结论

根据已发布的《2025 年黑龙江省生态环境质量状况》可知，2025 年黑河市基本污染物 SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10}、CO、O_3 监测项目均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中过渡阶段二级浓度限值要求。根据环境空气质量现状监测，黑龙江北安乌裕尔河国家湿地公园常规污染物 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、

O_3、CO 浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中过渡阶段一级浓度限值要求。因此本项目位于环境空气质量达标区。

4.3 地表水环境质量现状调查与评价

根据已发布的《2025 年黑龙江省生态环境质量状况》可知，2025 年黑河市参与国家考核计算的断面共 14 个，I~III类水质比例为 78.6%，无劣 V 类水质断面。与上年同期相比，I~III类水质比例保持不变，均无劣 V 类水质断面。

4.4 地下水环境质量现状调查与评价

4.4.1 地下水环境质量现状

本项目地下水环境质量现状调查选择厂区及周边村屯水井。监测井取地下潜水含水层和承压水含水层，并在地下水井水位下 1m 内取水样进行水质监测。

本项目所在区域地下水流向为东北→西南，地下水现状数据采用哈尔滨研成环境检测有限公司实测数据，监测时间为 2026 年 5 月 21 和 2026 年 5 月 22 日。

4.4.1.1 监测因子

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、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、石油类。

4.4.1.2 监测方法

本项目地下水环境质量现状监测方法见表 4.5-2。

表 4.5-2 检测项目及分析方法

项目类别	检测项目	检测依据
地下水	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020
	总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	地下水质分析方法 第 15 部分：总硬度的测定 乙二胺四乙酸二钠滴定法 DZ/T 0064.15-2021
	溶解性总固体	地下水质分析方法 第 9 部分：溶解性固体总量的测定 重量法 DZ/T 0064.9-2021
	耗氧量（COD_{Mn}	地下水质分析方法 第 68 部分：耗氧量的测定 酸性高锰酸

	法，以 O_2 计）	钾滴定法 DZ/T 0064.68-2021
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009
	氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标（7.1 氰化物 异烟酸-吡唑酮分光光度法）GB/T 5750.5-2023
	氟化物	水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016
	硝酸盐（以 N 计）	水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016
	氯离子	水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016
	硫酸根	水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016
	氯化物	水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016
	硫酸盐	水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016
	亚硝酸盐（以 N 计）	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987
	石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）HJ 970-2018
	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ503-2009
	碳酸根	地下水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法 DZ/T 0064.49-2021
	碳酸氢根	地下水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法 DZ/T 0064.49-2021
	六价铬	地下水质分析方法 第 17 部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 DZ/T 0064.17-2021
	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T11911-1989
	锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T11911-1989
	铅	地下水质分析方法 第 21 部分：铜、铅、锌、镉、镍、铬、

		钼和银量的测定 无火焰原子吸收分光光度法 DZ/T0064.21-2021
	镉	地下水质分析方法 第21部分：铜、铅、锌、镉、镍、铬、钼和银量的测定 无火焰原子吸收分光光度法 DZ/T0064.21-2021
	钾	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989
	钠	地下水质分析方法 第82部分：钠量的测定 火焰原子吸收分光光度法 DZ/T 0064.82-2021
	钙	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 GB/T11905-1989
	镁	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 GB/T11905-1989
	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014
	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014
	总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 第12部分：微生物指标 GB/T5750.12-2023 5.1
	菌落总数	生活饮用水标准检验方法 第12部分：微生物指标 GB/T5750.12-2023 4.1

4.4.2 评价结论

根据地下水环境质量现状监测数据及评价结果，本项目地下水监测点位各项监测因子除锰外均能符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，地下水化学类型为HCO_3-Ca。区域内地下水中锰超标是由于原生地质条件所导致。

4.5 土壤环境质量现状调查评价

本项目土壤现状数据采用哈尔滨研成环境检测有限公司和山东聚光检测有限公司的实测数据，检测时间为2026年5月21日-5月30日。

4.5.1 监测方法

本项目土壤环境质量现状监测方法详见表4.6-2。

表4.6-2 检测项目及分析方法

项目类别	检测项目	检测依据

土壤	阳离子交换量	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
	氧化还原电位	土壤 氧化还原电位的测定 电位法 HJ 746-2015
	土壤容重	土壤检测 第 4 部分：土壤容重的测定 NY/T 1121.4-2006
	pH	土壤 pH 的测定 NY/T 1377-2007
	石油烃（C_{10}-C_{40}）	土壤和沉积物 石油烃（C_{10}-C_{40}）的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019
	铬	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
	六价铬	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	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
	锌	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	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
	镉	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
	镍	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
	汞	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
	砷	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
	四氯化碳	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
	氯仿	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
	氯甲烷	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
	1,1-二氯乙烷	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
	1,2-二氯乙烷	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
	1,1-二氯乙烯	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
	顺-1,2-二氯乙烯	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
	反-1,2-二氯乙烯	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
	二氯甲烷	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
	1,2-二氯丙烷	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
	1,1,1,2-四氯乙烷	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
	1,1,2,2-四氯乙烷	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
	四氯乙烯	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
	1,1,1-三氯乙烷	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
	1,1,2-三氯乙烷	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
	三氯乙烯	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
	1,2,3-三氯丙烷	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
	氯乙烯	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
	苯	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
	氯苯	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
	1,2-二氯苯	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
	1,4-二氯苯	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
	乙苯	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
	苯乙烯	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
	甲苯	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
	间二甲苯+对二甲苯	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
	邻二甲苯	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
	硝基苯	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
	苯胺	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
	2-氯酚	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
	苯并[a]蒽	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
	苯并[a]芘	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
	苯并[b]荧蒽	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
	苯并[k]荧蒽	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
	䓛	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
	二苯并[a,h]蒽	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
	茚并[1,2,3-cd]芘	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
	萘	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
	二噁英类	土壤《土壤和沉积物 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》(HJ77.4-2008)

本项目各监测点位各项监测结果见表 4.6-2。

表 4.6-3 土壤 1#、8#监测点位监测结果

检测项目	采样点位及检测结果		单位
	1# 厂区内表层点 0-0.2m	8# 厂区内 6.0m	
pH	5.9	6.2	无量纲
石油烃（C_{10}-C_{40}）	6L	6L	mg/kg
铬	41	37	mg/kg
六价铬	5.7	5.2	mg/kg
铜	20	15	mg/kg
铅	6.4	4.0	mg/kg
镉	0.36	0.23	mg/kg
镍	6	16	mg/kg
汞	0.084	0.067	mg/kg
砷	8.81	8.22	mg/kg
四氯化碳	0.0013L	0.0013L	mg/kg
氯仿	0.0011L	0.0011L	mg/kg
氯甲烷	0.0010L	0.0010L	mg/kg
1,1-二氯乙烷	0.0012L	0.0012L	mg/kg
1,2-二氯乙烷	0.0013L	0.0013L	mg/kg
1,1-二氯乙烯	0.0010L	0.0010L	mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	0.0013L	0.0013L	mg/kg
反-1,2-二氯乙烯	0.0014L	0.0014L	mg/kg
二氯甲烷	0.0015L	0.0015L	mg/kg
1,2-二氯丙烷	0.0011L	0.0011L	mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	mg/kg

1,1,2,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	mg/kg
四氯乙烯	0.0014L	0.0014L	mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	0.0013L	0.0013L	mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	0.0012L	0.0012L	mg/kg
三氯乙烯	0.0012L	0.0012L	mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	0.0012L	0.0012L	mg/kg
氯乙烯	0.0010L	0.0010L	mg/kg
苯	0.0019L	0.0019L	mg/kg
氯苯	0.0012L	0.0012L	mg/kg
1,2-二氯苯	0.0015L	0.0015L	mg/kg
1,4-二氯苯	0.0015L	0.0015L	mg/kg
乙苯	0.0012L	0.0012L	mg/kg
苯乙烯	0.0011L	0.0011L	mg/kg
甲苯	0.0013L	0.0013L	mg/kg
间二甲苯+对二甲苯	0.0012L	0.0012L	mg/kg
邻二甲苯	0.0012L	0.0012L	mg/kg
硝基苯	0.09L	0.09L	mg/kg
苯胺	0.06L	0.06L	mg/kg
2-氯酚	0.06L	0.06L	mg/kg
苯并[a]蒽	0.1L	0.1L	mg/kg
苯并[a]芘	0.1L	0.1L	mg/kg
苯并[b]荧蒽	0.2L	0.2L	mg/kg
苯并[k]荧蒽	0.1L	0.1L	mg/kg
䓛	0.1L	0.1L	mg/kg
二苯并[a,h]蒽	0.1L	0.1L	mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘	0.1L	0.1L	mg/kg
萘	0.09L	0.09L	mg/kg
二噁英	0.33	0.33	ngTEQ/kg

表 4.6-3　土壤 2#-5#监测点位监测结果

检测项目	2#（表层样）	3#（柱状样）				4#（柱状样）				5#（柱状样）			单位
	0-0.2m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	4.1m（垃圾池下）	0-0.2m	0.5-1.5m	1.5-3m	3.6m（污水处理站下）	0-0.2m	0.5-1.5m	1.5-3m	
pH	6.8	5.3	5.5	6.2	6.9	6.8	6.9	6.9	7.3	4.3	5.5	6.4	无量纲
石油烃（C_{10}-C_{40}）	6L	6L	6L	6L	6L	6L	6L	6L	6L	6L	6L	6L	mg/kg
铬	50	53	45	38	35	36	36	51	38	42	43	43	mg/kg
铜	34	36	42	32	37	39	33	33	41	27	27	16	mg/kg
铅	3.4	3.2	4.5	4.1	4.0	4.9	4.9	4.9	4.2	3.7	3.5	3.7	mg/kg
镉	0.16	7.38	16.2	9.02	13.8	0.99	0.83	0.27	0.24	0.16	0.19	5.88	mg/kg
镍	14	17	14	11	12	18	17	13	15	13	11	11	mg/kg
汞	0.085	0.062	0.061	0.073	0.079	0.083	0.081	0.080	0.078	0.059	0.054	0.062	mg/kg
砷	7.97	8.65	8.57	8.38	8.80	9.13	9.17	9.53	8.64	7.74	7.45	7.57	mg/kg
二噁英	0.30	0.37	0.32	0.23	0.19	0.36	0.31	0.23	0.22	0.39	0.29	0.22	ngTEQ/kg

表 4.6-3　土壤 6#、7#、9#-12#监测点位监测结果

检测项目	6#（柱状样）			7#（柱状样）			9#（表层样）	10#（表层样）	11#（表层样）	12#（表层样）	单位
	0-0.2m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.2m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m	
pH	6.4	6.5	6.6	6.8	7.0	7.1	7.1	7.0	7.0	7.2	无量纲
石油烃（C_{10}-C_{40}）	6L	6L	6L	6L	6L	6L	6L	6L	6L	6L	mg/kg
铬	43	53	36	42	43	48	47	37	48	40	mg/kg
铜	15	15	28	34	33	29	25	24	24	18	mg/kg
铅	5.0	5.0	4.4	3.6	4.4	4.2	3.4	3.3	3.2	3.5	mg/kg
镉	5.88	6.09	0.34	0.36	0.37	0.37	0.16	0.18	0.16	0.17	mg/kg
镍	9	10	13	12	17	10	12	14	10	11	mg/kg
汞	0.059	0.066	0.065	0.071	0.061	0.070	0.088	0.092	0.070	0.058	mg/kg
砷	8.39	8.31	8.18	9.32	9.18	9.08	8.67	7.68	8.58	8.10	mg/kg
锌	/	/	/	/	/	/	/	/	/	11	mg/kg
二噁英	0.31	0.27	0.21	0.37	0.30	0.23	0.21	0.23	0.23	0.22	ngTEQ/kg

4.5.2 土壤现状评价

采用标准指数法进行评价。

本项目 1#-11#土壤监测点位土壤环境执行《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）标准中第二类用地风险筛选值要求；12#土壤监测点位土壤环境执行执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中农用地筛选值和管制值标准，执行相应筛选值标准。

pH 执行《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 D 中的土壤酸化、碱化分级标准，土壤酸化、碱化分级表见表 4.6-4。

表 4.6-3　土壤酸化、碱化分级表

土壤 pH 值	土壤酸化、碱化强度
pH<3.5	极重度酸化
3.5≤pH<4.0	重度酸化
4.0≤pH<4.5	中度酸化
4.5≤pH<5.5	轻度酸化
5.5≤pH<8.5	无酸化或碱化
8.5≤pH<9.0	轻度碱化
9.0≤pH<9.5	中度碱化
9.5≤pH<10.0	重度碱化
pH≥10.0	极重度碱化

表 4.6-3　土壤 1#、8#监测点土壤现状标准指数结果表

检测项目	采样点位及检测结果	
	1# 厂区内表层点 0-0.2m	8# 厂区内 6.0m
pH	/	/
石油烃（C_{10}-C_{40}）	/	/
铬	/	/
六价铬	1.0	0.91
铜	0.001	0.001
铅	0.008	0.005

镉	0.006	0.004
镍	0.007	0.018
汞	0.002	0.002
砷	0.15	0.14
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	/	/
三氯乙烯	/	/
1,2,3-三氯丙烷	/	/
氯乙烯	/	/
苯	/	/
氯苯	/	/
1,2-二氯苯	/	/
1,4-二氯苯	/	/
乙苯	/	/
苯乙烯	/	/
甲苯	/	/
间二甲苯+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	/	/
䓛	/	/
二苯并[a,h]蒽	/	/
茚并[1,2,3-cd]芘	/	/
萘	/	/
二噁英	0.33	0.33

表 4.6-3　土壤 2#-5#监测点位土壤现状标准指数结果表

检测项目	2#（表层样）	3#（柱状样）				4#（柱状样）				5#（柱状样）		
	0-0.2m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	6.1m（垃圾池下）	0-0.2m	0.5-1.5m	1.5-3m	3.6m（污水处理站下）	0-0.2m	0.5-1.5m	1.5-3m
pH	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
石油烃（C_{10}-C_{40}）	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
铬	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
铜	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001
铅	0.004	0.004	0.006	0.005	0.005	0.006	0.006	0.006	0.005	0.005	0.004	0.005
镉	0.002	0.114	0.249	0.139	0.212	0.015	0.013	0.004	0.004	0.002	0.003	0.090
镍	0.016	0.019	0.016	0.012	0.013	0.020	0.019	0.014	0.017	0.014	0.012	0.012
汞	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.002
砷	0.133	0.144	0.143	0.140	0.147	0.152	0.153	0.159	0.144	0.129	0.124	0.126
二噁英	0.008	0.009	0.008	0.006	0.005	0.009	0.008	0.006	0.006	0.010	0.007	0.006

表 4.6-3　土壤 6#、7#、9#-12#监测点位土壤现状标准指数结果表

检测项目	6#（柱状样）			7#（柱状样）			9#（表层样）	10#（表层样）	11#（表层样）	12#（表层样）
	0-0.2m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.2m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m
pH	/	/	/	/	/	/	/	/	/	6.5＜pH≤7.5
石油烃（C_{10}-C_{40}）	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
铬	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.2
铜	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.18
铅	0.006	0.006	0.006	0.005	0.006	0.005	0.004	0.004	0.004	0.029
镉	0.090	0.094	0.005	0.006	0.006	0.006	0.002	0.003	0.002	0.567
镍	0.010	0.011	0.014	0.013	0.019	0.011	0.013	0.016	0.011	0.11
汞	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.024
砷	0.140	0.139	0.136	0.155	0.153	0.151	0.145	0.128	0.143	0.27
锌	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.044
二噁英	0.008	0.007	0.005	0.009	0.008	0.006	0.005	0.006	0.006	/

4.5.3 评价结果

本项目土壤现状监测数据，厂区内各监测点位满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准，厂界外各监测点位分别满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地筛选值要求。项目所在区域土壤质量状况良好；土壤现状为“无酸化或碱化”。

综上所述，项目所在区域土壤环境质量现状良好。

4.6 声环境质量现状调查与评价

4.6.1 声环境现状监测

4.6.1.1 监测点位

本项目在厂界周围共布设 4 个噪声监测点，监测点位布置图见图 4.7-1。



图 4.7-1　声环境现状监测布点图

4.6.1.2　监测内容

监测内容：厂界噪声。

4.6.1.3　监测时间及频率

监测时间：2026 年 5 月 21 日～2026 年 5 月 22 日；

监测频率：监测采样 2 天，昼间夜间各一次。

4.6.1.4　监测方法

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中有关规定进行监测。

4.6.1.5　监测结果

本项目声现状监测见表 4.7-1。

表 4.7-1　噪声现状监测、评价结果表

点位及点位名称		检测结果 dB（A）			
		2026 年 5 月 21 日		2026 年 5 月 22 日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1#▲	厂界东侧	41.9	40.4	44.8	43.1
2#▲	厂界南侧	43.3	41.2	43.7	44.5
3#▲	厂界西侧	43.1	42.3	43.6	45.7
4#▲	厂界北侧	44.2	41.7	42.2	42.5

4.6.2 声环境现状评价

（1）评价方法

根据噪声现状的监测统计结果，采用与评价标准直接比较的方法对评价范围内的声环境质量现状进行评价。

（2）评价标准

以等效连续 A 声级 Leq 为评价量，评价标准执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）表 1 环境噪声限值中的 3 类标准。

表 4.7-2　《声环境质量标准》（GB3096-2008）

级别	标准值 [dB（A）]	
	昼　间	夜　间
3 类	65	55

（3）现状评价结果

本项目厂址厂界噪声监测点的昼间等效 A 声级在 41.9-44.8dB（A）之间，夜间等效 A 声级在 40.4-45.7dB（A）之间，噪声监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准。

4.6.3 声环境现状评价结论

评价结果表明，本项目厂界各点的噪声昼间和夜间的监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准。说明区域内声环境质量较好。

5 环境影响预测与分析

5.1 施工期环境影响预测与分析

5.1.1 环境空气环境影响分析

施工扬尘主要来自现场堆放扬尘；建筑材料（白灰、水泥、砂子、石子、砖等）的现场搬运及堆放扬尘；施工垃圾的清理及堆放扬尘；人来车往造成的现场道路扬尘。其扬尘量的大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度及施工季节、土质及天气等诸多因素有关，是一个复杂、较难定量的问题。本评价采用类比法，利用现有的施工场地实测资料对环境空气影响进行分析。

施工期间产生的粉尘（扬尘）污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放及风力等因素，其中受风力因素的影响最大。在一般气象条件下，平均风速为 3.3m/s 时，建筑工地内 TSP 浓度为其上风向对照点的 2～2.5 倍，建筑施工扬尘的影响范围在其下风向可达 150m，影响范围内 TSP 浓度平均值可达 0.49mg/m^3。当有围栏时，在同等条件下，其影响距离可缩短 40%。当风速大于 5m/s 时，施工现场及其下风向部分区域 TSP 浓度将超过空气质量标准中的二级浓度限值，而且随着风速的增大，施工扬尘产生的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

本项目所在区域南侧为乌裕尔河，区域的大气扩散条件较好，空气湿润，这在一定程度上可减轻扬尘的影响。但仍需采取合理可行的控制措施，尽量减轻其污染程度，缩小其影响范围。其主要对策有：

（1）在本项目施工过程中，施工场地应设置 2.5m 高围挡以减少扬尘扩散，并严禁在挡墙外堆放施工材料、建筑垃圾和渣土；围挡可减少扬尘对环境的污染有明显作用。

（2）定期对施工场地洒水以减少二次扬尘作业面，场地洒水后，扬尘量将降低 28%～75%，可大大减少其对环境的影响；加强粉状建材转运与使用的管理，运输散装建材应采用专用车辆，并加以覆盖，对车辆运输中丢撒的弃土要及时清扫、冲洗，减少粉尘污染对市容市貌的不良影响。

（3）对运载建筑材料及建筑垃圾的车辆加盖蓬布以减少洒落，车辆行驶线路

应避开居民生活集中区。施工场地出口设一座车辆清洗池，车辆驶出施工场地前，应将车厢外和轮胎冲洗干净，避免车辆将泥土带到道路上产生二次扬尘，冲洗水沉淀后可用于施工厂区抑尘。

（4）在施工场地设置专人兼管建筑垃圾、建筑材料的堆放、清运和处置，堆放场地应远离项目区东北侧和西北侧的向前村，并避开居民区的上风向，必要时加盖蓬布或洒水，防止二次扬尘污染。

（5）对建筑垃圾及时处理、清运，以减少占地，防止扬尘污染，改善施工场地的小环境。

（6）施工现场禁止烧煤、沥青、油毡、橡胶、塑料、皮革、垃圾及其他产生有毒、有害烟尘物质。

（7）建设单位应对施工单位加强监管，在招标中明确施工期环境保护要求，要求施工单位文明施工，如及时清运建筑垃圾，土方和物料堆存应采取蓬布覆盖或表面洒水抑尘或表面夯实处理等措施抑尘。

综上所述，采取以上措施后施工现场设置围挡，施工场地洒水降尘，运输车辆加蓬盖，减轻扬尘对周围环境的影响，颗粒物排放浓度符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值要求，同时施工期对周边环境空气的影响是短暂可逆的，对环境空气的影响可接受。

5.1.2 地表水环境影响分析

（1）施工废水影响分析

施工期间，各种施工机械、运输车辆作业在使用过程中将产生含油废污水。

含油废污水如处理不当进入南侧乌裕尔河后大部分将漂浮在水面上随水流漂移，形成带状漂浮物，造成阳光透过率的降低，阻碍水生植物进行光合作用，影响水生生物的正常生长，而且油污具有一定的粘性，其浓度达到一定数值时，可以破坏水生生物的呼吸系统，造成其呼吸困难甚至死亡。因此，必须对施工过程产生的含油污水进行加强管理和控制，禁止排入乌裕尔河，项目施工工地含油污水全部收集，经隔油、沉淀处理后回用于厂区降尘，避免对水环境和生态造成污染危害。

（2）施工人员废水影响分析

施工场地与北安市距离约 4km，可当日往返，因此不设食堂和宿舍，餐饮依托北安市餐饮服务设施，施工期间产生的生活污水主要为盥洗水，污染物主要为 SS 等，施工场地设置防渗旱厕，定期清掏外运综合利用。因此，施工人员污水对水环境的影响可接受。

（3）雨水径流影响分析

本项目厂址周围现状用地使用功能为建设用地、草地、农用地等，施工期应对施工现场建筑材料中的沙子、石子等松散材料堆放周围必须加盖苫布并设置围挡，防止被雨水冲散，采取以上措施后施工期雨水径流对地表水产生的影响可接受。

5.1.3 地下水环境影响分析

拟建项目为新建日处理 400 吨生活垃圾焚烧发电项目，项目建设期可能对地下水造成影响的途径主要为施工期施工废水排放、施工人员生活废水和生活垃圾随意倾倒，对浅层地下水造成影响。具体的影响途径分析见下表 5.1-1。

由以上分析可以看出，建设期只要规范施工，将施工场地和材料堆场设置在远离乌裕尔河一侧，并加强对施工废水、施工生活废水和生活垃圾的合理处理处置，项目不会对地下水造成显著的不良影响。

表 5.1-1　建设期项目对地下水环境影响分析

潜在污染源	潜在污染途径	主要污染物	影响分析
施工期施工废水	施工废水的不当排放，会导致废水渗入地下对浅层地下水造成影响	耗氧量、氨氮、石油类	施工废水产生的量较小，污染物浓度较低，仅可能对局部浅层地下水造成影响
施工期生活废水及生活垃圾	施工期现场的生活废水和生活垃圾的随意倾倒，会导致浅层地下水受到污染	耗氧量、氨氮、总大肠菌群	施工时间较短，产生的生活垃圾和生活废水的量较小，且评价区包气带防污性能较强，因此仅会对局部浅层地下水造成影响。

5.1.4 声环境影响分析

施工噪声来源主要是施工现场的各类机械设备噪声，本项目施工期间建构筑物包括综合主厂房、烟囱、运输栈桥、飞灰养护间、危险废物贮存库、启动锅炉房、渗滤液处理站等，建筑高度为3.0～44.5m，同时包括设备安装、厂内道路铺装等，施工设备包括打桩机、挖掘机等常见施工设备，本次评价要求应首先选用低噪声的机械设备，或选用做过降噪技术处理和改装的施工机械设备；并经常维修保养，使施工机械设备保持正常运转；同时，定期检验机械设备的噪声声级，以便有效地缩小施工期的噪声影响范围，本次评价施工各阶段的主要噪声及其声级参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）。

表 5.1-2　施工主要噪声源状况

序号	设备名称	型号	测点距离(m)	声级值 dB(A)
1	打桩机	CK1800	5	87
2	挖掘机	JZC350	5	84
3	推土机	T140	5	80
4	汽车	卡玛斯	5	90
5	电锯	φ500	5	92
6	装载机	ZL40	5	90
7	电锯	CS405	5	87
8	钻机	/	5	81
9	气枪	/	5	81

根据施工作业各阶段的具体情况，尽量避免高噪声机械设备集中使用或几台声功率相同的设备同时、同点作业、以减少作业时的噪声声级，施工期噪声采取本评价提出的防治措施后，场界噪声值可达到《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中的标准限值要求，同时本项目位于黑龙江省黑河市北安市城郊乡向前村202国道以南（北安市向前污水处理厂南侧），厂界外200m范围内无声环境保护目标，因此本项目营运期经采取上述措施后对评价范围内的声环境影响可接受。

5.1.5 固体废物环境影响分析

施工期间的固体废弃物主要是建筑垃圾和生活垃圾。

施工期产生的建筑垃圾应及时清运至指定的建筑垃圾填埋场，在经过资源化、减量化、无害化处理后对环境的影响可接收。

本项目施工期生活垃圾产生量按施工人员每人每天 0.5kg 计，施工高峰期 60 名施工人员每天产生生活垃圾 50kg，垃圾成分主要有食物残渣、果皮、菜屑、破弃衣物、废弃塑料、玻璃瓶罐等，其中食物残渣、果皮、菜屑等容易腐烂发臭，将产生 NH_3 和 H_2S 等恶臭气体，因此，分类收集生活垃圾，及时清运至环卫部门指定的地点后对环境的固体废物影响可接受。

5.1.6 环境空气影响预测

5.1.6.1 正常工况预测分析

1、预测因子

根据工程分析废气污染源强核算结果，本次评价选取《环境空气质量标准》（GB3095-2026）和《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 控制质量浓度参考限值的污染因子作为预测因子，分别是：PM_{10}、一次 $PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、CO、NH_3、H_2S、HCl、锰及其化合物、铅、汞、镉、砷、二噁英及 NMHC。本项目 SO_2 和 NOx 核定的年排放量之和小于 500t/a，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）5.1 章节要求，本次评价因子不需要增加二次 $PM_{2.5}$。

2、预测范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），预测范围应覆盖评价范围，并覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域。对于评价范围内包含环境空气一类区的，预测范围应覆盖项目对一类区的最大环境影响。

本项目大气环境影响预测范围以项目厂址为中心，东西向为 X 坐标轴、南北向为 Y 坐标轴，自厂界外延 2.5km 的矩形区域。

3、预测周期

本项目预测周期选取评价基准年 2025 年作为预测周期，预测时段取连续 1 年。

4、预测模型

本次环境空气环境影响预测模型采用《环境影响评价技术导则 大气环境（HJ2.2-2018）附录 A 中推荐的 AERMOD 模式系统进行预测。

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（年平均）的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。模式使用每小时连续预处理气象数据模拟大于等于 1 小时平均时间的浓度分布，适用于评价范围小于等于 50km 的评价项目。

（1）地形预处理-AERMAP

本项目拟建厂址平均海拔高度 242m，项目所在区域为简单地形。

（2）气象预处理-AERMET

本次评价大气预测地面气象资料输入北安市气象站（50656）2025 年全年地面逐时气象资料，其中包括温度、风速、风向、总云量、低云量，按 AERMET 参数格式生成地面逐时气象输入文件。本次评价预测采用的高空数据数值模式 WRF 生成，包括大气压、高度、干球温度等。

（3）参数选取

本评价大气环境影响预测中观测气象数据来源及数据基本信息见表 5.2-9，模拟高空气象数据信息见表 5.2-10。

表 5.2-9　观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	经纬度°		相对距离/km	海拔高度/m	数据年份/年	气象要素
			经度	纬度				
北安市气象站	50656	一般站	126.51E	48.26N	8.1	271	2025	温度、风速、风向、总云量、低云量

表 5.2-10　模式高空气象数据表

经纬度°		数据年份/年	模拟气象要素	模拟方式
经度	纬度			
126.66E	48.28N	2025	大气压、高度、干球温度等	高空数据数值模式WRF

北安市各例行监测点包括大黑河岛、环保局和交通局监测点，本次评价大气环境影响预测采用的是北安市各例行监测点365天环境空气质量逐日例行监测数据的平均值。本项目厂址所在地属于黑河市北安市，因此本次评价利用北安市环境空气质量逐日例行监测数据是可行的。本项目厂界与北安市气象站距离8.1km≤50km，该气象站的气象数据可以作为本项目大气预测气象数据。

5、预测网格点

预测网格点的设置具有足够的分辨率以尽可能精确预测污染源对预测范围的最大影响，本次预测网格点的间距50m，预测网格点个数为11572个。

预测大气环境防护距离，厂界外预测网格分辨率不应超过50m，本次预测将厂界外预测网格步长设置为50m。

6、预测点

经现场踏查，本次大气环境影响预测评价依据北安市近20年主导风向西北风、评价基准年2025年北安市全年主导风向西北风确定本次预测点。经确定本次大气环境影响预测点选取36个代表点。大气环境影响预测点分布情况见表5.2-11。

表5.2-11　本项目预测点分布情况表

序号	预测点名称	预测点坐标点		
		X	Y	地面高程m
1	自新屯	-1129	2112	260.92
2	滨州李屯	1241	2310	263.08
3	自保二屯	1706	2379	263.95
4	向阳屯	1603	1026	247.59
5	向前村	431	517	250.94
6	瓦盆窑	577	448	238.99
7	向前三组	-819	448	247.55
8	向前四组	-689	422	247.58
9	向前五组	-526	491	246.16
10	牛山海屯	-810	500	247.56
11	山弯屯	-1655	-526	239.39
12	向前六组	-1939	-508	238.88

13	向前七组	-2439	9	254.82
14	王有路	-2594	52	254.75
15	双泉村七组	1836	-2465	236.76
16	黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地公园	2060	-129	235.97

7、预测内容

预测情景组合见表 5.2-12。

表 5.2-12　本项目预测内容和评价要求

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容	预测因子
达标区评价项目	全厂污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率	PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、CO、NH_3、H_2S、HCl、Pb、Hg、Cd、As、Mn、二噁英类、非甲烷总烃
	全厂污染源-“以新带老”削减源+拟建、在建污染源+环境质量现状浓度	正常排放	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率	PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、CO、HCl、汞、镉、铅、砷、锰、二噁英类
	全厂污染源			叠加环境质量现状浓度后的短期浓度的达标情况	氨、硫化氢、非甲烷总烃
	全厂污染源	非正常排放	1h平均质量浓度	最大浓度占标率	PM_{10}、SO_2、NO_2、CO、NH_3、H_2S、HCl、Pb、Hg、Cd、As、Mn、二噁英类
大气环境	全厂污染源	正常排放	短期浓度	大气环境防护距离	PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、CO、NH_3

防护距离					、H_2S、HCl、Mn、非甲烷总烃

8、污染源计算清单

本项目污染源计算清单见表 5.2-13~表 5.2-14。

表 5.2-13　本项目有组织排放主要污染源污染物排放参数表

污染源名称	排气筒底部中心坐标m		烟囱底部海拔高度(m)	烟囱参数						污染物名称	排放速率	单位
	X	Y		高度(m)	内径(m)	温度(℃)	流量(m^3/h)	小时（h）	排放工况			
2台焚烧炉等效烟囱	5344236	43309393	253	60	1.8	150	66028	8760	正常工况	颗粒物	1.3206	kg/h
										CO	5.2822	kg/h
										NO_2	10.5644	kg/h
										SO_2	4.6220	kg/h
										HCl	0.9904	kg/h
										汞	0.0012	kg/h
										镉	0.0004	kg/h
										铅	0.0040	kg/h
										砷	0.0004	kg/h
										锰	0.0040	kg/h
										二噁英类	0.0066	mg/h
										$PM_{2.5}$	0.6603	kg/h

注：以上污染源参数表中 NO_2 按照氮氧化物的 80%计

表 5.2-14　本项目无组织排放主要污染源污染物排放参数表

编号	名称	面源起始坐标m		面源长度m	面源宽度m	与正北向夹角	面源有效排放高度m	年排放小时数h	排放工况	污染物名称	排放速率	单位
		X	Y									
1	垃圾池	5344323	44309372	36	20.8	6°	36.9	8760	正常工况	氨	0.123	kg/h
										硫化氢	0.007	kg/h
2	渗滤液处理站	5344337	43309279	42	28	6	10.9	8760	正常工况	氨	0.0038	kg/h
										硫化氢	0.0003	kg/h
3	餐厨垃圾处理间	5344349	43309369	15	25.17	6	5	8760	正常工况	氨	0.0003	kg/h
										硫化氢	0.00019	kg/h
										NMHC	0.009	kg/h
4	烟气净化间	5344265	43309378	24	43	6	25.5	8760	正常工况	颗粒物	0.00026	kg/h
5	飞灰稳定化间	5344262	43309414	8	7	6	25.5	8760	正常工况	颗粒物	0.0065	kg/h
6	柴油储罐	5344262	43309252	5.10	6.20	6	5.70	8760	正常工况	NMHC	0.0346	kg/h

备注：垃圾池高度为 36.9m，面源排放有效高度取值为 20m。

9、预测结果与分析

（1）贡献浓度预测分析

本项目 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、CO、HCl、Hg、Cd、Pb、As、Mn、NH_3、H_2S、二噁英类、非甲烷总烃的贡献质量浓度预测结果见表 5.2-15 至 5.2-29。

表 5.2-15　PM_{10} 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（mg/m^3）	出现时间	占标率/（%）	达标情况
PM_{10}	自新屯	日平均	8.69E-05	250401	0.07	达标
		年平均	8.33E-06	平均值	0.01	达标
	滨州李屯	日平均	7.81E-05	250529	0.07	达标
		年平均	5.79E-06	平均值	0.01	达标
	自保二屯	日平均	6.75E-05	250529	0.06	达标
		年平均	4.89E-06	平均值	0.01	达标
	向阳屯	日平均	8.99E-05	251110	0.07	达标
		年平均	1.20E-05	平均值	0.02	达标
	向前村	日平均	2.78E-04	250529	0.23	达标
		年平均	3.36E-05	平均值	0.06	达标
	瓦盆窑	日平均	2.72E-04	250814	0.23	达标
		年平均	2.80E-05	平均值	0.05	达标
	向前三组	日平均	3.31E-04	250125	0.28	达标
		年平均	2.25E-05	平均值	0.04	达标
	向前四组	日平均	3.06E-04	250125	0.25	达标
		年平均	2.53E-05	平均值	0.04	达标
	向前五组	日平均	2.18E-04	250809	0.18	达标
		年平均	2.84E-05	平均值	0.05	达标
	牛山海屯	日平均	3.07E-04	250125	0.26	达标
		年平均	2.26E-05	平均值	0.04	达标
	山弯屯	日平均	6.87E-05	250715	0.06	达标
		年平均	6.33E-06	平均值	0.01	达标

	向前六组	日平均	7.39E-05	250715	0.06	达标
		年平均	5.54E-06	平均值	0.01	达标
	向前七组	日平均	6.44E-05	250715	0.05	达标
		年平均	5.59E-06	平均值	0.01	达标
	王有路	日平均	6.07E-05	250715	0.05	达标
		年平均	5.51E-06	平均值	0.01	达标
	双泉村七组	日平均	1.30E-04	250204	0.11	达标
		年平均	1.04E-05	平均值	0.02	达标
	黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地公园	日平均	1.95E-04	251217	0.39	达标
		年平均	1.30E-05	平均值	0.03	达标
	网格	日平均	5.30E-04	251202	0.44	达标
		年平均	5.46E-05	平均值	0.09	达标

表 5.2-16　$PM_{2.5}$贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（mg/m^3）	出现时间	占标率/（%）	达标情况
$PM_{2.5}$	自新屯	日平均	4.18E-05	250401	0.07	达标
		年平均	3.79E-06	平均值	0.01	达标
	滨州李屯	日平均	3.82E-05	250529	0.06	达标
		年平均	2.42E-06	平均值	0.01	达标
	自保二屯	日平均	3.33E-05	250529	0.06	达标
		年平均	2.13E-06	平均值	0.01	达标
	向阳屯	日平均	4.28E-05	250721	0.07	达标
		年平均	4.43E-06	平均值	0.01	达标
	向前村	日平均	1.33E-04	250529	0.22	达标
		年平均	1.05E-05	平均值	0.04	达标
	瓦盆窑	日平均	1.16E-04	250731	0.19	达标
		年平均	1.13E-05	平均值	0.04	达标
	向前三组	日平均	1.01E-04	250125	0.17	达标
		年平均	6.67E-06	平均值	0.02	达标

	向前四组	日平均	9.11E-05	250125	0.15	达标
		年平均	7.54E-06	平均值	0.03	达标
	向前五组	日平均	9.60E-05	250809	0.16	达标
		年平均	8.77E-06	平均值	0.03	达标
	牛山海屯	日平均	9.82E-05	250125	0.16	达标
		年平均	6.78E-06	平均值	0.02	达标
	山弯屯	日平均	3.30E-05	250822	0.05	达标
		年平均	2.58E-06	平均值	0.01	达标
	向前六组	日平均	3.02E-05	250307	0.05	达标
		年平均	2.19E-06	平均值	0.01	达标
	向前七组	日平均	3.10E-05	250715	0.05	达标
		年平均	2.03E-06	平均值	0.01	达标
	王有路	日平均	2.92E-05	250715	0.05	达标
		年平均	1.97E-06	平均值	0.01	达标
	双泉村七组	日平均	5.69E-05	250204	0.09	达标
		年平均	4.47E-06	平均值	0.01	达标
	黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地公园	日平均	9.54E-05	251217	0.27	达标
		年平均	5.18E-06	平均值	0.03	达标
	网格	日平均	1.56E-04	250814	0.26	达标
		年平均	1.83E-05	平均值	0.06	达标

表 5.2-17　SO_2 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（mg/m^3）	出现时间	占标率/（%）	达标情况
SO_2	自新屯	小时值	3.77E-03	25021309	1.88	达标
		日平均	2.92E-04	250401	0.37	达标
		年平均	2.65E-05	平均值	0.07	达标
	滨州李屯	小时值	3.03E-03	25010212	1.51	达标
		日平均	2.67E-04	250529	0.33	达标
		年平均	1.69E-05	平均值	0.04	达标

	自保二屯	小时值	2.25E-03	25010212	1.12	达标
		日平均	2.33E-04	250529	0.29	达标
		年平均	1.49E-05	平均值	0.04	达标
	向阳屯	小时值	3.09E-03	25010210	1.55	达标
		日平均	2.99E-04	250721	0.37	达标
		年平均	3.10E-05	平均值	0.08	达标
	向前村	小时值	5.92E-03	25010212	2.96	达标
		日平均	9.31E-04	250529	1.16	达标
		年平均	7.36E-05	平均值	0.18	达标
	瓦盆窑	小时值	3.60E-03	25010212	1.80	达标
		日平均	8.15E-04	250731	1.02	达标
		年平均	7.92E-05	平均值	0.20	达标
	向前三组	小时值	5.59E-03	25012511	2.79	达标
		日平均	7.07E-04	250125	0.88	达标
		年平均	4.67E-05	平均值	0.12	达标
	向前四组	小时值	5.44E-03	25012511	2.72	达标
		日平均	6.38E-04	250125	0.80	达标
		年平均	5.28E-05	平均值	0.13	达标
	向前五组	小时值	6.14E-03	25012310	3.07	达标
		日平均	6.72E-04	250809	0.84	达标
		年平均	6.14E-05	平均值	0.15	达标
	牛山海屯	小时值	5.41E-03	25012511	2.70	达标
		日平均	6.87E-04	250125	0.86	达标
		年平均	4.74E-05	平均值	0.12	达标
	山弯屯	小时值	3.43E-03	25010313	1.71	达标
		日平均	2.31E-04	250822	0.29	达标
		年平均	1.81E-05	平均值	0.05	达标
	向前六组	小时值	3.01E-03	25010313	1.51	达标
		日平均	2.12E-04	250307	0.26	达标
		年平均	1.54E-05	平均值	0.04	达标

	向前七组	小时值	3.12E-03	25080807	1.56	达标
		日平均	2.17E-04	250715	0.27	达标
		年平均	1.42E-05	平均值	0.04	达标
	王有路	小时值	3.20E-03	25080807	1.60	达标
		日平均	2.04E-04	250715	0.26	达标
		年平均	1.38E-05	平均值	0.03	达标
	双泉村七组	小时值	5.02E-03	25010612	2.51	达标
		日平均	3.99E-04	250204	0.50	达标
		年平均	3.13E-05	平均值	0.08	达标
	黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地公园	小时值	4.77E-03	25121711	3.18	达标
		日平均	6.68E-04	251217	1.34	达标
		年平均	3.63E-05	平均值	0.18	达标
	网格	小时值	8.14E-03	25121711	4.07	达标
		日平均	1.09E-03	250814	1.36	达标
		年平均	1.28E-04	平均值	0.32	达标

表 5.2-18　NO_2 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（mg/m^3）	出现时间	占标率/（%）	达标情况
NO_2	自新屯	小时值	8.61E-03	25021309	4.30	达标
		日平均	6.68E-04	250401	0.83	达标
		年平均	6.07E-05	平均值	0.15	达标
	滨州李屯	小时值	6.92E-03	25010212	3.46	达标
		日平均	6.11E-04	250529	0.76	达标
		年平均	3.87E-05	平均值	0.10	达标
	自保二屯	小时值	5.14E-03	25010212	2.57	达标
		日平均	5.33E-04	250529	0.67	达标
		年平均	3.41E-05	平均值	0.09	达标
	向阳屯	小时值	7.07E-03	25010210	3.53	达标
		日平均	6.84E-04	250721	0.85	达标
		年平均	7.08E-05	平均值	0.18	达标

	向前村	小时值	1.35E-02	25010212	6.77	达标
		日平均	2.13E-03	250529	2.66	达标
		年平均	1.68E-04	平均值	0.42	达标
	瓦盆窑	小时值	8.22E-03	25010212	4.11	达标
		日平均	1.86E-03	250731	2.33	达标
		年平均	1.81E-04	平均值	0.45	达标
	向前三组	小时值	1.28E-02	25012511	6.39	达标
		日平均	1.62E-03	250125	2.02	达标
		年平均	1.07E-04	平均值	0.27	达标
	向前四组	小时值	1.24E-02	25012511	6.22	达标
		日平均	1.46E-03	250125	1.82	达标
		年平均	1.21E-04	平均值	0.30	达标
	向前五组	小时值	1.40E-02	25012310	7.01	达标
		日平均	1.54E-03	250809	1.92	达标
		年平均	1.40E-04	平均值	0.35	达标
	牛山海屯	小时值	1.24E-02	25012511	6.18	达标
		日平均	1.57E-03	250125	1.96	达标
		年平均	1.08E-04	平均值	0.27	达标
	山弯屯	小时值	7.83E-03	25010313	3.91	达标
		日平均	5.27E-04	250822	0.66	达标
		年平均	4.13E-05	平均值	0.10	达标
	向前六组	小时值	6.89E-03	25010313	3.44	达标
		日平均	4.84E-04	250307	0.60	达标
		年平均	3.51E-05	平均值	0.09	达标
	向前七组	小时值	7.12E-03	25080807	3.56	达标
		日平均	4.97E-04	250715	0.62	达标
		年平均	3.25E-05	平均值	0.08	达标
	王有路	小时值	7.31E-03	25080807	3.66	达标
		日平均	4.67E-04	250715	0.58	达标
		年平均	3.15E-05	平均值	0.08	达标

	双泉村七组	小时值	1.15E-02	25010612	5.74	达标
		日平均	9.11E-04	250204	1.14	达标
		年平均	7.15E-05	平均值	0.18	达标
	黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地公园	小时值	1.09E-02	25121711	5.45	达标
		日平均	1.53E-03	251217	1.91	达标
		年平均	8.29E-05	平均值	0.21	达标
	网格	小时值	1.86E-02	25121711	9.31	达标
		日平均	2.49E-03	250814	3.11	达标
		年平均	2.93E-04	平均值	0.73	达标

表 5.2-19　CO 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（mg/m^3）	出现时间	占标率/（%）	达标情况
CO	自新屯	1小时	4.30E-03	25021309	0.04	达标
		日平均	3.34E-04	250401	0.01	达标
	滨州李屯	1小时	3.46E-03	25010212	0.03	达标
		日平均	3.06E-04	250529	0.01	达标
	自保二屯	1小时	2.57E-03	25010212	0.03	达标
		日平均	2.66E-04	250529	0.01	达标
	向阳屯	1小时	3.53E-03	25010210	0.04	达标
		日平均	3.42E-04	250721	0.01	达标
	向前村	1小时	6.77E-03	25010212	0.07	达标
		日平均	1.06E-03	250529	0.03	达标
	瓦盆窑	1小时	4.11E-03	25010212	0.04	达标
		日平均	9.31E-04	250731	0.02	达标
	向前三组	1小时	6.39E-03	25012511	0.06	达标
		日平均	8.08E-04	250125	0.02	达标
	向前四组	1小时	6.22E-03	25012511	0.06	达标
		日平均	7.29E-04	250125	0.02	达标
	向前五组	1小时	7.01E-03	25012310	0.07	达标
		日平均	7.68E-04	250809	0.02	达标

	牛山海屯	1小时	6.18E-03	25012511	0.06	达标
		日平均	7.86E-04	250125	0.02	达标
	山弯屯	1小时	3.91E-03	25010313	0.04	达标
		日平均	2.64E-04	250822	0.01	达标
	向前六组	1小时	3.44E-03	25010313	0.03	达标
		日平均	2.42E-04	250307	0.01	达标
	向前七组	1小时	3.56E-03	25080807	0.04	达标
		日平均	2.48E-04	250715	0.01	达标
	王有路	1小时	3.66E-03	25080807	0.04	达标
		日平均	2.33E-04	250715	0.01	达标
	双泉村七组	1小时	5.74E-03	25010612	0.06	达标
		日平均	4.56E-04	250204	0.01	达标
	黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地公园	1小时	5.45E-03	25121711	0.05	达标
		日平均	7.63E-04	251217	0.02	达标
	网格	1小时	9.31E-03	25121711	0.09	达标
		日平均	1.24E-03	250814	0.03	达标

表 5.2-20　HCl 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（mg/m^3）	出现时间	占标率/（%）	达标情况
HCl	自新屯	1小时	8.07E-04	25021309	1.61	达标
		日平均	6.26E-05	250401	0.42	达标
	滨州李屯	1小时	6.49E-04	25010212	1.30	达标
		日平均	5.73E-05	250529	0.38	达标
	自保二屯	1小时	4.82E-04	25010212	0.96	达标
		日平均	4.99E-05	250529	0.33	达标
	向阳屯	1小时	6.62E-04	25010210	1.32	达标
		日平均	6.41E-05	250721	0.43	达标
	向前村	1小时	1.27E-03	25010212	2.54	达标
		日平均	1.99E-04	250529	1.33	达标

	瓦盆窑	1小时	7.71E-04	25010212	1.54	达标
		日平均	1.75E-04	250731	1.16	达标
	向前三组	1小时	1.20E-03	25012511	2.39	达标
		日平均	1.52E-04	250125	1.01	达标
	向前四组	1小时	1.17E-03	25012511	2.33	达标
		日平均	1.37E-04	250125	0.91	达标
	向前五组	1小时	1.31E-03	25012310	2.63	达标
		日平均	1.44E-04	250809	0.96	达标
	牛山海屯	1小时	1.16E-03	25012511	2.32	达标
		日平均	1.47E-04	250125	0.98	达标
	山弯屯	1小时	7.34E-04	25010313	1.47	达标
		日平均	4.94E-05	250822	0.33	达标
	向前六组	1小时	6.45E-04	25010313	1.29	达标
		日平均	4.53E-05	250307	0.30	达标
	向前七组	1小时	6.68E-04	25080807	1.34	达标
		日平均	4.66E-05	250715	0.31	达标
	王有路	1小时	6.86E-04	25080807	1.37	达标
		日平均	4.37E-05	250715	0.29	达标
	双泉村七组	1小时	1.08E-03	25010612	2.15	达标
		日平均	8.54E-05	250204	0.57	达标
	黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地公园	1小时	1.02E-03	25121711	2.04	达标
		日平均	1.43E-04	251217	0.95	达标
	网格	1小时	1.75E-03	25121711	3.49	达标
		日平均	2.33E-04	250814	1.56	达标

表 5.2-21　Hg 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（mg/m^3）	出现时间	占标率/（%）	达标情况
Hg	自新屯	年平均	1.00E-08	平均值	0.02	达标

	滨州李屯	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	自保二屯	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	向阳屯	年平均	1.00E-08	平均值	0.02	达标
	向前村	年平均	2.00E-08	平均值	0.04	达标
	瓦盆窑	年平均	2.00E-08	平均值	0.04	达标
	向前三组	年平均	1.00E-08	平均值	0.02	达标
	向前四组	年平均	1.00E-08	平均值	0.02	达标
	向前五组	年平均	2.00E-08	平均值	0.04	达标
	牛山海屯	年平均	1.00E-08	平均值	0.02	达标
	山弯屯	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	向前六组	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	向前七组	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	王有路	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	双泉村七组	年平均	1.00E-08	平均值	0.02	达标
	黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地公园	年平均	1.00E-08	平均值	0.02	达标
	网格	年平均	3.00E-08	平均值	0.06	达标

表 5.2-22　Cd 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（mg/m^3）	出现时间	占标率/（%）	达标情况
Cd	自新屯	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	滨州李屯	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	自保二屯	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	向阳屯	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	向前村	年平均	1.00E-08	平均值	0.20	达标
	瓦盆窑	年平均	1.00E-08	平均值	0.20	达标
	向前三组	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	向前四组	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标

	向前五组	年平均	1.00E-08	平均值	0.20	达标
	牛山海屯	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	山弯屯	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	向前六组	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	向前七组	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	王有路	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	双泉村七组	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地公园	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	网格	年平均	1.00E-08	平均值	0.20	达标

表 5.2-23　As 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（mg/m^3）	出现时间	占标率/（%）	达标情况
As	自新屯	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	滨州李屯	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	自保二屯	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	向阳屯	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	向前村	年平均	1.00E-08	平均值	0.17	达标
	瓦盆窑	年平均	1.00E-08	平均值	0.17	达标
	向前三组	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	向前四组	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	向前五组	年平均	1.00E-08	平均值	0.17	达标
	牛山海屯	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	山弯屯	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	向前六组	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	向前七组	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	王有路	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	双泉村七组	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标

	黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地公园	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	网格	年平均	1.00E-08	平均值	0.17	达标

表 5.2-24　Mn 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（mg/m^3）	出现时间	占标率/（%）	达标情况
Mn	自新屯	日平均	2.50E-07	250401	0.00	达标
	滨州李屯	日平均	2.30E-07	250529	0.00	达标
	自保二屯	日平均	2.00E-07	250529	0.00	达标
	向阳屯	日平均	2.60E-07	250721	0.00	达标
	向前村	日平均	8.10E-07	250529	0.01	达标
	瓦盆窑	日平均	7.00E-07	250731	0.01	达标
	向前三组	日平均	6.10E-07	250125	0.01	达标
	向前四组	日平均	5.50E-07	250125	0.01	达标
	向前五组	日平均	5.80E-07	250809	0.01	达标
	牛山海屯	日平均	5.90E-07	250125	0.01	达标
	山弯屯	日平均	2.00E-07	250822	0.00	达标
	向前六组	日平均	1.80E-07	250307	0.00	达标
	向前七组	日平均	1.90E-07	250715	0.00	达标
	王有路	日平均	1.80E-07	250715	0.00	达标
	双泉村七组	日平均	3.40E-07	250204	0.00	达标
	黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地公园	日平均	5.80E-07	251217	0.01	达标
	网格	日平均	9.40E-07	250814	0.01	达标

表 5.2-25　Pb 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/	出现时间	占标率/（%）	达标情况

			（mg/m³）			
Pb	自新屯	年平均	2.00E-08	平均值	0.00	达标
	滨州李屯	年平均	1.00E-08	平均值	0.00	达标
	自保二屯	年平均	1.00E-08	平均值	0.00	达标
	向阳屯	年平均	3.00E-08	平均值	0.01	达标
	向前村	年平均	6.00E-08	平均值	0.01	达标
	瓦盆窑	年平均	7.00E-08	平均值	0.01	达标
	向前三组	年平均	4.00E-08	平均值	0.01	达标
	向前四组	年平均	5.00E-08	平均值	0.01	达标
	向前五组	年平均	5.00E-08	平均值	0.01	达标
	牛山海屯	年平均	4.00E-08	平均值	0.01	达标
	山弯屯	年平均	2.00E-08	平均值	0.00	达标
	向前六组	年平均	1.00E-08	平均值	0.00	达标
	向前七组	年平均	1.00E-08	平均值	0.00	达标
	王有路	年平均	1.00E-08	平均值	0.00	达标
	双泉村七组	年平均	3.00E-08	平均值	0.01	达标
	黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地公园	年平均	3.00E-08	平均值	0.01	达标
	网格	年平均	1.10E-07	平均值	0.02	达标

表 5.2-26　二噁英贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（mg/m³）	出现时间	占标率/（%）	达标情况
二噁英	自新屯	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	滨州李屯	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	自保二屯	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	向阳屯	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	向前村	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	瓦盆窑	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标

	向前三组	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	向前四组	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	向前五组	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	牛山海屯	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	山弯屯	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	向前六组	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	向前七组	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	王有路	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	双泉村七组	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地公园	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	网格	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标

表 5.2-27　氨贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（mg/m^3）	出现时间	占标率/（%）	达标情况
氨	自新屯	小时值	1.08E-02	25102204	5.39	达标
	滨州李屯	小时值	9.17E-03	25102123	4.58	达标
	自保二屯	小时值	8.12E-03	25100822	4.06	达标
	向阳屯	小时值	2.02E-03	25031424	1.01	达标
	向前村	小时值	5.04E-03	25050206	2.52	达标
	瓦盆窑	小时值	4.35E-03	25050206	2.17	达标
	向前三组	小时值	5.11E-03	25080106	2.56	达标
	向前四组	小时值	4.56E-03	25080106	2.28	达标
	向前五组	小时值	4.27E-03	25080206	2.13	达标
	牛山海屯	小时值	3.81E-03	25080106	1.90	达标
	山弯屯	小时值	2.54E-03	25020209	1.27	达标
	向前六组	小时值	2.55E-03	25020209	1.27	达标
	向前七组	小时值	3.62E-03	25020920	1.81	达标

	王有路	小时值	2.78E-03	25020920	1.39	达标
	双泉村七组	小时值	1.88E-03	25080606	0.94	达标
	黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地公园	小时值	8.99E-04	25080419	0.45	达标
	网格	小时值	4.34E-02	25080106	21.70	达标

表 5.2-28　硫化氢贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（mg/m^3）	出现时间	占标率/（%）	达标情况
硫化氢	自新屯	小时值	6.18E-04	25102204	6.18	达标
	滨州李屯	小时值	5.27E-04	25102123	5.27	达标
	自保二屯	小时值	4.65E-04	25100822	4.65	达标
	向阳屯	小时值	1.49E-04	25031424	1.49	达标
	向前村	小时值	2.99E-04	25050206	2.99	达标
	瓦盆窑	小时值	2.52E-04	25050206	2.52	达标
	向前三组	小时值	3.01E-04	25080106	3.01	达标
	向前四组	小时值	2.67E-04	25080106	2.67	达标
	向前五组	小时值	2.53E-04	25080206	2.53	达标
	牛山海屯	小时值	2.23E-04	25080106	2.23	达标
	山弯屯	小时值	1.50E-04	25020209	1.49	达标
	向前六组	小时值	1.51E-04	25020209	1.51	达标
	向前七组	小时值	2.32E-04	25020920	2.32	达标
	王有路	小时值	1.83E-04	25020920	1.83	达标
	双泉村七组	小时值	1.11E-04	25080606	1.11	达标
	黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地公园	小时值	5.50E-05	25080419	0.55	达标
	网格	小时值	2.48E-03	25080106	24.75	达标

表 5.2-29　NMHC 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（mg/m³）	出现时间	占标率/（%）	达标情况
NMHC	自新屯	年平均	9.22E-04	25090705	0.05	达标
	滨州李屯	年平均	1.00E-03	25010522	0.05	达标
	自保二屯	年平均	9.63E-04	25090406	0.05	达标
	向阳屯	年平均	4.80E-03	25031424	0.24	达标
	向前村	年平均	8.69E-03	25120223	0.43	达标
	瓦盆窑	年平均	1.16E-02	25120301	0.58	达标
	向前三组	年平均	1.56E-02	25092103	0.78	达标
	向前四组	年平均	1.42E-02	25092103	0.71	达标
	向前五组	年平均	1.67E-02	25030824	0.84	达标
	牛山海屯	年平均	1.47E-02	25092103	0.74	达标
	山弯屯	年平均	9.35E-03	25120806	0.47	达标
	向前六组	年平均	9.24E-03	25022307	0.46	达标
	向前七组	年平均	2.89E-03	25020920	0.14	达标
	王有路	年平均	3.09E-03	25020203	0.15	达标
	双泉村七组	年平均	5.91E-03	25122108	0.30	达标
	黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地公园	年平均	8.00E-03	25100523	0.40	达标
	网格	年平均	1.02E-01	25051006	5.11	达标

（2）叠加环境质量浓度预测分析

预测评价项目建成后各污染物对预测范围的环境影响，应用本项目的贡献浓度，叠加区域削减污染源以及其他在建、拟建项目污染源环境影响，并叠加环境质量现状浓度。计算公示如下：

$$C_{叠加(x,y,t)}= C_{本项目(x,y,t)} - C_{区域削减(x,y,t)} + C_{拟在建(x,y,t)} + C_{现状(x,y,t)}$$

式中：$C_{叠加(x,y,t)}$——在 t 时刻，预测点(x，y)叠加各污染源及现状浓度后的环

境质量浓度，μg/m³；

$C_{本项目(x,y,t)}$——在 t 时刻，本项目对预测点(x，y)的贡献浓度，μg/m³；

$C_{区域削减(x,y,t)}$——在 t 时刻，区域削减污染源对预测点(x，y)的贡献浓度，μg/m³；

$C_{现状(x,y,t)}$——在 t 时刻，预测点(x，y)的环境质量现状浓度，μg/m³；

$C_{拟在建(x,y,t)}$——在 t 时刻，其他在建、拟建项目污染源对预测点(x，y)的贡献浓度，μg/m³。

对于保证率日平均质量浓度，首先按照上述方法计算叠加后预测点上的日平均质量浓度，然后对该预测点所有日平均质量浓度从小到大进行排序，根据各污染物日平均质量浓度的保证率(p)，计算排在 p 百分位数的第 m 个序数，序数 m 对应的日平均质量浓度即为保证率日平均浓度 C_m。

其中序数 m 计算方法如下：

$$m = 1 + (n-1) \times p$$

式中：p——该污染物日平均质量浓度的保证率，按 HJ 663 规定的对应污染物年评价中 24h 平均百分位数取值，%；

n——1 个日历年内单个预测点上的日平均质量浓度的所有数据个数，个；

m——百分位数 p 对应的序数（第 m 个），向上取整数。

按照 HJ 663 中的规定，污染物浓度序列的第 p 百分位数的计算方法如下：

①将污染物浓度序列按数值从小到大排序，排序后的浓度序列为 $\{X_{(i)}, i = 1,2,\cdots n\}$。

②计算第 p 百分位数 mp 的序数 k，序数 k 按下式计算：

$$k = 1 + (n-1) \cdot p\%$$

式中：k——p%位置对应的序数；

n——污染物浓度序列中的浓度值数量。

③第 p 百分位数 mp 按下式计算：

$$m_p = X_{(s)} + (X_{(s+1)} - X_{(s)}) \times (k - s)$$

式中：s——k 的整数部分，当 k 为整数时 s 与 k 相等

本项目叠加后的环境空气保护目标和网格点主要污染物保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况见表下表。

表 5.2-30　PM_{10} 叠加后环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值/（mg/m^3）	现状浓度/（mg/m^3）	叠加后浓度/（mg/m^3）	占标率/（%）	达标情况
PM_{10}	自新屯	日保证率	3.71E-05	2.80E-02	2.80E-02	23.36	达标
		年平均	8.33E-06	4.50E-02	4.50E-02	75.01	达标
	滨州李屯	日保证率	2.84E-05	2.80E-02	2.80E-02	23.36	达标
		年平均	5.79E-06	4.50E-02	4.50E-02	75.01	达标
	自保二屯	日保证率	2.35E-05	2.80E-02	2.80E-02	23.35	达标
		年平均	4.89E-06	4.50E-02	4.50E-02	75.01	达标
	向阳屯	日保证率	5.28E-05	2.80E-02	2.81E-02	23.38	达标
		年平均	1.20E-05	4.50E-02	4.50E-02	75.02	达标
	向前村	日保证率	1.41E-04	2.80E-02	2.81E-02	23.45	达标
		年平均	3.36E-05	4.50E-02	4.50E-02	75.06	达标
	瓦盆窑	日保证率	1.33E-04	2.80E-02	2.81E-02	23.44	达标
		年平均	2.80E-05	4.50E-02	4.50E-02	75.05	达标
	向前三组	日保证率	1.05E-04	2.80E-02	2.81E-02	23.42	达标
		年平均	2.25E-05	4.50E-02	4.50E-02	75.04	达标
	向前四组	日保证率	1.08E-04	2.80E-02	2.81E-02	23.42	达标
		年平均	2.53E-05	4.50E-02	4.50E-02	75.04	达标
	向前五组	日保证率	1.28E-04	2.80E-02	2.81E-02	23.44	达标
		年平均	2.84E-05	4.50E-02	4.50E-02	75.05	达标
	牛山海屯	日保证率	1.00E-04	2.80E-02	2.81E-02	23.42	达标
		年平均	2.26E-05	4.50E-02	4.50E-02	75.04	达标
	山弯屯	日保证率	3.89E-05	2.80E-02	2.80E-02	23.37	达标
		年平均	6.33E-06	4.50E-02	4.50E-02	75.01	达标
	向前六组	日保证率	3.12E-05	2.80E-02	2.80E-02	23.36	达标

		年平均	5.54E-06	4.50E-02	4.50E-02	75.01	达标
	向前七组	日保证率	3.63E-05	2.80E-02	2.80E-02	23.36	达标
		年平均	5.59E-06	4.50E-02	4.50E-02	75.01	达标
	王有路	日保证率	3.75E-05	2.80E-02	2.80E-02	23.36	达标
		年平均	5.51E-06	4.50E-02	4.50E-02	75.01	达标
	双泉村七组	日保证率	4.25E-05	2.80E-02	2.80E-02	23.37	达标
		年平均	1.04E-05	4.50E-02	4.50E-02	75.02	达标
	黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地公园	日保证率	4.79E-05	2.80E-02	2.80E-02	56.00	达标
		年平均	1.30E-05	4.50E-02	4.50E-02	112.50	达标
	网格	日保证率	2.21E-04	2.80E-02	2.82E-02	23.52	达标
		年平均	5.46E-05	4.50E-02	4.51E-02	75.09	达标

表 5.2-31　$PM_{2.5}$叠加后环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值/（mg/m^3）	现状浓度/（mg/m^3）	叠加后浓度/（mg/m^3）	占标率/（%）	达标情况
$PM_{2.5}$	自新屯	日保证率	1.82E-05	2.80E-02	2.80E-02	46.70	达标
		年平均	3.79E-06	1.80E-02	1.80E-02	60.01	达标
	滨州李屯	日保证率	1.23E-05	2.80E-02	2.80E-02	46.69	达标
		年平均	2.42E-06	1.80E-02	1.80E-02	60.01	达标
	自保二屯	日保证率	1.10E-05	2.80E-02	2.80E-02	46.68	达标
		年平均	2.13E-06	1.80E-02	1.80E-02	60.01	达标
	向阳屯	日保证率	2.29E-05	2.80E-02	2.80E-02	46.70	达标
		年平均	4.43E-06	1.80E-02	1.80E-02	60.01	达标
	向前村	日保证率	5.50E-05	2.80E-02	2.81E-02	46.76	达标
		年平均	1.05E-05	1.80E-02	1.80E-02	60.04	达标
	瓦盆窑	日保证率	6.24E-05	2.80E-02	2.81E-02	46.77	达标
		年平均	1.13E-05	1.80E-02	1.80E-02	60.04	达标
	向前三组	日保证率	3.74E-05	2.80E-02	2.80E-02	46.73	达标
		年平均	6.67E-06	1.80E-02	1.80E-02	60.02	达标

	向前四组	日保证率	4.12E-05	2.80E-02	2.80E-02	46.74	达标
		年平均	7.54E-06	1.80E-02	1.80E-02	60.03	达标
	向前五组	日保证率	4.76E-05	2.80E-02	2.80E-02	46.75	达标
		年平均	8.77E-06	1.80E-02	1.80E-02	60.03	达标
	牛山海屯	日保证率	3.71E-05	2.80E-02	2.80E-02	46.73	达标
		年平均	6.78E-06	1.80E-02	1.80E-02	60.02	达标
	山弯屯	日保证率	1.66E-05	2.80E-02	2.80E-02	46.69	达标
		年平均	2.58E-06	1.80E-02	1.80E-02	60.01	达标
	向前六组	日保证率	1.30E-05	2.80E-02	2.80E-02	46.69	达标
		年平均	2.19E-06	1.80E-02	1.80E-02	60.01	达标
	向前七组	日保证率	1.38E-05	2.80E-02	2.80E-02	46.69	达标
		年平均	2.03E-06	1.80E-02	1.80E-02	60.01	达标
	王有路	日保证率	1.42E-05	2.80E-02	2.80E-02	46.69	达标
		年平均	1.97E-06	1.80E-02	1.80E-02	60.01	达标
	双泉村七组	日保证率	1.93E-05	2.80E-02	2.80E-02	46.70	达标
		年平均	4.47E-06	1.80E-02	1.80E-02	60.01	达标
	黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地公园	日保证率	2.16E-05	2.80E-02	2.80E-02	80.00	达标
		年平均	5.18E-06	1.80E-02	1.80E-02	120.00	达标
	网格	日保证率	8.30E-05	2.80E-02	2.81E-02	46.81	达标
		年平均	1.83E-05	1.80E-02	1.80E-02	60.06	达标

表 5.2-32　SO_2 叠加后环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值/（mg/m^3）	现状浓度/（mg/m^3）	叠加后浓度/（mg/m^3）	占标率/（%）	达标情况
SO_2	自新屯	日保证率	2.18E-04	9.00E-03	9.22E-03	11.52	达标
		年平均	2.65E-05	6.00E-03	6.03E-03	15.07	达标
	滨州李屯	日保证率	1.27E-04	9.00E-03	9.13E-03	11.41	达标
		年平均	1.69E-05	6.00E-03	6.02E-03	15.04	达标
	自保二屯	日保证率	1.07E-04	9.00E-03	9.11E-03	11.38	达标

		年平均	1.49E-05	6.00E-03	6.01E-03	15.04	达标
	向阳屯	日保证率	2.20E-04	9.00E-03	9.22E-03	11.53	达标
		年平均	3.10E-05	6.00E-03	6.03E-03	15.08	达标
	向前村	日保证率	5.43E-04	9.00E-03	9.54E-03	11.93	达标
		年平均	7.36E-05	6.00E-03	6.07E-03	15.18	达标
	瓦盆窑	日保证率	6.97E-04	9.00E-03	9.70E-03	12.12	达标
		年平均	7.92E-05	6.00E-03	6.08E-03	15.20	达标
	向前三组	日保证率	3.87E-04	9.00E-03	9.39E-03	11.73	达标
		年平均	4.67E-05	6.00E-03	6.05E-03	15.12	达标
	向前四组	日保证率	4.46E-04	9.00E-03	9.45E-03	11.81	达标
		年平均	5.28E-05	6.00E-03	6.05E-03	15.13	达标
	向前五组	日保证率	4.18E-04	9.00E-03	9.42E-03	11.77	达标
		年平均	6.14E-05	6.00E-03	6.06E-03	15.15	达标
	牛山海屯	日保证率	4.00E-04	9.00E-03	9.40E-03	11.75	达标
		年平均	4.74E-05	6.00E-03	6.05E-03	15.12	达标
	山弯屯	日保证率	1.76E-04	9.00E-03	9.18E-03	11.47	达标
		年平均	1.81E-05	6.00E-03	6.02E-03	15.05	达标
	向前六组	日保证率	1.30E-04	9.00E-03	9.13E-03	11.41	达标
		年平均	1.54E-05	6.00E-03	6.02E-03	15.04	达标
	向前七组	日保证率	1.37E-04	9.00E-03	9.14E-03	11.42	达标
		年平均	1.42E-05	6.00E-03	6.01E-03	15.04	达标
	王有路	日保证率	1.34E-04	9.00E-03	9.13E-03	11.42	达标
		年平均	1.38E-05	6.00E-03	6.01E-03	15.03	达标
	双泉村七组	日保证率	1.99E-04	9.00E-03	9.20E-03	11.50	达标
		年平均	3.13E-05	6.00E-03	6.03E-03	15.08	达标
	黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地公园	日保证率	1.95E-04	9.00E-03	9.19E-03	18.38	达标
		年平均	3.63E-05	6.00E-03	6.04E-03	30.20	达标
	网格	日保证率	8.02E-04	9.00E-03	9.80E-03	12.25	达标

