兴县生活垃圾裂解气化焚烧处置项目

环境影响报告书

（报批本）

建设单位：兴县公用事业发展服务中心

评价单位：山西清泽阳光环保科技有限公司

二〇二六年六月

目 录

1 概 述.....1
1.1 项目背景及特点.....1
1.2 环境影响评价工作过程.....4
1.3 主要环境问题及环境影响.....5
1.4 政策及规划情况.....6
1.5 环境影响评价主要结论.....13
2 总 则.....14
2.1 编制依据.....14
2.2 评价目的与评价原则.....17
2.3 环境影响识别与评价因子筛选.....18
2.4 评价标准.....20
2.5 评价等级和评价范围.....26
2.6 评价时段.....34
2.7 评价重点.....34
2.8 政策及规划符合性.....35
2.9 主要环境保护目标.....43
3 工程分析.....57
3.1 兴县垃圾处理现状.....57
3.2 现有生活垃圾填埋场工程概况.....57
3.3 本项目概况.....69
3.4 项目选址及平面布局合理性分析.....88
3.5 公用工程.....95
3.6 项目生活垃圾及厨余垃圾处理工艺分析.....102
3.7 运行期污染源强分析.....143
3.8 非正常排放分析.....160
3.9 清洁生产分析.....163
4 环境现状调查与评价.....168
4.1 自然环境概况.....168
4.2 环境现状调查与评价.....196
5 环境影响预测与评价.....216
5.1 大气环境影响预测与评价.....216
5.2 地下水环境影响分析.....333
5.3 声环境影响预测与评价.....342
5.4 固体废物环境影响评价.....346
5.5 生态环境影响分析.....351
5.6 土壤环境影响评价.....355
5.7 服务期满后环境影响分析.....366

6 环境风险评价.....367
6.1 环境风险评价的目的和重点.....367
6.2 环境风险等级划分.....367
6.3 环境敏感目标概况.....370
6.4 环境风险识别.....370
6.5 风险事故情形分析.....371
6.6 环境风险预测与评价.....373
6.7 环境风险防范措施.....374
6.8 应急预案.....378
6.9 小结.....390
7 环境保护措施及其可行性论证.....391
7.1 施工期污染防治措施分析.....391
7.2 运营期污染防治措施分析.....394
7.3 土壤、地下水污染防治措施分析.....411
7.4 总量控制指标核算.....415
7.5 环保投资估算.....415
8 环境经济损益分析.....417
8.1 项目主要环境影响经济损益分析.....417
8.2 项目经济效益分析.....421
8.3 项目社会综合效益分析.....421
9 环境管理与监测计划.....423
9.1 环境管理.....423
9.2 项目污染物排放清单及管理要求.....426
9.3 环境信息公开.....429
9.4 环境监测计划.....429
9.5 建设项目竣工环境保护验收.....432
10 环境影响评价结论.....434
10.1 项目概况.....434
10.2 区域环境质量现状.....435
10.3 环境影响评价结论.....436
10.4 污染防治措施可行性分析结论.....438
10.5 环境风险评价结论.....439
10.6 环境影响经济损益分析结论.....439
10.7 环境管理与监控计划.....439
10.8 公众参与及公众意见采纳情况.....440
10.9 环保对策与建议.....440
10.10 环评总结论.....441

附件：

附件 1：环境影响评价委托书，2026.1.6；

附件 2：兴县行政审批服务管理局关于对《兴县生活垃圾裂解气化焚烧处置项目可行性研究报告》的批复，兴审管审发〔2021〕233 号，2021.11.29；

附件 3：兴县行政审批服务管理局关于对《兴县生活垃圾裂解气化焚烧处置项目》

垃圾裂解焚烧炉回复，2026 年 3 月 18 日；

附件 4：兴县人民政府常务会议纪要，〔2021〕18 次，2021.8.6；

附件 5：兴县自然资源局关于兴县生活垃圾裂解气化焚烧处置特许经营项目的用地意见，兴自然资函〔2024〕26 号，2024.1.30；

附件 6：山西省生态环境厅关于《山西省垃圾焚烧发电中长期专项规划（2023 年修订）环境影响报告书》的审查意见，晋环函〔2025〕910 号，2025.11.25；

附件 7：苏州市华测检测技术有限公司出具的项目区生活垃圾成分检测报告，2022 年 8 月 15 日；

附件 8：安徽新力检测技术有限责任公司出具的北京首创环境投资有限公司有组织废气（烟囱出口）检测报告，2020 年 9 月 10 日；

附件 9：兴县生活垃圾裂解气化焚烧处置项目环境质量现状监测报告，第 H251202 号，山西蓝标检测技术有限公司，2026,.1.20；

附件 10：益铭检测技术服务（青岛）有限公司出具的检测报告，报告编号：QDYM2512161301C；

附件 11：“三线一单”综合查询结果；

附件 12：吕梁市生态环境局吕环函〔2026〕61 号关于兴县生活垃圾裂解气化焚烧处置项目主要污染物排放总量控制指标的核定意见，2026 年 4 月 30 日；

附件 13：吕梁市生态环境局不予行政处罚决定书，吕环不罚〔2026〕11001 号,2026 年 5 月 26 日；

附件 14：兴县生活垃圾裂解气化焚烧处置项目环境影响报告书技术审查意见。

附表：建设项目环境影响报告书审批基础信息表。

1 概 述

1.1 项目背景及特点

1.1.1 项目背景

兴县属山西省吕梁市管辖，位于晋西北吕梁山脉北部西侧，东与岢岚、岚县相连，西濒黄河与陕西省神木县隔河相望，南接方山县、临县，北靠保德县。地理坐标介于东经 110°33′00″∽110°28′55″，北纬 38°05′40″∽38°43′50"之间。区域轮廓近似于梯形，东西宽 73 公里，南北长 80 公里，总面积 3165.3 平方公里，是山西省国土面积最大的县。县城南距吕梁市离石市区 139 公里，西距黄河东岸 25 公里，距省会太原市 274 公里，距首都北京 720 公里。

近年来，兴县的城市建设和工业发展较快，人民生活水平不断提高，城市垃圾产量快速递增，目前依靠生活垃圾填埋场来消纳垃圾。兴县现有生活垃圾填埋场位于县城西南部蔡家崖镇北查沟村附近的荒沟内，填埋能力 200 吨/天，总库容 110 万 m^3，使用年限 20 年。2012 年 9 月 7 日，原山西省环境保护厅以“晋环函【2012】1852 号”文件对“山西省兴县生活垃圾综合处理工程环境影响报告书”进行了批复。垃圾填埋场于 2013 年建成投产，目前剩余库容约 80 万 m^3，按照运行情况，预计填埋时间 5 年。兴县生活垃圾处理厂由于运营时间已久，设备、设施老旧，已无法满足城区垃圾无害化处置需求。

为了解决城市垃圾无处消纳地问题，为逐步实施垃圾无害化、减量化、资源化打下坚实基础，改善兴县人民生存环境、提高生活质量、提高城市品位、促进当地经济发展。根据兴县人民政府常务会议纪要〔2021〕18 次精神，决定建设兴县生活垃圾裂解气化焚烧处置项目。

2021 年 11 月 29 日，兴县行政审批服务管理局以兴审管审发〔2021〕233 号下发了“关于对《兴县生活垃圾裂解气化焚烧处置项目可行性研究报告》的批复”文件，项目代码为 2111-141123-89-05-346035。项目为改建项目，建设地点位于吕梁市兴县县城西南规划区边界 6km，蔡家崖镇马子村北 798m 处（兴县生活垃圾综合处理厂现有厂区内），项目总投资 14877.91 万元。总用地面积约 15000m^2，总建筑面积 6000m^2。主要建设 2×120

吨/天热解气化焚烧炉设备、40 吨/天餐厨垃圾处理设备，以及生活垃圾裂解气化厂围墙范围内各生产用房、生产设施及配套设施等。项目生活垃圾处理设计规模为 240 吨/天；餐厨垃圾处理设计规模为 40 吨/天。

1.1.2 项目特点

1、工程特点

项目为生活垃圾无害化处置项目，利用高温热解炉对生活垃圾进行处置，项目建设和运营过程可能对周围环境产生一定的影响。结合本项目工艺，其主要特点如下：

（1）行业类别及主要工艺：项目为生活垃圾处置工程，在《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中属于 N7820 环境卫生管理。

（2）选址：本项目位于吕梁市兴县县城西南规划区边界 6km，蔡家崖镇马子村北 798m 处（位于兴县生活垃圾综合处理厂现有厂区内），不涉及新增占地；项目评价范围内无自然保护区、风景名胜名等生态敏感区，不在天桥泉域范围内，不在水源地保护范围内；根据《生态保护红线划定指南》（环办生态〔2017〕48 号），不属于重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸生态稳定等功能的生态功能重要区域，也不属于水土流失、土地沙化、石漠化等生态环境敏感脆弱区域。项目厂址不涉及生态红线，项目选址具有较好的可行性。

（3）工艺技术与设备先进性：项目采用高温热解炉对生活垃圾进行裂解气化焚烧处置，餐厨垃圾通过制浆、分选、精选、加热、三相分离等工艺进行无害化处置和资源化利用。

（4）项目工程特点：项目采用集中方式处置生活垃圾，配套有较完善的专业技术设备、管理水平和专业化水平，可以获得较好的处理效果，能够降低经营成本和减少处置费用，便于提高污染防治水平，可以获得较好的经济效益及环保效益。本项目评价的重点为大气环境影响评价、水环境影响评价、环保措施技术可行性论证。

（5）项目的排污特点：①废气：项目对各工艺流程段产生的废气均进行了收集处置，废气经处理后均能做到达标排放；②废水：项目废水分类收集分质处理。项目雨水利用原有垃圾填埋场的雨水沟流入填埋场北侧现有渗滤液处理站处理，餐厨垃圾生产废水、垃圾卸料坑渗滤液、垃圾车冲洗废水等经污水管网流入现有渗滤液处理站处理；③固体废物：项目产生的一般固体废物和危险废物全部妥善处置；④噪声：项目噪声主要来自项目区内的热解炉及各类风机、水泵等设备，对高噪声设备采用基座减震、封闭车

间和安装消声器等综合措施后，厂界四周环境噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准要求。

2、环境特点

（1）环境空气

评价收集了兴县 2025 年环境空气例行监测数据，结果表明，六项基本污染物 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3 的评价指标均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求。项目所在区域属于环境空气质量达标区。

评价对厂区及主导风向下风向马福郎村进行了环境空气质量现状补充监测，监测项目为 TSP、H_2S、NH_3、HCl、汞、铅、砷、镉、铬、臭气浓度、二噁英等共 11 项。监测结果表明，各监测点 H_2S、NH_3、HCl 的评价指标均可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中浓度限值要求；TSP 日平均浓度值可以达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值要求，铅、镉、汞、砷和二噁英的日平均浓度均能满足折算后的限值要求。

（2）地表水环境

根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），区域地表水属于黄河干流水系蔚汾河“奥加湾—入黄河”段，水环境功能为农业用水保护，水质要求为V类。评价收集了《山西省地表水水质自动监测结果周报》中蔚汾河-碧村监测断面环境质量现状监测数据。监测断面位于项目厂址西北约 18km 处，监测时间为 2026 年 4 月 6 日-2026 年 4 月 12 日，监测结果表明区域地表水水质类别为II类，水环境质量良好。

（3）地下水环境

评价在项目周边共布设 7 个水质水位监测点，6 个水位监测点进行地下水环境质量现状监测，监测因子为 pH 值、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、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、铜、锌、石油类等 24 项，同时对 K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}等八大离子浓度进行检测分析。监测结果表明，4#北查沟村灌溉水井的总硬度超标、6#填埋场生活区水井的总硬度、溶解性总固体超标，其余各监测水井的各监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准要求。

（3）声环境质量现状评价结果

评价在填埋场四周布设 6 个声环境质量监测点位，结果表明，厂界昼间等效声级值范围为 51～52dB（A）、夜间等效声级值范围为 44～46dB（A），均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

（4）土壤环境质量现状评价结果

评价在厂区内布设 6 个监测点进行了土壤环境质量现状监测，其中厂区内设 3 个柱状样和 1 个表层样，厂区外设 2 个表层样（上下风向各 1 个），并进行了土壤环境理化特性调查。监测因子选取《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中 45 项基本项、表 2 中锑、钴、二噁英；《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 中基本项及 pH、锑、钴、二噁英。监测结果表明，各监测点中的各监测因子浓度值均满足相应第二类建设用地风险筛选值、农用地风险筛选值要求。

1.2 环境影响评价工作过程

根据《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》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》的相关规定，本项目应开展环境影响评价工作；依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于“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）”中“其他处置方式日处置能力 50 吨及以上的”，应编制环境影响报告书。

建设单位兴县公用事业发展服务中心于 2026 年 1 月委托山西清泽阳光环保科技有限公司承担了该项目的环境影响评价工作。

接受建设单位委托后，我公司组织有关人员进行现场踏勘、收集相关资料及类比调查研究同类型企业生产、管理和运行情况，并根据项目建设性质、规模和项目所在地区域环境特征，进行项目环境影响因素识别、污染因子筛选和工程分析、环境质量现状调查等。建设单位于 2026 年 1 月开展了第一次环评信息公示，2026 年 2 月，委托山西蓝标检测技术有限公司对项目所在区域环境空气、土壤、噪声等要素按照相关环评导则要求及环境监测技术规范进行环境质量现状监测。并于 2026 年 2 月开展了第二次环评信息公示，并同期进行了登报及张贴公告公示。工作成员经多次现场踏勘，汇总分析相关资料，并在此基础上编制完成了《兴县生活垃圾裂解气化焚烧处置项目环境影响报告书》（送审稿），现提交建设单位，报请主管部门审查。

本次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，环境影响报告书编制阶段。

建设项目环境影响评价工作程序示意图见图 1.2-1。

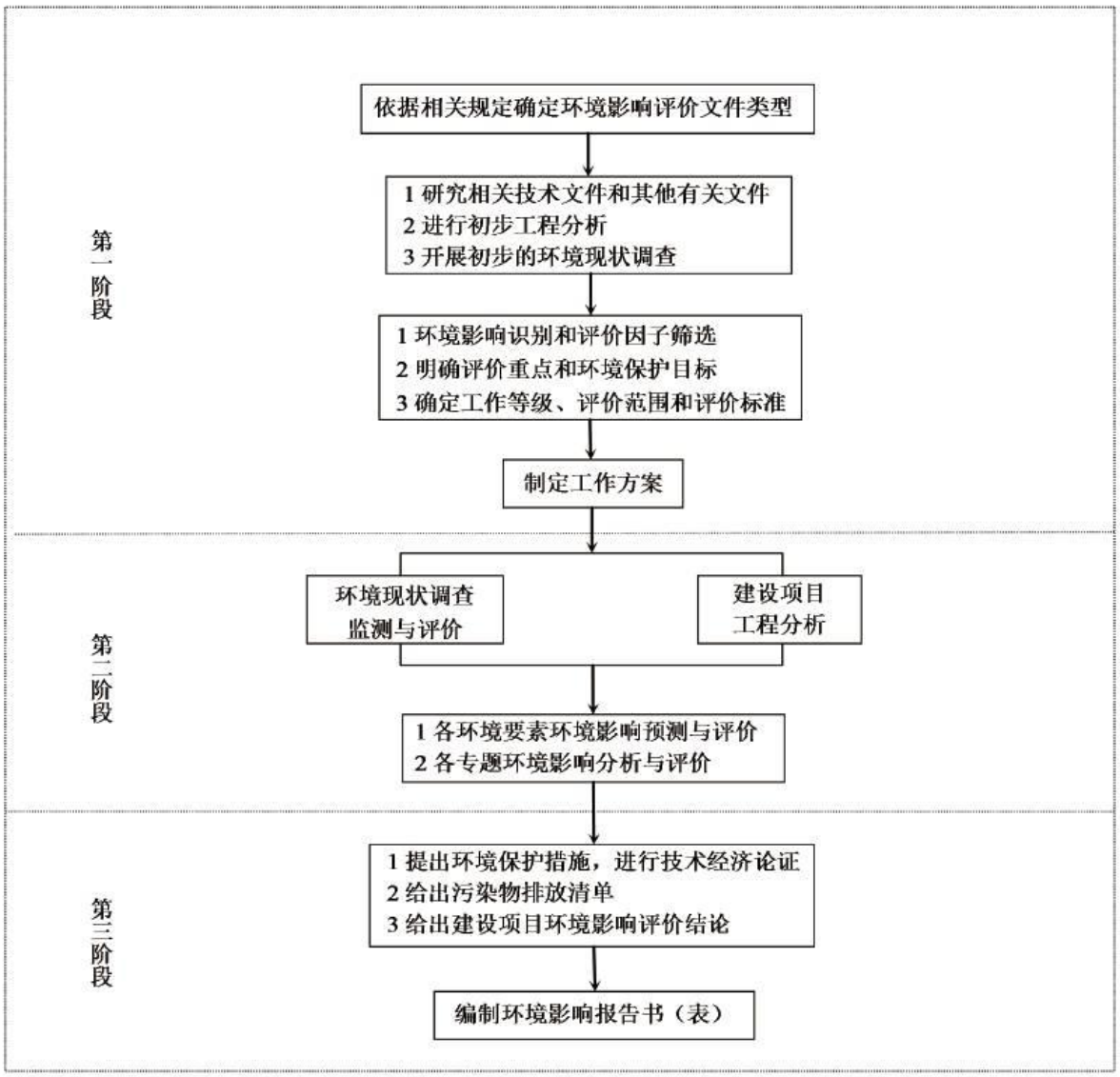


图 1.2-1　建设项目环境影响评价工作程序示意图

1.3 主要环境问题及环境影响

根据项目建设特点及项目周边环境特征，本次评价过程主要关注的环境问题如下：

（1）建设项目产业政策及规划符合性。

（2）建设项目所在区域环境质量现状和目前存在的主要环境问题。

（3）项目废水、废气、固体废物及噪声污染排放特征，污染物排放能否稳定达到排放标准的要求。

（4）项目采取的各项污染防治措施的合理性、技术经济可行性。

（5）建设项目投入运营后废气、废水、噪声和固体废物对周围环境的影响范围和程度。主要包括：①热解气化气及碳化物燃烧过程中产生的尾气，主要污染物为 CO、颗粒物、HCl、二噁英、NH_3、H_2S、Cd+Ti（以 Cd 计）、Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni（以 Pb 计）、Hg 及其化合物等，可能对大气环境质量造成的影响；②垃圾堆存、转运、装卸、贮存等过程产生的臭气，主要污染物为 H_2S、NH_3、臭气浓度，可能对大气环境质量造成的影响。

（6）建设项目污染物总量控制情况。

（7）项目运营期可能出现的环境风险事故类型及其影响范围和程度。

1.4 政策及规划情况

1、产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录》（2024 年本），本项目属于鼓励类“四十二、环境保护与资源节约综合利用 3、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”。

项目采用高温热解技术对生活垃圾进行无害化处置，实现生活垃圾的减量化、无害化和资源化，项目未使用《产业结构调整指导目录》（2024 年本）淘汰类中的落后生产工艺装备。项目建设符合国家相关产业政策。

2、选址可行性分析

本项目用地属于兴县生活垃圾综合处理厂，不涉及新增用地。

根据现场踏勘，项目用地范围周边均为荒山，最近居民点距离本项目约 798m，且中间有山体阻隔。所在区域均不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区；无医院、学校、文物保护单位或科研行政单位，符合国家相关用地政策要求。

3、生态环境分区管控

按照《山西省生态环境分区管控成果动态更新工作方案》（晋环函〔2023〕149号）要求，吕梁市人民政府于2024年12月20日发布了“吕梁市2023年度生态环境分区管控动态更新成果公告”。

根据厂区占地范围与山西省“三线一单”数据管理及应用平台的“生态环境分区管控”的分析结果可知：项目厂址位于吕梁市，根据单元管控要求进行项目研判分析，行

政区划为兴县，共涉及1个管控单元，属于“一般管控单元”中的“吕梁市兴县一般管控单元”。根据选择行政区划及区域类别共涉及1个管控单元，4个总体管控区域。

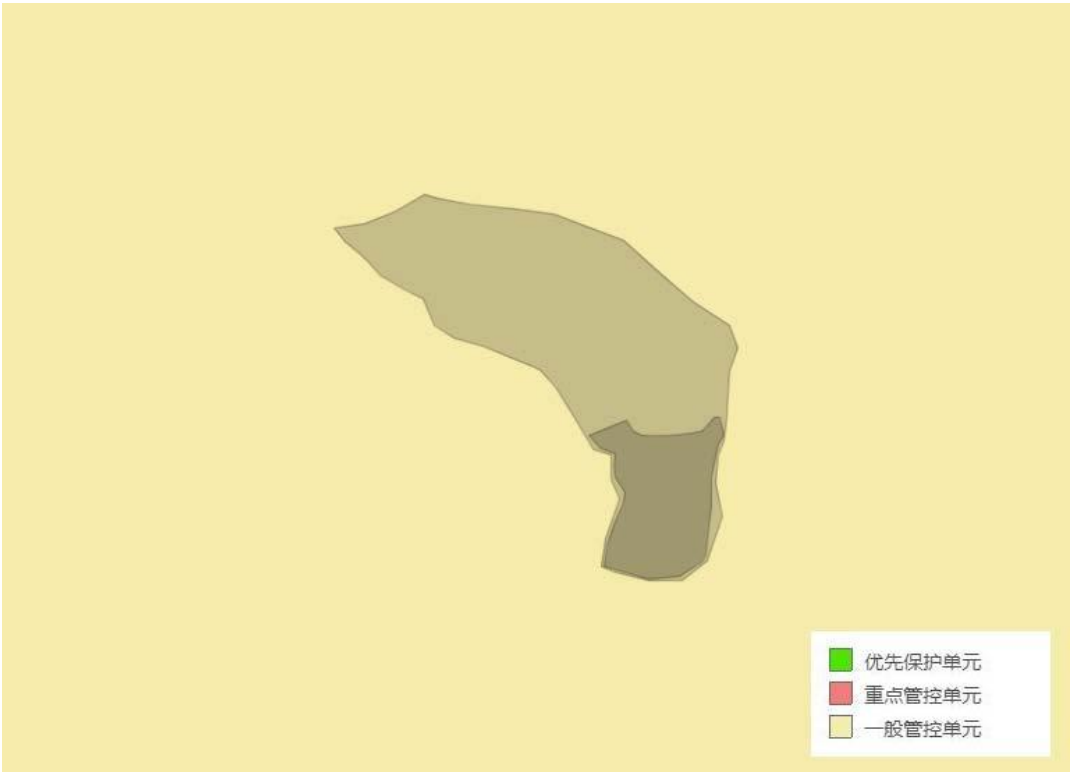


图 1.4-1　项目位置及范围

项目位置及范围综合查询结果一览表见表1.4-1。

表 1.4-1　“三线一单”项目位置及范围综合查询结果一览表

行政区划	管控单元编码	管控单元名称	管控分类	重叠面积（公顷）
兴县	ZH14112330001	吕梁市兴县一般管控单元	一般管控单元	7.5886

项目与该管控单元准入要求符合性分析见表1.4-2。

根据吕梁市人民政府关于印发《吕梁市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的通知（吕政发〔2021〕5号），该市生态环境分区管控体系分为：优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元，本项目位于一般管控单元。

一般管控单元：指优先保护单元和重点管控单元之外的其它区域，主要落实生态环境保护基本要求，执行国家、山西省和我市相关产业准入、总量控制、排放标准等管理规定，推动区域生态环境质量持续改善。

表 1.4-2 与吕梁市兴县一般管控单元准入要求的符合性分析

管控类别	管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	1.执行山西省、重点区域（汾渭平原）、重点流域（黄河流域）、吕梁市空间布局、《吉县等18 县国家重点生态	本项目为生活垃圾无害化处置项目，利用高温热解炉对生活垃圾进行处置，项目用地属于兴县生活垃圾	符合

	功能区产业准入负面清单（试行）》的准入要求。 2.排放大气污染物的工业项目应当按照规划和相关规定进入工业园区。 3.禁止在邻近基本农田区域排放重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物的开发建设活动。 4.在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。 5.在永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内，禁止建设工业固体废物、危险废物集中贮存、利用、处置的设施、场所和生活垃圾填埋场。。	综合处理厂，不涉及新增用地。 项目不属于“两高”项目；项目用地范围周边均为荒山，最近居民点距离本项目约798m，且中间有山体阻隔。采取环评要求的措施后，对区域环境空气及敏感目标影响较小； 项目属于《山西省垃圾焚烧发电中长期专项规划（2023年修订）》中吕梁地区规划建设项目，项目建设符合国家产业政策及相关规划，选址合理。在严格落实各项污染防治措施后，各污染物可以做到达标排放。 项目将严格执行山西省、吕梁市的污染物排放的控制要求；项目在总量申请阶段将严格落实污染物总量排放指标及置换方案。 项目建设将实施储存、装卸、转运、工艺过程、道路运输、冲洗平台、厂容厂貌等全过程管控，强化工程治理和科学管理，持续降低污染物排放。 项目不属于高能耗项目，资源消耗量较小，不会突破区域资源利用上线要求。	
污染物排放管控	1.执行山西省、重点区域（汾渭平原）、重点流域（黄河流域）、吕梁市的污染物排放控制要求。		
环境风险防控	/		
资源利用效率	/		

项目通过制定严格的污染控制措施，废气可实现达标排放，废水全部回用，不外排；采用先进生产设备和生产工艺，可进一步节能降耗；因此本项目的建设符合生态环境分区管控意见的相关要求。

综上所述，项目的建设符合吕梁市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的相关要求。

4、与《兴县国土空间总体规划（2021-2035 年）》相符性

规划范围与期限：兴县全域，包括现辖 7 个镇：蔚汾镇、魏家滩镇、瓦塘镇、康宁镇、高家村镇、罗峪口镇、蔡家会镇；8 个乡：交楼申乡、东会乡、固贤乡、奥家湾乡、蔡家崖乡、孟家坪乡、赵家坪乡、圪达上乡。

规划期限为 2021 年-2035 年，基期年为 2020 年，近期至 2025 年，远景展望至 2050 年。

城市定位：山河气质生态兴县、红色特质历史兴县、居游品质幸福兴县。

城市性质：沿黄生态治理带重要的生态水土保持区；山西省红色文化、黄河山水旅游目的地；山西省煤电铝氢气材产业基地；宜业宜居宜游的特色山地小城市。

部分规划内容：

（一）优化农业、生态、城镇空间格局。

A、划定“三区三线”，优化空间格局。兴县永久基本农田保护红线：323.87 平方公里；生态保护红线：1115.57 平方公里；城镇开发边界：20.57 平方公里。

空间总体格局：构建“一屏一带融两区，一城一园齐发展，多点三廊串全域”的总体格局；构建沿黄生态保护与高质量发展带和吕梁市水源涵养与生物多样性保护屏障；打造兴县县城与兴县经济技术开发区两大发展区域。

B、严格保护农业空间，支持乡村振兴。至 2035 年，全县耕地保有量不低于 489.33 平方公里；划定储备区面积 561.70 公顷；新建高标准农田 5153.33 公顷；重点发展小杂粮、红枣、中药材、养殖等产业。

三区三带农业空间：重点发展县域东部山地生态产业区、中部农林牧复合生态农业区、西部沿黄中药材和红枣产业区；建设国道 337、省道 218 和黄河一号旅游公路三条景观农业示范带。

C、保护治理“东山西河”，筑牢吕梁山生态屏障。构建“一屏一带两区九廊”的县域生态空间格局，一屏：即黑茶山——蔚汾河生态屏障；一带：即沿黄水土流失综合治理生态带；两区：西侧黄土丘陵生态区与东部黑茶山--蔚汾河水源涵养与生物多样性保护生态区两个生态功能区；九廊：黄河、黑茶山--蔚汾河两条一级生态廊道，蔚汾河、岚漪河、湫水河及孟家坪沟四条二级生态廊道，南川河、马尾沟和交楼申河三条三级生态廊道。

生态资源保护：以兴县“东山西河”为主战场，坚持自然修复为主、人工修复为辅，全县域开展生态保护和修复；构建以自然保护区为基础、各类自然公园为补充的自然保护地管理体系；依法划定河湖空间管理范围，维护湿地生态功能和生物多样性；部署实施林草高质量发展示范工程，提高林草的覆盖率。

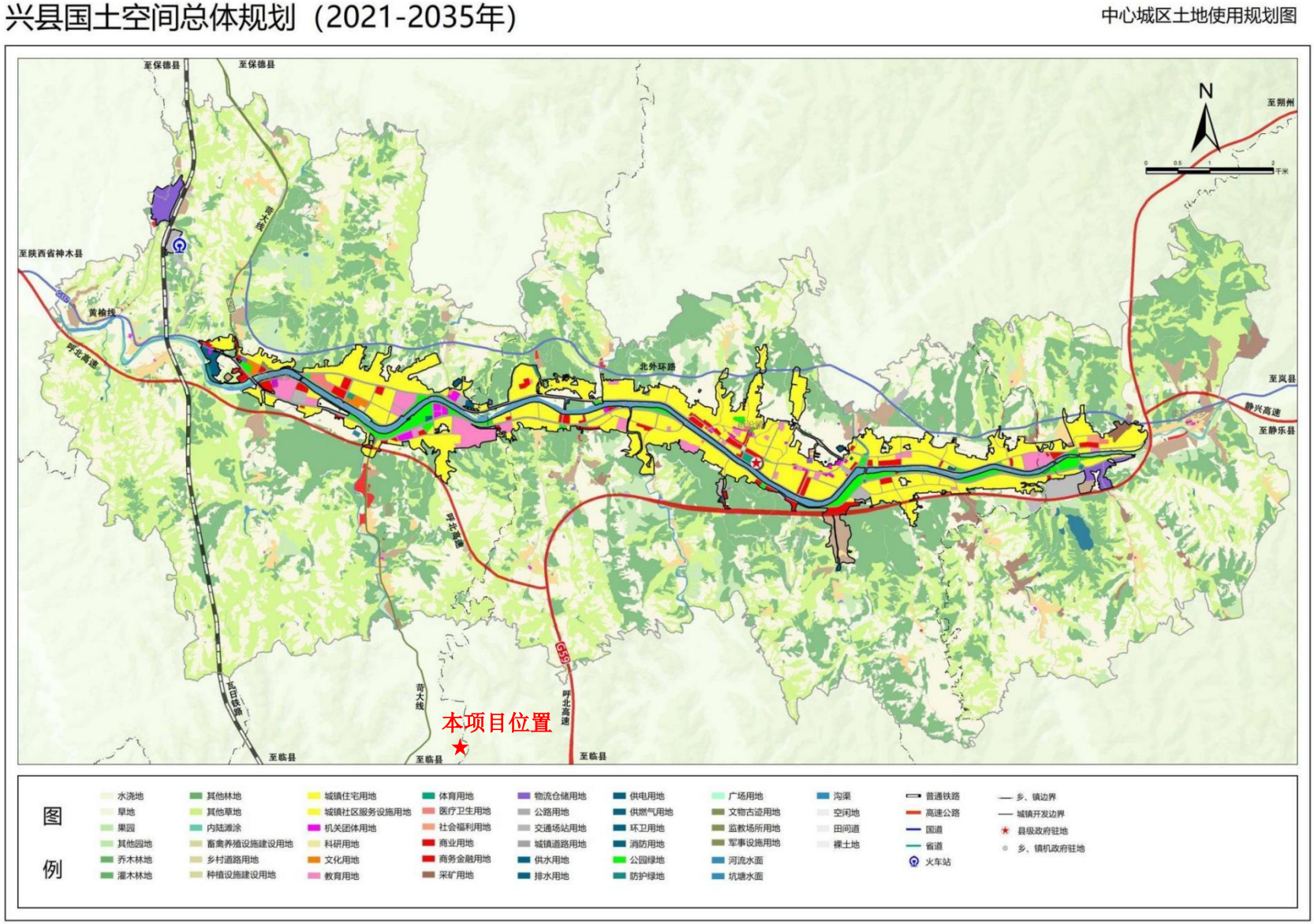


图 1.4-3　项目与《中心城区土地使用规划图》的位置关系

D、优化城镇开发格局，促进新型城镇化。构建“一城引领、四镇带动，三轴串联”的城镇空间格局。

一城：兴县中心城区（蔚汾镇、蔡家崖乡和奥家湾乡）；

四镇：为重点乡镇魏家滩镇、瓦塘镇、罗峪口镇、康宁镇；

三轴：横向的蔚汾河城镇发展轴、岚漪河城镇发展轴，和纵向的苛大线城镇发展轴，形成县域“干”字形互联互通的城镇主要发展轴带。

（二）优化中心城区布局。

A、优化功能空间结构。构建“一体两翼，一主两副，三核一轴，山水相嵌”的城市结构。

“一体两翼、一主两副”：兴县旧城片区，以及东西两侧的蔡家崖新城片区、奥家湾片区。兴县旧城片区优化城市用地结构，见缝插针式的进行功能优化提升；蔡家崖新城片区集聚城市高端商务商业、教育、旅游集散等功能；奥家湾片区疏解兴县旧城片区人口、提升中心城区交通门户景观风貌。

“三核”：三个城市片区公共服务中心。“一轴”：蔚汾河城市发展轴线形成城市横向发展骨架，推动城市有机生长。

“山水相嵌”：围绕蔚汾河、南北山体“水、绿”两大元素形成多类型、多层次、多功能、成网络的高质量城市绿色空间体系。

B、建构城区生态底图。构建“一环、多楔、一廊贯通，多心、多点、绿蓝相映”的蓝绿网络与开敞空间结构：

一环：严格管控中心城区周边的山体，成为城区外围重要的生态保护外环，在山体建设郊野绿地，包括南山生态公园、晋绥山地公园、北山森林公园等；

多楔：将外围山体生态绿化引入城内， 打造内外贯通的生态绿楔；

一廊：蔚汾河生态廊道， 河道城区段全线进行蓄水改造，河道两侧依据现状条件，规划宽度不等的公园绿带， 形成中心城区滨河绿化生态廊道；

多心：为中心城区内规模较大的城市级绿地， 包括蔡家崖新城片区的蔡家崖公园、蔚汾河湿地公园、儿童公园，旧城片区的南山生态公园、峨嵋山公园、西关桥滨河公园，以及奥家湾片区的南岸滨河公园等。以休闲、景观、游憩、文化功能为主，提升整个兴县中心城区的品质；

多点：建设街头口袋绿地，实现出门见绿。

C、优化生产空间布局。以产兴城，促进产业与城市服务功能的融合。推动人、城、产、交通一体化发展，优化和保障发展实体经济的产业空间，规划形成四大产城融合发展区：

蔡家崖红色文旅小镇产城融合发展区：以红色文旅为灵魂、 以生态宜居为基础，将“蔡家崖红色文旅”IP 融入产业发展，构建“红色+生态+旅游”的文旅产业发展模式。

蔡家崖新城商务科研融合发展区：推动创新引领，积极引导兴县经济技术开发区企业入驻进行办公科研，打造大企业办公基地，实现产业与社区的联动发展。

旧城商贸服务融合发展区：利用兴县旧城片区城市更新，促使商业流从线状拓展为面状，提升街道沿线风貌品质。形成兴县中心城区区域性的商贸休闲带。

奥家湾片区物流仓储融合发展区：借助紧邻兴县东高速出入口的区位优势，发展服务于县城及县域的物流仓储产业。

本项目建设地点位于兴县生活垃圾综合处理厂现有厂区内，不涉及新增占地；项目距离中心城区 6 公里，不在县城规划范围内，不占用永久基本农田，不涉及生态保护红线。

1.5 环境影响评价主要结论

兴县生活垃圾裂解气化焚烧处置项目属于《山西省垃圾焚烧发电中长期专项规划（2023 年修订）》中吕梁地区规划建设项目，项目建设符合国家相关产业政策、规划及相关技术规范、标准要求。项目在建设中和建成运行以后将产生一定程度的废气、污水、噪声及固体废物的污染，在实施清洁生产，在采取污染防治措施、环境风险防范措施和环境管理要求，实施环境管理与监测计划后，项目对周围环境的影响可以控制在国家有关标准和要求的允许范围以内，项目建成后所在区域环境质量仍可满足相应功能区划要求。从环境保护角度出发，兴县生活垃圾裂解气化焚烧处置项目是可行的。

2 总 则

2.1 编制依据

2.1.1 国家环境保护法律、法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》，2014 年 4 月 24 日修订；

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

（3）《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修订；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修订；

（5）《中华人民共和国噪声污染防治法》，2021 年 12 月 24 日修订；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日修订；

（7）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日实施；

（8）《中华人民共和国土地管理法》，2019 年 8 月 26 日修订；

（9）《中华人民共和国循环经济促进法》，2018 年 10 月 26 日修订；

（10）《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 2 月 29 日修订；

（11）《中华人民共和国可再生能源法》，2009 年 12 月 26 日修订；

（12）《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日实施；

（13）《环境影响评价公众参与办法》，2018 年 7 月 16 日实施；

（14）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会第 7 号令）；

（15）《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》，建设部、科技部、国家环保总局，城建[2000]120 号，2000 年 5 月；

（16）《城市市容和环境卫生管理条例》，国务院令第 676 号（2），2017 年 3 月；

（17）《关于进一步加强水资源节约集约利用的意见》，发改环资[2023]1193 号，2023 年 9 月；

（18）《关于进一步加强城市生活垃圾处理工作意见的通知》，国发[2011]9 号，2011 年 4 月 19 日；

（19）《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，2016 年 10 月 22 日；

（20）《城市生活垃圾管理办法》，住房和城乡建设部令第 24 号，2015 年 5 月 4 日修订；

（21）《山西省城乡垃圾管理条例》，山西省人民代表大会常务委员会，2023 年 11 月 30 日修订；

（22）《山西省大气污染防治条例》，山西省人民代表大会常务委员会，2018 年 11 月 30 日修订；

（23）《山西省人民政府关于印发山西省落实<空气质量持续改善行动计划>实施方案的通知》，晋政发[2024]7 号，2024 年 3 月 8 日；

（24）山西省环境保护厅《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标核定办法>的通知》，晋环规[2023]1 号，2023 年 03 月 1 日；

（25）山西省环境保护厅《关于印发<山西省环境保护厅审批环境影响评价文件的建设项目目录（2025 年本）>的通知》，晋环发[2025]3 号，2025 年 2 月 27 日；

（26）《山西省泉域水资源保护条例》(2022 年修订)，2022 年 10 月 11 日；

（27）《吕梁市人民政府关于印发吕梁市落实空气质量持续改善行动计划实施方案的通知》，吕政发〔2024〕7 号，2024 年 6 月 12 日；

（28）吕梁市水利局 吕梁市人民检察院关于印发《吕梁市黄河流域水生态保护专项行动工作方案》的通知，吕水法规〔2025〕126 号，2025 年 6 月 27 日；

（29）关于印发《吕梁市土壤污染防治 2021 年行动计划》的通知，吕环发〔2021〕113 号，2021 年 8 月 31 日；

（30）《吕梁市人民政府办公室关于印发吕梁市 2023 年水环境、空气质量再提升和土壤、地下水污染防治行动计划的通知》，吕政办发〔2023〕4 号，2023 年 3 月 30 日；

（31）吕梁市人民政府办公室关于印发吕梁市生活垃圾分类工作行动方案（2021－2025 年）的通知，2021 年 9 月 8 日。

2.1.2 相关导则及技术规范

（1）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；

（2）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（3）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

（5）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；

（6）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

（7）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（8）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（9）《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；

（10）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（11）《大气污染治理技术工程导则》（HJ2000-2010）；

（12）《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；

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

（14）《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 年第 43 号）；

（15）《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042-2014）；

（16）《国家危险废物名录》（2025 年版）；

（17）《危险废物鉴别标准通则》（GB5085.7~7-2019）；

（18）《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T298-2019）；

（19）《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）；

（20）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；

（21）《危险化学品目录》（2022 年调整版）；

（22）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

（23）《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）；

（24）《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2024-2013）；

（25）《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）；

（26）《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》（环保部公告 2013 年第 59 号）；

（27）《城市环境卫生设施规划规范》（GB/T50337-2018）；

（28）《关于发布<国家先进污染防治技术目录（固体废物处理处置、环境噪声与振动控制领域）（2017 年）>的公告》（环境保护部公告公告 2018 年第 5 号）；

（29）关于印发 2023 年《国家先进污染防治技术目录（固体废物和土壤污染防治领域）》的通知，环办科财函〔2024〕27 号；

（30）《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；

（31）《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)）；

（32）《生活垃圾焚烧处理与能源利用工程技术标准》（GB/T51452-2024），2025 年 5 月 1 日实施；

（33）《餐厨垃圾处理技术规范》（CJJ184-2012）。

2.1.3 有关技术文件和工程文件

（1）环境影响评价委托书；

（2）兴县生活垃圾裂解气化焚烧处置项目可行性研究报告；

（3）关于《兴县生活垃圾裂解气化焚烧处置项目可行性报告》的批复；

（4）山西省兴县生活垃圾综合处理工程环境影响报告书；

（5）关于《山西省兴县生活垃圾综合处理工程环境影响报告书》的批复；

（6）《建设项目竣工环境保护验收监测报告》。

2.2 评价目的与评价原则

2.2.1 评价目的

（1）调查了解本项目现有工程情况、所在地区及周边环境保护目标的环境质量现状，并对厂址周围环境质量进行评价。

（2）通过工程分析、污染源调查，掌握本项目特征污染物的排放情况，分析论证环保治理措施的经济技术可行性，并对全厂排放的污染物进行汇总，分析全厂污染物排放情况。

（3）选择恰当的预测模式计算全厂主要污染物对周边环境、特别是对环境保护目标的影响范围和程度，并对全厂排放主要污染物进行达标分析。

（4）针对各类污染物产生及排放情况，根据设置污染物治理措施处理能力情况，进行可行性论证，提出控制或减轻污染的对策与建议，计算污染物排放总量控制指标。

2.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头作用，坚持保护和改善环境质量。

（1）依法评价

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

（2）科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

（3）突出重点

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

2.3 环境影响识别与评价因子筛选

2.3.1 环境影响因素识别

在了解项目工程的基础上，将项目对建设区域自然、社会环境预期产生的影响进行综合分析，建立主要环境影响要素识别矩阵，从要素矩阵中寻找主要因素，确定评价因子。

本项目主要环境因素如下：

（1）本项目位于吕梁市兴县蔡家崖镇马子村北 798m 处，兴县生活垃圾综合处理厂南侧，施工期环境影响主要为：地基开挖、物料运输与堆放产生粉尘、二次扬尘；施工机械燃油废气；施工机械设备运行噪声；物料运输车辆交通噪声；施工营地产生的施工废水、生活污水；施工人员生活垃圾；物料运输将对道路交通产生一定影响；地基开挖造成植被破坏、水土流失、景观等生态环境影响。

（2）项目运营期废气主要为分选车间、垃圾卸料平台产生的恶臭；热解气化炉燃烧尾气。运营期废水主要包括生活垃圾贮存产生的渗滤液、烟气喷淋系统定期排放的废水、冷却塔冷却循环水及餐厨垃圾三相分离产生的污水等。固体废物包括热解炉炉渣、喷淋塔沉渣、废气处理装置产生的废活性炭；除尘器收集的飞灰；设备检维修过程中产生的废润滑油及员工生活垃圾等。运营期主要噪声来源于分选机、喷淋塔、风机、水泵、料泵等各生产设备噪声。

综合项目的建设性质、工程特点、阶段及其所处区域的环境特征，描述其可能对自然环境、社会环境和生活质量产生影响的因子，并确定其影响类型和影响程度，为筛选评价因子及确定评价重点提供依据。项目环境影响因子识别矩阵列于下表。

表2.3-1　环境问题筛选结果

环境要素及影响因素识别		施工期	运营期					
			工程排水	工程排气	固废处置	噪声及振动	储存运输	综合效益
自然生态环境	地表水	-1SP	-1LP	0	0	0	0	0
	地下水	-1SP	-1LP	0	0	0	-1LP	0
	大气环境	-1SP	0	-1LP	0	0	-1LP	0
	声环境	-1SP	0	0	0	-1LP	-1LP	0
	地表	-1SP	0	0	-1LP	0	0	0
	土壤	-1SP	0	-1LP	-1LP	0	0	0
	植被	-1SP	0	-1LP	0	0	0	0
社会经济环境	工业	0	0	0	0	0	0	+1LP
	农业	-1SP	0	-1LP	0	0	0	0
	交通	-1SP	0	0	0	0	-1LP	0
	公众健康	-1SP	0	-1LP	-1LP	-1LP	0	+2LP
	潜在环境风险	0	0	0	-1LP	0	-1LP	0
	环境保护	-1SP	-1SP	-1SP	-1SP	0	-1SP	+2LP
	医疗卫生	0	0	0	0	0	0	0
	生活质量	0	0	-1LP	0	-1LP	0	+1LP
	就业	0	0	0	0	0	0	+1LP
备注：影响程度：0-无影响　1-轻微　2-中等　3-重大 影响时段：S-短期　L-长期 影响范围：P-局部　W-大范围 影响性质：+有利　-不利								

由上表识别结果可知，本项目主要环境影响因素包括施工期产生的噪声、粉尘、废水、固废等，运营期排放的废气、废水、噪声以及固废等；项目建设运行对各环境要素不会产生显著、大范围的污染影响和生态影响；对区域社会经济发展及生态环境保护与建设产生积极的有利影响。短期影响集中表现在施工期各项活动对环境的影响，长期影响主要是运行期污染物排放对自然生态环境、公众健康的不利影响及生活垃圾运输、储存过程中的潜在环境风险；同时，对局部环境空气、声环境、土壤环境等造成一定的直接影响。

2.3.2 评价因子筛选

根据上述各环境要素识别分析，结合评价区域环境现状及填埋场排污现状确定本项目评价因子。见表 2.3-2。

表2.3-2　环境影响评价因子表

环境要素	评价类型	因子
环境空气	环境质量现状评价	PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、CO、O_3；TSP、NH_3、H_2S、HCl、Hg、Cr、Pb、As、二噁英
	环境影响评价	SO_2、NO_2、PM_{10}、CO、H_2S、NH_3、HCl、Hg、镉、铊及其化合物（以 Cd+Ti 计）、Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni、二噁英
地表水环境	环境质量现状评价	pH、化学需氧量、氨氮、悬浮物、总氮、总磷、铅、铬（六价）、镉、砷、汞、石油类、粪大肠杆菌
	环境影响评价	-
地下水环境	环境质量现状评价	1）常规离子：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO^{3-}、SO_4^{2-}、Cl^-共 8 项。 2）基本水质因子：pH、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、氟化物、Fe、Mn、Hg、As、Pb、Cd、Cr^{6+}、菌落总数、总大肠菌群共 18 项。 3）特征因子：Cu、Zn、石油烃、动植物油，共 4 项。
	环境影响评价	氨氮，主要评价废水泄露情况下对环境的影响。
声环境	环境质量现状评价	等效连续 A 声级
	环境影响评价	等效连续 A 声级
土壤环境	环境质量现状评价	1）GB36600-2018 基本项目：镉、汞、砷、铜、铅、铬（六价）、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘共 45 项； 2）特征项目：pH、石油烃、二噁英、铊、钴、铬、锰、锑共 8 项
	环境影响评价	Hg、Pb、Cd、二噁英、COD、NH3-N、氯化物、六价铬、硫酸盐
环境风险		关注事故泄露或火灾爆炸对大气、地表水、地下水造成的影响

2.4 评价标准

2.4.1 环境质量标准

1、环境空气

项目所在区域环境空气功能属二类区，TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、CO、O_3、Pb、Cd、Hg、As、Cr^{6+}等执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过度阶段的二级标准；NH_3、H_2S、HCl参照执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）；二噁英类参照日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准。

标准值见表2.4-1。

表2.4-1　环境空气质量标准

污染物名称	取值	标准值	单位	标准来源
SO_2	年平均	60	μg/m³	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过度阶段二级标准
	24 小时平均	150		
	1 小时平均	500		
NO_2	年平均	40		
	24 小时平均	80		
	1 小时平均	200		
CO	24 小时平均	4	mg/m³	
	1 小时平均	10		
O_3	日最大 8 小时平均	160	μg/m³	
	1 小时平均	200		
PM_{10}	年平均	60		
	24 小时平均	120		
$PM_{2.5}$	年平均	30		
	24 小时平均	70		
TSP	年平均	200		
	24 小时平均	300		
铅（Pb）	年平均	0.5	μg/m³	
	季平均	1.0		
镉（Cd）	年平均	0.005		
汞（Hg）	年平均	0.05		
砷（As）	年平均	0.006		
六价铬	年平均	0.000025		
HCl	1 小时平均	50	μg/m³	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）
	日平均	15		
NH_3	1 小时平均	200		
H_2S	1 小时平均	10		
二噁英	年平均	0.6	pgTEQ/m³	日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准

2、地表水环境

项目最近的地表水体为厂址西侧南川河，距离约 3km；北侧蔚汾河，距离约 7km。根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），项目所在区域属于黄河干流水系蔚汾河“奥加湾—入黄河”段，水环境功能为农业用水保护，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅴ类标准。

标准值见表 2.4-2。

表2.4-2　地表水质量标准　　单位：mg/L（pH除外）

项目	pH	溶解氧	COD	BOD_5	氨氮	总磷
标准值	6～9	≥2	≤40	≤10	≤2.0	≤0.4
项目	六价铬	挥发酚	硫化物	砷	汞	镉
标准值	≤0.1	≤0.1	≤1.0	≤0.1	≤0.001	≤0.01
项目	石油类	氟化物	铜	锌	铅	粪大肠菌群（个/L）
标准值	≤1.0	≤1.5	≤1.0	≤2.0	≤0.1	≤40000

3、地下水环境

执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的 III 类水质标准。石油类执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准限值 0.05mg/L。标准值见表 2.4-3。

表2.4-3　地下水质量标准　　单位：mg/L（pH除外）

项目	pH	总硬度	溶解性总固体	氨氮	硝酸盐	亚硝酸盐	挥发性酚
标准值	6.5～8.5	≤450	≤1000	≤0.50	≤20.0	≤1.00	≤0.002
项目	氰化物	氟化物	耗氧量	氯化物	硫酸盐	Fe	Mn
标准值	≤0.05	≤1.0	≤3.0	≤250	≤250	≤0.3	≤0.10
项目	Hg	As	Pb	Cd	Cr^{6+}	Ni	Cu
标准值	≤0.001	≤0.01	≤0.01	≤0.005	≤0.05	≤0.02	≤1.0
项目	菌落总数(CFU/mL)	总大肠菌群(CFU/mL)	石油类				
标准值	≤100	≤3	≤0.05				

4、声环境

项目所在地块北侧紧靠填埋场，其余厂界紧靠山体。因此，厂址执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，标准值见表 2.4-4。

表2.4-4　声环境质量标准

类别	标准值(dB(A))	
	昼间	夜间
2 类	60	50

5、土壤环境

项目厂址周边农田土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 筛选值标准，厂址范围内土壤环境质量标准执行《土壤环境质量 建设地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1、表 2 中第二类用地筛选值标准。分别见表 2.4-5 和表 2.4-6。

表2.4-5　农用地土壤污染风险筛选值　　单位：mg/kg

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

表2.4-6　建设用地土壤污染风险筛选值　　单位：mg/kg

基本因子					
序号	污染物项目	筛选值	序号	污染物项目	筛选值
重金属和无机物			23	三氯乙烯	2.8
1	砷	60	24	1,2,3-三氯丙烷	0.5
2	镉	65	25	氯乙烯	0.43
3	铬（六价）	5.7	26	苯	4
4	铜	18000	27	氯苯	270
5	铅	800	28	1,2-二氯苯	560
6	汞	38	29	1,4-二氯苯	20
7	镍	900	30	乙苯	28
挥发性有机物			31	苯乙烯	1290
8	四氯化碳	2.8	32	甲苯	1200
9	氯仿	0.9	33	间二甲苯+对二甲苯	570
10	氯甲烷	37	34	邻二甲苯	640
11	1,1-二氯乙烷	9	半挥发性有机物		
12	1,2-二氯乙烷	5	35	硝基苯	76
13	1,1-二氯乙烯	66	36	苯胺	260
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	37	2-氯酚	2256
15	反-1,2-二氯乙烯	54	38	苯并[a]蒽	15
16	二氯甲烷	616	39	苯并[a]芘	1.5
17	1,2-二氯丙烷	5	40	苯并[b]荧蒽	15

18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	41	苯并[k]荧蒽	151
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	42	䓛	1293
20	四氯乙烯	53	43	二苯并[a,h]蒽	1.5
21	1,1,1-三氯乙烷	840	44	茚并[1,2,3-cd]芘	15
挥发性有机物			45	萘	70
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8			
特征因子					
序号	污染物项目	筛选值			
1	二噁英	4×10^{-5}			

2.4.2 污染物排放标准

（1）大气污染物排放标准

项目属于《山西省垃圾焚烧发电中长期专项规划（2023 年修订）》中吕梁地区规划建设项目，根据《山西省垃圾焚烧发电中长期专项规划（2023 年修订）环境影响报告书》，项目热裂解炉焚烧烟气执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）“表 4 生活垃圾热解炉排放烟气中污染物限值”要求，处于大气环境不达标区的新建、改建、扩建的垃圾焚烧企业，鼓励参照省内外污染物排放管理要求。项目污染物排放限制及管控限值详见表 2.4-7；其排气筒高度执行“表 3 热解炉烟囱高度”要求，详见表 2.4-8。

项目无组织排放的氨、硫化氢、臭气浓度厂界浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中二级标准限值，详见表 2.4-9。

表2.4-7　生活垃圾热解炉排放烟气中污染物限值

序号	污染物项目	排放限值（mg/m^3）	管控限值（mg/m^3）	取值时间
1	颗粒物	30	20	1 小时均值
		20	/	24 小时均值
2	氮氧化物	300	150	1 小时均值
		250	/	24 小时均值
3	二氧化硫	100	80	1 小时均值
		80	/	24 小时均值
4	氯化氢	60	50	1 小时均值
		50	/	24 小时均值
5	汞及其化合物（以 Hg 计）	0.05	/	测定均值
6	镉、铊及其化合物（以 Cd+TI 计）	0.1	/	测定均值
7	锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物（以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计）	1.0	/	测定均值

8	二噁英类	0.1TEQng/m³	/	测定均值
9	一氧化碳	100	80	1 小时均值
		80	/	24 小时均值

表2.4-8　热解炉烟囱高度

焚烧处理能力（吨/日）	烟囱最低允许高度（米）
＜300	45
≥300	60
注：在同一厂区内如同时有多台热解炉，则以各热解炉焚烧处理能力总和作为评判依据。	

表2.4-9　恶臭污染物排放标准（GB14554-93）

位置	控制项目	标准限值		
		排气筒高度（m）	排放量（kg/h）	排放浓度（mg/m³）
厂界	NH_3	-	-	1.5
	H_2S	-	-	0.06
	臭气浓度	无量纲	-	20

（2）水污染物排放标准

生活垃圾贮存料坑、餐厨垃圾分离废水、车辆清洗废水等，通过管道收集送往填埋场现有渗滤液处理站处理；脱酸塔喷淋废水回流碱液循环池，经补充碱液后循环回用；本项目不设生活区，依托填埋场生活区，生活污水经管道输送到渗滤液处理站处理；炉体冷却系统冷却水降温后全部循环回用，渗滤液处理站处理后的废水全部回用，不外排。

（3）厂界噪声排放标准

施工期满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的标准限值，运营期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类标准限值，见表 2.4-10。

表2.4-10　工业企业厂界环境噪声排放标准　　单位：dB(A)

时段	标准依据	噪声限值	
		昼间	夜间
施工期	《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）	70	55
运营期	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类	60	50

（4）固体废物

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

危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

2.5 评价等级和评价范围

2.5.1 大气环境

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐估算模型ARESCREEN对本项目建成后全厂的大气环境评价工作进行分级。结合项目的工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，计算各污染物的最大地面空气质量浓度占标率（Pmax）和最远影响距离（$D_{10\%}$），然后按评价工作分级判据进行分级。

根据工程分析结果，本项目排放的废气污染物为PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、NH_3、H_2S、HCl、CO、Sb+As+Pb+Cr+CO+Cu+Mn+Ni、Hg、Cd+Tl、二噁英类等，本次估算选择最主要的污染物PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、NH_3、H_2S、HCl、CO、Hg、二噁英，分别计算污染因子最大地面浓度占质量标准值的比率Pi。

估算模式预测参数见表2.5-1。

表2.5-1 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（℃）		39.2
最低环境温度（℃）		-25.6
土地利用类型		耕地
区域湿度条件		中等湿度气候
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率（m）	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离（km）	/
	岸线方向（°）	/

估算模式计算结果见表2.5-2。

表2.5-2 污染源估算模型计算结果表

污染源名称	评价因子	最大落地浓度(μg/m³)	最大浓度落地点(m)	评价标准(ug/m³)	占标率(%)	$D_{10\%}$(m)	推荐评价等级
热解炉烟囱（1×120t/d双炉膛垃圾裂解处理系统）	PM_{10}	36.32	1205	360	10.09	1205.87	一级
	$PM_{2.5}$	18.16		180	10.09	1205.87	一级
	SO_2	127.11		500	25.42	3454.76	一级
	NO_2	230.0		200	115.0	13575.78	一级
	HCl	47.21		50	94.42	11805.99	一级
	CO	142.24		100000	1.42	0	二级
	Hg	0.00696		0.3	2.32	0	二级

	二噁英	1.75E-7		0.0000036	4.9	0	二级
热解炉烟囱（1×120t/d 单炉膛垃圾裂解处理系统）	PM_{10}	36.32	1205	360	10.09	1205.87	一级
	$PM_{2.5}$	18.16		180	10.09	1205.87	一级
	SO_2	127.11		500	25.42	3454.76	一级
	NO_2	230.0		200	115.0	13575.78	一级
	HCl	47.21		50	94.42	11805.99	一级
	CO	142.24		100000	1.42	0	二级
	Hg	0.00696		0.3	2.32	0	二级
	二噁英	1.75E-7		0.0000036	4.9	0	二级
臭气处理系统	NH_3	87.9	149	200	43.96	400	一级
	H_2S	8.79		10	87.92	775	一级
厂区无组织废气	NH_3	8.71	64	200	4.36	25	二级
	H_2S	0.871		10	8.71	/	二级

表 2.5-2 给出了本项目主要污染源各污染物最大地面浓度、出现最大地面浓度的距离、最大占标率（Pmax）及占标率 10%的最远距离 $D_{10\%}$。可见，本项目热解炉烟囱有组织排放的 CO 落地浓度最大，有组织排放的 NO_2 对应的 $D_{10\%}$最远。NO_2 的 Pi 占标率为 115.0%，大于 10%，本项目大气评价等级为一级。

本项目 Pmax＞10%，项目 $D_{10\%max}$＝13575.78m＞2.5km。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，一级评价项目根据建设项目排放污染物的最远影响距离 $D_{10\%}$确定大气环境影响评价范围，即以项目厂址为中心区域，自厂界外延 $D_{10\%}$ 的矩形区域作为大气环境影响评价范围。

项目厂区东西×南北≈0.09km×0.22km，同时结合厂区周边敏感目标分布情况，本项目的大气评价范围最终为以项目厂区为中心（中心点坐标 X=0、Y=0 对应的经度 111.06298°，纬度 38.403720°），边长为 27.37km（2×13575.78m+0.22km≈27.37km）的矩形区域，共约 749.12km^2。

项目距离山西黑茶山国家级自然保护区约 19.2km，距兴县蔚汾河省级自然保护区约 18.5km，厂区北距兴县县城约 6km。本项目评价范围内不涉及环境空气质量一类区。

为了便于预测，本次大气预测范围确定为以项目为中心（中心点坐标 X=0、Y=0 对应的 UTM 坐标为 X=505499.0，Y= 4250612.0，49S），边长为 28km＞27.37km 的矩形区域，共约 784km^2，该预测范围覆盖了评价范围，覆盖了各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域，且覆盖了项目对兴县县城的最大环境影响。

本次大气预测示意图见图 2.5-1。

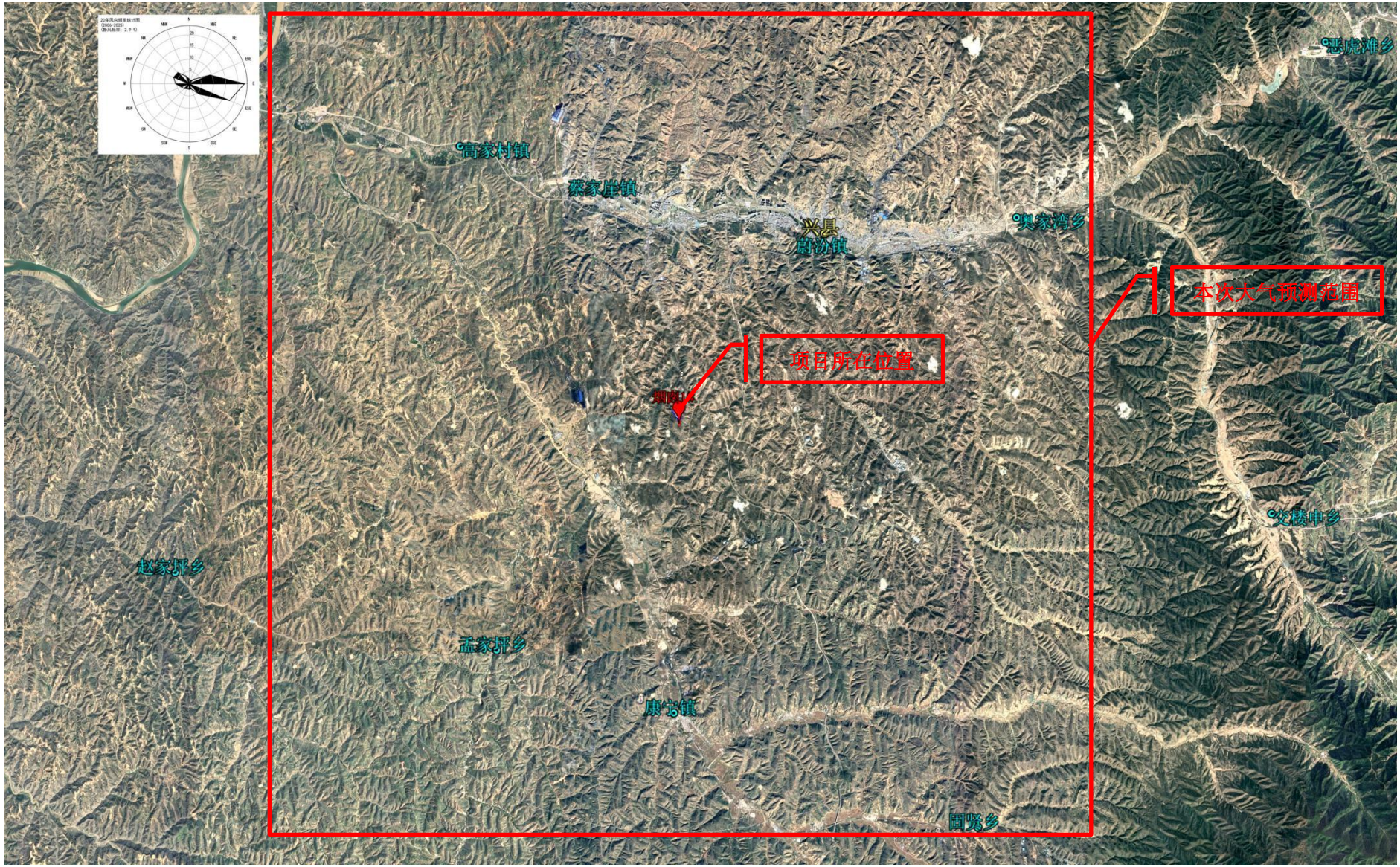


图2.5-1　大气预测范围示意图（28km×28km）

2.5.2 地表水环境

本项目垃圾产生的渗滤液、餐厨垃圾产生的分离废水、车辆冲洗废水等通过管道收集，送往现有渗滤液处理站处理（依托现有生活垃圾填埋场建成的一座规模 50m³/d，工艺为“沉淀+UASB 反应池+生物池+MBR 反应池+消毒+RO”的污水处理装置，对渗滤液污水进行处理，渗滤液经处理后回用于场区绿化、道路洒水，不外排）；脱酸脱硫塔喷淋废水回流碱液循环池，经补充碱液后循环回用；餐厨垃圾处理系统产生的污水回喷于热解炉；炉体冷却系统冷却水降温后全部循环回用，本项目不设生活区，依托兴县生活垃圾综合处理厂的生活区，生活污水经收集，通过管网去渗滤液处理站处理。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）规定地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。判定依据见表 2.5-3。

表2.5-3 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m³/d）水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q＜200 且 W＜6000
三级 B	间接排放	——
注 1：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 2：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。		

本项目生产过程中无废水排放。

按照导则规定：建设项目生产工艺有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境中，评价等级为三级 B。

三级 B 的评价范围应符合以下要求：

（1）应满足其依托污水处理设施可行性分析的要求；

（2）涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标区域。

本项目废水不外排，评价重点分析废水不外排的可靠性。

2.5.3 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的规定，项目为生活垃圾裂解气化焚烧处置项目，根据 HJ610-2016 附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，项目属于第 149 类“生活垃圾（含餐厨废弃物）集中处置”中“不属于生活垃圾填埋处置”，地下水环境影响评价项目类别为II类。

根据区域集中式饮用水源保护区和地下水水文调查资料，项目厂区不在上述集中式饮用水水源保护区范围内。根据各饮用水源保护区划分方案，上述集中式饮用水源均未划分准保护区。因此，项目厂区不在集中式饮用水水源（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）保护区和准保护区范围内。

根据调查，评价范围内无除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，无特殊地下水资源保护区以外的分布区，无未划定准保护区的集中水式饮用水水源。

项目厂区边界与周边最近村庄（马子村）边界距离为 798m，该村庄内存在分散式居民浅层地下水取水井，属于分散式饮用水水源地。

因此，根据以上调查分析内容，确定本项目地下水环境较敏感。

项目地下水环境敏感程度分级和评价工作等级分级见表 2.5-4、2.5-5、2.5-6。

表2.5-4　地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环 境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感	集中式饮用水水源（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	上述地区之外的其它地区
注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理目录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

表2.5-5　评价工作等级分级表

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

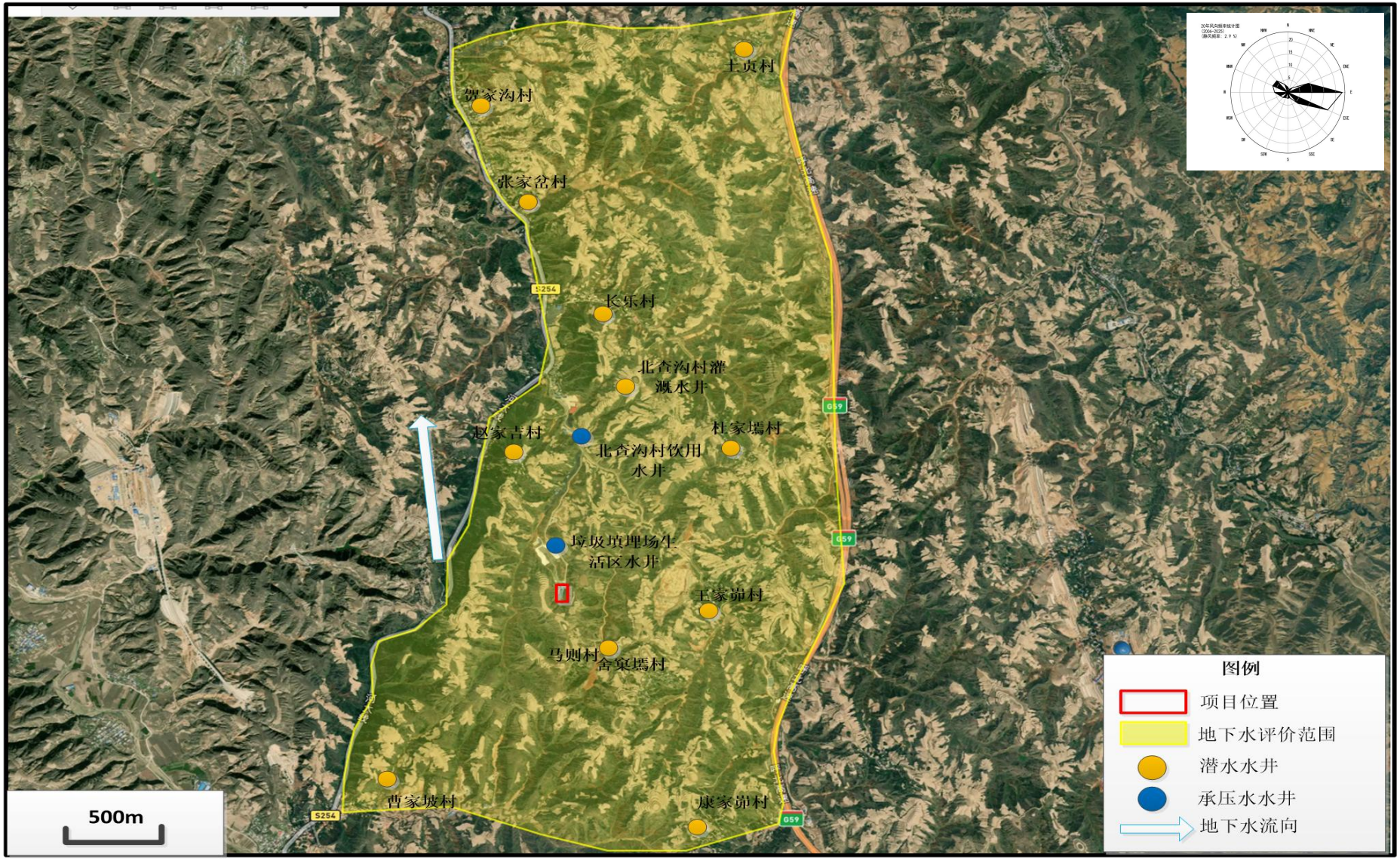


图2.5-2　地下水评价范围

表2.5-6　项目地下水环境影响评价工作等级判定表

行业类别	项目类别	环评文件类别	地下水环境敏感程度	评价等级
生活垃圾（含餐厨废弃物）集中处置	II类项目	报告书	较敏感	二级

综上所述，项目为II类建设项目，且地下水环境敏感程度为较敏感，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），确定地下水评价等级为二级。

根据 HJ 610-2016 第 4.2 节和第 5.2.1 节的要求，二级评价项目调查评价范围面积宜为 6～20 km^2。结合项目区水文地质特征，地下水评价范围采用“自定义法”确定，具体依据包括：①项目区处于黄土丘陵冲沟区，地形复杂，相对高差约 100 m。场区在勘察钻探揭露深度（最大 20 m）内均未见地下水，潜水含水层埋深较深。地下水总体流向为由东南向西北；②以项目区所在沟谷的地表分水岭作为水文地质边界，北侧、东侧以山脊分水岭为界，南侧以地形较高的山梁为界，西侧以出沟口为界；③评价范围扩展至地下水监测井分布区域（含上游赵家吉村、下游北查沟村等），确保覆盖可能受影响的分散式饮用水源井。

结合项目周边的区域地质条件、水文地质条件、地形地貌特征及附近的地下水环境保护目标的分布等，地下水评价范围采用自定义法，评价范围面积约 26.5km^2。覆盖项目场区及其周边村庄的取水井，东至王家峁村、北至北查沟村、南至舍窠塙村、西至苇子沟村区域。该范围大于二级评价最小面积要求，能够满足水文地质条件复杂性的评价需要。

2.5.4 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境影响评价工作级别划分的主要依据是：建设项目所在区域声环境功能区类别、建设前后所在区域声环境质量变化程度、受建设项目影响人口的数量。本项目所处地区为 2 类声环境功能区，项目建成前后噪声值变化<5dB（A），厂区周边 200m 范围内无居民居住点，对周围声环境质量影响较小，受噪声影响人口数量变化不大。

项目的声环境影响评价工作等级确定为二级，根据周围敏感目标分布，确定评价范围为以本项目厂界外延 200m。

2.5.5 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ964-2018）附录 A（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中的城镇生活垃圾集中处置（不含餐厨废弃物）类别，为II类项目。项目占地面积约 15000m^2，属于小型（小于 5hm^2），建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 2.5-7。

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

项目所在地为荒草地和山地，周边 200m 不存在耕地、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，土壤环境敏感程度为较敏感，土壤评价工作等级的确定原则确定本项目评价工作等级见表 2.5-8。

表2.5-8　污染影响型评价工作等级划分表

敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	/
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	/	/
本项目	本项目为中型II类项目，周边环境较敏感，评价等级为二级。								
注：注：“/”表是可不开展土壤环境影响评价工作。									

本项目土壤评价等级为三级，调查范围为项目区及周边 50m 范围内的土壤。但是考虑到热解炉排放的重金属和二噁英等污染物为高空有组织排放，且最大落地浓度点的下风向距离约 1.3km，因此土壤环境评价范围为热解炉排气筒周边 1.4km 范围。

2.5.6 生态环境

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2021），本项目占地利用兴县生活垃圾综合处理厂范围内的工业用地，根据导则要求：“位于原厂界（或永久用地）范围内的工业类改扩建项目，可做生态影响分析”的规定，只进行生态环境影响分析。

本次生态环境评价范围重点考虑大气评价范围内（大气沉降影响）土壤环境中重金属、二噁英类的累积影响。同时关注场地占地范围及外延 200m 的区域。

2.5.7 环境风险

项目所涉及的危险物质主要为柴油、氢氧化钠等，根据《建设项目风险评价 技术

导则》（HJ169-2018）中评价等级的划分，本项目环境风险潜势为I，环境风险评价综合等级为简单分析。

项目环境风险评价综合等级划分详见表 2.5-9。

表2.5-9　风险综合评价工作等级

环境风险潜势	综合评价等级
IV^+、IV	一
III	二
II	三
I	简单分析
本项目环境风险潜势为I，评价等级为简单分析	

本次环境风险评价工作等级为简单分析。故风险事故状态下，对大气、地表水、地下水进行环境影响分析，不设置评价范围。

2.6 评价时段

本项目属生活垃圾（含餐厨废弃物）集中处置类环境影响评价项目，评价时段应包括建设期、营运期和服务期满后。

2.7 评价重点

根据本项目污染物排放特征及项目所在区域环境质量现状，本次环境影响评价重点内容主要包括以下几个方面：

（1）厂址选址的可行性分析

考虑到生活垃圾处置可能对区域人居环境造成的不利影响，因此在环境影响评价中首要关注的是厂址的选择。处置设施选址除要符合国家法律法规要求外，还要就社会环境、自然环境、场地环境、工程地质、水文地质、气候条件、应急救援等因素进行综合分析。

（2）工程分析

本项目属于生活垃圾（含餐厨废弃物）集中处置，其生产过程就是生活垃圾的无害化处理过程，应对项目生产工艺、设备选择、处理效率、污染物产生情况等进行分析，提出项目生产工艺的合理性、可行性结论。

（3）环境空气影响评价

由于项目采用高温热裂解炉处理生活垃圾，因此，生活垃圾焚烧后废气排放对周围

（尤其是环境敏感点）环境空气质量的影响范围和影响程度应是本次环境影响评价的重点。

（4）风险评价

主要分析生活垃圾收集、运输、贮存、处置过程存在的潜在环境风险，以及柴油泄露对周边生态环境可能造成的二次污染。

（5）污染防治措施可行性论证

项目污染防治措施应覆盖建设期、营运期和服务期满后全时段，对生活垃圾的收集、运输、贮存、预处理、处置全过程均要提出有针对性的污染防治措施；并对项目环保措施的可行性进行论证，提出优化建议和改进方案。

（6）环境管理与监测计划

根据国家和地方的要求，结合本项目具体情况与周围环境状况，提出有针对性的建设期、运营期、服务期满后各不同阶段具有可操作性的环境管理措施与监测计划，并提出跟踪评价意见。

2.8 政策及规划符合性

1、与《山西省垃圾焚烧发电中长期专项规划（2023 年修订）环境影响评价报告书》及晋环函〔2025〕910 号符合性分析

根据《国家发展改革委住房城乡建设部关于印发<“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）、《国家发展改革委住房城乡建设部生态环境部财政部人民银行关于加强县级地区生活垃圾焚烧处理设施建设的指导意见》（发改环资〔2022〕1746 号）和《国家发展改革委住房和城乡建设部关于加快补齐县级地区生活垃圾焚烧处理设施短板弱项的实施方案的通知》（发改环资〔2022〕1863 号）等文件要求，省发展改革委对《山西省垃圾焚烧发电中长期专项规划（2018—2030 年）》进行了修订，形成《山西省垃圾焚烧发电中长期专项规划（2023 年修订）》。规划期限为 2023 年—2030 年，规划范围为山西省行政区域内的 11 个地级市，包括吕梁市。规划明确提出，到 2025 年城市实现生活垃圾焚烧处理能力全覆盖，到 2030 年全省生活垃圾焚烧能力全覆盖。

截至 2022 年底，吕梁市生活垃圾处理仍以填埋为主，焚烧处理能力不足，与全省“全焚烧、零填埋”的总体目标存在差距。吕梁市下辖 1 区 2 市 10 县，人口基数大，

生活垃圾产生量持续增长，亟需新增焚烧处理能力以满足城乡生活垃圾无害化处理需求。山西省鼓励在日清运量不足 300 吨的地区发展小型焚烧设施，本项目 240 吨/日的设计规模符合小型焚烧设施的建设方向。

根据规划附表 2（山西省 2023-2025 年生活垃圾焚烧项目表），本项目属于 2023-2025 年规划建设的项目之一。规划中吕梁地区布局的生活垃圾焚烧项目主要覆盖离石区、汾阳市、孝义市、兴县等重点区域，本项目作为兴县生活垃圾裂解气化焚烧处置工程，被列入该规划，其处理规模、选址及工艺路线均与规划要求一致。

本项目日处理规模 240 吨，属于典型的县域级小型垃圾焚烧设施，选用的立式热裂解炉和热解气化回转炉均属国家鼓励的小型化、无害化处理技术装备。

2025 年 9 月，山西晋环科源环境资源科技有限公司编制完成了《山西省垃圾焚烧发电中长期专项规划（2023 年修订）环境影响评价报告书》；2025 年 11 月 25 日，山西省生态环境厅以晋环函〔2025〕910 号下发了“关于《山西省垃圾焚烧发电中长期专项规划（2023 年修订）环境影响评价报告书》的审查意见”。规划环评对规划项目的选址、污染物排放控制、环境风险防范等提出了明确要求，本项目均予以严格落实。

根据规划提出的实施要求，各市应根据现有焚烧处理设施能力、负荷率等因素，在保障运行经济性的前提下，进一步健全与焚烧处理能力相匹配的收运系统，尽可能扩大设施覆盖范围，确保现有设施处理能力得到充分利用。对纳入本规划的项目，各市要加快推进前期工作，纳入审批绿色通道，提高审批效率，尽快推动项目建成投运。

本项目从立项到环评报批均按照规划要求推进，已取得兴县行政审批服务管理局可研批复（兴审管审发〔2021〕233 号），目前土建施工及设备安装已完成，正处于投运前准备阶段，符合规划要求的建设进度安排。

表2.8-1　与规划环评报告书要求的符合性分析

规划环评要求	本项目落实情况	符合性
选址应远离生态保护红线区域，依法依规避让自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和永久基本农田等环境敏感区域	项目位于兴县生活垃圾填埋场现有厂区内，不新增占地；评价范围内无自然保护区、风景名胜区等生态敏感区，不在天桥泉域范围内，不在水源地保护范围内，不占用永久基本农田	符合
合理确定垃圾焚烧项目与常住居民居住场所、农用地、地表水体之间的位置关系，厂界外设置不小于 300 米的环境防护距离	项目距离最近居民点马子村 798m，且中间有山体阻隔；厂界外设置不小于 300 米的环境防护距离，防护距离内无居民区、学校、医院等敏感目标	符合

选用合适的焚烧炉型，对生活垃圾焚烧设施烟气中酸性气体、氮氧化物、颗粒物、有机物及重金属等进行源头控制	选用立式热裂解炉和热解气化回转炉，烟气采用SNCR 脱硝+多级脱酸+高效除尘+活性炭吸附工艺，对酸性气体、NOx、颗粒物、重金属、二噁英等进行有效去除	符合
生活垃圾装卸、贮存设施、渗滤液收集和处理设施等应当采取密闭负压措施	垃圾卸料平台、分选车间采用密闭负压抽风措施，抽出空气送入热解炉作为助燃空气；餐厨车间臭气经“碱洗涤塔+干燥除雾塔+活性炭吸附”处理后排放	符合
严格恶臭气体的无组织排放治理	项目无组织恶臭气体产生节点主要包括垃圾堆场和焚烧车间料坑，均采取密闭负压收集措施，无组织排放量较小，厂界浓度满足 GB14554-93 标准要求	符合
飞灰应按危险废物管理，经固化稳定化并满足 GB16889 入场要求后进入生活垃圾填埋场处置	飞灰收集后暂存危废库，定期委托有资质的单位固化/稳定化处理后填埋；脱酸渣与飞灰一并处置	符合
各类固体废物应分类收集、妥善处置，实现固废零排放	炉渣作为一般固废填埋处置，飞灰和脱酸渣按危废管理委托处置，废活性炭、废机油等危废委托有资质单位处置，生活垃圾送热解炉焚烧	符合

表2.8-2 与晋环函〔2025〕910号审查意见的符合性分析

审查意见要求	本项目落实情况	符合性
选址符合国土空间规划要求，远离生态保护红线区域，严格落实生态环境分区管控要求	项目选址位于兴县垃圾填埋场现有厂区内，不涉及新增占地，不在生态保护红线范围内，符合“三线一单”管控要求（一般管控单元）	符合
项目属于吕梁地区规划建设项目，应加快推进前期工作，纳入审批“绿色通道”	项目已纳入规划附表，可研已获批复，环评报批阶段，土建施工及设备安装已完成	符合
选用合适的焚烧炉型，对烟气中酸性气体、氮氧化物、颗粒物等进行源头控制	选用热解气化炉型，烟气采用高效净化系统，污染物排放浓度达标	符合
厂界外设置不小于 300 米的环境防护距离	厂界外 300m 防护距离内无居民区等敏感目标，距离最近居民点马子村 798m	符合
严格恶臭气体无组织排放治理，生活垃圾装卸、贮存设施等应采取密闭负压措施	卸料平台、垃圾堆场、餐厨车间均采取密闭负压抽风措施，臭气集中处理排放	符合
做好生活垃圾焚烧飞灰的收集、贮存、运输和处置工作	飞灰收集后暂存于规范建设的危废库，委托有资质单位固化/稳定化处理后填埋	符合
落实规划环评提出的各项环境影响减缓措施	废气、废水、固废、噪声污染防治措施均已按规划环评要求设计并建设	符合
建立完善的运行情况记录制度，如实记载运行管理情况	运行期将建立运行台账，记录废物接收、入炉、设施运行参数及环境监测数据	符合

项目建设 2×120 吨/天热解气化焚烧炉设备（配备 1×120t/d 双炉膛热解气化焚烧炉、1×120t/d 单炉膛热解气化焚烧炉）。两种炉型在热解气化原理上高度统一——均属于热解气化类焚烧炉——但在进料方式、自动化程度、余热利用等方面存在差异互补，

两套系统分别适用于不同的工况需求。

本项目生活垃圾焚烧过程采用热解气化技术，能源消耗和污染物产生量显著低于传统焚烧方式。水、电等资源消耗低于行业平均水平，基本实现废水零排放，固体废物全部妥善处置。

规划环评报告要求各新建和改建焚烧发电项目应达到国内先进清洁生产水平，优先采用高效节能的技术工艺和设备。本项目整体清洁生产水平在国内同行业同类工艺中处于较先进水平，符合规划环评对新建项目清洁生产水平的要求。

规划环评审查意见要求规划项目应充分考虑环境风险因素，制定突发环境事件应急预案，配备必要的应急设施和物资，并与地方政府及有关部门的应急预案相衔接。本项目在以下方面落实相关要求：事故废水三级防控体系完善（围堰+事故水池+依托填埋场调节池），320m^3 事故水池可依托填埋场调节池联动储存，确保事故废水不外排；项目投运前编制突发环境事件应急预案，并报当地生态环境部门备案；各重点区域落实分区防渗，防止污染物泄漏污染土壤和地下水；配备应急物资和装备，定期组织应急演练。

综上所述，兴县生活垃圾裂解气化焚烧处置项目属于《山西省垃圾焚烧发电中长期专项规划（2023 年修订）》中吕梁地区规划建设项目，在选址布局、工艺设备、清洁生产、环境准入、风险防控等方面均符合规划、规划环评报告书及晋环函〔2025〕910 号审查意见的各项要求。项目建成后可有效服务兴县城区及蔡家崖镇、康宁镇的生活垃圾无害化处置需求，为山西省县级小型生活垃圾焚烧设施建设提供实践经验和典型示范。

2、与《关于进一步加强生活垃圾焚烧发电项目环评审批工作的通知》（晋环环评〔2018〕9 号）及《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》符合性分析

项目与《关于进一步加强生活垃圾焚烧发电项目环评审批工作的通知》（晋环环评〔2018〕9 号）及《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》符合性分析见表 2.8-3。

表2.8-3　项目与晋环环评〔2018〕9号及《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》符合性

准入条件要求	本项目落实情况	符合性
选址符合城乡总体规划、环境保护规划和环境卫生专项规划	项目选址符合兴县国土空间总体规划，不在规划城区范围内，符合规划要求	符合
选址不在自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等环境	评价范围内无自然保护区等敏感区，不在水源地保护区内，距黑茶山国家级自然保护区 19.2km、蔚汾河省级自	符合

敏感区域	然保护区 18.5km	
厂界外设置不少于 300 米的环境防护距离	防护距离内无居民区等敏感目标，距离最近居民点 798m	符合
采用成熟、先进、可靠的焚烧技术和烟气净化工艺	选用技术成熟的热解气化炉，配置 SNCR 脱硝、多级脱酸、高效除尘、活性炭吸附等工艺	符合
配套建设飞灰固化/稳定化处理设施或委托有资质单位处置	飞灰委托有资质的固化处置单位进行固化/稳定化处理后填埋	符合
配套建设渗滤液处理设施，实现渗滤液零排放	项目废水全部回用，不外排；餐厨废水回喷炉内，实现零排放	符合
安装烟气在线监测装置，并与生态环境部门联网	设置 2 套烟气在线监控设备，设计联网	符合

3、与《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）的相符性分析

项目与《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）的相符性见下表 2.8-4。

表2.8-4　项目与GB18485-2014相符性对照表

项目	文件要求	落实情况	相符性
1、选址要求	生活垃圾焚烧厂的选址应符合当地的城乡总体规划、环境保护规划和环境卫生专项规划，并符合当地的大气污染防治、水资源保护、自然生态保护等要求。	本项目选址位于兴县蔡家崖马子村北 798m，符合及兴县环境保护规划、兴县环境卫生专项规划；项目建设与当前省、市、县大气污染防治、水资源保护、自然生态保护等要求一致。	相符
	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。	项目无需设置大气环境防护距离；设置卫生防护距离 300m，防护距离内无居民区及其他敏感点分布。	相符
2、技术要求	生活垃圾的运输应采取密闭措施，避免在运输过程中发生垃圾遗撒、气味泄漏和污水滴漏。	项目采取密闭后装压缩式垃圾运输方式；运输过程不会造成垃圾遗撒、气味泄漏和污水滴漏。	相符
	生活垃圾贮存设施和渗滤液收集设施应采取封闭负压措施，并保证其在运行期和停炉期均处于负压状态。这些设施内的气体应优先通入热解炉中进行高温处理，或收集并经除臭处理满足 GB14554 要求后排放。	①项目垃圾卸料平台采用密闭、负压抽风措施，抽出空气作为热解炉助燃空气； ②项目热解炉检修保证热解炉处于负压状态。	相符
	生活垃圾热解炉主要技术性能指标： 应满足炉膛内焚烧温度≥850℃、炉膛内烟气停留时间≥2s 和热解炉渣热灼减率≤5%的要求；热解炉排放烟气中一氧化碳浓度执行表 2 规定的限值；热解炉烟囱高度不得低于表 3 规定的高度；每台生活垃圾热解炉必须单独设置烟气净化系统并安装烟气在线监测装置，处理后的烟气应采用独立的排气筒排放，多台生活垃圾热解炉的排气筒可采用多	①项目热裂解气化炉膛内焚烧温度＞850℃，烟气停留时间＞2s，热解炉渣热灼减率＜5%；热解炉排放烟气中一氧化碳浓度满足低于表 2 规定的限值。 ②本项目热裂解气化炉各配套 1 套烟气净化系统，处理后尾气分别通过 1 根 48m 排气筒排放；并安装 2 套烟气在线监测装置，按照	相符

	筒集束式排放；热解炉应设置助燃系统，在启、停炉时以及当炉膛内焚烧温度低于表 1 要求的温度时使用并保证热解炉的运行工况满足本标准 5.3 条的要求；应按照 GB/T16157 的要求设置永久采样孔，并在采样孔的正下方约 1 米处设置不小于 3m^2 的带护栏的安全监测平台，并设置永久电源(220V)以便放置采样设备，进行采样操作。	GB/T16157 的要求设置永久采样孔。	
3、入炉废物要求	下列废物不得在生活垃圾热解炉中进行焚烧处置： ——危险废物，本标准 6.1 条规定的除外; ——电子废物及其处理处置残余物。 国家环境保护行政主管部门另有规定的除外。	本项目仅接受服务范围内的生活垃圾，不处理危险废物、电子废物及其处理处置残余物等标准中禁止燃烧的固废。	相符
4、运行要求	热解炉在启动时，应先将炉膛内焚烧温度升至本标准 5.3 条规定的温度后才能投入生活垃圾。自投入生活垃圾开始，应逐渐增加投入量直至达到额定垃圾处理量;在热解炉启动阶段，炉膛内焚烧温度应满足本标准表 1 要求，热解炉应在 4 小时内达到稳定工况。 热解炉在停炉时，自停止投入生活垃圾开始，启动垃圾助燃系统，保证剩余垃圾完全燃烧，并满足本标准表 1 所规定的炉膛内焚烧温度的要求。 热解炉在运行过程中发生故障，应及时检修，尽快恢复正常。 如果无法修复应立即停止投加生活垃圾，按照本标准 7.2 条要求操作停炉。每次故障或者事故持续排放污染物时间不应超过 4 小时。 热解炉每年启动、停炉过程排放污染物的持续时间以及发生故障或事故排放污染物持续时间累计不应超过 60 小时。 生活垃圾焚烧厂运行期间，应建立运行情况记录制度，如实记载运行管理情况，至少应包括废物接收情况、入炉情况、设施运行参数以及环境监测数据等。运行情况记录簿应按照国家有关档案管理的法律法规进行整理和保管。	①项目热解炉启动时采用生物质燃料进行烘炉，炉膛温度达到 850℃后开始投入垃圾并逐渐增加投入量；约 2.5 小时内可以达到稳定工况。 ②项目热解炉在停炉时，停止投入垃圾并通过减少送风量，适当喷入柴油助燃，保证炉膛温度及剩余垃圾完全燃烧。 ③项目热解炉发生故障频率极小，一旦发生故障，事故排放污染物时间不超过 30min。 ④项目热解炉每年启动、停炉过程排放污染物的持续时间不超过 48 小时，几乎不发生故障或事故排放污染物情况，总持续时间累计不超过 50 小时。 ⑤项目运行期建立运行情况记录制度，如实记载运行管理情况，包括废物接收情况、入炉情况、设施运行参数以及环境监测数据等，并按照国家有关档案管理的法律法规进行整理和保管。	相符
5、排放要求	热解炉排放烟气中污染物浓度执行表 4 规定的限值。 生活垃圾焚烧飞灰与热解炉渣应分别收集、贮存、运输和处置。生活垃圾焚烧飞灰应按	①本项目垃圾热裂解炉焚烧烟气经处理后的废气中各项因子均能满足表 4 标准要求； ②飞灰收集暂存于危废贮存库，委	相符

	危险废物进行管理，如进入生活垃圾填埋场处置，应满足 GB16889 的要求。 生活垃圾渗滤液和车辆清洗废水应收集并在生活垃圾焚烧 厂内处理或送至生活垃圾填埋场渗滤液处理设施处理，处理后满足 GB16889 表 2 的要求(如厂址在符合 GB16889 中第 9.1.4 条要求的地区，应满足 GB16889 表 3 的要求)后，可直接排放。	托有危险废物处置资质的单位安全转移处理；炉渣为一般固废，送项目北侧垃圾填埋场卫生填埋处理。 ③工程正常运行期入厂垃圾直接进炉焚烧，不暂存；不产生渗滤液，餐厨垃圾产生的污水由经处理后回用于炉内，不外排。	
6、监测要求	生活垃圾焚烧厂运行企业应按照有关法律和《环境监测管理办法》等规定，建立企业监测制度，制定监测方案，并向当地环境保护行政主管部门和行业主管部门本备案。对污染物排放状况及其对周边环境质量的影响开展自行监测，保存原始监测记录，并公布监测结果。	项目营运期严格按照相关要求落实环境监测制度。	相符
	生活垃圾焚烧厂运行企业应按照环境监测管理规定和技术规范的要求，设计、建设、维护永久采样口、采样测试平台和排污口标志。	项目焚烧烟气排气筒按相关要求设置永久采样孔、采样测试平台和排污口标志。	相符
	对生活垃圾焚烧厂运行企业排放废气的采样，应根据监测污染物的种类，在规定的污染物排放监控位置进行;有废气处理设施的，应在该设施后检测。	项目营运期严格按照相关要求开展。	相符
	生活垃圾焚烧厂运行企业对烟气中重金属类污染物和热解炉渣热灼减率的监测应每月至少开展 1 次;对烟气中二噁英类的监测应每年至少开展 1 次。对其他大气污染物排放情况监测的频次、采样时间等要求，按有关环境监测管理规定和技术规范的要求执行。	项目营运期严格按照要求开展监测。	相符
	环境保护行政主管部门应采用随机方式对生活垃圾焚烧厂进行日常监督性监测，对热解炉渣热灼减率与烟气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、重金属类污染物和一氧化碳的监测应每季度至少开展 1 次，对烟气中二噁英类的监测应每年至少开展 1 次。	项目营运期严格按照要求开展监测。	相符
	生活垃圾焚烧厂应设置热解炉运行工况在线监测装置，监测结果应采用电子显示板进行公示并与当地环境保护行政主管部门和行业行政主管部门监控中心联网。热解炉运行工况在线监测指标应至少包括烟气中一氧化碳浓度和炉膛内焚烧温度。	本报告书在监测计划章节中明确提出项目设置热解炉运行工况在线监测装置，对炉内燃烧温度、CO、含氧量等实时监测，并与主管部门和环保部门联网。	相符

	生活垃圾焚烧厂烟气在线监测装置安装要求应按《污染源自动监控管理办法》等规定执行并定期进行校对。在线监测结果应采用电子显示板进行公示并与当地环保行政主管部门和行业行政主管部门监控中心联网。烟气在线监测指标应至少包括烟气中一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和氯化氢。	项目安装烟气自动连续监测装置，并与当地环境保护行政主管部门监控中心联网；运行期按《污染源自动监控管理办法》等规定执行并定期进行校对，监测指标包括烟气温度、废气流量和一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和氯化氢。	相符

4、《餐厨垃圾处理技术规范》（CJJ184-2012）的相符性分析

项目与（CJJ184-2012）相关内容及要求的相符性对照情况见下表 2.8-5。

表2.8-5　与CJJ184-2012相关内容及要求的相符性对照表

序号	规范内容	项目情况
1	生产线工艺流程的设计应满足餐厨垃圾资源化、无害化处理的需要，做到工艺完善、流程合理、环保达标，各中间环节和单体设备应可靠	本项目餐厨垃圾入厂后先进行分拣破碎压榨脱水等预处理再送入热解炉，并配备相应的废气和废水处理措施，确保各项污染物达标排放，各各中间环节和单体设备应可靠
2	餐厨垃圾处理主体工艺的选择应符合下列规定：应技术成熟、设备可靠；应做到资源化程度高、二次污染及能耗小；应符合无害化处理要求	本项目餐厨垃圾处理工艺采用热解气化处置，技术成熟可靠，资源化程度高、污染及能耗小；符合无害化处理要求
3	餐厨垃圾处理厂各项用地指标应符合国家有关规定及当地土地、规划等行政主管部门的要求	本项目位于生活垃圾综合处理厂内，符合当地土地、规划等要求
4	卸料间受料槽应设置局部排风罩，排风罩设计风量应满足卸料时控制臭味外逸的需要，卸料间的通风换气次数不应小于 3 次/h	本项目卸料处设有负压集气罩，将废气进行有效收集，同时综合处理间配备轴流风机，确保处理间换气次数不小于 3 次/h
5	餐厨垃圾卸料间应设置地面和设备冲洗设施及冲洗水排放系统	本项目餐厨垃圾卸料间设有地面和设备冲洗设施，冲洗废水经管道排至渗滤液处理站处理
6	餐厨垃圾处理厂应配置餐厨垃圾预处理工序，预处理工艺应根据餐厨垃圾成分和主体工艺要求确定	本项目配有预处理工序，预处理采用分拣破碎压榨脱水工艺，满足主体工艺要求
7	餐厨垃圾的输送、处理各环节应做到密闭，并应设置臭气收集、处理设施，不能密闭的部位应设置局部排风除臭装置	本项目餐厨垃圾的输送、破碎、脱水设备均可做到密闭并设有废气收集措施，对无法封闭的有机渣运送至热解炉进料口的环节，选用密闭的设有防渗膜的小车运送，确保臭气不逸散
8	餐厨垃圾处理过程中产生的污水应得到有效收集和妥善处理，不得污染环境	本项目产生的餐厨垃圾污水最终进入污水处理设施，处理达标回用
9	餐厨垃圾处理过程中产生的废渣应得到无害化处理	油脂交有资质单位处置，分拣杂物和有机渣经送热解炉随生活垃圾一起热解，后送垃圾填埋场填埋
10	噪声大的设备应采取隔声、吸声、降噪等措	本项目产噪设备采取了基础减震、消声等措

	施。作业区的噪声应符合国家有关标准的规定，厂界噪声应符合现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 的规定	施，经预测厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》标准限值要求

2.9 主要环境保护目标

根据项目污染特征及区域环境特点，确定主要环境保护目标是评价区内的村庄。

表 2.9-1~3 给出了本次评价区域内的主要环境保护目标一览表。

图 2.9-1~2.9-5 给出了本次评价区域内的环境保护目标图。

表2.9-1　评价区内主要环境空气保护目标

序号	名称	坐标（m）		保护对象	保护内容	环境功能区	与项目厂址相对位置	
		E	N				方位	距离(km)
1	马子村	111°3′49.57″	38°23′50.18″	居住人群	人居环境	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二类区	S	0.798
2	舍窠塙村	111°4′16.19″	38°23′46.43″				SSE	1
3	赵家吉村	111°3′34.91″	38°24′50.19″				N	1.14
4	马福郎村	111°2′57.37″	38°24′23.50″				W	1.19
5	北查沟村	111°3′44.31″	38°25′19.57″				N	2
6	长乐村	111°4′24.23″	38°25′45.51″				N	2.93
7	杜家塙村	111°4′39.54″	38°25′0.35″				NE	1.83
8	兴县县城	111°7′12.43″	38°27′41.58″				NE	8.2
9	蔡家崖镇	111°1′57.88″	38°28′30.85″				N	8.3
10	蔚汾镇	111°7′13.58″	38°27′45.34″				NE	8.3
11	康宁镇	111°3′34.78″	38°19′25.34″				S	8.8
12	孟家坪乡	110°59′39.32″	38°20′4.06″				SW	9.54
13	高家村镇	110°58′36.57″	38°29′23.92″				NW	12.05
14	奥加湾乡	111°11′22.63″	38°27′56.38″				NE	13.5
15	固贤乡	111°10'43.84"	38°16'47.73"				SE	17
16	康宁镇	111° 3'41.62"	38°18'52.26"				S	9.8
17	原家坪村	111°8′47.90″	38°27′21.56″				NE	9.41
18	石畔上村	111°9′52.06″	38°26′57.71″				NE	10.16
19	南寨子村	111°8′6.11″	38°26′36.94″				NE	7.69
20	枣林村	111°8′53.97″	38°25′58.41″				E	8.1
21	白家塙村	111°7′36.64″	38°26′16.41″				NE	6.75
22	树林村	111°6′42.32″	38°25′48.37″				E	5.15
23	塙头村	111°8′17.15″	38°25′4.34″				E	6.63
24	阳塔上村	111°7′9.74″	38°25′3.88″				E	5.1
25	郝家湾村	111°7′30.82″	38°24′48.55″				E	5.42
26	肖家洼村	111°8′24.23″	38°24′0.55″				E	6.58
27	南康家沟村	111°9′19.20″	38°23′12.26″				E	8.22

28	双胜村	111°9′55.08″	38°22′33.32″				SE	9.36
29	杏花咀村	111°8′47.29″	38°22′19.20″				SE	8
30	赵家沟村	111°7′38.65″	38°21′24.01″				SE	7.48
31	后红月村	111°8′42.21″	38°20′28.37″				SE	9.76
32	前红月村	111°7′49.15″	38°20′38.37″				SE	8.72
33	麻子塔村	111°6′33.64″	38°20′52.91″				SE	7.11
34	阎罗坪村	111°5′2.25″	38°20′47.72″				S	6.4
35	前沟村	111°4′13.25″	38°21′53.61″				S	4.1
36	孙家峁村	111°5′37.29″	38°23′21.05″				SE	2.96
37	王家塢村	111°6′25.70″	38°23′6.01″				SE	4.17
38	李家圪埚村	111°6′2.37″	38°23′42.87″				E	3.27
39	龙尾峁村	111°7′33.18″	38°23′15.89″				E	5.62
40	新窑上村	111°6′16.22″	38°24′25.19″				E	3.58
41	王家峁村	111°4′51.10″	38°24′20.23″				E	1.44
42	康家峁	111°5′4.08″	38°23′9.09″				SE	2.61
43	土贞村	111°5′5.17″	38°26′44.11″				N	4.94
44	贺家坪村	111°6′20.54″	38°26′50.62″				NE	6.14
45	河儿上村	111°6′2.22″	38°27′35.76″				NE	6.98
46	南通村	111°4′54.15″	38°27′54.49″				N	7
47	张家圪埚村	111°3′54.65″	38°27′40.65″				N	6.39
48	成家梁村	111°3′32.85″	38°27′9.17″				N	5.39
49	贺家沟村	111°3′7.97″	38°26′44.56″				N	4.45
50	后木兰岗村	111°2′3.49″	38°26′51.16″				N	5.4
51	前木兰岗村	111°1′53.23″	38°27′37.45″				N	6.9
52	杏花岗村	111°1′4.19″	38°27′17.91″				NW	6.92
53	大善村	110°58′41.31″	38°27′10.88″				NW	9.19
54	阳塔村	110°59′7.22″	38°26′27.05″				NW	7.96
55	坡底村	110°59′29.94″	38°25′27.71″				W	6.6
56	白家塢村	111°0′25.68″	38°25′57.44″				W	5.75
57	程家塔村	111°2′24.75″	38°25′46.49″				N	3.5
58	姚好塔村	111°2′29.07″	38°25′17.06″				N	2.7
59	曹家坡村	111°2′11.81″	38°22′58.13″				SW	3.1
60	安家庄村	111°2′45.50″	38°22′1.76″				S	4
61	刘家庄村	111°3′26.46″	38°20′50.14″				S	5.92
62	山头村	110°58′46.40″	38°21′18.55″				SW	8.97
63	横城村	110°59′47.71″	38°21′43.08″				SW	7.3
64	扒垅上村	110°59′35.69″	38°23′29.30″				W	6.2
65	王家会村	111°1′19.03″	38°23′28.36″				W	3.71
66	刘家曲村	111°0′51.87″	38°23′58.70″				W	4.25
67	苇子沟村	111°1′31.01″	38°23′47.52″				W	3.34
68	侯家沟村	110°58′30.41″	38°24′50.16″				W	7.72
69	小善村	110°57′44.68″	38°25′38.58″				NW	9.07

70	胡家沟村	111°3′4.85″	38°28′25.65″				N	7.75
71	五龙堂村	111°3′29.04″	38°28′20.71″				N	7.56
72	下李家湾村	111°5′1.10″	38°28′17.75″				N	7.75
73	上李家湾村	111°5′28.01″	38°28′16.77″				N	7.9
74	石盘头村	111°5′48.97″	38°28′15.80″				N	7.98
75	西关村	111°6′52.32″	38°28′1.36″				NE	8.36
76	程家沟底村	111°8′25.15″	38°28′28.73″				NE	10.37
77	炭烟沟村	111°10′4.96″	38°28′26.81″				NE	11.95
78	乔家沟村	111°9′49.75″	38°27′50.04″				NE	11
79	郭家峁村	111°8′21.46″	38°28′0.22″				NE	9.66
80	后发达村	111°8′32.20″	38°27′43.82″				NE	9.46
81	鸦儿窝村	111°9′16.61″	38°27′24.64″				NE	9.92
82	寨底村	111°0′5.29″	38°28′54.30″				NW	10.2
83	石楞则村	111°0′30.98″	38°28′39.03″				NW	9.4
84	石岭则村	111°0′41.94″	38°28′27.71″				NW	8.9
85	北坡村	111°1′24.28″	38°28′40.69″				NW	8.95
86	西吉村	110°59′12.22″	38°28′18.95″				NW	10.1
87	盘塘村	110°53′40.42″	38°31′16.64″				NW	19.6
88	黑峪口村	110°54′25.53″	38°31′34.83″				NW	19.2
89	岭西村	110°57′1.95″	38°32′17.86″				NW	17.8
90	唐家吉村	110°55′57.75″	38°31′37.70″				NW	17.5
91	桑娥村	110°56′19.73″	38°30′57.33″				NW	16.3
92	赵家川口村	110°55′49.82″	38°29′47.75″				NW	15.09
93	北西洼村	110°57′1.02″	38°29′56.02″				NW	14.36
94	西坪村	110°57′44.20″	38°29′21.56″				NW	12.6
95	周家洼村	110°57′55.80″	38°30′39.89″				NW	14.5
96	高新庄村	110°58′51.65″	38°30′51.07″				NW	14.1
97	南沟村	111°0′7.62″	38°31′57.13″				NW	15.14
98	杨家坪村	111°1′8.75″	38°32′11.28″				NW	15.21
99	薛家塔村	111°1′41.13″	38°31′10.38″				NW	13.17
100	木耳崖村	111°0′8.03″	38°30′56.63″				NW	13.5
101	苏家塔村	111°0′12.73″	38°29′48.65″				NW	11.47
102	圪垛坡村	111°1′50.11″	38°30′11.52″				N	11.28
103	旭谷村	111°1′43.72″	38°29′21.98″				N	9.9
104	张家梁村	111°2′35.90″	38°29′51.25″				N	10.42
105	李家梁村	111°3′19.71″	38°29′30.65″				N	9.7
106	温家寨村	111°3′26.80″	38°31′27.54″				N	13.06
107	崖窑头村	111°2′29.81″	38°30′55.50″				N	13.39
108	杨家坡村	111°4′3.20″	38°32′13.99″				N	14.76
109	大坪头村	111°4′15.11″	38°29′49.39″				N	10.27
110	范家沟村	111°4′23.90″	38°29′16.44″				N	9.25
111	北程家梁村	111°5′13.04″	38°29′5.28″				N	9.12

112	弓家山村	111°5′6.56″	38°30′23.29″				N	11.5
113	胡家山村	111°6′12.78″	38°31′46.37″				N	14.3
114	尹家塢村	111°5′32.36″	38°31′1.03″				N	12.7
115	千城村	111°6′13.29″	38°29′14.55″				N	10.03
116	月儿塔村	111°6′51.45″	38°29′20.07″				N	10.35
117	紫沟梁村	111°7′27.42″	38°29′3.71″				N	10.35
118	阴塔村	111°7′23.34″	38°29′52.57″				N	11.6
119	北康家沟村	111°7′10.93″	38°30′55.77″				N	13.25
120	白家梁村	111°8′30.97″	38°31′50.65″				N	15.6
121	孙家梁村	111°8′46.39″	38°30′43.71″				N	13.95
122	东坡村	111°9′24.37″	38°29′28.23″				NE	12.6
123	秦家圪棱村	111°9′58.72″	38°29′46.50″				NE	13.5
124	关家崖村	111°10′9.64″	38°30′5.50″				NE	14.2
125	麦地山村	111°9′52.03″	38°31′2.60″				NE	15.3
126	刘家圪台村	111°11′20.87″	38°32′9.32″				NE	18.3
127	贺家圪台村	111°11′6.86″	38°31′38.44″				NE	17.3
128	孟家沟村	111°11′31.55″	38°31′23.44″				NE	17.31
129	牛家沟村	111°11′44.78″	38°30′20.57″				NE	16.1
130	季家梁村	111°10′41.61″	38°29′14.47″				NE	13.6
131	斜唐山村	111°12′21.99″	38°29′49.23″				NE	16.1
132	交口村	111°13′57.65″	38°28′41.72″				NE	17
133	二十里铺村	111°13′13.91″	38°28′21.46″				NE	15.55
134	车家庄村	111°10′38.30″	38°27′57.29″				NE	12.1
135	曲家沟村	111°11′3.38″	38°27′27.89″				NE	12.08
136	石槽沟村	111°12′53.26″	38°27′22.82″				NE	14.5
137	王家崖村	111°11′21.21″	38°26′52.74″				NE	12
138	峁底村	111°10′25.19″	38°26′25.64″				E	10.35
139	孙家沟村	111°12'34.20"	38°26'0.18"				E	13.15
140	崔家塔村	111°11'56.62"	38°25'42.60"				E	12.5
141	张家塔村	111°11'42.22"	38°25'51.69"				E	11.75
142	李家塔村	111°10'43.22"	38°25'29.30"				E	10.26
143	孙家窑村	111°11'54.09"	38°25'13.96"				E	11.8
144	樊家圪垛村	111°12'16.63"	38°25'15.40"				E	12.52
145	郭家圪台村	111°10'49.60"	38°24'36.02"				E	10.28
146	郝家山村	111°11'45.31"	38°23'48.50"				E	11.68
147	杏树塔村	111°11'33.32"	38°23'11.32"				E	11.47
148	唐吉吉村	111°12'32.96"	38°23'9.13"				E	12.9
149	饮马会村	111°10'38.68"	38°21'38.58"				E	11
150	官庄村	111°11'44.24"	38°21'54.59"				E	12.26
151	松石村	111°12'38.86"	38°21'53.26"				E	13.8
152	崖窑湾村	111°11'39.75"	38°20'36.34"				E	13.24
153	孔家沟村	111°12'12.83"	38°20'36.60"				SE	13.9

154	赤涧村	111°13'36.69"	38°20'22.64"				SE	15.95
155	田家会村	111°12'36.61"	38°19'11.70"				SE	15.85
156	曲亭村	111°11'16.05"	38°18'54.89"				SE	14.66
157	贾家沟村	111°10'46.70"	38°18'55.47"				SE	13.95
158	进德村	111°9'48.19"	38°18'56.99"				SE	13
159	卧羊村	111°12'39.38"	38°17'59.12"				SE	13.72
160	弓角底村	111°13'9.96"	38°17'12.48"				SE	18.74
161	炕火沟村	111°9'30.90"	38°17'26.63"				SE	15
162	甄家庄村	111°8'18.91"	38°16'59.63"				S	14.84
163	寺底坡村	111°8'22.21"	38°18'59.53"				S	11.74
164	闫家庄	111°7'17.71"	38°18'52.72"				S	11.12
165	油房沟村	111°6'47.65"	38°18'53.65"				S	10.6
166	新庄村	111° 7'3.12"	38°16'47.56"				S	14.3
167	胡家庄村	111°6'15.57"	38°18'50.94"				S	10.48
168	樊家湾村	111°5'25.41"	38°18'34.69"				S	10.57
169	圪老湾村	111°4'46.59"	38°18'11.75"				S	10.65
170	花子村	111°5'21.11"	38°17'10.17"				S	13.22
171	张家崖村	111°4'7.42"	38°18'40.93"				S	10.21
172	康宁村	111°3'43.76"	38°18'36.48"				S	10.33
173	丰世沟村	111°4'0.07"	38°18'22.83"				S	10.85
174	杨塔沟村	111° 3'6.29"	38°16'52.38"				S	13.45
175	白草沟村	111°0'54.82"	38°19'7.85"				SW	10.17
176	胡家塔村	110°58'52.00"	38°18'10.51"				SW	13.11
177	麻塢条村	110°59'45.64"	38°17'3.06"				SW	14.35
178	东吴家沟村	110°56'12.20"	38°16'35.92"				SW	17.9
179	唐家庄	110°54'59.70"	38°16'51.47"				SW	18.65
180	宋家塔村	110°54'31.35"	38°18'18.16"				SW	17.32
181	成家山村	110°56'24.30"	38°19'7.21"				SW	14.16
182	佐子坪村	110°53'46.41"	38°19'18.93"				SW	17.05
183	寨峁上村	110°56'21.46"	38°20'3.79"				SW	13.2
184	白家峁村	110°53'33.57"	38°21'31.07"				SW	15.66
185	吴儿申村	110°54'55.66"	38°22'25.08"				SW	13.3
186	贺家庄	110°56'59.95"	38°21'44.17"				SW	10.88
187	兴华村	110°56'46.38"	38°22'31.61"				SW	10.72
188	张家塢村	110°57'28.16"	38°20'55.88"				SW	11.74
189	水泉塔村	110°56'3.01"	38°23'48.20"				W	11.27
190	毛儿沟村	110°53'27.45"	38°24'32.43"				W	15
191	元沟村	110°56'28.52"	38°25'48.37"				W	11.03
192	石家吉村	110°55'14.75"	38°26'30.31"				W	13.1
193	小善畔村	110°57'17.65"	38°27'14.69"				W	10.1
194	魏家峁村	110°56'16.14"	38°27'50.47"				NW	12.8
195	冯家庄村	110°57'5.07"	38°28'4.57"				NW	12.18

196	吕家湾村	110°55'52.55"	38°28'29.49"				NW	13.95
197	风角村	110°54'24.76"	38°29'4.63"				NW	16.3

表2.9-2　评价区内其他环境保护目标

环境类别	保护目标	坐标		与本项目厂址相对位置		目标功能要求
		X（经度）	Y（维度）	方位	距离(km)	
地下水	舍窠塢村水井	111°4′15.33″	38°23′48.06″	S	1.0	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类水质标准
	王家峁村水井	111°4′52.60″	38°24′20.09″	E	1.44	
	赵家吉村水井	111°3′34.06″	38°24′50.57″	N	1.14	
	北查沟村水井	111°3′45.68″	38°25′11.66″	N	2.0	
	杜家塢村水井	111°4′43.86″	38°23′52.53″	NE	1.83	
	垃圾填埋场生活区水井	111°3′44.59″	38°24′34.89″	S	0.4	
	曹家坡村水井	111°2′16.04″	38°22′56.18″	SW	3.1	
	康家峁村水井	111°5′6.23″	38°23′6.82″	SE	2.61	
	长乐村水井	111°3′58.96″	38°25′40.83″	N	2.93	
	张家岔村水井	111°3′30.53″	38°26′9.64″	N	3.4	
	贺家沟村水井	111°3′14.21″	38°26′40.55″	N	4.45	
	土贞村水井	111°4′53.62″	38°26′46.77″	N	4.94	
噪声	包含兴县生活垃圾综合处理厂在内的厂界四周 200m 范围内					《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准
土壤	占地范围外 1.4km 范围内土壤环境					《土壤环境质量建设地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1、表 2 中第二类用地筛选值标准。厂址周边农田土壤环境质量执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 筛选值标准
生态环境	厂界周围 200m 范围内林地和农田生态系统					避免植被破坏，及时修复

表2.9-3　评价区内环境风险保护目标

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	贺家沟村	N	4450	居住区	595
	2	程家塔村	N	3500		200
	3	马家塢村	N	2930		60
	4	姚好塔村	N	2700		152

	5	北查沟村	N	2000		323
	6	杜家塙村	SE	1370		46
	7	赵家吉村	N	1140		45
	8	马福郎村	W	1190		63
	9	王家峁村	E	1440		48
	10	新窑上村	E	3580		35
	11	刘家曲村	W	4250		220
	12	苇子沟村	W	3340		186
	13	马则村	S	600		已搬迁
	14	舍窠塙村	S	1000		已搬迁
	15	李家圪垛村	E	3270		256
	16	王家会村	W	3710		320
	17	孙家峁村	SE	2960		70
	18	曹家坡村	SW	3100		280
	19	康家峁村	SE	2610		30
	20	王家塙村	SE	4170		48
	21	安家庄村	S	4000		310
	22	前沟村	S	4100		20
	23	白家塙村	N	400		46
	24	后木兰岗村	N	5300		150
	25	贺家坪村	NE	5850		300
	26	土贞村	N	4700		285
	27	树林村	NE	5165		165
	28	杨塔上村	E	5560		65
	29	填埋场生活区	N	400		50
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					50
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					4368

	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
地下水	1	赵家吉村水井	分散式饮用水井	III类水质	D2	1140
	2	北查沟村水井				2000
	3	垃圾填埋场生活区水井				400
	4	长乐村水井				2930
	5	张家岔村水井				3400
	6	贺家沟村水井				4450
	7	土贞村水井				4940

根据《山西省人民政府关于同意县级以上城镇集中式饮用水水源地保护区划分方案的批复》（晋政函〔2019〕149 号），兴县县城集中式饮用水水源地为：乔家沟水源地、原家坪水源地、南徐水源地和河校水源地，均为地下水型水源。上述水源地均位于项目

区东北方向的蔚汾镇周边，与本项目直线距离均大于 12 km，不在本项目的评价范围内。

兴县已建成农村饮水工程 527 处，其中千人以上工程 46 处，千人以下工程 480 处，实现了农村安全饮水工程全覆盖。千人以上农村饮水工程的实施地点主要位于人口较为集中的大村或联村供水区域，本项目评价范围内的村庄（舍窠塄村、王家峁村、赵家吉村、北查沟村、杜家塄村、曹家坡村、康家峁村等）均以分散式水井供水为主，截至 2025 年度尚未纳入千人以上集中供水管网覆盖范围。上述村庄的供水主要依靠自备井（浅层潜水或深层承压水），属于分散式饮用水水源地。

地下水保护目标取水层位主要包括两类：一是以松散岩类孔隙潜水为水源的浅井，含水层主要为第四系全新统冲洪积相砂、砾石层，厚度一般为 10～30 m；二是以深层承压水为水源的深井，主要含水层为奥陶系岩溶裂隙含水层（井深达 360 m），是评价范围内深部稳定的供水水源。评价范围内无纳入县级台账的千人以上集中供水工程，各村庄均以分散式水井供水。

地下水各保护目标取水层位、地下水类型及供水服务人口见表 2.9-4。

表2.9-4　地下水各保护目标取水层位、地下水类型及供水服务人口表

编号	保护目标	与本项目相对位置	距离（km）	井深（m）	取水层位	地下水类型	供水对象	服务人口（人）
1	舍窠塙村水井	S	1.00	7	松散孔隙	孔隙潜水	舍窠塙村居民生活、灌溉	150
2	王家峁村水井	E	1.44	16	松散孔隙	孔隙潜水	王家峁村居民生活	48
3	赵家吉村水井	N	1.14	10	松散孔隙	孔隙潜水	赵家吉村居民生活、灌溉	45
4	北查沟村灌溉水井	N	2.00	8	松散孔隙	孔隙潜水	北查沟村灌溉	--
5	杜家塙村水井	NE	1.83	20	松散孔隙	孔隙潜水	杜家塙村居民生活	46
6	垃圾填埋场生活区水井	S	0.40	360	岩溶裂隙	承压水	垃圾填埋场生活及本项目	50
7	北查沟村水井	N	2.00	50	深层孔隙	承压水	北查沟村居民生活	323
7	曹家坡村水井	SW	3.10	15	松散孔隙	孔隙潜水	曹家坡村居民生活	280
8	康家峁村水井	SE	2.61	11	松散孔隙	孔隙潜水	康家峁村居民生活	30
9	长乐村水井	N	2.93	12	松散孔隙	孔隙潜水	长乐村居民生活、灌溉	100
10	张家岔村水井	N	3.40	6	松散孔隙	孔隙潜水	张家岔村居民生活	120
11	贺家沟村水井	N	4.45	7	松散孔隙	孔隙潜水	贺家沟村居民生活	595
12	土贞村水井	N	4.94	18	松散孔隙	孔隙潜水	土贞村居民生活	285

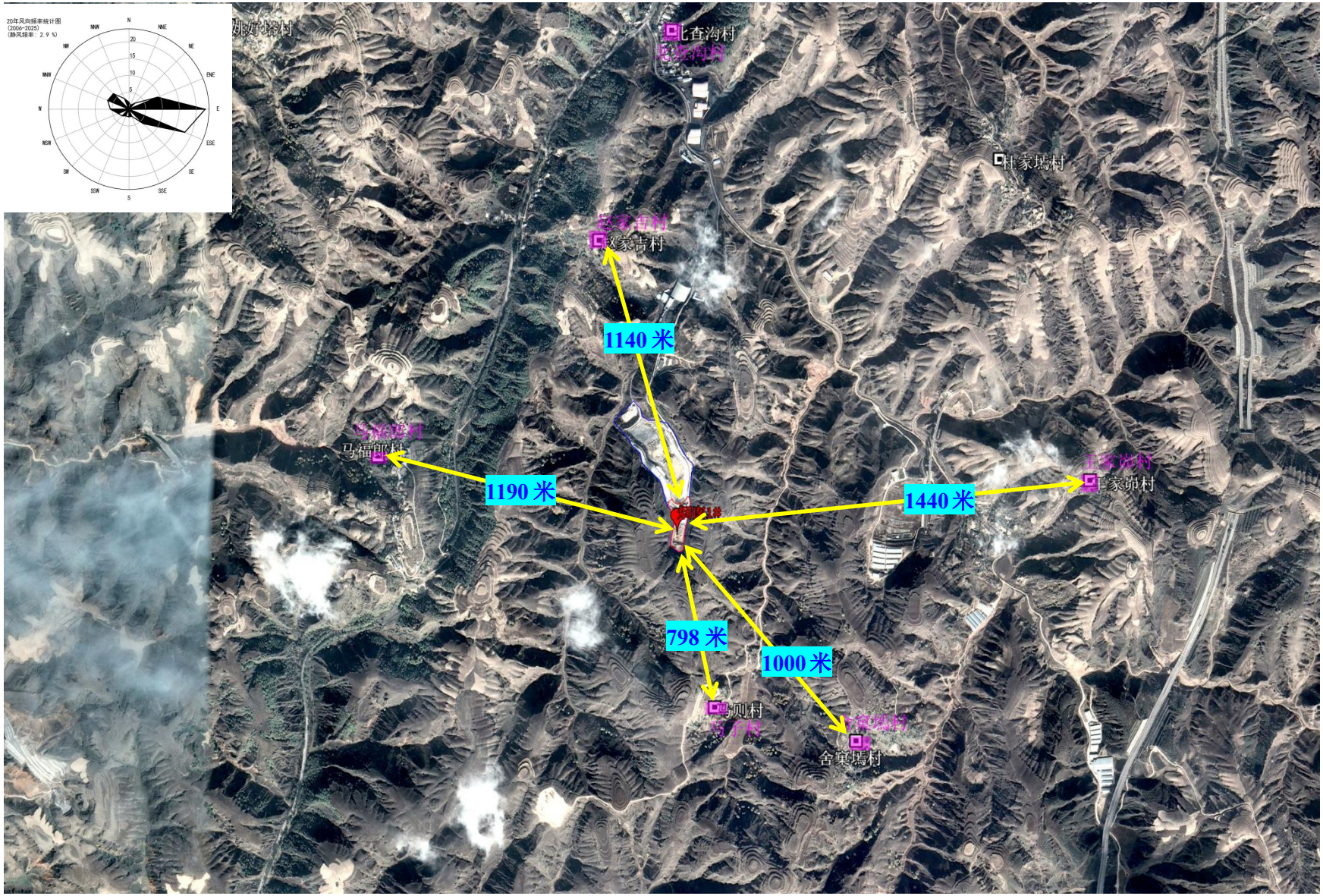


图 2.9-1　项目区近距离敏感目标分布情况



图 2.9-2　项目区地形情况

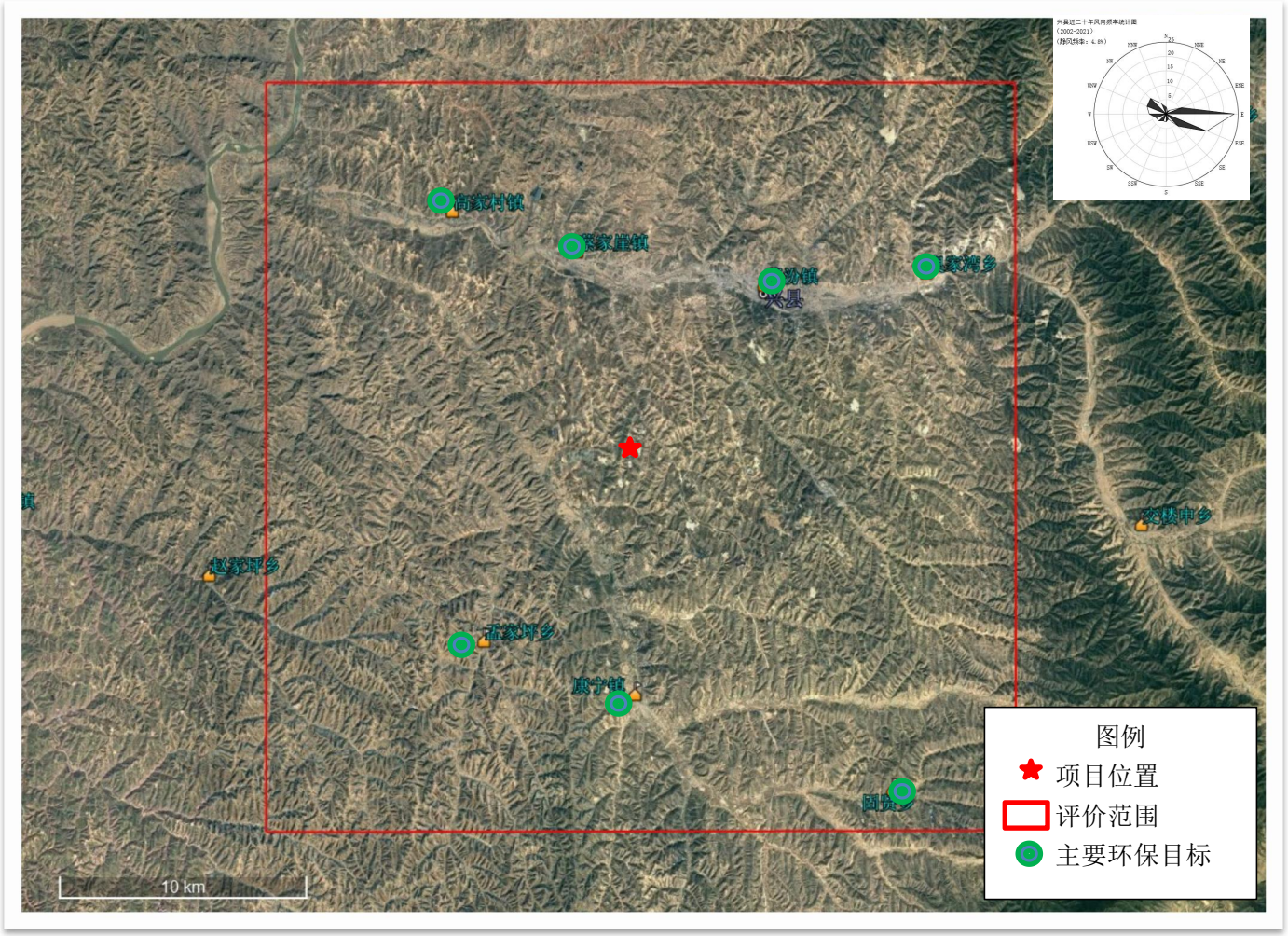


图2.9-3　大气环境保护目标图



图2.9-4　大气环境保护目标图(完整)

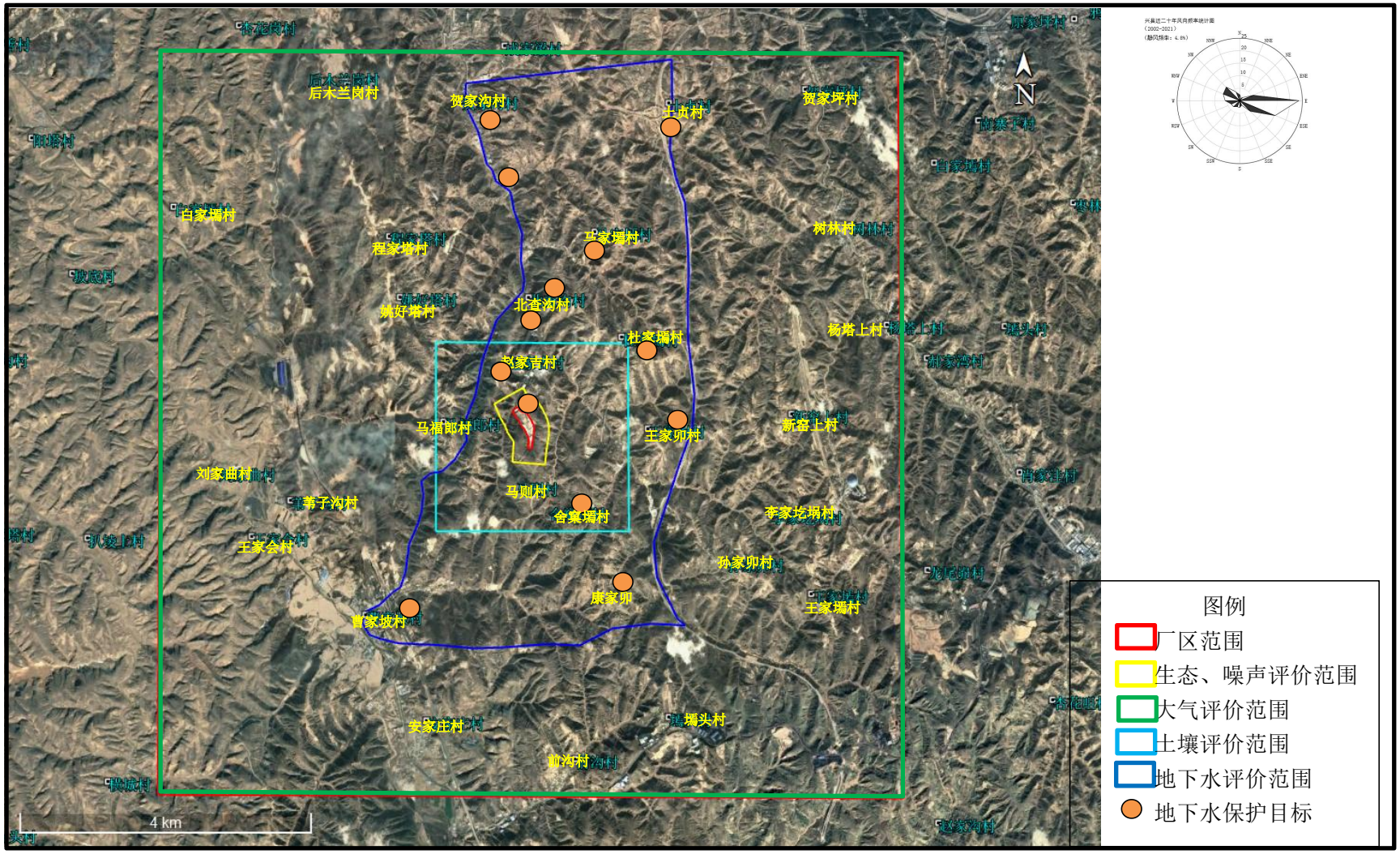


图2.9-5 其他保护目标图

3 工程分析

3.1 兴县生活垃圾处理现状

3.1.1 环卫管理机构及设施

兴县环卫工作的职能部门是兴县环卫处，根据环卫处提供的资料，环卫队收运车辆设备现有3辆，其余雇用社会车辆8辆。兴县生活垃圾全部由环卫处清运，清运率百分之百，垃圾清运采用两种方式，其中箱清运率占百分之六十，落地式人工装运占百分之四十。

3.1.2 生活垃圾清运现状

兴县环卫处负责县城主要街道和硬化街巷路面的清扫和垃圾清运；负责县城党政机关、企事业单位及县城所有非硬化街巷生活垃圾的清运；突击清运冬春两季冰雪垃圾。

生活垃圾的现状清运方式为：

（1）居民生活垃圾：由各居民点或居民区的堆放点通过人工小车收集到集中堆放点，再由运输车运到垃圾堆放场。

（2）城镇主、次干道垃圾：由清洁员将垃圾集中在道路两旁，用运输车运至堆放场。

（3）商业垃圾：由清洁员集中堆放，再用运输车运到堆放场。

兴县县城垃圾的清运率为100%。目前，兴县城区垃圾处理采用简易的卫生填埋方式，未达到国家无害化处理标准要求。

3.2 现有生活垃圾填埋场工程概况

兴县生活垃圾综合处理厂位于县城西南部蔡家崖镇北查沟村附近的荒沟内，南距马子村798m，北距北查沟村2000m，西距马福郎村1190m，东距王家卯村1440m，占地面积9.63万m^2。兴县生活垃圾综合处理厂处理规模为200t/d，可回收物19.25t/d，营养土48.34t/d，填埋场设计库容为110万m^3，使用年限20年，分为两个区，第一填埋区库容45万m^3，第二填埋区库容65万m^3。垃圾填埋场于2013年建成投产，目前已经填埋超过1/2

库容，按照运行情况，预计填埋时间不足10年。

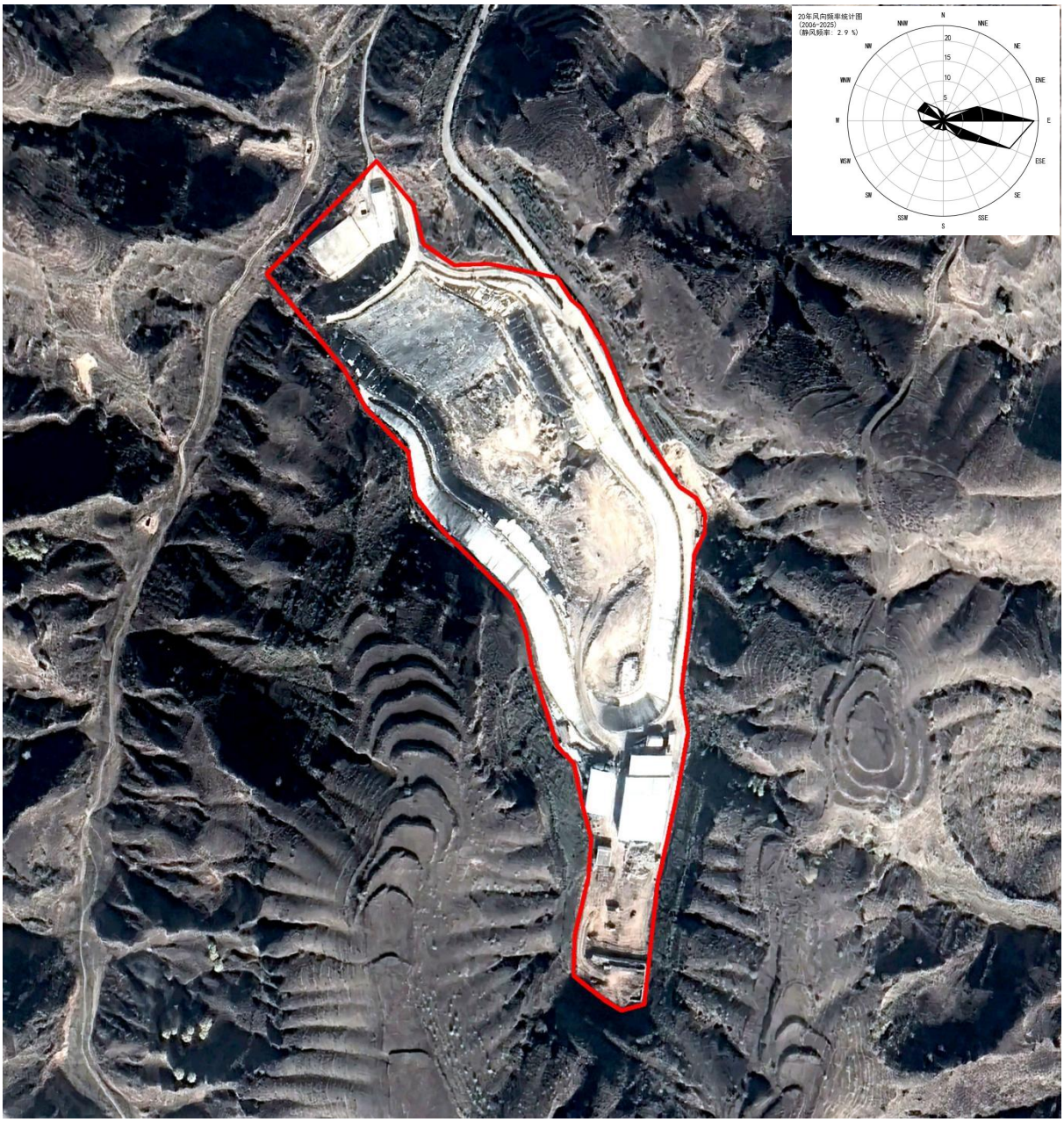


图 3.2-1　兴县生活垃圾综合处理厂现状卫星图

本项目是对原有生活垃圾预处理工序进行技术改造，将原有筛分环节技改为热解炉热解焚烧处置，产生的炉渣送往兴县生活垃圾综合处理厂的填埋区进行填埋，实现生活垃圾和餐厨垃圾减量化、无害化、资源化处理。本项目的设施建设均位于现有场地内，不新增占地。

