



内部资料 注意保存

章丘区生活垃圾焚烧发电项目二期工程 环境影响报告书

山东省环境保护科学研究设计院有限公司

二〇二一年六月·济南

概 述

一、建设单位基本情况

绿色动力集团是城市环境综合治理产业的先行者，是中国最早从事垃圾处理产业化探索的企业之一。

二期项目建设单位济南绿动环保有限公司是绿色动力环保集团股份有限公司在中国香港地区全资注册的绿色动力投资控股有限公司的全资子公司，成立于2020年8月10日，经营范围主要包括生活垃圾焚烧发电项目的投资、运营管理；生活垃圾焚烧发电；一般工业废弃物焚烧发电；餐厨处理；污泥及灰渣处置；热力与电力生产供应；市政基础设施投资、建设及相关业务；垃圾焚烧发电技术研发、咨询与服务。注册资本25500万元。

一期项目建设单位章丘绿色动力再生能源有限公司也属于绿色动力环保集团子公司（与济南绿动环保有限公司为同一集团公司控股的关联企业），章丘绿色动力再生能源有限公司成立于2012年2月，项目建设3×400t/d机械炉排炉焚烧系统+2×12MW凝汽式汽轮发电机组，每条垃圾焚烧生产线配置一套“SNCR+旋转喷雾反应塔半干法脱酸+消石灰喷射干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘器+SCR”组合烟气净化装置。一期项目日焚烧处理生活垃圾1200吨，年处理能力43.8万吨；于2019年4月建设完成后运行，目前完成自主验收并以济环建验（固）〔2020〕13号完成固废环保验收，项目正常运行。

2020年8月13日，绿色动力集团股份有限公司与济南市章丘区环境卫生管护中心正式签署《章丘区生活垃圾焚烧发电项目二期工程暨静脉产业园项目特许经营协议》，经济南市章丘区人民政府批准，济南市章丘区环境卫生管护中心授予公司本项目特许经营权。2020年12月29日，济南市章丘区行政审批局以章行审投资核〔2020〕21号出具《关于同意济南绿动环保有限公司建设章丘区生活垃圾焚烧发电项目二期工程的核准意见》，二期工程拟建设规模为处理生活垃圾1600吨，协同处置章丘区的餐厨与厨余垃圾100吨以及章丘区生活污水处理厂的污泥200吨，配置2条处理能力800t/d垃圾焚烧线，采用2台的余热锅炉（每台蒸发量80t/h），每条垃圾焚烧生产线配置一套采用“SNCR+旋转喷雾反应塔半干法脱酸+消石灰喷射干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘器+SCR”的组合工艺的烟气净化装置，同时配置1套额定功率45MW凝汽式汽轮发电机组，每年可

处理生活垃圾约 58.4 万吨，餐厨与厨余垃圾 3.65 万吨，污泥（含水率 80%）7.3 万吨，扣除垃圾处理所需的自用电外，额定工况下每年最大可向电网供电 2.9767×10^8 kWh。

二、二期项目基本情况

二期项目建设规模为日焚烧处理生活垃圾 1600 t，协同处置 100t/d 的餐厨与厨余垃圾以及含水率 80%的污泥 200t/d，拟采用 2×800 t/d 机械炉排炉+ 1×45 MW 汽轮发电机组。二期项目将生活垃圾采用机械炉排炉进行焚烧处理，并利用焚烧产生的热能发电；焚烧后产生的飞灰在厂内经螯合稳定处理达到《生活垃圾填埋场污染物控制标准》（GB16889-2008）中的入场要求后运至填埋场进行填埋，炉渣将被综合利用。本项目计划总投资 8.5 亿元，项目环保投资 14573 万元，占总投资的 17.14%，项目建设期为 24 个月，计划于 2021 年 10 月开工建设，2023 年 9 月竣工。

根据中华人民共和国国家发改委 2019 年第 29 号令《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类第四十三条“环境保护与资源节约综合利用”中第 20 条规定：“城镇垃圾、农村生活垃圾、农村生活污水、污泥及其他固体废物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”。本项目属于鼓励类项目。

本项目位于拟建项目位于济南市章丘区黄河街道临济村，黄河镇与高官寨镇交接处，北至临济村，西至店子村，南至魏化林村，东至临济村/魏化林村，新增土地位于一期工程的北侧，规划用地性质规划为建设用地，厂区远离水源地、远离文物保护单位、风景名胜区，不违反《章丘区黄河镇总体规划》。

三、环评工作过程

按照《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》，拟建工程需执行环境影响评价制度，济南绿动环保有限公司于 2020 年 12 月委托我公司承担该项目的环评工作。接受委托后，我公司进行了实地踏勘，与企业及设计院工程技术人员进行多次对接，收集和核实了有关材料，查看了项目厂址周围的环境敏感目标情况；2021 年 1 月~2021 年 2 月由山东东晟环境检测有限公司完成了区域环境现状监测工作，同时项目组收集了项目区域生态红线保护规划、环境功能规划、水源保护区规划、城市及土地规划和工业园区的相关规

划等资料；建设单位采用网上公示、张贴公告、报纸的形式向公众介绍项目信息，建设单位将公众参与相关内容单独编制成册。

我公司工作组在以上工作基础上依据导则要求完成了本项目报告书的编制。

四、分析判定相关情况

1、废气

二期工程投产后，焚烧炉烟气中主要污染物的排放浓度能够满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中相应小时均值、日均值标准要求 and 《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 号文的要求，预计焚烧工程年排放二期工程有组织排放烟尘 26.8t/a，HCl 109.44 t/a，SO₂ 164.16t/a，NO_x 273.6t/a，CO 136.8t/a，氟化氢 5.472 t/a，Hg 0.0304 t/a，Cd 0.00024 t/a，Tl 0.00032t/a，Pb 0.011t/a，Cu 0.0032t/a，Co 0.000008t/a，Ni 0.0056t/a，As 0.00008 t/a，Mn 0.011 t/a，Sb 0.028t/a，Cr 0.004t/a，二噁英类 0.2TEQg/a。

2、废水

本项目产生的废水主要包括垃圾渗滤液、冲洗废水、初期雨水、生活废水、循环排污水、锅炉化水除盐水设备反冲洗废水、车间冲洗废水、化验室废水等。

(1) 二期工程新建 1 套 800m³/d 渗滤液处理站，主要接收垃圾渗滤液、餐厨垃圾及污泥预处理系统废水、垃圾卸料区及垃圾车冲洗废水等，渗滤液处理站采用“物化预处理（混凝反应沉淀）+UASB 高效厌氧反应器+MBR 生化处理系统+NF 纳滤膜系统+RO 反渗透系统”处理工艺，处理后出水达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 及《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T18923-2005）标准后回用于循环冷却水系统，RO 反渗透装置产生的浓水喷入焚烧燃烧分解处理。

(2) 实验室废水经中和预处理后与职工生活污水、化水车间反冲洗废水、主厂房冲洗水、厂区初期雨水排入低浓度污水处理装置处理（设计处理规模 50m³/d，采用 MBR 处理工艺），处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB18920-2020）标准后全部回用于道路广场喷洒用水。

(3) 循环排污水经循环排污水处理系统处理（设计处理规模为 200m³/d，采用“机械化加速澄清池+UF 超滤+RO 反渗透”处理系统），处理后达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T18923-2005）规定的敞开式循环水系统补

充水水质标准后回用，RO 反渗透装置产生的浓水用于烟气净化及浓液回喷。项目运行产生废水经处理后全部回用，不外排。

3、固废

项目产生的固体废物均得到有效处置，无外排。

4、噪声

项目噪声源主要由焚烧工程的焚烧炉、余热锅炉、各类风机、空压机、水泵、污水处理区的固定声源的各种机械组成组成。各类声源的噪声级一般在 70~90dB(A)之间。对各噪声源采取措施后，经预测各厂界昼、夜间噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准的要求。

六、关注的主要环境问题及环境影响

1、大气环境影响

(1) 拟建项目 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、CO、铅、汞、镉、砷、氟化物在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求；氯化氢、锰在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求；氨、硫化氢在各敏感点浓度贡献值可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求，但在网格点最大值处出现超标现象。

(2) 叠加背景值后拟建项目 SO_2 、 NO_2 、CO 日保证率与年均值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求；铅、汞、镉、砷、氟化物在各敏感点及网格点浓度叠加浓度可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求；氯化氢、锰在各敏感点及网格点浓度叠加浓度可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求；氨、硫化氢在各敏感点叠加浓度可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求，在网格点最大值处出现了超标现象。

(3) 本项目厂界外氨、硫化氢短期浓度贡献值与预测叠加值不能满足环境质量标准要求，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求需设置大气环境防护距离；氨、硫化氢短期浓度最大超标距离为 173m，小于“环

发[2008]82号文”要求的新建垃圾焚烧项目防护距离最小应大于300m规定，所以确定本项目环境防护距离为厂界外延300m；根据预测结果，项目环境防护距离外贡献值与预测叠加值可满足环境质量标准要求，也满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中短期浓度贡献值最大浓度占标率 $\leq 100\%$ ，年均浓度贡献值最大浓度占标率 $\leq 30\%$ 要求。

（4）根据例行监测数据，拟建项目所在区 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 超标，属于不达标区，在落实区域内削减替代源后，预测范围所有网格点年平均质量浓度变化率满足 $k \leq -20\%$ ，满足HJ2.2-2018相关要求，可以判定周边环境得到改善，拟建项目环境影响可以接受。

综上所述，本项目大气环境影响可以接受。

2、地表水环境影响

①二期工程新建1套 $800m^3/d$ 渗滤液处理站，主要接收垃圾渗滤液、餐厨垃圾及污泥预处理系统废水、垃圾卸料区及垃圾车冲洗废水等，渗滤液处理站采用“预处理+UASB 高效厌氧反应器+MBR 生化处理系统+NF 纳滤膜系统+RO 反渗透系统”处理工艺，处理后达标回用。

②实验室废水经中和预处理后与职工生活污水、化水车间反冲洗废水、主厂房冲洗水、厂区初期雨水排入低浓度污水处理装置处理，处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB18920-2020）标准后全部回用。

③循环排污水经循环排污水处理系统处理，处理后达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）规定的敞开式循环水系统补充水水质标准后回用。项目运行产生废水经处理后全部回用，不外排。

3、地下水环境影响

项目厂区地面做硬化处理，垃圾仓、废水池、污水处理站、排水管道均采取严格的防渗措施，采用天然或人工材料构筑防渗层；项目投产后采取严格的厂区用水、排水管理措施，做好排水管道的维修管理工作，避免跑、冒、滴、漏造成地下水污染；另外，在设计、实际生产中进一步完善节约用水和提高水的循环利用率的措施，以尽可能减少废水排放量。

采取以上措施后，可以有效地防止拟建项目对厂区附近地下水造成污染，项目投产后对周围地下水不会造成明显影响，不会影响当地地下水的原有利用价

值。

4、声环境影响

根据厂界噪声预测结果可知，项目建成后，各种噪声对四个厂界昼、夜间噪声贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。

5、固体废物环境影响

本项目灰渣处理系统全部设置于厂房内，灰仓与渣仓均采用钢制材板与密闭储存，飞灰和残渣的输送均在密闭设备中进行。通过以上措施，可以有效的减少扬尘的产生，对周围大气环境影响较小。同时，灰渣采用全密闭储存，可以避免雨水淋溶，不会因产生浸溶液而对厂区周围水环境产生影响。本项目炉渣、飞灰、废矿物油、废过滤膜、废活性炭、污泥、生活垃圾、废油脂等可以做到安全处理，满足环境保护设计及相关法规的要求，在加强管理，并在落实好各项污染防治措施和固体废物安全处置措施的前提下，项目产生的固体废物对周围环境的影响较小。

6、生态及土壤环境影响

施工及运营期间，由于工程动用大量土方，致使土体松散、土壤凝聚力和内摩擦角减小，土壤的原状结构强度损失，从而使土体的抗侵蚀能力降低，对周围生态产生一定的影响。

在施工期、运营期，通过绿化、土壤复育措施、水土保持措施、保护方案等，使工程对调查及评价区域的生态环境影响降低到最小，并尽快恢复影响区域的生态环境，实现区域的生态平衡。

7、施工期环境影响

本工程在施工过程中对周围生态产生一定的影响，表现在弃土、扬尘、噪声、土壤和植被，为降低对周围环境的影响，施工过程中应落实水保方案及生态控制措施以将影响降至最低，应严格按照《山东省扬尘污染综合整治方案》、《济南市大气污染防治条例》、《济南市扬尘污染防治管理规定》（2019年1月修订）、《济南市深入推进“十大行动”加强大气污染防治十大措施》（济厅字[2016]44号）《济南市建设工程扬尘污染治理若干措施》（济政办字[2017]1号）中的相关要求采取相应的措施减少本项目扬尘污染。

8、环境风险影响

总体评价，项目在设计中充分考虑了各种危险因素和可能造成的危害，并采取了相应的防范措施，其环境风险可防可控，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，只要各工作岗位严格遵守岗位操作规程，避免误操作，加强设备的维护和管理，严格落实环评提出的各项防范措施和应急预案后，其环境风险就可防可控，项目建设是可行的。

七、环境影响评价的主要结论

本项目为城市环境卫生管理项目，属于环境保护与资源节约综合利用项目，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类项目，同时也符合《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》(建城[2000]120 号)、《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》(环发[2008]82 号)、《关于加强二噁英污染防治的指导意见》(环发[2010]123 号)等国家产业政策要求，不违反《山东省生态保护红线规划(2016—2020 年)》、《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》、山东省发改委转发《国家能源局关于可再生能源发展“十三五”规划实施的指导意见》的通知、《山东省生态环境保护“十三五”规划》、《山东省生活垃圾焚烧发电实施方案（2019-2030 年）》等。

本项目位于拟建项目位于济南市章丘区黄河街道临济村，黄河镇与高官寨镇交接处，北至临济村，西至店子村，南至魏化林村，东至临济村/魏化林村，新增土地位于一期工程的北侧，规划用地性质为建设用地，厂区远离水源地、远离文物保护单位、风景名胜区，不违反《章丘区黄河镇总体规划》。

项目建设将不可避免的对区域空气、地表水、地下水和声环境等产生一定的不利影响，企业已采取资源综合利用手段和完善可行的污染防治措施，污染物外排总量和排放浓度均能满足相应标准的要求；只要在生产中切实做好“三同时”工作，落实评价提出的污染防治措施，就可将项目的不利影响降到最低，使经济效益、社会效益和环境效益有机统一起来，实现经济、社会 and 环境的可持续发展。综合分析，拟建项目的建设从环境角度讲是可行的。

在编制过程中，得到了济南市生态环境局、济南市生态环境局章丘分局等单位的热情指导和大力支持，同时也得到了建设单位和可研单位的积极配合和大力协助，在此一并表示感谢！

项目编制组

2021.6

目 录

1 总则	1-1
1.1 编制依据.....	1-1
1.2 评价目的与指导思想.....	1-5
1.3 环境影响因子的确定及评价重点.....	1-5
1.4 评价等级、评价范围和重点保护目标.....	1-7
1.5 评价标准.....	1-10
2 现有工程分析	2-1
2.1 企业概况.....	2-1
2.2 现有工程概况.....	2-1
2.3 现有工程公用工程及原辅材料消耗.....	2-6
2.4 现有工程污染物排放情况.....	2-10
2.5 现有工程污染物存在主要问题及整改措施.....	2-28
3 拟建工程分析	3-1
3.1 项目由来及建设必要性.....	3-1
3.2 拟建工程基本内容.....	3-9
3.3 生产工艺流程.....	3-17
3.4 主要原辅材料消耗及公用工程.....	3-40
3.5 主要污染物及污染防治措施.....	3-46
3.6 清洁生产分析.....	3-69
3.7 全厂污染物变化情况分析.....	3-74
4 环境现状调查与评价	4-1
4.1 自然环境现状调查与评价.....	4-1
4.2 环境空气质量现状调查与评价.....	4-17
4.3 地下水环境质量现状调查与评价.....	4-27
4.4 声环境质量现状调查与评价.....	4-31
4.5 土壤环境质量现状调查与评价.....	4-33
4.6 生态环境现状调查与分析.....	4-44
5 环境影响预测与评价	5-4

5.1 施工期环境影响分析.....	5-1
5.2 环境空气影响预测与评价.....	5-7
5.3 地表水环境影响评价.....	5-62
5.4 地下水环境影响预测与评价.....	5-70
5.5 声环境影响预测与评价.....	5-84
5.6 固体废物环境影响分析.....	5-89
5.7 生态环境影响评价.....	5-94
5.8 土壤环境影响评价.....	5-97
5.9 环境风险评价.....	5-112
6 环境保护措施及其经济技术论证.....	6-1
6.1 废气污染防治措施经济技术论证.....	6-1
6.2 废水治理措施及其技术经济论证.....	6-8
6.3 固体废物处置措施.....	6-16
6.4 噪声治理措施技术经济论证.....	6-20
6.5 绿化方案技术经济论证.....	6-21
6.6 小结.....	6-23
7 环境管理与监测计划.....	7-1
7.1 环境管理.....	7-1
7.2 环境监测计划.....	7-5
7.3 环境监理.....	7-8
8 环境经济损益分析.....	8-1
8.1 环保投资估算.....	8-1
8.2 经济、社会与环境效益.....	8-1
9 污染物排放总量控制分析.....	9-1
9.1 总量控制原则与控制方法.....	9-1
9.2 总量控制分析.....	9-2
10 项目的相关政策、规划及选址合理性分析.....	10-1
10.1 项目建设的相关政策符合性及厂址的比选.....	10-1
10.2 项目规划符合性分析.....	10-25

10.3 项目选址合理性分析.....	10-29
11 评价结论与建议.....	11-1
11.1 评价结论.....	11-1
11.2 主要建议.....	11-8

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规及政策管理条例

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月实施）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2016年9月修订版）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年修订版）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修订版）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年修订版）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年修订版）；
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月修订，2020年1月实施）；
- (8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月修订，2019年1月实施）；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日修订，2011年3月实施）；
- (10) 《中华人民共和国防洪法》（2016年7月修订版）；
- (11) 《中华人民共和国文物保护法》（2017年11月修订版）；
- (12) 《中华人民共和国节约能源法》（2018年10月修订版）；
- (13) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2016年修订版）；
- (14) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年修订版）；
- (15) 《基本农田保护条例》（2011修订版）；
- (16) 《城镇排水与污水处理条例》（2013年10月2日修订，2014年1月实施）；
- (17) 《城市生活垃圾管理办法》（2015年5月修订版）；
- (18) 《国家危险废物名录》（2021年版）；
- (19) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）；
- (20) 《环境影响评价公众参与办法》（2019年1月实施）；
- (21) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2020年1月实施）；
- (22) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37号）；
- (23) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17号）；

- (24) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31号）；
- (25) 《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）；
- (26) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号）；
- (27) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号）；
- (28) 《关于印发<建设项目环境影响评价信息公开机制方案>的通知》（环发[2015]162号）；
- (29) 关于印发《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件(试行)》的通知（环办环评[2018]20号）；
- (30) 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）；
- (31) 《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（中华人民共和国住房和城乡建设部公告第238号）；
- (32) 《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）；
- (33) 《城市生活垃圾焚烧处理 工程项目建设标准》（建标[2001]213号）；
- (34) 关于发布《城市生活垃圾焚烧处理及污染防治技术政策》的通知（建标[2000]120号）；
- (35) 《山东省大气污染防治条例》（2018年11月30日修订版）；
- (36) 《山东省环境保护条例》（2018年修订版）；
- (37) 《山东省环境噪声污染防治条例》（2018年修订版）；
- (38) 《山东省扬尘污染综合整治方案》（鲁环发[2019]112号文）；
- (39) 关于印发《山东省环境保护厅贯彻落实<水污染防治行动计划>工作方案》的通知（鲁环办[2015]23号）；
- (40) 《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》（鲁环办函[2016]141号）；
- (41) 《山东省加强污染源防治推进“四减四增”三年行动方案(2018—2020年)》；

(42) 《住房和城乡建设部 发展改革委 环境保护部 关于开展存量生活垃圾治理工作的通知》（城建[2012]128 号）；

(43) 《排污许可管理办法（试行）》（国令第 736 号）；

(44) 山东省环境保护厅关于印发《山东省环境保护厅建设项目环境影响评价审批监管办法》的通知（鲁环发〔2018〕190 号）；

(45) 山东省生态环境厅关于印发山东省重点排污单位名录制定和污染源自动监测安装联网管理规定的通知（鲁环发〔2019〕134 号）；

(46) 《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》；

(47) 《济南市人民政府办公厅关于提高部分排污企业水污染物排放执行标准的通知》（济政办字[2011]49 号）；

(48) 《济南市人民政府办公厅关于济南市小清河流域执行水污染物区域排放限值的通知》（济政办字[2017]30 号）；

(49) 关于印发山东省落实《京津冀及周边地区、汾渭平原 2020—2021 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》实施细则的通知（鲁环发[2020]50 号）；

(50) 济南市人民政府办公厅关于印发《济南市生活垃圾减量与分类管理条例》实施方案的通知（济政办字[2021]13 号）；

(51) 济南市人民政府办公厅关于推广厨余垃圾就地资源化处理的实施意见（济政办发[2020]17 号）；

(52) 《章丘市人民政府办公室关于提高部分排污企业水污染物排放执行标准的通知》（章政办发[2015]18 号）；

(53) 关于印发《山东省生活垃圾焚烧发电实施方案（2019-2030）年》的通知（鲁发改环资[2020]51 号文）；

(54) 济南市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见（济政字[2021]45 号）。

1.1.2 规划性文件

(1) 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；

(2) 《山东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；

(3) 《全国生态环境保护“十三五”规划》；

- (4) 《山东省国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要》；
- (5) 《山东省生态环境保护“十三五”规划》；
- (6) 《山东省地表水环境功能区划分》；
- (7) 《山东省生态保护红线规划（2016-2020 年）》；
- (7) 《济南市城市总体规划（2011-2020 年）》（国函[2016]133 号）；
- (8) 《济南市生态环境保护“十三五”规划》（济政字[2017]28 号）；
- (9) 《济南市名泉保护总体规划》（2019.1.24 公布）；
- (10) 《济南市章丘区黄河镇总体规划（2018-2035 年）》。

1.1.3 技术导则与规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ 964-2018）；
- (9) 《大气污染防治工程技术导则》（HJ2000-2010）；
- (10) 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；
- (11) 《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）；
- (12) 《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》（建标 142-2010）；
- (13) 《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）；
- (14) 《垃圾焚烧袋式除尘工程技术规范》（HJ2012-2012）；
- (15) 《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（城建[2000]120 号）；
- (16) 《生活垃圾处理技术指南》（建城[2010]61 号）；
- (17) 《垃圾焚烧袋式除尘工程技术规范》（HJ2012-2012）；
- (18) 《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）；
- (19) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）；
- (20) 《重点行业二噁英污染防治技术政策》；
- (21) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》；

- (22) 《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ 1134—2020）；
- (23) 《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）；
- (24) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942）。

1.1.4 项目依据

- (1) 《章丘区生活垃圾焚烧发电项目二期工程项目申请报告》；
- (2) 建设单位关于该项目环境影响评价工作委托书；
- (3) 一期工程环评批复、竣工验收监测报告、验收批复；
- (4) 本项目炉渣综合利用协议书；
- (5) 拟处置生活垃圾、污泥、餐厨垃圾的成分检测报告；
- (6) 拟建项目核准的批复。

1.2 评价目的与指导思想

1.2.1 评价目的

通过对拟建工程生产工艺、污染因素及治理措施的分析，确定工程主要污染物产生环节和产生量；确定工程应采取的环保措施；在对环境现状和污染源进行调查的基础上，预测拟建工程投产后的环境影响范围和程度；论证拟建工程环保措施在技术上的可行性和经济上的合理性，提出污染物总量控制措施及减轻或防治污染的建议，为拟建工程环保设施的设计和环境保护管理部门决策提供依据。

1.2.2 指导思想

以建设项目工程特征和所在地环境特征为基础，以环保法规为依据，以有关方针、政策为指导，以实现发展经济同时保护环境为宗旨。评价中力求突出项目特点，抓住主要环境问题，自始至终贯彻“清洁生产”、“达标排放”、“总量控制”等原则，对项目的建设进行客观公正地评价。评价方法力求科学严谨，实事求是；分析论证力求客观公正；确定的环保措施力求技术可靠、经济合理。

针对本项目主要污染物特点以及项目所处的地理特征，本评价的总体原则是：从源头及末端治理入手保证所排污染物得到有效地控制，详细分析排放废水、废气的情况，以做到清洁生产。

1.3 环境影响因子的确定及评价重点

1.3.1 施工期环境影响因素识别

本项目施工期间对环境的影响在很大程度上取决于工程特点、施工季节以及工程所处的地形、地貌等环境因素。见表 1.3-1。

表 1.3-1 施工期主要环境影响因素

环境要素	产生影响的主要内容	主要影响因素
环境空气	土地平整、挖掘、土石方、建材运输、存放、使用、拆除设备过程	扬尘、汽车尾气
水环境	施工过程中生产废水和施工人员生活废水等	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS
声环境	施工机械作业、车辆运输、拆除设备等噪声	噪声
生态环境	土地平整、挖掘及工程占地	土地利用、地貌变化、生物量变化、景观、水土流失和动物栖息等

1.3.2 运营期环境影响因子识别与确定

根据拟建工程的排污特点及所处自然、社会环境特征，运营期过程中环境影响因子识别及确定见表 1.3-2。

表 1.3-2 评价因子识别与确定表

项目 专题	主要污染源	现状监测因子	预测因子
环境空气	焚烧炉烟气、渗滤液处理站无组织废气等	TSP、HCl、氟化物、汞、铜、砷、镉、铬、钴、钼、锰、镍、二噁英、NH ₃ 、H ₂ S、甲硫醇、臭气浓度共 19 项	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、硫化氢、氨、氯化氢、氟化物、二噁英、砷、铜、镉、锰、镍等
地下水	渗滤液、生产和生活排水	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、铜、锌、镍、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氯、铜、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、阴离子表面活性剂、总大肠菌群、细菌总数、石油类、氯化物、硫酸盐、色度、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ ，共 32 项	-
噪声	设备运转	LeqdB(A)	LeqdB(A)
生态	用地性质改变	土地利用状况、水土流失	生态
土壤	烟气大气沉降、渗滤液处理站、危废暂存间等垂直入渗	pH、砷、铜、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]噁、苯并[a]呋、苯并[b]呋、苯并[k]呋、蒽、二苯并[a,h]噁、茚并[1,2,3-cd]呋、萘、氯化物、石油烃、二噁英等	重金属(Hg、Pb、Cd、As、Cr)和二噁英

环境风险	有毒有害物质	——	氨水、柴油等
------	--------	----	--------

1.3.3 评价重点

根据其对环境的特点，本评价以工程分析为基础，环境现状调查与评价、环境影响预测与评价、环保措施论证、环境管理与监测计划、污染物总量控制分析、政策与项目选址合理性分析为评价工作重点。

1.4 评价等级、评价范围和重点保护目标

1.4.1 评价等级

根据相关环境影响评价技术导则（HJ2.1-2016、HJ2.2-2018、HJ2.3-93、HJ610-2016、HJ2.4-2009、HJ19-2011、HJ169-2018、HJ964-2018）、建设项目所排污染物量、污染物种类、评价区域的环境条件等划分环境影响评价工作等级，具体评价等级见表 1.4.1。

表 1.4.1 环境影响评价等级表

专 题	等 级 的 判 据		等级的确定
环境空气	主要污染源为 2 根 80m 高的烟囱排放的焚烧烟气，有组织烟囱排放的 $\text{NO}_x P_{\max}=198.24\%$ ， $D_{10}\%=3.732\text{km}$ ，评价等级为一级。		一级
地表水	项目外排废水主要为垃圾渗滤液、其他生产生活废水，渗滤液经新建渗滤液处理系统处理后全部回用，不外排。		三级 B
地下水	根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中划分依据可知，地下水评价等级为三级详见第五章。		三级
噪声	本项目对声环境的影响主要是施工期施工机械和运营期动力设备运行的噪声，考虑施工期的噪声影响属于短期行为，而在运营期由于垃圾焚烧厂选址避开了人口稠密的居民区，所在地区执行为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区，因此声环境评价等级为二级。		二级
生态环境	区域生态环境特征	场区面积小于 20km^2 ，且为非生态敏感区，植被主要以零星树木、杂草、坑地为主	三级
	区域生态环境敏感程度	一般，施工期对土地利用现状有一定的改变，无珍稀濒危物种分布	
环境风险	大气、地表水、地下水环境敏感程度等级分别为 E3、E2 和 E2，危险物质及工艺系统危险性等级为 P4，确定项目大气风险潜势为 II 级、地表水风险潜势为 II 级、地下水风险潜势为 II 级，大气环境风险评价为三级评价、地表水环境风险评价为三级评价、地下水环境风险评价为三级评价。		
土壤	项目类别为 I 类项目，二期项目占地规模为“中型”，敏感程度为“敏感”，最终确定项目土壤环境影响评价等级为“一级”。		一级

1.4.2 评价范围

项目区附近无风景名胜、文物古迹、机场和重要军事设施等特殊环境保护对象，根据当地气象、水文、地质条件和该工程的建设方案、污染物排放情况及项目区周围居民区分布特点，本次评价范围见表 1.4.2，建设项目评价范围示意图 1.4.1。

表 1.4.2 项目评价范围表

项 目	评 价 范 围
环境空气	以本项目厂址为中心区域8km×8km的矩形范围内
地表水	本项目废水经厂区污水处理系统处理后全部回用，不外排
地下水	评价范围以本项目用地中心向地下水流向下游外扩约2.0km；地下水上游、两侧均外扩1.0km为界，评价面积6km ²
噪声	厂界外200m范围内
生态环境	工程用地范围
环境风险	大气环境风险评价范围：厂界为边界外扩3km
	地下水环境风险评价范围项目用地中心，上游1km、下游2km、左右两侧各1km范围，总面积6.0km ²
土壤	厂界为边界，外扩1000m范围

1.4.3 重点敏感保护目标

根据环境影响因子识别结果、影响程度及拟建工程的各环境要素评价范围，确定项目评价区内主要环境保护对象见表1.4.3，建设项目周围敏感点图见图1.4.1，近距离概况及周围关系图见图1.4.2。

表1.4.3 项目周围边长8km范围内重点保护村庄及其它敏感目标

序号	村庄名称	方位	距厂界距离(m)
1	店子村	NW	960
2	周家村	NW	2000
3	南房村	NW	3180
4	大王常庄村	NW	3357
5	西李村	NW	3395
6	东李村	NW	3971
7	北房村	NW	3823
8	黄河镇北房小学	NW	3922
9	刘家园村	NW	4368
10	临桥村	N	2320
11	老雅李村	NW	4186
12	油坊村	NW	4700
13	卞家村	NW	4489
14	小王常家	NW	4638
15	王家寨村	NW	5085
16	西王常村	NW	5351
17	华庄村	NW	4424
18	樊家村	NW	4266
19	土城村	NW	4369
20	吴家寨村	NW	3949
21	蒋家村	NW	3749

序号	村庄名称	方位	距厂界距离(m)
22	塔李蒋家村	NW	4629
23	张官村	NE	2130
24	章丘区黄河镇供电所	NE	3284
25	高家村	NE	3753
26	黄河镇中心幼儿园	NE	3536
27	黄河镇片区	NE	4200
28	黄河镇中心小学	NE	4316
29	吕家寨村	NE	4463
30	黄河镇中学	NE	4740
31	卢家村	NE	4786
32	钱家村	NE	5025
33	曹徐村	EN	4532
34	马徐寨村	EN	4536
35	黄徐寨村	EN	5077
36	马徐寨	EN	4772
37	朱家村	ES	2330
38	马住庄村	ES	3270
39	章丘区第三中学	ES	4220
40	高官寨镇片区	ES	4458
41	唐头村	ES	5536
42	于家村	ES	3953
43	柏家村	ES	4344
44	张家村	ES	4348
45	尚家村	ES	5100
46	烙坡河村	E	2830
47	宋家村	SE	2300
48	岳家村	SE	3010
49	位化林村	SE	3100
50	姜古庄村	SE	3809
51	齐家村	SE	4521
52	单家村	SE	5409
53	马庄村	SE	5190
54	司家村	SE	4556
55	高官寨环卫所	SE	4780
56	崔官庄村	SE	6000
57	梨斯村	SE	6299
58	相公庄村	SE	6698
59	郭家村	SE	6555
60	孙刘李村	SW	4423
61	小马庄村	SW	6154
62	华庄村	W	4297

序号	村庄名称	方位	距厂界距离(m)
63	东安村	S	2920
64	官庄村	SW	1870
65	郭中寨村	SW	4620
66	传辛村	SW	5184
67	高官寨罗家小学	SW	5702
68	罗家村	SW	4885

1.5 评价标准

1.5.1 环境质量和污染物排放标准

本次环评所应执行的环境质量和污染物排放标准分别见表 1.5-1 和表 1.5-2。

表 1.5-1(1) 环境质量标准一览表

项目	执行标准	标准分级或分类
环境空气	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)	二级标准及修改单
	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)	附录 D
地表水	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)	小清河 V 类
地下水	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)	III 类
噪声	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	2 类
土壤	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)	建设用地土壤污染风险筛选值(基本项目)第二类
	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)	农用地土壤污染风险筛选值(基本项目)

表 1.5-2(1) 污染物排放标准一览表

项目	执行标准	标准分级或分类
废气	《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)及修改单	表 4 标准
	《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ 2301-2017)	逃逸氨相应标准
	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	表 1、表 2 中二级新扩改标准
噪声	运营期:《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	2 类
	施工期:《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	相应标准
废水	渗滤液处理站回用标准:《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)	表 2 水污染物排放标准
	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB 18920-2020)	相应标准
	《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)	敞开式循环水系统补充水水质标准
固废	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)及其修改单	相应标准
	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单	相应标准
	《生活垃圾填埋场污染物控制标准》(GB16889-2008)	相应标准

表 1.5-2(2) 废气污染物排放限值

有组织		
序号	污染物名称	标准限值(mg/Nm ³)
		《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)
1	颗粒物	小时均值 30、日均值 20
2	HCl	小时均值 60、日均值 50
3	SO ₂	小时均值 100、日均值 80
4	NO _x	小时均值 300、日均值 250
5	CO	小时均值 100、日均值 80
6	HF	--
7	汞及其化合物	0.05(测定均值)
8	镉及其化合物	0.1(测定均值)
9	铊及其化合物	
10	铅及其化合物	1.0(测定均值)
11	铜及其化合物	
12	钴及其化合物	
13	镍及其化合物	
14	砷及其化合物	
15	锰及其化合物	
16	镓及其化合物	
17	铬及其化合物	
18	二噁英类	0.1TEQng/m ³
19	逃逸氨	3.8mg/m ³
无组织		
序号	污染物名称	标准限值(mg/Nm ³)
		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
1	氨	1.5
2	硫化氢	0.06
3	甲硫醇	0.007
4	臭气浓度	20(无量纲)
序号	污染物名称	标准限值(mg/Nm ³)
		《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
1	颗粒物	1.0

表 1.5-2(3) 噪声排放标准值

项 目		限值 dB (A)
《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类		昼 60 夜 50
《机动车辆允许噪声》 (GB1495-97)	8t≤载重量<15t 载重汽车	加速行驶最大允许噪声级 89
	3.5t≤载重量<8t 载重汽车	加速行驶最大允许噪声级 86
	载重量<3.5t 载重汽车	加速行驶最大允许噪声级 84
《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) (推土机、挖掘机、装载机、压实机等)		昼 70 夜 55

2 一期工程分析

2.1 企业概况

绿色动力集团是城市环境综合治理产业的先行者，是中国最早从事垃圾处理产业化探索的企业之一，集团目前已与国内多个省市展开垃圾综合治理合作，集团已经正式签署江苏常州、北京通州、湖北武汉、广东惠州等近三十个垃圾处理项目 BOT、PPP 特许经营合同，项目数量在国内同行业位居前列。

2.2 一期工程概况

2.2.1 一期工程简介

厂区一期工程为章丘区生活垃圾焚烧发电厂项目，由章丘绿色动力再生能源有限公司负责建设，章丘绿色动力再生能源有限公司成立于 2012 年 2 月，属于绿色动力环保集团子公司。

章丘区生活垃圾焚烧发电厂项目位于济南市章丘区黄河街道与高官寨镇交接处，北至临济村，西至店子村，南至魏化林村，东至临济村/魏化林村。项目设计日焚烧处理生活垃圾 1200 吨，年处理能力 43.8 万吨；建设 3×400t/d 机械炉排炉焚烧系统+2×12MW 凝汽式

项目占地面积为 92780m²（139 亩），项目定员 111 人，其中管理和技术人员 29 人，工人 82 人。生产线每年开工 333 天，三班制，设备每年有效工作 8000 小时，平均年发电上网 12800 万千瓦时，实际总投资 60284.78 万元，环保投资 13266.62 万元，环保投资占总投资 22%。

2.2.2 环评及三同时执行情况

一期工程环评及“三同时”执行情况具体见表 2.2-1

表 2.2-1 一期工程环评及验收批复情况一览表

项目名称	建设内容	环评批复	验收情况	运行情况
章丘区生活垃圾焚烧发电厂项目	建设 3×400t/d 机械炉排炉焚烧系统+2×12MW 凝汽式汽轮发电机组，日焚烧处理生活垃圾 1200 吨	济环报告书[2017]31 号	自主验收+济环建验（固）[2020]13 号	正常运行

一期工程运行工况见表 2.2-2。

表 2.2-2 一期工程运行工况统计表

项目 日期	垃圾接收总量	焚烧垃圾总量	发电量	渗滤液处理量	焚烧垃圾热值
	吨/月	吨/月	万 kw/h/月	吨/月	kJ/kg

2020.01	48579.65	36637.90	1369.14	3361.88	4895
2020.02	32782.94	36648.00	1286.82	2782.55	4595
2020.03	44820.86	37546.00	1487.67	2574.71	5166
2020.04	43520.22	35937.00	1584.87	5568.37	5717
2020.05	46185.25	39327.20	1678.83	8730.28	5523
2020.06	44588.13	37773.00	1748.79	9100.48	6039
2020.07	48993.18	37630.20	1736.31	11263.10	6097
2020.08	53044.92	36198.00	1785.33	12586.48	6470
2020.09	52464.77	39819.00	1820.43	9278.18	5982
2020.10	46066.39	35387.00	1705.20	6754.40	6352
2020.11	34908.59	35071.00	1639.17	4919.77	6181
2020.12	45255.17	42075.00	1698.15	3905.00	5319
合计	541210.07	450049.30	19540.71	80825.20	—

2.2.3 项目组成

一期工程组成详见表 2.2-3。

表 2.2-3 (1) 一期工程组成一览表

类别	组成	建设内容
主体工程	焚烧炉	3×400t/d 机械炉排炉
	汽轮发电机组	2 台 N12-3.82 型凝汽式汽轮机，额定功率 12MW，P=3.82MPa (a)，t=440℃，配 2 台 12MW 发电机，无刷励磁 V=10.5kV，r=3000r/min
	主厂房	主厂房为一体化布置，主厂房包括垃圾卸料大厅、垃圾贮存坑、锅炉间、烟气净化间、飞灰固化间、汽轮机房、空压站、化水车间、办公厂房等
公用工程	给水系统与水源	员工生活用水与化水间除盐水取自市政自来水管网，循环冷却水补水取自于地表水；自来水管线由市政管线接入，距离约为 3km，项目给水管网由当地政府负责铺设至项目厂界红线处
	用水预处理系统	设置净水设备 DYJS-120 一套，水库水通过 PAC 加药管道混合器絮凝后，经过 2 台 50m³/h 压力式石英砂过滤器过滤处理后，进入厂区冷却塔集水池；汽轮发电机组循环冷却水直接补给中水
	化学水处理系统	化学水处理采用工艺流程为盘式过滤器+超滤 (UF)+两级反渗透 (RO)+电去离子 (EDI)
	循环水系统	建设 4 台循环水泵，3 用 1 备，3 台逆流式机力通风塔
	凝结水系统	凝结水管道采用母管制系统，将凝汽器热井中的凝结水通过凝结水泵送至除氧器。每台汽轮机设置两台凝结水泵，一台运行，一台备用。每台凝结水泵容量按纯凝工况凝结水量 110%选择
	供电设施	本项目采用 380/220V 低压的厂用电系统，所有设备或设施采用低压供电电源，即 380/220V。低压厂用电系统设低压动力中心和 MCC 控制中心
	升压站及输送系统	项目 12MW 机组出口电压为 10.5kV，电厂内采用 110kV 升压站升压至 110kV，接入项目区东南 19.2km 的 220kV 绣江变电站
环境	办公生活区	项目办公区布置于厂区东侧，建设单独的综合楼和生活楼
	烟气处理	每台焚烧炉配置一套独立的烟气处理系统，焚烧炉烟气采用“SNCR 炉内脱硝+半

保 工 程		干法脱酸 ($\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液) + 干法喷射 ($\text{Ca}(\text{OH})_2$ 干粉) + 活性炭吸附 + 布袋除尘器 + SCR 脱硝; 除尘效率 $\geq 99.9\%$, 脱硝效率 $\geq 75\%$, 脱硫效率 $\geq 85\%$, 脱氯效率 $\geq 96\%$, 重金属去除效率均 $\geq 90\%$, 二噁英去除效率 $\geq 98\%$ 。同时在烟道尾部设置烟气在线监测设备
	氮氧化物控制	选用机械炉排垃圾焚烧炉, 其炉温严格控制在 $850^\circ\text{C} \sim 1100^\circ\text{C}$ 之间, 并控制过量空气系数以达到减少 NO_x 产生量的目的, 在该炉温下燃烧产生的 NO_x 数量很少, 烟气中 NO_x 产生浓度约为 $60 \sim 400 \text{mg/Nm}^3$ 。本项目采用 “SNCR+SCR” 组合工艺去除 NO_x
	烟囱	烟囱高 80 米, 钢筋混凝土外框内置三根钢烟囱, 单根烟管出口内径 2.03m
	臭气处理	垃圾贮存坑、垃圾输送系统均采用密闭设计, 助燃用空气由一次风机从垃圾贮存坑上部引入, 使整个垃圾贮存坑和垃圾输送系统达到微负压, 以免臭气外逸; 在卸料大厅汽车出入口大门处设空气幕, 起空气隔断作用, 空气幕的取风来自室外, 也起进风作用; 项目产生的垃圾臭气和渗滤液处理站沼气等恶臭气体通过引风机送入垃圾仓后进入垃圾焚烧炉中焚烧处理
	非正常工况臭气处理系统	非正常工况下, 垃圾坑及卸料大厅等臭气将由风机引入活性炭臭气处理系统, 经吸附后由排气筒排放, 排放高度约为 36m ; UASB 厌氧池产生的甲烷含量较高的气体, 通过事故火炬点燃后排放; 污水处理站恶臭通过二级废气净化塔处理后排放
	废水处理	项目采取 “清污分流、污污分流、分质处理、分质利用” 的原则对全厂废水进行处理及回用, 废水全部回用不外排。 ①项目渗滤液处理站采用 “预处理系统+上流式厌氧污泥床(UASB)+膜生物反应器(MBR)+纳滤(NF)+反渗透(RO)系统” 处理工艺, 处理规模 $350 \text{m}^3/\text{d}$; ②工业废水处理站采用 “机械化加速澄清池+反渗透” 的处理工艺, 建设规模为 $200 \text{m}^3/\text{d}$; ③生产生活污水系统采用 “MBR 膜生物处理工艺”, 建设规模为 $60 \text{m}^3/\text{d}$; ④建有一座规模 1000m^3 事故水池, 用于事故废水的储存
	固废处理	焚烧飞灰在飞灰固化间进行固化处理, 固化方式 “螯合剂+水”。根据实际生产中的垃圾焚烧飞灰浸出毒性鉴别报告决定处置方式, 螯合稳定后检测, 检测合格后转运至济南市第三生活垃圾填埋场; 如检测不合格, 回系统重新进行螯合固化
储 运 工 程	噪声治理	减振基础, 厂房隔声, 隔声罩, 消声器等措施
	垃圾贮存坑	垃圾平均容重 0.45t/m^3 , 设计容积为 19565.7m^3 (长 $60.5 \text{m} \times$ 宽 $24.5 \text{m} \times$ 高 13.2m , 地下 6m)。按照入坑储存垃圾容重 0.45t/m^3 , 至卸料平台高度处可储存约 8804t 垃圾。按日处理 1200t/d 计算, 可确保存放约 7 天的垃圾焚烧量
	渗滤液收集间	渗滤液收集池设置 1 座, 总容积 300m^3
	除灰渣系统	除尘器滤袋过滤下来的粉尘, 通过分别设在灰斗排灰口的回转卸灰阀和螺旋输送机送入飞灰汇总输送机, 飞灰经机械输送系统输送至飞灰库储存。垃圾焚烧锅炉排出的高温炉渣经冷渣机冷却后, 经除渣机推出至振动输送机输送到渣池, 渣池上方安装炉渣抓斗起重机, 抓取炉渣卸入汽车外运综合利用单位
	浆液储罐	石灰制浆罐 16m^3 , 石灰浆储罐容积 8m^3
	消石灰储仓	圆筒立式, 下部圆锥储仓 1 个, 储仓容积 200m^3
	活性炭储仓	圆筒立式, 下部圆锥储仓 1 个, 容积 50.0m^3
	氨水储罐	60m^3 的氨水储罐 1 座, 氨水浓度 25%
	渣池	项目建设渣池, 渣池上方安装炉渣抓斗起重机, 抓取炉渣卸入汽车, 直接运至建材厂综合利用。渣池容积 1000m^3 , 可贮存约 $3 \text{d} \sim 5 \text{d}$ 的渣量
	灰库	圆筒立式, 下部圆锥的灰仓 1 座, 高 10m , 灰仓的有效容积 200m^3 , 最大储存量为 150t , 可储存不少于 3.0d 的飞灰量, 位于飞灰固化车间内
	固化飞灰暂存库	建设了一座 600m^3 的飞灰暂存库, 并在飞灰暂存库中设置了一处危废间

	柴油罐	建设 30m ³ 卧式储油罐 1 座
依托工程	飞灰固化填埋	飞灰稳定化后委托济南市第三垃圾填埋场进行填埋处理
	垃圾收集运输系统	垃圾收运完全依托于章丘区现有垃圾收集运输系统
	事故状态垃圾处理	事故或非正常工况下，垃圾首选暂存于垃圾坑，待垃圾量较大时存储于现有垃圾填埋场

一期工程焚烧炉工艺性能指标一览表

表 2.2-3 (2) 一期工程焚烧炉主要指标一览表

项目	标准 (GB18485-2014)	该项目焚烧炉指标	是否符合标准
炉膛内燃烧温度	$\geq 850^{\circ}\text{C}$	$> 850^{\circ}\text{C}$	符合
炉膛内烟气停留时间	$\geq 2\text{s}$	$> 2\text{s}$	符合
炉渣热灼减率	$\leq 5.0\%$	$\leq 3\%$	符合

2.2.4 一期工程厂区总平面布置

2.2.4.1 总平面布置

本项目总平面规划依据工艺合理、管线顺畅、运输便捷、净污分明、合理利用地形等原则来进行平面布置。根据厂区内外部条件及有关规范和标准，根据工艺要求，本厂区内主要建设的建、构筑物由主厂房、烟囱、清水泵房及清水池、循环水泵房及冷却塔、油库、污水处理站、综合楼、垃圾运输坡道、门卫房、地磅房及地磅、洗车车间、飞灰暂存仓库和氨水罐区。

2.2.4.2 功能分区

项目厂区共分三个功能分区，分别是办公生活区、生产区、辅助生产区。办公生活区主要有综合楼、景观水池和活动广场组成；生产区主要由主厂房、烟囱、坡道组成；辅助生产区由综合水泵房、冷却塔、事故水池、油库区、渗滤液处理站等组成。办公生活区布置在厂区最东侧，由南向北分别为人流入口、景观水池、广场和综合楼。生产区主厂房布置在厂区中部，由西向东依次布置垃圾卸料大厅、垃圾贮存坑、锅炉房、烟气处理间、烟囱，其中汽机房、控制室、配电室等布置在主厂房南侧；垃圾车坡道在主厂房西北角接至垃圾卸料大厅；物流门卫（地磅房）、地磅位于主厂房西南侧。辅助生产区位于厂区西侧，由北往南依次为垃圾运输通道、渗滤液处理站、消防及事故水池、综合水泵房及冷却塔布置。柴油库和氨水罐区位于厂区西北角。厂区共设两个出入口，分别为物流出入口和人流出入口。人流入口位于厂区东南；物流入口位于厂区的西南侧。

垃圾车经物流大门入厂，经地磅计量后，通过厂区西北侧垃圾运输通道转南侧垃圾运输通道驶入垃圾卸料大厅，卸入垃圾贮存坑。

一期工程总平面布置图详见图 2.2-1，一期工程厂区雨污水管线布置图见图 2.2-2。

2.2.5 一期工艺流程

垃圾焚烧过程可分为垃圾接收、贮存与输送系统、垃圾焚烧系统、余热锅炉系统、汽轮发电系统、烟气净化系统、灰渣处理系统等部分组成。一期工程生产工艺流程及产污环节见图 2.2-3。

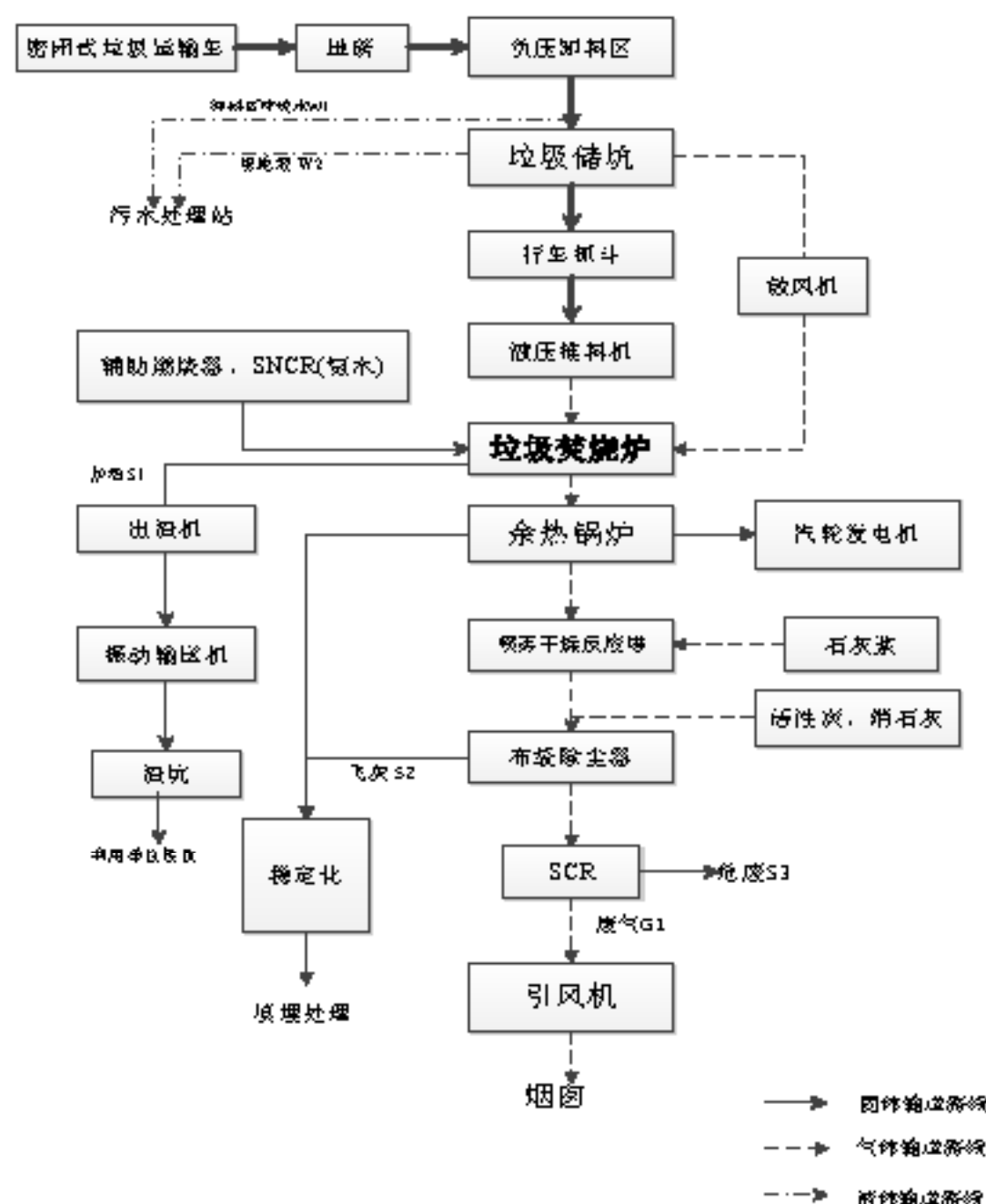


图 2.2-3 一期工艺流程图

一期工程主要接收章丘区生活垃圾，由专用的垃圾运输车收集后经公路运至垃圾处理厂，经地磅称重后，进入卸料大厅，由垃圾车将垃圾卸入垃圾池内（卸料大厅共有5个垃圾卸料门），垃圾由垃圾吊车从垃圾池吊入料斗后进入落料槽，通过液压式加料器将垃圾推入炉内，在炉排上经过干燥、燃烧和燃烬段过程，垃圾经高温焚烧后的炉渣由出渣机推出、经溜槽落到渣池，通过灰渣吊车，将渣池中灰渣送到停泊在装渣台的自卸卡车中，将炉渣全部外运至济南市泰源环保有限公司处理。

从焚烧炉出来的高温烟气进入余热锅炉使之产生蒸汽，三台余热锅炉产生蒸汽进入母管后送入2台12MW汽轮发电机发电，厂内自用汽从汽轮机内抽取，汽轮机发出电量除供厂内自用外，多余的上网外供。

烟气首先经过SNCR（选择性非催化还原法）炉内脱硝，经余热锅炉热回收出来，再通过烟道进入烟气净化系统，烟气各项指标达标后经引风机通过80米烟囱排入大气。

烟气处理系统收集的飞灰，集中到飞灰仓，在厂内飞灰稳定化车间飞灰采用水/螯合剂稳定化处理后，满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889—2008）中的要求，送往填埋场进行安全处置。

厂区排水采用生产污水、生产废水、生活污水和雨水分流制排放系统。

项目产生的垃圾渗滤液、卸料大厅卸料区冲洗水、污水沟道间冲洗水、垃圾车冲洗水等高浓度废水进入渗滤液处理站，采用“预处理+厌氧反应器+膜生物反应器（MBR）+NF+RO”的组合工艺。

职工生活污水、化验室废水、化水车间设备反冲洗水、锅炉间地面冲洗水、灰渣输送区冲洗水、烟气净化间冲洗水、初期雨水等低浓度废水进入低浓度污水处理站，采用“MBR膜生物处理工艺”。

锅炉排污水与循环冷却排污水生产废水部分用于烟气净化及飞灰稳定化，剩余部分进入工业废水处理站处理，采用“机械化加速澄清池+反渗透”处理工艺。

项目采用先进的DCS自动控制、远程实时监控，执行我国和山东省严格三废排放标准，以确保垃圾焚烧产生的二次污染降至最低，减少对环境的影响，实现垃圾处理“无害化、减量化、资源化”目标。

2.3 一期工程公用工程及原辅材料消耗

2.3.1 给排水

1、给水

本厂区供水水源分为地表水和自来水两种供水水源，地表水水源经过净化处理即能满足生产用水的要求，另一种水源市政自来水作为厂内生活用水、化学除盐水的水源。

项目生产用水采用东湖水库地表水作为水源，经加压由输水管道 DN200 输送至厂区，进入厂区冷却塔集水池，经简易处理后，供循环冷却给水系统用水和厂区部分生产用水环节。

一期工程全年需要地表水量约为 $2285\text{m}^3/\text{d}$ ，合计 $76.2\text{万 m}^3/\text{a}$ ；厂区生活用水、化水除盐水用水水源采用市政自来水，水源由店子村自来水厂建设自来水管网接入厂区（该自来水厂采用地下水作为水源），经计量后进入生活水箱，供厂区生活、生产用水，厂区全年平均自来水用水量约 $266\text{m}^3/\text{d}$ ，合计 $8.9\text{万 m}^3/\text{a}$ 。

2、排水

厂区排水系统分为污水系统和雨水系统，清污分流，雨污分流，污污分流，厂区排水采用清污分流排放方式，共设 4 个系统：雨水排水系统、生产生活废水处理系统、工业废水处理系统、垃圾渗滤液处理系统。

（1）生产、生活废水处理系统

本项目生活污水经化粪池后和化验室排水、化水间除盐设备反冲洗水、锅炉间地面冲洗水、烟气净化间冲洗水、初期雨水排入厂区生产生活废水处理系统，处理满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准要求 and 《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T18923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水标准后全部回用至冷却塔。

（2）垃圾渗滤液处理系统

本项目渗滤液与垃圾卸料区冲洗水、污水沟道冲洗水、垃圾车冲洗水由渗滤液收集池收集，然后经提升泵输送至厂内渗滤液处理站，渗滤液处理站反渗透浓水全部回用于烟气处理（石灰浆配置用水），渗滤液处理站出水满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准要求 and 《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T18923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水标准后全部回用至冷却塔；渗滤液处理系统反渗透浓水部分回喷至焚烧炉内，部分用于石灰浆配置用水。

（3）工业废水处理系统

部分循环系统排污水经工业废水处理站处理后回用于冷却塔，剩余部分与锅炉排水排入降温井，用于烟气处理及飞灰稳定化。

(4) 雨水排放系统

雨水排放采用雨水口、雨水检查井、雨水管道及雨水沟相结合的雨水排放方式。

项目设置初期雨水池，用于收集物料入厂口至栈桥间的初期雨水，初期雨水经生产生活废水处理系统，处理满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T18923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水标准后全部回用至冷却塔。

屋面雨水经雨水斗收集后，通过雨水立管、排出管排入室外雨水井或雨水口，室外及道路雨水经雨水口收集，经雨水管道排入雨水井，雨水最终经厂区雨水管网由东侧出口排出厂外。

(5) 事故水池

项目在渗滤液处理站西南侧建设事故水池，有效容积为1000m³，用于收集事故状态下的污水，主要包括消防废水、事故状态下的生产废水，事故处理完毕后，该部分废水经渗滤液处理系统处理完成后回用于生产。

一期工程污水产生量及排放量情况见下表 2.3-1，一期工程水平衡图见图 2.3-1。

表 2.3-1 (a) 一期工程（夏季）废水产生及排放表 单位（m³/d）

项目	自来水	地表水	回用水量	消耗量	废水处理量	二次回用量	排放量
生活用水	27	0	0	5	22	22	0
烟气净化用水	0	0	288	288	0	0	0
绿化用水	0	20	0	20	0	0	0
飞灰稳定化用水	0	0	10	10	0	0	0
化验室用水	2	0	0	0	2	2	0
循环冷却水	0	2131	439	2227	343	343	0
化学水处理用水	237	0	0	237	71	71	0
除渣用水	0	0	100	100	0	0	0
灰渣输送区冲洗、锅炉间冲洗、烟气净化间冲洗水	0	0	6	4	5	5	0
道路冲洗	0	30	0	30	0	0	0
卸料大厅、污水沟、垃圾车冲洗	0	18	15	3	15	15	0
未预见用水	0	50	0	50	0	0	0
料槽夹套冷却	0	36	0	36	0	0	0
小计	266	2285	858	3010	458	458	0
渗滤液	—	—	—	—	300	300	0
初期雨水	—	—	—	—	10	10	0
总计	—	—	—	—	768	768	0

表 2.3-1 (b) 一期工程（非夏季）废水产生及排放表 单位（m³/d）

项目	自来水	地表水	回用水量	消耗量	废水处理量	二次回用量	排放量
生活用水	27	0	0	5	22	22	0
烟气净化用水	0	0	271	271	0	0	0
绿化用水	0	20	0	20	0	0	0
飞灰稳定化用水	0	0	10	10	0	0	0
化验室用水	2	0	0	0	2	2	0
循环冷却水	0	2131	439	2227	343	343	0
化学水处理用水	237	0	0	237	71	71	0
除渣用水	0	0	100	100	0	0	0
灰渣输送区冲洗、锅炉间冲洗、烟气净化间冲洗水	0	0	6	4	5	5	0
道路冲洗	0	30	0	30	0	0	0
卸料大厅、污水沟、垃圾车冲洗	0	18	15	3	15	15	0
未预见用水	0	50	0	50	0	0	0
料槽夹套冷却	0	36	0	36	0	0	0
小计	266	2285	841	2993	458	458	0
渗滤液	-	--	-	--	300	300	0
初期雨水	-	--	-	--	10	10	0
总计	-	--	-	--	648	648	0

2.3.2 供电、供热

项目采用3台日处理能力为400t/d焚烧炉余热锅炉，配套2台额定功率为12MW汽轮发电机组的工艺设计。机组出口电压为10.5kV，所发电量除厂用电消耗外剩余电量经主变压器升压至110kV后，接入项目区东南19.2km的220kV绣江变电站。

项目厂区用热由余热锅炉提供。

2.3.3 维修

管理区设维修车间，同时配置相应的技术人员进行日常设备的维修和维护工作。

2.3.4 原辅材料消耗情况

主要原料是生活垃圾，辅助材料用于烟气净化系统和灰渣处理系统等，主要包括氨水、消石灰、活性炭、螯合剂、柴油等。根据一期工程验收报告及日常运行情况，项目满负荷下主要原辅材料见表2.3-2。

表2.3-2 一期工程主要原辅材料一览表

名称	单位	消耗量	吨单耗量	备注
生活垃圾	t/a	438万	/	
消石灰	t/a	5500		纯度90% 粉粒度≤220目

螯合剂	t/a	650		飞灰稳定化
活性炭	t/a	210		烟气净化
0#柴油	t/a	280	/	点火系统
氨水	t/a	1500	/	浓度 25%
阻垢剂	t/a	28	/	

2.4 一期工程污染物排放情况

2.4.1 废气

一期工程产生的废气主要来自三部分：（1）垃圾焚烧过程产生的烟气，其中主要污染物为烟尘、酸性气体（HCl、HF、CO、SO₂、NO_x 等）、重金属（汞、镉、铅、砷、铬）和有机剧毒性污染物（二噁英类）；（2）垃圾卸料、在垃圾池内堆放、渗滤液处理站散发的恶臭气体；（3）垃圾卸料大厅、除渣系统、灰渣运输系统和飞灰稳定化车间产生的粉尘。

2.4.1.1 焚烧烟气

垃圾燃烧过程产生的烟气，其主要成分是 SO_x、HCl、NO_x、烟尘等。垃圾焚烧烟气经锅炉回收大部分热量后，进入烟气净化系统。一期工程采用“SNCR 炉内脱硝+半干法（Ca(OH)₂ 溶液）脱酸+干法（Ca(OH)₂ 干粉）脱酸+活性炭吸附+布袋除尘器+SCR 脱硝”的工艺流程净化焚烧烟气，净化后的烟气经过 80 米高的排气筒排放，烟囱高度满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）焚烧炉烟囱最低高度（高于 60m）的要求、高于周围半径 200m 距离内建筑物 3m 以上要求。

（1）在线监测

本次环评期收集一期工程 2020 年 9 月~2021 年 2 月在线监测数据，烟气污染物在线监测情况见表 2.4-1。

表 2.4-1 一期工程 2020 年 9 月~2021 年 2 月在线监测数据统计表

时间		1# 焚烧炉 (单位: mg/m ³)					
		SO ₂	NO _x	颗粒物	HCl	CO	烟气量 m ³ /d
2020-09	24h 值范围	12.4-33.1	53.5-69.0	6.36-7.84	2.63-7.39	1.72-5.63	1504958-1991868
2020-10	24h 值范围	20.3-36.3	62.7-70.6	6.61-8.46	1.38-13.7	2.02-8.74	622836-2021395
2020-11	24h 值范围	20.4-34.7	55.1-69.1	4.85-7.36	3.91-16.7	2.52-6.7	1665475-1968683
2020-12	24h 值范围	24.1-35.6	55-80.5	5.58-7.65	2.92-7.96	1.11-7.87	1540510-1930971
2021-1	24h 值范围	14.1-40.6	63.2-87.3	5.08-8.31	2.66-10.3	0.531-5.32	1407762-1807420
2021-2	24h 值范围	25.5-42.1	66.7-91.8	5.25-7.32	2.54-7.92	0.534-4.45	1463945-1754518
时间		2# 焚烧炉 (单位: mg/m ³)					
		SO ₂	NO _x	颗粒物	HCl	CO	烟气量 m ³ /d
2020-09	24h 值范围	13.8-31	54.3-68.8	5.37-6.88	2.68-22.3	1.49-16.7	1025292-1788346

2020-10	24h值范围	15.7-38.3	61.5-75.3	5.46-7.24	4.81-27.3	0.266-4.9	1226736-1739206
2020-11	24h值范围	17.6-29.7	54.3-72.9	3.59-6.45	4.02-25.2	1.41-6.2	742826-1806915
2020-12	24h值范围	17.9-34.4	56.3-82.6	4.01-5.77	2.43-12.3	0.489-5.23	1563812-1830937
2021-1	24h值范围	10.8-33.6	56.8-89.7	4.31-6.12	3.26-13	0.385-4.53	1401565-1723615
2021-2	24h值范围	26.1-46.6	74-90.3	4.62-6.47	2.47-8.15	0.151-4.2	1519014-1789275
时间		3#焚烧炉(单位: mg/m ³)					
		SO ₂	NO _x	颗粒物	HCl	CO	烟量 m ³ /d
2020-09	24h值范围	14.7-35.7	47.9-67.3	1.47-2.93	2.61-14.2	2.4-5.72	1629203-1857591
2020-10	24h值范围	17.2-35.2	60.3-71.4	1.52-2.57	4.21-29	1.63-7.3	1715132-1928313
2020-11	24h值范围	19.4-30.5	52.3-67.9	1.29-3.33	3.76-19.5	2.86-7	1641876-1865768
2020-12	24h值范围	22.9-38.7	54.6-76.9	2.17-5.87	3.24-8.76	2.52-8.17	695912-1967095
2021-1	24h值范围	18.5-35.7	62.4-79.1	1.44-6.4	2.92-10.9	1.07-5.64	1488328-1916326
2021-2	24h值范围	18.1-39.6	65.9-81	1.89-4.38	3.53-14.2	0.926-3.28	1698653-1868583
执行标准		DB37/2376-2013			GB18485-2014		
标准限制		50	100	10	60	100	—

由上表可见，2020年9月~2021年2月一期工程3台焚烧炉SO₂、NO_x、颗粒物、氯化氢、CO在线数据均能满足《山东省区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2013)表2“重点控制区”标准第四时段以及《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)及其修改单要求。

(2) 例行监测数据

根据一期工程例行监测报告，各废气污染源主要污染物排放总量见表2.4.6~2.4.8。

表 2.4.2 2020 年 5 月~10 月一期工程 1#焚烧炉季度性监测数据 (单位: mg/m^3)

监测项目		汞及其化合物	砷及其化合物	铅及其化合物	镉及其化合物	铬及其化合物	钴及其化合物	钨及其化合物	钼及其化合物	铜及其化合物	锰及其化合物
2020年5月	实测浓度 (mg/m^3)	0.0020	未检出	0.002	未检出	未检出	0.006	未检出	0.00180	未检出	0.007
	折算浓度 (mg/m^3)	0.0020	/	0.002	/	/	0.006	/	0.00178	/	0.007
	排放速率(kg/h)	0.00014	/	0.0001	/	/	0.0004	/	0.00012	/	0.0005
2020年6月	实测浓度 (mg/m^3)	0.0024	0.0002	0.002	未检出	未检出	0.008	未检出	0.00324	未检出	0.005
	折算浓度 (mg/m^3)	0.0021	0.0002	0.002	/	/	0.006	/	0.00276	/	0.004
	排放速率(kg/h)	0.00017	0.000001	0.0001	/	/	0.0006	/	0.00023	/	0.0004
2020年7月	实测浓度 (mg/m^3)	0.0042	0.00002	0.002	未检出	未检出	0.007	未检出	0.0117	0.00010	0.008
	折算浓度 (mg/m^3)	0.0036	0.00002	0.002	/	/	0.006	/	0.0102	0.00009	0.007
	排放速率(kg/h)	0.00032	0.000002	0.0002	/	/	0.0005	/	0.00089	0.000008	0.0006
2020年8月	实测浓度 (mg/m^3)	0.0070	未检出	0.001	未检出	未检出	0.004	未检出	未检出	未检出	0.007
	折算浓度 (mg/m^3)	0.0061	/	0.001	/	/	0.004	/	/	/	0.006
	排放速率(kg/h)	0.00057	/	0.0001	/	/	0.0003	/	/	/	0.0006
2020年9月	实测浓度 (mg/m^3)	0.0135	0.00007	未检出	未检出	未检出	0.007	未检出	0.00005	未检出	0.007
	折算浓度 (mg/m^3)	0.0111	0.00006	/	/	/	0.006	/	0.00004	/	0.006
	排放速率(kg/h)	0.001	0.000005	/	/	/	0.0005	/	0.000004	/	0.0005
2020年10	实测浓度	0.0007	0.00003	未检出	未检出	未检出	0.009	未检出	未检出	0.00013	0.002

月	(mg/m ³)																	
	折算浓度 (mg/m ³)	0.0006	0.00003	/	/	/	0.008	/	/	0.00012	0.002	0.001						
	排放速率(kg/h)	0.000060	0.000003	/	/	/	0.0008	/	/	0.000011	0.0002	0.0001						

表 2.4.3 2020 年 5 月~10 月一期工程 2#焚烧炉季度性监测数据 (单位: mg/m³)

监测项目	汞及其化合物	砷及其化合物	铅及其化合物	镉及其化合物	镍及其化合物	铬及其化合物	钴及其化合物	钨及其化合物	钼及其化合物	铜及其化合物	锰及其化合物
监测项目	汞及其化合物	砷及其化合物	铅及其化合物	镉及其化合物	镍及其化合物	铬及其化合物	钴及其化合物	钨及其化合物	钼及其化合物	铜及其化合物	锰及其化合物
2020 年 5 月	实测浓度 (mg/m ³)	0.0006	未检出	0.003	未检出	0.003	0.015	未检出	0.00554	未检出	0.002
	折算浓度 (mg/m ³)	0.0005	/	0.002	/	0.002	0.012	/	0.00433	/	0.002
	排放速率(kg/h)	0.00004	/	0.0002	/	0.0002	0.0012	/	0.00043	/	0.0002
2020 年 6 月	实测浓度 (mg/m ³)	0.0003	0.00003	0.002	未检出	0.001	0.010	未检出	0.00387	未检出	0.002
	折算浓度 (mg/m ³)	0.0002	0.00002	0.002	/	0.001	0.008	/	0.00300	/	0.002
	排放速率(kg/h)	0.00001	0.000002	0.0001	/	0.0001	0.0008	/	0.00031	/	0.0002
2020 年 7 月	实测浓度 (mg/m ³)	0.0044	0.00008	0.001	未检出	0.002	0.007	未检出	0.0064	0.00006	0.003
	折算浓度 (mg/m ³)	0.0041	0.00007	0.001	/	0.002	0.006	/	0.0059	0.00006	0.003
	排放速率(kg/h)	0.00037	0.000007	0.0001	/	0.0002	0.0006	/	0.00054	0.000005	0.0003
2020 年 8 月	实测浓度 (mg/m ³)	0.0090	未检出	0.001	未检出	未检出	0.006	未检出	0.00005	未检出	0.001
	折算浓度 (mg/m ³)	0.0070	/	0.001	/	/	0.005	/	0.00004	/	0.001
	排放速率(kg/h)	0.00058	/	0.0001	/	/	0.0004	/	0.000003	/	0.0001
2020 年 9 月	实测浓度	0.0051	未检出	0.001	未检出	未检出	0.006	未检出	0.0005	未检出	0.002

[illegible]

表 2.4.4 2020 年 5 月~10 月一期工程 3#焚烧炉季度性监测数据 (单位: mg/m^3)

监测项目		汞及其化合物	砷及其化合物	铅及其化合物	镉及其化合物	镍及其化合物	铬及其化合物	钴及其化合物	钨及其化合物	铜及其化合物	钼及其化合物
2020年5月	实测浓度 (mg/m ³)	0.0013	未检出	0.002	未检出	0.002	0.015	未检出	0.00597	未检出	0.007
	折算浓度 (mg/m ³)	0.0012	/	0.002	/	0.002	0.014	/	0.00558	/	0.007
	排放速率(kg/h)	0.00012	/	0.0002	/	0.0002	0.0015	/	0.00061	/	0.0007
2020年6月	实测浓度 (mg/m ³)	0.0002	0.00006	0.004	0.0001	0.001	0.017	未检出	0.00418	未检出	0.007
	折算浓度 (mg/m ³)	0.0002	0.00005	0.003	0.0001	0.001	0.015	/	0.00357	/	0.006
	排放速率(kg/h)	0.00002	0.000006	0.0004	0.00001	0.0001	0.0016	/	0.00039	/	0.0007
2020年7月	实测浓度 (mg/m ³)	0.0100	0.00005	0.001	未检出	未检出	0.012	未检出	0.0048	0.00004	0.011
	折算浓度 (mg/m ³)	0.0098	0.00004	0.001	/	/	0.012	/	0.0045	0.00004	0.010
	排放速率(kg/h)	0.00072	0.000005	0.0001	/	/	0.0009	/	0.00036	0.000003	0.0008
2020年8月	实测浓度	0.0072	未检出	0.002	未检出	未检出	0.009	未检出	0.00005	未检出	0.007

由上表可见，一期工程3台焚烧炉有组织排放的废气中，各重金属污染物均能够满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单要求。

2020年2月和9月进行了焚烧炉烟气中二噁英检测，结果见表2.4.9。

表 2.4.5 1#、2#、3#焚烧炉有组织废气中二噁英检测结果

2020年2月20日~21日									
二噁英类 ngTEQ/m ³	1#焚烧炉			2#焚烧炉			3#焚烧炉		
	第1次	第2次	第3次	第1次	第2次	第3次	第1次	第2次	第3次
	0.0027	0.0037	0.0028	0.0029	0.0026	0.0019	0.0033	0.0016	0.0023
2020年9月14日~15日									
二噁英类 ngTEQ/m ³	1#焚烧炉			2#焚烧炉			3#焚烧炉		
	第1次	第2次	第3次	第1次	第2次	第3次	第1次	第2次	第3次
	0.0040	0.021	0.017	0.0011	0.0017	0.0013	0.032	0.018	0.033

由上表可见，一期工程3台焚烧炉有组织排放的废气中，二噁英浓度能够满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单、《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发[2008]82号）规定的限值要求（0.1ngTEQ/Nm³）。

（3）一期工程废气污染物排放总量

表 2.4.6 一期工程焚烧炉有组织废气排放量统计

单台焚烧炉				全厂	
污染物	排放浓度 mg/m ³	排放量 t/a		排放量 t/a	排许可证排放量 t/a
颗粒物	8.46	11.8		11.8	16.8
SO ₂	46.6	47		47	84
NO _x	91.8	141		141	168
CO	16.7	6.1		33.76	
HCl	19.5	18.4		39.42	
污染物	排放浓度 mg/m ³	排放速率 Kg/h	排放量 t/a		
烟气量	84224m ³ /h		--		
NH ₃	0.7	0.058	0.47	1415	
汞及其化合物	0.0111	0.0009	0.0072	0.0216	
砷及其化合物	0.0002	0.000017	0.00014	0.00041	
铅及其化合物	0.004	0.00034	0.0027	0.0081	
镉及其化合物	0.0001	0.00001	0.00008	0.00032	
镍及其化合物	0.002	0.00017	0.0014	0.0041	
铬及其化合物	0.0015	0.00013	0.001	0.003	
钴及其化合物	未检出	/	/		
钨及其化合物	0.0102	0.0086	0.069	0.21	
铈及其化合物	0.00012	0.00001	0.00008	0.00032	
铜及其化合物	0.0011	0.0001	0.0008	0.0032	
锰及其化合物	0.004	0.00034	0.0027	0.0081	

二噁英	0.033mgTEQ/N m ³	0.0028mg/h	0.022g/a	0.066 g/a	
说明: SO ₂ 、NO _x 、烟尘排放浓度来自在线检测最大值, 排放量按实际 2020 年实际排放量统计; 烟 气量、CO、HCl、NH ₃ 、汞、铅、镉、铜、铬、锰、二噁英排放浓度均来自在线 监测以及 2020 年 2 月和 9 月季度性监测数据中的最大值, 排放量按照最大浓度计算。					

2.4.1.2 主厂房恶臭

a.垃圾卸料大厅地面采用了防渗措施, 防止卸料大厅地面散发臭气。

b.垃圾贮坑屋面采用了轻钢结构, 在钢板与钢板接合处以及钢板与砖墙接合处进行密封处理, 可防止臭气外溢而对环境造成不良影响。本项目采用喷涂聚氨酯发泡材料(防火型)进行密封处理, 同时兼具防水保温效果。

c.在卸料平台的相应部位设置了供水栓, 以利于清洗卸料时污染的地面, 卸料平台设计有一定的坡度使之易于排出清洗污水。

d.在卸料大厅进、出口处设置了空气幕。

e.焚烧炉配风所用的一次风、二次风均来自吸风系统总风管, 总风管分别在垃圾卸料大厅与垃圾贮存坑布置数个吸风口, 保持垃圾坑及卸料大厅微负压状态。

通过以上措施, 可将绝大部分臭气关闭在垃圾贮存坑内, 避免其外逸, 主厂房臭气的收集效率可达 90%以上。

2.4.1.3 渗滤液处理系统恶臭

为防止渗滤液处理系统产生恶臭气体向环境扩散, 同时阻止雨水进入调节池增加渗滤液量, 渗滤液处理站的格栅间、调节池、混凝沉淀池、反硝化池、污泥池、污泥浓缩池、污泥脱水间、浓缩液池均加盖封闭, 同时采用收集风管收集(收集效率为 99%), 然后与 UASB 厌氧反应池、A/O 池与污泥浓缩池的收集风管收集的沼气一并导出后送至垃圾贮存坑负压区进入焚烧炉作为助燃空气。

2.4.1.4 渗滤液处理系统沼气

本项目污水处理站厌氧反应池、A/O 池与污泥浓缩池均密封, 风机将厌氧反应池、

A/O 池与污泥浓缩池构筑物内产生的沼气等恶臭气体送入风管内, 通过风管接至垃圾仓, 进入焚烧炉焚烧处理。

2.4.1.5 生产污水处理系统恶臭

生活污水处理站调节池、A/O 池密封处理, 臭气收集系统汇至渗滤液污水臭气管道至垃圾仓焚烧处理。

2.4.1.6 焚烧炉停炉检修时臭气防治措施

垃圾焚烧炉停炉检修时，一次风机停止运行，垃圾仓内臭气不再送往焚烧炉内燃烧，垃圾仓内的臭气通过布置在仓顶部的抽风口抽出，经过收集管道送入垃圾仓活性炭除臭装置处理，臭气经过活性炭除臭装置后，通过主厂房顶 36m 高排气筒排放。