		年平均	1.28E-04	6.00E-03	6.13E-03	15.32	达标

表 5.2-33　NO_2 叠加后环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值/（mg/m^3）	现状浓度/（mg/m^3）	叠加后浓度/（mg/m^3）	占标率/（%）	达标情况
NO_2	自新屯	日保证率	4.97E-04	4.40E-02	4.45E-02	55.62	达标
		年平均	6.07E-05	2.80E-02	2.81E-02	70.15	达标
	滨州李屯	日保证率	2.91E-04	4.40E-02	4.43E-02	55.36	达标
		年平均	3.87E-05	2.80E-02	2.80E-02	70.10	达标
	自保二屯	日保证率	2.44E-04	4.40E-02	4.42E-02	55.30	达标
		年平均	3.41E-05	2.80E-02	2.80E-02	70.09	达标
	向阳屯	日保证率	5.03E-04	4.40E-02	4.45E-02	55.63	达标
		年平均	7.08E-05	2.80E-02	2.81E-02	70.18	达标
	向前村	日保证率	1.24E-03	4.40E-02	4.52E-02	56.55	达标
		年平均	1.68E-04	2.80E-02	2.82E-02	70.42	达标
	瓦盆窑	日保证率	1.59E-03	4.40E-02	4.56E-02	56.99	达标
		年平均	1.81E-04	2.80E-02	2.82E-02	70.45	达标
	向前三组	日保证率	8.85E-04	4.40E-02	4.49E-02	56.11	达标
		年平均	1.07E-04	2.80E-02	2.81E-02	70.27	达标
	向前四组	日保证率	1.02E-03	4.40E-02	4.50E-02	56.27	达标
		年平均	1.21E-04	2.80E-02	2.81E-02	70.30	达标
	向前五组	日保证率	9.55E-04	4.40E-02	4.50E-02	56.19	达标
		年平均	1.40E-04	2.80E-02	2.81E-02	70.35	达标
	牛山海屯	日保证率	9.14E-04	4.40E-02	4.49E-02	56.14	达标
		年平均	1.08E-04	2.80E-02	2.81E-02	70.27	达标
	山弯屯	日保证率	4.02E-04	4.40E-02	4.44E-02	55.50	达标
		年平均	4.13E-05	2.80E-02	2.80E-02	70.10	达标
	向前六组	日保证率	2.98E-04	4.40E-02	4.43E-02	55.37	达标
		年平均	3.51E-05	2.80E-02	2.80E-02	70.09	达标
	向前七组	日保证率	3.13E-04	4.40E-02	4.43E-02	55.39	达标
		年平均	3.25E-05	2.80E-02	2.80E-02	70.08	达标

	王有路	日保证率	3.07E-04	4.40E-02	4.43E-02	55.38	达标
		年平均	3.15E-05	2.80E-02	2.80E-02	70.08	达标
	双泉村七组	日保证率	4.54E-04	4.40E-02	4.45E-02	55.57	达标
		年平均	7.15E-05	2.80E-02	2.81E-02	70.18	达标
	黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地公园	日保证率	4.45E-04	4.40E-02	4.44E-02	55.56	达标
		年平均	8.29E-05	2.80E-02	2.81E-02	70.21	达标
	网格	日保证率	1.83E-03	4.40E-02	4.58E-02	57.29	达标
		年平均	2.93E-04	2.80E-02	2.83E-02	70.73	达标

表 5.2-34　CO 叠加后环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值/（mg/m^3）	现状浓度/（mg/m^3）	叠加后浓度/（mg/m^3）	占标率/（%）	达标情况
CO	自新屯	日保证率	1.49E-04	4.00E-01	4.00E-01	1.10	达标
	滨州李屯	日保证率	9.88E-05	4.00E-01	4.00E-01	1.10	达标
	自保二屯	日保证率	9.08E-05	4.00E-01	4.00E-01	1.10	达标
	向阳屯	日保证率	1.88E-04	4.00E-01	4.00E-01	1.10	达标
	向前村	日保证率	4.42E-04	4.00E-01	4.00E-01	1.11	达标
	瓦盆窑	日保证率	5.02E-04	4.00E-01	4.01E-01	1.11	达标
	向前三组	日保证率	3.05E-04	4.00E-01	4.00E-01	1.11	达标
	向前四组	日保证率	3.34E-04	4.00E-01	4.00E-01	1.11	达标
	向前五组	日保证率	3.85E-04	4.00E-01	4.00E-01	1.11	达标
	牛山海屯	日保证率	2.99E-04	4.00E-01	4.00E-01	1.11	达标
	山弯屯	日保证率	1.33E-04	4.00E-01	4.00E-01	1.10	达标
	向前六组	日保证率	1.04E-04	4.00E-01	4.00E-01	1.10	达标
	向前七组	日保证率	1.11E-04	4.00E-01	4.00E-01	1.10	达标
	王有路	日保证率	1.22E-04	4.00E-01	4.00E-01	1.10	达标
	双泉村七组	日保证率	1.56E-04	4.00E-01	4.00E-01	1.10	达标
	黑龙江省北安市乌裕尔	日保证率	1.73E-04	4.00E-01	4.00E-01	1.10	达标

	河国家湿地公园						
	网格	日保证率	6.93E-04	4.00E-01	4.01E-01	1.12	达标

表 5.2-35　HCl 叠加后环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值/（mg/m³）	现状浓度/（mg/m³）	叠加后浓度/（mg/m³）	占标率/（%）	达标情况
HCl	自新屯	日均值	6.26E-05	1.00E-02	1.01E-02	67.08	达标
	滨州李屯	日均值	5.73E-05	1.00E-02	1.01E-02	67.05	达标
	自保二屯	日均值	4.99E-05	1.00E-02	1.00E-02	67.00	达标
	向阳屯	日均值	6.41E-05	1.00E-02	1.01E-02	67.09	达标
	向前村	日均值	1.99E-04	1.00E-02	1.02E-02	68.00	达标
	瓦盆窑	日均值	1.75E-04	1.00E-02	1.02E-02	67.83	达标
	向前三组	日均值	1.52E-04	1.00E-02	1.02E-02	67.68	达标
	向前四组	日均值	1.37E-04	1.00E-02	1.01E-02	67.58	达标
	向前五组	日均值	1.44E-04	1.00E-02	1.01E-02	67.63	达标
	牛山海屯	日均值	1.47E-04	1.00E-02	1.01E-02	67.65	达标
	山弯屯	日均值	4.94E-05	1.00E-02	1.00E-02	67.00	达标
	向前六组	日均值	4.53E-05	1.00E-02	1.00E-02	66.97	达标
	向前七组	日均值	4.66E-05	1.00E-02	1.00E-02	66.98	达标
	王有路	日均值	4.37E-05	1.00E-02	1.00E-02	66.96	达标
	双泉村七组	日均值	8.54E-05	1.00E-02	1.01E-02	67.24	达标
	黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地公园	日均值	1.43E-04	1.00E-02	1.01E-02	67.62	达标
	网格	日均值	2.33E-04	1.00E-02	1.02E-02	68.22	达标

表 5.2-36　Hg 叠加后环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值/（mg/m^3）	现状浓度/（mg/m^3）	叠加后浓度/（mg/m^3）	占标率/（%）	达标情况
Hg	自新屯	年平均	1.00E-08	6.60E-10	1.07E-08	0.02	达标
	滨州李屯	年平均	0.00E+00	6.60E-10	6.60E-10	0.00	达标
	自保二屯	年平均	0.00E+00	6.60E-10	6.60E-10	0.00	达标
	向阳屯	年平均	1.00E-08	6.60E-10	1.07E-08	0.02	达标
	向前村	年平均	2.00E-08	6.60E-10	2.07E-08	0.04	达标
	瓦盆窑	年平均	2.00E-08	6.60E-10	2.07E-08	0.04	达标
	向前三组	年平均	1.00E-08	6.60E-10	1.07E-08	0.02	达标
	向前四组	年平均	1.00E-08	6.60E-10	1.07E-08	0.02	达标
	向前五组	年平均	2.00E-08	6.60E-10	2.07E-08	0.04	达标
	牛山海屯	年平均	1.00E-08	6.60E-10	1.07E-08	0.02	达标
	山弯屯	年平均	0.00E+00	6.60E-10	6.60E-10	0.00	达标
	向前六组	年平均	0.00E+00	6.60E-10	6.60E-10	0.00	达标
	向前七组	年平均	0.00E+00	6.60E-10	6.60E-10	0.00	达标
	王有路	年平均	0.00E+00	6.60E-10	6.60E-10	0.00	达标
	双泉村七组	年平均	1.00E-08	6.60E-10	1.07E-08	0.02	达标
	黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地公园	年平均	1.00E-08	6.60E-10	1.07E-08	0.02	达标
	网格	年平均	3.00E-08	6.60E-10	3.07E-08	0.06	达标

表 5.2-37　Cd 叠加后环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值/（mg/m^3）	现状浓度/（mg/m^3）	叠加后浓度/（mg/m^3）	占标率/（%）	达标情况
Cd	自新屯	年平均	0.00E+00	4.00E-06	4.00E-06	80.00	达标
	滨州李屯	年平均	0.00E+00	4.00E-06	4.00E-06	80.00	达标
	自保二屯	年平均	0.00E+00	4.00E-06	4.00E-06	80.00	达标
	向阳屯	年平均	0.00E+00	4.00E-06	4.00E-06	80.00	达标

	向前村	年平均	1.00E-08	4.00E-06	4.01E-06	80.20	达标
	瓦盆窑	年平均	1.00E-08	4.00E-06	4.01E-06	80.20	达标
	向前三组	年平均	0.00E+00	4.00E-06	4.00E-06	80.00	达标
	向前四组	年平均	0.00E+00	4.00E-06	4.00E-06	80.00	达标
	向前五组	年平均	1.00E-08	4.00E-06	4.01E-06	80.20	达标
	牛山海屯	年平均	0.00E+00	4.00E-06	4.00E-06	80.00	达标
	山弯屯	年平均	0.00E+00	4.00E-06	4.00E-06	80.00	达标
	向前六组	年平均	0.00E+00	4.00E-06	4.00E-06	80.00	达标
	向前七组	年平均	0.00E+00	4.00E-06	4.00E-06	80.00	达标
	王有路	年平均	0.00E+00	4.00E-06	4.00E-06	80.00	达标
	双泉村七组	年平均	0.00E+00	4.00E-06	4.00E-06	80.00	达标
	黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地公园	年平均	0.00E+00	4.00E-06	4.00E-06	80.00	达标
	网格	年平均	1.00E-08	4.00E-06	4.01E-06	80.20	达标

表 5.2-38　As 叠加后环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值/（mg/m^3）	现状浓度/（mg/m^3）	叠加后浓度/（mg/m^3）	占标率/（%）	达标情况
As	自新屯	年平均	0.00E+00	7.00E-07	7.00E-07	11.67	达标
	滨州李屯	年平均	0.00E+00	7.00E-07	7.00E-07	11.67	达标
	自保二屯	年平均	0.00E+00	7.00E-07	7.00E-07	11.67	达标
	向阳屯	年平均	0.00E+00	7.00E-07	7.00E-07	11.67	达标
	向前村	年平均	1.00E-08	7.00E-07	7.10E-07	11.83	达标
	瓦盆窑	年平均	1.00E-08	7.00E-07	7.10E-07	11.83	达标
	向前三组	年平均	0.00E+00	7.00E-07	7.00E-07	11.67	达标
	向前四组	年平均	0.00E+00	7.00E-07	7.00E-07	11.67	达标
	向前五组	年平均	1.00E-08	7.00E-07	7.10E-07	11.83	达标
	牛山海屯	年平均	0.00E+00	7.00E-07	7.00E-07	11.67	达标
	山弯屯	年平均	0.00E+00	7.00E-07	7.00E-07	11.67	达标

	向前六组	年平均	0.00E+00	7.00E-07	7.00E-07	11.67	达标
	向前七组	年平均	0.00E+00	7.00E-07	7.00E-07	11.67	达标
	王有路	年平均	0.00E+00	7.00E-07	7.00E-07	11.67	达标
	双泉村七组	年平均	0.00E+00	7.00E-07	7.00E-07	11.67	达标
	黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地公园	年平均	0.00E+00	7.00E-07	7.00E-07	11.67	达标
	网格	年平均	1.00E-08	7.00E-07	7.10E-07	11.83	达标

表 5.2-39　Mn 叠加后环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值/（mg/m^3）	现状浓度/（mg/m^3）	叠加后浓度/（mg/m^3）	占标率/（%）	达标情况
Mn	自新屯	日平均	2.50E-07	5.00E-06	5.25E-06	0.05	达标
	滨州李屯	日平均	2.30E-07	5.00E-06	5.23E-06	0.05	达标
	自保二屯	日平均	2.00E-07	5.00E-06	5.20E-06	0.05	达标
	向阳屯	日平均	2.60E-07	5.00E-06	5.26E-06	0.05	达标
	向前村	日平均	8.10E-07	5.00E-06	5.81E-06	0.06	达标
	瓦盆窑	日平均	7.00E-07	5.00E-06	5.70E-06	0.06	达标
	向前三组	日平均	6.10E-07	5.00E-06	5.61E-06	0.06	达标
	向前四组	日平均	5.50E-07	5.00E-06	5.55E-06	0.06	达标
	向前五组	日平均	5.80E-07	5.00E-06	5.58E-06	0.06	达标
	牛山海屯	日平均	5.90E-07	5.00E-06	5.59E-06	0.06	达标
	山弯屯	日平均	2.00E-07	5.00E-06	5.20E-06	0.05	达标
	向前六组	日平均	1.80E-07	5.00E-06	5.18E-06	0.05	达标
	向前七组	日平均	1.90E-07	5.00E-06	5.19E-06	0.05	达标
	王有路	日平均	1.80E-07	5.00E-06	5.18E-06	0.05	达标
	双泉村七组	日平均	3.40E-07	5.00E-06	5.34E-06	0.05	达标
	黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地	日平均	5.80E-07	5.00E-06	5.58E-06	0.06	达标

	公园						
	网格	日平均	9.40E-07	5.00E-06	5.94E-06	0.06	达标

表 5.2-40　Pb 叠加后环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值/（mg/m^3）	现状浓度/（mg/m^3）	叠加后浓度/（mg/m^3）	占标率/（%）	达标情况
Pb	自新屯	年平均	2.00E-08	2.50E-04	2.50E-04	50.00	达标
	滨州李屯	年平均	1.00E-08	2.50E-04	2.50E-04	50.00	达标
	自保二屯	年平均	1.00E-08	2.50E-04	2.50E-04	50.00	达标
	向阳屯	年平均	3.00E-08	2.50E-04	2.50E-04	50.01	达标
	向前村	年平均	6.00E-08	2.50E-04	2.50E-04	50.01	达标
	瓦盆窑	年平均	7.00E-08	2.50E-04	2.50E-04	50.01	达标
	向前三组	年平均	4.00E-08	2.50E-04	2.50E-04	50.01	达标
	向前四组	年平均	5.00E-08	2.50E-04	2.50E-04	50.01	达标
	向前五组	年平均	5.00E-08	2.50E-04	2.50E-04	50.01	达标
	牛山海屯	年平均	4.00E-08	2.50E-04	2.50E-04	50.01	达标
	山弯屯	年平均	2.00E-08	2.50E-04	2.50E-04	50.00	达标
	向前六组	年平均	1.00E-08	2.50E-04	2.50E-04	50.00	达标
	向前七组	年平均	1.00E-08	2.50E-04	2.50E-04	50.00	达标
	王有路	年平均	1.00E-08	2.50E-04	2.50E-04	50.00	达标
	双泉村七组	年平均	3.00E-08	2.50E-04	2.50E-04	50.01	达标
	黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地公园	年平均	3.00E-08	2.50E-04	2.50E-04	50.01	达标
	网格	年平均	1.10E-07	2.50E-04	2.50E-04	50.02	达标

表 5.2-41　二噁英叠加后环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值/（mg/m^3）	现状浓度/（mg/m^3）	叠加后浓度/（mg/m^3）	占标率/（%）	达标情况
二噁英	自新屯	年平均	0.00E+00	1.20E-11	1.20E-11	2.00	达标
	滨州李屯	年平均	0.00E+00	1.20E-11	1.20E-11	2.00	达标

	自保二屯	年平均	0.00E+00	1.20E-11	1.20E-11	2.00	达标
	向阳屯	年平均	0.00E+00	1.20E-11	1.20E-11	2.00	达标
	向前村	年平均	0.00E+00	1.20E-11	1.20E-11	2.00	达标
	瓦盆窑	年平均	0.00E+00	1.20E-11	1.20E-11	2.00	达标
	向前三组	年平均	0.00E+00	1.20E-11	1.20E-11	2.00	达标
	向前四组	年平均	0.00E+00	1.20E-11	1.20E-11	2.00	达标
	向前五组	年平均	0.00E+00	1.20E-11	1.20E-11	2.00	达标
	牛山海屯	年平均	0.00E+00	1.20E-11	1.20E-11	2.00	达标
	山弯屯	年平均	0.00E+00	1.20E-11	1.20E-11	2.00	达标
	向前六组	年平均	0.00E+00	1.20E-11	1.20E-11	2.00	达标
	向前七组	年平均	0.00E+00	1.20E-11	1.20E-11	2.00	达标
	王有路	年平均	0.00E+00	1.20E-11	1.20E-11	2.00	达标
	双泉村七组	年平均	0.00E+00	1.20E-11	1.20E-11	2.00	达标
	黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地公园	年平均	0.00E+00	1.20E-11	1.20E-11	2.00	达标
	网格	年平均	0.00E+00	1.20E-11	1.20E-11	2.00	达标

表 5.2-42　氨叠加后环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值/（mg/m^3）	现状浓度/（mg/m^3）	叠加后浓度/（mg/m^3）	占标率/（%）	达标情况
氨	自新屯	小时值	1.08E-02	4.00E-02	5.08E-02	25.39	达标
	滨州李屯	小时值	9.17E-03	4.00E-02	4.92E-02	24.58	达标
	自保二屯	小时值	8.12E-03	4.00E-02	4.81E-02	24.06	达标
	向阳屯	小时值	2.02E-03	4.00E-02	4.20E-02	21.01	达标
	向前村	小时值	5.04E-03	4.00E-02	4.50E-02	22.52	达标
	瓦盆窑	小时值	4.35E-03	4.00E-02	4.43E-02	22.17	达标
	向前三组	小时值	5.11E-03	4.00E-02	4.51E-02	22.56	达标
	向前四组	小时值	4.56E-03	4.00E-02	4.46E-02	22.28	达标
	向前五组	小时值	4.27E-03	4.00E-02	4.43E-02	22.13	达标

	牛山海屯	小时值	3.81E-03	4.00E-02	4.38E-02	21.90	达标
	山弯屯	小时值	2.54E-03	4.00E-02	4.25E-02	21.27	达标
	向前六组	小时值	2.55E-03	4.00E-02	4.25E-02	21.27	达标
	向前七组	小时值	3.62E-03	4.00E-02	4.36E-02	21.81	达标
	王有路	小时值	2.78E-03	4.00E-02	4.28E-02	21.39	达标
	双泉村七组	小时值	1.88E-03	4.00E-02	4.19E-02	20.94	达标
	黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地公园	小时值	8.99E-04	4.00E-02	4.09E-02	20.45	达标
	网格	小时值	4.34E-02	4.00E-02	8.34E-02	41.70	达标

表 5.2-43　硫化氢叠加后环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值/（mg/m^3）	现状浓度/（mg/m^3）	叠加后浓度/（mg/m^3）	占标率/（%）	达标情况
硫化氢	自新屯	小时值	6.18E-04	6.00E-03	6.62E-03	66.18	达标
	滨州李屯	小时值	5.27E-04	6.00E-03	6.53E-03	65.27	达标
	自保二屯	小时值	4.65E-04	6.00E-03	6.46E-03	64.65	达标
	向阳屯	小时值	1.49E-04	6.00E-03	6.15E-03	61.49	达标
	向前村	小时值	2.99E-04	6.00E-03	6.30E-03	62.99	达标
	瓦盆窑	小时值	2.52E-04	6.00E-03	6.25E-03	62.52	达标
	向前三组	小时值	3.01E-04	6.00E-03	6.30E-03	63.01	达标
	向前四组	小时值	2.67E-04	6.00E-03	6.27E-03	62.67	达标
	向前五组	小时值	2.53E-04	6.00E-03	6.25E-03	62.53	达标
	牛山海屯	小时值	2.23E-04	6.00E-03	6.22E-03	62.23	达标
	山弯屯	小时值	1.50E-04	6.00E-03	6.15E-03	61.49	达标
	向前六组	小时值	1.51E-04	6.00E-03	6.15E-03	61.51	达标
	向前七组	小时值	2.32E-04	6.00E-03	6.23E-03	62.32	达标
	王有路	小时值	1.83E-04	6.00E-03	6.18E-03	61.83	达标
	双泉村七组	小时值	1.11E-04	6.00E-03	6.11E-03	61.11	达标
	黑龙江省北	小时值	5.50E-05	6.00E-03	6.06E-03	60.55	达标

	安市乌裕尔河国家湿地公园						
	网格	小时值	2.48E-03	6.00E-03	8.48E-03	84.75	达标

表 5.2-44　NMHC 叠加后环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值/（mg/m^3）	现状浓度/（mg/m^3）	叠加后浓度/（mg/m^3）	占标率/（%）	达标情况
NMHC	自新屯	年平均	9.22E-04	7.30E-01	7.31E-01	36.55	达标
	滨州李屯	年平均	1.00E-03	7.30E-01	7.31E-01	36.55	达标
	自保二屯	年平均	9.63E-04	7.30E-01	7.31E-01	36.55	达标
	向阳屯	年平均	4.80E-03	7.30E-01	7.35E-01	36.74	达标
	向前村	年平均	8.69E-03	7.30E-01	7.39E-01	36.93	达标
	瓦盆窑	年平均	1.16E-02	7.30E-01	7.42E-01	37.08	达标
	向前三组	年平均	1.56E-02	7.30E-01	7.46E-01	37.28	达标
	向前四组	年平均	1.42E-02	7.30E-01	7.44E-01	37.21	达标
	向前五组	年平均	1.67E-02	7.30E-01	7.47E-01	37.34	达标
	牛山海屯	年平均	1.47E-02	7.30E-01	7.45E-01	37.24	达标
	山弯屯	年平均	9.35E-03	7.30E-01	7.39E-01	36.97	达标
	向前六组	年平均	9.24E-03	7.30E-01	7.39E-01	36.96	达标
	向前七组	年平均	2.89E-03	7.30E-01	7.33E-01	36.64	达标
	王有路	年平均	3.09E-03	7.30E-01	7.33E-01	36.65	达标
	双泉村七组	年平均	5.91E-03	7.30E-01	7.36E-01	36.80	达标
	黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地公园	年平均	8.00E-03	7.30E-01	7.38E-01	36.90	达标
	网格	年平均	1.02E-01	7.30E-01	8.32E-01	41.61	达标

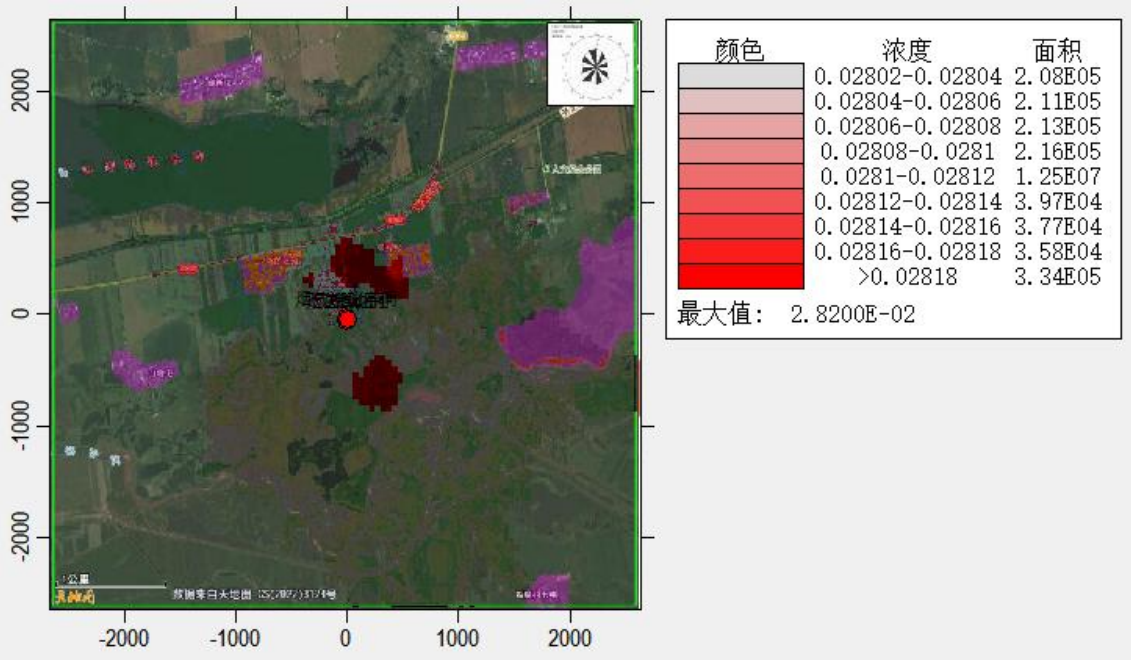


图 5.2-7　PM_{10} 保证率日平均质量浓度分布图（mg/m^3）

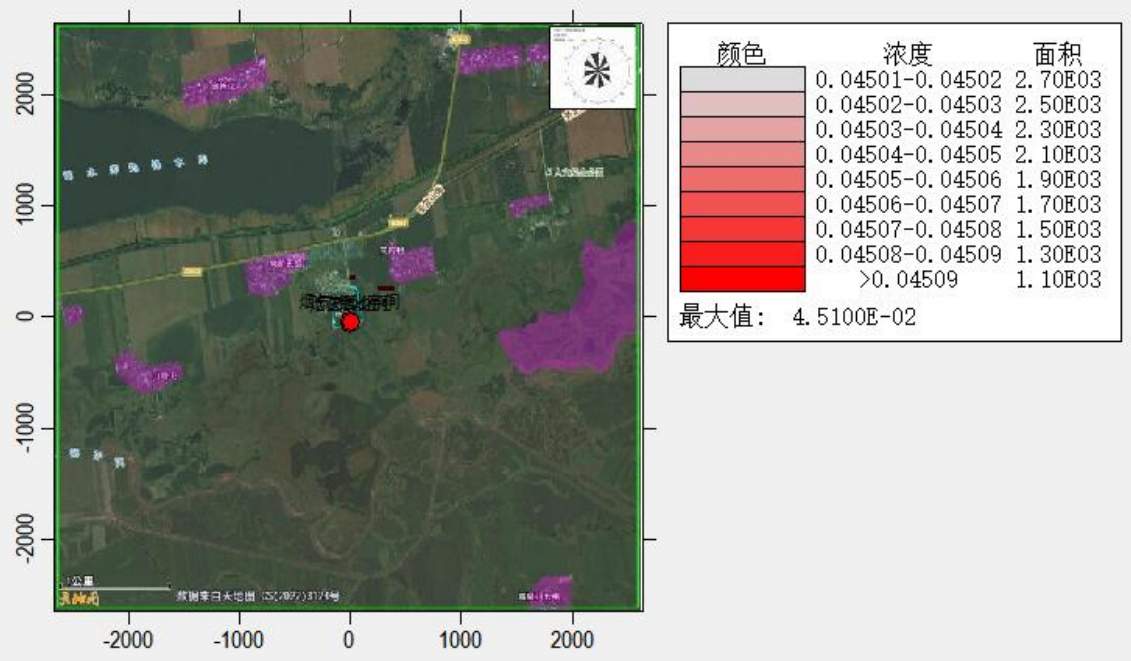


图 5.2-8　PM_{10} 年平均质量浓度分布图（mg/m^3）

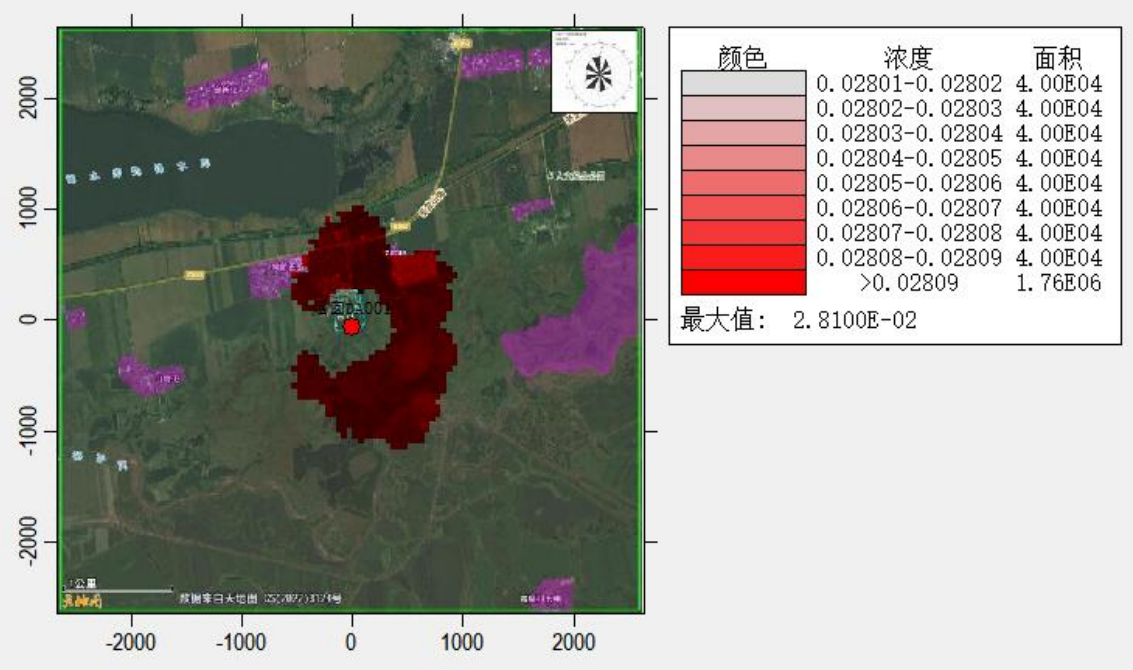


图 5.2-9　$PM_{2.5}$保证率日平均质量浓度分布图（mg/m^3）

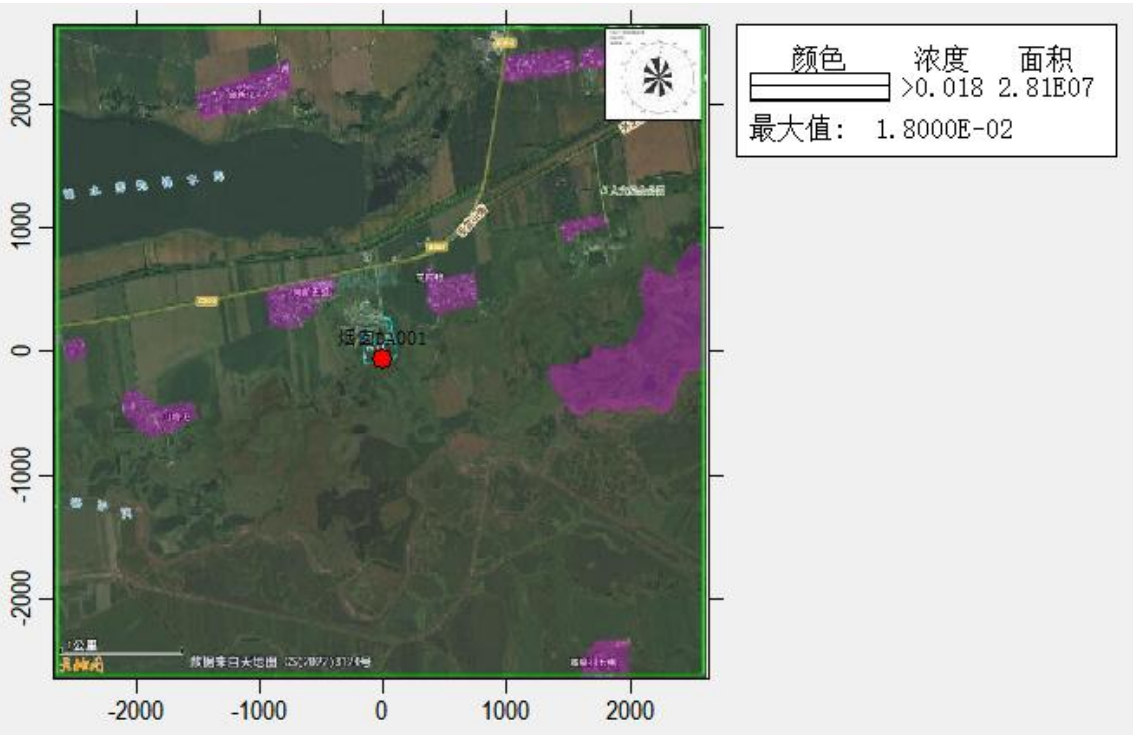


图 5.2-10　$PM_{2.5}$年平均质量浓度分布图（mg/m^3）

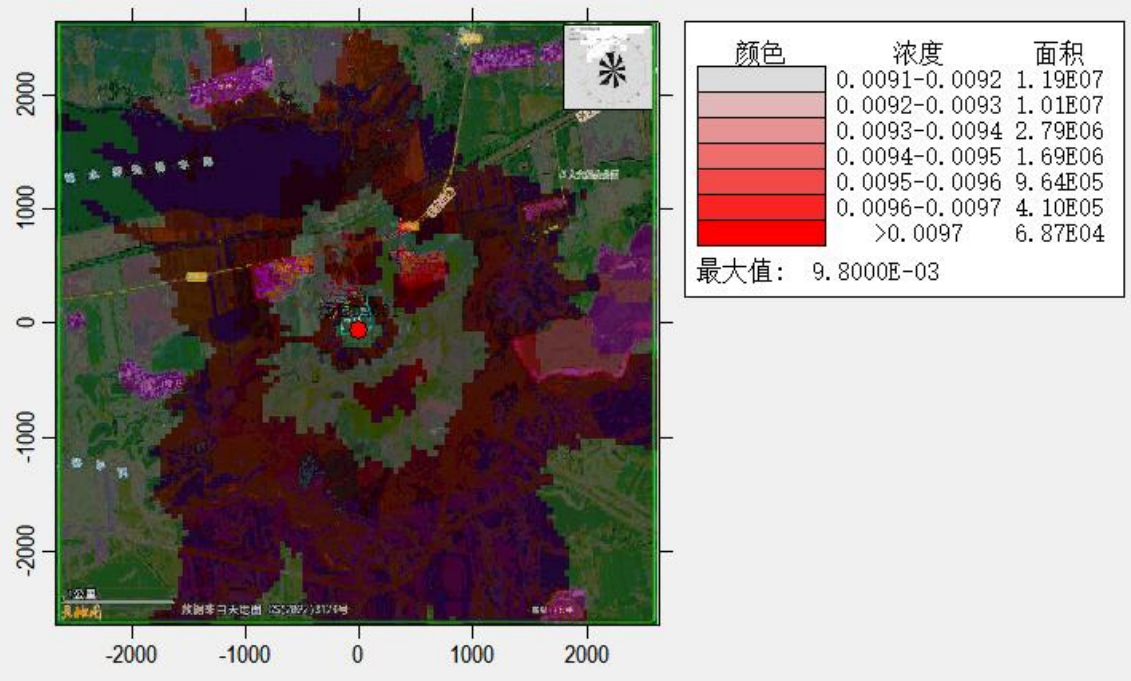


图 5.2-11　SO_2 保证率日平均质量浓度分布图（mg/m^3）

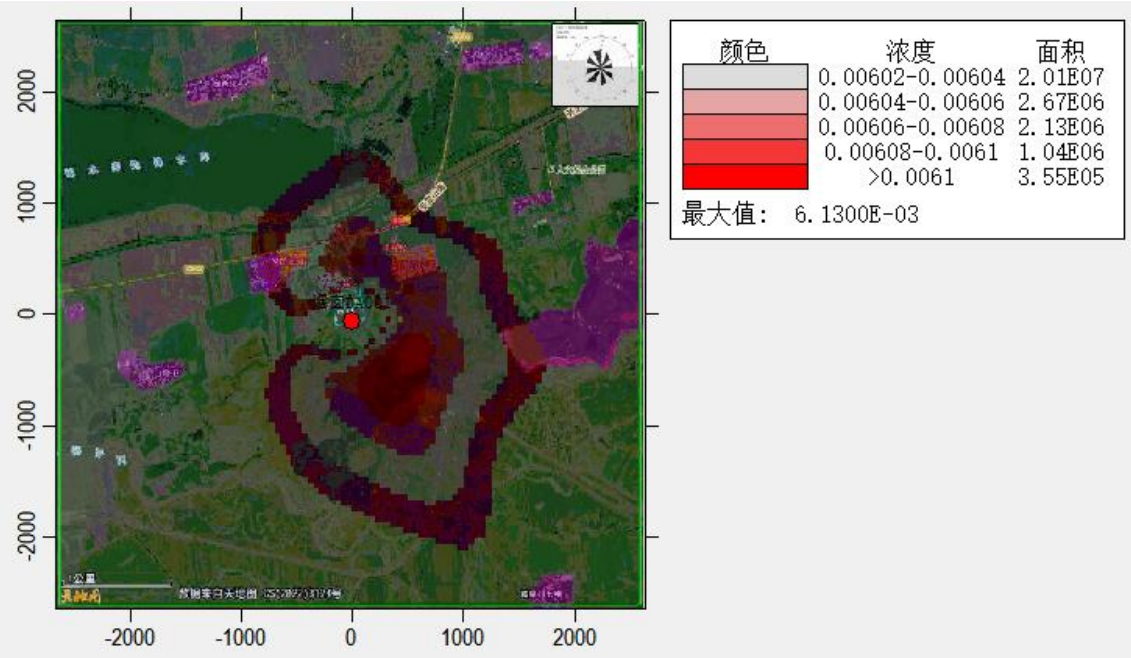


图 5.2-12　SO_2 年平均质量浓度分布图（mg/m^3）

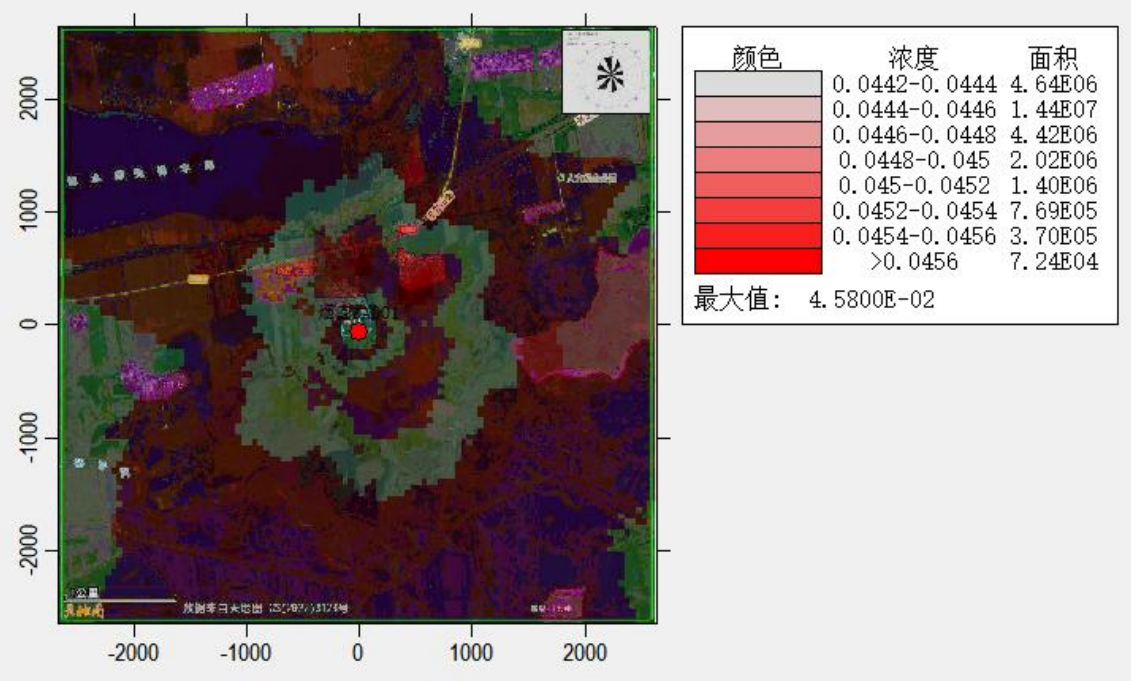


图 5.2-13　NO_2 保证率日平均质量浓度分布图（mg/m^3）

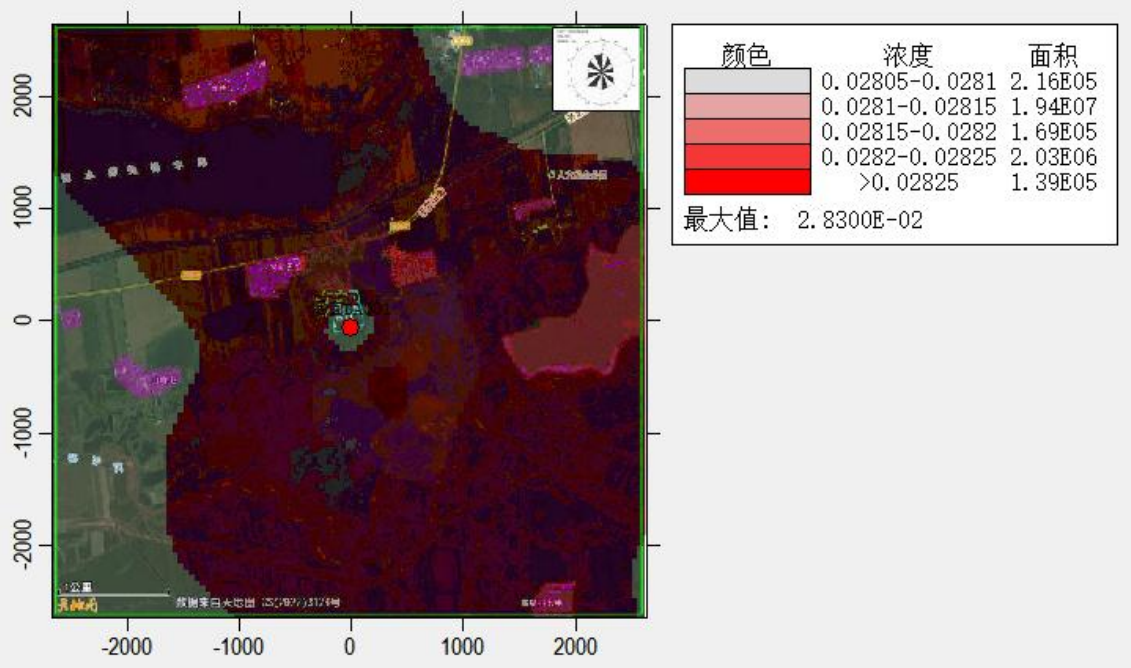


图 5.2-14　NO_2 年平均质量浓度分布图（mg/m^3）

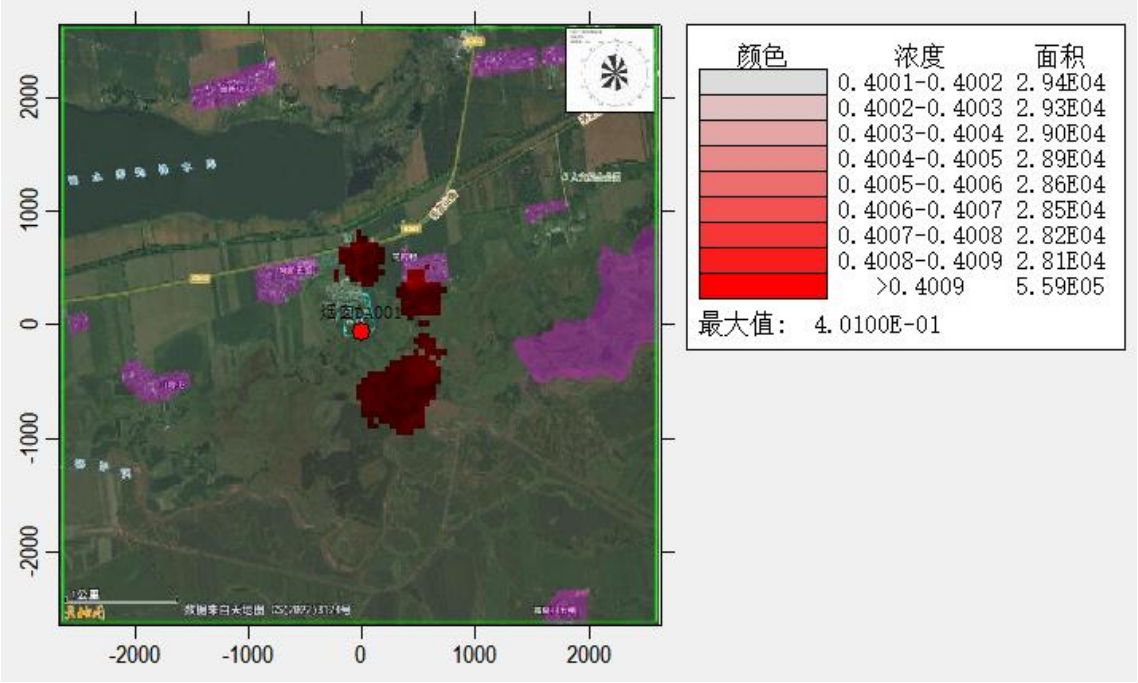


图 5.2-15　CO 保证率日平均质量浓度分布图（mg/m³）

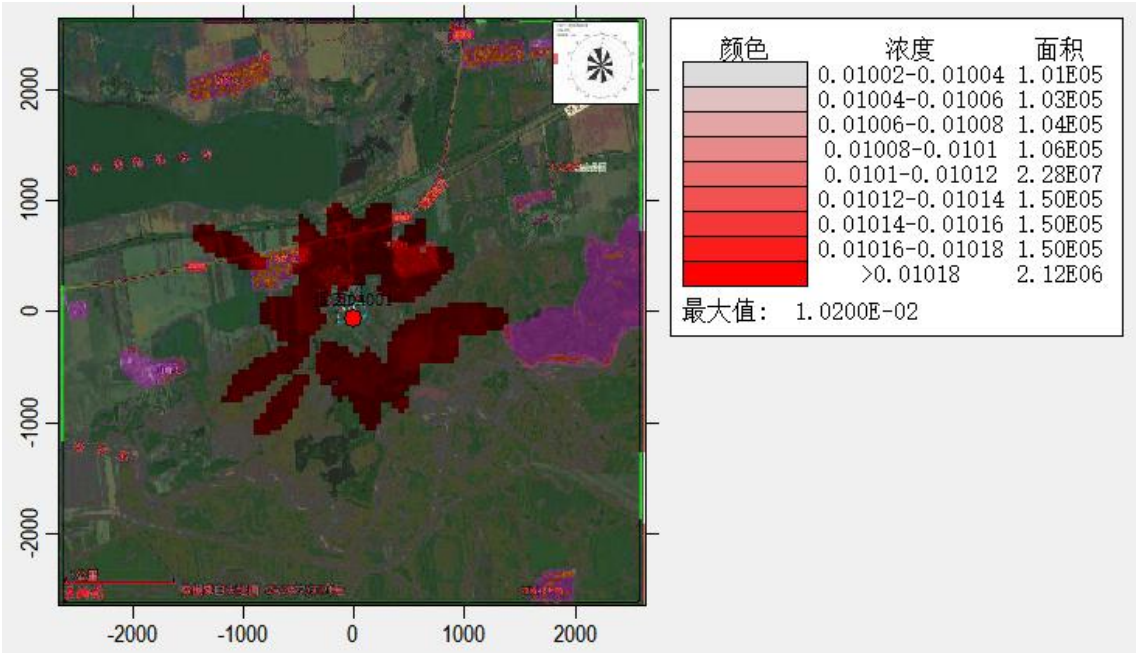


图 5.2-16　HCl 日平均质量浓度分布图（mg/m³）

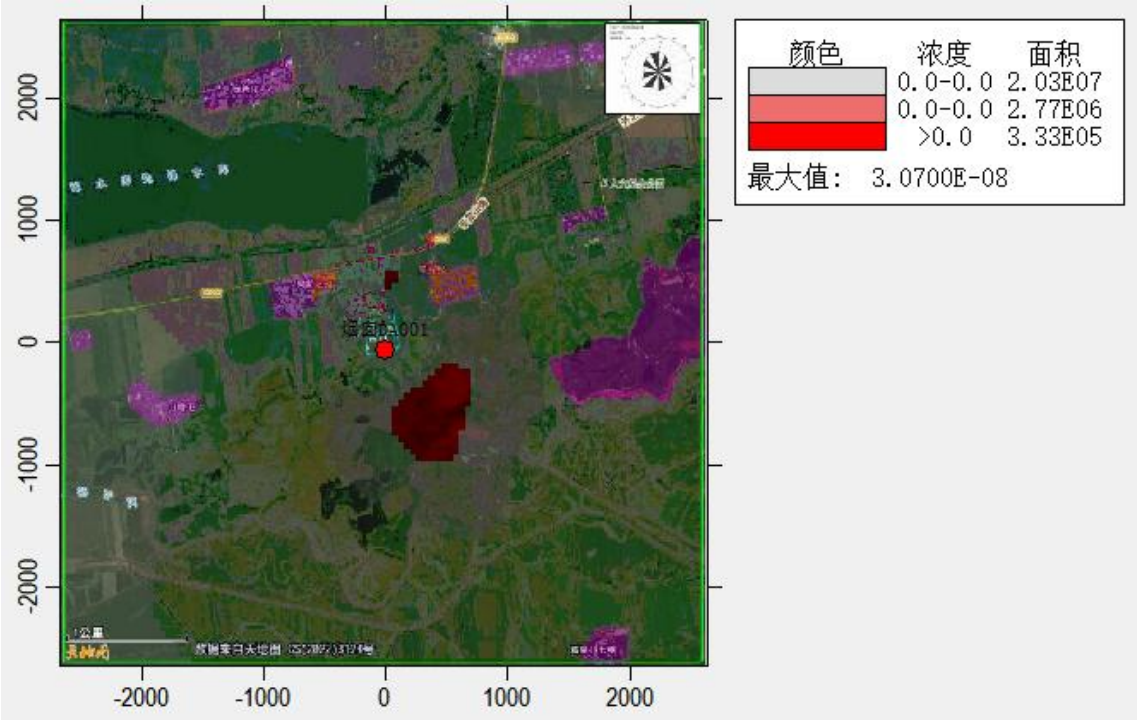


图 5.2-17　Hg 年平均质量浓度分布图（mg/m³）

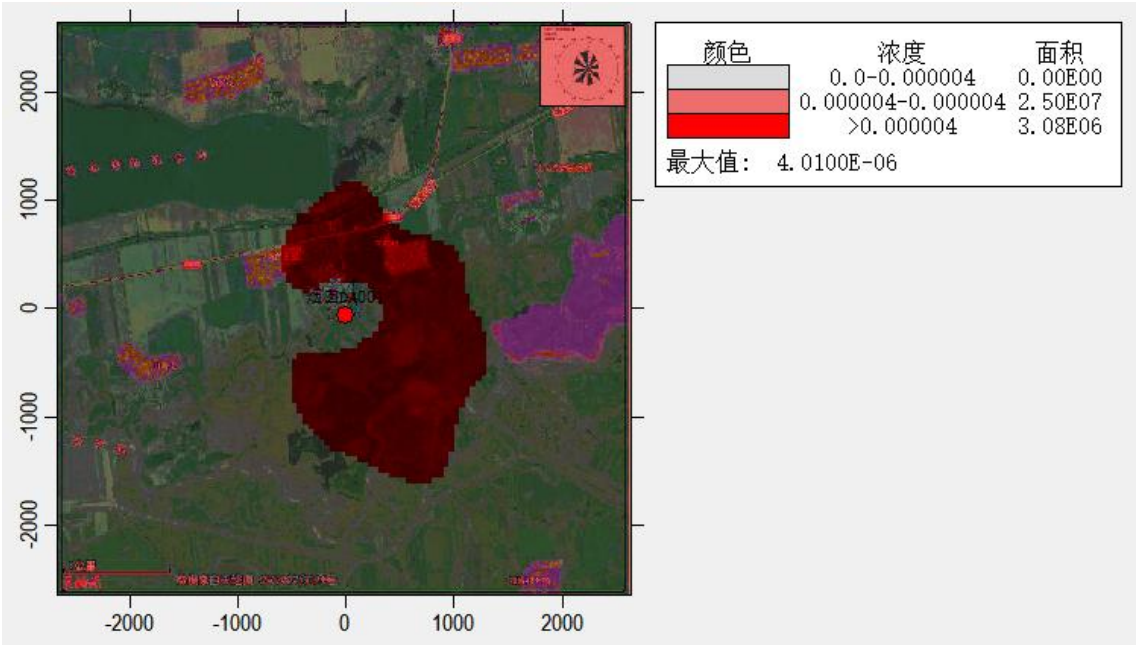


图 5.2-18　Cd 年平均质量浓度分布图（mg/m³）

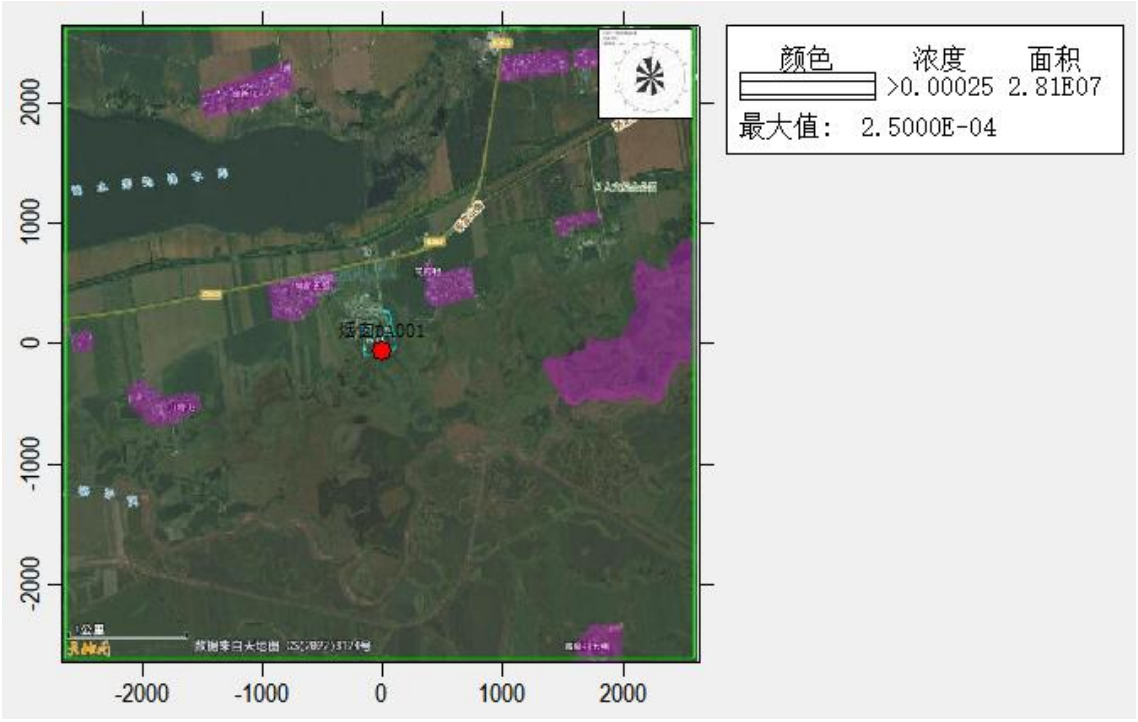


图 5.2-19　Pb 年平均平均质量浓度分布图（mg/m³）

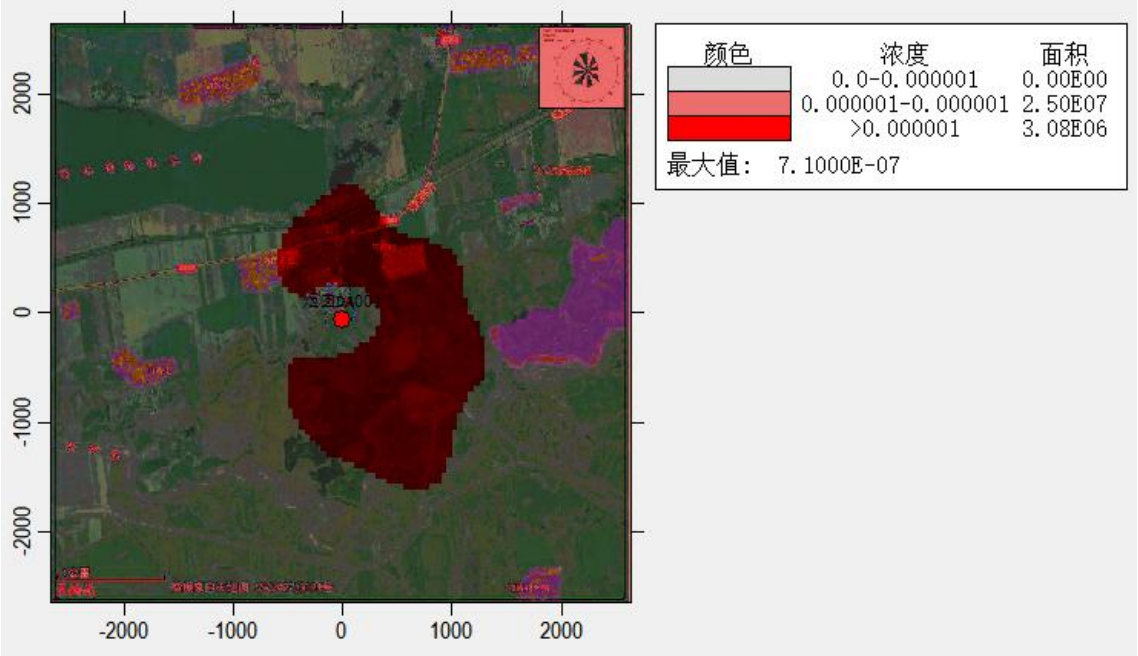


图 5.2-20　As 年平均平均质量浓度分布图（mg/m³）

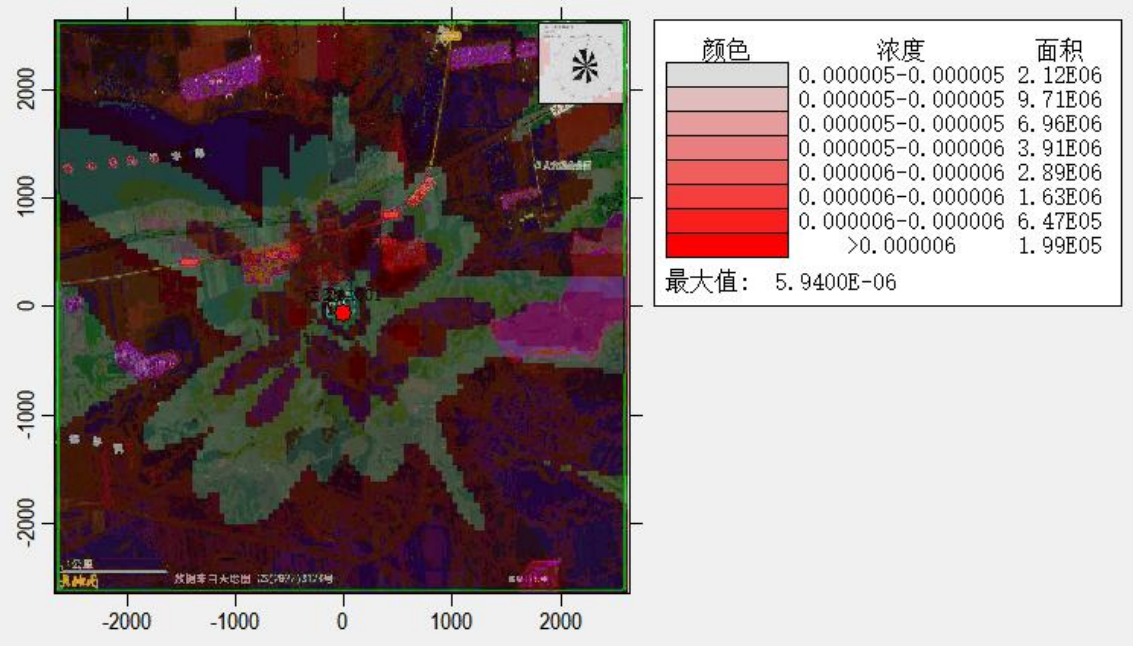


图 5.2-21　Mn 日平均质量浓度分布图（mg/m³）

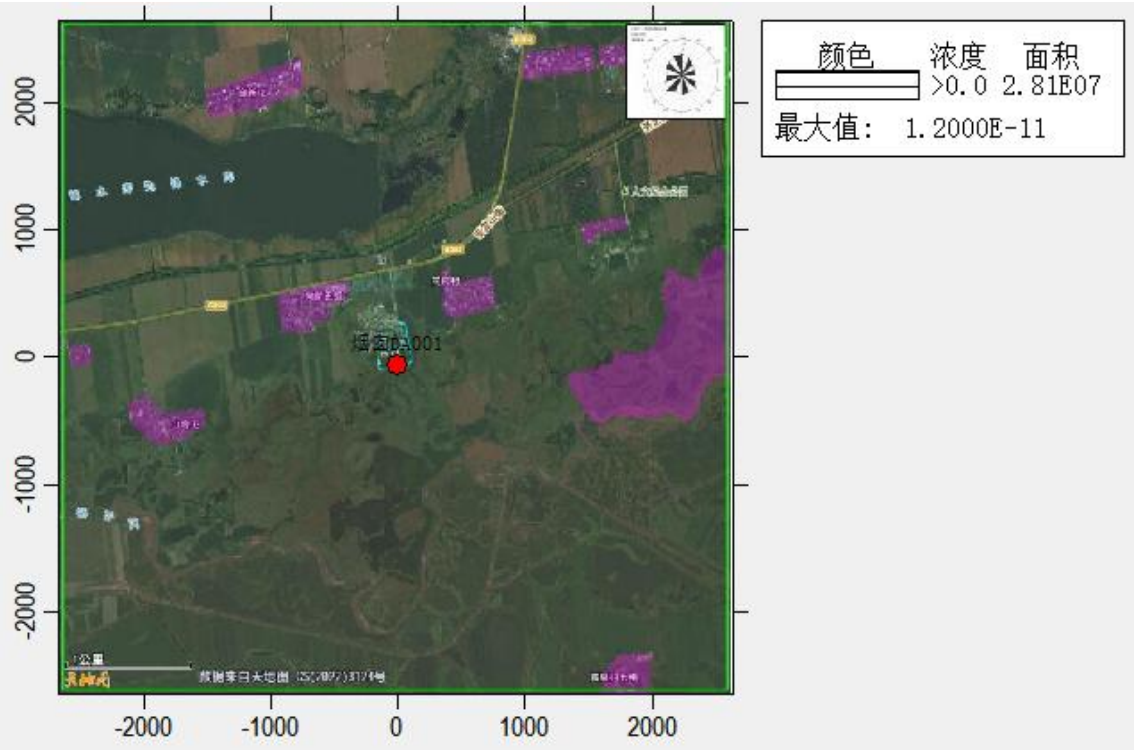


图 5.2-22　二噁英年平均质量浓度分布图（mg/m³）

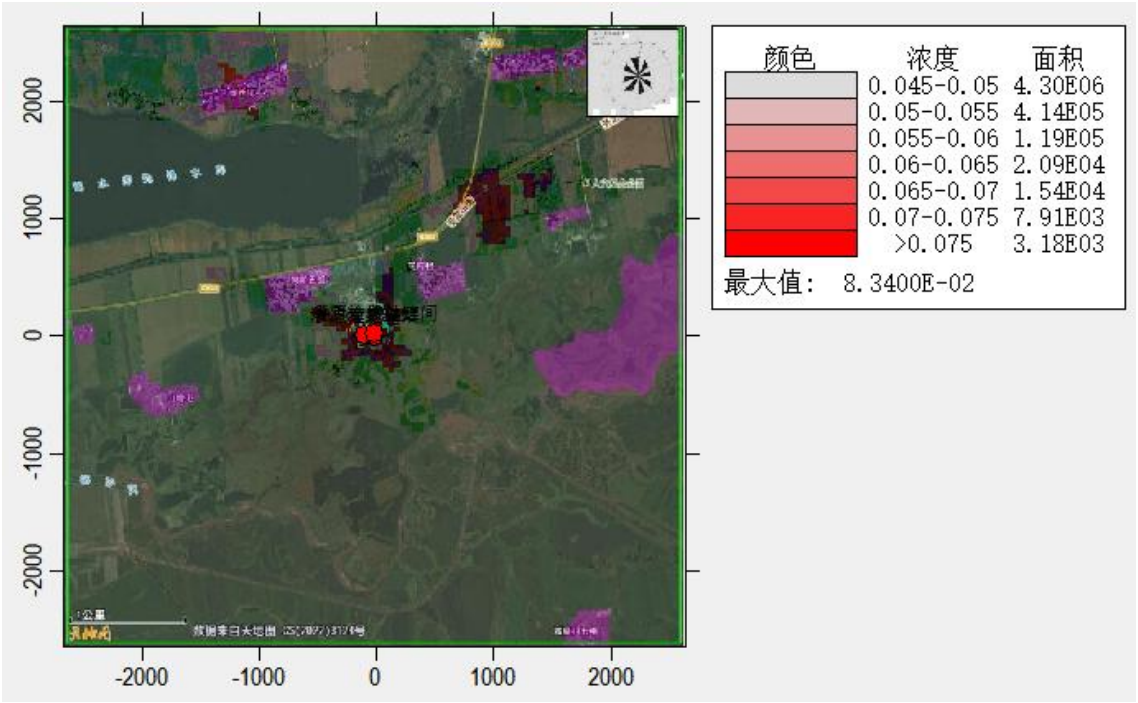


图 5.2-23　氨小时平均质量浓度分布图（mg/m³）

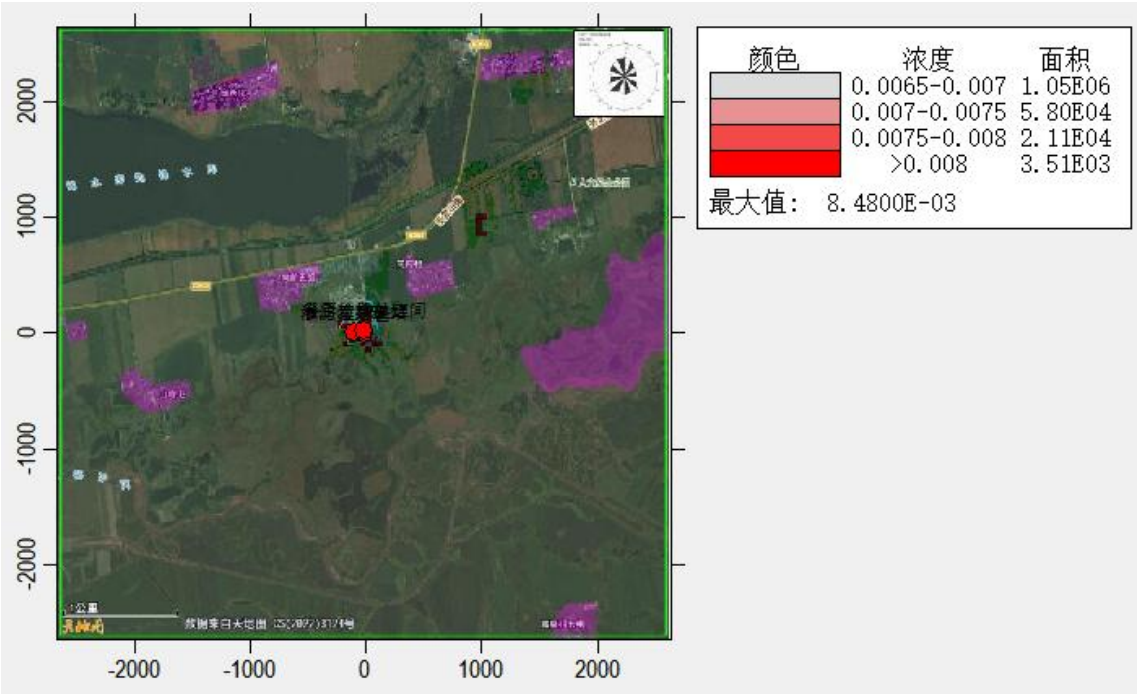


图 5.2-24　硫化氢小时平均质量浓度分布图（mg/m³）

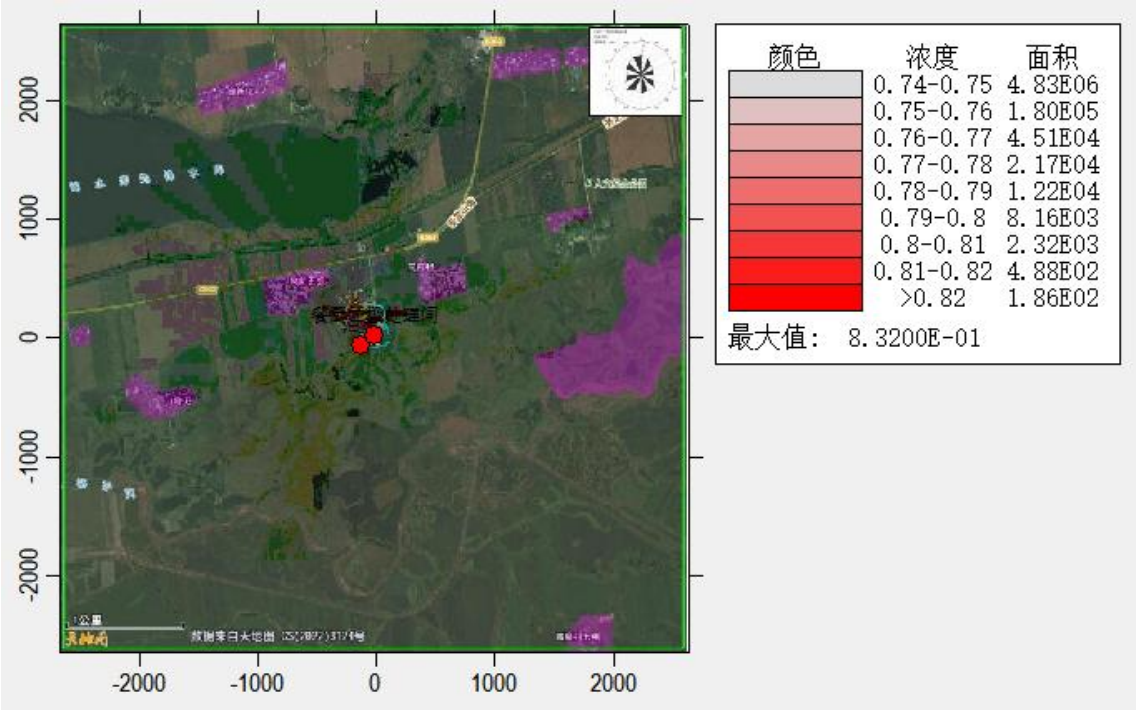


图 5.2-25　NMHC 小时平均质量浓度分布图（mg/m³）

5.1.6.2　大气环境防护距离

（1）大气环境防护距离计算

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，计算本项目所有污染源对厂界外主要污染物的短期贡献浓度分布情况。本项目大气环境防护距离计算污染源包括焚烧炉、垃圾池、渗滤液处理站、烟气净化间、固化车间，本项目厂界外预测网格分辨率为 50m。经计算，本项目所有污染源对厂界外主要污染物的短期贡献浓度均无超标点，无需设置大气环境防护距离。