兴县生活垃圾综合处理厂基本情况见表3.2-1，生产线环保手续履行概况见表3.2-2。

表 3.2-1　兴县生活垃圾综合处理厂基本情况一览表

工程名称	兴县生活垃圾综合处理工程
建设地点	兴县蔡家崖镇北查沟村附近的荒沟
厂区面积	占地面积 9.63 万 m^2，填埋场设计库容为 110 万 m^3
工作制度	年工作 365 天，一班制，轮休制
劳动定员	46 人
生产规模	处理规模为 200t/d

表 3.2-2 兴县生活垃圾综合处理厂环保手续履行概况

序号	工程内容	审批部门	相关文件	时间
1	兴县生活垃圾综合处理工程可行性研究报告	山西省发展和改革委员会	晋发改资环发[2013]651 号	2013 年
2	兴县生活垃圾综合处理工程初步设计	山西省发展和改革委员会	晋发改设计发[2013]1549 号	2013 年
3	山西省兴县生活垃圾综合处理工程环境影响报告书	山西省环境保护厅	晋环函[2012]1852 号	2012 年
4	山西省兴县生活垃圾综合处理工程建设项目竣工环境保护验收	兴县环境保护局	兴环验[2017]6 号	2017 年
5	排污许可证	吕梁市行政审批服务管理局	/	2020 年

根据《兴县公用事业发展服务中心（兴县垃圾处理中心）排污许可证申请表》，现有工程排污许可证申领情况见表3.2-3。

表 3.2-3　现有工程排污许可证申领情况

序号	项目	内容
1	申请单位	兴县公用事业发展服务中心（兴县垃圾处理中心）
2	行业类别	环境卫生管理
3	管理类别	重点管理
4	统一社会信用代码	121423257795623808
5	生产经营场所	兴县蔡家崖乡北查沟村（与本次项目同一地点）
6	主要产品	玻璃、纸类、金属、塑料（回收物）
7	废水	渗滤液经“沉淀+UASB+MBR+RO+消毒”处理后回用，不外排
8	废气	无组织排放（硫化氢、氨、臭气浓度）
9	地下水	设有5口监测井（1本底+2扩散+2监视）
10	噪声	厂界执行GB 12348-2008 2类标准

3.2.1 现有工程项目组成

本项目在现有生活垃圾综合处理厂的基础上，拆除了原有的前处理区，在前处理区建设生活垃圾裂解气化焚烧处置设施。

表 3.2-4 给出了现有工程组成情况一览表。

表 3.2-4　现有工程项目组成一览表

工程类别	序号	工程名称	现有内容	本次建设情况
主体工程	1	前处理区	建成分选车间 1008m² 一层钢结构、制肥车间 1395m² 一层钢结构、初级发酵 600m² 一层钢结构、次级发酵 796m² 一层钢结构。	拆除
	2	填埋区	垃圾坝 8m 高均质土坝、3m 高均质土分区坝，截洪沟采用浆砌块石砌筑长 1128m，设置有水平渗滤液导排系统。	保留
	3	渗滤液处理区	渗滤液调节池采用钢筋混凝土防渗，池体容积为 3000m³，建成有一套 50m³/d“沉淀+UASB 反应池+生物池+MBR 反应池+消毒+RO”污水处理装置对渗滤液污水进行处理。垃圾仓、发酵仓及填埋区渗滤液由收集系统收集后，进入 3000m³ 的渗滤液调节池，经处理后回用于场区绿化、道路洒水。污泥进入污泥浓缩池经压滤机（过滤面积 1m²）压滤，压滤后的污泥进入填埋场填埋，污泥池上清液回流至污水系统再处理。	保留
辅助工程	4	生活管理区	项目建成综合办公楼 812.7m²（包含值班宿舍）二层砖混结构、食堂浴室 204.75m² 一层砖混结构、仓库、车库、机修车间 255.5m² 一层砖混结构、门房 10m²、磅房 20m²、消防水池 200m³、配电室 10m³、给水泵房 30m²、管理区围墙及防护网长度 1000m。	保留
公用工程	5	公用设施	进场道路为永久性道路，从厂区北侧的公路引入，新修道路通向管理区和填埋区，混凝土结构，基础为碎石； 供电由赵家吉村 10KV 线路接引来 1 路 10KV 电源。再用 10KV 高压电缆埋地引入变电室，变压后使用； 用水来自厂区北侧的 300m 深水井，定期将水抽入 200m² 的储水池内，加压供水；冬季采暖使用电暖气。	保留
环保工程	6	堆肥车间、分选车间	垃圾进料车间、分选车间、堆肥车间负压操作，将恶臭气体由引风机通过螺纹塑料管送至湿式洗气塔+生物除臭滤池处理后排放。	拆除

3.2.2 现有工程主要生产车间设备

表 3.2-5 给出了兴县生活垃圾综合处理厂主要生产设备情况。

表 3.2-5　主要生产设备一览表

序号	生产单元	设施名称	型号、规格、性能	数量
1	垃圾分选	手动输送机	4 个人工分拣工位，输送机最大物流 25t/h，物料传送速度 0.1~0.3m/s，可调速	1 台
2		滚筒破袋筛分机	SBO 型 处理能力：30t/h 转速：4~16r/min 功率：5kW	2 台
3		磁选机	RCYD-12T 型强磁除铁机	3 台
4	初级发酵	带式布料机	长度 8m，输送物料密度 0.5m3/t	1 条
5		无堵塞潜水排污泵	KWQ 型 流量：5m³/h 扬程：15m	2 台
6		渗滤液收集、回喷管路系统	-	1 台
7		翻抛机	-	1 台
8		除臭生物滤池设施	-	2 座

9		离心风机	9-26N04A　N=5.5kw 鼓风量：每台 2198-3215m³/h	5 台（1 台备用）
10		引风机	风量：每台 7850m³/h 风压：2.01kpa	3 台（1 台备用）
11		带式输送机	DHS-8OO 型　长度：40m 附件：手动单侧犁式卸料器 4 个	1 条
12	次级发酵	中型板式给料机	-	3 台
13		滚筒筛	-	2 套
14		自卸式垃圾车	-	1 套
15		振动筛	-	1 套
16	填埋场	推土机	-	1 辆
17		自卸卡车	-	1 辆
18		压实机	-	2 辆
19		铲运机	-	2 辆
20		客货两用车	-	1 辆
21		计量设备	SCS-80 最大称重 80 吨	1 辆
22		洒水车	/	1 辆

3.2.3 现有工程工艺流程

现有工程生产工艺概述如下：

生活垃圾经垃圾运输车运入，经地磅称重后垃圾运输车进入垃圾卸料间，垃圾经过抓斗送给板式给料机均匀给料、经滚筒破碎机破碎后，筛上物经磁选机，废旧金属物通过磁选后回收，经过风选把垃圾中不同粒径、不同质量的物料进一步分选，分选出塑料和纸张，玻璃等废弃物，进行回收利用。分选后的垃圾，通过皮带输送，由装卸车送入填埋区进行填埋。筛下物进行两级发酵后再次进行筛分的筛下物作为营养土，筛上物进入卫生填埋区。

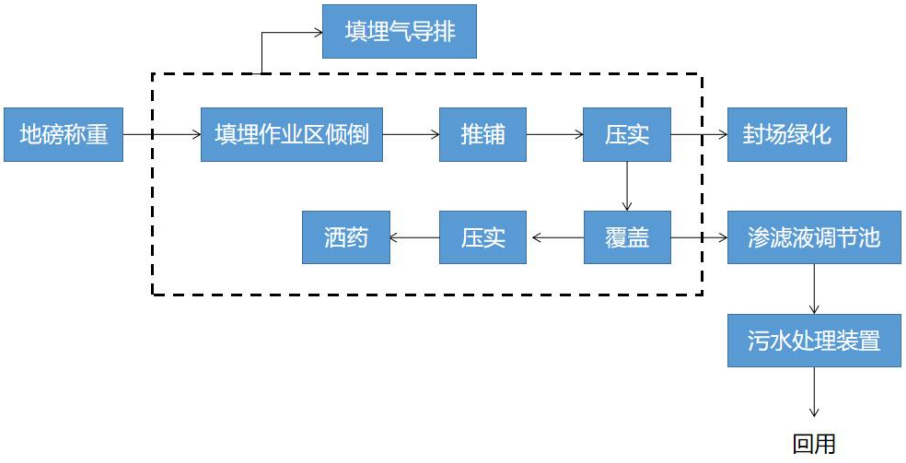


图 3.2-2　填埋工艺流程图

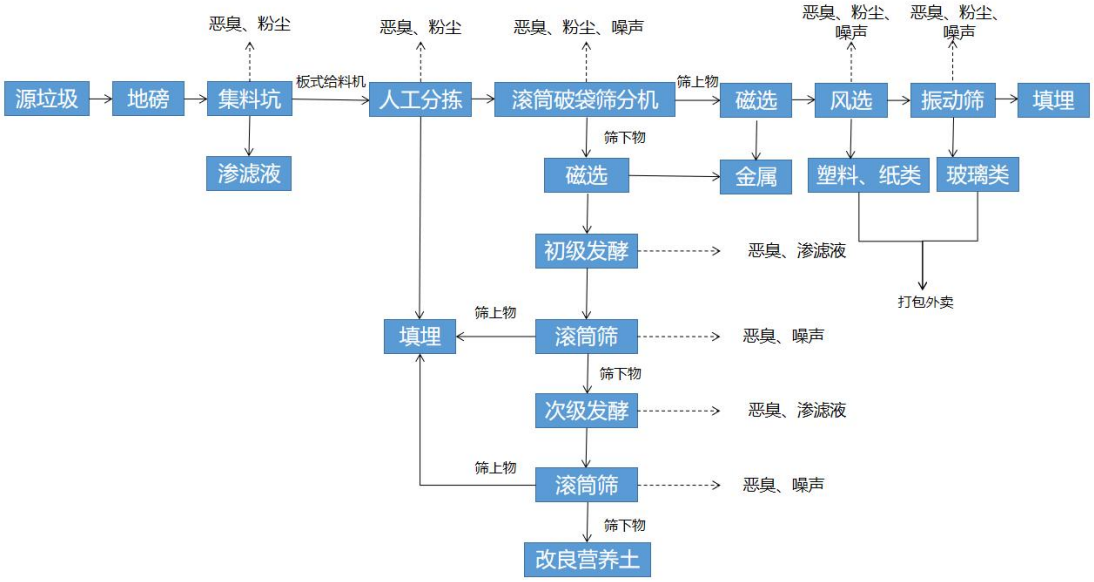


图 3.2-3　分选工艺流程图

准备填埋的生活垃圾经运输车辆运至垃圾填埋场，在现场人员的指挥下按填埋作业顺序进行倾倒、摊铺、压实、覆土和撒药。垃圾按单元分层填埋。经过人工分拣、滚筒破袋筛分分选、风选、磁选等多种手段分选后，垃圾的分类率达 90%，有机物进行堆肥，塑料、金属进行回收，将使垃圾无害化率达 100%；垃圾经过综合处理后，最后填埋量为 126.41t/d，重量减轻 30%以上。回收的塑料、金属、玻璃等回收物，存放在临时堆存点，设有遮雨设施，塑料不进行清洗，直接打包出售给塑料回收公司统一进行清洗。堆肥工序生产的营养土出售给兴县林业局，作为树木的肥料。填埋过程中产生的填埋气，采用垂直石笼井的方式排出。由于项目进入填埋场部分主要为无机物，沼气产量很小，因此不进行沼气的综合利用，直接焚烧放散。

集料坑的渗滤液收集后由车辆运至污水处理站，填埋区垃圾渗滤液由渗滤液导排收集系统收集，与生活污水一起利用污水处理设施进行处理，达标后用于管理区绿化及道路和填埋作业面洒水，周围沟谷绿化，冬季不能利用部分贮存在蓄水池内，不外排。

各处理系统的详细工艺流程如下。

1、垃圾贮料及上料系统

生活垃圾由专用垃圾车运送到垃圾综合处理厂，经地磅称重后进入垃圾贮料卸料间。卸料间密封设计，通过通风系统换气，形成微负压状态，防止臭气外逸。上料车间采用轻钢结构，对垃圾料仓进行防渗处理，料仓底部设计渗滤液收集池，通过埋设管道收集

渗滤液。垃圾料仓旁边设置受料斗，来料直接倒入受料斗进行处理，当垃圾有大量累积时，进入贮料间，仓内设有天车抓斗，用来将垃圾送入链板式给料机均匀给料。

2、垃圾分选系统

垃圾分选系统包括人工分选、滚筒破碎筛分、磁选、振动筛、风选等工艺环节。

3、堆肥处理工艺

垃圾堆肥处理是将生活垃圾在一定的控制条件下利用微生物对垃圾中有机物进行生化分解，使其变成具有良好稳定性的腐殖土状物质的过程。生活垃圾发酵方法为好氧发酵工艺，包括初级发酵工艺单元和次级发酵工艺单元。

（1）初级发酵工艺

破碎筛分磁选后的垃圾通过皮带输送机转接输送至初级发酵仓仓顶，通过仓顶布料机，将垃圾均匀地布置至发酵仓中。项目共设 10 个发酵仓，每个发酵仓有效尺寸：长×宽×高=12×5×3.0m，垃圾通过皮带机送至仓内进行好氧发酵，利用垃圾渗滤液或水把物料的水分调整在 45%~60%范围，待装仓完毕，开始强制通风，温度控制在 65℃左右，经过 10 天的升温、保温后，完成初级发酵。堆肥物料经过螺旋出料机由仓底部送至出料皮带机，出料皮带机将其运至滚筒筛进行机械筛分处理，筛上物（粒径>30mm 的物料）通过皮带输送机送至运输车辆最终运至填埋区，筛下物（粒径<30mm 的物料）通过皮带输送机送到次级发酵车间进行二次发酵处理。

在初级发酵仓底部布置了风道和渗滤液导排沟，鼓风机对堆体强制通风，使垃圾处于好氧状态。引风机把初级发酵仓内的气体抽出排至场内的生物滤池，保证初级发酵仓微负压状态。垃圾发酵过程中产生的渗滤液由发酵仓底部的导排沟收集到污水池，堆肥所需 40-60%的含水率则通过仓顶的喷淋管来调节，当含水率低于 40%时，污水池中污水泵开启，将水均匀回喷到仓内，冬季或旱季污水池水量不够用时，用填埋场调节池渗滤液调节发酵含水量。当含水量高于 60%时，调节通风量，提高仓内温度，使水分迅速蒸发。

（2）次级发酵工艺

次级发酵的目的是使垃圾充分腐蚀、进一步稳定，形成腐殖改良土，达到能作为农作物底肥使用的指标。本项目次级发酵工艺采用半封闭静态式发酵。

具体工艺流程为：在次级发酵场内按每日一条将垃圾堆成条状，按照自然通风穿透

力和垃圾发酵方式，物料堆高为 2m，根据机械运转能力及自然通风条件，条堆底部宽 4m，每个条堆尺寸：长×宽×高=15×4×2m，经 7 天的进一步发酵、稳定后处出料，每日进出料各两条堆。生产的产品经滚筒筛分机进行筛分，筛上物通过车辆运至填埋区，筛下物即为有机腐殖土产品，可用于农林业及城镇绿化。

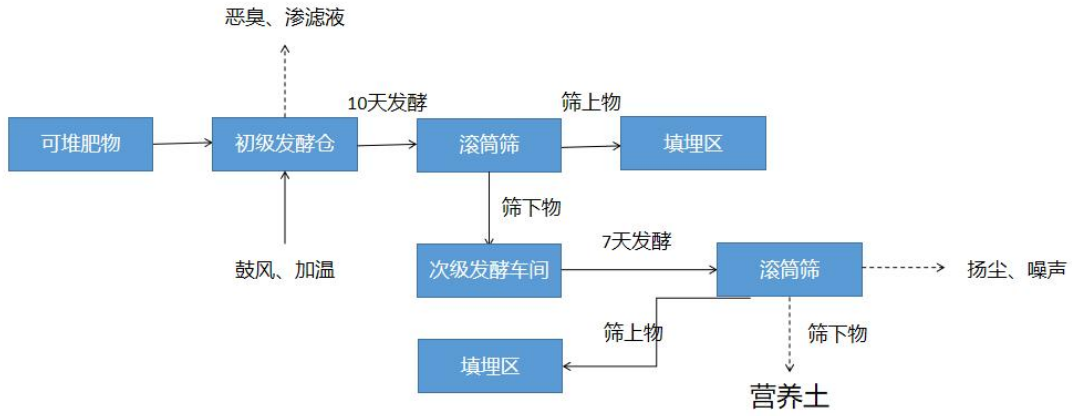


图 3.2-4　堆肥工艺流程图

4、填埋总体工艺

填埋作业按单元分层填埋，填埋方案为分区填埋方案，当第一填埋区填至与分区坝顶部相平时开始第二区填埋，两区填埋高度相平时整库区逐层填埋。

从前处理区来的垃圾运输车进入场区后首先上地磅过磅计量，然后进入指定的区域或填埋单元倾卸，用推土机摊铺均匀；根据填埋垃圾量，填埋单元按 6.5×6.5m~8.0×8.0m 的工作面进行平铺，每块垃圾层厚度为 0.5~0.7m，再用压实机进行反复碾压，一般为 3~5 次，使填埋垃圾的密度大于 0.8t/m^2。然后，按此程序在上面填埋第二层、第三层……，在垃圾填埋层厚度达到 2.3~2.5m 后（压实后的厚度），覆土 0.3m 后并压实。压实的垃圾要保持一定的坡度以利于排水，坡度不小于 2%，然后向下一部分推进，直到场底全部都覆盖垃圾后，再上升一层填埋，逐渐达到填埋高度。垃圾堆体边坡采用 1:2 的坡度。为尽量减少裸露垃圾对环境的污染，夏季当天垃圾必须当天覆土压实，冬季可根据情况定期覆土，覆土材料就地取材，可以利用清理场地时所挖的土，终场覆盖采用 HDPE 膜复合衬垫系统进行封闭，然后再覆盖自然土壤 0.5m，恢复植被（如种植深根随物，则应覆盖 1.0m 以上厚度自然土）。

消杀工序主要是对每日覆盖后的垃圾单元进行喷洒消杀，消杀时间为每年 3 月下旬到 11 月底（夏季为主），消毒试剂以聚酯类为主。

垃圾渗滤液通过收集系统进入渗滤液调节池，然后进入渗滤液处理设施处理，填埋气体通过导气石笼井排放。

垃圾分层填埋压实并覆盖土层是卫生填埋的基本要求，可降低恶臭、减少蚊蝇，防止气体逸散；另外压实可延长填埋场的使用年限；以利运输车辆的行走。

5、垃圾渗滤液处理系统

项目渗滤液及生活污水处理工艺为选用“混凝沉淀+UASB+MBR+RO+消毒”，具有很好的处理效率。

渗滤液调节池能起均质均量作用，兼有一定降解功能；混凝沉淀池能去除大的悬浮物。

UASB 升流式厌氧反应器，采取中温消化，将废水中的大部分有机物在厌氧条件下彻底分解，同时还可以使水中的大分子物质转化为易降解的小分子有机物，COD 处理效率可达 90%左右，BOD 去除效率为 85%，SS 处理效率为 30%。

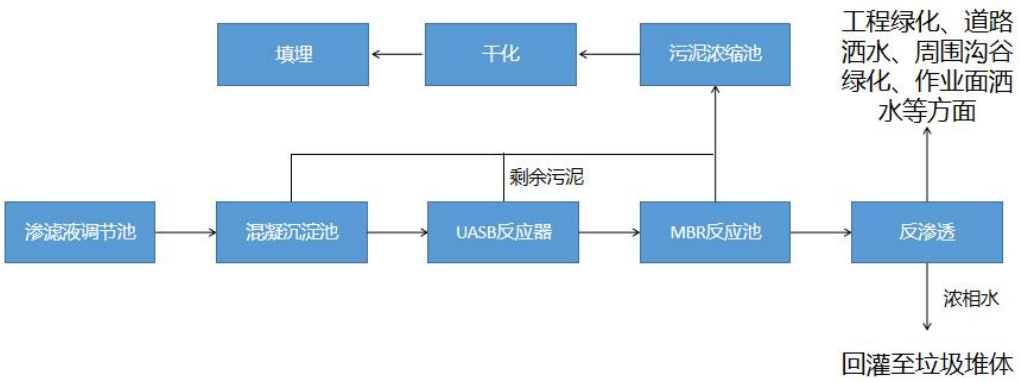


图 3.2-5 渗滤液处理工艺流程图

膜生物反应器(MBR)是一种由膜分离单元与生物处理单元相结台的新型水处理技术，以膜组件取代二沉池在生物反应器中保持高活性污泥浓度减少污水处理设施占地，并通过保持低污泥负荷减少污泥量。与传统的生化水处理技术相比，MBR 具有以下主要特点：污染物去除效率高，处理出水水质好，污泥浓度高，装置容积负荷大，占地面积小，有利于增殖缓慢或高效微生物的截留，提高系统的消化效果和对难降解有机物的处理能力，剩余污泥产生量低，易于实现自动控制，操作管理方便，经处理后排放水 SS 接近于零，可实现回用。氨氮处理效率可达 98%左右，COD 处理效率可达 95%左右，BOD 去除效率为 95%，SS 处理效率接近于 100%。

反渗透系统去除不可生化的有机物，使出水的 COD、BOD、NH3-N、SS、重金属大肠菌群和色度等指标同时达到处理要求，送往清水池，作为净水储存回用。产生的污泥排入污泥浓缩池，浓缩后干化，送往填埋场。

3.2.4 现有工程环保设施建设情况

评价根据《山西省兴县生活垃圾综合处理工程环境影响报告书》和《排污许可证申请表》，对现有工程环保设施建设情况进行全面的分析评价。

项目在填埋区的填埋气采用导气石笼井导出，随时监测，并将导出来的沼气综合利用；填埋作业过程中产生的扬尘喷水降尘，减少污染。上料及堆肥工序、填埋区产生的渗滤液由渗滤液处理系统处理，达标回用，不外排。对高噪声设备采取了降噪措施。

表 3.2-6 给出了现有工程兴县生活垃圾综合处理厂现有环保设施建设情况一览表。

表 3.2-6　现有工程环保设施建设情况

序号	污染源	环保设施建设情况
大气污染源	填埋区	臭气：卫生填埋方式，垃圾层层压实，及时覆HDPE土工膜，并在填埋过程中人工进行喷药灭杀，抑制恶臭气体逸散。 粉尘：在厂区路面定期洒水，减少车辆进入填埋场的扬尘，对进入填埋场的垃圾及时压实减少扬尘的产生。
水污染源	生活污水	生活污水经化粪池预处理，由罐车送至污水处理站进行处理。
	生产废水	垃圾仓、初级发酵车间渗滤液：通过渗滤液管道重力流至3000m^{3}渗滤液调节池，填埋场渗滤液通过导流盲沟及渗滤液导排管流入3000m^{3}调节池，一并进入污水站处理。集料坑采用钢筋混凝土结构，保证渗滤液不渗入地下。 填埋场渗滤液：在场区底部覆盖一层30cm厚的碎石形成导流层，导流层表面以2%坡度坡向导流盲沟，渗滤液通过导流盲沟及渗滤液导排管流入3000 m^{3}调节池，然后进入污水处理站处理后回用于道路洒水、绿化用水。
噪声源	给料机、皮带输送机、滚筒筛分机、压实机、运输车辆	将给料机、皮带输送机等生产设备均安装在全封闭车间，屏蔽隔声，设橡胶垫减振，进出厂区的垃圾运输车辆限速、禁止鸣笛。合理管理车辆，经过村庄等敏感区禁止鸣笛，防治运输噪声产生扰民现象。
	风机、泵类	将其置于车间内屏蔽隔声。
	变压器	将其置于箱体内屏蔽隔声。
固体废物	生活垃圾	直接进入垃圾处理场卫生填埋。
	污水处理站污泥	经脱水干燥后直接进入填埋场填埋。
	湿法洗气塔底泥	直接进入填埋场填埋。

3.2.5 现有工程污染物排放情况

根据竣工环保验收监测报告，监测期间生产工况为生活垃圾实际处理量 155-160 吨/天，设计处理量为 200 吨/天；可回收物实际处理量为 15.5-15.8 吨/天，设计处理量为

19.25 吨/天；卫生填埋实际处理量为 101-107 吨/天，设计处理量为 126.41 吨/天；营养土实际处理量为 37.5-37.8 吨/天，设计处理量为 48.34 吨/天，工况运行在 78%-85%。

（1）废气排放情况

根据排污许可，现有工程废气主要为无组织排放的颗粒物及臭气（包括氨、硫化氢等），手工监测的结果显示兴县生活垃圾综合处理厂排放的颗粒物、臭气均可以做到稳定达标排放，同时满足相应排污许可量要求。

根据验收监测报告，环境空气质量监测结果如下：

表 3.2-7　环境空气质量监测结果统计表

监测点位	监测项目					
	NH_3（mg/m^3）	H_2S（mg/m^3）	PM_{10}（$\mu g/m^3$）	SO_2（$\mu g/m^3$）	NO_2（$\mu g/m^3$）	TSP（$\mu g/m^3$）
北查沟村	0.07~0.18	0.004~0.009	116~146	50~143	30~73	234~292
标准限值	0.20	0.01	150	150	80	300
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 3.2-8 厂界无组织废气排放监测结果统计表

监测点位	监测项目			
	NH_3（mg/m^3）	H_2S（mg/m^3）	臭气浓度（无量纲）	甲烷（mg/m^3）
东	0.005~0.008	0.31~0.52	＜10	1.47~1.54
南	0.005~0.008	0.34~0.52	＜10	1.52~1.55
西	0.005~0.017	0.33~0.72	＜10	1.52~1.55
北	0.006~0.014	0.32~0.50	＜10	1.49~1.54
标准限值	0.06	1.5	20	0.1%（1000ppm）
达标情况	达标	达标	达标	达标

结果表明，验收监测期间环境敏感点 PM_{10}、SO_2、NO_2、TSP 均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）。厂界 H_2S、NH_3、臭气浓度均能达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中限值要求。厂界甲烷能达到《生活垃圾填埋场污染物控制标准》（GB16889-2024）限值要求，做到达标排放。

（2）废水排放情况

生产冷却水循环使用，生活污水及渗滤液经“混凝沉淀+UASB+MBR+RO+消毒”处理后回用于生产系统或厂区绿化，不外排。

根据监测结果，渗滤液处理设施出口废水监测结果满足《生活垃圾填埋场污染物控制标准》（GB16889-2024）中表 2 标准限值要求，做到了达标排放。

（3）厂界噪声排放情况

现状监测结果表明，厂界噪声昼间数值介于 44.7dB（A）~47.6 dB（A）之间，夜间数值介于 34.1 dB（A）~37.3 dB（A）之间，厂界昼、夜间噪声监测值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准。

（4）全厂总量达标情况

本项目无有组织排放，无组织排放的少量的颗粒物，根据 2020 年 8 月取得的吕梁市行政审批服务管理局发放的最新排污许可证，项目大气污染物排放量可以满足排污许可要求。

（5）本项目占地范围与原填埋范围的关系

本项目位于兴县生活垃圾综合处理厂现有厂区内，总用地面积约 15000m^2，不涉及新增占地，项目主要利用原填埋场的前处理区进行改建，填埋区、渗滤液处理区、生活管理区等保留不变。

本项目为原址改建，占地范围完全位于现有填埋场用地红线内，未向外扩展。

（6）现有工程存在的环境保护问题和整改要求

主要问题：根据现场调查，现有工程填埋无分区堆放。

整改措施：建议建设期间，生活垃圾分区堆放，待项目建成后，送入热解炉中焚烧处置。现有填埋区不涉及防渗、导排、渗滤液处理等结构性改造，仅需优化填埋作业方式。

本次不涉及填埋区本身的工程改造，仅拆除原前处理区，建设热解气化焚烧设施。填埋区继续用于本项目产生的炉渣填埋。

3.3 本项目概况

3.3.1 项目基本信息

（1）项目名称：兴县生活垃圾裂解气化焚烧处置项目；

（2）建设单位：兴县公用事业发展服务中心；

（3）建设性质：改建；

（4）建设地点：兴县县城西南规划区边界 6km，蔡家崖镇马子村北 798m 处（兴县生活垃圾综合处理厂现有厂区内）；

（5）项目投资：14877.91 万元；

（6）规划用地面积：15000m^2（项目在兴县生活垃圾综合处理厂现有厂区内建设，不新增占地）；

（7）行业类别：N7820 环境卫生管理；

（8）建设规模及内容：总建筑面积约 6000m^2。生活垃圾处理设计规模为 240 吨/天；餐厨垃圾处理设计规模为 40 吨/天。

项目建设 2×120 吨/天热解气化焚烧炉设备（配备 1×120t/d 双炉膛热解气化焚烧炉、1×120t/d 单炉膛热解气化焚烧炉）、40 吨/天餐厨垃圾处理设备，以及生活垃圾裂解气化厂围墙范围内各生产用房、生产设备及配套设施等，具体包括：辅助用房、厂房、彩钢瓦雨棚、污水处理设施及相应配套设施的建设。

（9）处理范围：服务范围主要是兴县城区以及蔡家崖镇、康宁镇。

3.3.2 项目建设方案与主要构筑物

本项目总建筑面积约 6000m^2。包括：改扩建垃圾焚烧站、储存垃圾、餐厨垃圾处理厂房等。其中：垃圾焚烧车间 1#建筑面积为 2198.68m^2，垃圾焚烧车间 2#建筑面积为 1498.68m^2，餐厨垃圾处理车间建筑面积为 298.5m^2，1#分选车间建筑面积为 350.8m^2，2#分选车间建筑面积为 540m^2，地磅房建筑面积为 55.73m^2，消防 180 立方水池泵房建筑总面积为 293.86m^2，总控室建筑面积为 74.93m^2，原有库房修缮改造建筑面积为 508.98m^2，初期雨水池、事故水池 320m^3，原有气泵房、卫生间等建筑面积为 142.89m^2，原有办公楼建筑面积 1062.2m^2，道路硬化积 5649.59m^2（道路面积为：3059.11m^2，硬化面积为：2590.48m^2），绿化面积为 3094.25m^2。另建设 481.42 米场地排水沟。

项目工程组成一览表见 3.3-1；主要构筑物见表 3.3-2。

表 3.3-1 项目工程组成一览表

工程类别	工程名称	工程内容及建设规模	备注
主体工程	垃圾储运系统	厂区内垃圾运输道路 600m，在厂房入口有一座面积为 55.73m² 的地磅室，垃圾称量利用原有的地磅。	利用
	2#分选车间	厂区最南侧建设一座 540m² 全封闭的 2#分选车间，设置有垃圾堆、布料机、滚筒筛、人工分拣平台、磁选机、撕碎机、皮带输送机等设备，垃圾运输车经地磅房的自动称重登记后，进入车间内的卸料区，用铲车推进料斗后初步分选出金属、玻璃等可回收垃圾，其余垃圾进入垃圾分类车间内的暂存区暂存，为 1×120 吨/天双炉膛垃圾裂解处理系统供料。	新建
	2#焚烧车间面积 1498.68m²	垃圾上料系统：正常连续运行时入厂垃圾直接卸入进料仓，不暂存。同时配备 1 台铲车，将收集的散落垃圾及应急暂存垃圾送入进料仓。	新建 1 套
		垃圾热解气化焚烧系统：设置 1×120t/d 双炉膛垃圾裂解处理系统，热裂解炉均为封闭仓体结构，自上而下分为进料仓、垃圾干燥仓、垃圾热裂解焚烧仓（包括二燃室），处理能力 60t/d·炉膛。	
		出渣系统：渣料及螺旋出渣仓等。	
		循环冷却水系统：包括热裂解炉内部降温冷却水管及外部循环水池；补充水源为清水。	
		点火系统及补充空气系统：处理系统启动时采用助燃木材点火；热裂解炉补风来自干燥仓抽出的污水蒸气及卸料大厅负压抽风装置抽出的空气。	
	1#分选车间	焚烧车间 1#北侧建设一座 350.8m² 全封闭的 1#分选车间，垃圾车将生活垃圾卸到垃圾坑里，用抓斗提升抓至料仓，卸料后初步分选出金属、玻璃等可回收垃圾，其余垃圾进入垃圾分类车间内的暂存区暂存，为 1×120t/d 单炉膛垃圾裂解处理系统供料。	新建
	1#焚烧车间面积 2198.68m²	垃圾上料系统：本系统由一套垃圾双梁行吊、一套垃圾抓斗和一套步进式给料机组成。垃圾经过料仓底部双辊加料机的连续转动不断的将垃圾送入焚烧炉内，并均匀的撒开。	新建 1 套
		垃圾焚烧及余热利用系统：配置一套处理量为 120t/d 的单炉膛热解气化焚烧炉和一套含有二次燃烧室的余热锅炉（9t/h），余热锅炉产生的蒸汽用于餐厨垃圾处理系统的加热（如制浆、分选、有机渣烘干）、垃圾干燥仓的垃圾预热干燥，为烟气处理系统的脱酸塔、换热器等单元提供加热热源，实现厂区能源自给，降低外部能源消耗。	新建 1 套
		出渣系统：焚烧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的，经过链刮板式出渣机湿式排出。	新建 1 套
	餐厨垃圾处理系统	处理能力 40t/d。主要包含制浆分选、精选、三相分离等。	新建 1 套
公用及辅助工程	供水系统	项目年用水总量约 2.2 万 t/a；水源接自生活区自备井。	依托
	排水系统	项目循环冷却水循环使用不外排，餐厨垃圾处理产生的污水回喷于垃圾热解气化焚烧炉内；脱酸废水循环利用不外排，雨水经原有截洪沟流入荒沟，利用兴县垃圾处理场的现有生活区，生活污水利用现有处理设施。	依托
	供电系统	项目用电由东侧 10KV 市政电网，距离箱变 1000 米，采用电缆埋地引入，在场区新建 800KVA 箱变，由此变压器引接 380/220V 低压电源为项目配电。	新建
	中控系统	场区设置总监控系统，处理厂房内各设置 1 座中控室，对整个生产系统及烟气处理系统运行进行监控自动控制。	主厂房内

	办公生活	综合办公楼，包括宿舍、食堂、浴室、门房等。	依托
拆除工程	前处理区	拆除原分选车间、制肥车间、初级发酵车间、次级发酵车间及内部设备	已拆除完毕
利旧工程		①渗滤液处理区：依托原有 3000m³ 调节池及 50m³/d 污水处理装置 ②生活管理区：依托原有综合办公楼、浴室等 ③填埋区：保留垃圾坝、截洪沟、渗滤液导排系统，用于炉渣填埋及应急填埋； ④公用工程：依托进场道路等	依托
环保工程	废气治理设施及措施	垃圾热裂解炉焚烧烟气净化处理系统： 项目 1×120t/d 双炉膛垃圾裂解处理系统废气采用 2 套“SNCR 脱硝+冷却塔+活性炭吸附+电袋除尘+一级喷淋塔+二级喷淋塔+高压静电除尘+脱白塔”处理工艺，处理后尾气通过 1 根 48m 排气筒排放，配套建设 1 套烟气在线监控设备。 项目 1×120t/d 单炉膛垃圾裂解处理系统废气采用 1 套“SNCR 脱硝+余热锅炉+消石灰、活性炭喷射+布袋除尘器+一级脱酸塔+二级脱酸塔”处理工艺，处理后尾气通过 1 根 48m 排气筒高空排放，配套建设 1 套烟气在线监控设备。	新建 2 套
		项目 1×120t/d 双炉膛垃圾裂解处理系统干燥仓污水蒸气通过引风机引入热解气化炉垃圾氧化层作为补充水分使用。换热器换取的热气部分通过预热风机 1 用于一燃室和二燃室补氧，部分通过预热风机 2 用于加热脱白塔烟气以及餐厨垃圾处理系统有机渣加热。 项目 1×120t/d 单炉膛垃圾裂解处理系统配套容量为 9t/h 的余热锅炉（含二次燃烧室），余热锅炉按蒸汽出口压力 1.25MPa、温度 193℃设计。	/
		餐厨垃圾有机渣及无机物转运过程，采取加盖防漏的改造电动车转运，随生活垃圾送入热解炉，减少恶臭气体泄漏。	/
		臭气净化处理系统：对 1#分选车间、2#分选车间、餐厨车间和焚烧车间料坑、输送区给料机，经整体布置吸风罩、支管道、总管、风阀、各分支管汇集，确保各垃圾堆放场地产臭气位置处于负压状态，项目 1#分选车间、2#分选车间均为全封闭厂房，厂房全域负压收集，逸散的恶臭气体及微量粉尘被统一送入后端“碱洗涤塔+干燥除雾塔+活性炭吸附”装置进行处理，处理后通过 1 根 25m 排气筒排放。	新建 1 套
	废水治理设施及措施	生产废水：循环冷却水循环使用不外排；烟气脱酸脱硫喷淋净化塔废水经补充碱液后循环使用不外排； 餐厨垃圾产生的污水处理后回喷于垃圾热解气化焚烧炉内，保证燃烧充分。	新建
		项目不新建生活区，职工生活依托兴县生活垃圾填埋场现有办公区。本项目产生的生活污水及厂房地面清扫废水，均采用罐车定期拉运的方式，送至填埋场配套的渗滤液处理站进行集中处理。该污水处理站位于填埋场北侧，采用 “混凝沉淀 ＋UASB 厌氧反应+生物池+ MB 膜生物反应器+ RO 反渗透+消毒”工艺，设计处理能力为 50 m³ /d；项目新增废水量约 2.97m³/d，水量低于污水处理站的富余处理能力（该站原设计处理填埋场渗滤液及生活污水，目前仍有足够余量）。废水经处理后，中水全部回用于填埋场区的绿化浇洒和道路抑尘，不外排。	依托
		厂区雨水：依托原有兴县生活垃圾填埋场的雨水沟，实行雨污分流。	新建
	噪声污染防治措施	隔声、消声、减振等噪声控制措施。	新建
	固废收集、储	热裂解炉渣：直接由车装运至北侧生活垃圾综合处理厂填埋。	/

	存、处理措施及设施	除尘飞灰：项目不设置飞灰收集暂存间，不设置飞灰固化，飞灰仓为移动式密闭收集仓，未设置除尘，飞回仓收集满后运输至山西臣功固体废物综合处置利用有限公司（有资质单位）进行处置。	新建
		废活性炭：收集后暂存于危废贮存库，定期交有资质单位处置。	
		脱酸塔底渣：收集固化后满足 GB16889 的要求，送兴县生活垃圾综合处理厂卫生填埋处理，否则，按危险废物交有资质单位处置。	/
		生活垃圾：厂区设置垃圾收集箱，定期清理进入热裂解炉处理。	/
		废机油：收集后暂存于危废贮存库，定期交有资质单位处置。	/
	环境风险防范措施及设施	消防 180 立方水池，泵房建筑总面积为 293.86m^2；场区配备灭火器、消防栓、水带等消防设施。垃圾处理厂房、各类废水处理构筑物及固废暂存场所按照相应规范要求实施防渗措施。	依托
		建设一座 320m^3 的事故水池。	新建
	绿化、硬化	道路硬化面积 5649.59m^2，绿化面积为 3094.25m^2。	新建
其他		制定环境应急预案、环境管理制度及环境监测计划等。安装 2 套烟气在线监控设备等。	/

表 3.3-2 主要构筑物一览表

名称	平面尺寸	结构形式	建筑面积	层数
危废贮存库	L×B=5×4m	框架	20m^2	1F
冷却循环水池	L×B×H=15×2×3m	混凝土	30m^2	1B
废水蒸发浓缩循环池	L×B=15×2×4m	混凝土	30m^2	1B
消防水池	L×B=16.9×8.7m×1.2m	混凝土	147.03m^2	1B
事故水池	L×B=10×6m	混凝土	60m^2	1B
初期雨水池	L×B=6×6m	混凝土	36m^2	1B
在线监控室 1	L×B=12×7m	框架	84m^2	1F
在线监控室 2	L×B=12×7m	框架	84m^2	1F
生活垃圾处置主厂房（2#）	L×B=42.24×35.48×18m	钢结构	1498.68m^2	1F
生活垃圾处置主厂房（1#）	L×B=69.48×21.48m×28.3m	钢结构	2198.68m^2	1F
垃圾中转储存库	L×B=27×20m×9m	钢结构	540m^2	1F
库房	L×B=15.48×32.88m	钢结构	508.98 m^2	1F
水泵房	/	混凝土	293.86m^2	1F/1B
原有导气室	L×B=6.25×10.441m	混凝土	65.26m^2	1F
机修车间	L×B=9.27×10.64m	混凝土	98.64m^2	1F
原有卫生间	L×B=3.38×6.876m	混凝土	23.24m^2	1F
餐厨垃圾处置厂房	L×B=29.85m×10m×7.2m	钢结构	298.5m^2	1F
地磅室	L×B=12.5×4.35m	框架	54.38m^2	1F

本项目生活垃圾热解气化焚烧设计规模 240t/d 可满足服务范围内远期垃圾处理需求，与《山西省垃圾焚烧发电中长期专项规划（2023 年修订）》中吕梁地区规划建设项目的规模设置一致，具有合理性。餐厨垃圾处置规模可研批复确定为 40t/d，兴县城区餐饮垃圾日产量约 12.2 吨/日。为预留生活垃圾分类全面推广后家庭厨余垃圾分类收集增量、协同处理周边乡镇餐厨垃圾、预留远期发展空间。综合考虑，餐厨垃圾处理规模

40t/d 规模定位合理。

根据可研批复，本项目建设工期 12 个月（不含前期准备工作）。主要施工内容按先后顺序包括：场地平整及进场道路建设→危废贮存库、在线监控室等辅助设施建设→焚烧车间厂房建设→设备安装→厂区管网、绿化等辅助工程。

实际建设进度：土建施工和设备安装于 2025 年 5 月完成，至今尚未启动试生产。据现场调查了解，项目已具备通电联调和试运行条件，主厂房建设、设备安装、烟气净化系统等主体工程已全部竣工。实际建设工期约 18-20 个月，较可研计划有所延长，原因合理包括前期设计深化、设备采购周期长、部分施工协调难度大等，属大中型基础设施项目常见情况。本项目的环保设施均已完成建设，落实了同时设计、同时施工的要求，环保设施将在通电调试阶段与主体工程同时投产使用，继续全面落实“三同时”制度。

3.3.3 主要生产设备

3.3.3.1 主要生产设备清单

项目主要设备清单详见下表 3.3-3。

表 3.3-3　项目主要生产设备清单（垃圾热解气化设备）

处理系统	序号	设备名称	单位	数量	备注
1×120t/d 双炉膛垃圾裂解处理系统	1	热解主炉	台	2	由两台 60t/d 的热解炉组成
	2	皮带输送机	台	1	/
烟气处理系统（2#）	1	换热器	台	2	/
	2	冷却塔	台	2	/
	3	一级喷淋塔	台	2	/
	4	二级喷淋塔	台	2	/
	5	高压静电除尘塔	台	2	/
	6	脱白塔	台	2	/
	7	烟囱	套	1	/
	8	玻璃钢冷却塔	台	2	/
	9	蒸发器	套	2	/
	10	主引风机	台	2	/
	11	废气风机	台	2	/
	12	预热风机	台	4	/
	13	冷却循环泵	台	4	/
	14	喷淋泵	台	8	/
	15	污水泵	台	1	/
	16	液压泵站	台	2	/

	17	电控系统	套	2	/
	18	供回水系统	套	2	/
	19	烟气管道系统	套	2	/
1×120t/d 单炉膛垃圾裂解处理系统	1	热解气化焚烧炉本体	套	1	最大处理量：120t/d。包括炉盖、炉体、炉篦、炉座、底座、平台等
	2	加料仓	套	1	/
	3	双辊加料机	套	1	/
	4	出渣机	套	1	出渣口标高（+1.5 米）
	5	环形集电线	套	1	/
	6	炉体减速机	台	1	/
	7	炉排减速机	台	1	/
	8	双辊加料机减速机	台	2	/
	9	耐火保温材料	套	1	/
	10	热解气化炉辅助系统	套	1	包括 5m³ 的高温水箱一台，焚烧炉循环冷却水泵 2 台，10t/h 软化水处理装置两套，10m3 软化水箱 1 台，一次风机 1 台
余热锅炉（1#）	11	焚烧炉至二燃室烟道（含二次风系统）	套	1	/
	12	余热锅炉（含二燃室）	套	1	Q16/1050-9-1.25 型 额定蒸发量：9t/h， 额定蒸汽压力：1.25MPa； 额定蒸汽温度：193℃；
	13	耐火保温材料	套	1	
	14	烟气二燃室辅助系统	套	1	
	15	步进式送料器	套	1	
烟气处理系统（1#）	一	消石灰喷射系统	套	1	
	1	消石灰储存仓	套	1	30m³，原料储存
	2	双螺旋失重给料机	套	1	SW-LW-T50
	3	高压罗茨风机	套	2	800m³/h,50kpa； 一用一备
	4	粉体文丘里喷射器	套	1	PSQ-DN125-50
	5	消石灰料仓	套	1	4m3，二次储存
	6	仓壁振打器	套	1	0.37KW
	7	旋转给料阀	套	1	DN200
	8	手动插板阀	套	1	DN200
	9	仓顶除尘器	套	1	XZR-DC40
	10	料位传感器	套	1	阻旋式
	11	计量喷射控制系统	套	1	XZR-PS-EX

	12	物料输送管路系统	套	1	DN100-50，耐磨弯头、阀门
	13	气体喷射管道系统	套	1	DN120-50，弯头、阀门
	二	活性炭喷射系统	套	1	
	1	电动葫芦	套	1	1.5t，防爆
	2	双螺旋失重给料机	套	1	XZR-LW-T50
	3	高压罗茨风机	套	2	150m³/h，40kpa；一备一用
	4	粉体文丘里喷射器	套	1	DN50
	5	活性炭料仓	套	1	4m³
	6	仓壁振打器	套	1	0.37KW
	7	旋转给料阀	套	1	DN200
	8	手动插板阀	套	1	DN200
	9	仓顶除尘器	套	1	XZR-DC40-EX
	10	料位传感器	套	1	阻旋式
	11	计量喷射控制系统	套	1	XZR-PS-EX
	12	物料输送管路系统	套	1	DN50，耐磨弯头、阀门
	13	气体喷射管道系统	套	1	DN50，耐磨弯头、阀门
	三	SNCR 尿素脱硝系统	套	1	
	1	尿素制备储存系统	套	1	
	1.1	螺旋输送机	套	1	XZRLX-150
	1.2	尿素制备罐	套	1	304 不锈钢，2m³
	1.3	磁翻板液位计	套	1	304 不锈钢
	1.4	双金属温度计	套	1	304 不锈钢
	1.5	搅拌电机	套	1	2.2KW
	1.6	转运泵输送系统	套	1	304 不锈钢
	1.7	尿素溶液储存系统	套	1	
	2	尿素溶液计量模块	套	1	
	2.1	尿素溶液输送泵	套	2	304 不锈钢，1m³/h，70 米；一备一用
	2.2	入口过滤器	套	1	304 不锈钢
	2.3	入口手动球阀	套	1	304 不锈钢
	2.4	止回阀	套	1	304 不锈钢
	2.5	出口手动球阀	套	1	304 不锈钢
	2.6	压力表	套	1	304 不锈钢
	2.7	压力变送器	套	1	YB-25
	3	混合模块	套	1	
	3.1	金属转子流量计	套	1	304 不锈钢
	3.2	阀	套	1	304 不锈钢
	3.3	阻尼器	套	1	304 不锈钢
	3.4	背压阀	套	1	304 不锈钢

	4	喷枪系统	套	1	
	4.1	SNCR 脱硝喷枪	套	6	200kg/H,双流体喷枪，哈氏合金
	4.2	金属软管	套	1	304 不锈钢
	4.3	球阀	套	1	304 不锈钢
	4.4	止回阀	套	1	304 不锈钢
	四	布袋除尘器系统	套	1	
	1	除尘器本体	套	1	850m^2 壳体 6mm
	2	花板	套	1	Q235，厚度 8mm
	3	保温	套	1	保温棉+彩板
	4	滤袋	套	320	φ160*5000mm，PTFE 覆膜
	5	袋笼	套	320	φ155*4980mm，20#
	6	脉冲阀	套	20	3 寸淹没阀
	7	喷吹管	套	20	φ89mm
	8	提升阀	套	1	φ450*10mm
	9	提升气缸	套	1	SC125X500
	10	气源三联件	套	1	GC60025AF1
	11	振打器	套	1	0.37KW
	12	插板阀	套	1	300*300mm
	13	电加热	套	1	200*500mm,5kw
	14	星型卸料器	套	1	300*300mm
	15	螺旋输送机	套	1	φ325mm
	16	管路	项	1	Q235
	17	热电偶	套	1	温度范围：0-600℃
	18	压力传感器	套	1	量程：0-16 公斤
	19	温度传感器	套	1	材质：304 量程：0-800° K 型
	五	湿法脱硫系统	套	1	
	1	一级脱硫塔	套	1	φ2600*8000mm，玻璃鳞片防腐
	2	喷淋层	层	3	FRP+碳化硅耐磨层
	3	一级除雾	层	1	pp
	4	循环泵	台	3	衬氟
	5	二级脱硫塔	套	1	φ2600*8000mm，玻璃鳞片防腐
	6	喷淋层	层	2	FRP+碳化硅耐磨层
	7	一级除雾	层	1	pp
	8	卧式离心冲洗水泵	台	1	衬氟，120m^3/h，h=20m
	9	球阀	项	1	FRPP
	10	止回阀	项	1	FRPP
	11	排污阀	项	1	FRPP

	12	管路系统	项	1	FRPP
	六	碱液 NaOH 系统	套	1	
	1	双螺旋输送机	个	1	XZRLS-500
	2	搅拌罐	个	1	4m³，FRPP
	3	输送泵	个	2	计量泵
	4	PH 计	个	1	0-14PH 10 米出线 输出 4-20MA 信号 24V 供电 带彩色液晶显示屏
	5	管道	项	1	DN50，FRPP
	6	阀门	项	1	FRPP
其他（1#）	七	烟管和风道系统	套	1	
	1	烟道及支架	套	1	Q235，φ1000mm+玻璃鳞片防腐
	2	弯头	套	1	Q235，φ1000mm+玻璃鳞片防腐
	八	电气仪表系统	套	1	
	1	温度传感器	批	1	材质：304 量程：0-800° K 型
	2	压力传感器	批	1	量程：0-16 公斤
	3	料位计	批	1	MY-WD-10
	4	液位计	批	1	输出 4-20MA 24V 供电 带 LED 显示 G2 寸螺纹连接 顶部安装 电气连接：M20*1.5
	5	流量计	批	1	一体式 PN1.0 304 材质 内衬：四氟 316L 电极，输出：4-20MA DV24V
	九	钢结构平台	套	1	
	1	钢结构	项	1	Q235+聚氨酯防腐油漆
	2	平台	项	1	Q235+聚氨酯防腐油漆
	3	楼梯围栏	项	1	Q235+聚氨酯防腐油漆

续表 3.3-3　项目主要生产设备清单（餐厨垃圾处理设备）

处理系统	序号	名称	单位	数量	型号
40 吨餐厨垃圾处理系统	1	制浆分选机	台	1	型号：ZSGJ-5
	2	缓冲脱水螺旋	台	1	
	3	缓存罐推进器	台	1	ZTJ-500 推进器
	4	料泵	台	1	LJB-5.5 （2.2）
	5	精选机	台	1	ZSK-2
	6	三相卧螺离心机	台	1	
	7	电控箱	套	1	
	8	加热罐	台	1	11m³
	9	热水罐	台	1	2.5m³

	10	热水泵	套	1	
	11	出油泵	套	1	
	12	防臭门	座	1	
40 吨餐厨垃圾处理除臭系统	1	碱法喷淋塔	套	1	型号规格：PLT-20000，处理风量：14000m³/h，塔体材质FRP，配套循环泵、计量输送泵。
	2	活性炭吸附装置	套	1	型号规格：HXTXF-20000，处理风量：14000m³/h； 活性炭:防水蜂窝活性炭板材厚度:10mm材质:FRP
	5	引风机	套	1	处理量：Q=140000m³/h
	11	烟囱	项	1	高度：20m 材质：FRP+镀锌钢架 管径：φ1600mm*15mm
	12	控制系统	项	1	PLC控制系统

3.3.3.2 主要生产设备结构组成及技术性能

本项目采用的垃圾解炉主要工艺参数和技术参数见表 3.3-4 和表 3.3-5。

表 3.3-4a　垃圾热解炉设备工艺参数（1×120t/d 双炉膛垃圾裂解处理系统）

性能参数名称	单位	数据
热解热解炉单台处理量	t/d	60
垃圾处理量允许波动范围	%	70-120
垃圾含水量	%	<60%
垃圾产生烟气量	m³/h	6000-8000 立方/小时
热解热解炉年正常工作时间	h	8760
热解热解炉渣热灼减率	%	＜5
装机容量	KW	129.2
日用电量	度	约 840 度
日用水量	吨	约 2 吨
添加药剂	/	碱，石灰，氮氧化物去除剂

表 3.3-4b　垃圾热解炉设备技术参数（双炉膛）

60 吨裂解气化炉（单台）主要设备技术参数		
生活垃圾裂解气化炉	型号	SLLF60-I
	外形尺寸	11200 毫米×6800 毫米×12200 毫米
	日处理量	60 吨/天
	垃圾密度	0.48 吨/立方米
	二燃室温度	850-1100 度
	二燃室停留时间	4.35 秒
	出灰方式	液压自动出灰
冷却塔	型号	LFLQ-20230-I
	外形尺寸	2020 毫米×8000 毫米
	气体处理拈	15000-20000 立方/小时

	进口温度	500-700℃
	出口温度	＜150℃
主引风机	型号	ZT-BSJD-630(650)-L0(R0)
	风量	25000 立方米/小时
	风压	5993-4203Pa
	工作温度	≤80℃
	功率	55KW
一级喷淋塔	型号	LFPL20230-Z
	外形尺寸	2020 毫米×9000 毫米
	喷淋层数	3
	喷淋液类型	碱性中和液
	酸碱泵型号	MD-100VK-15
	扬程	38 米
	流量	100 立方/小时
	功率	11KW
高压静电除尘器	型号	LFDC24030-Z
	外形尺寸	2400 毫米×10600 毫米
	工作压力	<0.03MPa
	工作温度	<60℃
	工作电压	45-70KV
	工作电流	≤200mA
	工作介质	烟气，煤气
	额定功率	30kw
	处理量	8500-10500 立方米/小时
二级喷淋塔	型号	LFPL-20230-I
	外形尺寸	2020 毫米×9000 毫米
	喷淋层数	2
	喷淋液类型	碱性中和液
	酸碱泵型号	MD-100VK-15
	扬程	38 米
	流量	100 立方/小时
	功率	11KW
废气风机	型号	9-26-6.3D
	风量	8588-13527 立方米/小时
	风压	5469-4694Pa
	工作温度	≤180℃
	功率	30KW
换热风机	型号	9-18-6.5A
	风量	3420-8372 立方米/小时
	风压	8636-8310Pa
	工作温度	≤80℃
	功率	30KW

冷却水泵	型号	ISG80-160-T
	进出水管直径	DN80
	流量	50 立方/小时
	扬程	32 米
	功率	7.5KW
废水水泵	型号	40ZW10-20
	进出水管直径	DN80
	流量	10 立方/小时
	扬程	20 米
	功率	2.2KW
液压系统	型号	YZL-7.5KW-1000L
	工作压力	10MPA
	油缸数量	20 只
	功率	7.5KW
逆流冷却塔	型号	LCT-80
	进出水管直径	DN150
	处理量	60-80 立方/小时
	风量	67200 立方/小时
	功率	4.0KW
	材质	玻璃钢碳钢

表 3.3-5a　垃圾热解炉设备工艺参数（1#120 吨/日）

性能参数名称	单位	数据
热解热解炉单台处理量	t/d	120
垃圾处理量允许波动范围	%	70-120
垃圾含水量	%	<40%
垃圾产生烟气量	m^3/h	6000-8000 立方/小时
热解热解炉年正常工作时间	h	8760
热解热解炉渣热灼减率	%	＜5
装机容量	KW	129.2
日用电量	度	约 840 度
日用水量	吨	约 2 吨
添加药剂	/	碱，石灰，氮氧化物去除剂

表 3.3-5b　垃圾热解炉设备技术参数（1#120 吨/日）

120 吨裂解气化炉主要设备技术参数		
生活垃圾裂解气化炉	型号	SLLF60-I
	外形尺寸	11200 毫米×6800 毫米×12200 毫米
	日处理量	120 吨/天
	垃圾密度	0.48 吨/立方米
	二燃室温度	850-1100 度
	二燃室停留时间	4.35 秒
	出灰方式	液压自动出灰

冷却塔	型号	LFLQ-20230-I
	外形尺寸	2020 毫米×8000 毫米
	气体处理拈	15000-20000 立方/小时
	进口温度	500-700℃
	出口温度	＜150℃
主引风机	型号	ZT-BSJD-630(650)-L0(R0)
	风量	25000 立方米/小时
	风压	5993-4203Pa
	工作温度	≤80℃
	功率	55KW
一级喷淋塔	型号	LFPL20230-Z
	外形尺寸	2020 毫米×9000 毫米
	喷淋层数	3
	喷淋液类型	碱性中和液
	酸碱泵型号	MD-100VK-15
	扬程	38 米
	流量	100 立方/小时
	功率	11KW
高压静电除尘器	型号	LFDC24030-Z
	外形尺寸	2400 毫米×10600 毫米
	工作压力	<0.03MPa
	工作温度	<60℃
	工作电压	45-70KV
	工作电流	≤200mA
	工作介质	烟气，煤气
	额定功率	30kw
	处理量	8500-10500 立方米/小时
二级喷淋塔	型号	LFPL-20230-I
	外形尺寸	2020 毫米×9000 毫米
	喷淋层数	2
	喷淋液类型	碱性中和液
	酸碱泵型号	MD-100VK-15
	扬程	38 米
	流量	100 立方/小时
	功率	11KW
废气风机	型号	9-26-6.3D
	风量	8588-13527 立方米/小时
	风压	5469-4694Pa
	工作温度	≤180℃
	功率	30KW
换热风机	型号	9-18-6.5A
	风量	3420-8372 立方米/小时

	风压	8636-8310Pa
	工作温度	≤80℃
	功率	30KW
冷却水泵	型号	ISG80-160-T
	进出水管直径	DN80
	流量	50 立方/小时
	扬程	32 米
	功率	7.5KW
废水水泵	型号	40ZW10-20
	进出水管直径	DN80
	流量	10 立方/小时
	扬程	20 米
	功率	2.2KW
液压系统	型号	YZL-7.5KW-1000L
	工作压力	10MPA
	油缸数量	20 只
	功率	7.5KW
逆流冷却塔	型号	LCT-80
	进出水管直径	DN150
	处理量	60-80 立方/小时
	风量	67200 立方/小时
	功率	4.0KW
	材质	玻璃钢碳钢

项目 1×120t/d 双炉膛垃圾裂解处理系统和 1×120t/d 单炉膛垃圾裂解处理系统，主要差异点分析见表 3.3-6。

表 3.3-6　项目 1#系统与 2#系统差异点分析

对比项目	1×120t/d 双炉膛垃圾裂解处理系统	1×120t/d 单炉膛垃圾裂解处理系统
炉体配置与规模	2 台 60t/d 炉体并联，双炉体架构，单台额定处理能力 60t/d，组合实现 120t/d 总规模；	单台一体式炉体，单炉额定处理能力 120t/d，无并联炉体，单炉架构；
炉体核心结构	封闭仓体垂直分段结构，自上而下集成进料仓、干燥仓、热裂解焚烧仓（含二燃室），所有工艺段在同一仓体内串联；	炉体与含二次燃烧室的余热锅炉模块化耦合设计，二燃室与余热锅炉一体化，非单一仓体垂直分段，焚烧与余热利用系统独立配套；
上料系统	无自动化连续上料机组，正常工况垃圾直卸进料仓，配备 1 台铲车处理散落/应急垃圾，自动化程度低、密闭性弱；	全流程密闭自动化上料系统，配置双梁行吊+垃圾抓斗+步进式给料机+双辊加料机，可实现垃圾连续、均匀进料，自动化和密闭性显著提升；
出渣系统	配置螺旋出渣仓，无破碎、湿式输送设计，为简易螺旋出渣模式；	配置旋转炉排挤压破碎（残渣破碎至 150mm 以下）+ 链刮板式出渣机湿式排出，出渣全流程密闭、无扬尘，残渣粒径可控；
余热利用系统	无配套余热锅炉，仅通过换热器	配套 9t/h 余热锅炉（蒸汽参数

	回收热气，用于炉体补氧、烟气加热、餐厨渣加热，无规模化余热回收和蒸汽产出；	1.25MPa、193℃），与二燃室一体化设计，可高效回收焚烧余热产出蒸汽，热利用效率大幅提升；
炉体冷却系统	单独设置循环冷却水系统，含炉体内部冷却水管+外部循环水池，采用直接水冷方式降温炉体；	无独立炉体循环冷却水系统，通过余热锅炉的水汽换热完成烟气/炉体降温，同时回收余热，替代了直接水冷功能；
补风与燃烧控制	补风来自干燥仓污水蒸气+卸料大厅负压抽风，无独立的二燃室温控设计，燃烧工况稳定性弱；	二燃室与余热锅炉配套，可精准控制烟气高温停留时间，燃烧更充分，工况稳定性强；

3.3.4 项目原辅材料及能源资源消耗

本项目建设规模处理生活垃圾 240t/d、餐厨垃圾 40t/d，主要原辅材料及能源资源消耗情况见下表 3.3-7。

表 3.3-7　项目主要原辅材料及能源资源消耗情况表

序号	原辅材料及能源资源名称	单位	数量
1	生物质燃料	t/a	85
2	活性炭	t/a	258
3	氢氧化钠	t/a	73
4	石灰	t/a	82
5	电	万度/年	870
6	皂粉	t/a	1.2
主要原辅材料理化性质			
物料名称	理化性质	危险特性	毒理性
氢氧化钠	白色片状固体明固体，易潮解、易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。	不燃，具腐蚀性，可致人体灼伤。	有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道，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。
活性炭	黑色细微粉末。无臭，无味，无砂性，不溶于水和有机溶剂。	可燃。	吸入粉尘有中等程度危险，症状有结膜炎，角膜再生不良。

3.3.5 项目建设规模合理性分析

3.3.5.1 项目服务范围及服务人口

《山西省垃圾焚烧发电中长期专项规划（2023 年修订）》是指导全省生活垃圾焚烧处置设施布局的纲领性文件，规划期为 2023-2030 年，规划范围为山西省 11 个地级市，吕梁市为其中之一。规划明确提出，到 2030 年全省实现生活垃圾焚烧处理能力全覆盖。本项目属于该规划中吕梁地区规划的建设项目，属于省级层面统筹推进的重点工程。

根据吕梁市人民政府办公室印发的《吕梁市生活垃圾分类工作行动方案（2021-2025 年）》，到 2025 年底，全市基本建成生活垃圾分类投放、分类收集、分类运输、分类

处理的生活垃圾处理系统，生活垃圾回收利用率达35%以上，生活垃圾资源化利用率达60%左右，生活垃圾焚烧处理能力占比65%左右。该方案为本项目建设的市级政策依据。

吕梁市城市管理局《关于进一步加强全市城镇环卫工作的通知》（吕城发〔2025〕78号）明确要求："兴县加快推进生活垃圾裂解气化焚烧处置项目及餐厨垃圾集中处理设施建设，确保年底前建成投运"，同时要求力争2025年底前全市生活垃圾实现全收集、全焚烧、零填埋。这充分表明本项目是吕梁市生活垃圾"全焚烧"战略的重要组成部分。

本项目的服务范围为兴县城区（蔚汾镇）以及蔡家崖镇、康宁镇。根据《兴县国土空间总体规划（2021-2035年）》，兴县构建"一城引领、四镇带动，三轴串联"的城镇空间格局，其中本项目覆盖的蔚汾镇（中心城区）、蔡家崖镇、康宁镇均处于城镇发展核心区域。

从收运体系建设角度看，兴县已建立"户投放、村收集、乡（镇）转运、县处理"的城乡生活垃圾收运处置体系，已覆盖15个乡镇、244个行政村、484个自然村，日均收运垃圾量320吨，实现农村生活垃圾上门收集、垃圾不落地。

本次评价确定的服务范围充分考虑以下因素：①地理位置最优：项目选址位于兴县城西侧约6km，处于县城与蔡家崖镇、康宁镇之间的中心区域，垃圾运输距离适中；②收运线路合理：服务范围内各乡镇均已建有垃圾中转站，可通过现有收运网络高效转运；③焚烧技术经济性：三镇垃圾产生量集中度较高，可保证项目240t/d的设计规模在合理负荷范围内运行。

根据《餐厨垃圾处理技术规范》（CJJ184-2012），餐厨垃圾处理厂的选址应结合服务区域的餐厨垃圾产量、收运距离等因素综合确定。本项目餐厨垃圾处理系统设计规模40t/d，与生活垃圾处理设施同址建设，可实现协同处置。

根据兴县城区环卫一体化政府购买服务项目采购公告（2024年11月发布），兴县城区环卫服务范围为城区30个片区、117条主次干道，其服务统计数据具有较强的代表性和权威性。目前，县城常住人口91976人，流动人口约30000人，生活垃圾平均日产量170吨/日，餐饮垃圾日产12.2吨/日。

根据兴县公用事业发展服务中心《聚焦民生办实事 精细管理见实效》工作报告（2025年11月），2024年全年城区清运生活垃圾约62000吨（日均约170吨/日），农

村清运生活垃圾约 116800 吨（日均约 320 吨/日）。农村垃圾清运已覆盖全县 15 个乡镇、244 个行政村、484 个自然村，配备垃圾桶 7200 个，为每户发放 50 升垃圾桶，实现“户投放、村收集、乡转运、县处理”的一体化收运体系。

综合以上数据，兴县全县生活垃圾日均产生量合计约 490 吨/日（城区 170 吨+农村 320 吨），餐厨垃圾日均产生量约 12.2 吨/日。

根据兴县 2020 年第七次人口普查，本次工程服务范围内 2020 年人口（常住）以及 2032 年人口预测规模如表 3.3-8 所示。

表 3.3-8　服务范围内人口统计表

序号	乡镇名称	2020 年人口（人）	2032 年人口（人）
1	兴县县城	82919	129900
2	蔡家崖镇	17366	46000
3	康宁镇	7031	9900
合计		107316	185800

3.3.5.2 项目服务范围内垃圾产生量预测核算

根据《生活垃圾转运站技术规范》（CJJT47-2016）中提供的公式及数据，结合当地情况，城市生活垃圾规划人均指标按 1.0kg 计算，近期共服务人口约 10.8 万人，远期共服务人口约 18.6 万人，近期生活垃圾产生量为 108t/d，远期生活垃圾产生量为 186t/d。

考虑到以下因素，本项目设计规模 240t/d 是合理的：

①垃圾收集率提高（目前农村地区仍有部分垃圾未纳入统一收运体系）；

②垃圾组分中塑料、纸张等轻质组分占比增加，人均产生量呈上升趋势；

③城镇化率持续提高，城镇人口机械增长。

本项目焚烧规模为 240t/d，可以满足兴县近期及远期需要。因此，按拟定规模和服务范围是可行的。

3.3.5.3 规模合理性论证

（1）满足规划期限内的增长需求

按服务人口远期预测，至 2032 年服务范围内生活垃圾理论产生量约 186 吨/日。本项目设计规模 240 吨/日，在充分考虑垃圾组分变化、热值变化等因素后，仍留有约 30%的富余能力，可满足远期增长需求。

（2）符合省级规划要求

本项目属于《山西省垃圾焚烧发电中长期专项规划（2023 年修订）》中吕梁地区规划建设项目，设计规模符合省级规划对该区域的处理能力配置要求。

（3）与吕梁市“全焚烧”目标一致

吕梁市要求 2025 年底前全市生活垃圾实现全收集、全焚烧、零填埋，本项目 240t/d 的处理规模是兴县实现该目标的关键支撑。

（4）餐厨垃圾规模的合理性

目前兴县城区餐饮垃圾日产量约 12.2 吨/日。本项目设计 40 吨/日的餐厨垃圾处理规模，主要考虑：①生活垃圾分类全面推广后，家庭厨余垃圾分类收集量将显著增加；②服务范围内餐饮业的持续发展带来的增量；③预留协同处理周边乡镇餐厨垃圾的能力。

本项目是对原有生活垃圾填埋场前处理区进行技术改造，将原有筛分填埋工艺改为热解气化焚烧处置。项目建成投运后，生活垃圾将优先进入热解炉焚烧处置，原有填埋场转为炉渣填埋和应急备用。

3.3.6 生活垃圾主要成分与热值

（1）垃圾成分

根据 2022 年 8 月苏州市华测检测技术有限公司对本项目所在地生活垃圾填埋场的新鲜生活垃圾分析化验检测报告，生活垃圾物理成分的分析见表 3.3-9。

表 3.3-9 生活垃圾成分构成一览表（%）

序号	名称	湿基成分	干基成分	可燃组分干基成分
1	厨余	44.35	42.17	/
2	灰土	3.11	2.36	/
3	砖瓦陶瓷	5.36	5.49	/
4	纸	15.26	17.33	37.63
5	橡塑	19.06	23.07	50.10
6	纺织	5.64	4.27	9.27
7	玻璃	4.85	2.90	/
8	金属	1.12	1.03	/
9	木竹	1.25	1.38	3.00
10	合计	100.00	100.00	100.00

（2）垃圾工业及元素分析、低位发热值

根据 2022 年 8 月苏州市华测检测技术有限公司对本项目所在地生活垃圾填埋场的新鲜生活垃圾分析化验检测报告，生活垃圾工业及元素分析、低位发热量分析结果见表

3.3-10。

表 3.3-10　生活垃圾工业分析与元素分析一览表

项目名称	分析指标	结果
工业分析	水分 M（%）	36.83
	挥发分 V（%）	45.6
	灰分 A（%）	13.82
	可燃物（%）	86.18
	容重（kg/m^3）	330
	固定碳 FC（%）	1.08
	干基高位热值（kJ/kg）	15980
	湿基高位热值（kJ/kg）	9660
	湿基低位热值（kJ/kg）	6320
元素分析	碳元素 C（%）	30.8
	氢元素 H（%）	5.02
	氮元素 N（%）	1.83
	硫元素 S（%）	0.15
	氧元素 O（%）	42.3
	氯元素 Cl（%）	0.072
其他元素	锌（mg/kg）	294
	铊（mg/kg）	ND（＜0.50）
	锑（mg/kg）	3.6
	钴（mg/kg）	4.8
	铜（mg/kg）	38.5
	锰（mg/kg）	367
	镍（mg/kg）	21.8
	汞（mg/kg）	0.158
	铬（mg/kg）	204
	铅（mg/kg）	19.3
	砷（mg/kg）	1.38
	镉（mg/kg）	ND（＜0.50）

经调查表明，兴县现状生活垃圾组份含水率为 36.83%，根据垃圾物料的低位发热值和其分布的比例，综合得出垃圾物料的综合的低位发热值为 6320KJ/kg，可以满足垃圾裂解气化要求，其适合用于垃圾裂解气化工艺。

（3）生活垃圾入炉质量标准

根据《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ 90-2009）及相关国家标准，入炉垃圾质量应满足以下要求：

①热值要求：入炉垃圾低位热值一般≥4180 kJ/kg（1000 kcal/kg），根据 2022 年 8

月苏州市华测检测技术有限公司的检测报告，本项目生活垃圾湿基低位热值为 6320 kJ/kg，高于焚烧最低热值要求，具备自持焚烧条件，无需添加辅助燃料。

②含水率要求：热裂解焚烧工艺对垃圾含水率有一定要求，垃圾含水率宜控制在 20%～50%范围；低于 20%时需补水以保证炉内水蒸汽参与气化反应；短时间超过 50%允许，但长时间高含水率会影响炉温和处理量。本项目生活垃圾含水率为 36.83%，处于热解焚烧工艺最佳含水率范围内。

③组分与元素分析要求：按照《生活垃圾焚烧厂运行维护与安全技术标准》（CJJ 128-2017），入厂、入炉垃圾应每月进行一次组分分析与热值分析。入炉垃圾可燃组分含量宜不低于 40%～50%，不可燃组分（玻璃、金属、砖瓦陶瓷等）应进行适当的预处理分选。

④限制入炉的物料：根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014），危险废物、电子废物及其处理处置残余物等不得在生活垃圾焚烧炉中进行焚烧处置。

（4）餐厨垃圾进料质量标准

根据《餐厨垃圾处理技术规范》（CJJ 184-2012），餐厨垃圾进料应符合以下要求：

①收运要求：餐饮垃圾的产生者应单独存放和收集餐饮垃圾，收运过程中不得混入有害垃圾和其他垃圾；餐饮垃圾不得随意倾倒、堆放，不得排入雨水管道、污水排水管道、河道、公共厕所和生活垃圾收集设施中。

②预处理要求：进料和预处理工段应与主处理工段分开布置；应有利于车间全面通风的气流组织优化和环境维护。

本项目环评阶段未单独委托餐厨垃圾成分检测。建议建设单位在项目投运前，委托有资质的检测机构对兴县城区餐厨垃圾进行专项成分分析检测，建立餐厨垃圾特性数据库，作为工艺运行参数优化和环境管理的依据。投运后应按照相关标准要求定期进行检测分析。

3.4 项目选址及平面布局合理性分析

3.4.1 项目选址合理性分析

（1）选址依据及要求

本项目为生活垃圾处理项目，拟采用热裂解工艺，即焚烧工艺，可参考《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）、《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》（建

标 142-2010）和《环境卫生设施设施标准》（CJJ27-2012）等标准对项目选址的相关原则：

1）《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）

①垃圾焚烧厂的厂址选择应符合城乡总体规划和环境卫生专业规划要求，并应通过环境影响评价的认定。

②厂址选择应综合考虑垃圾焚烧厂的服务区域、服务区的垃圾转运能力、运输距离、预留发展等因素。

③厂址应选择在资源、地面水系、机场、文化遗址、风景区等敏感目标少的区域。

④厂址条件应符合下列要求：

厂址应满足工程建设的工程地质条件和水文地质条件，不应选在发震断层、滑坡、泥石流、沼泽、流沙及采矿陷落区等地区；

厂址不应受洪水、潮水或内涝的威胁；必须建在该类地区时，应有可靠的防洪、排涝措施，其防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB50201 的有关规定；

厂址与服务区之间应有良好的道路交通条件；

厂址选择时，应同时确定灰渣处理与处置的场所；

厂址应有满足生产、生活的供水水源和污水排放条件；

厂址附近应有必需的电力供应。对于利用垃圾焚烧热能发电的垃圾焚烧厂，其电能应易于接人地区电力网；

对于利用垃圾焚烧热能供热的垃圾焚烧厂，厂址的选择应考虑热用户分布、供热管网的技术可行性和经济性等因素。

2）《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》（建标 142-2010）

①焚烧厂的选址，应符合城镇总体规划、环境卫生专项规划以及国家现行有关标准规定；

②应具备满足工程建设的工程地质条件及水文地质条件；

③不受洪水、潮水或内涝的威胁。受条件限制，必须建在受威胁区时，应有可靠的防洪、排涝措施。

④宜靠近服务区，运输距离应经济合理。与服务区之间应有良好的交通运输条件。

⑤应充分考虑焚烧产生的炉渣及飞灰的处理与处置。

⑥应有可靠的电力供应。

⑦应有可靠的供水水源。

⑧应有完善的污水接纳系统或有适宜的排放环境。

⑨对于利用焚烧余热发电的焚烧厂，应考虑易于接入地区电力网。对于利用余热供热的焚烧厂，宜靠近热力用户。

3）《环境卫生设施设施标准》（CJJ27-2012）

①焚烧处理设施污染源距离居民点等区域应大于 0.3km；

②焚烧处理设施综合用地指标采用（50～200）m^2/（t·d）。

（2）厂址选择

根据《关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作的通知》（发改环资规〔2017〕2166 号）提出：鼓励利用既有生活垃圾处理设施用地建设生活垃圾焚烧发电项目。

兴县县城生活垃圾处理场位于山西省吕梁市兴县县城西南规划区边界 6km，符合兴县城市总体规划。厂区已从市政电网引入了两路 10kV 电源，已从市政供水管网接入 DN100 的供水管，已修建 6m 宽沥青进场道路，供电、供水条件良好，且厂区原有可用土地可以利用，符合生活垃圾综合处理厂建设条件。

具体情况见表 3.4-1。

表 3.4-1 选址建设条件表

类别	项目（判据）	蔡家崖镇马子村处理场
规划	城市总体规划的符合性	在规划区外，与城区规划区边缘直线距离 6.0km
防护距离	烧处理设施污染源距离居民点等区域应大于 0.3km	项目周围 700m 范围内无居民
重要保护区或敏感区	生态资源、地面水系、机场、文化遗址、风景区等敏感目标	无
	珍贵动植物区和国家自然保护区	场址周围无特殊保护区
	公园，风景、游览区，文物古迹区，考古学、历史学、生物学研究考察区、军事要地、基地和国家保密地区、特殊功能保护区、地下水的补给区、洪泛区、淤泥区；生态价值高，具有多样性、独特性的生态地区	场址周围不属于此类保护区
条件交通	距垃圾负荷中心的运输距离	最近运距 9.6km，最远运距 15.4km，运距适中，位于垃圾收集范围中心位置
	场外道路工程	需新修 600m 进场道路
	是否经过人群居住区（村庄）	运输路线不经过村庄

场址地理条件	地形、地貌	综合处理场区为平地
	土壤层深度＞100cm	场底及边坡均有大面积黄土覆盖
	土壤层排水通畅	雨季场底无积水存留
	场地整治难度	本沟地势较平，起伏不大，生产区和管理区较容易布置
	在夏季主导风向的上风向	位于夏季主导风向的侧风向
水文地质条件	地质构造特征	满足要求
	地下无采空区、无断裂、地层完整	满足要求
	地下水	未见地下水

（3）合理性分析

本项目位于蔡家崖镇马子村北侧 798m，处于兴县县城常年主导风向的侧风向；厂址周边 500m 范围内没有村庄、学校、医院；最近地表水为南川河，距离厂址西侧 4km。项目区环境空气质量为二类功能区，南川河、蔚汾河为V类功能区；拟建厂区不在自然保护区、风景名胜区和其它需要特殊保护地区，不在人口密集的居住区、商业区和文化区。因此，项目选址符合《城市生活垃圾处理政策及污染防治技术政策》、《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）、《生活垃圾焚烧处理技术规范》（CJJ90-2009）、《生活垃圾处理技术指南》（城建[2010]61 号）等法律法规及规范性文件的相关要求。同时，根据大气环境影响评价结果，项目运行期正常工况条件下，厂界外相邻区域无大气污染物超标点，无需设置大气环境防护距离。

综上分析，本项目选址符合兴县县城总体规划、土地利用规划和当地环境保护规划，满足垃圾填埋场选址规范条件和建设标准要求，同时符合生活垃圾焚烧处理项目污染防治政策及环境防护要求。因此，评价认为项目选址比较合理。

3.4.2 项目厂区平面布局合理性分析

本项目在兴县生活垃圾综合处理厂现有厂区内进行建设，总用地面积约 15000m^2，总建筑面积约 6000m^2。主要由生产区、辅助生产区两部分组成。办公区利用原有填埋场，本次仅对垃圾填埋的前处理区进行改建。平面布置图见图 3.4-1。

1）主要生产区由垃圾接收、进料系统及辅助设施、除尘系统、配电室、脱硫系统等组成的主厂房；主厂房是厂区的核心设施和主体建筑，考虑垃圾运输顺畅、工艺流程合理及当地盛行风向等因素，将主厂房布置在厂区中部区域，1#焚烧厂房呈东西布置，2#焚烧厂房南北向布置，餐厨垃圾南北向布置，位于 1#焚烧厂房的西侧，出料口为 1#

焚烧厂房的入料口，这三个厂房为场地的主要生产区域。

2）辅助生产区由危废贮存库、垃圾储存库、库房、冷却循环水池、废水蒸发浓缩水池、事故水池、初期雨水收集池、消防水池、在线监控等组成，是主厂房的主要配套辅助设施。垃圾储存间位于主厂房南侧，远离厂区办公生活设施区，避免臭气对其的影响。

3）办公生活设施区：办公区及生活污水处理均依托原有垃圾填埋场的生活区，位于厂址北侧 500m 左右，位于厂区全年主导风向的侧风向，避免烟尘和臭气的影响。

4）场地规划环形出入口，设置在北侧与外界道路衔接的出入口为垃圾车辆进入口，进厂称量后通过垃圾运输通道及上料坡道进入分选车间，在物流出入口附近设置地磅房用于称量生活垃圾。项目厂区采取雨污分流制及分区防渗措施，按照相关建设技术规范要求建设各类构筑物及储运设施。厂区四周及内部闲置空地布置绿化带。

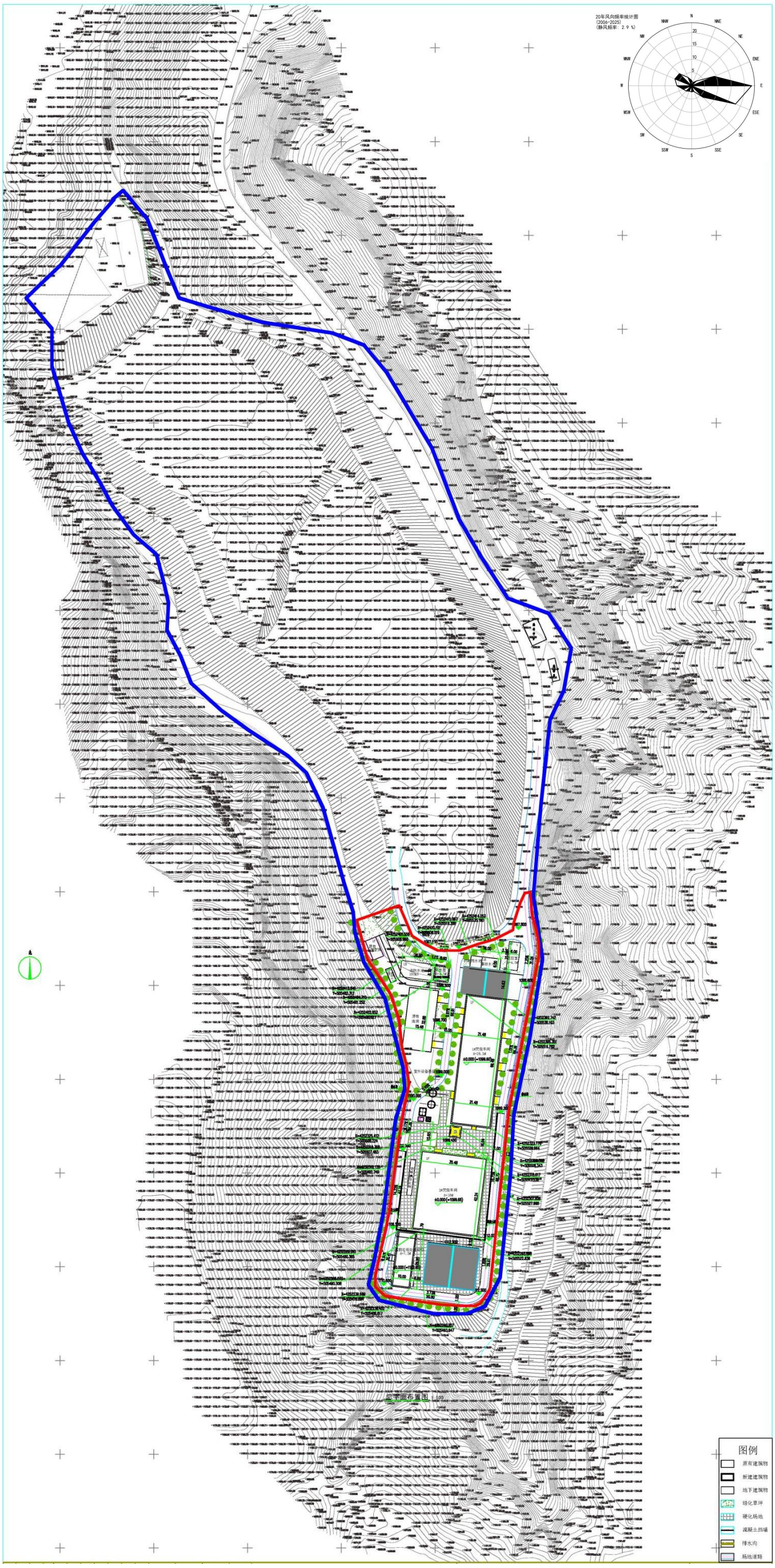


图 3.4-1　兴县生活垃圾综合处理厂布局图及本项目所在场区位置图



图 3.4-2　本项目平面布局图

3.5 公用工程

3.5.1 给排水工程

3.5.1.1 给水工程

1、水源

厂区供水水源为生活区的自备深水井供水，用水泵及管道接到生产区，作为厂内生活用水及生产用水。供水范围包括厂房的烟气净化系统用水、冷却塔补水及生活用水。

2、用水量

（1）生活用水

生活用水量按 0.05m^3 人班计算，本项目定员 50 人，连续工作岗位按五班制配备、三班制操作，其余为一班制。故本项目生活水日用水量为 2.5m^3/d。

（2）厂房生产用水

①循环冷却水系统

生产用水包括厂房的烟气净化系统用水、冷却塔补水。项目焚烧生产线主要冷却用水环节包括：热解炉炉体冷却、急冷塔降温用水、主引风机轴承冷却水。

表 3.5-1　项目循环冷却水系统配置情况

冷却系统	设计参数	核算依据
1×120t/d 双炉膛热解气化焚烧系统	流量 50m^3/h×3 台	2 台逆流冷却塔 LCT-80，单台处理量 60-80 m^3/h
1×120t/d 单炉膛热解气化焚烧系统		
设备轴承冷却	直流冷却水	风机、电机等设备冷却

项目共配置 3 台循环冷却水泵，型号 ISG80-160-T，单台流量 50 m^3/h，项目循环冷却水系统总循环水量约为 150m^3/h（3600m^3/d）。冷却塔运行方式为：1×120t/d 双炉膛热解气化焚烧炉冷却塔以循环模式运行，1×120t/d 单炉膛热解气化焚烧炉冷却塔以直流冷却水模式运行。系统采用 2 台逆流冷却塔（型号 LCT-80，单台处理量 60-80 m^3/h）对回流水进行降温处理，冷却塔风量 67200 m^3/h，确保回流水温降至工艺要求范围。

根据《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T 50050-2017），循环冷却水系统在运行过程中因水质浓缩需要进行排污。由于垃圾焚烧项目循环冷却水不与物料直接接触，水质基本不受污染，仅含少量悬浮物和无机盐类，且蒸发浓缩后因盐度升高需定期排污。

参照同类项目的运行经验以及《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T 50050-2017）中关于浓缩倍数与排污量的规定，估算本项目循环冷却系统水量损耗：

蒸发损失量：循环水在冷却塔中与空气接触蒸发散失，按循环水量的 1.5%~2.0%估算，项目循环水量 3600 m^3/d，蒸发损失约 54~72 m^3/d。

风吹损失量：冷却塔出风口水滴被风吹散损失，一般为循环水量的 0.1%，约 3.6m^3/d。

排污水量：为控制循环水中盐度，需定期排污，排污量取决于浓缩倍数（N）。参照同类项目（N≈3~5），排污水量约 12~15 m^3/d。

循环冷却水系统运行过程中，热交换后升温的水经冷却塔降温后全部循环回用，不排放外环境。系统补充水量为各项损失之和，约 70~90 m^3/d，采用新鲜水补充。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ 1039-2019），循环冷却水系统排水属于清净下水，水质简单，直接循环使用，不排放外环境。在运行期定期检测循环水池水质（主要指标：pH、电导率、悬浮物、氯离子等），当浓缩倍数超过设计值时进行排污，排污水可回用于厂区绿化或道路洒水，不排放外环境。

②锅炉系统

项目 1×120t/d 单炉膛热解气化焚烧炉配套 1 台余热锅炉，型号 Q16/1050-9-1.25，额定蒸发量 9t/h（216 t/d），额定蒸汽压力 1.25 MPa，额定蒸汽温度 193℃。蒸汽出口压力 1.25 MPa。该锅炉产生的蒸汽用于：餐厨垃圾处理系统制浆和加热、垃圾干燥仓预热干燥、脱酸塔等单元加热热源，实现厂区能源自给。

余热锅炉补水使用除盐水（软化水），按蒸发量与排污比例估算本项目补水与排水核算见表 3.5-2。

表 3.5-2　余热锅炉排污量

项目	核算依据	数值
蒸汽产生量	额定蒸发量	216t/d
蒸汽回用去向	餐厨加热、垃圾干燥、脱酸塔等	全部利用
锅炉补水	9t/h×24h	216m^3/d
锅炉排污水	按蒸发量的 3%-5%计	6.5-10.8m^3/d

锅炉排污水中含少量盐分、悬浮物，属于清净下水，收集后回用于炉渣冷却或厂区洒水，不排放外环境。

③软水制备系统（含反冲洗废水）

本项目软水制备系统主要为余热锅炉提供除盐水，并服务于 SNCR 脱硝尿素溶液配制、碱液配制等用软水环节。软水制备能力见表 3.5-3。

表 3.5-3　软水制备能力

用水环节	软水需求量（m^3/d）	备注
余热锅炉补水	216	1×120t/d 单炉膛热解气化焚烧炉配套的 1 台余热锅炉（9t/h）
SNCR 脱硝配制	约 1	脱硝系统
碱液配制	约 15	脱酸塔碱液补充
合计	约 232	--
软水制备能力	≥250	配套软化水处理装置两套，10 t/h

软水制备系统采用离子交换树脂工艺，定期再生产生反冲洗废水。按产水率80%~85%估算，本项目所需原水量约为 272~289 m^3/d，软水制备反冲洗废水排放量约40~57 m^3/d。

反冲洗废水主要污染物为钙镁离子、氯离子、悬浮物等，水质较好，可收集后回用于炉渣冷却或厂区洒水，不排放外环境。

④脱硝剂配制用水

本项目两套热解炉均配置 SNCR 脱硝系统，采用尿素作为还原剂。运行方式为：尿素制备罐内制备 10%浓度尿素溶液，通过尿素溶液输送泵在压缩空气作用下雾化，喷入与烟气充分混合进行脱硝反应。本项目脱硝剂配制用水见表 3.5-4。

表 3.5-4　项目脱硝剂配制用水情况

项目	1×120t/d 双炉膛热解气化焚烧炉	1×120t/d 单炉膛热解气化焚烧炉	合计
尿素年用量	3t/a	3t/a	6t/a
尿素日用量	8.2kg/d	8.2kg/d	16.4kg/d
配制用水量（约 1:9）	74kg/d	74kg/d	148kg/d

脱硝剂配制用水可使用软水，以保证雾化效果和防止喷枪结垢。尿素溶液配制用水全部进入炉内参与反应，不产生废水。

⑤碱液配制用水

脱酸塔运行需补充 NaOH 碱液。根据水平衡分析，脱酸液循环池需补充碱液约 0.61 m^3/d（约 0.73 t/d 10% NaOH 溶液）。

配制工艺：外购片碱在搅拌罐内溶解，配制为 10%~20% NaOH 溶液后计量投加至脱酸塔循环系统。配制用水量约 0.5~0.6 m^3/d，可使用软水或新鲜水。碱液配制用水全部进入脱酸循环系统，不产生废水。

⑥设备清洗废水

根据《生活垃圾焚烧厂运行维护与安全技术标准》（CJJ 128-2017）及类似项目运行经验，本项目设备清洗废水产生情况见表 3.5-5。

表 3.5-5　设备清洗废水产生情况

清洗对象	频次	单次水量	年用水量	备注
制浆分选机	1 次/周	1m³	52m³	餐厨垃圾处理系统
三相分离机	1 次/周	0.5m³	26m³	油水分离设备
垃圾卸料平台	2 次/日	3m³/d	1095m³/d	计入地面冲洗水
运输车辆	1 次/日	0.5m³/辆×3 辆	547m³	含在冲洗废水
合计			约 1720m³/a	约 4.7m³/d

设备清洗废水主要含有机物、悬浮物、油脂等，与清扫废水一并收集后，罐车拉运至填埋场渗滤液处理站处理，不外排。

⑦工艺废水（物料带入水）

生活垃圾带入水：根据生活垃圾检测报告，生活垃圾含水率为 36.83%，本项目日处理生活垃圾 240 t/d，则生活垃圾带入水量约为：240 t/d×36.83%≈88.4 m³/d。

餐厨垃圾带入水：餐厨垃圾含水率约 70%，日处理 40 t/d，带入水量约为：40 t/d×70%≈28 m³/d。

物料带入水合计约 116.4m³/d。带入水在垃圾干燥仓内受热蒸发为水蒸气，随烟气进入烟气处理系统，部分随烟气排放，部分在冷却塔、喷淋塔中被捕集进入循环系统。

各工段烟气水量变化情况见表 3.5-6。

表 3.5-6　各工段烟气水量变化情况

工段	烟气温度	含湿量变化	水分去向
垃圾干燥	150-250℃	物料水分蒸发，含湿量升高	进入烟气系统
热解/燃烧	850-1100℃	有机物 H 燃烧生成 H_2O	进入烟气系统
冷却塔	950-200℃	快速降温，水分以水蒸气形式存在	部分冷凝，部分随烟气
喷淋塔	200-55℃	水喷淋降温，烟气携水蒸气	水分进入脱酸循环水
排气筒排放	55℃	携带饱和水蒸气	排入大气

根据环境工程热力学原理，55℃烟气饱和水蒸气分压力约 15.8 kPa（绝对压力 101.3 kPa 时）。干烟气密度约 1.2 kg/m³，换算可得烟气含湿量约 0.115 × 1.2 ≈ 0.14 kg 水/m³ 烟气。本项目总烟气量为 2×21000=42000 Nm³/h，年运行 8760 h，烟囱排放的水量约为：42000×0.14×8760÷1000≈51500 t/a≈141 t/d。

烟气系统各环节水分去向汇总见表 3.5-7。

表 3.5-7　烟气系统各环节水分去向汇总表

烟气水分去向	水量（m3/d）	备注
蒸发损失（冷却塔）	54-72	循环冷却水蒸发
烟气排放水（55℃饱和）	约 141	排入大气
喷淋塔捕集（回流）	约 156.6	返回脱酸循环池
其他损失（风吹等）	约 5	冷却塔风吹损失
烟气系统总计输出水分	约 358-375	--

⑧蒸汽冷凝液回收水量

1×120t/d 单炉膛热解气化焚烧炉配套余热锅炉产生的 9 t/h 蒸汽（216 t/d）全部用于餐厨垃圾处理系统加热、垃圾干燥仓预热干燥、烟气处理系统加热等。蒸汽在使用后部分冷凝回收，但因各用热点分散，回收率较低。

蒸汽冷凝液回收水量约为蒸汽产生量的 30%~50%（即 65~108 m^3/d），可回用于锅炉补水系统。未被冷凝回收的蒸汽（108~151 m^3/d）随用热设备废气散失或进入物料，不产生废水。

⑨其他用水环节

设备冷却水补充：项目一次风机、二次风机、引风机、空压机等设备轴承需间接冷却。冷却水量约 0.5~1.0 $m^3/h·台$×12 台≈6~12 m^3/h（144~288 m^3/d）。这部分冷却水采用直流冷却方式，用后直接回用于循环冷却水系统作为补充水，不排放。

车间地面冲洗：厂房地面冲洗用水量为 3.3 m^3/d，废水产生量 2.97 m^3/d，清扫废水主要含有机物、悬浮物、油脂等，经收集后罐车拉运至渗滤液处理站处理。

渣冷却用水：炉渣在排出前需进行冷却处理。项目 1×120t/d 双炉膛热解气化焚烧炉采用螺旋出渣仓、1×120t/d 单炉膛热解气化焚烧炉采用链刮板式出渣机湿式排出方式。参考同类项目，炉渣冷却用水量约 2~5 m^3/d，随炉渣带走或蒸发损耗，不产生废水。

（3）给水系统

生产区新建生活给水管网、生产给水管网、消防给水管网。厂外的生活给水管网、生产给水管网、消防给水管网的水量、水压均能满足设计要求。生活给水管网的水质满足国家饮用水的卫生标准。

室外给水系统采用埋地暗敷设，在管网上适当位置设置分段检修阀，保证当管网任一段发生故障进行检修时，厂内其他供水点不会因此停水。

3.5.1.2 排水工程

厂内排水采用雨污分流制，生活污水及厂区清扫污水由 DN300mm 污水管道统一收集、输送，进入现有渗滤液处理站采用“混凝沉淀+UASB+MBR+RO+消毒”工艺处理后进行回灌。餐厨垃圾废水流入污水罐，经污水泵进入热解炉内补水。雨水沿着雨水截洪沟流入荒沟内。

3.5.1.3 餐厨垃圾废水作为焚烧炉补充水的合理性分析

1、裂解气化焚烧工艺对含水率的内在需求

项目裂解气化焚烧工艺的关键在于利用垃圾含水率维持气化反应。裂化工艺将炉顶废气喷到燃烧层的同时将水蒸气喷入燃烧层，当含水率不足时，只需在垃圾上洒水即可，无需单独给燃烧层喷水蒸气。根据工艺原理分析，裂化焚烧工艺所需要的垃圾含水量为 20%~50%，低于 20%必需补水，高于 40%可视燃烧情况适量补水。

本项目生活垃圾含水率为 36.83%，处于气化焚烧工艺最佳含水率范围内。将餐厨废水回喷炉内，既可使生活垃圾含水率维持在最佳气化反应区间（约 39%），又能对餐厨废水中的高浓度有机物进行高温分解处理，实现能源化利用。

2、餐厨废水的水量与水质匹配分析

见表 3.5-8。

表 3.5-8　餐厨废水的水量与水质匹配分析

参数	数值	来源
餐厨废水产生量	28m^3/d	三相分离后污水量
生活垃圾处理量	240t/d	设计规模
生活垃圾含水率	36.83%	检验报告
炉内补水后含水率	约 39%	（240×36.83%+28）÷268

回喷后生活垃圾含水率由 36.83%提高至约 39%，仍在最佳含水率范围（20%~50%）内，对焚烧效果无不利影响。

3、技术可行性分析

餐厨废水回喷至焚烧炉是环境保护部推荐的污染治理方案，具有以下技术优势：

①高温分解：垃圾焚烧炉内温度达 850~1100℃，回喷废水中的高浓度有机物在高温下完全分解为 CO_2 和 H_2O，可有效去除污染物。

②无害化彻底：通过焚烧将餐厨废水中的有机物彻底分解，可避免传统生化处理工

艺产生剩余污泥等二次污染物。

③炉温调节作用：适当喷水可降低过热烟气温度，减少对炉膛的损害，防止结焦，提高运行效率。

④气化反应促进：水蒸气参与碳的气化反应（$C+H_2O \rightarrow CO+H_2$），生成的 CO 和 H_2 可提高二燃室可燃气含量，促进充分燃烧。

4、配套控制措施

过滤预处理：废水在回喷前经过滤去除悬浮颗粒物，防止喷头堵塞。

雾化喷射：采用增压细雾喷射系统，确保废水均匀雾化。

流量控制：根据炉温自动调节回喷量，确保炉膛温度不低于 850℃。

应急措施：设置回喷系统故障时的应急处理方案，故障时废水暂存后分批注入。

3.5.2 供电工程

本项目用电由市政电网供应，兴县县城生活垃圾处理厂已从市政电网引入 10kV 供电线路，本项目可直接接入。

3.5.3 供热工程

本项目焚烧车间、餐厨垃圾车间、办公用房等利用焚烧厂房（1#）的余热锅炉供暖。

3.6 项目生活垃圾及厨余垃圾处理工艺分析

3.6.1 生活垃圾处理设备和运行技术参数

（1）1×120t/d 双炉膛热解气化焚烧炉结构

1×120t/d 双炉膛热解气化焚烧炉由 2 台 60t/d 立式热裂解炉并联组成，为立式热解气化炉，其主体结构由砖混结构、耐火材料、保温材料、换热装置进氧装置等组成。

1×120t/d 双炉膛热解气化焚烧炉装置示意图见图 3.6-1 所示，热解炉结构图见图 3.6-2。

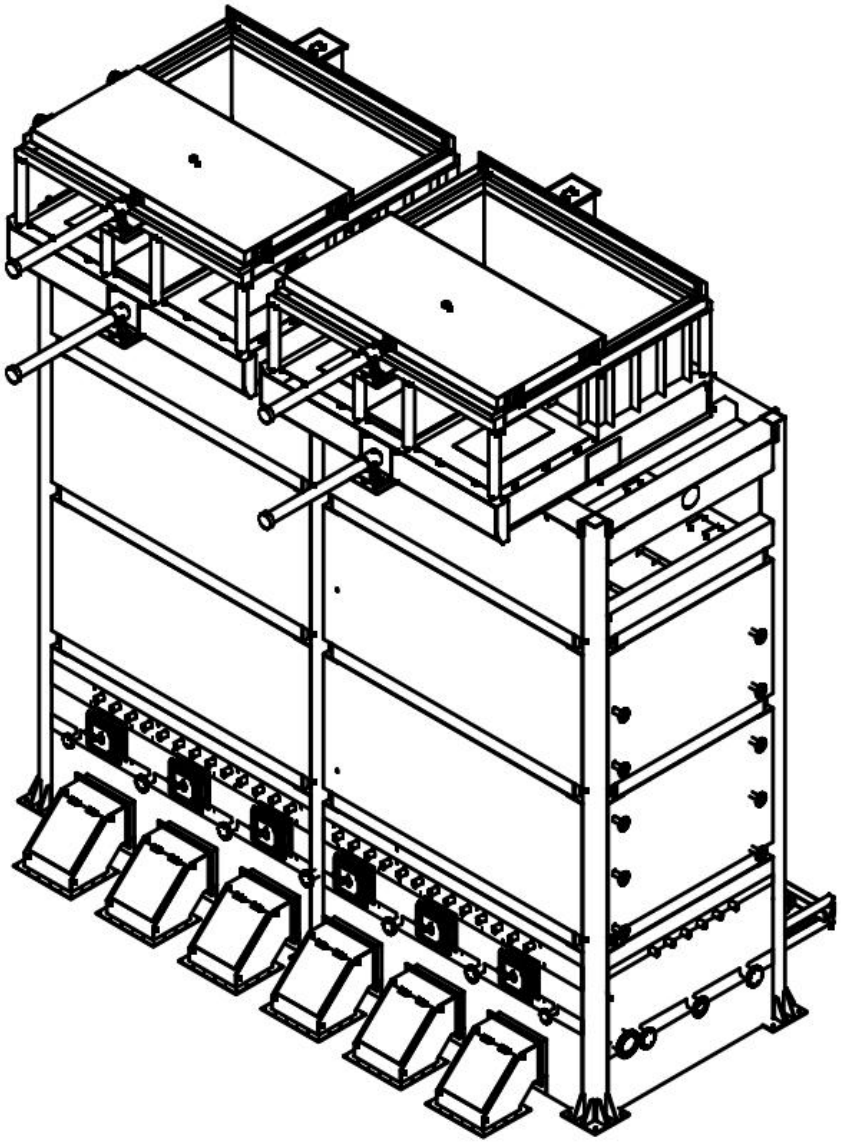


图 3.6-1　立式热解气化装置示意图

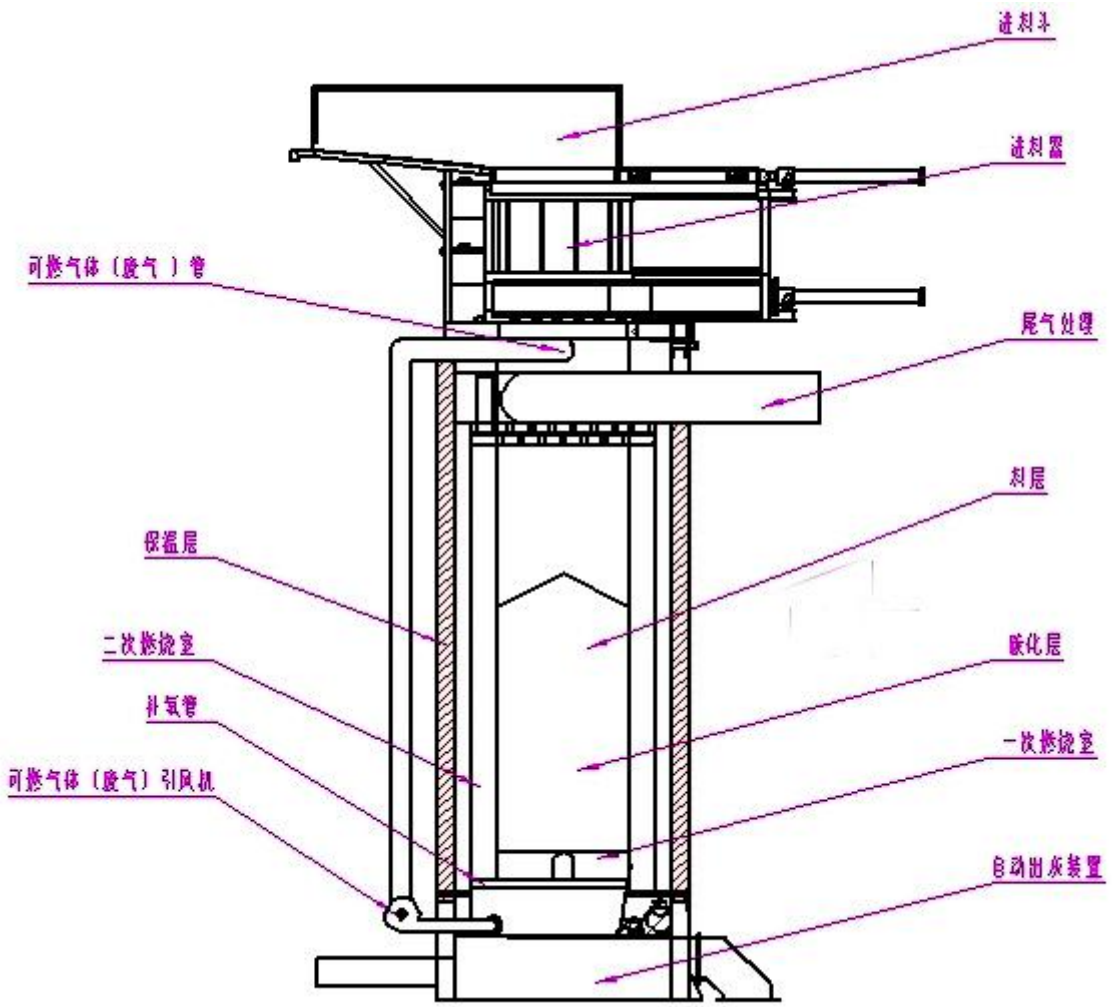


图 3.6-2 热解炉结构

①1×120t/d 双炉膛热解气化焚烧炉采用的垃圾热解炉为长方体立式结构，炉体内部设有主燃室，炉体上方设有进料仓以及盖板；炉体内腔四周为空心夹层结构；在干燥层外设置有水蒸气引风输送系统。炉体内底部采用的底层送风管以及管上方的方形弧形网孔状风帽结构，送风管管口向上，弧形风帽罩在管口上，便于垃圾通风供氧燃烧，同时避免灰烬堵塞。热裂解炉二燃室补风主要来自卸料平台负压抽风抽出的空气，可减少卸料平台恶臭气味散发。

②垃圾从热解炉炉体的上方倒入到主燃室内，主燃室内填装的垃圾装填至设定高度，从而使得炉内的垃圾由于热解产生的烷烃类气体，能完全进入二燃室内进行燃烧。同时，由于主燃室的底部连接有供气管道，也使得热解炉内的垃圾底层有充足的氧气供给，使得垃圾疏松、透气，便于燃烧。

③热解炉上层冷凝腔中的污水蒸气通过鼓风机送入垃圾热解还原层底部的送风管道，作为还原反应的补充水分；同时，能够使其中含有的可燃气体再次燃烧，部分氧气

得到充分利用，促进主燃室内的垃圾充分热解。

④热裂解炉采取生物质燃料点火，冷炉投运时，先用生物质燃料对热解炉进行烘炉，待温度达 850℃以上后视炉温缓慢投入垃圾焚烧。当热解炉达到正常运行条件后，不需要辅助燃料，自身产热即可维持热解炉运行温度要求。

通过采取以上设计，热解炉能够达到垃圾高效热解及热能转化，优化鼓风供氧管路，促进垃圾充分燃烧，减少尾气排放，同时，可充分利用热解炉的余热，提高热解炉的热燃烧效率。

（2）1×120t/d 单炉膛热解气化焚烧炉结构

1×120t/d 单炉膛热解气化焚烧炉为回转炉结构，自上而下分别为干燥层、热解层、氧化燃烧层、热渣层、冷渣层、凸性炉篦、下部风室等。

系统配套容量为 9t/h 的余热锅炉（含二次燃烧室），余热锅炉采用双锅筒、卧式结构、自然循环结构，由进口烟道（二次燃烧室）、对流管束及尾部烟道组成。额定蒸发量：9t/h，额定蒸汽压力：1.25MPa，额定蒸汽温度：193℃。

①垃圾通过步进给料机的受料斗投入到垂直料仓，并通过设在炉盖上的双辊加料机将料仓内的垃圾按照设定每天 100 吨的处理量连续均匀不间断地加入炉内。随着加料时炉体的转动，加入炉内的垃圾会沿着炉膛半径面撒在炉膛圆截面上的任何一处表面上。

②进入炉内的垃圾由上而下缓慢移动，而一次风机将一次风送入最底部的风室，再由下而上进入氧化燃烧层，燃烧产生的高温混合烟气继续上升到炉膛的热解层、干燥层，与由上而下的垃圾形成对流，将入炉的垃圾中的水分蒸发。在温度升高至 600℃以上时，垃圾中的大量有机物开始热解气化成 CO、H2、CmHn 等，可燃混合烟气上升进入二次燃烧室进行燃烧。

③垃圾热解气化后剩余的残炭进入氧化燃烧层，在一次风的作用下剧烈燃烧并放出大量的热量，燃烧时温度可达 1100℃左右。燃烧后剩余的高温残渣灰继续下移，被由下而上的空气冷却，所带的热量被空气吸收并使空气预热，冷却后的残渣在凸形炉篦的作用下被挤压破碎成 150mm 以下的块状物排入风室下方的锥形渣斗内，继而通过灰斗落入下方的水封槽里的重型链刮板式出渣机上由出渣机从水中排出。

回转炉热解气化装置示意图见图 3.6-3 所示。

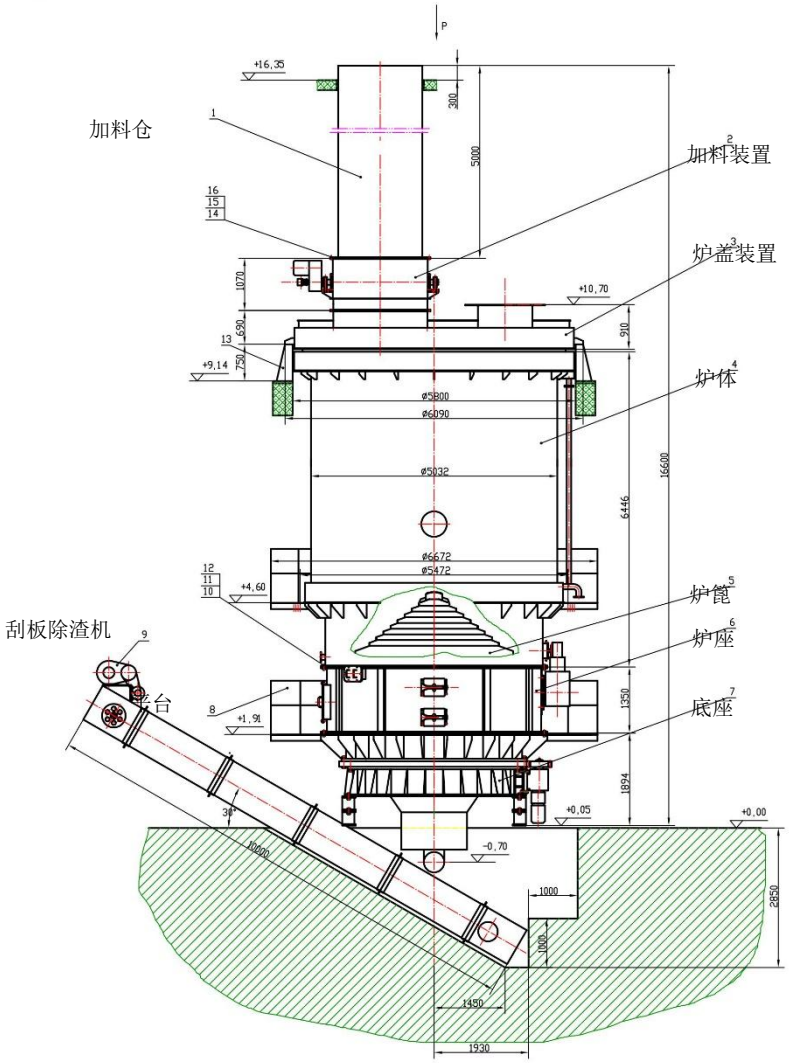


图 3.6-3 回转炉热解气化装置示意图

（3）热解炉工作原理

1）热解反应

热解是一种在缺氧或无氧条件下的燃烧过程，是在电极电位条件下的吸热分解反应，也称为干馏或炭化过程。严格意义上的热解是以生产产品为目的，在无氧或缺氧条件下加热有机物使其分解的化学反应过程。

废物的热解是指固体废物在无氧或缺氧的条件下，高温分解成燃气、燃油等物质的过程。热解包括热解气化和热解焚烧：热解气化是废物高温无氧热分解，其产物为废物热分解产生的可用气体、炭黑、油以及残渣；热解焚烧是废物高温缺氧分解后进一步燃烧，其产物为废物热解焚烧后的高温烟气与残渣。实际应用中应根据物料特性和项目要求选择热解工艺，对于热值较低的废物宜采用热解焚烧技术，对于热值较高的废物宜采

用热解气化回收。废物热解处理的首要目的是实现无害化处置，因此在处理过程中不会全部采用间接加热绝氧分解方式，而是根据具体需要，在一定情况下往热解炉中通入部分空气，使废物发生部分燃烧以提供热解过程所需热量，通入不同的空气量将产生不同成分的热解气，如果通入过量的空气将会变成完全燃烧的过程，因此废物热解焚烧的过程就是控制空气量供给比例的过程。下表给出了热解与完全燃烧的区别。

表 3.6-1 热解与完全燃烧的区别

比较项目	完全燃烧	热解
反应状态	氧气充足，完全氧化	无氧或缺氧分解
热效应	放热、氧化	吸热、还原
反应产物	CO_2、H_2O	可燃的低分子化合物、焦油、焦炭等
释能方式及处置	产生的热能只能实现就近利用	产生的热解气可储存和远距离输送

2）热解焚烧工艺原理

有机废物的热解是利用有机物的热不稳定性、导热系数（$W/cm^2 \cdot k$）和熔融热（kJ/kg）等热性能的差异，在还原条件下进行的吸热分解过程。从热解的概念可以看出，热解是一个复杂的化学反应过程，是有机物的分解与缩合共同作用的化学转化过程，不仅包括大分子的化学键断裂、异构化，也包括小分子的聚合反应。有机物热解的最终产物理论上应当是单体，但实际上，其热解产物除单体外，还有低聚物以及相对分子质量不等的烃类及其衍生物。

有机固体废物的热解是一个复杂、连续的化学反应过程，在反应中包含着复杂的有机物断键、异构化等化学反应。在热解过程中，其中间产物存在两种变化趋势：一是由大分子变成小分子、直至气体的裂解过程；二是由小分子聚合成较大分子的聚合过程。这些反应没有十分明显的阶段性，许多反应是交叉进行的。

一般认为，有机物的热解过程首先是从脱水开始的；其次是脱甲基；第一个反应的生成水与第二个反应产物的架桥部分的次甲基反应；进一步提高温度，上述反应中生成的芳环化合物再进行裂解、脱氢、缩合、氢化等反应：

$$\text{有机固体废物} \xrightarrow{\text{热解}} \text{气体（}H_2\text{、CO、}CH_4\text{、}CO_2\text{等）} + \text{液体（有机酸、芳烃、焦油等）} + \text{固体（炭黑、炉渣等）}$$

通过热解过程，可把固体废物中蕴藏的热量以可燃气、油、固形炭等形式贮留起来，从而把固体废物转化成可贮藏、运输的有价值的燃料。可热解转化的物料很多，如城市垃圾、污泥、工业废物如塑料、树脂、橡胶，以及农业废料如作物秸秆、畜禽粪便等。

需要注意的是，热解处理与焚烧过程有本质的不同。焚烧需要充分供氧、物料完全燃烧，热解无需供氧或只需供给少量的氧，物料不燃烧或只做部分燃烧；焚烧是放热反应，而热解是吸热反应；热解与焚烧的产物有显著的不同，焚烧的结果产生大量的废气，其处理难度大、环保问题严重；焚烧除显热利用外，无其他利用方式，而热解产生的是可燃气、油等，可以多种方式回收利用，其能源回收性好，环境污染轻。这也是热解处理技术最优越、最有意义之处。

由总反应方程式可知，热解产物包括气、液、固三种形式。不同的废物类型，不同的热解反应条件，热解产物有很大的差异。热解过程中产生大量的气体，其中可燃气体主要包括 H_2、CO、CH_4 等。当用空气做氧化剂时，热解产生的气体一般含 15%H_2、20%CO、2%CH_4、10%CO_2（体积比），其余大多是来自空气的 N_2，因此，产生的可燃气体的热值较低。在温度较高情况下，废物中有机成分的 50%以上都可被转化成气态产物，气体的热值较高[(0.637~1.021)×10^4kJAg]。热解过程产生的有机液体主要包括乙酸、丙酮、甲醛、芳香烃和焦油等。焦油是一种褐黑色的油状混合物，包含有苯、萘、蒽等芳香族化合物直到沥青，另外还含有游离碳、焦油酸、焦油碱及石蜡、环烷烃、烯类的化合物等。含塑料和橡胶成分较多的废物，其热解产物中含液态油较多，包括轻石脑油、焦油以及芳香烃油的混合物。固体废物热解后剩下的是固体炭黑与炉渣。这些炭、渣化学性质稳定，含碳量高，具有一定热值，一般可用作燃料添加剂或道路路基材料、混凝土骨料、制砖材料等。

3）热解焚烧技术要求

热解焚烧处理适用于具有一定热值的有机固体废物（包括危险废物）。应根据处置物料特性和项目要求选择热解工艺，对于热值较低的废物宜采用热解焚烧技术，对于热值较高的废物宜采用热解气化技术回收物质。

热解工艺应考虑的主要影响因素有热解废物的组分、粒度及均匀性、含水率、反应温度及加热速率等。

热解炉的还原吸热区温度范围 320～540℃，主要热解产物为炭黑。氧化放热区温度范围 760～1150℃，主要热解产物应为类重油物质。高温热解温度应在 1000℃以上，主要热解产物应为燃气。热解产物经净化后进行分溜可获得燃油、燃气等产品。

热解系统根据运行要求可连续或者间歇运行。连续投料式热解炉固体停留时间应为 0.5～1.5h，间歇投料式热解炉固体停留时间应在 1.5h 以上。

项目垃圾热解气化炉工艺控制指标见下表 3.6-2。

表 3.6-2　垃圾热裂解气化炉工艺控制指标

项目	指标
垃圾停留时间	1.5h 左右
干燥层温度	150℃～250℃
热解层温度	200～300℃
炭化层温度	300～400℃
燃烧层温度	650℃～900℃
二燃室温度	850～1100℃
燃烧室烟气出口温度	850℃以上
冷却塔烟气出口温度	200℃以下
除尘器进口温度	150℃左右
炉渣灼减率	＜5%

4）裂化焚烧对垃圾含水率的要求

裂化热解炉的原理根本上是将不稳定的垃圾热值变稳定后燃烧，只有稳定的燃烧才能有稳定的温度来高温分解二噁英等有害气体。

目前焚烧垃圾中减少有害气体的根本就在提高温度，分解有害物质、臭气等。 二噁英的分解温度为 750℃以上完全分解，臭气的分解温度为 643℃接触 0.3 秒完全分解。若不将温度提高到 750℃以上，后续尾气净化难度和成本增加不可想象。

稳定垃圾热值有很多种，比如：发酵，是将垃圾内的水分脱掉，进炉以前就提高了热值（苹果发酵完成后，水分流走，体积只剩下 1/10 热量提高）。还有筛分破碎等工艺。而裂化焚烧也是稳定热值的一种方法。

裂化工艺将垃圾先碳化，碳化过程体积缩小热值提高。同时，在高温缺氧环境下生成可燃气体：一氧化碳、甲烷、烃类、焦油等。这些气体要供入燃烧层助燃，与此同时，供入燃烧层的还有水蒸气。当水蒸气遇到燃烧层高温的碳又生成了一氧化碳和氢气。这些未燃烧完全或者再生的可燃气体进入二燃室。二燃室中可燃气体与供入的高温空气相遇，继续燃烧分解有害气体。

裂化工艺稳定地燃烧经过了碳化与气化。使热值不稳定的垃圾形成了较稳定热值的碳与稳定热值的可燃气体。在此过程中，水蒸气的参与起到了很大的作用。

故裂化燃烧工艺的稳定恰巧是利用了垃圾的含水率，而其余工艺则对垃圾含水率都持反面意见，觉得含水越少越好。

裂化工艺正好有将炉顶的废气喷到燃烧层的结构同时也将蒸气喷入到了燃烧层，所

以当含水率不足时，只需要在垃圾上洒水即可，不需要给燃烧层喷水蒸汽。同时，给垃圾洒水对水质没有任何要求，有臭气、有害物质都可以高温分解掉。

裂化焚烧工艺所需要的垃圾含水量为 20-50%。低于 20%必需补水，使炉内有足够水蒸汽参与气化反应。当低于 40%可视垃圾燃烧情况适量补水。短时间内垃圾含水量超过 50%视为允许，若长时间超过 50%，则会影响炉温和碳化速度，进而影响垃圾处理量。垃圾含水量的控制也影响着裂化工艺的运行是否理想。

（4）中控系统

1）控制系统

自动化控制系统将对全厂进行控制，实现对工艺系统的检测、调节、保护、联锁以及报警，保证垃圾全量完全燃烧并达到环保标准。

垃圾裂解气化炉电气自动化控制采用当前国际一流技术的三大支柱集成系统，PLC（可编程序控制器），HMI（人机界面）和 VFD（变频器驱动）。有一控制操作台集中控制，台面上装有 10 寸彩色的触摸屏，装有按钮和指示灯，并有手动和自动的选择开关。电气自动化控制为系统全部的设备机电安全保护，有电源缺相错相，电动机的过电流过热过载保护，对炉排出渣装置，水平出渣和倾斜出渣装置实现自动控制，也能对引风机，鼓风机实现变频无级调速。在垃圾裂解气化热解炉炉身和烟气处理系统装置处，安装了数个温度传感器，在线实时监测各点的温度。其数据不仅在触摸屏上显示为我们提供重要的技术参数，而且这些数据通过变送器转换成 4~20mA 的信号送到 PLC，PLC 根据已编制的程序进行比较，判断，指令给出引风机和鼓风机最佳的运行频率和风量，给出水平出渣和倾斜出渣装置的运行周期和运行时间，以获得最佳的最稳定的裂解气化效果和烟气处理效果。

工艺控制系统的构成配置方案：

①监控级

工艺线（裂解气化炉/烟气净化系统）操作员站 1 个。配置 2 个显示终端。值长站（兼作工程师站）1 个，配置 1 个显示终端，具有比操作员站更多的权限，可以实现对控制系统设置和诊断以及对系统的日常维护。

打印设备 1 台。设置在主控室，用于报警打印及工艺过程参数打印。

监控级设备连接在通讯速率为 10/100Mbps 的自适应高速工业以太网上。

②过程控制级

主控单元 1 组，均为冗余配置（双电源模块、双 CPU、双通讯模块）。高低压电气系统、脱盐水系统、受料供料系统、辅助系统和残渣收集处理系统等公用工程为 1 组。每组主控单元控制一功能块（或过程）或一组相对集中的设备。各主控单元之间通过高速工业以太网连接，局部故障不会造成系统性能的降低。主控单元与现场 I/O 站通过现场总线进行通讯，也可与现场仪表设备实现硬接线。

2）仪表系统

所有仪表的选型以满足技术条件为先导，在重视质量、精度和寿命的前提下，适当考虑经济性。

①温度测量

选用符合 IEC 标准且为电站设计的热电偶、热电阻测温元件。热电偶、热电阻的信号直接进入 DCS 的输入模件，在模件内实现冷端温度补偿和线性化处理。

联锁保护用温度信号一般选用温度开关或电接点双金属温度计。就地温度显示选用双金属温度计。

②压力测量

选用智能型压力、差压变送器。联锁保护用压力信号一般选用压力开关或电接点压力表。就地压力显示，选用弹簧管压力表，膜盒式压力表，膜片压力表。

③流量测量

根据被测介质的性质，对于汽水流量采用孔板、喷咀测量（变送器采用电容式差压变送器）、其他介质流量可选用机翼式流量测量装置、威力巴、电磁流量计、超声波流量计、金属管转子流量计等。

④物位测量

液位测量一般选用差压液位变送器，常压容器选用静压式液位变送器；液位信号测量可选用磁性浮子液位开关；固体物位选用超声波物位计；料位信号测量选用射频导纳料位开关或超声波料位开关，音叉料位计等。

⑤分析仪表

为了确保烟气的排放指标符合国家标准，每条生产线设一套 CEMS 烟气在线监测系统。监测设备在线检测烟气中的 HCl、SO_2、CO_2、NOx、CO、O_2、H_2O 和粉尘等的含量，并将数据实时传输至控制平台。

3.6.2 生活垃圾热解处理工艺

3.6.2.1 工艺流程图

（1）1×120 吨/天双炉膛垃圾裂解炉

本项目 1×120 吨/天双炉膛垃圾裂解炉处理工序分为垃圾分选、上料系统、热解气化系统、烟气处理系统、控制系统和水循环系统等几个重要部分。按照生活垃圾热裂解处理作业程序，项目生产工艺流程及产排污节点图见图下图 3.6-4。

（2）1×120 吨/天单炉膛垃圾裂解炉

本项目 1×120 吨/天单炉膛垃圾裂解炉处理工序包括垃圾分选、给料系统、垃圾焚烧及预热利用系统、烟气处理系统（SNCR 脱硝系统、消石灰喷射系统、活性炭喷射系统、布袋除尘器系统、一级湿法脱酸、二级湿法脱酸系统、碱液 NaOH 系统）。按照生活垃圾热裂解处理作业程序，项目生产工艺流程及产排污节点图见图 3.6-5。

项目 1#分选车间、2#分选车间均配置有撕裂机，生活垃圾物料由装载机或铲车送入布料机中（封闭厂房内），物料通过带式输送机输送进入滚筒筛进行筛分，分离出渣土；分离渣土之后的物料，进入人工分拣平台，通过人工分离玻璃瓶等不可燃物，经人工分拣之后的生活垃圾中的可分选出轻物料（塑料袋、薄膜等），经由带式输送机上悬挂的除铁器将物料中的废旧金属分选出来后，输送至撕碎机中，撕碎后的物料再经皮带机传送至料坑，最后进入垃圾裂解炉。项目分选后的可燃垃圾通过密闭皮带或抓斗直接送入对应车间内的全封闭暂存区，无需倒运或二次装车，暂存区废气纳入（DA003）除臭系统统一处理。

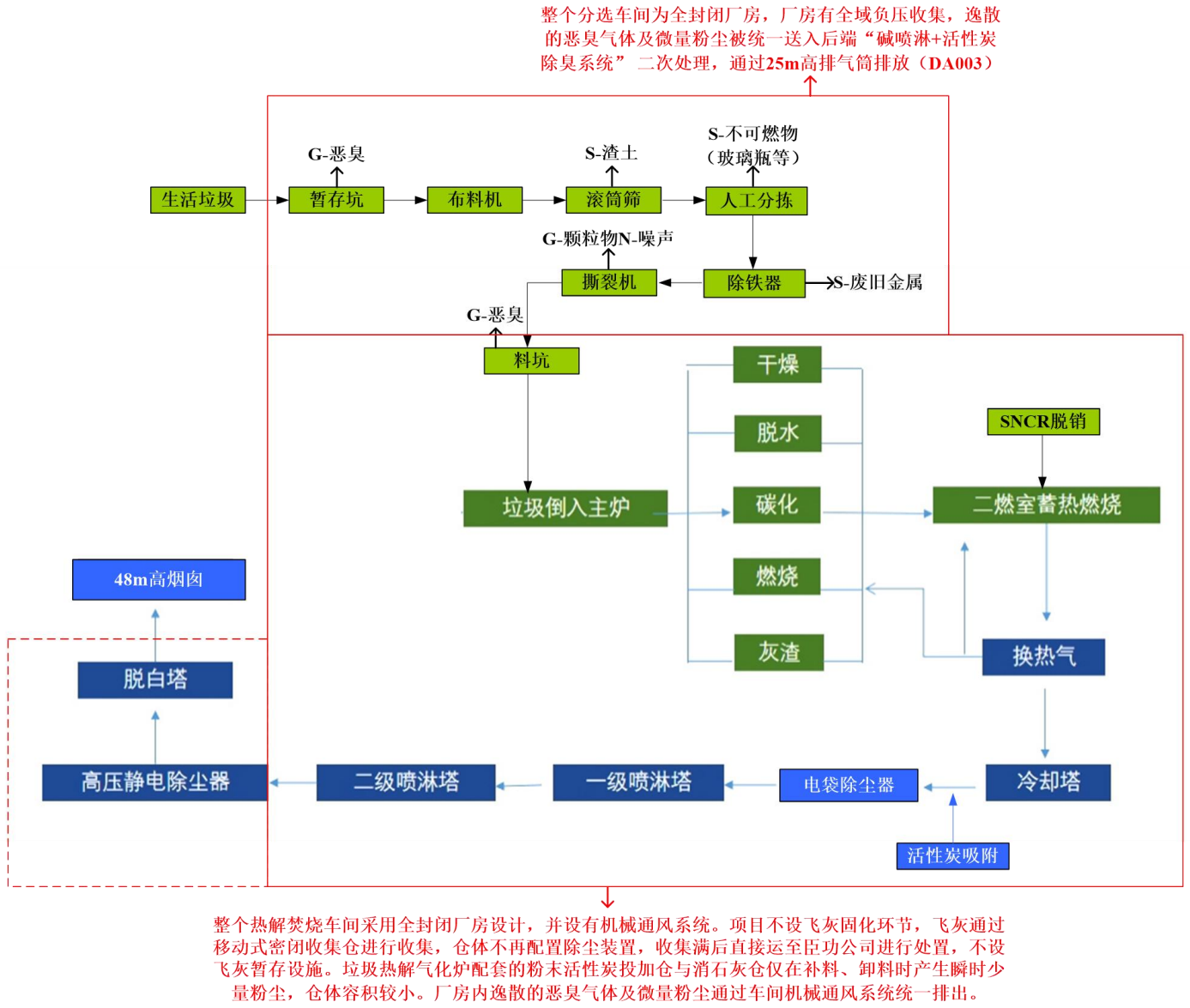


图 3.6-4　1×120 吨/日双炉膛垃圾热解气化焚烧炉工艺流程及产排污环节示意图

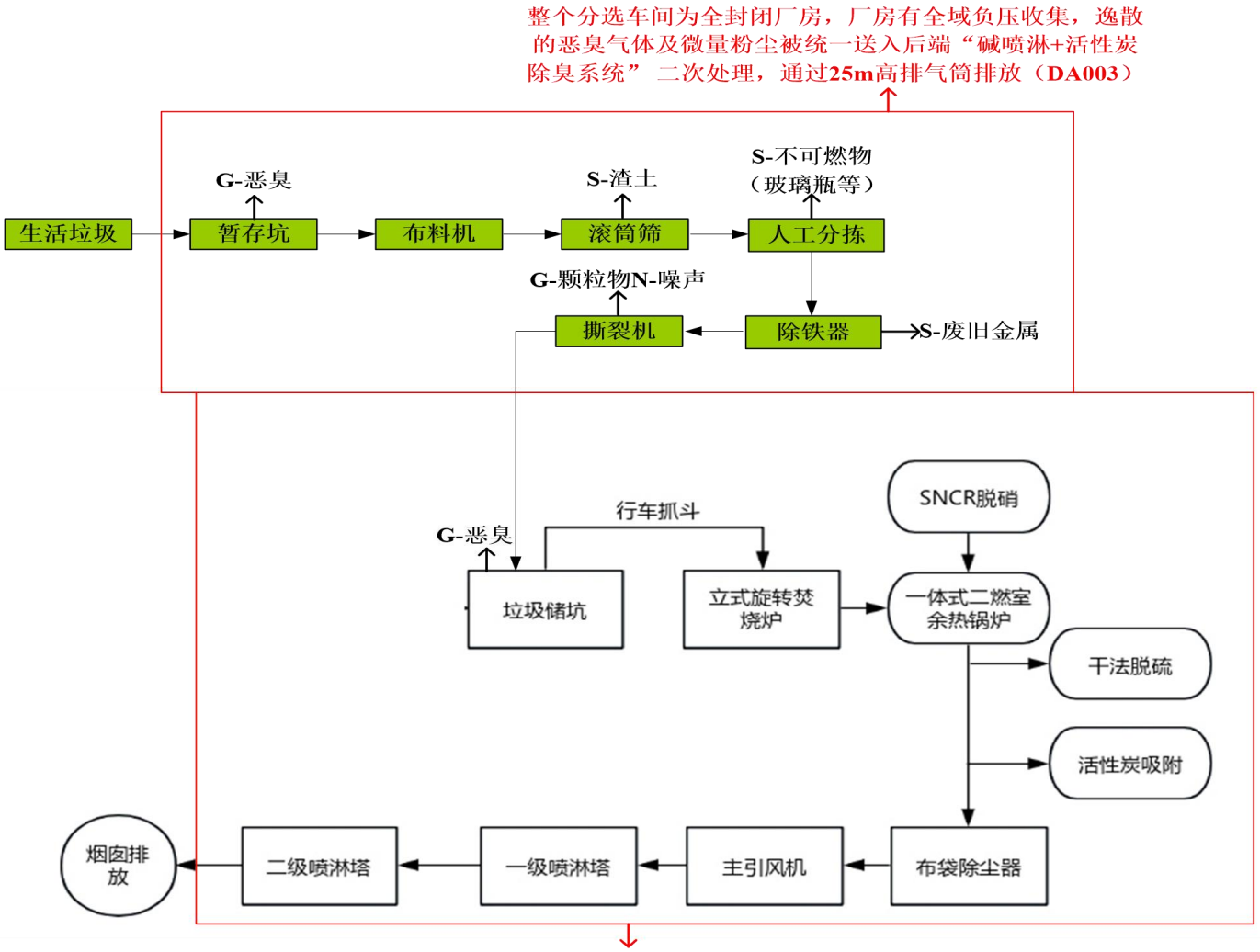


图 3.6-5　1×120 吨/日单炉膛垃圾热解气化焚烧炉工艺流程及产排污环节示意图

3.6.2.2 工艺流程简介

（1）焚烧厂房（1×120 吨/天双炉膛垃圾裂解炉）

1）垃圾接收及分选系统

项目配套两套全密闭垃圾接收及分选系统，分别对应 1#单炉膛、2#双炉膛垃圾裂解处理系统，同步建设两座专用全封闭分选车间。项目服务区内生活垃圾由市政环卫部门采用密闭式垃圾运输车辆运入厂内，经进厂检视合格、地磅房自动称重登记后，按对应处理系统驶入指定分选车间的密闭卸料区完成卸料。