项目渗滤液处理站设置火炬，在项目停炉检修时 UASB 产生的沼气通过火炬点燃后放空，渗滤液处理系统恶臭通过二级废气净化塔处理后排放。项目产生粉尘的环节主要是垃圾卸料大厅、除渣系统、灰渣运输系统和飞灰稳定化车间，污水处理站恶臭通过二级废气净化塔处理后排放。

卸料大厅由于在进、出口处设空气幕，整个大厅和垃圾储坑采用负压运行，抽取的空气作为垃圾焚烧炉助燃用空气，其中的粉尘跟着进入焚烧炉，不会外散，除渣在有水状态下进行，且在渣池密闭存储，因此炉渣存储、转运过程中产生的扬尘较少。项目建设的消石灰仓、水泥仓、活性炭仓和飞灰仓设置了仓顶布袋除尘器，经过布袋除尘器除尘后厂房内无组织排放，通过厂房上方设置的换气风机排至室外。

2.4.1.7 粉尘

项目产生粉尘的环节主要是垃圾卸料大厅、除渣系统、灰渣运输系统和飞灰稳定化车间。卸料大厅由于在进、出口和垃圾卸料门处设空气幕，整个大厅和垃圾储坑采用负压运行，抽取的空气作为垃圾焚烧炉助燃用空气，其中的粉尘跟着进入焚烧炉，不会外散，除渣在有水状态下进行，且在渣池密闭存储，因此炉渣存储、转运过程中产生的扬尘较少。

项目建设的消石灰仓、水泥仓、活性炭仓和飞灰仓设置了仓顶布袋除尘器，经过布袋除尘器除尘后厂房内无组织排放，通过厂房上方设置的换气风机排至室外。

本次评价恶臭气体及粉尘为厂界无组织排放情况，引用 2020 年 6 月和 10 月季度性监测报告中数据，监测期间气象参数表见表 2.4.7。无组织监测结果见表 2.4.8。无组织监测布点图见图 2.4.1。

表 2.4.7 监测期间气象条件

监测日期	气温 (°C)	气压 (hpa)	风向	风速 (m/s)	天气情况
2020.06.09	29.3	1001.8	SW	3.2	晴
2020.10.21	18.9	1001.2	NE	2.9	晴

表 2.4.8 2020 年 9 月~10 月日厂界无组织监测结果

2020 年 06 月 09 日				2020 年 10 月 21 日			
检测项目	测点位置	检测结果 (mg/m ³)	厂界标准限值 (mg/m ³)	检测项目	测点位置	检测结果 (mg/m ³)	厂界标准限值 (mg/m ³)
氨	1#上风向	0.14	1.5	氨	1#上风向	0.04	1.5
	2#下风向	0.16			2#下风向	0.07	

	3#下风向	0.17			3#下风向	0.09	
	4#下风向	0.16			4#下风向	0.08	
硫化氢	1#上风向	未检出	0.06	硫化氢	1#上风向	未检出	0.06
	2#下风向	0.003			2#下风向	0.002	
	3#下风向	0.004			3#下风向	0.004	
	4#下风向	0.003			4#下风向	0.002	
颗粒物	1#上风向	0.14	1.0	颗粒物	1#上风向	0.11	1.0
	2#下风向	0.16			2#下风向	0.14	
	3#下风向	0.17			3#下风向	0.18	
	4#下风向	0.16			4#下风向	0.15	
臭气浓度 (无量纲)	1#上风向	11	20	臭气浓度 (无量纲)	1#上风向	10	20
	2#下风向	14			2#下风向	12	
	3#下风向	18			3#下风向	17	
	4#下风向	15			4#下风向	14	

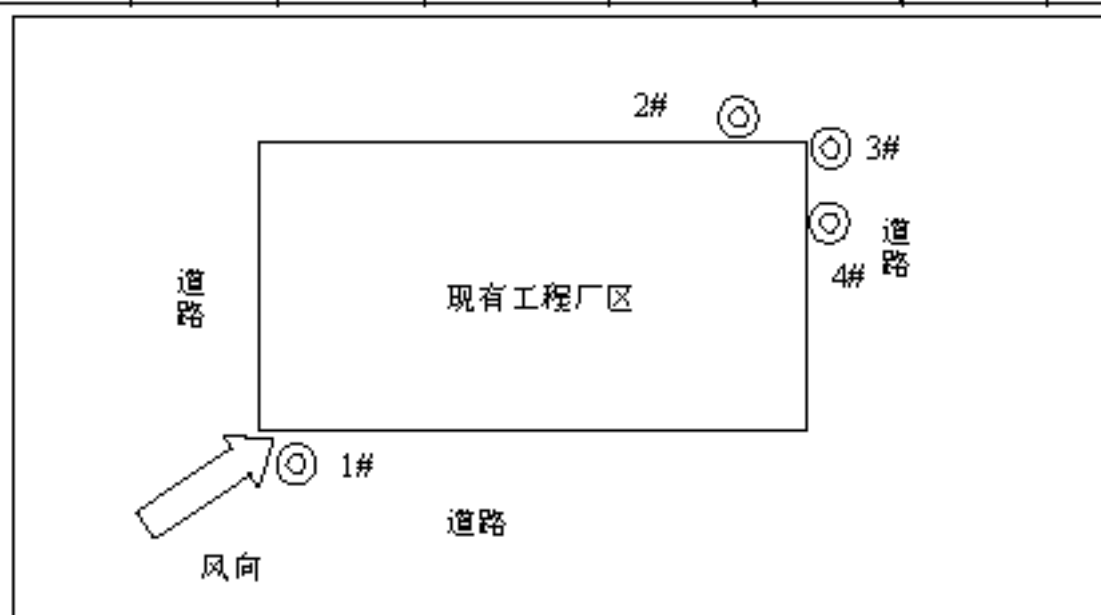


表 2.4.1 (a) 无组织监测布点图(2020.9.1)

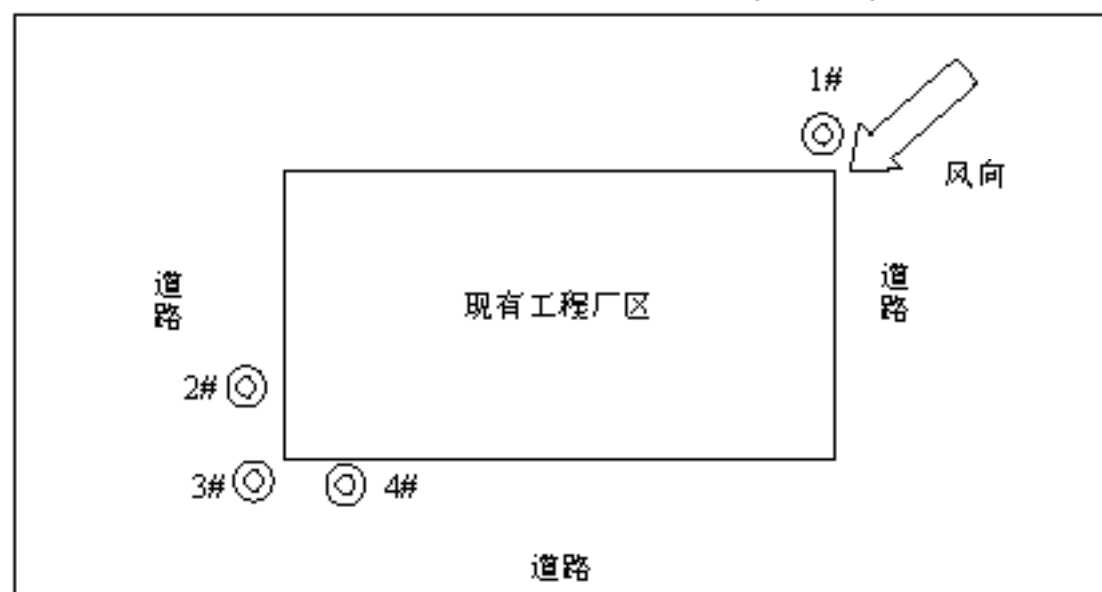


表 2.4-1 (b) 无组织监测布点图(2020.10.21)

从上表可以看出，一期工程厂界的氨、硫化氢、臭气浓度均能达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)的要求，颗粒物能达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)的要求。

2.4.2 废水

一期工程产生主要废水包括垃圾渗滤液、卸料大厅卸料区冲洗水、污水沟道间冲洗水、垃圾车冲洗水、职工生活污水、化验室废水、化水车间设备反冲洗水、锅炉间地面冲洗水、灰渣输送区冲洗水、烟气净化间冲洗水、初期雨水、锅炉排污水和循环冷却排污水等

1、渗滤液处理系统

渗滤液处理系统主要接收垃圾渗滤液、卸料大厅卸料区冲洗水、污水沟道间冲洗水以及垃圾车冲洗水。

渗滤液处理系统处理规模为 $350\text{m}^3/\text{d}$ ，处理工艺为“预处理系统+上流式厌氧污泥床(UASB)+膜生物反应器(MBR)+纳滤(NF)+反渗透(RO)系统”，经处理后满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准要求 and 《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T18923-2005)敞开式循环冷却水系统补充水标准后全部回用至冷却塔。渗滤液污水处理站反渗透浓水部分回喷至焚烧炉内，部分用于烟气处理。

2、生活生产污水处理系统

生产生活污水处理系统主要接收职工生活污水、化验室废水、化水车间设备反冲洗水、锅炉间地面冲洗水、灰渣输送区冲洗水、烟气净化间冲洗水以及初期雨水等。

生产生活污水处理系统处理规模为 $60\text{m}^3/\text{d}$ ，采用“MBR 膜生物处理工艺”，处理满足《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T18923-2005)敞开式循环冷却水系统补充水标准后全部回用至冷却塔。

3、工业废水处理系统

工业废水处理系统主要接收锅炉排污水与循环冷却排污水。

锅炉排污水与循环冷却排污水部分用于烟气净化及飞灰稳定化，剩余部分经工业废水处理站处理，工业废水处理站处理规模为 $200\text{m}^3/\text{d}$ ，采用“机械化加速澄清池+反渗透”处理工艺，处理满足《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T18923-2005)敞开式循环冷却水系统补充水标准后回用于冷却塔。

项目运行产生废水经处理后全部回用，不外排。

本次评价为了解一期工程废水的水质情况，引用其验收报告中各个处理站进出口的水质监测数据，监测结果见表 2.4-9-2.4-11。

表 2.4-9 渗滤液处理液进出口监测结果一览表 (单位: pH 无量纲, 大肠杆菌: MPN/L (进口)、CFU/L (出口), 其他 mg/L)

监测点	监测项目	2019.07.18						2019.07.19						执行标准	达标情况
		第一次	第二次	第三次	第四次	均值		第一次	第二次	第三次	第四次	均值			
渗滤液处理站进口	pH 值	6.04	6.05	6.02	6.02	/		6.03	6.04	6.03	6.03	/		/	/
	COD _{Cr}	4.88×10 ⁴	4.86×10 ⁴	4.96×10 ⁴	4.92×10 ⁴	4.91×10 ⁴		5.11×10 ⁴	5.15×10 ⁴	5.22×10 ⁴	5.16×10 ⁴	5.16×10 ⁴		/	/
	BOD ₅	1.63×10 ³	1.66×10 ³	1.83×10 ³	1.72×10 ³	1.71×10 ³		1.75×10 ³	1.85×10 ³	1.82×10 ³	1.84×10 ³	1.82×10 ³		/	/
	SS	9.6×10 ³	9.62×10 ³	9.66×10 ³	9.69×10 ³	9.64×10 ³		9.50×10 ³	9.70×10 ³	9.67×10 ³	9.72×10 ³	9.65×10 ³		/	/
	全盐量	4.53×10 ⁴	4.55×10 ⁴	4.58×10 ⁴	4.60×10 ⁴	4.57×10 ⁴		4.61×10 ⁴	4.56×10 ⁴	4.60×10 ⁴	4.62×10 ⁴	4.60×10 ⁴		/	/
	氨氮	1.92×10 ³	1.90×10 ³	1.93×10 ³	1.88×10 ³	1.91×10 ³		1.90×10 ³	1.87×10 ³	1.89×10 ³	1.92×10 ³	1.90×10 ³		/	/
	总氮	4.98×10 ³	4.92×10 ³	4.97×10 ³	4.93×10 ³	4.95×10 ³		4.91×10 ³	4.90×10 ³	4.85×10 ³	4.89×10 ³	4.89×10 ³		/	/
	总磷	64.5	64.9	64.7	65.0	64.8		64.3	64.7	64.4	64.8	64.6		/	/
	汞	未检出	未检出	未检出	未检出	/		未检出	未检出	未检出	未检出	/		/	/
	砷	0.0064	0.015	0.013	0.013	0.013		0.0012	0.0019	0.0028	0.0031	0.0023		/	/
	铜	0.006	0.008	0.007	0.004	0.006		0.006	0.004	0.007	0.006	0.006		/	/
	铬	0.38	0.48	0.44	0.40	0.43		0.49	0.36	0.48	0.27	0.40		/	/
废水量	铅	0.18	0.19	0.19	0.16	0.18		0.20	0.16	0.22	0.14	0.18		/	/
	六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出	/		未检出	未检出	未检出	未检出	/		/	/
	粪大肠杆菌	1.3×10 ⁷	1.8×10 ⁷	1.1×10 ⁷	1.7×10 ⁷	1.5×10 ⁷		1.4×10 ⁷	1.7×10 ⁷	1.3×10 ⁷	1.3×10 ⁷	1.4×10 ⁷		/	/
	260														
监测项	监测项	2019.07.19						2019.07.19						执行	达标

测点	目	第一次	第二次	第三次	第四次	均值	第一次	第二次	第三次	第四次	均值	标准	情况
渗滤液处理站进口	pH 值	6.60	6.57	6.65	6.64	/	6.03	6.59	6.57	6.60	6.61	6.5~8.5	达标
	COD _{Cr}	22	20	21	23	22	24	18	19	20	20	50	达标
	BOD ₅	6.1	5.8	6.5	6.7	6.3	6.8	5.0	5.2	6.2	5.8	10	达标
	SS	23	21	24	22	23	24	20	19	22	21	1000	达标
	全盐量	695	691	689	700	694	705	707	704	710	707	/	/
	氨氮	4.12	4.11	4.09	4.15	4.12	3.82	3.55	3.58	3.63	3.65	5	达标
	总氮	7	5	8	6	7	8	7	7	6	5	15	达标
	总磷	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.04	0.02	0.04	0.03	0.5	达标
	汞	未检出	未检出	未检出	未检出	/	未检出	未检出	未检出	未检出	/	0.001	达标
	砷	未检出	未检出	未检出	未检出	/	未检出	未检出	未检出	未检出	/	0.1	达标
	铜	未检出	未检出	未检出	未检出	/	未检出	未检出	未检出	未检出	/	0.01	达标
	铬	未检出	未检出	未检出	未检出	/	未检出	未检出	未检出	未检出	/	0.1	达标
	铅	未检出	未检出	未检出	未检出	/	未检出	未检出	未检出	未检出	/	0.1	达标
	六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出	/	未检出	未检出	未检出	未检出	/	0.05	达标
废水量	粪大肠杆菌	未检出	未检出	未检出	未检出	/	未检出	未检出	未检出	未检出	/	1000	达标
	数据	260											

表 2.4-10 生活污水处理站监测结果一览表（单位：pH 无量纲，大肠杆菌：MPN/L（进口）、CFU/L（出口），其他 mg/L）表

监测点	监测项目	2019.07.18				2019.07.19				执行标准	达标情况
		第一次	第二次	第三次	第四次	均值	第一次	第二次	第三次		
监测点											

生产	pH 值	6.62	6.63	6.71	6.65	/	6.60	6.58	6.62	6.73	/	6.5~8.5	达标
生活	COD _{Cr}	17	18	16	18	17	19	18	20	21	20	50	达标
废水	BOD ₅	5.4	5.6	5.0	5.3	5.3	5.5	5.1	5.8	6.4	5.7	10	达标
处理	SS	6	8	5	6	6	8	7	8	8	8	10	达标
站	全盐量	448	441	449	445	446	412	420	419	423	419	/	/
出	氨氮	2.75	2.77	2.71	2.72	2.74	2.81	2.78	2.76	2.73	2.77	5	达标
口	总氮	5.63	5.72	5.68	5.71	5.69	6.11	6.23	6.31	6.26	6.23	15	达标
	总磷	0.03	0.03	0.02	0.02	0.03	0.04	0.04	0.03	0.03	0.04	0.5	达标
	粪大肠杆菌	未检出	未检出	未检出	未检出	/	未检出	未检出	未检出	未检出	/	1000	达标
废水量	40												

表 2.4-11 工业污水处理站出口监测结果一览表 (单位: pH 无量纲, 大肠杆菌: MPN/L (进口)、CFU/L (出口), 其他 mg/L)

监测点	监测项目	2019.07.18				2019.07.19				执行标准	达标情况
		第一次	第二次	第三次	第四次	第一次	第二次	第三次	第四次		
生产	pH 值	6.82	6.62	6.65	6.68	/	6.66	6.59	6.61	6.5~8.5	达标
生活	COD _{Cr}	19	20	18	16	18	16	15	17	50	达标
废水	SS	7	8	6	6	7	6	5	6	10	达标
	全盐量	139	145	137	133	139	164	165	161	/	/
废水量	200										

渗滤液处理站例行监测数据见表 2.4.12。

表 2.4-12 2020 年度渗滤液处理系统水质水量监测统计

月份	产生量 (m³)	处理率 (%)	回用量 (浓水) (m³)	排放量 (回滤 环水) (m³)	进水质					出水水质				
					pH 值	COD _{Cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	SS (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	pH 值	COD _{Cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	SS (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)
1 月	3335	100	1613	4344	6.45	33200	11400	5865	1300	6.65	20	6.9	4	918
2 月	2863	100	946.6	2221	6.88	42000	13600	6020	1350	6.95	28	7.2	0	0.28
3 月	2746	100	982.2	2830	7.06	30400	9800	5426	1295	7.11	22	6.9	5	0.11
4 月	5812	100	1399.2	4027	6.89	42949	13800	6018	1250	6.74	30	9.9	4	0.32
5 月	9028	100	2195.9	6294	6.78	55100	18700	5021	1220	6.81	28	9.2	4	0.11
6 月	9468	100	2271.1	6080	6.18	52463	17600	5322	1756	8.16	38	12.2	4	0.72
7 月	11611	100	2545.7	7943	6.11	49135	16500	5124	1605	8	27	8.2	4	0.27
8 月	12988	100	2465.8	8068	5.85	46700	14200	5990	1450	7.84	23	7.9	4	0.14
9 月	9388	100	2459.5	6766	6.04	47640	15300	4964	1520	7.65	26	9.2	0	0.82
10 月	6902	100	1879.4	4691	6.02	34500	10500	6338	1240	6.73	21	7.6	0	0.94
11 月	5030	100	1575.3	4153	6.21	43500	13900	6049	1168	6.12	23	7.9	0	1.98
12 月	3996	100	1774.2	4629	6.30	42800	13200	5842	1230	6.21	13	4.7	4	1.02
平均	6964	100	1842.32	5172	6.39	39395	12800	5666	1365	7.08	24.9	8.15	2.75	1.32

根据验收监测数据以及例行监测数据可知，一期工程渗滤液处理站、生产生活污水处理站、工业废水处理站出水均满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准及《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水标准要求，废水经处理后全部回用不外排，达到废水零排放。

2.4.3 噪声

项目噪声源为焚烧炉、余热锅炉、汽轮发电机组及各类辅助设备，如泵、风机、空压机、冷却塔等。同时各类管道介质的流动和排汽、灰渣运输也是主要噪声源之一。项目采取以下措施减轻噪声影响：（1）焚烧炉、余热锅炉、汽轮发电机、空压机、一次风机、二次风机、水泵等布置在室内；（2）各种泵类及风机采取减振基底；（3）风管、风机设置消音器。

表 2.4-13 一期工程主要声源及降噪措施

噪声源	位置	噪声值dB(A)	降噪措施
焚烧炉	锅炉房	90	减振、隔声
余热锅炉	锅炉房	85	减振、隔声
汽轮发电机	锅炉房	90	减振、隔声
空压机	锅炉房	90	减振、消音
一次风机	锅炉房	85	减振、隔声、消音
二次风机	锅炉房	85	减振、隔声、消音
烟气净化系统风机	锅炉房	85	减振、隔声、消音
引风机	锅炉房	85	减振、隔声、消音
各类水泵	泵房	85	减振、隔声
污水处理站	污水处理站	70	减振、隔声
机炉瞬时排气	锅炉房	110	消音
冷却塔	冷却塔	85	风机消声、隔声，落水处填料

2020 年 3 月 24 日，山东华舜环境监测有限公司对一期工程厂界的进行了监测，监测布点图见图 2.2-2，监测结果见表 2.4-14。

表 2.4-14 一期工程厂界噪声情况表单位：dB(A)

监测日期	监测点位	主要声源	检测结果 dB (A)	备注
			Leq	
2020.3.24	1#东厂界外一米处	环境噪声	54.8	昼间
		环境噪声	45.6	夜间
	2#南厂界外一米处	环境噪声	55.6	昼间
		环境噪声	46.1	夜间
	3#西厂界外一米处	设备噪声	56.3	昼间

	4#北厂界外一米处	设备	47.8	夜间
		设备	57.6	昼间
		设备	47.4	夜间

由上表可见，根据监测的结果，厂区各厂界昼夜间噪声值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值要求（昼间 60dB，夜间 50dB）。

2.4.4 固废

本项目产生的固体废弃物为垃圾焚烧飞灰、炉渣、污泥（渗滤液处理站污泥、工业废水处理站污泥、生活污水处理装置污泥）、渗滤液处理站废过滤膜（微滤膜、纳滤膜与反渗透膜）、化水车间废反渗透膜、SCR 脱硝系统失效催化剂、废活性炭、废润滑油、生活垃圾。

1、飞灰

根据 2019 年 6 月 20 日青岛市华测检测技术有限公司出具的稳定化后的飞灰检测报告，该批样品浸出液污染物浓度检测结果均满足《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB 16889-2008）表 1 要求。根据 2019 年 8 月 27 日山东省分析测试中心出具的稳定化后的飞灰检测报告，二噁英类毒性当量（TEQ）质量浓度为 0.23ugTEQ/kg，满足《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB168892008）要求生活垃圾焚烧飞灰二噁英含量低于 3ugTEQ/Kg 可进入垃圾填埋场填埋处置的要求。稳定化后的飞灰暂存于飞灰暂存库，委托济南市第三垃圾填埋场暂时进行填埋处理。

根据 2020 年企业运行管理台账，飞灰产生量及出处置量见表 2.4.15。

表 2.4.15 2020 年飞灰处置情况一览表

时间	生活垃圾进炉量(t)	飞灰产量(t)	飞灰产生率(%)	飞灰转运量(t)	螯合剂投放量(t)	吨飞灰螯合剂单耗(%)	飞灰暂存量(t)
2020 年	450049.3	14871.96	2.75	21856.14	327.45	2.20	0

2、炉渣

焚烧炉产生的炉渣运往济南市泰源环保有限公司处理，综合利用用于制砖。

3、生活垃圾与污水处理站污泥

生活垃圾与处理站污泥送至焚烧炉焚烧处理。

4、废活性炭

项目停炉检修是卸料大厅臭气需采用活性炭除臭后排放，活性炭主要吸附硫化氢、甲硫醇等有机物，不属于《国家危险废物名录》中的危险废物，收集后送入焚烧炉焚烧。

5、废膜

化水车间采用反渗透工艺；污水处理采用超滤、纳滤和反渗透工艺，所需的过滤膜需要定期更换，由设备提供厂家负责回收处理。

6、废催化剂

本项目 SCR 采用的是钒钛体系蜂窝式催化剂，含有 V_2O_5 ，催化剂使用寿命不低于 3 年，每隔三年更换一层催化剂，危废代码 HW50（772-007-50 烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂），更换量为 35t，送有资质单位接收处置。

7、废润滑油

汽轮机、变压器等设备运行需润滑油，正常运行时，润滑油封闭循环利用，需少量添加补充损耗，长时间循环利用后会产生废润滑油，属于危险废物，危废代码 HW08（900-220-08 废变压器油，900-249-08 生产过程废矿物油）交有资质单位接收处理。

一期工程满负荷运行状况下固体废物产生情况及治理措施见表 2.4.16、2.4.17。

表 2.4.16 一期工程一般固废产生及处置情况

来源	主要成分	产生量	处置措施
锅炉排渣	炉渣	10.05 万 t/a	运往济南市秦源环保有限公司处理
生活垃圾	生活垃圾	38.15t/a	送至焚烧炉焚烧处理
吸附装置	废活性炭	0.5t/a	送至焚烧炉焚烧处理
渗滤液处理站污泥、工业废水处理站污泥、生活污水处理装置污泥	污泥	1120t/a	送至焚烧炉焚烧处理
污水处理系统	废过滤膜	0.6/3a	由设备提供厂家负责回收处理

表 2.4.17 一期工程危险废物产生及处置情况

来源	主要成份	危废类别	危废代码	形态	产生量	处置措施
焚烧系统	飞灰	属于危废，运输及处置环节豁免		固态	1.533 万 t/a	委托济南市第三垃圾填埋场进行填埋处理
机组润滑	废机油	HW08	900-220-08/900-249-08	液态	0.6t/a	委托有资质的危废单位处置
脱硝系统	废催化剂	HW50	772-007-50	固态	35t/3a	委托有资质的危废单位处置

2.4.5 环境风险事故

企业自建成运行以来，成立了风险管理机构，建立了完善的风险防范制度，运行期间未发生风险事故。本公司编制了应急预案并已在济南市生态环境局章丘分局备案，备案编号：37011420190903-L。针对公司可能产生的环境风险事故，提出了较完善的风险防范措施，落实后能够将风险事故降到最低。

2.5 一期工程污染物存在主要问题及整改措施

经现场探勘，一期工程厂区内生活垃圾飞灰暂存间周围存在一定异味（飞灰固化螯合后短期存在氨的无组织排放），公司应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的相关要求进一步加强飞灰暂存间的管理，严格采取密闭措施，保持暂存间呈微负压状态，抽吸废气及时引致焚烧炉作为助燃空气，选择合理的飞灰螯合剂。目前企业已按照相关要求整改完毕。

3 拟建工程分析

3.1 项目由来及建设必要性

3.1.1 企业及项目概况

章丘区生活垃圾焚烧发电项目二期工程，是由济南绿动环保有限公司采用 BOT 模式投资、建设和运营。济南绿动环保有限公司是绿色动力环保集团股份有限公司在中国香港地区全资注册的绿色动力投资控股有限公司的全资子公司，成立于 2020 年 8 月 10 日。

经营范围：生活垃圾焚烧发电项目的投资、运行管理；生活垃圾焚烧发电；一般工业废弃物焚烧发电；餐厨处理；污泥及灰渣处置；热力与电力生产供应；市政基础设施投资、建设及相关业务；垃圾焚烧发电技术研发、咨询与服务。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

2020 年 8 月 13 日下午，济南市章丘区环境卫生管护中心（甲方）与济南绿动环保有限公司（乙方）和章丘区黄河街道办事处（丙方）正式签署《章丘区生活垃圾焚烧发电项目二期工程暨静脉产业园项目特许经营协议》，经济南市章丘区人民政府批准，济南市章丘区环境卫生管护中心授予公司本项目特许经营权。

章丘二期项目由绿色动力环保集团股份有限公司在中国香港地区全资注册的绿色动力投资控股有限公司的全资子公司，济南绿动环保有限公司采用 BOT 模式投资、建设和运营，项目特许经营期 30 年（含建设期）。

二期工程处理规模为日处理 1600 吨，投资约 8.5 亿元人民币，建设范围为 2 台 800 吨/日炉排炉+1 套 45MW 汽轮发电机组。其中，餐厨与厨余垃圾协同处置项目，处理章丘区的餐厨与厨余垃圾，规划设计规模为 100 吨/日；污泥协同处置项目，处理章丘区生活污水厂的污泥，规划设计规模为 200 吨/日。

拟建项目厂址位于济南市章丘区黄河街道，占地面积 95539m²（约 143.31 亩），总建筑面积 39984m²，在一期项目的北邻，距主城区约 35 公里。

3.1.2 项目建设必要性

1、本项目是全面满足章丘区固体废物处理需求的有效途径

章丘区是山东省济南市的一个市辖区，位于济南市的东部，地处北纬 36°25′-37°09′，东经 117°10′-117°35′之间。

截至 2020 年，章丘区总面积 1719 平方公里，辖 17 个街道、1 个镇，921 个村（居），

2018 年末户籍人口 105.2 万人。而随着城市建设加快，人民生活水平提高，生活垃圾、工业垃圾、餐厨与厨余垃圾、市政污泥产量与日俱增。

章丘区的可供垃圾填埋用地已经基本利用殆尽，加之高额的地价，能满足大规模填埋场的新建设用地根本就无处寻觅。所以，在一期项目北侧红线范围内，再建一座垃圾处理能力为 1600 吨/天垃圾焚烧发电厂是最佳选择。

届时，一、二期生活垃圾总处理能力可达 2800 吨/日、餐厨与厨余垃圾 100 吨/日、市政污泥 200 吨/日，将全面满足济南章丘区的固体废物处理需求。

2、本项目是发展循环经济的需要

以循环经济为代表的可持续发展战略，是世界各国普遍认同的一种发展趋势、原则和目标，是综合国力和国际竞争力的内涵体现。循环经济发展模式，是以资源的高效利用和循环利用为核心，以“减量化、再利用、资源化”为原则，以低消耗、低排放、高效率为基本特征。从本项目的特征和功效来看，首先，该项目本身为废弃物循环利用项目，在这里垃圾(生活垃圾、餐厨垃圾与厨余垃圾)、市政污泥看作是一种“可以利用的原料”，因此垃圾的物质特性由“需要被抛弃”转变为“需要继续利用”，其对环境的“威胁态势”就转变成“友好态势”，体现了环境友好型特点；其次，该项目最大限度地体现了循环经济“减量化、再利用、资源化”的原则，垃圾经焚烧处理，减量化可达到 80% 以上，其中的热能通过供热和发电，较高程度地实现了资源化利用；最后，该项目从综合功效上看，它不仅直接利用了垃圾中的热能，而且产生的废渣还能通过磁选回收金属、其余用作建材原料，产生各环节废水在场内达标处理，产生的废气经过烟气净化后达到高标准的排放，因此，该项目较好地体现了“低消耗、低排放、高效率”的循环经济特征。

所以，本项目的建设是解决济南市章丘区生活垃圾、餐厨与厨余垃圾、市政污泥处理处置的唯一的、可行的方案，也是落实济南市章丘区循环经济发展的具体体现。

3、本项目是章丘区创建高标准垃圾焚烧处理示范项目的需要

在章丘区生活垃圾发电项目北侧建设二期工程，具备建垃圾焚烧发电厂各种优越条件：一是，毋须拆迁民居，避免产生“邻避效应”；二是，章丘区生活垃圾发电项目一、二期由济南绿动环保有限公司采用 BOT 模式进行投资建设，绿色动力集团是国内最早从事垃圾焚烧发电项目产业化投资和建设的公司，目前已在国内十三个省、自治区和直辖市拥有近 30 个垃圾焚烧发电项目，凭借北京国资公司强大的股东背景，有能力创建国内一流、国际先进大型垃圾焚烧发电。三是，在一期北侧建设，可利用已建一期工程

公用设施，节省建设投资；四是，在同一地区建设垃圾焚烧厂便于政府监管，因此，本项目实施可以为章丘区创建一个高标准垃圾焚烧处理示范项目。

3.1.3 济南市生活垃圾概况

3.1.3.1 垃圾来源

济南市的垃圾产生来源主要为：商业垃圾、机关系统垃圾、办公垃圾、集贸市场垃圾、道路清扫垃圾及居民生活垃圾，有时还有少量建筑垃圾，其中以居民生活垃圾为主要产生源，其主要构成为：煤渣、灰土、落叶、废品、食品、果皮菜叶、餐饮杂物、塑料袋等。

3.1.3.2 生活垃圾收运及处置现状

来自市城管局的数据显示，目前，济南市日均产生生活垃圾近 7000 吨，2020 年度全市城区共计处理生活垃圾 2548716.11 吨，日均处理生活垃圾 6963.71 吨，全年日均焚烧处理 5676.89 吨，日均填埋处理 1286.81 吨，年焚烧率达 81.52%，日均发电量 210 万度。

济南共有 4 个垃圾焚烧发电厂和 2 个生活垃圾填埋场，章丘区生活垃圾处理场，该填埋场位于济青路以北、规划东外环以东，该处理场生产区填埋总库容 335 万 m^3 ，日填埋生活垃圾 200t，该场于 2001 年 9 月投入使用，目前已趋于饱和；济南市第三生活垃圾无害化处理厂（三厂）位于长清区马山镇境内，该处理场生产区填埋总库容 521 万 m^3 ，目前填埋场正在投运中。

根据关于印发《山东省生活垃圾焚烧发电实施方案（2019-2030 年）》的通知（鲁发改环资[2020]516 号）文的要求：

济南市现状（2019 年）布局生活垃圾焚烧发电项目主要包括济南市第二生活垃圾综合处理厂（焚烧发电厂）处理能力 2750t/d、莱芜区生活垃圾焚烧发电厂处理能力 600t/d、章丘区生活垃圾焚烧发电厂处理能力 1200t/d（一期项目）。根据市城管局的数据显示，济南市第二生活垃圾综合处理厂主要消纳处理济南市区的生活垃圾，2015 年 9 月后，该厂已开始超负荷运行；济南市第二生活垃圾综合处理厂和莱芜区生活垃圾焚烧发电厂承担了市区的大部分生活垃圾焚烧，日均分别处理生活垃圾 3122.65 吨和 790.91 吨，已超负荷运行。本厂一期建设项目接收大部分章丘区生活垃圾，由一期项目运行工况表可以看出进场垃圾量远远超过焚烧垃圾量。

近期（2020 年）济南市建设济南市（长清马山）生活垃圾暨污水处理厂污泥焚烧发电项目，处理生活垃圾 1300t/d，含水率 40%的污泥 200t/d；中长期（2021 年-2030 年）

济南市规划建设商河县垃圾焚烧项目（一期）处理能力 500t/d、平阴山水水泥有限公司 500t/d 水泥熟料生产线暨 500t/d 协同处理城市垃圾工程项目处理能力 500t/d、章丘区生活垃圾焚烧发电项目二期处理能力 1200t/d（本项目）、莱芜区垃圾焚烧发电项目（二期）处理能力 400t/d、先行区能源小镇垃圾焚烧发电项目处理能力 1000t/d、济南市（长清马山）生活垃圾焚烧发电项目处理能力 1000t/d、商河县生活垃圾焚烧发电项目（二期）处理能力 300t/d。

随着济南市经济的快速发展与人口的急剧增长，济南市生活垃圾总产量也随之大幅增加，厂区 50km 范围济南市的高新区、历城区产生部分的生活垃圾没有进行无害化处理，只能就近简易填埋，污染农田、水体、空气、孳生蚊蝇，这种局面如不改变，将会对周围环境和居民的身体健康造成危害。

因此，建设章丘区生活垃圾焚烧发电厂项目二期工程具有良好社会效益和环保效益，符合《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》，引进国外先进技术建设高标准的垃圾焚烧示范项目，完全符合济南市可持续发展的需要。综上所述，建设章丘区生活垃圾焚烧发电厂项目二期工程是十分紧迫和必要的。

目前，济南市对生活垃圾仍然普遍采用混合收运的方式，绝大部分垃圾未经分类直接混合进入垃圾收运系统。济南市生活垃圾的收集主要由四部分组成：（1）居民生活垃圾：居民生活垃圾由居民自行投入附近的垃圾容器或由私人清洁公司收集，再由街道居委会或物业管理部门组织专人运送到垃圾站。（2）机关、企事业单位的垃圾：由各单位自行收集，并负责运（自运或委托环卫专业队伍有偿代运）至就近的垃圾站或二次垃圾中转站。（3）农贸市场、商业垃圾：由市场管理部门自行收集并运至就近的垃圾站。（4）街道、广场等公共场所清扫垃圾：清扫保洁地带的垃圾，收集后直接就近运至垃圾站。环卫部门则负责从垃圾站到二次中转站或垃圾站直接到垃圾处理场的运输。

3.1.3.3 生活垃圾产量预测及本项目规模的确定

根据济南市人民政府领导要求，二期工程不仅处理本区内产生的生活垃圾，也接收离厂区 50km 范围内济南市的高新区、历城区产生的生活垃圾，同时应考虑在满负荷处理要求的基础上留有部分安全备用容量。济南市章丘区、高新区、历城区环境卫生、垃圾收运等由当地各区的环境卫生管理处统一管理，不在本项目范围之内。

生活垃圾预测量如下：章丘区 400t/d，高新区 500 t/d，历城区 400 t/d。餐厨垃圾预测量如下：章丘区 67t/d。处置规模根据城市发展中长期生活垃圾增量并留有部分余量确

定。

根据关于印发《山东省生活垃圾焚烧发电实施方案（2019-2030 年）》的通知（鲁发改环资[2020]516 号）章丘区生活垃圾焚烧发电项目二期工程前期列入中长期布局

（2021 年-2030 年），济南市发展和改革委员会出具《关于商请办理章丘区生活垃圾焚烧发电项目 45 兆瓦二期工程供电接入系统的函》：“章丘区生活垃圾焚烧发电项目二期工程前期列入《山东省生活垃圾焚烧发电实施方案（2019-2030 年）》中长期布局项目，原规划装机容量 40 兆瓦，由于近年来吨垃圾发电量及机组发电效率大有提升，项目装机容量适度调整为 45 兆瓦，目前项目已经章丘区审批局核准，主要建设内容为：处理生活垃圾 1600 吨/日，配置 2 台 800 吨/日机械炉排焚烧炉+1 套 45 兆瓦汽轮发电机组等”。2009 年 2 月 18 日国家住建部、环保部、科技部联合下发关于印发《城镇污水处理厂污泥处理处置及污染防治技术政策（试行）》的通知，鼓励采用干化焚烧的联用方式，提高污泥的热能利用效率；鼓励污泥焚烧厂与垃圾焚烧厂合建；生活垃圾焚烧污染物控制标准（GB18485-2014）第 6.2 条明确规定：在不影响生活垃圾焚烧炉污染物排放达标和焚烧炉正常运行的前提下，生活污水处理设施产生的污泥和一般工业固体废物可以进入生活垃圾焚烧炉进行焚烧处置。

二期工程预计在 2023 年上半年建成，届时，章丘区生活垃圾总处理能力可达 2800 吨/日，将全面满足济南次中心城市的垃圾处理需求。

3.1.3.4 生活垃圾成份

1、现状垃圾成份

根据《章丘区生活垃圾焚烧发电厂项目可行性研究报告》中生活垃圾组成成分的统计情况，生活垃圾平均组成成分见表 3.1-1。

表 3.1-1 章丘区生活垃圾平均组成成分一览表

名称		湿重百分含量%	干重百分含量%
有机物	动物	2.29	3.15
	植物	43.04	29.65
无机物	灰土	0.03	0.08
	砖瓦/陶瓷	0.03	0.08
可回收物	纸类	20.55	22.15
	塑料/橡胶	19.69	28.82
	纺织物	2.58	3.86
	玻璃	0.10	0.25
	金属	0.75	1.82
	木竹	0.02	0.28
其他混合物		10.93	0.04

城市垃圾的成分及热值与当地居民的生活习惯与经济发达程度息息相关,随着当地经济的发展与居民生活水平的提高,预计在未来10年,城市生活垃圾成分将会有较大的变化,其总的趋势是:

1、随着人民生活水平的不断提高,对食品的构成和供应方式方面的要求越来越严格,包装物的主要成分是纸类和塑料,在以后的垃圾成分中所占的分量会有所增加,

2、随着济南市城市化程度的提高以及管道天然气的进一步普及,垃圾中的煤球灰等无机成分(不可燃物)会逐渐减少,垃圾的可燃成分会相应增加,

3、由于济南市城市生活垃圾中混入了道路清扫垃圾、部分建筑垃圾和工业垃圾,对垃圾的成分和热值造成了一定影响,随着垃圾分区收集和生活垃圾分类收集的展开,对适合焚烧的生活垃圾和商业垃圾进行更好的归类,这会更有利于垃圾的焚烧,

济南市城市生活垃圾成分变化具有如下特点:垃圾含量中无机成份逐年下降;包装物的纸类、塑料等有一定回收价值和低含水率、高热值的成份稳步上升;生活垃圾中可燃组份含量总体上呈增加的趋势;垃圾热值呈上升趋势,根据已批复一期项目环评报告中生活垃圾成分分析具体见表 3.1-2,

表 3.1-2 章丘区生活垃圾成分检测

元素 (收到基)	C (%)	H (%)	O (%)	N (%)	S (%)	Cl(%)	水分 (%)	灰分	低位发热量 (kJ/kg)
样品 1	15.03	1.19	60.5	0.37	0.08	0.07	62.73	14.55	4140
样品 2	17.41	1.38	72.5	0.32	0.07	0.048	55.19	18.38	4750
样品 3	17.69	1.56	58.8	0.46	0.05	0.107	59.06	15.30	5080
样品平均	16.71	1.38	63.9	0.38	0.067	0.08	58.99	16.08	4656.67

根据山东省有关垃圾成分分析资料章丘区垃圾现有垃圾成分统计与检测报告,推算济南市现在的新鲜垃圾低位热值在 4000~5000kJ/kg 之间,根据国内垃圾焚烧厂的运行经验,垃圾一年内夏季热值最低,冬季最高,相差 500~1000kJ/kg,2020 年 11 月 20 日,济南绿动力环保有限公司委托山东蓝城分析测试有限公司送检生活垃圾热值检测结果数据如下:

表 3.1-3 生活垃圾热值监测一览表

序号	项目名称	单位	结果
1	热值	MJ/kg	8.84

2、垃圾设计热值的确定

垃圾热值是生活垃圾焚烧处理的重要参数,因为设计点热值的确定关系到整个焚烧厂寿命期间的运行效率与运行成本,若设计点定得过低,则当垃圾热值较高时为满足焚

烧炉的热负荷要求，垃圾处理量将下降；反之，若设计点定得过高，导致炉膛容积热负荷长期处于低水平运行，将会造成运行困难，运行成本提高。垃圾设计热值的确定一般需考虑下述因素：

1) 原生垃圾检测数据，2018 年 10 月测得湿基低位热值 6463kJ/kg(1544 kcal/kg)；

2) 垃圾热值随季节波动情况：一年内夏季热值最低，冬季最高，相差 350~700kcal/kg；

3) 常年垃圾热值波动范围：垃圾处理厂运行期内，根据我国经济增长水平，随着市民生活水平逐步提高，垃圾热值相应增大；

4) 垃圾收集运输及垃圾贮存熟化、发酵状况会使垃圾的水分发生变化，进而影响其热值。一般垃圾水分每降低 1%，其热值增加 125kJ/kg (即 30kcal/kg)。对含水率 50~55% 的低热值生活垃圾，在入炉燃烧前进行 2-3 天堆酵，可去除 5%左右的渗沥液，如含水率超过 55%，则可去除 8%左右的渗沥液；

5) 垃圾管理规范化程度，也会影响垃圾有回收价值（例如橡胶、塑料及纸张等）的成份比率进而影响垃圾热值；

综合以上因素，一般情况下，垃圾低位热值设计值按垃圾焚烧厂建成后第 8~10 年进炉垃圾低位热值平均值确定，小于 1000 kcal/kg 者不宜焚烧。最高值按设计值的 1.1~1.5 倍选取，最低值按设计值的 0.5~0.7 倍选取，最高值与最低值之比不应大于 2.5。

综合上述所述需考虑的因素，本项目确定焚烧炉垃圾低位热值如表 3.1-4。

表 3.1-4 垃圾设计参数

序号	设计参数	
1	垃圾低位热值	最高点: 9500kJ/kg (2269 kcal/kg)
		设计点: 7800 kJ/kg (1863 kcal/kg)
		最低点: 4300 kJ/kg (1027 kcal/kg)
		辅助燃料添加点: 5200kJ/kg (1242 kcal/kg)
2	灰分含量	15~25%

3、垃圾收运要求

根据《生活垃圾处置协议》，拟建项目垃圾运输由章丘区城市环境卫生管理局负责收集后送至焚烧发电厂。规划垃圾运输路线根据在现有垃圾运输路线连接和向拟建项目方向延伸，不用大范围调整垃圾运输路线。现有与规划的垃圾转运站运输路线主要是沿已有省道或城市主干道路，对运输道路交通流量、沿线声环境影响很小。章丘区垃圾收集、清运机械设施全部设置或计划设置最新式水平可移动式二级压缩中转箱，垃圾运

输全部采用密闭式垃圾运输车 and 压缩运输车，实现了密封式运输。章丘区城市卫生环境管理局收集垃圾也应按照《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）“6.入炉废物要求”有选择的收集与运输。危险废物不得进入生活垃圾焚烧场进行处理，电子废物及其处理处置残余物不得运至焚烧炉焚烧；其他废物应经环保部门与企业同意，并核实不影响垃圾焚烧炉污染物排放达标和焚烧炉正常运行的前提下，方可采用焚烧炉进行处理处置。

3.1.3.5 污泥收运

本工程拟接收章丘区污水处理厂产生的市政污水处理后的脱水污泥，含水率平均为80%。章丘区已有3个生活污水处理厂，平均每个生活污水处理厂产生脱水污泥50t/d，最近将新建第四生活污水处理厂，预计产生脱水污泥50t/d。本项目接受的污泥均为生活污水处理厂污泥接受废水均为生活废水，污泥收运不在本项目范围之内，由章丘区环境卫生管理处统一管理。

本项目污泥处理总规模为200t/d（以含水率80%计），建设2条污泥热干化机组设施。

1、污泥特性

污泥特性包括含水率、堆重、组分、热值等指标，其中污泥热值是污泥干化后掺烧处理重要的参数，干化后污泥热值与入炉垃圾热值相当则污泥掺烧对垃圾焚烧厂影响较小。

污泥经烘干后（含水率40%）低位热值为5250kJ/kg（1254kcal/kg）左右，按处理规模200t/d算，干污泥（含水率40%）66.6t/d，占焚烧炉总入炉燃料比例为4.4%，低于10%。

2、污泥接收及储运

污泥由专用运输车运入本厂，经地磅房地磅自动称重并由计算机记录和存储数据后，通过垃圾运输坡道进入主厂房卸料平台。

污泥称重地磅与垃圾焚烧称重地磅合用，污泥卸料平台标高8.0m，与垃圾卸料平台合用，设置于其一端头，污泥卸料间用轻钢围护结构封闭，污泥接收间端头楼板开孔，在其下方设置湿污泥接收仓。

湿污泥接收仓设置在8米卸料（泥）平台下，采用矩形地下料仓形式，污泥进入接收仓后，液压驱动破拱滑架在仓底往复运动，阻止污泥在卸料区架桥，并连续不断地将污泥输送至仓底液压双轴螺旋输送机，接收仓配有在线超声波料位计，进行料仓监控。

液压双轴螺旋输送机在接收到破拱滑架输送来的污泥后，以增压方式，向液压柱塞泵喂料。

本项目共设置 2 座污泥接收系统，接收仓系统配有 2 座接收仓、4 套滑架、3 台液压双螺旋卸料机（二用一备）、3 台柱塞泵（二用一备）、3 套液压站（与柱塞泵对应，二用一备）。接收仓的有效容积为 200m³，湿污泥接收仓兼做储存仓，接收储存仓容积满足 2 天污泥干化喂料量。柱塞泵采用二用一备，为配合热备柱塞泵切换，分料系统通过电动闸板阀配合泵故障信号进行备用泵切换。液压柱塞泵在接收到污泥后，通过管道泵送至干化机。柱塞泵后布管采用总管方式，管道安装有阀门系统，通过阀门调配，实现备用泵管道切换，而将污泥输送至干化机喂料螺杆泵。

3、污泥成分分析

2020 年 11 月 20 日，济南绿动力环保有限公司委托山东蓝城分析测试有限公司送检污泥样品检测结果数据如下：

表 3.1-5 污泥成分分析一览表

序号	项目名称	单位	结果
1	pH	无量纲	7.76
2	含水量	%	86.9
3	热值（以干基计）	MJ/kg	10.3
4	有机物（以干基计）	%	47.4
5	总汞	mg/kg	0.155
6	总铅	mg/kg	26
7	总铜	mg/kg	<0.1
8	总铬	mg/kg	8.2
9	六价铬	mg/kg	<2
10	总镉	mg/kg	9.3
11	总锌	mg/kg	357
12	总镍	mg/kg	0.15
13	总钡	mg/kg	36.9
14	总锰	mg/kg	5.3
15	总砷	mg/kg	1.04
16	无机氟化物	g/kg	0.34
17	氟化物	mg/kg	0.136

3.1.3.6 厨余垃圾收运

本项目厨余垃圾处理总规模为 100t/d，采用厨余垃圾运输专用车辆。类比章丘区厨余垃圾热值一般在 4260-4850kJ/kg，厨余垃圾收运不在本项目范围之内，由章丘区环境卫生管理处统一管理。

2020 年 11 月 20 日，济南绿动力环保有限公司委托山东蓝城分析测试有限公司送检厨余垃圾样品检测结果数据如下：

表 3.1-6 厨余垃圾成分分析一览表

序号	项目名称	单位	结果
1	含水量	无量纲	78.6
2	有机物含量（以干基计）	%	87.5

二期项目物料平衡图见图 3.1-1。

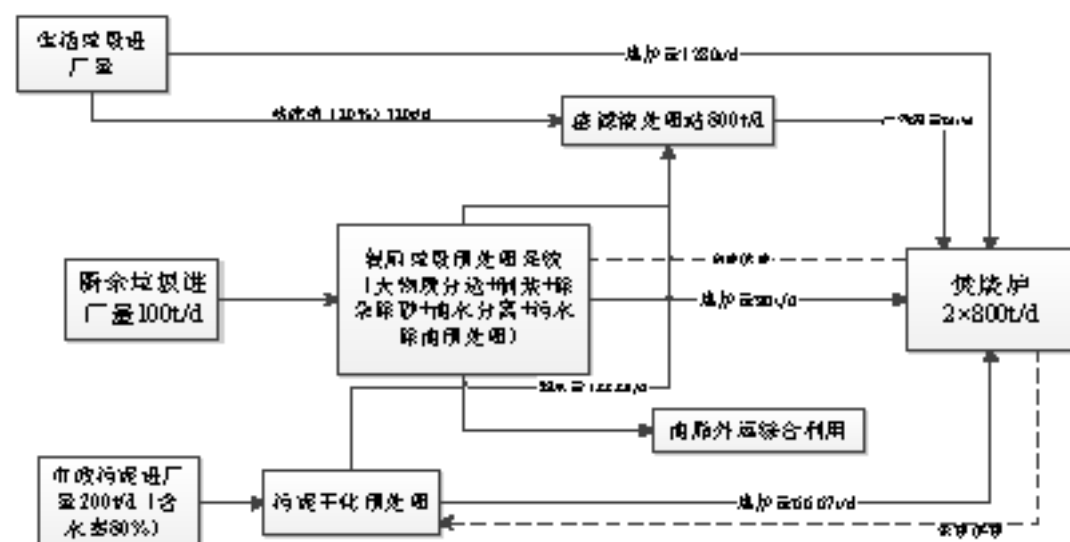


图 3.1-1 物料平衡图

3.2 拟建工程基本内容

3.2.1 拟建工程概况

项目名称：章丘区生活垃圾焚烧发电项目二期工程

建设性质：扩建。

建设地点：拟建项目位于济南市章丘区黄河街道临济村，黄河镇与高官寨镇交接处，北至临济村，西至店子村，南至魏化林村，东至临济村/魏化林村，占地面积 143.31 亩，一期项目的北邻，距主城区约 35 公里。项目厂址具体位置见图 3.2-1。

建设规模及内容：设 2 条处理能力 800t/d（生活垃圾掺烧餐厨与厨余垃圾及脱水污泥）垃圾焚烧线，采用 2 台的余热锅炉（每台蒸发量 80t/h），每条垃圾焚烧生产线配置一套采用“SNCR+旋转喷雾反应塔半干法脱酸+消石灰喷射干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘器+SCR”的组合工艺的烟气净化装置，同时配置 1 套额定功率 45MW 凝汽式汽轮机发电机组。每年可处理生活垃圾约 58.4 万吨，餐厨与厨余垃圾 3.65 万吨，生活污水厂产生的污泥 7.3 万吨。扣除垃圾处理所需的自用电外，额定工况下每年最大可向

电网供电 2.9767×10^8 kWh。

服务范围：济南市章丘区、高新区、历城区产生的生活垃圾，另外掺烧章丘区餐厨与厨余垃圾及脱水污泥。

建设单位：章丘二期项目由绿色动力环保集团股份有限公司在中国香港地区全资注册的绿色动力投资控股有限公司的全资子公司济南绿动环保有限公司采用 BOT 模式投资、建设和运营，项目特许经营期 30 年（含建设期）。

项目投资：本项目计划总投资 8.5 亿元，项目环保投资 14573 万元，占总投资的 17.14%。

劳动定员及工作制度：本项目生产定员 87 人，其中管理和技术人员 21 人，工人 59 人，维修人员 10 人。项目按 24h/d、单台焚烧炉年运行 8000h，项目全年运行，4 班 3 运转，每班工作时间为 8h，采用轮班制。

建设进度：项目建设期为 24 个月，计划于 2021 年 10 月开工建设，2023 年 9 月竣工。

3.2.2 项目组成

拟建项目基本组成情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 拟建项目组成情况一览表

项目	名称	规模	备注
主体工程	主厂房	综合主厂房主要由垃圾卸料平台间、垃圾仓、焚烧锅炉间、烟气净化间、炉渣间和飞灰处理间主楼及汽机间等部分组成。设 2 条 800t/d 炉排炉式垃圾焚烧线，采用两台余热锅炉（每台蒸发量 80t/h），配置 1 套额定功率 45MW 凝汽式汽轮机发电机组	新建
辅助工程	综合楼	依托一期现有办公楼	依托
	除灰渣系统	本工程采取灰渣分除、分运、分存的方式。袋式除尘器收集的飞灰经刮板输送机送至灰仓，后输送至飞灰稳定化系统进行处理。飞灰稳定化采用有机螯合剂作为稳定化材料。稳定化产物由专用运输车运至垃圾填埋场填埋处置。垃圾焚烧后的炉渣由出渣机从炉中运到渣池，再经吊钩吊钩将炉渣运到运渣车上，外运综合利用	新建
	电气系统	厂内设 1 座 110kV 升压站，汽轮机出口电压为 10.5kV，经 110kV 升压站，通过 1 回 110kV 上网线路接入当地变电站	新建
	点火系统	焚烧炉点火及辅助燃烧采用 0#轻柴油。新建 1 台 40m³ 卧式油罐和 2 台供油泵	新建
	厨余垃圾预处理系统	采用筛分系统+大物质分选+制浆+除杂除砂+油水分离+污水除油预处理，厨余垃圾经预处理工艺后送入垃圾焚烧炉进行焚烧，实现资源化利用	新建
	污泥预处理系统	本工程对脱水污泥采用热干化+垃圾焚烧炉焚烧工艺。利用垃圾焚烧发电厂的余热蒸汽作为干化热源，在污泥干化过程中产生的废气送往垃圾焚烧发电厂作为燃烧空气，污水排放至污水处理站处理达标后排放，干化后的干污泥送入垃圾焚烧炉进行焚烧，实现资源化利用	新建
	通风及空	焚烧间每台炉设 1 条自然通风器，烟气净化间屋顶设 2 条流线型屋顶通风	新建

	气调节	器。汽机间设计自然进风、自然排风加机械通风的通风方式；高低压配电间设计机械进风，机械排风。排风机兼作事故风机；烟气净化配电间自然进风，机械排风；地下渗滤液池设计机械进风，机械排风；垃圾池设事故排烟系统。每层楼梯间均开窗，自然通风，自然排烟，与垃圾池毗邻的办公区楼梯间平台设机械通风；垃圾吊控制室与电气室应有良好的通风条件，必须保障外墙侧窗户为可开启式，保证空气流通及扩散通路；垃圾吊控制室与电气室必要时设机械通风；办公区内走廊设机械通风，兼做消防排烟；水泵间设置原水泵、中间水泵、除盐水泵、反洗水泵等。药剂间设机械排风装置，其余为自然通风		
公用工程	给水系统与水源	工业用水水源采用距离厂区约 13 公里的东湖水库水，自来水作为备用，生活用水采用黄河流域水厂自来水。新增 2 台全自动净化装置，单台处理能力 100m³/h。新建工业水池一座，蓄水量 1500m³，可满足拟建项目 10 小时生产用水量。消防供水系统依托一期现有工程生产消防水池，水池蓄水量 2000m³，其中消防水蓄水量 648m³，可满足一二期工程消防用水需求	消防水池 依托	
	排水系统	全厂实行实行雨污分流、清浊分流制。 (1) 实验室废水经中和预处理后与职工生活污水、化水车间反冲洗废水、主厂房冲洗水、厂区初期雨水排入低浓度污水处理装置，采用“调节池+MBR 系统+消毒池”的工艺，处理规模 50t/d 处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB18920-2020）标准后全部回用于道路广场喷洒用水及绿化； (2) 渗滤液处理系统主要接收垃圾渗滤液、餐厨垃圾及污泥预处理系统废水、主厂房的垃圾车、垃圾卸料区地面冲洗及车辆冲洗等污水，渗滤液处理站采用“UASB+MBR+NF+RO”的组合处理工艺，建设规模为 800t/d，处理后达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 及《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T18923-2005）标准后回用； (3) 循环排污水排入循环排污水处理系统装置，新建 1 套循环排污水处理系统，采用格栅渠—废水调节池—机械澄清池—絮凝沉淀—UF—RO 的工艺，处理规模为 200t/d，处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》GB/T19923-2005 规定的敞开式循环水系统补充水水质标准后回用	新建 新建 新建 新建 新建	
		循环冷却水系统	配置 3 台循环水泵，2 用 1 备；配置 2 台工业水泵，1 用 1 备，新建 2 座规模为 5600t/h 的冷却塔	新建
		供电	本项目采用 380V/220V 低压的厂用电系统，所有设备或设施采用低压供电电源，即 380V/220V。低压厂用电系统设低压动力中心和 MCC 控制中心	—
		采暖	主厂房及各生产辅助建筑物均涉及采暖。采暖形式为散热器热水取暖。采暖热源为汽机抽汽，过减温减压后，送至热交换站内设置的 1 套整体式蒸汽换热机组，提供 75/50℃采暖热水	—
		—	—	—
	储运工程	垃圾运输坡道	依托一期项目运输坡道，与一期共用	依托
垃圾池		建设密闭且微负压垃圾仓一座，长 70m、宽 32m、深 14m（其中地上部分 8m，地下部分 6m），容积为 31360m³。垃圾仓上方设 2 台起重量 20t、抓斗容积为 12m³的多瓣式抓斗吊车	新建	
污泥仓		设 1 座污泥接收仓，接收仓有效容积 200m³，湿污泥接收仓兼做储存仓，接收储存仓容积满足 2 天污泥干化喂料量	新建	
油库		新建 1 台 40m³卧式油罐和 2 台供油泵	新建	
干粉喷射仓		建设干粉喷射仓 1 座，容积 150m³，可满足 4 天消耗量。	新建	
消石灰仓		建设消石灰仓 1 座，容积 200m³，容量 100t 可满足 7 天消耗量	新建	
活性炭仓		建设活性炭仓 1 座，容积 50m³，容量 20t 可满足 25 天消耗量	新建	

环保工程	渣坑	渣坑深 4.50m、宽 7.40m、长 389m，位于主厂房中，满足 3 天炉渣储量	新建
	灰仓	设 1 套飞灰稳定化系统，设有 1 台 350m ³ 的灰仓，灰仓容积可储存约 4 天以上的飞灰量	新建
	氨水罐	配备 1 台有效容积 60m ³ 的氨水储罐，可保证约 7 天的用量	新建
	废气处理	焚烧炉烟气采用“SNCR 脱硝+旋转喷雾反应塔半干法+消石灰喷射干法+活性炭喷射+袋式除尘器+SCR”方法净化后经烟囱排放，SO ₂ 脱除率大于 85%，HCl 脱除率大于 96%，脱硝速率大于 75%，烟尘净化率大于 99.9%，二噁英去除效率达 98%，重金属去除效率均≥90%，二噁英去除效率大于 98% 每条线配 1 根烟囱，全厂共 2 根，为双管组合钢制烟囱，外包钢筋混凝土套筒，烟囱高度 80m，每根烟囱出口内径 2.8m。在距离烟囱顶部 20m 处设置烟气在线连续监测装置	—
	污水处理	污泥干化间及垃圾仓臭气通过引风机抽排至焚烧炉作为燃烧空气，在卸料大厅汽车出入口大门处设空气幕，起空气隔断作用，空气幕的取风来自室外，也起进风作用；项目产生的垃圾臭气和渗滤液处理站沼气等恶臭气体通过引风机送入垃圾仓后进入垃圾焚烧炉中焚烧处理，检修期共用 1 台活性炭吸附式除臭装置吸附后排空	—
	固废处理	（1）实验室废水经中和预处理后与职工生活污水、化水车间反冲洗废水、主厂房冲洗水、厂区初期雨水采用“调节池+MBR 系统+消毒池”的工艺处理，处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》GB/T19923-2005 规定的敞开式循环水系统补充水水质标准后回用； （2）垃圾渗滤液、厨余垃圾及污泥预处理系统废水、垃圾卸料区地面冲洗及车辆冲洗等污水采用“UASB+MBR+NF+RO”的组合处理工艺，处理后达标回用； （3）循环排污水采用格栅架—废水调节池—机械澄清池—絮凝沉淀—UF—RO 的工艺处理，处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》GB/T19923-2005 规定的敞开式循环水系统补充水水质标准后回用	—
	噪声治理	减振基础，厂房隔声，隔声罩，消声器等措施	—
	事故水池	一期建有 1000m ³ 的事故水池，本项目依托一期事故水池	—

注：由于升压站建设需单独做环境影响评价表，本次环评不包含升压站以及输变电工程的建设

3.2.3 主要经济技术指标

本项目主要经济技术指标见表 3.2-2。

表 3.2-2 主要技术及经济指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	垃圾处理量	t/d	1600	进厂年处理量 58.4 万吨
2	污泥处理量	t/d	200	含水率 80%，年处理量 7.3 万吨
3	餐厨垃圾处理量	t/d	100	年处理量 3.65 万吨
4	发电机容量	MW	45	1×45MW
5	发电机组工作时间	h/a	8000	
6	发电量	kWh/a	2.9767×10 ⁸	达产年平均
7	建设期	a	2	
8	生产劳动定员	人	87	
9	总用水量	m ³ /d	3582	焚烧厂
10	厂用电率	%	18	

11	征地面积	m ²	95539	143.31 亩
12	绿化面积	m ²	16000	
13	绿化系数	%	16.7	
14	项目总投资	万元	85000	
15	环保投资	万元	14573	占总投资 17.14%

3.2.4 主要生产设备

根据《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》(CJJ90-2009)，“焚烧线数量和单条焚烧线规模应根据焚烧厂处理规模、所选炉型的技术成熟度等因素确定，宜设置 2-4 条焚烧线”。本项目设计焚烧规模为日处理垃圾 1600t、污泥 200t (含水率 80%计)、厨余垃圾 100t，考虑占地、投资、运行管理等因素，借鉴国内外垃圾焚烧厂运行的成功先例，本次从技术与经济平衡角度考虑，采用 2 台日焚烧量 800t 炉排型焚烧炉，同时配置 1 台 45MW 凝汽式汽轮发电机组。

拟建项目主要设备见表 3.3-3。

表 3.3-3 拟建项目主要设备一览表

项目		设计内容	设计参数
垃圾焚烧系统	焚烧炉	焚烧炉数量	2 台
		型式	机械炉排炉
		单台处理容量	800 吨/天
		炉排级数	4
		焚烧炉排倾斜角	26℃
		炉排涉及通风阻力	4000Pa
		垃圾在炉排上停留时间	~120min
		垃圾低位热值适应范围	9500-4300kJ/kg
		一次风温度	220℃ (最高需加热至 220℃)
		二次风温度	25℃ (最高需加热至 220℃)
		炉渣热灼减率	≤3%
		年运行小时	8,000 小时
		焚烧炉处理负荷调节范围	70%~110%
		焚烧烟气温度	≥850℃(停留时间≥2 秒)
	余热锅炉	数量	2 台
		型号	SCL800-80-6.4/450
		蒸汽温度	450℃
		蒸汽压力	6.4MPa
		最大连续蒸发量	80t/h
		锅筒工作温度	285℃
		锅筒工作压力	7.2MPa
		排烟温度	190℃
		给水温度	130℃
		热效率	≤81%
	凝汽式汽轮机	数量	1 台
		型号	N45-6.2/445,45MW

项目			设计内容	设计参数
			额定功率	45MW
			最大功率	49MW
			汽机额定进汽量	190t/h
			主汽门前蒸汽压力	6.4MPa
			主汽门前蒸汽温度	450℃
			给水温度	130℃
	发电机		数量	1台
			型号	QF45
			额定功率	45MW
			电压	10.5kV
厨余垃圾预处理系统	接料粗分系统	接料装置	数量	1台
			型号	KCJL-30
			容积	V≥30m³
		液压站	数量	1台
			型号	KCY Y-950
			容积	950L
		分拣机	数量	1台
			型号	KCFJ-15B
			处理量	15t/h
	精分制浆系统	精分制浆机	数量	1台
			设备型号	KCPS-15
			处理量	15t/h（原生垃圾）
	除砂系统	除砂装置	数量	1台
			设备型号	KCCSQ-15
			处理量	15t/h
		除杂分离机	数量	1台
			设备型号	KCFL-15, Q=15t/h
	油水分离系统	卧式离心机	数量	1台
			设备型号	LWS450
			处理量	8-10t/h
	粗油脂存储系统	粗油脂罐	数量	1台
			设备型号	KCGY-50
			容积	V=50m³

3.2.5 主要环保设施情况

焚烧厂址主要环保设施见表 3.3-4。

表 3.3-4 焚烧厂址主要环保设施情况

项 目			单位	工程内容
烟气治理	二噁英类控制措施	方 式	—	3T+E+活性炭喷射吸附+袋式除尘器
		效 率	%	98%
	烟气除尘装置	方 式	—	布袋除尘器
		效 率	%	99.9%
	脱氮装置	方 式	—	SNCR+SCR
		效 率	%	75%
	酸性气体	方 式	—	旋转喷雾反应塔半干法+消石灰喷射干法

	控制措施	效 率	%	脱硫效率 85%、HCl 去除效率 96%
	烟 囱	高 度	m	80
		出口内径	m	2.8m
		数 量	根	2（每条线配 1 根烟管，为双管组合钢制烟囱，外包钢筋混凝土套筒）
废水处理	低浓度污水处理	—	—	主要接收生活污水经化粪池，食堂的污水经隔油池初步处理后的废水、职工生活污水、化水车间反冲洗废水、主厂房冲洗水、厂区初期雨水，采用“调节池→MBR 系统→消毒池→出水”的工艺，处理规模 50t/d
	渗滤液处理系统	—	—	主要接收主厂房的垃圾渗滤液、餐厨垃圾及污泥预处理系统废水、垃圾卸料区地面冲洗及车辆冲洗废水，采用调节池、UASB、膜生化反应器 MBR 系统、NF、RO 系统，处理规模 300t/d
	循环排污水处理系统	—	—	主要接收循环排污水，采用格栅渠—废水调节池—机械澄清池—絮凝沉淀—UF—RO 的工艺，处理规模为 200t/d
灰渣处理	方 式	—	—	飞灰稳定化处理后填埋处置，炉渣外运作为建筑及路基材料
	处理量	t/a	—	渣 11.68 万 t/a；灰 2.63 万 t/a
噪声治理	方式	—	—	采取有效的隔声、消声、吸声、减振等降噪措施
臭气治理	方式	—	—	污泥干化间及垃圾仓臭气通过引风机抽排至焚烧炉作为燃烧空气，检修期共用 1 台活性炭吸附式除臭装置吸附后排空
事故水池	容量	—	—	依托一期现有事故水池 1000m ³

3.2.6 总图布置及运输

本项目充分利用一期工程的公用设施，统筹考虑一、二期总平面布置，厂区总平面布置详见总图 3.2-2。

3.2.6.1 功能分区及车间组成

根据生产工艺流程和功能的要求，本项目分为新建垃圾焚烧发电区、新建辅助生产区二个功能区，生活设施、部分辅助生产设施如垃圾运输坡道等依托一期工程。

（1）垃圾焚烧发电区主要由二期主厂房、烟囱等组成。

（2）辅助生产区主要由二污水处理站，综合泵房及冷却塔、扩建油库等组成。

根据原一期厂区条件、工艺流程、厂区外部衔接条件等因素，布置方案如下：二期工程中主厂房在一期主厂房北侧，采取坐南朝北定位，即垃圾卸料大厅在西面，烟囱在东侧，垃圾车通过一期垃圾运输道路，从一期垃圾运输坡道增设一个出入口进入二期主厂房卸料大厅，然后按原路返回。考虑到厂区景观布置及分区原则，中楼布置在北侧，一、二期出灰渣区集中在一、二期主厂房中间，使人流物流分开，方便工作人员和参观者的进出。综合泵房及冷却塔在汽机间西侧，二期污水处理站在主厂房西侧，以达到缩短工程管线、提高环境质量和生态平衡的目的。

3.2.6.2 竖向设计

厂区竖向布置结合场地整平及工艺流程要求,确定垃圾卸料大厅与主厂房地坪标高采取错层的办法,以减少垃圾坑的开挖量。

厂区所在地位于平原地区,故厂区竖向布置采用平坡式布置。厂区场平标高为 20.80 米,建、构筑物室内外高差为 0.3~0.45 米,以利干场地排水。厂区雨水由雨水排水系统统一收集后作为备用水源。

厂区内采用暗管排水方式。

3.2.6.3 交通流线分析

本项目沿用一期厂区的出入口,厂区共设置了两个出入口,其中人流出入口设在厂区东南侧,货流出入口设在厂区西南侧。

(1) 厂外交通运输

根据周边环境和市政道路规划,本项目的厂址,可利用现有公路 S321,距离省道 321 约 3km,进场道路为一期已建道路,处于厂址南侧,道路宽 15.00m,厂区外交通便利。一期建成投运后为本工程扩建提供了便利的交通条件,人流出入口位于东南侧。

(2) 厂内交通运输

厂内运输道路要满足生产、生活运输的要求,满足消防的有关规范要求,道路道路采取环形布置形式。路面宽度分别为 7.0m、6.0m、4.0m,厂区道路最小转弯半径分别为 6.0m、9.0m、12m,专用垃圾栈桥宽 8.0m 双向二车道并满足垃圾载重车的承载负荷。根据厂矿道路设计规范,以及交通量,技术标准宜采用三级厂矿道路。

本项目二期工程设计规模平均处理垃圾量为 1600t/d,污泥 200 t/d,餐厨 100 t/d,垃圾车单车装垃圾的重量平均为 14 吨左右(不含垃圾车重量),则平均为每天 136 车左右。垃圾车通过进厂大门、地磅房及垃圾运输坡道进入进入二期主厂房卸料平台,空车经原路返回出厂。

灰渣车经厂外道路通过物流出入口进出厂区,其它辅助生产资料运输均通过物流出入口进厂,经厂内道路到达各车间。

行政管理车辆、生活资料运输及人员通过人流出入口出入厂区。

消防车可分别由人流出入口和物流出入口进入厂内,在主厂房周围设置环形通道作为消防通道使用,最小转弯半径为 9m 以满足消防车通行;垃圾运输坡道引桥底与其下路面高差大于 4 米,满足消防车辆通行要求,消防车辆能无障碍到达厂区任意区域。

3.2.6.4 绿化

厂区绿化面积 16000m²,绿化系数 30%。

在红线范围外进厂道路两侧同时考虑适当的绿化，厂区四周平整过的地段应及时种植草皮及灌木、花卉等，防止水土流失，保持生态平衡。

3.3 生产工艺流程

二期工程采用炉排炉焚烧生活垃圾、污泥及餐厨垃圾，垃圾焚烧工程可分为垃圾接收贮存输送系统、垃圾焚烧系统，热力系统，烟气净化系统、渗滤液处理系统、灰渣处理系统、污泥干化系统、餐厨垃圾预处理系统等部分组成，垃圾焚烧发电工艺流程图见图 3.3-1。

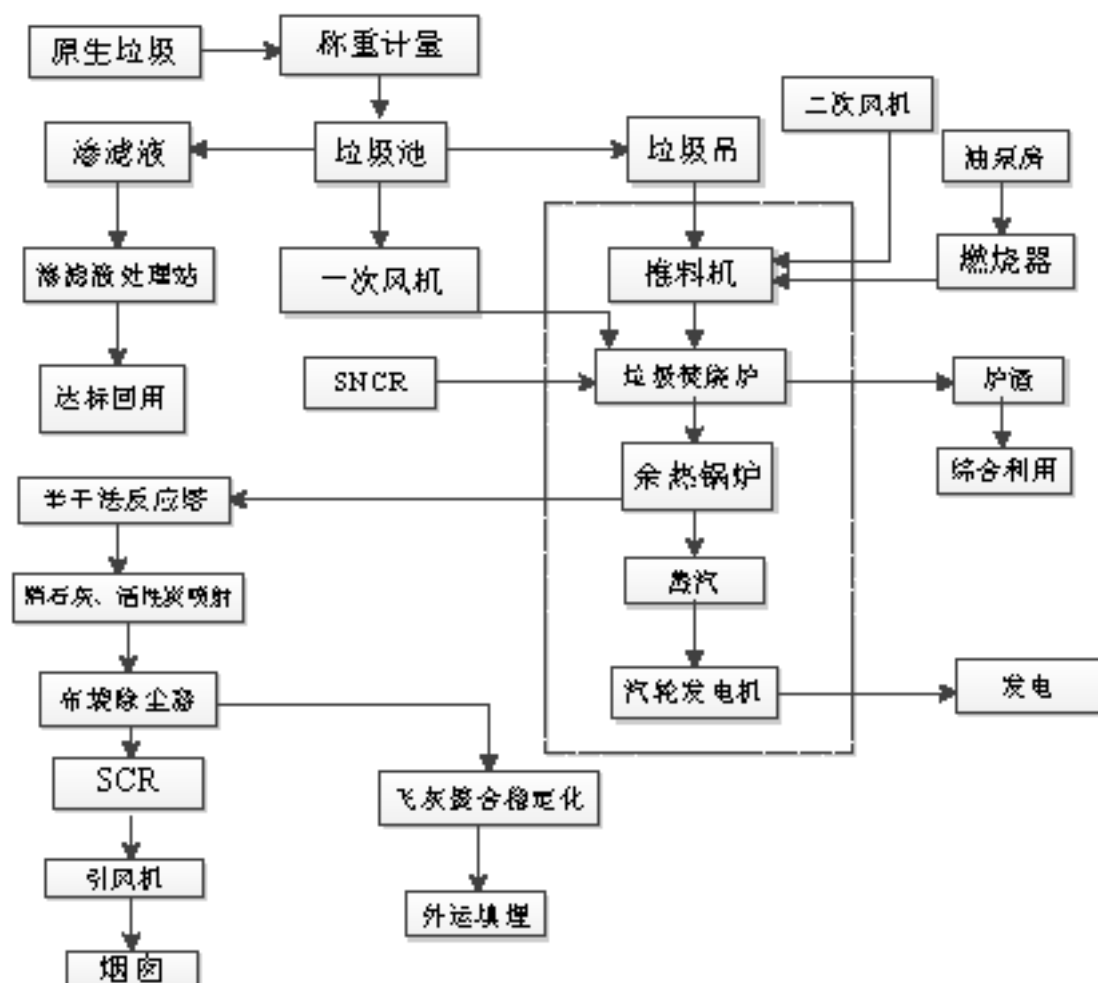


图 3.3-1 垃圾焚烧发电工艺流程框图

3.3.1 垃圾接收、储存及输送系统

章丘区的生活垃圾、餐厨与厨余垃圾及污泥由专用垃圾车经货流出入口运入本厂，经地磅称重计量后，进入垃圾卸料大厅，将垃圾卸入垃圾池贮存，并用垃圾吊车搅拌混合垃圾后再将垃圾送入焚烧炉，系统主要包括以下设施：地磅、垃圾运输坡道、垃圾卸料大厅、垃圾卸料门、垃圾池、垃圾起重机、除臭设施。

1、垃圾称量系统

一、二期工程平均日处理规模 2800 吨的城市生活垃圾、200 吨污泥及 100 吨餐厨垃圾，一期工程已在进厂道路上设一座地磅站，安装 2 台 60 吨全自动式车辆称重系统，它与汽车衡配套，实现车辆自动称重功能。本期工程与一期工程共用地磅站，二期再增加一台 80 吨全自动式车辆称重系统。

章丘区目前垃圾进厂时间为：主要集中在早 6 点至上午 11 点，下午集中在 14 点到 17 点左右，设每天 2800 吨的城市生活垃圾、200 吨污泥及 100 吨餐厨与厨余垃圾在 8 小时内进厂，垃圾车单车装垃圾的重量平均为 14 吨左右，使用三套汽车衡，过磅称重时间允许 5 分钟，完全满足需要。

2、垃圾运输坡道

进厂的道路设为两车道，在进入垃圾卸料大厅前，一期建有一座双向车道的垃圾运输坡道，垃圾运输坡道全封闭并设置自动门感应系统，与一期共用，垃圾车在进入一期垃圾卸料大厅的左方再开一个口子进入二期垃圾卸料大厅，设渗滤液收集沟，纵坡度不超过 8%，按防滑设计，坡道设有照明、自动清洗和除臭设施，并设交通指示、车挡等保护措施，垃圾车自动调车系统可在垃圾吊控制室操作和显示。

3、卸料大厅

卸料大厅通过垃圾运输坡道与地磅站相连，设有上车道和下车道，经称量后的垃圾、污泥及餐厨垃圾运输车按指定路线和信号灯指示驶入卸料大厅，垃圾卸料厅供垃圾车辆的驶入、倒车、卸料和驶出，以及垃圾车辆的临时抢修。

卸料大厅的宽度 24m，长度 88m，卸料大厅地面标高 8.0m，全封闭，其门设空气幕，以防止臭气外泄至厂房外。

在卸料大厅一侧设置垃圾吊检修运出垂直通道，垃圾吊可通过该通道直接由垃圾抓斗检修平台送至卸车平台进行检修或由卡车运出。

卸车大厅在宽度方向有 1%坡度，坡向垃圾池侧，垃圾运输车洒落的渗沥液，流至垃圾池门前的排水沟，导入渗沥液收集池。

4、卸料门

本项目共设置 5 座垃圾卸料门（最多同时使用 3 座），2 个污泥卸料门及 2 个餐厨垃圾卸料门，可实现分区作业，垃圾卸料门的尺寸为 3800mm×6000mm（宽×高）。

5、交通指挥控制系统

为便于卸料大厅内垃圾运输车辆的管理和防止事故的发生，厂内设置交通指挥控制

系统一套，系统终端设置在吊车控制室内。卸料大厅每个垃圾门上设置显示牌，垃圾门口卸车处设置红外开关，卸料大厅入口处设置红绿灯及红外开关。为配合卸料大厅入口管理，入口处设置摄像机，视频信号送到吊车控制室。