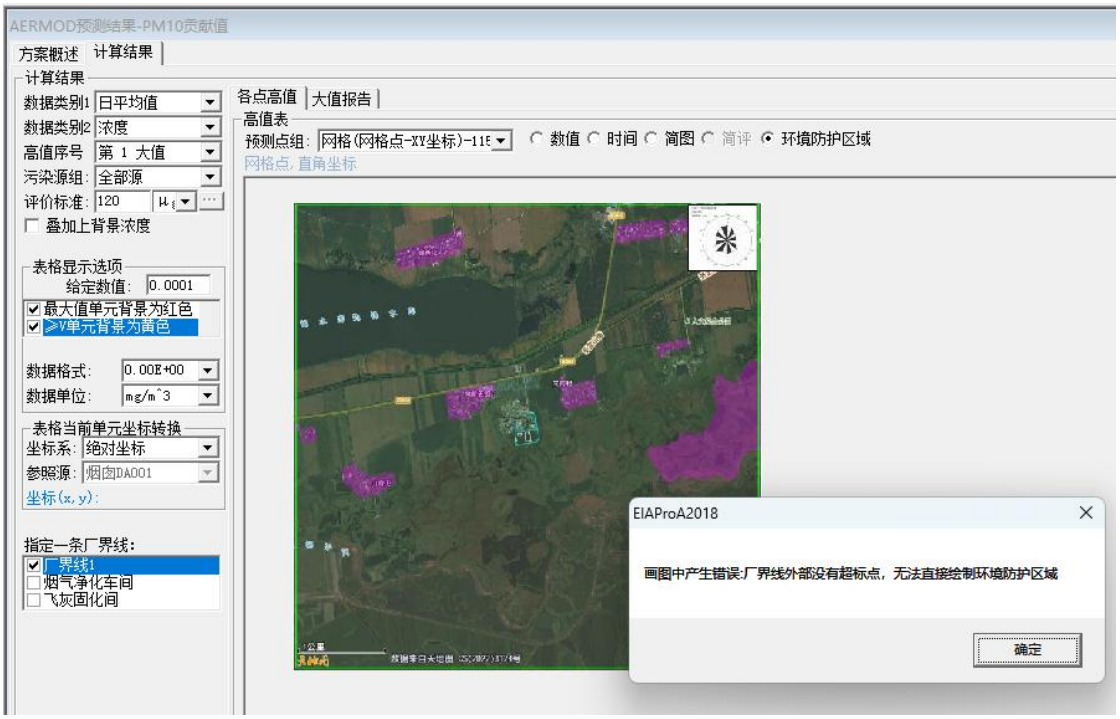


图 5.2-26　PM_{10} 防护距离计算结果图

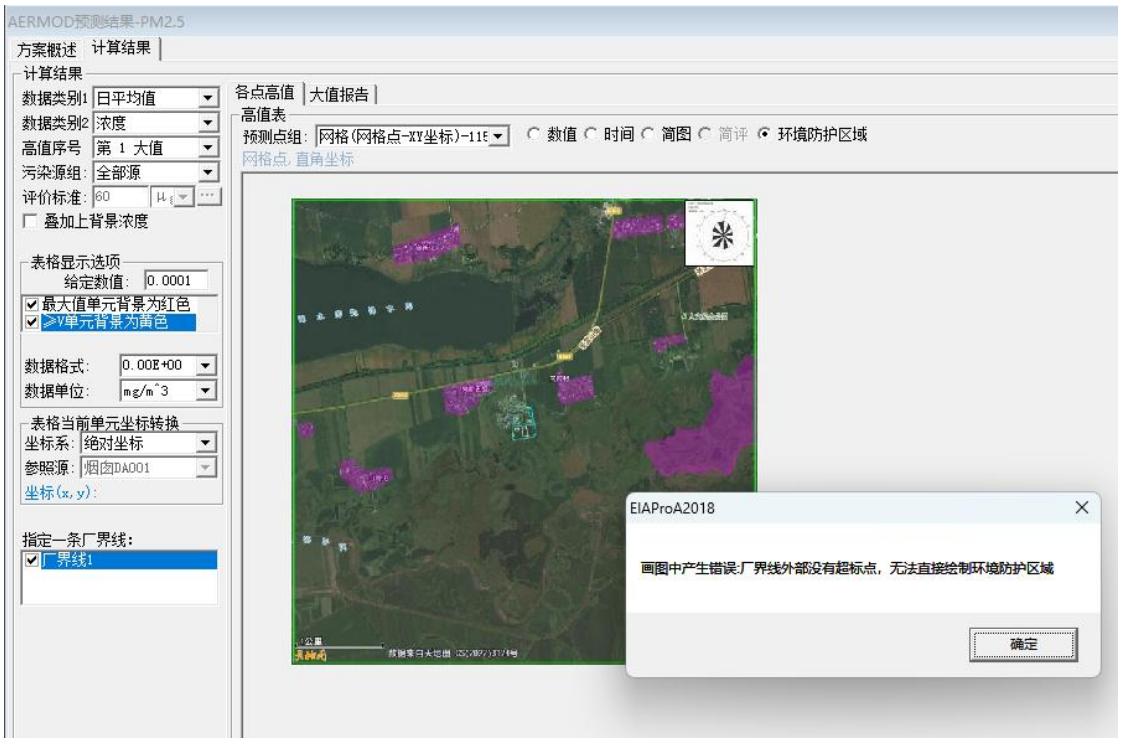


图 5.2-27　$PM_{2.5}$ 防护距离计算结果图

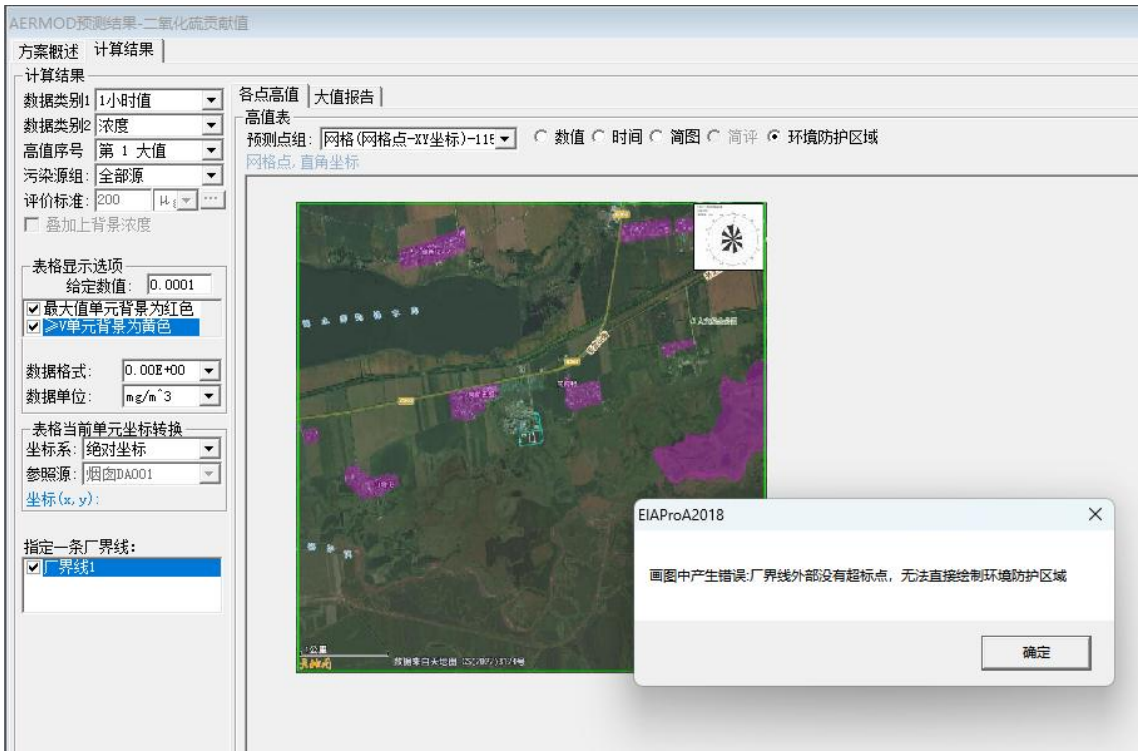


图 5.2-28　SO_2 防护距离计算结果图

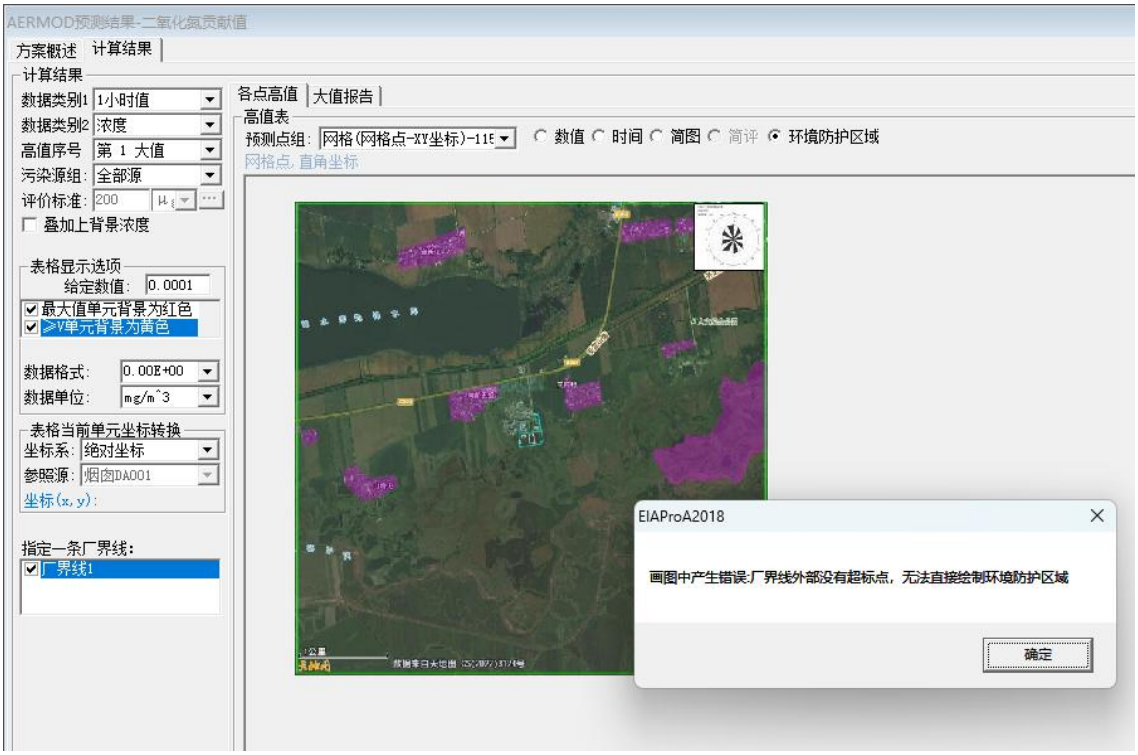


图 5.2-29　NO_2 防护距离计算结果图

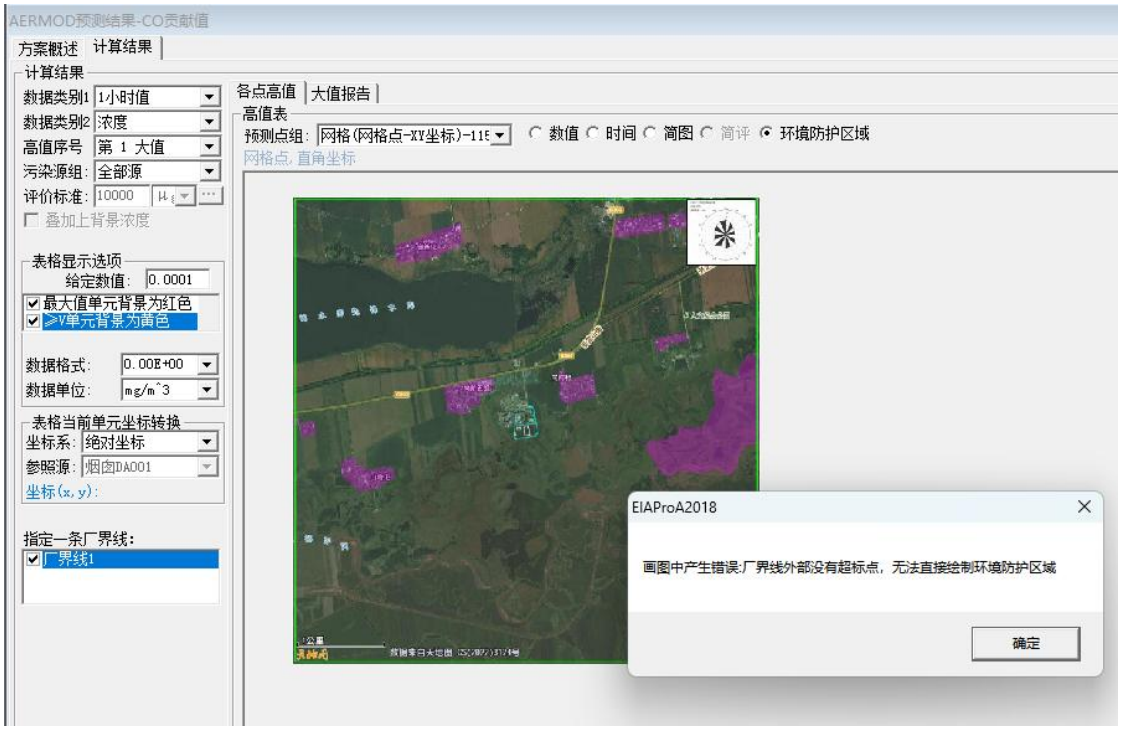


图 5.2-30　CO 防护距离计算结果图

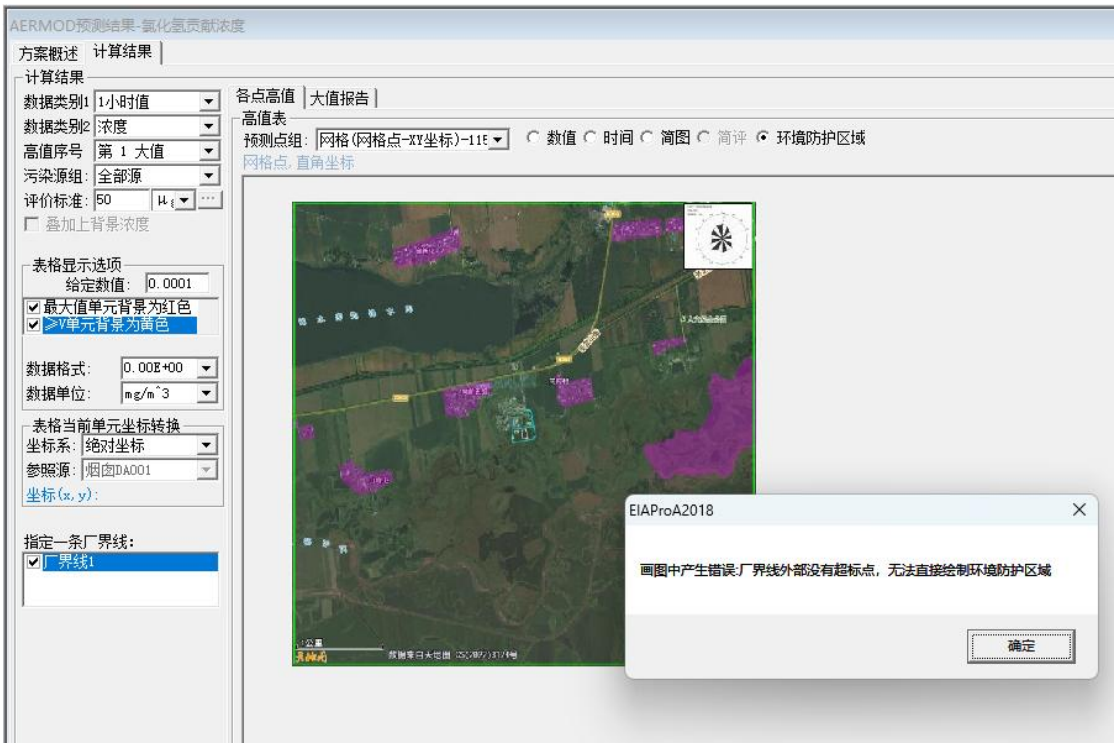


图 5.2-31　HCl 防护距离计算结果图

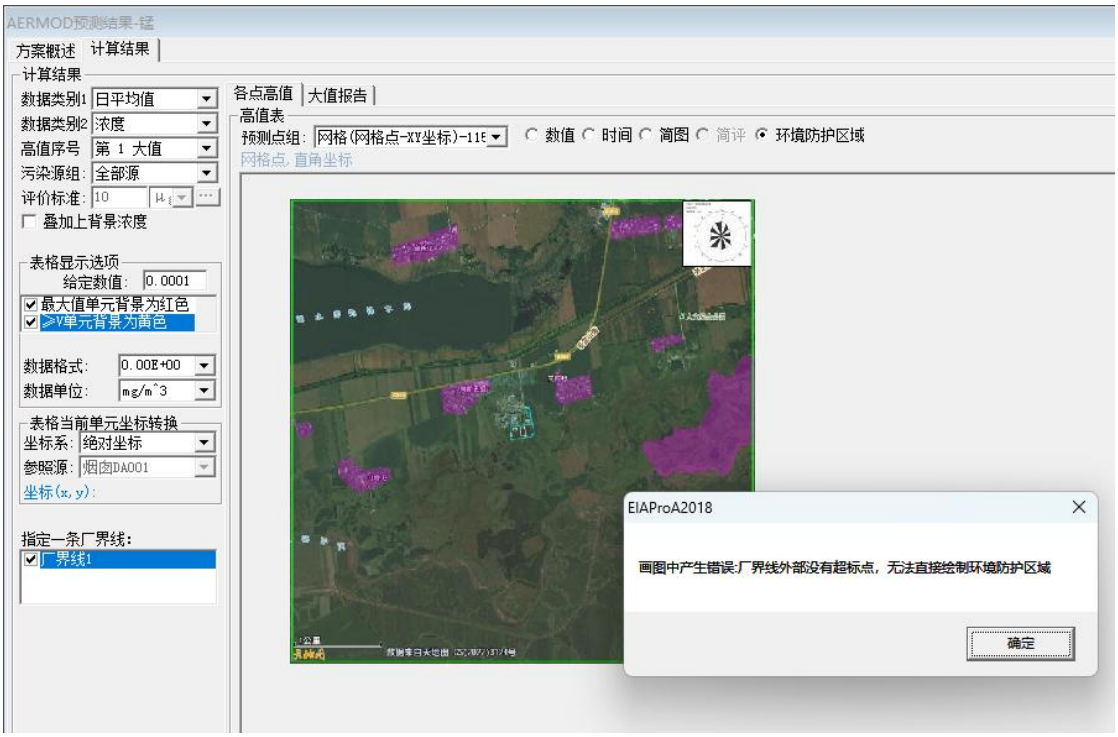


图 5.2-32　Mn 防护距离计算结果图

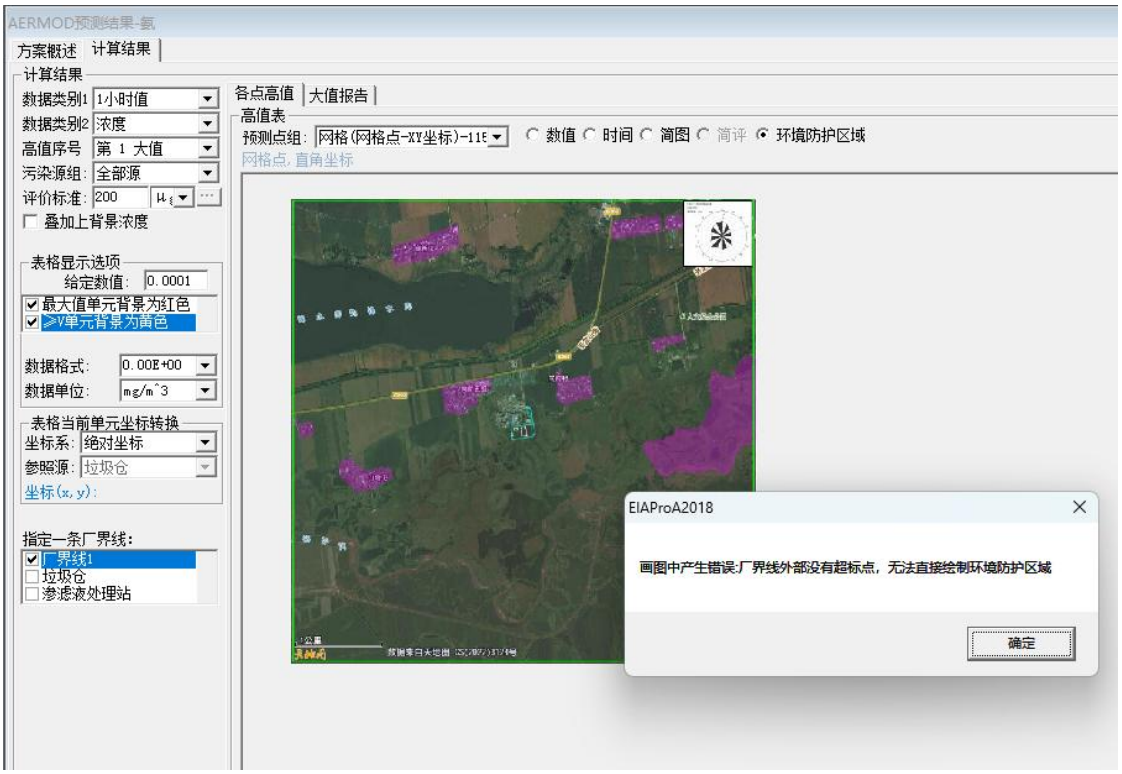


图 5.2-33　氨防护距离计算结果图

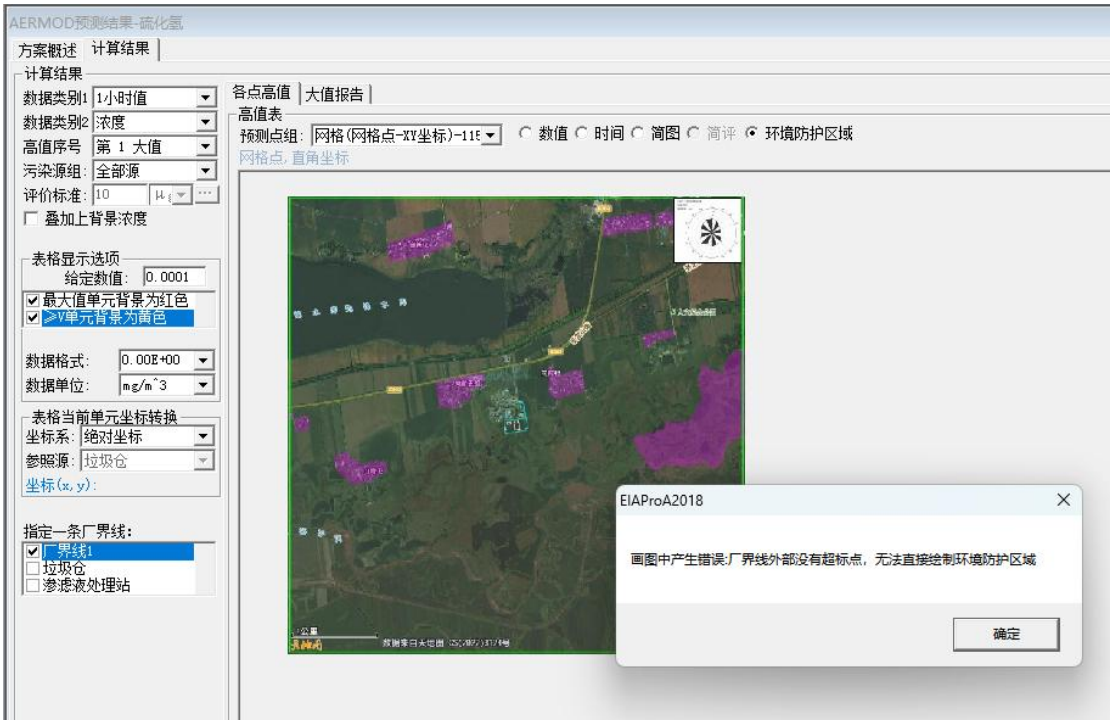


图 5.2-34　硫化氢防护距离计算结果图

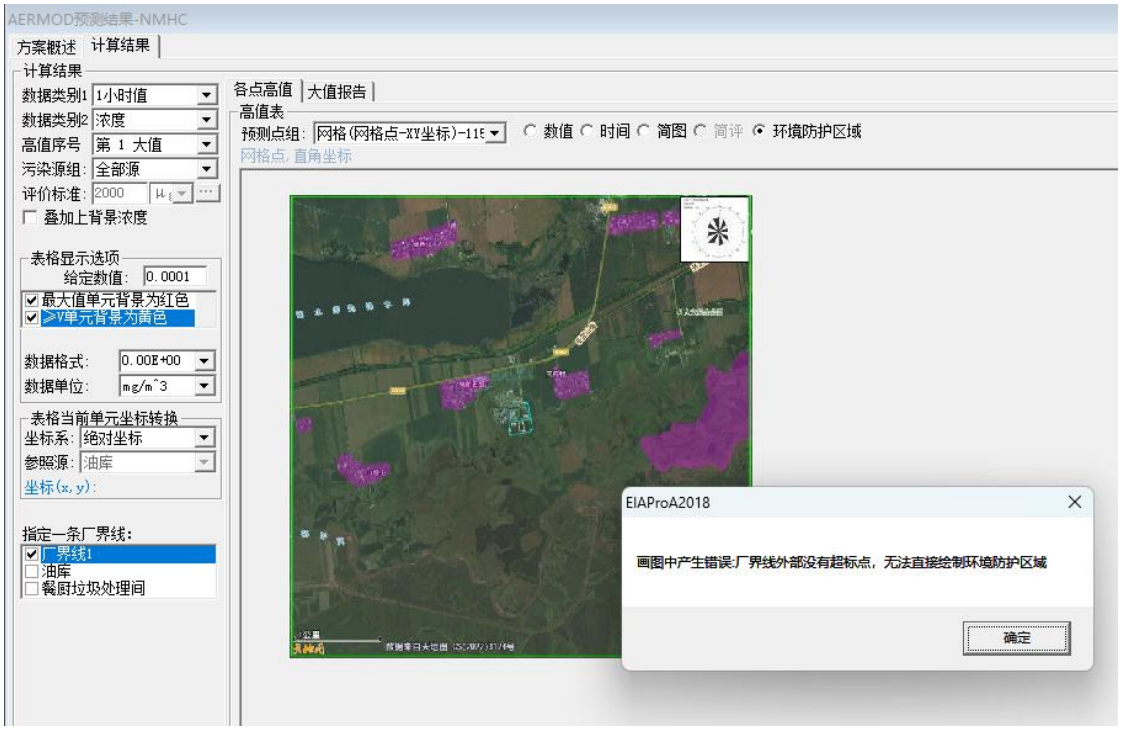


图 5.2-35　NMHC 防护距离计算结果图

（2）环境防护距离

根据《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》（环办环评[2018]20

号）及《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》（环发[2008]82 号），厂界外设置不小于 300m 的环境防护距离。本项目厂界外设置 300m 的环境防护距离，防护距离范围内不应规划建设居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标，并采取园林绿化等缓解环境影响的措施。



图 5.2-36　环境防护距离范围图

5.1.6.3　非正常工况预测分析

1、预测参数

本项目非正常工况预测参数详见下表。

表 5.2-45　本项目非正常工况排放主要污染源污染物排放参数表（环保设施异常）

污染源名称	排气筒底部中心坐标m		烟囱底部海拔高度(m)	烟囱参数						污染物名称	排放速率	单位
	X	Y		高度(m)	内径(m)	温度(℃)	流量(m^3/h)	小时（h）	排放工况			
单台焚烧炉等效烟囱	5344236	43309393	253	60	1.3	150	33019	1	非正常工况	颗粒物	6.60	kg/h
										SO_2	5.78	kg/h
										二噁英类	0.165	mg/h

表 5.2-46　本项目非正常工况排放主要污染源污染物排放参数表（开炉）

污染源名称	排气筒底部中心坐标m		烟囱底部海拔高度(m)	烟囱参数						污染物名称	排放速率	单位
	X	Y		高度(m)	内径(m)	温度(℃)	流量(m^3/h)	小时（h）	排放工况			
2台焚烧炉等效烟囱	5344236	43309393	253	60	1.7	150	66028	1	非正常工况	颗粒物	0.0005	kg/h
										SO_2	0.0608	kg/h
										NO_2	1.45	mg/h

注：以上污染源参数表中 NO_2 按照氮氧化物的 80%计

表 5.2-47　本项目非正常工况排放主要污染源污染物排放参数表（检修）

污染源名称	排气筒底部中心坐标m		烟囱底部海拔高度(m)	烟囱参数						污染物名称	排放速率	单位
	X	Y		高度(m)	内径(m)	温度(℃)	流量(m^3/h)	小时（h）	排放工况			
DA004垃圾池和餐厨垃圾	5344340	43309296	240	25	0.8	20	5000	1	非正常工况	氨	0.4932	kg/h
										硫化氢	0.02876	kg/h
										非甲烷总烃	0.036	mg/h

备注：非正常工况 DA004 污染物排放量为垃圾池与餐厨垃圾处理间产生的废气。

表 5.2-48　本项目非正常工况排放主要污染源污染物排放参数表（检修）

污染源名称	排气筒底部中心坐标m		烟囱底部海拔高度(m)	烟囱参数						污染物名称	排放速率	单位
	X	Y		高度(m)	内径(m)	温度(℃)	流量(m^3/h)	小时（h）	排放工况			
DA005渗滤液处理站	5344337	43309409	241	25	0.8	20	5000	1	非正常工况	氨	0.0152	kg/h
										硫化氢	0.0012	kg/h

表 5.2-49　本项目无组织排放主要污染源污染物排放参数表（设施异常）

编号	名称	面源起始坐标m		面源长度m	面源宽度m	与正北向夹角	面源有效排放高度m	年排放小时数h	排放工况	污染物名称	排放速率	单位
		X	Y									
1	垃圾池	5344323	44309372	36	20.8	6°	36.9	1	非正常工况	氨	2.46	kg/h
										硫化氢	0.14	kg/h

（1）本项目烟气治理设施非正常工况时，全年逐时小时气象条件下，污染物最大浓度预测见下表。

表 5.2-50　环保设施非正常工况贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（mg/m^3）	出现时间	占标率/（%）	达标情况
PM_{10}	自新屯	1小时	5.38E-03	25021309	1.49	达标
	滨州李屯	1小时	4.32E-03	25010212	1.20	达标
	自保二屯	1小时	3.21E-03	25010212	0.89	达标
	向阳屯	1小时	4.42E-03	25010210	1.23	达标
	向前村	1小时	8.46E-03	25010212	2.35	达标
	瓦盆窑	1小时	5.14E-03	25010212	1.43	达标
	向前三组	1小时	7.98E-03	25012511	2.22	达标
	向前四组	1小时	7.77E-03	25012511	2.16	达标
	向前五组	1小时	8.76E-03	25012310	2.43	达标
	牛山海屯	1小时	7.72E-03	25012511	2.15	达标
	山弯屯	1小时	4.89E-03	25010313	1.36	达标
	向前六组	1小时	4.30E-03	25010313	1.20	达标
	向前七组	1小时	4.45E-03	25080807	1.24	达标
	王有路	1小时	4.57E-03	25080807	1.27	达标
	双泉村七组	1小时	7.17E-03	25010612	1.99	达标
	黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地公园	1小时	6.82E-03	25121711	4.55	达标
	区域最大浓度点	1小时	1.16E-02	25121711	3.23	达标
SO_2	自新屯	1小时	4.71E-03	25021309	2.35	达标
	滨州李屯	1小时	3.78E-03	25010212	1.89	达标
	自保二屯	1小时	2.81E-03	25010212	1.41	达标
	向阳屯	1小时	3.86E-03	25010210	1.93	达标
	向前村	1小时	7.40E-03	25010212	3.70	达标
	瓦盆窑	1小时	4.49E-03	25010212	2.25	达标

	向前三组	1小时	6.98E-03	25012511	3.49	达标
	向前四组	1小时	6.80E-03	25012511	3.40	达标
	向前五组	1小时	7.67E-03	25012310	3.83	达标
	牛山海屯	1小时	6.76E-03	25012511	3.38	达标
	山弯屯	1小时	4.28E-03	25010313	2.14	达标
	向前六组	1小时	3.76E-03	25010313	1.88	达标
	向前七组	1小时	3.89E-03	25080807	1.95	达标
	王有路	1小时	4.00E-03	25080807	2.00	达标
	双泉村七组	1小时	6.27E-03	25010612	3.14	达标
	黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地公园	1小时	5.96E-03	25121711	3.97	达标
	区域最大浓度点	1小时	1.02E-02	25121711	5.09	达标
二噁英类	自新屯	1小时	0.00E+00	25021309	0.00	达标
	滨州李屯	1小时	0.00E+00	25010212	0.00	达标
	自保二屯	1小时	0.00E+00	25010212	0.00	达标
	向阳屯	1小时	0.00E+00	25010210	0.00	达标
	向前村	1小时	0.00E+00	25010212	0.00	达标
	瓦盆窑	1小时	0.00E+00	25010212	0.00	达标
	向前三组	1小时	0.00E+00	25012511	0.00	达标
	向前四组	1小时	0.00E+00	25012511	0.00	达标
	向前五组	1小时	0.00E+00	25012310	0.00	达标
	牛山海屯	1小时	0.00E+00	25012511	0.00	达标
	山弯屯	1小时	0.00E+00	25010313	0.00	达标
	向前六组	1小时	0.00E+00	25010313	0.00	达标
	向前七组	1小时	0.00E+00	25080807	0.00	达标
	王有路	1小时	0.00E+00	25080807	0.00	达标
	双泉村七组	1小时	0.00E+00	25010612	0.00	达标
	黑龙江省北安市乌裕尔河国	1小时	0.00E+00	25121711	0.00	达标

	家湿地公园					
	区域最大浓度点	1小时	0.00E+00	25121711	0.00	达标

（2）本项目焚烧炉开炉时，全年逐时小时气象条件下，污染物最大浓度预测见下表。

表 5.2-51　焚烧炉开炉时贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（mg/m^3）	出现时间	占标率/（%）	达标情况
PM_{10}	自新屯	1小时	2.12E-04	25021309	0.06	达标
	滨州李屯	1小时	1.70E-04	25010212	0.05	达标
	自保二屯	1小时	1.27E-04	25010212	0.04	达标
	向阳屯	1小时	1.74E-04	25010210	0.05	达标
	向前村	1小时	3.33E-04	25010212	0.09	达标
	瓦盆窑	1小时	2.02E-04	25010212	0.06	达标
	向前三组	1小时	3.14E-04	25012511	0.09	达标
	向前四组	1小时	3.06E-04	25012511	0.09	达标
	向前五组	1小时	3.45E-04	25012310	0.10	达标
	牛山海屯	1小时	3.04E-04	25012511	0.08	达标
	山弯屯	1小时	1.93E-04	25010313	0.05	达标
	向前六组	1小时	1.69E-04	25010313	0.05	达标
	向前七组	1小时	1.75E-04	25080807	0.05	达标
	王有路	1小时	1.80E-04	25080807	0.05	达标
	双泉村七组	1小时	2.82E-04	25010612	0.08	达标
	黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地公园	1小时	2.68E-04	25121711	0.18	达标
	区域最大浓度点	1小时	4.58E-04	25121711	0.13	达标
SO_2	自新屯	1小时	4.97E-04	25021309	0.25	达标
	滨州李屯	1小时	3.99E-04	25010212	0.20	达标
	自保二屯	1小时	2.97E-04	25010212	0.15	达标
	向阳屯	1小时	4.08E-04	25010210	0.20	达标

	向前村	1小时	7.82E-04	25010212	0.39	达标
	瓦盆窑	1小时	4.75E-04	25010212	0.24	达标
	向前三组	1小时	7.38E-04	25012511	0.37	达标
	向前四组	1小时	7.18E-04	25012511	0.36	达标
	向前五组	1小时	8.10E-04	25012310	0.40	达标
	牛山海屯	1小时	7.14E-04	25012511	0.36	达标
	山弯屯	1小时	4.52E-04	25010313	0.23	达标
	向前六组	1小时	3.98E-04	25010313	0.20	达标
	向前七组	1小时	4.11E-04	25080807	0.21	达标
	王有路	1小时	4.22E-04	25080807	0.21	达标
	双泉村七组	1小时	6.62E-04	25010612	0.33	达标
	黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地公园	1小时	6.30E-04	25121711	0.42	达标
	区域最大浓度点	1小时	1.07E-03	25121711	0.54	达标
NO_2	自新屯	1小时	1.97E-03	25021309	0.99	达标
	滨州李屯	1小时	1.58E-03	25010212	0.79	达标
	自保二屯	1小时	1.18E-03	25010212	0.59	达标
	向阳屯	1小时	1.62E-03	25010210	0.81	达标
	向前村	1小时	3.10E-03	25010212	1.55	达标
	瓦盆窑	1小时	1.88E-03	25010212	0.94	达标
	向前三组	1小时	2.93E-03	25012511	1.46	达标
	向前四组	1小时	2.85E-03	25012511	1.42	达标
	向前五组	1小时	3.21E-03	25012310	1.61	达标
	牛山海屯	1小时	2.83E-03	25012511	1.42	达标
	山弯屯	1小时	1.79E-03	25010313	0.90	达标
	向前六组	1小时	1.58E-03	25010313	0.79	达标
	向前七组	1小时	1.63E-03	25080807	0.82	达标
	王有路	1小时	1.68E-03	25080807	0.84	达标
	双泉村七组	1小时	2.63E-03	25010612	1.31	达标

	黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地公园	1小时	2.50E-03	25121711	1.25	达标
	区域最大浓度点	1小时	4.26E-03	25121711	2.13	达标

（3）本项目焚烧炉停炉时，垃圾池和餐厨垃圾处理间废气经 25m 高排气筒 DA004 排放，污染物最大浓度预测见下表。

表 5.2-52　焚烧炉停炉时垃圾池和餐厨垃圾处理间贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（mg/m^3）	出现时间	占标率/（%）	达标情况
氨	自新屯	1小时	1.55E-02	25072902	7.76	达标
	滨州李屯	1小时	6.44E-03	25060419	3.22	达标
	自保二屯	1小时	1.67E-02	25062804	8.34	达标
	向阳屯	1小时	3.42E-03	25040807	1.71	达标
	向前村	1小时	5.62E-03	25070305	2.81	达标
	瓦盆窑	1小时	5.48E-03	25050206	2.74	达标
	向前三组	1小时	5.82E-03	25050906	2.91	达标
	向前四组	1小时	6.10E-03	25080106	3.05	达标
	向前五组	1小时	6.38E-03	25080206	3.19	达标
	牛山海屯	1小时	5.12E-03	25080106	2.56	达标
	山弯屯	1小时	3.64E-03	25020209	1.82	达标
	向前六组	1小时	3.55E-03	25020209	1.77	达标
	向前七组	1小时	2.10E-03	25080806	1.05	达标
	王有路	1小时	2.31E-03	25080806	1.16	达标
	双泉村七组	1小时	3.54E-03	25080606	1.77	达标
	黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地公园	1小时	2.53E-03	25052306	1.27	达标
	区域最大浓度点	1小时	2.93E-02	25073124	14.66	达标
硫化氢	自新屯	1小时	9.20E-04	25072902	9.20	达标
	滨州李屯	1小时	3.82E-04	25060419	3.82	达标

	自保二屯	1小时	9.89E-04	25062804	9.89	达标
	向阳屯	1小时	2.02E-04	25040807	2.02	达标
	向前村	1小时	3.33E-04	25070305	3.33	达标
	瓦盆窑	1小时	3.25E-04	25050206	3.25	达标
	向前三组	1小时	3.45E-04	25050906	3.45	达标
	向前四组	1小时	3.62E-04	25080106	3.62	达标
	向前五组	1小时	3.78E-04	25080206	3.78	达标
	牛山海屯	1小时	3.03E-04	25080106	3.03	达标
	山弯屯	1小时	2.16E-04	25020209	2.16	达标
	向前六组	1小时	2.10E-04	25020209	2.10	达标
	向前七组	1小时	1.25E-04	25080806	1.25	达标
	王有路	1小时	1.37E-04	25080806	1.37	达标
	双泉村七组	1小时	2.10E-04	25080606	2.10	达标
	黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地公园	1小时	1.50E-04	25052306	1.50	达标
	区域最大浓度点	1小时	1.74E-03	25073124	17.38	达标
非甲烷总烃	自新屯	1小时	1.13E-03	25072902	0.06	达标
	滨州李屯	1小时	4.68E-04	25060419	0.02	达标
	自保二屯	1小时	1.21E-03	25062804	0.06	达标
	向阳屯	1小时	2.48E-04	25040807	0.01	达标
	向前村	1小时	4.08E-04	25070305	0.02	达标
	瓦盆窑	1小时	3.98E-04	25050206	0.02	达标
	向前三组	1小时	4.23E-04	25050906	0.02	达标
	向前四组	1小时	4.43E-04	25080106	0.02	达标
	向前五组	1小时	4.64E-04	25080206	0.02	达标
	牛山海屯	1小时	3.72E-04	25080106	0.02	达标
	山弯屯	1小时	2.65E-04	25020209	0.01	达标
	向前六组	1小时	2.58E-04	25020209	0.01	达标
	向前七组	1小时	1.53E-04	25080806	0.01	达标

	王有路	1小时	1.68E-04	25080806	0.01	达标
	双泉村七组	1小时	2.58E-04	25080606	0.01	达标
	黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地公园	1小时	1.84E-04	25052306	0.01	达标
	区域最大浓度点	1小时	2.13E-03	25073124	0.11	达标

（3）本项目焚烧炉停炉时，渗滤液处理站废气经 25m 高排气筒 DA004 排放，污染物最大浓度预测见下表。

表 5.2-53　焚烧炉停炉时渗滤液处理站贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（mg/m^3）	出现时间	占标率/（%）	达标情况
氨	自新屯	1小时	2.64E-04	25070322	0.13	达标
	滨州李屯	1小时	1.36E-04	25062804	0.07	达标
	自保二屯	1小时	4.01E-04	25082820	0.20	达标
	向阳屯	1小时	1.02E-04	25040807	0.05	达标
	向前村	1小时	1.86E-04	25050206	0.09	达标
	瓦盆窑	1小时	1.77E-04	25040807	0.09	达标
	向前三组	1小时	1.74E-04	25080106	0.09	达标
	向前四组	1小时	1.87E-04	25080106	0.09	达标
	向前五组	1小时	1.66E-04	25070507	0.08	达标
	牛山海屯	1小时	1.54E-04	25080106	0.08	达标
	山弯屯	1小时	1.10E-04	25020209	0.05	达标
	向前六组	1小时	1.12E-04	25020209	0.06	达标
	向前七组	1小时	7.24E-05	25080806	0.04	达标
	王有路	1小时	7.89E-05	25080806	0.04	达标
	双泉村七组	1小时	9.40E-05	25080606	0.05	达标
	黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地公园	1小时	6.93E-05	25052306	0.03	达标
	区域最大浓度点	1小时	8.64E-04	25080106	0.43	达标

硫化氢	自新屯	1小时	2.11E-05	25070322	0.21	达标
	滨州李屯	1小时	1.09E-05	25062804	0.11	达标
	自保二屯	1小时	3.21E-05	25082820	0.32	达标
	向阳屯	1小时	8.19E-06	25040807	0.08	达标
	向前村	1小时	1.49E-05	25050206	0.15	达标
	瓦盆窑	1小时	1.41E-05	25040807	0.14	达标
	向前三组	1小时	1.39E-05	25080106	0.14	达标
	向前四组	1小时	1.49E-05	25080106	0.15	达标
	向前五组	1小时	1.33E-05	25070507	0.13	达标
	牛山海屯	1小时	1.24E-05	25080106	0.12	达标
	山弯屯	1小时	8.79E-06	25020209	0.09	达标
	向前六组	1小时	8.94E-06	25020209	0.09	达标
	向前七组	1小时	5.79E-06	25080806	0.06	达标
	王有路	1小时	6.31E-06	25080806	0.06	达标
	双泉村七组	1小时	7.52E-06	25080606	0.08	达标
	黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地公园	1小时	5.54E-06	25052306	0.06	达标
	区域最大浓度点	1小时	6.91E-05	25080106	0.69	达标

（3）本项目焚烧炉停炉时，负压装置等故障，垃圾池恶臭无组织排放，污染物最大浓度预测见下表。

表 5.2-54　焚烧炉停炉时垃圾池恶臭无组织排放贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（mg/m^3）	出现时间	占标率/（%）	达标情况
氨	自新屯	1小时	2.12E-01	25102204	106.10	超标
	滨州李屯	1小时	1.80E-01	25102123	90.07	达标
	自保二屯	1小时	1.60E-01	25100822	80.16	达标
	向阳屯	1小时	2.99E-02	25031424	14.96	达标
	向前村	1小时	9.64E-02	25050206	48.20	达标
	瓦盆窑	1小时	8.55E-02	25050206	42.77	达标

	向前三组	1小时	9.91E-02	25080106	49.55	达标
	向前四组	1小时	8.90E-02	25080106	44.49	达标
	向前五组	1小时	8.26E-02	25080206	41.28	达标
	牛山海屯	1小时	7.42E-02	25080106	37.12	达标
	山弯屯	1小时	4.92E-02	25020209	24.60	达标
	向前六组	1小时	4.90E-02	25020209	24.50	达标
	向前七组	1小时	6.31E-02	25020920	31.56	达标
	王有路	1小时	4.76E-02	25020920	23.78	达标
	双泉村七组	1小时	3.63E-02	25080606	18.16	达标
	黑龙江省北安市乌裕尔河国家湿地公园	1小时	1.67E-02	25080419	8.33	达标
	区域最大浓度点	1小时	8.68E-01	25080106	433.89	超标
硫化氢	自新屯	1小时	1.21E-02	25102204	120.76	超标
	滨州李屯	1小时	1.03E-02	25102123	102.51	超标
	自保二屯	1小时	9.12E-03	25100822	91.24	达标
	向阳屯	1小时	1.70E-03	25031424	17.03	达标
	向前村	1小时	5.49E-03	25050206	54.87	达标
	瓦盆窑	1小时	4.87E-03	25050206	48.68	达标
	向前三组	1小时	5.64E-03	25080106	56.40	达标
	向前四组	1小时	5.06E-03	25080106	50.64	达标
	向前五组	1小时	4.70E-03	25080206	46.98	达标
	牛山海屯	1小时	4.22E-03	25080106	42.25	达标
	山弯屯	1小时	2.80E-03	25020209	28.00	达标
	向前六组	1小时	2.79E-03	25020209	27.88	达标
	向前七组	1小时	3.59E-03	25020920	35.92	达标
	王有路	1小时	2.71E-03	25020920	27.07	达标
	双泉村七组	1小时	2.07E-03	25080606	20.67	达标
	黑龙江省北安市乌裕尔河国	1小时	9.48E-04	25080419	9.48	达标

	家湿地公园					
	区域最大浓度点	1小时	4.94E-02	25080106	493.86	超标

在事故情况下污染物排放对周边环境的影响是可接受的，但建设方仍然应加强烟气净化设施的维护保养及运行管理，杜绝事故发生。

5.1.6.4 恶臭影响分析

（1）恶臭污染物来源及性质

生活垃圾在焚烧前一般需停放 5～7 天左右，其目的是保证生活垃圾焚烧厂的正常运行，同时还可以使垃圾部分脱水，提高热值。在垃圾的堆放过程中，会产生硫化氢、硫醇等有窒息性的恶臭和有毒物质。与垃圾填埋相比，垃圾焚烧产生的恶臭要轻得多。

人们凭嗅觉可闻到的恶臭物质有 4000 多种，其中涉及生态环境和人体健康的有 40 余种。城市生活垃圾所产生的恶臭主要成份为硫化物、低级脂肪胺等。恶臭不仅给人的感觉器官以刺激，使人感到不愉快和厌恶，而且某些组分如硫化氢、硫醇、胺类、氨等可直接对呼吸系统、内分泌系统、循环系统、神经系统产生严重危害。长期受到一种或几种低浓度恶臭物质刺激，会引起嗅觉疲劳、嗅觉丧失等障碍，甚至导致在大脑皮层兴奋和抑制的调节功能失调。

（2）生活垃圾焚烧发电厂恶臭调查分析

生活垃圾焚烧发电厂其恶臭气体主要产生在垃圾池、渗滤液处理站。经高温燃烧后产生的灰渣其恶臭强度较小，垃圾池由于机械炉排型垃圾焚烧炉一次供风利用垃圾池中的空气，使垃圾池内形成负压，恶臭气体散发较小。垃圾恶臭一般是在机械炉排型垃圾焚烧炉停留检修时较为严重，可将垃圾池进行门窗密闭，采用活性炭吸附装置除臭处理，防止恶臭外逸。

恶臭气体的散发与天气状况有一定关系，一般在晴朗干燥的天气，恶臭的强度较小，造成的影响和范围较小，而在雨天、低气压和高湿度的条件下，恶臭的强度较大，影响范围也较大。

调查表明，一般情况下，垃圾恶臭对焚烧车间 50m 以外无明显环境影响。本项目垃圾接收、贮存和输送均在封闭的条件下完成，不设露天堆场和人工分拣场。垃圾产生的恶臭在外环境的等级属于 2～3 级，其强度为认知至明显，主要感官反

应是刚能分辨出是什么气味至易于觉察，恶臭的感知距离约在 50m 范围之内。

（3）非正常工况下（锅炉事故停运或检修时），垃圾池保持密闭，排气需经除臭处理，废气经垃圾池上方的抽气风机通过管道接入活性炭净化除臭装置。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，恶臭气体大部分被吸附在活性炭颗粒上，最后经主厂房顶部排气筒排入大气。

（4）厂界浓度预测

恶臭以具有代表性的恶臭气体 NH_3、H_2S 进行影响预测分析。根据预测，NH_3、H_2S 厂界最大小时贡献值可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值要求。

5.1.6.5 扬尘环境影响分析

（1）厂区扬尘环境影响分析

本项目垃圾池、飞灰仓，石灰仓等全部设计成全封闭结构，并配套除尘器。因此工程的粉尘外排量很小。

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

（2）运输扬尘环境影响分析

由于本项目焚烧后产生的飞灰通过气力输送到飞灰仓暂存。因此由于飞灰流失进入水体、空气而形成污染可能性很小，飞灰运输环境影响很小。

本项目炉渣由密闭式车辆外运，因此运输扬尘影响环境较小。

本项目石灰粉采用密闭罐车运入，因此运输扬尘影响环境较小。

运输扬尘防治措施主要有：

①控制汽车装载量，严禁超载，避免因超载加速路面损坏。

②进出厂道路必须高标准建设，近距离外围公路也需注意保养，提高路面质量。

③主要道路要有专人负责维护和保养，及时清洁路面，防止漏撒物受汽车碾压后风吹起尘。

④按时清洗运输车辆，以减少运输过程中产生扬尘。

5.1.6.6 大气污染物排放量核算汇总

（1）有组织排放量核算

本项目大气污染物有组织排放量核算见表 5.2-55。

表 5.2-55 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度（mg/m³）	核算排放速率（kg/h）	核算年排放量（t/a）
主要排放口					
1	焚烧炉烟囱（DA001和DA002）	颗粒物	20	1.3206	11.568
		CO	80	5.2822	46.272
		NOx	120	13.2056	115.681
		SO_2	70	4.622	40.488
		HCl	15	0.9904	8.676
		汞	0.018	0.0012	0.010
		镉	0.006	0.0004	0.003
		铅	0.06	0.004	0.035
		砷	0.006	0.0004	0.003
		锰	0.06	0.004	0.035
		二噁英类	0.1ngTEQ/m³	0.0066mg/h	0.058g/a
有组织排放					
有组织排放总计		颗粒物	20	1.3206	11.568
		CO	80	5.2822	46.272
		NOx	120	13.2056	115.681
		SO_2	70	4.622	40.488
		HCl	15	0.9904	8.676
		汞	0.018	0.0012	0.010
		镉	0.006	0.0004	0.003
		铅	0.06	0.004	0.035
		砷	0.006	0.0004	0.003
		锰	0.06	0.004	0.035
		二噁英类	0.1ngTEQ/m³	0.0066mg/h	0.058g/a

（2）无组织排放量核算

本项目大气污染物无组织排放量核算见表 5.2-56。

表 5.2-56　大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	污染物排放标准		年排放量（t/a）
				标准名称	浓度限值mg/m³	
1	垃圾池	NH_3	密闭结构，垃圾池保持微负压状态，由一次风机抽出送焚烧炉燃烧	《恶臭污染物排放标准》GB14554-93	1.5	1.0775
		H_2S			0.06	0.0613
2	渗滤液处理站	NH_3	密闭结构，垃圾池保持微负压状态，由一次风机抽出送焚烧炉燃烧	《恶臭污染物排放标准》GB14554-93	1.5	0.0333
		H_2S			0.06	0.0026
3	餐厨垃圾处理间	NH_3	密闭结构，垃圾池保持微负压状态，由一次风机抽出送焚烧炉燃烧	《恶臭污染物排放标准》GB14554-93	1.5	0.0026
		H_2S			0.06	0.0017
		非甲烷总烃		《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）	无组织厂房外1小时平均浓度值：10；无组织厂房外监控点处任意一次浓度值：30；厂界为4.0。	0.0788
4	烟气净化间	颗粒物PM_{10}	在物料仓顶分别设一台袋式除尘器。进仓时产生的粉尘经仓顶布袋除尘后，通过车间门窗或排风扇等扩散到	《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996	1.0	0.0023

			大气环境			
5	飞灰稳定化间	颗粒物PM_{10}	粉尘经仓顶布袋除尘后，通过车间门窗或排风扇等扩散到大气环境	《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996	1.0	0.0569
6	柴油储罐	NMHC	/	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）	无组织厂房外1小时平均浓度值：10；无组织厂房外监控点处任意一次浓度值：30；厂界为4.0。	0.361

NH_3	1.1134
H_2S	0.0656
NMHC	0.4398
颗粒物（PM_{10}）	0.0592

（3）大气污染物年排放量核算

本项目大气污染物年排放量核算见表 5.2-57。

表 5.2-57　大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量（t/a）
1	颗粒物	11.6272
2	CO	46.272
3	NOx	115.681
4	SO2	40.488
5	HCl	8.676
6	汞	0.010
7	镉	0.003
8	铅	0.035
9	砷	0.003
10	锰	0.035
11	二噁英类	0.058g/a
12	NH_3	1.1134
13	H_2S	0.0656
14	NMHC	0.4398

5.1.6.7　食堂油烟影响分析

本项目营运期新建 1 间食堂，可提供全体职工 55 人的一日三餐，全年运行 365d，根据《中国居民膳食指南（2022）》，每人每天耗食油量为 30g，则本项目食堂食用油消耗量为 1.65kg/d，0.602t/a。油烟挥发一般为用油量的 1%～3%，本评价取 3%，则油烟产生量为 0.0495kg/d，0.0181t/a。

根据建设单位提供，食堂设计基础灶头数 2 个灶头，运行时间按 8h/d 计，单个灶头处理风量为 1000m^3/h，油烟产生浓度为 3.09mg/m^3，净化措施最低去除效率为 60%，油烟排放浓度为 1.24mg/m^3，排放量为可达《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）油烟最高允许排放浓度为 2.0mg/m^3 的要求，经净化后的烟气从食堂楼顶排气筒排出。对环境空气影响可接受。

5.1.6.8 大气环境影响预测与评价结论

根据本项目大气环境影响预测结果，新增污染源正常排放下污染物 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、CO、HCl、锰、氨、硫化氢、非甲烷总烃短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%；新增污染源正常排放下污染物 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、汞、镉、铅、砷、二噁英年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%；其中黑龙江北安乌裕尔河国家湿地公园 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、汞、镉、铅、砷、二噁英年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤10%。

根据本项目大气环境影响预测结果，叠加现状浓度后 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2 的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中过度阶段二级浓度限值要求；叠加现状浓度后 CO 的保证率日平均质量浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中过度阶段二级浓度限值要求；叠加现状浓度后锰和 HCl 的日平均质量浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值要求；叠加现状浓度后汞、镉、砷的年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）附录 A 的浓度通量限值；叠加现状浓度后铅年平均质量浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 2 中二级浓度限值要求；叠加现状浓度后二噁英年平均质量浓度符合日本年均浓度标准限值。

根据本项目大气环境影响预测结果，黑龙江北安乌裕尔河国家湿地公园叠加现状浓度后 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2 的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中过度阶段一级浓度限值要求；叠加现状浓度后 CO 的保证率日平均质量浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中过度阶段一级浓度限值要求；叠加现状浓度后锰和 HCl 的日平均质量浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值要求；叠加现状浓度后汞、镉、砷的年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）附录 A 的浓度通量限值；叠加现状浓度后铅年平均质量浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 2 中一级浓度限值要求；叠加现状浓度后二噁英年平均质量浓度符合日本年均浓度标准限值。

（6）大气环境防护距离

本项目厂界外预测网格分辨率为 50m。经计算，本项目所有污染源对厂界外主要污染物的短期贡献浓度均无超标点，无需设置大气环境防护距离。根据《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》 (环办环评[2018]20 号)要求，根据项目所在地区的环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的身体健康、日常生活和生产活动的影响等，确定生活垃圾焚烧厂与常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间合理的位置关系，厂界外设置不小于 300 米的环境防护距离。防护距离范围内不应规划建设居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标，并采取园林绿化等缓解环境影响的措施。本项目以厂区边界作为起始边界设置 300m 环境防护距离，防护距离内无居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标。

综上所述，本项目大气环境影响可接受。

5.2 运营期地表水环境影响分析

5.2.1 污水、废水排放去向

本项目食堂废水经隔油池进行隔油处理，隔油后同其他生活污水排进化粪池，经化粪池处理后同化验室废水达到《污水综合排放标准》表 4 中三级排放标准限值和北安市向前污水处理厂进水指标后，排入北安市向前污水处理厂进行处理，处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，排入乌裕尔河。

本项目垃圾渗滤液、地面冲洗水（卸料区冲洗、地磅区及垃圾运输通道冲洗、渗滤液管道冲洗）和初期雨水全部排入厂区渗滤液处理站，渗滤液处理站的处理规模为 120m^3/d，采用：“预处理+调节池+厌氧反应器+硝化反硝化+外置式 MBR+NF”的处理工艺，处理后满足《污水综合排放标准》表 4 中三级排放标准限值和北安市向前污水处理厂进水指标后，渗滤液处理设施排放口出水中总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅等污染物满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）中表 2 规定的浓度限值要求；处理后的出水排入北安市向前污水处理厂进行处理，处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》

（GB18918-2002）一级 A 标准，最终排入乌裕尔河。

本项目锅炉排污水排入排污降温池后全部蒸发损耗；锅炉房冲洗废水、化学水处理系统中的过滤器废水、部分循环水排污水排进调节池，回用于生活垃圾卸料区冲洗用水、地磅区及垃圾运输通道冲洗用水、渗滤液管道冲洗用水和夏季绿化喷洒用水；化学水处理系统废水中的反渗透浓水和渗滤液处理站产生的纳滤浓水回用于石灰浆制备用水；部分循环水排污水回用于飞灰固化用水。

本项目生活污水排放量为4.4m^3/d（1606m^3/a），化验室废水排放量为2.24m^3/d（817.6m^3/a），渗滤液处理站废水排放量为96m^3/d（35040m^3/a）；以上废水全部排入北安市向前污水处理厂，排放量合计102.64m^3/d（37463.6m^3/a）。

5.2.2 事故工况下工业废水的处置措施

本项目渗滤液处理站设置 1 座 568.1m^3 事故池，用于存储事故排水和消防废水等，可以保证渗滤液处理站非正常工况下渗滤液不外排。

综上所述，在以上措施实施并保证其正常运行的前提下，本项目的建设对地表水环境影响较小。从地表水环境角度而言，项目建设是可行的。

表 5.3-1　本项目废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别 a	污染物种类 b	排放去向 c	排放规律 d	污染治理设施			排放口编号 f	排放口设置是否符合要求 g	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称 e	污染治理设施工艺			
1	垃圾渗滤液、地面冲洗水（卸料区冲洗、地磅区及垃圾运输通道冲洗、渗滤液管道冲洗）、初期雨水	pH COD BOD_5 NH_3-N SS 总氮 总汞 总镉 总铬 六价铬 总砷 总铅	北安市向前污水处理厂	连续排放	1	渗滤液处理站	“预处理+调节池+厌氧反应器+硝化反硝化+外置式MBR+NF处理工艺	1	☑是 □否	☑企业总排 □雨水排放 □清净下水排放 □温排水排放 □车间或车间处理设施排放口

2	化验废水、生活污水	COD NH_3-N SS 五日生化需氧量 氨氮 总磷 动植物油	北安市向前污水处理厂	连续排放	2	化粪池	/	1	☑是 ☐否	☑企业总排 □雨水排放 □清净下水排放 □温排水排放 ☐车间或车间处理设施排放口

表 5.3-2　废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标 a		废水排放量/（万 t/a）	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称 b	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值/(mg/L)
1	DW001	126.44115964	48.20687929	3.74636	乌裕尔河	连续	/	北安市向前污水处理厂	COD、BOD_5、氨氮、SS、总氮、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。COD：50，BOD_5：10，SS：10，总氮：15，氨氮：5，总磷：0.5，粪大肠菌群数：1000（个/L），总汞：0.001，总镉：0.01，总铬：0.1，六价铬：0.05，总砷：0.1，总铅：0.1

表 5.2-3　本项目废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准/其他按规定商定的排放协议
1	DW001	pH、COD、BOD_5、NH_3-N、SS、总氮、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅、总磷、动植物油、石油类。	《污水综合排放标准》表 4 中三级排放标准限值，同时满足北安市向前污水处理厂进水指标；渗滤液处理站出水中总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅等污染物执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）中表 2 规定的浓度限值要求。

表 5.2-4　废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/（mg/L）	新增年排放量/（t/a）
1	厂区总排放口	COD	350	13.11
		NH_3-N	30	1.12
全厂排放口合计		COD		13.11
		NH_3-N		1.12

5.3 运营期地下水环境影响分析

5.3.1 区域水文地质概况

项目区域位于松嫩平原北部，属于白垩纪时期发展起来的大型中型新生代坳陷盆地。沉积了巨厚的砂岩、泥岩和页岩层。受燕山运动的影响，使白垩系下统嫩江组产生舒缓的、轴向北北东的一系列褶皱，并有北东方向断层发生，地层厚度具有东北向西南逐渐增厚的变化规律。岩石颗粒亦具有东北向西南：自上而下，由粗变细的规律。靠近山区砂质成分增多，而向平原区则泥质成分增多。地下水的运动方向大体与地表主要水系流向一致。地下水的补给来源，主要靠大气降水、地表水和山区基岩裂隙水。

区内地下水主要分为潜水与承压水两大类型。潜水流向为东北至西南。潜水埋藏在第四系松散岩层中，承压水埋藏在白垩系下统嫩江组和上统明水组粉细砂岩及薄层中粗砂岩、砂砾岩和第四系中更新统底部砂、砂砾石层中。前者分布在河谷平原区，后者广布于全区。

5.3.2 预测原则

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的规定，确定本项目地下水评价等级为三级，项目地下水环境影响预测应遵循《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1）与《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）确定的原则进行。

5.3.3 预测范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求，本项目地下水评价等级为三级，确定本项目地下水预测范围为东侧厂界外延 500m；南侧至乌裕尔河；西侧厂界外延 1000m，包含向前村集中饮用水水源；北侧至先锋水库。地下水预测面积约为 4.77 平方公里，预测层位为地下水的潜水含水层。

5.3.4 预测时段

根据《环境影响评价技术导则地下水》（HJ610-2016），地下水环境影响预

测时段应选取可能产生地下水污染的关键时段，至少包括污染发生后 100d、1000d，服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点。本次预测时段设定为渗滤液收集池、调节发生渗漏后的 100d、1000d、20a。

5.3.5 预测情景

正常状况下，《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）明确，依据 GB 16889、GB 18597、GB 18598、GB 18599、GB/T 50934 进行地下水污染防渗的建设项目，可不进行正常状况情景下的预测。本工程将严格按照相关标准要求对进行防渗，因此不进行正常状况情景下的地下水污染预测。

预测情景主要为非正常工况情景。

5.3.5.1 污染源分析

非正常工况是指违反操作规程和有关规定或由于设备和管道的损坏，使正常生产秩序被破坏，造成环境污染的状态。污染来源于埋在地下不可视部分的破损、管线泄漏等。

根据设计方案，渗滤液收集池和调节池等非可视部位发生渗漏时，可能有少量污水通过泄漏点，渗入土壤通过包气带进入地下水。

综合考虑本项目废水的特性、池体的布局情况，以及所在区域的水文地质条件，本次评价中假设项目在非正常工况下的泄漏点是渗滤液收集池和调节池的池底发生泄漏，该点也比较隐蔽，对地下水影响较大，不易被发现。

5.3.5.2 预测因子

垃圾渗滤液的成分非常复杂，本次评价根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中要求，预测因子选取污染物标准指数较大的作为特征污染因子，本次模拟预测以非持久性有机污染物 COD、非持久性无机污染物氨氮和重金属污染物铅、镉作为预测因子。标准指数表见 5.4-1。

表 5.4-1 污水标准指数表

污染因子	污水浓度	环境标准	标准指数	排序	备注
COD	60000	20	3000	2	非持久性有机污染物
BOD_5	30000	——	——	——	——

NH_3-N	2000	0.5	4000	1	非持久性无机污染物
SS	12000	——	——	——	——
总氮	3000	——	——	——	——
总铅	1.5	0.01	150	1	重金属污染物
总镉	0.15	0.005	30	2	重金属污染物
总汞	0.025	0.001	25	3	重金属污染物
总铬	0.5	——	——	——	——
总砷	0.25	0.01	25	4	重金属污染物
六价铬	0.004	0.05	0.08	5	重金属污染物

5.3.5.3 源强设定

（1）渗滤液收集池地下水污染源强

根据《给排水构筑物工程施工及验收规范》(GB50141-2008)，混凝土池允许最大渗水量按池壁和池底浸湿面积计算，钢筋混凝土结构最大允许渗漏量不得超过2L/（m^2·d）。在非正常状况下，以渗滤液收集池防渗层破坏为例进行预测，厂区的垃圾池配套 1 座容积为 91m^3 渗滤液收集池，渗滤液收集池的尺寸为 7×6.5×2m。

则渗滤液收集池渗漏面积为：

池底面积+池壁面积=7×6.5+7×2×2+6.5×2×2=99.5m^2

则渗滤液收集池每日的最大允许污水渗透量 Q 计算如下：

渗漏量=渗漏面积×渗漏强度=2L/（m^2·d）×99.5m^2=199L/d

非正常状况下，工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化或腐蚀，根据《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010），渗滤液收集池取最大允许渗漏量的 10 倍，为 1990L/d。单位时间注入示踪剂的质量为：