厂区最南侧建设 540m^2 全封闭 2#分选车间，配套布料机、滚筒筛、人工分拣平台、磁选机、撕碎机、皮带输送机等分选设备，为 2#双炉膛垃圾裂解炉处理系统供料。

垃圾卸料后经密闭输送进入分选单元，依次完成均匀布料、磁选除铁、筛分分级、人工分拣，分选出金属、玻璃等可回收物；针对冬季生活垃圾炉灰占比高的工况，通过滚筒筛同步筛分炉灰，筛出的炉灰直接送往垃圾填埋场规范填埋，避免灰分过大导致后续裂解不充分，分选后的剩余垃圾送入车间全封闭暂存区暂存，为对应裂解系统稳定供料。

本项目垃圾运输车驶入全封闭卸料区，通过自卸方式将垃圾卸入暂存坑，卸料过程产生的臭气由该区域顶部吸风罩捕集后送入后端除臭系统处理。分选后的可燃垃圾通过密闭皮带或抓斗直接送入车间内的全封闭暂存区，无需倒运或二次装车，项目厂房为全域负压收集，暂存区微量逸散粉尘会被统一送入后端“碱喷淋+活性炭除臭系统”二次处理。

2）热解炉系统

生活垃圾由上料装置送入热解炉膛处理。进料装置位于整个炉体系统的最上端，为长方形双层液压抽板结构，使进入的垃圾能够均匀布撒在炉膛内，并有效防止炉膛上层烟气外溢和炉膛温度降低。

根据炉膛内的热量传递过程的不同，炉膛由下至上分为灰渣层、燃烧层（一燃室）、碳化层、脱水层以及干燥层。

燃烧层在炉体下层，在碳化的垃圾不断燃烧过程中，燃烧产生的热量不断上传并作用各个作用层，实现能量的多级利用。

①垃圾进料口

为减轻垃圾的分选负担，进场垃圾由垃圾运输车在卸料平台内通过自卸方式将整车垃圾直接卸入热裂解炉的进料仓，由于生活垃圾热解周期长，通过调整热解效率，可确保连续运行，生活垃圾一般不临时储存。热解炉配备加盖密封进料仓，当垃圾运输车卸料时开启仓盖，卸料完毕后关闭仓盖，防止炉内的垃圾产生的恶臭气体和干燥废气逸散。

②点火

本项目使用的热解炉点火后可保持连续运行，不需要利用外部燃料进行助燃。项目热解炉每半年检修一次，每年点火启动两次，每次使用助燃木材约 2.5t，持续时间不超过 1 天，点火后依靠垃圾自身热值维持连续运行。

烘炉：新建或大修后的热解炉需进行烘炉，以去除耐火材料中的水分，防止炉衬开裂。烘炉需用时 2～3 天，参照同类项目运行经验，每次烘炉约消耗木材 20～25t。

③干燥层

随着热解气化炉底部垃圾的不断处理，进料仓的垃圾在重力的作用下，往下进入干燥层进行干燥。干燥层温度在 150℃～250℃左右。干燥层的热源不需要靠额外消耗能源来提供，该装备可以自供热进行干燥。热源主要来自二燃室产生的高温热量，烟气位于炉体内壁与外壁之间，不与干燥层之间接触，通过内壁传热将垃圾中的大部分水分及少量焦油蒸发以保证满足后续阶段反应条件。蒸发出的水分及少量焦油导入燃尽层。

干燥层内垃圾升温过程中产生的污水蒸气收集进入热裂解炉内部上方的冷凝腔，通过引风机引入热解气化层底部，作为垃圾热解还原过程中的补充水分，同时将污水蒸气中含有的恶臭气体和可燃气体进行燃烧处理。

④热缩层（脱水层）

裂解气化温度在 200～300℃左右，由下方燃烧层烟气供热。裂解过程基本原理为：在缺氧的条件下，垃圾中的有机物经过一系列理化反应，最终分解为低分子化合物。垃圾的裂解是一个非常复杂的物理、化学过程，脱水后得到可燃气体和固体残余物（碳）两种产物。生活垃圾中的有机成分经过裂解后所产生的气体主要有：H_2、CO、CH_4、C_2H_4 等。裂解气化后的固体残留物物主要包含液态焦油、较纯的碳素以及垃圾本身含有的无机灰土和不可裂解气化物质，进入下一步骤。

⑤碳化层

当碳化层的温度达到了 300～400℃，干馏层通过化学反应过程后得到的固体残余物，

经过裂解气化生成了固态碳，落入燃烧层充分燃烧。

⑥燃烧层（一燃室）

燃烧层从下至上可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，燃烧温度可达到 650℃～900℃，燃烧产生的热量用来提供还原区、裂解气化层和干燥层所需的热量。还原区内 CO_2H 和 H_2O 被炽热的 C 还原，产生 CO、H_2 等可燃气体，进入混合烟气中。

燃烧层产生的残渣经燃尽层继续燃烧完全后，经过液压出渣定期排出炉外。

⑦二燃室

二燃室的温度在 850～1100℃左右，设在炉外壁与内胆之间，二燃室内进行多次供氧，使燃烧火焰经过多次折流，使烟气中的有害物质得到充分燃烧。烟气中的焦油在 450℃的时候被点燃，烟气中的一氧化碳在 610℃的时候被点燃，二燃室的温度传导给垃圾干燥、碳化提供了足够的热量。

燃烧层其主要化学反应如下：

$C+H_2O\leftrightarrow CO+H_2+131KJ/mol$

$C+CO_2\leftrightarrow 2CO+172KJ/mol$

$C+2H_2\leftrightarrow CH_4-74.8KJ/mol$

$CO+H_2O\leftrightarrow H_2+CO_2-41.2KJ/mol$

$CH_4+H_2O\leftrightarrow CO+3H_2+206KJ/mol$

$2CO+2H_2\leftrightarrow CH_4+CO_2+165KJ/mol$

$C+O_2\leftrightarrow CO_2+408.840KJ/mol$

$C+1/2O_2\leftrightarrow CO+123.217KJ/mol$

助燃空气，利用炉膛上部的蒸汽下行至灰层，蒸汽与碳产生一氧化碳，上行至燃烧层再次充分燃烧。

由此可以看出，垃圾的热分解、燃烧形成了沿向下运动方向的动态平衡，在投料和排渣系统连续稳定运行的外部条件下，炉内各反应段的物理化学过程也连续、稳定地进行，因此裂解气化过程可以连续地、正常地运转。

⑧换热器

二燃室燃烧后产生的高温烟气，进入换热器，由换热器交换一部分热量再反供第一

燃烧室，进一步提升热量的利用效率。

⑨出渣

热裂解炉燃烧室的底部配置自动除炉渣装置。垃圾热解气化后产生的渣料进入底部螺旋除渣仓，仓体内的纵向螺旋除渣装置会将渣料推到仓体的一侧，再通横向螺旋除渣装置，将渣料从出渣口排出仓外，炉渣通过封闭传送带装入炉渣转运车，直接送往北侧生活垃圾填埋场。

项目燃尽层为灰渣层的最上部区域，指燃烧层（一燃室）底部的残渣完全燃尽区域。燃烧层底部与灰渣层之间的过渡区域。作用是确保残炭彻底燃尽、降低炉渣热灼减率。不是独立命名的一层，而是燃烧层下部靠近炉篦的功能区。项目非先冷凝后分路，而是污水蒸气先收集至冷凝腔，再通过引风机全部引入热解气化层（脱水层/还原层）底部作为补充水蒸气参与反应，同时恶臭与可燃气被高温分解。

项目干燥层蒸发的水分及少量焦油（含恶臭、可燃气体）→ 进入上部冷凝腔收集。引风机将该股气体全部送入热解气化层（脱水层）底部（而非直接送燃尽层）。气体在高温缺氧的热解气化层中参与水煤气反应（$C + H_2O \rightarrow CO + H_2$），同时恶臭及可燃物被高温分解。

本项目双炉膛炉中明确蒸汽导入热解气化层底部（即还原区），而非燃尽层，为工艺优化，利用水蒸气制取可燃气体。

干馏层、气化层、脱水层基本是同一功能层的不同称呼，均指温度在 200~300℃、发生热解反应的区域，但侧重略有不同。

脱水层=热缩层=裂解气化层，为同一物理分层，功能是垃圾脱水和初步热解。

干馏层有时指碳化层的前期阶段（固体残余物干馏成碳），有时被并入脱水层。严格来说，碳化层（300~400℃）是干馏的主要区域。

3）烟气净化处理系统

①冷却塔

是以水为循环冷却剂，从一系统高温烟气中吸收热量，用以降低烟气温度。本项目冷却塔利用空气同水的间接接触来冷却烟气。使热裂解炉排出的烟气温度从 950℃左右迅速降到 200℃以下，可以防止烟气在 250~500℃的情况下再次合成二噁英。冷水从冷却塔上部喷嘴喷入，烟气从侧面入口管道进入，管道盘成螺线管，增大其换热面积。冷

水与烟气换热后，温度升高，通过冷却塔下部排放管道排入厨余垃圾处理系统用于加热罐以及厨余设备、垃圾转运车的清洗。

②喷淋塔

烟气经过降温后进入喷淋塔，采用二级喷淋塔可以进一步降低烟气的温度，还可以有效的降低烟气中的粉尘。其中，一级喷淋塔加入碱液及石灰；二级喷淋塔加入皂粉及少量香精，对烟气进行脱硫脱酸处理及去除异味。

④高压静电除尘塔

烟气由喷淋塔处理过后进入高压静电除尘塔，当含尘烟气经过时，除尘器产生电晕放电使含尘烟气带正电荷，在电场力作用下带正电荷的含尘烟气会吸附在晕极板上，使含尘烟气体跌落至电除尘下方，达到较好的粉尘去除效果。

⑤脱白塔

烟气经过二级喷淋塔和高压静电除尘塔深度处理后进入到脱白塔，利用换热器热交换后的部分热空气对烟气进行加温脱白处理，内置活性炭吸附装置，进一步去除烟气中的重金属等，最后通过排气筒达标排放。

⑥排气筒

脱白塔净化后的尾气经 48m 烟囱高空排放。

4）灰渣处理系统

灰渣处理工艺：经过主热解气化室气化后剩余的炉渣，采用螺旋输送机输送到车间外部，然后转运到灰渣暂存间。为一般固废，直接被运到北侧垃圾填埋场填埋。

飞灰处理：布袋除尘器的飞灰经过收集，委托有资质单位（山西臣功固体废物综合处置利用有限公司）进行固定稳定化处理。

（2）焚烧厂房（1×120 吨/天单炉膛垃圾裂解炉）

1）垃圾分选及给料

1#焚烧车间北侧建设 350.8m^2 全封闭 1#分选车间，配套一体化垃圾分选成套设备，为 1#单炉膛垃圾裂解炉处理系统供料。垃圾卸料后经分选单元分选出金属、玻璃等可回收物，剩余垃圾送入车间全封闭暂存区密闭暂存，为对应裂解系统持续供料。分选厂房为全域负压收集，暂存区微量逸散粉尘会被统一送入后端“碱喷淋+活性炭除臭系统”二次处理。

给料系统由一套垃圾双梁行吊、一套垃圾抓斗和一套步进式给料机组成。

①垃圾双梁行吊

系统为垃圾投料、清料、混料和移料等工序配置垃圾抓斗起重机，其额定安全载荷5吨，电动液压垃圾抓斗容积2.5立方米。

上料时，起重机操纵电动液压抓斗闭合从垃圾池抓取垃圾，吊运到预定位置秤重并记取本次加料实际重量，再吊运至焚烧炉进料装置处，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。

②垃圾抓斗

配备生活垃圾用2.5m^3电动液压五瓣抓斗，液压抓斗采用正反转油泵-具有压力卸荷功能的分配阀-高压重型液压缸驱动优化设计的流线型抓瓣及耐磨爪尖，抓取力大，动作灵敏，工作可靠。

③步进式给料机

单台热解气化炉配置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气化炉双辊给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气化炉体内。

2）垃圾焚烧及余热利用系统

本系统配置一套额定处理量为120t/d的热解气化焚烧炉和一套含有二次燃烧室的余热锅炉。

焚烧炉通过对应的步进式给料机将垃圾从垂直加料仓上方的漏斗投入，并通过设在炉盖上的双辊连续下料机，将料仓内的垃圾按照120t/d的处理量连续均匀地加入炉内。进入炉内的垃圾由上而下缓慢移动，而鼓风机将一次风送入最底部的风室，再由下而上进入氧化燃烧层提供助燃产生高温后继续上升到炉膛，这样与由上而下的垃圾形成对流。刚入炉的垃圾在其自上而下的移动中，首先受自下而上的高温热气流的作用而迅速升温进行干燥并蒸发掉水分，随着温度的进一步升高到600℃以上时大量的有机物开始分解气化成CO、H_2、CmHn等可燃气，随上升的高温烟气排出焚烧炉，从焚烧炉排出的烟气有大量未燃烧的热解气体，通过连接烟道进入二次燃烧室，在二次风助燃下完全燃尽。

系统配套容量为9t/h的余热锅炉（含二次燃烧室），余热锅炉采用双锅筒、卧式结

构、自然循环结构，由进口烟道（二次燃烧室）、对流管束及尾部烟道组成，本项目余热锅炉按蒸汽出口压力 1.25MPa、温度 193℃设计。

3）烟气处理系统

采用的“SNCR 脱硝+消石灰喷射系统+活性炭喷射系统+布袋除尘系统+一级湿法脱硫、二级湿法脱酸系统+烟囱”的尾气净化工艺为国内外成熟技术，运行可靠，经济合理，安全实用，操作维护方便，确保不产生二次污染。

①SNCR 脱硝系统

SNCR 脱硝系统包括尿素制浆系统、储存系统、泵站输送系统、计量系统、分配系统、以及道阀门。本项目采用 SNCR 选择性非催化还原法脱硝，在尿素溶液制备罐内制备 10%浓度的尿素溶液，再通过尿素溶液转运泵输送至储罐内；10%浓度的尿素溶液通过尿素溶液输送泵进入安装在余热锅炉的双流体喷嘴，在压缩空气作用下雾化，喷入余热锅炉与烟气充分混合并与烟气中的 NOx 发生化学反应，达到脱硝目的。设计工况下烟囱出口 NOx 控制浓度（日均值）：≤250mg/Nm^3（小于标准限值）。

本项目脱硝 SNCR 采用 PLC 控制系统，脱硝公用系统（尿素区）纳入烟气净化系统 PLC 控制站，实现对系统的顺序自动启停，运行参数自动检测和储存，并对关键参数实行自动调节，使脱硝系统实现自动控制。为保证烟气脱硝设备的安全经济的运行，将设置完整的热工测量、自动调节、控制、保护及热工信号报警装置。

②消石灰喷射系统

喷入石灰石粉在反应器内石灰石粉与烟气强烈混合，对烟气中的二氧化硫等污染物进行净化处理。消石灰粉与烟气中的酸性气体进行充分混合，去除大部分的酸性气体。完全反应后的飞灰及部分反应的石灰随烟气一起进入布袋除尘器，石灰和飞灰在布袋除尘器内被吸附在滤袋的表面，在此与烟气中的酸性组分继续反应，提高了脱酸的效率并提高了石灰的利用率。飞灰从布袋除尘器底部排出、收集。

石灰石储仓装备有保证正常安全供应所必要的设备：储仓通风除尘器，料位测量装置，储仓卸料装置等。

③活性炭喷射系统

活性炭则经计量装置直接送入布袋除尘器之前的烟道。本项目使用 200 目的活性炭，以保证比表面积和吸附能力，活性炭添加为连续作业，由变频螺旋给料机控制活性炭添

加量，在除尘器入口喷入活性炭粉。在烟气管道中，活性炭与烟气强烈混合，利用活性炭具有极大的比表面积和极强的吸附能力的特点，对烟气中的二恶英和重金属等污染物进行净化处理。

④布袋除尘器系统

布袋除尘器用于去除粉尘、重金属和二噁英类。烟气进入布袋除尘器时的烟气温度为 200℃。布袋除尘器的阻力损失不应大于 1500Pa。

布袋除尘器由除尘器壳体、卸灰阀、滤袋及骨架、加热装置、反吹装置、控制系统等部分组成。含尘气体经过在干式脱酸塔内中和、吸收后由进风管送入袋式除尘器，袋式除尘器内设置的导流板使风量均匀、缓慢进入各气室，大颗粒粉尘靠重力自然沉降至灰斗底部，悬浮细微粉尘颗粒随气流转折向上进入过滤室，由滤袋外壁通过滤布，进入滤袋内部。经过滤袋时，气体进入滤袋内部，粉尘被阻留在滤袋表面，喷射装置喷入的活性炭和消石灰在滤袋表面形成一层滤膜，既能起到加强过滤的作用，又能让没有发生作用的活性炭和消石灰继续与吸附烟气中的重金属及二噁英。净化后的气体经滤袋口进入清洁室，由出风口排出。

作为布袋除尘器的核心构件，滤袋材质的选择决定了整个布袋除尘系统的工作效率。本项目采用 PTFE+PTFE 覆膜材料组合滤料，并采用相同材质的缝线缝制。此种滤袋具有耐高温、耐酸碱、耐氧化、低压差、高透气量、便于清灰等多项优点，综合性能好，使用寿命长，除尘效率>99.99%，随着使用时间的增加，附着在滤袋表面的粉尘不断增加，使除尘器阻力增大。为使设备阻力维持在限定范围内，必须定期清除附在滤袋表面的粉尘。

本项目采用脉冲反吹式自动清灰系统对布袋除尘器进行清灰，通过 PLC 实现对清灰全过程的自动控制。清灰时压缩空气从滤袋背面反吹，使烟尘脱落，从而有效清洁滤袋，延长滤袋的使用寿命。滤袋清灰后粉尘落入灰斗，经卸灰阀排出。灰斗容量应满足最大含尘量 8h 满负荷运行的要求。灰斗上设振动装置和电加热装置，当灰斗温度低于 140℃时可使用电加热装置进行加热，防止飞灰结块烟气处理线配套布袋除尘器。

⑤一级湿法脱酸、二级湿法脱酸系统

本项目湿法脱酸系统由一级喷淋脱酸塔和二级喷淋脱酸塔组成，一级为三层喷淋一层除雾结构，二级塔两层喷淋两层除雾结构，设有浆液循环泵和冲洗泵。烟气从一级脱

酸塔底部进入，与碱液逆向充分反应后烟气进入除雾层除去水雾后从一级脱酸塔顶部出去，烟气从二级脱酸塔底部进入，与碱液逆向充分反应后烟气进入除雾层除去水雾后从二级脱酸塔顶部出去。一级喷淋脱酸塔和二级喷淋脱酸塔内部设置了喷淋层，喷淋层由耐磨喷淋管道及碳化硅喷嘴组成，每层喷嘴的布置，保证喷淋的浆液在喷淋有效距离范围内的截面无死角，整个喷淋覆盖率大于 300%，达到理想的接触面积与方式，并充分吸收溶解及反应。

项目设置 2 套用于脱酸的 NaOH 脱酸塔，塔内设喷淋层，填料层。

⑥碱液 NaOH 系统

碱液制备系统主要用于给湿式脱酸塔补充 NaOH 溶液。外来的片碱经过蒸汽溶解存放在储罐里。

⑦工艺管路

工艺设备管道系统包括烟气系统管路、石灰粉系统管路、活性炭粉系统管路、压缩空气系统管路、洗涤系统管路、碱液系统管路、阀门、仪表、固定等。所有与烟气或具有腐蚀性介质接触的设备和管道采取可靠的防腐措施。

⑧检修平台

工艺设备及管道操作点设操作及检修平台，相近平台相互连通。主要包括操作平台、爬梯、栏杆、扶手等，所有平台均设栏杆和护沿。栏杆高度不小于 1.2m，步道和平台的宽度≥600mm，平台与步道之间的净高尺寸不小于 1.5m，挡脚板≥80mm。平台一层采用碳钢花纹板铺设，载荷按 2.5KN/m^2 设计。扶梯能到达各层需检修和操作的作业面，钢斜梯水平投影面上的活荷载按 2.5kN/m^2，扶梯宽度为 600mm 设计。

平台防腐涂漆按《工业设备及管道防腐蚀工程施工质量验收规范》（GB 50727-2011）及其它有关的规范、规定。平台颜色按《安全色》（GB2893-2008）及《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）的要求。

4）其他说明

①双炉膛垃圾热解气化焚烧炉产生的飞灰来自电袋除尘器，单炉膛垃圾热解气化焚烧炉产生的飞灰来自布袋除尘器；收集的飞灰委托有资质单位（山西臣功固体废物综合处置利用有限公司）进行固定稳定化处理。

②灰渣暂存间位于厂区内焚烧车间南侧，设置为封闭式暂存间，用于炉渣临时中转

堆放，不长期贮存。降尘措施包括①喷雾抑尘装置：顶部设置喷淋头，定期喷雾保持渣堆表面湿润，防止卸料扬尘。②密闭输送：炉渣由螺旋输送机或封闭皮带直接落入暂存间，转运车辆在封闭出口装车，车辆苫盖。防渗要求：地面采用混凝土硬化防渗，并设置导流沟，收集可能产生的渗滤液或雨水，汇入厂区渗滤液处理系统。

灰渣去向：炉渣日产日清，每日由封闭式自卸车运送至北侧现有生活垃圾填埋场专区填埋，不长期堆存。

炉渣经密闭输送至封闭式灰渣暂存间，暂存间内设喷雾抑尘设施，地面硬化防渗并设导流沟；炉渣每日由封闭车辆转运至北侧生活垃圾填埋场填埋处置。

③1#双炉膛烟气处理工艺：采用 2 套“SNCR 脱硝+冷却塔+活性炭吸附+电袋除尘+一级喷淋塔+二级喷淋塔+高压静电除尘+脱白塔”处理工艺”，处理后尾气通过 1 根 48m 排气筒高空排放（DA001），安装 1 套在线监测装置；

2#单炉膛烟气处理工艺：采用 1 套“SNCR 脱硝+余热锅炉+消石灰、活性炭喷射+布袋除尘器+一级脱酸塔+二级脱酸塔”处理工艺，处理后尾气通过 1 根 48m 排气筒高空排放（DA002），安装 1 套在线监测装置；

④项目不设置飞灰收集暂存间，项目不设置飞灰固化，飞灰仓为移动式密闭收集仓，未设置除尘，飞回仓收集满后直接运输至臣功进行飞灰处置。

⑤项目 1#双炉膛/焚烧厂房为双炉膛立式热解气化炉，上料为双层液压抽板直接进料（无大型垃圾池）。垃圾车在卸料平台直接将垃圾卸入炉顶进料仓，无中间垃圾池贮存。炉膛内部通过分层（干燥层、热解层、燃烧层）实现热解气化，对垃圾均质化要求相对较低。冬季炉灰含量高时，通过前段滚筒筛筛分解决，非混料操作。目 2#单炉膛焚烧厂房为单炉膛回转式热解焚烧炉，上料为垃圾池+行车抓斗+步进式给料机；清料操作工艺：定期将池底、边角沉积垃圾抓取翻动，转移至堆体上部或直接投入给料机。混料操作工艺：将不同区域、不同进场批次的垃圾抓取后在空中抖落混合，或吊运至另一区域堆放。移料操作工艺：将卸料区附近垃圾向池内侧转移。

⑥项目 1#双炉膛烟气处理采用两级电袋，2#单炉膛烟气处理采用布袋。

3.6.2.3 不设置生活垃圾储存场地的可行性分析

本项目工艺设计上采取“垃圾直进炉、不储存”的运行模式：服务区内生活垃圾由市政环卫部门用密闭式垃圾运输车辆负责运入厂内，经检视合格后，垃圾运输车经地磅

房自动称重登记后，经分选后直接将生活垃圾送入热解炉的卸料平台。

连续运行状态下，热解炉进料仓（加盖密封）可对炉内垃圾形成封存，进料仓兼有“有限缓存”功能。当运输车到达时开启仓盖卸料，卸料完毕后立即关闭仓盖，防止恶臭气体逸散。进料仓为长方形双层液压抽板结构，可使进入的垃圾均匀布撒在炉膛内，并有效防止炉膛上层烟气外溢和炉膛温度降低。

本项目不设长期垃圾储存设施，但热解炉进料仓具有一定的缓存能力，一般可容纳半日处理量（约 5～8 吨），可以应对运输车辆临时调度波动。同时，1×120t/d 双炉膛热解炉并联运行，在设计负荷下完全可以实现“一炉运行、一炉维护”的交替运行模式，无需为保障运行设置大量垃圾存储。避免因设备检修造成垃圾断供、积压。如发生单台设备检修，另一台可单独运行，服务范围内的垃圾仍可得到基本处理，不会因一座炉的维修而影响全城垃圾接收。

根据热解炉运行规程，热解炉一般每半年检修一次，检修前可适当通知环卫部门提前增加清运班次，将待处理垃圾临时送至周边填埋场或方案内设置的应急堆存设施（原有填埋场继续保留），可有效避免垃圾储存带来的环境问题。

本项目不设置固定垃圾储存场，采用“垃圾直进炉、少量设备缓存、多炉并联运行保障”的模式，从工艺设计、运行调度以及环境保护等角度均具有可行性，符合相关焚烧规范的安全环保要求。

3.6.3 餐厨垃圾处理工艺

3.6.3.1 工艺流程图

餐厨垃圾处理工艺流程图见图 3.6-6。

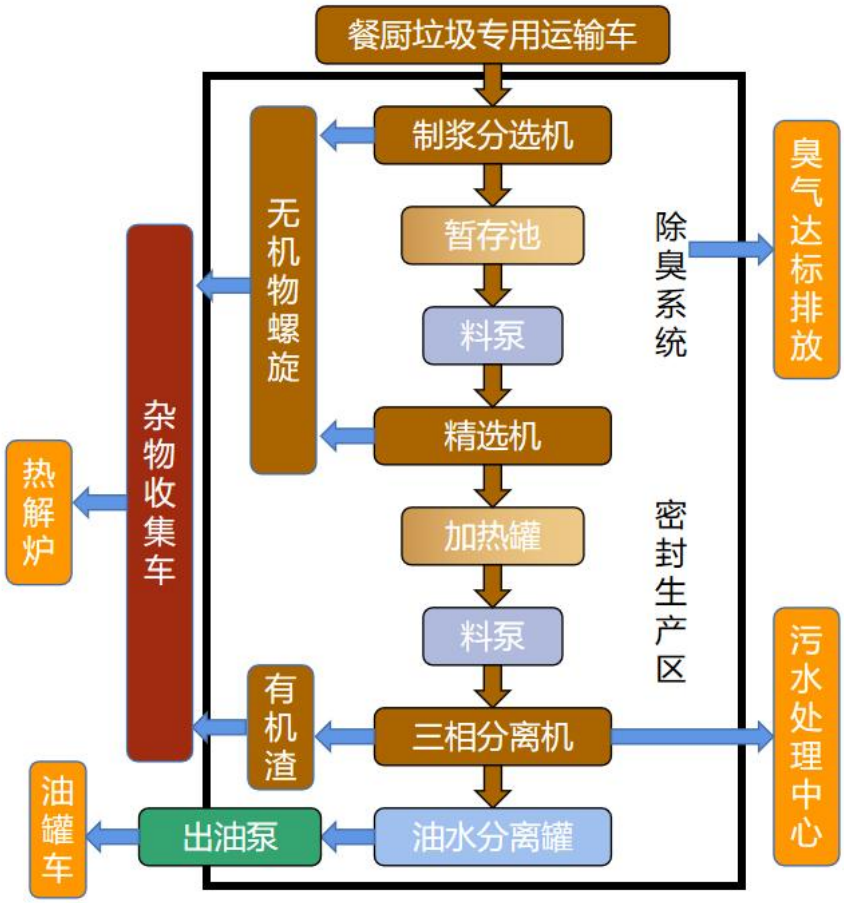


图 3.6-6　餐厨垃圾处理工艺流程图

3.6.3.2 工艺流程简介

本项目餐厨垃圾处理设计规模为 40t/d，主要包含称重计量、制浆分选、精选、加热、三相分离等工序，三相分离产生的油脂自流进入油水罐，作为产品外运销售（作为生产生物柴油的原料——工业粗油脂）。

工艺流程叙述如下：

（1）称重计量

餐厨垃圾收运车进厂经地磅计量，通过自动防臭门后，卸料至制浆分选机。

（2）制浆分选

制浆分选机实现餐厨垃圾的接收和输送，同时具有一定的缓冲功能；制浆分选机功能如下：①把有机物打碎，打碎的的有机物物料泵至暂存池（10m^3 的密闭容器），通过

料泵送入精选机进行精选。②将餐厨轻杂质用反冲水洗净油脂后甩出，进入无轴提升脱水螺旋送入杂物收集车，去垃圾焚烧系统焚烧。③对无机物（金属石头、玻璃瓷器等）通过自动排渣口外排，直接去垃圾焚烧系统焚烧。制浆分选机无轴提升脱水螺旋的渗滤液自流至暂存池。

（3）精选

精选机将大于 5mm 的有机固相分离出来去有机渣螺旋外运焚烧。细小有机固相、油相和水相落入加热罐加温。

（4）加热

在加热罐内进行均质并加温，为卧式离心机进料做准备。热源来自焚烧系统的冷却塔产生的热水。加热罐容积为 11m^3，热水罐容积为 2.5m^3，通过余热锅炉回收的热量或烟气余热为加热罐提供热源，实现厂区能源自给。

（5）三相分离

卧式三相分离机将物料分离成油、水、渣三部分，其中油相：自流进入油水罐，外运销售（作为生产生物柴油的原料——工业粗油脂）；水相：进入污水处理中心，处理后回用（回喷于炉内用于垃圾补水）；固相：通过有机渣螺旋送往杂物收集车，去垃圾焚烧车间焚烧处置。

（6）臭气收集与处理

对车间经行整体布置风管，使车间处于负压状态，各分支管汇集到主管进入碱洗涤塔+活性炭吸附+风机+烟囱排放。采用洗涤法除臭工艺，利用废气中的污染物与配置碱性吸收液产生中和反应和溶解于水的特性，达到除臭目的。洗涤法除臭设备定期排液至污水处理系统处理。

（7）物料转移方式

餐厨垃圾：垃圾收运车→制浆分选机（加盖密封）

制浆后物料：料泵→暂存池→料泵→精选机

有机固相（＞5mm）：精选机→有机渣螺旋→杂物收集车→焚烧车间

无机杂物：制浆分选机→无轴螺旋→杂物收集车→焚烧车间

均质加热后物料：料泵→三相卧螺离心机

油脂：油水分离罐→油泵→油罐车外运

污水：污水罐→污水泵→热解炉进料口（炉内补水）

臭气：车间负压抽风→碱洗涤塔→活性炭吸附→25m 排气筒排放。

3.6.3.3 餐厨垃圾处理系统构成

餐厨垃圾处理系统构成图见图 3.6-7。

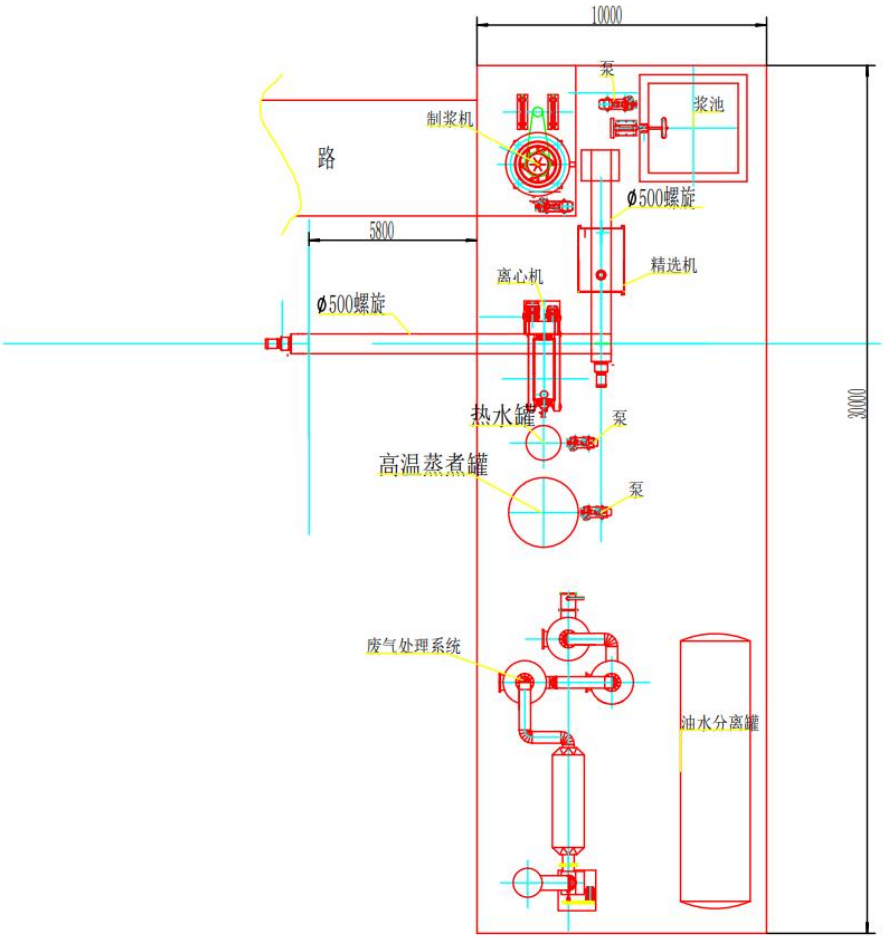


图 3.6-7 餐厨垃圾处理系统构成图

（1）称重计量系统

装满餐厨垃圾的收集车驶进处理厂后，需要进行称重计量后方能驶向预处理车间卸料位。

称重计量系统由计算机管理，检测内容为每辆餐厨垃圾收集车的总质量。自动输入数据是：该车的车号、车型。显示器上显示的数据是：该车检测时间、车号、车型、总质量、载质量及日累计值。

（2）制浆分选机

制浆分选是餐厨垃圾处理的第一道核心工序，功能包括：①将餐厨垃圾中的有机物

打碎制成浆料；②将轻杂质（塑料、竹木、织物等）洗净油脂后分离外排；③将无机重物（金属、玻璃、陶瓷等）自动排出。

制浆分选机设置在卸料间内，采用卸料平台的方式，便于垃圾车直接卸料。制浆机主体采用不锈钢结构，抗腐蚀性强。制浆机底部设置无轴螺旋，用于将餐厨无机垃圾从制浆分选机内送入无轴提升脱水螺旋，无轴螺旋均可正反转运行，在出现卡死时可反转。制浆机设置防臭罩及防臭门，不卸料时可以关闭防止臭气外溢。制浆分选机每日工作时长 4 小时。

制浆分选机主体采用 304 不锈钢结构，抗腐蚀性强。进料粒径≤300 mm，出料浆液粒径≤10 mm，含固率约 12%~15%。制浆机底部设置无轴螺旋输送机，用于将分选出的无机物送入杂物收集车。无轴螺旋可正反转运行，在出现卡死时可反转排除故障。

制浆分选机在运行过程中，餐厨垃圾中的渗滤液自无轴螺旋底部的沥水孔收集，通过管道自流进入暂存池（10 m^3 密闭容器），与制浆后的浆料混合后进入下一工序。

（3）精选

精选机的主要功能是将大于 5 mm 的有机固相分离出来，送至焚烧车间处置；同时确保进入加热罐的物料粒径均匀，防止大颗粒有机物影响三相分离效果。

浆料在暂存池中经搅拌均质后，通过料泵（LJB-5.5（2.2）型）送至精选机。精选机结构简单，排渣能力强，采用平底筛板结构，永不堵塞筛孔，能适应各类浆料的筛选要求，防止各类杂质进入三相分离机系统。分离出的有机固相（＞5 mm）通过无轴螺旋输送机送入杂物收集车，送至垃圾焚烧车间焚烧处置。

（4）加热处理

加热罐的主要功能是：①在均质搅拌作用下使浆料成分均匀化；②将浆料加热至设定温度（约 80℃），使油脂充分溶出，降低油脂粘度，提高三相分离效率。

（5）三相分离

三相分离机是本项目餐厨垃圾处理的核心提油设备，在同一台设备中利用离心力场将餐厨浆料同步分离为轻液相（油脂）、重液相（污水）和固相（有机渣）三种产物。

餐厨垃圾综合分选后的物料经料泵全部输送至卧式三相分离机，料泵泵采用变频控制，同时在料泵出口配置流量计，保证卧式三相分离机的进料量稳定。卧式三相分离机将物料分离成油、水、渣三部分，其中油相自流进入油水分离罐，通过油泵输送至油罐

车，作为生产生物柴油的原料—工业粗油脂；渣通过有机渣螺旋送往杂物收集车，去垃圾焚烧车间焚烧处置；污水由污水罐外运处置。

系统工艺特点：卧式三相分离机最大允许进料粒径为 10mm，而常规卧式三相分离机最大允许进料粒径为 3mm 的进料粒径可大大减少有机物的在前端分选环节的损失，同时大大减小卧式离心机的故障率；在卧式三相分离机前端设置缓冲罐，充分将综合生产线的物料均化，保证卧式三相分离机进料浓度、温度、含油率、含固率稳定，三相分离机的油脂回收率增加。

餐厨垃圾处理工艺上下游物料衔接汇总：餐厨垃圾收运车→地磅计量→自动防臭门→卸料至制浆分选机（配套无轴螺旋，渗滤液回流暂存池）→浆料进入暂存池（含均质搅拌）→料泵送至精选机→＞5mm 有机固相（无轴螺旋→杂物收集车→焚烧车间），＜5mm 细料→加热罐（11 m^3，均质加热至约 80℃，热源来自焚烧系统冷却塔热水）→三相卧螺离心机→油相（1.2 t/d，重力自流至油水罐→油泵→油罐车外运）、水相（28 t/d，污水罐→污水泵→热解炉）、固相（8 t/d，无轴螺旋→杂物收集车→焚烧车间），项目上下衔接及物料流向见图 3.6-3。

表 3.6-3 项目上下衔接及物料流向

序号	工段	上游环节	本环节	下游环节	物料说明
1	进料	地磅称重	制浆分选机	暂存池（浆料）/杂物收集车（杂质）	餐厨垃圾进料后经制浆分选，有机物破碎成浆→暂存池，无机杂质外运焚烧
	上下游衔接方式	密闭自卸车直接卸料	无轴螺旋+料泵输送	浆料→料泵至暂存池，杂质→无轴螺旋至杂物收集车	--
2	精选	暂存池（浆料）	精选机	加热罐（细料）/杂物收集车（有机固相＞5mm）	浆料在暂存池均质后泵入精选机，＞5mm 有机固相→焚烧，＜5mm 细料→加热罐
	上下游衔接方式	料泵输送	料泵输送	细料→料泵至加热罐，＞5mm 有机固相→螺旋输送至杂物收集车	--
3	加热	精选机（细料）	加热罐	三相分离机	加热后的浆料（含均质、油溶出）→三相分离机
	上下游衔接方式	料泵输送	料泵（变频控制）输送	--	--
4	三相分离	加热罐（加热后浆料）	三相分离机	油相→油水罐/油罐车外售；水相→污水	油、水、渣三路分离，分别处理

				罐→炉内补水；固相→有机渣螺旋→焚烧	
	上下游衔接方式	料泵（变频控制）输送	--	油相→重力自流至油水罐；水相→污水罐收集；固相→螺旋输送至杂物收集车	--

表 3.6-4　三相分离出的三种产物去向

分离产物	产率（t/d）	去向	输送/储存方式
油相（油脂）	约 1.2	外售作为生物柴油原料	重力自流至油水罐 → 密闭管道至油罐车装车外运
水相（污水）	约 28	垃圾热解气化焚烧炉内垃圾补水	管道流入污水罐 → 污水泵送至热解炉进料口
固相（有机渣）	约 8	焚烧车间焚烧处置	无轴螺旋输送至杂物收集车 → 封闭运输至焚烧车间

（7）批次处理量核算

本项目餐厨垃圾日处理规模为 40 吨/天，各主要工序的批次处理量核算见表 3.6-5。

表 3.6-5　批次处理量核算过程

工段	设备	单批次处理量	批次耗时	日运行批次	日处理总量
制浆分选	制浆分选	约 10 t/批次（按 5 t/h×2 h 计）	约 2 h/批次	约 4 批次	40t/d
暂存缓冲	暂存池（10m^3）	约 8~10 t/批	约 1 h/批次	连续进料	--
精选	精选机	浆料约 8~10 t/批	约 1 h/批次	连续进料	--
加热	加热罐（11m^3）	约 8 t/批（密度约 0.9 t/m^3）	约 1.5~2 h/批次	约 5~6 批次	40t/d
三相分离	三相分离机	约 5 m^3/h×2 h≈10 t/批	连续进料	连续运行约 6~8 h	40t/d
各工序的停留时间分布：制浆分选：约 20~30 min/批次；暂存池储存：约 1~1.5 h（可连续进料）；精选：约 30 min/批次；加热罐均质加热：约 1.5~2 h/批次；三相分离：连续进料，物料在离心机内停留时间仅数秒，但装置连续运行。 制浆分选机日运行约 4 小时，加热罐可满足全天的浆料停留和加热需求，各工序之间通过暂存池和缓冲罐实现缓冲衔接，保证预处理系统连续稳定运行。					

（8）原料受料及储存设施废气收集与处理措施

①卸料间废气收集

根据《餐厨垃圾处理技术规范》（CJJ 184-2012）的规定，卸料间受料槽应设置局部排风罩，卸料间的通风换气次数不应小于 3 次/h。项目卸料间设置负压抽风系统，将卸料过程中产生的恶臭气体通过风管收集。制浆分选机设置防臭罩及防臭门，不卸料时可关闭，防止臭气外溢。卸料间的全面换气次数不宜小于 3 次/h，散发较多臭味的部位或房间，采用局部机械排风除臭。收集的废气汇总至臭气处理主管道，经“碱洗涤塔+

活性炭吸附”处理后由 25 m 排气筒排放（DA003）。

②暂存池及废水收集设施废气收集

餐厨垃圾暂存池为 10 m^3 的密闭容器，用于储存制浆分选后产生的浆料及渗滤液，暂存池顶部设置臭气收集管路，与车间臭气收集系统联网。暂存池在正常运行时保持密闭，产生的少量恶臭气体经收集后送往臭气处理系统。输送管道的接口处采取密封措施，防止臭气泄漏。

③油水罐、污水罐及油脂储存设施的废气控制

油水罐用于暂时储存三相分离机分离出的油脂。油水罐设置密闭呼吸阀，出气口与车间的臭气收集管道相连，确保少量挥发性有机物（VOCs）在进入罐体时不会逸散到空气中。

污水罐为密闭式结构，有效防止恶臭气体逸散。污水罐设置排气口，与车间臭气收集系统联动，保持微负压状态。污水罐运行过程中少量产生的恶臭气体经收集后送往臭气处理系统。

③油脂储存与装车废气控制

油脂经三相分离机分离后，自流进入油水罐，通过油泵输送至油罐车装车外运。装车过程废气控制措施包括：①油脂储存：油水罐密闭，呼吸阀与车间臭气收集系统连接；②装车接口采用密闭快装接头，减少无组织逸散；③密闭油罐车运输，运输过程不得泄漏、遗撒和异味溢出。

项目对 1#分选车间、2#分选车间、餐厨车间和焚烧车间料坑、输送区给料机等，经整体布置吸风罩、支管道、总管、风阀、各分支管汇集，确保各产臭位置处于负压状态，采用“碱洗涤塔+干燥除雾塔+活性炭吸附”装置进行处理，处理后通过 1 根 25 m 排气筒排放（DA003）。餐厨车间每日运行约 4 小时，臭气排放量较少。

（9）外送焚烧物料的输送方式

①制浆分选机分离出的无机杂物（金属、玻璃、陶瓷等）以及精选机分离出的有机渣，均通过无轴螺旋送入杂物收集车，然后转运至焚烧车间；

②餐厨垃圾产生的污水（三相分离后的水相）储存在污水罐中，通过污水泵分批泵送至热解炉进料口挡板下，用于炉内垃圾补水；

③有机渣与无机杂物的运输采用加盖防漏的密闭改造电动车，随生活垃圾一同送入

热解炉处理；油脂通过密闭油罐车运输，外售用于生产生物柴油或工业润滑油原料；各输送环节均配备必要的防泄漏和防泄漏监控设施。

（10）除臭系统

1）化学洗涤塔

废气由收集系统引入化学洗涤塔，经过填料层，废气与碱吸收液进行气液两相充分接触吸收中和反应，废气经过净化后，高空排放。吸收液在塔底经水泵增压后在塔顶喷淋而下，最后回流至塔底循环使用。

喷淋塔内填料层作为气液两相间接触构件的传质设备。填料塔底部装有填料支承板，填料以乱堆方式放置在支承板上。填料的上方安装填料压板，以防被上升气流吹动。喷淋塔喷淋液从塔顶经液体分布器喷淋到填料上，并沿填料表面流下。气体从塔底送入，经气体分布装置分布后，与液体呈逆流连续通过填料层的空隙，在填料表面上，气液两相密切接触进行传质。当液体沿填料层向下流动时，有时会出现壁流现象，壁流效应造成气液两相在填料层中分布不均，从而使传质效率下降。因此，喷淋塔内的填料层分为两段，中间设置再分布装置，经重新分布后喷淋到下层填料上。

2）活性炭吸附

活性炭吸附塔是处理有机废气、臭味处理效果最好的净化设备。活性炭吸附是有效的去除水的臭味、天然和合成溶解有机物、微污染物质等的措施。大部分比较大的有机物分子、芳香族化合物、卤代炔等能牢固地吸附在活性炭表面上或空隙中，并对腐殖质、合成有机物和低分子量有机物有明显的去除效果.活性炭吸附作为深度净化工艺，经常用于废水的末级处理，也可用于生产用水、生活用水的纯化处理。当粉尘和颗粒物比较多时，活性炭吸附装置可同时和水帘机和水喷淋塔一起使用，达到废气净化达标排放。

3.6.4 相关物料平衡分析

（1）物料流向及物料平衡

项目的物料平衡参见表 3.6-6 和 3.6-7。

表 3.6-6　餐厨垃圾处理系统物料平衡一览表

投入量			产出量			
名称	日均（t）	年均（t）	类别	名称	日均（t）	年均（t）
餐厨垃圾	40	14600	固相	有机渣	8	2920
活性炭	0.011	4		无机杂物（金属、	2.8	1022

				玻璃、陶瓷等）		
氢氧化钠	0.014	5		废活性炭	0.02368	8.6
/	/	/	液相	油脂（产品外售）	1.2	438
/	/	/		污水	28	10220
/	/	/	气相	臭气	0.00132	0.482
投入总计	40.025	14609	产出总计		40.00132	14609

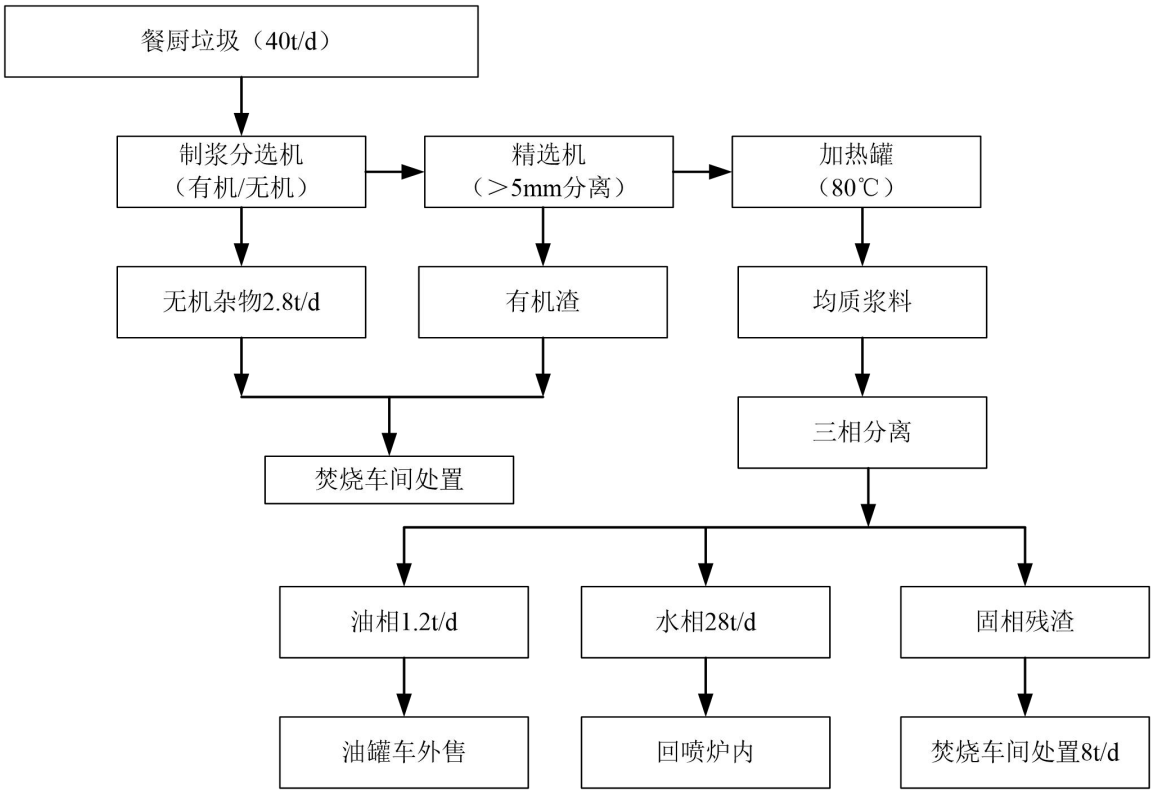


图 3.6-11　餐厨垃圾处置物料流线图

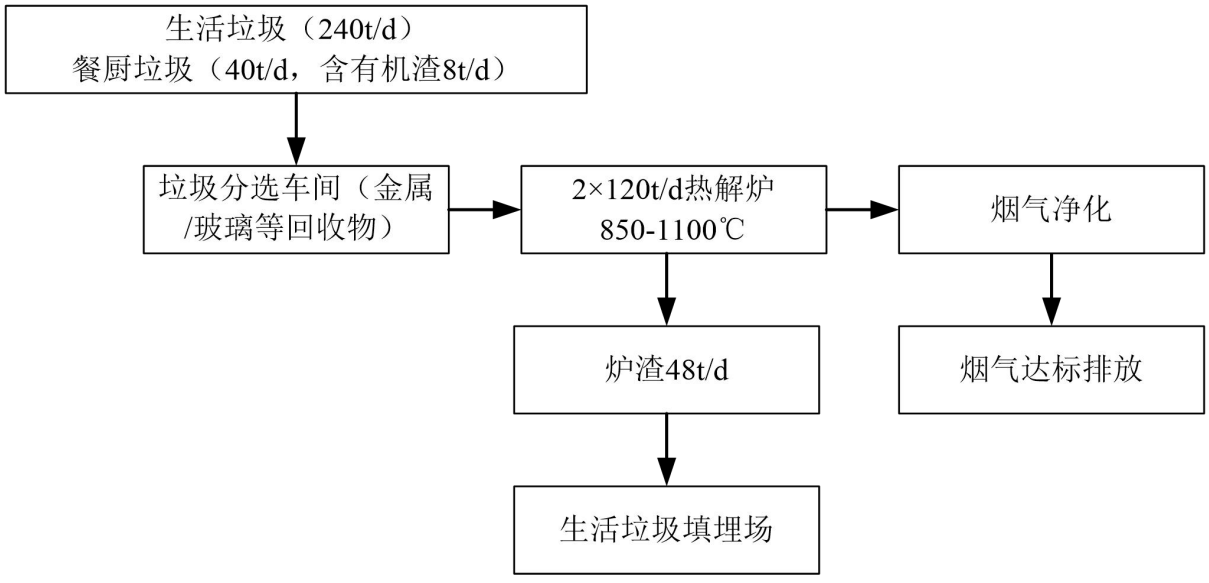


图 3.6-11　生活垃圾处置物料流线图

表 3.6-7　裂解气化焚烧处理系统物料平衡一览表

投入量			产出量			
名称	日均（t）	年均（t）	类别	名称	日均（t）	年均（t）
生活垃圾	240	87600	气相	烟气	0.346	126.2
				水蒸气	199.39	72778.4
餐厨垃圾（有机渣）	8	2920	固废	热解炉炉渣	48	17520
餐厨垃圾（无机物）	2.8	1022		收集飞灰	2.64	963.6
氢氧化钠	0.055	20		脱酸液循环池沉淀渣	0.6	219
活性炭	0.04	16		废活性炭	0.06	22
石灰	0.138	50		/	/	/
皂粉	0.003	1.2	/	/	/	/
投入总计	251.036	91629.2	产出总计		251.036	91629.2

表 3.6-8　物料平衡数据来源说明

序号	物料项目	依据说明
1	生活垃圾处理量 240 t/d	可研批复及设计规模
2	餐厨垃圾处理量 40 t/d	可研批复及设计规模
3	生活垃圾组分（含水率 36.83%，硫 0.15%等）	苏州市华测检测技术有限公司 2022 年 8 月检测报告
4	炉渣产生量 48 t/d（20%）	类比同类项目及物料平衡推算
5	飞灰产生量 2.64 t/d（1.1%）	《集中式污染治理设施产排污系数手册》(2010 修订)
6	脱酸渣 0.6 t/d	工艺设计及同类项目经验
7	烟气及水蒸气量	热平衡及物料平衡计算

（2）能量平衡

项目垃圾湿基低位热值按 6320kJ/kg 估算，项目能量平衡参见表 3.6-9。

表 3.6-9　项目能量平衡表

物料	输入量（MJ/h）	名称	输出量（MJ/h）	占比（%）
生活垃圾垃圾（240t/d）	63200	水汽化热	6412.87	9.71
餐厨垃圾（40t/d，有 8t/d 有机渣、2.8t/d 的无机物进入热解炉）	2844	不完全燃烧热损失	640.63	0.97
/	/	机械热损失	317.01	0.48
/	/	灰渣显热	138.69	0.21
/	/	烟气带走	52967.29	80.2
/	/	炉体热损	5283.52	8
	/	误差	283.99	0.43
小计	66044		66044	100

（3）硫平衡核算及依据

硫平衡核算及依据情况见表 3.6-10。

表 3.6-10　硫平衡核算及依据情况表

项目	输入（t/a）	输出（t/a）	占比（%）	依据
生活垃圾硫	131.4	--	--	生活垃圾中硫元素含量为 0.15%
餐厨垃圾硫	7.3	--	--	餐厨垃圾中硫含量无检测数据，按保守估算按湿基 0.05%计（餐厨垃圾含蛋白质，硫含量低于生活垃圾）
合计输入	138.7	--	100	
烟气 SO_2 中硫	--	14.05	10.13	物料衡算+系数法
炉渣中硫	--	51.65	37.24	参照《生活垃圾焚烧污染控制标准》编制说明及同类项目运行数据
飞灰中硫	--	19.27	13.89	
脱酸渣中硫	--	32.85	23.68	脱酸渣主要成分为硫酸钠/亚硫酸钠，产生量 219 t/a，含硫率约 15%
合计输出	--	117.82	84.95	--
不平衡量	--	20.88	15.05	--
不平衡量可能来源于：①垃圾硫含量检测误差；②炉渣、飞灰硫含量取值偏差；③其他未计入的含硫物料（如活性炭、石灰中微量硫）；④烟气中 SO_3、H_2S 等其他硫化物未完全计入。硫平衡基本合理，满足工程分析要求。				

（4）水平衡

根据本项目工艺分析，项目产生的废水主要有冲洗废水、脱硫脱酸废水、循环冷却水以及餐厨垃圾分选过程中产生的污水。其中，冷却水、脱硫脱酸废水循环回用，闭路循环不外排。因此，废水主要有厂房地面冲洗废水、餐厨垃圾处理污水。

本项目水平衡图见图 3.6-7。

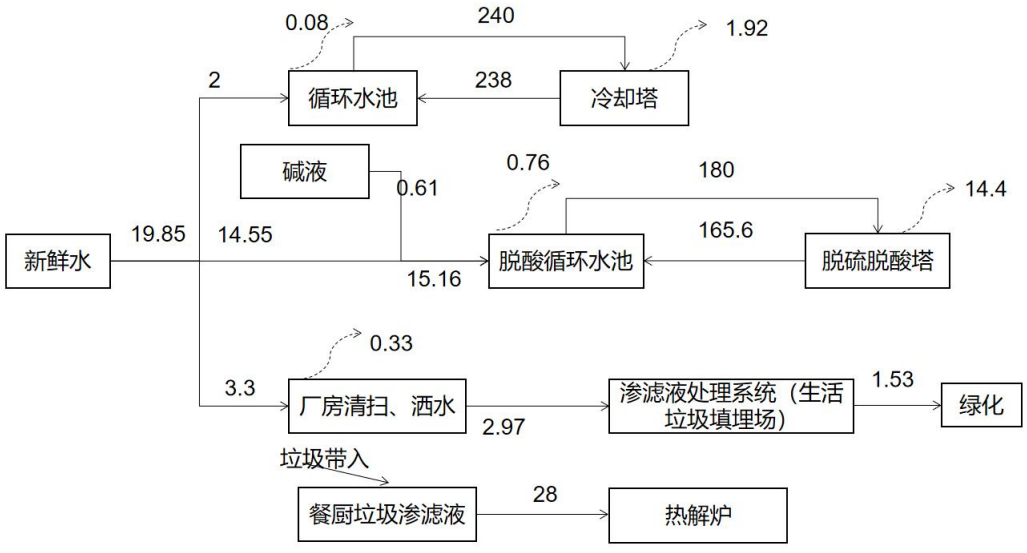


图 3.6-7　项目水平衡图（单位：m^3/d）

（5）蒸汽平衡机用汽环节

项目 1×120t/d 单炉膛热解气化焚烧炉配套 1 台 Q16/1050-9-1.25 型余热锅炉，额定蒸发量 9 t/h，额定蒸汽压力 1.25 MPa，额定蒸汽温度 193℃。

蒸汽产生量：9 t/h×24 h = 216 t/d。

项目蒸汽使用环节及用汽量分配见表 3.6-11。

表 3.6-11　项目蒸汽使用环节及用汽量分配

用汽环节	用汽量（t/h）	用汽量（t/d）	占比（%）	说明
餐厨垃圾加热（制浆、精选、三相分离前加热）	3.5	84	38.9	加热罐维持 80℃，热水罐 2.5m³，热源来自冷却塔热水+蒸汽辅助
垃圾干燥仓预热	2.0	48	22.2	用于预热垃圾，提高入炉热值，降低含水率
烟气处理系统（脱酸塔、换热器等）	1.5	36	16.7	防止低温腐蚀，保证烟气排放温度
厂区冬季供暖	1.0	24	11.1	依托现有办公区供暖（间断）
蒸汽管网损失	0.5	12	5.6	管道散热损失
备用/未分配	0.5	12	5.6	调节余量
合计	9.0	216	100	

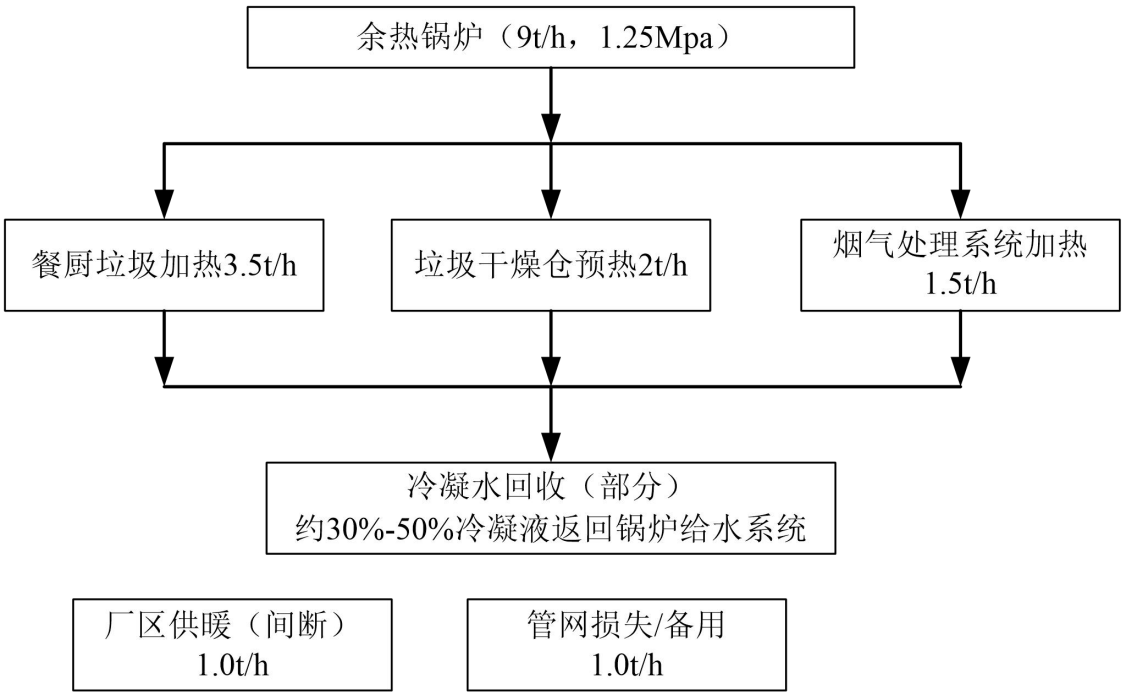


图 3.6-7　项目蒸汽平衡图

3.6.5 施工期主要产污环节及污染源强分析

3.6.5.1 施工工程及产污环节

（1）项目主要施工内容

本项目施工建设工期约 12 个月（不含前期准备工作），主要施工内容包括：

①厂区场地平整，建设办公楼等设施以及厂内外道路的建设；

②建设垃圾热裂解气化焚烧主厂房；

③建设主厂房车间内的配电室、控制室、卸料平台以及固废储存设施、仓库等；

④主厂房内热解气化炉以及烟气净化设施设备的安装及建设；

⑤建设厂区内给排水管网、防洪、绿化等辅助、公用工程设施建设。

（2）施工期污染环节及环境影响特征

根据项目施工特点、污染类型及其环境影响程度，确定施工期环境污染特征见表 3.6-12。

表 3.6-12　项目施工期环境污染特征

环境影响因素	施工环节	污染物类型	影响范围	影响程度	影响特征
施工扬尘、道路扬尘、废气	运输、土方挖掘、室内装修等	TSP、$N0_2$、CO、装修有机废气	施工场地、运输沿线	主要是扬尘	施工全过程、短期
废水	施工、生活	CODcr、BOD_5、SS、石油类	施工区	一般	简单、短期
噪声	施工机械、运输车辆	L_{Aeq}	施工区周边及运输沿线	中等	间断、短期
固废	施工、生活	建筑垃圾、弃土、建筑垃圾	施工区	一般	简单
生态环境	场地整理	破坏植被、水土流失	施工区	改变土地利用性质	永久

3.6.5.2 施工期污染源分析

（1）环境空气

①施工扬尘

主要来自土方挖掘扬尘及现场堆放扬尘，建筑材料（钢材料、白灰、水泥、沙子、石子、砖等）现场搬运及堆放扬尘，施工垃圾的清理及堆放扬尘，人来车往造成的道路扬尘，属无组织排放。不利气象条件下，如大风风速≥3.0m/s 时，上述颗粒物就会扬起进入大气环境中，对周围环境空气质量造成影响。

参考对其他同类型工程现场的扬尘实地监测结果，TSP 产生系数为 0.05～0.1mg/m^2·s。本项目按最大取 0.1mg/m^2·s。按日间施工 8 小时来计算源强，项目施工面积约 1150.04m^2，则估算施工现场 TSP 产生源强为 3.31kg/d。

②施工机械废气

施工机械和运输车辆基本上以柴油为燃料，会产生废气，主要污染物为 NOx、CO 及 HC 等。考虑其排放量不大，施工区比较空旷，经空气扩散后，影响范围有限，对环境影响比较小。

（2）废水

主要为建筑施工废水。建筑施工废水主要包括土石方阶段排水，结构阶段混凝土养护排水，及各种车辆冲洗水。建筑施工废水产生总量约 0.3m^3/d，主要污染物为 pH、CODcr、SS、石油类等，经过场地内沉淀、油水分离等处理后，可回用于施工生产或场地洒水，不外排。

本项目建筑物施工人员均为附近村民，设备安装工人食宿安排在生活垃圾综合处理厂的生活区，距离项目施工地约 500m；均不在施工区食宿，施工人员按日平均 30 人计算、生活用水量按每人每天 0.05m^3 计，污水产出系数 0.8，则生活污水量约 1.2m^3/d，主要污染物有 CODcr、BOD_5、SS 氨氮等。

（3）噪声

施工期噪声污染源主要为施工过程中的机械噪声与交通运输噪声。如装载机、混凝土搅拌机、推土机、挖掘机、电锯及材料运输过程产生的机械及振动噪声等。由于施工区距离周边村庄较远，施工机械噪声对周边环境影响不明显；项目施工运输车辆运输量不大，且在白天间断运输，在采取穿越居民区减速、禁鸣等措施后，对运输沿线居民影响不大。

根据类比调查，本项目施工期主要噪声源与噪声级见表 3.6-13。

表 3.6-13　施工期主要噪声来源与噪声级

序号	噪声源名称	声级dB(A)
1	推土机	73～85
2	挖掘机	67～77
3	运输车辆	80～85
4	装载机	89
5	混凝土搅拌机	83～89

（4）固体废弃物

主要包括弃土、建筑垃圾和施工人员生活垃圾。

①建筑垃圾

建筑垃圾是在建（构）筑物建设、维修、拆除过程中产生的，为主要固体废弃物，其主要成份为：废弃的钢材、土沙石、水泥、碎木块、弃砖、纤维、碎玻璃、废金属、废瓷砖、废钢筋、废铁丝等。在施工建设中建筑垃圾产生量约为 4.4kg/m^2，项目建筑面积约 6000m^2，施工建筑垃圾产生量约为 26.4t。建筑垃圾中废钢材、废钢筋、废铁丝等可进行回收利用，剩余部分按要求运往指定地点处置。

②土石方及弃土

项目施工区处于沟谷区，按照施工方案，项目土地平整产生土石方总量约 4435m^3，总填方量约 2435m^2；有 2000m^2 作为进场道路路基。经挖填平衡后，基本不产生剩余土石方。

③施工人员生活垃圾

施工人员平均每人排放生活垃圾按约 0.5kg/d 计，施工期最大施工人数按 30 人计算，生活垃圾产生量约 15kg/d，收集后先暂存至北侧垃圾填埋场。

（5）非污染生态影响因素分析

本项目施工期动土面积约 1150.04m^2，原为兴县生活垃圾综合处理厂厂区，建设有分拣车间等，无地表植被，不会导致植物初级生产力的损失。此外，施工场地地表裸露、物料堆放、土石方暂时堆存可能产生水土流失。

3.6.6 运行期主要产污环节及污染源项分析

3.6.6.1 废气

（1）垃圾热解气化焚烧烟气

本项目处理的生活垃圾主要组份为餐厨类、纸类、皮革橡胶类、纺织类、木竹类、砖瓦陶瓷类、玻璃类、金属类及其他固体物和水分等；含有的主要化学元素包括：碳（C）、氢（H）、氧（O）、氮（N）、硫（S）、氯（Cl）、铁及极少量的重金属类物质等；项目焚烧废气含有的主要废气污染物有酸性废气组分（SO_2、NOx、HCl、HF、CO）、烟尘、气态重金属离子（Hg、Pb、Cd、As+Ni）及二噁英类物质等。由于项目正常情况下进厂的生活垃圾组分基本一致，因此，圾热裂解气化焚烧系统产生的焚烧烟气污染物

排放具有一定的稳定性和均衡性。

各污染物组分来源分析如下：

①酸性气体

HCl：主要含氯有机物焚烧热分解产生，如塑料类及其他含氯废弃废物等。

SO_2：主要来自垃圾中含硫物质的热分解和氧化。

NOx：主要来自垃圾中含氮物质的热分解和氧化燃烧，少量来自空气成分中氮的热力燃烧。

CO：一部分来自垃圾中碳的热分解，另一部分来自不完全燃烧，固废燃烧效率越高，排气烟气中的 CO 含量就越少。

②烟尘

焚烧烟气中的烟尘是垃圾焚烧过程中产生的微小颗粒性物质，主要是被燃烧空气和烟气吹起的小颗粒灰分；未充分燃烧的碳等可燃物；因高温而挥发的盐类和重金属等在烟气冷却处理过程中又冷凝或发生化学反应而产生的物质。

③重金属

烟气中重金属一般由垃圾中的含金属物质或其盐类热分解产生。在垃圾焚烧过程中，为有效焚烧有机物质，需要相当高的温度，使部分重金属以气态形式附着于飞灰而随废气排出，废气中所含重金属量，与废物组成性质、重金属存在形式、热烈解气化热解炉的操作有条件有密切关系。其中挥发性金属有汞、铅、镉、砷、铜、锌等，非挥发性金属有铝、铁、钡、钙、镁、钾、硅、钛等，挥发性金属部分吸附于烟尘排出，非挥发性金属则主要存在于炉渣中。

④二噁英类物质

二噁英类化合物是指那些能与芳香烃受体 Ah-R 结合并能导致一系列生物化学效应的一大类化合物的总称，主要包括 75 种多氯代二苯并-对-二噁英（PCDDs）和 135 种多氯代二苯并呋喃（PCDFs）。其中，PCDDs 和 PCDFs 统称为二噁英。此外还包括多氯联苯（PCBs）和氯代二苯醚等。目前已知所有二噁英类化合物中，毒性最为明显的是 7 种 PCDDs、10 种 PCDFs 和 12 种 PCBs，其中以 2，3，7，8-TCDD 的毒性最大。

在焚烧过程中二噁英及呋喃类物质产生主要来自三方面：生活垃圾本身成份、炉内形成、炉外低温再合成。

（2）干燥仓污水蒸气

垃圾在垃圾热裂解炉干燥仓内受到来自下部热裂解氧化仓的热辐射及热量传递，其中含有的水分及部分恶臭气体、焦油类物质、易挥发性有机物等会形成污水蒸气，挥发进入干燥仓上部的空腔内，该部分废气经送风机送回热裂解汽化炉热解气化还原层作为垃圾中碳元素还原反应的补充水分利用。

（3）恶臭废气

项目运行期恶臭废气来源主要来自垃圾卸料、投料以及餐厨处理系统制浆精选等过程，恶臭成分较复杂，主要污染物为 NH_3、H_2S、臭气浓度。生活垃圾运输车进场称重、登记后，进入卸料平台直接一次性将垃圾投入进料仓。由于进料仓投料前及投料后仓盖呈合闭状态，进料仓内垃圾处于密闭料仓内，且卸料、投料时间较短，因此，进料过程中垃圾臭气排放量很少。工程餐厨垃圾运输车进场称重、登记后，进入餐厨处理车间，直接一次性将餐厨垃圾投入制浆机中，经制浆后，进入密闭暂存池。由于密闭且运行时间短，因此，臭气排放量很少。

项目设置 2 套热裂解气化系统和 1 套餐厨垃圾处理系统，一般情况下不检修，进场的垃圾不暂存，特殊情况下需要检修时，垃圾在暂存池内的储存时间一般不超过 24h，且暂存间为封闭结构，恶臭物质的排放量也是有限的。

同时，项目卸料平台设置负压抽风装置，将抽出的空气送入热裂解气化热解炉燃烧室，作为补充空气利用；餐厨垃圾处理系统设置对车间经行整体布置风管，使车间处于负压状态，各分支管汇集到主管进入碱洗涤塔+除雾器塔+活性炭吸附+风机+烟囱排放。因此，正常工况下，垃圾进料工段恶臭气体排放量很小，餐厨垃圾处理车间有少量 NH_3、H_2S 产生。

（4）食堂油烟

项目不设员工食堂，利用北侧生活垃圾综合处理厂的生活区，故不考虑燃气废气和油烟。

（5）污水处理系统恶臭废气

污水处理中心密闭，经负压收集入炉焚烧。

（6）事故状态下排放的烟气

项目垃圾热裂解炉主燃烧室设置有紧急防爆口，其主要作用是当热解炉内出现爆燃、

停电等意外情况时，开启旁通的紧急排烟口，避免设备爆炸、后续设备损害等恶性事故发生。此为事故状态下排放的烟气。

3.6.6.2 废水

本项目用水环节主要包括厂房地面清洗用水、冷却塔循环用水、脱硫脱酸喷淋塔用水、厂区绿化用水等。因此，工程运行期产生的废水主要包括以下 4 种：

1）厂房地面清洗；

2）冷却塔产生的热废水；

3）喷淋脱酸塔产生的脱酸废液；

4）餐厨处理系统产生的渗滤液污水。

3.6.6.3 噪声

水泵、风机、电机等设备运行会产生机械和空气动力性噪声。

3.6.6.4 固体废弃物

本项目正常工况下，固体废弃物主要为热解系统炉渣、静电除尘收集飞灰、碱液循环池底渣、废活性炭、员工生活垃圾等。

项目运行期主要产污环节及污染源项汇总见下表 3.6-14。

表 3.6-14　项目运行期主要产污环节及污染源项一览表

污染类别	污染源项	排污环节	污染物种类	产生规律及形式
废气	焚烧废气（包括点火时生物质燃料燃烧废气）	垃圾热裂解热解炉	垃圾热裂解热解炉烟尘、CO、SO_2、NOx、HCl 及少量重金属和二噁英物质	连续、有组织
	干燥仓污水蒸气	干燥仓	水蒸气、恶臭气体等	引风机送入热裂解炉裂解还原层
	恶臭气体	1#分选车间、2#分选车间、餐厨车间和焚烧车间料坑、输送区给料机	NH_3、H_2S	连续、有组织
	事故废气	燃烧室	烟尘、SO_2、NOx、HCl、H_2S 及少量 Hg、Pb 等重金属和二噁英物质	偶发、有组织
废水	清洗废水	车间地面清洗	COD、氨氮、粪大肠菌群、SS、动植物油等	间断，经过排水管道入填埋场渗滤液处理站
	冷却塔产生的热	冷却塔	PH、SS、无机盐等	连续，循环利用

	废水			
	脱酸废液	湿式脱酸塔	PH、SS、无机盐等	连续；循环利用
	餐厨垃圾渗滤液	热解炉	COD、氨氮、粪大肠菌群、SS、动植物油等	间断，炉内垃圾补水
固废	热解炉炉渣	热解气化热解炉	一般固废	连续，送往北侧生活垃圾综合处理厂填埋处理
	收集飞灰	布袋除尘器、静电除尘装置	危险废物	连续，送山西臣功固体废物综合处置利用有限公司处置
	污泥渣	生产废水处理设施	一般废物	间断，送热解炉燃烧处理
	脱酸渣	脱酸液循环池	危险废物	间断，送有资质的单位处理
	废活性炭	活性炭吸附装置	危险废物	间断，送有资质的单位处理
	生活垃圾	职工生活	一般固废	间断，进热解炉焚烧处理
噪声	工业噪声	生产系统	等效 A 声级	连续

3.7 运行期污染源强分析

3.7.1 废气

3.7.1.1 焚烧烟气

本项目采用热裂解气化焚烧法处理生活垃圾，项目 1×120 吨/天双炉膛垃圾裂解处理系统废气采用 2 套“SNCR 脱硝+冷却塔+活性炭吸附+电袋除尘+一级喷淋塔+二级喷淋塔+高压静电除尘+脱白塔”处理设施，处理后尾气通过 1 根 48m 排气筒高空排放（DA001）；项目 1×120 吨/天单炉膛垃圾裂解处理系统废气采用 1 套“SNCR 脱硝+余热锅炉+消石灰、活性炭喷射+布袋除尘器+一级脱酸塔+二级脱酸塔”处理设施，处理后尾气通过 1 根 48m 排气筒高空排放（DA002）。

项目设计配置 2 套 120t/d 热解气化热解炉成套设备和 1 套 40t/d 餐厨垃圾处理系统，根据同类项目采用设备的运行监测情况，该设备焚烧烟气污染物排放指标与《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）要求的控制标准对照情况见表 3.7-1。

表 3.7-1　项目装备设计指标与 GB18485-2014、GB14554-93 标准要求对照表

序号	污染物	指标类别	本项目指标值	标准限值
1	颗粒物	1 小时均值	30mg/m^3	30mg/m^3
		24 小时均值	20mg/m^3	20mg/m^3
2	一氧化碳	1 小时均值	100mg/m^3	100mg/m^3

		24 小时均值	80mg/m³	80mg/m³
3	氮氧化物	1 小时均值	300mg/m³	300mg/m³
		24 小时均值	250mg/m³	250mg/m³
4	二氧化硫	1 小时均值	100mg/m³	100mg/m³
		24 小时均值	80mg/m³	80mg/m³
5	氯化氢	1 小时均值	60mg/m³	60mg/m³
		24 小时均值	50mg/m³	50mg/m³
6	二噁英类	测定均值	0.1ngTEQ/m³	0.1ngTEQ/m³
7	汞及其化合物（以 Hg 计）	测定均值	0.05mg/m³	0.05mg/m³
8	镉、铊及其化合物（以 Cd+Tl 计）	测定均值	0.1mg/m³	0.1mg/m³
9	锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物（Sb+As+Pb+Cr+CO+Cu+Mn+Ni 计）	测定均值	1.0mg/m³	1.0mg/m³
10	NH_3（有组织）	排放标准值	4.9kg/h	4.9kg/h
11	H_2S（有组织）	排放标准值	0.33kg/h	0.33kg/h
12	NH_3（无组织）	二级标准限值	1.5mg/m³	1.5mg/m³
13	H_2S（无组织）	二级标准限值	0.06mg/m³	0.06mg/m³
技术性能指标				
序号	指标名称	单位	本项目技术指标	GB18485-2014 控制指标
1	生活垃圾焚烧量	t/d	240	/
2	燃烧温度	℃	＞850	≥850
3	炉膛烟气停留时间	s	＞2.0	≥2.0
4	热解炉渣热灼减率	%	＜5	≤5
5	尾气排气筒高度	m	48	＞45（处理量＜300t/d）

项目有组织排放的氨、硫化氢浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中排放标准值，无组织排放的氨、硫化氢、臭气浓度厂界浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中二级标准限值。

由表 3.7-1 可知，本项目选用的焚烧设备技术性能指标能够满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)要求的控制指标;污染物排放指标均可满足 GB18485-2014、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）规定的排放标准限值要求。

（1）正常工况下项目焚烧烟气污染物排放源强分析

1）通过排污系数及类比确定的本项目焚烧烟气污染物排放源强

本次评价主要污染物包括颗粒物，SO_2、NOx、CO、HCl，汞等重金属、二噁英类。热解废气经二燃室引出，经冷却塔—脱酸塔—静电除尘—活性炭吸附后外排。保守考虑，本项目除尘效率不低于 97%，对焚烧烟气中 SO_2 的去除效率不低于 80%，HCl 的去除效

率不低于 80%，本项目喷淋脱酸塔及活性炭对 NOx 的综合去除效率不低于 10%，Hg、Cd+Tl 的去除效率不低于 80%，Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 的去除效率不低于 90%，二噁英的去除效率不低于 65%，CO 的去除效率取 0。

根据《集中式污染治理设施产排污系数手册》(2010 修订)中城镇生活垃圾焚烧处理设施产排污系数中“热解气化炉（具有二燃室的热解炉）”选取。根据可研资料，烟气流量取 21000Nm^3/h。本项目热解炉烟尘、氮氧化物产污系数估算，分别按 2700g/t、676g/t 计算；SO_2 根据生活垃圾检测报告中的检测值利用元素平衡法求得。对于手册中未给出的参数，按照如下估算：二噁英取污染物排放限值或测定均值计算；Hg、CO、HCl、Cd+Tl、Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 引用云南福贡县生活垃圾热解站项目的检测报告，上述项目选用的生活垃圾热裂解焚烧设备、采用的焚烧工艺、生产过程中控制参数与本项目基本相同；采取的废气治理措施略有不同，但大体相同；处置的生活垃圾成分与本项目相同。因此，可以进行类比分析、确定本项目垃圾热裂解热解炉废气污染源强及治理后的废气污染物排放情况。

2）项目垃圾焚烧烟气污染物排放源强的确定

①烟尘、NO_2 产生量及排放量的确定

热解废气烟尘、NO_2 源强核算表见下表 3.7-2 所示。

表 3.7-2　本项目热解废气源强核算表

污染物	产污系数(g/t)	垃圾量(t/h)	产生量(kg/h)
烟尘	2700	5（120t/d÷24h）	13.5
NO_2	676		3.38

计算可得，烟尘的产生浓度为 642.88mg/Nm^3，产生源强为 13.5kg/h，年运行时间均为 8760h，则项目垃圾热裂解炉烟尘产生总量约 118.26t/a。经处理后，烟尘的排放源强 0.42kg/h，排放总量 3.68t/a，小时排放浓度为 20mg/Nm^3，能够满足《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）表 4 中的 1 小时平均值限值要求。

NO_x 的产生浓度为 160.95mg/m^3，产生源强 3.38kg/h，产生总量 29.61t/a。经处理后，小时排放浓度为 130.03mg/Nm^3（类比浙江省龙游县泰来环保能源有限公司 1#垃圾热解气化炉烟囱废气出口监测数据，该公司垃圾热解气化炉与本项目垃圾热解气化炉为同一设备生产厂家，规模一致，可作为类比对象），NOx 排放源强 2.73kg/h，排放总量 23.92t/a，

能够满足《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）表 4 中的 1 小时平均值限值要求。

②SO_2 产生量及排放量的确定

生活垃圾中的可燃组分中的硫经过焚烧后转化为 SO_2 随烟气排出，根据兴县生活垃圾检测报告，垃圾组分中硫的含量为 0.15%，保守考虑，可燃硫份额取 100%。经计算，SO_2 的产生浓度为 357.14mg/Nm^3，产生源强为 7.5kg/h，年运行时间均为 8760h，则项目垃圾热裂解炉 SO_2 产生总量约 65.7t/a。经处理后，SO_2 小时排放浓度为 76.4mg/Nm^3（类比浙江省龙游县泰来环保能源有限公司 1#垃圾热解气化炉烟囱废气出口监测数据，该公司垃圾热解气化炉与本项目垃圾热解气化炉为同一设备生产厂家，规模一致，可作为类比对象），排放源强 1.6kg/h，排放总量 14.05t/a，能够满足《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）表 4 中的 1 小时平均值限值要求。

③HCl、CO 产生量及排放量的确定

表 3.7-3　云南福贡生活垃圾热解厂热解废气监测结果统计表

污染物	2022 年第四季度排放浓度 (mg/m^3)	2023 第一季度排放浓度 (mg/m^3)	24 小时平均标准 (mg/m^3)
HCl	18	26.8	50
CO	67	95	80

由于生活垃圾中氯元素及可燃含氯有机物的含量无经验数据，本次评价垃圾热裂解炉焚烧烟气 HCl 排放浓度按照类比法进行核算（云南福贡），及确定排放浓度为 26.8mg/Nm^3。经计算，产生浓度为 134mg/Nm^3，热裂解热解炉 HCl 产生量为 2.814kg/h，年运行时间均为 8760h，则项目垃圾热裂解炉 HCl 产生总量约 24.65t/a，经处理后，HCl 排放源强 0.5628kg/h，排放总量 4.93t/a。排放浓度能够满足《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）表 4 中的 1 小时平均值限值要求。

本项目通过对垃圾热烈解气化、氧化及气化气体二次燃烧，使垃圾在热烈解炉内完全燃烧。根据云南福贡的监测报告，两季度的 CO 排放浓度差异较大，故保守考虑，本次评价垃圾热裂解炉焚烧烟气 CO 排放浓度按照排放浓度限值进行核算，确定本项目采用的热裂解炉排放焚烧烟气中 CO 产生浓度 80mg/m^3，产生源强 1.68kg/h，产生总量约 14.72t/a；CO 排放源强 1.68kg/h，排放总量 14.72t/a，CO 小时排放浓度 80mg/m^3，能够满足《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）表 4 中的 1 小时平均值限值要

求。

④重金属类污染物

垃圾焚烧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、废弃电子原件等。其中挥发性金属有汞、铅、锑、砷、铜、镓、锌等，非挥发性金属有铝、铁、钡、钙、镁、钾、钛等，挥发性金属部分吸附于飞灰排出，非挥发性金属则主要存在于炉渣中。

表 3.7-4 云南福贡生活垃圾热解厂热解废气监测结果统计表

污染物	2022 年第四季度排放浓度(mg/m³)	2023 第一季度排放浓度(mg/m³)	24 小时平均标准(mg/m³)
Hg	0.000003	0.004	0.05
Cd+TI	0.000011	0.000041	0.1
As+Pb+Sb+Cr+CO+Cu+Mn+Ni	0.010898	0.01075	1.0
注：保守考虑，未检出的重金属项按照检出限来计算。			

Hg 产生量及排放量的确定：根据福贡监测报告，确定 Hg 的排放浓度为 0.004mg/m³。经计算本项目垃圾热裂解炉排放焚烧烟气中汞产生浓度为：0.02mg/m³，产生源强 0.00042kg/h，产生总量约 0.00368t/a，经处理后汞及其化合物的排放源强 0.000084kg/h，排放总量 0.000736t/a，小时排放浓度为 0.004mg/m³。

经烟气净化系统处理后，排放浓度均可满足《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）表 4 中规定的测定均值限值要求。

Cd+Tl 产生量及排放量的确定：根据福贡监测报告，确定 Cd+Tl 的排放浓度为 0.000041mg/m³。经计算本项目垃圾热裂解炉排放焚烧烟气中 Cd+Tl 产生浓度为：0.000205mg/m³，产生源强 0.000004305kg/h，产生总量约 0.0000377t/a，经处理后 Cd+Tl 及其化合物的排放源强 0.000000861kg/h，排放总量 0.00000754t/a，小时排放浓度为 0.000041mg/m³。经烟气净化系统处理后，排放浓度均可满足《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）表 4 中规定的测定均值限值要求。

As+Pb+Sb+Cr+CO+Cu+Mn+Ni 产生量及排放量的确定：根据福贡监测报告，确定 As+Pb+Sb+Cr+CO+Cu+Mn+Ni 的排放浓度为 0.010898mg/m³。经计算本项目垃圾热裂解炉排放焚烧烟气中 As+Pb+Sb+Cr+CO+Cu+Mn+Ni 产生浓度为：0.10898mg/m³，产生源强 0.00229kg/h，产生总量约 0.02t/a，经处理后 As+Pb+Sb+Cr+CO+Cu+Mn+Ni 及其化合

物的排放源强 0.000229kg/h，排放总量 0.002t/a,小时排放浓度为 0.010898mg/m^3。经烟气净化系统处理后，排放浓度均可满足《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）表 4 中规定的测定均值限值要求。

⑤二噁英类

本项目采取静电除尘及活性炭吸附处理净化措施，可有效减少二噁英类污染物的产生和排放。本次评价垃圾热裂解炉焚烧烟气二噁英排放浓度按照排放浓度限值进行核算，确定本项目采用的热裂解炉排放焚烧烟气中二噁英产生浓度的测定均值最大 0.29ngTEQ/m^3，处理后排放浓度的最大测定均值 0.1ngTEQ/m^3。

由此可确定本项目垃圾焚烧烟气处理后二噁英排放浓度满足《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）表 4 中规定的测定均值限值（0.1ngTEQ/m^3）要求。根据类比核算，本次评价按保守估计，本项目二噁英类污染物产生浓度按 0.29ngTEQ/m^3，产生源强为 0.00609ngTEQ/h，产生量约 0.053ngTEQ/a；处理后排放浓度按 0.1ngTEQ/m^3，排放源强约为 0.0021ngTEQ/h，排放量约 0.0184ngTEQ/a。

3.7.1.2 车间恶臭气体

本项目项目对 1#分选车间、2#分选车间、餐厨车间和焚烧车间料坑、输送区给料机等，经整体布置吸风罩、支管道、总管、风阀、各分支管汇集，确保各垃圾堆放场地产臭气位置处于负压状态，采用“碱洗涤塔+干燥除雾塔+活性炭吸附”装置进行处理，处理后通过 1 根 25m 排气筒排放（DA003）。

根据 GB/T 51452-2024，应急排风总排风量可按垃圾池间 1~3 个卸料门全开启时门洞截面风速维持 0.5~0.8m/s 计算。该项目设有多个卸料区和设备开口。本项目除臭系统收集四个区域的臭气，臭气来源及收集方式见表 3.7-5。

表 3.7-5 项目除臭系统收集以下四个区域的臭气

序号	收集位置	面积	臭气来源	收集方式
1	1#分选车间	350.8m^2	卸料、滚筒筛、撕碎机、人工分拣、暂存	顶部吸风罩+负压
2	2#分选车间	540m^2	卸料、滚筒筛、撕碎机、人工分拣、暂存	顶部吸风罩+负压
3	餐厨车间	/	制浆分选机、加热罐、三相分离	设备密闭罩+负压
4	焚烧车间料坑/输送区给料机	/	抓斗上料、步进式给料机落料	局部吸风罩+负压

表 3.7-6　除臭系统各收集点风量分配表

收集位置	面积	换气次数（次/h）	设计风量（m^3/h）	备注
1#分选车间	350.8m^2	≥4	~8000	含卸料区、分选设备、撕碎机局部排风
2#分选车间	540m^2	≥4	~12000	含卸料区、分选设备、撕碎机局部排风
餐厨车间	/	--	~2000	设备密闭罩收集
焚烧车间料坑/输送区给料机	/	--	~2000	局部吸风罩
合计			24000	按各支管阀门调节分配

表 3.7-7　恶臭气体产排浓度核算汇总表

污染物	产生浓度（mg/m^3）	处理效率	排放浓度（mg/m^3）	排放速率(kg/h)	GB14554 限值	达标情况
NH_3	~46	90%	~4.6	0.11	4.9kg/h	达标
H_2S	~4.6	90%	~0.46	0.011	0.33kg/h	达标

3.7.1.3 无组织恶臭气体及粉尘

1、厂区无组织恶臭气体

本项目生活垃圾采用专用封闭环卫车辆运输，进场称重、登记后，送进卸料平台直接投入热裂解炉进料仓，不临时贮存。餐厨垃圾直接送入餐厨垃圾处理系统，餐厨垃圾处理与卸料平台均采取密闭及微负压抽风措施。除此之外，项目垃圾一般直接送卸料平台进热解炉，检修期间，垃圾直接送往垃圾填埋场填埋，不临时储存。因此，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。餐厨垃圾处理与卸料平台负压抽出的空气作为热解炉二次补气，补充空气中的 H_2S、NH_3 等恶臭气体经热解炉高温分解及焚烧后，变成无害气体或 SO_2、NOx 排放。

根据恶臭气体收集效率，无组织排放量如下，氨无组织排放量为：0.3kg/h×4h×5%=0.06kg/d（约为 0.022t/a）；硫化氢无组织排放量为：0.03kg/h×4h×5%=0.006kg/d（约为 0.0022t/a）。总厂氨无组织排放量为 0.12kg/d；硫化氢为 0.012kg/d。

2、无组织粉尘

本项目运行期热解炉产生的炉渣、除尘器收集的飞灰等，在收集、装卸、转运过程中会产生少量的无组织粉尘排放，由于本项目飞灰含水率较高，炉渣输送均采取密闭作业方式，炉渣暂存采取封闭及喷雾降尘措施，粉尘产生量很小，且粉尘排放为间歇式排放，对空气环境的影响很小，本环评不做定量计算。

表 3.7-8 给出了本项目废气大气污染物排放量汇总情况。

表 3.7-8　项目正常工况下垃圾热裂解炉焚烧烟气污染物产、排情况一览表

烟气量（Nm^3/h）	污染物名称	产生情况			治理措施	去除效率（%）	排放情况			排放标准		达标情况
		产生浓度（mg/Nm^3）	产生源强（kg/h）	产生量（t/a）			小时排放浓度（mg/Nm^3）	排放源强（kg/h）	排放量（t/a）	1h均值	24h均值	
21000（1×120吨/日双炉膛垃圾热解气化炉）	颗粒物	642.88	13.5	118.26	采用2套“SNCR脱硝+冷却塔+活性炭吸附+电袋除尘+一级喷淋塔+二级喷淋塔+高压静电除尘+脱白塔”处理工艺”，处理后尾气通过1根48m排气筒高空排放（DA001），安装1套在线监测装置	97	20	0.42	3.68	30	20	达标
	SO_2	357.14	7.5	65.7		80	76.4	1.6	14.05	100	80	达标
	NOx	160.95	3.38	29.61		10	130.03	2.73	23.92	300	250	达标
	HCl	134	2.814	24.65		80	26.8	0.5628	4.93	60	50	达标
	CO	80	1.68	14.72		0	80	1.68	14.72	100	80	达标
	Sb+As+Pb+Cr+CO+Cu+Mn+Ni	0.10898	0.00229	0.02		90	0.010898	0.000229	0.002	测定均值1.0		达标
	Hg	0.02	0.00042	0.00368		80	0.004	0.000084	0.000736	测定均值0.05		达标
	Cd+Tl	0.000205	0.000004305	0.0000377		80	0.000041	0.000000861	0.00000754	测定均值0.1		达标
	二噁英	0.29 $ngTEQ/m^3$	0.00609 ngTEQ/h	0.053 ngTEQ/a		65	0.1 $ngTEQ/m^3$	0.0021 ngTEQ/h	0.0184 ngTEQ/a	测定均值0.1 $ngTEQ/m^3$		达标
21000（1×120吨/日单炉膛垃圾热解气化炉）	颗粒物	642.88	13.5	118.26	采用1套“SNCR脱硝+余热锅炉+消石灰、活性炭喷射+布袋除尘器+一级脱酸塔+二级脱酸塔”处理工艺，处理后尾气通过	97	20	0.42	3.68	30	20	达标
	SO_2	357.14	7.5	65.7		80	76.4	1.6	14.05	100	80	达标
	NOx	160.95	3.38	29.61		10	130.03	2.73	23.92	300	250	达标
	HCl	134	2.814	24.65		80	26.8	0.5628	4.93	60	50	达标
	CO	80	1.68	14.72		0	80	1.68	14.72	100	80	达标
	Sb+As+Pb+Cr	0.10898	0.00229	0.02		90	0.010898	0.000229	0.002	测定均值1.0		达标

	+CO+Cu+Mn+Ni				1根48m排气筒高空排放（DA002），安装1套在线监测装置						
	Hg	0.02	0.00042	0.00368		80	0.004	0.000084	0.000736	测定均值0.05	达标
	Cd+Tl	0.000205	0.000004305	0.0000377		80	0.000041	0.000000861	0.00000754	测定均值0.1	达标
	二噁英	0.29 ngTEQ/m^3	0.00609 ngTEQ/h	0.053 ngTEQ/a		65	0.1 ngTEQ/m^3	0.0021 ngTEQ/h	0.0184 ngTEQ/a	测定均值0.1 ngTEQ/m^3	达标
24400	NH_3	46	1.1	26.4kg/d	对1#分选车间、2#分选车间、餐厨车间和焚烧车间料坑、输送区给料机，经整体布置吸风罩、支管道、总管、风阀、各分支管汇集，确保各垃圾堆放场地产臭气位置处于负压状态，采用“碱洗涤塔+干燥除雾塔+活性炭吸附”装置进行处理，处理后通过1根25m排气筒排放（DA003）	90	--	0.11	0.96	1.5	达标
	H_2S	4.6	0.11	2.64kg/d		90	--	0.011	0.096	0.06	达标
合计：颗粒物：7.36t/a；SO_2：28.10t/a；NOx：47.84t/a；HCl：9.86t/a；CO：29.44t/a；Hg：0.001472t/a；Cd+Tl：0.00001508t/a；Sb+As+Pb+Cr+CO+Cu+Mn+Ni：0.004t/a；二噁英：0.0368ngTEQ/a；NH_3：0.96t/a；H_2S：0.096t/a。											
备注：排放时间8760h/a、24h/d；垃圾裂解焚烧炉烟气排放尾气温度约55℃。											

3.7.2 废水

项目运行期产生的生产废水主要包括厂房地面冲洗废水、冷却塔产生的热废水、脱硫脱酸塔排出的废碱液、餐厨垃圾三相分离产生的污水。

3.7.2.1 生产废水

（1）厂房地面冲洗废水

为保持生产区环境卫生良好，项目生产厂房（包括卸料平台、烟气处理设施布局区及厂房内其他地面）需每天进行两次清扫，冲洗用水量为 0.5L/m^2·次，项目洒水面积约 3256.58m^2，总洒水量为 3.3m^3/d，产污系数 0.9 左右，废水产生量约 2.97m^3/d。废水中主要污染物为 COD、BOD_5、氨氮、SS、动植物油、氯离子、粪大肠菌群数，该部分废水大部分蒸发，少量水经填埋场的污水管流入渗滤液处理站处理，处理后可用于绿化。

（2）冷却塔热废水

项目冷却塔用水主要来自循环冷却水及少量新鲜水。冷却塔风量 67200 m^3/h。在运行期定期检测循环水池水质（主要指标：pH、电导率、悬浮物、氯离子等），当浓缩倍数超过设计值时进行排污，排污水可回用于厂区绿化或道路洒水，不排放外环境。

（3）脱硫脱酸塔脱酸液

本项目脱硫脱酸塔使用氢氧化钠，经与烟气中污染物接触反应后，大部分回流至脱酸塔配套的脱酸液循环池，经补充碱液后循环使用。脱硝剂配制用水可使用软水，以保证雾化效果和防止喷枪结垢。尿素溶液配制用水全部进入炉内参与反应，不产生废水。

（4）餐厨处理系统污水

本项目日处理餐厨垃圾 40t/d，餐厨垃圾含水率约为 70%，通过三相分离的污水量为 28m^3/d。产生的污水包含垃圾渗滤液等，是较为难处理的有机废水。本项目餐厨废水储存于污水罐中，分批用污水泵抽入热解炉进料口挡板下，用于炉内垃圾补水。

（5）绿化用水

本项目绿化洒水面积按照 306m^2 考虑，非雨天按 100 天计，根据《山西省用水定额》（2025 年修订），绿化用水按 0.5m^3/（m^2 • a）计算，则绿化年用水量为 153m^3/a，每日用水量约为 1.53m^3/d。

3.7.2.2 生活废水

项目劳动定员 50 人，生活用水量按 0.05m^3 人班计算，连续工作岗位按五班制配备、

三班制操作，其余为一班制。故本项目生活水日用水量为 2.5m³/d，产污系数取 0.8，废水的产生量为 2m³/d。生活污水主要污染物为 COD、BOD5、氨氮、SS、动植物油、粪大肠菌群数等，产生浓度分别为 COD400mg/L、$BOD_5$150mg/L、氨氮 25mg/L、SS200mg/L、动植物油 25mg/L、粪大肠菌群数 1200 个/L。

项目不新建生活区，职工生活依托兴县生活垃圾填埋场现有办公区。

本项目产生的生活污水及厂房地面清扫废水，均采用罐车定期拉运的方式，送至填埋场配套的渗滤液处理站进行集中处理。该污水处理站位于填埋场北侧，采用 “混凝沉淀 + UASB 厌氧反应+生物池+ MB 膜生物反应器+ RO 反渗透+消毒”工艺，设计处理能力为 50 m³/d；项目新增废水量约 2.97m³/d，水量低于污水处理站的富余处理能力（该站原设计处理填埋场渗滤液及生活污水，目前仍有足够余量）。废水经处理后，中水全部回用于填埋场区的绿化浇洒和道路抑尘，不外排。

3.7.2.3 生产区初期雨水

项目场地生产区初期雨水收集范围包括生产厂房屋面、废水处理区地面、固废存储区以及生产区的道路等，总汇水面积约 3256.58m²。

参照环评手册推荐的暴雨强度及雨水流量计算公式计算：

$$Q=\psi qF$$

式中：Q—雨水设计流量（L/s）；

q—设计暴雨强度（L/s·hm²），取 146.08L/s·hm²；

ψ—径流系数，取 0.6；

F—汇水面积（hm²），取 0.32hm²。

根据结果可知，项目区初期雨水一次最大产生量为 28.05m³，年产生量约 168.28m³（按 6 次计算），项目区建设一座 200m³ 的雨水收集池。

3.7.2.4 项目废水产排情况汇总

项目运行期废水产排情况汇总见下表 3.7-9。

表 3.7-9　项目废水产、排情况汇总表

序号	废水来源	产生量（m³/d）	处理措施	排放去向
1	冷却塔废热水	238	循环使用	不外排

2	厂房冲洗废水	2.97	“混凝沉淀+UASB+MBR+RO+消毒”	生活垃圾填埋场处置
3	餐厨垃圾处理系统污水	28	“调节池+气浮+压滤+消毒”	热解炉焚烧处置
4	初期雨水（一次最大量28.05m³）	0.5	/	沿截留沟排入沟内
5	脱酸废液	156.6	循环利用	不外排

3.7.3 噪声源强

项目主要噪声源有热解炉、引风机、水泵等机械设备的空气动力噪声，机械振动噪声以及铲车、垃圾运输车产生的噪声；同时，项目铲车仅在特殊情况下有贮存垃圾时启用，正常工况使用频率很低。项目设备中以低频噪声为主，一般设备噪声级在 90dB（A）以下。经过降噪措施处理后，噪声级在 55~70dB（A）之间，见表 3.7-10。

表 3.7-10　项目主要噪声源源强一览表

序号	噪声源	所在位置	数量	治理前声级 dB(A)	降噪措施	治理后声级 dB(A)	排放特征
1	热解炉装置（1×120 吨/日双炉膛垃圾热解气化炉）	2#焚烧车间	2 台	85	基础减振、厂房隔声	70	连续
2	热解炉装置（1×120 吨/日单炉膛垃圾热解气化炉）	1#焚烧车间	1 台	85	基础减振、厂房隔声	70	连续
3	引风机	焚烧车间/引风机房	4 台	90	基础减振、消声器、厂房隔声	70	连续
4	一次风机	焚烧车间	2 台	90	基础减振、消声器、厂房隔声	70	连续
5	二次风机	焚烧车间	2 台	90	基础减振、消声器、厂房隔声	70	连续
6	循环水泵	水泵房	4 台	85	基础减振、厂房隔声	65	连续
7	喷淋泵	脱酸塔区域	8 台	85	基础减振、厂房隔声	65	连续
8	空压机	空压机房	3 台	95	基础减振、隔声罩、厂房隔声	75	连续

9	冷却塔	室外冷却塔区	2 台	85	低噪声填料、导流消声	80	连续
10	制浆分选机	餐厨车间	1 台	80	厂房隔声	65	间歇
11	三相分离机	餐厨车间	1 台	80	厂房隔声	65	间歇
12	行车及抓斗	焚烧车间	1 套	75	厂房隔声	60	间歇

3.7.4 固体废物

本项目运行期固体废弃物主要为热解系统炉渣、除尘飞灰和废活性炭、废水处理系统污泥渣及碱液循环池沉淀泥渣、员工生活垃圾及废防护用品等。按照废物成分和性质，分为一般固体废物和危险废物。

（1）热解气化炉炉渣

垃圾在热解气化热解炉内通过焚烧，大部分可燃物料经热解气化、焚烧，以气态物质或颗粒物的形式随烟气排出，少量不可燃的物料形成炉渣，其主要成分为碳化物、废金属、废玻璃等，约占垃圾总量的 25%左右。对照《国家危险废物名录》（2025 年）中“HW18 焚烧处置残渣 环境治理业 772-003-18”的规定，垃圾焚烧处置产生的炉渣不在该条规定的危险废物之列。类比处理同类垃圾焚烧处置项目运行过程中产生炉渣的检测情况，炉渣不具有危险性质，为一般固体废物。经类比统计同行业同类设备及焚烧工艺的项目实际运行情况，炉渣约占垃圾焚烧总量的 20%左右，项目设计焚烧生活垃圾 240t/d，日均产生炉渣约 48t，年产生量约 17520t，出渣口有密闭车辆装载，装满后运运往北侧兴县生活垃圾综合处理厂填埋处置。

（2）除尘装置收集飞灰

飞灰主要来自旋风除尘器和等离子静电除尘装置拦截下来的颗粒物，主要成分为烟尘颗粒、酸性大气污染物中和反应产生的钙镁无机盐及沉落的重金属等。本项目不设固化处置装置，收集的飞灰由 50kg 的树脂袋密封，暂存于危废贮存库，定期送往有资质的单位委托处理。

根据工艺过程分析结合《集中式污染治理设施产排污系数手册》(2010 修订)，本项目电除尘装置收集飞灰约占垃圾处理总量的 1.1%，总量约 2.64t/d，产生量 963.6t/a。

根据《国家危险废物名录》（2025 年），生活垃圾焚烧飞灰属于 HW18 类危险废物（废物代码 772-002-18），危险废物豁免管理清单规定生活垃圾焚烧飞灰填埋过程不

按危险废物管理。按照《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）8.6 条及《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）的规定，经处理满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）6.3 条要求的生活垃圾焚烧飞灰，可以进入生活垃圾填埋场处置。本次评价场内不设固化处理设施，因此按照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）6.3 条的要求，按危险废物委托有资质的单位处置。

（3）脱酸液循环池沉淀渣泥

根据工艺分析，工程脱酸液循环水池沉淀泥渣产生量 0.6t/d，年产生量约 219t/a，考虑本项目的特殊性，评价建议将该部分沉淀渣泥与除尘飞灰一道送有资质的单位固化处理再填埋。

（4）废活性炭

项目烟气处理系统活性炭吸附装置定期更换活性炭，产生的废活性炭吸附有重金属及二噁英等大气污染物，根据《国家危险废物名录》（2025 年），废活性炭属于 HW18 类危险废物（废物代码 772-005-18），产生量约 30.6t/a，用专用密封包装袋收集包装后，暂存于危废贮存库，定期交有资质的危废处置单位转移处理。

（5）废机油

项目运转设备检修维护过程产生废机油（包括废液压油）约 1.75t/a，根据《国家危险废物名录》（2025 年），废机油属于 HW08 类危险废物（代码 900-249-08），按危险废物进行管理和处置。

项目运营期产生的固体废物主要包含除尘器收集飞灰、废活性炭、热解气化炉炉渣、废砖瓦石块、废金属、废玻璃、餐厨车间粗油脂、废电池、废矿物油、废油桶、脱酸液循环池沉淀渣泥等，项目固体废物产生情况汇总见下表 3.7-11；危险废物产生情况见下表 3.7-12。

表 3.7-11　项目固体废物产生情况汇总表

产生工序及装置	废物名称	固体废物属性	产生量（t/a）	处置措施
热解气化炉烟气净化	飞灰	危险废物 772-002-18	963.6	收集后委托山西臣功固体废物综合处置利用有限公司（有资质单位）进行飞灰处置
臭气净化	废活性炭	一般固废 900-008-S59	30.6	更换时由厂家回收
热解气化炉	炉渣	一般固废 441-001-S03	17520	送填埋区填埋处置

分选	废砖瓦石块	一般固废 900-010-S17	800	
	废金属	一般固废 900-003-S62	178	外售废旧物资回收公司
	废玻璃	一般固废 900-004-S62	130	
餐厨车间	粗油脂	一般固废	450	作为生物柴油原料外售
分选车间	废电池	危险废物 900-044-49	1.5	暂存于危废贮存库，定期委托有资质单位处置
设备维修	废矿物油	危险废物 900-249-08	1.0	
	废油桶	危险废物 900-041-49	2.0	
脱酸液沉淀	渣泥	危险废物 772-003-18	219	暂存于危废贮存库，定期委托有资质单位处置

3.7.5 “三本账”分析

本项目为改建项目，结合本次源强核算结果，根据《兴县公用事业发展服务中心（兴县垃圾处理中心）排污许可证申请表》及验收数据，给出了本项目“三本账”分析结果见表 3.7-14。

表 3.7-14 项目“三本账”分析结果

污染物	现有工程排放量（t/a）	本项目排放量（t/a）	“以新带老”削减量（t/a）	全厂排放量（t/a）	增减量（t/a）
颗粒物	0	7.36	0	7.36	+7.36
SO_2	0	28.10	0	28.10	+28.10
NOx	0	47.84	0	47.84	+47.84
HCl	0	9.86	0	9.86	+9.86
CO	0	29.44	0	29.44	+29.44
Hg	0	0.001472	0	0.001472	+0.001472
Cd+Tl	0	0.00001508	0	0.00001508	+0.00001508
Sb+As+Pb+Cr+CO+Cu+Mn+Ni	0	0.004	0	0.004	+0.004
二噁英	0	0.0368ngTEQ/a	0	0.0368ngTEQ/a	+0.0368ngTEQ/a
NH_3	0.8	0.96	0.5	1.26	+0.46
N_2S	0.08	0.096	0.05	0.126	+0.046

表 3.7-12　项目危险废物产生情况表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产生周期	危险特性	处置措施
1	除尘器收集飞灰	HW18	772-002-18	963.6t/a	除尘器	固态	焚烧飞灰	颗粒物、重金属等	1次/月	毒性	交有资质的危废处置单位处置
2	废活性炭	HW18	772-002-18	30.6t/a	废气处理	固态	活性炭	活性炭、重金属等	1次/半年	毒性	专用容器或防渗包装袋收集，定期交有资质单位转移处置
3	分选车间	HW49	900-044-49	1.5t/a	垃圾分选	固态	废气镉、镍	重金属	1次/月	毒性	
4	废机油	HW08	900-249-08	3.0t/a	生产设备	液态	废机油	废矿物油	1次/年	毒性	
5	脱酸液沉淀渣泥	HW18	/	219t/a	废气处理	固态	焚烧飞灰，盐分	盐分、重金属等	1次/月	/	交有资质的危废处置单位处置。

3.7.5 项目运行期污染物产排情况汇总

项目运行期主要污染物产排情况、汇总见下表 3.7-13。

表 3.7-13　项目运行期主要污染物产排情况汇总表

项目		污染物	产生源强	产生量	治理消减量	排放源强	排放量
废气	焚烧废气（1×120t/d双炉膛垃圾裂解处理系统，有组织）	颗粒物	13.5kg/h	118.26t/a	114.58t/a	0.42kg/h	3.68t/a
		SO_2	7.5kg/h	65.7t/a	51.65t/a	1.6kg/h	14.05t/a
		NO_x	3.38kg/h	29.61t/a	5.69t/a	2.73kg/h	23.92t/a
		HCl	2.814kg/h	24.65t/a	19.72t/a	0.5628kg/h	4.93t/a
		CO	1.68kg/h	14.72t/a	0t/a	1.68kg/h	14.72t/a
		Sb+As+Pb+Cr+CO+Cu+Mn+Ni	0.00229kg/h	0.02t/a	0.018t/a	0.000229kg/h	0.002t/a
		Hg	0.00042kg/h	0.00368t/a	0.002944t/a	0.000084kg/h	0.000736t/a
		Cd+Tl	0.000004305kg/h	0.0000377t/a	0.00003016t/a	0.000000861kg/h	0.00000754t/a

		二噁英类	0.00609 ngTEQ/h	0.053 ngTEQ/a	0.0346gTEQ/a	0.0021 ngTEQ/h	0.0184 ngTEQ/a
	焚烧废气（1×120t/d单炉膛垃圾裂解处理系统，有组织）	颗粒物	13.5kg/h	118.26t/a	114.58t/a	0.42kg/h	3.68t/a
		SO_2	7.5kg/h	65.7t/a	51.65t/a	1.6kg/h	14.05t/a
		NO_x	3.38kg/h	29.61t/a	5.69t/a	2.73kg/h	23.92t/a
		HCl	2.814kg/h	24.65t/a	19.72t/a	0.5628kg/h	4.93t/a
		CO	1.68kg/h	14.72t/a	0t/a	1.68kg/h	14.72t/a
		Sb+As+Pb+Cr+CO+Cu+Mn+Ni	0.00229kg/h	0.02t/a	0.018t/a	0.000229kg/h	0.002t/a
		Hg	0.00042kg/h	0.00368t/a	0.002944t/a	0.000084kg/h	0.000736t/a
		Cd+Tl	0.000004305kg/h	0.0000377t/a	0.00003016t/a	0.000000861kg/h	0.00000754t/a
		二噁英类	0.00609 ngTEQ/h	0.053 ngTEQ/a	0.0346gTEQ/a	0.0021 ngTEQ/h	0.0184 ngTEQ/a
	臭气处理系统	NH_3	1.1kg/h	231.26/a	230.3t/a	0.11kg/h	0.96t/a
		H_2S	0.11kg/h	23.13t/a	23.03t/a	0.011kg/h	0.096t/a
	1#分选车间、2#分选车间、餐厨车间无组织废气	NH_3	/	/	/	0.015kg/h	0.022 t/a
		H_2S	/	/	/	0.0015 kg/h	0.0022t/a
废水	生产废水	COD、BOD_5、SS、氨氮、无机盐、氯离子、粪大肠菌群、动植物油	/	28m^3/d	28m^3/d	由污水泵泵入热解炉回用	
固废	危险废物	除尘器收集飞灰	/	963.6t/a	963.6t/a	交有资质的危废处置单位处置	
	危险废物	脱酸液沉淀渣泥	/	219t/a	219t/a		
	危险废物	废活性炭	/	30.6t/a	30.6t/a	专用容器或防渗包装袋收集，定期交有资质单位转移处置	
	危险废物	废机油	/	1.75t/a	1.75t/a		
	一般固废	炉渣	/	17520t/a	17520t/a	全部运往生活垃圾综合处置厂填埋处理	

3.8 非正常排放分析

3.8.1 废气非正常排放源强分析

本项目热解炉非正常排放主要表现为二噁英的非正常排放以及污染治理设施故障两个方面。

（1）二噁英非正常排放

项目发生二噁英非正常排放的主要原因为；二燃室温度没有达到850℃以上或是冷却塔未能及时将烟气温度降低到设计温度，使得烟气温度大于200℃。以上情况均会造成二噁英未有效去除或重新生成。其他污染物排放浓度与二燃室烟气温度和冷却塔冷却速度没有较大相关性。因此本报告大气污染物非正常排放只把二噁英做为预测因子。

参考《农村垃圾小型热解炉烟气污染物排放特征及影响因素研究》（严骁等、《农业科学环境学报》2018年4月），该文献资料调查西南地区的7座农村垃圾小型热解炉，其中有4座为热解炉，这四座热解炉二噁英排放浓度为0.038~4.385ng-TEQ/m^3。因此本项目取最高值4.385ng-TEQ/m^3做为非正常工况下二噁英的排放浓度计算。非正常排放速率为0.092085g/h。

（2）污染治理设施故障导致的非正常排放

工程焚烧烟气事故性排放主要可能出现的情况如下：

烟气处理系统及除尘器等故障，导致烟尘处理效率较低，一般持续时间控制在半小时之内。该事故工况下所有污染物处理效率降为原来的二分之一。

（3）不同工况界定

点火烘炉：热解炉维修或停炉后再次启动之前，需按照供货方提供的升温曲线逐步加热炉膛内耐火材料和隔热材料的过程。此阶段不投入生活垃圾，使用辅助燃料维持850℃以上炉膛温度，以防止烟气中二噁英类等有害物质未经充分分解即排放。

启炉（垃圾投入）：在完成烘炉、炉膛温度稳定保持在850℃以上后，开始逐步投入生活垃圾直至达到额定处理量（240 t/d）。此阶段划分以炉膛温度达标后的垃圾首次投入为起始点。

停炉：自停止投入生活垃圾开始，通过减少送风量、适量喷入柴油助燃，保证剩余垃圾完全燃烧，直至出渣系统排出最后一炉炉渣。根据技术规范，烘炉、停炉降温累计不应超过700小时。

故障或事故排放：烟气处理系统故障、引风机断电等导致污染物去除效率大幅下降的情况。

本项目每年启动、停炉过程排放污染物的持续时间，以及发生故障或事故排放污染物持续时间累计不应超过 60 小时。每次故障或者事故持续排放污染物时间不应超过 4 小时。每台焚烧炉烘炉、停炉降温累计不应超过 700 小时。本项目热解炉每半年检修一次，每年点火启动两次，每次使用助燃木材约 2.5t，持续时间不超过 1 天，点火后依靠垃圾自身热值维持连续运行。新建或大修后的热解炉需进行烘炉，以去除耐火材料中的水分，防止炉衬开裂。烘炉需用时 2～3 天，参照同类项目运行经验，每次烘炉约消耗木材 20～25t。

项目烘炉阶段采取以下污染控制措施：①炉膛温度控制：严格按照升温曲线控制炉膛升温速率，确保在启动阶段炉膛温度迅速达到 850℃以上，满足二噁英分解条件（分解温度≥750℃）。炉膛温度低于 850℃时不得投入生活垃圾，不得使用旁路烟道（如有），烟气须全部经由烟气净化系统处理后排放。②烟气净化系统提前投运：在点火前已完成烟气净化系统、在线监测系统的调试，确保烘炉过程中烟气净化设施同步投运、处理达标，严禁烟气未经处理直接排放。③颗粒物控制：电袋除尘器（一期）和布袋除尘器（二期）在烘炉阶段全时运行，除尘效率≥97%。④脱酸系统运行：喷淋塔在烘炉阶段即投入运行，利用 NaOH 碱液中和烟气中的酸性气体。⑤在线监测：烟气在线监测系统（CEMS）在烘炉阶段同步运行，实时记录排放数据，并将烘炉阶段排放计入全年累计排放统计。

启炉阶段污染控制措施：温度在线监控：设置炉膛温度在线监测装置，炉膛温度低于 850℃时自动启动助燃系统补燃升温。SNCR 脱硝系统提前投运：炉膛温度达到 SNCR 系统最低投运温度（约 800℃）时即启动尿素喷射。活性炭喷射系统同步运行：确保二噁英、重金属等污染物在产生后立即被吸附。严格执行设计规程：按照热解炉操作规程控制投料增量速率，避免投料过快导致炉膛温度骤降。

停炉阶段污染控制措施：①助燃系统维持：停炉时启动柴油助燃系统，确保炉膛温度始终不低于 850℃，保证剩余垃圾完全燃烧。②烟气净化系统持续运行：停炉期间烟气净化系统（除尘、脱酸、活性炭喷射等）不得提前关停，必须持续运行直至最后一炉烟气处理完毕。③逐量减少进料：停炉时先停止垃圾投入，通过调节送风量控制燃烧速度，不得强行熄火或大量投入过量燃料导致燃烧不稳定。④停炉后强制冷却：停炉完成、

炉渣排出后，按要求进行强制降温，停炉降温阶段仍应保持烟气净化系统与在线监测系统连续运行，直至炉膛温度降至环境温度或废气中污染物浓度稳定达标后方可关闭。

事故处理与应急措施包括：

紧急停机：若烟气治理设施故障无法在限定时间内修复，应立即停炉，停止投入生活垃圾，按停炉规程操作。禁止在事故工况下长期运行。

开启紧急排烟口：当热解炉内出现爆燃、停电等意外情况时，可开启旁通的紧急排烟口，避免设备爆炸、后续设备损害等恶性事故发生。

事故监测：在线监测系统实时监控污染物排放，一旦发现超标，立即报警并自动触发应急程序。

报告与记录：事故排放发生后应立即向当地生态环境部门报告，并在运行记录中详细记载事故发生时间、原因、持续时间及处置措施。

项目事故排放焚烧烟气污染物排放源强见表 3.8-1。

表 3.8-1　项目非正常排放焚烧烟气污染物排放源强

污染物	废气量（Nm^3/h）	处理效率（%）	排放浓度（mg/Nm^3）	排放速率（kg/h）	排放温度（℃）	持续时间（min）	污染物排放量（kg）
颗粒物	21000	50	321.44	6.75	55	30	3.375
SO_x		40	214.284	4.5			2.25
NO_x		5	152.9025	3.211			1.6055
HCl		40	80.4	1.688			0.8442
CO		0	80	1.68			0.84
Sb+As+Pb+Cr+CO+Cu+Mn+Ni		45	0.059939	0.0012595			0.00062975
Hg		40	0.012	0.000252			0.000126
Cd+Tl		40	0.000123	0.000002583			0.0000013
二噁英类		30	0.203 ngTEQ/h	0.004263 ngTEQ/h			0.0021315 ng

3.8.2 废水非正常排放分析

项目运行期生产废水回用于炉内补水，不外排；生活污水经渗滤液处理站处理后回用于填埋场回灌。

在设备检修时段，产生的生产废水全部收集进入处理系统，处理后暂存废水回用池，待设备再次运行时全部回用；一旦生产废水处理系统出现意外情况或其他事故，产生的生产废水或事故废水可以先收集进入事故池，然后分批进入生产废水处理系统进行处理，

处理后废水回用，做到废水不外排。

综上分析，在正常和非正常工况下，项目均可做到废水不排放地表水环境，因此，评价不再对项目废水非正常工况排放情况进行分析。

3.9 清洁生产分析

根据《中华人民共和国清洁生产促进法》要求，本评价从项目的生产工艺与设备指标、能源利用指标、原料、污染物排放指标以及环境管理等方面进行分析，评价项目的清洁生产水平。

3.9.1 清洁生产水平分析

1、生产设备

本项目选用的垃圾热裂解气化热解炉与其它形式的垃圾焚烧设备相比，具有焚烧效率高，结构紧凑、气密性好，不分拣进料，炉膛内不易结焦、无需助燃以及容易控制等优点，在国内同行业中属于较为先进的设备。同时，垃圾焚烧烟气净化系统采用“冷却塔+一级喷淋塔+二级喷淋塔+高压静电除尘塔+脱白塔+48m 烟囱排放”工艺，餐厨臭气采用“碱洗涤塔+除雾器塔+活性炭吸附+风机+烟囱排放”工艺，对污染物除去效率较高，外排大气污染物浓度低于国家标准限值。

2、生产工艺

本项目使用的垃圾热解气化焚烧工艺和烟气急冷、静电除尘、活性炭吸附、湿法脱酸等技术，均符合《城市生活垃圾处理政策及污染防治技术政策》、《关于进一步加强城市生活垃圾处理工作意见的通知》（国发[2011]9 号））、住房城乡建设部等部门关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》（城建[2016]227 号）等政策、文件的规定和要求，生产工艺技术较先进。

3、原料

本项目的主要原料为生活垃圾，通过采用较为先进的热裂解气化焚烧技术，使之集中减量化、无害化处理。

本项目点火使用生物质燃料，污染物产生量较小，属于清洁能源。

4、能源利用指标

本项目资源、能源消耗明显优于行业平均水平。按处理吨垃圾计，本项目能耗、水耗与同行业比较情况见表 3.9-1。

表 3.9-1　本项目能源消耗与行业平均指标对比情况

序号	资源能源类别	单位	热解气化焚烧技术行业平均水平	本项目
1	新鲜水耗	t/t垃圾	0.5-1.5	0.1
3	电耗	kW.h/t垃圾	60-100	42.53

5、垃圾处理施综合清洁生产水平

本项目生活垃圾处理量为 240t/d 生活垃圾，40t/d 餐厨垃圾，采用“热解气化技术”。

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其他政策文件，生活垃圾热解炉主要技术性能指标要求如下：

①生活垃圾贮存设施和渗滤液收集设施应采取封闭负压措施，并保证其在运行期和停炉期均处于负压状态。这些设施内的气体应优先通入热解炉中进行高温处理，或收集并经除臭处理满足 GB14554 要求后排放。

②热解炉应满足炉膛内焚烧温度≥850℃、炉膛内烟气停留时间≥2s 和热解炉渣热灼减率≤5%的要求。

③热解炉排放烟气中一氧化碳浓度执行表 2 规定的限值；热解炉烟囱高度不得低于表 3 规定的高度；生活垃圾热解炉必须单独设置烟气净化系统并安装烟气在线监测装置，处理后的烟气应采用独立的排气筒排放；应按照 GB/T16157 的要求设置永久采样孔，并在采样孔的正下方约 1 米处设置不小于 3m^2 的带护栏的安全监测平台，并设置永久电源(220V)以便放置采样设备，进行采样操作。

④热解炉应设置助燃系统，在启、停炉时以及当炉膛内焚烧温度低于表 1 要求的温度时使用并保证热解炉的运行工况满足本标准 5.3 条的要求。

⑤热解炉在启动时，应先将炉膛内焚烧温度升至本标准 5.3 条规定的温度后才能投入生活垃圾。热解炉在停炉时，自停止投入生活垃圾开始，启动垃圾助燃系统，保证剩余垃圾完全燃烧，并满足本标准表 1 所规定的炉膛内焚烧温度的要求。热解炉每年启动、停炉过程排放污染物的持续时间以及发生故障或事故排放污染物持续时间累计不应超过 60 小时。

⑥垃圾焚烧项目应采用 DCS 系统对温度、停留时间、湍流度、含氧量、活性炭加料、除尘器等进行全过程自动控制。

本项目垃圾卸料平台及垃圾储存间均采用负压抽风装置，抽出空气作为热裂解炉补充空气使用；热解炉满足炉膛内焚烧温度≥850℃、炉膛内烟气停留时间≥2s 和热解炉

渣热灼减率≤5%的要求；焚烧烟气 CO 排放浓度低于标准限值；每台热解炉单独设置 1 套烟气净化系统，处理后的尾气每 2 套烟气净化系统统一经 1 根高度 45m 排气筒排放，并设置 1 套烟气在线监测装置；焚烧及烟气净化系统均采用 DCS 系统进行全过程自动控制。因此，项目焚烧设施符合清洁生产要求。

6、控制二噁英有害物质产生的措施

在有毒有害气体中，二噁英类(多氯代二苯并-对-二噁英和多氯代二苯呋喃)对大气污染和人体毒性影响最大，是生活垃圾热解炉监测的主要指标之一。

本项目设计采取的热解热解炉原理和系统各环节上控制了其产生的因素，最大限度地控制二噁英类的产生，使其达到排放标准。二噁英类生成最基本的四个条件是：氯、氧、温度和催化剂。

本项目具体条件如下：

（1）氯的含量—随垃圾成份不同而随时变化，为不可预见因素。

（2）氧的含量—在热解热解炉系统中，热解炉的空气过量系数较低，热解炉主燃烧室始终处于缺氧状态，氧原子优先与 C、H 结合，削弱了二噁英类的生成环境。

（3）温度因素—在二次燃烧室中温度高达 1100℃以上，烟气停留大于 2s，可将所有有机物燃烧尽；燃烧炉内因无水冷壁管且没有死角，故温度均匀，不易形成湍流，不会残留有害的有机物。

（4）在燃烧炉后高温区后采用骤冷技术，使烟气骤冷，控制烟气在 200～950℃温度区间的停留时间小于 1 秒，从而防止可能产生的二噁英类，并在烟气净化系统中增加等离子静电和活性炭吸附装置，进一步分解、吸附去除可能产生的微量二噁英类污染物。

7、污染物排放指标分析

（1）大气污染物指标

本项目主要大气污染物治理措施包括：采用冷却塔对燃烧烟气进行急冷降温，使烟气温度 950℃左右在 1s 内降低到 200℃以下，采用静电除尘及活性炭吸附+湿式脱酸塔装置，进一步去除废气中的烟尘、重金属、二噁英等污染物。

本项目所选用的废气治理工艺技术比较成熟，项目对工艺控制、设备参数等方面进行了相应的优化设计。在正常工况下，二噁英和其他污染物均能满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）规定的限值要求。

（2）水污染物指标

本项目生产废水经收集后，外运处置，不外排；脱酸液循环使用；生活污水经油水分离化粪池处理后定期清掏用作农肥；冷却水系统产生的热水回到冷却水循环池降温后回用。工程运行期不向外环境排放废水，水重复利用率较高。

（3）固体废物

项目产生的炉渣运往北侧垃圾填埋场填埋处置；生活垃圾进入热解炉处置。除尘装置收集的飞灰和脱酸泥渣、废气处理系统产生的废活性炭和生产设备检修产生的废机油等危险废物，委托有资质单位安全处置。因此，本项目的固体废物处理措施，符合“减量化、资源化和无害化”的政策和原则，满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的要求，本项目固体废物综合处理率达 100%。

8、安全与环境应急管理

本项目建设完备的 2 套 120t/d 热解炉及相应的辅助配套设施，1 套 40t/d 餐厨垃圾处理系统。所有辅助设施均有备用，确保处置设施发生任何情况时都能运行不间断。另外设有应急医务室，可以进行应急急救。备足防护用品，以及消防、应急专用工具。

工作人员上岗前均接受安全教育，焚烧装置操作人员的防护要求应达到卫生部门规定的一级防护要求，即必须穿工作服、隔离衣、防护靴、戴工作防护帽和防护口罩，近距离处置废物的人员还应戴护目镜等。

9、自动控制系统

焚烧处理采取自动控制系统，主要包括以下几部分内容：

（1）进料控制系统：包括进料量、进料设备启停控制；

（2）焚烧控制系统：包括温度、停留时间、湍流度、含氧量等，用以控制炉膛温度及燃烧效率；

（3）烟气净化控制系统：包括冷却水量、活性炭量、液位、烟气温度的控制以及除尘器运行程控，以保证各污染物排放达标；

（4）炉渣处理控制系统：自动控制启停并与相关设备联锁；

（5）辅助工程控制系统：其它必要的控制系统。

3.9.2 清洁生产分析结论

本项目采用的垃圾热裂解气化热解炉装置自动化程度高，工艺比较先进、技术成熟；

对垃圾焚烧效率高、运行过程中能耗较低；整个焚烧系统配置了完善的焚烧前卸料密闭负压抽风、控制二噁英有害物质产生、烟气净化、应急设施、计算机自控、烟气在线监测等系统，确保了生活垃圾焚烧处理全过程的无害化、可靠性和安全性。运行期水、电消耗低于行业平均水平，焚烧废气排放满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）规定的限值要求；废水零排放，各类固废均得到妥善处置。因此，本评价认为项目建设符合清洁生产要求。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

兴县位于山西省西北部，吕梁市北端，黄河中游，吕梁山脉北部西侧晋西北黄土高原，介于北纬38°05′40″~38°43′50″，东经110°33′00″~111°28′55″之间。东依石楼山、石堠山与岚县、岢岚接壤，南傍大度山、二青山和临县毗连，北跨岚漪河同保德为邻，西隔黄河与陕西省神木县相望；蔚汾河自东向西横穿中部注入黄河。最高点黑茶山主峰海拔2203m，最低点圪垯上乡大峪口村前坪海拔725m，相对高差1478m。

县城位于蔚汾河中游地势相对较平坦的河川台地上，河谷宽700—1000米。县城南距吕梁地区行政公署驻地离石市区139公里，西距黄河东岸25公里，北距保德县城120公里，距省会太原市274公里，距首都北京720公里。

本项目厂址位于吕梁市兴县县城西南规划区边界6km，兴县蔡家崖镇马子村北798m处（北查沟村附近的荒沟），兴县生活垃圾综合处理厂现有厂区内，中心地理坐标为：东经111°4′9.66″，北纬38°24′16.48″，项目建设不新增占地。

本项目地理位置图见图4.1-1。

4.1.2 地形地貌

兴县地处黄土高原，由于长期流水侵蚀切割，地形破碎、梁峁起伏、沟壑纵横，构成中山、低山、丘陵、河谷等多种地貌。地势总体上是东北高西南低，自东向西倾斜，受地质构造、地层岩性等因素的控制，境内形成了中低山、丘陵、河谷等不同类型的地貌景观，构成了东北宽而西南窄的蘑菇形状的复杂地貌。根据成因和形态特征，县境内地貌可划分为 3 个大区，6 个亚区。

1、构造剥（溶）蚀低中山区（I）

⑴构造剥蚀变质岩中山区（I1）

分布于高唐山、大坪头和黑茶山等地，呈东北－东－东南走向，海拔高度为 1500～

2203m，沟谷切割深度大于 500m，由变质岩、火成岩类组成。山顶浑圆，微微起伏，山坡呈凸形，坡角一般在 15°以上。地表植被发育，蓄水保水能力强，沟谷中常有清泉出露。

⑵构造剥蚀、溶蚀石灰岩中低山区（I2）

分布于县境东北部的高王寨、香炉山、望儿山等地，大致呈南北向延伸。海拔高度为 1300～1680m，沟谷相对切割深度 300～380m，由寒武系、奥陶系石灰岩、白云质灰岩和白云岩组成。基岩被黄土覆盖地率约占 60％，裸露地表约占 40％。这一中低山地带，石灰岩山坡及陡崖处溶洞发育，而高低不一，大小悬殊。

⑶砂页岩构造剥蚀中低山区（I3）

主要指白家沟至固贤南北一线，由石炭系、二叠系砂页岩及含煤地层组成。岩层走向近南北并向西倾斜，倾角为 8～10°，海拔高程为 1000～1350m，最高处为 1389.4m，在固贤北部，切割深度为 300～380m。山顶浑圆，山坡较缓，地表多被黄土覆盖，山脊线不明显，山梁走向近南北，沟坡及沟谷底部基岩裸露，沟底常有清泉水。沟里多有风化煤层、铝土矿出露。

⑷岩浆岩构造剥蚀中低山区（I4）

主要分布于县境西南部，海拔高程为 1300～1800m，区内最高峰为大度山，在蔡家会镇和贺家会乡之间，呈东西走向，海拔高程为 1822.7m，切割深度大于 400m。主要由燕山期碱性火呈岩类组成。顶圆状，坡缓，坡度一般为 20～40。在新构造运动中，该区形成高出周围地面的地形，水系呈放射状，地表植被发育。

2、剥蚀堆积黄土丘陵区（II）

指黄河沿岸至瓦塘、高家村、孟家坪、蔡家会一带的黄土梁峁丘陵地区。底部为三叠系中、下统砂页岩，表面被第四系黄土覆盖，谷底两侧砂页岩出露。海拔高程为 725～1200m，切割深度 200m 左右。山顶多为塬峁状或棒槌状，山梁呈波浪式，山脊不明显。沟谷呈“V”型，十分发育。平面上呈树枝状，地形支离破碎，构成典型的黄土高原景观。

3、侵蚀堆积河川宽谷区（III）

位于岚漪河和蔚汾河及其支流南川河、交楼河和湫水河等河道的两侧，最宽处约 1500m，最窄处约 500～600m，多由河堰滩和二级阶地组成。一级阶地前缘高出河床 3～5m，堆积物为全新统冲积砂砾和黄土状亚砂土。二级阶地前缘高出河床 10～15m，堆积物为上

更新统、次生砂黄土砾。岚漪河川和蔚汾河川地势平坦宽阔，平均海拔为 900～1000m，境内岚漪河川长约 35km，宽约 0.5～1.5km，坪地 3 万余亩；蔚汾河川长约 55km，宽约 1.3km，坪地 2.5 万余亩。

本项目厂址位于兴县生活垃圾综合处理厂现有厂区内，属于黄土丘陵冲沟区，地形复杂，山势陡峭，山梁、山坡、沟谷底部一般被第四系土、中更新统黄土覆盖，海拔介于 1000~1100，相对高差 100m，总的地势为东南高西北低，微地貌为梁、峁、坎、悬崖峭壁和侵蚀冲沟。地形地貌图可见图 4.1-2。

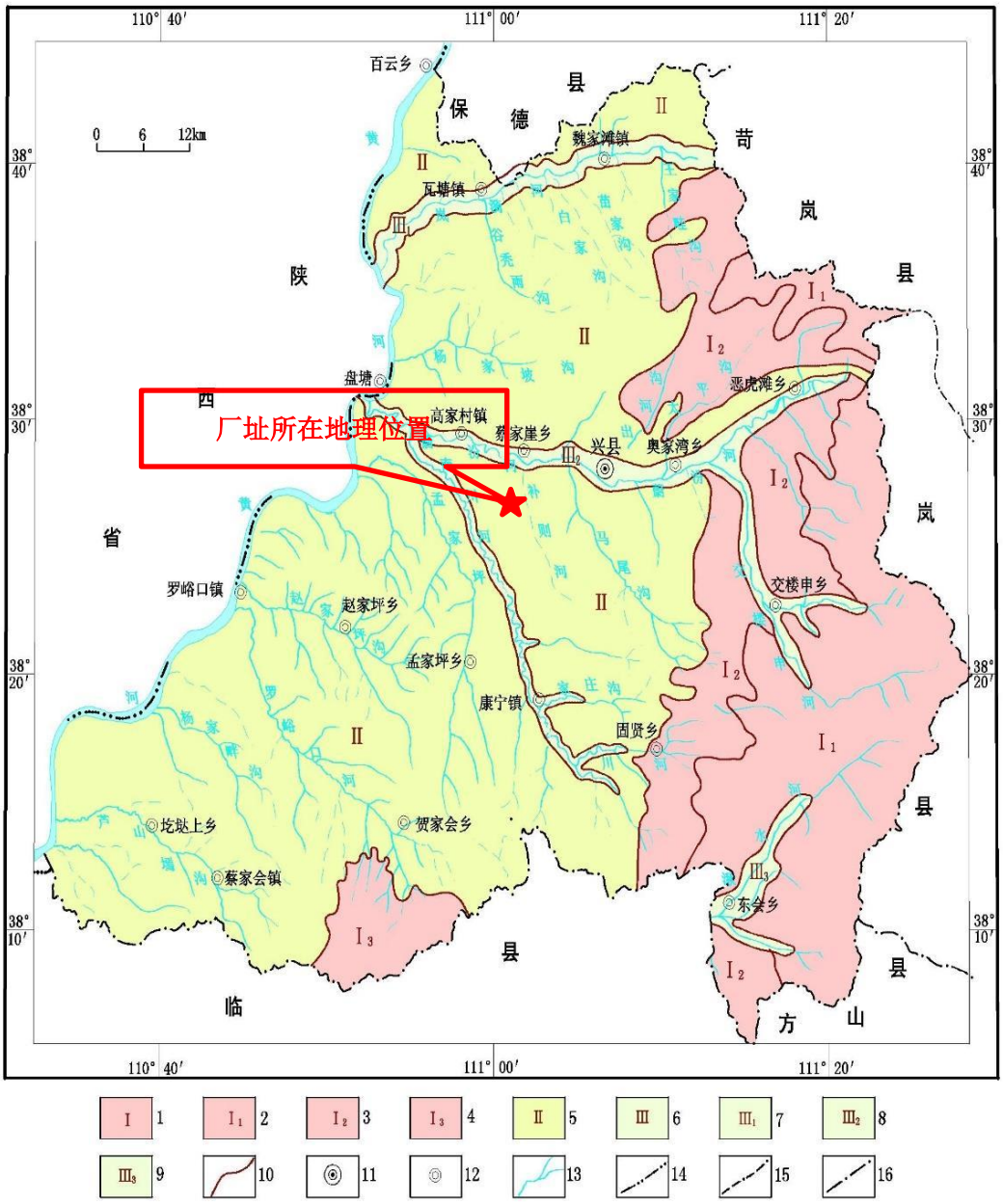


图 4.1-2　地形地貌图

4.1.3 地质构造

（1）地层岩性

兴县境内出露的地层有太古界界河口群和吕梁山群；元古界野鸡山群和黑茶山群；古生界寒武系中、上统，奥陶系下、中统，石炭系中、上统，二叠系下、上统；中生界三叠系下、中统；新生界新近系上新统、第四系中、上更新统及全新统。现由老至新分述如下：