6、垃圾池

垃圾池的功能为：对进厂垃圾数量调节，对垃圾进行倒垛、搅拌、脱水和混合等处理。

(1) 垃圾池容积

垃圾池为密闭、且具有防渗防腐功能，并处于负压状态的钢筋混凝土结构贮池，长度 70.0m，宽度 32.0m，深 14m，池底标高-6.000m，垃圾池总容积 31360m^3 ，垃圾比重按 $\sim 0.45\text{t}/\text{m}^3$ 计，可满足不小于 9 天额定垃圾焚烧量，可保证原生垃圾在池内堆存、适度发酵、渗滤液尽量析出。

(2) 垃圾池除臭措施

①为了防止垃圾渗沥液漏入卸料大厅地面并渗入水泥中，垃圾卸料大厅地面采取防渗措施，防止卸料大厅地面渗入臭气物质。

②在卸料大厅的相应部位设置供水栓，以利于清洗卸料时污染的地面，卸料平台设计有一定的坡度使之易于排出清洗污水。

③在卸料大厅进、出口处设置空气幕，以防臭气外逸。

④为了减少垃圾池臭气外逸污染环境，在垃圾池上部设抽气风道，由一次风机抽取作为焚烧炉一次燃烧空气，使得垃圾池保持负压状态。同时，在垃圾池上部设有事故风机，在全厂停炉检修或突发事件的情况下，将垃圾池内的气体送至除臭系统后排出，避免臭气的自由外溢。

⑤在停炉检修时，设置除臭风机抽取垃圾池臭气，经活性炭除臭装置处理后达标后排入大气。

⑥在垃圾吊控制室、焚烧炉料斗、进入垃圾池的管道、电缆桥架、检修孔洞等用密封材料进行密封，进出垃圾池的检修门设置双道门隔离。

(3) 垃圾池消防措施

垃圾池内设自动消防水炮，防止垃圾自燃。在垃圾池内设有可燃气体超限及火警等的自动报警装置。

生活垃圾焚烧厂垃圾池及其相连接部分的消防设施，采用固定式消防水炮灭火系统，其设置满足《固定消防炮灭火系统设计规范》（GB50338-2003）的要求。

垃圾池屋顶除设置自然采光设施，还设人工采光（照明），以增加垃圾池中的亮度。

7、垃圾吊车

垃圾吊车起重机位于垃圾池的上方，主要承担垃圾的投料、搬运、搅拌、取物和称量工作。根据本项目处理规模，拟选用国外知名厂家的多瓣式垃圾吊车起重机（起重量20t，抓斗容积为12m³）2台，起重机采用全自动控制方式。

鉴于垃圾池内恶劣环境，吊车操作工是在垃圾吊车控制室内完成。垃圾吊车控制室设置在垃圾池靠卸料大厅一侧上方，焚烧炉进料斗正对面且比焚烧炉进料斗稍高处，视野开阔。在垃圾池周边操作人员视力死角处设摄像头，把监视信号传送到吊车操作室的监视屏。吊车配备手动操作系统及半自动操作系统，并随时进行快速切换。

3.3.2 污泥干化系统

内含水率80%的污泥通过车运卸料至湿污泥仓，污泥经仓底污泥输送机由污泥管路送至蒸汽干化机内，利用饱和蒸汽作加热介质，间接加热污泥，干化后的污泥含水率为40%。

污泥干化过程产生的蒸汽经尾气引风机排出，维持干燥机及辅助设备、系统管路微负压运行。被抽出的气体（蒸汽和空气混合物）经除尘和冷凝两级处理，废气冷凝液通过管道输送至厂区渗滤液处理系统。干化系统不凝气体、湿污泥接收及存储系统产生的臭气由尾气引风机抽引至焚烧系统处置，彻底解决臭气问题。

干化工艺段整个工艺流程包括如下几部分：

- （1）湿污泥接收、储存和输送系统
- （2）干化主系统（干燥机、尾气处理单元、冲洗单元等）
- （3）干污泥输送系统
- （4）电气系统
- （5）自控系统

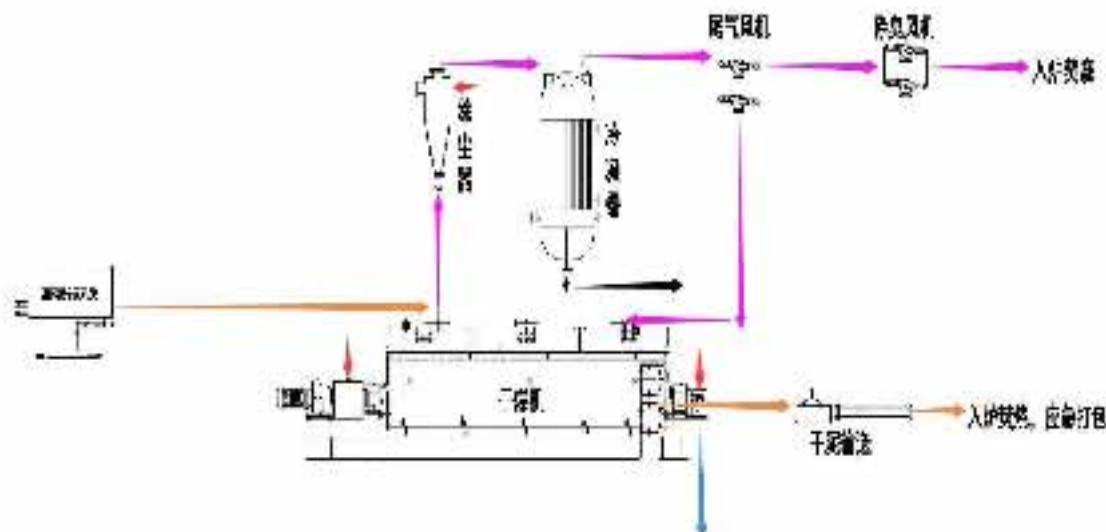


图 3.3-1 污泥干化流程图

1、湿污泥接收、储存和输送系统

污泥由专用运输车运入本厂，经地磅房地磅自动称重并由计算机记录和存储数据后，通过垃圾运输坡道进入主厂房卸料平台。

污泥称重地磅与垃圾焚烧称重地磅合用，污泥卸料平台标高 8.0m，与垃圾卸料平台合用，设置于其一端头。污泥卸料间用轻钢围护结构封闭，入口设 2 个滑升门，门上方设红、黄、绿灯指示，显示卸料门启闭状态，不卸料时，卸料门关闭，防止污泥接收部分臭气外溢扩散。污泥接收间端头楼板开孔，在其下方设置湿污泥接收仓。

在卸料口前设置高度为 300mm 的车挡以防车辆倒退掉进卸料口内。

湿污泥接收仓设置在 8 米卸料（泥）平台下，采用矩形地下料仓形式，污泥进入接收仓后，液压驱动破拱滑架在仓底往复运动，阻止污泥在卸料区架桥，并连续不断地将污泥输送至仓底液压双轴螺旋输送机。接收仓配有在线超声波料位计，进行料仓监控。液压双轴螺旋输送机在接收到破拱滑架输送来的污泥后，以增压方式，向液压柱塞泵送料。

根据本项目规模，共设置 2 座污泥接收系统。接收仓系统配有 2 座接收仓、4 套滑架、3 台液压双螺旋卸料机（二用一备）、3 台柱塞泵（二用一备）、3 套液压站（与柱塞泵对应，二用一备）。

接收仓的有效容积为 200m³，湿污泥接收仓兼做储存仓，接收储存仓容积满足 2 天污泥干化喂料量。柱塞泵采用二用一备，为配合热备柱塞泵切换，分料系统通过电动闸板阀配合泵故障信号进行备用泵切换。液压柱塞泵在接收到污泥后，通过管道泵送至干化机。柱塞泵后布管采用总管方式，管道安装有阀门系统，通过阀门调配，实现备用泵

管道切换，而将污泥输送至干化机喂料螺杆泵。

2、干化主系统

湿污泥接收仓内的污泥由湿污泥输送设备送入干燥机进行干燥。

蒸汽通入干燥机内，进入干燥机的污泥，通过转动部件的作用，受到搅拌、翻动，以及加热界面的加热，水分被迅速蒸发出来，干化后的污泥含水率 40%，除尘后的高湿度尾气进入冷凝器进行冷凝，温度降至常温，其中绝大部分水蒸汽变为液态水，废水通过泵送出，不再单独设置污水处理系统。整个系统在后部工艺臭气引风机的作用下处于微负压状态，冷凝后的低温尾气由该风机送出，污泥经干化处理后，再经干污泥输送系统送出，冷凝器冷却水共用厂区内循环水系统供应（进水和回水）。

3、干污泥输送系统

经干燥机干化后出料的干污泥的温度约 70~80℃，含水率 40%以下，设计通过 Z 型刮板输送机送至焚烧厂垃圾池内，Z 型刮板输送机在污泥卸料门前实施干泥卸料，干污泥在垃圾池内相对独立区域堆积并与较干燥垃圾简单混合后与垃圾抓料斗抓取入炉焚烧。另外在卸料门前设一套打包系统，也可以将干污泥打成小包后搬进垃圾池与垃圾混合焚烧。

3.3.3 餐厨垃圾处理

1.餐厨垃圾处理布置

餐厨垃圾位于卸料大厅下方，地面标高±0.00m，餐厨处理间布置 1 套餐厨处理装置，餐厨处理装置主要设备包括接料装置、提升蛟龙、初清机、斗提机、破碎分选机、沙水分离器、加热除沙罐三相离心分离器等设备。

2. 工艺流程

本项目采用接料系统+大物质分选+制浆+除杂除砂+油水分离+污水除油预处理，实现餐厨垃圾的减量化、无害化、资源化利用。

(1) 专用的餐厨垃圾收运车辆进厂后，首先通过电子汽车衡并记录，然后进入预处理间内，收运车辆在指定位置将车内的垃圾卸入接料装置内，接料装置设置在半封闭式区间，配有快速卷帘门，可根据作业情况启闭，防止废（臭）气扩散，接收装置上方装有排气管口，与除臭系统管道衔接，做负压集中除臭处理，接料装置带滤水功能，接收斗顶部设置有自动顶盖，以有效防止臭气外溢。

(2) 储存在接料斗内的垃圾经无轴螺旋输送机输送至餐厨垃圾“四级分选”预处理系统进行分选、均浆、除杂、除砂处理。

第一级分选：餐厨垃圾先经大物质分拣系统单元进行大块异杂物的分选，分选出的杂物进行送焚烧炉焚烧，通过分选后的物料经螺旋输送设备投入第二级分选单元处理。

第二级分选：经第一级分选单元处理后的物料进入制浆机设备，进行“水力沉淀除杂”和“水力破碎制浆”处理，分选出的重质异杂物经输送设备外送处理，制成的餐厨垃圾浆料在重力作用下进入第三级进行轻杂物筛选处理。

第三级分选：餐厨垃圾浆料自流进入除杂机设备进行处理，分选出的塑料片、木筷、纸片、泡沫类轻质异杂物在重力作用下进入压榨机进行脱水处理，以减少外送处理的杂物总量和回收有用的有机质，通过筛选的餐厨垃圾浆料在重力作用下进入第四级进行除砂分选处理。

第四级分选：餐厨垃圾浆料自流进入除砂系统进行除砂处理，分离出浆液中的砂石、碎瓷片、蛋壳、碎贝壳类等细小重物质，除砂后的餐厨垃圾浆料经加热后进入油水分离系统系统。

(3) 油水分离系统将浆液中的油脂提出：除杂后的浆液进入加热罐，经蒸汽（来自焚烧厂）直接加热，加热到 70℃ 左右，由螺杆泵送入三相分离机进行分离，分离出的轻质液态油品物料进入粗油脂罐。

(4) 经油水分离后的固相物料经运送到垃圾焚烧厂焚烧。

(5) 经油水分离后的液相物料输送污水除油预处理系统中经过再次除油后输送到垃圾焚烧厂渗滤液处理系统处理。

(6) 污水除油流程：餐厨渗滤液（10t/d，温度 80℃）→隔油降温池→混凝沉淀破乳池（添加 PAM 和 PAC、破乳剂）→一级气浮→二级气浮→出水→进渗滤液调节池。

整个流程中会产生大量的臭气和污水，本项目考虑各部分之间的协同，通常情况下产生的恶臭气体经风管收集后送入生活垃圾焚烧系统垃圾池，再经一次风机抽送至焚烧炉内焚烧处理，焚烧炉因故障停机期间，臭气经收集后导入厂区除臭设备，经活性炭吸附后，由引风机通过出风管道送 36m 烟囱排放，餐厨垃圾处理产生的污水则与焚烧系统收集的垃圾渗滤液等高浓度污水合并处理，以防止对周边环境造成污染。

3.3.4 垃圾焚烧系统

焚烧系统由进料系统、炉排、焚烧炉本体、排渣系统、燃烧空气系统和点火辅助燃烧系统组成。

1、进料系统

生活垃圾经给料斗、料槽、给料器进入焚烧炉排，垃圾进料装置包括垃圾料斗、料槽和给料器。

垃圾给料斗用于将垃圾吊车投入的垃圾暂时贮存，再连续送入焚烧炉处理，给料斗为漏斗形状，能够贮存约1个小时焚烧量的垃圾。

给料溜槽垂直于给料炉排，这样能够防止垃圾的堵塞，能够有效的防止火焰回窜和外界空气的漏入，也可以存储一定量的垃圾，溜槽顶部设有盖板，停炉时将盖板关闭，使焚烧炉与垃圾池相隔绝。

给料炉排位于给料溜槽的底部，保证垃圾均匀、可控制的进入焚烧炉排上，给料炉排由液压杆推动垃圾通过进料平台进入炉膛，炉排可通过控制系统调节，运动的速度和间隔时间能够通过控制系统测量和设置。

2、焚烧炉

(1) 炉排

炉排是倾斜逆向推动往复式炉排，由固定炉排片和活动炉排片依次排列，炉排整体前高后低，倾角为 26° 。由于炉排是向后倾斜的，当炉排片上的垃圾在重力作用下向下移动的同时，垃圾料层下部受与重力方向相反的倾斜推力，使得一部分垃圾沿炉排表面相反方向移动，产生了向上运动，由此完成垃圾层的充分翻转、搅拌，使垃圾与空气充分接触，实现垃圾充分的燃烧。

炉排分为干燥段、燃烧段和燃烬段三部分，燃烧空气从炉排下方通过炉排之间的空隙进入炉膛内，起到助燃和清洁炉排的作用。

(2) 出渣机

焚烧炉内燃烬的灰渣最终由出渣机推到炉外，其特点如下：

- (1) 由于采用水封结构具有完好的气密性，可保持炉膛负压。
- (2) 可有效除去残留的污水，使得灰渣含水量仅15~25%，因此，灰坑里的灰渣几乎没有渗漏的水分。
- (3) 出渣机推杆的所有滑动面都采用耐磨钢衬，所以寿命长。
- (4) 出渣机内水温将保持在 60°C 以下。
- (5) 每台焚烧炉设二台出渣机。

对垃圾燃烧状态，操作员可通过设置在焚烧炉后端摄像头，在中控室工业电视上观察。

3、点火及助燃系统

焚烧炉启动点火及助燃采用 0#柴油，每年消耗 430 吨 0#柴油。

(1) 点火燃烧器

焚烧炉启动时，两台点火燃烧器工作，把炉膛内空气加热到 85℃ 时，垃圾即能自燃着火，点火燃烧器即可停止工作。焚烧炉正常运行时，燃烧器全部停止工作，为了防止炉膛内的高温烟气进入燃烧器，在燃烧器的喷口处设置压缩空气吹扫，对燃烧器本体进行风幕保护。

本装置由点火燃烧器本体、点火装置，控制装置和安全装置构成，每台炉设置 2 套。停炉时与启动时使用助燃燃烧器使炉温慢慢下降以防止温度的急剧变化，并使燃烧炉排上残留的未燃物完全燃烧。

(2) 辅助燃烧器

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

4、焚烧炉液压传动系统

垃圾给料斗的架桥解除装置、出渣装置、炉排等全部由液压油缸来驱动，执行机构各自具有独立的控制阀、速度（流量）调节阀和油压控制回路。在充分考虑油压装置的紧凑性、可操作性、容易检修和安全检查的基础上，把油缸、电机、油压泵、各控制阀等的构成部件集中到了共同平台上。为了防止液压油的泄漏，公共平台兼有泄漏液压油的临时储存功能。把各控制阀集中在集合管柜上，力求减小管道的数量来达到防止接管处的油漏现象。

各个油缸的进油口集中在一个地方，并且在每个进油端口都设有压力监测口。结构上更容易确认调压工作的执行情况，便于调压工作。油缸的油量计、液压油的温度计和压力表的操作在同一个地方就可以全部完成。焚烧炉油压驱动装置的电气控制部件的电线集中在中央集束柜里，充分考虑了与外线接入工作方便性。炉排液压站即可以就地控制，也可以在中央控制室远程通过 DCS 系统控制。

5、燃烧空气系统

空气系统由一次风机、二次风机、一次和二次空气预热器及风管组成。在燃烧过程中，空气起着非常重要的作用，它提供燃烧所需要的氧气，使垃圾能充分燃烧，并根据垃圾性质的变化调节用量，使焚烧正常运行，烟气充分混合，使炉排及炉墙得到冷却。

本焚烧炉的燃烧空气分为一次风系统和二次风系统。

燃烧用一次风从垃圾池上方吸入，风量可独立调节，以保证垃圾池处于微负压状态，使坑内的臭气不会外泄。由于垃圾车的倾卸及吊车的频繁作业，造成垃圾坑内粉尘较多且湿度较大，因此在一次风机前风道上设有抽屉式过滤器，定期清除从坑内吸入的细小灰尘、苍蝇等杂物。

焚烧炉助燃一次风由一次风机从垃圾池上部抽出，经两段式蒸汽空气预热器将约20℃一次风加热至230℃后进入炉排底部风室，最后经各空气调节挡板进入炉膛助燃。一次风还起到冷却炉排片作用。一次风的风量通过一次风机变频器调速和风门来控制。为了控制一次风温度，在蒸汽—空气预热器的二级蒸汽进口管道设调节阀控制。一级加热蒸汽来自汽机一级抽汽，其参数为1.2 MPa，300℃，二级加热蒸汽为锅筒抽取的饱和蒸汽，其参数为6.9 MPa，285℃。

二次风是由二次风机取自焚烧炉间，经二次风机加压及二次风蒸汽预热器加热至230℃后，从焚烧炉炉膛前后墙二次风集箱上的许多喷嘴喷入炉内，使焚烧烟气葱粉搅动，以使烟气中的可燃物充分反应，将烟气中的CO浓度降到最低，并使烟气在不低于850℃停留2秒以上，以确保二噁英全部分解。

氮氧化物在垃圾焚烧时产生，它的形成与炉内温度及空气含量有关，主要成份为NO。本期工程的燃烧温度控制在850~1100℃，并控制过量空气系数。本项目设置除氮氧化物系统，脱氮系统拟采用选择性非催化还原法(SNCR)+选择性催化还原法(SCR)对垃圾焚烧烟气中的NO_x进行处理，NO_x排放低于200mg/Nm³。

3.3.5 余热锅炉系统

垃圾焚烧产生热能，通过余热锅炉产生蒸汽，回收余热。垃圾中含有大量的塑料，在燃烧过程中会产生氯化氢，当烟气温度水平超过650℃时，过热器受热面腐蚀严重，其寿命不到一年，由于更换时间长，给垃圾焚烧带来不便。基于从投资和运行稳定性考虑，目前，国内外大多数焚烧厂余热锅炉参数定为中温中压，这样可以节省投资，延长过热器寿命；我国的锅炉制造标准中温中压锅炉均为单锅筒自然循环。从运行稳定和积灰清理方面考虑，本工程优先采用卧式余热锅炉。

1、余热锅炉

余热锅炉为单锅筒自然循环卧式布置锅炉，由三个垂直通道、一个水平通道和一个尾部垂直通道组成。第一通道下半部敷设有炉膛绝热层，炉膛前拱、炉膛两侧、为全水冷壁结构，表面敷设有耐火绝热层，水平通道依次布置高温过热器、中温过热器和低温

过热器，在过热器中布置有二级喷水减温，尾部垂直通道布置了省煤器。

高温烟气经第一、二通道冷却和沉降后依次进入第三通道、水平烟道和尾部烟道，依次进入蒸发器、过热器、省煤器后经连接烟道排往烟气净化系统。

锅炉补水为来自化水间的除盐水，经除盐水泵送到除氧器除氧，130℃的锅炉给水从除氧器水箱流至低压给水母管，再经给水泵加压，通过锅炉高压给水母管供2台余热锅炉的给水和减温水；给水经省煤器加热后进入汽包。为了控制汽包水位和主蒸汽温度，在锅炉给水和减水管上设电动调节阀门，锅筒水位是通过三冲量串级调节，操作员可通过设在水位计旁摄像头在中控室的工业电视上观察锅筒水位。

锅筒中产生的饱和蒸汽通过三级过热器（低温、中温、高温）加热和二级喷水减温器调节后变成压力为6.4MPa（g），温度为450℃过热蒸汽，2台余热锅炉产生的主蒸汽汇集在一条蒸汽母管中，供1台汽轮机发电机组发电。

余热锅炉特性参数见表3.3-1。

表 3.3-1 余热锅炉特性参数

型号	SLC800-80-6.4/450	锅筒工作压力	4.9MPa（g）
锅炉最大连续蒸发量（MCR）	80t/h	给水温度	130℃
蒸汽压力（末级过热器出口）	6.4MPa（g）	排烟气温度	190℃
蒸汽温度（末级过热器出口）	450℃	热效率	≤81%
锅筒工作温度	285℃		

2、锅炉加药系统

为了防止锅炉汽水系统结垢，向给水系统内加入 Na_3PO_4 ，蒸汽与给水系统定期取样，以分析锅炉给水和蒸汽的质量，控制加药系统。

锅炉设有炉水加药设施，每台锅炉设置1台加药泵（加药泵采用柱塞泵），2台炉共用1台备用泵，并选用2台磷酸盐搅拌机，1台向锅炉输送磷酸盐溶液时，另1台加药、溶解、搅拌。

3、锅炉排污系统

每台余热锅炉的连续排污量约为产汽量的1%左右，2台炉合用1台连续排污扩容器，连续排污扩容器产生的二次汽接至除氧器汽平衡母管，排污水接至定期排污扩容器，2台余热锅炉合用1台定期排污扩容器，锅炉汽包定期排污水、紧急放水、锅炉集箱定期排污水及连排排污水送至定期排污扩容器，定期排污扩容器产生的二次汽排至大气，污水进入降温池，锅炉排污水在降温池内温度从约为100℃的冷却到60℃，排至全厂排水系统。

锅炉放水送至汽机间疏水箱，锅炉蒸汽管道疏水送至汽机间疏水箱。

4、汽水取样分析装置

本系统用于监测化学水、锅炉给水和蒸汽，为控制锅炉水质进行加药。设置一套汽水取样分析装置，由闭式除盐水冷却装置、取样架和仪表屏组成，共设9个取样点（每台炉的饱和蒸汽、过热蒸汽、炉水，汽机的凝结水以及主给水，备用点），该装置可将测定数据转变成4-20mA标准信号送中控室计算机，便于操作员巡检和记录打印。

5、吹灰装置

为了防止烟尘在锅炉各水冷壁积聚而导致锅炉热效率降低，在各对流管受热面设不同类型吹灰器若干台。其中，在水平烟道蒸发管束前、低温过热器前、高温过热器前区域炉两侧各设置2台（每炉共12台）蒸汽吹灰器，在其后各受热面设置燃气脉冲吹灰器。

蒸汽吹灰利用蒸汽的动能和热能除灰，汽源来自主蒸汽减温减压。燃气脉冲吹灰技术工作原理是：利用可燃气体乙炔，与空气按一定比例混合成具有爆燃特性的气体，在高旋流状态和可调脉冲频率基础上，通过燃烧混合气体产生强波喷射气流、同时伴有冲击波及高速气流激振加辐射热，它通过综合应用气体的动能、声能和热能进行除灰。

3.3.6 除灰渣系统

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）焚烧炉渣与除尘设备收集的焚烧飞灰应分别收集、贮存和运输的要求，本厂对垃圾焚烧产生的炉渣和飞灰进行分别收集和处理。

垃圾焚烧后的炉渣由出渣机从炉中送到渣池，再经渣吊车将炉渣送到运渣车上，外运综合利用制砖。

焚烧炉二、三通道和尾部通道收集炉灰，由输送设备收集后通过落料管排到出渣机与炉渣一并处理。

3.3.7 渗滤液收集系统

垃圾渗滤液的收集和处理能力按垃圾处理量的20%计，即320t/d。垃圾渗滤液经隔栅从垃圾池流至污水沟，再流入渗滤液池，通过渗滤液泵将渗滤液输送到污水处理站处理，达标后回用。污水处理站的污水处理浓缩液回喷至焚烧炉内。

3.3.8 烟气净化系统

垃圾焚烧产生的烟气中主要包含以下几类污染物：①烟尘②酸性气体，如 NO_x 、 SO_2 、 HCl 等；③重金属，主要是 Hg 、 Pb 、 Cd 、 As 、 Cr 及其化合物④有机污染物，主要是二

噁英、呋喃和恶臭。二期工程焚烧炉烟气净化系统采用“SNCR+旋转喷雾反应塔半干法脱酸+消石灰喷射干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘器+SCR”的组合工艺。

1、烟气净化系统

本系统包括以下设备及系统：石灰浆制备系统、消石灰干粉喷射系统，活性炭喷射系统、布袋除尘器系统等。

(1) 石灰制浆系统

石灰浆制备系统主要作用是储存消石灰粉，用消石灰粉制备石灰浆，再用浆泵将石灰浆送入反应塔旋转喷雾器。本项目2条烟气净化线共用一套石灰浆制备系统。石灰浆制备系统包括1个石灰仓，1台石灰计量螺旋输送机，2个制浆罐，1个储浆罐，2台石灰浆泵，以及管道和阀门等。为防止石灰浆在管道内结垢，除保证管道内石灰浆有一定流速外，石灰浆管道和管件选用光滑不易结垢的材料。

石灰仓1个，石灰仓的有效容积为200m³，可储存消石灰粉100t，满足本期工程2台炉约7天的用量。石灰粉由密封罐车运入厂内，利用罐车上的空压机泵入石灰仓。石灰仓设有高、低料位监测、仓顶除尘器、真空和压力释放阀、料斗壁振动器和人孔等附属设备。

表 3.3-2 石灰物品质指标

项目	指标	直径	百分比
纯度	≥85%	0.090mm	99%
比重	0.7~1.1t/m ³	0.063mm	95%
比表面积	1.5~2.5m ² /g	0.032mm	83%
反应温升 60℃	1min	0.010mm	62%

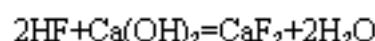
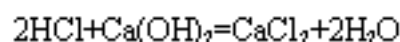
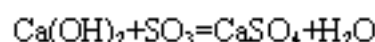
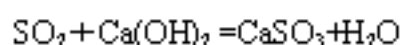
(2) 旋转喷雾脱酸反应塔

旋转喷雾脱酸反应塔由耐磨合金制造的机械旋转喷雾盘、旋转喷雾器高速电机（12000~18000r/min）、旋转喷雾器冷却器、脱酸反应塔本体和相关控制系统组成。石灰浆泵赋予耐磨合金旋转喷雾盘进料管一个恒定的压力，以保证給料调节系统的稳定运行。旋转喷雾器高速电机是旋转喷雾脱酸反应塔的关键组件，它带动耐磨合金旋转喷雾盘高速均匀的旋转，使石灰浆雾化成极细的雾滴以提高吸收效率。塔顶部的烟气气流分布器使气体形成涡流状态，可延长反应时间。旋转喷雾脱酸反应塔的体积可保证达到预定的脱除效率，同时满足使石灰浆水分蒸发成为干粉的要求。

焚烧锅炉出口含酸性气体的烟气进入反应塔进行脱酸处理，同时降温（根据烟气出反应塔的温度自动调节冷却水的补给量）。由制浆系统输送过来的石灰浆液通过塔顶的

旋转喷雾器进行雾化，石灰浆液被雾化成粒径 120~200 μm 左右的雾滴，这些细小的雾滴与酸性气体充分接触，在一系列的化学反应后去除烟气中绝大多数的酸性气体。反应过程中，雾滴吸收烟气中的热量不断蒸发水分，结合反应塔独特设计，塔内的高温烟气使得浆液雾滴在下降的过程中得到干燥，并在到达塔底前将水分充分蒸发，形成固体反应物从塔底排出。灰斗外壁设有电加热器，使锥斗处烟气温度始终保持在 110℃ 以上，以防止塔内积灰结块。锥斗设有空气炮和在排灰口处装有破碎机，以消除积灰架桥和飞灰结块现象，保障利飞灰的顺利排出。

去除酸性成分的化学反应方程式如下：



在反应发生的同时，雾滴中的水分被烟气干燥蒸发，最终的反应产物是粉末状的干料（主要成分为 CaCl_2 、 CaF_2 、 CaSO_3 、 CaSO_4 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 和烟尘），这些粉尘在塔底部及后面的布袋除尘器中被收集下来。烟气中剩余的气相污染物在通过滤袋时与未完全反应的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 进一步反应而被去除。另外由于烟温降低，烟气中的部分有毒有机物和重金属也可以被凝聚或被干燥的粉尘吸附而除去。

旋转喷雾脱酸反应塔喷入的石灰浆量是通过其后的烟气在线监测仪自动控制，根据烟气在线监测仪测得的烟气量及其中 SO_2 及 HCl 含量，调节石灰浆高位槽前的石灰浆回流调节阀，以控制进入反应塔所需的石灰浆量。由于喷入的石灰浆量不能将烟气温度从 220℃ 降至 150℃，需向反应塔内补充调温水量，使调温水与石灰浆一同喷入反应塔内。根据反应塔入口温度及布袋除尘器出口温度和烟气露点之间的关系，控制反应塔调温水量，保证排烟温度高于露点温度 20~30℃，避免烟气结露而影响布袋除尘器的正常工作，减少因烟气结露引起设备腐蚀。

旋转雾化器装在吸收塔中心通道的上部，系统运行中可在线更换备用雾化器。旋转喷雾器工作时高速旋转，剧烈的摩擦使轴承发热，温度较高，因此需设置循环冷却水降温。

（3）消石灰喷射系统

此系统具有以下两个功能：预喷涂以及干法脱酸。干粉储仓每个出口均设有定量给

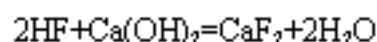
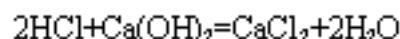
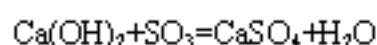
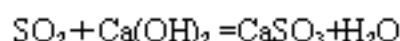
料装置及堵塞报警装置，可以独立供料，由定量給料装置控制消石灰的添加量，经文丘里喷射器喷入反应塔出口管道，从喷射风机来的空气将給料装置排出的消石灰喷入反应塔和布袋除尘器间的烟道中，与烟气中的酸性气体 SO_x 、 HCl 等进行反应，与消石灰反应后的烟气带着飞灰和各种粉尘进入布袋除尘器，该系统的主要用途在于：

①在焚烧炉启停炉期间，由于锅炉排烟温度低，半干法脱酸系统无法正常投运，此时可以启动干粉喷射系统，达到脱酸的目的，防止高浓度酸性气体对布袋除尘器造成腐蚀；

②新布袋装好后需用消石灰对布袋进行预喷涂，该系统的增设使预喷涂工作变得简单高效；

③在旋转喷雾器维护期间，焚烧炉排烟直接进入布袋除尘器则很容易对除尘器造成损伤，而启动干粉喷射系统，既可以使烟气达标排放又避免高浓度酸性气体对布袋除尘器造成腐蚀。

消石灰粉末喷射脱酸反应方程式如下：



(4) 活性炭喷射系统

由于垃圾焚烧过程中会有二噁英的产生与排放，因此为了更好地去除重金属及二噁英，通过在进除尘器前的烟气管道内喷入活性炭，用活性炭吸附重金属及二噁英，保证重金属及二噁英的排放浓度达到排放标准。

活性炭具有极大的比表面积，因此只要活性炭与烟气混合均匀且达到足够的接触时间就可以达到要求的净化效率，活性炭喷入烟道后，即在烟道内开始吸附二噁英、Hg 等重金属污染物，但并没有达到饱和，随后与烟气一起进入布袋除尘器中吸附在滤袋表面上，与通过滤袋表面的烟气充分接触，最终达到去除烟气中重金属及二噁英的目的。

本期工程建设 1 个活性炭仓 50m^3 ，可储存活性炭粉约 20t，可满足 2 台炉约 25 天的用量，活性炭粉由密封罐车运入厂内，利用罐车上的空压机泵入活性炭仓，活性炭仓设有高、低料位监测、仓顶除尘器、真空和压力释放阀、料斗流化装置和人孔等附属设备。

在活性炭仓内被压实的活性炭粉落入缓冲料斗，重新变成松散状态并均匀进入计量螺旋输送机，经活性炭计量螺旋输送机精确计量后送至文丘里管进料口。为增加活性炭粉末同烟气中要吸附的污染物的接触时间，活性炭喷入点比较接近反应塔出口烟道。

表 3.3-3 活性炭品质指标

纯度		>90%
灰分		<10%
湿度		<10%
比表面积		900m ² /g
比重		~500kg/m ³
碘吸附率		>600
粒径 (mm)	≤0.150	97%
	≤0.074	87%
	≤0.044	72%
	≤0.010	40%

(5) 布袋除尘器

本项目为了使烟尘达标排放，每条烟气净化线配置一台离线高压脉冲清灰布袋除尘器，并选用进口滤料，滤料具有良好的防酸、碱、抗水解性能，其最高耐温高达 280℃，滤材寿命大于 3 年。

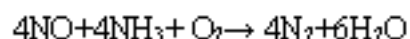
烟气经布袋除尘器除尘后，经烟道和引风机后送入 SCR 系统。布袋除尘器供气由独立贮气罐供给，压缩空气由设干卸料大厅下部的压空站供给。本系统除尘效率 ≥99.9%，正常阻力 1500Pa。

2、脱硝系统

为了保证脱硝效率和运行经济，本项目采用 (SNCR+SCR) 法脱硝。SCR 采用低温催化剂，设计反应温度 ≥170℃，最低反应温度范围 150℃。

SNCR 炉内脱硝系统是向烟气中喷入氨水溶液，在高温 (850~900℃) 区域，通过氨水分解产生的氨自由基与 NO_x 反应，使其还原成 N₂、H₂O 和 CO₂，达到脱除 NO_x 的目的。目前国内垃圾焚烧电厂已有成功运行的实例，均能将 NO_x 的浓度控制在 200 mg/Nm³ 以内。

氨水作为还原剂脱硝的反应机理如下：



还原剂氨水储存及制备系统为 SNCR 与 SCR 公用。

25%的氨水通过输送泵输送至 SCR 计量分配单元，该模块可以调节氨水喷量，其调节量与反应器进出口 NO_x 浓度联锁，实现自动调节喷射量。氨水由计量分配单元调节

后，通过二流体雾化喷枪进入氨水热解炉，通过热风风机出口电加热器对空气进行加热，热空气将氨水热解，混合后气体，其 NH_3 体积浓度小于 5%，保证安全性。最后，混合气体由喷氨格栅进入烟道与烟气均匀混合，在低温催化剂作用下，与 NO_x 发生反应。

SCR 反应器前设蒸汽-烟气加热器(SGH)对烟气进行升温，SGH 将布袋除尘器出口烟气从 150°C 加热至 170°C ，采用 4.9MPa ， 285°C 的锅筒饱和蒸汽作为加热热源。

SCR 脱硝工艺系统的设计满足如下原则：

①SCR 入口 NO_x 浓度： $\leq 200\text{ mg/Nm}^3$ ，SCR 出口 NO_x 浓度： $\leq 80\text{ mg/Nm}^3$ ，或者大于 60% 的 NO_x 转化率，氨逃逸控制 3.8 mg/Nm^3 ；

②低温催化剂设计温度 170°C ，更换的周期为运行开始后 24,000 小时以上。

③设计 SCR 催化剂的量、SCR 的运行温度时，要考虑粉尘、 SO_x 引起的劣化。

④SCR 系统考虑氨逃逸的控制手段和措施。

⑤SCR 反应器低尘布置，无需设置吹灰器。

⑥脱硝还原剂采用 25% 的氨水。

⑦设置 SCR 系统旁路。

SCR 脱硝系统包括 SCR 催化反应器、氨水溶液热解及注入系统等。

SCR 催化反应器的核心组件是催化剂块，催化剂块使用含有氧化钛·五氧化二钒，适应污浊烟气能力强，具有优秀脱硝能力的蜂窝状催化剂。尿素溶液热解及注入系统由尿素溶液热解炉及管道系统等组成。

a) SCR 催化剂

SCR 催化剂是一种以二氧化钛 (TiO_2) 为载体的均质催化剂，在载体上均匀分布着五氧化二钒 (V_2O_5) 和三氧化钨 (WO_3) 等活性组分。本项目拟采用进口低温蜂窝式催化剂，该催化剂的反应温度范围 $150\sim 400^\circ\text{C}$ ，设计反应温度 170°C ，每个催化剂单元拥有丰富的表面面积，且具有高防毒性能，使其在同等效能下使用催化剂的量较少，较低的初始用量和较长期的催化剂寿命，使低温催化反应器装置可以设计得更紧凑，系统阻力低。催化剂按单层布置，每层 5 个模块。

b) 低温催化反应器

催化反应器设计成烟气呈竖直方向流动，反应器入口设气流均布装置，反应器入口及出口段设导流板，对于反应器内部易于磨损的部位，设计采用耐磨措施。反应器内部各类加强板、支梁设计成不易积灰的型式。

经 SCR 反应器脱硝后的烟气，在引风机作用下通过烟道和烟囱排入大气。本项目

设常规烟囱，采用多管集束式钢内筒的套筒烟囱，布置在烟气净化间的后面，氨逃逸控制可满足《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）中“SCR+SNCR 脱硝中逃逸氨 $<3.8\text{mg}/\text{m}^3$ ”要求。

本期工程 2 台焚烧炉氨水用量 2880t/a，设置 1 个储罐，有效容积约 60m³，可储存氨水约 50t，可满足 2 台炉约 7 天的用量。

3、飞灰输送系统

本烟气处理工艺有两个出灰点：一部分是反应塔出灰，这部分灰主要是烟气初步沉降积灰和反应塔事故排灰，灰量比较少；还有一部分是从布袋除尘器下埋刮板输送机出来的灰，占大部分。

本烟气净化系统的灰输送系统，在反应塔下方设置一用一备两路集合理刮板输送机，每台反应塔的排出的飞灰通过分叉管排入一用一备集合理刮板输送机中，每台布袋除尘器的飞灰由两台埋刮板输送机收集并输送到集合理刮板输送机上方通过分叉管排入一用一备集合理刮板输送机中，集合理刮板输送机将各自收集的飞灰输送到烟气净化间外的飞灰收集间，通过一用一备斗式提升机提升至两台飞灰仓顶部落入飞灰仓。

为了防止飞灰的飞扬对环境的影响，在飞灰仓上部设有布袋除尘器，房间内所有的抽风管都装过滤器或过滤网。

飞灰储存于灰仓，为了防止飞灰和反应物在输送或储存过程中因温度降低产生粘结，导致系统不能正常运行，同时也因安全生产的要求，需要对飞灰系统采取保温和伴热措施。

4、烟道及引风机系统

采用装有磨损板的向后流线型叶片的风机，引风机的通用底盘使用数个防振垫支撑，该防振垫是圆筒形的双头螺栓嵌入式或橡胶或其它同等物件，引风机带有变频电机，转速采用变频控制，转速控制盘设置在有空调的电气室内，引风机可在就地或 DCS 启动或停止，引风机电机线圈中装有温度探测器，各相的温度值在 DCS 上显示，并设报警。

3.3.9 汽轮发电系统

为提高垃圾焚烧发电厂的经济性，并防止对大气环境的热污染，应对焚烧过程产生的热能进行回收利用，垃圾焚烧产生的热量被工质吸收，未饱和水吸收烟气热量成为具有一定压力和温度的过热蒸汽，过热蒸汽驱动汽轮发电机组，热能被转换为电能。

本工程二台焚烧炉配套余热锅炉产生压力 6.4MPa、温度 450℃的总蒸汽量为 2×

80=160t/h，电功率计算：

设计（MCR）点电功率 = 蒸发量/汽耗 = (160t/h) / (4.2kg/kw.h) = 38.09MW

考虑到焚烧炉 10% 的超负荷能力则电功率为：38.09MW × 1.1 = 41.89MW；

本工程拟设置 1 台装机容量为 45MW 的中温次高压凝汽式汽轮发电机；

锅炉产生的蒸汽压力为 6.4MPa，温度 450℃。

1、系统组成

本项目汽机系统主要由热力系统和调节、保护及润滑油系统等组成，热力系统主要由主蒸汽系统、主给水系统、主凝结水系统、旁路主蒸汽系统、回热抽汽系统、抽真空系统、循环冷却水系统等组成。

（1）主蒸汽系统

主蒸汽系统采用单母管制系统，2 台锅炉产生的蒸汽先引往 1 根蒸汽母管集中后，再由该母管引往汽轮机和各用汽处。

主蒸汽母管上接有一台一级减温减压器，经减温减压后的蒸汽作为汽机一级抽汽和开机时除氧器的补充汽源。

（2）主给水系统

给水管采用母管制系统，2 台锅炉共设置三台电动给水泵，为节约能源，其中两台给水泵为变速泵。

由于不设高压加热器，本系统共设二根给水母管，即给水泵吸水侧的低压给水母管，给水泵出口侧的高压给水母管，二根给水母管均采用单母管制。

为了防止给水泵在低负荷时产生汽化，在给水泵的出口处设有给水再循环管，与除氧水箱相连，同时还设有再循环母管，从而增加了运行的灵活性。

给水操作台设置在炉后的管道间。

（3）回热抽汽系统

汽轮机具有三级非调整抽汽，第一级抽汽供给蒸汽—空气预热器，预热锅炉一次风；第二级抽汽供给中压除氧器除氧并加热给水；第三级抽汽供给低压加热器加热凝结水。

第一、二级抽汽管都装有能够快速强制关闭的液动止回阀，以防止停机时抽汽管中的蒸汽倒流至汽机中，造成转子超速。

（4）凝结水系统

凝结水管采用母管制系统，每台凝汽式机组装设 2 台凝结水泵，每台泵的容量为最大凝结水量的 110%，1 台运行，1 台备用。

(5) 真空抽气系统

为保证空冷凝汽器有较高的真空度，应及时抽出空冷凝汽器内不凝结气体，系统设置有真空泵抽真空系统。

(6) 汽封系统

汽轮机前后的汽封均采用疏齿式汽封结构，可有效阻止蒸汽轴向泄漏。汽轮机开机启动时，汽封封汽用蒸汽由新蒸汽节流产生，用汽封加热器抽取轴封漏汽来加热凝结水。

(7) 疏水系统

汽机本体疏水、汽封管路疏水、抽汽管路疏水及调节阀杆疏水，引至疏水膨胀箱，疏水汇集按如下次序：压力最高的疏水离疏水膨胀箱最远。

主蒸汽及其他蒸汽管道疏水经疏水扩容器扩容后再汇入疏水箱，再由疏水泵补回至除氧器加热除氧及回收利用。

(8) 调节及保护系统

系统组成：调节系统主要由转速传感器、数字电液式调节器、电液转换器、油动机、错油门和调节汽阀等组成。

数字电液式调节器同时接收二个转速传感器的汽轮机转速信号，并与转速给定值进行比较后输出执行信号，经电液转换器转换成二次油压，二次油压通过油动机操纵调节汽阀。

汽轮机运行监视和保护：机组设置有防止超速、低真空、振动过大、轴向位移过大、润滑油压过低、轴承温度过高，DEH 故障等保护设施和装置，出现上述危急故障时断路器动作，保安装置泄油，主蒸汽和抽汽速关阀关闭，机组停机。

(9) 凝汽器冷却方式

凝汽器冷却采用机力冷却塔系统。

(10) 润滑油系统

润滑油系统由主油泵、高压电动油泵，交流润滑油泵，直流润滑油泵，高低压注油器、冷油器、滤油器、主油箱、事故油箱及有关管路附件等组成。

(11) 辅助设备

汽轮发电机组的辅助设备主要包括冷凝器、空气冷却器、低压加热器、汽封加热器、除氧器、连排、本体疏水膨胀箱、均压箱、油泵、油箱、凝结水泵、蒸汽减温减压器、疏水箱、疏水扩容器、疏水泵和汽机间吊车等。

2、汽机间及给水除氧间布置

汽机间采用双层布置，运行层标高 8m。汽轮机、主汽阀、发电机及励磁机等布置在运行平台上，冷凝器、空气冷却器、冷油器、油泵等油系统辅助设备布置在底层，一台热力除氧器布置在除氧层上。

3.3.10 炉渣及飞灰处理

垃圾焚烧后产生的固体废物主要由两部分组成：从焚烧系统中排出的炉渣、炉灰及烟气净化系统中排出的飞灰。按 GB18485-2014《生活垃圾焚烧污染控制标准》规定，焚烧炉渣可按一般固体废物处理，焚烧飞灰则应按危险废物处理。其他烟气净化装置排放的固体废物按 GB5085.3《危险废物鉴别标准》判断是否属于危险废物，如属危险废物，则按危险废物处理。

1、炉渣处理系统

垃圾焚烧时产生炉渣，比炉排间隙大的炉渣大部被推到燃烬炉排，从焚烧炉的后部排出，落进渣机；从炉排间隙中落下的漏渣经过炉排底部渣斗和溜管被引入出渣机，余热锅炉灰斗中的灰也通过输送机进入出渣机，然后都被排至渣池。渣仓上部设置两台渣吊，用于将焚烧残渣装车运输。

二期工程生活垃圾处理能力为 1600t/d，额定工况下年产炉渣 11.68 万吨，为原生垃圾的 20%左右。为避免炉渣随意倾倒对环境造成危害，焚烧炉排出的炉渣采用机械输送系统送至渣池，渣坑内的炉渣通过渣吊实现渣的倒运、装车作业，外运综合利用。

2、飞灰处理系统

(1) 飞灰处置标准

垃圾焚烧产生的飞灰因其含有较高浸出浓度的重金属等危险废弃物，必须按危险固体废物处置要求，执行《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）和《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008），经过固化/稳定化处理后，满足下列条件，运输至填埋场进行安全处置。（1）含水率小于 30%；（2）二噁英含量低于 $3 \mu\text{g-TEQ/kg}$ ；（3）按照 HJ/T 300 制备的浸出液中危害成分浓度低于 GB 16889-2008 中表 1 规定的限值。

(2) 飞灰处理系统概述

本系统从半干反应塔、袋式除尘器灰斗下开始，至飞灰贮仓底出料阀为止，包括冷却塔、袋式除尘器飞灰的收集、输送、贮存设备、驱动装置、辅助设施以及其他有关设施。飞灰输送采用密闭机械输送方式，2 条焚烧线收集的飞灰排放到两条共用刮板输送机上（可用挡板实现切换），经斗式提升机输送到飞灰贮仓顶，经落灰管进入贮仓中。

共用部分的输送设备为一用一备。

(3) 飞灰稳定化

① 处置规模

本项目额定工况下飞灰的产生量为 71.15 吨/日。

表 3.3-4 灰、渣量

单 位 项 目	小时灰渣量(t/h)		日灰渣量(t/d)		年灰渣量(t/a)	
	灰	渣	灰	渣	灰	渣
2×800t/d 入炉垃圾	2.965	14.594	71.15	350.356	23716.7	116750

注：焚烧炉日运行时间按 24 小时计，年运行时间按 8000 小时计。

② 飞灰稳定化工艺及其流程

本工程飞灰稳定化采用螯合剂稳定化工艺。

飞灰稳定化过程包括飞灰的储存和输送、螯合剂的配制、物料的配料、混合和养护等工序，其主要过程如下：烟气净化产生的飞灰通过斗式提升机输送至飞灰仓，飞灰稳定化间还设有螯合剂罐、螯合剂注入泵、水槽和水泵，按比例均匀加入螯合剂溶液和水，螯合剂和加湿水的添加率分别接近飞灰重量的 2-3% 和 20%。根据一期工程飞灰处置情况，满负荷情况下拟建项目飞灰稳定化原辅料消耗表见表 3.3-5。

表 3.3-5 拟建项目飞灰稳定化原辅料消耗一览表

生活垃圾进炉量 (t)	飞灰产量 (t/a)	飞灰产生率 (%)	螯合剂投放量 (t/a)	吨飞灰螯合剂单 耗 (%)
1600t/d	23716.7	4	720	3

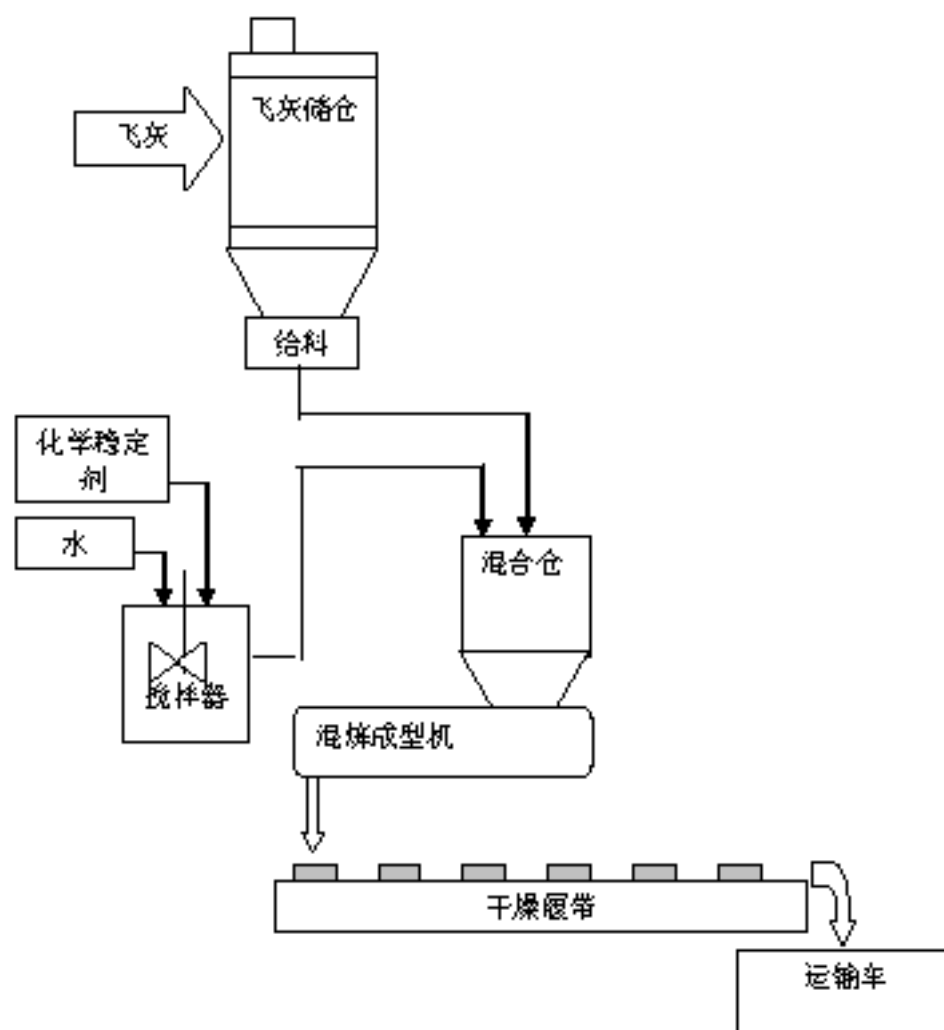


图 3.3-2 飞灰固化工艺流程图

飞灰输送在密闭设备中进行，物料储存和输送设备均设有通风除尘设施。飞灰稳定化系统的所有设备可通过就地控制盘自动连续运行，主要运行信号送至 DCS 系统，同时每个设备也可以分别就地手动操作。

本项目委托第三方进行检测，监测频次为 1 次/1 天，采用原子吸收分光光度计和原子荧光光度计进行检测，并配备制样和检测所需的其他仪器及药品。对出厂稳定化产物根据《固体废物浸出毒性浸出方法-醋酸缓冲溶液法》HJ/T300-2007 进行分析检测的目的：确保飞灰经稳定化处理后已完全满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB16889-2008 规定的入场要求。

经稳定化处理后，满足《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范》（HJ1134—2020）中的要求，送往填埋场进行安全处置。

3.4 主要原辅材料消耗及公用工程

3.4.1 主要原辅材料消耗情况

二期工程主要原料是生活垃圾、污泥和餐厨垃圾，辅助材料用于烟气净化系统和灰渣处理系统等，燃料主要用于焚烧炉开工点火或可能需要的助燃，主要原辅材料见表 3.4.1。

表 3.4.1 本次二期工程主要原辅材料消耗情况

名称	单位	消耗量	备注
生活垃圾	t/a	58.4 万	
污泥	t/a	7.3 万	
餐厨垃圾	t/a	3.65 万	
垃圾助燃剂（轻柴油）	吨	400	
活性炭	t/a	267	烟气净化
螯合剂（飞灰稳定化用）	t/a	720	
氨水	t/a	2680	浓度 25%
消石灰	t/a	8000	消石灰中 Ca(OH) ₂ ≥85%
阻垢剂	t/a	40	

3.4.2 给、排水

1、给水

(1) 水源

本次二期工程工业水源采用距离厂区约 13 公里的东湖水库水，自来水作为备用，生活水源采用黄河镇水厂自来水，本期工程最大日需水量约为 3288m³/d。

根据《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发[2008]82 号）中规定：“垃圾发电项目用水要符合国家用水政策，鼓励用城市污水处理厂中水，北方缺水地区限制取用地表水、严禁使用地下水”。本项目生产用水水源为东湖水库地表水，故本项目不违反环发[2008]82 号中相关的要求。

(2) 供水系统

①生活用水供水系统

生活用水采用黄河镇水厂自来水，经水表计量后进入生活水箱，经变频调速供水设备供厂区生活用水，二期工程生活用水 10m³/d，生活给水系统一期厂区已建设完成。

②生产用水供水系统

本项目生产用水采用东湖水库地表水。

新增 2 台全自动净化装置，单台处理能力 100m³/h，在加药间设加药装置，当悬浮物超标时投加混凝剂，混凝剂通过计量泵计量，进入管道混合器中与原水混合，后进入全自动净水器，净水器具有混凝、沉淀、过滤功能，净水器出水自流进入清水池，再由生产水泵加压至二期各用水点，净水器反冲排水排入沉淀池并定期排泥。

新建工业水池一座，蓄水量 1500m^3 ，可满足本项目 10 小时生产用水需求，采用综合泵房形式，将循环水泵与生产水泵布置在同一泵房内，新增呢生产杂用水泵 2 台，用于除盐水系统原水补水及其他生产杂用水供水，同时在事故状态下供给循环水池补水，单台参数为 $Q=120\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=30\text{m}$ ， $N=22\text{kW}$ ，1 用 1 备。

③循环冷却水系统

本工程新增两座规模为 5600t/h 的冷却塔，组合布置，单台平面尺寸为 $19\text{m}\times 19\text{m}$ ，填料为薄膜填料，风机功率 $220/75\text{kW}/\text{台}$ 。

循环水泵及工业水泵布置在二期综合泵房内，配置 3 台循环水泵，单台参数为 $Q=5500\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=23\text{m}$ ， $N=400\text{kW}$ ，2 台工频，1 台变频，2 用 1 备。

配置 2 台工业水泵，单台参数为 $Q=150\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=45\text{m}$ ， $N=37\text{kW}$ ，1 用 1 备，在综合水泵房的加药间内，布置一套缓蚀阻垢加药装置及杀菌剂加药装置。

④消防水系统

本二期项目消防供水利用系统已建成，在厂区内设置 DN200 消防给水管网，供给室内外消防用水，由设置在清水泵房内的消防主泵加压，保证室内外消防用水量及水压要求，初期室内消防用水由消防稳压泵供给，保证消防初期的水量和水压要求，整个厂区的室内外消防水量 $V=648\text{m}^3$ ，贮存在厂区的清水池内，有技术措施保证消防水量不被动用。

3.4.3 供电

本期工程建设 2 条处理能力 800t/d 焚烧线，同时配置 1 台额定功率 45MW 凝汽式汽轮发电机组，在厂内新建 110kV 升压站，新增 1 台配置为 SF13-63000/110， $121\pm 2\times 2.5\%/10.5\text{kV}$ 的主变压器， 110kV 上网出线为 1 回，厂内发电机组所发电量经 110kV 升压站，通过 1 回 110kV 上网线路接入当地变电站。

3.4.4 供热

本工程厂区供热由厂区一期采暖站提供。

3.4.5 维修

依托厂区一期维修车间，同时配置相应的技术人员进行日常设备的维修和维护工作。

3.4.6 绿化

厂区内已沿道路两侧设计绿地、花坛、小品等，主要道路及建筑物周围栽种绿篱和

行道树，空地种植观赏花木，各建筑物四周尽量种植草皮、花木，整个厂区充分利用和结合自然环境条件，建筑单体、群体与自然环境、绿化环境互补依存，强调丰富的空间关系，力求创造亲切、新颖、优美的现代化垃圾处置厂的形象，充分起到美化环境，调节小气候，净化空气，隔噪、隔臭的作用。

种植的植物以适应当地生长、抗污染能力较强的树种为主，不同的地段选择不同的树种和树形，厂界四周以主要栽种乔木树种为主，能有效减少臭味及视觉污染，生产区栽种一些观赏性较强的树木和花草，减少废气、臭味、噪声、粉尘等的影响和交叉污染。

3.5 主要污染物及污染防治措施

本项目污染源产生表见表 3.5-1

表 3.5-1 污染源产生表

位置	污染源	污 染 物								
		工艺废气	粉尘	废水	废渣	噪声	废热	恶臭	细菌	蚊蝇
收运系统	运输道路		√			√				
焚烧区	垃圾仓	√	√	√	√	√		√	√	√
环保系统	渗滤液处理站	√		√	√	√		√		
	渗滤液收集池			√				√	√	√

3.5.1 废气

拟建项目焚烧厂址废气主要包括垃圾、市政污泥以及厨余垃圾焚烧过程中产生的烟气、储存及生产过程中产生的恶臭气体、以及飞灰固化过程中产生的扬尘。焚烧烟气中空气污染物包括烟尘、酸性气体（HCl、CO、SO₂、NO_x 等）、重金属（Hg、Pb、Cd 等）和有机剧毒性污染物（二噁英类、呋喃等）等几大类；生活垃圾中厨余、果皮类有机物一般以蛋白质、脂肪与多糖有机物形式存在，污泥以及厨余垃圾中也有大量的有机物存在，这些有机物在好氧、厌氧细菌作用下发酵、腐烂、分解，期间会逐渐产生多种恶臭气体污染物。

1、焚烧烟气

（1）污染物产生情况

①烟尘

垃圾在焚烧过程中分解、氧化，其不可燃成份和燃烬后的灰份在焚烧炉底部形成灰渣，灰渣中的部分小颗粒物质在热气流携带作用下，与燃烧产生的高温气体一起在炉膛内上升并排出炉口，形成了烟气中的颗粒物，主要有焚烧产物中的无机组分构成，颗粒物粒径约 10~200μm，并吸附了部分重金属和有机物。根据国内已运行的垃圾焚烧项目的统计资料可知，垃圾焚烧烟气中烟尘的浓度一般在 3250~6000mg/Nm³，干法、半干

法脱酸喷入的氢氧化钙与烟气中酸性气体反应，生成固形物亦以粉尘形式存在，活性炭喷射系统吸附废气中的污染物后亦以粉尘形式存在，根据本项目垃圾成分分析数据，参考《环境影响评价工程师职业资格登记培训教材——建材火电类环境影响评价》中锅炉烟一期项目工程的垃圾焚烧项目的统计资料可知，垃圾焚烧烟气中在进入布袋除尘器前的总烟尘的浓度一般在 $6750\sim 9800\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

②酸性气体

酸性气体主要包括 HCl 、 SO_2 、 NO_x 、 CO 、 HF 等，具体产生情况如下：

a. HCl 主要来源于垃圾中的含氯废物， PVC 是产生 HCl 的主要成分，根据国内垃圾焚烧企业的统计数据， HCl 的产生浓度为 $800\sim 1200\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，考虑到垃圾成分波动特性， HCl 产生浓度按照 $1000\text{mg}/\text{Nm}^3$ 计算。

b. SO_2 主要是垃圾中含硫废物焚烧过程中产生的，根据国内垃圾焚烧企业的统计数据，烟气中 SO_2 产生浓度约为 $200\sim 600\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，参考其他实际运行项目 SO_2 产生浓度情况，保守考虑本项目取值为 $400\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

c. NO_x 是垃圾中含氮有机物、无机物在焚烧中产生的，另外空气中的 N_2 和 O_2 在高温氧化作用下也会产生 NO_x ，可通过控制燃烧温度抑制其产生，根据运行经验，烟气中 NO_x 产生浓度约为 $60\sim 350\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，本项目保守取值 $4000\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

d. CO 一部分来自垃圾碳化物的热分解，另一部分来自不完全燃烧，垃圾燃烧效率越高，排气 CO 含量就越少，通过强化炉内燃烧，提高二次风使燃烧更充分，预计原始浓度约为 $20\sim 50\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，本项目取值为 $50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

e. HF 来源于垃圾中的含氟废物，其产生机理与 HCl 相似，由于生活垃圾中含氟废物很少，因此烟气中 HF 含量较低，预计原始浓度约为 $5\sim 20\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，本项目取值为 $20\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

(3) 重金属产生情况

一般污水处理厂污泥焚烧过程中产生的重金属较少，但垃圾焚烧后将产生多种重金属，主要包括 Hg 、 Pb 、 Cd 等，主要来自垃圾中的废电池、日光灯管、含重金属的涂料等。在高温条件下，垃圾中的重金属物质转变为气态，在低温烟道中，部分金属由于露点温度较低，仍以气相存在干烟气中，部分金属凝结成悬浮物，其余附着在烟尘上，其中，前两部分较难捕集，后一部分可通过除尘器随烟尘一起去除，含重金属气溶胶是垃圾焚烧过程中产生的气态污染物，根据对国内多家垃圾焚烧厂机械炉排垃圾焚烧炉调查，利用高效布袋除尘器除去重金属，使其达标排放是可行的，另外，须在半干法反应

器中加入活性炭吸附重金属，使重金属排放量进一步减少。本项目采用活性炭吸附+布袋除尘器对重金属进行处理。“低温控制”和“颗粒物捕集”是重金属净化的两个主要方面，本项目产生的烟气首先通过旋转喷雾脱酸塔，高露点重金属会凝结附着在烟尘上，然后通过向烟道中喷射活性炭对重金属进一步的吸附，最后利用布袋除尘器将附着有重金属的烟尘和活性炭进行收集。经资料统计，余热锅炉出口处烟气中 Hg 含量为 $0.01\sim 0.03\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，Pb 含量为 $0.02\sim 0.05\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，Cd 含量为 $0.0005\sim 0.001\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，其他重金属含量合计约为 $0.02\sim 0.05\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

(4) 二噁英类产生情况

一般污水处理厂污泥焚烧过程中产生的二噁英类较少，但因为生活垃圾中含有氯元素、有机质，因此焚烧后的烟气中常含有二噁英类物质，包括二噁英类 (PCDD)、呋喃 (PCDF)，主要以气态或附着在烟尘上存在干烟气中。其形成方式有两种：一是焚烧过程中由于局部供氧不足易产生二噁英类，二是焚烧以后在有金属催化剂和一定温度 ($250\sim 400^\circ\text{C}$) 条件下烟气中可再次形成二噁英类。由资料可知，烟气中二噁英类及呋喃类物质在烟气中含量约为 $1\sim 4\text{ng}/\text{Nm}^3$ 。

综上所述，一期项目工程项目统计，焚烧烟气主要污染物产生情况见表 3.5-2。

表 3.5-2 余热锅炉出口烟气污染物含量一览表

序号	项目	数量	单位
1	烟尘	6750~9800	ng/Nm^3
2	HCl	1000	ng/Nm^3
3	SO_2	400	ng/Nm^3
4	NO_x	400	ng/Nm^3
5	HF	20	ng/Nm^3
6	CO	50	ng/Nm^3
7	Hg	$0.01\sim 0.03$	ng/Nm^3
8	Cd	$0.0005\sim 0.001$	ng/Nm^3
9	Pb	$0.02\sim 0.05$	ng/Nm^3
10	Sb\As\Pb\Cr\Co\Cu\Mn\Ni	$0.02\sim 0.05$	ng/Nm^3
11	PCDD & PCDF	1~4	ng/Nm^3

(2) 治理措施

拟建项目烟气污染物采用“SNCR+旋转喷雾反应塔半干法+消石灰喷射干法+活性炭喷射+布袋除尘器+SCR”工艺进行控制，经处理措施处理的烟气自 80m 高的烟囱排入大气。烟囱高度满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485-2014) 中对干焚烧炉烟

囱最低高度（高于 60m）的要求，并高于烟囱周围半径 200m 距离内建筑物 3m 以上要求。

①烟尘

拟建项目采用袋式除尘器对烟气中的烟尘进行收集，焚烧产生的烟尘、消石灰反应剂和生成物、凝结的重金属、喷入的活性炭等颗粒物均附着于滤袋表面，形成一层滤饼，烟气中的酸性气体在此与过量的反应剂进一步起反应，活性炭也在滤袋表面进一步起吸附作用，附着于滤袋外表面的飞灰经压缩空气反吹排入除尘器灰斗，飞灰经旋转排灰阀排至输灰系统，除尘后的烟气经引风机通过烟囱直接排入大气，除尘效率 99.9%以上。

②酸性气体

NO_x 的形成与炉内温度及空气含量有关，主要成分为 NO₂，一般在 1200℃ 以上开始生成。本工程的燃烧温度控制在 850℃ 以上，并控制过量空气系数以达到减少 NO_x 产生量的目的，本项目焚烧炉通过采用 ACC 进行燃烧管理，利用干燥垃圾时产生的氨、一氧化碳、碳化氢等热分解气体把 NO_x 进行还原，就能够把 NO_x 的产生浓度抑制在 400mg/Nm³ 以下，将还原剂氨水喷入到焚烧炉内 800~1000℃ 的高温部分，和 NO_x 反应生成无害的氮气(N₂)，喷入氨水后最终排放的烟气中 NO_x 浓度低于 200mg/Nm³。

焚烧炉燃烧废气经余热锅炉回收热量后，经过半干式反应塔冷却脱酸，除酸用药剂采用石灰（CaO）制成石灰浆（Ca(OH)₂）和消石灰，消石灰微粒表面直接和酸气接触，发生化学中和反应，生成无害的中性盐颗粒，在除尘器里，消石灰和未完全反应物（Ca(OH)₂）进一步中和酸性物质，反应产物连同烟气中粉尘和未参加反应的吸收剂一起被捕集下来，达到净化酸性气体的目的，SO₂ 处理效率在 85%以上，NO_x 处理效率在 75%以上，HF 处理效率在 90%以上，HCl 处理效率在 96%以上，可满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)，在布袋除尘器下游设置一套 SCR 脱硝系统，包括一个烟气-烟气换热器 (GGH)和蒸汽-烟气换热器 (SGH)，一套氨水稀释风装置，一个氨喷射装置 (AIG) 和 SCR 反应塔本体。拟建项目选用 190℃ 的中温催化剂（钒钛系），安装形式采用“1+1”形式，SCR 反应塔设有旁路，旁路的设计可以确保烟气即使不经过催化剂塔，也能通过两级加热器升温，从而降低烟囱出口产生“白烟”线，减小防白烟系统的工作负荷。通过 SCR 系统可将烟气中氮氧化物浓度降低于 100mg/Nm³。

项目脱硝过程采用氨水作为脱硝剂，SNCR 脱硝过程采用炉内喷射，炉内反应较彻底，而且炉后的烟气脱硫也能消耗过剩氨，因此基本不存在氨逃逸；氨逃逸可能出现是在脱硝过程，项目采取氨逃逸浓度的控制措施如下：

- a. 制脱硝入口烟气温度，在最佳反应温度区间。
- b. 防止催化剂老化，及时更换催化剂。
- c. 加强吹灰，防止脱硝反应区堵塞。
- d. 保证稳定燃烧，减少波动。当燃烧波动较大时，及时调整加氨量，定期校验 CEMS。
- e. 在 SCR 脱硝反应器后根据氨逃逸浓度在线监测设备显示浓度，及时调整工艺参数控制氨逃逸情况的发生。

采取上述措施后，SCR 脱硝过程的氨逃逸可以有效控制（氨逃逸浓度小于 $3.8\text{mg}/\text{m}^3$ ），减小氨逃逸对环境的影响。

③CO

烟气中 CO 含量是由于垃圾不完全燃烧产生的，能否完全燃烧与燃烧工况、焚烧炉结构型式有关。引进技术成熟、性能良好的垃圾焚烧设备是实现完全燃烧，控制 CO 含量的关键。本项目引进先进的焚烧技术和设备及其配套的自动控制系统，其焚烧炉使生活垃圾能充分燃烧，多级送风使燃烧控制具有很大的灵活性，可根据生活垃圾质量控制焚烧过程，保证几乎恒定的燃烧条件，能保证合适的过剩空气系数、空气与物料的充分混合、充分的停留时间、高温燃烧工艺，使有害气体充分分解和可燃气体完全燃烧。此外，焚烧炉焚烧过程中控制二次空气量，保证 CO 完全燃烧，确保锅炉出口烟气中 CO 浓度小于 $50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

④重金属

本项目采用“活性炭喷射+布袋除尘器”对重金属进行处理。“低温控制”和“颗粒物捕集”是重金属净化的两个主要方面，本项目烟气中的重金属在高温下以气体的形态存在，在通过喷雾塔，烟气温度降低，高露点重金属会凝结附着在烟尘上或凝结成悬浮物，另有部分露点较低金属仍以气体形式存在，之后通过活性炭喷射装置向烟道中喷射活性炭对重金属进一步的吸附，最后利用布袋除尘器将附着重金属的烟尘和活性炭进行收集。由资料可知，该治理措施对于多数焚烧炉烟气中的重金属去除效率均可达到 90% 以上。

⑤二噁英

生活垃圾中含有的聚氯乙烯、塑料等含氯元素物质，因此焚烧后的烟气中常含有二噁英类物质，包括二噁英 PCDD、呋喃 PCDF 等。针对垃圾焚烧过程中二噁英类物质的产生原理，通过自动燃烧控制系统以“3T+E”垃圾焚烧技术为基础，本项目首先采取控制焚烧技术避免二噁英的产生，工艺中采取以下措施：

a、在焚烧过程中对垃圾进行充分的翻动和混合，确保燃烧均匀，烟气中 CO 浓度在 $60\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以内条件下(本项目可控制在 $50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下)，产生二噁英的浓度在 $10\text{TEQng}/\text{Nm}^3$ 以下，从而抑制烟气中的二噁英类物质的生成；

b、控制炉膛内烟气在 850°C 以上的条件下滞留时间大于 2s，保证二噁英的充分分解；

c、本项目采用余热锅炉为单锅筒、自然循环、平衡通风水管锅炉，该余热锅炉具较大受热面，可以使烟气以快速降至 250°C 以下，由于在 $300\sim 500^\circ\text{C}$ 温度范围内极易生成二噁英，因此，应尽量减少烟气在该温度范围内的停留时间，减少二噁英类物质的重新生成；

d、在袋式除尘器入口部的烟道直接喷射具有粒度细度不低于 220 目、比表面积不低于 $700\text{m}^2/\text{g}$ 质量的适量粉状活性炭，吸附烟气中的汞蒸汽及气相二噁英类，吸附有汞和二噁英的颗粒再通过具有高效的拦截效应的袋式除尘器去除，考虑本项目需要增加 SCR 脱硝系统，因此在布袋除尘器出口通过烟气间接加热时烟气升温 190°C （布袋除尘器已将二噁英基本去除，升温 $<300^\circ\text{C}$ 也不会使二噁英重生）不会造成二噁英的重生。

通过以上措施，本项目二噁英去除效率达 98% 以上，从同类型垃圾焚烧发电厂类比调查结果来看，采取上述措施后，其排放浓度满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）表 5（焚烧处理能力 >100 吨/日） $0.1\text{TEQng}/\text{Nm}^3$ 的要求，同时，本项目在布袋除尘后增加 SCR 脱硝反应器，可以部分催化分解二噁英和呋喃（PCDD/PCDF），可保证烟气中二噁英达标排放。

由以上污染治理措施可以看出，本项目烟气净化系统中的布袋除尘器，已不是单一的除尘设备，由于烟气在进入布袋除尘器之前经过了喷雾干燥反应系统和活性炭与消石灰喷射装置，当烟气进入布袋除尘器后，烟气中的酸性物质、重金属和二噁英随着活性炭和石灰的被捕集而被除去，未反应完全的活性炭和石灰粉末被吸附在布袋表面，继续吸附重金属、二噁英和烟气中残留的酸性气体；为进一步去除烟气中的 NO_x 浓度，布袋除尘器后安装 SCR 脱硝系统，可有效保证本项目烟气中污染物达标排放，烟气中的飞灰和反应物由布袋除尘器捕集后采用气力输送系统送入灰库。

（3）排放实例

①运行实例

二期项目污染物排放参照一期项目污染物排放情况的验收监测数据(及日常运行监测数据；该项目对于焚烧炉烟气采用“SNCR 系统+旋转喷雾脱酸塔+消石灰干粉喷射+活

性炭喷射吸附+布袋除尘器”方法净化，净化后烟气经内径为2.03m、高80m集束式烟囱排放。因为垃圾成份随着收集范围和时间而变化，故一次性监测数据不具有代表性，为了使计算数据可靠，采用收集的所有垃圾焚烧类项目的最不利的浓度范围的最大值进行计算源强计算，监测数据详见第二章节。

②预测排放情况

根据可研设计资料，参照运行实际情况，二期工程废气产生及排放情况具体见表3.5-3。

表 3.5-3 二期工程焚烧烟气污染物种类及主要污染物排放情况

废气种类	废气治理措施	污染物名称	烟气量(Nm ³ /h)	产生浓度(mg/Nm ³)	去除效率(%)	排放浓度(mg/Nm ³)	标准限值(mg/Nm ³) GB18485-2014	排放强度(kg/h)	排放量(t/a)
颗粒物	布袋除尘器	烟尘	342000 (880/24 *4660*2)	9800(进入布袋除尘器)	99.9	9.8	30/20	3.35	26.8
酸性气体	SNCR 系统+半干法+干法	HCl		1000	96	40	60/50	13.68	109.44
		SO ₂		400	85	60	100/80	20.52	164.16
		NO _x		400	75	100	300/250	34.2	273.6
		CO		50	0	50	100/80	17.1	136.8
		HF		20	90	2	--	0.684	5.472
重金属类	活性炭吸附+布袋除尘器	Hg		0.111	90	0.0111	0.05(测定均值)	0.0038	0.0304
		Cd		0.001	90	0.0001	0.1(测定均值)	0.00003	0.00024
		Tl		0.0012	90	0.00012		0.00004	0.00032
		Pb		0.04	90	0.004	1.0(测定均值)	0.0014	0.011
		Cu		0.011	90	0.0011		0.0004	0.0032
		Co		0.0002	90	0.00002		0.000001	0.000008
		Ni		0.0002	90	0.00		0.0007	0.0056
		As		0.002	90	0.0002		0.00001	0.00008
		Mn		0.04	90	0.004		0.0014	0.011
		Sb		0.102	90	0.0102		0.0035	0.028
		Cr		0.015	90	0.0015		0.0005	0.004
有机物	工艺控制 活性炭吸附+布袋除尘器	二噁英类		4 TEQng/m ³	98	0.1 TEQng/m ³	0.1 TEQng/m ³	0.03 mg/h	0.2 TEQg/a

由上可见，二期焚烧工程投产后，烟囱烟气中主要污染物的排放浓度能够满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中相应小时值、日均值标准要求、《关于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号文中的要求，预计二期工程年排放烟尘 26.8t/a，HCl 109.44 t/a，SO₂ 164.16t/a，NO_x 273.6t/a，CO 136.8t/a，氟化氢 5.472 t/a，Hg 0.0304 t/a，Cd 0.00024 t/a，Tl 0.00032t/a，Pb 0.011t/a，Cu 0.0032t/a，Co0.000008t/a，Ni0.0056t/a，As 0.00008 t/a，Mn 0.011 t/a，Sb 0.028t/a，Cr0.004t/a，二噁英类 0.2TEQg/a。

2、恶臭

(1) 产生情况

本项目恶臭污染物主要来自进厂的市政污泥及原始垃圾，污泥及垃圾运输车在运输卸料过程、在污泥仓及垃圾池堆放过程、以及渗滤液处理系统散发恶臭气体。

垃圾中厨余、果皮类有机物一般以蛋白质、脂肪与多糖类有机物形式存在，这些有机物在好氧、厌氧细菌作用下发酵、腐烂、分解，期间会逐渐产生多种恶臭气体污染物。垃圾放置初期，在好氧菌作用下发生好氧生化反应，使大分子有机物分解，将有机物中的氮和硫转化为硝酸盐（ NO_3^- ）、硫酸盐（ SO_4^{2-} ），并有 CO_2 放出。然后，由于放置过程中垃圾压实，孔隙减小，含氧量降低，在第一阶段生成的 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 在厌氧菌的作用下发生第二阶段的厌氧生化反应，最终生成 NH_3 、 CH_3SH 、 H_2S 和 $(\text{CH}_3)_2\text{S}$ 等恶臭气体，散发到周围环境中。

污水处理厂污泥在厂内运输、贮存过程中也会有恶臭产生，产生恶臭的物质是含氮和含硫的化合物，其来源包括人类及动物的排泄物、食品及工业废物、腐烂的动植物及水体中天然溶解的硫酸根等。有机物生物降解过程产生一些还原性有毒有害气体物质，具体包括 H_2S 、 NH_3 、 CH_3SH 等。

(2) 恶臭防治措施

1) 垃圾焚烧厂恶臭防治措施

垃圾焚烧厂恶臭主要来源于垃圾本身，其基本发生在垃圾池、垃圾卸料大厅、渗滤液池和焚烧炉等附近。为避免臭气外溢，本项目对垃圾池、垃圾卸料大厅等主要臭气污染源采取下列控制措施。

①抽风

垃圾池采用负压运行，利用焚烧炉一次风机抽取垃圾池内的空气，作为焚烧炉的助燃空气。将锅炉的吸风口布置在垃圾池上部，不进垃圾时将及时关闭卸料大门，这样保证垃圾坑臭气不外溢。所抽取的空气先经过过滤除尘，再经预热器后送入炉膛，恶臭物质在燃烧过程中被分解氧化而去除。

②空气幕

垃圾卸料大厅出入口设置空气幕，以此作为防止臭气及灰尘外泄的屏障。

③对卸料大厅及垃圾池进行隔离

为将臭气及灰尘封闭在垃圾池区域，在对卸料大厅与垃圾池之间设置若干可迅速启闭的卸料门，平时保持其密闭以将臭气封闭在储坑内。垃圾池上方保持一定的负压。

④加强垃圾池的操作管理

规范垃圾池的操作管理，利用抓斗对垃圾不停进行搅拌翻动，不仅可使进炉垃圾热值均匀，且可避免垃圾的厌氧发酵，减少恶臭的发生。

⑤残渣处理密闭系统

利用封闭的残渣输送系统，对残渣储坑实行密闭操作。

⑥污水处理站采取封闭措施，渗滤液处理时，调节池采用负压运行，人孔取样门改为水密门，检修人孔门全部封堵，调节池隔栅门采用双重隔栅门，渗滤液收集池进行强送风和抽风，且抽风量大于送风量，污水处理和渗滤液收集池产生的臭气通过抽气装置直接送入焚烧炉焚烧。