COD：60000mg/L×1990L/d=119.4kg/d；

氨氮：2000mg/L×1990L/d=3.98kg/d；

总铅：1.5mg/L×1990L/d=0.003kg/d；

总镉：0.15mg/L×1990L/d=0.0003kg/d

（2）渗滤液调节池地下水污染源强

根据《给排水构筑物工程施工及验收规范》(GB50141-2008)，混凝土池允许最

大渗水量按池壁和池底浸湿面积计算，钢筋混凝土结构最大允许渗漏量不得超过2L/（m^2·d）。在非正常状况下，以渗滤液调节池防渗层破坏为例进行预测，渗滤液调节池（包含初沉池）的尺寸为10.2×7×9.5m。

则渗滤液调节池渗漏面积为：

池底面积+池壁面积=10.2×7+2×10.2×9.5+2×7×9.5=398.2m^2

则渗滤液调节池每日的最大允许污水渗透量Q计算如下：

渗漏量=渗漏面积×渗漏强度=2L/（m^2·d）×398.2m^2=796.4L/d

非正常状况下，工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化或腐蚀，渗滤液调节池取最大允许渗漏量的10倍，为7964L/d。

单位时间注入示踪剂的质量：

COD：60000mg/L×7964L/d=477.84kg/d；

氨氮：2000mg/L×7964L/d=15.93kg/d；

总铅：1.5mg/L×7964L/d=0.012kg/d；

总镉：0.15mg/L×7964L/d=0.001kg/d；

5.3.5.4 执行标准

本项目预测因子污染物氨氮、铅和镉在《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准值为0.5mg/L、0.01mg/L、0.005mg/L；污染物COD在《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中无标准，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求，《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类水体“以人体健康基准值为依据。主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水”，对应《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水体，本项目COD评价标准参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水体标准限值20mg/L。

表 5.4-2　预测因子源强、标准限值及最低检出限

预测位置	预测因子	渗漏面积（m^2）	渗漏强度 L/（m^2·d）	渗漏量（L/d）	浓度（mg/L）	污染物质量（kg/d）	标准限值（mg/L）	检出限（mg/L）
渗滤液收集池	COD	99.5	20	1990	60000	119.4	20	4
	氨氮				2000	3.98	0.5	0.025
	铅				1.5	0.003	0.01	0.001
	镉				0.15	0.0003	0.005	0.0001
渗滤液处理站调节池	COD	398.2	20	7964	60000	477.84	20	4
	氨氮				2000	15.93	0.5	0.025
	铅				1.5	0.012	0.01	0.001
	镉				0.15	0.001	0.005	0.0001

5.3.6 预测模式

本次评价级别为地下水环境影响三级评价，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，地下水环境影响评价三级评价预测方法可以选用解析法。

评价区含水层类型简单，结构稳定，地下水基本处于稳定状态。在事故状态下，由于黑膜厌氧池防渗层老化或腐蚀、破裂等，造成 COD、氨氮、铅、镉泄漏而导致地下水污染。假定渗漏的废水连续注入含水层中，形成点状污染源，其污染方式为直接污染，污染途径为径流型。污染物通过地下水径流进入潜水含水层，直接污染该区含水层，进而污染地下水。确定本次评价预测模型采用解析模型，由于在此渗漏状况下，渗漏现象无法第一时间判断和处理，根据本项目地下水的污染特性，因而采用连续注入示踪剂——平面连续点源。污染物在地下水环境迁移预测的解析式如下：

$$C(x,y,t)=\frac{m_t}{4\pi Mn\sqrt{D_L D_T}}e^{\frac{xu}{2D_L}\left[2K_0(\beta)-W(\frac{u^2t}{4DL},\beta``)\right]}$$

$$\beta=\sqrt{\frac{u^2x^2}{4D_L{}^2}+\frac{u^2y^2}{4D_L D_T}}$$

x，y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x，y，t)—t 时刻点 x，y 处的示踪剂浓度，mg/L；

M—含水层的厚度，m；

m_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；

$K_0(\beta)$—第二类零阶修正贝塞尔函数；

$W(\frac{u^2t}{2D_L},\beta)$ —第一类越流系统函数

5.3.7 预测模式

本项目水文地质参数取值参照本项目地勘中的相应参数。

M—含水层厚度，预测区含水层为第四系孔隙潜水含水层，含水层的厚度在2-8m之间，计算中取保守值为5m；

u—水流速度取值为0.001m/d（渗透系数k取0.25m/d，水力坡度0.43%）；

n—有效孔隙度，取0.20；

D_L—纵向弥散系数，m^2/d；根据《水文地质学》对于弥散系数的经验值，同时考虑地层结构、含水层岩性，确定论证区纵向弥散系数为$0.5m^2/d$。

D_T—横向y方向的弥散系数，m^2/d；按照$D_T/D_L=1/5$，确定为$0.1m^2/d$。

5.3.8 预测结果

5.3.8.1 渗滤液收集池泄漏预测结果

本项目渗滤液收集池泄漏预测结果详见图 5.4-1 至图 5.4-12。

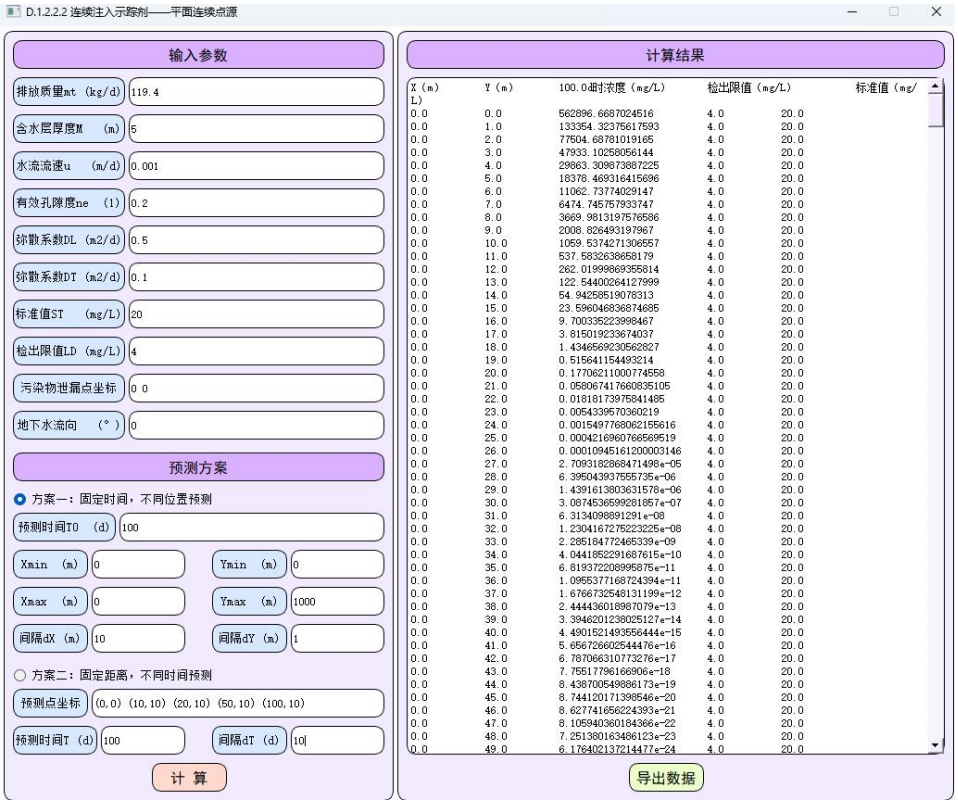


图 5.4-1　非正常状况下 COD 扩散预测图（100d）

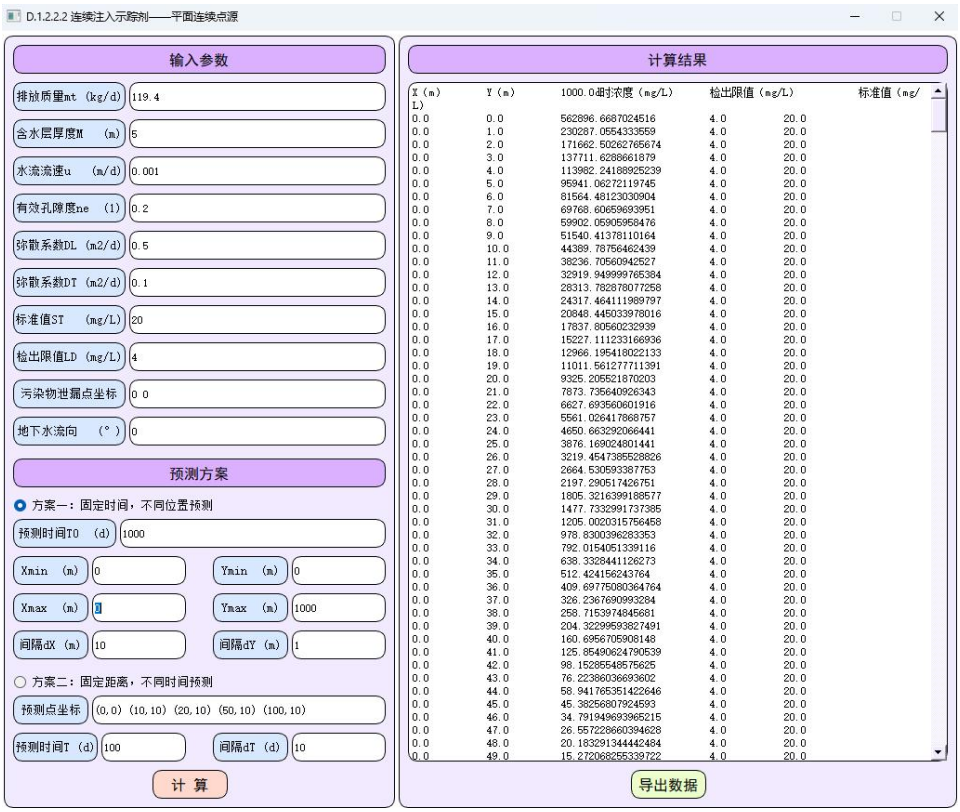


图 5.4-2　非正常状况下 COD 污染晕扩散预测图（1000d）



图 5.4-3　非正常状况下 COD 扩散预测图（20a）

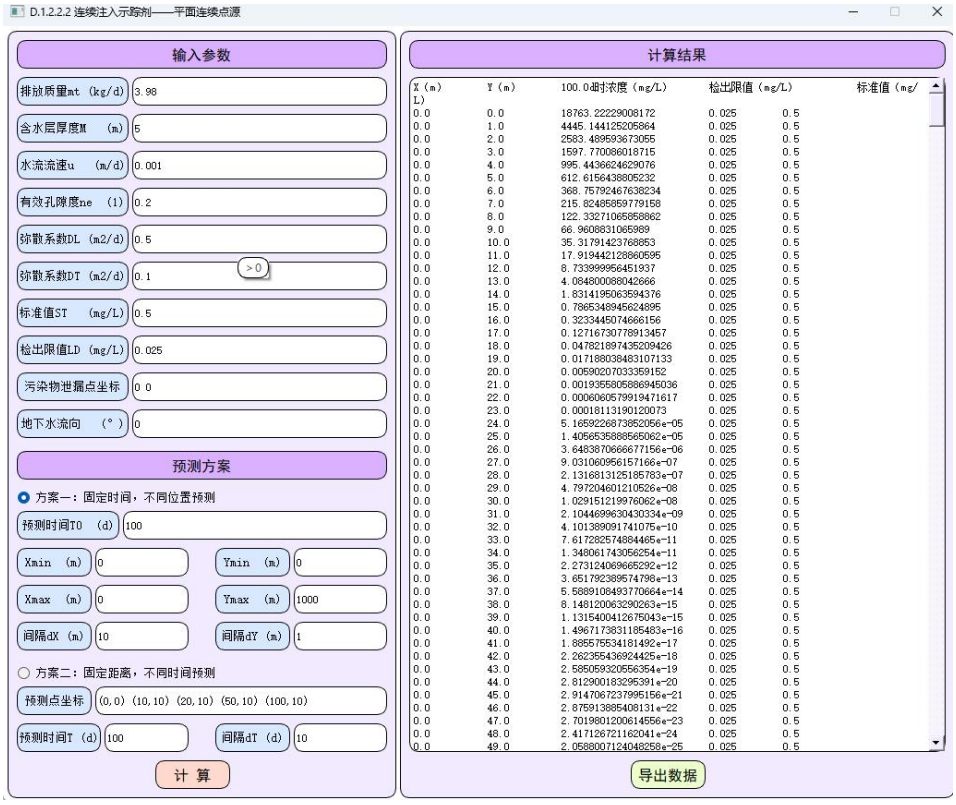


图 5.4-4　非正常状况下氨氮扩散预测图（100d）

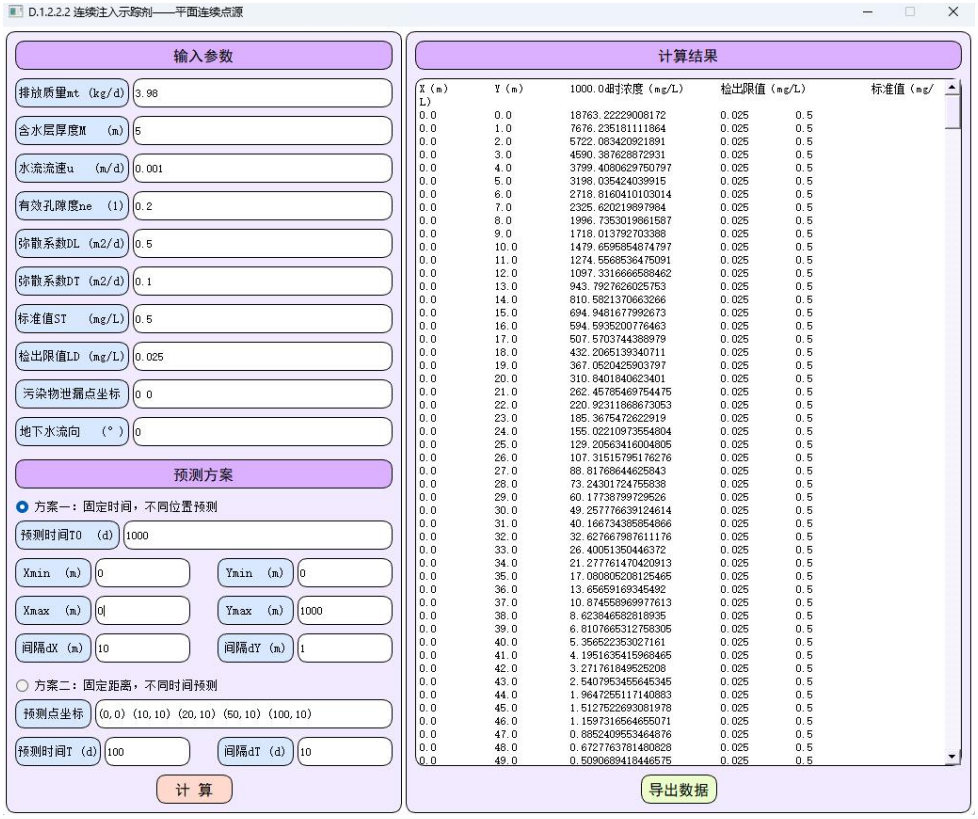


图 5.4-5　非正常状况下氨氮污染晕扩散预测图（1000d）

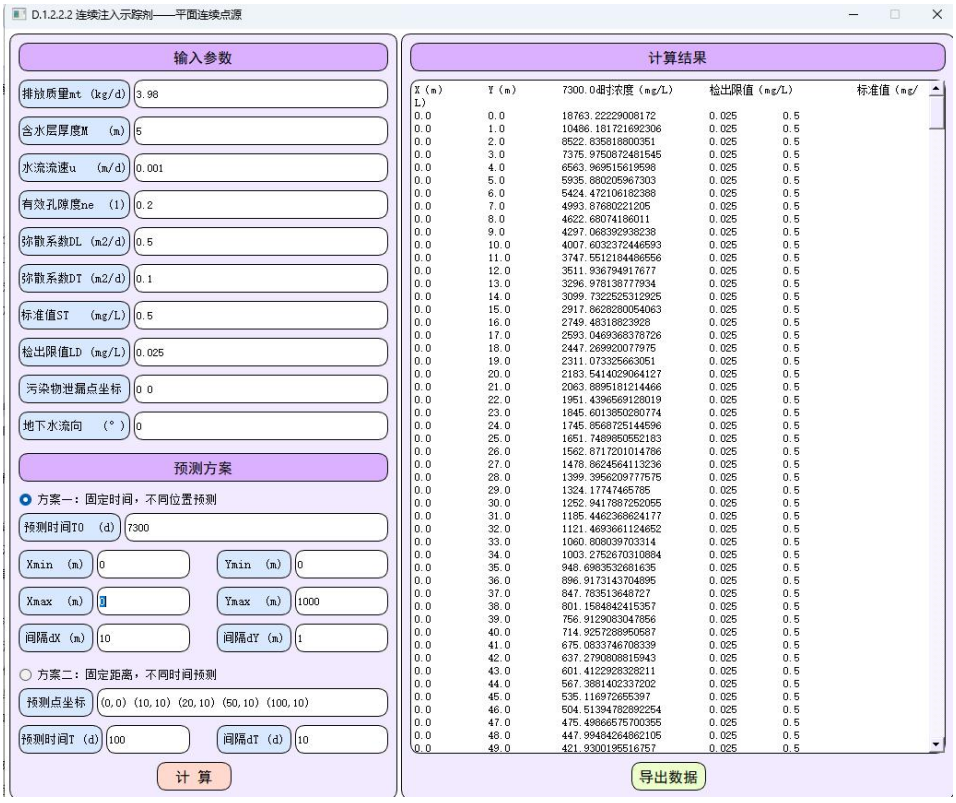


图 5.4-6　非正常状况下氨氮污染晕扩散预测图（20a）

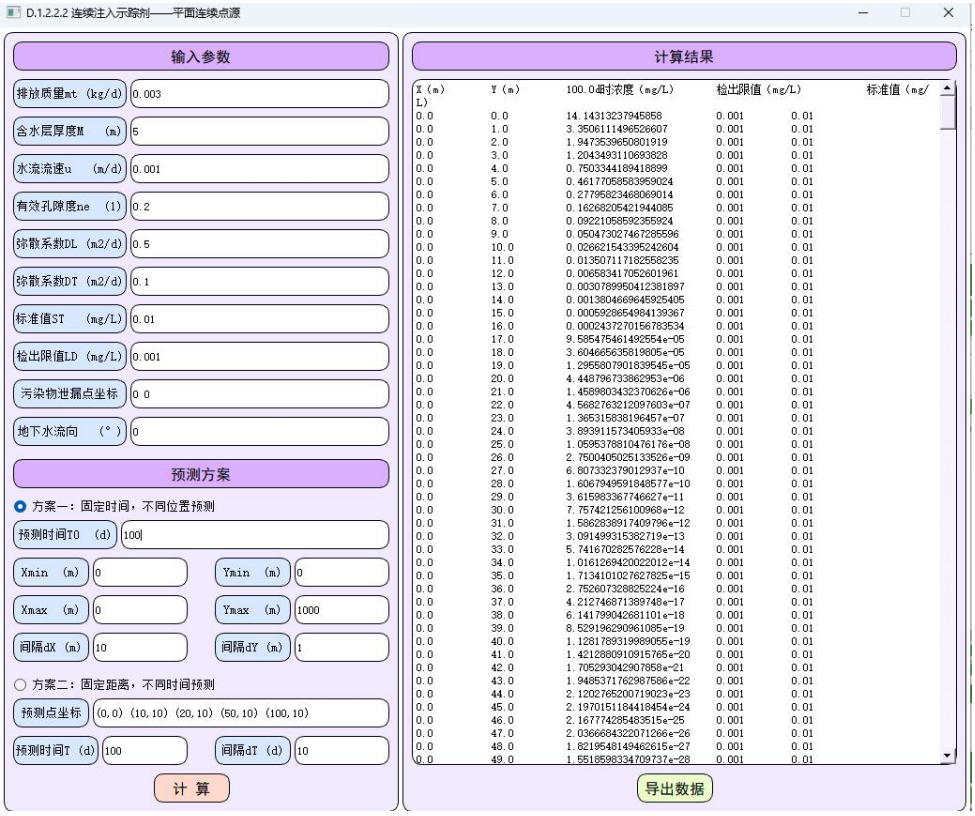


图 5.4-7　非正常状况下铅扩散预测图（100d）

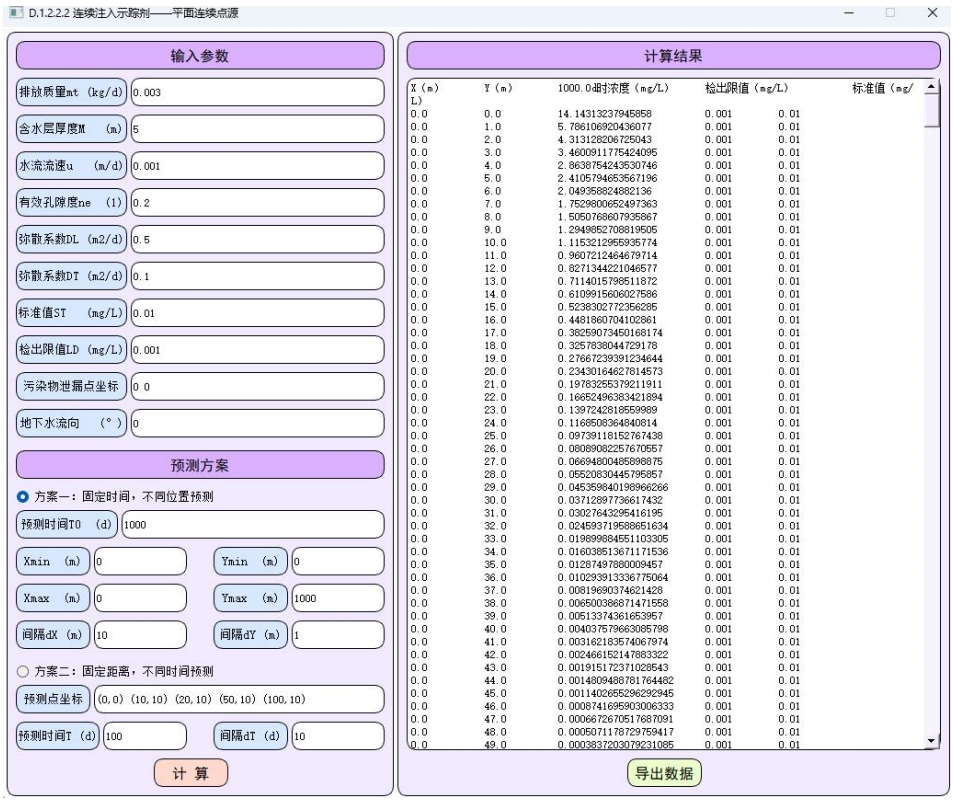


图 5.4-8　非正常状况下铅污染晕扩散预测图（1000d）

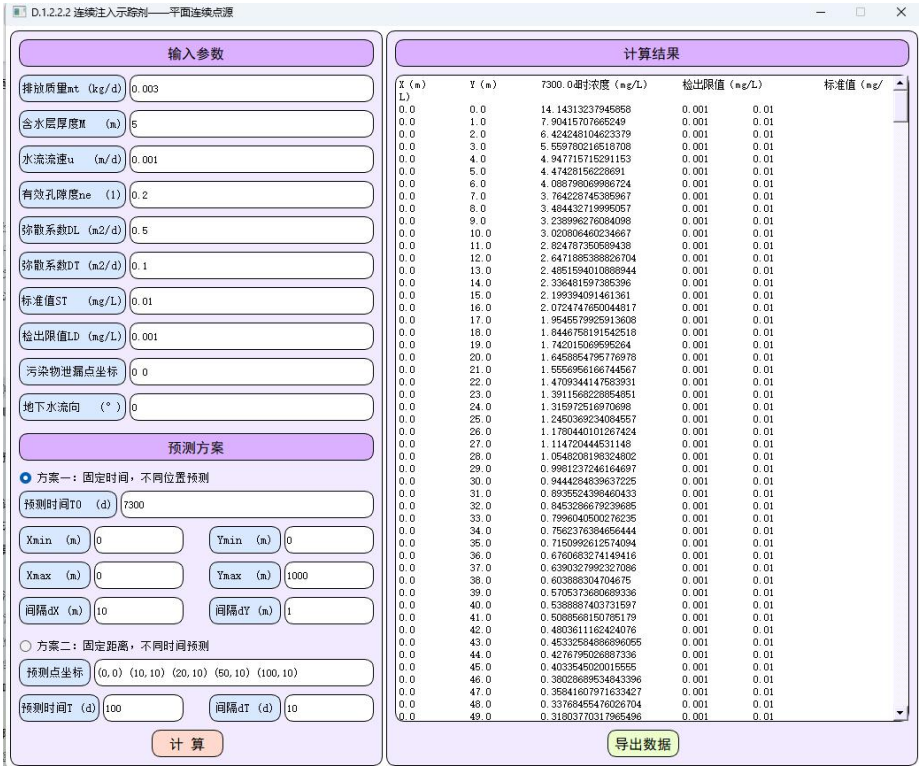


图 5.4-9　非正常状况下铅扩散预测图（20a）



图 5.4-10　非正常状况下镉扩散预测图（100d）



图 5.4-11　非正常状况下镉扩散预测图（1000d）

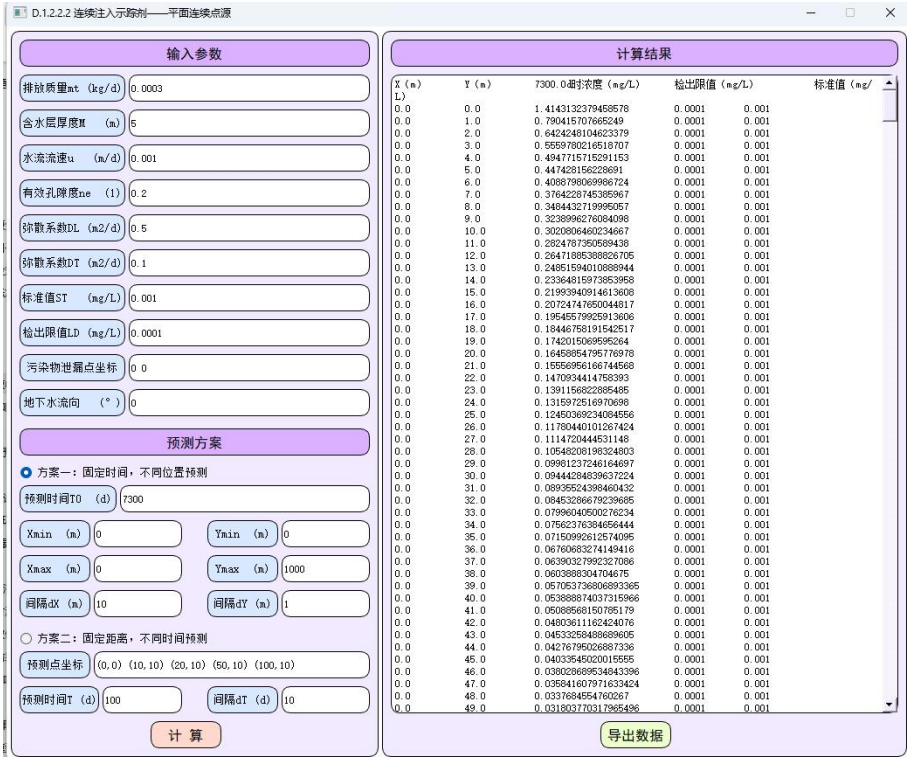


图 5.4-12　非正常状况下镉扩散预测图（20a）

5.3.8.2 渗滤液处理站调节池泄漏预测结果

本项目渗滤液处理站调节池泄漏预测结果详见图 5.4-13 至图 5.4-24。

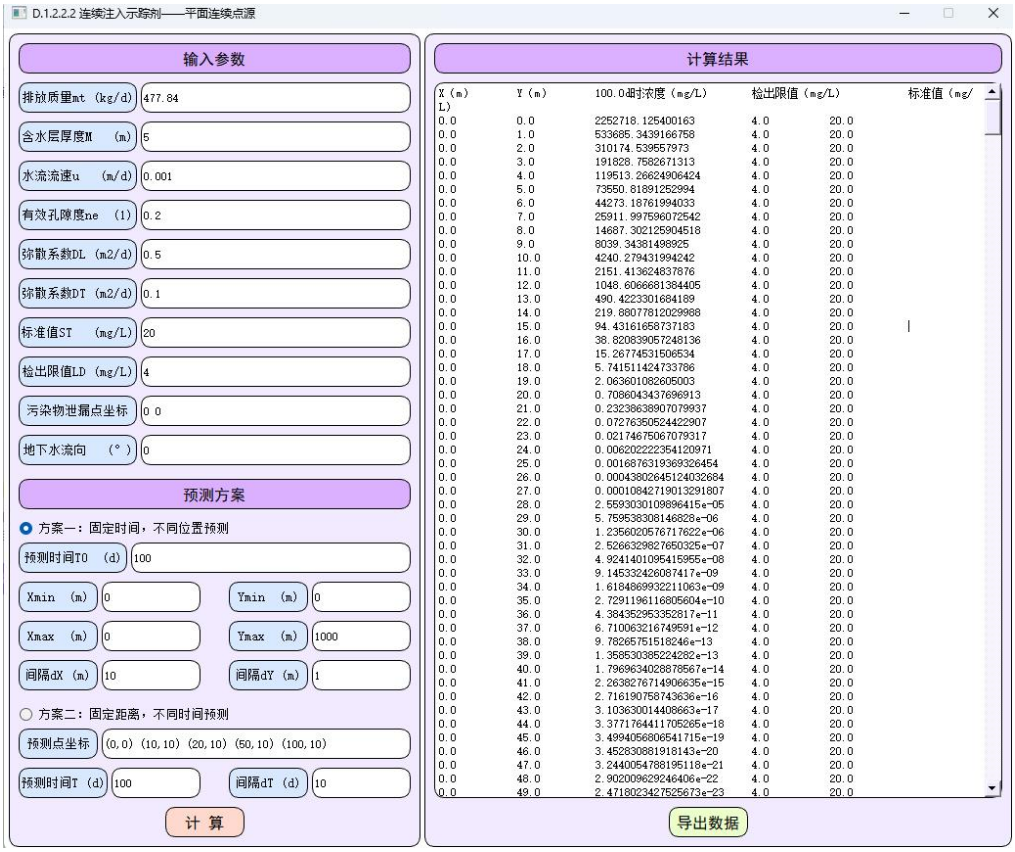


图 5.4-13 非正常状况下 COD 扩散预测图（100d）

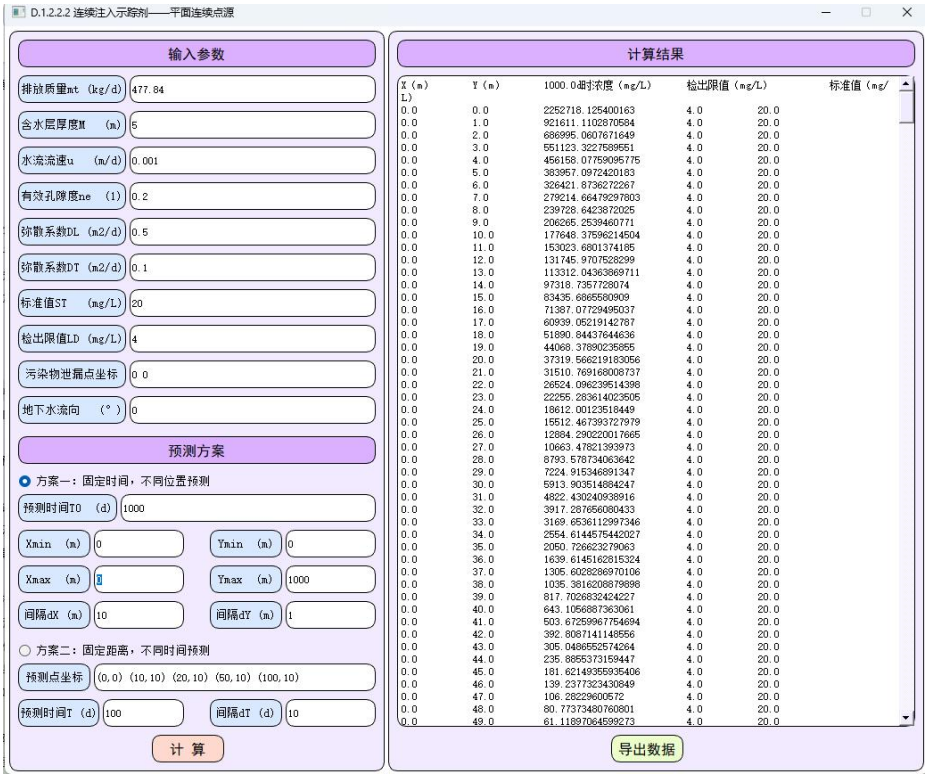


图 5.4-14　非正常状况下 COD 污染晕扩散预测图（1000d）

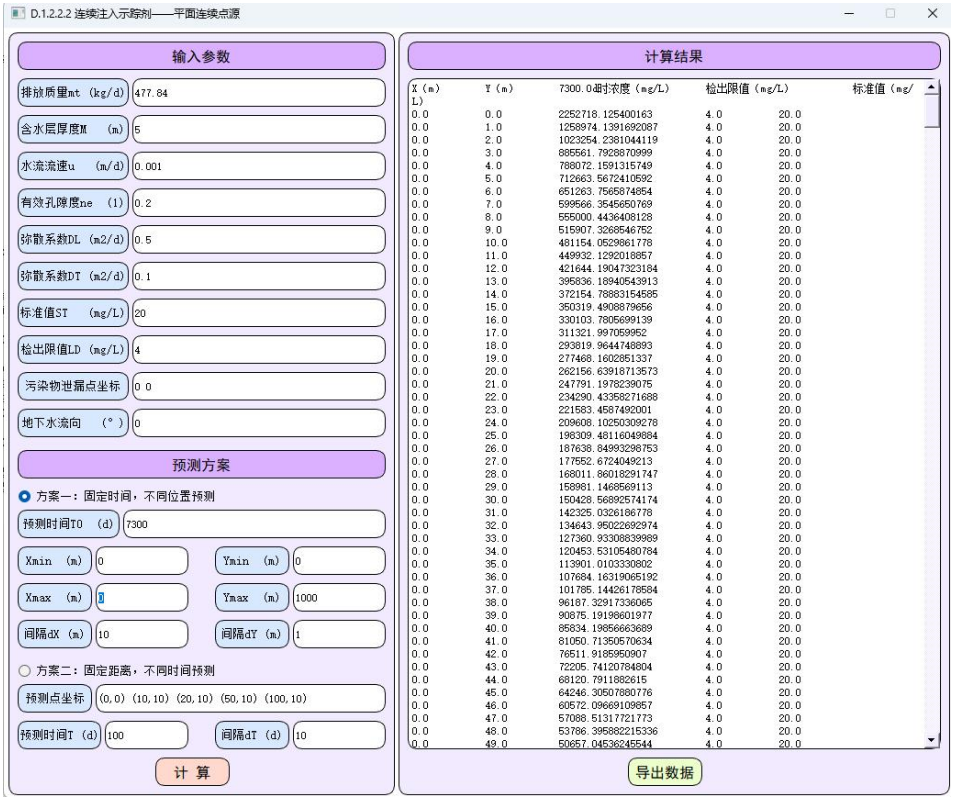


图 5.4-15　非正常状况下 COD 扩散预测图（20a）

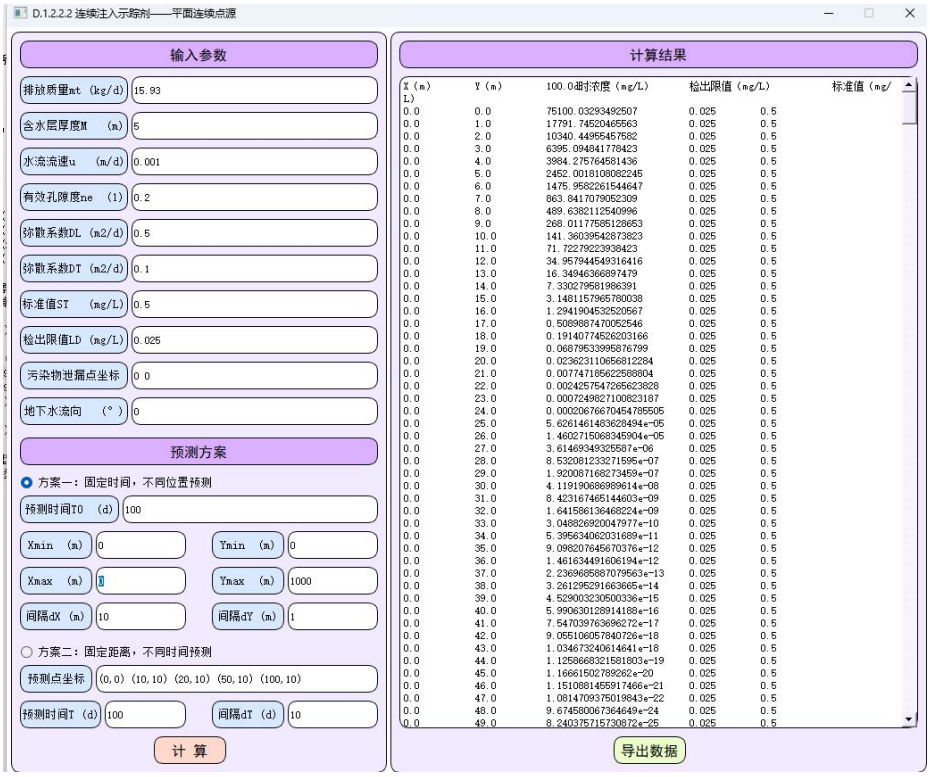


图 5.4-16　非正常状况下氨氮扩散预测图（100d）

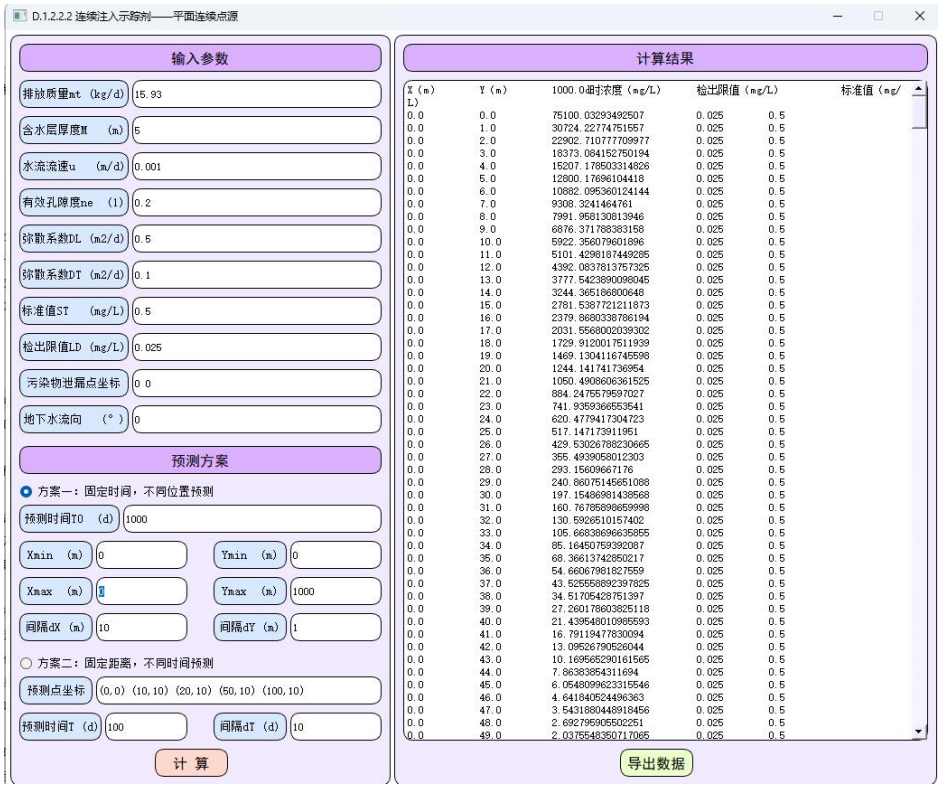


图 5.4-17　非正常状况下氨氮污染晕扩散预测图（1000d）

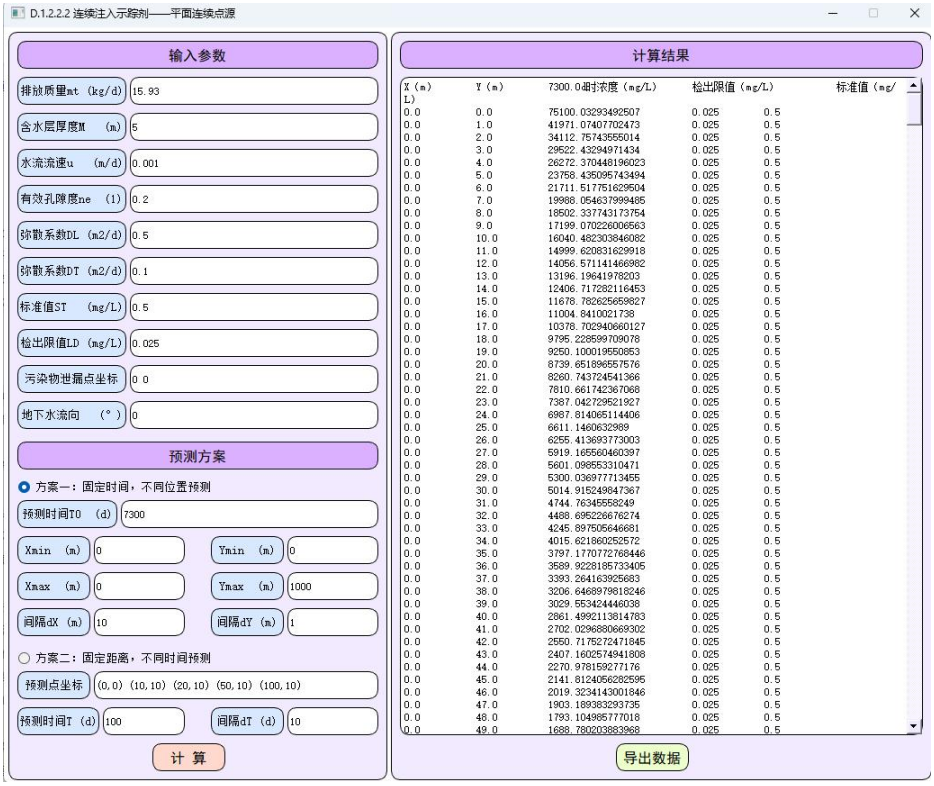


图 5.4-18　非正常状况下氨氮污染晕扩散预测图（20a）

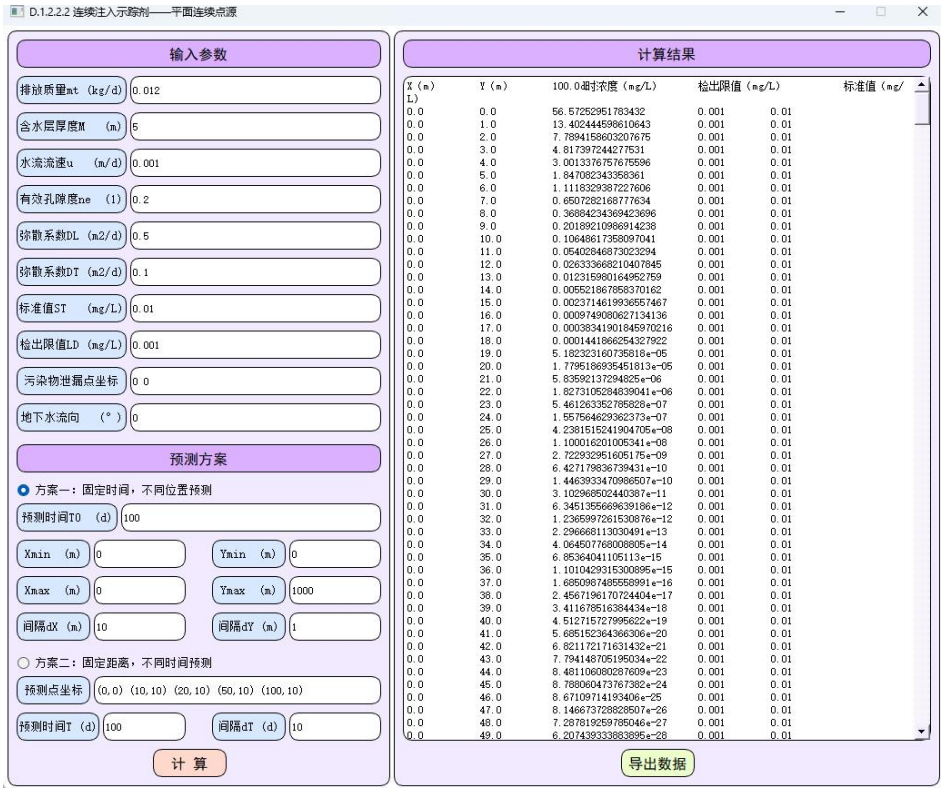


图 5.4-19　非正常状况下铅扩散预测图（100d）

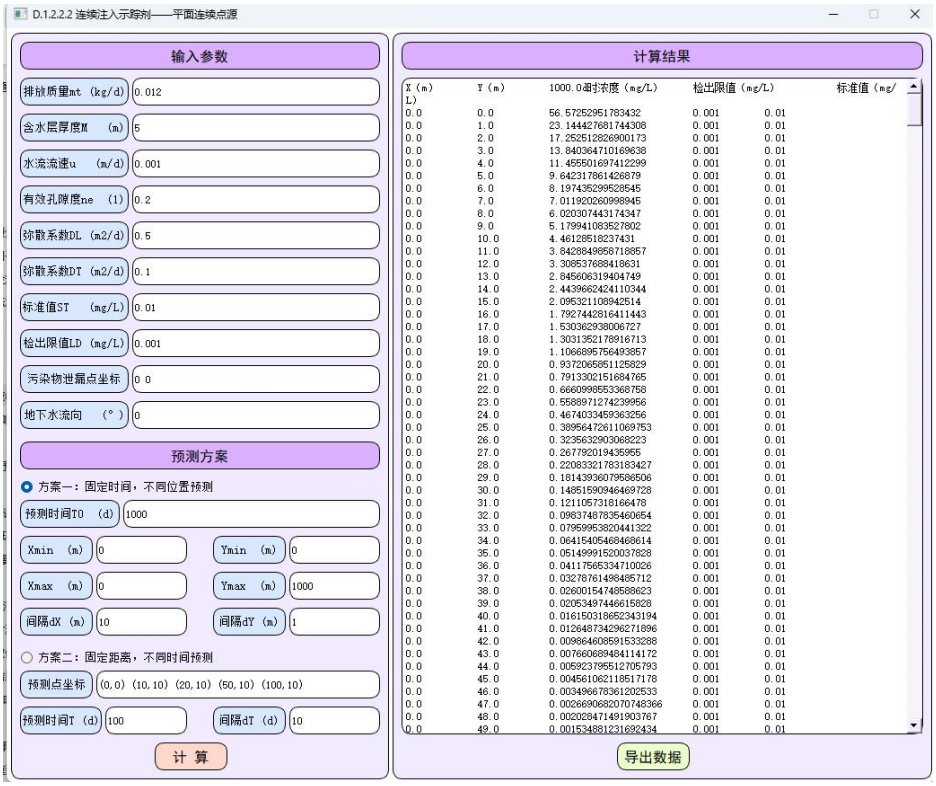


图 5.4-20　非正常状况下铅污染晕扩散预测图（1000d）



图 5.4-21　非正常状况下铅扩散预测图（20a）



图 5.4-22　非正常状况下镉扩散预测图（100d）

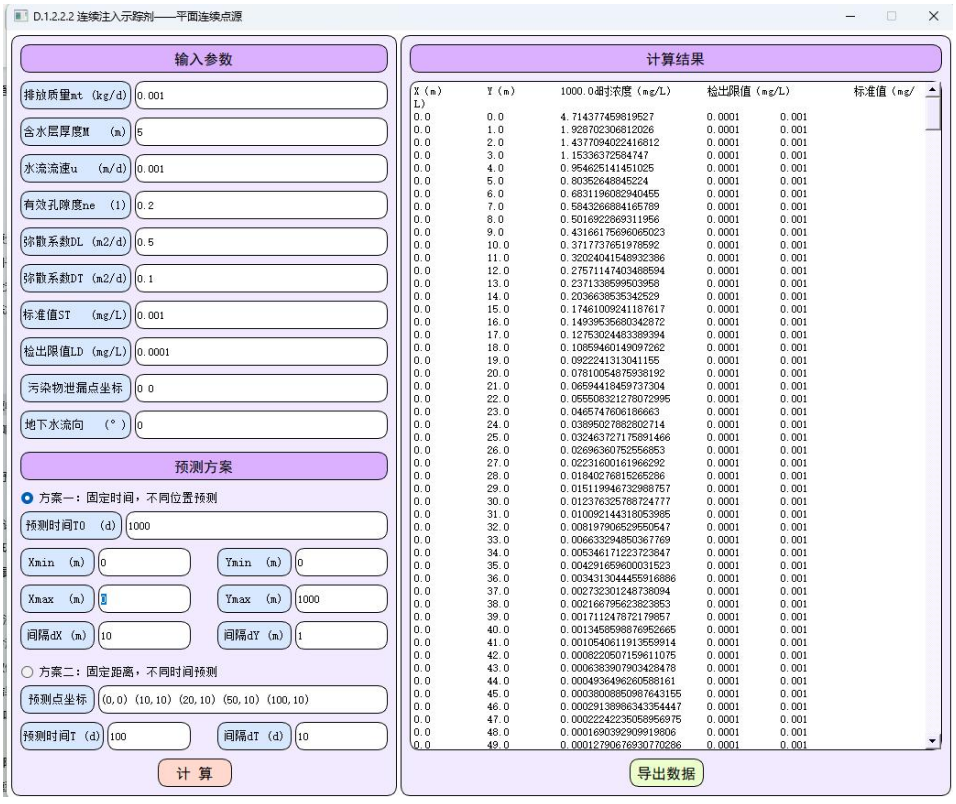


图 5.4-23　非正常状况下镉扩散预测图（1000d）

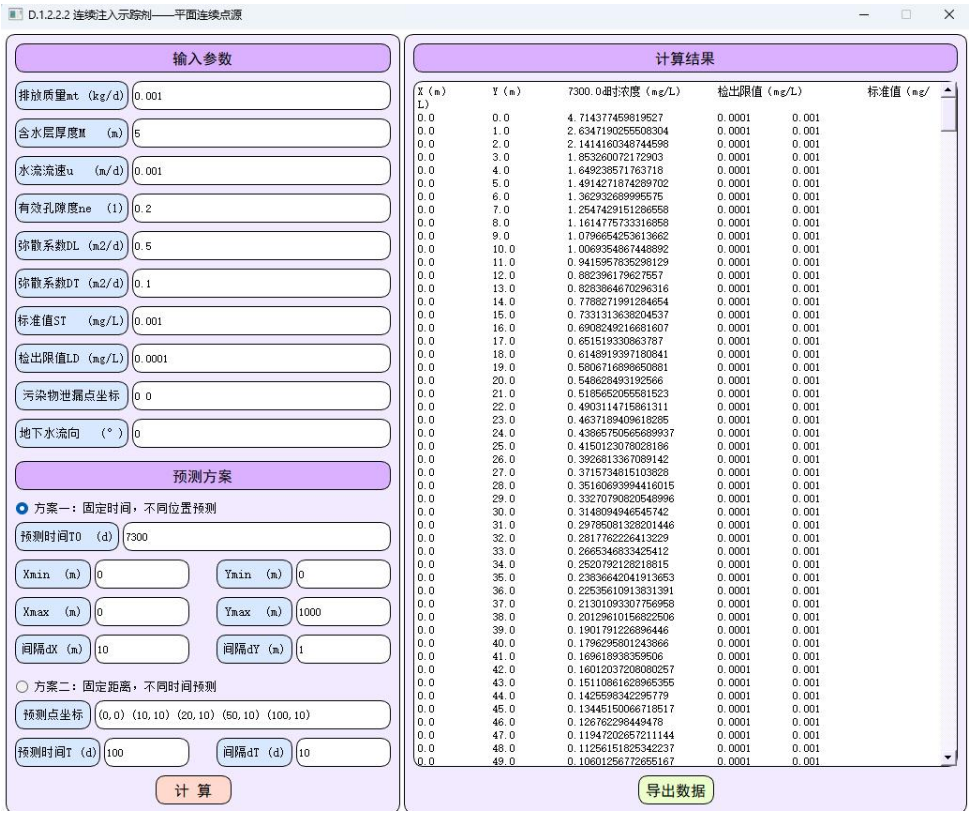


图 5.4-24　非正常状况下镉扩散预测图（20a）

5.3.8.3　预测结果分析

本项目非正常状况下渗滤液收集池和调节池的影响范围详见表 5.4-3。

表 5.4-3　地下水预测结果

预测位置	污染物	100 天预测结果		1000 天预测结果		7300 天预测结果	
		超标距离 m	影响距离 m	超标距离 m	影响距离 m	超标距离 m	影响距离 m
渗滤液收集池	COD	16	17	49	54	130	145
	氨氮	16	19	50	59	133	140
	铅	12	15	37	46	98	123
	镉	12	15	37	46	98	123
调节池	COD	17	19	52	59	143	157
	氨氮	18	20	54	64	146	171
	铅	14	16	42	51	114	137
	镉	14	16	42	50	112	135

从表 5.4-3 可见，在渗滤液收集池渗漏状态下，随着时间的增长，渗漏点位置污染物通过地下水径流向下游迁移，在渗漏发生 100d 之后 COD 污染物（以超标限值为界）扩散距离为 16m；在渗漏发生 1000d 之后 COD 污染物（以超标限值为界）扩散距离为 49m；在渗漏发生 20a 之后 COD 污染物（以超标限值为界）扩散距离为 130m；在渗漏发生 100d 之后氨氮污染物（以超标限值为界）扩散距离为 16m；在渗漏发生 1000d 之后氨氮污染物（以超标限值为界）扩散距离为 50m；在渗漏发生 20a 之后氨氮污染物（以超标限值为界）扩散距离为 133m；在渗漏发生 100d 之后铅污染物（以超标限值为界）扩散距离为 12m；在渗漏发生 1000d 之后铅污染物（以超标限值为界）扩散距离为 37m；在渗漏发生 20a 之后铅污染物（以超标限值为界）扩散距离为 98m。在渗漏发生 100d 之后镉污染物（以超标限值为界）扩散距离为 12m；在渗漏发生 1000d 之后镉污染物（以超标限值为界）扩散距离为 37m；在渗漏发生 20a 之后铅污染物（以超标限值为界）扩散距离为 98m。

从表 5.4-3 可见，在渗滤液处理站调节池渗漏状态下，随着时间的增长，渗漏点位置污染物通过地下水径流向下游迁移，在渗漏发生 100d 之后 COD 污染物（以超标限值为界）扩散距离为 17m；在渗漏发生 1000d 之后 COD 污染物（以超标限值为界）扩散距离为 52m；在渗漏发生 20a 之后 COD 污染物（以超标限值为界）扩散距离为 143m；在渗漏发生 100d 之后氨氮污染物（以超标限值为界）扩散距离为 18m；在渗漏发生 1000d 之后氨氮污染物（以超标限值为界）扩散距离为 54m；在渗漏发生 20a 之后氨氮污染物（以超标限值为界）扩散距离为 146m；在渗漏发生 100d 之后铅污染物（以超标限值为界）扩散距离为 14m；在渗漏发生 1000d 之后铅污染物（以超标限值为界）扩散距离为 42m；在渗漏发生 20a 之后铅污染物（以超标限值为界）扩散距离为 114m。在渗漏发生 100d 之后镉污染物（以超标限值为界）扩散距离为 14m；在渗漏发生 1000d 之后镉污染物（以超标限值为界）扩散距离为 42m；在渗漏发生 20a 之后铅污染物（以超标限值为界）扩散距离为 112m。

本项目所在厂区已在渗滤液调节池的地下水下游方向布设了地下水跟踪监测井，监测周期为每年一次，可监测反映渗滤液收集池渗漏现象，及时采取相应处理措施，避免对下游其他区域地下水环境造成影响。

5.4 运营期声环境影响预测与分析

5.4.1 噪声源强

本项目的噪声源主要为机泵等生产设备，噪声源强约 85-120B（A）。在满足要求的前提下尽量选用转速低、噪声小的设备；减轻振动产生的噪声；对各类泵装消音器，并设隔声操作室，减少室内噪声污染，改善工人作业环境。本项目噪声源见表 5.5-1。

表 5.5-1　工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB（A）	运行时段	建筑物插入损失/dB（A）	建筑物外噪声	
			声压级 dB（A）		X	Y	Z					声压级/dB（A）	建筑物外距离
1	垃圾接收	吊车	85	基础减振，厂房隔声	125.17	112.51	25	32	54.90	昼/夜	25	29.90	1m
								72	47.85	昼/夜	25	22.85	
								24	57.40	昼/夜	25	32.40	
								35	54.12	昼/夜	25	29.12	
		起重机	85	基础减振，厂房隔声	135.42	114.39	25	22	58.15	昼/夜	25	33.15	1m
								72	47.85	昼/夜	25	22.85	
								34	54.37	昼/夜	25	29.37	
								35	54.12	昼/夜	25	29.12	
2	综合主厂房	汽轮机	100	基础减振，厂房隔声	107.5	112.13	8	60	64.44	昼/夜	25	39.44	1m
								74	62.62	昼/夜	25	37.62	
								7	83.10	昼/夜	25	58.10	
								22	73.15	昼/夜	25	48.15	
		发电机	100		108.73	105.5	8	51	65.85	昼/夜	25	40.85	1m
								67	63.48	昼/夜	25	38.48	
								7	83.10	昼/夜	25	58.10	
								28	71.06	昼/夜	25	46.06	

		给水泵	85		111.31	82.94	1	49	51.20	昼/夜	25	26.20	1m
								44	52.13	昼/夜	25	27.13	
								7	68.10	昼/夜	25	43.10	
								61	49.29	昼/夜	25	24.29	
		给水泵	85		112.26	77.99	1	49	51.20	昼/夜	25	26.20	1m
								39	53.18	昼/夜	25	28.18	
								7	68.10	昼/夜	25	43.10	
								56	50.04	昼/夜	25	25.04	
		输水泵	85		113.02	73.98	1	49	51.20	昼/夜	25	26.20	1m
								35	54.12	昼/夜	25	29.12	
								7	68.10	昼/夜	25	43.10	
								60	49.44	昼/夜	25	24.44	
		输水泵	85		113.79	69.41	1	49	51.20	昼/夜	25	26.20	1m
								30	55.46	昼/夜	25	30.46	
								7	68.10	昼/夜	25	43.10	
								66	48.61	昼/夜	25	23.61	
		增压水泵	85		114.74	63.88	1	49	51.20	昼/夜	25	26.20	1m
								25	57.04	昼/夜	25	32.04	
								7	68.10	昼/夜	25	43.10	
								71	47.97	昼/夜	25	22.97	

		增压水泵	85		115.5	58.73	1	49	51.20	昼/夜	25	26.20	1m
								19	59.42	昼/夜	25	34.42	
								7	68.10	昼/夜	25	43.10	
								76	47.38	昼/夜	25	22.38	
		锅炉给水泵	85		116.46	54.16	1	49	51.20	昼/夜	25	26.20	1m
								15	61.48	昼/夜	25	36.48	
								7	68.10	昼/夜	25	43.10	
								81	46.83	昼/夜	25	21.83	
		锅炉给水泵	85		117.03	49.2	1	49	51.20	昼/夜	25	26.20	1m
								10	65.00	昼/夜	25	40.00	
								7	68.10	昼/夜	25	43.10	
								76	47.38	昼/夜	25	22.38	
		焚烧炉排汽	120	消音器	125.04	85.23	25	36	88.87	昼/夜	25	63.87	1m
								44	87.13	昼/夜	25	62.13	
								21	93.56	昼/夜	25	68.56	
								62	84.15	昼/夜	25	59.15	
		焚烧炉排汽	120		141.81	87.9	25	19	94.42	昼/夜	25	69.42	1m
								46	86.74	昼/夜	25	61.74	
								37	88.64	昼/夜	25	63.64	
								62	84.15	昼/夜	25	59.15	

3	石灰石仓	石灰浆泵	85	基础减振，厂房隔声	139.9	64.86	1	24	57.40	昼/夜	25	32.40	1m
								23	57.77	昼/夜	25	32.77	
								32	54.90	昼/夜	25	29.90	
								85	46.41	昼/夜	25	21.41	
		仓顶除尘器	85		135.85	64.28	1	28	56.06	昼/夜	25	31.06	1m
								22	58.15	昼/夜	25	33.15	
								27	56.37	昼/夜	25	31.37	
								84	46.51	昼/夜	25	21.51	
4	烟气净化间	引风机	85	基础减振，厂房隔声	140.67	58.3	1	21	58.56	昼/夜	25	33.56	1m
								13	62.72	昼/夜	25	37.72	
								32	54.90	昼/夜	25	29.90	
								91	45.82	昼/夜	25	20.82	
5	飞灰养护间	仓顶除尘器	85	基础减振，厂房隔声	162.27	54.26	1	4	72.96	昼/夜	25	47.96	1m
								9	65.92	昼/夜	25	40.92	
								52	50.68	昼/夜	25	25.68	
								77	47.27	昼/夜	25	22.27	
6	综合水泵房	水环真空泵	85	基础减振，厂房隔声	38.85	76.58	1	28	56.06	昼/夜	25	31.06	1m
								10	65.00	昼/夜	25	40.00	
								10	65.00	昼/夜	25	40.00	
								9	65.92	昼/夜	25	40.92	

		水环真空泵	85	基础减振，厂房隔声	46.44	76.98	1	20	58.98	昼/夜	25	33.98	1m
								10	65.00	昼/夜	25	40.00	
								18	59.89	昼/夜	25	34.89	
								9	65.92	昼/夜	25	40.92	
		凝结水泵	85	基础减振，厂房隔声	51.74	78.01	1	15	61.48	昼/夜	25	36.48	1m
								10	65.00	昼/夜	25	40.00	
								23	57.77	昼/夜	25	32.77	
								9	65.92	昼/夜	25	40.92	
		凝结水泵	85	基础减振，厂房隔声	57.73	78.43	1	10	65.00	昼/夜	25	40.00	1m
								10	65.00	昼/夜	25	40.00	
								28	56.06	昼/夜	25	31.06	
								9	65.92	昼/夜	25	40.92	
7	渗滤液处理站	废水泵	85	基础减振，厂房隔声	36.98	120.08	1	28	56.06	昼/夜	25	31.06	1m
								14	62.08	昼/夜	25	37.08	
								14	62.08	昼/夜	25	37.08	
								13	62.72	昼/夜	25	37.72	
		废水泵	85	基础减振，厂房隔声	49.37	122.03	1	15	61.48	昼/夜	25	36.48	1m
								15	61.48	昼/夜	25	36.48	
								26	56.70	昼/夜	25	31.70	
								13	62.72	昼/夜	25	37.72	

8	餐厨污泥处理间	剪切机	85	基础减振，厂房隔声	115.81	140.04	1.5	31	55.17	昼/夜	25	30.17	1m
								123	43.20	昼/夜	25	18.20	
								5	71.02	昼/夜	25	46.02	
								7	68.10	昼/夜	25	43.10	
		筛分机	85	基础减振，厂房隔声	122.31	140.95	1	24	57.40	昼/夜	25	32.40	1m
								109	44.25	昼/夜	25	19.25	
								11	64.17	昼/夜	25	39.17	
								7	68.10	昼/夜	25	43.10	
		压榨机	85	基础减振，厂房隔声	117.29	130.46	1	30	55.46	昼/夜	25	30.46	1m
								90	45.92	昼/夜	25	20.92	
								19	59.42	昼/夜	25	34.42	
								16	60.92	昼/夜	25	35.92	
		离心机	85	基础减振，厂房隔声	123.56	131.6	1	24	57.40	昼/夜	25	32.40	1m
								90	45.92	昼/夜	25	20.92	
								25	57.04	昼/夜	25	32.04	
								16	60.92	昼/夜	25	35.92	

表 5.5-2　拟建项目主要噪声设备一览表（室外声源）

序号	设备名称	声压级 dB	声源控制措施	空间相对位置			运行时段
				X	Y	Z	
1	冷却塔	90	风机减速机加装隔声罩	55.79	43.69	5	昼/夜
2	冷却塔	90	风机减速机加装隔声罩	61.28	44.57	5	昼/夜

5.4.2 声环境影响预测方法

根据《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ 2.4-2021）推荐的工业噪声预测计算模式。

1、室外声源

A、在环境影响评价中，应根据声源声功率级或参考位置处的声压级、户外声传播衰减，计算预测点的声级。公式计算：

$$L_P(r) = L_{\mathrm{w}} + D_{\mathrm{c}} - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

公式中：

$L_{p(r)}$—预测点处声压级，dB；

L_w—由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

Dc—指向性校正，它描述点声源的等效声压级与产生声功率级 Lw 的全向点声源在规定方向的级的偏差程度，dB。

A_{div}—几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm}—大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr}—地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar}—声屏障引起的衰减，dB；

A_{misc}—其他多方面效应引起的衰减，dB；

B、预测点的 A 声级 LA(r)可按下列公式计算，即将 8 个倍频带声压级合成，计算出预测点的 A 声级（LA(r)）。

$$L_A(r) = 10\lg(\sum_{i=1}^{8} 10^{0.1(L_{pi}(r)-\Delta L_i)})$$

式中：

$L_A(r)$——距声源 r 处的 A 升级，dB（A）；

LPi(r)——预测点（r）处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔLi——第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB。

2、室内声源

首先计算出某个室内靠近围护结构处的倍频带声压级：

$$L_{p1}=L_w+10\lg\left(\frac{Q}{4\pi r^2}+\frac{4}{R}\right)$$

式中 ：L_{p1}—靠近开口处（窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_w—点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

Q—指向性因数，通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，*Q*=1，当放在一面墙的中心时，*Q*=2；当放在两面墙夹角处时，*Q*=4，当放在三面墙夹角处时，*Q*=8；

R—房间常数，*R*=*S*α/(1−α)，*S* 为房间内表面面积，m^2，α为平均吸声系数；

r—声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

所有室内声源在围护结构处产生的 *i* 倍频带叠加声压级：

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：

$$L_{p1i}(T)=10\lg\left(\sum_{j=1}^{N}10^{0.1L_{p1ij}}\right)$$

式中 $L_{p1i}(T)$—靠近围护结构处室内 *N* 个声源 *i* 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{p1ij}—室内 *j* 声源 *i* 倍频带的声压级，dB；

N—室内声源总数。

3、传播衰减公式

①几何发散衰减(Adiv)

A、点声源的几何发散衰减

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式是

$$L_P(r)=L_P(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

公示（7）中第二项表示了点声源的几何发散衰减：

$$A_{div}=20\lg(r/r_0)$$

如果已知点声源的倍频带声功率级或 A 计权声功率级（L_{AW}），且声源处于自由声场，则公式（7）等效为下列公式：

$$L_P(r)=L_w-20\lg(r)-11$$

$$L_A(r)=L_{Aw}-20\lg(r)-11$$

反射体引起的修正(ΔLr)

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

当满足下列条件时，需考虑反射体引起的声级增高：

a.反射体表面平整光滑，坚硬的。

b.反射体尺寸远远大于所有声波波长λ。

c.入射角θ＜85º。

rr-rd>>λ反射引起的修正量ΔLr 与 rr/rd 有关（rr=IP、rd=SP），可按下表计算：

表 5.5-3　反射体引起的修正量

rr/rd	（dB）
≈1	3
≈1.4	2
≈2	1
＞2.5	0

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

B、线声源的几何发散衰减(Adiv)

a.无限长线声源

无限长线声源几何发散衰减的基本公式是：

$$L_P(r) = L_P(r_0) - 10\lg(\frac{r}{r_0})$$

上式中的第二项表示了无限长线声源的几何发散衰减：

$$A_{div} = 10\lg(r/r_0)$$

b.有限长线声源

设线声源长度为 L_0，单位长度线声源辐射的倍频带声功率级为 Lw。在线声源垂直平分线上距声源 r 处的声压级为：

$$L_P(r) = L_w + 10\lg\left[\frac{1}{r} arctg(\frac{l_0}{2r})\right] + 8$$

或

$$L_P(r)=L_P(r_0)+10\lg\left[\frac{\frac{1}{r}arctg(\frac{l_0}{2r})}{\frac{1}{r_0}arctg(\frac{l_0}{2r_0})}\right]$$

当 r＞l_0 且 r_0＞l_0 时，上式可近似简化为：

$$L_P(r)=L_P(r_0)-20\lg(\frac{r}{r_0})$$

即在有限长线声源的远场，有限长线声源可当作点声源处理。

当 r＜l_0/3 且 r_0＜l_0/3 时，该式可近似简化为：

$$L_P(r)=L_P(r_0)-10\lg(\frac{r}{r_0})$$

当 l_0/3＜r＜l_0 且 l_0/3＜r_0＜l_0 时，该式可近似简化为：

$$L_P(r)=L_P(r_0)-15\lg(\frac{r}{r_0})$$

C、面声源的几何发散衰减

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

②空气吸收引起的衰减(Aatm)

空气吸收引起的衰减按下列公式计算：

$$A_{atm}=\frac{\alpha(r-r_0)}{1000}$$

式中：

α为温度、湿度和声波频率的函数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数（见表 5.5-3）。

表 5.5-4　倍频带噪声的大气吸收衰减系数α

温度℃	相对湿度%	大气吸收衰减系数α，dB/km							
		倍频带中心频率 Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3