1）太古界

①界河口群

1.奥家滩组（AJa）

岩性为黑云母斜长片麻岩、白云母片岩、斜长角闪岩、大理岩和变粒岩，分布于县境东部交楼申至东会以东一带。厚度达 5190m。

2.小蛇头组（AJx）

岩性为斜长角闪岩，夹长石石英和细粒黑云母斜长片麻岩夹变粒岩，分布于县境东交楼申北面弓家沟至岚县大蛇头一带。厚度达 2410m。

3.黑崖寨组（AJh）

共分为四段，一段下部岩性为长英片岩和混合岩化变粒岩，上部岩性为混合岩化角闪黑云斜长片麻岩夹厚度为 1327m；二段岩性为黑云片岩、黑云石英片岩夹黑云长英片岩或黑云变粒岩及石英岩，厚度为 1548m；三段岩性为条带状、眼球状混合岩化黑云斜长片麻岩夹黑云角闪斜长片麻岩，厚度为 640m；四段岩性为斜长角闪岩，顶部夹两层薄层石英岩，厚度为 175m。主要分布于县境东北恶虎滩至牛家坪一带。总厚度达 2490m。

4.马国寨组（AJm）

分为上下两段，一段（Ajm1）岩性为条带状条痕状混合岩化较强的黑云母斜长片麻岩夹数层斜长角闪岩，厚度为 1487m；二段（Ajm2）下部岩性为斜长角闪岩，中上部岩性为硅线石片岩夹斜长角闪岩及大理岩薄层，厚度为 598m。分布于县境东北恶虎滩以北至岚县会里一带。总厚度达 2030m。

5.烧炭沟组（AJs）

岩性为一套混合岩化黑云母斜长片麻岩夹斜长角闪岩，分布于县境东北恶虎滩恶虎滩至界河口一带。厚度约 865m。

②吕梁山群

仅分布赤坚岭组（ALc），岩性为黑云母斜长片麻岩、角闪岩和黑云母长石石英片岩，分布于县境东南角一带。厚度达 6320m。

2）元古界

①野鸡山群

1.青杨树湾组(PYq)

角度不整合于下伏界河口群奥家滩组地层侵蚀面之上，岩性下部为变质砾岩、含砾石英岩和石英岩；中部为淡红色条带状石英岩状角闪变粒岩；上部为灰色、黑灰色条纹状钙质黑云千枚岩夹钙质石英岩。主要分布于县境东、东南白龙山至圪洞山一带一线。厚度约 635m。

2.白龙山组(PYb)

整合接触于野鸡山群青杨树湾组之上，岩性为变质基性火山岩(具杏仁构造，气孔构造的角闪片岩，斜长闪岩，斑状角闪变粒岩)。下部有长石石英岩，钙质石英岩，千枚岩等夹层。主要分布于县境东、东南白龙山至圪洞山一带一线。厚度约 1636m。野鸡山群总厚度达 2271m。

②黑茶山群

岩性为变质砾岩、含砾长石石英岩、长石石英岩。仅分布于县境东南。厚度约 1080m。

3）古生界

①寒武系

主要分布于县境东部山脉西侧山麓一线。角度不整合于元古界、太古界变质岩之上，为一套海相碳酸盐沉积建造。

1.寒武系中统徐庄组(∈2x)

下部为浅红色石英岩状砂岩，中部为紫红色页岩、粉砂岩，上部为鲕状灰岩、薄板状灰岩。厚度约为 39m。

2.寒武系中统张夏组(∈2z)

下部泥质条带灰岩，中上部为鲕状灰岩，上部为砂质白云岩夹少量灰岩。厚度约为 77m。

3.寒武系上统(∈3)

下部崮山组(∈3g)岩性为薄板状灰岩夹竹叶状白云岩、页岩，厚度约为 41m；中部长山组(∈3c)岩性为竹叶状灰岩、白云岩和紫色页岩，厚度约为 6m；上部凤山组(∈3f)岩性为白云岩和白云质灰岩，厚度约为 59m。总厚度约为 106m。

②奥陶系

主要分布于县境东部山脉西侧山麓一线。整合于寒武系上统之上，为一套海相碳酸盐沉积建造。

1.下统(O_1)

下部冶里组灰白色燧石结核白云岩夹黄绿色钙质页岩、竹叶状白云岩和泥质白云岩，上部亮甲山组灰岩、白云岩和白云质灰岩。总厚度为 181m。

2.中统下马家沟组(O_2x)

灰黄色中-厚层致密状灰岩，白云质泥灰岩夹页岩。厚度为 126m。

3.中统上马家沟组(O_2s)

分为两段，下段为灰、灰黄色中层灰岩夹厚层豹皮状白云质灰岩，底部为白云质泥灰岩，上段为浅黄色中层灰岩、白云质泥灰岩夹页岩。厚度为 241m。

4.中统峰峰组(O_2f)白云质泥灰岩、灰岩夹貂皮状灰岩。残留厚度为 84m。

③石炭系

主要分布于县境东部黄土丘陵区一线，一般出露于沟中，出露面积较少。平行不整合于奥陶系中统之上，为一套海陆交互相含煤沉积建造。

1.中统本溪组(C_2b)

主要岩性为铁铝岩、铝土质页岩、页岩、灰岩、煤线等，其下部为蜂窝状山西式铁矿、灰白色铝土矿，铝土质页岩，上部为黄色石英砂岩、灰黑色页岩、砂质页岩、煤线及 3~4 层灰岩。厚度约 23m。

2.上统太原组(C_3t)

由深灰色、灰黑色泥岩、砂质泥岩、中粗粒砂岩、灰岩及煤层组成，与下伏地层呈连续沉积，本组共含 6、7、8、9、10 号等 6 层煤层，其中 8、9 号为稳定可采煤层。

本组平均厚 76m，煤层总厚 8.49m，含煤系数 10.6%，稳定可采煤层总厚 6.66m。

④二叠系

主要分布于县境中、东部黄土丘陵区一线，一般出露于沟中，出露面积较少。整合

于石炭系上统之上，山西组为一套陆海碎屑岩沉积含煤建造，下石盒子组以上为一套陆相碎屑岩沉积建造。

1.下统山西组(P_1s)

岩性由灰黑色砂质泥岩、泥岩、炭质泥岩、灰色细砂岩及煤层组成，为一套以陆相沉积为主的海陆交互相含煤沉积。本组共含 01、02、1、2、3、4、5 号等 7 层煤，其中 4、5 号为稳定可采煤层。本组地层总厚 75m，煤层总厚 7.86m，含煤系数 12.2%，稳定可采煤层总厚 5.36m。

2.下统下石盒子组(P_1x)

上部岩性为紫红色页、泥岩；下部岩性为黄绿色巨厚层砂岩、砂质页岩、页岩及煤线。厚度约 269m。

3.上统上石盒子组(P_2s)

由黄绿色砂岩间灰、黄绿、紫红色泥岩、砂质泥岩及铝质泥岩组成。厚度 365m。

4.上统石千峰组(P_2sh)

由中粒砂岩和砖红色泥岩以及灰白色、灰紫色砂岩组成，厚度 172m。

4）中生界

①三叠系

分布于县境中、西部黄土丘陵区，在县境中部仅在沟谷底出露，向西出露于沟底与沟坡。连续沉积于二叠系上统石千峰组之上，为一套陆相碎屑岩沉积建造。

1.下统刘家沟组(T_1l)

该组岩性以一套灰紫红、灰红、紫红色薄层及中厚层间厚层长石砂岩为主，夹有紫红色粉砂岩、砂质页岩、砾岩、灰白色石英砂岩，及灰、灰绿色长石砂岩组成。厚度为 440m。

2.下统和尚沟组(T_1h)

岩性以紫红、砖红色砂质泥岩为主，夹有灰紫红、紫红色中厚层-薄层细粒长石砂岩、薄板状粉砂岩等组成。厚度为 94m。

3.中统二马营组(T_2er)

由灰绿、黄绿、灰白色长石砂岩与紫红、暗紫红色砂质泥岩组成一个下粗上细完整的沉积旋回。厚度为 221m。

4.中统铜川组(T_2t)

由灰绿、灰黄、灰红色砂质泥岩和页岩，夹灰黄、灰红、灰绿色中厚层中细粒长石砂岩、页岩互层组成。厚度 430m。

5）新生界

①新近系

上新统(N_2)

主要分布在黄土沟谷两侧，角度不整合于下伏基岩地层之上。岩性底部为砾石层和砂层，上部为棕红色及紫红色粘土和砂质粘土，局部夹有薄层砾石层。厚度 18~45m。

②第四系

1.中更新统(Q_2)

主要分布在黄土梁、峁及沟谷两侧，角度不整合于新近系上新统保德组之上。主要岩性下部为橙黄、桔红色亚粘土夹较连续的古土壤层及钙质结核，上部为亚粘土、亚砂土。本组厚度 15~25m。

2.上更新统(Q_3)

广泛分布在黄土梁峁上，整合接触于中更新统之上。岩性主要为灰黄色亚砂土、砂土，粒级均匀，结构松散，具大孔隙，垂直节理发育，渗透性强，湿陷性强，易跨塌。偶夹砂砾石透镜体。本组厚度 3~60m。

3.全新统(Q_4)

主要分布于近代河流的河沟中，角度不整合于下伏地层之上。岩性为砂卵砾石、砂土、亚砂土等组成，结构疏松，岩性变化大，本组厚 0~20m。

6）岩浆岩

调查区岩浆岩主要分布于紫金山一带。

紫金山一带岩浆岩为燕山期的产物，具多期性。前期为侵入阶段，先后有二长岩、霓辉正长岩类、花岗状霞石正长岩类形成；后期为喷发阶段，形成了粗面质火山角砾岩、响岩质火山角砾岩。岩体形成一般呈环形分布，外带形成一般比内带早。岩浆后期的岩脉呈放射状分布于各相带中。

东部山区一带岩浆岩为太古代、元古代的产物，在该区一般呈脉状零星分布。主要侵入于变质岩中，岩性为变质超基性岩、黑云母花岗岩、辉绿岩、辉绿玢岩、辉长辉绿岩、黑云母花岗岩、片麻状花岗岩。

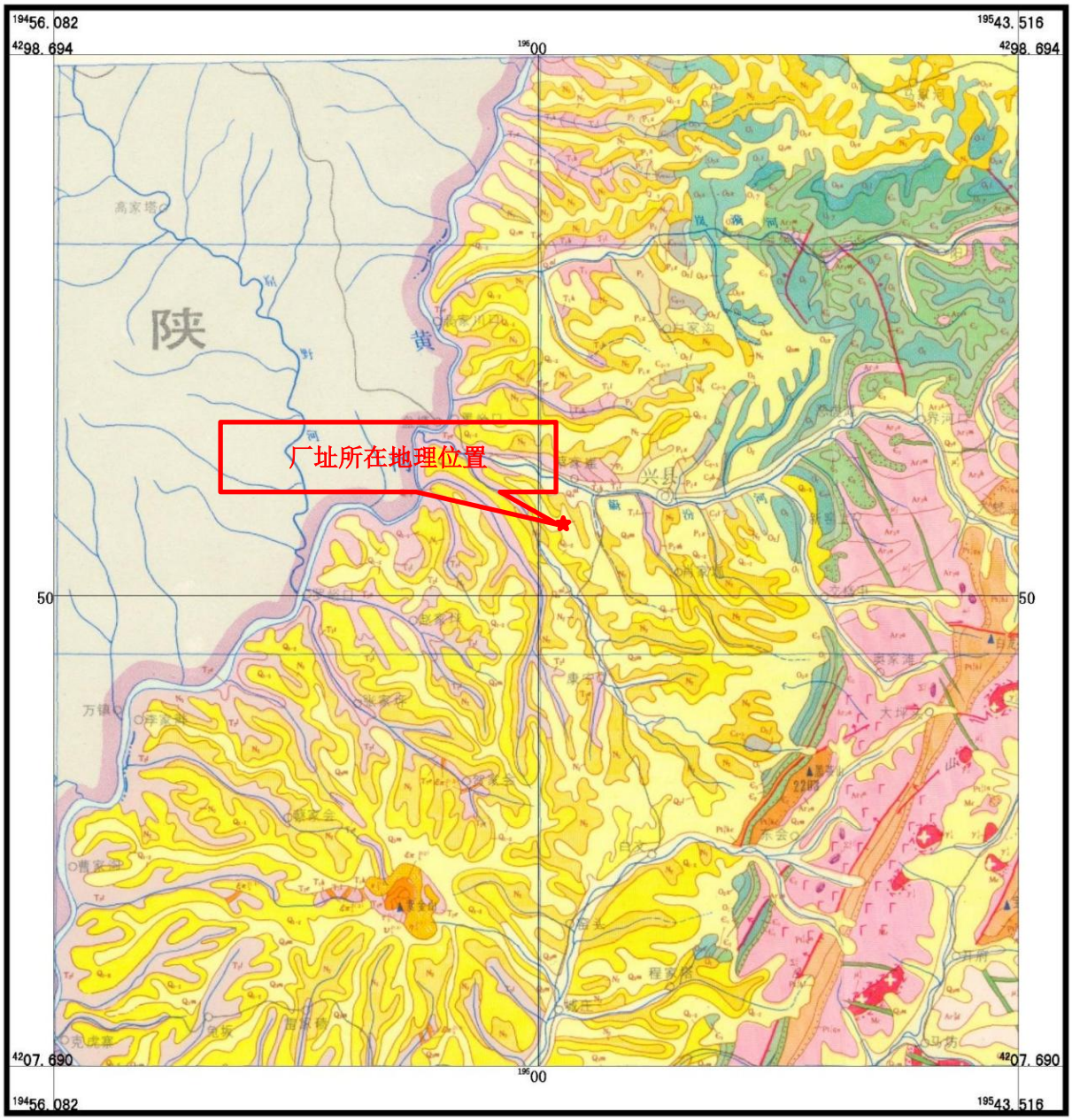


图 4.1-3　兴县地质图

（2）地质构造

兴县位于山西台背斜、吕梁山背斜中段西翼，境内地层总体上表现为向西倾斜的单斜构造，西部简单而东部复杂。从清水河起直到离石附近寒武、奥陶系和石炭、二叠系以上地层，一般沿走向较稳定地由北向南延展，向西缓缓插入黄河之下，为平缓褶皱构造。该区地层总体平缓、构造简单，其主体为向西缓倾斜的单斜构造，其间发育有宽缓的背向斜和断层，但断层少且规模小，对区内地质构造格局的影响较小。

1）河东南北向褶皱带

主要由一系列南北走向，平缓开阔的小型褶皱和挠曲组成。从整体上看，该构造带构造形迹有由南而北减弱的趋势，以构造形迹微弱为特征，其展布范围遍及全区，在东部地区比较发育和集中，但规模小，两翼岩层倾角较缓，多在5°左右，个别达11°~15°，延伸一般为几公里，最长20km，宽1~2km，个别较宽的达4km左右，共发育有17个大小不等的背向斜构造。

2）北北东向褶皱带

北北东向褶皱带经历了很长的地质时期，从太古界开始，直到中生界三叠系末结束，经历了多次构造变动，产生了多种构造型式和结构面，代表压性结构面有从界河口群-三叠系所组成的一系列褶皱和平行褶皱轴走向的逆断层，张性结构面为垂直和近于垂直褶皱轴向的一系列正断层或平推断层，扭性结构面的代表为走向北西330°~340°和北西270°~280°的两组脉岩。其展布于奥家滩至黑茶山等广大地区，为县境的主体构造。大致沿北东30°方向延展，斜穿全境。

3）恶虎滩帚状构造

主要分布于芦芽山的西坡、二十里铺、交楼申、官庄和中寨等地，南北长30km，东西宽40km，整体为扫帚状，由一系列褶皱和断裂组成。雷家沟向斜、马家窑背斜和下会至大涧向斜，由近东西逐渐转向北东向，微向南或南东突出，西侧撒开，向北东方向逐渐收敛。中寨背斜，掘来洼向斜开阔而平缓，两翼倾角只有几度，微偏北，向东逐渐消失。

4）龙泉弧形褶皱带

由孟家洼至贺家圪台背斜，郝家沟至马家塔向斜组成。其褶皱轴均呈弧形向西突出，为开阔的背向斜构造，两翼倾角为10°左右，长10余km，宽1km。此外，县城与关家崖之间地带及温泉弧形逆断层亦属于该褶皱带。

兴县地质构造见图4.1-4。

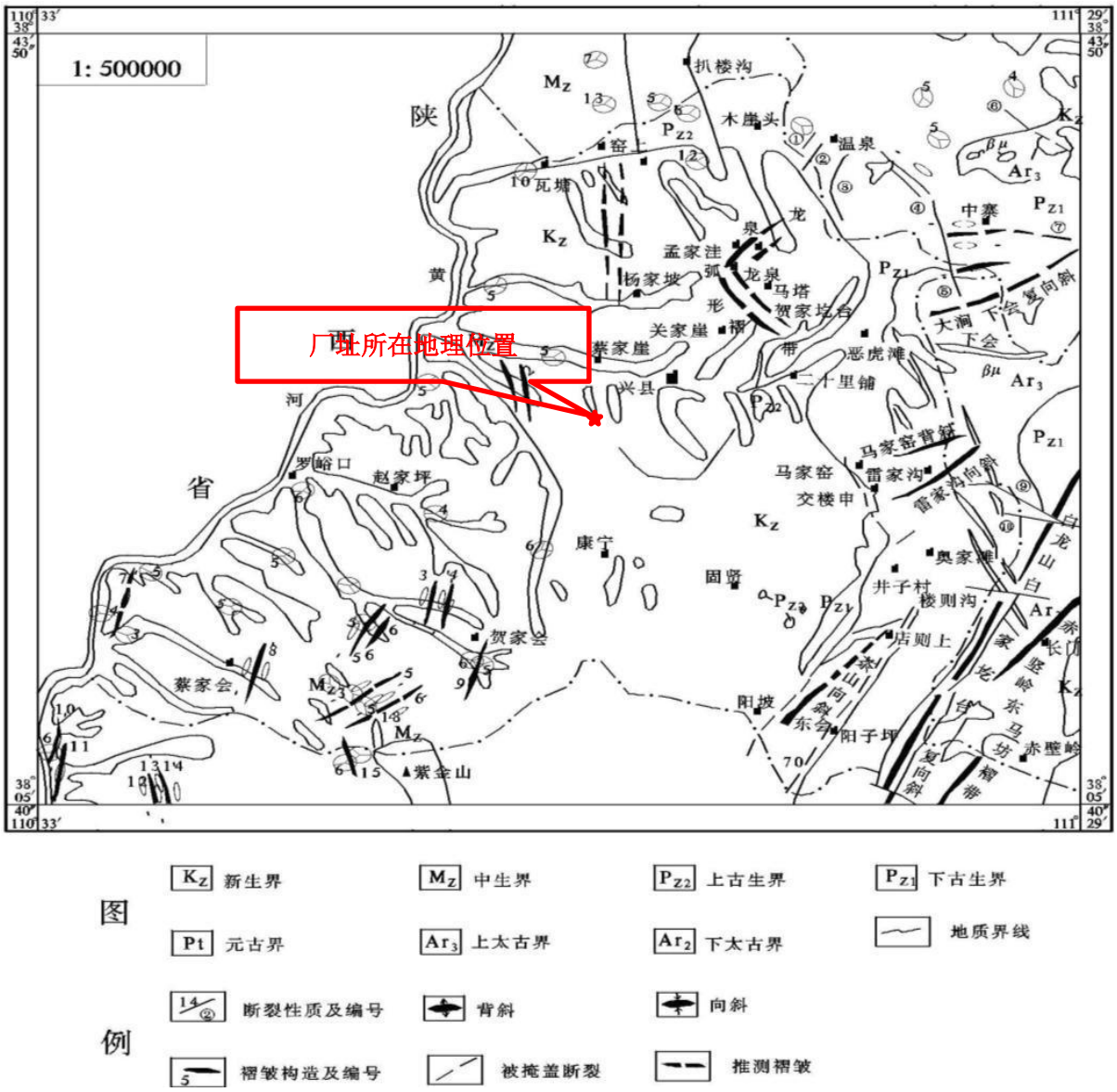


图 4.1-4　区域地质构造纲要

4.1.4 水文地质条件

1、区域地下水含水岩组划分及水文地质特征

兴县地下水的补给、径流、排泄等运动规律和赋存条件，受地形、地貌、地质构造、地层岩性等条件的控制，根据含水岩组埋藏条件和分布规律，境内地下水主要分为变质岩、火成岩类裂隙水、碳酸盐岩类岩溶水、碎屑岩类裂隙水、松散岩类隙水四个含水岩组。分述如下：

（一）变质岩、火成岩类裂隙水

变质岩裂隙水分布于高唐山、黑茶山一带，太古界、元古界岩层构造裂隙和风化裂隙发育，裂隙深度为 40～60m，利于雨水渗入，在低洼处以泉水的形式溢出地表，泉涌

量 10～100m³/d。火成岩裂隙水分布于西南部的大度山，岩层中裂隙发育，利于降水补给。浅层泉水流量为 30～40m³/d，较深层为 200m³/d。

变质岩、岩浆岩裂隙水主要接受大气降水、地表水入渗补给；排泄方式以人工开蒸发和泉水形式溢出地表。

（二）碳酸盐岩类裂隙岩溶水

该系在县城以东木崖头-奥家湾-固贤一线，含水岩层主要为寒武系、奥陶系灰岩、白云质灰岩。本区目前岩溶水的运动方向及富水性还不十分清楚。据资料分析，本区补给来源于大气锋水和地表水沿灰岩河谷裂陈带垂直渗漏，也有一部分为天桥泉和柳林泉的补给，推出含水层富水性在 100 至 500m³/d。含水岩层中裂隙，溶洞发育，径流通杨。

（三）碎屑岩类裂隙水

在县境东部广泛分布，含水层为三叠系及二叠系砂岩。三叠系中统裂隙潜水含水岩组主要分布在南川至西南一带。砂岩裂隙较发育，利于大气降水补给，使贫水岩组中呈现不少富水段。三叠系下统二叠系石千峰组砂岩裂隙含水岩组，分布于县城-蔡家崖南北一线，含水层为砂质泥岩夹细砂岩，富水性很弱。二叠系裂隙水含水岩组，分布在固贤-白家沟南北一线，含水层为砂岩。石炭系层裂隙含水岩组，分布在魏家滩、关家崖、车家庄、固贤一带，砂岩层厚 5~15m，为中等富水的弱承压水。

（四）松散岩类孔隙水含水岩组

新近系上新统孔隙潜水含水层的岩性为浅红色粘土、亚粘土夹钙质结核及砂砾石，分布于河谷两侧，厚 3～30m，多以沟底泉水出露。此外，含水层还有一部分以红土为主，夹很薄砂砾石层，水量极其微弱。

第四系中、上更新统孔隙潜水含水层岩性以中、上更新统黄土及黄土状亚砂土、亚粘土为主，多以披盖式覆于基岩之上，沟底出水量 10m³/d，是中西部许多山梁顶上村庄的人畜饮用水源。

第四系全新统河谷冲积层孔隙潜水，分布于岚漪河、蔚汾河和湫水河的河谷地带，含水层由砂和砂砾组成。岚漪河魏家滩镇以下河段，含水层厚 2～20m，单井出水量为 675.4m³/d；蔚汾河乔家沟以下河段，泉涌量为 1268m³/d，单井出水量为 409m³/d；南川河康宁～王家圪河段，含水层为砂砾石夹亚砂土，涌水量 1560m³/d；蔚汾河奥家湾～明通沟段，裂隙和岩溶发育，水量贫乏。

本项目含水层为松散岩类孔隙水，根据赋存条件，评价区内含水层为第四系全新统冲洪积相砂、砾石层中。含水层厚度一般为 10~30m 左右，受季节影响变化较大。水力坡度为 0.5~1.0‰，潜水径流方向与地表水径流方向一致。区域地下水流向为东南向西北。

2、区域地下水的补给、径流、排泄条件

1）岩溶水的补、径、排条件

大气降水和地表水的入渗是岩溶水的主要补给来源，灰岩裸露区分布在区域东部，裂隙溶洞较发育，有利于降雨的入渗补给。灰岩被黄土覆盖区一般黄土层厚 10～20m，裂隙发育、透水性好，也是岩溶水接受降雨入渗补给的良好地段。地表水的入渗补给主要是灰岩做为河床基底时，河谷地表水的入渗补给。如：交楼申岚尾河冯家沟河段清水流量约 0.347m^3/s，流经灰岩区河道不到 11km 漏失 80%，蔚汾河河水约有 20～30%的清水渗入灰岩中补给深部岩溶水。

岩溶水的径流主要受边界条件和地质构造的控制。在接受大气降水和地表水补给后，沿灰岩裂隙向下入渗，然后顺层运移，即由东向西、向西北，沿岩层倾斜方向运动，当遇到构造或灰岩岩溶不发育地段，不能继续向前运动时而转向，由南向北沿主径流带运动。径流排泄、泉水排泄和开采排泄是本区域岩溶水的主要排泄方式。

2）碎屑岩类裂隙水的补、径、排条件

主要指石炭系、二叠系和三叠系砂岩裂隙水，其补给主要来自裸露区大气降水和上覆松散层地下水的入渗补给。在区域构造的控制下，地下水沿层面裂隙向地层倾斜方向动移。在沟谷切割深处，以泉的形式排出地表，或补给河谷第四系松散岩类孔隙水，另外主要排泄方式还有生产矿井的矿坑排水和民井人工开采。

3）松散岩类孔隙水的补、径、排条件

松散岩类孔隙水除大气降水的垂直入渗补给外，还有地表水的入渗补给和较高基岩裂隙水的侧向补给。地下水的流向一般与地表水的流向大致相似。排泄方式主要为蒸发排泄、泉水排泄外和人工开采排泄。水文地质见图 4.1-5。

4.1.5 河流水系

兴县东倚吕梁山脉，西界黄河，河流较多，河流自东向西汇入黄河，共有 9 条，属黄河水系。1000km^2 以上的较大河流有岚漪河、蔚汾河、湫水河 3 条，其余 6 条均为发

源于兴县境内的较小河流。本区属黄河水系，黄河从区块西边界外由北向南流过，为山西省与陕西省两省的天然界河。

①黄河，流经县西边界瓦塘、高家村、赵家坪、罗峪口和圪垛上 5 个乡镇的数十个村庄。北自牛家洼村入境，南到大峪口村出境，境内全长 82km。据实测资料记载：最大流量为 19500m^3/s，最小流量为 60m^3/s，最大年径流量为 505 亿 m^3，最小年径流量为 159 亿 m^3，多年平均年径流量为 293 亿 m^3。

②岚漪河，黄河一级支流，发源于芦芽山区的荷叶坪、鹿计岭之西饮马池山，海拔 2222m，河流跨越岚县、兴县和忻州市的岢岚、五寨、保德五县，于兴县裴家川口汇入黄河，干流长 120km，在兴县境内 35km。全流域面积 2167km^2，在兴县境内 373km^2，干流主河道平均坡度 8.95‰。

③蔚汾河，黄河一级支流，发源于岚县野鸡山之西白龙山，海拔 2264km，流经岚县、兴县，于兴县张家湾汇入黄河，干流长 81.8km，在兴县境内 53km，流域面积 1478km^2，在兴县境内 1274km^2，干流主河道平均坡度 9.73‰。

蔚汾河从恶虎滩乡下会村入境，沿途汇入支流有岚尾河、南川河以及较大沟道 17 条，由高家村镇张家湾村入黄河。

蔚汾河主要支流有交楼申河、南川河。蔚汾河干流建有明通沟水库，总库容 954 万 m^3；支流南川河建有阁老湾水库，总库容 1060 万 m^3。兴县县城坐落在蔚汾河中游，部分县城废污水直接排入河道，平水期河水污染严重。

④湫水河：黄河一级支流，发源于兴县白龙山西麓大坪头，海拔 2264m，流经兴县、临县，于临县碛口古镇汇入黄河，干流长 1221km，在兴县境内 26km，流域面积 1989km^2，在兴县境内 246km^2，干流主河道平均坡度 6.5%。

本项目厂址位于北距蔚汾河 7 公里，西距南川河 3km。地表水系见图 4.1-6。

4.1.6 水源地

1、城镇水源地

根据山西省人民政府《关于同意县级以上城镇集中式饮用水水源地保护区划分方案的批复》（晋政函[2019]149 号），兴县城镇水源地有三个，为乔家沟水源地、原家坪水源地、南徐水源地和河校水源地。

本项目距离兴县城城镇水源地较远，不在其保护区范围内。

2、乡镇水源地

兴县下辖 7 镇 10 乡，乡镇集中式供水水源均为地下水型水源，供水井地下水类型为第四系孔隙水、碎屑岩类裂隙水、T 裂隙水。除蔚汾镇为城镇集中供水，共有 16 个乡镇设有乡镇水源地。其中，魏家滩镇、瓦塘镇、罗峪口镇、恶虎滩镇、东会乡、奥加湾乡、蔡家崖乡各有供水井 1 眼；康宁镇、孟家坪乡、圪坮上乡为引（泉）水集中供水工程；蔡家会镇、贺家会乡各有供水井 2 眼；高家村镇、交楼申乡、赵家坪乡各有 1 眼供水井，同时还有引泉水集中供水工程；固贤乡为横浅流工程。

本项目位于蔡家崖乡集中供水水源地南侧，该集中供水水源地共有 1 口水井，设有一级保护区，一级保护区保护半径 100m，总面积 0.0314km^2，二级保护区保护半径 1000m，总面积 1.9686km^2，。项目距水源井 6km，不在水源地一级保护区范围内。

各乡镇饮用水水源地分布情况见图 4.1-7。

4.1.7 天桥泉域

1、泉域概况

天桥泉域位于吕梁山西侧晋陕黄土高原北部，地势东高西低，南北高，中间低，东部管涔山和芦芽山，海拔 1500～2000m，最高点荷叶坪 2783.8m，中西部以中低山和丘陵为主，沟谷纵横，地形破碎，地势由东向西缓倾。黄河流经岩溶地层的河谷多为峡谷，两岸地表多被覆盖，受侵蚀切割，形成北西或东西向沟壑，地表黄土勾梁峁地形，西侧冲沟呈树枝状，切入基岩，沟深、床窄、坡陡。洪水泄流湍急，植被稀少，水土流失严重。泉域分布于晋、陕、蒙接壤地区黄河谷地两岸，南北长 200km，东西宽 100km，辖山西省河曲县、偏关县、保德县、神池县、五寨县、岢岚县、兴县；内蒙古自治区准格尔旗、清水河县；陕西省府谷县、神木县。跨三省（区）11 个县（旗）。

泉域属黄河水系。黄河自内蒙古喇嘛湾（海拔 983m）流入泉域区内，自北而南纵贯中西部，于府谷县林泉峪(海拔 780m)流出区外，流长 190km，多年平均流量 787～823m^3/s。黄河是区内地表水、地下水的排泄基准面，严格控制了区内水文网的分布。

泉域属半干旱大陆性气侯，干旱、少雨、多风沙，多年年平均降水量 394.9mm。

泉域地层出露较全。由老到新均有出露，与岩溶直接相关的寒武、奥陶系地层，以灰岩、白云质灰岩、白云岩、竹叶状灰岩、泥质灰岩组成。为一套巨厚的多层复合的含水结构体，总厚 728－923m。以裂隙和溶蚀裂隙为主，局部溶洞发育，白云岩类以溶孔、孔洞为主，形成一套以构造裂隙、溶蚀裂隙、溶孔、溶洞组成的含水系统。其富水性单井涌水量北部及补给区 500～1000m^3/d，龙口地区 1000～5000m^3/d，天桥地区大于 5000m^3/d。岩溶水主要接受降水入渗补给，由北、东、南三面向黄河谷地汇流，于灰岩河段排泄。

天桥泉域岩溶水出露于黄河东岸，泉水主要有 3 处，分别是：天桥大坝铺沟至铁匠铺一带，泉水流量 3.5m^3/s；龙口地区，泉水流量 0.52m^3/s；老牛湾地区，流量 2.49m^3/s。大部分于黄河水下溢出。据资料，泉域岩溶地下水在黄河河谷内形成了数十公里多达数百个泉点的天桥泉排泄带，目前总排泄量达 16m^3/s 以上。

2、泉域边界

北部边界：中西段以寒武、奥陶系碳酸盐岩地层剥蚀尖灭带为界。东段和东北部以太古界花岗岩隆起区为界。在我省部分则以与内蒙古自治区行政边界为界。自西向东由

老牛湾－水泉－杨家窑。

东部边界：北段以断层及黑驼山地表分水岭为界，中段以地下分水岭与神头泉域为界，自北向南由杨家窑－刘家窑－下水头－暖崖东－大严备－义井镇－油梁沟。南段以地表分水岭与雷鸣寺泉域为界，自北向南由大东沟－黄草梁。

东南及南部边界：以芦芽山背斜轴部，地表分水岭为界，自北向南由芦芽山（2722m）－和尚泉－野鸡山－板楞山（2206m）－黑茶山（2203m）。

西部边界：南段以奥陶系灰岩顶板埋深 800m（标高 200m）线为阻水边界。中段以黄莆－高石崖挠曲和田家石板张扭性断裂作为阻水边界。北段以奥陶系灰岩顶板埋深 800m（标高 400m）线为阻水边界。在我省部分自老牛湾～保德则以黄河与内蒙、陕西为界；南段自北向南由保德城西－白家沟东－兴县城－黑茶山西一线为界。

泉域总面积 13974km^2，其中可溶岩裸露面积为 4404km^2，主要分布在泉域的东北部与南部地区，占泉域面积 31.52%。山西省泉域面积 10192km^2，裸露可溶岩面积 3422km^2，忻州地区分别为 8620km^2 和 3228km^2，吕梁地区分别为 1572km^2 和 194km^2。陕西省、内蒙古自治区泉域面积共为 3782km2。

3、泉域重点保护区

河曲龙口（电厂）水源地：位于龙口梁家碛－马连口村之间黄河南岸河漫滩地带。距河曲县城 14km，距河曲电厂厂址大东滩 10km。东自龙口东院村以东 500m，西至马连口村西 500m，北以黄河现代河床为界，南以二迭系地层出露边界为界，面积约 5km^2。

保德铁匠铺（电厂）水源地：位于铁匠铺村西北黄河滩上，南距保德县城 6km，东以二迭系地层出露边界为界，西以黄河现代河床为界，北距天桥大坝 250m 为界，南至天桥地堑为界，面积约 lkm^2。

4、泉域岩溶水资源系统特征

天桥泉域位于山西台背斜与鄂尔多斯盆地交接处，基岩地层总体东老西新，依次为太古界、下古生界、上古生界、中生界，新生界松散层广泛覆盖于基岩层之上。构成岩溶含水层的寒武、奥陶系，由灰岩、白云质灰岩、白云岩、竹叶状灰岩、泥质灰岩组成，为一套巨厚的多层复合的含水结构体，总厚度 770～885m，其中寒武系厚度 213～337m，奥陶系厚度 515～595m。储水空间以裂隙和溶蚀裂隙为主，局部溶洞发育，白云岩类以溶孔、孔洞为主，是一套以构造裂隙、溶蚀裂隙、溶孔、溶洞组成的含水介质结构。太

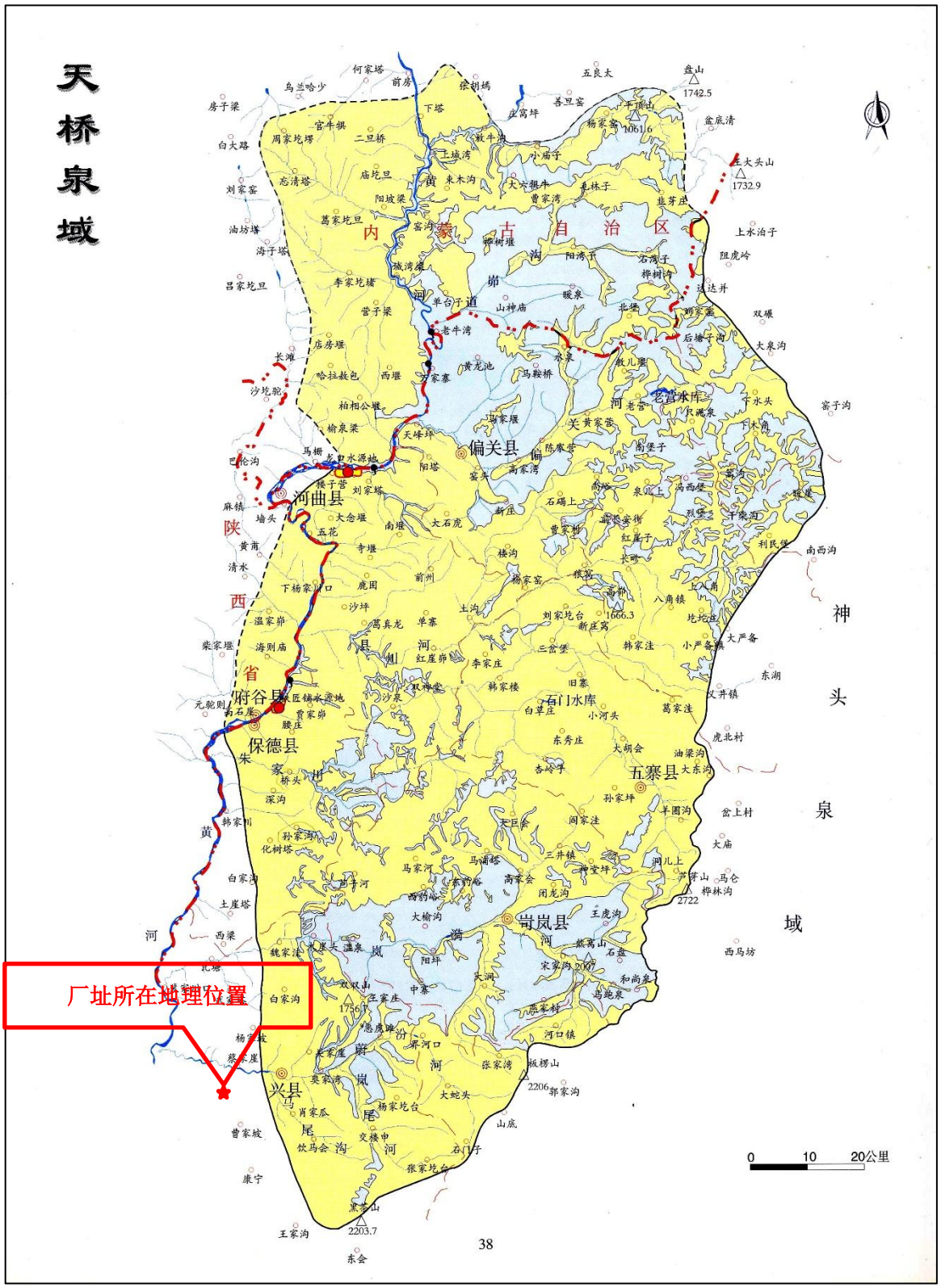


图 4.1-8　本项目与天桥泉域的位置关系

古界变质岩系以及中、下寒武统碎屑岩构成区域隔水底板，石炭～二迭系碎屑岩在西部承压区构成其隔水顶板。

受吕梁山复式背斜等区域构造影响，泉域内碳酸盐岩含水层宏观上构成了一个由北、东、南三面向西倾斜的簸箕状汇集构造，碳酸盐岩含水层在黄河以西被深埋于地下。岩溶地下水沿含水层倾斜方向向西部汇流，遇隔水顶板受阻后寻找排泄口，黄河在北部切割碳酸盐岩含水层，并分别于天桥、龙口一带切出因背斜构造上隆的奥陶系碳酸盐岩，构成岩溶地下水的溢流天窗，最终形成了老牛湾－龙口－天桥排泄带。

5、泉域开发利用现状

天桥泉域岩溶水是山西省规划建设的河曲、保德电厂的重要水源，目前岩溶水开发利用程度不高，仅在天桥电站、内蒙陈家沟门、兴县、偏关、河曲地区有开采，泉域岩溶地下水现状总开采量 5746.34 万 m^3，占可开采量的 9.1%，其中内蒙古自治区开采量 1992 万 m^3（0.6323m^3/s），陕西府谷县开采量 235 万 m^3，山西省开采总量为 3519.34 万 m^3(1.12m^3/s)（未包括河曲电厂取水）。

6、拟建项目与天桥泉域位置关系

拟建项目不在天桥泉域范围内，拟建项目与天桥泉域位置关系图见图 4.1-8。

4.1.8 气候与气象

兴县属半干旱大陆性季风气候，四季分明，昼夜温差大。冬季漫长寒冷少雪；春旱风大升温较快；夏季短暂炎热多雨，但常有不同程度的伏旱；秋季凉爽天气晴朗。

据兴县气象站近 20 年的气象资料统计，多年平均风速为 2.4m/s，年平均气温 10.1℃；一月份最冷，月平均气温-8.8℃，极端最低气温-25.6℃；七月份最热，月平均气温 23.5℃，极端最高气温 39.2℃。全年无霜期年平均为 149 天。年平均冻结日为 150 天，冻土深度 100～130cm，县城附近冻土深度为 100～120cm，东部山区冻土深度最厚，高达 130cm。兴县多年平均降水量为 488.0mm。

兴县主导风向为东风，其次为西风，年平均风速 2.4m/s，最大风速为 24.5m/s。近 20 年风玫瑰见图 4.1-9。

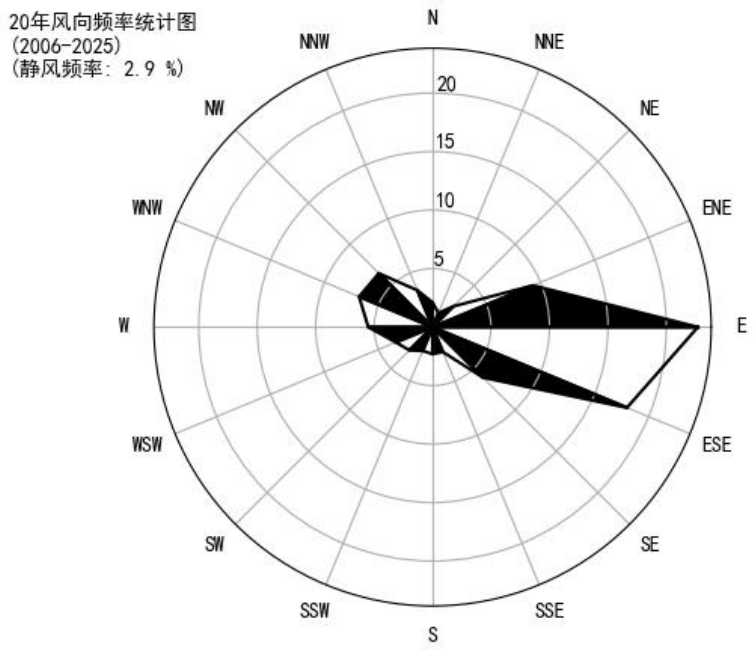


图 4.1-9　风玫瑰图

4.1.9 矿产资源

兴县已探明的矿种有煤炭、铝土矿、铁矿、硅、煤层气、石墨等 23 种，多数矿种品质优良，易于开采，其中煤铝属优势矿种。全县储煤面积约 2000 平方公里，占国土总面积的 63%，是河东煤田的重要组成部分，总储量 461.54 亿吨，已探明储量 93.99 亿吨。铝土矿探明储量 2.7888 亿吨，远景储量大于 5 亿吨，探明储量为 2.79 亿吨，是全省五大铝土矿区之一。此外煤层气预测储量达 2000 亿立方。石灰岩储量高达 1000 亿吨，是制作电石、水泥的优质原料，硅石资源储量在 500 万吨以上，且含硅量为 96.85%，是罕见的优质矿，白云岩储量 20 亿吨以上，为发展钙镁工业奠定了基础，铁、石墨都是储量在 100 万吨以上的主体矿藏。另外，天然气、铜、金、白云母、高铝粘土、紫砂陶土、镓、长石等矿藏也有相当规模，形成了兴县得天独厚的资源优势。

本项目厂址不属于煤田范围，只是紧邻河东煤田北部后备区，该后备区地下煤层埋深在 1500m 以下，属于离柳煤田的北部后备区，根据国家发展和改革委员会《关于山西省离柳矿区总体规划的批复》（[2010]223 号）的说明，离柳矿区北部后备区待进一步勘察后确定开发方式，近期该煤层不会进行开采，另外，兴县国土资源局提出近 30 年内不会开采本项目厂址地下煤层。

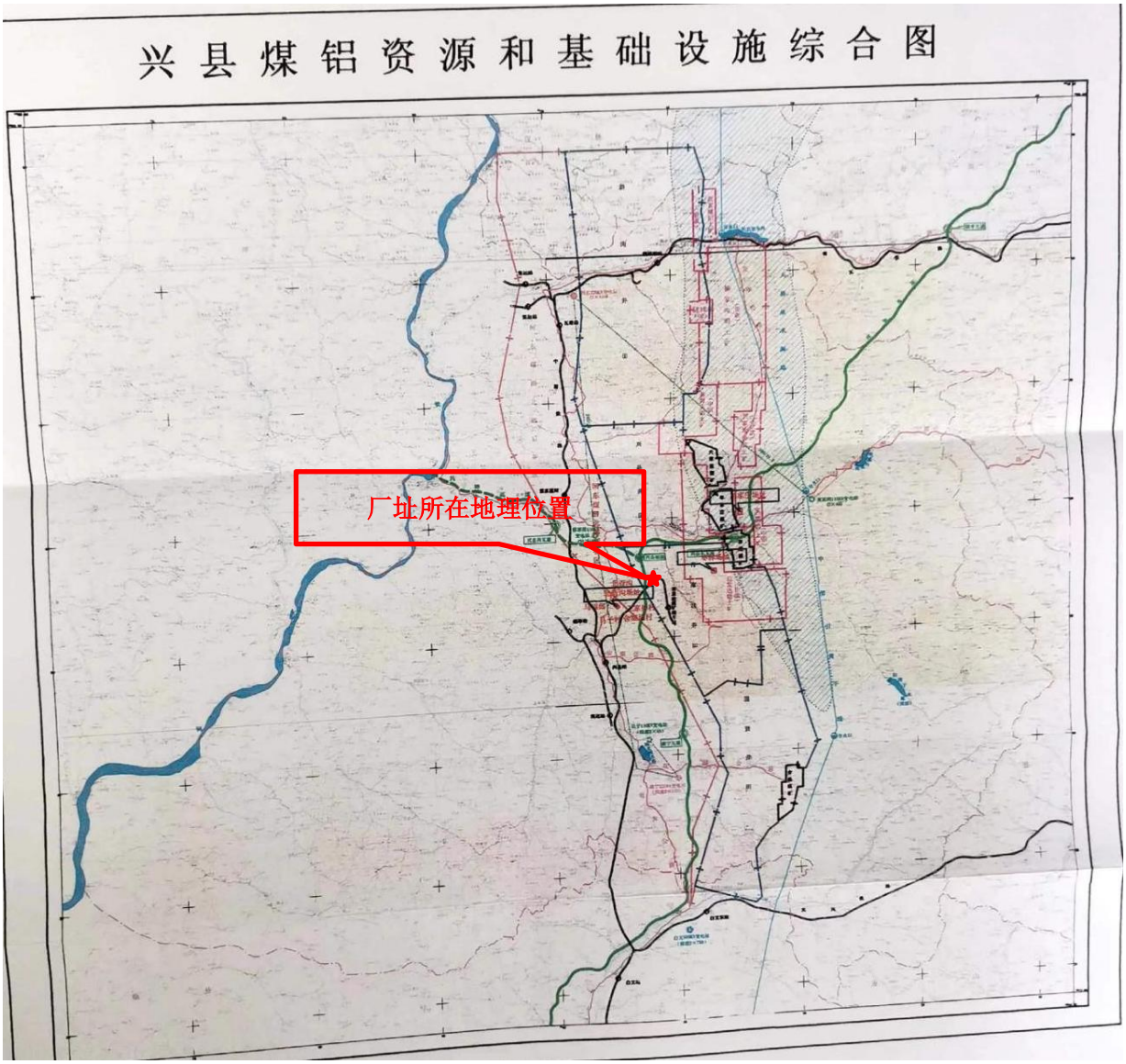


图 4.1-10　兴县煤田分布图

4.1.10 土壤和植被

兴县土地广阔，总面积 3165.3 平方公里，折合 474.8 万亩，人均 16.8 亩，是山西省平均水平的 2.38 倍。总耕地面积为 114 万亩，基本农田发展到 48.74 万亩，占总耕地的 42.7%，人均 2.2 亩。园地 2.89 万亩，建设用地 10.18 万亩，交通用地 1.45 万亩，水域 6.09 万亩，未利用地 18.31 万亩。

林地总面积为 142.7 万亩，占总面积的 29%，人均 5 亩。但大都集中在东部地区，中西部黄土丘陵区仅有林地 37 万亩，占该区面积的 11%，占林地总面积的 26%，且未成林和灌木林面积比重大，达不到森林标准，覆盖率很低。

牧坡草地面积 3.03 万亩，占土地总面积的 0.64%，全县牧草资源丰富，牧坡较广阔，

特别是分布在东部的山地草甸类牧草，草质较好，具有发展畜牧业的优势。

全县境内地势起伏较大，地貌类型多样，最高海拔东部黑茶山主峰 2203 米，最低海拔西部黄河边沿 725 米，相对落差 1478 米。在土地物质组成上，90%以上的土地为黄土覆盖。由于地形、气候、土壤、植被等多种因素的综合作用，形成了山地系列，河谷的沟坪地系列和广泛分布于全县各地的黄土丘陵系列等多种多样的土地资源类型，为农、林、牧等各业的发展提供了宝贵的物质条件。

境内有各类植物 101 科，383 属，已查清的种类有 477 种，其中菌类植物 9 科 9 属 14 种，蕨类植物 6 科 6 属 8 种，裸子植物 3 科 3 属 6 种，被子植物 83 科 366 属 449 种。各科内含种类较多的有豆科（42 种）、菊科（41 种）、蔷薇科（40 种）、禾本科（34 种）、毛科（25 种），是兴县植物群体的主要成分，面积和分布范围及种类数量均占绝对优势，唇形科、百合科、十字科、伞形科、莎草科、玄参科、石竹科、壳斗科、杨柳科、桦树科、松科、柏科、榆科等组成北温带植物，油松、侧松、辽东栋、蒙古栋、白桦、红桦、山杨等组成东部森林的主要林种。此外，也有少数侵入的热带、亚热带南方种，如酸枣、荆条、黄背草、白羊草等。

项目厂址区域有少量的树木和灌丛、草地。灌丛多是沙棘、虎榛子、黄蔷薇、胡枝子等，树木主要为杨树。

4.1.11 动物

兴县境内动物有 4 纲、25 目、55 科、125 种。北方类型的有东北型：鸟类较少，仅有太平鸟；两栖类有花背蟾蜍、青蛙等。北方型：鸟类有云雀、大鸨灰鹤等。两栖类有中华大蟾蜍；哺乳类有岩松鼠、草兔、狼、狐、狗獾等；爬行类有蝮蛇。中亚型：爬行类有山地麻蜥、丽斑麻蜥，鸟类有沙百灵、凤头百灵鸟、石鸡等；哺乳类有达乌尔鼠、蒙古兔；华北区特有或主要种类：鸟类有褐马鸡、白冠长尾雉、绿啄木鸟、三道眉、岩鸽、黄眉柳莺等；爬行类有壁虎等；兽类有金钱豹、猫豹子、青鼬；爬行类有虎斑游蛇、鳖；广布种类有麻雀、家燕、岩燕、喜鹊、红嘴山鸦、龙鹰、誉鹞及鼠、狼、野猪等。其中褐马鸡和少数黑鹳为国家一级保护珍禽，金钱豹和麝为二类保护动物，金雕、大鸨、大壁虎为三类保护动物，主要分布在黑茶山、白龙山一带。

这些动物主要分布在东部林区、中西部较少，东部和中西部以海拔 1200—1300 米为分界线，自然形成了两个野生动物区。除此之外，饲养动物主要有哺乳类的牛、驴、

骡子、猪、羊、狗、猫、兔等，并有驯养的梅花鹿、马鹿；家禽主要有鸡、鸭、鹅、鸽子等。

评价范围内主要涉及居住区，只有一些家养的动物如鸡、牛、羊、狗、兔子等，野生动物主要有栖息于农田的喜鹊、麻雀、野兔等常见鸟类、兽类，以及青蛙、蛇类、昆虫等常见动物，没有国家保护珍稀野生动物存在。

4.1.12 自然保护区

黑茶山国家级自然保护区位于山西省吕梁市兴县东南部，地处吕梁山脉中段，涉及山西省兴县的东会乡、固贤乡、交楼申乡及蔚汾镇 4 个乡镇，地理坐标为东经 111°11′39″～111°26′30″，北纬 38°10′03″～38°24′05″。南北长约 26km，东西宽 24km。全境面积 24415.4hm^2，其中核心区 10728.02hm^2，缓冲区 5718.20hm^2，实验区 7969.18hm^2。保护区位于暖温带落叶阔叶林与温带草原交错区，属森林生态系统类型的自然保护区，具有丰富的生物多样性，是晋西北低山浅山区生物多样性最为丰富的地区之一，主要有褐马鸡、金钱豹、原麝等珍稀动物以及青毛杨、野大豆、胡桃楸等珍稀植物。

蔚汾河省级自然保护区位于山西省吕梁市临县东北角，地处芦芽山西麓，属黑茶山余脉，地理位置介于东经 111º15'2.38"~111º25'6.10"，北纬 38º24'30.74"~38º36'14.63"之间，总面积 17661hm^2，成立于 2006 年 6 月，是以保护国家I级保护动物褐马鸡及森林生态系统为主的森林和野生动植物类型的自然保护区，分为核心区、缓冲区及实验区。

本项目评价范围内无自然保护区、风景名胜名等生态敏感区。距离山西黑茶山国家级自然保护区约 19.2km，距兴县蔚汾河省级自然保护区约 18.5km，与两个自然保护区的相对位置关系见图 4.1-11。

4.1.13 地震

根据《中国地震烈度区划图（GB18306-2015）》，兴县瓦塘镇地震动峰值加速度为 0.05g，设计地震分组为第三组，地震动反应谱特征周期为 0.45s，相当于地震基本烈度值为Ⅵ度。

4.1.14 文物保护

兴县是黄河文化发祥地之一。境内自然景观优美、文化古迹众多，革命纪念地闻名中外，主要旅游景点可概括为：“两馆一园”（即晋绥革命纪念馆、“四八”烈士纪念馆、晋绥解放区烈士陵园）和“两山一洞”（即石楼山、石猴山、仙人洞）。晋绥革命纪念馆属国家级重点文物保护单位，位于县城西7公里的蔡家崖村，曾是贺龙元帅及八路军120师生活和战斗过11年之久的根据地；晋绥解放区烈士陵园，属省级文物保护单位，位于县城北部；“四八”烈士纪念馆，属省级文物保护单位，位于县城南60公里的东会乡庄上村北、黑茶山东侧，是全国100个红色旅游经典景区之一。另外，石楼山的“石楼晚照”、黑茶山的“茶山积雪”等兴县十景闻名遐迩，天谷崖水库，位于魏家滩镇木崖头村，天古绝壁雄奇峻伟。境内还有其它各级文物保护点13处，其中石楞则、蔡家崖2处的仰韶文化遗址、蔡家崖乡胡家沟的明代砖塔、蔡家会古戏楼、县城的南山石窟等，既有较高的观赏和艺术价值，又有一定的史学研究。兴县城东20 公里的交楼申乡，有仙人洞，洞口仅容人侧身进入，走约百步，地形开阔。东南方有宽大洞穴，高数丈，四旁倒挂钟乳。再深入，有水宽数丈，色黑不见其源。水上有独木桥，无人敢过。洞口原有道观，现无存。

4.2 环境现状调查与评价

本次评价委托山西蓝标监测技术有限公司于 2026 年 1 月 7 日-9 日对项目区的地下水环境质量现状以及 2026 年 1 月 7 日-13 日对年环境空气质量现状、土壤环境质量现状以及噪声质量现状进行了现场实测。

4.2.1 环境空气质量现状

4.2.1.1 所在区域达标判断

（1）数据来源

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），项目所在区域达标情况判定优先采用山西省生态环境主管部门公开发布的环境质量数据。本项目位于吕梁市兴县，本次评价采用 2025 年兴县环境空气质量逐日监测数据进行判定。

（2）空气质量达标区判定

根据统计分析，兴县 2025 年环境空气质量达标情况如表 4.2-1。

表 4.2-1　2025 年兴县环境空气质量年评价指标

污染物	年评价指标	现状浓度 ug/m³	标准值 ug/m³	占标率%	达标情况
SO_2	24h 平均第 98 百分位数	23	150	15.33	达标
	年平均质量浓度	10	60	16.67	达标
NO_2	24h 平均第 98 百分位数	46	80	57.50	达标
	年平均质量浓度	21	40	52.50	达标
PM_{10}	24h 平均第 95 百分位数	84	150	56.0	达标
	年平均质量浓度	49	70	70.0	达标
$PM_{2.5}$	24h 平均第 95 百分位数	40	75	53.33	达标
	年平均质量浓度	20	35	57.14	达标
CO	24h 平均第 95 百分位数	900	4000	22.5	达标
O_3	日最大 8h 滑动平均值的第 90 百分位数	144	160	90.0	达标

由表 4.2-1 可知，2025 年度兴县环境空气质量中 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、CO 的 95 百分位日平均浓度、O_3 90 百分位 8h 平均浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。项目所在区域为环境空气达标区。

4.2.1.2 其他污染物环境质量现状

（1）监测布点

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）监测布点要求，补充监测中布点要求为以近 20 年统计的当地主导风向为轴向，在厂址及主导风向下风向 5km 范围内设置 1~2 个监测点。如需在一类区进行补充监测，监测点应设置在不受人为活动影响的区域。本次评价范围内不涉及一类区，共布设 2 个大气环境质量监测点位进行补充监测，包括 1 个厂区内监测点位、1 个厂区主导风向下风向（马福郎村）监测点位。

（2）监测因子

本项目监测因子定为：TSP、H_2S、NH_3、HCl、汞、铅、砷、镉、铬、臭气浓度、二噁英，共 11 项。

（3）监测时间与监测频次

各监测因子监测频率参考《环境空气质量标准》(GB3095-2026)、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）等标准执行；二噁英参考日本环境质量标准。采样期间在各监测点位同时记录“风向、风速、气温、气压”等要素。

表 4.2-2　大气环境质量补充监测点位基本信息

点位编号	采样位置	监测因子	监测类型与频率
1#	厂址内（烟囱处）	TSP、H_2S、NH_3、HCl、汞、铅、砷、镉、铬、臭气浓度、二噁英	TSP、HCl 监测日均值，连续 7 天； 二噁英监测日均值，连续 7 天； HCl、H_2S、NH_3、臭气浓度监测小时值，连续 7 天，每天采样 4 次（2:00，8:00，14:00，20:00）； Hg、Cd、As、Pb、Cr 监测日均值，连续 7 天。
2#	下风向（马福郎村）	TSP、H_2S、NH_3、HCl、汞、铅、砷、镉、铬、臭气浓度	



图 4.2-1　环境空气质量监测点位

（4）监测方法

监测方法按照《环境监测技术规范》和《空气和废气监测分析方法》的有关要求和规定进行，具体方法见 4.2-3。

表 4.2-3　环境空气监测分析方法

序号	监测项目	检测方法	检测依据	检出浓度
1	TSP	环境空气 总悬浮颗粒物的测定　重量法	GB/T 15432-1995	0.001mg/m^3

2	NH_3	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
3	H_2S	《空气和废气监测分析方法》（第四版）第四章十（三）亚甲基蓝分光光度法（B）	《空气和废气监测分析方法》	0.001mg/m^3
4	HCl	固定污染源排气中氯化氢的测定 硫氰酸汞分光光度法	HJ/T 27-1999	0.05mg/m^3
5	As	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 657-2013	0.7 ng/m^3
6	Cd			0.03 ng/m^3
7	Pb			0.6 ng/m^3
8	Cr			1 ng/m^3
9	臭气浓度	空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法	GB/T 14675-93	-
10	Hg	原子荧光分光光度法	《空气和废气监测 分析方法（第四版增补版）》第五篇第三章七（二）（2007 年）	0.003μg/m^3
11	二噁英	同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法	HJ77.2-2008	-

（5）监测期间气象条件

采样期间，每天逐时段同步观测气象条件（气温、气压、风向、风速、天气状况）。

（6）监测结果

监测结果见表 4.2-4。

表 4.2-4 其他污染物环境质量现状（监测结果）表

监测点位	因子	平均时间	浓度单位	评价标准	监测浓度范围	最大浓度占标率/%	超标频率/%	评价结果
厂址1#、马福郎村2#	TSP	日均值	μg/m^3	300	102~199	66.3	0	达标
	Cr		ng/m^3	-	ND~5.29	-	-	-
	Pb		ng/m^3	1000	ND~40.5	4.05	0	达标
	As		ng/m^3	12	ND~2.07	17.25	0	达标
	Cd		ng/m^3	10	ND~1.94	19.4	0	达标
	臭气浓度	小时值	-	-	<10	-	-	-
	Hg		ng/m^3	300	<0.003	-	0	达标
	HCl		mg/m^3	0.05	0.022~0.029	58.0	0	达标
	NH_3		mg/m^3	0.2	0.03~0.17	85	0	达标
	H_2S		mg/m^3	0.01	0.002~0.008	80	0	达标
	二噁英	日均值	TEQpg/Nm^3	1.2	0.0061~0.011	0.92	0	达标

监测期间各监测点 TSP、Pb、Cd、Hg、As 浓度监测值均满足《环境空气质量标准》

（GB3095-2026）中过度阶段二级标准；NH_3、H_2S、HCl、均满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-218）附录 D 参考限制；二噁英类浓度监测值满足日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准。

4.2.2 地下水环境质量现状

（1）监测布点

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）对现状监测点布设原则及要求，现状监测点应主要布设在建设项目场地、周围环境敏感点、地下水污染源以及对于确定边界条件有控制意义的地点。“二级评价项目潜水含水层的水质监测点应不少于 5 个，可能受建设项目影响且具有饮用水开发价值的含水层 2~4 个。原则上建设项目场地上游和两侧的地下水水质监测点均不得少于 1 个，建设项目场地及其下游影响区的地下水水质监测点不得少于 2 个”。

本次工作结合拟建场区所处水文地质条件及建设项目现有条件，确定地下水水质监测点为厂区附近 5 个浅层潜水监测井(1#~5#)和 2 个深层水质现状监测点（6#、7#）。所有水质监测点兼作为水位监测点，另有 6 口水井单独作为水位监测点（8#~13#），给出了各监测点位置等情况，具体点位示于图 4.2-2。

本次水质监测于 2026 年 1 月 7 日-9 日进行，地下水现状监测点信息一览表见表 4.2-5。

表 4.2-5　地下水监测点位一览表

编号	位置	坐标		监测内容	井深 m	取水层位	地下水类型
1#	舍窠塙村水井	111°4′15.33″	38°23′48.06″	水质、水位	7	第四系松散岩类	孔隙潜水
2#	王家峁村水井	111°4′52.60″	38°24′20.09″	水质、水位	16		
3#	赵家吉村水井	111°3′34.06″	38°24′50.57″	水质、水位	10		
4#	北查沟村灌溉水井	111°3′45″	38°25′15.37″	水质、水位	8		
5#	杜家塙村水井	111°4′43.86″	38°23′52.53″	水质、水位	20		
6#	垃圾填埋场生活区水井	111°3′44.59″	38°24′34.89″	水质、水位	360	奥陶系碳酸盐岩	岩溶裂隙承压水
7#	北查沟村饮用水井	111°3′45.68″	38°25′11.66″	水质、水位	50	新近系-深层孔隙	深层孔隙承压水
8#	曹家坡村水井	111°2′16.04″	38°22′56.18″	水位	15	第四系松散岩类	孔隙潜水
9#	康家峁村水井	111°5′6.23″	38°23′6.82″	水位	11		
10#	长乐村水井	111°3′58.96″	38°25′40.83″	水位	20		
11#	张家岔村水井	111°3′30.53″	38°26′9.64″	水位	6		

12#	贺家沟村水井	111°3′14.21″	38°26′40.55″	水位	7		
13#	土贞村水井	111°4′53.62″	38°26′46.77″	水位	18		

（2）监测项目及频次

本项目监测项目：

八大离子：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}

基本因子：pH 值、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（以 $CaCO_3$ 计）、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、铜、锌、石油类。

监测频次：水质在枯水期监测一次；水位在枯水期监测一次。

（3）采样和分析方法

按照《地下水监测技术规范》(HJ/T 164-2020)和《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）的要求进行采样和分析。

（4）评价方法

评价范围内的地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水水质现状评价应采用标准指数法进行评价。标准指数＞1，表明该水质因子已超过了规定的水质标准，标准值越大，超标越严重。标准指数计算公式分为以下两种情况：

A.对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

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

式中：P_i—第 i 个水质因子的标准指数，量纲为一；

C_i—第 i 个水质因子的监测质量浓度值，mg/L；

C_{si}—第 i 个水质因子的标准质量浓度值，mg/L。

B.对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

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

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

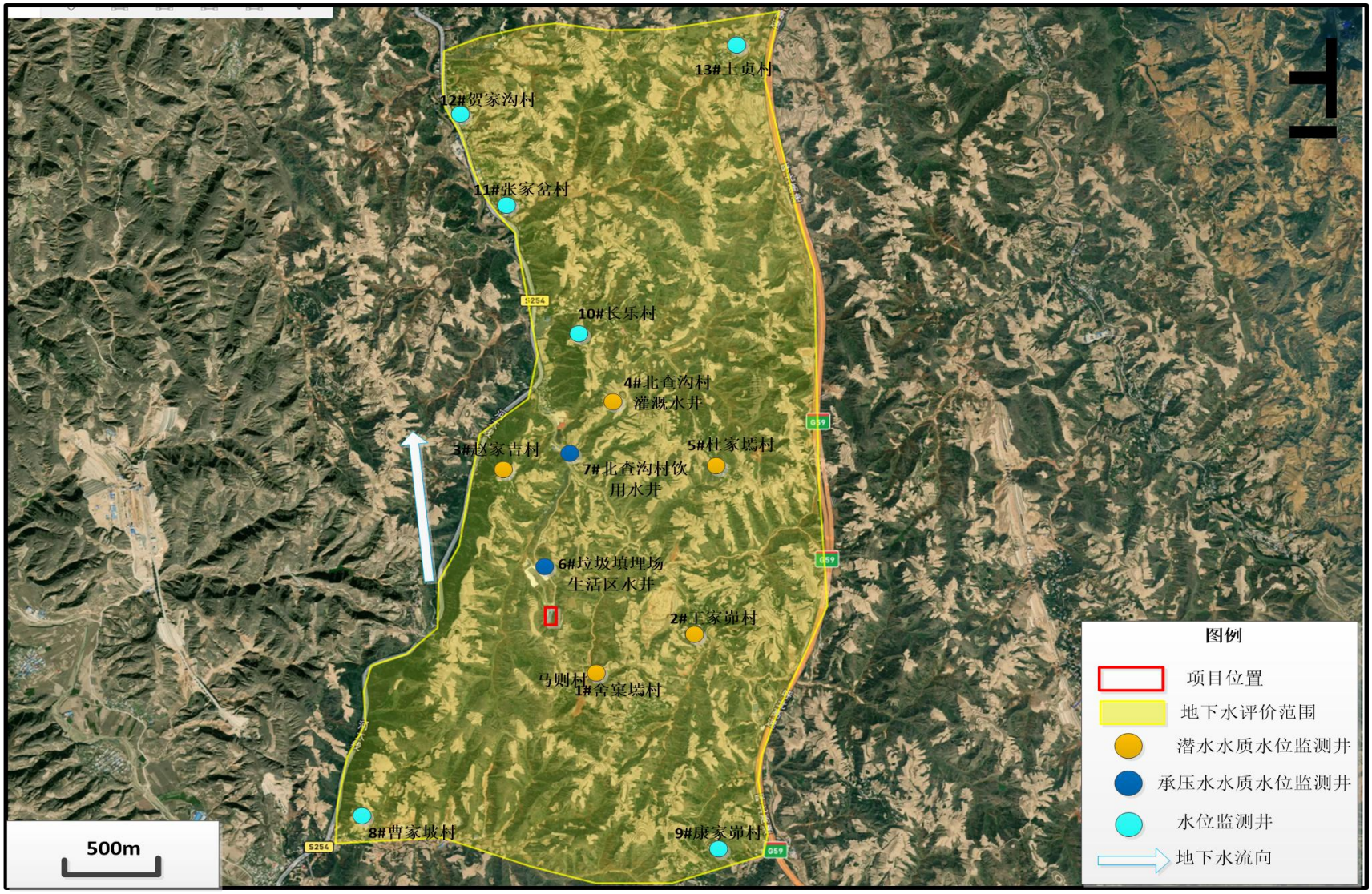


图 4.2-2　地下水监测示意图

式中：P_{pH}—i 监测点的 pH 评价指数；

P_{Hi}—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）监测结果

地下水水位监测结果见表 4.2-6 所示，地下水离子浓度现状监测结果见表 4.2-7，地下水环境质量现状监测统计结果见表 4.2-8。

评价区域内潜水水位埋深为 2.9～5.5m，总体呈现西北方向水位逐步抬升的趋势，与区域地下水流向（由东南向西北）一致。各监测点井深为 6～20m，深度变化较大但与监测层位（均为松散孔隙潜水）一致，均属浅层第四系孔隙水，未涉及下伏承压水含水层。

监测结果表明：北查沟村灌溉水井 4#、垃圾填埋场生活区水井 6#的总硬度出现超标，垃圾填埋场生活区水井 6#的溶解性总固体出现超标，其余各监测点的各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。超标原因：北查沟村灌溉水井 4#超标，主要受区域天然高硬度水文地质本底影响，叠加农业灌溉回渗导致钙镁离子长期富集；垃圾填埋场生活区水井 6#超标，核心原因是区域地下水天然水文地质背景中总硬度、溶解性总固体本底值偏高，叠加周边分散式生活排水下渗造成的可溶性盐类与钙镁离子局部富集，天然地质本底为主要控制因素。

表 4.2-6　项目区周边地下水水位调查一览表

编号	水温（℃）	井深（m）	地下水水位（m）
舍窠塙村水井1#	4.3	5	3.5
王家峁村水井2#	6.8	16	5.5
赵家吉村水井3#	7.0	10	3.5
北查沟村灌溉水井4#	11.0	6	3.5
杜家塙村水井5#	8.6	20	3.0
垃圾填埋场生活区水井6#	16.5	360	90
北查沟村饮用水井7#	11.8	50	7.5
曹家坡村水井8#	8.9	7	2.9
康家峁村水井9#	10.0	8	3.9
长乐村水井10#	11.0	12	3.5
张家岔村水井11#	11.7	8	4.7

贺家沟村水井12#	12.0	7	2.9
土贞村水井13#	11.5	18	5

表 4.2-7　本项目地下水离子浓度现状监测结果　　单位：mg/L

点位	监测值	K^+	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	CO_3^{2-}	HCO_3^-	SO_4^{2-}	Cl^-	水化学类型
1#	mg/L	2.29	114	38	14	0	458	20	13	HCO_3-Na型
	meq/L	0.06	4.96	1.90	1.17	0	7.51	0.42	0.37	
	meq%	0.73	61.33	23.51	14.44	0	90.56	5.03	4.42	
2#	mg/L	1.03	78	74	42.7	0	480	137	37	HCO_3-Ca-Na型
	meq/L	0.03	3.39	3.70	3.56	0	7.87	2.85	1.04	
	meq%	0.25	31.77	34.66	33.33	0	66.88	24.26	8.86	
3#	mg/L	2.03	88	105	52.9	0	458	137	78	HCO_3-Ca型
	meq/L	0.05	3.83	5.25	4.41	0	7.51	2.85	2.20	
	meq%	0.38	28.27	38.78	32.57	0	59.78	22.73	17.49	
4#	mg/L	1.22	116	129	68.5	0	427	222	98.1	HCO_3·SO_4-Ca-Na型
	meq/L	0.03	5.04	6.45	5.71	0	7.00	4.63	2.76	
	meq%	0.18	29.27	37.43	33.12	0	48.65	32.14	19.21	
5#	mg/L	1.39	97	64	41.4	0	493	140	37.3	HCO_3-Na型
	meq/L	0.04	4.22	3.20	3.45	0	8.08	2.92	1.05	
	meq%	0.33	38.68	29.35	31.64	0	67.07	24.21	8.72	
6#	mg/L	2.14	127	187	105	0	474	125	42.6	HCO_3-Ca-Na型
	meq/L	0.05	5.52	9.35	8.75	0	7.77	2.60	1.20	
	meq%	0.23	23.32	39.49	36.96	0	34.73	11.64	12.72	
7#	mg/L	1.09	84	30	31.1	0	367	106	42.5	HCO_3-Na型
	meq/L	0.03	3.65	1.50	2.59	0	6.02	2.21	1.20	
	meq%	0.36	46.99	19.30	33.35	0	63.86	23.44	12.71	

表 4.2-8　项目地下水环境质量现状监测值

点位	监测项目	pH	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	镉	铁
	单位	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
1#	监测值	8.11	0.092	1.4	ND	0.0009	ND	1.6	ND	ND	164	ND	ND	ND
	标准指数	0.74	0.184	0.07	-	0.45	-	0.16	-	-	0.36	-	-	-
	超标率（%）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2#	监测值	8.34	0.048	2.0	ND	ND	ND	0.7	ND	0.008	336	ND	ND	ND
	标准指数	0.89	0.096	0.1	-	-	-	0.07	-	0.16	0.75	-	-	-
	超标率（%）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3#	监测值	8.15	0.082	7.7	ND	ND	ND	0.3	ND	0.01	443	ND	ND	ND
	标准指数	0.77	0.164	0.385	-	-	-	0.03	-	0.2	0.98	-	-	-
	超标率（%）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4#	监测值	8.32	0.209	6.9	0.003	ND	ND	0.3	ND	0.013	557	ND	ND	ND
	标准指数	0.88	0.418	0.345	0.003	-	-	0.03	-	0.26	1.24	-	-	-
	超标率（%）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.24	0	0	0
5#	监测值	8.3	0.111	7.4	0.001	ND	ND	0.8	ND	0.012	314	ND	ND	ND
	标准指数	0.87	0.222	0.37	0.001	-	-	0.08	-	0.24	0.7	-	-	-
	超标率（%）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6#	监测值	8.3	0.117	8.2	ND	0.0006	ND	0.3L	ND	ND	824	ND	ND	ND
	标准指数	0.87	0.234	0.41	-	0.3	-	-	-	-	1.83	-	-	-
	超标率（%）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.83	0	0	0
7#	监测值	8.4	0.049	9.4	ND	0.0003	ND	0.3	ND	ND	227	ND	ND	ND
	标准指数	0.93	0.098	0.47	-	0.15	-	0.03	-	-	0.5	-	-	-
	超标率（%）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GB/T14848-2017中III类标准值mg/L		6.5~8.5	≤0.50	≤20.0	≤1.00	≤0.002	≤0.05	≤0.01	≤0.001	≤0.05	≤450	≤0.01	≤0.005	≤0.3

续表 4.2-8　项目地下水环境质量现状监测值

点位	监测项目	锰	溶解性总固体	耗氧量	硫酸盐	氟化物	氯化物	总大肠菌群	菌落总数	锑	铜	石油类
	单位	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	MPN/100mL	CFU/mL	mg/L	mg/L	mg/L
1#	监测值	0.02	459	1.63	20	0.9	13	<2	ND	ND	ND	0.02
	标准指数	0.2	0.459	0.543	0.08	0.9	0.052	-	--	-	-	0.4
	超标率（%）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2#	监测值	ND	563	1.26	137	0.5	37	<2	40	ND	ND	0.02
	标准指数	-	0.563	0.42	0.548	0.5	0.148	-	0.4	-	-	0.4
	超标率（%）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3#	监测值	ND	662	1.79	137	0.5	78	<2	ND	0.26	ND	0.02
	标准指数	-	0.662	0.597	0.548	0.5	0.312	-	--	-	-	0.4
	超标率（%）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4#	监测值	ND	908	0.73	222	0.5	98.1	<2	ND	ND	ND	0.01
	标准指数	-	0.908	0.24	0.888	0.5	0.3924	-	--	-	-	0.2
	超标率（%）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5#	监测值	ND	626	1.59	140	0.6	37.3	<2	19	ND	ND	0.01
	标准指数	-	0.626	0.53	0.56	0.6	0.1492	-	0.19	-	-	0.2
	超标率（%）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6#	监测值	ND	1296	2.92	125	0.3	42.6	<2	ND	ND	ND	0.01
	标准指数	-	1.296	0.97	0.5	0.3	0.1704	-	--	-	-	0.2
	超标率（%）	0	0.296	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7#	监测值	ND	524	1.02	106	0.5	42.5	<2	ND	ND	ND	0.01L
	标准指数	-	0.524	0.34	0.424	0.5	0.17	-	--	-	-	-
	超标率（%）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GB/T14848-2017中III类标准值		≤0.10	≤1000	≤3.0	≤250	≤1.00	≤250	≤3.0	≤100	≤1.00	≤1.00	⩽0.05

4.2.3 声环境质量现状

（1）监测布点

本次评价根据建设项目特点，结合厂址周围情况，在垃圾填埋场四周布设了 6 个监测点，各监测点的详细情况见图 4.2-3 及表 4.2-9。

表 4.2-9　声环境质量现状监测因子、时间、频次一览表

监测位置	布点位置	监测因子	监测频次	执行标准
1#厂界北侧	距离厂界边界外 1m 远处，离地高度 1.2m 处。	Leq 等效连续 A 声级、记录 L_{10}、L_{50}、L_{90}、SD	监测 2 天，每天昼夜各 1 次	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类功能区
2#厂界东侧一				
3#厂界东侧二				
4#厂界西侧一				
5#厂界西侧二				
6#厂界南侧				



图 4.2-3 声环境监测点位示意图

（2）监测时间及频次

2026 年 1 月 7 日-8 日，连续监测 2 天，各监测点按昼夜分段监测，昼夜各一次。

（3）监测方法

监测方法按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）有关标准规范进行。

（4）监测结果

监测期间生活垃圾填埋场正常运转。

表 4.2-10　厂界环境噪声监测数据统计结果　　单位：dB(A)

监测日期	监测点位	昼间（17:51-18:32）					夜间（22:00-22:30）				
		L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{eq}	SD	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{eq}	SD
2026.1.7	厂界北侧 1#	51	49	44	49	3.0	46	42	39	43	3.0
	厂界东侧一 2#	52	48	44	49	3.5	44	42	40	42	1.8
	厂界东侧二 3#	52	50	49	51	1.3	44	42	40	42	2.0
	厂界西侧一 4#	52	50	48	50	1.3	45	42	39	42	2.8
	厂界西侧二 5#	52	50	49	50	1.2	44	42	40	42	1.6
	厂界南侧 6#	52	50	47	50	2.7	45	41	38	42	2.5
监测日期	监测点位	昼间（9:20-9:57）					夜间（22:26-23:01）				
		L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{eq}	SD	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{eq}	SD
2026.1.8	厂界北侧 1#	52	50	48	50	1.3	45	43	40	43	2.3
	厂界东侧一 2#	52	51	49	51	1.2	44	41	40	42	1.6
	厂界东侧二 3#	52	51	50	51	1.2	44	42	41	43	1.5
	厂界西侧一 4#	52	51	50	51	1.1	44	43	41	43	1.4
	厂界西侧二 5#	52	51	50	51	1.2	44	42	41	43	1.5
	厂界南侧 6#	52	51	50	51	1.1	44	42	41	42	1.5

根据监测结果可知，本项目边界昼间噪声测值范围 51~52dB(A)，低于昼间噪声标准限值 60dB(A)；夜间测值范围为 44~46dB(A)，低于夜间噪声标准限值 50dB(A)；噪声没有超标现象，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

4.2.4 土壤环境质量现状

（1）监测布点

考虑到本项目土壤污染类型主要为污染影响型，影响途径主要是大气沉降。所以根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）以及《自然生态系统土壤长期定位监测指南》（GB/T32740）、《场地环境调查技术导则》（HJ25.1）、《场地环境监测技术导则》（HJ25.2）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166）、《农田土壤环境质量监测技术规范》（NY/T395）等，确定采样点布设。

根据项目情况及主导风向，共布设 6 个采样点，其中厂内布设 3 个柱状样点，1 个表层样点，厂外布设 2 个表层样。具体监测点位布置、监测项目与监测取样方式见表 4.2-11，点位布置图见图 4.2-4、4.2-5。

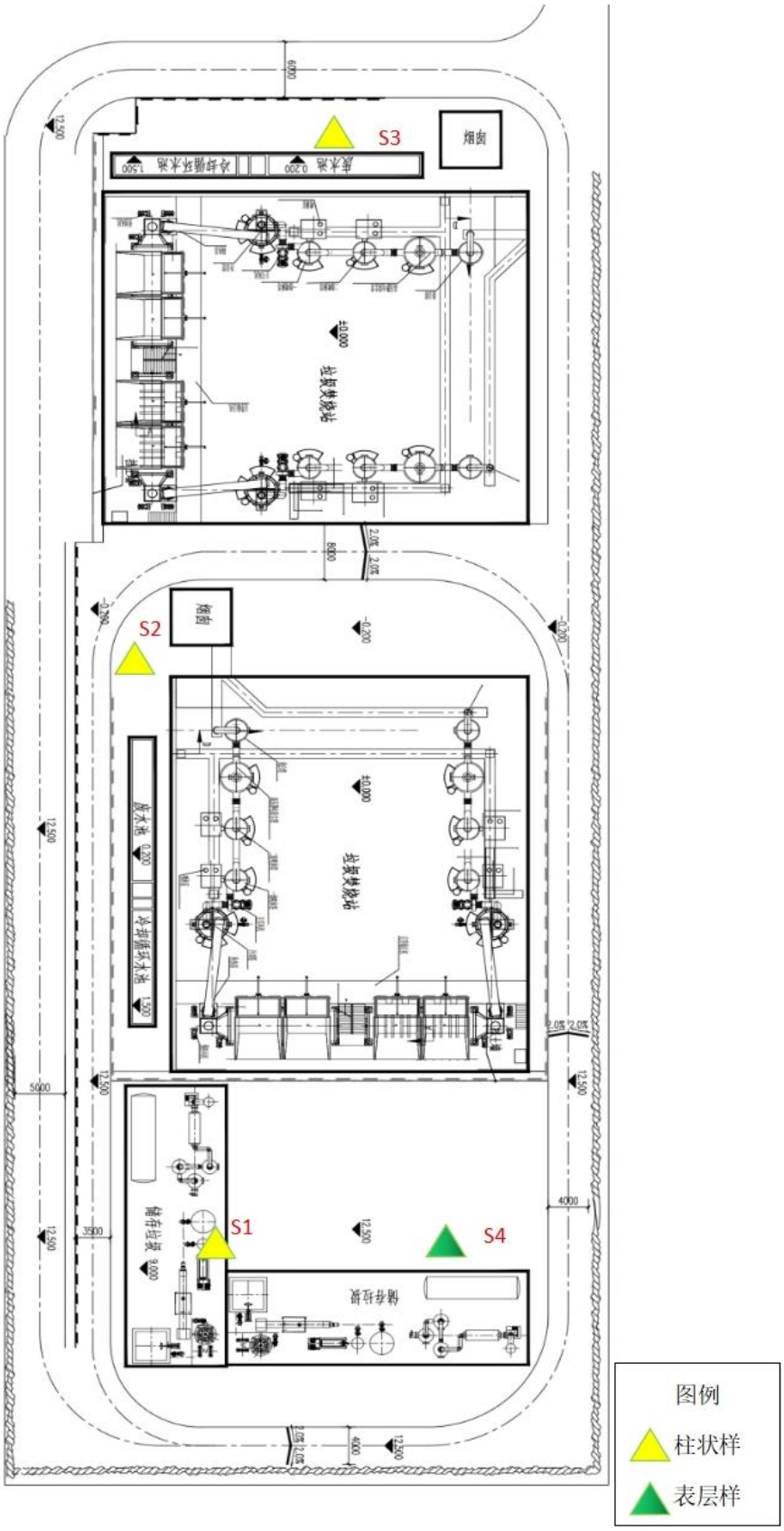


图 4.2-4 场内土壤监测点位图



图 4.2-5 场外土壤监测点位图

表 4.2-11 土壤监测项目表

监测点类型	监测点位置	编号	层位	监测内容	布点理由
占地范围内柱状样点	餐厨垃圾处理车间	S1	下方 0.5m 下方 1.5m 下方 3m	pH、GB 36600-2018 表 1 中 45 项、铊、锑、钴、铬、锰、石油烃	基本因子+特征因子
	2#垃圾裂解处理系统废水池附近	S2	下方 0.5m 下方 1.5m 下方 3m	pH、镉、汞、砷、铅、铬（六价）、铜、镍、铊、锑、钴、铬、锰、石油烃、二噁英类（二噁英只测表层）	特征因子
	1#垃圾裂解处理系统废水池附近	S3	下方 0.5m 下方 1.5m 下方 3m	pH、GB 36600-2018 表 1 中 45 项、铊、锑、钴、铬、锰、石油烃、二噁英类（二噁英只测表层）	基本因子+特征因子
占地范围内表层样点	垃圾筛分车间	S4	下方 0.2m	pH、GB 36600-2018 表 1 中 45 项、铊、锑、钴、铬、锰、石油烃	基本因子+特征因子
占地范围外表层样点	厂址外东侧农田（上风向）	Z1	下方 0.2m	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、铊、锑、钴、锰、石油烃	特征因子
	厂址外西侧农田（马福郎村）	Z2	下方 0.2m	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、铊、锑、钴、锰、石油烃、二噁英	

（2）监测时间及频次

2026 年 1 月 10 日对 6 个监测点进行了土壤监测，建设用地土壤监测采样方法按照 HJ25.1、HJ25.2 及相关技术规定要求执行。

（3）监测结果

评价区土壤环境质量现状监测结果见表 4.2-12~表 4.3-13。

本次评价厂区外侧 Z1、Z2 土壤环境质量均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值，其他监测点位均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。

表 4.2-12 土壤监测结果一览表

监测项目	监测日期	2026.1.10			2026.1.10	2026.1.10
	监测点位	2#垃圾裂解处理系统废水池附近 S2			厂址外东侧农田（上风向）Z1（S5）	厂址外西侧农田（马福郎村）Z2（S6）
	单位	0.5m	1.5m	3.0m	0.2m	0.2m
pH	——	8.61	8.67	8.42	7.98	8.32
砷	mg/kg	11.4	11.4	11.3	11.8	12.5
镉	mg/kg	0.13	0.10	0.12	0.13	0.13
六价铬	mg/kg	ND	ND	ND	——	——
铜	mg/kg	14	13	15	16	16
铅	mg/kg	24.7	22.1	25.6	22.4	24.1
汞	mg/kg	0.0118	0.0108	0.0332	0.0166	0.0132
镍	mg/kg	25	25	26	26	28
铬	mg/kg	59	54	56	64	60
铊	mg/kg	0.46	0.45	0.46	0.48	0.35
锑	mg/kg	0.7	0.8	0.8	0.9	0.5
钴	mg/kg	10.1	10.2	10.1	11.6	7.00
锰	mg/kg	685	665	699	797	701
石油烃 C_{10}-C_{40}	mg/kg	ND	ND	ND	ND	7
锌	mg/kg	——	——	——	68	72
二噁英	ngTEQ/kg	0.55	--	--	--	0.39
备注	“ND”表示低于方法检出限的结果					

表 4.3-13　土壤监测结果

监测项目	监测日期	2026.1.10			2026.1.10			2026.1.10
	监测点位	餐厨垃圾处理车间 S1			1#垃圾裂解处理系统废水池附近 S3			垃圾筛分车间 S4
	单位	0.5m	1.5m	3.0m	0.5m	1.5m	3.0m	0.2m
pH	——	8.72	8.71	8.65	8.65	8.60	8.54	8.49
砷	mg/kg	11.2	11.4	11.3	11.4	11.6	11.3	11.4
镉	mg/kg	0.11	0.12	0.11	0.12	0.11	0.12	0.12
六价铬	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铜	mg/kg	12	13	13	13	12	15	13
铅	mg/kg	23.6	22.9	21.2	20.9	20.5	23.8	24.1
汞	mg/kg	0.0134	0.0162	0.0117	0.0459	0.0269	0.0143	0.0277
镍	mg/kg	24	24	24	23	25	25	25
四氯化碳	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯仿	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯甲烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1 二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
顺-1,2 二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
反-1,2 二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2 二氯丙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

（续）表 4.2-13　土壤监测结果一览表

监测项目	监测日期	2026.1.10			2026.1.10			2026.1.10
	监测点位	餐厨垃圾处理车间 S1			1#垃圾裂解处理系统废水池附近 S3			垃圾筛分车间 S4
	单位	0.5m	1.5m	3.0m	0.5m	1.5m	3.0m	0.2m
三氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
邻二甲苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯胺	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硝基苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-氯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[a]蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[a]芘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[b]荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[k]荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
䓛	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
萘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

（续）表 4.2-13　土壤监测结果一览表

监测项目	监测日期	2026.1.10			2026.1.10			2026.1.10
	监测点位	餐厨垃圾处理车间 S1			1#垃圾裂解处理系统废水池附近 S3			垃圾筛分车间 S4
	单位	0.5m	1.5m	3.0m	0.5m	1.5m	3.0m	0.2m
铬	mg/kg	68	60	59	53	55	58	59
铊	mg/kg	0.46	0.45	0.45	0.46	0.42	0.46	0.45
锑	mg/kg	0.8	0.7	0.8	0.9	2.0	0.8	0.8
钴	mg/kg	9.00	9.60	9.71	9.16	9.14	10.1	10.5
锰	mg/kg	645	637	620	680	714	699	769
石油烃 C_{10}-C_{40}	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二噁英	ngTEQ/kg	--	--	--	0.57	--	--	--
备注	“ND”表示低于方法检出限的结果							

（5）土壤理化特性调查

土壤理化特性调查见表 4.2-14。

表 4.2-14　土壤环境质量现状监测点土壤理化特性调查

点位		1#垃圾裂解处理系统废水池附近S3附近	时间	2026年1月10日	
经度		111.063151	纬度	38.404559	
层次		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	3.0~5.5m
现场记录	颜色	黄棕色	黄棕色	黄棕色	黄棕色
	结构	团粒	团粒	团粒	团粒
	质地	粉壤土	粉壤土	粉壤土	粉壤土
	砂砾含量（%）	31.2	30.8	26.4	24.2
	其他异物	无	无	无	无
实验室测定	pH值（无量纲）	8.60	8.63	8.59	8.55
	阳离子交换（cmol+/kg）	10.8	10.7	10.5	10.2
	氧化还原电位（mV）	482	476	458	452
	土壤渗透率（mm/min）	0.62	0.58	0.47	0.34
	土壤容重（g/cm^3）	1.37	1.39	1.40	1.42
	孔隙率（%）	38.2	35.7	40.1	39.5

5 环境影响预测与评价

5.1 大气环境影响预测与评价

5.1.1 评价基准年

根据 HJ2.2-2018 要求，依据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，选择近 3 年中数据相对完整的 1 个日历年作为评价基准年。

本次大气预测评价基准年选取 2025 年。

5.1.2 评价区气象资料调查

一、气象站位

项目采用的是兴县气象站（53664）资料，气象站位于山西省吕梁市兴县，地理坐标为东经 111.1333°，北纬 38.4667°，海拔高度 1012.6m。兴县气象站距离项目 9km，兴县气象站与项目区域地形相似，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中规定，可采用兴县气象站观测资料，站点信息见表 5.1-1。

表 5.1-1 兴县气象观测站站点信息一览表

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		相对距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			经度	纬度				
兴县	53664	基本站	111.1333	38.4667	NE/9	1013	2025	风速、风向、温度等

二、多年气候统计资料

兴县气象站拥有长期的气象观测资料，以下资料根据 2006-2025 年气象数据统计分析所得。兴县气象站常规气象项目统计见 5.1-2。

表 5.1-2 兴县气象站常规气象统计（2006-2025）

统计项目	统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）	10.1	-	-
累年极端最高气温（℃）	36.4	2010-07-30	39.2
累年极端最低气温（℃）	-20.7	2021-01-07	-25.6
多年平均气压（hPa）	901.5	-	-

多年平均水汽压（hPa）		7.8		
多年平均相对湿度（%）		51.7	-	-
多年平均降雨量（mm）		546.8	2018-8-11	87.9
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	0.0	-	-
	多年平均雷暴日数(d)	24.5	-	-
	多年平均冰雹日数(d)	0.3	-	-
	多年平均大风日数(d)	4.7	-	-
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		24.5	2009-6-3	28.4，N
多年平均风速（m/s）		2.4	-	-
多年主导风向、风向频率(%)		E 22.7%	-	-
多年静风频率(风速<=0.2m/s)(%)		2.9		

兴县气象站月平均风速见表 5.1-3，4 月平均风速最大（2.7 米/秒），8 月平均风速最小（2.0 米/秒）。

表 5.1-3　兴县气象站月平均风速统计（单位 m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	2.3	2.5	2.6	2.7	2.6	2.4	2.2	2.0	2.2	2.3	2.4	2.4

兴县气象站主要风向为 E 和 ESE、ENE、WNW，占 56.8%，其中以 E 为主风向，占到全年 22.7%左右。

表 5.1-4　兴县气象站年风向频率统计（单位%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
频率	2.1	1.3	2.5	9.3	22.7	18.0	6.1	2.3	2.3	2.2	2.8	3.4	5.5	6.8	6.5	3.4	2.9

兴县多年风向玫瑰见图 5.1-1。

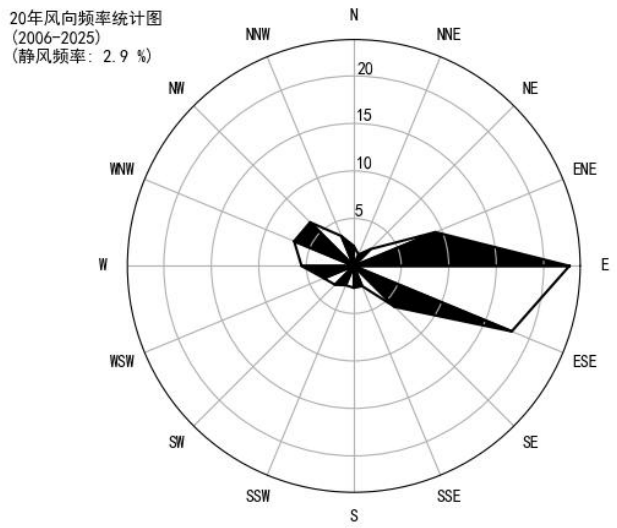


图 5.1-1　兴县气象站近 20 年（2006-2025）风向玫瑰图

各月风向频率见表 5.1-5。

表 5.1-5　兴县气象站月风向频率统计（单位%）

风向频率月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1	1.3	1.1	2.7	13.6	27.8	16.0	2.4	0.4	0.9	1.0	1.3	3.6	7.4	8.9	6.4	2.7	2.7
2	1.7	0.8	3.1	11.8	25.1	15.7	3.5	1.2	1.3	1.5	2.4	4.1	6.7	7.9	6.8	3.3	3.1
3	3.2	1.3	2.6	11.6	22.0	15.7	4.7	1.8	1.9	1.8	2.6	3.2	5.4	6.5	9.2	3.5	3.1
4	3.0	1.8	2.5	9.4	19.1	16.0	6.5	2.5	2.2	2.3	3.1	2.9	5.3	7.5	8.5	5.2	2.2
5	3.2	1.6	1.9	6.2	18.9	16.1	8.4	4.1	4.7	3.0	3.6	4.3	4.3	6.1	5.7	5.6	2.2
6	3.6	2.3	2.0	8.0	19.4	18.8	7.1	4.4	4.3	3.6	3.8	3.4	4.4	4.4	5.3	3.5	1.7
7	2.0	1.6	3.2	7.4	18.8	19.6	9.4	4.4	3.4	3.4	3.8	3.5	3.8	5.0	5.5	2.8	2.4
8	1.7	1.3	3.8	7.4	21.1	17.8	9.0	3.1	2.2	3.1	3.4	3.7	3.8	5.5	5.4	3.0	4.4
9	1.5	1.0	1.6	8.0	24.4	20.9	7.9	2.0	2.9	2.0	2.8	3.2	5.1	6.5	5.3	2.3	2.8
10	0.9	1.0	1.8	9.1	25.2	21.1	5.1	1.5	1.7	1.7	2.7	3.1	5.9	7.1	5.9	2.4	3.9
11	1.3	0.6	2.3	8.0	25.3	20.4	5.4	1.3	1.2	1.2	2.3	3.2	6.5	8.2	6.7	2.8	3.4
12	1.7	1.0	2.5	10.8	26.0	18.2	3.1	0.5	0.8	1.2	2.0	3.1	7.2	8.2	7.2	3.5	3.2

三、常规地面气象观测资料

本次大气预测地面气象参数采用兴县气象站 2025 年全年逐日 24 小时的地面观测数据。地面气象数据项目包括：风向、风速、总云量、低云量和干球温度。

（1）温度

根据 2025 年气象资料统计，兴县年平均温度为 10.6℃，各月变化趋势见表 5.1-6 及图 5.1-2。根据统计资料可知，平均温度最高月份 7 月，为 25.1℃。

表 5.1-6　评价区 2025 年平均温度月变化情况一览表　单位：℃

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度	-5.6	-4.0	5.5	13.5	17.7	22.9	25.1	23.2	18.1	10.7	3.0	-3.3

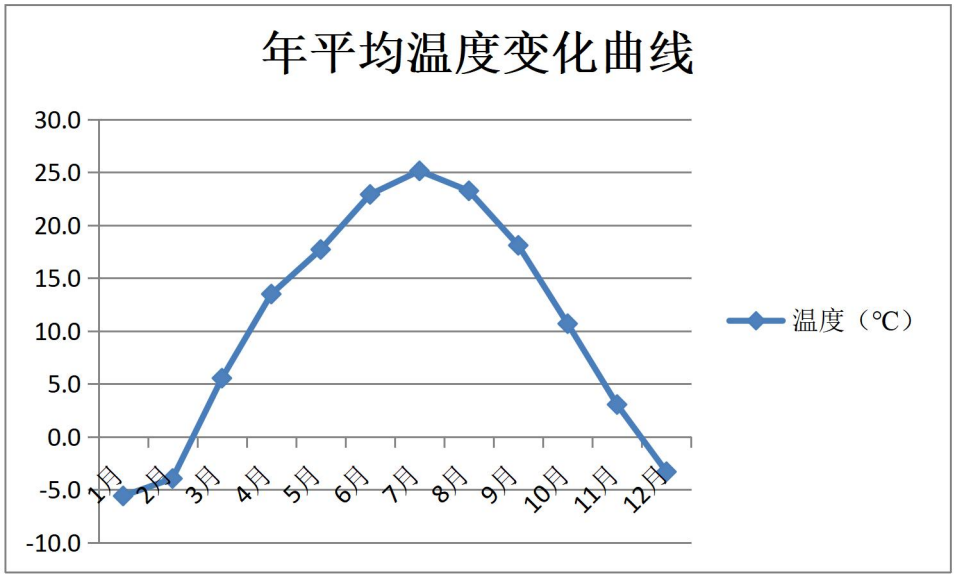


图 5.1-2　评价区 2025 年月平均温度变化曲线图

（2）风速

根据 2025 年气象统计资料，2025 年平均风速最高月份为 4 月，为 3.2m/s，各季平均风速最高时间点为春季 16:00，为 4.0m/s，各季最高风速分布在 15:00-17:00。

2025 年项目所在区域年平均风速月变化情况见表 5.1-7 和图 5.1-3；季小时平均风速日变化分别见表 5.1-8 和图 5.1-4。

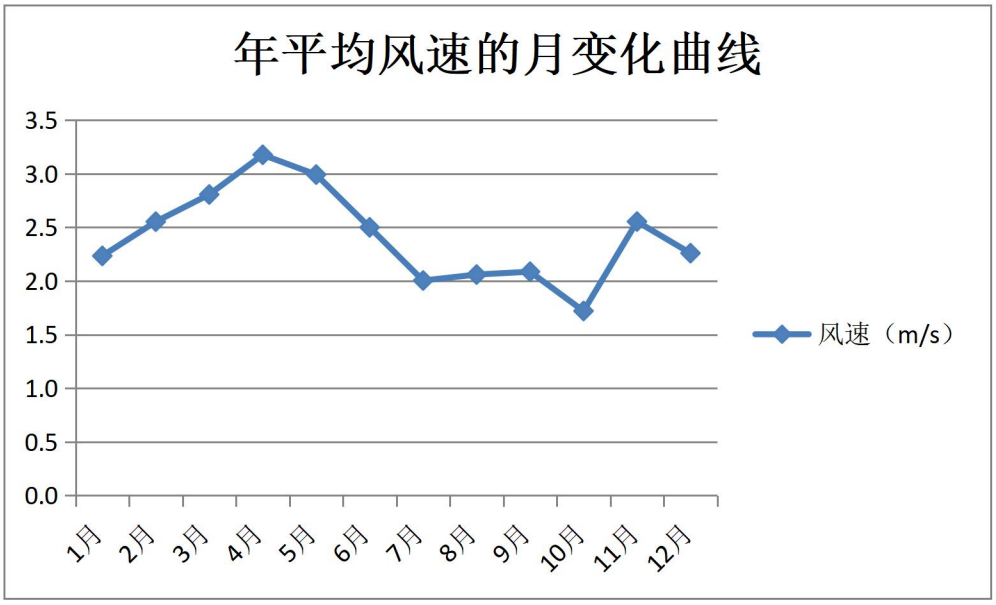


图 5.1-3　评价区 2025 年月平均风速变化图

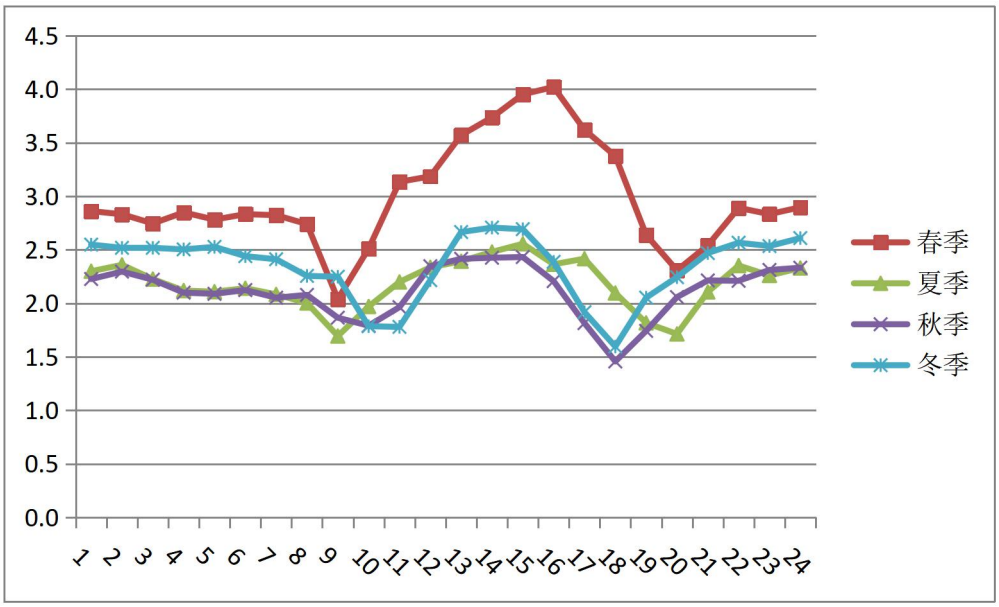


图 5.1-4 评价区 2025 年季小时平均风速的日变化图

表 5.1-7　评价区 2025 年平均风速月变化情况一览表

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
风速（m/s）	2.2	2.6	2.8	3.2	3.0	2.5	2.0	2.1	2.1	1.7	2.6	2.3

表 5.1-8　评价区 2025 年季小时平均风速日变化情况一览表

小时（h） 风速（m/s）	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	2.9	2.8	2.7	2.8	2.8	2.8	2.8	2.7	2.0	2.5	3.1	3.2
夏季	2.3	2.4	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	1.7	2.0	2.2	2.3
秋季	2.2	2.3	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	1.9	1.8	2.0	2.3
冬季	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.4	2.4	2.3	2.2	1.8	1.8	2.2
小时（h） 风速（m/s）	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	3.6	3.7	4.0	4.0	3.6	3.4	2.6	2.3	2.5	2.9	2.8	2.9
夏季	2.4	2.5	2.6	2.4	2.4	2.1	1.8	1.7	2.1	2.4	2.3	2.3
秋季	2.4	2.4	2.4	2.2	1.8	1.5	1.7	2.1	2.2	2.2	2.3	2.3
冬季	2.7	2.7	2.7	2.4	1.9	1.6	2.1	2.2	2.5	2.6	2.5	2.6

（3）风向、频率

经对兴县气象站 2025 年地面气象数据的统计分析，区域内 2025 年风频最大的风向分别是 E 风向（风频 21.2）、ESE 风向（风频 16.1）和 ENE 风向（风频 12.1），连续三个风向角的的风频之和为 49.4，区域在 2025 年内主导风向明显，为 ENE-E-ESE。

评价区全年及各季风向玫瑰图见图 5.1-5；评价区 2025 年平均风频的月变化和季变化见表 5.1-9 和表 5.1-10。

表 5.1-9　评价区 2025 年均风频的月变化一览表

风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	0.4	2.2	6.7	37.6	13.0	1.6	1.6	0.9	1.6	1.9	3.2	8.5	9.7	6.2	3.0	0.7	1.2
二月	1.0	1.0	4.2	32.0	16.4	1.2	1.5	1.2	1.5	1.3	3.7	8.2	10.6	7.1	6.3	1.6	1.2
三月	0.9	1.6	4.3	30.8	11.0	3.2	4.0	2.6	1.2	2.3	4.6	6.9	7.5	9.8	7.3	1.6	0.4
四月	2.2	1.5	3.5	16.7	17.4	9.0	2.1	1.7	2.8	2.6	3.2	3.8	7.8	11.5	8.3	5.8	0.1
五月	2.7	1.7	1.6	1.9	24.6	18.1	4.0	2.2	2.4	4.3	5.1	3.5	6.6	7.9	7.3	5.6	0.4
六月	1.7	2.5	2.5	3.9	22.1	24.3	4.6	2.4	2.6	3.9	7.1	3.8	3.8	5.3	7.4	2.2	0.1
七月	1.7	2.0	3.1	4.4	19.8	24.6	7.8	2.8	3.0	3.5	5.6	3.4	2.4	5.2	6.6	3.6	0.4
八月	1.2	0.9	2.4	2.6	21.0	24.2	5.1	2.8	1.9	3.2	6.9	3.2	5.0	6.0	9.4	3.0	1.2
九月	1.9	0.3	1.7	3.5	20.8	24.2	8.1	2.6	3.3	3.2	5.6	2.9	6.7	7.2	5.3	1.4	1.4
十月	1.1	0.9	2.2	4.3	22.6	18.8	3.8	2.4	1.2	1.7	0.9	2.6	6.9	10.6	9.1	2.8	8.1
十一月	1.1	0.3	0.3	3.6	35.1	20.1	4.4	2.2	1.1	1.8	1.8	1.7	3.1	11.3	9.9	1.7	0.6
十二月	1.5	0.5	1.2	5.2	31.0	22.7	2.8	1.2	1.6	1.9	3.6	2.0	6.5	8.5	6.6	2.3	0.8

表 5.1-10　评价区 2025 年均风频的季变化及年均风频一览表

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春	1.9	1.6	3.1	16.4	17.7	10.1	3.4	2.1	2.1	3.1	4.3	4.7	7.3	9.7	7.6	4.3	0.3
夏	1.5	1.8	2.7	3.6	20.9	24.4	5.8	2.7	2.5	3.5	6.5	3.4	3.7	5.5	7.8	2.9	0.6
秋	1.4	0.5	1.4	3.8	26.1	21.0	5.4	2.4	1.9	2.2	2.7	2.4	5.5	9.7	8.1	2.0	3.4
冬	1.0	1.3	4.0	24.7	20.3	8.8	2.0	1.1	1.6	1.7	3.5	6.2	8.8	7.3	5.2	1.5	1.1
年平均	1.5	1.3	2.8	12.1	21.2	16.1	4.2	2.1	2.0	2.6	4.3	4.2	6.3	8.1	7.2	2.7	1.3

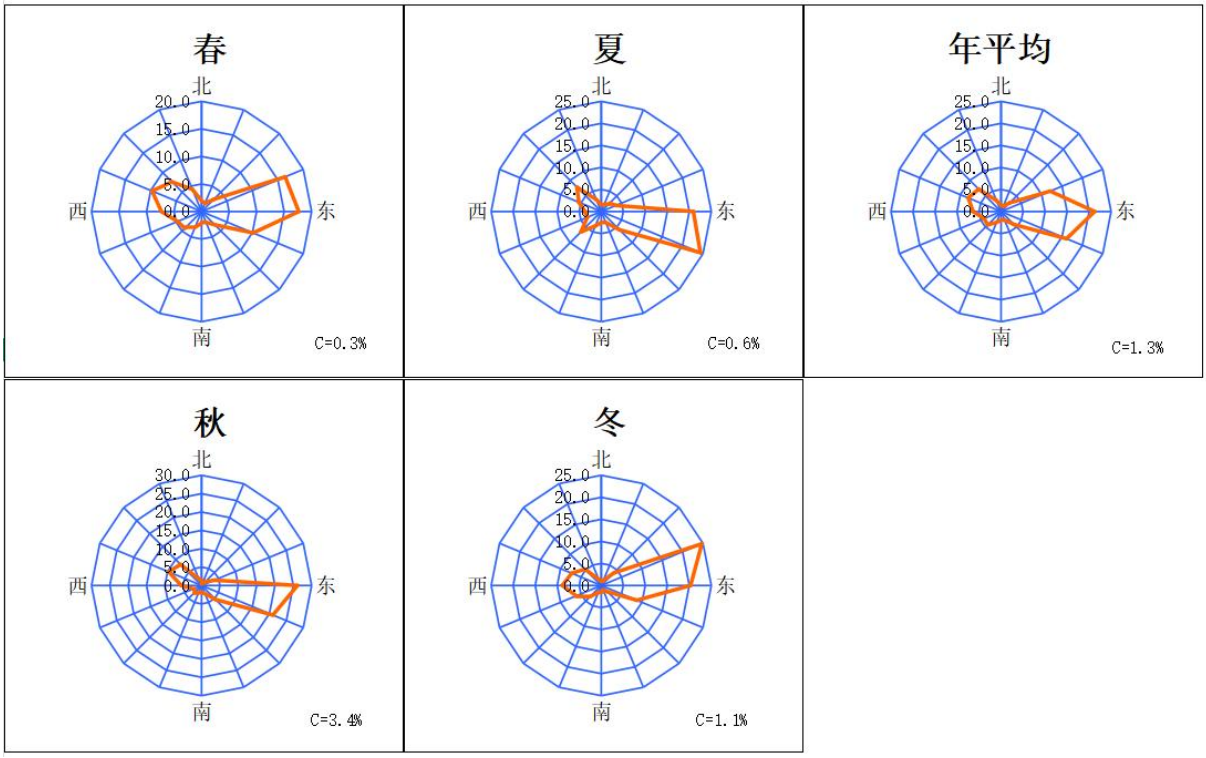


图 5.1-5　评价区 2025 年及各季风向玫瑰图

四、常规高空气象观测资料

本环评报告采用的高空探空数据来源于 MM5 中尺度模型模拟数据，把全国共划分为 149×149 个网格，每个网格的分辨率为 27km×27km。该模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的 USGS 数据。原始气象数据采用美国国家环境预报中心的 NCEP/NCAR 的再分析数据。

气象模式 MM5 初始场来自美国国家环境预报中心（NCEP）的全球再分析资料，水平分辨率为 1°´1°，每天共 4 个时次：00、06、12、18 时。海温资料来自美国国家环境预报中心（NCEP）。地形和地表类型数据采用美国地质调查局（USGS）的全球数据。

五、地形数据

本次环境空气预测采用区域内的地形数据用于污染物扩散模拟，地形数据来源为美国地质调查局（USGS）DEM 地形高程数据，采用美国 EPA AERMAP06341 模型对项目地形数据进行处理，将地形高程分配给每个模型对象，包括污染源、受体和建筑物等。采用的原始地形数据分辨率为 90m，本次大气预测距离源中心 5km 范围内设置的网格间距均为 100m，距离源中心 5km~14km 范围内设置的网格间距均为 250m，满足项目地形参数精度的要求。

5.1.3 预测因子

根据工程分析和环境影响识别的结果，以《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）为依据，选择 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、HCl、CO、Sb+As+Pb+Cr+CO+Cu+Mn+Ni、Hg、Cd+Tl 和二噁英、NH_3、H_2S 共计 12 项作为环境空气现状评价因子，本项目 SO_2+NOx＜500t/a，本次评价不再对二次 $PM_{2.5}$ 进行预测。

5.1.4 预测模型

根据评价等级估算结果，项目预测范围属局地尺度；厂址周边无大型水体分布；对兴县 2025 年全年逐时风速统计分析表明，2025 年全年风速小于 0.5m/s 的最大持续小时为 11h（为 2025 年 10 月 20 日 16 时~2025 年 10 月 21 日 2 时），不超过 72h；兴县近 20 年（2006-2025 年）静风频率为 2.9%，未超过 35%。结合《环境影响评价技术导则 环境空气》（HJ2.2-2018）推荐模式适用条件，本次大气预测选用导则推荐的 AERMOD 环境空气影响预测模型开展进一步模拟预测。

AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源、体源等排放出的污染物在短期（小时平均、日平均）、长期（年平均）的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。AERMOD 考虑了建筑物尾流的影响，即烟羽下洗。模式使用每小时连续预处理气象数据模拟大于等于 1h 平均时间的浓度分布。AERMOD 包括两个预处理模式，即 AERMET 气象预处理和 AERMAP 地形预处理模式。AERMOD 适用于评价范围小于等于 50km 的一级评价项目。因此，可使用 AERMOD 模式进行预测。

5.1.5 模型主要参数

（1）预测范围的确定

根据 HJ2.2-2018 相关要求，预测范围应覆盖评价范围，覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域。

本项目大气评价范围为 27.37km×27.37km 的矩形区域，共约 749.12km^2。本项目大气评价范围内不涉及环境空气一类区。

为了便于预测，本次大气预测范围确定为以项目为中心（中心点坐标 X=0、Y=0 对应的 UTM 坐标为 X=505499.0，Y=4250612.0，49S），边长为 28km＞27.37km 的矩形区域，共约 784km^2，该预测范围覆盖了评价范围，覆盖了各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域，且覆盖了项目对兴县县城的最大环境影响。

（2）预测网格设置

本次大气预测网格点间距采用等间距法进行设置，距离源中心 5km 的网格间距为 100m，距离源中心 5km~14km 的网格间距为 250m，预测大气环境防护距离时，厂界外预测网格分辨率为 50m。

本次预测范围内所有的敏感点设置情况见表 5.1-11。

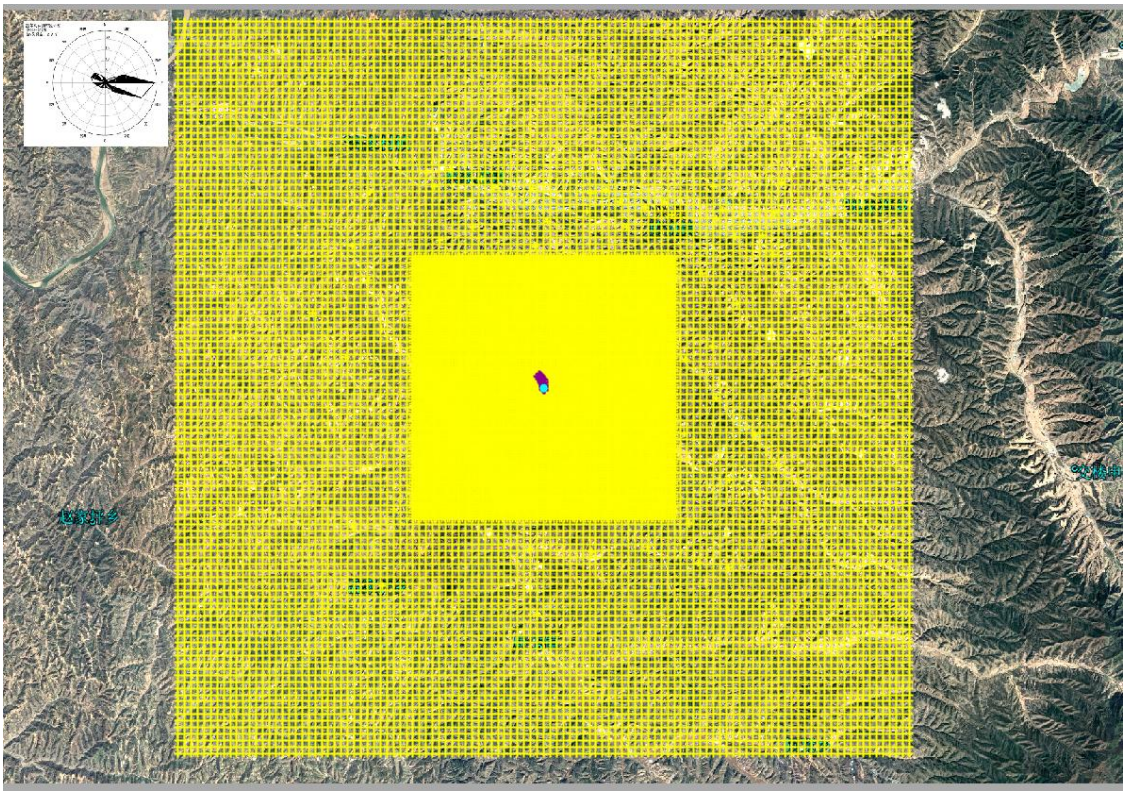


图 5.1-6　预测范围网格设置示意图（28km×28km）

表 5.1-11　本次预测范围内项目近距离及主要的敏感点设置情况一览表

序号	名称	坐标/m		海拔高度（m）
		X	Y	
1	马子村	505499	4250612	1121.25
2	舍窠塙村	506206	4249812	1147.33
3	赵家吉村	505203	4251750	1125.25
4	马福郎村	504339	4250917	1140.79
5	北查沟村	505496	4252567	1028.08
6	长乐村	501316	4250236	981.64
7	杜家塙村	506746	4252055	1166.93
8	兴县县城	510402	4257257	982.78
9	蔡家崖镇	503121	4258629	957.51
10	蔚汾镇	510109	4257766	999.67
11	康宁镇	505265	4241973	1041.43
12	孟家坪乡	499341	4243078	1020.91
13	原家坪村	512824	4256406	1022.18

14	石畔上村	514258	4255718	1044.3
15	南寨子村	511574	4255009	1090.65
16	枣林村	512901	4253852	1185.71
17	白家塬村	510972	4254392	1120.14
18	树林村	509831	4253559	1038.6
19	塬头村	511975	4252233	1163.47
20	阳塔上村	510309	4252202	1051.98
21	郝家湾村	510926	4251739	1082.72
22	肖家洼村	512099	4250259	1083.65
23	南康家沟村	513579	4248825	1121.19
24	双胜村	514490	4247669	1152.35
25	杏花咀村	512592	4247113	1154.83
26	赵家沟村	511065	4245427	1164.7
27	后红月村	512577	4243762	1153.4
28	前红月村	511404	4243931	1126.84
29	麻子塔村	509461	4244548	1112.33
30	阎罗坪村	507347	4244363	1085.96
31	前沟村	506067	4246337	1076.23
32	孙家峁村	508165	4248989	1182.54
33	王家塬村	507101	4250808	1141.7
34	李家圪垛村	508782	4249637	1161.89
35	龙尾峁村	510895	4248871	1179.87
36	新窑上村	509060	4250999	1137.41
37	王家峁村	507085	4250814	1142.4
38	康家峁	506730	4247907	1148.35
39	土贞村	507378	4255261	1044.38
40	贺家坪村	509214	4255389	1015.65
41	河儿上村	508659	4256777	997.3
42	南通村	507147	4257409	968.88
43	张家圪垛村	505635	4256993	966.81
44	成家梁村	505188	4256052	1066.62
45	贺家沟村	504555	4255112	981.58
46	后木兰岗村	502997	4255451	1005.73
47	前木兰岗村	502781	4256792	983.17
48	杏花岗村	501547	4256283	1090.26
49	大善村	498184	4256052	926.71
50	阳塔村	498770	4254772	930.16
51	坡底村	499280	4252876	995.09
52	白家塬村	500622	4253847	1083.32
53	程家塔村	503599	4253415	1077.21
54	姚好塔村	503722	4252567	1073.5
55	曹家坡村	503259	4248280	1000.46
56	安家庄村	504031	4246846	1022.67
57	刘家庄村	504956	4244473	1041.13
58	山头村	498200	4245291	1057.57
59	横城村	499758	4246000	1006.82
60	扒垅上村	499542	4249331	1003.18

61	王家会村	501717	4249315	1008.13
62	刘家曲村	501270	4250210	984.3
63	苇子沟村	502257	4249839	1031.74
64	侯家沟村	497907	4251782	963.23
65	小善村	496673	4253479	932.9
66	胡家沟村	503583	4258296	915.96
67	五龙堂村	505064	4258250	944.45
68	下李家湾村	507301	4258080	952.96
69	上李家湾村	507872	4258188	967.8
70	石盘头村	508427	4257756	966.96
71	西关村	509384	4257534	975.88
72	程家沟底村	511991	4258321	1043.81
73	炭烟沟村	514613	4258490	1109.58
74	乔家沟村	514335	4257318	1039.92
75	郭家峁村	512345	4257426	1024.01
76	后发达村	512099	4257118	1007.86
77	鸦儿窝村	513857	4256455	1027.62
78	寨底村	499974	4259153	885.62
79	石楞则村	501023	4258860	898.46
80	石岭则村	501316	4258321	948.41
81	北坡村	501917	4258984	951.23
82	西吉村	498863	4258105	990.26

（3）背景浓度参数

本项目位于吕梁市兴县，评价收集到了兴县 2025 年度环境空气例行监测数据，兴县 2025 年环境空气质量现状评价表见表 5.1-12。

表 5.1-12　2025 年兴县环境空气质量年评价指标

污染物	年评价指标	现状浓度 ug/m^3	标准值 ug/m^3	占标率%	达标情况
SO_2	24h 平均第 98 百分位数	23	150	15.33	达标
	年平均质量浓度	10	60	16.67	达标
NO_2	24h 平均第 98 百分位数	46	80	57.50	达标
	年平均质量浓度	21	40	52.50	达标
PM_{10}	24h 平均第 95 百分位数	84	150	56.0	达标
	年平均质量浓度	49	70	70.0	达标
$PM_{2.5}$	24h 平均第 95 百分位数	40	75	53.33	达标
	年平均质量浓度	20	35	57.14	达标
CO	24h 平均第 95 百分位数	900	4000	22.5	达标
O_3	日最大 8h 滑动平均值的第 90 百分位数	144	160	90.0	达标

2025 年度兴县环境空气质量中 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、CO 的 95 百分位日平均浓度、O_3 90 百分位 8h 平均浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级

标准。项目所在区域为环境空气达标区。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），“6.4.3.2 对采用补充监测数据进行现状评价的，取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点的环境质量现状。对于有多个监测点位数据的，先计算相同时刻各监测点位平均值，再取各监测时段平均值中的最大值”。计算方法为：

$$C_{现状(x,\ y)}=MAX\left[\frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n}C_{监测(j,\ t)}\right]$$

式中：$C_{现状(x,\ y)}$——环境空气保护目标及网格点（x，y）环境质量现状浓度，μg/m³；

$C_{监测(j,\ t)}$——第 j 个监测点位在 t 时刻环境质量现状浓度（包括 1h 平均、8h 平均或日平均质量浓度），μg/m³；

n——现状补充监测点位数。

具体计算结果见表 5.1-13，可知各项因子均达标。

表 5.1-13 环境空气保护目标及网格点的环境质量现状结果一览表

污染物	评价时段	现状浓度/μg/m³	评价标准/μg/m³	占标率/%	达标情况
Hg	1 小时	ND	--	--	--
HCl	1 小时	29	50	58	达标
NH_3	1 小时	170	200	85	达标
H_2S	1 小时	8	10	80	达标
二噁英	24 小时	0.011TEQpg/ Nm³	1.2TEQpg/ Nm³	0.92	达标

（4）模型输出参数

按照各预测因子对应环境空气质量标准输出各因子相关预测时段预测结果。

（5）地形参数

本次大气预测评价采用 csi.cgiar.org 提供的 srtm 地形数据，数据精度为 90m×90m。图 5-8 为本次评价范围的地形示意图。

（6）地表参数

①近地表参数

AERMET 模型所需近地面参数（中午地面反照率、白天波文率及地面粗糙度），本地区地面特征参数一览表见表 5.1-14。

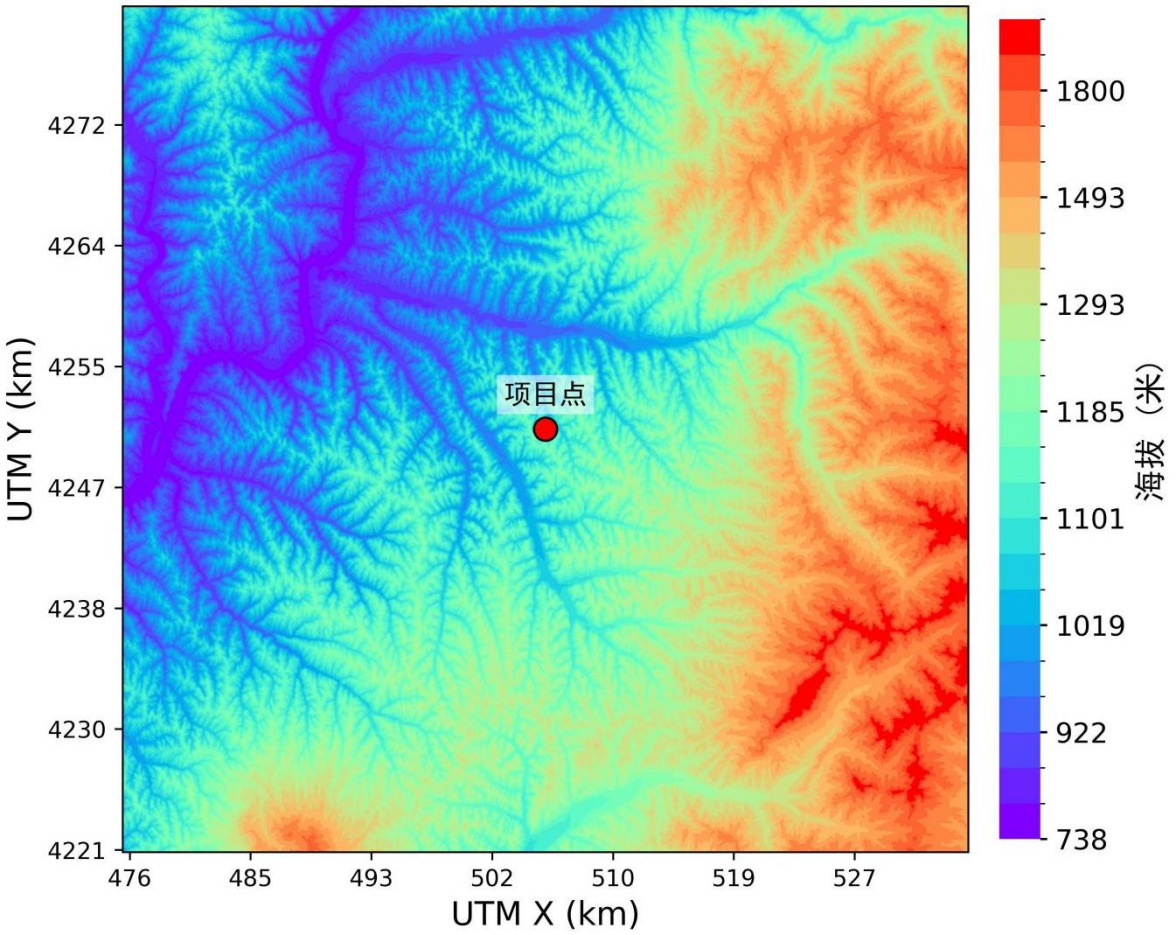


图 5.1-7 本项目大气环境预测区地形示意图

表 5.1-14　地面特征参数一览表

地面气象站　现场气象站

○ 使用AERSURFACE结果文件

原始数据文件　浏览...