⑦垃圾池安装除臭系统，这样保证了检修人员进入垃圾坑检修时安全，处理后的气体通过风道排入大气。

⑧垃圾车倒完垃圾时及时清理掉垃圾车储水罐里所收集的渗滤液。

运行阶段，主要通过加强管理来对臭气进行控制，如尽量减少全厂停产频率、一次抽风系统保持正常运转、进厂垃圾车采用封闭式车辆、垃圾贮存池卸料门不用时关闭，使垃圾坑密闭化等。

2)垃圾运输过程中垃圾运输车防止垃圾渗滤液滴漏措施主要有：

①新购置的垃圾运输车必须是全密闭自动卸载车辆，具有防臭味扩散、防遗洒、防渗滤液滴漏功能，相比干传统的垃圾运输车只注重加强车厢尾门密封的设计来克服滴漏问题，新型运输车设计了车厢内部导流、储污水结构，能最大限度地在运输过程中有效收集、储存污水，从而达到防滴漏的目的。

②垃圾运输车辆在本区收集作业完成后，首先将车上污水收集箱中的渗滤液经垃圾中转站的污水管网排入集中污水处理设施处理，在关闭防滴漏装置的放水阀后方可启运，最大限度杜绝垃圾车漏水问题，垃圾车倒完垃圾及时清理掉垃圾车储水罐里所收集的渗滤液。

③对垃圾运输车辆的防渗滤液滴漏设施进行日常监督检查，定期更换橡胶密封条，更换破损部件。

④环卫部门加强日常道路监督检查，严禁垃圾运输车在运输途中出现垃圾飞扬、洒落和垃圾渗滤液的滴漏现象，对垃圾运输经过的道路增加保洁人员和班次，加大清扫、保洁力度，增加冲洗、洒水频率。

3) 渗滤液通廊恶臭防治措施

恶臭污染物充满渗沥液通廊及渗沥液泵房，因此，对渗沥液通廊及渗沥液泵房设置机械送排风系统，降低硫化氢、甲烷等恶臭污染物的浓度，对保证垃圾焚烧发电厂的安全运行具有重要作用。渗沥液通廊及泵房内设置检测甲烷浓度的监测仪器，当甲烷浓度达到设定的上限值时，联锁送、排风机开启，将渗沥液通廊及泵房内的恶臭污染物送往垃圾仓，同时送入室外新风，从而降低恶臭物质的浓度。此外，当有工作人员进入渗沥液通廊或泵房工作时，也开启送排风机，且工作人员必须在臭气浓度降低到人员可以进入的卫生标准后，戴上防护用品，方可进入。送入垃圾仓的臭气，由垃圾仓的除臭系统统一处理。在进入垃圾渗沥液通廊的位置处，设置送风机，维持气密室处于微负压状态，进一步防止臭气向外界逸散。

4) 渗滤液处理系统臭气防治措施

渗滤液处理系统的臭气产生环节：格栅间、调节池、UASB池、渗滤液处理系统事故池、反硝化池、污泥脱水系统、脱水清液池、污泥池、浓缩液池。

调节池、UASB池、渗滤液处理系统事故池、反硝化池、脱水清液池、污泥池、浓缩液池均先加盖封闭，污泥脱水系统设备密封，然后采用收集风管收集，确保上述工段微负压，臭气不外溢，送至焚烧系统的一次风机引风口作为焚烧炉的助燃空气。

5) 污泥预处理系统臭气防治措施

污泥干化过程产生的蒸汽经尾气引风机排出，维持干燥机及辅助设备、系统管路微负压运行。被抽出的气体（蒸汽和空气混合物）经除尘和冷凝两级处理，废气冷凝液通过管道输送至厂区渗滤液处理系统。干化系统不凝气体、湿污泥接收及存储系统产生的臭气由尾气引风机抽引至焚烧系统的一次风机引风口作为焚烧炉的助燃空气。

6) 餐厨垃圾预处理系统臭气防治措施

本项目采用接料系统+大物质分选+制浆+除杂除砂+油水分离+污水除油预处理，实现餐厨垃圾的减量化、无害化、资源化利用。产生的恶臭气体经风管收集后送入生活垃圾焚烧系统垃圾池，再经一次风机抽送至焚烧炉内焚烧处理。

7) 非正常和事故工况下恶臭污染防治措施

本项目焚烧炉检修时，主要臭气产生于垃圾池，垃圾池臭气将无法通过焚烧炉焚烧，恶臭气体从贮存仓中排出经引风管导入除臭设备（进入除臭设备前的风管上，设置有轻型手动通风阀门，当除臭系统启动时打开，平时关闭），经活性炭吸附后，由引风机抽吸通过出风管道送36m烟囱排放。该方法除臭效率可达到80%以上，且能同时净化多种致臭物质，也适合非长时间连续使用。

项目渗滤液处理站设置火炬，在项目停炉检修时 UASB 产生的沼气通过火炬点燃后放空，渗滤液处理系统与餐厨垃圾及污泥预处理系统通过风机将产生气体引致垃圾仓顶部的除臭装置处理后排放。通过以上措施，渗滤液处理系统臭气的收集效率可达 99%。

本项目垃圾卸料大厅设置天然植物提取液喷雾装置，乳化后形成微小的雾滴，进一步有效地吸收、分解废气中的异味。

8) 无组织排放情况

焚烧炉正常运行时，卸料大厅、垃圾坑及污泥仓、渗滤液处理系统含有臭气物质的空气送入焚烧炉作为助燃空气焚烧，参照同类项目无组织排放情况，本次评价按照 96% 的收集率（即 4% 的无组织挥发）计算，确定拟建项目无组织排放情况见表 3.5-4。

表 3.5-4 拟建项目无组织排放情况一览表

无组织排放源	无组织排放源参数	硫化氢		氨		甲硫醇	
		kg/h	t/a	kg/h	t/a	kg/h	t/a
垃圾池和卸料大厅	70m*32m, 高 14m(地下 6m)	0.018	0.144	0.3	2.4	0.00024	0.00018
渗滤液处理设施	48.5m*18.5m, 高 5.5m	0.008	0.064	0.155	1.24	0.00015	0.0012
合计		0.024	0.208	0.455	3.64	0.00039	0.003

3、粉尘

拟建项目产生粉尘的环节主要是卸料大厅、除渣系统、灰渣运输系统、灰库和飞灰固化车间。

卸料大厅由于在进、出口和卸料门处设空气幕，整个大厅和燃料储坑采用负压运行，抽取的空气作为焚烧炉助燃用空气，其中的粉尘跟着进入焚烧炉，不会外散。

燃料的不可燃成份和燃烬后的灰份在焚烧炉的后部形成炉渣，随往复炉排的运转落入出渣斗内，由出渣机中排至渣坑密闭存储，然后定期外运。由于出渣是在有水存在的情况下进行的，因此具有较大的含水量，且在渣坑密闭存储，因此炉渣存储、转运过程中产生的扬尘较少。

飞灰在稳定化车间需要添加一定量的螯合剂进行稳定固化，尽管稳定固化过程是在密闭的容器中进行，但在飞灰稳定固化车间飞灰的搅拌混合环节还是会产生一定的扬尘，为防止扬尘对周围环境造成一定的影响，在稳定固化车间安装袋式除尘器。

拟建项目消石灰仓、活性炭仓和灰仓均设置仓顶布袋除尘器，不设置排气筒，其中消石灰仓、活性炭仓通常在添加物料时运行，每次运行约 0.5h，灰仓连续运行，经过布袋除尘器除尘后的清洁空气排放在厂房内部，通过厂房上方设置的换气风机排至室外。

拟建项目粉尘排放情况见表 3.5-5。

表 3.5-5 拟建项目粉尘排放情况一览表

序号	部位	除尘器	除尘效率	废气量 m ³ /h	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a
1	灰库	布袋除尘器	≥99.9%	6000	20	0.12	0.96
2	半干法消石灰仓	布袋除尘器	≥99.9%	1000	20	0.02	0.16
3	干法石灰仓	布袋除尘器	≥99.9%	1000	20	0.02	0.16
4	活性炭粉仓	布袋除尘器	≥99.9%	1000	20	0.02	0.16
5	飞灰固化车间	布袋除尘器	≥99.9%	6500	20	0.13	0.25
合计							1.81

通过采取以上措施，拟建项目粉尘能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）厂界无组织排放浓度监控限值的要求。

4、无组织排放氨

根据一期项目飞灰固化暂存间周围存在无组织氨排放情况，飞灰螯合剂成分为硫代硫酸钠，飞灰暂存间周围无组织氨来自 SNCR 与 SCR 中的脱硝剂氨水，二期项目应选取合理的飞灰螯合剂，严格建设混凝土浇筑结构，密封严密，加大抽风，形成微负压，严格控制无组织氨排放情况，本次评价按照 96% 的收集率（即 4% 的无组织挥发）计算，即 0.008t/a。

本项目 SNCR 与 SCR 均采用氨水为脱硝剂，SNCR 间设置 1 个氨水罐，容积为 60m³，氨水储罐设磁翻板液位计、呼吸式安全阀、水封等装置，罐顶设自动喷淋装置，罐区设氨泄漏报警装置，本次环境影响评价无组织排放氨量按氨量的万分之一计，即 0.016t/a，氨逃逸控制应满足《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）中“SCR+SNCR 脱硝中逃逸氨<3.8mg/m³”要求。

5、非正常工况

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中的“7 运行要求”，在项目焚烧炉停炉、启动或者发生故障时，属于焚烧炉非正常工况运行，在其规定的时间内，所获得的监测数据不作为评价是否达标到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）表 4 排放限值的依据，但须控制颗粒物浓度的小时均值不大于 150mg/m³。

为减小项目非正常工况下排放污染物对周围环境的影响，建设单位应强化项目运行管理、定期对废气处理系统进行检修，降低非正常工况的发生频次，减少非正常工况的持续时间。

6、事故状态等下污染物排放

由前文分析可知，城市生活垃圾分解物、挥发物及悬浮碳粒与进入炉内的空气充分

混合后燃烧，生活垃圾燃烬成灰渣，有机污染物被破坏，还可控制二噁英类有毒有害物的产生。燃烧过程产生的烟气，其主要成分是 SO_2 、 HCl 、 NO_x 、烟尘。

根据该类型企业运行情况分析，非正常排放主要发生在烟气处理系统开、停、检修、故障等情况下，烟气短时间内在未经净化处理的情况下经 80m 高的烟囱直接排入大气。非正常工况下废气污染物排放浓度见表 3.5-6。

表 3.5-6 焚烧烟气非正常排放情况一览表

废气种类	污染物名称	烟气量	排放浓度	标准限值
		Nm^3/h	mg/Nm^3	
颗粒物	烟尘	342000	9800	20
酸性气体	SO_2		400	80
	NO_x		400	250
	HCl		1000	50
	CO		50	80
重金属类	Hg		0.111	0.05
	Cd		0.001	0.1
	Tl		0.0012	1.0
	Sb		0.102	
	As		0.002	
	Pb		0.04	
	Cr		0.015	
	Co		0.0002	
	Cu		0.011	
	Mn		0.04	
	Ni		0.0002	
有机物	二噁英类		$4\text{ng}/\text{m}^3$	0.1

注：焚烧烟气执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)排放限值。

主要的非正常情况及污染控制措施如下：

当焚烧线的喷雾反应塔检修或发生故障时，通过加大活性炭、石灰喷射量以及布袋除尘器来尽量减少污染物的最终排放；当烟气净化系统中布袋除尘器系统仓室发生检修或故障时，隔离相关仓室，尽量减少污染物的最终排放；当烟气净化系统因事故工况而导致烟气中污染物浓度不能够达标时，焚烧线将减少焚烧量，直至停炉。

二期项目各臭气排放点治理系统平衡图见图 3.5-1。

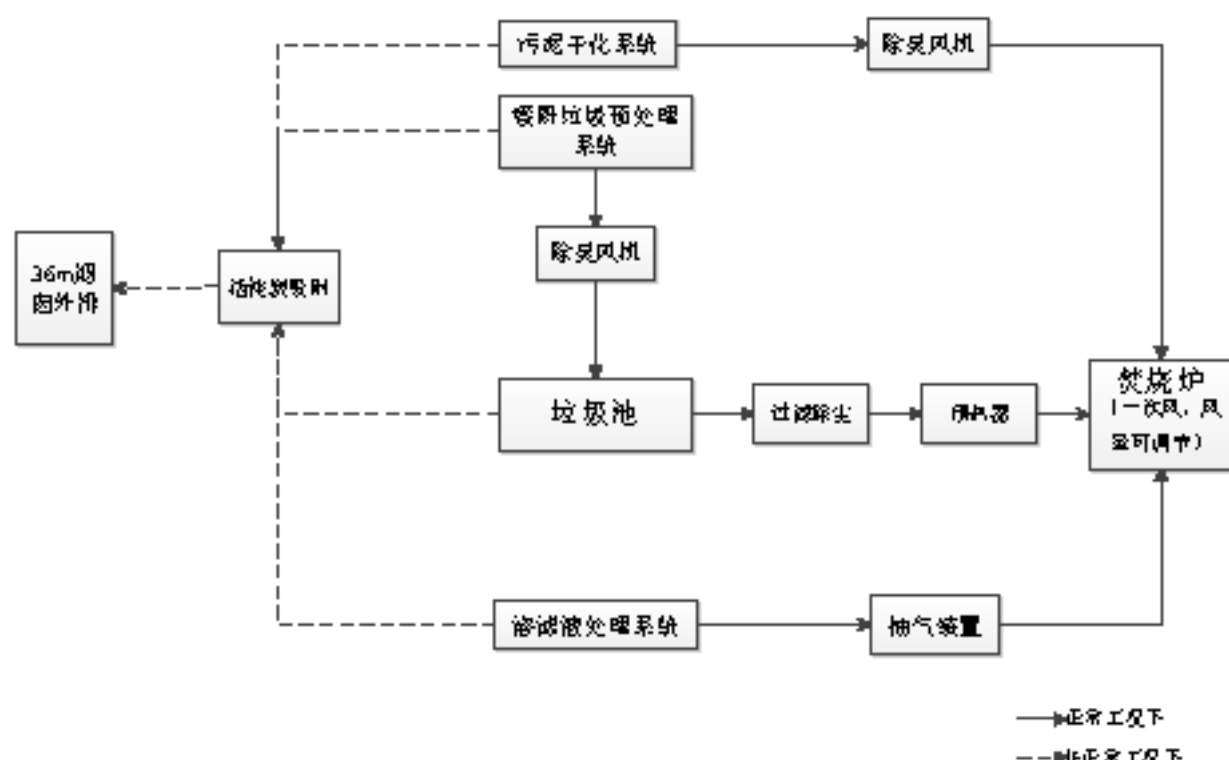


图 3.5-1 二期项目各臭气排放点治理系统平衡图

3.5.2 废水

1、废水来源

拟建项目废水主要包括生活垃圾渗滤液、餐厨垃圾及市政污泥预处理系统废水、职工生活污水、生产废水。

渗滤液：渗滤液主要来源于垃圾及污泥自身带水和所含有机物经氧化分解后产生的水。由于运入的垃圾和污泥在厂内只做短暂的贮存，所含有机物氧化分解程度低，因此渗滤液以自身带水为主。渗滤液的产生受众多因素的影响，不仅水量变化大，而且其变化呈明显的非周期性。经类比同类项目可知，渗滤液的产生量主要与含水率有关，冬季和夏季垃圾含水率相差较大，一般夏季最大，春、秋次之，冬季最小。拟建项目渗滤液送至厂内渗滤液处理站处理，同时收纳餐厨垃圾及污泥预处理系统产生的废水、垃圾卸料区及垃圾车冲洗废水，处理后达标回用。

生活污水：生活污水经化粪池，食堂的污水经隔油池初步处理后排入低浓度污水处理装置处理，处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB18920-2020）标准后回用。

生产废水：化水间设备反冲洗水经污水管网收集后排至低浓度污水处理装置，循环排污水经循环排污水处理系统处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》

GB/T19923-2005 规定的敞开式循环水系统补充水水质标准后回用。项目运行产生废水经处理后全部回用，不外排。

拟建项目厂区排水情况见表 3.5-7。

表 3.5-7 拟建项目厂区废水产生及回用情况一览表

废水来源	废水产生量 (m ³ /d)	排放去向	废水排放量 (m ³ /d)
循环排污水	563	10m ³ /d 回用于垃圾卸料区、污水沟道间冲洗；264m ³ /d 回用于烟气处理用水和烟气降温用水；15m ³ /d 回用于飞灰固化用水；49m ³ /d 回用于除渣用水；13m ³ /d 回用于主厂房冲洗用水；剩余 200m ³ /d 进入工业废水处理站进一步处理后，处理达标水 180m ³ /d 回用于循环冷却水系统，浓水 20m ³ /d，其中 18m ³ /d 回用于烟气净化用水、2m ³ /d 回喷至焚烧炉。	0
锅炉排污水	45	排入降温井，降温后全部回用作烟气降温和烟气处理用水	
化水浓水	71	全部回用于除渣用水	
垃圾渗滤液	320	经配套垃圾渗滤液处理系统处理，302m ³ /d 回用于循环冷却水系统；处理过程产生的浓水 160m ³ /d 回用于回喷至焚烧炉；20m ³ /d 污泥送入焚烧炉焚烧	
餐厨预处理系统废水	10		
污泥预处理系统废水	134		
垃圾卸料区及垃圾车冲洗水	18		
实验室废水	13	经化粪池预处理后，排入厂区低浓度污水处理站，处理达标后全部用于景观、道路喷洒用水。	
生活污水	9		
化学反冲洗废水	14		
主厂房地面冲洗废水	9		
初期雨水	5		
合计	1211	—	0

2、渗滤液处理系统

(1) 处理规模及水质处理目标

本工程渗滤液处理站主要处理垃圾卸料区冲洗水、污水沟道间冲洗水、垃圾渗滤液以及餐厨、污泥废水。卸车区冲洗水以及污水沟道间冲洗水通过管道重力排至垃圾仓渗滤液集液池，与垃圾仓渗滤液一并用泵送至渗滤液处理站。渗滤液处理站处理设计规模为 800m³/d。

根据对目前运行的一期工程运行管理数据，拟建项目渗滤液产生量按照垃圾处理量 1600 吨的 20% 计算，则渗滤液量为 320m³/d，加上餐厨、污泥预处理系统废水 144m³/d 以及车辆与卸料大厅冲洗废水 18m³/d，由于渗滤液随季节的变化波动，渗滤液处理系统设计规模为 800m³/d。垃圾渗滤液属高浓度有机废水，成分复杂。参考同类项目垃圾渗滤液水质状况，同时结合当地的具体情况，确定本项目渗滤液处理站进出口设计水质。本项目设计处理水质见表 3.5-8。

表 3.5-8 拟建项目垃圾渗滤液处理站设计进出水水质

项目	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	SS	TN	TP
设计进水水质	60000	35000	2000	1000	2200	20
设计出水水质	≤50	≤10	≤5	≤2	≤15	≤0.5

本项目渗滤液处理站出口水质需满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）和《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T18923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水标准的浓度限值要求。

（2）渗滤液处理工艺流程

根据本工程渗滤液的水质、水量特点和处理要求，以及国内垃圾焚烧厂的渗滤液处理工程实践，本项目延续采用一期工程处理工艺，渗滤液处理采用的工艺方案为：UASB 反应器+MBR+ 纳滤（NF）+反渗透 RO。

①预处理

渗滤液经过格栅机，大颗粒杂质及悬浮物被格栅机清除后运送垃圾坑；与格栅机并联一个旁路，当污水杂质不多或水量较少时，为减少格栅池异味外溢的风险，污水可通过旁路直接进调节池。

水泵将渗滤液从调节池抽出，管道上设有管道混合器，通过投加混凝剂，可以将渗滤液中的悬浮物通过沉淀池去除一部分。

初次沉淀池底部设置污泥收集斗，易于沉淀的固体和悬浮物质沉淀到初沉池的污泥收集斗，污泥通过污泥泵输送到脱水机脱水后焚烧处置。沉淀池出水经过 3mm 篮式过滤器及 1mm 管道过滤器过滤后进入 UASB 厌氧反应器。

调节池的作用主要是均质均量，有利于后续生化处理系统的稳定运行。本项目调节池按储存 7 天渗滤液量设计。

经过初次沉淀池的处理去除易于沉淀的固体和悬浮物质后，进水 COD 将会去除 5%~15%。

② UASB 厌氧反应器

本工程所采用的厌氧反应器为 UASB 厌氧反应器，包括以下几个部分：进水和配水系统、反应器的池体和三相分离器。污水由泵提升进入反应器底部，以一定流速自下而上流动，厌氧过程产生的大量沼气起到搅拌作用，使污水与污泥充分混合，有机质被吸附分解；所产沼气经由厌氧反应器上部三相分离器的集气室排出，含有悬浮污泥的污水进入三相分离器的沉降区，沉淀性能良好的污泥经沉降面返回反应器主体部分，含有少量较轻污泥的污水从反应器上部排出。经厌氧反应器处理后的出水，进入 MBR 系统进

行进一步的处理。沼气用引风机通过管道引到垃圾坑负压区。UASB 对于 COD 的设计去除率可达到 80%左右。

③膜生物反应器 (MBR)

经过厌氧处理后的渗滤液与硝化池回流液（通过 UF 浓液回流实现）混合后进入反硝化反应器，在液下搅拌器的作用下与反硝化污泥充分混合。硝化池回流液由于已通过高活性好氧微生物的硝化作用，使氨氮和有机氮氧化为硝酸盐和亚硝酸盐，在反硝化反应器缺氧环境中，在反硝化污泥的作用下还原成氮气排出，达到脱氮的目的。

反硝化池的出水直接进入硝化池，污水、空气、活性污泥充分混合与包容，并在反应池循环往复运动，通过高活性的好氧微生物作用，污水中含有碳、氮和磷等元素的有机物得到有效去除，并使氨氮和有机氮氧化为硝酸盐和亚硝酸盐。

硝化反应池采用射流曝气，所需空气通过射流曝气机自吸完成。经硝化反应器处理后的泥水混合液通过超滤进水泵进入超滤系统，在超滤循环泵的作用下，活性污泥带污水回流到反硝化反应器，进而又回到硝化反应器。剩余污泥排到污泥浓缩池。

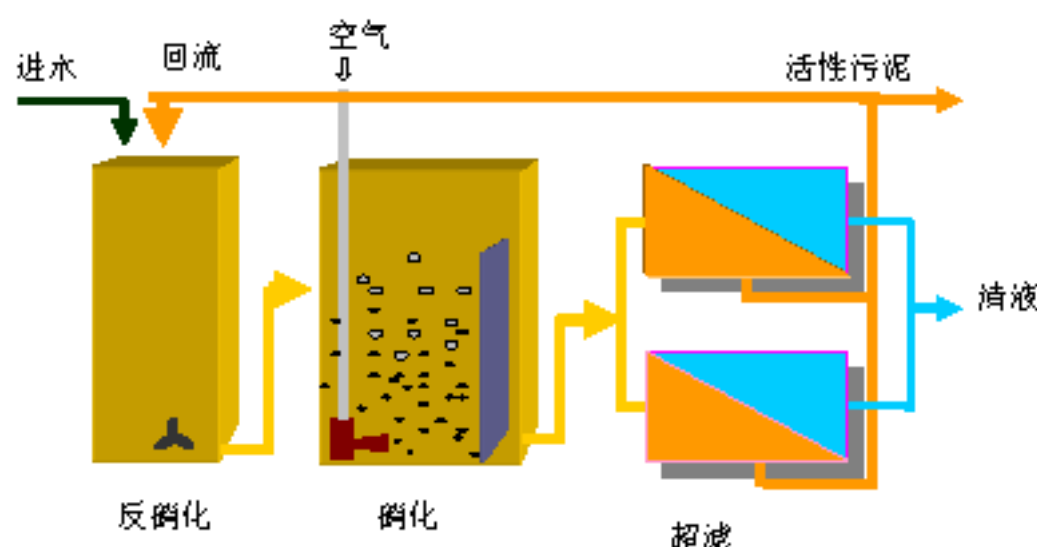


图 3.5-2 MBR 工艺原理图

UF 进水泵把生化池的混合液分配到各 UF 环路，透过超滤膜的清液被收集于清液储罐，进入深度处理阶段。被截留的污泥大部分回流到反硝化池与原水混合进行反硝化反应，小部分剩余污泥排到污泥浓缩池处理。

超滤膜管的清洗由储存有清水或清液的“清洗槽”通过清洗泵来完成。每个环路可在其他环路运行的同时进行冲刷、清洗或维护。清洗时阀门按程序打开，允许清洗水在膜环路中循环后回到“清洗槽”，直到充分清洗。如需要，清洗后期可向清洗槽投加少量膜

清洗化学药剂。

超滤是一种从溶液中分离出大粒子溶质的膜分离过程，其分离机理是机械筛分原理，超滤膜具有选择性分离的特点。

超滤过程如下：在压力作用下，料液中含有的溶剂及各种小的溶质从高压料侧透过超滤膜到达低压侧，从而得到透过液；而尺寸比膜孔大的溶质分子被膜截留成为浓缩液。溶质在被膜截留的过程中有以下几种作用方式：（1）膜表面的机械截留；（2）在膜表面及微孔内吸附；（3）膜孔的堵塞。

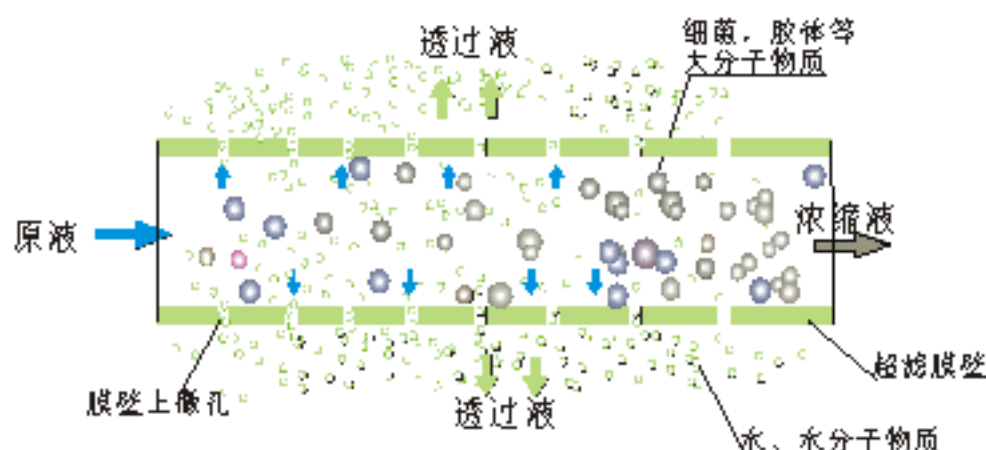


图 3.5-3 超滤膜过滤原理图

针对垃圾渗滤液水质较差的特性，本工程采用进口外置式管式 UF 膜，膜材料选用 PVDF 材质，该 UF 膜已成功应用于多个渗滤液处理项目。

③ 深度处理系统

渗滤液处理系统浓缩液来自纳滤膜深度处理系统及反渗透膜深度处理系统，具有较高含盐量、较高含硅量、较高硬度和碱度及较高有机物浓度等特点。

本方案利用“石灰软化除硬度+管式超滤膜过滤+高压反渗透”组合工艺对浓缩液进行减量化处理，使得最终浓液总量不超过渗滤液处理系统总规模的 15%，渗滤液处理系统整体回收率达到 85%，其中利用超滤膜取代沉淀池做固液分离和向后端处理装置输送合格进水的的功能。

除硬系统产生污泥排入污泥池进行脱水处理，高压反渗透浓水排入浓水处理液储池，回喷至焚烧炉。

④ 辅助系统

辅助系统包括污泥处理系统及温度控制系统。

系统产生的污泥排到污泥浓缩池，经过污泥浓缩，上清液溢流回调节池，浓缩污泥

通过离心脱水机脱水后处置。

温度控制（冷却）系统包括板式换热器、冷却水循环泵、冷却循环泵、冷却塔，保证夏季时生化反应器内的适宜反应温度，避免因气温和生物反应产热而导致温度过高，避免硝化污泥的生物活性受到削弱。

⑤臭气收集处理系统

为防止渗沥液的臭气外溢，污染环境，本工程设置有一套臭气收集系统，主要处理调节池、生化池、中间水池、污泥脱水间、污泥池、一级反硝化池和二级反硝化，本项目臭气通过臭气管接入垃圾焚烧炉，处理后排放。

垃圾渗滤液处理站主要工艺单元处理效率见表 3.5-9。

表3.5-9 拟建项目垃圾渗滤液处理站主要工艺单元处理效率

单元	项目	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	SS	TN	TP
调节池混凝沉淀池	进水	60000	35000	2000	1000	2200	20
	出水	36000	15400	1750	160	2000	12
	去除率	40%	56%	13%	87%	9.1%	40%
UASB 反应器	进水	36000	15400	1750	160	2000	12
	出水	9000	3080	1400	112	150	2
	去除率	75%	80%	20%	30%	92.5%	85%
MBR 反应器	进水	9000	3080	1400	112	150	2
	出水	450	154	70	22.3	80	1
	去除率	95%	95%	95%	80%	47%	50%
膜处理反应器	进水	450	154	70	22.3	80	1
	出水	<50	<10	<5	<10	<15	<0.5
	去除率	91.7%	93.5%	92.9%	55.1%	81.3%	50%
《生活垃圾填埋场污染控制标准》	——	100	30	25	30	25	3
《城市污水再生利用 工业用水水质》	——	60	10	10	—	—	1

由表可知，拟建项目渗滤液处理站排水可满足可达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）和《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T18923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水标准要求，达标出水清水回用做循环冷却水补充水，浓浆及脱水污泥喷入垃圾贮存坑进入垃圾焚烧炉焚烧处理，所以拟建项目污水处理站出水可以全部回用，不外排。

3、低浓度污水处理系统

一期工程内已有一套 50t/d 低浓度污水处理装置，根据现场反应情况，现已满负荷

运行，且极端情况无法满足处理需求，故本二期工程新建一套低浓度污水处理装置，二期低浓度污水处理规模按 50t/d 计。

低浓度污水处理装置工艺流程如下：

低浓度污水→调节池→MBR 系统→消毒池→出水

厂区生活污水经管网收集至格栅池，经人工格栅去除污水中的大块固体杂质和淤泥沉积，之后原水自流入调节池，调节池内设置 PVC 穿孔管进行间歇性空气搅拌，使污水得以均质均量，调节池水力停留时间取 1d，有效容积 120m³。

调节池出水进入反硝化池，反硝化池内固定有聚乙烯材料注塑成形的组合生物填料，在反硝化池内只间歇性地充入极少量空气，使反硝化池 DO<0.5 mg/L，在池内，反硝化菌利用废水中的有机碳源，将回流混合液中带入的大量的 NO₃-N 和 NO₂-N 还原成 N₂ 从水中逸出，因此，生活污水中 BOD₅ 浓度下降，NO₃-N 浓度大幅度下降。

反硝化池出水自流进入 MBR 池，MBR 池内装浸没式帘式膜，反应池中的微生物将污水中的可生化污染物进行降解，膜单元部分主要用于固液分离，微生物固体可有效的被截留在反应器中，保证了出水水质的稳定，并有效提高污泥浓度，经过 MBR 池处理后的污水，进入接触消毒池消毒后暂存于低浓度污水处理站清水池，在清水池内设回用水泵将再生水提升至厂区清水池内回用于绿化及道路喷洒用水，污泥回焚烧炉焚烧。

4、循环排水处理系统

新建一套循环排水处理系统，日处理规模 200t/d，处理达到《城市污水再生利用工业用水水质》GB/T19923-2005 规定的敞开式循环水系统补充水水质标准后回用。

废水处理工艺流程简述如下。

1) 厂区排污废水首先自流进入格栅渠，污水中的漂浮物及大颗粒悬浮物被机械格栅截留去除，保护后续处理单元的正常运行，格栅出水自流进入废水调节池，废水调节池，储存废水，进行水量、水质调节。

2) 调节池中的废水通过废水提升泵加压进入机械澄清池，投加助凝剂、絮凝剂，进行絮凝沉淀澄清处理，去除部分有机物、微生物、去除大部分悬浮物、污垢、盐垢后，清水进入中间水池，进一步除盐处理。

3) 中间水池的水由 UF 超滤膜进水泵加压进入 UF 超滤膜系统进行固液分离处理，进一步截留机械澄清池出水带来的悬浮物及污泥，处理清水进入 UF 超滤膜处理出水清水箱，UF 超滤膜处理后出水水质，可确保 RO 反渗透膜系统的安全运行，UF 超滤膜截留的浓液回流至调节池，重新进入处理系统。

4) UF 超滤膜处理出水清水箱水，由 RO 反渗透进水泵，高压进水泵加压进入 RO 反渗透除盐水系统进行脱盐处理，去除阴、阳离子等，最终合格的除盐水进入回用水池，由回用水泵压力输送回用作循环冷却水系统作为补充用水。

5) RO 反渗透浓水收集进入浓水池，经浓水回用泵进行厂区内回用。

6) 机械澄清池排泥，进入污泥池，由污泥脱水进料泵压力送至污泥脱水机处理系统进行脱水处理，干污泥运至垃圾池焚烧处理，脱水液回流至废水调节池重新处理。

鉴于一期工程废水处理运行情况已达到废水零排放，拟建项目新建三座废水处理系统规模可以满足拟建项目废水排放量，废水零排放处理可行。

3.5.3 固废

拟建项目产生的固体废弃物主要是垃圾焚烧飞灰和炉渣，另有少量的生活垃圾、渗滤液处理站污泥、低浓度污水处理站污泥、循环水污水系统污泥、厨余垃圾预处理系统产生的油脂、渗滤液处理站废过滤膜（微滤膜、纳滤膜与反渗透膜）、化水车间废反渗透膜、SCR 脱硝系统失效催化剂、少量废润滑油。根据《国家危险废物名录》可知，飞灰、失效催化剂和废润滑油为危险废物，危险废物代号分别为 HW18、HW50 与 HW08，其余为一般固废。

1、飞灰和炉渣

参考《环境影响评价工程师职业资格登记培训系列教材--火电建材》，据《国家危险废物名录》生活垃圾焚烧飞灰属于危险废物，危废代码 HW18（772-002-18 生活垃圾焚烧飞灰），经过固化后，经飞灰浸出毒性鉴别报告满足相关指标后送飞灰填埋区填埋处理，运输和处置环节列入豁免管理清单。西侧飞灰填埋场由章丘区环境卫生管护中心负责建设运营，已由原济南市环境保护局批复（济环报告[2018]25 号），目前正在建设，预计 2021 年底建成投运，填埋场设计总库容 46.56 万 m^3 ，有效库容 39.57 万 m^3 。项目建成后，用于填埋章丘区生活垃圾焚烧发电厂项目处理后的飞灰。

炉渣属于一般固废，外运至济南市泰源环保有限公司处理。一期工程项目与济南市泰源环保有限公司签有炉渣处置协议，本项目也委托济南泰源环保有限公司处置，济南泰源环保有限公司建有封闭砖厂，本项目炉渣用于制砖。

2、生活垃圾

拟建项目少量的生活垃圾 $87 \text{ 人} \times 0.8 \text{ kg/人} \cdot \text{d} \times 365 \text{ d/a} = 25.4 \text{ t/a}$ 直接送该项目生活垃圾焚烧炉处理。

3、污泥

拟建项目污泥包括渗滤液处理站污泥浓缩池污泥、循环水处理系统污泥、低浓度污水处理装置污泥，总产生量为61t/d（含水率98%），经脱水间脱水后产生量为12.2t/d（含水率80%），回焚烧炉进行焚烧。

4、废活性炭

拟建项目停炉检修时卸料大厅臭气需采用活性炭除臭后排放，废活性炭产生量0.5t/a，收集后送入焚烧炉焚烧，属于一般固体废物。

5、废膜

化水车间采用反渗透工艺；污水处理采用超滤、纳滤和反渗透工艺，所需的过滤膜需要定期更换，更换频率及更换量为0.3×2t/3a，废膜产生量合计0.2t/a，由设备生产厂家负责回收处理。

6、废催化剂

拟建项目SCR采用的是钒钛体系蜂窝式催化剂，含有V₂O₅，催化剂使用寿命不低于3年，每隔三年更换一层催化剂，危废代码HW50（772-007-50 烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂），更换量为35t，送有资质单位接收处置。

7、废润滑油、废油桶

汽轮机、变压器等设备运行需润滑油，正常运行时，润滑油封闭循环利用，需少量添加补充损耗，不外排；事故状态下暂存于事故油箱，重复利用，经长时间循环利用后少量不符合要求的废润滑油属于危险废物，危废代码HW08（900-220-08 废变压器油，900-249-08 生产过程废矿物油），产生量约0.8t/a，交有资质单位接收处理。废润滑油桶危废代码HW49，产生量约40kg/a。

8、废油脂

餐厨垃圾预处理系统中餐厨垃圾经过油水分离器产生废油脂，保守估计废油脂产生量约占餐厨垃圾处理量的1%，产生量为365t/a，委托有资质单位回收利用。

拟建项目固废产生情况及性质见表3.5-10、3.5-11。

表 3.5-10 拟建工程一般固废产生及处置情况

来源	主要成分	产生量	处置措施
锅炉排渣	炉渣	11.68 万 t/a	运往济南市秦源环保有限公司处理
生活垃圾	生活垃圾	25.4t/a	送至焚烧炉焚烧处理
渗滤液处理站污泥、工业废水处理站污泥、生活污水污水处理装置污泥	污泥	22265t/a	送至焚烧炉焚烧处理

污水处理系统	废过滤膜	0.63a	由设备提供厂家负责回收处理
非正常工况下吸附装置	废活性炭	0.5t/a	送至焚烧炉焚烧处理
机组润滑	废油桶	0.04t/a	由销售单位回收
餐厨垃圾预处理系统	废油脂	36.5t/a	由资质单位回收

表 3.5-11 拟建工程危险废物产生及处置情况

来源	主要成份	危废类别	危废代码	形态	产生量	处置措施
焚烧系统	飞灰	HW18	772-002-18	固态	2.628 万 t/a	委托西侧填埋场进行委托填埋处理
机组润滑	废机油	HW08	900-220-08/900-249-08	液态	0.6t/a	委托有资质的危废单位处置
脱硝系统	废催化剂	HW50	772-007-50	固态	35t3a	委托有资质的危废单位处置

3.5.4 噪声

拟建项目主要噪声源为焚烧炉、余热锅炉、汽轮发电机组及各类辅助设备，如泵、风机、空压机等产生的动力机械性噪声，同时各类管道介质的流动和排汽产生的噪声、运输产生的交通噪声也是主要噪声源之一。这类噪声源强一般较大，如锅炉对空排汽、汽机抽汽、安全排汽、烟气在烟道内流动产生的综合性噪声等一般在 85~95dB(A) 左右，有的可高达 110~130dB(A) 以上。本项目采取各种措施对各噪声源进行控制，确保产生的噪声对周边环境及居民不会产生明显的影响。

(1) 工程设计选用低噪声生产设备。

(2) 在项目厂区的总体布局设计上，考虑将噪声较大的设备尽可能布置在远离厂界及居民的地方，以尽量减小噪声对周边环境和居民的影响。

(3) 锅炉房和发电机房内壁衬隔声材料，蒸汽放空管和减压阀加装消声器。在设计中针对高噪声设备的具体情况采用不同的降噪措施。

(4) 水泵房等部分强噪声设备可设计为地下或半地下式形式，以利于阻隔设备运行产生的噪声。改善自然通风冷却塔配水和集水系统，降低淋水噪声。

(5) 烟道与风机接口处采用软性接头和加强筋，改变钢板振动频率等达到降噪效果。

(6) 对二次风机、空压机等设备设置消声器，消声量可达 25dB 以上。

(7) 锅炉点火安全排汽管设置小孔消声器，冲管时加装消声器。

(8) 在运行管理人员集中的集中控制室内，门窗处采取隔声措施(如加装隔声门窗等)，同时机房内采用吸声材料，减少噪声对于操作职工的影响。

(9) 为减轻运输车辆对其集中通过区域的影响，建议厂方对运输车辆加强管理和维

护，保持车辆的良好车况，机动车驾驶人员经过噪声敏感区域地段时，应控制车速，严禁鸣笛，同时应尽量避免夜间运输。

拟建项目主要噪声设备情况见表 3.5-12。

表 3.5-12 拟建项目主要噪声设备情况一览表

序号	主要噪声源	主要噪声设备名称	设备源强 [dB(A)]	频谱特性	降噪措施	厂房源强 [dB(A)]	备注
1	焚烧炉间	焚烧炉	82	中、低频	厂房内布置	65	
		余热锅炉	85	中、低频			
2	汽机房	汽轮机	95	中、低频	汽机房内布置 隔声罩	75	
		发电机	95	中、低频			
3	主变压器	主变压器	67	中、低频		67	室外
4	空压机房	空压机	95	中、低频	消声器 空压机房内布置	75	2用1备
5	引风机间	引风机	98	中、高频	隔声罩、消声器	78	
6	送风机间	送风机	101	中、高频	隔声罩、消声器	81	
7	综合水泵房	循环水泵	82	中、高频	泵房内布置	62	
8	冷却水塔	冷却水塔	80	中、高频	消声器、消声百叶	62	室外
9	机炉排气	机炉排气	120	—	消声器	110	室外、瞬时性
10	吹管噪声	吹管噪声	120	—	消声器	110	室外、瞬时性

3.5.5 运输污染防治措施

本项目不包括垃圾转运系统，本次环评简要分析垃圾、污泥及餐厨垃圾运输过程中对环境的影响。垃圾及大宗固废运输路线见图 3.5-4。拟建项目所涉及的运输过程中，污泥由专用运输车运入本厂，垃圾运输体系已较为完善。本项目投运后，生活垃圾入厂前的收集及运输由章丘城市管理局下属的章丘区环卫管理处负责，目前垃圾收运体系已较为完善，能够保证垃圾由各区环卫部门采用垃圾运输车全部密闭运输到本项目厂区进行处理。稳定化固化后飞灰外运送入垃圾填埋场进行安全填埋处置，炉渣外运作为建筑及路基材料。

由上述可知，拟建项目依托现有及规划的垃圾及污泥收集系统、中转及运输系统，不新增垃圾及污泥收集、中转、运输设备，运输路线主要是沿已有省道或城市主干道路，对运输道路交通流量、沿线环境影响很小，故本次环评重点关注进厂道路运输车辆集中路段污染防治措施。

在运输过程中会对途中路过的村庄、学校等环境敏感区产生影响，其影响如下：

废气、废水：运输路线的废气、废水影响主要为垃圾转运车、污泥密闭运输罐车、餐厨垃圾转运车运输途中所装物料散发的恶臭和沿路滴漏的垃圾渗滤液或废水，但本项目

采用的是密封式垃圾转运车、密闭污泥罐车和密封式餐厨垃圾运输车，防止垃圾洒落；同时垃圾运输车均有集污箱，垃圾产生的渗滤液可以通过车箱流入集污箱，送至渗滤液处理站处理，防止渗滤液外流及恶臭对沿线影响，通过以上措施，本项目运输系统对运输路线周围敏感点的空气和水环境影响较小。

噪声：本项目运输路线主要为省道等交通主干道，此道路的车流量较大，则因本项目增加的车流量相对于道路原有的车流量来说较小，则因本项目车流量增加的噪声值较小，故本项目运输系统对周围敏感点噪声影响较小；但为进一步保护运输路线周围的敏感目标，垃圾运输中应采取噪声值较低的运输车，合理安排运输时间，防止运输车对沿线的敏感点造成影响。

卫生问题：本项目采用的是密封式垃圾转运车，可有效防止垃圾洒落，渗滤液外流，同时本项目定期及时对转运车进行消毒，因此通过以上措施，本项目运输过程中产生的卫生问题对周围敏感点的影响较小。

除了上述提到的污染防治措施之外，为了减少垃圾运输对沿途的影响，还应采取以下措施：

(1) 对在用车加强维修保养，并及时更新垃圾运输车辆，确保垃圾运输车的密封性能良好。

(2) 定期清洗垃圾运输车，做好道路及两侧的保洁工作。

(3) 尽可能缩短垃圾运输车在敏感点附近滞留的时间，尽可能在避免进厂道路两旁新建办公、居民等敏感场所。

(4) 每辆运输车都配备必要的通讯工作，供应急联络用，当运输过程中发生事故，运输人员必须尽快通知有关管理部门进行妥善处理。

(5) 加强对运输司机的思想教育和技术培训，避免交通事故的发生。

(6) 避免夜间运输发生噪声扰民现象。

(7) 对垃圾运输车辆注入信息化管理手段；加强垃圾运输车辆的跟踪监管；建立运输车辆的信息管理库，实现计量管理和垃圾运输的信息反馈制度。

(8) 运输车辆进入施工场地应低速行驶，或限速行驶，减少扬尘及臭气的产生量。通过以上措施，本项目运输系统对运输路线周围敏感点的影响较小。

3.5.6 拟建项目环保措施汇总

拟建项目采取的环保措施及预期效果见表 3.5-13。

表 3.5-13 拟建项目焚烧厂址采取环保措施及预期效果一览表

项目	环境保护措施	执行标准	预期效果
废水	采用分类处理。 垃圾渗滤液、餐厨垃圾及污泥预处理产生的废水、垃圾车冲洗废水、卸料区冲洗废水送至渗滤液处理站一并处理，处理后浓液进焚烧炉焚烧处理，其余污水作为生产水补至循环水系统； 职工生活污水、化水车间反冲洗水、实验室废水、初期雨水、主厂房冲洗水排入低浓度污水处理装置处理，处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相关标准后回用。 循环排污水经循环排污水处理系统处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》GB/T19923-2005 规定的敞开式循环水系统补充水水质标准后回用。 项目运行产生废水经处理后全部回用，不外排。	GB16889-2008表2标准 GB/T19923-2005 GB18920-2020	处理后全部回用不外排
废气	采用机械炉排生活垃圾焚烧炉，焚烧烟气采用 SNCR 系统+旋转喷雾脱酸塔+消石灰干粉喷射+活性炭喷射吸附+布袋除尘器结合的工艺，每条焚烧生产线安装独立的烟气在线监测系统，净化后的烟气通过 80m 高烟囱高空排放。拟建项目烟气净化系统除尘效率 99.9%，脱硫效率 85%，脱氯效率≥96%，重金属去除效率均≥90%，二噁英去除效率≥98%。垃圾卸料厅进出口处设置风幕，垃圾库全密闭设计，并维持负压状态，顶部设置带过滤装置的一次风和二次风抽气口，将臭气抽入焚烧炉膛内作为焚烧炉助燃空气，防止臭气外逸。	GB18485-2014 GB16297-1996 二级 GB14554-93 二级	浓度达标 总量达标
噪声	低噪声设备、基础减振、车间密闭、安装隔声罩、消声器、墙壁吸音隔声、设定吹管方向、提前发布公告、加强运行管理减少排汽等。	GB12348-2008 2类 GB3096-2008 2类	厂界及敏感点达标
固废	飞灰稳定化处理后填埋处置。炉渣外运综合利用。	CJJ90-2009 GB16889-2008	合理处置

3.5.7 拟建项目污染物排放汇总

拟建项目污染物排放汇总见表 3.5-14。

表 3.5-14 拟建项目污染物排放汇总情况一览表 单位：t/a

类别	污染物	产生量浓度(mg/Nm ³)	排放量
烟气	烟气量(万 m ³ /a)	342000	342000
	烟尘	980	26.8
	SO ₂	400	164.16
	NO _x	400	273.6
	HCl	1000	109.44
	CO	50	136.8
	HF	20	5.472
	Hg	0.111	0.0304
	Cd	0.001	0.00024
	Tl	0.0012	0.00032
	Pb	0.04	0.011
	Cu	0.011	0.0032

	Co	0.0002	0.000008
	Ni	0.0002	0.0056
	As	0.002	0.00008
	Mn	0.04	0.011
	Sb	0.102	0.028
	Cr	0.0015	0.004
	二噁英类	0.1 TEQng/m ³	0.2TEQg/a
固废	渣量(万 t/a)	11.68 万	
	灰量(万 t/a)	2.628 万	

3.6 清洁生产分析

清洁生产是一种新的污染防治策略,它是将整体预防的环境战略持续应用于生产过程、产品和服务中,以增加生态效率和减少人类环境的风险,清洁生产的实质就是在生产过程中坚持采用新工艺、新技术,综合利用原材料和能源,最大限度的把原料转化为产品,减少所有废弃物的数量和毒性,从而达到节能、降耗、减污、增效的目的,实现经济建设与环境保护的协调发展。

拟建项目为垃圾的焚烧处理,根据清洁生产的基本原则,本次评价从原料、生产工艺、环保设施、三废排放等方面进行综合分析。

3.6.1 处理方法清洁性分析

目前世界各国城市生活垃圾的处理方式主要有:卫生填埋、焚烧和高温堆肥三种,处理方法比较表见 3.6-1。

根据本项目服务范围内的垃圾成份分析可知,本项目服务范围内的垃圾低位热值已达 6881kJ/kg,适合焚烧,垃圾焚烧处理量大、兼容性好、无害化彻底,且有热能回收作用,是无害化、减量化和资源化的有效处理方式。目前,该处理技术已经比较成熟,建设垃圾焚烧锅炉是处理垃圾的最佳方式。

表 3.6-1 生活垃圾处理技术比较表

	卫生填埋法	工厂堆肥法	焚烧处理法
技术可靠性	可靠,属常用处理方法	较可靠,我国有实践经验	较可靠,我国有实践经验
对垃圾的要求	所有垃圾	有机垃圾,要求垃圾中可生物降解有机物的含量大于40%	有机垃圾,要求垃圾的低位热值大于3767kJ/kg
工程规模	工程规模主要取决于作业场地、填埋库容、设备配置和使用年限,一般均较大	静态或动态间歇式堆肥厂常用100~200 t/d,动态连续式堆肥厂可达200~400 t/d	单台焚烧炉规格常用100~600 t/d,垃圾焚烧厂一般安装2~4台焚烧炉

选址难度	较困难	有一定难度	有一定难度
占地面积	大 500~900m ² / t	中等 110~150 m ² / t	较小 60~100 m ² / t
建设工期	9~12月	12-18月	15~21月
操作安全性	较好, 沼气导排要畅通	较好	较好, 严格按照规范操作
管理水平	一般	较高	很高
产品市场	有沼气回收的卫生填埋, 沼气可用作发电等	落实堆肥产品市场有一困难, 需采用多种措施	热能或电能可为社会利用, 需要政策支持
能源化	沼气收集后可用以发电	采用厌氧消化工艺, 沼气收集后可发电或综合利用	垃圾焚烧余热可发电或综合利用
资源利用	填埋场封场并稳定后, 可恢复土地利用或再生土地资源, 陈垃圾可开采利用	垃圾堆肥产品可用于农业种植和园林绿化等, 并可回收部分物资	垃圾分选可回收部分物质, 焚烧炉渣可综合利用
最终处置	填埋本身是一种最终处理方式	不可堆肥物需作处置, 约占进厂垃圾量的30%~40%	焚烧炉渣需作处置
地表水污染	应有完善的渗沥液处理设施, 但不易达标	可能性较小, 污水应经处理后排入城市管网	飞灰填埋时与垃圾填埋方法相仿, 但水量小
地下水污染	场底需有防渗措施, 但仍可能渗漏, 且人工衬底投资较大	可能性较小	可能性较小
大气污染	有轻微污染, 可用导气、覆盖、隔离带等措施控制	有轻微气味, 应设除臭装置和隔离带	应加强对酸性气体、重金属和二恶英的控制和治理
土壤污染	限于填埋场区域	需控制堆肥中重金属含量和pH值	灰渣不能随意堆放
主要环保措施	场底防渗、每天覆盖、沼气导排、渗沥液处理等	恶臭防治、飞尘控制、渗沥液处理、残渣处置等	烟气治理、噪声控制、灰渣处理、恶臭防治等
吨投资 (不计征地费)	18万~27万元 / t (单层合成衬底, 压实机引进)	25万~36万元 / t (制有机复合肥, 国产化率60%)	20-40万元 / t, 余热可利用
处理成本 (不计折旧及运费)	22~35元 / t	35-50元 / t	30-50元 / t
处理成本 (计折旧不计运费)	35~60元 / t	60-80元 / t	55-60元 / t

技术特点	操作简单，适应性好，工程投资和运行成本均较低	技术成熟，减量化和资源化效果好	占地面积小，运行稳定可靠，减量化效果好
主要风险	沼气聚集引起爆炸，场底渗漏或渗沥液处理不达标	生产成本过高或堆肥质量不佳影响堆肥产品销售	烟气治理不达标
发展动态	准好氧或生态填埋工艺	厌氧消化堆肥工艺	热解或气化焚烧工艺
技术政策	卫生填埋是城市垃圾处理必不可少的最终处理手段，也是现阶段我国城市垃圾处理的主要方式	堆肥是对城市垃圾中可生物降解的有机物进行处理和利用的有效方式，在堆肥产品有市场的地区应积极推广应用	焚烧是处理可燃城市垃圾的有效方式。城市垃圾中可燃物较多、填埋场地缺乏和经济发达的地区可积极采用焚烧技术
综合评估	效果差，不提倡	不提倡	对大中小容量佳

3.6.2 焚烧工艺与设备先进性分析

1、炉型选择

随着焚烧技术的发展，焚烧设备的种类也越来越多，其炉型结构也越来越完善，炉型的使用范围和适用条件各不相同，较成熟常用的炉型有以下几种：机械炉排炉、流化床焚烧炉、热解焚烧炉、回转窑焚烧炉，常见生活垃圾焚烧炉型比较情况见表 3.6-2。

表 3.6-2 生活垃圾焚烧炉型比较

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

项目	机械炉排炉	流化床焚烧炉	热解焚烧炉	回转窑焚烧炉
燃烧介质	不用载体	需石英砂	不用载体	不用载体
燃烧工况控制	较易	不易	不易	不易
运行费用	高	高	较高	较高
烟气处理	较易	较难	不易	较易
维修工作量	较少	较多	较少	较少
运行业绩	最多	较少	少	生活垃圾很少工业垃圾较多
综合评价	城市生活垃圾焚烧使用最多	需前处理且故障率较高,国内一般加煤才能焚烧,环保不易达标。	没有熔融焚烧炉的热解炉,灰渣不可燃,热灼减率高,环保不易达标	要求垃圾热值较高(2500kcal/kg以上),且运行成本较高

通过表 3.6-2 比较,机械炉排炉相对其它炉型有以下几个特点:

- ①机械炉排炉技术成熟,尤其大型焚烧厂几乎都采用该炉型,国内也有成功先例;
- ②机械炉排炉更能适应国内垃圾高水分、低热值的特性,确保垃圾的完全焚烧;
- ③操作可靠方便,对垃圾适应性强,不易造成二次污染;
- ④经济性高,垃圾不需要预处理直接进入炉内,运行费用相对较低;
- ⑤设备寿命长,稳定可靠,运行维护方便,国内已有部分配套的技术和设备。

根据国家建设部、国家环保部、科技部发布的《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》要求:“目前垃圾焚烧宜采用以炉排炉为基础的成熟技术,审慎采用其它炉型的焚烧炉”。基于以上几点原因,选择炉排炉作为本项目生活垃圾焚烧炉型。

3.6.3 清洁生产结论与建议

本项目垃圾处理方法清洁、合适,生产工艺和设备先进、可靠,燃料和产品、资源消耗均符合清洁生产的要求,生产过程中采取的污染物治理措施可行,项目总体符合清洁生产的有关要求。

本项目中采用了先进的焚烧设备、布袋除尘器、垃圾存储负压运行、尾气处理及污水处理等先进的工艺和技术,为有效的节能降耗打下了基础,为项目投产后更好的实施清洁生产,本报告中对项目提出如下建议:

- (1) 在选择设备和工艺时充分考虑所燃用垃圾的特点;
- (2) 市政收运过程中,应对垃圾实施分类运输;
- (3) 在实行垃圾分类后,相应应对垃圾进行分类燃烧,如厨余垃圾等;
- (4) 在设备选型时充分考虑节能降耗的要求,首选用国家推荐的节能产品;
- (5) 辅机选型时,尽可能选用高效节能产品,如采用节能型风机、水泵等;

- (6) 锅炉采用微机控制系统，提高运行经济性；
- (7) 设备容量选择合理，避免在低效区工作的浪费现象；
- (8) 汽水管道和烟风管道断面设计选择合适，保证介质流符合规范，并与泵和风机规范相适应；
- (9) 选用性能良好的管件和烟风道布置型式，降低阻力损失；
- (10) 隔离变压器和厂用变压器均采用低损耗变压器；
- (11) 在满足厂区总平面布置合理，工艺经济的条件下，尽量少占地；
- (12) 厂区作好防洪、防渗处理和四周绿化工作，减少对环境的影响；
- (13) 项目投产后，要加强管理以确保环保治理设施的正常运行。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

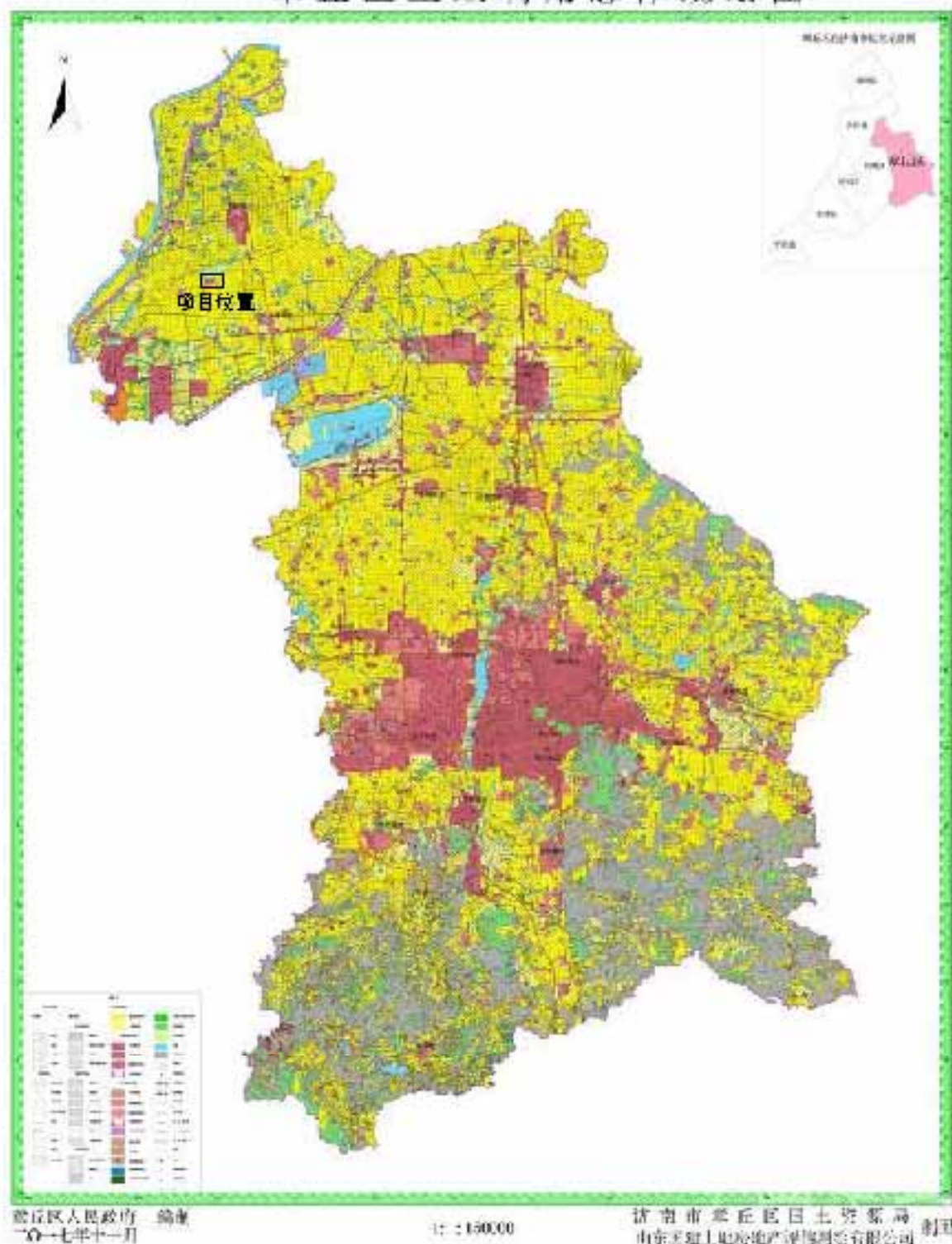
4.1.1 地理位置

章丘区位于山东省中部，隶属济南市，地理坐标为东经 $117^{\circ}10' \sim 117^{\circ}25'$ ，北纬 $36^{\circ}25' \sim 37^{\circ}09'$ 。章丘区地处齐鲁腹地，南依泰山，北临黄河，是济南市辖属的县级市，总面积 1855 km^2 ，辖 20 个镇（街道），908 个行政村（居），总人口 100.8 万。拟建项目位于济南市章丘区黄河街道临济村，黄河镇与高官寨镇交接处，北至临济村，西至店子村，南至魏化林村，东至临济村/魏化林村，占地面积 143.31 亩，一期项目的北邻。厂址所在地现状为农田和林地，济南市章丘区自然资源局已出具项目规划意见，给出了“项目不在《济南市章丘区黄河镇总体规划（2018-2035 年）》规划区范围内，选址暂不影响规划实施”的规划意见。根据《章丘土地利用总体规划（2016-2020 年）》用地为建设用地，目前土地手续正在办理中。厂址周边 500m 无常住居民。

本项目厂址南距离 5km 处有 S321 省道，距主城区约 35 公里，交通便利。土地利用规划图见图 4.1-1。

章丘区(原章丘市)土地利用总体规划(2006-2020年)

章丘区土地利用总体规划图



章丘区土地利用总体规划图(局部)



图4.1-1 章丘区土地利用总体规划图(局部)

4.1.2 地形、地貌

章丘区地势自东南向西北倾斜，自南向北依次为泰山山地、山前冲积平原和北部山前冲洪积平原。境内山地多分布于南部和东南部，海拔高程 200~800m，面积占全市总面积的 31%；境内长城岭与长白山脉之间，广布丘陵，海拔高程 50~200m，面积占全市总面积的 26%；境内北部是广阔的平原，坡度在 1/300 左右，海拔高程 15~50m，面

积占全市总面积的 43%，全市最高海拔 924m，最低海拔 15m。

章丘区北部在区域地质构造上属济阳凹陷区，南部为鲁西隆起区，地质构造形式普遍为单斜岩层，以断块为主，褶皱少见。

本项目所在区域地貌形态为黄河冲积平原，总体地势较平坦，项目用地范围内地面较平整。地貌类型分布图见图 4.1-2。

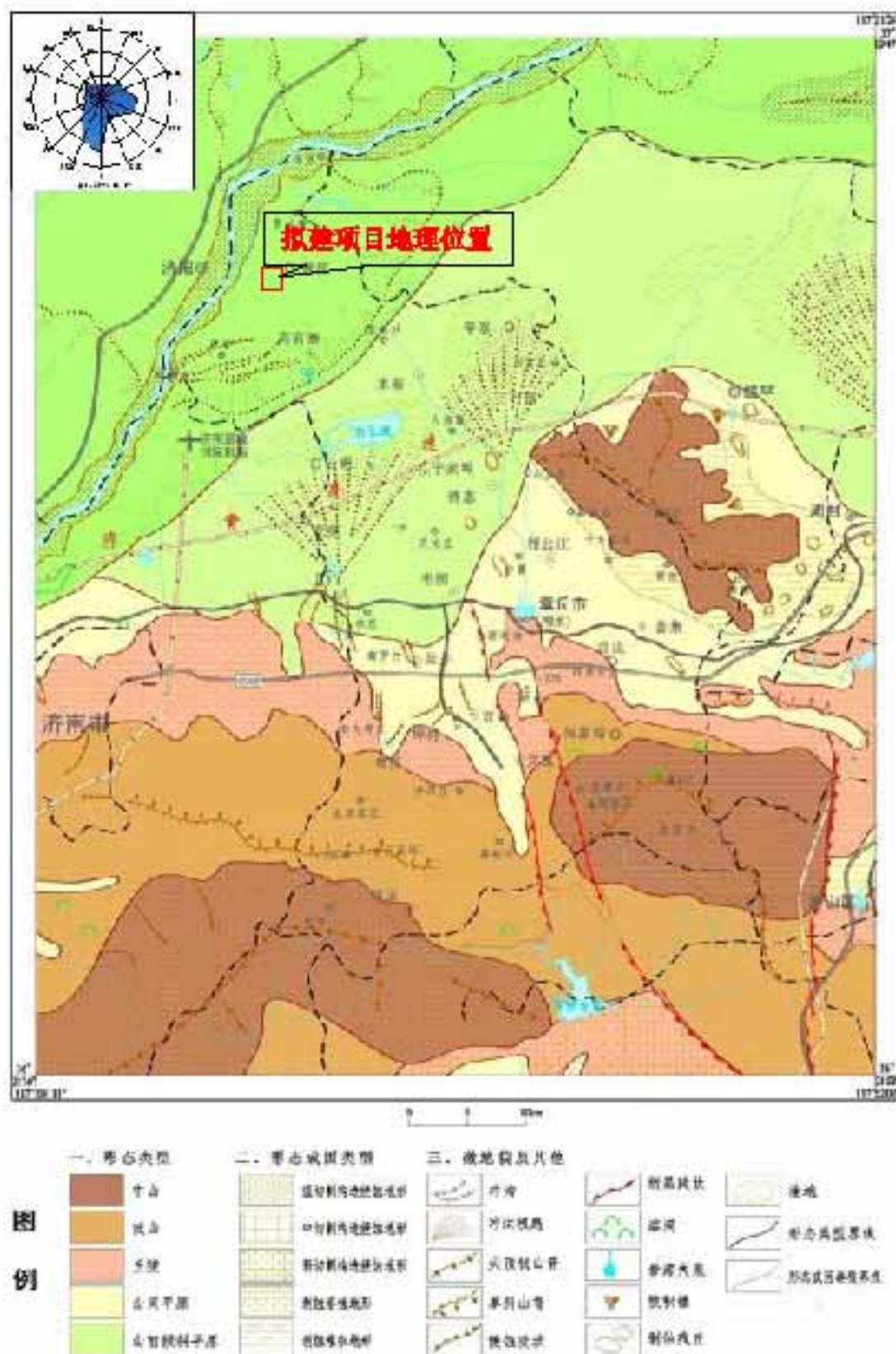


图 4.1-2 地貌类型分布图

4.1.3 地质条件

4.1.3.1 地层

项目厂址位于泰山穹隆的东北边缘，由南往北出露的地层依次为新太古代变质岩，古生界的寒武系、奥陶系灰岩、白云岩夹页岩，石炭、二叠系砂页岩夹煤层，新生界新近系和第四系松散堆积物。现将地层由老至新概述如下：

一、新太古代泰山群

在工作区南部的上游、南桑宫、下宅科一带分布，岩性主要为黄褐色细粒黑云变粒岩、眼球状黑云片麻岩、角闪片岩、混合岩，岩石致密坚硬，裂隙不发育，风化带厚一般在 5—10m。

二、古生界

1、寒武系朱砂洞组($\in C^*Z$)：出露于工作区南部桃花园、茶叶口、南桑宫、上游一带，岩性上部为中——薄层含缝石结核白云岩、白云质灰岩，下部主要为砂岩，总厚度约 14 米，与下伏地层呈不整合接触。

2、寒武系馒头组($\in C^*M$)：出露于桃花园、茶叶口、刘白杨、南桑宫一带，岩性以黄绿色、紫色、紫红色页岩、含云母砂页岩为主，中夹数层薄层灰岩，总厚度约 270 米。

3、寒武系张夏组($\in jZ$)：出露于和尚房、高铺、九顶山、黑山等地，岩性为灰——灰白色厚层灰岩、鲕粒灰岩、藻凝块灰岩，总厚度约 120m。

4、寒武系崂山组($\in jG$)：分布在和尚房、高铺、九顶山、黑山一带，上部和下部岩性为页岩夹竹叶状灰岩，中部为青灰色薄板状灰岩，厚约 85 米。

5、寒武系妙米店组($\in jC^*$)：出露于石匣、西厢、三角湾、九顶山一带，岩性以中厚层灰岩、竹叶状灰岩及条带灰岩为主，总厚度约 270 米。

6、寒武——奥陶系三山子组($\in -OjS$)

在龙门、青龙湾、田家峪、西南峪一带出露，岩性主要为黑灰色中厚层白云质灰岩、结晶灰岩、含缝石白云质灰岩，厚约 80 米。

7、马家沟组(OM)

在工作区内广泛出露，主要分布在胡山、四鸡山、青野一带，岩性自上而下可分为七段，即东黄山段、北庵庄段、土峪段、五阳山段、阁庄段、八陡段和新汶段。一、三、五、七段为黄色、浅灰色泥灰岩、泥质灰岩、白云质泥质灰岩和少量灰岩。二、四、六段为灰、深灰色厚层纯灰岩夹豹皮灰岩及少量泥质灰岩，四段内含缝石结核和条带。该层总厚度约 1100 米，岩溶裂隙发育，是工、农业和生活用水主要取水层位。

8、石炭系本溪组(CyB): 岩性为含燧石结核灰岩(徐庄灰岩)及黄绿色页岩、砂岩, 夹紫红色粘土岩、铝土岩及煤层, 总厚度 50 米左右, 与下伏的奥陶系马家沟组呈假整合接触。

9、石炭系~二叠系太原组(CyT): 岩性以灰黄色、灰色砂岩、砂质页岩为主, 夹石灰岩, 并含煤层 10 层, 多数不可采, 该层总厚度 120—180m。

10、二叠系山西组(PyS⁺): 上部以黄绿色砂质页岩为主, 下部为砾岩、砂页岩为主, 含 4~5 层煤, 总厚度 105~122 米。

11、二叠系石盒子组(P S⁺): 上部岩性为黄绿色、紫红色中粗粒石英砂岩、砂砾岩、页岩; 中部为黄绿色及灰白色粉砂岩、泥岩、石英砂岩; 下部紫褐色及黄绿色泥岩、页岩及粉细砂岩, 总厚度 280 米左右。

石炭系、二叠系在淄博市岭子和章丘区的普集、明水、文祖一带成条带状分布, 局部出露, 大部分隐伏于第四系之下, 场区下伏为石炭系石灰岩、砂岩地层。

三、新生界

(一) 新近系(N)

巴漏河组(NB)

主要分布在调查区的西北部巴漏河沿岸, 为~套河湖相泥晶、亮晶藻灰岩、灰质泥岩和硅质胶结的砂砾岩, 与下伏地层呈角度不整合接触, 厚 0~50m。

(二) 第四系(Q):

广泛分布于山前倾斜平原与山间凹地, 岩性以坡洪积、冲积物为主, 底部为砂砾石层、胶结砾岩, 其上为粘质砂土夹碎石等, 厚度米至数十米, 由南向北逐渐增大

本区场地地层 20 m 深度以内范围内为第四系全新统黄河冲积层及湖沼相沉积层, 岩性主要以粘土、粉质粘土、粉土等为主。

4.1.3.2 地质构造

根据山东正元建设工程有限公司《章丘区生活垃圾处理工程地质灾害危险性评估报告》可知: 中生代地壳运动(燕山运动)使古生代和中生代沉积的水平岩层倾斜和断裂, 区域稳定性与断裂构造的复活性密切相关, 项目区附近的主要断裂分述如下:

(1) 文祖断裂: 位于评估区西约 9km, 文祖断裂南起莱芜市的上游镇泰山群变质岩区, 向北经鲁地村-西田广-文祖-山周庄, 切割了全部古生界地层, 在西琅沟以北隐伏于第四系之下, 总长约 36 公里, 出露部分长约 22km, 文祖断裂总体走向 330°左右, 向南西倾, 倾角 72°左右, 为一正断层, 断裂西南侧地层下降并相对向南位移, 产状变

化较大，多和断层面倾向一致，东盘地层产状稳定，断裂两盘位移幅度南段大于北段，南段下盘奥陶系与上盘二叠系接触，落差 650m，北部发生在二叠系，断裂两侧地层落差 220m，断裂西侧为三元庄向斜，东侧为东琅沟向斜。

(2) 禹王山断裂：线位于评估区东约 22km，位于淄博市周村南部，由后太师东部至金山东部通过，金山东部被第四系覆盖，断裂面倾向东倾角 58°，为正断层，东盘下降，岩石破碎，西盘上升，断裂两层为侏罗系，落差 340-1000m，断裂带 100-200m，岩石破碎并被方解石脉充填，断裂东盘牵引剧烈，并相对向南推移。

4.1.3.3 地震

强震一般都发生在深大断裂带上，山东境内较大的郯庐断裂、聊考断裂严格控制着强震的产生，评估区东距沂沭断裂带 115km，西至聊考断裂 130km，处于地震震中网格的空白部位，缺乏强震产生的地质背景，因此，历史上地震规模较小，震级亦低。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306—2001)，本区地震动峰值加速度为 0.05g，对应地震基本烈度为 VI 度，属区域地壳稳定区。

4.1.3.4 场地地层结构

根据《章丘区生活垃圾焚烧发电厂项目岩土工程勘察报告》了解到：依据勘察规范及设计单位要求并结合实际情况，勘探点位置沿拟建建筑物轮廓及边角布设勘探孔，坐标系统采用为西安 80 坐标系，高程系统采用 1985 国家高程系，由专业人员采用 GPS 进行实地测放，水准基点为拟建场区东南角现状水泥路面交叉口，其绝对标高为 20.26m，坐标：X=4089242.877，Y=39524997.395。本次勘察共完成勘探点 90 个，钻孔间距 15.00-29.00 米，孔深 15.00-55.00 米，勘探总进尺 2924m，其中一般性钻孔 44 个，控制性钻孔 46 个；波速孔 7 个。外业施工日期为 2017 年 5 月 28 日-2017 年 6 月 2 日。

在勘察范围内，场地地层自上而下由第四系全新统人工堆积层 (Q_{4al})、第四系全新统-上更新统冲洪积层 (Q_{43}^{al+pl}) 黏性土组成，详述如下：

①素填土 (Q_4)：

黄褐色，松散，稍湿，主要成分以粉质粘土为主，混少量植物根系，场区普遍分布，厚度：0.50~0.60m，平均 0.55m；层底标高：13.75~13.84m，平均 13.80m；层底埋深：0.50~0.60m，平均 0.55m。

②层粉土 (Q_4^{al+pl})：

土黄色，松散，湿，土质均匀，干强度低，韧性低，摇振反应中等，场区普遍分布，厚度：2.50~6.90m，平均 5.44m；层底标高：11.58~17.28m，平均 13.80m；层底埋

深：3.00~8.70m，平均 6.49m。

②-1 层粉质黏土 (Q_4^{alPl})：

褐黄色，可塑，土质均匀，干强度中等，韧性中等，稍有光泽，无摇振反应，仅在场区 6、7、8、10、12、13、15、16、17、18、19、20、21、22、23、27、29、30、31、32、33、34、35、36、37、38、39、40、41、65、66、67、68、69、72、73、74、75、76、77#附近揭露，厚度：0.50~1.50m，平均 0.97m；层底标高：13.80~16.12m，平均 14.97m；层底埋深：4.20~6.40m，平均 5.32m。

③层粉质黏土 (Q_4^{alPl})：

褐黄色，可塑，土质均匀，干强度中等，韧性中等，稍有光泽，无摇振反应，场区普遍分布，厚度：1.10~7.00m，平均 3.84m；层底标高：6.98~13.74m，平均 9.96m；层底埋深：6.50~13.30m，平均 10.33m。

④层粉土 (Q_4^{alPl})：

黄褐色，中密，湿，无光泽反应，摇振反应迅速，韧性低，干强度低，含少量铁锰氧化物，含有云母片，场区普遍分布，厚度：1.30~11.80m，平均 5.35m；层底标高：-2.49~8.42m，平均 4.48m；层底埋深：11.90~22.80m，平均 15.82m。

④-1 层粉质黏土 (Q_4^{alPl})：

褐黄色，可塑，土质均匀，干强度中等，韧性中等，稍有光泽，无摇振反应，仅在 2、3、4、39、44、45、46、47、48、49、50、84#孔附近揭露，厚度：0.70~3.00m，平均 1.71m；层底标高：3.32~6.44m，平均 4.76m；层底埋深：13.80~17.00m，平均 15.53m。

⑤层粉质黏土 (Q_4^{alPl})：

黄褐色-灰褐色，可塑，无摇振反应，韧性中等，干强度中等，稍有光泽反应，含少量铁锰氧化物，场区普遍分布，厚度：1.10~11.10m，平均 5.91m；层底标高：-7.00~6.27m，平均-1.55m；层底埋深：14.00~27.30m，平均 21.85m。

⑥层细砂 (Q_4^{alPl})：

黄褐色，饱和，中密，成分以石英和长石为主，级配不良，粒径多为 0.08mm 左右，少量大于 0.25mm，夹少量粘性土，场区普遍分布，但厚度变化较大，局部夹少量薄层，厚度：1.50~8.40m，平均 4.28m；层底标高：-11.88~1.23m，平均-7.33m；层底埋深 19.00~32.20m，平均 27.65m。

⑦层粉土 (Q_4^{alPl})：

黄褐色，中密，湿，无光泽反应，摇振反应迅速，韧性低，干强度低，含少量铁

锰氧化物，含有云母片，场区普遍分布，厚度：4.50~11.60m，平均8.10m；层底标高：-19.26~-11.90m，平均-16.41m；层底埋深：32.20~39.60m，平均36.73m。

⑦-1 层粉质黏土 (Q_4^{AlPl})：

褐黄色，可塑，无摇振反应，韧性中等，干强度中等，稍有光泽反应，含少量铁锰氧化物，仅在1、2、3、4、5、48、50、51、53、59、60、66、67、68、69、72、73、74、75、76、77、78#附近揭露，厚度：0.20~2.40m，平均1.13m；层底高：-16.50~-8.88m，平均-13.66m；层底埋深：29.20~36.80m，平均33.97m。

⑧层粉质黏土 (Q_4^{AlPl})：

黄褐色，可塑，无摇振反应，韧性中等，干强度中等，稍有光泽反应，含少量铁锰氧化物，场区普遍分布，厚度：2.10~7.70m，平均5.27m；层底标高：-23.49~-18.50m，平均-21.61m；层底埋深：38.80~43.80m，平均41.93m。

⑨层粉质黏土 (Q_4^{AlPl})：

灰褐色，可塑，无摇振反应，韧性中等，干强度中等，稍有光泽反应，含少量铁锰氧化物，场区普遍分布，厚度：3.60~7.60m，平均5.30m；层底标高：-30.93~-23.18m，平均-26.65m；层底埋深：43.50~51.30m，平均46.97m。