15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

③地面效应衰减(Agr)

地面类型可分为：

A、坚实地面，包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面。

B、疏松地面，包括被草或其他植物覆盖的地面，以及农田等适合于植物生长的地面。

C、混合地面，由坚实地面和疏松地面组成。

声波掠过疏松地面传播时，或大部分为疏松地面的混合地面，在预测点仅计算 A 声级前提下，地面效应引起的倍频带衰减可用下列公式计算。

$$A_{gr} = 4.8 - (\frac{2hm}{r})\left[17 + (\frac{300}{\mathrm{r}})\right]$$

式中：

r——预测点距声源的距离，m；

hm——传播路径的平均离地高度，m； hm=F/r；F：面积，m2；r，m；

若 Agr 计算出负值，则 Agr 可用“0”代替。

其他情况可参照 GB/T17247.2 进行计算。

④障碍物屏蔽引起的衰减(Abar)

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

S、O、P 三点在同一平面内且垂直于地面。

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

在噪声预测中，声屏障插入损失的计算方法应需要根据实际情况作简化处理。

A、有限长薄屏障在点声源声场中引起的衰减计算

首先计算三个传播途径的声程差δ1、δ2、δ3 和相应的菲涅尔数 N1、N2、N3；声屏障引起的衰减公式为：

$$A_{\mathrm{bar}} = -10\lg\left[\frac{1}{3+\mathrm{N}_1} + \frac{1}{3+\mathrm{N}_2} + \frac{1}{3+\mathrm{N}_3}\right]$$

B、双绕射计算

对于双绕射情景，可由下列公式计算绕射声与直达声之间的声程差δ：

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

式中：

a——声源和接收点之间的距离在平行于屏障上边界的投影长度，m。

dss——声源到第一绕射边的距离，m。

dsr——第二绕射边到接收点的距离，m。

e——在双绕射情况下两个绕射边界之间的距离，m。

d—— 声源到接收点的直线距离，m。

屏障衰减 Abar 参照 GB/T17247.2 进行计算。

屏障衰减 Abar 在单绕射（即薄屏障）情况，衰减最大取 20dB；在双绕射（即厚屏障）情况，衰减最大取 25dB。计算了屏障衰减后，不再考虑地面效应衰减。

4、绿化林带衰减计算

绿化林带的附加衰减与树种、林带结构和密度等因素有关。在声源附近的绿化林带，或在预测点附近的绿化林带，或两者均有的情况都可以使声波衰减。

倍频带噪声通过密叶传播时的衰减见下表。当通过密叶的路径长度大于 200m 时，可使用 200m 的衰减值。

表 5.5-5　倍频带噪声通过密叶传播时产生的衰减

项目	传播距离 df（m）	倍频带中心频率（Hz）							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
衰减（dB）	10≤df＜20	0	0	1	1	1	1	2	3
衰减系数（dB/m）	20≤df＜200	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.12

5、噪声贡献值计算

声源对预测点产生的贡献值（L_{eqg}）公式为

$$L_{eqg} = 10\lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^{N} t_i 10^{0.1LAi} + \sum_{j=1}^{N} t_j 10^{0.1LAj}\right)\right]$$

式中：

L_{eqg}——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T——用于计算等效声级的时间，s；

N——室外声源个数；

t_i——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M——等效室外声源个数；

t_j——在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

4、工业企业噪声计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai}，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 A_{Aj}，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（L_{eqg}）为：

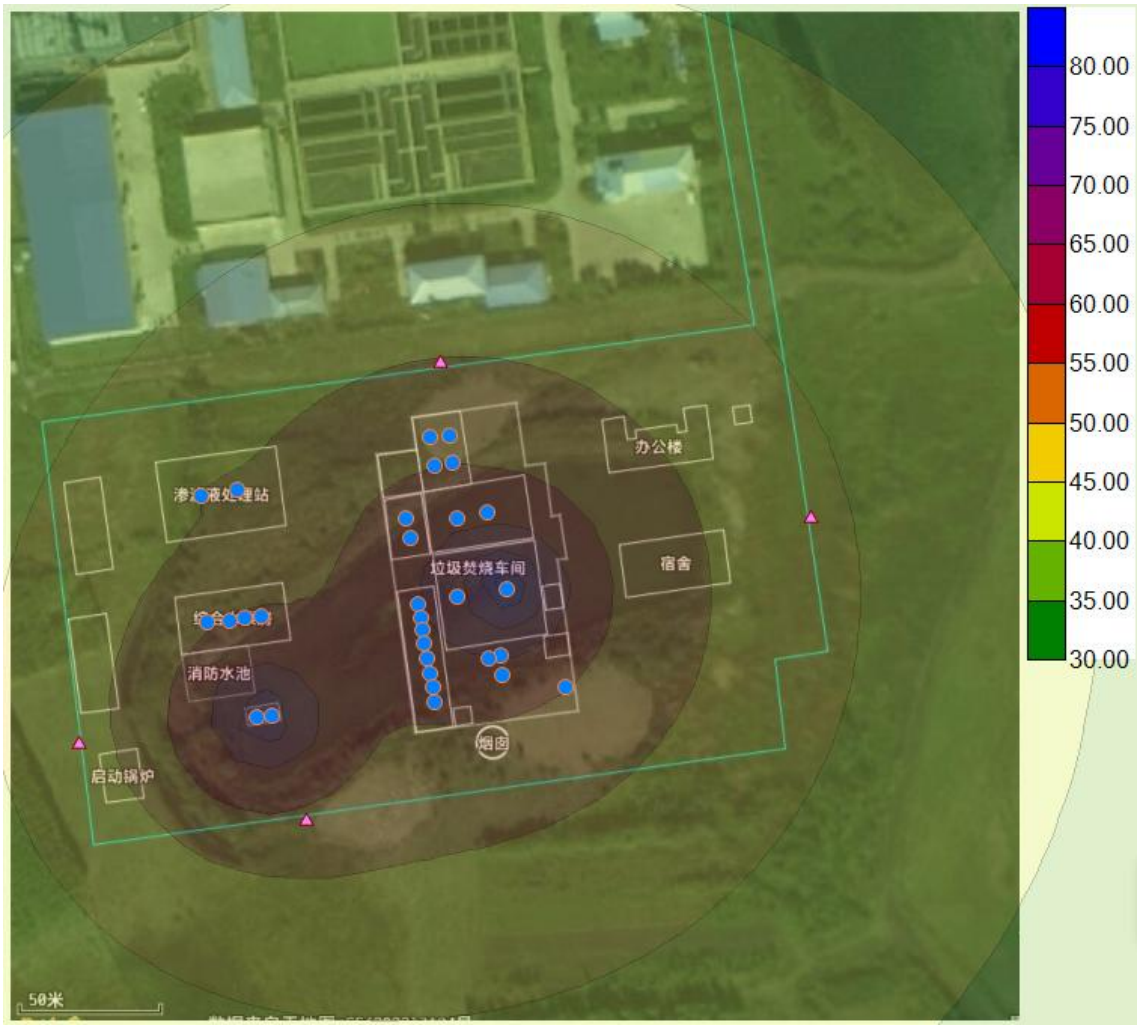
$$L_{eqg}=10\lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^{N}t_i10^{0.1L_{Ai}}+\sum_{j=1}^{M}t_j10^{0.1L_{Aj}}\right)\right]$$

5.4.3 预测结果

噪声预测采用网格布点法，建立直角坐标系，厂界噪声预测结果见表 5.5-6。

表 5.5-6　厂界噪声贡献值预测结果　dB（A）

序号	预测点名称	本项目贡献值		达标情况	标准限值
		昼间	夜间		
1	东厂界	46.23	46.23	达标	昼间≤65B（A） 夜间≤55dB（A）
2	南厂界	53.65	53.65	达标	
3	西厂界	48.06	48.06	达标	
4	北厂界	50.18	50.18	达标	



由表 5.5-6 可知，本项目投产后厂界噪声贡献值在 46.23dB（A）~53.65dB（A）之间，项目厂界昼夜间噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

5.4.4 声环境影响评价结论

根据预测结果可知，经采取基础减振、选用低噪声设备、厂房隔声等措施后，厂界外 1 米处的昼夜间噪声贡献值均可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准要求。因此项目投产后对周围声环境影响较小。

5.5 运营期固体废物环境影响分析

本项目所在厂区产生的固体废物包括飞灰、炉渣、废矿物油、除尘器废布袋、仓顶布袋除尘器收集粉尘、废活性炭、实验室废液、渗滤液处理站废过滤膜、净

水装置过滤膜、化学水车间废过滤膜、渗滤液处理站和净水装置污泥、生活垃圾、餐厨垃圾分离杂物、废油脂、废铅蓄电池。

飞灰在厂内进行固化、稳定化处理后符合《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）浸出毒性标准限值和《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）进场要求后，本项目飞灰经固化合格后送北安市生活垃圾填埋场填埋处置。本项目产生的炉渣交由黑龙江省鑫昌泰水泥集团有限公司进行综合利用。

另有少量职工生活垃圾及餐厨垃圾分离杂物送入焚烧炉焚烧。本项目渗滤液处理站和净水装置产生的污泥经脱水后运入机械炉排型垃圾焚烧炉焚烧处理，除臭装置的产生废活性炭、化学水车间废过滤膜、净水装置过滤膜送入机械炉排型垃圾焚烧炉焚烧处理。餐厨垃圾分离出的废油脂集中收集暂存在油脂储罐内，定期外售。石灰仓、干粉仓、活性炭仓均配备脉冲布袋除尘器收集粉尘返回至各仓利用。飞灰仓除尘器收集粉尘返回固化稳定工段，废铅蓄电池换下后直接由厂家回收，不在厂区内暂存。

废矿物油、除尘器废布袋、渗滤液处理站废过滤膜、实验室废液放置在危险废物贮存库暂存，定期委托有资质单位处理。

采取上述治理措施后，固体废物的综合利用率、安全处置率可达 100%，对环境产生污染影响较小。

5.6 运营期土壤环境影响分析

5.6.1 预测因子

本项目机械炉排型垃圾焚烧炉排放的烟气中含有重金属污染物，选择毒性大、属于土壤控制因子的 Hg、Cd、Pb、As、二噁英类作为土壤预测因子。

5.6.2 预测评价方法

本项目焚烧炉排放的烟气中含有重金属污染物，通过大气沉降进入土壤。研究表明，重金属进入土壤后，由于土壤对它们的固定作用，不易向下迁移，多集中分布在表层。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），

可取单位面积（1m^2）、厚 20cm 表层土壤（土壤密度取 1.33g/cm^3）计算其质量，干沉降通量除以该质量即为单位质量土壤的重金属干沉降累积量。年累积沉降量采用大气环境影响预测章节预测点的年累积沉降量最大增值。评价因子同大气环境影响评价，即评价重金属、二噁英类沉降对土壤的重金属累积影响。

本项目采用《环境影响评价技术导则　土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 中的方法。预测方法如下：

5.6.2.1 预测方法

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录推荐方法：

采用单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S=n（Is-Ls-Rs）/（\rho b\times A\times D）$$

式中：Δ_S—单位质量表层土壤中某种物质的增量， g/kg；

I_s—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_s—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质径流排出的量，g；

ρ_b—表层土壤容重；

A—预测评价范围，m^2；

D—表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

N—持续年份，a。

根据土壤导则，本项目涉及大气沉降影响，可不考虑输出量，因此上述公式可简化为如下：

$$\Delta_S=nIs/(\rho_b\times A\times D)$$

单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算。

$$S=S_b+\Delta S$$

式中：S_b—单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S—单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

5.6.2.2 预测取值

（1）Is 的取值

$$Is=C\times V\times T\times A$$

式中：C—污染物的最大小时落地浓度，根据大气影响预测结果，Hg、Cd、Pb、As 小时最大落地浓度分别为 0.00211μg/m^3、0.0007μg/m^3、0.007μg/m^3、0.0007μg/m^3；根据大气影响预测结果，二噁英小时最大落地浓度显示为 0，本次取大气评价等级判定估算模式中二噁英小时最大落地浓度 1.05E-08μg/m^3。

V—污染物沉降速度，m/s，沉降速率为 0.5cm/s;

T—年内污染物沉降时间，取 3.15×10^{7}s(365d，每天 24h)。

A—预测评价范围，调查范围为项目周边 1000m 的圆形区域，约 4850000m^2。

（2）Ls 的取值

当污染物可能通过淋溶进入土壤时，需要给出淋溶时每年排入土壤的量；本项目通过大气沉降进入土壤，不考虑淋溶的量，Ls=0。

（3）Rs 的取值

当污染物经径流进入土壤时，需要给出通过径流每年排入土壤的量；本项目通过大气沉降进入土壤，不考虑径流的量，Rs=0。

（4）ρb 的取值

土壤容重为 1.3×10^{3}kg/m^3

（5）A 的取值

预测评价范围，调查范围为项目周边 1000m 的正方形区域，约 4850000m^2。

（6）D 的取值

表层土壤深度，一般取 0.2m;

（7）n 的取值

持续年份，a，本项目分别预测 1 年、5 年、10 年、20 年的累积影响。

5.6.2.3 预测结果

土壤评价预测结果见表 5.7-1 及表 5.7-2。

表 5.7-1 一年内污染物土壤累积增量计算表

项目	Is	Ls	Rs	ρb	A	D	n	ΔS g/kg
Hg	7747.30	0	0	1300kg/m^3	4850000m^2	0.2m	1	1.28E-06
Cd	2461.21	0	0	1300kg/m^3	4850000m^2	0.2m	1	4.25E-07

Pb	24612.05	0	0	1300kg/m^3	4850000m^2	0.2m	1	4.25E-06
As	2461.21	0	0	1300kg/m^3	4850000m^2	0.2m	1	4.25E-07
二噁英	0.041	0	0	1300kg/m^3	4850000m^2	0.2m	1	6.37E-12

粉尘中重金属通过沉降进入土壤，对土壤的影响预测结果见下表。

表 5.7-2　大气沉降对土壤累积影响预测表

污染物	持续年份 a 值 mg/kg	1	5	10	20	标准值 mg/kg
Hg	增量ΔS	1.28E-06	6.40E-06	1.28E-05	2.56E-05	38
	现状值 Sb	0.092	0.092	0.092	0.092	
	预测值 S	0.09200128	0.092006398	0.092012796	0.092025593	
Cd	增量ΔS	4.25E-07	2.12E-06	4.25E-06	8.49E-06	65
	现状值 Sb（检出限一半）	16.2	16.2	16.2	16.2	
	预测值 S	16.20000043	16.20000212	16.20000425	16.20000849	
Pb	增量ΔS	4.25E-06	2.12E-05	4.25E-05	8.49E-05	800
	现状值 Sb	6.4	6.4	6.4	6.4	
	预测值 S	6.40000425	6.4000212	6.4000425	6.4000849	
As	增量ΔS	4.25E-07	2.12E-06	4.25E-06	8.49E-06	60
	现状值 Sb	9.53	9.53	9.53	9.53	
	预测值 S	9.530000425	9.53000212	9.53000425	9.53000849	
二噁英	增量ΔS	6.37E-12	3.18E-11	6.37E-11	1.27E-10	4×10^{-5}
	现状值 Sb	0.00000039	0.00000039	0.00000039	0.00000039	
	预测值 S	3.90006E-07	3.90032E-07	3.90064E-07	3.90127E-07	

注：标准值采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。

根据上表可知，本项目排放废气中的重金属、二噁英类量很小，经 20 年沉降累积土壤中 Hg、Cd、Pb、As、二噁英类的增量甚微，不会造成周边土壤影响，重金属、二噁英类对土壤累积污染在可接受范围内。

5.6.3 垂直入渗影响分析

生活垃圾、餐厨垃圾和污泥产生的渗滤液及表面径流渗入土壤中，一种是垂直下渗，是由重力扩散引起的，另一种是侧渗，由扩散作用引起的。根据相关研究，在没有任何防渗措施的情况下，大量的渗滤液在大气降雨的淋溶冲刷作用下会直接深入周围土壤，渗滤液中的有害成分会破坏土壤微生物的正常生存环境，对土壤结构和土质产生有害影响，而且渗滤液中大量的重金属会在土壤层内富积，造成土壤严重的重金属污染。本项目渗滤液收集池和调节池，均采用重点防渗措施。通过对厂区进行重点防渗处理后，项目运营期对土壤污染较小，同时对周围土壤的环境质量现状进行跟踪监测与管理，通过采取上述措施后，本项目运营期对土壤污染较小，在可接受的范围内。

5.7 环境风险分析

5.7.1 大气环境风险分析

5.7.1.1 预测模型筛选

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），预测计算时，应区分重质气体和轻质气体，选择合适的大气预测模型。其中重质气体采用 SLAB 模型，重性气体或轻质气体采用 AFTOX 模型。

（1）气体理查德森数(Ri)定义及计算公式

通常采用理查德森数(Ri)作为标准进行判断。Ri 的概念公式为：

$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$$

根据不同的排放性质，理查德森数(Ri)的计算公式不同。一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式：

连续排放：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a}\right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

瞬时排放：

$$R_i = \frac{g\ (Q_t/\rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \left(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a}\right)$$

式中：ρrel——排放物质进入大气的初始密度，kg/m^3；

ρa——环境空气密度，kg/m^3；

Q——连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

Qt——瞬时排放的物质质量，kg；

Drel——初始的烟团宽度，即源直径，m；

Ur——10m 高处风速，m/s。

（2）排放方式判定

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 Td 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

T=2X/Ur

式中：X——事故发生地与计算点的距离，m；

Ur——10m 高处风速，m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 T_d＞T 时，可被认为是连续排放的；当 T_d≤T 时，可被认为是瞬时排放。本项目危险物质泄漏方式参数表见表 5.8-1。

表 5.8-1　危险物质泄漏方式参数表

预测因子	排放源距下风向厂界距离 X(m)	Ur(m/s)	T(s)	Td(s)	排放方式
SO2	65	2.6	50	1800	连续
CO	65	2.6	50	1800	连续
甲烷	120	2.6	92	1800	连续

由表 5.8-1 可知，本项目危险物质的排放 Td 均远远大于 T，上述污染源泄漏方式全部为连续污染源。

（3）判断判定

根据理查德森数估算，本项目选用 AFTOX 模型。

5.7.1.2　物质毒性

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H，危险物质大

气毒性终点浓度值如下表 5.8-2 所示。

表 5.8-2　危险物质大气毒性终点浓度值一览表

物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1（mg/m^3）	毒性终点浓度-2（mg/m^3）
CO	630-08-0	380	95
SO_2	7446-09-5	79	2
甲烷	74-82-8	260000	150000

5.7.1.3 预测范围及计算点

（1）预测范围

预测范围即预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围，通常由预测模型计算获取，本项目预测范围为厂界外 3km。

（2）计算点

一般计算点：在距离风险源下风向 3000m 范围内设置 50m 间距。

特殊计算点：本项目特殊计算点为特殊计算点：本项目特殊计算点共计 12 个，为自新屯、滨州李屯、自保二屯、向阳屯、向前村、瓦盆窑、向前三组、向前四组、向前五组、牛山海屯、山弯屯、向前六组、向前七组、王有路、双泉村七组、双泉村八组、双泉村九组、王永路屯、自卫一组和双泉村四组。

5.7.1.4 预测模型参数

根据导则要求，环境空气风险三级评价需选取最不利气象条件，选择适用的数值方法进行分析预测，给出风险事故情形下危险物质释放可能造成的大气环境影响范围与程度。对于存在极高大气环境风险的项目，应进一步开展关心点概率分析。

（1）气象参数

经过前文风险潜势判断，本项目环境空气风险为三级评价，参照二级评价要求选取最不利气象条件，即：最不利气象条件：F 稳定度，风速 1.5m/s，温度 25℃，相对湿度 50%；

（2）泄漏容器参数

泄漏容器设备参数见表 5.8-3。

表 5.8-3　泄漏设备参数表

风险源名称	类型	规格	操作参数
柴油储罐	储罐	15m^3	常温、常压
沼气储气室	储气室	/	

本项目大气风险预测模型的主要参数见表 5.8-4。

表 5.8-4　大气预测模型主要参数表

参数类型	选项		参数
基本情况	柴油储罐	事故源经度/（°）	126.44059757
		事故源纬度/（°）	48.20610450
		事故源类型	泄漏、火灾、爆炸
	沼气储气室	事故源经度/（°）	126.44081710
		事故源纬度/（°）	48.20665818
		事故源类型	火灾、爆炸
气象参数	气象条件类型		最不利气象
	风速/(m/s)		1.5
	环境温度/℃		25
	相对湿度/%		50
	稳定度		F
其他参数	地表粗糙度		3cm
	是否考虑地形		否
	地形数据精度/m		90

5.7.1.5　预测模型参数

1、柴油泄漏火灾爆炸伴生 CO 可能造成的大气环境影响范围与程度

柴油储罐泄漏发生火灾事故产生 CO 事故后果基本信息见表 5.8-5。

表 5.8-5　柴油泄漏发生火灾事故后果基本信息表（CO）

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	柴油储罐破裂，遇点火源引起防火堤内大面积池火灾，燃烧产生的 CO 造成环境污染。				
环境风险类型	火灾引发伴生/次生污染物排放				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/℃	常温	操作压力/MPa	/
泄漏危险物质	CO	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/

泄漏速率 (kg/s)	0.0267	泄漏时间 min	30	泄漏量/kg	48.06
泄漏高度/m	0	泄漏液体蒸发量 kg	/	泄漏频率	5.00×10^{-6}/a

事故后果预测

	危险物质	大气环境影响				
	CO	指标	浓度值/(mg/m³)	最远影响距离/m		到达时间/s
		大气毒性终点浓度-1	380	30		/
		大气毒性终点浓度-2	95	100		1.11min
	浓度限值	敏感目标名称	超标时间 min	超标持续时间 min	最大浓度（mg/m³）	出现时间 min
大气	大气毒性终点浓度-2	自新屯	/	/	0.00E+00	/
		滨州李屯	/	/	0.00E+00	/
		自保二屯	/	/	0.00E+00	/
		向阳屯	/	/	0.00E+00	/
		向前村	/	/	0.00E+00	/
		瓦盆窑	/	/	0.00E+00	/
		向前三组	/	/	0.00E+00	/
		向前四组	/	/	0.00E+00	/
		向前五组	/	/	0.00E+00	/
		牛山海屯	/	/	0.00E+00	/
		山弯屯	/	/	0.00E+00	/
		向前六组	/	/	0.00E+00	/
		向前七组	/	/	0.00E+00	/
		王有路	/	/	0.00E+00	/
		双泉村七组	/	/	0.00E+00	/
		自卫一组	/	/	0.00E+00	/
		王永路屯	/	/	0.00E+00	/
		双泉村四组	/	/	0.00E+00	/
		双泉村九组	/	/	0.00E+00	/
		双泉村八组	/	/	0.00E+00	/
	大气毒性	自新屯	/	/	0.00E+00	/

		滨州李屯	/	/	0.00E+00	/
		自保二屯	/	/	0.00E+00	/
		向阳屯	/	/	0.00E+00	/
		向前村	/	/	0.00E+00	/
		瓦盆窑	/	/	0.00E+00	/
		向前三组	/	/	0.00E+00	/
		向前四组	/	/	0.00E+00	/
		向前五组	/	/	0.00E+00	/
		牛山海屯	/	/	0.00E+00	/
		山弯屯	/	/	0.00E+00	/
		向前六组	/	/	0.00E+00	/
		向前七组	/	/	0.00E+00	/
		王有路	/	/	0.00E+00	/
		双泉村七组	/	/	0.00E+00	/
		自卫一组	/	/	0.00E+00	/
		王永路屯	/	/	0.00E+00	/
		双泉村四组	/	/	0.00E+00	/
		双泉村九组	/	/	0.00E+00	/
		双泉村八组	/	/	0.00E+00	/

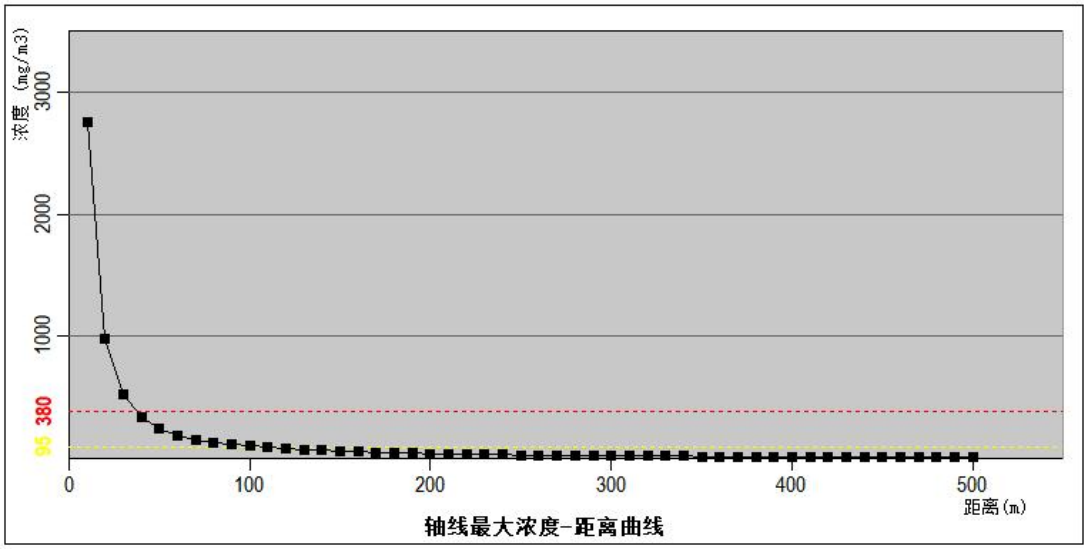


图 5.8-1　柴油火灾爆炸伴生 CO 事故风险轴线最大浓度-距离曲线图

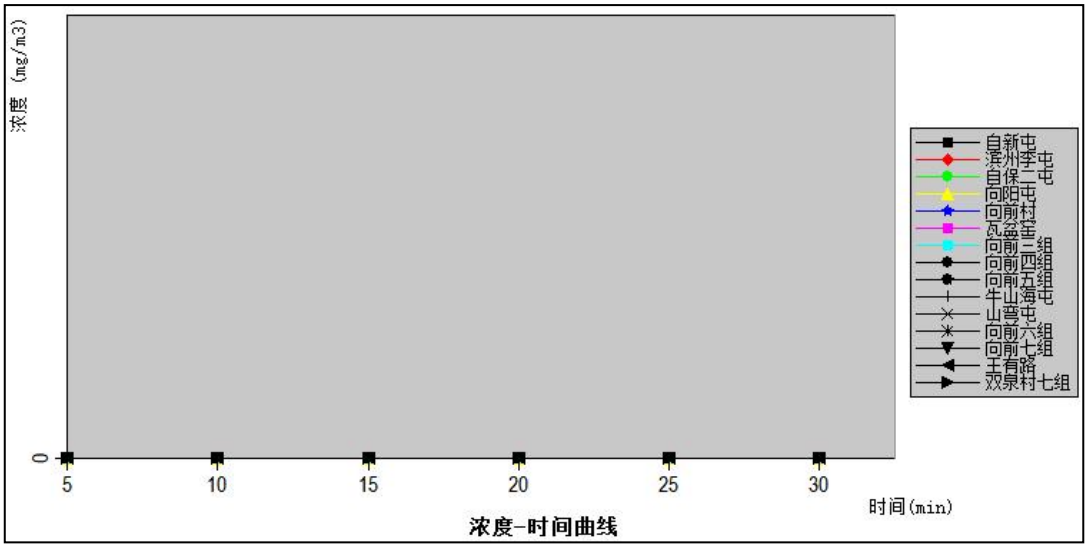


图 5.8-2　柴油火灾爆炸伴生 CO 事故风险浓度-时间曲线图

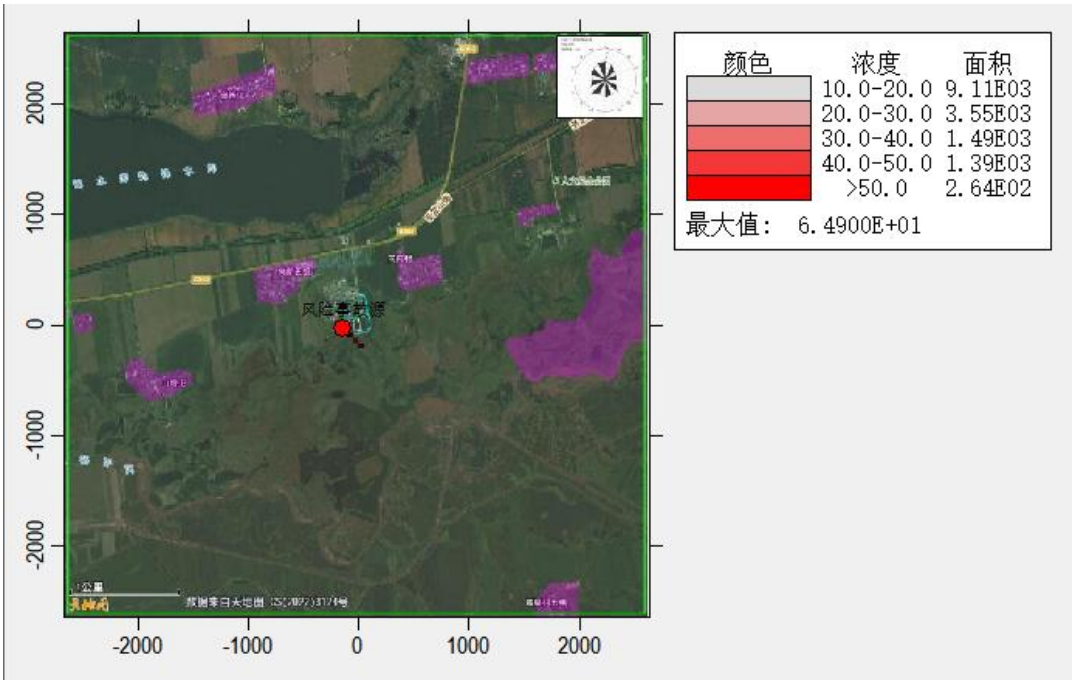


图 5.8-3　柴油火灾爆炸伴生 CO 事故风险浓度分布图（mg/m³）



图 5.8-4　柴油火灾爆炸伴生 CO 事故风险最大影响区域图

根据 AFTOX 轻质气体扩散模型预测可知，项目柴油储罐发生火灾爆炸伴生 CO 事故风险最不利气象下，最大落地浓度为 2751.8mg/m^3，出现距离为 10m，计算网格点中落地最大浓度为 6.21mg/m^3，计算的敏感点中最大落地浓度为 0。达到毒性终点浓度-1 的最远距离为 30m，达到毒性终点浓度-2 的最远距离为 100m，此范围内无环境敏感保护目标。

2、柴油泄漏火灾爆炸伴生 SO_2 可能造成的大气环境影响范围与程度

柴油储罐泄漏发生火灾事故产生 **SO_2** 事故后果基本信息见表 5.8-6。

表 5.8-6　柴油泄漏发生火灾事故后果基本信息表（SO_2）

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	柴油储罐破裂，遇点火源引起防火堤内大面积池火灾，燃烧产生的 SO_2 造成环境污染。				
环境风险类型	火灾引发伴生/次生污染物排放				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/℃	常温	操作压力/MPa	/
泄漏危险物质	SO_2	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/

泄漏速率 (kg/s)	0.0000045	泄漏时间 min	30	泄漏量/kg	0.0081
泄漏高度/m	0	泄漏液体蒸发量 kg	/	泄漏频率	5.00×10^{-6}/a

事故后果预测

	危险物质	大气环境影响				
	CO	指标	浓度值/(mg/m³)	最远影响距离/m		到达时间/s
		大气毒性终点浓度-1	79	/		/
		大气毒性终点浓度-2	2	/		/
	浓度限值	敏感目标名称	超标时间 min	超标持续时间 min	最大浓度（mg/m³）	出现时间 min
大气	大气毒性终点浓度-2	自新屯	/	/	0.00E+00	/
		滨州李屯	/	/	0.00E+00	/
		自保二屯	/	/	0.00E+00	/
		向阳屯	/	/	0.00E+00	/
		向前村	/	/	0.00E+00	/
		瓦盆窑	/	/	0.00E+00	/
		向前三组	/	/	0.00E+00	/
		向前四组	/	/	0.00E+00	/
		向前五组	/	/	0.00E+00	/
		牛山海屯	/	/	0.00E+00	/
		山弯屯	/	/	0.00E+00	/
		向前六组	/	/	0.00E+00	/
		向前七组	/	/	0.00E+00	/
		王有路	/	/	0.00E+00	/
		双泉村七组	/	/	0.00E+00	/
		自卫一组	/	/	0.00E+00	/
		王永路屯	/	/	0.00E+00	/
		双泉村四组	/	/	0.00E+00	/
		双泉村九组	/	/	0.00E+00	/
		双泉村八组	/	/	0.00E+00	/
	大气毒性	自新屯	/	/	0.00E+00	/

		滨州李屯	/	/	0.00E+00	/
		自保二屯	/	/	0.00E+00	/
		向阳屯	/	/	0.00E+00	/
		向前村	/	/	0.00E+00	/
		瓦盆窑	/	/	0.00E+00	/
		向前三组	/	/	0.00E+00	/
		向前四组	/	/	0.00E+00	/
		向前五组	/	/	0.00E+00	/
		牛山海屯	/	/	0.00E+00	/
		山弯屯	/	/	0.00E+00	/
		向前六组	/	/	0.00E+00	/
		向前七组	/	/	0.00E+00	/
		王有路	/	/	0.00E+00	/
		双泉村七组	/	/	0.00E+00	/
		自卫一组	/	/	0.00E+00	/
		王永路屯	/	/	0.00E+00	/
		双泉村四组	/	/	0.00E+00	/
		双泉村九组	/	/	0.00E+00	/
		双泉村八组	/	/	0.00E+00	/

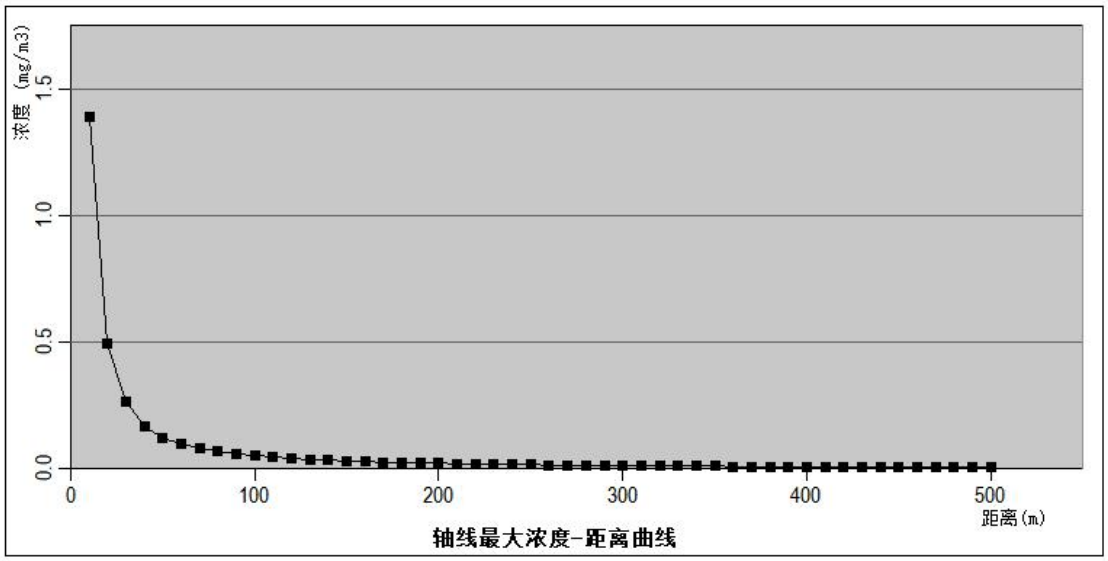


图 5.8-5　柴油火灾爆炸伴生 SO_2 事故风险轴线最大浓度-距离曲线图

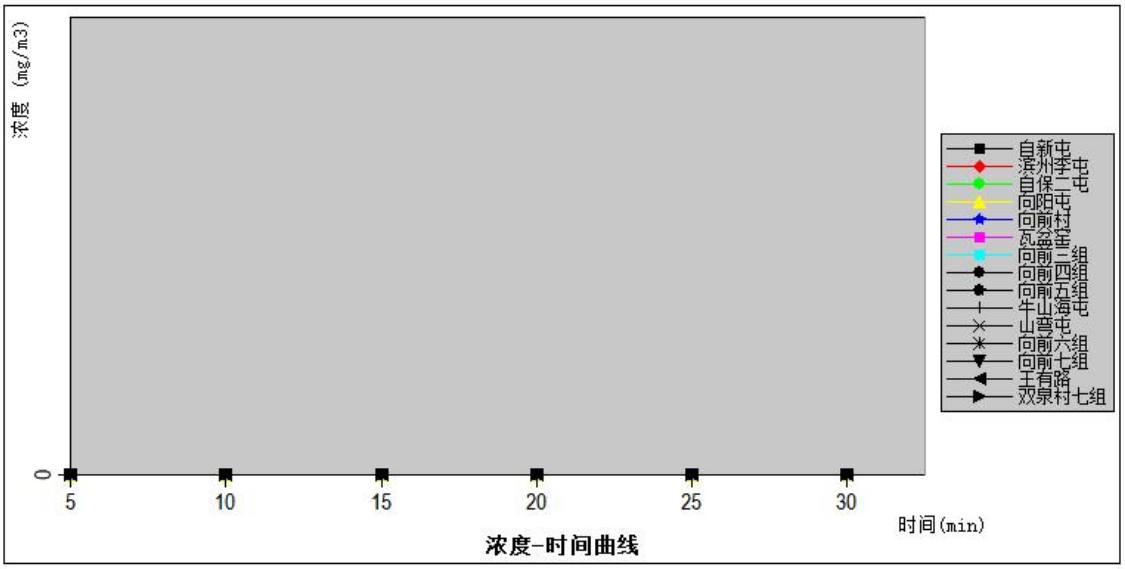


图 5.8-6　柴油火灾爆炸伴生 SO_2 事故风险浓度-时间曲线图

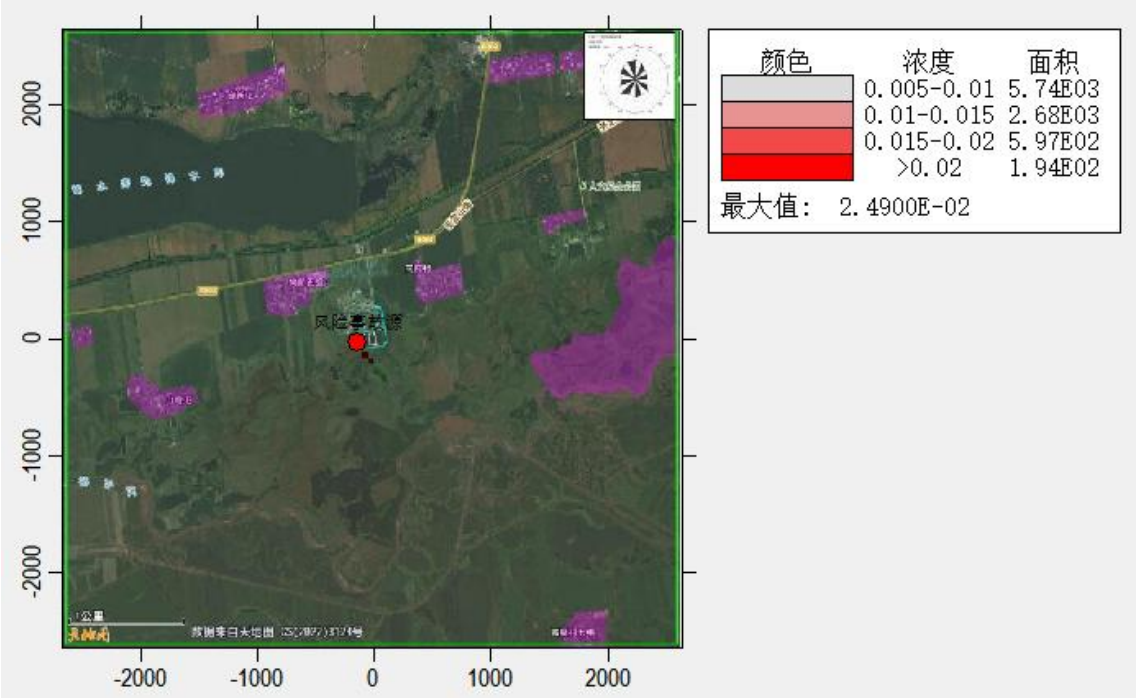


图 5.8-7　柴油火灾爆炸伴生 SO_2 事故风险浓度分布图（mg/m^3）

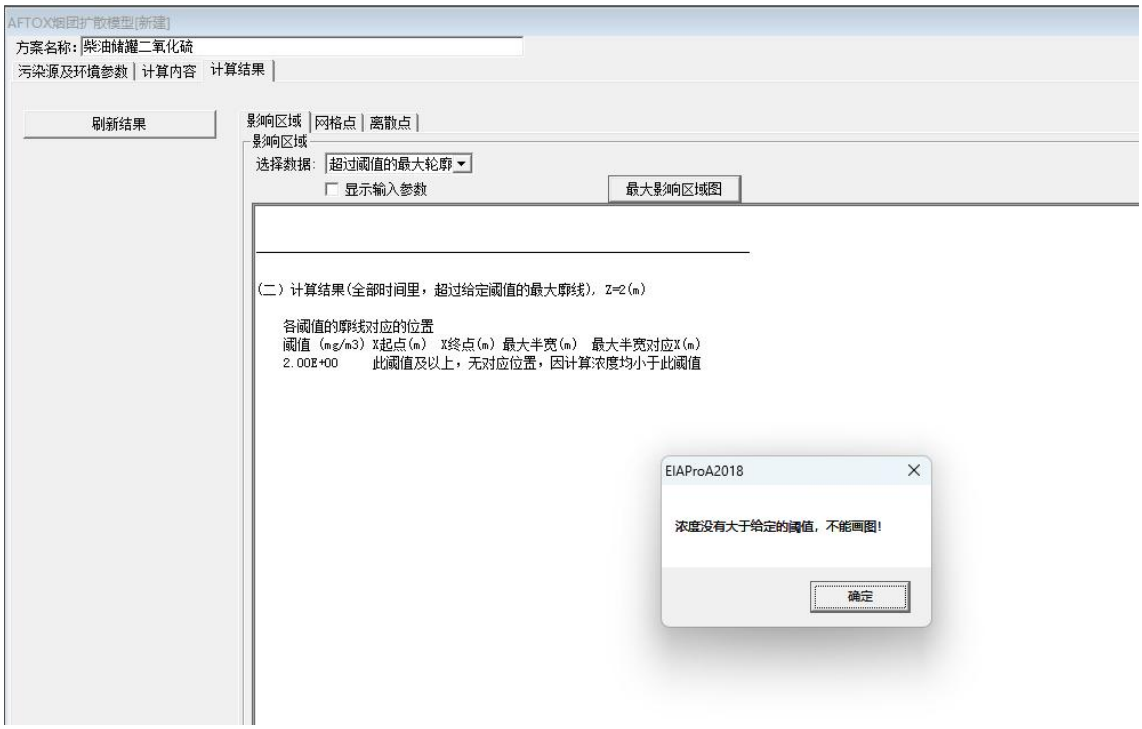


图 5.8-8　柴油火灾爆炸伴生 SO_2 事故风险最大影响区域图

根据 AFTOX 轻质气体扩散模型预测可知，项目柴油储罐发生火灾爆炸伴生 SO_2 事故风险最不利气象下，最大落地浓度为 1.3914E+00mg/m^3，出现距离为 10m，计算网格点中落地最大浓度为 3.13E-03mg/m^3，计算的敏感点中最大落地浓度为 0。未达到毒性终点浓度-1 核毒性终点浓度-2。

3、甲烷泄漏可能造成的大气环境影响范围与程度

沼气柜泄漏甲烷事故后果基本信息见表 5.8-7。

表 5.8-7　甲烷泄漏事故后果基本信息表（SO_2）

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	甲烷泄漏				
环境风险类型	火灾爆炸下伴生/次生一氧化碳扩散				
泄漏设备类型	沼气柜	操作温度/℃	常温	操作压力/MPa	/
泄漏危险物质	甲烷	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率 (kg/s)	0.057	泄漏时间 min	30	泄漏量/kg	102.6
泄漏高度/m	0	泄漏液体蒸发量 kg	/	泄漏频率	5.00×10^{-6}/a

事故后果预测

	危险物质	大气环境影响				
	甲烷	指标	浓度值/(mg/m³)	最远影响距离/m		到达时间/s
		大气毒性终点浓度-1	260000	/		/
		大气毒性终点浓度-2	150000	/		/
	浓度限值	敏感目标名称	超标时间 min	超标持续时间 min	最大浓度（mg/m³）	出现时间 min
大气	大气毒性终点浓度-2	自新屯	/	/	0.00E+00	/
		滨州李屯	/	/	0.00E+00	/
		自保二屯	/	/	0.00E+00	/
		向阳屯	/	/	0.00E+00	/
		向前村	/	/	0.00E+00	/
		瓦盆窑	/	/	0.00E+00	/
		向前三组	/	/	0.00E+00	/
		向前四组	/	/	0.00E+00	/
		向前五组	/	/	0.00E+00	/
		牛山海屯	/	/	0.00E+00	/
		山弯屯	/	/	0.00E+00	/
		向前六组	/	/	0.00E+00	/
		向前七组	/	/	0.00E+00	/
		王有路	/	/	0.00E+00	/
		双泉村七组	/	/	0.00E+00	/
		自卫一组	/	/	0.00E+00	/
		王永路屯	/	/	0.00E+00	/
		双泉村四组	/	/	0.00E+00	/
		双泉村九组	/	/	0.00E+00	/
		双泉村八组	/	/	0.00E+00	/
	大气毒性终点浓度-1	自新屯	/	/	0.00E+00	/
		滨州李屯	/	/	0.00E+00	/
		自保二屯	/	/	0.00E+00	/
		向阳屯	/	/	0.00E+00	/

		向前村	/	/	0.00E+00	/
		瓦盆窑	/	/	0.00E+00	/
		向前三组	/	/	0.00E+00	/
		向前四组	/	/	0.00E+00	/
		向前五组	/	/	0.00E+00	/
		牛山海屯	/	/	0.00E+00	/
		山弯屯	/	/	0.00E+00	/
		向前六组	/	/	0.00E+00	/
		向前七组	/	/	0.00E+00	/
		王有路	/	/	0.00E+00	/
		双泉村七组	/	/	0.00E+00	/
		自卫一组	/	/	0.00E+00	/
		王永路屯	/	/	0.00E+00	/
		双泉村四组	/	/	0.00E+00	/
		双泉村九组	/	/	0.00E+00	/
		双泉村八组	/	/	0.00E+00	/

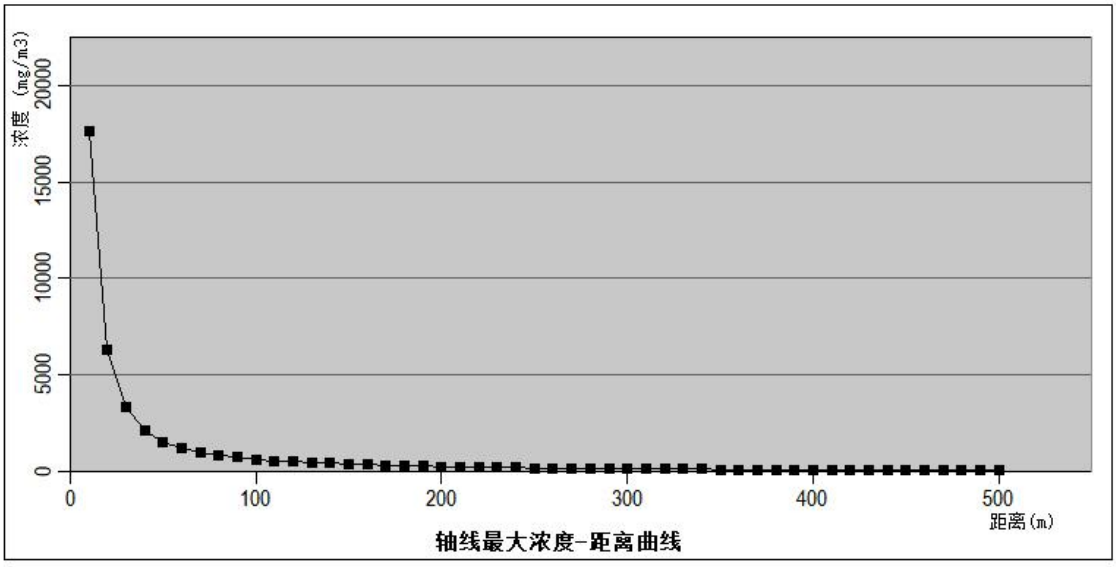


图 5.8-9　沼气泄漏事故风险轴线最大浓度-距离曲线图

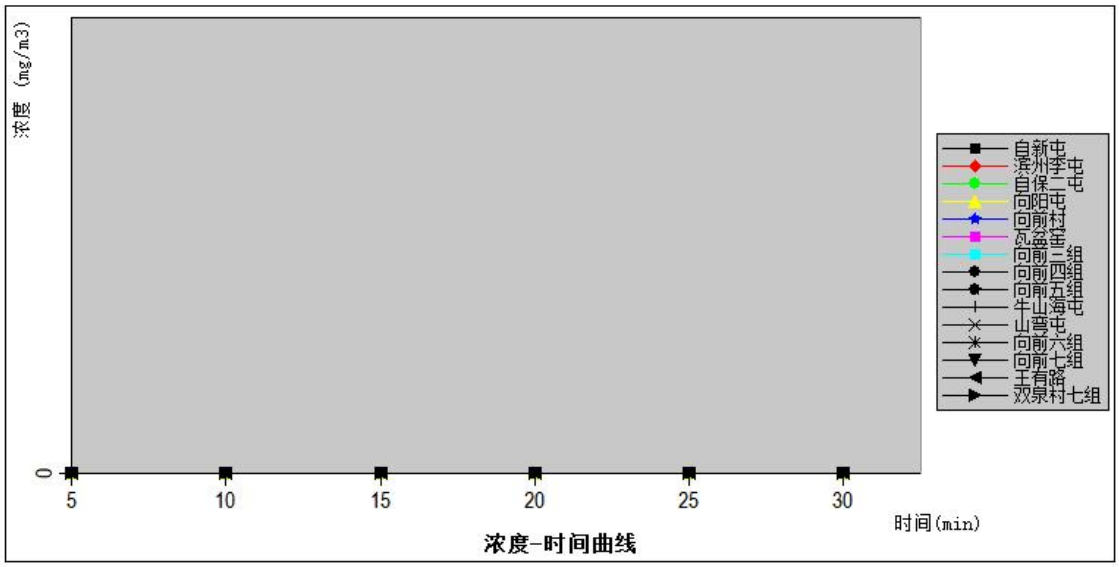


图 5.8-10　沼气泄漏事故风险浓度-时间曲线图

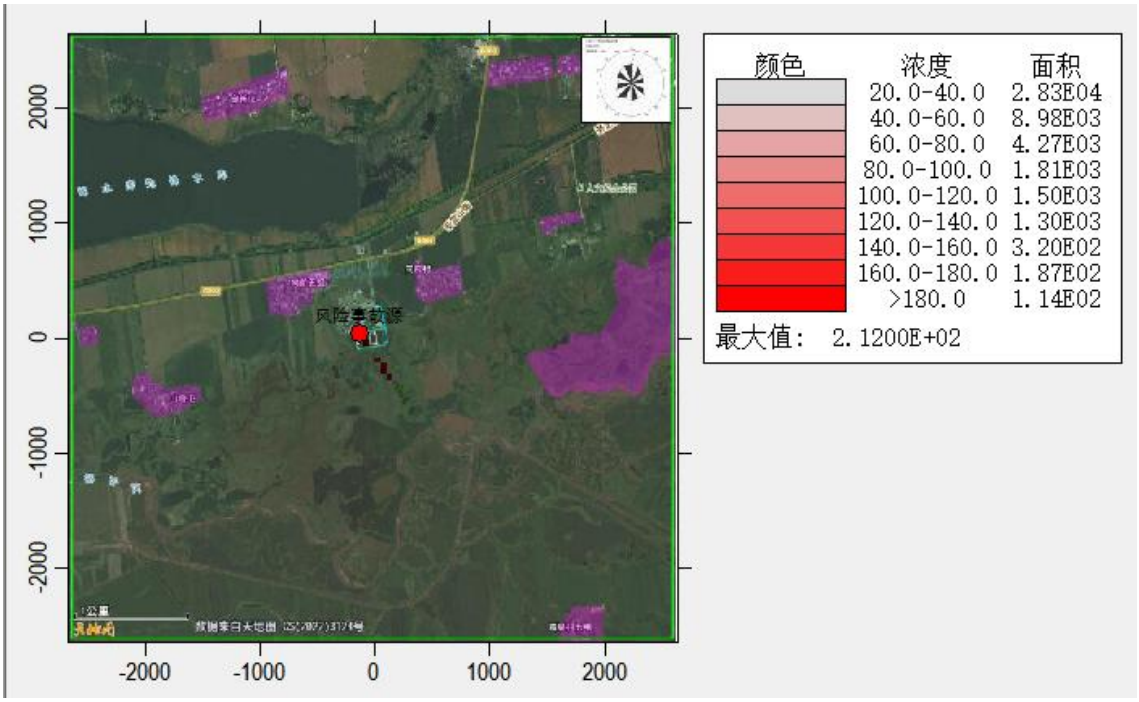


图 5.8-11　沼气泄漏事故风险浓度分布图（mg/m³）

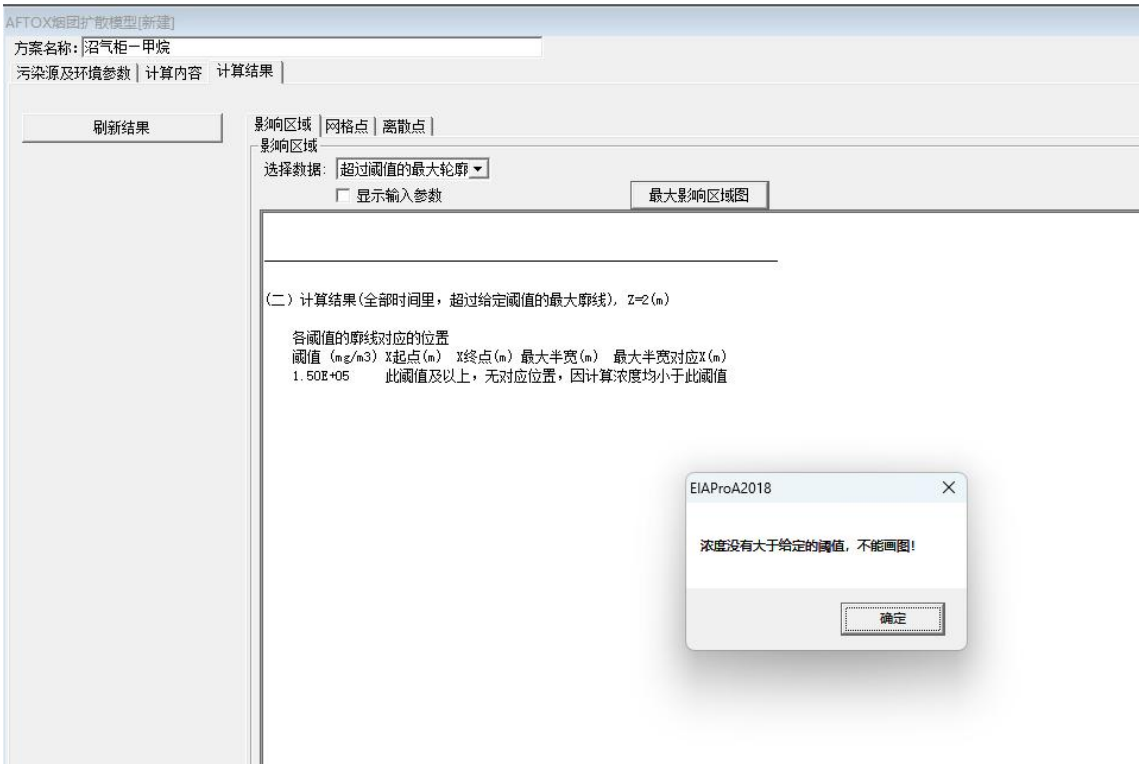


图 5.8-12　沼气泄漏事故风险最大影响区域图

根据 AFTOX 轻质气体扩散模型预测可知，沼气泄漏发生火灾爆炸伴生事故风险最不利气象下，甲烷最大落地浓度为 1.7624E+04mg/m^3，出现距离为 10m，计算网格点中落地最大浓度为 1.13E+02mg/m^3，计算的敏感点中最大落地浓度为 0。未达到毒性终点浓度-1 核毒性终点浓度-2。

二噁英类环境风险分析详见环境健康分析章节。

5.7.2 地表水环境风险分析

本项目设置 2 个 15 立方米的埋地式柴油储罐，全厂设置 1 座 568.1m^3 事故池。当发生火灾事故或泄漏事故时，立即关闭厂区雨水总排口阀门，将消防废水导入事故池暂存，避免对厂区外部地表水环境造成污染。厂区设置 1 座 522.5m^3 渗滤液调节池以及 1 座 568.1m^3 事故池，当渗滤液处理站发生故障时，调节池能够暂存排入渗滤液处理站内的渗滤液及生产废水，保证渗滤液和废水不外排，事故池可收集渗滤液处理站后续处理工段的出水，可有效防止事故状态下渗滤液处理站废水进入厂区周边的地表水环境。

5.8 环境健康风险分析评价

5.8.1 二噁英类对人群健康的影响分析

二噁英类（DIOXIN，简称 DXN）即 poly chlorinated dibenzo-p-dioxins，略写为 PCDDs。PCDDs 是两个苯核由两个氧原子结合，而苯核的一部分氢原子被氯原子取代后所产生，根据氯原子的数量和位置而异，共有 75 种物质，其中毒性最大的为 2，3，7，8-四氯二苯并二噁英类 TCDDs（2，3，7，8-TCDDs），共有 22 种；与 PCDDs 一起产生的二苯呋喃 PCDFs，共有 135 种物质。通常将上述两种物质统称为二噁英类，二噁英类是多达 210 种物质（异构体）的统称。二噁英类在 705℃以下时是相当稳定的，高于此温度即开始分解。

二噁英类是目前发现的无意识合成的副产品中毒性最强的化合物，它的毒性相当于氰化钾（KCN）的 1000 倍以上。同时它是一种对人体非常有害的物质，即使在很微量的情况下，长期摄取时便可引起癌症等顽症，国际癌症研究中心已将它列为人类一级致癌物。此外二噁英类还会引起人体皮肤痤疮、头痛、失聪、忧郁、失眠、新生儿畸形等症，并可能具有长期效应，如导致染色体损伤、心力衰竭、内分泌失调等。

5.8.1.1 二噁英对周围人群的影响

二噁英类主要通过以下途径进入人体：

（1）呼吸；

（2）沉降在植物和土壤表面，累计在植物体内，人食用已污染的水、蔬菜和粮食等；

（3）陆地动物食用污染的土壤和饲料，在其中累积了二噁英类，人食用污染过的肉和奶制品；

（4）沉降在水体，累积在水生生物中，通过食物链传递给人；

（5）食用污染过的饮用水。

表 5.9-1 给出了美国普通人从呼吸、食品及饮用水所摄取的日平均吸收 PCDD 的预测值。以上这些数据表明，食物链，特别是肉和乳制品，构成了接触背景 PCDD 的 98%，空气吸收仅占 2%。

表 5.9-1　美国人从背景日平均吸收 PCDD 的估算值

来源	日平均吸收量（ng/d）	占日总吸收量的百分比
空气	0.001	2
水	6.5×10^{-6}	＜0.01
食品	0.046	98
总量	0.047	100

人体对二噁英类的暴露途径主要是经口摄入、皮肤接触以及呼吸道吸入。二噁英类的主要靶器官有脂肪组织、免疫系统、肝脏以及胚胎。二噁英类能够导致皮肤性疾病，产生免疫毒性、内分泌毒性、生殖毒性、发育毒性，并具有很强的致畸致癌性。

根据大气环境影响预测结果，焚烧烟气中二噁英类物质日均最大落地浓度为0.00013ng/m^3；根据健康风险评估体系中对人体每日呼吸量的统计数据，人体的呼吸量平均值为 271L/kg-bw•d，即每公斤体重每日平均呼吸量 271 升空气。那么假设在本项目焚烧烟气二噁英类物质最大落地浓度处停留一整天，则每日通过呼吸的二噁英类摄入量为 0.87fg/kg-bw•d。

世界卫生组织（WHO）、欧洲环境健康中心（ECEH）和国际化学品安全规划署（IPCS）提出了二噁英类的每日容许摄入量（TolerableDailyIntake，TDI）为 1~4pgTEQ/kg-bw。也就是人类终生每日每千克体重摄入 1~4pgTEQ 二噁英类，不会对人体健康产生可检测到的危害。通过上述计算，本项目所排放二噁英类的最大呼入量仅为该标准下限的 0.85%。说明项目二噁英类物质排放的人体健康风险较低。

5.8.1.2　二噁英类对人群致癌风险的影响分析

根据美国环境保护署（EPA）、美国科学院(NAS)对公众健康风险评价的定义描述为人类暴露于环境危害因素之后，出现不良健康效应的特征。它包括若干个要素：以毒理学、流行病学、环境监测和临床资料为基础，决定潜在的不良健康效应的性质；在特定暴露条件下，对不良健康效应的类型和严重程度做出估计和外推；对不同暴露强度和时间受影响的人群数量和特征给出判断；以及对所存在的公共卫生问题进行综合分析。健康风险评价的另一个特征，是在整个评价过程中的每一步都存在着一定的不确定性。具体评价过程步骤如下：

首先确定暴露程度，然后将危险的类型和程度与暴露的程度联系起来评估风险人群目前的和潜在的健康风险。有毒有害物质释放迁移是一个缓慢的长期的过程，与人体接触的浓度一般都比较低，影响时间长，所产生的效应主要是慢性效应，故采用慢性效应中非致癌参考剂量 RfD[mg/(kg·d)]和致癌斜率因子 SF[mg/(kg·d)]$^{-1}$来标定其对人体的危害。本次评价采用美国科学院（NAS）对公众健康风险评价的方法，非致癌污染物的危害效应计算公式如下：

$$HI_{ij} = CDI_{ij} / RfD_{ij} \quad （1）$$

式中：HI－污染物 i 途经 j 起的非致癌健康风险指数，无量纲；

CDI－污染物 i 途经 j 的人体单位质量日均暴露剂量，mg／(kg·d)；

RfD－非致癌参考剂量，mg/(kg·d)。

计算吸入污染物日均暴露剂量 CDI_{ij}，采用如下计算公式：

$$CDI_{ij} = C_{air} L_{in} \eta_{air} / BW \quad （2）$$

式中：Cair－暴露点空气中有毒有害物质的浓度，mg/m^3；

Lin－人体每天吸入的空气量，m^3/d；

η_{air}－吸入人体的有毒有害物质中被人体吸收的百分比，%；

BW－暴露人群质量，成人平均为 70kg，儿童平均为 16kg。

如果可接受的摄入量等于参考剂量，那么根据定义，小于或等于 1.0 的健康风险指数是可以接受的。对于致癌物的致癌效应采用如下公式计算：

$$HI_{ij} = CDI_{ij} \cdot SF \quad （3）$$

式中：SF－致癌斜率因子，[mg／(kg·d)]$^{-1}$

根据前三步的结果综合评定特定人群暴露的健康风险，特别注意的是致癌污染物同样具有非致癌危害效应，对其非致癌危害效应同样采用公式（1）计算，以上计算公式中每种污染物对应的 SF 值和 RfD 值在资料中选取。

（1）参数选取

根据本垃圾焚烧电厂建设规模，污染物核算及环境影响浓度预测结果，计算最大浓度下人群暴露风险表征，各参数取值情况如下：

a、儿童平均体质量为 16kg，成人平均体质量为 70kg；

b、儿童呼吸量为 11m^3/d，成人平均呼吸量为 20m^3/d；

c、暴露人群选择为下风向最大污染物浓度处的人群；

d、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）相关要求，事故及风险评价标准参照人体每日可耐受摄入量（RfD）4pgTEQ/kg 执行，经呼吸进入人体的允许摄入量（ηair）按每日可耐受摄入量 10%执行；

EDioxins 致癌斜率因子 SF 取 TCDD 的 SF 值 1.5×10^{5}mg/（kg.d）。

（2）风险表征

风险评价结果见表 5.9-2。

表 5.9-2　垃圾焚烧烟气中二噁英类的风险表征

日可能吸入剂量（CDI_{ij}）（mg/（kg.d））		日吸入 RfD（mg/（kg.d））	日吸入 SF（mg/（kg.d））$^{-1}$	儿童暴露 HI	成人暴露 HI	儿童暴露致癌风险	成人暴露致癌风险
儿童	成人						
2.75×10^{-13}	1.14×10^{-13}	4.0×10^{-9}	1.5×10^{5}	6.8×10^{-5}	2.8×10^{-5}	4.125×10^{-8}	1.71×10^{-8}

（3）评价结果

根据上述计算结果，对垃圾焚烧厂烟气对暴露人群的健康风险做出如下分析：

A、非致癌风险指数 HI

在烟气达到国家排放标准的前提下，烟气中的二噁英类对暴露人群健康危害极小。

B、致癌风险

根据美国环保总局健康风险评价导则，可接受的致癌风险标准值为 1×10^{-4}，由表 5.9-3 可知，烟气中的二噁英类儿童暴露致癌风险值 4.125×10^{-8}，二噁英类成人暴露致癌风险值 1.71×10^{-8}，远小于致癌风险值，因此应严格落实二噁英类治理措施，确保其达标排放的前提下，二噁英类致癌风险很小。

5.8.2 重金属对周围人群的影响分析

5.8.2.1 人群主要暴露途径分析

人体暴露与环境介质（空气、水、土壤/尘）以及食品中的污染物，主要是通

过三种途径，即呼吸道、消化道和皮肤，如图5.9-1。

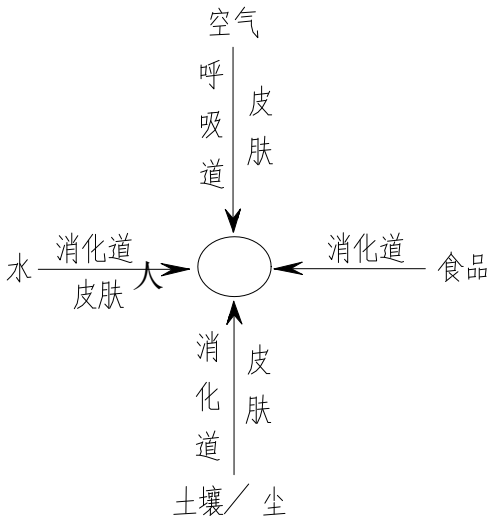


图5.9-1　人体经各环境介质暴露污染物的途径

根据本项目特点，主要污染来自生产中排放的废气、废水和固体废物，主要大气污染物为酸性气体、重金属和二噁英类。本项目主要特征是含重金属污染物的排放，这些污染物排放到环境空气、土壤中并形成累积效应，在风险状况下，还可能污染地下水。重金属主要通过消化道、呼吸道和皮肤黏膜接触等途径进入人体。因此，评价区人群暴露途径可能来自（肺部）吸入可能受污染的含重金属废气，饮用可能受重金属污染的地下水、食用可能被重金属污染土壤中生长的农作物（如蔬菜、粮食等）通过消化道进入人体。

鉴于土壤中的重金属对人体健康的影响主要是通过食物链间接影响，评价区水源会受到良好的保护。而一般情况下，评价区人群会暴露在厂址区域，可能直接吸入受污染的空气，因此，本评价主要从大气影响角度，预测人群健康的风险。

本评价主要考虑机械炉排型垃圾焚烧炉烟气中毒性较大和排放量较大的重金属类物质（Hg、Cd、Pb、As），对机械炉排型垃圾焚烧炉烟气中重金属排放对人体健康可能产生的风险进行简析。

5.8.2.2　重金属对人体健康的危害

本项目涉及的重金属对人体健康的危害见表5.9-3。

表 5.9-3　本项目涉及的重金属（Hg、Cd、Pb、As）对人体健康的危害

项目	对人体健康的危害

项目	对人体健康的危害
Hg	汞化合物对蛋白质形成疏松的蛋白化合物。因此对组织有腐蚀作用。我国食品重金属残留限量国家标准规定，蔬菜、水果、鲜乳中汞的含量为 0.01 毫克/千克，生活饮用水国家标准限量为 0.001 毫克/升。 主要侵入途径：吸入、食入。
Cd	可容性镉化合物属中等毒类，和其他金属毒物一样，能抑制体内各种巯基酶系统，使组织代谢发生障碍，也能损伤局部组织细胞，引起炎症和水肿。我国食品重金属残留限量国家标准规定镉含量：水果 0.03 毫克/千克，蔬菜、蛋白为 0.05 毫克/千克。生活饮用水国家标准限量为 0.005 毫克/升。 主要侵入途径：吸入、食入。
Pb	铅是对人体危害极大的一种重金属，它对神经系统、骨骼造血功能、消化系统、男性生殖系统等均有危害。我国食品重金属残留量限量国家标准规定铅含量最高（豆类）为 0.8 毫克/千克，鲜乳为 0.05 毫克/千克，生活饮用水国家标准限量为 0.01 毫克/升。 主要侵入途径：吸入、食入。
As	砷作用于神经系统、刺激造血器官，长时期的少量侵入人体，对红血球生成有刺激影响，长期接触砷会引发细胞中毒和毛细管中毒，还有可能诱发恶性肿瘤。我国食品重金属残留限量国家标准规定砷含量最高（粮食）为 0.7 毫克/千克，鲜乳为 0.2 毫克/千克。生活饮用水国家标准限量为 0.01 毫克/升。 主要侵入途径：吸入、食入。