◉ 使用自定义地表特性参数

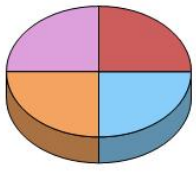
频次　按季　土壤条件　平均

扇区（1-12）　4

地表粗糙度　反照率/波文率

为地表粗糙度而设置的土地利用扇区

类别	覆盖率
水体	0
落叶林	0
针叶林	0
沼泽	0
耕地	100
草地	0
城市	0
沙漠灌木丛	0



场地特性参数

频率	扇形	反照率	鲍恩比	表面粗糙度
冬	1	0.60	1.5	0.01
春	1	0.14	0.3	0.03
夏	1	0.20	0.5	0.2
秋	1	0.18	0.7	0.05
冬	2	0.60	1.5	0.01
春	2	0.14	0.3	0.03
夏	2	0.20	0.5	0.2
秋	2	0.18	0.7	0.05
冬	3	0.60	1.5	0.01
春	3	0.14	0.3	0.03
夏	3	0.20	0.5	0.2
秋	3	0.18	0.7	0.05
冬	4	0.60	1.5	0.01
春	4	0.14	0.3	0.03
夏	4	0.20	0.5	0.2
秋	4	0.18	0.7	0.05

☐ 手动修改场地特性

②AERMET参数设置

以项目厂区为中心，外扩3km范围作为本次估算土地利用类型数据范围，项目周边3km半径范围内一半以上面积属于农村。

（7）其他参数

①高空数据

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008）规定，本次评价采用中尺度数值模式WRF模拟结果。模式计算过程中把全国共划分为189×159网格，分辨率27km×27km，该模式采用的原始数据有地形高度，土地类型、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国USGS数据。原始数据采用美国国家环境预报中心的（NCEP）的再分析数据。高空气象模拟数据时次为2025年逐日08、20时，主要内容包括：大气压（hpa）、高度（m）、风向（°）、风速（m/s）、干球温度（℃）和露点温度（℃），预测采用的高空气象资料的层数为15层。

表 5.1-15 本项目高空数据信息一览表

模拟点坐标		站点编号	相对距离/km	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
经度	纬度					
111.153	38.389	99999	NE/8.0	2025	风、气压、温度等	WRF-ARW

②化学转化

在计算 1 小时平均质量浓度时，不考虑 SO_2 的转化；在计算 24 小时平均和年平均质量浓度时，考虑 SO_2 的转化，SO_2 转化取半衰期为 4h。在计算 $NO_2$1 小时、24 小时、年均浓度时，考虑其化学转化，在计算 $NO_2$1 小时、24 小时平均质量浓度时，假定 $Q(NO_2)/Q\ (NOx)=0.9$；在计算 NO_2 年平均质量浓度时，假定 $Q(NO_2)/Q(NOx)=0.75$。

5.1.6 预测方案

本次预测内容和评价内容见表 5.1-16。

表 5.1-16 预测内容和评价内容一览表

评价对象	污染源类别	排放方案	预测因子	预测内容	评价内容
达标区评价项目	拟建项目新增污染源	环评方案	SO_2、NO_2、HCl、CO、H_2S、NH_3	小时平均质量浓度	最大浓度占标率
			PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、HCl、CO、Sb+As+Pb+Cr+CO+Cu+Mn+Ni、	日平均质量浓度	

			Hg、Cd+Tl 和二噁英		
			PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、Sb+As+Pb+Cr+CO+Cu+Mn+Ni、Hg、Cd+Tl 和二噁英	年均质量浓度	
	新增污染源 - 区域削减污染源 + 其他在建、拟建的污染源	正常排放	PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、HCl、CO、、H_2S、NH_3、Sb+As+Pb+Cr+CO+Cu+Mn+Ni、Hg、Cd+Tl 和二噁英	短期浓度 长期浓度	达标区达标因子叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况
	新增污染源	非正常排放	SO_2、NO_2	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境防护距离	全厂所有污染源	正常排放	PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、HCl、CO、、H_2S、NH_3、Sb+As+Pb+Cr+CO+Cu+Mn+Ni、Hg、Cd+Tl 和二噁英	短期浓度	大气环境防护距离

5.1.7 污染源计算清单

本项目在现有兴县生活垃圾综合处理厂内进行建设，属于改建项目，之前的废气主要为无组织 H_2S、NH_3 和臭气，可以认为不存在本项目有关的现有污染源，无被替代的污染源。因此，本项目主要的大气污染源考虑正常工况和非正常工况下热解炉烟囱排放烟气、餐厨处理系统产生的臭气及无组织废气。

本项目建成以后，无拟被替代的污染源。

经调查，评价范围内无与本项目排放的污染物有关的在建、已批复环评文件的拟建项目污染源。

表 5.1-17 是本项目正常工况下各点源染物排放情况表，表 5.1-18 是本项目正常工况下各面源染物排放情况表。表 5.1-19 给出本项目正常工况下面源污染物排放情况。

表 5.1-17　项目点源参数表

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气流速/（m/s）	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（g/s）											
											PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NO_2	HCl	CO	Sb+As+Pb+Cr+CO+Cu+Mn+Ni	Hg	Cd+Tl	二噁英(g-TEQ/s)	H_2S	NH_3
1	1×120t/d双炉膛垃圾裂解处理系统废气	505498.81	4250602.26	1132	48	0.8	13.95	55	8760	正常排放	0.12	0.06	0.44	0.68	0.156	0.47	0.000064	0.000023	0.00000024	5.83E-10	0	0
2	1×120t/d单炉膛垃圾裂解处理系统废气	505501.52	4250608.41	1118	48	0.8	13.95	55	8760		0.12	0.06	0.44	0.68	0.156	0.47	0.000064	0.000023	0.00000024	5.83E-10	0	0
3	臭气处理系统	505491.67	4250629.50	1150	15	0.9	11.44	25	1460		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.031	0.003

表 5.1-18　项目面源参数表

编号	名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/（°）	面源排放高度（m）	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）	
	单位	X	Y								H_2S	NH_3
1	1#分选车间	505512.37	4250691.85	1134	26	20	-5	12	8760	正常排放	0.0000243	0.00237
2	2#分选车间	505497.13	4250549.25	1123	24	15	-5	12			0.0000243	0.00237

表 5.1-19　项目非正常工况下点源染物排放情况表

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气流速/（m/s）	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（g/s）		
											SO_2	NO_2	HCl
1	热解炉废气	505498.81	4250602.26	1132	48	0.8	13.95	55	1	非正常排放	1.25	0.8	0.469

5.1.8 污染物贡献值与评价

（1）小时平均浓度预测结果与评价

本项目新增污染源 SO_2、NO_2、HCl、CO、H_2S、NH_3 的排放，对环境空气保护目标及网格点小时平均浓度最大值预测结果见表 5.1-20 至表 5.1-25。区域网格点小时均贡献浓度分布图见图 5.1-8 至图 5.1-13。

①SO_2

表 5.1-20　新增污染源 SO_2 1h 最大贡献浓度预测结果一览表

编号	预测点	平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间 YYMMDDHH	占标率（%）	达标情况
1	马子村	1小时	6.264	25123111	1.253	达标
2	舍窠塬村	1小时	5.485	25100609	1.097	达标
3	赵家吉村	1小时	5.487	25100508	1.097	达标
4	马福郎村	1小时	4.526	25011911	0.905	达标
5	北查沟村	1小时	3.031	25092208	0.606	达标
6	长乐村	1小时	2.110	25020110	0.422	达标
7	杜家塬村	1小时	4.886	25110117	0.977	达标
8	兴县县城	1小时	1.064	25011516	0.213	达标
9	蔡家崖镇	1小时	0.965	25050119	0.193	达标
10	蔚汾镇	1小时	0.697	25072607	0.139	达标
11	康宁镇	1小时	0.690	25081220	0.138	达标
12	孟家坪乡	1小时	0.691	25040208	0.138	达标
13	原家坪村	1小时	1.172	25092708	0.234	达标
14	石畔上村	1小时	0.893	25092708	0.179	达标
15	南寨子村	1小时	1.995	25092708	0.399	达标
16	枣林村	1小时	7.523	25072605	1.505	达标
17	白家塬村	1小时	2.434	25092708	0.487	达标
18	树林村	1小时	2.430	25092708	0.486	达标
19	塬头村	1小时	2.001	25062803	0.400	达标
20	阳塔上村	1小时	1.360	25010916	0.272	达标
21	郝家湾村	1小时	1.287	25011611	0.257	达标
22	肖家洼村	1小时	1.833	25062807	0.367	达标
23	南康家沟村	1小时	1.588	25101108	0.318	达标
24	双胜村	1小时	1.242	25020217	0.248	达标
25	杏花咀村	1小时	1.562	25032508	0.312	达标
26	赵家沟村	1小时	1.555	25082219	0.311	达标
27	后红月村	1小时	1.214	25122416	0.243	达标
28	前红月村	1小时	1.065	25062801	0.213	达标
29	麻子塔村	1小时	1.772	25100608	0.354	达标
30	阎罗坪村	1小时	1.585	25080107	0.317	达标
31	前沟村	1小时	2.476	25123111	0.495	达标
32	孙家峁村	1小时	38.583	25120123	7.717	达标
33	王家塬村	1小时	3.783	25012111	0.757	达标

34	李家圪垛村	1小时	2.513	25062807	0.503	达标
35	龙尾峁村	1小时	18.935	25022219	3.787	达标
36	新窑上村	1小时	2.202	25012111	0.440	达标
37	王家峁村	1小时	3.810	25012111	0.762	达标
38	康家峁	1小时	3.511	25080107	0.702	达标
39	土贞村	1小时	1.414	25030618	0.283	达标
40	贺家坪村	1小时	1.441	25110117	0.288	达标
41	河儿上村	1小时	1.096	25072607	0.219	达标
42	南通村	1小时	1.254	25110417	0.251	达标
43	张家圪垛村	1小时	1.461	25110317	0.292	达标
44	成家梁村	1小时	1.444	25110317	0.289	达标
45	贺家沟村	1小时	1.482	25021210	0.296	达标
46	后木兰岗村	1小时	1.746	25100508	0.349	达标
47	前木兰岗村	1小时	1.371	25100508	0.274	达标
48	杏花岗村	1小时	1.301	25082308	0.260	达标
49	大善村	1小时	1.225	25111909	0.245	达标
50	阳塔村	1小时	1.445	25111909	0.289	达标
51	坡底村	1小时	1.610	25081807	0.322	达标
52	白家塢村	1小时	2.454	25111909	0.491	达标
53	程家塔村	1小时	2.323	25100508	0.465	达标
54	姚好塔村	1小时	2.509	25082308	0.502	达标
55	曹家坡村	1小时	1.713	25021510	0.343	达标
56	安家庄村	1小时	1.467	25040808	0.293	达标
57	刘家庄村	1小时	0.708	25021610	0.142	达标
58	山头村	1小时	1.045	25011711	0.209	达标
59	横城村	1小时	0.981	25011711	0.196	达标
60	扒垛上村	1小时	1.441	25050707	0.288	达标
61	王家会村	1小时	1.855	25050707	0.371	达标
62	刘家曲村	1小时	2.134	25020110	0.427	达标
63	苇子沟村	1小时	2.569	25050707	0.514	达标
64	侯家沟村	1小时	1.642	25121212	0.328	达标
65	小善村	1小时	1.186	25121214	0.237	达标
66	胡家沟村	1小时	0.705	25021210	0.141	达标
67	五龙堂村	1小时	1.336	25110317	0.267	达标
68	下李家湾村	1小时	1.100	25110417	0.220	达标
69	上李家湾村	1小时	1.178	25011216	0.236	达标
70	石盘头村	1小时	0.998	25081906	0.200	达标
71	西关村	1小时	0.959	25081905	0.192	达标
72	程家沟底村	1小时	1.166	25110117	0.233	达标
73	炭烟沟村	1小时	1.073	25080307	0.215	达标
74	乔家沟村	1小时	1.158	25092708	0.232	达标
75	郭家峁村	1小时	0.894	25080307	0.179	达标
76	后发达村	1小时	0.929	25080307	0.186	达标
77	鸦儿窝村	1小时	1.364	25092708	0.273	达标
78	寨底村	1小时	0.627	25100508	0.125	达标
79	石楞则村	1小时	1.131	25050619	0.226	达标
80	石岭则村	1小时	1.182	25050619	0.236	达标

81	北坡村	1小时	1.058	25050619	0.212	达标
82	西吉村	1小时	0.773	25082308	0.155	达标
SO_2 1h二级质量浓度		1小时	500	---	---	---
区域最大值		1小时	103.198	25043004	20.640	达标

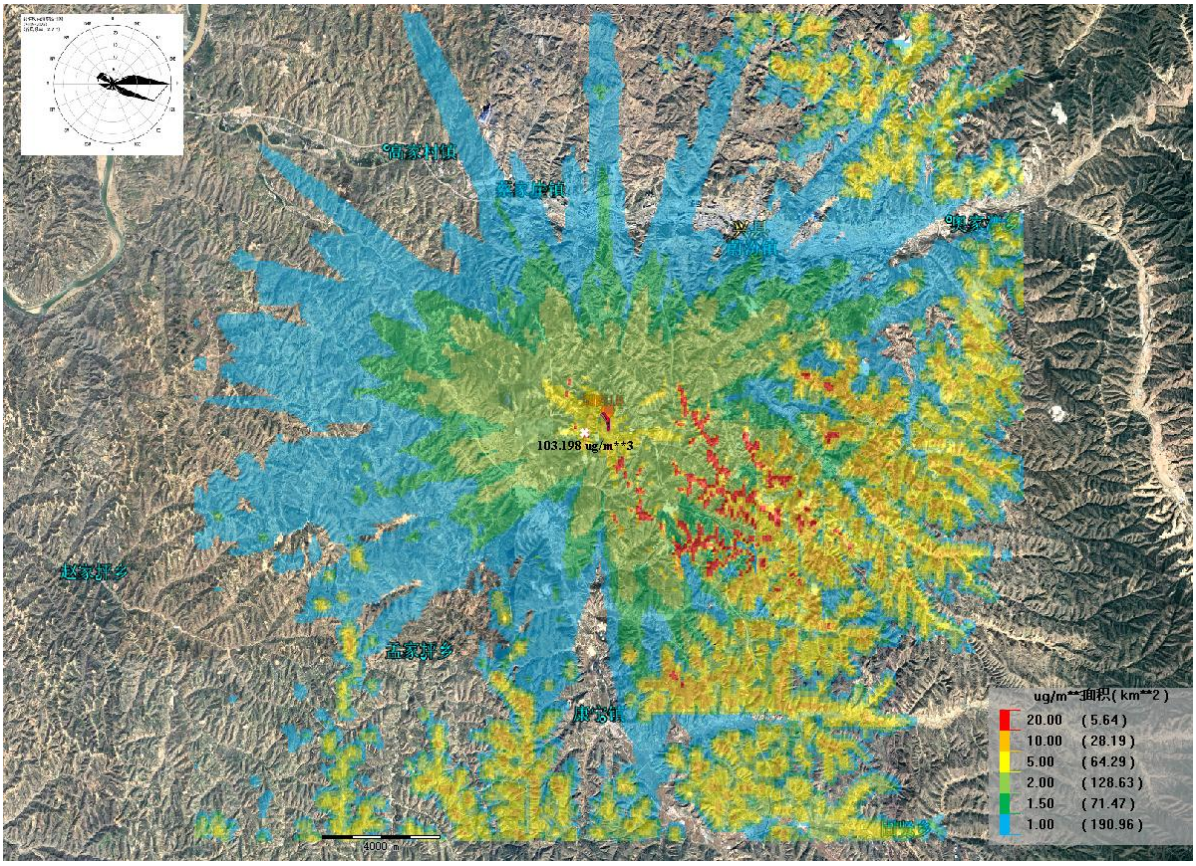


图 5.1-8 区域内各网格点 SO_2 1h 平均最大浓度分布图

从预测结果可知，新增污染源排放的 SO_2 对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值范围在 0.627μg/m³-38.583μg/m³ 之间，占标率为 0.125%-7.717%，各敏感点 1 小时浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 103.198μg/m³，占标率为 20.64%，所有网格点 SO_2 1 小时浓度均达标。

②NO_2

表 5.1-21 新增污染源 NO_2 1h 最大贡献浓度预测结果一览表

编号	预测点	平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间 YYMMDDHH	占标率（%）	达标情况
1	马子村	1 小时	11.335	25123111	5.668	达标
2	舍窠塢村	1 小时	9.925	25100609	4.962	达标
3	赵家吉村	1 小时	9.929	25100508	4.964	达标
4	马福郎村	1 小时	8.191	25011911	4.095	达标
5	北查沟村	1 小时	5.486	25092208	2.743	达标
6	长乐村	1 小时	3.819	25020110	1.909	达标

7	杜家塬村	1 小时	8.841	25110117	4.421	达标
8	兴县县城	1 小时	1.926	25011516	0.963	达标
9	蔡家崖镇	1 小时	1.746	25050119	0.873	达标
10	蔚汾镇	1 小时	1.261	25072607	0.630	达标
11	康宁镇	1 小时	1.248	25081220	0.624	达标
12	孟家坪乡	1 小时	1.250	25040208	0.625	达标
13	原家坪村	1 小时	2.120	25092708	1.060	达标
14	石畔上村	1 小时	1.617	25092708	0.808	达标
15	南寨子村	1 小时	3.610	25092708	1.805	达标
16	枣林村	1 小时	13.612	25072605	6.806	达标
17	白家塬村	1 小时	4.405	25092708	2.203	达标
18	树林村	1 小时	4.397	25092708	2.198	达标
19	塬头村	1 小时	3.621	25062803	1.810	达标
20	阳塔上村	1 小时	2.462	25010916	1.231	达标
21	郝家湾村	1 小时	2.329	25011611	1.164	达标
22	肖家洼村	1 小时	3.317	25062807	1.659	达标
23	南康家沟村	1 小时	2.873	25101108	1.437	达标
24	双胜村	1 小时	2.247	25020217	1.124	达标
25	杏花咀村	1 小时	2.826	25032508	1.413	达标
26	赵家沟村	1 小时	2.813	25082219	1.407	达标
27	后红月村	1 小时	2.198	25122416	1.099	达标
28	前红月村	1 小时	1.927	25062801	0.963	达标
29	麻子塔村	1 小时	3.206	25100608	1.603	达标
30	阎罗坪村	1 小时	2.869	25080107	1.434	达标
31	前沟村	1 小时	4.481	25123111	2.240	达标
32	孙家峁村	1 小时	69.817	25120123	34.909	达标
33	王家塬村	1 小时	6.846	25012111	3.423	达标
34	李家圪堝村	1 小时	4.548	25062807	2.274	达标
35	龙尾峁村	1 小时	34.264	25022219	17.132	达标
36	新窑上村	1 小时	3.984	25012111	1.992	达标
37	王家峁村	1 小时	6.894	25012111	3.447	达标
38	康家峁	1 小时	6.353	25080107	3.177	达标
39	土贞村	1 小时	2.560	25030618	1.280	达标
40	贺家坪村	1 小时	2.607	25110117	1.304	达标
41	河儿上村	1 小时	1.983	25072607	0.991	达标
42	南通村	1 小时	2.268	25110417	1.134	达标
43	张家圪堝村	1 小时	2.643	25110317	1.322	达标
44	成家梁村	1 小时	2.613	25110317	1.307	达标
45	贺家沟村	1 小时	2.681	25021210	1.341	达标
46	后木兰岗村	1 小时	3.159	25100508	1.579	达标
47	前木兰岗村	1 小时	2.480	25100508	1.240	达标
48	杏花岗村	1 小时	2.353	25082308	1.177	达标

49	大善村	1 小时	2.218	25111909	1.109	达标
50	阳塔村	1 小时	2.614	25111909	1.307	达标
51	坡底村	1 小时	2.914	25081807	1.457	达标
52	白家塢村	1 小时	4.440	25111909	2.220	达标
53	程家塔村	1 小时	4.203	25100508	2.102	达标
54	姚好塔村	1 小时	4.541	25082308	2.270	达标
55	曹家坡村	1 小时	3.100	25021510	1.550	达标
56	安家庄村	1 小时	2.654	25040808	1.327	达标
57	刘家庄村	1 小时	1.281	25021610	0.640	达标
58	山头村	1 小时	1.891	25011711	0.945	达标
59	横城村	1 小时	1.775	25011711	0.888	达标
60	扒垅上村	1 小时	2.607	25050707	1.304	达标
61	王家会村	1 小时	3.357	25050707	1.678	达标
62	刘家曲村	1 小时	3.862	25020110	1.931	达标
63	苇子沟村	1 小时	4.649	25050707	2.324	达标
64	侯家沟村	1 小时	2.970	25121212	1.485	达标
65	小善村	1 小时	2.147	25121214	1.073	达标
66	胡家沟村	1 小时	1.275	25021210	0.638	达标
67	五龙堂村	1 小时	2.417	25110317	1.208	达标
68	下李家湾村	1 小时	1.990	25110417	0.995	达标
69	上李家湾村	1 小时	2.131	25011216	1.066	达标
70	石盘头村	1 小时	1.806	25081906	0.903	达标
71	西关村	1 小时	1.736	25081905	0.868	达标
72	程家沟底村	1 小时	2.110	25110117	1.055	达标
73	炭烟沟村	1 小时	1.941	25080307	0.971	达标
74	乔家沟村	1 小时	2.096	25092708	1.048	达标
75	郭家峁村	1 小时	1.617	25080307	0.809	达标
76	后发达村	1 小时	1.681	25080307	0.841	达标
77	鸦儿窝村	1 小时	2.469	25092708	1.234	达标
78	寨底村	1 小时	1.134	25100508	0.567	达标
79	石楞则村	1 小时	2.047	25050619	1.023	达标
80	石岭则村	1 小时	2.139	25050619	1.069	达标
81	北坡村	1 小时	1.914	25050619	0.957	达标
82	西吉村	1 小时	1.399	25082308	0.699	达标
NO_2 1h 二级质量浓度		1 小时	200	---	---	---
区域最大值		1 小时	186.739	25043004	93.369	达标

从预测结果可知，新增污染源排放的 NO_2 对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值范围在 1.134μg/m^3-69.817μg/m^3 之间，占标率为 0.567%-34.909%，各敏感点 1 小时浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 186.739μg/m^3，占标率为 93.369%，所有网格点 NO_2 1 小时浓度均达标。

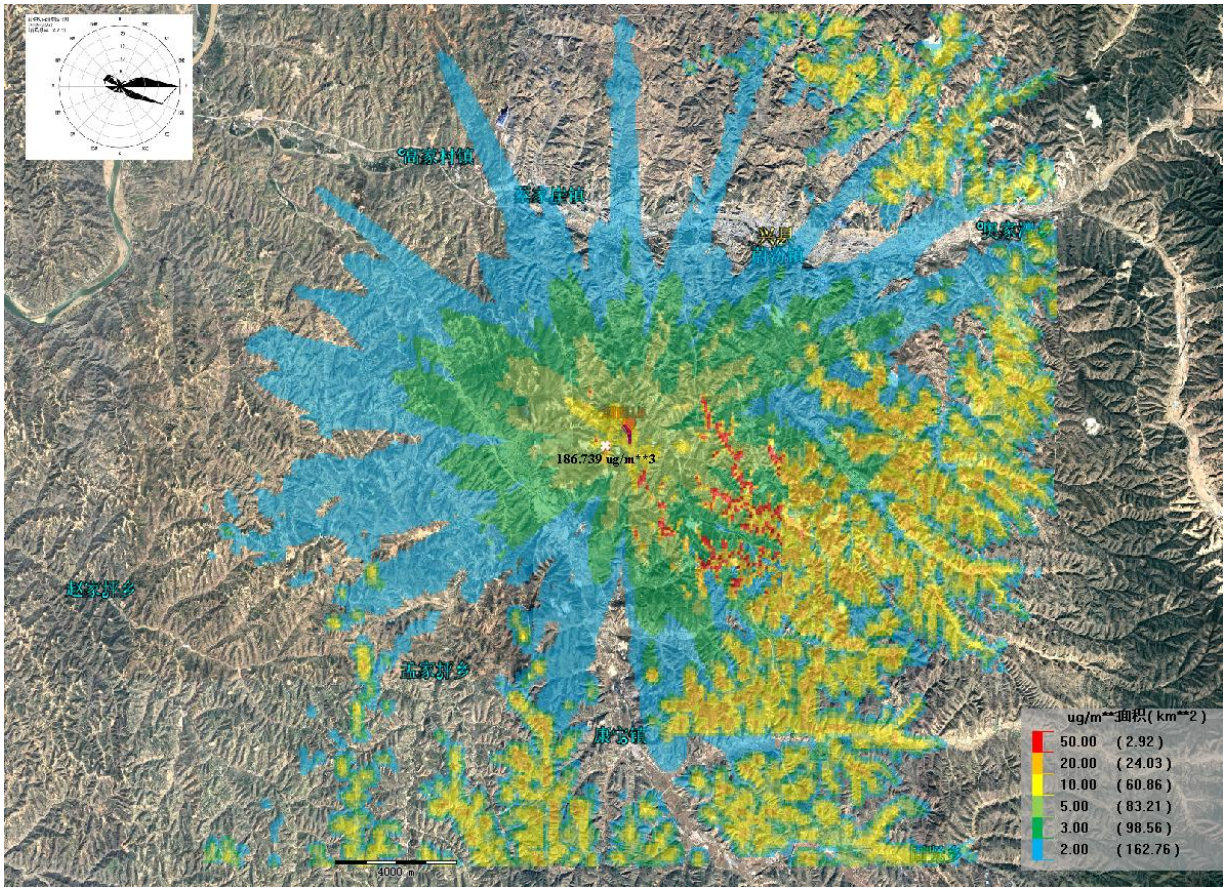


图 5.1-9 区域内各网格点 NO_2 1h 平均最大浓度分布图

③HCl

表 5.1-22 新增污染源 HCl 1h 最大贡献浓度预测结果一览表

编号	预测点	平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间 YYMMDDHH	占标率（%）	达标情况
1	马子村	1 小时	1.163	25123111	2.327	达标
2	舍窠塬村	1 小时	1.019	25100609	2.037	达标
3	赵家吉村	1 小时	1.019	25100508	2.038	达标
4	马福郎村	1 小时	0.841	25011911	1.681	达标
5	北查沟村	1 小时	0.563	25092208	1.126	达标
6	长乐村	1 小时	0.392	25020110	0.784	达标
7	杜家塬村	1 小时	0.907	25110117	1.815	达标
8	兴县县城	1 小时	0.198	25011516	0.395	达标
9	蔡家崖镇	1 小时	0.179	25050119	0.358	达标
10	蔚汾镇	1 小时	0.129	25072607	0.259	达标
11	康宁镇	1 小时	0.128	25081220	0.256	达标
12	孟家坪乡	1 小时	0.128	25040208	0.257	达标
13	原家坪村	1 小时	0.218	25092708	0.435	达标
14	石畔上村	1 小时	0.166	25092708	0.332	达标
15	南寨子村	1 小时	0.371	25092708	0.741	达标
16	枣林村	1 小时	1.397	25072605	2.794	达标
17	白家塬村	1 小时	0.452	25092708	0.904	达标
18	树林村	1 小时	0.451	25092708	0.902	达标

19	塬头村	1 小时	0.372	25062803	0.743	达标
20	阳塔上村	1 小时	0.253	25010916	0.505	达标
21	郝家湾村	1 小时	0.239	25011611	0.478	达标
22	肖家洼村	1 小时	0.340	25062807	0.681	达标
23	南康家沟村	1 小时	0.295	25101108	0.590	达标
24	双胜村	1 小时	0.231	25020217	0.461	达标
25	杏花咀村	1 小时	0.290	25032508	0.580	达标
26	赵家沟村	1 小时	0.289	25082219	0.577	达标
27	后红月村	1 小时	0.226	25122416	0.451	达标
28	前红月村	1 小时	0.198	25062801	0.396	达标
29	麻子塔村	1 小时	0.329	25100608	0.658	达标
30	阎罗坪村	1 小时	0.294	25080107	0.589	达标
31	前沟村	1 小时	0.460	25123111	0.920	达标
32	孙家峁村	1 小时	7.165	25120123	14.331	达标
33	王家塬村	1 小时	0.703	25012111	1.405	达标
34	李家圪埚村	1 小时	0.467	25062807	0.934	达标
35	龙尾峁村	1 小时	3.517	25022219	7.033	达标
36	新窑上村	1 小时	0.409	25012111	0.818	达标
37	王家峁村	1 小时	0.708	25012111	1.415	达标
38	康家峁	1 小时	0.652	25080107	1.304	达标
39	土贞村	1 小时	0.263	25030618	0.525	达标
40	贺家坪村	1 小时	0.268	25110117	0.535	达标
41	河儿上村	1 小时	0.204	25072607	0.407	达标
42	南通村	1 小时	0.233	25110417	0.466	达标
43	张家圪埚村	1 小时	0.271	25110317	0.543	达标
44	成家梁村	1 小时	0.268	25110317	0.536	达标
45	贺家沟村	1 小时	0.275	25021210	0.550	达标
46	后木兰岗村	1 小时	0.324	25100508	0.648	达标
47	前木兰岗村	1 小时	0.255	25100508	0.509	达标
48	杏花岗村	1 小时	0.242	25082308	0.483	达标
49	大善村	1 小时	0.228	25111909	0.455	达标
50	阳塔村	1 小时	0.268	25111909	0.537	达标
51	坡底村	1 小时	0.299	25081807	0.598	达标
52	白家塬村	1 小时	0.456	25111909	0.911	达标
53	程家塔村	1 小时	0.431	25100508	0.863	达标
54	姚好塔村	1 小时	0.466	25082308	0.932	达标
55	曹家坡村	1 小时	0.318	25021510	0.636	达标
56	安家庄村	1 小时	0.272	25040808	0.545	达标
57	刘家庄村	1 小时	0.131	25021610	0.263	达标
58	山头村	1 小时	0.194	25011711	0.388	达标
59	横城村	1 小时	0.182	25011711	0.364	达标
60	扒垅上村	1 小时	0.268	25050707	0.535	达标
61	王家会村	1 小时	0.345	25050707	0.689	达标
62	刘家曲村	1 小时	0.396	25020110	0.793	达标
63	苇子沟村	1 小时	0.477	25050707	0.954	达标
64	侯家沟村	1 小时	0.305	25121212	0.610	达标
65	小善村	1 小时	0.220	25121214	0.441	达标

66	胡家沟村	1 小时	0.131	25021210	0.262	达标
67	五龙堂村	1 小时	0.248	25110317	0.496	达标
68	下李家湾村	1 小时	0.204	25110417	0.408	达标
69	上李家湾村	1 小时	0.219	25011216	0.437	达标
70	石盘头村	1 小时	0.185	25081906	0.371	达标
71	西关村	1 小时	0.178	25081905	0.356	达标
72	程家沟底村	1 小时	0.217	25110117	0.433	达标
73	炭烟沟村	1 小时	0.199	25080307	0.398	达标
74	乔家沟村	1 小时	0.215	25092708	0.430	达标
75	郭家峁村	1 小时	0.166	25080307	0.332	达标
76	后发达村	1 小时	0.173	25080307	0.345	达标
77	鸦儿窝村	1 小时	0.253	25092708	0.507	达标
78	寨底村	1 小时	0.116	25100508	0.233	达标
79	石楞则村	1 小时	0.210	25050619	0.420	达标
80	石岭则村	1 小时	0.220	25050619	0.439	达标
81	北坡村	1 小时	0.196	25050619	0.393	达标
82	西吉村	1 小时	0.144	25082308	0.287	达标
HCl 1h 质量浓度		1 小时	50	---	---	---
区域最大值		1 小时	19.165	25043004	38.33	达标

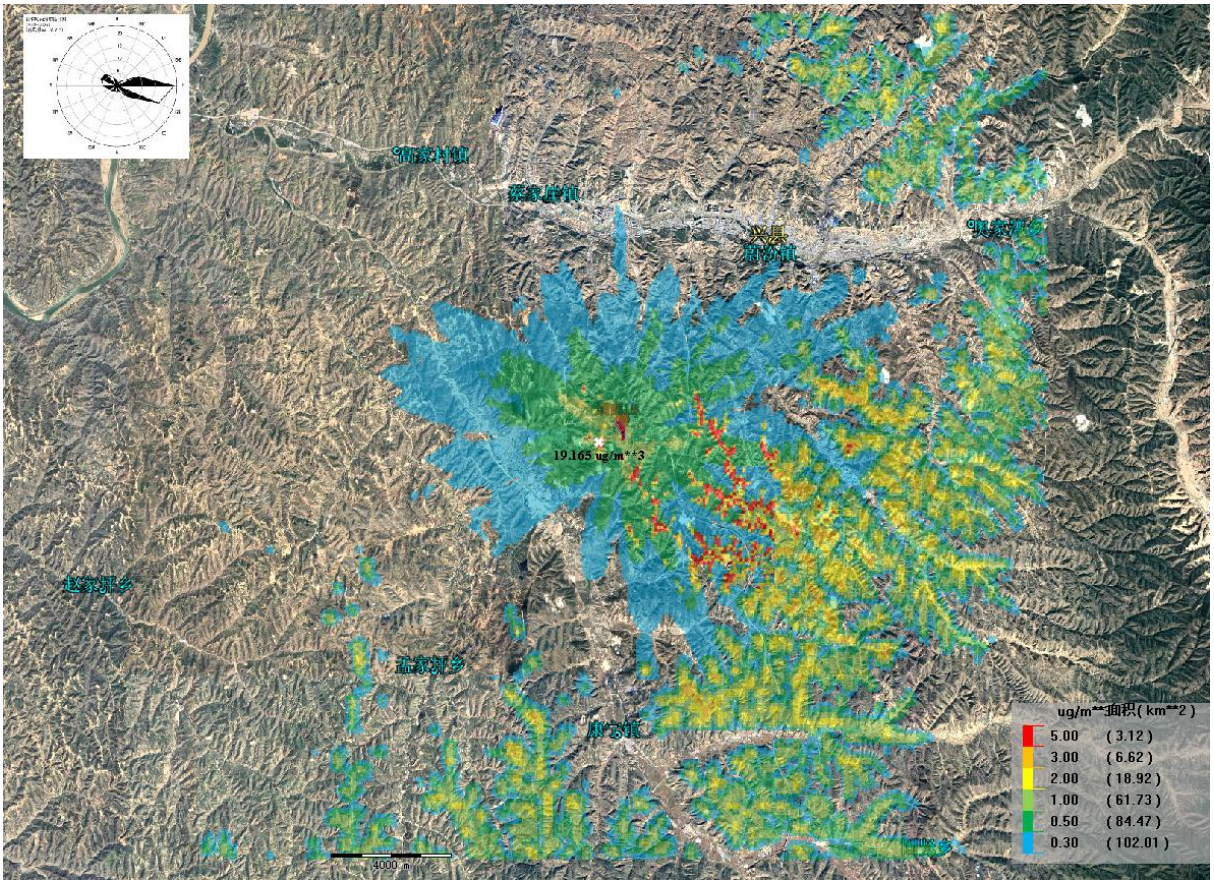


图 5.1-10 区域内各网格点 HCl 1h 平均最大浓度分布图

从预测结果可知，新增污染源排放的 HCl 对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值范围在 0.116μg/m^3-7.165μg/m^3 之间，占标率为 0.233%-14.331%，各敏感点 1

小时浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 19.165μg/m³，占标率为 38.33%，所有网格点 HCl 1 小时浓度均达标。

④CO

表 5.1-23　新增污染源 CO 1h 最大贡献浓度预测结果一览表

编号	预测点	平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间 YYMMDDHH	占标率（%）	达标情况
1	马子村	1 小时	7.010	25123111	0.070	达标
2	舍窠塬村	1 小时	6.138	25100609	0.061	达标
3	赵家吉村	1 小时	6.140	25100508	0.061	达标
4	马福郎村	1 小时	5.065	25011911	0.051	达标
5	北查沟村	1 小时	3.392	25092208	0.034	达标
6	长乐村	1 小时	2.362	25020110	0.024	达标
7	杜家塬村	1 小时	5.468	25110117	0.055	达标
8	兴县县城	1 小时	1.191	25011516	0.012	达标
9	蔡家崖镇	1 小时	1.080	25050119	0.011	达标
10	蔚汾镇	1 小时	0.780	25072607	0.008	达标
11	康宁镇	1 小时	0.772	25081220	0.008	达标
12	孟家坪乡	1 小时	0.773	25040208	0.008	达标
13	原家坪村	1 小时	1.311	25092708	0.013	达标
14	石畔上村	1 小时	1.000	25092708	0.010	达标
15	南寨子村	1 小时	2.233	25092708	0.022	达标
16	枣林村	1 小时	8.418	25072605	0.084	达标
17	白家塬村	1 小时	2.724	25092708	0.027	达标
18	树林村	1 小时	2.719	25092708	0.027	达标
19	塬头村	1 小时	2.239	25062803	0.022	达标
20	阳塔上村	1 小时	1.522	25010916	0.015	达标
21	郝家湾村	1 小时	1.440	25011611	0.014	达标
22	肖家洼村	1 小时	2.051	25062807	0.021	达标
23	南康家沟村	1 小时	1.777	25101108	0.018	达标
24	双胜村	1 小时	1.390	25020217	0.014	达标
25	杏花咀村	1 小时	1.748	25032508	0.017	达标
26	赵家沟村	1 小时	1.740	25082219	0.017	达标
27	后红月村	1 小时	1.359	25122416	0.014	达标
28	前红月村	1 小时	1.192	25062801	0.012	达标
29	麻子塔村	1 小时	1.983	25100608	0.020	达标
30	阎罗坪村	1 小时	1.774	25080107	0.018	达标
31	前沟村	1 小时	2.771	25123111	0.028	达标
32	孙家峁村	1 小时	43.177	25120123	0.432	达标
33	王家塬村	1 小时	4.234	25012111	0.042	达标
34	李家圪堝村	1 小时	2.813	25062807	0.028	达标

35	龙尾峁村	1 小时	21.189	25022219	0.212	达标
36	新窑上村	1 小时	2.464	25012111	0.025	达标
37	王家峁村	1 小时	4.263	25012111	0.043	达标
38	康家峁	1 小时	3.929	25080107	0.039	达标
39	土贞村	1 小时	1.583	25030618	0.016	达标
40	贺家坪村	1 小时	1.612	25110117	0.016	达标
41	河儿上村	1 小时	1.226	25072607	0.012	达标
42	南通村	1 小时	1.403	25110417	0.014	达标
43	张家圪堝村	1 小时	1.635	25110317	0.016	达标
44	成家梁村	1 小时	1.616	25110317	0.016	达标
45	贺家沟村	1 小时	1.658	25021210	0.017	达标
46	后木兰岗村	1 小时	1.954	25100508	0.020	达标
47	前木兰岗村	1 小时	1.534	25100508	0.015	达标
48	杏花岗村	1 小时	1.455	25082308	0.015	达标
49	大善村	1 小时	1.371	25111909	0.014	达标
50	阳塔村	1 小时	1.617	25111909	0.016	达标
51	坡底村	1 小时	1.802	25081807	0.018	达标
52	白家塢村	1 小时	2.746	25111909	0.027	达标
53	程家塔村	1 小时	2.600	25100508	0.026	达标
54	姚好塔村	1 小时	2.808	25082308	0.028	达标
55	曹家坡村	1 小时	1.917	25021510	0.019	达标
56	安家庄村	1 小时	1.641	25040808	0.016	达标
57	刘家庄村	1 小时	0.792	25021610	0.008	达标
58	山头村	1 小时	1.169	25011711	0.012	达标
59	横城村	1 小时	1.098	25011711	0.011	达标
60	扒垅上村	1 小时	1.612	25050707	0.016	达标
61	王家会村	1 小时	2.076	25050707	0.021	达标
62	刘家曲村	1 小时	2.388	25020110	0.024	达标
63	苇子沟村	1 小时	2.875	25050707	0.029	达标
64	侯家沟村	1 小时	1.837	25121212	0.018	达标
65	小善村	1 小时	1.328	25121214	0.013	达标
66	胡家沟村	1 小时	0.789	25021210	0.008	达标
67	五龙堂村	1 小时	1.495	25110317	0.015	达标
68	下李家湾村	1 小时	1.231	25110417	0.012	达标
69	上李家湾村	1 小时	1.318	25011216	0.013	达标
70	石盘头村	1 小时	1.117	25081906	0.011	达标
71	西关村	1 小时	1.073	25081905	0.011	达标
72	程家沟底村	1 小时	1.305	25110117	0.013	达标
73	炭烟沟村	1 小时	1.201	25080307	0.012	达标
74	乔家沟村	1 小时	1.296	25092708	0.013	达标
75	郭家峁村	1 小时	1.000	25080307	0.010	达标
76	后发达村	1 小时	1.040	25080307	0.010	达标

77	鸦儿窝村	1 小时	1.527	25092708	0.015	达标
78	寨底村	1 小时	0.702	25100508	0.007	达标
79	石楞则村	1 小时	1.266	25050619	0.013	达标
80	石岭则村	1 小时	1.323	25050619	0.013	达标
81	北坡村	1 小时	1.184	25050619	0.012	达标
82	西吉村	1 小时	0.865	25082308	0.009	达标
CO 1h 二级质量浓度		1 小时	10000	---	---	---
区域最大值		1 小时	115.483	25043004	1.155	达标

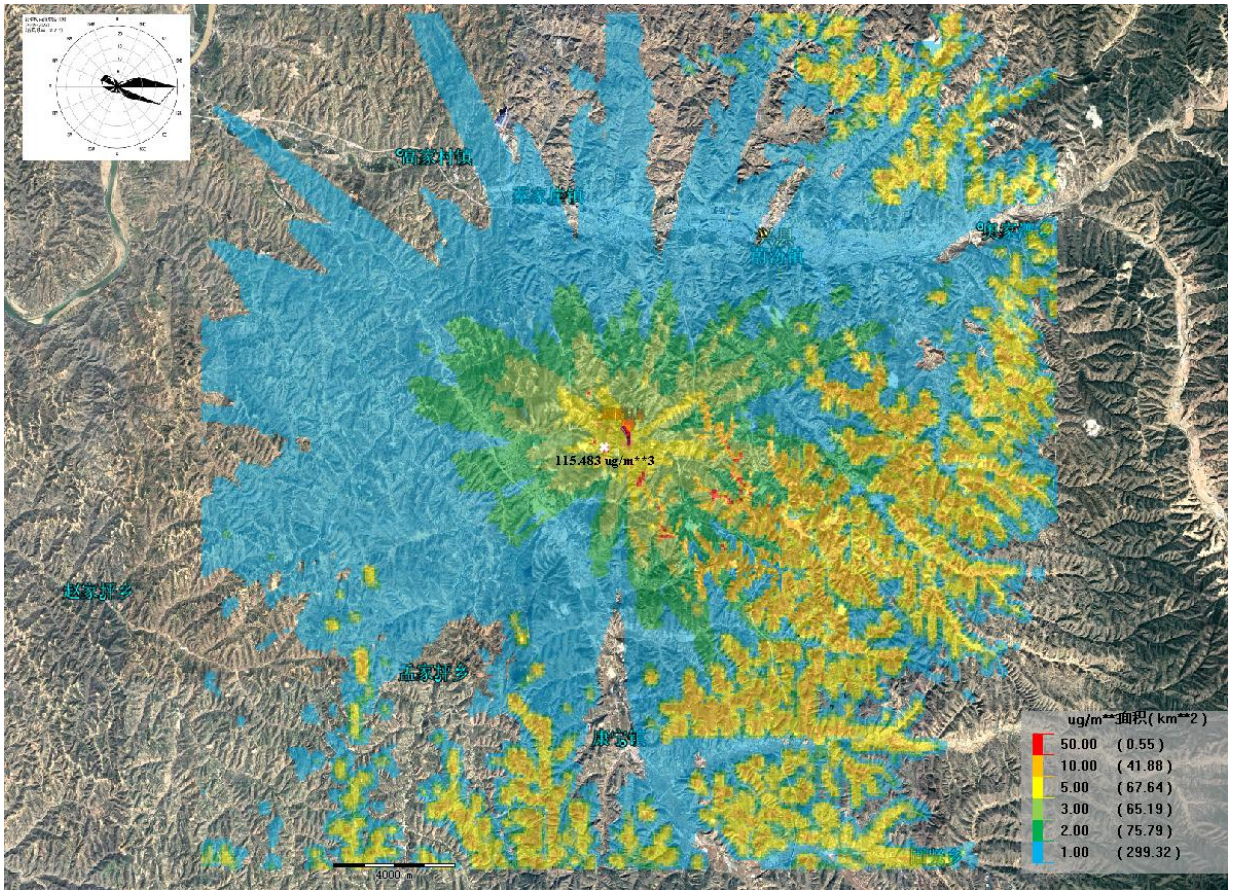


图 5.1-11 区域内各网格点 CO 1h 平均最大浓度分布图

从预测结果可知，新增污染源排放的 CO 对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值范围在 0.702μg/m^3-43.177μg/m^3 之间，占标率为 0.007%-0.432%，各敏感点 1 小时浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 115.483μg/m^3，占标率为 1.155%，所有网格点 CO 1 小时浓度均达标。

⑤NH_3

表 5.1-24 新增污染源 NH_3 1h 最大贡献浓度预测结果一览表

编号	预测点	平均时段	最大贡献值（μg/m^3）	出现时间 YYMMDDHH	占标率（%）	达标情况
1	马子村	1 小时	0.073	25061502	0.037	达标
2	舍窠塢村	1 小时	0.205	25032402	0.102	达标

3	赵家吉村	1 小时	0.155	25101806	0.078	达标
4	马福郎村	1 小时	0.281	25032606	0.140	达标
5	北查沟村	1 小时	0.054	25072422	0.027	达标
6	长乐村	1 小时	0.054	25101808	0.027	达标
7	杜家塬村	1 小时	0.028	25123117	0.014	达标
8	兴县县城	1 小时	0.023	25020918	0.011	达标
9	蔡家崖镇	1 小时	0.024	25082107	0.012	达标
10	蔚汾镇	1 小时	0.029	25082802	0.015	达标
11	康宁镇	1 小时	0.020	25123109	0.010	达标
12	孟家坪乡	1 小时	0.024	25012405	0.012	达标
13	原家坪村	1 小时	0.018	25122120	0.009	达标
14	石畔上村	1 小时	0.021	25021920	0.011	达标
15	南寨子村	1 小时	0.019	25091604	0.010	达标
16	枣林村	1 小时	0.007	25052307	0.004	达标
17	白家塬村	1 小时	0.041	25091604	0.021	达标
18	树林村	1 小时	0.021	25091604	0.010	达标
19	塬头村	1 小时	0.009	25071922	0.005	达标
20	阳塔上村	1 小时	0.023	25051220	0.012	达标
21	郝家湾村	1 小时	0.033	25072006	0.016	达标
22	肖家洼村	1 小时	0.023	25042706	0.012	达标
23	南康家沟村	1 小时	0.028	25091902	0.014	达标
24	双胜村	1 小时	0.028	25012117	0.014	达标
25	杏花咀村	1 小时	0.028	25030521	0.014	达标
26	赵家沟村	1 小时	0.012	25053105	0.006	达标
27	后红月村	1 小时	0.026	25053105	0.013	达标
28	前红月村	1 小时	0.024	25032507	0.012	达标
29	麻子塔村	1 小时	0.030	25042922	0.015	达标
30	阎罗坪村	1 小时	0.033	25062606	0.016	达标
31	前沟村	1 小时	0.031	25061502	0.016	达标
32	孙家峁村	1 小时	0.016	25102217	0.008	达标
33	王家塬村	1 小时	0.171	25072006	0.086	达标
34	李家圪垛村	1 小时	0.040	25112420	0.020	达标
35	龙尾峁村	1 小时	0.005	25020217	0.002	达标
36	新窑上村	1 小时	0.034	25121910	0.017	达标
37	王家峁村	1 小时	0.189	25072006	0.094	达标
38	康家峁	1 小时	0.062	25092203	0.031	达标
39	土贞村	1 小时	0.029	25091706	0.015	达标
40	贺家坪村	1 小时	0.023	25123117	0.012	达标
41	河儿上村	1 小时	0.019	25020518	0.009	达标
42	南通村	1 小时	0.041	25012210	0.020	达标
43	张家圪垛村	1 小时	0.034	25082803	0.017	达标
44	成家梁村	1 小时	0.027	25101022	0.013	达标

45	贺家沟村	1 小时	0.030	25091822	0.015	达标
46	后木兰岗村	1 小时	0.032	25010210	0.016	达标
47	前木兰岗村	1 小时	0.032	25082806	0.016	达标
48	杏花岗村	1 小时	0.032	25082324	0.016	达标
49	大善村	1 小时	0.022	25091623	0.011	达标
50	阳塔村	1 小时	0.021	25092220	0.010	达标
51	坡底村	1 小时	0.030	25101020	0.015	达标
52	白家塬村	1 小时	0.025	25112321	0.012	达标
53	程家塔村	1 小时	0.045	25052921	0.023	达标
54	姚好塔村	1 小时	0.045	25071920	0.022	达标
55	曹家坡村	1 小时	0.045	25071621	0.022	达标
56	安家庄村	1 小时	0.033	25091901	0.017	达标
57	刘家庄村	1 小时	0.024	25032607	0.012	达标
58	山头村	1 小时	0.021	25010807	0.011	达标
59	横城村	1 小时	0.023	25042406	0.012	达标
60	扒垛上村	1 小时	0.032	25071205	0.016	达标
61	王家会村	1 小时	0.033	25110208	0.016	达标
62	刘家曲村	1 小时	0.052	25101808	0.026	达标
63	苇子沟村	1 小时	0.050	25080803	0.025	达标
64	侯家沟村	1 小时	0.026	25070303	0.013	达标
65	小善村	1 小时	0.022	25032606	0.011	达标
66	胡家沟村	1 小时	0.027	25092806	0.014	达标
67	五龙堂村	1 小时	0.025	25101022	0.013	达标
68	下李家湾村	1 小时	0.038	25012210	0.019	达标
69	上李家湾村	1 小时	0.019	25061324	0.010	达标
70	石盘头村	1 小时	0.024	25012208	0.012	达标
71	西关村	1 小时	0.024	25082802	0.012	达标
72	程家沟底村	1 小时	0.021	25123117	0.011	达标
73	炭烟沟村	1 小时	0.025	25072502	0.013	达标
74	乔家沟村	1 小时	0.012	25101106	0.006	达标
75	郭家峁村	1 小时	0.025	25082224	0.013	达标
76	后发达村	1 小时	0.025	25082224	0.013	达标
77	鸦儿窝村	1 小时	0.022	25091604	0.011	达标
78	寨底村	1 小时	0.023	25072503	0.012	达标
79	石楞则村	1 小时	0.032	25010210	0.016	达标
80	石岭则村	1 小时	0.033	25010210	0.017	达标
81	北坡村	1 小时	0.029	25082806	0.014	达标
82	西吉村	1 小时	0.023	25011218	0.012	达标
NH_3 1h 质量浓度		1 小时	200	---	---	---
区域最大值		1 小时	7.281	25021921	3.640	达标

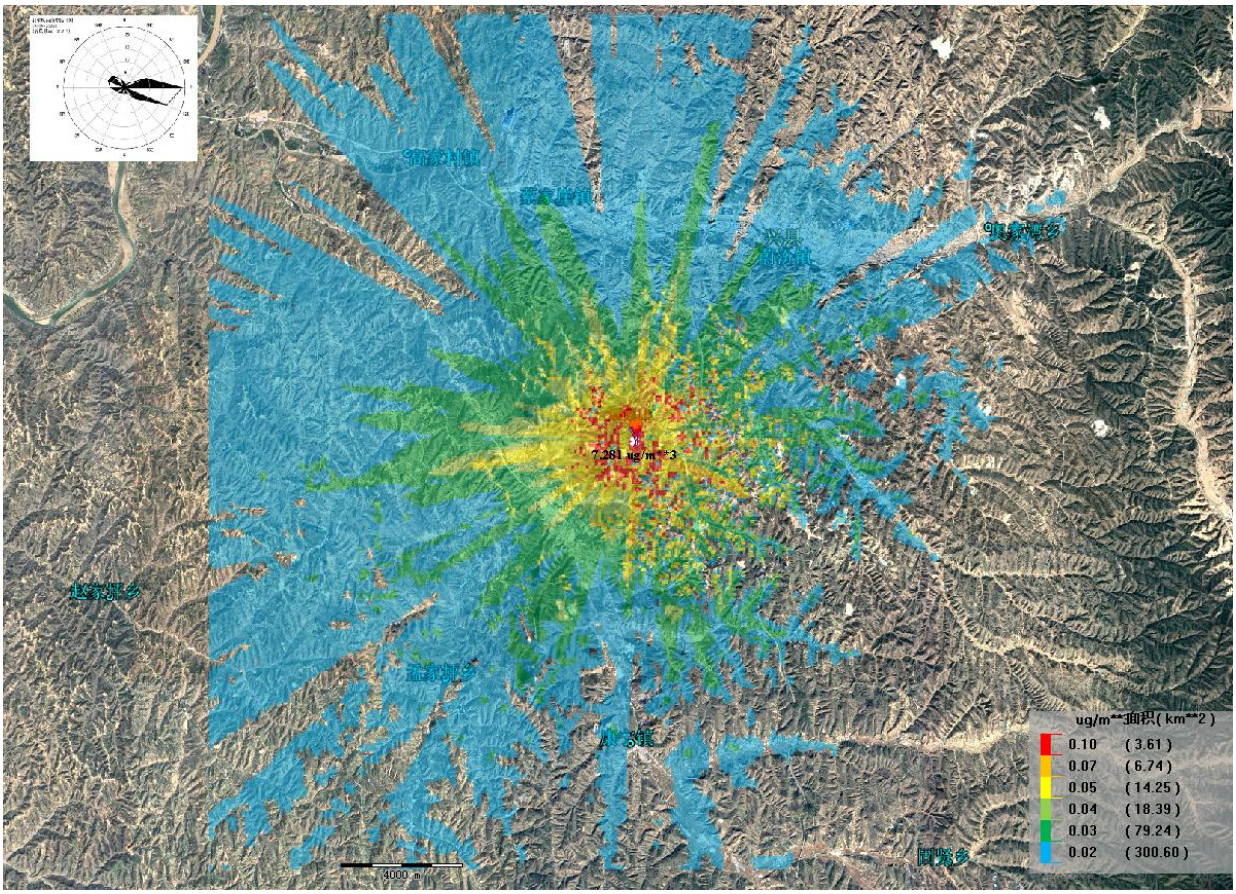


图 5.1-12 区域内各网格点 NH_3 1h 平均最大浓度分布图

从预测结果可知，新增污染源排放的 NH_3 对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值范围在 0.005μg/m³-0.281μg/m³ 之间，占标率为 0.002%-0.14%，各敏感点 1 小时浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 7.281μg/m³，占标率为 3.64%，所有网格点 NH_3 1 小时浓度均达标。

⑥H_2S

表 5.1-25 新增污染源 H_2S 1h 最大贡献浓度预测结果一览表

编号	预测点	平均时段	最大贡献值	出现时间	占标率	达标情况
			（μg/m³）	YYMMDDHH	（%）	
1	马子村	1 小时	0.018	25042719	0.18	达标
2	舍窠塙村	1 小时	0.173	25032402	1.73	达标
3	赵家吉村	1 小时	0.014	25050119	0.14	达标
4	马福郎村	1 小时	0.082	25052721	0.82	达标
5	北查沟村	1 小时	0.024	25072422	0.24	达标
6	长乐村	1 小时	0.013	25061020	0.13	达标
7	杜家塙村	1 小时	0.026	25123117	0.26	达标
8	兴县县城	1 小时	0.007	25090319	0.07	达标
9	蔡家崖镇	1 小时	0.007	25070520	0.07	达标
10	蔚汾镇	1 小时	0.006	25090319	0.06	达标

11	康宁镇	1 小时	0.007	25071522	0.07	达标
12	孟家坪乡	1 小时	0.004	25040719	0.04	达标
13	原家坪村	1 小时	0.003	25111417	0.03	达标
14	石畔上村	1 小时	0.003	25100618	0.03	达标
15	南寨子村	1 小时	0.004	25032803	0.04	达标
16	枣林村	1 小时	0.002	25052307	0.02	达标
17	白家塬村	1 小时	0.005	25032803	0.05	达标
18	树林村	1 小时	0.004	25062522	0.04	达标
19	塬头村	1 小时	0.007	25122717	0.07	达标
20	阳塔上村	1 小时	0.011	25051220	0.11	达标
21	郝家湾村	1 小时	0.007	25061401	0.07	达标
22	肖家洼村	1 小时	0.007	25072423	0.07	达标
23	南康家沟村	1 小时	0.008	25070221	0.08	达标
24	双胜村	1 小时	0.023	25012120	0.23	达标
25	杏花咀村	1 小时	0.022	25030521	0.22	达标
26	赵家沟村	1 小时	0.011	25053105	0.11	达标
27	后红月村	1 小时	0.016	25053105	0.16	达标
28	前红月村	1 小时	0.009	25072601	0.09	达标
29	麻子塔村	1 小时	0.005	25042705	0.05	达标
30	阎罗坪村	1 小时	0.006	25071104	0.06	达标
31	前沟村	1 小时	0.005	25091219	0.05	达标
32	孙家峁村	1 小时	0.008	25120410	0.08	达标
33	王家塬村	1 小时	0.074	25080405	0.74	达标
34	李家圪堝村	1 小时	0.037	25112420	0.37	达标
35	龙尾峁村	1 小时	0.002	25020217	0.02	达标
36	新窑上村	1 小时	0.014	25080405	0.14	达标
37	王家峁村	1 小时	0.080	25080405	0.80	达标
38	康家峁	1 小时	0.049	25123018	0.49	达标
39	土贞村	1 小时	0.009	25051120	0.09	达标
40	贺家坪村	1 小时	0.007	25090319	0.07	达标
41	河儿上村	1 小时	0.004	25042219	0.04	达标
42	南通村	1 小时	0.009	25071220	0.09	达标
43	张家圪堝村	1 小时	0.009	25051820	0.09	达标
44	成家梁村	1 小时	0.006	25090819	0.06	达标
45	贺家沟村	1 小时	0.006	25072223	0.06	达标
46	后木兰岗村	1 小时	0.007	25071906	0.07	达标
47	前木兰岗村	1 小时	0.006	25061203	0.06	达标
48	杏花岗村	1 小时	0.011	25052921	0.11	达标
49	大善村	1 小时	0.007	25051520	0.07	达标
50	阳塔村	1 小时	0.010	25090119	0.10	达标
51	坡底村	1 小时	0.010	25071321	0.10	达标
52	白家塬村	1 小时	0.012	25090119	0.12	达标

53	程家塔村	1 小时	0.018	25052921	0.18	达标
54	姚好塔村	1 小时	0.018	25072721	0.18	达标
55	曹家坡村	1 小时	0.020	25071621	0.20	达标
56	安家庄村	1 小时	0.009	25062524	0.09	达标
57	刘家庄村	1 小时	0.011	25071522	0.11	达标
58	山头村	1 小时	0.005	25082920	0.05	达标
59	横城村	1 小时	0.006	25071105	0.06	达标
60	扒垅上村	1 小时	0.013	25080803	0.13	达标
61	王家会村	1 小时	0.014	25071120	0.14	达标
62	刘家曲村	1 小时	0.013	25061020	0.13	达标
63	苇子沟村	1 小时	0.023	25080803	0.23	达标
64	侯家沟村	1 小时	0.009	25072522	0.09	达标
65	小善村	1 小时	0.008	25071321	0.08	达标
66	胡家沟村	1 小时	0.005	25070520	0.05	达标
67	五龙堂村	1 小时	0.005	25090819	0.05	达标
68	下李家湾村	1 小时	0.008	25071220	0.08	达标
69	上李家湾村	1 小时	0.009	25061324	0.09	达标
70	石盘头村	1 小时	0.006	25090619	0.06	达标
71	西关村	1 小时	0.005	25042219	0.05	达标
72	程家沟底村	1 小时	0.004	25092621	0.04	达标
73	炭烟沟村	1 小时	0.005	25072002	0.05	达标
74	乔家沟村	1 小时	0.003	25111417	0.03	达标
75	郭家峁村	1 小时	0.004	25071505	0.04	达标
76	后发达村	1 小时	0.004	25072002	0.04	达标
77	鸦儿窝村	1 小时	0.003	25032803	0.03	达标
78	寨底村	1 小时	0.007	25052921	0.07	达标
79	石楞则村	1 小时	0.004	25082723	0.04	达标
80	石岭则村	1 小时	0.003	25082723	0.03	达标
81	北坡村	1 小时	0.004	25061203	0.04	达标
82	西吉村	1 小时	0.005	25070223	0.05	达标
H_2S 1h 质量浓度		1 小时	10	---	---	---
区域最大值		1 小时	1.681	25071522	16.81	达标

从预测结果可知，新增污染源排放的 H_2S 对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值范围在 0.002μg/m^3-0.173μg/m^3 之间，占标率为 0.02%-1.73%，各敏感点 1 小时浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 1.681μg/m^3，占标率为 16.81%，所有网格点 H_2S 1 小时浓度均达标。

据此说明，本项目新增污染源正常排放下污染物 1 小时平均浓度贡献值的最大浓度占标率＜100%，可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求。

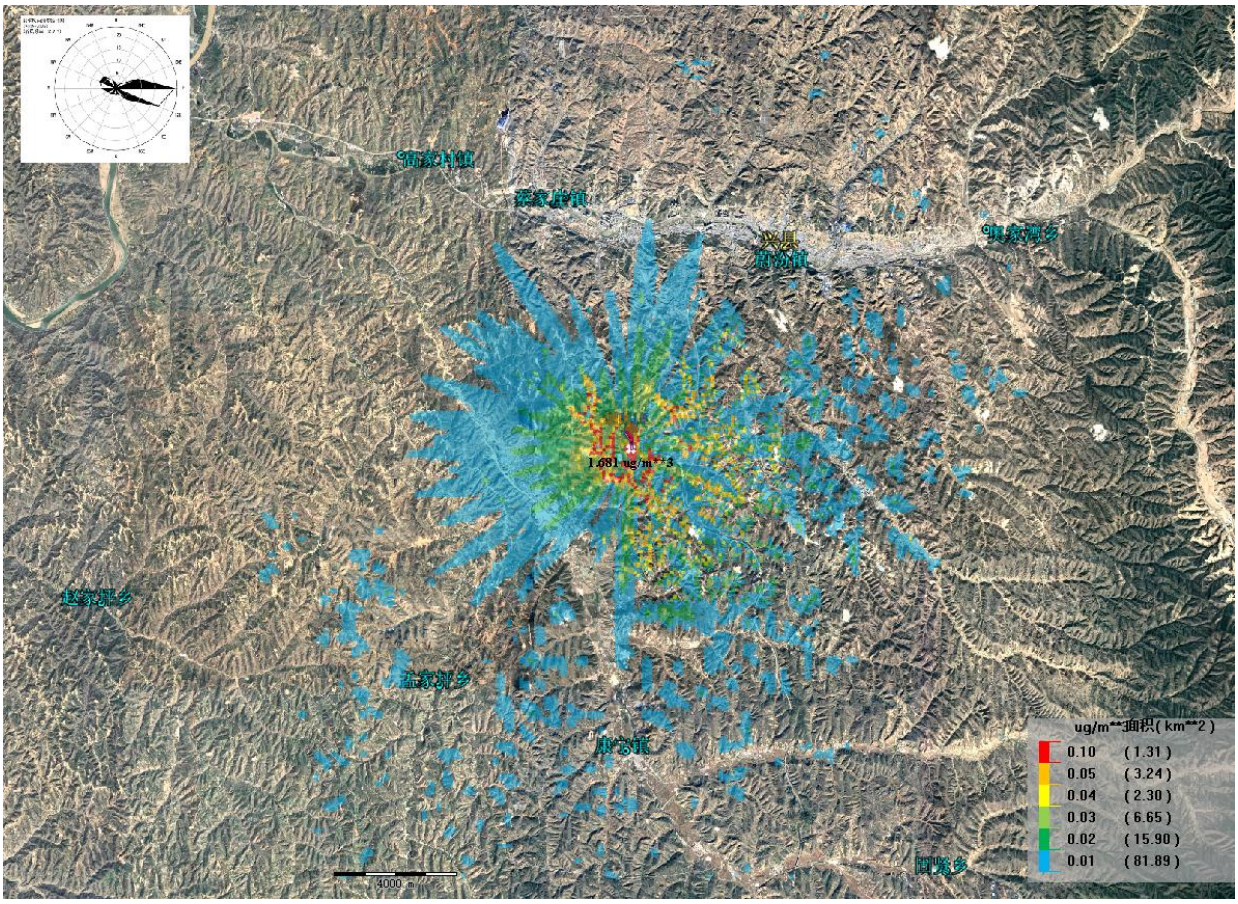


图 5.1-13 区域内各网格点 H_2S 1h 平均最大浓度分布图

（2）24 小时平均浓度预测结果与评价

本项目新增污染源 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、HCl、CO、Sb+As+Pb+Cr+CO+Cu+Mn+Ni、Hg、Cd+Tl 和二噁英的排放，对环境空气保护目标及网格点小时平均浓度最大值预测结果见表 5.1-26 至表 5.1-35。区域网格点小时均贡献浓度分布图见图 5.1-14 至图 5.1-23。

①PM_{10}

表 5.1-26 新增污染源 PM_{10} 日均最大贡献浓度预测结果一览表

编号	预测点	平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间 YYMMDDHH	占标率（%）	达标情况
1	马子村	24 小时	0.200	25053124	0.167	达标
2	舍窠塙村	24 小时	0.135	25031724	0.113	达标
3	赵家吉村	24 小时	0.078	25100524	0.065	达标
4	马福郎村	24 小时	0.197	25081124	0.164	达标
5	北查沟村	24 小时	0.053	25092224	0.044	达标
6	长乐村	24 小时	0.063	25112824	0.053	达标
7	杜家塙村	24 小时	0.077	25070424	0.064	达标
8	兴县县城	24 小时	0.018	25120524	0.015	达标
9	蔡家崖镇	24 小时	0.012	25050124	0.010	达标
10	蔚汾镇	24 小时	0.014	25120524	0.012	达标

11	康宁镇	24 小时	0.010	25081224	0.008	达标
12	孟家坪乡	24 小时	0.008	25040224	0.007	达标
13	原家坪村	24 小时	0.015	25092724	0.013	达标
14	石畔上村	24 小时	0.019	25052324	0.016	达标
15	南寨子村	24 小时	0.025	25092724	0.021	达标
16	枣林村	24 小时	0.091	25072624	0.076	达标
17	白家塬村	24 小时	0.031	25092724	0.026	达标
18	树林村	24 小时	0.031	25092724	0.026	达标
19	塬头村	24 小时	0.031	25062824	0.026	达标
20	阳塔上村	24 小时	0.024	25010924	0.020	达标
21	郝家湾村	24 小时	0.027	25012524	0.022	达标
22	肖家洼村	24 小时	0.032	25062824	0.026	达标
23	南康家沟村	24 小时	0.038	25041224	0.032	达标
24	双胜村	24 小时	0.029	25032724	0.024	达标
25	杏花咀村	24 小时	0.028	25061424	0.023	达标
26	赵家沟村	24 小时	0.055	25101924	0.046	达标
27	后红月村	24 小时	0.024	25101924	0.020	达标
28	前红月村	24 小时	0.026	25082424	0.022	达标
29	麻子塔村	24 小时	0.036	25100624	0.030	达标
30	阎罗坪村	24 小时	0.020	25080124	0.017	达标
31	前沟村	24 小时	0.033	25123124	0.027	达标
32	孙家峁村	24 小时	0.764	25011424	0.636	达标
33	王家塬村	24 小时	0.088	25012524	0.074	达标
34	李家圪垛村	24 小时	0.076	25032724	0.063	达标
35	龙尾峁村	24 小时	0.400	25022224	0.333	达标
36	新窑上村	24 小时	0.047	25012524	0.039	达标
37	王家峁村	24 小时	0.091	25012524	0.076	达标
38	康家峁	24 小时	0.045	25080124	0.038	达标
39	土贞村	24 小时	0.021	25030624	0.018	达标
40	贺家坪村	24 小时	0.019	25110124	0.015	达标
41	河儿上村	24 小时	0.014	25081924	0.012	达标
42	南通村	24 小时	0.016	25110424	0.013	达标
43	张家圪垛村	24 小时	0.020	25092224	0.017	达标
44	成家梁村	24 小时	0.023	25092224	0.019	达标
45	贺家沟村	24 小时	0.018	25021224	0.015	达标
46	后木兰岗村	24 小时	0.023	25100524	0.019	达标
47	前木兰岗村	24 小时	0.018	25100524	0.015	达标
48	杏花岗村	24 小时	0.020	25110624	0.017	达标
49	大善村	24 小时	0.021	25052224	0.017	达标
50	阳塔村	24 小时	0.038	25081824	0.031	达标
51	坡底村	24 小时	0.054	25060724	0.045	达标
52	白家塬村	24 小时	0.036	25081824	0.030	达标

53	程家塔村	24 小时	0.031	25100524	0.026	达标
54	姚好塔村	24 小时	0.036	25110624	0.030	达标
55	曹家坡村	24 小时	0.023	25021524	0.019	达标
56	安家庄村	24 小时	0.018	25040824	0.015	达标
57	刘家庄村	24 小时	0.009	25021624	0.007	达标
58	山头村	24 小时	0.017	25040524	0.015	达标
59	横城村	24 小时	0.014	25040524	0.011	达标
60	扒垅上村	24 小时	0.044	25041124	0.037	达标
61	王家会村	24 小时	0.072	25040624	0.060	达标
62	刘家曲村	24 小时	0.061	25112824	0.051	达标
63	苇子沟村	24 小时	0.041	25040624	0.034	达标
64	侯家沟村	24 小时	0.070	25121224	0.058	达标
65	小善村	24 小时	0.042	25072124	0.035	达标
66	胡家沟村	24 小时	0.009	25021224	0.007	达标
67	五龙堂村	24 小时	0.017	25110324	0.014	达标
68	下李家湾村	24 小时	0.014	25110424	0.012	达标
69	上李家湾村	24 小时	0.017	25011224	0.014	达标
70	石盘头村	24 小时	0.014	25081924	0.011	达标
71	西关村	24 小时	0.014	25081924	0.012	达标
72	程家沟底村	24 小时	0.015	25110124	0.012	达标
73	炭烟沟村	24 小时	0.014	25021824	0.012	达标
74	乔家沟村	24 小时	0.015	25092724	0.012	达标
75	郭家峁村	24 小时	0.013	25070424	0.011	达标
76	后发达村	24 小时	0.014	25070424	0.011	达标
77	鸦儿窝村	24 小时	0.017	25092724	0.014	达标
78	寨底村	24 小时	0.010	25053024	0.008	达标
79	石楞则村	24 小时	0.014	25050624	0.012	达标
80	石岭则村	24 小时	0.015	25050624	0.012	达标
81	北坡村	24 小时	0.013	25050624	0.011	达标
82	西吉村	24 小时	0.026	25110624	0.022	达标
PM_{10} 24h 二级质量浓度		24 小时	120.0	---	---	---
区域最大值		24 小时	5.664	25022224	4.720	达标

从预测结果可知，新增污染源排放的 PM_{10} 对评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均浓度贡献值范围在 0.008μg/m^3-0.764μg/m^3 之间，占标率为 0.007%-0.636%，各敏感点 24 小时浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 5.664μg/m^3，占标率为 4.72%，所有网格点 PM_{10} 24 小时浓度均达标。

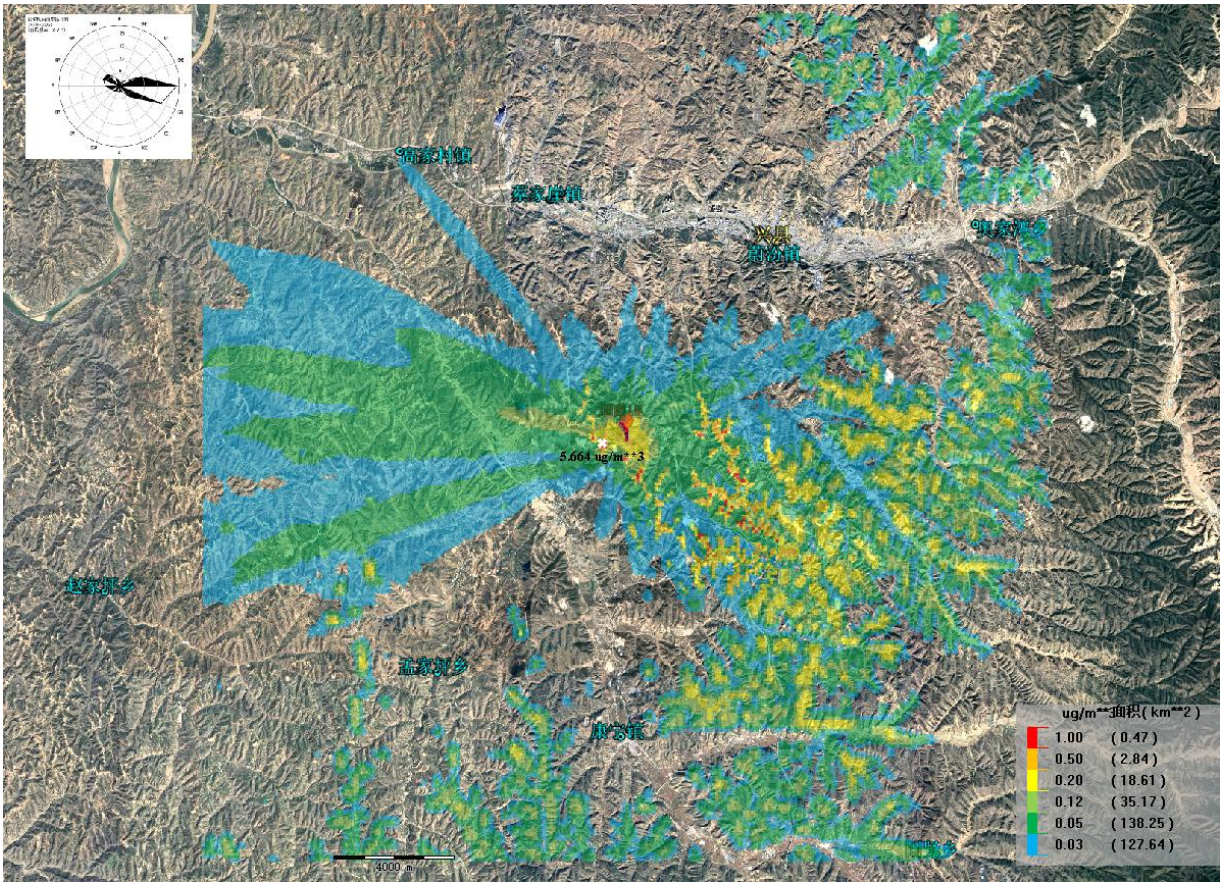


图 5.1-14 区域内各网格点 PM_{10} 24h 平均最大浓度分布图

②$PM_{2.5}$

表 5.1-27 新增污染源 $PM_{2.5}$ 日均最大贡献浓度预测结果一览表

编号	预测点	平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间 YYMMDDHH	占标率（%）	达标情况
1	马子村	24 小时	0.100	25053124	0.167	达标
2	舍窠塬村	24 小时	0.068	25031724	0.113	达标
3	赵家吉村	24 小时	0.039	25100524	0.065	达标
4	马福郎村	24 小时	0.099	25081124	0.164	达标
5	北查沟村	24 小时	0.027	25092224	0.044	达标
6	长乐村	24 小时	0.032	25112824	0.053	达标
7	杜家塬村	24 小时	0.039	25070424	0.064	达标
8	兴县县城	24 小时	0.009	25120524	0.015	达标
9	蔡家崖镇	24 小时	0.006	25050124	0.010	达标
10	蔚汾镇	24 小时	0.007	25120524	0.012	达标
11	康宁镇	24 小时	0.005	25081224	0.008	达标
12	孟家坪乡	24 小时	0.004	25040224	0.007	达标
13	原家坪村	24 小时	0.008	25092724	0.013	达标
14	石畔上村	24 小时	0.009	25052324	0.016	达标
15	南寨子村	24 小时	0.013	25092724	0.021	达标
16	枣林村	24 小时	0.046	25072624	0.076	达标
17	白家塬村	24 小时	0.015	25092724	0.026	达标
18	树林村	24 小时	0.016	25092724	0.026	达标

19	塬头村	24 小时	0.015	25062824	0.026	达标
20	阳塔上村	24 小时	0.012	25010924	0.020	达标
21	郝家湾村	24 小时	0.013	25012524	0.022	达标
22	肖家洼村	24 小时	0.016	25062824	0.026	达标
23	南康家沟村	24 小时	0.019	25041224	0.032	达标
24	双胜村	24 小时	0.014	25032724	0.024	达标
25	杏花咀村	24 小时	0.014	25061424	0.023	达标
26	赵家沟村	24 小时	0.028	25101924	0.046	达标
27	后红月村	24 小时	0.012	25101924	0.020	达标
28	前红月村	24 小时	0.013	25082424	0.022	达标
29	麻子塔村	24 小时	0.018	25100624	0.030	达标
30	阎罗坪村	24 小时	0.010	25080124	0.017	达标
31	前沟村	24 小时	0.016	25123124	0.027	达标
32	孙家峁村	24 小时	0.382	25011424	0.636	达标
33	王家塬村	24 小时	0.044	25012524	0.074	达标
34	李家圪埚村	24 小时	0.038	25032724	0.063	达标
35	龙尾峁村	24 小时	0.200	25022224	0.333	达标
36	新窑上村	24 小时	0.024	25012524	0.039	达标
37	王家峁村	24 小时	0.045	25012524	0.076	达标
38	康家峁	24 小时	0.023	25080124	0.038	达标
39	土贞村	24 小时	0.011	25030624	0.018	达标
40	贺家坪村	24 小时	0.009	25110124	0.015	达标
41	河儿上村	24 小时	0.007	25081924	0.012	达标
42	南通村	24 小时	0.008	25110424	0.013	达标
43	张家圪埚村	24 小时	0.010	25092224	0.017	达标
44	成家梁村	24 小时	0.012	25092224	0.019	达标
45	贺家沟村	24 小时	0.009	25021224	0.015	达标
46	后木兰岗村	24 小时	0.011	25100524	0.019	达标
47	前木兰岗村	24 小时	0.009	25100524	0.015	达标
48	杏花岗村	24 小时	0.010	25110624	0.017	达标
49	大善村	24 小时	0.010	25052224	0.017	达标
50	阳塔村	24 小时	0.019	25081824	0.031	达标
51	坡底村	24 小时	0.027	25060724	0.045	达标
52	白家塬村	24 小时	0.018	25081824	0.030	达标
53	程家塔村	24 小时	0.016	25100524	0.026	达标
54	姚好塔村	24 小时	0.018	25110624	0.030	达标
55	曹家坡村	24 小时	0.012	25021524	0.019	达标
56	安家庄村	24 小时	0.009	25040824	0.015	达标
57	刘家庄村	24 小时	0.004	25021624	0.007	达标
58	山头村	24 小时	0.009	25040524	0.015	达标
59	横城村	24 小时	0.007	25040524	0.011	达标
60	扒垅上村	24 小时	0.022	25041124	0.037	达标
61	王家会村	24 小时	0.036	25040624	0.060	达标
62	刘家曲村	24 小时	0.031	25112824	0.051	达标
63	苇子沟村	24 小时	0.021	25040624	0.034	达标
64	侯家沟村	24 小时	0.035	25121224	0.058	达标
65	小善村	24 小时	0.021	25072124	0.035	达标

66	胡家沟村	24 小时	0.004	25021224	0.007	达标
67	五龙堂村	24 小时	0.008	25110324	0.014	达标
68	下李家湾村	24 小时	0.007	25110424	0.012	达标
69	上李家湾村	24 小时	0.008	25011224	0.014	达标
70	石盘头村	24 小时	0.007	25081924	0.011	达标
71	西关村	24 小时	0.007	25081924	0.012	达标
72	程家沟底村	24 小时	0.007	25110124	0.012	达标
73	炭烟沟村	24 小时	0.007	25021824	0.012	达标
74	乔家沟村	24 小时	0.007	25092724	0.012	达标
75	郭家峁村	24 小时	0.007	25070424	0.011	达标
76	后发达村	24 小时	0.007	25070424	0.011	达标
77	鸦儿窝村	24 小时	0.009	25092724	0.014	达标
78	寨底村	24 小时	0.005	25053024	0.008	达标
79	石楞则村	24 小时	0.007	25050624	0.012	达标
80	石岭则村	24 小时	0.007	25050624	0.012	达标
81	北坡村	24 小时	0.007	25050624	0.011	达标
82	西吉村	24 小时	0.013	25110624	0.022	达标
$PM_{2.5}$ 24h 二级质量浓度		24 小时	60	---	---	---
区域最大值		24 小时	2.832	25022224	4.720	达标

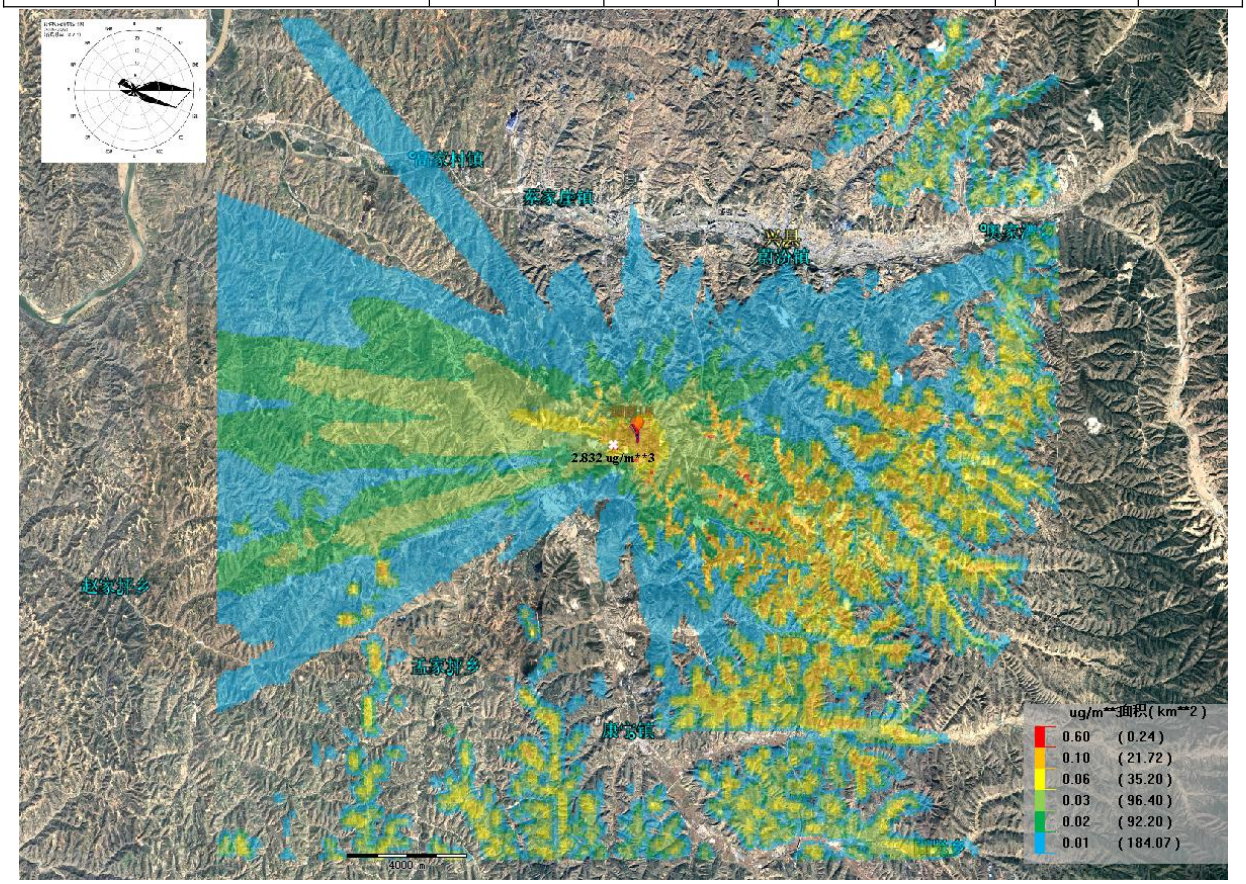


图 5.1-15 区域内各网格点 $PM_{2.5}$ 24h 平均最大浓度分布图

从预测结果可知，新增污染源排放的 $PM_{2.5}$ 对评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均浓度贡献值范围在 0.004μg/m³-0.382μg/m³ 之间，占标率为 0.007%-0.636%，各敏感点 24 小时浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 2.832μg/m³，占标率为 4.72%，

所有网格点 $PM_{2.5}$ 24 小时浓度均达标。

③SO_2

表 5.1-28　新增污染源 SO_2 日均最大贡献浓度预测结果一览表

编号	预测点	平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间 YYMMDDHH	占标率（%）	达标情况
1	马子村	24 小时	0.701	25053124	0.467	达标
2	舍窠塬村	24 小时	0.473	25031724	0.315	达标
3	赵家吉村	24 小时	0.272	25100524	0.182	达标
4	马福郎村	24 小时	0.690	25081124	0.460	达标
5	北查沟村	24 小时	0.187	25092224	0.124	达标
6	长乐村	24 小时	0.221	25112824	0.148	达标
7	杜家塬村	24 小时	0.271	25070424	0.180	达标
8	兴县县城	24 小时	0.064	25120524	0.043	达标
9	蔡家崖镇	24 小时	0.043	25050124	0.028	达标
10	蔚汾镇	24 小时	0.048	25120524	0.032	达标
11	康宁镇	24 小时	0.034	25081224	0.022	达标
12	孟家坪乡	24 小时	0.029	25040224	0.019	达标
13	原家坪村	24 小时	0.054	25092724	0.036	达标
14	石畔上村	24 小时	0.066	25052324	0.044	达标
15	南寨子村	24 小时	0.089	25092724	0.059	达标
16	枣林村	24 小时	0.320	25072624	0.213	达标
17	白家塬村	24 小时	0.108	25092724	0.072	达标
18	树林村	24 小时	0.109	25092724	0.073	达标
19	塬头村	24 小时	0.108	25062824	0.072	达标
20	阳塔上村	24 小时	0.085	25010924	0.057	达标
21	郝家湾村	24 小时	0.094	25012524	0.063	达标
22	肖家洼村	24 小时	0.111	25062824	0.074	达标
23	南康家沟村	24 小时	0.133	25041224	0.088	达标
24	双胜村	24 小时	0.101	25032724	0.067	达标
25	杏花咀村	24 小时	0.096	25061424	0.064	达标
26	赵家沟村	24 小时	0.193	25101924	0.129	达标
27	后红月村	24 小时	0.086	25101924	0.057	达标
28	前红月村	24 小时	0.091	25082424	0.060	达标
29	麻子塔村	24 小时	0.127	25100624	0.085	达标
30	阎罗坪村	24 小时	0.071	25080124	0.047	达标
31	前沟村	24 小时	0.114	25123124	0.076	达标
32	孙家峁村	24 小时	2.673	25011424	1.782	达标
33	王家塬村	24 小时	0.309	25012524	0.206	达标
34	李家圪埚村	24 小时	0.265	25032724	0.176	达标
35	龙尾峁村	24 小时	1.398	25022224	0.932	达标
36	新窑上村	24 小时	0.165	25012524	0.110	达标

37	王家峁村	24 小时	0.317	25012524	0.212	达标
38	康家峁	24 小时	0.158	25080124	0.105	达标
39	土贞村	24 小时	0.074	25030624	0.050	达标
40	贺家坪村	24 小时	0.065	25110124	0.043	达标
41	河儿上村	24 小时	0.051	25081924	0.034	达标
42	南通村	24 小时	0.056	25110424	0.037	达标
43	张家圪堝村	24 小时	0.070	25092224	0.047	达标
44	成家梁村	24 小时	0.081	25092224	0.054	达标
45	贺家沟村	24 小时	0.062	25021224	0.042	达标
46	后木兰岗村	24 小时	0.080	25100524	0.054	达标
47	前木兰岗村	24 小时	0.063	25100524	0.042	达标
48	杏花岗村	24 小时	0.071	25110624	0.047	达标
49	大善村	24 小时	0.072	25052224	0.048	达标
50	阳塔村	24 小时	0.132	25081824	0.088	达标
51	坡底村	24 小时	0.188	25060724	0.125	达标
52	白家塢村	24 小时	0.125	25081824	0.083	达标
53	程家塔村	24 小时	0.109	25100524	0.073	达标
54	姚好塔村	24 小时	0.126	25110624	0.084	达标
55	曹家坡村	24 小时	0.081	25021524	0.054	达标
56	安家庄村	24 小时	0.063	25040824	0.042	达标
57	刘家庄村	24 小时	0.030	25021624	0.020	达标
58	山头村	24 小时	0.061	25040524	0.041	达标
59	横城村	24 小时	0.047	25040524	0.032	达标
60	扒垅上村	24 小时	0.155	25041124	0.103	达标
61	王家会村	24 小时	0.251	25040624	0.168	达标
62	刘家曲村	24 小时	0.214	25112824	0.143	达标
63	苇子沟村	24 小时	0.144	25040624	0.096	达标
64	侯家沟村	24 小时	0.245	25121224	0.163	达标
65	小善村	24 小时	0.148	25072124	0.098	达标
66	胡家沟村	24 小时	0.030	25021224	0.020	达标
67	五龙堂村	24 小时	0.059	25110324	0.039	达标
68	下李家湾村	24 小时	0.049	25110424	0.033	达标
69	上李家湾村	24 小时	0.058	25011224	0.039	达标
70	石盘头村	24 小时	0.048	25081924	0.032	达标
71	西关村	24 小时	0.049	25081924	0.032	达标
72	程家沟底村	24 小时	0.052	25110124	0.034	达标
73	炭烟沟村	24 小时	0.051	25021824	0.034	达标
74	乔家沟村	24 小时	0.052	25092724	0.035	达标
75	郭家峁村	24 小时	0.046	25070424	0.031	达标
76	后发达村	24 小时	0.048	25070424	0.032	达标
77	鸦儿窝村	24 小时	0.061	25092724	0.040	达标
78	寨底村	24 小时	0.034	25053024	0.023	达标

79	石楞则村	24 小时	0.049	25050624	0.033	达标
80	石岭则村	24 小时	0.051	25050624	0.034	达标
81	北坡村	24 小时	0.046	25050624	0.031	达标
82	西吉村	24 小时	0.092	25110624	0.062	达标
SO_2 24h 二级质量浓度		24 小时	150.0	---	---	---
区域最大值		24 小时	19.822	25022224	13.215	达标

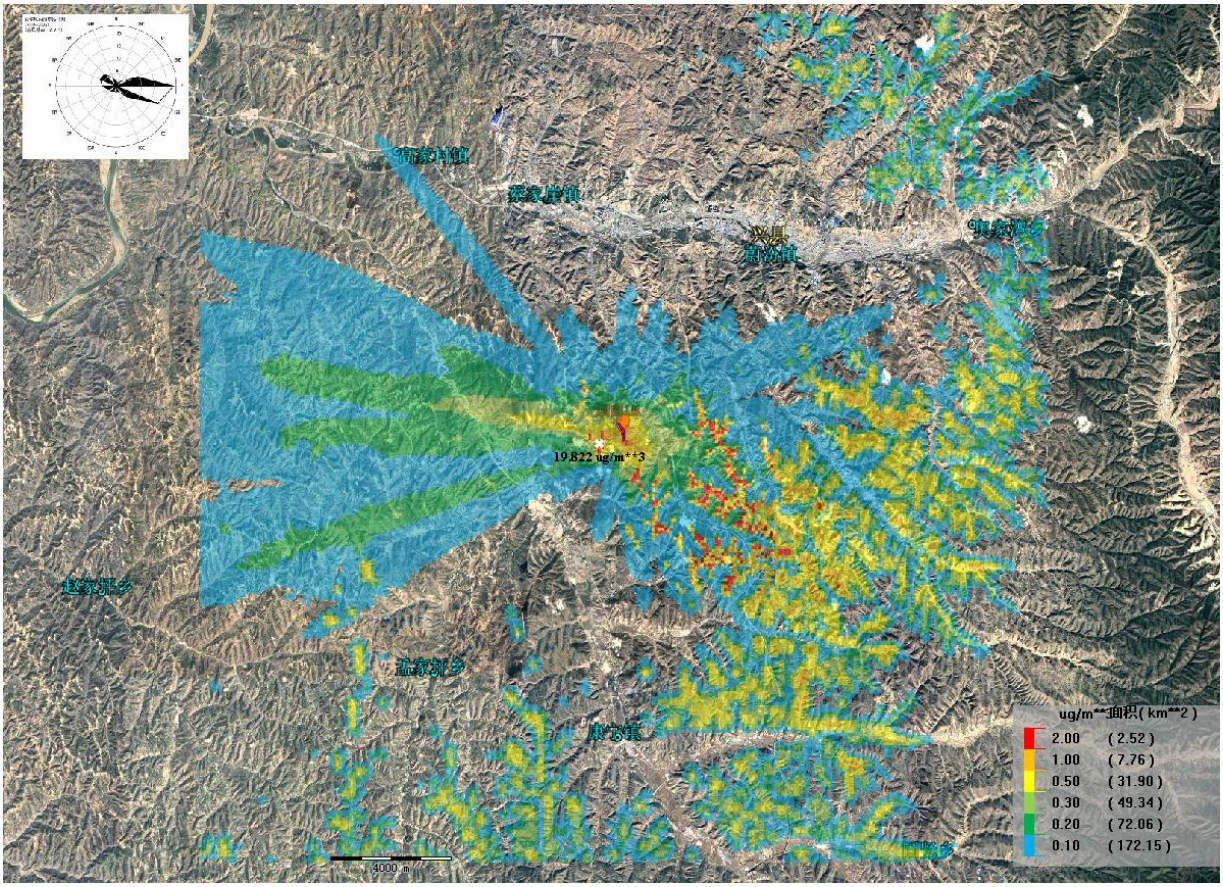


图 5.1-16　区域内各网格点 SO_2 24h 平均最大浓度分布图

从预测结果可知，新增污染源排放的 SO_2 对评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均浓度贡献值范围在 0.029μg/m^3-2.673μg/m^3 之间，占标率为 0.019%-1.782%，各敏感点 24 小时浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 19.822μg/m^3，占标率为 13.215%，所有网格点 SO_2 24 小时浓度均达标。

④NO_2

表 5.1-29 新增污染源 NO_2 日均最大贡献浓度预测结果一览表

编号	预测点	平均时段	最大贡献值（μg/m^3）	出现时间 YYMMDDHH	占标率（%）	达标情况
1	马子村	24 小时	1.268	25053124	1.586	达标
2	舍窠塙村	24 小时	0.856	25031724	1.070	达标
3	赵家吉村	24 小时	0.493	25100524	0.616	达标
4	马福郎村	24 小时	1.248	25081124	1.560	达标

5	北查沟村	24 小时	0.338	25092224	0.422	达标
6	长乐村	24 小时	0.400	25112824	0.500	达标
7	杜家塬村	24 小时	0.490	25070424	0.612	达标
8	兴县县城	24 小时	0.116	25120524	0.145	达标
9	蔡家崖镇	24 小时	0.077	25050124	0.096	达标
10	蔚汾镇	24 小时	0.088	25120524	0.110	达标
11	康宁镇	24 小时	0.061	25081224	0.076	达标
12	孟家坪乡	24 小时	0.053	25040224	0.066	达标
13	原家坪村	24 小时	0.097	25092724	0.121	达标
14	石畔上村	24 小时	0.119	25052324	0.149	达标
15	南寨子村	24 小时	0.161	25092724	0.201	达标
16	枣林村	24 小时	0.579	25072624	0.724	达标
17	白家塬村	24 小时	0.195	25092724	0.244	达标
18	树林村	24 小时	0.197	25092724	0.247	达标
19	塬头村	24 小时	0.195	25062824	0.244	达标
20	阳塔上村	24 小时	0.154	25010924	0.192	达标
21	郝家湾村	24 小时	0.171	25012524	0.213	达标
22	肖家洼村	24 小时	0.200	25062824	0.250	达标
23	南康家沟村	24 小时	0.240	25041224	0.300	达标
24	双胜村	24 小时	0.182	25032724	0.228	达标
25	杏花咀村	24 小时	0.174	25061424	0.218	达标
26	赵家沟村	24 小时	0.350	25101924	0.437	达标
27	后红月村	24 小时	0.155	25101924	0.193	达标
28	前红月村	24 小时	0.164	25082424	0.205	达标
29	麻子塔村	24 小时	0.230	25100624	0.287	达标
30	阎罗坪村	24 小时	0.128	25080124	0.160	达标
31	前沟村	24 小时	0.207	25123124	0.258	达标
32	孙家峁村	24 小时	4.837	25011424	6.047	达标
33	王家塬村	24 小时	0.560	25012524	0.700	达标
34	李家圪堝村	24 小时	0.479	25032724	0.599	达标
35	龙尾峁村	24 小时	2.530	25022224	3.163	达标
36	新窑上村	24 小时	0.299	25012524	0.373	达标
37	王家峁村	24 小时	0.574	25012524	0.718	达标
38	康家峁	24 小时	0.286	25080124	0.357	达标
39	土贞村	24 小时	0.135	25030624	0.168	达标
40	贺家坪村	24 小时	0.117	25110124	0.147	达标
41	河儿上村	24 小时	0.092	25081924	0.115	达标
42	南通村	24 小时	0.101	25110424	0.126	达标
43	张家圪堝村	24 小时	0.127	25092224	0.159	达标
44	成家梁村	24 小时	0.147	25092224	0.184	达标
45	贺家沟村	24 小时	0.113	25021224	0.141	达标
46	后木兰岗村	24 小时	0.145	25100524	0.182	达标

47	前木兰岗村	24 小时	0.114	25100524	0.143	达标
48	杏花岗村	24 小时	0.128	25110624	0.160	达标
49	大善村	24 小时	0.130	25052224	0.162	达标
50	阳塔村	24 小时	0.239	25081824	0.299	达标
51	坡底村	24 小时	0.340	25060724	0.425	达标
52	白家塙村	24 小时	0.226	25081824	0.282	达标
53	程家塔村	24 小时	0.198	25100524	0.248	达标
54	姚好塔村	24 小时	0.227	25110624	0.284	达标
55	曹家坡村	24 小时	0.146	25021524	0.182	达标
56	安家庄村	24 小时	0.114	25040824	0.142	达标
57	刘家庄村	24 小时	0.055	25021624	0.068	达标
58	山头村	24 小时	0.111	25040524	0.138	达标
59	横城村	24 小时	0.086	25040524	0.107	达标
60	扒垅上村	24 小时	0.280	25041124	0.350	达标
61	王家会村	24 小时	0.455	25040624	0.568	达标
62	刘家曲村	24 小时	0.387	25112824	0.484	达标
63	苇子沟村	24 小时	0.261	25040624	0.326	达标
64	侯家沟村	24 小时	0.443	25121224	0.553	达标
65	小善村	24 小时	0.267	25072124	0.334	达标
66	胡家沟村	24 小时	0.054	25021224	0.067	达标
67	五龙堂村	24 小时	0.107	25110324	0.134	达标
68	下李家湾村	24 小时	0.088	25110424	0.110	达标
69	上李家湾村	24 小时	0.105	25011224	0.131	达标
70	石盘头村	24 小时	0.086	25081924	0.108	达标
71	西关村	24 小时	0.088	25081924	0.110	达标
72	程家沟底村	24 小时	0.094	25110124	0.117	达标
73	炭烟沟村	24 小时	0.092	25021824	0.115	达标
74	乔家沟村	24 小时	0.094	25092724	0.118	达标
75	郭家峁村	24 小时	0.083	25070424	0.104	达标
76	后发达村	24 小时	0.086	25070424	0.108	达标
77	鸦儿窝村	24 小时	0.110	25092724	0.137	达标
78	寨底村	24 小时	0.062	25053024	0.077	达标
79	石楞则村	24 小时	0.089	25050624	0.111	达标
80	石岭则村	24 小时	0.093	25050624	0.116	达标
81	北坡村	24 小时	0.084	25050624	0.105	达标
82	西吉村	24 小时	0.167	25110624	0.209	达标
NO_2 24h 二级质量浓度		24 小时	80.0	---	---	---
区域最大值		24 小时	35.869	25022224	44.836	达标

从预测结果可知，新增污染源排放的 NO_2 对评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均浓度贡献值范围在 0.053μg/m^3-4.837μg/m^3 之间，占标率为 0.066%-6.047%，各敏感点 24 小时浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 35.869μg/m^3，占标率为

44.836%，所有网格点 NO_2 24 小时浓度均达标。

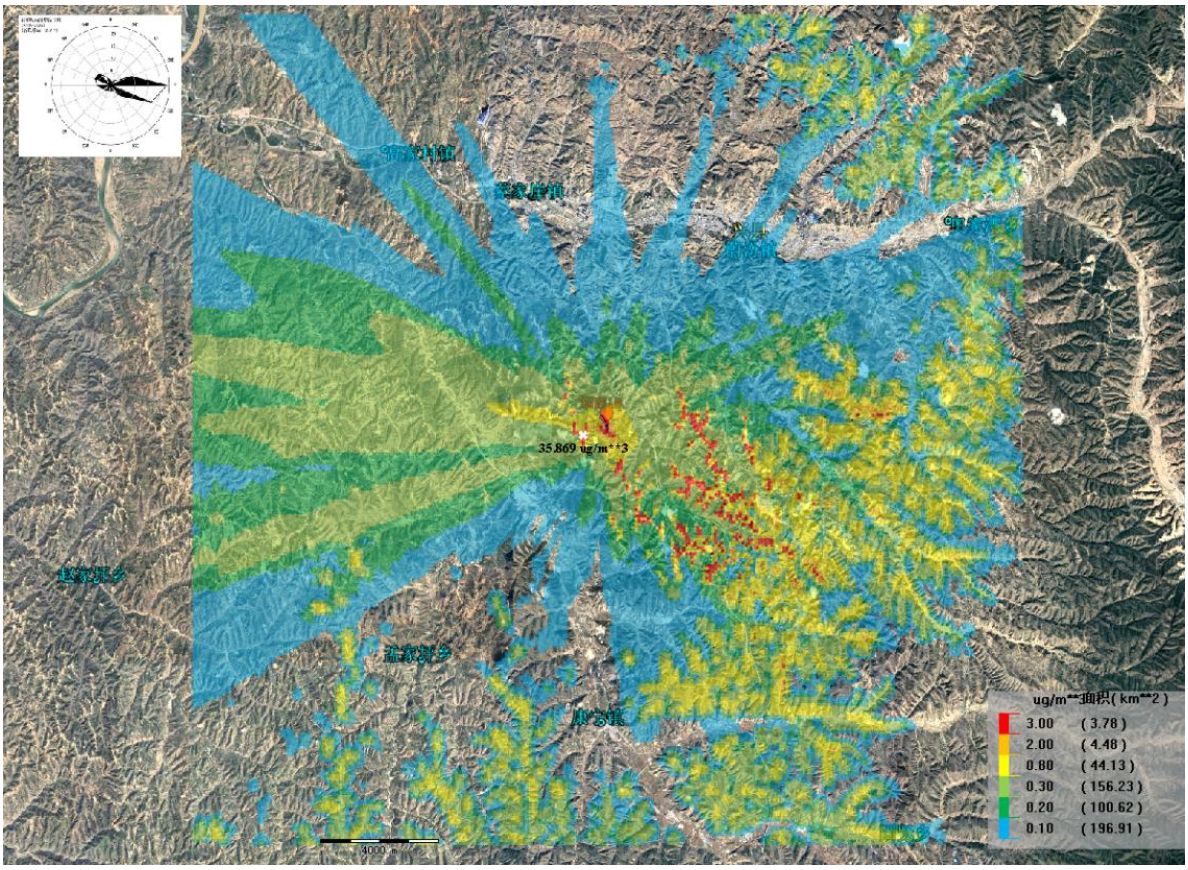


图 5.1-17 区域内各网格点 NO_2 24h 平均最大浓度分布图

⑤HCl

表 5.1-30 新增污染源 HCl 日均最大贡献浓度预测结果一览表

编号	预测点	平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间 YYMMDDHH	占标率（%）	达标情况
1	马子村	24 小时	0.130	25053124	0.868	达标
2	舍窠塬村	24 小时	0.088	25031724	0.586	达标
3	赵家吉村	24 小时	0.051	25100524	0.337	达标
4	马福郎村	24 小时	0.128	25081124	0.854	达标
5	北查沟村	24 小时	0.035	25092224	0.231	达标
6	长乐村	24 小时	0.041	25112824	0.274	达标
7	杜家塬村	24 小时	0.050	25070424	0.335	达标
8	兴县县城	24 小时	0.012	25120524	0.080	达标
9	蔡家崖镇	24 小时	0.008	25050124	0.053	达标
10	蔚汾镇	24 小时	0.009	25120524	0.060	达标
11	康宁镇	24 小时	0.006	25081224	0.042	达标
12	孟家坪乡	24 小时	0.005	25040224	0.036	达标
13	原家坪村	24 小时	0.010	25092724	0.066	达标
14	石畔上村	24 小时	0.012	25052324	0.082	达标
15	南寨子村	24 小时	0.017	25092724	0.110	达标
16	枣林村	24 小时	0.059	25072624	0.396	达标
17	白家塬村	24 小时	0.020	25092724	0.134	达标

18	树林村	24 小时	0.020	25092724	0.135	达标
19	塬头村	24 小时	0.020	25062824	0.134	达标
20	阳塔上村	24 小时	0.016	25010924	0.105	达标
21	郝家湾村	24 小时	0.018	25012524	0.117	达标
22	肖家洼村	24 小时	0.021	25062824	0.137	达标
23	南康家沟村	24 小时	0.025	25041224	0.164	达标
24	双胜村	24 小时	0.019	25032724	0.125	达标
25	杏花咀村	24 小时	0.018	25061424	0.119	达标
26	赵家沟村	24 小时	0.036	25101924	0.239	达标
27	后红月村	24 小时	0.016	25101924	0.106	达标
28	前红月村	24 小时	0.017	25082424	0.112	达标
29	麻子塔村	24 小时	0.024	25100624	0.157	达标
30	阎罗坪村	24 小时	0.013	25080124	0.088	达标
31	前沟村	24 小时	0.021	25123124	0.141	达标
32	孙家峁村	24 小时	0.496	25011424	3.310	达标
33	王家塬村	24 小时	0.057	25012524	0.383	达标
34	李家圪埚村	24 小时	0.049	25032724	0.328	达标
35	龙尾峁村	24 小时	0.260	25022224	1.731	达标
36	新窑上村	24 小时	0.031	25012524	0.204	达标
37	王家峁村	24 小时	0.059	25012524	0.393	达标
38	康家峁	24 小时	0.029	25080124	0.196	达标
39	土贞村	24 小时	0.014	25030624	0.092	达标
40	贺家坪村	24 小时	0.012	25110124	0.080	达标
41	河儿上村	24 小时	0.009	25081924	0.063	达标
42	南通村	24 小时	0.010	25110424	0.069	达标
43	张家圪埚村	24 小时	0.013	25092224	0.087	达标
44	成家梁村	24 小时	0.015	25092224	0.101	达标
45	贺家沟村	24 小时	0.012	25021224	0.077	达标
46	后木兰岗村	24 小时	0.015	25100524	0.099	达标
47	前木兰岗村	24 小时	0.012	25100524	0.078	达标
48	杏花岗村	24 小时	0.013	25110624	0.087	达标
49	大善村	24 小时	0.013	25052224	0.089	达标
50	阳塔村	24 小时	0.025	25081824	0.164	达标
51	坡底村	24 小时	0.035	25060724	0.233	达标
52	白家塬村	24 小时	0.023	25081824	0.154	达标
53	程家塔村	24 小时	0.020	25100524	0.135	达标
54	姚好塔村	24 小时	0.023	25110624	0.156	达标
55	曹家坡村	24 小时	0.015	25021524	0.100	达标
56	安家庄村	24 小时	0.012	25040824	0.078	达标
57	刘家庄村	24 小时	0.006	25021624	0.037	达标
58	山头村	24 小时	0.011	25040524	0.076	达标
59	横城村	24 小时	0.009	25040524	0.059	达标
60	扒垅上村	24 小时	0.029	25041124	0.192	达标
61	王家会村	24 小时	0.047	25040624	0.311	达标
62	刘家曲村	24 小时	0.040	25112824	0.265	达标
63	苇子沟村	24 小时	0.027	25040624	0.178	达标
64	侯家沟村	24 小时	0.045	25121224	0.303	达标

65	小善村	24 小时	0.027	25072124	0.183	达标
66	胡家沟村	24 小时	0.006	25021224	0.037	达标
67	五龙堂村	24 小时	0.011	25110324	0.073	达标
68	下李家湾村	24 小时	0.009	25110424	0.060	达标
69	上李家湾村	24 小时	0.011	25011224	0.072	达标
70	石盘头村	24 小时	0.009	25081924	0.059	达标
71	西关村	24 小时	0.009	25081924	0.060	达标
72	程家沟底村	24 小时	0.010	25110124	0.064	达标
73	炭烟沟村	24 小时	0.009	25021824	0.063	达标
74	乔家沟村	24 小时	0.010	25092724	0.064	达标
75	郭家峁村	24 小时	0.009	25070424	0.057	达标
76	后发达村	24 小时	0.009	25070424	0.059	达标
77	鸦儿窝村	24 小时	0.011	25092724	0.075	达标
78	寨底村	24 小时	0.006	25053024	0.042	达标
79	石楞则村	24 小时	0.009	25050624	0.061	达标
80	石岭则村	24 小时	0.010	25050624	0.064	达标
81	北坡村	24 小时	0.009	25050624	0.057	达标
82	西吉村	24 小时	0.017	25110624	0.114	达标
HCl 24h 质量浓度		24 小时	15.0	---	---	---
区域最大值		24 小时	3.681	25022224	24.542	达标

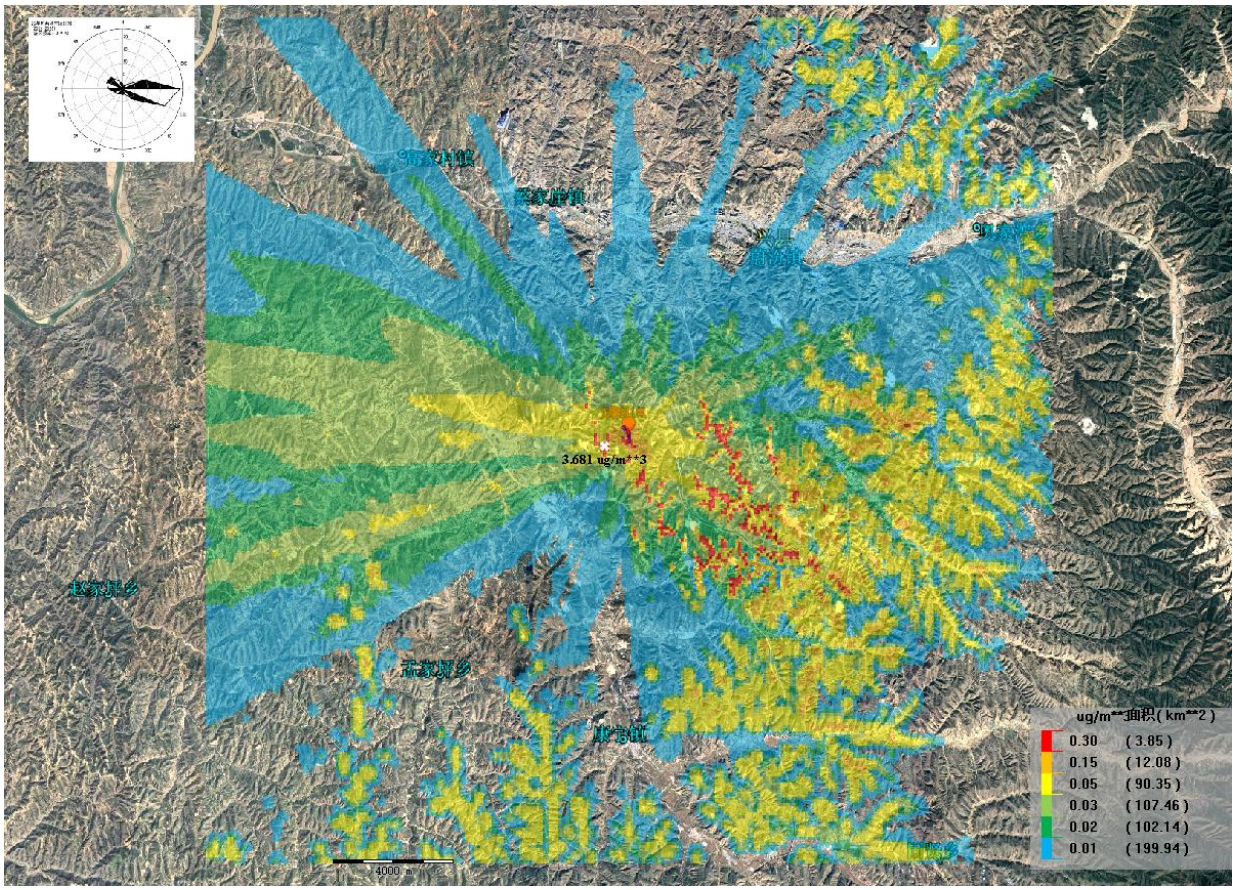


图 5.1-18 区域内各网格点 HCl 24h 平均最大浓度分布图

从预测结果可知，新增污染源排放的 HCl 对评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均浓度贡献值范围在 0.005μg/m^3-0.496μg/m^3 之间，占标率为 0.036%-3.31%，各敏感点 24 小时浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 3.681μg/m^3，占标率为 24.542%，所有网格点 HCl 24 小时浓度均达标。

⑥CO

表 5.1-31　新增污染源 CO 日均最大贡献浓度预测结果一览表

编号	预测点	平均时段	最大贡献值（μg/m^3）	出现时间 YYMMDDHH	占标率（%）	达标情况
1	马子村	24 小时	0.784	25053124	0.020	达标
2	舍窠塬村	24 小时	0.529	25031724	0.013	达标
3	赵家吉村	24 小时	0.305	25100524	0.008	达标
4	马福郎村	24 小时	0.772	25081124	0.019	达标
5	北查沟村	24 小时	0.209	25092224	0.005	达标
6	长乐村	24 小时	0.248	25112824	0.006	达标
7	杜家塬村	24 小时	0.303	25070424	0.008	达标
8	兴县县城	24 小时	0.072	25120524	0.002	达标
9	蔡家崖镇	24 小时	0.048	25050124	0.001	达标
10	蔚汾镇	24 小时	0.054	25120524	0.001	达标
11	康宁镇	24 小时	0.038	25081224	0.001	达标
12	孟家坪乡	24 小时	0.033	25040224	0.001	达标
13	原家坪村	24 小时	0.060	25092724	0.001	达标
14	石畔上村	24 小时	0.074	25052324	0.002	达标
15	南寨子村	24 小时	0.100	25092724	0.002	达标
16	枣林村	24 小时	0.358	25072624	0.009	达标
17	白家塬村	24 小时	0.121	25092724	0.003	达标
18	树林村	24 小时	0.122	25092724	0.003	达标
19	塬头村	24 小时	0.121	25062824	0.003	达标
20	阳塔上村	24 小时	0.095	25010924	0.002	达标
21	郝家湾村	24 小时	0.106	25012524	0.003	达标
22	肖家洼村	24 小时	0.124	25062824	0.003	达标
23	南康家沟村	24 小时	0.148	25041224	0.004	达标
24	双胜村	24 小时	0.113	25032724	0.003	达标
25	杏花咀村	24 小时	0.108	25061424	0.003	达标
26	赵家沟村	24 小时	0.216	25101924	0.005	达标
27	后红月村	24 小时	0.096	25101924	0.002	达标
28	前红月村	24 小时	0.101	25082424	0.003	达标
29	麻子塔村	24 小时	0.142	25100624	0.004	达标
30	阎罗坪村	24 小时	0.079	25080124	0.002	达标
31	前沟村	24 小时	0.128	25123124	0.003	达标

32	孙家峁村	24 小时	2.991	25011424	0.075	达标
33	王家塬村	24 小时	0.346	25012524	0.009	达标
34	李家圪堝村	24 小时	0.296	25032724	0.007	达标
35	龙尾峁村	24 小时	1.565	25022224	0.039	达标
36	新窑上村	24 小时	0.185	25012524	0.005	达标
37	王家峁村	24 小时	0.355	25012524	0.009	达标
38	康家峁	24 小时	0.177	25080124	0.004	达标
39	土贞村	24 小时	0.083	25030624	0.002	达标
40	贺家坪村	24 小时	0.073	25110124	0.002	达标
41	河儿上村	24 小时	0.057	25081924	0.001	达标
42	南通村	24 小时	0.062	25110424	0.002	达标
43	张家圪堝村	24 小时	0.079	25092224	0.002	达标
44	成家梁村	24 小时	0.091	25092224	0.002	达标
45	贺家沟村	24 小时	0.070	25021224	0.002	达标
46	后木兰岗村	24 小时	0.090	25100524	0.002	达标
47	前木兰岗村	24 小时	0.071	25100524	0.002	达标
48	杏花岗村	24 小时	0.079	25110624	0.002	达标
49	大善村	24 小时	0.080	25052224	0.002	达标
50	阳塔村	24 小时	0.148	25081824	0.004	达标
51	坡底村	24 小时	0.210	25060724	0.005	达标
52	白家塬村	24 小时	0.139	25081824	0.003	达标
53	程家塔村	24 小时	0.122	25100524	0.003	达标
54	姚好塔村	24 小时	0.141	25110624	0.004	达标
55	曹家坡村	24 小时	0.090	25021524	0.002	达标
56	安家庄村	24 小时	0.070	25040824	0.002	达标
57	刘家庄村	24 小时	0.034	25021624	0.001	达标
58	山头村	24 小时	0.068	25040524	0.002	达标
59	横城村	24 小时	0.053	25040524	0.001	达标
60	扒垅上村	24 小时	0.173	25041124	0.004	达标
61	王家会村	24 小时	0.281	25040624	0.007	达标
62	刘家曲村	24 小时	0.240	25112824	0.006	达标
63	苇子沟村	24 小时	0.161	25040624	0.004	达标
64	侯家沟村	24 小时	0.274	25121224	0.007	达标
65	小善村	24 小时	0.165	25072124	0.004	达标
66	胡家沟村	24 小时	0.033	25021224	0.001	达标
67	五龙堂村	24 小时	0.066	25110324	0.002	达标
68	下李家湾村	24 小时	0.055	25110424	0.001	达标
69	上李家湾村	24 小时	0.065	25011224	0.002	达标
70	石盘头村	24 小时	0.053	25081924	0.001	达标
71	西关村	24 小时	0.054	25081924	0.001	达标
72	程家沟底村	24 小时	0.058	25110124	0.001	达标
73	炭烟沟村	24 小时	0.057	25021824	0.001	达标

74	乔家沟村	24 小时	0.058	25092724	0.001	达标
75	郭家峁村	24 小时	0.052	25070424	0.001	达标
76	后发达村	24 小时	0.053	25070424	0.001	达标
77	鸦儿窝村	24 小时	0.068	25092724	0.002	达标
78	寨底村	24 小时	0.038	25053024	0.001	达标
79	石楞则村	24 小时	0.055	25050624	0.001	达标
80	石岭则村	24 小时	0.058	25050624	0.001	达标
81	北坡村	24 小时	0.052	25050624	0.001	达标
82	西吉村	24 小时	0.103	25110624	0.003	达标
CO 24h 二级质量浓度		24 小时	4000	---	---	---
区域最大值		24 小时	22.182	25022224	0.555	达标

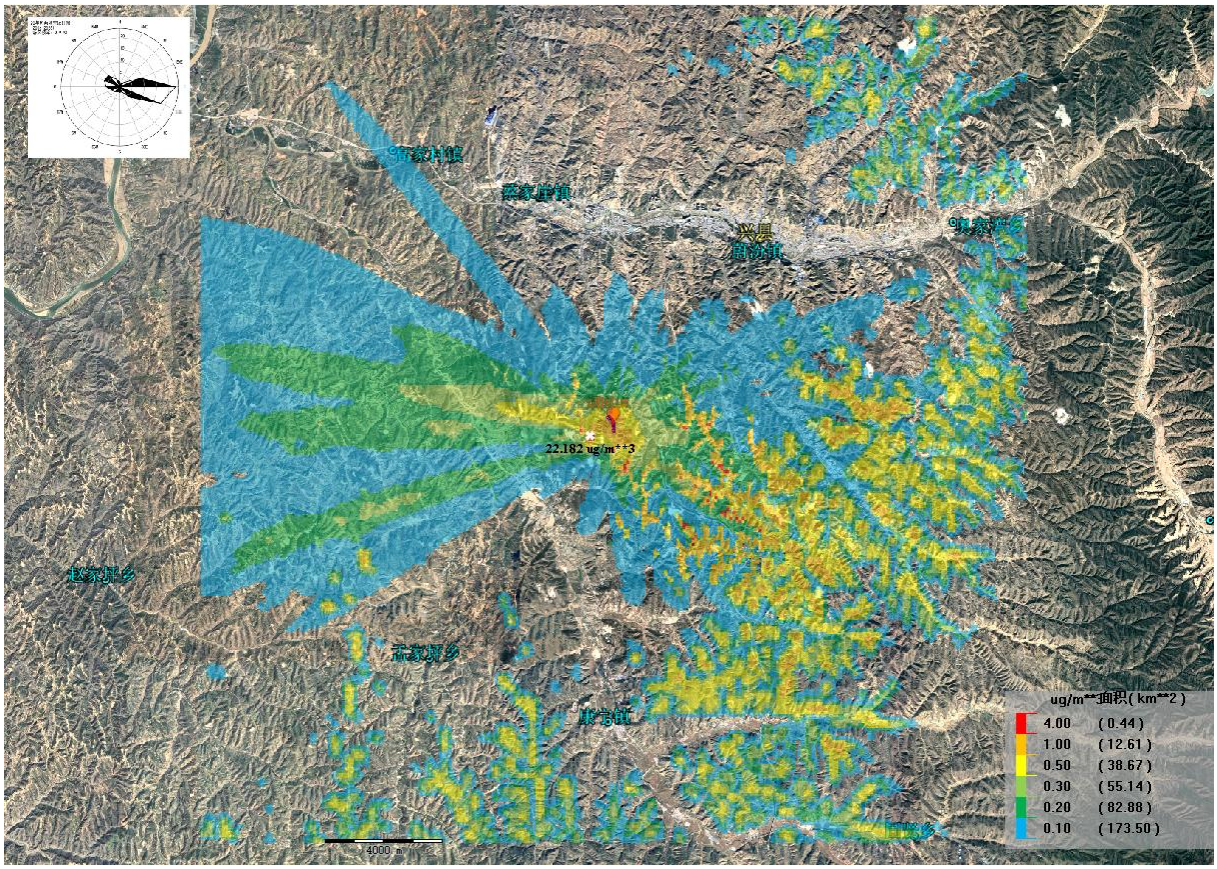


图 5.1-19 区域内各网格点 CO 24h 平均最大浓度分布图

从预测结果可知，新增污染源排放的 CO 对评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均浓度贡献值范围在 0.033μg/m^3-2.991μg/m^3 之间，占标率为 0.001%-0.075%，各敏感点 24 小时浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 22.182μg/m^3，占标率为 0.555%，所有网格点 CO 24 小时浓度均达标。

⑦Sb+As+Pb+Cr+CO+Cu+Mn+Ni

表 5.1-32 新增污染源 Sb+As+Pb+Cr+CO+Cu+Mn+Ni 日均最大贡献浓度预测结果一览表

编号	预测点	平均时段	最大贡献值（ng/m³）	出现时间 YYMMDDHH	占标率（%）	达标情况
1	马子村	24 小时	0.107	25053124	--	--
2	舍窠塬村	24 小时	0.072	25031724	--	--
3	赵家吉村	24 小时	0.041	25100524	--	--
4	马福郎村	24 小时	0.105	25081124	--	--
5	北查沟村	24 小时	0.028	25092224	--	--
6	长乐村	24 小时	0.034	25112824	--	--
7	杜家塬村	24 小时	0.041	25070424	--	--
8	兴县县城	24 小时	0.010	25120524	--	--
9	蔡家崖镇	24 小时	0.006	25050124	--	--
10	蔚汾镇	24 小时	0.007	25120524	--	--
11	康宁镇	24 小时	0.005	25081224	--	--
12	孟家坪乡	24 小时	0.004	25040224	--	--
13	原家坪村	24 小时	0.008	25092724	--	--
14	石畔上村	24 小时	0.010	25052324	--	--
15	南寨子村	24 小时	0.014	25092724	--	--
16	枣林村	24 小时	0.049	25072624	--	--
17	白家塬村	24 小时	0.016	25092724	--	--
18	树林村	24 小时	0.017	25092724	--	--
19	塬头村	24 小时	0.016	25062824	--	--
20	阳塔上村	24 小时	0.013	25010924	--	--
21	郝家湾村	24 小时	0.014	25012524	--	--
22	肖家洼村	24 小时	0.017	25062824	--	--
23	南康家沟村	24 小时	0.020	25041224	--	--
24	双胜村	24 小时	0.015	25032724	--	--
25	杏花咀村	24 小时	0.015	25061424	--	--
26	赵家沟村	24 小时	0.029	25101924	--	--
27	后红月村	24 小时	0.013	25101924	--	--
28	前红月村	24 小时	0.014	25082424	--	--
29	麻子塔村	24 小时	0.019	25100624	--	--
30	阎罗坪村	24 小时	0.011	25080124	--	--
31	前沟村	24 小时	0.017	25123124	--	--
32	孙家峁村	24 小时	0.407	25011424	--	--
33	王家塬村	24 小时	0.047	25012524	--	--
34	李家圪堝村	24 小时	0.040	25032724	--	--
35	龙尾峁村	24 小时	0.213	25022224	--	--
36	新窑上村	24 小时	0.025	25012524	--	--
37	王家峁村	24 小时	0.048	25012524	--	--
38	康家峁	24 小时	0.024	25080124	--	--
39	土贞村	24 小时	0.011	25030624	--	--
40	贺家坪村	24 小时	0.010	25110124	--	--
41	河儿上村	24 小时	0.008	25081924	--	--
42	南通村	24 小时	0.008	25110424	--	--

43	张家圪垛村	24 小时	0.011	25092224	--	--
44	成家梁村	24 小时	0.012	25092224	--	--
45	贺家沟村	24 小时	0.010	25021224	--	--
46	后木兰岗村	24 小时	0.012	25100524	--	--
47	前木兰岗村	24 小时	0.010	25100524	--	--
48	杏花岗村	24 小时	0.011	25110624	--	--
49	大善村	24 小时	0.011	25052224	--	--
50	阳塔村	24 小时	0.020	25081824	--	--
51	坡底村	24 小时	0.029	25060724	--	--
52	白家塢村	24 小时	0.019	25081824	--	--
53	程家塔村	24 小时	0.017	25100524	--	--
54	姚好塔村	24 小时	0.019	25110624	--	--
55	曹家坡村	24 小时	0.012	25021524	--	--
56	安家庄村	24 小时	0.010	25040824	--	--
57	刘家庄村	24 小时	0.005	25021624	--	--
58	山头村	24 小时	0.009	25040524	--	--
59	横城村	24 小时	0.007	25040524	--	--
60	扒垅上村	24 小时	0.024	25041124	--	--
61	王家会村	24 小时	0.038	25040624	--	--
62	刘家曲村	24 小时	0.033	25112824	--	--
63	苇子沟村	24 小时	0.022	25040624	--	--
64	侯家沟村	24 小时	0.037	25121224	--	--
65	小善村	24 小时	0.023	25072124	--	--
66	胡家沟村	24 小时	0.005	25021224	--	--
67	五龙堂村	24 小时	0.009	25110324	--	--
68	下李家湾村	24 小时	0.007	25110424	--	--
69	上李家湾村	24 小时	0.009	25011224	--	--
70	石盘头村	24 小时	0.007	25081924	--	--
71	西关村	24 小时	0.007	25081924	--	--
72	程家沟底村	24 小时	0.008	25110124	--	--
73	炭烟沟村	24 小时	0.008	25021824	--	--
74	乔家沟村	24 小时	0.008	25092724	--	--
75	郭家峁村	24 小时	0.007	25070424	--	--
76	后发达村	24 小时	0.007	25070424	--	--
77	鸦儿窝村	24 小时	0.009	25092724	--	--
78	寨底村	24 小时	0.005	25053024	--	--
79	石楞则村	24 小时	0.007	25050624	--	--
80	石岭则村	24 小时	0.008	25050624	--	--
81	北坡村	24 小时	0.007	25050624	--	--
82	西吉村	24 小时	0.014	25110624	--	--
区域最大值		24 小时	3.021	25022224	--	--

从预测结果可知，新增污染源排放的 Sb+As+Pb+Cr+CO+Cu+Mn+Ni 对评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均浓度贡献值范围在 0.004ng/m^3-0.407ng/m^3 之间，区域最大地面浓度点贡献值为 3.021ng/m^3。

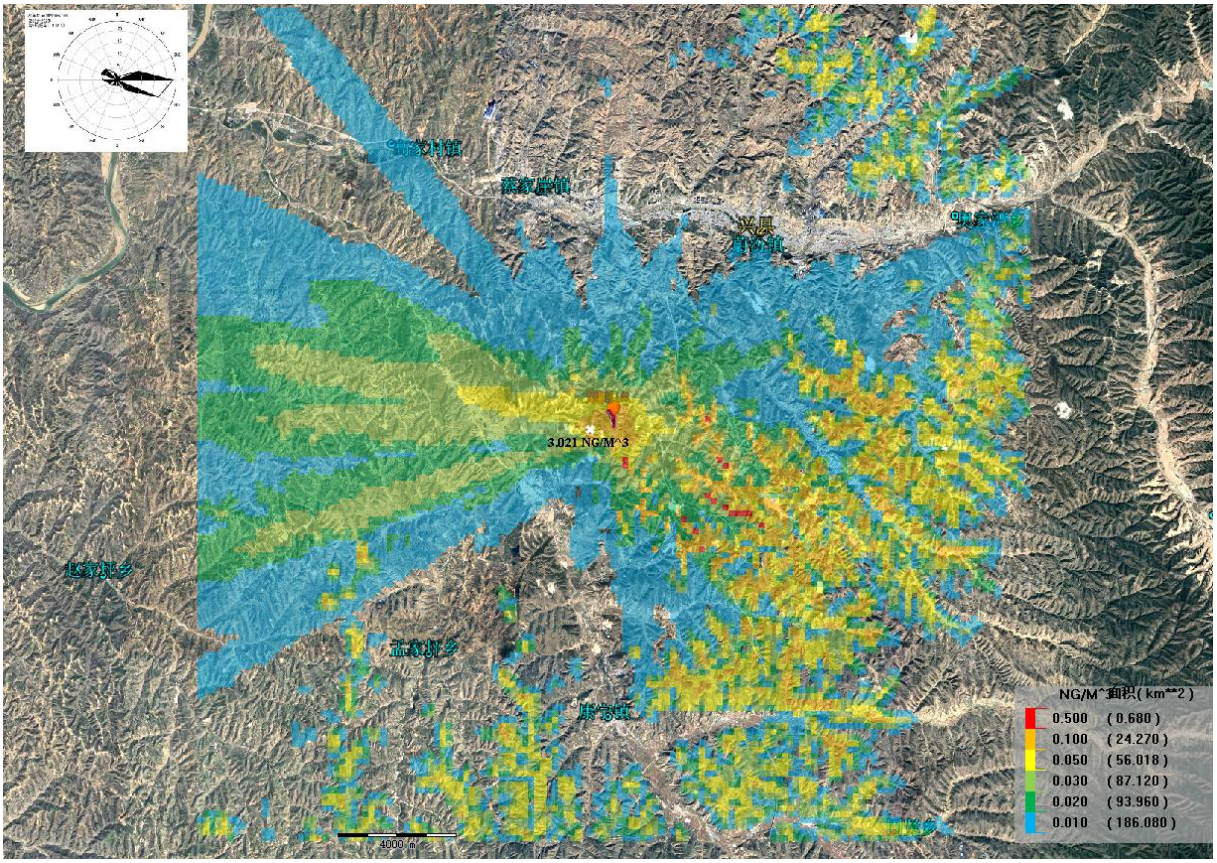


图 5.1-20 区域内各网格点 Sb+As+Pb+Cr+CO+Cu+Mn+Ni 24h 平均最大浓度分布图

⑧Hg

表 5.1-33 新增污染源 Hg 日均最大贡献浓度预测结果一览表

编号	预测点	平均时段	最大贡献值（ng/m³）	出现时间 YYMMDDHH	占标率（%）	达标情况
1	马子村	24 小时	0.038	25053124	0.038	达标
2	舍窠塬村	24 小时	0.026	25031724	0.026	达标
3	赵家吉村	24 小时	0.015	25100524	0.015	达标
4	马福郎村	24 小时	0.038	25081124	0.038	达标
5	北查沟村	24 小时	0.010	25092224	0.010	达标
6	长乐村	24 小时	0.012	25112824	0.012	达标
7	杜家塬村	24 小时	0.015	25070424	0.015	达标
8	兴县县城	24 小时	0.004	25120524	0.004	达标
9	蔡家崖镇	24 小时	0.002	25050124	0.002	达标
10	蔚汾镇	24 小时	0.003	25120524	0.003	达标
11	康宁镇	24 小时	0.002	25081224	0.002	达标
12	孟家坪乡	24 小时	0.002	25040224	0.002	达标
13	原家坪村	24 小时	0.003	25092724	0.003	达标
14	石畔上村	24 小时	0.004	25052324	0.004	达标
15	南寨子村	24 小时	0.005	25092724	0.005	达标
16	枣林村	24 小时	0.018	25072624	0.018	达标

17	白家塬村	24 小时	0.006	25092724	0.006	达标
18	树林村	24 小时	0.006	25092724	0.006	达标
19	塬头村	24 小时	0.006	25062824	0.006	达标
20	阳塔上村	24 小时	0.005	25010924	0.005	达标
21	郝家湾村	24 小时	0.005	25012524	0.005	达标
22	肖家洼村	24 小时	0.006	25062824	0.006	达标
23	南康家沟村	24 小时	0.007	25041224	0.007	达标
24	双胜村	24 小时	0.006	25032724	0.006	达标
25	杏花咀村	24 小时	0.005	25061424	0.005	达标
26	赵家沟村	24 小时	0.011	25101924	0.011	达标
27	后红月村	24 小时	0.005	25101924	0.005	达标
28	前红月村	24 小时	0.005	25082424	0.005	达标
29	麻子塔村	24 小时	0.007	25100624	0.007	达标
30	阎罗坪村	24 小时	0.004	25080124	0.004	达标
31	前沟村	24 小时	0.006	25123124	0.006	达标
32	孙家峁村	24 小时	0.146	25011424	0.146	达标
33	王家塬村	24 小时	0.017	25012524	0.017	达标
34	李家圪埚村	24 小时	0.014	25032724	0.014	达标
35	龙尾峁村	24 小时	0.077	25022224	0.077	达标
36	新窑上村	24 小时	0.009	25012524	0.009	达标
37	王家峁村	24 小时	0.017	25012524	0.017	达标
38	康家峁	24 小时	0.009	25080124	0.009	达标
39	土贞村	24 小时	0.004	25030624	0.004	达标
40	贺家坪村	24 小时	0.004	25110124	0.004	达标
41	河儿上村	24 小时	0.003	25081924	0.003	达标
42	南通村	24 小时	0.003	25110424	0.003	达标
43	张家圪埚村	24 小时	0.004	25092224	0.004	达标
44	成家梁村	24 小时	0.004	25092224	0.004	达标
45	贺家沟村	24 小时	0.003	25021224	0.003	达标
46	后木兰岗村	24 小时	0.004	25100524	0.004	达标
47	前木兰岗村	24 小时	0.003	25100524	0.003	达标
48	杏花岗村	24 小时	0.004	25110624	0.004	达标
49	大善村	24 小时	0.004	25052224	0.004	达标
50	阳塔村	24 小时	0.007	25081824	0.007	达标
51	坡底村	24 小时	0.010	25060724	0.010	达标
52	白家塬村	24 小时	0.007	25081824	0.007	达标
53	程家塔村	24 小时	0.006	25100524	0.006	达标
54	姚好塔村	24 小时	0.007	25110624	0.007	达标
55	曹家坡村	24 小时	0.004	25021524	0.004	达标
56	安家庄村	24 小时	0.003	25040824	0.003	达标
57	刘家庄村	24 小时	0.002	25021624	0.002	达标
58	山头村	24 小时	0.003	25040524	0.003	达标
59	横城村	24 小时	0.003	25040524	0.003	达标
60	扒垅上村	24 小时	0.008	25041124	0.008	达标
61	王家会村	24 小时	0.014	25040624	0.014	达标
62	刘家曲村	24 小时	0.012	25112824	0.012	达标
63	苇子沟村	24 小时	0.008	25040624	0.008	达标

64	侯家沟村	24 小时	0.013	25121224	0.013	达标
65	小善村	24 小时	0.008	25072124	0.008	达标
66	胡家沟村	24 小时	0.002	25021224	0.002	达标
67	五龙堂村	24 小时	0.003	25110324	0.003	达标
68	下李家湾村	24 小时	0.003	25110424	0.003	达标
69	上李家湾村	24 小时	0.003	25011224	0.003	达标
70	石盘头村	24 小时	0.003	25081924	0.003	达标
71	西关村	24 小时	0.003	25081924	0.003	达标
72	程家沟底村	24 小时	0.003	25110124	0.003	达标
73	炭烟沟村	24 小时	0.003	25021824	0.003	达标
74	乔家沟村	24 小时	0.003	25092724	0.003	达标
75	郭家峁村	24 小时	0.003	25070424	0.003	达标
76	后发达村	24 小时	0.003	25070424	0.003	达标
77	鸦儿窝村	24 小时	0.003	25092724	0.003	达标
78	寨底村	24 小时	0.002	25053024	0.002	达标
79	石楞则村	24 小时	0.003	25050624	0.003	达标
80	石岭则村	24 小时	0.003	25050624	0.003	达标
81	北坡村	24 小时	0.003	25050624	0.003	达标
82	西吉村	24 小时	0.005	25110624	0.005	达标
Hg 24h 二级质量浓度		24 小时	100	---	---	---
区域最大值		24 小时	1.086	25022224	1.086	达标

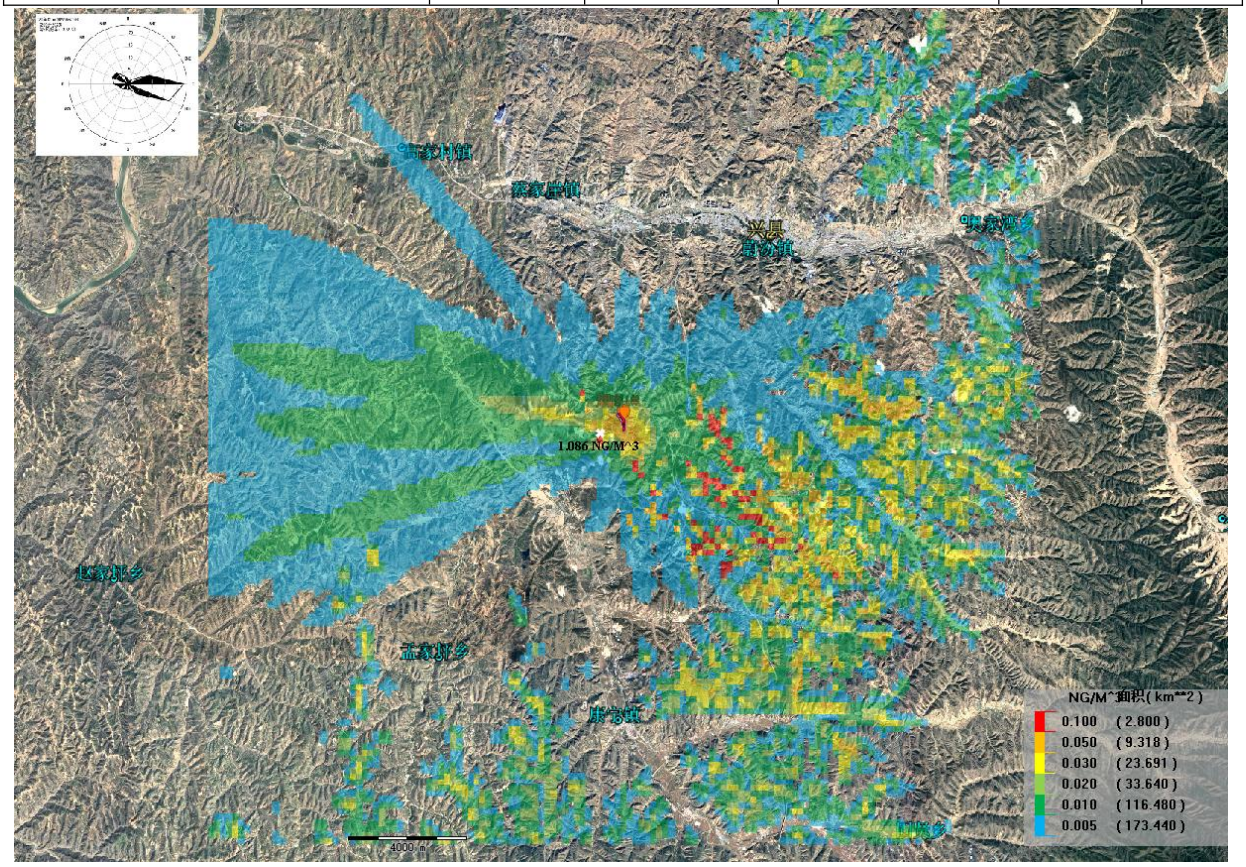


图 5.1-21 区域内各网格点 Hg 24h 平均最大浓度分布图

从预测结果可知，新增污染源排放的 Hg 对评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均

浓度贡献值范围在 0.002ng/m³-0.146ng/m³ 之间，占标率为 0.002%-0.146%，各敏感点 24 小时浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 1.086ng/m³，占标率为 1.086%，所有网格点 Hg 24 小时浓度均达标。

⑨Cd+Tl

表 5.1-34 新增污染源 Cd+Tl 日均最大贡献浓度预测结果一览表

编号	预测点	平均时段	最大贡献值（pg/m³）	出现时间 YYMMDDHH	占标率（%）	达标情况
1	马子村	24 小时	0.401	25053124	--	--
2	舍窠塬村	24 小时	0.270	25031724	--	--
3	赵家吉村	24 小时	0.156	25100524	--	--
4	马福郎村	24 小时	0.394	25081124	--	--
5	北查沟村	24 小时	0.107	25092224	--	--
6	长乐村	24 小时	0.126	25112824	--	--
7	杜家塬村	24 小时	0.155	25070424	--	--
8	兴县县城	24 小时	0.037	25120524	--	--
9	蔡家崖镇	24 小时	0.024	25050124	--	--
10	蔚汾镇	24 小时	0.028	25120524	--	--
11	康宁镇	24 小时	0.019	25081224	--	--
12	孟家坪乡	24 小时	0.017	25040224	--	--
13	原家坪村	24 小时	0.031	25092724	--	--
14	石畔上村	24 小时	0.038	25052324	--	--
15	南寨子村	24 小时	0.051	25092724	--	--
16	枣林村	24 小时	0.183	25072624	--	--
17	白家塬村	24 小时	0.062	25092724	--	--
18	树林村	24 小时	0.062	25092724	--	--
19	塬头村	24 小时	0.062	25062824	--	--
20	阳塔上村	24 小时	0.049	25010924	--	--
21	郝家湾村	24 小时	0.054	25012524	--	--
22	肖家洼村	24 小时	0.063	25062824	--	--
23	南康家沟村	24 小时	0.076	25041224	--	--
24	双胜村	24 小时	0.057	25032724	--	--
25	杏花咀村	24 小时	0.055	25061424	--	--
26	赵家沟村	24 小时	0.110	25101924	--	--
27	后红月村	24 小时	0.049	25101924	--	--
28	前红月村	24 小时	0.052	25082424	--	--
29	麻子塔村	24 小时	0.073	25100624	--	--
30	阎罗坪村	24 小时	0.040	25080124	--	--
31	前沟村	24 小时	0.065	25123124	--	--
32	孙家峁村	24 小时	1.528	25011424	--	--
33	王家塬村	24 小时	0.177	25012524	--	--

