

清水河县生活垃圾无害化
处理设施项目
环境影响报告书

建设单位：清水河县住房和城乡建设局

环评单位：内蒙古碳资产节能环保科技有限公司

二〇二三年三月

打印编号: 1677048687000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	air98r		
建设项目名称	清水河县生活垃圾无害化处理设施项目		
建设项目类别	48--106生活垃圾（含餐厨废弃物）集中处置（生活垃圾发电除外）		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	清水河县住房和城乡建设局		
统一社会信用代码	11150124779472721N		
法定代表人（签章）	邬应平		
主要负责人（签字）	牛国强		
直接负责的主管人员（签字）	牛国强		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	内蒙古碳资产节能环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91150103MA7YN9XD7E		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
杨晓丽	09351543508150013	BH012925	杨晓丽
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
付旭国	概述、总论、建设项目工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测与评价、环境风险评价、环境保护措施及其可行性论证、环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划、环境影响评价结论	BH052703	付旭国

建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位内蒙古碳资产节能环保科技有限公司（统一社会信用代码91150103MA7YN9XD7E）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的清水河县生活垃圾无害化处理设施项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为杨晓丽（环境影响评价工程师职业资格证书管理号09351543508150013，信用编号BH012925），主要编制人员包括付旭国（信用编号BH052703）（依次全部列出）等1人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章)：内蒙古碳资产节能环保科技有限公司



2023年2月21日

附1

编制单位承诺书

本单位内蒙古碳资产节能环保科技有限公司（统一社会信用代码91150103MA7YN9XD7E）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的下列第1项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 单位名称、住所或者法定代表人（负责人）变更的
3. 出资人、举办单位、业务主管部门或者挂靠单位等变更的
4. 未发生第3项所列情形、与《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条规定的符合性发生变更的
5. 编制人员从业单位已变更或者已调离从业单位的
6. 编制人员未发生第5项所列情形，全职情况发生变更、不再属于本单位全职人员的
7. 补正基本情况信息

承诺单位(公章)：内蒙古碳资产节能环保科技有限公司



附2

编制人员承诺书

本人杨晓丽（身份证件号码 15010319761129110X）郑重承诺：
本人在内蒙古碳资产节能环保科技有限公司单位（统一社会信用代码 91150103MA7YN9XD7E）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 2 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字): 杨晓丽

2023 年 2 月 21 日

目 录

1 概述	1
1.1 建设项目由来	1
1.2 建设项目特点	2
1.3 环境影响评价工作程序	4
1.4 分析判定相关情况	5
1.5 关注的主要环境问题	16
1.6 环境影响评价结论	16
2 总则	17
2.1 编制依据	17
2.2 评价目的及原则	20
2.3 影响因素识别及评价因子	21
2.4 环境功能区划与评价标准	23
2.5 评价工作等级、评价范围和评价重点	28
2.7 环境保护目标	36
3 建设项目概况及工程分析	41
3.1 项目基本情况	41
3.2 工程概况	51
3.3 工程分析	67
3.4 总量控制	125
4 项目区域环境概况	128
4.1 自然环境概况	128
4.2 环境质量现状调查与评价	132
5 环境影响预测与评价	150
5.1 施工期环境影响预测与评价	160
5.2 环境空气影响预测与评价	166
5.3 地表水环境影响评价	189
5.4 地下水环境影响预测预评价	190
5.5 运营期固体废物影响分析与评价	198
5.6 声环境影响预测及评价	201
5.7 土壤环境影响分析	209
5.8 环境风险预测与评价	213
6 环境保护措施及其可行性论证	242
6.1 施工期污染防治措施	242
6.2 运营期污染防治措施	245
7 环境影响经济损益分析	269
7.1 社会经济效益分析	269
7.2 环境经济损益分析	270
7.3 小结	272
8 环境管理与监测计划	273
8.1 环境管理	273
8.2 环境影响评价制度与排污许可制相接	274
8.3 环境监测计划	280

8.4 建设单位环境信息公开	283
8.5“三同时”竣工验收一览表	283
9 环境影响评价结论	286
9.1 项目概况	286
9.2 环境质量现状评价结论	286
9.3 环境影响预测结论	287
9.4 公众意见采纳情况	288
9.5 环境影响评价结论	289
9.6 建议	289

1 概述

1.1 建设项目由来

清水河县城关镇生活垃圾处理厂位于清水河县城关镇西南畔卯子村，该项目 2010 年 4 月开工建设，2011 年 9 月竣工，处理能力为日处理垃圾 45 吨，总库容 27.96 万立方米，设计服务年限为 12 年，垃圾处理工艺采用卫生填埋，运行主体为清水河县城发投资经营有限责任公司。现阶段，县政府实施“村收集、乡转运、县处理”的处理模式，截止 2022 年 4 月，垃圾填埋场剩余库容约 11.65 万立方米，清水河城镇目前生活垃圾最高日产量约为 60 吨左右，剩余服务期限 5 年。

针对当地垃圾日产量，结合当地的环卫发展规划及国家垃圾处理产业政策，通过对热解碳化处理技术的考察，基于当地垃圾的产生量较小，不宜采用规模较大的炉排炉和流化床垃圾处理工艺。为保障既定建设目标，从根本上解决生活垃圾的无害化处理难题，尽量减少建设无害化处理设施的环境影响，实现垃圾处理“减量化、无害化、资源化”目标。

随着清水河县城关镇城市化进程的不断加快,城市中生活垃圾的产生和排出数量也在快速增长。人们在享受城市文明同时，也在遭受城市垃圾所带来的烦恼，其中生活垃圾就占有相当大的比例，如何处理和利用越来越多的生活垃圾，已经成为清水河县城关镇政府部门和生活垃圾处理单位所面临的一个重要课题。目前当地现有的无害化处理技术全部为无害化填埋，现有生活垃圾填埋场建设较早，虽剩余服务期 5 年，但是暴露出的问题越来越多，比如渗滤液处理难问题，在夏季，干燥地区容易引起垃圾自燃、蚊蝇滋生、恶臭影响严重、环境质量差等问题，生活垃圾处理问题急需一种新的无害化处理技术来解决。

在此背景下提出了本次项目拟在清水河城关镇生活垃圾填埋场内新建 1 套垃圾分选预处理系统、1 套 80t/d 的垃圾热解碳化处理系统（包含热解废气处理系统）、1 套废气处理系统及其他配套设施。该生活垃圾无害化处理设施项目运行主体为清水河住房和城乡建设局，本项目垃圾热解炉建成稳定运行后现有垃圾填埋场填埋量将逐步减少，城关镇及周边居民生活垃圾入场后以垃圾热解处理为主。

本项目的实施是通过采取系统的总体规划、有计划的科学实施、切实有效

的措施，提高清水河县城关镇生活垃圾处理整体水平，从而可持续保持环境质量，提高投资环境及对外形象，有利于对外招商引资，促进经济腾飞。本项目的建设符合国家的要求、城市发展的长远利益，是清水河县城关镇经济建设可持续性发展的最基本保证。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等相关法律法规，本项目应执行环境影响评价制度，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），项目类别属于“四十八、公共设施管理业”中的“106 生活垃圾（含餐厨废弃物）集中处置（生活垃圾发电除外）——采取填埋方式的；其他处置方式日处置能力 50 吨及以上的”，全部需编制环境影响报告书，本项目为清水河生活垃圾无害化处理设施项目，环评类别为“报告书”。

为此，建设单位（清水河县住房和城乡建设局）委托内蒙古碳资产节能环保科技有限公司承担本项目的环评评价工作，我公司接收委托后，立即成立项目组，在现场踏勘和收集、研读相关资料、文件的基础上，按照有关法律法规、环境影响评价技术导则及相关技术规范编制了《清水河县生活垃圾无害化处理设施项目环境影响报告书》。

1.2 建设项目特点

1、本项目采用热解工艺，区别于传统垃圾焚烧，本项目采用的热解碳化处理是把固体废弃物在无氧或稀氧条件下加热到一定温度，用热能使化合物的化合键断裂，由相对分子质量大的有机物转化成能源产品的中间产物，即相对分子质量小的可燃气体、液体燃料和焦炭的过程，是一种非常有效的资源化处理方式，实现快速、显著减容的同时，对废物中有机成分加以充分利用；而传统的焚烧法是一种高温热处理技术，即以一定的过量空气与被处理的有机废物在焚烧炉内进行剧烈氧化燃烧反应，废物中的有害物质在高温下氧化、热解而被破坏，是一种可同时实现废物无害化、减量化、资源化的处理技术。

2、热解的氧化程度比较低，通常是产生的焦炭等残渣在热解室底层燃烧提供后续热解所需的热量，可燃混合气体在二燃室供入充足的助燃空气，充分燃烧。优点在于烟气量少，飞灰量少，还原性气氛下产生二噁英产生量少，氮氧化物等污染物产生量也较少，只有焚烧工艺的四分之一左右。垃圾热量部分用

于热解工艺，对于小型处理设备来说，热能利用率更高，处理更有效；而焚烧对垃圾的热值有一定的要求，2000年印发的《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》对采用焚烧处理垃圾的最低发热量做了规定，要求焚烧进炉垃圾平均低热值高于5000KJ/kg。一般认为，低位发热量小于3300KJ/kg的垃圾不易采用焚烧处理，介于3300-5000KJ/kg的垃圾可以采用焚烧处理，大于5000KJ/kg的垃圾适宜焚烧处理。焚烧过程中有可能产生较为严重的“二噁英”问题，必须对烟气投入较大的资金进行处理。

3、垃圾热解处理优势在于处理周期短、占地面积小、可实现最大程度的减容、延长填埋场使用寿命，且对废物的适用范围更广泛。

本项目为生活垃圾热解碳化处理，项目选址位于清水河城关镇生活垃圾填埋场内，不新增占地，依托现有生活垃圾填埋场办公生活设施并新建1套垃圾分选预处理系统、1套80t/d的垃圾热解碳化处理系统（包含热解废气处理系统）、1套废气处理系统及其他配套设施。

前期调研和设计论证阶段具有以下特点：

（1）根据清水河县垃圾的特点，结合清水河县结构特点、现状经济实力、以及自然地理、地貌优势，本项目采用垃圾热解碳化处理法，这种处理方案适合清水河县生活垃圾无害化处理的最佳方案。

（2）本项目垃圾热解处理厂设计日处理生活垃圾80t，选用垃圾热解炉，适用于清水河县生活垃圾处理，其配套设备较少，操作简单，符合当前清水河县实际情况。

（3）由于热解炉检修期间，垃圾暂存会产生恶臭气体及渗滤液，因此垃圾暂存于微负压封闭式储坑内，场房内设有密封渗滤液收集池，并对堆存垃圾恶臭采取负压收集处理；考虑到垃圾渗滤液产量较少，渗滤液回喷入炉处理，不外排。

（4）本报告烟气净化工艺是以立足实际、方便操作、技术成熟为指导思想，经过综合比较，设计采用“SNCR脱硝+急冷换热+半干法脱酸（NaOH）+活性炭喷射+布袋除尘器”的组合烟气净化工艺。

（5）对垃圾热解碳化产生的固废采取妥善的处置措施，根据类比江城县勐烈镇生活垃圾热解处理工程炉渣可用于制备建材实现综合利用用于建材综合利

用，如后期综合利用不能满足本项目炉渣产生则多余部分拉运至现生活垃圾填埋场，飞灰固化后送生活垃圾填埋场专区填埋。

1.3 环境影响评价工作程序

本次环境影响评价工作分为三个阶段，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，环境影响评价文件编制阶段。本项目环境影响评价工作程序见图 1.3-1。

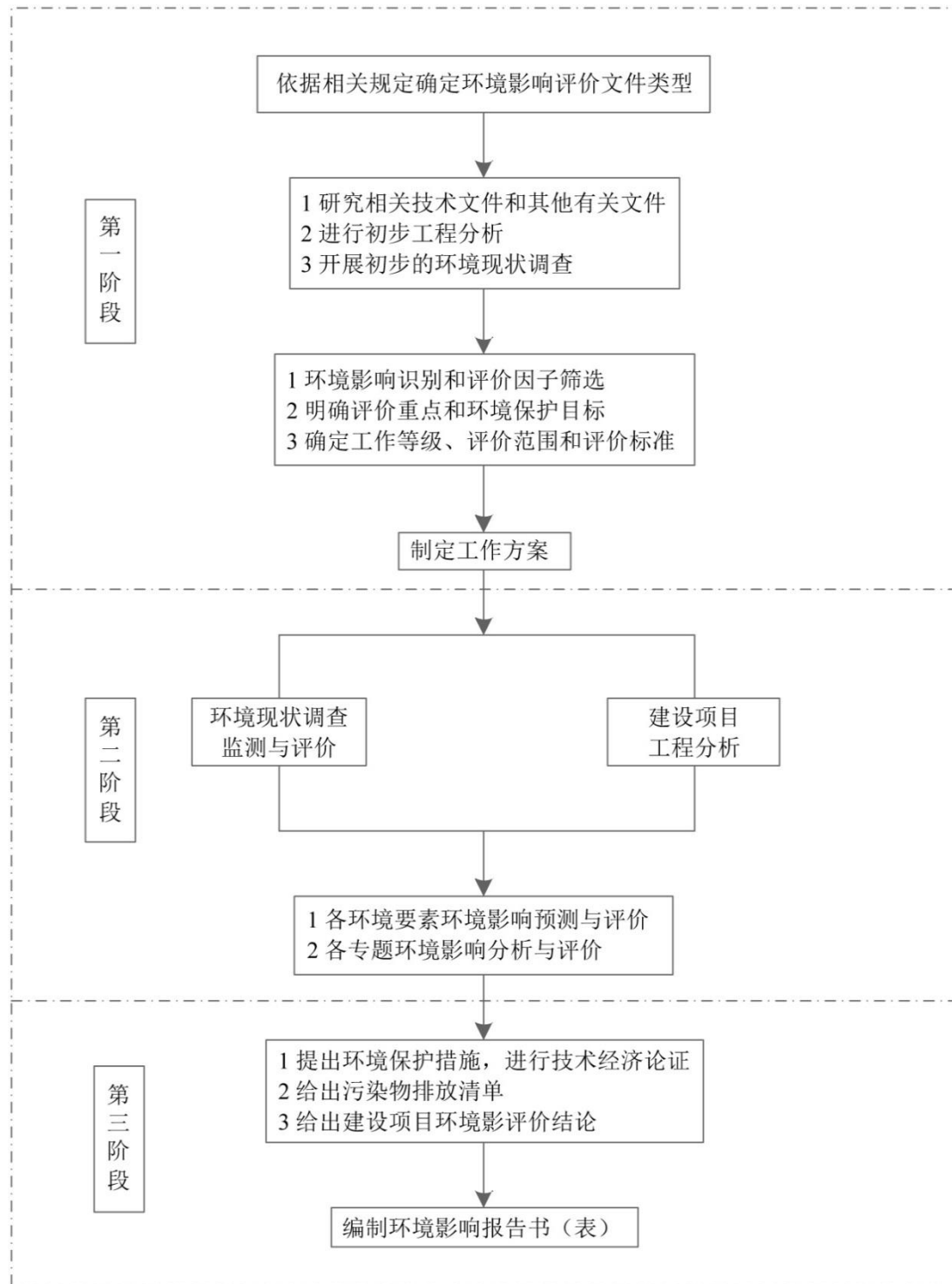


图 1.3-1 环境影响评价工作程序

1.4 分析判定相关情况

(1) 产业政策符合性分析

本项目为清水河县生活垃圾无害化处理，属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中 N78 公共设施管理业中的 N7820 环境卫生管理。属于

《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类“四十三、环境保护与资源节约综合利用”“20、城镇垃圾、农村生活垃圾、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”。且清水河县发展和改革委员会已对本项目可行性研究报告批复（批复文号：清发改审批字[2022]135号，同意该项目建设。因此，项目建设符合国家及地方产业政策要求。

（2）与相关技术规范的符合性分析

本项目采用生活垃圾热解碳化工艺，目前国家和地方暂未出台热解相关技术规程。生活垃圾的热解和焚烧都是一种固体废物的热转化技术，都是在高温的条件下使固体废物中可回收利用的物质转化为能源的过程。本评价参照焚烧相关技术规程分析评价其符合性。由于热解与焚烧工况条件并不完全相同，热解是利用垃圾中有机物成分的热不稳定性，在无氧或缺氧的条件下，使有机物受热分解成分子量较小的物质；焚烧是以一定的过剩空气量与被处理的垃圾（垃圾中的有机成分）在焚烧炉内进行氧化焚烧反应。考虑到热解与焚烧的不同之处，本小节在分析符合性时根据项目的实际情况有所选择。

本项目《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）、《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（建城【2000】120号）、《重点行业二噁英污染防治技术政策》等技术政策的符合性见表 1.4-1。

表 1.4-1 本项目与相关技术规范符合性分析

《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》（建城【2016】227号）		拟建项目实际情况	符合性
提前谋划，加强焚烧设施选址管理	加强规划引导，统筹解决选址问题，扩大设施控制范围	本项目拟建场址位于清水河县城关镇生活垃圾处理厂内，项目选址符合《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》的规定，同时项目所在区环境质量现状良好，项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区和饮用水源保护区等特殊敏感区域和重要生态敏感区域。	符合
建设高标准清洁焚烧项目	选择先进适用技术，严控工程建设质量，加强飞灰污染防治	根据方案比选垃圾处理技术的优缺点比较，考虑到当地经济发展水平、区域具体情况以及生态环境方面的要求，本项目采用垃圾热解工艺处理区域内产生的生活垃圾，利用工程手段按热解工程技术标准达到最终处理	符合
根据焚烧厂服务区域现状和预测的垃圾		可研报告根据项目服务范围内的现	符合

产生量，适度超前确定设施处理规模，推进区域性垃圾焚烧飞灰配套处置工程建设。	状生活垃圾产生量，预测至 2041 年服务范围生活垃圾日产量，从而确定了本项目处理规模；项目产生的飞灰经固化稳定后满足入垃圾填埋场要求的条件下，送生活垃圾填埋场填埋	
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。	目前项目已取得清水河县发展和改革委员会已对本项目可行性研究报告批复（批复文号：清发改审批字[2022]135 号，具体见附件	符合
《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（建城【2000】120 号）	拟建项目实际情况	符合性
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。在具备卫生填埋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卫生填埋场地资源的城市，可发展焚烧处理技术；积极发展适宜的生物处理技术，鼓励采用综合处理方式。	根据方案比选中垃圾处理技术的优缺点比较、考虑到当地经济发展水平、区域具体情况以及生态环境方面的要求，本项目采用垃圾热解工艺处理区域内产出的生活垃圾，利用工程手段按热解工程技术标准达到最终处理	符合
垃圾处理技术的发展必须依靠科学技术进步，要积极研究新技术、应用新工艺、选用新设备和新材料，加强技术集成，逐步提高垃圾处理技术装备水平		
垃圾收集和运输应密闭化，防止暴露、散落和滴漏。鼓励采用压缩式收集和运输方式。尽快淘汰敞开式收集和运输方式。	本项目垃圾收集和运输采用密闭式收集和运输方式。	符合
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	拟建垃圾热解工程严格按照《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	符合
应采用先进和可靠的技术及设备，严格控制垃圾焚烧的烟气排放。烟气处理宜采用半干法加布袋除尘工艺。	本项目垃圾热解废气净化采用“SNCR 脱硝+换热急冷降温+半干法脱酸（NaOH）+活性炭喷射+布袋除尘器”工艺，烟气污染物排放满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》。	符合
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	本项目垃圾焚烧产生的炉渣经鉴别不属于危险废物的综合利用或直接填埋。属于危险废物的炉渣和飞灰作为危险废物处置，送至资质单位处理	符合
《重点行业二噁英污染防治技术政策》	拟建项目实际情况	符合性

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℃，烟气停留时间应在 2.0 秒以上	本项目二次燃烧室内的烟气为 850℃~950℃ 的条件下，滞留时间大于 2s	符合
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	活性炭粉喷射系主要为去除二噁英类物质及重金属类等有毒物质去处进行设置的，其方法利用系统负压向管道内喷入一定量的粉末活性炭粉，利用文丘里装置使活性炭粉在烟气中均匀混合以吸附废气中的残留 PCDDs/PCDFs（二噁英类物质）及重金属类物质。	符合

（3）项目选址合理性分析

①与《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）相符性分析

《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）要求：a、厂（场）址的选择应符合城市总体规划、区域环境保护专业规划、环境卫生专业规划及国家相关标准的要求，应符合当地的大气污染防治、水资源保护和自然生态保护要求；b、固体废物处理处置厂（场）周围应设置围墙或防护栅栏等隔离设施；c、热解处理适用于具有一定热值的有机固体废物；d、热解系统根据运行要求可连续或者间歇运行。

本项目厂址所在区域未划分区域环保规划、生活垃圾处理规划，根据与《清水河县城关镇城市总体规划》（2017-2035）符合性分析可知，目前已取得《建设用地规划许可证》及《建设用地选址意见书》，项目用地类型为公共设施用地，项目建设符合清水河县城关镇总体规划，排放的污染物经处理后能够达标，符合污染防治要求；本项目总图布置符合以热解炉以及烟气处理设备为主要设施为主进行布置，设置有围墙等隔离设施，出入口符合相关要求；本项目与城市生活垃圾收集、贮存及运输要求相符；本项目热解的生活垃圾具有一定热值，可连续运行，主体工艺与热解工艺流程在步骤上基本一致（接收-进料-热解-热解气体净化），因此，与《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）相符。

②规划防护距离符合性

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中要求：应依据环境影响评价结论确定生活垃圾焚烧厂厂址的位置及其与周围人群的距离。参照《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件》（试行）第十三条，“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”。

根据《城市环境卫生设施规划标准》（GB-T50337-2018）中“6.2.1 新建生活垃圾焚烧厂不宜临近城市生活区布局，其用地边界距离城乡居住用地及学校、医院等公共设施用地距离一般不应小于300m”，“餐厨垃圾集中处理设施用地边界距离城乡居住用地等区域不应小于0.5km”。

餐厨垃圾是指餐厨垃圾,俗称泔脚，是指餐饮业以及宾馆、事业单位、学校等公共食堂的食物废料和食物残留。

厨余垃圾泛指家庭生活饮食中所需用的来源生料及成品（熟食）或残留物，包括日常生活中所产生之蔬菜、果皮、茶叶渣等有机废弃物，皆可称为厨余，包括食材料清理前后的所有废弃物，甚至过期食品亦可统称为厨余。

本项目属于生活垃圾无害化热解处理工艺，入场垃圾种类主要为村庄居民厨余垃圾、木材、树叶、农作物秸秆、菜叶、畜禽类、果蔬残骸垃圾、纸制品、纺织品等，不属于餐厨垃圾集中处理，按照上述文件，将项目场界周边300m设为环境防护距离。经现场调查可知，拟建项目场址厂界周边300m范围内无居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标，因此项目厂址选择符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及《城市环境卫生设施规划标准》（GB-T50337-2018）中提出的距离要求。

综上：本项目位于清水河县城关镇生活垃圾处理厂内，不位于风景名胜區、自然保护区、饮用水水源保护区范围内；拟建项目场址建设符合《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）、《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及《城市环境卫生设施规划标准》（GB-T50337-2018）中相关要求，厂界周边300m范围内无居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标；通过工程分析和污染物排放影响预测可知，通过采取必要的污染防治措施后，本项目排放的各种污染物对周围环境影响较小；根据环境风险评

价可知，在采取相应环境风险防范措施和应急措施后，本项目的事故对周围环境风险影响基本是可以接受的。

综上所述，本项目在采取本报告提出的治理措施后污染物得到有效处理，实现达标排放，项目选址符合环环境影响可接收性。

（4）城镇规划的符合性分析

本项目位于清水河县城关镇生活垃圾处理厂内，用地属于公共设施用地，根据《清水河县城关镇城市总体规划》（2017-2035）可知，本项目属于总体规划目标“建设完善的基础设施系统，发展以畅通交通系统为主导的多层次系统，构建高效安全便捷的现代综合区”中城市配套的生活垃圾无害化处理设施项目；属于规划的城区用地布局中综合防护区“城市内部、规划区边缘，对自然灾害和城市内部污染有一定防护作用”；属于城区土地使用规划控制的“环境卫生设施用地中的生活垃圾焚烧预留用地”，属于《清水河县城关镇城市总体规划（2017-2035）》局部修改方案中的重点项目库中“县域内（开发规模边界范围外）近期实施的清洁能源、线路工程、基础设施、旅游类、加油加气类、工业类等 65 个重点项目”；且本项目目前已取得《建设用地规划许可证》及《建设用地选址意见书》，项目用地类型为 ，项目厂址不在风景名胜区、自然保护区、饮用水水源保护区等敏感区内，因此本项目建设符合清水河县城关镇城市总体规划要求。

（5）与《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》符合性分析

根据中共中央国务院印发的《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》中强化环境污染系统治理章节可知：“在沿黄城市和县、镇，积极推广垃圾分类，建设垃圾焚烧等无害化处理设施，完善与之衔接配套的垃圾收运系统。建立健全农村垃圾收运处置体系，因地制宜开展阳光堆肥房等生活垃圾资源化处理设施建设”，本项目属于生活垃圾无害化处理设施建设”，符合《黄河青海流域生态保护和高质量发展规划纲要》。

（6）与《内蒙古自治区黄河流域生态保护和高质量发展规划》符合性分析

根据《内蒙古自治区黄河流域生态保护和高质量发展规划》中强化环境污染系统治理章节可知“统筹推进城乡垃圾处理设施建设。加强生活垃圾、医疗废物、危险废物处置设施等城镇环境基础设施建设。以旗县为单元，对农村牧

区污水、垃圾、厨余及粪便处理设施实行统筹规划建设管理。推动形成市场化专业化的垃圾处理设施建设运营模式，探索建立垃圾处理服务按量按效付费机制。积极推进城镇生活垃圾分类，建设垃圾焚烧和无害化处理设施及垃圾收运系统。建立健全农村垃圾收运处置体系，因地制宜开展阳光堆肥房等生活垃圾资源化处理设施建设。本项目属于生活垃圾无害化处理设施建设”，符合《内蒙古自治区黄河流域生态保护和高质量发展规划》要求。

(7) 与“三线一单”符合性分析

①生态保护红线

根据《呼和浩特市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(呼政发〔2021〕15号)中，全市划分优先保护、重点管控、一般管控3类，共91个环境管控单元，其中优先保护单元共计36个，重点管控单元共计44个，一般管控单元共计11个；根据对照其中的呼和浩特市环境管控单元分类图可知，本项目所在区域属于一般管控单元，一般管控单元要求以适度发展社会经济、避免大规模高强度开发为导向，落实生态环境保护的基本要求，执行国家、自治区、黄河流域及我市相关规定。

本项目位于清水河县城关镇生活垃圾处理厂内，周围无饮用水源保护区、自然保护区、湿地公园、森林公园、风景名胜区、生态环境敏感区等敏感目标；同时本项目所在区域及占地不涉及基本草原及基本农田，项目不在生态红线区范围内，符合生态保护红线要求。

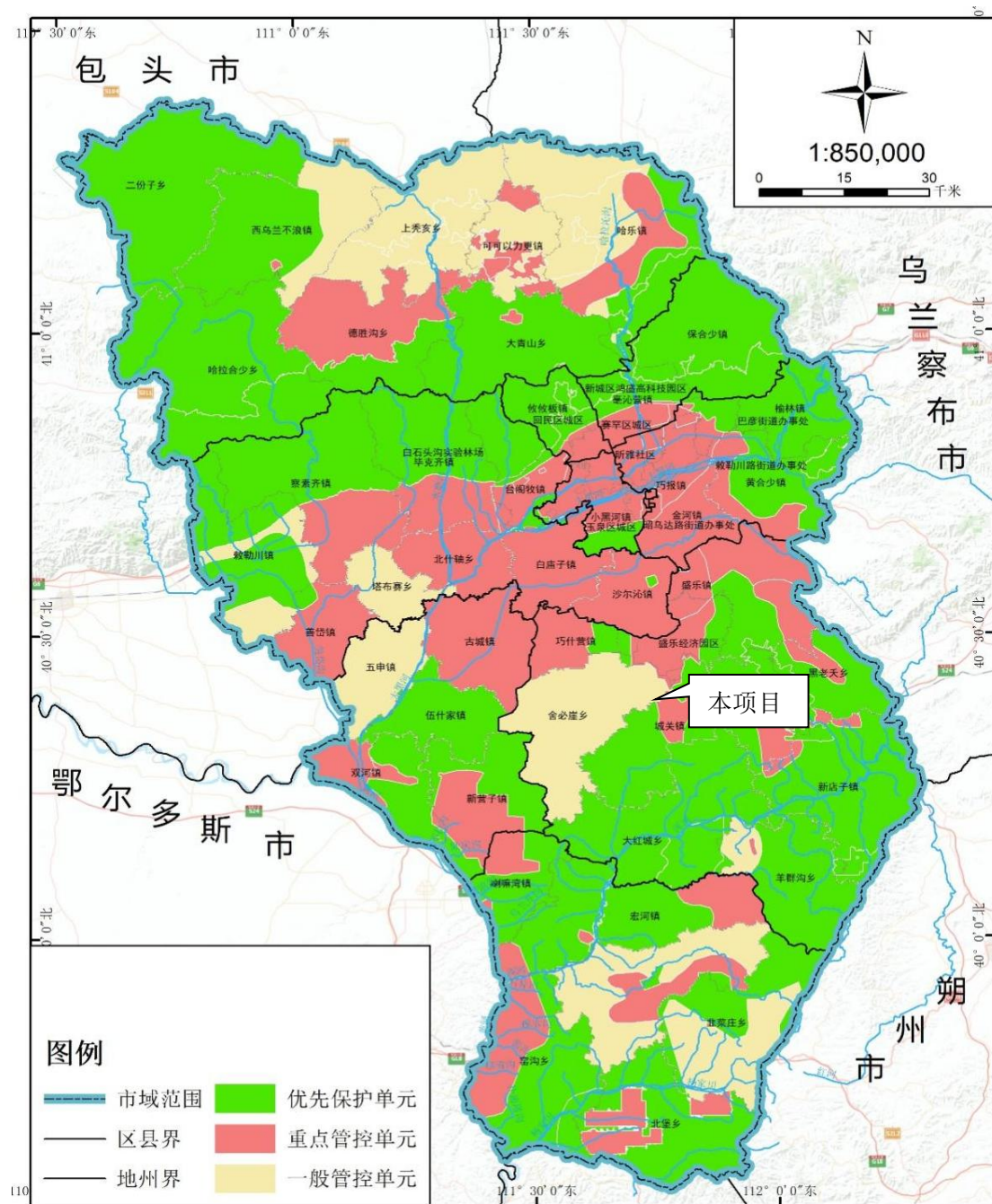


图 1.4-1 本项目在呼和浩特市环境管控单元分类图中位置

②环境质量底线

根据现状监测数据可知，评价范围内环境空气、地下水、噪声、土壤等现状监测指标基本满足相应的标准限值，总体环境现状符合环境功能区划的要求。同时本项目本身属于环保项目，虽然项目运营后会产生一定的污染物，如恶臭气体、焚烧炉烟气、渗滤液、设备噪声及生态影响等，但在采取相应的污染防治措施后，项目三废均能有效处理，不会明显降低区域环境质量现状，因

此项目的建设不会对当地环境质量底线造成影响，不会改变区域环境功能区质量要求，能维持环境功能区质量现状。

③资源利用上线

本项目运营过程中消耗一定量的电源和水资源。项目供电依托清水河县城关镇现有供电线路，可满足项目用电需求，本项目生产生活用水全部来自市政自来水管网。本项目通过在内部管理、设备选择及污染治理等多方面，采取可行、有效的节能降耗措施，项目的水、电等资源不会超出区域的资源利用上线。

④生态环境准入负面清单

根据《内蒙古自治区人民政府关于印发自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）的通知》（内政发[2018]11号），项目所在地清水河县属于国家重点生态功能区，但本项目不属于其中的限制类和禁止类项目，因此项目符合生态环境准入负面清单的要求。

同时对比《呼和浩特市生态环境准入清单》，本项目位于其中的“清水河县城关镇一般管控单元”，管控单元编码为 ZH15012430002，对照《呼和浩特市生态环境准入清单》符合性分析见下表 1.4-2。

表 1.4-2 本项目与生态环境准入清单符合性分析表

生态环境准入清单-管控要求		本项目情况	符合性
空间约束布局	<p>1.区域内草原执行《中华人民共和国草原法》第二条、第四条、第三十三条、第三十五条、第三十八条、第四十九条、第五十条等要求；《内蒙古自治区草原管理条例》第十五条、第十六条、第二十条、第二十一条等要求；《内蒙古自治区草原管理实施细则》第四十二条、第四十四条等要求。</p> <p>2.国家明令淘汰的落后产能和不符合国家产业政策的项目，严禁向工业园区转移。</p> <p>3.饮用水水源保护区执行《内蒙古自治区饮用水水源保护条例》第十七条、第十八条、第十九条、第二十条、第二十一条等要求。</p>	<p>1、本项目占地位于清水河县城关镇生活垃圾处理厂内，用地不属于区域内草原；</p> <p>2、本项目不属于国家明令淘汰的落后产能和不符合国家产业政策的项目；</p> <p>3、本项目占地不在饮用水水源保护区范围内。</p>	符合
污染物排放管控	<p>1.现有建筑陶瓷制品制造、炸药及火工产品制造、其他非金属矿物制品制造等项目应依法制定并严格落实防治污染措施。</p> <p>2.有序推进现有企业开展全流程智能化、清洁化、循环化、低碳化改造，促进传统产业绿色转型升级，逐步淘汰落后产能。</p> <p>3.禁止餐饮、洗浴、洗涤、洗车经营者直接向雨水排放系统、河道等外环境排放污水。提高城镇生活污水收集处理率。向城镇污水集中处理设施排放水污染物的，应当达到国家和自治区规定的标准。</p>	<p>1、本项目为生活垃圾无害化处理项目，不属于建筑陶瓷制品制造、炸药及火工产品制造、其他非金属矿物制品制造等；</p> <p>2、本项目为生活垃圾无害化处理项目不属于落后产能；</p> <p>3、本项目运营后生产废水主要为垃圾渗滤液，收集后全部回喷炉内，不外排；职工生活污水经现有配套建设的 20m³的化粪池处理后定期拉运至清水河县污水处理厂</p>	符合
环境风险管控	建立项目台账，依法依规预留安全防护距离，加强日常环境风险监管。	本项目环评要求原辅料建立台账，同时加强日常环境风险监管	符合
资源利用效率要求	<p>1.提高工业企业用水用能效率。</p> <p>2.加强对已建成建筑陶瓷制品制造、炸药及火工产品制造、其他非金属矿物制品制造等项目的监管，鼓励有节能节水减排潜力的项目改造升级</p>	本项目生产用水用能相对较小，同时配套余热回收急冷锅炉提高用能效率。	符合

综上所述，项目的建设符合“三线一单”的相关要求。

1.5 关注的主要环境问题

主要关注建设项目建设内容和实施方案，针对其工程和污染特征，预测和分析建设项目运营期对区域环境空气、地下水、声、土壤等环境及敏感目标可能造成的环境影响；提出项目切实可行的污染防治措施和必须达到的环保要求；使其对环境的负面影响减小到最低程度，以实现经济和环境效益的协调发展；按照国家和地方对建设项目环境管理等方面的要求，从环境保护角度论证项目建设的可行性；为项目的初步设计和环境监督管理提供科学依据。

1.6 环境影响评价结论

根据对项目实施后环境影响评价结果的综合分析，项目符合国家和地方产业政策；符合城市发展规划要求；各项污染防治措施合理，经有效处理后可保证污染物稳定达到相关排放标准，对周围环境影响处于可接受水平，不会降低区域功能类别，通过生态恢复，不会降低项目区生态系统完整性和服务功能，经济效益、社会效益较好。因此，在建设单位认真落实各项污染治理措施，切实作好“三同时”及日常环保管理工作的基础上，从环境保护的角度而言，本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律法规及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日起实施；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修正施行；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（修订），2018 年 10 月 26 日；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日起实施；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日实施；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日施行；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日实施；
- (8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，中华人民共和国生态环境部部令第 16 号令，2021 年 1 月 1 日起实施；
- (9) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号），2017 年 10 月 1 日实施；
- (10) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号，2020 年 1 月 1 日起施行）；
- (11) 《国务院引发关于大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37 号）；
- (12) 《国务院引发关于水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号）；
- (13) 《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号）；
- (14) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日施行；
- (15) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35 号文）；2011 年 10 月 17 日；
- (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，2018 年 6 月 27 日。
- (17) 环境保护部办公厅文件环办〔2013〕103 号《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）>的通知》（2013 年 11 月 14 日）；

(18) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部 部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日施行；

(19) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）；

(20) 《关于〈重点行业二噁英污染防治技术政策〉第 5 份指导性文件的公告》（公告 2015 年第 90 号），2015 年 12 月 24 日；

(21) 《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（建成〔2000〕120 号），2000 年 5 月 29 日；

(22) 《生活垃圾处理技术指南》（建成〔2010〕61 号），2010 年 4 月 22 日；

(23) 《国家危险废物名录（2021 年版）》，2021 年 1 月 1 日起施行；

(24) 《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，2012 年 7 月 3 日；

(25) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（发改环资[2016]2851 号，2016 年 12 月 8 日；

(26) 《“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》的通知（发改环资〔2021〕642 号），2021 年 5 月 6 日。

2.1.2 地方性法规及规范性文件

(1) 《内蒙古自治区环境保护条例》（2018 年 12 月 6 日修订）；

(2) 《内蒙古自治区建设项目环境保护管理办法实施细则》（2012 年 8 月 1 日）；

(3) 《内蒙古自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》，内蒙古自治区人民政府（内政发〔2021〕1 号），2021.2.7 施行；

(4) 《内蒙古自治区党委、政府关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（2007 年 3 月 7 日）；

(5) 《内蒙古自治区实施〈中华人民共和国环境影响评价法〉办法》（2012 年 8 月 1 日）；

(6) 《〈内蒙古自治区人民政府关于贯彻落实大气污染防治行动计划的意见〉重点工作部门分工方案》（内政办发〔2014〕46 号），2014 年 5 月 20 日）；

(7)《内蒙古自治区人民政府办公厅关于转发自治区环境保护厅〈环境影响评价文件（非辐射类）分级审批及验收意见〉的通知》（内政办发[2014]160号），2014年7月8日）；

(8)《内蒙古自治区人民政府关于贯彻落实大气污染防治行动计划的意见》（内政发[2013]126号）；

(9)《内蒙古自治区重点保护陆生野生动物名录》2021年11月17日；

(10)《内蒙古自治区大气污染防治条例》，2019年3月1日；

(11)《内蒙古自治区主体功能区规划》，自治区人民政府，2012年7月；

(12)《呼和浩特市大气污染防治管理条例实施细则》，2002年10月11日；

(13)《呼和浩特市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》，2021年3月；

(14)《清水河县国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》，2021年11月。

2.1.3 相关导则及技术规范

(1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

(2)《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

(3)《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

(4)《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJT2.3-2018）；

(5)《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

(6)《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

(7)《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）；

(8)《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

(9)《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）

(10)《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》，（HJ 1134—2020）；

(11)《生活垃圾处理技术指南》（建城【2010】61号）；

(12)《重点行业二噁英污染防治技术政策》；环境保护部；

(13)《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）。

2.1.4 技术文件

- (1) 委托书;
- (2) 《清水河县生活垃圾无害化处理设施项目可行性研究报告》;
- (3) 《清水河县生活垃圾无害化处理设施项目初步设计》;
- (4) 《清水河县生活垃圾无害化处理设施项目环境质量现状监测报告》;
- (5) 建设单位提供的其他相关技术资料。

2.2 评价目的及原则

2.2.1 评价目的

(1) 针对项目性质, 通过对建设项目进行工程分析, 分析项目的污染因子, 确定项目污染强度。

(2) 在上述基础上进行项目的环境影响分析, 并提出切实可行的避免污染减少污染和环境保护的污染防治措施。

(3) 从环境保护的角度论证项目建设的可行性, 为环保管理部门决策和建设单位建设提供依据。

2.2.2 评价工作指导思想

(1) 严格遵守有关法律法规、控制规划和技术政策, 以总量控制、技术成熟、经济合理为原则, 提出本工程的污染防治措施。

(2) 根据本工程和区域环境特点, 在充分了解当地环境现状和深入分析工程污染源特征的基础上, 通过必要的现场监测, 运用《环境影响评价技术导则》中有关数学模型, 预测本工程投产后排放的污染物对环境的影响程度和范围。从总量控制、达标排放、产业政策等方面论证本工程的可行性。本着科学、公正、全面的原则, 结合地方环保规划, 力求评价结论的准确性、对策建议的实用性和可操作性, 为设计、生产、环境管理提供依据。

(3) 充分利用现有资料, 突出重点, 结合当前国家环境保护法规、政策, 结合地方环保规划和生态功能区划, 分析工程建设的必要性、与城市规划和环境功能区划的符合性、与产业政策的符合性、工程选址的可行性, 并给出明确结论。

2.3 影响因素识别及评价因子

2.3.1 环境影响因素识别

项目运营期间，可能带来的污染因素识别结果表 2.3-1 所示。

表 2.3-1 环境影响因素识别结果一览表

时段	环境影响要素	工程行为	主要环境问题
施工期	环境空气	土方工程	工程弃土、施工垃圾的堆放会占用土地，如处理措施不当，将给区域生态环境造成一定影响，并可能造成局部的水土流失
		施工、生活	施工人员产生少量得人生活废水和生活垃圾的不当处置会影响环境及景观。
		主体工程 施工	施工过程中的水泥、粘土、砂土料等粉料在装卸过程产生扬尘，运输过程中沿途散落，运输车辆在运行过程中也会带起粉尘，裸露开挖场地产生扬尘。粉料的堆放不当也会引起一定的扬尘
		施工机械 设备及运 输车辆	施工机械和运输车辆的使用，产生一定的机械和车辆尾气
	水环境	施工、生活	施工人员会产生少量的生活废水，施工作业产生一定量的含有大量泥沙的生产废水
	噪声	施工运输 车辆、施 工机械的 使用	施工过程噪声、振动主要源于各种施工机械，如大型挖土机、夯实机、空压机、装载机及各种重型运输车辆等
	固废	施工、生活	施工人员会产生少量的生活垃圾，施工过程会产生少量的建筑垃圾
	生态	施工、生活	植被、野生动物、水土流失等方面
运营期	水环境	生活污水	经厂区已配套建设的 20m ³ 化粪池处理后定期拉运至清水河县污水处理厂，不外排
		垃圾渗滤液	生活垃圾临时储坑及集料坑内会产生渗滤液，产生量相对较小，该部分废水有机物浓度高，含少量重金属，成分较为复杂，经密封渗滤液收集池收集后通过回喷至进料仓内的垃圾上进入热解炉处理
	环境空气	垃圾运输	垃圾运输过程散发一定量的恶臭气体及扬尘
		垃圾热 气化处 置	垃圾热气化过程产生的热气烟气中含有 SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、HCl、铬、铅、镉、汞及其化合物、砷、二噁英对环境空气造成一定的影响。
		垃圾储 存坑臭 气	生活垃圾临时储坑及集料坑垃圾储存过程中会产生臭气，主要污染物为氨、硫化氢及臭气浓度
	噪声	项目运营	抓斗行车、热解碳化炉、风机等运转产生一定的噪声，可采取隔音、降噪、减振、距离衰减等措施减小影响
	土壤	烟气大 气沉降	烟气中的各类污染物最终落地后通过大气沉降会对土壤质量造成一定的影响
		垃圾渗 滤液垂 直入 渗	垃圾渗滤液在渗滤液收集池及垃圾储坑垂直入渗会对土壤质量造成一定的影响
	固废	垃圾预处	垃圾预处理人工分拣及筛分过程大件干扰物及筛下物集

		理	中收集后能回收的回收外售给废品回收公司，不能回收的运至填埋场填埋处置；磁选过程可回收金属物集中收集后外售给废品回收公司
		垃圾热解炉热解	热解碳化产生的飞灰、炉渣，若不合理处置将对环境产生一定的影响
		生活垃圾	生活垃圾送热解炉处置
		废布袋、废机油	集中收集至厂区设置的危废暂存间暂存后交由有资质单位处置

2.3.2 环境影响因子的识别原则

综合考虑本项目的性质、工程特点、实施阶段（建设期、运营期）及其所处区域的环境特征，识别出可能对自然环境、社会环境和生活质量产生影响的因子，并确定其影响性质、类型、时间、范围和影响程度，进而筛选出环境质量现状评价因子和环境影响预测与评价因子，确定评价重点。

2.3.3 环境影响因素的识别结果

根据项目的性质、工程特点及其所处区域的环境特征，识别可能对环境产生影响的因素，采取矩阵法对本项目在施工期和运营期产生的环境影响因素进行识别，识别结果分别见表 2.3-2。

表 2.3-2 环境影响因素识别矩阵表

时段	活动	污染因素	影响因素					
			大气环境	地表水环境	地下水环境	声环境	土壤环境	生态环境
施工期	场地施工	施工扬尘	■3					
		机械噪声				■3		
		水土流失					■3	■3
		植被破坏					■3	■2
	设备清洗	废水		■3	■3			
	施工人员生活	污水		■3	■3			
		生活垃圾						■3
运营期	生活垃圾热解	废气	▲2					
		生产废水		▲3	▲3			
		固体废物	▲3		▲3			▲3
		机械噪声				▲3		
	生活办公	生活污水		▲3	▲3			
		生活垃圾						▲3
	垃圾收集	噪声				▲3		
		扬尘	▲3					
		车辆废气	▲3					

注：▲/■长期/短期影响；涂黑/涂白 不利影响/有利影响；1 重度影响，2 中度影响，3 轻度影响；

2.3.4 现状与预测评价因子筛选

根据上述环境影响因素识别矩阵结果，结合考虑各污染物对环境的影响程

度，确定本项目的现状评价因子和预测评价因子见表 2.3-3。

表 2.3-3 环境影响评价因子一览表

环境要素	现状评价因子	预测评价因子
环境空气	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、TSP、氯化氢、氯、H ₂ S、NH ₃ 、臭气浓度、镉、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物汞及其化合物和二噁英	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、HCl、六价铬、铅、镉、汞、砷、二噁英、H ₂ S、NH ₃
地下水环境	pH、溶解性总固体、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、耗氧量、总大肠菌群、菌落总数	COD、NH ₃ -N
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
土壤	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、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、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、二噁英类	Hg、Cd、Pd、Cr、As、二噁英
固体废物	-	固体废物处理、处置方式、处置去向

2.4 环境功能区划与评价标准

2.4.1 环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

本项目所在地属于大气环境二类功能区，环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，对于该标准中未包含的污染物参照《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中“其它污染物空气质量浓度参考限值执行”，二噁英类参照执行日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准。具体限值见表 2.4-1。

表 2.4-1 环境空气质量标准

序号	项目	标准（μg/m ³ ）			标准来源
		小时均值	日均值	年均值	
1	SO ₂	500	150	60	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准
2	NO ₂	200	80	40	
3	NO _x	250	100	50	
4	CO	10000	4000	/	
5	PM ₁₀	/	150	70	
6	PM _{2.5}	/	75	35	
7	TSP	/	300	200	
8	铅（Pb）	/	/	0.5	

9	镉 (Cd)	/	/	0.005	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 附录 A
10	汞 (Hg)	/	/	0.05	
11	砷 (As)	/	/	0.006	
12	六价铬 (Cr)	/	/	0.000025	
13	二噁英类	/	/	0.6pg- TEQ/m ³	参照日本标准《有关二噁英污染的大气、水质及土壤标准》中规定的环境空气质量标准
14	HCl	50	15	/	《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 其他污染物 空气质量浓度参考限值
15	H ₂ S	10	/	/	
16	NH ₃	200	/	/	

(2) 地下水环境质量标准

项目所在区域地下水环境质量执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类水质标准, 详见表 2.4-2。

表 2.4-2 地下水环境质量标准

项目	污染物名称	标准值	单位	标准来源
地下水	pH	6.5~8.5	无量纲	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) 中III类标准
	总硬度	≤450	mg/L	
	溶解性总固体	≤1000	mg/L	
	硫酸盐	≤250	mg/L	
	氯化物	≤250	mg/L	
	铁	≤0.3	mg/L	
	锰	≤0.1	mg/L	
	挥发酚	≤0.002	mg/L	
	硝酸盐氮	≤20	mg/L	
	亚硝酸盐氮	≤1.0	mg/L	
	氨氮	≤0.5	mg/L	
	耗氧量	≤3.0	mg/L	
	氟化物	≤1.0	mg/L	
	氰化物	≤0.05	mg/L	
	汞	≤0.001	mg/L	
	砷	≤0.01	mg/L	
	六价铬	≤0.05	mg/L	
	镉	≤0.005	mg/L	
	铅	≤0.01	mg/L	
	钠	≤200	mg/L	
	总大肠菌群	≤3.0	MPN/100mL	
	细菌总数	≤100	CFU/mL	

(3) 声环境质量标准

项目区环境噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类区标准, 具体标准值见表 2.4-3。

表 2.4-3 《声环境质量标准》(GB3096-2008)

标准名称	级别	标准值[dB(A)]	
		昼间	夜间
《声环境质量标准》(GB3096-2008)	2 类标准	60	50

(4) 土壤环境质量标准

项目所在区域土壤环境质量建设用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018) 中筛选值标准，标准值见表 2.4-4。

表 2.4-4 土壤环境质量标准一览表

序号	污染项目	CAS 编号	筛选值	
			第一类用地	第二类用地
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	20	60
2	镉	7440-43-9	20	65
3	六价铬	18540-29-9	3.0	5.7
4	铜	7440-50-8	2000	18000
5	铅	7439-92-1	400	800
6	汞	7439-97-6	8	38
7	镍	7440-02-0	150	900
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	12	37
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43
26	苯	71-43-2	1	4
27	氯苯	108-90-7	68	270
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20
30	乙苯	100-41-4	7.2	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯	108-38-3	163	570
34	对二甲苯	108-42-3	163	570

35	邻二甲苯	95-47-6	222	640
半挥发性有机物				
36	硝基苯	98-95-3	34	76
37	苯胺	62-57-8	92	260
38	2-氯酚	95-57-8	250	2256
39	苯并[a]蒽	56-55-8	5.5	15
40	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	15
41	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15
42	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151
43	蒽	218-01-9	490	1293
44	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5
45	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15
46	萘	91-20-3	25	70

2.4.2 环境功能区划

(1) 环境空气

根据《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及《关于发布〈环境空气质量标准〉(GB3095-2012)修改单的公告》(生态环境部公告 2018 年第 29 号),本项目垃圾无害化处理站选址区域属“居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区”类别中的工业区和农村地区,环境空气功能区划分为二类功能区。

(2) 地下水环境

根据《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中环境功能区划分方法,以人类健康基准为依据,评价区地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 III 类标准。

(3) 声环境

根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)和《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)中声环境功能区的划分方法,本项目所处区域声环境功能区划为 2 类区。

(4) 土壤环境功能区划

根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)的有关规定,结合环境评价范围内土壤目前及将来的可能功能用途,本项目占地范围内执行建设用地土壤污染风险筛选值。

2.4.3 评价标准

(1) 大气污染物排放标准

本项目垃圾热解碳化过程中产生的大气污染物主要垃圾热解炉烟气以及垃圾储坑臭气。本项目采用生活垃圾热解碳化工工艺，目前国家和地方暂未出台热解烟气相关标准，本项目热解炉烟气污染物排放参照执行《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）；垃圾储坑臭气及烟气逃逸氨污染物排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级标准及无组织相关限值要求，具体标准值详见下表 2.4-5、表 2.4-6 所述。

表 2.4-5 生活垃圾焚烧污染物控制标准

序号	污染物项目	限值 (mg/m ³)	取值时间
1	颗粒物	30	1 小时均值
		20	24 小时均值
2	氮氧化物 (NO _x)	300	1 小时均值
		250	24 小时均值
3	二氧化硫	100	1 小时均值
		80	24 小时均值
4	HCl	60	1 小时均值
		50	24 小时均值
5	汞及其化合物	0.05	测定均值
6	镉、铊及其化合物 (以 Cd+Tl 计)	0.1	测定均值
7	锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物汞及其化合物 (Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计)	1.0	测定均值
8	二恶英类 ngTEQ/m ³	0.1	测定均值
9	CO	100	1 小时均值
		80	24 小时均值

表 2.4-6 恶臭污染物排放标准 (GB14554-93)

污染物名称	排放标准限值		新改扩建项目厂界二级标准 (mg/m ³)
	排气筒高度	排放速率 (kg/h)	
H ₂ S	15m	0.33	0.06
NH ₃	15m	4.9	1.5
	45m	37.4	
臭气浓度	15m	2000 (无量纲)	20 (无量纲)

(2) 水污染物排放标准

本项目运营期废水主要为垃圾临时储坑垃圾渗滤液以及职工生活污水。垃圾渗滤液经坑底设置的密封渗滤液收集池收集后送至热解炉内热解处置，不外排；生活污水经厂区已配套建设的 20m³化粪池处理后定期拉运至清水河县污水处理厂，生活污水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级标准，具体指标见表 2.4-7。

表 2.4-7 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）

污染物	三级标准 mg/L	污染物	三级标准 mg
pH	6~9	SS	400

BOD ₅	300	动植物油	100
COD	500	石油类	30
NH ₃ -N	/		

(3) 噪声排放标准

本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的2类区标准，具体标准值见表2.4-8、表2.4-9。

表 2.4-8 建筑施工场界噪声排放标准 (单位: dB (A))

昼间	夜间
70	55

表 2.4-9 工业企业厂界噪声排放标准 (单位: dB (A))

类别	昼间	夜间
2类	60	50

(4) 固体废物控制标准

一般工业固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中的标准；危险废物贮存、处置执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单(环境保护部公告2013年第36号)中的有关规定。飞灰应按危险废物进行管理，在进行固化处理后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)第6.3条规定进入生活垃圾填埋场处置。

2.5 评价工作等级、评价范围和评价重点

2.5.1 大气环境评价工作等级及范围

(1) 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)，利用AERSCREEN估算模式估算单源在简单平坦地形、全气象组合条件下主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i (第 i 个污染物) 及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达标准限值10%时对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i 计算公式如下：

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

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

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

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值。

评价工作等级按表 2.5-1 的分级判据进行划分。

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	$P_{\max} \geq 10\%$
二级评价	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级评价	$P_{\max} < 1\%$

根据《环境评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，利用 AERSCREEN 估算模式分别计算污染物的下风向轴线浓度及相应的占标率，估算模式参数取值见表 2.5-2，计算结果见表 2.5-3。

表2.5-2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		36.7
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-29.4
土地利用类型		建设用地
区域湿度条件		干燥气候
是否考虑地形	考虑地形	是√ 否
	地形数据分辨率/m	90*90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	是 否√
	岸线距离/km	/
	岸线方向/ $^{\circ}$	/

表 2.5-3 大气环境影响评价工作等级情况汇总表

污染源名称	评价因子	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C_{\max} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P_{\max} (%)	$D_{10\%}$ (m)
垃圾贮坑	H_2S	10.0	0.0625	0.625	17
	NH_3	200.0	1.0538	0.5269	
热解炉排气筒	SO_2	500.0	0.2915	0.0583	451
	CO	10000.0	62.77	0.0628	
	PM_{10}	450.0	0.7623	0.169	
	NO_x	250.0	12.558	5.023	
	铅 (Pb)	3.0	0.00001045	0.000348	
	镉 (Cd)	0.03	0.000000417	0.00139	
	汞 (Hg)	0.00015	0.0000001567	0.0000522	
	砷 (As)	0.3	0.00001045	0.0290	
	六价铬 (Cr)	0.036	0.00002399	1.599	

	二噁英类	5.0E-6	0.00000000224	0.0622	
	氯化氢	50.0	18.046	3.6092	

综合以上数据分析，根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，确定该项目大气环境影响评价等级为二级。

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ/T2.2-2018）中关于环境影响评价范围的规定，评价范围是以场址为中心区域，边长为 5km 的矩形区域。

2.5.2 地表水环境评价工作等级与评价范围

（1）评价工作等级

本项目属于水污染影响型建设项目，根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018），水污染影响型建设项目地表水环境影响评价等级判定见下表。

表 2.5-4 水污染影响型建设项目评价判定

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≥60000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q<200 且 W<600
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），计算排放污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类污染物，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：厂区存放堆积物（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Ⅰ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收纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。注 5：直接排放收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收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 m³/d，评价等级为一级；排水量<500 万 m³/d，评价等级为二级。注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足收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，但作为回用水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

本项目生产过程中有废水产生主要为生活污水、垃圾临时储坑及集料坑渗滤液等，垃圾渗滤液经坑底设置的密封渗滤液收集池收集后送至热解炉内热解

处置，不外排；生活污水经厂区已配套建设的 20m³化粪池处理后定期拉运至清水河县污水处理厂，不外排；因此本项目地表水环境影响评价工作等级为三级 B。

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目地表水环境影响评价不设置评价范围，重点对本项目废水处理措施的可行性进行分析即可。

2.5.3 地下水环境评价工作等级及范围

2.5.3.1 评价等级

（1）建设项目类别

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 确定地下水环境影响评价项目类别。本项目属于 U 城镇基础设施及房地产中“149、生活垃圾（含餐厨废弃物）集中处置”项目，其中生活垃圾填埋处置项目地下水环境影响评价项目类别为 I 类项目，其余为 II 类项目。本项目不涉及生活垃圾填埋处置故为 II 类项目。

（2）地下水环境敏感程度分级

项目所在区域不涉及集中式饮用水源地，无特殊地下水资源，根据现场调查评价范围内居民用水全部为自来水，不存在分散式居民饮用水井，因此项目地下水环境敏感程度为“不敏感”。

表 2.5-5 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；除集中式饮用水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，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水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源(如矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其他地区。

（3）评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610～2016）6.2.2 的规定，

本项目地下水环境影响评价级别为三级（见表 2.5-6）。

表 2.5-6 评价工作等级分级表

敏感程度 \ 项目类别	I 类	II 类	III 类
敏感	一级	一级	二级
较敏感	一级	二级	三级
不敏感	二级	三级	三级

2.5.3.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），根据调查项目所在区域地下水流向为自东向西，且区域内无明显分水岭，

本次评价范围确定根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）推荐公式计算出理论范围值，再根据场址区域地下水环境保护目标分布情况调整理论范围值。

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

式中：L—下游迁移距离，m；

α —变化系数， $\alpha \geq 1$ ，一般取 2；

K—渗透系数，m/d，项目区为碎屑岩类孔隙潜水，含水层渗透性较差，渗透系数最大为 3.0m/d；

I—水力坡度，无量纲；根据项目原有地勘资料，计算出水力坡度范围为 4~8‰，本次取大值为 8‰。

T—质点迁移天数，取值不小于 5000d；

n_e —有效孔隙度，无量纲，取 0.15。

经计算，L=1600m，综合考虑项目地下水评价范围取下游外扩 2km，上游外扩 1km，侧游外扩 1km，面积为 7.34km²的矩形区域。

2.5.4 声环境影响评价工作等级及范围

（1）声环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中关于评价等级划分的规定，“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敏感点目标噪声级增高量达 3~5 dB(A)，或受影响人口数量增加较多时，按二级评价”，本项目处于声环境功能区为 GB3096 规

定的 2 类地区，项目声环境评价范围内无敏感目标，运营期周边敏感目标噪声无增量，且受影响人口数量无变化，因此，评价等级判定为二级评价。

(2) 评价范围

声环境评价范围为项目厂界外 200m 的范围。

2.5.5 土壤环境

2.5.5.1 建设项目分类

本项目为土壤环境污染影响型项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录 A.1 土壤环境影响评价项目类别，本项目属于“环境和公共设施管理业中的城镇生活垃圾（含餐厨废弃物）集中处置”，为 II 类项目。

2.5.5.2 土壤环境敏感程度分级

本项目为土壤环境污染影响型项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），污染影响型敏感程度分级情况如下表所示。

表 2.5-7 污染影响型敏感程度分级表

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

根据上表，本项目厂界 50m 范围内无居民区、牧草地及耕地等敏感目标，土壤环境敏感程度为“不敏感”。

2.5.5.3 评价工作等级

本项目为土壤环境污染影响型项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），污染影响型评价等级划分要求如下表所示。

表 2.5-8 污染影响型评价工作等级划分表

<div> <div>占地规模</div> <div>评价工作等级</div> <div>敏感程度</div> </div>	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-
注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。									

根据上表，本项目为Ⅱ类项目，本项目周边无居民区、牧草地及耕地等敏感目标，土壤环境敏感程度为不敏感，占地面积 4430.84m² 小于 5hm²，占地规模为小型，故土壤污染影响型评价等级为三级。

2.5.5.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），确定本项目土壤环境评价范围为厂界范围及厂外 0.05km 范围。

2.5.6 环境风险评价工作等级及范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，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）：

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

式中：q₁、q₂、...、q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁、Q₂、...、Q_n——每种危险物质的临界量，t；

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q>1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100

评价工作等级按照表 2.5-9 进行划分。

表 2.5-9 评价工作等级划分表

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面定性的说明，见附录 A。				

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照建设项目环境风险潜势划分依据进行确定，潜势划分依据见表 2.5-10。

表 2.5-10 建设项目环境风险潜势划分

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

(E1)				
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I
注：IV+为极高环境风险				

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目危险物质数量与临界量比值（Q）小于 1，具体情况详见下表：

表 2.5-11 环境风险工作等级判定汇总表

序号	项目名称	危险物质数量与 临界量比值 (Q)	风险潜势	评价工作等级
1	清水河县生活垃圾无害化处理设施项目	$Q=0.8058<1$	I	简单分析

本项目为涉及危险物质使用、贮存的项目，根据 HJ169-2018 附录 C 中规定当 $Q<1$ 时，该项目环境风险潜势为 I，项目风险等级为简单分析。

综上，本项目环境风险评价工作等级为简单分析，对危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

2.5.7 生态环境评价工作等级及范围

2.5.7.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）可知：

a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；

b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；

c) 涉及生态红线时，评价等级不低于二级；

d) 根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；

e) 根据 HJ610、HJ964 判断地下水位或土壤影响范围分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价不低于二级；

f) 当工程占地规模大于 20km^2 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目占地范围以新增占地（包括永久和临时占用陆域和水域）确定；

g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；

本项目占地面积为 0.443hm^2 。不属于 a)、b)、c)、d)、e)、f) 中类别，确定

本项目的生态影响评价工作等级为三级。

2.5.7.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)确定本项目生态环境评价范围为厂区占地范围外扩 1000m 范围。

2.5.8 环境影响评价工作等级与评价范围汇总

综上所述,根据本项目选址位置情况,结合各环境影响评价技术导则,各环境要素评价工作等级与范围情况详见下表所述:

表 2.5-12 评价工作等级与评价范围汇总表

环境要素	工作等级	评价范围	依据
空气	二级	以场址为中心区域,边长为 5km 的矩形区域。	《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)
地下水	三级	地下水上游外扩 1km,侧游外扩 1km,下游外扩 2km,面积为 7.34km ² 的矩形区域。	《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)
地表水	三级 B	不设置评价范围。	《环境影响评价技术导则-地表水环境》(HJ2.3-2018)
土壤环境	三级	项目用地边界外扩 0.05km 范围。	《环境影响评价技术导则-土壤环境(试行)》(HJ964-2018)
声环境	二级	项目场界四周外扩 200m 的范围。	《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2009)
生态环境	三级	厂区占地范围外扩 1km	《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022)
环境风险	简单分析	/	《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)

2.6 评价工作重点

根据本建设项目的环境特点和污染物排放特点,确定本次评价重点为工程分析、各要素环境影响及分析以及相对应的污染防治对策与建议,并兼顾其它专题。

2.7 环境保护目标

本项目位于清水河县城关镇生活垃圾处理厂内。根据现场踏勘,本项目场区及其评价范围内无水源保护区、风景名胜区、文物古迹等需要特殊保护的环境敏感目标。根据工程性质和周围环境特征,确定评价范围内的居民和饮用水井作为环境保护对象,详见表 2.7-1 和表 2.7-2,评价范围及保护目标分布见图 2.7-1 和 2.7-2。

表 2.7-1 环境保护目标一览表

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	人口数/人	相对场址方向	相对厂界距离/m	备注	
	X	Y								
环境空气	111° 38′ 20.64″		39° 55′ 17.68″	城关镇	居民	GB3095-2012 二级标准	4200	E	2041	保护范围内居民
	111° 37′ 2.78″		39° 55′ 24.78″	王三窑	居民		22	NE	465	——
	111° 37′ 18.54″		39° 55′ 26.25″	只几也村	居民		36	NE	567	——
	111° 37′ 27.81″		39° 56′ 17.78″	走马嫣	居民		28	NE	2137	——
	111° 35′ 58.82″		39° 55′ 49.35″	杨湾	居民		24	NW	1786	——
	111° 35′ 25.45″		39° 56′ 7.58″	西咀	居民		12	NW	2718	——
	111° 35′ 57.12″		39° 56′ 28.13″	黑楞梁	居民		62	NW	2626	——
	111° 38′ 30.68″		39° 54′ 42.30″	畔峁	居民		28	SE	2169	——
	111° 37′ 55.50″		39° 53′ 48.22″	五道峁	居民		43	SE	2590	——
	111° 35′ 44.45″		39° 54′ 20.82″	新庄窝	居民		32	SW	2182	——
声环境	项目厂界外 200m 范围内无居民点				《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类				——	
土壤	项目区周围土壤，厂界四周 50m 内无敏感点				《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）“建设用 地土壤污染风险筛选值”要求				——	
生态环境	项目厂界外扩 1km 范围内不存在珍稀保护动植物，不存在永久农田、基本草原及公益林等				项目区的整体生态环境不因本项目的实施而恶化				加强区域生态建设，防止	
	耕地	厂区外 1km 范围内不规则分布的旱地								

	植被	厂区外 1km 范围内的乔木林地和灌木林地		评价区生态环境恶化
	野生动物	厂区外 1km 范围内的小型啮齿类、爬行类动物		

表 2.7-2 地下水环境保护目标一览表

环境要素	目标名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
		经度	纬度					
地下水	王三窑	111° 37′ 2.78″	39° 55′ 24.78″	评价区内第四系潜水	灌溉水井	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) 中Ⅲ类水标准	NE	465
	只几也村	111° 37′ 18.54″	39° 55′ 26.25″				NE	567
	杨湾	111° 35′ 58.82″	39° 55′ 49.35″				NW	1786
	评价区内潜水含水层							

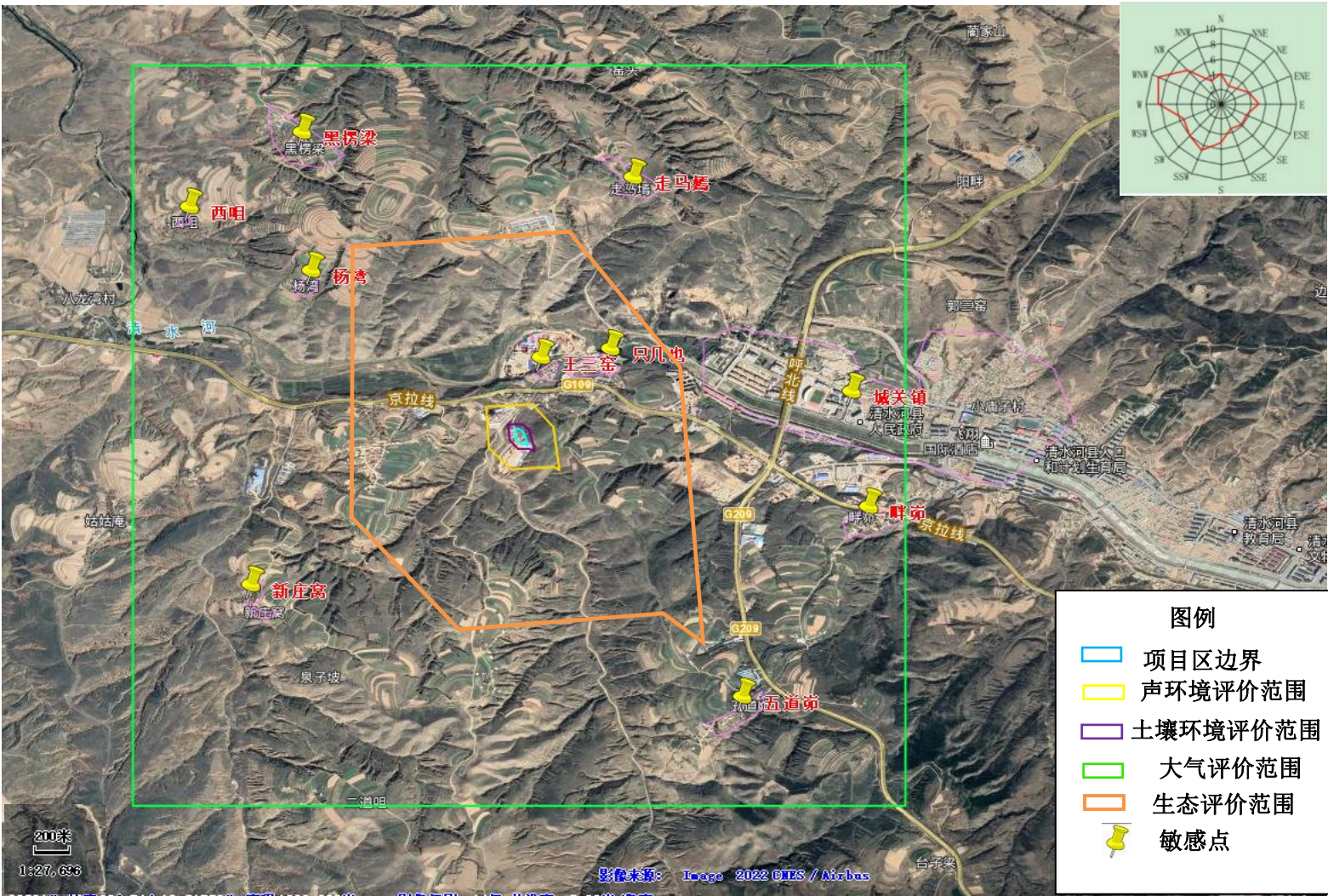


图 2.7-1 项目大气、噪声、土壤评价范围及环保目标图

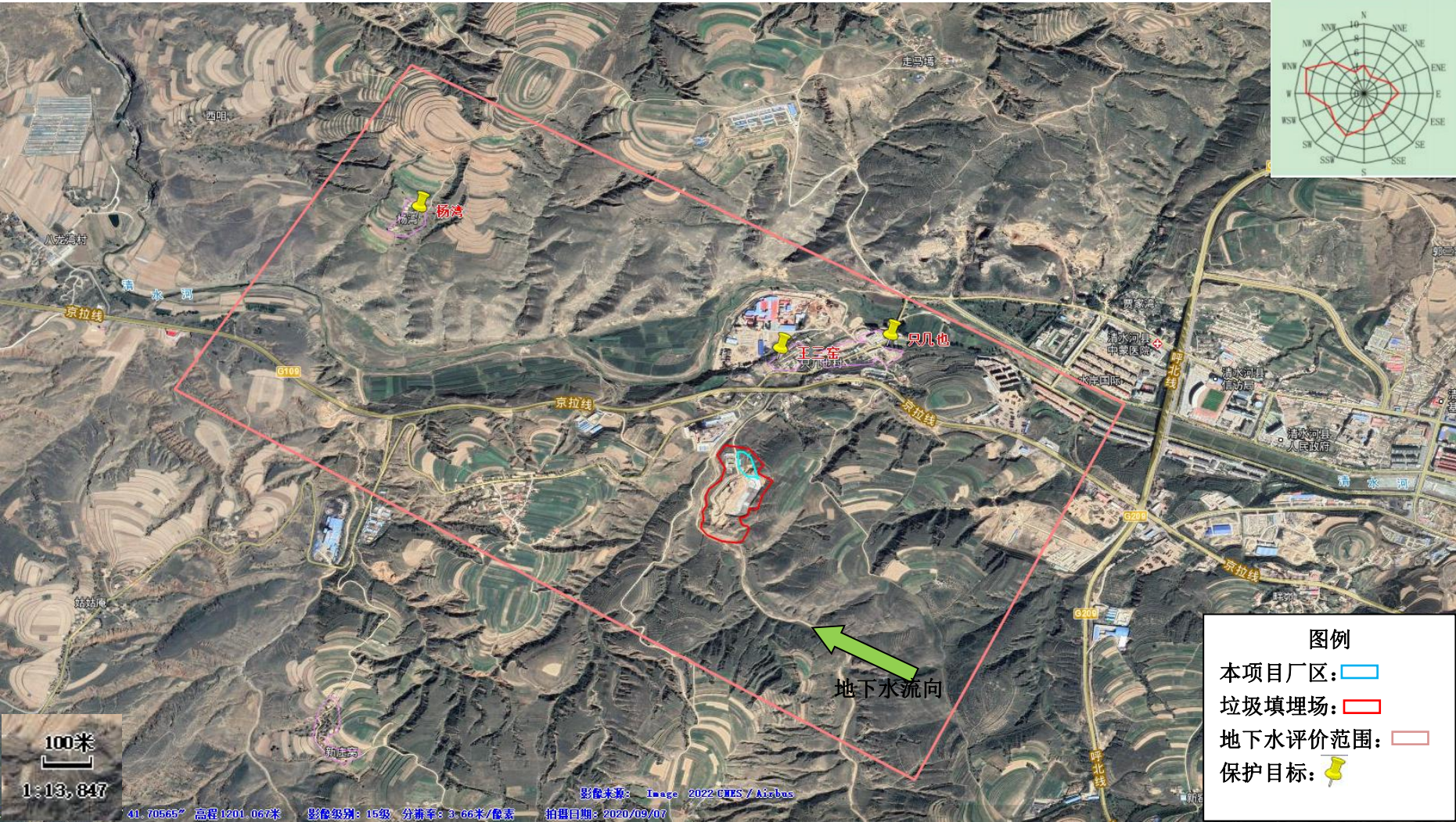


图 2.7-2 地下水评价范围图

3 建设项目概况及工程分析

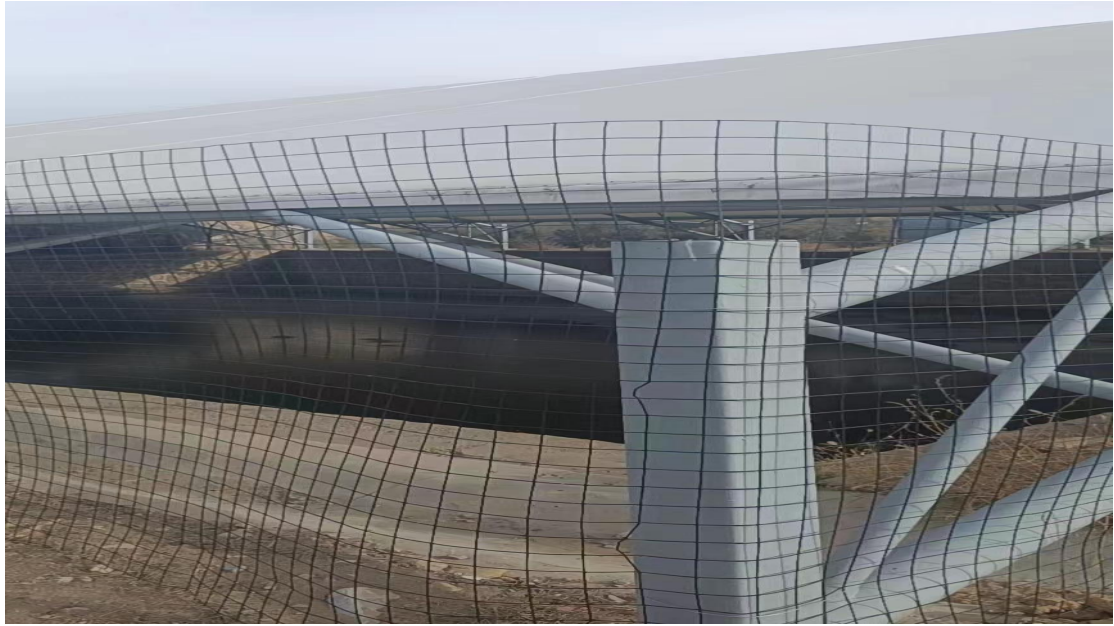
3.1 原垃圾填埋场现状及存在的环境问题

(1) 原垃圾填埋场概况

本次项目工程是在原清水河县城关镇（旧区）生活垃圾无害化处理工程（清水河县城关镇生活垃圾填埋场）场地内新建本项目，本项目主要对清水河县城关镇生活垃圾收集后进行热解碳化处理，达到乡镇生活垃圾减量化，减轻生活垃圾填埋场的处置压力。原清水河县城关镇（旧区）生活垃圾无害化处理工程（清水河县城关镇生活垃圾填埋场）于 2010 年 4 月开工建设，2011 年 9 月竣工。处理能力为日处理垃圾 43.59 吨，总库容 30 万立方米，总占地 15.917hm²，设计服务年限为 12 年，垃圾处理工艺采用卫生填埋。根据现场调查，截止目前，服务期限已不足 5 年。该填埋场于 2008 年 12 月 10 日取得内蒙古自治区环境保护局以内环审【2008】296 号文出具的《关于清水河县城关镇（旧区）生活垃圾无害化处理工程环境影响报告书的批复》，该项目于 2020 年 12 月进行了环保竣工验收，并取得《清水河县城关镇（旧区）生活垃圾无害化处理工程竣工环境保护自主验收意见》。

(2) 原垃圾填埋场存在的主要环境问题

根据现场调查，目前清水河县城关镇（旧区）生活垃圾无害化处理工程（清水河县城关镇生活垃圾填埋场）渗滤液收集池上方已按照《生活垃圾填埋场污染控制标准》中的规定建设了防雨棚；渗滤液收集池周边设置了雨水导排系统，厂区冬季供热采取空气源热泵提供，本项目建成后由急冷锅炉蒸汽供热，因此项目不存在现有环境问题。



渗滤液收集池上方防雨棚



雨水导排系统

供暖空气源热泵

3.2 本项目基本情况

3.2.1 清水河城关镇生活垃圾处理现状

清水河县城关镇（旧区）生活垃圾无害化处理工程（清水河县城关镇生活垃圾填埋场）早已投入使用，垃圾处理方式为填埋。由于垃圾填埋存在诸多环保问题，随着城市化进程的不断加快，城镇化率逐步升高，生活垃圾产量也在逐年上升，随之而来的城镇生活垃圾无害化处理问题也越来越敏感。

根据调查数据显示，清水河县城关镇生活垃圾最高日产量为 60 吨左右，针对当地垃圾日产量，结合当地的环卫发展规划及国家垃圾处理产业政策，通过对热解处理技术的考察，基于当地垃圾的产生量较小，不宜采用规模较大的炉排炉和流化床垃圾处理工艺。为保障既定建设目标，从根本上解决生活垃圾的

无害化处理难题，尽量减少建设无害化处理设施的环境影响，实现垃圾处理“减量化、无害化、资源化”目标。

3.2.2 垃圾处理方案比选

目前世界各国解决垃圾问题的办法，可概括为物理处理、化学处理、生物处理、热处理和固化处理等方法。目前在实际工程上应用较多的主要是填埋法、堆肥法、焚烧法及热解处理法。选择垃圾处理方法要考虑诸多因素，除减量化、资源化、无害化的原则外，还要根据当地的社会、技术、经济等实际情况而定。在考虑减量化与无害化的同时要尽量考虑回收利用—资源化。

通用的垃圾处理工艺方法有卫生填埋法、堆肥法、焚烧法、资源化利用法。现将上述各种垃圾处理方法说明如下并进行比对。

(1) 填埋

卫生填埋法是指采用底层防渗，垃圾分层填埋，压实后顶层覆盖土层，使垃圾在厌氧条件下发酵，以达到无害化的垃圾处理方法。因其方法简单、省投资，可以处理所有种类的垃圾，所以世界各国广泛沿用这一方法。从无控制的填埋，发展到卫生填埋，包括滤沥循环填埋、压缩垃圾填埋、破碎垃圾填埋等。

采用卫生填埋法，首先要防止从废物中挤压出的液体滤沥及雨水径流对地下水的污染。一般规范要求回填地最低处的标高要高出地下水位 3.3m 以上，并且回填地的下部应有不透水的岩石或粘土层。否则需另设粘土、沥青、塑料薄膜等不透水层。其次，填埋场应设置排气口，使厌氧微生物分解过程中释放出的甲烷等气体能及时逸出，避免发生爆炸。回填后的场地，一般在 20 年内不宜在其上修建房屋，避免由于回填场不均匀下沉造成的结构破坏。

填埋法的优点是：处理能力大，初始投资除征地费不好确定外，一般而言，生产投资较少，运行费用低，不受垃圾成分变化的影响，大型填埋场还可以利用其沼气能源，填埋场地也可再利用。

填埋法存在最大的问题是：场地选择困难，不是所有城市近郊都能找到合适的填埋场地，就是对历史上采用填埋法的地区或国家来讲，再寻找合适的填埋场地也是越来越困难，远离城市的填埋场将会使运输费用增加，而且随着环卫标准的提高，卫生填埋法或压缩填埋法的处理成本也会越来越高。

（2）堆肥法

堆肥是堆肥处理的简称，堆肥处理是将固体废物中的有机物，主要是生物有机质，与一定比例的原无机物一起混合，控制一定条件，依靠自然界广为分布的细菌、放线菌、真菌等微生物，人为地促进可生物降解的有机物向稳定的腐殖物生化转化的微生物学过程。堆肥处理工艺根据生物处理过程中起作用的微生物对氧气要求的不同，一般可分为好氧堆肥和厌氧堆肥两种，好氧堆肥是在充分供氧的条件下，主要依靠好氧微生物的作用进行的堆肥化过程，厌氧堆肥是在隔绝氧气的条件下，主要利用厌氧类和兼性厌氧类微生物分解易腐有机物进行的堆肥化过程，在实际运用当中，常常又将二者结合起来，形成好氧—厌氧堆肥工艺。

厌氧堆肥推广的价值主要是简单易行，可解决城郊垃圾堆放场只进不出，场地越来越紧张的困难，同时，堆肥的利用也有利于生态的良性循环。

好氧堆肥工艺可利用现代技术来实现，其特点是：对有机物的分解速度快、降解彻底，臭味小，高温发酵卫生指标好，堆肥周期短。但其缺点是使用大量机械处理，处理费用较高。

厌氧堆肥的特点是：工艺简单，堆肥过程是通过自然发酵分解有机物，不必由外界提供能量，因此运转费用低。缺点是堆肥周期长，易产生恶臭，占地面积大、降解不够充分、某些卫生指标尚不能达到标准。

（3）焚烧法

焚烧法是一种高温热处理技术，即以一定的过量空气与被处理的有机废物在焚烧炉内进行剧烈氧化燃烧反应，废物中的有害物质在高温下氧化、热解而被破坏，是一种可同时实现废物无害化、减量化、资源化的处理技术。焚烧的目的是尽可能焚毁废物，使被焚烧的废物变为无害和最大限度地减容，并尽可能减少新的污染物质，避免造成二次污染。

垃圾焚烧技术的特点及发展前景：

①垃圾经焚烧处理后，垃圾中的病原体被彻底消灭，燃烧过程中产生的有害气体和烟尘经过处理后达标排放，无害化程度高；

②经过焚烧，垃圾中的可燃成分被高温分解后，一般可减重 80%和减容 90% 以上，减量效果好，可节约大量填埋场占地；

③垃圾焚烧所产生的高温烟气，其热能被急冷锅炉吸收转化为蒸汽，用来供热和发电；

④垃圾焚烧厂占地面积小，尾气经净化处理后污染较小，可以靠近市区建厂。既节约了用地又缩短了垃圾的运输距离；

⑤焚烧处理可全天候操作，不易受天气影响。

垃圾焚烧技术的缺点是：焚烧对垃圾的热值有一定的要求，2000年印发的《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》对采用焚烧处理垃圾的最低发热量做了规定，要求焚烧进炉垃圾平均低热值高于5000KJ/kg。一般认为，低位发热量小于3300KJ/kg的垃圾不易采用焚烧处理，介于3300-5000KJ/kg的垃圾可以采用焚烧处理，大于5000KJ/kg的垃圾适宜焚烧处理。焚烧过程中有可能产生较为严重的“二噁英”问题，必须对烟气投入较大的资金进行处理。