5.8.2.3 环境健康风险分析方法

本项目的研究对象重金属类物质属于躯体毒物质，躯体毒物质所致健康危害的风险可按下式计算：

$$R_i^n = (D_i / D_{iRF}) \times 10^{-6} / 70a$$

式中：R_i^n—躯体毒物质 i 通过食入途径对平均个人产生的健康危害年风险，单位为 a^{-1}；

D_i—为躯体毒物质 i 通过食入途径的单位体重日均暴露剂量，单位为 mg/(kg·d)；

D_{iRf}—为躯体毒物质 i 通过食入途径参考剂量，单位为 mg/(kg·d)；

70a—是人类平均寿命。

躯体毒物质 i 通过食入途径的单位体重日均暴露剂量 Di (mg/kg·d) 可按下式计算：

$$D_i = C \times M / \mathrm{A}$$

式中：Di—暴露人群终身日均暴露剂量率（mg/kg·d）

C—该物质在环境介质中的平均浓度（饮水 mg/L，空气 mg/m^3，食物 g/kg…）

M—成人某环境介质的日均摄入量；

A—体重（kg）

5.8.2.4 环境健康风险评价标准

各种污染物的环境健康风险值需要一个标准进行衡量，本评价采用瑞典环境保护署推荐的最大可接受水平为1×10^{-6}/a进行评判，确定健康风险的可接受水平。

5.8.2.5 环境健康风险评价参数选取

本评价环境健康风险评价参数选取参照《中国人群暴露参数手册》中黑龙江地区的推荐值，见表5.9-4。

表 5.9-4 暴露参数取值

呼吸量（m^3/d）		体重（kg）	
成人（平均）	6-12 岁儿童（平均）	成人（平均）	6-12 岁儿童（平均）
16.6	12.85	65.1	37.7

5.8.2.6 环境健康风险值计算

（1）Hg环境健康风险值计算

Hg环境健康风险值计算参数及结果见表5.9-5。

表 5.9-5 Hg 环境健康风险评价计算参数及结果

人群	最大年均浓度 C（mg/m^3）	M (m^3/d)	A（kg）	D_i(mg/kg·d)	D_{iRf}(mg/kg·d)	R_i^n(a^{-1})
成人	2.11E-06	16.6	65.1	5.38E-07	0.0001	7.69E-11
儿童	2.11E-06	12.85	37.7	7.19E-07	0.0001	1.03E-10

（2）Cd环境健康风险值计算

Cd环境健康风险值计算参数及结果见表5.9-6。

表 5.9-6　Cd 环境健康风险评价计算参数及结果

人群	最大年均浓度 C（mg/m^3）	M (m^3/d)	A（kg）	D_i(mg/kg·d)	D_{iRf}(mg/kg·d)	R_i^n(a^{-1})
成人	7.00E-07	16.6	65.1	1.78E-07	0.001	2.55E-12
儿童	7.00E-07	12.85	37.7	2.39E-07	0.001	3.41E-12

（3）Pb环境健康风险值计算

Pb环境健康风险值计算参数及结果见表5.9-7。

表 5.9-7　Pb 环境健康风险评价计算参数及结果

人群	最大年均浓度 C（mg/m^3）	M (m^3/d)	A（kg）	D_i(mg/kg·d)	D_{iRf}(mg/kg·d)	R_i^n(a^{-1})
成人	7.05E-06	16.6	65.1	1.80E-06	0.0014	1.83E-11
儿童	7.05E-06	12.85	37.7	2.40E-06	0.0014	2.45E-11

（4）As环境健康风险值计算

As环境健康风险值计算参数及结果见表5.9-8。

表5.9-8　As环境健康风险评价计算参数及结果

人群	最大年均浓度 C（mg/m^3）	M (m^3/d)	A（kg）	D_i(mg/kg·d)	D_{iRf}(mg/kg·d)	R_i^n(a^{-1})
成人	7.00E-07	16.6	65.1	1.78E-07	0.003	8.50E-13
儿童	7.00E-07	12.85	37.7	2.39E-07	0.003	1.14E-12

5.8.2.7　重金属环境健康风险可接受水平分析

本项目排放的含重金属（Hg、Cd、Pb、As）废气，对评价区域造成环境健康危害的个人健康危害年风险预测值范围为8.5×10^{-13}～1.03×10^{-10}，健康危害程度：儿童>成人。上述分析可见，本项目预测的重金属健康危害年风险值均远小于最大可接受水平1×10^{-6}/a，因此，本项目对评价区居民暴露空气中重金属的健康风险水平为可接受水平。

5.9 垃圾运输路线沿途影响分析

5.9.1 垃圾运输量分析

根据生活垃圾产生量预测内容，拟建项目垃圾收集服务范围内的生活垃圾日收集量能够满足拟建项目两台 200t/d 垃圾焚烧炉的日处理需要，能够保证拟建项目垃圾焚烧炉的正常运行。

5.9.2 垃圾运输路线及沿线敏感点

拟建项目服务范围内的生活垃圾由北安市、五大连池市的环卫部门收集至各地的垃圾转运站，所有运送垃圾的运输车全部采用带有防治垃圾渗滤液的滴漏措施封闭式自卸垃圾车和压缩式自卸垃圾车运输进厂。生活垃圾无论是来源以及运输过程均可以得到较好的保障。拟建项目的垃圾运输线路在县城中转站的垃圾的运输主要由县城城市路网承担，在集镇中转站的垃圾主要由省道和乡村道路承担。由于县城道路路面较宽、路况较好，马路两边主要以商业、办公为主，出县城区地区以后，沿途主要有散落的村庄等敏感目标。

5.9.3 对沿线敏感点的影响分析及措施建议

（1）噪声影响

垃圾运输车产生的噪声影响主要是车流量的增加导致道路交通噪声对两侧敏感点影响，然而由于本次项目的垃圾运输道路为已建成的道路，在现有道路建设时已经做过环评，并提出了环境措施和环境可行性的结论。本次垃圾焚烧发电项目建成后，各地区分散的道路增加的车流量相对较小，其中增加的交通流量最大的为 G202 国道，按照每天垃圾运输量 400 吨计，考虑车辆往返，则每天新增的车流量为 194 辆，平均每小时新增的车流量约为 16 辆/小时（每天运输时间按照 12 小时计算），新增的车流量较小，因此由公路垃圾运输造成的交通噪声影响甚为有限。垃圾运输车噪声源约为 85dB（A），经计算在道路两侧无任何障碍的情况下，道路两则 6m 以外的地方等效连续声级为 69dB（A），即在进厂道路两侧 6m 以外的地方，交通噪声符合昼间交通干线两侧等效连续声级低于 70dB（A）的要求，但超过夜间噪声标准 55dB（A）；在距公路 30 米的地方，等效连续声级为 55dB

（A），可见在进厂道路两侧 30m 以外的地方，交通噪声符合交通干线两侧昼间和夜间等效连续声级低于 55dB（A）的标准值。

（2）恶臭与环境卫生影响

自然界动植物的蛋白质在细菌分解过程中产生恶臭污染物，垃圾堆放和贮存产生的硫化氢、氨、甲硫醇等气味会使人感到不愉快。

目前北安市等各地均设有垃圾压缩站，垃圾运输前已经经过压缩处理，并且采用全密封式垃圾运输车，运输过程中基本可控制垃圾运输车的臭气泄漏、垃圾及其渗滤液洒漏问题。

另外，拟建项目垃圾的运输量较大，运输距离相对较远，一旦运输过程中发生交通事故，可能会由撒漏的垃圾产生恶臭，影响当地的环境卫生。

（3）废水影响

在车辆密封良好的情况下，运输过程中可有效控制垃圾运输车的垃圾渗滤液泄露问题，对垃圾运输车所经过的道路两旁水体水质影响不大。但是，若垃圾运输车出现垃圾水沿路洒漏，则会由雨水冲涮路面而对附近水体造成污染。

（4）防止垃圾运输沿线环境污染的措施

为了减少垃圾运输对沿途的影响，建议采取以下措施：

①采用带有垃圾渗出水储槽的垃圾密封运输车装运，对在用车加强维修保养，并及时更新垃圾运输车辆，确保垃圾运输车的密封性能良好。

②定期清洗垃圾运输车，做好道路及其两侧的保洁工作。

③尽可能缩短垃圾运输车在敏感点附近滞留的时间，尽可能避免在进厂道路两旁新建办公、居住等敏感场所。

④每辆运输车都配备必要的通讯工具，供应急联络用，当运输过程中发生事故，运输人员必须尽快通知有关管理部门进行妥善处理。

⑤加强对运输司机的思想教育和技术培训，避免交通事故的发生。

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 施工期污染防治措施

6.1.1 大气环境保护措施

本项目施工期各类施工机械及运输车辆产生的燃油废气；运输车辆和施工机械等产生扬尘；建筑材料（水泥、石灰、砂石料）的运输、装卸、储存和使用过程产生扬尘，施工期废气污染治理措施如下：

（1）运输车辆在运载建筑垃圾工程废土、回填土和散粒状建筑材料时，在施工运输时应对运输车辆加盖篷布，选择远离人群密集区的行车路线，并在城区内运输时减速慢行；

（2）在施工过程中所用建筑材料，必须设固定堆放场所，特别是水泥、白灰等在堆放过程中应用苫布盖好或建封闭库房存放，防止二次扬尘污染，不得随意堆放。在建筑施工场地地面洒水可降低扬尘对周围环境的影响；

（3）合理安排施工进度，尽量缩短建设工期；

（4）施工现场场界设置施工围挡，封闭施工现场，既可有效防止粉尘及扬尘的污染，又可起到隔声的作用；

（5）对施工管理者和施工人员进行环境保护方面培训，加强施工操作规范。

综上所述，采取上述措施后本项目施工期对环境空气的影响可接受。

6.1.2 声环境保护措施

施工期噪声主要是施工的机械噪声以及车辆运输建材所带来的交通噪声，本次环评要求：

（1）在施工设备选型上选用正规厂家、噪声较低的环保型设备，保证现场设备安装质量，确保施工设备正常运行。对混凝土搅拌机等能够易地使用的大型施工机械应易地使用，不能易地使用的应采取封闭措施，降低其使用时产生的噪声对周围环境的影响。

（2）根据各类施工机械的声源特点，坚决执行夜间 22 时～次日 6 时禁止施工的规定，对因生产工艺要求和其他特殊需要，确需在夜间进行超过噪声标准施

工的，施工前建设单位应向有关部门申请，经批准后方可进行夜间施工。

（3）夜间运输材料的车辆应绕行居民区，避免车辆噪声影响居民休息；运输材料的车辆进入施工现场，严禁鸣笛，装卸材料应做到轻拿轻放。

（4）施工中应加强对施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而增大机械噪声。

（5）电锯等高噪声设备限时使用，并针对高噪声的机器设备采取隔声降噪措施，如设立单独工作间等方法。高噪声的设备应远离敏感点；固定使用的设施设备在具有隔声效果的工房内使用（如搅拌机、锯等），移动使用的设备，在技术条件允许的情况下，设置隔声罩或安装消音装置；

（6）施工单位应尽量选用先进的低噪声设备，使其源强至少降低 20dB(A)，在高噪声设备周围适当设置屏障以减轻噪声对周围环境的影响，可使场界外噪声降低约 5dB(A)，以保证施工场界噪声不超过《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）要求，并可由施工企业自行对施工现场的噪声值进行监测和记录。

（7）限制老、旧运输车辆上道行驶，严禁使用高音喇叭，并保持路面平整。

综上所述，经采取上述措施后，本项目施工噪声能达到《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）标准要求。

6.1.3 地表水环境保护措施

施工生产废水主要特点是悬浮物含量高，主要采取以下保护措施：

（1）施工期建设单位对沙子、石子等松散材料堆放周围加以围护并加盖苫布，定期洒水降尘，防止被雨水冲散。砂石料生产废水主要为洗料废水，可沉淀后厂区降尘。

（2）本项目施工期职工餐饮及生活依托北安市的生活设施，减小施工场地废水产生量。本次评价建议施工期生产经沉淀后作为用于施工场地洒水降尘等清洁用水。

综上所述，本项目施工期对地表水环境的影响可接受。

6.1.4 地下水环境保护措施

（1）施工期废水禁止通过渗井、渗坑排放污染地下水，生产废水经沉淀池收集后排放，职工人员生活污水新建防渗旱厕，定期进行清掏；

（2）施工期各项构筑物建设过程中，严格按照施工图纸及设计规范进行，严禁物料露天堆放，全部加盖苫布或堆放至彩钢板房内，尽量避免雨天施工，减少雨天淋溶液的产生和下渗，从源头减少地下水污染源，保护地下水环境。

6.1.5 固体废物

施工期固体废物主要为土石方、工程设备安装和环保设施安装过程产生的废金属料、建筑垃圾和施工人员产生的少量生活垃圾。安装过程产生的废金属料由安装厂家回收建筑垃圾应送市政府指定地点，不得随意丢弃。施工人员产生的生活垃圾可设置固定垃圾箱存放，由市政部门统一清运处理，不得随意丢弃。

6.2 运营期污染防治措施

6.2.1 大气污染防治措施

6.2.1.1 燃烧控制

根据国外垃圾焚烧厂的实践经验表明，通过良好的燃烧控制，即通过“3T 燃烧控制”控制（烟气温度、停留时间、燃烧空气的充分混合）可使垃圾中原生二噁英99.9%得以分解。

控制炉内烟气温度，以降解未燃烧成分。研究表明当烟气温度在 220℃～400℃时最易生成二噁英。当烟气温度大于 800℃时，极短时间内即可使烟气中二噁英完全分解。当烟气温度过高，在 1150℃以上时，NOx 的产生量会随温度上升大量增加。另外，过高的温度会引起炉灰沾住炉壁。按照这些烟气温度既不能过高也不能过低的要求，垃圾焚烧过程一般将烟气温度控制在 900℃～1000℃之间。本项目垃圾焚烧炉即采用这一燃烧控制技术。

在炉内燃烧区使烟气停留时间不小于 2s。这 2s 时间，是指烟气温度在大于850℃条件下的停留时间。

一氧化碳浓度与二噁英浓度有一定相关性。根据国外焚烧厂经验，通过合理调整焚烧炉风量、风速，可使烟气在炉内充分混合和燃烧，以减少一氧化碳的生成，从而达到减少二噁英浓度的目的。

本项目拟通过采用先进的工艺和严格的运行及控制技术，即烟气温度＞850℃，停留时间≥2s，使二次燃烧的气体形成旋流，使燃烧更完全、更充分，使二噁英得到完全分解。开车初期采用辅助燃料保持炉内焚烧完全等措施，以有效地防止二噁英类物质的产生及二次合成。采取“燃烧控制”控制后，本项目烟气中二噁英类产生浓度的设计期望值为不大于 5ngTEQ/m^3。

6.2.1.2 烟气净化措施

烟气净化系统首先在炉内喷入还原剂（尿素）脱硝（SNCR），再对烟气中的酸性气体（如 HCl、HF、SOx 等）、烟尘、重金属及二噁英等污染物，根据烟气排放标准的要求进行控制。目前，烟气净化工艺一般按两步处理，第一步是酸性气体的脱除，第二步是捕集粉尘。而烟气中的重金属及有机物等污染物在上述两步工艺中也可同时被捕集，如辅以其它系统如活性炭喷射系统，则可以进一步对重金属及有机物进行去除。

为确保本项目焚烧烟气达标排放，本项目烟气净化处理采用“SNCR 炉内脱硝+半干法（石灰浆液）脱酸+干法（消石灰干粉）脱酸+活性炭吸附+布袋除尘”的烟气净化工艺。

1、氮氧化物污染控制措施

烟气净化系统的氮氧化物控制措施采用以下两种途径控制氮氧化物的排放：

采用低氮燃烧技术减少氮氧化物的产生，控制燃烧温度 850～1000℃，可使氮氧化物产生浓度控制到 400mg/Nm^3 以下。

设置 1 套 SNCR 脱硝（选择性非催化还原法）脱硝装置，通过在机械炉排型垃圾焚烧炉第一通道喷射脱硝剂进行化学反应去除氮氧化物，将 NOx 还原成 N_2，可以将烟气中 NOx 含量降到 220mg/Nm^3 以下。根据 NOx 原始排放浓度的不同，采用 SNCR 脱硝法的脱硝效率为 30%~50%。

SNCR 脱硝（选择性非催化还原法，Selective Non-Catalytic Reduction）工艺主要用于机械炉排型垃圾焚烧炉、水泥炉窑、及中小型燃煤锅炉等，其脱硝不使用

催化剂，在烟气中直接喷射还原剂并完成还原反应的脱硝技术，具有占地面积小，投资、运行成本较低，安装及操作较易的特点，在国内外有较为广泛的应用。

SNCR 脱硝法通过尿素溶液分解产生的氨自由基与 NOx 反应，使其还原成 N_2、H_2O 和 CO_2，达到脱除 NOx 的目的，其反应原理为：

$CO(NH_2)_2 + H_2O \rightarrow 2NH_3 + CO_2$

$4NO+4NH_3 +O_2 \rightarrow 4N_2+6H_2O$

烟气经 SNCR 脱硝工艺处理后中，烟气中 NOx 排放浓度能够满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）限值要求。SNCR 脱硝系统烟气脱硝过程主要由四个基本过程完成：即还原剂接收和储存；还原剂的计量输出、与水混合稀释；在机械炉排型垃圾焚烧炉合适位置喷入稀释后的还原剂；还原剂与烟气混合进行脱硝反应，本项目 SNCR 的氨和氮氧化物的摩尔比为 1.5：1。

本项目脱硝工艺流程图详见图 6.2-1。

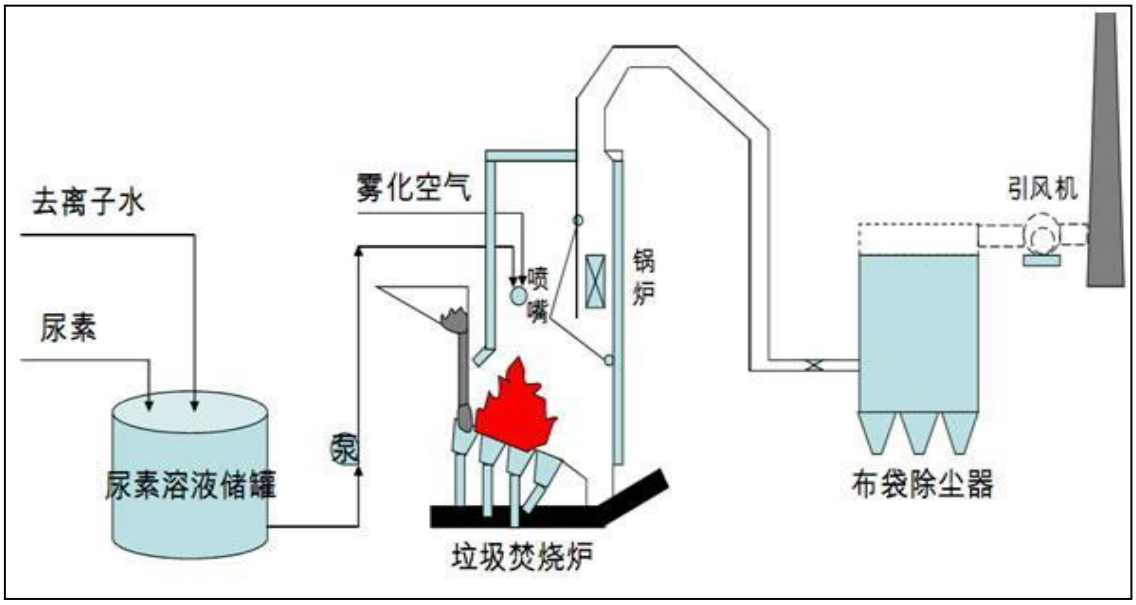


图 6.2-1　SNCR 脱硝工艺系统组成示意图

SNCR 脱硝系统简单、可靠，对烟气质量无要求，而且应用广泛、成本低廉，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》（CJJ90-2009）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 脱硝）”脱除氮氧化物。

本项目选用 SNCR 脱硝技术，氮氧化物排放浓度能够满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）中 1 小时均值和 24 小时均值标准要求。

2、酸性气体污染控制措施

烟气净化系统的酸性气体控制措施采用半干法（石灰浆溶液）工艺和干法脱酸工艺。

（1）石灰浆制备系统

烟气净化系统设置 1 套石灰浆制备设施，采用消石灰作为制备石灰浆的原料。石灰浆制备设施主要包括石灰粉储存，石灰粉制浆及石灰浆输送。石灰浆制备设施由石灰仓、螺旋输送机、石灰浆制备罐、石灰浆储存罐、石灰浆泵、通风喷淋排气及仓顶除尘设施等组成。石灰浆制备批次进行，水达到设置的预定量后，启动制备罐的搅拌器和石灰螺旋输送机，将消石灰仓内的消石灰粉送入制备罐，搅拌器不断搅拌，将加入的消石灰粉和水制成浓度为 10～15%石灰浆液，然后由 2 台石灰浆泵（1 用 1 备）送往 1 套旋转喷雾脱酸反应塔。烟气净化系统配备 1 台有效容积为 60m^3 的石灰仓，由供货商专用输送车上的气力输送设施送入本厂烟气净化系统的石灰仓。

（2）机械旋转喷雾脱酸反应塔

旋转雾化器是半干法脱酸反应塔的关键设备，喷雾器由高速旋转的电机（8000～12000r/min）带动喷嘴高速均匀的旋转使石灰浆雾化成极细的雾滴。经雾化的石灰浆在旋转喷雾脱酸反应塔内与热烟气混合进行传热传质交换并发生反应，$Ca(OH)_2$ 粉与烟气中的 HCl、SO_2、HF 发生中和反应，生成 $CaC1_2$、$CaSO_4$、CaF_2 微粒，从而去除酸性气体（HCl、SOx），在反应发生的同时，雾滴中的水分被烟气干燥蒸发，最终的反应产物是干态粉尘，粉尘在塔底部及后面的袋式除尘器中被收集下来。

其基本化学反应式如下：

$SO_2+Ca(OH)_2=CaSO_3/CaSO_4+H_2O$

$CaSO_3+Ca(OH)_2=CaSO_4+2H_2O$

$2HCl+Ca(OH)_2=CaCl_2+2H_2O$

$2HF+Ca(OH)_2=CaF_2+2H_2O$

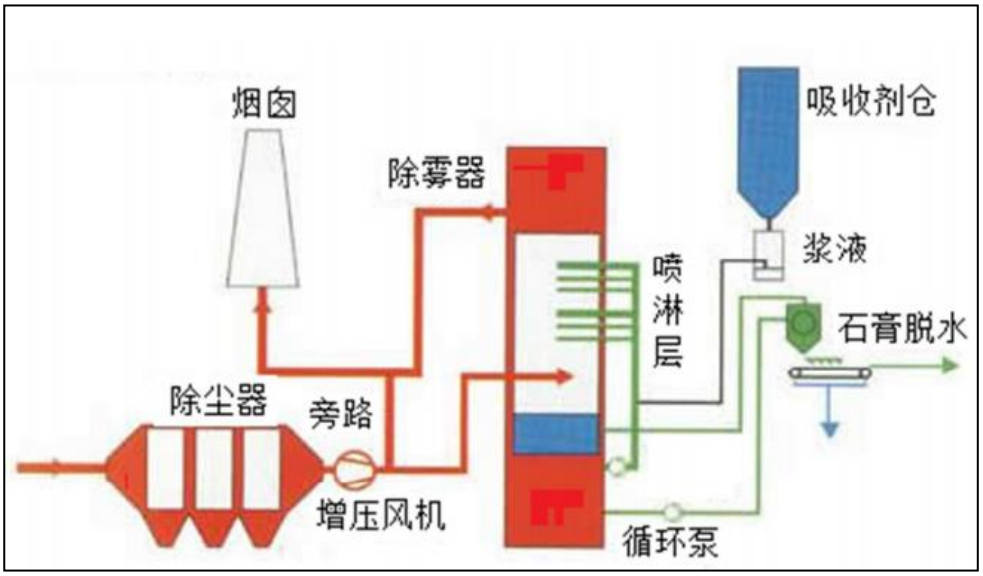


图 6.2-2　烟气净化工艺流程图

（3）干法工艺

生活垃圾焚烧发电厂的干法工艺的脱酸剂一般为石灰（$Ca(OH)_2$）和碳酸氢钠（$NaHCO_3$）。综合考虑，本项目的烟气净化工艺中的干法工艺采用消石灰为脱酸剂。

本项目燃料为生活垃圾、餐厨垃圾及污泥，燃烧过程中将产生 HCl、SO_2 等酸性气体，采用半干法（石灰浆溶液）脱酸+干法（消石灰干粉）去除酸性气体，通过半干法和干法净化后，75%的 HCl 和 90%的 SO_2 被吸收，处理后烟气中酸性气体排放浓度能够符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及修改单限值要求。

3、活性炭

活性炭厂外采购送入活性炭储仓，用鼓形成的气流由文丘里喷射器吹入烟道中，活性炭在烟道中与烟气充分混合，吸附烟气中的二噁英和重金属等污染物，并通过布袋除尘器将吸附二噁英和重金属的废活性炭捕集下来，确保活性炭不随烟气排入大气环境中、确保烟气中的二噁英和重金属排放达标。

4、布袋除尘器

布袋除尘器选用脉冲式除尘器，离线清灰，适用于垃圾焚烧产生的高温、高湿及腐蚀性强的含尘烟气处理，将烟气中的粉尘除去，使烟气达到排放要求。

该布袋除尘器配有圆形笼架，布袋垂直悬挂。灰尘滤饼积累在布袋的外侧，布袋定期地通过脉冲压缩空气从布袋的清洁侧喷入布袋，一列列地吹扫。吹扫出的灰尘掉到灰斗中，通过输送系统送出。

布袋除尘器带有旁路烟道和挡板装置及热风预热循环装置，通过自动控制系统调控，在起动和事故状态下保护除尘器。主要部件如脉冲阀、滤袋等采用进口产品，确保除尘器的正常运行和良好的可靠性。

为了防止酸、水的凝结，布袋除尘器将配备保温及伴热。保温层厚度足以使器壁温度高于露点温度并保持一定的裕量。为了防止灰及反应产物在布袋除尘器、输送系统以及设备的有关贮仓内搭桥和结块（比如料斗、阀门、管道等），这些设备的外壁均考虑采用加热系统。布袋除尘器的料斗采用电伴热。

布袋除尘器包括支架及附件，其设计保证能有效地清洁烟气，并具有长期的使用寿命。清扫系统经优化设计以保证除尘器除尘效率高、压降低、寿命长。清洁滤袋（即压缩空气脉冲系统）将使用仪表用压缩空气。压缩空气的性质应确保过滤介质内不会出现阻塞或结块。

本布袋除尘器具有下列显著特点：

（1）采用高压脉冲清灰，吹灰用压缩空气的压力为 0.25～0.35MPa，减少了滤袋的磨损，提高了滤袋的使用寿命。

（2）适应高浓度烟尘处理，除尘效率高，可达 99.8%以上，清洁滤袋附着粉尘初层后出口排尘浓度可达 10mg/Nm^3 以下；

（3）运行阻力稳定，不会出现由于运行时间长而大幅上升的情况；

（4）采用纯 PTFE（聚四氟乙烯）针刺毡覆膜滤袋，耐温可达 260℃，并有优秀的耐酸、抗氧化性能；

（5）滤袋寿命长，可达 4 年以上；

（6）运行稳定可靠，确保排放达标；

（7）可实现在线和离线清灰，清灰间隔长，压缩空气耗量低。

6.2.1.3 二噁英的控制及去除

1、二噁英来源

本项目烟气中的二噁英类主要存在如下三个来源：

（1）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，二噁英的分解速度与温度相关，850℃以上时二噁英完全分解所需时间少于2s。

（2）在燃烧过程中由含氯前体物生成二噁英。含氯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。影响燃烧过程二噁英生成速度的因素有：垃圾中氯含量、燃烧过程中氧含量、燃烧温度。氯含量高，燃烧缺氧及燃烧温度低时，二噁英较易生成。

（3）当燃烧不充分时，烟气中产生过多的未燃尽物质，在300～500℃的温度环境下，若遇到适量的触媒物质（主要为重金属，特别是铜等，烟尘中本身就含有此类重金属），在高温燃烧中已经分解的二噁英将会重新生成。

2、控制及去除

针对二噁英的来源特点及化合特点，本项目采取如下防治措施：

（1）燃烧控制。采用“3T+E”法控制，即：

①温度（Temperature）：保证烟气在进入余热锅炉前温度不低于850℃，将二噁英在炉内完全分解；

②时间（Time）：烟气在炉膛及二次燃烧室内的停留时间大于2秒；

③涡流（Turbulance）：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；

④过量的空气（ExcessAir）：氧气浓度不小于6%，保证充分燃烧。

（2）烟气温度控制。缩短烟气在处理和排放过程中处于300～500℃温度区域的时间，以防二噁英重新合成。当烟气温度降到300～500℃范围时，有少量已经分解的二噁英将重新生成，焚烧炉在设计上考虑尽量减小余热锅炉尾部的截面积，使烟气流速提高，尽量减少烟气从高温到低温过程的停留时间，以减少二噁英的再生成。

（3）活性炭吸附及布袋除尘器过滤。本项目控制除尘器入口处的烟气温度低于200℃，在布袋除尘器入口烟道上布置一个混有活性炭的压缩空气导入装置，把比表面积大的活性炭喷入到烟气中，用活性炭将二噁英吸附。同时在布袋除尘器

中当烟气通过由颗粒物形成的滤层时，残存的微量二噁英仍能被活性炭粉末吸附而得到进一步净化。高效布袋除尘器将附有二噁英的飞灰过滤收集后，飞灰进行稳定化处理。

（4）启、停炉期间二噁英类控制措施。启炉时先使用柴油将炉温升至850℃以上，而后送入垃圾，逐步减少柴油用量并保证炉温在850℃以上，从而减少二噁英类产生；停炉时使用柴油是炉内温度维持在850℃以上，直到垃圾完全燃烧，减少二噁英类产生。

6.2.1.4 重金属的控制及去除

生活垃圾中含有Hg、Cd、Pb等重金属元素。生活垃圾中的重金属经过焚烧后一部分保留于炉渣中，一部分进入烟气。由于烟气的温度较低，重金属呈固态。烟气在进布袋除尘器前被喷射入大量活性炭颗粒，活性炭对固态或液态的重金属均有一定的吸附作用，对固态重金属吸附能力较好，对液态重金属吸附能力较差些。经过活性炭的吸附，约90%的Hg、95%的Cd、99%的Pb被吸附于活性炭表面。吸附于活性炭上的重金属连同石灰颗粒、活性炭颗粒一起作为飞灰被布袋除尘器捕获。

6.2.1.5 烟气净化工艺性能

本项目采用的“SNCR炉内脱硝+半干法机械旋转喷雾（石灰浆液）干燥脱酸+干粉（消石灰）喷射+活性炭吸附+布袋除尘器”是国际、国内控制垃圾焚烧产生二次污染的成熟技术，本项目建成后其所排烟气中的颗粒物、烟气黑度、一氧化碳、氮氧化物、二氧化硫、氯化氢、汞、镉、铅及二噁英类可完全满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及修改单要求，其中：脱硫效率可达80%，脱硝效率可达40%，除尘效率可达99.8%。本项目烟气净化工艺设计污染物脱除效率见表6.2-1。

表6.2-1 烟气净化工艺设计污染物脱除效率

序号	项目	去除率
1	烟尘	99.8%
2	CO	0%
3	NOx	40%

4	SO_2	80%
5	HCl	75%
6	Hg	90%
7	Cd	95%
8	Pb	99%
9	As	90%
10	Mn	90%
11	二噁英类	98%

根据国内同类生活垃圾焚烧发电项目污染源废气排放监测报告结果可知，垃圾焚烧废气经“SNCR 炉内脱硝+半干法机械旋转喷雾（石灰浆液）干燥脱酸+干粉（消石灰）喷射+活性炭吸附+布袋除尘器”处理后，废气排放浓度可满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及修改单要求，同时本项目烟气处理措施属于《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ 1039-2019）中要求的可行技术。

6.2.1.6 恶臭污染防治措施

（1）焚烧炉正常运行时垃圾池的除臭方案

垃圾池内主要污染因子为 H_2S、NH_3、甲硫醇等。为使气臭不外逸，垃圾池设计成全封闭式。含有臭气物质的空气被焚烧炉一次风风机从设置在垃圾池上部的吸风口吸出，含有臭气物质的空气作为燃烧空气从炉排底部的渣斗送入焚烧炉，在高温的焚烧炉内臭气污染物被燃烧、氧化、分解。

（2）焚烧炉停炉时垃圾池的除臭方案

在焚烧炉停炉检修时，垃圾池内呈正压，垃圾池内产生的 H_2S、NH_3、甲硫醇等臭气在空气中凝聚外溢，在垃圾池上部设风管及排风口吸出，垃圾池设活性碳吸附装置 2 台，风量均为 22000m^3/h，配套玻璃钢离心风机 2 台，风量均为 22000m^3/h。当恶臭气体送入活性炭吸附式除臭装置时，恶臭气体被活性炭吸附，由此，垃圾池内垃圾卸料门关闭后，可以保持一定负压状态，而臭气污染物被活性炭吸附过滤，净化达到国家恶臭污染物排放的标准后经排风机送至焚烧炉烟囱中。

（3）垃圾渗滤液收集室送、排风除臭方案

垃圾渗滤液收集室包括渗滤液沟道间、渗滤液收集池及渗滤液泵房。采用机械排风、机械送风除臭方案：送风系统引入室外空气分别送至垃圾渗滤液各产生点，排风系统使渗滤液沟道间、渗滤液收集池及渗滤液泵房保持负压，防止恶臭污染物外逸；排出的恶臭气体送至垃圾池经一次风风机从垃圾池上部的吸风口吸出，随燃烧空气从炉排底部的渣斗送入焚烧炉，将臭气污染物燃烧、氧化、分解。设排风机 1 台，排风量 10000m^3/h。

（4）渗滤液处理站工艺水池、污泥脱水间等区域产生的臭气经风管集中收集后通过室外管网排至垃圾池，设置臭气总排风机 2 台，选用 GBF4-72-12No.6C 型玻璃钢离心风机，单台排风量为 4000m^3/h，一用一备。由于空气被抽取，调节池处于负压状态，臭气将不会向外界逸散。送入垃圾池的臭气统一送焚烧炉作助燃气。

（5）全厂防止臭气外逸方案

卸料大厅进入口设置快关门，隔断室内外空气流动，防止臭气外逸；加强卸料门的使用管理，确保从垃圾进口处吸入的空气流速在规定值之上；焚烧炉停炉时，必须控制卸料门的开启，开启除臭风机，维持垃圾池处于负压状态；在垃圾池通往其它区域的通行门以及焚烧车间通往外部的所有通道的双层密封门，利用双层门之间的房间作隔离缓冲，防止臭气进入主厂房；卸料大厅设置植物液除臭系统。

哈尔滨市松北区和呼兰区生活垃圾焚烧发电厂验收结果：厂界恶臭污染物浓度监测结果最大值：氨浓度为未检出~0.82mg/m^3、硫化氢 0.02mg/m^3、臭气 10~15（无量纲）。根据工程实践，采取上述措施可使厂界恶臭浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界标准值中的二级标准要求。

6.2.1.7 飞灰污染控制措施

飞灰固化车间及固化飞灰暂存间均为密闭建构筑物，地面进行水泥硬化处理（水泥硬化防渗），底层铺设 HDPE 膜防渗，渗透系数不大于 10^{-10}cm/s，符合《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ1134-2020）“5.1 飞灰贮存设施应具备防扬尘、防雨、防渗（漏）等措施”相关要求。

运营期飞灰仓均配备脉冲布袋除尘器收集粉尘，物料进出仓过程产生粉尘经仓顶布袋除尘器收集后回用固化工段。飞灰采用化学药剂稳定化处理工艺，飞灰稳定化固化处理系统主要包括飞灰配送系统（飞灰螺旋输送和计量系统）、药剂配送系统（螯合剂的配制、储存、输送和计量系统）、水剂配送（水剂的储存、输送和计量系统）、混合搅拌系统、空气动力系统、电气控制系统、主体机架和成型机等。本套设备采用全密封设计，飞灰与螯合剂、水按照比例同时进料，混合搅拌系统的双轴密闭加湿搅拌机内设置喷头，可以使飞灰与螯合剂、水充分混合，可有效抑制混合过程中粉尘的逸散，符合《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ1134-2020）“在飞灰处理过程中，应采取防止飞灰飘散和遗撒的措施”相关要求。

固化后飞灰采用密闭吨袋包装，暂存于固化飞灰暂存间，检测合格后采用密闭运输车辆运输，送北安市生活垃圾填埋场进行填埋。

6.2.1.8 其他污染防治措施

本项目消石灰粉仓、活性炭粉仓、飞灰仓等顶部配备布袋收尘器，除尘效率为 99.9%，各种辅料进仓时产生的粉尘经仓顶过滤装置过滤后通过车间门窗或排风扇等扩散到大气环境。

柴油储罐在装卸油和日常储存过程中会有少量挥发性有机物挥发，由于储罐全部埋地，深度约 1~2m，受昼夜温差影响较小，污染物排放量甚微，因此本次计算不考虑小呼吸量忽略不计，仅考虑储油罐灌注、油罐车装卸、加油作业等过程产生的挥发性有机物（以非甲烷总烃计），定期检修罐体、管件、阀门的密封效果，避免跑油、冒油、滴油、漏油。

6.2.1.9 设置环境防护距离

本项目以厂界作为起始边界外延 300m 作为环境防护距离，300m 范围内用地的现状使用功能为工业用地、公共设施用地、旱地、林地和坑塘水面用地。项目北侧紧邻北安市向前污水处理厂，北侧建筑物均为企业，因此防护距离范围内无居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标；在本项目建成投产后，环境防护距离范围内的土地禁止规划居住区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标，采取园林绿化等缓解环境影响的措施。

6.2.1.10 烟囱高度合理性分析

本项目新建高度60m内径1.3m的双筒集束式烟囱，混凝土烟囱内设2个烟管，烟囱高度满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）“表3 焚烧处理能力≥300吨/日，烟囱最低允许高度60m”的要求；厂区及周边200m范围内最高建筑物为本项目主厂房，高度为44.5m，烟囱高度同时满足“如果在烟囱周围200米半径距离内存在建筑物时，烟囱高度应至少高出这一区域内最高建筑物 3m以上”的管理要求。

本项目新建2根25m高排气筒，在停炉检修时，垃圾池臭气及渗滤液处理站臭气由各自设置的专用风道通过除臭风机抽取，经活性炭除臭装置处理后由25m高排气筒DA004和DA005排放处排放口排入大气，排气筒高度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中不得低于15m高要求。

6.2.1.11 安装烟气污染物和焚烧运行工况在线监测系统

焚烧炉烟道上安装烟气在线监测系统，数据可以通过通讯接口与环保部门联网，以监控烟气的氮氧化物、一氧化碳、二氧化硫、颗粒物、氯化氢污染物的排放情况；安装焚烧炉运行工况在线监测系统，以监控炉内一氧化碳浓度、炉膛内焚烧温度、含氧量等，为焚烧炉的运行管理和环境管理提供依据。

1、功能要求

（1）测量参数

主要测量污染物至少包括：颗粒物、氯化氢、一氧化碳、二氧化硫、氮氧化物等的浓度，烟气参数（温度、压力、流速/流量、湿度、含氧量），同时计算污染物排放速率和排放量，显示和打印各种参数、图表，并通过数据、图文等方式传输至管理部门。

（2）系统组成

系统由颗粒物监测单元和气态污染物监测单元、烟气参数监测单元、数据采集与处理单元组成。系统结构主要包括：样品采集和传输装置、预处理装置、分析仪表、数据采集和传输设备以及其他辅助设备。

2、性能指标要求

表6.2-2 主要污染物性能指标要求

监测项目		技术要求
氯化氢监测单元	响应时间	≤400s
	重复性	≤2.0%
	线性误差	满量程＞200μmol/mol（326mg/m³)时，±5%（标称值）；满量程≤200μmol/mol（326mg/m³)时，±2.5%F.S.
	24 小时零点漂移	±2.5%F.S.
	24 小时量程漂移	±2.5%F.S.
	干扰成分影响	±4%F.S.
一氧化碳监测单元	响应时间	≤200s
	重复性	≤2.0%
	线性误差	满量程＞200 μmol/mol（250mg/m³)时，±5%（标称值）； 满量程≤200 μmol/mol（250 mg/m³)时，±2.5%F.S.
	24 小时零点漂移	±2.5%F.S.
	24 小时量程漂移	±2.5%F.S.
	干扰成分影响	±4%F.S.
	准确度	排放浓度均值： ≥250μmol/mol（313mg/m³）时，相对准确度≤15%； ≥50μmol/mol（63mg/m³）~＜250μmol/mol（313mg/m³）时，绝对误差≤20μmol/mol（25mg/m³）；≥20μmol/mol（25mg/m³)~<50μmol/mol（63mg/m³)时，相对误差≤30%； <20μmol/mol（25mg/m³）时，绝对误差≤6μmol/mol（8mg/m³）
二氧化硫监测单元	响应时间	≤200s
	重复性	≤2.0%
	线性误差	满量程＞100 μmol/mol（286mg/m³）时，±5%（标称值）；满量程≤100 μmol/mol（286mg/m³）时，±2.5%F.S.
	24 小时零点漂移	±2.5%F.S.
	24 小时量程漂移	±2.5%F.S.
	干扰成分影响	±4%F.S.

	准确度	排放浓度均值： ≥250μmol/mol（715mg/m³)时，相对准确度≤15%； ≥50μmol/mol（143mg/m³)~＜250μmol/mol（715mg/m³) 时，绝对误差≤20μmol/mol（57mg/m³)； ≥20μmol/mol（57mg/m³)~<50μmol/mol（143mg/m³)时，相对误差≤30%； <20 μmol/mol（57mg/m³)时，绝对误差≤6μmol/mol（17mg/m³)
氮氧化物监测单元	响应时间	≤200s
	重复性	≤2.0%
	线性误差	满量程＞200 μmol/mol（410mg/m³）时，±5%（标称值）； 满量 程≤200 μmol/mol（410mg/m³）时，±2.5%F.S.
	24 小时零点漂移	±2.5%F.S.
	24 小时量程漂移	±2.5%F.S.
	干扰成分影响	±4%F.S.

6.2.2 废水污染防治措施

6.2.2.1 渗滤液的来源

渗滤液来源主要有以下几个方面：

（1）垃圾本身含有的水分：这包括垃圾本身携带的水分以及从大气和雨水中的吸附量，是渗滤液产生的主要来源；

（2）垃圾在降解过程中产生的水分：垃圾中的有机组分在垃圾池内分解时会产生水分；

（3）垃圾在储运过程中渗入雨水和地表水；

渗滤液的产量受地区经济发展状况、季节变化、以及垃圾进场前中转、筛分预处理工艺等方面的影响，存在较大波动。一般认为渗滤液产量是垃圾处理量的8% ~25%。垃圾渗滤液成份十分复杂，较难处理。主要包含高浓度的可溶有机物及无机离子，尤以有机物和 NH_3-N 浓度较高。这些含有高浓度污染物质的渗滤液如果不采取有效措施加以控制，将污染地表水或地下水。影响渗滤液产生量的因素有垃圾的性质、蒸发量等，其中垃圾的性质对渗滤液的产生量有很大关系。

6.2.2.2 渗滤液特点

中国的原生生活垃圾的典型特点是含水率高、有机物含量高，混合收集，相对热值较低。因此，国内生活垃圾焚烧厂设计中，垃圾池的储存容量为 5～7 天的垃圾处理量；也就是说，垃圾在垃圾池储存 5～7 天，经过一定的发酵、脱水后，热值明显提高。从而减少辅助燃料投加，增加发电量，提高垃圾焚烧发电厂的效率。但同时也产生了渗滤液废水的问题。因此垃圾焚烧厂渗滤液具有以下特点：

（1）污染物成份复杂多变、水质变化大

焚烧厂渗滤液比较新鲜，未经过厌氧发酵、水解、酸化过程，通过质谱分析，垃圾沥滤液中有机物种类高达百余种，其中所含有机物大多为腐殖类高分子碳水化合物和中等分子量的灰黄霉酸类物质，且内含如苯、萘、菲等杂环芳烃化合物、多环芳烃、酚、醇类化合物、苯胺类化合物等难降解有机物，因而其水质是相当复杂的，污染物种类多，而且浓度存在短期波动性和长期变化的复杂性。

（2）有机污染物浓度高（COD 浓度高）

焚烧厂的渗滤液 COD 浓度一般在 20000～80000mg/l 左右，但可生化性较好，一般 B/C 大于 0.4，如采用传统的生化处理工艺，很难将其处理到要求的排放标准。

（3）氨氮浓度高

焚烧厂的渗滤液氨氮浓度较高一般在 1000-2000mg/L 左右，要求处理工艺具备较高的脱氮能力。

（4）重金属离子与盐份含量高

由于垃圾中含有较多的重金属离子与盐份，造成渗滤液中的重金属离子与盐份含量较高，渗滤液的电导率可高达 30000～40000 us/cm。

（5）焚烧厂渗滤液水量波动较大

受垃圾收集、气候、季节变化等因素影响，垃圾焚烧厂渗滤液水量波动较大，特别是季节变化对渗滤液水量变化影响较大，一般雨季渗滤液产量较大，而旱季相对较少。

6.2.2.3 渗滤液的收集

本项目垃圾池的容积设计为 10108.8m^3，垃圾池长 36m，宽 20.8m，深 13.5m（地上+9.5m、地下-4.0m），按照池内贮存垃圾平均容重 0.45t/m^3，可贮存约 4549

吨垃圾，平均日处理 400t 计算，计算可贮存约 12 天的焚烧量。

渗滤液收集池容积为 91m³，渗滤液产生量约为 120m³/d，可存储 22h 的渗滤液，渗滤液调节池容积 522.5m³，本项目产生的渗滤液在渗滤液收集池收集后定时打入渗滤液处理站调节池。

渗滤液收集池连续打入渗滤液处理站调节池，渗滤液产生量的存储容量满足运行要求。渗滤液处理站调节池可调节 4 天以上渗滤液量，能够满足渗滤液处理站 120m³/d 运行要求。建设单位应做好应急预案，在雨季来临前应尽量降低渗滤液调节池液位。本项目在极端气候应急时，产生的渗滤液可储存于渗滤液收集池（有效容积 91m³）、渗滤液调节池（有效容积 522.5m³）；最不利情况可在垃圾池内储存。

6.2.2.4 渗滤液处理系统规模

垃圾渗滤液产生量及成份受诸多因素影响，具有很大的不确定性，且垃圾渗滤水是较难处理的有机废水之一。垃圾渗滤液产生量变化范围较大，一般在雨季以及瓜果上市季节（6～8 月份），垃圾渗滤液产生量在 25%左右，在旱季时不超过 10%。

本项目垃圾处理规模为 400t/d，最大日渗滤液产量为 90m³/d，本项目垃圾渗滤液处理规模定为 120m³/d。

6.2.2.5 设计进出水水质

本项目渗滤液处理系统设计进水水质见表 6.2-3。

表 6.2-3 渗滤液处理站设计进水水质

序号	项目	单位	焚烧厂渗滤液进水指标
1	pH	/	5～7
2	SS	mg/L	≤12000
3	COD	mg/L	≤60000
4	BOD_5	mg/L	≤30000
5	氨氮	mg/L	≤2000
6	总氮	mg/L	≤3000
7	总钠	mg/L	≤3600
8	总钾	mg/L	≤2500

9	总铁	mg/L	≤500
10	总汞	mg/L	≤0.01
11	总铜	mg/L	≤3
12	总锌	mg/L	≤100
13	总铅	mg/L	≤0.5
14	总镉	mg/L	≤0.3
15	总铍	mg/L	<0.02
16	总镍	mg/L	≤8
17	总砷	mg/L	≤1
18	总硒	mg/L	≤0.2
19	锰	mg/L	≤16
20	总铬	mg/L	≤6
21	六价铬	mg/L	≤1.5
22	总磷	mg/L	≤90
23	Cl^-	mg/L	≤5500
24	TDS	mg/L	≤40000
25	NO_3^-	mg/L	≤20
26	NO_2^-	mg/L	≤120
27	磷酸盐（以 PO_4^-计）	mg/L	≤1
28	镁硬度（以 $CaCO_3$ 计）	mg/L	≤4500
29	钙硬度（以 $CaCO_3$ 计）	mg/L	≤9000
30	总碱度（以 $CaCO_3$ 计）	mg/L	≤21300
31	硫酸盐（以 SO_4^{2-}计）	mg/L	≤3000
32	电导率	mS/cm	≤28.2
33	石油类	mg/L	≤40
34	氟化物	mg/L	≤1
35	二氧化硅	mg/L	≤170
36	TDS	mg/L	≤40000

6.2.2.6 设计出水水质

本项目渗滤液处理系统出水水质应满足《污水综合排放标准》表 4 中三级排放标准限值，同时满足北安市向前污水处理厂进水指标。根据《生活垃圾焚烧污

染控制标准》（GB18485-2014）中 8.7，若通过污水管网或采用密闭输送方式送至采用二级处理方式的城市污水处理厂处理，应满足在生活垃圾焚烧厂内处理后，总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅等污染物浓度达到 GB16889 表 2 规定的浓度限值要求；因此渗滤液处理站出水中总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅等污染物需满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）中表 2 规定的浓度限值要求。

本项目渗滤液处理系统出水水质指标见表 6.2-4。

表 6.2-4　渗滤液处理系统出水水质指标

控制项目	水质标准
pH	6-9（无量纲）
COD（mg/L）	350
BOD_5（mg/L）	200
氨氮（mg/L）	30
SS（mg/L）	300
总氮（mg/L）	40
总磷（mg/L）	5
总汞（mg/L）	≤0.001
总镉（mg/L）	≤0.01
总铬（mg/L）	≤0.1
六价铬（mg/L）	≤0.05
总砷（mg/L）	≤0.1
总铅（mg/L）	≤0.1

6.2.2.7　渗滤液处理系统工艺流程

1、渗滤液处理工艺流程

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外较先进的技术、已运行的成功经验和实例及排水有关标准，本项目垃圾渗滤液处理采用：“预处理+调节池+厌氧反应器+硝化反硝化+外置式 MBR+NF”的处理工艺，NF 浓缩液采用两级物料膜系统进行减量处理，减量后浓缩液回用于石灰浆制备，本项目渗滤液处理工艺流程详见图 6.2-2。

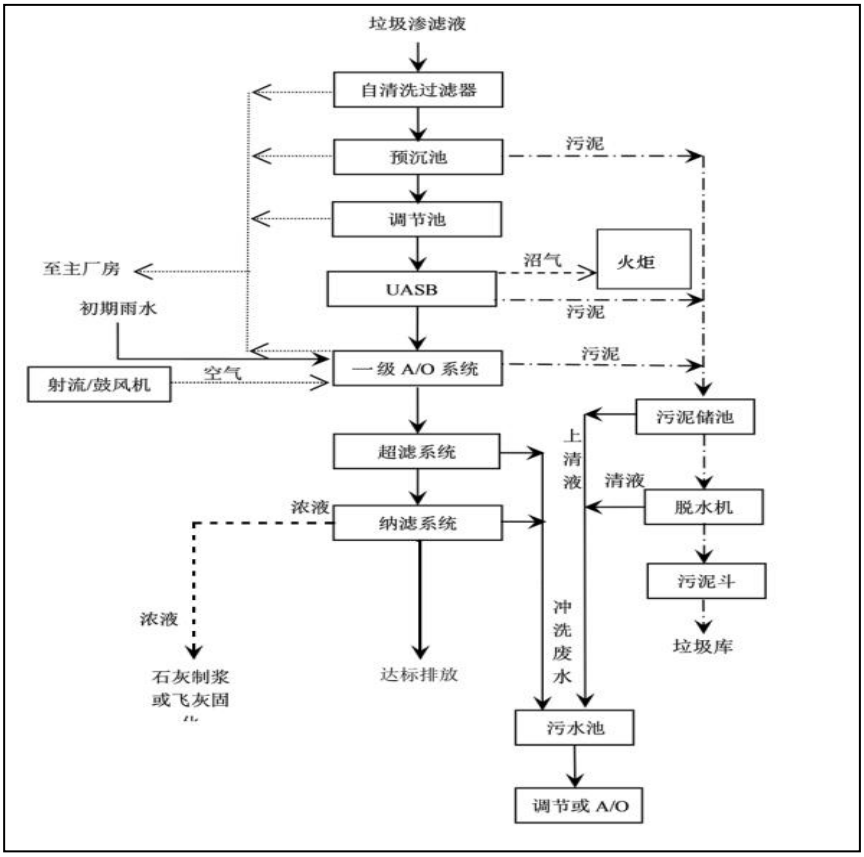


图 6.2-2　本项目垃圾渗滤液处理工艺流程图

2、渗滤液处理工艺流程简述

（1）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）调节池，进行水量调节，同时调节池中设置潜水搅拌设备，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。

（4）调节池中渗滤液均质均量后由提升泵提升进入 UASB 厌氧反应器，进行厌氧发酵处理，打开高分子物质的链节或苯环，将大分子难降解有机物分解成较易生物降解的小分子有机物质，并最终转化为甲烷、二氧化碳和水。

（5）经 UASB 厌氧反应器处理的渗滤液出水，自流依次进入缺氧/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回流量回流

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，反硝化菌将硝态还原成氮气脱出。在缺氧、好氧状态交替处理，达到去除大部分的有机物及脱氮目的。

（6）经 A/O 生化系统处理出水，通过 UF 系统进水泵加压进入外置 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，出水进入纳滤系统处理进水池。

（7）MBR 超滤膜系统处理出水进入 NF 纳滤膜系统去除大部分二价离子和分子量在 200-1000 的有机物后，出水进入 NF 纳滤清液罐。

（8）NF 纳滤系统处理出水通过 RO 反渗透进水泵加压进入 RO 反渗透系统进一步处理，可去除水中几乎所有杂质——各种一价离子、无机盐、分子、有机胶体、细菌、病源体等。确保出水中 CODcr、氨氮，总氮、重金属离子等达到有关标准要求。

（9）UASB 厌氧反应器、MBR 超滤排出的污泥先进入污泥池，污泥经污泥泵提升进入污泥浓缩池，经过污泥浓缩处理，浓缩污泥通过污泥脱水机脱水处理后，污泥含水率将至 60%后，运至垃圾贮坑通过焚烧炉焚烧处置。

（10）渗滤液的处理过程中，格栅间、调节池、污泥池、污泥浓缩池、污泥脱水间产生的臭气经收集，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。在生产大修停运时，利用备用臭气处理装置处理臭气后排入大气，防止臭气的污染。

（11）UASB 厌氧反应器产生的沼气，由引风机通过风管送至一次风机入口和垃圾库负压区作为辅助燃料进入焚烧炉焚烧处置。另设一套火炬沼气燃烧处理装置，沼气经收集，通过管道输送至火炬高空燃烧处置。

（12）渗滤液处理产生的纳滤浓缩液经过两级物料膜处理后回用于石灰浆制备。

6.2.2.8 渗滤液处理站设计参数

1、预处理系统

（1）进水除渣预处理

从垃圾仓来的渗滤液中悬浮物含量较高，渗滤液收集池位置设置格栅以去除

较大的颗粒的漂浮物。随后渗滤液经专用的收集管道进入渗滤液处理站自清洗过滤器，去除悬浮物后进入调节池。设置初沉池以去除过滤器排污及反洗过程中产生的杂质。初沉池出水进入调节池，以减少后续调节池的清污频率，初沉池排泥进入污泥浓缩池。

表 6.2-5　初沉池设计参数

构筑物名称	初沉池
项目	参数描述
数量	1 座
建筑形式	半地上式
构筑物材料	钢砼
有效容积	172.2m^3
水力停留时间	1.72d
建筑尺寸（净空）	S×H=16.4×11（0.50m）
池底标高	-3.5m
池顶标高	7.5m
有效水深（或保护超高）	10.5m（0.5）

（2）调节池

由于渗滤液来水的水量并不是在一天内都是均匀的，故需要设置一定容积的调节池来缓冲不均匀进水可能带来的冲击负荷。同时较长的水力停留时间可具备一定的水解酸化功能，提高水质的可生化性能。

调节池分格设计，满足事故调节的作用，调节池水力停留时间不少于 7 天。其它低浓度污水与经厌氧处理后的渗滤液混合后进入 AO 系统。

表 6.2-6　调节池设计参数

构筑物名称	调节池
项目	参数描述
数量	1 座
建筑形式	半地上式
构筑物材料	钢砼
有效容积	522.5m^3
水力停留时间	5.23d
建筑尺寸（净空）	S×H=55×10（0.50m）

池底标高	-3.5m
池顶标高	6.5m
有效水深（或保护超高）	9.5m（0.5）

（3）事故池

本项目事故池设计参数见表 6.2-7。

表 6.2-7　事故池设计参数

构筑物名称	事故池
项目	参数描述
数量	1 座
建筑形式	半地上式
构筑物材料	钢砼
有效容积	568.1m^3
水力停留时间	5.68d
建筑尺寸（净空）	S×H=59.8×10（0.50m）
池底标高	-3.5m
池顶标高	6.5m
有效水深（或保护超高）	9.5m（0.5）

2、厌氧系统

本项目采用厌氧反应器（UASB）工艺，厌氧系统产生的沼气由配备沼气燃烧火炬燃烧处置。

表 6.2-8　厌氧系统设计参数

序号	项目	参数	单位
1	设计进水量 Q	100	m^3/d
2	水力停留时间 T	12	d
3	容积负荷 NV	6	$kgCOD_{Cr}/（m^3·d）$
4	进水 COD_{Cr} 浓度	60000	mg/L
5	出水 COD_{Cr} 浓度	12000	mg/L
6	污泥产率 Yt	0.04	kgMLSS/kgCOD
7	沼气产率η	0.45	m^3/kgCOD
8	沉淀池表面负荷	1.0	$m^3/（m^2·h）$
9	厌氧沉淀池中心筒流速	30	mm/s

序号	项目	参数	单位
10	厌氧沉淀池排泥斗坡度	60	度

表 6.2-9　厌氧池设计参数

构筑物名称	厌氧池
数量	1 座
结构	钢砼
水力停留时间	10.35d
单座有效容积	1035m^3
建筑尺寸（保护超高）	9×10×12.5m（1.0m）
COD 容积负荷	6kg/（m^3·d）

表 6.2-10　厌氧沉淀池设计参数

构筑物名称	厌氧沉淀池
数量	1 座
结构	钢砼
表面负荷	0.6m³/（m2h）
水力停留时间	8h
单座有效容积	33.36m³
建筑尺寸（保护超高）	L×B×H=2.5×2.6×10m（2.6m）

3、MBR-生化系统

生化系统主要目的即去除有机物和脱氮。渗滤液好氧处理的核心是硝化/反硝化机理，该过程将去除 COD 和 NH_3-N 有机地结合起来。

硝化/反硝化工艺分为好氧段和缺氧段，或在运行时段上分为缺氧时段和好氧时段。在好氧段内发生碳氧化过程和硝化过程，通过回流混合液至缺氧段或进入缺氧生化反应时段，来发生反硝化过程，完成硝化/反硝化脱氮工艺过程。好氧曝气系统应采用变频控制，根据好氧段末端出水的 DO（溶解氧）浓度，连续调节曝气系统曝气量，以确保好氧硝化功能的实现。

渗滤液经硝化处理后进入内置式 MBR 机组，产水进入 MBR 产水箱，MBR 浓水则回流至反硝化池，而生化系统剩余污泥排入污泥池。

（1）AO 系统

本项目渗滤液处理站 A/O 系统设计参数见表 6.2-11，A/O 池设计参数见表

6.2-12。

表 6.2-11　A/O 系统设计参数

序号	项目	参数	单位
1	设计进水量 Q	120	m^3/d
2	一级 AO 水力停留时间 T	10	d
3	AO 系统污泥负荷 NV	0.05~0.3	$kgCOD_{Cr}$/（kgMLSS·d）
4	污泥浓度（MLSS）	12~15	g/L
5	进水 COD 浓度	12000	mg/L
6	出水 COD 浓度	800	mg/L
7	进水氨氮	2000	mg/L
8	出水氨氮	25	mg/L
9	污泥产率 Yt	0.15 ~0.3	$kgMLSS/kgCOD_{Cr}$
10	脱氮效率	0.04~0.13	（$kgNO_3^-N$）/(kgMLSS·d）

表 6.2-12　A/O 池设计参数

构筑物名称	A 池	O 池
数量	1 座	1 座
结构	钢砼	
水力停留时间	3.51d	7.44d
有效容积	$421.6m^3$	$892.5m^3$
建筑尺寸（保护超高）	$49.6m^2$×8.5m（1.5m）	$105m^2$×8.5m（1.5m）
污泥龄	34d	
污泥浓度	12g MLSS/L	
剩余污泥量	$29.7m^3/d$	
硝酸盐回流比	20	
氧利用率	30	%
曝气量	1130	m^3/h

（2）超滤系统

膜生物反应器工艺（MBR 工艺）是膜分离技术与生物技术有机结合的新型污水处理技术，它是利用膜分离设备将生化反应池中的活性污泥和大分子有机物质截留住，省掉了二沉池。通过膜的截留可保证反应池中具有较高的污泥浓度，水

力停留时间（HRT）和污泥停留时间（SRT）可以分别控制，难降解有机物可在反应池中充分降解。

表 6.2-13　超滤系统设计参数

序号	项目	参数	单位
1	系统进水量 Q_d	120	m^3/d
2	系统运行时间 T	22	h/d
3	系统出水量 Q_{cd}	120	m^3/d
4	设计系统数量 n	1	套
5	设计通量 q_l	65	LMH
6	设计膜面积 S_1	83.92	m2
7	单套膜组件面积 S_2	27.2	m2
8	单套膜组件数量 N_1	3	支
9	单套膜数量取值 N_2	3	支
10	实际膜面积 S	81.6	m2
11	实际膜通量 q	66.8	LMH
12	系统膜组件总数量 N	3	支
13	循环泵流量	274	m^3/h

4、纳滤系统

由于本项目对处理出水的水质要求较高，MBR 工艺的出水水质尚无法满足出水水质达标要求，必须对 MBR 工艺的产水做进一步的深度处理，即更微细膜孔径的膜分离处理，本项目采用纳滤（NF）对超滤出水进一步处理。

表 6.2-14　纳滤系统设计参数

序号	项目	参数	单位	备注
1	系统进水量 Q_d	120	m^3/d	
2	系统运行时间 T	22	h/d	
3	系统进水量 Q_h	5.45	m^3/h	
4	设计回收率η	85%		
5	设计清水量 Q_{ch}	4.64	m^3/h	
6	设计系统数量 n	1	套	
7	设计通量 q_l	12	LMH	

序号	项目	参数	单位	备注
8	单支膜组件面积 S_2	37.2	m^2	
9	膜组件数量实际数量 N	12	支	
10	实际膜面积 S	446.4	m^2	
11	实际膜通量 q_2	10.39	LMH	
12	膜壳数量	2	支	
13	正常运行压力	10~15	bar	
14	设计最大操作压力	15	bar	

5、污泥系统

垃圾渗滤液处理系统污泥的来源一般包括来自生化工艺段的生化污泥和来自物化工艺段（如有物化分离工艺设置的话）的物化污泥。污泥的产生量与所选用的工艺设计参数有关。

根据需要，对系统产生的污泥进行离心脱水处理。系统的剩余污泥通过污泥螺杆泵提升进入到卧式螺旋离心输送机中进行离心脱水。离心脱水系统将配套完善的进水控制系统和絮凝剂投加系统。实践证明，正常情况下脱水后的干污泥含水率将保证在不高于 60%便于外运处置。离心脱水过程中产生的清液全部回流生化系统。

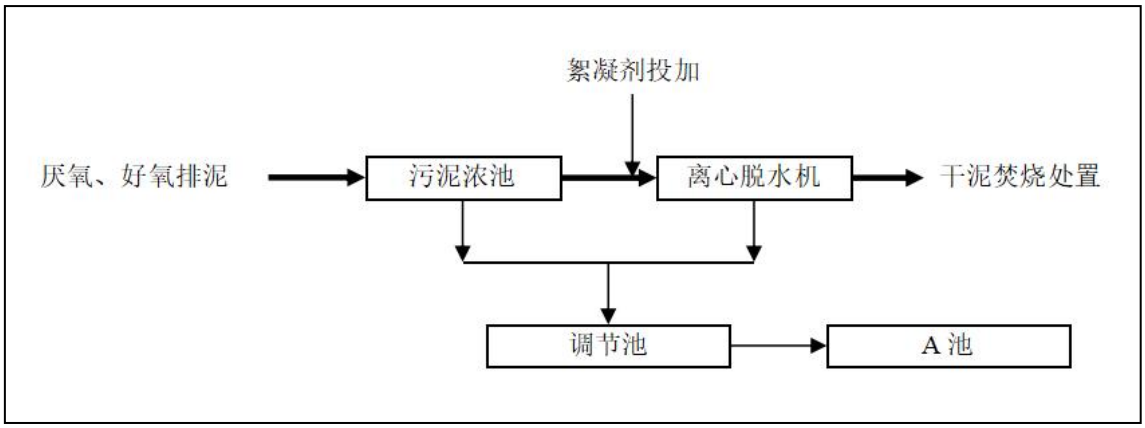


图 6.2-4　污泥脱水工艺流程图

表 6.2-15　污泥池设计参数

构筑物名称	污泥浓缩池
项目	参数描述
建筑形式	半地上式

构筑物材料	钢砼
数量	1 座
单座尺寸（净空）	2.5×3×8m（0.5m）
池底标高	-2.5
池顶标高	6.0m
池壁防水防腐	水泥基渗透结晶或者聚氨酯
有效水深（或保护超高）	8m（0.5m）

6.2.2.9 主要处理单元去除率

各主要处理单元处理效果及去除率预测详见下表。

表6.2-16 主要处理单元处理效果去除率表

项目		CODcr（mg/L）	BOD_5（mg/L）	NH_3-N（mg/L）	SS（mg/L）
预处理系统	进水	60000	30000	2000	12000
	出水	42000	24000	1500	6000
	去除率	30%	20%	25%	50%
UASB 系统	进水	42000	24000	1500	6000
	出水	8400	2400	1200	4800
	去除率	≥80%	≥90%	20%	20%
MBR 系统	进水	8400	2400	1200	4800
	出水	≤420	120	13.2	48
	去除率	≥95%	≥95%	98.9%	98%
NF 纳滤系统	进水	420	120	13.2	96
	出水	126	30	6.6	9.6
	去除率	70%	75%	50%	90%
出水水质达标	总出水	≤350	≤200	30	300

本项目垃圾渗滤液、地面冲洗水（卸料区冲洗、地磅区及垃圾运输通道冲洗、渗滤液管道冲洗）和初期雨水全部排入厂区渗滤液处理站，渗滤液处理站的处理规模为 120m^3/d，采用：“预处理+调节池+厌氧反应器+硝化反硝化+外置式MBR+NF”的处理工艺，处理后满足《污水综合排放标准》表 4 中三级排放标准限值和北安市向前污水处理厂进水指标后，渗滤液处理设施排放口出水中总汞、总

镉、总铬、六价铬、总砷、总铅等污染物满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）中表 2 规定的浓度限值要求；处理后的出水排入北安市向前污水处理厂进行处理，处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，最终排入乌裕尔河。

6.2.2.10 其他废水处理措施

本项目食堂废水经隔油池进行隔油处理，隔油后同其他生活污水排进化粪池，经化粪池处理后同化验室废水一并排入北安市向前污水处理厂进行处理，处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，排入乌裕尔河。

本项目锅炉排污水排入排污降温池后全部蒸发损耗；本项目锅炉房冲洗废水、化学水处理系统废水、循环水排污水均采用“中和+沉淀”的处理工艺进行处理，处理后满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）后，全部进行回用。锅炉房冲洗废水、化学水处理系统中的过滤器废水、部分循环水排污水排进调节池，回用于生活垃圾卸料区冲洗用水、地磅区及垃圾运输通道冲洗用水、渗滤液管道冲洗用水和夏季绿化喷洒用水；化学水处理系统废水中的反渗透浓水和渗滤液处理站产生的纳滤浓水回用于石灰浆制备用水；部分循环水排污水回用于飞灰固化用水。

表6.2-17　本项目生产废水回用情况

废水类别	废水量（m^3/d）	处理去向
化学水处理系统废水	55.92	其中过滤器排水 24m3/d 排入调节池，回用于生活垃圾卸料区冲洗用水、地磅区及垃圾运输通道冲洗用水、渗滤液管道冲洗用水和夏季绿化喷洒用水；反渗透浓水产生量为 31.92m3/d，回用于石灰浆制备用水。
锅炉房冲洗废水	24	冲洗废水排入调节池，回用于生活垃圾卸料区冲洗用水、地磅区及垃圾运输通道冲洗用水、渗滤液管道冲洗用水和夏季绿化喷洒用水。
循环水排污水	29.76	其中 24m3/d 的循环水排污水用于飞灰固化；剩余 5.76m3/d 循环水排污水排进调节池，回用于生活垃圾卸料区冲洗用水、地磅区及垃圾运输通道冲洗用水、