34	李家圪堝村	24 小时	0.151	25032724	--	--
35	龙尾峁村	24 小时	0.799	25022224	--	--
36	新窑上村	24 小时	0.094	25012524	--	--
37	王家峁村	24 小时	0.181	25012524	--	--
38	康家峁	24 小时	0.090	25080124	--	--
39	土贞村	24 小时	0.043	25030624	--	--
40	贺家坪村	24 小时	0.037	25110124	--	--
41	河儿上村	24 小时	0.029	25081924	--	--
42	南通村	24 小时	0.032	25110424	--	--
43	张家圪堝村	24 小时	0.040	25092224	--	--
44	成家梁村	24 小时	0.047	25092224	--	--
45	贺家沟村	24 小时	0.036	25021224	--	--
46	后木兰岗村	24 小时	0.046	25100524	--	--
47	前木兰岗村	24 小时	0.036	25100524	--	--
48	杏花岗村	24 小时	0.040	25110624	--	--
49	大善村	24 小时	0.041	25052224	--	--
50	阳塔村	24 小时	0.075	25081824	--	--
51	坡底村	24 小时	0.107	25060724	--	--
52	白家塢村	24 小时	0.071	25081824	--	--
53	程家塔村	24 小时	0.063	25100524	--	--
54	姚好塔村	24 小时	0.072	25110624	--	--
55	曹家坡村	24 小时	0.046	25021524	--	--
56	安家庄村	24 小时	0.036	25040824	--	--
57	刘家庄村	24 小时	0.017	25021624	--	--
58	山头村	24 小时	0.035	25040524	--	--
59	横城村	24 小时	0.027	25040524	--	--
60	扒垅上村	24 小时	0.088	25041124	--	--
61	王家会村	24 小时	0.144	25040624	--	--
62	刘家曲村	24 小时	0.122	25112824	--	--
63	苇子沟村	24 小时	0.082	25040624	--	--
64	侯家沟村	24 小时	0.140	25121224	--	--
65	小善村	24 小时	0.084	25072124	--	--
66	胡家沟村	24 小时	0.017	25021224	--	--
67	五龙堂村	24 小时	0.034	25110324	--	--
68	下李家湾村	24 小时	0.028	25110424	--	--
69	上李家湾村	24 小时	0.033	25011224	--	--
70	石盘头村	24 小时	0.027	25081924	--	--
71	西关村	24 小时	0.028	25081924	--	--
72	程家沟底村	24 小时	0.030	25110124	--	--
73	炭烟沟村	24 小时	0.029	25021824	--	--
74	乔家沟村	24 小时	0.030	25092724	--	--
75	郭家峁村	24 小时	0.026	25070424	--	--

76	后发达村	24 小时	0.027	25070424	--	--
77	鸦儿窝村	24 小时	0.035	25092724	--	--
78	寨底村	24 小时	0.020	25053024	--	--
79	石楞则村	24 小时	0.028	25050624	--	--
80	石岭则村	24 小时	0.029	25050624	--	--
81	北坡村	24 小时	0.026	25050624	--	--
82	西吉村	24 小时	0.053	25110624	--	--
区域最大值		24 小时	11.327	25022224	--	--

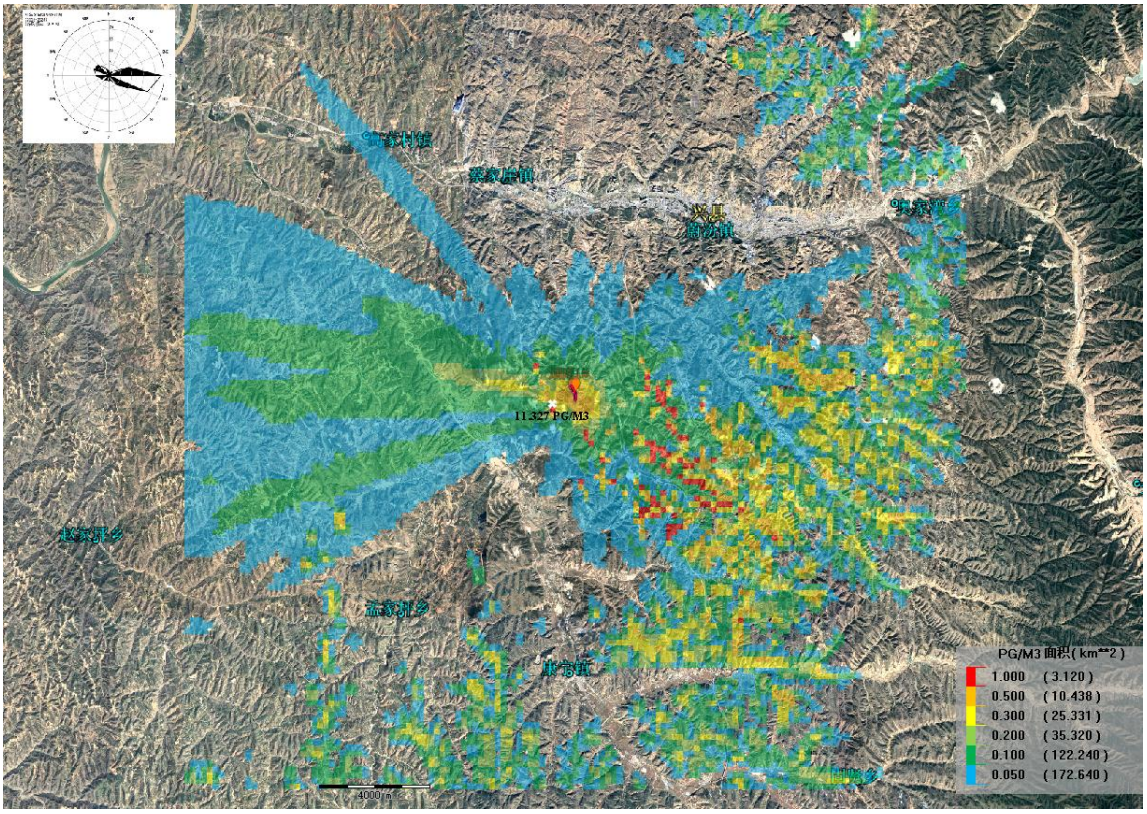


图 5.1-22 区域内各网格点 Cd+Tl 24h 平均最大浓度分布图

从预测结果可知，新增污染源排放的 Cd+Tl 对评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均浓度贡献值范围在 0.017pg/m^3-1.528pg/m^3 之间，区域最大地面浓度点贡献值为 11.327pg/m^3。

⑩二噁英

表 5.1-35 新增污染源二噁英日均最大贡献浓度预测结果一览表

编号	预测点	平均时段	最大贡献值（pg/m^3）	出现时间 YYMMDDHH	占标率（%）	达标情况
1	马子村	24 小时	0.00097	25053124	0.081	达标
2	舍窠塙村	24 小时	0.00066	25031724	0.055	达标
3	赵家吉村	24 小时	0.00038	25100524	0.032	达标
4	马福郎村	24 小时	0.00096	25081124	0.080	达标
5	北查沟村	24 小时	0.00026	25092224	0.022	达标

6	长乐村	24 小时	0.00031	25112824	0.026	达标
7	杜家塬村	24 小时	0.00038	25070424	0.032	达标
8	兴县县城	24 小时	0.00009	25120524	0.008	达标
9	蔡家崖镇	24 小时	0.00006	25050124	0.005	达标
10	蔚汾镇	24 小时	0.00007	25120524	0.006	达标
11	康宁镇	24 小时	0.00005	25081224	0.004	达标
12	孟家坪乡	24 小时	0.00004	25040224	0.003	达标
13	原家坪村	24 小时	0.00007	25092724	0.006	达标
14	石畔上村	24 小时	0.00009	25052324	0.008	达标
15	南寨子村	24 小时	0.00012	25092724	0.010	达标
16	枣林村	24 小时	0.00044	25072624	0.037	达标
17	白家塬村	24 小时	0.00015	25092724	0.013	达标
18	树林村	24 小时	0.00015	25092724	0.013	达标
19	塬头村	24 小时	0.00015	25062824	0.013	达标
20	阳塔上村	24 小时	0.00012	25010924	0.010	达标
21	郝家湾村	24 小时	0.00013	25012524	0.011	达标
22	肖家洼村	24 小时	0.00015	25062824	0.013	达标
23	南康家沟村	24 小时	0.00018	25041224	0.015	达标
24	双胜村	24 小时	0.00014	25032724	0.012	达标
25	杏花咀村	24 小时	0.00013	25061424	0.011	达标
26	赵家沟村	24 小时	0.00027	25101924	0.023	达标
27	后红月村	24 小时	0.00012	25101924	0.010	达标
28	前红月村	24 小时	0.00013	25082424	0.011	达标
29	麻子塔村	24 小时	0.00018	25100624	0.015	达标
30	阎罗坪村	24 小时	0.0001	25080124	0.008	达标
31	前沟村	24 小时	0.00016	25123124	0.013	达标
32	孙家峁村	24 小时	0.00371	25011424	0.309	达标
33	王家塬村	24 小时	0.00043	25012524	0.036	达标
34	李家圪堝村	24 小时	0.00037	25032724	0.031	达标
35	龙尾峁村	24 小时	0.00194	25022224	0.162	达标
36	新窑上村	24 小时	0.00023	25012524	0.019	达标
37	王家峁村	24 小时	0.00044	25012524	0.037	达标
38	康家峁	24 小时	0.00022	25080124	0.018	达标
39	土贞村	24 小时	0.0001	25030624	0.008	达标
40	贺家坪村	24 小时	0.00009	25110124	0.008	达标
41	河儿上村	24 小时	0.00007	25081924	0.006	达标
42	南通村	24 小时	0.00008	25110424	0.007	达标
43	张家圪堝村	24 小时	0.0001	25092224	0.008	达标
44	成家梁村	24 小时	0.00011	25092224	0.009	达标
45	贺家沟村	24 小时	0.00009	25021224	0.008	达标
46	后木兰岗村	24 小时	0.00011	25100524	0.009	达标
47	前木兰岗村	24 小时	0.00009	25100524	0.008	达标

48	杏花岗村	24 小时	0.0001	25110624	0.008	达标
49	大善村	24 小时	0.0001	25052224	0.008	达标
50	阳塔村	24 小时	0.00018	25081824	0.015	达标
51	坡底村	24 小时	0.00026	25060724	0.022	达标
52	白家塙村	24 小时	0.00017	25081824	0.014	达标
53	程家塔村	24 小时	0.00015	25100524	0.013	达标
54	姚好塔村	24 小时	0.00017	25110624	0.014	达标
55	曹家坡村	24 小时	0.00011	25021524	0.009	达标
56	安家庄村	24 小时	0.00009	25040824	0.008	达标
57	刘家庄村	24 小时	0.00004	25021624	0.003	达标
58	山头村	24 小时	0.00008	25040524	0.007	达标
59	横城村	24 小时	0.00007	25040524	0.006	达标
60	扒垅上村	24 小时	0.00021	25041124	0.018	达标
61	王家会村	24 小时	0.00035	25040624	0.029	达标
62	刘家曲村	24 小时	0.0003	25112824	0.025	达标
63	苇子沟村	24 小时	0.0002	25040624	0.017	达标
64	侯家沟村	24 小时	0.00034	25121224	0.028	达标
65	小善村	24 小时	0.0002	25072124	0.017	达标
66	胡家沟村	24 小时	0.00004	25021224	0.003	达标
67	五龙堂村	24 小时	0.00008	25110324	0.007	达标
68	下李家湾村	24 小时	0.00007	25110424	0.006	达标
69	上李家湾村	24 小时	0.00008	25011224	0.007	达标
70	石盘头村	24 小时	0.00007	25081924	0.006	达标
71	西关村	24 小时	0.00007	25081924	0.006	达标
72	程家沟底村	24 小时	0.00007	25110124	0.006	达标
73	炭烟沟村	24 小时	0.00007	25021824	0.006	达标
74	乔家沟村	24 小时	0.00007	25092724	0.006	达标
75	郭家峁村	24 小时	0.00006	25070424	0.005	达标
76	后发达村	24 小时	0.00007	25070424	0.006	达标
77	鸦儿窝村	24 小时	0.00008	25092724	0.007	达标
78	寨底村	24 小时	0.00005	25053024	0.004	达标
79	石楞则村	24 小时	0.00007	25050624	0.006	达标
80	石岭则村	24 小时	0.00007	25050624	0.006	达标
81	北坡村	24 小时	0.00006	25050624	0.005	达标
82	西吉村	24 小时	0.00013	25110624	0.011	达标
二噁英 24h 质量浓度		24 小时	1.2	---	---	---
区域最大值		24 小时	0.028	25022224	2.333	达标

从预测结果可知，新增污染源排放的二噁英对评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均浓度贡献值范围在 0.00004pg/m^3-0.0037pg/m^3 之间，占标率为 0.003%-0.309%，各敏感点 24 小时浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.028pg/m^3，占标率为

2.333%，所有网格点二噁英 24 小时浓度均达标。

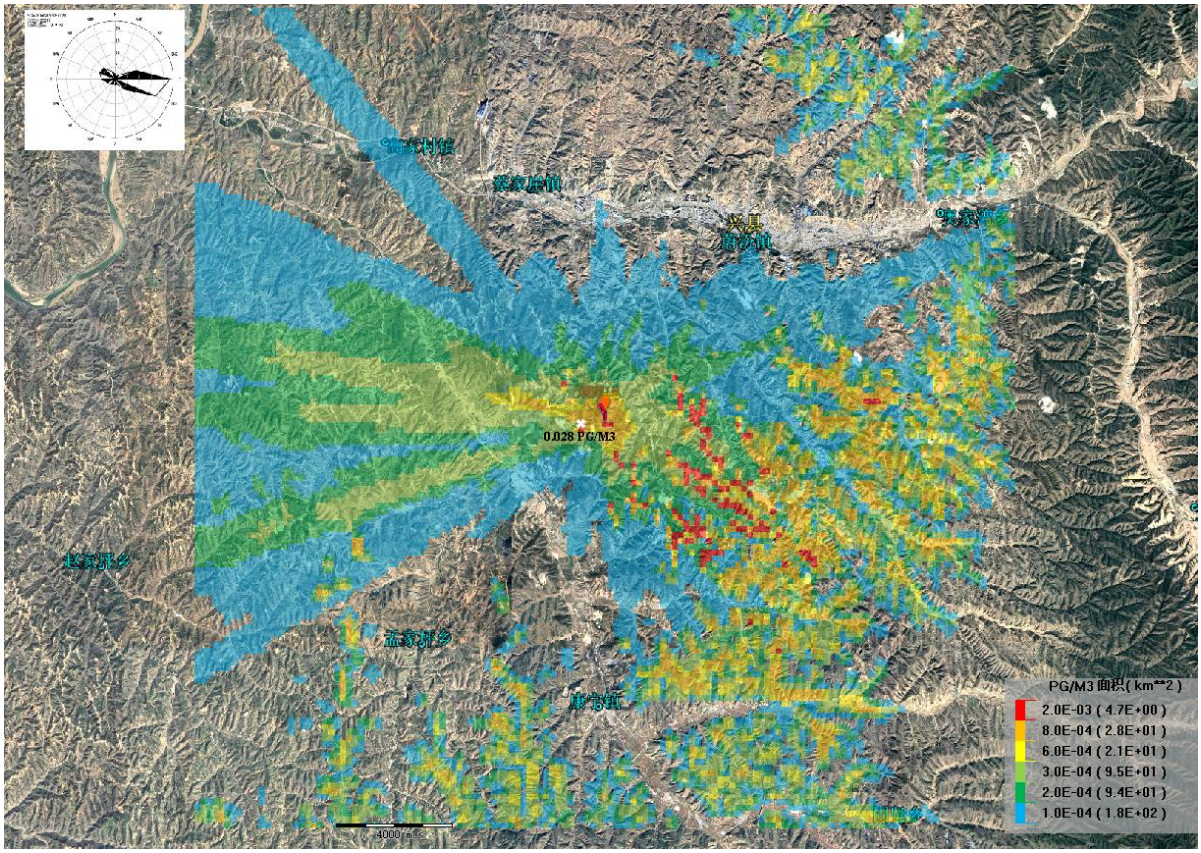


图 5.1-23 区域内各网格点二噁英 24h 平均最大浓度分布图

据此说明，本项目新增污染源正常排放下污染物 24 小时平均浓度贡献值的最大浓度占标率＜100%，可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求。

（3）年平均浓度预测结果与评价

本项目新增污染源 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、Sb+As+Pb+Cr+CO+Cu+Mn+Ni、Hg、Cd+Tl 和二噁英的排放，对环境空气保护目标及网格点年平均浓度最大值预测结果见表 5.1-36 至表 5.1-43。区域网格点年均贡献浓度分布图见图 5.1-24 至图 5.1-31。

①PM_{10}

表 5.1-36 新增污染源 PM_{10} 年均最大贡献浓度预测结果一览表

编号	预测点	平均时段	最大贡献值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
1	马子村	年	0.028	0.046	达标
2	舍窠塙村	年	0.025	0.042	达标
3	赵家吉村	年	0.010	0.016	达标

4	马福郎村	年	0.032	0.053	达标
5	北查沟村	年	0.004	0.007	达标
6	长乐村	年	0.006	0.009	达标
7	杜家塬村	年	0.008	0.014	达标
8	兴县县城	年	0.001	0.002	达标
9	蔡家崖镇	年	0.001	0.001	达标
10	蔚汾镇	年	0.001	0.002	达标
11	康宁镇	年	0.001	0.001	达标
12	孟家坪乡	年	0.001	0.001	达标
13	原家坪村	年	0.001	0.002	达标
14	石畔上村	年	0.001	0.002	达标
15	南寨子村	年	0.002	0.003	达标
16	枣林村	年	0.006	0.010	达标
17	白家塬村	年	0.002	0.004	达标
18	树林村	年	0.003	0.005	达标
19	塬头村	年	0.003	0.005	达标
20	阳塔上村	年	0.003	0.005	达标
21	郝家湾村	年	0.003	0.005	达标
22	肖家洼村	年	0.003	0.006	达标
23	南康家沟村	年	0.003	0.005	达标
24	双胜村	年	0.003	0.005	达标
25	杏花咀村	年	0.003	0.006	达标
26	赵家沟村	年	0.004	0.006	达标
27	后红月村	年	0.002	0.004	达标
28	前红月村	年	0.002	0.003	达标
29	麻子塔村	年	0.002	0.003	达标
30	阎罗坪村	年	0.002	0.003	达标
31	前沟村	年	0.002	0.003	达标
32	孙家峁村	年	0.050	0.084	达标
33	王家塬村	年	0.016	0.026	达标
34	李家圪堝村	年	0.008	0.013	达标
35	龙尾峁村	年	0.016	0.027	达标
36	新窑上村	年	0.006	0.009	达标
37	王家峁村	年	0.016	0.026	达标
38	康家峁	年	0.004	0.007	达标
39	土贞村	年	0.002	0.003	达标
40	贺家坪村	年	0.002	0.003	达标
41	河儿上村	年	0.001	0.002	达标
42	南通村	年	0.001	0.002	达标
43	张家圪堝村	年	0.001	0.002	达标
44	成家梁村	年	0.001	0.002	达标
45	贺家沟村	年	0.001	0.002	达标

46	后木兰岗村	年	0.001	0.002	达标
47	前木兰岗村	年	0.001	0.002	达标
48	杏花岗村	年	0.001	0.002	达标
49	大善村	年	0.002	0.003	达标
50	阳塔村	年	0.002	0.004	达标
51	坡底村	年	0.008	0.014	达标
52	白家塢村	年	0.003	0.005	达标
53	程家塔村	年	0.003	0.004	达标
54	姚好塔村	年	0.004	0.007	达标
55	曹家坡村	年	0.002	0.004	达标
56	安家庄村	年	0.001	0.002	达标
57	刘家庄村	年	0.001	0.002	达标
58	山头村	年	0.001	0.002	达标
59	横城村	年	0.001	0.002	达标
60	扒垅上村	年	0.004	0.006	达标
61	王家会村	年	0.004	0.007	达标
62	刘家曲村	年	0.006	0.009	达标
63	苇子沟村	年	0.005	0.008	达标
64	侯家沟村	年	0.012	0.020	达标
65	小善村	年	0.008	0.013	达标
66	胡家沟村	年	0.001	0.001	达标
67	五龙堂村	年	0.001	0.002	达标
68	下李家湾村	年	0.001	0.002	达标
69	上李家湾村	年	0.001	0.002	达标
70	石盘头村	年	0.001	0.002	达标
71	西关村	年	0.001	0.002	达标
72	程家沟底村	年	0.001	0.002	达标
73	炭烟沟村	年	0.001	0.002	达标
74	乔家沟村	年	0.001	0.002	达标
75	郭家峁村	年	0.001	0.002	达标
76	后发达村	年	0.001	0.002	达标
77	鸦儿窝村	年	0.001	0.002	达标
78	寨底村	年	0.001	0.001	达标
79	石楞则村	年	0.001	0.001	达标
80	石岭则村	年	0.001	0.002	达标
81	北坡村	年	0.001	0.001	达标
82	西吉村	年	0.001	0.002	达标
PM_{10}年均二级质量浓度		年	60	---	---
区域最大值		年	0.798	1.33	达标

从预测结果可知，新增污染源排放的PM_{10}对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值范围在0.001μg/m^3-0.05μg/m^{3}之间，占标率为0.001%-0.084%，各敏感点年均

浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.798μg/m³，占标率为 1.33%，所有网格点 PM_{10} 年均浓度均＜30%。

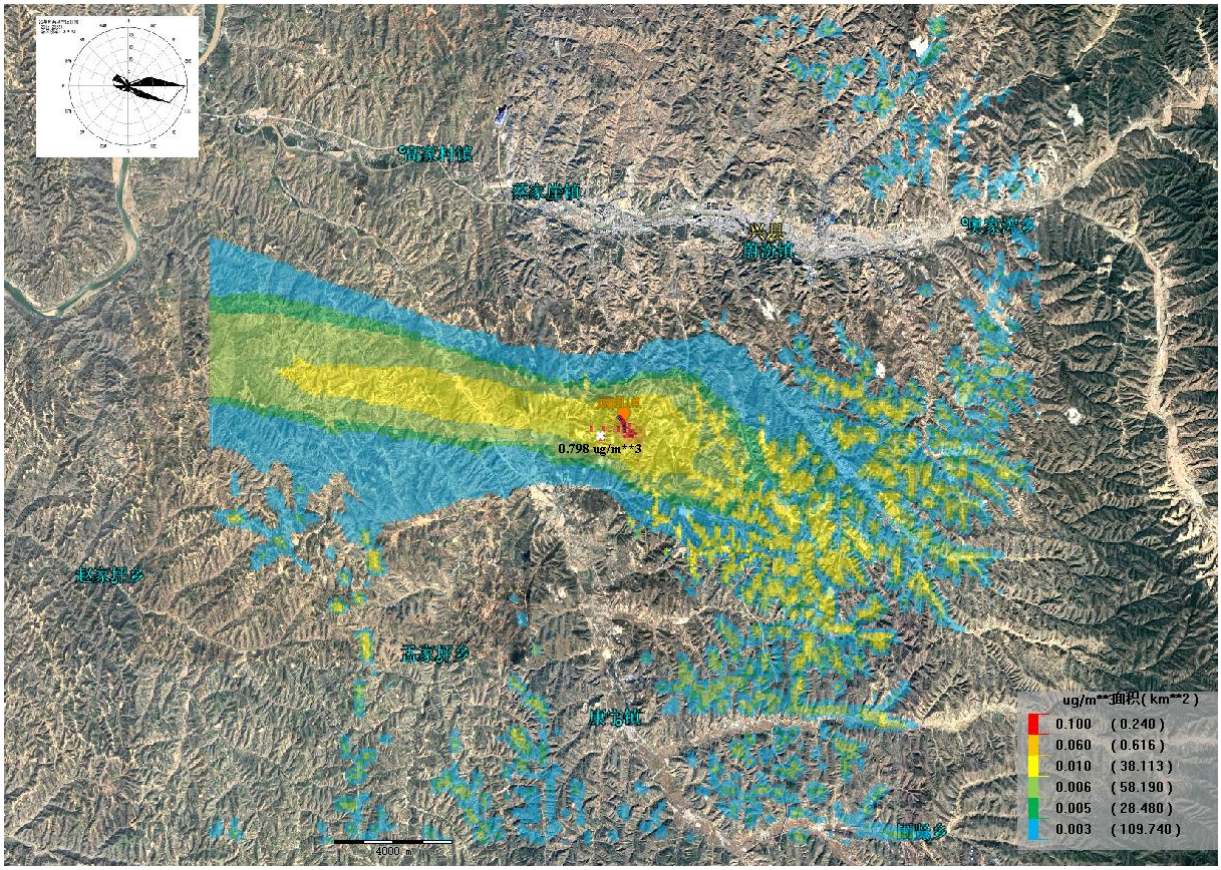


图 5.1-24 区域内各网格点 PM_{10} 年平均最大浓度分布图

②$PM_{2.5}$

表 5.1-37 新增污染源 $PM_{2.5}$ 年均最大贡献浓度预测结果一览表

编号	预测点	平均时段	最大贡献值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
1	马子村	年	0.014	0.046	达标
2	舍窠塙村	年	0.013	0.042	达标
3	赵家吉村	年	0.005	0.016	达标
4	马福郎村	年	0.016	0.053	达标
5	北查沟村	年	0.002	0.007	达标
6	长乐村	年	0.003	0.009	达标
7	杜家塙村	年	0.004	0.014	达标
8	兴县县城	年	0.001	0.002	达标
9	蔡家崖镇	年	0.000	0.001	达标
10	蔚汾镇	年	0.001	0.002	达标
11	康宁镇	年	0.000	0.001	达标
12	孟家坪乡	年	0.000	0.001	达标
13	原家坪村	年	0.001	0.002	达标
14	石畔上村	年	0.001	0.002	达标
15	南寨子村	年	0.001	0.003	达标

16	枣林村	年	0.003	0.010	达标
17	白家塬村	年	0.001	0.004	达标
18	树林村	年	0.001	0.005	达标
19	塬头村	年	0.001	0.005	达标
20	阳塔上村	年	0.002	0.005	达标
21	郝家湾村	年	0.002	0.005	达标
22	肖家洼村	年	0.002	0.006	达标
23	南康家沟村	年	0.002	0.005	达标
24	双胜村	年	0.001	0.005	达标
25	杏花咀村	年	0.002	0.006	达标
26	赵家沟村	年	0.002	0.006	达标
27	后红月村	年	0.001	0.004	达标
28	前红月村	年	0.001	0.003	达标
29	麻子塔村	年	0.001	0.003	达标
30	阎罗坪村	年	0.001	0.003	达标
31	前沟村	年	0.001	0.003	达标
32	孙家峁村	年	0.025	0.084	达标
33	王家塬村	年	0.008	0.026	达标
34	李家圪埚村	年	0.004	0.013	达标
35	龙尾峁村	年	0.008	0.027	达标
36	新窑上村	年	0.003	0.009	达标
37	王家峁村	年	0.008	0.026	达标
38	康家峁	年	0.002	0.007	达标
39	土贞村	年	0.001	0.003	达标
40	贺家坪村	年	0.001	0.003	达标
41	河儿上村	年	0.001	0.002	达标
42	南通村	年	0.001	0.002	达标
43	张家圪埚村	年	0.001	0.002	达标
44	成家梁村	年	0.001	0.002	达标
45	贺家沟村	年	0.001	0.002	达标
46	后木兰岗村	年	0.001	0.002	达标
47	前木兰岗村	年	0.001	0.002	达标
48	杏花岗村	年	0.001	0.002	达标
49	大善村	年	0.001	0.003	达标
50	阳塔村	年	0.001	0.004	达标
51	坡底村	年	0.004	0.014	达标
52	白家塬村	年	0.002	0.005	达标
53	程家塔村	年	0.001	0.004	达标
54	姚好塔村	年	0.002	0.007	达标
55	曹家坡村	年	0.001	0.004	达标
56	安家庄村	年	0.001	0.002	达标
57	刘家庄村	年	0.000	0.002	达标
58	山头村	年	0.001	0.002	达标
59	横城村	年	0.001	0.002	达标
60	扒垅上村	年	0.002	0.006	达标
61	王家会村	年	0.002	0.007	达标
62	刘家曲村	年	0.003	0.009	达标

63	苇子沟村	年	0.002	0.008	达标
64	侯家沟村	年	0.006	0.020	达标
65	小善村	年	0.004	0.013	达标
66	胡家沟村	年	0.000	0.001	达标
67	五龙堂村	年	0.000	0.002	达标
68	下李家湾村	年	0.000	0.002	达标
69	上李家湾村	年	0.001	0.002	达标
70	石盘头村	年	0.001	0.002	达标
71	西关村	年	0.001	0.002	达标
72	程家沟底村	年	0.001	0.002	达标
73	炭烟沟村	年	0.001	0.002	达标
74	乔家沟村	年	0.001	0.002	达标
75	郭家峁村	年	0.001	0.002	达标
76	后发达村	年	0.001	0.002	达标
77	鸦儿窝村	年	0.001	0.002	达标
78	寨底村	年	0.000	0.001	达标
79	石楞则村	年	0.000	0.001	达标
80	石岭则村	年	0.000	0.002	达标
81	北坡村	年	0.000	0.001	达标
82	西吉村	年	0.001	0.002	达标
$PM_{2.5}$年均二级质量浓度		年	30	---	---
区域最大值		年	0.399	1.33	达标

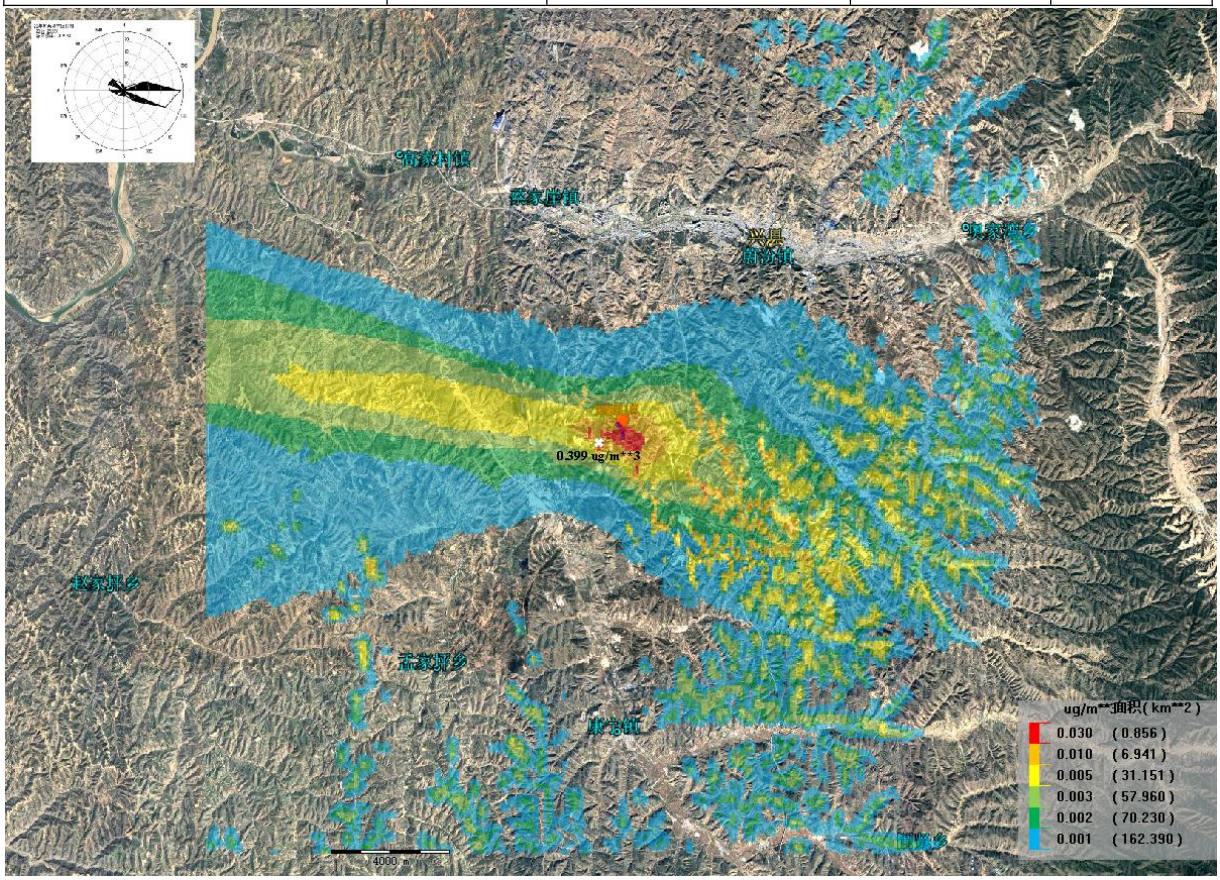


图 5.1-25 区域内各网格点 $PM_{2.5}$ 年平均最大浓度分布图

从预测结果可知，新增污染源排放的 $PM_{2.5}$ 对评价区域内各环境敏感点的年平均浓

度贡献值范围在 0.0004μg/m³-0.025μg/m³ 之间，占标率为 0.001%-0.084%，各敏感点年均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.399μg/m³，占标率为 1.33%，所有网格点 $PM_{2.5}$ 年均浓度均＜30%。

③SO_2

表 5.1-38　新增污染源 SO_2 年均最大贡献浓度预测结果一览表

编号	预测点	平均时段	最大贡献值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
1	马子村	年	0.098	0.163	达标
2	舍窠塬村	年	0.089	0.148	达标
3	赵家吉村	年	0.035	0.058	达标
4	马福郎村	年	0.111	0.184	达标
5	北查沟村	年	0.015	0.025	达标
6	长乐村	年	0.020	0.033	达标
7	杜家塬村	年	0.029	0.049	达标
8	兴县县城	年	0.005	0.008	达标
9	蔡家崖镇	年	0.003	0.005	达标
10	蔚汾镇	年	0.004	0.007	达标
11	康宁镇	年	0.003	0.005	达标
12	孟家坪乡	年	0.002	0.004	达标
13	原家坪村	年	0.005	0.009	达标
14	石畔上村	年	0.005	0.008	达标
15	南寨子村	年	0.007	0.012	达标
16	枣林村	年	0.020	0.034	达标
17	白家塬村	年	0.008	0.014	达标
18	树林村	年	0.010	0.016	达标
19	塬头村	年	0.010	0.017	达标
20	阳塔上村	年	0.011	0.018	达标
21	郝家湾村	年	0.011	0.019	达标
22	肖家洼村	年	0.012	0.020	达标
23	南康家沟村	年	0.011	0.019	达标
24	双胜村	年	0.010	0.016	达标
25	杏花咀村	年	0.012	0.020	达标
26	赵家沟村	年	0.013	0.021	达标
27	后红月村	年	0.008	0.013	达标
28	前红月村	年	0.007	0.012	达标
29	麻子塔村	年	0.007	0.012	达标
30	阎罗坪村	年	0.005	0.009	达标
31	前沟村	年	0.007	0.011	达标
32	孙家峁村	年	0.176	0.293	达标
33	王家塬村	年	0.055	0.091	达标

34	李家圪垛村	年	0.028	0.046	达标
35	龙尾峁村	年	0.057	0.094	达标
36	新窑上村	年	0.020	0.033	达标
37	王家峁村	年	0.055	0.092	达标
38	康家峁	年	0.014	0.024	达标
39	土贞村	年	0.006	0.011	达标
40	贺家坪村	年	0.007	0.011	达标
41	河儿上村	年	0.005	0.008	达标
42	南通村	年	0.004	0.006	达标
43	张家圪垛村	年	0.004	0.006	达标
44	成家梁村	年	0.005	0.008	达标
45	贺家沟村	年	0.005	0.009	达标
46	后木兰岗村	年	0.005	0.008	达标
47	前木兰岗村	年	0.004	0.007	达标
48	杏花岗村	年	0.005	0.008	达标
49	大善村	年	0.006	0.009	达标
50	阳塔村	年	0.009	0.014	达标
51	坡底村	年	0.030	0.050	达标
52	白家塢村	年	0.011	0.018	达标
53	程家塔村	年	0.009	0.016	达标
54	姚好塔村	年	0.015	0.025	达标
55	曹家坡村	年	0.008	0.013	达标
56	安家庄村	年	0.005	0.008	达标
57	刘家庄村	年	0.003	0.006	达标
58	山头村	年	0.004	0.007	达标
59	横城村	年	0.004	0.007	达标
60	扒垅上村	年	0.013	0.021	达标
61	王家会村	年	0.014	0.023	达标
62	刘家曲村	年	0.019	0.032	达标
63	苇子沟村	年	0.017	0.028	达标
64	侯家沟村	年	0.042	0.071	达标
65	小善村	年	0.026	0.044	达标
66	胡家沟村	年	0.003	0.005	达标
67	五龙堂村	年	0.003	0.005	达标
68	下李家湾村	年	0.003	0.006	达标
69	上李家湾村	年	0.004	0.006	达标
70	石盘头村	年	0.004	0.007	达标
71	西关村	年	0.004	0.007	达标
72	程家沟底村	年	0.004	0.007	达标
73	炭烟沟村	年	0.004	0.007	达标
74	乔家沟村	年	0.005	0.008	达标
75	郭家峁村	年	0.004	0.007	达标

76	后发达村	年	0.005	0.008	达标
77	鸦儿窝村	年	0.005	0.008	达标
78	寨底村	年	0.003	0.005	达标
79	石楞则村	年	0.003	0.005	达标
80	石岭则村	年	0.003	0.005	达标
81	北坡村	年	0.003	0.005	达标
82	西吉村	年	0.004	0.006	达标
SO_2年均二级质量浓度		年	60.0	---	---
区域最大值		年	2.792	4.653	达标

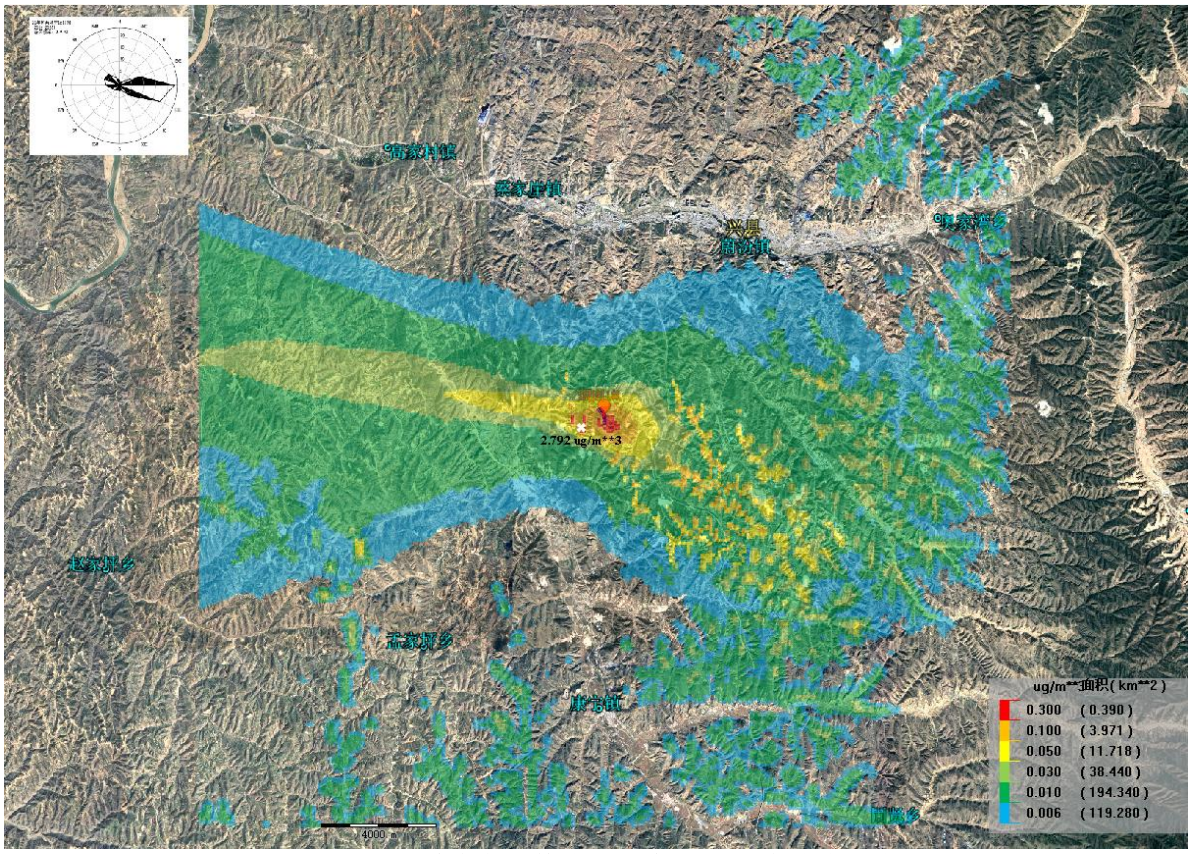


图 5.1-26 区域内各网格点 SO_2 年平均最大浓度分布图

从预测结果可知，新增污染源排放的 SO_2 对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值范围在 0.002μg/m³-0.176μg/m³ 之间，占标率为 0.004%-0.293%，各敏感点年均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 2.792μg/m³，占标率为 4.653%，所有网格点 SO_2 年均浓度均＜30%。

④NO_2

表 5.1-39 新增污染源 NO_2 年均最大贡献浓度预测结果一览表

编号	预测点	平均时段	最大贡献值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
1	马子村	年	0.177	0.441	达标
2	舍窠塢村	年	0.161	0.402	达标
3	赵家吉村	年	0.063	0.157	达标

4	马福郎村	年	0.200	0.500	达标
5	北查沟村	年	0.027	0.068	达标
6	长乐村	年	0.036	0.089	达标
7	杜家塬村	年	0.053	0.133	达标
8	兴县县城	年	0.008	0.021	达标
9	蔡家崖镇	年	0.005	0.014	达标
10	蔚汾镇	年	0.008	0.019	达标
11	康宁镇	年	0.005	0.012	达标
12	孟家坪乡	年	0.004	0.011	达标
13	原家坪村	年	0.009	0.023	达标
14	石畔上村	年	0.009	0.023	达标
15	南寨子村	年	0.013	0.032	达标
16	枣林村	年	0.036	0.091	达标
17	白家塬村	年	0.015	0.038	达标
18	树林村	年	0.017	0.043	达标
19	塬头村	年	0.019	0.047	达标
20	阳塔上村	年	0.020	0.050	达标
21	郝家湾村	年	0.020	0.051	达标
22	肖家洼村	年	0.022	0.054	达标
23	南康家沟村	年	0.021	0.052	达标
24	双胜村	年	0.017	0.043	达标
25	杏花咀村	年	0.021	0.054	达标
26	赵家沟村	年	0.023	0.058	达标
27	后红月村	年	0.014	0.035	达标
28	前红月村	年	0.013	0.033	达标
29	麻子塔村	年	0.013	0.033	达标
30	阎罗坪村	年	0.010	0.024	达标
31	前沟村	年	0.012	0.031	达标
32	孙家峁村	年	0.318	0.796	达标
33	王家塬村	年	0.099	0.247	达标
34	李家圪垛村	年	0.050	0.126	达标
35	龙尾峁村	年	0.102	0.256	达标
36	新窑上村	年	0.036	0.090	达标
37	王家峁村	年	0.100	0.249	达标
38	康家峁	年	0.026	0.065	达标
39	土贞村	年	0.012	0.029	达标
40	贺家坪村	年	0.012	0.029	达标
41	河儿上村	年	0.008	0.021	达标
42	南通村	年	0.007	0.017	达标
43	张家圪垛村	年	0.007	0.017	达标
44	成家梁村	年	0.009	0.022	达标
45	贺家沟村	年	0.009	0.024	达标

46	后木兰岗村	年	0.009	0.023	达标
47	前木兰岗村	年	0.007	0.018	达标
48	杏花岗村	年	0.009	0.021	达标
49	大善村	年	0.010	0.026	达标
50	阳塔村	年	0.015	0.039	达标
51	坡底村	年	0.054	0.134	达标
52	白家塢村	年	0.020	0.050	达标
53	程家塔村	年	0.017	0.042	达标
54	姚好塔村	年	0.027	0.067	达标
55	曹家坡村	年	0.014	0.035	达标
56	安家庄村	年	0.009	0.022	达标
57	刘家庄村	年	0.006	0.016	达标
58	山头村	年	0.007	0.019	达标
59	横城村	年	0.007	0.019	达标
60	扒垅上村	年	0.023	0.057	达标
61	王家会村	年	0.025	0.063	达标
62	刘家曲村	年	0.035	0.087	达标
63	苇子沟村	年	0.030	0.076	达标
64	侯家沟村	年	0.077	0.192	达标
65	小善村	年	0.048	0.119	达标
66	胡家沟村	年	0.005	0.014	达标
67	五龙堂村	年	0.006	0.015	达标
68	下李家湾村	年	0.006	0.015	达标
69	上李家湾村	年	0.007	0.017	达标
70	石盘头村	年	0.007	0.019	达标
71	西关村	年	0.007	0.019	达标
72	程家沟底村	年	0.008	0.019	达标
73	炭烟沟村	年	0.007	0.019	达标
74	乔家沟村	年	0.008	0.021	达标
75	郭家峁村	年	0.008	0.020	达标
76	后发达村	年	0.008	0.021	达标
77	鸦儿窝村	年	0.009	0.023	达标
78	寨底村	年	0.005	0.012	达标
79	石楞则村	年	0.005	0.013	达标
80	石岭则村	年	0.006	0.014	达标
81	北坡村	年	0.006	0.014	达标
82	西吉村	年	0.007	0.017	达标
NO_2年均二级质量浓度		年	40.0	---	---
区域最大值		年	5.052	12.63	达标

从预测结果可知，新增污染源排放的NO_2对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值范围在0.004μg/m^3-0.318μg/m^{3}之间，占标率为0.011%-0.796%，各敏感点年均浓

度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 5.052μg/m³，占标率为 12.63%，所有网格点 NO_2 年均浓度均＜30%。

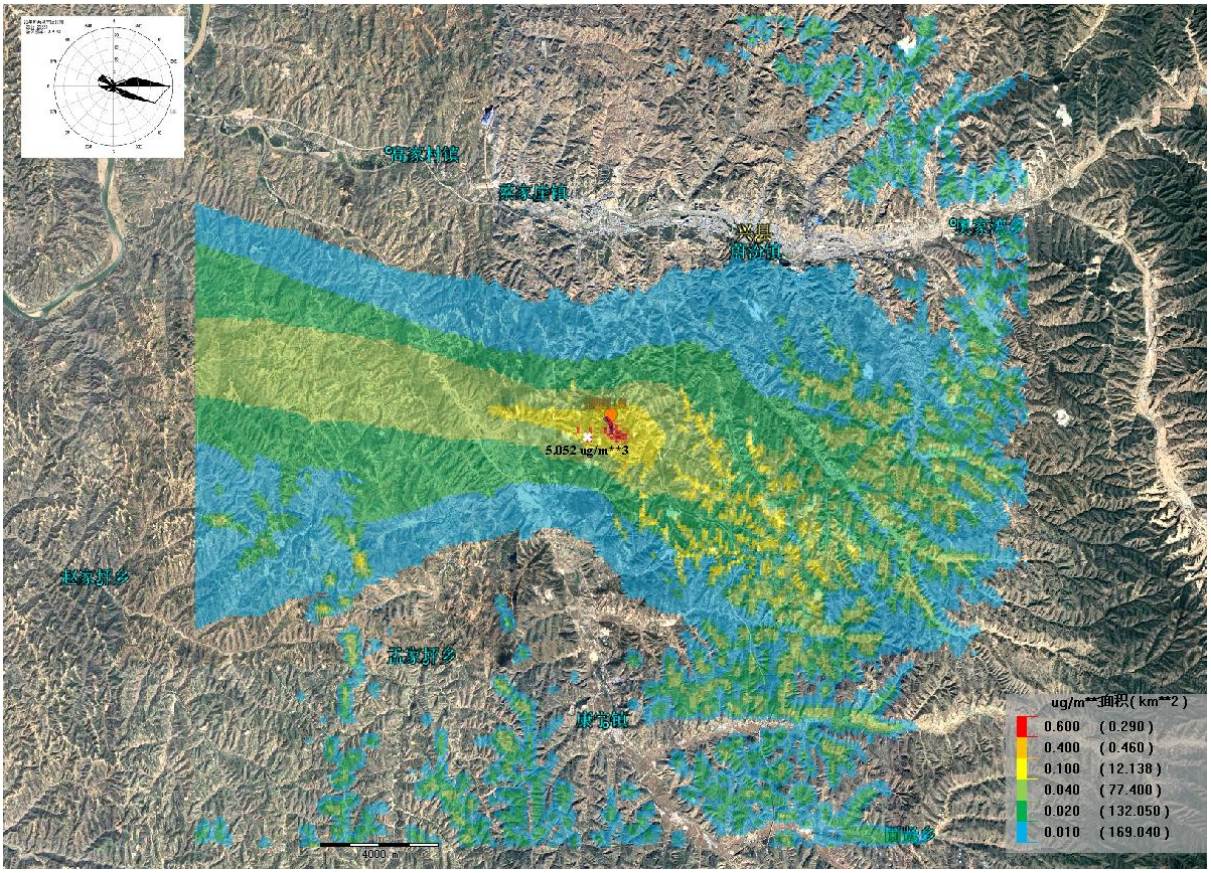


图 5.1-27 区域内各网格点 NO_2 年平均最大浓度分布图

⑤Sb+As+Pb+Cr+CO+Cu+Mn+Ni

表 5.1-40 新增污染源 Sb+As+Pb+Cr+CO+Cu+Mn+Ni 年均最大贡献浓度预测结果一览表

编号	预测点	平均时段	最大贡献值（pg/m³）	占标率（%）	达标情况
1	马子村	年	14.863	--	--
2	舍窠塬村	年	13.548	--	--
3	赵家吉村	年	5.273	--	--
4	马福郎村	年	16.849	--	--
5	北查沟村	年	2.284	--	--
6	长乐村	年	3.009	--	--
7	杜家塬村	年	4.478	--	--
8	兴县县城	年	0.706	--	--
9	蔡家崖镇	年	0.459	--	--
10	蔚汾镇	年	0.633	--	--
11	康宁镇	年	0.413	--	--
12	孟家坪乡	年	0.371	--	--
13	原家坪村	年	0.777	--	--
14	石畔上村	年	0.769	--	--
15	南寨子村	年	1.076	--	--
16	枣林村	年	3.063	--	--

17	白家塬村	年	1.278	--	--
18	树林村	年	1.448	--	--
19	塬头村	年	1.589	--	--
20	阳塔上村	年	1.669	--	--
21	郝家湾村	年	1.709	--	--
22	肖家洼村	年	1.821	--	--
23	南康家沟村	年	1.738	--	--
24	双胜村	年	1.457	--	--
25	杏花咀村	年	1.808	--	--
26	赵家沟村	年	1.948	--	--
27	后红月村	年	1.185	--	--
28	前红月村	年	1.108	--	--
29	麻子塔村	年	1.096	--	--
30	阎罗坪村	年	0.810	--	--
31	前沟村	年	1.034	--	--
32	孙家峁村	年	26.816	--	--
33	王家塬村	年	8.316	--	--
34	李家圪埚村	年	4.230	--	--
35	龙尾峁村	年	8.619	--	--
36	新窑上村	年	3.035	--	--
37	王家峁村	年	8.403	--	--
38	康家峁	年	2.182	--	--
39	土贞村	年	0.988	--	--
40	贺家坪村	年	0.991	--	--
41	河儿上村	年	0.711	--	--
42	南通村	年	0.558	--	--
43	张家圪埚村	年	0.582	--	--
44	成家梁村	年	0.737	--	--
45	贺家沟村	年	0.792	--	--
46	后木兰岗村	年	0.764	--	--
47	前木兰岗村	年	0.620	--	--
48	杏花岗村	年	0.723	--	--
49	大善村	年	0.866	--	--
50	阳塔村	年	1.300	--	--
51	坡底村	年	4.526	--	--
52	白家塬村	年	1.689	--	--
53	程家塔村	年	1.421	--	--
54	姚好塔村	年	2.243	--	--
55	曹家坡村	年	1.162	--	--
56	安家庄村	年	0.745	--	--
57	刘家庄村	年	0.526	--	--
58	山头村	年	0.629	--	--
59	横城村	年	0.630	--	--
60	扒垅上村	年	1.924	--	--
61	王家会村	年	2.134	--	--
62	刘家曲村	年	2.945	--	--
63	苇子沟村	年	2.555	--	--

64	侯家沟村	年	6.468	--	--
65	小善村	年	4.003	--	--
66	胡家沟村	年	0.455	--	--
67	五龙堂村	年	0.489	--	--
68	下李家湾村	年	0.502	--	--
69	上李家湾村	年	0.557	--	--
70	石盘头村	年	0.623	--	--
71	西关村	年	0.627	--	--
72	程家沟底村	年	0.638	--	--
73	炭烟沟村	年	0.623	--	--
74	乔家沟村	年	0.691	--	--
75	郭家峁村	年	0.670	--	--
76	后发达村	年	0.690	--	--
77	鸦儿窝村	年	0.765	--	--
78	寨底村	年	0.413	--	--
79	石楞则村	年	0.445	--	--
80	石岭则村	年	0.483	--	--
81	北坡村	年	0.467	--	--
82	西吉村	年	0.569	--	--
区域最大值		年	425.453	--	--

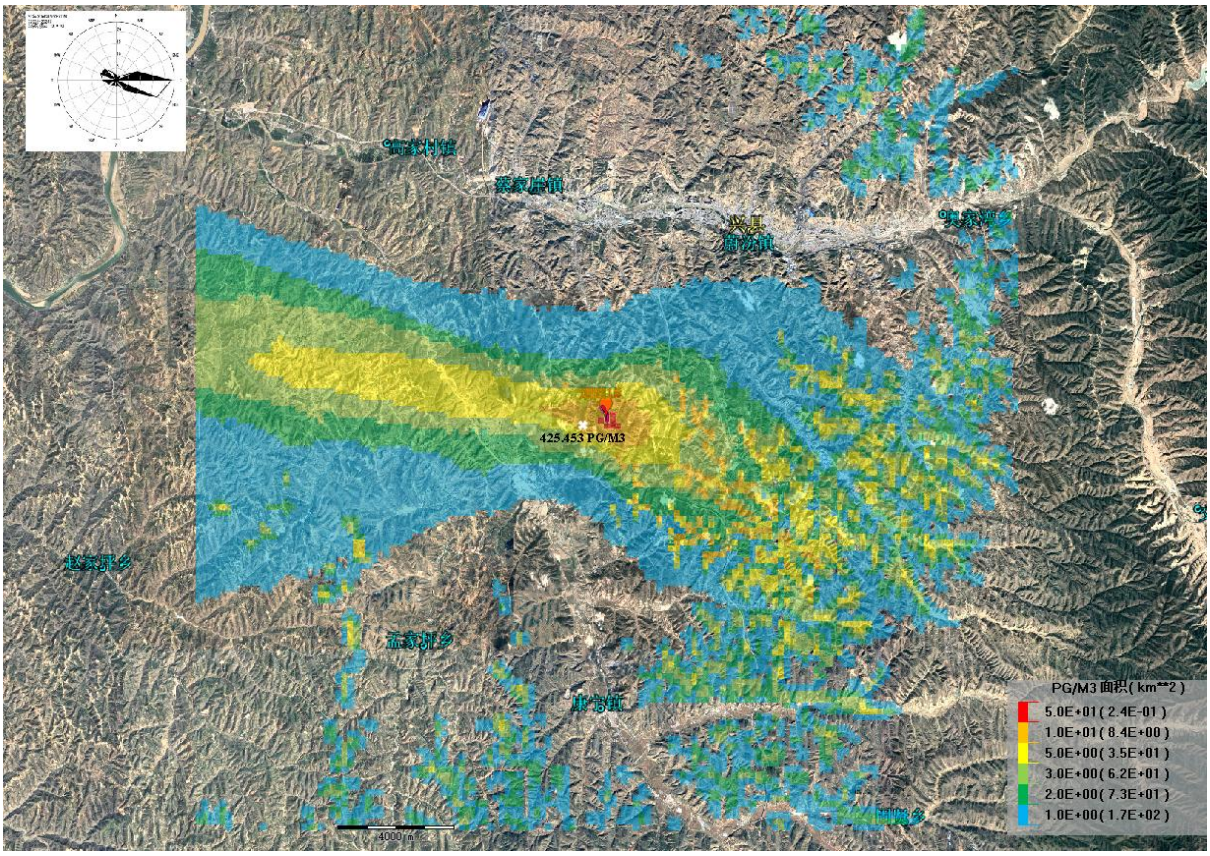


图 5.1-28 区域内各网格点 Sb+As+Pb+Cr+CO+Cu+Mn+Ni 年平均最大浓度分布图

从预测结果可知，新增污染源排放的 Sb+As+Pb+Cr+CO+Cu+Mn+Ni 对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值范围在 0.371pg/m^3-26.816pg/m^3 之间，区域最大地面

浓度点贡献值为 0.425ng/m^3。

⑥Hg

表 5.1-41　新增污染源 Hg 年均最大贡献浓度预测结果一览表

编号	预测点	平均时段	最大贡献值（pg/m^3）	占标率（%）	达标情况
1	马子村	年	5.341	1.07E-02	达标
2	舍窠塬村	年	4.869	9.74E-03	达标
3	赵家吉村	年	1.895	3.79E-03	达标
4	马福郎村	年	6.055	1.21E-02	达标
5	北查沟村	年	0.821	1.64E-03	达标
6	长乐村	年	1.081	2.16E-03	达标
7	杜家塬村	年	1.609	3.22E-03	达标
8	兴县县城	年	0.254	5.08E-04	达标
9	蔡家崖镇	年	0.165	3.30E-04	达标
10	蔚汾镇	年	0.228	4.55E-04	达标
11	康宁镇	年	0.148	2.97E-04	达标
12	孟家坪乡	年	0.133	2.67E-04	达标
13	原家坪村	年	0.279	5.58E-04	达标
14	石畔上村	年	0.276	5.53E-04	达标
15	南寨子村	年	0.387	7.74E-04	达标
16	枣林村	年	1.101	2.20E-03	达标
17	白家塬村	年	0.459	9.19E-04	达标
18	树林村	年	0.520	1.04E-03	达标
19	塬头村	年	0.571	1.14E-03	达标
20	阳塔上村	年	0.600	1.20E-03	达标
21	郝家湾村	年	0.614	1.23E-03	达标
22	肖家洼村	年	0.654	1.31E-03	达标
23	南康家沟村	年	0.625	1.25E-03	达标
24	双胜村	年	0.523	1.05E-03	达标
25	杏花咀村	年	0.650	1.30E-03	达标
26	赵家沟村	年	0.700	1.40E-03	达标
27	后红月村	年	0.426	8.52E-04	达标
28	前红月村	年	0.398	7.96E-04	达标
29	麻子塔村	年	0.394	7.88E-04	达标
30	阎罗坪村	年	0.291	5.82E-04	达标
31	前沟村	年	0.372	7.43E-04	达标
32	孙家峁村	年	9.637	1.93E-02	达标
33	王家塬村	年	2.989	5.98E-03	达标
34	李家圪垛村	年	1.520	3.04E-03	达标
35	龙尾峁村	年	3.097	6.19E-03	达标

36	新窑上村	年	1.091	2.18E-03	达标
37	王家峁村	年	3.020	6.04E-03	达标
38	康家峁	年	0.784	1.57E-03	达标
39	土贞村	年	0.355	7.10E-04	达标
40	贺家坪村	年	0.356	7.12E-04	达标
41	河儿上村	年	0.256	5.11E-04	达标
42	南通村	年	0.201	4.01E-04	达标
43	张家圪堝村	年	0.209	4.18E-04	达标
44	成家梁村	年	0.265	5.29E-04	达标
45	贺家沟村	年	0.285	5.69E-04	达标
46	后木兰岗村	年	0.274	5.49E-04	达标
47	前木兰岗村	年	0.223	4.46E-04	达标
48	杏花岗村	年	0.260	5.20E-04	达标
49	大善村	年	0.311	6.23E-04	达标
50	阳塔村	年	0.467	9.34E-04	达标
51	坡底村	年	1.627	3.25E-03	达标
52	白家塢村	年	0.607	1.21E-03	达标
53	程家塔村	年	0.511	1.02E-03	达标
54	姚好塔村	年	0.806	1.61E-03	达标
55	曹家坡村	年	0.417	8.35E-04	达标
56	安家庄村	年	0.268	5.35E-04	达标
57	刘家庄村	年	0.189	3.78E-04	达标
58	山头村	年	0.226	4.52E-04	达标
59	横城村	年	0.227	4.53E-04	达标
60	扒垅上村	年	0.692	1.38E-03	达标
61	王家会村	年	0.767	1.53E-03	达标
62	刘家曲村	年	1.058	2.12E-03	达标
63	苇子沟村	年	0.918	1.84E-03	达标
64	侯家沟村	年	2.325	4.65E-03	达标
65	小善村	年	1.439	2.88E-03	达标
66	胡家沟村	年	0.163	3.27E-04	达标
67	五龙堂村	年	0.176	3.52E-04	达标
68	下李家湾村	年	0.180	3.61E-04	达标
69	上李家湾村	年	0.200	4.00E-04	达标
70	石盘头村	年	0.224	4.48E-04	达标
71	西关村	年	0.225	4.51E-04	达标
72	程家沟底村	年	0.229	4.58E-04	达标
73	炭烟沟村	年	0.224	4.48E-04	达标
74	乔家沟村	年	0.248	4.96E-04	达标
75	郭家峁村	年	0.241	4.81E-04	达标
76	后发达村	年	0.248	4.96E-04	达标
77	鸦儿窝村	年	0.275	5.50E-04	达标

78	寨底村	年	0.148	2.97E-04	达标
79	石楞则村	年	0.160	3.20E-04	达标
80	石岭则村	年	0.174	3.47E-04	达标
81	北坡村	年	0.168	3.36E-04	达标
82	西吉村	年	0.204	4.09E-04	达标
Hg 年均质量浓度		年	50ng/m^3	---	---
区域最大值		年	0.153ng/m^3	0.306	达标

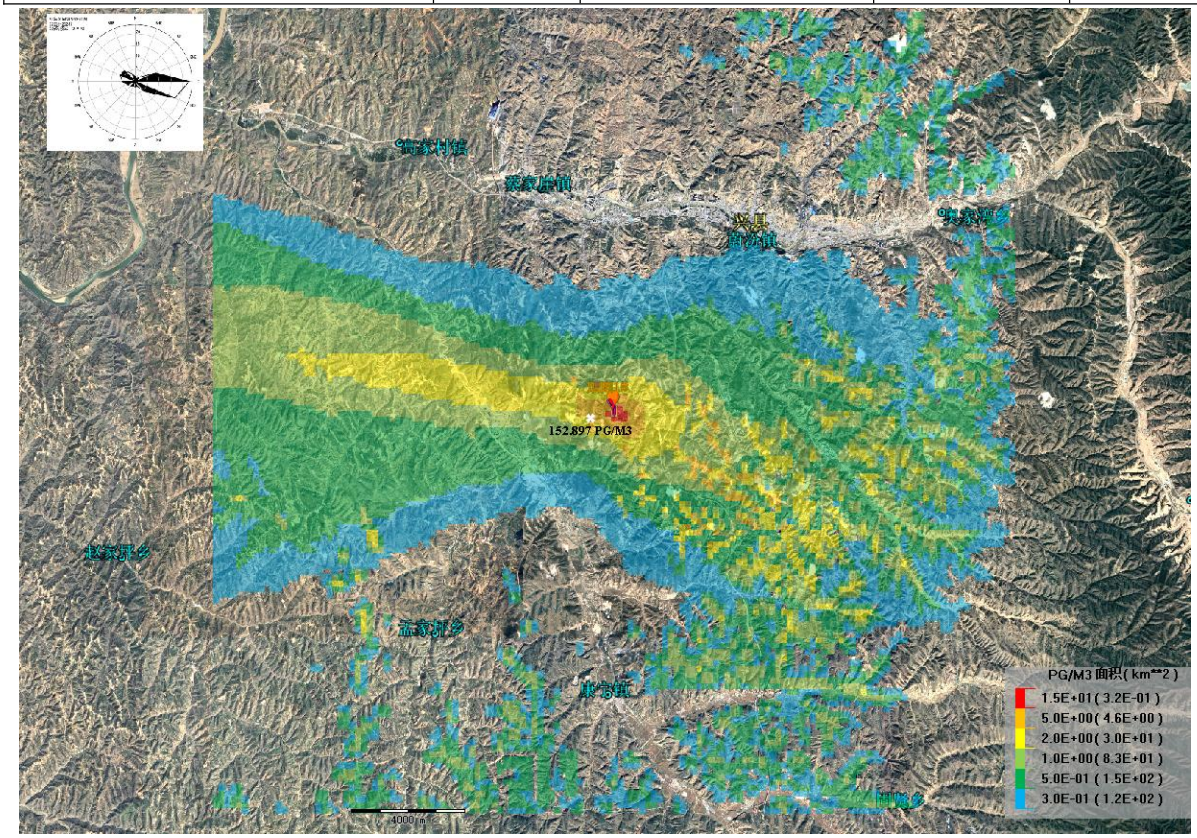


图 5.1-29 区域内各网格点 Hg 年平均最大浓度分布图

从预测结果可知，新增污染源排放的 Hg 对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值范围在 0.133pg/m^3-9.637pg/m^3 之间，占标率为 0.0003%-0.019%，各敏感点年均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.153ng/m^3，占标率为 0.306%，所有网格点 Hg 年均浓度均＜30%。

⑦Cd+Tl

表 5.1-42 新增污染源 Cd+Tl 年均最大贡献浓度预测结果一览表

编号	预测点	平均时段	最大贡献值（pg/m^3）	占标率（%）	达标情况
1	马子村	年	0.05574	--	--
2	舍窠塢村	年	0.05081	--	--
3	赵家吉村	年	0.01977	--	--
4	马福郎村	年	0.06318	--	--
5	北查沟村	年	0.00856	--	--

6	长乐村	年	0.01128	--	--
7	杜家塬村	年	0.01679	--	--
8	兴县县城	年	0.00265	--	--
9	蔡家崖镇	年	0.00172	--	--
10	蔚汾镇	年	0.00237	--	--
11	康宁镇	年	0.00155	--	--
12	孟家坪乡	年	0.00139	--	--
13	原家坪村	年	0.00291	--	--
14	石畔上村	年	0.00288	--	--
15	南寨子村	年	0.00404	--	--
16	枣林村	年	0.01149	--	--
17	白家塬村	年	0.00479	--	--
18	树林村	年	0.00543	--	--
19	塬头村	年	0.00596	--	--
20	阳塔上村	年	0.00626	--	--
21	郝家湾村	年	0.00641	--	--
22	肖家洼村	年	0.00683	--	--
23	南康家沟村	年	0.00652	--	--
24	双胜村	年	0.00546	--	--
25	杏花咀村	年	0.00678	--	--
26	赵家沟村	年	0.0073	--	--
27	后红月村	年	0.00445	--	--
28	前红月村	年	0.00415	--	--
29	麻子塔村	年	0.00411	--	--
30	阎罗坪村	年	0.00304	--	--
31	前沟村	年	0.00388	--	--
32	孙家峁村	年	0.10056	--	--
33	王家塬村	年	0.03119	--	--
34	李家圪埚村	年	0.01586	--	--
35	龙尾峁村	年	0.03232	--	--
36	新窑上村	年	0.01138	--	--
37	王家峁村	年	0.03151	--	--
38	康家峁	年	0.00818	--	--
39	土贞村	年	0.00371	--	--
40	贺家坪村	年	0.00372	--	--
41	河儿上村	年	0.00267	--	--
42	南通村	年	0.00209	--	--
43	张家圪埚村	年	0.00218	--	--
44	成家梁村	年	0.00276	--	--
45	贺家沟村	年	0.00297	--	--
46	后木兰岗村	年	0.00286	--	--
47	前木兰岗村	年	0.00232	--	--

48	杏花岗村	年	0.00271	--	--
49	大善村	年	0.00325	--	--
50	阳塔村	年	0.00487	--	--
51	坡底村	年	0.01697	--	--
52	白家塢村	年	0.00633	--	--
53	程家塔村	年	0.00533	--	--
54	姚好塔村	年	0.00841	--	--
55	曹家坡村	年	0.00436	--	--
56	安家庄村	年	0.00279	--	--
57	刘家庄村	年	0.00197	--	--
58	山头村	年	0.00236	--	--
59	横城村	年	0.00236	--	--
60	扒垅上村	年	0.00722	--	--
61	王家会村	年	0.008	--	--
62	刘家曲村	年	0.01104	--	--
63	苇子沟村	年	0.00958	--	--
64	侯家沟村	年	0.02426	--	--
65	小善村	年	0.01501	--	--
66	胡家沟村	年	0.00171	--	--
67	五龙堂村	年	0.00184	--	--
68	下李家湾村	年	0.00188	--	--
69	上李家湾村	年	0.00209	--	--
70	石盘头村	年	0.00234	--	--
71	西关村	年	0.00235	--	--
72	程家沟底村	年	0.00239	--	--
73	炭烟沟村	年	0.00234	--	--
74	乔家沟村	年	0.00259	--	--
75	郭家峁村	年	0.00251	--	--
76	后发达村	年	0.00259	--	--
77	鸦儿窝村	年	0.00287	--	--
78	寨底村	年	0.00155	--	--
79	石楞则村	年	0.00167	--	--
80	石岭则村	年	0.00181	--	--
81	北坡村	年	0.00175	--	--
82	西吉村	年	0.00213	--	--
区域最大值		年	1.595	--	--

从预测结果可知，新增污染源排放的 Cd+Tl 对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值范围在 0.0014pg/m^3-0.101pg/m^3 之间，区域最大地面浓度点贡献值为 1.595pg/m^3。

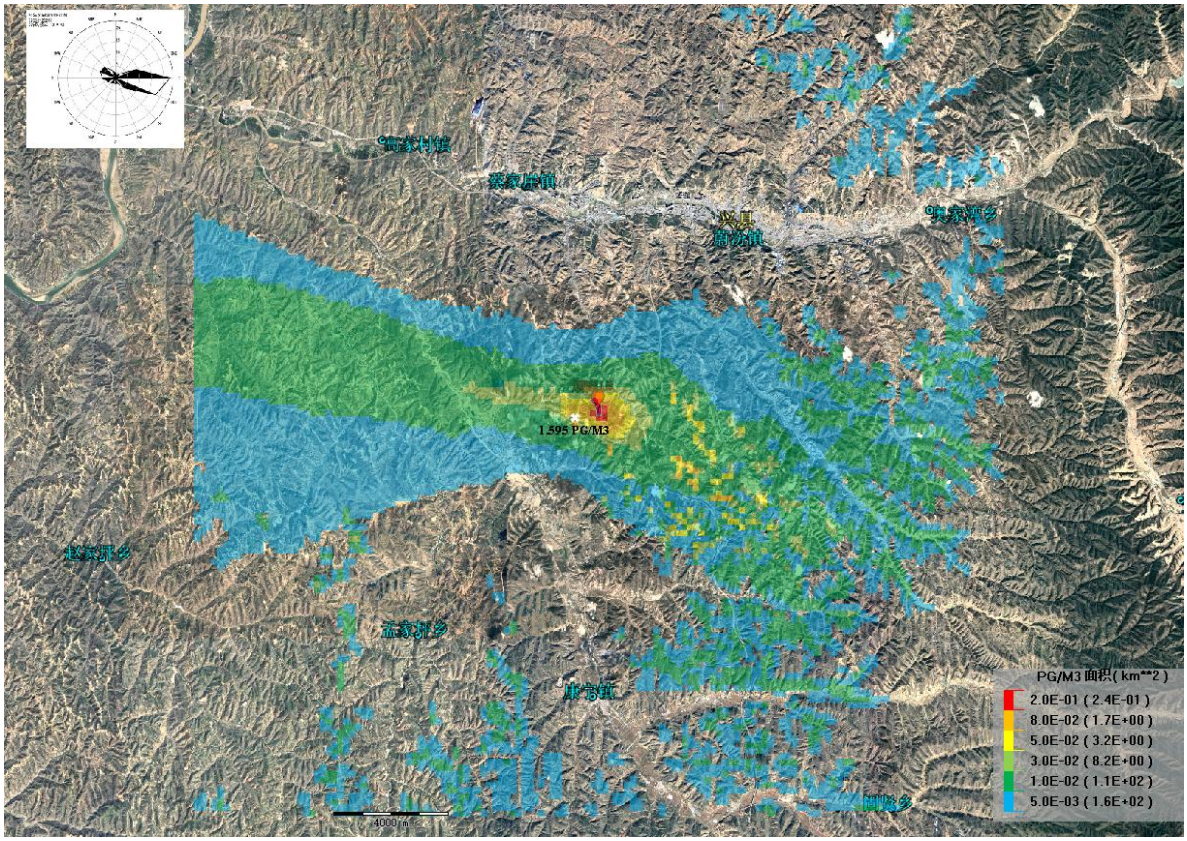


图 5.1-30 区域内各网格点 Cd+Tl 年平均最大浓度分布图

⑧二噁英

表 5.1-43 新增污染源二噁英年均最大贡献浓度预测结果一览表

编号	预测点	平均时段	最大贡献值（pg/m³）	占标率（%）	达标情况
1	马子村	年	0.00014	0.0233	达标
2	舍窠塬村	年	0.00012	0.0200	达标
3	赵家吉村	年	0.00005	0.0083	达标
4	马福郎村	年	0.00015	0.0250	达标
5	北查沟村	年	0.00002	0.0033	达标
6	长乐村	年	0.00003	0.0050	达标
7	杜家塬村	年	0.00004	0.0067	达标
8	兴县县城	年	0.00001	0.0017	达标
9	蔡家崖镇	年	0	0	达标
10	蔚汾镇	年	0.00001	0.0017	达标
11	康宁镇	年	0	0	达标
12	孟家坪乡	年	0	0	达标
13	原家坪村	年	0.00001	0.0017	达标
14	石畔上村	年	0.00001	0.0017	达标
15	南寨子村	年	0.00001	0.0017	达标
16	枣林村	年	0.00003	0.0050	达标
17	白家塬村	年	0.00001	0.0017	达标

18	树林村	年	0.00001	0.0017	达标
19	塄头村	年	0.00001	0.0017	达标
20	阳塔上村	年	0.00002	0.0033	达标
21	郝家湾村	年	0.00002	0.0033	达标
22	肖家洼村	年	0.00002	0.0033	达标
23	南康家沟村	年	0.00002	0.0033	达标
24	双胜村	年	0.00001	0.0017	达标
25	杏花咀村	年	0.00002	0.0033	达标
26	赵家沟村	年	0.00002	0.0033	达标
27	后红月村	年	0.00001	0.0017	达标
28	前红月村	年	0.00001	0.0017	达标
29	麻子塔村	年	0.00001	0.0017	达标
30	阎罗坪村	年	0.00001	0.0017	达标
31	前沟村	年	0.00001	0.0017	达标
32	孙家峁村	年	0.00024	0.0400	达标
33	王家塄村	年	0.00008	0.0133	达标
34	李家圪垛村	年	0.00004	0.0067	达标
35	龙尾峁村	年	0.00008	0.0133	达标
36	新窑上村	年	0.00003	0.0050	达标
37	王家峁村	年	0.00008	0.0133	达标
38	康家峁	年	0.00002	0.0033	达标
39	土贞村	年	0.00001	0.0017	达标
40	贺家坪村	年	0.00001	0.0017	达标
41	河儿上村	年	0.00001	0.0017	达标
42	南通村	年	0.00001	0.0017	达标
43	张家圪垛村	年	0.00001	0.0017	达标
44	成家梁村	年	0.00001	0.0017	达标
45	贺家沟村	年	0.00001	0.0017	达标
46	后木兰岗村	年	0.00001	0.0017	达标
47	前木兰岗村	年	0.00001	0.0017	达标
48	杏花岗村	年	0.00001	0.0017	达标
49	大善村	年	0.00001	0.0017	达标
50	阳塔村	年	0.00001	0.0017	达标
51	坡底村	年	0.00004	0.0067	达标
52	白家塄村	年	0.00002	0.0033	达标
53	程家塔村	年	0.00001	0.0017	达标
54	姚好塔村	年	0.00002	0.0033	达标
55	曹家坡村	年	0.00001	0.0017	达标
56	安家庄村	年	0.00001	0.0017	达标
57	刘家庄村	年	0	0	达标
58	山头村	年	0.00001	0.0017	达标
59	横城村	年	0.00001	0.0017	达标
60	扒垅上村	年	0.00002	0.0033	达标
61	王家会村	年	0.00002	0.0033	达标
62	刘家曲村	年	0.00003	0.0050	达标
63	苇子沟村	年	0.00002	0.0033	达标
64	侯家沟村	年	0.00006	0.0100	达标

65	小善村	年	0.00004	0.0067	达标
66	胡家沟村	年	0	0	达标
67	五龙堂村	年	0	0	达标
68	下李家湾村	年	0	0	达标
69	上李家湾村	年	0.00001	0.0017	达标
70	石盘头村	年	0.00001	0.0017	达标
71	西关村	年	0.00001	0.0017	达标
72	程家沟底村	年	0.00001	0.0017	达标
73	炭烟沟村	年	0.00001	0.0017	达标
74	乔家沟村	年	0.00001	0.0017	达标
75	郭家峁村	年	0.00001	0.0017	达标
76	后发达村	年	0.00001	0.0017	达标
77	鸦儿窝村	年	0.00001	0.0017	达标
78	寨底村	年	0	0	达标
79	石楞则村	年	0	0	达标
80	石岭则村	年	0	0	达标
81	北坡村	年	0	0	达标
82	西吉村	年	0.00001	0.0017	达标
二噁英年均质量浓度		年	0.6pg/m^3	---	---
区域最大值		年	0.00388pg/m^3	0.647	达标

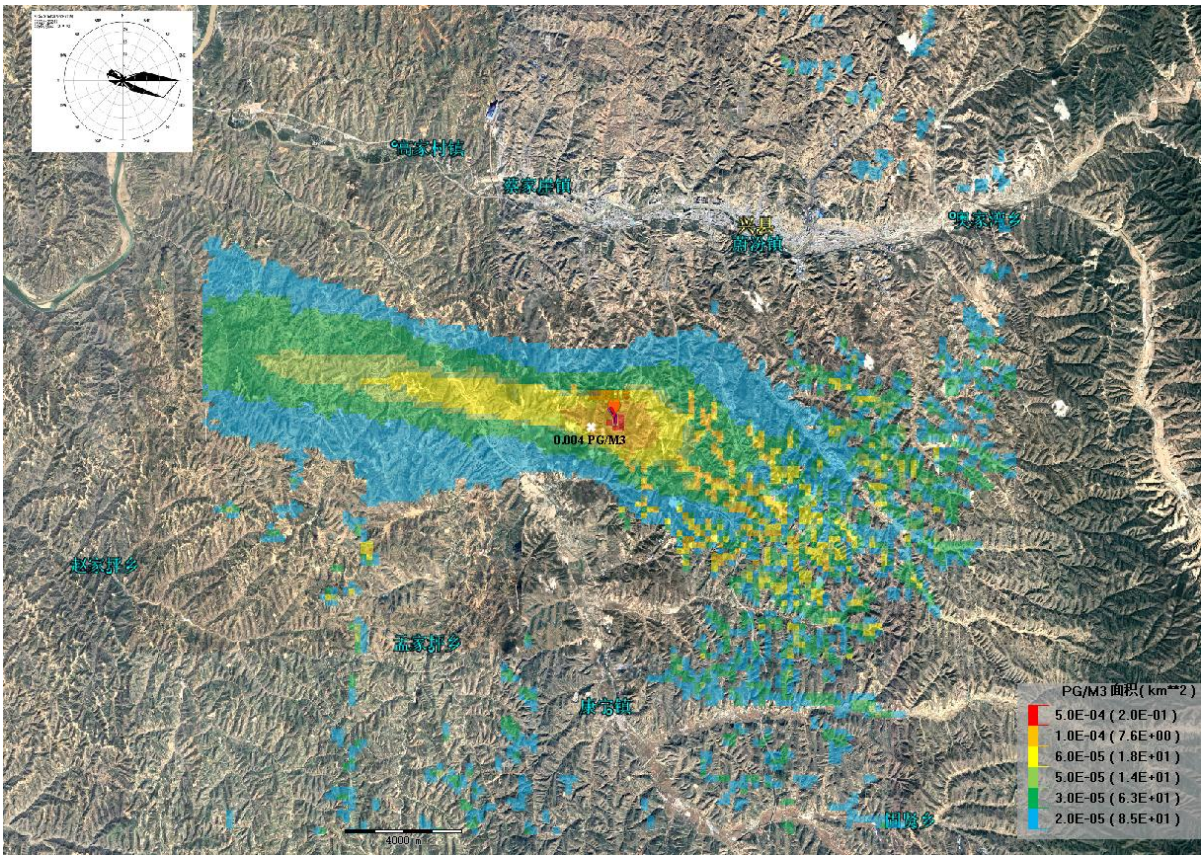


图 5.1-31 区域内各网格点二噁英年平均最大浓度分布图

从预测结果可知，新增污染源排放的二噁英对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值范围在 0pg/m^3-0.00024pg/m^3 之间，占标率为 0%-0.04%，各敏感点年均浓度贡

献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.00388pg/m³，占标率为 0.306%，所有网格点二噁英年均浓度均＜30%。

据此说明，本项目新增污染源正常排放下污染物年平均浓度贡献值的最大浓度占标率＜30%，可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求。

综上统计，表 5.1-44 至表 5.1-45 给出了本项目新增污染源正常排放下短期浓度贡献值统计结果。

表 5.1-44 新增污染源正常排放下 1h 浓度贡献值统计结果一览表

污染物	区域 1h 平均浓度贡献最大值（μg/m³）	二类区 1h 环境质量标准限值（μg/m³）	占标率（%）
SO_2	103.198	500	20.64
NO_2	186.739	200	93.369
HCl	19.165	50	38.33
CO	115.483	10000	1.155
NH_3	7.281	200	3.64
H_2S	1.681	10	16.81
达标情况	---	---	＜100%

表 5.1-45 新增污染源正常排放下 24h 浓度贡献值统计结果一览表

污染物	区域 24h 平均浓度贡献最大值（μg/m³）	二类区 24h 环境质量标准限值（μg/m³）	占标率（%）
PM_{10}	5.664	120	4.72
$PM_{2.5}$	2.832	60	4.72
SO_2	19.822	150	13.215
NO_2	35.869	80	44.836
HCl	3.681	15	24.542
CO	22.182	4000	0.555
Sb+As+Pb+Cr+CO+Cu+Mn+Ni	3.021ng/m³	--	--
Hg	1.086ng/m³	100ng/m³	1.086
Cd+Tl	11.327pg/m³	--	--
二噁英	0.028pg/m³	1.2pg/m³	2.333
达标情况	---	---	＜100%

表 5.1-46 给出了本项目新增污染源正常排放下年均浓度贡献值统计结果。

表 5.1-46 新增污染源正常排放下年均浓度贡献值统计结果一览表

污染物	区域年平均浓度贡献最大值（μg/m³）	二类区年环境质量标准限值（μg/m³）	占标率（%）
PM_{10}	0.798	60	1.33
$PM_{2.5}$	0.399	30	1.33
SO_2	2.792	60	4.653
NO_2	5.052	40	12.63

Sb+As+Pb+Cr+CO+Cu+Mn+Ni	0.425ng/m^3	--	--
Hg	0.153ng/m^3	50ng/m^3	0.306
Cd+Tl	1.595pg/m^3	--	--
二噁英	0.00388pg/m^3	0.6pg/m^3	0.647
达标情况	---	---	＜30%

通过以上分析，项目新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均＜100%，项目新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30%。

5.1.9 达标区达标因子叠加预测结果评价

本项目属于《山西省垃圾焚烧发电中长期专项规划（2023 年修订）》中吕梁地区规划建设项目，根据《山西省垃圾焚烧发电中长期专项规划（2023 年修订）环境影响报告书》，各规划项目区域削减量主要从“存量减排+增量管控”双重手段实施。存量减排主要从以下几方面考虑：工业源主要考虑项目所在市辖区内淘汰落后产能以及现有的钢铁企业、焦化企业、水泥企业、石灰厂、化工厂等设备升级改造、环保设施升级改造等的减排量。增量管控主要从规划项目中改扩建的“以新带老”所采取的污染物治理措施来设置减排量。根据规划环评大气预测结果，规划项目排放的大气污染物总体对环境影响较小，各污染物均满足国家二级环境空气质量标准。叠加背景浓度后，预测值满足国家二级环境空气质量标准。各关心点 HCl 日均浓度、氨和硫化氢的小时平均浓度占标率均满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 参考限值，未造成关心点 HCl、氨和硫化氢浓度恶化。各关心点 Pb、Cd、Hg 年均浓度占标率均满足国家二级环境空气质量标准，未造成关心点 Pb、Cd、Hg 浓度恶化。二噁英年均浓度占标率满足参考的日本环境空气质量标准，未造成关心点二噁英浓度恶化。

根据山西省生态环境厅 晋环函〔2025〕910 号关于《山西省垃圾焚烧发电中长期专项规划（2023 年修订）环境影响报告书》的审查意见，项目应落实《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》等相关政策和标准要求，**有环境容量的区域，项目建成后，环境质量应当仍满足环境功能要求，规划项目选址区域大气环境质量超标的，提出可行有效的区域污染物削减方案，根据项目环评落实更严排放要求。**本次评价基准年为 2025 年，兴县 2025 年度属于环境空气质量达标区，区域有环境容量。

鉴于《环境空气质量标准》（GB3095-2026）已于 2026 年 3 月 1 日实施，兴县 $PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、CO 的 95 百分位日平均浓度、O_3 90 百分位 8h 平均浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过度阶段二级标准。PM_{10} 质量浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过度阶段二级标准。从环境质量评价结果看，兴县 2025 年 PM_{10} 出现了超标，但是这种超标并不意味着空气质量变差，而是由于《环境空气质量标准》（GB3095-2026）的限值加严、要求变高产生的，从兴县 2025 年度 $PM_{2.5}$ 等主要污染物浓度水平来看，兴县空气质量显著改善是客观现实。

按照 HJ2.2-2018 要求，对于达标区现状达标因子，预测拟建项目新增污染源，叠加评价范围内其他拟建、在建工程污染源，并同步叠加环境现状监测值，计算对各关心点及网格点保证率日均浓度和年平均浓度占标率，或短期浓度的最大占标率。其计算公式如下：

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

式中：$C_{叠加（x, y, t）}$——在 t 时刻，预测点（x，y）上叠加各污染源及现状浓度后的环境质量浓度，μg/m³；

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

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

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

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

评价给出了现状达标因子的叠加分析。

①$PM_{2.5}$ 叠加分析

兴县 $PM_{2.5}$ 第 95 百分位数日平均质量浓度为 40μg/Nm³，叠加结果见表 5.1-47。

表 5.1-47　叠加后 $PM_{2.5}$ 环境质量浓度预测结果表

序号	预测点	平均时段	最大贡献浓度/μg/Nm³	占标率%	现状浓度/μg/Nm³	叠加后浓度/μg/Nm³	占标率/%	达标情况
1	马子村	24 小时	0.1	0.17	40	40.1	66.83	达标
2	舍窠塢村	24 小时	0.068	0.11	40	40.068	66.78	达标
3	赵家吉村	24 小时	0.039	0.07	40	40.039	66.73	达标
4	马福郎村	24 小时	0.099	0.17	40	40.099	66.83	达标

5	北查沟村	24 小时	0.027	0.05	40	40.027	66.71	达标
6	长乐村	24 小时	0.032	0.05	40	40.032	66.72	达标
7	杜家塬村	24 小时	0.039	0.07	40	40.039	66.73	达标
8	兴县县城	24 小时	0.009	0.02	40	40.009	66.68	达标
9	蔡家崖镇	24 小时	0.006	0.01	40	40.006	66.68	达标
10	蔚汾镇	24 小时	0.007	0.01	40	40.007	66.68	达标
11	康宁镇	24 小时	0.005	0.01	40	40.005	66.68	达标
12	孟家坪乡	24 小时	0.004	0.01	40	40.004	66.67	达标
13	原家坪村	24 小时	0.008	0.01	40	40.008	66.68	达标
14	石畔上村	24 小时	0.009	0.02	40	40.009	66.68	达标
15	南寨子村	24 小时	0.013	0.02	40	40.013	66.69	达标
16	枣林村	24 小时	0.046	0.08	40	40.046	66.74	达标
17	白家塬村	24 小时	0.015	0.03	40	40.015	66.69	达标
18	树林村	24 小时	0.016	0.03	40	40.016	66.69	达标
19	塬头村	24 小时	0.015	0.03	40	40.015	66.69	达标
20	阳塔上村	24 小时	0.012	0.02	40	40.012	66.69	达标
21	郝家湾村	24 小时	0.013	0.02	40	40.013	66.69	达标
22	肖家洼村	24 小时	0.016	0.03	40	40.016	66.69	达标
23	南康家沟村	24 小时	0.019	0.03	40	40.019	66.70	达标
24	双胜村	24 小时	0.014	0.02	40	40.014	66.69	达标
25	杏花咀村	24 小时	0.014	0.02	40	40.014	66.69	达标
26	赵家沟村	24 小时	0.028	0.05	40	40.028	66.71	达标
27	后红月村	24 小时	0.012	0.02	40	40.012	66.69	达标
28	前红月村	24 小时	0.013	0.02	40	40.013	66.69	达标
29	麻子塔村	24 小时	0.018	0.03	40	40.018	66.70	达标
30	阎罗坪村	24 小时	0.01	0.02	40	40.01	66.68	达标
31	前沟村	24 小时	0.016	0.03	40	40.016	66.69	达标
32	孙家峁村	24 小时	0.382	0.64	40	40.382	67.30	达标
33	王家塬村	24 小时	0.044	0.07	40	40.044	66.74	达标
34	李家圪埚村	24 小时	0.038	0.06	40	40.038	66.73	达标
35	龙尾峁村	24 小时	0.2	0.33	40	40.2	67.00	达标
36	新窑上村	24 小时	0.024	0.04	40	40.024	66.71	达标
37	王家峁村	24 小时	0.045	0.08	40	40.045	66.74	达标
38	康家峁	24 小时	0.023	0.04	40	40.023	66.71	达标
39	土贞村	24 小时	0.011	0.02	40	40.011	66.69	达标
40	贺家坪村	24 小时	0.009	0.02	40	40.009	66.68	达标
41	河儿上村	24 小时	0.007	0.01	40	40.007	66.68	达标
42	南通村	24 小时	0.008	0.01	40	40.008	66.68	达标
43	张家圪埚村	24 小时	0.01	0.02	40	40.01	66.68	达标
44	成家梁村	24 小时	0.012	0.02	40	40.012	66.69	达标
45	贺家沟村	24 小时	0.009	0.02	40	40.009	66.68	达标
46	后木兰岗村	24 小时	0.011	0.02	40	40.011	66.69	达标

47	前木兰岗村	24 小时	0.009	0.02	40	40.009	66.68	达标
48	杏花岗村	24 小时	0.01	0.02	40	40.01	66.68	达标
49	大善村	24 小时	0.01	0.02	40	40.01	66.68	达标
50	阳塔村	24 小时	0.019	0.03	40	40.019	66.70	达标
51	坡底村	24 小时	0.027	0.05	40	40.027	66.71	达标
52	白家塢村	24 小时	0.018	0.03	40	40.018	66.70	达标
53	程家塔村	24 小时	0.016	0.03	40	40.016	66.69	达标
54	姚好塔村	24 小时	0.018	0.03	40	40.018	66.70	达标
55	曹家坡村	24 小时	0.012	0.02	40	40.012	66.69	达标
56	安家庄村	24 小时	0.009	0.02	40	40.009	66.68	达标
57	刘家庄村	24 小时	0.004	0.01	40	40.004	66.67	达标
58	山头村	24 小时	0.009	0.02	40	40.009	66.68	达标
59	横城村	24 小时	0.007	0.01	40	40.007	66.68	达标
60	扒垅上村	24 小时	0.022	0.04	40	40.022	66.70	达标
61	王家会村	24 小时	0.036	0.06	40	40.036	66.73	达标
62	刘家曲村	24 小时	0.031	0.05	40	40.031	66.72	达标
63	苇子沟村	24 小时	0.021	0.04	40	40.021	66.70	达标
64	侯家沟村	24 小时	0.035	0.06	40	40.035	66.73	达标
65	小善村	24 小时	0.021	0.04	40	40.021	66.70	达标
66	胡家沟村	24 小时	0.004	0.01	40	40.004	66.67	达标
67	五龙堂村	24 小时	0.008	0.01	40	40.008	66.68	达标
68	下李家湾村	24 小时	0.007	0.01	40	40.007	66.68	达标
69	上李家湾村	24 小时	0.008	0.01	40	40.008	66.68	达标
70	石盘头村	24 小时	0.007	0.01	40	40.007	66.68	达标
71	西关村	24 小时	0.007	0.01	40	40.007	66.68	达标
72	程家沟底村	24 小时	0.007	0.01	40	40.007	66.68	达标
73	炭烟沟村	24 小时	0.007	0.01	40	40.007	66.68	达标
74	乔家沟村	24 小时	0.007	0.01	40	40.007	66.68	达标
75	郭家峁村	24 小时	0.007	0.01	40	40.007	66.68	达标
76	后发达村	24 小时	0.007	0.01	40	40.007	66.68	达标
77	鸦儿窝村	24 小时	0.009	0.02	40	40.009	66.68	达标
78	寨底村	24 小时	0.005	0.01	40	40.005	66.68	达标
79	石楞则村	24 小时	0.007	0.01	40	40.007	66.68	达标
80	石岭则村	24 小时	0.007	0.01	40	40.007	66.68	达标
81	北坡村	24 小时	0.007	0.01	40	40.007	66.68	达标
82	西吉村	24 小时	0.013	0.02	40	40.013	66.69	达标

兴县 $PM_{2.5}$ 年平均质量浓度为 20μg/Nm³，叠加结果见表 5.1-48。

表 5.1-48 叠加后 $PM_{2.5}$ 环境质量浓度预测结果表

序号	预测点	平均时段	最大贡献浓度/μg/Nm³	占标率%	现状浓度/μg/Nm³	叠加后浓度/μg/Nm³	占标率/%	达标情况
1	马子村	年均	0.014	0.05	20	20.014	66.71	达标
2	舍窠塢村	年均	0.013	0.04	20	20.013	66.71	达标

3	赵家吉村	年均	0.005	0.02	20	20.005	66.68	达标
4	马福郎村	年均	0.016	0.05	20	20.016	66.72	达标
5	北查沟村	年均	0.002	0.01	20	20.002	66.67	达标
6	长乐村	年均	0.003	0.01	20	20.003	66.68	达标
7	杜家塠村	年均	0.004	0.01	20	20.004	66.68	达标
8	兴县县城	年均	0.001	0.00	20	20.001	66.67	达标
9	蔡家崖镇	年均	0	0.00	20	20	66.67	达标
10	蔚汾镇	年均	0.001	0.00	20	20.001	66.67	达标
11	康宁镇	年均	0	0.00	20	20	66.67	达标
12	孟家坪乡	年均	0	0.00	20	20	66.67	达标
13	原家坪村	年均	0.001	0.00	20	20.001	66.67	达标
14	石畔上村	年均	0.001	0.00	20	20.001	66.67	达标
15	南寨子村	年均	0.001	0.00	20	20.001	66.67	达标
16	枣林村	年均	0.003	0.01	20	20.003	66.68	达标
17	白家塠村	年均	0.001	0.00	20	20.001	66.67	达标
18	树林村	年均	0.001	0.00	20	20.001	66.67	达标
19	塠头村	年均	0.001	0.00	20	20.001	66.67	达标
20	阳塔上村	年均	0.002	0.01	20	20.002	66.67	达标
21	郝家湾村	年均	0.002	0.01	20	20.002	66.67	达标
22	肖家洼村	年均	0.002	0.01	20	20.002	66.67	达标
23	南康家沟村	年均	0.002	0.01	20	20.002	66.67	达标
24	双胜村	年均	0.001	0.00	20	20.001	66.67	达标
25	杏花咀村	年均	0.002	0.01	20	20.002	66.67	达标
26	赵家沟村	年均	0.002	0.01	20	20.002	66.67	达标
27	后红月村	年均	0.001	0.00	20	20.001	66.67	达标
28	前红月村	年均	0.001	0.00	20	20.001	66.67	达标
29	麻子塔村	年均	0.001	0.00	20	20.001	66.67	达标
30	阎罗坪村	年均	0.001	0.00	20	20.001	66.67	达标
31	前沟村	年均	0.001	0.00	20	20.001	66.67	达标
32	孙家峁村	年均	0.025	0.08	20	20.025	66.75	达标
33	王家塠村	年均	0.008	0.03	20	20.008	66.69	达标
34	李家圪垛村	年均	0.004	0.01	20	20.004	66.68	达标
35	龙尾峁村	年均	0.008	0.03	20	20.008	66.69	达标
36	新窑上村	年均	0.003	0.01	20	20.003	66.68	达标
37	王家峁村	年均	0.008	0.03	20	20.008	66.69	达标
38	康家峁	年均	0.002	0.01	20	20.002	66.67	达标
39	土贞村	年均	0.001	0.00	20	20.001	66.67	达标
40	贺家坪村	年均	0.001	0.00	20	20.001	66.67	达标
41	河儿上村	年均	0.001	0.00	20	20.001	66.67	达标
42	南通村	年均	0.001	0.00	20	20.001	66.67	达标
43	张家圪垛村	年均	0.001	0.00	20	20.001	66.67	达标
44	成家梁村	年均	0.001	0.00	20	20.001	66.67	达标

45	贺家沟村	年均	0.001	0.00	20	20.001	66.67	达标
46	后木兰岗村	年均	0.001	0.00	20	20.001	66.67	达标
47	前木兰岗村	年均	0.001	0.00	20	20.001	66.67	达标
48	杏花岗村	年均	0.001	0.00	20	20.001	66.67	达标
49	大善村	年均	0.001	0.00	20	20.001	66.67	达标
50	阳塔村	年均	0.001	0.00	20	20.001	66.67	达标
51	坡底村	年均	0.004	0.01	20	20.004	66.68	达标
52	白家塢村	年均	0.002	0.01	20	20.002	66.67	达标
53	程家塔村	年均	0.001	0.00	20	20.001	66.67	达标
54	姚好塔村	年均	0.002	0.01	20	20.002	66.67	达标
55	曹家坡村	年均	0.001	0.00	20	20.001	66.67	达标
56	安家庄村	年均	0.001	0.00	20	20.001	66.67	达标
57	刘家庄村	年均	0	0.00	20	20	66.67	达标
58	山头村	年均	0.001	0.00	20	20.001	66.67	达标
59	横城村	年均	0.001	0.00	20	20.001	66.67	达标
60	扒垅上村	年均	0.002	0.01	20	20.002	66.67	达标
61	王家会村	年均	0.002	0.01	20	20.002	66.67	达标
62	刘家曲村	年均	0.003	0.01	20	20.003	66.68	达标
63	苇子沟村	年均	0.002	0.01	20	20.002	66.67	达标
64	侯家沟村	年均	0.006	0.02	20	20.006	66.69	达标
65	小善村	年均	0.004	0.01	20	20.004	66.68	达标
66	胡家沟村	年均	0	0.00	20	20	66.67	达标
67	五龙堂村	年均	0	0.00	20	20	66.67	达标
68	下李家湾村	年均	0	0.00	20	20	66.67	达标
69	上李家湾村	年均	0.001	0.00	20	20.001	66.67	达标
70	石盘头村	年均	0.001	0.00	20	20.001	66.67	达标
71	西关村	年均	0.001	0.00	20	20.001	66.67	达标
72	程家沟底村	年均	0.001	0.00	20	20.001	66.67	达标
73	炭烟沟村	年均	0.001	0.00	20	20.001	66.67	达标
74	乔家沟村	年均	0.001	0.00	20	20.001	66.67	达标
75	郭家峁村	年均	0.001	0.00	20	20.001	66.67	达标
76	后发达村	年均	0.001	0.00	20	20.001	66.67	达标
77	鸦儿窝村	年均	0.001	0.00	20	20.001	66.67	达标
78	寨底村	年均	0	0.00	20	20	66.67	达标
79	石楞则村	年均	0	0.00	20	20	66.67	达标
80	石岭则村	年均	0	0.00	20	20	66.67	达标
81	北坡村	年均	0	0.00	20	20	66.67	达标
82	西吉村	年均	0.001	0.00	20	20.001	66.67	达标
区域最大值		年均	0.399	1.33	20	20.399	68.0	达标

②SO_2叠加分析

兴县SO_2第98百分位数日平均质量浓度为23μg/Nm³，叠加结果见表5.1-49。

表 5.1-49　叠加后 SO_2 环境质量浓度预测结果表

序号	预测点	平均时段	最大贡献浓度/μg/Nm³	占标率%	现状浓度/μg/Nm³	叠加后浓度/μg/Nm³	占标率/%	达标情况
1	马子村	24 小时	0.701	0.47	23	23.701	15.80	达标
2	舍窠塬村	24 小时	0.473	0.32	23	23.473	15.65	达标
3	赵家吉村	24 小时	0.272	0.18	23	23.272	15.51	达标
4	马福郎村	24 小时	0.69	0.46	23	23.69	15.79	达标
5	北查沟村	24 小时	0.187	0.12	23	23.187	15.46	达标
6	长乐村	24 小时	0.221	0.15	23	23.221	15.48	达标
7	杜家塬村	24 小时	0.271	0.18	23	23.271	15.51	达标
8	兴县县城	24 小时	0.064	0.04	23	23.064	15.38	达标
9	蔡家崖镇	24 小时	0.043	0.03	23	23.043	15.36	达标
10	蔚汾镇	24 小时	0.048	0.03	23	23.048	15.37	达标
11	康宁镇	24 小时	0.034	0.02	23	23.034	15.36	达标
12	孟家坪乡	24 小时	0.029	0.02	23	23.029	15.35	达标
13	原家坪村	24 小时	0.054	0.04	23	23.054	15.37	达标
14	石畔上村	24 小时	0.066	0.04	23	23.066	15.38	达标
15	南寨子村	24 小时	0.089	0.06	23	23.089	15.39	达标
16	枣林村	24 小时	0.32	0.21	23	23.32	15.55	达标
17	白家塬村	24 小时	0.108	0.07	23	23.108	15.41	达标
18	树林村	24 小时	0.109	0.07	23	23.109	15.41	达标
19	塬头村	24 小时	0.108	0.07	23	23.108	15.41	达标
20	阳塔上村	24 小时	0.085	0.06	23	23.085	15.39	达标
21	郝家湾村	24 小时	0.094	0.06	23	23.094	15.40	达标
22	肖家洼村	24 小时	0.111	0.07	23	23.111	15.41	达标
23	南康家沟村	24 小时	0.133	0.09	23	23.133	15.42	达标
24	双胜村	24 小时	0.101	0.07	23	23.101	15.40	达标
25	杏花咀村	24 小时	0.096	0.06	23	23.096	15.40	达标
26	赵家沟村	24 小时	0.193	0.13	23	23.193	15.46	达标
27	后红月村	24 小时	0.086	0.06	23	23.086	15.39	达标
28	前红月村	24 小时	0.091	0.06	23	23.091	15.39	达标
29	麻子塔村	24 小时	0.127	0.08	23	23.127	15.42	达标
30	阎罗坪村	24 小时	0.071	0.05	23	23.071	15.38	达标
31	前沟村	24 小时	0.114	0.08	23	23.114	15.41	达标
32	孙家峁村	24 小时	2.673	1.78	23	25.673	17.12	达标
33	王家塬村	24 小时	0.309	0.21	23	23.309	15.54	达标
34	李家圪埚村	24 小时	0.265	0.18	23	23.265	15.51	达标
35	龙尾峁村	24 小时	1.398	0.93	23	24.398	16.27	达标
36	新窑上村	24 小时	0.165	0.11	23	23.165	15.44	达标
37	王家峁村	24 小时	0.317	0.21	23	23.317	15.54	达标
38	康家峁	24 小时	0.158	0.11	23	23.158	15.44	达标
39	土贞村	24 小时	0.074	0.05	23	23.074	15.38	达标

40	贺家坪村	24 小时	0.065	0.04	23	23.065	15.38	达标
41	河儿上村	24 小时	0.051	0.03	23	23.051	15.37	达标
42	南通村	24 小时	0.056	0.04	23	23.056	15.37	达标
43	张家圪堝村	24 小时	0.07	0.05	23	23.07	15.38	达标
44	成家梁村	24 小时	0.081	0.05	23	23.081	15.39	达标
45	贺家沟村	24 小时	0.062	0.04	23	23.062	15.37	达标
46	后木兰岗村	24 小时	0.08	0.05	23	23.08	15.39	达标
47	前木兰岗村	24 小时	0.063	0.04	23	23.063	15.38	达标
48	杏花岗村	24 小时	0.071	0.05	23	23.071	15.38	达标
49	大善村	24 小时	0.072	0.05	23	23.072	15.38	达标
50	阳塔村	24 小时	0.132	0.09	23	23.132	15.42	达标
51	坡底村	24 小时	0.188	0.13	23	23.188	15.46	达标
52	白家塬村	24 小时	0.125	0.08	23	23.125	15.42	达标
53	程家塔村	24 小时	0.109	0.07	23	23.109	15.41	达标
54	姚好塔村	24 小时	0.126	0.08	23	23.126	15.42	达标
55	曹家坡村	24 小时	0.081	0.05	23	23.081	15.39	达标
56	安家庄村	24 小时	0.063	0.04	23	23.063	15.38	达标
57	刘家庄村	24 小时	0.03	0.02	23	23.03	15.35	达标
58	山头村	24 小时	0.061	0.04	23	23.061	15.37	达标
59	横城村	24 小时	0.047	0.03	23	23.047	15.36	达标
60	扒垅上村	24 小时	0.155	0.10	23	23.155	15.44	达标
61	王家会村	24 小时	0.251	0.17	23	23.251	15.50	达标
62	刘家曲村	24 小时	0.214	0.14	23	23.214	15.48	达标
63	苇子沟村	24 小时	0.144	0.10	23	23.144	15.43	达标
64	侯家沟村	24 小时	0.245	0.16	23	23.245	15.50	达标
65	小善村	24 小时	0.148	0.10	23	23.148	15.43	达标
66	胡家沟村	24 小时	0.03	0.02	23	23.03	15.35	达标
67	五龙堂村	24 小时	0.059	0.04	23	23.059	15.37	达标
68	下李家湾村	24 小时	0.049	0.03	23	23.049	15.37	达标
69	上李家湾村	24 小时	0.058	0.04	23	23.058	15.37	达标
70	石盘头村	24 小时	0.048	0.03	23	23.048	15.37	达标
71	西关村	24 小时	0.049	0.03	23	23.049	15.37	达标
72	程家沟底村	24 小时	0.052	0.03	23	23.052	15.37	达标
73	炭烟沟村	24 小时	0.051	0.03	23	23.051	15.37	达标
74	乔家沟村	24 小时	0.052	0.03	23	23.052	15.37	达标
75	郭家峁村	24 小时	0.046	0.03	23	23.046	15.36	达标
76	后发达村	24 小时	0.048	0.03	23	23.048	15.37	达标
77	鸦儿窝村	24 小时	0.061	0.04	23	23.061	15.37	达标
78	寨底村	24 小时	0.034	0.02	23	23.034	15.36	达标
79	石楞则村	24 小时	0.049	0.03	23	23.049	15.37	达标
80	石岭则村	24 小时	0.051	0.03	23	23.051	15.37	达标
81	北坡村	24 小时	0.046	0.03	23	23.046	15.36	达标

82	西吉村	24 小时	0.092	0.06	23	23.092	15.39	达标

兴县 SO_2 年平均质量浓度为 10μg/Nm³，叠加结果见表 5.1-50。

表 5.1-50 叠加后 SO_2 环境质量浓度预测结果表

序号	预测点	平均时段	最大贡献浓度/μg/Nm³	占标率%	现状浓度/μg/Nm³	叠加后浓度/μg/Nm³	占标率/%	达标情况
1	马子村	年均	0.098	0.163	10	10.098	16.83	达标
2	舍窠塬村	年均	0.089	0.148	10	10.089	16.82	达标
3	赵家吉村	年均	0.035	0.058	10	10.035	16.73	达标
4	马福郎村	年均	0.111	0.184	10	10.111	16.85	达标
5	北查沟村	年均	0.015	0.025	10	10.015	16.69	达标
6	长乐村	年均	0.02	0.033	10	10.02	16.70	达标
7	杜家塬村	年均	0.029	0.049	10	10.029	16.72	达标
8	兴县县城	年均	0.005	0.008	10	10.005	16.68	达标
9	蔡家崖镇	年均	0.003	0.005	10	10.003	16.67	达标
10	蔚汾镇	年均	0.004	0.007	10	10.004	16.67	达标
11	康宁镇	年均	0.003	0.005	10	10.003	16.67	达标
12	孟家坪乡	年均	0.002	0.004	10	10.002	16.67	达标
13	原家坪村	年均	0.005	0.009	10	10.005	16.68	达标
14	石畔上村	年均	0.005	0.008	10	10.005	16.68	达标
15	南寨子村	年均	0.007	0.012	10	10.007	16.68	达标
16	枣林村	年均	0.02	0.034	10	10.02	16.70	达标
17	白家塬村	年均	0.008	0.014	10	10.008	16.68	达标
18	树林村	年均	0.01	0.016	10	10.01	16.68	达标
19	塬头村	年均	0.01	0.017	10	10.01	16.68	达标
20	阳塔上村	年均	0.011	0.018	10	10.011	16.69	达标
21	郝家湾村	年均	0.011	0.019	10	10.011	16.69	达标
22	肖家洼村	年均	0.012	0.02	10	10.012	16.69	达标
23	南康家沟村	年均	0.011	0.019	10	10.011	16.69	达标
24	双胜村	年均	0.01	0.016	10	10.01	16.68	达标
25	杏花咀村	年均	0.012	0.02	10	10.012	16.69	达标
26	赵家沟村	年均	0.013	0.021	10	10.013	16.69	达标
27	后红月村	年均	0.008	0.013	10	10.008	16.68	达标
28	前红月村	年均	0.007	0.012	10	10.007	16.68	达标
29	麻子塔村	年均	0.007	0.012	10	10.007	16.68	达标
30	阎罗坪村	年均	0.005	0.009	10	10.005	16.68	达标
31	前沟村	年均	0.007	0.011	10	10.007	16.68	达标
32	孙家峁村	年均	0.176	0.293	10	10.176	16.96	达标
33	王家塬村	年均	0.055	0.091	10	10.055	16.76	达标
34	李家圪垛村	年均	0.028	0.046	10	10.028	16.71	达标
35	龙尾峁村	年均	0.057	0.094	10	10.057	16.76	达标
36	新窑上村	年均	0.02	0.033	10	10.02	16.70	达标
37	王家峁村	年均	0.055	0.092	10	10.055	16.76	达标

38	康家峁	年均	0.014	0.024	10	10.014	16.69	达标
39	土贞村	年均	0.006	0.011	10	10.006	16.68	达标
40	贺家坪村	年均	0.007	0.011	10	10.007	16.68	达标
41	河儿上村	年均	0.005	0.008	10	10.005	16.68	达标
42	南通村	年均	0.004	0.006	10	10.004	16.67	达标
43	张家圪堝村	年均	0.004	0.006	10	10.004	16.67	达标
44	成家梁村	年均	0.005	0.008	10	10.005	16.68	达标
45	贺家沟村	年均	0.005	0.009	10	10.005	16.68	达标
46	后木兰岗村	年均	0.005	0.008	10	10.005	16.68	达标
47	前木兰岗村	年均	0.004	0.007	10	10.004	16.67	达标
48	杏花岗村	年均	0.005	0.008	10	10.005	16.68	达标
49	大善村	年均	0.006	0.009	10	10.006	16.68	达标
50	阳塔村	年均	0.009	0.014	10	10.009	16.68	达标
51	坡底村	年均	0.03	0.05	10	10.03	16.72	达标
52	白家塢村	年均	0.011	0.018	10	10.011	16.69	达标
53	程家塔村	年均	0.009	0.016	10	10.009	16.68	达标
54	姚好塔村	年均	0.015	0.025	10	10.015	16.69	达标
55	曹家坡村	年均	0.008	0.013	10	10.008	16.68	达标
56	安家庄村	年均	0.005	0.008	10	10.005	16.68	达标
57	刘家庄村	年均	0.003	0.006	10	10.003	16.67	达标
58	山头村	年均	0.004	0.007	10	10.004	16.67	达标
59	横城村	年均	0.004	0.007	10	10.004	16.67	达标
60	扒垛上村	年均	0.013	0.021	10	10.013	16.69	达标
61	王家会村	年均	0.014	0.023	10	10.014	16.69	达标
62	刘家曲村	年均	0.019	0.032	10	10.019	16.70	达标
63	苇子沟村	年均	0.017	0.028	10	10.017	16.70	达标
64	侯家沟村	年均	0.042	0.071	10	10.042	16.74	达标
65	小善村	年均	0.026	0.044	10	10.026	16.71	达标
66	胡家沟村	年均	0.003	0.005	10	10.003	16.67	达标
67	五龙堂村	年均	0.003	0.005	10	10.003	16.67	达标
68	下李家湾村	年均	0.003	0.006	10	10.003	16.67	达标
69	上李家湾村	年均	0.004	0.006	10	10.004	16.67	达标
70	石盘头村	年均	0.004	0.007	10	10.004	16.67	达标
71	西关村	年均	0.004	0.007	10	10.004	16.67	达标
72	程家沟底村	年均	0.004	0.007	10	10.004	16.67	达标
73	炭烟沟村	年均	0.004	0.007	10	10.004	16.67	达标
74	乔家沟村	年均	0.005	0.008	10	10.005	16.68	达标
75	郭家峁村	年均	0.004	0.007	10	10.004	16.67	达标
76	后发达村	年均	0.005	0.008	10	10.005	16.68	达标
77	鸦儿窝村	年均	0.005	0.008	10	10.005	16.68	达标
78	寨底村	年均	0.003	0.005	10	10.003	16.67	达标
79	石楞则村	年均	0.003	0.005	10	10.003	16.67	达标

80	石岭则村	年均	0.003	0.005	10	10.003	16.67	达标
81	北坡村	年均	0.003	0.005	10	10.003	16.67	达标
82	西吉村	年均	0.004	0.006	10	10.004	16.67	达标

③NO_2叠加分析

兴县 NO_2 第 98 百分位数日平均质量浓度为 46μg/Nm³，叠加结果见表 5.1-51。

表 5.1-51　叠加后 NO_2 环境质量浓度预测结果表

序号	预测点	平均时段	最大贡献浓度/μg/Nm³	占标率%	现状浓度/μg/Nm³	叠加后浓度/μg/Nm³	占标率/%	达标情况
1	马子村	24 小时	1.268	1.59	46	47.268	59.09	达标
2	舍窠塬村	24 小时	0.856	1.07	46	46.856	58.57	达标
3	赵家吉村	24 小时	0.493	0.62	46	46.493	58.12	达标
4	马福郎村	24 小时	1.248	1.56	46	47.248	59.06	达标
5	北查沟村	24 小时	0.338	0.42	46	46.338	57.92	达标
6	长乐村	24 小时	0.4	0.50	46	46.4	58.00	达标
7	杜家塬村	24 小时	0.49	0.61	46	46.49	58.11	达标
8	兴县县城	24 小时	0.116	0.15	46	46.116	57.65	达标
9	蔡家崖镇	24 小时	0.077	0.10	46	46.077	57.60	达标
10	蔚汾镇	24 小时	0.088	0.11	46	46.088	57.61	达标
11	康宁镇	24 小时	0.061	0.08	46	46.061	57.58	达标
12	孟家坪乡	24 小时	0.053	0.07	46	46.053	57.57	达标
13	原家坪村	24 小时	0.097	0.12	46	46.097	57.62	达标
14	石畔上村	24 小时	0.119	0.15	46	46.119	57.65	达标
15	南寨子村	24 小时	0.161	0.20	46	46.161	57.70	达标
16	枣林村	24 小时	0.579	0.72	46	46.579	58.22	达标
17	白家塬村	24 小时	0.195	0.24	46	46.195	57.74	达标
18	树林村	24 小时	0.197	0.25	46	46.197	57.75	达标
19	塬头村	24 小时	0.195	0.24	46	46.195	57.74	达标
20	阳塔上村	24 小时	0.154	0.19	46	46.154	57.69	达标
21	郝家湾村	24 小时	0.171	0.21	46	46.171	57.71	达标
22	肖家洼村	24 小时	0.2	0.25	46	46.2	57.75	达标
23	南康家沟村	24 小时	0.24	0.30	46	46.24	57.80	达标
24	双胜村	24 小时	0.182	0.23	46	46.182	57.73	达标
25	杏花咀村	24 小时	0.174	0.22	46	46.174	57.72	达标
26	赵家沟村	24 小时	0.35	0.44	46	46.35	57.94	达标
27	后红月村	24 小时	0.155	0.19	46	46.155	57.69	达标
28	前红月村	24 小时	0.164	0.21	46	46.164	57.71	达标
29	麻子塔村	24 小时	0.23	0.29	46	46.23	57.79	达标
30	阎罗坪村	24 小时	0.128	0.16	46	46.128	57.66	达标
31	前沟村	24 小时	0.207	0.26	46	46.207	57.76	达标
32	孙家峁村	24 小时	4.837	6.05	46	50.837	63.55	达标
33	王家塬村	24 小时	0.56	0.70	46	46.56	58.20	达标

34	李家圪堝村	24 小时	0.479	0.60	46	46.479	58.10	达标
35	龙尾峁村	24 小时	2.53	3.16	46	48.53	60.66	达标
36	新窑上村	24 小时	0.299	0.37	46	46.299	57.87	达标
37	王家峁村	24 小时	0.574	0.72	46	46.574	58.22	达标
38	康家峁	24 小时	0.286	0.36	46	46.286	57.86	达标
39	土贞村	24 小时	0.135	0.17	46	46.135	57.67	达标
40	贺家坪村	24 小时	0.117	0.15	46	46.117	57.65	达标
41	河儿上村	24 小时	0.092	0.12	46	46.092	57.62	达标
42	南通村	24 小时	0.101	0.13	46	46.101	57.63	达标
43	张家圪堝村	24 小时	0.127	0.16	46	46.127	57.66	达标
44	成家梁村	24 小时	0.147	0.18	46	46.147	57.68	达标
45	贺家沟村	24 小时	0.113	0.14	46	46.113	57.64	达标
46	后木兰岗村	24 小时	0.145	0.18	46	46.145	57.68	达标
47	前木兰岗村	24 小时	0.114	0.14	46	46.114	57.64	达标
48	杏花岗村	24 小时	0.128	0.16	46	46.128	57.66	达标
49	大善村	24 小时	0.13	0.16	46	46.13	57.66	达标
50	阳塔村	24 小时	0.239	0.30	46	46.239	57.80	达标
51	坡底村	24 小时	0.34	0.43	46	46.34	57.93	达标
52	白家塢村	24 小时	0.226	0.28	46	46.226	57.78	达标
53	程家塔村	24 小时	0.198	0.25	46	46.198	57.75	达标
54	姚好塔村	24 小时	0.227	0.28	46	46.227	57.78	达标
55	曹家坡村	24 小时	0.146	0.18	46	46.146	57.68	达标
56	安家庄村	24 小时	0.114	0.14	46	46.114	57.64	达标
57	刘家庄村	24 小时	0.055	0.07	46	46.055	57.57	达标
58	山头村	24 小时	0.111	0.14	46	46.111	57.64	达标
59	横城村	24 小时	0.086	0.11	46	46.086	57.61	达标
60	扒垅上村	24 小时	0.28	0.35	46	46.28	57.85	达标
61	王家会村	24 小时	0.455	0.57	46	46.455	58.07	达标
62	刘家曲村	24 小时	0.387	0.48	46	46.387	57.98	达标
63	苇子沟村	24 小时	0.261	0.33	46	46.261	57.83	达标
64	侯家沟村	24 小时	0.443	0.55	46	46.443	58.05	达标
65	小善村	24 小时	0.267	0.33	46	46.267	57.83	达标
66	胡家沟村	24 小时	0.054	0.07	46	46.054	57.57	达标
67	五龙堂村	24 小时	0.107	0.13	46	46.107	57.63	达标
68	下李家湾村	24 小时	0.088	0.11	46	46.088	57.61	达标
69	上李家湾村	24 小时	0.105	0.13	46	46.105	57.63	达标
70	石盘头村	24 小时	0.086	0.11	46	46.086	57.61	达标
71	西关村	24 小时	0.088	0.11	46	46.088	57.61	达标
72	程家沟底村	24 小时	0.094	0.12	46	46.094	57.62	达标
73	炭烟沟村	24 小时	0.092	0.12	46	46.092	57.62	达标
74	乔家沟村	24 小时	0.094	0.12	46	46.094	57.62	达标
75	郭家峁村	24 小时	0.083	0.10	46	46.083	57.60	达标

76	后发达村	24 小时	0.086	0.11	46	46.086	57.61	达标
77	鸦儿窝村	24 小时	0.11	0.14	46	46.11	57.64	达标
78	寨底村	24 小时	0.062	0.08	46	46.062	57.58	达标
79	石楞则村	24 小时	0.089	0.11	46	46.089	57.61	达标
80	石岭则村	24 小时	0.093	0.12	46	46.093	57.62	达标
81	北坡村	24 小时	0.084	0.11	46	46.084	57.61	达标
82	西吉村	24 小时	0.167	0.21	46	46.167	57.71	达标

兴县 NO_2 年平均质量浓度为 21μg/Nm³，叠加结果见表 5.1-52。

表 5.1-52 叠加后 NO_2 环境质量浓度预测结果表

序号	预测点	平均时段	最大贡献浓度/μg/Nm³	占标率%	现状浓度/μg/Nm³	叠加后浓度/μg/Nm³	占标率/%	达标情况
1	马子村	年均	0.177	0.441	21	21.177	52.94	达标
2	舍窠塬村	年均	0.161	0.402	21	21.161	52.90	达标
3	赵家吉村	年均	0.063	0.157	21	21.063	52.66	达标
4	马福郎村	年均	0.2	0.5	21	21.2	53.00	达标
5	北查沟村	年均	0.027	0.068	21	21.027	52.57	达标
6	长乐村	年均	0.036	0.089	21	21.036	52.59	达标
7	杜家塬村	年均	0.053	0.133	21	21.053	52.63	达标
8	兴县县城	年均	0.008	0.021	21	21.008	52.52	达标
9	蔡家崖镇	年均	0.005	0.014	21	21.005	52.51	达标
10	蔚汾镇	年均	0.008	0.019	21	21.008	52.52	达标
11	康宁镇	年均	0.005	0.012	21	21.005	52.51	达标
12	孟家坪乡	年均	0.004	0.011	21	21.004	52.51	达标
13	原家坪村	年均	0.009	0.023	21	21.009	52.52	达标
14	石畔上村	年均	0.009	0.023	21	21.009	52.52	达标
15	南寨子村	年均	0.013	0.032	21	21.013	52.53	达标
16	枣林村	年均	0.036	0.091	21	21.036	52.59	达标
17	白家塬村	年均	0.015	0.038	21	21.015	52.54	达标
18	树林村	年均	0.017	0.043	21	21.017	52.54	达标
19	塬头村	年均	0.019	0.047	21	21.019	52.55	达标
20	阳塔上村	年均	0.02	0.05	21	21.02	52.55	达标
21	郝家湾村	年均	0.02	0.051	21	21.02	52.55	达标
22	肖家洼村	年均	0.022	0.054	21	21.022	52.56	达标
23	南康家沟村	年均	0.021	0.052	21	21.021	52.55	达标
24	双胜村	年均	0.017	0.043	21	21.017	52.54	达标
25	杏花咀村	年均	0.021	0.054	21	21.021	52.55	达标
26	赵家沟村	年均	0.023	0.058	21	21.023	52.56	达标
27	后红月村	年均	0.014	0.035	21	21.014	52.54	达标
28	前红月村	年均	0.013	0.033	21	21.013	52.53	达标
29	麻子塔村	年均	0.013	0.033	21	21.013	52.53	达标
30	阎罗坪村	年均	0.01	0.024	21	21.01	52.53	达标
31	前沟村	年均	0.012	0.031	21	21.012	52.53	达标

32	孙家峁村	年均	0.318	0.796	21	21.318	53.30	达标
33	王家塢村	年均	0.099	0.247	21	21.099	52.75	达标
34	李家圪垛村	年均	0.05	0.126	21	21.05	52.63	达标
35	龙尾峁村	年均	0.102	0.256	21	21.102	52.76	达标
36	新窑上村	年均	0.036	0.09	21	21.036	52.59	达标
37	王家峁村	年均	0.1	0.249	21	21.1	52.75	达标
38	康家峁	年均	0.026	0.065	21	21.026	52.57	达标
39	土贞村	年均	0.012	0.029	21	21.012	52.53	达标
40	贺家坪村	年均	0.012	0.029	21	21.012	52.53	达标
41	河儿上村	年均	0.008	0.021	21	21.008	52.52	达标
42	南通村	年均	0.007	0.017	21	21.007	52.52	达标
43	张家圪垛村	年均	0.007	0.017	21	21.007	52.52	达标
44	成家梁村	年均	0.009	0.022	21	21.009	52.52	达标
45	贺家沟村	年均	0.009	0.024	21	21.009	52.52	达标
46	后木兰岗村	年均	0.009	0.023	21	21.009	52.52	达标
47	前木兰岗村	年均	0.007	0.018	21	21.007	52.52	达标
48	杏花岗村	年均	0.009	0.021	21	21.009	52.52	达标
49	大善村	年均	0.01	0.026	21	21.01	52.53	达标
50	阳塔村	年均	0.015	0.039	21	21.015	52.54	达标
51	坡底村	年均	0.054	0.134	21	21.054	52.64	达标
52	白家塢村	年均	0.02	0.05	21	21.02	52.55	达标
53	程家塔村	年均	0.017	0.042	21	21.017	52.54	达标
54	姚好塔村	年均	0.027	0.067	21	21.027	52.57	达标
55	曹家坡村	年均	0.014	0.035	21	21.014	52.54	达标
56	安家庄村	年均	0.009	0.022	21	21.009	52.52	达标
57	刘家庄村	年均	0.006	0.016	21	21.006	52.52	达标
58	山头村	年均	0.007	0.019	21	21.007	52.52	达标
59	横城村	年均	0.007	0.019	21	21.007	52.52	达标
60	扒垛上村	年均	0.023	0.057	21	21.023	52.56	达标
61	王家会村	年均	0.025	0.063	21	21.025	52.56	达标
62	刘家曲村	年均	0.035	0.087	21	21.035	52.59	达标
63	苇子沟村	年均	0.03	0.076	21	21.03	52.58	达标
64	侯家沟村	年均	0.077	0.192	21	21.077	52.69	达标
65	小善村	年均	0.048	0.119	21	21.048	52.62	达标
66	胡家沟村	年均	0.005	0.014	21	21.005	52.51	达标
67	五龙堂村	年均	0.006	0.015	21	21.006	52.52	达标
68	下李家湾村	年均	0.006	0.015	21	21.006	52.52	达标
69	上李家湾村	年均	0.007	0.017	21	21.007	52.52	达标
70	石盘头村	年均	0.007	0.019	21	21.007	52.52	达标
71	西关村	年均	0.007	0.019	21	21.007	52.52	达标
72	程家沟底村	年均	0.008	0.019	21	21.008	52.52	达标
73	炭烟沟村	年均	0.007	0.019	21	21.007	52.52	达标

74	乔家沟村	年均	0.008	0.021	21	21.008	52.52	达标
75	郭家峁村	年均	0.008	0.02	21	21.008	52.52	达标
76	后发达村	年均	0.008	0.021	21	21.008	52.52	达标
77	鸦儿窝村	年均	0.009	0.023	21	21.009	52.52	达标
78	寨底村	年均	0.005	0.012	21	21.005	52.51	达标
79	石楞则村	年均	0.005	0.013	21	21.005	52.51	达标
80	石岭则村	年均	0.006	0.014	21	21.006	52.52	达标
81	北坡村	年均	0.006	0.014	21	21.006	52.52	达标
82	西吉村	年均	0.007	0.017	21	21.007	52.52	达标

④CO 叠加分析

兴县 CO 第 95 百分位数日平均质量浓度为 1000μg/Nm³，叠加结果见表 5.1-53。

表 5.1-53　叠加后 CO 环境质量浓度预测结果表

序号	预测点	平均时段	最大贡献浓度/μg/Nm³	占标率%	现状浓度/μg/Nm³	叠加后浓度/μg/Nm³	占标率/%	达标情况
1	马子村	24 小时	0.784	0.02	1000	1000.784	25.02	达标
2	舍窠堝村	24 小时	0.529	0.013	1000	1000.529	25.01	达标
3	赵家吉村	24 小时	0.305	0.008	1000	1000.305	25.01	达标
4	马福郎村	24 小时	0.772	0.019	1000	1000.772	25.02	达标
5	北查沟村	24 小时	0.209	0.005	1000	1000.209	25.01	达标
6	长乐村	24 小时	0.248	0.006	1000	1000.248	25.01	达标
7	杜家堝村	24 小时	0.303	0.008	1000	1000.303	25.01	达标
8	兴县县城	24 小时	0.072	0.002	1000	1000.072	25.00	达标
9	蔡家崖镇	24 小时	0.048	0.001	1000	1000.048	25.00	达标
10	蔚汾镇	24 小时	0.054	0.001	1000	1000.054	25.00	达标
11	康宁镇	24 小时	0.038	0.001	1000	1000.038	25.00	达标
12	孟家坪乡	24 小时	0.033	0.001	1000	1000.033	25.00	达标
13	原家坪村	24 小时	0.06	0.001	1000	1000.06	25.00	达标
14	石畔上村	24 小时	0.074	0.002	1000	1000.074	25.00	达标
15	南寨子村	24 小时	0.1	0.002	1000	1000.1	25.00	达标
16	枣林村	24 小时	0.358	0.009	1000	1000.358	25.01	达标
17	白家堝村	24 小时	0.121	0.003	1000	1000.121	25.00	达标
18	树林村	24 小时	0.122	0.003	1000	1000.122	25.00	达标
19	堝头村	24 小时	0.121	0.003	1000	1000.121	25.00	达标
20	阳塔上村	24 小时	0.095	0.002	1000	1000.095	25.00	达标
21	郝家湾村	24 小时	0.106	0.003	1000	1000.106	25.00	达标
22	肖家洼村	24 小时	0.124	0.003	1000	1000.124	25.00	达标
23	南康家沟村	24 小时	0.148	0.004	1000	1000.148	25.00	达标
24	双胜村	24 小时	0.113	0.003	1000	1000.113	25.00	达标
25	杏花咀村	24 小时	0.108	0.003	1000	1000.108	25.00	达标
26	赵家沟村	24 小时	0.216	0.005	1000	1000.216	25.01	达标
27	后红月村	24 小时	0.096	0.002	1000	1000.096	25.00	达标

28	前红月村	24 小时	0.101	0.003	1000	1000.101	25.00	达标
29	麻子塔村	24 小时	0.142	0.004	1000	1000.142	25.00	达标
30	阎罗坪村	24 小时	0.079	0.002	1000	1000.079	25.00	达标
31	前沟村	24 小时	0.128	0.003	1000	1000.128	25.00	达标
32	孙家峁村	24 小时	2.991	0.075	1000	1002.991	25.07	达标
33	王家塬村	24 小时	0.346	0.009	1000	1000.346	25.01	达标
34	李家圪埚村	24 小时	0.296	0.007	1000	1000.296	25.01	达标
35	龙尾峁村	24 小时	1.565	0.039	1000	1001.565	25.04	达标
36	新窑上村	24 小时	0.185	0.005	1000	1000.185	25.00	达标
37	王家峁村	24 小时	0.355	0.009	1000	1000.355	25.01	达标
38	康家峁	24 小时	0.177	0.004	1000	1000.177	25.00	达标
39	土贞村	24 小时	0.083	0.002	1000	1000.083	25.00	达标
40	贺家坪村	24 小时	0.073	0.002	1000	1000.073	25.00	达标
41	河儿上村	24 小时	0.057	0.001	1000	1000.057	25.00	达标
42	南通村	24 小时	0.062	0.002	1000	1000.062	25.00	达标
43	张家圪埚村	24 小时	0.079	0.002	1000	1000.079	25.00	达标
44	成家梁村	24 小时	0.091	0.002	1000	1000.091	25.00	达标
45	贺家沟村	24 小时	0.07	0.002	1000	1000.07	25.00	达标
46	后木兰岗村	24 小时	0.09	0.002	1000	1000.09	25.00	达标
47	前木兰岗村	24 小时	0.071	0.002	1000	1000.071	25.00	达标
48	杏花岗村	24 小时	0.079	0.002	1000	1000.079	25.00	达标
49	大善村	24 小时	0.08	0.002	1000	1000.08	25.00	达标
50	阳塔村	24 小时	0.148	0.004	1000	1000.148	25.00	达标
51	坡底村	24 小时	0.21	0.005	1000	1000.21	25.01	达标
52	白家塬村	24 小时	0.139	0.003	1000	1000.139	25.00	达标
53	程家塔村	24 小时	0.122	0.003	1000	1000.122	25.00	达标
54	姚好塔村	24 小时	0.141	0.004	1000	1000.141	25.00	达标
55	曹家坡村	24 小时	0.09	0.002	1000	1000.09	25.00	达标
56	安家庄村	24 小时	0.07	0.002	1000	1000.07	25.00	达标
57	刘家庄村	24 小时	0.034	0.001	1000	1000.034	25.00	达标
58	山头村	24 小时	0.068	0.002	1000	1000.068	25.00	达标
59	横城村	24 小时	0.053	0.001	1000	1000.053	25.00	达标
60	扒垅上村	24 小时	0.173	0.004	1000	1000.173	25.00	达标
61	王家会村	24 小时	0.281	0.007	1000	1000.281	25.01	达标
62	刘家曲村	24 小时	0.24	0.006	1000	1000.24	25.01	达标
63	苇子沟村	24 小时	0.161	0.004	1000	1000.161	25.00	达标
64	侯家沟村	24 小时	0.274	0.007	1000	1000.274	25.01	达标
65	小善村	24 小时	0.165	0.004	1000	1000.165	25.00	达标
66	胡家沟村	24 小时	0.033	0.001	1000	1000.033	25.00	达标
67	五龙堂村	24 小时	0.066	0.002	1000	1000.066	25.00	达标
68	下李家湾村	24 小时	0.055	0.001	1000	1000.055	25.00	达标
69	上李家湾村	24 小时	0.065	0.002	1000	1000.065	25.00	达标

70	石盘头村	24 小时	0.053	0.001	1000	1000.053	25.00	达标
71	西关村	24 小时	0.054	0.001	1000	1000.054	25.00	达标
72	程家沟底村	24 小时	0.058	0.001	1000	1000.058	25.00	达标
73	炭烟沟村	24 小时	0.057	0.001	1000	1000.057	25.00	达标
74	乔家沟村	24 小时	0.058	0.001	1000	1000.058	25.00	达标
75	郭家峁村	24 小时	0.052	0.001	1000	1000.052	25.00	达标
76	后发达村	24 小时	0.053	0.001	1000	1000.053	25.00	达标
77	鸦儿窝村	24 小时	0.068	0.002	1000	1000.068	25.00	达标
78	寨底村	24 小时	0.038	0.001	1000	1000.038	25.00	达标
79	石楞则村	24 小时	0.055	0.001	1000	1000.055	25.00	达标
80	石岭则村	24 小时	0.058	0.001	1000	1000.058	25.00	达标
81	北坡村	24 小时	0.052	0.001	1000	1000.052	25.00	达标
82	西吉村	24 小时	0.103	0.003	1000	1000.103	25.00	达标