⑩层细砂 (Q_4^{AlPl})：

黄褐色，饱和，中密，成分以石英和长石为主，级配不良，粒径多为0.08mm左右，少量大于0.25mm，夹少量粘性土，场区普遍分布，该层未揭穿。

4.1.4 水文和水文地质条件

4.1.4.1 地表水

章丘区大部分地区属小清河水系，东南部少数山区属大汶河水系，主要河流有黄河、小清河、绣江河，东、西巴漏河，濰河、巨野河等。

黄河为西北界河，从历城区大沙滩西南入境，至黄河乡常家庄入邹平县，过境河段27.08km，年均径流量425亿 m^3 ，距离拟建项目约4.5km。

小清河位于章丘西北部，从历城区北架家庄东北入境，至水寨镇小贾庄入邹平县，过境河段18.8km，年均径流量7.77亿 m^3 ，距离拟建项目约7.5km。

绣江河，源于明水百脉泉，全长32.8km，最后注入小清河。

东巴漏河，在东南部，属季节河，源于淄博市博山区，由石门入境，至相公庄镇寨

子入濰河，全长 34.4km。西巴漏河，在中南部，属季节河，源于垛庄镇四角城北坡，至绣惠镇金盘村北入绣江河，全长 68.8km。

濰河，干相公庄镇龙烤头上接东巴漏河，至刁镇东北入芽庄湖，全长 28km。巨野河，西支源于历城区大龙堂拔梨泉，东支源于北曹范村西，两支在龙山镇北汇入杜张水库，全长 46.8km。主要湖泊白云湖，在西北部，总面积 17.4km^2 ，水面积 7.5km^2 ，水深 1~3m。芽庄湖，在市东北角，总面积 5.38km^2 ，水面积 2.17km^2 ，水深一般 1.9m。

拟建项目所在区内地表水主要河流为项目西北 4.5km 的黄河，项目厂址北侧约 850m 的黄河灌渠（当地人称沙大溜河）属于季节河流，春季灌溉季节会有少量径流，平时断流。

区域地表水系图见图 4.1-3。



图 4.1-3 章丘区水系示意图

4.1.4.2 地下水状况及水文地质条件

本区属鲁西北平原水文地质区，根据地下水的赋存条件、物理性质及水力特征，本区地下水类型及含水岩层（组）划分为第四系孔隙潜水，由地层岩性、含水层的物理性质和埋藏条件，在垂向上由浅到深分为：潜水-浅层微承压水、深层承压水。地下水质在垂直方向上结构呈三元结构，即淡水（浅层）-咸水（中层）-淡水（深层）。

（1）潜水-浅层微承压含水层

埋深在 60 m 以上的地下水，上部为潜水，由于局部隔水层的存在，下部含水层具有微承压性，受古河道的控制，含水层呈带状分布，其补给、径流、排泄条件和动态变化直接受地形地貌、水文气象及人为因素的控制，水位埋深一般在 1~10 m。浅层淡水分布广泛，含水层的岩性以粉细砂、细砂为主，其次为中细砂、粉砂，局部地段有中粗砂及小砾石，含水层累计厚度大多在 10~20 m。

富水性受古河道形成的含水层岩性及厚度大小控制：较强富水区主要分布在区域的东部，单井出水量在 500~1000 m³/d；弱富水区分布在工作区的北部，较强富水区的外围，该区单井出水量一般小于 500 m³/d。以上地段矿化度一般在 1~2 g/L，水化学类型主要为重碳酸氯化物钠型，其次为氯化物重碳酸钠型。

另外，在区域东部分布有浅层咸水，地层岩性主要是粉砂、粉砂状粘质砂土，砂质粘土及淤泥等，矿化度多大于 2 g/L，水化学类型为氯化物型水。

该类型水主要靠大气降水的渗入及河流、渠系水侧渗，田间灌溉水回渗补给，补给量的大小取决于降水量、降水强度、河水径流量、引水量、灌溉量、地下水埋深、包气带岩性、地形地貌等因素。

其排泄以垂直蒸发排泄为主，其次为水平径流排泄；地下水动态变化明显受气象因素控制，1~6 月份降水稀少，地下水不断下降，7 月份以后，降水增多，地下水水位迅速上升，9 月份达到高峰，以后又随降雨减少而下降。

总之，该区内的潜水-微承压水运动规律及变化特点为：大气降水补给为主，以蒸发垂直排泄为主，垂直交替强烈，具有就地补、就地排，间断补连续排的运动特征，动态随季节明显变化的特点。

（2）中层咸水含水层

中层咸水在本区域分布广泛，东部呈面状分布，呈带状分布于古河道带间带，底界面埋深除地表分布区外，一般在 20~250 m，由西南向东北厚度逐渐加大，含水层岩性浅层为粉细砂，中深层岩性主要为粉细砂、中细砂，单井涌水量一般小于 500 m³/d，水

质较差。

(3) 深层承压含水层

深层淡水顶界面埋藏深度一般在 100~300 m，分布广泛，含水层岩性主要为第四系、新第三系松散堆积的粉细砂、细砂、中砂及混粒砂，含水砂层单层厚 2~10 m 不等，一般单层厚 3~5 m，含水段利用厚度一般 20~30 m，含水层顶部与含水层间，普遍有层次多、厚度大的砂质粘土、粘土为主的稳定隔水层，在静水压力作用下，造成本区深层地下水为承压水。

由于含水砂层性质及厚度不同，富水性也有明显的差别，较强富水区主要分布在场区西南方向，含水砂层埋深 200~350 m，含水层岩性为中细砂、粉细砂夹姜石，该区单井出水量在 500~1000 m³/d，水化学类型为氯化物重碳酸钠型水，矿化度在 1~1.2 g/l；弱富水区分布在场区的南、北两侧，较强富水区的外围，淡水顶界面一般在 250~350 m 之间，含水层埋深一般大于 300 m，含水砂层 1~4 层，该区单井出水量一般小于 500 m³/d，水化学类型为氯化物钠型水，矿化度 1.5~1.8 g/l。

深层承压水的运动特征，主要受古地理环境、含水层形成的区域地质条件以及含水层结构、岩性所控制，由于含水层埋藏深度大，层次多，累计厚度大，含水层之间及顶界面以上存在砂质粘土及粘土为主的稳定隔水层，因而具有较强的承压性和动态变化较为稳定的特点，承压水层在水头差的作用下，上下含水层能够通过弱透水层发生微弱的垂直运动外，另外做水平运动，但径流极其滞缓。

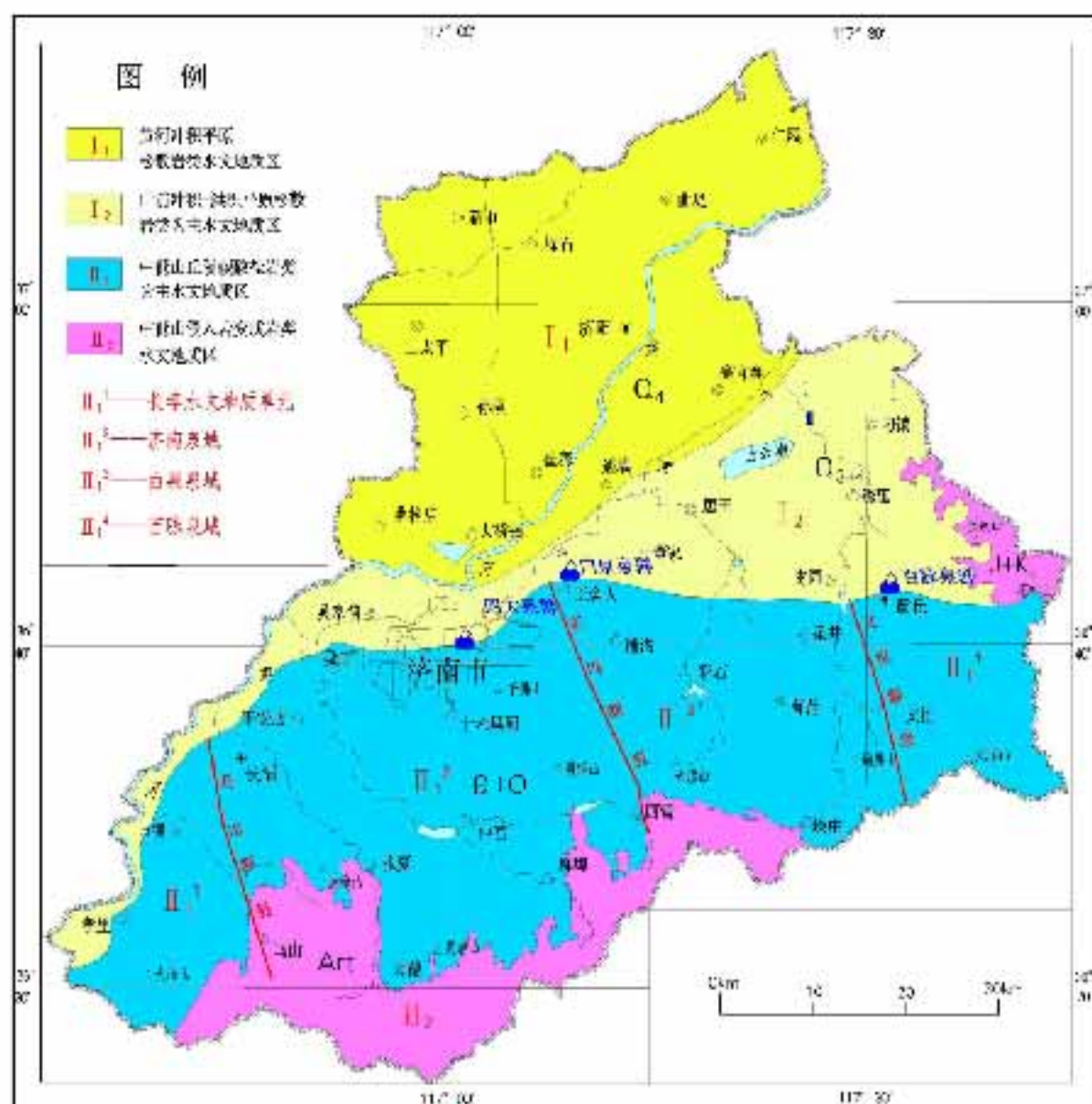


图 4.1-4 区域水文地质分区图

4.1.4.3 水源地情况

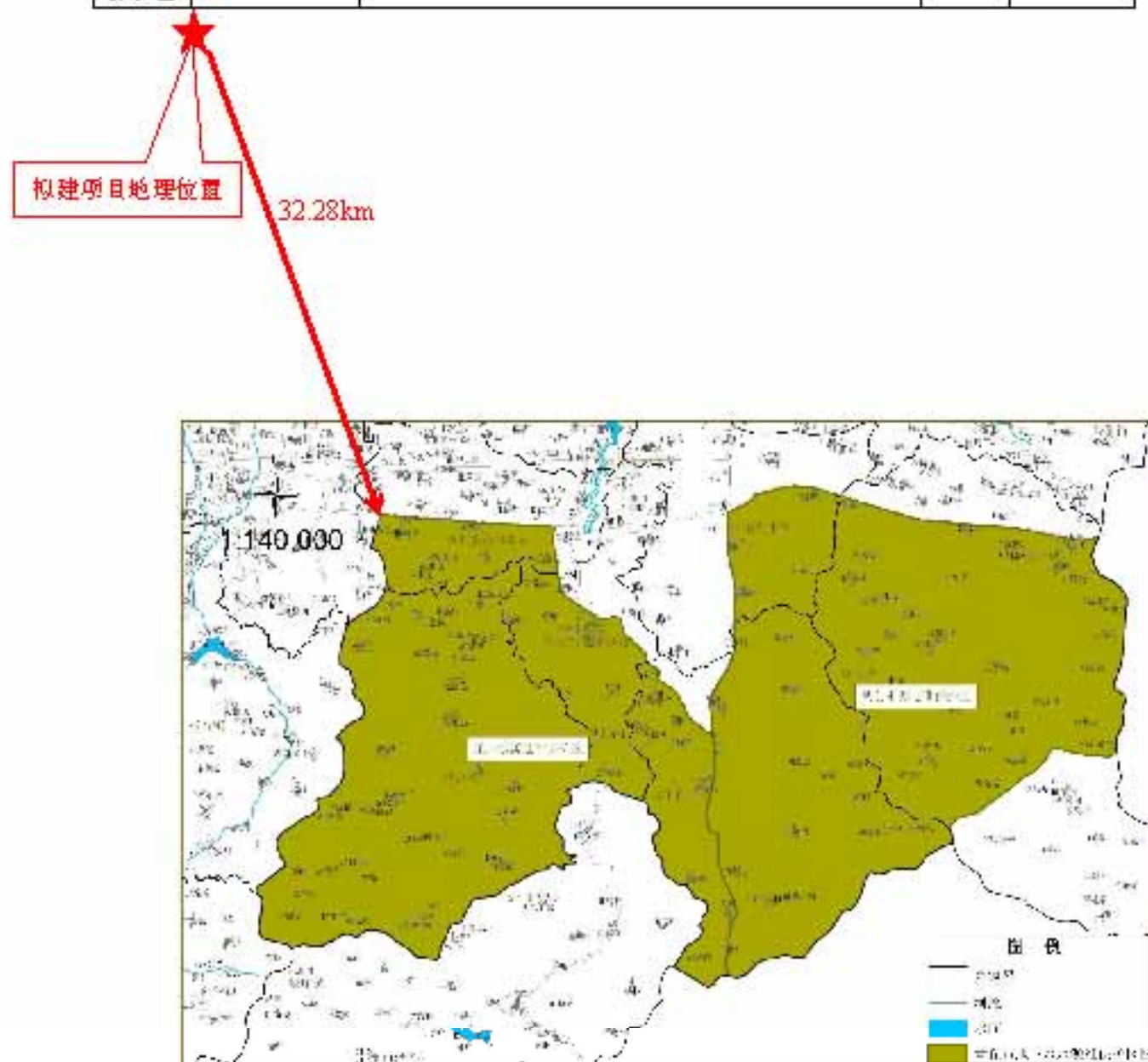
章丘区地下水资源比较丰富，境内多年水资源总量为 5.7 亿 m^3/a ，可利用量年平均为 4.43 亿 m^3/a 。目前主要可采第四系孔隙水及砂岩裂隙水，该区域地下水允许开采量 1.83 亿 m^3/a ，已开采量 1.08 亿 m^3/a 。章丘境内地下水资源水质较好。

根据《济南市饮用水水源保护区划分方案》章丘区目前有两个地下水源地一个地表水源地，地下水源地分别为圣井水源地和贺套水源地，地表水源地为垛庄水库饮用水源地和东湖水库饮用水源地。其划分结果见表 4.1-1，项目区与上述水源地相对位置图见 4.1-5。

表 4.1-1 章丘区在用地下饮用水水源保护区划分结果

名称	保护区类别	边界描述	面积	水质目标
圣井水源	饮用水一级保护区	李福路东圣井工业园并群：以单个水井外围半径 5 米范围为界； 李福路西圣井水厂并群：以水源地院墙（2 个）为界； 杜家庄并群：以水源地院墙（1 个）为界；	18500 m ²	地下水Ⅱ类
	饮用水准保护区	东边界： 从经十东路章丘延长线起，向东南沿埠村煤矿铁路至 242 省道，向南沿 242 省道至长城岭。 南边界： 垛庄镇北边界、东边界至长城岭，沿长城岭向东至 242 省道。 西边界： 从经十东路章丘延长线起，向南沿章丘区与济南市行政区划边界至曹范镇界。 北边界： 经十东路章丘延长线	197.314 km ²	地下水Ⅱ类
贺套水源	地下饮用水一级保护区	以水源地院墙（1 个）及水井小院（2 个）为界	8600 m ²	地下水Ⅱ类
	地下饮用水准保护区	东边界： 章丘区与淄博市行政区划边界。 南边界： 章丘行政区划边界起，向东沿长城岭至文祖镇、阎家峪镇交界，向东北沿西南峪、池源泉、上盆庄、响水泉南侧山脊线至淄博界止。 西边界： 从经十东路章丘延长线起，沿 242 省道向南经文祖镇至长城岭。 北边界： 经十东路章丘延长线至淄博界止。	219.929 km ²	地下水Ⅱ类
垛庄水库饮用水源地	垛庄水库一级保护区	垛庄水库位于西巴漏河最上游，是章丘区的生活饮用水水源。库区（305 米等高线附近）范围内 0.82 平方公里水域和环库路以内 0.36 平方公里陆域范围划为饮用水水源一级保护区，总面积 1.18 平方公里。具体范围为：北边界：水库大坝背水坡的坡脚内侧。东边界：东环库路道路内侧。南边界：南环库路至跃进桥，沿线道路内侧。西边界：省道 243 公路桥内侧。	1.18 km ²	地下水Ⅱ类
	垛庄水库二级保护区	垛庄水库二级保护区由库区二级保护区和河道二级保护区组成，总面积 7.32 平方公里。水库周边二级保护区：库区周边小分水岭山脊线向水坡内除去一级保护区外划为饮用水水源二级保护区，面积 3.72 平方公里；具体范围为：北边界：温桑村向西至上等子沿海山山脉至东车厘村；西边界：黄沙埠至龙王岭；南边界：大北岭至南邵庄、竖山子山；东边界：竖山子山脊至温桑村后山。入库河道二级保护区：水库上游河道及两岸山脚线外水平或垂直 50 米距离内全部范围划为河道二级保护区，面积 3.60 平方公里；具体范围为： 北边界：黄沙埠起，经东车厘至百丈庄水库北面小分水岭；西边界：自田家庄起，经百丈庄、香石台至下射垛；南边界：下射垛至山孟圈，接水库二级保护区西边界；东边界：水库二级保护区西边界。	7.32 km ²	地下水Ⅱ类

东湖水库饮用水源保护区	一级保护区	水库大坝截渗沟外边界范围内的区域。	5.38 km ²	地表水 II 类
-------------	-------	-------------------	----------------------	----------



注：该项目不在此图范围内

图 4.1-5 济南市章丘区地下水水源准保护区图

拟建项目位于章丘区北端，拟建项目区域地下水流向为自西南至东北，拟建厂址不在地表水源地的上游和准保护区内，属地下水水源地的下游，且距离水源地较远，与拟建项目周围地表水和浅层地下水水力联系较小，因此，拟建项目对区域水源地影响较小。

4.1.5 气候特征

章丘区地处中纬度，属暖温带季风区中的大陆性气候，四季分明，雨热同季。本地

属半湿润气候区,年均气温 12.9℃,年平均降水量为 603.9mm,年最大降水量 1121.6mm,年最小降水量 280.1mm,一日最大降水量 166.7mm,因受季风影响降水季节分配不均,春季降水占全年的 13%,夏季占全年的 65%,大多集中在七八月份,冬季每月不足 10mm,雨量分布由南向北递减,境内日照长,空气干燥,蒸发量大于降水量,全年平均蒸发量 2038.8mm,月最大蒸发量 464.3mm,月最小蒸发量 28.8mm,常年主导风向为南南西 (SSW) 风,频率为 17.81%,年平均风速为 3.2m/s,最大风速为 33.3m/s,最大冻土层厚度 0.5m,积雪深度 0.40m,最热月地面下 0.8m,土壤温度 27.7℃。

4.1.6 生态环境

拟建项目区域生态以农业生态为主,由于历史因素和人类活动的影响,境内原始天然植被已经基本不复存在,主要土地资源多被栽培植物覆盖,现存植被均为次生植被,且以人工植被为主,主要包括农田栽培植被和人工森林植被。

项目区内以植被农田作物为主体,天然草本植被作镶嵌,形成了乔木、灌木、草本植被相结合的群落,项目区树木主要以杨树种为主;灌木有紫穗槐、大叶黄杨、小叶黄杨等;草本植被包括农田栽培植被和天然草本植被,农田栽培植被主要有小麦、玉米、花生,天然草本植被多为一年生或多年生植物,以雀儿舌头、络石、羊茅、中华隐子草、缘毛鹅观草、草木樨、狗牙根、狗尾草、荻草、米口袋、矮蒿、蟋蟀草等为主,根据调查项目区内无国家保护和珍稀濒危动植物存在。

4.1.7 文物古迹

拟建项目厂区范围内无自然保护区和风景名胜区及旅游景点,也无文物古迹分布。

4.2 环境空气质量现状调查与评价

4.2.1 基本污染物环境质量现状与评价

本项目大气评价区域位于济南市章丘区,根据《2018 年济南市环境质量简报》,章丘区 $PM_{2.5}$ 、 PM_{10} 、 SO_2 、 NO_2 、 O_3 、CO 浓度及其现状评价结果见表 4.2-1。

表 4.2-1 区域空气质量现状评价表

区域	污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu g/m^3$)	标准值 ($\mu g/m^3$)	占标率 %	达标情况
章丘区 (2018)	$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	53	35	151.4	超标
	PM_{10}	年平均质量浓度	109	70	155.7	超标
	SO_2	年平均质量浓度	21	60	35	达标
	NO_2	年平均质量浓度	36	40	90	达标
	O_3	日最大 8 小时平均	190	160	118.8	超标

	CO	年平均质量浓度	1.7 mg/m ³	4 mg/m ³	42.5	达标
--	----	---------	-----------------------	---------------------	------	----

从上表可以看出，章丘区例行监测点 SO₂、NO₂、CO 达标外，PM₁₀、PM_{2.5}、O₃ 指标不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，因此，项目所在区域环境质量不达标。

本次环评期间，收集了章丘区 2018 年例行监测数据，基本污染物环境质量现状评价见表 4.2-2。

表 4.2-2 基本污染物环境质量现状评价一览表

点位名称	污染物	年评价指标	评价标准 (μg/m ³)	现状浓度 (μg/m ³)	占标率 %	超标率 %	达标情况
章丘区 站点 (2018)	SO ₂	年平均	60	21	35	0	达标
		保证率 (98%) 日均	150	22	14.67	0	达标
	NO ₂	年平均	40	35.7	89	0	达标
		保证率 (98%) 日均	80	58	72.5	0	达标
	PM ₁₀	年平均	70	108.7	155.3	55.3	超标
		保证率 (95%) 日均	150	225	150	50	超标
	PM _{2.5}	年平均	35	52.8	150.8	50.8	超标
		保证率 (95%) 日均	75	146	194.67	94.67	超标

从上表可以看出，章丘区监测点 PM₁₀、PM_{2.5}、指标不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

超标原因主要如下：

1、近年来冬春季章丘区降水少，天气比较干燥，建筑施工扬尘、道路扬尘等在此季节管控困难，扬尘对颗粒物（PM₁₀、PM_{2.5}）浓度影响明显增强。

2、随着城市化进程的不断加深，章丘区的城市基础设施尚不能满足社会经济的发展，加之近几年来各类车辆保有量不断增多，机动车尾气排放成为一个不可忽视的环境问题，由此造成的臭氧污染做为首要污染物的天数占比增加明显，由此产生的二次污染不容忽视。

3、章丘区城区正处于拆迁改造过程中，拆迁扬尘、建筑施工、道路交通加上工业企业原辅材料、固体废物露天堆放，扬尘管控力度不够，使颗粒物浓度升高，尤其是近年来城区多个大型房地厂项目同时开工，城区中心及周边地区建筑工地遍布，并且城区外围裸露地块较多，容易造成大风扬尘。

4、章丘区煤炭消耗量仍然在全市能源消耗结构中占主导地位，清洁能源所占比例较低，尤其是进入冬季，燃煤量大幅增加，造成严重的空气污染，城区居民冬季燃煤造成的低空污染，尤其是居民、个体工商业户取暖、餐饮等造成的污染不可忽视。

5、章丘区受所处地理位置所限污染物扩散条件较差，综合考虑风速、风廊和地形特点，章丘南部山区及大部分属于扩散差的区域，受南部山区的影响，在市区近地面易形成“小风中心”，影响污染物的水平扩散，冬春季易发生逆温现象，严重影响污染物的垂直扩散。

4.2.2 其他污染物环境空气质量现状监测

4.2.2.1 监测布点

根据本工程特点及拟建厂址周围环境情况，考虑气象条件及敏感点，本次现状监测共布设1个监测点，监测点的名称和位置见表4.2-3和图4.2-1。

表 4.2-3 本项目环境空气质量现状监测点一览表

序号	名称	相对方位	相对厂址距离(m)	设置意义
1#	厂址东北800m处	NE	800	主导风向下风向最大落地浓度点
2#	张官村	NE	1980	主导风向下风向敏感点

4.2.2.2 监测项目和监测方法

监测项目：TSP、HCl、氟化物、汞、镉、铊、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍、二噁英、NH₃、H₂S、甲硫醇、臭气浓度共19项。

按照国家环保总局颁布的《环境空气监测技术规范》和《空气和废气监测分析方法》进行环境空气质量监测，分析方法按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的有关规定执行，分析方法如表4.2-4所示。

表 4.2-4 环境空气分析方法一览表

项目名称	标准代号	标准名称	检出限
氯化氢	HJ 549-2016	离子色谱法	小时：0.02 mg/m ³ 日均：0.005 mg/m ³
氟化物	HJ 955-2018	离子选择电极法	小时：0.5 μg/m ³ 日均：0.06 μg/m ³
NH ₃	HJ 533-2009	纳式试剂分光光度法	0.02 mg/m ³
硫化氢	空气和废气检测分析方法第四版（增补版）	亚甲基蓝分光光度法	0.002 mg/m ³
TSP	GB/T 15432-1995	重量法	0.001 mg/m ³
铅	HJ 539-2015	石墨炉原子吸收分光光度法	0.009 μg/m ³
镉	空气和废气检测分析方法第四版（增补版）	石墨炉原子吸收分光光度法	0.00003 μg/m ³
汞	空气和废气检测分析方法第四版（增补版）	原子荧光分光光度法	0.001 μg/m ³
砷	HJ 1133-2020	原子荧光分光光度法	0.0005 μg/m ³
铊	空气和废气检测分析方法第四版（增补版）	石墨炉原子吸收分光光度法	0.005 μg/m ³
铬	空气和废气检测分析方法第四版（增补版）	石墨炉原子吸收分光光度法	0.005 μg/m ³

锰	空气和废气检测分析方法第四版（增补版）	原子吸收分光光度法	0.010 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
铜	空气和废气检测分析方法第四版（增补版）	原子吸收分光光度法	0.010 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
镉	HJ 1133-2020	原子荧光分光光度法	0.002 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
甲硫醇	GB/T 14678-1993	气相色谱法	0.0005 mg/m^3
臭气浓度	GB/T 14675-1993	三点比较式臭袋法	10（无量纲）

3.2.2.3 监测时间与频率

本次环评监测期间：TSP、HCl、氟化物、Pb、Cd、Hg、As、Ni、Cr、Sn、Mn、Cu、Sb 采样时间为 2021 年 1 月 6 日-2021 年 1 月 12 日连续监测 7 天，1#点位二噁英采样时间为 2021 年 2 月 22 日-2021 年 2 月 28 日监测 7 天，2#点位二噁英采样时间为 2021 年 2 月 24 日监测 1 天。监测时间及频率详见表 4.2-5；监测时同步进行气压、气温、风向、风速、总云量、低云量等气象要素的观测。

表 4.2-5 监测时间及频率

序号	测点	各测点监测项目安排	备注
1#	厂址东北 800m 处	TSP(日均值)、HCl(小时值、日均值)、氟化物(小时值、日均值)、汞(日均值)、铜(日均值)、钨(日均值)、镉(日均值)、砷(日均值)、铅(日均值)、铬(日均值)、钴(日均值)、铜(日均值)、锰(日均值)、镍(日均值)、NH ₃ (小时值)、H ₂ S(小时值)、甲硫醇(小时值)、臭气浓度(小时值)、二噁英(日均值)	(1)采样时间执行规范要求。 (2)小时值每日监测 4 次，具体时间安排在 02:00、08:00、14:00 和 20:00。
2#	张官村	二噁英(日均值)	

3.2.2.4 监测结果

(一) 监测期间气象参数见表 4.2-6。

表 4.2-6 (1) 本次环境现状监测期间气象参数

日期	气象条件 时间	气温(℃)	气压(hPa)	风速(m/s)	风向	天气情况
01.06	02:00	-17.3	1034.7	3.7	NW	晴
	08:00	-15.4	1032.4	3.7	NW	
	14:00	-8.9	1027.8	3.7	NW	
	20:00	-13.2	1031.3	3.7	NW	
01.07	02:00	-13.9	1031.6	3.2	NW	晴
	08:00	-11.6	1030.3	3.2	NW	
	14:00	-9.1	1028.2	3.2	NW	
	20:00	-10.3	1029.6	3.2	NW	
01.08	02:00	-9.6	1028.7	2.6	NW	晴
	08:00	-7.2	1026.8	2.6	NW	
	14:00	-4.9	1024.7	2.6	NW	
	20:00	-6.6	1026.1	2.6	NW	
01.09	02:00	-6.1	1025.8	2.3	W	晴
	08:00	-4.7	1024.6	2.3	W	
	14:00	-2.3	1023.4	2.3	W	

01.10	20: 00	-3.6	1023.8	2.3	W	多云
	02: 00	-6.7	1026.1	2.1	NW	
	08: 00	-5.1	1025.4	2.1	NW	
	14: 00	-2.1	1023.3	2.1	NW	
	20: 00	-3.9	1023.9	2.1	NW	
01.11	02: 00	-4.3	1024.4	3.0	SW	阴
	08: 00	-2.6	1023.5	3.0	SW	
	14: 00	1.7	1020.6	3.0	SW	
	20: 00	-0.8	1021.7	3.0	SW	
	02: 00	-1.4	1022.3	3.1	SW	
01.12	08: 00	2.6	1019.6	3.1	SW	晴
	14: 00	6.1	1014.7	3.1	SW	
	20: 00	3.7	1016.4	3.1	SW	
	02: 00	-1.4	1022.3	3.1	SW	
	08: 00	2.6	1019.6	3.1	SW	

表 4.2-5 (2) 本次环境现状监测期间气象参数

日期	项目				
	气温℃	气压 KPa	风速 m/s	风向	天气状况
2 月 22 日	6.7	102.08	无持续	无持续	晴
2 月 23 日	8.7	101.62	无持续	无持续	晴
2 月 24 日	2.7	102.71	无持续	无持续	晴
2 月 25 日	1.3	102.93	无持续	无持续	晴
2 月 26 日	3.2	102.58	无持续	无持续	晴
2 月 27 日	11.4	101.37	无持续	无持续	晴
2 月 28 日	8.8	101.66	无持续	无持续	晴

(二) 监测结果见表 4.2-7~4.2-10。

表 4.2-7 1#点位氯化氢、氟化物、氨、硫化氢现状监测数据一览表

采样日期	采样时间	1#厂址东北 800m 处			
		氯化氢 (mg/m ³)	氟化物 (μg/m ³)	氨 (mg/m ³)	硫化氢 (mg/m ³)
01.06	02: 00	未检出	1.0	未检出	未检出
	08: 00	0.02	1.3	0.03	0.002
	14: 00	0.02	2.1	0.10	未检出
	20: 00	未检出	1.2	0.06	未检出
	日均值	0.007	1.1	--	--
01.07	02: 00	0.03	0.9	0.04	未检出
	08: 00	0.02	1.4	0.11	未检出
	14: 00	未检出	1.2	0.13	未检出
	20: 00	0.02	1.6	0.05	未检出
	日均值	0.009	1.3	--	--
01.08	02: 00	未检出	1.1	0.06	未检出
	08: 00	未检出	1.6	0.07	0.004
	14: 00	0.02	1.4	0.08	未检出
	20: 00	0.03	1.0	0.13	未检出
	日均值	0.008	1.2	--	--
01.09	02: 00	未检出	0.9	0.04	未检出
	08: 00	未检出	1.3	0.08	未检出

	14: 00	0.02	1.0	0.06	未检出
	20: 00	未检出	1.4	0.10	未检出
	日均值	0.006	1.0	--	--
01.10	02: 00	未检出	0.8	0.05	0.003
	08: 00	0.02	1.1	0.06	未检出
	14: 00	未检出	1.2	0.11	未检出
	20: 00	未检出	1.4	0.07	未检出
	日均值	0.007	1.0	--	--
01.11	02: 00	未检出	1.1	0.04	未检出
	08: 00	0.02	1.3	0.11	未检出
	14: 00	0.02	2.2	0.09	未检出
	20: 00	未检出	1.7	0.06	0.002
	日均值	0.006	1.5	--	--
01.12	02: 00	未检出	1.4	0.07	未检出
	08: 00	0.02	2.2	0.14	0.003
	14: 00	未检出	1.8	0.12	0.002
	20: 00	未检出	2.3	0.08	0.004
	日均值	0.007	1.6	--	--

表 4.2-8 1#点位 TSP、砷、镉、铅、铬、铜、锰、镍、汞、锑、现状监测数据

采样日期	采样时间	1#厂址东北 800m 处									
		砷	镉	铜	铬	锰	镍	锑	汞	砷	TSP
01.06	日均值	0.086	0.0029	0.045	0.041	0.094	0.022	未检出	0.0051	0.0044	0.276
01.07	日均值	0.085	0.0024	0.038	0.035	0.100	0.018	未检出	0.0040	0.0040	0.179
01.08	日均值	0.076	0.0033	0.056	0.032	0.077	0.027	未检出	0.0031	0.0036	0.182
01.09	日均值	0.061	0.0041	0.026	0.029	0.089	0.015	未检出	0.0040	0.0025	0.178
01.10	日均值	0.050	0.0019	0.060	0.020	0.085	0.022	未检出	0.0058	0.0029	0.181
01.11	日均值	0.111	0.0044	0.032	0.036	0.128	0.025	未检出	0.0081	0.0068	0.283
01.12	日均值	0.131	0.0064	0.053	0.046	0.118	0.016	未检出	0.0105	0.0088	0.479

表 4.2-9 1#点位甲硫醇、臭气浓度监测数据

采样日期		1#厂址东北 800m 处	
		臭气浓度 (无量纲)	甲硫醇 (mg/m ³)
01.06	14:00	12	未检出
01.07	14:00	10	未检出
01.08	14:00	<10	未检出
01.09	14:00	10	未检出
01.10	14:00	11	未检出
01.11	14:00	13	未检出
01.12	14:00	14	未检出

表 4.2-10 1#下风向最大落地浓度、2#下风向张官村二噁英监测数据

监测日期	1#厂址东北 800m 处日均值 (pgTEQ/Nm ³)
------	---

	02.22	02.23	02.24	02.25	02.26	02.27	02.28
二噁英	0.013	0.0099	0.061	0.076	0.13	0.013	0.010
监测日期	2#厂址下风向最近张官村日均值 (pgTEQ/Nm ³)						
	02.24						
二噁英	0.040						

4.2.3 环境空气质量现状评价（其他污染物）

4.2.3.1 现状评价因子、评价标准

现状评价因子确定为 TSP、HCl、氟化物、铅、汞、铬、镉、砷、锰、铜、NH₃、H₂S、甲硫醇、臭气浓度、二噁英共 15 项，无标准因子不评价。

评价标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准、《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D 标准、二噁英执行日等因作业环境空气中有毒物质的允许浓度标准、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中标准值。

具体标准值见表 4.2-11、4.2-12。

表 4.2-11 环境空气质量标准 单位：mg/m³

评价因子	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	TSP	氟化物	汞	砷
日平均	0.15	0.08	0.15	0.075	0.30	0.007	0.0001	0.000012
小时平均	0.50	0.20	—	—	—	0.02	0.0003	0.000036

表 4.2-12（1）《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D 标准 单位：ug/m³

评价因子	NH ₃	HCl	H ₂ S	Mn
日平均	—	—	—	0.01
小时平均	0.20	0.05	0.01	—

表 4.2-12（2）其它评价标准

取值时间	二噁英
日均浓度	0.6 pg/m ³
评价标准	日本作业环境空气中有毒物质的允许浓度

4.2.3.2 评价方法

采用单因子指数法进行现状评价，具体计算公式如下：

$$P_i = C_i / C_{0i}$$

其中：C_i--第 i 种污染物的实测浓度，mg/m³；

C_{0i}--第 i 种污染物的浓度标准值，mg/m³；

P_i--第 i 种污染物的单因子指数。

4.2.3.3 评价结果

各测点监测值的单因子指数及环境空气质量现状评价结果列于表 4.2-13。

表 4.2-13 环境空气质量现状评价结果一览表(其他污染物)

监测点	项目	小时值		日均值	
		指数范围	超标率 (%)	指数范围	超标率 (%)
1# 厂址东北 800m 处	HCl	ND~0.6	0	0.4~0.6	0
	氟化物	0.04~0.115	0	0.143~0.229	0
	TSP	——	——	0.597~1.59	59.33
	铅	——	——	0.007~0.187	0
	汞	——	——	0.010~0.35	0
	铬	——	——	0.013~0.030	0
	铜	——	——	0.00063~0.0021	0
	砷	——	——	0.0008~0.0029	0
	镉	——	——	——	——
	锰	——	——	0.0085~0.0128	0
	钴	——	——	——	——
	铜	——	——	0.00026~0.0006	——
	NH ₃	ND~0.7	0	——	——
	H ₂ S	ND~0.4	0	——	——
	甲硫醇	ND	0	——	——
	二噁英	——	——	0.165~0.217	0
2#张官村	二噁英	——	——	0.0667	0

注：未检出不进行评价。

由上表可以看出，各监测点位氟化物均能达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求；TSP 不能达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求；Mn、NH₃、H₂S、HCl 能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中标准值；二噁英能够满足日本作业环境空气中有害物质的允许浓度要求。

4.2.4 环境空气质量区域达标判断及采取的措施

根据《济南市章丘区环境质量公报》(2018 年度)及本次补充监测，项目所在区域环境空气质量属于不达标区。区域大气环境整治方案如下：

1、实施扬尘治理

加强施工扬尘监管，积极推进现场文明施工，建设工程施工现场应做到全封闭，设置围挡墙，严禁敞开式作业，施工现场道路应进行地面硬化，渣土运输车辆应采取密闭遮盖措施，减少运输过程洒漏。车辆出工地前，要冲洗车身，避免将尘土带出工地。工地要经常洒水，遇到大风扬尘天气，禁止进行爆破、挖掘、装运等易产生扬尘的建筑施工活动。提高城区洒水降尘频率，尤其是大风天气，加大保洁力度，实施洒水降尘。部门之间协作加大巡查监督力度，发现问题及时提出整改，充分发挥全体区民的监督作用，充分利用各种媒体加强宣传教育，促进区民提高思想认识，积极做好扬尘管控和防控。

2、工业污染源治理设施升级改造

随着经济技术水平的提高，山东省生态环境厅研究制订了更加严格的地方大气污染物排放标准，我区要以此为契机，倒逼企业完成生产工艺、污染防治设施的升级改造，尤其是加快重点行业（如燃煤电厂、钢铁企业、建材行业）脱硫、脱硝、除尘改造工程建设，落实好环保资金帮扶积极开展企业节能减排，对水、电、天然气等资源，实行阶梯式价格，积极推行激励与约束并举的节能减排新机制，对能效、排污强度达到更高标准的先进企业给予奖励，鼓励企业争当节能减排的先锋，提前完成节能减排任务。

3、实施机动车尾气达标排放，提升燃油品质，餐饮油烟集中整治加强城区交通管理，优化城区功能和布局规划，推广智能交通管理，缓解城区交通拥堵，减少车辆怠速时间，实施公交优先战略，提高公共交通出行比例，鼓励绿色出行，降低机动车使用强度，加强油品质量监督检查，严厉打击非法生产、销售不合格油品行为，加快淘汰老旧车辆，加强机动车环保管理，对尾气检测不合格车辆不得发放环保合格标志，不得上路行驶，对于加油站、储油库，开展油气回收治理，减少挥发性有机物污染排放，开展餐饮油烟污染治理，城区餐饮服务经营场所应安装高效油烟净化设施，规范排气筒和排污口，推广使用高效净化型家用及油烟机，对于城区露天烧烤，探索新的废气收集、处理技术，做到去异味和稳定达标排放。

4、对小企业进行集中行业整治，推广清洁能源对布局分散、装备水平低、环保设施差的小型工业企业进行全面排查，制定综合整改方案，实施分类治理，章丘是有名的锻造之乡，小锻造企业数量众多，要到先进地区学习技术经验，改进生产工艺，采用天然气炉和电炉，减少污染物排放，另外，章丘的塔机、三轮车厂数量较大，要督促企业做好有机废气的收集、处理，做到稳定达标排放，积极向上级环保部门争取专项治理的环保资金，在技术成熟的条件下，帮助企业完成煤改电、煤改气等清洁能源替代工程，减少污染物排放量。

5、加大绿化工作力度

对于城区，加大绿化面积，及时修补裸露地表，做好绿化植被的管护，绿化苗木和草坪枯萎的，要及时栽种，对于南部山区，由于石子开采等原因导致山体破损裸露的，要及时修复、绿化，提高绿化面积，增加植被覆盖率，增强植被对地表土壤附着力，减少扬尘的产生。

4.3 地下水环境质量现状调查与评价

4.3.1 地下水环境质量现状监测

4.3.1.1 监测布点

按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)三级评价的要求,地下水水质监测点不得少于3个/层,水位监测点不应该小于6个,监测井点的层位应以潜水及可能受建设项目影响的有开发利用价值的含水层为主。位置详见图4.2-1和表3.3-1。

表 4.3-1 地下水现状监测情况一览表

序号	名称	相对方位	设置意义	监测的含水层(监测井应位于的深度)
1#	厂址	——	厂址处监测点(水位)	水质、水位的监测需按照地下水导则;特别是水位的监测,需按照地下水导则进行,包括井深、地下水埋深、水温等。
2#	张官村	NE	厂址周围处监测点(水质、水位)	
3#	官庄村	SW	厂址最近敏感点监测点(水质、水位)	
4#	洛城河村	E	厂址地下水周围监测点(水位)	
5#	朱家村	SE	厂址周围处监测点(水质、水位)	
6#	东安	S	厂址周围监测点(水位)	

4.3.1.2 监测项目

pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、铜、锌、镍、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、阴离子表面活性剂、总大肠菌群、细菌总数、石油类、氯化物、硫酸盐、色度、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- ,共32项。同时调查水温、井深和地下水埋深。

4.3.1.3 监测时间和频率

2021年1月11号,监测1天,每天采样1次。

4.3.1.4 监测分析方法

按照《生活饮用水标准检验方法》(GB5750-2006)和《环境水质监测质量保证手册》中有关规定执行,详见表4.3-2。

表 4.3-2 地下水监测方法一览表

项目名称	标准代号	标准名称	检出限
pH值	GB/T 5750.4-2006	玻璃电极法	/
色度	GB/T 5750.4-2006	铂-钴标准比色法	5度
氨氮	GB/T 5750.5-2006	纳氏试剂分光光度法	0.02 mg/L
硝酸盐氮	GB/T 5750.5-2006	离子色谱法	0.15 mg/L
亚硝酸盐氮	GB/T 5750.5-2006	重氮偶合分光光度法	0.001 mg/L
挥发酚	GB/T 5750.4-2006	4-氨基安替吡啉直接分光光度法	0.002 mg/L
氰化物	GB/T 5750.5-2006	异烟酸-吡唑酮分光光度法	0.002 mg/L
铜	GB/T 5750.6-2006	火焰原子吸收分光光度法	0.05 mg/L
锌	GB/T 5750.6-2006	火焰原子吸收分光光度法	0.05 mg/L
镍	GB/T 5750.6-2006	石墨炉原子吸收分光光度法	0.005 mg/L

汞	GB/T 5750.6-2006	原子荧光分光光度法	0.00004mg/L
砷	GB/T 5750.6-2006	原子荧光分光光度法	0.0005mg/L
六价铬	GB/T 5750.6-2006	二苯碳酰二肼分光光度法	0.004 mg/L
总硬度	GB/T 5750.4-2006	乙二胺四乙酸二钠滴定法	1.0 mg/L
铅	GB/T 5750.6-2006	石墨炉原子吸收分光光度法	0.0025 mg/L
氟化物	GB/T 837-2007	离子选择电极法	0.2 mg/L
铜	GB/T 5750.6-2006	石墨炉原子吸收分光光度法	0.0005 mg/L
铁	GB/T 5750.6-2006	火焰原子吸收分光光度法	0.03 mg/L
锰	GB/T 5750.6-2006	火焰原子吸收分光光度法	0.01 mg/L
溶解性总固体	GB/T 5750.4-2006	称量法	10 mg/L
耗氧量 (COD _{Mn})	GB/T 5750.7-2006	高锰酸钾滴定法	0.05 mg/L
石油类	HJ 970-2018	紫外分光光度法	0.01 mg/L
氯化物	GB/T 5750.5-2006	离子色谱法	0.1 mg/L
硫酸盐	GB/T 5750.5-2006	离子色谱法	0.75mg/L
K ⁺	GB/T 5750.6-2006	火焰原子吸收分光光度法	0.05 mg/L
Na ⁺	GB/T 5750.6-2006	火焰原子吸收分光光度法	0.01 mg/L
Ca ²⁺	GB/T 11905-1989	火焰原子吸收分光光度法	0.02 mg/L
Mg ²⁺	GB/T 11905-1989	火焰原子吸收分光光度法	0.002 mg/L
CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻	水和废水监测分析方法 第四版增补版	酸碱指示剂滴定法	3 mg/L
阴离子表面活性剂	GB/T 5750.4-2006	亚甲基蓝分光光度法	0.050 mg/L
总大肠菌群	GB/T 5750.12-2006	滤膜法	1CFU/100mL
细菌总数	GB/T 5750.12-2006	平板计数法	1CFU/ml

4.3.1.5 监测结果

(1) 地下水位监测结果

地下水水位现状监测结果见表 4.3-3。

表 4.3-3 地下水监测水文参数一览表

采样点位	采样日期	水温 (°C)	井深 (m)	水埋深 (m)
1#厂址	2021.1.11	15.1	21.0	10.5
2#张官村	2021.1.11	15.3	17.5	8.5
3#官庄村	2021.1.11	15.4	19.0	10.0
4#洛坡河村	2021.1.11	14.9	23.0	12.5
5#朱家村	2021.1.11	15.0	22.5	11.0
6#东安	2021.1.11	15.2	20.0	9.0

(2) 地下水水质监测结果

地下水水质现状监测结果见表 4.3-4。

表 4.3-4 地下水水质现状监测结果

监测项目	监测结果		
	2#张官村	3#官庄村	5#朱家村
pH 值	7.61	7.56	7.88
色度	<5	<5	<5
氨氮	0.35	0.23	0.04
硝酸盐氮	7.18	8.01	8.59

亚硝酸盐氮	0.013	0.035	0.011
挥发酚	ND	ND	ND
氰化物	ND	ND	ND
铜	ND	ND	ND
锌	ND	ND	ND
镉	ND	ND	ND
汞	ND	ND	ND
砷	ND	ND	ND
六价铬	ND	ND	ND
总硬度	894	898	384
铅	ND	ND	ND
氯化物	0.93	0.96	0.75
铜	ND	ND	ND
铁	0.05	0.11	ND
锰	0.34	0.21	ND
溶解性总固体	1640	1700	612
耗氧量 (COD _{Mn})	2.46	2.76	1.43
石油类	ND	ND	ND
氯化物	338	288	69.6
硫酸盐	307	591	54.3
K ⁺	1.07	0.93	0.67
Na ⁺	210	255	84.1
Ca ²⁺	110	93.8	114
Mg ²⁺	149	158	22.2
CO ₃ ²⁻	ND	ND	ND
HCO ₃ ⁻	522	358	412
阴离子表面活性剂	ND	ND	ND
总大肠菌群	2	2	ND
细菌总数	34	37	31

备注：ND 表示未检出。

4.3.2 地下水环境质量现状评价

4.3.2.1 评价因子

根据实际工作需要结合项目排污特点，选取了 pH、氨氮、氯化物、总硬度、氯化物、硫酸盐、硝酸盐氮、铁、锰、亚硝酸盐氮、耗氧量、溶解性总固体、细菌总数、总大肠菌群共 14 个评价因子；未检出的因子不做评价；HCO₃⁻、钾、钙、镁、钠没有相关标准，本次只保留本底值，不做评价。

4.3.2.2 评价标准

评价标准采用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的Ⅲ类标准，见表 4.3-5。

表 4.3-5 地下水质量现状评价标准 (pH 无量纲，总大肠菌群个/100mL，其他 mg/L)

项目	pH	总硬度	硝酸盐	亚硝酸盐	氨氮	溶解性总固体	总大肠菌群
标准	6.5~8.5	≤450	≤20	≤100	≤0.5	≤1000	≤3.0
项目	氯化物	氟化物	六价铬	硫酸盐	氯化物	挥发酚	锰
标准	≤0.05	≤1.0	≤0.05	≤250	≤250	≤0.002	≤0.1
项目	砷	汞	铅	镉	铁	细菌总数 CFU/mL	耗氧量
标准	≤0.01	≤0.001	≤0.01	≤0.005	≤0.3	≤100	≤3.0

4.3.2.3 评价方法

采用单因子指数法作为评价方法。对于浓度越高，危害性越大的评价因子，其计算公式为：

$$P_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{si}}$$

式中： P_{ij} —第*i*项评价因子在*j*点的单因子指数；

C_{ij} —第*i*项评价因子在*j*点的实测浓度（mg/L）；

C_{si} —第*i*项评价因子的评价标准值（mg/L）。

对于浓度限于一定范围内的评价因子（以 pH 为例），其单因子指数按下式计算：

$$S_{pH_j} = \frac{7.0 - PH_j}{7.0 - PH_{sd}} \quad PH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH_j} = \frac{PH_j - 7.0}{PH_{su} - 7.0} \quad PH_j > 7.0$$

式中： S_{pH_j} —pH 的单因子指数；

PH_j —点 pH 的实测值；

PH_{sd} —水质标准中规定的 pH 下限；

PH_{su} —水质标准中规定的 pH 上限。

当被评价水质参数的标准指数>1 时，表明该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足该项水质使用功能的要求。

4.3.2.4 评价结果

依据上述方法对本次监测结果进行评价计算，地下水各项污染物的单因子指数见表 4.3-6，未检出项目不再进行评价。

表 4.3-6 厂区周围地下水各污染物单因子指数表

监测项目	监测结果		
	2#张官村	3#官庄村	5#朱家村
pH 值	0.41	0.37	0.59
氨氮	0.7	0.66	0.11

硝酸盐氮	0.359	0.40	0.49
亚硝酸盐氮	0.013	0.035	0.011
总硬度	196	198	0.85
氯化物	0.93	0.96	0.75
铁	0.167	0.367	—
锰	0.34	0.21	—
溶解性总固体	1.64	1.7	0.612
耗氧量 (COD _{Mn})	0.82	0.92	0.477
氯化物	1.352	0.823	0.278
硫酸盐	1.228	2.364	0.217
总大肠菌群	0.67	0.67	ND
细菌总数	0.34	0.37	0.31

表 4.4-7 地下水各污染物超标倍数表

评价因子	超标个数	超标率%
总硬度	2	98
硫酸盐	2	136
溶解性总固体	2	70
氯化物	1	35

从上表中可以看出，各监测点的总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物有不同程度的超标，不能达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的Ⅲ类标准。总硬度、溶解性总固体、硫酸盐超标原因主要跟当地地质环境、水文地质条件有关，氯化物超标原因主要跟生活面源和农业面源污染有关。

4.4 声环境质量现状调查与评价

4.4.1 场址周围声环境概况及主要噪声源

拟建项目位于济南市章丘区黄河街道临济村，黄河镇与高官寨镇交接处，北至临济村，西至店子村，南至魏化林村，东至临济村/魏化林村。一期项目的北邻，厂址所在地现状为农田和林地，用地性质为建设用地，厂址 200 范围内没有敏感保护目标。

4.4.2 评价范围和保护目标

本评价范围为厂界外 200m 范围。在本项目厂区 200m 范围内无村庄、学校等敏感点，因此本项目噪声保护目标为厂区的生活管理区和因运输交通噪声对沿路的村庄的影响。

4.4.3 声环境质量现状监测

本次声环境现状监测引用 2020 年 11 月 19 日山东华舜环境检测有限公司对园区厂界声环境监测结果。

4.4.3.1 监测布点

在厂区周围噪声影响较大的边界各布设 4 个监测点，监测布点情况详见表 4.4-1 和图 4.2-1。

表 4.4-1 噪声现状监测结果表 单位：dB (A)

序号	监测点	设置意义
1#	厂区东边界	厂界噪声
2#	厂区南边界	厂界噪声
3#	厂区西边界	厂界噪声
4#	厂区北边界	厂界噪声

4.4.3.2 监测时间和频率

2020 年 11 月 19 日，监测 1 天，分别在昼间和夜间进行监测。

4.4.3.3 监测方法

测量方法分别按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB-12348-2008）进行。

4.4.3.4 监测结果

表 4.4-2 噪声现状监测结果表 单位：dB(A)

监测点	Leq	
	昼间	夜间
1#东边界	53.9	46.1
2#南边界	52.8	44.7
3#西边界	54.7	47.8
4#北边界	54.6	48.2

4.4.4 声环境质量现状评价

4.4.4.1 评价标准

评价标准见表 4.4-3。

表 4.4-3 噪声标准值

项 目		限值 dB (A)
《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类		昼 60 夜 50
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类		昼 60 夜 50
《机动车辆允许噪声》 （GB1495-97）	8t≤载重量<15t 载重汽车	加速行驶最大允许噪声级 89
	3.5t≤载重量<8t 载重汽车	加速行驶最大允许噪声级 86
	载重量<3.5t 载重汽车	加速行驶最大允许噪声级 84
《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011） （推土机、挖掘机、装载机、压实机等）		昼 70 夜 55

4.4.4.2 评价方法

评价方法采用超标值法，计算公式为：

$$P = L_{eq} - L_b$$

式中：P—超标值，dB(A)；

L_{eq} —测点等效 A 声级，dB(A)；

L_b —噪声评价标准，dB(A)。

4.4.4.3 评价结果

场址周围的噪声现状为噪声现状评价结果见表 4.4.4。

表 4.4.4 噪声现状评价结果表 单位：dB(A)

监测点	昼 间			夜 间		
	L_{eq}	L_b	P	L_{eq}	L_b	P
1#东边界	53.9	60	-6.1	46.1	50	-3.9
2#南边界	52.8		-7.2	44.7		-5.3
3#西边界	54.7		-5.3	47.8		-2.2
4#北边界	54.6		-5.4	48.2		-1.8

由表 4.4.4 可以看出，厂区各厂界昼间噪声、夜间噪声均能够达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

4.5 土壤环境质量现状调查与评价

4.5.1 土壤环境质量现状监测

4.5.1.1 监测布点

本次二期工程土壤现状监测共布设 11 个土壤质量监测点，监测布点情况详见表 4.5-1 和图 4.2-1、4.5-1。

表 4.5-1 土壤现状监测点情况一览表

点位		名 称		经纬度	监测项目	功能意义
占地范围内	1#	厂区内柱状样	二期征地东北角	E:117.28130395 N:36.94074785	《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（基本项目）45 项基本项目全部监测以及镉、钴、pH、总铬、Zn、氟化物、二噁英（只测 6#点位）	项目厂区内土壤质量现状值
	2#		二期主厂房	E:117.27952418 N:36.94045482		
	3#		二期污水站	E:117.27787881 N:36.94034272		
	4#		一期污水站	E:117.27693414 N:36.93823224		
	5#		一期主厂房东南侧	E:117.27996724		

				N:36.93800698		
	6#	厂区内表层样	办公楼北侧	E:117.28081372 N:36.93907514		
	7#		厂区西南角	E:117.27649309 N:36.93730261		
占地范围外	8#		厂址东北侧800m处	E:117.28452814 N:36.93992442	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB15618-2018)中pH、铜、汞、砷、铅、铬、镉、镍、锌以及氟化物、镉、钴、二噁英(只测8#下风向、10#点位上风向)	厂址主导风向向下风向
	9#		厂址西侧900m处	E:117.27242919 N:36.93705581		厂址主导风向侧风向
	10#		厂址西南侧900m处	E:117.27374633 N:36.93559300		厂址主导风向上风向
	11#		厂址东侧900m处	E:117.29083300 N:36.93845311		厂址主导风向侧风向

4.5.1.2 监测项目

检测项目：1#~7#点位：重金属和无机物——砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍；挥发性有机物——四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；半挥发性有机物——硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、苯、镉、钴、pH、总铬、Zn、氟化物、二噁英(只测6#点位)。

8#~11#点位：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、Zn、氟化物、镉、钴、二噁英(只测8#下风向、10#点位上风向)。

4.5.1.3 监测频率与时间

2021年1月8号监测，监测一天，采样一次。

二噁英采样日期为2021年2月23日，监测一天，采样一次。

4.5.1.4 监测方法

具体监测方法见表4.5-2。

表 4.5-2 土壤监测与分析方法

项目名称	标准代号	标准名称	检出限
pH值	HJ 962-2018	电位法	/
汞	GB/T 22105.1-2008	原子荧光分光光度法	0.002mg/kg

砷	GB/T 22105.2-2008	原子荧光分光光度法	0.02mg/kg
铜	HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度法	1mg/kg
镍	HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度法	3mg/kg
镉	GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收分光光度法	0.05mg/kg
铅	GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收分光光度法	0.5mg/kg
六价铬	HJ 1082-2019	碱液提取-火焰原子吸收分光光度法	0.5mg/kg
四氯化碳	HJ 642-2013	顶空/气相色谱-质谱法	2.1µg/kg
氯仿	HJ 642-2013	顶空/气相色谱-质谱法	1.5µg/kg
氯甲烷	HJ 736-2015	顶空/气相色谱-质谱法	3µg/kg
1, 1-二氯乙烷	HJ 642-2013	顶空/气相色谱-质谱法	1.6µg/kg
1, 2-二氯乙烷	HJ 642-2013	顶空/气相色谱-质谱法	1.3µg/kg
1, 1-二氯乙烯	HJ 642-2013	顶空/气相色谱-质谱法	0.8µg/kg
顺-1, 2-二氯乙烯	HJ 642-2013	顶空/气相色谱-质谱法	0.9µg/kg
反-1, 2-二氯乙烯	HJ 642-2013	顶空/气相色谱-质谱法	0.9µg/kg
二氯甲烷	HJ 642-2013	顶空/气相色谱-质谱法	2.6µg/kg
1, 2-二氯丙烷	HJ 642-2013	顶空/气相色谱-质谱法	1.9µg/kg
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	HJ 642-2013	顶空/气相色谱-质谱法	1.0µg/kg
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	HJ 642-2013	顶空/气相色谱-质谱法	1.0µg/kg
四氯乙烯	HJ 642-2013	顶空/气相色谱-质谱法	0.8µg/kg
1, 1, 1-三氯乙烷	HJ 642-2013	顶空/气相色谱-质谱法	1.1µg/kg
1, 1, 2-三氯乙烷	HJ 642-2013	顶空/气相色谱-质谱法	1.4µg/kg
氯乙烯	HJ 642-2013	顶空/气相色谱-质谱法	1.5µg/kg
苯	HJ 642-2013	顶空/气相色谱-质谱法	1.6µg/kg
氯苯	HJ 642-2013	顶空/气相色谱-质谱法	1.1µg/kg
1, 2-二氯苯	HJ 642-2013	顶空/气相色谱-质谱法	1.0µg/kg
1, 4-二氯苯	HJ 642-2013	顶空/气相色谱-质谱法	1.2µg/kg
乙苯	HJ 642-2013	顶空/气相色谱-质谱法	1.2µg/kg
苯乙烯	HJ 642-2013	顶空/气相色谱-质谱法	1.6µg/kg
甲苯	HJ 642-2013	顶空/气相色谱-质谱法	2.0µg/kg
间二甲苯 + 对二甲苯	HJ 642-2013	顶空/气相色谱-质谱法	3.6µg/kg
邻二甲苯	HJ 642-2013	顶空/气相色谱-质谱法	1.3µg/kg
三氯乙烯	HJ 642-2013	顶空/气相色谱-质谱法	0.9µg/kg
1, 2, 3-三氯丙烷	HJ 642-2013	顶空/气相色谱-质谱法	1.0µg/kg
硝基苯	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.09mg/kg
苯胺	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
2-氯酚	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.06mg/kg
苯并[a]噻	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
苯并[a]吡	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
苯并[b]荧蒽	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.2mg/kg
苯并[k]荧蒽	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
蒽	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
二苯并[a,h]噻	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
茚并[1,2,3-cd]吡	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
萘	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.09mg/kg
铊	HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度法	1mg/kg
总铬	HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度法	4mg/kg
氟化物	GB/T 22104-2008	离子选择电极法	12.5mg/kg
镉	HJ 680-2013	原子荧光分光光度法	0.04mg/kg
锑	HJ 1081-2019	火焰原子吸收分光光度法	2 mg/kg

4.5.1.5 监测结果

土壤各取样点监测结果见表 4.5-3。

表 4.5-3(1) 土壤现状监测结果

采样日期	检测点位	砷	铜	六价铬	铜	铅	汞	镉	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
01.08	1 [#]	0~0.5m	9.42	0.08	未检出	20	0.085	25	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		0.5~1.5m	8.40	0.11	未检出	18	0.087	24	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		1.5~3m	8.12	0.17	未检出	19	0.068	14	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2 [#]	0~0.5m	8.86	0.16	未检出	16	0.070	24	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		0.5~1.5m	7.96	0.12	未检出	19	0.062	58	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		1.5~3m	6.82	0.10	未检出	22	0.060	30	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	3 [#]	0~0.5m	8.20	0.11	未检出	22	0.075	44	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		0.5~1.5m	8.28	0.09	未检出	25	0.061	35	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		1.5~3m	7.02	0.12	未检出	16	0.054	26	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	4 [#]	0~0.5m	9.12	0.16	未检出	20	0.090	39	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		0.5~1.5m	8.32	0.07	未检出	16	0.088	48	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		1.5~3m	7.80	0.14	未检出	12	0.070	35	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	5 [#]	0~0.5m	8.74	0.16	未检出	16	0.079	34	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		0.5~1.5m	8.60	0.28	未检出	18	0.081	48	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		1.5~3m	7.78	0.23	未检出	18	0.062	38	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	6 [#]	0~0.5m	8.80	0.24	未检出	18	0.074	65	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		0~0.5m	8.42	0.18	未检出	16	0.078	52	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

表 4.5-3(2) 土壤现状监测结果

采样日期	检测点位	顺-1,2-二氯乙烯	反-1,2-二氯乙烯	二氯甲烷	1,2-二氯丙烷	1,1,1,1-四氯乙烯	1,1,1,2-四氯乙烯	1,1,1,2-三氯乙烯	1,2,3-三氯丙烷	氯乙烷	氯乙烷	苯
------	------	------------	------------	------	----------	--------------	--------------	--------------	------------	-----	-----	---

表 4.5-3(3) 土壤现状监测结果

采样 日期	检测点位	氯苯	1,2-二氯苯	4-二氯苯	乙苯	苯乙炔	甲苯	间二甲苯 +对二甲苯	邻二甲苯	硝基苯	苯胺	2-氯酚	苯丙[a]蒽	苯丙[a]芘
01.08	1 [#]	0~0.5m	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		0.5~1.5m	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		1.5~3m	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2 [#]	0~0.5m	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		0.5~1.5m	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		1.5~3m	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	3 [#]	0~0.5m	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		0.5~1.5m	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		1.5~3m	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	4 [#]	0~0.5m	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		0.5~1.5m	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		1.5~3m	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	5 [#]	0~0.5m	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		0.5~1.5m	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		1.5~3m	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	6 [#]	0~0.5m	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

[illegible]

表 4.5-3(4) 土壤现状监测结果

采样日期	检测点位		苯丙[b]类 原	苯丙[a]类 原	蒽	二苯并[a,h]蒽	苯并[1,2,3-cd]芘	镍			pH	总铬	砷	氟化物	
								素	钴	镍					
01.08	1 [#]	0~0.5m	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.90	10	7.45	27	48	479	
		0.5~1.5m	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.84	13	7.51	35	55	367	
		1.5~3m	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.72	11	7.55	30	63	360	
	2 [#]	0~0.5m	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.86	8	7.62	32	46	393
		0.5~1.5m	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.70	10	7.53	32	42	411
		1.5~3m	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.64	7	7.65	26	48	393
	3 [#]	0~0.5m	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.94	10	7.64	30	53	429
		0.5~1.5m	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.88	12	7.68	33	48	411
		1.5~3m	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.78	10	7.71	31	46	449
	4 [#]	0~0.5m	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.82	14	7.52	13	50	420
		0.5~1.5m	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.76	16	7.63	32	62	511
		1.5~3m	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.70	17	7.56	39	45	489
5 [#]	0~0.5m	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.95	14	7.55	42	52	511	
	0.5~1.5m	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.86	14	7.58	37	53	469	
	1.5~3m	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.74	12	7.61	35	55	489	
6 [#]	0~0.5m	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.82	12	7.69	43	58	768	
7 [#]	0~0.5m	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.88	14	7.41	55	49	931	

表 4.5-3(5) 土壤现状监测结果 (二) (续表)

二噁英监测结果			
监测项目	6# (117°16'52.51", 36°56'22.08")	8# (117°16'53.43", 36°56'21.95")	10# (117°16'48.76", 36°56'21.30")
二噁英 (pgTEQ/g)	2.9	1.2	1.2

表 4.5-3(6) 土壤现状监测结果

采样日期	检测点位	pH	铜	汞	砷	铅	镉	铜	镍	钴	氯化物	镍	钴
01.08	8 [#] (0~0.5m)	7.46	0.15	0.088	10.2	32.4	44	22	21	64	721	0.96	10
	9 [#] (0~0.5m)	7.42	0.22	0.092	9.42	23.5	49	18	18	60	785	0.90	10
	10 [#] (0~0.5m)	7.53	0.14	0.064	9.20	14.1	41	18	34	52	511	0.88	11
	11 [#] (0~0.5m)	7.23	0.10	0.060	9.10	17.6	54	19	54	49	489	0.92	14

4.5.2 土壤环境质量现状评价

4.5.2.1 评价标准

1#~7#监测点执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表1第二类用地（筛选值），铬、锌、氟化物无标准，不予评价；8#~11#监测点执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），对应标准值见表4.5-4。

表 4.5-4(1) 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准

项目	砷	铜	钴	铅	汞	镉	二噁英	锑	锆
第二类用地	60	65	18000	800	38	900	4×10^{-5}	180	70

表 4.5-4(2) 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准

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

4.5.2.2 评价方法

采用单因子指数法评价。

对于浓度越高危害越大的评价因子，计算公式为：

$$S_i = \frac{C_i}{C_{oi}}$$

式中： S_i —第*i*种污染物的单因子指数；

C_i —第*i*种污染物在土壤中的浓度；

C_{oi} —第*i*种污染物的评价标准。

4.5.2.3 评价结果

按上述方法进行评价，评价结果列于表4.5-5。

表 4.5-5(1) 土壤环境质量现状评价结果表

点位编号		砷	铜	钴	铅	汞	镉	锑	锆
1#	0~0.5m	0.157	0.0012	0.001	0.023	0.0022	0.0278	0.005	0.143
	0.5~1.5m	0.14	0.0017	0.001	0.0187	0.0023	0.0267	0.0047	0.186
	1.5~3m	0.135	0.00267	0.001	0.0267	0.0018	0.0156	0.004	0.1571
2#	0~0.5m	0.148	0.0025	0.0009	0.0276	0.0018	0.0267	0.0048	0.114
	0.5~1.5m	0.133	0.0018	0.001	0.0241	0.0016	0.0644	0.0039	0.143
	1.5~3m	0.114	0.0015	0.001	0.0332	0.0016	0.0333	0.0036	0.1

3#	0~0.5m	0.137	0.0017	0.001	0.0302	0.0020	0.0489	0.0052	0.143
	0.5~1.5m	0.138	0.0014	0.0014	0.0271	0.0016	0.0389	0.0049	0.171
	1.5~3m	0.117	0.0018	0.0009	0.0409	0.0014	0.0288	0.0043	0.143
4#	0~0.5m	0.152	0.0025	0.001	0.0325	0.0024	0.0433	0.0046	0.2
	0.5~1.5m	0.139	0.0011	0.0009	0.031	0.0023	0.0533	0.0042	0.228
	1.5~3m	0.13	0.0022	0.0007	0.0229	0.0018	0.0389	0.0039	0.243
5#	0~0.5m	0.146	0.0025	0.0009	0.0294	0.0021	0.038	0.0053	0.2
	0.5~1.5m	0.143	0.00435	0.001	0.0391	0.0021	0.0533	0.0048	0.2
	1.5~3m	0.130	0.00355	0.001	0.0261	0.0016	0.042	0.0041	0.1714
6#	0~0.5m	0.147	0.0037	0.001	0.0334	0.0019	0.0722	0.0046	0.171
7#	0~0.5m	0.140	0.0028	0.0009	0.0291	0.0021	0.058	0.0049	0.2

表 4.5-5(2) 土壤环境质量现状评价结果表

监测项目	评价结果			
	8#	9#	10#	11#
铜	0.5	0.733	0.233	0.333
汞	0.0367	0.0383	0.0188	0.025
砷	0.34	0.314	0.3368	0.303
铅	0.27	0.196	0.029	0.147
铬	0.22	0.245	0.164	0.27
镉	0.22	0.18	0.18	0.19
镍	0.21	0.18	0.179	0.54
锌	0.256	0.24	0.173	0.196

表 4.5-5(3) 土壤环境质量现状评价结果表

监测项目	二噁英评价结果		
	6#(117°16'S2.51", 36°56'22.08")	8#(117°16'S3.43", 36°56'21.95")	10#(117°16'48.76", 36°56'21.30")
二噁英	0.073	0.03	0.03

从上表可以看出, 1#-7#监测点各监测因子均能达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018), 8#-11#监测点各监测因子均能达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB15618-2018), 土壤环境质量良好。

4.5.3 厂址土壤环境理化特性

一期工程于 2019 年已正式运行, 本次环评期间对厂区内土壤理化特性进行调查, 主要通过收集厂区及周围企业项目资料进行调查。根据调查资料及相关土壤监测数据, 厂区内土壤类型为褐土, 厂址处土壤理化特性详见表 4.5-6。

表 4.5-6 厂址内土壤理化特性调查表

点号	1#二期征地东北角	时间	2021 年 01 月 08 日
----	-----------	----	------------------

经度		117.28130395	纬度	36.94074785
层次		0~0.5 m	0.5~1.5 m	1.5~3 m
现场记录	颜色	浅黄橙色	灰棕色	棕色
	结构	团粒、团块	团粒、团块	团块
	质地	砂壤土	壤土	粘土
	砂砾含量	4%	2%	1%
	其他异物	少量根系	极少量根系	无
实验室测定	pH 值	7.55	7.38	7.17
	阳离子交换量	14.3	12.5	10.6
	氧化还原点位	348	226	201
	饱和导水率/(cm/s)	1.7×10^{-3}	1.1×10^{-3}	0.9×10^{-3}
	土壤容重/(kg/m ³)	1.34×10^3	1.40×10^3	1.31×10^3
	孔隙度	52.3	50.2	45.7

4.6 生态环境现状调查与分析

4.6.1 生态环境现状

(1) 土地现状调查

拟建项目位于济南市章丘区黄河街道临济村，黄河镇与高官寨镇交接处，北至临济村，西至店子村，南至魏化林村，东至临济村/魏化林村，一期项目的北邻，厂址所在地为规划为建设用地。

(2) 生物分布现状

通过实地调查，评价区内生态环境现状如下：

①植物现状

厂区所在区域受人类干扰历史长、强度大，原生植被已不复存在。

②动物现状

在长期和频繁的人类活动影响下，该区域对土地资源的利用已达到了较高的程度，自然生态环境已遭到破坏，野生动物失去了较适宜的栖息繁衍场所。据调查，境内大型野生动物已经消失，目前该地区常见的野生动物主要有昆虫类、鼠类、蛇类、蟾蜍、蛙和喜鹊、麻雀等鸟类，家禽家畜、养殖种类有猪、牛、狗、鸡、鸭、鹅等传统种类，区

域主要动物资源情况见表 4.6-1。

表 4.6-1 主要动物资源情况

鸟 类	白鹭、雁、野鸡、野鸭、鸱鸢、鹌鹑、杜鹃、麻雀、喜鹊、灰喜鹊、乌鸦、啄木鸟、猫头鹰、燕子、黄雀、白头翁、斑鸠、地瓜鸟、黄鹌、云雀等
兽 类	野兔、黄鼠狼、狼、刺猬、鼯、狐狸等
两栖动物	青蛙、蟾蜍等
爬行动物	蛇、蜥蜴、鳖、壁虎等
昆虫	蝉、螳螂、蝴蝶、蟋蟀、蜻蜓等

(3) 珍稀濒危动植物种类分布情况

依据《中国稀有濒危保护植物名录》，经逐一对照查询，评价区无珍稀濒危植物分布，现场踏勘亦未见珍稀濒危植物，评价区及周围也无国家保护动物。

(4) 生态敏感目标分布情况

根据调查可知，本项目评价范围内无重点保护的文化遗产、风景区、水源地等生态敏感保护目标。

4.6.2 土壤类型及水土流失现状

根据山东省土壤肥料工作站《山东省土壤图》（1990 年 3 月）中的具体划分，场址范围内土壤类型主要为棕壤土，通透性较好，耕性不良，宜耕期短；肥力一般，适种性广。

根据国家关于全国土壤水蚀和风蚀按 6 级划分的原则和指标范围，具体见表 4.6-2。评价区土壤侵蚀为轻度侵蚀，侵蚀模数为 $680\text{t/km}^2\cdot\text{a}$ ，评价区每年土壤流失背景值为 47.6t 。

表 4.6-2 土壤侵蚀强度分级标准

土壤侵蚀程度	微度	轻度	中度	强度	剧烈	强烈
侵蚀模数 ($\text{t/km}^2\cdot\text{a}$)	<200	~ 2500	~ 5000	~ 8000	~ 15000	>15000
流失厚度	<0.15	~ 1.9	~ 3.7	~ 5.9	~ 11.1	>11.1

4.6.3 景观生态现状

区域内景观生态体系的质量现状因区域内的自然环境、生物及人类社会之间复杂的相互作用而决定。评价区为是明显受到人类干扰痕迹的区域，评价区景观主要由荒草地和农田景观组成，评价区内的道路、沟渠作为景观内的人工廊道，起到分割景观、增加景观异质性的作用。总体看来，二期项目区的景观异质性较低。

综合分析认为：评价区人类干扰比较严重，人工化现象比较突出，生物组分异质化

程度较低。

4.6.4 生态敏感目标分布情况

根据调查可知，本项目评价范围内无重点保护的文化遗址、风景区、水源地等生态敏感保护目标。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

施工期工程建设主要包括两个部分：一是垃圾焚烧厂的施工建设；二是与垃圾焚烧厂配套的附属建、构筑物的建设。主要内容有：场地平整、三通一平工程、地基处理、焚烧厂厂房建设、设备安装等；在施工期间各项施工活动对周围环境的影响主要有：机械噪声、弃土和扬尘、交通、土壤植被。

5.1.1 施工噪声环境影响分析

施工中一般常使用的施工机械有挖掘机、推土机、压路机、自卸机、搅拌机、吊车等，各种机械运行中的噪声水平如表 5.1-1 所示。

表 5.1-1 建筑施工过程主要施工机械噪声声压级表（单位：dB(A)）

序号	机械名称	噪声级	序号	机械名称	噪声级
1	推土机	78-96	6	挖土机	80-93
2	搅拌机	75-88	7	运土卡车	85-94
3	气锤、风钻	82-98	8	空压机	75-88
4	混凝土破碎机	85	9	钻机	87
5	卷扬机	75-88			

注：表中数据是距离噪声源 15m 处测得的数据。

参考同类施工机械噪声影响预测结论，昼间施工机械影响范围为 80m，夜间影响范围约为 250m，各种运输车辆影响范围预测见表 5.1-2。

表 5.1-2 运输车辆影响范围预测表（单位：dB(A)）

运输机械	噪声源强	预测值（dB(A)）						
		20m	60m	100m	150m	200m	250m	300m
垃圾收运车	92	66.0	56.4	52.0	48.5	46.0	44.1	42.5
装载机	93	67.0	57.4	53.0	49.5	47.0	45.0	43.5
洒水车	92	66.0	56.4	52.0	48.5	46.0	44.1	42.5
喷药车	90	64.0	54.4	50.0	46.5	44.0	42.1	40.5
自卸汽车	92	66.0	56.4	52.0	48.5	46.0	44.1	42.5
挖掘机	88	62.0	52.4	48.0	44.5	42.0	40.1	40.5
推土机	96	70.0	60.4	56.0	52.5	50.0	48.1	46.5

综上所述，由于本项目建筑施工期较短，各类污染物的产生量较小，在采取相应的防治措施后，对周围环境的影响很小，并会随施工期的结束而消失。主要噪声为焚烧厂运营期施工建设，由表 5.1-2 分析可以看出本工程较重运输、施工机械的影响范围为：施工过程中产生的噪声影响范围为昼间 60m，夜间 200m；本项目距离周围的敏感目标均不小于 500m，因此不会对周围声环境产生影响。

5.1.2 施工大气环境影响分析

施工期间将产生许多扬尘，如车辆装载过多运输时散落的泥土、车轮粘满泥土导致运输公路路面的污染，另外工程施工中土方处置不当、乱丢乱放也将产生大量固体垃圾，这些废物会造成晴天尘土飞扬、雨天则满地泥泞，严重影响土地利用和交通运输，因此施工中必须注意施工道路散落物的处置，其直接影响是产生扬尘，施工中运输量增加也会增加沿路的扬尘量，另外露天堆放的土方也产生扬尘，扬尘使大气中悬浮微粒含量骤增，并随风迁移到其他地方，严重影响附近居民和过往行人的呼吸健康，也影响市容和景观。运输扬尘一般在尘源道路两侧 30m 的范围，扬尘因路而异，土路比水泥路 TSP 高 2-3 倍。

各类施工机械运行中排放尾气，主要污染物为 CO、NO_x、HC，由于污染源较分散，且每天排放的量相对较少，因此，对区域大气环境影响较小。施工现场生活炉灶排放废气，主要污染物有 TSP、NO_x、SO₂，由于生活炉灶多为小型炉灶，且一般为临时设置，废气排放具有间断性，因此对大气环境影响较小。

本项目场址周围村庄与本项目的距离均超过 500m，故施工扬尘对周围村庄和居民的影响不大。

5.1.3 施工期废水排放分析

施工期废水主要是施工现场工人生活区排放的生活污水，施工活动中排放的各类生产废水等等。生活污水主要污染物是悬浮物、BOD₅ 等；生产废水包括清洗车辆、机械设备等废水，主要污染物是悬浮物、石油类等。施工区采用防渗旱厕，定期由环卫部门清运，并严格进行管理，同时，注意节约用水，减少污水的产生量。施工中生产废水的主要污染因子为 SS，设置沉淀池，处理后回用不外排，对周围环境产生影响较小。

因为本工程施工范围有限，不会产生严重的水土流失现象，该项目对水环境的影响有限。

5.1.4 施工固体废物环境影响分析

施工期间产生的固体废弃物主要为废弃的碎砖、石、冲洗残渣、各类建材的包装箱、袋和生活垃圾等，以及施工场地拆迁和装修产生的建筑垃圾。施工期间对废弃的碎砖石、残渣、建筑垃圾等基本就地处置，作填筑地基用；包装物也基本上回收利用或销售给废品收购站。因此，上述废弃物不会对周围环境产生较大影响。

综上所述，由于本项目施工期较短，各类污染物的产生量较小，在采取相应的防治

措施后，对周围环境的影响很小，并会随施工期的结束而消失。

5.1.5 施工期生态环境影响分析

由于涉及施工活动的施工区域面积较大，施工活动对地表生态有一定的影响。根据类似项目的建设经验，在项目建设阶段，施工活动对场地区域生态的不利影响在生物多样性、植被覆盖率、土地利用、水土流失等多个方面均有体现。