		渗滤液管道冲洗用水和夏季绿化喷洒用水。
渗滤液处理站浓水	24	回用于石灰浆制备用水。

6.2.2.11 污水处理厂依托可行性

1、北安市向前污水处理厂基本情况

北安市向前污水处理厂位于本项目的北侧，与本项目紧邻；北安市向前污水处理厂处理能力为 6 万 t/d，处理工艺采用“粗格栅及污水提升泵房→细格栅及沉砂池→EBIS 生化池→机械混合网格絮凝池→斜板沉淀池→纤维转盘滤布滤池→紫外线消毒渠→巴氏计量槽”组合工艺处理废水，废水经处理后满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A 标准后排入纳污水体乌裕尔河。北安市向前污水处理厂排放口坐标为经度 126 度 26 分 4.00 秒，纬度 48 度 12 分 17.10 秒；汇入受纳自然水体处地理坐标为经度 126 度 26 分 19.82 秒，纬度 48 度 11 分 10.81 秒。

表 6.2-18　北安市向前污水处理厂进水指标

污染物	进水水质	单位
COD_{Cr}	480	mg/L
BOD_5	280	mg/L
NH_3-N	40	mg/L
SS	360	mg/L
TN	50	mg/L
TP	6	mg/L

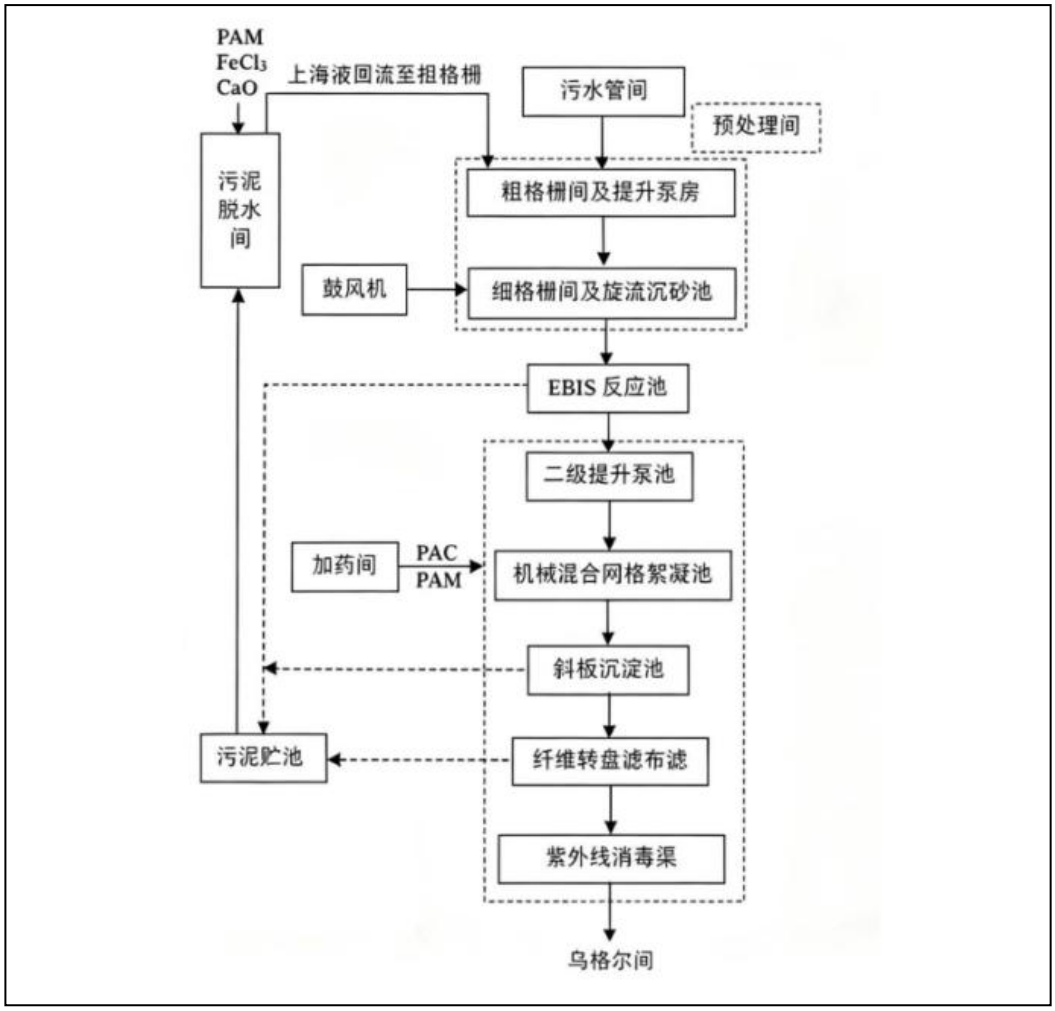


图 6.2-5　北安市向前污水处理厂运营期工艺流程及产污节点图

2、北安市向前污水处理厂环保手续履行情况

北安市向前污水处理厂环保手续履行情况详见表 6.2-19。

表 6.2-19　北安市向前污水处理厂环保手续履行情况表

序号		项目名称	主要建设内容	审批文号
1	环评	北安市城市排水及污水治理工程	处理能力 3 万 m^3/d，处理工艺采用 CWSBR 工艺，出水执行《城市污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准	《北安市城市排水及污水治理工程环境影响报告表审批意见》（黑环建审[2005]80 号）
2	验收			《关于北安市城市排水及污水治理工程环境保护验收意见的函》（黑环验[2011]85 号）
3	环评	北安市向前污水处理厂	处理能力 3 万 m^3/d，处理工艺采用 EBIS 生化池+深度处理+	《关于北安市向前污水处理厂提标改造工程环境影响报

		提标改造工程	紫外消毒处理工艺，出水执行《城市污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准	告表的批复》（北环建审[2019]8 号）
4	验收			2021 年 1 月 12 日在黑河市北安生态环境局进行了建设项目竣工环境保护自主验收备案表
5	环评	黑龙江省黑河市北安市向前污水处理厂二期工程项目	处理能力 3 万 m^3/d，处理工艺采用 EBIS 生化池+深度处理+紫外消毒处理工艺，出水执行《城市污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准	《关于黑龙江省黑河市北安市向前污水处理厂二期工程项目环境影响报告表的批复》（北环建审[2023]13 号）
6	验收			/
7	排污许可	北安市向前污水处理厂排污许可证	有效期自 2019 年 7 月 29 日至 2024 年 7 月 28 日	于 2019 年 7 月 29 日颁发排污许可证，编号：91231181MA1BPXE8X4001V
8	北安市向前污水处理厂自行监测执行报告		对企业 DA001-DA004、DA006 和 DA007 废气排放口的有组织监测、DW001 排水口废水污染物监测、厂界无组织废气监测、厂界噪声监测	企业每年都开展自行监测，编制执行报告

3、渗滤液处理要求

根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）中 8.7 要求：生活垃圾渗滤液和车辆清洗废水应收集并在生活垃圾焚烧厂内处理或送至生活垃圾填埋场渗滤液处理设施处理，处理后满足 GB16889 表 2 的要求（如厂址在符合 GB16889 中第 9.1.4 条要求的地区，应满足 GB16889 表 3 的要求）后，可直接排放。

若通过污水管网或采用密闭输送方式送至采用二级处理方式的城市污水处理厂处理，应满足以下条件：

（1）在生活垃圾焚烧厂内处理后，总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅等污染物浓度达到 GB16889 表 2 规定的浓度限值要求；

（2）城市二级污水处理厂每日处理生活垃圾渗滤液和车辆清洗废水总量不超

过污水处理量的 0.5%；

（3）城市二级污水处理厂应设置生活垃圾渗滤液和车辆清洗废水专用调节池，将其均匀注入生化处理单元；

（4）不影响城市二级污水处理厂的污水处理效果。

本项目渗滤液经渗滤液处理站处理后总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅等污染物需满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）中表 2 规定的浓度限值要求；本项目排入北安市向前污水处理厂渗滤液的总量为 96t/d，不超过该污水处理厂设计处理规模的 0.5%（污水处理厂设计处理规模为 6 万 t/d，实际处理量约为 5 万 t/d）；北安市向前污水处理厂设置生活垃圾渗滤液和车辆清洗废水专用调节池，将其均匀注入生化处理单元；本项目渗滤液处理量仅占污水处理厂设计处理规模的 0.17%，不会影响污水处理厂的处理效果。

4、依托可行性分析

本项目排入北安市向前污水处理厂的废水量为 102.64t/d，仅占北安市向前污水处理厂（6 万 t/d）的 0.17%。本项目废水产生量较小，排放的废水中各项污染物浓度均在北安市向前污水处理厂接收水质范围内。目前北安市向前污水处理厂实际处理量为 5 万 t/d，尚有处理余量可接纳本项目废水。因此，从处理能力、运行情况、接收范围、处理工艺和进出水水质等方面，本项目废水进入北安市向前污水处理厂处理是可行的。

综上所述，本项目食堂废水经隔油池进行隔油处理，隔油后同其他生活污水排进化粪池，经化粪池处理后同化验室废水一并排入北安市向前污水处理厂进行处理可行；本项目垃圾渗滤液、地面冲洗水（卸料区冲洗、地磅区及垃圾运输通道冲洗、渗滤液管道冲洗）全部排入厂区渗滤液处理站，渗滤液处理站的处理规模为 120m^3/d，采用：“预处理+调节池+厌氧反应器+硝化反硝化+外置式 MBR+NF”的处理工艺，处理后排入北安市向前污水处理厂进行处理可行。

6.2.2.12 事故池的设置

全厂事故池收集厂区泄漏的液体物料和消防事故废水。本项目厂区新建有效容积 568.1m^3 的事故池 1 座。全厂事故池容积确定依据如下：

参照《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T50483-2019）关于事故

应急池容积计算公式：

$V_{总}=（V_1+V_2-V_3）max+V_4+V_5$

注：（$V_1+V_2-V_3$）max 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1+V_2-V_3$，取其中最大值。

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——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m^3；

V_4——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3；

V_5——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3。

本项目每个柴油罐总容积 15m^3，柴油罐区的泄露物料最大量为 50m^3。当危险物质柴油发生泄漏，柴油通过管道排入全厂事故池；根据本项目可行性研究报告，消防废水量 400m^3，进入事故废水收集系统雨水量为 50m^3，渗滤液处理站的最大设计处理能力为 120m^3/d（发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量取 8h 的量，为 40m^3）。

$V_{总}=（V_1+V_2-V_3）+V_4+V_5=（50+450－0）+15+40=555m^3$

本项目厂区新建有效容积 568.1m^3 的事故池 1 座，全厂事故池容积能够满足油罐区物料泄漏和消防废水的容纳收集要求。

6.2.2.13 初期雨水收集池

经计算，本项目初期雨水量为 71.13m^3/次，本项目设 1 座地下初期雨水收集池，有效容量 100m^3。初期雨水经过雨水管道排至初期雨水收集池，初期雨水收集池配液位标尺与切换阀联锁控制，实现初期雨水与后期洁净雨水自动/手动分流。初期雨水收集池满容量后雨水可切换排入厂区雨水管网。

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调节池，经渗滤液处理站处理达到《污水综合排放标准》表 4 中三级排放标准限值，排入北安市向前污水处理厂进行处理，处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，排入乌裕尔河。

6.2.3 地下水污染防治措施

6.2.3.1 防渗分区

参照相关行业防渗技术规范，根据场地各生产功能单元可能泄漏至地面的污染物性质和生产单元的构筑方式，将场地划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，参照《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2024）和《生活垃圾卫生填埋技术规范》（GB50869-2013）进行防渗处理，防渗分区图见图 6.2-6。

1、重点防渗区

指位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的污染物泄漏后不容易被及时发现和处理，或场地水文地质条件相对较差的区域和部位。主要包括垃圾池、垃圾卸料大厅、渗滤液收集池、渗滤液处理站内各处理池（含调节池）、飞灰稳定化间、飞灰养护间、危险废物贮存库、事故池、渗滤液输送管线、柴油罐区、初期雨水收集池。其中垃圾池、垃圾卸料大厅、渗滤液收集池、渗滤液处理站内各处理池（含调节池）、事故池、渗滤液输送管线、柴油罐区、初期雨水收集池，采用 HDPE 土工膜防渗结构，高密度聚乙烯 HDPE 膜厚度不小于 2mm，并且于膜上膜下设置保护层；垃圾卸料大厅、卸料大厅等用抗渗混凝土作为其防渗层，抗渗混凝土等级不低于 P8，结构厚度不小于 250mm，且水池的内表面应涂刷水泥基渗透结晶型聚脲等防水材料，水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不小于 1.0mm，喷涂聚脲防水材料厚度不小于 1.5mm。污水管线的防渗层应采用高密度聚乙烯 HDPE 膜，高密度聚乙烯 HDPE 膜厚度不应小于 1.5mm，膜两侧应设置保护层，保护层采用长丝无纺土工布。各重点防渗区钢筋混凝土水池池壁需做防腐蚀处理。重点防渗区防渗层的防渗性能等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K \leq 1 \times 10^{-7}$cm/s。飞灰固化间、飞灰贮存间、危险废物贮存库采取的防渗措施符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。

2、一般防渗区

指对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位，主要包括地磅间和水泵房及冷却塔、消防及工业水池、渗滤液处理站综合设备间。一般防渗区的地面可采用抗渗混凝土作为其防渗层，混凝土强度等级不低于 C25，抗渗混凝土等级不低于 P6，厚度不小于 100mm。一般防渗区防渗层的

防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 1×10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能。

3、简单防渗区

对可能会产生轻微污染的其他建筑区，如厂区道路、办公区电力系统、自动控制系统等，进行地表硬化处理。防渗性能应不大于 1×10^{-6}cm/s。

6.2.3.2 地下水监测措施

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《地下水环境监测技术规范》（HJT164-2020）等文件，本项目共设 3 眼地下水水质监测井，均为新建。监测井位置图见图 6.2-7，监测井监测项目见表 6.2-20。在项目运营过程中对地下水水质进行长期监测，以检验建设项目是否安全运营。跟踪监测报告内容应包括建设项目所在场地及其影响区地下水环境跟踪监测数据，排放污染物的种类、数量、浓度；生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等设施的运营状况、跑冒滴漏记录、维修记录；信息公开计划应至少包括建设项目特征因子的地下水环境监测值。

表 6.2-21 地下水监测点布置表

井用途	地点	井深	监测层位	监测项目	监测频率
污染跟踪监测井	渗滤液处理站下游	25m	第四系松散岩类孔隙水	pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、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、镉、铁、锰、铜、锌、粪大肠菌群	对照监测点采样频次宜不少于每年 1 次，其他监测点采样频次宜不少于每年 2 次，发现有地下水污染现象时需增加采样频次。
污染扩散监测井	渗滤液处理站旁	20m	第四系松散岩类孔隙水		
上游本底监测井	东北厂界处	20m	第四系松散岩类孔隙水		



图 6.2-7　地下水跟踪监测点布设位置图

6.2.3.3　信息公开计划

建设单位在开展地下水跟踪监测的同时要进行地下水跟踪监测信息公开工作，每一期的地下水跟踪监测的数据结果要以公告的形式在场区内张贴出来，公告版应展示近 3 期的地下水跟踪监测结果，包括污染物的名称、监测数值和监测日期等信息，主体是本项目的建设单位，需要对公示的监测数据负责。

6.2.4 噪声污染防治措施

本项目噪声源主要来自汽轮发电机组、风机、空压机等空气动力设备、大功率水泵等。噪声主要由风机、冷却塔、汽轮发电机、水泵、排气（安全阀）等引起，本项目采取如下治理措施，保证厂界噪声达标排放。

（1）冷却塔采取导流消声片、消声垫的措施；

（2）对锅炉空排气管道控制阀、安全阀选用低噪声型设备，锅炉排汽设小孔

喷汽消音器，对阀与消音器间的管路做减振处理；

（3）对风机做隔音箱，安装消音器；

（4）对各种泵类采取减振措施，做防音围封；

（5）汽轮发电机组以玻璃纤维做隔音，安装防音室，采取减振措施，在空气进出口处安装消音器；

（6）汽轮机房、锅炉房等选用隔声、消音性能好的建筑材料；

（7）加强管理、机械设备的维护，经常进行噪声水平测试，消除隐患；

（8）种植绿化隔音带，建立植物屏障。

通过采取上述噪声防控措施，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。

6.2.5 固体废物处置措施

6.2.5.1 炉渣处置方式

本项目炉渣主要为垃圾燃烧后的残余物，其主要成分为 MnO、SiO_2、CaO、Al_2O_3、Fe_2O_3 以及少量未燃烬的有机物等，炉渣热灼减率≤3%。炉渣矿物组成主要为α-SiO_2，其次是方解石、钙长石等，炉渣的化学成分与用于水泥混凝土工业中的硅质混和材料十分相似，与用于建筑的天然骨料相似。

焚烧产生的炉渣量为 22425.6t/a，为一般固体废物，外售黑龙江省鑫昌泰水泥集团有限公司进行综合利用。

本项目在主厂房设置可满足本项目 3 天炉渣贮存量的渣坑。

6.2.5.2 飞灰处置方式

飞灰是指烟气处理系统的反应产物、布袋除尘器过滤烟气所截留下来的细颗粒物，对照《国家危险废物名录》（环境保护部令 第 39 号），飞灰为危险废物，废物类别为 HW18 焚烧处置残渣、废物代码 772-002-18、危险特性为 T（Toxicity，毒性）。

按照《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2024）规定：

生活垃圾焚烧飞灰经处理后满足下列条件，可以进入生活垃圾填埋场填埋处置。（1）含水率小于 30%；（2）二噁英含量低于 3μgTEQ/kg；（3）按照 HJ/T300 制备的浸出液中危害成分浓度低于表 1 规定的限值。

本项目设置 1 座容积为 100m^3 的灰仓，飞灰贮仓能够存储 3d 以上的飞灰量。本项目飞灰处理采用螯合剂固化技术，包括飞灰的储存和输送、物料的配料和养护等工序。

本工程飞灰稳定化采用螯合物稳定化工艺。其主要过程如下：烟气净化产生的飞灰通过斗式提升机输送至飞灰仓，飞灰稳定化间设有螯合剂罐、螯合剂注入泵、水槽和水泵。飞灰按设定比例计量后送至混炼机，混炼机对物料搅拌混合，并按壁垒均匀加入螯合剂溶液和水。螯合剂和加湿水的添加率分别接近飞灰重量的 3%和 25%。经混炼机固化后的稳定化产物送至飞灰养护间养护，满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）中的要求后送北安市生活垃圾填埋场进行填埋。

调查国内已建垃圾焚烧项目的飞灰固化块浸出毒性测试数据如表 6-2-7 所示，飞灰固化块二噁英含量分析如表 6.2-22 所示。

表 6.2-22　垃圾焚烧电厂飞灰固化块浸出毒性测试数据（单位：mg/L）

检测因子	标准 1*	标准 2*	临海	上庄	彭州	嘉兴	浙江慈溪
			2017 年 3 月	2000 年 3 月 100t/d	2002 年 6 月 100t/d	2003 年 8 月 500t/d	2009 年 3 月 1200t/d
汞	0.1	0.05	ND	0.001	0.000225	ND	0.4μg/L
六价铬	5	1.5	0.014	0.0045	ND	0.016	0.054
铅	5	0.25	ND	0.043	0.001917	0.079	0.140
镉	1	0.15	0.136	ND	0.000047	ND	0.116
铬	15	4.5	0.79	0.0065	ND	ND	0.135
硒	1	0.1	4.6×10-3	/	/	/	/
铜	100	40	0.39	0.001	0.00105	ND	2.19
锌	100	100	12.7	0.055	ND	0.19	11.8
铍	0.02	0.02	ND	ND	0.0238	ND	4.76μg/L
钡	100	25	0.417	/	/	/	0.534
镍	5	0.5	0.10	ND	0.123	ND	0.367
砷	5	0.3	2.0×10-3	0.0075	ND	ND	4.4μg/L
氰化物	5	/	/	0.0008	ND	ND	/
无机氟化	100	/	/	1.65	2.04	2.035	/

检测因子	标准 1*	标准 2*	临海	上庄	彭州	嘉兴	浙江慈溪
			2017 年 3 月	2000 年 3 月	2002 年 6 月	2003 年 8 月	2009 年 3 月
				100t/d	100t/d	500t/d	1200t/d
物							
银	5	/	/	/	/	/	/
有机汞	/	/	/	ND	/	/	/
氯化物	/	/	/	/	/	/	/

*注：（1）以上数据均为个项目多台炉、多次测试的平均值；（2）标准 1 为固体废弃物浸出毒性鉴别标准值（GB5058.3-2007），标准 2 为《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）中表 1 生活垃圾焚烧飞灰进生活垃圾填埋场要求；（3）ND 表示低于检出限；（4）临海垃圾焚烧厂飞灰固化工艺与本工程相同。

表 6.2-23　垃圾焚烧电厂飞灰二噁英分析数据

污染物名称	单位	标准限值*	临海	慈溪垃圾发电	莞湖绿洲	成都九江
			2017 年 3 月	2009 年 8 月	2011 年 2 月	2012 年 5 月
二噁英类	μgTEQ/kg	<3μgTEQ/kg	0.38	0.377	0.066	1.313×10^{-6}
含水率	%	<30%	10.4	28	<30	22.6

*注：（1）标准限值为《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）中关于生活垃圾焚烧飞灰进入填埋场的进场要求；（2）临海垃圾焚烧厂飞灰固化工艺与本项目相同。

由表 6.2-22 及表 6.2-23 所示，生活垃圾焚烧发电项目产生的飞灰经固化后可达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）中关于生活垃圾焚烧飞灰进入填埋场的进场要求。因此本项目固化后的飞灰经鉴别合格后，送北安市生活垃圾填埋场进行填埋。

飞灰经固化达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）关于生活垃圾焚烧飞灰进入填埋场的进场要求后暂时存储于飞灰养护间，库房设计满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）公告的相关要求，可储存本项目 3 天的稳定化后飞灰量。

飞灰固化后重量增加 28%左右，稳定化后飞灰量为 7388.78t/a，满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）6.3 的要求后，送北安市生活垃圾填埋场进行填埋。

6.2.5.3 危险废物处置方式

本项目产生的危险废物主要为废机油、废变压器油、除尘器废布袋、渗滤液处理站废过滤膜、实验室废液、废铅蓄电池。

（1）废机油、废变压器油

本项目废机油产生量为2t/a，废变压器油产生量为5.6t/5a。废物类别为HW08废矿物油与含矿物油废物，危险特性为T、I，委托有危险废物处理资质单位进行处理。

（2）除尘器废布袋

烟气净化系统产生废布袋2t/a，由于布袋表面附着大量二噁英和重金属，因此，除尘器废布袋属于危险废物，废物类别为HW49其它废物（含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质），危险特性为T，委托有危废处理资质单位进行处理。

（3）渗滤液处理站废过滤膜及化学水处理系统废膜

渗滤液处理站产生废过滤膜及化学水处理系统废膜合计0.8t/a。废物类别为900-041-49，危险特性为T，委托有危险废物处理资质单位进行处理。

（4）实验室废液

实验室废液每年产生0.2t/a。废物类别为900-047-49，危险特性为T、C、I、R，委托有危险废物处理资质单位进行处理。

（5）废铅蓄电池

生产过程中仪器设备更换下来的废铅蓄电池产量约为0.1t/a，废铅蓄电池属于《国家危险废物名录》中的危险废物（HW31），废物代码900-052-31，危险特性为T、C，换下后直接由厂家回收，不在厂区内暂存。

（6）危废暂存

设危险废物贮存库1座，该建筑为全封闭建筑，地面硬化处理并铺设有HDPE膜防渗，地面渗透系数不大于10^{-10}cm/s，满足《危险废物贮存污染控制标准（GB18597-2023）要求。

表 6.2-24　危险废物贮存场所（设施）基本情况

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积 m^2	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	飞灰固化间	固化飞灰	HW18	772-002-18	位于综合主厂房内	221	袋装	200t	45 天
	飞灰贮存间	固化飞灰	HW18	772-002-18	位于综合主厂房内	150	袋装	200t	45 天
	危险废物贮存库	废变压器油	HW08	900-220-08	新建一座 80m^2 危险废物贮存库	3	专用容器储存	1t	1 季度
		除尘器废布袋	HW49	900-041-49		20		3t	
		渗滤液处理站废过滤膜及化学水处理系统废膜	HW49	900-041-49		3		1.5t	
		废机油	HW08	900-249-08		3		4	
		废铅蓄电池	HW31	900-052-31		3		2	
		实验室废液	HW49	900-047-49		3		2.5	

6.2.5.4　飞灰处置可行性分析

本项目飞灰固化后送北安市城市生活垃圾处理站（北安市城市生活垃圾填埋场）进行填埋；北安市城市生活垃圾填埋场位于北安市二井镇建设村路南，与本项目距离 12.5km。北安市城市生活垃圾填埋场始建于 2013 年，2015 年 8 月竣工，12 月末投入使用。设计规模为处理生活垃圾 234t/d，占地 15.66 公顷，垃圾库容为 148 万 m^3，设计使用年限 11 年，生活垃圾采用卫生填埋工艺进行处理。

目前北安市城市生活垃圾填埋场已取得了“北安市生活垃圾处理工程环境影响报告书”批复，批复文号为黑环函〔2009〕11 号，并完成了竣工环境保护验收，

批复文号为黑市环验〔2018〕9号；2021年5月编制完成《北安市城市生活垃圾处理站渗滤液处理设备改造工程项目环境影响报告表》，2021年6月16日，北安市生态环境局以北环建审[2021]1号文对该项目的环境影响报告表做了批复；2021年7月23日，该项目通过竣工环境保护验收。北安市城市生活垃圾处理站已取得排污许可证，有效期为2023年05月28日至2028年05月27日。综上所述，北安市城市生活垃圾处理站（北安市生活垃圾填埋场）环保手续齐全。



排污许可证

证书编号：12231181352224980400 1V

单位名称:北安市城市生活垃圾处理站
注册地址:黑龙江省北安市二井镇建设村路南
法定代表人:侯春波
生产经营场所地址:黑龙江省北安市二井镇建设村路南
行业类别:环境卫生管理
统一社会信用代码：122311813522249804
有效期限：自2023年05月28日至2028年05月27日止

发证机关：（盖章）黑河市生态环境局
发证日期：2023年04月19日

中华人民共和国生态环境部监制

黑河市生态环境局印制

图 6.2-8　北安市生活垃圾填埋场排污许可证

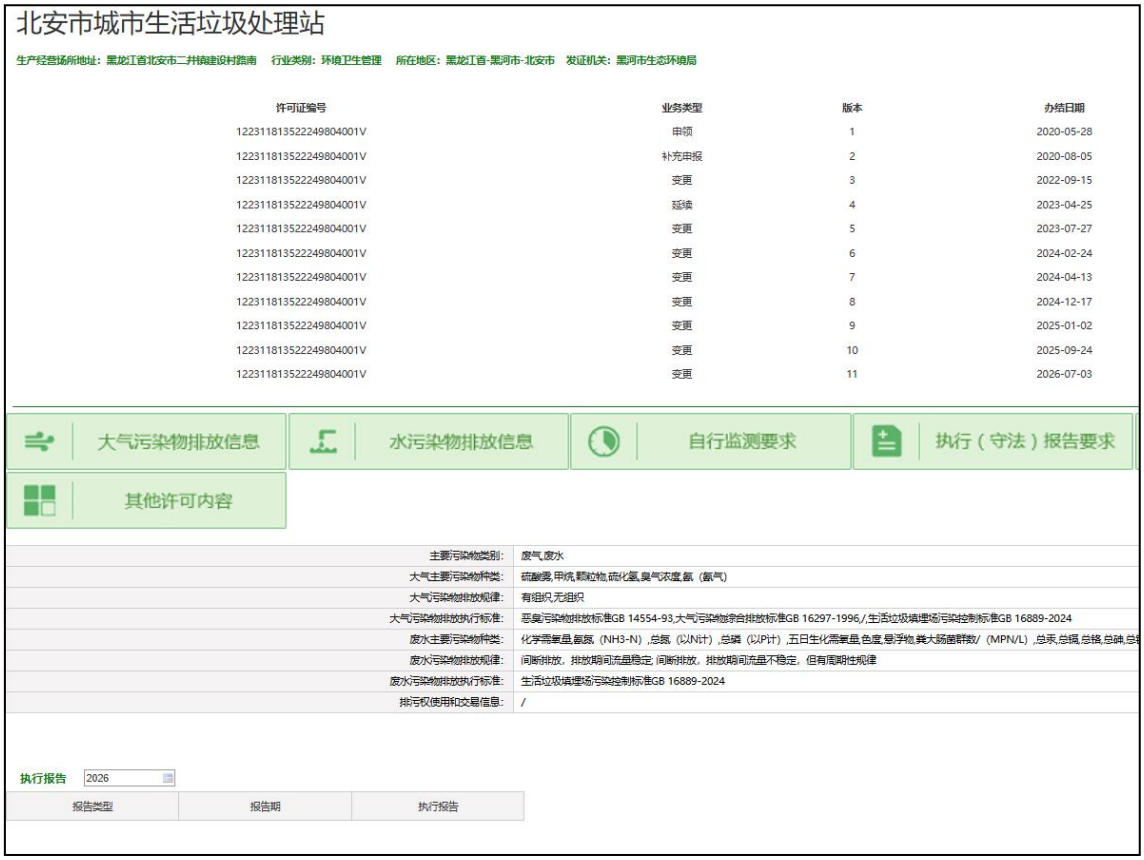


图 6.2-8　北安市生活垃圾填埋场排污许可信息

北安市城市生活垃圾处理站（北安市城市生活垃圾填埋场）总库容为 148 万 m^3，现已使用 80 万立方米，剩余库容为 68 万立方米；北安市城市生活垃圾填埋场分格设计，留有飞灰填埋区，本项目飞灰量约为 5772.48t/a；飞灰固化后重量增加 28%左右，固化后飞灰量为 7388.78t/a，满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）6.3 的要求后，送北安市城市生活垃圾处理站（北安市城市生活垃圾填埋场）进行填埋。

本项目固化后的飞灰量为 7388.78t/a，飞灰固化体密度约 2t/m^3，即年产飞灰固化体 3694.39m^3/a，在北安市城市生活垃圾填埋场单独区域填埋处理，飞灰产生量远远小于北安市城市生活垃圾填埋场的剩余填埋量，可以满足本项目飞灰填埋的需求。

6.2.5.5　炉渣综合利用可行性分析

本项目炉渣外售综合利用，综合利用单位为黑龙江省鑫昌泰水泥集团有限公司，年产水泥 XX 万吨，原料中使用炉渣主要来自于当地发电厂，其组成以氧化

物（二氧化硅、氧化铝、氧化钙、氧化镁）为主，还常含有硫化物并夹带少量金属，处理炉渣规模为 XX 万吨，环境影响评价文件于 XX 年 XX 月 XX 日取得环评批复（XX），排污许可证号：91231100681434487W001P，环保手续齐全，目前正常生产，排污许可情况见图 6-2-5-1。

该公司位于黑河市北安市北五公路一公里，距本项目约 7.5km，本项目炉渣产生量为 22425.6t，黑龙江省鑫昌泰水泥集团有限公司年消耗炉渣 XX 万吨，该公司完全有能力消耗本项目产生的炉渣，因此本项目炉渣综合利用可行。



排污许可证

证书编号：91231100681434487W001P

单位名称:黑龙江省鑫昌泰水泥集团有限公司

注册地址:黑河市北安市

法定代表人:马春国

生产经营场所地址:黑河市北安市北五公路一公里

行业类别:水泥制造

统一社会信用代码：91231100681434487W

有效期限：自2025年08月27日至2030年08月26日止

发证机关：（盖章）黑河市生态环境局

发证日期：2025年08月27日

中华人民共和国生态环境部监制

黑河市生态环境局印制

图 6.2-9　灰渣综合利用排污许可证

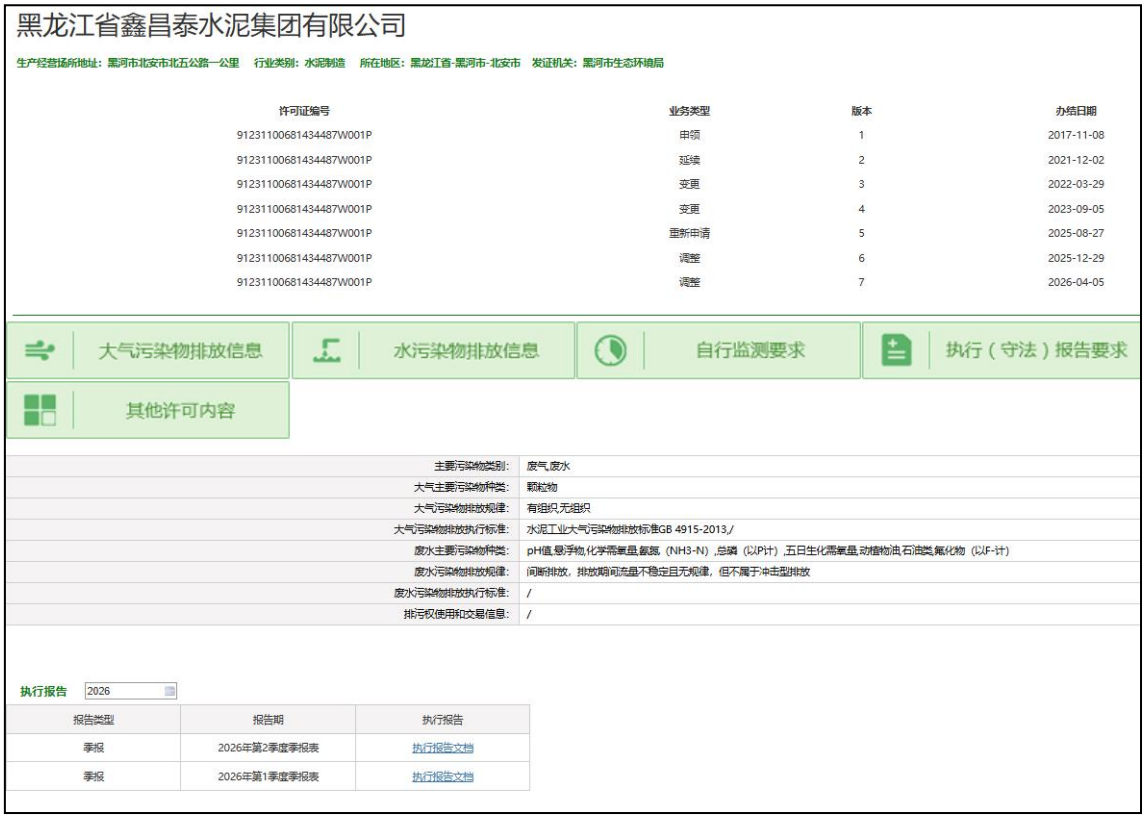


图 6.2-10　灰渣综合利用排污许可信息

6.2.5.6 其他固废处置

1、生活垃圾

职工生活垃圾（0.5kg/人·d），产生量约为 10.04t/a，入垃圾焚烧炉焚烧处理。

2、除臭装置废活性炭

停炉时恶臭处理系统产生的废活性炭，主要污染物为吸附的恶臭气体属于一般工业固体废物，产生量为 200kg/a，待机械炉排焚烧炉恢复运转后厂内焚烧处理。

3、渗滤液处理站污泥

渗滤液处理站污泥产生量为 919.8t/a，渗滤液处理站污泥送至污泥脱水间，经污泥脱水机脱水后由螺旋输送机送至垃圾池，入炉焚烧处理。

4、餐厨垃圾

食堂产生餐厨垃圾 6.02t/a，餐厨垃圾收集，入炉焚烧处理.

5、餐厨垃圾分离杂物

在餐厨垃圾分离出杂物产生量为 109.5t/a，该部分垃圾集中收集后直接入炉焚烧。

6、废油脂

餐厨垃圾预处理时分离出废油脂109.5t/a，废油脂集中收集暂存在油脂储罐内，定期外售。

6.2.5.7 危险废物污染防治措施

按照《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7）在产生场所对危险废物分类收集，以减少污染，便于运输和生产调度。

①严格遵循《危险废物专用包装物、容器标准和警示标识规定》（环发〔2003〕188 号）进行包装；盛装危险废物的容器在醒目位置必须粘贴符合《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2023）中标签，并标明危险废物的名称重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法；收集场所醒目的地方设置危险废物警告标识。

②装运危险废物的容器应不易破损、变形、老化，能有效地防止渗漏、扩散，盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）。

③运输前应确保危险废物的包装容器完好无损。

（2）危险废物贮存库污染防治措施

危险废物贮存库按《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042-2014），《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行设计。做好“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏）措施，地面采取硬化及防腐防渗处理，设置截流沟，并设置危险废物警示标志，防渗层渗透系数≤10^{-10}cm/s。

危险废物贮存库内危险废物均密闭贮存，针对液态、半固态危险废物，企业采用 25kg 或 200kg 包装容器进行装盛；针对固态危险废物，企业采用 25kg 或 50kg 包装袋进行装盛。

（3）运输过程的污染防治措施

危险废物在厂区内运输过程应放置在与危险废物相容的密闭装置内，避免可能发生的散落、泄漏。危险废物应由有资质单位进行外运，危险废物运输应按《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）进行，运输过程尽量避开城区中心街道、居民集中居住区等环境敏感目标。

（4）危险废物的管理和处置要求

危险废物的环境管理应按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年）、《国家危险废物名录》（2025 版）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物污染防治技术政策》等相关规定执行，对危险废物的产生、收集、运输、分类、检测、包装、综合利用、贮存和处理处置等进行全过程控制，使危险废物减量化、资源化和无害化。

项目建设单位必须严格执行国家的有关法律、法规，自觉接受环保部门的监督和日常检查。在危险废物管理工作中应做到：

①存储危险废物的容器和包装物应注明危险废物名称，暂存区必须设置危险废物识别标志。

②按照国家有关规定制定危险废物管理计划，并向所在地生态环境主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。危险废物管理计划应当包括减少危险废物产生量和危害性的措施以及危险废物贮存、利用、处置措施。危险废物管理计划应当报产生危险废物的单位所在地生态环境主管部门备案，申报事项或者危险废物管理计划内容有重大改变的，应当及时向主管部门申报。

③收集、贮存危险废物必须按照危险废物特性分类进行。禁止混合收集、贮存性质不相容的危险废物。贮存危险废物不得超过一年，如需延长期限，须经原批准经营许可证的生态环境主管部门批准。

④建立危险废物台账，作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、废物出库日期及接收单位名称危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留 3 年。

⑤制定培训计划并开展相关培训。单位负责人、相关管理人员和从事危险废物收集、运送、暂存、利用和处置等工作的人员掌握国家相关法律法规、规章和有关规范性文件的规定；熟悉本单位制定的危险废物管理规章制度、工作流程和应急预案等各项要求；掌握危险废物分类收集、运送、暂存的正确方法和操作程序。

综上，本项目产生的固废均能得到合理处置，采取的措施可行。

6.2.6 土壤污染防治措施

6.2.6.1 过程防控措施

按照相关技术要求采取过程阻断、污染物削减和分区防控措施。

（1）针对大气沉降影响，在厂区范围内采取绿化措施，以种植具有较强吸附能力的植物为主；

（2）为避免地面漫流影响，各车间周边设置雨水沟收集雨水，污水处理站室内布置，以防止土壤环境污染；

（3）为防止污水入渗影响，废水处理站设备设施采取相应的防渗措施，防止土壤环境污染。

6.2.6.2 跟踪监测

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），项目运营过程中，应落实土壤污染自行监测措施。

（1）监测因子

Hg、Cd、Pb、As、Mn、二噁英类、石油类。

（2）监测频次

表层土壤 1 次/年，深层土壤 1 次/3 年。

（3）监测点位

监测点应布设在重点影响区和土壤环境敏感目标附近，厂区污水处理站旁设置 1 个深层监测点；烟囱旁设置 1 个深层监测点；厂区外 50m 范围内南侧空地上设置 1 个表层监测点。

发现土壤污染时，及时查找污水泄漏源防止污水的进一步下渗，必要时对污染的土壤进行替换或修复。土壤监测结果和处理方案应定期在当地环保主管部门备案，向社会公开。

6.2.7 环境风险防范措施

6.2.7.1 环境风险管理目标

1、大气环境风险防范

本项目大气环境风险主要为柴油或甲烷发生火灾或爆炸事故，首先通过放出

辐射热影响周围环境，其次是伴随释放的大量烃类、CO、SOx 等污染物影响周围环境。

（1）防范措施

柴油储罐设计应符合《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007-2014），柴油储罐和沼气收集及其配套管线的设计必须严格落实项目安全评价中的各项措施，采取相应的安全措施可避免火灾或爆炸事故，进而可以避免伴生/次生的环境风险事故的发生。防范措施还包括企业管理方面，例如应设有醒目的严禁烟火标志，严禁动火吸烟；机器转动部位应保持良好的润滑和冷却，防止摩擦出火花；维修撞击使用的工作应采用防爆工作；厂区巡回检查，禁止穿带钉鞋，搬运铁器物质，严谨抛滑或碰撞；采取有效措施防止电气线路和电气设施在开关断开、接触不良、短路、漏电时产生火花，防止静电放电火花；采取防雷接地措施，防止雷电放电火花。

（2）减缓措施

本项目大气环境风险减缓措施主要是采取合理的消防措施，设置固定式水喷淋消防冷却系统。

（3）环境风险监控要求

可燃气体浓度检测系统：在污水处理站（渗滤液处理站）厌氧反应器和沼气输送管道所在区域，设置可燃气体检测器。此系统可以启动报警，最大限度地保护人员和设备的安全。

2、事故废水三级防控体系环境风险防范

（1）在柴油罐周围设混凝土围堰，长*宽*高的尺寸为 6.4m×3.5m×1m，围堰内容积约 22.4 立方米。

（2）设置初期污染雨水与后期清洁雨水的切换阀门，雨天，清洁雨水的阀门关闭，污染雨水先排入初期雨水收集池，再由泵提升至渗滤液处理站进行处理；当初期污染雨水收集完成后，关闭去往初期雨水收集池的阀门，开启清净雨水的阀门。

（3）全厂设置 1 座事故池，新建有效容积 568.1m^3 的事故池 1 座，位于渗滤液处理站。当发生火灾事故时，需关闭厂区雨水总出口的阀门，将事故废水导入

事故池暂存，避免对厂区外部环境造成污染，事故后将污水提升至渗滤液处理站，处理达标后待生产恢复正常回用于生产。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，本项目事故废水需建立从污染源头、过程处理和最终处置的“单元—厂区—园区”环境风险防控体系要求，防止环境风险事故造成水环境污染。“单元”是指生产装置区、储罐区、库区、装卸区等相对独立区域，均应设置截流措施，并且设置雨污水分流及雨污水切换阀门并与事故应急池联通。“厂区”是指企业在厂内按要求配套建设事故水池，切断污染物与外部的通道、使事故状态下的所有污水、消防废水及雨水等全部导入事故应急水池内，然后将该部分废水导入污水处理系统，将污染物控制在厂内，防止较大生产事故泄漏物料和污染消防水、污染雨水和事故泄漏造成的环境污染事故。杜绝事故废水直接或间接通过排水沟、防洪沟进入地表水体。

（4）三级防控体系

①一级防控措施

本项目柴油罐区设置1.0m高的围堰，柴油罐区围堰的有效容积为22.4立方米，罐区围堰有效容积均可满足罐组内最大储罐容积，对事故情况下泄漏的物料及消防废水进行收集控制，防止泄漏物料扩散，罐区围堰的设置可将储罐泄漏化学品及部分消防废水控制在围堰内。围堰及防火堤设污水与雨水下水切换阀门，正常及事故情况下针对不同废水实施分流排放控制。

②二级防控措施

本项目针对全厂污染区设置明沟收集厂区初期污染雨水及事故废水，100m^3初期污染雨水收集池位于主厂房东侧，568.1m^3事故水池位于厂区北侧，正常工况下雨水经明沟收集，厂区前15min污染雨水通过自动配置测控系统切换进入初期污染雨水收集池，后期雨水经阀门切换排入厂区雨水管网，在厂区雨水收集系统排放口前端设置雨、污双向阀门，雨水阀门可将排水排入雨水管网，污水阀门可将来水引入事故池；事故状态下事故废水经明沟收集，全厂事故废水以非动力自流方式进入事故水池当围堰液位上升过快时打开切换阀门，将污水引入事故水池，事故废水及初期污染雨水均通过泵送入厂区污水处理站处理；同时在生产车间及仓库周围设置地沟，当发生原料泄漏或火灾事故产生消防废水后能及时关闭雨水

阀门同时开启污水阀门，保证事故后废水能及时导入事故池，防止有毒物质或消防废水通过雨水管网排入外环境。

③三级防控措施

第三级防控系统为厂区污水处理站拦截，在厂区内集、排水系统管网中设置排污闸板，将事故产生的废水由事故水池限流提升至厂区污水处理站调节池，起到缓冲、收集、控制作用，防止事故废水未经处理排入市而对其造成冲击负荷，若厂区发生较大事故导致事故废水产生量较大，厂区事故应急水池及污水站调节池均不能满足暂存需求时，应通过联通管道将事故废水导入北安市向前污水处理厂，杜绝事故废水直接或间接通过排水沟、防洪沟进入乌裕尔河。厂区事故废水切断示意图见图 6.2-11。

此外，厂区后期应建设至少一处应急物资库，储存充足沙包沙袋或快速膨胀袋、沟渠密封袋充气式堵水气囊等事故废水应急封堵物资，一旦废水漫流，建设单位应立即响应，对漫流废水进行封堵。

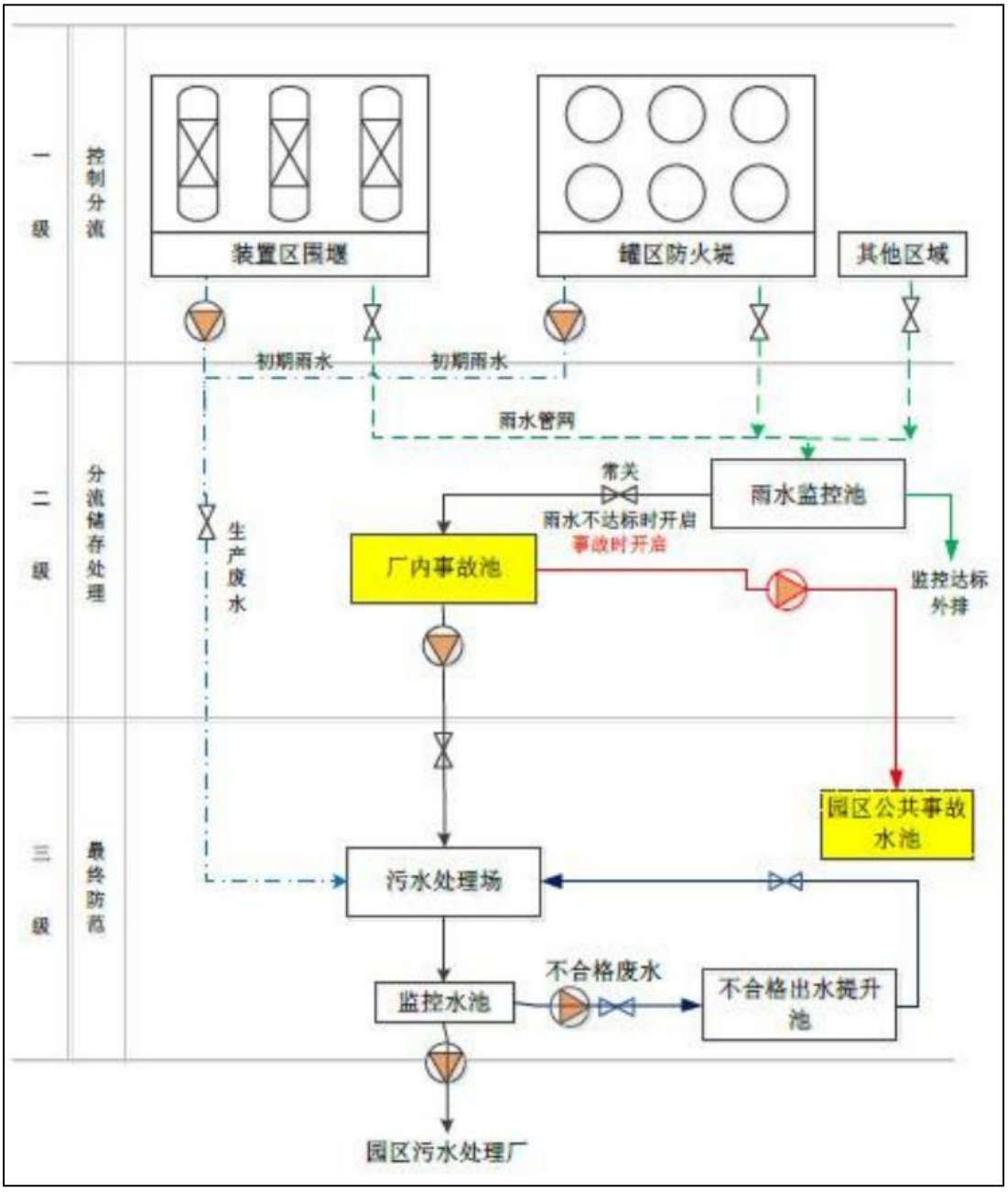


图 6-2-11　三级风险防控体系图

（5）事故泄漏处理

危险化学品泄漏后，不仅污染环境，对人体造成伤害，如遇高温或明火，还有引发火灾爆炸的可能。因此，对泄漏事故应及时、正确处理，防止事故扩大。泄漏处理一般包括泄漏源控制及泄漏物处理两大部分：

1）泄漏源控制

尽量通过控制泄漏源来消除化学品的溢出或泄漏。

项目厂区设计有自动控制报警系统(DCS)，根据工艺生产规模及流程特点，结合工艺生产过程对自动控制的要求，采用控制室集中控制、管理及现场就地显示、操作的二级控制模式。整个生产过程正常操作及主要设备开停车操作可在控制室内进行。通过集散控制系统对生产过程和主要参数温度、压力、流量、液位等分别进行检测、显示记录累计、报警和联锁，可及时发现和阻断有毒、可燃气体泄漏。

通过关闭有关阀门、停止作业或通过采取改变工艺流程、物料走副线、局部停车、打循环、减负荷运行等方法进行泄漏源控制。

储罐区一旦发生泄漏后，采取措施修补和堵塞裂口，制止化学品的进一步泄漏，对整个应急处理是非常关键的。能否成功地进行堵漏取决于几个因素：接近泄漏点的危险程度、泄漏孔的尺寸、泄漏点处实际的或潜在的压力、泄漏物质特性。

2）泄漏物处置

现场泄漏物要及时进行覆盖、收容、稀释、处理，使泄漏物得到安全可靠的处置，防止二次事故的发生。泄漏物处置主要有 4 种方法：

①围堤堵截

储罐区雨水阀平时关闭，发生液体泄漏时，防止物料外流，通过设置围堰，确保对泄漏的液体进行截流。

②稀释与覆盖

为减少大气污染，通常是采用水枪或消防水带向有害物蒸气云喷射雾状水，加速气体向高空扩散，使其在安全地带扩散。在使用这一技术时，将产生大量的被污染水，因此应疏通污水排放系统。对于可燃物，也可以在现场释放大量水蒸汽或氮气，破坏燃烧条件。为降低物料向大气中的蒸发速度，可用泡沫或其他覆盖物品覆盖外泄的物料，在其表面形成覆盖层，抑制其蒸发。

③收容(集)

对于大型泄漏，可选择用隔膜泵将泄漏出的物料抽入备用贮罐内。或槽车内当泄漏量小时，可用木屑(片)、甘蔗渣、沙子、吸附材料、中和材料等吸收中和。

④废弃

将收集的泄漏物运至危险废物仓库，后交由危险废物收集单位处理，用消防水冲洗剩下的少量物料，冲洗水排入厂区污水处理站处置。

3）大型泄漏处理注意事项

①立即切断通向该场所的一切电源，禁止使用一切电气设备；

②采取有效措施，控制爆炸性气体或液体的继续泄漏和扩散；

③设立警戒线，严格控制火种，禁止无关人员或车辆进入；

④加强自然通风，当采用机械通风时，只允许正压通风；

⑤抢救人员应着防静电服装或棉质服装，若情况紧急无法换防静电服时，应采取临时有效措施(如湿润所穿服装)尽可能减少静电跳火可能。抢救工具也要考虑防静电要求。禁用化纤、丝绸织物用作抢救工具或拖擦地面；

⑥应急处理人员应戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。

4）初期雨水收集

对厂区垃圾车运输易造成污染的道路、地磅区域的前 15mm 雨水设雨水收集池收集。初期雨水排入厂区渗滤液处理站的调节池，与渗滤液一并处理。

初期雨水收集汇水面积约 7500m^2。

厂区设地下初期雨水收集池(有效容量 V=100m^3)1 座。初期雨水进入初期雨水收集池，前 15min 雨水可弃流排入厂区雨水管。

初期雨水经过专用管道排至渗滤液处理站，根据初期雨水收集池液位，15min 后的雨水排入雨水管道。

3、地下水环境风险防范

详见“6.2.3 地下水污染防治措施”。

4、环境应急监测计划

发生紧急污染事故时，对相关大气污染物及水质因子进行监测。按事故类型，对相关地点进行紧急高频次监测；根据事故情况选择监测项目，随时监控污染状况，为应急指挥提供依据。没有能力进行监测的项目委托有资质单位进行。

紧急污染事故应急监测方案见表 6.2-25。

表 6.2-25　紧急污染事故应急监测方案一览表

监测要素	监测项目	监测频次	监测点设置
空气	二噁英、CO、TSP、PM_{10}、SO_2、NO_2等	每小时一次或根据事故情况加密频次	事故点下风向厂区边界
地下水	pH、石油类、高锰酸盐指数、氨氮、汞等	每天一次或根据事故情况加密频次	厂区日常地下水监控井

6.2.7.2　突发环境事件应急预案编制要求

企业生产必然伴随着潜在的危害，如果安全措施水平高，则事故概率必然会降低，但不会为零。一旦发生事故，需要采取工程应急措施，控制和减少事故危害。如果有毒有害物泄漏到环境，则可能危害环境，需要实施社会求援，因此，需要制定应急预案，以备一旦发生风险事故时，立即启动，在严格落实风险管理及应急措施后，可将风险发生的概率和影响后果降到最低限度，其风险水平可以被接受。

企业应按照《突发事件应急预案管理办法》（国办发[2013]101 号），《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》等相关文件要求编制突发环境事件应急预案，并在相应的生态环境主管部门按照风险级别进行备案。

突发环境事件应急预案应包括：（1）突发环境事件应急预案备案表；（2）环境应急预案及编制说明说明，环境应急预案包括环境应急预案的签署发布文件、环境应急预案文本，建议按照《典型行业企业突发环境事件应急预案编制指南（征求意见稿）》进行编制，编制说明包括编制过程概述、重点内容说明、征求意见及采纳情况说明、评审情况说明；（3）环境风险评估报告，应按照《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》进行编制；（4）环境应急资源调查报告；（5）环境应急预案评审意见。企业编制的突发环境事件应急预案质量要符合《企业事业单位突发环境事件应急预案评审工作指南（指南）》中的相关要求。

突发环境事件应急预案编制要求：

适用范围：明确应急预案适用的对象、范围。细化到各生产班组、生产岗位和员工个人应急处置卡。企业内发生或可能发生的突发环境事件的预警、信息报告和应急处置等工作。超出企业自身应对能力时，则与所在地县级人民政府发布

的相关应急预案衔接。

应急组织体系：明确企业的应急组织体系，包括企业内部应急组织机构和外部应急救援机构。内部应急组织机构与职责：明确企业内部应急组织机构的构成、责任人和联系方式、日常职位、应急状态的工作职责和日常的应急管理工作职责，发生变化时及时进行更新。通常应急组织机构包括应急指挥部（包括总指挥、副总指挥和应急办公室）、综合协调组、现场处置组、应急监测组、应急保障组、专家组以及其他必要的行动组。各应急组织机构应建立 A、B 角制度，即明确各岗位的主要责任人和替补责任人，重要岗位应当有多个后备人员。应急组织机构应当和企业内部的常设机构和其他预案的组织机构进行衔接，匹配相应职责。外部应急救援机构：明确突发环境事件时可请求支援的外部应急救援机构及其可保障的支持方式和支持能力，并定期更新相关信息。通常为确保外部应急救援在需要时能够正常发挥作用，制定应急预案时，企业应同外部应急救援机构进行必要的沟通和说明，明确其应急能力、装备水平、联系人员及联系方式、抵达距离及时限等，并介绍本单位有关设施、风险物质特性等情况，必要时签署救援协议。外部应急救援机构主要包括：（1）上级主管部门；（2）专业公司或与企业签订应急联动协议的企业或单位。按照应急预案附件要求在预案中列出协议单位及其联系方式。

应急响应：根据突发环境事件的发展态势、紧急程度和可能造成的危害程度，结合企业自身应急响应能力等，建立应急响应机制，并配以应急响应流程图。一般情况下，企业突发环境事件应急响应可分为两种情况，一是接到报警时生产安全等事故未发生，可以通过发布预警采取预警行动予以应对，根据事态发展调整或解除预警；二是接到报警时生产安全等事故已发生，需要立即采取应急处置措施，应急响应流程如图 6.2-12 所示。企业应结合自身实际情况参考执行

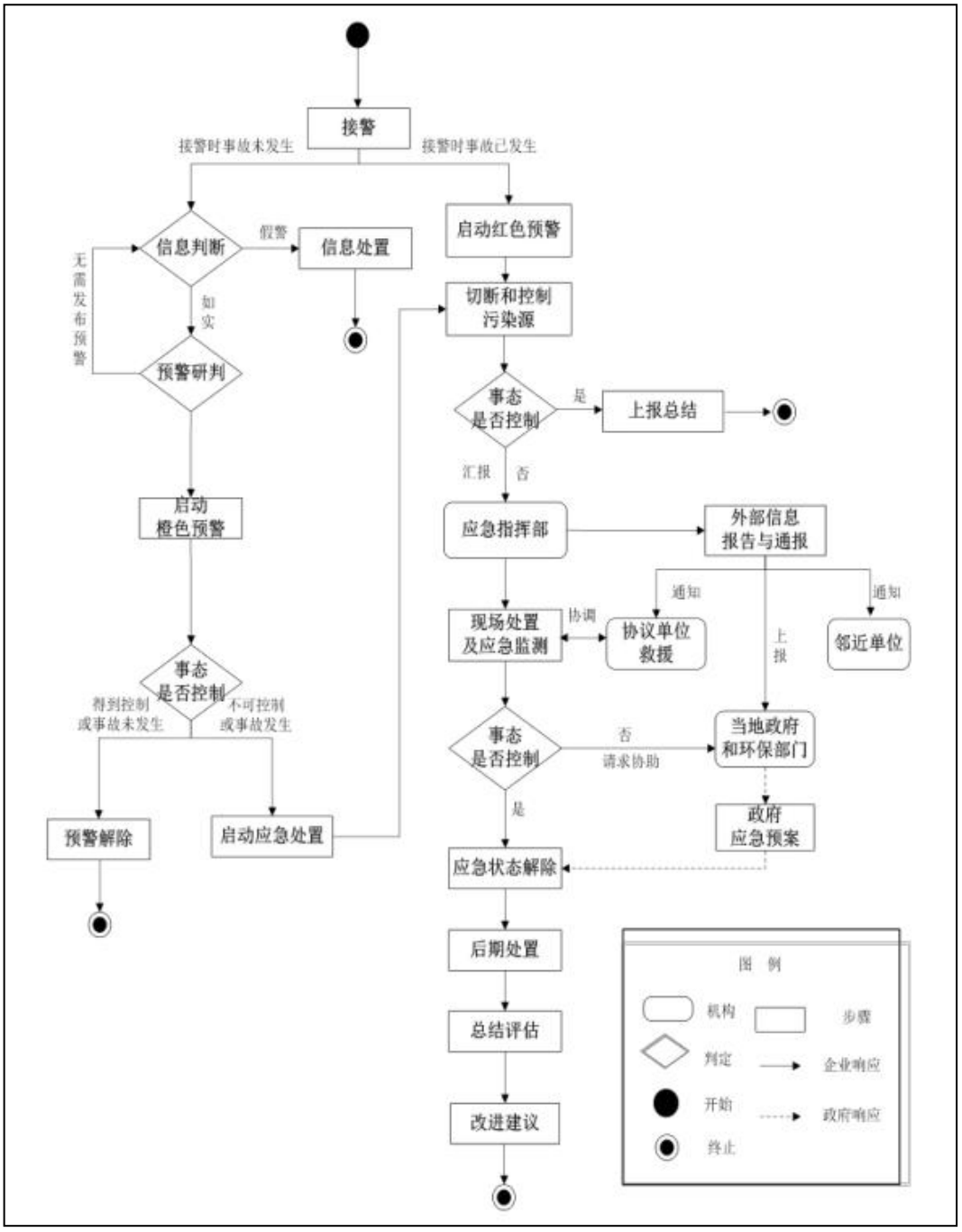


图 6.2-12　应急响应流程图

预警：按照早发现、早报告、早处置的原则，根据可能引发突发环境事件的因素和企业自身实际，建立企业突发环境事件预警机制，明确接警、预警分级、预警研判、发布预警和预警行动、预警解除与升级的责任人、程序和主要内容。企业的预警应当和企业内部的安全生产预案和其他预案的预警进行衔接，确保预警及时、避免流程独立而不符合企业实际情况导致操作无法有效实行。（1）接警：

明确企业内部突发事件隐患和预警信息的接报和主动收集的责任人、职责、要求等。通常企业内部的报告程序可以由下级向上级逐级进行报告，在紧急情况下可越级报告。不同的企业应根据各自不同的生产情况，制定明确的信息报告程序，并明确每个环节的岗位负责人与联系方式，以及 24 小时应急值守电话。报警方式包括：呼救、电话（包括手机）、报警系统等。通常企业获取突发事件信息的途径包括但不限于以下几个途径：①政府新闻媒体公开发布的信息；②基层单位或岗位上报生产安全事故信息；③经风险评估、隐患排查、专业检查等发现可能发生突发环境事件的征兆；④政府主管部门向企业应急指挥部告知的预警信息；⑤企业内部检测到污染物排放不达标现象；⑥周边企业或社会群众告知的突发事件信息。（2）预警分级：明确企业预警分级的原则、情景、内容和要求。通常根据发生突发环境事件的可能性大小、紧急程度以及采取的响应措施可将企业内部预警分为橙色和红色预警。橙色预警是指接到报警时事故未发生的应急响应，企业最终只启动了橙色预警，并未启动应急处置。包括但不限于下列情景：①企业监控设施发现异常波动或者超标排放等情况；②接到有关主管部门通知企业可能出现非正常排放情况；③周边企业发生火灾爆炸事件时，可能影响到本厂区，导致多米诺效应（连锁反应）时；④政府部门发布极端天气和自然灾害预警信息时。红色预警是指接到报警时事故已发生的应急响应或由橙色预警升级为红色预警，即启动了应急处置。包括但不限于下列情景：①由橙色预警升级为红色预警；②接警时已发生泄漏、火灾爆炸等生产安全事故；③接警时已发生污染治污设施故障事故。（3）预警研判：明确预警信息研判的责任人、程序、时限和内容等。通常，在接到警报时，应先对报警信息进行初步的研判，若确定为假警时，针对假警的内容进行相应的信息处置；若确定报警信息如实，则上报应急指挥部，应急指挥部组织有关部门和专家，根据预报信息分析对该事件的危害程度、紧急程度和发展态势进行会商初判，必要时可同时安排人员进行先期处置，采取相应的防范措施，避免事态进一步恶化。（4）发布预警和预警行动：明确预警信息后，发布预警，并采取行动对事态进行控制。明确发布预警责任人、程序、时限、内容和发布对象等。通常发布预警应采取包括但不限于以下几点内容：①下达启动预案命令；②通知本预案涉及的相关人员进入待命状态做好应急准备；③对可能造

成或已造成污染的源头加强监控或进行控制；④明确在应急人员未抵达事故现场时，事故现场负责人需根据不同的事故情景，组织对事态进行先期控制，核实可能造成污染的风险物质、种类和数量，避免事态进一步加剧；⑤调集应急物资和设备，做好应急保障；⑥做好事故信息上报和通报或相关准备工作；⑦做好协助政府疏散周边敏感受体准备工作；⑧做好开展应急监测的准备。（5）预警解除与升级：明确预警解除与升级责任人、程序、时限和内容等。通常当突发环境事件的危险已经消除，经过评估确认，由应急指挥部适时下达预警解除指令，应急办公室将指令信息及时传达至各相关职能部门，分为以下三种情况：一是接到报警时事故未发生，发布了橙色预警但未进行应急处置，预警解除。二是接到报警时事故未发生，发布了橙色预警且橙色预警升级为红色预警（即采取了应急处置），处置完成环境突发事件危险已经消除后预警解除（即应急终止）。三是接到报警时事故已发生，启动红色预警，处置完成环境突发事件危险已经消除后预警解除（即应急终止）。为减化程序，一般预警解除即响应自动终止，响应终止即预警自动解除。

信息报告与通报：明确信息报告与通报的责任人、程序、时限和内容等。通常企业的信息报告包括企业内部信息报告、通知协议单位协助应急救援、向当地人民政府和环保部门报告和向邻近单位通报这四种情况。（1）企业内部信息报告：明确企业内部在接警、发布预警和预警行动、预警解除与升级、应急处置、应急终止和后期处置等方面信息报告的责任人、程序、对象和内容等，并明确各个阶段信息报告的主要负责人的联系方式与 24 小时应急值守电话。（2）通知协议单位协助应急救援：明确企业内部向协议单位传递事件信息的责任人、程序、时限和内容等。明确通知协议单位时需传递的风险物质及风险源情况、应急物资需求、人员需求及其他必要的需求等信息。（3）向事发地人民政府和环保部门报告：明确一旦确认事故发生时，企业应当按照有关法律、法规及政府应急预案的要求，立即向事发地人民政府及其相关部门报告（如环保、公安消防、安监、水务、卫生等部门），跨行政区域的需向所有涉事区域人民政府报告，明确报告的责任人、程序、时限和内容等。报告通常包括但不限于以下几点内容：①发生事件的单位名称和地址；②事件发生的时间和具体位置；③事件类型：例如有毒有害气体中

毒事件、废水非正常排放事件、泄漏、火灾、爆炸等；④主要污染物特征、污染物质的量；⑤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以及仍需进一步采取应急措施和预防措施的建议；⑥涉及到有毒有害气体事故应重点报告泄漏物质名称、泄漏量、影响范围、近地面风向、疏散建议；⑦已污染的范围、潜在的危害程度、转化方式趋向，并提供可能受影响的敏感点分布示意图；⑧已监测的数据及仍需进一步监测的方案建议等；⑨联系人姓名和电话。（4）向邻近单位通报：根据实际情况，自行或协助地方政府向周边邻近单位、社区、受影响区域人群通报事件信息，发出警报。明确相关责任人，通报方式、内容和要求。如果决定疏散，应当通知居民避难所位置和疏散路线。

应急处置措施：企业应针对各种突发环境事件情景制定相应的应急处置措施，对流程、步骤、措施、职责、所需应急资源等事前规定并按照一岗一卡的原则制定应急处置卡，明确每一个岗位在突发环境事件发生时应该采取的具体行动，以及行动要达到的目标。对应急预案实施卡片式管理，卡片要求内容完善、易理解、易操作。卡片要发放到岗位具体人员，上岗时做到随身携带。（1）分级响应：可根据事故的可能影响范围、可能造成的危害和需要调动的应急资源，明确应急响应级别。通常分为I级响应（社会级）的响应和II级响应（企业级）。根据自身应急情况可在II级响应（企业级）中再分解响应级别。明确响应流程与升（降）级的关建节点，并以流程图表示。I级响应（社会级）：污染的范围超出厂界或污染的范围在厂界内但企业不能独立处理，为了防止事件扩大，需要调动外部力量。I级应急响应立即通报当地人民政府和相关部门，由政府主导应急响应，企业积极协助配合。II级响应（企业级）：污染的范围在厂界内且企业能独立处理。II级响应由企业总指挥负责应急指挥，组织相关应急小组开展应急工作。（2）切断和控制污染源无论在预警阶段还是直接应急处置阶段，企业应第一时间采取切断和控制污染源措施，避免事态进一步扩大。其中，涉及生产安全事故应急预案的，应按照本单位相关安全生产应急预案的要求立即采取关闭、封堵、围挡、喷淋等措施，切断和控制泄漏点。做好有毒有害物质和消防废水、废液等收集、清理和安全处置工作。应明确切断和控制污染源的责任人、程序、时限和内容等，并根据不同的污染源明确切断和控制污染源应准备的物质和工具等。同时在人员、程序、设