（4）热解处理法

热解碳化处理是把固体废弃物在无氧或稀氧条件下加热到一定温度，用热能使化合物的化合键断裂，由相对分子质量大的有机物转化成能源产品的中间产物，即相对分子质量小的可燃气体、液体燃料和焦炭的过程，是一种非常有效的资源化处理方式。实现快速、显著减容的同时，对废物中有机成分加以充分利用。

热解的氧化程度比较低，通常是产生的焦炭等残渣在热解室底层燃烧提供后续热解所需的热量，可燃混合气体在二燃室供入充足的助燃空气，充分燃烧。优点在于烟气量少，飞灰量少，还原性气氛下产生二噁英产生量少，氮氧化物等污染物产生量也较少，只有焚烧工艺的四分之一左右。垃圾热量部分用于热解工艺，对于小型处理设备来说，热能利用率更高，处理更有效。

垃圾热解处理优势在于处理周期短、占地面积小、可实现最大程度的减容、延长填埋场使用寿命，且对废物的适用范围更广泛。

（5）四种垃圾处理技术优缺点比较

四种垃圾处理方案优缺点的比较见下表：

3.2-1 小规模垃圾处理技术优缺点比较表

方案内容	垃圾卫生填埋法	垃圾堆肥法	垃圾焚烧法	热解碳化处理	本项目特点
------	---------	-------	-------	--------	-------

适用范围	常规生活垃圾，经输送堆积密度要求 0.5t/m^3 ，与垃圾中转站配套	有机物含量 $>40\%$	适用于高温热值 $>5000\text{kJ/kg}$ 的生活垃圾，部分情况需要助燃	适用于高温热值 $>3600\text{kJ/kg}$ 的生活垃圾，无需助燃。	本项目入场生活垃圾干基低位热值 13191kJ/kg
处理规模占地	处理规模受制于现场。工程占地较大	规模一般较小，堆肥车间占地较大	适用于大规模处理，日处理量大于 300t/d	适用于小规模处理，日处理规模 $10\sim 300\text{t/d}$	本项目占地规模较小，设计日处理 80t/d
劳动强度	多单位协作，机械化作业	机械化作业，局部人工翻抛	多单位协作，机械化作业	可一次或多批进料，无需持续作业	本项目设计多批量进料
管理水平	一般	较高	较高	一般	本项目管理水平较高
主要优点	适用于城市处理量大，处理成本低；作业工艺简单，管理方便；其他处理方法的残渣的最终消纳场；大型填埋场产生的沼气有一定利用价值	垃圾资源化程度高，填埋余量少；有机物回归自然，有利于生态环境保护；投资适度，处理成本适中	垃圾减量化、无害化程度高；大规模应用的情况下，可实现能源的综合利用	占地面积小、可实现最大程度的减容、且对垃圾热值及分拣要求不高，对农村垃圾适用性好。不需要外加燃料，运营成本低，烟气量少，飞灰量少，还原性气氛下产生二噁英产生量少，氮氧化物等污染物产生量也较少	--
主要缺点	场址选择受环境、地理、地质条件的限制。土地占用大，减量程度低。防漏防渗技术要求较高。农村地区由于投资不足，处理规模小，沼气利用效益低，环境污染风险	运行管理费用较高，维修工作量较大；产品市场尚不成熟，需组织开拓市场；产品受季节影响较大，储存量大。分选设备多，而且复杂，增加了投资。在农村地区，由	对垃圾热值有一定的要求，对分拣要求严格，设备适用性不强，工艺控制难度大。需外加燃料，运营成本高。燃烧过程中会产生二噁英，必须有很大的资金投入	处理速度慢，处理量小，因规模较小，终端产物回收效益不高	--

	险较大	于高效化肥的使用，堆肥没有优势			
--	-----	-----------------	--	--	--

通过分析比较可以看出，热解碳化技术更适于本项目。

(6) 本项目热解碳化炉生活垃圾“减量化、资源化、无害化”处理可靠性

本项目工艺具有投资少、占地小、选址容易（可选在原垃圾填埋场空地）、建设周期短；处理范围广，可协同处置生活垃圾、污泥、厨余垃圾；垃圾自身热解碳化处理过程中无需添加任何辅助燃料，运行成本低；独创二燃室专利技术，使二噁英等有毒有害物质产生量很小，确保系统平稳运行、烟气稳定达标；集成渗滤液回喷技术，无需单独配套垃圾渗沥液处理系统；垃圾减量化效果明显，热解碳化后产生的炉渣可用于制砖、修路等的原材料；能源实现多途径综合利用，既可以为污泥干化、垃圾碳化提供热量，还可以为周边企业供热供汽，产生经济效益等优势。

3.2.3 清水河县城关镇垃圾预测量

(1) 垃圾来源

(1) 垃圾来源

本项目主要针对清水河县城关镇及周边 10km 内农村地区生活垃圾进行收集处理，主要包括生活垃圾及居民厨余垃圾。

清水河县城关镇及周边 10km 内农村地区的生活垃圾物料形态：

- ①农作物秸秆、菜叶、畜禽粪便等；
- ②金属器物、纸板、书报、塑料制品、玻璃等废弃物；
- ③不可回收利用的垃圾；
- ④建筑垃圾、陶片渣土等；
- ⑤农药废弃瓶罐等有毒有害垃圾；
- ⑥居民厨余垃圾、生活废弃物（包装袋、饮料瓶）等。

目前，根据清水河县城关镇及周边 10km 内农村地区生活垃圾组分分析结果可知，垃圾组分统计结果见表 3.2-2。

表 3.2-2 清水河县城关镇及周边 10km 内农村地区生活垃圾预测成分表

成分	可回收 (不可)	可热解	填埋	含水率	可析出水
----	-------------	-----	----	-----	------

	燃)									
	金属	塑料 橡胶	柴 草、 木材	纸 质、 纤维 类	厨余 垃圾	煤渣 灰土	砖瓦 玻璃	其他		
含量 (%)	0.72	14.52	21.21	24.65	10.36	12.49	5.42	2.63	37	2.0%

生活垃圾中可热解垃圾量约为生活垃圾总量的 70.74%。清水河县城关镇及周边 10km 内农村地区生活垃圾由专人负责收集和运输进厂。根据相关规定，收运垃圾的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）》主要指标及技术要求的后装压缩式垃圾运输车。

本项目接受的垃圾应符合表 3.2-3 中要求。

3.2-3 本项目接受入站垃圾种类清单

类别	来源	入炉废物
直接入站	环境卫生机构收集或者生活垃圾产生单位自行收集的经分拣后的生活垃圾	木材、树叶、农作物秸秆、菜叶、畜禽类、果蔬残骸垃圾、纸制品、纺织品等
	环境卫生机构收集的服装加工、食品加工以及其他为城市生活服务的行业产生的性质与生活垃圾相近的一般工业固体废物	
允许	生活垃圾中不可回收的塑料、橡胶制品（可回收利用的尽量回收利用）	回收利用≥50%
	生活垃圾中无法分拣的细小金属类（可回收利用的尽量回收利用）	回收利用≥90%
	生活垃圾中无法分离的少量渣土、碎玻璃、建筑材料等不可燃物质	分拣去除≥90%
	本项目产生的垃圾渗滤液	回收入炉处理

（2）垃圾产生量预测

随着清水河县城关镇居住人口的变化，垃圾产量也在不断的变化。根据第七次人口普查数据及建设单位提供相关数据；目前城关镇及周边农村总常住人口约为 4.92 万人，其中，镇区常住人口 4.42 万人，镇区周边农村人口为 0.5 万人。为得出较为符合实际的垃圾量，确定按以下方案进行预测：

（1）生活垃圾产生量

截止 2021 年 12 月，清水河县城关镇及周边 10km 农村地区常住人口数为 4.92 万人。根据卓城关镇环卫部门提供的当前垃圾收运数据估算，现清水河县城关镇垃圾日均产生量约为 60t，内蒙古自治区人口自然增长率 0.25%。

清水河县城关镇生活垃圾及厨余垃圾处理场服务区总人口预测模型采用历史回归法： $P_n = P_0 (1+R)^n$ ，其中： n 为规划年限， P_0 是现状人口， R 为人口

综合增长率，PN 为规划人口。根据上述资料，清水河县城关镇生活垃圾及厨余垃圾处理场服务区总人口及垃圾产量预测见下表：

根据不同规划期内的规划人口和人均生活垃圾日产量指标来预测总的生活垃圾产量。按中国环境科学研究院对我国 500 多个城市生活垃圾产量的统计分析，中小城市人均生活垃圾产量约在 $0.8 \sim 1.4\text{kg}/\text{人} \cdot \text{d}$ 左右，大中城市约在 $0.80 \sim 1.1\text{kg}/\text{人} \cdot \text{d}$ 左右，垃圾容重 $0.4 \sim 0.6\text{t}/\text{m}^3$ 。目前人均日产垃圾量约为 $1.2\text{kg}/\text{人} \cdot \text{日}$ 。

表 3.2-4 清水河县城关镇生活垃圾（含厨余）产量预测表

年份	城关镇总人口	人均日产垃圾量	日产垃圾量	年产垃圾量	服务年限
	万人	kg/d	t/d	t/a	
2021	4.92	1.20	59.04	21549.60	
2022	4.93	1.20	59.19	21603.47	1
2023	4.94	1.20	59.34	21657.48	2
2024	4.96	1.20	59.48	21711.63	3
2025	4.97	1.20	59.63	21765.91	4
2026	4.98	1.20	59.78	21820.32	5
2027	4.99	1.20	59.93	21874.87	6
2028	5.01	1.20	60.08	21929.56	7
2029	5.02	1.20	60.23	21984.38	8
2030	5.03	1.20	60.38	22039.34	9
2031	5.04	1.20	60.53	22094.44	10
2032	5.06	1.20	60.68	22149.68	11
2033	5.07	1.20	60.84	22205.05	12
2034	5.08	1.20	60.99	22260.56	13
2035	5.10	1.20	61.14	22316.22	14
2036	5.11	1.20	61.29	22372.01	15
2037	5.12	1.20	61.45	22427.94	16
2038	5.13	1.20	61.60	22484.01	17
2039	5.15	1.20	61.75	22540.22	18
2040	5.16	1.20	61.91	22596.57	19
2041	5.17	1.20	62.06	22653.06	20

(2) 厨余垃圾产生量；

厨余垃圾产生量一般可根据人均日产生量进行估算，厨余垃圾日产生量宜按下式估算：

$$M_c = Rmk$$

式中：Mc—某城市或区域厨余垃圾日产生量，kg/d；

R—城市或区域常住人口；

m—人均厨余垃圾产生量基数，kg/人 d；

k—厨余垃圾产生量修正系数。

人均厨余垃圾日产生量基数 m 宜取 0.1 kg/人 d 。

厨余垃圾产生量修正系数 k 的取值可按以下要求确定：

- ①经济发达城市、旅游业发达城市、沿海城市可取 $1.05 \sim 1.15$ ；
- ②经济发达旅游城市、经济发达沿海城市可取 $1.15 \sim 1.30$ ；
- ③普通城市取 1.00 。

清水河城关镇现状厨余垃圾的日产量不足 2.0 吨，远期（2041 年）产量修正系数暂按 1.25 预测，则远期总日产量约为 $5.17 \times 0.1 \times 1.25 = 6.64$ 吨。考虑到厨余垃圾量很少，处理后的产品利用低；回收油水混合物中的油脂需防止再次流入餐桌，需增加监管部门；垃圾中的盐分和水的混合物经过滤污水处理达标后才能排放入到下水道，所以还需增加污水处理设备，考虑到目前的投资与后期运营费用的增加，清水河县及周边居民的厨余垃圾与生活垃圾一块儿进入热解碳化设备进行热解碳化处理。

3.2.4 垃圾处理规模可行性分析

根据清水河县城关镇及周边生活垃圾产生量的预测，确定本项目远期（2041 年）日产生生活垃圾量为 68.53 t/d ；本次项目设计规模为 1 台 80 t/d 垃圾热解碳化炉，满足项目使用要求并余一定余量。

综上，本项目垃圾处理规模能够处理设计年限内清水河县城关镇及周边生活垃圾，处理规模可行。

3.2.5 垃圾的收集运输

（1）垃圾收运方式

本项目生活垃圾主要为清水河县城关镇及周边 10 km 农村地区，考虑到镇域内各自然村落分布的实际情况，参照小城镇及农村生活垃圾收集及转运方式分析，以及生活垃圾收运方式等影响因素，清水河县城关镇内生活垃圾收集方式采用环卫部门专用垃圾收集车从垃圾转运站的收运的方案，周边农村地区垃圾直接经环卫部门专用垃圾收集车收集后送至本项目生活垃圾热解碳化工程，最终达到无害化处理的目的。垃圾转运车辆为密闭式，以防沿途撒漏垃圾。

（2）垃圾运输路线

本项目服务于清水河县城关镇及周边 10 km 农村地区，本项目设计日处理

垃圾量为 80t/d，垃圾通过进厂大门，地磅房卸入垃圾卸料坑，由抓斗行车从垃圾卸料坑内抓取并投入垃圾预处理系统收料口，经预处理后的垃圾进入垃圾集料坑，经控水后，由行车转斗抓取至热解碳化炉垂直料仓顶部的步进式给料机受料斗，最终落入垃圾热解碳化炉的垂直料仓内。运输道路以乡镇主干道为主、各级村道为辅。

3.2.6 生活垃圾来源及组分

城市生活垃圾是居民生活中产生的各种固体废物，主要包括居民生活垃圾、清扫垃圾和社会团体垃圾。城市生活垃圾的物理组成成分与城市化程度相关，越是经济发达的城市，垃圾中可燃物以及可堆腐物所占比例越高。

清水河县城关镇及周边 10km 农村地区生活垃圾以混合垃圾为主，主要由居民生活垃圾、保洁垃圾、社会垃圾和很少量建筑垃圾等组成。居民生活垃圾以厨余、废纸、塑料为主；保洁垃圾以废土、枯枝落叶、包装物等为主；社会垃圾指相关企事业单位产生的垃圾，以包装物、废纸为主，建筑垃圾以石、砖瓦为主。

根据《清水河县生活垃圾无害化处理设施项目可行性研究报告》所列的当地环卫部门提供的有关数据统计结果，确定本项目区域生活垃圾主要元素见表 3.2-5。

表 3.2-5 本项目生活垃圾所含元素分析平均值

序号	名称	单位	数据
1	C (干基含量)	%	27.82
2	H (干基含量)	%	4.26
3	O (干基含量)	%	27.46
4	N (干基含量)	%	0.89
5	S (干基含量)	%	0.15
8	氯	%	0.059
9	汞	mg/kg	0.061
10	镉	mg/kg	0.32
11	铅	mg/kg	43.56
12	铬	mg/kg	42.23
13	砷	mg/kg	3.21
14	灰分	%	25.53

本项目入厂生活垃圾平均容重、含水率及热值等特性统计见下表 3.2-6。

表 3.2-6 本项目入场生活垃圾特性统计表

入厂生活垃圾	容重 (kg/m ³)	可析出水 (%)	湿基低位热值 (kJ/kg)	干基低位热值 (kJ/kg)
--------	-------------------------	----------	----------------	----------------

	454.64	≤2%	5355	13191

本项目垃圾分选系统主要为本次无害化处理配套系统，与原垃圾填埋场无直接联系，本次无害化处理垃圾入厂后先进行预处理，主要包括人工分选平台、滚筒筛、磁选机、破碎机进行分拣、筛分、破碎等预处理工作后进入垃圾集料坑进行发酵、控水，生活垃圾在垃圾贮坑内存放 5d~7d，由于微生物的存在和垃圾挤压作用，垃圾中的外在水份和内在水份会有部分渗析出，热值会有一些的上升空间（可上升至 5977.8kJ/kg），但本项目的垃圾渗滤液最终又回喷至热解炉内，所以本项目垃圾进炉平均低位热值即为垃圾湿基低位热值 5355kJ/kg，为了保证热解焚烧炉在较宽的热值范围内都能稳定的运行，确定设计点的垃圾低位热值取 5000kJ/kg，热解焚烧炉的操作范围定在 3655kJ/kg~7310kJ/kg 之间。

3.2.7 本项目与现有垃圾填埋场关系

清水河县城关镇生活垃圾处理厂位于清水河县城关镇西南畔卯子村，该项目 2010 年 4 月开工建设，2011 年 9 月竣工，处理能力为日处理垃圾 45 吨，总库容 27.96 万立方米，设计服务年限为 12 年，垃圾处理工艺采用卫生填埋，运行主体为清水河县城发投资经营有限责任公司。现阶段，县政府实施“村收集、乡转运、县处理”的处理模式，截止 2022 年 4 月，垃圾填埋场剩余库容约 11.65 万立方米，清水河城镇目前生活垃圾最高日产量约为 60 吨左右，剩余服务期限 5 年。

本次项目拟在清水河城关镇生活垃圾填埋场内新建 1 套垃圾分选预处理系统、1 套 80t/d 的垃圾热解碳化处理系统（包含热解废气处理系统）、1 套废气处理系统及其他配套设施。该生活垃圾无害化处理设施项目运行主体为清水河住房和城乡建设局，本项目垃圾热解炉建成稳定运行后现有垃圾填埋场填埋量将逐步减少，城关镇及周边居民生活垃圾入场后以垃圾热解处理为主，本项目不负责处理垃圾填埋场现有干化垃圾。

3.3 工程概况

3.3.1 项目基本情况

项目名称：清水河县生活垃圾无害化处理设施项目

项目性质：新建

建设单位：清水河住房和城乡建设局

建设地点：清水河县城关镇生活垃圾处理厂内，厂址中心地理坐标为东经 111°36'56.06"，北纬 39°55'7.02"。

建设内容及规模：本项目占地面积为 4430.84m²，建筑面积 1626.45m²。其中，建设处理车间 1596m²，消防泵房 30.45m²；配套购置设备有 1 套垃圾分选预处理系统、1 套 80t/d 的垃圾热解碳化处理系统（包含热解废气处理系统）、1 套废气处理系统等配套设备；建设给排水、暖通、电气、道路、消防水池、应急水池等配套设施工程。

项目建成后实现日处理生活垃圾 80t/d。

工程投资：项目总投资 5765.18 万元，其中环保投资 504.5 万元，占总投资的 8.75%。资金来源为地方和上级专项资金。

劳动定员及工作制度：本项目劳动定员 15 人，其中操作人员 12 人、管理人员、维修人员以及环监人员均各 1 人，年工作 365d，四班三倒，每班 6h。

建设周期：本项目计划建设期 14 个月，预计 2024 年 2 月建成投产。

3.3.2 项目规模及组成

本项目位于清水河县城关镇生活垃圾处理厂内，项目设计规模为日处理生活垃圾 80t/d。主要建设内容包括：垃圾分选预处理系统、垃圾热解碳化处理系统、除臭系统等，各类工程的详细情况见表 3.3-1。

表 3.3-1 工程建设内容一览表

工程类别	建设期及工程名称		建设内容	备注
主体工程	垃圾处理车间 (1596m ²)	垃圾接收间	主要设置垃圾卸料坑，主要功能是接收、暂存垃圾，设计容积 240m ³ ，垃圾由垃圾转运车入场后经地磅称重后卸入垃圾卸料坑	新建
		垃圾分选预处理系统	预处理系统设计规模 80t/d，采用“上料+人工分拣+滚筒筛分+磁力分选+破碎+废气处理系统”工艺进行处理；垃圾由抓斗行车从卸料坑内抓取投入至预处理系统链板给料机收料口进入预处理系统，然后依次经过人工分选平台、滚筒筛、磁选机、破碎机进行分拣、筛分、破碎等预处理工作后进入垃圾集料坑（容积 400m ³ ）进行发酵、控水	新建
		热解碳化系统	热解碳化系统主要配备 1 台型号为 LC-HM4000 处理能力为 80t/d 的立式旋转热解碳化炉，该装置由直立料仓及双辊加料机、固定炉盖、炉体、炉篦、炉座、底座及排渣机	新建

			等组成。	
辅助工程	应急除臭系统	炉体检修停炉等非正常工况时，在配套引风系统负压的作用下引入除臭系统“酸洗+碱洗塔”处理后，经1根15m高的排气筒排放；	新建	
	余热利用系统	为满足生活垃圾热解碳化工艺流程中的余热回收配套设置急冷锅炉1台，锅炉型号QC25/1050-4-1.6；额定蒸发量4t/h；主要对高温烟气进行急冷换热降温，温度降到200℃左右，后进入烟气净化系统，采暖期锅炉余热收集后用于厂区生活区及周边北侧约650m的清新雅苑小区供热，非采暖期随蒸汽外排；本次环评不包括供热管网，管网建设另行环评。	新建	
	锅炉软水制备系统	急冷锅炉配套采用全自动软化水设备，系统是由树脂罐盐罐（软化树脂）、控制器组成的一体化设备，程序控制运行，采用虹吸原理吸盐，自动注水化盐。	新建	
	烟气净化系统	工艺选用“SNCR脱硝+急冷换热+半干法脱酸（NaOH）+活性炭喷射+布袋除尘器”工艺。	新建	
	飞灰处理系统	项目飞灰稳定化采用水泥作为稳定化材料、配以螯合剂与水混合的稳定化工艺，混合后的物料通过养护输送机进行养护，并输送至飞灰储藏间进行暂存装袋。	新建	
	综合办公用房	依托生活垃圾填埋场的办公生活区，位于项目填埋场北侧，占地面积400m ² ，包括职工宿舍及办公用房	依托	
储运工程	场内道路	本项目场内道路采用水泥路面，长约1.7km,路面宽6m	新建	
	炉渣堆存间	位于炉渣堆存垃圾热解处理车间西北侧，占地面积390m ² ，用于临时暂存炉渣	新建	
	危废暂存间	设置危废暂存间1座，占地面积为20m ² ,主要用于分区存放飞灰、脱酸固废、除臭系统废酸碱液及机修废油，内部设置1个容积为20m ³ 的密闭飞灰收集罐，飞灰收集后在罐内加入水泥固化后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）6.3要求后，进入生活垃圾填埋场处置；危废暂存间建设防渗层防渗性能不应低于6.0m厚渗透系数10 ⁻¹⁰ cm/s的黏土层的防渗性能，可采用柔性防渗结构（土工膜及上下保护层结构）等。	新建	
	仓储间	设置仓储间1座，占地面积为20m ² ,主要用于储存飞灰固化使用的原辅料及项目厂区部分工具设备；原辅料活性炭粉、片碱、尿素、水泥等全部为固态采用袋装储存，螯合剂及柴油使用桶装储存	新建	
公用工程	供水	项目生产生活用水全部取自厂区自来水管网	新建	
	排水	生活污水经厂区已配套建设的20m ³ 化粪池处理后定期拉运至清水河县污水处理厂；	新建	

环保工程		渗滤液经密封渗滤液收集池收集后通过回喷至进料仓内的垃圾上进入热解炉处理。 软水系统浓水及锅炉排水属于清净下水，溶解性总固体<1000mg/L，定期清理用于填埋场洒水降尘。	
	供电	本项目供电电源为两路，一路引自垃圾填埋场附近变电站，另一路应急电源，由 75kw 柴油发电机供电，在停电时承担循环水系统、消防用电、仪表控制系统及应急照明等负荷。项目用电量 195.75 万 kW·h/a	新建
	供暖	项目冬季车间供暖来自急冷锅炉蒸汽提供	新建
	废气	垃圾卸料坑臭气正常工况经密闭负压抽风送至热解炉做一次风，炉体检修停炉等非正常工况时在配套引风系统负压的作用下引入除臭系统“酸洗+碱洗塔”处理后，经 1 根 15m 高的排气筒排放； 热解碳化炉烟气，拟采用“SNCR 脱硝+急冷换热+半干法脱酸（NaOH）+活性炭喷射+布袋除尘器”处理后的尾气经 45m 高排气筒排放，并配套在线监测；	新建
	废水	生活污水经厂区已配套建设的 20m ³ 化粪池处理后定期拉运至清水河县污水处理厂； 渗滤液经密封渗滤液收集池收集后通过回喷至进料仓内的垃圾上进入热解炉处理； 软水系统浓水及锅炉排水属于清净下水，溶解性总固体<1000mg/L,定期清理用于填埋场洒水降尘。 厂区西侧配套新建 1 座容积为 70m ³ 的事故水池，事故水池池体采取重点防渗，渗透系数≤10 ⁻¹⁰ cm/s	依托+新建
	噪声	选用低噪声设备、基础减振，隔声、距离衰减等	新建
	固废	垃圾预处理人工分拣及筛分过程大件干扰物及筛下物能回收的回收外售给废品回收公司，不能回收的运至填埋场填埋处置；垃圾预处理磁选过程可回收金属物集中收集后外售给废品回收公司；热解炉炉渣暂存于炉渣暂存间，用于制备建材实现综合利用，如后期综合利用不能满足本项目炉渣产生则多余部分拉运至现生活垃圾填埋场； 飞灰经固化稳定满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）6.3 要求后，送至生活垃圾填埋场填埋； 废布袋更换后直接交有资质单位处置，不在厂内暂存； 软水系统废树脂定期更换由厂家回收处置；除臭系统废酸碱液、脱酸固废、废机油集中收集至厂区设置的危废暂存间暂存后交由有资质单位处置； 生活垃圾全部由垃圾箱定点收集后送至本项	新建

		目垃圾热解炉内处理。	
地下水防渗		废暂存间、渗滤液收集池、垃圾卸料坑及事故水池采取重点防渗，其中危废暂存间建设参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）；渗滤液收集池、垃圾储坑及事故水池等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ，渗透系数 $\leq 10^{-10} cm/s$ （或参照 GB18598 执行）；热解车间、炉渣堆存间等采取一般防渗：防渗要求等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ，渗透系数 $\leq 10^{-7} cm/s$ ；参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求	--
绿化		本项目厂区新增绿化面积约为 $475m^2$	新建

3.3.3 项目经济技术指标

本项目主要经济技术指标见表 3.3-2。

表 3.3-2 主要经济技术指标表

序号	项目名称	单位	指标	备注
一	生产规模			
1	热解碳化处理设施	吨/日	80	热解碳化处理设备
二	原辅材料及动力消耗量			
1	电 力	万千瓦时/年	195.75	
2	柴 油	吨/年	4	
3	NaOH	吨/年	125.6	
4	活性炭粉	吨/年	20.48	
5	水泥	吨/年	4	
6	螯合剂	吨/年	2	
7	尿素	吨/年	73	
8	新鲜水	吨/年	28155.55	
三	工作时间	天/年	365	
四	全站定员	人	15	
五	占地面积	平方米	4430.84	
六	建筑面积	平方米	1626.45	
七	项目总投资	万 元	5765.18	

3.3.4 项目原辅材料消耗量

项目运营期用原辅材料见下表统计。

表 3.3-3 原辅材料及能源消耗情况

原辅材料名称	用量	状态	储存方式	储存位置	最大储存量	备注
生活垃圾	80t/d	固态	散装	垃圾储坑	560t	清水河县城关镇及周边 10km 农村地区生活垃圾
0#柴油	4t/a	液态	桶装	仓储间	0.8t	主要用于起炉点火助燃
NaOH	125.6t/a	固态	袋装	仓储	12t	外购，主要用于烟气

				间		净化系统脱酸
活性炭粉	20.48t/a	固态	袋装	仓储间	2t	主要用于烟气净化系统（活性炭喷射）
水泥	4t/a	固态	袋装	仓储间	0.4t	用于飞灰固化稳定储存至厂区仓储间
螯合剂	2t/a	液态	桶装	仓储间	0.2t	
尿素	73t/a	固态	袋装	仓储间	1.0t	外购，主要用于烟气净化系统脱硝
新鲜水	28155.55m ³ /a	--	--	--	--	全部取自自来水管网
电	195.75 万 kW.h/a	--	--	--	--	引自垃圾填埋场附近变电站

（1）0#柴油

0 号柴油是柴油机的燃料，主要由原油蒸馏、催化裂化、热裂化、加氢裂化、石油焦化等过程生产的柴油馏分调配而成；也可由页岩油加工和煤液化制取。用做转速不低于 960r/min 的压燃式高速柴油发动机的燃料，也可用做各种柴油燃烧器的燃料。主要用于燃烧机、压铸件、汽车、货车、拖拉机、工程机械、推土机、挖机、起重机、压路机、船舶、锅炉及各种进口发电机组、国产发电机组等。

（2）片碱 NaOH

片碱，化学名氢氧化钠，白色半透明片状固体，为基本化工原料，广泛用于造纸、合成洗涤剂及肥皂、粘胶纤维、人造丝及绵织品等轻纺工业方面，农药、染料、橡胶和化学工业方面、石油钻探，精炼石油油脂和提炼焦油的石油工业，以及国防工业、机械工业、木材加工、冶金工业，医药工业及城市建设等方面。还用于制造化学品、纸张、肥皂和洗涤剂、人造丝和玻璃纸，加工铝矾土制氧化铝，还用于纺织品的丝光处，水处理等。

（3）活性炭

活性炭，是黑色粉末状或块状、颗粒状、蜂窝状的无定形碳，也有排列规整的晶体碳。活性炭中除碳元素外，还包含两类掺和物：一类是化学结合的元素，主要是氧和氢，这些元素是由于未完全炭化而残留在炭中，或者在活化过程中，外来的非碳元素与活性炭表面化学结合；另一类掺和物是灰分，它是活性炭的无机部分，灰分在活性炭中易造成二次污染。活性炭由于具有较强的吸附性，广泛应用于生产、生活中。

3.3.5 项目主要生产设备设施

拟建项目主要生产设备情况详见下表所述：

表 3.3-4 项目主要设备一览表

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	备 注
预处理系统					
1	地磅	最大称重能力：20t	台	1	
2	储料斗	V=10m ³	台	1	
3	链板给料机	BD1600/6	台	1	
4	均料机	JL1600	台	1	
5	人工分拣皮带	PL1000/8	台	1	
6	人工分拣平台	两工位	台	1	
7	滚筒筛	GTS1806	台	1	
8	皮带机	U800/8	台	7	
9	筛上物磁选机	RCYD-08	台	1	
10	可燃物破碎机	PDS612	台	1	
上料接收系统					
1	电动单梁桥式起重机	起重量 3t	台	1	
2	电动 6 瓣抓斗	抓斗容积：V=3m ³	台	1	
3	液压泵站	7.5KW	套	1	
垃圾热解系统					
1	热解炉	LC-HM4000，处理能力 80t/d	台	1	解炉与二燃室上下一体，二燃室的高温烟气提供给垃圾烘干、热解需要的热源。
2	二燃室	内衬隔热耐火砖+硅酸铝耐火纤维针刺毯,可承受最高温度不少于 1300℃；烟气停留时间：≥2s	套	1	
3	一燃室循环冷却水系统	--	套	1	
4	循环水供水泵	12m ³ /h	个	2	
5	二燃室点火燃烧器	LFL1.333	台	1	
6	一次风机	180kw	台	1	
7	二次风机	90kw	台	1	
8	旋转炉排出渣机	涡轮动力系统，内置水密封装置	台	1	
9	换热器	20kw	台	1	
余热回收系统					
1	急冷锅炉	QC25/1050-4-1.6	1	台	
2	软化水处理器	离子交换树脂	2	台	
3	空预器	LAP10320/883	1	台	
4	锅炉给水系统及软化水箱	12m ³	1	套	
5	锅炉给水泵	4m ³ /h	2	台	
6	分汽缸	φ 159	1	台	
烟气净化系统					
1	碱液泵	Q=100m ³ /h	台	1	
2	脱酸反应塔	半干法脱酸塔	台	1	

3	循环泵	Q=3m ³ /h, N=2.2KW	台	1	
4	活性炭喷射装置	——	台	1	
5	螺杆压缩机	7Nm ³ /min, 0.7Mpa, N=22KW	台	1	为活性炭喷射装置提供动力
6	布袋除尘器	滤袋: φ150x6000	台	1	
7	储气罐	1m ³	台	1	布袋除尘器附属设备
8	引风机	Q=25000Nm ³ /h	台	1	
渗滤液处理系统					
1	渗滤液回喷装置	污水泵 Q=40m ³ /h, N=1.5kW	台	1	
除臭系统					
1	立式酸液喷淋塔	--	套	1	
2	酸液循环喷淋泵	Q=18m ³ /h	套	2	
3	立式碱液喷淋塔	--	套	1	
4	碱液循环喷淋泵	Q=18m ³ /h	套	2	
5	离心引风机	T4-72	套	1	
工艺配套系统					
1	柴油发电机	——	台	1	
2	喷淋水泵	Q=20m ³ /h, N=0.8kW	套	2	
3	渗滤液收集池	1m ³	座	1	密封防渗
4	晾水池	10m ³	座	1	
5	检测、化验设备	——	套	1	

表 3.3-5 项目热解炉技术参数一览表

序号	性能参数	单位	数据
1	单炉处理能力	t/d	80
2	垃圾热值要求	kJ/kg	最高 7310kJ/kg
			最低 2655kJ/kg
			设计点 3000kJ/kg
3	年正常工作时间	h	8760
4	垃圾在热解炉中的停留时间	h	1.5-2
5	烟气在二燃室中的停留时间	s	>2s
6	二燃室烟气温度	℃	850~950℃
7	二燃室温度	℃	850~950℃
8	热解炉渣热灼减率	%	<5
9	热解炉性能优势特点	实施 24 小时连续运转； 热裂解炉所需空气由电脑自动控制； 热裂解炉外部炉体处于低温状态，负担和损伤小，炉体寿命长； 垃圾点火使用燃油，当炉膛温度升起后，连续运行过程中不需要助燃； 热裂解炉布置有备用柴油助燃燃烧器，可在炉膛出现意外低温情况下迅速升温，达到运行条件； 热裂解炉垃圾裂解气化产生的气体在二燃室内能充分燃烧； 内部耐火材料采用烧制方法，不易脱落，使用寿命长	

3.3.6 厂区选址及总平面布置

3.3.6.1 厂区选址及周边环境情况

项目位于清水河县城关镇生活垃圾处理厂内，厂址中心地理坐标为东经 $111^{\circ}36'56.06''$ ，北纬 $39^{\circ}55'7.02''$ 。

厂区四周均为空地。厂区四邻分布情况见图 3.3-1。



图 3.3-1 项目厂界四邻关系图

3.3.6.2 总平面布置

本项目站址位于现有垃圾填埋厂区内，其地理位置优越，交通条件十分便捷，建站条件优越。

(1) 总平面布置

本项目在现有垃圾填埋厂区内南侧建设；办公生活区依托原有厂区；本次项目主要建设生产区；场地整体为矩形布置。场地中间为垃圾处理车间；四周设环形道路（消防通道）；

具体详见图 3.3-2 总平面布置图；

(2) 交通组织与硬化

项目进行出场地道路依托原有填埋场厂区道路。

本项目内道路采用水泥路面，占地约 10000m^2 。

本次生活垃圾热解工程平面布置图见图 3.3-3。

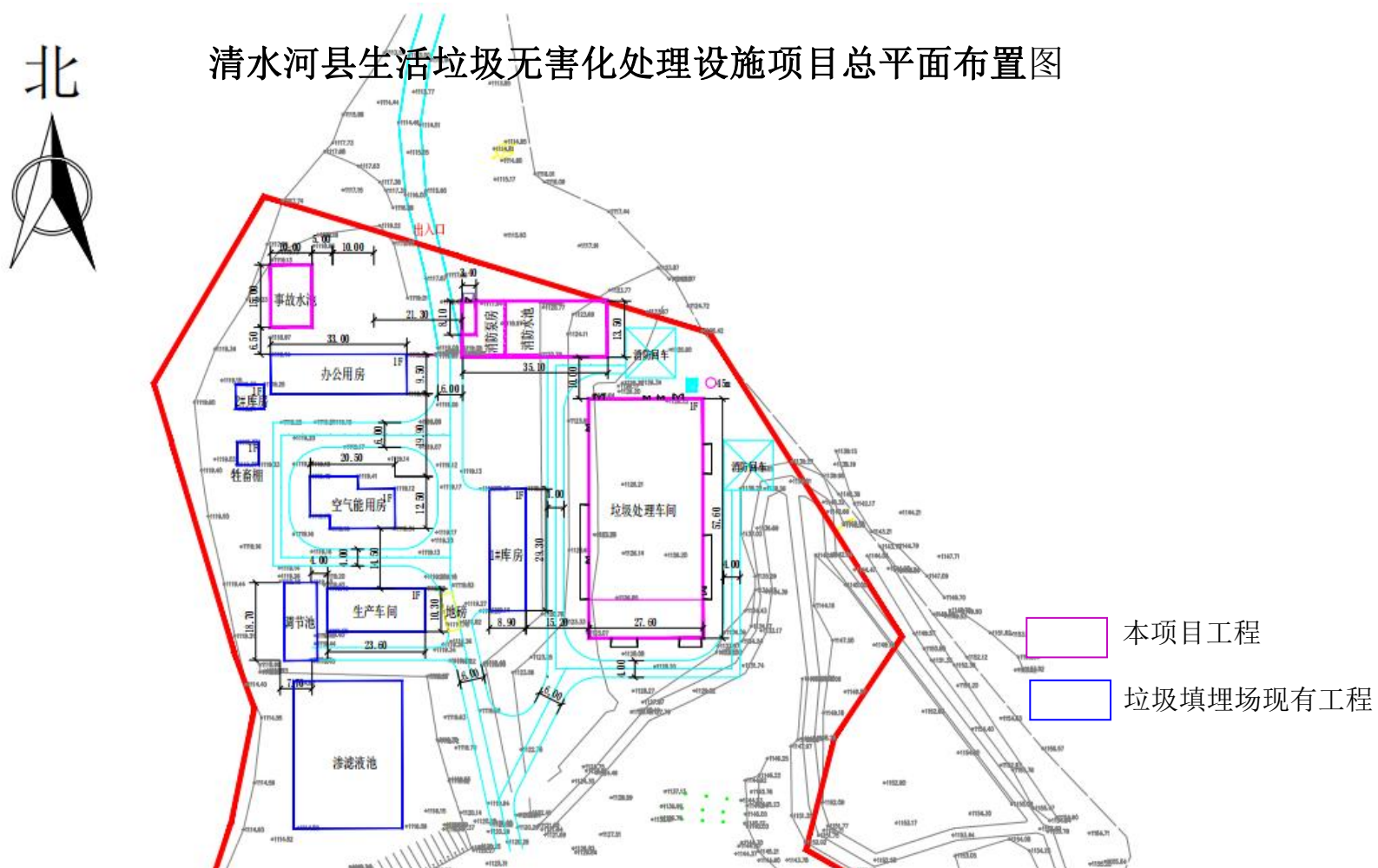


图 3.3-2 本项目总平面布置图

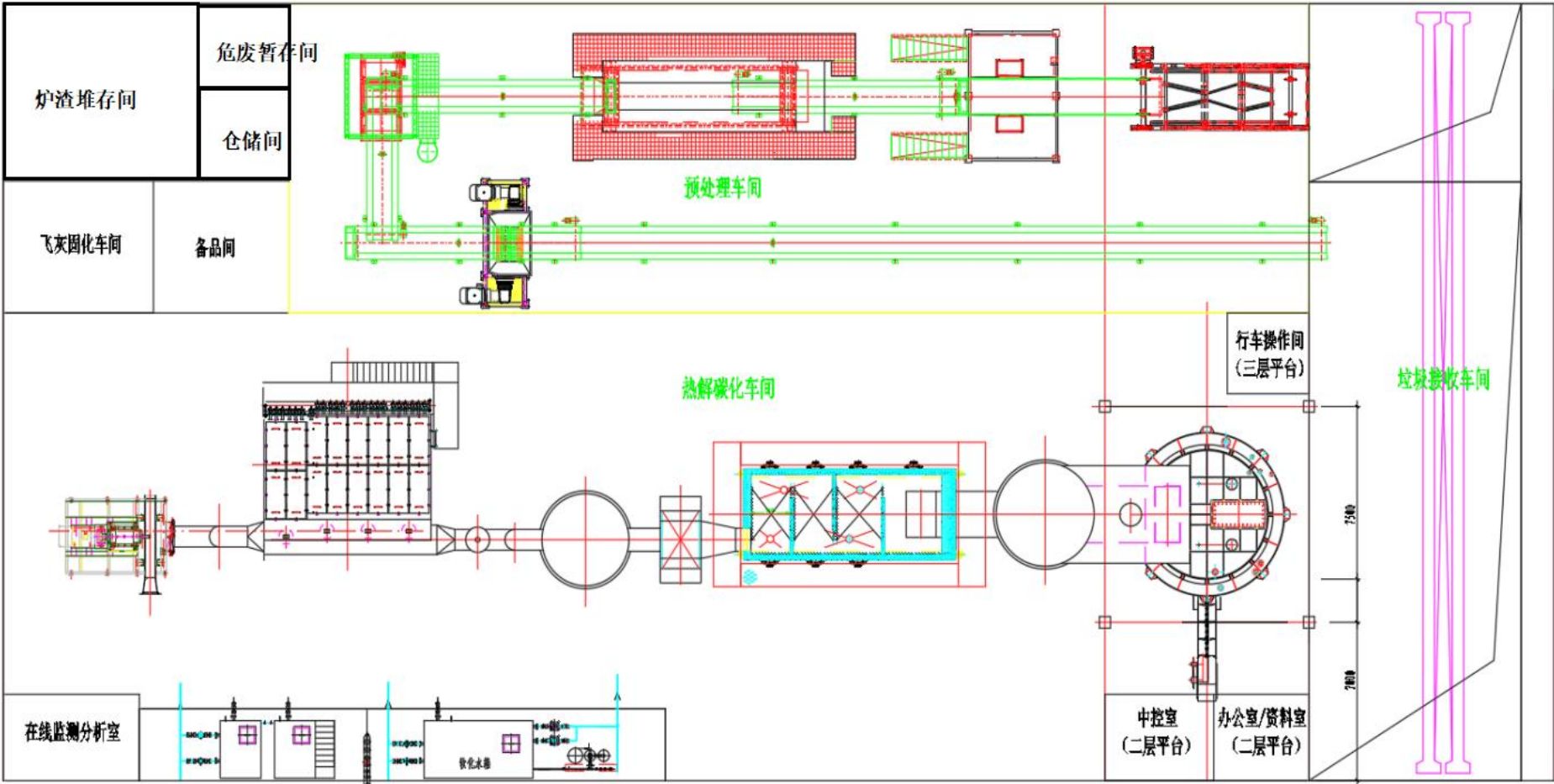


图 3.3-3 垃圾处理车间平面布置图

3.3.7 依托工程

(1) 依托工程

本项目依托工程主要为项目办公生活区依托现有填埋场办公生活区，职工生活污水依托办公生活区；现有已配套建设的 20m^3 化粪池处理后定期拉运至清水河县污水处理厂，不外排；本项目固化后飞灰符合入场要求后依托填埋场现有飞灰填埋专区进行填埋。

(2) 依托可行性

本项目填埋场目前实际定员 5 人，填埋场的办公生活区，位于项目填埋场北侧，占地面积 400m^2 ，包括职工宿舍及办公用房，本项目新增劳动定员 15 人依托可行；

填埋场目前职工生活污水依托现有已配套建设的 20m^3 化粪池处理后定期拉运至清水河县污水处理厂，不外排，根据现场调查目前填埋场职工生活污水最大产生量为 $0.24\text{m}^3/\text{d}$ ，本项目新增劳动定员 15 人，生活污水最大产生量为 $0.72\text{m}^3/\text{d}$ ，因此本项目职工生活污水依托填埋场现有化粪池处理可行。

清水河县城关镇生活垃圾处理厂位于清水河县城关镇西南畔卯子村。该项目 2010 年 4 月开工建设，2011 年 9 月竣工。处理能力为日处理垃圾 45 吨，总库容 27.96 万立方米，设计服务年限为 12 年，垃圾处理工艺采用卫生填埋。根据《清水河县城关镇（旧区）生活垃圾无害化处理工程竣工环境保护自主验收调查报告》可知，现阶段，县政府实施“村收集、乡转运、县处理”的处理模式，建设规模日处理垃圾 45t，截止 2022 年 4 月，库容剩余约 11.65 万立方米，服务期限还有 5 年，将填埋作业区划分为 8 个区域，然后按顺序逐区进行单元填埋作业，单元数量和大小视具体情况而定，标准单元由每天填埋的垃圾量决定；目前已剩余 3 个标准单元，本项目热解炉建成后生活垃圾除部分预处理后不能回收的大件干扰物，大多数进入热解炉系统，因此剩余 11.65 万立方米的填埋库容，能够满足本项目炉渣及固化后飞灰的分区填埋，依托可行。

3.3.8 公用工程

3.3.8.1 给水工程

项目生产、生活用水取自自来水管网；

本项目站内不设车辆清洗工位，车辆在转运站内清洗，因此本项目用水主

要包括生产用水、生活用水以及绿化用水，生产用水主要包括车间地面清洁用水、热解气化炉循环冷却水补水、飞灰固化石灰制浆工艺用水、急冷锅炉软水系统补水及脱酸碱液及脱硝尿素配制用水。

本项目总用水量为 $28155.55\text{m}^3/\text{a}$ ，其中生产用水 $26656.05\text{m}^3/\text{a}$ ，生活用水 $328.5\text{m}^3/\text{a}$ ，绿化用水 $171\text{m}^3/\text{a}$ 。

①车间清洁用水

根据企业提供，本项目垃圾车间不进行冲洗，车间清洁为每日对地面拖洗用水，本项目每天清洁用水量为 $0.3\text{m}^3/\text{d}$ ($109.5\text{m}^3/\text{a}$)，该部分水全部蒸发损耗，不外排。

②热解炉冷却循环水补水

本项目热解炉配套循环冷却水系统，循环水量为 $200\text{m}^3/\text{d}$ ，蒸发损失量按循环水量 0.1% 计算，每天耗水约 0.2m^3 ，需要补水 $0.2\text{m}^3/\text{d}$ ($73\text{m}^3/\text{a}$)，该过程补充水为新鲜水，不需要软化处理。此项用水循环利用，不排放废水。

③飞灰固化用水

本项目飞灰固化过程中配料需用水，根据设计提供该部分用水量为 $40\text{L}/\text{t}/\text{d}$ ，因此飞灰固化配料用水量为 $3.2\text{m}^3/\text{d}$ ($1168\text{m}^3/\text{a}$)，该部分水全部消耗，不外排。

④急冷锅炉软水系统补水

本项目新建 $4\text{t}/\text{h}$ 烟气急冷锅炉，急冷锅炉蒸汽采暖期收集后用于厂区生活区及周边清新雅苑小区供热，非采暖期蒸汽目前正在洽谈合作企业签署协议，整合气源统一分配。正常情况下锅炉循环水量为 $4\text{m}^3/\text{h}$ ，汽水损失按循环水量的 60% 计，为 $2.4\text{m}^3/\text{h}$ ，排污损失按循环水量的 1% 计，为 $0.04\text{m}^3/\text{h}$ ，则余热回收锅炉补充水量为 $2.44\text{m}^3/\text{h}$ ，本项目锅炉系统补水采用软化水系统，软水系统软化效率为 90%，则进入软水系统新鲜水补水量为 $2.71\text{m}^3/\text{h}$ ，合计 $65.07\text{m}^3/\text{d}$ ($23750.55\text{m}^3/\text{a}$)。

⑤脱酸碱液及脱硝尿素配制用水

本项目半干法脱酸及脱硝药剂全部需进行配制，根据企业提供，脱酸 NaOH 溶液配制用水量为 $3\text{m}^3/\text{d}$ ，脱硝尿素溶液配制用水量为 $4\text{m}^3/\text{d}$ ，药剂配制总用水量为 $7\text{m}^3/\text{d}$ ($2555\text{m}^3/\text{a}$)，该部分水全部损耗。

⑥生活用水

根据《内蒙古自治区行业用水定额（2019年版）》中规定，参照城市住宅用水中农村用水定额 60L/人·d 计算，劳动定员为 15 人，则员工生活用水量为 0.90m³/d（合 328.5m³/a）。

⑦绿化用水

本项目绿化面积为475m²，绿化用水定额按2.0L/m²·d计，则场区绿化用水量为0.95m³/d，绿化天数按180d/a计，则绿化用水量为171m³/a。

3.3.7.2 排水工程

项目采用雨污分流制，项目无生产废水外排，生活污水经厂区已配套建设的20m³化粪池处理后定期拉运至清水河县污水处理厂，不外排；

①锅炉及软水系统排水

本项目急冷锅炉排污损失按循环水量的 1%计，为 0.04m³/h，合计 0.96m³/d（350.4m³/a），软水制备系统制备效率为 70%，浓水产生量约为 6.51m³/d（2376.15m³/a）。锅炉系统合计废水产生量为 7.47m³/d（2726.55m³/a），该部分水主要为 SS 和盐分，属于清净下水，溶解性总固体<1000mg/L,收集后用于区降尘。

②生活污水

本项目生活污水按用水量的 80%计，则生活污水产生量为 0.72m³/d（262.8m³/a），生活污水经厂区已配套建设的 20m³化粪池处理后定期拉运至清水河县污水处理厂，不外排。

③垃圾渗滤液

根据设计单位提供资料，生活垃圾处理过程中渗滤液析出产生量约为拟处理生活垃圾量的 2%，本项目生活垃圾处理量为 80t/d，则渗滤液产生量约为 1.6t/d（584m³/a）。

本项目渗滤液产生量少，但污染物含量较高，通过回喷至热解炉内燃烧处置，不仅可以减少废水排放量而且可以去除废水中的污染物。垃圾渗滤液的处理过程不向外环境排放废水，渗滤液的处理不计入水量平衡。

3.3.8.3 供暖工程

本项目冬季办公生活区及车间供暖来自急冷锅炉蒸汽提供。

3.3.8.4 供电工程

本项目供电电源为两路，一路引自垃圾填埋场附近变电站，厂区设置高低压配电室，10kV 电源进线引至厂区高低压配电室高压进线柜，由高压出线柜引出电缆接至 500kVA 变压器高压进线端子处。另一路应急电源，由 75kw 柴油发电机供电。在停电时承担循环水系统、消防用电、仪表控制系统及应急照明等负荷。项目用电量 195.75 万 kW·h/a。

3.4 工程分析

3.4.1 中小型生活垃圾热解处理站简介

生活垃圾就地热解处理是最近五年以来逐渐发展起来的一种方法，这种方法减容效果最好（一般减容 90%以上，减重 70%以上），又能使腐败性有机物和难以降解而造成公害的有机物燃烧成为无机物和二氧化碳，而病原性生物在高温下死灭殆尽，使垃圾变成稳定的、无害的灰渣类物质。

中小型生活垃圾热解处理站，采用先进的生活垃圾热解技术，对生活垃圾进行较为彻底的热解处理。处理站建设规模灵活，占地面积小，面积 2-10 亩，可因地制宜，大大降低了选址难度。

根据处理规模不同，中小型生活垃圾热解处理站分为：中型生活垃圾热解处理站、小型生活垃圾热解处理站。中型生活垃圾热解处理站生活垃圾日处理量 25-50 吨，占地面积相对较大，一般 5-10 亩，采用往复炉排炉，半干法脱酸、高效除尘工艺。小型生活垃圾热解处理站生活垃圾日处理量 5-15 吨，占地面积较小，一般 1-3 亩，采用小型固定热解碳化炉，圆柱形高炉膛设计，设一燃室、二燃室，湿法或半干法脱酸、高效除尘工艺。

3.4.2 热解汽化炉运行工作原理

3.4.2.1 项目炉型选择及炉型描述

1) 垃圾热解炉选型

目前国内外应用较多、技术比较成熟的生活垃圾热解炉型主要有机械炉排炉、流化床炉、热解碳化炉、回转窑炉等四类。常见垃圾热解炉性能比较如下：

表 3.4-1 垃圾热解炉炉型比选

项目	机械炉排炉	流化床炉	热解碳化炉	回转窑炉
炉床及炉体特点	机械运动炉排炉	固定式炉排，炉	旋转式炉排分两	无炉排，靠炉体

	排面积较大炉膛 体积较大	排面积和炉膛体 积较小	个燃烧室	的转动带动垃圾 移动
垃圾预处理	不需要	需要	不需要	不需要
设备占地	大	小	中	中
灰渣热灼减率	易达标	垃圾在连续助燃 下可达标	易达标	原生垃圾 不易达标
垃圾炉内停留时 间	较长	长	较长	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
燃烧空气供给	易调节	较易调节	易调节	不易调节
对垃圾含水量的 适应性	可通过调整干燥 段适应不同湿度 垃圾	炉温易随垃圾含 水量的变化而波 动	可通过调节垃圾 在炉内的停留时 间来适应垃圾的 湿度	可通过调节滚筒 转速来适应垃圾 的湿度
对垃圾不均匀性 的适应性	可通过炉排拨动 垃圾反转，使其 均匀化	较重垃圾迅速到 达底部，不易燃 烧完全	可通过改良式的 固定炉排旋转拨 动垃圾反转，使 其均匀化	空气供应不易分 段调节，因此大 块垃圾不易燃烬
烟气中含尘量	较低	高	较低	高
燃烧介质	不用载体	需石英砂	不用载体	不用载体
燃烧工况控制	较易	不易	较易	不易
运行费用	低	低	较低	较高
烟气处理	较易	较难	较易	较易
维修工作量	较少	较多	较少	较少
适用工况	一般应用于大中 型生活垃圾处理	由于存在弊端， 逐渐退出垃圾处理	一般应用于中小 型生活垃圾处理	生活垃圾很少工 业垃圾及危废较 多
综合评价	对垃圾的适应性 强，故障少，处 理性能和环保性 能好，成本较低	需前处理且故障 率较高，国内一 般加煤才能热解 气化消纳，环保 不易达标。	热解碳化处理垃 圾效果较好，适 用于中小型生活 垃圾处理	要求垃圾热值较 高（2500kcal/kg 以上），且运行 成本较高
对本项目的适应 性	不合适	不合适	合适	不合适

通过上表比较，热解碳化炉相对其它炉型有以下几个特点：

- ①相对于其他几个炉型，热解碳化炉更适合国内的农村生活垃圾处理。
- ②操作可靠方便，对复杂组分垃圾适应性强，不会造成二次污染。
- ③经济性高，小型设备热能利用率高，产生的垃圾无需复杂的预处理可直接进入炉内，运行费用相对较低。
- ④设备寿命长，稳定可靠，运行维护方便，国内已有成熟的技术和设备。

本项目属于中温热解碳化焚烧炉主要是利用四川维凯环保科技有限公司王东贺设计研发的热解碳化炉，该热解碳化炉技术原理：

1、垃圾热解指将垃圾在无氧或缺氧条件下加热分解产生可燃气体、(有机酸、焦油等)有机液体和炭黑等物质的过程。

2、在相同热解条件下，不同物质其热解的速率、热解的温度等各不相同。垃圾热解的主要温度区间在标准℃。与传统炉排炉技术、流化床技术将垃圾进行直接燃烧不同，“立式旋转热解碳化技术”利用热解碳化技术原理采用二段式处理工艺。

3、先将垃圾在一燃室进行热解碳化，再将气化后产生的小分子可燃气体在二燃室进行富氧燃烧。

4、由于二燃室燃烧的是小分子可燃混合气体，燃烧温度高，其产生的污染物，如：二噁英、重金属等含量极少非常少，尤其是飞灰量不到垃圾量的一定值，远低于炉排炉技术、流化床技术所产生的飞灰量，大大减轻了垃圾处置对环境造成的二次污染，同时也降低了尾气处理的成本。具有显著的环保优势及经济优势。

2) 热解碳化炉先进性

热解碳化炉采用热解气化原理对固体废物进行处理，确保了燃烧工况的稳定性和高效性。与传统炉排技术、流化床技术将垃圾直接燃烧不同，热解气化技术利用热解气化技术原理采用二段式处理工艺，现将垃圾在一燃室进行热解气化，在将气化后产生的小分子可燃气体（如氢气、一氧化碳、甲烷等气态烃类物质）在二燃室进行富氧清洁燃烧，一燃室热解后产生的炭黑、焦油等与一燃室燃烧层可燃物在一燃室燃烧层燃烧，温度可高达 1000 多度，为垃圾的热解、气化提供足够的热量，热解过程为缺氧分解，排气量少，有利于减轻对大气环境的二次污染；热解焚烧系统的二次污染小，可简化污染控制问题，对环境更加安全；热解法产生的烟气量比直接焚烧法少，特别是烟气中重金属、二噁英类等污染物的含量较少，有利于烟气的净化，降低了二次污染物的排放水平，因而是一种安全的垃圾处理方法。

热解碳化炉其工作原理示意图如下：

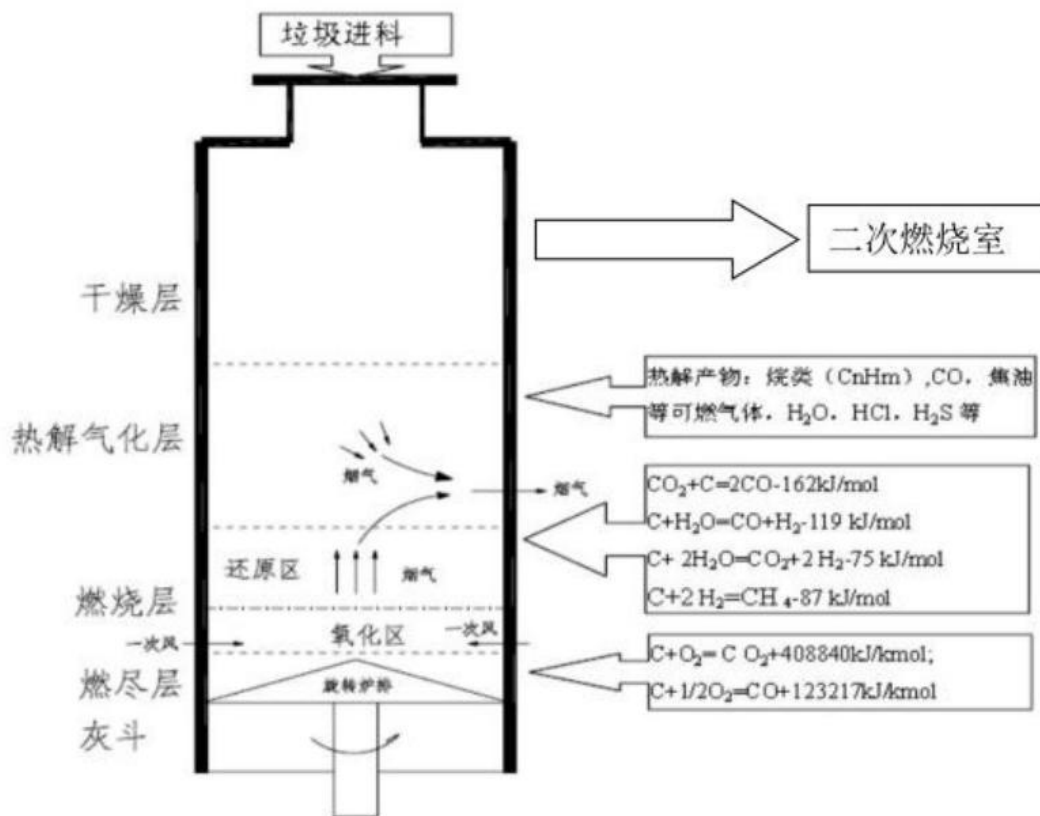


图 3.4-1 立式热解碳化炉原理示意图

立式旋转热解气化炉采用立式旋转设计，炉体和炉盖相对转动巧妙地解决了布料不均匀的技术难题，炉体和炉篦的相对转动解决了连续排渣的技术难题，同时也起到了搅动垃圾的作用，更有利于垃圾的热解气化，由于二燃室燃烧的是小分子可燃气体，其产生的污染物，如： SO_x （酸性气体）、 NO_x 、二噁英、重金属非常少，尤其是飞灰量远低于炉排技术、流化床技术所产生的飞灰量，大大减轻了垃圾处置对环境造成的二次污染，同时也降低了尾气处理的成本。

热解气化技术作为国际上垃圾燃烧界普遍认可的 21 世纪的垃圾新技术，该处理工艺正在国内外兴起，在欧美、日本等发达国家最为推崇。虽然单炉处理量不如机械炉排炉，但能适应处理高含水率的垃圾。

热解气化炉相对其他炉型有以下几个特点：

(1) 热解气化炉操作可靠，对垃圾适应性强，更能适应国内垃圾水分，热值的特征，确保垃圾处理效率。

(2) 与相关行业相比，烟气污染物排放低，烟气排放可控制在先进水平。

(3) 经济性较好，垃圾不需要预处理直接进入炉内。

(4) 设备寿命长，运行稳定可靠，维护方便，国内已有成熟的技术和设备。

3) 本项目热解碳化与焚烧的区别

热解：在工业上也称为干馏。

固体废物热解是利用有机物的热不稳定性，在无氧或缺氧条件下受热分解的过程。热解过程有机物发生化学分解得到气态、液态、或固态可燃物质。

最经典定义：斯坦福研究所的 J.Jones 提出的：“在不向反应器内通入氧、水蒸气或加热的一氧化碳的条件下，通过间接加热使得含碳有机物发生热化学分解，生产燃料（气体、液体和炭黑）的过程”。他认为通过部分燃烧热解产物所需热量的情况称为部分燃烧或缺氧燃烧。

垃圾焚烧：垃圾焚烧即通过适当的热分解、燃烧、熔融等反应，使垃圾经过高温下的氧化进行减容，成为残渣或者熔融固体物质的过程。

垃圾焚烧设施必须配有烟气处理设施，防止重金属、有机类污染物等再次排入环境介质中。回收垃圾焚烧产生的热量，可达到废物资源化的目的。

垃圾焚烧是一种较古老的传统的处理垃圾的方法，由于垃圾用焚烧法处理后，减量化效果显著，节省用地，还可消灭各种病原体，将有毒有害物质转化为无害物，故垃圾焚烧法已成为城市垃圾处理的主要方法之一。现代的垃圾焚烧炉皆配有良好的烟尘净化装置，减轻对大气的污染。

①定义及作用原理的区别

热解法和焚烧法是两个完全不同的过程。焚烧是一个放热过程，而热解需要吸收大量热量，热量来自一燃室燃烧层部分垃圾的燃烧。焚烧的主要产物是二氧化碳和水，而热解的主要产物是可燃的低分子化合物：气态的氢气、甲烷、一氧化碳；液态的甲醇、丙酮、醋酸、乙醛等有机物及焦油、溶剂油等。固态的主要是焦炭和炭黑。

热解法是利用垃圾中有机物的热不稳定性，在无氧或缺氧条件下对其进行加热蒸馏，使有机物产生裂解，经冷凝后形成各种新的可燃气体、液体和固体。热解产率取决于原料的化学结构、物理形态和热解的温度与速度。

热分解过程由于供热方式、产品形态、热解炉结构等方面的不同，热解方

式各异。

按热解温度不同，1000℃以上称为高温热解，600-700℃称为中温热解，600℃以下称为低温热解。

按供热方式不同，分为直接加热法和间接加热法。直接加热法指垃圾部分直接燃烧，或向热解反应器提供空气、富氧或纯氧作为补充燃料。纯氧作催化剂会产生CO₂、H₂O等气体，其混在热解可燃气中，稀释了可燃气，会降低热解气的热效应。采用空气作催化剂则含大量N₂，更稀释了可燃气，使热解可燃气的热值大大降低。以美国城市垃圾实验数据为例，用空气作催化剂其热值一般在5500KJ/m³左右，而采用纯氧一般在11000KJ/m³左右。间接加热法可利用干墙式导热或一种中间介质来做传热。产热值可达18630 KJ/m³，相当于用空气作氧化剂的直接加热法产生热值的三倍多，完全可当成燃气直接利用。

②与直接焚烧法相比，垃圾热解有以下优点：

在热解过程中废弃物的有机物成分能转化成可利用能量形式，其经济性更好；热解产生的燃气视其热值的高低可直接燃烧或和其它高热值燃料混合燃烧，反应过程产生焦油视其性质可制成燃料或提取化工原料。

热解气化系统的二次污染小，可简化污染控制问题，对环境更加安全；热解法产生的烟气量比直接焚烧法少，特别是烟气中重金属、二恶英类等污染物的含量较少，有利于烟气的净化，降低了二次污染物的排放水平，因而是一种安全的垃圾处理方法。

本项目生活垃圾处理采用目前国内较成熟的热解碳化工工艺，配套的热解碳化炉自上而下分为干燥层、热解碳化层、燃烧层、燃尽层，进入炉内的垃圾受热体内自下而上的高温烟气流及辐射热的作用，可迅速的升温、干燥、热解、碳化、燃烧，产生的混合烟气进入二燃室，在1000℃以上的高温下充分燃烧，再经过急冷锅炉的余热回收后降至200℃左右，进入尾气处理系统，处理达标后经烟囱排入大气，从而达到生活垃圾“减量化、资源化、无害化”处理。

3.4.2.2 项目整体工艺流程及相关描述

本项目整体主要包括垃圾接收、预处理与进料系统、除臭系统、热解碳化系统、余热利用系统、烟气净化处理系统、灰渣收集处理系统、飞灰收集系统以及其它相关辅助系统等，整个生产工艺流程如下：

垃圾由密闭垃圾转运车经地磅称重计量后卸入垃圾卸料坑，由抓斗行车从垃圾卸料坑内抓取并投入垃圾预处理系统收料口，经预处理后的垃圾进入垃圾集料坑，经控水后，由行车转斗抓取至热解碳化炉垂直料仓顶部的步进式给料机受料斗，最终落入垃圾热解碳化炉的垂直料仓内。垃圾储坑，垃圾预处理及垃圾集料坑均设置在密闭微负压车间内，同时对垃圾储坑设置负压抽风、预处理生产线上方设置集气罩抽吸，使得车间内负压抽取的废气全部送至热解系统作为热解炉一次风及二燃室二次风回用。

步进式给料机设有垃圾受料槽，垃圾由行车抓斗抓入受料槽，抓斗抓料落料高差很小，且垃圾含有一定湿度，因此垃圾进料过程中无粉尘产生；然后经步进式给料机逐步推入热解炉入料口，热解炉入料口设置长度为 4m 的受料口，受料过程中模拟水封原理，确保受料口至少保持 3m 的湿垃圾密封，这样就可保证热解炉顶部受料口为水封缺氧状态，为炉体热解提供缺氧环境。

垃圾经过料仓底部双辊加料机的连续不断的将垃圾送入热解碳化炉内，同时炉体设置为立式旋转设计，这样能够保证垃圾均匀的撒开。

热解炭化炉自上而下分为干燥层、热解碳化层、燃烧层、燃尽层，进入炉内的垃圾受炉体内自下而上的高温烟气流及辐射热的作用，可迅速的升温、干燥、热解、碳化、燃烧，产生的混合烟气进入二燃室，在 1000℃ 以上的高温下充分燃烧，再经过急冷锅炉的余热回收后降至 200℃ 左右，进入尾气处理系统，处理达标后经烟囱排入大气。

热解产生的结焦状残渣经旋转炉排挤压破碎成 150mm 以下块状物排出至炉底，经过出渣机湿式排出。

急冷锅炉产生的蒸汽进入蒸汽分气缸，采暖期锅炉余热收集后用于厂区生活区及周边清新雅苑小区供热，非采暖期蒸汽目前正在洽谈合作企业签署合作协议，整合气源统一分配。

本项目烟气净化系统，采用““SNCR 脱硝+急冷换热+半干法脱酸（NaOH）+活性炭喷射+布袋除尘器””的组合烟气净化工艺，由引风机排入烟囱并最终排入大气。

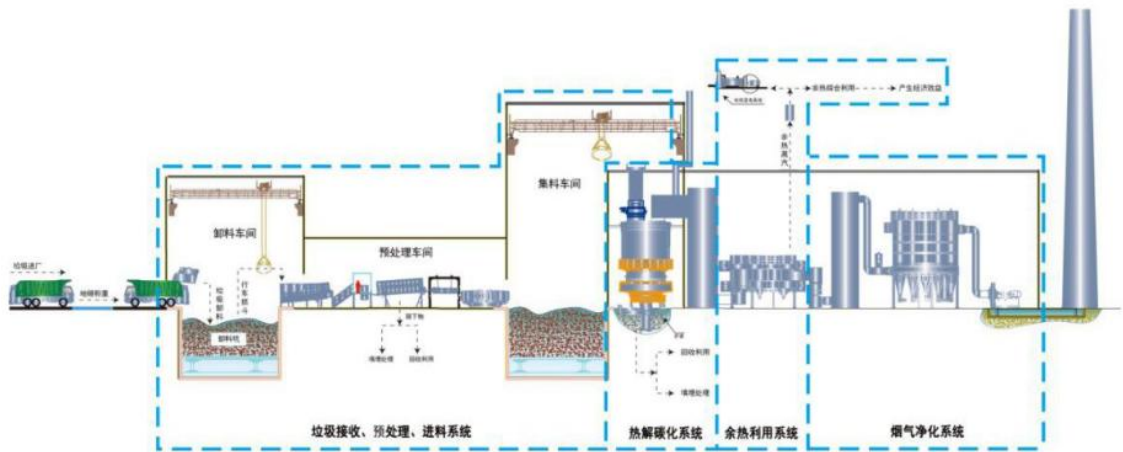


图 3.4-2 热解碳化系统工艺示意图

（1）垃圾接收、预处理与进料系统

垃圾由垃圾转运车经地磅称重后卸入垃圾卸料坑，垃圾卸料坑主要功能是接收、暂存垃圾，设计容积 240m³。由抓斗行车从卸料坑内抓取投入至预处理系统链板给料机收料口内，原生垃圾进入预处理系统后依次经过人工分选平台、滚筒筛、磁选机、破碎机进行分拣、筛分、破碎等预处理工作后进入垃圾集料坑（容积 400m³）进行发酵、控水。

链板给料机接收行车抓斗的垃圾，后将垃圾运至人工分选平台进行人工分选。

分拣后将垃圾投入密闭的垃圾集料坑储存。垃圾集料坑是垃圾进入热解炉前的临时储留场所，容量为 5~7 天的垃圾热解量。垃圾在垃圾集料坑内堆存，同时保证在设备出现事故或检修时能正常接收垃圾。

垃圾集料坑上方设置抓斗起重机，其额定安全载荷 6.3 吨，电动液压抓斗容积 2.5 立方米，上料时，起重机操纵电动液压抓斗闭合从垃圾集料坑抓取垃圾，吊运至热解碳化炉步进式给料机进料槽，控制抓斗打开卸料。对垃圾的清料、混料和移料等操作在垃圾池中进行，由起重机操作人员操纵起重机及抓斗打开、闭合、吊运等实现垃圾的移动。

本项目为热解碳化炉设置 1 套步进式给料机。垃圾通过上料行车抓斗吊入步进式给料机，通过步进式给料机的分节给料操作，均衡水平地推入热解碳化炉双辊给料机料仓上方的垂直料仓内，再经双辊加料装置将垃圾送入至热解碳化炉体内。

抓斗起重机控制室位于垃圾集料坑侧上方，垃圾集料坑和控制室之间采用玻璃分隔，可清晰地看到垃圾贮坑内的情况。

垃圾集料坑上部设有鼓风机吸风口，集料坑内臭气经负压抽取后用作热解炉的一次风，亦可维持垃圾贮坑中的微负压，防止坑内的臭气外溢。

垃圾集料坑坑底保持 2.5% 的排水坡度向池壁渗滤液导排格栅，垃圾集料坑内采用良好的渗滤液格栅隔层及钢筋混凝土结构防渗的池底板构成，坑底具有一定的坡度向四侧倾斜，并在侧壁距池底约 0.6 米高处设置垃圾渗滤液排液口，排液一侧设置 2~5 个排液口，垃圾渗滤液依据地势流至密封垃圾渗滤液收集池，渗滤液由喷射泵分批均匀的喷洒在进料斗内与生活垃圾进炉处理。

垃圾储坑，垃圾预处理及垃圾集料坑均设置在密闭微负压车间内，同时对垃圾储坑设置负压抽风、预处理生产线上方设置集气罩抽吸，使得车间内负压抽取的废气全部送至热解系统作为热解炉一次风及二燃室二次风回用。

步进式给料机设有垃圾受料槽，垃圾由行车抓斗抓入受料槽，抓斗抓料落料高差很小，且垃圾含有一定湿度，因此垃圾进料过程中无粉尘产生；然后经步进式给料机逐步推入热解炉入料口，热解炉入料口设置长度为 4m 的受料口，受料过程中模拟水封原理，确保受料口至少保持 3m 的湿垃圾密封，这样就可保证热解炉顶部受料口为水封缺氧状态，为炉体热解提供缺氧环境。

垃圾经过料仓底部双辊加料机的连续不断的将垃圾送入热解碳化炉内，同时炉体设置为立式旋转设计，这样能够保证垃圾均匀的撒开。

（2）应急除臭系统

本项目正常工况下垃圾储坑及集料坑产生的臭气经负压收集后送至热解炉作为一次进风；炉体检修和运行不稳定等非正常工况下启动应急除臭系统，除臭系统设计风量 65000 Nm³/h，除臭工艺为“碱洗+酸洗”工艺。本项目恶臭主要来自垃圾贮坑内的无组织散发，恶臭废气主要成分为硫化氢和氨气，非正常工况下恶臭气体在引风系统负压的作用下进入酸洗和碱洗塔，恶臭气体处理达标后，经 15m 高排气筒排放。

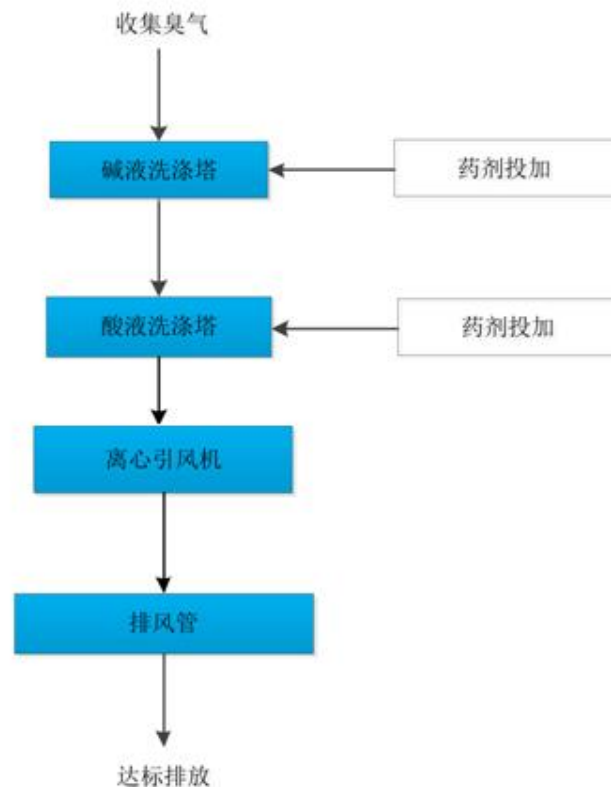


图 3.4-3 应急臭气处理系统工艺流程图

（3）点火系统

本项目使用的热解碳化炉点火后可保持连续运行，不需要利用外部燃料进行助燃。首次冷炉启动阶段需借用明火烘炉，本项目采取 0#柴油点火，冷炉投运时，先用 0#柴油对热解炉进行烘炉，烘炉时长 2~3h，待温度达到 850℃ 以上后视炉温缓慢投入垃圾，从而将垃圾中的可燃物燃烧及热解，产生的热能不断热解垃圾中的有机物质。当热解炉在运行过程中温度低于要求时，采用 0#柴油作为辅助燃料维持热解炉温度满足规范要求。根据工程提供，项目柴油年用量为 4t，项目采用 1 个 1m³ 油桶储存。

（4）垃圾热解碳化系统

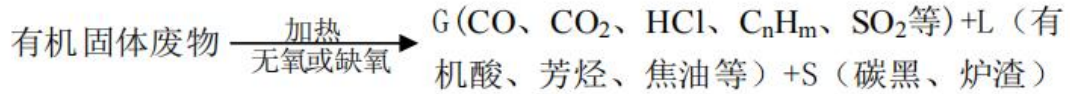
热解碳化炉从上到下，依次分为干燥层、热解碳化层、燃烧层和燃尽层。

①干燥层

进入炉内垃圾首先在干燥层由炉膛壁面辐射、热解碳化烟气对流以及热解碳化层导热三方面干燥进炉垃圾内的水分，降低垃圾的含水率，提高处理效率。

②热解碳化层

干燥后垃圾在热解碳化段分解成 CO 、 H_2 、气态有机物（如 CH_4 ）等可燃气体进入混合烟气中。总反应式如下：



热解温度是热解过程中最重要的控制参数，在较低温度下有机固体废物（生活垃圾）分裂成较多的中小分子，油类含量相对较多。随着温度的升高，除大分子裂解外，许多中间产物也发生二次裂解，气体产生量成正比增加，二各种有机酸、焦油、碳黑等产量相对减少。

本项目热解炉最初起炉时采用柴油助燃，正常运行后炉内热解碳化层温度主要来自垃圾热解后产生的炭黑、焦油等与燃烧层可燃物在燃烧层燃烧，温度可高达 1000 多度，为垃圾的热解碳化层提供足够的热量，这样即可保证热解碳化炉在无需外部燃料情况下正常运行。

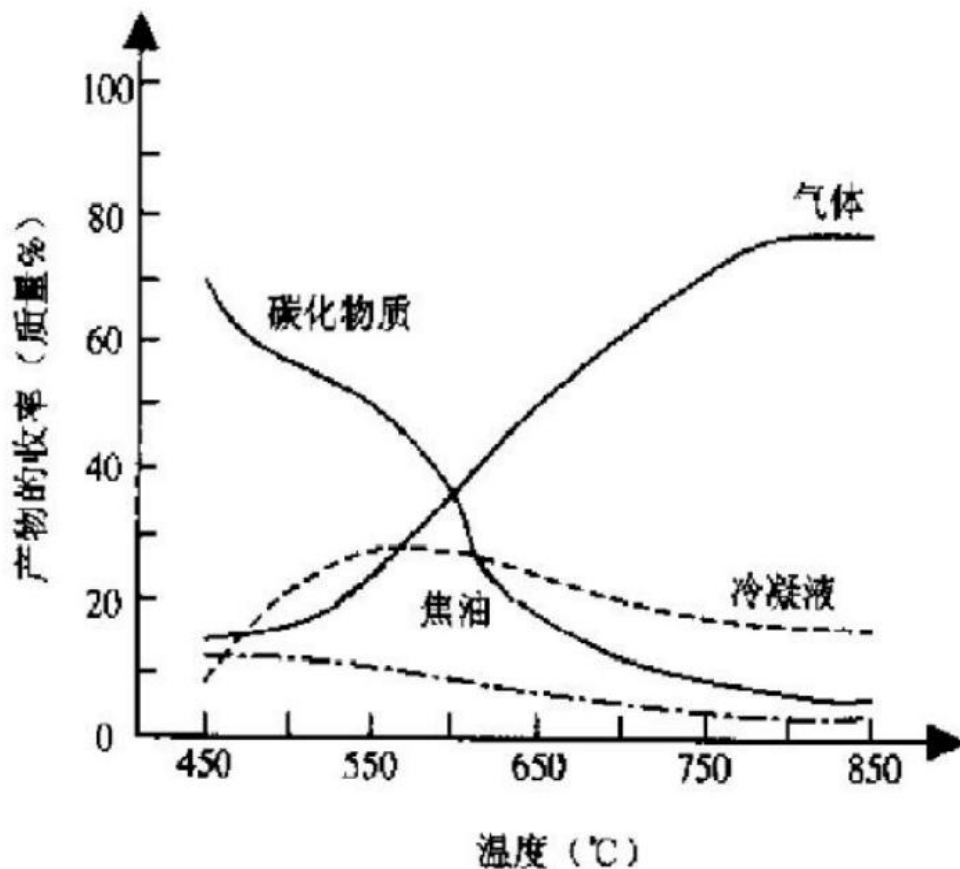


图 3.4-4 热解碳化层温度与物质反应示意图

根据查阅资料，热解碳化炉内热解气主要气体组分包括：二氧化碳、一氧化碳、氮氧化物、水蒸气、甲烷、乙烯、丙乙烯、甲醛、丙酮、二氧化碳、氯化氢、氰化氢、乙酸乙酯、氨气、重金属颗粒等。

③燃烧层

热解碳化后的残留物（液态焦油、碳黑以及垃圾本身含有的无机灰土和惰性物质）进入燃烧层与炉内燃烧层可燃物充分燃烧。燃烧层沿高度方向分为氧化区和还原区。氧化区内碳、焦油和氧气发生剧烈的氧化反应，燃烧温度可达850℃以上，燃烧产生的热量用来提供还原区、热解碳化层和干燥层所需的热量。还原区CO₂和H₂O被炽热的C还原，产生CO，H₂等可燃气体，进入混合烟气中。

根据设计，该炉型主要通过控制炉顶进出料、控制底部进出渣以及控制燃烧层一次风风量等三个面，来控制炉内热解反应温度，确保炉内垃圾只燃烧层进行少部分燃烧其余主要发生热解反应。

通过热解反应和温控探头实时监控炉内温度，高于热解温度时自动加大进料、自动进行出渣或减少一次风量，以降低热解层温度，低于热解温度时自动减少进料、自动较少出渣或加大一次风量，以升高热解层温度，确保炉内热解碳化层稳定热解，温度监控通过温控探头连接PLC控制系统，实时反馈信号给中控室，提醒进行对应的操作。

④燃尽层

燃烧层产生的残渣经过燃尽层继续燃烧完全后，经灰渣自重挤压、破碎，落入渣室经湿式排渣机排出炉外。

热解碳化炉冷炉启动必须借用明火。生活垃圾中的可燃物（如纸品、板材、木屑等）经引燃后，使被处理的生活垃圾中的可燃物及热解碳化的可燃产物部分燃烧，燃烧环境温度在850℃以上，所产生的热量使生活垃圾中的有机物质进行持续热分解，由于隔层有保温及吸热材料，实际处理时热分解层的温度维持在600℃左右。

⑤热解炉温度及连续性的控制措施

根据设计，该炉型主要通过控制炉顶进出料、控制底部进出渣以及控制燃烧层一次风风量等三个面，来控制炉内热解反应温度，确保炉内垃圾只燃烧层进行少部分燃烧其余主要发生热解反应。

通过热解反应和温控探头实时监控炉内温度，高于热解温度时自动加大进料、自动进行出渣或减少一次风量，以降低热解层温度，低于热解温度时自动减少进料、自动较少出渣或加大一次风量，以升高热解层温度，确保炉内热解碳化层稳定热解，温度监控通过温控探头连接 PLC 控制系统，实时反馈信号给中控室，提醒进行对应的操作。

本项目热解炉最初起炉时采用柴油助燃，正常运行后炉内热解碳化层温度主要来自垃圾热解后产生的炭黑、焦油等与燃烧层可燃物在燃烧层燃烧，温度可高达 1000 多度，为垃圾的热解碳化层提供足够的热量，这样即可保证热解碳化炉在无需外部燃料情况连续运行。

二燃室

①二燃室原理

二燃室设置的目的是使热解炉产生的烟气中可燃成分及未燃烬的有害物质完全燃烧并彻底分解。二燃室设置了燃烧器以保证烟气在高温下同氧气充分接触，有充足的滞留时间（ ≥ 2.0 秒）大大提高了燃烧效率及有害物质的销毁率。供风量的大小根据烟气中氧含量来自动调整。

二燃室由耐火材料、保温材料、绝热材料组成的腔体。炉墙是以高温耐火高铝砖做衬，中间是隔热材料，外层是保温材料，设备外表温度不超过 50°C ，减少炉体的热损失，提高效率；外表用钢板作保护层，防止漏风。

二燃室烟气出口设有热电偶，可及时反映炉内温度，便于随时调整燃烧器大小火，保证炉膛内温度处于 $850^{\circ}\text{C} \sim 950^{\circ}\text{C}$ 。

②二燃室温度控制措施

二燃室配备温控探头连接 PLC 控制系统，通过实时温度控制进料时间，将二燃室温度控制在 $850 \sim 950^{\circ}\text{C}$ ，燃烧室配备了辅助燃烧系统，如果二燃室内温度低于工艺设定值，则辅助燃烧系统利用柴油作为辅助燃料进行辅助升温，确保反应温度在设定区间内。