本项目可能发生水土流失的施工阶段主要是拟建场区建设以及土石方开采、污水管道敷设过程地面开挖。但结合本工程场地区域的环境生态现状，工程开工建设对施工场地区域环境生态带来的不利影响主要体现在植被覆盖度的减少、水土流失加剧等两个方面。

(1) 对土地利用方式的影响

施工期，评价区原有的耕地将全部消失，取而代之的是垃圾焚烧厂基础设施及临时交通运输道路。

(2) 对植被的破坏

施工期在项目区内进行建筑施工，建筑物占地范围内的农作物和荒草及树木将被去除，土壤在敷设地基后部分硬化，也不可能就地恢复植被。这部分破坏的植被分布范围集中，属不可恢复的单项性植被覆盖损失，导致场地内的植被覆盖率有所下降。从影响的种类看，这些植物都是广布种，没有稀有种。因此，施工对植物的影响只是引起数量的减少，不会造成物种的灭绝。从对区域生态影响分析，这种影响是局部的，不会带来区域生态影响。

这一时期由于建筑占地损失的植被无法就地恢复，只能通过强化可绿化区域的植被功能进行异地补偿，也可以通过加强垂直绿化和隙地绿化适当补偿，关键是补偿植被减少造成的生态功能损失。

(3) 水土流失预测

工程建设主要以机械化施工、工程占压、土石方开挖、弃石渣等工程，给项目所在区及周边地区地表造成破坏、扰动，致使植被消失，土壤与基岩裸露，将不可避免引起和加剧水土流失。

①水土流失特点

项目区汛期降雨占全年降水的 2/3 左右，降雨集中，且强度较大，在未受损坏的原

地表状况或因施工活动而新塑的地貌状况下，造成水土流失的主要外营力为降雨，水土流失类型为水力侵蚀，水力侵蚀的主要形式为溅蚀、面蚀和沟蚀。在春天干旱多风季节，水土流失类型主要为风蚀。

工业场地施工后，其地表的植被覆盖层将遭到彻底剥离破坏，除一小部分面积被施工建筑物遮盖外，其余绝大部分面积处于完全裸露状态。当施工进度达到基础开挖等阶段后，开挖产生的基槽土清出的临时废弃土，都必须堆积到指定的地点，从而形成边坡较大临时性再塑地貌，这些都可能使场区产生水土流失。

②预测内容

1) 扰动原地貌、破坏土地和植被的面积预测

建设过程中，需动用大量土石方，破坏原有植被，改变原有地貌，扰动地表。本工程扰动原地貌、破坏土地和植被总面积为拟建场地占用的面积，即 60951m^2 。

2) 可能造成的扰动水土侵蚀量的预测

工业场地施工建设过程中，现状植被遭破坏，并形成大范围的裸露地表，使占地区域内的水土保持功能降低或丧失；同时，工程开挖破坏地表、破坏植被为水土流失的发生发展创造了条件，会直接影响工程的施工。另外，工程施工期改变了区域原有的排水系统，遇汛期集中性降雨或强度较大的暴雨，有可能加大土壤侵蚀，加剧水土流失，将进一步恶化周边地区的生态环境。

项目区建设期大面积扰动地表土，因此可能导致大风对疏松土壤表面的吹蚀和集中降雨的冲蚀，产生水土流失。

施工期土壤侵蚀量预测采用经验公式计算，其公式为：

$$m_s = F \times A \times P$$

式中， m_s 为项目建设期的土壤侵蚀量。

F 为加速侵蚀面积，为 95540m^2 ；

A 为加速侵蚀系数，根据有关研究，取值范围 1.5-5.0，由于本项目施工过程中剩余土方较多，易产生水土流失地形，因此加速侵蚀系数取 3.0；

P 为原生地貌的土壤侵蚀模数，取 $680\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

根据上述公式和参数计算得到，项目区施工期土壤扰动侵蚀量为 194.9t/a 。

3) 可能造成水土流失危害

施工建设过程中,施工区域内的现状植被遭破坏,并形成大范围的裸露地表,使区域内的水土保持功能降低或丧失;同时,工程建设的再塑作用改变了原地貌类型,为水土流失的发生、发展创造了条件。

工程建设将使大量的表层土剥离,若不采取水土保持措施,表层土将随地表径流被冲走,土壤中的氮、磷、钾等有效成分及有机质也随之丧失,使土壤趋于贫瘠化,为以后植被恢复造成不良影响。

工程项目建设中,对原有的地貌和植被造成破坏,区域的植被和生物多样性将减少,区域生态平衡将被不同程度的打破,给当地的生态系统带来不良影响,生态系统趋于恶化。

(4) 对景观的影响

施工前项目区内农田生态系统是一个整体,连通程度较高。施工期,项目区内的农作物、荒草及树木地生态系统等遭到破坏,各种基础设施逐步取而代之,景观性质发生根本改变,景观异质性明显增强。同时,评价区内各种硬化道路的修建,增加了评价区内的廊道景观。

5.1.6 施工土地占用及对土壤植被的影响

拟建现状厂址为荒地,只有少量野生杂草,对土壤植被的破坏很小,不会对区域生态环境造成影响。

5.1.7 对交通的影响

施工期间主要交通影响是因为运输量的增加而导致的公路负荷增加,但这些影响都是暂时的,随着施工结束,交通影响也随之消失。

5.1.8 施工期环境管理与环境监理

(1) 项目占地与建设期施工应高度重视对生态环境的影响,项目建设施工用地严格限定在征地与规划临时用地范围内,严禁超范围用地。

(2) 项目建设执行环境保护工程招投标制度,主体工程发包标书中应有环境工程的施工要求,并列入招标合同中,合同中明确施工单位施工过程中的环境保护责任,施工单位必须具备相应资质,承包商具有保护环境的责任,对施工中造成的环境污染,

负责临时防护及治理。

(3) 拟建项目实行施工监理制度，监理人员必须具有相关监理资质，施工期环境监理的具体要求如下：

①监理时段：从项目设计开始至项目竣工验收结束进行全过程的监理，监理可分为设计阶段和施工阶段。

②监理人员：配置环境监理专业人员 1 人，专业背景为环境工程，环境工程所需的其他专业监理人员在项目工程监理人员中解决。

③监理内容：环境监理的内容主要包括两部分，一是施工期环境管理，二是对环保工程进行设计和施工期的监理。

④施工期环境管理主要是监督施工单位在项目建设过程中严格遵守国家和地方相关环境保护程序、法规 and 标准，保证施工现场噪声、扬尘、废气排放、污废水、建筑垃圾等排放能够满足排放标准要求。环保工程设计和施工阶段的监理主要内容是按照环评报告与环境工程竣工验收项目要求开展工作，监督设计单位是否按照已经批复的环境影响报告书确定的环境工程项目内容进行设计，保证拟建项目设备选型、治理工艺、建设投资等满足批复的环评报告书的要求。施工阶段环境工程监理主要是监督施工单位的施工进度、施工质量以及项目投资是否达到设计要求。

⑤监理进度与监理规划要求：环境监理的进度应当同主体工程的监理进度一致，环境监理人员同其他专业监理人员应当同时进场，在编制主体工程监理规划的同时应当同时编制环保工程监理专项监理实施细则，明确环保工程监理的要求。

(5) 项目建设必须严格执行“三同时”制度与竣工验收制度。

(6) 资金来源及管理

拟建项目环境保护工程投资将纳入主体工程建设概算，并按照基本建设程序和资金需求安排，进行统一管理和使用，保证“三同时”要求的实现。

5.1.9 对周边造成的安全问题和不便

1、场外施工公众安全

施工期间，承包施工方应避开上下班、雨天运输物料，防止发生交通拥挤或事故；进场道路施工要设置好隔离与防护设施，危险地段应设置警示装置，由专人看管，避免发生公众伤亡事故。

2、对公共设施的保护

项目施工前，要征求当地规划、电力、自来水公司、供热公司等部门的意见，防止施工期间挖断电缆、自来水管、供热管道等公共设施，给周围居民生活、工作带不便。

5.2 环境空气影响预测与评价

5.2.1 污染气象特征分析

本项目距离济阳气象站 15.2 公里，距离章丘区气象监测站 58.43 公里，济阳气象站气象数据更具有代表性，故本次环评气象数据采用济阳气象监测点气象数据。

济阳气象站位于 117° 12' E, 37° 00' N，台站类别属一般站。据调查，该气象站周围地理环境与气候条件与拟建项目周围基本一致，且气象站距离拟建项目较近，该气象站气象资料具有较好的适用性。济阳近 20 年（2001~2020 年）最大风速为 13.7 m/s（2009 年），极端最高气温和极端最低气温分别为 41.2℃（2005 年）和-19.0℃（2016 年），年最大降水量为 828.9 mm（2018 年）；近 20 年其它主要气候统计资料见表 5.2-1，济阳近 20 年各风向频率见表 5.2-2，图 5.2-1 为济阳近 20 年风向频率玫瑰图。

表 5.2-1 济阳气象站近 20 年（2001~2020 年）主要气候要素统计

月份 项目	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
平均 风速 (m/s)	1.7	2.0	2.4	2.3	2.0	1.9	1.6	1.3	1.3	1.5	1.6	1.6	1.8
平均 气温 (℃)	-2.4	1.2	8.2	14.7	20.9	25.5	27.1	25.5	20.8	14.4	6.3	-0.7	13.5
平均 相对 湿度 (%)	63.1	60.3	53.0	58.0	62.0	62.4	76.8	82.6	77.6	70.0	68.5	65.6	66.7
降水 量 (mm)	4.9	9.7	8.9	33.1	51.9	76.3	161.4	154.6	45.2	25.1	18.3	5.1	594.5
日照 时数 (h)	143.5	146.9	214.6	229.2	263.8	219.8	184.1	179.6	175.1	173.3	146.7	141.6	2218.4

表 5.2-2 济阳气象站近 20 年（2001~2020 年）各风向频率

	N	NN E	NE	EN E	E	ES E	SE	SS E	S	SS W	S W	W S W	W	WN W	N W	NN W	C
平均 风向 (%)	8	5.6	6.9	9.4	9	6	6.4	4.3	3.6	5.5	7.3	6.9	5.1	3.9	4.1	4.2	3.8



图 5.2-1 济阳近 20 年（2001~2020 年）风向频率玫瑰图

5.2.2 源强

5.2.2.1 拟建项目源强调查

拟建项目有组织废气排放情况表 5.2-3，无组织废气排放情况详见表 5.2-4。

表 5.2.3 拟建项目有组织废气排放情况一览表

序号	污染源	坐标(UTM)		排气筒底部海拔高度 /m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	排气量 (m ³ /h)	烟气温度 (℃)	排放工况	污染物	排放速率 (kg/h)
		X	Y								
P1	焚烧炉烟囱	86	-34	22	80	3.96(等效)	342000	170	正常工况	烟尘	3.35
										HCl	13.68
										SO ₂	20.52
										NO _x	34.2
										CO	17.1
										HF	0.684
										Hg	0.0038
										Cd	0.00003
										Tl	0.0004
										Pb	0.0014
										Cu	0.0004
										Co	0.000001
										Ni	0.0007
										As	0.00001
										Mn	0.0014
										Sb	0.0035
										Cr	0.0005
										二噁英类	0.03 (mg/h)

表 5.2-4 (a) 恶臭气体无组织排放情况一览表 (kg/h)

污染源	中心坐标			排放源参数 (m)			硫化氢	氨	甲硫醇
	X	Y	海拔	长	宽	高			
垃圾储坑	32	50	21	70	32	14	0.018	0.3	0.00024
渗滤液处理设施	-215	-80	21	32	55	6	0.008	0.155	0.00015

飞灰固化排气筒全部为车间内排放，本次作为面源进行考虑。

表 5.2-4 (b) 颗粒物无组织排放情况一览表 (t/a)

污染源	中心坐标			排放源参数 (m)			污染物	排放量
	X	Y	海拔	长	宽	高		
飞灰固化间	2	-38	22	70	60	6	颗粒物	1.81
							氨	0.008

氨罐无组织排放。

表 5.2-4 (c) 氨罐无组织排放情况一览表

污染源	中心坐标			排放源参数 (m)			颗粒物 (t/a)
	X	Y	海拔	长	宽	高	
氨罐	-191	-145	21	2	2	3	0.016

发生非正常排放主要发生在烟气处理系统开、停、检修、故障等情况下，烟气短时间内在未经净化处理，非正常排放时间为 1h，非正常工况下废气排放源强见表 5.2-5。

表 5.2-5 非正常工况下废气排放源一览表

序号	污染源	坐标 (UTM)		排气筒底部 海拔高度 /m	排气筒 高度/m	排气筒出 口内径/m	废气量 (m³/h)	废气温 度 (°C)	排放工况	污染物	排放速率 (kg/h)
		X	Y								
P1	焚烧炉烟囱	86	-34	22	80	3.96（等 效）	342000	170	非正常工况	烟尘	3351.6
										SO ₂	136.8
										NO _x	136.8
										HCl	342
										CO	17.1
										Hg	0.38
										Cd	0.0003
										Tl	0.0004
										Sb	0.035
										As	0.0007
										Pb	0.014
										Cr	0.005
										Co	0.00007
										Cu	0.004
										Mn	0.014
										Ni	0.00007
										二噁英类	1.368
										(TEQng/m³)	

5.2.2.2 一期现有污染源调查

根据工程分析介绍，章丘区生活垃圾焚烧发电项目一期工程建设单位章丘绿色动力再生能源有限公司也属于绿色动力环保集团子公司（与济南绿动环保有限公司为同一集团控股的关联企业），具体源强见表 5.2-6。

表 5.2-6 一期现有源有组织排放情况

序号	污染源	坐标 (UTM)		排气筒底部 海拔高度 /m	排气筒 高度/m	排气筒出 口内径/m	排气量 (m³/h)	烟气温 度 (°C)	排放工况	污染物	排放速率 (kg/h)
		X	Y								
P1	焚烧炉烟 囱	18	-129	22	80	2.03	84224	170	正常工况	烟尘	1.475
										HCl	23
										SO ₂	5.875
										NO _x	17.625
										CO	0.7624
										HF	0.42
										Hg	0.0009
										Cd	0.00001
										Tl	0.0086
										Pb	0.00034
										Cu	0.0001
										Co	0.00001
										Ni	0.00017
										As	0.000017
										Mn	0.00034
										Sb	0.00001
										Cr	0.00013
										二噁英类	0.0028mg/h

表 5.2-7 一期工程现有源无组织排放情况

无组织排放源	中心坐标			无组织排放源参数	硫化氢	氨	甲硫醇
	X	Y	海拔		kg/h		
卸料大厅与垃圾坑	-142	-174	21	24m*71m, 高 12m	0.06	0.53	0.0008
渗滤液处理设施	-208	-184	21	31m*56m, 高 3m	0.04	0.75	0.0007

5.2.2.3 拟建、在建源情况

本次环境空气污染源调查范围主要是以厂址区域为中心，边长 8km 的矩形区域，调查内容为与项目排放污染物有关的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的未建项目等污染源，以及调查范围内所有拟替代的污染源，包括污染源名称、位置、主要污染物种类及排放量等参数。对于编制报告书的工业项目，分析调查受本项目物流及产品运输影响新增污染源和拟被替代的污染源。

根据区域污染源调查结果，项目周边没有与本项目排放污染物相关的同类在建、拟建项目。

5.2.3 预测因子的确定

根据估算模式判定的评价等级和《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008)的有关要求，确定本次主要预测因子为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、硫化氢、氨、氯化氢、氟化物、二噁英、铅、砷、镉、锰、镍等。

5.2.4 评价等级及评价范围

5.2.4.1 估算模式参数取值

根据导则要求，本项目现状目前以农作地为主，土地规划用地为建设用地，使用估算模型 AERSCREEN 进行评价等级判定，估算模型参数取值情况见表 5.2-8。

表 5.2-8 估算模式参数取值情况一览表

选项		参数
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/℃		41.2
最低环境温度/℃		-19.0
土地利用类型		农村
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	√是 □否
	地形数据分辨率/m	90m

是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	□是 √否
	岸线距离/1km	/
	岸线方向°	/

5.2.4.2 估算模式参数取值

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ/T2.2-2018)中大气环境影响评价工作等级划分原则的规定,结合本工程污染物排放特点,采用导则推荐模式清单中的估算模式分别污染物所有排放源的下风向轴线浓度,并计算相应浓度占标率,结果见表 5.2-9。

表 5.2-9 项目建成后全厂大气污染源评价等级确定表 (有组织)

污染源	污染物	最大地面浓度 (mg/m ³)	最大地面浓度出现距离 (m)	D10% 最远距离	标准值 (mg/m ³)	占标率(P%)
焚烧炉烟囱	SO ₂	1.29E-02	3725	未出现	0.5	2.59
	NO ₂	2.16E-02		2750	0.2	10.78
	CO	1.08E-02		未出现	10	0.11
	颗粒物	2.11E-03		未出现	0.45	0.47
	氟化物	4.31E-04		未出现	0.02	2.16
	Hg	2.40E-06		未出现	0.0003	0.80
	Pb	8.83E-07		未出现	0.003	0.03
	Cd	1.89E-08		未出现	0.00003	0.06
	As	6.30E-09		未出现	0.000036	0.02
	Mn	8.83E-07		未出现	0.03	0.00
	HCl	6.47E-03		3725	0.015	12.94
垃圾储坑	氨	1.56E-01	1825	1750	0.2	78.16
	硫化氢	9.38E-03		1825	0.01	93.79
	甲硫醇	1.25E-04		200	0.0007	17.86
渗滤液处理设施	氨	3.96E-01	900	900	0.2	198.24
	硫化氢	1.55E-02		900	0.01	154.72
	甲硫醇	2.90E-04		650	0.0007	41.44
飞灰固化间	颗粒物	1.80E-01	1250	1250	0.45	40.11
	氨	7.97E-04		未出现	0.2	0.4
氨储罐	氨	1.17E-02	未出现	未出现	0.2	5.85

评价工作等级划分原则见表 5.2-10。

表 5.2-10 评价工作等级划分原则

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$

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

由估算模式计算结果可知：项目最大落地浓度出现在渗滤液处理设施面源排放的氨，占标率为 198.24% > 10%，D10%出现的最大距离为焚烧炉烟囱的 3725m（排放的 HCl）。根据大气环境评价等级划分原则，本工程大气评价等级为一级，评价范围以厂址区域为中心 8.0km×8.0km 的范围。

5.2.5 气象条件

5.2.5.1 地面气象数据

本次环评以 2018 年为基准年，在模拟和预测网格点和常规污染物监测点上的环境空气质量浓度时，利用了济阳气象站 2018 年全年的逐日（365 天）逐时（8760 小时）地面风向（10m 高处）、风速、总云量、气温观测资料，其中有八个变量，分别是年、日（从每年的第一天开始计数）、小时、风速、风向、云量、气温、气压。按 AERMOD 气象预处理参数格式生成近地面逐时气象输入数据。

表 5.2-11 地面气象数据一览表

站点编号	经度	纬度	海拔	与项目距离	数据年限	气象要素
54821	117.2000	37.000	22m	10.11km	2018	风向、风速、温度、云量

5.2.5.2 高空气象数据

本次评价高空气象数据是采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成。模式计算过程中把全国共划分为 189×159 个网格，分辨率为 27km×27km。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。模式采用美国国家环境预报中心（NCEP）的再分析数据作为模型输入场和边界场。模拟探空站距项目所在地距离满足导则关于常规高空气象观测站与项目距离 50km 的要求。

表 5.2-12 高空气象数据一览表

经度	纬度	平均海拔	与项目距离	数据年限	模拟气象要素
117.2410	37.0465	3m	12.91km	2018 年	气压、温度、风向、风速等

5.2.6 模型选择

本次评价选用AERMOD模式进行进一步预测与评价。Aermod是一个稳态烟羽扩散模式，Aermod在稳定或对流条件下的污染物浓度通用计算公式如下所示：

Equation Section (Next)

$$c_T\{x_r, y_r, z_r\} = f c_{e,s}\{x_r, y_r, z_r\} + (1-f) c_{e,d}\{x_r, y_r, z_r\}$$

$c_T\{x_r, y_r, z_r\}$ 为接受点的总浓度值； $c_{e,s}\{x_r, y_r, z_r\}$ 为水平型烟羽贡献的浓度值； $c_{e,d}\{x_r, y_r, z_r\}$ 为流过地形型烟羽所贡献的浓度值； f 为烟羽类型的权重系数。

其中在对流边界层，AERMOD采用非正态的PDF(Gauss概率密度函数)方法，分直接源、间接源和稳定层重新进入混合层达到地面三部分，把垂直方向扩散的非正态分布和浮力烟羽在混合层顶部的实际扩散过程合在一起处理。

对流条件下直接源对质量浓度的贡献：

$$c_d\{x_r, y_r, z_r\} = \frac{Q_f}{\sqrt{2\pi}\mu} F_p \cdot \sum_{j=1}^2 \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\lambda_j}{\sigma_{y_j}} \left[\exp\left(-\frac{(z - \Psi_{q_j} - 2mz_i)^2}{2\sigma_{y_j}^2}\right) + \exp\left(-\frac{(z + \Psi_{q_j} + 2mz_i)^2}{2\sigma_{y_j}^2}\right) \right]$$

其中 f_p 是考虑穿透源强仍留在对流边界层中的份额； λ_j 是上升和下沉两部分烟羽的权重系数。

对流条件下间接源对质量浓度的贡献间接源的质量浓度计算公式和直接源的类似；其最大的区别是为了模拟浮力烟羽的滞后反射，在公式(1)中含有烟羽高度 ϕ_j 中加入一项 Δh_r 。

$$\phi_j = h_s + \Delta h_r + \frac{w_j}{u} x, j=1, 2$$

对流条件下穿透源对质量浓度的贡献穿透源对质量浓度的贡献按正态模式计算。如下式所示：

$$c_d(x_r, y_r, z_r) = \frac{Q(1-f_g)}{2\pi\mu\sigma_{yp}\sigma_{z_p}} \exp\left[-\frac{y_r^2}{2\sigma_{yp}^2}\right] \cdot \sum_{m=-\infty}^{\infty} \left[\exp\left(-\frac{(z-\Psi_{q_i}-2mz_i)^2}{2\sigma_{z_p}^2}\right) + \exp\left(-\frac{(z+\Psi_{q_i}+2mz_i)^2}{2\sigma_{z_p}^2}\right) \right]$$

5.2.7 预测模式相关参数

5.2.7.1 预测范围

预测范围为边长为 50km（东西向）乘以 50km（南北向）的区域。网格设置确定为距离排放源 5km 范围内网格间距为 100m，5km~15km 范围内的网格间距为 250m，15km~50km 范围内的网格间距为 500m，本项目预测以厂址区域为中心 8km×8km 的范围。

该范围内重点预测环境质量敏感点见表 5.2-13。

表 5.2-13 重点预测环境质量敏感点一览表

序号	敏感点	X	Y	Z
1	店子村	-768	633	21
2	张官村	587	1657	20.29
3	烙坡河村	2817	241	24.09
4	朱家村	1544	-1295	19.98
5	宋家村	1100	-1649	20.79
6	东安村	-85	-2591	21.35
7	崔官庄	-1816	-696	24.37
8	周家村	-1205	1422	21.15

5.2.7.2 预测周期

本项目评价基准年为 2018 年，本次评价选取 2018 年为预测周期，预测时段取连续 1 年。

5.2.7.3 地形数据

地形数据采用美国太空总署(NASA)和国防部国家测绘局(NIMA)联合测量的 SRTM 数据。本次评价采用 SRTM3 数据，数据发布时间为 2003 年，SRTM3 的文件里面包含 1201*1201 个采样点的高度数据，分辨率是 90 米（3 弧秒），垂直精度 10 米，每个 90 米的数据点是由 9 个 30 米的数据点算术平均得来的。

本次评价进行估算模式估算以及预测，采用以拟建项目为中心 25km 范围的

地形数据，数据格式为 tiff 格式。

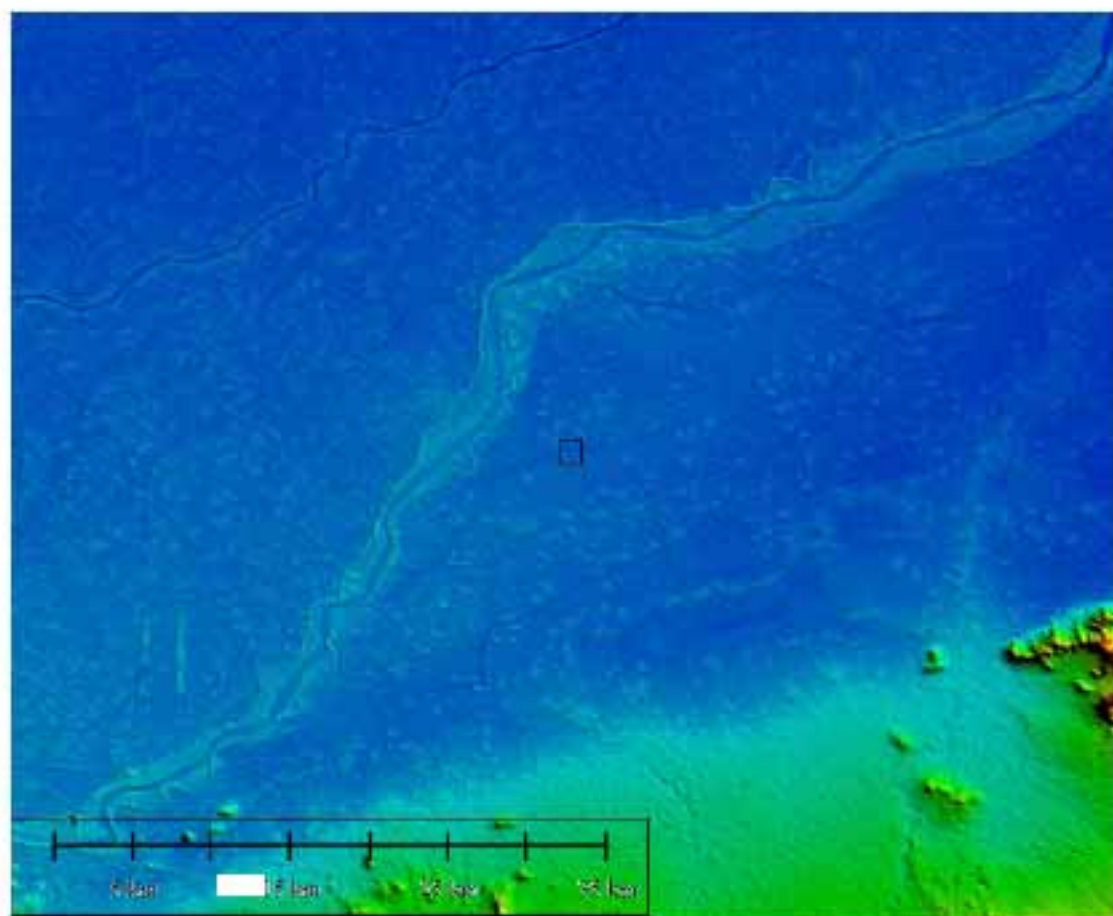


图 5.2-2 项目等值线示意图（方框为项目位置）

5.2.7.4 相关参数

用 aersurface 统计项目区域近地面参数，数据源为 30m 分辨率 GlobeLand30 数据（GlobeLand30-2010）。GlobeLand30 分类利用的影像为 30 米多光谱影像，包括美国陆地资源卫星（Landsat）TMS、ETM+多光谱影像和中国环境减灾卫星（HJ-1）多光谱影像。除了多光谱影像外，研制中还使用了大量的辅助数据和参考资料，以支持样本选取、辅助分类等工作。主要包括：已有地表覆盖数据（全球、区域）、全球 MODIS NDVI 年序数据、全球基础地理信息数据、全球 DEM 数据、各种专题数据（全球红树林、湿地、冰川等）和在线高分辨率影像（Google Map、Bing Map、OpenStreetMap 和天地图高分影像）等。

预测所需近地面参数（正午地面反照率、鲍文比及地面粗糙度）按一年四季不同，根据项目评价区域特点参考模型推荐参数进行设置，近地面参数见表 5.2-14。

表 5.2-14 Aermod 选用近地面特征参数

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-30	冬季(12,1,2月)	0.18	0.73	0.113
2	0-30	春季(3,4,5月)	0.15	0.38	0.146
3	0-30	夏季(6,7,8月)	0.19	0.52	0.356
4	0-30	秋季(9,10,11月)	0.19	0.73	0.356
5	30-60	冬季(12,1,2月)	0.18	0.73	0.085
6	30-60	春季(3,4,5月)	0.15	0.38	0.117
7	30-60	夏季(6,7,8月)	0.19	0.52	0.394
8	30-60	秋季(9,10,11月)	0.19	0.73	0.394
9	60-90	冬季(12,1,2月)	0.18	0.73	0.022
10	60-90	春季(3,4,5月)	0.15	0.38	0.033
11	60-90	夏季(6,7,8月)	0.19	0.52	0.205
12	60-90	秋季(9,10,11月)	0.19	0.73	0.205
13	90-120	冬季(12,1,2月)	0.18	0.73	0.027
14	90-120	春季(3,4,5月)	0.15	0.38	0.04
15	90-120	夏季(6,7,8月)	0.19	0.52	0.216
16	90-120	秋季(9,10,11月)	0.19	0.73	0.216
17	120-150	冬季(12,1,2月)	0.18	0.73	0.037
18	120-150	春季(3,4,5月)	0.15	0.38	0.054
19	120-150	夏季(6,7,8月)	0.19	0.52	0.243
20	120-150	秋季(9,10,11月)	0.19	0.73	0.243
21	150-180	冬季(12,1,2月)	0.18	0.73	0.028
22	150-180	春季(3,4,5月)	0.15	0.38	0.044
23	150-180	夏季(6,7,8月)	0.19	0.52	0.213
24	150-180	秋季(9,10,11月)	0.19	0.73	0.213
25	180-210	冬季(12,1,2月)	0.18	0.73	0.026
26	180-210	春季(3,4,5月)	0.15	0.38	0.043
27	180-210	夏季(6,7,8月)	0.19	0.52	0.208
28	180-210	秋季(9,10,11月)	0.19	0.73	0.208
29	210-240	冬季(12,1,2月)	0.18	0.73	0.04
30	210-240	春季(3,4,5月)	0.15	0.38	0.058
31	210-240	夏季(6,7,8月)	0.19	0.52	0.277
32	210-240	秋季(9,10,11月)	0.19	0.73	0.277
33	240-270	冬季(12,1,2月)	0.18	0.73	0.026
34	240-270	春季(3,4,5月)	0.15	0.38	0.038
35	240-270	夏季(6,7,8月)	0.19	0.52	0.195
36	240-270	秋季(9,10,11月)	0.19	0.73	0.195
37	270-300	冬季(12,1,2月)	0.18	0.73	0.037
38	270-300	春季(3,4,5月)	0.15	0.38	0.052
39	270-300	夏季(6,7,8月)	0.19	0.52	0.202
40	270-300	秋季(9,10,11月)	0.19	0.73	0.202

41	300-330	冬季(12,1,2月)	0.18	0.73	0.037
42	300-330	春季(3,4,5月)	0.15	0.38	0.051
43	300-330	夏季(6,7,8月)	0.19	0.52	0.183
44	300-330	秋季(9,10,11月)	0.19	0.73	0.183
45	330-360	冬季(12,1,2月)	0.18	0.73	0.04
46	330-360	春季(3,4,5月)	0.15	0.38	0.054
47	330-360	夏季(6,7,8月)	0.19	0.52	0.17
48	330-360	秋季(9,10,11月)	0.19	0.73	0.17

5.2.8 预测内容

本项目位于山东省济南市，拟建项目相关的超标因子为 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ ，需要 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 的替代源，本次一级评价预测内容如下：

(1) 项目正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，并评价其最大浓度占标率；

(2) 项目正常排放条件下，对现状达标的污染物，预测环境空气保护目标和网格点叠加现状浓度后保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况，对于项目排放的污染物仅有短期浓度限值的，评价其短期浓度叠加后的达标情况；

(3) 项目正常排放条件下，对现状超标的污染物，评价区域环境质量的整体变化情况；

(4) 项目非正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的1h最大浓度贡献值，评价其最大浓度占标率；

(5) 厂界浓度达标分析；

(6) 大气环境防护距离。

5.2.9 大气环境影响预测分析与评价

5.2.9.1 敏感点及网格点预测结果

1. 预测结果

环境空气敏感点及区域小时平均最大浓度值见表5.2-15，见图5.2-4~26（锡与铅由于预测值较小，不再进行作绘图）。

表 5.2-15 拟建项目敏感点及网格点浓度贡献值一览表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m^3)	占标率%	是否超标
----	-----	------	----------------------	--------------------	----------------------	------	------

SO ₂	店子村	1 小时	5.06E-03	18031112	5.00E-01	1.01	达标
		日平均	5.74E-04	180716	1.50E-01	0.38	达标
		全时段	1.05E-04	平均值	6.00E-02	0.17	达标
	张官村	1 小时	3.66E-03	18121511	5.00E-01	0.73	达标
		日平均	5.03E-04	180606	1.50E-01	0.34	达标
		全时段	6.28E-05	平均值	6.00E-02	0.1	达标
	烙坡河村	1 小时	5.84E-03	18011512	5.00E-01	1.17	达标
		日平均	6.52E-04	180104	1.50E-01	0.43	达标
		全时段	4.85E-05	平均值	6.00E-02	0.08	达标
	朱家村	1 小时	5.31E-03	18033010	5.00E-01	1.06	达标
		日平均	5.10E-04	181222	1.50E-01	0.34	达标
		全时段	6.08E-05	平均值	6.00E-02	0.1	达标
	宋家村	1 小时	7.84E-03	18033010	5.00E-01	1.57	达标
		日平均	4.78E-04	181109	1.50E-01	0.32	达标
		全时段	6.63E-05	平均值	6.00E-02	0.11	达标
	东安村	1 小时	5.91E-03	18012113	5.00E-01	1.18	达标
		日平均	6.94E-04	180317	1.50E-01	0.46	达标
		全时段	6.87E-05	平均值	6.00E-02	0.11	达标
	崔官庄	1 小时	5.60E-03	18022011	5.00E-01	1.12	达标
		日平均	6.29E-04	180220	1.50E-01	0.42	达标
		全时段	1.42E-04	平均值	6.00E-02	0.24	达标
	周家村	1 小时	4.76E-03	18011310	5.00E-01	0.95	达标
		日平均	6.98E-04	180113	1.50E-01	0.46	达标
		全时段	7.23E-05	平均值	6.00E-02	0.12	达标
	网格	1 小时	7.93E-03	18033010	5.00E-01	1.59	达标
		日平均	1.23E-03	180504	1.50E-01	0.82	达标
		全时段	2.05E-04	平均值	6.00E-02	0.34	达标
NO ₂	店子村	1 小时	7.59E-03	18031112	2.00E-01	3.79	达标
		日平均	8.61E-04	180716	8.00E-02	1.08	达标
		全时段	1.57E-04	平均值	4.00E-02	0.39	达标
	张官村	1 小时	5.48E-03	18121511	2.00E-01	2.74	达标
		日平均	7.54E-04	180606	8.00E-02	0.94	达标
		全时段	9.42E-05	平均值	4.00E-02	0.24	达标
	烙坡河村	1 小时	8.76E-03	18011512	2.00E-01	4.38	达标
		日平均	9.78E-04	180104	8.00E-02	1.22	达标
		全时段	7.27E-05	平均值	4.00E-02	0.18	达标
	朱家村	1 小时	7.97E-03	18033010	2.00E-01	3.98	达标
		日平均	7.65E-04	181222	8.00E-02	0.96	达标
		全时段	9.12E-05	平均值	4.00E-02	0.23	达标
	宋家村	1 小时	1.18E-02	18033010	2.00E-01	5.88	达标
		日平均	7.18E-04	181109	8.00E-02	0.9	达标

	东安村	全时段	9.94E-05	平均值	4.00E-02	0.25	达标
		1 小时	8.86E-03	18012113	2.00E-01	4.43	达标
		日平均	1.04E-03	180317	8.00E-02	1.3	达标
		全时段	1.03E-04	平均值	4.00E-02	0.26	达标
	崔官庄	1 小时	8.40E-03	18022011	2.00E-01	4.2	达标
		日平均	9.43E-04	180220	8.00E-02	1.18	达标
		全时段	2.12E-04	平均值	4.00E-02	0.53	达标
	周家村	1 小时	7.14E-03	18011310	2.00E-01	3.57	达标
		日平均	1.05E-03	180113	8.00E-02	1.31	达标
		全时段	1.08E-04	平均值	4.00E-02	0.27	达标
	网格	1 小时	1.19E-02	18033010	2.00E-01	5.95	达标
		日平均	1.84E-03	180504	8.00E-02	2.3	达标
		全时段	3.07E-04	平均值	4.00E-02	0.77	达标
PM ₁₀	店子村	日平均	4.45E-03	180119	1.50E-01	2.96	达标
		全时段	5.00E-04	平均值	7.00E-02	0.71	达标
	张官村	日平均	2.35E-03	180619	1.50E-01	1.56	达标
		全时段	1.09E-04	平均值	7.00E-02	0.16	达标
	洛坡河村	日平均	1.98E-03	181215	1.50E-01	1.32	达标
		全时段	9.81E-05	平均值	7.00E-02	0.14	达标
	朱家村	日平均	2.82E-03	181227	1.50E-01	1.88	达标
		全时段	1.33E-04	平均值	7.00E-02	0.19	达标
	宋家村	日平均	1.72E-03	180921	1.50E-01	1.14	达标
		全时段	1.09E-04	平均值	7.00E-02	0.16	达标
	东安村	日平均	2.35E-03	180106	1.50E-01	1.56	达标
		全时段	1.19E-04	平均值	7.00E-02	0.17	达标
	崔官庄	日平均	2.40E-03	181012	1.50E-01	1.6	达标
		全时段	2.60E-04	平均值	7.00E-02	0.37	达标
	周家村	日平均	2.06E-03	180221	1.50E-01	1.38	达标
		全时段	1.85E-04	平均值	7.00E-02	0.26	达标
	网格	日平均	3.56E-02	180918	1.50E-01	23.73	达标
		全时段	5.55E-03	平均值	7.00E-02	7.92	达标
PM _{2.5}	店子村	日平均	2.22E-03	180119	7.50E-02	2.96	达标
		全时段	2.50E-04	平均值	3.50E-02	0.71	达标
	张官村	日平均	1.17E-03	180619	7.50E-02	1.56	达标
		全时段	5.43E-05	平均值	3.50E-02	0.16	达标
	洛坡河村	日平均	9.91E-04	181215	7.50E-02	1.32	达标
		全时段	4.91E-05	平均值	3.50E-02	0.14	达标
	朱家村	日平均	1.41E-03	181227	7.50E-02	1.88	达标
		全时段	6.66E-05	平均值	3.50E-02	0.19	达标
	宋家村	日平均	8.58E-04	180921	7.50E-02	1.14	达标
		全时段	5.44E-05	平均值	3.50E-02	0.16	达标

	东安村	日平均	1.17E-03	180106	7.50E-02	1.56	达标
		全时段	5.94E-05	平均值	3.50E-02	0.17	达标
	崔官庄	日平均	1.20E-03	181012	7.50E-02	1.6	达标
		全时段	1.30E-04	平均值	3.50E-02	0.37	达标
	周家村	日平均	1.03E-03	180221	7.50E-02	1.38	达标
		全时段	9.25E-05	平均值	3.50E-02	0.26	达标
CO	网格	日平均	1.78E-02	180918	7.50E-02	23.73	达标
		全时段	2.77E-03	平均值	3.50E-02	7.92	达标
	店子村	小时值	4.22E-03	18031112	1.00E+01	0.04	达标
		日均值	4.79E-04	180716	4.00E+00	0.01	达标
	张官村	小时值	3.05E-03	18121511	1.00E+01	0.03	达标
		日均值	4.19E-04	180606	4.00E+00	0.01	达标
	洛坡河村	小时值	4.87E-03	18011512	1.00E+01	0.05	达标
		日均值	5.43E-04	180104	4.00E+00	0.01	达标
	朱家村	小时值	4.43E-03	18033010	1.00E+01	0.04	达标
		日均值	4.25E-04	181222	4.00E+00	0.01	达标
	宋家村	小时值	6.54E-03	18033010	1.00E+01	0.07	达标
		日均值	3.99E-04	181109	4.00E+00	0.01	达标
	东安村	小时值	4.92E-03	18012113	1.00E+01	0.05	达标
		日均值	5.79E-04	180317	4.00E+00	0.01	达标
	崔官庄	小时值	4.67E-03	18022011	1.00E+01	0.05	达标
		日均值	5.24E-04	180220	4.00E+00	0.01	达标
	周家村	小时值	3.97E-03	18011310	1.00E+01	0.04	达标
		日均值	5.81E-04	180113	4.00E+00	0.01	达标
	网格	小时值	6.61E-03	18033010	1.00E+01	0.07	达标
		日均值	1.02E-03	180504	4.00E+00	0.03	达标
HCl	店子村	小时值	2.53E-03	18031112	5.00E-02	5.06	达标
		日均值	2.87E-04	180716	1.50E-02	1.91	达标
	张官村	小时值	1.83E-03	18121511	5.00E-02	3.66	达标
		日均值	2.51E-04	180606	1.50E-02	1.68	达标
	洛坡河村	小时值	2.92E-03	18011512	5.00E-02	5.84	达标
		日均值	3.26E-04	180104	1.50E-02	2.17	达标
	朱家村	小时值	2.66E-03	18033010	5.00E-02	5.31	达标
		日均值	2.55E-04	181222	1.50E-02	1.7	达标
	宋家村	小时值	3.92E-03	18033010	5.00E-02	7.84	达标
		日均值	2.39E-04	181109	1.50E-02	1.59	达标
	东安村	小时值	2.95E-03	18012113	5.00E-02	5.91	达标
		日均值	3.47E-04	180317	1.50E-02	2.31	达标
	崔官庄	小时值	2.80E-03	18022011	5.00E-02	5.6	达标
		日均值	3.14E-04	180220	1.50E-02	2.1	达标
	周家村	小时值	2.38E-03	18011310	5.00E-02	4.76	达标

	网格	日均值	3.49E-04	180113	1.50E-02	2.32	达标
		小时值	3.96E-03	18033010	5.00E-02	7.93	达标
		日均值	6.14E-04	180504	1.50E-02	4.09	达标
氯化氢	店子村	小时值	1.69E-04	18031112	2.00E-02	0.84	达标
		日均值	1.91E-05	180716	7.00E-03	0.27	达标
	张官村	小时值	1.22E-04	18121511	2.00E-02	0.61	达标
		日均值	1.68E-05	180606	7.00E-03	0.24	达标
	烙坡河村	小时值	1.95E-04	18011512	2.00E-02	0.97	达标
		日均值	2.17E-05	180104	7.00E-03	0.31	达标
	朱家村	小时值	1.77E-04	18033010	2.00E-02	0.89	达标
		日均值	1.70E-05	181222	7.00E-03	0.24	达标
	宋家村	小时值	2.61E-04	18033010	2.00E-02	1.31	达标
		日均值	1.60E-05	181109	7.00E-03	0.23	达标
	东安村	小时值	1.97E-04	18012113	2.00E-02	0.98	达标
		日均值	2.31E-05	180317	7.00E-03	0.33	达标
	崔官庄	小时值	1.87E-04	18022011	2.00E-02	0.93	达标
		日均值	2.10E-05	180220	7.00E-03	0.3	达标
	周家村	小时值	1.59E-04	18011310	2.00E-02	0.79	达标
		日均值	2.33E-05	180113	7.00E-03	0.33	达标
	网格	小时值	2.64E-04	18033010	2.00E-02	1.32	达标
		日均值	4.09E-05	180504	7.00E-03	0.58	达标
氨	店子村	小时	4.29E-02	18092019	2.00E-01	21.47	达标
	张官村	小时	4.39E-02	18121709	2.00E-01	21.95	达标
	烙坡河村	小时	3.44E-02	18122023	2.00E-01	17.22	达标
	朱家村	小时	3.66E-02	18050619	2.00E-01	18.29	达标
	宋家村	小时	2.12E-02	18021819	2.00E-01	10.62	达标
	东安村	小时	2.70E-02	18012022	2.00E-01	13.51	达标
	崔官庄	小时	3.72E-02	18042422	2.00E-01	18.58	达标
	周家村	小时	3.68E-02	18011321	2.00E-01	18.41	达标
	网格	小时	2.29E-01	18122909	2.00E-01	114.54	超标
硫化氢	店子村	小时	2.22E-03	18061124	1.00E-02	22.22	达标
	张官村	小时	2.15E-03	18121709	1.00E-02	21.49	达标
	烙坡河村	小时	1.78E-03	18122023	1.00E-02	17.78	达标
	朱家村	小时	1.89E-03	18050619	1.00E-02	18.89	达标
	宋家村	小时	1.10E-03	18021819	1.00E-02	11.04	达标
	东安村	小时	1.20E-03	18012022	1.00E-02	11.97	达标
	崔官庄	小时	2.12E-03	18042422	1.00E-02	21.19	达标
	周家村	小时	1.80E-03	18011321	1.00E-02	18.03	达标
	网格	小时	1.07E-02	18122909	1.00E-02	107.32	超标
汞	店子村	日平均	1.10E-07	180716	1.00E-04	0.11	达标
		全时段	2.00E-08	平均值	5.00E-05	0.04	达标

	张官村	日平均	9.00E-08	180606	1.00E-04	0.09	达标
		全时段	1.00E-08	平均值	5.00E-05	0.02	达标
	洛城河村	日平均	1.20E-07	180104	1.00E-04	0.12	达标
		全时段	1.00E-08	平均值	5.00E-05	0.02	达标
	朱家村	日平均	9.00E-08	181222	1.00E-04	0.09	达标
		全时段	1.00E-08	平均值	5.00E-05	0.02	达标
	宋家村	日平均	9.00E-08	181016	1.00E-04	0.09	达标
		全时段	1.00E-08	平均值	5.00E-05	0.02	达标
	东安村	日平均	1.30E-07	180317	1.00E-04	0.13	达标
		全时段	1.00E-08	平均值	5.00E-05	0.02	达标
	崔官庄	日平均	1.10E-07	180220	1.00E-04	0.11	达标
		全时段	3.00E-08	平均值	5.00E-05	0.06	达标
	周家村	日平均	1.30E-07	180113	1.00E-04	0.13	达标
		全时段	1.00E-08	平均值	5.00E-05	0.02	达标
	网格	日平均	2.30E-07	180615	1.00E-04	0.23	达标
		全时段	4.00E-08	平均值	5.00E-05	0.08	达标
铅	店子村	日平均	4.00E-08	180716	1.00E-03	0	达标
		全时段	1.00E-08	平均值	5.00E-04	0	达标
	张官村	日平均	3.00E-08	180606	1.00E-03	0	达标
		全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
	洛城河村	日平均	4.00E-08	180104	1.00E-03	0	达标
		全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
	朱家村	日平均	3.00E-08	181222	1.00E-03	0	达标
		全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
	宋家村	日平均	3.00E-08	181016	1.00E-03	0	达标
		全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
	东安村	日平均	5.00E-08	180317	1.00E-03	0.01	达标
		全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
	崔官庄	日平均	4.00E-08	180220	1.00E-03	0	达标
		全时段	1.00E-08	平均值	5.00E-04	0	达标
	周家村	日平均	5.00E-08	180113	1.00E-03	0.01	达标
		全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
镉	店子村	日平均	0.00E+00	0.00E+00	—	1.00E-05	0
		全时段	0.00E+00	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0
	张官村	日平均	0.00E+00	0.00E+00	—	1.00E-05	0
		全时段	0.00E+00	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0
	洛城河村	日平均	0.00E+00	0.00E+00	—	1.00E-05	0
		全时段	0.00E+00	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0
	朱家村	日平均	0.00E+00	0.00E+00	—	1.00E-05	0
		全时段	0.00E+00	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0

	宋家村	全时段	0.00E+00	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0
		日平均	0.00E+00	0.00E+00	—	1.00E-05	0
	东安村	全时段	0.00E+00	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0
		日平均	0.00E+00	0.00E+00	—	1.00E-05	0
	崔官庄	全时段	0.00E+00	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0
		日平均	0.00E+00	0.00E+00	—	1.00E-05	0
	周家村	全时段	0.00E+00	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0
		日平均	0.00E+00	0.00E+00	—	1.00E-05	0
	网格	全时段	0.00E+00	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0
		日平均	0.00E+00	0.00E+00	—	1.00E-05	0
砷	店子村	全时段	0.00E+00	0.00E+00	平均值	6.00E-06	0
		日平均	0.00E+00	0.00E+00	—	1.20E-05	0
	张官村	全时段	0.00E+00	0.00E+00	平均值	6.00E-06	0
		日平均	0.00E+00	0.00E+00	—	1.20E-05	0
	烙坡河村	全时段	0.00E+00	0.00E+00	平均值	6.00E-06	0
		日平均	0.00E+00	0.00E+00	—	1.20E-05	0
	朱家村	全时段	0.00E+00	0.00E+00	平均值	6.00E-06	0
		日平均	0.00E+00	0.00E+00	—	1.20E-05	0
	宋家村	全时段	0.00E+00	0.00E+00	平均值	6.00E-06	0
		日平均	0.00E+00	0.00E+00	—	1.20E-05	0
	东安村	全时段	0.00E+00	0.00E+00	平均值	6.00E-06	0
		日平均	0.00E+00	0.00E+00	—	1.20E-05	0
	崔官庄	全时段	0.00E+00	0.00E+00	平均值	6.00E-06	0
		日平均	0.00E+00	0.00E+00	—	1.20E-05	0
	周家村	全时段	0.00E+00	0.00E+00	平均值	6.00E-06	0
		日平均	0.00E+00	0.00E+00	—	1.20E-05	0
	网格	全时段	0.00E+00	0.00E+00	平均值	6.00E-06	0
		日平均	0.00E+00	0.00E+00	—	1.20E-05	0
锰	店子村	小时值	0.00E+00	3.40E-07	18031112	3.00E-02	0
		日平均	3.40E-07	4.00E-08	180716	1.00E-02	0
	张官村	小时值	4.00E-08	2.50E-07	18121511	3.00E-02	0
		日平均	2.50E-07	3.00E-08	180606	1.00E-02	0
	烙坡河村	小时值	3.00E-08	3.90E-07	18011512	3.00E-02	0
		日平均	3.90E-07	4.00E-08	180104	1.00E-02	0
	朱家村	小时值	4.00E-08	3.60E-07	18033010	3.00E-02	0
		日平均	3.60E-07	3.00E-08	181222	1.00E-02	0
	宋家村	小时值	3.00E-08	5.20E-07	18033010	3.00E-02	0
		日平均	5.20E-07	3.00E-08	181016	1.00E-02	0
	东安村	小时值	3.00E-08	4.00E-07	18012113	3.00E-02	0
		日平均	4.00E-07	5.00E-08	180317	1.00E-02	0

	崔官庄	小时值	5.00E-08	3.70E-07	18022011	3.00E-02	0
		日平均	3.70E-07	4.00E-08	180220	1.00E-02	0
	周家村	小时值	4.00E-08	3.20E-07	18011310	3.00E-02	0
		日平均	3.20E-07	5.00E-08	180113	1.00E-02	0
	网格	小时值	5.00E-08	5.30E-07	18033010	3.00E-02	0
		日平均	5.30E-07	8.00E-08	180615	1.00E-02	0
二噁英	店子村	日平均	8.40E-07	180716	1.20E-03	0.07	达标
		全时段	1.50E-07	平均值	6.00E-04	0.02	达标
	张官村	日平均	7.40E-07	180606	1.20E-03	0.06	达标
		全时段	9.00E-08	平均值	6.00E-04	0.02	达标
	洛坡河村	日平均	9.50E-07	180104	1.20E-03	0.08	达标
		全时段	7.00E-08	平均值	6.00E-04	0.01	达标
	朱家村	日平均	7.50E-07	181222	1.20E-03	0.06	达标
		全时段	9.00E-08	平均值	6.00E-04	0.02	达标
	宋家村	日平均	7.00E-07	181109	1.20E-03	0.06	达标
		全时段	1.00E-07	平均值	6.00E-04	0.02	达标
	东安村	日平均	1.01E-06	180317	1.20E-03	0.08	达标
		全时段	1.00E-07	平均值	6.00E-04	0.02	达标
	崔官庄	日平均	9.20E-07	180220	1.20E-03	0.08	达标
		全时段	2.10E-07	平均值	6.00E-04	0.04	达标
	周家村	日平均	1.02E-06	180113	1.20E-03	0.08	达标
		全时段	1.10E-07	平均值	6.00E-04	0.02	达标
	网格	日平均	1.79E-06	180504	1.20E-03	0.15	达标
		全时段	3.00E-07	平均值	6.00E-04	0.05	达标

注：部分重金属预测浓度小于最低预测限制，以软件预测限制表示；二噁英排放浓度增加 10^6 倍。

从上表可以看出，拟建项目 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、CO、铅、汞、镉、砷、氟化物在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，氯化氢、锰在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求；二噁英满足参考的日本年均标准要求。

氨、硫化氢在各敏感点浓度贡献值可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求，在网格点最大值处出现了超标现象，最大超标距离分别为 25m 与 66m。