⑤NH_3叠加分析

补充监测 NH_3 1h 平均最大值为 170μg/Nm³，叠加结果见表 5.1-54。

表 5.1-54　叠加后 NH_3 环境质量浓度预测结果表

序号	预测点	平均时段	最大贡献浓度/μg/Nm³	占标率%	现状浓度/μg/Nm³	叠加后浓度/μg/Nm³	占标率/%	达标情况
1	马子村	1 小时	0.073	0.037	170	170.073	85.04	达标
2	舍窠塬村	1 小时	0.205	0.103	170	170.205	85.10	达标
3	赵家吉村	1 小时	0.155	0.078	170	170.155	85.08	达标
4	马福郎村	1 小时	0.281	0.141	170	170.281	85.14	达标
5	北查沟村	1 小时	0.054	0.027	170	170.054	85.03	达标
6	长乐村	1 小时	0.054	0.027	170	170.054	85.03	达标
7	杜家塬村	1 小时	0.028	0.014	170	170.028	85.01	达标
8	兴县县城	1 小时	0.023	0.012	170	170.023	85.01	达标
9	蔡家崖镇	1 小时	0.024	0.012	170	170.024	85.01	达标
10	蔚汾镇	1 小时	0.029	0.015	170	170.029	85.01	达标
11	康宁镇	1 小时	0.02	0.010	170	170.02	85.01	达标
12	孟家坪乡	1 小时	0.024	0.012	170	170.024	85.01	达标
13	原家坪村	1 小时	0.018	0.009	170	170.018	85.01	达标
14	石畔上村	1 小时	0.021	0.011	170	170.021	85.01	达标
15	南寨子村	1 小时	0.019	0.010	170	170.019	85.01	达标
16	枣林村	1 小时	0.007	0.004	170	170.007	85.00	达标
17	白家塬村	1 小时	0.041	0.021	170	170.041	85.02	达标
18	树林村	1 小时	0.021	0.011	170	170.021	85.01	达标
19	塬头村	1 小时	0.009	0.005	170	170.009	85.00	达标
20	阳塔上村	1 小时	0.023	0.012	170	170.023	85.01	达标
21	郝家湾村	1 小时	0.033	0.017	170	170.033	85.02	达标
22	肖家洼村	1 小时	0.023	0.012	170	170.023	85.01	达标
23	南康家沟村	1 小时	0.028	0.014	170	170.028	85.01	达标

24	双胜村	1 小时	0.028	0.014	170	170.028	85.01	达标
25	杏花咀村	1 小时	0.028	0.014	170	170.028	85.01	达标
26	赵家沟村	1 小时	0.012	0.006	170	170.012	85.01	达标
27	后红月村	1 小时	0.026	0.013	170	170.026	85.01	达标
28	前红月村	1 小时	0.024	0.012	170	170.024	85.01	达标
29	麻子塔村	1 小时	0.03	0.015	170	170.03	85.02	达标
30	阎罗坪村	1 小时	0.033	0.017	170	170.033	85.02	达标
31	前沟村	1 小时	0.031	0.016	170	170.031	85.02	达标
32	孙家峁村	1 小时	0.016	0.008	170	170.016	85.01	达标
33	王家塬村	1 小时	0.171	0.086	170	170.171	85.09	达标
34	李家圪埚村	1 小时	0.04	0.020	170	170.04	85.02	达标
35	龙尾峁村	1 小时	0.005	0.003	170	170.005	85.00	达标
36	新窑上村	1 小时	0.034	0.017	170	170.034	85.02	达标
37	王家峁村	1 小时	0.189	0.095	170	170.189	85.09	达标
38	康家峁	1 小时	0.062	0.031	170	170.062	85.03	达标
39	土贞村	1 小时	0.029	0.015	170	170.029	85.01	达标
40	贺家坪村	1 小时	0.023	0.012	170	170.023	85.01	达标
41	河儿上村	1 小时	0.019	0.010	170	170.019	85.01	达标
42	南通村	1 小时	0.041	0.021	170	170.041	85.02	达标
43	张家圪埚村	1 小时	0.034	0.017	170	170.034	85.02	达标
44	成家梁村	1 小时	0.027	0.014	170	170.027	85.01	达标
45	贺家沟村	1 小时	0.03	0.015	170	170.03	85.02	达标
46	后木兰岗村	1 小时	0.032	0.016	170	170.032	85.02	达标
47	前木兰岗村	1 小时	0.032	0.016	170	170.032	85.02	达标
48	杏花岗村	1 小时	0.032	0.016	170	170.032	85.02	达标
49	大善村	1 小时	0.022	0.011	170	170.022	85.01	达标
50	阳塔村	1 小时	0.021	0.011	170	170.021	85.01	达标
51	坡底村	1 小时	0.03	0.015	170	170.03	85.02	达标
52	白家塬村	1 小时	0.025	0.013	170	170.025	85.01	达标
53	程家塔村	1 小时	0.045	0.023	170	170.045	85.02	达标
54	姚好塔村	1 小时	0.045	0.023	170	170.045	85.02	达标
55	曹家坡村	1 小时	0.045	0.023	170	170.045	85.02	达标
56	安家庄村	1 小时	0.033	0.017	170	170.033	85.02	达标
57	刘家庄村	1 小时	0.024	0.012	170	170.024	85.01	达标
58	山头村	1 小时	0.021	0.011	170	170.021	85.01	达标
59	横城村	1 小时	0.023	0.012	170	170.023	85.01	达标
60	扒垅上村	1 小时	0.032	0.016	170	170.032	85.02	达标
61	王家会村	1 小时	0.033	0.017	170	170.033	85.02	达标
62	刘家曲村	1 小时	0.052	0.026	170	170.052	85.03	达标
63	苇子沟村	1 小时	0.05	0.025	170	170.05	85.03	达标
64	侯家沟村	1 小时	0.026	0.013	170	170.026	85.01	达标
65	小善村	1 小时	0.022	0.011	170	170.022	85.01	达标

66	胡家沟村	1 小时	0.027	0.014	170	170.027	85.01	达标
67	五龙堂村	1 小时	0.025	0.013	170	170.025	85.01	达标
68	下李家湾村	1 小时	0.038	0.019	170	170.038	85.02	达标
69	上李家湾村	1 小时	0.019	0.010	170	170.019	85.01	达标
70	石盘头村	1 小时	0.024	0.012	170	170.024	85.01	达标
71	西关村	1 小时	0.024	0.012	170	170.024	85.01	达标
72	程家沟底村	1 小时	0.021	0.011	170	170.021	85.01	达标
73	炭烟沟村	1 小时	0.025	0.013	170	170.025	85.01	达标
74	乔家沟村	1 小时	0.012	0.006	170	170.012	85.01	达标
75	郭家峁村	1 小时	0.025	0.013	170	170.025	85.01	达标
76	后发达村	1 小时	0.025	0.013	170	170.025	85.01	达标
77	鸦儿窝村	1 小时	0.022	0.011	170	170.022	85.01	达标
78	寨底村	1 小时	0.023	0.012	170	170.023	85.01	达标
79	石楞则村	1 小时	0.032	0.016	170	170.032	85.02	达标
80	石岭则村	1 小时	0.033	0.017	170	170.033	85.02	达标
81	北坡村	1 小时	0.029	0.015	170	170.029	85.01	达标
82	西吉村	1 小时	0.023	0.012	170	170.023	85.01	达标

⑥H_2S 叠加分析

补充监测 H_2S 1h 平均最大值为 8μg/Nm³，叠加结果见表 5.1-55。

表 5.1-55　叠加后 H_2S 环境质量浓度预测结果表

序号	预测点	平均时段	最大贡献浓度/μg/Nm³	占标率%	现状浓度/μg/Nm³	叠加后浓度/μg/Nm³	占标率/%	达标情况
1	马子村	1 小时	0.018	0.180	8	8.018	80.18	达标
2	舍窠塬村	1 小时	0.173	1.730	8	8.173	81.73	达标
3	赵家吉村	1 小时	0.014	0.140	8	8.014	80.14	达标
4	马福郎村	1 小时	0.082	0.820	8	8.082	80.82	达标
5	北查沟村	1 小时	0.024	0.240	8	8.024	80.24	达标
6	长乐村	1 小时	0.013	0.130	8	8.013	80.13	达标
7	杜家塬村	1 小时	0.026	0.260	8	8.026	80.26	达标
8	兴县县城	1 小时	0.007	0.070	8	8.007	80.07	达标
9	蔡家崖镇	1 小时	0.007	0.070	8	8.007	80.07	达标
10	蔚汾镇	1 小时	0.006	0.060	8	8.006	80.06	达标
11	康宁镇	1 小时	0.007	0.070	8	8.007	80.07	达标
12	孟家坪乡	1 小时	0.004	0.040	8	8.004	80.04	达标
13	原家坪村	1 小时	0.003	0.030	8	8.003	80.03	达标
14	石畔上村	1 小时	0.003	0.030	8	8.003	80.03	达标
15	南寨子村	1 小时	0.004	0.040	8	8.004	80.04	达标
16	枣林村	1 小时	0.002	0.020	8	8.002	80.02	达标
17	白家塬村	1 小时	0.005	0.050	8	8.005	80.05	达标
18	树林村	1 小时	0.004	0.040	8	8.004	80.04	达标
19	塬头村	1 小时	0.007	0.070	8	8.007	80.07	达标

20	阳塔上村	1 小时	0.011	0.110	8	8.011	80.11	达标
21	郝家湾村	1 小时	0.007	0.070	8	8.007	80.07	达标
22	肖家洼村	1 小时	0.007	0.070	8	8.007	80.07	达标
23	南康家沟村	1 小时	0.008	0.080	8	8.008	80.08	达标
24	双胜村	1 小时	0.023	0.230	8	8.023	80.23	达标
25	杏花咀村	1 小时	0.022	0.220	8	8.022	80.22	达标
26	赵家沟村	1 小时	0.011	0.110	8	8.011	80.11	达标
27	后红月村	1 小时	0.016	0.160	8	8.016	80.16	达标
28	前红月村	1 小时	0.009	0.090	8	8.009	80.09	达标
29	麻子塔村	1 小时	0.005	0.050	8	8.005	80.05	达标
30	阎罗坪村	1 小时	0.006	0.060	8	8.006	80.06	达标
31	前沟村	1 小时	0.005	0.050	8	8.005	80.05	达标
32	孙家峁村	1 小时	0.008	0.080	8	8.008	80.08	达标
33	王家塬村	1 小时	0.074	0.740	8	8.074	80.74	达标
34	李家圪埚村	1 小时	0.037	0.370	8	8.037	80.37	达标
35	龙尾峁村	1 小时	0.002	0.020	8	8.002	80.02	达标
36	新窑上村	1 小时	0.014	0.140	8	8.014	80.14	达标
37	王家峁村	1 小时	0.08	0.800	8	8.08	80.80	达标
38	康家峁	1 小时	0.049	0.490	8	8.049	80.49	达标
39	土贞村	1 小时	0.009	0.090	8	8.009	80.09	达标
40	贺家坪村	1 小时	0.007	0.070	8	8.007	80.07	达标
41	河儿上村	1 小时	0.004	0.040	8	8.004	80.04	达标
42	南通村	1 小时	0.009	0.090	8	8.009	80.09	达标
43	张家圪埚村	1 小时	0.009	0.090	8	8.009	80.09	达标
44	成家梁村	1 小时	0.006	0.060	8	8.006	80.06	达标
45	贺家沟村	1 小时	0.006	0.060	8	8.006	80.06	达标
46	后木兰岗村	1 小时	0.007	0.070	8	8.007	80.07	达标
47	前木兰岗村	1 小时	0.006	0.060	8	8.006	80.06	达标
48	杏花岗村	1 小时	0.011	0.110	8	8.011	80.11	达标
49	大善村	1 小时	0.007	0.070	8	8.007	80.07	达标
50	阳塔村	1 小时	0.01	0.100	8	8.01	80.10	达标
51	坡底村	1 小时	0.01	0.100	8	8.01	80.10	达标
52	白家塬村	1 小时	0.012	0.120	8	8.012	80.12	达标
53	程家塔村	1 小时	0.018	0.180	8	8.018	80.18	达标
54	姚好塔村	1 小时	0.018	0.180	8	8.018	80.18	达标
55	曹家坡村	1 小时	0.02	0.200	8	8.02	80.20	达标
56	安家庄村	1 小时	0.009	0.090	8	8.009	80.09	达标
57	刘家庄村	1 小时	0.011	0.110	8	8.011	80.11	达标
58	山头村	1 小时	0.005	0.050	8	8.005	80.05	达标
59	横城村	1 小时	0.006	0.060	8	8.006	80.06	达标
60	扒垅上村	1 小时	0.013	0.130	8	8.013	80.13	达标
61	王家会村	1 小时	0.014	0.140	8	8.014	80.14	达标

62	刘家曲村	1 小时	0.013	0.130	8	8.013	80.13	达标
63	苇子沟村	1 小时	0.023	0.230	8	8.023	80.23	达标
64	侯家沟村	1 小时	0.009	0.090	8	8.009	80.09	达标
65	小善村	1 小时	0.008	0.080	8	8.008	80.08	达标
66	胡家沟村	1 小时	0.005	0.050	8	8.005	80.05	达标
67	五龙堂村	1 小时	0.005	0.050	8	8.005	80.05	达标
68	下李家湾村	1 小时	0.008	0.080	8	8.008	80.08	达标
69	上李家湾村	1 小时	0.009	0.090	8	8.009	80.09	达标
70	石盘头村	1 小时	0.006	0.060	8	8.006	80.06	达标
71	西关村	1 小时	0.005	0.050	8	8.005	80.05	达标
72	程家沟底村	1 小时	0.004	0.040	8	8.004	80.04	达标
73	炭烟沟村	1 小时	0.005	0.050	8	8.005	80.05	达标
74	乔家沟村	1 小时	0.003	0.030	8	8.003	80.03	达标
75	郭家峁村	1 小时	0.004	0.040	8	8.004	80.04	达标
76	后发达村	1 小时	0.004	0.040	8	8.004	80.04	达标
77	鸦儿窝村	1 小时	0.003	0.030	8	8.003	80.03	达标
78	寨底村	1 小时	0.007	0.070	8	8.007	80.07	达标
79	石楞则村	1 小时	0.004	0.040	8	8.004	80.04	达标
80	石岭则村	1 小时	0.003	0.030	8	8.003	80.03	达标
81	北坡村	1 小时	0.004	0.040	8	8.004	80.04	达标
82	西吉村	1 小时	0.005	0.050	8	8.005	80.05	达标

⑦HCl 叠加分析

补充监测 HCl 1h 平均最大值为 29μg/Nm³，叠加结果见表 5.1-56。

表 5.1-56　叠加后 HCl 环境质量浓度预测结果表

序号	预测点	平均时段	最大贡献浓度/μg/Nm³	占标率%	现状浓度/μg/Nm³	叠加后浓度/μg/Nm³	占标率/%	达标情况
1	马子村	1 小时	1.163	2.326	29	30.163	60.33	达标
2	舍窠堝村	1 小时	1.019	2.038	29	30.019	60.04	达标
3	赵家吉村	1 小时	1.019	2.038	29	30.019	60.04	达标
4	马福郎村	1 小时	0.841	1.682	29	29.841	59.68	达标
5	北查沟村	1 小时	0.563	1.126	29	29.563	59.13	达标
6	长乐村	1 小时	0.392	0.784	29	29.392	58.78	达标
7	杜家堝村	1 小时	0.907	1.814	29	29.907	59.81	达标
8	兴县县城	1 小时	0.198	0.396	29	29.198	58.40	达标
9	蔡家崖镇	1 小时	0.179	0.358	29	29.179	58.36	达标
10	蔚汾镇	1 小时	0.129	0.258	29	29.129	58.26	达标
11	康宁镇	1 小时	0.128	0.256	29	29.128	58.26	达标
12	孟家坪乡	1 小时	0.128	0.256	29	29.128	58.26	达标
13	原家坪村	1 小时	0.218	0.436	29	29.218	58.44	达标
14	石畔上村	1 小时	0.166	0.332	29	29.166	58.33	达标
15	南寨子村	1 小时	0.371	0.742	29	29.371	58.74	达标

16	枣林村	1 小时	1.397	2.794	29	30.397	60.79	达标
17	白家塬村	1 小时	0.452	0.904	29	29.452	58.90	达标
18	树林村	1 小时	0.451	0.902	29	29.451	58.90	达标
19	塬头村	1 小时	0.372	0.744	29	29.372	58.74	达标
20	阳塔上村	1 小时	0.253	0.506	29	29.253	58.51	达标
21	郝家湾村	1 小时	0.239	0.478	29	29.239	58.48	达标
22	肖家洼村	1 小时	0.34	0.680	29	29.34	58.68	达标
23	南康家沟村	1 小时	0.295	0.590	29	29.295	58.59	达标
24	双胜村	1 小时	0.231	0.462	29	29.231	58.46	达标
25	杏花咀村	1 小时	0.29	0.580	29	29.29	58.58	达标
26	赵家沟村	1 小时	0.289	0.578	29	29.289	58.58	达标
27	后红月村	1 小时	0.226	0.452	29	29.226	58.45	达标
28	前红月村	1 小时	0.198	0.396	29	29.198	58.40	达标
29	麻子塔村	1 小时	0.329	0.658	29	29.329	58.66	达标
30	阎罗坪村	1 小时	0.294	0.588	29	29.294	58.59	达标
31	前沟村	1 小时	0.46	0.920	29	29.46	58.92	达标
32	孙家峁村	1 小时	7.165	14.330	29	36.165	72.33	达标
33	王家塬村	1 小时	0.703	1.406	29	29.703	59.41	达标
34	李家圪埚村	1 小时	0.467	0.934	29	29.467	58.93	达标
35	龙尾峁村	1 小时	3.517	7.034	29	32.517	65.03	达标
36	新窑上村	1 小时	0.409	0.818	29	29.409	58.82	达标
37	王家峁村	1 小时	0.708	1.416	29	29.708	59.42	达标
38	康家峁	1 小时	0.652	1.304	29	29.652	59.30	达标
39	土贞村	1 小时	0.263	0.526	29	29.263	58.53	达标
40	贺家坪村	1 小时	0.268	0.536	29	29.268	58.54	达标
41	河儿上村	1 小时	0.204	0.408	29	29.204	58.41	达标
42	南通村	1 小时	0.233	0.466	29	29.233	58.47	达标
43	张家圪埚村	1 小时	0.271	0.542	29	29.271	58.54	达标
44	成家梁村	1 小时	0.268	0.536	29	29.268	58.54	达标
45	贺家沟村	1 小时	0.275	0.550	29	29.275	58.55	达标
46	后木兰岗村	1 小时	0.324	0.648	29	29.324	58.65	达标
47	前木兰岗村	1 小时	0.255	0.510	29	29.255	58.51	达标
48	杏花岗村	1 小时	0.242	0.484	29	29.242	58.48	达标
49	大善村	1 小时	0.228	0.456	29	29.228	58.46	达标
50	阳塔村	1 小时	0.268	0.536	29	29.268	58.54	达标
51	坡底村	1 小时	0.299	0.598	29	29.299	58.60	达标
52	白家塬村	1 小时	0.456	0.912	29	29.456	58.91	达标
53	程家塔村	1 小时	0.431	0.862	29	29.431	58.86	达标
54	姚好塔村	1 小时	0.466	0.932	29	29.466	58.93	达标
55	曹家坡村	1 小时	0.318	0.636	29	29.318	58.64	达标
56	安家庄村	1 小时	0.272	0.544	29	29.272	58.54	达标
57	刘家庄村	1 小时	0.131	0.262	29	29.131	58.26	达标

58	山头村	1 小时	0.194	0.388	29	29.194	58.39	达标
59	横城村	1 小时	0.182	0.364	29	29.182	58.36	达标
60	扒垅上村	1 小时	0.268	0.536	29	29.268	58.54	达标
61	王家会村	1 小时	0.345	0.690	29	29.345	58.69	达标
62	刘家曲村	1 小时	0.396	0.792	29	29.396	58.79	达标
63	苇子沟村	1 小时	0.477	0.954	29	29.477	58.95	达标
64	侯家沟村	1 小时	0.305	0.610	29	29.305	58.61	达标
65	小善村	1 小时	0.22	0.440	29	29.22	58.44	达标
66	胡家沟村	1 小时	0.131	0.262	29	29.131	58.26	达标
67	五龙堂村	1 小时	0.248	0.496	29	29.248	58.50	达标
68	下李家湾村	1 小时	0.204	0.408	29	29.204	58.41	达标
69	上李家湾村	1 小时	0.219	0.438	29	29.219	58.44	达标
70	石盘头村	1 小时	0.185	0.370	29	29.185	58.37	达标
71	西关村	1 小时	0.178	0.356	29	29.178	58.36	达标
72	程家沟底村	1 小时	0.217	0.434	29	29.217	58.43	达标
73	炭烟沟村	1 小时	0.199	0.398	29	29.199	58.40	达标
74	乔家沟村	1 小时	0.215	0.430	29	29.215	58.43	达标
75	郭家峁村	1 小时	0.166	0.332	29	29.166	58.33	达标
76	后发达村	1 小时	0.173	0.346	29	29.173	58.35	达标
77	鸦儿窝村	1 小时	0.253	0.506	29	29.253	58.51	达标
78	寨底村	1 小时	0.116	0.232	29	29.116	58.23	达标
79	石楞则村	1 小时	0.21	0.420	29	29.21	58.42	达标
80	石岭则村	1 小时	0.22	0.440	29	29.22	58.44	达标
81	北坡村	1 小时	0.196	0.392	29	29.196	58.39	达标
82	西吉村	1 小时	0.144	0.288	29	29.144	58.29	达标

⑧二噁英叠加分析

补充监测二噁英 24h 平均最大值为 0.011TEQpg/Nm³，叠加结果见表 5.1-57。

表 5.1-57　叠加后二噁英环境质量浓度预测结果表

序号	预测点	平均时段	最大贡献浓度/μg/Nm³	占标率%	现状浓度/μg/Nm³	叠加后浓度/μg/Nm³	占标率/%	达标情况
1	马子村	24 小时	0.00097	0.081	0.011	0.01197	1.00	达标
2	舍窠塙村	24 小时	0.00066	0.055	0.011	0.01166	0.97	达标
3	赵家吉村	24 小时	0.00038	0.032	0.011	0.01138	0.95	达标
4	马福郎村	24 小时	0.00096	0.080	0.011	0.01196	1.00	达标
5	北查沟村	24 小时	0.00026	0.022	0.011	0.01126	0.94	达标
6	长乐村	24 小时	0.00031	0.026	0.011	0.01131	0.94	达标
7	杜家塙村	24 小时	0.00038	0.032	0.011	0.01138	0.95	达标
8	兴县县城	24 小时	0.00009	0.008	0.011	0.01109	0.92	达标
9	蔡家崖镇	24 小时	0.00006	0.005	0.011	0.01106	0.92	达标
10	蔚汾镇	24 小时	0.00007	0.006	0.011	0.01107	0.92	达标
11	康宁镇	24 小时	0.00005	0.004	0.011	0.01105	0.92	达标

12	孟家坪乡	24 小时	0.00004	0.003	0.011	0.01104	0.92	达标
13	原家坪村	24 小时	0.00007	0.006	0.011	0.01107	0.92	达标
14	石畔上村	24 小时	0.00009	0.008	0.011	0.01109	0.92	达标
15	南寨子村	24 小时	0.00012	0.010	0.011	0.01112	0.93	达标
16	枣林村	24 小时	0.00044	0.037	0.011	0.01144	0.95	达标
17	白家塬村	24 小时	0.00015	0.013	0.011	0.01115	0.93	达标
18	树林村	24 小时	0.00015	0.013	0.011	0.01115	0.93	达标
19	塬头村	24 小时	0.00015	0.013	0.011	0.01115	0.93	达标
20	阳塔上村	24 小时	0.00012	0.010	0.011	0.01112	0.93	达标
21	郝家湾村	24 小时	0.00013	0.011	0.011	0.01113	0.93	达标
22	肖家洼村	24 小时	0.00015	0.013	0.011	0.01115	0.93	达标
23	南康家沟村	24 小时	0.00018	0.015	0.011	0.01118	0.93	达标
24	双胜村	24 小时	0.00014	0.012	0.011	0.01114	0.93	达标
25	杏花咀村	24 小时	0.00013	0.011	0.011	0.01113	0.93	达标
26	赵家沟村	24 小时	0.00027	0.023	0.011	0.01127	0.94	达标
27	后红月村	24 小时	0.00012	0.010	0.011	0.01112	0.93	达标
28	前红月村	24 小时	0.00013	0.011	0.011	0.01113	0.93	达标
29	麻子塔村	24 小时	0.00018	0.015	0.011	0.01118	0.93	达标
30	阎罗坪村	24 小时	0.0001	0.008	0.011	0.0111	0.93	达标
31	前沟村	24 小时	0.00016	0.013	0.011	0.01116	0.93	达标
32	孙家峁村	24 小时	0.00371	0.309	0.011	0.01471	1.23	达标
33	王家塬村	24 小时	0.00043	0.036	0.011	0.01143	0.95	达标
34	李家圪垛村	24 小时	0.00037	0.031	0.011	0.01137	0.95	达标
35	龙尾峁村	24 小时	0.00194	0.162	0.011	0.01294	1.08	达标
36	新窑上村	24 小时	0.00023	0.019	0.011	0.01123	0.94	达标
37	王家峁村	24 小时	0.00044	0.037	0.011	0.01144	0.95	达标
38	康家峁	24 小时	0.00022	0.018	0.011	0.01122	0.94	达标
39	土贞村	24 小时	0.0001	0.008	0.011	0.0111	0.93	达标
40	贺家坪村	24 小时	0.00009	0.008	0.011	0.01109	0.92	达标
41	河儿上村	24 小时	0.00007	0.006	0.011	0.01107	0.92	达标
42	南通村	24 小时	0.00008	0.007	0.011	0.01108	0.92	达标
43	张家圪垛村	24 小时	0.0001	0.008	0.011	0.0111	0.93	达标
44	成家梁村	24 小时	0.00011	0.009	0.011	0.01111	0.93	达标
45	贺家沟村	24 小时	0.00009	0.008	0.011	0.01109	0.92	达标
46	后木兰岗村	24 小时	0.00011	0.009	0.011	0.01111	0.93	达标
47	前木兰岗村	24 小时	0.00009	0.008	0.011	0.01109	0.92	达标
48	杏花岗村	24 小时	0.0001	0.008	0.011	0.0111	0.93	达标
49	大善村	24 小时	0.0001	0.008	0.011	0.0111	0.93	达标
50	阳塔村	24 小时	0.00018	0.015	0.011	0.01118	0.93	达标
51	坡底村	24 小时	0.00026	0.022	0.011	0.01126	0.94	达标
52	白家塬村	24 小时	0.00017	0.014	0.011	0.01117	0.93	达标
53	程家塔村	24 小时	0.00015	0.013	0.011	0.01115	0.93	达标

54	姚好塔村	24 小时	0.00017	0.014	0.011	0.01117	0.93	达标
55	曹家坡村	24 小时	0.00011	0.009	0.011	0.01111	0.93	达标
56	安家庄村	24 小时	0.00009	0.008	0.011	0.01109	0.92	达标
57	刘家庄村	24 小时	0.00004	0.003	0.011	0.01104	0.92	达标
58	山头村	24 小时	0.00008	0.007	0.011	0.01108	0.92	达标
59	横城村	24 小时	0.00007	0.006	0.011	0.01107	0.92	达标
60	扒垅上村	24 小时	0.00021	0.018	0.011	0.01121	0.93	达标
61	王家会村	24 小时	0.00035	0.029	0.011	0.01135	0.95	达标
62	刘家曲村	24 小时	0.0003	0.025	0.011	0.0113	0.94	达标
63	苇子沟村	24 小时	0.0002	0.017	0.011	0.0112	0.93	达标
64	侯家沟村	24 小时	0.00034	0.028	0.011	0.01134	0.95	达标
65	小善村	24 小时	0.0002	0.017	0.011	0.0112	0.93	达标
66	胡家沟村	24 小时	0.00004	0.003	0.011	0.01104	0.92	达标
67	五龙堂村	24 小时	0.00008	0.007	0.011	0.01108	0.92	达标
68	下李家湾村	24 小时	0.00007	0.006	0.011	0.01107	0.92	达标
69	上李家湾村	24 小时	0.00008	0.007	0.011	0.01108	0.92	达标
70	石盘头村	24 小时	0.00007	0.006	0.011	0.01107	0.92	达标
71	西关村	24 小时	0.00007	0.006	0.011	0.01107	0.92	达标
72	程家沟底村	24 小时	0.00007	0.006	0.011	0.01107	0.92	达标
73	炭烟沟村	24 小时	0.00007	0.006	0.011	0.01107	0.92	达标
74	乔家沟村	24 小时	0.00007	0.006	0.011	0.01107	0.92	达标
75	郭家峁村	24 小时	0.00006	0.005	0.011	0.01106	0.92	达标
76	后发达村	24 小时	0.00007	0.006	0.011	0.01107	0.92	达标
77	鸦儿窝村	24 小时	0.00008	0.007	0.011	0.01108	0.92	达标
78	寨底村	24 小时	0.00005	0.004	0.011	0.01105	0.92	达标
79	石楞则村	24 小时	0.00007	0.006	0.011	0.01107	0.92	达标
80	石岭则村	24 小时	0.00007	0.006	0.011	0.01107	0.92	达标
81	北坡村	24 小时	0.00006	0.005	0.011	0.01106	0.92	达标
82	西吉村	24 小时	0.00013	0.011	0.011	0.01113	0.93	达标

综合以上分析，对于现状达标的污染物评价，叠加在建、拟建项目的环境影响，叠加环境空气质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均可达标；对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，叠加在建、拟建项目的环境影响后，其短期浓度叠加后均可达标。

5.1.10 环境防护距离

通过预测分析，项目新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均＜100%。项目污染源为全厂污染源，采用进一步预测模型模拟评价基准年内，所有污染源对厂界外主要污染物的短期贡献浓度分布，网格分辨率设置为 50m。

本次大气环境防护距离预测结果见表 5.1-58。

表 5.1-58　大气环境防护距离预测结果

污染因子	短期最大预测浓度（μg/m³）		环境空气质量标准（μg/m³）	防护距离
SO_2	1h 平均浓度	103.198	500	--
	24h 平均浓度	19.822	150	--
NO_2	1h 平均浓度	186.739	200	--
	24h 平均浓度	35.869	80	--
NH_3	1h 平均浓度	7.281	200	--
H_2S	1h 平均浓度	1.681	200	--
HCl	1h 平均浓度	19.165	50	--
	24h 平均浓度	3.681	15	--
CO	1h 平均浓度	115.483	20	--
	24h 平均浓度	22.182	7	--
Hg	24h 平均浓度	1.086ng/m³	--	--
二噁英	24h 平均浓度	0.028pg/m³	--	--
PM_{10}	24h 平均浓度	5.664	120	--
$PM_{2.5}$	24h 平均浓度	2.832	60	--

根据预测结果，本项目全厂污染源 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、HCl、CO、Sb+As+Pb+Cr+CO+Cu+Mn+Ni、Hg、Cd+Tl 和二噁英、NH_3、H_2S 厂界外短期贡献浓度均达标。通过以上分析，本项目未计算出大气防护距离。

本项目属于《山西省垃圾焚烧发电中长期专项规划（2023 年修订）》中近期规划项目，根据其环境影响报告书及审查意见（晋环函〔2025〕910 号），项目厂界外需设置不小于 300 米的环境防护距离。本项目距离最近的村庄为厂区南侧 798 米处的马子村，项目环境防护距离内不涉及居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标，项目采取了园林绿化等缓解环境影响的措施。

5.1.11 排气筒设置合理性分析

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）第 9.3 条（表 3）的规定：焚烧处理能力＜300 吨/日，烟囱最低允许高度为 45m；焚烧处理能力≥300 吨/日，烟囱最低允许高度为 60m。在同一厂区内如同时有多台焚烧炉，则以各焚烧炉焚烧处理能力之和作为评判依据。本项目生活垃圾焚烧处理能力合计 240 吨/日＜300 吨/日，根据标准第 9.3 条，烟囱最低允许高度为 45m。

本项目两套系统排气筒高度均为 48m，满足标准要求的 45m 最低允许高度，并留有 3m 的余量，有利于烟气扩散。

根据 GB 18485-2014 第 9.3 条的规定：焚烧炉烟囱周围半径 200m 距离内有建筑物

时，烟囱应至少高出这一区域最高建筑物 3m 以上，不能达到该要求的烟囱，其大气污染物排放限值应按表 3 规定的限值严格 50%执行。

本项目排气筒周围半径 200m 范围内的建（构）筑物，主要为厂区内自建的焚烧车间和餐厨车间，200m 范围内不存在高于厂区的周边居民住宅。厂区内最高建筑物为 1#焚烧车间主厂房，高度约 28.3m，距 DA002 排气筒约 42m。本项目排气筒高度满足“高出半径 200m 范围内最高建筑物 3m 以上”的规定。厂区外居民房屋不在 200m 半径范围内，不受高度差限制。本项目排气筒高度 48m，高于半径 200m 范围内最高建筑物，完全满足周边建筑物要求。

根据 GB 18485-2014 第 9.4 条的规定，应按照 GB/T 16157 的要求设置永久采样孔，并在采样孔的正下方约 1 米处设置不小于 3m^2 的带护栏的安全监测平台，并设置永久电源(220V)以便放置采样设备。根据 GB/T 16157 的要求，采样位置应避开烟道弯头和断面急剧变化的部位，设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于 6 倍直径、距上述部件上游方向不小于 3 倍直径处。对圆形烟道，采样孔应设在包括各测定点在内的互相垂直的直径线上。本项目排气筒设计已预留永久采样孔和安全监测平台，采样位置符合 GB/T 16157 的要求，具备规范监测条件，可用于日常监督性监测和竣工验收。

本项目排气筒高度 48m、采样条件设计均满足 GB 18485-2014 的要求，1×120t/d 双炉膛热解气化焚烧炉共用 DA001 排气筒需在投运前进行烟气混合均匀性测试，运行中定期开展比对监测。

根据 GB 18485-2014 第 9.4 条的规定：“每台生活垃圾焚烧炉必须单独设置烟气净化系统并安装烟气在线监测装置，处理后的烟气应采用独立的排气筒排放；多台生活垃圾焚烧炉的排气筒可采用多筒集束式排放”。标准未明确禁止多炉共用一根排气筒，但通常理解建议设置独立排气筒。

本项目 1×120t/d 双炉膛热解气化焚烧炉尾气合并排放，共用在线监测装置，须确保混合烟气均匀性，使监测数据能真实反映两炉总体的污染物排放状况。建议在运行前进行烟气混合均匀性测试，在竣工验收和日常运行中予以验证。

本项目在线监测装置设置、监测指标选配、联网与公示设计均满足 GB 18485-2014 及《生活垃圾焚烧发电厂自动监测数据应用管理规定》的相关要求。

5.1.12 非正常工况影响分析

表 5.1-59～表 5.1-61 给出了项目非正常排放的 SO_2、NO_2、HCl 最大 1 小时地面浓

度。

表 5.1-59　非正常工况新增污染源 SO_2 1h 最大贡献浓度预测结果一览表

离散受体编号	描述	平均时段	浓度（μg/m³）	占标率（%）
1	马子村	1小时	18.64	3.73
2	舍窠塬村	1小时	16.32	3.26
3	赵家吉村	1小时	16.33	3.27
4	马福郎村	1小时	13.47	2.69
5	北查沟村	1小时	9.02	1.80
6	长乐村	1小时	6.28	1.26
7	杜家塬村	1小时	14.54	2.91
8	兴县县城	1小时	3.17	0.63
9	蔡家崖镇	1小时	2.87	0.57
10	蔚汾镇	1小时	2.07	0.41
11	康宁镇	1小时	2.05	0.41
12	孟家坪乡	1小时	2.06	0.41
13	原家坪村	1小时	3.49	0.70
14	石畔上村	1小时	2.66	0.53
15	南寨子村	1小时	5.94	1.19
16	枣林村	1小时	22.39	4.48
17	白家塬村	1小时	7.24	1.45
18	树林村	1小时	7.23	1.45
19	塬头村	1小时	5.96	1.19
20	阳塔上村	1小时	4.05	0.81
21	郝家湾村	1小时	3.83	0.77
22	肖家洼村	1小时	5.46	1.09
23	南康家沟村	1小时	4.73	0.95
24	双胜村	1小时	3.70	0.74
25	杏花咀村	1小时	4.65	0.93
26	赵家沟村	1小时	4.63	0.93
27	后红月村	1小时	3.61	0.72
28	前红月村	1小时	3.17	0.63
29	麻子塔村	1小时	5.27	1.05
30	阎罗坪村	1小时	4.72	0.94
31	前沟村	1小时	7.37	1.47
32	孙家峁村	1小时	114.83	22.97
33	王家塬村	1小时	11.26	2.25
34	李家圪垛村	1小时	7.48	1.50
35	龙尾峁村	1小时	56.35	11.27
36	新窑上村	1小时	6.55	1.31
37	王家峁村	1小时	11.34	2.27
38	康家峁	1小时	10.45	2.09
39	土贞村	1小时	4.21	0.84
40	贺家坪村	1小时	4.29	0.86
41	河儿上村	1小时	3.26	0.65
42	南通村	1小时	3.73	0.75
43	张家圪垛村	1小时	4.35	0.87

44	成家梁村	1小时	4.30	0.86
45	贺家沟村	1小时	4.41	0.88
46	后木兰岗村	1小时	5.20	1.04
47	前木兰岗村	1小时	4.08	0.82
48	杏花岗村	1小时	3.87	0.77
49	大善村	1小时	3.65	0.73
50	阳塔村	1小时	4.30	0.86
51	坡底村	1小时	4.79	0.96
52	白家塢村	1小时	7.30	1.46
53	程家塔村	1小时	6.91	1.38
54	姚好塔村	1小时	7.47	1.49
55	曹家坡村	1小时	5.10	1.02
56	安家庄村	1小时	4.37	0.87
57	刘家庄村	1小时	2.11	0.42
58	山头村	1小时	3.11	0.62
59	横城村	1小时	2.92	0.58
60	扒垅上村	1小时	4.29	0.86
61	王家会村	1小时	5.52	1.10
62	刘家曲村	1小时	6.35	1.27
63	苇子沟村	1小时	7.65	1.53
64	侯家沟村	1小时	4.89	0.98
65	小善村	1小时	3.53	0.71
66	胡家沟村	1小时	2.10	0.42
67	五龙堂村	1小时	3.98	0.80
68	下李家湾村	1小时	3.27	0.65
69	上李家湾村	1小时	3.51	0.70
70	石盘头村	1小时	2.97	0.59
71	西关村	1小时	2.85	0.57
72	程家沟底村	1小时	3.47	0.69
73	炭烟沟村	1小时	3.19	0.64
74	乔家沟村	1小时	3.45	0.69
75	郭家峁村	1小时	2.66	0.53
76	后发达村	1小时	2.76	0.55
77	鸦儿窝村	1小时	4.06	0.81
78	寨底村	1小时	1.87	0.37
79	石楞则村	1小时	3.37	0.67
80	石岭则村	1小时	3.52	0.70
81	北坡村	1小时	3.15	0.63
82	西吉村	1小时	2.30	0.46
区域最大值		1 小时	307.14	61.43

表 5.1-60　非正常工况新增污染源 NO_2 1h 最大贡献浓度预测结果一览表

离散受体编号	描述	平均时段	浓度（μg/m³）	占标率（%）
1	马子村	1小时	11.93	5.97
2	舍窠塢村	1小时	10.45	5.22
3	赵家吉村	1小时	10.45	5.23
4	马福郎村	1小时	8.62	4.31
5	北查沟村	1小时	5.77	2.89

6	长乐村	1小时	4.02	2.01
7	杜家塬村	1小时	9.31	4.65
8	兴县县城	1小时	2.03	1.01
9	蔡家崖镇	1小时	1.84	0.92
10	蔚汾镇	1小时	1.33	0.66
11	康宁镇	1小时	1.31	0.66
12	孟家坪乡	1小时	1.32	0.66
13	原家坪村	1小时	2.23	1.12
14	石畔上村	1小时	1.70	0.85
15	南寨子村	1小时	3.80	1.90
16	枣林村	1小时	14.33	7.16
17	白家塬村	1小时	4.64	2.32
18	树林村	1小时	4.63	2.31
19	塬头村	1小时	3.81	1.91
20	阳塔上村	1小时	2.59	1.30
21	郝家湾村	1小时	2.45	1.23
22	肖家洼村	1小时	3.49	1.75
23	南康家沟村	1小时	3.02	1.51
24	双胜村	1小时	2.37	1.18
25	杏花咀村	1小时	2.97	1.49
26	赵家沟村	1小时	2.96	1.48
27	后红月村	1小时	2.31	1.16
28	前红月村	1小时	2.03	1.01
29	麻子塔村	1小时	3.37	1.69
30	阎罗坪村	1小时	3.02	1.51
31	前沟村	1小时	4.72	2.36
32	孙家峁村	1小时	73.49	36.75
33	王家塬村	1小时	7.21	3.60
34	李家圪垛村	1小时	4.79	2.39
35	龙尾峁村	1小时	36.07	18.03
36	新窑上村	1小时	4.19	2.10
37	王家峁村	1小时	7.26	3.63
38	康家峁	1小时	6.69	3.34
39	土贞村	1小时	2.69	1.35
40	贺家坪村	1小时	2.74	1.37
41	河儿上村	1小时	2.09	1.04
42	南通村	1小时	2.39	1.19
43	张家圪垛村	1小时	2.78	1.39
44	成家梁村	1小时	2.75	1.38
45	贺家沟村	1小时	2.82	1.41
46	后木兰岗村	1小时	3.33	1.66
47	前木兰岗村	1小时	2.61	1.31
48	杏花岗村	1小时	2.48	1.24
49	大善村	1小时	2.33	1.17
50	阳塔村	1小时	2.75	1.38
51	坡底村	1小时	3.07	1.53
52	白家塬村	1小时	4.67	2.34

53	程家塔村	1小时	4.42	2.21
54	姚好塔村	1小时	4.78	2.39
55	曹家坡村	1小时	3.26	1.63
56	安家庄村	1小时	2.79	1.40
57	刘家庄村	1小时	1.35	0.67
58	山头村	1小时	1.99	1.00
59	横城村	1小时	1.87	0.93
60	扒垅上村	1小时	2.74	1.37
61	王家会村	1小时	3.53	1.77
62	刘家曲村	1小时	4.07	2.03
63	苇子沟村	1小时	4.89	2.45
64	侯家沟村	1小时	3.13	1.56
65	小善村	1小时	2.26	1.13
66	胡家沟村	1小时	1.34	0.67
67	五龙堂村	1小时	2.54	1.27
68	下李家湾村	1小时	2.09	1.05
69	上李家湾村	1小时	2.24	1.12
70	石盘头村	1小时	1.90	0.95
71	西关村	1小时	1.83	0.91
72	程家沟底村	1小时	2.22	1.11
73	炭烟沟村	1小时	2.04	1.02
74	乔家沟村	1小时	2.21	1.10
75	郭家峁村	1小时	1.70	0.85
76	后发达村	1小时	1.77	0.88
77	鸦儿窝村	1小时	2.60	1.30
78	寨底村	1小时	1.19	0.60
79	石楞则村	1小时	2.15	1.08
80	石岭则村	1小时	2.25	1.13
81	北坡村	1小时	2.01	1.01
82	西吉村	1小时	1.47	0.74
区域最大值		1 小时	196.57	98.28

表 5.1-61　非正常工况新增污染源 HCl　1h 最大贡献浓度预测结果一览表

离散受体编号	描述	平均时段	浓度（μg/m³）	占标率（%）
1	马子村	1小时	3.48	6.96
2	舍窠塙村	1小时	3.05	6.10
3	赵家吉村	1小时	3.05	6.10
4	马福郎村	1小时	2.52	5.04
5	北查沟村	1小时	1.69	3.37
6	长乐村	1小时	1.17	2.35
7	杜家塙村	1小时	2.72	5.43
8	兴县县城	1小时	0.59	1.19
9	蔡家崖镇	1小时	0.54	1.07
10	蔚汾镇	1小时	0.39	0.77
11	康宁镇	1小时	0.38	0.77
12	孟家坪乡	1小时	0.38	0.77
13	原家坪村	1小时	0.65	1.31
14	石畔上村	1小时	0.50	0.99

15	南寨子村	1小时	1.11	2.22
16	枣林村	1小时	4.18	8.36
17	白家塬村	1小时	1.35	2.71
18	树林村	1小时	1.35	2.70
19	塬头村	1小时	1.11	2.23
20	阳塔上村	1小时	0.76	1.51
21	郝家湾村	1小时	0.72	1.43
22	肖家洼村	1小时	1.02	2.04
23	南康家沟村	1小时	0.88	1.77
24	双胜村	1小时	0.69	1.38
25	杏花咀村	1小时	0.87	1.74
26	赵家沟村	1小时	0.87	1.73
27	后红月村	1小时	0.68	1.35
28	前红月村	1小时	0.59	1.19
29	麻子塔村	1小时	0.98	1.97
30	阎罗坪村	1小时	0.88	1.76
31	前沟村	1小时	1.38	2.75
32	孙家峁村	1小时	21.45	42.90
33	王家塬村	1小时	2.10	4.21
34	李家圪堝村	1小时	1.40	2.80
35	龙尾峁村	1小时	10.53	21.06
36	新窑上村	1小时	1.22	2.45
37	王家峁村	1小时	2.12	4.24
38	康家峁	1小时	1.95	3.90
39	土贞村	1小时	0.79	1.57
40	贺家坪村	1小时	0.80	1.60
41	河儿上村	1小时	0.61	1.22
42	南通村	1小时	0.70	1.40
43	张家圪堝村	1小时	0.81	1.62
44	成家梁村	1小时	0.80	1.60
45	贺家沟村	1小时	0.82	1.65
46	后木兰岗村	1小时	0.97	1.94
47	前木兰岗村	1小时	0.76	1.53
48	杏花岗村	1小时	0.72	1.45
49	大善村	1小时	0.68	1.37
50	阳塔村	1小时	0.80	1.60
51	坡底村	1小时	0.90	1.79
52	白家塬村	1小时	1.37	2.73
53	程家塔村	1小时	1.29	2.58
54	姚好塔村	1小时	1.40	2.79
55	曹家坡村	1小时	0.95	1.90
56	安家庄村	1小时	0.81	1.63
57	刘家庄村	1小时	0.39	0.78
58	山头村	1小时	0.58	1.16
59	横城村	1小时	0.54	1.09
60	扒垅上村	1小时	0.80	1.60
61	王家会村	1小时	1.03	2.07

62	刘家曲村	1小时	1.19	2.37
63	苇子沟村	1小时	1.43	2.86
64	侯家沟村	1小时	0.91	1.83
65	小善村	1小时	0.66	1.32
66	胡家沟村	1小时	0.39	0.78
67	五龙堂村	1小时	0.74	1.48
68	下李家湾村	1小时	0.61	1.22
69	上李家湾村	1小时	0.66	1.31
70	石盘头村	1小时	0.55	1.11
71	西关村	1小时	0.53	1.07
72	程家沟底村	1小时	0.65	1.30
73	炭烟沟村	1小时	0.60	1.19
74	乔家沟村	1小时	0.64	1.29
75	郭家峁村	1小时	0.50	0.99
76	后发达村	1小时	0.52	1.04
77	鸦儿窝村	1小时	0.76	1.51
78	寨底村	1小时	0.35	0.69
79	石楞则村	1小时	0.63	1.26
80	石岭则村	1小时	0.66	1.32
81	北坡村	1小时	0.59	1.17
82	西吉村	1小时	0.43	0.86
区域最大值		1 小时	57.37	114.74

由表 5-59～表 5-61 可以看出，本项目非正常工况下，SO_2、NO_2、HCl 对预测范围的占标率最大值占标率分别为 61.43%、98.28%、114.74%，非正常工况下 SO_2、NO_2 对网格点的最大贡献浓度未超过环境质量标准，HCl 对网格点的最大贡献浓度超过了环境质量标准，非正常排放污染物对环境贡献明显增加。

建设单位应维护各环保设施的正常运行，避免非正常事故性排放。在发现各环保设施出现异常情况时应及时检修，尽快解决故障恢复正常，如无法及时修复应停止生产，按照规定要求操作停炉，避免污染物的非正常排放。

5.1.13 大气环境影响评价结论与建议

（1）大气环境影响评价结论

本次评价基准年为 2025 年，兴县 2025 年度为环境空气达标区。根据山西省生态环境厅 晋环函〔2025〕910 号关于《山西省垃圾焚烧发电中长期专项规划（2023 年修订）环境影响报告书》的审查意见，有环境容量的区域，项目建成后，环境质量应当仍满足环境功能要求。

短期浓度预测结果表明，项目新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均＜100%；长期浓度预测结果表明，项目新增污染源正常排放下污染物年

均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30%。

根据导则要求对现状达标因子，预测拟建项目新增污染源，叠加评价范围内其他拟建、在建工程污染源，并同步叠加环境现状监测值，计算对各关心点及网格点保证率日均浓度和年平均浓度占标率，或短期浓度的最大占标率。经计算，各污染物均能达标。

（2）环境防护距离

本项目采用满足要求的污染控制措施，污染物排放能够做到达标排放，污染物控制措施可行。通过计算，项目所有污染源对厂界外主要污染物的短期浓度无超标区域，厂界处无组织排放污染物满足排放限值，未计算出大气防护距离。

项目属于《山西省垃圾焚烧发电中长期专项规划（2023 年修订）》中近期规划项目，根据其环境影响报告书及审查意见（晋环函〔2025〕910 号），项目厂界外需设置不小于 300 米的环境防护距离。本项目距离最近的村庄为厂区南侧 798 米处的马子村，项目环境防护距离内不涉及居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标，项目采取了园林绿化等缓解环境影响的措施。

（3）污染物排放量核算

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）和排污许可证申请与核发要求，项目大气污染物有组织排放量核算见表 5.1-62，无组织排放量核算见表 5.1-63，大气污染物年排放量核算见表 5.1-64。

表 5.1-62　大气污染物有组织排放量核算表

序号	点源名称	污染物	核算排放浓度/（mg/m^3）	核算排放速率/（kg/h）	核算年排放量/（t/a）
1	1×120t/d 双炉膛垃圾裂解处理系统废气	SO_2	100	1.6	14.05
		NO_x	300	2.73	23.92
		颗粒物	30	0.42	3.68
		CO	100	1.68	14.72
		HCl	60	0.5628	4.93
		Hg	0.05	0.000084	0.000736
		Cd+Tl	0.1	0.000000861	0.00000754
		Sb+As+Pb+Cr+CO+Cu+Mn+Ni	1.0	0.00229	0.002
		二噁英	0.1ngTEQ/m^3	0.0021ngTEQ/h	0.0184ngTEQ/a
2	1×120t/d 单炉膛垃圾裂解处理系统废气	SO_2	100	1.6	14.05
		NO_2	300	2.73	23.92
		PM_{10}	30	0.42	3.68
		CO	100	1.68	14.72

		HCl	60	0.5628	4.93
		Hg	0.05	0.000084	0.000736
		Cd+Tl	0.1	0.000000861	0.00000754
		Sb+As+Pb+Cr+CO+Cu+Mn+Ni	1.0	0.00229	0.002
		二噁英	0.1ngTEQ/m^3	0.0021ngTEQ/h	0.0184ngTEQ/a
3	臭气处理系统	NH_3	4.6	0.11	0.96
		H_2S	0.46	0.011	0.096

表 5.1-63　大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物种类	主要污染防治措施	年排放量/（t/a）
1	1#分选车间	无组织逸散	NH_3	负压收集，收集的废气经管道排入回转窑篦冷机进行焚烧处置	0.0208
			H_2S		0.00213
2	2#分选车间		NH_3		0.0208
			H_2S		0.00213

表 5.1-64　大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/（t/a）
1	SO_2	28.10
2	NO_2	47.84
3	颗粒物	7.36
4	CO	29.44
5	HCl	9.86
6	Hg	0.001472
7	Cd+Tl	0.00001508
8	Sb+As+Pb+Cr+CO+Cu+Mn+Ni	0.004
9	二噁英	0.0368ngTEQ/a
10	NH_3	1.002
11	H_2S	0.10

（4）大气环境影响评价自查表

根据前述大气环境影响评价情况，对大气环境影响评价主要内容与结论进行自查，见表 5.1-65。

表 5.1-65　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☑	二级☐	三级☐
	评价范围	边长=50km☐	边长5-50km☑	边长=5km☐
评价因子	SO_2+NOx排放量	≥2000t/a☐	500-2000t/a☐	＜500t/a☑
	评价因子	基本污染物（PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、O_3、CO）；特征污染物（HCl、NH_3、H_2S、Hg、Sb+As+Pb+Cr+CO+Cu+Mn+Ni、Cd+Tl、二噁英）	包括二次$PM_{2.5}$☐ 不包括二次 $PM_{2.5}$☑	

<table>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td colspan="2">国家标准☑</td><td colspan="2">地方标准☐</td><td colspan="2">附录D☑</td><td colspan="2">其他标准☑</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>环境功能区</td><td colspan="3">一类区☐</td><td colspan="2">二类区☑</td><td colspan="3">一类区和二类区☐</td></tr>
<tr><td>基准年</td><td colspan="8">（2025）年</td></tr>
<tr><td>环境空气质量现状调查数据来源</td><td colspan="3">长期例行监测数据☑</td><td colspan="3">主管部门发布的数据☐</td><td colspan="2">现状监测数据☑</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="4">达标区☑</td><td colspan="4">不达标区☐</td></tr>
<tr><td>污染源调查</td><td>调查内容</td><td colspan="3">本项目正常排放源☑
本项目非正常排放源☑
现有污染源☑</td><td colspan="2">拟替代的污染源☐</td><td colspan="2">其他在建、拟建项目污染源☐</td><td>区域污染源☐</td></tr>
<tr><td rowspan="9">大气环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td>AERMOD ☑</td><td>ADMS☐</td><td>AUSTAL2000 ☐</td><td colspan="2">EDMS/AEDT☐</td><td>CALPUFF ☐</td><td>网格模型☐</td><td>其他☐</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="3">边长≥50km☐</td><td colspan="3">边长5-50km☑</td><td colspan="2">边长= 5km☐</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="4">预测因子（PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、CO、HCl、NH_3、H_2S、Hg、Sb+As+Pb+Cr+CO+Cu+Mn+Ni、Cd+Tl、二噁英）</td><td colspan="5">包括二次$PM_{2.5}$☐
不包括二次$PM_{2.5}$☑</td></tr>
<tr><td>正常排放短期浓度贡献值</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大占标率≤100%☑</td><td colspan="5">$C_{本项目}$最大占标率＞100% ☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">正常排放年均浓度贡献值</td><td>一类区</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大占标率≤10%☐</td><td colspan="5">$C_{本项目}$最大标率＞10% ☐</td></tr>
<tr><td>二类区</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大占标率≤30%☑</td><td colspan="5">$C_{本项目}$最大标率＞30% ☐</td></tr>
<tr><td>非正常排放1h浓度贡献值</td><td colspan="3">非正常持续时长（1）h</td><td colspan="3">$C_{非正常}$占标率≤100% ☐</td><td colspan="3">$C_{非正常}$占标率＞100%☑</td></tr>
<tr><td>保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值</td><td colspan="4">$C_{叠加}$达标☑</td><td colspan="5">$C_{叠加}$不达标☐</td></tr>
<tr><td>区域环境质量的整体变化情况</td><td colspan="4">k≤-20% ☐</td><td colspan="5">k ＞-20% ☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测计划</td><td>污染源监测</td><td colspan="3">监测因子：（颗粒物、SO_2、NO_2、CO、HCl、NH_3、H_2S、Hg、Sb+As+Pb+Cr+CO+Cu+Mn+Ni、Cd+Tl、二噁英）</td><td colspan="3">有组织废气监测 ☑
无组织废气监测 ☑</td><td colspan="2">无监测 ☐</td></tr>
<tr><td>环境质量监测</td><td colspan="3">监测因子：（HCl、NH_3、H_2S、Hg、Sb+As+Pb+Cr+CO+Cu+Mn+Ni、Cd+Tl、二噁英）</td><td colspan="3">监测点位数（2）</td><td colspan="2">无监测□</td></tr>
<tr><td rowspan="3">评价结论</td><td>环境影响</td><td colspan="8">可以接受☑ 不可以接受☐</td></tr>
<tr><td>大气环境防护距离</td><td colspan="8">项目所有污染源对厂界外主要污染物的短期浓度无超标区域，厂界处无组织排放污染物满足排放限值，未计算出大气防护距离。
项目厂界外需设置不小于300米的环境防护距离。
项目距离最近的村庄为厂区南侧798米处的马子村，项目环境防护距离内不涉及居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标，项目采取了园林绿化等缓解环境影响的措施。</td></tr>
<tr><td>污染源年排放量</td><td colspan="2">SO_2（28.10）t/a</td><td colspan="2">NOx（47.84）t/a</td><td colspan="2">颗粒物（7.36）t/a</td><td colspan="2">VOCs（ ）t/a</td></tr>
<tr><td colspan="10">注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项</td></tr>
</table>

5.2 地下水环境影响分析

5.2.1 项目所在区域水文地质环境

根据《兴县生活垃圾裂解气化焚烧处置项目岩土工程勘察报告》，项目所在区水文地质环境分析如下：

1、区域内地质条件

（1）地层岩性

场地地基土自上而下可划分为 4 层，现依层序分述如下：

第①层：杂填土（Q_4^{2ml}）

黄褐色、杂色，稍湿，稍密，以建筑垃圾与少量粉土为主，含有砖屑、煤屑、砖块、石块、砾砂、煤渣及煤矸石等杂质。该层在场地均有分布，层底埋深 0.50～7.50m，平均层底埋深 2.82m；层厚 0.50～7.50m，平均厚度 2.82m；层底标高 1090.91～1111.60m，平均层底标高 1097.51m。具高压缩性。

第②层：粉土（Q_3^{al+pl}）

褐黄色，稍湿～湿，下部呈很湿状态，稍密，局部中密，含云母、氧化铁、氧化铝、煤屑等，局部夹薄层粉质黏土，偶见块石或漂石。摇振反应迅速，干强度及韧性低。该层在场地均有分布，层底埋深 3.10～17.60m，平均层底埋深 10.16m；层厚 1.70～15.50m，平均厚度 7.24m；层底标高 1081.10～1101.82m，平均层底标高 1090.36m。压缩系数 a_{1-2} 介于 0.10～0.44MPa^{-1} 之间，平均 0.23MPa^{-1}，具中压缩性；实测标贯击数 6～14 击，平均 9.6 击。

第③层：粉质黏土(Q_3^{al+pl})

黄褐色，可塑～硬塑，含云母、氧化物斑纹、钙质结核、煤屑及氧化物，局部粉粒含量较高，相变为粉土。无摇振反应，干强度及韧性中等。该层主要揭露于场地南部于东部，层底埋深 13.00～24.50m，平均层底埋深 15.48m；层厚 5.50～10.70m，平均厚度 8.91m；层底标高 1084.11～1089.33m，平均层底标高 1085.41m。压缩系数 a_{1-2} 介于 0.11～0.46MPa^{-1} 之间，平均 0.23MPa^{-1}，具中压缩性；实测标贯击数 10～18 击，平均 13.6 击。

第④层：粉质黏土(Q_2^{al+pl})

红褐色、棕红色，硬塑～坚硬，可见灰白色条纹、锰质斑点、钙质结核及氧化物，局部夹薄层粉土及粉砂。无摇振反应，干强度及韧性中等。该层在场地均有分布，本次

勘察最大揭露深度 30.00m 内未揭穿该层，最大揭露厚度 16.60m。压缩系数 a_{1-2} 介于 0.10～0.45MPa^{-1} 之间，平均 0.24MPa^{-1}，具中压缩性；实测标贯击数 20～30 击，平均 25.1 击。

（2）含水组水文地质特征

评价区内含水层为第四系全新统冲洪积相砂、砾石层中。上部为马兰黄土，下部以粉质黏土为主，其次为卵石。含水层厚度一般为 10~30m 左右，且受季节影响变化较大。水力坡度为 0.5~1.0‰，潜水径流方向与地表水径流方向一致。补给来源以大气降水入渗补给、侧向径流及其地表水渗漏补给为主。

（3）包气带及深层地下水上覆地层防污性能

包气带即地表与潜水面之间的地带，是地下含水层的天然保护层，是地表污染物质进入含水层的垂直过渡带。污染物进入包气带便与周围介质发生物理化学、生物化学等作用，其作用时间越长越充分，包气带净化能力越强。

包气带岩土对污染物质吸附能力大小与岩石颗粒大小及表面积有关，通常粘性土大于砂性土。根据《兴县垃圾填埋处理工程岩土工程勘察报告》，项目场区设勘察采样点 40 个，钻探最大揭露深度为 20m，最大揭露厚度为 14.5m>1.0m。根据钻探、原位测试及土工试验结果，在勘察深度范围内，项目场区地层自上而下划分为素填土（Q_4^{2ml}）—马兰黄土（Q_3^{eol}）—粉质黏土（Q_2^{al+1}）—粉质黏土（N_2），素填土层厚 0.3~1.5m，马兰黄土层厚 0.8~10.6m，平均层厚 3.1m，渗透系数平均为 0.165×10^{-5}cm/s；粉质黏土渗透系数 0.017×10^{-5}cm/s，分布连续、稳定。

本项目包气带：Mb≥1.0m，K≈0.165×10^{-5}cm/s（1.65×10^{-6}cm/s，介于 1×10^{-8}~1×10^{-4} 区间），分布连续稳定 → 防污性能为“中”，本项目天然包气带防污性能分级为 “中”。

（4）地下水开发利用现状

兴县地下水资源总流量在 3.50-3.6m^3/s 之间，合 1.133 亿 m^3/a。地下水可采量为 2.713m^3/s。全年可开采量 0.856 亿 m^3，占地下水总储量的 75.6%。

2、评价区域地下水环境质量现状

根据项目区域地下水现状调查及监测结果，北查沟村灌溉水井 4#、垃圾填埋场生活区水井 6#的总硬度出现超标，垃圾填埋场生活区水井 6#的溶解性总固体出现超标，评

价区内其余地下水监测项目 pH、总硬度、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、六价铬（Cr^{6+}）、硫酸盐、氯化物、氟化物、总大肠菌群等现状监测值均可满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求；重金属类汞（Hg）、镉等监测因子均未检出；钾、钠、钙、镁离子含量较低。

5.2.2 评价工作等级及评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目为II类建设项目，地下水敏感程度为较敏感，确定地下水影响评价等级为二级。

地下水环境影响预测范围一般与调查范围一致，本次评价预测范围为项目周边 26.5km^2 范围内浅层地下水。

5.2.3 地下水环境影响预测与评价

1、预测因子的选取依据

（1）选取原则

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）第 9.5 节的规定，地下水环境影响预测因子的选取应遵循以下原则：①主控性原则：应选择建设项目特征因子中标准指数最大的污染物，预测因子既要选择标准指数最大的污染物，又要能体现项目的污水水质类型。②代表性原则：应选择与建设项目类型特征污染物清单匹配的因子，充分考虑污染物的毒性、迁移转化特性及其在环境中的持久性。③导则关联性原则：预测因子应与现状评价因子相衔接，确保预测结果可与现状监测数据进行叠加评价。

（2）本项目预测因子确定过程

根据工程分析，本项目可能对地下水产生影响的废水来源包括：垃圾渗滤液（设计值：COD≤50000 mg/L，BOD_5 ≤30000 mg/L，氨氮≤2500 mg/L）、地面冲洗废水及生活污水、餐厨垃圾三相分离废水。

（3）确定预测因子

结合本项目工程特点及环境管理要求，最终选取氨氮作为本次地下水环境影响预测的特征因子，主要原因如下：①源强高：垃圾渗滤液中氨氮浓度最高可达 2500mg/L，是Ⅲ类地下水标准（≤0.50 mg/L）的 5000 倍，具有显著的超标风险；②持久性强：氨氮在缺氧条件下较难降解，可在含水层中长期迁移，对地下水水质构成持续性威胁；③同类项目经验：根据国内同类生活垃圾处理项目的地下水环境影响评价实践，氨氮是反

映垃圾渗滤液污染的关键指示性指标，诸多案例均选择氨氮作为主要预测因子；④环境管理需要：氨氮是地下水质量评价的重要指标之一，选择氨氮作为预测因子便于与现状监测数据进行对比分析，评估污染趋势。

2、正常工况工程对地下水环境影响分析

正常状况下，项目产生的污、废水全部回用，不外排，各种工艺流程封闭运行，对于可能对地下水造成污染的设施，如危废贮存库、喷淋废水循环池、污水罐等，若上述设施防渗措施不完善而出现泄漏现象，污染物可能进入地下水，对周边地下水环境造成污染。项目均按照 GB16889、GB18597 等相关规范对废水循环池、危废贮存库、垃圾热解厂房、原料库等进行了必要的地下水污染防渗措施，基本不会对地下水环境造成影响。

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）第 9.4.2 条“已依据 GB16889、GB18597、GB18598、GB18599、GB/T50934 设计地下水污染防渗措施的建设项目，可不进行正常状况情景下的预测。”本项目已按 GB16889、GB1859714）的规定进行防渗设计，因此，项目正常工况对地下水环境影响仅进行简要分析。

项目建设严格按照设计方案规范施工，切实落实各类防渗措施，运行期不向地表水体排放废水，正常工况下不会发生废水或污染物泄漏问题，对当地地下水不会造成不利影响。

3、非正常工况工程对地下水环境影响分析

本项目餐厨垃圾废水由污水罐储存，用于生活垃圾热解炉内补水，其他环节基本污废水产生。本次仅考虑脱酸废水池，正常情况下基本不渗漏；非正常情况下，由于池底或池壁出现裂缝，池内的废水会渗漏入地下，造成地下水污染。因此本次预测选取废水池泄露作为预测对象。

根据导则要求，结合本项目的工程特征与环境特征，应预测建设项目对地下水水质产生的直接影响，重点预测对地下水环境保护目标的影响。因此，本次评价只对潜水进行预测分析与评价。

4、废水污染物产生情况

（1）垃圾渗滤液

根据国内城市生活垃圾焚烧项目的运行经验，垃圾渗滤液产生量约为垃圾处理量的 20%，则本项目垃圾渗滤液产生量约为 48t/d。

根据工程分析确定的本项目垃圾渗滤液主要污染物浓度见表 5.2-1。

表 5.2-1　渗滤液主要污染物

序号	污染物	浓度	单位
1	COD	≤50000	mg/L
2	BOD_5	≤30000	mg/L
3	悬浮物	≤15000	mg/L
4	总氮	≤2800	mg/L
5	氨氮	≤2500	mg/L
6	总磷	≤20	mg/L
7	总汞	≤0.007	mg/L
8	总镉	≤0.17	mg/L
9	总铬	≤0.71	mg/L
10	六价铬	≤0.33	mg/L
11	总砷	≤0.2	mg/L
12	总铅	≤0.45	mg/L

（2）冲洗废水

根据水平衡分析，本项目地面冲洗废水以及垃圾车冲洗废水产生量约 2.97m^3/d，污染物主要为 COD、BOD_5、氨氮，最高浓度为 COD≤15000mg/L，BOD_5≤6000mg/L，氨氮≤500mg/L。

5、废水治理措施

本项目生产废水：循环冷却水循环使用不外排；烟气脱酸脱硫喷淋净化塔废水经补充碱液后循环使用不外排；生活污水及清扫废水收集至填埋场内的污水处理站处理，工艺为“混凝沉淀+UASB+MBR+RO+消毒”；餐厨垃圾产生的污水处理后回喷于炉内，保证燃烧充分。生活废水：依托原有兴县生活垃圾综合处理厂的生活区。属于《排污许可证申请与核发技术规范生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）中的废水处理可行技术，处理后的中水达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 中冲厕、车辆冲洗标准以及《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）表 1 中洗涤用水标准及工艺和产品用水标准后回用，浓液回喷裂解气化炉，全厂废水不外排。

本项目产生的固体废物主要包括热裂解气化炉渣、飞灰、废布袋、废活性炭、废水处理膜、废矿物油、生活垃圾、废水处理站污泥、预分选废物、废催化剂等。

综合考虑拟建项目物料及废水的特性、装置设施的装备情况以及项目区水文地质条件，本次评价污染源设定为：渗滤液收集池泄漏。

6、预测因子的选取

预测因子选取原则：可能造成地下水污染的装置和设施（位置、规模、材质等）及建设项目在建设期、运营期、服务期满后可能的地下水污染途径；建设项目可能导致地下水污染的特征因子。特征因子应根据建设项目污废水成分（可参照 HJ/T2.3）、液体物料成分、固废浸出液成分等确定。本次选取污水氨氮为预测因子，渗滤液浓度污染物取最大值 2500mg/L。

7、情景设置

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的规定，地下水环境影响预测应区分正常状况和非正常状况两种情景。

（1）正常状况

正常状况下，本项目严格按照 GB 16889、GB 18597 等相关规范对废水循环池、危废贮存库、垃圾热解厂房、原料库等进行了必要的地下水污染防渗措施。依据 HJ 610-2016 第 9.4.2 条“已依据 GB 16889、GB 18597、GB 18598、GB 18599、GB/T 50934 设计地下水污染防渗措施的建设项目，可不进行正常状况情景下的预测。”因此，本次评价不对正常状况进行定量预测。

（2）非正常状况

设定脱酸废水循环池因长期运行老化或施工缺陷导致防渗层局部破损、发生连续泄漏的情景，泄漏量按设计允许渗漏量的 10 倍计。

（3）预测时段与因子

预测时段设定为 100 d、1000 d 和 10 年（3650 d），预测因子为氨氮。

8、地下水预测

（1）预测方法

地下水环境预测评价等级为二级，水文地质条件为简单类型，采用解析法进行预测。

（2）预测公式

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 D，考虑到本项目水文地质条件较为简单、含水层基本参数变化较小、污染源可概化为点源连续注入，本次评价选择一维稳定流二维水动力弥散—平面连续点源解析模型进行预测。公式如下：

$$C(x,y,t)=\frac{m_t}{4\pi Mn\sqrt{D_L D_T}}e^{\frac{xu}{2D_L}}\left[2K_0(\beta)-W(\frac{u^2t}{4D_L},\beta)\right]$$

$$\beta=\sqrt{\frac{u^2x^2}{4D_L^2}+\frac{u^2y^2}{4D_L D_T}}$$

式中：x、y 为计算点处的位置坐标；

t 为时间，d；

C(x，y，t)为 t 时刻点 x，y 处的示踪剂浓度，mg/L；

M 为含水层厚度；

mt 为单位时间注入示踪剂的质量，g/d；

u 为水流速度，m/d；

n 为有效孔隙度，无量纲；

DL 为纵向弥散系数，㎡/d；

DT 为横向 y 方向的弥散系数，㎡/d；

π为圆周率；

k0(β)为第二类零阶修正贝塞尔函数；W（$\overline{4DL}$）为第一类越流系统井函数。

根据导则要求，水文地质参数的获取应优先基于现场试验，必要时可结合收集到的已有水文地质资料采用经验值确定。本项目参数的确定方法如下：

①含水层厚度（M）：根据《兴县生活垃圾裂解气化焚烧处置项目岩土工程勘察报告》，场区潜水含水层为第四系全新统冲洪积相砂、砾石层，含水层厚度为 10~30 m，本次预测取平均值 20 m。该数值直接来源于勘察报告的钻孔数据。

②有效孔隙度（n）：根据评价场地《岩土工程勘察报告》确定的含水层岩性（中粗砂为主），参考 HJ 610-2016 附录 B 表 B.1 及国内外含水介质有效孔隙度经验值，中粗砂的有效孔隙度一般为 0.25~0.40，本次预测取 0.30。该取值与同类项目一致。

③渗透系数（K）：根据勘察报告中的抽水试验数据，场地潜水含水层渗透系数为 5.0×10^{-4}cm/s（0.432 m/d）。该值由现场抽水试验测定，具有较高的可靠性。

④水力坡度（I）：根据评价区地下水水位监测数据，采用等水位线法计算：选取上游赵家吉村水井（水位标高约 1121.75 m）和下游北查沟村水井（水位标高约 1024.58 m），两点直线距离约 2000 m，计算得水力坡度约为 0.0486（4.86%）。

⑤地下水实际流速（u）：地下水实际流速根据达西定律计算：u = K •I / n；u = 0.432

m/d×0.0486 / 0.30 = 0.07 m/d。

⑥纵向弥散系数（DL）与横向弥散系数（DT）：纵向弥散度（αL）根据《水文地质手册》（刘正峰主编）的经验公式确定。考虑本项目的污染场地尺度，根据 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，选取αL = 10.0 m，则：

$DL = \alpha L \times u = 10.0 \times 0.07 = 0.70\ m^2/d$

根据经验系数，一般取 DT/DL = 0.1，因此：

$DT = 0.1 \times DL = 0.07\ m^2/d$

⑦单位时间注入示踪剂质量（mM）——氨氮

非正常工况下，设定脱酸废水池发生连续泄漏，泄漏量为设计渗漏量的 10 倍（从严考虑）。氨氮浓度：2500 mg/L；泄漏量：设定 2 $L/m^2 \cdot d$ ×池底面积（20 m^2）×10 = 400 L/d；氨氮泄漏速率：400 L/d × 2500 mg/L ÷ 1000 = 1000 g/d（1.0 kg/d）。

（3）预测时段

根据导则要求，对本项目运营期和服役期满后进行地下水水质预测，预测时段选取 100 天、1000 天和 10 年三个时间段。

（4）预测结果

按照以上方法和参数预测，预测结果见下表。

根据预测结果可以看出，非正常状况下，上游扩散距离为 100m，两侧扩散距离为 200m，下游迁移距离为 250m。

（5）对敏感目标的影响分析

根据计算结果，非正常状况下发生泄漏，10 年后，污水沿目标含水层地下水水流方向向下游的最大迁移距离为 250m。周边水源地取水层位属于奥陶系岩溶裂隙含水层，项目不会对村庄水源井水质产生直接影响。

5.2.4 地下水环境影响结论

根据地下水环境影响预测结果，结合环境水文地质条件、地下水环境影响、地下水环境污染防控措施、建设项目总平面布置的情况，建设项目各个不同阶段，在采取地下水环境保护措施后，除小范围以外地区，均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的要求；建设项目地下水环境影响在可接受的范围内。

表 5.2-2　非正常状况下污染物运移 100d 预测结果

x 方向距离(m) y 方向距离(m)	-30	-20	-10	20	30	40	50
-40		0.0004	0.007	0.01	0.0006		
-30	0.0009	0.006	0.23	0.27	0.009	0.0014	0.0002
0	0.13	0.93	27.46	38.03	1.47	0.22	0.02
30	0.0009	0.006	0.23	0.27	0.009	0.0014	0.0002
40		0.0004	0.007	0.01	0.0006		

表 5.2-3　非正常状况下污染物运移 1000d 预测结果

x 方向距离(m) y 方向距离(m)	-150	-100	100	150	200	250
-200		0.0016	0.058	0.012	0.0002	
-100	0.01	0.36	12.72	2.22	0.036	0.001
0	0.06	2.78	98.84	13.76	0.19	0.0056
100	0.01	0.36	12.72	2.22	0.036	0.001
200		0.0016	0.058	0.012	0.0002	

表 5.2-4　非正常状况下污染物运移 10 年预测结果

x 方向距离（m） y 方向距离(m)	-200	-150	-100	-50	100	200	250	300
-200			0.004	0.017	0.10	0.017	0.0003	
100		0.0022	0.052	0.22	1.23	0.19	0.003	
0	0.04	0.20	7.86	50.62	184.85	15.07	0.2	0.034
100		0.0022	0.052	0.22	1.23	0.19	0.003	
200			0.004	0.017	0.10	0.017	0.0003	

5.3 声环境影响预测与评价

5.3.1 运营期主要噪声源及源强分析

项目设备中以低频噪声为主，一般设备噪声级在 90dB（A）以下。经过降噪措施处理后，噪声级在 55~70dB（A）之间，见表 5.3-1。

表 5.3-1 项目主要噪声源源强一览表

序号	噪声源	所在位置	数量	治理前声级 dB(A)	降噪措施	治理后声级 dB(A)	排放特征
1	热解炉装置（1×120 吨/日双炉膛垃圾热解气化炉）	2#焚烧车间	2 台	85	基础减振、厂房隔声	70	连续
2	热解炉装置（1×120 吨/日单炉膛垃圾热解气化炉）	1#焚烧车间	1 台	85	基础减振、厂房隔声	70	连续
3	引风机	焚烧车间/引风机房	4 台	90	基础减振、消声器、厂房隔声	70	连续
4	一次风机	焚烧车间	2 台	90	基础减振、消声器、厂房隔声	70	连续
5	二次风机	焚烧车间	2 台	90	基础减振、消声器、厂房隔声	70	连续
6	循环水泵	水泵房	4 台	85	基础减振、厂房隔声	65	连续
7	喷淋泵	脱酸塔区域	8 台	85	基础减振、厂房隔声	65	连续
8	空压机	空压机房	3 台	95	基础减振、隔声罩、厂房隔声	75	连续
9	冷却塔	室外冷却塔区	2 台	85	低噪声填料、导流消声	80	连续
10	制浆分选机	餐厨车间	1 台	80	厂房隔声	65	间歇
11	三相分离机	餐厨车间	1 台	80	厂房隔声	65	间歇
12	行车及抓斗	焚烧车间	1 套	75	厂房隔声	60	间歇

5.3.2 噪声预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ/T2.4-2021），点声源几何发散衰减按照①计算，线声源几何发散衰减按②计算：

$$L_A(r) = L_{r_0} - 20\lg\left(\frac{r}{r_0}\right) - \Delta L \qquad ①$$

$$L_A(r) = L_w + 10\lg\left(\frac{1}{r} arctg(\frac{l_0}{2r})\right) - 8 \qquad ②$$

式中：$L_A(r)$—距声源 r 米处受声点的 A 声级；

Lr_0—参考点声源强度；

r—预测受声点与源之间的距离（m）；

r_0—参考点与源之间的距离（m）；

L_w—单位长度线声源辐射的倍频带声功率级；

l_0—线声源长度；

ΔL—其他衰减因素。

影响ΔL 的因素很多，主要考虑厂房隔声，建筑物反射等影响，一般厂房隔声以及加装消声器后的ΔL 在 15~25dB（A）。

各受声点的声源叠加按照下列公式计算：

$$L_A = 10\lg\left(\sum_{i=1}^{n} 10^{0.1L_i}\right)$$

式中：L_i—第 i 个声源在预测点的声级，dB(A)；

L_A—某预测点噪声总叠加值；

n—声源个数。

噪声在室外空间的传播，由于受到遮挡物的隔断，各种介质的吸收与反射，以及空气介质的吸收等物理作用而逐渐减弱。

为了简化计算条件并能考虑到最不利因素，计算时考虑应噪声随距离和厂房隔声的衰减。各声源与预测点间的距离见表 5.3-2。

表 5.3-2 各声源与预测点间的距离 **单位：m**

序号	噪声源名称	位置坐标 (X,Y)	距东厂界 (m)	距南厂界 (m)	距西厂界 (m)	距北厂界 (m)	治理后源强 dB(A)
1	一期热解炉	(40,20)	30	43	20	140	70
2	二期热解炉	(25,60)	42	136	18	48	70

3	引风机 1#	(35,30)	36	58	16	126	70
4	引风机 2#	(45,25)	12	55	40	131	70
5	引风机 3#	(30,65)	31	144	26	42	70
6	引风机 4#	(28,68)	29	120	27	66	70
7	循环水泵	(20,70)	28	151	25	33	65
8	空压机	(50,30)	10	80	45	100	75
9	冷却塔	(55,35)	8	85	50	95	

5.3.3 厂界噪声预测结果及评价

根据项目各噪声源排放源强及相关参数，采用预测模式进行计算。项目运行期噪声预测结果见表 5.3-3，噪声等值线见图 5.3-1。

表 5.3-3 各预测点噪声预测结果一览表 **单位 dB(A)**

点位	昼间噪声级 dB（A）			夜间噪声级 dB（A）		
	贡献值	标准值	达标情况	贡献值	标准值	达标情况
东场界	44.29	60	达标	44.29	50	达标
南场界	42.38	60	达标	42.38	50	达标
西场界	44.06	60	达标	44.06	50	达标
北场界	48.93	60	达标	48.93	50	达标

由上表的预测结果可知，本项目运行期间，项目高噪源在采取各项降噪措施后，四周厂界噪声预测贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求；由于项目周边 200m 范围内不存在敏感点，评价认为项目营运期产生的噪声对周围环境的影响较小。

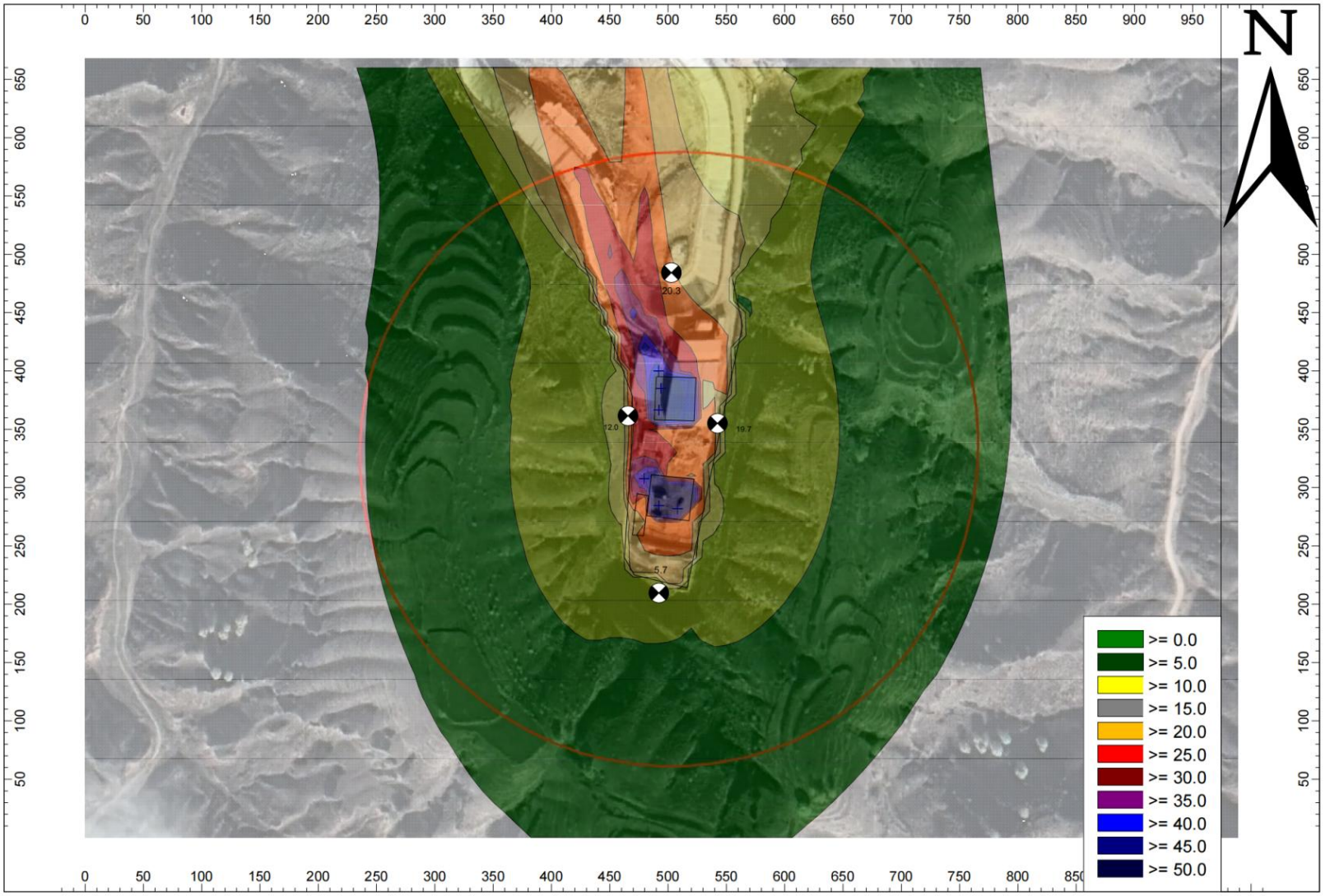


图 5.3-1　　噪声等值线图

5.3.4 噪声防治对策

为了使本项目投入运行后厂界噪声稳定达标，防止高噪声设备对职工及周围环境的影响，保证附近居民有一个健康、安宁、舒适的声环境，针对本项目噪声源噪声强度和连续生产等特点，本项目噪声的防治首先是尽量选用低噪声设备，其次采用消声、隔声、减震和个体防护等措施，其具体措施如下：

①对车辆噪声除了选用低噪声的废物运输车外，主要靠车辆的低速平稳行驶和少鸣喇叭等措施降噪。

②在鼓风机、引风机进出口装设软管，在吸气口和排气口安装消声器。

③空压机、鼓风机和泵类尽量安装在厂房内，室内墙壁安装吸声材料。

④对水泵、风机安装隔声罩，并在风机、水泵、空压机与基础之间安装减振器。

⑤管路系统噪声控制：合理设计和布置管线，设计管道时尽量选用较大管径以降低流速，减少管道拐弯、交叉和变径，弯头的曲率半径至少 1.5 倍于管径，管线支承架设要牢固，靠近振源的管线处设置波纹膨胀节或其它软接头，隔绝固体声传播，在管线穿过墙体时最好采用弹性连接；在管道外壁敷设阻尼隔声层。

除采取以上防治措施外，本项目还应充分重视操作人员的劳动保护，为其发放耳塞、耳罩，并设置操作人员值班楼，避免操作人员长期处于高噪声环境中，从噪声受体保护方面减轻污染。

重视绿化工作也是噪声防治的一项积极措施。绿化不仅可以美化环境。而且还可以阻滞噪声传播。本项目绿化的重点是厂界四周的绿化隔离带。

通过以上防护措施的落实，可使本项目运营期厂界噪声、敏感点噪声水平进一步下降，达到环境噪声标准的要求。

5.4 固体废物环境影响评价

5.4.1 固体废物产生量及处置方式

本项目运营期产生的固体废物主要包含除尘器收集飞灰、废活性炭、热解气化炉炉渣、废砖瓦石块、废金属、废玻璃、餐厨车间粗油脂、废电池、废矿物油、废油桶、脱酸液循环池沉淀渣泥等，其固废产生量、固废属性及治理措施见表 5.4-1。

表 5.4-1　固废污染源及防治措施一览表

产生工序及装置	废物名称	固体废物属性	产生量（t/a）	处置措施

热解气化炉烟气净化	飞灰	危险废物 772-002-18	963.6	收集后委托山西臣功固体废物综合处置利用有限公司（有资质单位）进行飞灰处置
臭气净化	废活性炭	一般固废 900-008-S59	30.6	更换时由厂家回收
热解气化炉	炉渣	一般固废 441-001-S03	17520	送填埋区填埋处置
分选	废砖瓦石块	一般固废 900-010-S17	800	
	废金属	一般固废 900-003-S62	178	外售废旧物资回收公司
	废玻璃	一般固废 900-004-S62	130	
餐厨车间	粗油脂	一般固废	450	作为生物柴油原料外售
分选车间	废电池	危险废物 900-044-49	1.5	暂存于危废贮存库，定期委托有资质单位处置
设备维修	废矿物油	危险废物 900-249-08	1.0	
	废油桶	危险废物 900-041-49	2.0	
脱酸液沉淀	渣泥	危险废物 772-003-18	219	暂存于危废贮存库，定期委托有资质单位处置

5.4.2 固体废物处置方案

1、一般工业固体废物

垃圾在热解气化热解炉内通过焚烧，大部分可燃物料经热解气化、焚烧，以气态物质或颗粒物的形式随烟气排出，少量不可燃的物料形成炉渣，其主要成分为碳化物、废金属、废玻璃等，约占垃圾总量的25%左右。对照《国家危险废物名录》（2025年）中“HW18 焚烧处置残渣 环境治理业 772-003-18”的规定，垃圾焚烧处置产生的炉渣不在该条规定的危险废物之列。类比处理同类垃圾焚烧处置项目运行过程中产生炉渣的检测情况，炉渣不具有危险性质，为一般固体废物。经类比统计同行业同类设备及焚烧工艺的项目实际运行情况，炉渣约占垃圾焚烧总量的20%左右，项目设计焚烧生活垃圾240t/d，日均产生炉渣约48t，年产生量约17520t，出渣口有密闭车辆装载，装满后运运往北侧兴县生活垃圾综合处理厂填埋处置。

2、危险废物

（1）除尘装置收集飞灰

飞灰主要来自旋风除尘器和等离子静电除尘装置拦截下来的颗粒物，主要成分为烟尘颗粒、酸性大气污染物中和反应产生的钙镁无机盐及沉落的重金属等。本项目不设固化处置装置，收集的飞灰由50kg的树脂袋密封，暂存于危废贮存库，定期送往有资质的单位委托处理。

根据工艺过程分析结合《集中式污染治理设施产排污系数手册》(2010修订)，本项

目电除尘装置收集飞灰约占垃圾处理总量的 1.1%，总量约 2.64t/d，产生量 963.6t/a。

根据《国家危险废物名录》（2025 年），生活垃圾焚烧飞灰属于 HW18 类危险废物（废物代码 772-002-18），危险废物豁免管理清单规定生活垃圾焚烧飞灰填埋过程不按危险废物管理。按照《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）8.6 条及《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）的规定，经处理满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）6.3 条要求的生活垃圾焚烧飞灰，可以进入生活垃圾填埋场处置。本次评价场内不设固化处理设施，因此按照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）6.3 条的要求，按危险废物委托有资质的单位处置。

（2）脱酸液循环池沉淀渣泥

根据工艺分析，工程脱酸液循环水池沉淀泥渣产生量 0.6t/d，年产生量约 219t/a，考虑本项目的特殊性，评价建议将该部分沉淀渣泥与除尘飞灰一道送有资质的单位固化处理再填埋。

（3）废活性炭

项目烟气处理系统活性炭吸附装置定期更换活性炭，产生的废活性炭吸附有重金属及二噁英等大气污染物，根据《国家危险废物名录》（2025 年），废活性炭属于 HW18 类危险废物（废物代码 772-005-18），产生量约 30.6t/a，用专用密封包装袋收集包装后，暂存于危废贮存库，定期交有资质的危废处置单位转移处理。

（4）废机油

项目运转设备检修维护过程产生废机油（包括废液压油）约 1.75t/a，根据《国家危险废物名录》（2025 年），废机油属于 HW08 类危险废物（代码 900-249-08），按危险废物进行管理和处置。

5.4.3 固体废物环境影响分析

1、危险废物贮存场所环境影响分析

本项目设置1座20m^{2}的危废贮存库，位于垃圾预处理车间南侧。本次环评要求，项目危废贮存库的建设应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的规定，建成具有防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐的专用危险废物贮存设施贮存危险废物。

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及《危险废物转移管理办法》的要求，本报告对项目产生的危险废物的贮存、管理提出如下要求：

a.建危险废物贮存专用库房；

根据本项目的工序特点，建一个危险废物专用暂存库，用于分类存放本项目产生的危废；

b.危废必须分类装入符合标准的容器内；

c.装载危险废物的容器内必须留足够的空间，容器顶部与液体表面之间保留100mm以上的空间；

d.盛装危险废物的容器上必须粘贴符合《危险废物识别标志设置技术规范》（GB1276-2022）的标签。



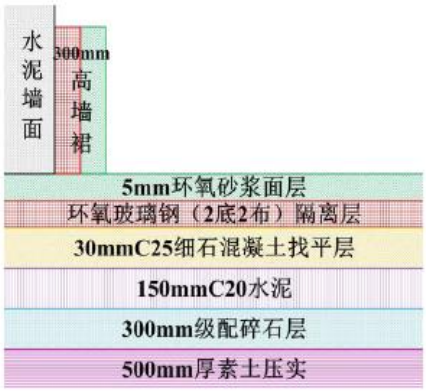
危险废物标签



警告图形符号



危险废物贮存设施标志



危废暂存间防渗结构刨面图

图 5.4-1　危险废物标签、警示标志、防渗结构及要求

e.危险废物贮存库房不得接收未粘贴上述规定的标签或标签填写不规范的危险废物；

f.必须作好危险废物记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称；

危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。

g.必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；

h.危险废物贮存库房设置灭火器等防火设备，做好火灾的预防工作；

i.在转移危险废物前，建设单位须按照国家有关规定报批危险废物转移计划；经批准后，产生单位应当向当地环境保护行政主管部门申请领取国务院环境保护行政主管部门统一制定的联单。并在危险废物转移前三日内报告当地环境保护行政主管部门，并同时将预期到达时间报告接受地环境保护行政主管部门

j.建设单位必须如实填写联单中产生单位栏目，并加盖公章，经交付危险废物运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交当地环境保护“行政主管部门，联单第一联正联及其余各联交付运输单位随危险废物转移运行。

k.联单保存期限为五年；贮存危险废物的，其联单保存期限与危险废物贮存期限相同。

本项目危废贮存库占地 20m^2，飞灰不在其中贮存，其他各危险废物产生量均较小，废矿物油采用桶装方式贮存，各危险废物尽量做到危险废物及时处理、及时运走处置。按照相关管理要求做好危险废物管理台账。

危险废物的运输及处置环节不在本次评价范围内。

2、运输环境影响分析

本项目危险废物委托有资质单位处置，危险废物运输由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施。运行期采用专用的运输车辆定期送至有资质的危险废物处理公司，运输车辆需要有特殊标志，并严格按照《道路危险货物运输管理规定》等要求开展相关工作，减少危险废物运输过程对环境产生的影响。

3、现有生活垃圾填埋场

根据填埋场环评报告和现场调查结果，生活垃圾填埋场按照《生活垃圾填埋污染控制标准》(GB16889-2024)的要求进行设计和建设，填埋场防渗系统、渗滤液导排系统与处理系统、填埋气收集导排与处理系统等已经建成且较为完善。在填埋场周边建造防护

绿化林带，可以有效抑制扬尘的影响；在采取相应的工程措施和严格运行管理下，填埋场对周围环境的影响很小。

4、其他固废利用或者处置的环境影响分析

本项目利用现有生活垃圾填埋场处置固体废物（炉渣），根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）有关要求，项目一般工业固废炉渣直接送填埋场填埋不储存；废活性炭、除尘飞灰、脱酸渣等危险废物交由有资质的企业处理。项目产生的各类固体废物均按有关规定和技术要求，进行妥善、安全处置，不会对周边环境造成二次污染影响。

综上所述，本项目所产生的固体废物通过以上方法处置利用后，可有效控制其产生的环境影响。但必须指出的是，固体废物处理处置前在厂内的收集、贮存均应按照国家有关要求设置，避免其对周围环境产生二次污染。通过以上措施，本项目产生的固体废物均可得到妥善处置和利用，对外环境的影响可减至最小程度。

5.5 生态环境影响分析

5.5.1 生态环境现状调查

1、生态系统类型

本项目位于兴县县城西南规划区边界 6km，蔡家崖镇马子村北 798m 处（兴县生活垃圾综合处理厂现有厂区内），厂址周围植被以山地、草地及耕地作物为主，生态系统结构较为简单。现场调查未发现厂址区域有珍稀野生动植物分布。

2、土地利用现状调查

本项目占地为兴县生活垃圾综合处理厂内南侧地块，项目是对原有生活垃圾预处理工序进行技术改造，将原有筛分环节技改为热解炉热解焚烧处置，项目所在地为建设用地。

3、动植物现状调查

项目占地区域不涉及基本农田。占地区域土壤类型为褐土。区域地带的植被主要以旱生性农田杂草为主，另外还有一些成片栽植的经济林和用材林。动物种类以啮齿类动物为主，区域内及附近没有国家、地方重点保护的珍稀濒危野生动物天然集中分布区。

5.5.2 对自然景观和土地利用的影响分析

本项目的建设性质为改建，项目总占地面积约 15000m^2，永久用地为厂区现有占地。

项目建成后，绿化面积达 3094.25m^2。随着与项目建设同步实施的一系列生态保护与恢复措施，将形成以厂区为中心、周围有防护林带的新的生态系统，进而改善了厂区所在地及周边地区的生态环境，防止项目建设对周边环境的污染与破坏，并改善了当地土壤侵蚀状况，产生新的生态系统类型，使项目所在区域生态系统更加多样化，促进该地区生态系统向良性方向发展。

5.5.3 对动植物资源的影响分析

1、对植物资源的影响分析

（1）进场道路对植被的影响

本项目进场道路充分利用生活垃圾填埋场运输道路，因此，避免了对周边植被造成的影响，进而减少了水土流失现象。

（2）项目厂区对植被的影响

本项目厂址现状为荒草地，无国家级自然保护区和濒危植物等，项目建设对植物资源的影响主要表现在工程占地引起局部区域植物覆盖率下降，生物量减少。尽管项目建设会使原有植被遭到局部损失，但不会使评价区植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一植物种的消失。

项目运营期生活垃圾裂解气化焚烧的污染物主要为颗粒物、SO_2、NOx、H_2S、NH_3、二噁英等大气污染物。大气污染物侵入或粘附植物叶片，可损伤叶片组织，破坏它的正常功能，减弱光合作用，影响生长发育和产量。由于垃圾热裂解处理过程排放的各种大气污染物对植物有复合作用，如 SO_2 与氮氧化物之间的联合作用都比单一气体造成危害的程度大。烟气经处理烟气处理系统处理后，污染物排放量大大减少，且根据大气影响预测，本项目污染物落地浓度较低，达标排放的废气对附近农业作物、林草地的影响较小。

①颗粒物对农作物影响分析

焚烧炉烟囱排放的颗粒物随大气扩散后，在一定距离内沉降。环境中降尘的最大承接面是土壤和植物，粉尘降落地面后参与土壤的理化过程，而被植物叶片截留后，会堵塞植物叶片气孔，降低植物的呼吸作用和光合作用，影响作物的正常生长即作物产量和使作物籽粒品质的下降。由此可知，粉尘排放的降尘强度是影响区域农业生态的主要因素之一。

烟粉尘对农作物的影响主要表现在其生长季节，在夏季农作物生长旺盛季节，正值雨季，降落在植物叶片上的烟尘较易被雨水冲洗下来，因此，对农作物的影响也较小，但春季、春夏之交季节少雨时影响较大。

②NO_2对植物的影响分析

NO_2对植物的毒性较其它大气污染物要弱，一般不会产生急性伤害，而慢性伤害能抑制植物的生长。危害症状表现为在叶脉间或叶缘出现形状不规则的水渍斑，逐渐坏死，而后干燥变成白色、黄色或黄褐色斑点，逐步扩展到整个叶片。

NO_2经处理烟气处理系统处理后，排放量大大减少，且污染物落地浓度较低，达标排放的废气对附近农业作物的影响较小。

③H_2S、NH_3对植物的影响分析

H_2S对植物的影响主要表现在叶片，当植物叶片长时间暴露在较高浓度的H_2S空气环境中，其植物的植物叶面会产生斑点。目前，还未见到H_2S对植物伤害浓度范围的有关报导。空气NH_3的浓度高时植物也会受到伤害，主要表现为叶脉间形成点、块状褐色伤斑，伤斑与正常组织间多数界限分明，NH_3伤害植物的浓度范围在18～67mg/m^3。

根据大气环境影响预测与评价章节可知，NH_3和H_2S对周边环境网格最大浓度分别为0.0724mg/m^{3}和0.0022mg/m^3，本项目垃圾池位于全密闭车间，垃圾产生的废气负压收集后入炉焚烧，非正常工况下垃圾池废气经活性炭吸附处理后排放，排放浓度远低于对植物存在的伤害范围。

就区域环境植被变化来讲，项目的建设将占用部分土地，可能对局部地区植被造成不良影响，但在项目建设期若同时采取防范措施将不会造成太大的影响。项目建设后，厂区将大面积绿化和栽植防护林带，从而可改善当地生态环境，使生态环境向良性方向发展。

（3）对动物资源的影响分析

①进场道路对动物资源的影响

本项目进场道路充分利用生活垃圾填埋场运输道路，因此，避免了对邻近区域动物的惊扰、不会对其栖息地造成影响。

②项目厂区对动物资源的影响

项目建设施工期的由于人为活动频繁、挖掘、填埋等施工扰动将会对厂区及周围的

动物群落产生一定影响，人类活动会使其栖息环境发生轻微变化，短期内使其种类组成和数量发生变化，施工结束后一定时间内即可恢复。但周边野生动物种类较贫乏，缺少大型野生哺乳动物，现有的野生动物多为一些常见的鸟类、啮齿类等，没有国家和地方保护的珍稀、濒危野生动物。因而这种影响只是引起动物的局部迁移，不会使区域内野生动物物种数发生变化，其种群数量也不会发生明显变化。项目建成后，由于厂区及周边地区环境的绿化，将使区域内产生新的生态系统，植被盖度增大，改善了原有的生态环境，可吸引一些动物（主要是鸟类）来此栖息、繁衍，从而增加该区域的动物多样性，完善群落中的食物链和食物网，使生态系统中的物质流、能量流和信息流更加顺畅，使评价区的生态系统更加稳定。

（4）对水土流失的影响分析

本项目的建设对水土流失的影响主要发生在施工期。施工期间，土方工程、众多的施工人员和大量的机械活动扰动和破坏了原生地表，水土流失量的增加是不可避免的。

本项目在建设过程中，应严格落实水土保持方案提出的各项工程防治和生物治理措施，尽量分片开挖、铺设、及时回填，减少施工对土地的扰动。在施工结束后，要及时施工裸露地进行整治，及时进行植被恢复和绿化建设。这样可以使得施工期水土保持基本得到控制，运行期各区域水土流失减小，能有效防止因项目建设造成的水土流失的恶化。

5.5.4 生态环境保护措施

通过对拟选厂址价区的现状分析和影响分析，项目区生态环境的建设应采取有效、科学、合理的措施，全面保护评价区的生态环境，具体对策和措施如下：

1、强化生态环境保护职能

（1）加强生态环境保护工作专业队伍的建设，制定并落实生态影响防护与恢复的监督管理措施。生态管理人员编制，建议纳入项目的环境管理机构，并落实生态管理人员的职能。要制定并落实对项目进行的生态监测计划。

（2）环保不仅要有厂区内外污染源监测的职责，而且还应切实做好防护林的建设、养护工作，并且协助当地政府做好区域生态环境治理工作。项目运营后，要加强对绿色植被的抚育管理，防止人畜破坏；同时，应加强树木病虫害的防治工作。

2、土壤、植被的保护与恢复措施

施工过程中开挖面积只在建设场地内，要做好取用土方平衡，严格控制在厂界外部取土，将植被破坏的面积控制在厂界范围内。评价要求企业在施工开挖前剥离表土集中收集，后期用作场地绿化，建设施工围挡，在施工场所定期洒水抑尘，对产尘物料及时覆盖，并加强运输管理，运输车辆要采取密闭或覆盖措施，轮胎、车体定期清理，运输路线及时清扫。建筑垃圾、残土及时清运，或集中送至指定地点堆放，临时堆放时要采取覆盖或洒水等降尘措施。

项目施工过程中应加强管理，要采取尽量少占地、少破坏植被的原则，将临时占地面积控制在最低限度，以免造成土壤与植被的大面积破坏，而使当地生态系统受到威胁。

对于临时占地等破坏区，竣工后要进行土地复垦和植被重建工作，要采取平整土地、耕翻疏松机械碾压后的土地、在适当季节植树种草等措施。

3、厂区植被建设

厂区绿化的目的在于美化环境、防尘降噪、净化空气、减少裸地、防止水蚀风蚀，应遵循因地制宜、适地适树适草的原则，做到点、线、面结合，乔、灌、花、草结合。

厂区有所侧重地选择本土树种、草种进行绿化。

厂区绿化以草坪和绿篱为主，植物配置采用混合式，运用丛值、群值、孤植等方法进行合理配置达到挡风防尘、吸声隔音和美化环境的作用。

厂区道路绿化根据绿化整体布局和道旁建筑物的功能，合理种植行道树。主要树种选择柏树、杨树、洋槐等。

5.6 土壤环境影响评价

5.6.1 建设项目土壤环境影响识别

本项目为生活垃圾热解气化项目，项目建设类型为改建，配置 2 套 120t/d 热解气化炉成套设备及 1 套餐厨垃圾处理系统。根据项目工程分析，本项目对土壤可能造成的环境影响识别如表 5.6-1 及 5.6-2。

表 5.6-1　建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期				
运营期	√		√	
服务期满后				
注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。				

表 5.6-2　污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
热解气化厂房	热解气化炉尾气	大气沉降	PM_{10}、SO_2、NO_2、HCl、CO、Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni、Hg+Cd+Tl、二噁英类	Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni、Hg、Cd+Tl、二噁英类	正常生产
脱酸循环水池	污水系统	垂直入渗	硫酸盐	硫酸盐	间断
餐厨垃圾污水罐	污水系统	垂直入渗	COD、BOD、NH_3-N、TP、TN、SS、重金属、动植物油	COD、BOD、NH_3-N、SS、动植物油	事故情况
注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。					

根据表 5.6-1 和 5.6-2 识别，项目土壤环境影响主要集中在项目营运期热解气化炉烟气中重金属和二噁英类污染物大气沉降以及垂直入渗可能对土壤造成的影响。

5.6.2 建设项目区土壤理化性质调查

本次评价现状监测开展了厂区范围内土壤理化性质的调查工作。结果如下表 5.6-3。

表 5.6-3　土壤环境质量现状监测点土壤理化特性调查

点位		1#垃圾裂解处理系统废水池附近S3附近	时间	2026年1月10日	
经度		111.063151	纬度	38.404559	
层次		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	3.0~5.5m
现场记录	颜色	黄棕色	黄棕色	黄棕色	黄棕色
	结构	团粒	团粒	团粒	团粒
	质地	粉壤土	粉壤土	粉壤土	粉壤土
	砂砾含量（%）	31.2	30.8	26.4	24.2
	其他异物	无	无	无	无
实验室测定	pH值（无量纲）	8.60	8.63	8.59	8.55
	阳离子交换（cmol+/kg）	10.8	10.7	10.5	10.2
	氧化还原电位（mV）	482	476	458	452
	土壤渗透率（mm/min）	0.62	0.58	0.47	0.34
	土壤容重（g/cm^3）	1.37	1.39	1.40	1.42
	孔隙率（%）	38.2	35.7	40.1	39.5

5.6.3 土壤环境影响预测与评价

1、大气沉降

项目运行期排放焚烧烟气中含有微量汞、镉、铊、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍等重金属污染物及二噁英类物质，虽然上述有害物质排放浓度远低于国家规定的生活

垃圾焚烧烟气污染物排放限值要求，但长期排放会对周边土壤环境造成一定的累积影响。

1）预测评价范围、时段和预测情景设置

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本项目采用导则附录 E.1 方法一（单位质量土壤中污染物增量计算）进行大气沉降累积影响预测。预测评价范围为以排气筒为中心、半径 1.4 km 的圆形区域，面积约 6.15 km^2。

评价时段为项目运营期，情景设置为项目正常运营。

废气中重金属、二噁英类有机物污染物在干湿沉降作用下进入土壤层，进入土壤的重金属、二噁英类有机物多为难溶态，在土壤吸附、络合、沉淀和阻留作用下，迁移速度较缓慢，大部分残留在土壤表层，极少向下层土壤迁移。

本次评价假定废气中污染物全部沉降在表层中，不考虑其输出影响；废气污染源排放量保持不变，均匀沉降在固定区域内；按最不利排放情况的影响进行考虑。

2）预测评价因子

根据工程分析及环境影响识别结果，预测因子选取 GB15618 和 GB36600 中有标准的重金属、二噁英类作为本项目预测因子。

确定本项目环境影响要素的评价因子为砷、镉、铅、汞、二噁英类。

3）预测方法

①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；

L_S—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_S—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b—表层土壤容重，kg/m^3；

A—预测评价范围，m^2；

D—表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n—持续年份，a。

根据土壤导则附录 E，项目涉及大气沉降影响的，可不考虑输出量，因此上述公式

可简化为如下：

$$\Delta S = nI_s/(\rho_b \times A \times D)$$

②单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中：S_b—单位质量表层土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S—单位质量表层土壤中某种物质的预测值，g/kg。

4）预测结果

本项目最大落地浓度点为下风向距离 1.3km 处，因此土壤环境评价范围为热解炉排气筒周边 1.4km 范围，土壤预测范围与调查评价范围一致，约 1.96km^2，根据大气污染物的扩散情况，假设污染物全部沉降到某一地块，设置不同送往地块面积情形（分别占预测评价范围的 20%和 100%）和不同持续年份（分别为 5 年、10 年、30 年）的情形进行土壤增量预测，预测评价范围内单位年份土壤中某物质的输入量采用大气环境影响预测中正常工况下的最大落地浓度，其预测情形参数设置见表 5.6-4。

由上表可知，项目服务期内，排入大气环境的砷、镉、铅、汞、二噁英类有机物沉降对土壤影响较小，预测叠加值各因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中相对应标准，农用地土壤二噁英满足美国最新的《二噁英再评估》公布的农村土壤二噁英背景值 2.7pptTEQ（相当于 2.7ngTEQ/kg）。

（2）地面漫流

本项目脱硫脱酸塔碱液与烟气中污染物接触反应后，回流至配套的废水循环水池，经补充碱液后循环使用；烟气冷却塔废水经过冷却水循环水池循环使用；厂区清扫废水及初期雨水，通过水沟进入垃圾填埋场渗滤液处理系统处置，处理完循环利用不外排；餐厨垃圾通过污水泵送热解炉回用。项目运营期间整个厂区废水实现“零排放”。

厂区地面的防渗层出现破损时，及时对其进行修补，避免污废水泄露；脱硫脱酸循环水池及污水罐发生泄露时，应将池中的污废水抽出暂存，对池中破损部位进行修补，杜绝形成持续的污染源；厂区内的危废贮存库应避免雨淋，屋顶或地面防渗层若出现破损需及时进行修补；对厂区泄露至地面的污染物，及时进行清理并妥善处置；全面防控事故泄露情形和可能受污染的雨水发生地面漫流，进入土壤。在全面落实防控措施的情况下，污染物的地面漫流对土壤影响较小。

表 5.6-4　预测参数设置及结果

预测因子	n（年）	ρ_b（kg/m^3）	A（m^2）	D（m）	I_S（g）	背景值（mg/kg）	ΔS（mg/kg）	预测值（mg/kg）	筛选值（mg/kg）	达标情况
砷	5	1370	392000	0.2	4000	9.84	0.186	10.026	60	达标
			1960000				0.037	9.877	60	达标
	10	1370	392000	0.2	8000	9.84	0.372	10.212	60	达标
			1960000				0.074	9.914	60	达标
	30	1370	392000	0.2	24000	9.84	1.116	10.956	60	达标
			1960000				0.222	10.062	60	达标
镉	5	1370	392000	0.2	15.08	0.19	0.0007	0.1907	65	达标
			1960000				0.000014	0.190014	65	达标
	10	1370	392000	0.2	30.16	0.19	0.0014	0.1914	65	达标
			1960000				0.000028	0.190028	65	达标
	30	1370	392000	0.2	90.48	0.19	0.0042	0.1942	65	达标
			1960000				0.000084	0.190084	65	达标
铅	5	1370	392000	0.2	4000	22.9	0.186	23.086	800	达标
			1960000				0.037	22.937	800	达标
	10	1370	392000	0.2	8000	22.9	0.372	23.272	800	达标
			1960000				0.074	22.974	800	达标
	30	1370	392000	0.2	24000	22.9	1.116	24.016	800	达标
			1960000				0.222	23.122	800	达标
汞	5	1370	392000	0.2	7360	0.076	0.343	0.419	38	达标
			1960000				0.0685	0.1445	38	达标
	10	1370	392000	0.2	14720	0.076	0.686	0.762	38	达标
			1960000				0.137	0.213	38	达标
	30	1370	392000	0.2	44160	0.076	2.058	2.134	38	达标
			1960000				0.411	0.487	38	达标

二噁英类	5	1370	392000	0.2	1.84×10^{-10}	1.6×10^{-7}	8.567×10^{-15}	$1.6000000857\times10^{-7}$	2.7×10^{-6}	达标
			1960000				1.713×10^{-15}	$1.6000000171\times10^{-7}$	2.7×10^{-6}	达标
	10	1370	392000	0.2	3.68×10^{-10}	1.6×10^{-7}	1.713×10^{-14}	$1.6000001713\times10^{-7}$	2.7×10^{-6}	达标
			1960000				3.426×10^{-15}	$1.6000000343\times10^{-7}$	2.7×10^{-6}	达标
	30	1370	392000	0.2	1.104×10^{-9}	1.6×10^{-7}	5.14×10^{-14}	$1.6000005140\times10^{-7}$	2.7×10^{-6}	达标
			1960000				1.028×10^{-14}	$1.6000001028\times10^{-7}$	2.7×10^{-6}	达标
注：背景值选取厂区内本次现状监测结果中最大值。										

（3）垂直入渗

本项目实施后，由于严格按照要求采取防渗措施，在正常工况下不会发生污废水泄漏进入土壤。因此，垂直入渗造成土壤污染主要为事故工况下，污废水进入土壤，主要污染因子为 COD、NH_3-N、六价铬等污染因子对土壤造成的影响。

1）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）附录 E 中预测方法对拟建项目垂直入渗对区域土壤环境影响进行预测，预测模型如下：

①一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

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

式中：c—污染物介质中的浓度，mg/L；

D—弥散系数，m^2/d；

q—渗流速度，m/d；

z—沿 z 轴的距离，m；

t—时间变量，d；

θ—土壤含水率，%。

②初始条件

$$c(z,t)=0 \qquad t=0, L\le z<0$$

③边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件：

连续点源：

$$c(z,t)=c_0 \qquad t>0, z=0$$

非连续点源：

$$c(z,t)=\begin{cases}c_0 & 0<t\le t_0\\ 0 & t>t_0\end{cases}$$

第二类 Neumann 零梯度边界条件：

$$-\theta D\frac{\partial c}{\partial z}=0 \qquad t>0, z=L$$

（2）模型概化

①边界条件

模型上边界概化为稳定的污染物定水头补给边界，下边界为自由排泄边界。

②土壤概化

本次垂直入渗预测采用HYDRUS 1D软件求解非饱和带中水分与溶质运移方程。本次模型选择脱硫水池底部向下至地下5.5m范围内进行模拟。根据土壤理化性质表，土质选取为5.5m粉质壤土。直入渗相关参数见表5.6-5。

表 5.6-5　垂直入渗参数表

序号	参数选取		参数取值
1	污染物介质中浓度 C		脱酸水池：硫酸盐 500mg/L 污水罐：NH_3-N 1600mg/L
2	弥散系数 D		0
3	渗流速率 q		0.007cm/d
4	水分运移边界	上边界	0.3cm/d
5		下边界	0
6	预测点		N_1：-0.2m；N_2：-1m；N_3：-2m；N_4：-4m
7	时间变量		T1：100d；T2：1000d；T3：3650d

（3）土壤污染预测结果

事故状态下脱酸循环水池及污水罐中液体泄露，硫酸盐、NH_3-N 等污染因子持续渗入土壤并不断向下迁移，污染物沿土壤迁移模拟结果见图 5.3.6-1~5.3.6-2。

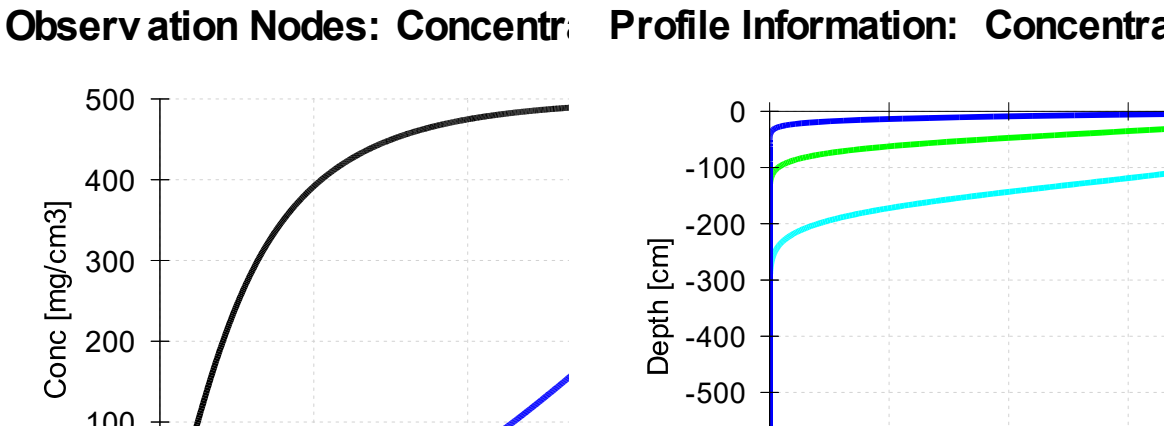


图 5.6-1　硫酸盐在不同水平年沿土壤迁移情况

由上图可知，硫酸盐在土壤中随时间不断向下迁移，且峰值数据不断降低，脱酸循环水池泄露 100d 后，污染深度为 2.4m，泄露 1000d 后，污染深度为 4m，泄露 3650d 后，污染深度为 6m。

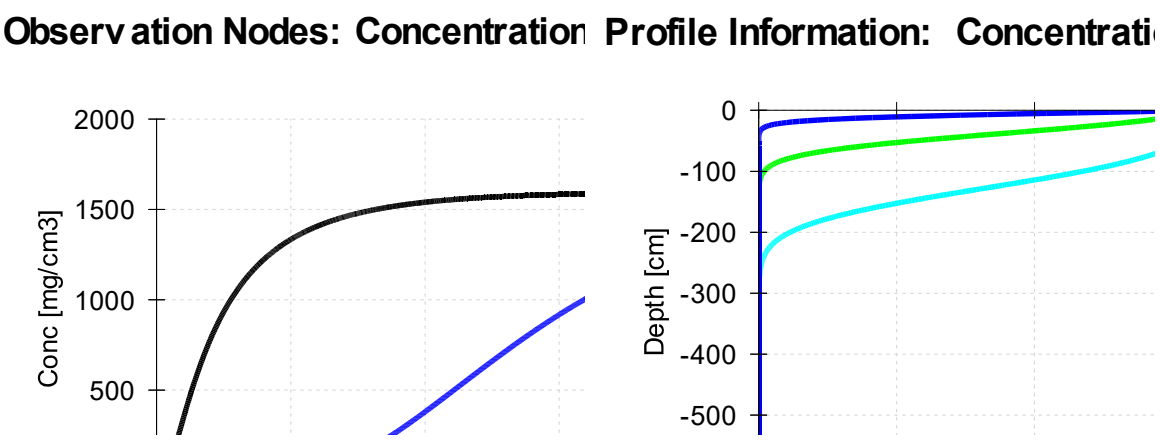


图 5.6-2　NH_3-N 在不同水平年沿土壤迁移情况

由上图可知，NH_3-N 在土壤中随时间不断向下迁移，且峰值数据不断降低，污水罐泄露 100d 后，污染深度为 1.5m，泄露 1000d 后，污染深度为 2.9m，泄露 3650d 年后，污染深度为 5.2m。

综上所述，正常状况下，由于采取了严格的防渗措施，不会因污水下渗造成土壤污染。污水处理设施泄露非正常状况下，污水通过裂缝进入土壤，厂区包气带虽然对污水有一定的阻滞作用，但是由于污水的持续渗漏，就会污染地下水，因此发现泄漏后应及时采取应急措施。

5.6.4 土壤环境保护措施

1、源头控制

本项目 1×120 吨/天双炉膛垃圾裂解炉废气采用 2 套“SNCR 脱硝+冷却塔+活性炭吸附+电袋除尘+一级喷淋塔+二级喷淋塔+高压静电除尘+脱白塔”处理工艺”，处理后尾气通过 1 根 48m 排气筒高空排放（DA001）；项目 1×120 吨/天单炉膛垃圾裂解炉废气采用 1 套“SNCR 脱硝+余热锅炉+消石灰、活性炭喷射+布袋除尘器+一级脱酸塔+二级脱酸塔”处理工艺，处理后尾气通过 1 根 48m 排气筒高空排放（DA002）。各大气污染物排放可满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中的要求，有效的减少污染物的排放。

本项目产生的废水包括垃圾渗滤液、冲洗废水和生活污水经扩建后的废水处理设施处理后全部回用，不外排；厂区采取了分区防渗措施；厂区固体废物均得到有效利用与合理处置，尽可能从源头上减少污染物垂直入渗进入土壤环境。

2、过程控制措施

本项目严格按照国家相关规范要求，项目对废水处理系统、固废暂存场所等各可能涉及造成土壤污染的设施均采取有效的防渗措施，同时在运行中加强管理措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将水污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

本项目进行分区防渗处理，对路面进行硬化，厂区内空地进行绿化并种植具有较强吸附能力的植物，实现厂区内不见裸土。

通过采取上述措施，控制项目污染物大气沉降和垂直入渗对土壤环境的影响。

3、跟踪监测措施

为了掌握土壤环境质量状况和土壤中污染物的动态变化，本项目实施后，将针对现有工程及本项目实施土壤环境质量跟踪监测。项目土壤评价等级为二级。

制定土壤跟踪监测计划的目的在于对土壤污染及时预警，并采取合理的补救措施。

（1）监测点位

本次评价需布设 2 个土壤跟踪监测点，在渗滤液收集池下游位置，以及厂界外西侧农用地处各布置监测点。监测点位具体布设情况见下表。

表 5.6-6　跟踪监测点位布设情况

监测位置	监测点编号	监测点位	监测频次及要求	用地性质	监测项目
占地范围内	S1	渗滤液收集池下游位置	分别在土壤层0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m分别取样	建设用地	GB36600-2018表1中砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍和pH值、石油烃（C10-C40）、二噁英；GB 15618-2018表1中镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌和pH值
占地范围外	S2	厂界外西侧	0-0.2m取表层样	农用地	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、二噁英

（2）监测项目

砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、二噁英，共 8 项。

（3）监测频率

每 5 年开展一次。

（4）监测数据管理

上述监测计划、监测结果应按相关规定及时建立档案，并定期向所在地环境保护行政主管部门汇报，公开常规监测数据。如发现异常或发生事故，应加密监测频次，并分

析污染原因，及时采取相应措施。

5.6.5 土壤环境影响评价结论

本项目对土壤环境的污染途径主要为大气沉降（重金属及二噁英）和垂直入渗（事故泄漏）。大气沉降预测表明，正常工况下排放的重金属和二噁英在土壤中的累积增量极小，服务期内预测值远低于 GB36600-2018 筛选值，对土壤环境影响可接受。垂直入渗预测表明，事故工况下脱酸液或污水泄漏，污染物在包气带中运移缓慢，在典型包气带厚度 5~10 m 条件下，短期内难以穿透进入潜水含水层。但长期泄漏仍存在污染地下水风险，必须严格落实分区防渗措施。

现状土壤监测数据表明，评价区土壤环境质量良好，所有监测点均满足相应标准。

表 5.6-7　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☐				土地利用类型图
	占地规模	（1.5）hm^2				
	敏感目标信息	占地范围外1.4km范围内的农田				
	影响途径	大气沉降☑；地面漫流☐；垂直入渗☑；地下水位☐；其他（）				
	全部污染物	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）(GB36600-2018)》表1中45项基本项目；二噁英				
	特征因子	重金属、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	敏感☐；较敏感☑；不敏感☐				
评价工作等级		一级☐；二级☑；三级☐				
现状调查内容	资料收集	a）☐；b）☐；c）☐；d）☐				
	理化特性	pH、阳离子交换量、氧化还原电位、土壤容重				同附录C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	
		表层样点数	1	2	0.2m	
		柱状样点数	3	0	5.5m	
	现状监测因子	GB36600表1中45项及pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、钕、锑、钴、锰、二噁英				
现状评价	评价因子	GB36600表1中45项及pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、钕、锑、钴、锰、二噁英				
	评价标准	GB 15618☑；GB 36600☑；表D.1☑；表 D.2☐；其他（）				
	现状评价结论	各监测点位各项监测指标均满足相应标准限值				

<table>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="3">Hg、Cd、Pb、As、二噁英类</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="3">附录E☑；附录F☐；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="3">影响范围（较小）
影响程度（较小）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="3">达标结论：a）☑；b）☐；c）☐
不达标结论：a）☐；b）☐</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="3">土壤环境质量现状保障☐；源头控制☑；过程防控☑；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td>监测指标</td><td>监测频次</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>2</td><td>GB36600-2018表1中砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍和pH值、石油烃（C10-C40）、二噁英；GB15618-2018表1中镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌和pH值</td><td>1次/5年</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="3">监测计划、监测结果</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="3">在采取源头控制措施和过程防治措施，定期对土壤环境质量进行跟踪监测的基础上，建设项目对区域土壤环境影响可接受</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">注 1：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。
注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。</td></tr>
</table>

5.7 服务期满后环境影响分析

本项目为生活垃圾焚烧处置工程，其功能为收集兴县城区及部分乡镇产生的生活垃圾进行热解气化焚烧处置。

项目生产设施的服务年限设计为 2025 年～2042 年，服务期满后，项目在焚烧设备更换前或闭场后不再接收生活垃圾的热解气化焚烧服务，项目也不再产生、排放各类污染物及固体废物。因此，项目停止营运后，污染源随之消失，对周围环境的影响也随之变轻。但遗留的生活垃圾处置设施作为固体废物仍可能对生态环境造成一定的污染，因此必须将所有的生活垃圾处理设备、设施等按照废物性质进行分类规范安全处理。同时，应对项目区场地进行土壤环境质量监测评估，如不能满足质量标准要求或存在污染风险，应进行土壤修复，并落实场区生态恢复措施，使之达到项目实施前的生态环境功能。

采取以上措施后，项目服务期满后对周围环境影响较小。

6 环境风险评价

6.1 环境风险评价的目的和重点

6.1.1 环境风险评价的目的

环境风险评价的目的是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。

6.1.2 风险评价的重点

根据项目周围环境状况、生产工艺、原辅料物理化学性质的特点，分析项目物质及工艺系统危险性和环境敏感性，进行风险潜势的判断，确定风险评价等级，筛选具有代表性的风险事故情形，合理设定事故原项，对各环境要素分别开展预测评价，分析说明环境风险危害范围与程度，提出风险防范措施。

6.2 环境风险等级划分

6.2.1 环境潜势划分

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形的环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 6.2-1 确定环境风险潜势。

表 6.2-1　建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度	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 E1	IV^+	IV	III	III
环境中度敏感 E2	IV	III	III	II
环境低度敏感 E3	III	III	II	I
注：IV^+为极高环境风险。				

（1）P 的分级确定

1）项目危险物质辨识

根据项目特点，本项目原料为生活垃圾、餐厨垃圾，使用辅助物料主要是氢氧化钠、

石灰等；排放大气污染物主要是颗粒物、氮氧化物、酸性废气、二噁英及少量重金属等。

按照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）、《化学品分类及标签规范》（GB30000-2013）等标准和《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 的规定，危险物质是指具有易燃易爆、有毒有害等特性，会对环境造成危害的物质。

经判定，项目不使用危险物质，在热解炉热解生活垃圾过程中产生热解气，热解气主要成分为颗粒物、氮氧化物、酸性废气等，还有微量二噁英和重金属，其危险特性主要表现在 H_2、CO、CH_4 和二噁英。理化性质及危险特性见表 6.2-2。

表 6.2-2　项目所涉及到的危险物质理化性质及危险特性

名称	理化性质	易燃易爆性	毒性	毒性
H_2	无色无味气体，熔点-259.2℃，沸点-252.8℃，闪点＜-50℃，饱和蒸气压13.33kPa(-257.9℃)，相对密度(水=1)0.07(-252℃)，相对密度(空气=1)0.07不溶于水，不溶于乙醇、乙醚	易燃气体	急性毒性： LD50 无资料 LC50 无资料	-
CO	无色无味气体，熔点-199.1℃，沸点-191.4℃，闪点＜-50℃，饱和蒸气压309kPa(-180℃)，相对密度(水=1)0.79，相对密度(空气=1)0.97，微溶于水溶于乙醇、苯等多种有机溶剂	易燃气体	LC502069mg/m^3，4小时(大鼠吸入)	一般毒性物质
CH_4	无色无味气体，熔点-182.5℃，沸点-161.5℃，闪点-188℃，饱和蒸气压53.32kPa(-168.8℃)，相对密度(水=1)0.42(-164℃)，相对密度(空气=1)0.55微溶于水，溶于醇、乙醚	易燃气体	急性毒性： LD50 无资料 LC50 无资料	-
二噁英类	无色无味气体，熔点 302~305℃	-	急性毒性： LD5022500ng/kg LC50 无资料	持久性有机污染物，剧毒

项目生产过程中产生的这些物质边产生边在二燃室内燃烧后排放，不在项目存储。

2）生产工艺分析

生产设施风险识别范围包括：主要生产装置、储存系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等。

本项目涉及到有毒，易燃易爆物质的生产装置为热解炉。该热解炉运行温度较高，为高温设施。

3）P 等级确定

根据 HJ169 规定，项目 P 等级确认为轻度危害 P4。

（2）环境敏感程度分级

1）大气环境

根据上文分析并对照 HJ169 的规定，项目周边 5km 范围内，居住区，医疗卫生，文化教育等机构人口小于 1 万人，周边 500m 范围内人口小于 500 人。因此大气敏感程度为 E3。

2）地表水环境

根据工程分析项目无废水排放，依据 HJ169 确定地表水环境敏感程度为 E3。

3）地下水环境

根据上文地下水评价等级确定情况，项目地地下水属于不敏感区域，根据 HJ169 判定为地下水敏感程度为 E3。

6.2.2 环境风险评价等级确定

1、危险物质数量与临界量比值（Q）

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 HJ169-2018 附录 B 中表 B.2 对应临界量的比值 Q。当只涉及一种危险物质时，计算该物质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）：

$$Q=q1/Q1+ q2/Q2+\cdots\cdots+ qn/Qn;$$

式中：q_1，q_2，……，qn--每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1，Q_2，……，Qn--每种危险物质的临界量，t。

当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为I；

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：1≤Q＜10，10≤Q＜100，Q≥100。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）等标准，对项目涉及的危险物质进行识别，见表 6.2-3。

表6.2-3　本项目重大危险源辨识表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量（t）	临界量（t）	Q 值	确定依据
1	柴油	68334-30-5	5	2500	0.002	HJ169-2018 附录 B.1（油类物质）
2	氢氧化钠（片	1310-73-2	3	—	—	危害水环境物质

	碱）					（急性毒性类别1），HJ169-2018表B.2推荐临界量100t
3	氢氧化钠溶液（10%）	—	10.0（在线量）	100	0.1	危害水环境物质
4	热解气（CO、H_2、CH_4）	—	在线量极少	CO:7.5；H_2:10；CH_4:10	忽略	边产生边燃烧，在线量极少
5	二噁英	—	在线量微量	5×10^{-6}（HJ169-2018表B.2）	忽略	在线量极少

表6.2-4　Q值计算

序号	危险物质名称	最大存在总量 qn（t）	临界量 Qn（t）	qn/Qn
1	柴油	5	2500	0.002
2	氢氧化钠（片碱+10%溶液折算为100% NaOH）	3.0 + 1.0 = 4.0	100	0.04
合计（Q）				0.042

根据表6.2-4可知，项目全厂范围内危险物质数量与临界量比值Q为0.042<1，因此，确定本项目环境风险潜势为I。

（2）环境风险评价级别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价级别划分判定标准见表6.2-5。

表6.2-5　风险评价工作级别判定

环境风险潜在势	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。				

综上所述项目P等级为P4，环境敏感程度为E3，根据表6.2-1，确定项目潜势为I级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），确定本项目环境风险评价等级为简单评价。

6.3 环境敏感目标概况

项目区主要的环境保护目标的详细情况见表2.9-3。

6.4 环境风险识别

环境风险识别的范围包括生活垃圾焚烧处置设施风险，以及从收集、运输、暂存、焚烧、废气处理等全过程所涉及的环境风险。

本项目运营过程中涉及的主要危险物质包括：原辅材料中的氢氧化钠以及运行过程中产生的危险废物等。

6.4.1 生活垃圾热解气化焚烧设施的风险源识别

生活垃圾焚烧设施包括进料系统、热解气化焚烧系统、烟气净化系统、热解炉渣处理系统等。生活垃圾焚烧设施可能出现的环境风险见表 6.4-1。

表 6.4-1　焚烧设施可能出现的环境风险情况

风险源	事故类型	风险因素
垃圾热解气化炉	事故性停车	由于机械故障或紧急停电等造成的事故性停车,焚烧烟气未经处理，通过事故排放口直接进入烟囱排放。
烟气净化系统	多种原因造成的烟气净化系统故障	净化系统中换热冷却设施和活性炭吸附装置出现故障,从而使烟气中二噁英以较高浓度排入空气中。
		引风机因停电或设备故障,除尘器无法正常工作，烟气直接通过排气筒排放，造成颗粒物超标排放。

6.4.2 储存设施风险识别

项目厂区储存设施涉及的风险物质主要是餐厨垃圾渗滤液、氢氧化钠以及收集的飞灰等危险物质；存在的潜在环境风险见下表 6.4-2。

表 6.4-2 储存设施潜在环境风险

风险源	风险物质	事故风险类型	风险因素
污水储存罐	垃圾渗滤液	泄漏	泄漏对水、土壤环境造成污染影响。
化学品仓库	氢氧化钠	泄漏	泄漏后遇水溶解形成碱液对水、土壤环境造成污染影响。
危废储存间	飞灰等危废	泄漏	泄漏对大气、水、土壤环境造成污染影响。

6.4.3 风险类型识别结果

综上分析，本次评价确定项目的风险类型为：

①垃圾热解炉发生泄漏、爆炸，导致烟气的事故排放；

②生产装置、环保设施发生故障、停电，导致废气无法及时处理超标排放，将对作业人员带来健康损害，同时也会对周边环境造成污染；

③氢氧化钠泄漏后遇水溶解形成碱液对水、土壤环境造成污染影响；

④污水罐泄露后对水、土壤环境造成污染影响。

6.5 风险事故情景设定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，风险事故情形设定应遵循以下原则：

（1）代表性原则：在环境风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型；

（2）最大可信原则：选择发生频率适中但事故后果相对严重的事故作为最大可信事故；

（3）合理可行原则：事故情形设定应基于工程实际情况，考虑现有风险防范措施条件下可能发生的最不利泄漏情形。

基于环境风险识别结果，综合考虑事故发生概率、事故危害程度以及可能影响范围，本项目主要事故类型汇总如下：

表 6.4-3　主要风险事故类型识别表

序号	事故类型	风险源	主要危险物质	事故模式	影响途径	关注重点
1	火灾爆炸事故	柴油储罐	柴油	泄漏—火灾爆炸	大气→地表水（消防废水）	大气污染、消防废水外溢
2	有毒有害物质泄漏	脱酸液循环池	NaOH 碱液	池体破损泄漏	地下水、土壤	渗漏对地下水污染
3	废水泄漏	污水罐、初期雨水池、事故水池	高浓度有机废水	池体破损泄漏	地下水、土壤	有机物、氨氮污染
4	烟气净化系统故障	烟气净化设施	颗粒物、SO_2、NOx、HCl、二噁英等	处理效率下降	大气环境	污染物超标排放
5	危险废物泄漏	危废贮存库	飞灰（重金属）	包装破损泄漏	地下水、土壤	重金属污染

（4）最大可信事故的确定

最大可信事故是指在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。本次评价筛选最大可信事故的原则如下：

①涉及危险物质的毒性/危害性：优先考虑毒性大、挥发性强的物质事故情景；

②事故发生概率：结合行业统计数据，综合考虑各类事故发生的概率大小；

③事故影响范围及程度：重点考虑事故发生后可能对周边环境敏感目标产生较大影响的事故类型。

根据以上原则，确定本项目的最大可信事故为：

事故一（火灾爆炸类）：柴油储罐泄漏引发火灾爆炸事故，伴生的消防废水外溢可能对地下水环境和土壤环境造成污染；

事故二（泄漏类）：脱酸液循环池防渗层破损导致碱液持续下渗，对地下水水质产生影响；

事故三（工况类）：烟气净化系统故障（引风机故障或脱酸系统失效），导致酸性气体、颗粒物或二噁英超标排放。

6.6 环境风险预测与评价

本次环境风险分析仅考虑非正常排放时二噁英吸入量危害。世界卫生组织(WHO)对人体每日允许摄入量 TEQ 规定限值为 1~4pg/kg，本评价参考国家环保部、发改委等部门联合下发的《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》(环发[2008]82 号)中“二噁英事故及风险评价标准参照人体每日可耐受摄入量 4pg/kg 执行，经呼吸进入人体的允许摄入量按每日可耐受摄入量 10%执行”的相关要求，经呼吸进入人体的二噁英允许摄入量为 0.4pg/kg。