（5）余热利用系统

本锅炉是为满足生活垃圾热解碳化工序中的余热回收而设计的。锅炉本体是对流管束与上下锅筒焊接连接。根据急冷需求，本次急冷锅炉设置为4筒体结构，其中前2段筒体为SNCR脱硝反应区，后2段筒体为急冷降温区，筒体内蛇形布置对流管束，以确保烟气对流热交换的时间，本次按照降温需求通过控制各区域对流管束数量和热交换接触面积来控制急冷降温效果，最终换热蒸汽由锅炉尾部排出。

设计高温烟气在整个急冷锅炉炉膛内停留时间约为5s，其中前2段筒体为SNCR脱硝反应区，该区域烟气温度由二燃室出口烟气温度约850℃-950℃降至500℃，停留时间约为3s，后2段筒体为急冷降温区，该段设计烟气在2s内由500℃降至200℃以下，后进入烟气净化系统。

①SNCR脱硝效率的确定

由于垃圾成分及热解燃烧过程较为复杂处理过程垃圾中的N析出特性及NO_x生成特性与燃烧工况有较大的关系。燃烧温度、过剩空气系数、炉内停留时间、粒径等对NO_x的排放量有不同程度的影响。NO_x在燃烧温度为600-800℃的范围内生成量最大，且随着停留时间的延长、过剩空气系数的增大、粒径的减少而增大。

本项目垃圾热解碳化炉的优势在于，其一燃室分为热解碳化层及燃烧层，热解碳化层采用的是缺氧热解工艺，生活垃圾在热解碳化层、燃烧层的还原区与少量空气混合热解，使其固体得以降解并伴有燃烧反应，生成烷类、CO、焦油等可燃气体，由于燃烧温度较低（600~700℃），且空气量较少，属于还原气氛，使得NO_x的产生条件得以控制，从而降低了NO_x的产生浓度。

SNCR脱硝最佳反应为850-1000℃，反应时间为0.5s以上，本项目急冷锅炉前2段筒体为SNCR脱硝反应区，该区域温度为500-950℃，烟气停留时间为3s以上，根据工程分析可知，本项目热解炭化炉烟气中NO_x产生浓度为263mg/m³，可满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》表4中300mg/m³的要求，本次为防止后续环保标准要求严格，特设置SNCR脱硝，根据设计单位实际经验，可确保SNCR脱硝设置在该区域脱硝效率不低于30%。

②急冷锅炉对二噁英的控制

本项目急冷锅炉后 2 段筒体为急冷降温区，该段设计烟气在 2s 内由 500℃ 降至 200℃ 以下，主要通过控制对流管束数量和热交换接触面积来控制急冷降温效率，烟气从二燃室排出后，经过急冷降温段，二噁英会显著合成。200℃~500℃ 是二噁英合成反应最活跃的温度区间，270℃ 左右出现最大的合成速率。本次急冷降温区通过控制缩短烟气在此范围内的停留时间，以尽量减少二噁英的炉外在合成，因此本项目急冷锅炉后 2 段筒体设置为急冷降温区，控制该段设计烟气在 2s 内由 500℃ 降至 200℃ 以下，能显著减少二噁英的生成。

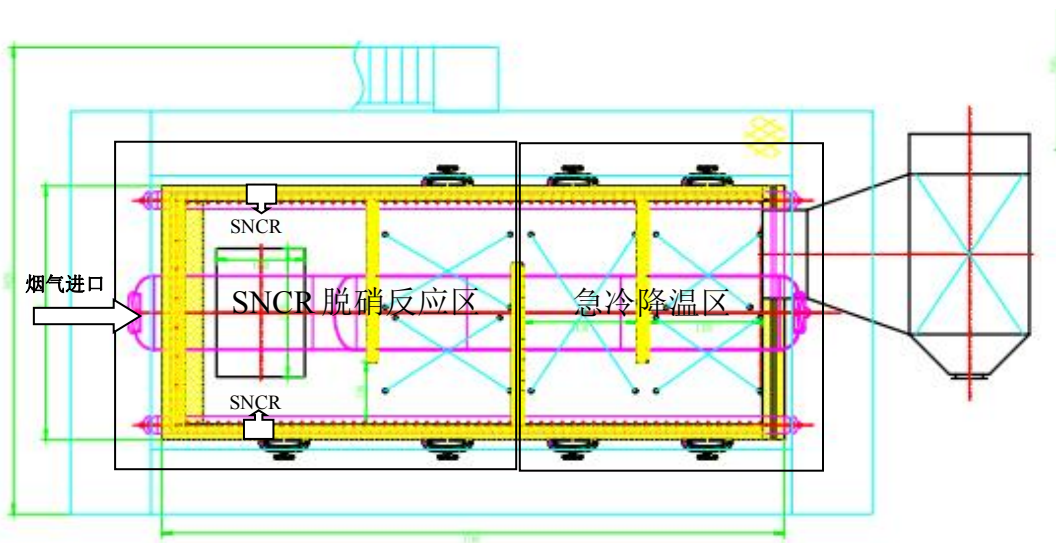


图 3.4-5 急冷锅炉炉膛结构示意图

给水由给水泵供给上锅筒，并在对流管中吸热，自然循环蒸发，产生的汽水混合物通过锅筒内部装置的汽水分离作用，使其中的蒸汽分离出来，由饱和蒸汽引出管接至用汽部门。

锅炉技术参数

锅炉型号	QC25/1050-4-1.6
额定蒸发量	4 t/h
额定蒸汽压力	1.6MPa(g)
额定蒸汽温度	201.4℃
锅炉入口烟气流量设计值	14000Nm ³ /h;

余热利用可行性：

本建筑采暖设计热负荷指标为 $54.71\text{W}/\text{m}^2$ ，厂区采暖总负荷为 55.21kW ，同时与周边清泉雅苑小区签订了供热意向协议，拟定供热面积 28000m^2 ，采暖总负荷为 1531.88kW ，综合总用热负荷为 1587.09kW ；本项目配套急冷锅炉日供热负荷约为 8.94kW ，年总供热负荷 1609.2kW ；因此本项目配套的急冷锅炉蒸汽回收余热用于厂区办公生活及周边清泉雅苑小区冬季供热可行。

(6) 烟气净化系统

燃烧室出来的烟气存在有少量 SO_2 、 CO 等污染物质，无法达到排放标准。高温烟气（二燃室出口烟气温度约 850°C - 950°C ）经急冷锅炉进行急冷换热降温，温度降到 200°C 左右，进入烟气净化系统。本方案烟气净化系统工艺采用国内成熟技术，经过综合比较，设计采用““SNCR 脱硝+急冷换热+半干法脱酸（ NaOH ）+活性炭喷射+布袋除尘器””的组合烟气净化工艺。

1) SNCR 脱硝

由于垃圾成分及热解燃烧过程较为复杂处理过程垃圾中的 N 析出特性及 NO_x 生成特性与燃烧工况有较大的关系。燃烧温度、过剩空气系数、炉内停留时间、粒径等对 NO_x 的排放量有不同程度的影响。 NO_x 在燃烧温度为 600 - 800°C 的范围内生成量最大，且随着停留时间的延长、过剩空气系数的增大、粒径的减少而增大。

本项目垃圾热解碳化炉的优势在于，其一燃室分为热解碳化层及燃烧层，热解碳化层采用的是缺氧热解工艺，生活垃圾在热解碳化层、燃烧层的还原区与少量空气混合热解，使其固体得以降解并伴有燃烧反应，生成烷类、 CO 、焦油等可燃气，由于燃烧温度较低（ $600\sim 700^\circ\text{C}$ ），且空气量较少，属于还原气氛，使得 NO_x 的产生条件得以控制，从而降低了 NO_x 的产生浓度。

SNCR 脱硝最佳反应为 850 - 1000°C ，反应时间为 0.5s 以上，本项目急冷锅炉前 2 段筒体为 SNCR 脱硝反应区，该区域温度为 500 - 950°C ，烟气停留时间为 3s 以上，根据工程分析可知，本项目热解炭化炉烟气中 NO_x 产生浓度为 $263\text{mg}/\text{m}^3$ ，可满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》表 4 中 $300\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求，本次为防止后续环保标准要求严格，特设置 SNCR 脱硝装置，根据设计单位实际经验，可确保 SNCR 脱硝设置在该区域脱硝效率不低于 30% ，有效减少环境污染，保证烟气稳定达标排放。

2) 半干法脱酸

半干法脱酸一般采用的吸收剂是 NaOH 溶液，半干式反应塔置于除尘器前，由喷嘴或旋转喷雾器将 NaOH 溶液喷入反应器中，形成粒径极小的液滴，由于水分的挥发从而降低废气的温度并提高其湿度，使酸性气体与 NaOH 溶液反应成为盐类，掉落至底部。烟气和 NaOH 溶液采用顺流或逆流设计，其目的均为维持烟气与 NaOH 溶液微粒充分反应的接触时间，以获得高的脱酸效率。

由于雾化液直径可小至 $30\mu\text{m}$ 左右，所以气液接触面大，可以有效降低中和气体中的酸气体，中和酸气体后产生的脱硫固废小颗粒经布袋除尘器收集后进入飞灰中，脱酸系统根据温度自动调节喷水量，并且喷入的碱液中水分可在喷雾干燥塔内完全蒸发，不产生废水，不会使积灰形成泥浆或泥块，后续的布袋除尘也不会因烟气含水量过高而造成布袋黏糊的现象。

根据类比同样处置措施的《江城县勐烈镇生活垃圾热解处理工程环境保护竣工验收监测报告》中监测数据可知，半干法脱酸设备，脱硫效率在 85% 以上，脱氯效率在 75% 左右。

3) 活性炭粉喷射系统

活性炭粉喷射系主要为去除二噁英类物质、汞金属类等有毒物质的，其方法利用系统负压向管道内喷入一定量的粉末活性炭粉，利用文丘里装置使活性炭粉在烟气中均匀混合以吸附废气中的残留 PCDDs/PCDFs（二噁英类物质）及金属汞类物质。喷射系统配置螺杆输送装置，通过对电机变频控制可调整活性炭喷入量，还配有振动器，防止活性炭粉架桥。活性炭储仓下有一台圆盘给料机有 1 个出口，出口配有给料装置，给料装置是变频器控制。活性炭的流量是与烟气的流量是成比例的。在给料装置出口，活性炭进入文丘管喷射系统（相当于活性炭喷射器），由于压缩空气的作用吹入活性炭喷射器，将活性炭喷入文丘管，进入布袋除尘器，最终产生的废活性炭粉经布袋除尘器收集归入飞灰中。

根据《浅谈生活垃圾焚烧过程中二噁英排放控制措施》无锡市环境监测中心站著；可知，在布袋进口采用高压风机向布袋管道内喷射活性炭粉，利用活性炭超强的过滤面积来吸附烟气种的二噁英和重金属粉尘，配送速度 0.2-0.5m/s，喷射比例 1: 25。活性炭喷射系统工作原理采用在布袋除尘器前采用高

压风喷射活性炭粉，对烟气中残留的二噁英通过活性炭吸附。细小的活性炭敷在滤袋表面，形成一层过滤床，烟气通过活性炭过滤层吸附掉有毒有害物质，通过活性炭喷射装置吸附烟气中的二噁英类，使得烟气得到有效净化，烟气中的二噁英吸附效率达到 98%以上，活性炭使用周期为三到四个月。因此本项目活性炭粉喷射系统对二噁英类物质处理效率约为 98%。

4) 布袋除尘器

烟气处理后段采用布袋除尘器，使吸附有二噁英类物质的活性炭粉和残留的烟尘在滤袋的表面被截留。布袋表面能为吸附提供载体，以保证较长的停留时间。

布袋除尘器分割为若干风室，通过脉冲阀定时轮流向各风室自动通入高压空气进行反吹，将截留在布袋外表面的粉尘抖落到下部的集灰斗内。利用“气力抖动”原理，将清灰过程的滤袋一次胀缩改为多次脉动冲击，滤袋带有高频低幅的振动，大大提高了清灰效果。当系统某分室执行机构发生故障或滤袋出现破损需要更换时，只要将该分室风量调节阀关闭，打开检修门将室内有害气体抽尽后，再手动指令关闭净化气出口阀，这一分室就脱离了除尘系统。根据《国家危险废物名录》及《危险废物鉴别标准》，除尘器的飞灰主要包括脱硫固废颗粒、废活性炭粉及热解烟尘等，属危险废弃物，危废代码 HW18(772-002-18)，定时清出后打入专门的飞灰储罐中（危险废物专用），送入危废暂存间，定期进行处理，不得混入灰渣中进行填埋。为了防止烟气结露，布袋除尘器采取外保温，外部覆盖 100mm 厚保温材料。布袋壳体内壁涂有高温防腐涂料，确保布袋除尘器具有耐腐蚀性，保证布袋除尘器使用寿命达到 10 年以上。布袋除尘器是一种高效的除尘装置，去除粉尘粒径在 0.05 μm 以上，除尘效率可达 99%以上。使用半干式除酸塔配置布袋除尘器，可提高对酸性气体、重金属及二噁英类物质的去除率。使用特殊助剂，对滤布表面进行被覆，以延长酸性气体与石灰的接触时间，增大石灰和酸性气体的接触频率，增加石灰分散的均匀性，降低气流压力损失，避免滤布受到湿废气的影响而阻塞。

热解炉废气处理系统为整体模块，处理措施处理效率具体如下：

表 3.4-2 废气处理措施处理效率 单位：%

处理措施 污染物	颗粒物	SO ₂	NO _x	HCl	重金属 类	CO	NO _x	二噁英类
SNCR 脱硝	-	-	-	-	-	-	30	-
半干法脱酸	-	85	-	75	-	-		-
活性炭	-	-	-	20	85	-		90
布袋除尘器	99	-	-	-	99	-		-
总计	99	85	-	80	95	-		99

注：因 Hg 易挥发难凝结的特性，其去除效率稍低，不低于 90%。

3.4.2.6 污水处理系统

本项目用水主要为冷却循环用水、车间清洁用水、急冷锅炉软水系统补水、飞灰固化配料用水、脱酸及脱硝药剂配制用水、职工生活用水和场内绿化用水，场内废污水主要由垃圾集料坑渗滤液、锅炉系统排水和职工生活污水构成。垃圾集料坑渗滤液全部进入密封渗滤液收集池，最后喷入入炉垃圾表面进热解炉处理，不外排；锅炉和软水系统排水主要为 SS 和盐分，属于清净水，集中收集后用于厂区道路降尘用水；生活污水经厂区已配套建设的 20m³化粪池处理后定期拉运至清水河县污水处理厂，不外排。

3.4.2.3 系统附属工程

（1）炉渣处理系统

炉渣是指燃烧后残留在炉床上的物质，约占热解垃圾量的 15%~25%，一般包括炉排渣和炉排间掉落灰，主要成分为 SiO₂、Al₂O₃、CaO 等，属于一般固体废物，项目热解炉产生的结焦状残渣排出至炉底的锥形灰斗，经过链刮板式出渣机排出至灰渣堆放间。

炉渣处理系统产生的炉渣主要为垃圾热解后的残余物，由于残渣是通过中温热解形成的产物，一方面自身具有一定的强度，相当于成品水泥的 110 号，另一方面中温热解彻底，无污染，可作为原料配比制成免烧砖或运至水泥厂综合利用，或做填埋处理。

（2）飞灰储存外运系统

飞灰主要来源于烟气净化系统收集的物质，主要包括脱硫固废颗粒、废活性炭粉及热解烟尘等，属危险废弃物，飞灰由于含有 Pb、Cu、Cr 等重金属和二噁英等剧毒有机污染物，对人体健康和生态环境具有危害性。本项目选用热

解技术，飞灰产生量较低。根据国家标准，飞灰一般作为危险废物处理；对于飞灰的处置目前主要是采取固化、稳定化的处理方式。固化稳定化处理的目的是，使飞灰中的所有污染组分呈现化学惰性或被包容起来，以便运输、利用和处置。

本项目飞灰主要来自布袋除尘器收集的烟尘，飞灰稳定化采用水泥作为稳定化材料、配以螯合剂与水混合的稳定化工艺。

水泥+螯合剂处理工艺包括飞灰和水泥的储存和输送、螯合剂的配制、物料的配料、螯合和养护等工序，其主要工艺过程如下：

本项目采用“飞灰：水泥：水：螯合剂”的稳定化方法，该技术的作用原理是：通过与飞灰搅拌混合，水泥、螯合剂与飞灰均匀接触，利用螯合剂高分子上的二硫代羧基官能团，以离子键和共价键的形式牢固捕集飞灰中的重金属离子，形成一种空间网状结构的稳定的高分子螯合物，该螯合物具有耐酸碱及环境应变等良好性能，加之水泥的硬化强度，达到重金属稳定化的目的。

烟气净化产生的飞灰通过螺旋输送机将飞灰送至带式计量装置的封闭混合搅拌机。螯合剂溶液制备系统将设置 1 座 1m^3 的搅拌罐，螯合剂溶液通过电磁流量计计量。飞灰进入封闭搅拌机中经过计量，搅拌机开始工作。将制备好的螯合剂溶液通过离心输送泵按照与飞灰量设定好的比例喷淋加入搅拌机中，飞灰、螯合剂、水的比例为 1：:002:0.2（在运行中可根据飞灰特性调整飞灰、螯合剂和水的比例），注入溶液的同时进行搅拌，约 5min 后飞灰和药剂充分混合，搅拌机停止工作。为了使稳定化后的飞灰达到足够的强度，防止重金属类的溶出，混合后的物料通过养护输送机进行养护，并输送至飞灰储藏间进行暂存装袋。

固化后的飞灰混合物应满足下列要求：①含水率小于 30%；②二噁英含量低于 $3\text{TEQ}\mu\text{g/kg}$ ；③按照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求，经检测飞灰浸出液的各项成分指标均满足 GB16889-2008 时，固化后的飞灰混合物装入密封袋后，用密闭车运至生活垃圾填埋场飞灰填埋区填埋处理。因此飞灰固化过程中产尘量较小。

飞灰固化处理系统工艺流程如下图所示，整个飞灰固化过程在密闭飞灰固化间内完成，且固化各种物料混合在封闭混合搅拌机中进行。

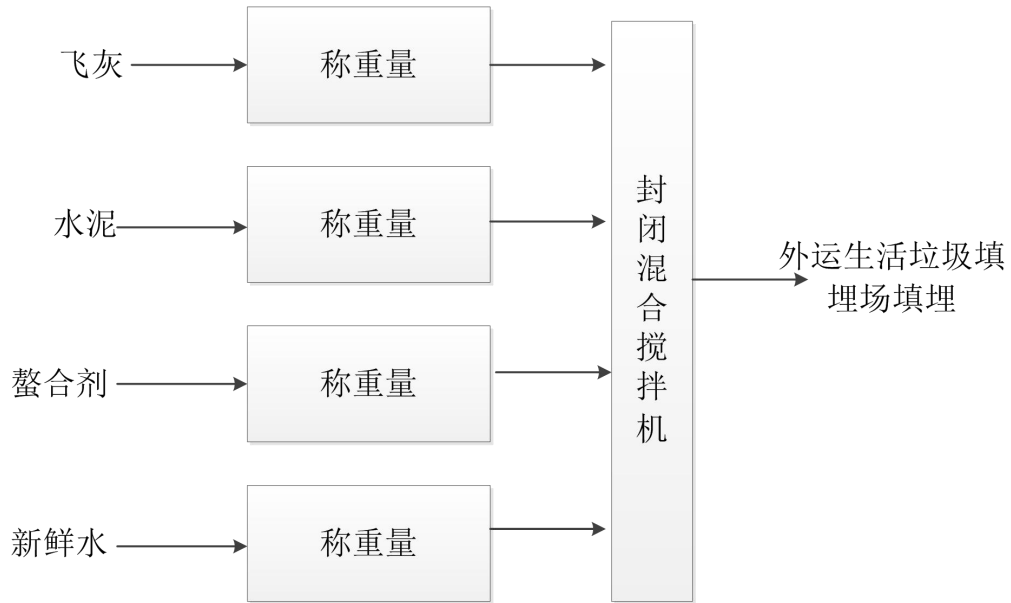


图 3.4-6 飞灰固化工艺流程图

（3）渗滤液废水处理系统

生活垃圾入场后在临时暂存期间会产生少量的沥液，同时生活垃圾内有机垃圾经过厌氧发酵也产生了少量的水分，混合在一起后形成成分复杂的高浓度垃圾渗滤液。

垃圾渗滤液的产量主要受进站垃圾的成分、含水率、储存时间、季节因素影响。根据设计单位提供资料，生活垃圾处理过程中渗滤液产生量约为拟处理生活垃圾量的 2%，本项目生活垃圾处理量为 80t/d，则渗滤液产生量约为 1.6t，产生量相对较小。

渗滤液经垃圾储坑底部设置的渗滤液收集池收集后，采用喷洒装置分批次喷洒至入炉垃圾表面，喷洒过程中需按照当时实际炉温情况，控制喷洒量，防止过量喷洒影响炉温，根据设计可知，本项目垃圾渗滤液较小，混入垃圾进入热解炉不会对热解炉工况产生较大影响。因此，渗滤液混入垃圾后全部进入热解炉。

（6）系统开机、停机、点火助燃、检修等方案

由于热解碳化炉采用了特种耐火材料，其闭炉后 24h 温降小于 130℃，当收运系统运行正常时候，热解碳化炉日常工作时间为 24h（包含准备时间）。如遇到故障停炉时间在 16h 之内，温降较小。在故障闭炉后，设置烟气、循环

水处理系统延迟运行 30min，加大供氧风机供风量，以确保残余垃圾在控制温度下进行充分燃烧分解，在此之后系统才关闭烟气、循环水处理系统。

辅助燃烧器是为了当炉内温度降低时为保持适当温度而设置。辅助燃烧器安装在负压炉一燃室和二燃室，当负压炉一燃室内垃圾热值较低不能正常燃烧或二燃室炉内温度低于 $850^{\circ}\text{C}\sim 950^{\circ}\text{C}$ 时，燃油流量控制的运行模式都选择在自动模式，辅助燃烧器的点火程序控制器开始动作，然后在最小燃烧状态下点火。在试车时已预先依据炉内压力和温度的实际变动调整好燃油流量的增加速度，当炉内温度低于 $850^{\circ}\text{C}\sim 950^{\circ}\text{C}$ ，辅助燃烧器启动以提高炉内温度，在热解炉能够以适当的温度连续运行时，燃油流量逐渐降至最小流量，直至辅助燃烧器自动熄火。

本项目系统考虑到日常维修需要，设置每月检修一次，时间为一天（4~8h），系统年运行时间为 365d。另外本系统定期检修，同时设备自身故障率较低，需要维护检修的工作量非常小，对于出现的问题 4~8h 均可解决。系统检修、故障期间的垃圾可储存于垃圾储存间，检修、维修后加班将存放垃圾进行热解碳化处理，期间储存间的除臭系统正常运行，以满足卫生环境要求。

（7）危废管理方案

本项目危险废物主要为飞灰危险废物。危废管理执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18596-2001）要求。如执行备案记录、危废转移联单制度等。

3.4.3 工艺原理

本项目热解碳化炉主要采用中温热解，中温热解是在缺氧或者无氧条件下，通过控制热解温度在 $600\text{--}700^{\circ}\text{C}$ 使有机物发生裂解。产生可燃气体混合物、焦炭等，热解过程是吸热过程。

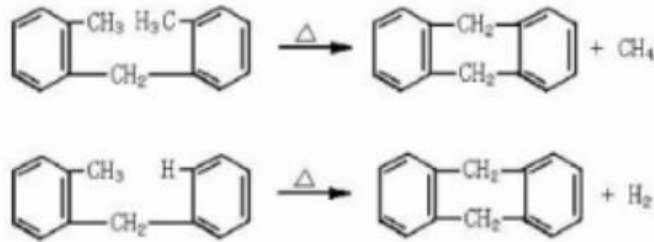
项目热解炉最初起炉时采用柴油助燃，正常运行后炉内热解碳化层温度主要来自垃圾热解后产生的炭黑、焦油等与燃烧层可燃物在燃烧层燃烧，温度可高达 1000 多度，为垃圾的热解碳化层提供足够的热量，这样即可保证热解炭化炉在无需外部燃料情况下正常运行。

在热解过程中，随着温度的逐渐升高，首先从垃圾中挥发出来的是游离态的水，然后，有机物开始进行分子内的脱水反应，其羧基会断裂生成水，具体的反应式如下：



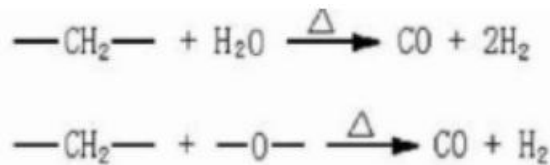
温度继续升高，大约到 200~400℃时，部分有机的垃圾成分的侧链开始断裂，

发生脱甲基等反应，产生甲烷、氢气等可燃气体。反应式如下：



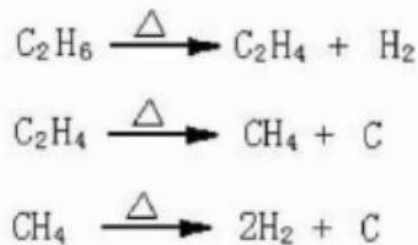
也就是说，在这个过程中，垃圾中有机物的分子中的甲基、乙基等侧链开始断裂，分别脱去碳和氢，生成不同的物质。除了生成甲烷和氢气之外，还会生成其他的碳氢化合物，比如 C₂H₆，C₂H₄ 等。

同时，分解生成的水和架桥部分分解次甲基键进行反应，生成一氧化碳和氢气。其反应式可以表示为：



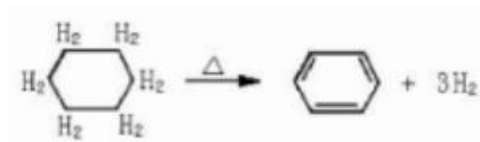
当温度继续升高时，以上生成的化合物会再次发生以下二次热解反应：

①裂解反应：



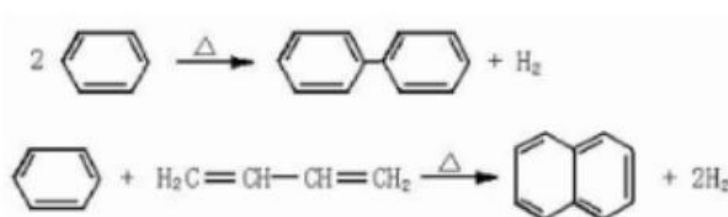
②脱氢反应：

许多分子的相邻的两个碳分别脱去一个氢，从而形成碳—碳双键，所脱去的氢会形成氢气：



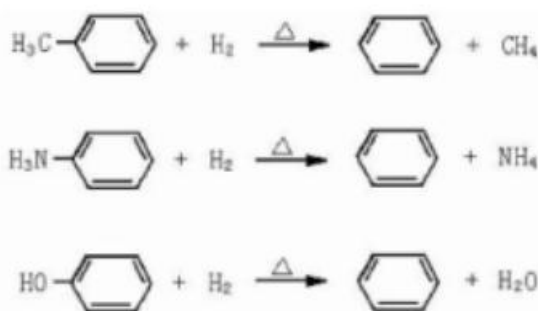
③缩合反应：

两个或多个不同的分子中的碳分别脱去氢，从而互相结合成一个大分子：



④氢化反应：

有机物中的甲基、经基等从分子上断裂与氢气反应生成小分子的化合物：



综上所述，垃圾的热解是一个非常复杂的物理、化学过程，生活垃圾中的有机成分经过热解后所产生的可燃气体主要有： H_2 、 CO 、 CH_4 、 C_2H_4 等。通过对以上热解过程的反应方程式分析，这些热解产物有如下反应：

⑤氢气的含量随温度的升高而迅速地增加，这是由于大分子有机物断裂成小分子一般都会有一定的氢气析出，更主要的是在高温阶段脱氢反应比较剧烈。还有，随着温度的升高会有一部分热解生成的碳与先前挥发出来的水分发生水煤气反应：

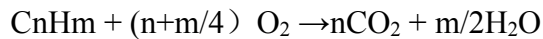
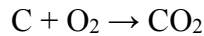
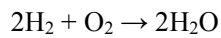


⑥一氧化碳、二氧化碳的变化比较复杂，低温时，由于生成的水和架桥部分的分解次甲基键进行反应，生成较多的一氧化碳。当温度继续升高，一氧化碳和某些中间产物发生反应，生成二氧化碳和甲烷，使得这两种气体增多，而

一氧化碳的量减少。但是在高温阶段，随着大分子的断裂和水煤气还原反应的进行，一氧化碳的含量又会增加。

⑦甲烷的变化和一氧化碳正好相反。低温时含量较少，随着脱氢和氢化反应的进行，甲烷的含量会增加。高温时由于甲烷分解生成氢气和固定碳，其含量又会减少，不过减少的比较平稳。

⑧垃圾热解产生的裂解气的热值比较高，所以不需要加入辅助燃料就可以达到所需要的温度。在这种温度条件下，垃圾热解产物中的二噁英等有害物质绝大部分都能够被除去，从而达到排放的要求。其中主要反应为：



3.4.4 项目工艺流程

项目热解碳化炉主要采用中温热解工艺对生活垃圾进行处理，中温热解是指有机物在欠氧或缺氧条件下，利用生活垃圾中的可燃性物质作为热解的物料，在第一次启动热解层加热到约 600~700℃条件下，通过热化学反应，将大分子物质分解为较小分子物质的热化学转化过程，具体的工艺流程详见下图 3.4-5 所示。

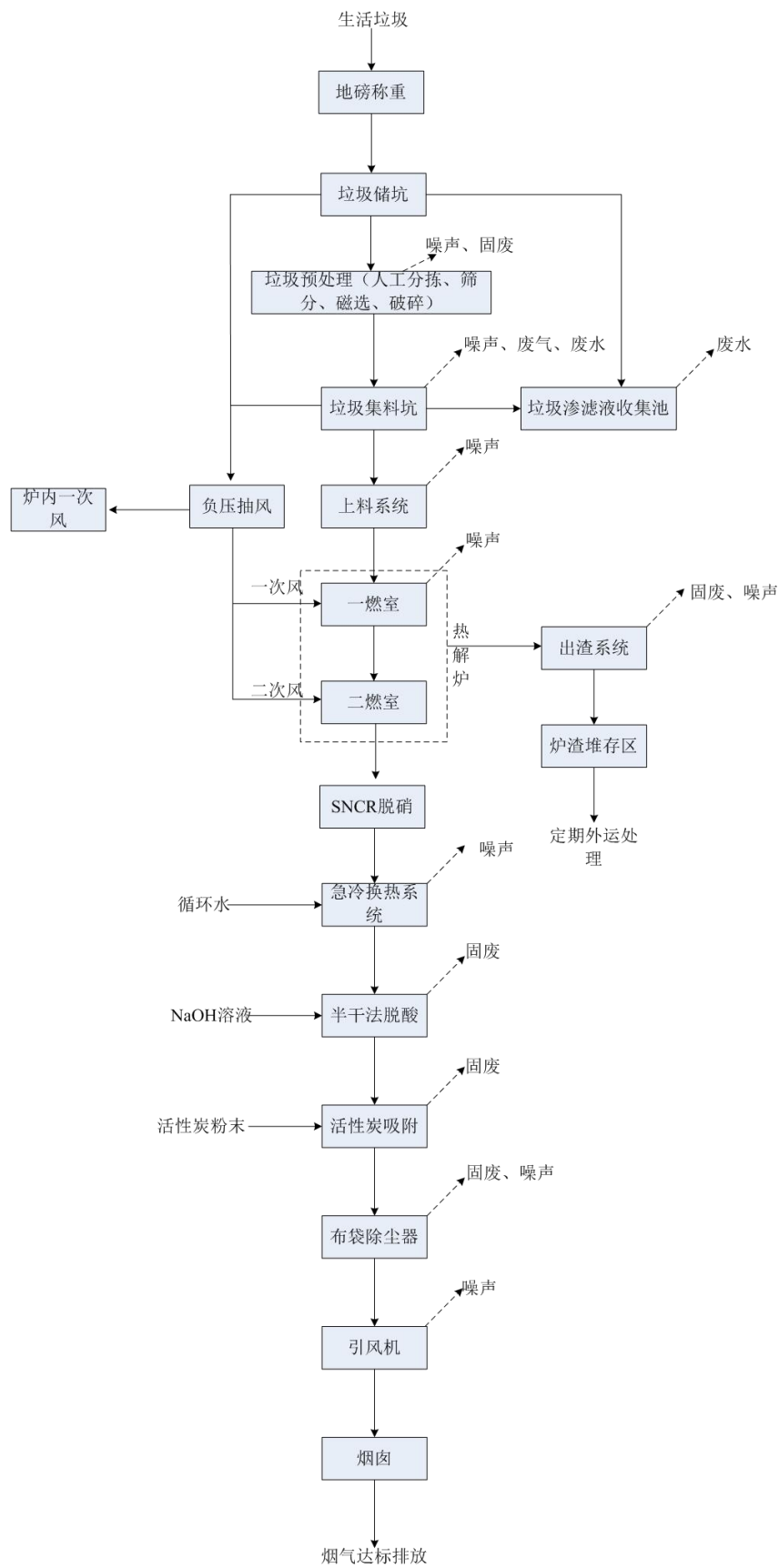


图 3.4-5 项目工艺流程及产污环节示意图

3.4.4.1 运营期产污环节

根据项目运营期工艺流程及产污节点图，项目运营期主要产污环节一览表见下表：

表 3.4-3 主要产污环节一览表

项目	编号	排放源	主要污染物名称	处理措施
废气	G ₁	全封闭垃圾贮坑及集料坑臭气	氨气、硫化氢	由风机抽负压抽风进入作为一次风进入热解炉
	G ₂	热解碳化炉烟气	热解烟气，主要污染物包括烟尘、NO _x 、SO ₂ 、HCl、重金属、二噁英、脱硝逃逸氨	“SNCR 脱硝+急冷换热冷却+半干法脱酸（NaOH）+活性炭喷射+布袋除尘器”处理后，经 45m 高排气筒排放
废水	W ₁	垃圾贮坑及集料	垃圾渗滤液	混入垃圾一起去热解炉燃烧处理
	W ₂	急冷锅炉系统	锅炉及软水系统排水	属于清净下水，集中收集后用于厂区道路降尘
	W ₃	办公生活	生活污水	生活污水经厂区已配套建设的 20m ³ 化粪池处理后定期拉运至清水河县污水处理厂
固体废物	S ₁	人工分拣及筛分过程	大件干扰物及筛下物	集中收集后能回收的回收外售给废品回收公司，不能回收的运至填埋场填埋处置
	S ₂	磁选过程	可回收金属物	集中收集后外售
	S ₃	热解碳化炉	炉渣	炉渣可用于制备建材实现综合利用用于建材综合利用，如后期综合利用不能满足本项目炉渣产生则多余部分拉运至现生活垃圾填埋场。
	S ₄	脉冲袋式除尘器	飞灰	主要包括脱硫固废颗粒、废活性炭粉及热解烟尘等，属危险废弃物，飞灰由于含有 Pb、Cu、Cr 等重金属和二噁英等剧毒有机污染物，属危险废弃物，固化稳定后，暂存于危废暂存间，最终送至生活垃圾填埋场专区填埋
	S ₅	脉冲袋式除尘器更换	废布袋	集中收集至厂区设置的危废暂存间暂存后交由有资质单位处置
	S ₆	检修	废机油	
	S ₇	除臭系统	酸碱废液	
	S ₈	半干法脱酸	脱酸固废	
	S ₉	软水系统	废树脂	
	S ₁₀	办公生活	生活垃圾	垃圾桶收集，进入热解碳化炉处理
噪声	/	风机、水泵等	连续噪声设备，声级在（85-95 dB(A)）	选用低噪声设备、基础减振，加装隔声罩、软性连接、厂房隔声等

3.4.5 平衡分析

3.4.5.1 总物料平衡

根据质量守恒定律，输入热解系统的物料质量等于输出的物料质量。一般情况下，生活垃圾热解系统的物料输入量可以简化为进站生活垃圾量 $G_{\text{垃圾}}$ (t/a)、启炉柴油量 $G_{\text{柴油}}$ (t/a)、NaOH 溶液 G_{NaOH} (t/a)、活性炭粉 $G_{\text{活性炭粉}}$ (t/a) 四个主要项，而输出量则以飞灰质量 a_{fh} (t/a)、炉渣 a_{hz} (t/a)、渗滤液 $a_{\text{渗滤液}}$ (t/a)、热解损失、四个主要项，以此进行简化物料平衡计算参数。

生活垃圾量：29200t/a。

NaOH 溶液用量：根据企业初步设计，NaOH 溶液用量约为 125.6t/a。

活性炭粉用量：根据企业初步设计，活性炭粉用量约为 20.48t/a。

炉渣质量：炉渣是指燃烧后残留在炉床上的物质，约占热解垃圾量的 15%~25%，一般包括炉排渣和炉排间掉落灰，属于一般固体废物，本次按最大量 25% 计算，约为 7300t/a。

飞灰质量：飞灰主要包括脱硫固废颗粒、废活性炭粉及热解烟尘等，属危险废弃物，飞灰由于含有 Pb、Cu、Cr 等重金属和二噁英等剧毒有机污染物，属于危险废物。约占热解垃圾量的 0.8%~0.9%，本次按最大量 0.9% 计算，约为 262.80t/a。

垃圾渗滤液：本项目生活垃圾处理过程中渗滤液析出量约为拟处理生活垃圾量的 2%，则渗滤液产生量约为 584t/a。

本项目采用“SNCR 脱硝+急冷换热冷却+半干法脱酸（NaOH）+活性炭喷射+布袋除尘器”的组合净化烟气，处理过程汇总消耗消石灰、活性炭等物质。最终作为飞灰由布袋除尘器收集。本项目总物料平衡见下表 3.4-4。

表 3.4-4 项目总物料平衡表

投入			产出		
名称	物料量 (t/a)	百分比%	名称	物料量	百分比%
进站垃圾	29200	99.49	炉渣	7300.00	25.00
NaOH（半干法脱酸）	125.6	0.43	飞灰	262.80	0.90
活性炭粉末（活性炭吸附）	20.48	0.07	大件干扰物及筛下物	292	0.99
柴油	4.00	0.01	可回收金属	73	0.12
			渗滤液	584.00	1.99

			热解烟气 损失	20830.28	71.00
合计	29350.08	100.00	合计	29350.08	100.00

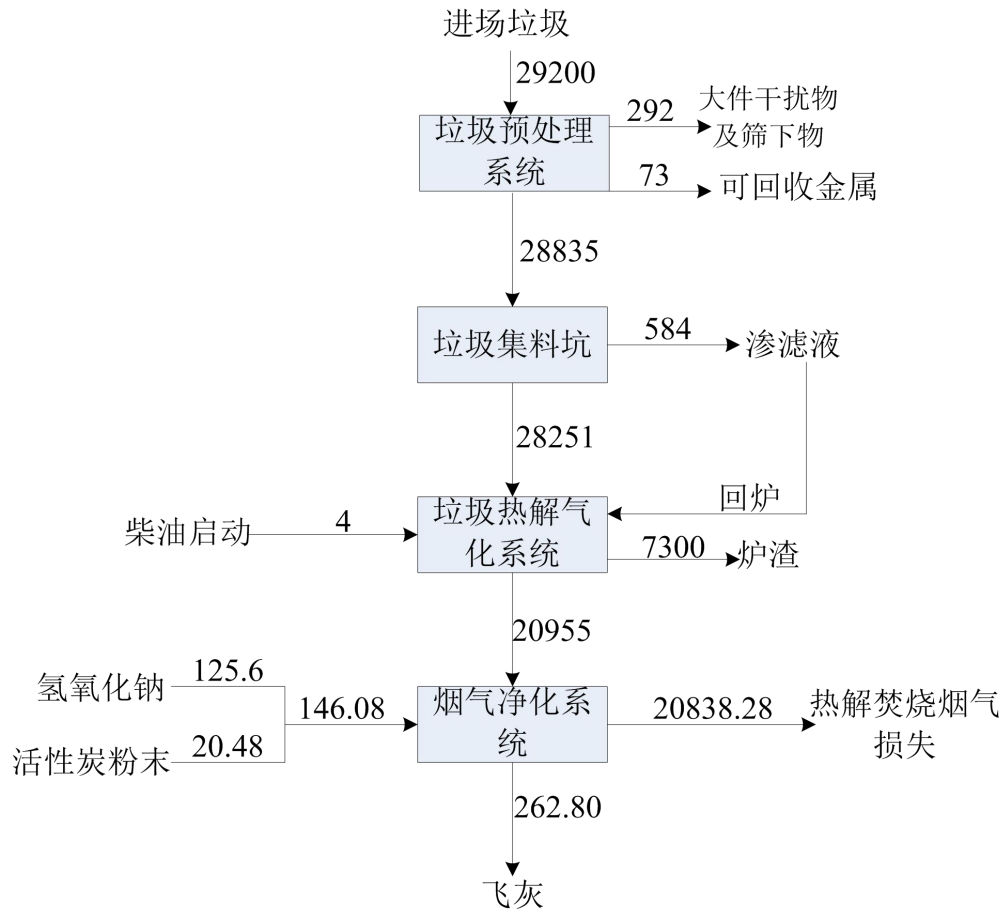


图 3.4-6 项目总物料平衡图（单位：t/a）

3.4.5.2 硫平衡

本项目硫元素主要来自生活垃圾，生活垃圾（干基）中厨余物、织物、纸类、木制品为主要硫元素来源，根据《清水河县生活垃圾无害化处理设施项目可行性研究报告》并参照《清水河县城关镇（旧区）生活垃圾无害化处理工程（清水河县城关镇生活垃圾填埋场）项目环境影响报告书》中对垃圾成分统计结果，见根据表 3.2-5 中所列。本项目生活垃圾含硫量按 0.15%，本项目生活垃圾处理量为 29200t/a，经过热解炉处理后，烟气硫分 80%被带走，剩余 20%硫进入炉渣内。进入烟气中的硫分经过半干法脱酸处理（处理效率为 85%）后排放，其中未被处理的 15%的随废气排放，处理吸收后的 85%硫分进入飞灰。本项目硫平衡见表 3.4-5 及图 3.4-7。

表 3.4-5 项目硫平衡表

投入			产出		
名称	含硫量 (t/a)	百分比%	名称	含硫量 (t/a)	百分比%
生活垃圾	43.80	99.95	烟气处理系统	5.256	12.00
			飞灰	29.784	68.00
/	/	/	炉渣	8.76	20.00
合计	43.80		合计	43.80	100.00

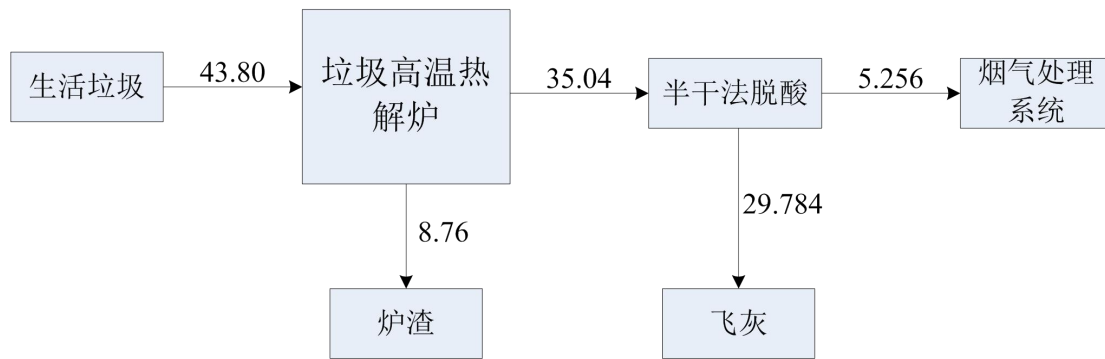


图 3.3-7 项目硫平衡图（单位：t/a）

3.4.5.3 氯平衡

本项目氯元素来自生活垃圾中主要是塑料袋等塑料制品。生活垃圾热气化处理后的烟气中的氯以氯化氢形式进入废气，只有极小部分留存于底渣中，根据《清水河县生活垃圾无害化处理设施项目可行性研究报告》所列的当地环卫部门提供的有关数据统计结果，见根据表 3.2-5 中所列。本项目生活垃圾含氯量 0.059% 计，本项目生活垃圾处理量为 29200t/a。垃圾热解过程中进入烟气中的氯占 99%、剩余的 1% 进入炉渣。进入废气的氯在经过烟气经半干法脱酸处理系统处理后 20% 排放，剩余 80% 被吸收进入飞灰中。本项目氯平衡见表 3.4-6 及图 3.4-8。

表 3.4-6 项目氯平衡表

投入			产出		
名称	含氯量 (t/a)	百分比%	名称	含氯量 (t/a)	百分比%
生活垃圾	17.23	100.00	烟气处理系统	3.41	19.80
/	/	/	飞灰	13.65	79.20
/	/	/	炉渣	0.17	1.00
合计	17.23	100.00	合计	17.23	100.00

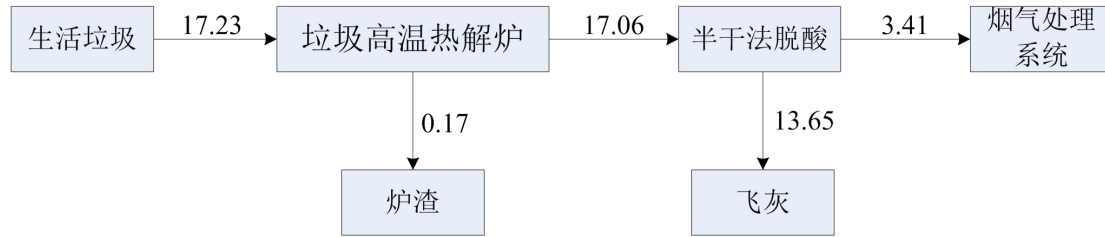


图 3.4-8 项目氯平衡图 (单位: t/a)

3.4.5.4 汞平衡

根据《清水河县生活垃圾无害化处理设施项目可行性研究报告》所列的当地环卫部门提供的有关数据统计结果, 根据表 3.2-5 中所列, 本项目生活垃圾含汞量按 0.061mg/kg 计, 本项目生活垃圾处理量为 29200t/a。汞易挥发难凝结, 只有极小部分留存于底渣中, 生活垃圾热解后烟气中的汞 98%进入废气、2%进入炉渣, 处理后进入废气的汞在经过“SNCR 脱硝+急冷换热+半干法脱酸 (NaOH) +活性炭喷射+布袋除尘器”处理吸收后 10%排放, 剩余 90%进入飞灰中。本项目汞平衡见表 3.4-7 及图 3.4-9。

表 3.4-7 项目汞平衡表

投入			产出		
名称	含汞量 (kg/a)	百分比%	名称	含汞量 (kg/a)	百分比%
生活垃圾	1.781	100.00	排放的烟气	0.175	9.83
/	/	/	飞灰	1.570	88.15
/	/	/	炉渣	0.036	2.02
合计	1.781	100.00	合计	1.781	100.00

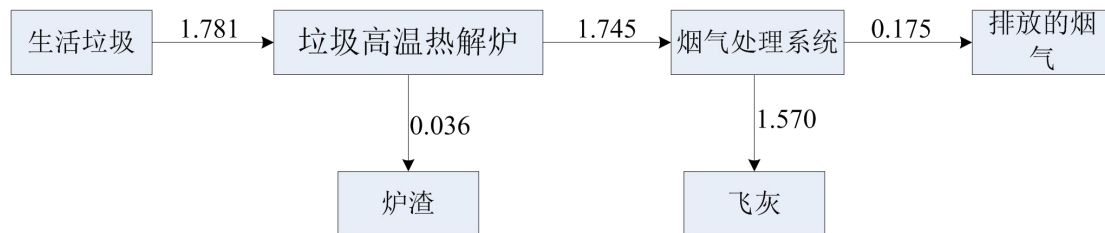


图 3.4-9 项目汞平衡图 (单位: kg/a)

3.4.5.5 镉平衡

根据《清水河县生活垃圾无害化处理设施项目可行性研究报告》所列的当地环卫部门提供的有关数据统计结果, 见根据表 3.2-5 中所列, 本项目生活垃圾含镉量按 0.32mg/kg 计, 本项目生活垃圾处理量为 29200t/a。镉易挥发易凝结只有很少一部分 (5%) 存留于底渣中, 95%镉进入废气, 处理进入废气的镉在经

过“SNCR 脱硝+急冷换热+半干法脱酸（NaOH）+活性炭喷射+布袋除尘器”处理后 5%排放，剩余 95%进入飞灰中。本项目镉平衡见表 3.4-8 及图 3.4-10。

表 3.4-8 项目镉平衡表

投入			产出		
名称	含镉量 (kg/a)	百分比%	名称	含镉量 (kg/a)	百分比%
生活垃圾	9.340	100.00	排放的烟气	0.444	4.75
/	/	/	飞灰	8.429	90.25
/	/	/	炉渣	0.467	5.00
合计	9.340	100.00	合计	9.340	100.00

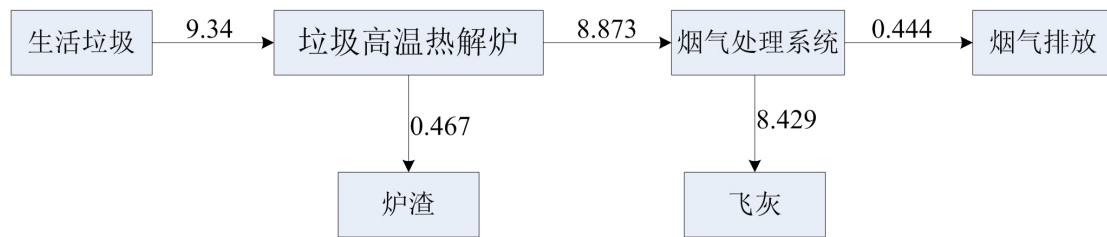


图 3.4-10 项目镉平衡图（单位：kg/a）

3.4.5.6 铅平衡

根据《清水河县生活垃圾无害化处理设施项目可行性研究报告》所列的当地环卫部门提供的有关数据统计结果，见根据表 3.2-5 中所列，本项目生活垃圾含铅量按 43.56mg/kg 计，本项目生活垃圾处理量为 29200t/a。垃圾热解碳化过程中 Pb 属于可挥发易凝结重金属，40%留存于底渣中，其余 60%进入烟气，烟气经“SNCR 脱硝+急冷换热+半干法脱酸（NaOH）+活性炭喷射+布袋除尘器”处置后，5%排入大气环境，剩余 95%进入飞灰中。本项目铅平衡见表 3.4-9 及图 3.4-9。

表 3.4-9 项目铅平衡表

投入			产出		
名称	含铅量 (t/a)	百分比%	名称	含铅量 (t/a)	百分比%
生活垃圾	1.272	100.00	排放的烟气	0.038	2.99
/	/	/	飞灰	0.725	57.00
/	/	/	炉渣	0.509	40.01
合计	1.272	100.00	合计	1.272	100.00

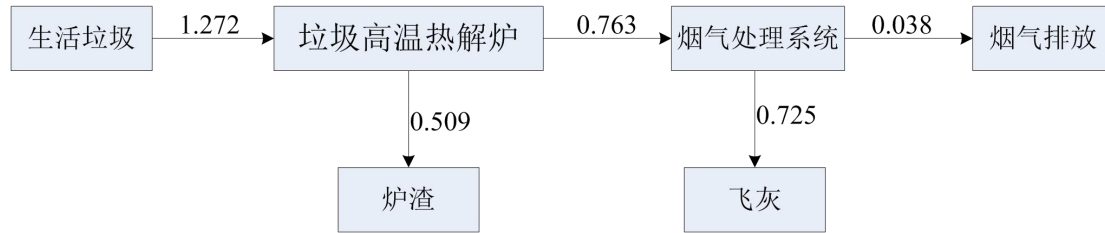


图 3.4-11 项目铅平衡图 (单位: t/a)

3.4.5.7 铬平衡

根据《清水河县生活垃圾无害化处理设施项目可行性研究报告》所列的当地环卫部门提供的有关数据统计结果, 见根据表 3.2-5 中所列, 本项目生活垃圾含铬量按 42.23mg/kg 计, 本项目生活垃圾处理量为 29200t/a。垃圾热解碳化过程中 Cr 属于难挥发重金属, 大部分 (85%) 存留于底渣中, 其余 15% 进入烟气, 烟气经 “SNCR 脱硝+急冷换热+半干法脱酸 (NaOH) + 活性炭喷射 + 布袋除尘器” 处置后, 5% 排入大气环境, 剩余 95% 进入飞灰中。本项目铬平衡见表 3.4-10 及图 3.4-12。

表 3.4-10 项目铬平衡表

投入			产出		
名称	含铬量 (t/a)	百分比%	名称	含铬量 (t/a)	百分比%
生活垃圾	1.233	100.00	排放的烟气	0.009	0.73
/	/	/	飞灰	0.176	14.27
/	/	/	炉渣	1.048	85.00
合计	1.233	100.00	合计	1.233	100.00

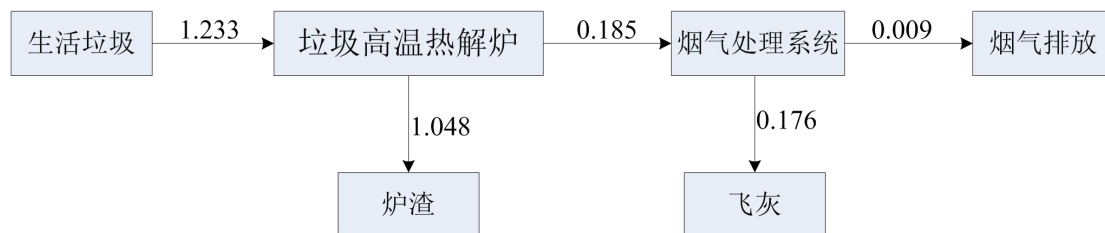


图 3.4-12 项目铬平衡图 (单位: t/a)

3.4.5.8 砷平衡

根据《清水河县生活垃圾无害化处理设施项目可行性研究报告》所列的当地环卫部门提供的有关数据统计结果, 见根据表 3.2-5 中所列, 本项目生活垃圾含砷量按 3.21mg/kg 计, 本项目生活垃圾处理量为 29200t/a。垃圾热解碳化过程中 As 属于可挥发易凝结重金属, 40% 留存于底渣中, 其余 60% 进入烟气, 烟气

经“SNCR 脱硝+急冷换热+半干法脱酸（NaOH）+活性炭喷射+布袋除尘器”处置后，5%排入大气环境，剩余 95%进入飞灰中。本项目砷平衡见表 3.4-11 及图 3.4-13。

表 3.4-11 项目砷平衡表

投入			产出		
名称	含砷量 (kg/a)	百分比%	名称	含砷量 (kg/a)	百分比%
生活垃圾	93.73	100.00	排放的烟气	2.81	3.00
/	/	/	飞灰	53.43	57.00
/	/	/	炉渣	37.49	40.00
合计	93.73	100.00	合计	93.73	100.00

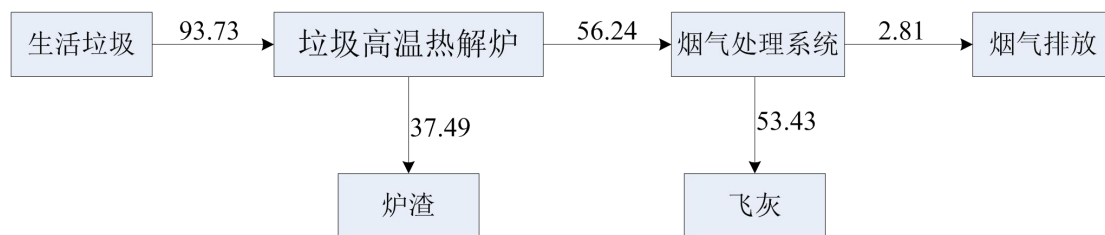


图 3.4-13 项目砷平衡图（单位：kg/a）

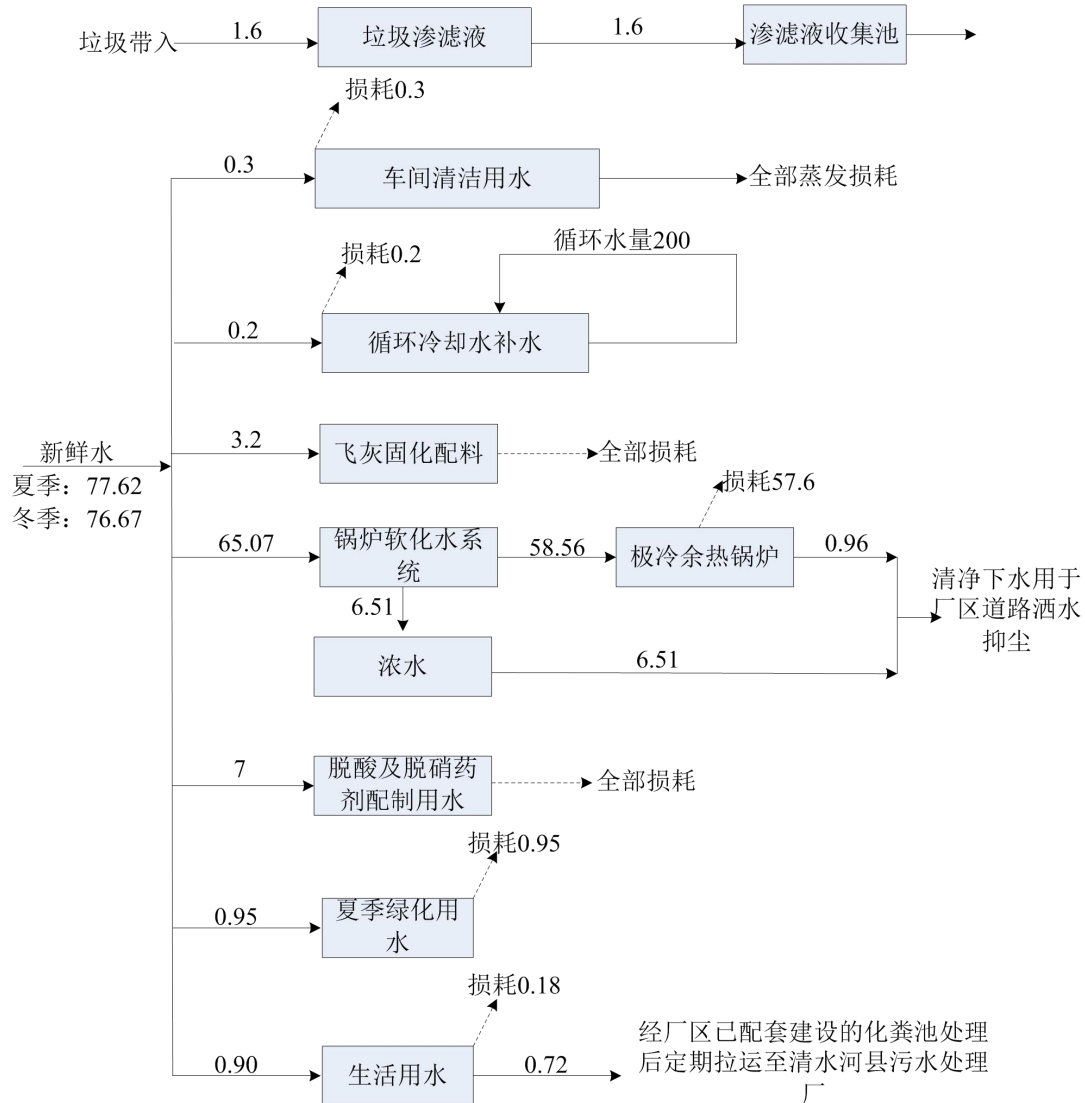
3.4.5.9 水平衡

项目水平衡见表 3.4-12、图 3.4-14。

表 3.4-12 项目水平衡一览表 单位：m³/d

序号	用水种类	新鲜水	原料（软水系统）带入	损耗量	排放量	场内处理量	备注
1	垃圾带入	0	1.6	0	0	1.6	全部回喷炉内
2	循环冷却水补水	0.2	0	0.2	0	0	循环使用，不外排
3	车间清洁用水	0.3	0	0.3	0	0	全部蒸发损耗不外排
4	飞灰固化配料用水	3.2	0	3.2	0	0	全部损耗
5	锅炉软水系统	65.07	0	0	6.51	6.51	清浄下水，用于厂区道路降尘
6	急冷换热锅炉	--	58.56	57.6	0.96	0.96	
7	脱酸及脱硝药剂配制用水	7	0	7	0	0	全部损耗
8	职工生活	0.90	0	0.18	0.72	0	生活污水经厂区已配套建设的 20m³ 化粪池处理后定期拉运至清

							水河县污水处理厂
9	夏季绿化用水	0.95	0	0.95	0	0	按 180 天计
合计	夏季	77.62	60.16	69.43	8.19	9.07	夏季按 180 天计
	冬季	76.67	60.16	68.48	8.19	9.07	冬季按 185 天计

图 3.4-14 项目水平衡图 (单位: m^3/d)

3.4.6 污染源分析

3.4.6.1 施工期污染源强分析

施工期建设主要分两种情况, 即: ①场地平整, 为征用地的三通一平工程; ②施工单位进驻施工, 主要包括基础设施建设、设备安装和调试等。

(1) 水污染源分析

项目施工场地不设施工营地，施工人员利用垃圾填埋场现有宿舍及生活设施，不建设施工营地。施工期水污染源主要来源于施工废水，包括少量砂石冲洗水、机械含油废水等，主要污染物是悬浮物和石油类。

(2) 大气污染源分析

施工过程中的大气污染源主要是施工场地的扬尘、车辆运输的扬尘和施工废气。

①施工场地扬尘

主要是建筑施工粉尘和扬尘。土地平整、基础开挖、土方堆放、回填、建筑的搬迁、拆除、建设材料装卸、堆放和运输、建筑垃圾堆放和运出、道路的修筑、混凝土搅拌、施工车辆和施工机械行驶等都会产生扬尘。

施工扬尘最大产生时间将出现在土方阶段，由于该阶段裸露浮土较多，产尘量较大。但施工期起尘量的多少随风力的大小、物料的干湿程度、作业的文明程度等因素会发生较大的变化，影响可达 150~300m。

根据有关实测数据，参考对类似土建工程现场的扬尘实地监测结果，施工现场空气中颗粒物的浓度将超过 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，大于环境空气质量二级标准的限值。但这些尘的颗粒较大，扩散过程中易于沉降，因此影响范围相对较小。

②车辆运输的扬尘

扬尘的起尘量与物料性质、道路平整情况、风速、施工强度、车流量、地面湿润度等有关。采用下式预测车辆经过时的扬尘量：

$$Q_p = 0.123 (V/5) \times (M/6.8)^{0.85} \times (P/0.5)^{0.72}$$

式中： Q_p ——交通运输起尘量， $\text{kg}/\text{km}\cdot\text{辆}$ ；

V ——车辆行驶速度， $5\text{km}/\text{h}$ ；

P ——路面状况，以每平方米灰尘覆盖度表示， $0.02\text{kg}/\text{m}^2$ ；

M ——车辆载重， $10\text{t}/\text{辆}$ ；

经预测，在施工区域，当车辆经过时，扬尘量为 $0.017\text{kg}/\text{辆}\cdot\text{km}$ 。

③施工废气

在施工过程用到的施工机械，主要包括挖土机等机械，它们以柴油为燃料，都会产生一定量废气，包括 NO_x 、 SO_2 等，考虑到这些废气的产生量不大，影响范围、时间有限，故其环境影响比较小。

(3) 噪声污染源分析

施工期机械噪声的特点是噪声值高，无规则，往往会对施工场地附近的村庄产生较大的影响，因此，施工所产生的施工机械噪声必须十分重视。

施工期使用到的常规设备较为繁多，根据调查现有施工所使用的机械设备有：挖掘机、铲土机、推土机、搅拌机、装载车辆等。表 3.4-13 是各种施工机械的噪声源强分布情况。各种施工设备及在不同距离处的噪声源强表 3.4-14。

表 3.4-13 施工过程中的主要任务

序号	施工任务	主要活动
1	现场施工配套设施	建设边界围栏、施工场地等
2	场地施工（填挖方）	地表平整、地基开挖、推土机推土等
3	场地整理	土地平整挖掘、挖掘机挖土、卡车运土
4	施工配料装运系统	混凝土配料、搅拌机搅拌、装卸车装卸等
5	取土、弃渣运输	取土、弃渣运输、装卸等

表 3.4-14 各种施工设备及在不同距离处的噪声源强 单位：dB(A)

序号	机械型号	声源特点	噪声预测值					
			5m	10m	20m	40m	70m	100m
1	轮式装载机	不稳定源	90	84	78	72	67	64
2	液压挖掘机	不稳定源	84	78	72	66	61	58
3	发电机组	固定稳定源	84	78	72	66	61	58
4	风锤及钻机	不稳定源	98	92	86	80	75	72
5	自卸卡车	流动不稳定源	91	85	79	73	68	65
6	铲车	流动不稳定源	82	76	70	64	59	56
7	配料机	固定稳定源	91	85	79	73	68	65

(4) 固体废弃物污染源分析

建设施工期固体废弃物主要为场地平整时和开挖基础时产生的余泥、建筑垃圾和施工人员生活垃圾等。

建筑垃圾的主要成份：废弃的沙石、水泥、木屑、碎木块、弃砖、废纤维、碎玻璃、废金属等。

3.4.6.2 运营期污染源强分析

1、水污染源分析

拟建项目废水主要是生活垃圾渗滤液、急冷锅炉系统废水和员工生活污水等，项目场内排水系统按雨污分流制设计。

(1) 垃圾渗滤液

根据设计单位提供资料，生活垃圾处理过程中渗滤液产生量约为拟处理生活垃圾量的 2%，本项目生活垃圾处理量为 80t/d，则渗滤液产生量约为 1.6t/d。参考《垃圾渗滤液污染物在地下环境中的自然衰减及含水层污染强化修复方法研究》（张文静等，吉林大学环境与资源学院，2007 年）、《城市生活垃圾填埋场渗滤液特性分析》（刘东等，武汉市环境卫生科学研究设计院，2006 年）中对垃圾渗滤液污染物浓度变化范围的总结，并考虑本项目垃圾较为新鲜、储存时间短等特点，预估本项目渗滤液主要污染成分 COD23400mg/L、BOD517020mg/L、氨氮 3078mg/L、SS600mg/L、pH 6.5。垃圾渗滤液主要产生于垃圾集料坑，垃圾集料坑内采用良好的渗滤液格栅隔层及钢筋混凝土结构防渗的池底板构成，坑底具有一定的坡度向四侧倾斜，并在侧壁距池底约 0.6 米高处设置垃圾渗滤液排液口，排液一侧设置 2~5 个排液口，垃圾渗滤液依据地势流至密封垃圾渗滤液收集池，渗滤液收集池容积为 1m³（1m×1m×1m）；然后通过污水泵分批次回喷炉内，垃圾渗滤液不外排。

（2）急冷锅炉系统废水

本项目配套急冷锅炉系统进行急冷降温，急冷锅炉配套软水制备系统，根据给排水可知软水系统浓水产生量为 6.51m³/d（合 2376.15m³/a），锅炉系统定期排水量为 0.96m³/d（合 350.4m³/a），该部分水主要为 SS 和盐分，溶解性总固体<1000mg/L,属于清净下水，集中收集后用于厂区道路洒水抑尘。

（3）生活污水

根据《内蒙古自治区行业用水定额（2019 年版）》中规定，参照城市住宅用水中农村用水定额 60L/人.d 计算，劳动定员为 15 人，则员工生活用水量为 0.90m³/d（合 328.5m³/a），本项目生活污水按用水量的 80%计，则生活污水产生量为 0.72m³/d（262.8m³/a），经厂区已配套建设的 20m³的化粪池处理后定期拉运至清水河县污水处理厂，不外排。

根据类比生活污水水质情况统计可知，生活污水中各污染物初始浓度取 COD150mg/L，BOD₅100mg/L，SS150mg/L，NH₃-N15mg/L；根据化粪池粪便无害化处理效果的研究（金小林等，2009），粪池去除率为：COD 约为 60.69%、BOD 约为 60.13%、SS 约为 30%、NH₃-N 约为 52.14%，最终经化粪池处理后各污染物排放浓度为 COD58.97mg/L，BOD39.87mg/L，SS105mg/L，

$\text{NH}_3\text{-N}$ 7.18mg/L。

表 3.4-15 水污染物产生及排放情况一览表

序号	项目	污水类型	污水量	污染物名称	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	排放去向
1	清水河县生活垃圾无害化处理设施项目	垃圾渗滤液	584m³/a	COD	23400	13.67	/	0	垃圾渗滤液经管道排至垃圾密封渗滤液收集池，最终送至垃圾热解炉中分解，不外排
				BOD ₅	17020	9.94	/	0	
				SS	600	0.35	/	0	
				NH ₃ -N	3078	1.80	/	0	
		急冷锅炉系统排水	2726.55m³/a	SS、盐分	SS<1000	/	/	/	属于清净下水，集中收集后用于道路降尘，不外排
		生活污水	262.8m³/a	COD	150	0.039	58.97	0.015	经厂区已配套建设的20m³的化粪池处理后定期拉运至清水河县污水处理厂，不外排
				BOD ₅	100	0.026	39.87	0.010	
				SS	150	0.039	105	0.028	
				NH ₃ -N	15	0.0039	7.18	0.002	

2、大气污染源分析

本项目垃圾含水率约为 37%，可析出水约 2%，且垃圾破碎筛分系统整个生产线为全密闭式结构设计，带式输送机两侧采用高导料槽避免物料在输送过程中撒漏和扬尘臭气外溢，与输送带间加密封橡胶板，防止粉尘和臭气外溢。输送机整机全输送长度底部设置接料装置，防止物料落地和粉尘臭气外溢，因此垃圾预处理过程中不会产生粉尘。

项目产生的大气污染物主要来自垃圾热解处理系统热解碳化炉产生的烟气以及垃圾储料坑及集料坑产生恶臭气体。

(1) 有组织废气

项目运营期有组织排放废气主要为生活垃圾碳化热解炉内的高温烟气为项目主要的大气污染物，烟气中的污染物质主要包括：烟尘、NO_x、SO₂、HCl、重金属及其化合物、二噁英类物质、脱硝逃逸氨等；

1) 热解碳化炉烟气

①烟尘

生活垃圾热解炉烟气中的烟尘，其主要成分为惰性无机物，如灰分、无机盐类、可凝结的气体污染物质及少量有害的重金属氧化物。其产生量视炉运转条件、处理能力、废物种类和炉型而异。

根据《环境统计手册》烟尘产生及排放量计算公式同时结合《清水河县生活垃圾无害化处理设施项目可行性研究报告》并参照《清水河县城关镇（旧区）生活垃圾无害化处理工程（清水河县城关镇生活垃圾填埋场）项目环境影响报告书》中对垃圾成分统计结果，具体见表 3.2-5 中所列可知：

$$M_a = B \left[\frac{A_{ar}}{100} - \frac{Q_{ar} q_4}{4.18 \times 8100 \times 100} \right] a_{fh}$$

式中：

M_a ——烟尘的产生量（t/h）；

B ——燃料用量（t/h），本项目垃圾用量为 3.33t/h；

A_{ar} ——燃料的基含灰分（%），垃圾灰分为 25.53%；

Q_{ar} ——燃料的收到基低位发热量（kJ/kg），本项目为 5355kJ/kg；

q_4 ——机械未完全燃烧热损失（%），本项目热解工艺按完全燃烧计算；

afh——排烟带出的飞灰份额，根据物料平衡取 0.9%

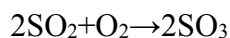
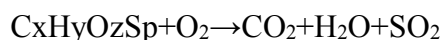
根据以上公式计算，本项目烟尘产生量 7.60kg/h，根据设计本项目热解碳化炉设计风量为 16000m³/h，则本项目的烟尘产生浓度为 475mg/m³，含尘烟气经烟气净化系统处理后（总除尘效率按 99% 计算），烟气烟尘排放量为 0.076kg/h，排放浓度为 4.75mg/m³，满足《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）表 4 限值要求（30mg/m³）。

同时本次环评又类比了江城县勐烈镇生活垃圾热解处理工程项目满负荷运行时进行的《江城县勐烈镇生活垃圾热解处理工程环境保护竣工验收监测报告》中的烟气排放数据，该工程为单台炉，处理规模 80t/d，垃圾处理采用垃圾热解碳化工艺，烟气净化处理系统及单台炉处理规模和本项目相同，项目目前投运以来运行稳定，烟气实现达标排放，类比可行。

根据 2018 年 7 月 18 日委托云南中科检测技术有限公司对排放口烟气进行的监测结果，江城县勐烈镇生活垃圾热解处理工程烟气中的烟尘浓度 4.5mg/m³，与上述计算结果相近，表明本项目烟气中烟尘排放源强数据确定合理。因此，本次环评确定本项目的烟气中烟尘排放速率为 0.076kg/h，排放浓度为 4.75mg/m³。

②SO₂

生活垃圾中含硫废物（如橡胶、皮革等）在热解过程中产生硫的氧化物，其中以 SO₂ 为主，在重金属的催化作用下，会生成少量 SO₃。反应方程式为：



生活垃圾中的含硫组分经过热解后转化为 SO₂ 随烟气排出，根据《清水河县生活垃圾无害化处理设施项目可行性研究报告》并参照《清水河县城关镇（旧区）生活垃圾无害化处理工程（清水河县城关镇生活垃圾填埋场）项目环境影响报告书》中对垃圾成分统计结果，具体见表 3.2-5 中所列，并结合《环境统计手册》SO₂ 产生量计算公式计算可知：

$$M_{SO_2} = 2 \times B_g \times S_{ar} (1 - \eta_{SO_2}) \times K$$

式中：M_{so2}——SO₂ 的产生量（t/h）；

B_g——燃料用量（t/h），本项目垃圾用量为 3.33t/h；

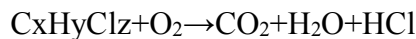
K——可燃硫份额，取 80%；

Sar——垃圾全硫量（%），取 0.2%；

经计算，热解系统 SO₂ 产生量为 1.60kg/h，产生浓度为 100mg/m³，经过半干法脱酸塔处理后，去除效率为 85%，根据设计本项目热解碳化炉设计风量为 16000m³/h，SO₂ 排放量为 0.24kg/h，排放浓度为 15mg/m³。类比江城县勐烈镇生活垃圾热解处理工程项目满负荷运行时进行的《江城县勐烈镇生活垃圾热解处理工程环境保护竣工验收监测报告》中的烟气中 SO₂ 排放数据 18mg/m³，该工程为单台炉，处理规模 80t/d，垃圾处理采用垃圾热解碳化，烟气净化处理系统及单台炉处理规模和本项目相同，验收监测与上述计算结果相近，表明本项目烟气中 SO₂ 排放源强数据确定合理。因此，最终确定本项目 SO₂ 排放浓度为 15mg/m³，满足《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）表 4 限值要求（100mg/m³）

③HCl

生活垃圾中的含氯塑料及树脂类、气溶胶类等含有机氯化物的物质在热解过程中形成 HCl 随烟气排出，而以无机氯盐形式（如 NaCl）存在于厨余等垃圾中的氯元素则不会产生 HCl。反应方程式为：



根据《清水河县生活垃圾无害化处理设施项目可行性研究报告》并参照《清水河县城关镇（旧区）生活垃圾无害化处理工程（清水河县城关镇生活垃圾填埋场）项目环境影响报告书》中对垃圾成分统计结果，具体见表 3.2-5 中所示，并结合上述化学反应方程式可知，HCl 产生量按下式计算：

$$G = \frac{36.5}{35.5} \times B \times E \times F \times 1000$$

式中：

G——HCl 的产生量（kg/h）；

B——燃料用量（t/h），本项目垃圾用量为 3.33t/h；

E——垃圾中氯元素含量（%），本项目为 0.059%；

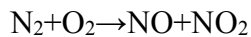
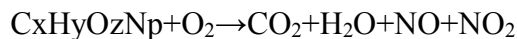
F——氯化氢转化系数（一般取 0.6~0.8，本项目取 0.8）

根据计算，烟气中 HCl 产生量为 1.62kg/h，浓度为 101mg/m³，经过脱酸塔

处理后，去除效率为 80%，根据设计本项目热解碳化炉设计风量为 16000m³/h，HCl 排放量为 0.324kg/h，排放浓度为 20.2mg/m³。类比江城县勐烈镇生活垃圾热解处理工程项目满负荷运行时进行的《江城县勐烈镇生活垃圾热解处理工程环境保护竣工验收监测报告》中的烟气中 HCl 排放数据 19.6mg/m³，与上述计算结果相近，该工程为单台炉，处理规模 80t/d，垃圾处理采用垃圾热解碳化，烟气净化处理系统及单台炉处理规模和本项目相同，表明本项目烟气中 HCl 排放源强数据确定合理。满足《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）表 4 限值要求（60mg/m³）。

④NO_x

NO_x 来源于生活垃圾中的含氮有机物、空气中 N₂ 和 O₂ 的高温氧化反应。在 NO_x 中，以 NO 为主，约占 90-95%，NO₂ 占 5-10%，还有微量的其它氮氧化物。反应方程式为：



由于垃圾成分及热解燃烧过程较为复杂处理过程垃圾中的 N 析出特性及 NO_x 生成特性与燃烧工况有较大的关系。燃烧温度、过剩空气系数、炉内停留时间、粒径等对 NO_x 的排放量有不同程度的影响。NO_x 在燃烧温度为 600-800℃ 的范围内生成量最大，且随着停留时间的延长、过剩空气系数的增大、粒径的减少而增大。

本项目垃圾热解碳化炉的优势在于，其一燃室分为热解碳化层及燃烧层，热解碳化层采用的是缺氧热解工艺，生活垃圾在热解碳化层、燃烧层的还原区与少量空气混合热解，使其固体得以降解并伴有燃烧反应，生成烷类、CO、焦油等可燃气体，由于燃烧温度较低（600~700℃），且空气量较少，属于还原气氛，使得 NO_x 的产生条件得以控制，从而降低了 NO_x 的产生浓度。另外，垃圾渗滤液拟回喷炉内处理，垃圾渗滤液为高浓度有机废液，渗滤液中的氨氮能抑制氮氧化物的产生。

SNCR 脱硝最佳反应为 850-1000℃，反应时间为 0.5s 以上，本项目急冷锅炉前 2 段筒体为 SNCR 脱硝反应区，该区域温度为 500-950℃，烟气停留时间为 3s 以上，根据工程分析可知，本项目热解炭化炉烟气中 NO_x 产生浓度为

263mg/m³,可满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》表 4 中 300mg/m³ 的要求, 本次为防止后续环保标准要求严格, 特设置 SNCR 脱硝, 根据设计单位实际经验, 可确保 SNCR 脱硝设置在该区域脱硝效率不低于 30%。

类比江城县勐烈镇生活垃圾热解处理工程项目满负荷运行时进行的《江城县勐烈镇生活垃圾热解处理工程环境保护竣工验收监测报告》中的未安装脱硝设置烟气中 NO_x 排放浓度监测数据, 确定本项目 NO_x 产生浓度为 263mg/m³, 产生速率为 1.57kg/h, 产生量为 13.75t/a, 经 SNCR 脱硝设施处理后, NO_x 排放浓度为 105.2mg/m³, 排放速率为 1.10kg/h, 排放量为 9.63t/a, 经 SNCR 脱硝设施处理后满足 GB18485-2014《生活垃圾焚烧污染控制标准》表 4 中 300mg/m³ 的要求, 类比工程为单台炉, 处理规模 80t/d, 垃圾处理采用垃圾热解碳化, 烟气净化处理系统及单台炉处理规模和本项目相同, 类比可行。

⑤重金属

烟气中重金属一般由垃圾所含金属化合物或其盐类热分解产生, 这些垃圾包括混杂的涂料、油墨、电池、灯管、含汞制品、电子线路板等。

重金属的净化主要是在“高效捕集”和“低温控制”两个方面采取措施。

a 低温控制: 重金属进入除尘器, 当烟气冷却时, 气态部分转化为可捕集的固态或液态微粒。所以, 烟气净化系统的温度越低, 重金属的去除效果越好

b 部分金属蒸发后附着在烟气中的颗粒物上, 可采用高效布袋除尘器对烟气中的重金属进行高效捕集, 一般来说, 去除率可达 90%~95%。重金属污染物通常含量, 且随垃圾成份波动较大, 但一般经过治理后可低于达标浓度排放。

参考《城市生活垃圾焚烧重金属迁移、分布和形态转化研究》(深圳市环境科学研究院赵曦、喻本德, 深圳市人居环境技术审查中心张军波, 援引自《环境科学导刊》NO.34 第 3 期, 2015 年): 将重金属“按其在焚烧过程中的迁移特性分为四类, 第一类包括 Cr、Cu、Mn、Ni 等难挥发重金属, 几乎全部(90%以上)存留于底渣中, 只有很少一部分(不到 10%)进入到飞灰中, 而在烟气中所占的比例微乎其微; 第二类, 主要包括 Pb、As 等可挥发易凝结重金属, 大部分(约 50~60%)留存于底渣中, 也有小部分(约 40~50%)挥发并在飞灰颗粒表面凝结; 第三类为 Cd, 易挥发易凝结只有很少一部分(约 10%)

存留于底渣中，绝大部分（约 85%）进入到了飞灰中，极少部分（约 5%）随尾气排除；第四类为 Hg，易挥发难凝结，只有极小部分（约 5%）留存于低渣中，小部分（约 25%）进入到了飞灰中，大部分（约 70%）随尾气排出”。本次评价结合前述生活垃圾组分数据和重金属按其迁移特性不同，将对各类重金属未进入底渣中的部分进行保守估算，适当放大各类重金属进入焚烧烟气中部分的比例。本次评价结合前述生活垃圾组分数据和重金属按其迁移特性不同，将对各类重金属未进入底渣中的部分进行保守估算，适当放大各类重金属进入烟气中部分的比例。将对各类重金属未进入底渣中的部分进行保守估算，适当放大各类重金属进入焚烧烟气中部分的比例。本次评价结合前述生活垃圾组分数据和重金属按其迁移特性不同，将对各类重金属未进入底渣中的部分进行保守估算，适当放大各类重金属进入烟气中部分的比例。

表 3.4-16 烟气中重金属污染物产生情况估算表

污染物指标	计算依据		产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)
Hg	0.061mg/kg	按 95%进入废气	0.0017	0.012	0.00019
Pb	43.56mg/kg	按 50%进入废气	0.635	4.5	0.072
As	3.21mg/kg	按 50%进入废气	0.047	0.34	0.0054
Cr	42.23mg/kg	按 10%进入废气	0.123	0.875	0.014
Cd	0.32mg/kg	按 90%进入废气	0.0081	0.056	0.0009

针对垃圾热气化炉烟气中的污染物产生情况和排放标准的要求，设计拟采用“SNCR 脱硝+急冷换热+半干法脱酸（NaOH）+活性炭喷射+布袋除尘器”的组合烟气净化工艺，重金属去除效率不低于 95%（因 Hg 易挥发难凝结的特性，其去除效率稍低，不低于 90%）。

表 3.4-17 烟气中重金属污染物排放情况估算表

污染物	产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	去除效率	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
Hg	0.0017	0.012	0.00019	90%	0.00017	0.0012	0.000019
Pb	0.635	4.5	0.072	95%	0.00318	0.225	0.0036
As	0.047	0.34	0.0054	95%	0.0024	0.017	0.00027
Cr	0.123	0.875	0.014	95%	0.00615	0.0438	0.0007
Cd	0.0081	0.056	0.0009	95%	0.00041	0.0028	0.000045

类比江城县勐烈镇生活垃圾热解处理工程项目满负荷运行时进行的《江城县勐烈镇生活垃圾热解处理工程环境保护竣工验收监测报告》中的烟气重金属监测排放浓度可知，烟气中 Hg 的排放浓度为 0.000014mg/m³，Cr 的排放浓度为 0.0402mg/m³；其余 Pb、As、Cd 排放浓度均小于检出限；与上述计算各种金属

排放计算结果相近，且类比工程为单台炉，处理规模 80t/d，垃圾处理采用垃圾热解碳化，烟气净化处理系统及单台炉处理规模和本项目相同，表明本项目烟气中各种金属排放源强数据确定合理。均能满足《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）表 4 限值要求。