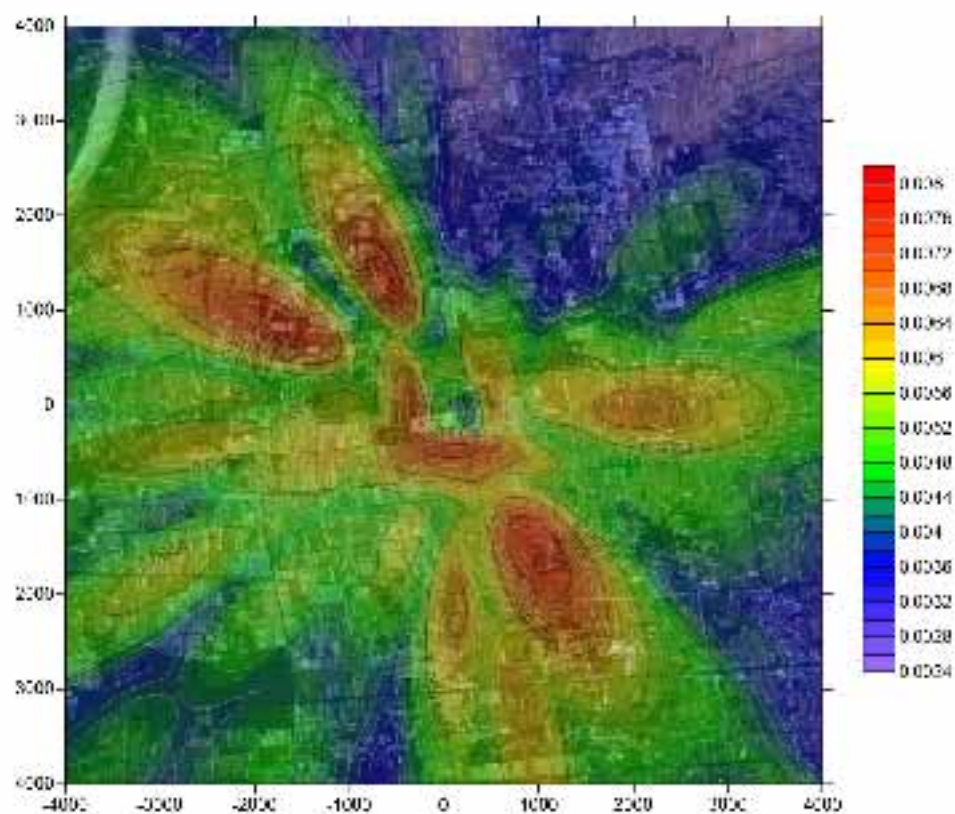


图 5.2-3 项目 SO_2 小时值敏感点及最大网格点浓度贡献值分布图

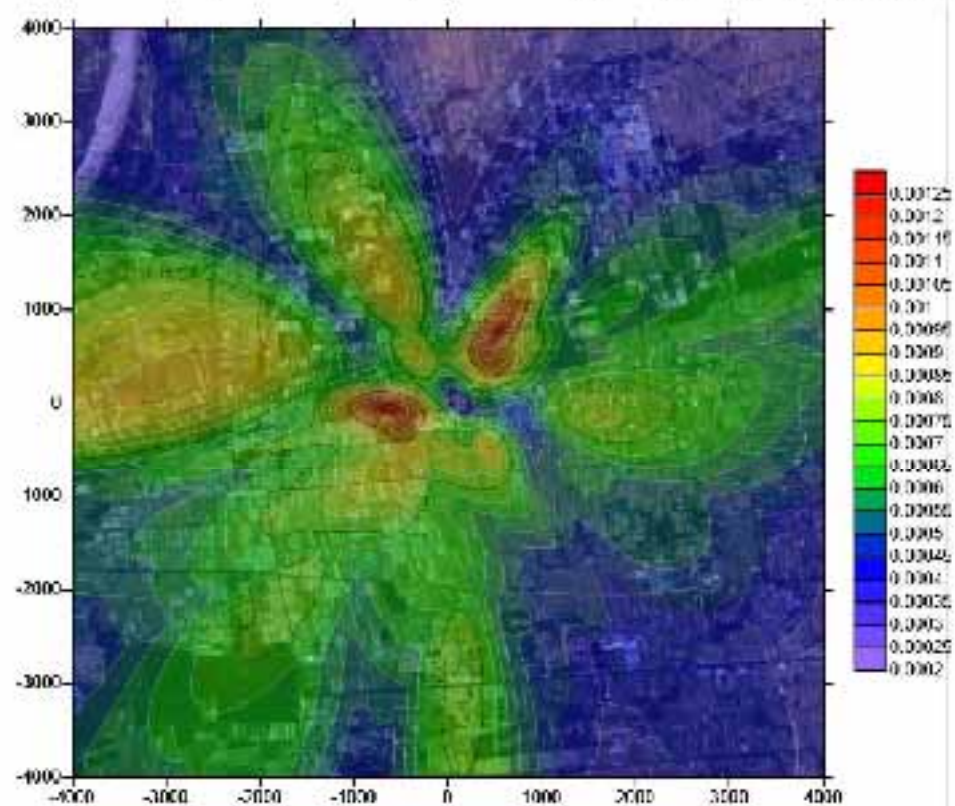


图 5.2-4 项目 SO_2 日均值敏感点及最大网格点浓度贡献值分布图

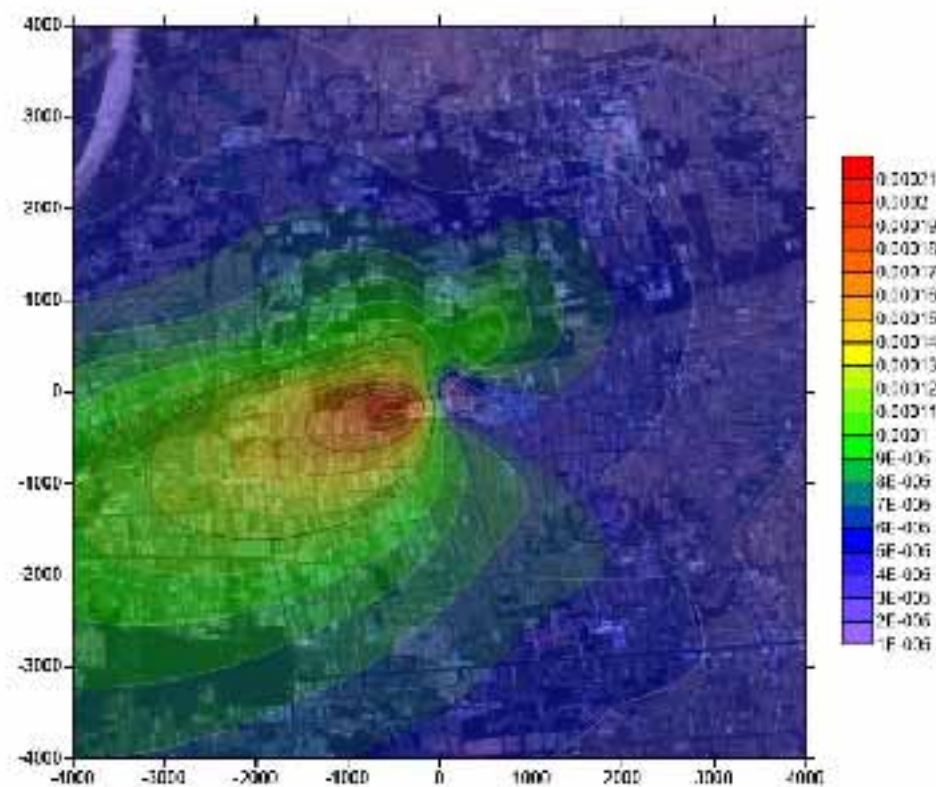


图 5.2-5 项目 SO_2 年均值敏感点及最大网格点浓度贡献值分布图

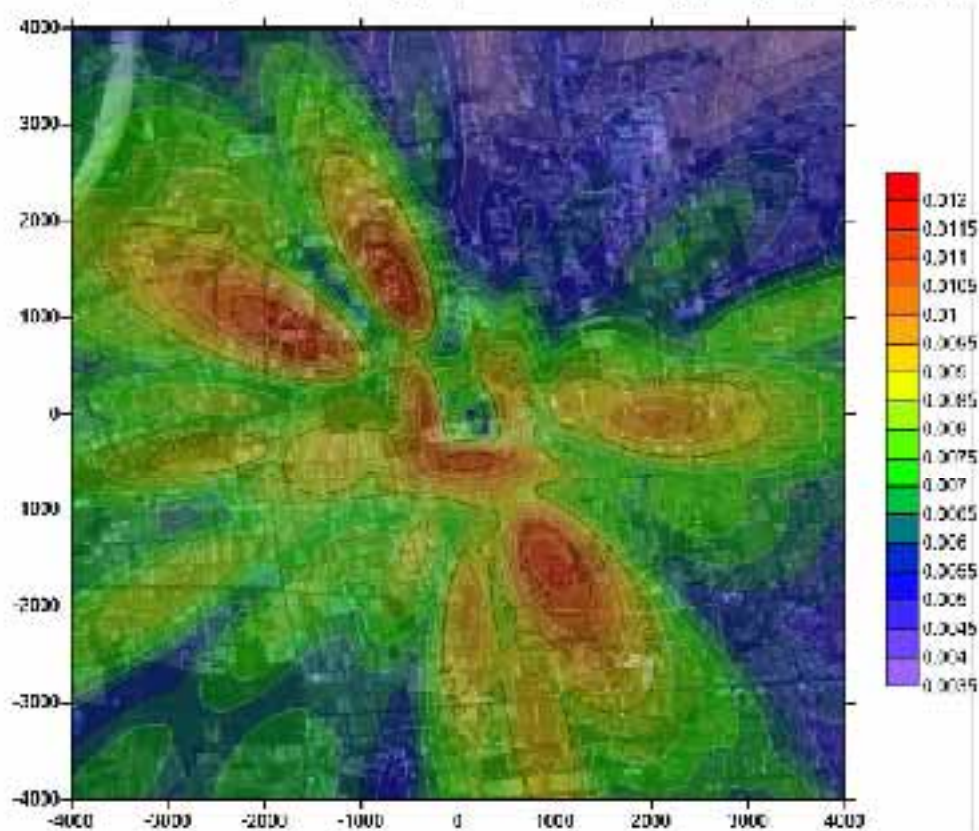


图 5.2-6 项目 NO_2 小时值敏感点及最大网格点浓度贡献值分布图

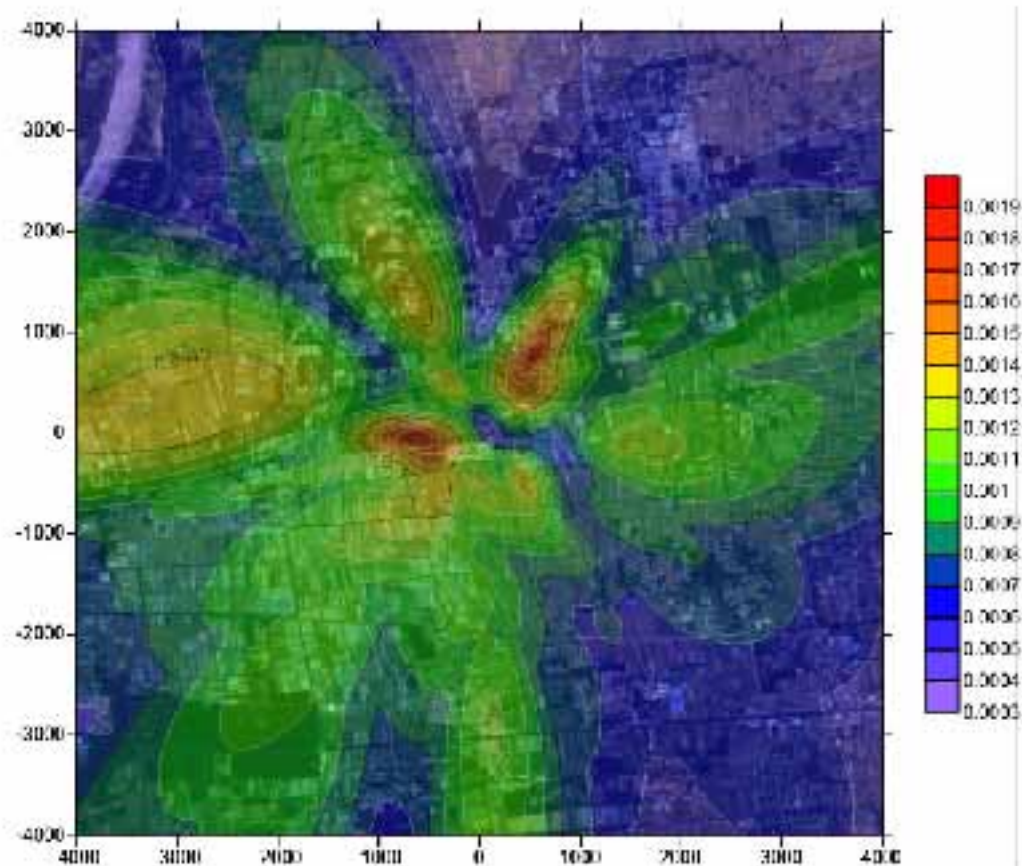


图 5.2-7 项目 NO_2 日均值敏感点及最大网格点浓度贡献值分布图

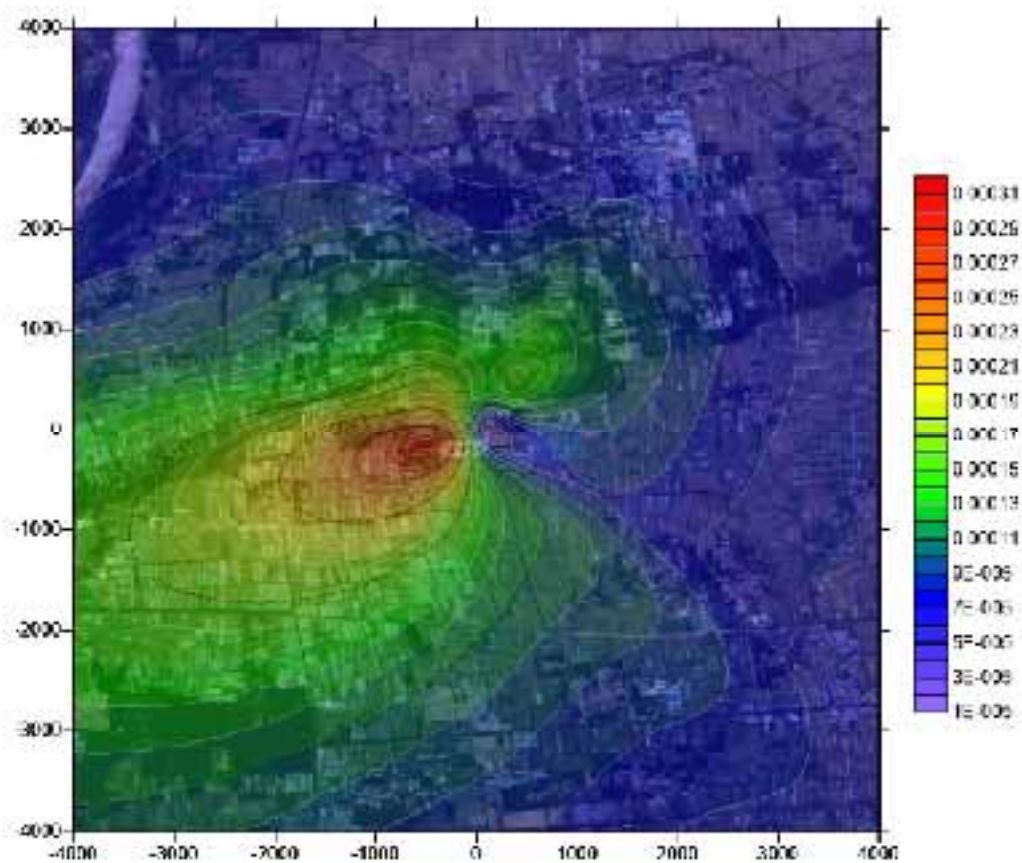


图 5.2-8 项目 NO_2 年均值敏感点及最大网格点浓度贡献值分布图

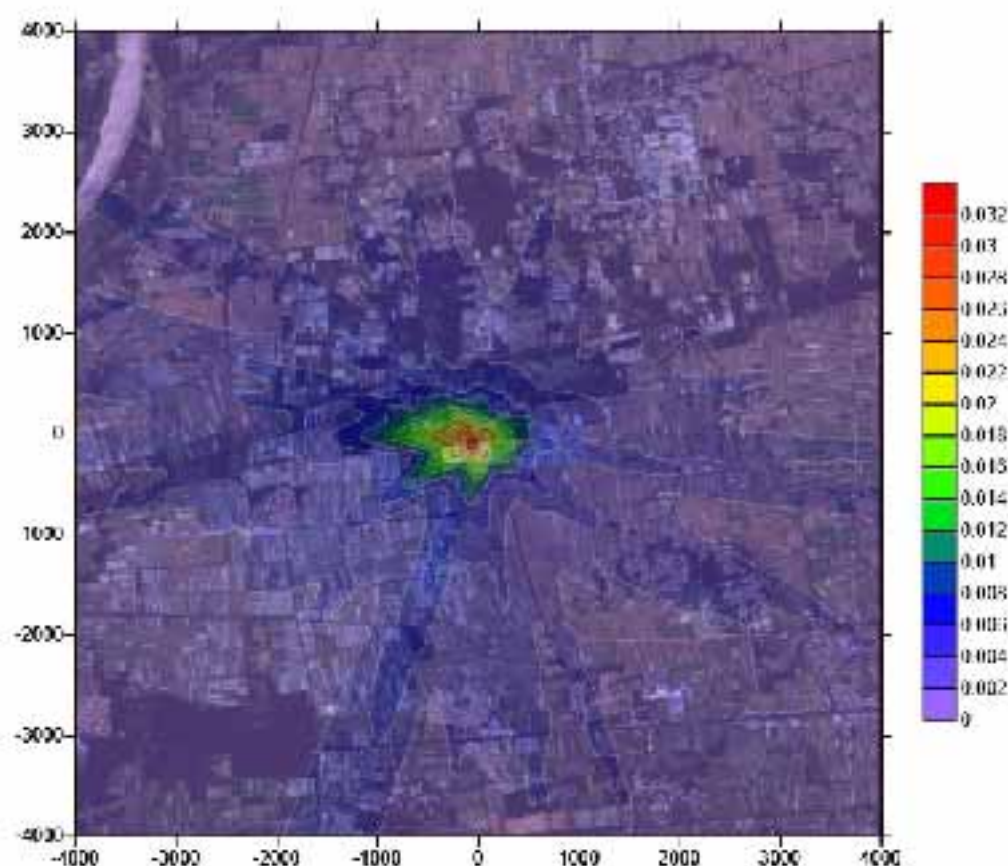


图 5.2-9 项目 PM10 日均敏感点及最大网格点浓度贡献值分布图

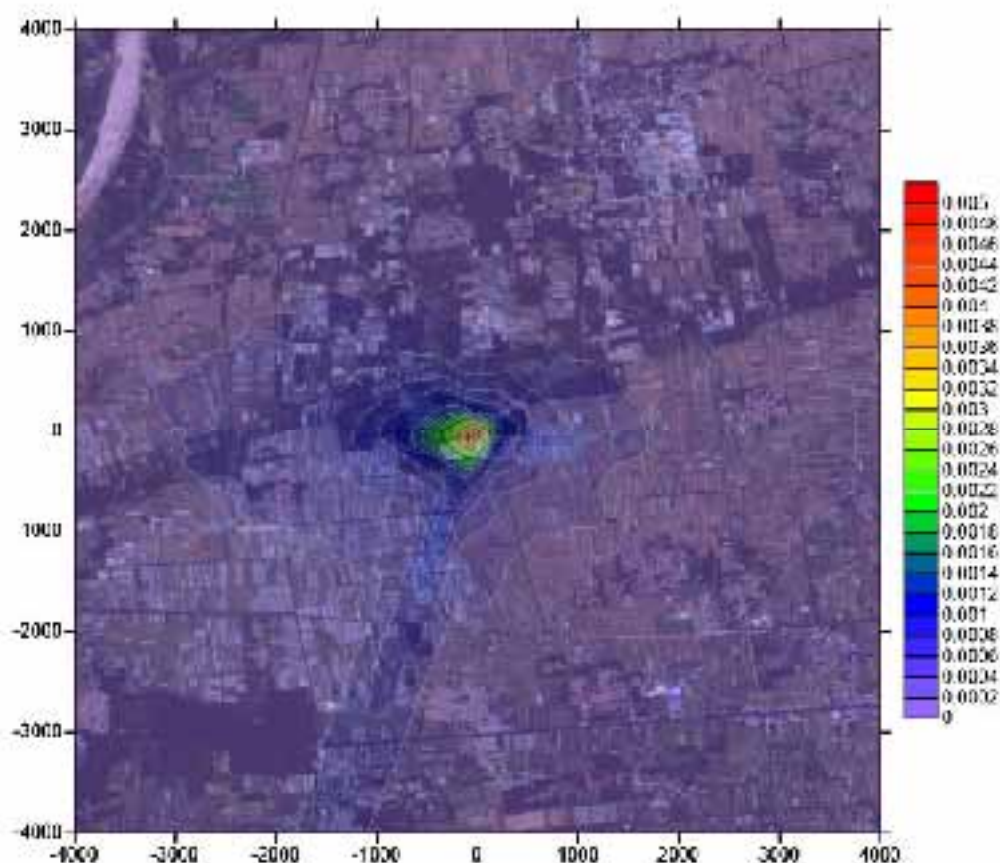


图 5.2-10 项目 PM10 年均敏感点及最大网格点浓度贡献值分布图

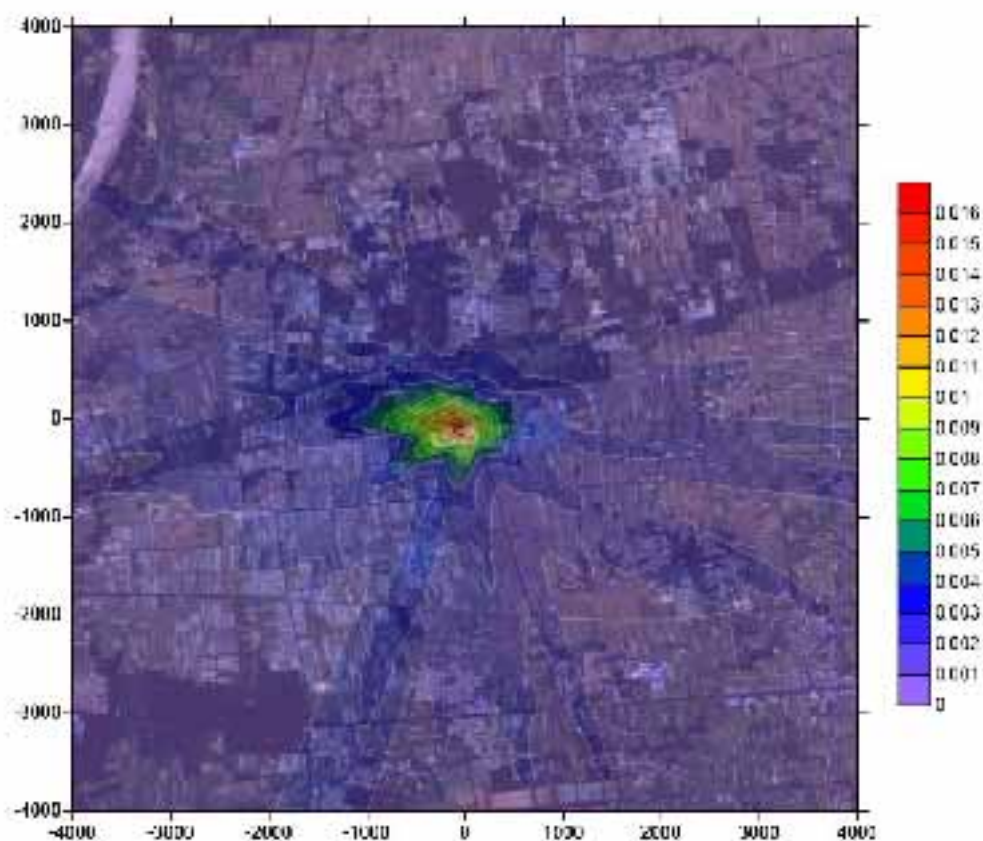


图 5.2-11 项目 PM_{2.5} 日均敏感点及最大网格点浓度贡献值分布图

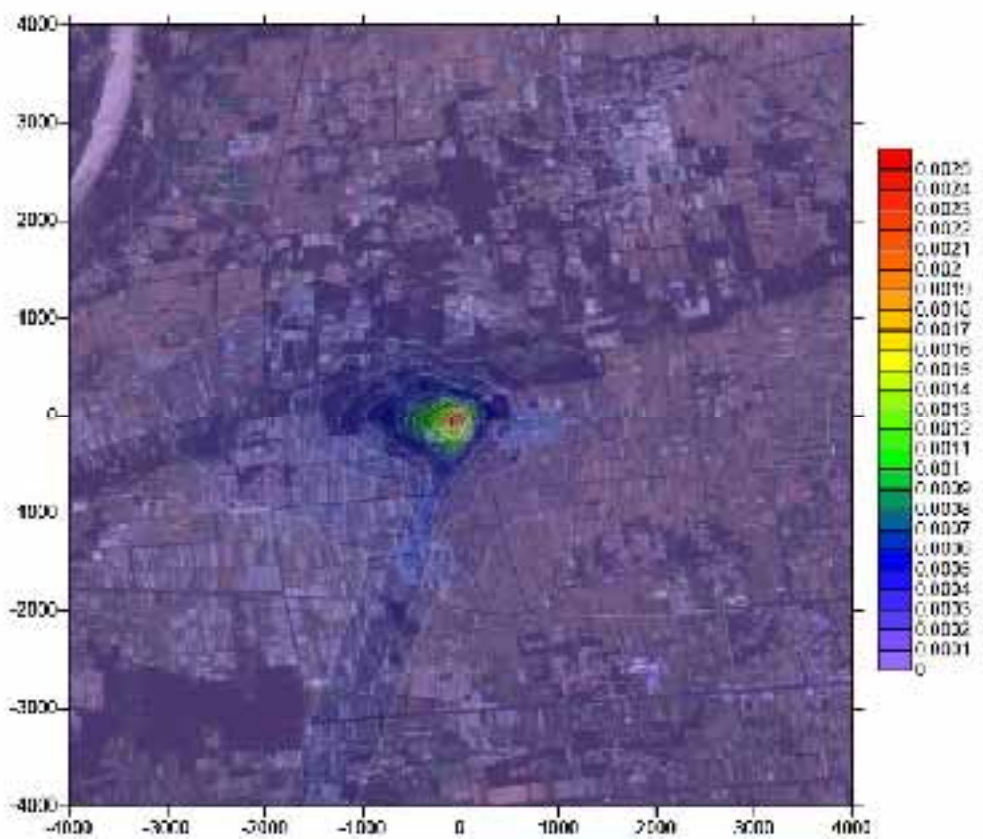


图 5.2-12 项目 PM_{2.5} 年均敏感点及最大网格点浓度贡献值分布图

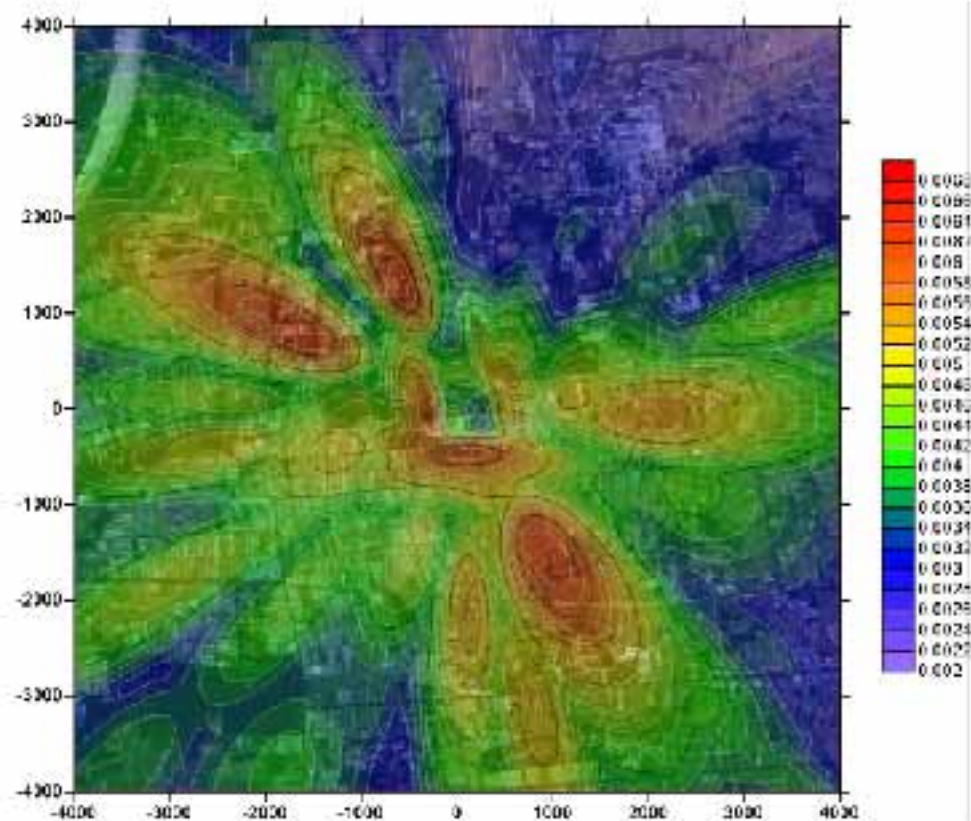


图 5.2-13 项目 CO 小时敏感点及最大网格点浓度贡献值分布图

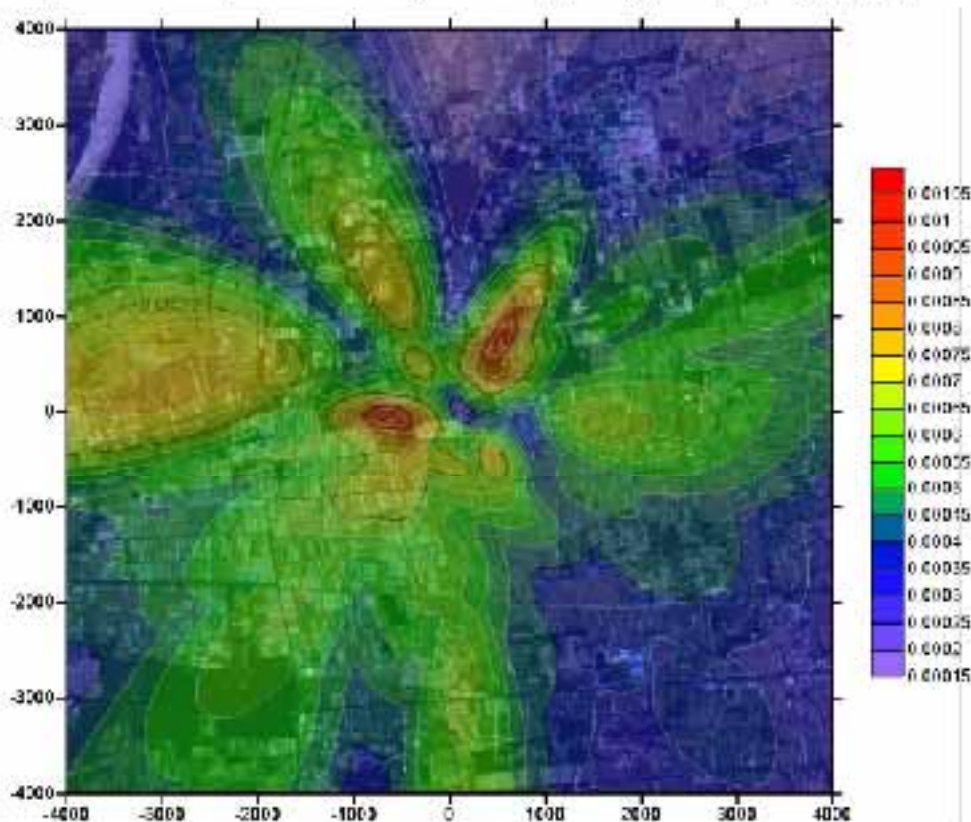


图 5.2-14 项目 CO 日均敏感点及最大网格点浓度贡献值分布图

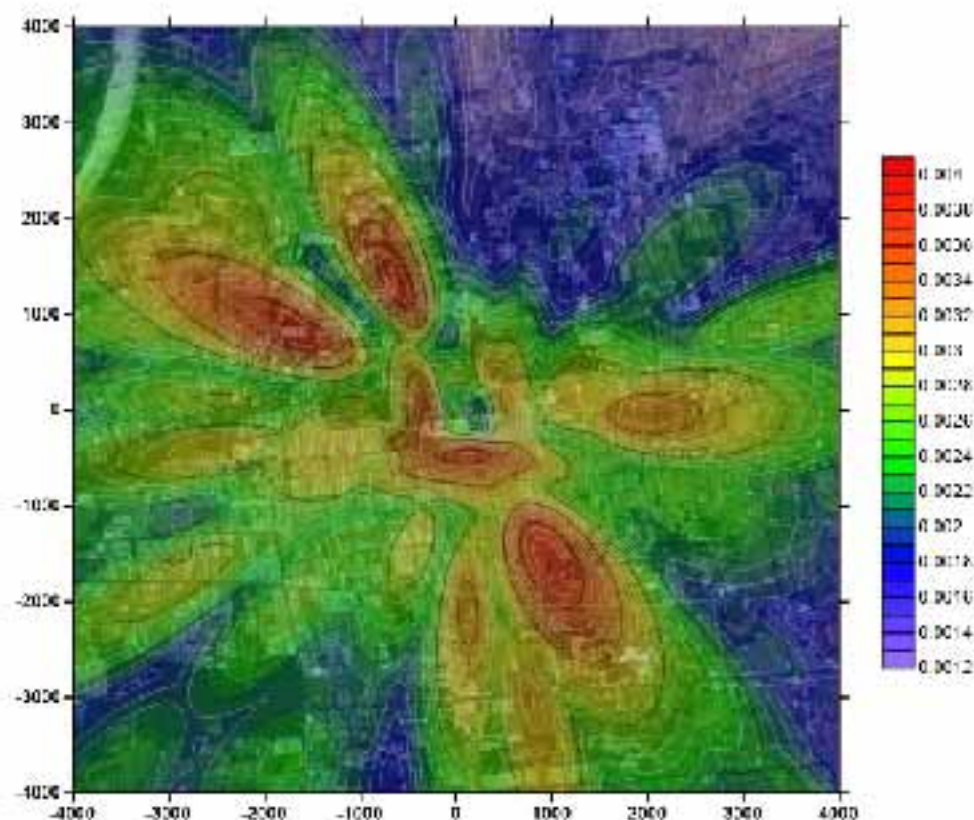


图 5.2-15 项目 HCl 小时值敏感点及最大网格点浓度贡献值分布图

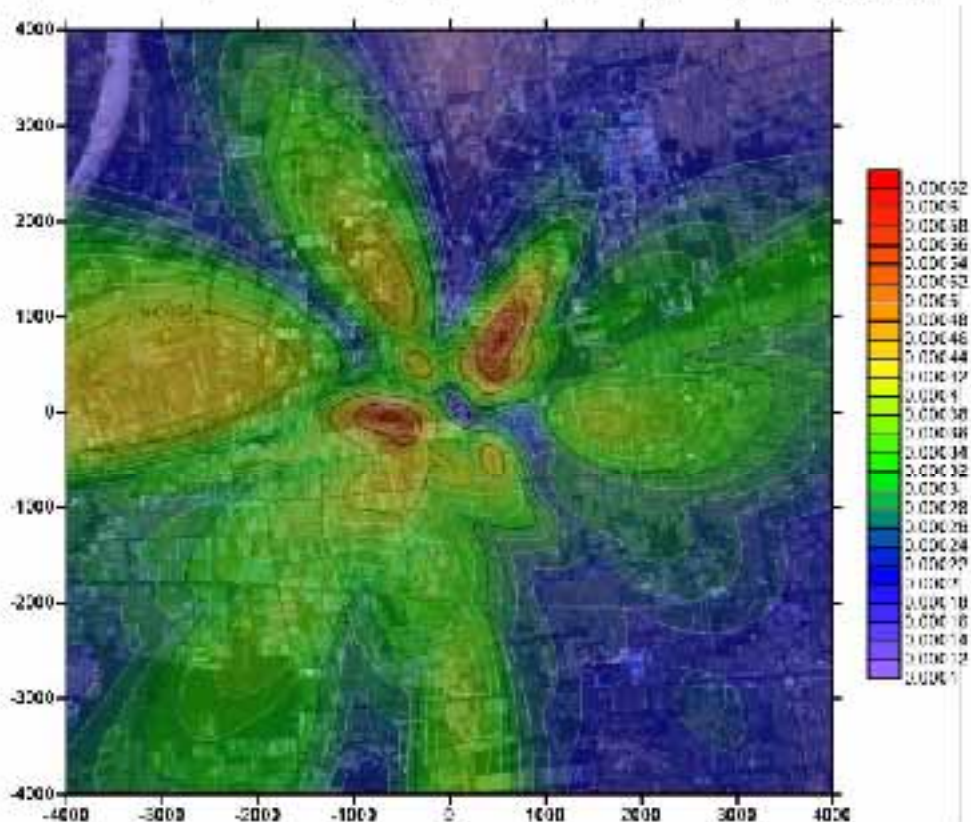


图 5.2-16 项目 HCl 日均值敏感点及最大网格点浓度贡献值分布图

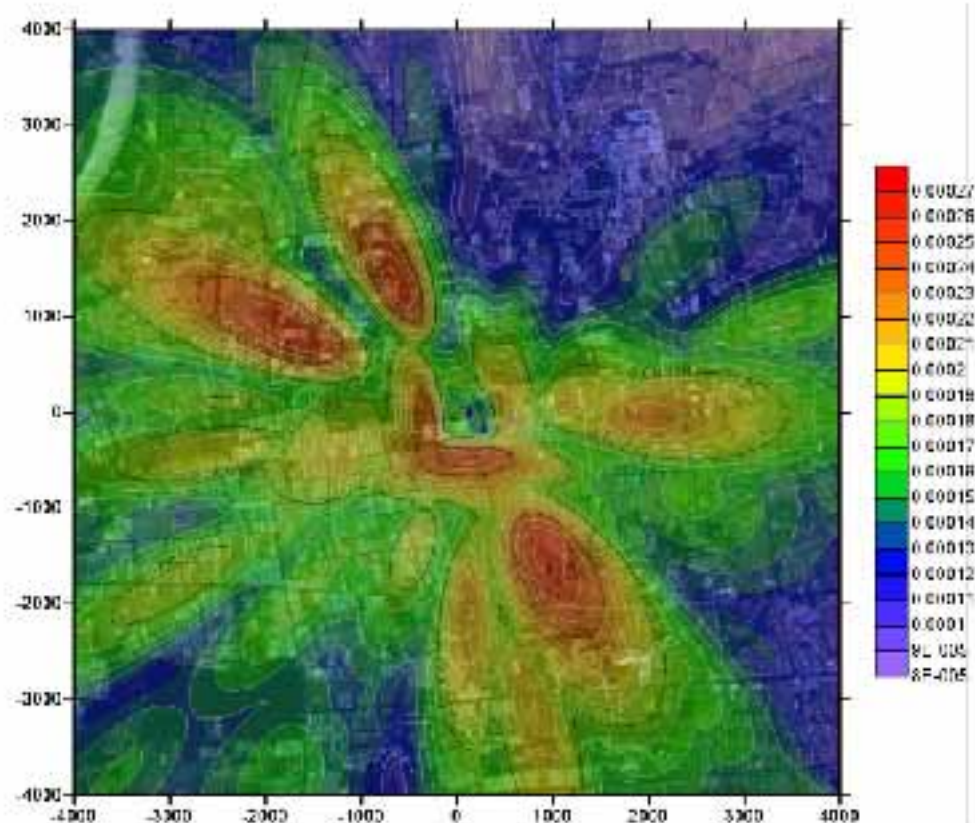


图 5.2-17 项目 HF 小时值敏感点及最大网格点浓度贡献值分布图

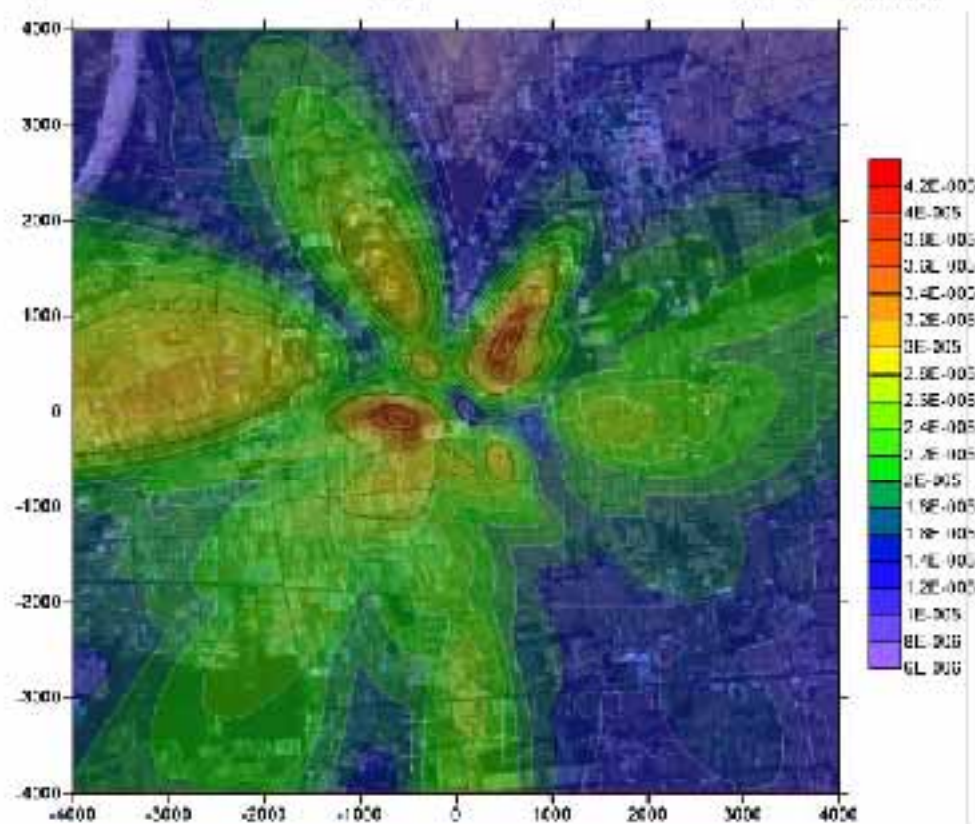


图 5.2-18 项目 HF 日均敏感点及最大网格点浓度贡献值分布图

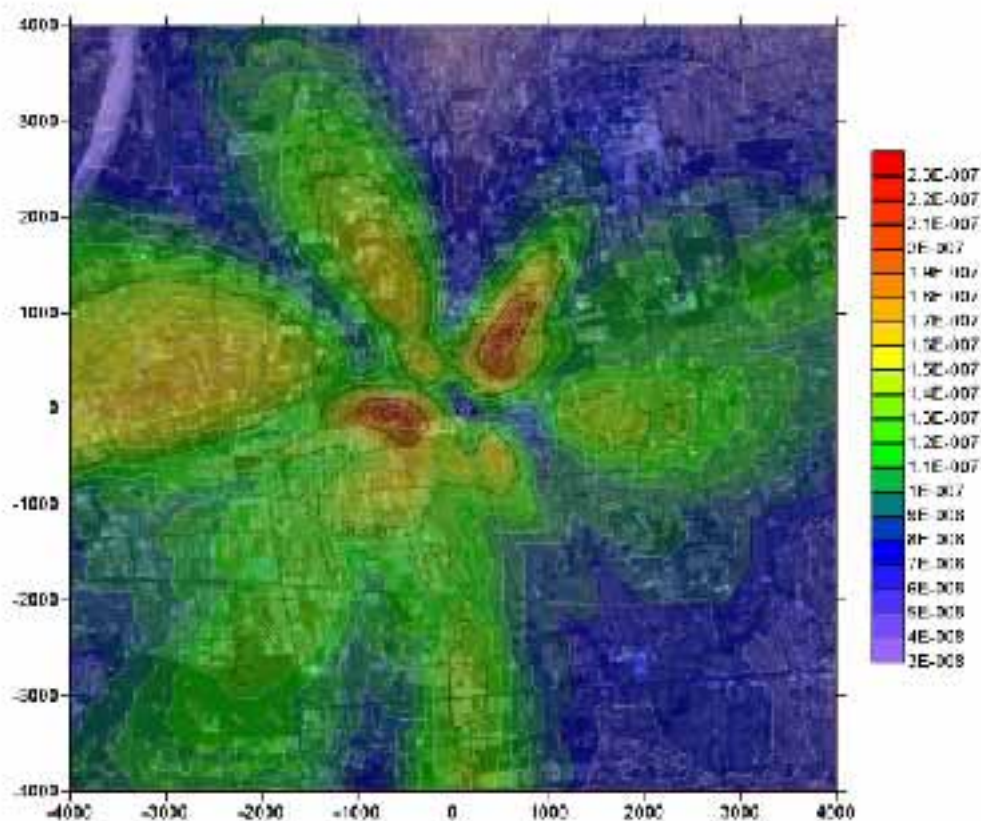


图 5.2-19 项目汞日均值敏感点及最大网格点浓度贡献值分布图

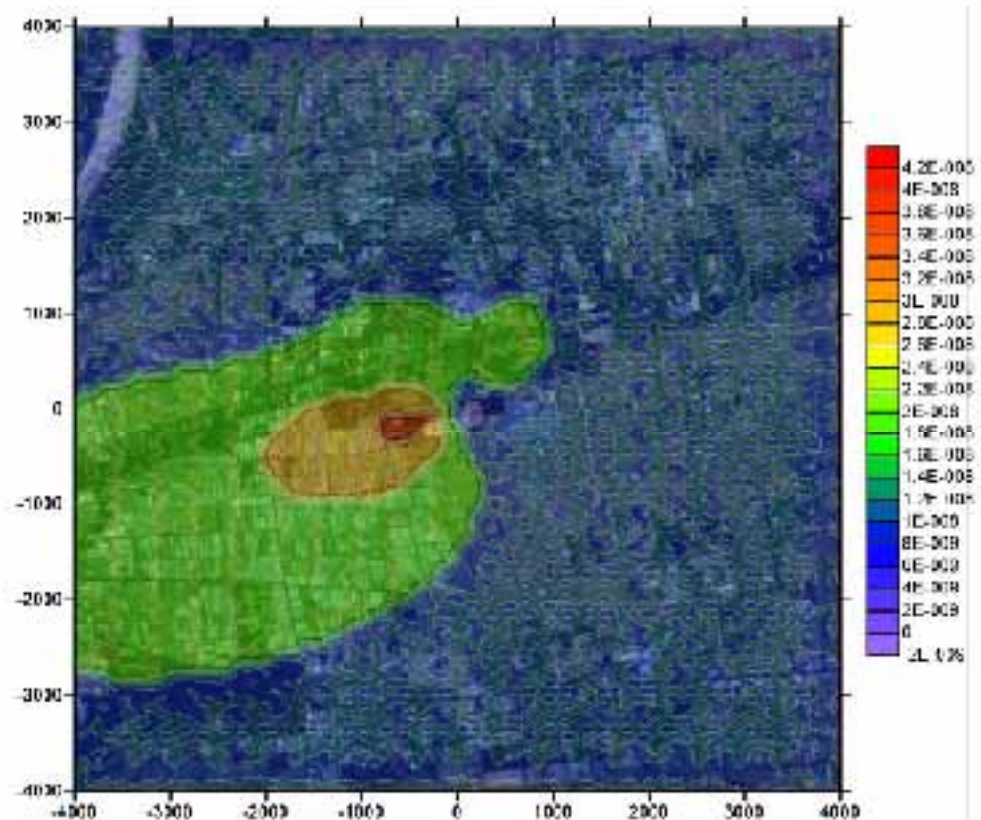


图 5.2-20 项目汞年均值敏感点及最大网格点浓度贡献值分布图

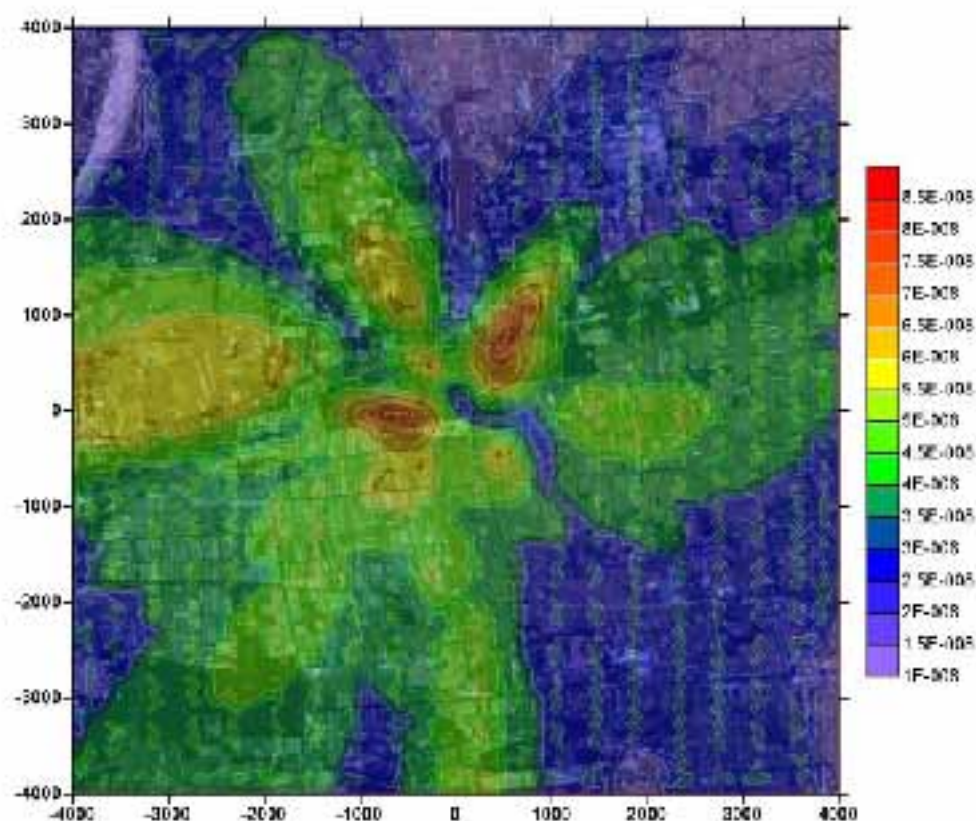


图 5.2-21 项目铅日均值敏感点及最大网格点浓度贡献值分布图

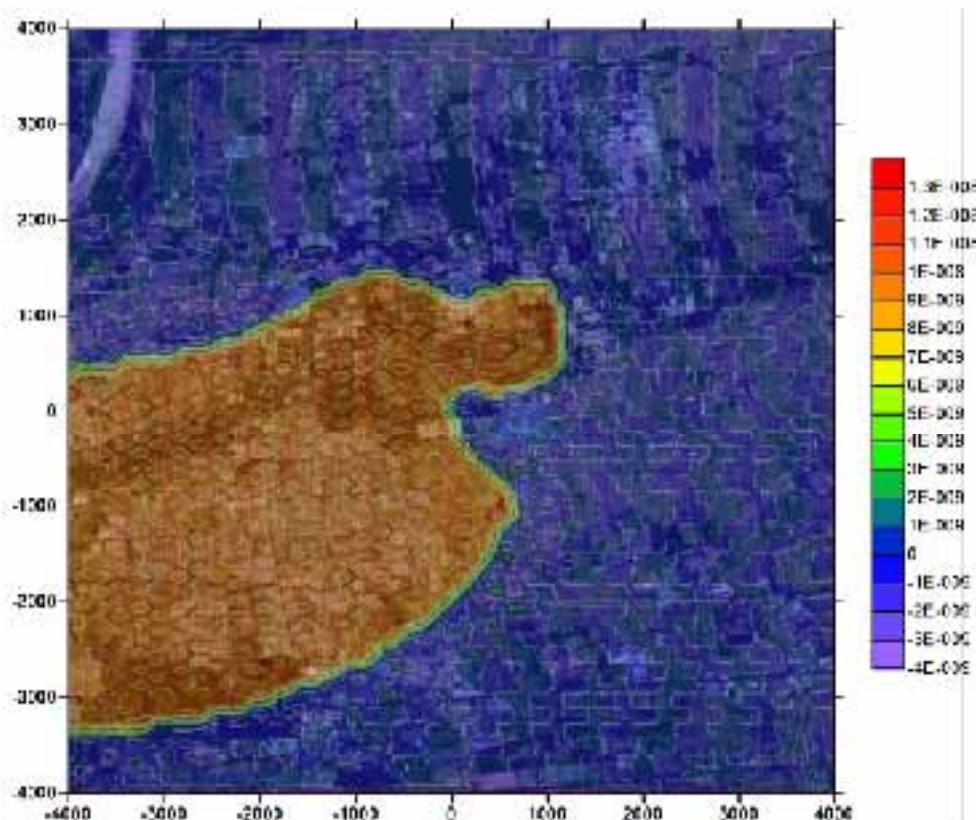


图 5.2-22 项目铅年均值敏感点及最大网格点浓度贡献值分布图

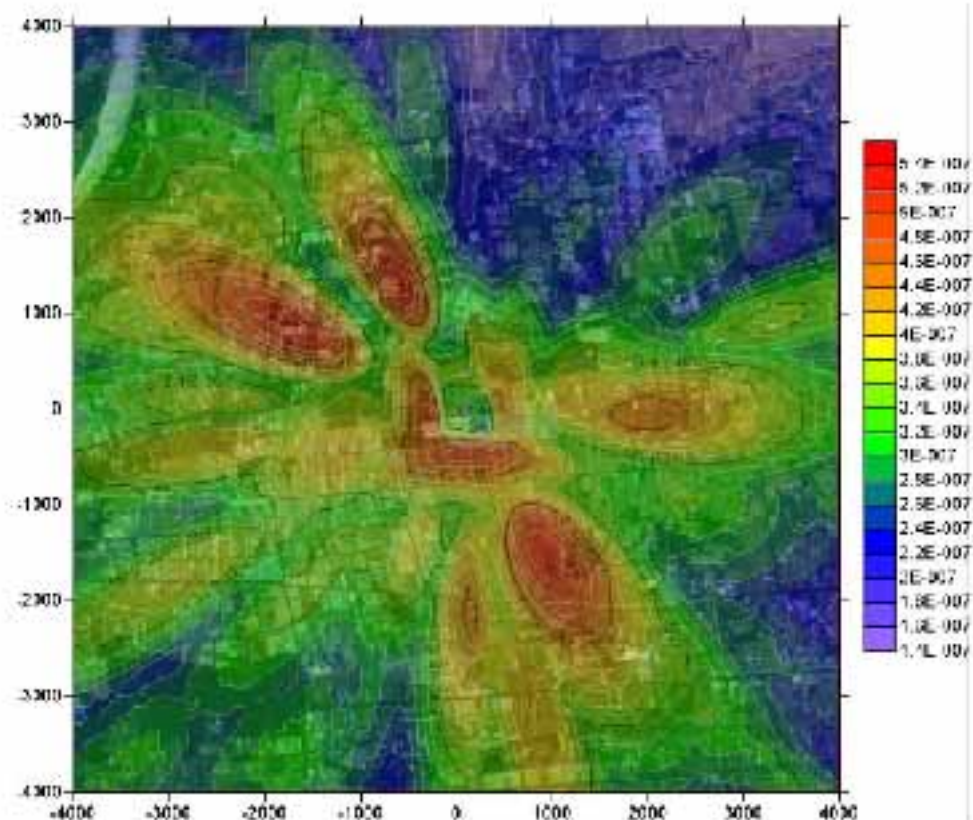


图 5.2-23 项目昼小时值敏感点及最大网格点浓度贡献值分布图

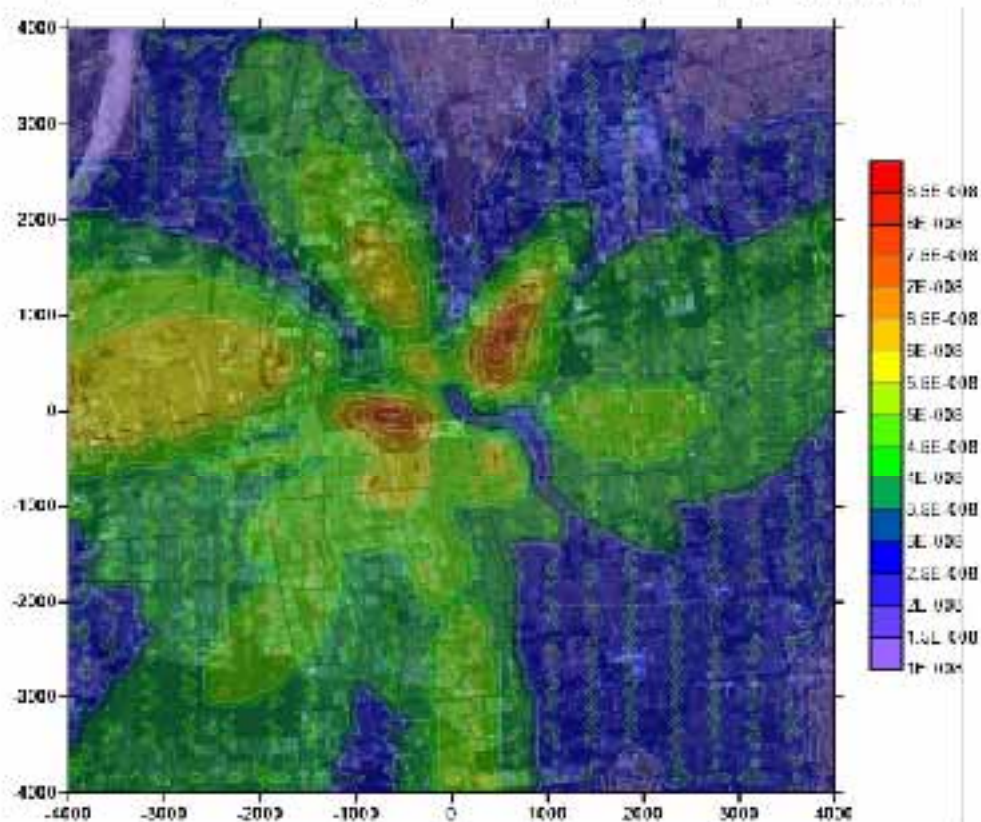


图 5.2-24 项目昼日均敏感点及最大网格点浓度贡献值分布图

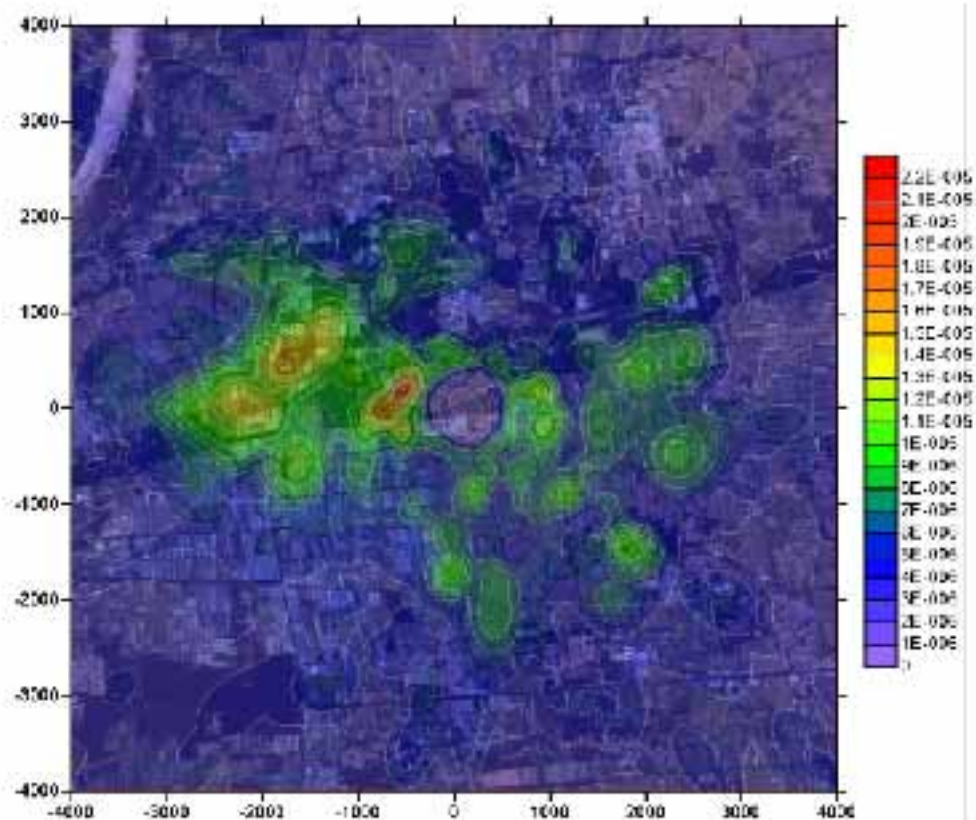


图 5.2-25 项目二噁英最大日均值敏感点及最大网格点浓度贡献值分布图

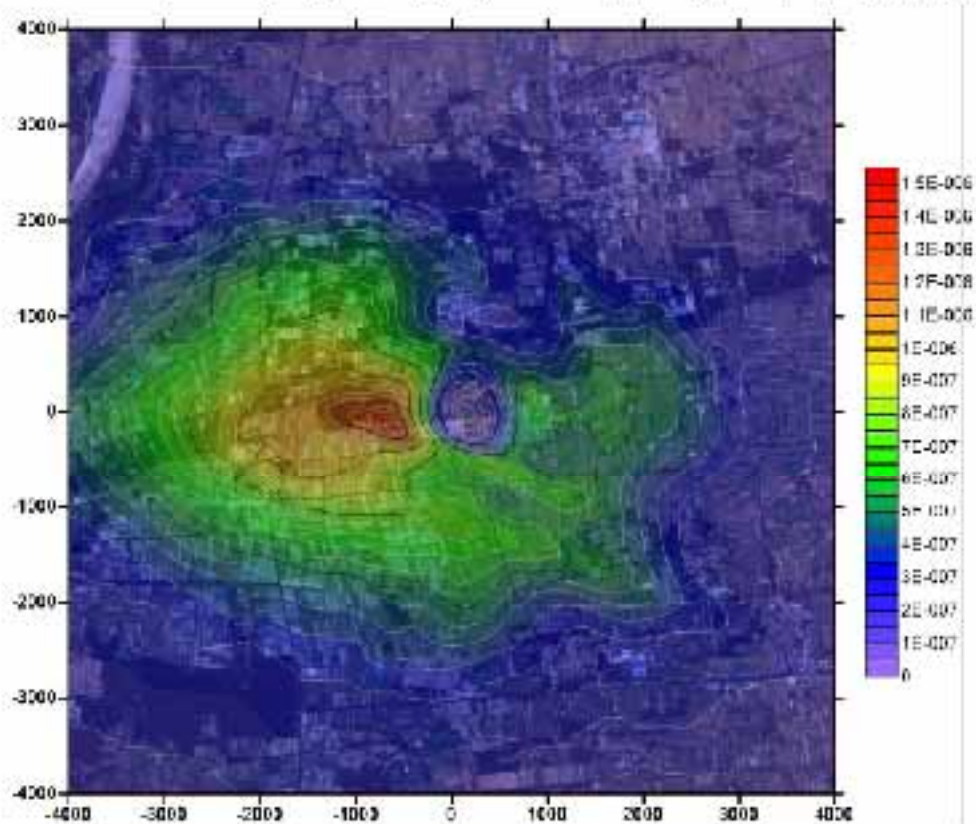


图 5.2-26 项目二噁英年均值敏感点及最大网格点浓度贡献值分布图

5.2.9.2 叠加现状环境质量浓度后预测结果

叠加现状环境质量浓度后预测结果见表5.2-16，浓度分布图见图5.2-27-图5.2-35（汞、铅等重金属与二噁英预测值较背景值明显较小，不再进行绘图）。

表5.2-16 叠加现状环境空气质量浓度后预测结果一览表

污染物	计算点	浓度类型	浓度增量	出现时间	背景浓度(mg/m ³)	叠加背景后浓度	评价标准(mg/m ³)	占标率%	是否达标
SO ₂	店子村	日保证率	2.39E-04	180118	4.20E-02	4.22E-02	1.50E-01	28.16	达标
		全时段	1.05E-04	平均值	2.12E-02	2.13E-02	6.00E-02	35.44	达标
	张官村	日保证率	8.43E-05	180118	4.20E-02	4.21E-02	1.50E-01	28.06	达标
		全时段	6.28E-05	平均值	2.12E-02	2.12E-02	6.00E-02	35.37	达标
	熔城河村	日保证率	0.00E+00	180118	4.20E-02	4.20E-02	1.50E-01	28	达标
		全时段	4.85E-05	平均值	2.12E-02	2.12E-02	6.00E-02	35.35	达标
	朱家村	日保证率	1.51E-04	180118	4.20E-02	4.22E-02	1.50E-01	28.1	达标
		全时段	6.08E-05	平均值	2.12E-02	2.12E-02	6.00E-02	35.37	达标
	宋家村	日保证率	1.90E-04	180118	4.20E-02	4.22E-02	1.50E-01	28.13	达标
		全时段	6.63E-05	平均值	2.12E-02	2.12E-02	6.00E-02	35.38	达标
	宋安村	日保证率	1.24E-04	180118	4.20E-02	4.21E-02	1.50E-01	28.08	达标
		全时段	6.87E-05	平均值	2.12E-02	2.12E-02	6.00E-02	35.38	达标
	崔官庄	日保证率	2.46E-04	180118	4.20E-02	4.22E-02	1.50E-01	28.16	达标
		全时段	1.42E-04	平均值	2.12E-02	2.13E-02	6.00E-02	35.51	达标
	周家村	日保证率	3.22E-04	180118	4.20E-02	4.23E-02	1.50E-01	28.21	达标
		全时段	7.23E-05	平均值	2.12E-02	2.12E-02	6.00E-02	35.39	达标
	网格	日保证率	3.44E-04	180118	4.20E-02	4.23E-02	1.50E-01	28.23	达标
		全时段	2.05E-04	平均值	2.12E-02	2.14E-02	6.00E-02	35.61	达标
	店子村	日保证率	6.54E-04	180330	6.80E-02	6.87E-02	8.00E-02	85.82	达标
		全时段	1.57E-04	平均值	3.57E-02	3.58E-02	4.00E-02	89.57	达标
	张官村	日保证率	3.91E-04	180115	6.80E-02	6.84E-02	8.00E-02	85.49	达标
		全时段	9.42E-05	平均值	3.57E-02	3.58E-02	4.00E-02	89.41	达标
	熔城河村	日保证率	8.80E-04	180115	6.80E-02	6.89E-02	8.00E-02	86.1	达标
		全时段	7.27E-05	平均值	3.57E-02	3.57E-02	4.00E-02	89.36	达标
NO ₂	店子村	日保证率	3.91E-04	180115	6.80E-02	6.84E-02	8.00E-02	85.49	达标
		全时段	9.42E-05	平均值	3.57E-02	3.58E-02	4.00E-02	89.41	达标
	张官村	日保证率	8.80E-04	180115	6.80E-02	6.89E-02	8.00E-02	86.1	达标
		全时段	7.27E-05	平均值	3.57E-02	3.57E-02	4.00E-02	89.36	达标

	朱家村	日保证率	3.73E-04	18011.5	6.80E-02	6.84E-02	8.00E-02	85.47	达标
		全年段	9.12E-05	平均值	3.57E-02	3.58E-02	4.00E-02	89.41	达标
	宋家村	日保证率	5.95E-04	180330	6.80E-02	6.86E-02	8.00E-02	85.74	达标
		全年段	9.94E-05	平均值	3.57E-02	3.58E-02	4.00E-02	89.43	达标
	东安村	日保证率	2.47E-04	180330	6.80E-02	6.82E-02	8.00E-02	85.31	达标
		全年段	1.03E-04	平均值	3.57E-02	3.58E-02	4.00E-02	89.44	达标
	崔官庄	日保证率	5.12E-04	180330	6.80E-02	6.85E-02	8.00E-02	85.64	达标
		全年段	2.12E-04	平均值	3.57E-02	3.59E-02	4.00E-02	89.71	达标
	周家村	日保证率	4.69E-04	180330	6.80E-02	6.85E-02	8.00E-02	85.59	达标
		全年段	1.08E-04	平均值	3.57E-02	3.58E-02	4.00E-02	89.45	达标
	网格	日保证率	0.00E+00	181101	6.90E-02	6.90E-02	8.00E-02	86.25	达标
		全年段	3.07E-04	平均值	3.57E-02	3.60E-02	4.00E-02	89.95	达标
CO	店子村	日保证率	1.01E-04	180922	1.70E+00	1.70E+00	4.00E+00	42.5	达标
	张官村	日保证率	2.47E-05	181111	1.70E+00	1.70E+00	4.00E+00	42.5	达标
	洛城河村	日保证率	6.57E-05	180119	1.70E+00	1.70E+00	4.00E+00	42.5	达标
	朱家村	日保证率	2.10E-04	180127	1.70E+00	1.70E+00	4.00E+00	42.51	达标
	宋家村	日保证率	2.02E-04	180107	1.70E+00	1.70E+00	4.00E+00	42.51	达标
	东安村	日保证率	1.28E-04	181225	1.70E+00	1.70E+00	4.00E+00	42.5	达标
	崔官庄	日保证率	1.23E-04	181129	1.70E+00	1.70E+00	4.00E+00	42.5	达标
	周家村	日保证率	8.11E-05	180922	1.70E+00	1.70E+00	4.00E+00	42.5	达标
	网格	日保证率	4.94E-05	181111	1.70E+00	1.70E+00	4.00E+00	42.5	达标
	店子村	1 小时	4.29E-02	18092019	1.40E-01	1.83E-01	2.00E-01	91.47	达标
	张官村	1 小时	4.39E-02	18121709	1.40E-01	1.84E-01	2.00E-01	91.95	达标
	洛城河村	1 小时	3.44E-02	18122023	1.40E-01	1.74E-01	2.00E-01	87.22	达标
NO ₂	朱家村	1 小时	3.66E-02	18030619	1.40E-01	1.77E-01	2.00E-01	88.29	达标
	宋家村	1 小时	2.12E-02	18021819	1.40E-01	1.61E-01	2.00E-01	80.62	达标

硫化氢	东安村	1 小时	2.70E-02	18012022	1.40E-01	1.67E-01	2.00E-01	83.51	达标
	崔官庄	1 小时	3.72E-02	18042422	1.40E-01	1.77E-01	2.00E-01	88.58	达标
	周家村	1 小时	3.68E-02	18011321	1.40E-01	1.77E-01	2.00E-01	88.41	达标
	网格	1 小时	2.29E-01	18122909	1.40E-01	3.69E-01	2.00E-01	184.54	超标
	店子村	1 小时	2.22E-03	18061124	4.00E-03	6.22E-03	1.00E-02	62.22	达标
	张官村	1 小时	2.15E-03	18121709	4.00E-03	6.15E-03	1.00E-02	61.49	达标
	洛城河村	1 小时	1.78E-03	18122023	4.00E-03	5.78E-03	1.00E-02	57.78	达标
	朱家村	1 小时	1.89E-03	18030619	4.00E-03	5.89E-03	1.00E-02	58.89	达标
	宋家村	1 小时	1.10E-03	18021819	4.00E-03	5.10E-03	1.00E-02	51.04	达标
	东安村	1 小时	1.20E-03	18012022	4.00E-03	5.20E-03	1.00E-02	51.97	达标
	崔官庄	1 小时	2.12E-03	18042422	4.00E-03	6.12E-03	1.00E-02	61.19	达标
	周家村	1 小时	1.80E-03	18011321	4.00E-03	5.80E-03	1.00E-02	58.03	达标
氯化氢	网格	1 小时	1.07E-02	18122909	4.00E-03	1.47E-02	1.00E-02	147.32	超标
	店子村	1 小时	2.53E-03	18031112	3.00E-02	3.25E-02	5.00E-02	65.06	达标
		日均值	2.87E-04	180716	9.00E-03	9.29E-03	1.50E-02	61.91	达标
	张官村	1 小时	1.83E-03	18121511	3.00E-02	3.18E-02	5.00E-02	63.66	达标
		日均值	2.51E-04	180606	9.00E-03	9.25E-03	1.50E-02	61.68	达标
	洛城河村	1 小时	2.92E-03	18011512	3.00E-02	3.29E-02	5.00E-02	65.84	达标
		日均值	3.26E-04	180104	9.00E-03	9.33E-03	1.50E-02	62.17	达标
	朱家村	1 小时	2.66E-03	18033010	3.00E-02	3.27E-02	5.00E-02	65.31	达标
		日均值	2.55E-04	181222	9.00E-03	9.25E-03	1.50E-02	61.7	达标
	宋家村	1 小时	3.92E-03	18033010	3.00E-02	3.39E-02	5.00E-02	67.84	达标
		日均值	2.39E-04	181109	9.00E-03	9.24E-03	1.50E-02	61.59	达标
	东安村	1 小时	2.95E-03	18012113	3.00E-02	3.30E-02	5.00E-02	65.91	达标
		日均值	3.47E-04	180317	9.00E-03	9.35E-03	1.50E-02	62.31	达标
	崔官庄	1 小时	2.80E-03	18022011	3.00E-02	3.28E-02	5.00E-02	65.6	达标

	日均值	3.14E-04	180220	9.00E-03	9.31E-03	1.50E-02	62.1	达标
周家村	1 小时	2.38E-03	18011310	3.00E-02	3.24E-02	5.00E-02	64.76	达标
	日均值	3.49E-04	180113	9.00E-03	9.35E-03	1.50E-02	62.33	达标
网格	1 小时	1.97E-03	18120115	3.00E-02	3.20E-02	5.00E-02	63.93	达标
	日均值	2.01E-04	181201	9.00E-03	9.20E-03	1.50E-02	61.34	达标
店子村	1 小时	1.69E-04	18031112	2.20E-03	2.37E-03	2.00E-02	11.84	达标
	日均值	1.91E-05	180716	1.60E-03	1.62E-03	7.00E-03	23.13	达标
张官村	1 小时	1.22E-04	18121511	2.20E-03	2.32E-03	2.00E-02	11.61	达标
	日均值	1.68E-05	180606	1.60E-03	1.62E-03	7.00E-03	23.1	达标
塔坡河村	1 小时	1.95E-04	18011512	2.20E-03	2.39E-03	2.00E-02	11.97	达标
	日均值	2.17E-05	180104	1.60E-03	1.62E-03	7.00E-03	23.17	达标
朱家村	1 小时	1.77E-04	18033010	2.20E-03	2.38E-03	2.00E-02	11.89	达标
	日均值	1.70E-05	181222	1.60E-03	1.62E-03	7.00E-03	23.1	达标
宋家村	1 小时	2.61E-04	18033010	2.20E-03	2.46E-03	2.00E-02	12.31	达标
	日均值	1.60E-05	181109	1.60E-03	1.62E-03	7.00E-03	23.09	达标
东安村	1 小时	1.97E-04	18012113	2.20E-03	2.40E-03	2.00E-02	11.98	达标
	日均值	2.31E-05	180317	1.60E-03	1.62E-03	7.00E-03	23.19	达标
崔官庄	1 小时	1.87E-04	18022011	2.20E-03	2.39E-03	2.00E-02	11.93	达标
	日均值	2.10E-05	180220	1.60E-03	1.62E-03	7.00E-03	23.16	达标
周家村	1 小时	1.59E-04	18011310	2.20E-03	2.36E-03	2.00E-02	11.79	达标
	日均值	2.33E-05	180113	1.60E-03	1.62E-03	7.00E-03	23.19	达标
网格	1 小时	1.31E-04	18120115	2.20E-03	2.33E-03	2.00E-02	11.66	达标
	日均值	1.34E-05	181201	1.60E-03	1.61E-03	7.00E-03	23.05	达标
店子村	日均值	1.10E-07	180716	1.05E-05	1.06E-05	1.00E-04	10.61	达标
张官村	日均值	9.00E-08	180606	1.05E-05	1.06E-05	1.00E-04	10.59	达标
塔坡河村	日均值	1.20E-07	180104	1.05E-05	1.06E-05	1.00E-04	10.62	达标

氟化物

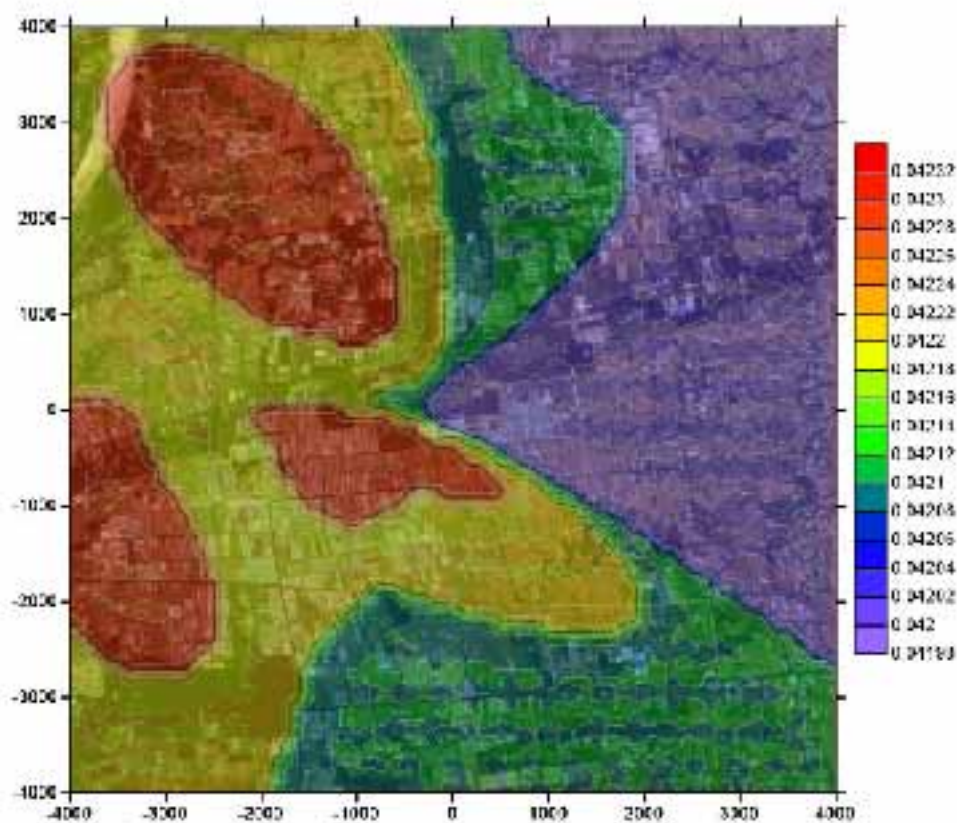
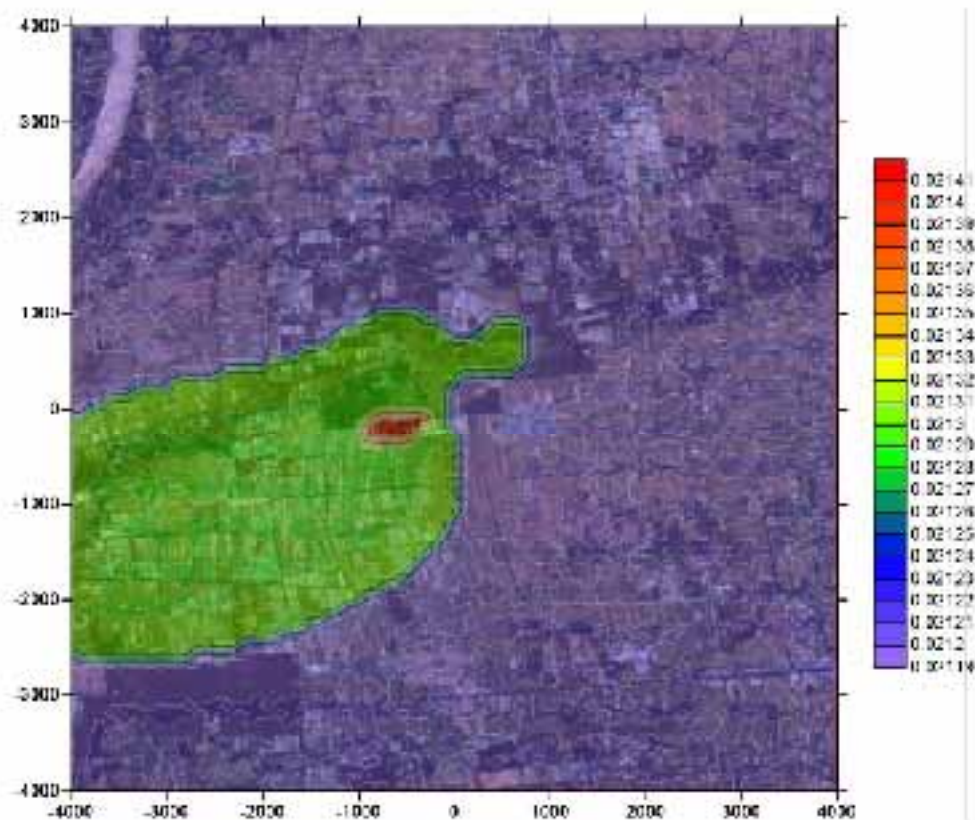
铅及其化合物

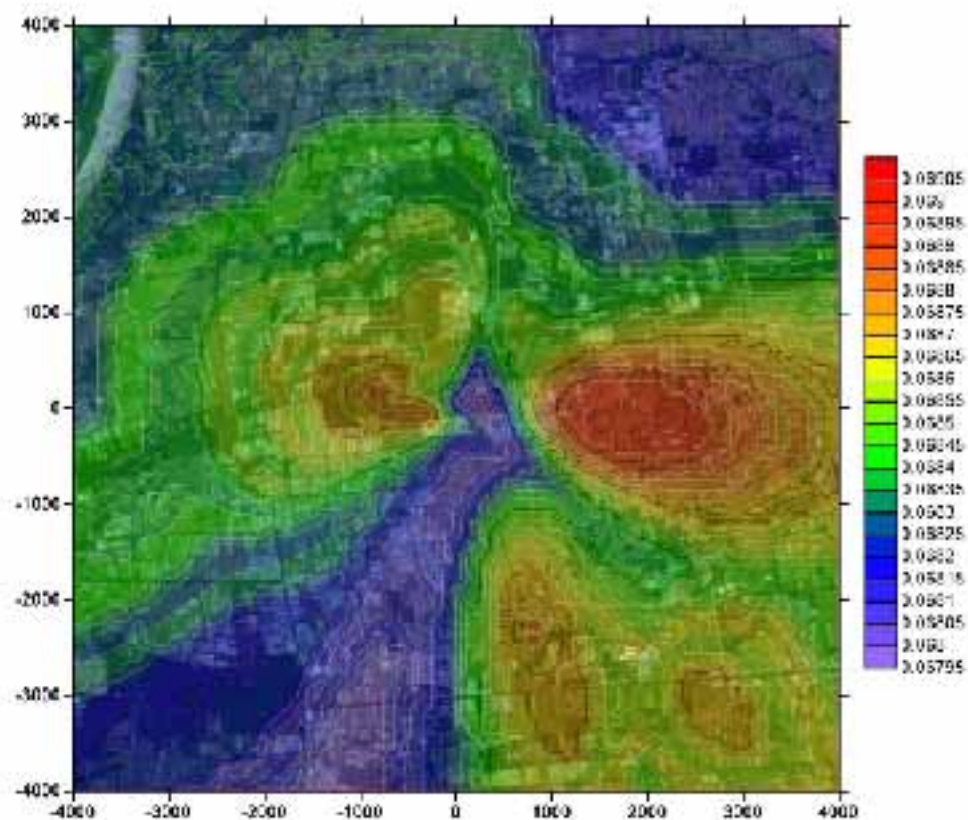
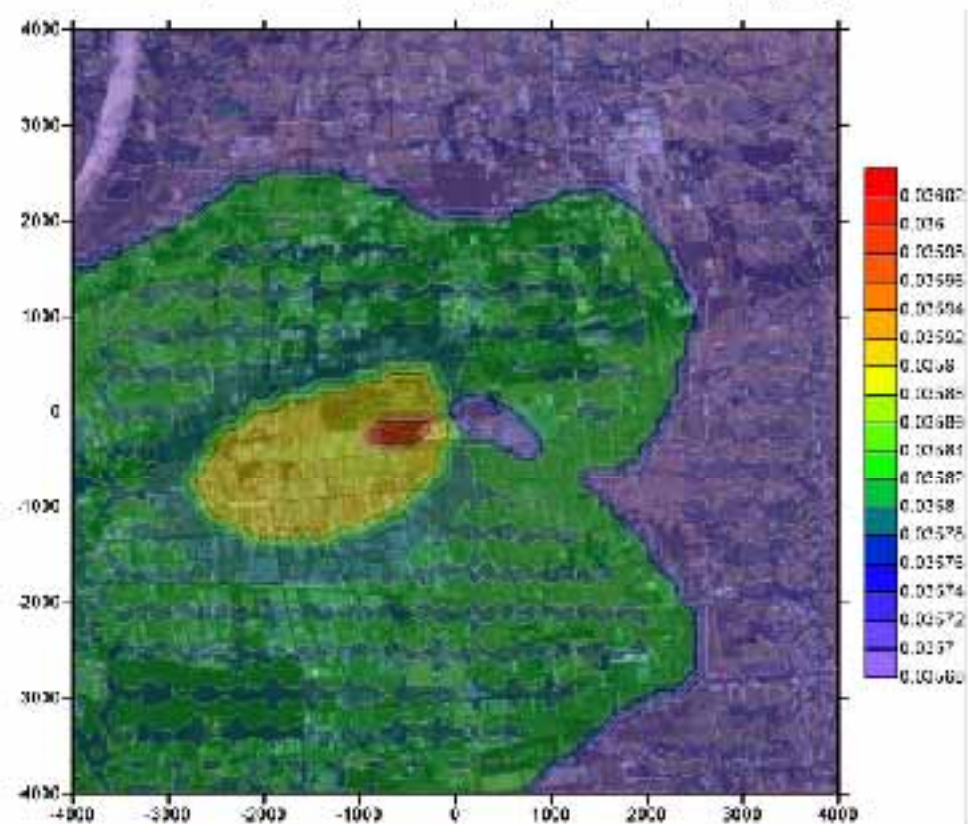
	朱家村	日均值	9.00E-08	181222	1.05E-05	1.06E-05	1.00E-04	10.59	达标
	宋家村	日均值	9.00E-08	181016	1.05E-05	1.06E-05	1.00E-04	10.59	达标
	东安村	日均值	1.30E-07	180317	1.05E-05	1.06E-05	1.00E-04	10.63	达标
	崔官庄	日均值	1.10E-07	180220	1.05E-05	1.06E-05	1.00E-04	10.61	达标
	周家村	日均值	1.30E-07	180113	1.05E-05	1.06E-05	1.00E-04	10.63	达标
	网格	日均值	7.00E-08	181201	1.05E-05	1.06E-05	1.00E-04	10.57	达标
	店子村	日均值	4.00E-08	180716	1.31E-04	1.31E-04	1.00E-03	13.1	达标
	张官村	日均值	3.00E-08	180606	1.31E-04	1.31E-04	1.00E-03	13.1	达标
	洛城河村	日均值	4.00E-08	180104	1.31E-04	1.31E-04	1.00E-03	13.1	达标
	朱家村	日均值	3.00E-08	181222	1.31E-04	1.31E-04	1.00E-03	13.1	达标
铅及其化合物	宋家村	日均值	3.00E-08	181016	1.31E-04	1.31E-04	1.00E-03	13.1	达标
	东安村	日均值	5.00E-08	180317	1.31E-04	1.31E-04	1.00E-03	13.11	达标
	崔官庄	日均值	4.00E-08	180220	1.31E-04	1.31E-04	1.00E-03	13.1	达标
	周家村	日均值	5.00E-08	180113	1.31E-04	1.31E-04	1.00E-03	13.11	达标
	网格	日均值	3.00E-08	181201	1.31E-04	1.31E-04	1.00E-03	13.1	达标
	店子村	日均值	4.00E-08	180716	1.28E-04	1.28E-04	1.00E-02	1.28	达标
	张官村	日均值	3.00E-08	180606	1.28E-04	1.28E-04	1.00E-02	1.28	达标
	洛城河村	日均值	4.00E-08	180104	1.28E-04	1.28E-04	1.00E-02	1.28	达标
	朱家村	日均值	3.00E-08	181222	1.28E-04	1.28E-04	1.00E-02	1.28	达标
	宋家村	日均值	3.00E-08	181016	1.28E-04	1.28E-04	1.00E-02	1.28	达标
镉	东安村	日均值	5.00E-08	180317	1.28E-04	1.28E-04	1.00E-02	1.28	达标
	崔官庄	日均值	4.00E-08	180220	1.28E-04	1.28E-04	1.00E-02	1.28	达标
	周家村	日均值	5.00E-08	180113	1.28E-04	1.28E-04	1.00E-02	1.28	达标
	网格	日均值	3.00E-08	181201	1.28E-04	1.28E-04	1.00E-02	1.28	达标
	店子村	日均值	8.40E-07	180716	2.52E-07	1.09E-06	1.20E-03	0.09	达标
	张官村	日均值	7.40E-07	180606	2.52E-07	9.92E-07	1.20E-03	0.08	达标
二噁英									

洛坡河村	日均值	9.50E-07	180104	2.52E-07	1.20E-06	1.20E-03	0.1	达标
朱家村	日均值	7.50E-07	181222	2.52E-07	1.00E-06	1.20E-03	0.08	达标
宋家村	日均值	7.00E-07	181109	2.52E-07	9.52E-07	1.20E-03	0.08	达标
东安村	日均值	1.01E-06	180317	2.52E-07	1.26E-06	1.20E-03	0.11	达标
崔官庄	日均值	9.20E-07	180220	2.52E-07	1.17E-06	1.20E-03	0.1	达标
周家村	日均值	1.02E-06	180113	2.52E-07	1.27E-06	1.20E-03	0.11	达标
网格	日均值	1.79E-06	180504	2.52E-07	2.04E-06	1.20E-03	0.17	达标

从上表可以看出，叠加背景值后拟建项目 SO_2 、 NO_2 、CO 日保证率与年均值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，铅、汞、镉、砷、氟化物在各敏感点及网格点浓度叠加浓度可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求；氟化氢、锰在各敏感点及网格点浓度叠加浓度可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求。

氨、硫化氢在各敏感点浓度叠加浓度可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求，在网格点最大值处出现了超标现象，超标距离分别为 173m 与 119m。

图 5.2-27 项目 SO₂ 保证率日平均叠加值分布图图 5.2-28 项目 SO₂ 年平均叠加值分布图

图 5.2-29 项目 NO_2 保证率日平均叠加值分布图图 5.2-30 项目 NO_2 年平均浓度叠加分布图

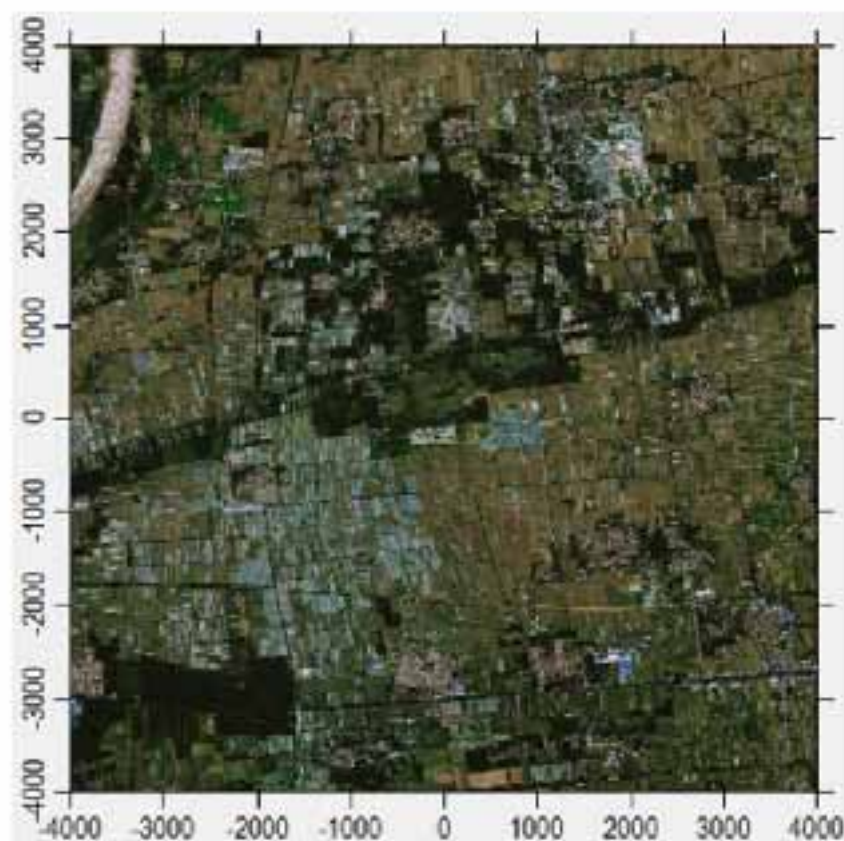


图 5.2-31 项目 CO 保证率日平均叠加值分布图(贡献值较小)

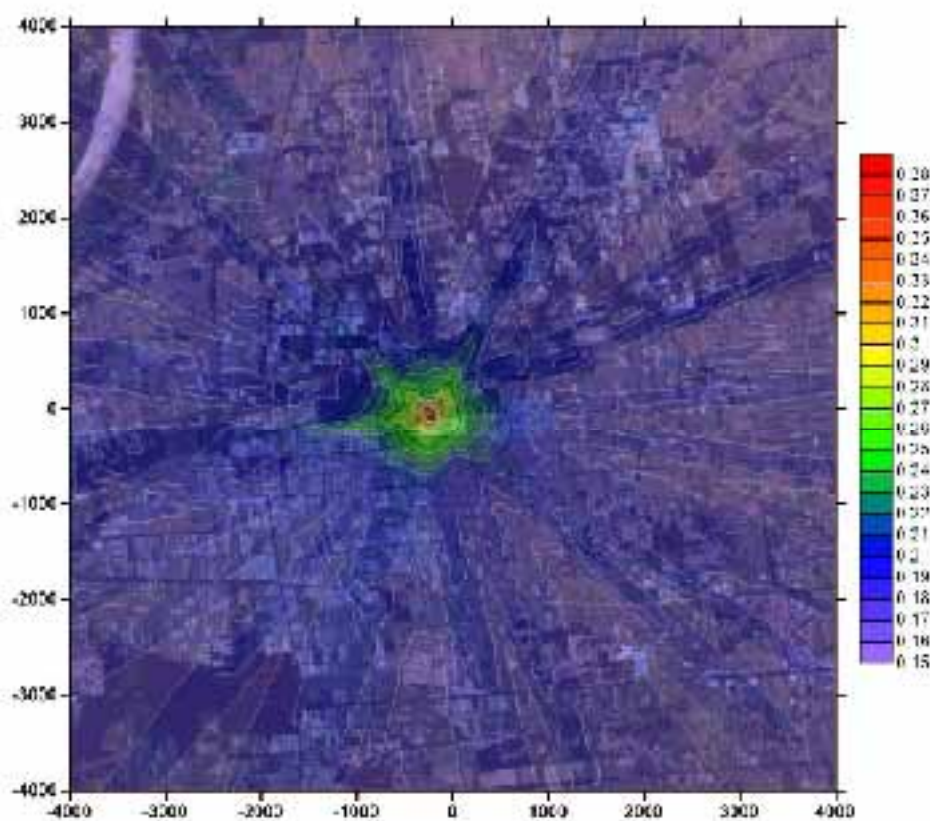


图 5.2-32 项目氨小时敏感点及最大网格点浓度叠加分布图

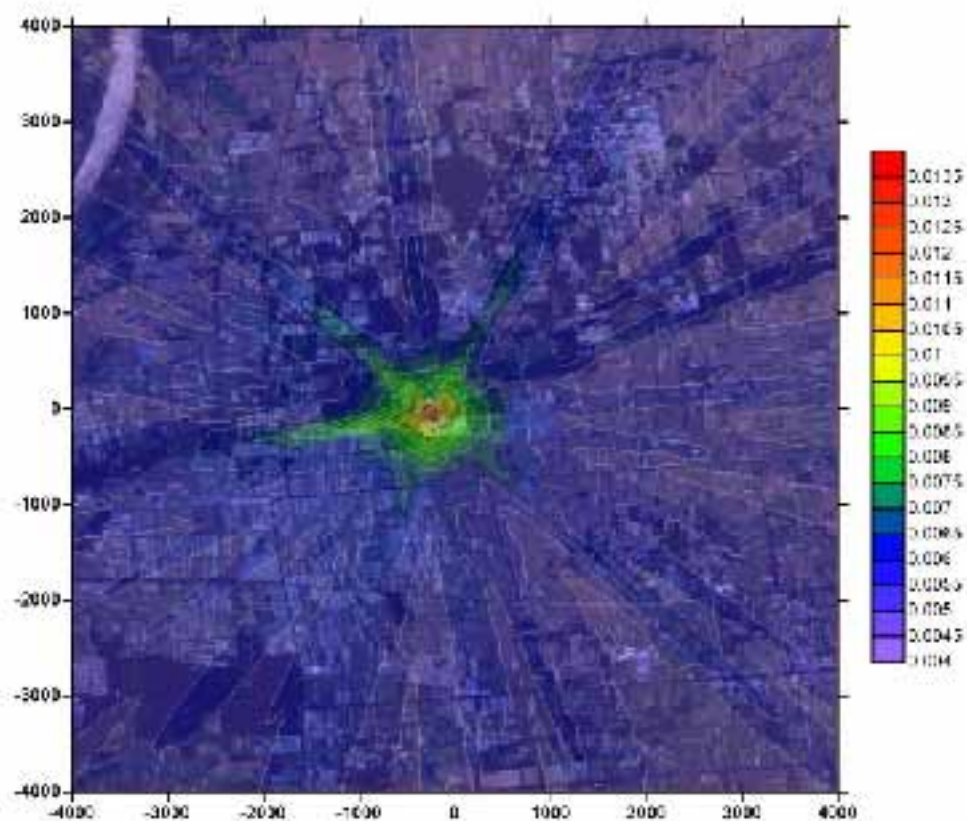


图 5.2-33 项目硫化氢小时敏感点及最大网格点浓度叠加分布图

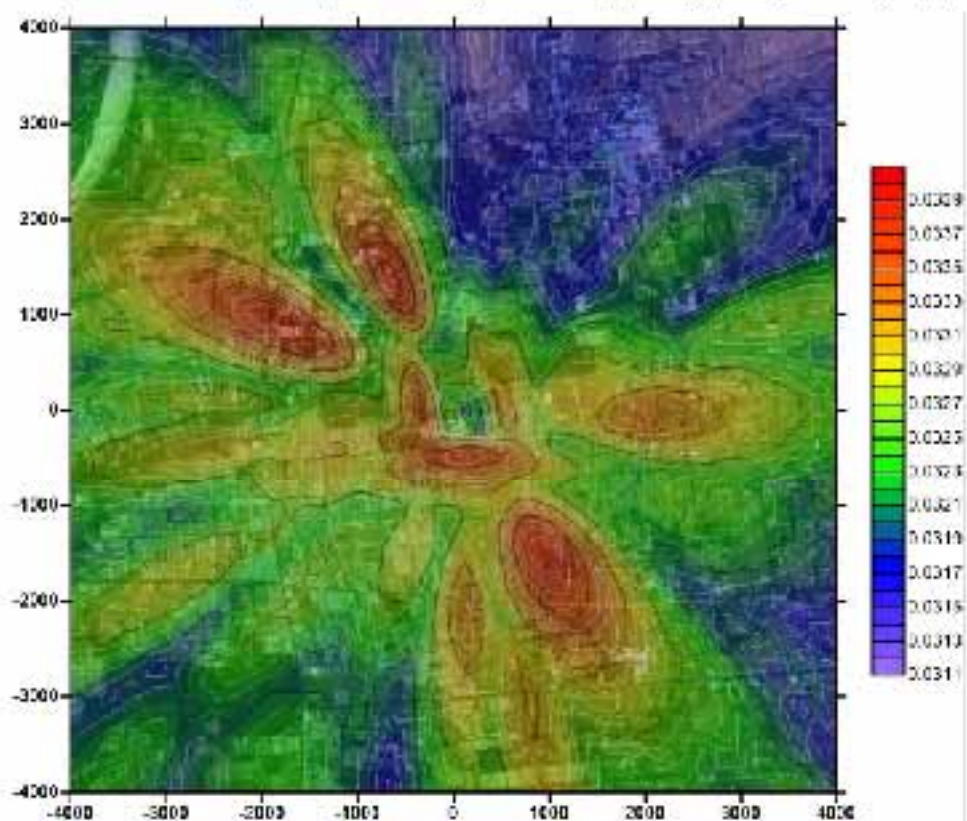


图 5.2-34 项目氰化氢小时敏感点及最大网格点浓度叠加分布图

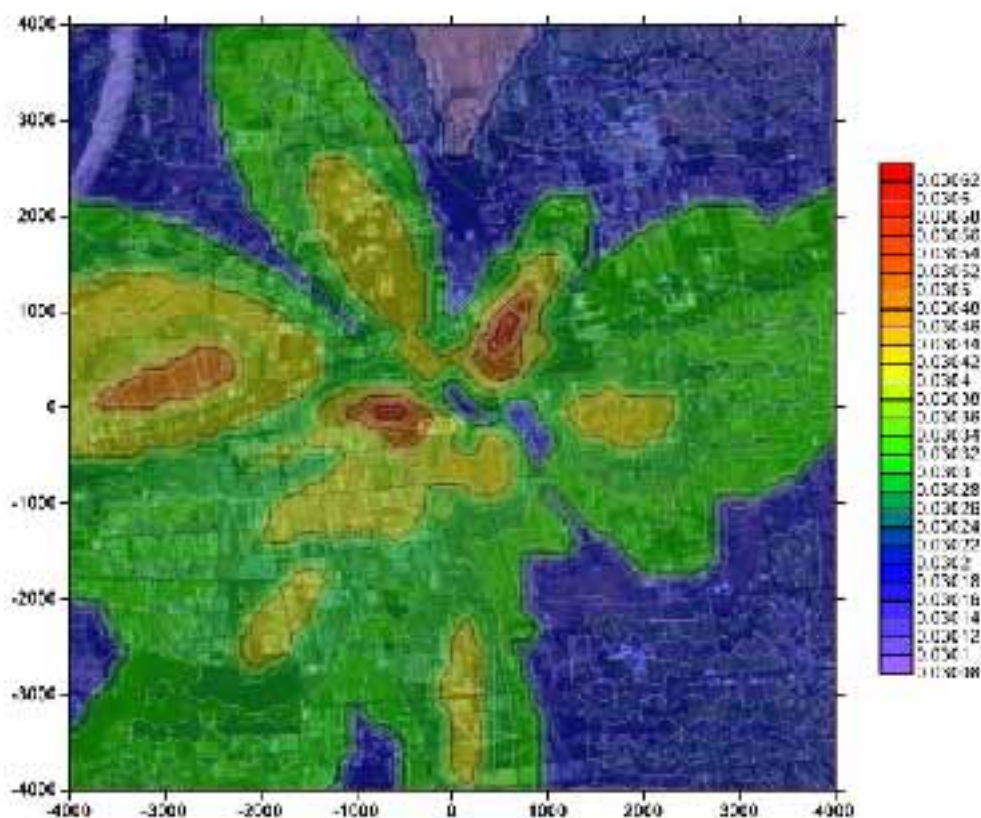


图 5.2-35 项目氰化氢日均敏感点及最大网格点浓度叠加分布图

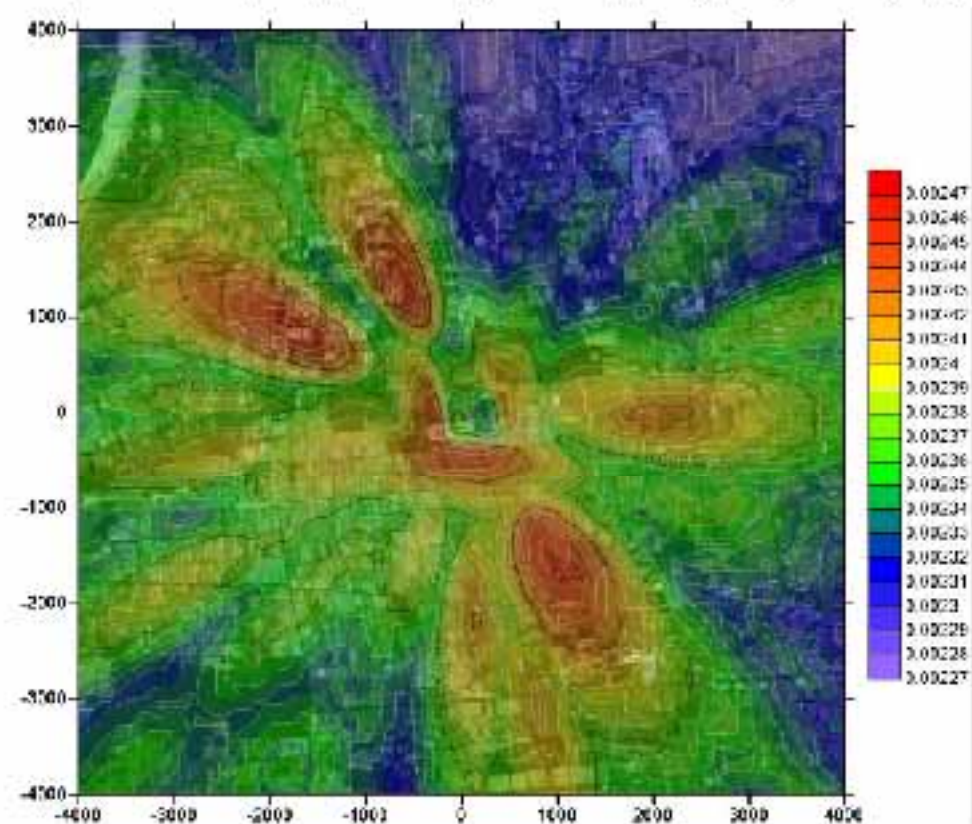


图 5.2-36 项目氰化氢小时敏感点及最大网格点浓度叠加分布图

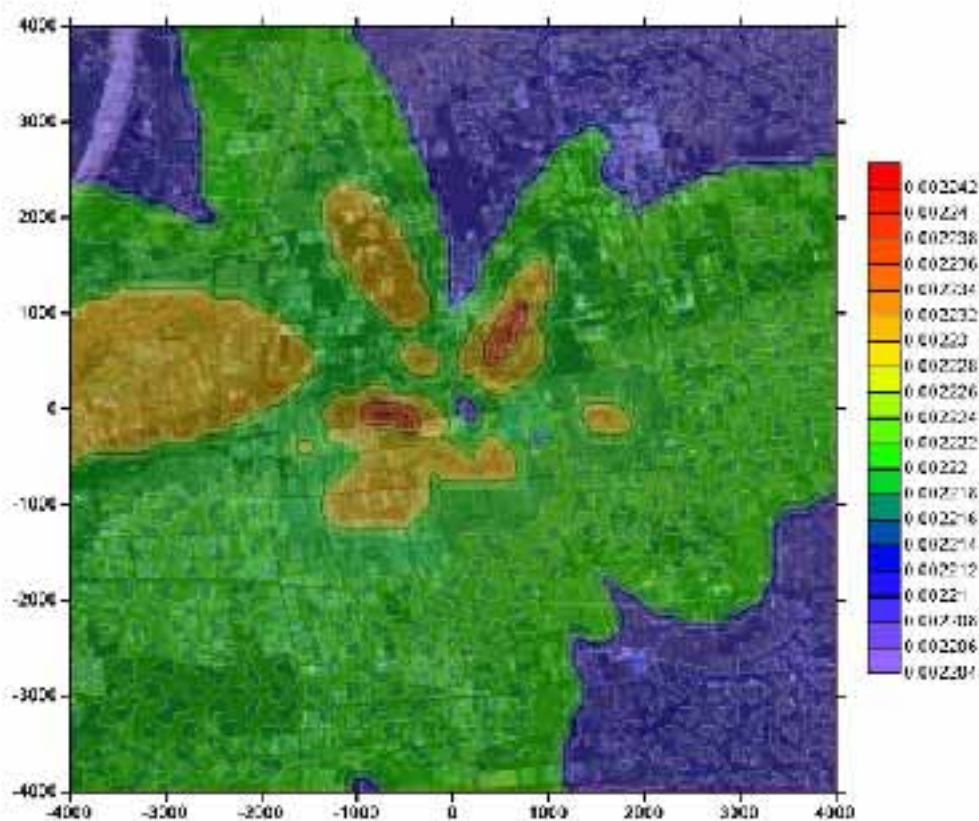


图 5.2-37 项目氰化氢日均敏感点及最大网格点浓度叠加分布图

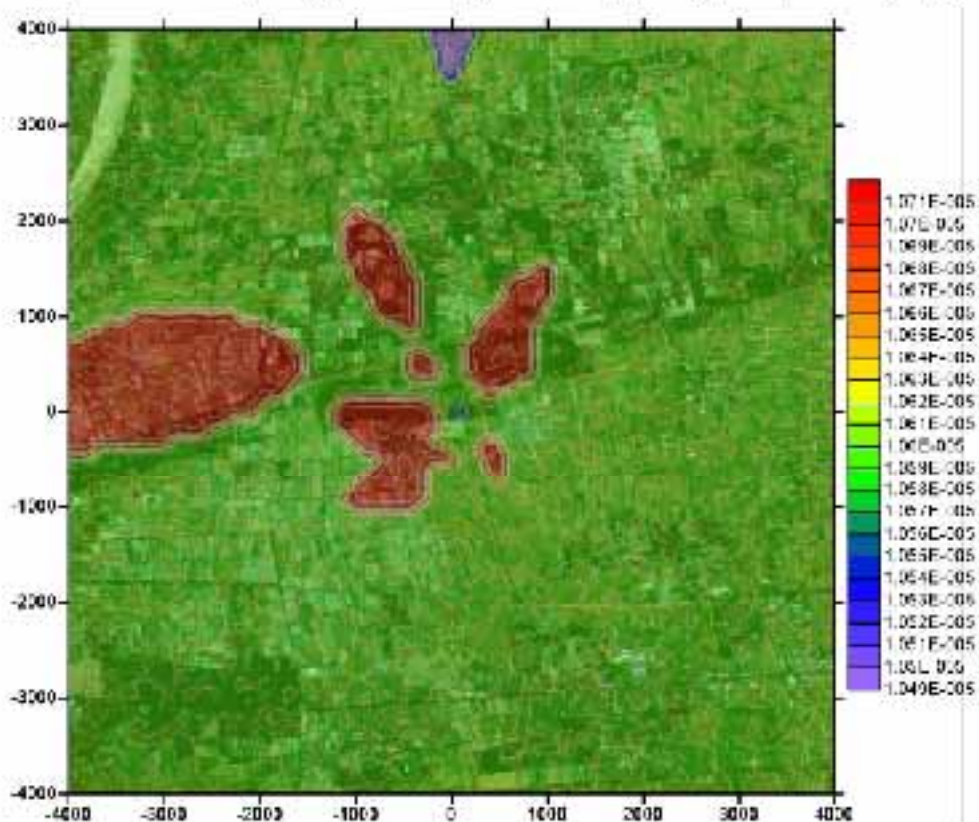


图 5.2-38 项目汞日均敏感点及最大网格点浓度叠加分布图

5.2.9.3 区域环境质量整体变化情况

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，当无法获得不达标区规划达标年的区域污染源清单或预测浓度场时，可评价区域环境质量的整体变化情况。按下列公式计算实施区域削减后预测范围的年平均质量浓度变化率 k ，当 $k \leq -20\%$ 时，可判定项目建设后区域环境质量得到整体改善。

$$k = \left[\bar{C}_{\text{本项目}(\alpha)} - \bar{C}_{\text{区域削减}(\alpha)} \right] / \bar{C}_{\text{区域削减}(\alpha)} \times 100\%$$