备、物资等方面与安全生产应急预案的现场处置进行衔接及协调，避免流程独立而不符合企业实际情况导致操作无法有效实行。（3）现场处置：企业应充分梳理国内外同行业企业发生突发环境事件的类型，根据风险评估报告确定企业可能发生的突发环境事件情景，制定现场处置预案。企业的现场处置预案应明确在政府及有关部门介入后企业内部指挥协调、配合处置、参与应急保障等工作任务和责任人等方面相关内容，例如提供大气污染范围、敏感点信息、疏散建议等给有关部门做现场处置参考。（4）事件情景与应急处置卡：通常根据企业的环境事件污染类型可分为突发水环境事件和突发大气环境事件。突发水环境事件的现场处置通常采取利用围堰收集事故废水（根据实际情况可用沙袋等构筑临时围堰），切换排水切换阀门将事故废水引入应急池，关闭雨水阀门、污水阀门和清净下水阀门，并采取拦截、导流、疏浚等措施防止水体污染扩大。突发大气环境事件的现场处置通常需要及时切断污染源，并根据污染情况初步确定扩散范围、途径、可能影响的敏感点和影响程度等，及时上报政府部门并协助政府部门做好周边敏感点的警戒、隔离和疏散等工作。针对不同情境的现场处置措施制定突发环境事件应急处置卡。应急处置卡是指针对各种突发环境事件情景，指导现场处置措施及时有效实施，减缓或者避免有毒有害物质扩散进入环境，而对处置流程、操作步骤、应急处置措施、岗位职责、所需应急资源等内容事前规定并反复演练后公开周知的操作卡片。突发环境事件应急卡包括规定人员职责的岗位卡和按事件演变的情景卡。岗位责任人员在工作时间应携带突发环境事件应急卡。应急处置卡应明确特定环境事件的现场处置措施的整一套流程及相应部门，包括风险描述、报告程序、上报内容、预案启动、排查、控源截污、监测、后勤保障、后期处置、恢复处置和注意事项等方面内容。（5）应急监测：根据不同事故情景下产生的特征污染物种类、数量、可能影响范围和程度以及周边环境敏感点分布情况等，结合自身环境监测能力，特别是快速环境监测能力，制定企业内部应急监测方案，为应急决策提供依据。在企业自行监测能力下，应当明确企业可监测的因子、监测方法、监测的仪器设备类型、监测设备数量、监测设备的使用情况、存放地点、联系人及联系方式等内容。若企业自身无监测能力的应和协议单位一起制定应急监测方案。企业的应急监测方案应明确在政府及有关部门介入后企业应急监测与

政府及有关部门监测的衔接，明确配合监测、上报企业已监测内容、监测方案建议等工作任务和责任人等方面相关内容给有关部门做应急监测参考。

政府主导应急处置后的指挥与协调：当政府或者有关部门介入或者主导突发环境事件的应急处置工作时，企业应积极配合政府部门进行现场应急处置工作，同时需明确企业内部指挥协调、配合处置、参与人员疏散、应急保障和环境监测等工作的责任人和工作任务。

应急终止：结合企业的实际，明确应急终止责任人、终止的条件和应急终止的程序；同时在明确应急状态终止后，应继续进行环境跟踪监测和评估。企业应急终止的同时预警自动解除。通常企业可以从以下几个方面明确终止条件：（1）事故现场得到控制，事故条件得到消除；（2）污染源的泄漏或释放已得到完全控制；（3）事件已造成的危害已彻底消除，无继发可能；（4）事故现场的各种专业应急处置行动无继续的必要；（5）采取了必要的防护措施以保护公众免受再次危害，并使事件可能引起的中长期影响趋于合理并且尽可能低的水平；（6）根据环境应急监测和初步评估结果，由应急指挥部决定应急响应终止，下达应急响应终止指令。

后期处置：企业要明确突发环境事件后期处置各项工作的责任人、具体任务和工作要求等。（1）事后恢复明确事后恢复的责任人、程序、时限和内容等，通常包括：现场污染物的后续处理；环境应急相关设施设备的维护；配合开展环境损害评估、赔偿、事件调查处理等。（2）现场保护：明确现场保护的责任人、程序、时限和内容等。通常企业进行现场保护应做到：①设置内部警戒线，以保护现场和维护现场秩序；②保护事件现场被破坏的设备部件、碎片、残留物等及其位置；③在现场搜集到的所有物件应贴上标签，注明地点、时间及管理者；④对搜集到的物件应保持原样，不得冲洗擦拭。（3）现场清消与恢复：明确现场清消与恢复的责任人、程序、时限和内容等。通常现场清消与恢复工作应明确应急过程中造成环境污染物产生的环节及根据污染物的特征类型与事件造成的影响程度提出相应的清消和恢复方法，并注意明确清消废水的排水路径与最终处理处置情况。（4）污染物跟踪与评估：明确污染物跟踪与评估的责任人、程序、时限和内容等。通常企业协助政府部门或委托有资质单位对污染状况进行跟踪调查，根据

水体及大气进行有计划的监测，及时记录监测数据，对监测情况进行反馈。具体监测点位视企业发生突发环境种类及程度进行设置。同时根据监测数据和其他数据可编制分析图表，预测污染迁移强度、速度和影响范围，及时调整对策。（5）环境恢复计划：明确环境恢复计划的责任人、程序、时限和内容等。根据环境恢复工作的各项内容，科学、合理的安排计划，以便有步骤及针对性的进行每一项工作，保证环境恢复工作顺利完成。（6）善后处置：企业要明确对应急处置结束后现场遗留污染物进行后续处理措施，对应急仪器设备进行维护、保养，对应急物资进行补充更新，恢复企业设备（施）的正常运转，逐步恢复企业的正常生产秩序的责任人和时限要求；配合地方政府及其环境保护等相关部门开展环境损害评估、赔偿、事件调查处理、环境修复和生态恢复等工作的责任人和主要内容。（8）评估与总结：企业要明确组织有关专家对突发环境事件应急响应过程进行评估、配合地方政府开展评估、编制应急总结报告、提出修订预案的建议的责任人和具体工作内容。明确总结与评估的主要事项与内容，并形成文档，经过会议学习与讨论后进行发布。主要可包括事件调查分析、风险防范措施与应急准备的评估、应急过程、事件的影响等几方面内容。事件结束后，组织人员对事件进行调查与评估，可从管理防范措施、工程防范措施等方面提出企业防范措施完善建议。（9）应急改进建议：应急改进建议应包括整个应急机制中各项工作改进建议，具体包括预警程序、上报程序、应急响应、物资配备及人员安排等方面的改进建议，并进一步完善应急预案内容。

应急保障措施：明确应急预案的应急资源、应急通讯、应急技术、人力资源、财力、物资以及其他重要设施的保障措施。（1）应急资源：针对应急资源调查，制定应急资源建设及储备目标，落实主体责任，明确应急专项经费来源，确定外部依托机构。落实应急专家、应急队伍、应急资金、应急物资配备、调用标准及措施。建立健全以应急物资储备为主，社会救援物资为辅的物资保障体系，建立应急物资动态管理制度。（2）应急通讯：明确与应急工作相关的单位和人员联系方式及方法，并提供备用方案。建立健全应急通讯系统与配套设施，确保应急状态下信息通畅。（3）应急技术：阐述应急处置技术手段、技术机构等内容。（4）其他保障：根据应急工作需求，确定其他相关保障措施（交通运输、治安、医疗、

后勤、体制机制、对外信息发布保障等）。

预案管理：（1）预案培训：明确本企业开展的预案培训计划、方式和要求。如果预案涉及相关方，应明确宣传、告知等工作。企业应通过编发培训材料等方式，对与应急预案实施密切相关的组织和人员开展应急预案培训，制作通俗易懂、好记管用的宣传普及材料，向企业员工及周边公众免费发放。（2）预案演练：明确应急演练的方式、频次等内容，制定企业预案演练的具体计划，并组织策划和实施，适时组织有关企业和专家对应急演练进行观摩和交流，演练结束后做好总结。企业应当建立应急演练制度，坚持每年至少开展一次演练，根据实际情况采取实战演练、桌面推演等方式，组织开展人员广泛参与、处置联动性强、形式多样、节约高效的应急演练。要对演练的执行情况，预案的合理性与可操作性，指挥协调和应急联动情况，应急人员的处置情况，演练所用设备装备的适用性进行评估，根据评估结果及时修订预案。（3）预案修订：明确应急预案修订、变更、改进的基本要求及时限，以及采取的方式等内容。（4）预案备案：明确预案备案的方式、审核要求、报备部门等内容。

6.2.8 生态环境保护措施

运营期严格划定项目与湿地间的生态缓冲带，严禁生产废水、初期雨水、渗滤液直排汇入湿地，缓冲带内禁止物料堆放与人为扰动；厂区及缓冲带选用本土乡土植物开展绿化补植，防范外来物种入侵，减轻水土流失；合理管控厂区夜间照明，降低灯光、噪声对湿地鸟类及野生动物栖息活动的干扰；强化飞灰、炉渣、污泥等固废密闭贮存与转运管理，避免物料撒落随地表径流进入湿地；建立长期生态跟踪监测，定期监测湿地植被、野生动物及径流环境变化，安排专人开展日常巡查管控，严禁人员擅自进入湿地，落实生态保护宣教，保障湿地生态系统稳定。

为精准掌握项目运营对生态环境的动态影响，项目运营过程中要进行生态监测。监测频率调整为每年一次，持续跟踪植被覆盖度、群落组成与恢复趋势，监测野生动物种群动态、分布格局及其栖息地利用变化，并重点结合生态保护措施的实施情况，科学评估其措施执行的有效性、长期稳定性及生态修复的实际成效。本项目生态环境监测计划见表 5-6-1，生态监测布置点位见表 5-6-2，生态监测布置

图见图 6.1-1。

表 6.2-26　生态环境监测计划

监测时期	监测点	监测内容	监测范围	监测频次
运营期	厂区附近	植被覆盖情况	评价范围内	连续监测 3 年，每年一次
		动物种类、数量、分布、生态习性及所在生境状况	评价范围内	

表 6.2-27　生态监测点位

监测时期	监测点中心坐标	
	经度	纬度
运营期	126° 26' 1.058" E	48° 12' 13.886" N
	126° 26' 7.587" E	48° 12' 12.014" N
	126° 26' 13.453" E	48° 12' 15.532" N

6.3 污染防治设施的投资估算

本工程总投资 35052 万元，其中环保投资 3620 万元，占总投资的比例为 10.33%。环保投资估算见表 6.3-1。

表 6.3-1　环保投资估算表

序号	项目		金额（万元）
1	废气治理	烟气治理（SNCR 脱硝+半干法（石灰浆液）脱酸+干法（消石灰干粉）脱酸+活性炭吸附+布袋除尘）	2000
2		臭气治理	30
3		活性炭储仓、消石灰储仓、飞灰仓等的除尘装置	27
4		食堂净化装置	3
5		烟气在线监测系统、运行工况监测系统	300
6	废水治理	渗滤液处理站（含渗滤液调节池）	200
6		渗滤液处理（垃圾渗滤液输送系统及渗滤液收集池）	100
7		事故水池	30
8		初期雨水收集池	5
9		废水在线监测设备	100
10	地下水污	防渗处理	300

13	染防治	地下水监测井	5
14	噪声治理	噪声治理	20
15	固废处置	灰渣处理（飞灰固化系统）	240
16		飞灰养护间	20
17		危险废物贮存库	10
15	施工期	施工期环保措施	30
16	生态	绿化及水土保持	100
17	运营期环境管理、设施运行维护费用、监测费用		100
合 计			3620
总投资			35052
环保投资比例%			10.33

本项目环保投资比例为10.33%，参照我国工业项目调查数据，环保投资一般要保持在6%~8%左右能有效地控制新污染，本项目环保投资大于8%，可以有效控制污染。

7 环境影响经济损益分析

7.1 环境保护税

本次评价参照《中华人民共和国环境保护税》，对本项目环境经济损益进行分析。本项目运营期产生的废水一部分进行回用，一部分处理达标后排入北安市向前污水处理厂；厂界噪声达标，不会影响区域声环境质量现状；固体废物中生活垃圾入本项目焚烧炉焚烧，其它固废委托有资质单位进行统一处理。因此，本次评价主要对本项目运营期大气污染物和水污染物进行货币化经济损益核算。

本项目每种应税大气污染物和水污染物的具体污染当量值依照《中华人民共和国环境保护税法》所附《应税污染物和当量值表》执行；应税大气污染物和水污染物的具体适用税额按照《黑龙江省人民代表大会常务委员会关于环境保护税黑龙江省应税大气污染物水污染物适用税额和同一排放口应税污染物项目数的决定》中相关规定来进行计算，即：环境保护税我省应税大气污染物适用税额为每污染当量 1.2 元。本项目环境保护税情况见表 7.1-1。

表 7.1-1　本项目环境保护税情况表

类别	污染物	污染物排放量（t/a）	污染当量值（kg）	污染当量数	适用税额（元）	环境保护税（元）
大气污染物	SO_2	40.488	0.95	42619.37	1.2	51143.24
	NOx	115.681	0.95	121769.47	1.2	146123.37
	CO	46.272	16.7	2770.80	1.2	3324.96
	氯化氢	8.676	10.75	807.07	1.2	968.48
	烟尘	11.568	2.18	5306.51	1.2	6367.82
	汞及其化合物	0.010	0.0001	104000.00	1.2	124800.00
	铅及其化合物	0.035	0.02	1740.00	1.2	2088.00
	镉及其化合物	0.003	0.03	113.33	1.2	136.00
水污染物	COD	17.983	1	17982.53	1.4	25175.54
	氨氮	1.499	0.8	1873.18	1.4	2622.45
合　　计						362749.86

综上所述，本项目运营期满负荷运行状况下对区域环境造成的不利影响以货

币化表示可近似为 362749.86 元/a。

7.2 社会影响效果分析

垃圾废热作为重要的可利用能源，其发展前途极为广阔。我国目前的生活垃圾的产生量和分布与人口、城市分布等密切相关。2002 年，我国共有 660 个城市，年垃圾清运量为 1.365×10^8t，考虑垃圾的平均热值 4200kJ/kg，则垃圾作为能源资源年总量为 573TJ。根据国家环保总局预测，2020 年将达到 2.1×10^8t，按总量的 50%，热值按 5000kJ/kg 计算，则垃圾能源资源总量为 760TJ，可利用量 380TJ，可利用的垃圾发电装机潜力为 250MW，提供电力约 18TW.h；2020 年如考虑同样的比例，垃圾能源资源总量为 1050TJ，可利用量 525TJ，可利用的垃圾发电装机潜力为 3450MW，提供电力约 25TWh。

垃圾废热作为一种可再利用能源，符合国家的产业政策，垃圾发电、供热的发展，既有利于节约能源，改善环境质量，又可优化当地电源结构，缓解当地电力供热供应状况，其环境效益和社会效益都是十分显著的。

7.2.1 项目对社会经济的影响

本项目是资源综合利用项目，采用垃圾焚烧发电供热，项目投产后将使北安市和五大连池市所产生的生活垃圾得到集中、妥善处理，使北安市和五大连池市范围内生活垃圾日产日清，城市环境将会得到较好的改善。在消除其污染的同时还可用来发电，“变废为宝”为社会提供财富，实现垃圾处理的“无害化”、“资源化”、“减量化”。同时，拟建项目大大减少了需要卫生填埋的垃圾数量，减缓了垃圾对宝贵土地资源的侵占速度。项目建设将改变当地能源生产和消费方式，对建立可持续的能源系统，促进国民经济发展和环境保护具有重大意义。

本项目的建设，使当地的环境卫生事业进入新的发展阶段，使全市垃圾处理的无害化、资源化水平上一个新的台阶，本项目扩建达产后，每年可新增处理入炉固体废物 14.6 万 t，年发电量为 800 万 kw.h，年供热量为 224000t。本项目的建设，可改善当地人民的生活环境、保护市民的身体健康，也优化了当地的投资环境。

7.2.2 项目对减轻社会就业方面的影响

本项目新增定员 55 人，项目同时会促进当地生活垃圾收运体系的完善，增加当地环卫部分再就业人数，缓解当地就业压力。本项目促进了区域内公辅设施的建设，带动了当地的招商引资及其他行业的发展，为劳动就业提供了大量的机会，项目建成后，不仅吸收大量新成长劳动力，而且吸收了部分工业转移的劳动力，间接增加就业岗位近千个，减轻社会就业压力，就业效果显著。项目建设对创建和谐社会起着积极的促进作用。

7.2.3 项目对保障热力供应方面的影响

本项目投产运营后，预计每年能够新增供热量 22.4 万吨，项目建成后将对当地供热起补充作用。

7.2.4 项目对社会环境方面的影响

本项目的建设必然会对建设厂址的地形地貌造成损坏，同时也会伴随着一些废气、废水、噪声等对环境造成影响的情况出现。在对建设厂址的地形地貌损坏方面，只要在项目建设初期予以高度重视，优化设计，尤其是绿化等方面的设计，是不会造成环境影响的，另外本项目已从工艺、设备、建设环境等方面进行了充分考虑，故不会对社会环境造成大的危害。

项目建成后对垃圾实施规范化处理，可以部分地消除人们对垃圾处理场的厌烦心理，在处理措施的保障下防止了粉尘、恶臭气体的扩散与病菌的传播，减小了垃圾污染过程的渠道，相对地保护了人民的身体健康。

本工程烟气排放对周边环境的影响很小，项目投运后，总体来看，避免了生活垃圾过剩导致的垃圾围城现象，减轻和消除垃圾对水体的污染，起到防患于未然的目的，改善了区域的环境污染。

7.2.5 社会适应性分析

本项目拟选厂址位于黑龙江省黑河市北安市城郊乡向前村 202 国道以南（北安市向前污水处理厂南侧）；2026 年 4 月 9 日，项目已取得《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 2311812026XS0007652 号），项目周围 300m 范围内无

居民。本项目的建设及选址符合规划的要求，获得北安市政府的认可，对周围民众的影响较小，易于民众接受。

同时，本项目在建设及运营时将采取有效的生态环境保护和水土保持措施，可为当地的社会环境、人文条件所接纳，北安市各级政府全力支持本项目的建设和前期工作。

本项目建成后，将有效解决北安市和五大连池市的生活垃圾处置问题，实现北安市和五大连池市生活垃圾的“三化”处理，有效改善区域环境，同时可带动当地的经济发展及促进就业，得到当地居民的有效支持。

因此，预计本工程建设期间及投运后，完全适应当地的社会环境。

7.3 结论

综上所述，本项目属于可再生能源的开发利用项目，对环境和社会的影响是利大于弊，坚持趋利避害的开发利用方针，有利于实现可持续发展，符合建设资源节约型、环境友好型社会及构建和谐社会的要求。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

项目环境保护管理是指建设单位、设计单位和施工单位在项目的可行性研究、项目设计、建设期和运行期必须遵守国家、省市的有关环境保护法规、政策、标准，落实环境影响评价报告中拟定采取的污染防治措施，并确保环境保护设施处于正常运行状态。环境管理计划制定出机构的能力建设、执行各项防治措施的职责、实施进度、监测内容和报告程序，以及资金投入和来源等内容。在项目建设期和运行期，接受地方环境保护主管部门的监督和指导，并配合环境保护主管部门完成对项目建设的“三同时”审查。

8.1.1 环境管理机构及职责

8.1.1.1 环境管理机构

本项目以焚烧方式处理生活垃圾可以彻底解决生活垃圾污染问题，并且采用高温焚烧可以彻底消灭致病原体，避免二次污染。生活垃圾经过焚烧处理后所产生的炉渣可以综合利用，焚烧产生的余热可用来发电，是目前实现生活垃圾处理无害化、减量化、资源化的最为有效的办法。为了使本工程投产后达到所期望的社会效益、经济效益和环境效益，实现生产目标与环境效益相统一，应通过必要的污染防治及相应的环境管理手段，严格控制本工程的建设对周围环境产生的不利影响，并使其影响减小到最低程度。

环境管理机构分为企业外部环境管理机构和企业内部环境管理机构。企业外部环境管理机构指政府性环境管理机构，主要有中华人民共和国生态环境部、黑龙江省生态环境厅、黑河市生态环境局、北安市生态环境局等；企业内部环境管理机构是指企业所建立的环境保护管理体系。

企业内部环境管理科室作为企业管理体系中的一部分，应与之相协调统一。实行企业总经理领导下的“一人主管，分工负责；职能部门，各负其责；落实基层，监督考核”的原则，建立以企业领导为核心，企业内部环境保护管理体系为基础的全员责任制的环境管理体系。使环境管理贯穿于企业管理的整个过程，并落实到

企业的各个层次，分解到生产的各个环节，把企业管理与环境管理紧密地结合起来，不但要建立完善的企业管理体系和各种规章制度，也要建立完善的环境管理体系和各种规章制度，使企业的环境管理工作真正落到实处。

8.1.1.2 环境管理机构职责

（1）贯彻执行国家及地方环境保护的有关方针、政策、法规等。

（2）结合本企业工程及排污特点，制定企业的环境管理计划和环境监测计划，并监督落实。

（3）审定、落实并督促实施的污染治理方案，监督企业污染治理资金的落实和使用情况。负责全厂及公司的环境管理、污染源监测及各项环保设施的正常运行的监督管理工作。

（4）组织制定本企业环境管理办法和企业的污染事故的应急措施，预防或减缓对周围环境的污染。

（5）协同上级环境管理部门检查本企业的环境保护工作、污染治理设施的运行情况。定期对厂内污染情况进行分析总结，为环保设施的更新改造提供可靠依据。

（6）组织宣传教育，与本单位的有关部门一起对全厂职工大力普及环境法规及环境科学知识，提高职工的环境保护意识。

（7）宣传清洁生产思想，协同生产技术部门对现有生产设施进行技术改造，尽可能将污染控制在生产过程中。

（8）建立全厂污染源、污染物治理、排放浓度及总量等数据库。编制企业污染源监测的月报表、年报表及环境管理质量报告。

8.1.1.3 环境管理要求

1、施工期环境管理应做好以下工作：

（1）施工作业场地应采取定时洒水降尘措施，料场和贮料场采用遮盖或洒水以防止扬尘污染，运送建筑材料的卡车加盖苫布，以减少抛洒。

（2）施工营地需设置沉淀池及生活垃圾集中堆放场地，以方便施工污水、生活垃圾集中收集，不得以渗坑、渗井或漫流方式排放。建筑垃圾及时清运，不能

长期堆存，做到日产日清，车辆用苫布遮盖，防治沿途洒落。生活垃圾由环卫部门统一清运。

（3）尽量采用低噪声机械，强噪声机械夜间严禁施工。

（4）对施工期临时占地，应将原有土地表层堆在一旁，待施工完毕，将这些熟土再推平，恢复到土地表层，以利于还耕或绿化；在场区平整过程中做到边取土边平整，有计划取土，及时平整；在主体工程完成后及时对厂区进行绿化。

2、营运期环境管理应做好以下工作：

（1）加强对固体废物在厂内堆存期间的环境管理；加强对危险废物的收集、储存、运输等环节的管理。

（2）加强管道、设备的保养和维护。安装必要的用水监测仪表，减少跑、冒、滴、漏，最大限度地减少用水量。

（3）针对各工序建立污染源档案管理制度，具体包括以下内容：

①生产原理及操作步骤，操作条件；

②污染源的产生节点、种类、产生量及对应的产生方式、时间、具体的污染物成分及含量等内容；

③污染源治理措施、设计参数、运行条件，处理效率、排放方式；

④各治理措施的运行成本记录；二次污染的产生情况及去向（包括处理协议、资质证明、转移联单等材料）等；

⑤治理措施的维修记录，不良运行记录及造成的原因；

⑥各污染源的例行监测、验收监测等监测数据；

⑦各污染源及治理措施的风险事故、影响范围及应急措施、预案的落实情况，事故总结和后处理结果等内容。

（4）按照“三同时”的要求落实各污染防治措施，并定期进行维护，确保各项污染防治设施的正常运行和达标排放，防止发生污染防治设施的事故性排放。

（5）加强本项目的环境管理和环境监测。按报告书的要求认真落实环境监测计划。

（6）加强全厂职工的安全生产和环境保护知识的教育。落实、检查环保设施的运行状况，配合当地环保部门做好本厂的环境管理、验收、监督、检查和排污申报等各项工作。

8.1.2 环境管理制度

（1）排污许可制度

根据《排污许可管理办法（试行）》（部令第 48 号），排污单位应当依法持有排污许可证，并按照排污许可证的规定排放污染物。排污单位应当在全国排污许可证管理信息平台上填报并提交排污许可证申请，同时向核发环保部门提交通过全国排污许可证管理信息平台印制的书面申请材料。排污单位应当按照排污许可证规定，安装或者使用符合国家有关环境监测、计量认证规定的监测设备，按照规定维护监测设施，开展自行监测，保存原始监测记录。排污单位应当按照排污许可证规定的关于执行报告内容和频次的要求，编制排污许可证执行报告。

（2）报告制度

此外，企业排污发生重大变化、污染治理设施改变或企业改、扩建等都必须向当地环保部门申报，改、扩建项目，必须按《环境保护法》、《环评法》等要求，报请有审批权限的环保部门审批，经审批同意后方可实施。

（3）污染治理设施的管理、监控制度

企业必须确保污染治理设施长期、稳定、有效运行，不得擅自拆除或者闲置污染治理设施，不得故意不正常使用污染治理设施。污染治理设施的管理必须与公司的生产经营活动一起纳入到公司日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件和其他原辅材料。企业应建立环境管理台账制度，设置专职人员进行台帐的记录、整理、维护和管理，并对台账记录结果的真实性、准确性、完整性负责。台账应真实记录生产设施运行管理信息、原辅料、燃料采购信息、污染治理设施运行管理信息、非正常工况记录信息、监测记录信息、其他环境管理信息。对活性炭、脱酸剂喷入量、焚烧飞灰稳定化固化剂等烟气净化用消耗性物资、材料实施计量并计入台账。

8.1.3 建立污染物排放许可证制度和排污申报登记制度

根据《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）中相关内容：环境影响评价审批部门要做好建设项目环境影响报告书(表)的审查，结合排污许可证申请与核发技术规范，核定建设项目的产排污环节、污染物种类及污染防治设施和措施等基本信息；依据国家或地方污染物排放标准、环境质量标准和总量控制要求等管理规定，按照污染源源强核算技术指南、环境影响评价要素导则等技术文件，严格核定排放口数量、位置以及每个排放口的污染物种类、允许排放浓度和允许排放量、排放方式、排放去向、自行监测计划等与污染物排放相关的主要内容。

建设项目发生实际排污行为之前，排污单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。环境影响报告书（表）2015 年 1 月 1 日（含）后获得批准的建设项目，其环境影响报告书（表）以及审批文件中与污染物排放相关的主要内容应当纳入排污许可证。建设项目无证排污或不按证排污的，建设单位不得出具该项目验收合格的意见，验收报告中与污染物排放相关的主要内容应当纳入该项目验收完成当年排污许可证执行年报。

8.2 污染物排放清单

8.2.1 污染物排放清单

本项目污染物排放清单及管理要求详见表 8.2-1。

表 8.2-1　本项目污染物排放清单一览表

种类	污染源	污染物	环境保护措施	排污口信息				排放情况			执行标准	
				排放形式	数量	高度	位置	浓度 mg/m³	速率 kg/h	排放量 t/a	浓度 mg/m³	标准名称
废气	1#焚烧炉烟囱 DA001	颗粒物	SNCR 脱硝+半干法（石灰浆液）脱酸+干法（消石灰）脱酸+活性炭吸附+布袋除尘	有组织	1	60 m	焚烧车间	20	0.6603	5.7841	30/20	《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单（2017 年）（1 小时均值/24 小时均值）
		CO						80	2.6411	23.1362	100/80	
		NOx						120	6.6028	57.8405	300/250	
		SO_2						70	2.3110	20.2442	100/80	
		HCl						15	0.4952	4.3380	60/50	
		汞						0.018	0.0006	0.0052	0.05（测定均值）	
		镉						0.006	0.0002	0.0017	0.1（测定均值）	
		铅						0.06	0.0020	0.0174	1.0（测定均值）	
		砷						0.006	0.0002	0.0017		
		锰						0.06	0.0020	0.0174		
		二噁英类						0.1ngTEQ/m³	0.0033mg/h	0.0289g/a	0.1ngTEQ/m³	
	1#焚烧炉烟囱 DA002	颗粒物	SNCR 脱硝+半干法（石灰浆液）脱酸+干法（消石灰）脱酸+活性炭吸附+	有组织	1	60 m	焚烧车间	20	0.6603	5.7841	30/20	《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单（2017 年）（1 小时均值
		CO						80	2.6411	23.1362	100/80	
		NOx						120	6.6028	57.8405	300/250	
		SO_2						70	2.3110	20.2442	100/80	
		HCl						15	0.4952	4.3380	60/50	

		汞	布袋除尘					0.018	0.0006	0.0052	0.05（测定均值）	/24 小时均值）
		镉						0.006	0.0002	0.0017	0.1（测定均值）	
		铅						0.06	0.0020	0.0174	1.0（测定均值）	
		砷						0.006	0.0002	0.0017		
		锰						0.06	0.0020	0.0174		
		二噁英类						0.1ngTEQ/m³	0.0033mg/h	0.0289g/a	0.1ngTEQ/m³	
	食堂油烟 DA003	油烟	油烟净化装置	有组织	1	/	食堂	1.24	0.00248	0.00724	2	《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）
	垃圾池	NH_3	密闭结构，垃圾池保持微负压状态，由一次风机抽出送焚烧炉燃烧	无组织	/	/	垃圾池	/	0.123	1.0775	1.5	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 标准
		H_2S						/	0.007	0.0613	0.06	
		臭气浓度						/	/	/	20（无量纲）	
	渗滤液处理站	NH_3	密闭结构，保持微负压状态，由一次风机抽出送焚烧炉燃烧	无组织	/	/	渗滤液处理站	/	0.0038	0.0333	1.5	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 标准
		H_2S						/	0.0003	0.0026	0.06	
		臭气浓度						/	/	/	20（无量纲）	
	餐厨垃圾处理	NH_3	密闭结构，保持微负压状态，由	无组织	/	/	餐厨垃圾	/	0.0003	0.0026	1.5	
		H_2S						/	0.00019	0.0017	0.06	

		臭气浓度	一次风机抽出送焚烧炉燃烧				处理间	/	/	/	20（无量纲）	
		非甲烷总烃						/	0.009	0.0788	无组织厂房外 1 小时平均浓度值：10；无组织厂房外监控点处任意一次浓度值：30；	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）
											4.0	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	烟气净化间	颗粒物	设 3 台袋式除尘器。	无组织	/	/	烟气净化间	/	0.00026	0.0023	1.0	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	飞灰稳定化车间	颗粒物	设一台袋式除尘器	无组织	/	/	飞灰稳定化间	/	0.0065	0.0569	1.0	
	柴油储罐	NMHC		无组织	/	/	柴油储罐	/	0.0412	0.361	无组织厂房外 1 小时平均浓度值：	《挥发性有机物无组织排放控制标准》

											10；无组织厂房外监控点处任意一次浓度值：30；	（GB37822-2019）
											4.0	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
废水	垃圾渗滤液、地面冲洗水（卸料区冲洗、地磅区及垃圾运输通道冲洗、渗滤液管道冲洗）、初期雨水	pH	工艺为预处理+调节池+厌氧反应器+硝化反硝化+外置式MBR+NF，处理规模 120m^3/d	厂区排污口	1	/	/	6-9	/	/	6-9	《污水综合排放标准》表 4 中三级排放标准及北安市污水处理厂进水指标、《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）中表 2 规定的浓度限值要求
		COD_{Cr}						480	/	16.82	480	
		BOD_5						280	/	9.81	280	
		NH_3-N						40	/	1.40	40	
		SS						360	/	12.61	360	
		TN						50	/	1.75	50	
		TP						6	/	0.21	6	
		总汞						0.001	/	0.00004	0.001	
		总镉						0.01	/	0.00035	0.01	
		总铬						0.1	/	0.00350	0.1	
		六价铬						0.05	/	0.00175	0.05	
		总砷						0.1	/	0.00350	0.1	
		总铅						0.1	/	0.00350	0.1	

	锅炉房冲洗废水、化学水处理系统废水、循环水排污水	pH	中和+沉淀	进行回用				6-9	/	0	6-9	《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）
		COD						50	/	0	50	
		NH_3-N						5	/	0	5	
		BOD_5						10	/	0	10	
		SS						0.46	/	0	/	
		TP						0.5	/	0	0.5	
		总大肠菌群						1000	/	0	1000	
		全盐量						1000	/	/	/	
	生活污水、化验室废水	pH	食堂废水经隔油池隔油后同其他生活污水排进化粪池，经化粪池处理后同化验室废水一并排入北安市向前污水处理厂	厂区排污口	1	/	/	6-9	/	/	6-9	《污水综合排放标准》表 4 中三级排放标准及北安市污水处理厂进水指标
		COD_{Cr}						16.82	/	0.0408	480	
		BOD_5						9.81	/	0.0238	280	
		NH_3-N						1.40	/	0.0034	40	
		SS						12.61	/	0.0306	360	
		TN						1.75	/	0.0042	50	
		TP						0.21	/	0.0005	6	
		总大肠菌群						9	/	0.0218	/	
		动植物油						100	/	0.2424	100	
噪	各类泵、	噪声	隔振、隔声、消	厂界				昼间<65dB(A)				《工业企业厂界环

声	风机等		声		夜间<55dB(A)	境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类
固废	固化飞灰		北安市城市生活垃圾处理站（北安市城市生活垃圾填埋场）进行填埋	/	本项目固体废物处置率 100%。	/
	炉渣		外售综合利用			
	废变压器油		委托有资质单位处理			
	除尘器废布袋					
	渗滤液处理站废过滤膜					
	废机油					
	实验室废液					
	生活垃圾、除臭装置废活性炭、渗滤液处理站污泥、食堂产生的餐厨垃圾和废油脂		入焚烧炉焚烧			

	化学水处理系统废膜	生产厂家回收			

备注：废水的浓度单位为 mg/L。

8.2.2 总量控制

8.2.2.1 总量控制意义

实施总量控制将促进资源、能源的合理利用和优化配置，加速产业结构的调整，实现经济增长方式的根本转变；实施总量控制可以较好地协调经济发展与环境保护之间的关系，推动可持续发展战略的实行。

本项目属新建项目，总量控制应以黑河市总量控制规划为目标，将本项目投产后排放的污染物总量纳入其总量控制规划中，通过区域调整平衡，实现黑河市污染物排放总量控制的目标。

8.2.2.2 污染物排放总量控制指标

根据《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019），进行本项目污染物排放总量控制指标的核算。

（1）废气

本项目无规定的基准排气量，根据《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019），废气许可排放量计算方法见下图。

排污单位应根据排放浓度限值、烟气量、设计年利用小时数明确废气主要排放口的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物的年许可排放量，按式（1）、（2）计算：

$$E_{年许可} = \sum_{i=1}^{n} M_i \quad (1)$$

式中：$E_{年许可}$——年许可排放量，t；

M_i——第i台焚烧炉大气污染物年许可排放量，t；

n——焚烧炉数量，无量纲。

$$M_i = \frac{\rho_i(21-\varphi(O_2))}{(21-11)} \times V \times R \times 10^{-9} \quad (2)$$

式中：M_i——第 i 台焚烧炉大气污染物年许可排放量，t；

ρ_i——第 i 台焚烧炉某大气污染物基准氧含量许可排放浓度限值，mg/Nm³；

$\varphi(O_2)$——烟气氧含量，%。采用近三年自动监测的平均烟气氧含量，投产不满三年的采用审批的环境影响评价文件中的设计烟气氧含量；

V——第 i 台焚烧炉标态干烟气量，Nm³/h。采用近三年自动监测的平均烟气量，投产不满三年的采用经审批的环境影响评价文件中的设计烟气量；

R——设计年利用小时数，h。

废气许可排放量计算参数见表 8.2-2。

表 8.2-2　本项目废气许可排放量计算参数表

类别	排放口	项目	V 排放口风量	ρi 污染物许可排放浓度限值（mg/m³）	φ(O_2) 烟气氧含量	R 装置设计年生产时间）
废气	焚烧炉	颗粒物	66028m³/h	20	8%	8760h
		SO_2		80		
		NOx		250		

经计算，本项目废气总量控制指标见表 8.2-3。

表 8.2-3　本项目废气总量控制指标

项目	总量控制指标（t/a）
颗粒物	15.04
SO_2	60.15
NOx	187.98

本项目废气总量控制建议指标：颗粒物许可排放量 15.04t/a，SO_2 许可排放量 60.15t/a，NOx 许可排放量 187.98t/a。

（2）废水

本项目生活污水排放量为 4.4m³/d（1606m³/a），化验室废水排放量为 2.24m³/d（817.6m³/a），渗滤液处理站废水排放量为 96m³/d（35040m³/a）；以上废水全部排入北安市向前污水处理厂，排放量合计 102.64m³/d（37463.6m³/a）；根据北安市向前污水处理厂进水指标，COD 为 480mg/L、氨氮为 40mg/L。则污染物 COD 排放总量为 17.98t/a、氨氮排放总量为 1.50t/a。

经计算，本项目废水总量控制指标见表 8.2-4。

表 8.2-4　本项目废水总量控制指标

项目	总量控制指标（t/a）
COD	17.98
氨氮	1.50

本项目废水总量控制建议指标：污染物 COD 排放总量为 17.98t/a、氨氮排放总量为 1.50t/a。

（3）全厂总量控制指标

本项目全厂总量控制指标见表 8.2-5。

表 8.2-5　本项目总量控制指标

类别	项目	总量指标 t/a
废气	颗粒物	15.04
	SO_2	60.15
	NOx	187.98
废水	COD	17.98
	氨氮	1.50

8.3 环境监测

环境监测是项目环境保护的“眼睛”，是基本的手段和信息基础，环境监测的特点是以样品的监测结果来推断总体环境质量。因此，必须把握好各个技术环节，包括确定环境监测的项目的范围，采样的位置和数量，采样的时间和方法，样品的分析和数据处理等及其质量保证工作。保证监测数据具有完整的质量特征，准确性、精密性、完整性、代表性和可比性。

8.3.1 环境监测的必要性

环境监测既是项目执行管理的需要，也是环保部门了解项目执行情况、研究对策，实行宏观指导的依据。通过现场监测，能及时发现问题和了解运行数据是否理想，达到总结经验、解决问题、改善管理的目的，以确保项目顺利实现预期目的。

8.3.2 环境监测机构设置

为了及时准确地了解项目的污染物排放情况和污染物治理设施的运行状况，企业应委托有资质的监测机构进行常规监测。

8.3.3 环境监测职责

根据国家和主管部门颁布的环保法规、污染物排放标准以及企业内部的要求，制订监测站的工作计划和实施方案。

对生产过程中污染物的排放状况和污染治理设施的处理效果进行定期监测，为设施的运行控制提供依据。

对监测仪器设备进行维护和校验，确保监测数据的准确性、可靠性。

做好监测数据的整理记录工作，做好企业污染物排放情况动态变化的档案记载工作。努力学习，不断提高站内工作人员的业务素质和工作能力。

8.3.4 施工期环境监测计划

施工期环境监理内容见表 8-3-1。

表 8.3-1　施工期环境监理内容

监理项目	技术要求	实施机构	监控机构
生态保护与水土保持	（1）对施工期临时占地，应将原有土地表层堆在一旁，待施工完毕，将这些熟土再推平，恢复到土地表层，以利于还耕或绿化 （2）施工营地尽量设置在非耕地上，以减少耕地损失 （3）在场区平整过程中做到边取土边平整，有计划取土，及时平整 （4）在主体工程完成后及时对厂区进行绿化 （5）教育施工人员爱护附近农田，保护施工场地周围的生态环境	承包商	当地生态环境主管部门
噪声污染	（1）尽量采样低噪声机械 （2）强噪声机械夜间严禁施工	同上	同上
环境空气污染	（1）施工边界外 200m 范围内不得有居住区、学校等 （2）施工作业场地应采取定时洒水降尘措施 （3）料场和贮料场采用遮盖或洒水以防止扬尘污染，运送建筑材料的卡车加盖棚布，以减少抛洒	同上	同上
地表水污染	（1）施工营地及施工管理区需设置隔油池及生活垃圾集中堆放场地，以使生活污水、生活垃圾集中处理 （2）加强施工人员环境意识教育，严禁将废油、施工垃圾抛入地表水体	同上	同上

8.3.5 环境监测计划

按照《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》（HJ 1205—2021）、《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）及修改单和《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》（环办环评[2018]20 号）要求，结合项目实际情况制定监测方案。

（1）污染源监测

生产运行期污染源监测计划见表 8.3-2。若企业不具备监测条件，可委托有资质的监测单位进行监测，监测结果以报表形式上报当地环境保护主管部门。

（2）在线监测

废气在线监测，应根据原国家环境保护部颁发的《固定污染源烟气排放连续监测技术规范》的要求，固定污染源烟气 CEMS 应安装在能够可靠连续监测固定污染源烟气排放状况的有代表性的位置上；监测孔设置、监测采样方法可按照《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）；数据采集和控制按照《污染物在线自动监控（监测）系统数据传输标准》（HJ212-2017）执行。在线监测装置安装要求应按《污染源自动监控管理办法》等规定执行并定期进行校对。在线监测位置和监测因子见表 8.3-2。

生活垃圾焚烧厂应设置焚烧炉运行工况在线监测装置，监测结果应采用电子显示板进行公示并与当地环境保护部门联网。焚烧炉运行工况在线监测指标包括烟气中一氧化碳浓度和炉膛内焚烧温度及含氧量。

生活垃圾焚烧厂烟气在线监测装置安装要求应按《污染源自动监控管理办法》等规定执行并定期进行校对。在线监测结果应采用电子显示板进行公示并与当地环保行政主管部门联网。烟气在线监测指标应至少包括烟气中一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和氯化氢。

（3）环境质量监测

综上所述，项目常规环境质量监测内容包括环境空气、地下水和土壤等，生产运行期环境质量监测计划和运行期监测内容见表 8.3-2，企业自行或者委托有监测资质的单位进行监测。

表 8.3-2　污染源监测计划一览表

项目	分类			监测点位	监测指标	监测频率	执行排放标准
焚烧炉技术性能	运行工况		在线监测	炉内	焚烧运行工况：炉内一氧化碳浓度、炉膛内焚烧温度、含氧量	在线监测，与环保部门联网	《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单（2017 年）
	炉渣		取样监测	渣坑	热灼减率	1 次/周	《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单（2017 年）
废气	污染源	有组织	在线监测	引风机出口烟道或烟囱	烟气量、烟气流速、烟温、一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢	在线监测，与环保部门联网，每季度对比一次	《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单（2017 年）
			取样监测	引风机出口烟道或烟囱	重金属(Hg、Cd+TI、Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni)	1 次/月	
					二噁英	1 次/年	
		无组织	取样监测	厂界	H_2S、NH_3、HCl、颗粒物、臭气浓度、非甲烷总烃	1 次/季	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界标准值二级标准、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
				厂房外	非甲烷总烃	1 次/季	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）
废水	污染源		取样监测	厂区排放口	pH、流量、化学需氧量、氨氮、悬浮物、总磷、总氮、五日生化需氧量、粪大肠菌群数、动植物油	1 次/季	《污水综合排放标准》表 4 中三级排放标准及北安市向前污水处理厂进水指标

			渗滤液处理系统废水总排口	总汞、总砷、总镉、总铬、总铅、六价铬	1 次/季	《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）表 2 限值要求
			雨水排放口	化学需氧量、氨氮、悬浮物	1 次/月（有流动水排放时）；监测一年无异常情况，每季度开展一次监测	-
地下水	环境质量	取样监测	设置 3 眼监测井，包括本底监测井、扩散监测井、下游监测井，详见地下水评价部分。	pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、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、镉、铁、锰、铜、锌、粪大肠菌群、石油类，同时监测地下水水位	水质、水位监测 1 次/年	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
环境空气	环境质量	取样监测	项目厂址、东侧厂界外设1个监测点	NO_X、HCl、Pb、Hg、Cd、As、Mn、NH_3、H_2S、非甲烷总烃、二噁英类	1次/年	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）、二噁英《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）规定值。
噪声	厂界噪声		厂界	等效 A 声级（Leq（A））昼、夜	1 次/季	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类
土壤	环境	取	项目北侧二类建	重金属和无机物：砷、镉、铬（六	1 次/1 年	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险

	质量	样监测	设用地（表层）	价）、铜、铅、汞、镍。②挥发性及半挥发性有机物38项：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、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间-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、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。（2）pH、铬、石油烃（C_{10}-C_{40}）、二噁英。		管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值
			项目南侧草地（表层）	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、pH、石油烃（C_{10}-C_{40}）、二噁英	1次/1年	参照《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，二噁英类土
			项目东北侧农用	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、	1次/1年	

			地（表层）	pH、石油烃（C_{10}-C_{40}）、二噁英		壤环境质量标准参照《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 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值中的第一类用地标准
其他	在垃圾焚烧电厂投运后，每年至少要对烟气排放及上述现状监测布点处进行一次大气及土壤中二噁英监测，以便及时了解掌握垃圾焚烧发电项目及其周围环境二噁英的情况。					《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
	在垃圾焚烧电厂试运行前，需在厂址全年主导风向下风向最近敏感点及污染物最大落地浓度点附近各设 1 个监测点进行大气中二噁英监测；在厂址区域主导风向的上、下风向各设 1 个土壤中二噁英监测点，下风向推荐选择在污染物浓度最大落地带附近的种植土壤。					
	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。					生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范(试行)(HJ 1134—2020)

注：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 1 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。

8.3.6 监测数据的管理与公开

每次监测工作结束后，建设单位应做好数据记录、归档。企业编写自行监测年度报告，年度报告至少应包含以下内容：

（1）监测方案的调整变化情况及变更原因；

（2）企业及各主要生产设施（至少涵盖废气主要污染源相关生产设施）全年运行天数，各监测点、各监测指标全年监测次数、超标情况、浓度分布情况；

（3）按要求开展的周边环境质量影响状况监测结果；

（4）自行监测开展的其他情况说明；

（5）排污单位实现达标排放所采取的主要措施。

监测结果出现超标的，排污单位应加密监测，并检查超标原因。短期内无法实现稳定达标排放的，应向生态环境主管部门提交事故分析报告，说明事故发生的原因，采取减轻或防止污染的措施，以及今后的预防及改进措施等；若因发生事故或者其他突发事件，排放的污水可能危及城镇排水与污水处理设施安全运行的，应当立即采取措施消除危害，并及时向城镇排水主管部门和生态环境主管部门等有关部门报告。

设立厂区电子显示板，公开常规污染物（氮氧化物、一氧化碳、二氧化硫、颗粒物、氯化氢）日均值，炉膛温度曲线，通过企业网站等途径公开企业自行监测信息。

实施自动连续监测的，其监测系统要与当地生态环境主管部门联网。污染源监测数据按《污染源监测管理办法》上报当地生态环境主管部门。所有监测数据一律归档保存。

对垃圾焚烧炉运行工艺参数实施电脑控制自动化调节，保证设施的主要工艺参数能在规定的范围内自动调整，取得最佳的处置效果。

8.3.7 监测方式与方法

（1）焚烧炉烟气采用连续在线监测系统监测烟气污染物，并与生态环境主管部门联网。

（2）环境监测应采用国家规定的监测分析方法进行，统计和保管监测数据，

如遇异常情况应及时处理，确保全厂所排的各项污染物符合本报告所提的排放标准，定期向上级主管部门上报本单位的环境污染情况报表。

（3）本项目单位无法完成的监测项目需委托有相关资质单位进行监测。

本项目将配备必要的环保监测仪器设备，监测仪器设备的设置可咨询当地环境监测部门。

8.4 污染物排放口（源）挂牌标识

本项目应按《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，做到各排污口（源）的环保标志明显，便于企业管理和公众监督，环境保护图形标志的形状及颜色见表 8.4-1，环境保护图形符号见图 8.4-2。

表 8.4-1　环境保护图形标志的形状及颜色表

标志名称	形状	背景颜色	图形颜色
警告标志	三角形边框	黄色	黑色
提示标志	正方形边框	绿色	白色

表 8.4-2　环境保护图形符号及图形一览表

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1			废气排放口	表示废气 向大气环境排放
2			污水排放口	表示污水 向水体排放
3			噪声排放源	表示噪声 向外环境排放
4			一般固体废物	表示固体废物 贮存、处置场

	/		危险废物	

8.5 竣工环境保护验收内容

本工程建成后，其环保设施竣工验收内容详见表 8.5-1。

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号），建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体。本项目建成投产运营后，建设单位应当按照本办法规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收。

表 8.5-1　本项目环保设施竣工验收一览表

项目		环保设施名称	数量	治理效果
废气	焚烧炉废气	SNCR 脱硝	2 套	《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及修改单
		半干式脱酸系统	2 套	
		干式脱酸系统	2 套	
		活性炭喷射系统	2 套	
		布袋除尘器	2 套	
	垃圾恶臭	垃圾除臭装置	1 套	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 标准
	活性炭储仓	布袋除尘器	1 套	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准
	石灰储仓	布袋除尘器	1 套	
	飞灰仓	布袋除尘器	1 套	
	食堂油烟	油烟净化装置	1 套	《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）
	厌氧沼气	火炬	1 套	-
废水	垃圾渗滤液、地面冲洗水（卸料区冲洗、地磅区及垃圾运输通道冲洗、渗滤液管道冲洗）、初期雨水	渗滤液处理站	1 座	《污水综合排放标准》表 4 中三级排放标准及北安市污水处理厂进水指标、《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）中表 2 规定的浓度限值要求
	生活污水	化粪池	1 座	《污水综合排放标准》表 4 中三级排放标准及北安市污水处理厂进水指标
	化验室废水	/	/	
	锅炉房冲洗废水、化学水处	中和+沉淀	3 座	《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T

	理系统废水、循环水排污水			19923-2024）
	事故废水	事故池	1 座	有效容 568.1m^3
	初期雨水	初期雨水收集池	1 座	有效容积 110m^3
噪声	发电机组	隔声设备、空气进出口处加装消音器	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准
	鼓引风机	装隔音箱、消声器	/	
	各类泵体	减振、隔声	/	
	空压机	隔声、加装消音器	/	
	锅炉排汽	选用低噪声型安全阀机控制阀设备、加装消音器并采取减振措施	/	
固体废物	炉渣	除渣系统	1 套	外售综合利用
	飞灰	固化稳定化系统	1 套	北安市城市生活垃圾处理站（北安市城市生活垃圾填埋场）进行填埋
		飞灰仓	1 座	飞灰由机械输灰至飞灰仓
	除臭装置废活性炭、渗滤液处理站污泥、餐厨垃圾及油脂、生活垃圾	除臭装置废活性炭厂内焚烧处理；渗滤液处理站污泥厂内焚烧处理、生活垃圾、餐厨垃圾及油脂厂内焚烧处理	/	处置率 100%
	危险废物（除尘器废布袋、废机油、废变压器油、渗滤	危险废物贮存库	1 间	委托有资质单位处置

	液处理站废过滤膜、化学水处理系统废膜、实验室废液）			
其它	垃圾池、卸料大厅、渗滤液收集池、渗滤液处理站内各处理池（含调节池）、飞灰稳定化间、飞灰养护间、危险废物贮存库、事故池、渗滤液输送管线、柴油罐区、初期雨水收集池、化验室、烟囱、地磅间、水泵房、冷却塔、消防及工业水池、渗滤液处理站综合设备间、启动锅炉房、厂区道路、办公区电力系统、自动控制系统的防渗系统		/	重点防渗区：主要包括垃圾池、卸料大厅、渗滤液收集池、渗滤液处理站内各处理池（含调节池）、飞灰稳定化间、飞灰养护间、危险废物贮存库、事故池、渗滤液输送管线、柴油罐区、初期雨水收集池、化验室、烟囱。其中垃圾池、垃圾卸料大厅、渗滤液收集池、渗滤液处理站内各处理池（含调节池）、事故池、渗滤液输送管线、柴油罐区、初期雨水收集池，防渗层的防渗性能应等效于6.0m厚渗透系数为1.0×10^{-7}cm/s的黏土层的防渗性能，其中飞灰稳定化间、飞灰养护间、危险废物贮存库应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。 一般防渗区：主要包括地磅间和水泵房及冷却塔、消防及工业水池、渗滤液处理站综合设备间和启动锅炉房，防渗层的防渗性能不应低于1.5m厚渗透系数为1×10^{-7}cm/s的黏土层的防渗性能。 简单防渗区：厂区道路、办公区电力系统、自动控制系统等，进行地表硬化处理。防渗性能应不大于1×10^{-6}cm/s。

	烟气在线监测系统、焚烧工况在线监测系统	2 套	烟囱上安装在线烟气监测仪，能对 HCl、CO、O_2、SO_2、NOx、烟尘、温度、流速、焚烧炉运行工况实施实时监测，信号送控制室和现场显示。
	地下水监测井	3 个	监测地下水环境质量

8.6 生态监测

8.6.1 生态监测

为精准掌握项目施工及运营对生态环境的动态影响，项目施工和运营过程中要进行生态监测。

在施工期间，严格实行每季度一次的定期监测，综合运用样方调查无人机航拍及人工巡护等多种技术手段，全面调查植物群落的结构、盖度与生物量变化，详细记录野生动物的种类、种群数量、时空分布特征、关键生态习性及其栖息地质量状况。特别聚焦于生态敏感区周边区域，重点关注施工活动产生的噪声、振动、水土流失等干扰因子对重点保护野生动物栖息、觅食及迁徙行为的影响，及时评估生态保护目标的实际受干扰程度与范围。

进入运营期后，监测频率调整为每年一次，持续跟踪植被覆盖度、群落组成与恢复趋势，监测野生动物种群动态、分布格局及其栖息地利用变化，并重点结合生态保护措施的实施情况，科学评估其措施执行的有效性、长期稳定性及生态修复的实际成效。本项目生态环境监测计划见表 8.6-1，生态监测布置点位见表 8.6-2，生态监测布置图见附图。

表 8.6-1　生态环境监测计划

监测时期	监测点	监测内容	监测范围	监测频次
施工期	厂区附近	植被覆盖情况	评价范围内	每季度一次
		动物种群分布情况	评价范围内	
运营期	厂区附近	植被覆盖情况	评价范围内	连续监测 3 年，每年一次
		动物种类、数量、分布、生态习性及所在生境状况	评价范围内	

表8.6-2　生态监测点位

监测时期	监测点中心坐标	
	经度	纬度
施工期	126° 26' 1.497" E	48° 12' 11.450" N
	126° 26' 12.992" E	48° 12' 13.535" N

	126° 26' 13.029" E	48° 12' 17.340" N
运营期	126° 26' 1.058" E	48° 12' 13.886" N
	126° 26' 7.587" E	48° 12' 12.014" N
	126° 26' 13.453" E	48° 12' 15.532" N

8.6.2 环境管理

（1）施工前，施工方对施工人员和管理人员加强环境保护、野生动物保护的宣传教育，以公告、发放宣传册、施工区设置宣传牌等形式加大宣传力度，增强施工人员的环保意识和野生动植物保护意识。

（2）野生动物保护：施工期间，向施工人员宣传《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁捕杀或破坏野生动物。在施工过程中严禁施工人员捕杀飞经项目区附近的野生鸟类，禁止施工人员破坏鸟巢，捡拾鸟卵，捕捉幼鸟，禁止捕杀出没于工程附近的野生动物，防止乱捕滥猎。

（3）野生植物保护：合理的规划和严格的管理是施工期必要的减少影响的措施。在施工过程中，要教育施工人员保护施工区的林地，增强环保意识，严格执行施工规定，严禁占压施工区外的林地。

注意保护施工用地界外生态的原质原貌，尽量减少干扰与破坏，贯彻“预防为主”的思想和政策。施工期间施工单位应加强对施工人员的教育和宣传，严格规范施工区的范围，按设计要求占地，禁止扩大占地，加强对施工人员的管理，防止对施工区范围之外的植物造成破坏。

（4）施工区加强外来生物管理，防止外来种入侵。禁止将家禽家畜、宠物、非本地人工栽植植物等潜在疫源带入施工区。绿化带种植、绿化以本地植被为主，不引进其他外来人工种植种。

9 环境影响评价结论

9.1 项目概况

黑龙江省黑河市北安市生活垃圾焚烧处理厂项目位于黑龙江省黑河市北安市城郊乡向前村 202 国道以南（北安市向前污水处理厂南侧），建设性质为新建，总投资 35052 万元，服务范围包括北安市全域、五大连池市全域（含五大连池风景区）。本项目建设 2×200t/d 垃圾焚烧线（机械炉排型焚烧炉）和烟气净化系统，日处理能力 400t/d，年处理生活垃圾、餐厨垃圾及污泥合计总量为 14.6 万吨，年运行 8760h。设置 2 台额定蒸发量 17.9t/h 的余热锅炉，余热锅炉过热蒸汽温度为 400℃，余热锅炉过热蒸汽压力为 4.0MPa。设置 1 台装机容量为 1MW 的中温中压背压式汽轮发电机组，年发电量约 800 万度，全部用于厂区用电，年平均供热量为 22.4 万吨。

9.2 产业政策符合性

本项目为生活垃圾焚烧发电，属于《国家统计局关于执行国民经济行业分类第 1 号修改单的通知》（国统字〔2019〕66 号）的 4417 生物质能发电，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中第一类 鼓励类，“四十二、环境保护与资源节约综合利用”下的“3、城镇污水垃圾处理：高效、低能耗污水处理与再生技术开发，城镇垃圾、农村生活垃圾、城镇生活污水、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程，餐厨废弃物资源化利用技术开发及设施建设，垃圾分类技术、设备、设施，城镇、农村分布式小型化有机垃圾处理技术开发，污水处理厂污泥协同处置工程”。

9.3 项目选址合理性分析

本项目位于黑龙江省黑河市北安市城郊乡向前村202国道以南（北安市向前污水处理厂南侧），厂区总占地面积39727平方米，项目已取得《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第2311812026XS0007652号）。本项目东侧、西侧和南侧均为空地，北侧紧邻北安市向前污水处理厂。北安市常年主导风向为西北风，本项目位于北安市的西南侧，位于城市主导风向的侧下风向，本项目与黑龙江省北安

市乌裕尔河国家湿地公园距离约为1.25km。

本项目符合《黑龙江省城乡固体废物分类治理布局规划》（2019-2035 年）2021 修编、《黑龙江省黑河市城乡固体废物分类治理专项规划（2019-2035 年）修编》、《关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作的通知》（发改环资规〔2017〕2166 号）等规划中的选址要求，根据《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》（环办环评[2018]20 号）要求，厂界外需设置 300 米的环境防护距离，本项目环境防护距离内无居住区。综上所述，本项目选址合理。

9.4 环境质量现状评价结论

9.4.1 环境空气质量现状

根据已发布的《2025 年黑龙江省生态环境质量状况》可知，2025 年黑河市基本污染物 SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10}、CO、O_3 监测项目均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中过渡阶段二级浓度限值要求。根据环境空气质量现状监测，黑龙江北安乌裕尔河国家湿地公园常规污染物 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、CO 浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中过渡阶段一级浓度限值要求。因此本项目位于环境空气质量达标区。

根据环境质量现状监测结果，本项目厂址及厂址下风向 TSP、铅、NO_X 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 2 中二级浓度限值；镉、汞、砷、氟化物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）附录 A 的浓度通量限值；HCl、NH_3、H_2S、总挥发性有机物和锰满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值要求；非甲烷总烃 1 小时浓度值满足《大气污染物综合排放标准详解》标准限值；二噁英满足日本年均浓度标准限值。

黑龙江北安乌裕尔河国家湿地公园 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、TSP、铅满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）一级浓度限值要求；镉、汞、砷、氟化物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）附录 A 的浓度通量限值；HCl、NH_3、H_2S、总挥发性有机物和锰满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值要求；非甲烷总烃 1 小时浓度值满足《大气污染物综合排放标准详解》标准限值；二噁英满足日本年均浓度标准限值。

综上所述，本项目所在区域环境空气质量较好。

9.4.2 地表水环境质量现状评价

根据已发布的《2025 年黑龙江省生态环境质量状况》可知，2025 年黑河市参与国家考核计算的断面共 14 个，I~III类水质比例为 78.6%，无劣 V 类水质断面。与上年同期相比，I~III类水质比例保持不变，均无劣 V 类水质断面。

根据《黑河市 2025 年 1-12 月地表水环境质量月报》，2025 年项目所在区域附近乌裕尔河、通肯河、南北河国控断面水质满足相应的水质功能类别，项目所在区域水环境质量较好。

9.4.3 地下水环境质量现状评价

根据地下水环境质量现状监测数据及评价结果，本项目地下水监测点位各项监测因子除锰外均能符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，地下水化学类型为 HCO_3-Ca。区域内地下水中锰超标是由于原生地质条件所导致。

9.4.4 声环境质量现状评价

本项目声环境现状评价结果表明，厂界各点的噪声昼间和夜间的监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准，说明区域内声环境质量较好。

9.4.5 土壤环境质量现状评价

根据土壤检测结果统计可知，监测期间监测点各评价因子均满足相应的《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）标准中风险筛选值要求、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中农用地筛选值要求。项目所在区域土壤质量状况良好；土壤现状为“无酸化或碱化”。综上所述，项目所在区域土壤环境质量现状良好。

9.4.6 生态环境质量现状评价

本项目为黑龙江省黑河市北安市生活垃圾焚烧处理厂项目，总占地为 3.97hm^2，全部为永久占地。从区域生态现状来看，项目评价范围总面积 427.40hm^2，土地利用以农用地为绝对主体，占比达 90.21%，土地利用格局整体稳定，工程永

久占地 3.97hm^2，无临时占地，未占用公益林、永久基本农田，仅少量占用一般湿地，用地选址符合区域土地管控及生态保护相关要求。评价范围内分布一般湿地 130.11hm^2，承担水源涵养、生物栖息等生态功能，区域整体生态环境现状优良。

9.5 污染防治措施及环境影响评价结论

9.5.1 废气

（1）污染防治措施

本项目 2 台焚烧炉烟气采用的“SNCR 炉内脱硝+半干法机械旋转喷雾（石灰浆液）干燥脱酸+干粉（消石灰）喷射+活性炭吸附+布袋除尘器”的处理措施，并设置 2 套烟气在线监测系统；烟气处理措施属于《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ 1039-2019）中要求的可行技术；处理后的废气排放浓度可满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及修改单要求。

本项目在卸料大厅进、出口处设置空气幕；在垃圾池上部设抽气风道，垃圾池臭气由鼓风机抽取作为焚烧炉燃烧空气，使得垃圾池保持负压状态；渗滤液处理站厌氧系统、污泥间等为封闭系统，设置机械送排风系统，将厌氧系统及污泥间等的恶臭污染物送焚烧炉作助燃气。本项目石灰石粉仓、飞灰粉仓、活性炭粉仓、飞灰固化间均设置布袋除尘器进行除尘；食堂安装油烟净化装置。

（2）环境影响评价结论

根据本项目大气环境影响预测结果，新增污染源正常排放下污染物 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、CO、HCl、锰、氨、硫化氢、非甲烷总烃短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%；新增污染源正常排放下污染物 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、汞、镉、铅、砷、二噁英年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%；其中黑龙江北安乌裕尔河国家湿地公园 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、汞、镉、铅、砷、二噁英年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤10%。

根据本项目大气环境影响预测结果，叠加现状浓度后 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2 的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中过度阶段二级浓度限值要求；叠加现状浓度后 CO 的保证率日平均质量浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中过度阶段二

级浓度限值要求；叠加现状浓度后锰和 HCl 的日平均质量浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值要求；叠加现状浓度后汞、镉、砷的年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）附录 A 的浓度通量限值；叠加现状浓度后铅年平均质量浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 2 中二级浓度限值要求；叠加现状浓度后二噁英年平均质量浓度符合日本年均浓度标准限值。

根据本项目大气环境影响预测结果，黑龙江北安乌裕尔河国家湿地公园叠加现状浓度后 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2 的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中过度阶段一级浓度限值要求；叠加现状浓度后 CO 的保证率日平均质量浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中过度阶段一级浓度限值要求；叠加现状浓度后锰和 HCl 的日平均质量浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值要求；叠加现状浓度后汞、镉、砷的年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）附录 A 的浓度通量限值；叠加现状浓度后铅年平均质量浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 2 中一级浓度限值要求；叠加现状浓度后二噁英年平均质量浓度符合日本年均浓度标准限值。

根据《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》（环办环评[2018]20 号）要求，本项目厂界外设置 300 米的环境防护距离。防护距离范围内不应规划建设居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标，并采取园林绿化等缓解环境影响的措施。

综上所述，本项目大气环境影响可接受。

9.5.2 废水

本项目食堂废水经隔油池进行隔油处理，隔油后同其他生活污水排进化粪池，经化粪池处理后同化验室废水一并排入北安市向前污水处理厂进行处理，处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，排入乌裕尔河。

本项目垃圾渗滤液、地面冲洗水（卸料区冲洗、地磅区及垃圾运输通道冲洗、渗滤液管道冲洗）全部排入厂区渗滤液处理站，渗滤液处理站的处理规模为

120m^3/d，采用：“预处理+调节池+厌氧反应器+硝化反硝化+外置式 MBR+NF”的处理工艺，处理后满足《污水综合排放标准》表 4 中三级排放标准限值，排入北安市向前污水处理厂进行处理，处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，最终排入乌裕尔河。

本项目锅炉房冲洗废水、化学水处理系统废水、循环水排污水、渗滤液处理站产生的纳滤浓水全部进行回用不外排。

本项目渗滤液处理站采用的渗滤液处理工艺属于《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ 1039-2019）中要求的可行技术；渗滤液处理站设一座有效容积568.1立方米的事故池，同时设一座有效容积522.5立方米的调节池和一座容积为100立方米的初期雨水池，能够消纳发生风险事故状态下的事故废水。

综上所述，本项目在确保废水污染物达标排放、杜绝事故排放的前提下，从地表水环境保护的角度，建设是可行的。

9.5.3 地下水环境

针对本项目可能发生的地下水污染，防治措施要按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、漏渗、扩散、应急响应进行全阶段控制，采取主动和被动控制相结合的措施。对厂区内实施分区防渗，布设 3 口地下水跟踪监测井，综上所述，本项目采取严格的地下水环境措施，加强日常地下水环境风险管理，定期检查维护，确保地下水污染防治措施有效。

9.5.4 声环境

本工程运行期噪声源主要为锅炉、汽轮机、真空泵、风机等噪声，各设备噪声声级在 85~120dB（A）之间，营运期厂界处的噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，本项目对声环境的影响可接受。

9.5.5 固体废物

本项目产生的固体废物主要包括炉渣及飞灰、废机油、废变压器油、除尘器废布袋、渗滤液处理站废过滤膜、实验室废液、除臭装置产生的废活性炭、渗滤

液处理站污泥、化学水处理系统废膜、生活垃圾、餐厨垃圾、废油脂等。

飞灰固化后满足相关要求后，送北安市城市生活垃圾处理站（北安市城市生活垃圾填埋场）进行填埋；废机油、废变压器油、除尘器废布袋、实验室废液、化学水处理系统废膜、渗滤液处理站废过滤膜属于危险废物，委托有危险废物处理资质的企业进行统一处理；焚烧产生的炉渣为一般固废，外售进行综合利用；职工生活垃圾、渗滤液处理站污泥、除臭装置废活性炭以及餐厨垃圾入本项目垃圾焚烧炉焚烧处理。

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

9.5.6 生态环境

本项目属于民生基础设施类环保工程，建成后可实现区域生活垃圾全量焚烧、原生垃圾零填埋，从源头改善区域人居环境与污染防控水平，具备良好的环境效益与社会效益。项目建设符合国家及地方生态保护、土地利用、湿地管控相关政策要求，选址合理、生态可控。综合来看，在严格落实本报告提出的各项生态保护、恢复及管控措施前提下，项目施工期和运营期对区域土地利用、植被资源、动植物群落、生态系统、湿地资源、生物多样性及自然景观等的不利影响均处于可接受范围，不会改变区域整体生态功能与生态稳定性。

9.6 环境经济损益分析结论

本工程总投资 35052 万元，其中环保投资 3620 万元，占总投资的比例为 10.33%。、本项目的建设能够达到经济效益、社会效益和环境效益相统一的要求，满足可持续发展的要求。

9.7 环境管理与监测计划

项目运营后应建立健全完善的企业环境保护管理与监测体制，检查环保设施的运行情况，对污染物排放情况进行监督检查，做好环保记录建立排污档案。制定突发性事故的应急处理方案，定期检查监督环保法规执行情况，及时和有关部门联系落实各方面的环保措施，使之正常运行。

9.8 总量控制指标

根据《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019），本项目废气总量控制建议指标：颗粒物许可排放量 15.04t/a，SO_2 许可排放量 60.15t/a，NOx 许可排放量 187.98t/a。

9.9 公众参与结论

本项目公众参与由建设单位完成并单独出具报告，公众参与工作采用网络公示、报纸公示相结合的方式以便广泛听取各界对工程建设及环境保护方面的意见和要求。

在公示期间建设单位及环评单位未收到相关反馈，公司承诺一定会加强企业环境管理，强化诚信意识，恪守环保信用，将项目建设得更好，项目运行中主动公开环保信息，接受公众监督。

9.10 评价综合结论

本工程为生物质能发电行业，建成投产后可以改善北安市及周边县镇的公共生活环境，本项目符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，工程选址符合国家的相关法律法规要求；本项目采取了行之有效的环境保护措施，在切实落实报告书中提出的各项环保措施后，可以做到达标排放；本工程采用的废水、废气治理工艺技术成熟，设备先进，处理效果好；环境管理体系健全，属于清洁生产企业，各类废物的处置工艺及设备均可达到国内较先进的水平。在严格执行国家和本地区的环境保护要求，切实落实报告书中提出的各项环保措施的前提下，区域的环境质量不会因为本工程的建设而发生明显改变，本项目建成投产后对外环境的影响可接受。

综上所述，建设单位在建设和运营过程中严格执行“三同时”制度，落实设计和本次环境影响报告书中提出的各项环境保护措施及建议的前提下，从环境保护角度论证，本项目的建设是可行的。