⑥二噁英类

据报道，二噁英是目前发现的无意识合成的副产物中毒性最强的化合物，它不是一种物质，而是多达 210 种物质的统称。二噁英在 750℃ 以下时相当稳定，高于此温度开始分解。热解过程中，二噁英的生成机理相当复杂，二噁英的生成途径主要有以下几个方面：

- a) 本身含有微量二噁英。
- b) 在燃烧过程中由含氯前体生成二噁英。
- c) 当因燃烧不充分时，烟气中产生过多的未燃尽物质，并遇到适量的触媒及 300-500℃ 的温度环境，那么在高温燃烧中已经分解的二噁英将会重新生成。

热解碳化法抑制二噁英的途径为两点：

- i 减少了二噁英前驱物的生成；
- ii 热解碳化发生在还原性气氛中，垃圾中的 Cu、Fe 等金属不易生成促进二噁英类形成的催化剂。对热解碳化炉而言，具体过程抑制二噁英生成的原理如下：

热解碳化室（一燃室）：二噁英产生的前提条件是有机氯或无机氯、氧气以及过渡金属阳离子的存在。热解碳化过程处于还原性气氛，切断了氧源，二噁英从源头上得到了抑制，另外由于缺氧，使得二噁英前驱物的生成量相对减少。同时，以 Cu^{2+} 为代表的过渡金属阳离子对二噁英的生成具有较强的催化性能。但热解碳化室内 Cu、Fe 等金属由于处于还原性气氛而无法氧化，使得二噁英的生成从催化剂这个角度弱化。

二燃烧室：热解碳化产生的可燃气体的高温燃烧过程，它为热解碳化反应提供热量。在燃烧室内进行的是小分子（ CH_4 、 CO 、 H_2 ）燃气充分的气相燃烧，未燃烬的碳含量较少，不具备生成二噁英所需碳源。由于二燃室温度可达

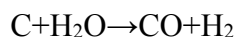
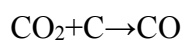
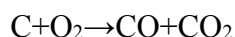
950℃以上，且停留时间在 2s 以上，能彻底将二噁英和来自热解碳化空气内的少量前驱物彻底分解。一般炉排炉原始二噁英浓度为 2~8ngTEQ/Nm³，由于热解碳化炉的独特工作原理，二噁英产生浓度含量相对较低，在 2ngTEQ/Nm³ 左右，经过“SNCR 脱硝+急冷换热+半干法脱酸（NaOH）+活性炭喷射+布袋除尘器”净化后可达标排放，“急冷换热+活性炭喷射+布袋除尘系统净化”装置处理效率按 98%计，则二噁英排放浓度为 0.04ngTEQ/Nm³。

类比江城县勐烈镇生活垃圾热解处理工程项目满负荷运行时进行的《江城县勐烈镇生活垃圾热解处理工程环境保护竣工验收监测报告》中的烟气二噁英监测排放浓度可知，烟气中二噁英的排放浓度为 0.029ngTEQ/Nm³；与本项目计算数据相近，且类比工程为单台炉，处理规模 80t/d，垃圾处理采用垃圾热解碳化，烟气净化处理系统及单台炉处理规模和本项目相同，表明本项目烟气中二噁英排放源强数据确定合理。能满足《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）表 4 中 0.1ngTEQ/m³ 标准的要求。

⑦CO

CO 是由于垃圾中有机物不完全燃烧产生的。热解碳化是在缺氧或厌氧条件下进行的，由于局部供氧不足等原因，有机物中的碳元素一部分被氧化成 CO₂，

一部分被氧化成 CO。CO 的产生可表示为下列反应式：



烟气中 CO 含量的高低可作为衡量垃圾燃烧效率的一个指标，CO 产生浓度较低。本项目通过保证烟气停留时间和提供氧气使燃烧更充分，类比江城县勐烈镇生活垃圾热解处理工程项目满负荷运行时进行的《江城县勐烈镇生活垃圾热解处理工程环境保护竣工验收监测报告》中 CO 排放浓度监测数据可知，本项目 CO 排放浓度取 25mg/m³，排放速率 0.152kg/h，满足 GB18485-2014《生活垃圾焚烧污染控制标准》表 4 中 100mg/m³ 的要求。

本项目热解碳化炉产生的高温混合烟气在引风机动力作用下，进入烟气净化处理系统处理后，经由 45m 高排气筒排入大气。

⑦逃逸氨

脱硝过程是利用还原剂将氮氧化物还原，反应物为无害的水和氮气，因此脱硝过程不直接产生副产物，可能会造成二次污染的物质有逃逸氨。

逃逸氨会随着烟气排入大气，当逃逸氨浓度超过一定限值时，会造成环境污染，因此氨逃逸水平是脱硝装置主要的设计性能指标，也是脱硝装置运行过程中需监视和控制的指标。

本项目采用选择性非催化氧化（SNCR），脱硝最佳反应为 850-1000℃，在该温度区间还原剂迅速分解为 NH_3 和其它副产物，最后 NH_3 与烟气中的 NO_x 进行 SNCR 反应而产生无害 N_2 和 H_2O ，在此过程中会产生少量逃逸氨，根据本项目脱硝技术方案可知，本项目设计脱硝逃逸氨控制浓度为 $16\text{mg}/\text{m}^3$ ，当超过此限值时，应对脱硝系统进行优化。

本次评价逃逸氨的浓度按 $16\text{mg}/\text{m}^3$ 计算，排气筒烟气量为 $16000\text{m}^3/\text{h}$ ，年运行 8760h，则逃逸氨的排放总量为 2.24t/a，排放速率为 $0.26\text{kg}/\text{h}$ ，经热解炉 45m 高排气筒排放，逃逸氨能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级标准要求。

（2）无组织废气

本项目无组织废气主要为垃圾储料坑及集料坑产生恶臭气体，污染物质主要为 H_2S 、 NH_3 ，正常工况下垃圾储料坑及集料坑产生的臭气经负压收集后送至热解炉作为一次进风；炉体检修及运行不稳定等非正常工况下启动应急除臭系统，除臭系统设计风量 $30000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，除臭工艺为“碱洗+酸洗”工艺，恶臭气体处理达标后，经 15m 高排气筒排放。

本次只对正常工况无组织垃圾储料坑及集料坑产生恶臭气体源强进行核算：

①垃圾除臭系统废气

生活垃圾经卸料车进入储料坑预处理后在经抓斗起重机运至集料坑进行堆存发酵，期间储料坑和集料坑会产生渗滤液和 H_2S 、 NH_3 等恶臭污染物。对于储料坑和集料坑恶臭污染物的源强，本项目采用源强控制泄漏估算法核算。

储料坑和集料坑内最大垃圾存放量约 40t，坑内的生活垃圾在存放过程中会因生物降解而产生恶臭气体。

根据文献《城市生活垃圾填埋场恶臭污染及卫生防护距离的探讨》，参考该文献测垃圾填埋实场产生的恶臭气体中 CH_4 、 CO_2 、 H_2S 、 NH_3 等气体的体积比例，分别按照恶臭气体比例的 62.94%、20.81%、0.34%和 11.58%进行核算，本项目垃圾储料坑和集料坑所产生的恶臭气体组成拟参照该比例考虑。

由于垃圾产气量主要成分 CH_4 、 CO_2 中的碳均来源于垃圾有机中含碳，故垃圾产气量与其含碳存在着比例关系，对于垃圾储料坑和集料坑中生活垃圾的产气量进行计算可参照单位质量垃圾理论最大产气量计算公式进行计算：

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

其中：C—为垃圾含碳率，%，根据调查的垃圾成分分析，本次 36.383；

K—为修正系数，取 3.6×10^{-3} ；

G_{\max} —为单位质量垃圾产气量，单位 Nm^3/kg 。

按此公式可计算得该项目所接纳生活垃圾的理论最大产气量为 $G_{\max} = 0.487 \text{m}^3/\text{kg}$ 。

考虑该项目垃圾最长在垃圾储料坑和集料坑中贮存约 5-7 天，其产气速率处于较小阶段。该项目产气速率按周期中的平均速率取值，由此估算该项目垃圾贮坑在堆放垃圾过程中产生的恶臭气体量 V。

$$V \approx 20 \times 1000 \times 0.487 / (10 \times 365 \times 24) = 0.2224 \text{m}^3/\text{h}。$$

根据恶臭气体产气量及 H_2S 与 NH_3 的含量情况，可估算出该项目入料口基坑内主要恶臭气体的产生源强如下：

$$\text{H}_2\text{S 产生源强} (Q_{\text{H}_2\text{S}}) = 0.1112 \times 0.34\% \times 34 / 22.4 = 0.000574 \text{kg/h}。$$

$$\text{NH}_3 \text{ 产生源强} (Q_{\text{NH}_3}) = 0.1112 \times 11.58\% \times 17 / 22.4 = 0.009773 \text{kg/h}。$$

环评要求入料口贮坑采用负压全封闭设计，仅有在卸料作业卸料门打开时才可能发生恶臭泄漏，使垃圾储坑处于负压状态，卸料作业时间也较短（每天卸料时间约 30min），因此卸料作业时可能发生的恶臭污染物泄漏量也很小，本次评价的泄漏量可按 5%估算。由此分析，在卸料时通过垃圾储坑泄漏恶臭污染物源强约为 H_2S 0.0000287kg/h、 NH_3 0.0004887kg/h。

②新增交通运输移动源废气

本项目垃圾均采用汽车运输，垃圾车载重按 5t 计算，项目建成后，垃圾运输车辆新增交通量约 16 车次/天，5840 次/年。

根据《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006），运输车辆废气

主要污染物为 CO 和 NO_x，中型车、平均车速为 50km/h 的车辆单车排放因子推荐值为：CO 排放量为 30.18mg/(辆·m)、NO_x 排放量为 5.40mg/(辆·m)，本项目车辆进出厂运输距离按 5km 计，则本项目建成后新增交通运输移动源废气中 CO 排放量为 0.88t/a、NO_x 排放量为 0.16t/a。

（3）正常工况下废气排放情况汇总

综上所述，综上所述并结合设备供应商提供的综合去除效率、设计烟气排放量等，本项目正常工况下大气污染物源强核算详见下表：

表 3.4-18 本项目正常工况下污染源排放情况统计表（有组织）

排放源	污染物	废气量	产生浓度 (mg/m³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	治理措施	去除效率 (%)	排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	排放标准 (mg/m³)	排气筒参数		
												内径 m	高度 m	温度℃
垃圾热解炉	烟尘	16000 m³/h	475	7.60	66.58	SNCR 脱硝+ 急冷换 热+半 干法脱 酸+活 性炭喷 射+布 袋除尘	99	4.75	0.076	0.67	30	1.0	45	150
	SO ₂		100	1.6	14.02		85	15	0.24	2.10	100			
	NO _x		263	1.57	13.75		30	184.1	1.10	9.63	300			
	CO		25	0.152	1.332		/	25	0.152	1.332	100			
	HCl		101	1.62	14.19		80	20.2	0.324	2.84	60			
	Hg		0.012	0.00019	0.0017		90	0.0012	0.000019	0.000017	0.05			
	Cd		0.056	0.0009	0.0081		95	0.0028	0.000045	0.00041	0.1			
	Pb		4.5	0.072	0.635		95	0.225	0.0036	0.00318	1.0			
	As		0.34	0.0054	0.047		95	0.017	0.00027	0.0024				
	Cr		0.875	0.014	0.123		95	0.0438	0.0007	0.00615				
	二噁英类		2ng TEQ/m³	0.032mg TEQ/h	0.28g TEQ/a		98	0.04ngTEQ/ m³	0.00064ng TEQ/h	0.0056g TEQ/a	0.1ng TEQ/m³			
	氨		16	0.26	2.24		/	16	0.26	2.24	37.4kg/h			

由上表数据可知，本项目垃圾热解炉烟气污染物排放可满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）要求。

表 3.4-19 本项目污染源排放情况统计表（无组织）

产污单元	污染物	防治措施	排放尺寸（m）	处理效率	排放速率 (kg/h)	排放量（t/a）	标准（mg/m ³ ）
垃圾储坑及集料坑	H ₂ S	密闭、密闭负压收集处理	18*15	-	0.0000287	0.0000104	1.5
	NH ₃			-	0.0004887	0.000176	0.06

(4) 非正常工况排放源强汇总:

项目非正常情况排放主要考虑设备故障、启停炉、热解碳化炉检修等。

1) 烟气净化设备故障

本项目烟气净化设备包括 SNCR 脱硝装置、急冷换热装置、脱酸塔、活性炭喷射装置、布袋除尘器。烟气净化设备发生故障的概率较低，以机械故障为主，布袋除尘器可能存在破碎、泄露的情形，其中布袋除尘器、SNCR 脱硝装置、脱酸塔和活性炭装置发生故障后对污染物的影响效率较大。

烟气净化设施一旦出现故障，应立即检修排查，严重时需要停炉，防止造成大气污染。根据生产经验，在设备故障发生初期，颗粒物的去除率降至 50%，重金属排放浓度去除率降至 50%，SO₂、NO_x、HCl 按去除率将至 0% 考虑，二噁英的去除率降至 50%。

2) 热解碳化炉启动和停炉

垃圾热解碳化系统启动阶段需借用明火烘炉，本项目采取 0#柴油点火，冷炉投运时，先用 0#柴油对热解炉进行烘炉，烘炉时长 2~3h，待温度达到 850℃ 以上后视炉温缓慢投入垃圾。系统停机时，首先停止进垃圾，然后启动燃烧器，保持炉膛温度达到 850℃，直到炉内的垃圾燃尽。项目仅在启动初期时燃烧轻柴油，由于柴油属于清洁能源，且启动时间很短，排放的烟气浓度低，排放量很少，整个过程均安全可控，因此本次评价不再对此种非正常工况情景进行定量评价。

3) 热解碳化炉检修臭气非正常排放

垃圾储坑及集料坑设置负压抽风系统，正常工况下恶臭气体抽至热解炉一燃室、二燃室作助燃风。设备检修及不稳定运行等非正常工况时，风机将臭气抽至配套设置的应急除臭系统，臭气设计风量 30000 Nm³/h，除臭工艺为“**碱洗（NaOH 溶液）+酸洗（硫酸溶液）**”工艺，非正常工况时集料车间垃圾储存时间会增加，恶臭气体外溢量有所增加，按正常运行的 5 倍考虑；应急除臭系统 H₂S、NH₃ 去除效率为 60%，H₂S 排放速率为 0.00287kg/h，排放量为 0.025t/a，排放浓度 0.08mg/m³，NH₃ 排放速率为 0.000977kg/h，排放量为 0.0085t/a，排放浓度 0.03mg/m³。该部分废气经配套设置的 15m 高排气筒排放。

综上所述，本项目非正常工况下大气污染物源强核算详见下表：

表 3.4-20 非正常排放量核算汇总表

污染源	烟气量 m ³ /h	主要污染物	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	非正常工 况下处理 效率	达标情况
热解炉烟 囱	16000	烟尘	3.8	237.5	50%	超标
		SO ₂	1.6	100	0	超标
		NO _x	1.57	263	0	——
		CO	0.152	25	0	——
		HCl	1.62	101	0	超标
		Hg	0.006	0.00009	50%	——
		Cd	0.00045	0.028	50%	——
		Pb	0.036	2.25	50%	超标
		As	0.0027	0.17	50%	——
		Cr	0.007	0.00438	50%	——
		二噁英类	0.016mg TEQ/h	1ng TEQ/m ³	50%	超标
		NH ₃	0.26	16	——	——
应急除臭 系统	30000	H ₂ S	0.00287	0.08	60%	——
		NH ₃	0.000977	0.03	60%	——

根据上表可知，非正常工况下热解碳化炉烟囱中部分污染物排放不能满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）要求；非正常工况下应急除臭系统臭气排放能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级标准相关限值要求。

3、噪声污染源分析

项目垃圾热解处理厂内噪声源基本相同，噪声源主要为预处理系统、热解炉系统、水泵、烟气处理系统等。垃圾处理厂内噪声源的声学特性大多属于空气动力学噪声，各类噪声源噪声的 A 声级范围见下表 3.4-21。

表 3.4-21 项目垃圾处理厂噪声源一览表

序号	所在位 置	设备名称	数量 (台)	噪声值 dB(A)	降噪措施	类型
1	垃圾预 处理	链板给料机	1	70-80	选用低噪声设备、隔 声罩、厂房隔声	连续
		滚筒筛	1	75-85		连续
		筛上物磁选 机	1	70-80		连续
		可燃物破碎 机	1	80-90		连续
2	垃圾运 输	电动单梁桥 式起重机	1	80-90	选用低噪声设备、基 础减振、厂房隔声	间断
		电动 6 瓣抓 斗	1	80-90		连续

		液压泵站	1	80-90		
3	垃圾热解炉	供风风机	1	85-95	选用低噪声设备、隔声罩、厂房隔声	连续
		旋转炉排出渣机	1	75-85		连续
4	烟气净化	引风机	2	85-95		连续
		布袋除尘器	2	75-85		连续
5	余热冷却回收系统	锅炉给水泵	2	75-85	选用低噪声设备、软性连接、厂房隔声	连续
		急冷循环水泵	2	80-90		连续
6	应急除臭系统	喷淋泵	4	80-90	选用低噪声设备、软性连接、厂房隔声	连续
		离心引风机	1	85-95		连续

4、固体废弃物污染源分析

(1) 固废产生情况

项目产生的固体废弃物主要为人工分拣及筛分过程大件干扰物及筛下物、磁选过程可回收金属物、垃圾热解炉产生的炉渣、飞灰（含废活性炭粉末及布袋除尘器收集的粉尘）、废布袋、废机油、除臭系统酸碱废液、半干法脱酸塔固废、软水系统废树脂、及厂内员工的生活垃圾等。

①人工分拣及筛分过程大件干扰物及筛下物

本项目垃圾预处理过程中人工分拣及筛分过程大件干扰物主要包括轮胎、沙发等大件垃圾，产生量约为 730t/a，集中收集后能回收的回收外售给废品回收公司，不能回收的运至填埋场填埋处置。

②磁选过程可回收金属物

本项目垃圾预处理过程中磁选过程可回收垃圾中混入的铁屑等金属物质，产生量约为 365t/a，集中收集后外售给废品回收公司。

③炉渣

炉渣是指燃烧后残留在炉床上的物质，约占热解垃圾量的 15%~25%，一般包括炉排渣和炉排间掉落灰，属于一般固体废物，本次按最大量 25% 计算，约为 1.2t/d（7300t/a），炉渣经出渣机排至灰渣间暂时存放，类比江城县勐烈镇生活垃圾热解处理工程炉渣可用于制备建材实现综合利用用于建材综合利用，如后期综合利用不能满足本项目炉渣产生则多余部分拉运至现生活垃圾填埋场。

④飞灰

本项目飞灰主要来自半干法脱酸产生的脱硫脱酸固废和吸附废气的活性炭粉末，以及布袋除尘器收集的粉尘。根据物料平衡计算，本项目布袋除尘器收

集的干飞灰量约占热解垃圾量的 0.8%~0.9%，本次按最大量 0.9% 计算，约为 0.72t/d（262.80t/a）。飞灰由于含有 Pb、Cu、Cr 等重金属和二噁英等剧毒有机污染物，本项目飞灰进行固化稳定后处理。

根据《国家危险废物名录》（2021 年版），飞灰属于危险废物 HW18（772-002-18），项目实施后需对固化后的飞灰进行鉴别，若鉴别满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）第 6.3 条中的相关要求，则可送垃圾填埋场进行填埋处置，根据《国家危险废物名录》（2021 年版）中的要求，飞灰在满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）第 6.3 条规定后，其处置环节为豁免环节，豁免内容为填埋过程不按危险废物管理。不能满足相关要求，则应按危险废物管理，送有资质单位处理。

⑤废布袋

本项目烟气净化系统的布袋除尘器会产生废布袋，布袋更换周期约为 4 年，废布袋产生量约为 2.4t/a，根据《国家危险废物名录》（2021 年版），粘有飞灰的废布袋属于危险废物 HW49（900-041-49），更换后直接交有资质单位处置，不在厂内暂存。

⑥废机油

本项目设备维护过程中会产生少量废机油，产生量约为 0.5t/a，根据《国家危险废物名录》（2021 年版），废机油属于危险废物 HW08（900-214-08），为危险废物，集中收集至厂区危废暂存间，交有资质单位处置。

⑦除臭系统酸碱废液

本项目设计除臭系统在停炉检修时应急使用，除臭工艺为“碱洗（NaOH 溶液）+酸洗（硫酸溶液）”工艺，废酸碱溶液饱和后需定期更换，根据设计单位提供更换周期约为 1 年 1 次，每次酸碱废液产生量约为 0.05t/a，根据《国家危险废物名录》（2021 年版），酸碱废液属于危险废物 HW49（772-006-49），更换后暂存至危废暂存间交有资质单位处置。

⑧脱酸固废

本项目脱酸采用半干法脱酸，半干法脱酸过程中大部分 NaOH 雾滴随烟气蒸发，少量脱酸反应后底泥会沉积到脱酸塔底部需定期清理，清理周期为 1 个月，产生量为 3t/a，根据《国家危险废物名录》（2021 年版），该部分脱酸底

泥属于危险废物 HW49（772-006-49），定期清理暂存至危废暂存间交有资质单位处置。

⑨软水系统废树脂

本项目急冷锅炉配套软化水系统，软化水过程中会产生废树脂，需定期清理，根据《国家危险废物名录》（2021年版）该部分废树脂未沾染有毒有害化学品，属一般工业固废，产生量约为 2t/a，定期更换后由厂家回收处置。

⑩生活垃圾

生活垃圾产生量按 0.5kg/d·人计，产生量为 2.74t/a，全部由垃圾箱定点存放后送至本项目垃圾热解炉内处理。

项目主要固体废弃物产排情况见下表 3.4-22 所述：

表 3.4-22 项目固体废弃物产排情况一览表 单位：t/a

序号	污染源	固废	产生量 (t/a)	属性鉴别	废物代码
1	垃圾预处理	人工分拣及筛分过程大件干扰物及筛下物	730	一般固废	/
2	垃圾预处理	磁选过程可回收金属物	365	一般固废	/
3	垃圾热解炉	炉渣	7300	一般固废	/
4	袋式除尘器	飞灰	262.8	危险废物	HW18(772-002-18)
5	袋式除尘器	废布袋	2.4	危险废物	HW49 (900-041-49)
6	机修	废机油	0.5	危险废物	HW08 (900-214-08)
7	除臭系统	酸碱废液	0.05	危险废物	HW49 (772-006-49)
8	半干法脱酸系统	脱酸固废	3	危险废物	HW49 (772-006-49)
9	软水系统	软水系统废树脂	2	一般固废	/
10	职工办公生活垃圾	生活垃圾	2.74	生活垃圾	/

（2）灰渣及飞灰依托现有垃圾填埋场填埋的可行性分析

清水河县城关镇生活垃圾处理厂位于清水河县城关镇西南畔卯子村。该项目 2010 年 4 月开工建设，2011 年 9 月竣工。处理能力为日处理垃圾 45 吨，总库容 27.96 万立方米，设计服务年限为 12 年，垃圾处理工艺采用卫生填埋。根据《清水河县城关镇（旧区）生活垃圾无害化处理工程竣工环境保护自主验收

调查报告》可知，现阶段，县政府实施“村收集、乡转运、县处理”的处理模式，建设规模日处理垃圾 45t，截止 2022 年 4 月，库容剩余约 11.65 万立方米，服务期限还有 5 年，将填埋作业区划分为 8 个区域，然后按顺序逐区进行单元填埋作业，单元数量和大小视具体情况而定，标准单元由每天填埋的垃圾量决定；目前已剩余 3 个标准单元，本项目热解炉建成后生活垃圾除部分预处理后不能回收的大件干扰物，大多数进入热解炉系统，因此剩余 11.65 万立方米的填埋库容，能够满足本项目炉渣及固化后飞灰的分区填埋，依托可行。

3.4.7 污染物排放汇总

项目污染物排放汇总情况见表 3.4-23。

表 3.4-23 本项目污染物产排情况汇总 单位：t/a

污染物		污染因子	产生量	消减量	排放量	处理处置方式
废气	有组织	烟尘	66.58	65.91	0.67	经“SNCR 脱硝+急冷换热+半干法脱酸（NaOH）+活性炭喷射+布袋除尘器”处理后，通过 45m 高排气筒排放
		SO ₂	14.02	12.01	2.10	
		NO _x	13.75	4.12	9.63	
		CO	1.332	0	1.332	
		HCl	14.19	11.35	2.84	
		重金属类	0.8148	0.80264	0.01216	
		二噁英类	0.28gTEQ/a	0.2744gTEQ/a	0.0056gTEQ/a	
	无组织	NH ₃	2.24	0	2.24	密闭负压收集由引风机引至二燃室做一次风处理
		NH ₃	0.0856	0.08132	0.00428	
		H ₂ S	0.005028	0.00478	0.0002514	
废水	垃圾渗滤液	COD	13.67	13.67	0	垃圾渗滤液经管道排至密封垃圾渗滤液收集池，最终送至垃圾热解炉中分解，不外排
		BOD ₅	9.94	9.94	0	
		SS	0.35	0.35	0	
		NH ₃ -N	1.80	1.80	0	
	生活污水	COD	0.039	0.024	0.015	经厂区已配套建设的 20m ³ 的化粪池处理后定期拉运至清水河县污水处理厂，不外排
		BOD ₅	0.026	0.016	0.010	
		SS	0.039	0.011	0.028	
		NH ₃ -N	0.0039	0.0019	0.002	
固废	垃圾预处理	人工分拣及筛分过程大件干扰物及筛下物	730	730	0.00	能回收的回收外售给废品回收公司，不能回收的运至填埋场填埋处置
	垃圾预处理	磁选过程可回收金属	365	365	0.00	集中收集后外售给废品回收公司

		物				
	垃圾热解炉	炉渣	7300	7300	0.00	类比江城县勐烈镇生活垃圾热解处理工程炉渣可用于制备建材实现综合利用用于建材综合利用，如后期综合利用不能满足本项目炉渣产生则多余部分拉运至现生活垃圾填埋场；
	袋式除尘器	飞灰	262.8	262.8	0.00	固化后进行鉴别达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中 6.3 节的规定后，运送至生活垃圾填埋场专区填埋处理，如果达不到标准要求，交由有资质单位处置
	袋式除尘器	废布袋	2.4	2.4	0.00	更换后直接交有资质单位处置，不在厂内暂存。
	机修	废机油	0.5	0.5	0.00	集中收集至厂区危废暂存间，交有资质单位处置。
	除臭系统	酸碱废液	0.05	0.05	0.00	
	半干法脱酸系统	脱酸固废	3.0	3.0	0.00	
	软水系统	软水系统废树脂	2.0	2.0	0.00	定期更换由厂家回收
	职工办公生活垃圾	生活垃圾	2.74	2.74	0.00	作为原料，回至项目热解炉内热解处理

3.5 总量控制

3.5.1 总量控制的意义

实施污染物排放总量控制落实可持续发展战略的重大举措，可保证实现我国环境保护总体目标。它的实施对促进产业结构优化、技术进步和工业污染全过程控制，实施清洁生产、节约资源以及提高污染治理水平都会起到重要作用。

3.5.2 总量控制依据

(1) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》(国发【2005】39号, 2005.12.3);

(2) 《国务院关于环境保护若干问题的决定》(国发【1996】31号, 1996.8.3);

(3) 《内蒙古自治区人民政府关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知》(内政发【2018】37号, 2018.9.29)。

3.5.3 项目总量控制指标原则

依据国家及内蒙古自治区关于污染物总量控制原则, 本项目其污染物排放总量控制遵循以下原则:

(1) 废气、废水总量应实施工艺全过程控制, 满足地方环保部门给该公司下达的排放量为控制总量;

(2) 废气、废水中主要污染物采取切实可行的污染治理措施, 控制量符合国家有关法规和相应的标准值为目的;

(3) 按照国家及地方环保主管部门要求的总量控制目标, 结合集中供热工程的实际, 以废气中浓度高、环境污染危害严重的特征污染物作为评价项目总量控制的主要对象;

(4) 总量控制的定额采取排放浓度标准与排放总量指标相结合的方式来控制。

3.5.4 项目总量控制因子

项目的建设本着“清洁生产”的原则, 采用成熟、较为可靠的污染治理措施, 确保污染物达标排放和污染总量控制目标的实现。按照国家及省、市环保管理部门要求的总量控制目标, 结合项目所处地理位置、当地环境质量现状水平、工程污染物排放特点, 确定项目污染物总量控制因子为废气中 SO_2 、 NO_x 。

3.5.5 污染物排放总量建议指标

1、废气排放总量

按照《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》(环土壤【2018】22号), 本项目参照生活垃圾焚烧发电行业, 不属于涉重金属重点行业, 重金属

污染物排放总量可进行豁免；根据企业污染物达标排放的原则，本项目污染物排放量在环保规划污染物控制范围内，采用排放限值进行计算，则项目污染物排放总量控制指标建议如下表 3.5-1。

表 3.5-1 本项目废气总量建议值一览表 单位：t/a

项目名称	SO ₂	NO _x
清水河县生活垃圾无害化处理设施项目	2.10	9.63

根据上表，本次环评污染物排放总量指标建议为：SO₂：2.10t/a；NO_x：9.63t/a。

2、COD 和 NH₃-N 排放总量

拟建项目废水主要是生活垃圾渗滤液和员工生活污水等。垃圾渗滤液经导流沟收集后，进入废水收集池内，最终送至垃圾热解炉中分解，不外排；项目生活污水经厂区已配套建设的 20m³ 的化粪池处理后定期拉运至清水河县污水处理厂，不外排。

4 项目区域环境概况

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

清水河县因境内有清水河而得名。位于内蒙古自治区中部，呼和浩特市最南端。地理坐标为北纬 $39^{\circ}35'$ ~ $40^{\circ}35'$ ，东经 $111^{\circ}21'$ ~ $112^{\circ}07'$ 。东南与山西省平鲁县、偏关县为邻，西隔黄河与鄂尔多斯市准格尔旗相望，北连和林格尔县、托克托县。面积 2859 平方公里。

本项目位于清水河县城关镇生活垃圾处理厂内，厂址中心地理坐标为东经 $111^{\circ}36'56.06''$ ，北纬 $39^{\circ}55'7.02''$ 。

本项目具体地理位置见图 4.1-1。

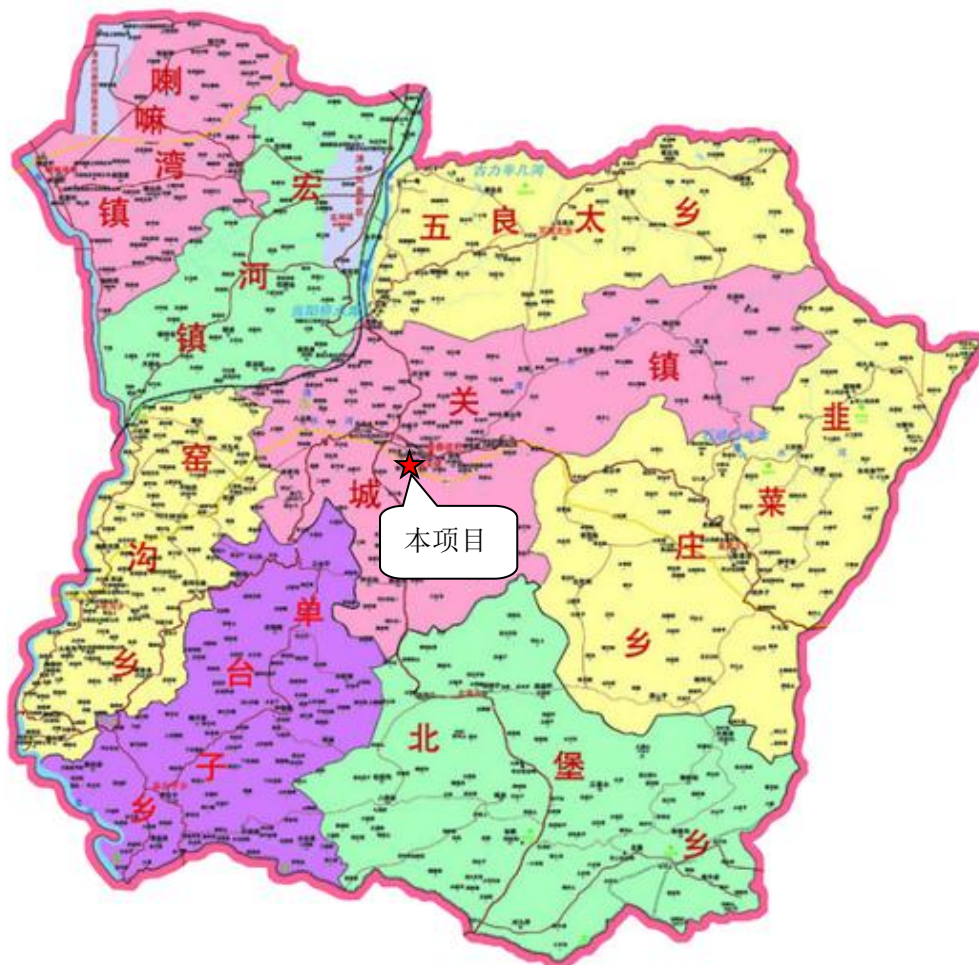


图 4.1-1 本项目地理位置图

4.1.2 地形地貌

清水河县位于内蒙古高原和山陕黄土高原中间地带。由于长期受流水的侵蚀和切割，高原面貌被破坏，地表造成千沟万壑，纵横交错，呈现出波状起伏的低山丘陵地形。沟网密度为 4.02 公里/平方公里，相对高差大于 50 米，侵蚀模数 7000~8000 立方米/年，是黄河中上游地区水土流失最严重的旗县之一。县境内由于受构造和岩性的控制，以清水河谷为界，南北两地的地质地貌和水文地质条件差异很大。县境内丘陵区占 38.4%，土石山区占 24.8%，沙地与其他占 13.6%，冲积平原占 3.2%。构成了以低山丘陵为主体，低缓丘陵、兵陵沟壑、土石山和冲击平原并存的地貌类型。

县境内山地面积 733 平方公里，占全县总面积的 26%。全县总的地形东南高，西北低。平均海拔 1373.6 米，东南部的猴儿头山主峰为境内最高点，海拔 1806 米。最低点则是位于黄河畔的老牛湾村，海拔 921 米，相对高差 911 米。

境内以丘陵最多，滩川甚少，整个地形山、川、沟相间，多为波状山脉，大部分导脉于阴山，群峰林立，蜿蜒起伏，比较知名的有盘山、玉屏山、人儿山、银滚山、火石山、青龙洞山、馒头山、芒草山、紫金山等 10 余座大山。山与山之间常有深沟穿插其间。1 公里以上长的大沟有 630 多条，大于 100 米的毛沟支沟达 22890 多条，有些沟谷下切很深，断面呈“V”和“U”型。主要沟谷有杨家川沟、北堡川沟、木瓜沟、大西沟、台子梁沟等。

4.1.3 气候气象

清水河县深居内陆，远离海洋，大陆性气候特点十分显著，具体表现为冬季长而寒冷，夏季短而炎热，寒暑变化剧烈，降雨量少，蒸发量大，气候干燥，无霜期短。年平均气温为 7.8℃，极端最高气温为 36.7℃，极端最低气温为 -29.4℃；年平均气压为 877.5hPa；年平均相对湿度为 50%；年水量为 246.7mm，年极端最高降水量为 454.1mm；年蒸发量为 2162.4mm；年日照时数 2701.1h；年平均风速为 1.6m/s，年最大风速为 19.7m/s，最大风速对应风向为 SSE；年最大冻土深度为 120cm，年最大积雪深度为 15cm，年扬沙日数 30.5 天，年沙尘暴日数为 3.7 天，年雷暴日数 23.6 天，年冰雹日数 1.7 天。

4.1.4 水文地质

1、地表水

清水河县境内南北两地由于所出露的地层岩石不同，其发育程度也不同，在北部地区，不仅清水河、浑河、古力半几河等几条较大的河流有常清水县年流水外，所有的山沟几乎沟沟有水，而南部地区虽沟壑纵横，但都是旱谷，最大的是杨家川、北堡川，也仅为季节性泄洪通道。此外黄河纵贯清水河县西部，黄河、浑河、清水河、古力半几河四条主要河流流经县内总长 180.6 公里，河网密度为 0.06 公里/平方公里，有水库 11 座，人工塘坝 38 座，水面面积 1.5 万亩。

2、地下水

本项目勘场区在同一地貌单元，地层结构基本一致，该地段属第四纪全新世粉土为主。潜水含水层岩性为砂、砂砾和砾石，含水层厚度为 16~36m，水位埋深小于 5m，东部地区水位埋深 5~15m。一般单井涌水量大于 200m³/d。潜水径流条件较好，水量比较丰富。潜水主要接受大气降水补给、浑河及其支流渗漏补给和灌溉入渗补给。潜水的排泄方式为蒸发、植物蒸腾、地下径流和人工开采。

承压含水层岩性以细砂、粉砂为主，厚度 17.28~213.70m，含水层顶板埋深 28.65~226.02m，为松散岩类孔隙承压水，在区内多为自流水。水头一般高出地面 1~20m 不等，含水层富水性较好。

承压水的补给来源主要是东部丘陵山区地下水的侧向径流补给，在区内承压水有较高的水头压力，多为自流，区内承压水径流畅通，水质良好。承压水的排泄方式主要为地下径流排泄、人工开采。

本区潜水含水组与承压水含水组之间分布有中更新统上部湖相地层，岩性为粉砂质粘土、粘土和粉砂质淤泥，构成本区稳定的隔水区，隔水性能良好，使上、下两个含水层无水力联系。地下水的水化学类型为 HCO₃·SO₄—Na·Mg 及 HCO₃·SO₄—Na·Mg·Ca 型水。

①地下水类型

本区地下水按其赋存介质可分为松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙孔隙水两个含水组，无承压水含水层。本项目所在地地下水类型多为孔隙潜水及裂隙水，含水层主要为粉砂层。

②孔隙潜水含水组

主要分布于黄河、大黑河冲湖积平原区及部分湖积台地区。潜水埋藏比较稳定且较浅，埋藏深度一般在 1~5m，含水层岩性为粉砂与粘质砂土，含水层厚度小于 3m。水量较小，仅适于民井开采，水质一般较差，在湖积台地瓦前一带较好水质类型较为复杂。矿化度除北部及沿河地带小于 3g/L 外，其它地区均大于 3g/L。

③区域地下水补、迳、排关系

一般潜水含水系统的主要补给来源为大气降水地表及地下灌溉水回渗、盆地周边的侧向补给，主要排泄途径为开采、蒸发及向深层越流。从区域上看，本区处于呼包平原东南部，为呼包平原地下水水流系统中的一部分，主要为区域性的地下水汇集排泄区。

4.1.5 土壤类型

清水河县境内土壤分为栗钙土、栗褐土、灰褐土、潮土、风沙土、沼泽土、盐土、石质土等 8 个土类，11 个亚类、33 个土属，113 个土种。

境内由于受水热条件和地形的影响植被呈东南向西北分布，由草甸草原向丘陵、沙地过渡的人工灌丛草原植被。同时受非地带性环境条件的影响尚有低温带草原植被和盐生植被。大体可分为山地草甸草原植被、丘陵干旱草原植被、沙丘沙地草原植被、低温地草甸草原植被 4 种类型。由于县境地形、土壤、气候等差异较大，形成了比较复杂的植被类型，植物资源为丰富。据 1987 年区划调查，全县共有野生种子植物 63 科，218 属，418 种。其中以菊科、禾本科最多，次为蔷薇科、豆科、十字花科、藜科、百合科等，单科单种的有 20 多种。

4.1.6 地层

本项目拟建建筑物处在同一地貌单元，地层结构基本一致，在勘察所达深度内，查明该地段属第四纪全新世粉土为主。地层分布较连续，稳定，具水平层理，局部层差较大。本次勘察所揭露的土层，由上至下依次为：

①耕土：杂色，稍湿，松散，层顶标高 1161.20~1206.66 米，层厚 0.30~0.90 米，主要由粉土组成，含植物根系，固结性差，不宜作基础持力层土。

②黄土状粉土：黄褐色，稍湿，松散，层顶标高 1160.70~1206.16 米，层厚

2.00~5.40 米，垂直节理裂隙发育，含有白色菌丝、钙质结核及黑色矿斑，土质较均匀，具中高压缩性。

③黄土状粉土：黄褐色，稍湿，稍密-中密，为本次勘察最底部土层，层顶标高 1157.00.30~1201.76 米，最大揭露厚度 5.5 米。垂直节理裂隙发育，含有白色菌丝、钙质结核及黑色矿斑，土质较均匀，具中高压缩性。

4.2 项目周边环境概况及污染源调查

经调查、咨询，项目占地范围内无自然保护区、风景名胜区、水源保护区等敏感区域。迄今为止未发现文物古迹和重要人文景观。同时根据现场调查，厂区四周为林地和耕地。

4.3 环境质量现状调查与评价

4.3.1 环境空气质量现状调查与评价

项目所在地环境空气功能区属于二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准。

4.3.1.1 区域环境空气质量现状达标评价

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）相关要求，本次区域环境质量现状采用内蒙古自治区生态环境厅发布的《2021 中国生态环境状况公报》中呼和浩特市的数据统计，2021 年环境监测年平均浓度结果显示：可吸入颗粒物（ PM_{10} ）平均浓度为 $60\mu g/m^3$ ；细颗粒物（ $PM_{2.5}$ ）平均浓度为 $28\mu g/m^3$ ；二氧化硫（ SO_2 ）平均浓度为 $11\mu g/m^3$ ；二氧化氮（ NO_2 ）平均浓度为 $28\mu g/m^3$ ；臭氧（ O_3 ）日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数浓度 $144\mu g/m^3$ ；一氧化碳（CO）24 小时平均第 95 百分位数为 $1.4mg/m^3$ 。

依据内蒙古自治区生态环境厅发布的《2021 年内蒙古自治区生态环境状况公报》，本公报中环境质量状况数据以全区生态环境监测网监测数据为主，同时采用了相关部门的生态环境状况数据。呼和浩特市数据为市区及周边旗县各站点统计平均值，本项目清水河县距离呼和浩特市约 81km，属于呼和浩特及周边区域，区域环境空气质量基本相同。呼和浩特市 2021 年区域基本污染物监测统计结果见表 4.3-1。

表 4.3-1 2021 年呼和浩特市基本污染物环境质量一览表

污染物	年评价指标	浓度	标准值	占标率	是否超标
-----	-------	----	-----	-----	------

SO ₂	年均浓度	11μg/m ³	60μg/m ³	18.33%	否
NO ₂	年均浓度	28μg/m ³	40μg/m ³	70.00%	否
CO	第 95 百分位数日均浓度	1.4μg/m ³	4mg/m ³	35.00%	否
PM ₁₀	年均浓度	60μg/m ³	70μg/m ³	85.71%	否
PM _{2.5}	年均浓度	28μg/m ³	35μg/m ³	80.00%	否
O ₃	第 90 百分位数 8 小时平均浓度	144μg/m ³	160μg/m ³	90.00%	否

根据该公报，呼和浩特市 2021 年所监测的 6 项基本污染物中，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年均浓度，CO₂₄小时平均第 95 百分位数、O₃日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位数均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值。本项目距离呼和浩特市约 101km，因此采用呼和浩特市环境状况数据可行，项目所在区域属于达标区。

4.3.1.2 其他污染物环境质量现状

（1）监测点位：

本项目委托内蒙古航峰检测技术有限公司于 2022 年 6 月 2 日至 2022 年 6 月 8 日，对监测点厂区主导风下风向 500m 处环境空气中硫化氢、氨、氯化氢、铬（六价）、镉、铅及其化合物、砷及其化合物、汞及其化合物进行环境质量现状监测。二噁英委托江苏国润检测科技有限公司于 2022 年 6 月 13 日至 2022 年 6 月 15 日连续三天对厂区主导风下风向 500m 监测点位进行了监测，具体其他污染物补充监测点位基本信息见表 4.3-2 及图 4.3-1。

表 4.3-2 大气环境现状监测布点表

编号	监测点	距项目厂区距离 (km)	方位	监测因子
1#	厂区下风向 500m	0.50	ES	硫化氢、氨、氯化氢、铬（六价）、镉、铅及其化合物、砷及其化合物、汞及其化合物、二噁英

（2）监测时间及频率

连续监测 7 天和 3 天。同时提供监测时段内的常规地面气象要素：风速、风向、气温和气压等。

采样频次：硫化氢、氨、氯化氢每个点连续采样 7 天，每天采集 4 个时段小时值，时间为北京时间：02:00、08:00、14:00、20:00，每次连续采样时间为 1 小时；六价铬、镉、铅及其化合物、砷及其化合物、汞及其化合物每个点连续采样 7 天，每天采样 1 次。二噁英类连续采样 3 天，每天采样 1 次，监测 24 小时平均浓度。

（3）监测采样

环境空气监测中的采样点、采样环境、采样高度及采样频率的要求，按《环境监测技术规范》（大气部分）执行。

（4）分析方法

监测及分析方法均严格执行《环境监测技术规范》中的规定。监测仪器及分析方法如下表4.3-3。

表 4.3-3 环境空气质量监测分析方法

样品类别	检测项目	检测依据	检出限
环境空气	氯化氢	《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》HJ 549-2016	0.02mg/m ³
	氨气	《环境空气和废气氨的测定纳氏试剂分光光度法》HJ 533-2009	0.01mg/m ³
	硫化氢	《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局(2003年)第三篇第一章十一（二）亚甲基蓝分光光度法(B)	0.001mg/m ³
	六价铬	《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局(2003年)第三篇第二章八二苯碳酰二肼分光光度法(B)	4×10 ⁻⁵ mg/m ³
	铅及其化合物	《环境空气铅的测定火焰原子吸收分光光度法》GB/T 15264-94 及修改单	5×10 ⁻⁴ mg/m ³
	镉	《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局(2003年)第三篇第二章十二铜、锌、镉、铬、锰及镍原子吸收分光光度法(B)	5×10 ⁻⁵ mg/m ³
	砷及其化合物	《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局(2003年)第三篇第二章六(四)原子荧光法(B)	2.4×10 ⁻⁶ mg/m ³
	汞及其化合物	《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局(2003年)第五篇第三章七（二）原子荧光分光光度法（B）	3×10 ⁻⁶ mg/m ³
	二噁英	《环境空气和废气二噁英类的测定同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》（HJ 77.2-2008）	/

4.3.1.3 环境空气质量现状评价

（1）评价标准

硫化氢、氨执行《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录D中标准，铬（六价）、镉、砷及其化合物、汞及其化合物执行《环境空气质

量标准》（GB3095-2012）附录 A 中二级标准，铅及其化合物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 2 中二级标准。

（2）评价方法

环境空气质量现状评价采用单因子指数法对污染物进行评价，其评价公式如下：

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

式中： I_i —第 i 种污染物的污染指数；

C_i —第 i 种污染物的实测浓度或均值浓度， mg/m^3 ；

C_{0i} —第 i 种污染物的评价标准， mg/m^3 。

（3）评价结果

现状监测结果及评价结果详见表 4.3-4。

表 4.3-4 环境空气质量现状监测及评价结果

监测点	监测项目	取值类型	浓度范围 (mg/m^3)	单因子指数范围 (%)	超标个数 (个)	超标率 (%)	最大超标倍数
厂区下风向 500m	氨	1h 均值	ND~0.02	~10.0	0	0	0
	硫化氢	1h 均值	ND~0.001	~10.0	0	0	0
	氯化氢	1h 均值	ND	/	/	/	/
	六价铬	日均值	ND	/	/	/	/
	镉	日均值	ND	/	/	/	/
	铅及其化合物	日均值	ND	/	/	/	/
	砷及其化合物	日均值	ND	/	/	/	/
	汞及其化合物	日均值	ND	/	/	/	/

表 4.3-5 项目所在区域大气特征污染物（二噁英类）监测结果

监测点位	采样日期	检测项目（二噁英类） pgTEQ/Nm^3
厂区下风向 500m	2022.6.13	0.080
	2022.6.14	0.047
	2022.6.15	0.088

根据监测结果，本项目下风向监测点位环境空气其他污染物的监测结果通过统计、统计分后可知，各监测点氨、硫化氢、氯化氢浓度符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的附录 D 其他污染物空气质量浓度参

考限值；铅浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中表 2 环境空气污染物其他项目浓度限值二级标准；铬（六价）、镉、砷及其化合物、汞及其化合物浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中表 A.1 环境空气参考浓度限值二级标准；二噁英类浓度符合日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准。

4.3.2 地下水环境质量现状调查与评价

本项目地下水环境质量现状监测工作委托内蒙古航峰检测技术有限公司完成，监测时间为 2022 年 6 月 2 日，监测数据有效。

（1）监测布点

根据该区域地下水流向为东南向西北，根据现场调查地下水评价范围内水井较少，因此适当扩大调查范围，在项目区周围选取布置 4 个地下水水质监测点，8 个地下水水位监测点，具体监测点位见表 4.3-6 和图 4.3-2。

表 4.3-6 地下水环境现状监测布点表

编号	水井名称	坐标	检测项目
1#	五道茆监测井	111°37'59.96"E; 39°53'59.4"N	水质、水位
2#	场地水井	111°36'54.36"E; 39°55'8.66"N	水质、水位
3#	光阳咀水井	111°36'49.05"E; 39°56'3.24"N	水质、水位
4#	清水河县城水井	111°38'1.21"E; 39°55'26.97"N	水质、水位
5#	西部 LNG 加气站水井	111°35'20.34"E; 39°55'28.59"N	水位
6#	只几也水井	111°37'3.73"E; 39°55'29.70"N	水位
7#	乔家梁水井	111°36'13.98"E; 39°54'58.95"N	水位
8#	枳几也村水井	111°34'8.38"E; 39°53'43.1"N	水位



图 4.3-2 地下水水质监测点分布图

(2) 监测因子

依据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)并结合本建设项目特点，本次评价确定地下水环境现状监测因子有：

pH、钾、钠、钙、镁、碳酸盐、重碳酸盐、溶解性总固体、总硬度、耗氧量（以 O₂ 计）、氨氮（以 N 计）、硝酸盐氮（以 N 计）、亚硝酸盐氮（以 N 计）、硫酸盐、氯化物、氟化物、氰化物、挥发酚、硫化物、砷、汞、镉、铁、锰、六价铬、铜、锌、总大肠菌群、细菌总数，现状监测因子共计 29 项。

表 4.3-7 监测分析及检出限一览表

项 目	分析方法及方法来源	检出限	使用仪器型号、名称
钾离子	《水质 可溶性阳离子（Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ ）的测定 离子色谱法》HJ 812-2016	0.02mg/L	CIC-D120 离子色谱仪
耗氧量（COD _{Mn} ）	《水质 高锰酸盐指数的测定 酸性(碱性)高锰酸钾法》GB/T11892-1989	0.1mg/L	HH-6S 电热恒温水浴锅
钙离子	《水质 可溶性阳离子（Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ ）的测定 离子色谱法》HJ 812-2016	0.03mg/L	CIC-D120 离子色谱仪
钠离子	《水质 可溶性阳离子（Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ ）的测定 离子色谱法》HJ 812-2016	0.02mg/L	CIC-D120 离子色谱仪

镁离子	《水质 可溶性阳离子 (Li^+ 、 Na^+ 、 NH_4^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+}) 的测定 离子色谱法》HJ 812-2016	0.02mg/L	CIC-D120 离子色谱仪
碳酸盐	碱度 酸碱指示剂滴定法(B)《水和废水监测分析方法》(第四版)(增补版)国家环境保护总局(2002年)	5mg/L	酸式滴定管
碳酸氢盐	碱度 酸碱指示剂滴定法(B)《水和废水监测分析方法》(第四版)(增补版)国家环境保护总局(2002年)	5mg/L	酸式滴定管
pH	《水质 pH 的测定 玻璃电极法》GB/T6920-1986	—	FE28 型 pH 计
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 (GB 7477-87)	5mg/L	酸式滴定管
溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 (8.1 重量法)》	4mg/L	101-2ASB 电热鼓风干燥箱
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	0.018mg/L	CIC-D120 离子色谱仪
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	0.007mg/L	CIC-D120 离子色谱仪
铁	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB 11911-1989	0.03mg/L	A3AFG-12 原子吸收分光光度计
锰	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB 11911-1989	0.01mg/L	A3AFG-12 原子吸收分光光度计
铜	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB 7475-1987	0.01mg/L	A3AFG-12 原子吸收分光光度计
锌	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB 7475-1987	0.01mg/L	A3AFG-12 原子吸收分光光度计
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009	0.0003mg/L	UV8100A 紫外可见分光光度计
亚硝酸盐	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 (GB 7493-87)	0.003 mg/L	UV8100A 紫外可见分光光度计
硝酸盐	《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	0.016mg/L	CIC-D120 离子色谱仪
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂光度法》HJ 535-2009	0.025mg/L	UV8100A 紫外可见分光光度计
氰化物	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 4.1 异烟酸-吡唑酮分光光度法》GB/T5750.5-2006	0.002mg/L	UV8100A 紫外可见分光光度计
汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	4.0×10^{-5} mg/L	SK-2003AZ 原子荧光光谱仪、IE-0057

砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	$3.0 \times 10^{-4} \text{mg/L}$	SK-2003AZ 原子荧光光谱仪
镉	《水和废水监测分析方法（第四版）（增补版）》镉、铜和铅的测定 石墨炉原子吸收法（B）	$2.5 \times 10^{-5} \text{mg/L}$	A3AFG-12 原子吸收分光光度计（石墨炉）
六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB 7467-87	0.004mg/L	UV8100A 紫外可见分光光度计
铅	《水和废水监测分析方法（第四版）（增补版）》镉、铜和铅的测定 石墨炉原子吸收法（B）	$2.5 \times 10^{-4} \text{mg/L}$	AA3AFG-12 原子吸收分光光度计（石墨炉）
氟	《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	0.006mg/L	CIC-D120 离子色谱仪
硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》GB/T16489-1996	0.005mg/L	UV8100A 紫外可见分光光度计
总大肠菌群	《水和废水监测分析方法》（第四版）（增补版）国家环境保护总局（2002 年）	2MPN/100mL	SPX-80 生化培养箱
菌落总数	《水和废水监测分析方法》（第四版）（增补版）国家环境保护总局（2002 年）	-	SPX-80 生化培养箱

（3）监测时间和频次

本次评价进行一期水质监测，监测时间为 1 天，取样 1 次，监测时间为 2022 年 6 月 7 日。

（4）评价方法

地下水水质采用标准指数法，计算公式为：

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

式中：P_i—i 种污染物的标准指数；C_i—i 种污染物的实测浓度，mg/L；

C_{oi}—i 种污染物的环境质量标准，mg/L；

对于 pH 值，评价公式为：

$$P_{pH} = (7.0 - pH_i) / (7.0 - pH_{\min}) \quad (pH_i \leq 7.0)$$

$$P_{pH} = (pH_i - 7.0) / (pH_{\max} - 7.0) \quad (pH_i > 7.0)$$

式中：P_{pH}—i 监测点的 pH 评价指数；pH_i—i 监测点的水样 pH 监测值；

pH_{min}—评价标准值的下限值；pH_{max}—评价标准值的上限值。

（5）评价标准

评价区地下水标准采用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 III 类标准。

表 4.3-8 评价区地下水质量标准限值

序号	项目	单位	标准限值	标准来源
1	pH	无量纲	6.5~8.5	GB/T 14848-2017III 类水标准
2	硝酸盐氮	mg/L	≤20	GB/T 14848-2017III 类水标准
3	亚硝酸盐氮	mg/L	≤1.0	GB/T 14848-2017III 类水标准
4	挥发酚	mg/L	≤0.002	GB/T 14848-2017III 类水标准
5	氰化物	mg/L	≤0.05	GB/T 14848-2017III 类水标准
6	溶解性总固体	mg/L	≤1000	GB/T 14848-2017III 类水标准
7	耗氧量	mg/L	≤3.0	GB/T 14848-2017III 类水标准
8	硫酸盐	mg/L	≤250	GB/T 14848-2017III 类水标准
9	氨氮	mg/L	≤0.5	GB/T 14848-2017III 类水标准
10	氯化物	mg/L	≤250	GB/T 14848-2017III 类水标准
11	六价铬	mg/L	≤0.05	GB/T 14848-2017III 类水标准
12	总硬度	mg/L	≤450	GB/T 14848-2017III 类水标准
13	砷	mg/L	≤0.01	GB/T 14848-2017III 类水标准
14	汞	mg/L	≤0.001	GB/T 14848-2017III 类水标准
15	氟化物	mg/L	≤1.0	GB/T 14848-2017III 类水标准
16	镉	mg/L	≤0.005	GB/T 14848-2017III 类水标准
17	铁	mg/L	≤0.3	GB/T 14848-2017III 类水标准
18	锰	mg/L	≤0.10	GB/T 14848-2017III 类水标准
19	总大肠菌群	CFU/100mL	≤3	GB/T 14848-2017III 类水标准
20	细菌总数	CFU/mL	≤100	GB/T 14848-2017III 类水标准
21	钠	mg/L	≤200	GB/T 14848-2017III 类水标准
22	铜	mg/L	≤1.0	GB/T 14848-2017III 类水标准
23	锌	mg/L	≤1.0	GB/T 14848-2017III 类水标准
24	硫化物	mg/L	≤0.02	GB/T 14848-2017III 类水标准

地下水水位监测结果见表 4.3-9。

表 4.3-9 地下水点位坐标及水位

检测点位名称	点位坐标	井深 (m)	水位埋深 (m)	高程 (m)
五道茆监测井	111°37'59.96"E 39°53'59.4"N	135	75.82	1276.17
场地水井	111°36'54.36"E 39°55'8.66"N	118	80.34	1134.21
光阳咀水井	111°36'49.05"E 39°56'3.24"N	120	75.67	1262.13
清水河县城水井	111°38'1.21"E 39°55'26.97"N	115	70.81	1130.45
西部 LNG 加气站 水井	111°35'20.34"E 39°55'28.59"N	120	74.78	1115.92
只几也水井	111°37'3.73"E 39°55'29.70"N	110	76.45	1126.67
乔家梁水井	111°36'13.98"E 39°54'58.95"N	110	75.34	1195.21
枳几也村水井	111°34'8.38"E 39°53'43.1"N	130	80.38	1320.14
注：以上信息均为现场调查				

地下水监测结果见表 4.3-10，评价结果见表 4.3-11。

表 4.3-10 地下水环境质量评价结果表

检测项目 采样位置 样品编号	MHF22060207-0607Y01-1~13	MHF22060207-0607Y02-1~13	MHF22060207-0607Y03-1~13	MHF22060207-0607Y04-1~13
	五道茆监测井	场地水井	光阳咀水井	清水河县城水井
pH 值 (无量纲)	7.3	7.2	7.3	7.2
氰化物(mg/L)	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L
氟化物(mg/L)	0.645	0.562	0.489	0.675
氯化物(mg/L)	16.2	16.3	28.1	28.9
硝酸盐氮(mg/L)	5.65	5.74	6.28	7.71
硫酸盐(mg/L)	20.4	20.7	45.9	44.5
六价铬(mg/L)	0.006	0.005	0.004L	0.004L
耗氧量(mg/L)	0.29	1.72	0.22	0.31
氨氮(mg/L)	0.02L	0.05	0.02	0.02L
亚硝酸盐氮(mg/L)	0.002	0.001	0.007	0.001
挥发酚(mg/L)	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
总硬度(mg/L)	160	124	192	185
溶解性总固体(mg/L)	268	220	344	360
细菌总数(CFU/mL)	32	28	29	36
总大肠菌群(MPN/100mL)	未检出	未检出	未检出	未检出
砷(mg/L)	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L
汞(mg/L)	4×10^{-5} L	4×10^{-5} L	4×10^{-5} L	4×10^{-5} L
镉(mg/L)	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
铁(mg/L)	0.13	0.19	0.07	0.07
锰(mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
钾(mg/L)	5.91	4.56	9.60	9.22
钠(mg/L)	35.7	23.9	46.5	42.4
钙(mg/L)	25.8	21.0	26.5	29.0

镁(mg/L)	22.7	20.2	26.6	26.3
碳酸盐(mg/L)	0	0	0	0
重碳酸盐(mg/L)	224	152	211	230
铜(mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
锌(mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
硫化物(mg/L)	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L
注：加注 L 表示未检出				

表 4.3-11 地下水指数评价结果

名称	五道茆监测井	场地水井	光阳咀水井	清水河县城水井	标准限值
pH 值(无量纲)	0.38	0.29	0.38	0.29	6.5~8.5
氰化物(mg/L)	/	/	/	/	0.05
氟化物(mg/L)	0.645	0.562	0.489	0.675	1.0
氯化物(mg/L)	0.065	0.065	0.112	0.114	250
硝酸盐氮(mg/L)	0.283	0.287	0.314	0.386	20
硫酸盐(mg/L)	0.082	0.083	0.184	0.178	250
六价铬(mg/L)	0.12	0.10	/	/	0.05
耗氧量(mg/L)	0.097	0.573	0.073	0.103	3.0
氨氮(mg/L)	/	0.1	0.04	/	0.5
亚硝酸盐氮(mg/L)	0.002	0.001	0.007	0.001	1.0
挥发酚(mg/L)	/	/	/	/	0.002
总硬度(mg/L)	0.356	0.276	0.427	0.411	450
溶解性总固体(mg/L)	0.268	0.220	0.344	0.360	1000
细菌总数(CFU/mL)	0.32	0.28	0.29	0.36	100
总大肠菌群(MPN/100mL)	/	/	/	/	3.0
砷(mg/L)	0.03	0.03	0.03	0.03	0.01
汞(mg/L)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.001
铅(mg/L)	/	/	/	/	0.01
镉(mg/L)	/	/	/	/	0.005
铁(mg/L)	0.13	0.19	0.07	0.07	0.3
锰(mg/L)	/	/	/	/	0.1
钾(mg/L)	/	/	/	/	/
钠(mg/L)	/	/	/	/	/
钙(mg/L)	/	/	/	/	/
镁(mg/L)	/	/	/	/	/
碳酸盐(mg/L)	/	/	/	/	/
重碳酸盐(mg/L)	/	/	/	/	/
铜(mg/L)	/	/	/	/	1.0
锌(mg/L)	/	/	/	/	1.0
硫化物(mg/L)	/	/	/	/	0.02

根据监测结果，项目各监测井监测因子均能达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准的要求，因此，项目周边地下水环境质量较好。

4.3.3 声环境质量现状调查与评价

为了解评价区噪声环境现状，本次评价按相关导则要求委托内蒙古航峰检测技术有限公司对评价区声环境进行了环境质量现状监测。

(1) 监测点布设

在本项目厂址四周东、南、西、北厂界外 1m 处各设 1 个监测点位，共布设 4 个监测点，具体布点情况见图 4.3-1。

(2) 监测项目：等效连续 A 声级。

(3) 监测时间与频次：

监测时间为 2022 年 9 月 5 日至 2022 年 9 月 6 日，进行一期现场监测，监测 2 天，2 次/天，昼间、夜间各监测 1 次。

(4) 监测方法

监测方法按《声环境质量标准》(GB/T3096-2008)规定的方法进行，监测仪器为 AWA6228 声级计。

(5) 监测结果

本项目厂界噪声现状监测结果见表 4.3-12。

表 4.3-12 厂界噪声现状监测结果表

点位名称	采样日期	采样时间 (昼)	测量值 dB(A)	采样时间 (夜)	测量值 dB(A)
厂界外东侧	2022-09-5	09:11	53.7	22:08	42.6
厂界外南侧		09:25	52.8	22:21	41.8
厂界外西侧		09:40	52.4	22:39	41.1
厂界外北侧		09:58	53.1	22:53	42.3
厂界外东侧	2022-09-6	09:11	56.7	22:08	47.3
厂界外南侧		09:25	53.9	22:21	45.2
厂界外西侧		09:40	55.2	22:39	44.7
厂界外北侧		09:58	56.4	22:53	45.8

由表可知，本项目厂界噪声现状测量值昼间在 52.4~56.7dB(A)之间，夜间在 41.1~47.3dB(A)之间，昼、夜间厂界噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准要求。

4.3.4 土壤环境质量现状调查与评价

为了解评价区土壤环境质量现状，本次评价按相关导则要求委托内蒙古航峰检测技术有限公司于2022年6月7日对厂区内土壤环境质量现状进行了监测，二噁英委托江苏常理检测服务有限公司于2022年6月28日对厂区内三个点进行了监测。

(1) 监测布点

设置3个土壤监测点，详见监测布点图。

表 4.3-13 土壤环境现状监测布点表

编号	名称	图样类型	监测点坐标	监测项目
1	项目区卸料平台	表层样	E111°36'56.50", N39°55'7.23"	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷*、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、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*、蒽*、二苯并[a,h]蒽*、茚并[1,2,3-cd]芘*、萘*、二噁英，共48项。
2	项目区热解车间	表层样	E111°36'55.67", N39°55'6.83"	
3	项目区渗滤液收集池	表层样	E111°36'55.79", N39°55'6.65"	

(2) 采样和监测分析方法

按国家生态环境部《环境监测技术规范》和《全国土壤污染状况调查样品分析测试技术规范》。具体分析方法见表 4.3-14。

表 4.3-14 土壤检测分析及仪器设备

序号	检测项目	分析方法	方法检出限	方法来源	仪器设备名称、型号
1	砷	原子荧光法	0.01mg/kg	GB/T 22105.2-2008	原子荧光光度计 PF32 HY-008
2	镉	石墨炉原子吸收分光光度法	0.01mg/kg	GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 TAS-990 HY-114
3	六价铬	碱消解/火焰原子吸收分光光度法	2.0mg/kg	HJ 687-2014	原子吸收分光光度计 TAS-990 HY-114

4	铜	火焰原子吸收分光光度法	1.0mg/kg	GB/T 17138-1997	原子吸收分光光度计 TAS-990 HY-114
5	铅	石墨炉原子吸收分光光度法	0.1mg/kg	GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 TAS-990 HY-114
6	汞	原子荧光法	0.002mg/kg	GB/T 22105.1-2008	原子荧光光度计 PF32 HY-008
7	镍	火焰原子吸收分光光度法	5.0mg/kg	GB/T 17139-1997	原子吸收分光光度计 TAS-990 HY-114
8	四氯化碳	顶空/气相色谱法	0.03mg/kg	HJ 741-2015	气相色谱仪 GC-4000A HY-108
9	氯仿	顶空/气相色谱法	0.02mg/kg	HJ 741-2015	气相色谱仪 GC-4000A HY-108
10	氯甲烷*	气相色谱质谱法	0.3µg/kg	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
11	1,1-二氯乙烷	顶空/气相色谱法	0.02mg/kg	HJ 741-2015	气相色谱仪 GC-4000A HY-108
12	1,2-二氯乙烷	顶空/气相色谱法	0.01mg/kg	HJ 741-2015	气相色谱仪 GC-4000A HY-108
13	1,1-二氯乙烯	顶空/气相色谱法	0.01mg/kg	HJ 741-2015	气相色谱仪 GC-4000A HY-108
14	顺-1,2-二氯乙烯	顶空/气相色谱法	0.008mg/kg	HJ 741-2015	气相色谱仪 GC-4000A HY-108
15	反-1,2-二氯乙烯	顶空/气相色谱法	0.02mg/kg	HJ 741-2015	气相色谱仪 GC-4000A HY-108
16	二氯甲烷	顶空/气相色谱法	0.02mg/kg	HJ 741-2015	气相色谱仪 GC-4000A HY-108
17	1,2-二氯丙烷	顶空/气相色谱法	0.008mg/kg	HJ 741-2015	气相色谱仪 GC-4000A HY-108
18	1,1,1,2-四氯乙烷	顶空/气相色谱法	0.02mg/kg	HJ 741-2015	气相色谱仪 GC-4000A HY-108
19	1,1,2,2-四氯乙烷	顶空/气相色谱法	0.02mg/kg	HJ 741-2015	气相色谱仪 GC-4000A HY-108
20	四氯乙烯	顶空/气相色谱法	0.02mg/kg	HJ 741-2015	气相色谱仪 GC-4000A HY-108
21	1,1,1-三氯乙烷	顶空/气相色谱法	0.02mg/kg	HJ 741-2015	气相色谱仪 GC-4000A HY-108
22	1,1,2-三氯乙烷	顶空/气相色谱法	0.02mg/kg	HJ 741-2015	气相色谱仪 GC-4000A HY-108
23	三氯乙烯	顶空/气相色谱法	0.009mg/kg	HJ 741-2015	气相色谱仪 GC-4000A HY-108
24	1,2,3-三氯丙烷	顶空/气相色谱法	0.02mg/kg	HJ 741-2015	气相色谱仪 GC-4000A HY-108
25	氯乙烯	顶空/气相色谱法	0.02mg/kg	HJ 741-2015	气相色谱仪 GC-4000A HY-108
26	苯	顶空/气相色谱法	0.01mg/kg	HJ 741-2015	气相色谱仪 GC-4000A HY-108
27	氯苯	顶空/气相色谱法	0.005mg/kg	HJ 741-2015	气相色谱仪 GC-4000A HY-108
28	1,2-二氯苯	顶空/气相色谱法	0.02mg/kg	HJ 741-2015	气相色谱仪 GC-4000A HY-108

29	1,4-二氯苯	顶空/气相色谱法	0.008mg/kg	HJ 741-2015	气相色谱仪 GC-4000A HY-108
30	乙苯	顶空/气相色谱法	0.006mg/kg	HJ 741-2015	气相色谱仪 GC-4000A HY-108
31	苯乙烯	顶空/气相色谱法	0.02mg/kg	HJ 741-2015	气相色谱仪 GC-4000A HY-108
32	甲苯	顶空/气相色谱法	0.006mg/kg	HJ 741-2015	气相色谱仪 GC-4000A HY-108
33	间二甲苯+对二甲苯	顶空/气相色谱法	0.009mg/kg	HJ 741-2015	气相色谱仪 GC-4000A HY-108
34	邻二甲苯	顶空/气相色谱法	0.02mg/kg	HJ 741-2015	气相色谱仪 GC-4000A HY-108
35	硝基苯*	气相色谱质谱法	0.09 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪
36	苯胺*	气相色谱质谱法	—	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪
37	2-氯酚	气相色谱法	0.04 mg/kg	HJ 703-2014	气相色谱仪 GC-4000A HY-108
38	苯并[a]蒽*	气相色谱质谱法	0.1 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪
39	苯并[a]芘*	气相色谱质谱法	0.1 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪
40	苯并[b]荧蒽*	气相色谱质谱法	0.2 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪
41	苯并[k]荧蒽*	气相色谱质谱法	0.1 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪
42	蒽*	气相色谱质谱法	0.1 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪
43	二苯并[a,h]蒽*	气相色谱质谱法	0.1 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪
44	茚并[1,2,3-cd]芘*	气相色谱质谱法	0.1 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪
45	萘*	气相色谱质谱法	0.09 mg/kg	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪
46	pH	玻璃电极法	0.01 (pH)	《土壤元素的近代分析方法》	pH 计 PHSJ-3F HY-004
47	总铬	火焰原子吸收分光光度法	5mg/kg	HJ491-2009	原子吸收分光光度计 TAS-990 HY-114
48	二噁英	同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法	/	HJ 77.4-2008	高分辨气相色谱-高分辨双聚焦磁式质谱仪、CTS-SY-0035

(3) 监测结果

监测结果见表 4.3-15。

表 4.3-15 项目土壤检测结果

检测项目	MHF22060207-0607T01-1~4	MHF22060207-0607T02-1~4	MHF22060207-0607T03-1~4
------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

采样位置及深度 样品编号	项目区卸料平台(0-20cm)	项目区热解车间(0-20cm)	项目区渗滤液收集(0-20cm)
pH 值（无量纲）	7.59	7.81	7.74
总汞(mg/kg)	0.117	0.166	0.089
总砷(mg/kg)	21.6	22.3	25.6
铅(mg/kg)	8.7	15.0	14.8
镉(mg/kg)	0.34	1.60	2.81
铜(mg/kg)	34	45	36
镍(mg/kg)	43	55	54
六价铬(mg/kg)	1.23	2.53	2.42
苯胺(mg/kg)	未检出	未检出	未检出
硝基苯(mg/kg)	未检出	未检出	未检出
2-氯酚(mg/kg)	未检出	未检出	未检出
苯并[a]蒽(mg/kg)	未检出	未检出	未检出
苯并[a]芘(mg/kg)	未检出	未检出	未检出
苯并[b]荧蒽(mg/kg)	未检出	未检出	未检出
苯并[k]荧蒽(mg/kg)	未检出	未检出	未检出
蒽(mg/kg)	未检出	未检出	未检出
二苯并[a,h]蒽(mg/kg)	未检出	未检出	未检出
茚并[1,2,3-cd]芘(mg/kg)	未检出	未检出	未检出
萘(mg/kg)	未检出	未检出	未检出
四氯化碳($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出
氯仿($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出
氯甲烷($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出
1,1-二氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出
1,2-二氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出
1,1-二氯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出
顺-1,2-二氯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出
反-1,2-二氯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出

二氯甲烷($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出
1,2-二氯丙烷($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出
1,1,1,2-四氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出
1,1,2,2-四氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出
四氯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出
1,1,1-三氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出
1,1,2-三氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出
三氯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出
1,2,3-三氯丙烷($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出
氯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出
苯($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出
氯苯($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出
1,2-二氯苯($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出
1,4-二氯苯($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出
乙苯($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出
苯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出
甲苯($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出
间二甲苯+对二甲苯($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出
邻二甲苯($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出
二噁英(ngTEQ/kg)	0.36	0.14	0.26

由监测结果表明，项目周围土壤环境符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准标准》（GB36600-2018）筛选值第二类用地要求，项目区域土壤环境质量良好。



图 4.3-1 大气、噪声、土壤现状监测布点图

4.3.5 生态环境质量现状调查与评价

生态环境评价范围以项目区边界线为中心外扩 1000m。

4.3.5.1 生态功能区划

根据《内蒙古生态功能区划》，项目区域地处内蒙古高原和黄土高原交界地带，属于“内蒙古高原中东部典型草原生态区”-“阴山山地落叶灌丛-草原生态亚区”-“清水河-和林-凉城黄土丘陵沟壑农田草原水土保持生态功能区”，生态功能区划见图 4.3-2。

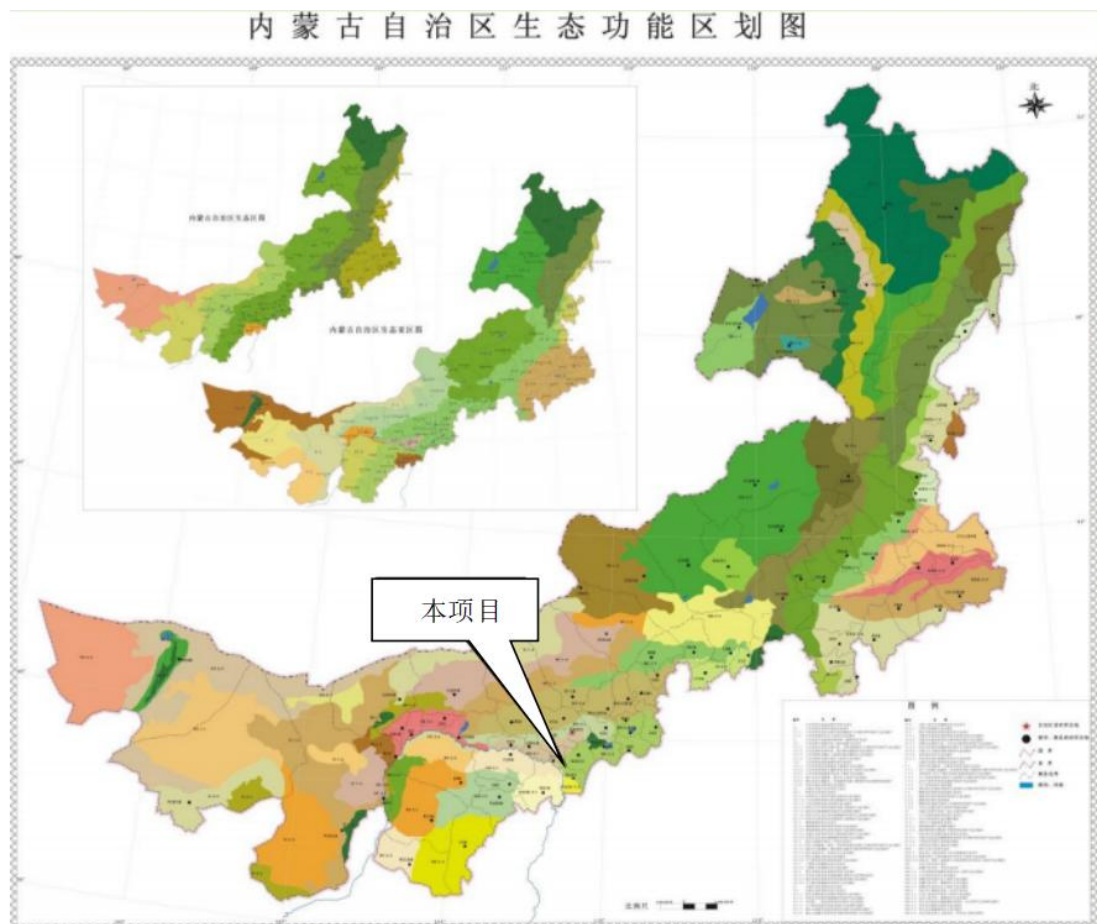


图 4.3-2 本项目生态功能区划图

清水河-和林-凉城黄土丘陵沟壑农田草原水土保持生态功能区位于内蒙古高原和黄土高原交界地带，地貌特征是地表由于长期受流水的侵蚀和切割，高原面貌被破坏，地表造成千沟万壑，综合交错，呈现出波状起伏的低山丘陵地形；属于内陆干旱地区，由于受水热条件和地形的影响呈东南向西北分布，由草甸草原向丘陵、沙地过渡的人工灌丛草原植被。同时受非地带性环境条件的

影响尚有低温带草原植被和盐生植被。大体可分为山地草甸草原植被、丘陵干旱草原植被、沙丘沙地草原植被、低温地草甸草原植被 4 种类型。植被总体特征是草地面积大，森林面积小；草原群落类型单一，结构简单；组成群落植物种类少。森林复盖率较低，树种单一、林龄结构不合理，残次林较多，林地生产力低；人工林多，丛林多，森林群体功能低。

黄土高原丘陵沟壑植被类型多样，地带性、区域性特征明显，有森林、灌丛、草原、草甸、沼泽等。生态系统组成类型和种类有：黄土高原植被分布的地带性规律是毋庸置疑的，自南向北，自然植被呈森林向草原过渡的总体趋势。东部、南部的黄龙山、子午岭、吕梁山、霍山、渭北塬分布有温带落叶阔叶林和温带针叶林（如油松、白皮松、华北落叶松、桦树、青杆等）中部大部分地区（主要位于晋中、陕北、陇东和陇西南部）为半干旱草原带，其中绥德、米脂、安塞以南地区植物有灌木绣线菊、酸枣、荆条、刺李、铁杆蒿，再向北，则以沙棘、锦鸡儿等耐旱灌木为主。西北部部分地区地貌逐渐向沙漠演变，以荒漠草原为主。在这一序列中植被退化特征是盖度和高度由大变小，灌木数量越来越少，草本数量增多，耐干旱植物种越来越多，中性植物种越来越少。

项目区地处中温带，属于典型的温带大陆性季风气候区，四季分明，年平均降水量 413.8mm，年平均风速 3-4.4m/s，大风天气多出在春季，主要风向为西北风，年平均风速 2.6 米/秒。年日照时数在 2445.1~3 357.9 小时之间，生理辐射量 67.01 千卡/平方厘米，年平均无霜期 146 天左右，可满足大部分农作物生长的需要。

本地区属内陆干旱地区，素有“有河不成系”的说法，其主要河流有黄河、浑河、清水河、古勒半几河等，总长度 108.5 公里。此外还有小溪 65 条，全县 3 公里以上的大沟约 630 余条，支沟、毛沟不计其数，且多为季节性泄洪河谷，是黄河中上游地区水土流失比较严重的县份之一。县境西南部水源缺乏，虽沟壑纵横，却都是旱谷，人畜饮水十分困难，最大的杨家川北堡川也只是季节性泄洪河道。东北部不仅有几条较大的河流常年流水，而且几乎沟沟有水。

清水河县共有野生种子植物 63 科，218 属，418 种。其中以菊科、禾本科最多，次为蔷薇科、豆科、十字花科、藜科、百合科等，单科单种的有 20 多

种。动物资源较为丰富，野生动植物资源丰富，包括狐狸、獾、兔、狼、黄鼠、鹰、啄木鸟等，大体分为野生动物豢养动物两大类。

由于历史开垦、加上草原过度利用、对水资源的不合理的大量开发利用，出现了草场严重退化、沙丘活化、湖泊萎缩、土壤盐渍化、生物多样性锐减等生态环境问题。

在此生态功能区中，由于超载放牧、开垦农田等不合理的利用自然资源，造成了草场的严重退化和沙化。黄土高原丘陵沟壑水土保持区黄土堆积深厚、范围广大，土地沙漠化敏感程度高，对黄河中下游生态安全具有重要作用。目前坡面土壤侵蚀和沟道侵蚀严重，侵蚀产沙淤积河道、水库。产生的黄河你啥问题给黄河下游地区带来严重威胁。

本区的生态服务功能类型和重要性为生物多样性维持与保护功能极重要区；水源涵养能力极重要区；水土保持能力重要区；营养物质保持功能重要区。因此，本区在生态环境保护和管理措施上要以控制水土流失为中心，保护与恢复植被为重点，大力实施封沙、封滩、育林、育草以生态保护为主要措施的生态建设活动，以及重点巩固水土流失治理、退耕还林、退牧还草成果，加强小流域综合治理和植树造林，实行封山禁牧，回复退化植被。实施小流域治理工程，发展生态经济，退耕还林还草，全面禁牧，发展舍饲畜牧业，加强对能源个矿产资源开发及建设项目的监管，加大矿山环境整治和生态修复力度，最大限度地减少人为因素造成新的水土流失。制止滥采滥挖野生植物，逐步建成生态环境良性循环、农牧业全面发展的生态区。

4.3.5.2 遥感数据的获取

本次生态现状调查以遥感信息的解译以及现场调查相结合的原则完成的。在现场调查的基础上，采用 3S 技术对评价区域遥感数据进行解译，完成了数字化的植被类型图、土地利用类型图的制作，进行生态环境质量的定性和定量评价。本次评价遥感数据来源于欧洲航天局（简称欧空局、ESA），数据为 Sentinel-2（哨兵 2）光学遥感数据，成像日期为 2021 年 6 月 12 日，重采样后空间分辨率为 10m，由 8-4-3 波段组合成标准假彩色数据。利用 3S 技术对数据进行几何校正、波段组合、增强处理等预处理后，根据土地覆盖解译判读标志进行人机交互目视判读解译，并根据现场调查结果对解译成果进行修正，以提