计算吸入污染物日均暴露剂量 CDIij，pg/（kg·d），采用如下计算公式：

$$CDIij=Cair\cdot Lin\cdot \eta air/BW$$

式中：Cair—暴露点空气中有毒有害物质的浓度，pg/m^3；

Lin—人体每天吸入的空气量，m^3/d；

ηair—吸入人体的有毒有害物质中被人体吸收的百分比，%；

BW—暴露人群质量，成人平均为 60kg，儿童平均为 16kg。

通常认为我国一个成年人每天吸入空气 10~15m^3，根据儿童与成年人的不同特征人群计算，成年人每天的吸入空气以 15m^3 计，儿童以 10m^3 计。本评价从保守的角度出发，通过呼吸道吸入人体的二噁英按 100%被人体吸收考虑，二噁英的浓度以非正常排放的最大小时落地浓度 0.24pgTEQ/m^3 作为暴露点空气中的有毒有害物质浓度分别进行计算，采用上述公式计算出成年人与儿童的通过呼吸道的摄入量，具体见下表：

表 6.6-1　不同人群通过呼吸道的二噁英摄入量分析　单位：pg/（kg/d）

不同人群	呼吸道摄入量	可耐受摄入量环发〔2008〕82 号	是否满足要求
成年人	0.06	0.4pgTEQ/kg·d	符合要求
儿童	0.15		符合要求

由表可以看出，环境保护目标人群二噁英摄入量均低于《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发〔2008〕82 号）提出的人体耐受摄入量限值的要求，因此对人群健康产生影响较小。

此外，一旦出现事故排放，厂方应马上采取应急措施，立即停止进料，同时投入辅助燃料，使二燃室烟气温度始终保持在 1100℃，使炉内生活垃圾彻底燃烧完全，一般事故二噁英排放持续时间约 10-30 分钟，不会对周围环境造成明显影响。

6.7 环境风险防范措施

6.7.1 运输系统风险防范措施

1、优化路线

根据兴县各乡镇位置及公路交通网分布情况，本项目生活垃圾运输路线在尽量避开集镇、村庄及河道的基础上，主要选择路况较好、交通条件优越的国道、省道、县道等，不进入高速公路和偏僻的乡道、村道；进入城市市区尽量避开人流、车流量较大的路段，避开学校、公园、主要政府机关所在地、风景名胜区等。

2、强化运输车辆管理

驾驶出车前必须做好检查保养工作，重点检查制动器、转向机构、喇叭、指示灯、方向灯、照明、刹车及轮胎螺丝等是否安全可靠，严禁带病出车。在行驶中或下班前，同样要做好经常性的检查保养工作，禁止超重、超宽、超长、超高载运。行驶中必须集中思想，谨慎驾驶，保持适当的车速行驶，驾驶室内不能超额坐人，不得携带危险品上车；不得运送其他物品。车辆行驶时应锁闭车厢门，确保安全，不得丢失、遗撒和打开包装取出生活垃圾。

3、运送管理要求

生活垃圾的收集、运输的收运过程均应严格按照《生活垃圾处理技术指南》《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）等相关规定执行，生活垃圾应实现密闭化生活垃圾收集和运输，防止生活垃圾暴露和散落，防止垃圾渗滤液滴漏，淘汰敞开式收集方式。

4、运输专业人员要求

1)专用车辆的驾驶人员取得相应机动车驾驶证，年龄不超过 60 周岁。

2)从事道路运输的驾驶人员、装卸管理人员、押运人员经所在地设区的市级人民政

府交通主管部门考试合格，取得相应从业资格证。

3)在运输过程中发生泄漏等事故，驾驶人员、押运人员应当立即向当地公安部门和处置中心报告，说明事故情况、危害和应急措施，并在现场采取一切可能的警示措施，并积极配合有关部门进行处置。处置中心应当立即启动应急预案。

6.7.2 总图布置和建筑安全防范措施

项目生活垃圾处置设施建设应符合《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）要求。总平面布置中，各生产区域、装置及建筑物的布置均留有足够的防火安全间距，道路宽度满足消防车对通道的要求。

根据声源方向，建筑物的屏蔽作用及绿化植物的吸纳作用等因素进行布置，将生产管理区与各处理中心作业区通过绿化带分隔，以减弱噪声的危害作用。

按照国家标准《安全标志》及《安全标志使用导则》的规定，在各危险部位设立安全警示牌。

6.7.3 生产过程的风险防范措施

1、热解炉风险防范措施

当出现引风机发生故障不工作或烟气治理措施不能稳定运行时，或当热解炉内出现爆燃、停电等意外情况时，开启旁通的紧急排烟口，避免设备爆炸、后续设备损害等恶性事故发生，通过手动启动开启门，使事故烟气通过紧急排烟口排出。同时应立即告知周围居民和企业，尽快采取防护措施（进入室内、关闭门窗等），可以减少事故排放对周围环境的影响。

待炉内的生活垃圾燃烧完全后立即停炉，尽快对设备进行检修，待烟气治理措施及各焚烧设备验收合格后方可恢复生产。

2、减少二噁英产生的风险防范措施

（1）控制二燃室烟气在 1100℃以上，滞留时间大于 2 秒，保证二噁英的充分分解。

（2）尽量缩短烟气在 300~500℃温度区的停留时间，减少二噁英类物质的重新生成。为了防止二噁英的再次合成，拟控制冷却后的烟气温度在 200℃以下，在热解炉后设置水喷淋冷却塔，约 950℃的烟气迅速冷却，出口温度低于 200℃，冷却介质为新鲜水+回用水，大大保障了急冷效果，可有效减少二噁英的再次合成。

3、焚烧车间和装置中采取的防火、防爆措施

（1）焚烧车间中采取的防火措施

根据焚烧车间的功能及建筑特点，在防火设计上采用在厂房内设置室内消火栓并配备手提式灭火器的方法，用以厂房内的防火需要，消火栓处设置了手动报警装置；在热解炉进料口处专门设置了消防设施，用于进料口处的自动灭火设施；在配电室及主控制室还配置了手提式气体灭火器，以防止电气火灾的发生。

（2）防电击、防火、防爆等安全防范措施

低压厂用配电系统采用中性点直接接地的 TNS(或 TNCS)系统。插座回路及移动式用电设备均采用防漏电保护装置供电。所有电器设备正常不带电的金属部分均应接地。

6.7.4 雨污分流、清污分流系统

项目厂区建设完善的雨污分流、清污分流系统：

（1）污水系统：厂区生产废水（清洗废水、设备冲洗废水等）→污水池→罐车拉运→填埋场渗滤液处理站处理；生活污水→罐车拉运→填埋场渗滤液处理站处理；餐厨废水→污水罐收集→炉内回喷利用。

（2）雨水系统：项目利用兴县生活垃圾综合处理厂的雨水截洪沟，实现全厂雨污分流，雨水经收集后由原有截洪沟流入蔚汾河（Ⅴ类水体）。初期雨水池（200m^3）收集初期雨水。

（3）清污分流：循环冷却水系统排污水清洁可直接回用，与污染区废水严格分流，不进入污水管网；软水制备反冲洗废水可收集后回用于渣冷却或厂区洒水，实现梯级利用。

根据《水体污染防控紧急措施设计导则》（中石化建标〔2006〕43 号）及《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T 50483-2019）的要求，本项目水环境风险防控措施采用“三级防控”体系，确保事故状态下废水不进入外环境。

（1）第一级防控（源头控制）

围堰与地沟：在氢氧化钠储罐区、柴油储罐区、危废贮存库等区域设置围堰，围堰容积不小于储罐最大容积的 110%。围堰内部设置地沟，及时收集泄漏物料，围堰内地面进行防渗处理（防渗等级≤1.0×10^{-10}cm/s）。

雨污切换阀门：在雨水排口前设置闸板，正常情况下雨水阀门开启，初期雨水及事故状态下阀门关闭，防止事故废水通过雨水管网外排。

（2）第二级防控（过程收集）

事故水池：设置事故水池 1 座（有效容积 320m³），位于厂区北侧地势较低处，重力自流收集事故废水。事故水池日常保持空置，确保事故状态下有足够的缓冲容积。

根据《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY1190-2013），事故缓冲设施总有效容积计算公式如下：

事故缓冲设施总有效容积按公式（B.1）确定：

$$V_{总} = (V_1 + V_2 - V_3)_{max}^{1)} + V_4 + V_5 \quad \cdots\cdots (B.1)$$

$$V_2 = \sum Q_{消} \cdot t_{消} \quad \cdots\cdots (B.2)$$

$$V_5 = 10q \cdot f \quad \cdots\cdots (B.3)$$

$$q = \frac{q_a}{n} \quad \cdots\cdots (B.4)$$

环保365

式中：

V_1——收集系统范围内发生事故的物料量[2)]，m^3。

V_2——发生事故的储罐、装置或铁路、汽车装卸区的消防水量，m^3；

$Q_{消}$——发生事故的储罐、装置或铁路、汽车装卸区同时使用的消防设施给水流量，m^3/h；

$t_{消}$——消防设施对应的设计消防历时，h；

V_3——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m^3；

V_4——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3；

V_5——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3；

参考同类项目，考虑项目废水暂存，本项目V_1=50m³；项目消防用水量（15L/s×2 h），丙类厂房火灾延续时间2h，则V_2=58m³；可转输到其他储存设施的物料量V_3=0；必须进入收集系统的生产废水量V_4=32m³；厂房内初期雨水量（15 mm降雨深度）V_5=168.28m³；

本项目设置有效容积320m³的事故水池。

初期雨水池：设置初期雨水池 1 座（有效容积 200m³），用于收集前 15 min 初期雨水。池内设置切换装置，初期雨水收集完毕后自动切换至雨水管网排放。

拦截与转输：事故池及初期雨水池均设有提升泵，事故状态下可将收集的废水转输至罐车，运至填埋场渗滤液处理站处理。

（3）第三级防控（末端保障）

雨水排口封堵措施：在雨水总排口设置应急封堵闸门，并配备沙袋等封堵物资，确保在极端事故情况下可将雨水排口封死，防止含污染物的事故废水流入蔚汾河。

依托填埋场渗滤液处理站：填埋场渗滤液处理站设计处理能力 50 m³/d，可作为事

故废水的最终受纳和处理设施，确保事故废水得到有效处置，不外排。

应急物资储备：厂区配备足够的应急物资（吸油毡、围油栏、密封筒、应急泵等），用于事故状态下污染物拦截和收集。

6.7.5 其他风险防范措施

（1）应按照相关要求编制突发环境事件应急预案并报送相关部门备案。

（2）做好厂区的防渗工作，确保厂区周边地下水环境不被污染。

（3）加强员工的环保知识培训，提高员工的环保意识。

6.8 应急预案

6.8.1 应急预案的适用范围

本应急预案主要适用于兴县生活垃圾热裂解气化焚烧处置项目，以及治理焚烧生活垃圾过程中产生的废气、废水、废渣的一系列活动。

6.8.2 启动应急预案的情形

如即将发生或已经发生以下事故时，应当立即启动应急预案：

（1）引风机故障不工作，焚烧烟气从应急烟囱直接排放，导致烟气和二噁英等危险物质发生超标排放；

（2）热解炉发生穿炉或爆炸事故，引起火灾；

（3）其他需要启动应急预案的情形。

6.8.3 应急组织机构

公司应急组织机构由应急领导机构、应急保障机构、信息管理和联络机构、应急响应机构组成。

（一）应急领导机构

1）应急领导机构组成

总指挥：总经理。

副总指挥：由公司主管生产的总经理助理担任。

成员：公司运行车间主任；检修车间主任等。

2）应急领导机构职责

在日常工作中，负责制定和管理应急预案，配置应急人员、应急装备，对外签订相关应急支援协议等；在事故发生时，负责应急指挥、调度、协调等工作，包括就是否需

要外部应急/救援力量做出决策。

（二）应急保障机构职责

在日常工作中，负责应急准备工作，负责应急所需物资、设施、装备、器材的准备及其维护等；在事故发生时，负责提供物资、动力、能源、交通运输等事故应急的保障工作。

（三）信息管理和联络机构职责

在事故发生时，负责对内对外信息的报送和传达等任务。

（四）应急响应机构职责

主要是在发生事故时，负责警戒治安、应急监测、事故处置、人员安全救护等工作。根据本厂员工的工作性质成立 5 个应急响应小组。各应急职能组的职责如下。

1）环境应急组

①负责环境应急监测的启动。

②根据不同事故的类型，确定监测布点和频次。

③根据监测结果，决定疏散目标人群等。

④通过信号、广播等组织、引导群众进行疏散。

2）消防灭火组

①对接警出动情况，受灾场所、燃烧物质、火势作记录，并及时向本厂应急总指挥部报告。

②根据救灾指挥部的命令和火势情况，负责与上级消防部门及时取得联系，调动灭火力量。

③负责现场指挥灭火战斗或配合上级消防队进行灭火。

④火场上加强火情侦察，查清水源位置、燃烧物质性质、范围及火灾类型；了解火势情况，查清是否有人被围困，及时抢救。

⑤根据灭火需要，通知供水部门向消防管网加压、确保供水。

⑥灭火战斗结束后及时补充器材，恢复战备状态，总结火场救灾经验、教训。

⑦参加火灾、爆炸事故的调查处理工作。

3）现场保卫、救护组：

①负责组织对事故及灾害现场的保卫工作，设置警戒线，维护现场交通秩序，禁止

无关人员进入。

②做好事故及灾害现场治安巡逻，保护事故现场，制止各类破坏骚乱活动，控制嫌疑人员。

③当出现柴油泄漏，可能发生重大火灾爆炸或人员中毒时，根据应急指挥部的指令，通知人员立即撤离现场。同时禁止在警戒区范围内使用对讲机、移动电话及吸烟、发动机动车辆等。

④负责做好救灾物资的保卫工作。

⑤接到报警后，立即携带防护面具，赶往事故现场，选好停车救护地点。

⑥负责将中毒、窒息或受伤人员救离事故现场，交医院医生进行抢救。

⑦在医院救护车未到达之前，对伤者实施人工呼吸等必要的处理，立即用车将受伤者送医院进行抢救。

⑧及时将受伤人员救护情况向指挥部报告，对重伤者根据情况决定向外医院求援或将伤员转送至上级医院。

4）生产指挥组：

①检查全厂安全措施和应急设施准备情况。

②为事故应急和恢复提供技术准备。

③负责组织成立现场抢修队伍，配备好抢修工具。

④根据指挥部的命令，对危险部位及关键设施进行抢（排）险。

⑤负责组织对发生事故的装置和设施进行抢险，努力减少事故损失。

⑥调查了解装置发生事故及灾害的原因，提出抢险救灾的有效方案，防止事故进一步扩大、蔓延。

⑦保证消防用水和生产装置的动力正常供给。

⑧组织灾后恢复生产。

5）物资供应组：

①根据指挥部的命令，及时组织事故应急所需物资的供应、调运。

②及时组织事故后恢复生产所需物资的供应和调运，使事故后生产能够尽快恢复。

③做好平时事故应急物资的贮备供应。

④负责事故应急人员食品和生活用品的及时供应。

⑤负责受害群众的安置和食品供应工作。

6.8.4 外部应急/救援力量

如本厂发生污染事故，立即向吕梁市生态环境局兴县分局报告，如有人员受伤，要同时拨打 120(或就近有应急救援能力的医院)派出救护车或做好抢救准备。如火灾应立即拨打 119 报警。确保各应急小组和指挥部之间广播和通讯的畅通；通过广播指导人员的疏散和自救。在每个应急小组组长办公室门口张贴相关的应急通讯录，以及地方相关部门的应急联络方式。报警和通讯一般应包括以下内容：

①事故发生时间和地点

②事故类型：火灾、爆炸、泄漏（暂时、连续）

③估计造成事故的物质量

④必要的补充：事故可能持续时间；健康危害与必要的医疗措施；应急措施，如疏散；联系人姓名和电话等。

6.8.5 应急响应程序——事故发现及报警

1、内部事故信息报警和通知

企业值班操作人员如发现热解炉或烟气治理措施发生故障导致烟尘、二噁英超标排放，以及发生热解炉、柴油泄露引起火灾等污染事故的苗头，应报告值班主管，评价状况，确定应急级别，同时报告本厂应急总指挥，应急总指挥向政府相关部门做最初的通报。根据本厂应急总指挥的指挥，对所有事故应急防护行动进行连续评价和控制，严格监控事态的发展。当污染继续扩大，则启动企业应急预案。本企业应急总指挥现场指挥协调各应急小组间的行动。

2、向外部应急/救援力量报告

当企业发生的环境污染事故依靠本企业的力量无法控制时，需请求外部应急机构的增援，即启动相应的社会联动级的预案响应。按照《国家突发环境事件应急预案》的相关规定，当本企业发生的突发环境事故超出本企业的应急处置能力和范围时，立即报请兴县人民政府及建设、环保、消防、医院等应急机构请求救援。必要时也积极参加其他应急救援行动。

3、向邻近单位及人员发出警报

当烟气严重超标时应当报告当地政府，本项目周围 1000m 分布有村庄，在发生环境

污染事故时应尽快通知周边的村庄，请求它们做好应急准备工作，必要时联合各单位控制环境污染事故。

采用紧急广播与警笛报警系统结合的方式向周边单位、村庄通知事故，应当告知公众该如何采取行动；如果决定疏散，应当通知居民避难所位置和疏散路线。

6.8.6 应急响应程序——事故控制

1、响应分级

本评价将应急预案响应分为三级：

（1）I 级完全紧急状态

事故范围大、难以控制，如超出了本单位的范围，使临近的村庄、企业受到影响。

本项目热解炉发生故障或者烟气处理系统发生故障导致长时间大量的二噁英排放到大气环境中，有可能长时间影响到马子村、舍窠塢村、马福郎村、北查沟村等当地群众的身体健康时应启动 I 级完全紧急响应状态。

（2）II 级有限的紧急状态

较大范围的事故，限制在单位的现场周边地区或只有有限的扩散范围，影响到相邻的生产单元。

当厂内发生热解炉或烟气处理系统发生故障短时间内能停止运行减少二噁英等物质的排放时，应启动 II 级有限的紧急响应状态。

（3）III 级潜在的紧急状态

某个事故或泄漏可以被第一反应人控制，一般不需要外部援助，除所涉及的设施及其邻近设施的人员外，不需要额外撤离其他人员。

当厂内发生生活垃圾从热解炉中溢出、厂区内发生可以很快扑灭的小型火灾时，应当启动 III 级潜在的紧急响应状态。

在 I 级完全紧急响应状态下，公司必须在第一时间向政府有关部门等外部力量请求支援，并根据应急预案或外部的有关指示采取先期应急措施。

在 II 级有限的紧急状态下，需要调度专业应急队伍进行应急处置；在第一时间内向单位高层管理人员报警；必要时向外部应急/救援力量请求援助，并视情随时续报情况。外部应急/救援力量到达现场后，同单位一起处置事故。

在 III 级潜在的紧急状态下，可完全依靠单位自身应急能力处理。

2、警戒与治安

在事故应急状态下公司内部的警戒和治安人员应与兴县公安机关的人员进行配合。

事故应急状态下，必要时应当在事故现场周围建立警戒区域，维护现场治安秩序，防止与无关人员进入应急指挥中心或应急现场，保障救援队伍、物资运输和人群疏散等的交通畅通，避免发生不必要的伤亡。

3、应急监测

本厂配备相关的应急监测自动采样及分析设施。

发生焚烧烟气长时间严重超标事故时，在厂边界，下风向事故关心点各设监测点，对本项目所涉及的主要危险污染物颗粒物、二氧化硫、氯化氢、一氧化氮、二氧化氮、一氧化碳、二噁英等进行监测。对相关地点进行紧急高频次监测（至少 1 次/小时，二噁英除外），根据事故释放的污染物选择监测项目，随时监控污染状况，为应急指挥提供依据。

应急监测应按照以下要求实施：

本厂实施环境风险事故值班制度，在本厂监测站设置应急值班室，全年每天 24 小时有人值守。配备应急监测设备及人员，并随时接受来自项目应急总指挥、各部门及社会人员的污染事故信息，及时采取应急监测方案，出动监测人员及分析人员，配合本厂环保人员进行环境事故污染源的调查与处置。

事故初期由本厂实施环境监测，当本厂监测力量不够或事故影响扩大时，请求当地环保监测站协助监测。

平时根据所需开展应急监测项目配有专用器材，专人保管，使应急监测设备处于良好状态。

4、现场应急处置措施

（1）环境应急抢险

1）烟气未经处理排放事故现场抢险

①环境应急小组实施应急监测计划。

②生产指挥组查清事故原因，并排除故障，恢复正常生产。

2）火灾事故抢险主要是指可能发生火灾事故。

①消防灭火组根据火源的性质确定灭火介质进行扑救，并对其他具有火灾的危险点

进行监控和保护。

②生产指挥组排除二次事故，保护和转移医疗废物。

③现场保卫、救护组营救、寻找、保护、转移事故中心区受伤人员。

④环境应急组通过信号、广播和治安队员组织、引导群众进行疏散。

⑤现场保卫、救护组控制事故区域的边界和人员车辆进出。

⑥环境应急小组密切注视事故发展和蔓延情况，如继续扩大向总指挥报告，请求地方及友邻单位支援。

（2）应急污染救援及控制措施

1）当出现引风机发生故障不工作或烟气治理措施不能稳定运行时，或当热解炉内出现爆燃、停电等意外情况时，开启旁通的紧急烟囱，避免设备爆炸、后续设备损害等恶性事故发生，通过手动启动开启门，使事故烟气通过紧急烟囱排放。同时启动辅助燃烧系统，使炉膛内烟气温度始终保持在 1100℃，烟气停留达到 2 秒，使炉内生活垃圾燃烧完全，也能使燃烧产生的二噁英绝大多数分解。

2）火灾爆炸事故应急控制措施

迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。当发生火灾时，喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处，采用干粉、二氧化碳灭火剂。关闭雨水排放口，防止消防事故污水直接外排。

呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。

眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。

身体防护：穿防静电工作服。

手防护：戴防苯耐油手套。

其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。

皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。

眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15min。就医。

吸入：迅速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：给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。

（3）泄漏至环境中的污染物污染控制与消解

①火灾事故应急中会启用围堰等设施防止污染物的扩散。在事故得到良好的控制以后应该尽快采取措施处理好围堰里的危险物质。能够回用的尽可能回用，充分地利用，一来可降低成本，二来减少污染源，防止形成再次污染。应防止剩余的污染物质进入下水道，排洪沟等限制性空间。泡沫、砂土以及吸收污染物用的惰性材料回收或运至废物处理场所处置。

②现场清理与洗消

a.清理泄漏装置容器，处置残余污染物。损坏的储器应予报废，将其送有

资质的单位或返回生产厂进行技术处理。严禁将其改作它用或直接进入废品收购站。

b.现场清理和洗消

对现场所有受过污染的车辆、建筑物、器材装备、物品器具等进行全面彻底的清洗消毒处理，对废弃物进行清理、无害化处置。

清理收集的废弃物，置于防渗塑料袋或废弃除污容器中，作为工业固体废物处理。

做好车辆、装备器材及工具的除污工作，以大量水冲洗，洗水通入废水系统。

对处置人员实施洗消，以大量水冲洗防护装备，完成后在指定区域将防护装置脱除，处置人员沐浴更衣。脱除的防护装置宜置于防渗塑料袋或废弃除污容器中待进一步处理。

对处置人员进行必要的健康检查，发现中毒者立即给予彻底治疗。

③处置中环境保护与污染防治措施

a.事故后事发地、周边扩散地带、可能存在部位、可能迁移的区域（主要是土壤、底泥、树木及水生植物等）进行监测、示踪和对比性分析，确定残留物的种类、浓度、数量；

b.利用针对性的材料封闭下水道、水井，防止泄漏的危险物质液体进入下水道，防止污染地下水。

c.收集、贮存、运输污染物必须采取防流失、防渗漏或其他防止污染环境的措施。不得在运输过程中沿途丢弃废弃污染物容器或遗撒污染物。

d.预测残留物对周围环境中长期影响范围和时间；提出后监测的延续时间。

e.对于因事故破坏造成的生态破坏制定恢复重建计划并有效实施，采取恢复植被及

其他措施，恢复或重建良性自然生态系统。

5、应急响应终止程序

（1）应急终止基本条件要求

①对于环境污染事故的终止，应考虑以下基本条件：事故现场得到控制，事件条件已经消除。

②参照国家发布的大气、水、恶臭等污染物排放标准及限值以及《工业企业设计卫生标准》（TJ3679）、《工业场所有害因素职业接触限值》（GBZ22007），确认污染源的泄漏或释放已降至规定限值以内。

③事故所造成的危害已经被彻底消除，无继发可能。

④事故现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要。

⑤采取一切必要的防护措施以保护公众再次免受危害，并使事故可能引起的中长期影响趋于合理且尽量低的水平。

（2）应急终止的程序

①现场救援指挥部确认终止时机。

②现场救援指挥部向所属各专业应急救援队伍下达应急终止命令。

③应急状态终止后，环境应急组继续进行环境监测和评价工作，直至自然过程或其他补救措施无需继续进行为止。

（3）应急终止后的行动

①查找事件原因，防止类似问题的重复出现。

②编制环境应急总结报告。并上报备案。

③根据实战经验，对应急预案进行评估，并及时修订环境污染事故应急预案，报上级审批。

④参加应急行动的部门负责组织、指导环境应急队伍维护、保养应急仪器设备，使之始终保持良好的技术状态。

6.8.7 应急响应程序—后续事项（紧急状态控制后阶段）

明确事故得到控制后的工作内容。

应急协调人必须组织进行后期污染监测和治理，包括处理、分类或处置所收集的废物、被污染的土壤或废水或其他材料；清理事故现场；进行事故总结和责任认定；报告

事故；将事故记录生产记录；补充和完善应急装备；在清理程序完成之前，确保不在被影响的区域进行任何与泄漏材料性质不相容的废物处理贮存或处置活动等安全措施；修订和完善应急预案等。

事故总结内容一般包括：

①调查污染事故的发生原因和性质，评估出污染事故的危害范围和危险程度，查明人员伤亡情况，影响和损失评估、遗留待解决的问题等。

②应急过程的总结及改进建议，如应急预案是否科学合理，应急组织机构是否合理，应急队伍能力是否需要改进，响应程序是否与应急任务相匹配，采用的监测仪器、通讯设备和车辆等是否能够满足应急响应工作的需要，采取的防护措施和方法是否得当，防护设备是否满足要求等。

恢复生产前，应确保：

①废弃材料得到处理、贮存或以合适方式处置。

②应急设备设施器材完成了消除污染、维护、更新等工作，足以应对下次紧急状态。

③必要的话，有关生产设备得到维修或更换。

④被污染场地得到清理或修复。

⑤采取了其他预防事故再次发生的措施。

6.8.8 人员安全及救护

（1）如发生火灾，本厂范围内均应设为危险区，所有人员必须撤至厂区上风向或者侧风向 500m 以外的室内。要在进入本厂的路口设立隔离区。以道栏、明显标志和专人把守的方法将人员和车辆截拦，禁止进入。撤离人员应在上风或侧旁避开逸散气流，如火灾严重，应紧急通知和引导下方向的居住区的人员避开逸散风向进行撤离疏散。

（2）如若发生烟气未经处理排放的事故，则只需要采取措施、排除故障，使得烟气或无组织排放气体达标排放，而不需要组织厂内、外人员紧急撤离、疏散。

（3）当生活垃圾运输过程发生火灾时，司机和押运人员迅速撤离公路周围的人群到火灾的上风区，确保火灾现场不遗留人员。通知当地消防部门和企业应急小组人员前往救援。

6.8.9 应急装备

环境污染事故应急指挥部值班室应具备如下应急救援保障条件：

①配备完善的通讯设备（包括内外线电话、无线通讯电话）；

②提供供水、供电、消防、排污的系统图和生产流程图；

③配备救援、救生的防护用品（必要的临时救急药品、防毒面具等）；

④公示对内、对外醒目的通讯联络电话(包括公司领导、指挥部成员、义务救护队成员、环保部门、消防队、医院、供水、供电部门、地方安全部门、公安部门等)；

⑤配备路障及指示标志、手提话筒、紧急照明灯具和现场事故管理人员的特殊穿着或标志。

6.8.10 应急预防和保障方案

1、应急培训和演习方案

应急预案制定后，每年组织全体员工不少于两次的安全技术知识的学习教育，不少于两次的现场应急模拟演练，全面提高员工的安全素质；要求应知如下技能：

①环境污染事故应急预案的作用与内容；

②环境危险源的位置、发生事故的可能性，鉴别异常情况的危险辩识；

③污染物的种类，数量，各类污染物的危害性；

④防止污染物扩散，处理、处置各类污染事故的基本方法；

⑤周围环境敏感点的位置、数量与类型，本厂污染事故对其影响；

⑥如何正确报警；如何扑救初始事故；配合应急人员的基本要求及责任；

⑦主要消防器材、防护设备等的位置及使用方法；

⑧自救与互救的能力；逃生避难及撤离路线；人工呼吸、胸外挤压、指压止血、固定骨折、处理硫酸灼伤等正确操作；

⑨紧急停车停产的基本程序；

⑩污染治理设施的运行要求，可能产生的环境污染事故。

2、应急预防方案

（1）科学配置防护用具，并要定期进行性能试验、检查，配齐各类作业工具，材料及员工的卫生保护用品。

（2）建立健全各类安全管理规章制度，严格劳动纪律。

（3）危险物质的重点场所建立"四牌一图"，即设置安全生产责任牌、危险性告知牌、安全操作牌、急救措施牌和平面布置图。

（4）对本厂邻近地区进行公众环境应急知识普及教育，主要内容包括：

1）该区域主要污染源及其危害，以前发生及可能的环境污染事故的性质和特点；环境污染事故现象的辨别及识别；

2）环境污染事故报告的基本报告方法（12369，110，119）；

3）环境污染事故预防的基本措施（疏散路线，停止用水等），自救与互救、消毒的基本知识，在污染区行动及保护的基本方法；

4）明白公告、警报、指挥信号等的含义；

5）医疗单位的地点、专业性等。

6.8.11 事故报告

在发生事故后，向政府环保部门及其他有关部门报告。一般应当在发生事故后立即（如一小时内）以电话或其他形式报告，在发生事故后 5－15 日以书面方式报告，事故处理完毕后应及时书面报告处理结果。

初报的内容一般包括：单位法定代表人的名称、地址、联系方式(如电话)；设施的名称、地址和联系方式；事故发生的日期和时间，事故类型；所涉及材料的名称和数量；

对人体健康和环境的潜在或实际危害的评估；事故产生的污染的处理情况，如被污染土壤的修复，所产生废水和废物或被污染物质处理或准备处理的情况。

书面报告视事件进展情况可一次或多次报告。报告内容除初报的内容外，还应当包括事件有关确切数据、发生的原因、过程、进展情况、危害程度及采取的应急措施、措施效果、处理结果等。

6.8.12 应急培训计划和演习

1、应急宣传

（1）组织员工进行有关法律法规和预防、避险、自救、互救等常识的宣传教育。利用宣传栏等途径增强职工危机防备意识和应急基本知识和技能。

（2）制定《环境突发事件应急预案和手册》。

（3）制作环境突发事件应急预案一览表。

2、环境突发事件应急培训

开展面向职工的应对环境突发事件相关知识培训。将环境突发事件预防、应急指挥、综合协调等作为重要培训内容，以提高工作人员应对环境突发事件的能力。并积极参加

环保部门的相关培训活动。

3、环境突发事件应急演练

（1）适时组织开展应急预案的演练，培训应急队伍、落实岗位责任、熟悉应急工作的指挥机制、决策、协调和处置程序，检验预案的可行性和改进应急预案。从而提高应急反应和处理能力，强化配合意识。

（2）一般环境突发事件的应急演练每年至少进行 1-2 次。

6.9 小结

本项目风险类型为烟气净化系统失效和热解炉爆炸二噁英事故排放；生活垃圾运输过程中的事故泄漏风险等。分析认为，本项目需严格落实本报告书提出的相应环境风险防范减缓措施，同时制定应急预案并定期进行演习。在落实本报告的相关措施后，本项目的风险在可接受的范围内。

本环境风险评价结论是在假定突发性事故状态下得出的，存在其它条件下出现更大的环境风险事故的可能，因此一旦发生重大风险事故，应立即按照事故应急预案组织疏散事故可能受影响范围内的人群，并积极组织救援及事故应急，确保事故条件下响应有效、对外环境影响最小。

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期污染防治措施分析

7.1.1 施工期废水污染防治措施

施工期废水污染源主要有施工废水和施工人员的生活污水，本项目建设期间不设施工营地，施工人员安排在附近的村庄以及兴县生活垃圾综合处理厂的生活区（距离本项目北侧 500m），生活污水排入填埋场渗滤液处理系统处置。因此，本项目施工期的生活污水可以不考虑。

根据调查类比结果，项目施工期构筑物养护产生的施工废水约 0.25m^3/d，废水中主要污染物为 SS。在施工现场设置 1 座沉淀池，施工时尽量节约用水，施工废水经沉淀后回用于施工作业或场地降尘，不外排。施工机械冲洗废水产生量 0.05m^3/d，含有少量石油类污染物。施工场地设置 1 座油水分离沉淀池，冲洗废水经油水分离、沉淀处理后，含有渣泥回收后委托有资质单位处理，废水用于施工区洒水降尘，不外排。

7.1.2 施工期废气污染防治措施

施工期对区域大气环境的影响主要是施工扬尘，其次有施工车辆、挖土机等机械排放的尾气，但最为主要的污染物为施工扬尘。为保护好空气环境质量，降低施工场地和周围一定区域的扬尘污染，建设单位应严格按照《山西省大气污染防治条例》等文件中关于扬尘污染防治的相关规定，结合项目的具体情况，建设单位做好以下施工扬尘防治措施：

（1）在施工过程中，作业场地将采取围挡、护栏等方式以减少扬尘扩散，围挡、护栏等对减少扬尘的污染有明显作用。

（2）在施工场地安排员工定期对施工场地洒水以减少扬尘量。

（3）施工期制定日常监督检查计划与方案，对运输建筑材料及建筑垃圾的车辆加盖篷布减少洒落。同时，车辆进出、装卸场地时应用水将轮胎冲洗干净，为了减少施工扬尘，必须保持施工场地、进出道路以及施工车辆的清洁，派专人及时对运输道路进行

清扫，对施工车辆及时清洗，禁止超载，对运输道路状况较差的路段铺设钢板，防止洒落等有效措施来保持场地道路清洁，减少施工扬尘。

（4）施工场地的扬尘大部分来自于施工车辆，因此施工车辆进入施工场地后，需减速行驶，以减少施工场地扬尘。

（5）建筑工地必须使用预拌混凝土，禁止现场搅拌，禁止现场消化石灰、拌合成土或其他有严重粉尘污染的作业；禁止焚烧各类垃圾，禁止使用燃煤取暖做饭。使用商品混凝土，尽量避免大风天气下进行施工作业。

（6）施工过程中使用水泥、石灰、砂石、涂料、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应采取诸如密闭存储、设置围挡或堆砌围墙、采用防尘布苫盖等有效的防尘措施。

（7）对建筑垃圾及弃土及时处理、清运，以减少占地，防止扬尘污染，改善施工场地的环境。

（8）本项目在施工过程中，应加强建筑公司扬尘污染治理，如遇重污染天气，应停止施工工地土石方作业（包括：停止土石方开挖、回填、场内倒运、掺拌石灰、混凝土剔凿等作业，停止建筑工程配套道路和管沟开挖作业），停止建筑垃圾、渣土、砂石运输车辆行驶，增加主要道路保洁频次等。

（9）建设单位应向当地环境保护行政主管部门提供施工扬尘防治实施方案，并提供排污申请，并根据施工工序编制施工期内扬尘污染防治任务书，实施扬尘防治全过程管理，责任到每个施工工序。

总之，只有加强管理、切实落实好这些措施，施工场地扬尘对环境的影响将会大大降低。随着施工的结束，对环境的影响将消失，因此该项目施工期对环境空气的影响较小。

项目施工期采取以上大气污染防治措施后，施工扬尘可得到有效控制。

7.1.3 噪声污染防治措施

施工噪声影响大多发生在施工初期的挖掘、推土、混凝土搅拌、地基打桩、混凝土浇灌等过程，对周围的环境影响较大。建筑施工单位应采取如下措施以减缓施工噪声对周围环境的影响。

（1）合理布局施工现场：避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部累积声级过高；将高噪声机械置于地块较中间位置工作，离场界的距离应大于按最大声源

计算的衰减距离；高噪声设备加装隔声罩使用。

（2）合理安排施工时间：制订施工计划时，应尽可能避免大量高噪声设备同时施工；禁止夜间 22:00~凌晨 06:00 进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。因特殊需要必须连续作业的，须有县级以上人民政府或者相关主管部门的证明，并于作业前提前向周围群众告知。

（3）施工时采用降噪作业方式：施工机械选型时尽量选用可替代的低噪声的设备，对动力机械设备进行定期的维修、养护，避免设备因松动部件的振动或消声器的损坏而增加其工作时的声压级；设备用完后或不用时应立即关闭。

（4）最大限度地降低人为噪音：不要采取噪声较大的作业方式；指挥塔吊时尽量使用信号旗，避免使用哨子等；在操作中尽量避免敲打砼导管；搬卸物品应轻放，施工工具不要乱扔、远扔；运输车辆进入现场应减速、并减少鸣笛等等。

（5）施工单位应根据建设项目所在地区的环境特点，合理安排高噪声机械使用时间，以减轻噪声对周围环境的影响。

（6）严格按照国家和地方环境保护法律法规要求，采取各种有效措施，把施工场地边界噪声控制在国家《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2025)的指标要求范围内。

通过采取上述噪声污染防治措施，项目施工期场界噪声能够达标排放，对周边声环境的影响不大；施工噪声防治措施可行。

7.1.4 固体废物污染防治措施

项目施工过程中产生施工建筑垃圾量约 5.64t，其中，建筑垃圾转运指定的堆放场，禁止随意堆放。施工场地产生土石方约 4435m^3，填方量约 4435m^3，能够做到挖填平衡，不产生废弃土石方。

对此环评要求建设单位做到以下几点：

（1）项目建筑施工单位应该在施工前向所在地环卫部门申报建筑垃圾运输处置计划，明确运输方式、线路和去向。

（2）项目施工期结束后，施工单位应及时组织人力和物力，将工地建筑垃圾等处置干净。建筑垃圾应转移指定的堆放地点；废弃土方及剥离表土应尽量综合利用，用于厂区绿化或填平项目区域低洼地带，避免远途转移运输过程中产生扬尘污染。

（3）项目施工过程中产生的废弃包装及装修材料分类收集后外卖废品收购站再利用；生活垃圾经分类收集后，由建设单位安排专门人员或由当地环卫部门定期送至附近垃圾填埋场处理。经过落实上述处理措施，项目施工期固体废物均可得到妥善处置。

7.1.5 生态环境保护措施

项目厂区为兴县生活垃圾综合处理厂原有建设用地，无地表植被，不会导致植物初级生产力的损失。此外，施工场地地表裸露、物料堆放、土石方暂时堆存可能产生水土流失。为此，评价提出以下生态保护措施：

（1）施工期应对项目场地进行分区平整，尽量减少地表开挖，后期对裸露地表进行植被恢复，减少对局部生态环境的破坏程度。

（2）施工场地四周应首先建设截排水沟，对产生的土石方要采取临时围挡、遮挡、覆盖等措施，减少场地水土流失。

（3）施工结束后，应及时对场地空地及道路两侧的实施绿化措施，建设完善的排水设施和护坡，严格落实水土保持方案。

（4）施工期应建立施工区域生态保护责任制，严禁破坏场地外围林地及植被，尽量减少地面扰动面积，维护区域生态系统的完整性。

7.2 运营期污染防治措施分析

7.2.1 废气污染防治措施可行性分析

7.2.1.1 裂解气化焚烧炉型及工艺技术先进性分析

1、炉型分析

本项目生活垃圾裂解气化焚烧系统配置两种炉型：1×120t/d 双炉膛立式热裂解焚烧炉，1×120t/d 单炉膛热解气化焚烧炉。两套系统在处理规模、炉体结构、工作原理及技术参数上存在差异，分别适应不同的焚烧工况和工艺要求。

1×120t/d 双炉膛热裂解焚烧炉由 2 台 SLLF60-I 型立式热裂解炉并联组成。单台炉外形尺寸为 11200 mm（长）×6800 mm（宽）×12200 mm（高），属长方体立式箱型结构。炉体内腔为空心夹层结构，自上而下依次布置进料仓、垃圾干燥仓、垃圾热裂解焚烧仓（包括一燃室），二燃室位于夹层空间内，所有工艺段在同一仓体内串联布置，无余热锅炉配置，仅配套换热器进行有限热量回收。

1×120t/d 单炉膛热解气化焚烧炉为 1 台额定处理量 120t/d 的立式回转热解气化焚

烧炉，炉体采用回转式结构设计，与一期炉型存在差异。炉体关键结构特征如下：

①连续式进料机构：配置一套垃圾双梁行吊、一套电动液压抓斗（容积 2.5m^3）和一套步进式给料机。上料时，抓斗从炉前受料坑取料后吊运至称重装置，按实际加料重量将垃圾吊运至步进式给料机，经分节给料操作均衡水平地推入热解炉双辊加料机垂直料仓内，再经双辊加料装置连续均匀送入炉体。抓斗配备正反转油泵—具有压力卸荷功能的分配阀—高压重型液压缸，优化设计了流线型抓瓣及耐磨爪尖，抓取力大，动作灵敏可靠，适用于混合垃圾和各类大件物品。

②炉膛反应分区：炉体自上而下分为干燥层、热解层、氧化燃烧层、热渣层、冷渣层，底部设凸型炉篦和下部风室。

③旋转炉排系统：炉排可低速旋转，对燃烧层产生的结焦状残渣进行挤压破碎，使排出的块状物粒径控制在 150mm 以下，有利于后续湿式出渣系统稳定运行。

④余热锅炉一体化设计：系统配套容量 9t/h 的余热锅炉（含二次燃烧室），余热锅炉按蒸汽出口压力 1.25MPa、温度 193℃设计。余热锅炉采用双锅筒、卧式结构、自然循环结构，由进口烟道（二次燃烧室）、对流管束及尾部烟道组成。烟气在余热锅炉内完成换热降温并同时回收余热，替代了一期炉型的冷却塔功能。

2、两套炉型技术水平及成熟度分析

（1）立式热裂解炉的技术水平与成熟度

①技术先进性

立式热裂解炉采用限氧热解气化+二次燃烧的两段式焚烧工艺，其核心优势在于：炉内缺氧条件可有效抑制二噁英前驱物生成，同时垃圾在炉内停留时间较长（1.5h 左右），燃烬率较高。该炉型无需掺烧煤炭或大量使用辅助燃料即可维持自持燃烧，运行能耗较低。在炉膛中部高温燃烧区域，垃圾中的有机物与病原体焚毁彻底，焚烧后全部形成结焦状残炭，热灼减量可达＜3%。

②技术成熟度

立式热裂解炉是国内外中小规模生活垃圾焚烧领域较为成熟的技术装备。根据立式热解焚烧炉的综合评价，其“炉排构造简单，垃圾从中上部倾倒，占地小，燃烧工况易控制，运行费用较低，维修工作量较少”，且“适用于农村，案例项目较多”，具有占地小、运行费用低、维修工作量少的明显优势，特别适用于日处理规模 200 吨以下的县

域级垃圾处理设施。国内已有成熟的技术和设备，运行稳定可靠，维护简单，更能适应国内垃圾水分、热值的特性。

（2）热解气化回转炉的技术水平与成熟度

①技术先进性

热解气化回转炉采用连续式步进自动进料、立式重力流热解焚烧、炉排旋转挤压破碎出渣及余热锅炉一体化设计，自动化程度和热利用效率显著高于一期炉型。炉体炉排可低速旋转，对燃烧层产生的结焦状残渣进行挤压破碎，使排出块状物粒径可控（150mm以下），大幅提升了出渣系统的稳定性和后续处理的便利性。

②技术成熟度

大型回转窑焚烧炉是国内外垃圾焚烧发电行业的成熟技术路线，尤其适用于处理规模较大（≥200t/d）的焚烧设施。回转窑的优点在于“适应性好、处置效果好，适合大规模的处置”，但结构相对复杂、运行管理成本较高。本项目选用的小型化（120t/d）回转炉是回转窑技术在小规模县域垃圾焚烧设施中的适应性应用，通过降低窑体直径和简化排渣机构，在保持回转炉技术优势的同时控制设备投资和维护成本。

两套炉型在技术水平上各具特色，共同构成了本项目多层次垃圾焚烧解决方案。1×120t/d 双炉膛热裂解焚烧炉型技术成熟度高、维护成本低，应对垃圾组分波动的冗余设计充分；1×120t/d 单炉膛热裂解焚烧炉型自动化程度高、热利用效率高，在充分燃尽和污染物控制方面更具优势。两套炉型在项目和实际运行层面可实现互补，分别针对不同垃圾组分和运行工况进行灵活调配。

（3）小型生活垃圾裂解气化炉的应用现状

根据国家发展改革委等部门关于加强县级地区生活垃圾焚烧处理设施建设的指导意见，在城市生活垃圾日清运量不足 300 吨的地区，国家鼓励探索开展小型生活垃圾焚烧设施建设试点，支持小型化、分散化、无害化处理装备的研发和应用。本项目日处理规模为 240 吨，属于国家政策鼓励的小型化试点方向，在规模定位上与政策导向高度契合。

根据《山西省垃圾焚烧发电中长期专项规划（2023 年修订）》，全省正处于生活垃圾处理设施布局优化的关键时期，鼓励各市县根据自身实际情况选择先进适用的垃圾焚烧技术路线。本项目同时选用立式热裂解炉和热解气化回转炉，既体现了对多种技术路

线的兼容性，也为山西省县级垃圾焚烧设施的后续升级改造积累了运营经验和技术储备。

3、本项目工艺技术选型的先进适用性

（1）符合国家生活垃圾焚烧产业政策导向

根据国家发展改革委等部门关于加强县级地区生活垃圾焚烧处理设施建设的指导意见，鼓励在生活垃圾日清运量不足 300 吨的地区探索开展小型生活垃圾焚烧设施建设试点，推动小型化、分散化、无害化处理装备的研发和应用。本项目设计规模 240 吨/日，符合“不足 300 吨地区发展小型焚烧设施”的国家政策导向。

（2）符合山西省和吕梁市生活垃圾焚烧发展规划

本项目属于《山西省垃圾焚烧发电中长期专项规划（2023 年修订）》中吕梁地区规划建设项目。项目建成投运后，兴县生活垃圾将从填埋为主转变为焚烧为主，从根本上落实吕梁市“全焚烧、零填埋”政策目标。

（3）与兴县生活垃圾特性的适配性

根据 2022 年 8 月苏州市华测检测技术有限公司的检测报告，兴县生活垃圾含水率 36.83%、湿基低位热值 6320 kJ/kg、氯含量 0.072%、硫含量 0.15%。该特性数据验证了以下条件：含水率低于 1×120t/d 双炉膛热裂解焚烧炉型上限（＜60%）和 1×120t/d 单炉膛热裂解焚烧炉型上限（＜40%），无需添加辅助燃料即可达到自持焚烧要求；S 和 Cl 含量处于合理范围，烟气中 SO_2 和 HCl 生成量可控，在烟气净化系统设计指标内可实现达标排放。上述特性充分证明本项目炉型选型与兴县生活垃圾的实际成分和性质具有较高匹配度，体现了“因废制宜”的技术选型原则。

（4）国内小型垃圾焚烧设施的示范效应

目前我国近半数垃圾焚烧项目污染物排放控制水平处于世界领先水平，已形成“清洁、高效、兼容、和谐”的先进体系。国内已有多家制造企业开发出集成化、模块化的小型热解气化焚烧成套设备，拥有国内自主知识产权，设备运行稳定可靠，污染物排放优于国家标准，为县域级和村镇级垃圾焚烧设施建设提供了可参考的技术标杆。本项目的技术选型既吸收了国内同类设施的成功经验，又根据兴县特定的生活垃圾组分和处理规模进行了定制化设计，具有较强的先进性和适用性。

综上所述，本项目选用 1×120t/d 双炉膛热裂解焚烧炉、1×120t/d 单炉膛热裂解焚烧炉，分别适配不同的进料方式和运行工况，形成“多炉协同、灵活调配”的工程方案。

两种炉型在热解气化原理上高度统一（均属热解气化类炉型），但在进料方式、自动化程度、余热利用等方面存在显著的差异互补。两套炉型联合构建了涵盖直进料连续运行、自动抓斗进料、余热锅炉回收能效、多级烟气深度净化的完整工程体系。在认真落实环评报告提出的污染物排放控制和烟气净化措施、确保各类污染物稳定达标排放的前提下，本项目裂解气化焚烧处置工艺技术选型具有显著的环境效益、较好的先进性和工程适用性。

7.2.1.2 垃圾焚烧烟气治理工艺合理性分析

生活垃圾焚烧烟气中的污染物包括酸性气体（HCl、HF、SO_X、NO_X等）、颗粒物（烟粉尘）、重金属（Hg、Pb、Cd等）和有机毒性污染物（二噁英、呋喃等）四大类。为了防止垃圾焚烧处理过程对环境造成二次污染，必须采取严格的措施，利用烟气净化系统控制污染物的排放，确保尾气中污染物排放指标满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中的大气污染物排放限值。

本项目使用的生活垃圾热解处理成套设备已经为国内多家生活垃圾处置项目采用，该设备具有生活垃圾焚烧彻底、二噁英产生量少、烟气中污染物处理比较干净等优点，经实际应用效果检验，焚烧烟气经冷却、除尘、湿法脱酸等一系列净化处理措施，热解炉排放尾气能够实现稳定达标，污染物排放量较少。

该设备主要优点在于以下几点：①炭化热解炉为立式，分为干燥、干馏、碳化、气化及排渣等五段，能通过旋转炉排转速，调节热解干馏气化垃圾量。②垃圾在炉内停留时间最长，过剩空气系数小，垃圾在缺氧或厌氧环境下遏制二恶英等有害气体产生。③垃圾燃烧不需要添加辅助燃料，燃气净化设备简捷，工艺系统水闭路循环，无外排。④二级喷淋塔喷入水直接与高温烟气接触，既可迅速降低烟气温度、有效防止二噁英再生，又可除去大部分颗粒物和部分酸性气体和提高静电除尘效率。⑤电除尘内配备活性炭吸附处理工序，可对二噁英及重金属污染物进行吸附，可进一步去除酸性气体及其他有害物质，保证了整个烟气净化系统的处理效率。

（1）除酸工艺的选择

焚烧烟气中酸性气体的脱除工艺主要有干法工艺、半干法工艺和湿法工艺。

干法工艺是将石灰粉喷入反应器，与焚烧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%。

半干法工艺是将一定浓度的石灰浆喷入雾化反应器，与焚烧烟气中酸性气体反应产生固态化合物，并通过喷水控制反应温度。该法对 HCl 的去除率一般为 90-99%。

湿法工艺是将烟气在湿式洗涤塔中被碱液洗涤，与焚烧烟气中酸性气体反应产生能溶于水的化合物，从洗涤塔排除的废水需要经过处理。该法对 HCl 的去除率一般为 98-99%。

本项目经多方案论证、考察，决定采用湿法除酸工艺，而且湿法脱酸技术应用广泛，对酸性气体的去除率较高，脱酸液经沉淀处理、补充水和碱液后可长期循环使用，不排放环境，不会产生废水处理问题。

（2）除尘工艺的选择

目前应用于垃圾焚烧发电厂的除尘工艺主要有两大类：静电除尘和布袋除尘。静电除尘器和布袋除尘器均可达到废气粒状污染物排放标准目标（20mg/m^3），但静电除尘器效率再提高的可能性不大，而布袋除尘器如采用聚四氟乙烯薄膜滤料（PTFE），则粒状污染物可降至 10mg/m^3 以下。

布袋除尘器对微小粒状物的捕集效果良好，对重金属、二噁英、呋喃等毒性物质具有较高的脱除效率。国外已发现静电除尘器内有二噁英与呋喃的再合成现象。袋式除尘器的缺点是滤袋材质脆弱；对烟气高温、化学腐蚀、堵塞及破裂等问题甚为敏感。八十年代后，各国致力于滤料技术开发，尤其聚四氟乙烯薄膜滤料(PTFE)在袋式除尘器上开发应用，既明显减小压力损失，又能提高对酸性物质控制要求的适应性，使袋式除尘器上述弊端得以极大改观，所以采用布袋除尘器显然比静电除尘器有利。

虽然《生活垃圾焚烧处理工程技术规范（CJ190-2009）》，规定了垃圾焚烧项目必须使用布袋除尘器，但是，由于本项目规模小，且采用热解工艺，一次风量小，烟气中携带的颗粒物较少，二噁英生产量也小，同时从节约投资角度，建议使用静电除尘器，静电除尘可使用在湿度较高的情况下，运行管理方便，维修费用低。

根据同类企业现有废气治理设施的实际操作经验，本项目焚烧烟气首先经冷却塔和二级喷淋塔除尘降温后，再经电除尘，除尘效率可达 99%以上。

（3）抑制二噁英产生的措施

由于本项目处置的废物为生活垃圾，其中存在一大部分二噁英类物质及氯含量高的物质（如 PVC 塑料、含氯生活垃圾等），因此很难从源头控制，只能从二噁英产生机

理着手：

1）减少二噁英类污染物的炉内合成。二噁英类污染物的高温合成关键是需要缺氧条件，在此条件下才可以确保含氯有机物不被氧化，生成二噁英。因此保证焚烧过程中适量的空气过剩可以保证垃圾焚烧完全，有效的抑制二噁英的形成。另外，二噁英在高温下并不稳定，温度超过 700℃时开始分解，在温度超过 800℃时分解速度很快，因此适当提高炉温也可以有效的减少二噁英的排放。经实践证明，在充分反应时间下，控制好空气的过剩量及热解炉炉温，可使二噁英 99.99%在炉内分解，避免产生氯苯及氯酚等物质。

2）减少二噁英类污染物的炉外低温再合成。二噁英的炉外低温再合成，无论是通过上述的机理二还是机理三，关键都是需要焚烧飞灰的表面不均匀催化作用。但不是所有的飞灰都可以起到催化的作用，只有那些含有铜或铁化合物，特别是氯化铜、氯化铁的飞灰才对二噁英类化合物起强催化作用，而这些氯化物的出现，是由于垃圾中铜、铁单质在高温下被氧化，再与垃圾焚烧时生成的氯化氢反应而导致的。要解决此问题，主要是降低烟气的温度，二噁英的低温合成所需温度范围为 250～400℃，在实际生产应用中一般利用急冷将烟气温度控制在 200℃以下，防止二噁英的生成。

3）减少烟气中含氯气体的含量。含氯气体是合成二噁英的原料，减少其含量即可间接的减少二噁英的生成量。要减少烟气中的含氯气体目前主要有两种方法，一是化学吸附法。烟气中主要的含氯气体为酸性的氯化氢，因此可在烟气中喷入碱性氧化物，如氧化钙等，吸收氯化氢气体，另外也可往烟气中通入氨气，既可中和烟气中的酸性气体，也可控制二噁英前驱物的产生，化学吸附法在实践中已证明对去除二噁英有相当大的效能。另一种方法是催化分解法，通过往炉中投入催化剂大幅度分解氯化气体，日本开发的夏日式热解炉正是应用此原理，往炉中投入蓬莱石（石英的一种）作为催化剂，以去除含氯气体。

根据以上控制措施，本项目控制烟气焚烧室（二燃室）运行温度在 1000℃左右，可以有效的燃烧分解二噁英，同时为了防止二噁英的再次合成，拟控制换热冷却后的烟气温度，设 1 座冷却塔，约 900℃的烟气经冷却塔迅速冷却，出口烟气温度低于 150℃，可有效减少二噁英的再次合成。

（4）烟气中二噁英、重金属处置措施

生活垃圾焚烧过程产生的二噁英及重金属在飞灰中的比例差别很大。由于飞灰的比表面积很大，对二噁英有很强的吸附作用，导致飞灰中二噁英浓度很高，通常占焚烧过程二噁英总排放量的 70％左右。而大部分的重金属（>60％）都仍留存在炉渣中，剩余 Hg 和 Pb 等重金属会在高温条件下挥发，进入飞灰中或小部分随焚烧烟气排放。

处置烟气中二噁英、重金属有多种方法。二噁英的去除方法有催化光化学分解技术、催化过滤技术、电子束分解技术、紫外光/臭氧分解技术以及活性炭吸附技术；烟气中重金属的去除方法主要为吸附法。

活性炭吸附脱除烟气中的二噁英是目前世界上应用最为广泛的废物焚烧烟气净化技术。该技术主要是通过活性炭吸收烟气中的二噁英。该方法不仅可以吸附二噁英气体，同时也可以吸附其他多种有害气体及重金属，而且还具有投资少、效率高、方便使用，技术门槛低等优点，因此广受各废物焚烧企业欢迎。其缺点一是营运成本高，需要消耗大量高价的活性炭，无形中增加了运行成本；二是与其他可以破坏二噁英的处理方法相比，活性炭吸附法只是实现了二噁英的转移，降低了它的危害性，并没有彻底的解决问题。

本项目采取活性炭床工艺去除二噁英和重金属，同时，项目在工程设计中进一步论证烟气中二噁英、重金属防治技术，预留二噁英进一步处置装置的空间和接口。同时应关注国家修订二噁英环境质量及排放标准的相关事宜，若国家出台更严格的相应标准，建设单位须积极选用并更新更先进的二噁英防治技术和设备，以保证二噁英达标排放，对环境的影响降至最小。

（5）脱硝措施

《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）规定“采用控制燃烧方式控制氮氧化物生成的同时，宜设置 SNCR（选择性非催化还原法）脱 NOx 系统或预留该系统安装位置”。

氮氧化物产生的机理主要有三种：热力型、快速性和燃烧型。热力型指在燃烧时空气中的氮在高温下氧化产生氮氧化物。快速性是碳氢化合物燃料在燃料过浓时，在反应区内会快速形成 NOx。燃烧型指由燃料中氮化合物在燃烧中氧化而成。

热解气化工艺在设计上避免上述三种产生氮氧化物的机理。热解气化，有别于燃烧，是在无氧或缺氧的条件下，垃圾中有机组分的大分子发生断裂，产生小分子气体和残渣

的过程。这种缺氧或者无氧的条件也即是低氮或者无氮下热解气化的，避免了热力型、燃烧型氮氧化物的产生。

因为自供能式热裂解机组该套设备在热解气化过程中已经实现了不需要添加任何的辅助燃料或者助燃物，热解层的高温（900～1300℃）烘干、炭化热解层之上的碳化层垃圾，由下而上热解气化炉膛内的生活垃圾，这就没有快速型生成氮氧化物的环境。

生活垃圾中的含氮有机物，在 1500℃的高温使氮分子游离增加化学活性，根据捷里多维奇(Zeldovich)反应式可知，随着反应温度的升高，其反应速率按指数规律。当 T>1500℃时，NO 生成量很少，而当 T>1500℃时，T 每增加 100℃，反应速率增大 6～7 倍，而该工艺热解层的温度可严格控制在 900～1300℃之间，即便炉膛内局部温度超高，可通过压火操作快速减低峰值温度。

同时，生活垃圾焚烧污染物排放标准中要求 NOx≤250mg/m³，另据我国同类生活垃圾热解项目二燃室烟气中氮氧化物检测，氮氧化物含量一般在 150-250mg/Nm³。原料中氮的转化率一般为 40-60%。因此，本项目采用 SNCR（选择性非催化还原法）减少烟气中的氮氧化物产生量。

（6）烟气治理工艺方案合理性总结

项目 1×120 吨/天双炉膛垃圾裂解炉废气采用 2 套“SNCR 脱硝+冷却塔+活性炭吸附+电袋除尘+一级喷淋塔+二级喷淋塔+高压静电除尘+脱白塔”处理工艺”，处理后尾气通过 1 根 48m 排气筒高空排放（DA001）；项目 1×120 吨/天单炉膛垃圾裂解炉废气采用 1 套“SNCR 脱硝+余热锅炉+消石灰、活性炭喷射+布袋除尘器+一级脱酸塔+二级脱酸塔”处理工艺，处理后尾气通过 1 根 48m 排气筒高空排放（DA002）。分别配套建设 1 套烟气在线监控设备，可满足环保标准要求。

本项目两套系统均采用“SNCR 脱硝+多级脱酸+高效除尘+活性炭吸附二噁英/重金属”的组合工艺，是目前国内生活垃圾焚烧领域较为成熟的烟气净化技术，综合了干法、湿法、半干法的优势：①SNCR 脱硝：无需催化剂，利用二燃室 850-1100℃的温度窗口直接投运，投资及运行成本低；②急冷技术（一期）/余热锅炉高效降温（二期）：有效抑制二噁英再合成；③多级脱酸：两级湿法脱酸系统（一期）或干/湿法组合工艺（二期），确保酸性气体稳定达标；④活性炭吸附：对二噁英和重金属具有高效捕集作用；⑤布袋除尘+静电除尘：达到超低颗粒物排放标准。

项目 1×120 吨/天双炉膛垃圾裂解炉体采用封闭仓体垂直分段结构，所有工艺段在同一仓体内串联，无余热锅炉配置，烟气在出仓时温度极高，必须先设置冷却塔完成烟气降温，才能进入后续除尘、喷淋处理单元。这一炉型决定了其无法设置余热锅炉，只能采用换热器有限回收热量，烟气净化系统需设计更多级的处理单元，以预留较高的工艺冗余度，应对极端波动工况下的达标排放。

项目 1×120 吨/天单炉膛垃圾裂解炉体采用炉体与余热锅炉模块化耦合设计，二燃室与余热锅炉一体化，余热锅炉同时实现了余热回收和烟气预降温，直接替代了冷却塔的功能。由于配套了独立的高温二燃室，可保证烟气在 850℃以上充分燃尽，焦油、有机污染物、二噁英前驱物分解更为彻底，烟气污染物组分更简单，因此仅需通过消石灰+活性炭喷射+布袋除尘器即可完成颗粒物、二噁英、大部分酸性气体的去除，无需设置高压静电除尘和脱白塔，工艺更简洁高效。

本项目两套烟气治理方案在工艺选择上是可行的，各单元污染物去除效率有足够的安全冗余，污染物排放可以稳定达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）的要求。同时，烟气净化用活性炭等消耗性材料实施计量台账制度，确保系统稳定运行。

综上分析，项目选择的焚烧烟气处理工艺比较合理。

7.2.1.3 项目生活垃圾焚烧烟气污染物达标排放分析

根据工程分析，项目生活垃圾焚烧烟气经治理后，各类污染物排放浓度均满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）表 4“生活垃圾热解炉排放烟气中污染物限值”的规定。同时，根据与本项目相同焚烧设备及焚烧烟气处理工艺的同类生活垃圾焚烧处理项目的运行验收监测数据调查情况，项目使用的焚烧设备运行稳定，采用的烟气处理工艺技术成熟，能够满足达标排放要求。

因此，评价认为项目采取的生活垃圾焚烧烟气治理措施可行。

7.2.1.4 恶臭防治措施

本项目垃圾处理全过程可分为垃圾接收暂存系统、垃圾预处理系统（分选）、热解气化焚烧系统、餐厨垃圾处理系统、废水处理系统及炉渣/飞灰处理系统。项目臭气收集系统采用“整体负压抽风”方式，主要臭气源点包括：1#分选车间、2#分选车间、焚烧车间料坑、餐厨处理车间。

1#、2#垃圾分选车间均为全封闭钢结构车间，门窗密闭，保持微负压状态。对分选

设备（滚筒筛、人工分拣平台、磁选机、撕碎机、皮带输送机）的物料暴露点设置局部吸风罩，通过支管道汇集至总管。设计换气次数≥4 次/h，确保车间内恶臭气体不逸散。热解炉进料仓为加盖密封结构，进料时开启，卸料后关闭。料坑上方设置集气罩，捕集卸料、进料时逸散的臭气。采用双层液压抽板结构，进料时抽风系统启动，形成局部负压。餐厨车间整体布置风管，设置自动防臭门，不卸料时关闭，保持车间负压。在制浆分选机、精选机、加热罐、三相分离机等设备上方设置吸风罩。

为避免臭气外溢，本项目对热解炉进料口以及餐厨车间等主要臭气污染源采取下列控制措施。

①负压抽风

生活垃圾焚烧车间：对卸料平台、热解炉进料口等部位采取负压设计，通过空气抽风系统将其中含有恶臭气体的空气抽出，由引风机送入垃圾热解气化热解炉作为补充空气焚烧处理。

对 1#分选车间、2#分选车间、餐厨车间和焚烧车间料坑、输送区给料机，经整体布置吸风罩、支管道、总管、风阀、各分支管汇集，确保各垃圾堆放场地产臭气位置处于负压状态，采用“碱洗涤塔+干燥除雾塔+活性炭吸附”装置进行处理，处理后通过 1 根 25m 排气筒排放（DA003），餐厨车间每日运行 4 小时，臭气排放量较少。同时，根据与本项目相同臭气处理工艺的同类餐厨垃圾处理项目调查情况，臭气处理工艺能够满足达标排放要求。

②加强垃圾进料的操作管理

项目运行阶段，通过加强管理减轻、控制臭气的影响，主要措施为：卸料平台负压抽风系统保持正常运转；垃圾转运车直接进入卸料平台卸料，尽量不在外部停留；进料仓加装仓盖，除进料时开启仓盖外，完成进料后和垃圾处理阶段关闭仓盖。

③防治生产废水处理系统恶臭气体影响

主要措施包括对污水处理设施的水处理池进行加盖，对产生恶臭气体主要部位喷洒除臭剂和皂粉溶液等，防治恶臭气体污染环境。

根据工程分析及类比同类企业的做法，经采取以上防控措施，可以有效减少生活垃圾焚烧过程中的无组织恶臭废气排放；经预测，项目厂界无组织恶臭污染物浓度能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准限值规定。评价认为项目恶臭废气

污染防治措施是可行的。

7.2.1.5 工程焚烧废气治理工艺的经济可行性分析

项目采用热裂解气化焚烧方式处置生活垃圾，焚烧设备运行过程中产生的费用主要是焚烧烟气处理净化成本，项目运行期焚烧烟气处理设施运行成本分析见下表 7.2-1。

表 7.2-1　项目运行期焚烧烟气处理系统运行成本分析一览表

序号	名称	运行消耗量	单价	计算	费用（元/天）
1	新鲜水	45t/d	3.0 元/t	3.0×45	135
2	电	11917.8Kw/d	0.55 元/Kw	0.55×11917.8	6554.8
3	氢氧化钠	68.5kg/d	0.3 元/kg	0.3×68.5	20.55
4	活性炭	54.8kg/d	4 元/kg	4×54.8	219.2
5	石灰	137kg/d	0.3 元/kg	0.3×137	41.1
合计					6970.65

从上表数据可以看出，项目运行期焚烧烟气处理产生直接费用为 6970.65 元/天，总计约 254.43 万元/年，预计项目运行后每年可处理生活垃圾 87600t/a，餐厨垃圾 7300t/a；预计收取委托处置费约 2700 万元以上，焚烧废气处理费用占比 9%左右，在项目承受范围之内。因此，评价认为项目焚烧废气处理工艺具有经济可行性。

7.2.2 废水污染防治措施可行性分析

根据工程分析，项目运行期正常工况垃圾直接进入热解炉进料仓，不产生渗滤液；生产废水主要是冷却塔产生的热废水、脱硫脱酸塔排出的废碱液、餐厨垃圾三相分离产生的污水。炉体冷却水系统产生热水回到冷却循环水池降温后全部回用；脱酸液经补充碱液后循环使用。生活污水及清扫废水收集至填埋场内的污水处理站处理，工艺为“混凝沉淀+UASB+MBR+RO+消毒”（依托）；餐厨污水经污水处理设施处理后，回用于炉内垃圾补水。项目运行期不向地表水环境排放废水，可实现废水零排放。

（1）废水处理措施可行性分析

1）废脱酸液处理措施

湿式脱酸塔喷入脱酸液量为 180m^3/d，经与烟气中的污染物反应后，烟气带走水分约 14.4m^3/d，回流循环池约 156.6m^3/d，脱酸液循环池挥发散失水量约 0.76m^3/d。回流至脱酸液循环池的脱酸液主要成分是水、未反应的剩余氢氧化钠，含有少量无机盐类、悬浮物及烟尘水洗下来的颗粒物等，同时含有微量重金属物质。脱酸液循环池运行过程中清理沉淀渣泥带走水分约 0.2m^3/d。为保证脱酸塔正常运行，脱酸液循环池需补充水量

约 15.16m^3/d，其中新鲜水量约 14.55m^3/d，补充碱液约 0.61m^3/d。

评价建议脱酸液循环池运行过程中采取以下运行方式：

①采用二级沉淀处理工艺，在一级沉淀池中加入少量絮凝剂，以加速渣泥沉淀，提高脱酸液的清洁度。

②脱酸液循环沉淀池的设计容积应不小于 50m^3，使脱酸液在循环池内的停留时间不小于 2h。

③脱酸液循环池沉淀渣泥主要含有无机盐类，重金属及其他有毒物质含量很低，评价要求定期清理，入炉焚烧。

2）炉体冷却系统热水处理措施

项目炉体冷却水系统利用新鲜水量约 240m^3/d，经与高温烟气间接热交换蒸发后，产生热水 238m^3/d，收集排入冷却循环水池，经降温及补充水分后，全部回用。

3）餐厨污水处理措施

本项目日处理餐厨垃圾 40t/d，餐厨垃圾含水率约为 70%，通过三相分离的污水量为 28m^3/d。产生的污水包含垃圾渗滤液等，是较为难处理的有机废水。本项目餐厨废水储存于污水罐中，全部回用于炉内垃圾补水。

4）雨水

本项目场地生产区初期雨水收集范围包括生产厂房屋面、废水处理区地面、固废存储区以及生产区的道路等，总汇水面积约 3256.58m^2。根据计算，项目区初期雨水一次最大产生量为 28.05m^3，年产生量约 168.28m^3（按 6 次计算），汇入原有生活垃圾填埋场的雨水排水沟。

（2）项目废水回用可行性分析

项目炉体冷却系统热水降温后可直接回用；脱硫脱酸废水经添加碱液可实现循环使用；生产废水经废水处理系统处理后，去除悬浮物和沉淀物，清液可满足炉内垃圾补水要求，不会对热解炉造成堵塞。此外，经检测，兴县生活垃圾含水率为 32%左右，根据工艺分析，为了保证充分燃烧，垃圾含水率须达到 35%-40%为最佳，本项目 2 套热解炉共处理生活垃圾 240t/d，污水产生量为 28t/d，即每小时生活垃圾炉内需补充水量为 1.17m^3，可保证生活垃圾含水率为 39%左右。

综上分析，本项目设计的污水处理措施和废水回用措施可行，能够满足项目废水处

理要求和废水不外排的目标。

7.2.3 运行期噪声污染防治措施分析

本项目的主要噪声源为焚烧系统和废气处理系统配套的鼓风机、引风机、各类泵等机械设备，生产中采取的噪声污染防治措施主要包括：

①设备购置时已尽可能选用小功率、低噪声的设备；

②在本项目设备安装时采用减振台座，为减弱风机转动时产生的振动；

③声源设置在室内，起到隔声减噪作用。对高噪声设备车间的采光窗用双层隔声窗；

④在总平面布置中将主要噪声源布置在厂区中间，远离厂界，风机、空压等设备加装隔声罩；

⑤对于高声功率设备，随设备购置专用的减振、消声设备；

⑥建立绿化隔离带，在厂界周围种植乔灌木绿化围墙，起吸声降噪作用。

通过采取以上噪声污染防治措施，主要噪声源降噪在 15dB 以上。噪声环境影响预测结果表明，采取降噪措施后，主要噪声源对厂界噪声影响很小，厂界噪声能够达标。因此，上述噪声污染防治措施是可行的。

7.2.4 运行期固体废物污染防治措施可行性分析

本项目运行期产生的固体废物主要有热解炉炉渣、除尘器收集飞灰、废水处理泥渣及脱酸液循环池底泥渣、废活性炭及少量生活垃圾和废机油等。

7.2.4.1 各类固废特性及具体处置措施

（1）热解炉炉渣

项目运行期产生炉渣约 17520t/a。根据《国家危险废物名录》（2025 年）和《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）的规定，生活垃圾热解炉渣不属于危险废物，为第II类一般固体废物，可进入生活垃圾填埋场进行填埋处置或综合利用。

本项目炉渣通过车辆封闭运输，收集满后直接由车送入北侧生活垃圾填埋场填埋处置。

（2）除尘器收集飞灰

项目运行期静电除尘器收集飞灰约 963.6t/a，主要成分为烟尘颗粒、酸性大气污染物中和反应产生的钙镁无机盐及沉落的重金属等。根据《国家危险废物名录》（2025 年），生活垃圾焚烧飞灰属于 HW18 类危险废物（废物代码 772-002-18）。

项目不设置飞灰收集暂存间，不设置飞灰固化，飞灰仓为移动式密闭收集仓，未设置除尘，飞回仓收集满后直接运输至山西臣功固体废物综合处置利用有限公司进行飞灰处置。

山西臣功固体废物综合处置利用有限公司位于山西省吕梁市兴县经济技术开发区（与项目同县），与本项目同处兴县境内，运输距离短，运输风险低。该公司是山西省转型综合改革示范区重点扶持的环保高新技术企业，深耕工业危废无害化处置、城市生活垃圾无害化处置、矿山生态环境修复治理等核心业务。其投资 6.22 亿元建设的兴县固体废物综合利用处置中心项目分两期推进，一期投资 4.89 亿元，已建成焚烧车间、物化车间、固化车间及填埋场等设施，年处置工业危险废物能力达 16 万吨。

山西臣功共处置危险废物 41 大类，涵盖 HW02~HW50 等主要危废类别，其中明确包括 HW18（焚烧处置残渣，即生活垃圾焚烧飞灰） 。该公司的处置设施包括：焚烧车间（3.0 万吨/年）、物化车间（2.0 万吨/年）、柔性填埋场（9.0 万吨/年）、刚性填埋场（2.0 万吨/年），主要设施为危废暂存库、焚烧车间、稳定化/固化车间、物化处理车间、废水处理车间及填埋场区。

飞灰固化/稳定化处理工艺可在此类设施中完成，完全能够满足本项目的处置需求。

根据《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ1134-2020），目前飞灰处理工艺包括水洗、固化/稳定化、低温热分解、高温烧结、高温熔融等，其中固化/稳定化因技术门槛低、处理成本较低而成为我国目前飞灰处置的主要技术路线。山西臣功建有专门的固化车间，具备完整的固化/稳定化处理设施，可采用“水泥+螯合剂”的稳定化工艺对飞灰进行固化处理，能够满足本项目飞灰的处置需求。

固化/稳定化后的飞灰经检验，同时满足以下条件方可进入填埋场专区填埋处置：①含水率小于 30%；②二噁英含量低于 3μg TEQ/kg；③按照 HJ/T 300 制备的浸出液中危害成分浓度低于规定限值。检验不合格的飞灰处理产物经返料破碎后再进行固化处理。

山西臣功年处理危险废物能力达 16 万吨，本项目年产飞灰约 963.6 吨（不足 1000 吨），仅占其年处置能力的约 0.6%，该公司完全有足够容量接收本项目的飞灰。

本项目与山西臣功同处兴县经济技术开发区，两地距离较近，运输成本低。飞灰运输过程采用专用危险废物运输车辆，使用 50kg 树脂袋密封包装，严格按照《危险废物转移管理办法》执行转移联单制度，实行“一车一单”，全程 GPS 监控，运输风险可

控。

（3）脱酸液循环池沉淀渣泥

项目脱酸液循环水池沉淀泥渣产生量 0.6t/d，年产生量约 219t/a，沉渣主要成分为烟气脱酸过程中产生的盐类物质（主要为硫酸钠、亚硫酸钠、氯化钠等）及沉淀的颗粒物（烟尘水洗颗粒）。

脱酸液循环池采用二级沉淀处理工艺，在一级沉淀池中加入少量絮凝剂以加速渣泥沉淀。沉淀后的渣泥在循环池底部自然沉降浓缩，出渣含水率一般控制在 65%~75%。经自然干化或机械脱水（如板框压滤机）处理后，含水率可降至 50%~60%。

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）的相关要求，飞灰等焚烧残余物经固化/稳定化处理后进入填埋场时含水率应小于 30%，脱酸渣作为与飞灰混合处理的废物，也应达到含水率低于 30%后方可进入填埋场处置。

脱酸液循环池沉淀渣泥与飞灰一道送有资质的单位固化处理，本次评价建议将该部分沉淀渣泥与除尘飞灰统一委托山西臣功固体废物综合处置利用有限公司进行固化/稳定化处理。

经固化/稳定化处理后的固化体，在满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）入场要求（含水率小于 30%，二噁英含量低于 3μg TEQ/kg，浸出液危害成分浓度低于规定限值）后，可进入山西臣功的填埋场专区进行填埋处置。若固化后检测不合格，则由山西臣功返工重新处理。

本项目脱酸渣与飞灰一并委托山西臣功固体废物综合处置利用有限公司进行固化/稳定化处理并填埋，在受托单位资质、处置能力、处置工艺、运输经济性、法规符合性等方面均具备可行性。该处置方案可确保项目产生的危险废物得到安全、合规、经济的处置，符合国家及山西省固体废物污染防治的相关要求。

（4）废活性炭

项目烟气处理系统活性炭吸附装置定期更换活性炭，产生的废活性炭吸附有重金属及二噁英等大气污染物，根据《国家危险废物名录》（2025 年），废活性炭属于 HW18 类危险废物（废物代码 772-005-18），产生量约 30.6t/a，用专用密封包装袋收集包装后，暂存危废贮存库，定期交有资质的危废处置单位转移处理。

（5）废机油

项目运转设备检修维护过程产生废机油（包括废液压油）约 1.75t/a，根据《国家危险废物名录》（2025 年），废机油属于 HW08 类危险废物（代码 900-249-08），按危险废物进行管理和处置。

评价认为工程固废处置措施合理，是可行的。

7.2.4.2 固废暂存场所环保措施

按照《固废法》、《一般工业固体废物贮存、处置污染控制标准》（GB18599-2020）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18484-2023）；本项目产生的一般固体废物主要为炉渣，直接送入北侧生活垃圾填埋场填埋处置，不设一般固废暂存间；产生的危险废物进入危废贮存库暂存，定期转移处置，危废贮存库应落实以下污染控制措施：

（1）飞灰用防漏树脂袋盛装贮存于暂存间。

（2）地面与裙脚要用坚固、防渗、防泄漏的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。

（3）暂存间设有安全照明设施和观察窗口。

（4）基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数≤10^{-10} cm/s。衬里放在一个基础或底座上，衬里材料与堆放危险废物相容。

固废暂存场所设置和固废贮存需满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18484-2023）的相关要求；

①必须设置醒目的标志牌，一般固废、危险固废应指示明确，标注正确的交通路线，标志牌应满足《环境保护图形标志》（GB15562.2）的要求；

②固废堆置场运行管理人员，应参加岗位培训，合格后上岗；

③建立各种固废的全部档案，从废物特性、数量、倾倒位置、来源、去向等一切文件资料，必须按国家档案管理条例进行整理与管理，保证完整无缺。

7.2.4.3 项目固体废物储存场所设置

本项目固体废物不堆存，不设一般固体废物暂存间；设置危险废物储存库 1 座，建筑面积约 20m^2，有效储存能力为 60m^3，可满足危险废物临时储存需求。本项目危险废

物储存场所基本情况见下表 7.2-2。

表 7.2-2　危险废物储存场所基本情况表

贮存场所名称	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（m^3）	贮存周期
危废库（20m^2）	除尘器收集飞灰	HW18	772-003-18	防渗包装袋	60m^3	30 天以下
	脱酸液沉淀渣泥	HW18	/	防渗包装袋		60 天以下
	废机油	HW18	900-249-08	机油收集桶		90 天以下
	废活性炭	HW08	900-041-49	防渗包装袋		90 天以下

7.3 土壤、地下水污染防治措施分析

7.3.1 土壤、地下水污染防治措施

项目投产后，如企业管理不当或防治措施未到位的情况下，项目所产生的废水和固废会通过不同途径进入到地下水和土壤中，从而污染到地下水和土壤环境。因此建设单位应在本项目的建设过程中采取最严格的防渗措施，避免出现废水或废液渗漏现象，确保项目所在地的地下水及土壤不受污染。

评价要求项目建设、运行过程中应采取以下防渗措施：

（1）建设项目生产厂房内垃圾卸料平台基础采取有效的防渗措施，基础底层采用的防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或 2 毫米厚的高密度聚乙烯，至少采用渗透系数≤10^{-10}cm/s 的 2 毫米厚的其它人工材料。

（2）废水收集池建设防渗水泥池，池底部防渗处理，池底和池壁采用混凝土构筑，废水输送构筑物采取严格防渗处理，避免废水的跑冒。

（3）在焚烧装置车间地面建设防渗地坪，防渗地坪采用三层结构，从下面起第一层为上述（1）的防渗材料，第二层为厚度在 30～60cm 土石混合料加厚度在 16～18cm 的二灰土结石，第三层也就是最上面的为混凝土，厚度在 20～25cm。确保防渗层渗透系数小于 1×10^{-11}m/s。

（4）企业在废水收集和治理过程应从严要求，管道尽量采用材质较好的大口径管，尽量避免使用沟渠方式收集废水，防止沟渠中污水渗入到土壤和地下水中。对于大口径的污水管网需要定期检查，防止管道破裂导致污水进入到土壤和地下水水体中。污水处理设施及池体要严格按照规范建设，蓄存污水的池体要加强防渗漏措施，保证钢混结构建设的安全性。

（5）进场垃圾不得露天堆放，应及时送入热解炉进料仓进行处理。危废暂存库、

辅助原料库采取防渗措施，防止固废渗滤液或液体化学品泄漏进入土壤和地下水中，炉渣堆场、危废暂存库及化学品辅助原料库等设置防雨淋措施，防止雨水冲刷过程将其带入土壤和地下水环境中。

经采取以上措施，能够有效地防止废水或废液下渗污染地下水及土壤。

7.3.2 厂区分区防渗

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中污染物难易程度分级参照表和天然气包气带防污性能分级参照表，项目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，污染控制难易程度属于“易”；本项目所在场地的包气带为黄土，厚度 5-10m，最大渗透系数 1.03×10^{-3}cm/s，大于 1×10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定，因此包气带防污性能分级为“弱”。同时，本项目属于生活垃圾集中热裂解气化焚烧处置工程，应按照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）的规定，做好厂区分区防渗措施。

项目与地下水污染防治分区参照表比对详见表 7.3-1。

表 7.3-1　地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求	本次工程		
					包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型
重点防渗区	弱	难	重金属持久性有机污染物	等效黏土防渗层 Mb≥6m，$K\leq1\times10^{-7}$cm/s；或参照《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）	本项目所在场地的气带为粉质壤土层，厚度 26m，平均渗透系数小于 1×10^{-5}cm/s，且分布连续、稳定，属于“中-强”	项目对地下水环境有污染的物料或污染物泄露后，可及时发现和处理，污染控制难易程度属于“易”	项目属于生活垃圾集中热解处置工程
	中-强	难					
	弱	易					
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	效粘土防渗层 Mb≥1.5m，$K\leq1\times10^{-7}$cm/s；或参照《生活垃圾填埋场控制标准》（GB16889-2024）			
	中-强	难					
	中	易	重金属持久性有机污染物				
	强	易					
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化			

根据上表对比分析，确定本项目污染防渗分区详见表 7.3-2。

表 7.3-2　项目防渗污染防治分区

防渗区域	防渗分区类别	防渗结构及措施	防渗技术要求
危废贮存库、原料间、事故水池	重点防渗区	地面建设防渗地坪，防渗地坪采用三层结构，基础底层采用的防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或 2 毫米厚的高密度聚乙烯，至少采用渗透系数≤10^{-10}cm/s 的 2 毫米厚的其它人工材料；第二层为厚度在 30～60cm 土石混合料加厚度在 16～18cm 的二灰土结石；第三层也就是最上面的为混凝土，厚度在 20～25cm。	确保防渗层渗透系数小于 1×10^{-11}cm/s。或参照《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）
生产厂房、各种循环水池等	一般防渗区	柔性防渗结构；防渗层自下而上依次为压实地基、200g/m^2 土工布、300mm 粘土层、4800g/m^{2}GCL 土垫、2mm 厚 HDPE 膜、600g/m^2 土工布、300 厚卵石导渗层、200g/m^2 土工布。刚性防渗结构：采用 C30 垫层，构筑物采用钢筋砼结构型式，池内采用刷水泥基渗透结晶型防腐防水涂料，抗渗等级 S6。	等效粘土防渗层 Mb≥1.5m，$K\leq1\times10^{-7}$cm/s；防渗结构层渗透系数不应大于 1.0×10^{-10}cm/s；或参照《生活垃圾填埋场控制标准》（GB16889-2024）
水泵房、值班室、计量室等	简单防渗区	采取非铺砌地坪或普通混凝土地坪，不设置防渗层	/

项目分区防渗图见图 7.3-1。



图 7.3-1　项目分区防渗图

7.4 总量控制指标核算

项目运行期不排放废水。根据工程分析及大气环境影响预测评价结果，热解炉烟气处理后尾气中含有颗粒物、SO_2、NOx，评价建议项目污染物总量控制指标为：颗粒物7.36t/a，二氧化硫28.10t/a，氮氧化物47.84t/a。

7.5 环保投资估算

本项目建设总投资为14877.91万元，其中环保投资为1361.5万元，占比9.15%。项目环保投资估算情况见下表7.5-1。

表7.5-1 项目环保投资估算表

序号	工程名称	建设内容	估算投资（万元）	资金来源
1	焚烧烟气净化系统	项目1×120吨/天双炉膛垃圾裂解炉废气采用2套“SNCR脱硝+冷却塔+活性炭吸附+电袋除尘+一级喷淋塔+二级喷淋塔+高压静电除尘+脱白塔”处理工艺，处理后尾气通过1根48m排气筒高空排放（DA001）； 项目1×120吨/天单炉膛垃圾裂解炉废气采用1套“SNCR脱硝+余热锅炉+消石灰、活性炭喷射+布袋除尘器+一级脱酸塔+二级脱酸塔”处理工艺，处理后尾气通过1根48m排气筒高空排放（DA002）。 分别配套建设1套烟气在线监控设备。	904	项目建设单位投资
2	臭气处理系统	对1#分选车间、2#分选车间、餐厨车间和焚烧车间料坑、输送区给料机，经整体布置吸风罩、支管道、总管、风阀、各分支管汇集，确保各垃圾堆放场地产臭气位置处于负压状态；1#分选车间、2#分选车间均为全封闭厂房，厂房全域负压收集，逸散的恶臭气体及微量粉尘被统一送入后端“碱洗涤塔+干燥除雾塔+活性炭吸附”装置进行处理，处理后通过1根25m排气筒排放（DA003）。	200	
3	无组织废气	热解焚烧车间采用全封闭设计，设置机械通风系统。热解焚烧产生的飞灰通过移动式密闭收集仓进行收集，满仓后交由有资质的单位（山西臣功固体废物综合处置利用有限公司）进行处置。车间内逸散的恶臭气体以及粉末活性炭投加仓与消石灰仓产生的微量粉尘，经机械通风系统统一收集后，无组织排放。	--	
4	废水处理设	循环冷却水循环使用不外排；	100	

	施	烟气脱酸脱硫喷淋净化塔废水经补充碱液后循环使用不外排； 生活污水及清扫废水收集至填埋场内的污水处理站处理，工艺为“混凝沉淀+UASB+MBR+RO+消毒”（依托）； 餐厨垃圾产生的污水处理后回喷于炉内，保证燃烧充分； 生活废水：依托原有兴县生活垃圾综合处理厂的生活区； 厂区雨水：依托原有兴县生活垃圾综合处理厂的雨水沟，实行雨污分流。		
5	固废	热解气化炉烟气净化产生的飞灰收集后委托山西臣功固体废物综合处置利用有限公司（有资质单位）进行飞灰处置； 热解气化炉炉渣及分选产生的废砖瓦石块送填埋区填埋处置； 分选出的废金属、废玻璃外售废旧物资回收公司； 臭气净化产生的废活性炭更换时由厂家回收； 餐厨车间产出的粗油脂作为生物柴油原料外售； 厂区建设一座 20m^2 的危废贮存库，分选车间产出的废电池、设备维修过程产生的废矿物油、废油桶暂存于危废贮存库，定期委托有资质单位处置； 脱酸夜沉淀池产出的渣泥收集后委托山西臣功固体废物综合处置利用有限公司（有资质单位）进行飞灰处置；	80.0	
6	事故水池	建设 1 座 320m^3 的事故水池	5.0	
7	噪声治理设施	隔声、消声装置	8.0	
8	绿化	绿化面积 3094.25m^2	2.5	
9	烟气自动在线监测装置	2 套，按照环保要求监测烟尘、SO_2、NOx、CO、二噁英类等	62.0	
合计			1361.5	/

8 环境经济损益分析

按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）的规定，环境影响经济损益分析主要是以建设项目实施后的环境影响预测与环境质量现状进行比较，从环境影响的正负两方面，以定性与定量相结合的方式，对建设项目的环境影响后果（包括直接和间接影响、不利和有利影响）进行货币化经济损益核算，估算建设项目环境影响的经济价值；目的是从环境经济效益角度分析评价建设项目的可行性，促使项目建设过程中进一步优化污染防治方案，严格落实环保投资，确保污染治理效果，降低环境影响范围和程度，体现环境影响评价的源头预防作用，避免出现为单纯追求发展经济而牺牲环境的状况，保护和改善环境，保障区域经济可持续发展动力，做到经济效益、社会效益和环境效益的和谐统一。

8.1 项目主要环境影响经济损益分析

本项目为集中式生活垃圾热解气化焚烧处置工程，可规范有效处理兴县城区及周边乡镇的生活垃圾，防止生活垃圾肆意堆放造成环境污染和卫生健康问题，提高集中处置率，符合生态环境建设总体要求，社会效益比较明显。但项目建设和运行会对周围环境形成一定负面影响，如：项目建设期及运行期的废气、噪声、废水、固废等会对环境受纳体造成一定直接影响；项目占地会引发局部水土流失等；这些负面环境影响将造成一定的环境经济损失。

根据本次项目环境影响预测分析结果和区域环境质量现状，结合项目拟采取的预防和减缓环境影响的措施以及污染防治效果，评价认为项目建设带来的环境损失是局部的、小范围的，部分环境损失经采取适当措施后可予以弥补。

8.1.1 水环境影响经济损益分析

项目生产、生活新鲜水取水总量约 1.62 万 t/a，来源于兴县生活垃圾综合处理厂生活区的自备井，地下水取水量较小，且地下水主要补充来源为自然降水、侧向径流及其地表水渗漏补给，且项目区域雨量较充沛，项目用水不会对区域地下水资源承载力造成

明显影响。项目生产废水处理后全部回用，不向地表水体排放废水，不会对地表水体造成污染影响，不会降低附近水体水环境环境容量和环境功能。因此，项目建设运行主要是少量地下水资源消耗，按照 3.0 元/吨水资源费计算，项目用水造成的地下水资源经济损失约为 4.86 万元/年。

8.1.2 大气环境影响经济损益分析

项目运行期大气环境影响因素主要是生活垃圾焚烧处置过程中产生的废气。项目 1×120 吨/天双炉膛垃圾裂解炉废气采用 2 套“SNCR 脱硝+冷却塔+活性炭吸附+电袋除尘+一级喷淋塔+二级喷淋塔+高压静电除尘+脱白塔”处理工艺，处理后尾气通过 1 根 48m 排气筒高空排放；项目 1×120 吨/天单炉膛垃圾裂解炉废气采用 1 套“SNCR 脱硝+余热锅炉+消石灰、活性炭喷射+布袋除尘器+一级脱酸塔+二级脱酸塔”处理工艺，处理后尾气通过 1 根 48m 排气筒高空排放。排放浓度能够达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）要求，排放量较小，对周边大气环境及环境敏感点的影响不大，不会造成区域环境空气质量下降。但是，项目排放的焚烧尾气中含有微量重金属离子、二噁英及其他酸性污染物等，可能对局部大气环境质量将造成长期、直接的负面影响，也会对土壤、水体、植被等造成累积性负面影响，同时可能对生产工人和附近居民身体健康产生一定危害；因此，必须落实有效的大气污染防治措施，达到减轻环境影响、保护受影响人群健康的目的。

由于项目大气环境影响造成的直接经济损失无法定量计算，所以本次评价把项目运行期大气污染治理资金投入和受影响人群卫生防护费用视为项目大气环境影响造成的间接性经济损失；经核算，项目每年大气污染治理和卫生防护需要投入 50 万元，则项目大气环境影响造成的经济损失约为 50 万元/年。

8.1.3 声环境影响经济损益分析

项目运行期噪声经采取相应的污染控制措施后，噪声排放对周边及运输道路沿线敏感点的影响在环境可接受范围之内，不会降低区域声环境质量功能。但是，项目建设运行期噪声排放仍会对环境敏感点的居民生产生活造成一定长期、直接的负面影响，主要表现为干扰部分居民正常生活环境，特别是垃圾运输车辆交通噪声影响居民日常活动，对噪声影响比较敏感的人群可能造成身心健康方面的危害等。根据现有资料调查分析，噪声环境影响的危害程度和造成的经济损失很难定量计算，因此，评价以项目噪声污染

防治投入资金为基础，同时考虑受影响区域生产、生活方面因噪声影响而造成的经济损失或因治理噪声污染而产生的经济投入，估算项目噪声污染影响造成的经济损失约为4.5 万元/年。

8.1.4 固体废物环境影响经济损益分析

项目产生的固体废物主要包括热解炉渣、生活垃圾等一般固废，以及除尘飞灰、脱酸液循环池沉淀渣泥、污水处理泥渣、废活性炭、废机油等危险废物。如果处置不当，可能对区域生态环境、水环境、土壤环境等产生一定负面影响，造成环境经济损失。项目所有固废均采取了妥善、有效、合理的处置措施，不会对环境造成明显不利影响。

本次评价以各类固废处置费用为基础，估算项目固体废物环境影响经济损益。项目一般固废全部进入热裂解炉焚烧处理，危险废物委托具备危废处置资质单位安全转移处置，处置费用约 80 万元/年，则项目固废处置造成间接环境经济损失为 80 万元/年。

8.1.5 生态环境影响经济损益分析

项目建设利用生活垃圾填埋场原有场地，不会导致植物初级生产力的损失。因此，生态环境影响主要是排放废气影响周边农作物生长等负面影响，部分影响具有长期性和不可逆性，同时也会造成一定的环境经济损失。

由于生态环境影响造成的环境经济损失包括多个方面，无法具体定量计算，因此，生态环境影响经济损益分析主要计算项目建设占地造成的环境经济损失。项目总占地面积约 15000m^2，主要为原有兴县生活垃圾综合处理厂的建设用地，认为项目占地造成间接环境经济损失量较小，可忽略不计。

8.1.6 社会环境影响经济损益分析

企业在获得显著经济效益的同时，带动地方相关产业的发展；可增加劳动就业岗位、增加国家和地方税收、促进地区经济发展，会给地方带来一定社会效益。项目投产后可提供就业岗位 50 个，按照 40000 元/人·年的工资标准，预计可为当地群众增收 200 万元/年。

同时，项目运行期年均焚烧处理 87600 吨生活垃圾、7300 吨餐厨垃圾，直接减少生活垃圾采取其他处置方式的处置费用约 284.7（30×94900/10000）万元。产生的环境、经济效益非常显著。

综上所述，项目建设运行期造成的环境影响经济损失约 139.36 万元/年，主要是实

施相关环境污染治理措施的投入；项目运行期产生的环境、经济效益约 484.7 万元。总体上分析，项目建设造成的环境影响经济损失可通过社会环境经济效益进行弥补。因此，从环境影响经济损益角度分析，评价认为项目建设是可行的。

项目主要环境影响经济损益分析结果见下表。

表 8.1-1　项目主要环境影响经济损益清单

环境要素	主要环境影响		预防或减缓环境影响的措施	环境影响经济价值核算
	正面影响	负面影响		
水环境	/	项目消耗地下水资源 1.62 万 t/a。	生产废水、生活污水处理后全部回用不外排废水。	按照 3.0 元/吨水资源费计算，经济损失约 4.86 万元/年。
大气环境	/	排放废气影响区域大气环境，对作业工人及主要敏感点居民健康造成影响。	项目 1×120 吨/天双炉膛垃圾裂解炉废气采用 2 套“SNCR 脱硝+冷却塔+活性炭吸附+电袋除尘+一级喷淋塔+二级喷淋塔+高压静电除尘+脱白塔”处理工艺，处理后尾气通过 1 根 48m 排气筒高空排放；项目 1×120 吨/天单炉膛垃圾裂解炉废气采用 1 套“SNCR 脱硝+余热锅炉+消石灰、活性炭喷射+布袋除尘器+一级脱酸塔+二级脱酸塔”处理工艺，处理后尾气通过 1 根 48m 排气筒高空排放，对周边大气环境及环境敏感点的影响不大，不会造成区域环境空气质量下降。	根据项目大气污染治理投入和卫生防护费用计算，经济损失约 50 万元/年。
声环境	/	对周边声环境影响较小，不会降低区域声环境质量	生产设备采取减震降噪措施，运输白天进行并减速、慢行等	按照声环境敏感点采取噪声防护措施费用计算，经济损失约 4.5 万元/年。
固体废物	/	/	全部得到规范、安全妥善处置	按照处置费用计算，经济损失 80 万元/年。
占地	/	原有生活垃圾填埋场建设用地，不占用林地、农用地等	/	/
社会影响	提供就业收入，防治生活垃圾污染环		/	产生社会环境经济效益约 484.7 万元/年

	境			
项目环境影响经济损益分析结果			项目建设运行造成的直接或间接环境影响经济损失139.36 万元/年；产生社会环境经济效益 484.7 万元/年。	

8.2 项目经济效益分析

由《兴县生活垃圾裂解气化焚烧处置项目可行性研究报告》可知，本项目总投资14877.91 万元，计算期 30 年资本金内部收益率达 8.53%（税后），大于设定的公共基础设施 5%的内部收益率，财务评价可行。说明本项目有一定盈利能力。

8.3 项目社会综合效益分析

1、解决垃圾污染环境问题，有利于改善城市的环境状况

兴县现有垃圾处理场造成诸多环境问题。采用较先进的垃圾热解技术集中处置，有较完备的专业技术、设备和管理能力，专业化水平和处置条件高，可有效提升兴县生活垃圾的处理能力和水平，也便于提高污染控制。项目建设将解决兴县生活垃圾消纳出路问题，实现垃圾的“无害化、减量化、资源化”，从根本上有效的减少垃圾围城和引发的环境污染，有利于改善当地的环境状况，保障人民群众的身体健康。

2、减少垃圾填埋占地，改善投资环境城市的发展相应的带来了生活垃圾产生量的增加，同时也限制了垃圾处理场地的选择，造成垃圾处理占地的局限。垃圾热解可减量化集中处理，将大幅减少垃圾填埋占地面积，促使城市基础设施完善，对改善城市的生态环境和开发旅游资源将产生深远的影响。

3、推动城乡生活垃圾处理设施的标准化、规范化用热解无害化方式处理垃圾，垃圾减量到达 80%，有效解决了生活垃圾的出路问题。有效实现了生活垃圾处置无害化、减量化和资源化的目标。项目建成将改变兴县未来近 30 年内的垃圾处理状况，有利于带动周边县区生活垃圾处理发展方向，推动处理设施县区标准化、规范化和管理水平科学的目标。

综上所述，本项目属城市基础建设，采用生活垃圾热解气化焚烧处理技术是近年来解决城市生活垃圾处置的较好途径，可对当地生活垃圾进行可持续的、资源化、减量化处理，消除垃圾填埋造成的一系列环境问题，也可满足城市垃圾日益增长的需求。因此，对推动当地经济社会的发展、加快城市建设步伐和改善环境状况等方面都具有重要的意义，具有显著的社会效益和一定的环境效益、经济效益。项目在建设、生产过程中将会对当地环境空气、声环境、生态环境等产生不可避免的影响。为最大限度地降低项目对

环境的负面影响，项目实施过程中采取了一系列污染防治措施，各项污染物均可达标排放，对环境的影响可控制在环境可接受范围内。

总之，项目建设环境影响经济损失主要是废气、固废治理费用，产生的直接 环境经济损失较小；项目运行期环境、社会、经济综合效益明显，从环境、经济及社会综合效益角度分析，项目建设是可行的。

9 环境管理与监测计划

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）关于强化建设项目环境管理和监测的规定，环境管理应按建设项目建设阶段、生产运行等不同阶段，针对不同工况、不同环境影响和环境风险特征，提出具体环境管理要求以及应向社会公开的环境信息内容；包括给出污染物排放清单，明确污染物排放的管理要求；提出建立日常环境管理制度、组织机构和环境管理台账相关要求；明确各项环境保护设施和措施的建设、运行及维护费用保障计划。环境监测计划应包括污染源监测计划和环境质量监测计划，内容包括监测因子、监测点布设、监测频次、监测数据采集与处理、采样分析方法等，明确自行监测计划内容。

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理机构和职责

（1）机构的设置

由于施工期和运行期的环境管理内容具有较大的差别，且两者的工作时限有临时性和长期性的区别，因此应分别设立单独的组织机构，且实行分阶段负责的方式，施工期结束后相应的管理结构即行撤销，运行期管理机构开始运作，根据工作具体情况，允许有一定时段的交叉。

①为了保证环境管理工作的有效性和公正性，应成独立于施工部门、环境监理机构的环境管理机构。

②运行期的环境管理是长期、负责的工作，因此，要求以建设单位的最高管理者为代表组成的环境管理结构。运行期环境管理结构人员设置为：组长 1 人、监督员 2 人，合计 3 人。

（2）环境管理职责和权限

①施工期

环境管理小组应根据工程的施工计划，指定详细的管理计划，并应定期对该计划进

行检查，以及进行必要的修订；

督员应根据计划巡查各项施工期环境预防措施的落实情况，负责安排各项监测定时定点按计划进行，并定期将检查、监测结果和现场处理意见向上汇报。

②运行期

环境管理小组应贯彻执行各行环保政策、法规，并负环境管理体系的建立、修订和实施；

组长负责环境管理的日常运行，每月定期向环境管理代表汇报管理检查结果，对发现的潜在环境问题提出解决意见，同时负责协调环境监督部门管理工作；

环境监督员负责各自环境要素的检查、环境保护设施的运行情况、监测计划的实施、每周向组长汇报检查结果，并建立环保档案；

接受省、市、区各级生态环境部门的检查、监督，并定期向上级主管部门汇报环境保护工作情况。

9.1.2 环境管理计划

（1）可行性研究阶段

项目可研阶段的主要环保工作是建设项目的环境影响评价，为了实施环境影响报告书中提出的各项污染防治与生态保护措施，防止和减缓项目实施潜在的不利影响，经环评单位、设计单位和建设单位研讨，编制环境管理计划。

（2）设计阶段

设计单位参考环评文件，应设计有效的各项污染防治措施，实现达标排放；同时做好环境风险防范措施；做好周围生态环境保护。

（3）施工期

建设单位与施工单位签定工程承包合同中应有工程施工期间的环境保护条款，包括施工中生态保护、施工期环境污染控制、污染排放管理、施工人员环保教育及相关奖惩条款；

施工单位应提高环保意识，加强驻地和施工现场的环境管理，合理安排施工计划，切实做到组织计划严谨，文明施工：环保措施逐项落实到位，环保工程与主体工程同时施工、同时运行，环保工程费用专款专用；

施工单位应特别注意施工中的水土保持，尽可能保护好植被、土壤，弃土弃渣尽量

回填，回填不完须运至指定地点处置，严禁随意堆置，防止水土流失；

各施工现场、施工单位驻地及施工临时设施，应加强环境管理，避免污水排入地面水环境；易产尘点应采取降尘措施，减少扬尘；施工完毕后施工单位须及时清理和恢复施工现场，妥善处理生活垃圾与施工弃碴；施工噪声应执行 GB12523-2025《建筑施工场界环境噪声排放标准》中的有关规定；

认真落实各项补偿措施，做好工程各项环保设施的施工监理与验收，保证环保工程质量，真正做到环保工程“三同时”。

（4）运行期

由专人负责运营期的环境管理工作，与当地生态环境部门及其授权监测部门直接监管污染物的排放情况，对超标排放及污染事故、纠纷进行处理。

由分管环境的主要领导负责环保指标的落实，将环保指标逐级分解到个人，确保环保设施正常运转和污染物达标排放；配合地方生态环境部门监测部门进行日常环境监测，记录并及时上报污染源及环保措施运转动态。各阶段环境管理工作计划见表 9.1-1。

表 9.1-1　环境管理计划

阶段	环境管理主要任务内容
建设前期	1. 参与项目建设前期各阶段环境保护和环境工程设计方案工作； 2. 编制企业环境保护计划，委托环评单位开展项目环境评价； 3. 积极配合环评单位开展项目区现场踏勘与调研工作； 4. 针对项目生产特点，建立健全企业内部环境管理与监测制度； 5. 委托设计单位依据环评文件提出的标准、措施及批复意见要求，落实各项环保工程设计，编制环保专篇。
建设期	1. 按照工程环保设计，与主体工程同步建设，严格执行“三同时”制度； 2. 制定建设期环境保护与年度环境管理工作计划； 3. 建立施工环保档案，确保工程建设正常有序进行； 4. 建立施工期规范化操作程序与环境监理制度，监督、检查并处理施工中偶发的环境污染纠纷； 5. 监督和考核各施工单位责任书任务完成情况； 6. 认真做好各项环保设施的施工监理与验收，及时与当地环保行政部门沟通。
试运行期	1. 对照环评文件、批复文件及设计报告核查环保设施落实情况； 2. 检验环保工程效果和运行状况，建立记录档案，要求与主体工程同步投入运行； 3. 检查环保机构设置及人员配备、环境管理制度、环境监理资料档案等是否健全； 4. 试生产前开展竣工环境保护验收工作； 5. 生态环境行政主管部门及企业自主组织对环保设施进行竣工验收； 6. 总结试运行经验，针对存在及出现的问题进行整改，提出补救措施方案； 7. 组织编制项目“三同时”竣工验收监测报告。

运行期	1. 贯彻执行国家和地方环境保护法规和标准； 2. 严格执行各项生产及环境管理规章制度，保证生产正常运行； 3. 申报排污许可证，建立环保设施运行卡，对环保设施定期进行检查和维护； 4. 按照环境监测计划开展定期、不定期污染源与环境质量监测，发现问题及时处理； 5. 完善环境管理目标任务与企业污染防治措施方案，配合地方环境保护部门制定区域 环境综合整治规划； 6. 加强国家环保政策宣传，提高员工环保意识，提升企业环境管理水平； 7. 推行清洁生产，实现污染预防，减污增效； 8. 参与编制企业环境风险应急预案； 9. 负责编制企业年度环境保护管理计划。
管理工作重点	1. 加强污染源监控与管理，提高水资源、能源和一般工业固废的综合利用率； 2. 坚持“预防为主、防治结合、综合治理”原则，强化企业污染防治设施管理力度； 3. 严控控制生产全过程废气和噪声排放，确保固废全部合理处置，禁止废水排放，保护环境； 4. 对活性炭、焚烧飞灰固化等烟气净化用消耗性物资、材料应当实施计量并计入台账。

9.2 项目污染物排放清单及管理要求

9.2.1 污染物排放清单

本项目污染源排放清单见表 9.2-1。

表 9.2-1 项目建成后各污染物排放清单一览表

污染源		污染物名称	排放浓度	总排放量	执行标准（mg/Nm³）		
					/	1h均值	24h均值
废气	焚烧废气（有组织）	颗粒物	20mg/Nm³	7.36t/a	《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）“表1 生活垃圾热解炉排放烟气中污染物限值”要求	30	20
		SO_x	76.4mg/Nm³	28.10t/a		100	80
		NO_x	130.03mg/Nm³	47.84t/a		300	250
		HCl	26.8mg/Nm³	9.86t/a		60	50
		CO	80mg/Nm³	29.44t/a		100	80
		Sb+As+Pb+Cr+CO+Cu+Mn+Ni	0.010898mg/Nm³	0.004t/a		测定均值1.0mg/Nm3	
		Hg	0.004mg/Nm³	0.001472t/a		测定均值0.05	
		Cd+Tl	0.000041mg/Nm³	0.000015084t/a		测定均值0.1	
		二噁英类	0.1ngTEQ/Nm³	0.0368ngTEQ/a		测定均值0.1ngTEQ/m3	
	恶臭气体（有组织）	H_2S	/	排放速率：0.011kg/h	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2中排放标准值	0.33kg/h	
		NH_3	/	排放速率：0.11kg/h		4.9kg/h	
	恶臭气体	H_2S	/	0.0022t/a	《恶臭污染物排	0.06	

	（无组织）	NH_3	/	0.022t/a	放标准》（GB14554-93）表 1 中二级标准限值	1.5
废水	生产废水	废水量（28m^3/d）	全部回用，不外排		炉内生活垃圾补水	/
危险固废	除尘器收集飞灰		963.6t/a		暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18484-2023）	委托有资质单位处置
	废活性炭		30.6t/a			专用容器或防渗包装袋收集暂存危废库，定期交有资质单位转移处置
	分拣废电池		1.5t/a			
	废机油、废油桶		3.0t/a			
	脱酸液沉淀渣泥		219t/a			委托有资质单位处置
一般固废	炉渣		17520t/a		《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）	垃圾填埋场填埋处置

9.2.2 排污口规范管理

根据《环境保护图形标志—排放口（源）》和《排污口规范化整治要求（试行）》的技术要求，企业所有排放口，包括气、水、声、固体废物，必须按照“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，绘制企业排污口分布图，对治理设施安装运行监控装置。排污口的规范化要符合当地环境监理部门的有关要求。

（1）排污口规范化管理的基本原则

①向环境排放污染物的排污口必须规范化；

②将废气排放口作为规范化管理的重点；

③排污口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查。

（2）排污口设置的技术要求

①排污口（包括废气排放口、废水排放口、噪声排放源等）应按国家《环境保护图形 标志—排放口（源）》（GB15562.1-1995）、固体废物贮存场按《环境保护图形标志固体废物贮存(处置)场》（GBl5562.2-1995）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276—2022）及《排污口规范化整治技术要求（试行）》（环监[1996]470 号）要求，

设置国家环保统一制作的环境保护图形标志牌。

②标志牌设置位置在排污口（采样口）附近且醒目处，高度为标志牌上端离地 2 米。排污口附近 1 米范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物的设立式标志牌。

③废气排放口必须符合规定高度和按《污染源监测技术规范》便于采样、监测的要求，烟囱或烟道应设置永久采样孔，并安装采样监测平台。

④按规定对固定噪声源进行治理，并在边界对外环境影响最大处设置标志牌。对各种固体废物应分别收集、贮存和运输。一般固废厂内暂存执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染物控制标准》（GB18599-2020），危险废物厂内暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18484-2023）。

⑤规范化排污口的有关设置（入图形标志牌、计量装置、监控装置等）属于环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除。

排污口环境保护图形标志见图 9.2-1 所示。



图 9.2-1 环境保护图形标志—排放口（源）

（3）排污口建档管理要求

①应使用国家环保局统一印刷的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

②根据排污口档案管理内容要求，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纪录于档案。

9.2.3 制定环境管理台账制度

运行期需制定环境管理台账制度和档案保存制度，有利于环境管理的追踪和持续改进。记录和台帐包括：环保设施运行和维护记录；出、入场固体废物的种类和数量记录；废水、废气、噪声污染物排放监测台帐；烟气净化用消耗性物资、材料实施计量台账；突发性事件的处理、调查记录等，以及其他环境保护相关资料，妥善保存所有记录、台帐及环境管理档案资料等，并长期保存。

9.3 环境信息公开

企业按照《企业事业单位环境信息公开办法》和《环境信息公开办法（试行）》规定公开环境信息。排污单位自行监测信息公开内容及方式按照《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令第 31 号）及《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试 行）》（环发（2013）81 号）执行。非重点排污单位的信息公开要求由地方环境保护主管部门确定。

项目运行期，企业应按照当地环保部门要求，在相关公开网站公开项目运行情况、环境管理情况、污染防治设施建设情况、污染物排放情况、环境风险防范措施落实情况及执行环境管理制度情况等，主动接受社会监督。

9.4 环境监测计划

（1）污染源监测

根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》和《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)有关要求，环评文件应明确排污企业自行监测计划。新建排污单位应当在投入生产或使用并产生实际排污行为之前完成自行监测方案的编制及相关准备工作。排污单位应按照最新的监测方案开展监测活动，可根据自身条件和能力，利用自有人员、场所和设备自行监测；也可委托其他有资质的检（监）测机构代其开展自行监测。

本项目为生活垃圾裂解气化焚烧处置项目，根据《排污单位自行监测技术指南 总

则》(HJ819-2017)，参考《排污许可证申请与核发技术规范生活垃圾焚烧》，监测方法参照执行国家有关技术标准和规范，确保监测质量。同时，公司应建立健全污染源监控和环境监测技术档案，接受地方和上级环境保护行政部门的指导、监督和检查。

（2）在线监测

废气在线监测，应根据国家环境保护部颁发的《固定污染源烟气排放连续监测系统技术规范》的要求，固定污染源烟气 CEMS 应安装在能够可靠连续监测固定污染源烟气排放状况的有代表性的位置上；监测孔设置、监测采样方法可按照《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）；数据采集和控制按照《污染源在线自动监控（监测）系统数据传输标准》（HJ/T212-2005）执行。在线监测装置安装要求应按《污染源自动监控管理办法》等规定执行并定期进行校对。

在线监测结果应采用电子显示板进行公示并与当地生态环境主管部门监控中心联网。同时，对活性炭施用量实施计量和记录，以便管理部门及时监管企业排污情况。运行期污染源监测计划见表 9.4-1。

表 9.4-1 运行期污染源监测计划

类别		监测位置	检测项目	监测频率	控制标准
废气	在线监测	热解炉烟囱（1期）	烟气量、烟尘、O_2、CO、NO_X、SO_2、HCl，同步监测炉膛温度、含氧量与活性炭施用量	连续在线监测	GB18485-2014《生活垃圾焚烧污染控制标准》中表 1 规定的限值
		热解炉烟囱（2期）	烟气量、烟尘、O_2、CO、NO_X、SO_2、HCl，同步监测炉膛温度、含氧量与活性炭施用量	连续在线监测	
	取样检测	热解炉烟囱（1期）	烟尘、SO_2、NO_X、HCl、CO、Hg、Cd+Tl、Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni	至少 1 次/月	
			二噁英类	至少 1 次/年	
		热解炉烟囱（2期）	烟尘、SO_2、NO_X、HCl、CO、Hg、Cd+Tl、Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni	至少 1 次/月	
			二噁英类	至少 1 次/年	
		厂界	NH_3、H_2S、臭气浓度	至少 1 次/季	GB14554-93《恶臭污染物排放标准》中表 1 二级新改扩建标准值

废水	取样检测	污水处理中心清水池	pH、COD、NH_3-N、SS、BOD_5	1 次/年	/
噪声	取样检测	企业厂界外 1m	昼夜间环境噪声等级A声级（Leq）	1 次/季	GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 2 类

（3）环境质量监测

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）及《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）的要求，本项目应建立地下水跟踪监测体系，明确跟踪监测点数量、位置、井深、井结构、监测层位、监测因子、监测频率及污染控制功能。本项目地下水跟踪监测计划见表 9.4-2。

表 9.4-2 项目地下水跟踪监测计划

编号	监测点位	坐标（E，N）	井深（m）	井结构	监测层位	监测频率	污染控制功能
JC01	本底井（填埋场地下水上游方向）	111°3′34.06″，38°24′50.57″（赵家吉村水井）	10	钢管井	浅层孔隙潜水	每年 2 次（枯、丰水期各 1 次）	监控上游天然背景值，作为对照
JC02	污染扩散井（厂区西侧）	111°4′9.66″，38°24′16.48″（厂区西侧荒坡新建）	15	PVC-U 管井，孔径≥150mm	浅层孔隙潜水	每季度 1 次	监控污染物侧向迁移，提前预警
JC03	污染监控井（厂区下游）	111°4′15.33″，38°23′48.06″（舍窠塙村水井）	7	利用现有水井	浅层孔隙潜水	每年 2 次（枯、丰水期各 1 次）	监控下游水质变化，评估影响
JC04	污染监控井（深层承压水）	111°3′44.59″，38°24′34.89″（填埋场生活区水井）	360	利用现有深井	岩溶裂隙承压水	每年 2 次（枯、丰水期各 1 次）	监控深层水质，防止垂向渗漏

表 9.4-3 地下水监测因子

类别	监测项目
基本因子（每年 2 次）	pH、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、氟化物、Fe、Mn、Hg、As、Pb、Cd、Cr^{6+}、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数
特征因子（每季度 1 次，JC02）	氨氮、COD、氯化物、铅、铬、汞、砷、总硬度

运行期环境监测具体见表 9.4-4。

表 9.4-4　运行期环境质量监测计划表

类 别	监测位置	监测项目	监测频率	控制标准
环境空气	马福郎村	颗粒物、SO_2、NOx、CO、HCl、Cd、Tl、二噁英类、Sb、As、Pb、Cr、Co、Cu、Mn、Ni、NH_3、H_2S、Hg	每年1次	按国家环境质量监测规范的有关规定。
土壤	厂址东侧农田（上风向）马福郎村（下风向）	铅、铬、汞、砷、二噁英	1次/年	

9.5 建设项目竣工环境保护验收

按建设项目竣工环境保护验收管理办法，本项目投入正式运行 1 年内，建设单位应进行建设项目竣工环保验收，同时提交环境保护验收监测报告。项目竣工环保验收内容见表 9.5-1。

表 9.5-1　项目竣工环保验收内容一览表

类别	产污环节	污染物	治理措施	验收标准
废气	热解炉焚烧烟气排放	颗粒物、SO_2、NOx、CO、HCl、Hg、Cd+Tl、二噁英类、Sb+As+Pb+Cr+CO+Cu+Mn+Ni	项目1×120吨/天双炉膛垃圾裂解炉废气采用2套“SNCR脱硝+冷却塔+活性炭吸附+电袋除尘+一级喷淋塔+二级喷淋塔+高压静电除尘+脱白塔”处理工艺”，处理后尾气通过1根48m排气筒高空排放（DA001）； 项目1×120吨/天单炉膛垃圾裂解炉废气采用1套“SNCR脱硝+余热锅炉+消石灰、活性炭喷射+布袋除尘器+一级脱酸塔+二级脱酸塔”处理工艺，处理后尾气通过1根48m排气筒高空排放（DA002）。	满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）“4生活垃圾热解炉排放烟气中污染物限值”要求。
	生产系统恶臭气体排放、餐厨处理车间臭气排放	H_2S、NH_3	设置负压抽风装置，对热解炉进料口等采取负压设计，通过抽风系统将含有恶臭气体的空气送入热解气化炉二燃室炉作为补充空气使用；生产废水处理系统采取设施加盖、喷洒除臭剂及消毒剂等措施。 同时，对1#分选车间、2#分选车间、餐厨车间和焚烧车间料坑、输送区给料机，经整体布置吸风罩、支管道、总管、风阀、各分支管汇集，确保各垃圾堆放场地产臭气位置处于负压状态，采用“碱洗涤塔+干燥除雾塔+活性炭吸附”装置进行处理，处理后通过1根25m排气筒排放（DA003）。	执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2要求。 厂界无组织排放浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准限值要求。
废水	脱酸液	/	建设1座脱酸液循环池，对脱酸液进行沉淀处理回用。	全部循环使用，不外排。

	炉体冷却水	/	进入冷却水池降温后回用	不外排
	生活污水及清扫废水	/	生活污水及清扫废水收集至填埋场内的污水处理站处理，工艺为“混凝沉淀+UASB+MBR+RO+消毒”（依托）；餐厨垃圾产生的污水处理后回喷于炉内，保证燃烧充分；	不外排
	生产区初期雨水	/	依托兴县生活垃圾综合处理厂的雨水排水沟，收集初期雨水进入渗滤液系统处理。	处理后综合利用，不外排。
固废	职工生活垃圾	一般固废	配套若干垃圾收集桶，收集垃圾及时送热解炉处置。	无害化处理。 暂存、处置措施满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）要求。
	热解炉炉渣	一般固废	收集直接送往北侧生活垃圾填埋场填埋处置。	
	生产废水处理系统污泥	一般固废	送热解炉焚烧处置	规范处置。 储存场所满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18484-2023）中规定。
	脱酸液沉淀污泥渣	危险废物	建设1座面积20m^{2}的危废贮存库。除尘飞灰和脱酸液沉淀污泥渣、废活性炭、废电池、废机油收集后密封暂存，定期交与有资质的单位处置。	
	除尘飞灰	危险废物		
	分拣废电池	危险废物		
	废活性炭、废机油	危险废物		
噪声	生产设备	噪声	基础减振、建筑隔声、安装隔声及消声装置等。	厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。
地下水	分区防渗	分区做好防渗措施，一般防渗区满足等效黏土防渗层Mb≥1.5m，K≤1×10-10cm/s要求；重点防渗区满足等效黏土防渗层Mb≥6.0m，K≤1×10^{-12}cm/s要求		减小对地下水的影响
环境风险	消防水池	1座，25m^3		建设到位
	事故水池	1座，320m^3		建设到位
	消防器材	灭火器，消防水枪、水带等		建设到位
绿化		面积3094.25m^2		/
其他		安装2套烟气自动在线监测设备，并与环保部门联网。按照环保要求，监测因子包括颗粒物、SO_2、NOx、CO、HCl、二噁英类等。		

10 环境影响评价结论

10.1 项目概况

10.1.1 项目基本情况

兴县生活垃圾裂解气化焚烧处置项目位于兴县县城西南规划区边界 6km，蔡家崖镇马子村北 798m 处（兴县生活垃圾综合处理厂现有厂区内），总占地面积约 15000m^2，总投资 14877.91 万元；建设 2×120 吨/天热解气化焚烧炉设备（配备 1×120t/d 双炉膛热解气化焚烧炉、1×120t/d 单炉膛热解气化焚烧炉）、40 吨/天餐厨垃圾处理设备，服务年限 30 年。项目属于《山西省垃圾焚烧发电中长期专项规划（2023 年修订）》中吕梁地区规划建设项目。

项目总建筑面积约 6000m^2，主要建设 1#分选车间、2#分选车间、1#焚烧车间、2#焚烧车间（包括垃圾热裂解处理区、烟气处理设备区等）、餐厨垃圾处理车间等，新建供水、供电、废水处理、厂区道路等其他辅助生产设施。

项目生活垃圾热解气化焚烧系统采用“热裂解气化+二次燃烧”处理工艺；1×120 吨/天双炉膛垃圾裂解炉采用 2 套“SNCR 脱硝+冷却塔+活性炭吸附+电袋除尘+一级喷淋塔+二级喷淋塔+高压静电除尘+脱白塔”处理工艺”，处理后尾气通过 1 根 48m 排气筒高空排放；1#120 吨/天垃圾裂解烟气净化系统采用 1 套“SNCR 脱硝+余热锅炉+消石灰、活性炭喷射+布袋除尘器+一级脱酸塔+二级脱酸塔”处理工艺，处理后尾气通过 1 根 48m 排气筒高空排放；项目对 1#分选车间、2#分选车间、餐厨车间和焚烧车间料坑、输送区给料机，经整体布置吸风罩、支管道、总管、风阀、各分支管汇集，确保各垃圾堆放场地产臭气位置处于负压状态，采用“碱洗涤塔+干燥除雾塔+活性炭吸附”处理工艺，处理后通过 1 根 25m 排气筒排放。

10.1.2 项目选址合理性

本项目位于蔡家崖镇马子村北侧 798m，处于兴县县城常年主导风向的侧风向；厂址周边 500m 范围内没有村庄、学校、医院；距离最近地表水为厂址西侧 4km。项目区

环境空气质量为二类功能区，南川河、蔚汾河为V类功能区；拟建厂区不在自然保护区、风景名胜区和其它需要特殊保护地区，不在人口密集的居住区、商业区和文化区。因此，项目选址符合《城市生活垃圾处理政策及污染防治技术政策》、《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）、《生活垃圾焚烧处理技术规范》（CJJ90-2009）等法律法规及规范性文件的相关要求。同时，根据大气环境影响评价结果，项目所有污染源对厂界外主要污染物的短期浓度无超标区域，厂界处无组织排放污染物满足排放限值，未计算出大气防护距离。

项目属于《山西省垃圾焚烧发电中长期专项规划（2023 年修订）》中近期规划项目，根据其环境影响报告书及审查意见（晋环函〔2025〕910 号），项目厂界外需设置不小于 300 米的环境防护距离。项目环境防护距离内不涉及居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标，项目采取了园林绿化等缓解环境影响的措施。

10.1.3 产业政策相符性

经对照，本次项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“第一类鼓励类”，“四十三、环境保护与资源节约综合利用”，“20、城镇垃圾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”。2021 年 11 月 29 日，兴县行政审批服务管理局以兴审管审发〔2021〕233 号下发了“关于对《兴县生活垃圾裂解气化焚烧处置项目可行性研究报告》的批复”文件。因此，项目建设符合国家当前产业政策要求。

10.2 区域环境质量现状

本次评价基准年为 2025 年，兴县 2025 年度为环境空气达标区。根据山西省生态环境厅 晋环函〔2025〕910 号关于《山西省垃圾焚烧发电中长期专项规划（2023 年修订）环境影响报告书》的审查意见，有环境容量的区域，项目建成后，环境质量应当仍满足环境功能要求。

为了解区域环境质量现状，本次评价委托山西蓝标监测技术有限公司对厂址及周边敏感点进行了现状监测，根据监测报告，评价区环境空气 TSP、CO、汞、铅、砷、镉、铬各监测项目均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过度阶段二级标准要求；HCl、H_2S、NH_3 一次值均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D.1 浓度参考限值。项目区域环境空气现状二噁英监测值占标率均在 10%以下，远低于参考的日本环境质量标准中的小时均值限值，说明项目区域环境空气质量现状良好。

水环境质量现状：北查沟村灌溉水井 4#、垃圾填埋场生活区水井 6#的总硬度出现超标，垃圾填埋场生活区水井 6#的溶解性总固体出现超标，其余各监测点的各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求。

声环境质量现状：厂界噪声现状监测结果表明，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准要求，本项目区声环境质量良好。

土壤环境质量现状：本项目共设 6 个土壤采样点，其中在拟建厂址厂区内共布设了 4 个监测点（1 个表层样和 3 个柱状样），厂区外共布设了 2 个监测点（2 个表层样）。根据监测结果可知，厂区外农用地各监测因子满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值。厂址内部土壤各监测因子的监测值均可满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，土壤污染风险较低。

10.3 环境影响评价结论

10.3.1 环境空气影响分析

（1）项目污染源正常排放时，各污染物的短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于 100%，年均浓度贡献值最大占标率小于 30%。叠加环境空气质量现状浓度后主要敏感目标和网格点主要污染物保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合对应的环境质量标准。

（2）本项目采用满足要求的污染控制措施，污染物排放能够做到达标排放，污染物控制措施可行。

（3）通过计算，本项目所有污染源对厂界外主要污染物的短期浓度无超标区域，厂界处无组织排放污染物满足排放限值，无需设置大气环境防护距离。项目厂界外需设置不小于 300 米的环境防护距离。项目环境防护距离内不涉及居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标，项目采取了园林绿化等缓解环境影响的措施。

10.3.2 地下水环境影响分析

项目运行期不向地表水环境排放废水。项目按《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）、《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）、《生活垃圾处理技术指南》、《餐厨垃圾处理技术规范》（CJJ184-2012）的规定和要求进行建设，对各类储存设施及水处理设施严格落实防渗、防漏、防雨等措施；事故废水排放对地下

水环境影响很小；项目建设对区域地下水环境不会造成不利影响。

10.3.3 土壤环境影响分析

根据土壤预测结果表明：①本项目大气沉降土壤环境影响途径中，重金属和二噁英在表层土壤中 30a 的增量均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）相关筛选值要求，对人体健康的风险可以忽略。②垂直入渗土壤环境影响途径中，硫酸盐最大影响深度为 5.2m，氨氮最大影响深度为 6m。因此，本项目建设对土壤环境预测结果可以接受。

10.3.4 声环境影响分析

建设项目主要设备声源声级值在治理后，污染源强均有不同程度的降低，声源再经过建筑物屏蔽和空气吸收衰减后，声级值又有不同程度的减少。经计算厂界噪声值在昼间、夜间均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准规定的昼间小于 60dB（A）、夜间小于 50dB（A）的限值要求。

10.3.5 固废环境影响分析

本项目利用现有生活垃圾填埋场处置固体废物（炉渣），根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）有关要求，本项目一般工业固废炉渣直接送填埋场填埋不储存；废活性炭、除尘飞灰、脱酸渣等危险废物交由有资质的单位进行处理。项目产生的各类固体废物均按有关规定和技术要求，进行妥善、安全处置，不会对周边环境造成二次污染影响。

10.3.6 生态环境影响分析

本项目利用现有生活垃圾填埋场，选址于现有填埋场内，占地面积较小。分析表明项目投产后，不会对当地生态环境造成影响。

10.3.7 服务期满后环境影响评价结论

本项目生活垃圾处理设施服务期满或闭场后，不再接受处理生活垃圾，不再产生、排放污染物；遗留的生活垃圾处置设施按照固体废物类别分别进行规范化安全处置；同时对场区进行生态恢复。因此，项目服务期满后对生态环境不会造成明显不利影响。

10.4 污染防治措施可行性分析结论

10.4.1 废气污染防治可行性分析

（1）焚烧烟气治理

项目采用目前比较成熟的“高温热解气化+二次氧化燃烧+冷却塔+静电除尘+活性炭吸附+碱喷淋脱硫脱酸净化塔”垃圾处理及烟气净化工艺。冷却塔既可迅速降低烟气温度、有效防止二噁英再生，又可除去部分颗粒物和酸性气体。二级喷淋塔喷入水直接与高温烟气接触，既可迅速降低烟气温度、有效防止二噁英再生，又可除去大部分颗粒物和部分酸性气体和提高静电除尘效率。电除尘内配备活性炭吸附处理工序，可对二噁英及重金属污染物进行吸附，可进一步去除酸性气体及其他有害物质，保证了整个烟气净化系统的处理效率，处理达标后的尾气经 48m 高烟囱高空排放，各类污染物排放浓度及排气筒高度均满足标准要求。

（2）恶臭气体处理

项目恶臭主要来源于生活垃圾本身，主要发生在分选车间、垃圾卸料口、餐厨垃圾处理车间以及周边，项目设计对垃圾卸料口采取负压抽风设计，防治臭气外泄，抽出的含有恶臭气体空气送入热解炉二燃室，作为补充空气焚烧处理；对分选车间、餐厨垃圾车处理车间等臭气经“碱洗涤塔+除雾器塔+活性炭吸附+风机”后，通过 25m 排气筒排放；对污水处理设施采取洒除臭剂和消毒剂减轻恶臭气味影响。

10.4.2 废水污染防治可行性分析

正常工况垃圾直接进入热解炉进料仓，不产生渗滤液；生产废水主要是冷却塔产生的热废水、脱硫脱酸塔排出的废碱液、餐厨垃圾三相分离产生的污水。炉体冷却水系统产生热水回到冷却循环水池降温后全部回用；脱酸液经补充碱液后循环使用。餐厨污水回用于炉内垃圾补水。项目运行期可实现废水零排放，不向地表水环境排放废水。评价认为项目废水处理、处置措施合理、可行。

10.4.3 固体废物处置可行性分析

项目热解炉渣作为一般固废，直接进入北侧生活垃圾填埋场进行填埋处置，不堆存。

除尘器收集飞灰用 50kg 树脂袋密封，暂存于危废贮存库，定期外委处理。

员工生活垃圾收集后送热裂解炉焚烧处理。

脱酸液循环池沉淀渣泥主要为烟气水喷淋过程中洗下来的颗粒物、盐类等，评价建

议将该部分沉淀渣泥暂按危险废物分类，将该部分沉淀渣泥与除尘飞灰一道送有资质的单位固化处理再填埋。

废活性炭用专用密封包装袋收集、废机油桶装收集，暂存于危废贮存库，定期交有资质的危废处置单位转移处理。

通过采取以上措施，工程固废均可得到安全、妥善、合理处置；评价认为项目固体废物处置措施符合环境管理要求，是可行的。

10.4.4 噪声污染防治措施

项目严格按照《工业企业噪声控制设计规范》（GBJ87-85）的要求进行工程设计、设备选型、管线设计、隔声减振设计，加强设备的管理与维护保养，配备必要的噪声防护用品（具），车辆禁鸣喇叭，加强场区绿化建设等措施降低噪声对周边环境的影响。

10.5 环境风险评价结论

项目不构成重大危险源，运行期从生产、贮运、污染防治等各方面采取风险防范及事故应急处置措施，制定环境应急预案，控制事故发生和减少对环境造成的危害。在满足本报告提出的风险防范措施前提下，项目环境风险水平较低，在环境可接受范围之内。

10.6 环境影响经济损益分析结论

本项目总投资 14877.91 万元，计算期 30 年资本金内部收益率达 8.53%（税后），大于设定的公共基础设施 5%的内部收益率，财务评价可行。说明本项目有一定盈利能力。本项目属城市基础建设，采用垃圾热解气化焚烧处置技术是近年来解决城市生活垃圾处置的较好途径，可对当地生活垃圾进行可持续的、资源化、减量化处理，消除垃圾填埋造成的一系列环境问题，也可满足城市垃圾日益增长的需求。因此，对推动当地经济社会的发展、加快城市建设步伐和改善环境状况等方面都具有重要的意义，具有显著的社会效益和一定的环境效益、经济效益。项目在建设、生产过程中将会对当地环境空气、声环境、生态环境等产生不可避免的影响。为最大限度地降低工程对环境的负面影响，项目实施过程中采取了一系列污染防治措施，各项污染物均可达标排放，对环境的影响可控制在环境可接受范围内。

10.7 环境管理与监控计划

建设单位应按照项目建设阶段、生产运行、服务期满后等不同阶段，针对不同工况、不同环境影响和环境风险特征，制订具体环境管理要求。在日常环境管理中，应建立日

常环境管理制度、组织机构和环境管理台账，明确各项环境保护设施和措施的建设、运行及维护费用保障计划。

本项目环境监测计划包括试烧期间的监测计划、正常运行过程的污染源监控计划和环境质量监测计划，并建议建成运行后应进行跟踪评价，评价本项目实施后的环境影响以及防范措施的有效性，提出补救方案或措施，为改进建设项目管理和环境管理提供科学依据。

10.8 公众参与及公众意见采纳情况

兴县公用事业发展服务中心于 2026 年 1 月 6 日正式委托山西清泽阳光环保科技有限公司承担本项目的环境影响评价。接受委托后，我公司立即组织技术人员进行现场踏勘、污染源调查等工作。根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号），2026 年 1 月 10 日，建设单位在山西环保信息网站上（http：//sxhbxxw.cn）进行了环境影响评价第一次公示。

本项目环境影响报告书征求意见稿形成后，建设单位对项目环境影响报告书征求意见稿及建设项目环境影响评价公众意见表在山西环保信息网站上进行了第二次公示，公示期限为 10 个工作日（2026 年 2 月 4 日至 2026 年 2 月 25 日）；同时，建设单位于 2026 年 2 月 6 日、2 月 9 日在山西晚报上分别对本项目进行了报纸公示。同期建设单位在北查沟村、张家岔村、长乐村张贴公告。

本次环评过程中，建设单位按照规定和要求开展了项目环评公众参与活动；主要采取在项目周边村庄及县城张贴公告，公开网站公示项目环评文件、公众意见表及相关信息等形式，公参调查结果显示：无公众对项目建设提出反对意见；同时，对于相关管理部门和公众提出的加强废气、废水污染防治措施、合理处置固体废物等建设性意见、建议，环评报告已经予以采纳；同时，建设单位承诺严格落实各项污染防治措施，最大限度减轻对周边环境的影响。

10.9 环保对策与建议

（1）企业应切实落实环保投资，按照环评报告实施“三同时”。

（2）企业应充分重视公众意见，严格生产管理，保证环保设施的正常稳定运行，严格防范环境风险，避免出现事故性排放造成的污染和损失。

（3）项目运行期间应加强职工安全防范教育；强化生活垃圾运输、储存管理，严

防出现生活垃圾散落、泄漏。

（4）实施厂区绿化工程，在美化和净化环境的同时，充分发挥绿色天然屏障的除臭、隔声作用。

10.10 环评总结论

兴县生活垃圾裂解气化焚烧处置项目属于《山西省垃圾焚烧发电中长期专项规划（2023 年修订）》中吕梁地区规划建设项目，项目建设符合当前国家产业政策及相关规划，选址合理。在严格落实本次环评提出的各项污染防治措施及环境风险防范措施、确保各类污染物达标排放的前提下，项目建设对环境的影响是可以接受的。因此，从环境保护角度分析，项目建设可行。