取项目区厂界外 1km 内评价区域植被类型、土地利用等信息。评价区遥感影像见图 4.3-3。

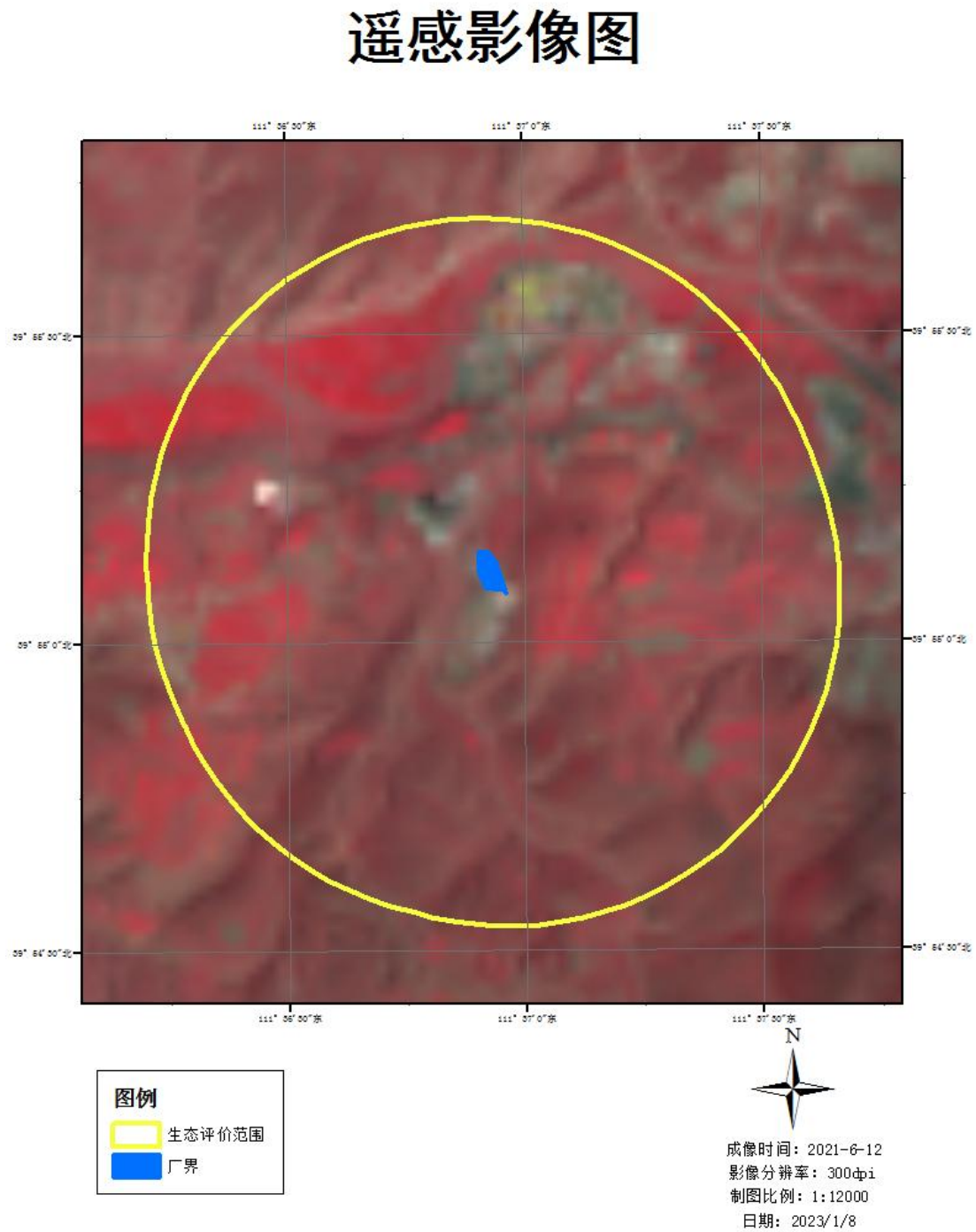


图 4.3-3 本项目遥感影像图

4.3.5.3 土地利用现状调查

本次生态调查以厂区边界为边界进行调查。调查范围为厂区边界外扩1000m的范围。

土地利用现状图见图 4.3-4。调查结果具体见表 4.3-16。

表 4.3-16 评价区土地利用现状调查表

土地利用一级类型	土地利用二级类型	斑块数	面积（平方米）	面积（公顷）
耕地	旱地	18	1010833.87	101.08
草地	天然草地	17	523710.35	52.37
林地	灌木林地	11	323951.33	32.4
	乔木林地	15	126922	12.69
水域及水利设施用地沟渠	坑塘沟渠	1	2074.67	0.21
住宅用地	农村宅基地	8	53696.9	5.37
交通运输用地	农村道路用地	6	84721.73	8.47
	公路用地	1	23016.3	2.3
工矿仓储用地	工业用地	11	297769.11	29.78
	公用设施用地	4	40829.38	4.08
其他用地	未利用地用地	13	1034828.891	103.48
合计			3522354.531	352.23

土地利用类型图

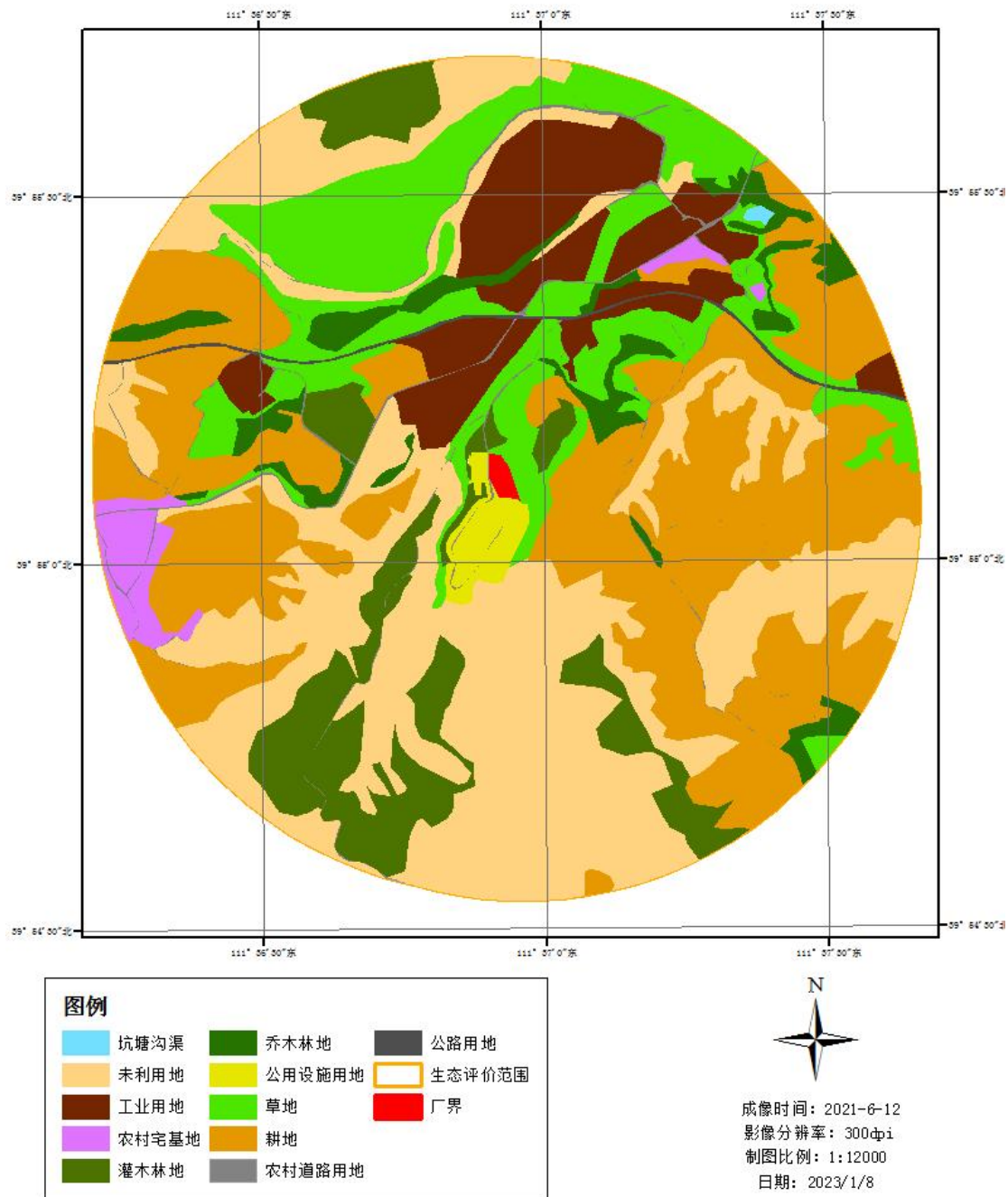


图 4.3-4 本项目评价范围内土地利用类型图

本项目评价范围内土地利用类型主要以其他用地为主，评价区其他未利用土地面积为 103.48hm²，占总评价面积的 29.38%；其次为旱地，面积为 101.08hm²，占总评价面积的 28.70%；其余为草原植被面积为 52.37hm²，占总评价面积的 14.87%；林地面积为 45.09hm²，占总评价面积的 12.80%；工矿仓储用地面积为 33.86hm²，占总评价面积的 9.61%；住宅用地面积为 5.37hm²，占

总评价面积的 1.52%；水域及水利设施用地沟渠面积为 12.69hm²，占总评价面积的 3.12%；交通运输用地面积为 10.77hm²，占总评价面积的 3.06%；水域及水利设施用地沟渠面积为 0.21hm²，占总评价面积的 0.06%。

4.3.5.4 植被现状调查

为了客观全面地反映本项目评价区域现有植被情况，基于《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）-陆生生态三级评价生态现状调查的要求，结合《生物多样性观测技术导则-陆生维管植物》（HJ710.1-2014），采取遥感解译调查了区域的主要植被类型。

评价区植被类型遥感地图见图 4.3-5。植被覆盖调查结果见表 4.3-17。

表 4.3-17 评价区植被类型现状调查表

	植被类型	斑块数	面积（平方米）	面积（公顷）
草原	草原植被	17	523710.35	52.37
	高山草原植被	13	1034828.891	103.48
森林	落叶阔叶林植被	15	126922	12.69
	针叶灌丛植被	11	323951.33	32.4
人工植被	农田植被	18	1010833.87	101.08
水域	坑塘	1	2074.67	0.21
其他	居民点	8	53696.9	5.37
	工矿	15	338598.49	33.86
	道路	7	107738.03	10.77
合计			3522354.531	352.23

植被类型图

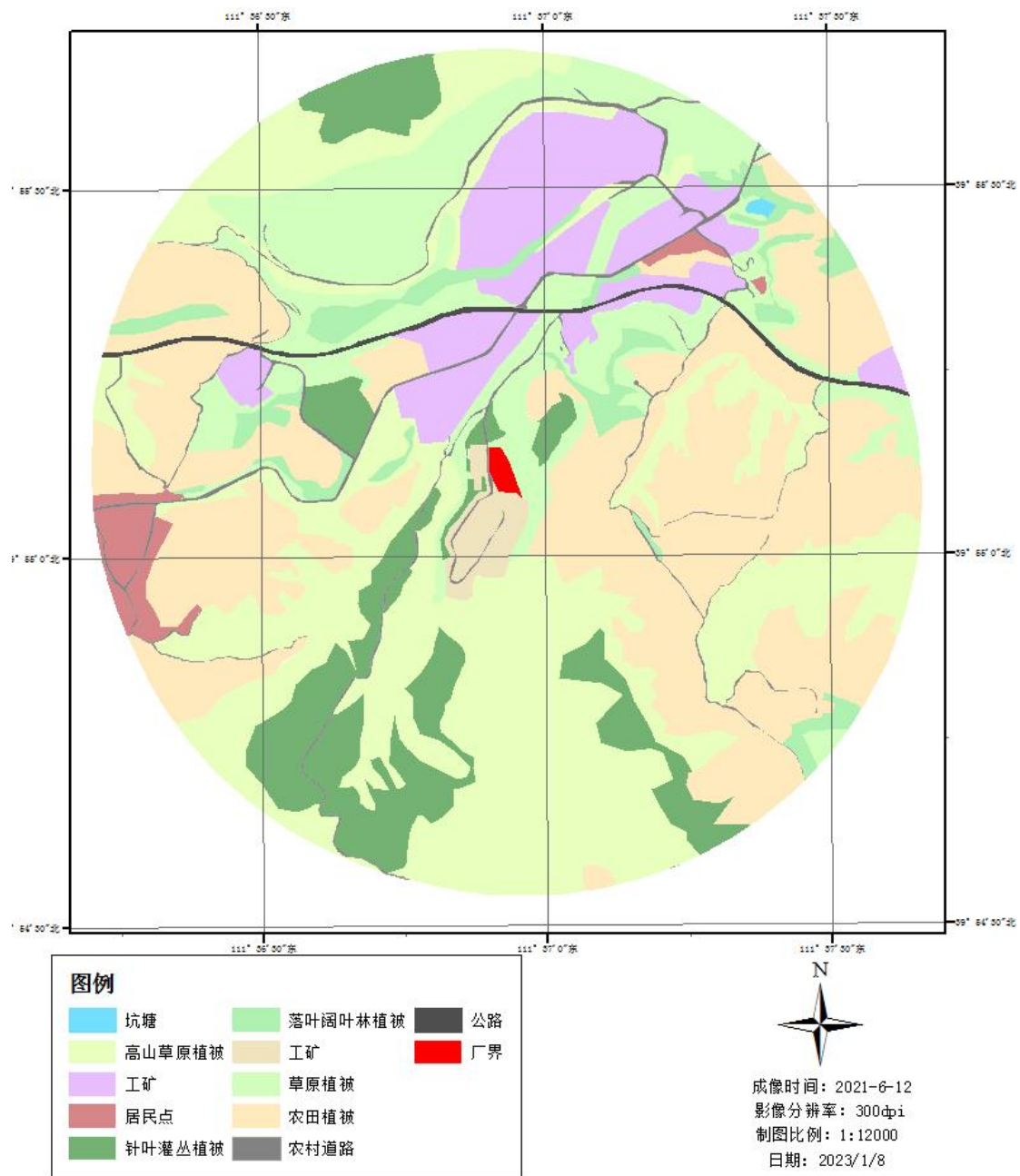


图 4.3-5 本项目评价范围内植被类型图

本项目评价范围内主要以高山草原植被为主，评价区高山草原面积为 103.48hm²，占总评价面积的 29.38%；其次为农田植被，面积为 101.08hm²，占总评价面积的 28.70%；其余为乔木林地，面积为 127.06hm²，占总评价面积的 8.24%；草原植被面积为 52.37hm²，占总评价面积的 14.87%；工矿面积为

33.86hm²，占总评价面积的 9.61%；针叶灌丛植被面积为 32.4hm²，占总评价面积的 9.20%；落叶阔叶林植被面积为 12.69hm²，占总评价面积的 3.60%。

项目区域内没有珍稀濒危植物物种，评价区内植物名录见表 4.3-17。

表 4.3-17 评价区主要植物名录

序号	中文名	学名	栖息生境	生态型	地理区系
一、杨柳科 Salicaceae					
1	杨树	Populus simonii	天然生于谷、河岸和阴坡山麓	乔木，高可达 30 米	产中国辽宁、华北、西北、四川等省，各地多有栽培
2	黄柳	Salix gordejewii	生于流动沙丘上	灌木，高 1-2 米。树皮灰白色，不开裂 小枝黄色，无毛，有光泽	分布于中国的辽宁、吉林、宁夏和内蒙古等省区
3	沙柳	Salix cheilophila	生于谷、河岸和阴坡山麓	灌木或小乔木，小枝幼时具绒毛，以后渐变光滑	分布内蒙古、河北、山西、陕西、甘肃、青海、四川等地。
二、蔷薇科 Rosaceae					
1	山杏	Armeniaca sibirica	生于干燥向阳山坡上、丘陵草原或与落叶乔灌木混生	灌木或小乔木，高 2-5 米；树皮暗灰色	产中国黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、甘肃、河北、山西等地
三、菊科 Asteraceae					
1	黄蒿	Artemisia scoparia	在半干旱或半湿润地区的山坡、林缘、路旁、草原、黄土高原、荒漠边缘地区都有，局部地区构成植物群落的优势种	多年生草本或近一、二年生草本；高 40-90（-130）厘米	遍及全国
四、石竹科 Caryophyllaceae					
1	小禾草	mall grass	属于旱生及寒旱生种类，也有少数中生喜暖小丛禾草	高度在 30 厘米以下、株丛不大的矮小禾草，茎直立，少有匍匐茎	产中国甘肃，陕西，青海，山西，河北，内蒙古等
五、豆科 Leguminosae					
1	柠条锦鸡儿（锦鸡儿属）	Caragana korshinskii	生于半固定和固定沙地	豆科灌木，有时小乔状，高 1~4 米；老枝金黄色，有光泽	产中国内蒙古（伊克昭盟西北部、巴彦淖尔盟、阿拉善盟）、宁夏、甘肃等

2	苜蓿	Medicago Sativa	多年生草本植物，似三叶草，耐干旱，耐冷热	一年生或多年生草本，稀灌木，无香气味。羽状复叶，互生；托叶部分与叶	主要产区在西北、华北、东北、江淮流域
---	----	-----------------	----------------------	-----------------------------------	--------------------

4.3.5.5 动物分布现状调查

评价区由于生态系统的复杂性，栖息的动物资源较为稀少。根据现场调查及资料记载，评价范围内及附近区域没有野生动物的留居种类，没有珍稀、濒危物种，无珍稀濒危动物栖息地与繁殖地分布。评价范围内及附近区域主要为常见的野生动物。当地主要动物名录见表 3.3-18。

表 4.3-17 评价区内主要动物物种

类型		动物名称	拉丁文名称
雀形目	燕科	家燕	Hirundo rasrica
	鸦科	喜鹊	Pica pica
	雀科	大山雀	Parus major
		麻雀	Passer montanus
	黄鹌科	黄鹌	Orio lus
鸽形目	鸠鸽科	斑鸠	Streptopelia turtur
鸫形目	沙鸡科	沙鸡	Sand grouse
啮齿目	田鼠亚科	田鼠	Microtus leucurus
	仓鼠科	草原鼯鼠	Myospalat aspalax
		大仓鼠	Cricetulus triton
兔形目	兔科	兔子	Leporidae

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响预测与评价

5.1.1 施工期大气环境影响预测与评价

施工期产生的废气主要为施工场地扬尘和运输车辆、作业机械排放的尾气。

(1) 施工扬尘

扬尘主要包括：土地整平及现场堆放扬尘；建筑材料堆放、搬运、装卸等产生的扬尘。施工扬尘量与风力大小、物料的干湿程度、施工方法和作业的文明程度等因素有关，影响范围可达作业点周围 150~300m。资料表明，在 2.5m/s 风速情况下，TSP 的最高浓度出现在下风向 30m 处，下风向 200m 范围内均超过《环境空气质量标准》（GB3095-1996）中二级标准。

施工期扬尘对周围 200m 范围的空气环境产生较大的影响，根据现场调查，项目最近村庄为项目场址北侧 465m 处的王三窑村，项目在施工时对村庄产生的影响不大，为减少施工扬尘对周围环境的影响，在施工过程规范管理，文明施工，对建筑垃圾、废弃土石方定点堆放，及时调配利用。

(2) 路面扬尘

施工运输车辆通过便道行驶产生的扬尘源强大小与污染源的距离、道路路面、行驶速度有关。一般情况，在自然风作用下车辆产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。如果在施工期间对车辆行驶的路面洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，扬尘减少 70%左右，施工场地洒水试验结果见表 5.1-1。

表 5.1-1 不同粒径尘粒的沉降速度

距离		5m	20m	50m	100m
TSP 小时平均浓度	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.74	0.60

由表可见，实施每天洒水 4~5 次，可有效控制车辆扬尘，将 TSP 污染缩小到 20~50m。场地平整期间，大量运输车频繁驶入现场，在物料转接口处，每辆车都有不同程度生产物料散落在地面现象。经车辆碾压，在工地周边形成扬尘。

同时，车辆洒落尘土的一次扬尘污染和车辆运行时产生的二次扬尘污染均会对环境产生明显不利影响。运输车辆扬尘的产生量及扬尘污染程度与车辆的

运输方式、路面状况、天气条件等因素关系密切，采取合适的防护措施可以有效避免或大幅降低其污染，在建设项目的施工过程中必须对其加以重视。

施工场地设置在项目的内部，周围的敏感点虽然距离项目施工场地较远，但渣土运输车辆进出施工现场时洒落尘土的一次扬尘污染和车辆运行时产生的二次扬尘污染会对拟建项目周围的敏感点产生一定的环境影响。通过采取设定固定的行车路线、行车时间和限制行车速度、增加洒水的次数、对车辆经过的路线进行及时的清扫，并对运输建筑材料的车辆进行加盖防尘布等措施可以大大减少路面扬尘对周围的敏感点的影响，且扬尘的不良影响将随着施工期的结束而结束。

(3) 运输车辆及作业机械排放的尾气

施工作业机械如挖掘机、装载机和运输车辆会排放尾气，施工作业机械和运输车辆均以柴油作为动力源，施工作业机械和运输车辆产生的尾气主要污染物为 CO、HC、NO_x、SO₂ 等，在施工高峰期会造成局部地域环境空气的污染影响。但只要加强施工机械及运输车辆的日常保养与维护，将不会造成明显的环境空气质量影响，并且其影响是局部和间断的。

在项目建设过程中扬尘及废气不可避免会对周围环境造成一定的影响，但施工单位在采取了相应防治措施后，极大的降低施工扬尘及废气对周围环境的影响。

5.1.2 施工期水环境影响分析

施工期产生的废水主要为施工废水与生活污水。

1) 施工废水

项目施工期施工废水主要来自于施工现场清洗、各种建材清洗与混凝土养护废水，主要污染因子为 SS。要求项目场内施工时设置施工废水收集池，将废水引入收集池中进行沉淀处理，大大降低废水中 SS 的含量，经过沉淀处理后的施工废水用于施工场地洒水降尘，自然蒸发的方式，不外排，其对环境的影响不大。

2) 生活污水

施工期为 3 个月，施工人员为 10 人，施工人员生活用水主要为洗漱用水，按 30L/人·d 计，施工期为则生活用水量为 0.3m³/d，污水产生系数按 0.8 计算，

施工期生活污水产生量为 $0.24\text{m}^3/\text{d}$ 。整个施工期生活污水排放量约 21.6m^3 。施工期生活污水中污染物主要为 COD、BOD₅ 和 SS。施工场区内设 1 座防渗环保厕所，施工人员粪便定期清掏后堆肥回用于周边农田施肥。

因此，项目施工期产生的生活污水对水环境的影响很小。且随着施工的开始，其影响亦将随之结束。

5.1.3 施工期声环境影响预测与评价

(1) 施工期噪声源强分析

主要施工机械设备的噪声见表 5.1-2。

表 5.1-2 主要施工机械设备的噪声声级

施工阶段	施工机械	设备的声压级	声源性质
土方阶段	推土机	75	间歇
	挖掘机	96	间歇
	装载机	88	间歇
	各种车辆	80	间歇
基础施工阶段	冲击打夯机	105	间歇
结构制作阶段	振捣棒	105	间歇
	电锯	110	间歇
设备安装阶段	吊车	100	间歇
	升降机	100	间歇

(2) 声环境影响分析

考虑此工程噪声源对环境影响的同时，仅考虑点声源到不同距离时经距离衰减之后的噪声，并对声源的贡献值进行分析。

噪声值计算模式：

$$L_{A(r)} = L_{Aref(r_0)} - (A_{div} + A_{bar} + A_{atm} + A_{exc})$$

式中： $L_{A(r)}$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_{Aref(r_0)}$ ——参考位置 r_0 处的 A 声级，dB(A)；

A_{div} ——声波几何发散引起的 A 声级衰减量 dB(A)， $A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$ ；

A_{bar} ——遮挡物引起的 A 声级衰减量 dB(A)，取值 0；

A_{atm} ——空气吸收引起的 A 声级衰减量 dB(A)；

$A_{atm} = \alpha(r/r_0)/100$ ，查表取 $\alpha 1.142$ ；

A_{exc} ——附加 A 声级衰减量 dB(A)， $A_{exc} = 5 \lg(r/r_0)$ 。

施工场地噪声预测结果见表 5.1-3。

表 5.1-3 距声源不同距离处的噪声值 dB (A)

名称	5m	10m	20m	40m	80m	160m	320m
挖掘机	76	70	64	58	52	46	40
压碾机	70	64	58	52	46	40	34
推土机	74	68	62	56	48	42	36
自卸卡车	68	62	56	50	44	38	32
装载机	80	74	68	62	56	50	42

根据《建筑施工场界环境噪声排放限值》（GB12523—2011）标准，昼间的噪声限值 70dB(A)、夜间 55dB(A)。

根据表 5.1-3 数据，昼间施工机械产生的噪声距离施工地点 20m 之外满足 70dB(A)噪声限值要求，夜间施工机械产生的噪声距离施工地点 160m 之外，满足 55dB(A)噪声限值要求，施工机械产生的噪声夜间的影响更严重。项目距离居民区较远，施工噪声不会对其产生影响，但施工单位还应严格执行《中华人民共和国噪声污染防治法》和《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，采用低噪声施工机具和先进工艺进行施工，在施工作业中必须合理安排各类施工机械的工作时间，禁止夜间施工，降低对噪声对周边环境的影响。

采取上述措施后，噪声预测结果见表 5.1-4。

表 5.1-4 噪声预测结果表 单位：dB(A)

编号	测点位置	昼间（贡献值）	夜间（贡献值）
1#	厂界	35.2	0

由预测结果可知，本项目厂界昼间预测值 35.2dB(A)；夜间不施工，因此各噪声源贡献值为 0 dB(A)。故采取措施后，厂界噪声贡献值达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，本项目距最近的村庄为北侧 465m 处的只几也村，因此本项目噪声排放不会对周围居民生活造成影响。

5.1.4 施工期固体废物环境影响预测与评价

项目施工期固体废物主要为建筑垃圾及施工人员生活垃圾。

(1) 建筑垃圾

建筑垃圾主要来自施工作业，包括渣土、砂石、石块、碎砖瓦、废木料和各种装饰材料的包装箱、包装袋等，其中废木料、废钢筋、废包装箱等杂物交由物资回收部门回收再利用。本项目施工期建筑垃圾产生量为 11.5t，在施工现场

地集中收集后，由施工单位送至当地环卫部门指定的地点合理处置，对环境的影响不大。

（2）施工人员生活垃圾

施工人员生活垃圾产生量以 0.5kg/人.d 计，施工人员按 10 人计算，则产生生活垃圾 20kg/d，施工天数为 90 天，施工期共产生生活垃圾约 0.45t。在施工场地垃圾箱收集后，由施工单位定期送往环卫部门指定地点处置，不会对环境产生大的影响。

5.1.5 施工期生态环境影响评价

项目对生态环境的影响主要在施工期。项目施工期由于占用土地、填挖方等，使得评价区内的林地和草丛等遭到铲除、剥离、压占等一系列的人为破坏，造成评价区内植被破坏，生物量、生物多样性及生态价值下降，同时项目施工改变了项目区原有地形地貌及土地利用现状，对植被和动物生存造成影响。

5.1.5.1 土地利用分析

根据工程分析，项目占地全部为永久占地，占地面积为 4430.84m²，主要在现有垃圾填埋场内进行建设，占地类型全部为工矿用地，对该区土地利用方式的影响不大。本次环评要求在运输道路两侧以及项目区内也采取绿化措施，可在一定程度上补偿地表植被的生态损失。

5.1.5.2 植被影响分析

根据工程分析，项目占地全部为永久占地，占地面积为 4430.84m²，主要在现有垃圾填埋场内进行建设，占地类型全部为工矿用地，项目占地范围内植被盖度较低，类型较少，项目建设在施工阶段由于对地面进行开挖或填筑，使征地范围内的草本遭受铲除、掩埋及践踏等一系列人为工程行为的破坏，而这种变化是发生在占地范围内，植被损毁是不可逆的。可通过厂区两侧的绿化工程进行部分补偿，尽量将施工过程对周边植被的影响降至最低。

5.1.5.3 动物影响分析

1、对野生动物资源的影响

项目在施工过程中，清除植被，会对现有动物的栖息生境产生一定程度的扰动，如可能限制某些动物进入它们习惯的季节性觅食区，使之不能更大范围

的觅食。此外，项目区施工机械、施工人员活动及运输车辆等对现有动物的栖息生境产生扰动，对各类动物产生不同程度的影响。对项目区动物的栖息、繁衍将产生局部影响，可能造成动物的脱离或搬迁。使它们移居到周围干扰较小的地区，并在新的环境中适应和生存。

由于项目区没有固定或必经的动物迁徙通道，工程建设和各项设施的布局，不存在阻隔这些野生动物的迁徙通道，通过现场调查和咨询，占地范围内动物资源受人类活动影响较匮乏，主要是小型啮齿类、爬行类动物，没有珍稀物种，同时该区域人类活动较早，对动物的影响不大，因此项目施工期对周边野生动物资源的影响不大。

2、对鸟类的影响

根据现状调查，评价区内无国家保护鸟类，在实际的调查、走访过程中，在项目的施工区内并没有发现保护鸟类的存在，主要鸟类有麻雀、喜鹊等。此外，因施工区范围较小，这些鸟类不会因工程建设与运行而有灭绝的危险，故本项目对这些保护鸟类的影响是有限、可控的。

5.1.5.4 对景观生态影响分析

1、景观格局影响分析

本工程建设将使评价区内新增工业景观类型，在一定程度上增加了景观多样性。评价区域新增加的人工景观要素，呈点状和线状分布，增加了评价区的斑块和廊道数量。同时，也使原有自然景观比例和结构发生变化。由于新的斑块的增加，对原有景观基质的面积造成一定的挤占，使原有基质及板块之间的连续性和连通性受到一定影响，对景观产生较强的分裂效果。从景观美学角度来看，人工建筑物与构筑物的出现，给原来以自然曲线为主的自然景观中，增加了直线、直角型斑块和廊道等人工景观，形成自然和人类共同作用的复合景观，对原有景观产生一定影响。工程建设将造成区域景观格局的改变，但由于工程地面建设工程量不大，建筑物体量较小；在采取绿化、植被恢复措施后，可减缓局部景观切割、镶嵌造成的异质性影响，不会引起区域景观整体格局的明显变化。

2、景观生态影响分析

从生态景观功能和生态关系分析，用水用电管网较短，为地上布设，对景

观生态功能影响较小。但厂区的建设，将会造成一定程度上的隔离。从生物传播关系的角度分析，这种隔离作用仅限于对土壤微生物和以根系作为传播途径的浅根植物以及野生动物有一定的影响，对花粉和种子传播植物的隔离影响不大。该区域野生动物种类、数量均很少，工程建设对景观生态的影响不大。

5.1.5.5 对生态功能影响分析

1、对生态系统稳定性的影响

建设项目施工对局部自然生态环境造成一定的破坏，但对整个评价区域自然体系的稳定性不会造成明显影响，仅使局部区域植被铲除、动物迁徙、水土流失侵蚀度增加，使局部生物量减少，局部自然生态环境遭到一定的破坏。但由于影响面积小，对评价区域内自然生态体系的稳定性和对外界环境干扰的抵抗和恢复功能影响不大，对整个评价范围内区域自然体系恢复稳定性不会产生明显的影响，是评价区域内自然体系可以承受的；同时，工程建设和施工使区域生态环境局部动植物物种的移动和抵御内外界干扰受到了一定的影响，但对植被分布的空间影响不大。因此，项目施工区对区域自然体系中生态环境自身的异质化程度影响不大，对评价区域自然体系的稳定性造成影响较小。

2、对生态功能的影响

项目区域属于“内蒙古高原中东部典型草原生态区”中的“阴山山地落叶灌丛-草原生态亚区”的“清水河-和林-凉城黄土丘陵沟壑农田草原水土保持生态功能区”。当地占地类型为设施农用地，由于施工占时较短，运输道路依托乡间原有道路，不会影响植被，永久占地破坏的植被可通过人工植物措施恢复，因地制宜的对覆盖度较低的乔、灌木林地进行补植补种，因此项目的施工对生态系统的切割和廊道作用不明显，对主导服务功能及景观影响较小。同时施工结束后对项目区周边进行水保绿化，也可减轻对生态环境的影响，维持原有生态功能。

5.2 环境空气影响预测与评价

地面气象历史资料来源于呼和浩特市清水河县气象站（一般站）近二十年的地面常规气象资料。清水河县气象站地面观测站地处清水河县南部，地理坐标为 39°54.6'N，111°39.6'E。

5.2.1 气候特征

5.2.1.1 常规气候特征

清水河县气象站属于中温带大陆性气候区，由于其地理位置及特殊的地理环境使得该地的气候特征主要表现为：冬季寒冷、雨雪较少，春季干旱风大，夏季炎热、降水偏少且相对集中，秋季气温剧降。近二十年（2000～2021年）的气象资料显示：该地区年平均气温为 7.8℃，极端最高气温为 36.7℃，极端最低气温为-29.4℃；年平均气压为 877.5hPa；年平均相对湿度为 50%；年降水量为 246.7mm；年蒸发量为 2162.4mm；年日照时数 2701.1h；年平均风速为 1.6m/s。

清水河县气象站近二十年（2000～2021年）气象要素见表 5.2-1。

表 5.2-1 清水河气象站近 30 年（2000～2021 年）气象要素特征表

项 目	数 值	项 目	数 值
年平均气温	7.8℃	年平均降水量	246.7mm
极端最高气温	36.7℃	年极端最高降水量	454.1mm
极端最低气温	-29.4℃	年最大风速，风向	19.7m/s, SSE
年平均气压	877.5hPa	年最大冻土深度	120cm
年平均相对湿度	50%	年最大积雪深度	15cm
年平均水汽压	6.6hPa	年扬沙日数	30.5d
年平均蒸发量	2162.4mm	年沙暴日数	3.7d
年平均风速	1.6m/s	年雷暴日数	23.6d
年日照时数	2701.1h	年冰雹日数	1.7d

5.2.1.2 地面气象要素

地面气象要素主要以风向、风速、气温、气压、湿度、降水量和蒸发量的统计为主，并给出了清水河县气象局所在地区的大气稳定度状况，以及风向、风速和稳定度的联合频率。

①地面风向、风速的统计特征

地面风向、风速的统计分析是污染气象中最基本的方面，其风况不但受季节变化的制约，而且还明显地受地形及地表状况的影响。虽然其风况具有较大的年际变化，但仍然具有较好的统计特征。

a.地面风向的基本特征

由清水河县气象站 2000～2021 年近二十年的地面平均风向频率及各风向下平均风速统计见表 5.2-2，由表可知，该地区年主导风向为 WNW 风，出现频率为 9.01%，W 风的出现频率也较高，为 8.29%，静风的年出现频率为 20.14%。

全年以 SSW 方向的风平均风速最大，为 4.4m/s，S 方向的风平均风速也较大，为 3.8 m/s。

清水河县地区全年风向频率玫瑰图及全年风速玫瑰图见图 5.2-1，表 5.2-2。

表 5.2-2 地面风向频率及各风向下平均风速统计表

风 向	N	NNE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
风向频率 (%)	3.94	2.59	4.02	5.01	3.75	3.87	3.50	5.15	6.65	5.97	5.27	8.29	9.01	6.25	3.31	20.14
平均风速 (m/s)	2.0	1.7	1.5	1.9	2.0	2.2	2.2	2.7	3.8	4.4	3.5	3.2	3.2	3.6	2.7	0.0

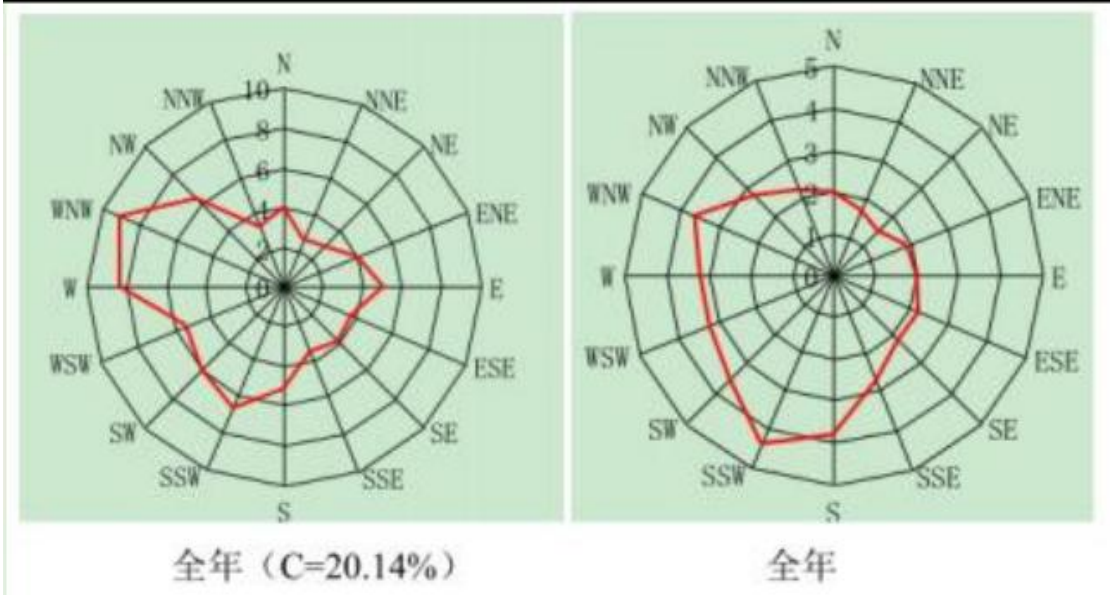


图 5.2-1 全年风向频率玫瑰图及全年风速玫瑰图

②地面风速变化

月平均风速随月份的变化情况见表 5.2-3，月平均风速变化曲线见图 5.2-2。

表 5.2-3 月、年平均风速的月变化数值

月 (年)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
平均风速 (m/s)	1.8	2.0	2.8	3.2	2.9	2.5	1.9	1.8	2.0	2.2	2.3	2.0	2.3

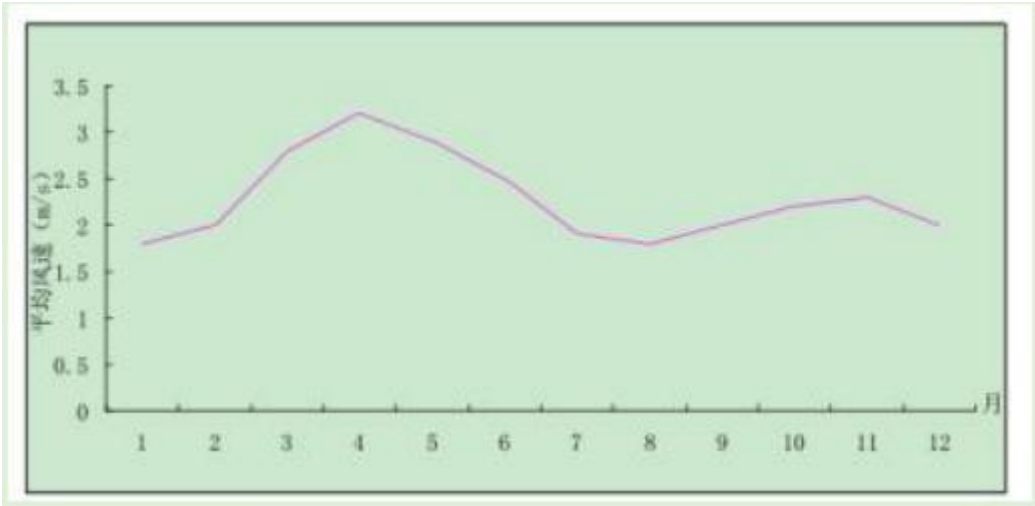


图 5.2-2 清水河近 30 年逐月逐年平均风速变化曲线图

从月平均风速统计资料中可以看出：该地区年平均风速为 2.3m/s。平均风速最小出现在一月和八月份，平均风速为 1.8m/s；风速的年较差为 1.4m/s。

季小时平均风速的日变化情况见表 5.2-4，各季小时的平均风速变化曲线见

图 5.2-3。

表 5.2-4 清水河气象站各季平均风速日变化统计表 单位: m/s

小时 风速	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8	1.8	2.3	2.9	3.6	4.1
夏季	1.6	1.5	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.6	2.1	2.6	2.8
秋季	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	2.0	2.7	3.3
冬季	1.3	1.3	1.2	1.1	1.2	1.2	1.1	1.2	1.2	1.4	1.9	2.6
小时 风速	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	4.3	4.5	4.5	4.6	4.5	4.4	3.9	3.1	2.4	2.2	2.1	2.0
夏季	2.9	3.0	3.1	3.1	3.1	3.1	2.9	2.4	1.8	1.6	1.6	1.6
秋季	3.6	3.7	3.8	3.8	3.5	3.0	2.2	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6
冬季	3.4	3.7	3.9	3.8	3.5	2.9	2.0	1.6	1.4	1.4	1.4	1.3

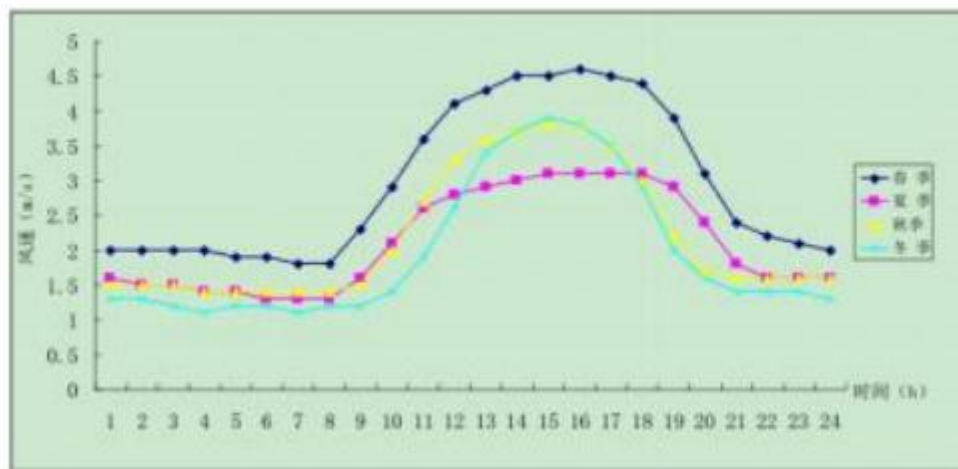


图 5.2-3 各季小时月平均风速变化曲线图

从各季小时月平均风速统计资料中可以看出：无论哪个季节平均风速均以夜间至凌晨较小（平均风速最小常出现在 03~07 时左右），日出后随太阳高度角的增加，风速明显增大，14~15 时达到一日中的最大值，此后随太阳高度的降低平均风速逐渐减小，到夜间至凌晨达到最小。

③地面风频月变化

表 5.2-5 为清水河县地区近 20 年（2000~2021 年）各月风向频率统计表，

图 5.2-4 为清水河县地区近 20 年（2000～2021 年）各月风向频率玫瑰图。

表 5.2-5 年均风向频率月变化情况统计表 (%)

风向 风频	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	3.46	1.17	1.57	1.38	2.24	1.42	2.45	2.97	3.86	5.93	5.79	6.06	11.39	9.84	6.89	2.43	30.28
二月	3.42	2.38	2.38	2.97	2.38	1.78	2.52	5.35	4.61	7.73	6.99	5.81	13.54	10.71	6.69	3.57	17.11
三月	4.31	3.17	3.17	5.14	5.61	3.02	2.64	2.73	4.43	6.93	5.23	6.29	8.81	11.12	6.31	4.54	16.19
四月	4.01	3.37	2.99	5.59	5.09	3.73	3.31	3.21	4.82	7.78	5.89	5.77	8.46	11.06	6.96	4.51	12.96
五月	4.76	3.42	3.13	4.43	4.91	4.53	4.22	4.13	5.15	6.61	5.14	5.55	7.35	10.11	7.57	4.54	13.9
六月	4.31	3.88	2.08	4.02	3.47	6.81	3.05	5.01	10.27	10.83	3.61	7.08	7.22	7.63	3.75	2.36	14.58
七月	4.03	4.31	4.83	7.25	4.97	5.77	3.98	5.24	7.66	4.83	3.22	4.97	6.85	7.12	3.09	1.74	20.16
八月	3.85	2.61	3.67	5.11	8.71	6.05	6.26	5.86	5.14	5.32	4.003	5.61	5.68	5.09	2.61	2.68	18.97
九月	3.58	2.03	3.52	4.58	6.97	6.34	5.39	6.37	6.81	6.78	6.95	6.51	6.39	5.17	2.57	4.9	19.17
十月	4.01	2.43	2.84	2.81	3.57	2.66	3.11	5.91	7.24	6.95	5.56	8.61	9.17	60.14	3.11	4.2	22.59
十一月	4.42	2.46	2.31	2.49	3.31	1.75	2.22	4.93	8.25	8.27	6.12	10.64	9.78	60.41	3.03	3.9	21.65
十二月	3.74	1.52	2.01	1.42	1.40	1.21	2.05	4.06	7.28	7.03	5.99	11.79	10.01	6.62	2.81	3.3	28.91

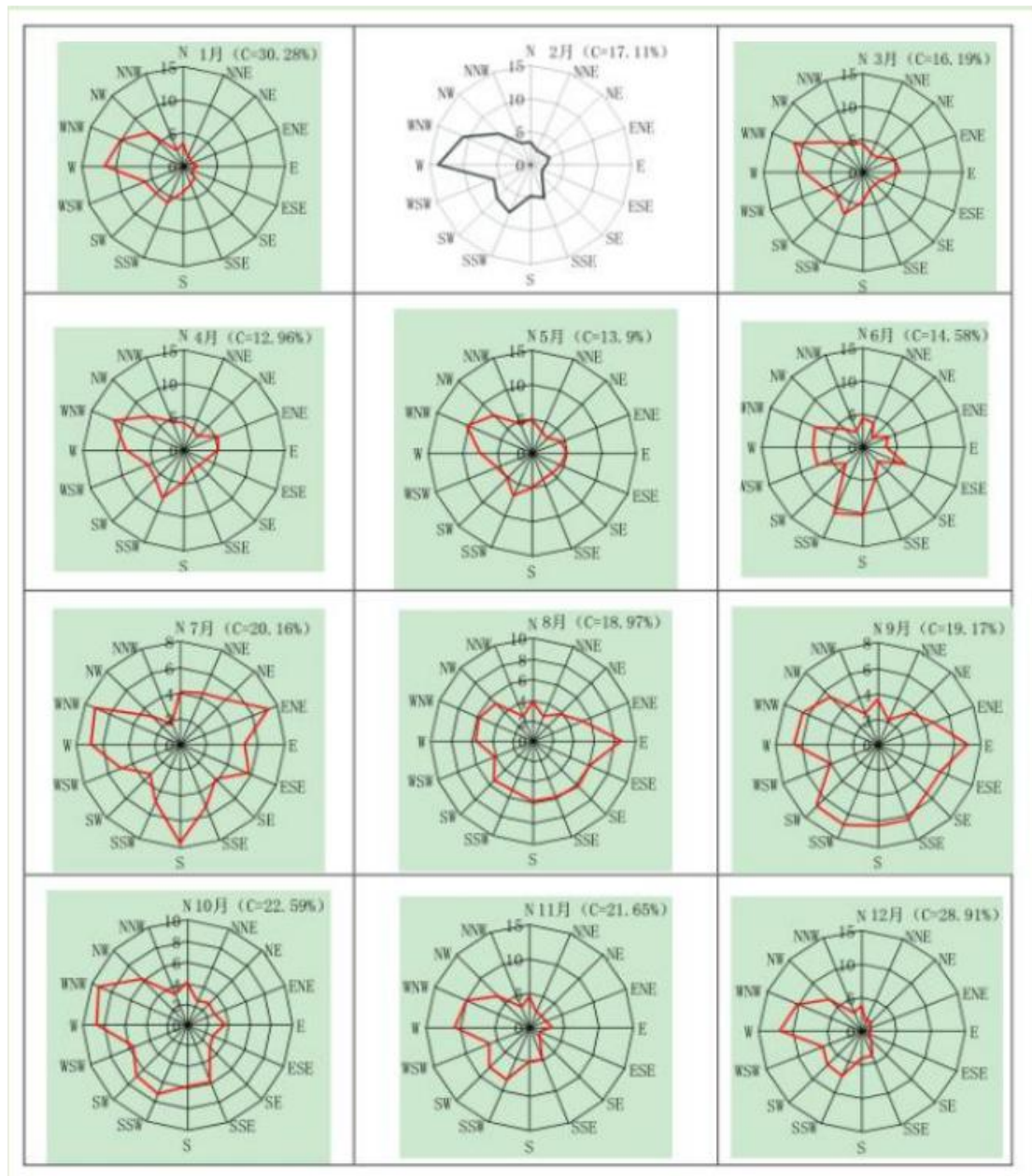


图 5.2-4 各月风向频率玫瑰图

由图 5.2-4 和表 5.2-5 可知：清水河县地区一月份主导风向为 W 风，出现频率为 15.1%，次主导风向为 WNW 风，出现频率为 9.84%；二月份主导风向为 W 风，出现频率为 13.54%，三月份主导风向为 WNW 风，出现频率均为 14.12%，四月份主导风向为 WNW 风，出现频率为 11.06%，五月份主导风向为 WNW 风，出现频率为 10.11%，六月份主导风向为 SSW 风，出现频率为 10.83%，七月份主导风向为 S 风，出现频率为 7.66%，八月份主导风向为 E 风，出现频率为 8.71%，九月份主导风向为 E 风，出现频率为 6.97%，十月份主导风向为 WNW 风，出现频率 19.17%，十一月份主导风向为 W 风，出现频

率为 10.64%，十二月份主导风向为 W 风，出现频率为 11.79%。由此可见：清水河县各月主导风向均为 WNW 风，出现频率在 9.17%~11.12%之间。

④地面风频季变化

地面风向频率季变化情况见表 5.2-6 和图 5.2-5。

表 5.2-6 各季风向频率及年均风频统计表 (%)

风向 风频	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	4.36	3.32	3.11	5.05	5.20	3.76	3.39	3.35	4.80	7.11	5.42	5.87	8.21	10.76	5.94	4.53	14.39
夏季	3.83	2.82	3.36	5.61	7.74	6.25	6.12	5.01	6.08	5.64	5.34	4.18	5.61	6.47	5.45	2.93	16.59
秋季	4.01	2.31	2.91	3.29	4.61	3.24	3.57	3.03	5.74	7.43	7.33	5.21	8.58	8.45	5.87	2.91	21.15
冬季	3.54	1.88	2.05	2.09	2.44	1.68	2.38	2.57	3.96	3.96	5.82	5.81	10.83	10.38	6.74	2.83	28.25
全年	3.94	2.59	2.86	4.02	5.01	3.75	3.87	3.50	5.15	6.65	5.97	5.27	8.29	9.01	6.25	3.31	20.14

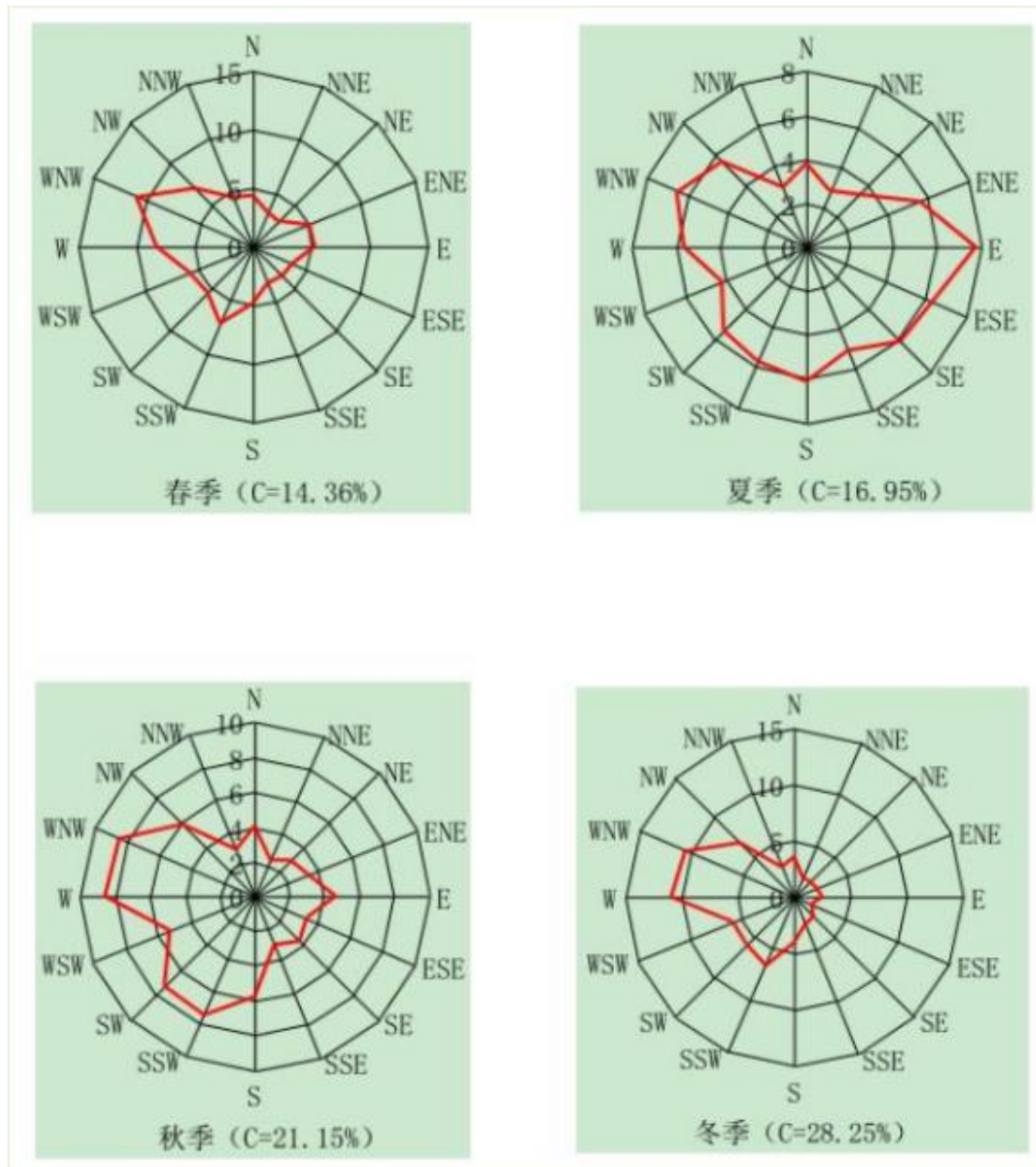


图 5.2-5 各季风频玫瑰图

由图 5.2-5 和表 5.2-6 可知，清水河县春季主导风向为 WNW 风，出现频率为 10.76%，次主导风向为 W 风，出现频率为 8.21%，静风在春季出现频率为 14.36%；清水河县夏季主导风向为 E 风，出现频率为 7.74%，次主导风向为 WNW 风，出现频率为 6.47%，静风在夏季出现频率为 16.95%；清水河县秋季主导风向为 W 风，出现频率为 8.58%，次主导风向为 WNW 风，出现频率为 8.45%，静风在秋季出现频率为 21.15%；清水河县区冬季主导风向为 W 风，出现频率为 10.83%，次主导风向为 WNW 风，出现频率为 10.38%，静风在冬季的出现频率为 28.25%。

5.2.2 大气环境影响预测与评价

(1) 预测模式

根据《环境技术影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)，采用估算模式(AERSCREEN 模型)计算项目运营期有组织、无组织排放的污染源。

(2) 模型主要参数

预测网格步长为 100m，本次预测考虑 NO_x 转化，污染源排放的污染物中 NO₂ 与 NO_x 的比例为 0.9。

5.2.2.1 无组织废气预测

(1) 预测因子评价标准

污染物评价标准和来源见表 5.2-7。

表 5.2-7 污染物评价标准

污染物名称	功能区	取值时间	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
NH ₃	二类区	1h 平均	200	《环境影响评价技术导则 大气环境》中的附录 D
H ₂ S		1h 平均	10	

(2) 污染源参数

污染源参数见表 5.2-8。

表 5.2-8 主要废气污染源参数一览表

项目	处理规模	污染源	面源尺寸	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	排放高度 (m)
清水河县 生活垃圾 无害化处 理设施项 目	80t/d	NH ₃	18m×15m	0.0000287	0.000489	5.0
		H ₂ S		0.0004887	0.000029	

(3) 估算模式参数

表 5.2-9 估算模型预测参数一览表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数(城市选项时)	/
最高环境温度/℃		36.7
最低环境温度/℃		-29.4
土地利用类型		建设用地
区域湿度条件		干燥气候
是否考虑地形	考虑地形	是√ 否
	地形数据分辨率/m	90*90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	是 否√
	岸线距离/km	/

	岸线方向/°	/
--	--------	---

(4) 估算预测结果

本项目无组织恶臭废气污染物预测结果见表 5.2-10。

表 5.2-10 本项目正常工况无组织恶臭污染物排放估算模式计算结果一览表

下风向距离 (m)	矩形面源			
	NH ₃ 浓度 (μg/m ³)	NH ₃ 占标率 (%)	H ₂ S 浓度 (μg/m ³)	H ₂ S 占标率 (%)
10	0.905	0.4525	0.0537	0.537
17	1.0538	0.5269	0.0625	0.625
100	0.4856	0.2428	0.0288	0.288
200	0.3115	0.15575	0.0185	0.185
300	0.214	0.107	0.0127	0.127
400	0.158	0.079	0.0094	0.094
500	0.123	0.0615	0.0073	0.073
600	0.0992	0.0496	0.0059	0.059
700	0.0824	0.0412	0.0049	0.049
800	0.0699	0.03495	0.0041	0.041
900	0.0603	0.03015	0.0036	0.036
1000	0.0528	0.0264	0.0031	0.031
1100	0.0468	0.0234	0.0028	0.028
1200	0.0419	0.02095	0.0025	0.025
1300	0.0378	0.0189	0.0022	0.022
1400	0.0343	0.01715	0.002	0.02
1500	0.0314	0.0157	0.0019	0.019
1600	0.0289	0.01445	0.0017	0.017
1700	0.0267	0.01335	0.0016	0.016
1800	0.0248	0.0124	0.0015	0.015
1900	0.0231	0.01155	0.0014	0.014
2000	0.0216	0.0108	0.0013	0.013
2100	0.0202	0.0101	0.0012	0.012
2200	0.019	0.0095	0.0011	0.011
2300	0.018	0.009	0.0011	0.011
2400	0.017	0.0085	0.001	0.01
2500	0.0161	0.00805	0.001	0.01
最大浓度出现距离	1.0538	0.5269	0.0625	0.625
D10% 出现距离	17m			

由上表可知，本项目正常工况下无组织恶臭污染物 NH₃ 和 H₂S 初步预测浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值要求，其中 NH₃ 和 H₂S 出现的最大占标率为 0.5269% 和 0.625%。

5.2.2.2 有组织废气预测

根据工程分析可知，本项目有组织废气主要为热解炉烟气。

(1) 预测因子

根据项目特点及污染物排放量，选取颗粒物、SO₂、NO_x、HCl、CO、汞、镉、铬、砷、铅、二噁英作为预测因子。

(2) 预测因子及评价标准

热解炉烟气评价标准见表 5.2-11。

表 5.2-11 大气环境影响评价预测标准

污染物名称	功能区	平均时间	标准值 (μm/m ³)	标准来源
SO ₂	二类区	年平均	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
		24h 平均	150	
		1h 平均	500	
CO	二类区	24h 平均	4000	
		1h 平均	10000	
PM ₁₀	二类区	年平均	70	
		24h 平均	150	
NO _x	二类区	年平均	50	
		24h 平均	100	
		1h 平均	250	
铅 (Pb)	二类区	年平均	0.5	
		季平均	1	
镉 (Cd)	二类区	年平均	0.005	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 附录 A
汞 (Hg)	二类区	年平均	0.05	
砷 (As)	二类区	年平均	0.006	
铬 (Cr)	二类区	年平均	0.000025	
二噁英类	/	1h	3.6pgTEQ/m ³	日本环境厅中央环境审议会 制定的环境标准
HCl	/	1h 平均	50.0	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附 录 D
		24h 平均	15.0	

(3) 预测源强

本项目热解炉废气污染源强见表 5.2-12。

表 5.2-12 本项目有组织废气污染源强参数表

污染源名称	排气筒参数				污染物名称	排放速率 kg/h	
	高度(m)	内径(m)	烟气温度(℃)	排气产生量 m ³ /h		正常	非正常
垃圾热解处理厂	45	1.0	150	16000	烟尘	0.076	3.8
					SO ₂	0.24	1.6
					NO _x	1.10	1.57
					CO	0.152	0.152
					HCl	0.324	1.62
					Hg	0.000019	0.006
					Cd	0.000045	0.00045
					Pb	0.0036	0.036
					As	0.00027	0.0027
					Cr	0.0007	0.007
					二噁英	0.00064ng	0.016mg

					类	TEQ/h	TEQ/h
					NH ₃	0.26	0.26

(4) 评价工作等级确定

本项目有组织废气正常排放的污染物 Pmax 和 D10%预测结果如下表：

表 5.2-13 本项目有组织废气估算模式计算结果一览表

距离下风向距离 (m)	颗粒物		SO ₂		NO _x	
	预测浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)	预测浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)	预测浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)
10	0.0034	0.001	0.0013	0.0003	0.056	0.023
100	0.1005	0.021	0.0342	0.0068	1.566	0.632
200	0.1035	0.023	0.0396	0.0079	1.708	0.683
300	0.1217	0.027	0.0465	0.0093	2.002	0.801
400	0.2287	0.051	0.0874	0.0175	3.766	1.506
451	0.7623	0.169	0.2915	0.0583	12.558	5.023
500	0.6343	0.141	0.2425	0.0485	10.451	4.180
600	0.5631	0.125	0.2153	0.0431	9.275	3.710
700	0.5175	0.115	0.1979	0.0396	8.526	3.410
800	0.438	0.097	0.1675	0.0335	7.217	2.887
900	0.3608	0.080	0.138	0.0276	5.943	2.377
1000	0.3597	0.078	0.131	0.0268	6.09	2.436
1100	0.3388	0.075	0.1296	0.0259	5.579	2.232
1200	0.3109	0.069	0.1189	0.0238	5.124	2.050
1300	0.2643	0.059	0.1011	0.0202	4.354	1.742
1400	0.2640	0.057	0.1009	0.0198	4.135	1.654
1500	0.2437	0.055	0.0938	0.0188	4.039	1.616
1600	0.1926	0.043	0.0736	0.0147	3.171	1.268
1700	0.1827	0.041	0.0728	0.0142	3.093	1.237
1800	0.1697	0.038	0.0649	0.0130	2.793	1.117
1900	0.1595	0.035	0.061	0.0122	2.625	1.05
2000	0.1551	0.034	0.0593	0.0119	2.555	1.022
2100	0.1463	0.031	0.0574	0.0105	2.252	0.901
2200	0.1442	0.027	0.0539	0.0102	2.112	0.845
2300	0.1438	0.025	0.0509	0.0098	2.004	0.802
2400	0.1425	0.023	0.0466	0.0092	1.998	0.799
2500	0.1417	0.021	0.0459	0.0084	1.878	0.751
最大浓度 出现距离 451m	0.7623	0.169	0.2915	0.0583	12.558	5.023
D10%出现 距离	451m					

续表 5.2-13 本项目有组织废气估算模式计算结果一览表

距离下风向距离 (m)	HCl		CO		Hg	
	预测浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)	预测浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)	预测浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)
10	0.0805	0.161	0.28	0.0003	0.000000007	0.0000002
100	3.2095	0.6419	11.16	0.0112	0.0000000279	0.0000093
200	4.45	0.7900	12.53	0.0185	0.0000000293	0.0000098
300	4.8805	0.8761	13.02	0.0196	0.0000000312	0.0000103
400	5.4145	1.0829	18.83	0.0208	0.0000000470	0.0000157
451	18.046	3.6092	62.77	0.0628	0.0000001567	0.0000522
500	15.0185	3.0037	52.24	0.0520	0.0000001304	0.0000435

600	13.3315	2.6663	46.37	0.0464	0.0000001158	0.0000386
700	12.2535	2.4507	42.62	0.0426	0.0000001064	0.0000355
800	10.3705	2.0741	36.07	0.0361	0.0000000900	0.0000300
900	8.5435	1.7087	29.71	0.0297	0.0000000782	0.0000267
1000	8.4535	1.6507	30.44	0.0304	0.0000000760	0.0000253
1100	8.022	1.6044	27.9	0.0279	0.0000000697	0.0000232
1200	7.3605	1.4721	25.61	0.0256	0.0000000639	0.0000213
1300	6.258	1.2516	21.77	0.0218	0.0000000549	0.0000186
1400	6.2495	1.2479	21.88	0.0219	0.0000000546	0.0000182
1500	5.8065	1.1613	20.2	0.0202	0.0000000504	0.0000168
1600	4.5605	0.9121	17.86	0.0199	0.0000000496	0.0000152
1700	4.019	0.8038	17.46	0.0175	0.0000000436	0.0000145
1800	4.018	0.8036	13.98	0.0140	0.0000000349	0.0000116
1900	3.7765	0.7553	13.13	0.0131	0.0000000328	0.0000109
2000	3.6715	0.7343	12.78	0.0128	0.0000000319	0.0000106
2100	3.6628	0.7301	12.52	0.0115	0.0000000312	0.0000101
2200	3.6585	0.7217	11.77	0.0109	0.0000000304	0.0000098
2300	3.4895	0.7139	11.15	0.0102	0.0000000300	0.0000094
2400	3.4709	0.7014	10.29	0.0122	0.0000000299	0.0000090
2500	3.4615	0.6923	10.04	0.0120	0.0000000291	0.0000087
最大浓度 出现距离 451m	18.046	3.6092	62.77	0.0628	0.0000001567	0.0000522
D10%出 现距离	451m					

续表 5.2-13 本项目有组织废气估算模式计算结果一览表

距离下风 向距离 (m)	Cd		Cr		As	
	预测浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	预测浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	预测浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
10	0.000000019	0.000006	0.00000011	0.007	0.00000005	0.0001
100	0.000000741	0.000247	0.00000427	0.285	0.00000186	0.0052
200	0.0000000766	0.000289	0.00000436	0.287	0.00000192	0.0059
300	0.0000000796	0.000292	0.00000583	0.295	0.00000197	0.0066
400	0.0000001251	0.000417	0.00000720	0.348	0.00000313	0.0087
451	0.000000417	0.001390	0.00002399	1.599	0.00001045	0.029
500	0.0000003470	0.001157	0.00001996	1.331	0.00000869	0.0241
600	0.0000003080	0.001027	0.00001772	1.181	0.00000772	0.0214
700	0.0000002831	0.000944	0.00001629	1.086	0.00000709	0.0197
800	0.0000002396	0.000799	0.00001378	0.919	0.00000600	0.0167
900	0.0000001974	0.000658	0.00001165	0.787	0.00000494	0.0137
1000	0.0000001922	0.000644	0.00001163	0.775	0.00000507	0.0141
1100	0.0000001854	0.000618	0.00001066	0.711	0.00000464	0.0129
1200	0.0000001701	0.000567	0.00000979	0.653	0.00000426	0.0118
1300	0.0000001456	0.000488	0.00000832	0.555	0.00000362	0.0101
1400	0.0000001453	0.000484	0.00000830	0.552	0.00000364	0.0101
1500	0.0000001342	0.000447	0.00000772	0.515	0.00000336	0.0093
1600	0.0000001054	0.000351	0.00000606	0.404	0.00000264	0.0073
1700	0.0000001040	0.000347	0.00000667	0.445	0.00000291	0.0081
1800	0.0000000929	0.000310	0.00000534	0.356	0.00000233	0.0065
1900	0.0000000873	0.000291	0.00000502	0.335	0.00000219	0.0061
2000	0.0000000849	0.000283	0.00000488	0.325	0.00000213	0.0059
2100	0.0000000765	0.000272	0.00000455	0.310	0.00000202	0.0047
2200	0.0000000714	0.000255	0.00000426	0.301	0.00000199	0.0044

2300	0.0000000671	0.000230	0.00000401	0.294	0.00000187	0.0041
2400	0.0000000610	0.000218	0.00000366	0.281	0.00000183	0.0036
2500	0.0000000540	0.000207	0.00000360	0.267	0.00000170	0.0032
最大浓度 出现距离 451m	0.000000417	0.001390	0.00002399	1.599	0.00001045	0.0290
D10%出 现距离	451m					

续表 5.2-13 本项目有组织废气估算模式计算结果一览表

距离下风 向距离 (m)	Pb		二噁英		NH ₃	
	预测浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	预测浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	预测浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
10	0.00000005	0.000002	0.00000000001	0.0003	0.00009891	0.05
100	0.00000186	0.000062	0.00000000020	0.0111	0.0004552	0.23
200	0.00000192	0.000067	0.00000000030	0.0183	0.0007558	0.38
300	0.00000217	0.000076	0.00000000036	0.0190	0.0007821	0.39
400	0.00000313	0.000104	0.00000000047	0.0196	0.001079	0.54
451	0.00001045	0.000348	0.00000000224	0.0622	0.001317	0.66
500	0.00000869	0.000290	0.00000000186	0.0517	0.001262	0.63
600	0.00000772	0.000257	0.00000000165	0.0458	0.001191	0.60
700	0.00000709	0.000236	0.00000000152	0.0422	0.001125	0.56
800	0.00000600	0.000200	0.00000000129	0.0358	0.001065	0.53
900	0.00000594	0.000185	0.00000000106	0.0294	0.001011	0.51
1000	0.00000507	0.000169	0.00000000109	0.0303	0.0009627	0.48
1100	0.00000464	0.000155	0.00000000100	0.0278	0.0009187	0.46
1200	0.00000426	0.000142	0.00000000091	0.0253	0.0008786	0.44
1300	0.00000362	0.000121	0.00000000078	0.0217	0.000842	0.42
1400	0.00000364	0.000121	0.00000000078	0.0217	0.0008083	0.40
1500	0.00000336	0.000112	0.00000000072	0.0200	0.0007774	0.39
1600	0.00000264	0.000088	0.00000000067	0.0198	0.0007488	0.37
1700	0.00000260	0.000084	0.00000000062	0.0172	0.0007233	0.36
1800	0.00000233	0.000078	0.00000000050	0.0139	0.0006978	0.35
1900	0.00000219	0.000073	0.00000000047	0.0131	0.0006749	0.34
2000	0.00000213	0.000071	0.00000000046	0.0128	0.0006701	0.34
2100	0.00000242	0.000066	0.00000000042	0.0114	0.0005210	0.32
2200	0.00000229	0.000058	0.00000000059	0.0106	0.0004553	0.23
2300	0.00000218	0.000053	0.00000000057	0.0101	0.0003821	0.19
2400	0.00000203	0.000049	0.00000000044	0.0092	0.0003014	0.15
2500	0.00000200	0.000047	0.00000000042	0.0089	0.0002217	0.11
最大浓度 出现距离 451m	0.00001045	0.000348	0.00000000224	0.0622	0.001317	0.66
D10%出 现距离	451m					

由上表可知，本项目正常工况下垃圾热解处理厂内热解炉有组织烟气中各污染物预测因子的预测浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 以及参照的日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准限值要求，其中出现最大占标率的污染因子为 NO_x，P_{max} 为 5.023%，D_{10%}为 451m。

综合以上分析，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级；本项目大气环境影响评价范围取边长 5km 的矩形区域。且根据导则要求，二级评价项目无需进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

5.2.2.3 环境保护距离

(1) 大气防护距离

本项目根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）要求，本报告采用 EIAproA2018（AERMOD）对大气环境保护距离进行了预测。

根据进一步预测结果可知，厂界外的所有污染物贡献值均达标，故不设大气环境保护距离。

(2) 行业防护距离规定

经查阅相关文件《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）中规定，“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、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”。

另外还有《住房城乡建设部、环境保护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）中“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。”

本项目属于生活垃圾热解项目，暂无行业防护距离规定，因此参照上述文件执行，厂界外设置 300m 的环境防护距离。

根据以上判定，本项目 300m 的防护距离之内无居民生活，距离本项目最近敏感点为项目场址北侧 465m 处的王三窑村。同时，在以后的规划建设中，禁止在防护区域迁入居民区、学校、医院等敏感目标。

5.2.2.4 大气污染物排放量核算

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ/T2.2-2018), 大气二级评价, 不进行进一步预测, 只需进行污染物排放量核算。根据《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ942-2018), 本项目热解炉排气筒为主要排放口。

(1) 有组织排放量核算

拟建项目有组织排放量核算见表 5.2-14。

表 5.2-14 大气污染物有组织排放量污染物核算表

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	热解炉 排气筒	烟尘	4.75	0.076	0.67
		SO ₂	15	0.24	2.10
		NOx	184.1	1.10	9.63
		CO	25	0.152	1.332
		HCl	20.2	0.324	2.84
		Hg	0.0012	0.000019	0.000017
		Cd	0.0028	0.000045	0.00041
		Pb	0.225	0.0036	0.00318
		As	0.017	0.00027	0.0024
		Cr	0.0438	0.0007	0.00615
		二噁英 类	0.04nTEQ/m³	0.00064ng TEQ/h	0.0056g TEQ/a
		NH ₃	16	0.26	2.24
有组织排放总计 (t/a)					
有组织排放合计		烟尘			0.67
		SO ₂			2.10
		NOx			9.63
		CO			1.332
		HCl			2.84
		重金属类			0.01216
		二噁英类			0.0056gTEQ/a
		NH ₃			2.24

(2) 无组织排放量核算

拟建项目无组织排放量核算见表 5.2-15。

表 5.2-15 大气污染物无组织排放量污染物核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 /（t/a）
					标准名称	无组织排放监控浓度限值 mg/Nm³	
无组织排放总计							
1	M1	垃圾储坑及集	NH ₃	负压抽吸，送热	《恶臭污染物排	1.5	0.00428
			H ₂ S			0.06	0.0002514

		料坑		解炉作为 一次进风	放标准》 (GB14554- 93)		
无组织排放合计							
无组织排放合计		NH ₃					0.00428
		H ₂ S					0.0002514

5.2.2.5 大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查表见表 5.2-16。

表 5.2.-16 本项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级 与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>			三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>			边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>			<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物（颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、CO） 其他污染物（HCl、Hg、Pb、As、Cd、H ₂ S、NH ₃ 、二噁英）				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input checked="" type="checkbox"/>		其他标准 <input checked="" type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>			三类区 <input type="checkbox"/>		
	环境基准年	(2021) 年							
	环境空气质量 现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>			现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标区 <input type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>			拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他 在建 拟建 项目 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>	
大气环境 影响预测 与评价	预测模型	AERMOD <input checked="" type="checkbox"/>	A D M S	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>		EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALP UFF <input type="checkbox"/>	网络模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥ 50km <input type="checkbox"/>			边长 5~50km <input type="checkbox"/>			边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>	
	预测因子	预测因子（颗粒物、HCl、Pb、As、Cd、Cr、Hg、H ₂ S、NH ₃ 、SO ₂ 、NO _x 、二噁英）				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均 浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
二类区		C _{本项目} 最大占标率≤30% <input checked="" type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率> 30% <input type="checkbox"/>			

	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h		C 非正常最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>		C 非正常最大占标率>100% <input type="checkbox"/>					
	保证率日平均浓度 和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input checked="" type="checkbox"/>			C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>						
	区域环境质量的整体变化情况	K≤-20% <input checked="" type="checkbox"/>			K>-20% <input type="checkbox"/>						
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (SO ₂ 、PM ₁₀ 、NO _x 、CO、 HCl、Pb、As、Hg、Cr、Cd、二噁 英、H ₂ S、NH ₃)		有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>					
	环境质量监测	监测因子: (SO ₂ 、PM ₁₀ 、NO _x 、CO、 HCl、Pb、As、Hg、Cr、Cd、二噁 英、H ₂ S、NH ₃)		监测点位数 (1)		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>					
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>									
	大气环境保护距离	距厂界最远 (0) m									
	污染源年排放量	SO ₂ : (2.10) t/a	NO _x : (9.63) t/a	颗粒物: (0.67) t/a	HCl: (2.84) t/a	二噁英 (5.6) TEQ/a	重金属 (0.01216) t/a				
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 填“√”; () 为填写项。											

5.3 地表水环境影响评价

(1) 水污染物类型分析

本项目场内废水主要为垃圾渗滤液、急冷锅炉系统废水和生活污水等，其中垃圾渗滤液产生量较小，经密封垃圾渗滤液收集池收集后，泵入热解炉热解处理；急冷锅炉系统废水主要为 SS 和盐分，溶解性总固体 $<1000\text{mg/L}$ ，属于清净水，集中收集后用于厂区道路抑尘；生活污水经厂区已配套建设的 20m^3 的化粪池处理后定期拉运至清水河县污水处理厂，不外排。

本项目废水均不外排，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），本项目地表水评价等级为三级 B，简要分析废水处理设施依托可行性如下：

(1) 生产废水

由于本项目产生的生产废水（垃圾渗滤液）产生量较小，若厂区建设专门的污水处理站，难以维持污水处理设施的长期稳定运行，另外从经济投资的角度也不划算。根据《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009），生活垃圾焚烧厂的垃圾渗滤液可回喷至焚烧炉，本工程采取回喷的方式处理垃圾渗滤液符合有关技术规定。渗滤液回喷炉膛为中小型垃圾热解厂常见的渗滤液处理技术，主要优势为：

①可充分分解渗滤液中有害成分，避免二次污染；

②由于采用雾化喷射，使渗滤液在炉膛内均匀蒸发，保证了燃烧工况，不影响热解炉的正常运行；

③建造、运营、维护成本低，自动控制程度高，操作方便；

④渗滤液中氨氮含量较高， NH_4^+ 可与 NO_x 进行反应起到选择性非催化还原的作用，实现炉内的辅助烟气脱硝，同时还能起到炉内降温的效果。

综上：本项目垃圾渗滤液回喷热解炉处理可行。

(2) 生活污水

项目职工生活污水污染因子主要为 COD、 BOD_5 、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 等，经厂区已配套建设的 20m^3 的化粪池处理后定期拉运至清水河县污水处理厂，不外排。

(3) 项目选址与周边水体的水力联系

本项目附近地表水体主要为清水河，产生的所有废水均不外排，不使用地下水，正常运营情况下与外环境水力联系较弱，因此，本项目运行期间对周边地表水环境影响不大。

5.4 地下水环境影响预测预评价

5.4.1 区域水文地质条件

5.4.1.1 区域水文地质构造

该区域大地构造处于华北地台内蒙地轴凉城台穹的西北部，和鄂尔多斯中台拗，河套新断陷的南东部位。本区地质构造复杂，不但丘陵山区新老断裂分布较多，而且平原区的隐伏断裂多，规模大。地质构造控制着本区的水文地质条件。本区比较明显的三组构造有北东向、近东西向和北西向形迹。本项目主要位于丘陵山区，受北东向构造影响，本次仅介绍北东向构造情况

北东向构造：该组构造主要分布在丘陵山区，以断裂为主，在图幅东部边缘分布有褶皱。属于凉城古北东构造带蛮汗山复背斜和凉城——土贵乌拉断裂带的西部边缘。断裂主要分布在双庙一带及隐伏于樊家夭盆地。断裂多发生在太古界片麻岩和太古代花岗岩中，樊家夭断裂推测断至下白垩系地层，可能为新老构造承所致。其走向为北东向，一般为 35-50 度，个别为北东东。大部分断裂性质不明，个别为逆断层，延伸 1.5-5 公里，在香炉山一带分布有长约 10 公里，走向北东东向的糜棱岩带。褶皱主要分布在图幅东部边缘，走向 30-80 度，倾向南东，倾角 50-70 度，由太古界桑干群硅线榴石钾长片麻岩组成。由于太古代构造运动强烈，并伴有多期岩浆活动破坏了原有的褶皱形迹。位于老构造之上，分布于图幅南部的为海相沉积的寒武系中、下统构造层和喇嘛湾——土城子一带陆相沉积的白垩系下统构造层。地层平缓，倾角一般 5 度左右，最大 10-13 度，局部岩层有微弱挠曲，表明当时构造运动是微弱的，二者也均呈北东向展布。

5.4.1.2 区域地层岩性

区域地层以新生界出露面积最大，主要分布于北部和西北部；中生界仅白垩系有所出露，主要分布于西南部；太古界桑干群和下古生界寒武系地层出露面积较小，分布于东部和南部。

桑干群（Ar1Sn）

太古界桑干群分布于东部，地层多呈北东向展布，倾向南。由于太古代岩浆活动频繁，使桑干群地层多成捕虏体，呈不连续的零星出露，故地层层序难以测全，上下限不清。桑干群为一套深变质的片麻岩类。其岩石类型为：硅线榴石黑云钾长片麻岩、硅线榴石黑云母二长片麻岩、黑云榴石斜长片麻岩。多呈黄灰、灰白色，片麻岩构造、花岗变晶结构或斑状结构，鳞片状花岗变晶结构。

寒武系（€）

寒武系仅见下统和中统，出露面积小，主要分布于南部清水河县暖水湾一带，喇叭湾南也有零星出露，一般地层平缓。

白垩系下统（K1）

白垩系下统主要分布于清水河县喇嘛湾，准格尔旗孔兑沟、和林格尔县三枝树、土城子等地，以及平原区南部边缘樊家夭盆地、大红城洼地、新红洼地的钻孔内均揭露该统地层，为一陆相沉积地层。和林格尔县的丘陵及丘间洼地，该地层顶板埋深 0~129.11 米，底板埋深 214.23~253.00 米，厚度 10.98~123.89 米。平原区由于受构造控制，顶板埋深变化较大，一般为 38.00~245.05 米，钻孔未揭露该统。上部与中、上新统呈不整合接触；下部与太古代花岗岩及片麻岩不整合接触。喇嘛湾一带下部与寒武系中统张夏组不整合接触，总厚度大于 596.96 米。喇嘛湾一带以砂岩、砾岩为主，夹有泥岩；平原与丘间洼地以泥岩为主，夹有砂岩及砾岩。

第三系（N）

本幅第三系可见中一上新统、上新统二者整合接触，但界线不清。

中一一上新统（N1）

分布于本幅东部丘陵地带，及丘间洼地和平原区的深部。丘陵区以玄武岩为主，夹薄层棕红色泥岩。玄武岩一般沿北西向断裂喷发，为粗面玄武岩，橄榄玄武岩和伊丁玄武岩。

平原区出于受构造控制，使其岩相和顶板埋深变化较大。土城子断层以东：顶板埋 40.88—161.00 米。上部为棕红色、红色泥岩与玄武岩互层。泥岩致密局部含钙质结核及锰质斑点，单层厚度 7-25 米；玄武岩黑色、黑灰色，光片鉴定为粗面玄武岩和橄榄玄武岩，伊丁石含量高者，称为伊丁玄武岩。气孔发育，

局部为方解石所充填，单层厚度 8-20 米。下部为砖红色泥岩与玄武岩互层。泥岩单厚度 9.65-13.51 米；玄武岩单层厚度 24.43 米。钻孔内最多揭穿四层玄武岩，证明中一晚折世至少有四次玄武岩喷发。土城断崖以西，顶板埋深 13.75-245.05 米。岩性为棕红色泥岩砂砾岩层，未见到玄武岩。丘间洼地以泥岩夹砂岩为主，未见玄武岩，该统上部与上新统整合接触，但界线不清；下部与白垩系呈不整合接触。厚度大于 146.39 米。

上新统（N2）

主要分布于丘陵区及丘间洼地和平原的深部。岩性为浅黄色、棕黄色的泥岩夹砂砾岩的透镜体，上部夹有成层的钙质结核层。是大厚度 108.71 米。下部与中一上新统，整合接触；上部与上更新统的黄土、中更新统的湖积物呈不整合接触。

第四系（Q）

本幅第四系分布广泛。丘陵山区分布有大面积的上更新统的黄土。广大平原大面积为上更新—全新统的冲、洪积和冲、湖积地层。和林—托县公路两侧，黄河两岸及平原的深部为中更新统的湖相沉积。全新统分布河谷及沟谷的是冲、洪积的砂砾石。分布于准格尔旗一带的为风成砂。幅内第四系的资料比较多，但对时代的划分不太一致。根据已有资料分析，将下一中更新统和中更新统，合并为中更新统，其它时代未变，具体划分如下：

中更新统（Q21）

分布在黄河两岸、和林—托县公路两侧，沙尔沁一带，及平原区的深部。由于地和构造，该统的岩相变化较大，据岩性特征，分为上、下两个岩段。

①下岩段（Q211）：分布在湖积台地、冲湖积平原的深部。湖滨为黄绿色、黄色、桔黄色粉砂质粘土，粘土质粉砂夹黄色粉砂、中粗砂、砂砾及钙质石片。舍必崖一带分布有砂砾石。砾石直径 10-30 毫米，呈扁平状，夹钙质石片，为湖滨相沉积。湖中心为灰色、灰绿色、灰褐色泥质粉砂、粉砂质淤泥夹薄层砂砾及中细砂。层理不显。湖边缘与上新统呈不整合接触，湖心钻孔未据穿该岩段。厚度大于 294.86 米。

②上岩段（Q221）：湖边缘为黄褐色、黄绿色粉砂及粘砂土互层，夹薄层灰黄色砂砾石层。湖心为灰绿色，灰黑色泥质粉砂、粉砂质淤泥、淤泥，为静

水湖积层，具明显水平层理，含盐量较高，风化后呈黄绿色。厚度为 160.23 米。

上更新（Q3al+eol）

丘陵山区分布有大面积的上更新统的黄土，为黄色，以粉土质为主，局部含钙质结核，垂直节理发育。在沟谷两侧分布有小面积的冲、洪积黄土状粘砂土夹砂砾石层的透镜体，最大厚度为 138.12 米。

上更新—全新统

冲洪积物分布于平原南部边缘的山前倾斜平原及浑河河谷的二、三级阶地中。岩性为黄色、灰黄色的粘砂土及砂砾石层，厚度为 118.12 米。

冲湖和冲洪积、湖积物，分布于平原区的西部。岩性为灰色，灰绿色砂、砂砾石层夹砂粘土，粘砂土及淤泥质粉砂。以及灰绿色、黑灰色淤泥质粘砂土，粉砂质淤泥质夹薄层淤泥质粉砂。厚度 133.45 米。

全新统

分布于河谷两侧漫滩，一级阶地及沟谷中，为冲洪积的灰黄色的粘砂土及砂砾石。黄河两侧及准格尔旗的大部分地区，分布有风积砂，组成近代砂丘。岩性为中细砂，分选及磨圆度均好。

5.4.1.3 区域地下水类型及含水组划分

①地下水类型

本区地下水按其赋存介质可分为松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙孔隙水两个含水组，无承压水含水层。本项目所在地地下水类型多为孔隙潜水及裂隙水，含水层主要为粉砂层。

②孔隙潜水含水组

主要分布于黄河、大黑河冲湖积平原区及部分湖积台地区。潜水埋藏比较稳定且较浅，埋藏深度一般在 1~5m，含水层岩性为粉砂与粘质砂土，含水层厚度小于 3m。水量较小，仅适于民井开采，水质一般较差，在湖积台地瓦前一带较好水质类型较为复杂。矿化度除北部及沿河地带小于 3g/L 外，其它地区均大于 3g/L。

5.4.1.4 地下水补径排条件

一般潜水含水系统的主要补给来源为大气降水地表及地下灌溉水回渗、盆

地周边的侧向补给，主要排泄途径为开采、蒸发及向深层越流。从区域上看，本区处于呼包平原东南部，为呼包平原地下水水流系统中的一部分，主要为区域性的地下水汇集排泄区。

5.4.2 地下水污染途径识别

污染物从污染源进入地下水所经过路径称为地下水污染途径，地下水污染途径是多种多样的。根据拟建项目所处区域的地质情况分析，可能存在的主要污染方式是渗入型污染。污染物对地下水的影响主要是由于渗漏通过垂直渗透进入包气带，进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。

(1) 建设期

①施工人员生活污水及施工污水散排渗漏污染地下水；

②施工人员生活垃圾及其它有害固体废弃物乱丢弃受降雨淋滤渗漏污染地下水。

(2) 运营期

正常状况：企业根据要求设计地下水污染防治措施，在满足要求的前提对地下水环境较小。

非正常状况：在项目实施期间，建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况，针对本项目可能发生的非正常状况可能造成地下水环境影响的途径如表 5.4-1。

表 5.4-1 地下水影响途径识别表

工程分区	影响原因	影响途径与方式	影响对象与结果
渗滤液收集池	渗滤液泄露	污染物泄露通过包气带进入含水层	浅层地下水水质受到污染
卸料坑及集料坑	渗滤液泄露		
危废暂存库	渗滤液泄露或淋滤	污染物泄漏或雨水淋浸，淋滤液下渗通过包气带入渗至含水层	

5.4.3 地下水环境影响预测与分析

(1) 运营期正常工况下地下水环境影响分析评价

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)，项目已依据 GB16889、GB18597、GB18599、GB/T50934 设计了地下水污染防治措施的建

设，可不进行正常状况情景下的预测，本项目场区内固废暂存场地均按 GB18597、GB18598、GB18599 相关要求设计了相关的防渗，因此本项目地下水只对事故状况下进行预测。因此，在正常生产运行工况及企业做好防渗处理条件下，项目废水不会直接渗入土壤，也不会对厂址周围区域地下水造成影响。

（2）运营期非正常工况下地下水环境影响分析评价

①地下水污染途径

根据本项目的实际情况分析，最有可能发生地下水污染事件的是渗滤液收集池防渗出现破损发生小面积渗漏，渗滤液等废水逐步渗入土壤并可能进入地下水。本项目主要污染源是渗滤液渗漏通过包气带垂直运移进入地下水中，从而造成的地下水水质污染。

②污染源概化

本次预测均概化为点源污染，入渗到地下水后，点源污染物随地下水运动。由于污染因子在地下水系统中的迁移转化过程十分复杂，它包括挥发、溶解、吸附、沉淀、生物吸收、化学与生物降解等作用。在模拟污染物扩散时，不考虑吸附作用、化学反应等因素，重点考虑了对流、弥散作用。

预测选择的污染途径为非正常工况下，泄漏可通过每年的检修发现，并可以采取处理措施，故污染源可概化为点源。

③非正常工况情景设定

当渗滤液收集池防渗系统破坏时，若破裂位置在底部，不容易被发现，渗滤液污染物连续下渗至地下，该种情况下，地下水受到污染的可能性最大，故仅预测该种渗漏情景下对地下水水质的影响。

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）“地下水环境影响预测时段应选取可能产生地下污染的关键时段，至少包括污染发生后的 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。”本次环评预测时段为污染发生后的 100d、1000d、5000d（服务年限）。

④预测方法

依据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），本项目评价区水文地质条件简单，同时泄漏污水的排放也不会对地下水流场造成明显影响，

且本项目地下水评价等级为三级，故本次采用解析模型预测污染物在含水层中的扩散特征，本次预测从环境保护保守性角度出发，假定污染物瞬间一次性排放完成，污染物不与土壤发生吸附、降解及其他化学反应，具体预测公司如下：

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

式中：x, y—计算点处的坐标位置；

t—时间，d；

c(x,y,t)—t时刻 x,y 处示踪剂浓度，mg/L；

M—含水层厚度，m；

m_M—含水层厚度，m；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

D_L—纵向弥散系数，m²/d；

D_T—横向弥散系数，m²/d；

⑤预测强度

假设渗滤液调节池池底部出现破损渗漏，非正常情况发生后渗滤液直接通过破损裂缝直接进入包气带。假定为池底面发生破损渗漏，破损面按渗滤液池池面积（0.2m²）的 20%破损测算，破损处包气带渗透系数取 0.4m/d。防渗破损部分的渗漏量按下式计算：

$$Q_2 = K_V \times A_2 \times \Delta h$$

式中：Q₂—防渗破损部分的渗透量，m³/d；

A₂—防渗破损部分泄漏面积，m²；

△h—水位差，m；

水位差按池内水位 1m 考虑，由此计算可知破损部分的最大渗漏量约为 0.08m³/d。

渗滤液收集池池体破损预测源强见表 5.4-2。

表 5.4-2 非正常（事故）状况下废水收集池污染物源强

污染物	NH ₃ -N	COD	BOD ₅	泄漏量 (m ³ /d)
-----	--------------------	-----	------------------	----------------------------

源强浓度 (mg/L)	3078	23400	17020	0.08
污染物泄漏量 (kg/d)	0.739	5.616	4.085	

本项目渗滤液收集池废水主要为垃圾渗滤液，主要成分为 COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、SS，在本次评价中，按危害最大化取值，取渗滤液中污染物产生浓度作为地下水污染物强度。

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)，本项目渗滤液标准指数最大的为 COD_{Cr}。

因此预测因子选取 COD_{Cr}，源强考虑最不利情况，即 COD_{Cr} 浓度为 23400mg/L。

经计算，当污水处理设施破损面积为 0.2m²时，渗漏量为 0.08m³/d，预测因子浓度 COD 浓度为 23400mg/L，则 COD 渗漏量为 5616g/d。

⑥预测内容与分析

预测以污染源为坐标零点，x 坐标选取与地下水径流方向一致，y 坐标取值不考虑，计算地下水径流方向最远扩散距离。本次预测只对 COD 迁移、扩散过程进行预测分析，不考虑污染物的降解、吸附等反应，可以反映污水中其他污染的迁移、扩散规律。

根据预测结果，废水渗漏后 COD 在地下水中的超标范围从 100 天开始逐渐变小，100 天时 COD 超标区面积为 235m²，之后至 1000 天时，超标面积仅 55m²，在超标面积变小的同时，中心浓度在地下水稀释的作用下逐渐变低，由 100d 时的 35.3mg/L，逐渐减少到 1000d 时的 3.5mg/L，至 5000 天时，中心点浓度降为 1.2mg/L，COD 不再超标。中心点随着时间推移，往地下水下游方向偏移。

COD 在含水层中迁移 100 天、1000 天、5000 天的污染质锋面运移的距离、浓度分布情况见表 5.4-3。

表 5.4-3 渗滤液泄漏污染物影响距离统计表

时间	预测点与深入点的距离距离 (m)		
	1m	50m	100m
100 天	3.64E-04	2.64E-6	2.07E-29
1000 天	4.06E-02	1.25E+00	7.91E-01
5000 天	6.28E-9	9.33E-07	6.33E-05

⑦影响分析

根据预测可知，项目运行期发生渗漏时仅第一天浓度超标，污染物进入含

水层的过程中，还要进行稀释、扩散，在每个月都进行水质监测的情况下也不会出现不被发现的数个月内的连续、大量泄露，但是如果这样，即便已经处理的污水，长期泄露对于周边的地下水环境的影响还是有影响的。所以在本项目投产后，对渗滤液收集池仍必须采取可靠的防渗防漏措施，并采取严格的监测措施，防止重大事故或者事故处理不及时污水泄漏对地下水环境造成污染。

5.4.4 地下水环境影响评价结论

根据现场调查，渗滤液收集池发生非正常工况时，通过预测分析泄漏地下水中污染物的影响范围、运移距离主要在项目区下游 100m 范围内。本项目将采取相应的地下水污染防治措施，避免渗滤液下渗造成污染。根据项目渗滤液收集及处理的特点，在厂内范围内设置重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，将垃圾储坑及垃圾集料坑、渗滤液收集池、危废暂存间等设为重点防渗区；将垃圾车间（包括热解炉、烟气净化）、炉渣堆存间、化粪池等设为一般防渗区。为防止垃圾渗滤液等高浓度废水出现渗漏污染地下水，该项目对产生及存储渗滤液等高浓度废水的建筑及设施采取了严密的防腐防渗处理；垃圾储坑及垃圾集料坑均为钢筋混凝土结构，其底部和四壁采用防渗混凝土、内壁采用双重防腐处理。拟采用内、外两重防护措施；一是保证钢筋混凝土自身的抗渗能力，二是在表面做防腐面层。废水收集池采用同垃圾贮坑相同的防腐抗渗方式。

为避免污染物对地下水的影响，本报告提出项目区必须严格按照设计及环评要求完善环保设施，并采取严格防渗、防腐、防污措施，实施严格的地下水监测计划、防渗捡漏措施和应急措施，有效降低污染事故发生概率，将其影响程度降至环境可接受范围。尤其要求对渗滤液收集池严格防渗、定期检查，避免污水泄漏事故发生。在实施了严格的监测计划、防渗措施、检查处置及应急措施后，可有效降低影响范围，将其影响程度降至环境可接受范围。

5.5 运营期固体废物影响分析与评价

本项目产生的固体废弃物主要为人工分拣及筛分过程大件干扰物及筛下物、磁选过程可回收金属物、垃圾热解炉产生的炉渣、飞灰（含废活性炭粉末及布袋除尘灰）、废布袋、废机油、除臭系统酸碱废液、半干法脱酸系统脱酸固废、软水系统废树脂及厂内员工的生活垃圾等。

（1）人工分拣及筛分过程大件干扰物及筛下物

本项目垃圾预处理过程中人工分拣及筛分过程大件干扰物主要包括轮胎、沙发等大件垃圾，产生量约为 730t/a，集中收集后能回收的回收外售给废品回收公司，不能回收的运至填埋场填埋处置。

（2）磁选过程可回收金属物

本项目垃圾预处理过程中磁选过程可回收垃圾中混入的铁屑等金属物质，产生量约为 365t/a，集中收集后外售给废品回收公司。

（3）炉渣

炉渣是指燃烧后残留在炉床上的物质，约占热解垃圾量的 15%~25%，一般包括炉排渣和炉排间掉落灰，主要成分为 SiO_2 、 Al_2O_3 、 CaO 等，属于一般固体废物，本次按最大量 25% 计算，约为 1.2t/d（7300t/a），类比江城县勐烈镇生活垃圾热解处理工程炉渣可用于制备建材实现综合利用用于建材综合利用，如后期综合利用不能满足本项目炉渣产生则多余部分拉运至现生活垃圾填埋场。

（4）飞灰

本项目飞灰主要有来自半干法脱硫产生的脱硫固废粉末和吸附废气的活性炭粉末及热解炉烟尘，飞灰由于含有 Pb、Cu、Cr 等重金属和二噁英等剧毒有机污染物，属于危险废物，根据物料平衡计算，本项目布袋除尘器收集的干飞灰量约占热解垃圾量的 0.8%~0.9%，本次按最大量 0.9% 计算，约为 0.72t/d（262.80t/a）。飞灰含有一定量的重金属、二噁英类等有害物质，本项目建议飞灰进行固化稳定后处理。

根据《国家危险废物名录》（2021 年版），飞灰属于危险废物 HW18（772-002-18），项目实施后需对固化后的飞灰进行鉴别，若鉴别满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）第 6.3 条中的相关要求，则可送垃圾填埋场进行填埋处置，根据《国家危险废物名录》（2021 年版）中的要求，飞灰在满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）第 6.3 条规定后，其处置环节为豁免环节，豁免内容为填埋过程不按危险废物管理。不能满足相关要求，则应按危险废物管理，送有资质单位处理。

（5）废布袋

本项目烟气净化系统的布袋除尘器会产生废布袋，布袋更换周期约为4年，废布袋产生量约为2.4t/a，根据《国家危险废物名录》（2021年版），粘有飞灰的废布袋属于危险废物HW49（900-041-49），更换后直接交有资质单位处置，不在厂内暂存。

（6）废机油

本项目设备维护过程中会产生少量废机油，产生量约为0.5t/a，根据《国家危险废物名录》（2021年版），粘有飞灰的废布袋属于危险废物HW08（900-214-08），属于危险废物，集中收集至厂区危废暂存间，交有资质单位处置。

（7）除臭系统酸碱废液

本项目设计除臭系统在停炉检修时应急使用，除臭工艺为“碱洗（NaOH溶液）+酸洗（硫酸溶液）”工艺，废酸碱溶液饱和后需定期更换，根据设计单位提供更换周期约为1年1次，每次酸碱废液产生量约为0.05t/a，根据《国家危险废物名录》（2021年版），酸碱废液属于危险废物HW49（772-006-49），更换后暂存至危废暂存间交有资质单位处置。

（8）脱酸固废

本项目脱酸采用半干法脱酸，半干法脱酸过程中大部分NaOH雾滴随烟气蒸发，少量脱酸反应后底泥会沉积到脱酸塔底部需定期清理，清理周期为1个月，产生量为3t/a，根据《国家危险废物名录》（2021年版），该部分脱酸底泥属于危险废物HW49（772-006-49），定期清理暂存至危废暂存间交有资质单位处置。

（9）软水系统废树脂

本项目急冷锅炉配套软化水系统，软化水过程中会产生废树脂，需定期清理，根据《国家危险废物名录》（2021年版）该部分废树脂未沾染有毒有害化学品，属一般工业固废，产生量约为2t/a，定期更换后由厂家回收处置。

（10）生活垃圾

生活垃圾产生量按0.5kg/d·人计，产生量为2.74t/a，全部由垃圾箱定点存放后送至本项目垃圾热解炉内处理。

由上述分析可知，企业严格按照规定处置固体废物，经采取以上措施后，固废处置率为 100%，其处置途径不会对周围环境产生不利影响。因此，评价认为固废处理措施是可行的，对周围环境影响较小。

根据《危险废物名录》规定，本项目运行期间产生的废布袋、废机油、除臭系统酸碱废液及生活垃圾热解飞灰属于危险废物。项目危险废物暂存间的建设应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）规定的以下要求：

- 1) 按危险废物贮存设施(仓库式)的要求进行设计；
- 2) 存放危险废物的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；
- 3) 基础的防渗层采用双层防渗，低层敷设 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/秒），再敷设 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；
- 4) 堆放危险废物的高度应根据地面承载能力确定；
- 5) 地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；
- 6) 设施内要有安全照明设施和观察窗口；
- 7) 应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一；
- 8) 危废暂存间上设置危险废物警示标志，并在四周设置雨水边沟。

5.6 声环境影响预测及评价

5.6.1 噪声源分布

本项目噪声主要来源于处理设备、循环水泵、风机等产生的机械噪声，噪声值在 70~95dB(A)之间，主要噪声设备源强及位置详见表 5.6-1。

表 5.6-1 主要产噪设备源强汇总表

序号	所在位置	设备名称	数量(台)	噪声值 dB(A)	降噪措施	类型
1	垃圾预处理	链板给料机	1	70-80	选用低噪声设备、隔声罩、厂房隔声	连续
		滚筒筛	1	75-85		连续
		筛上物磁选机	1	70-80		连续
		可燃物破碎机	1	80-90		连续
2	垃圾运输	电动单梁桥式起重机	1	80-90	选用低噪声设备、基础减振、厂房隔声	间断

		电动 6 瓣抓斗	1	80-90		连续
		液压泵站	1	80-90		
3	垃圾热解炉	供风风机	1	85-95	选用低噪声设备、隔声罩、厂房隔声	连续
		旋转炉排出渣机	1	75-85		连续
4	烟气净化	引风机	2	85-95		连续
		布袋除尘器	2	75-85		连续
5	余热冷却回收系统	锅炉给水泵	2	75-85	选用低噪声设备、软性连接、厂房隔声	连续
		急冷循环水泵	2	80-90		连续
6	除臭系统	喷淋泵	4	80-90	选用低噪声设备、软性连接、厂房隔声	连续
		离心引风机	1	85-95		连续

5.6.2 噪声影响预测

5.6.2.1 预测方法

为了准确的预测新建噪声源对厂界环境噪声强度以及对关心点造成的影响，需要考虑从声源到关心点的传播途径特性，影响传播途径的主要因素是：距离衰减和屏蔽效应可根据理论公式求出，其它则需要以实测值为基础，为了简化计算条件，此次噪声计算根据工程特点，考虑了噪声随距离的衰减，建筑物围护结构的隔声和建筑物屏蔽效应，其他因素则不考虑。进行预测时，以采取环评规定的防震减噪措施后噪声源强的消减值，经模式计算所得为采取措施后的贡献值。

5.6.2.2 预测模式

本次采用《环境影响评价技术导则一声环境》（HJ2.4-2021）中工业噪声预测计算模型，其预测模式如下：

（1）单个室外点声源在预测点产生的声级计算基本公式

如已知声源的倍频带声功率级，预测点位置的倍频带声压级 $L_p(r)$ 可按下面公式计算：

$$L_p(r) = L_w + D_c - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

D_c ——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，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} ——障碍物屏蔽引起的衰减, dB;

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减, dB。

如已知靠近声源处某点的倍频带声压级 $L_p(r_0)$ 时, 相同方向预测点位置的倍频带声压级 $L_p(r)$ 可按公式计算:

$$L_p(r) = L_p(r_0) + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

预测点的 A 声级 $LA(r)$, 即将 8 个倍频带的声压级合成, 计算出预测点的 A 声级 $[LA(r)]$ 。

$$LA(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 100.1^{[L_{pi}(r) - \Delta L_i]} \right\}$$

式中: $L_{Pi}(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级, dB (A);

ΔL_i ——第 i 倍频带的 A 计权网络修正值, dB。

只考虑几何发散衰减时, 可按下式计算。

$$LA(r) = LA(r_0) - A_{div}$$

式中: $LA(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级, dB (A);

$LA(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的 A 声级, dB (A);

A_{div} ——几何发散引起的衰减, dB。

(2) 几何发散引起的衰减 (A_{div})

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式是:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中: $L_p(r)$ ——预测点处声压级, dB;

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级, dB;

r ——预测点距声源的距离;

r_0 ——参考位置距声源的距离。

上式第二项表示了点声源的几何发散衰减:

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$$

式中: A_{div} ——几何发散引起的衰减, dB;

r ——预测点距声源的距离;

r_0 ——参考位置距声源的距离。

(3) 面声源的几何发散衰减

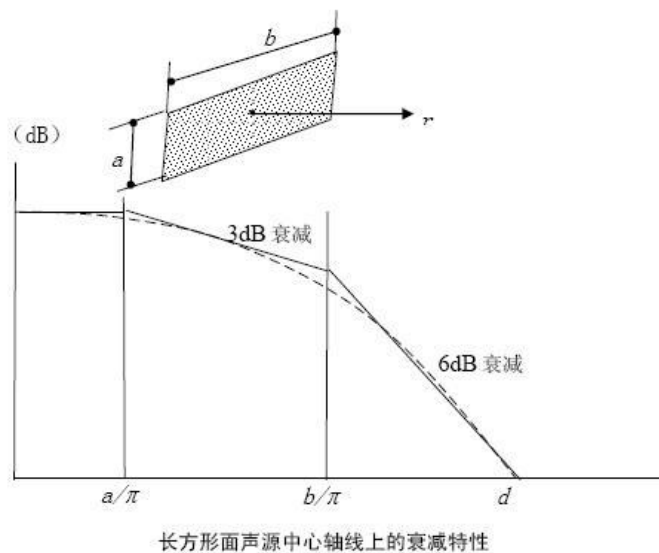
下图给出了长方形面声源中心轴线上的声衰减曲线。当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时，可按下述方法近似计算：

$r < a/\pi$ 时， $A_{div} \approx 0$ ；几乎不衰减；

$a/\pi < r < b/\pi$ 时，距离加倍衰减 3dB 左右，类似线声源衰减特性 [$A_{div} \approx 10 \lg(r/r_0)$];

$r > b/\pi$ 时，距离加倍衰减趋近于 6dB，类似线声源衰减特性 [$A_{div} \approx 20 \lg(r/r_0)$];

其中面声源的 $b > a$ 时，下图中虚线为实际衰减量。



(4) 大气吸收引起的衰减 (A_{atm})

大气吸收引起的衰减按下式计算：

$$A_{atm} = \alpha (r - r_0) / 1000$$

式中： A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

α ——与温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数，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大气吸收衰减系数（表 6.2.3-2）；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

表 5.6-2 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

(5) 地面效应引起的衰减 (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式计算。

$$Agr=4.8-(2hm/r)(17+300/r)$$

式中：Agr—大气吸收引起的衰减，dB；

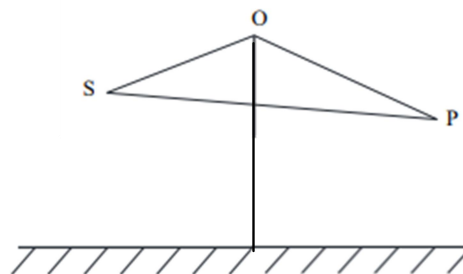
r—预测点距声源的距离；

hm—传播路径的平均离地高度，m。

(6) 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。

如下图所示，S、O、P 三点在同一平面内且垂直于地面。



无限长声屏障示意图

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

在噪声预测中，声屏障插入损失的计算方法需要根据实际情况作简化处理。

屏障衰减 A_{bar} 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。

（7）其他方面效应引起的衰减（ A_{misc} ）

其他衰减包括通过工业场所的衰减；通过建筑群的衰减等。在声环境影响评价中，一般情况下，不考虑自然条件（如风、温度梯度、雾）变化引起的附加修正。

①绿化林带引起的衰减（ A_{fol} ）

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。

通过树叶传播造成的噪声衰减随通过树叶传播距离 df 的增长而增加，其中 $df=d_1+d_2$ ，为了计算 d_1 和 d_2 ，可假设弯曲路径的半径为 5km。

下表中的第一行给出了通过总长度为 10m 到 20m 之间的乔灌木郁闭度较高的林带时，由林带引起的衰减；第二行为通过总长度 20m 到 200m 之间林带时的衰减系数；当通过林带的路径长度大于 200m 时，可使用 200m 的衰减值。

表 5.6-3 倍频带噪声通过林带传播时产生的衰减

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	$10 \leq df < 20$	0	0	1	1	1	1	2	3
衰减系数 / (dB/m)	$20 \leq df < 200$	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.15

②建筑群噪声衰减（ A_{hous} ）

建筑群衰减 A_{hous} 不超过 10dB 时，近似等效连续 A 声级按下式估算。当从受声点可直接观察到线路时，不考虑此项衰减。

$$A_{hous} = A_{hous, 1} + A_{hous, 2}$$

式中 $A_{hous, 1}$ 按下式计算，单位为 dB。

$$A_{hous, 1} = 0.1B_{db}$$

式中：B—沿声传播路线上的建筑物的密度，等于建筑物总平面面积除以总地面面积（包括建筑物所占面积）；

db—通过建筑群的声传播路线长度，按下式计算，d1 和 d2 如图 A.10 所示。

$$db=d1+d2$$

假如声源沿线附近有成排整齐排列的建筑物时，则可将附加项 Ahous, 2 包括在内（假定这一项小于在同一位置上与建筑物平均高度等高的一个屏障插入损失）。Ahous, 2 按下式计算。

$$Ahous, 2=-10\lg(1-p)$$

式中：p——沿声源纵向分布的建筑物正面总长度除以对应的声源长度，其值小于或等于 90%。

在进行预测计算时，建筑群衰减 Ahous 与地面效应引起的衰减 Agr 通常只需考虑一项最主要的衰减。对于通过建筑群的声传播，一般不考虑地面效应引起的衰减 Agr；但地面效应引起的衰减 Agr（假定预测点与声源之间不存在建筑群时的计算结果）大于建筑群衰减 Ahous 时，则不考虑建筑群插入损失 Ahous。

（8）噪声贡献值计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 LAi，在 T 时间内该声源工作时间为 ti；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 LAj，在 T 时间内该声源工作时间为 tj；则已建工程声源对预测点产生的贡献值为（Leqg）：

$$L_{eqg} = 10\lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}}\right)\right]$$

式中：Leqg—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；

ti—在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M—等效室外声源个数。

tj—在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

5.6.2.3 坐标系统

在工业场地建立空间直角坐标系，坐标原点建立在本项目厂区西南角，X 轴向东为正，Y 轴向北为正，过原点垂线为 Z 轴（向上为正），预测网格为 10m×10m，预测点高度为 1.2m。

确定声源坐标和预测点坐标，预测正常工况下产生的噪声对厂界的贡献值。

5.6.2.4 影响声波传播的各类参数

本项目影响声波传播的各类参量见表 5.6-3。

表 5.6-3 影响声波传播的各类参量表

项目所在区域	参量	取值
清水河县	主导风向	WNW
	年平均气温 (°C)	7.8°C
	年平均相对湿度 (%)	50
	空气大气压	877.5hPa

5.6.2.5 预测方法和预测结果

利用预测模式对项目厂界噪声进行预测，噪声预测结果见表 5.6-4。

表 5.6-4 项目厂界噪声预测结果 单位：dB(A)

预测评价点	现状值		贡献值	标准限值	达标情况
项目东场界	昼间	55.20	25.0	60	达标
	夜间	44.95		50	达标
项目南场界	昼间	53.35	32.6	60	达标
	夜间	43.50		50	达标
项目西场界	昼间	53.80	16.5	60	达标
	夜间	42.90		50	达标
项目北场界	昼间	54.75	32.4	60	达标
	夜间	44.05		50	达标

以上预测结果表明，本项目工程运营期噪声源产生的噪声经过隔声减震和距离衰减后，场界昼间和夜间噪声贡献值在 16.5~32.6dB(A)之间，场界噪声贡献值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准限值要求；具体噪声预测等值线分布见图 5.6-1。

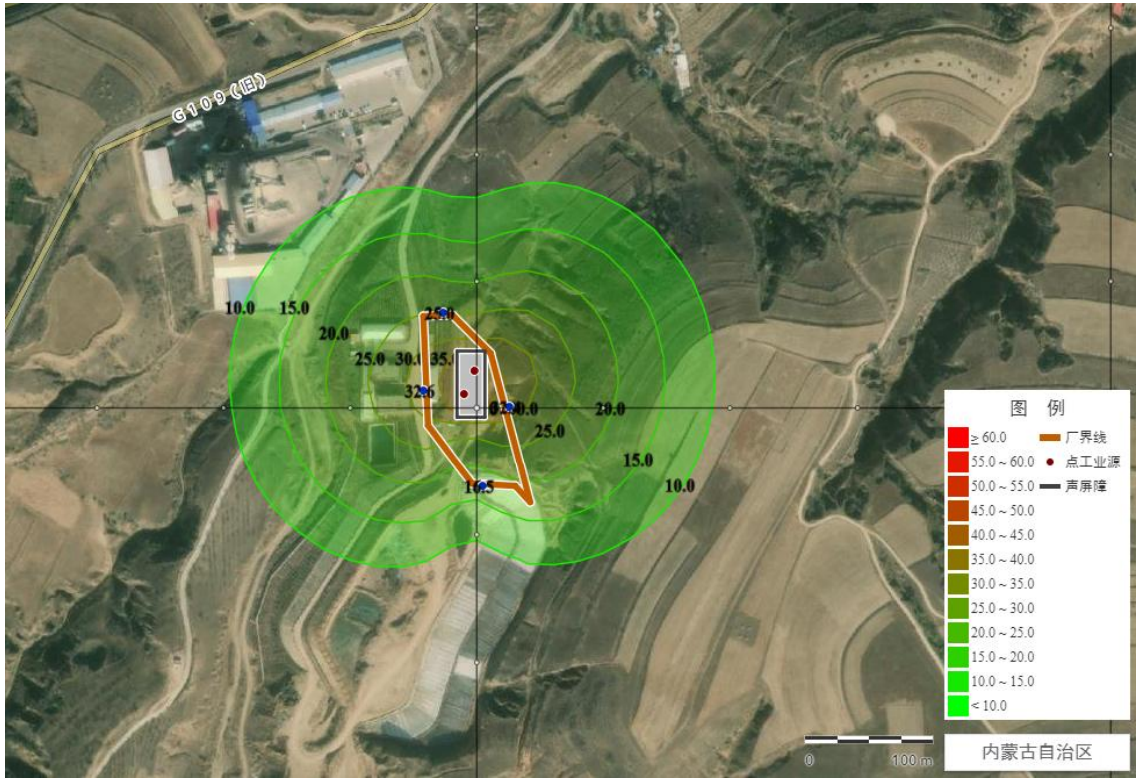


图 5.6-1 项目场界噪声等值线分布图

5.7 土壤环境影响分析

1、影响途径

本项目对土壤的影响属于污染影响型，项目污染物进入土壤的途径主要有大气沉降和垂直入渗等。环境影响识别主要针对排放的大气污染物、废水污染物等对土壤产生的影响等。

本项目对土壤的影响类型和途径见表 5.7-1。

表 5.7-1 本项目土壤影响类型及途径表

不同时段	污染影响型		
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗
建设期	/	/	/
运行期	√	/	√

考虑到项目采取了分区防渗措施，在正常运行情况下，渗滤液收集池、危废暂存间等土壤污染源不会对土壤造成垂直入渗影响，仅在发生防渗层破损等非正常情况时才会对土壤造成垂直入渗影响。

根据项目情况，根据《环境环境影响评价技术导则-土壤环境》（试行）（HJ964-2018）的要求，本项目建设主要的影响源及影响因子见下表。

表 5.7-2 本项目土壤影响类型及途径表

序号	污染源	污染环节	污染途径	污染因子	备注
1	垃圾热解炉	热解燃烧废气	大气沉降	重金属、二噁英	正常
2	渗滤液收集池	渗滤液收集	垂直入渗	重金属等	事故
3	危废暂存间	危废暂存	垂直入渗	重金属等	事故

2、大气沉降影响预测分析

(1) 预测评价范围、时段、评价因子

项目的预测与评价范围与调查范围一致，预测与评价时段为项目运营期。污染影响型建设项目根据环境影响识别出的特征因子选取关键预测因子，本次评价根据项目特点选取 Hg、Cd、Pd、Cr、As、二噁英作为预测因子。

①情景设置

本项目对土壤污染主要来自垃圾热解炉烟气中的重金属、二噁英类物质进入环境空气中，通过自然沉降和降雨的淋洗进入项目厂址周边土壤，从而影响土壤的环境质量。

②污染源强考虑

采用 AERSCREEN 估算模型，假设污染物质落地后全部沉降到地面，对本项目正常工况下的 Hg、Pb、Cr、As、二噁英在最大浓度落地点的年总沉降输入量计算，因此，本次评价以最大落地浓度作为污染源强考虑。

1) 土壤污染预测方法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），以大气沉降进入土壤环境引起的土壤污染，适用于附录 E 中方法一的计算方法。计算方法具体如下：

单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

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

式中：

ΔS —单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

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；根据大气预测最大落地浓度计算；

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；涉及大气沉降影响的，可不考虑；

R_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；此

处可不考虑；

ρ_b —表层土壤容重， kg/m^3 ；本评价取 1300kg/m^3 ；

A—预测评价范围， m^2 ；以项目周边为评价范围， 40000m^2 ；

D—表层土壤深度，本评价取 0.2m ；

n—持续年份，a，本次评价取 10a；

则本项目单位质量表层土壤中 Hg、Cd、Pb、Cr、As 的增量如下表所示：

表 5.7-3 本项目周边表层土壤中污染物增量

项目	因子	Hg	Cd	Pb	Cr	As	二噁英
清水河县生活垃圾无害化处理设施项目	最大落地浓度 ($\mu\text{g/m}^3$)	1.567×10^{-7}	4.17×10^{-7}	1.04×10^{-5}	2.4×10^{-5}	1.04×10^{-5}	2.24×10^{-9}
	年最大输入量 (g)	1.96×10^{-10}	5.22×10^{-10}	1.31×10^{-8}	2.41×10^{-7}	1.31×10^{-8}	2.82×10^{-12}
	污染物增量 (g/kg)	3.77×10^{-16}	1.00×10^{-15}	2.53×10^{-14}	4.63×10^{-13}	2.53×10^{-14}	2.71×10^{-18}

单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量现状值进行计算，如式 (E.2)；

$$S=S_b+\Delta S$$

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；

则本项目单位质量表层土壤中 Hg、Cd、Pb、Cr、As 的预测值如下表所示：

表 5.7-4 本项目周边表层土壤中污染物达标情况判定

项目	因子	Hg	Cd	Pb	Cr	As	二噁英
清水河县生活垃圾无害化处理设施项目	现状值 (g/kg)	1.24×10^{-5}	1.58×10^{-3}	1.83×10^{-2}	2.06×10^{-3}	2.32×10^{-2}	0.76×10^{-9}
	污染物增量 (g/kg)	3.77×10^{-16}	1.00×10^{-15}	2.53×10^{-14}	4.63×10^{-13}	2.53×10^{-14}	2.71×10^{-18}
	预测值 (g/kg)	1.24×10^{-5}	1.58×10^{-3}	1.83×10^{-2}	2.06×10^{-3}	2.32×10^{-2}	0.76×10^{-9}

由上表可知，本项目周边土壤中 Hg、Cd、Pb、Cr、As、二噁英等污染物积累含量可满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中其他类风险筛选值要求。

3、垂直入渗影响分析

对于厂区渗滤液收集池、危废暂存间等在发生防渗层破损等非正常情况时才会对土壤造成垂直入渗影响通过垂直入渗途径污染土壤。本项目危废暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)中的要求进行防渗,全厂根据场地特性和项目特征,制定分区防渗措施;项目在日常运行过程中应结合地下水监控井的水质异常情况,及时采取有效措施,避免对土壤及地下水造成较大污染。在全面落实分区防渗措施的情况下,物料或污染物的垂直入渗对土壤影响较小。

表 5.7-5 本项目土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型√; 生态影响型 ; 两种兼有				
	土地利用类型	建设用地√; 农用地 ; 未利用地				
	占地规模	4430.84m ²				
	敏感目标信息	敏感目标(无敏感目标)、方位()、距离()				
	影响途径	大气沉降√; 地表漫流 ; 垂直入渗√; 地下水; 其他()				
	全部污染物	HCl、二噁英、铅、铬、镉、砷、汞				
	特征因子	pH、铅、铬、镉、砷、汞、二噁英				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类; II类√; III类; IV类				
		敏感程度				
评价工作等级		一级; 二级; 三级√				
现状调查内容	资料收集	a) □; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) □; d) □				
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	3	0	0~20cm	
		柱状样点数	0	0	0	
	现状监测因子	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷*、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、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*、蒽*、二苯并[a,h]蒽*、茚并[1,2,3-cd]芘*、萘*、二噁英				
现状评价	评价因子	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷*、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、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*、蒽*、二苯并[a,h]蒽*、茚并[1,2,3-cd]芘*、萘*、二噁英			
	评价标准	GB15618; GB36600√; 表 D.1; 表 D.2; 其他（）			
	现状评价结论	达标			
影响预测	预测因子	铅、铬、镉、砷、汞、二噁英			
	预测方法	附录 E√; 附录 F; 其他（）			
	预测分析内容	影响范围（厂区外 50m 范围） 影响程度（影响较小）			
	预测结论	达标结论：a）□；b）□；c）☑ 不达标结论：a）□；b）□			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障☑；源头控制☑；过程防控☑；其他（）			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
		2	pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、镍、二噁英类	1 次/5 年	
		信息公开指标	/		
评价结论		从土壤环境影响角度而言，项目建设可行。			
注 1：“☐”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。					
注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作，分别填写自查表。					

5.8 环境风险预测与评价

5.8.1 环境风险评价目的和重点

环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标, 对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估, 提出环境风险预防、控制、减缓措施, 明确环境风险监控及应急建议要求, 为建设项目环境风险防控提供科学依据。

5.8.2 环境风险调查

(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, 本项目存在危险性的主要物质有原辅材料中柴油以及外排废气中的氨气、硫化氢、氯化氢、CO、重金属等, 其中柴油贮存柴油桶中, 经处理后的氨气、硫化氢、氯化氢、CO 以及外排废气产生的重金属通过排气筒进入大气。

(2) 环境敏感目标调查

根据项目所在位置的调查, 主要环境敏感保护目标为村庄、河流等, 具体情况详见下表。本项目生产废水不外排, 对外环境的环境风险主要由生产废气

产生，环境敏感区主要考虑大气环境。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表 5.8-1 所述。

表 5.8-1 大气环境敏感程度分级

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

本项目选址周边居民人口数调查如下表所示：

5.8-2 项目周边各环境敏感程度分级判定统计表

类别	敏感目标	相对位置	距离（m）	人口数
大气环境风险	城关镇	E	2041	8800 人
	王三窑	NE	465	22 人
	只几也村	NE	567	36 人
	走马嫣	NE	2137	28 人
	杨湾	NW	1786	24 人
	西咀	NW	2718	12 人
	黑楞梁	NW	2626	62 人
	畔峁	SE	2169	28 人
	五道峁	SE	2590	43 人
	新庄窝	SW	2182	32 人
	马家	N	4682	28 人
	黄落城	NE	4909	21 人
	大六俱牛	S	4328	32 人
	八龙湾	NW	3049	39 人
	蒙家梁	W	3434	44 人
	厂址周边 500m 范围内人口数小计			22 人
	厂址周边 5km 范围内人口数小计			9251 人
	大气环境敏感程度 E 值			E3
地表水环境风险	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24h 内流经范围	/
	无	/	/	/
	地表水环境敏感程度 E 值			E3
地下水环境风险	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能
	无	G3	III 类	D1
	地下水环境敏感程度 E 值			E2

5.8.3 环境风险形势初判

计算所涉及的每种环境风险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应的临界量的比值 Q（在不同厂区的同一种物质，按其厂界内最大存在总量计算）：

①当企业只涉及一种环境风险物质时，计算该物质的总数量与其临界量比值，即为 Q；

②当企业存在多种环境风险物质时，则按式（1）计算物质数量与其临界量比值（Q）：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险物质的最大存在量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目厂内贮存有少量的柴油；且垃圾热解产生的烟气以及无组织恶臭气体中存在其他危险物质。最大存在量以排放量计；数量与临界量比值（Q）详见下表 5.8-3。根据 Q 值计算结果 $Q=0.8058 < 1$ ，本项目环境风险潜势为 I，环境风险评价工作等级为“简单分析”。

表 5.8-3 本项目重点关注的危险物质识别及 Q 值确定表

序号	类别	物质名称	厂内最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质 Q 值
1	燃料	柴油	0.8	2500	0.00032
2	脱酸塔	氢氧化钠	2.4	5	0.48
3	大气污染物	CO	0.00365	7.5	0.000487
4		二噁英 $gTEQ/a$	0.00056	50	0.0000154
5		HCl	0.039	2.5	0.0156
6		Cd	0.0000216	0.25	0.0000864
7		Pd	0.00173	0.25	0.00692
8		As	0.000130	0.25	0.00052
9		Hg	0.0000046	0.25	0.0000184
10		Cr	0.000336	0.25	0.00134
11		H ₂ S	0.0000138	2.5	0.00000552
12		NH ₃	0.000235	5	0.000047
13	水污染物	垃圾渗滤液	1.6	10	0.16
项目 Q 值 Σ					0.8058

注：上表中废气污染物其厂界内的最大存在总量难以确定，本评价保守取 1d 的产生量

结果表明， $Q=0.8058$ ，应划分为 $1 \leq Q < 10$ ，该项目环境风险潜势为 I。

5.8.4 环境风险评价等级

根据《建设环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“表 1 评价工作等级划分”要求，确定本项目环境风险评价等级为简单分析。

表 5.8-4 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简要分析 ^a
^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明，见附录 A。。				

环境风险潜势为 I 级的建设项目环境风险评价工作等级为简单分析，主要对危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

5.8.5 风险识别

（1）物质危险性识别

物质危险性识别，包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

根据对项目使用的原辅料、产生污染物的分析，涉及的主要危险物质包括垃圾储存系统产生的臭气（含有 H_2S 、 NH_3 ）、热解炉排放烟气所含的污染物（含有 HCl 、 CO 、二噁英）、柴油桶储存的柴油及脱酸使用的氢氧化钠溶液等，其主要特性如下所示。

1) 柴油理化特性

国际化学品安全卡			
柴油机油燃料2号		ICSC编号: 1561	
中文名称: 柴油机油燃料2号; 柴油机油2号; 汽油(未特指的)			
英文名称: DIESEL FUEL No. 2; Fuels, Diesel, No. 2; Diesel oil No. 2; Gasoil - unspecified			
CAS登记号: 68476-34-6		中国危险货物编号: 1202	
RTECS号: LS9142500		分子量:	
UN编号: 1202		化学式:	
EC编号: 649-227-00-2			
危害 接触类型	急性危险/症状	预 防	急救/消防
火 灾	易燃的。在火焰中释放出刺激性或有毒烟雾(或气体)。	禁止明火。	雾状水, 抗溶性泡沫, 干粉, 二氧化碳。
爆 炸	高于52℃, 可能形成爆炸性蒸气/空气混合物。	高于52℃, 使用密闭系统、通风和防爆型电气设备。	着火时, 喷雾状水保持料桶等冷却。
接 触			
吸 入	头晕。头痛。恶心。	通风, 局部排气通风或呼吸防护。	新鲜空气, 休息。给予医疗护理。
皮 肤	皮肤干燥。发红。	防护手套。	冲洗, 然后用水和肥皂清洗皮肤。
眼 睛	发红。疼痛。	安全护目镜, 或眼睛防护结合呼吸防护。	先用大量水中冲洗几分钟(如可能易行, 摘除隐形眼镜), 然后就医。
食 入	(另见吸入)。	工作时不得进食, 饮水或吸烟。	漱口。不要催吐。给予医疗护理。
泄漏处理		包装与标志	
尽可能将泄漏液收集在可密闭的容器中。用砂土或惰性吸收剂吸收残余, 并转移到安全场所。个人防护用具: 适用于有机气体和蒸气的过滤呼吸器。		欧盟危险性类别: Xn符号 标记: H R: 40 S: 2-36/37 联合国危险性类别: 3 联合国包装类型: III 中国危险性类别: 第3类 易燃液体 中国包装类别: III	
应急响应		存 储	
美国消防协会法规: HD(健康危险性); F2(火灾危险性); R0(反应危险性) 运输应急卡: TEC(R)-30S1202。		严格密封。	

2) 一氧化碳理化特性

国际化学品安全卡			
一氧化碳		ICSC编号: 0023	
中文名称: 一氧化碳; 碳氧化物 (钢瓶)			
英文名称: CARBON MONOXIDE; Carbon oxide; Carbonic oxide; (cylinder)			
CAS登记号: 630-08-0		中国危险货物编号: 1016	
RTECS号: FG3500000		分子量: 28.0	
UN编号: 1016		化学式: CO	
EC编号: 006-001-00-2			
危害 接触类型	急性危险/症状	预 防	急救/消防
火 灾	极易燃。加热引起压力升高, 容器有破裂危险。	禁止明火, 禁止火花和禁止吸烟。	切断气源, 如不可能并对周围环境无危险, 让火自行燃尽; 其他情况用二氧化碳, 雾状水, 干粉灭火。
爆 炸	气体/空气混合物有爆炸性。	密闭系统, 通风, 防爆型电气设备和照明。使用无火花手工工具。	着火时, 喷雾状水保持钢瓶冷却。从隐蔽位置灭火。
接 触		避免孕妇接触!	一切情况均向医生咨询!
吸 入	头痛, 意识模糊, 头晕, 恶心。虚弱, 神志不清。	通风, 局部排气通风或呼吸防护。	新鲜空气, 休息。必要时进行人工呼吸。给予医疗护理。见注解。
皮 肤			
眼 睛			
食 入			
泄漏处理		包装与标志	
撤离危险区域! 转移全部引燃源。向专家咨询! 通风。个人防护用具: 自给式呼吸器。		欧盟危险性类别: F+符号 T符号 标记: E R:12-23-48/23-61 S:53-45 联合国危险性类别: 2.3 联合国次要危险性: 2.1 中国危险性类别: 第2.3项 毒性气体 中国次要危险性: 中国次要危险性: 2.1 GHS分类: 警示词: 危险 图形符号: 火焰-气瓶-骷髅和交叉骨-健康危险 危险说明: 极易燃气体; 内含高压气体, 遇热可能爆炸; 吸入致命; 吸入可能对生育能力或未出生婴儿造成伤害; 吸入会对血液造成损害; 长期或反复吸入会对血液和中枢神经系统造成损害。	

3) 二噁英类理化特性

国际化学品安全卡			
2, 3, 7, 8-四氯二苯并对二噁英			ICSC编号: 1467
中文名称: 2, 3, 7, 8-四氯二苯并对二噁英; 2, 3, 7, 8-四氯二苯并[b, e][1, 4]二噁英; 2, 3, 7, 8-TCDD; 2, 3, 7, 8-四氯-1, 4-二噁英; 二恶英 英文名称: 2, 3, 7, 8-TETRACHLORODIBENZO-p-DIOXIN; Dibenzo [b, e] [1, 4]dioxin, 2, 3, 7, 8-tetrachloro-; 2, 3, 7, 8-TCDD; 2, 3, 7, 8-Tetrachloro-1, 4-dioxin			
CAS登记号: 1746-01-6		中国危险货物编号: 2811	
RTECS号: HP3500000		分子量: 322.0	
UN编号: 2811		化学式: C ₁₂ H ₄ Cl ₄ O ₂	
EC编号:			
危害接触类型	急性危险/症状	预 防	急救/消防
火 灾	在火焰中释放出刺激性或有毒烟雾(或气体)。		周围环境着火时, 使用干粉, 雾状水, 泡沫, 二氧化碳灭火。
爆 炸			
接 触		避免一切接触!	一切情况均向医生咨询!
吸 入	氯痤疮。症状可能推迟显现(见注解)。	采取适当工程控制措施。	新鲜空气, 休息。给予医疗护理。
皮 肤	可能被吸收!(见吸入)。发红。疼痛。	防护手套。防护服。	脱去污染的衣服。冲洗, 然后用水和肥皂清洗皮肤。给予医疗护理。
眼 睛	发红。疼痛。	面罩, 或眼睛防护结合呼吸防护。	先用大量水冲洗几分钟(如可能易行, 摘除隐形眼镜), 然后就医。
食 入	(另见吸入)。	工作时不得进食, 饮水或吸烟。进食前洗手。	用水冲服活性炭浆。催吐(仅对清醒病人!)。给予医疗护理。
泄漏处理		包装与标志	
撤离危险区域! 向专家咨询! 化学防护服, 包括自给式呼吸器。		联合国危险性类别: 6.1 联合国包装类型: I 中国危险性类别: 第6.1项 毒性物质 中国包装类别: I	
应急响应		存 储	
运输应急卡: TEC(R)-61GT2-I		存与食品和饲料分开存放。	

4) 氯化氢理化特性

国际化学品安全卡			
氯化氢		ICSC编号: 0163	
中文名称: 氯化氢; 无水氯化氢; 无水盐酸 (钢瓶)			
英文名称: HYDROGEN CHLORIDE; Anhydrous hydrogen chloride; Hydrochloric acid, anhydrous (cylinder)			
CAS登记号: 7647-01-0		中国危险货物编号: 1050	
RTECS号: MW4025000		分子量: 36.5	
UN编号: 1050		化学式: HCl	
EC编号: 017-002-00-2			
危害接触类型	急性危险/症状	预 防	急救/消防
火 灾	不可燃。		周围环境着火时, 允许使用各种灭火剂。
爆 炸			着火时, 喷雾状水保持钢瓶冷却。
接 触		避免一切接触!	一切情况下均向医生咨询!
吸 入	腐蚀作用, 灼烧感, 咳嗽, 呼吸困难, 气促, 咽喉痛。症状可能推迟显现。(见注解)。	通风, 局部排气通风或呼吸防护。	新鲜空气, 休息, 半直立位。必要时进行人工呼吸, 给予医疗护理。
皮 肤	与液体接触: 冻伤。腐蚀作用, 严重皮肤烧伤, 疼痛。	保温手套, 防护服。	先用大量水冲洗, 然后脱去污染的衣服并再次冲洗, 给予医疗护理。
眼 睛	腐蚀作用, 疼痛, 视力模糊, 严重深度烧伤。	护目镜或眼睛防护结合呼吸防护。	先用大量水冲洗几分钟 (如可能易行, 摘除隐形眼镜), 然后就医。
食 入			
泄漏处理		包装与标志	
撤离危险区域! 向专家咨询! 通风。喷洒雾状水去除气体。个人防护用具: 全套防护服包括自给式呼吸器。		欧盟危险性类别: T符号 C符号 R: 23-35 S: 1/2-9-26-36/37/39-45 联合国危险性类别: 2.3 联合国次要危险性: 8 中国危险性类别: 第2.3项 毒性气体 中国次要危险性: 中国次要危险性: 8	
应急响应		存 储	
美国消防协会法规: H3 (健康危险性); F0 (火灾危险性); R1 (反应危险性) 运输应急卡: TEC (R)-20S1050		与可燃物质和还原性物质、强氧化剂、强碱、金属分开存放。保存在通风良好的室内。阴凉场所。干燥。	

5) 汞理化特性

国际化学品安全卡			
汞		ICSC编号: 0056	
中文名称: 汞; 水银			
英文名称: MERCURY; Quicksilver; Liquid silver			
CAS登记号: 7439-97-6		中国危险货物编号: 2809	
RTECS号: 0V4550000		分子量: 200.6 (原子量)	
UN编号: 2809		化学式: Hg	
EC编号: 080-001-00-0			
危害 接触类型	急性危险/症状	预 防	急救/消防
火 灾	不可燃。在火焰中释放出刺激性或有毒烟雾 (或气体)。		周围环境着火时, 使用适当的灭火剂。
爆 炸	有着火和爆炸危险。		着火时, 喷雾状水保持料桶等冷却。
接 触		严格作业环境管理! 避免孕妇接触! 避免青少年和儿童接触!	一切情况均向医生咨询!
吸 入	腹部疼痛。咳嗽。腹泻。气促。呕吐。发烧或体温升高。	局部排气通风或呼吸防护。	新鲜空气, 休息。必要时进行人工呼吸。给予医疗护理。
皮 肤	可能被吸收! 发红。	防护手套。防护服。	脱去污染的衣服。冲洗, 然后用水和肥皂清洗皮肤。给予医疗护理。
眼 睛		面罩, 或眼睛防护结合呼吸防护。	先用大量水中洗几分钟 (如可能易行, 摘除隐形眼镜), 然后就医。
食 入		工作时不得进食, 饮水或吸烟。进食前洗手。	给予医疗护理。
泄漏处理		包装与标志	
大量泄漏时, 撤离危险区域! 向专家咨询! 通风。尽可能将泄漏液收集在可密闭的非金属容器中。不要冲入下水道。不要让该化学品进入环境。化学防护服, 包括自给式呼吸器。		专用材料。不得与食品和饲料一起运输。 欧盟危险性类别: T符号 R: 23-33-50/53S: 1/2-7-45-60-61 联合国危险性类别: 8 联合国包装类型: III 中国危险性类别: 第8类 腐蚀性物质 中国包装类别: III	
应急响应		存 储	
运输应急卡: TEC (R)-80GC9-II+III		注意收容灭火产生的废水。与食品和饲料分开存放。严格密封。	

6) 镉理化特性

国际化学品安全卡			
镉		ICSC编号: 0020	
中文名称: 镉 英文名称: CADMIUM			
CAS登记号: 7440-43-9 RTECS号: EU9800000 UN编号: 2570 EC编号: 048-002-00-0		中国危险货物编号: 2570 分子量: 原子量: 112.4 化学式: Cd	
危害接触类型	急性危险/症状	预 防	急救/消防
火 灾	粉末是易燃的, 引火物是自燃的。在火焰中释放出刺激性或有毒烟雾(或气体)。	禁止明火, 禁止火花和禁止吸烟。禁止与高温或酸接触。	干砂土、专用粉末、禁用其他灭火剂。
爆 炸	微细分散的颗粒物在空气中形成爆炸性混合物。	防止粉尘沉积、密闭系统、防止粉尘爆炸型电气设备和照明。	
接 触		防止粉尘扩散! 避免一切接触!	一切情况均向医生咨询!
吸 入	咳嗽、咽喉痛。	局部排气通风或呼吸防护。	新鲜空气, 休息。给予医疗护理。
皮 肤		防护手套。	脱去污染的衣服。冲洗, 然后用水和肥皂清洗皮肤。
眼 睛	发红、疼痛。	安全护目镜, 或眼睛防护结合呼吸防护。	先用大量水冲洗几分钟(如可能易行, 摘除隐形眼镜), 然后就医。
食 入	腹部疼痛, 腹泻, 头痛, 恶心, 呕吐。	工作时不得进食, 饮水或吸烟。	休息。给予医疗护理。
泄漏处理		包装与标志	
撤离危险区域! 转移全部引燃源。将泄漏物清扫进容器中。小心收集残余物, 然后转移到安全场所。个人防护用具: 化学防护服包括自给式呼吸器。		气密。不易破碎包装, 将易破碎包装放在不易破碎的密闭容器中。不得与食品和饲料一起运输。 欧盟危险性类别: T+符号 R符号 标记: E R: 45-26-48/23/25-62-63-68-50/53 S: 53-45-60-61 联合国危险性类别: 6.1 中国危险性类别: 第6.1项 毒性物质	
应急响应		存 储	
		耐火设备(条件)。干燥。保存在惰性气体下。与引燃源、氧化剂、酸类、食品和饲料分开存放。	

7) 铅理化特性

国际化学品安全卡			
铅		ICSC编号: 0052	
中文名称: 铅; 铅金属; 铅粉			
英文名称: LEAD; Lead metal; Plumbum; (powder)			
CAS登记号: 7439-92-1		中国危险货物编号:	
RTECS号: OF7525000		分子量: 原子量: 207.2	
UN编号:		化学式: Pb	
EC编号:			
危害 接触类型	急性危险/症状	预 防	急救/消防
火 灾	不可燃。在火焰中释放出刺激性或有毒烟雾(或气体)。		周围环境着火时, 使用适当的灭火剂。
爆 炸	微细分散的颗粒物在空气中形成爆炸性混合物。	防止粉尘沉积。密闭系统。防止粉尘爆炸型电气设备和照明。	
接 触		防止粉尘扩散! 避免孕妇接触!	
吸 入	见长期或反复接触的影响。	局部排气通风或呼吸防护。	新鲜空气, 休息。
皮 肤		防护手套。	脱去污染的衣服。冲洗, 然后用水和肥皂清洗皮肤。
眼 睛		安全护目镜。	先用大量水冲洗几分钟(如可能易行, 摘除隐形眼镜), 然后就医。
食 入	腹部疼痛。恶心。呕吐。	工作时不得进食, 饮水或吸烟。进食前洗手。	漱口。大量饮水。给予医疗护理。
泄漏处理		包装与标志	
将泄漏物清扫进容器中。如果适当, 首先润湿防止扬尘。小心收集残余物, 然后转移到安全场所。不要让该化学品进入环境。个人防护用具: 适用于有毒颗粒物的P3过滤呼吸器。			
应急响应		存 储	
运输应急卡: TEC (R)-51S1872。		与食品与饲料、性质相互抵触的物质分开存放。见化学危险性。	

8) 砷理化特性

国际化学品安全卡			
砷		ICSC编号: 0013	
中文名称: 砷; 灰砷 英文名称: ARSENIC; Grey arsenic			
CAS登记号: 7440-38-2 RTECS号: UN编号: 1558 EC编号: 033-001-00-X		中国危险货物编号: 1558 分子量: 74.9(原子量) 化学式: As	
危害 接触类型	急性危险/症状	预 防	急救/消防
火 灾	可燃的。在火焰中释放出刺激性或有毒烟雾(或气体)。	禁止明火。禁止与强氧化剂接触。禁止与高温表面接触。	干粉, 雾状水, 泡沫, 二氧化碳。
爆 炸	接触有着火和爆炸的危险: 见化学危险性。	禁止与不相容物质接触: 见化学危险性。	
接 触		防止粉尘扩散! 避免一切接触!	
吸 入	见食入。	密闭系统和通风。	新鲜空气, 休息。如果感觉不舒服, 需就医。
皮 肤		防护手套。防护服。	脱去污染的衣服。冲洗, 然后用水和肥皂清洗皮肤。
眼 睛		面罩, 如为粉末, 眼睛防护结合呼吸防护。	用大量水冲洗(如可能易行, 摘除隐形眼镜)。
食 入	腹部疼痛。腹泻。恶心。呕吐。虚弱。休克或虚脱。神志不清。	工作时不得进食, 饮水或吸烟。进食前洗手。	漱口。立即给予医疗护理。
泄漏处理		包装与标志	
个人防护用具: 适应于该物质空气中浓度的颗粒物过滤呼吸器。不要让该化学品进入环境。将泄露物清扫进可密闭容器中。小心收集残余物, 然后转移到安全场所。		不得与食品和饲料一起运输。 欧盟危险性类别: T符号 X符号 R: 23/25-50/53 S: 1/2-20/21-28-45-60-61 联合国危险性类别: 6.1 联合国包装类型: II 中国危险性类别: 第6.1项 毒性物质 中国包装类别: II GHS分类: 信号词: 危险 图形符号: 骷髅和交叉骨-健康危险-环境 危险说明: 吞咽会中毒; 可能致癌; 怀疑对生育能力或未出生胎儿造成伤害; 吞咽对胃肠道造成损害; 长期或反复接触会对器官造成伤害; 对水生生物有毒并具有长期持续影响。	

9) 铬理化特性

国际化学品安全卡			
铬		ICSC编号：0029	
中文名称：铬；铬(粉末)			
英文名称：CHROMIUM；Chrome；(powder)			
CAS登记号：7440-47-3		中国危险货物编号：	
RTECS号：GB4200000		分子量：原子量：52.0	
UN编号：		化学式：Cr	
EC编号：			
危害 接触类型	急性危险/症状	预 防	急救/消防
火 灾	在特定条件下是可燃的。	如为粉末，禁止明火。	周围环境着火时，使用适当的灭火剂。
爆 炸		防止粉尘沉积、密闭系统、防止粉尘爆炸型电气设备和照明。	
接 触		防止粉尘扩散！	
吸 入	咳嗽。	局部排气通风或呼吸防护。	新鲜空气，休息。
皮 肤		防护手套。	脱去污染的衣服。用大量水冲洗皮肤或淋浴。
眼 睛	发红。	安全护目镜。	先用大量水冲洗几分钟（如可能易行，摘除隐形眼镜），然后就医。
食 入		工作时不得进食，饮水或吸烟。	漱口。
泄漏处理		包装与标志	
将泄漏物清扫进容器中，如果适当，首先润湿防止扬尘。个人防护用具：适用于有害颗粒物的P2过滤呼吸器。			
应急响应		存 储	

10) 硫化氢

国际化学品安全卡			
硫化氢		ICSC编号: 0165	
中文名称: 硫化氢; 氢硫化物 (钢瓶)			
英文名称: HYDROGEN SULFIDE; Sulfur hydride (cylinder)			
CAS登记号: 7783-06-4		中国危险货物编号: 1053	
RTECS号: MX1225000		分子量: 34.1	
UN编号: 1053		化学式: H ₂ S	
EC编号: 016-001-00-4			
危害 接触类型	急性危险/症状	预 防	急救/消防
火 灾	极易燃。	禁止明火, 禁止火花和禁止吸烟。	切断气源, 如不可能并对周围环境无危险, 让火自行燃尽。其他情况用雾状水, 干粉, 二氧化碳灭火。
爆 炸	气体/空气混合物有爆炸性。	密闭系统, 通风, 防爆型电气设备和照明。如为液体, 防止静电荷积聚 (如, 通过接地)。不要使用压缩空气灌装、卸料或转运。	着火时, 喷雾状水保持钢瓶冷却。
接 触		避免一切接触!	一切情况下均向医生咨询!
吸 入	头痛, 头晕, 咳嗽, 咽喉痛, 恶心, 呼吸困难, 神志不清。症状可能推迟显现。(见注解)。	通风, 局部排气通风或呼吸防护。	新鲜空气, 休息, 半直立位体。必要时进行人工呼吸。禁止口对口进行人工呼吸。给予医疗护理。
皮 肤	与液体接触: 冻伤。	保温手套。	冻伤时, 用大量水冲洗。不要脱去衣服。给予医疗护理。
眼 睛	发红, 疼痛, 严重深度烧伤。	护目镜或眼睛防护结合呼吸防护。	先用大量水冲洗几分钟 (如可能易行, 摘除隐形眼镜), 然后就医。
食 入		工作时不得进食, 饮水或吸烟。	
泄漏处理		包装与标志	
撤离危险区域! 向专家咨询! 移除全部引燃源。通风。喷雾状水去除气体。个人防护用具: 气密式化学防护服包括自给式呼吸器。		欧盟危险性类别: F+符号 T+符号 R: 12-26-50 S: 1/2-9-16-36-38-45-61 联合国危险性类别: 2.3 联合国次要危险性: 2.1 中国危险性类别: 第2.3项 毒性气体 中国次要危险性: 中国次要危险性: 2.1	

11) 氨气

表 5.8-5 氨气风险特性表

化学品中文名称	氨气	化学品俗名	/
化学品英文名称	Ammonia	英文名称	/
危规号: 23003UN 编号: 1005	/	CAS NO.	630-08-0
外观与性状	无色有刺激性恶臭气体, 在适当压力下可液化成液氨	分子式	NH ₃
熔点 (°C)	-77.7	相对密度 (水=1)	/
沸点 (°C)	-33.5	分子量	17.03

相对蒸汽密度	0.6		
饱和蒸汽压 (kPa)	506.62 (4.7℃)	燃烧热 (KJ/mol)	无意义
临界温度 (℃)	132.4	临界压力 (MPa)	11.4
闪点 (℃)	无意义	爆炸上限%(V/V)	27.4
引燃温度 (℃)	651	爆炸下限%(V/V)	14.5
溶解性	溶于水, 溶于乙醇、乙醚		
主要用途	用于制药工业、纱罩业、晒图、农业施肥等		
急性毒性	LD50: 属于低毒类型, 350mg/kg (大鼠经口) LC50: /		
健康危害	吸入后对鼻、喉和肺有刺激性, 引起咳嗽、气短和哮喘等; 可因喉头水肿而窒息死亡; 可发生肺水肿, 引起死亡。氨水溅入眼内, 可造成严重损害, 甚至导致失明, 皮肤接触可致灼伤。慢性影响: 反复低浓度接触, 可引起支气管炎。皮肤反复接触, 可致皮炎, 表现为皮肤干燥、痒、发红。健康危害(蓝色): 2 易燃性(红色): 1 反应活性(黄色):		
环境危害	/		
燃爆危害	碱性腐蚀品		
皮肤接触	立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤, 就医治疗。对少量皮肤接触, 避免将物质播散面积扩大。注意患者保暖并且保持安静。		
眼睛接触	提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟, 或用 3%硼酸溶液冲洗, 立即就医		
吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时, 立即进行人工呼吸。就医。如果患者食入或吸入该物质不要用口对口进行人工呼吸, 可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。脱去并隔离被污染的衣服和鞋。		
食入	误服者立即漱口, 口服稀释的醋或柠檬汁, 就医。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识, 注意自身防护。		
危险特性	易分解放出氨气, 温度越高, 分解速度越快, 可形成爆炸性气氛。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。与强氧化剂和酸剧烈反应。与卤素、氧化汞、氧化银接触会形成对震动敏感的化合物。接触下列物质能引发燃烧和爆炸: 三甲胺、氨基化合物、1-氯-2, 4-二硝基苯、邻-氯代硝基苯、铂、二氟化三氧、二氧二氟化铯、卤代硼、汞、碘、溴、次氯酸盐、氯漂、氨基化合物、有机酸酐、异氰酸酯、醋酸乙烯酯、烯基氧化物、环氧氯丙烷、醛类。腐蚀某些涂料、塑料和橡胶。腐蚀铜、黄铜、青铜、铝、钢、锡、锌及其合金。		
有害燃烧产物	/		
灭火方法	雾状水、二氧化碳、砂土		
应急处理	疏散泄漏污染区人员至安全区, 禁止无关人员进入污染区, 建议应急处理人员戴自给式呼吸器, 穿化学防护服。不要直接接触泄漏物, 在确保安全情况下堵漏。用大量水冲洗, 经稀释的洗水放入废水系统。也可以用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收, 然后以少量加入大量水中, 调节至中性, 再放入废水系统。如大量泄漏, 利用围堤收容, 然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。		
储存注意事项	储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与酸类、金属粉末等分开存放。露天贮罐夏季要有降温措施。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。		

12) 氢氧化钠

表 5.8-6 氢氧化钠风险特性表

化学品中文名称	氢氧化钠溶液	化学品俗名	碱液
化学品英文名称	Sodium hydroxide	英文名称	/
技术说明书	/	CAS NO.	1310-73-2
外观与性状	无色粘稠状液体	分子式	NaOH
熔点 (°C)	无资料	相对密度 (水=1)	1.35
沸点 (°C)	≥123°C	分子量	40.0
相对蒸汽密度	无资料		
饱和蒸汽压 (kPa)	无资料	燃烧热 (KJ/mol)	无意义
临界温度 (°C)	/	临界压力 (MPa)	/
闪点 (°C)	无资料	爆炸上限%(V/V)	无资料
引燃温度 (°C)	无资料	爆炸下限%(V/V)	无资料
溶解性	易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮		
主要用途	用于肥皂工业、石油精炼、造纸、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等。		
急性毒性	LD50: 无资料 LC50: 无资料		
健康危害	本品有强烈刺激性和腐蚀性，刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。		
环境危害	/		
燃爆危害	碱性腐蚀品		
皮肤接触	脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少十五分钟，就医。		
眼睛接触	提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟，就医。		
吸入	脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医		
食入	用水漱口，给饮牛奶和蛋清。就医		
危险特性	可腐蚀金属，引起严重的皮肤灼伤和眼睛损伤，吸入可能引起过敏或哮喘症状或呼吸困难，对水生生物毒性非常大		
燃烧产物	/		
灭火方法	本品不燃，具有强腐蚀性，与环境中的其他物质接触引起火灾可用水、砂扑灭，灭火时要防止水溶液接触皮肤		
应急处理	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。也可以用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，然后以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。		
储存注意事项	储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与酸类、金属粉末等分开存放。露天贮罐夏季要有降温措施。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。		

(2) 生产系统危险性识别

生产设施风险识别范围包括：主要生产装置、储运系统、公用工程系统、环保设施及辅助生产设施等。本项目具有风险的生产设施主要是一些生产装置和储存设施，如热解炉、原料储罐、环保设备等。各功能单元可能存在的事故及风险情况详见表 5.8-7。

表 5.8-7 生产设施风险识别一览表

工程类别	功能单元	可能事故	事故后果	环境风险
主体工程	热解炉	炉膛爆炸	烟气泄漏损害环境	有
储运工程	垃圾储坑及集料坑	恶臭气体泄漏	损害环境	有
	柴油桶	火灾、爆炸	人员伤亡，财产损失，火灾烟气，环境损害	有
环保工程	脱酸系统	系统失败	烟气中酸性气体浓度升高，环境损害	有
	活性炭吸附系统	系统失败	烟气中重金属浓度升高，环境损害	有
	渗滤液收集池	防渗层破裂	可能造成渗滤液泄漏排放，环境损害	有

(3) 影响途径识别

根据项目物质危险性识别、生产系统危险性识别，本项目危险物质在事故情形下对环境的影响途径主要是柴油发生泄露、泄漏后发生火灾情形下通过大气对周围环境产生影响；垃圾热解炉或烟气净化处理设施出现故障，烟气中的烟尘、酸性气体、氮氧化物、重金属、二噁英等危险物质超标排放，对周围大气环境及敏感目标产生影响；恶臭气体收集处理装置故障时，恶臭气体对大气环境造成影响；渗滤液收集池防渗层发生破裂，渗滤液入渗对土壤及地下水环境造成污染。

(4) 风险识别结果

根据项目物质危险性识别、生产系统危险性识别及影响途径识别，本项目对大气环境的风险主要是柴油桶泄露引发火灾造成大气污染；热解炉或环保设施故障，垃圾热解烟气超标排放；垃圾储坑恶臭气体收集处理装置故障时，恶臭气体对大气环境造成影响；脱酸塔氢氧化钠溶液泄露对土壤和地下水造成污染；渗滤液收集池防渗层发生破裂，渗滤液入渗对土壤及地下水环境造成污染。本项目风险识别结果见表 5.8-8。

表 5.8-8 环境风险识别结果一览表

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	可能受影响的环境保护目标	主要参数
------	-----	--------	--------	--------	--------------	------

助燃系统	柴油桶	柴油	泄漏/火灾	大气		1m ³ 柴油桶
燃烧系统	烟气净化系统	SO ₂	超标排放	大气	评价范围内的居民	2h 内响应
		NO _x	超标排放	大气		2h 内响应
		CO	超标排放	大气		2h 内响应
		HCl	超标排放	大气		2h 内响应
		重金属	超标排放	大气		2h 内响应
		二噁英	超标排放	大气		2h 内响应
储运系统	垃圾储运	H ₂ S	泄漏	大气	周围环境	最大暂存 5-7d
		NH ₃	泄漏	大气		
	脱酸塔	NaOH	泄漏	地下水/地表水		
	废水收集池	渗滤液	泄漏	地下水/地表水	/	/

5.8.6 环境风险分析

1) 大气环境风险分析

热解炉膛内温度高达 850-950℃，若生活垃圾中混入了易爆废物，或者炉膛内 CO 浓度过高、系统排气不畅致使炉膛内压力过大存在爆炸风险。本项目热解垃圾只接受生活垃圾，在进入热解炉之前在预处理工序进行了分拣，禁止混入易燃易爆的危险物质；热解炉内正常情况下 CO 的浓度在 80mg/m³ 以下，体积比为 6.74×10⁻⁵，远低于 CO 的爆炸极限（v%）12.5-74.2，由于 CO 量过大而造成爆炸事故的概率非常小，未有相关报道；本项目设置有运行工况在线控制系统，可以实时掌握系统运行工况，一旦出现异常，会紧急排查，必要时停炉处理，因此炉膛爆炸的可能性极小。火灾、爆炸事故发生后，会产生大量的烟尘、SO₂、NO_x，并伴随高温，本项目大气特征污染物二噁英、重金属、氯化氢、CO 等也会大量增加。应制定相应的应急预案，并且爆炸后的环境空气质量进行监测。

油料助燃的柴油贮存桶若出现损坏，则会发生燃料油泄漏事故，若遇明火，还可能引起火灾。柴油不完全燃烧产生 CO 和 SO₂ 等次生污染物，对环境空气产生不利影响。因此项目在对柴油储存制定消防条例、车间内严禁烟火、车间内放置灭火器等消防装置等风险防范措施的基础上，加强柴油桶风险隐患排查和风险防范管理，制定相应的应急预案，提高风险防范和应急处置能力，将柴油泄漏概率及其环境影响降至最低。当发生火灾时，由于物料储存量很小，因此发生火灾的范围很小，并且在储存区内按规定布置一定数量的灭火器

材，可尽快控制火灾。因此当柴油发生火灾时，火灾的范围很小，且能很快控制，对周围环境的影响很小。

2) 水环境风险影响分析

事故情况下，火灾等事故情况消防水外泄或渗滤液外泄，将很容易渗入地下，造成地下水体污染和地表水污染影响。因此应对柴油桶及主装置区地面进行硬化及防渗处理，并对其设置围堰及导流系统等措施，以防止事故情况下排污、排水造成的泄漏，从而通过地表下渗至地下，对地下水造成污染。

本项目废水事故状态主要考虑渗滤液泄漏。

厂区内应设置消防事故废水收集与导流系统。当发生事故时，事故废水通过管道收集系统，将事故废水导入事故水池。当发生消防事故时，应及时封闭雨水管道排口，并采取封堵措施，将事故废水导入事故水池，防止消防废水沿雨水系统外流。

对排入应急事故水池的废水应进行必要的监测，能够回用的回用；对不符合回用要求，但符合污水厂处理系统进水要求的废水，应限流进入污水厂进行处理。事故池应采取安全及防渗措施，且事故池在非事故状态下不得占用以保证可以随时容纳可能发生的事故产生的废水。

为防止事故状态下的有毒有害物质对地表水造成污染，评价提出以下要求：

①柴油桶及主装置区应设置收集装置，收集事故状态下的排水，导流到事故池。

②在发生重大火灾事故的情况下，应及时将事故情况通知相关部门，并按事故应急预案处理。

③事故池有效容积的确定采用公式法计算，具体算法如下：

a 事故池容积：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5$$

式中： $(V_1 + V_2 - V_3) \max$ 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。

注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计（本项目垃圾处理厂内仅有 1 个 0.1m^3 柴油桶，故本次评价考虑装置的物料量为 0.1m^3 ）。

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；（柴油桶发生火灾采用泡沫灭火器、消防沙，其他被引燃区域本项目设计的最大一次消防水量为 60m^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 ；（本项目事故情况下假定没有物料可以转输到其它储罐或处理设施中， V_3 取 0）。

V_4 ——发生事故时必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；（假定事故发生时无废水排入事故池， V_4 取 0）。

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 。

$$V_5 = 10qF$$

q ——降雨强度， mm ；按平均日降雨量；（清水河县年均降水量为 246.7mm ，平均日降水量约为 0.66mm 。）

F ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， hm^2 。

厂区面积为 4430.84m^2 ，则 V_5 为 2.9m^3 。

通过以上基础数据可计算得本项目的事故池容积约为 63m^3 ，本项目设计建设事故水池容积为 70m^3 ，可满足事故水暂存的要求。

5.8.7 环境风险防范措施

1) 管理措施

（1）坚持“预防为主”的方针，积极推行全员预防性管理，不断增强环境安全意识，给环境安全工作以优先权和否决权。经常性地开展环境安全日、环境安全周和环境安全知识竞赛等活动。坚持每周调度例会，通报讲评环境风险防控工作。定期进行环境风险大检查，及时整改隐患，对职工进行经常性环境风险教育，做到了警钟常鸣。

（2）建立环境安全规章制度。编制各项规程、制度、防控制度，建立环境管理台帐。职工必须进行环境安全教育和培训，经考试合格后方可上岗。

（3）对生产现场火灾爆炸可能发生的区域配置各种消防器材和风险防范警示牌，定期举行突发火灾爆炸事故应急演练。

(4) 制定相应的紧急情况相应程序，包括疏散逃生程序、火灾爆炸应急程序、有毒物质泄漏程序应急响应程序，制定突发事故应急预案，最大程度减少环境污染和财产损失。

(5) 严格根据《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险》环发[2012]77号的要求执行，建立有效的环境风险防范与应急管理体系并不断完善。

2) 热解炉烟气处理系统事故风险防范措施

(1) 由专人负责日常环境管理工作，制订“环保管理人员职责”和“污染防治措施”制度，加强热解炉废气治理设施的监督和管理。

(2) 加强废气处理设施及设备的定期检修和维护工作，发现事故隐患，及时解决。

(3) 引进技术先进、处理效果好的废气治理设备和设施，保证污染物达标排放。

(4) 当点火、闭炉时，通过喷入柴油助燃等方式提高温度，延长辅助燃烧时间。点火时应先喷油达到正常炉温，闭炉时延长喷油时间，使炉内残余垃圾充分燃尽再停止喷油，确保热解炉温度达到 850℃~950℃，减少二噁英的生成。

(5) 在其他生产控制不利，如垃圾热值过低不能达到正常炉温时，也应该立即启动辅助燃烧设施，确保炉内达到正常温度和燃烧时间。

3) 柴油泄漏火灾爆炸风险防范措施

(1) 严格执行国家有关的规定，采取防范火灾爆炸的措施。

(2) 建立健全风险防范责任制实行定期性检查，定期对油桶和管道、阀门进行检修，及时发现事故隐患并迅速给以消除。

(3) 增强环保意识，加强教育，增强职工风险防范意识，认真贯彻环保制度，防止人的错误行为，制定相应的应急措施。

(4) 柴油桶须与热解炉隔开一定距离，不可相邻过近。

(5) 柴油桶附近须严禁烟火，并在明显位置张贴危险品标志，以及配备适当的消防器材。

(6) 当发生火灾或爆炸时，首先关闭雨水排放阀，封堵可能被污染的雨水收集口；另外，对因火灾而产生的一氧化碳和烟尘等污染物，主要采取消防水喷淋洗涤来减轻对环境的影响；消防废水全部进入事故池。

4) 除二噁英系统故障防范措施

控制二噁英主要是控制二次燃烧室炉温在 $850^{\circ}\text{C}\sim 950^{\circ}\text{C}$ ，且烟气停留时间在 2s 以上，运行过程中应通过自动控制系统，确保炉温和烟气停留时间在正常设计要求范围内，确保对二噁英的有效控制。

二噁英净化系统发生故障时，应尽量缩短设备维修及更换时间，减轻事故状态下二噁英排放对环境的影响。

5) 设备故障防范措施

项目设备发生故障时，应迅速查清故障点和故障原因，采取必要的应急措施。主要故障与应对措施有如下：

(1) 循环泵、给水泵等设备用设备，发生故障时，迅速启动备用设备，避免对运行造成影响。

(2) 热解炉发生故障时，可以采取降负荷、停炉、排空等措施。

(3) 加强烟气净化系统维修，减少出现故障，确保烟气达标排放。

(4) 特种设备、强制检定的设备设施应按国家有关规定进行检测检验，企业应当定期委托具有资质的单位对本单位特种设备、强制检定的设备设施进行定期检测检验，保证使用合格的设备设施。

6) 其他风险预防与减缓措施

(1) 在各可能发生环境风险的区域，设立警戒标志。

(2) 建设项目设计阶段，应按照或参照《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483）等国家标准和规范要求，设计有效防止泄漏物质、消防水、污染雨水等扩散至外环境的收集、导流、拦截、降污等环境风险防范设施。

(3) 危险源的厂房和装置在生产过程中进行有效的控制措施，监测危险物质的状态、工艺过程的安全操作、工艺设备的运行状态等，发现问题及时处理、整改。

(4) 选择良好的密封形式，防止跑、冒、滴、漏。

(5) 建立可靠的供电系统、消防系统。这一切将大大提高厂区整个风险防范系统的可靠性。

5.8.8 事故应急预案

建设单位应编制应急救援预案，配套事故处置方案，设消防机构及队伍，同时明确应急救援组织机构以及应急联动单位。评价建议按以下几类问题编制预案。

1) 热解炉烟气事故排放应急处置方案

(1) 当烟气处理系统出现直接威胁环境、人身和设备安全时，应立即停止热解碳化炉的运行，即停止向燃烧室提供垃圾和空气，按如下“紧急停炉”程序进行。

①当班运行人员立即报告管理领导，并与设备检修、环境保护等人员或组织迅速联系，危及设备或人身安全时，先处理，后报告。

②立即停止垃圾进料系统，关闭垃圾进料门，停止送风机和引风机。

(2) 烟气净化系统净化效率下降，致使废气中烟尘等浓度上升，各污染物浓度超标时应立即停止生产，进行检修，总之，必须保证浓度达标排放。

2) 柴油火灾、爆炸应急处置预案

柴油发生火灾、爆炸时产生 CO 等热解废气污染物和消防废水。

(1) 柴油桶发生火灾、爆炸时，应立即通知上级部门、消防、公安等部门，积极组织灭火与人员安全转移。确保消防废水进入事故池，严禁废水外排进入地表水系。

(2) 当柴油桶发生泄漏时，应立即采取措施控制泄露源，减少泄露的产生量，回收柴油资源，同时确保含油废水进入事故池，严禁废水外排进入地表水系。

3) 其它应急防范措施

(1) 企业在做好相应的规章制度的同时，应进一步完善对员工的培训，对应急事故的处理等。从设备及管理两方面上下手才可以将事故发生的概率降至最低。

(2) 企业应将生产操作中存在的问题及时总结，在设计和管理中修改，以减少非正常情况发生。

(3) 操作工人应配置个人防护用具，如过滤式防毒面具，防护服等，并按危险废物设置指示标志。

(4) 时刻关注工况例行监测结果，严格监控污染物排放浓度，杜绝超标排放。

4) 建立周密的应急体系

(1) 指挥机构

企业应成立事故应急救援指挥领导小组，由企事业单位法人、有关领导及生产、安全环保、设备、保卫、卫生等部门负责人组成，组织开展应急处置指挥、通讯联络、疏散引导、安全防护救护等工作。

成立事故应急救援指挥部，负责一旦发生事故时的全厂应急救援的组织和指挥，企业法人任总指挥，若企业法人不在时，应明确有关领导全权负责应急救援工作。

(2) 处置方案

制定出各种事故状态下的应急处置方案，如火灾、爆炸、泄露等。一旦发生事故，需要采取应急措施，控制和减小事故危害。如果一旦有毒有害物质泄漏至环境，必须按事先拟定的应急方案进行紧急处理。

(3) 处置程序

应制定事故处置程序图，要明确规定，一旦发生事故，做到指挥不乱，秩序井然。

另外，本次环评要求企业应按表 5.8-9 的内容编制“突发事故应急预案”。

表 5.8-9 突发事故应急预案纲要

序号	项目	内容及要求
1	危险源概况	详述危险源类型、数量及其分布
2	应急计划区	装置区、邻区
3	应急组织	垃圾热解处理厂：项目指挥部—负责现场全面指挥；专业救援队伍—负责事故控制、救援、善后处理
4	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类响应程序
5	应急设施、设备与材料	生产装置区：防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材
6	应急通讯、通知和交通	应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制
7	应急环境监测及事故后评估	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
8	应急防范措施、清除	事故现场；控制事故、防止扩大、蔓延及连锁反应；相

	泄漏措施方法和器材	应的设施器材配备； 邻近区域：控制和清除污染措施及相应设备配备；
9	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员对毒物的应急剂量控制制定、现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护； 项目邻近区：受事故影响的邻近区域人员及公众对毒物应急剂量控制制定、撤离组织计划及救护；
10	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序：事故现场善后处理，恢复措施 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施；
11	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练；
12	公众教育和信息	对项目邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息
13	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理；
14	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成；

5.8.9 应急环境监测

请求环境保护、卫生、消防等部门对事故现场进行侦察监测，及时准确发现事故灾害隐患，根据改进建议进行调整；事故发生后对环境现状进行监测，确定事故影响范围和程度，根据治理建议进行污染治理并开展跟踪监测。

事故应急监测主要针对烟气处理系统事故排放情况，评价建议拟建项目应急环境监测布点方案见表 5.8-10。鉴于突发性污染事故存在众多不确定性，故应急监测布点应根据事故性质、类别、大小、当时风向风速等情况具体对待。

表 5.8-10 应急环境监测布点方案建议

污染因素	监测布点	监测项目
烟气处理系统事故排放	大气：应视当时风向风速情况，在下风向 200m、500m、1000m、1500m、2000m 处设置监测点位，特别应关注近距离居民区	HCl、PM ₁₀ 、二噁英类、重金属
	突然：项目厂区内及下风向设置监测点位	
渗滤液收集池泄漏	地下水：地下水下游依托填埋场现有污染监控井；现有污染监测井 2 口；分别为 1#监测井坐标：东经 111°36'54.06"，北纬 39°55'8.02"，2#监测井坐标：东经 111°36'51.08"，北纬 39°55'7.01"	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ³⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、氟化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、耗氧量、氨氮、铬（六价）、氰化物、挥发酚、铅、镉、铁、锰、铜、锌、汞、砷、总大肠菌群、菌落总数（同时监测水位）

5.8.10 事故应急分级响应及演练

项目的预案主要应包括三级响应。

三级响应：发生的事故仅局限在项目厂区范围内对周边及其他区域没有影响，只要启动此预案即能利用本单位应急救援力量制止事故。

二级响应：影响范围在项目厂区周围 5km 以内启动，动用当地地方应急救援力量制止事故。

一级响应：影响范围超过 5km，运用当地急救援力量制止事故。

应急救援培训计划——应急救援人员的培训由领导小组统一安排指定专人进行。

演练计划——演练每年至少一次。

演练内容——包括自救、灭火、救助、堵漏、环境监测与评估等处置环节。

根据拟建项目的特点，建议开展以下的训练和演习：火灾爆炸事故、烟气系统非正常排放事故、渗滤液泄漏等。

5.8.11 小结

（1）项目危险因素

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目涉及的环境风险物质包括柴油储罐内的柴油，热解炉废气中的 SO_2 、 NO_x 、 HCl 、 CO 、重金属、二噁英及无组织的氨和硫化氢，渗滤液收集池中的渗滤液（ $\text{COD} > 10000\text{mg/L}$ ）。主要分布于车间、渗滤液收集池等危险单元。

（2）事故环境影响及措施

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级，根据对本项目环境风险潜势进行判断，根据下表的等级划分原则，本项目环境风险潜势为 I，环境风险评价工作等级按导则划分为简单分析。

本项目设置有运行工况在线控制系统，可以实时掌握系统运行工况，一旦出现异常，会紧急排查，必要时停炉处理，因此炉膛爆炸的可能性极小。油料助燃系统的柴油贮罐、管线、阀门等若出现损坏，则会发生燃料油泄漏事故若遇明火，还可能引起火灾。项目在采取柴油贮罐设置围堰、制定消防条例车间内严禁烟火、车间内放置灭火器等消防装置等风险防范措施的基础上，加强柴油储罐风险隐患排查和风险防范管理，制定柴油储罐泄漏事故应急预案，提高风险防范和应急处置能力，将柴油储罐泄漏概率及其环境影响降至最低。项目

拟建设计建设 300m³ 事故水池 1 座，可满足项目所需，将事故废水控制在厂区内，不会对地表水造成影响。

地下水采取源头控制，分区防渗，风险监控措施，可有效预防泄漏事故对地下水的影响。

(3) 环境风险评价结论及建议

环评分析认为，在采取工程设计、安全评价以及环评建议措施的基础上，项目环境风险可控，并在可接受的范围内。本次评价提出几点建议：

1、企业应落实环境风险事故应急防范系统，建立应急救援队伍，储备应急救援物资和装备，定期培训、演练。

2、轻柴油贮存装置附近须严禁烟火，并在明显位置张贴危险品标志，以及配备适当的消防器材。

3、企业应将事故状态下产生的消防废水集中收集至厂区事故池，不得随意外排。

建设项目环境风险简单分析内容表见表 5.8-11。

表 5.8-11 建设项目环境风险简单分析内容表

建设名称	清水河县生活垃圾无害化处理设施项目				
建设地点	(内蒙古)省	(呼和浩特市)	(/) 区	(清水河县)	(城关)镇
地理位置	经度	111°36'55.40",	纬度	39°55'6.78"	
主要危险物质及分布	HCl、CO、重金属、二噁英、氨气、硫化氢、柴油、氢氧化钠等				
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	脱酸塔氢氧化钠溶液及渗滤液收集池防渗层泄漏后，下渗进入土壤和地下水，将对土壤和地下水水质造成影响； 工艺废气处理设施发生故障或认为操作不当，可能会导致废气直接进入大气环境，对周围大气环境以及土壤环境产生影响； 柴油桶泄漏以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放情形。				
风险防范措施要求	①做好防渗措施，对项目内场地进行硬底化，导流沟、循环水池均按重点污染防治区的防渗技术要求做好防渗措施。 ②加强设备维护，加强废气处理的装置的检修维护工作，确保废气处理装置长期稳定运营，杜绝废气的事故排放。 ③柴油桶定期检查，若发生泄漏时，按照火灾防范和应急措施，严格控制可能引起火灾的因素，如明火、静电等不利因素。				
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）： 本项目无重大危险源，根据判断，项目环境风险潜势为Ⅰ。					

表 5.8-12 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况									
风险调查	危险物质	名称	HCl	CO	重金属	氨气	二噁英	硫化氢	柴油	氢氧化钠	
		存在总量/t	0.039	0.00365	0.0022	0.000235	0.00056gTEQ/a	0.0000138	0.8	2.4	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 22 人, 5km 范围内人口数 9251 人 每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大), _ / 人								
		地表水	地表水功能敏感性			F1 <input type="checkbox"/>		F2 <input type="checkbox"/>		F3 <input checked="" type="checkbox"/>	
			环境敏感目标分级			S1 <input type="checkbox"/>		S2 <input type="checkbox"/>		S3 <input checked="" type="checkbox"/>	
		地下水	地下水功能敏感性			G1 <input type="checkbox"/>		G2 <input type="checkbox"/>		G3 <input checked="" type="checkbox"/>	
			包气带防污性能			D1 <input type="checkbox"/>		D2 <input type="checkbox"/>		D3 <input checked="" type="checkbox"/>	
	物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input checked="" type="checkbox"/>			1≤Q<10 <input type="checkbox"/>		10≤Q<100 <input checked="" type="checkbox"/>		Q>100 <input type="checkbox"/>	
		M 值	M1 <input type="checkbox"/>			M2 <input type="checkbox"/>		M3 <input type="checkbox"/>		M4 <input type="checkbox"/>	
		P 值	P1 <input type="checkbox"/>			P2 <input type="checkbox"/>		P3 <input type="checkbox"/>		P4 <input type="checkbox"/>	
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>			E2 <input type="checkbox"/>			E3 <input checked="" type="checkbox"/>			
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>			E2 <input type="checkbox"/>			E3 <input checked="" type="checkbox"/>			
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>			E2 <input type="checkbox"/>			E3 <input checked="" type="checkbox"/>			
环境风险潜势	IV ⁺ <input type="checkbox"/>		IV <input type="checkbox"/>		III <input checked="" type="checkbox"/>		II <input type="checkbox"/>		I <input checked="" type="checkbox"/>		
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>			二级 <input type="checkbox"/>			三级 <input type="checkbox"/>		简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>		
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>					易燃易爆 <input type="checkbox"/>				
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>					火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>				

	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>	地表水 <input type="checkbox"/>	地下水 <input checked="" type="checkbox"/>		
事故情形分析		源强设定方法	计算法 <input type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 / m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 / m			
	地表水	最近环境敏感目标 / , 到达时间 / h				
	地下水	下游厂区边界到达时间 / d				
		最近环境敏感目标 / , 到达时间 / d				
重点风险防范措施		①做好防渗措施, 对项目内场地进行硬底化, 导流沟、循环水池均按重点污染防治区的防渗技术要求做好防渗措施。 ②加强设备维护, 加强废气处理的装置的检修维护工作, 确保废气处理装置长期稳定运营, 杜绝废气的事故排放。				
评价结论与建议		本项目采用的环境风险防范措施具有可行及有效性, 项目产生的风险可接受。				
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, “ ”为填写项。						

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 施工期大气污染防治措施

为减轻施工期对周围环境空气的影响，建议采取以下措施：

(1) 施工扬尘污染防治对策

①加强施工管理；土方的开挖、填筑时，土方应集中堆放，及时回填；遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应及时洒水抑尘，尽量缩短起尘操作时间，施工作业面必须保持一定的湿度。

②施工场地设置不低于 1.8m 硬质围挡，在靠近敏感目标方向侧围挡高度不低于 2.5m。施工现场设专人负责保洁工作，及时洒水清扫，减少扬尘。

③将可能产生尘污染施工材料定点堆存，避免露天堆放，应采取严密遮盖防止扬尘。

④施工如遇四级以上大风天气应停止土方作业，同时作业处做好遮盖工作。施工期间土方堆放不得高于 2.5m。

⑤施工道路要保持平整，设立施工道路养护、维修、清扫专职人员，保持道路清洁、运行状态良好。在无雨干燥天气、运输高峰时段，应对施工道路及时洒水降尘。

⑥临时施工场地（包括施工临时占地、料场以及堆土场等）选址应尽量避免环境保护目标。

⑦合理安排作业计划，采取有效的降尘、抑生措施，减少使用大型机械设备、发电机等，使用清洁燃料降低大气污染物排放。

(2) 运输道路扬尘污染防治对策

①运输土方、渣料车辆采用密闭式运输，不沿途泄露，装卸渣土严禁凌空抛散，驶离施工场地时及时冲洗，不带泥上路。

②运输车辆进入场地限速行驶，保持路面清洁，减少产尘量。

③施工车辆运输路线选择尽量避绕人口密集区、学校、医院等敏感点。

(3) 燃油机械设备尾气污染防治措施

施工现场应合理布置运输车辆行驶路线，配合有关部门搞好施工期间周围道路的交通组织，保证行驶速度，减少怠速时间，以减少机动车尾气的排放；对内蒙古碳资产节能环保科技有限公司

燃柴油的大型运输车辆和推土机根据要求安装尾气净化器，对车辆的尾气排放进行监督管理，严格执行有关汽车排污监管办法、汽车排放监测制度；加强对施工机械，运输车辆的维修保养，禁止施工机械超负荷工作和运输车辆超载；不得使用劣质燃料。

6.1.2 施工期废水污染防治措施

在施工期间，必须严格管理，文明施工，采取一定措施减轻施工期对周围地表水环境影响。

（1）合理安排施工时间，施工期应避开雨季，尽量选在枯水期进行施工。

（2）为了防止施工对周围水环境产生的石油类等污染，建筑施工单位应严格控制可能对周围水体产生石油类污染现象的发生。在施工过程中，定时清洁建筑施工机械表面不必要的润滑油及其它油污，加强施工机械设备的维修保养，避免施工机械在施工过程中燃料用油跑、冒、滴、漏现象的发生。

（3）施工产生的施工废水包括泥浆水、车辆和机械设备冲洗废水不得随意排放，应收集经隔油沉淀处理后回用施工现场洒水抑尘、道路冲洗、出入工区的车辆轮胎冲洗等，修建隔油沉淀池的容积应满足施工污水在池内停留沉降足够长的时间。

（4）施工物料、弃土弃渣等临时占地，远离清水河，采取遮盖、拦挡等措施防止水土流失，及时清理施工过程产生建筑垃圾和弃土。

（5）建设施工单位要加强对施工人员的教育，贯彻文明施工的原则，严格技施工操作规范执行，对施工期产生的废水进行严格管理，严禁施工废水乱排、乱流而污染水体。

6.1.3 施工期固体废物污染防治措施

降低施工期产生固体废物对环境影响，建议采取以下措施：

（1）对施工期产生的建筑垃圾应及时清理运至市政管理部门指定的地点处置，严禁随意处置。

（2）施工产生的弃土弃渣，能利用的优先回用，如回用于低洼地带回填，不能回用部分及时清运至市政管理部门指定的地点处置。

6.1.4 施工期噪声污染防治措施

施工区应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）对施工阶段的噪声要求。为尽量减小施工对其影响，采取如下防护措施，将施工期对区域声环境的影响降到最低。

（1）降低设备声级

施工设备在选型上尽量采用低噪声设备，根据设备的发声特点采取安装减震器及消声设施等有效降噪措施，对机械设备应进行定期维修、养护，做好机械润滑工作，避免因设备松动部件的震动或消声器破坏而加大其工作时的声级。

（2）合理安排施工时间和布局施工现场

合理安排高噪声机械作业的施工时间，严禁晚上 22:00~凌晨 6:0。以及中午 12:00~14:00 进行可能产生噪声扰民问题的施工活动，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，以避免局部声级过高。针对施工过程中具有噪声突发、不规则、不连续、高强度等特点的施工活动，应合理安排施工工序加以缓解。同时，合理布置施工场地，高噪声设备要远离村庄等声环境敏感点，并应在高噪声设备周围和施工场界设隔声屏障，以缓解噪声影响。

（3）减少运输过程的交通噪声

控制车辆噪声源强，在运输路线的选择上要尽量避开周边村庄，如不得不穿行时，要控制车速，禁止鸣笛，合理安排运输时间，对运输施工车辆定期维修、养护。加强施工期间道路交通的管理，保持道路畅通。

此外，施工单位在施工现场张布通告，并标明投诉电话，在接到投诉后应及时与当地生态环境部门取得联系，及时处理各种环境纠纷。

施工期环境影响为短期影响，施工结束后即可消除。但考虑施工期对周围声环境的影响，要求施工单位在建设过程中必须认真遵守各项管理制度，落实各项污染防治措施，做到文明施工、严格管理、缩短工期，力争将规划实施过程中对周围声环境产生的影响降到最低限度。

6.2 运营期污染防治措施

6.2.1 运营期废水防治措施及可行性分析

6.2.1.1 废水处置措施可行性分析

项目运营期产生的废水主要为垃圾渗滤液、急冷锅炉系统排水、生活污水。其中垃圾渗滤液产生量很小，垃圾渗滤液经垃圾渗滤液收集池收集后，泵入热解炉热解处理；急冷锅炉系统废水主要为 SS 和盐分，溶解性总固体 <1000mg/L，属于清净下水，定期清理后用于厂区道路抑尘；生活污水经厂区已配套建设的 20m³ 的化粪池处理后定期拉运至清水河县污水处理厂，不外排。

本项目采取的废水处理设施可行性论证如下。

（1）生产废水

由于本项目垃圾处置规模属于中小型规模，产生的生产废水（垃圾渗滤液）量也不大。参考《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009），生活垃圾焚烧厂的垃圾渗滤液可回喷至焚烧炉，本工程采取回喷的方式处理垃圾渗滤液符合有关技术规定。渗滤液回喷炉膛为中小型垃圾热解厂常见的渗滤液处理技术，是将垃圾渗滤液经过收集、沉淀后，由高压泵升压，经过带雾化头的喷枪回喷至入炉垃圾表面进行处理。渗滤液回喷技术流程主要有收集、沉淀、喷射 3 步（见图 6.2-1）。垃圾产生渗滤液在渗滤液池内收集沉淀，由渗滤液泵升压，通过设置的喷枪回喷至入炉垃圾表面，与高温烟气混合燃烧，达到去除污染物的效果。在项目实际运营过程中，PLC 控制界面可显示炉膛燃烧工况，根据相关指标的指示控制回喷渗滤液的量与频率，避免因回喷的时机不当或单次回喷量过大而影响炉膛内工况。另外项目设轻柴油储罐一个，可随时助燃保证炉内工况。

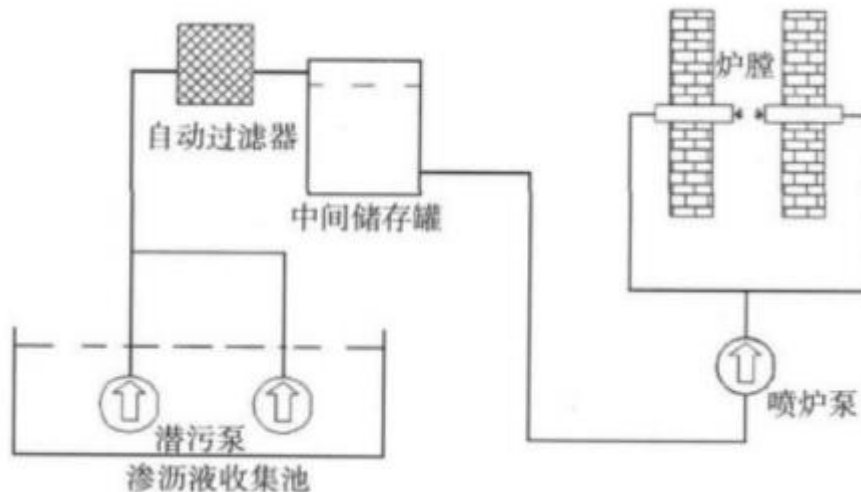


图 6.2-1 渗滤液回喷炉内流程示意图

渗滤液回喷及时的主要优势为：

- ①可充分分解渗滤液中有害成分，避免二次污染；
- ②由于采用雾化喷射，使渗滤液在炉膛内均匀蒸发，保证了燃烧工况，不影响热解炉的正常运行；
- ③建造、运营、维护成本低，自动控制程度高，操作方便。
- ④渗滤液中氨氮含量较高， NH_4^+ 可与 NO_x 进行反应起到选择性非催化还原的作用，实现炉内的辅助烟气脱硝。

废水回喷炉膛内造成的热损失主要是废水蒸发为气态所吸收的热量，查阅相关资料，向炉膛内回喷 1t 废水所造成的热损失为： $1.08 \times 10^6 \text{KJ}$ ，本项目生活垃圾湿基热值（含渗滤液） 5355kJ/kg ，根据工程分析，回喷炉内的废水量 $1.6 \text{m}^3/\text{d}$ 则每天的回喷热损失为 $1.73 \times 10^6 \text{KJ}$ ，每天入炉湿垃圾热值量 $2.28 \times 10^7 \text{KJ}$ ，则废水回喷后炉内后物料的混合热值为 4297kJ/kg ，仍大于设计低位热值 3000kJ/kg ，可以满足热解炉正常运行的要求。因此本项目渗滤液回喷热解炉可行。

（2）生活污水

项目生活污水经厂区已配套建设的 20m^3 的化粪池处理后定期拉运至清水河县污水处理厂，不外排。

根据类比生活污水水质情况统计可知，生活污水中各污染物初始浓度取 $\text{COD} 150 \text{mg/L}$ ， $\text{BOD}_5 100 \text{mg/L}$ ， $\text{SS} 150 \text{mg/L}$ ， $\text{NH}_3\text{-N} 15 \text{mg/L}$ ；根据化粪池粪便

无害化处理效果的研究（金小林等，2009），化粪池去除率为：COD 约为 60.69%、BOD 约为 60.13%、SS 约为 30%、NH₃-N 约为 52.14%，最终经化粪池处理后各污染物排放浓度为 COD58.97mg/L，BOD39.87mg/L，SS105mg/L，NH₃-N7.18mg/L 能够满足《污水综合排放标准》（GB8979-1996）三级标准要求。

（3）急冷锅炉排水及软化水系统废水

急冷锅炉排水及软化水系统废水主要为 SS 和盐分，属于清净下水，类比同类项目锅炉系统废水定期清理后用于运输道路洒水抑尘可行。

6.2.2 运营期地下水防治措施

6.2.2.1 地下水污染防渗分区

对于厂址区地下水防污控制，按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。

按照厂区装置和生产特点以及可能产生的风险强度和污染物入渗影响地下水的情况，根据不同区域和等级的防渗要求，将厂址区的防渗划分为非污染控制区、一般防渗区和重点防渗区。

重点防渗区：对于本项目重点防渗区主要为危废暂存间、渗滤液收集池、垃圾储坑、垃圾集料坑及事故水池。

一般防渗区：热解车间、炉渣堆存间。

非污染防治区：指不会对地下水环境造成污染的区域。主要为厂区绿化，一般不做防渗要求。

参照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）的地下水污染防渗分区，结合厂区可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。具体防渗分区图见图 6.2-2。

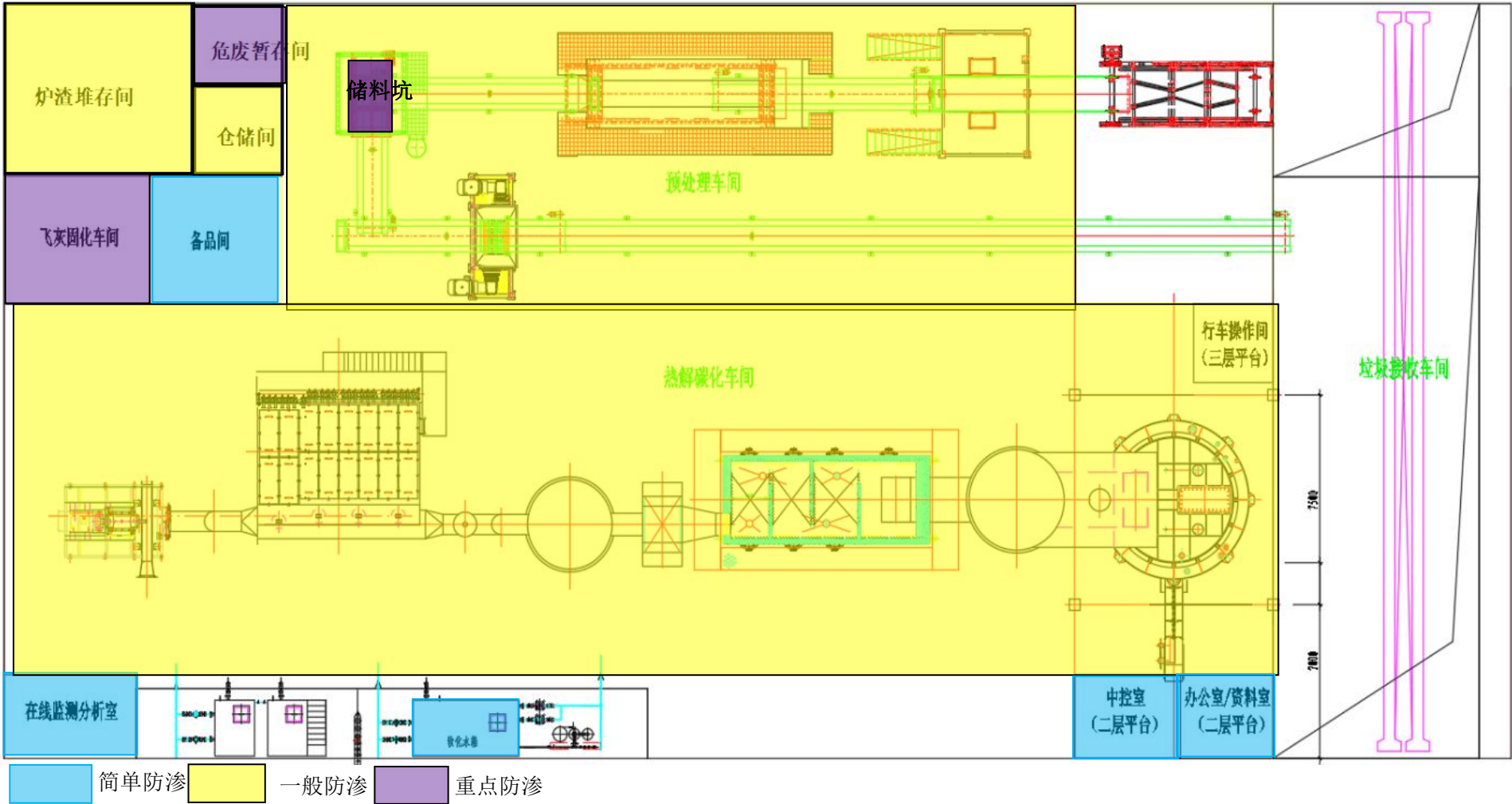
表 6.2-1 建设项目场地的含水层易污染特征分级

污染控制难易程度	主要特征
难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理
易	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

表 6.2-2 项目分区建议防渗方案一览表

防渗级别	具体车间	防渗建议措施
重点污染防治区	危废暂存间、渗滤液	危废暂存间建设参照《危险废物贮存污染控

	收集池、垃圾储坑、 垃圾集料坑及事故水 池	制标准》(GB18597-2001); 渗滤液收集池、垃圾储坑、垃圾集料坑及事 故水池等效黏土防渗层 Mb≥6.0m, 渗透系数 ≤10 ⁻¹⁰ cm/s (或参照 GB18598 执行)
一般污染防治区	热解车间、炉渣堆存 间	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m, 渗透系数≤10 ⁻⁷ cm/s; 参照《一般工业固体废物贮存和填埋污 染控制标准》(GB18599-2020) 要求
非污染防治区	绿化区域	正常粘土夯实, 绿化种植



6.2.2.2 地下水污染防渗技术可行性分析

(1) 重点污染防治区

危废暂存间、垃圾储坑及集料坑防渗层防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数 10^{-10}cm/s 的黏土层的防渗性能，可采用柔性防渗结构（土工膜及上下保护层结构）等。

渗滤液收集池、事故池混凝土池体采用防渗钢筋混凝土，为减小混凝土收缩对结构的影响，混凝土内掺入抗裂型防水剂，池体内表面采用防水、防腐、防冲击、耐磨的环氧基面层材料（渗透系数不大于 $1.0\times 10^{-10}\text{cm/s}$ ）。项目重点防渗区采用的防渗措施，要求防渗工程的设计使用年限应不低于相应的设计使用年限。

(2) 一般防渗区

热解车间、炉渣堆存间应满足地坪混凝土防渗层抗渗等级不应小于 P6，其厚度不宜小于 100mm，其防渗层性能应与 1.5m 厚粘土层（渗透系数 $1.0\times 10^{-7}\text{cm/s}$ ）等效。

(3) 非污染防治区

厂址区道路、办公生活区和配电房等非防渗区非铺砌地坪或者普通混凝土地坪，只需对基础以下采取原土夯实，地基按民用建筑要求处理即可。

6.2.2.3 防止地下水污染的管理措施

(1) 地下水污染防范应纳入项目的日常生产管理内容。即把本厂内可能导致地下水污染的区域纳入日常生产管理及监管计划，制定污水收集管道巡视制度，定期检查和维护。

(2) 生产时应经常开展地面破损观察，一旦发生破损情况，应及时开展防渗修复。对于生产、运输和储藏系统进行完善的主动防渗防漏设计，并提高防渗防漏材料的耐腐蚀性和耐久性：生产车间、仓库等污染区的生产、运输和储藏系统应有严格的监控措施：要对突发的污染物泄漏事故有应急预案，能够迅速应对和处理。

(3) 制定的地下水污染防范措施中，应认真细致地考虑各项影响因素，定期检查制度及措施的实施情况。

(4) 禁止废水外排，做好废水处理记录；依托填埋场现有的 2 眼污染监视

监控井，定期对地下水进行监测；发现地下水受到污染后，应立即通知水源地管理单位及当地生态环境局，并停止运营、启动突发环境事件应急预案。

综上所述，在采取以上分区防渗处理后，且有专管人员对防渗层作定期检查和保养，可确保项目所在区域地下水不受本项目建设影响。

6.2.2.4 地下水风险事故应急响应

（1）应急预案

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对潜水含水层的污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序。

（2）治理措施

应采取如下污染应急防控措施：

在项目依托填埋场现有的 2 眼污染监视监控井，一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案。

②查明并切断污染源。

③探明地下水污染深度、范围和污染程度。

④依据探明的地下水污染情况，合理布置截渗井，并进行试抽工作。

⑤依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水体。

⑥将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。

⑦当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作。

（3）建议

①地下水污染具有不易发现和一旦污染很难治理的特点，因此，防止地下水污染应遵循源头控制、防止渗漏、污染监测及事故应急处理的主动及被动防渗相结合的原则。

②地下水污染情况勘察是一项专业性很强的工作，一旦发生污染事故，应委托具有水文地质勘察资质的单位查明地下水污染情况。

6.2.3 运营期大气污染防治措施及可行性分析

项目产生的大气污染物主要有垃圾热解炉产生的烟气，垃圾在场内暂存时产生的恶臭。

(1) 排气筒高度合理性论证

本项目热解炉排气筒设置高度为 45m，根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)的要求，垃圾焚烧厂的排气筒高度不得低于 45m，热解的氧化程度比较低，通常是产生的焦炭等残渣在热解室底层燃烧提供后续热解所需的热量，可燃混合气体在二燃室供入充足的助燃空气，充分燃烧。相比焚烧炉优点在于烟气量少，飞灰量少，还原性气氛下产生二噁英产生量少，氮氧化物等污染物产生量也较少，只有焚烧工艺的四分之一左右。垃圾热量部分用于热解工艺，对于小型处理设备来说，热能利用率更高，处理更有效。综上本项目热解炉配套的排气筒高度合理。

(2) 垃圾热解炉烟气

垃圾热解炉尾气为项目主要的大气污染物，根据垃圾的成分测算，热解产生的烟气中的污染物质主要包括：烟尘（颗粒物）、CO、SO₂、NO_x、HCl、重金属及其化合物、二噁英类和氨等。

本项目采用“SNCR 脱硝+急冷换热+半干法脱酸（NaOH）+活性炭喷射+布袋除尘器”的烟气处理设施，其颗粒物去除效率为 99%，NO_x 去除效率为 30%，SO₂ 去除效率为 85%，HCl 的去除率约 80%，重金属去除效率为 95%（Hg 处理效率为 90%），二噁英类去除效率为 98%。处理各污染物达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）相应标准后，经 45m 高排气筒高空排放。

与传统的垃圾直接焚烧方法所不同的是，本项目垃圾热解碳化处理工艺的基本原理是在无氧或缺氧环境下，利用高温使固体废物有机成分发生裂解，从而脱出挥发性物质并形成固体碳化的过程。热分解是在无氧或缺氧的还原条件下进行，热解碳化炉内充满了惰性可燃气体，并始终保持负压环境，以防止垃圾直接焚烧，保证内部的惰性状态，使垃圾能充分热解。同时，热解碳化炉的热解碳化还原性工况，炉压低，空气扰动小，因此烟气中烟粉尘含量低。因

此，与传统的垃圾直接焚烧相比，垃圾热解工艺本身产生的 SO_2 、烟尘、 NO_x 、 HCl 等有害污染物大大减少，经烟气净化系统处理后外排污染物较少。

1) SO_2 、 HCl 酸性气体处理技术经济论证

垃圾热解过程中产生的酸性气体主要是 SO_2 、 HCl ，其常见的净化方法有干法、半干法和湿法三种。

①干法工艺

是将石灰粉喷入反应器，与热解烟气中酸性气体反应产生固态化合物，该法对 HCl 的去除率一般为 80-90%。干式除酸在烟气净化工艺流程中通常置于除尘设备之前，因为注入石灰后在反应塔中形成大量的颗粒物，必须由除尘器收集去除。干法净化工艺比较简单，投资低，运行维护方便，但干法工艺净化效率相对较低，且没有提升空间。

②半干法脱酸

一般采用的吸收剂是以片碱为原料制备而成的 NaOH 溶液，半干式反应塔置于除尘器前，由喷嘴或旋转喷雾器将 NaOH 溶液喷入反应器中，形成粒径极小的液滴，由于水分的挥发从而降低废气的温度并提高其湿度，使酸性气体与 NaOH 反应成为盐类，掉落至底部。烟气采用顺流或逆流设计，其目的均为维持烟气与石灰浆微粒充分反应的接触时间，以获得高的脱酸效率。

由于雾化液直径可小至 $30\mu\text{m}$ 左右，所以气液接触面大，可以有效降中和气

体中的酸气体。系统根据温度自动调节喷水量，并且喷入的碱液中水分可在喷雾干燥塔内完全蒸发，不产生废水，不会使积灰形成泥浆或泥块，后续的布袋除尘也不会因烟气含水量过高而造成布袋黏糊的现象。

半干法脱酸不产生废水，脱硫效率在 85% 以上，脱氯效率在 80% 左右。

③湿法脱酸

采用洗涤塔形式，洗涤塔分为吸收部和减湿部，在吸收部喷入 NaOH 溶液，烟气进入吸收部后经过与 NaOH 溶液充分接触得到很高的脱酸效果。

经吸收部处理后的烟气进入减湿部，在减湿部喷入大量自来水，使烟气急剧冷却达到饱和温度以下，降低烟气中的水分。洗涤塔设置在除尘器的下游，以防止粒状污染物阻塞喷嘴而影响其正常操作。

湿法脱酸净化效率很高，对 HCl 的脱除效率可达 98% 以上，对 SO₂ 亦可达 95% 以上，但投资较大，同时会产生含高浓度无机氯盐及重金属的废水。

本项目属于中小型垃圾处理厂，投资规模较小，且不设污水处理站，综合以上分析并兼顾脱酸效果，本项目采取半干法进行脱酸可行。

2) 氮氧化物气体处理技术经济论证

A、脱硝工艺比选

根据热解气化烟气中 NO_x 的形成机理，目前应用非常广泛的控制技术主要包括三类：热解气化工况控制、选择性非催化还原技术（SNCR）、选择性催化还原技术（SCR）。

①热解气化工况控制

热解气化本身属于一种低氮燃烧技术，通过控制热解气化工况，可以达到有效降低 NO_x 的烟气排放浓度；通过控制高温区域最高温度低于 1400℃，并且减少“局部过度高温”的情况发生，控制热力型 NO_x 的生成；通过调节一、二次空气分布方式，降低高温区 O₂ 浓度，减少 N₂ 和 O₂ 的高温反应；热解气化炉内属于还原气氛，垃圾热解气化生成的 NO_x 在炉内可被还原为 N₂。

②选择性非催化还原技术（SNCR）

在热解气化炉内注射化学物质，如氨和尿素，在温度 750℃-900℃ 的区域，NO_x 与氨和尿素反应被还原为 N₂。没有反应完全的 NH₃ 与烟气中的 HCl 反应生成 NH₄Cl，烟气中残留的 NH₃ 应小于 16mg/m³。SNCR 不需要催化剂，但其还原反应所需的温度比 SCR 法高的多，因此 SNCR 需设置在急冷锅炉前 2 段筒体 SNCR 脱硝反应区。

③选择性催化还原法（SCR）

选择性催化还原（SCR）是指在 O₂ 和非均相催化剂条件下，用还原剂 NH₃ 将烟气中的 NO 还原为无害的 N₂ 和水的过程。在催化剂作用下，通过注射氨或尿素，使 NO_x 被催化还原为 N₂，催化剂一般为 TiO₂-V₂O₅。

工艺比选详见表 6.2-3。

表 6.2-3 项目脱硝处理工艺比选一览表

主要工艺特性	工艺方法	
	SCR 法	SNCR 法
还原剂	NH ₃ 或尿素	NH ₃ 或尿素
反应温度℃	320-400	850-1000

催化剂及成分	主要为 TiO_2 、 V_2O_5 、 WO_3	不使用催化剂
脱硝效率%	70-90	大型机组 40-65，小型机组配合 LNB、OFA 技术可达 80
SO_2/SO_3 氧化	SO_2/SO_3 氧化率较高	不导致 SO_2/SO_3 氧化
氨逃逸/ $\mu\text{L}/\text{L}^{-1}$	3-5	5-10
对空气预热器的影响	易造成堵塞或腐蚀	不易造成堵塞或腐蚀
系统压力损失	催化剂会造成较大的压力损失，一般大于 980Pa	无

B、热解气化炉工况控制

垃圾热解气化技术本身是一种低氮燃烧技术，通过控制热解气化工况，可达到有效降低 NO_x 的烟气排放浓度。

利用垃圾热解碳化炉的优势：其一燃室分为干燥层、热解碳化层、燃烧层、燃尽层，热解碳化层采用的是缺氧热解工艺，生活垃圾在热解碳化层、燃烧层的还原区与少量空气混合热解，使其固体得以降解并伴有燃烧反应，生成烷类、 CO 、焦油等可燃气体，由于燃烧温度较低（ $600\sim 700^\circ\text{C}$ ），且空气量较少，属于还原气氛，使得 NO_x 的产生条件得以控制，从而降低了 NO_x 的产生浓度；一燃室的底部为氧化区燃烧层，该层燃烧的生活垃圾量较少，故 NO_x 的产生量也较少；二燃室内燃烧的主要为一燃室产生的热解气体，其燃烧温度在 $850\sim 950^\circ\text{C}$ ，通过炉形设计及燃烧控制技术实现低氮排放。另外，垃圾渗滤液拟回喷炉内处理，垃圾渗滤液为高浓度有机废液，渗滤液中的氨氮能抑制氮氧化物的产生。

C、SNCR 系统

SNCR（选择性非催化还原技术）脱硝装置，本项目配套设置 SNCR 脱硝设施，SNCR 脱硝装置采用尿素作为还原剂，尿素溶液反应温度在 $850\sim 1000^\circ\text{C}$ 之间最佳，反应时间为 0.5s 以上，本项目急冷锅炉前 2 段筒体为 SNCR 脱硝反应区，该区域温度为 $500\sim 950^\circ\text{C}$ ，烟气停留时间为 3s 以上，根据工程分析可知，本项目热解炭化炉烟气中 NO_x 产生浓度为 $263\text{mg}/\text{m}^3$ ，可满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》表 4 中 $300\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求，本次为防止后续环保标准要求严格，特设置 SNCR 脱硝，根据设计单位实际经验，可确保 SNCR 脱硝设置在该区域脱硝效率不低于 30%。

SNCR 法是向烟气中喷射尿素溶液，在 $850\sim 1000^\circ\text{C}$ 区域，通过尿素溶液与 NO_x 反应，使其还原成 N_2 和 H_2O ，达到去除 NO_x 的目的。

D、NO_x 排放达标可行性

根据同类项目设计经验，本项目热解气化本身就是一种低氮处理技术，通过优化热解气化工况，来减少氮氧化物的产生，控制燃烧温度在 850~1000℃ 区域，可使 NO_x 降到 200mg/m³ 以下，本项目在急冷锅炉前 2 段筒体为 SNCR 脱硝反应区设置 SNCR 脱硝设施，根据设计提供经验数据可知，脱硝效率不低于 30%。类比江城县勐烈镇生活垃圾热解处理工程项目满负荷运行时进行的《江城县勐烈镇生活垃圾热解处理工程环境保护竣工验收监测报告》中的未安装脱硝设置烟气中 NO_x 排放浓度监测数据，确定本项目 NO_x 产生浓度为 263mg/m³，经 SNCR 脱硝设施处理后，NO_x 排放浓度为 105.2mg/m³，经 SNCR 脱硝设施处理后满足 GB18485-2014《生活垃圾焚烧污染控制标准》表 4 中 300mg/m³ 的要求，类比工程为单台炉，处理规模 80t/d，垃圾处理采用垃圾热解碳化，烟气净化处理系统及单台炉处理规模和本项目相同，类比可行。

3) 烟尘处理技术经济论证

常见除尘设备有电除尘器、袋式除尘器、文式洗涤器等。文式洗涤器多用于危险废物焚烧处理，且能耗高，并存在后续的水处理问题。电除尘器对微小粉尘除尘效率相对较低，不仅不能脱除二噁英类（有机物等），而且具有促进二噁英类生成的环境，故不使用电除尘器。目前国内外在垃圾焚烧烟气净化工艺中普遍采用了布袋除尘器，美国、欧盟和加拿大环境保护局均推荐采用布袋除尘器处理垃圾焚烧烟气。

根据《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009），其要求“烟气净化系统必须设置袋式除尘器”。

布袋除尘器是一种高效的除尘装置，去除粉尘粒径在 0.05μm 以上，除尘效率可达 99% 以上。布袋除尘装置，采用耐高温、耐酸碱、耐水解、抗氧化性都很好的特殊过滤材料，对于高酸性烟气造成的烟气露点上升而导致烟气容易结露有良好的抵御效果，由于表面光滑、疏水，高粘性粉尘无法黏附于过滤材料表面，在保证除尘效果的前提下使清灰压力大大降低，同时使过滤材料的使用寿命大大延长，布袋使用寿命大于 1 年。特殊过滤结构降低了设备总阻力，使脉冲清灰频率大大降低，可使布袋表面成为石灰粉的良好载体，提高除酸效率。使用半干式除酸塔配置布袋除尘器，可提高对酸性气体、重金属及二

噁英类物质的去除率。使用特殊助剂，对滤布表面进行被覆，以延长酸性气体与石灰的接触时间，增大石灰和酸性气体的接触频率，增加石灰分散的均匀性，降低气流压力损失，避免滤布受到湿废气的影响而阻塞。

4) 重金属处理技术经济论证

重金属去除采用“活性炭喷射+袋式除尘器”工艺。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。烟气中重金属主要以气态或吸附态形式存在。气化温度较高的重金属及其化合物在烟气处理系统降温过程中凝结成粒状物质，然后被除尘设备收集去除；气化温度较低的重金属元素无法充分凝结，但飞灰表面的催化作用可能使其转化成气化温度较高、较易凝结的金属氧化物或氯化物，从而被除尘设备收集去除；仍以气态存在的重金属物质，将被吸附于飞灰上或被喷入的活性炭粉末吸附而被除尘设备一并收集去除。

活性炭粉末不仅可以吸附烟气中呈气态的重金属元素及其化合物，而且可以吸附一部分布袋除尘器无法捕集的超细粉尘以及吸附在这些粉尘上的重金属而被除尘设备一并收集去除。但是，挥发性较高的铅、镉和汞等少数重金属则不易被完全去除。

布袋除尘器与半干式工艺并用时，除了汞之外，对其它重金属的去除效果均非常好，且进入除尘器的尾气温度愈低，去除效果愈好。但为了维持布袋除尘器的正常操作，废气温度不得降至露点以下。汞由于其饱和蒸气压较高，不易凝结，只能靠布袋上的飞灰层对气态汞的吸附作用而去除一部分，其净化效果与尾气中飞灰含量及布袋中飞灰层厚度有直接关系。为了进一步降低汞的排放浓度，在半干法工艺中于布袋除尘器前喷入活性炭粉末加强对汞的吸附作用。活性炭从一个独立的储存站喷射到烟气中，喷射点位于布袋除尘器的入口处，废气中的有害气体被反应吸附，然后通过袋式除尘器，在袋式除尘器中首先由粉尘在滤袋表面形成一次吸附层，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。

5) 二噁英处理技术经济论证

二噁英的主要来源

①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。

②二噁英炉外低温再合成在 $200^{\circ}\text{C} \sim 500^{\circ}\text{C}$ 是二噁英合成反应最活跃的温度区间， 270°C 左右出现最大的合成速率，主要生成机制为铜或铁的化合物在飞灰的表面催化了二噁英类的前驱体物质（如苯、氯苯、酚类、烃类等）而合成二噁英类。

二噁英控制措施

较直接焚烧技术，拟建项目采用生活垃圾热解技术的主要优势之一就是可以避免热处理过程中新生成二噁英类物质。热解碳化法抑制二噁英的途径为两点：

①减少了二噁英前驱物的生成；②热解碳化发生在还原性气氛中，垃圾中的 Cu、Fe 等金属不易生成促进二噁英类形成的催化剂。对热解碳化炉而言，具体过程抑制二噁英生成的原理如下：

热解碳化室（一燃室）：二噁英产生的前提条件是有机氯或无机氯、氧气以及过渡金属阳离子的存在。热解碳化过程处于还原性气氛，切断了氧源，二噁英从源头上得到了抑制，另外由于缺氧，使得二噁英前驱物的生成量相对减少。同时，以 Cu^{2+} 为代表的过渡金属阳离子对二噁英的生成具有较强的催化性能。但热解碳化室内 Cu、Fe 等金属由于处于还原性气氛而无法氧化，使得二噁英的生成从催化剂这个角度弱化。

二燃烧室：热解碳化产生的可燃气体的高温燃烧过程，它为热解碳化反应提供热量。在燃烧室内进行的是小分子（ CH_4 、 CO 、 H_2 ）燃气充分的气相燃烧，未燃烬的碳含量较少，不具备生成二噁英所需碳源。由于二燃室温度可达 950°C 以上，且停留时间在 2s 以上，能彻底将二噁英和来自热解碳化空气内的少量前

驱物彻底分解。一般炉排炉原始二噁英浓度为 $2\sim 8\text{ngTEQ/Nm}^3$ ，由于热解碳化炉的独特工作原理，二噁英产生浓度含量相对较低，在 2ngTEQ/Nm^3 左右，经过急冷+活性炭喷射+布袋除尘系统净化后可达标排放。

另外，本项目还采取“急冷锅炉+活性炭粉末喷射+布袋除尘”来控制二噁英。

本项目急冷锅炉后 2 段筒体为急冷降温区，该段设计烟气在 2s 内由 500°C 降至 200°C 以下，主要通过控制对流管束数量和热交换接触面积来控制急冷降温效率，烟气从二燃室排出后，经过急冷降温段，二噁英会显著合成。 $200^\circ\text{C}\sim 500^\circ\text{C}$ 是二噁英合成反应最活跃的温度区间， 270°C 左右出现最大的合成速率。本次急冷降温区通过控制缩短烟气在此范围内的停留时间，以尽量减少二噁英的炉外在合成，因此本项目急冷锅炉后 2 段筒体设置为急冷降温区，控制该段设计烟气在 2s 内由 500°C 降至 200°C 以下，能显著减少二噁英的生成。

二噁英主要以颗粒状态存在于烟气中或者吸附在飞灰颗粒上，因此为了降低烟气中二噁英的排放量，就必须严格控制粉尘的排放量。布袋除尘器对 $1\mu\text{m}$ 以上粉尘的去除效率达到 99% 以上，但是对超细粉尘的去除效果不是十分理想，但活性炭粉末的强吸附能力可以弥补这项缺陷，通过喷射活性炭粉末加强对超细粉尘及其吸附的二噁英的捕集效率。

根据《浅谈生活垃圾焚烧过程中二噁英排放控制措施》无锡市环境监测中心站著；可知，在布袋进口采用高压风机向布袋管道内喷射活性炭粉，利用活性炭超强的过滤面积来吸附烟气种的二噁英和重金属粉尘，配送速度 $0.2\sim 0.5\text{m/s}$ ，喷射比例 1: 25。活性炭喷射系统工作原理采用在布袋除尘器前采用高压风喷射活性炭粉，对烟气中残留的二噁英通过活性炭吸附。细小的活性炭敷在滤袋表面，形成一层过滤床，烟气通过活性炭过滤层吸附掉有毒有害物质，通过活性炭喷射装置吸附烟气中的二噁英类，使得烟气得到有效净化，烟气中的二噁英吸附效率达到 98% 以上，活性炭使用周期为三到四个月。因此本项目活性炭粉喷射系统对二噁英类物质处理效率约为 98%。

综上所述，垃圾热解工艺与焚烧工艺相比，可以更好的从源头控制二噁英、二噁英前驱物、飞灰和金属氧化物产生，燃烧温度大于 850°C ，停留时间大于 2S 保证气化气中的二噁英得到进一步处理；急冷锅炉可以迅速把烟气温度

降低到 200℃ 以下，同时烟气中前驱物，飞灰，氧气和金属氧化物含量低，避免了从头合成和前驱物催化合成。使得项目废气中二噁英可以做到达标排。

6) CO 处理技术经济论证

烟气中 CO 含量是由于垃圾不完全燃烧产生的，能否完全燃烧与燃烧工况、热解炉结构型式有关。引进技术成熟、性能良好的垃圾热解设备是实现完全燃烧，控制 CO 含量的关键。

本项目采用先进的热解碳化技术及其配套的自动控制系统，可保证相对恒定的工况条件，严格控制二燃室温度（控制在 850℃ 以上）和高温烟气停留时间（停留时间不小于 2s），调整好二次风的风量，使 CO 在二燃室充分燃烧。根据本项目设计单位经验数据，可确保烟气中 CO 浓度满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）的要求。

（3）无组织恶臭处理措施可行性论证

本项目采取如下措施治理无组织恶臭。

（1）生活垃圾在堆放过程中，会产生氨、硫化氢等恶臭气体，为了减少垃圾储坑臭气外逸污染环境，在垃圾储坑及集料坑上方均设置抽气装置，正常工况下将一次风送入炉内助燃，二次风进入二燃室，使二燃室烟气产生强烈湍流，将有害有机物完全燃烧和有利于飞灰中碳粒的燃烬；设备检修及不稳定运行等非正常工况时，风机将臭气抽至配套设置的应急除臭系统，除臭工艺为“**碱洗（NaOH 溶液）+酸洗（硫酸溶液）**”工艺，除臭后该部分废气经配套设置的 15m 高排气筒排放。

（2）渗滤液收集池采取加盖封闭措施，减少恶臭气体的逸散。

（3）规范垃圾储坑的操作管理，利用抓斗对垃圾不停进行搅拌翻动，不仅可使进炉垃圾热值均匀，且可避免垃圾的厌氧发酵，减少恶臭污染物的产生。

（4）收运垃圾的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）》主要指标及技术要求的后装压缩式垃圾运输车，以减少运输车辆臭气的产生。

（5）厂区绿化尽量选择耐酸、对硫化氢等恶臭气体有一定吸附作用的树种。

经采取上述措施后，本项目无组织排放对周边环境影响很小

6.2.4 运营期噪声防治措施

项目建成投产后，组织建设单位拟采取以下噪声治理措施：

(1) 从治理噪声源入手，采购低品质优良的低噪声设备，在噪声级别较大的设备如柴油发电机、各类泵等进行减振、隔声等防噪处理。

(2) 用隔声法降低噪声：采用适当的隔声设备如隔墙等，能降低噪声级15dB（A）左右。

(3) 加强噪声设备的维护管理，避免因不正常运行所导致的噪声增大。

(4) 采用低噪声风机。

(5) 厂界四周种植高大乔木，加强对噪声的隔阻效果。

采用上述治理措施后可有效治理噪声污染，降低噪声对周围环境的影响，经过噪声环境影响分析，项目厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。因此，项目噪声治理措施技术上是可行的。

6.2.5 运营期固体废弃物处置措施及可行性分析

本项目产生的固体废弃物主要为人工分拣及筛分过程大件干扰物及筛下物、磁选过程可回收金属物、垃圾热解炉产生的炉渣、飞灰（含半干法脱酸固废以及废活性炭粉末）、废布袋、废机油、除臭系统酸碱废液、半干法脱酸系统脱酸固废、软水系统废树脂及厂内员工的生活垃圾等，具体处置如下。

(1) 人工分拣及筛分过程大件干扰物及筛下物处置措施

本项目垃圾预处理过程中人工分拣及筛分过程大件干扰物主要包括轮胎、沙发等大件垃圾，属于一般固废，集中收集后能回收的回收外售给废品回收公司，不能回收的运至填埋场填埋处置。

(2) 磁选过程可回收金属物处置措施

本项目垃圾预处理过程中磁选过程可回收垃圾中混入的铁屑等金属物质，属于一般工业固废，集中收集后外售给废品回收公司。

(3) 飞灰处置措施

飞灰是指热解炉烟气处理系统布袋除尘器收集的飞灰，主要包括脱硫固废颗粒、废活性炭粉及热解烟尘等，属危险废弃物，飞灰由于含有Pb、Cu、Cr等重金属和二噁英等剧毒有机污染物，根据《国家危险废物名录》（2021年

版），飞灰属于危险废物 HW18（772-002-18），固化稳定满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）6.3 要求后，送至生活垃圾填埋场填埋。

1) 飞灰处置办法

飞灰固化后，在满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）入场要求后可进入生活垃圾填埋场专区填埋处理。要求接纳填埋场建设、运行应符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008），并符合相关环保法规要求。

2) 飞灰固化填埋可行性分析

根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008），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（或等效毒性量）低于 $3\mu\text{g}/\text{kg}$ ；③按照 HJ/T300 制备的浸出液中危害成分质量浓度低于表 1 规定的限值。要求在飞灰稳定化过程中，对两个环节进行分析检测：第一环节对稳定化前飞灰进行分析检测，掌握处理前飞灰重金属浸出浓度的变化，以便于对处理工艺的药剂进行必要的微调，从而保证达到最佳的处理效果；第二环节对飞灰稳定化固化块产物进行分析检测，①含水率小于 30%；②二噁英含量（或等效毒性量）低于 $3\mu\text{g}/\text{kg}$ ；③按照 HJ/T300 制备的浸出液中危害成分质量浓度低于表 1 规定的限值，确保飞灰经稳定化处理后满足《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）中规定的入场要求。

本次环评要求建设单位定期对厂区固化飞灰的含水率、二噁英含量、浸出液中危害成分质量浓度进行定期检测，确保送往生活垃圾填埋场的固化飞灰符合填埋场的入场要求。

(4) 炉渣

炉渣为一般工业固废，根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18480-2014），焚烧炉渣热灼减率在不大于 5% 的标准要求，可以直接填埋处理。考虑到焚烧炉渣是由陶瓷、砖石碎片、玻璃、金属、熔渣和可燃物组成的不均匀混合物，炉渣的矿物组成较简单，化学性质比较稳定，主要为 SiO_2 、 $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ 和 Al_2SiO_5 ，也含少量的 CaCO_3 、 CaO 和 ZnMn_2O_4 等，不含有有

毒、有害、危险化学品可作为一般固废管理。同时类比江城县勐烈镇生活垃圾热解处理工程炉渣可用于制备建材实现综合利用用于建材综合利用，如后期综合利用不能满足本项目炉渣产生则多余部分拉运至现生活垃圾填埋场。

（5）废布袋

袋式除尘器废旧更换的滤袋属危险废物，暂存危废间，更换后直接交有资质单位处置，不在厂内暂存。

（6）废机油

机修产生的废机油属于危险废物，桶装收集后暂存于危险废物暂存间，委托有资质的处置单位拉运处置，合理处置。

（7）除臭系统酸碱废液

本项目设计除臭系统在停炉检修时应急使用，除臭工艺为“碱洗（NaOH 溶液）+酸洗（硫酸溶液）”工艺，废酸碱溶液饱和后需定期更换，酸碱废液属于危险废物 HW49（772-006-49），更换后暂存至危废暂存间交有资质单位处置。

（8）脱酸固废

本项目脱酸采用半干法脱酸，半干法脱酸过程中大部分 NaOH 雾滴随烟气蒸发，少量脱酸反应后底泥会沉积到脱酸塔底部需定期清理，清理周期为 1 个月，该部分脱酸底泥属于危险废物 HW49（772-006-49），定期清理暂存至危废暂存间交有资质单位处置。

（9）软水系统废树脂

本项目急冷锅炉配套软化水系统，软化水过程中会产生废树脂，需定期清理，根据《国家危险废物名录》（2021 年版）该部分废树脂未沾染有毒有害化学品，属一般工业固废，定期更换后由厂家回收处置。

（10）生活垃圾

生活垃圾全部由垃圾箱定点存放后送至本项目垃圾热解炉内处理。

（11）危险暂存间要求

项目运营期危险废物为飞灰及废机油。本次环评建议要求建设单位在项目厂内设置危废暂存间，飞灰固化后，暂存于危废暂存间，最终送至生活垃圾填

埋场专区填埋。废机油桶装收集后暂存于危险废物暂存间，委托有资质的处置单位拉运处置，合理处置。

拟建项目危险废物贮存场所（设施）基本情况见表 6.2-4。

表 6.2-4 建设项目危险废物贮存场所（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	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废暂存间	飞灰	HW18	772-002-18	罐装储存	22t	一月
2		废机油	HW08	900-214-08	油桶装收集	0.5t	一年
3		酸碱废液	HW49	772-006-49	桶装收集	0.05t	一年
4		脱酸固废	HW49	772-006-49	桶装收集	1.5	半年

危险废物，其储存、运输、处置必须严格按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001 及 2013 年修订版）以及中华人民共和国国务院令第 591 号《危险化学品安全管理条例》（2011.12.1）的要求进行。危废在暂存的过程中，应当符合以下处置及管理要求：

1) 危险废物的收集和储存

①产生危险废物的车间，必须设置专用的危险废物收集储存罐，绝不能和其他废物一起混合收集，定期运往厂内危险废物暂存场所。

②对于危险固废的收集及储存，应根据危险固废的成分，用符合国家标准耐腐蚀、不易破损、变形和老化的容器储存，并按规定在储存危险固废容器上贴上标签，详细标明危险固废的名称、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办法。

③按照危险废物贮存污染控制标准要求，在项目区设占地面积 20m² 危废暂存间。危险废物暂存应设置堵截泄漏的裙脚，地面进行防渗处理，采取底部用三合土铺底，再在上层铺 15~20cm 的水泥浇底，四周壁用砖砌再用水泥硬化防渗，然后铺设改性沥青防渗卷材、水泥保护层、环氧树脂防渗层，渗透系数小于 10⁻¹⁰cm/s，且做到表面无裂隙，避免泄漏对地下水产生污染影响；并设置泄漏液体的收集装置，贮存间设立危险废物警示标志。

④按月统计厂内的危险废物种类、产生量、暂存时间、交由处置时间等，并按月向当地生态环境部门报告。

2) 危险废物的转移

危险废物的转移应遵循《危险废物转移联单管理办法》及其他有关规定的要求，交有持有危险废物经营许可证的单位运输，并填写危险废物转移联单，报当地市级以上生态环境有关主管部门批准，方可运行。

经采取以上处理措施后，危险废物的储存对周围环境影响较小。

3) 危险废物的运输要求

①危险物品及其它辅助化学药剂的包装必须符合《危险货物运输包装通过技术条件》（GB12463-2009）的要求，能经受运输过程中的碰撞、颠簸和温度变化等外界干扰而不发生危险事故；所用的包装材料必须是不与化学危险物品发生反应的材料；对有毒物品包装的外皮上要有毒物标签，注明产品名称、毒性级别、侵入人体途径、中毒的急救办法、防护措施等；化学危险物品的包装必须有明显的包装标志，其图形应遵守《危险货物包装标志》（GB190-2009）的规定；产品包装不合格不准出厂。

②装载化学危险物品的车辆必须是专用车或经有关部门批准使用符合安全规定的运载工具，并符合有关规定要求；运输车辆进行定期的维护和检修，防患于未然，保持槽车和储罐在良好的工作状态，保证接地正常；产品装车采用密闭鹤管，防止物料挥发外泄。

③根据工作需要配备足够的押运人员；押运工作必须由工作责任心强，经过省级化工主管部门培训、考核合格并领取押运证的人担任；危险化学品必须执行“技术说明书”和“安全标签”规定，并栓挂或粘贴在产品的包装上。

④合理规划运输时间，避免在车流量高峰时间运输。

⑤押运槽车需同车配有灭火器、铁锹、惰性材料、洗刷液、防爆泵、专用收集器等应急设备。

⑥在运输过程中，一旦发生意外，在采取应急处理的同时，迅速报告公安机关和环保等有关部门，疏散群众，防止事态进一步扩大，并积极协助公安交通和消防人员抢救伤者和物资，使损失降低到最小范围。

综上，以上措施能够将储存和运输过程中的环境风险发生概率降低至最小；一旦发生事故，也能够将环境影响控制在可承受的范围之内。本项目固体废物采取以上措施后，符合国家相关环保要求，实现资源循环利用，防治措施有效、可行。

6.2.6 土壤污染防治措施及可行性分析

1) 源头控制措施

从原料和运输、卸料、热解过程、污染处理装置等全过程控制各种有毒有害物质泄漏（含跑、冒、滴、漏），同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其进入土壤中，即从源头到末端全方位采取控制措施，防止项目的建设对土壤造成污染。保证各废气处理措施运行良好，可有效降低SO₂、NO₂、HCl、CO、重金属、二噁英类等对环境的排放，降低大气沉降对土壤的影响。

从生产过程入手，在工艺、管道、设备、污水处理等方面尽可能地采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，使项目区污染物对土壤的影响降至最低，一旦出现泄漏等即可由区域内的各种配套措施进行收集、处置，同时经过硬化处理的地面有效阻止污染物的下渗。

2) 过程控制措施

从大气沉降、地面漫流、垂直入渗三个途径分别进行控制。

(1) 大气沉降污染途径治理措施及效果

本项目针对各类废气污染物均采取了对应的治理措施，确保污染物达标排放，具体措施如下：

①本项目垃圾热解炉燃烧烟气经“SNCR脱硝+急冷换热+半干法脱酸（NaOH）+活性炭喷射+布袋除尘器”处理后由一根高45m高的烟囱排放，能够达标排放。

②生活垃圾采用专用封闭环卫车辆运输，进场称重、登记后，送进垃圾暂存间直接投入翻斗中。正常工作状态下，垃圾运输、卸料、投料过程中臭气产生量很少。在加强生产、运输管理、及时封闭进料仓等措施的基础上，项目生产系统恶臭气体无组织排放能够得到有效控制，使用过程中给周围环境空气带

来恶臭影响很小，可达《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准限值。

（2）地面漫流污染途径治理措施及效果

本项目渗滤液经渗滤液收集池收集后回喷炉内。渗滤液收集池的防渗层或污废水渠道等出现破损或破裂时，及时对其进行修补，避免污废水发生渗漏；厂区定期清扫保持厂区清洁，渗滤液收集池等池子若发生泄漏时，应将池中污废水抽出并暂存于事故池中进行处理，对池中破损部位进行修补，杜绝形成持续的污染源；厂房内的地面、危废暂存间，等应避免雨淋，屋顶或地面防渗层若出现破损须及时进行修补；对厂区内泄漏至地面的污染物，及时进行清理并妥善处置；全面防控事故泄露情况和可能受污染的雨水发生地面漫流，进入土壤。

（3）垂直入渗污染途径治理措施及效果

针对垂直入渗污染影响，项目各涉水单位设置严格的分区防渗措施，正常情况下，不会发生渗漏、污染垂直入渗进入土壤环境。具体防渗措施见 6.2.2 节。

项目针对各类污染物均采取了对应的污染治理措施，可确保污染物的达标排放及防止渗漏发生，可从源头上控制项目对区域土壤环境的污染源强，确保项目对区域土壤环境的影响处于可接受水平，措施可行。

6.2.7 生态减缓措施

项目所在区域土地类型主要为工矿用地，植被覆盖度较低，植被类型较少，本项目建设对生态的影响集中表现在施工期，主要包括占地导致土地性质的改变、破坏植被和土壤环境、景观影响等，

（1）严格控制占地范围，不得增加永久占地范围，临时占地尽可能布置在永久占地范围内，严格控制施工作业范围，禁止车辆、机械随意扩大施工范围，不得占用周边农田。

（2）项目厂界周边分布有农田，施工期间，厂界建设 2m 高防风抑尘网，减小施工扬尘对植被的影响。

（3）为消减施工队伍对植被的影响，在工程施工区设置警示牌，标明施工活动区，严令禁止到非施工区域活动。

(4) 占地范围内表土剥离后，临时堆存在厂区范围内，并播撒草籽绿化，堆体四周采取挡护措施，避免水土流失及风起扬尘，施工结束后，所有表土用于厂区绿化。

经过调查，项目占地范围内无珍稀濒危物种分布，多为草本植物，施工期导致的生物量损失较少，在工程结束后统一进行绿化美化工程，补偿占地范围内植被的损失。因此整个项目区对所在区域植被的群落组成、覆盖度、生物资源量、频率、密度以及连续性等影响很小，对区域生态环境影响不大。

综上所述，项目采取的生态措施为常规的生态保护措施，经实践证明切实可行，经采取以上措施后，建设项目对区域生态环境影响很小。

6.2.8 运营期污染防治措施可行性分析小结

经上述分析，本项目的运营阶段，虽可能会对场址区域大气环境、声环境、水环境、土壤环境等造成不同程度的影响，但只要严格采取相应的措施，运营期对环境的影响呈现为局部的影响。只要在营运过程中，规范操作、严格管理，认真落实国家的各项施工规范、条例，做好营运过程中的各项工作，认真落实环评报考书中提出的各项环境保护措施，积极对待施工过程中产生的各类环境污染物，严格按照规章制度执行，则不会对评价区域造成大的影响。

7 环境影响经济损益分析

项目的开发建设，除对国民经济的发展起着促进作用外，同时也在一定程度上影响着项目所处地区的环境变化。社会影响、经济影响、环境影响是一个系统的三要素，最终以提高人类的生活质量为目的，它们之间既互相促进，又互相制约，必须通过全面规划、综合平衡，正确地把全局利益和局部利益、长远利益和近期利益结合起来，使环境保护和经济建设协调发展，实现经济效益、环境效益和社会效益的统一。

环境经济损益分析即主要是评价建设工程实施后，对环境造成的损失费用和采取各种环保治理措施所能收到的环保效果及其带来的经济和社会效益，衡量建设工程的环保投资在经济上的合理水平。针对建设工程的性质和当地的具体情况，对工程建成产生的经济效益、社会效益和环境效益进行综合评价。通过对建设工程的经济、社会和环境潜在影响的分析，为建设工程在环保措施设计方面提供相关建议，使得建设工程对环境的影响尽可能降低到最小程度，从而更好的实现社会、经济、环境效益的有效统一。

“清水河县生活垃圾无害化处理设施项目”的建设必将促进城关镇的社会经济发展，但工程建设也必然会对拟建场址和周围环境产生一定程度和一定范围的不良影响。拟建项目在开发建设中采取必要的环境保护措施可以部分地减缓工程建设对环境所造成的不良影响和经济损失。本章通过对拟建项目经济、环境、社会效益以及环境损失分析，对拟建项目环境经济损益状况作简要分析。

7.1 社会经济效益分析

本项目建设符合国家有关产业政策，顺应国内外市场发展的需要，符合当地国民经济发展和产业规划，该项目的建设，将带来多方面的社会综合效益，可进一步为地方开辟税源，增加了地方财政收入，有利于区域经济发展，同时可带动运输、服务等相关行业的发展，对当地经济建设的稳定快速发展起到一定的重要作用。必将在以下几个方面产生社会效益：

(1) 减缓垃圾污染环境矛盾问题，改善公众生活质量

本项目具有集中垃圾处理处置设施，有较完备的专业技术、设备和管理能力专业化水平和处置条件较高，可以获得良好的处理效果，降低经营成本和减少处置费用，便于提高污染防治水平，进一步实现生活垃圾的“无害化、减量

化、资源化”，从根本上有效的减少垃圾污染，改善当地的生活环境，保障人民群众的身体健康。

（2）减少垃圾占地，改善投资环境

城镇的发展相应的带来了城镇垃圾的增加，同时也因此限制了垃圾处理场地的选择，造成垃圾处理占地的局限。本项目将垃圾中温热解处理后，可实现垃圾减量化，可大幅减少垃圾处理占地面积，缓解了清水河县城关镇周边生活垃圾填埋场的压力，改善投资环境，为城镇的发展提供更多空间。

（3）减少社会经济成本

项目运营后，区域内的垃圾处理更易于管理和实现达标排放。预计项目投产运营后以来，能产生了可观的经济效益，并且有效的为填埋场分担了垃圾处理的压力。

（4）实现土地增值

项目运营后，农村生活垃圾处理更加完善，环境质量得到改善，区域内土地资源将得到一定增值。

7.2 环境经济损益分析

7.2.1 环境保护投资估算

本项目估算总投资为 5765.18 万元，预计环保投资约 504.5 万元，占总投资的 8.75%，项目资金为地方和上级专项资金。具体环保措施及其投资明细详见下表。

表 7.2-1 项目环保投资估算清单

项目	环保工程	设施或措施	具体情况	投资额（万元）
清水河县生活垃圾无害化处理设施项目	废水处理工程	垃圾渗滤液	防渗导流渠及回喷系统	1.0
			渗滤液收集池（防渗）	9.7
		生活污水	经厂区已配套建设的 20m ³ 的化粪池处理后定期拉运至清水河县污水处理厂，不外排	0.8
		地下水保护	厂内重点防渗区防渗	5.0
	废气治理工程	垃圾热解炉烟气	“SNCR 脱硝+急冷换热+半干法脱酸	420.0

			(NaOH) + 活性炭喷射 + 布袋除尘器” +45m 高排气筒 1 根	
		恶臭	正常工况采用负压收集后由引风机引入二燃室处理；非正常工况时，风机将臭气抽至配套设置的应急除臭系统，除臭工艺为“碱洗（NaOH 溶液）+酸洗（硫酸溶液）”工艺，除臭后该部分废气经配套设置的 15m 高排气筒排放	46.0
	固废处置工程	危废暂存间		15.0
	噪声治理工程	机械设备噪声	选用低噪声设备、基础减震等	2.0
	环境风险	事故废水	事故废水收集池（防渗）	3.0
	环境管理	设备维护、危险废物转移管理等		2.0
合计				504.5

7.2.2 环境效益

（1）采用垃圾热解碳化对改善城关镇环境卫生状况的意义

“资源化、减量化、无害化”是我国垃圾处理的一项政策，垃圾热解为一种相对可取的城市垃圾处理方式。首先，生活垃圾实施热解处理后，垃圾热解处理后的炉渣及飞灰体积仅为垃圾的 15~25% 和 4% 左右，实现垃圾的大幅度减量化的要求，释放出大量的垃圾堆放场地；其次，垃圾中大量的有害物质在热解碳化炉经过中温热解碳化后，成为灰烬，其毒性大大降低；第三，垃圾渗滤液是最严重的污染源，如果垃圾经填埋或随意堆填，渗滤液将进入地下水乃至地表水体造成水体污染，雨季时情况更严重。如采用热解碳化处理，可以避免雨天直接淋洗，垃圾渗滤液产生量将减少。因此垃圾热解碳化应属于清洁、环保项目。

（2）环保治理措施产生的环境效益

通过污染防治措施，拟建项目产生热解烟气满足参照执行的《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）要求，NH₃、H₂S 满足《恶臭污染物排放

标准》（GB14554-93）二级标准要求。不产生生产废水，生活污水经厂区已配套建设的 20m³的化粪池处理后定期拉运至清水河县污水处理厂，不外排。厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008 中 2 类标准。可见，拟建项目产生的污染物全部达标排放。相较卫生填埋，本项目建设后原有垃圾大幅减少，且减少了渗滤液中各类污染物的排放，环境效益明显。

由上可见，本项目属环保公益性工程，对支持清水河县城关镇经济、社会可持续发展具有明显效益。

7.2.3 环境经济损益分析

拟建项目建成投入使用后，将产生水污染物、噪声和固体废物等环境影响因素，将给项目拟建场址所在区域的环境质量带来一定影响。但在保证总投资的 8.75%用于环保投资，减少废水排放和废气排放，加强管理，严格有效控制项目营运期产生的各类环境影响因素下，拟建项目不会对项目拟建场址所在区域环境带来不良影响。

7.3 小结

通过以上对拟建清水河县生活垃圾无害化处理设施项目社会、和环境效益的分析可知，在落实本次评价所提出各项污染防治措施的前提下，拟建项目的建设能够达到、社会效益和环境效益相统一的要求，即为地方经济发展做出贡献，又通过环保投资减少了污染物排放量，最大限度地减轻了对外环境的污染。拟建项目的建设满足可持续发展要求，从环境经济的角度而言，工程建设是可行的。但需要建设单位明确上述环保措施与投资，以及保证生产活动中环保设施持续有效的运行。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

环境管理是项目建设管理工作的重要组成部分，其主要目的是通过开展环境管理工作，促进项目建设单位和管理单位积极、主动地预防和控制各类环境问题的产生与扩散，促进项目建设生态环境的良性循环。制定出详尽的环境管理监控计划并加以贯彻实施，可以避免因管理不善而可能产生的各种环境污染和环境风险。为此，在项目施工建设及投入运营期间，应贯彻落实国家、地方政府制定的有关法规，正确处理好项目建设、发展与环境保护的协调关系，从而真正使项目的建设达到可持续发展的战略目标。

8.1.1 环境管理机构设置

本项目投入运营后，人员配置较少，因此不再设独立的安全环保部门和专职环境保护管理人员，由站内配备的1名管理人员兼职负责的环境保护管理工作，负责环保措施的实施、环保设施运行以及日常环境管理监控工作，并受项目主管单位及生态环境局的监督和指导。

8.1.2 环境管理机构职责

环境保护管理机构的基本任务是负责组织、落实、监督本项目的环保工作。

其主要职责如下：

①对项目的环境保护工作实行统一监督管理，贯彻、宣传国家、省及地方的各项环保方针、政策和法律法规，根据厂区的实际情况，编制环境保护规划和实施细则，并组织实施和监督实行；

②制定本厂区的环保管理制度、环保技术经济政策、环境保护发展规划和年度实施计划；

③监督检查本项目执行“三同时”规定的情况，使环境保护工程措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产，以保证有效的控制污染，同时与政府环境保护机构密切配合，接受各级政府环境保护机构的检查和指导；

④定期进行环保设备检查、维修和保养工作，确保环保设施长期、稳定、达标运转；

⑤负责厂区环保设施的日常运行管理工作，制定事故防范措施，一旦发生事故，组织污染源调查及控制工作，并及时总结经验教训；

⑥负责对厂区环保人员和居民进行环境保护教育，不断提高居民的环境意识和环保人员的业务素质，协同呼和浩特市生态环境局清水河分局解答和处理与工程环境保护有关公众提出的意见和问题；

⑦做好监控档案，负责向当地环保主管部门上报有关环保材料，贯彻环保主管部门下达的有关厂区环保工作的任务和要求；

⑧组织宣传教育，与企业内部有关部门共同大力普及企业职工的环境法规及环境科学知识，提高职工的环境保护意识。宣传清洁生产理念，协同生产技术部门对生产设施进行技术改造，尽可能将污染控制在生产过程中。

8.1.3 环境管理计划

- 1、定期进行环保安全检查，及时发现、解决环境问题；
- 2、对专兼职环境管理人员进行环保业务知识培训，并在公司全范围内进行环保知识宣传教育，树立全员环保意识；
- 3、定期组织员工对事故预案进行预练，提高员工应急处理事故能力，努力将环境风险降到最低；
- 4、组织召开环保工作例会，针对生产中存在的环保问题进行讨论，制定处理措施，并报上级主管；
- 5、制定环境监测计划；
- 6、对环境管理台账经常检查，检查重大环境因素整改计划的落实情况；
- 7、严格日常环保工作落实，保证达标排放。

8.2 环境影响评价制度与排污许可制相接

8.2.1 运营期污染物排放清单

为明确污染物排放的管理要求，清水河县生活垃圾无害化处理设施项目的污染物排放清单见下表。

表 8.2-1 建设项目污染物排放清单

序号	类别	环境保护措施	污染物种类	污染物排放情况			执行标准	排污口信息	监测位置	环境风险防范措施
				排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放量 t/a				
1	生活污水	经厂区已配套建设的 20m ³ 的化粪池处理后定期拉运至清水河县污水处理厂，不外排	水量	/	/	262.8	/	/	/	加强管理，定期对污水处理系统及管网进行检查，及时维护
			COD	0.041	58.97	0.015				
			BOD ₅	0.027	39.87	0.01				
			SS	0.077	105	0.028				
			NH ₃ -N	0.005	7.18	0.002				
2	急冷锅炉系统排水	属于清净下水，定期清理用于道路洒水抑尘	SS	/	/	/	/	/	/	
			盐分	/	/	/	/	/	/	
3	热解炉烟气	SNCR 脱硝+急冷换热+半干法脱酸（NaOH）+活性炭喷射+布袋除尘器	颗粒物	0.076	4.75	0.67	参照执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）标准	/	排气筒	加强对废气收集及治理设备的检修及保养；提高管理人员素质，定时记录废气处理状况，并定期派专人巡视，遇不良工作状况立即停止车间相关作业，维修正常后再开始作业
			SO ₂	0.24	15	2.10				
			NO _x	1.10	184.1	9.63				
			CO	0.152	25	1.332				
			HCl	0.324	20.2	2.84				
			Hg	0.000019	0.0012	0.000017				
			Cd	0.000045	0.0028	0.00041				
			Pb	0.0036	0.225	0.00318				
			As	0.00027	0.017	0.0024				
			Cr	0.0007	0.0438	0.00615				
			二噁英类	0.00032ngTEQ/h	0.02nTEQ/m ³	0.0028gTEQ/a				
			NH ₃	0.26	16	2.24				
	垃圾处理厂无组织恶臭	负压收集送二燃室	H ₂ S	0.0000287	/	0.0000104	《恶臭污染物排放限值》（GB14554-93）中二级标准及厂界标准限值要求	/	厂界	
			NH ₃	0.0004887	/	0.000176				

4	厂界噪声	采用低噪声设备、隔声、减震等综合防治措施	噪声	/	/	/	执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中表1的2类排放限值，及昼间60dB（A），夜间50dB（A）	/	/	/
5	固体废物	人工分拣及筛分过程大件干扰物及筛下物能回收的回收外售给废品回收公司，不能回收的运至填埋场填埋处置；磁选过程可回收金属物集中收集后外售给废品回收公司；炉渣可用于制备建材实现综合利用用于建材综合利用，如后期综合利用不能满足本项目炉渣产生则多余部分拉运至现生活垃圾填埋场；灰飞固化后，送至当地生活垃圾填埋场专区填埋；废布袋更换	炉渣、飞灰、废布袋、废机油及职工生活垃圾	/	/	/	执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求；危险废物暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其相关修订；危险废物转移执行《危险废物转移联单管理办法》（国家环境保护总局令第5号）进行监督和管理	/	/	/

		后直接交有资质单位处置，不在厂内暂存；废机油桶装收集后暂存于危险废物暂存间，委托有资质的处置单位拉运处置；除臭系统酸碱废液集中收集至厂区危废暂存间，交有资质单位处置；生活垃圾回炉热解处置								
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--

8.2.2 环境管理台账

(1) 记录形式

分为电子台账和纸质台账两种形式。

(2) 记录内容

包括基本信息，生产设施运行管理信息、污染防治设施运行管理信息、监测记录信息及其他环境管理信息等。生产设施、污染防治设施、排污口编码应与排污许可证副本中载明的编码一致。

(3) 基本信息

包括排污单位环境生产、保护设施的建设、运行及维护费用等基本信息。

a、生产设施的基本：主要技术参数及设计值。

b、污染防治设施的基本信息：各污染物净化设施的工艺、技术参数及设计值及投运时间等。

(4) 污染防治设施运行管理信息

a) 正常情况：运行情况、主要药剂添加情况等。

1) 运行情况：是否正常运行；治理效率、副产物产生量等。

2) 主要药剂（吸附剂）添加情况：添加（更换）时间、添加量等。

3) 涉及DCS系统的，还应记录DCS曲线图。DCS曲线图应按不同污染物分别记录，至少包括烟气量、污染物进出口浓度等。

b) 异常情况：起止时间、污染物排放浓度、异常原因、应对措施、是否报告等。

(5) 监测记录信息

按照HJ 819及各行业自行监测技术指南规定执行。

监测质量控制按照HJ/T 373和HJ 819等规定执行。

(6) 其他环境管理信息

无组织废气污染防治措施管理维护信息：管理维护时间及主要内容等。

特殊时段环境管理信息：具体管理要求及其执行情况。

其他信息：法律法规、标准规范确定的其他信息，企业自主记录的环境管理信息。

8.2.3 排污口规范管理

依据国家标准《环境保护图形标志一排放口（源）分、国家环保部《排污口规范化整治技术要求（试行）》的技术要求，项目所有排放口，包括水、气、声、固体废物，必须按照“便于采样、便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置与之相适应的环境保护图形标志牌，绘制项目排污口分布图，同时对污水排放口安装流量计，对治理设施安装运行监控装置。项目必须依法向环境保护主管部门申报登记排污口数量、位置以及所排放的主要污染物的种类、数量、浓度、排放去向等情况。排污口的规范化要符合当地生态环境主管部门的有关要求。

（1）排污口：须满足采样监测要求。经环保部门批准允许用暗管或暗渠排污的，需设置能满足采用条件的采样井或采样渠。压力管道式排污口应安装取样阀门。

（2）固定噪声排放源：按规定对固定噪声源进行治理，并在边界噪声敏感点，且对外界影响最大处设置标志牌。

（3）设置标志牌的要求：排放一般污染物排污口（源），设置提示式标志牌，排放有毒有害等污染物的排污口设置警告式标志牌。

标志牌设置在排污口(采样点)附近且醒目，高度为标志牌上缘离地面 2m。排污口附近 1m 范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物的设立式标志牌。



图 8.2-1 厂区排污口图形符号一览表

8.2.4 排污口管理

(1) 管理原则

排污口是企业污染物进入环境，污染环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。具体管理原则如下：

①向环境排放的污染物的排放口必须规范化。

②列入总量控制的污染物（主要有 SO₂、COD、固废等）排放源列为管理的重点。

③如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物种类、数量、浓度、排放去向等情况。

④废气排放装置应设置便于采样、监测的采样孔和采样平台，设置应符合《污染源监测技术规范》。

⑤工程固废堆存时，应设置专用堆放场地，并有防扬散、防流失、对有毒有害固废采取防渗漏措施。

(2) 排放源建档

①本项目应使用国家生态环境局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容。

②根据排污口管理内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向，立标情况及设施运行情况记录于档案。

8.3 环境监测计划

8.3.1 污染源监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）和《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014），本项目运营期正常工况污染源常规监测内容见表 8.3-1。每次监测都应有完整的记录，监测数据应及时整理、统计，按时向管理部门、调度部门报告，做好监测资料的归档工作。

根据环保部《关于加快重点行业重点地区的重点排污单位自动监控工作的通知》（环办环监【2017】61号）可知，本项目属于生活垃圾热解项目不属于

其中的重点行业、重点地区的重点项目之列，且项目垃圾热解炉烟气排气筒设计为高 45m，配套安装在线监测设备。

表 8.3-1 运营期污染源监测计划一览表

类别		监测项目	监测点位	监测频次	控制指标	备注
废气	垃圾热解炉有组织烟气	颗粒物 SO ₂ 、NO _x 、CO、HCl	烟气出口处	在线监测	《生活垃圾焚烧污染控制标准》 (GB18485-2014)	--
		NH ₃		1 次/季		
		汞及其化合物（以 Hg 计）、镉、铊及其化合物（以 Cd+Tl 计）、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物汞及其化合物 (Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计)		1 次/月		
		二恶英类		1 次/年 ^a		
	a、鼓励排污单位按照每半年 1 次频次开展自行监测					
	无组织	H ₂ S、NH ₃ 、臭气浓度	厂区内风向与下风向	每季度一次	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	委托有资质单位监测
噪声		L _{Aeq}	厂界	每季度一次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2 类标准	委托有资质单位监测

8.3.2 环境质量监测

本项目环境质量监测计划见下表 8.3-2。

表 8.3-2 项目所在区域环境质量监测计划

类别	监测项目	监测点位	监测频次	控制指标
地下水	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、	依托现有垃圾填埋场设置的 2 眼污染监控	每年一次	《地下水质量标准》

	氰化物、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、氟化物、总大肠菌群、砷、汞、铅、镉、铬（六价）	井（坐标分别为：东经 111°36'54.06"，北纬 39°55'8.02"和东经 111°36'51.08"，北纬 39°55'7.01"）		（GB/T14848-2017）III类标准
环境空气	NO _x 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、CO	常年主导风向下风向东南方向，厂界外 100m		《环境质量标准》（GB3095-2012）二级标准
	H ₂ S、NH ₃			《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值
	HCl、Hg、As、Pb、Cr（六价）			日本 JIS 标准
	二噁英			
土壤	镉、汞、砷、铜、铅、铬（六价）、镍、四氯化碳、氯仿、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、蒽、二苯并[a，h]蒽、茚并[1，2，3-cd]芘、蔡及二噁英类	本项目厂址内主车间排气筒常年主导风向下风向（东南方向）	5年内开展 1 次	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 建设用地土壤污染风险筛选值 其他

8.3.3 事故应急监测

除了进行正常监测外，对企业环保处理设施运行情况要严格监视，及时监测，当发现环保处理设施发生故障或运行不正常时，应及时向上级报告，并必须即时进行取样监测和跟踪监测，分析污染物排放浓度和排放量，对事故发生

的原因、事故造成的后果和损失等进行调查统计，并建档上报。必要时应提出暂时停产措施，直至环保设施恢复正常运转，坚决杜绝事故性排放。

对于项目厂界周边的大气、土壤、地下水等环境需要开展周边环境质量影响监测的，建设单位可参照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）等有关环境质量影响监测点位设置的原则、监测方法、监测频次等进行。

8.4 建设单位环境信息公开

建设单位应履行化学品环境风险防控的主体责任，按相关规定进行排污申报登记，并足额缴纳排污费。企业应建立化学品环境管理台账和信息档案，依法向社会公开相关信息。建设单位应按照《企业事业单位环境信息公开办法》（环保部令第31号）的规定对企业环境信息公开。

本次评价要求企业在项目周边张贴公示，公开企业信息如下：

- （1）基础信息：包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；
- （2）排污信息：包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；
- （3）污染防治设施的建设和运行情况；
- （4）建设项目环境保护行政许可情况；
- （5）突发环境事件应急预案；
- （6）当地要求的其他应当公开的环境信息。

8.5“三同时”竣工验收一览表

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号）和关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法的公告》（国环规环评【2017】4号），验收监测内容如下：

- （1）有关的各项环境保护设施，包括为防治污染和保护环境所建成或配备的工程、设备、装置和监测手段；
- （2）项目的污染治理设施须经有环保工程设计资质的单位进行设计，验收时有必要提供环保工程设计文件。

表 8.5-1 本项目竣工环境保护验收一览表

类别		处理措施	执行标准	采样口	进度
废气	热解炉尾气	“SNCR 脱硝+急冷换热+半干法脱酸 (NaOH) + 活性炭喷射+布袋除尘器”+45m 高排气筒	参照《生活垃圾焚烧污染控制标准》	排气筒并配套在线装置	与主体工程同时设计、同时施工、同时投产
	垃圾处理厂无组织恶臭	采用负压收集后由引风机引入二燃室处理	执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中的二级新改扩建恶臭污染物厂界标准值	厂界	
废水	垃圾渗滤液	经导流沟进入废水收集池内，最终送入垃圾热解炉内热解处理，不外排	/	/	
	急冷锅炉系统废水	属于清净下水，定期清理后用于道路抑尘	/	/	
	生活污水	经厂区已配套建设的 20m ³ 的化粪池处理后定期拉运至清水河县污水处理厂，不外排	《污水综合排放标准》(GB8979-1996) 三级标准	/	
噪声	机械设备	采用低噪声设备、采取隔声、基础减振等降噪措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准，即昼间不大于 60dB (A)、夜间不大于 50dB (A)	厂界	
固废	人工分拣及筛分过程大件干扰物及筛下物	能回收的回收外售给废品回收公司，不能回收的运至填埋场填埋处置；	执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)	/	
	磁选过程可回收金属物	集中收集后外售给废品回收公司；		/	
	炉渣	炉渣用于建材综合利用，如后期综合利用不能满足本项目炉渣产生则多余部分拉运至现生活垃圾填埋场		/	
	废树脂	定期更换后由厂家回收		/	
	生活垃圾	厂内收集后，送至本项目热解炉处理		/	
	飞灰	固化后送生活垃圾填埋场专区填埋	执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）中的有关规定	/	
	废布袋	更换后直接交有资质单位处置，不在厂内暂存		/	
	废机油	废机油桶装收集后暂存于危险废物暂存		/	

		间，委托有资质的处置单位拉运处置，合理处置；			
	废酸碱液	收集后暂存于危险废物暂存间，委托有资质的处置单位拉运处置；		/	
	脱酸固废	定期清理，暂存于危险废物暂存间，委托有资质的处置单位拉运处置；		/	
环境风险	环境风险预防的制订及演练		符合环保要求	/	
环境管理	日常管理，环境例行监测设备		开展日常管理，配备环境例行监测设备执行运营期环境监测	/	

9 环境影响评价结论

9.1 项目概况

为实现清水河县城关镇生活垃圾的减量化，清水河住房和城乡建设局拟在清水河县城关镇生活垃圾处理厂内新建一座处理能力为 80t/d 的垃圾热解处理厂，对清水河县城关镇及周边 10km 农村地区生活垃圾进行热解处理。项目主要设备为 1 台 80t/d 生活垃圾热解炉，处理过程产生的垃圾热解废气通过“SNCR 脱硝+急冷换热+半干法脱酸（NaOH）+活性炭喷射+布袋除尘器”处理后经 45m 高排气筒排放。项目估算总投资为 2158.45 万元，其中环保投资 504.5 万元，占总投资的 8.75%。

9.2 环境质量现状评价结论

1、环境空气质量现状

本次区域环境质量现状采用内蒙古自治区生态环境厅发布的《2021 中国生态环境状况公报》中呼和浩特市的数据统计，2021 年环境监测年平均浓度结果显示：可吸入颗粒物（PM₁₀）平均浓度为 60μg/m³；细颗粒物（PM_{2.5}）平均浓度为 28μg/m³；二氧化硫（SO₂）平均浓度为 11μg/m³；二氧化氮（NO₂）平均浓度为 28μg/m³；臭氧（O₃）日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数浓度 144μg/m³；一氧化碳（CO）24 小时平均第 95 百分位数为 1.4mg/m³。

根据该公报，呼和浩特市 2021 年所监测的 6 项基本污染物中，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年均浓度，CO24 小时平均第 95 百分位数、O₃日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位数均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，项目所在区域属于达标区。

特征污染物根据监测结果分析，各监测点氨、硫化氢、氯化氢浓度符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；铅浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中表 2 环境空气污染物其他项目浓度限值二级标准；砷、镉、铬浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中表 A.1 环境空气参考浓度限值二级标准；二噁英类浓度符合日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准。

2、地下水环境质量现状

根据各监测点位水质因子监测结果分析，各项监测指标均能达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准的要求。项目周边地下水环境质量较好。

3、土壤环境环境质量现状

根据监测结果，评价区域内土壤各监测因子的浓度均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)中污染风险二类用地筛选值要求限值，项目所在地土壤质量现状良好。

4、声环境质量现状

根据监测结果，项目厂界声环境监测点位噪声值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准的要求，本项目厂址四周声环境现状良好。

9.3 环境影响预测结论

9.3.1 水环境影响评价结论

项目废水主要是垃圾渗滤液、急冷锅炉系统废水、生活污水等。其中生活垃圾渗滤液经渗滤液收集池收集后送入热解炉内热解处理，不外排；急冷换热锅炉系统废水属于清净下水，定期清理后用于厂区道路洒水抑尘；生活污水经厂区已配套建设的20m³的化粪池处理后定期拉运至清水河县污水处理厂，不外排。运营期间，本项目不向厂外地表水体排放废水，对厂外地表水体影响较小；在做好分区防渗与加强防范的前提下，本项目对地下水环境的影响较小。

9.3.2 大气环境影响评价结论

本项目热解烟气通过采用“SNCR脱硝+急冷换热+半干法脱酸(NaOH)+活性炭喷射+布袋除尘器”的组合烟气净化工艺后，本项目垃圾热解炉尾气排放的有组织废气均能够满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)要求。厂内垃圾储坑及集料坑内无组织恶臭通过负压收集处理后，厂界达标排放，无组织恶臭对周边环境影响较小。

因此，通过预测本项目正常工况下排放的污染物SO₂、NO_x、PM₁₀、HCl、Pb、Hg、Cd、As、Cr、H₂S、NH₃、二噁英类等敏感点处浓度均可达标，大气评价范围内不会因本项目的大气污染物排放出现环境空气质量超标。

9.3.3 声环境影响评价结论

本项目厂内通过对设备合理布置，并对机械设备采取减振、隔声等措施以及距离的衰减后，可以确保项目厂界外噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准的要求。

9.3.4 固体废物环境影响评价结论

项目产生的固体废弃物主要为热解炉产生的垃圾预处理人工分拣及筛分过程大件干扰物及筛下物、磁选过程可回收金属物、炉渣、烟气净化系统收集的飞灰、废布袋、废机油、除臭系统酸碱废液、半干法脱酸系统脱酸固废、软水系统废树脂及职工生活垃圾。其中人工分拣及筛分过程大件干扰物及筛下物能回收的回收外售给废品回收公司，不能回收的运至填埋场填埋处置；磁选过程可回收金属物集中收集后外售给废品回收公司；炉渣可用于制备建材实现综合利用用于建材综合利用，如后期综合利用不能满足本项目炉渣产生则多余部分拉运至现生活垃圾填埋场；灰飞固化后，送至当地生活垃圾填埋场专区填埋；废布袋更换后直接交有资质单位处置，不在厂内暂存；废机油桶装收集后暂存于危险废物暂存间，委托有资质的处置单位拉运处置；除臭系统酸碱废液集中收集至厂区危废暂存间，交有资质单位处置；生活垃圾回炉热解处置。

综上，固体废物处置措施可行，不会对环境造成二次污染，对环境影响不大。

9.3.5 环境风险评价结论

项目环境风险防范措施重点在防止发生事故，防止事故产生污染物直接进入环境，建设单位应制定严格的管理条例和岗位责任制，提高风险意识，从而最大限度地减少可能发生的环境风险，同时应按要求制定事故应急预案以及按相关管理规定履行备案程序。以上风险防范措施和应急系统要列入“三同时”检查内容。当出现事故时，要采取紧急的工程应急措施，启动相应的应急预案，控制事故和减少对环境造成的危害，在采取本报告提出的环境风险防范措施与应急预案的基础上，项目的环境风险水平在可接受的范围内。

9.4 公众意见采纳情况

根据《清水河县生活垃圾无害化处理设施项目公众参与说明》中的相关内容及结论。本次公众参与方式主要采用现场张贴公告、网上公示、报纸公开等

形式。本项目在现场张贴公告、网上公示、报纸公开期间，均未收到公众关于本项目的反馈意见。

建设单位应按环保要求做好“三废”处理措施，严格实施本报告书中所提出的各项治理措施及安全防范措施，保证各项污染物的达标排放，减少项目对周边居民及环境的不利影响。

9.5 环境影响评价结论

清水河县生活垃圾无害化处理设施项目符合国家及地方的有关产业政策，与其他相关规划相互协调，项目作为清水河县城关镇的基础设施工程，具有较好的环境效益和社会效益，拟采取的污染防治措施及环境风险应急措施可行。由区域环境质量现状和相关的环境影响预测结果可知，项目所在区域的环境质量现状总体水平较好，正常生产情况下主要污染物能够达标排放，未造成评价区域环境质量降级；事故排放情况下，会对周边环境产生一定不良影响，若认真落实本报告提出的事故排放污染防治措施和环境风险应急措施后，可将对环境的不利影响可降至环境可接受程度。本项目的实施对周边环境的影响可满足环境功能规划的要求。从环境保护角度考虑，本项目的建设是可行的。

9.6 建议

(1) 确保落实各项环保措施，加强环保设施的维护管理，以保证污染防治达到预计效果。

(2) 加强管理，强化运营期职工自身的环保意识。

(3) 强化项目厂区绿化。

附件 1：委托书

委 托 书

内蒙古碳资产节能环保科技有限公司：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》的有关规定，委托贵公司承担清水河县生活垃圾无害化处理设施项目的环境影响评价工作。其环境影响报告文本应满足有关环评技术导则和环境保护主管部门的规定和要求。

特此委托！

委托单位：清水河县住房和城乡建设局（盖章）



2022年5月28日

附件 2：备案文件

清水河县发展和改革委员会文件

清水河县发展和改革委员会文件

清发改审批字〔2022〕135 号

清水河县发展和改革委员会 关于清水河县生活垃圾无害化处理设施项目 可行性研究报告的批复

清水河县住房和城乡建设局：

你局《关于申请批复〈清水河县生活垃圾无害化处理设施项目可行性研究报告〉的请示》（清住建发〔2022〕86 号）及相关资料收悉。为提升城区生活垃圾处理整体水平，改善人居环境质量，促进城镇经济建设发展。经研究，同意建设该项目，具体批复如下：

— 1 —

一、项目名称：清水河县生活垃圾无害化处理设施项目

二、项目建设单位：清水河县住房和城乡建设局

三、项目建设性质：新建

四、项目选址：清水河县城关镇生活垃圾处理厂场内

五、项目编码：2207-150124-04-01-562217

六、项目建设规模及内容：项目建成后日处理设计处理垃圾 80t/d，项目主要建设处理车间 1596m²，消防泵房 30.45 m²；配套购置设备有 1 套垃圾分选预处理系统、1 套 80t/d 的垃圾热解碳化处理系统(包含热解废气处理系统)、1 套除臭系统等配套设备；建设给排水、暖通、电气、道路、消防水池、应急水池等配套设施工程。

七、建设期限：项目建设期为自开工之日起 14 个月。

八、项目投资及资金来源：本工程总投资为 5765.18 万元，项目所需资金由政府投资解决。

接文后，请进一步落实建设条件，优化建设方案，委托相应资质的设计单位做好项目的下阶段设计，办理完善相关建设手续，争取早日开工建设，并投入使用。



清水河县发展和改革委员会

2022 年 11 月 4 日印发

— 2 —



中华人民共和国

建设用地区划许可证

编号 青建规 2008-1128

根据《中华人民共和国城市规划法》第三十一条规定，经审核，本用地项目符合城市规划要求，准予办理征用划拨土地手续。

特发此证

发证机关

日期

用地单位

用地项目名称

用地位置

用地面积

清水河县城发投资经营有限公司

清水河县城关镇生活垃圾无害化处理工程

清水河县城关镇贾家湾村

90 亩

附图及附件名称

遵守事项：

一、本证是城市规划区内，经城市规划行政主管部门审核，许可用地的法律凭证。

二、凡未取得本证，而取得建设用地批准文件、占用土地的，批准文件无效。

三、未经发证机关审核同意，本证的有关规定不得变更。

四、本证自核发之日起，有效期为六个月，逾期未使用，本证自行失效。

[illegible]

中华人民共和国
建设项目选址意见书

选字第 1501242008120/0008 号

根据《中华人民共和国城乡规划法》第三十条和国家有关规定，经审核，本建设项目符合城乡规划要求，颁发此书。



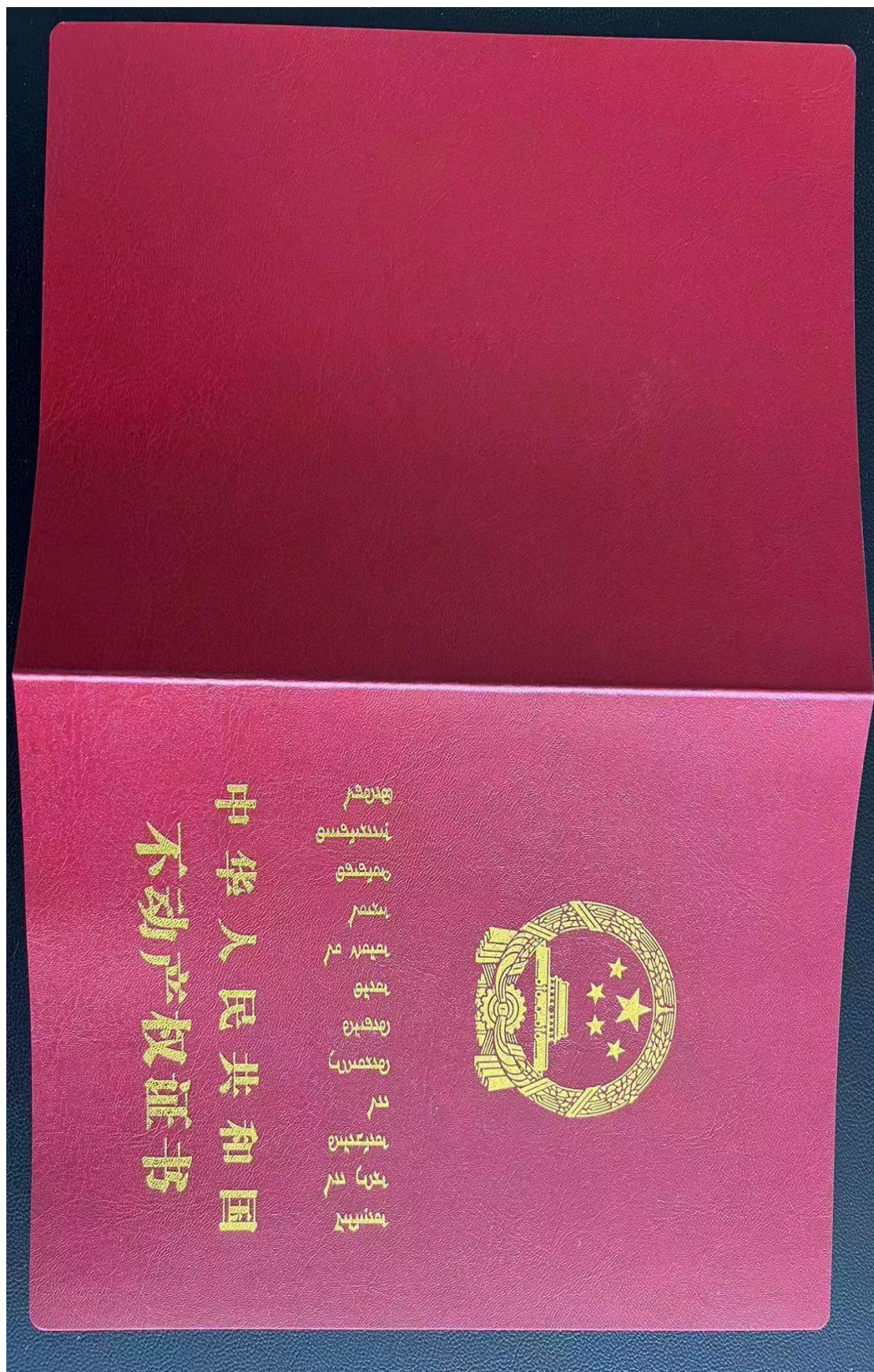
重慶關稅局
核發日期

建设项目名称	清水河县城关镇(1002)生活垃圾处理站
建设单位名称	清水河县城乡投资经营有限责任公司
建设单位地址	清水河县0808门50号
建设项目的地理位置	清水河县城关镇,王窑村
占地面积	15,917公顷
建设规模	玖佰玖拾叁点玖玖元
附图及附件名称	

遵守事項

- [illegible]

附件 4 项目不动产证



宗地号: 权利入:

宗地图

单位: m, m²

宗地代号:

权利入:

所在图幅号:

面积: S=86168.0 平方米 合129.2520亩

北

呼和浩特市圣哲国土技术服务有限公司

界址点坐标表

点号	X	Y	边长
J1	4420771.841	37552532.339	112.83
J2	4420736.912	37552640.259	86.49
J3	4420665.912	37552686.649	29.24
J4	4420641.656	37552670.329	27.74
J5	4420614.794	37552663.419	76.77
J6	4420576.516	37552729.969	61.37
J7	4420524.525	37552697.359	71.18
J8	4420498.859	37552659.899	36.21
J9	4420424.507	37552658.439	8.59
J10	4420423.639	37552649.899	13.19
J11	4420429.632	37552636.159	5.66
J12	4420427.367	37552633.079	9.45
J13	4420417.933	37552632.619	12.26
J14	4420406.029	37552629.669	13.31
J15	4420398.591	37552620.289	16.48
J16	4420389.667	37552605.379	16.84
J17	4420371.591	37552587.659	11.77
J18	4420363.382	37552571.749	6.59
J19	4420352.639	37552565.639	52.22
J20	4420288.787	37552532.339	

界址点坐标表

点号	X	Y	边长
J20	4420288.787	37552532.339	34.49
J21	4420267.773	37552583.169	35.54
J22	4420261.024	37552548.279	76.66
J23	4420287.773	37552476.439	77.06
J24	4420349.819	37552430.738	61.54
J25	4420409.295	37552446.629	21.22
J26	4420426.113	37552459.469	25.03
J27	4420451.117	37552460.519	48.83
J28	4420499.493	37552453.909	36.16
J29	4420533.648	37552465.789	78.82
J30	4420592.043	37552515.709	29.77
J31	4420619.433	37552527.369	11.43
J32	4420630.549	37552530.029	14.75
J33	4420645.183	37552531.849	18.38
J34	4420662.265	37552535.069	67.53
J35	4420726.946	37552505.659	52.22
J1	4420771.841	37552532.339	

S=86168.0 平方米 合129.2520亩

2023年1月6日解析法测绘界址点
坐标系: 2000国家大地坐标系
制图日期: 2023年1月6日

1:1000

制图员: 付国军
审核员: 刘伟



蒙 (2023) 清水河县 不动产权第 0000122 号

附记

权利人	清水河县住房和城乡建设局
共有情况	单独所有
坐落	清水河城关镇枳机也村
不动产单元号	150124 100211 GB000001 W000000000
权利类型	国有建设用地使用权
权利性质	划拨
用途	公共设施用地
面积	86168.00m²
使用期限	
权利其他状况	

内蒙古自治区国土资源厅

内国土资函[2009]269号

关于呼和浩特市清水河县城关镇垃圾处理工程建设
拟用地范围内选址未压覆已查明重要矿产资源的函
清水河县城发投资经营有限公司：

你公司拟在呼和浩特市清水河县城关镇王三窑村境内
选址建设“呼和浩特市清水河县城关镇垃圾处理项目”工程。
拟征地面积约 0.058 平方公里。经核实，在附后拐点坐标范
围内进行拟建项目选址不压覆已查明重要矿产资源。

拐点号	X	Y	拐点号	X	Y
1	4420792.15	37552409.37	8	4420544.03	37552515.88
2	4420792.15	37552503.39	9	4420431.65	37552447.95
3	4420751.13	37552503.39	10	4420439.12	37552412.49
4	4420715.40	37552596.79	11	4420458.62	37552398.72
5	4420682.94	37552681.66	12	4420553.83	37552368.13
6	4420602.43	37552657.48	13	4420591.28	37552356.10
7	4420629.61	37552567.60	14	4420693.26	37552409.37

二〇〇九年五月十八日

主题词：国土资源 矿产 压覆 函

抄送：呼和浩特市国土资源局

内蒙古自治区国土资源厅办公室 2009年5月18日印发



内蒙古自治区环境保护局

内环审〔2008〕296 号

内蒙古自治区环境保护局

关于清水河县城关镇（旧区）生活垃圾 无害化处理工程环境影响报告书的批复

清水河县城发投资经营有限责任公司：

你公司报来的《清水河县城关镇（旧区）生活垃圾无害化处理工程环境影响报告书》（以下简称《报告书》）收悉。经研究，批复如下：

一、该项目位于清水河县城关镇（旧区）的王三窑村西侧，在 109 国道西南侧，距城区约为 3 公里处。该项目采用卫生填埋技术处理生活垃圾，建设规模为日处理生活垃圾 43.59 吨的垃圾填埋场，本工程总占地 15.917hm²，填埋区总库容为 30 万 m³，设计服务年限 12 年。本工程生产区包括：场地平整工程、防渗工程、渗滤液导排系统和处理工程、填埋气导排系统、防洪系统、填埋场封场工程等。工程拟在城镇主要街道建设 2 座垃圾收集站，每座垃圾转运站处理规模为 20t/d。总投资 993.69 万元。

该项目是环境卫生公益项目，符合国家的产业政策和城镇总体规划。《报告书》所提出的各项污染防治和生态保护对策、措施基本可行，可以作为该项目建设环境保护设计和管理依据。从环境保护角度，同意该项目建设。

二、在下一步设计和建设中应重点注意以下问题：

（一）垃圾填埋场建设中要遵循“预防为主、防治结合”的原则，合理优化施工方案。施工期尽量减少施工占地，对土石方开挖、场地平整、弃土、建材装卸、车辆行驶等作业要防止扬尘对环境的影响。

（二）产生的恶臭执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准。在垃圾填埋场周围 200 米范围内，不得再建设居民点、机关、学校、医院等敏感目标。

(三)要按照《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)的要求,做好防渗衬层系统、渗滤液导排系统、渗滤液处理设施、雨污分流系统、地下水导排系统、地下监测设施、填埋气体导排系统、覆盖和封场系统等。严防垃圾渗滤液对地下水和地表水的污染。

(四)建设固定覆盖土的取土场,取土必须严格限制在征地范围之内。

(五)锅炉烟气排放要满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2001)二类区II时段标准。

(六)要落实环境风险事故的应急措施,防止垃圾坝溃坝、甲烷气体爆炸以及渗滤液泄露等事故的发生。

(七)初步设计阶段进一步细化环境保护设施,在环境保护篇章中落实防止生态破坏和环境污染的各项措施及投资概算。做好环境监理工作,特别是垃圾填埋场防渗工程环境监理。项目建成后要加强环境保护日常管理工作,保证各项污染控制措施的正常运转,杜绝环境污染事故的发生。

三、该项目要严格执行环境保护“三同时”制度,各项污染防治设施与主体工程做到同时设计、同时施工、同时投产使用,项目建成试运行三个月内要向我局申请环境保护验收,经验收合格后,主体工程方可正式投产使用。

四、我局委托呼和浩特市环境保护局和清水河县环境保护局负责该项目的日常监督管理。



主题词: 环保 垃圾 处理 报告书 批复

抄送: 内蒙古自治区发展和改革委员会, 呼和浩特市环境保护局, 清水河县环境保护局, 内蒙古自治区环境工程评估中心, 自治区环境监察总队, 内蒙古自治区环境科学研究院。

内蒙古自治区环境保护局办公室 2008年12月10日印发

共印 20 份

清水河县城关镇（旧区）生活垃圾无害化处理工程竣工环境保护自主验收意见

2020 年 12 月 30 日，清水河县住房和城乡建设局根据《清水河县城关镇（旧区）生活垃圾无害化处理工程竣工环境保护验收调查报告书》并对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、项目环境影响报告书和审批部门审批决定等要求组织本项目竣工环境保护自主验收，参加会议的有清水河县住房和城乡建设局（建设单位）、内蒙古城矿环境检测有限公司（验收检测单位）及三位专家(名单附后)。与会专家和代表踏勘了现场，听取了建设单位对项目环保执行情况介绍、验收检测单位对验收调查报告书的汇报，查阅相关资料，经认真讨论，形成验收意见如下：

一、工程建设基本情况

（一）建设地点、规模、主要建设内容

本项目位于清水河县城关镇（旧区）王三窑村西侧，在 109 国道西南侧，距城区约为三公里处，属新建项目。该项目采用卫生填埋技术处理生活垃圾，建设规模为日处理生活垃圾为 43.59 吨的垃圾填埋场，本工程总占地 15.917hm²，填埋区总库容为 30 万 m³，设计服务年限 12 年。本工程生产区包括场地平整工程、防渗工程、渗滤液导排系统和处理工程、填埋气导排系统、防洪系统、填埋场封场工程等。

（二）建设过程及环保审批情况

2008 年 11 月，编制完成了《清水河县城关镇（旧区）生活垃圾无害化处理工程环境影响报告书》，原内蒙古自治区环境保护局于 2008 年 12 月 10 日以内环审【2008】296 号文进行批复，并要求项目要严格执行环境保护“三同时”制度，各项污染防治设施与主体工程做到同时设计、同时施工、同时投产使用，项目建成试运行三个月内申请验收。本项目于 2009 年 9 月开工建设，2011 年 12 月投入试生产。

（三）投资情况

项目实际总投资 2540 万元，其中环保投资 1072 万元，环保投资占总投资的

42.2%。

（四）验收范围

本次验收范围为废气、废水、噪声、固废等污染防治设施的落实情况及污染物达标排放情况。

二、工程变动情况

本项目无重大变更。

三、环境保护设施建设情况

（一）废水

垃圾填埋场渗滤液年产生量约 6360t，经填埋场底层导流管收集后，渗滤液进入原水池，然后通过二次预处理（砂滤、芯滤）对废水中悬浮物进行去除，出水在加酸、阻垢剂后，通过二级 DTRO 系统进行处理，其中浓水排入浓水池，周期性进行回灌处理，二级 DTRO 产水经吹脱加碱调节后达标排放，用于园林绿化。

（二）废气

垃圾填埋场产生的填埋气经导气石笼收集后，分散排放处理。

对无组织排放填埋气，采用了对垃圾及时覆土压实相结合的措施抑制臭气的散发。

（三）噪声

高噪音设备采取基础减振并置于室内等措施隔声降噪。

（四）生态

生活垃圾填埋场周围主要种植松树，在填埋场周围的山坡上也是以松树为主要绿化种植，共种植松树约 500 棵，绿化面积达 1.7 万 m²。

（五）固废

项目的固体废物主要来源于生产固废，生产固废主要是该工程处理后剩余的大件干扰物、污泥、沙石等，在填埋场进行分区填埋。

四、环保设施调试效果

（一）废气

废气监测结果表明，氨、硫化氢、臭气浓度检测结果均满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 恶臭污染物厂界标准值二级新改扩建标准限值；

颗粒物检测结果满足《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 中表 2 新污染源大气污染物排放限值无组织排放监控浓度限值。

（二）噪声

厂界四周噪声监测结果表明：昼间噪声值在 51.1-58.3 dB（A）之间，夜间噪声值在 40.7-48.8dB（A）之间，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008 中的 2 类区标准限值要求，即昼间：60 dB（A），夜间：50 dB（A）。

（三）废水

废水检测结果表明，渗滤液出口水质检测结果均满足《生活垃圾填埋场污染物控制标准》GB 16889-2008 中表 3 现有和新建生活垃圾填埋场水污染物特别排放限值；地下水水质检测结果均满足《地下水质量标准》GB/T 14848-2017 中表 1 地下水质量常规指标及限值Ⅲ类；由于垃圾填埋场距离最近地表水直线距离约为 500m，故未对其进行检测。

（四）公众意见调查

调查结果表明，56%的被调查人员对该项目所实施的环境保护工作持基本满意态度，44%的被调查人员对该项目所实施的环境保护工作持满意态度。

五、环境管理制度

设有专职环保管理人员，环保档案齐全，突发环境事件应急预案编制完成并取得备案表。

六、验收结论

本项目执行了环保“三同时”制度，按环评及批复要求，落实了环境污染防治措施，实现了污染物达标排放，满足竣工环境保护自主验收条件，验收合格。

七、后续要求

（1）加强对各污染治理设施的日常管理和运行维护，建立环境保护相关台账，确保污染物长期稳定达标排放。


（2）尽快对燃煤锅炉安装脱硫除尘设备，或改为电锅炉。

验收专家组：

赵永刚 陈欣 葛子明

2020 年 12 月 30 日

附件 8：统一社会信用代码证

统一社会信用代码证	
机构名称	清水河县住房和城乡建设局
机构性质	机关
机构地址	清水河县政务服务中心大楼6楼
负责人	郭应平
赋码机关	清水河县市场监督管理局
统一社会信用代码	1150124779472721N
二维码	
颁发日期	2020年04月09日
备注	以上信息如发生变化，应到赋码机关更新信息，换领新证。因不及时更新造成二维码失效等信息错误，责任自负。
中央机构编制委员会办公室监制	

附件 9：余热利用采暖意向书

清水河县生活垃圾无害化处理设 施项目余热利用采暖意向书

甲方（采暖方）：内蒙古清泉房地产开发公司

乙方（供暖方）：清水河县住房和城乡建设局

日期：2023 年 2 月 8 日

甲方（采暖方）：内蒙古清泉房地产开发公司

乙方（供暖方）：清水河县住房和城乡建设局

甲乙双方为携手合作,促进发展,依据中华人民共和国有关法律、相关规定,本着诚实信用,互惠互利,资源再利用的原则,结合双方实际,就清水河县生活垃圾无害化处理设施项目中处理生活垃圾所产生的余热再利用事宜协商一致,特签订本协议。

第一条：基本情况

热源来源：

热源来源为清水河县生活垃圾处理设施项目处理生活垃圾过程中产生的热量。

采暖地点：

清泉雅苑小区，位于生活垃圾处理场北侧约 650 米。清水河县生活垃圾无害化处理设施项目建成后，具备集中供热的能力。

供暖面积：

清泉雅苑小区供热面积 28000 平方米。

第二条：供暖时间

供暖时间为清水河县生活垃圾无害化处理设施项目验收完成,设备调试运行稳定后进行供暖。

第三条：供暖价格：

项目建成可稳定供暖后，由甲乙双方进行协商确定。

第四条：其他

1. 本意向书自甲、乙双方盖章日起即生效；
2. 本意向书为合作框架协议，供暖周期、供暖价格等具体事宜需在正式合同中进一步予以明确；
3. 双方的合作关系是互惠互利的，本着不浪费热源，能源再利用的原则进行。
4. 本协议一式 2 份，协议中的甲乙双方各执 1 份。

甲方：内蒙古清泉房地产开发公司 乙方：清水河县住房和城乡建设局



日期：2023 年 2 月 8 日

清水河县住房和城乡建设局

MHF-068 (1-0)



检 验 检 测 报 告

MHF22060207

项目名称：清水河县生活垃圾无害化处理设施项目

样品类别：环境空气、地下水、土壤、噪声

检测类别：委托检测

报告日期：2022 年 06 月 23 日

内蒙古航峰检测技术有限公司



内蒙古航峰检测技术有限公司

地址：内蒙古自治区呼和浩特市玉泉区鄂尔多斯大街 65 号
固定电话：0471-5314183

一、前言

受清水河县生活垃圾无害化处理设施项目委托，我公司于 2022 年 06 月 02 日~2022 年 06 月 23 日按照委托检测方案对该项目的环境空气、地下水、土壤、噪声进行了委托检测。根据检测结果，编制本报告。

二、检测信息

受检项目名称	清水河县生活垃圾无害化处理设施项目		
受检项目地址	呼和浩特市清水河县城关镇		
受检项目联系人	孙健菡	受检项目联系人电话	18694935506
采样人员	陈子源、李慧杰、吉雅、张瑞鹏	采样日期	2022.06.02~06.08
采样依据	《环境空气质量手工监测技术规范》HJ 194-2017 及其修改单		
	《地下水环境监测技术规范》HJ164-2020		
	《土壤环境监测技术规范》HJ/T166-2004		
检测日期	2022.06.02~06.23		

三、检测内容

样品类别	采样位置	检测项目	检测频次	样品描述、状态
环境空气	1#厂区下风向 500m	汞及其化合物	连续检测七天	密封完好，无缺失， 过氯乙烯滤膜
		砷及其化合物		密封完好，聚乙烯 氧化吡啶和甘油混 合液浸泡过的滤纸
		铅及其化合物		密封完好，无缺失， 玻璃纤维滤膜
		六价铬		密封完好无破损， 玻璃纤维滤膜
		镉		密封完好，无缺失， 过氯乙烯滤膜
		氨气、硫化氢、氯化氢	四次/天，连 续检测七天	吸收瓶密封完好， 吸收液样品

内蒙古航峰检测技术有限公司

地址：内蒙古自治区呼和浩特市玉泉区鄂尔多斯大街 65 号
固定电话：0471-5314183

地下水	2#五道沟监测井、3#场地、4#阳光咀、5#清水河县城	pH 值	一次/天，检测一天	/
		氨氮、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、氯化物、硫酸盐、总大肠菌群、细菌总数、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、钠、钾、钙、镁、碳酸盐、重碳酸盐、铜、锌、硫化物		无色、无味
土壤	10#项目区卸料池、上料大厅(0-20cm)	pH 值、总砷、镉、铜、铅、总汞、镍、六价铬、*苯胺、*硝基苯、*2-氯酚、*苯并[a]蒽、*苯并[a]芘、*苯并[b]荧蒽、*苯并[k]荧蒽、*蒽、*二苯并[a,h]蒽、*茚并[1,2,3-cd]芘、*萘、*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、*氯乙烷、*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	一次/天，检测一天	黄棕、潮、无根系、砂壤土、无其他异物
	11#项目区热解锅炉周边(0-20cm)			黄棕、潮、无根系、砂壤土、无其他异物
	12#项目区渗滤液收集池(0-20cm)			黄棕、潮、无根系、砂壤土、无其他异物
噪声	厂界东、南、西、北侧外 1m 处	环境噪声	昼夜各一次/天，连续检测两天	/

注：*表示分包、分包项目：苯胺、硝基苯、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、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、氯乙烷、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、邻二甲苯未在本公司资质范围内，客户同意进行分包，并且要求分包结果合并在本报告中。分包单位：江苏格林斯检测科技有限公司（资质编号：171012050433）

四、检测项目及分析方法

样品类别	检测项目	检测依据	检出限
环境空气	氯化氢	《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》HJ 549-2016	0.02mg/m ³
	汞及其化合物	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局(2003 年)第五篇第三章七(二)原子荧光分光光度法(B)	3×10 ⁻⁶ mg/m ³
	铅及其化合物	《环境空气铅的测定火焰原子吸收分光光度法》GB/T 15264-94 及修改单	5×10 ⁻⁴ mg/m ³
	镉	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局(2003 年)第三篇第二章十二铜、锌、镉、铬、锰及镍原子吸收分光光度法(B)	5×10 ⁻⁵ mg/m ³
	砷及其化合物	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局(2003 年)第三篇第二章六(四)原子荧光法(B)	2.4×10 ⁻⁶ mg/m ³
	氨气	《环境空气和废气氨的测定纳氏试剂分光光度法》HJ 533-2009	0.01mg/m ³
	硫化氢	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护总局(2003 年)第三篇第一章十一(二)亚甲基蓝分光光度法(B)	0.001mg/m ³
	六价铬	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局(2003 年)第三篇第二章八二苯碳酰二肼分光光度法(B)	4×10 ⁻⁵ mg/m ³
地下水	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	/
	氟化物	《生活饮用水标准检验方法》无机非金属指标(4.1 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法)GB/T 5750.5-2006	0.002mg/L
	砷	《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》HJ 694-2014	3×10 ⁻⁴ mg/L
	汞		4×10 ⁻⁵ mg/L
	六价铬	《生活饮用水标准检验方法》金属指标(10.1 二苯碳酰二肼分光光度法)GB/T 5750.6-2006	0.004mg/L
	氟化物	《水质无机阴离子的测定离子色谱法》HJ 84-2016	0.006mg/L
	镉	《水质铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法》GB7475-87	0.001 mg/L
	耗氧量	《生活饮用水标准检验方法》有机物综合指标(1.1 酸性高锰酸钾滴定法)GB/T 5750.7-2006	0.05mg/L
	氯化物	《水质无机阴离子的测定离子色谱法》HJ 84-2016	0.007mg/L

内蒙古航峰检测技术有限公司

地址：内蒙古自治区呼和浩特市玉泉区鄂尔多斯大街 65 号
固定电话：0471-5314183

地下水	氨氮	《生活饮用水标准检验方法》无机非金属指标(9.1 纳氏试剂分光光度法) GB/T 5750.5-2006	0.02mg/L
	硝酸盐氮	《水质无机阴离子的测定离子色谱法》 HJ 84-2016	0.016mg/L
	亚硝酸盐氮	《生活饮用水标准检验方法》无机非金属指标(10.1 重氮偶合分光光度法) GB/T 5750.5-2006	0.001mg/L
	挥发酚	《水质挥发酚的测定 4-氨基安替吡啉分光光度法》 HJ 503-2009	0.0003 mg/L
	总硬度	《生活饮用水标准检验方法》感官性状和物理指标 (7.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法) GB/T5750.4-2006	1.0mg/L
	溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法》感官性状和物理指标 (8.1 称量法)GB/T5750.4-2006	/
	硫酸盐	《水质无机阴离子的测定离子色谱法》 HJ 84-2016	0.018 mg/L
	铁	《水质铁、锰的测定火焰原子吸收分光光度法》 GB 11911-89	0.03 mg/L
	锰		0.01mg/L
	钾	《水质钾和钠的测定火焰原子吸收分光光度法》 GB 11904-89	0.05mg/L
	钠		0.01mg/L
	钙	《水质钙和镁的测定原子吸收分光光度法》 GB 11905-89	0.02mg/L
	镁		0.002mg/L
	碳酸盐	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环 境保护总局(2002 年)第三篇第一章十二 (一) 酸碱 指示剂滴定法(B)	/
	重碳酸盐		/
	细菌总数	《生活饮用水标准检验方法 微生物指标》 GB/T 5750.12-2006 1.1 平皿计数法	/
	总大肠菌群	《生活饮用水标准检验方法 微生物指标》 GB/T5750.12-2006 2.1 多管发酵法	/
	铜	《水质铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法》 GB7475-87	0.05mg/L
	锌		0.05mg/L
	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》 HJ 1226-2021	0.003mg/L
土壤	pH 值	《土壤检测 第 2 部分: 土壤 pH 的测定》 NY/T 1121.2-2006	/
	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	0.5mg/kg
	总汞	《土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法》 GB/T 22105.1-2008 第 1 部分: 土壤中总汞的测定	0.002mg/kg

土壤	总砷	《土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法》 GB/T 22105.2-2008 第 2 部分：土壤中总砷的测定	0.01mg/kg
	铅	《土壤质量铅、镉的测定 KI-MIBK 萃取火焰原子 吸收分光光度法》 GB/T 17140-1997	0.2mg/kg
	镉	《土壤质量铅、镉的测定 KI-MIBK 萃取火焰原子 吸收分光光度法》 GB/T 17140-1997	0.05mg/kg
	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》 HJ491-2019	1mg/kg
	镍		3mg/kg
	*苯胺	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
	*硝基苯		0.09mg/kg
	*2-氯酚		0.06mg/kg
	*苯并[a]蒽		0.1mg/kg
	*苯并[a]芘		0.1mg/kg
	*苯并[b]荧蒽		0.2mg/kg
	*苯并[k]荧蒽		0.1mg/kg
	*蒽		0.1mg/kg
	*二苯并[a,h] 蒽		0.1mg/kg
	*茚并 [1,2,3-cd]芘		0.1mg/kg
	*萘		0.09mg/kg
	*四氯化碳	HJ 605-2011 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	1.3μg/kg
	*氯仿		1.1μg/kg
	*氯甲烷		1μg/kg
	*1,1-二氯乙烷		1.2μg/kg
	*1,2-二氯乙烷		1.3μg/kg
	*1,1-二氯乙烯		1μg/kg
	*顺-1,2-二氯 乙烯		1.3μg/kg
	*反-1,2-二氯 乙烯		1.4μg/kg

内蒙古航峰检测技术有限公司

地址：内蒙古自治区呼和浩特市玉泉区鄂尔多斯大街 65 号
固定电话：0471-5314183

	*二氯甲烷	HJ 605-2011 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	1.5µg/kg
	*1,2-二氯丙烷		1.1µg/kg
	*1,1,1,2-四氯乙烷		1.2µg/kg
	*1,1,2,2-四氯乙烷		1.2µg/kg
	*四氯乙烯		1.4µg/kg
	*1,1,1-三氯乙烷		1.3µg/kg
	*1,1,2-三氯乙烷		1.2µg/kg
	*三氯乙烯		1.2µg/kg
	*1,2,3-三氯丙烷		1.2µg/kg
	*氯乙烯		1µg/kg
	*苯		1.9µg/kg
	*氯苯		1.2µg/kg
	*1,2-二氯苯		1.5µg/kg
	*1,4-二氯苯		1.5µg/kg
	*乙苯		1.2µg/kg
	*苯乙烯		1.1µg/kg
	*甲苯		1.3µg/kg
	*间二甲苯+对二甲苯		1.2µg/kg
	*邻二甲苯		1.2µg/kg
噪声	环境噪声	《声环境质量标准》GB3096-2008	/

五、检测仪器信息

仪器名称	仪器型号	仪器编号
综合大气采样器	KB-6120	YQ-060、YQ-016、YQ-070、YQ-061、YQ-071
可见分光光度计	722G	YQ-079
酸碱度计	8601	YQ-067
生化培养箱	SPX-70	YQ-049

内蒙古航峰检测技术有限公司

地址：内蒙古自治区呼和浩特市玉泉区鄂尔多斯大街 65 号
固定电话：0471-5314183

原子吸收分光光度计	4510	YQ-002
双道原子荧光光度计	AFS-2202E	YQ-005
生化培养箱	SPX-150B	YQ-080
立式压力蒸汽灭菌器	LDZX-50KBS	YQ-081
多功能声级计/二级	AWA5688	YQ-023
声校准器	AWA6022A	YQ-087
离子色谱仪	CIC-100	YQ-001
酸式滴定管	/	YQ-A14-1
电子天平	FA2004B	YQ-014
pH 计	PHS-3C	YQ-019

六、检测结果

1、环境空气检测结果

1-1 气象条件

测定日期	测定时间	大气压 (kPa)	温度 (°C)	湿度 (%)	风向	风速 (m/s)	总云 量	低云 量
2022.06.02	02:00-03:00	88.9	17.2	21.3	西北	3.2	5	3
	08:00-09:00	88.9	20.7	27.5	西北	3.5		
	14:00-15:00	88.7	31.5	19.3	西北	1.5		
	20:00-21:00	88.6	29.5	21.4	西北	1.5		
2022.06.03	02:00-03:00	88.8	23.3	37.6	西北	3.0	6	3
	08:00-09:00	89.0	24.8	33.7	西	2.0		
	14:00-15:00	88.8	26.3	38.1	东	0.3		
	20:00-21:00	89.2	18.4	50.6	西北	1.5		
2022.06.04	02:00-03:00	89.3	15.1	59.7	西北	1.6	7	5
	08:00-09:00	89.3	17.5	58.4	西北	2.3		
	14:00-15:00	89.2	26.4	34.7	东	2.1		
	20:00-21:00	89.1	25.2	17.6	西北	3.2		
2022.06.05	02:00-03:00	89.3	15.8	26.8	西北	2.5	5	2
	08:00-09:00	89.4	18.2	31.6	西	1.7		
	14:00-15:00	89.1	29.0	5.7	西北	2.6		
	20:00-21:00	89.0	25.2	9.4	南	0.6		

内蒙古航峰检测技术有限公司

地址：内蒙古自治区呼和浩特市玉泉区鄂尔多斯大街 65 号
固定电话：0471-5314183

MHF22060207

第 8 页 共 14 页

2022.06.06	02:00-03:00	89.2	14.3	23.6	西北	3.2	7	2
	08:00-09:00	89.4	18.2	32.6	西	2.6		
	14:00-15:00	89.2	26.9	17.0	西北	3.2		
	20:00-21:00	89.0	24.2	22.5	西北	2.5		
2022.06.07	02:00-03:00	89.0	16.6	39.6	西南	2.7	5	2
	08:00-09:00	89.0	21.8	24.4	西南	1.5		
	14:00-15:00	88.7	33.2	5.6	西北	1.8		
	20:00-21:00	88.9	27.1	9.7	西北	2.6		
2022.06.08	02:00-03:00	89.1	16.7	20.5	西北	1.5	6	4
	08:00-09:00	89.2	20.5	20.3	西	2.4		
	14:00-15:00	89.0	25.7	16.9	西北	3.4		
	20:00-21:00	89.1	26.1	12.9	西	2.5		

1-2 1#厂区下风向 500m 环境空气检测结果

采样日期	<div>样品编号</div> <div>检测项目</div> <div>采样时间</div>	MHF22060207-(0602-0608)Q05-08	MHF22060207-(0602-0608)Q01-04	MHF22060207-(0602-0608)Q09-12
		氨气(mg/m ³)	硫化氢(mg/m ³)	氯化氢(mg/m ³)
2022.06.02	02:00-03:00	ND	0.001	ND
	08:00-09:00	0.01	0.001	ND
	14:00-15:00	ND	0.001	ND
	20:00-21:00	ND	ND	ND
2022.06.03	02:00-03:00	ND	0.001	ND
	08:00-09:00	0.01	0.001	ND
	14:00-15:00	ND	0.001	ND
	20:00-21:00	0.01	0.001	ND
2022.06.04	02:00-03:00	ND	0.001	ND
	08:00-09:00	ND	ND	ND
	14:00-15:00	0.01	0.001	ND
	20:00-21:00	ND	0.001	ND
2022.06.05	02:00-03:00	ND	ND	ND
	08:00-09:00	ND	0.001	ND
	14:00-15:00	0.01	0.001	ND
	20:00-21:00	0.01	0.001	ND

内蒙古航峰检测技术有限公司

地址：内蒙古自治区呼和浩特市玉泉区鄂尔多斯大街 65 号
固定电话：0471-5314183

MHF22060207

第 9 页 共 14 页

2022.06.06	02:00-03:00	ND	0.001	ND
	08:00-09:00	ND	0.001	ND
	14:00-15:00	ND	0.001	ND
	20:00-21:00	0.01	0.001	ND
2022.06.07	02:00-03:00	0.01	0.001	ND
	08:00-09:00	0.01	0.001	ND
	14:00-15:00	ND	0.001	ND
	20:00-21:00	0.02	0.001	ND
2022.06.08	02:00-03:00	ND	0.001	ND
	08:00-09:00	0.01	0.001	ND
	14:00-15:00	0.01	0.001	ND
	20:00-21:00	ND	0.001	ND
注：ND 表示未检出				

1-3 1#厂区内风向 500m 环境空气检测结果

采样日期	样品编号 检测项目 采样时间	MHF22060207-(0602~0608)Q13	MHF22060207-(0602~0608)Q14	MHF22060207-(0602~0608)Q15	MHF22060207-(0602~0608)Q16	MHF22060207-(0602~0608)Q17
		六价铬(mg/m ³)	镉(mg/m ³)	铅及其化合物(mg/m ³)	砷及其化合物(mg/m ³)	汞及其化合物(mg/m ³)
2022.06.02	08:00-08:00	ND	ND	ND	ND	ND
2022.06.03	08:00-08:00	ND	ND	ND	ND	ND
2022.06.04	08:00-08:00	ND	ND	ND	ND	ND
2022.06.05	08:00-08:00	ND	ND	ND	ND	ND
2022.06.06	08:00-08:00	ND	ND	ND	ND	ND
2022.06.07	08:00-08:00	ND	ND	ND	ND	ND
2022.06.08	08:00-08:00	ND	ND	ND	ND	ND
注：ND 表示未检出						

内蒙古航峰检测技术有限公司

地址：内蒙古自治区呼和浩特市玉泉区鄂尔多斯大街 65 号
固定电话：0471-5314183

2、地下水检测结果

2022.06.07 地下水水质检测结果

检测项目	样品编号 采 样位置	MHF22060207-0 607Y01-1~13	MHF22060207-0 607Y02-1~13	MHF22060207-0 607Y03-1~13	MHF22060207-0 607Y04-1~13
		2#五道茆监测井	3#场地	4#光阳咀	5#清水河县城
pH 值 (无量纲)		7.3	7.2	7.3	7.2
氰化物(mg/L)		0.002L	0.002L	0.002L	0.002L
氟化物(mg/L)		0.645	0.562	0.489	0.675
氯化物(mg/L)		16.2	16.3	28.1	28.9
硝酸盐氮(mg/L)		5.65	5.74	6.28	7.71
硫酸盐(mg/L)		20.4	20.7	45.9	44.5
六价铬(mg/L)		0.006	0.005	0.004L	0.004L
耗氧量(mg/L)		0.29	1.72	0.22	0.31
氨氮(mg/L)		0.02L	0.05	0.02	0.02L
亚硝酸盐氮(mg/L)		0.002	0.001	0.007	0.001
挥发酚(mg/L)		0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
总硬度(mg/L)		160	124	192	185
溶解性总固体(mg/L)		268	220	344	360
细菌总数(CFU/mL)		32	28	29	36
总大肠菌群 (MPN/100mL)		未检出	未检出	未检出	未检出
砷(mg/L)		3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L
汞(mg/L)		4×10^{-5} L	4×10^{-5} L	4×10^{-5} L	4×10^{-5} L
镉(mg/L)		0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
铁(mg/L)		0.13	0.19	0.07	0.07
锰(mg/L)		0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
钾(mg/L)		5.91	4.56	9.60	9.22
钠(mg/L)		35.7	23.9	46.5	42.4
钙(mg/L)		25.8	21.0	26.5	29.0
镁(mg/L)		22.7	20.2	26.6	26.3

内蒙古航峰检测技术有限公司

地址：内蒙古自治区呼和浩特市玉泉区鄂尔多斯大街 65 号
固定电话：0471-5314183

MHF22060207

第 11 页 共 14 页

碳酸盐(mg/L)	0	0	0	0
重碳酸盐(mg/L)	224	152	211	230
铜(mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
锌(mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
硫化物(mg/L)	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L
注：加注 L 表示未检出				

水文信息

检测点位名称	点位坐标	井深 (m)	水位埋深 (m)	高程 (m)
2#五道茆监测井	111°37'59.96"E 39°53'59.4"N	135	75.82	1276.17
3#场地	111°36'54.36"E 39°55'8.66"N	118	80.34	1134.21
4#光阳咀	111°36'49.05"E 39°56'3.24"N	120	75.67	1262.13
5#清水河县城	111°38'1.21"E 39°55'26.97"N	115	70.81	1130.45
6#西部 LNG 加气站	111°35'20.34"E 39°55'28.59"N	120	74.78	1115.92
7#只几也	111°37'3.73"E 39°55'29.70"N	110	76.45	1126.67
8#乔家梁	111°36'13.98"E 39°54'58.95"N	110	75.34	1195.21
9#积几也村	111°34'8.38"E 39°53'43.1"N	130	80.38	1320.14
注：以上信息均为现场调查				

3、土壤检测结果

2022.06.07 土壤检测结果

检测项目	样品编号	MHF22060207-0607T 01-1~4	MHF22060207-0607 T02-1~4	MHF22060207-0607 T03-1~4
	采样位置 及深度	10#项目区卸料池、上 料大厅(0-20cm)	11#项目区热解锅炉 周边(0-20cm)	12#项目区渗滤液收 集池(0-20cm)
pH 值 (无量纲)		7.59	7.81	7.74
总汞(mg/kg)		0.117	0.166	0.089
总砷(mg/kg)		21.6	22.3	25.6

内蒙古航峰检测技术有限公司

地址：内蒙古自治区呼和浩特市玉泉区鄂尔多斯大街 65 号
固定电话：0471-5314183

铅(mg/kg)	8.7	15.0	14.8
镉(mg/kg)	0.34	1.60	2.81
铜(mg/kg)	34	45	36
镍(mg/kg)	43	55	54
六价铬(mg/kg)	1.23	2.53	2.42
苯胺(mg/kg)	未检出	未检出	未检出
硝基苯(mg/kg)	未检出	未检出	未检出
2-氯酚(mg/kg)	未检出	未检出	未检出
苯并[a]蒽(mg/kg)	未检出	未检出	未检出
苯并[a]芘(mg/kg)	未检出	未检出	未检出
苯并[b]荧蒽(mg/kg)	未检出	未检出	未检出
苯并[k]荧蒽(mg/kg)	未检出	未检出	未检出
蒽(mg/kg)	未检出	未检出	未检出
二苯并[a,h]蒽(mg/kg)	未检出	未检出	未检出
茚并[1,2,3-cd]芘(mg/kg)	未检出	未检出	未检出
萘(mg/kg)	未检出	未检出	未检出
四氯化碳($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出
氯仿($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出
氯甲烷($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出
1,1-二氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出
1,2-二氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出
1,1-二氯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出
顺-1,2-二氯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出
反-1,2-二氯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出
二氯甲烷($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出
1,2-二氯丙烷($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出
1,1,1,2-四氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出
1,1,2,2-四氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出

内蒙古航峰检测技术有限公司

地址：内蒙古自治区呼和浩特市玉泉区鄂尔多斯大街 65 号
固定电话：0471-5314183

四氯乙烯(μg/kg)	未检出	未检出	未检出
1,1,1-三氯乙烷(μg/kg)	未检出	未检出	未检出
1,1,2-三氯乙烷(μg/kg)	未检出	未检出	未检出
三氯乙烯(μg/kg)	未检出	未检出	未检出
1,2,3-三氯丙烷(μg/kg)	未检出	未检出	未检出
氯乙烯(μg/kg)	未检出	未检出	未检出
苯(μg/kg)	未检出	未检出	未检出
氯苯(μg/kg)	未检出	未检出	未检出
1,2-二氯苯(μg/kg)	未检出	未检出	未检出
1,4-二氯苯(μg/kg)	未检出	未检出	未检出
乙苯(μg/kg)	未检出	未检出	未检出
苯乙烯(μg/kg)	未检出	未检出	未检出
甲苯(μg/kg)	未检出	未检出	未检出
间二甲苯+对二甲苯(μg/kg)	未检出	未检出	未检出
邻二甲苯(μg/kg)	未检出	未检出	未检出

4、噪声检测结果

2022.06.07 噪声检测结果

样品编号: MHF22060207-0607Z01-08				
检测点位名称	时间	Leq dB(A)	时间	Leq dB(A)
13#厂界东侧外 1M 处	昼间	53.7	夜间	42.6
14#厂界南侧外 1M 处		52.8		41.8
15#厂界西侧外 1M 处		52.4		41.1
16#厂界北侧外 1M 处		53.1		42.3

2022.06.08 噪声检测结果

样品编号: MHF22060207-0608Z01-08				
检测点位名称	时间	Leq dB(A)	时间	Leq dB(A)
13#厂界东侧外 1M 处	昼间	54.3	夜间	43.2

内蒙古航峰检测技术有限公司

地址: 内蒙古自治区呼和浩特市玉泉区鄂尔多斯大街 65 号
固定电话: 0471-5314183

14#厂界南侧外 1M 处		53.4		32.5
15#厂界西侧外 1M 处		53.8		40.7
16#厂界北侧外 1M 处		54.3		41.5

检测点位示意图: □为土壤检测点位 ☆为地下水检测点位 ○为环境空气检测点位
▲为噪声检测点位

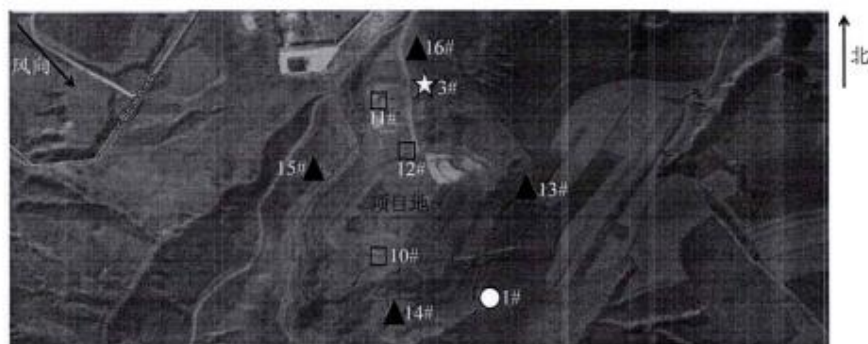


图 1



图 2

报告结束

编制人:	孙利方	编制:	孙利方	签发日期:	2022.06.23
审核人:	赵艳辉	审核:	赵艳辉	签发日期:	2022.06.23
批准人:	张殊慧	批准:	张殊慧	签发日期:	2022.06.23

内蒙古航峰检测技术有限公司

地址: 内蒙古自治区呼和浩特市玉泉区鄂尔多斯大街 65 号
固定电话: 0471-5314183

MHF-068-3 (1-0)

检测报告

MHF22060207-1

项目名称: 清水河县生活垃圾无害化处理设施项目

样品类别: 土壤

检测类别: 委托检测

报告日期: 2022 年 06 月 13 日

内蒙古航峰检测技术有限公司



内蒙古航峰检测技术有限公司

地址: 内蒙古自治区呼和浩特市玉泉区鄂尔多斯大街 65 号
固定电话: 0471-5314183

一、前言

受清水河县生活垃圾无害化处理设施项目委托，我公司于 2022 年 06 月 07 日~06 月 11 日按照委托检测方案对该项目的土壤进行了委托检测。根据检测结果，编制本报告。

二、检测信息

受检项目名称	清水河县生活垃圾无害化处理设施项目		
受检项目地址	呼和浩特市清水河县城关镇		
受检项目联系人	孙健苗	受检项目联系人电话	18694935506
采样人员	陈子源、李慧杰、吉雅、张瑞鹏	采样日期	2022.06.07
采样依据	《土壤环境监测技术规范》 HJ/T166-2004	检测日期	2022.06.07~06.11



三、检测项目及分析方法

检测项目	检测依据
pH 值	《土壤检测 第 2 部分：土壤 pH 的测定》NY/T 1121.2-2006
阳离子交换量	《土壤检测第 5 部分：石灰性土壤阳离子交换量的测定》 NY/T 1121.5-2006
渗透率	《森林土壤渗透率的测定》（3 环刀法）LY/T 1218-1999
容重	《土壤检测 第 4 部分：土壤容重的测定》NY/T 1121.4-2006
氧化还原电位	《土壤 氧化还原电位的测定 电位法》HJ746-2015
总孔隙度	《森林土壤水分-物理性质的测定》LY/T 1215-1999

四、检测仪器信息

仪器名称	仪器型号	仪器编号
pH 计	PHS-3C	YQ-019
酸式滴定管	50mL	YQ-A14-1
环刀	φ50.46mm×50.00mm	YQ-A13-1
ORP 计	TR-901	YQ-112

内蒙古航峰检测技术有限公司

地址：内蒙古自治区呼和浩特市玉泉区鄂尔多斯大街 65 号
固定电话：0471-5314183

五、分析结果

表 1

检测项目		样品编号	MHF22060207-06 07T01-5	MHF22060207-0 607T02-5	MHF22060207-0 607T03-5
		样位置	10#项目区卸料池、上料大厅 (0-20cm)	11#项目区热解 锅炉周边 (0-20cm)	12#项目区渗滤液 收集池(0-20cm)
		点			
		坐标	111°36'52.45"E 39°54'59.58"N	111°36'52.72"E 39°55'7.89"N	111°36'53.64"E 39°55'5.28"N
现场记录	颜色	黄棕	黄棕	黄棕	
	结构	团粒	团粒	团粒	
	质地	砂壤土	砂壤土	砂壤土	
	砂砾含量	少量	少量	少量	
	其他异物	无	无	无	
	氧化还原电位（mV）	441	443	442	
实验室测定	pH 值（无量纲）	7.59	7.81	7.74	
	阳离子交换量（cmol/kg）	30.1	27.1	33.6	
	渗透率（mm/min）	0.97	0.92	0.94	
	容重（g/cm³）	0.98	1.11	1.00	
	总孔隙度（%）	36.0	37.6	36.0	

报告结束

编制人:	孙利方	编制:	张艳辉	签发日期:	2022.06.13
审核人:	赵艳辉	审核:	张殊慧	签发日期:	2022.06.13
批准人:	张殊慧	批准:	张殊慧	签发日期:	2022.06.13

内蒙古航峰检测技术有限公司

地址: 内蒙古自治区呼和浩特市玉泉区鄂尔多斯大街 65 号
固定电话: 0471-5314183



常理检测
CHANGLI TESTING



211012050055

检测报告 TEST REPORT

编号: CTS22006101

受检单位: 清水河县生活垃圾无害化处理项目

检测类别: 委托检测

江苏常理检测服务有限公司

Jiangsu Changli Testing Service Co., Ltd.

声 明

一、本报告须经编制人、审核人及签发人签字，加盖本公司检测专用章和计量认证章后方可生效；

二、对委托方自行采集的样品，其代表性、真实性、准确性由委托方负责，我公司仅对送检样品检测数据负责。

三、本公司对报告真实性、合法性、科学性、独立性负责。

四、委托方对本报告提供的检测数据若有异议，可在收到本报告十五日内，向本公司提出投诉。投诉采用来访、来电、来信、电子邮件的方式均可，超过十五日的投诉期限，概不受理。对无法复现的样品，不受理投诉。

五、我公司对本报告的检测数据保守秘密。

六、未经许可，不得复制本报告（全文复制除外）；任何对本报告未经授权之涂改、伪造、变更及不当使用均属违法，其责任人将承担相关法律及经济责任，我公司保留对上述违法行为追究法律责任的权利。

七、未经本公司书面同意，不得将此报告用于广告宣传、法庭举证、仲裁及其他相关活动。

地 址：中国 江苏省 常州市 钟楼区 中吴大道 1801 号

邮政编码：213000

电 话：0519-68926650

传 真：0519-68926650

电子邮件：jscljcfw@163.com

检 测 报 告

CTS22006101

第 1 页 共 6 页

委托单位	内蒙古航峰检测技术有限公司		
受检单位	清水河县生活垃圾无害化处理项目		
检测单位	江苏常理检测服务有限公司	送样人	汤健
样品类别	土壤	样品来源	客户寄样
送样日期	2022.06.28	检测周期	2022.06.28-2022.07.11
检测内容	土壤：二噁英类		
检验依据	土壤二噁英：HJ 77.4-2008《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》。		
检测结果	土壤检测结果见表（1）。		
检测仪器	CTS-SY-0001 Trace GC Ultra/DFS 高分辨气相色谱-高分辨双聚焦磁式质谱仪、 CTS-SY-0035 电子天平 FA2204B。		
<p>编制： <u>孙阳</u></p> <p>审核： <u>薛贵春</u></p> <p>签发： <u>王桂银</u></p> <p style="text-align: right;">检测报告专用章</p> <p style="text-align: right;">签发日期 2022年07月13日</p>			

检 测 报 告

CTS22006101

第 2 页 共 6 页

表（1）土壤检测结果统计表

检测点位	样品编号	样品状态	送样日期	二噁英类浓度
				（单位：ngTEQ/kg）
土壤	T220628SY010101 /MHF22060207-0624T01	固体	06 月 28 日	0.36
土壤	T220628SY010201 /MHF22060207-0624T02	固体	06 月 28 日	0.14
土壤	T220628SY010301 /MHF22060207-0624T03	固体	06 月 28 日	0.26
以下空白				
备注	参考标准：土壤中二噁英类参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地标准，建设用地土壤中二噁英类参照第二类用地标准。风险筛选值分别为一类地 10ng/kg；二类地 40ng/kg。			

检 测 报 告

CTS22006101

附件

第 3 页 共 6 页

高分辨气相色谱-质谱仪分析原始记录

样品编号		T220628SY010101		取样量（单位：g）		5.0445	
二噁英类		检出限	组份浓度	毒性当量浓度（I-TEF）			
		单位：ng/g	单位：ng/kg	单位：ngTEQ/kg			
多氯二苯并二噁英	2,3,7,8-T ₄ CDD	0.000092	ND	×1	0.046		
	1,2,3,7,8-P ₅ CDD	0.00022	ND	×0.5	0.055		
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDD	0.00011	ND	×0.1	0.0055		
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDD	0.00010	ND	×0.1	0.0050		
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD	0.000096	ND	×0.1	0.0048		
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDD	0.00012	6.4	×0.01	0.064		
	O ₈ CDD	0.00020	17	×0.001	0.017		
多氯二苯并呋喃	2,3,7,8-T ₄ CDF	0.00024	ND	×0.1	0.012		
	1,2,3,7,8-P ₅ CDF	0.000095	ND	×0.05	0.0024		
	2,3,4,7,8-P ₅ CDF	0.000087	ND	×0.5	0.022		
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDF	0.00011	ND	×0.1	0.0055		
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDF	0.00011	ND	×0.1	0.0055		
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDF	0.00012	ND	×0.1	0.0060		
	2,3,4,6,7,8-H ₆ CDF	0.00011	0.70	×0.1	0.070		
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDF	0.000052	2.8	×0.01	0.028		
	1,2,3,4,7,8,9-H ₇ CDF	0.000064	ND	×0.01	0.00032		
	O ₉ CDF	0.00030	7.0	×0.001	0.0070		
二噁英类测定浓度 单位：ngTEQ/kg			0.36				

[注]: 1.毒性当量 (TEQ) 质量浓度: 折算为相当于 2,3,7,8-T₄CDD 的质量浓度 (ng/kg)。

2.ND 指低于检出限, 计算毒性当量 (TEQ) 质量浓度时以 1/2 检出限计算。

检 测 报 告

CTS22006101

第 4 页 共 6 页

高分辨气相色谱-质谱仪分析原始记录

样品编号		T220628SY010201		取样量（单位：g）		5.0491	
二噁英类		检出限	组份浓度	毒性当量浓度（I-TEF）			
		单位：ng/g	单位：ng/kg	单位：ngTEQ/kg			
多氯二苯并二噁英	2,3,7,8-T ₄ CDD	0.000074	ND	×	1	0.037	
	1,2,3,7,8-P ₅ CDD	0.00020	ND	×	0.5	0.050	
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDD	0.000037	ND	×	0.1	0.0018	
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDD	0.000031	ND	×	0.1	0.0016	
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD	0.000028	ND	×	0.1	0.0014	
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDD	0.000067	0.47	×	0.01	0.0047	
	O ₈ CDD	0.00011	5.7	×	0.001	0.0057	
多氯二苯并呋喃	2,3,7,8-T ₄ CDF	0.00027	ND	×	0.1	0.014	
	1,2,3,7,8-P ₅ CDF	0.000038	ND	×	0.05	0.00095	
	2,3,4,7,8-P ₅ CDF	0.000034	ND	×	0.5	0.0085	
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDF	0.000054	ND	×	0.1	0.0027	
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDF	0.000062	ND	×	0.1	0.0031	
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDF	0.000057	ND	×	0.1	0.0028	
	2,3,4,6,7,8-H ₆ CDF	0.000060	ND	×	0.1	0.0030	
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDF	0.000029	ND	×	0.01	0.00014	
	1,2,3,4,7,8,9-H ₇ CDF	0.000034	ND	×	0.01	0.00017	
	O ₉ CDF	0.00022	ND	×	0.001	0.00011	
二噁英类测定浓度 单位：ngTEQ/kg			0.14				

[注]: 1.毒性当量 (TEQ) 质量浓度: 折算为相当于 2,3,7,8- T_4 CDD 的质量浓度 (ng/kg)。

2.ND 指低于检出限, 计算毒性当量 (TEQ) 质量浓度时以 1/2 检出限计算。

检 测 报 告

CTS22006101

第 5 页 共 6 页

高分辨气相色谱-质谱仪分析原始记录

样品编号		T220628SY010301		取样量（单位：g）		5.0916	
二噁英类		检出限	组份浓度	毒性当量浓度（1-TEF）			
		单位：ng/g	单位：ng/kg	单位：ngTEQ/kg			
多氯二苯并对二噁英	2,3,7,8-T ₄ CDD	0.00015	ND	×	1	0.075	
	1,2,3,7,8-P ₅ CDD	0.00023	ND	×	0.5	0.058	
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDD	0.000058	ND	×	0.1	0.0029	
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDD	0.000058	0.19	×	0.1	0.019	
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD	0.000054	ND	×	0.1	0.0027	
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDD	0.000091	0.86	×	0.01	0.0086	
	O ₈ CDD	0.00024	5.5	×	0.001	0.0055	
多氯二苯并呋喃	2,3,7,8-T ₄ CDF	0.00034	ND	×	0.1	0.017	
	1,2,3,7,8-P ₅ CDF	0.00011	ND	×	0.05	0.0028	
	2,3,4,7,8-P ₅ CDF	0.000096	ND	×	0.5	0.024	
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDF	0.00013	ND	×	0.1	0.0065	
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDF	0.00013	ND	×	0.1	0.0065	
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDF	0.00013	ND	×	0.1	0.0065	
	2,3,4,6,7,8-H ₆ CDF	0.00013	ND	×	0.1	0.0065	
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDF	0.000045	1.6	×	0.01	0.016	
	1,2,3,4,7,8,9-H ₇ CDF	0.000052	ND	×	0.01	0.00026	
	O ₈ CDF	0.00032	1.2	×	0.001	0.0012	
二噁英类测定浓度			单位：ngTEQ/kg		0.26		

[注]: 1.毒性当量 (TEQ) 质量浓度: 折算为相当于 2,3,7,8-T₄CDD 的质量浓度 (ng/kg)。

2.ND 指低于检出限, 计算毒性当量 (TEQ) 质量浓度时以 1/2 检出限计算。

检 测 报 告

CTS22006101

第 6 页 共 6 页

内标回收率统计表

项目		回收率	样品编号		
			T220628SY010101	T220628SY010201	T220628SY010301
提取内标	¹³ C-2378-TCDF	%	52	31	34
	¹³ C-12378-PeCDF	%	59	45	46
	¹³ C-23478-PeCDF	%	58	44	48
	¹³ C-123478-HxCDF	%	68	55	50
	¹³ C-123678-HxCDF	%	62	48	46
	¹³ C-234678-HxCDF	%	61	53	48
	¹³ C-123789-HxCDF	%	61	54	49
	¹³ C-1234678-HpCDF	%	69	55	52
	¹³ C-1234789-HpCDF	%	61	54	52
	¹³ C-2378-TCDD	%	50	33	34
	¹³ C-12378-PeCDD	%	58	45	47
	¹³ C-123478-HxCDD	%	60	48	49
	¹³ C-123678-HxCDD	%	69	57	55
	¹³ C-1234678-HpCDD	%	64	52	49
	¹³ C-OCDD	%	64	51	41

----- 报告结束 -----





检测报告

TEST REPORT

报告编号: GRJC2200202001

样品类别: 环境空气

委托单位: 内蒙古航峰检测技术有限公司

检测类别: 委托检测

江苏国润检测科技有限公司

Jiangsu Guorun Testing Co.,Ltd.



扫描全能王 创建

声 明

一、本报告须经编制人、审核人及签发人签字，加盖本公司检测专用章和计量认证章后方可生效；未加盖计量认证章的检测报告不具有对社会的证明作用，仅作为科研、教学或内部质量控制之用。

二、本公司对报告真实性、合法性、科学性、独立性负责。

三、委托方对本报告提供的检测数据若有异议，可在收到本报告十五日内，向本公司提出投诉。投诉采用来访、来电、来信、电子邮件的方式均可，超过十五日的投诉期限，概不受理。对无法复现的样品，不受理投诉。

四、对委托方自行采集的样品，其代表性、真实性、准确性由委托方负责，我公司仅对送检样品检测数据负责。

五、我公司对本报告的检测数据保守秘密。

六、未经许可，不得复制本报告（全文复制除外）；任何对本报告未经授权之涂改、伪造、变更及不当使用均属违法，其责任人将承担相关法律及经济责任，我公司保留对上述违法行为追究法律责任的权利。

七、未经本公司书面同意，不得将此报告用于广告宣传、法庭举证、仲裁及其他相关活动。

地 址：中国 江苏省 常州市 天宁区 黑牡丹科技园二期二栋6层

邮政编码：213000

电 话：0519-68922882

传 真：0519-68923346

电子邮件：djl@jsguor.com




扫描全能王 创建

检 测 报 告

GRJC2200202001

第 1 页 共 6 页

委托单位	内蒙古航峰检测技术有限公司		
项目名称	清水河县生活垃圾无害化处理设施项目现状监测项目		
检测单位	江苏国润检测科技有限公司	采样人	李斌、孙浩
样品类别	环境空气	样品来源	现场采样
采样日期	2022.06.13-2022.06.15	检测周期	2022.06.13-2022.06.24
检测内容	环境空气：二噁英类	样品状态	样品完好，符合检验检测标准要求
检验依据	HJ 77.2-2008 环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法		
检测结果	环境空气检测结果见表（1）。		
检测仪器	GR-XC-0049 崂应 2040C 型超大流量智能空气二噁英采样仪、GR-SY-0012 ME104E 电子天平、GR-SY-0001 Trace1310/DFS 高分辨气相色谱-高分辨双聚焦磁式质谱仪		
<p>编制：余丽霞</p> <p>审核：郭佳丽</p> <p>签发：孙浩</p> <p style="text-align: right;">  检测报告专用章 签发日期 2022 年 6 月 24 日 </p>			

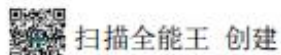
检测 报 告

GRJC2200202001

第 2 页 共 6 页

表（1）环境空气检测结果统计表

检测点位	样品状态/编号	采样日期	毒性当量（TEQ）质量浓度 (单位: pgTEQ/ Nm³)
厂区下风向 500m	(气) 石英纤维滤膜、PUF K220613E100101	06 月 13 日	0.080
厂区下风向 500m	(气) 石英纤维滤膜、PUF K220614E100101	06 月 14 日	0.047
厂区下风向 500m	(气) 石英纤维滤膜、PUF K220615E100101	06 月 15 日	0.088
以下空白			
备注	参考标准：在我国尚未制定二噁英环境质量标准前，对二噁英环境质量影响的评价参照日本年均浓度标准（0.6pgTEQ/m³）		



检测报告

GRJC2200202001

第 3 页 共 6 页

附件

高分辨气相色谱-质谱仪分析原始记录

样品编号		K220613E100101		采样量（单位：Nm ³ ）		517	
采样日期		2022.06.13		分析日期		2022.06.13-2022.06.24	
二噁英类		检出限	实测质量浓度		毒性当量浓度（I-TEF）		
		单位：pg/Nm ³	单位：pg/Nm ³		单位：pgTEQ/Nm ³		
多氯代二苯并二噁英	2,3,7,8- T_4 CDD	0.0028	ND		×1	0.0014	
	1,2,3,7,8- P_5 CDD	0.0040	0.0049		×0.5	0.0024	
	1,2,3,4,7,8- H_6 CDD	0.0035	0.026		×0.1	0.0026	
	1,2,3,6,7,8- H_6 CDD	0.0029	0.031		×0.1	0.0031	
	1,2,3,7,8,9- H_6 CDD	0.0028	0.025		×0.1	0.0025	
	1,2,3,4,6,7,8- H_7 CDD	0.0046	0.39		×0.01	0.0039	
	O_8 CDD	0.0047	1.5		×0.001	0.0015	
多氯代二苯并呋喃	2,3,7,8- T_4 CDF	0.0062	0.013		×0.1	0.0013	
	1,2,3,7,8- P_5 CDF	0.0045	0.033		×0.05	0.0016	
	2,3,4,7,8- P_5 CDF	0.0041	0.021		×0.5	0.011	
	1,2,3,4,7,8- H_6 CDF	0.0040	0.13		×0.1	0.013	
	1,2,3,6,7,8- H_6 CDF	0.0042	0.14		×0.1	0.014	
	1,2,3,7,8,9- H_6 CDF	0.0044	0.017		×0.1	0.0017	
	2,3,4,6,7,8- H_6 CDF	0.0042	0.12		×0.1	0.012	
	1,2,3,4,6,7,8- H_7 CDF	0.0034	0.56		×0.01	0.0056	
	1,2,3,4,7,8,9- H_7 CDF	0.0043	0.18		×0.01	0.0018	
	O_8 CDF	0.0052	0.64		×0.001	0.00064	
二噁英测定浓度 单位：pgTEQ/Nm ³				0.080			

[注]: 1.实测质量浓度: 样品中二噁英类质量浓度测定值, pg/m³。

2.毒性当量因子 (TEF): 采用国际毒性当量因子 I-TEF 定义。

3.毒性当量 (TEQ) 质量浓度: 折算为相当于 2,3,7,8-T₄CDD 的质量浓度 (pg/m³)。

4.ND 指低于检出限, 计算毒性当量 (TEQ) 质量浓度时以 1/2 检出限计算。

检测报告

GRJC2200202001

第 4 页 共 6 页

高分辨气相色谱-质谱仪分析原始记录

样品编号	K220614E100101		采样量 (单位: Nm ³)	517	
采样日期	2022.06.14		分析日期	2022.06.13-2022.06.24	
二噁英类		检出限	实测质量浓度	毒性当量浓度 (I-TEF)	
		单位: pg/Nm ³	单位: pg/Nm ³	单位: pgTEQ/Nm ³	
多氯代二苯并呋喃	2,3,7,8-T ₄ CDD	0.0028	ND	×1	0.0014
	1,2,3,7,8-P ₅ CDD	0.0024	0.010	×0.5	0.0050
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDD	0.0019	0.0091	×0.1	0.00091
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDD	0.0017	0.016	×0.1	0.0016
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD	0.0016	0.013	×0.1	0.0013
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDD	0.0015	0.071	×0.01	0.00071
	O ₈ CDD	0.0027	0.25	×0.001	0.00025
多氯代二苯并呋喃	2,3,7,8-T ₄ CDF	0.0042	0.028	×0.1	0.0028
	1,2,3,7,8-P ₅ CDF	0.0030	0.028	×0.05	0.0014
	2,3,4,7,8-P ₅ CDF	0.0028	0.025	×0.5	0.013
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDF	0.0023	0.044	×0.1	0.0044
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDF	0.0026	0.045	×0.1	0.0045
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDF	0.0026	0.016	×0.1	0.0016
	2,3,4,6,7,8-H ₆ CDF	0.0026	0.061	×0.1	0.0061
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDF	0.0018	0.14	×0.01	0.0014
	1,2,3,4,7,8,9-H ₇ CDF	0.0023	0.024	×0.01	0.00024
	O ₉ CDF	0.0029	0.11	×0.001	0.00011
二噁英测定浓度 单位: pgTEQ/Nm ³			0.047		

[注]: 1.实测质量浓度: 样品中二噁英类质量浓度测定值, pg/m³。

2.毒性当量因子 (TEF): 采用国际毒性当量因子 I-TEF 定义。

3.毒性当量 (TEQ) 质量浓度: 折算为相当于 2,3,7,8-T₄CDD 的质量浓度 (pg/m³)。

4.ND 指低于检出限, 计算毒性当量 (TEQ) 质量浓度时以 1/2 检出限计算。



扫描全能王 创建

检测报告

GRJC2200202001

第 5 页 共 6 页

高分辨气相色谱-质谱仪分析原始记录

样品编号		K220615E100101		采样量（单位：Nm ³ ）		516	
采样日期		2022.06.15		分析日期		2022.06.13- 2022.06.24	
二噁英类		检出限	实测质量浓度		毒性当量浓度（I-TEF）		
		单位：pg/Nm ³	单位：pg/Nm ³		单位：pgTEQ/Nm ³		
多氯代二苯并二噁英	2,3,7,8-TeCDD	0.0033	ND		×1	0.0016	
	1,2,3,7,8-PeCDD	0.0044	0.0073		×0.5	0.0036	
	1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.0029	0.022		×0.1	0.0022	
	1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.0030	0.035		×0.1	0.0035	
	1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.0028	0.032		×0.1	0.0032	
	1,2,3,4,6,7,8-HxCDD	0.0051	0.43		×0.01	0.0043	
	OCDD	0.0070	1.9		×0.001	0.0019	
	2,3,7,8-TeCDF	0.0074	0.022		×0.1	0.0022	
多氯代二苯并呋喃	1,2,3,7,8-PeCDF	0.0056	0.038		×0.05	0.0019	
	2,3,4,7,8-PeCDF	0.0052	0.027		×0.5	0.014	
	1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.0044	0.12		×0.1	0.012	
	1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.0047	0.12		×0.1	0.012	
	1,2,3,7,8,9-HxCDF	0.0050	0.064		×0.1	0.0064	
	2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.0046	0.13		×0.1	0.013	
	1,2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.0041	0.52		×0.01	0.0052	
	1,2,3,4,7,8,9-HxCDF	0.0051	0.088		×0.01	0.00088	
OCDF		0.0054	0.71		×0.001	0.00071	
二噁英测定浓度 单位：pgTEQ/Nm ³			0.088				

- [注]: 1. 实测质量浓度: 样品中二噁英类质量浓度测定值, pg/m³。
 2. 毒性当量因子 (TEF): 采用国际毒性当量因子 I-TEF 定义。
 3. 毒性当量 (TEQ) 质量浓度: 折算为相当于 2,3,7,8-TeCDD 的质量浓度 (pg/m³)。
 4. ND 指低于检出限, 计算毒性当量 (TEQ) 质量浓度时以 1/2 检出限计算。



扫描全能王 创建

检 测 报 告

GRJC2200202001

第 6 页 共 6 页

内标回收率监测结果

分析指标		回收率	样品编号		
			K220613E100101	K220614E100101	K220615E100101
采样内标	³⁷ Cl ₄ -2378-TCDD	%	82	83	80
提取内标	¹³ C-2378-TCDF	%	68	63	62
	¹³ C-12378-PeCDF	%	74	61	74
	¹³ C-23478-PeCDF	%	72	65	75
	¹³ C-123478-HxCDF	%	85	73	85
	¹³ C-123678-HxCDF	%	83	70	83
	¹³ C-234678-HxCDF	%	76	67	79
	¹³ C-123789-HxCDF	%	85	74	87
	¹³ C-1234678-HpCDF	%	87	72	82
	¹³ C-1234789-HpCDF	%	95	80	98
	¹³ C-2378-TCDD	%	67	62	72
	¹³ C-12378-PeCDD	%	74	61	71
	¹³ C-123478-HxCDD	%	73	65	75
	¹³ C-123678-HxCDD	%	90	77	87
	¹³ C-1234678-HpCDD	%	82	71	85
	¹³ C-OCDD	%	80	69	81

----- 报告结束 -----



扫描全能王 创建