式中： k ——预测范围年平均质量浓度变化率，%；

$\bar{C}_{\text{本项目}(\alpha)}$ ——本项目对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值， mg/m^3 ；

$\bar{C}_{\text{区域削减}(\alpha)}$ ——区域削减污染源对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值， mg/m^3 。

本项目所在区域为不达标区，预测因子中的不达标因子为 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 。本次评价计算预测范围内 PM_{10} 的年平均质量浓度变化情况。

2019 年开始，黄河街道对北房村、东李村、西李村、油坊村、刘元村、东王常村进行改造，改造为北房社区，冬季由个体燃煤供暖改为集中天然气供暖，新建社区情况表见 5.1-17 (a)。

表5.2-17 (a) 周边新建社区情况统计表

社区住宅/安置房名称	合并前各自然村名称	合并前各自然村户数	合并后总户数	社区楼套数	建成时间
北房社区	北房、东李、西李、油坊、刘元、东王常	北房: 265 户、东李: 375 户、西李: 110 户、油坊: 168 户、刘元: 87 户、东王常: 185 户	1190	1260	2020 年

根据生态环境部公告(2010 年第 24 号)《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》附件 3《生活污染源产排污系数手册》

中第三部分 生活及其他大气污染物排放系数: 3.生活及其他颗粒物排放量核算:

生活及其他燃煤颗粒物排放量(吨)=生活及其他煤炭消费量(万吨)×排放系数(千克/吨)×10。

根据表 3-1 生活及其他大气污染物排放系数表, 颗粒物中生活及其他燃煤的排放系数为 10 千克/吨。

本项目区域削减源情况见表 5.2-17 (b), k 值计算情况见表 5.2-18。

表5.2-17 (b) 周边无组织生活削减源一览表

社区住宅/安置房名称	地址	住户	拆迁前村庄	建成时间	经纬度	面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	有效面源高度/m	污染物排放量(t/a)	
北房社区	黄河街道	265 户	北房村	2020 4 1190 户	117.249190; 36.967932	23	347	273	5	PM ₁₀	PM _{2.5}
		375 户	东李村		117.269863; 36.976102	21	300	182	5	7.5	3.75
		110 户	西李村		117.266163; 36.974332	21	300	182	5	2.2	1.1
		168 户	油坊村		117.249512; 36.978014	23	189	366	5	3.36	1.68
		87 户	刘家园村		117.249040; 36.972998	23	199	122	5	1.74	0.87
		185 户	东王常村		117.243086; 36.971617	18	167	83	5	3.7	1.85

注: 本次 PM₁₀ 排放量取值为 PM₁₀ 的一半, 本次排放量取值为每户冬季采暖量为两吨

本次削减源采用北房社区的北房村、油坊村与刘家园村的削减的污染物排放量。

表5.2-18 本项目k值计算情况一览表

污染物	本项目对所有网格点的年平均 质量浓度贡献值的算术平均值	区域削减源对所有网格点的年平均 质量浓度贡献值的算术平均值	预测范围年平均 质量浓度变化率
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%
PM ₁₀	1.4789E-01	7.1629E-01	-79.35
PM _{2.5}	7.3946E-02	3.5814E-01	-79.35

从上表可以看出，预测范围内 PM₁₀、PM_{2.5} 年平均质量浓度变化率 $k \leq -20\%$ ，因此，区域环境质量整体改善。

5.2.9.4 二噁英影响分析

参照《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），二噁英事故风险评价标准参照人体每日可耐受摄入量 $4\text{pgTEQ}/\text{kg}$ 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，按每个健康成年人平均体重为 60kg 计，则经呼吸进入人体每人允许摄入量小时限值为 $1\text{pgTEQ}/\text{人}\cdot\text{h}$ 。资料显示，一般人安静时一分钟内通气量为 0.0042m^3 ，小时通气量为 0.252m^3 。经计算，经呼吸每日进入人体二噁英浓度限值为 $3.97\text{pgTEQ}/\text{m}^3$ 。

我国没有制定二噁英的大气质量标准，参考日本的年均标准为 $0.6\text{TEQpg}/\text{Nm}^3$ 。拟建项目二噁英排放量很小，根据计算其二噁英年均浓度最大贡献值为 $0.00120\text{TEQpg}/\text{Nm}^3$ ，占评价标准的 0.2%，不超标。因此，拟建项目二噁英满足评价标准，对周围环境影响很小。

5.2.9.5 恶臭影响分析

1、垃圾运输影响分析

本项目在垃圾收集、运输过程中采用密封性能好的自动装卸垃圾专用车辆，保证垃圾密封、不泄漏，并制定合理的行车路线和运输时间，避开人流高峰，随时检查专用垃圾车的密封性，防止恶臭外逸。对于垃圾运输车辆，增加清洗频率，减少垃圾车臭气逸散。根据目前垃圾收集、运输情况来看，垃圾收集运输对沿线村庄影响很小。

2、恶臭及其防治措施

(1) 主厂房臭气防治措施

①为了防止垃圾渗滤液漏入卸料大厅地面并渗入水泥中，垃圾卸料大厅地面采用防渗措施，防止卸料大厅地面散发臭气。

②垃圾贮坑屋面采用轻钢结构，贮坑为密闭及微负压的钢筋混凝土池，在钢板与钢

板接合处以及钢板与砖墙接合处进行密封处理，以防止臭气外溢而对环境造成不良影响。针对垃圾贮坑防火要求高、密封要求高等特点，本工程采用喷涂聚氨酯发泡材料(防火型，防火等级为B2级)进行密封处理，同时兼具防水保温效果。

③在垃圾贮坑通往主厂房的通道门前设置前室，通过向前室送风使室内保持正压，可有效防止臭气进入主厂房。另外，在焚烧车间通往外部的所有通道门前也均设有前室。

④在卸料平台的相应部位设置供水栓，以利于清洗卸料时污染的地面，卸料平台设计有一定的坡度使之易于排出清洗污水。

⑤在卸料大厅进、出口和垃圾卸料门处设电动卷帘门和空气幕，以防臭气外逸。卸料大厅设5个垃圾卸料门，卸料门设有自动感应装置，垃圾车到位即自动打开，离开即自动关闭，以防止臭气外泄。

⑥为了减少垃圾贮坑臭气外逸污染环境，在垃圾贮坑上部设抽气风道，由风机抽取坑中臭气作为焚烧炉助燃空气，在垃圾贮坑区域形成负压状态，防止臭气外逸。贮坑上部设有焚烧炉一次风机(风机风量 $101070\text{m}^3/\text{h}$ ，共1台)和二次风机(风机风量 $41280\text{m}^3/\text{h}$ ，共1台)的吸风口。由于风机抽取垃圾仓内大量空气，从而维持了垃圾仓的负压状态，保证垃圾仓内空气不通过缝隙向外逸散，保证了垃圾焚烧发电厂所在区域的空气质量。

⑦规范垃圾贮坑的操作管理，利用抓斗对垃圾不断进行搅拌和翻动，避免垃圾厌氧发酵，减少恶臭产生；在垃圾贮坑内采用定期人工喷洒药剂用于消毒除臭，为了减少垃圾池臭气外逸污染环境。

运行阶段，主要通过加强管理来对臭气进行控制，如尽量减少全厂停产频率，一次、二次抽风系统保持正常运转、垃圾贮坑密封化等。

(2) 渗沥液通廊臭气防治措施

恶臭污染物充满渗沥液通廊及渗沥液泵房，因此，对渗沥液通廊及渗沥液泵房设置机械送排风系统，降低硫化氢、甲烷等恶臭污染物的浓度，对保证垃圾焚烧发电厂的安全运行具有重要作用。渗沥液通廊及泵房内设置检测甲烷浓度的监测仪器，当甲烷浓度达到设定的上限值时，联锁送、排风机开启，将渗沥液通廊及泵房内的恶臭污染物送往垃圾仓，同时送入室外新风，从而降低恶臭物质的浓度。此外，当有工作人员进入渗沥液通廊或泵房工作时，也开启送排风机，且工作人员必须在臭气浓度降低到人员可以进入的卫生标准后，戴上防护用品，方可进入。送入垃圾仓的臭气，由垃圾仓的除臭系统统一处理。在进入垃圾渗沥液通廊的位置处，设置送风机，维持气密室处于微负压状态，进一步防止臭气向外界逸散。

(3) 渗滤液处理系统臭气防治措施

渗滤液处理系统的臭气产生环节：格栅间、调节池、UASB 池、渗滤液处理系统事故池、反硝化池、污泥脱水系统、脱水清液池、污泥池、浓缩液池。

调节池、UASB 池、渗滤液处理系统事故池、反硝化池、脱水清液池、污泥池、浓缩液池均先加盖封闭，污泥脱水系统设备密封，然后采用收集风管收集，确保上述工段微负压，臭气不外溢，送至焚烧系统的一次风机引风口作为焚烧炉的助燃空气。

(4) 污泥预处理系统臭气防治措施

污泥干化过程产生的蒸汽经尾气引风机排出，维持干燥机及辅助设备、系统管路微负压运行，被抽出的气体（蒸汽和空气混合物）经除尘和冷凝两级处理，废气冷凝液通过管道输送至厂区渗滤液处理系统，干化系统不凝气体、湿污泥接收及存储系统产生的臭气由尾气引风机抽引至焚烧系统的一次风机引风口作为焚烧炉的助燃空气。

(5) 餐厨垃圾预处理系统臭气防治措施

本项目采用接料系统+大物质分选+制浆+除杂除砂+油水分离+污水除油预处理，实现餐厨垃圾的减量化、无害化、资源化利用，产生的恶臭气体经风管收集后送入生活垃圾焚烧系统垃圾池，再经一次风机抽送至焚烧炉内焚烧处理。

(6) 焚烧炉停炉检修时臭气防治措施

垃圾焚烧炉停炉检修时，一次风机停止运行，垃圾仓内臭气不再送往焚烧炉内燃烧，而在垃圾仓内积聚，将会通过缝隙向大气扩散，为防止垃圾臭气对空气的污染，设置垃圾仓除臭系统，垃圾仓除臭系统由设置于垃圾仓上部的风管及风口、除臭机房的除臭设备、以及排风机等组成，焚烧炉停炉检修时，关闭垃圾卸料门，开启除臭装置、排风机，臭气由风口、风管进入除臭装置进行处理，达到国家恶臭排放标准后通过位于主厂房顶的 36m 高排气筒排放大气，此时垃圾仓内处于负压状态，不会向空气中逸散，从而保证了拟建项目所在区域的空气质量，垃圾仓与其他房间相通处，设置送风系统，维持室内处于微负压状态，进一步防止臭气向外界逸散。

综上所述，拟建项目各产生臭气环节均设置风机将被臭气污染的空气送入垃圾仓，由设置在垃圾仓的垃圾焚烧类一次风机和二次风机将其引入焚烧类焚烧，各臭气产生构筑物均可形成负压状态，可有效防止臭气外溢，各送入垃圾仓臭气风量小于焚烧炉所需一次、二次风量，也可保证垃圾仓、卸料大厅负压状态，防止臭气外溢。

5.2.9.6 非正常工况预测

因此，本项目非正常工况主要包括临时开停车、设备检修、环保处理设施出现故障

等情况，主要影响见表 5.2-19。

表 5.2-19 本项目区域削减源情况一览表

污染物	计算点	浓度类型	浓度增量	评价标准	占标率	是否
SO ₂	店子村	1 小时	6.71E-02	5.00E-01	13.41	达标
	张官村	1 小时	5.27E-02	5.00E-01	10.55	达标
	烙坡河村	1 小时	7.74E-02	5.00E-01	15.47	达标
	朱家村	1 小时	6.71E-02	5.00E-01	13.43	达标
	宋家村	1 小时	1.10E-01	5.00E-01	22.01	达标
	东安村	1 小时	8.24E-02	5.00E-01	16.48	达标
	崔官庄	1 小时	7.95E-02	5.00E-01	15.90	达标
	周家村	1 小时	7.10E-02	5.00E-01	14.20	达标
	最大落地浓度	1 小时	1.16E-01	5.00E-01	23.27	达标
NO ₂	店子村	1 小时	5.39E-02	2.00E-01	26.96	达标
	张官村	1 小时	4.24E-02	2.00E-01	21.20	达标
	烙坡河村	1 小时	6.22E-02	2.00E-01	31.10	达标
	朱家村	1 小时	5.40E-02	2.00E-01	26.99	达标
	宋家村	1 小时	8.85E-02	2.00E-01	44.25	达标
	东安村	1 小时	6.63E-02	2.00E-01	33.13	达标
	崔官庄	1 小时	6.39E-02	2.00E-01	31.96	达标
	周家村	1 小时	5.71E-02	2.00E-01	28.54	达标
	最大落地浓度	1 小时	9.35E-02	2.00E-01	46.77	达标
颗粒物	店子村	1 小时	1.79E+00	4.50E-01	397.35	超标
	张官村	1 小时	1.41E+00	4.50E-01	312.46	超标
	烙坡河村	1 小时	2.06E+00	4.50E-01	458.38	超标
	朱家村	1 小时	1.79E+00	4.50E-01	397.81	超标
	宋家村	1 小时	2.94E+00	4.50E-01	652.28	超标
	东安村	1 小时	2.20E+00	4.50E-01	488.30	超标
	崔官庄	1 小时	2.12E+00	4.50E-01	471.15	超标
	周家村	1 小时	1.89E+00	4.50E-01	420.78	超标
	最大落地浓度	1 小时	3.10E+00	4.50E-01	689.45	超标
氯化氢	店子村	1 小时	7.15E-02	5.00E-02	143.05	超标
	张官村	1 小时	5.62E-02	5.00E-02	112.49	超标
	烙坡河村	1 小时	8.25E-02	5.00E-02	165.02	超标
	朱家村	1 小时	7.16E-02	5.00E-02	143.21	超标
	宋家村	1 小时	1.17E-01	5.00E-02	234.82	超标
	东安村	1 小时	8.79E-02	5.00E-02	175.79	超标
	崔官庄	1 小时	8.48E-02	5.00E-02	169.62	超标
	周家村	1 小时	7.57E-02	5.00E-02	151.48	超标
	最大落地浓度	1 小时	1.24E-01	5.00E-02	248.20	超标
汞及其	店子村	1 小时	1.75E-03	3.00E-04	585.00	超标

化合物	张官村	1 小时	1.40E-03	3.00E-04	465.96	超标
	洛坡河村	1 小时	2.01E-03	3.00E-04	668.43	超标
	朱家村	1 小时	1.76E-03	3.00E-04	585.40	超标
	宋家村	1 小时	2.87E-03	3.00E-04	957.79	超标
	东安村	1 小时	2.17E-03	3.00E-04	723.15	超标
	崔官庄	1 小时	2.06E-03	3.00E-04	687.13	超标
	周家村	1 小时	1.87E-03	3.00E-04	621.67	超标
	最大落地浓度	1 小时	3.09E-03	3.00E-04	1028.71	超标
铅及其化合物	店子村	1 小时	3.07E-06	3.00E-03	0.10	达标
	张官村	1 小时	2.45E-06	3.00E-03	0.08	达标
	洛坡河村	1 小时	3.51E-06	3.00E-03	0.12	达标
	朱家村	1 小时	3.07E-06	3.00E-03	0.10	达标
	宋家村	1 小时	5.03E-06	3.00E-03	0.17	达标
	东安村	1 小时	3.80E-06	3.00E-03	0.13	达标
	崔官庄	1 小时	3.61E-06	3.00E-03	0.12	达标
	周家村	1 小时	3.26E-06	3.00E-03	0.11	达标
	最大落地浓度	1 小时	5.40E-06	3.00E-03	0.18	达标
镉及其化合物	店子村	1 小时	1.20E-06	3.00E-05	4.00	达标
	张官村	1 小时	9.60E-07	3.00E-05	3.20	达标
	洛坡河村	1 小时	1.37E-06	3.00E-05	4.57	达标
	朱家村	1 小时	1.20E-06	3.00E-05	4.00	达标
	宋家村	1 小时	1.97E-06	3.00E-05	6.57	达标
	东安村	1 小时	1.49E-06	3.00E-05	4.97	达标
	崔官庄	1 小时	1.41E-06	3.00E-05	4.70	达标
	周家村	1 小时	1.28E-06	3.00E-05	4.27	达标
	最大落地浓度	1 小时	2.11E-06	3.00E-05	7.03	达标
砷及其化合物	店子村	1 小时	7.15E-02	5.00E-02	143.05	超标
	张官村	1 小时	5.62E-02	5.00E-02	112.49	超标
	洛坡河村	1 小时	8.25E-02	5.00E-02	165.02	超标
	朱家村	1 小时	7.16E-02	5.00E-02	143.21	超标
	宋家村	1 小时	1.17E-01	5.00E-02	234.82	超标
	东安村	1 小时	8.79E-02	5.00E-02	175.79	超标
	崔官庄	1 小时	8.48E-02	5.00E-02	169.62	超标
	周家村	1 小时	7.57E-02	5.00E-02	151.48	超标
	最大落地浓度	1 小时	1.24E-01	5.00E-02	248.20	超标
锰及其化合物	店子村	1 小时	2.06E-05	3.00E-02	0.07	达标
	张官村	1 小时	1.64E-05	3.00E-02	0.05	达标
	洛坡河村	1 小时	2.35E-05	3.00E-02	0.08	达标
	朱家村	1 小时	2.06E-05	3.00E-02	0.07	达标
	宋家村	1 小时	3.38E-05	3.00E-02	0.11	达标
	东安村	1 小时	2.55E-05	3.00E-02	0.08	达标

	崔官庄	1 小时	2.42E-05	3.00E-02	0.08	达标
	周家村	1 小时	2.19E-05	3.00E-02	0.07	达标
	最大落地浓度	1 小时	3.63E-05	3.00E-02	0.12	达标

从上表可以看出，在非正常工况下，颗粒物、氯化氢、汞及其化合物、砷及其化合物在敏感点与最大落地浓度处不能达到相关标准要求，其他指标满足相关标准要求，但对环境影响明显增大，在叠加其他正常排放的污染物，环境影响将进一步加剧。为减少事故工况下污染物排放对环境的影响，企业应采取定期维护环保措施等措施，减少非正常工况的产生。

5.2.9.7 厂界浓度达标分析

本项目颗粒物、氯化氢、氟化物、氨、硫化氢厂界浓度预测值见下表 5.2-20。

表 5.2-20 厂界污染物浓度达标情况

厂界	颗粒物	氯化氢	氟化物	氨	硫化氢
最大值	2.12E-01	3.63E-03	2.42E-04	2.76E-01	1.42E-02
标准值	1	0.2	0.02	1.5	0.06
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标

从上表可以看出，本项目厂界污染物颗粒物、氯化氢、氟化物可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放浓度限值要求，氨、硫化氢浓度小于《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界最高容许浓度限值。

5.2.10 环境保护距离的确定

据 HJ2.2-2018，对于项目厂界浓度满足污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的环境防护区域，以确保环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。本项目氨、硫化氢在各敏感点浓度贡献值可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值，最大超标距离分别为 25 与 66m，叠加现状后最大超标距离分别为 173m 与 119m，需设置大气环境防护距离。

同时，根据《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发[2008]82 号），新建垃圾焚烧项目防护距离最小应大于 300m。

综上所述，最终确定本项目的环境防护距离厂界外延 300m，距离厂区最近的环境敏感保护目标是西北侧约 960 米的店子村，本项目厂界外延 300 米范围内没有学校、医

院、居民区等环境敏感保护目标，选址能够满足本次环评确定的 300 米环境保护防护距离要求。

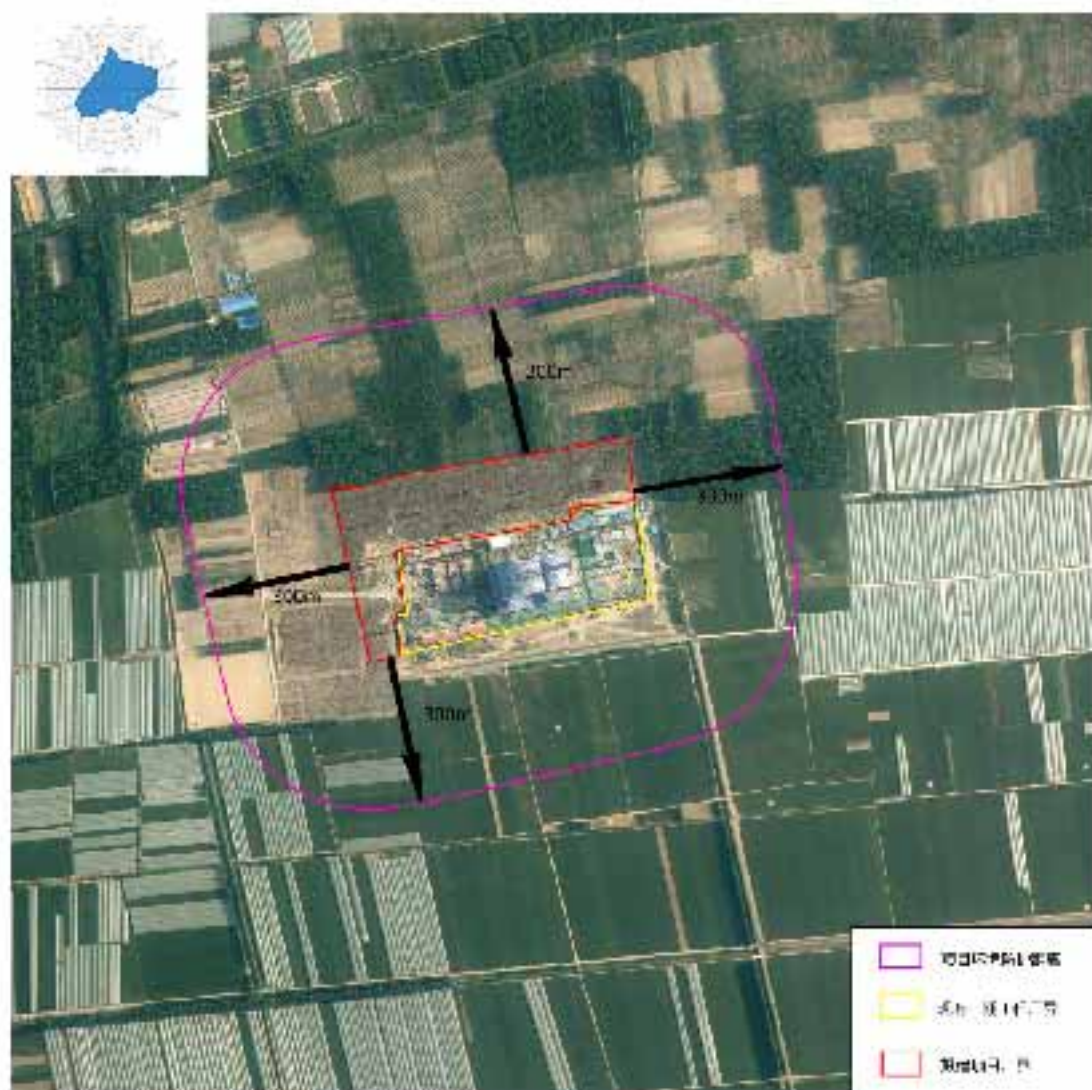


图 5.2-39 拟建项目环境保护距离

根据《章丘区生活垃圾焚烧发电厂项目环境影响报告书》，现有一期工程防护距离与本项目环境保护距离不重叠的部分，将继续执行批复距离。

5.2.11 大气环境影响评价结论与建议

(1) 拟建项目 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 、铅、汞、镉、砷、氟化物在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求，氯化氢、锰在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求，氨、硫化氢在各敏感点浓度贡献值可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录

D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求，但在网格点最大值处出现超标现象。

(2) 叠加背景值后拟建项目 SO_2 、 NO_2 、CO 日保证率与年均值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准要求，铅、汞、镉、砷、氟化物在各敏感点及网格点浓度叠加浓度可以满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准要求；氯化氢、锰在各敏感点及网格点浓度叠加浓度可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求，氨、硫化氢在各敏感点叠加浓度可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求，在网格点最大值处出现了超标现象。

(3) 本项目厂界外氨、硫化氢短期浓度贡献值与预测叠加值不能满足环境质量标准要求，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 要求需设置大气环境防护距离；氨、硫化氢短期浓度最大超标距离为 173m，小于“环发[2008]82 号文”要求的新建垃圾焚烧项目防护距离最小应大于 300m 规定，所以确定本项目环境防护距离为厂界外延 300m；根据预测结果，项目环境防护距离外贡献值与预测叠加值可满足环境质量标准要求，也满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中短期浓度贡献值最大浓度占标率 $\leq 100\%$ ，年均浓度贡献值最大浓度占标率 $\leq 30\%$ 要求。

(4) 根据例行监测数据，拟建项目所在区 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 超标，属于不达标区，在落实区域内削减替代源后，预测范围所有网格点年平均质量浓度变化率满足 $k \leq -20\%$ ，满足 HJ2.2-2018 相关要求，可以判定周边环境得到改善，拟建项目环境影响可以接受。

综上所述，本项目大气环境影响可以接受。

5.2.12 大气环境影响评价自查表

表 5.2-21 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级与范围	评价等级	一级□		二级□	三级□
	评价范围	边长=50km□		边长5~50km□	边长=5km□
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a□	500~2000t/a□		<500t/a□
	评价因子	基本污染物：SO ₂ 、NO _x 、CO、PM ₁₀ 、PM _{2.5} ； 其他污染物氨、硫化氢、氟化物、HCl、Pb、Hg、Cd、 Cu、Ni、As、Mn、Cr、甲醛、二甲苯。			包括二次PM _{2.5} □ 不包括二次PM _{2.5} □
评价标准	评价标准	国家标准□	地方标准□	附录D□	其他标准□
现状评价	环境功能区	一类区□		二类区□	一类区和二类区□
	评价基准年	(2018)年			
	环境空气质量 现状调查数据来源	长期例行监测数据□		主管部门发布的数据□	现状补充监测□
	现状评价	达标区□			不达标区□
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源□ 本项目非正常排放源□	拟替代的污染源		其他在建、拟建项目污染□ 区域污染源□

		现有污染源				源口			
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	边长≥ 50km <input type="checkbox"/>			边长 5~50km <input checked="" type="checkbox"/>			边长 = 5km <input type="checkbox"/>	
	预测因子	预测因子(SO ₂ 、NO _x 、CO、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、氨、硫化氢、氟化物、HCl、Pb、Hg、Cd、Cu、Ni、As、Mn、Cr、二噁英)					包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	C _{max} 最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>					C _{max} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{max} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>				C _{max} 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	C _{max} 最大占标率≤30% <input checked="" type="checkbox"/>				C _{max} 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时间() h		C _{max} 占标率≤100% <input type="checkbox"/>			C _{max} 占标率>100% <input checked="" type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C ₉₅ 达标 <input checked="" type="checkbox"/>				C ₉₅ 不达标 <input type="checkbox"/>			
区域环境质量的总体变化情况	k≤-20% <input checked="" type="checkbox"/>				k>-20% <input type="checkbox"/>				
环境监测计划	污染源监测	监测因子: 颗粒物、氮氧化物(以 NO _x 计)、二氧化硫、氟化物、一氧化碳、汞及其化合物(以 Hg 计)、铜、铊及其化合物(以 Cd+Tl 计)、镉、砷、铅、铬、钴、铜、锑、镍及其化合物(以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计)、二噁英类、硫化氢、氨、臭气浓度					有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子: PM ₁₀ 、PM _{2.5}			监测点位数(1)			无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>							
	大气环境防护距离	距厂界(300) m							
	污染源年排放量	SO ₂ : (164.16) t/a			NO _x : (273.6) t/a		颗粒物: (26.8) t/a		
注: “o”为勾选项, 填“v”; “()”为内容填写项									

5.3 地表水环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》(HJ2.3-2018); 确定本项目废水全部回收利用、不外排, 确定评价等级为水污染影响型三级B。三级B可不开展区域污水源调查。

5.3.1 废水排放情况

本项目产生的废水主要包括垃圾渗滤液、冲洗废水、初期雨水、生活废水、循环排污水、锅炉化水除盐设备反冲洗废水、车间冲洗废水、化验室废水等。

(1) 二期工程新建1套800m³/d渗滤液处理站, 主要接收垃圾渗滤液、餐厨垃圾及污泥预处理系统废水、垃圾卸料区及垃圾车冲洗废水等, 渗滤液处理站采用“物化预处理(混凝反应沉淀)+UASB高效厌氧反应器+MBR生化处理系统+NF纳滤膜系统+RO反渗透系统”处理工艺, 处理后出水达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)表2及《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T18923-2005)标准后回用于循环冷却水系统, RO反渗透装置产生的浓水喷入焚烧燃烧分解处理。

(2) 实验室废水经中和预处理后与职工生活污水、化水车间反冲洗废水、主厂房冲洗水、厂区初期雨水排入低浓度污水处理装置处理(设计处理规模 $50\text{m}^3/\text{d}$ ，采用 MBR 处理工艺)，处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB18920-2020)标准后全部回用于道路广场喷洒用水。

(3) 循环排污水经循环排污水处理系统处理(设计处理规模为 $200\text{m}^3/\text{d}$ ，采用“机械加速澄清池+UF 超滤+RO 反渗透”处理系统)，处理后达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)规定的敞开式循环水系统补充水水质标准后回用，RO 反渗透装置产生的浓水用于烟气净化及浓液回喷。项目运行产生废水经处理后全部回用，不外排。

5.3.2 渗滤液处理系统

本工程渗滤液处理站主要处理垃圾卸料区冲洗水、污水沟道间冲洗水、垃圾渗滤液以及餐厨垃圾、市政污泥预处理系统废水。卸车区冲洗水以及污水沟道间冲洗水通过管道重力排至垃圾仓渗滤液集液池，与垃圾仓渗滤液一并用泵送至渗滤液处理站。渗滤液处理站处理设计总规模 $800\text{m}^3/\text{d}$ ，主要包括：垃圾池垃圾渗滤液 $320\text{m}^3/\text{d}$ 、垃圾卸料区冲洗水以及污水沟道间冲洗水 $6\text{m}^3/\text{d}$ 、餐厨垃圾及市政污泥预处理系统废水 $144\text{m}^3/\text{d}$ 。

根据本工程渗滤液的水质、水量特点和处理要求，以及国内垃圾焚烧厂的渗滤液处理工程实践，本项目延续采用一期工程处理工艺，渗滤液处理采用的工艺方案为：UASB 反应器+MBR+纳滤(NF)+反渗透 RO。

表 5.3-1 拟建项目垃圾渗滤液处理站设计进出水水质

项目	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	SS	TN	TP
设计进水水质	60000	35000	2000	1000	2200	20
设计出水水质	≤50	≤10	≤5	≤2	≤15	≤0.5

本项目渗滤液处理站出口水质需满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)和《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T18923-2005)敞开式循环冷却水系统补充水标准的浓度限值要求。

表5.3-2 拟建项目垃圾渗滤液处理站主要工艺单元处理效率

单元	项目	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	SS	TN	TP
调节池混凝沉淀池	进水	60000	35000	2000	1000	2200	20
	出水	36000	15400	1750	160	2000	12
	去除率	40%	56%	13%	87%	9.1%	40%
UASB 反应器	进水	36000	15400	1750	160	2000	12
	出水	9000	3080	1400	112	150	2

	去除率	75%	80%	20%	30%	92.5%	85%
MBR 反应器	进水	9000	3080	1400	112	150	2
	出水	450	154	70	22.3	80	1
	去除率	95%	95%	95%	80%	47%	50%
膜处理反应器	进水	450	154	70	22.3	80	1
	出水	<50	<10	<5	<10	<15	<0.5
	去除率	91.7%	93.5%	92.9%	55.1%	81.3%	50%
《生活垃圾填埋场污染控制标准》	——	100	30	25	30	25	3
《城市污水再生利用 工业用水水质》	——	60	10	10	—	—	1

由表可知，本项目渗滤液处理站出口水质满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）和《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T18923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水标准的浓度限值要求，达标出水清水回用做循环冷却水补充水，浓浆及脱水污泥喷入垃圾贮存坑进入垃圾焚烧炉焚烧处理，所以拟建项目渗滤液污水处理系统出水可以全部回用，不外排。

5.3.3 低浓度污水处理系统

本期工程新建一套低浓度污水处理装置，处理规模按 50t/d 计。低浓度污水主要有生活污水 9m³/d，冲洗、再生排水 14m³/d，烟气净化区冲洗水、锅炉区冲洗水和灰渣区冲洗水 9m³/d 以及初期雨水 5m³/d。

低浓度污水处理装置工艺流程如下：

低浓度污水→调节池→MBR 系统→消毒池→出水

厂区生活污水经管网收集至格栅池，经人工格栅去除污水中的大块固体杂质和淤泥沉积，之后原水自流入调节池，调节池内设置 PVC 穿孔管进行间歇性空气搅拌，使污水得以均质均量，调节池水力停留时间取 1d，有效容积 120m³。

调节池出水进入反硝化池，反硝化池内固定有聚乙烯材料注塑成形的组合生物填料，在反硝化池内只间歇性地充入极少量空气，使反硝化池 DO<0.5 mg/L，在池内，反硝化菌利用废水中的有机碳源，将回流混合液中带入的大量的 NO₃-N 和 NO₂-N 还原成 N₂ 从水中逸出，因此，生活污水中 BOD₅ 浓度下降，NO₃-N 浓度大幅度下降。

反硝化池出水自流进入 MBR 池，MBR 池内装浸没式帘式膜，反应池中的微生物将

污水中个的可生化污染物进行降解。膜单元部分主要用于固液分离，微生物固体可有效的被截留在反应器中，保证了出水水质的稳定，并有效提高污泥浓度。经过 MBR 池处理后的污水，进入接触消毒池消毒后暂存于低浓度污水处理站清水池，在清水池内设回用水泵将再生水提升至厂区清水池内回用于冷却塔，污泥回焚烧炉焚烧。

5.3.4 循环排污水处理系统

新建一套循环排污水处理系统，日处理规模 200t/d，处理达到《城市污水再生利用工业用水水质》GB/T19923-2005 规定的敞开式循环水系统补充水水质标准后回用。

废水处理工艺流程简述如下。

1) 厂区排污废水首先自流进入格栅渠，污水中的漂浮物及大颗粒悬浮物被机械格栅截留去除，保护后续处理单元的正常运行。格栅出水自流进入废水调节池。废水调节池，储存废水，进行水量、水质调节。

2) 调节池中的废水通过废水提升泵加压进入机械澄清池，投加助凝剂、絮凝剂，进行絮凝沉淀澄清处理，去除部分有机物、微生物、去除大部分悬浮物、污垢、盐垢后，清水进入中间水池，进一步除盐处理。

3) 中间水池的水由 UF 超滤膜进水泵加压进入 UF 超滤膜系统进行固液分离处理，进一步截留机械澄清池出水带来的悬浮物及污泥，处理清水进入 UF 超滤膜处理出水清水箱，UF 超滤膜处理后出水水质，可确保 RO 反渗透膜系统的安全运行。UF 超滤膜截留的浓液回流至调节池，从新进入处理系统。

4) UF 超滤膜处理出水清水箱水，由 RO 反渗透进水泵，高压进水泵加压进入 RO 反渗透除盐水系统进行脱盐处理，去除阴、阳离子等，最终合格的除盐水进入回用水池，由回用水泵压力输送回用作循环冷却水系统作为补充用水。

5) RO 反渗透浓水收集进入浓水池，经浓水回用泵进行厂区内回用。

6) 机械澄清池排泥，进入污泥池，由污泥脱水进料泵压力送至污泥脱水机处理系统进行脱水处理，干污泥运至垃圾池焚烧处理，脱水液回流至废水调节池重新处理。

5.3.5 事故情况下对污水处理厂影响分析

本项目非正常排水主要为事故状态下消防废水，依托一期厂区事故水池，事故水池容量为 1000m³，配套完善的事故废水导流系统，满足事故废水水量要求，事故状态下可依托，能够保证非正常情况下项目废水全部得到有效处理，不会外排至环境，对周边地表水环境影响较小。

表 5.3-3 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型□; 水文要素影响型□	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区□; 饮用水取水口□; 涉水的自然保护地□; 涉水的风景名胜区□; 重要湿地□; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地□; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道□; 天然渔场等渔业水体□; 水产种质资源保护区□; 其他□	
	影响途径	水污染影响型 直接排放□; 间接排放; 其他□	
	影响因子	持久性污染物□; 有毒有害污染物□; 非持久性污染物□; pH值□; 热污染□; 富营养化□; 其他□	
	评价等级	水污染影响型 一級□; 二級□; 三級 A□; 三級 B□	
	区域污染源	调查项目	污染源
		已建□; 在建□; 拟建□; 其他□	排污许可证□; 环评□; 环保验收□; 既有监测□; 监测监测□; 入河排污口监测□; 其他□
现状调查	受影响水体水环境质量	调查时期	污染源
	区域水资源开发利用状况	未开发□; 开发量 40%以下□; 开发量 40%以上□	生态环境影响保护主谓词□; 补充监测□; 其他□
	水文要素调查	调查时期	污染源
		丰水期□; 平水期□; 枯水期□; 冰封期□; 春季□; 夏季□; 秋季□; 冬季□	水行政主管词□; 补充监测□; 其他□
现状评价	补充监测	监测因子 监测时期 丰水期□; 平水期□; 枯水期□; 冰封期□; 春季□; 夏季□; 秋季□; 冬季□	监测断面或点位 监测断面或点位个数 () 个
	评价范围	河流: 长度 () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²	
	评价因子	()	
评价标准	评价标准	河流、湖库、河口: I 类□; II 类□; III 类□; IV 类□; V 类□ 近岸海域: 第一类□; 第二类□; 第三类□; 第四类□ 规划年评价标准 ()	

评价时期	丰水期□; 平水期□; 枯水期□ 春季□; 夏季□; 秋季□; 冬季□	
	水环境功能区划、近岸海域环境功能区划达标状况: 达标□; 不达标□ 水环境控制单元或断面水质达标状况: 达标□; 不达标□ 水环境保护目标水质状况: 达标□; 不达标□ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况: 达标□; 不达标□ 底泥污染评价□ 水资源与开发利用程度及其水质评价□ 水环境质量回顾评价□ 流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水体空间的水质状况与河网商发状况□ 依托污水处理设施稳定达标排放评价□	达标区□ 不达标区□
影响预测	预测范围	河流: 长度()km; 湖库、河口及近岸海域: 面积()km ²
	预测因子	()
	预测时期	丰水期□; 平水期□; 枯水期□ 春季□; 夏季□; 秋季□; 冬季□ 设计水文条件□
	预测背景	建设期□; 生产运行期□; 服务期满后□ 正常工况□; 非正常工况□ 污染控制和水环境提升方案□ 区(流)域环境量改善目标要求值□
	预测方法	效应解□; 解析解□; 其他□ 半理论半模式□; 其他□
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区(流)域水环境量改善目标□; 替代削减□
	水环境影响评价	排放口是否满足水环境管理要求□ 水环境功能区划、近岸海域环境功能区划水质达标□ 满足水环境保护目标水质水环境量要求□

	<p>水环境控制单元或断面水质达标。</p> <p>满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求。</p> <p>满足区（县）取水环境质量改善目标要求。</p> <p>水文要素影响型建设项目同时应包含水文情景变化评价、主要水文特征因影响评价、生态流量符合性评价。</p> <p>对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包含排放口设置的环境合理性评价。</p> <p>满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求。</p>			
	污染物排放量核算	污染物名称 (COD/氨氮)	排放量/ (t/a) (14.40/1.44)	排放浓度/ (mg/L) (30/5)
	替代源排放情况	污染物名称 ()	排污许可证编号 ()	排放量/ (t/a) ()
	生态流量确定	<p>生态流量：一般水期 () m³/s；鱼类繁殖期 () m³/s；其他 () m³/s</p> <p>生态水位：一般水期 () m；鱼类繁殖期 () m；其他 () m</p>		
	环保措施	<p>污水处理设施：水污染防治设施；生态流量保障措施；区域削减；依托其他工程措施；其他。</p>		
防治措施	监测计划	监测方式	干初；自初；无监测	干初；自初；无监测
		监测点位	(污水处理厂上游 500m/下游 500m、2000m)	()
		监测因子	(COD/氨氮)	(COD/氨氮)
	<p>污染物排放清单</p>			
评价结论		可以接受；不可以接受。		
		<p>注：“□”为勾选项，可打“√”，“()”为内容填写项，“备注”为其他补充内容。</p>		

5.4 地下水环境影响预测与评价

5.4.1 厂区水文地质条件

5.4.1.1 厂区地层特征

拟建项目位于济南市章丘区黄河街道临济村，黄河镇与高官寨镇交接处，北至临济村，西至店子村，南至魏化林村，东至临济村/魏化林村。

根据《章丘区生活垃圾焚烧发电厂项目岩土工程勘察报告》，在勘察范围内，场地地层自上而下由第四系全新统人工堆积层（ Q_4^{al} ）、第四系全新统-上更新统冲洪积层（ Q_{4-3}^{al+pl} ）黏性土组成，详述如下：

①素填土（ Q_4 ）：

黄褐色，松散，稍湿，主要成分以粉质粘土为主，混少量植物根系，场区普遍分布，厚度：0.50~0.60m，平均0.55m；层底标高：13.75~13.84m，平均13.80m；层底埋深：0.50~0.60m，平均0.55m。

②层粉土（ Q_4^{al+pl} ）：

土黄色，松散，湿，土质均匀，干强度低，韧性低，摇振反应中等，场区普遍分布，厚度：2.50~6.90m，平均5.44m；层底标高：11.58~17.28m，平均13.80m；层底埋深：3.00~8.70m，平均6.49m。

②-1 层粉质黏土（ Q_4^{al+pl} ）：

褐黄色，可塑，土质均匀，干强度中等，韧性中等，稍有光泽，无摇振反应，仅在场区6、7、8、10、12、13、15、16、17、18、19、20、21、22、23、27、29、30、31、32、33、34、35、36、37、38、39、40、41、65、66、67、68、69、72、73、74、75、76、77#附近揭露，厚度：0.50~1.50m，平均0.97m；层底标高：13.80~16.12m，平均14.97m；层底埋深：4.20~6.40m，平均5.32m。

③层粉质黏土（ Q_4^{al+pl} ）：

褐黄色，可塑，土质均匀，干强度中等，韧性中等，稍有光泽，无摇振反应，场区普遍分布，厚度：1.10~7.00m，平均3.84m；层底标高：6.98~13.74m，平均9.96m；层底埋深：6.50~13.30m，平均10.33m。

④层粉土（ Q_4^{al+pl} ）：

黄褐色，中密，湿，无光泽反应，摇振反应迅速，韧性低，干强度低，含少量铁锰氧化物，含有云母片，场区普遍分布，厚度：1.30~11.80m，平均5.35m；层底标高：-2.49~

8.42m,平均 4.48m;层底埋深:11.90~22.80m,平均 15.82m。

④-1 层粉质黏土 (Q_4^{altpl}) :

褐黄色,可塑,土质均匀,干强度中等,韧性中等,稍有光泽,无摇振反应。仅在 2、3、4、39、44、45、46、47、48、49、50、84#孔附近揭露,厚度:0.70~3.00m,平均 1.71m;层底标高:3.32~6.44m,平均 4.76m;层底埋深:13.80~17.00m,平均 15.53m。

⑤层粉质黏土 (Q_4^{altpl}) :

黄褐色-灰褐色,可塑,无摇振反应,韧性中等,干强度中等,稍有光泽反应,含少量铁锰氧化物。场区普遍分布,厚度:1.10~11.10m,平均 5.91m;层底标高:-7.00~6.27m,平均-1.55m;层底埋深:14.00~27.30m,平均 21.85m。

⑥层细砂 (Q_4^{altpl}) :

黄褐色,饱和,中密,成分以石英和长石为主,级配不良,粒径多为 0.08mm 左右,少量大于 0.25mm,夹少量粘性土。场区普遍分布,但厚度变化较大,局部夹少量薄层,厚度:1.50~8.40m,平均 4.28m;层底标高:-11.88~1.23m,平均-7.33m;层底埋深:19.00~32.20m,平均 27.65m。

⑦层粉土 (Q_4^{altpl}) :

黄褐色,中密,湿,无光泽反应,摇振反应迅速,韧性低,干强度低,含少量铁锰氧化物,含有云母片。场区普遍分布,厚度:4.50~11.60m,平均 8.10m;层底标高:-19.26~-11.90m,平均-16.41m;层底埋深:32.20~39.60m,平均 36.73m。

⑦-1 层粉质黏土 (Q_4^{altpl}) :

褐黄色,可塑,无摇振反应,韧性中等,干强度中等,稍有光泽反应,含少量铁锰氧化物。仅在 1、2、3、4、5、48、50、51、53、59、60、66、67、68、69、72、73、74、75、76、77、78#附近揭露,厚度:0.20~2.40m,平均 1.13m;层底高:-16.50~-8.88m,平均-13.66m;层底埋深:29.20~36.80m,平均 33.97m。

⑧层粉质黏土 (Q_4^{altpl}) :

黄褐色,可塑,无摇振反应,韧性中等,干强度中等,稍有光泽反应,含少量铁锰氧化物。场区普遍分布,厚度:2.10~7.70m,平均 5.27m;层底标高:-23.49~-18.50m,平均-21.61m;层底埋深:38.80~43.80m,平均 41.93m。

⑨层粉质黏土 (Q_4^{altpl}) :

灰褐色,可塑,无摇振反应,韧性中等,干强度中等,稍有光泽反应,含少量铁锰氧化物。场区普遍分布,厚度:3.60~7.60m,平均 5.30m;层底标高:-30.93~-23.18m,平均

-26.65m,层底埋深:43.50~51.30m,平均 46.97m。

⑩层细砂 (Q_4^{alt1}) :

黄褐色,饱和,中密,成分以石英和长石为主,级配不良,粒径多为 0.08mm 左右,少量大于 0.25mm,夹少量粘性土。场区普遍分布,该层未揭穿。建设项目地质剖面图见图 5.4.1。

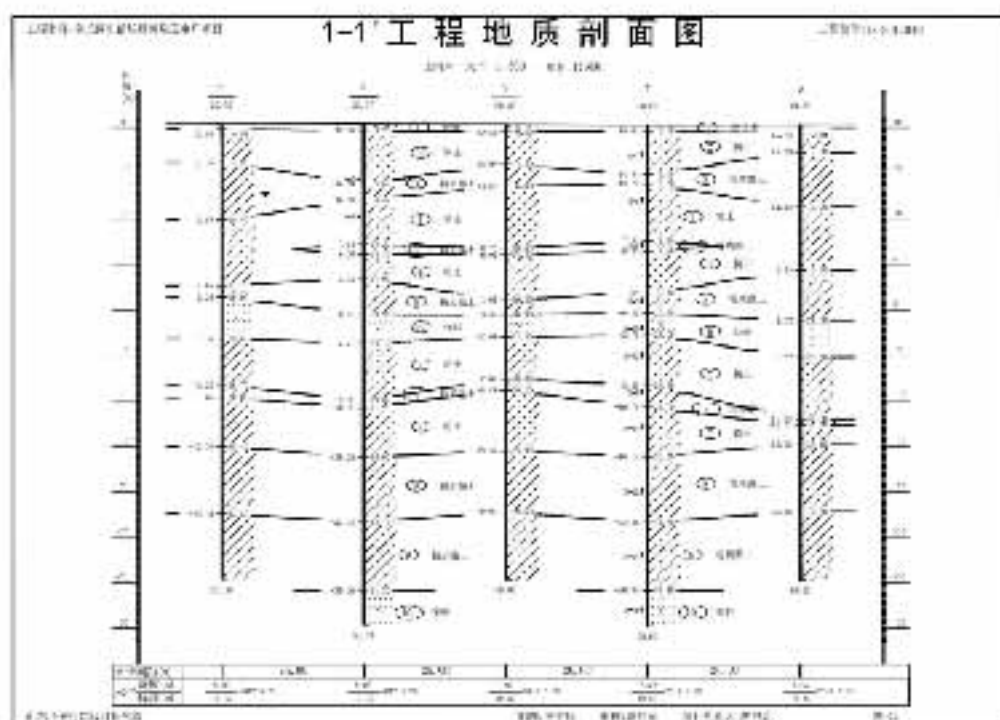


图 5.4.1 地质剖面图

5.4.1.2 厂区地下水特征

区域地下水类型主要为孔隙水,包括松散岩类孔隙裂隙水和碎屑岩类孔隙裂隙水,具体如下:

1、散岩类孔隙裂隙水

主要为浅层淡水孔隙水,不存在中层咸水和深层淡水全淡水区含水层为粉、细砂及中细砂层,多集中在百米深度以内,冲洪积扇上游及轴部为中粗砂、砂砾石及砂卵石,向下游及边缘带逐渐变细,层数变多,总厚度由 5m 增至 10m,水位深度由 8~17m 变浅为 2~3m,年变幅大于 2m,浅层淡水区淡水底界面埋深大部小于 50m,含水层由粉砂、粉细砂或中细砂组成,均沿古河道带或间带展布,古河道间带含水层岩性较细,单层厚度薄,埋藏不稳定,单井用水量一般小于 500m³/d,浅层淡水化学类型复杂,均以多元水形式分布。

2、碎屑岩类孔隙裂隙水

主要为碎屑岩空隙裂隙水，不存在碎屑岩夹碳岩孔隙岩溶裂隙水。含水层由孔隙、裂隙不发育的粘土岩、页岩及砾岩组成，裸露型多呈潜水或微承压水，覆盖型多呈微承压水或承压水，水位埋深一般大于 5m，局部可自流，单井用水量一般小于 100m³/d。二迭系石英砂岩及侏罗系砂砾岩，单井涌水量 100~1000m³/d，矿化度小于 1g/L，属于重碳酸钙或硫酸重碳酸钙型水。

项目区域地下水属于第四系孔隙水，位于白泉和明水泉泉域范围以外，即位于非敏感区。地下水包括第四系松散岩类裂隙水和碎屑岩类孔隙裂隙水，属富水性较弱的冲积平原地区。第四系孔隙水主要有大气降水及地表水渗流补给；场区及附近地区孔隙水径流方向与地形方向一致，为自东南向西北径流；

5.4.2 地下水环境影响等级判定

5.4.2.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016），建设项目评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定，可划分为一、二、三级。

1、评价项目类别

建设项目评价类别划分见表 5.4.1。

表 5.4.1 评价项目类别

行业类别	环评类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
				报告书	报告表
E 电力					
32、生物质发电	农林生物质直接燃烧或气化发电； 生活垃圾、污泥焚烧发电	沼气发电、垃圾填埋气发电	Ⅲ类	Ⅳ类	

本项目为生活垃圾焚烧发电项目，属于行业类别中的 32、生物质发电，地下水环境影响评价项目类别为“Ⅲ类”。

2、地下水环境敏感程度

建设项目场地的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 5.4.2。

表 5.4.2 地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它

	保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区以及分散居民饮用水源等其它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

本项目所在区域不在集中式饮用水源地准保护区及国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区内，亦不在集中式饮用水源地准保护区以外的补给径流区及特殊地下水资源保护区以外的分布区；附近村庄居民饮用自来水，不属于分散居民饮用水源地，因此项目场地的地下水环境敏感程度为不敏感。

3、拟建项目评价等级判定

拟建项目评价等级判定见表 5.4.3。

表 5.4.3 评价工作等级分级表

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

综上所述，地下水环境影响评价项目类别为“III类”，项目区地下水环境敏感程度为“不敏感”，评价工作等级确定为“三级”。

5.4.2.2 评价范围

依据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）要求的地下水环境现状调查与评价工作范围应包括与建设项目相关的地下水环境保护目标，以说明地下水环境的现状，反映调查评价区地下水基本流场特征，满足地下水环境影响预测和评价为基本原则。

拟建项目所在地水文地质条件相对简单，且所掌握的资料不满足公式计算法的要求，因此采用查表法确定，具体见表 5.4.4。

表 5.4.4 地下水环境现状调查评价范围参照表

评价等级	调查评价面积 (km ²)	备注
一级	≥20	应包括重要的地下水环境保护目标，必要时适当扩大范围
二级	6-20	
三级	≤6	

通过查表，本次地下水评价面积 6 km²。

5.4.3 地下水环境影响预测与评价

5.4.3.1 本项目项目建设期对地下水环境的影响

本项目为垃圾类焚烧处理建设项目，主要是管理区、生产区、飞灰稳定化区以及污水及渗滤液处理系统的建设。

建设期生产废水包括车间场地开挖、钻孔产生的泥浆水和各种施工机械设备运转的冷却及清洗用水。前者含有一定量的泥砂，后者则含有少量的油。另外在设备安装过程中，因调试、清洗设备，也会产生少量的含油废水。

由于施工期较短，本项目施工、建设过程产生的生产废水、生活废水排放量较少，对地下水环境影响小。

5.4.3.2 正常工况对地下水环境影响分析

根据工程分析，厂区排水系统分为污水系统和雨水系统，清污分流，雨污分流，污污分流。厂区排水采用清污分流排放方式，共设 4 个系统：即雨水排水系统、生产生活废水处理系统、工业废水处理系统、垃圾渗滤液处理系统。

(1) 生产、生活废水处理系统

本项目生活污水经化粪池后和化验室排水、化水间除盐设备反冲洗水、锅炉间地面冲洗水、烟气净化间冲洗水、初期雨水排入厂区生产生活废水处理系统，处理满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB18920-2020）标准后全部回用。

(2) 垃圾渗滤液处理系统

本项目渗滤液与垃圾卸料区冲洗水、污水沟道冲洗水、垃圾车冲洗水由渗滤液收集池收集，然后经提升泵输送至厂内渗滤液处理站，渗滤液处理站反渗透浓水全部回用于烟气处理（石灰浆配置用水），渗滤液处理站出水满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 及《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T18923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水标准后全部回用至冷却塔；浓水部分回喷至焚烧炉内，部分用于烟气处理（石灰浆配置用水）。

(3) 工业废水处理系统

部分循环系统排污水经工业废水处理站处理后回用于冷却塔，剩余部分与锅炉排水排入降温井，用于烟气处理及飞灰稳定化。

(4) 雨水排放系统

雨水排放采用雨水口、雨水检查井、雨水管道及雨水沟相结合的雨水排放方式。

项目设置初期雨水池，用于收集物料入厂口至栈桥间的初期雨水，初期雨水经生产生活废水处理系统，处理满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T18923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水标准后全部回用至冷却塔。

屋面雨水经雨水斗收集后，通过雨水立管、排出管排入室外雨水井或雨水口，室外及道路雨水经雨水口收集，经雨水管道排入雨水井，雨水最终经厂区雨水管网由东侧出口排出厂外。

正常工况下，厂区污水及渗滤液处理设备正常运行，废水处理达标后回用或外排；各生产项目原料在密闭的管道中输送，不会出现跑、冒、滴、漏和大规模渗漏，因此，正常工况下厂区对地下水环境影响较小。

5.4.3.3 非正常工况对地下水环境影响分析

由于生产工艺及生产过程的复杂性，导致污废水处理过程中有发生“跑、冒、滴、漏”事故可能，一旦发生事故，污废水将会直接渗入至地下水中，从而造成地下水污染，使地下水水质恶化。

根据工程分析，拟建工程将生活垃圾采用机械炉排炉进行焚烧处理，并利用焚烧产生的热能发电，其生产废水包括垃圾渗滤液、生活污水、实验室废水等，废水中主要污染物为BOD₅、COD、SS、氨氮、总磷等，非正常工况下，排污管道和污水处理设施的泄漏可能会对地下水造成一定影响，由于地下水一旦污染就很难恢复，因此，项目建设前，应对渗滤液收集池、污水及渗滤液处理构筑物、事故水池等设施采取严格的防腐防渗措施，同时，为了地下水能长期、持续的受到保护，在发生污染物泄漏事故后，必须立即启动应急预案，分析污染事故的发展趋势，并提出下一步防治措施。

5.4.4 地下水环境保护措施

5.4.4.1 地下水环境保护要求及控制原则

地下水保护与污染防治按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则，工程生产运行过程中要建立健全地下水保护与污染防治的措施与方法；必须采取必要监测制度，一旦发现地下水遭受污染，就应及时采取措施，防微杜渐；尽量减少污染物进入地下含水层的机会和数量。

5.4.4.2 源头控制措施

1、对生产工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物等严格检查，有质量问题的及时更换，管道及阀门采用优质产品，防止和降低“跑、冒、滴、漏”现象。

2、所有生产中的储槽、容器，灌装器皿均做防腐处理。

3、禁止在厂区内任意设置排水口，全厂生产管线全封闭，防止污水流入环境中。

4、工艺上要求所有管沟、阀门设专用防渗管沟，管沟上设活动观察顶盖，以便出现渗漏问题及时观察、解决，管沟与污水集水井相连，并设计合理的排水坡度，便于废水排至集水井，然后统一排入污水收集池。

5、生活垃圾的搜集、转运、交接、接收、贮存严格按照相应的规程、规范执行。

6、厂区绿化、道路及车辆冲洗和一部分循环水考虑采用经废水（废液）工程深度处理后回用的中水，优先选用节水设备，提高水的重复利用率，建议供水部门要制定中水利用优惠措施，鼓励使用中水，逐步提高中水回用率。

7、厂区内设置生活垃圾收集点，集中收集后的生活垃圾进入焚烧炉焚烧。

8、为了防止突发事件，污染物外泄，造成对环境的污染，应设置事故水池及安全事故报警系统，一旦有事故发生，被污染的消防水、冲洗水、生产废水等直接流入事故水池等待处理。

5.4.4.3 分区防控措施

1、防渗基础条件

地面防渗措施，即末端控制措施，主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施。通过在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至厂区内的污水处理站处理。

2、地面防渗工程设计原则

(1) 采用国际国内先进的防渗材料、技术和实施手段，确保工程建设对区域内地下水影响较小，地下水现有水体功能不发生明显改变。

(2) 坚持分区管理和控制原则，根据场址所在地的工程地质、水文地质条件和全厂可能发生泄漏的物料性质、排放量，参照相应标准要求有针对性的分区，并分别设计地面防渗层结构。

(3) 坚持“可视化”原则，在满足工程和防渗层结构标准要求的前提下，尽量在地表面实施防渗措施，便于泄漏物质的收集和及时发现破损的防渗层。

(4) 实施防渗的区域均设置检漏装置，其中可能泄漏废物的重点污染防治区防渗设置自动检漏装置。

(5) 防渗层上渗漏污染物和防渗层内渗漏污染物收集系统与全厂“三废”处理措施统筹考虑，统一处理。

3、分区防渗措施

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ 610-2016)，结合地下水环境影响评价结果，对工程设计或可行性研究报告提出的地下水污染防治方案提出优化调整的建议，给出不同分区的具体防渗技术要求。

一般情况下，应以水平防渗为主，防控措施应满足以下要求：

(1) 已颁布污染控制国家标准或防渗技术规范的行业，水平防渗技术要求按照相应标准或规范执行，如 GB 16889、GB 18597、GB 18598、GB 18599、GB/T 50934 等；

(2) 未颁布相关标准的行业，根据预测结果和场地包气带特征及其防污性能，提出防渗技术要求；或根据建设项目场地天然包气带的防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，参照表 5.4.7 提出防渗技术要求。其中污染控制难易程度分级和天然包气带防污性能分级分别参照表 5.4.5 和表 5.4.6 进行相关等级的确定。

表 5.4.5 污染控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征
难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄露后，不能及时发现和处理
易	对地下水环境有污染的物料或污染物泄露后，可及时发现和处理

表 5.4.6 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土层的渗透性能
强	岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-7}cm/s$ ，且分布连续、稳定
中	岩（土）层单层厚度 $0.5m \leq Mb < 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-7}cm/s$ ，且分布连续、稳定；岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $10^{-7}cm/s < K \leq 10^{-4}cm/s$ ，且分布连续、稳定
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件

表 4.4.7 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
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机物 污染物	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 10^{-7}cm/s$ ；或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型 重金属、持久性有机物 污染物	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 10^{-7}cm/s$ ；或参照 GB16889 执行
	中-强	难		
	中	易		
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

根据项目区可能泄漏至地面区域、污染物的性质和建筑物的构筑方式，结合拟建项目总平面布置情况，参照表 5.4.5 和表 5.4.6 进行相关等级的确定，将拟建项目区分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，见图 5.4.2。

重点污染防治区：污染地下水环境的物料泄漏较集中、浓度大或不容易及时发现和处理的区域，主要为渗滤液处理站。本区天然基础层的渗透系数大于 $10^{-7}cm/s$ 时，应采用天然或人工材料构筑防渗层进行防渗，重点污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $10^{-7}cm/s$ 的黏土层的防渗性能；管道采用耐腐蚀抗压的夹砂玻璃钢管道；管道与管道的连接采用柔性的橡胶圈接口。危险废物储存区应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求，采取相应的防渗措施，确保采取的防渗措施达到相应的防渗要求。

一般污染防治区：污染地下水环境的物料泄漏容易及时发现和处理的区域，主要为综合水泵房、生产消防水池、地磅房和部分厂区道路，该区域内建筑物应采用严格的防渗措施。为保护厂址区地下水环境，拟建工程地基必须进行防渗处理，结合场地实际情

况，整个厂区用夯实素土进行基础防渗，且在各建筑物地面及墙体侧面地面以上 0.3m 以下部位应采用人工防渗材料进行防渗，一般污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 10^{-7} cm/s 的黏土层的防渗性能。

简单防渗区：不会对地下水环境造成污染的区域，主要包括绿化区、其它与物料或污染物泄露无关的地区等区域。本区采取一般地面硬化，只需用素土夯实作为基础防渗层，不需额外采取防渗措施。

5.4.4.4 污染监控措施

1、一期项目监控井布设图见图 2.2-2。本次收集一期项目 8 月份和 12 月份监测数据见表 5.4-8 及 5.4-9。

(1) 2020 年 8 月例行监测数据

监测单位：山东省分析测试中心

监测时间：2020 年 8 月 11 日

监测频次：监测一天，采样一次

(2) 2020 年 12 月例行监测数据

监测单位：山东省分析测试中心

监测时间：2020 年 12 月 05 日

监测频次：监测一天，采样一次

表 5.4-8 2020 年 8 月一期项目地下水监测结果

序号	检测项目	计量单位	厂区地下水上游背景监测井1#	垃圾坑下游10m监测井2#	渗滤液处理站下游10m监测井3#	检测依据
1	嗅和味	—	无异臭，异味	无异臭，异味	无异臭，异味	GB/T5750.4-2006
2	色度	度	<5	15	<5	GB/T5750.4-2006
3	浑浊度	NTU	8	10	<1	GB/T5750.4-2006
4	肉眼可见物	—	可见	可见	无	GB/T5750.4-2006
5	pH	无量纲	7.32	7.20	7.63	GB/T5750.4-2006
6	耗氧量	mg/l	0.71	0.99	0.75	GB/T5750.4-2006
7	氨氮	mg/l	0.02	0.02	0.02	GB/T5750.4-2006
8	硫化物	mg/l	未检出	未检出	未检出	GB/T5750.4-2006
9	碘化物	mg/l	0.21	0.34	0.22	GB/T5750.4-2006
10	氟化物	mg/l	1.56	0.98	1.64	GB/T5750.4-2006
11	氯化物	mg/l	57.6	73.9	56.8	HJ84-2016
12	硫酸盐	mg/l	78.3	45.4	97.8	HJ84-2016
13	挥发酚	mg/l	未检出	未检出	未检出	GB/T5750.4-2006
14	六价铬	mg/l	未检出	未检出	未检出	GB/T5750.4-2006

15	氯化物	mg/l	未检出	未检出	未检出	HJ84-2016
16	总硬度	mg/l	574	538	542	GB/T5750.4-2006
18	溶解性总固体	mg/l	904	1040	992	GB/T5750.4-2006
19	铅	mg/l	未检出	未检出	未检出	HJ700-2014
20	铁	mg/l	0.03	未检出	0.04	GB/T5750.4-2006
21	锰	mg/l	0.20	0.13	0.18	GB/T5750.4-2006
22	铜	mg/l	未检出	未检出	未检出	GB/T5750.4-2006
23	钠	mg/l	132	153	160	GB/T5750.4-2006
24	锌	mg/l	未检出	未检出	未检出	GB/T5750.4-2006
25	铝	mg/l	未检出	未检出	未检出	GB/T5750.4-2006
26	汞	mg/l	未检出	未检出	未检出	HJ694-2014
27	硒	mg/l	未检出	未检出	未检出	HJ694-2014
28	砷	mg/l	0.0007	0.0014	未检出	HJ694-2014
29	镉	mg/l	未检出	未检出	未检出	HJ700-2014
30	硝酸盐氮	mg/l	未检出	未检出	未检出	HJ84-2016
21	亚硝酸盐氮	mg/l	未检出	未检出	未检出	GB/T5750.4-2006
32	苯	mg/l	未检出	未检出	未检出	HJ694-2012
33	甲苯	mg/l	未检出	未检出	未检出	HJ694-2012
34	三氯甲烷	mg/l	未检出	未检出	未检出	HJ694-2012
35	四氯化碳	mg/l	未检出	未检出	未检出	HJ694-2012
36	阴离子表面活性剂	mg/l	未检出	未检出	未检出	GB/T5750.4-2006
37	总大肠杆菌	CFU/ml	未检出	未检出	未检出	GB/T5750.4-2006
38	菌落总数	CFU/ml	56	24	40	GB/T5750.4-2006
39	水温	℃	15.3	15.7	15.6	—

表 5.4-9 2020 年 12 月一期项目地下水监测结果

序号	检测项目	计量单位	厂区地下水上游背景监测井1#	垃圾坑下游10m监测井2#	渗滤液处理站下游10m监测井3#	检测依据
1	pH	无量纲	7.28	7.25	7.25	GB/T5750.4-2006
2	耗氧量	mg/l	1.01	1.02	0.98	GB/T5750.4-2006
3	氨氮	mg/l	0.02	0.02	0.03	GB/T5750.4-2006
4	铅	mg/l	未检出	未检出	未检出	HJ700-2014
5	锌	mg/l	未检出	未检出	未检出	GB/T5750.4-2006
6	汞	mg/l	未检出	未检出	未检出	HJ694-2014
7	砷	mg/l	0.0006	0.0068	0.0006	HJ694-2014
8	镉	mg/l	未检出	未检出	未检出	HJ700-2014
9	硝酸盐氮	mg/l	未检出	未检出	未检出	HJ84-2016
10	亚硝酸盐氮	mg/l	未检出	未检出	未检出	GB/T5750.4-2006
11	挥发酚	mg/l	未检出	未检出	未检出	GB/T5750.4-2006

12	六价铬	mg/l	未检出	未检出	未检出	GB/T5750.4-2006
13	总大肠杆菌	CFU/ml	未检出	未检出	未检出	GB/T5750.4-2006
14	水温	℃	15.1	15.3	15.2	—

2、监测井布设

为了及时准确地掌握厂址及下游地区地下水环境质量状况和地下水中污染物的动态变化，需建立地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监测井，建立完善的监测制度，配备先进的监测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。监控原则为：重点污染防治区加密监测原则；以第四系松散岩类孔隙水为主的原则；厂址区周边同步对比监测原则；水质监测项目按照潜在污染源特征因子确定，企业安全环保部门设立地下水动态监测小组，专人负责监测。

对项目所在地周围的地下水水质进行监测，以便及时准确地反馈地下水水质状况，为防止对地下水的污染采取相应的措施提供重要依据。根据《地下水环境监测技术规范》HJ/T164-2004 的要求，按照厂区地下水的流向，在地下水流向的下游合理位置布设监测孔，如果场地允许，应该尽可能的距离污染隐患点（本项目应在综合主厂房、渗滤液处理站地下水流向下游布设）近一些。

3、监测频率及监测因子

以浅层地下水为监测对象，上游监测井的水质监测频率不低于每 2 月 1 次，中部污染控制监测井及下游监测井的水质监测频率不低于每月 1 次，特殊情况下（如遇到突发事件）加密取样，监测一旦发现水质发生异常，应及时通知有关管理部门和当地居民，做好应急防范工作，同时应立即查找渗漏点，进行修补。

监测因子主要为 COD、氨氮等，并同时进行水位测量，地下水监控井布置见图 5.4-2。

4、监测管理

为保证地下水监测有效、有序管理，须制定相关规定、明确职责，采取以下管理措施和技术措施：

（1）管理措施

①防止地下水污染管理的职责属于环境保护管理部门的职责之一，项目区环境保护管理部门指派专人负责防止地下水污染管理工作。

②项目区环境保护管理部门应委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作，按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。

③建立地下水监测数据信息管理系统，与项目区环境管理系统相联系。

④根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、严重后果分等级地制订相应的

预案。在制定预案时要根据本厂环境污染事故潜在威胁的情况，认真细致地考虑各项影响因素，适当的时候组织有关部门、人员进行演练，不断补充完善。

(2) 技术措施

①按照《地下水环境监测技术规范》HJ/T164-2004 要求，及时上报监测数据和有关表格。

②在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，确保数据的正确性，并将核查过的监测数据通告厂安全环保部门，由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为防止地下水污染采取措施提供正确的依据，应采取的措施如下：

了解全厂生产是否出现异常情况，出现异常情况的装置、原因，加大监测密度，如监测频率由每 2 月 1 次临时加密为每天一次或更多，连续多天，分析变化动向。

③周期性地编写地下水动态监测报告。

④定期对污染区的生产装置、储罐、法兰、阀门、管道等进行检查。

5.4.5 应急响应

5.4.5.1 应急预案

在制定全厂安全管理体制的基础上，制订专门的地下水污染事故的应急措施，并应与其它应急预案相协调。地下水应急预案应包括以下内容：

- (1) 应急预案的日常协调和指挥机构；
- (2) 相关部门在应急预案中的职责和分工；
- (3) 地下水环境保护目标的确定,采取的紧急处置措施和潜在污染可能性评估；
- (4) 特大事故应急救援组织状况和人员、装备情况，平常的训练和演习；
- (5) 特大事故的社会支持和援助,应急救援的经费保障。

地下水应急预案详见表 5.4-10。

表 5.4-10 地下水污染应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	总则	
2	污染源概况	详述污染源类型、数量及其分布，包括生产装置、辅助设施、公用工程
3	应急计划区	列出危险目标：污水处理站和渗滤液收集池等，在厂区总图中标明位置

序号	项目	内容及要求
4	应急组织	应急指挥部—负责现场全面指挥 专业救援队伍—负责事故控制、救援、善后处理； 专业监测队伍负责对厂监测站的支援； 地方医院负责收治受伤、中毒人员；
5	应急状态分类及应急响应程序	规定地下水污染事故的级别及相应的应急分类响应程序。按照突发环境事件严重性和紧急程度，该预案将突发环境事件分为特别重大环境事件（Ⅰ级）、重大环境事件（Ⅱ级）、较大环境事件（Ⅲ级）和一般环境事件（Ⅳ级）四级。
6	应急设施、设备与材料	防有毒有害物质外溢、扩散的应急设施、设备与材料。
7	应急通讯、通讯和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制。
8	应急环境监测及事后评估	由厂区环境监测站进行现场地下水环境进行监测。 对事故性质与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
9	应急防护措施、清除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及连锁反应。清除现场泄漏物，降低危害，相应的设施器材配备。 邻近区域：控制污染区域，控制和清除污染措施及相应设备配备。
10	应急浓度、排放量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员制定污染物的应急控制浓度、排放量，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护。 环境敏感目标：受事故影响的邻近区域人员及公众对污染物应急控制浓度、排放量规定，撤离组织计划及救护。
11	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序。 事故现场善后处理，恢复措施。 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。 建立重大环境事故责任追究、奖惩制度。
12	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练。
13	公众教育和信息	对邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。
14	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理。
15	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

5.4.5.2 应急处置

一旦发现地下水发生异常情况，必须按照应急预案马上采取紧急措施：

（1）当确定发生地下水异常情况时，按照制订的地下水应急预案，在第一时间内尽快上报主管领导，通知当地环保局、附近居民等地下水用户，密切关注地下水水质变化情况。

（2）组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，对污水进行封闭、截流，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污

染事故对人和财产的影响。

(3) 当通过监测发现对周围地下水造成污染时，根据观测井的反馈信息，控制污染区地下水流场，防止污染物扩散。地下水排水系统是根据建设项目对地下水可能产生影响而采取的被动防范措施，是建设项目环境工程的重要组成部分。当地下水污染事件发生后，启动地下水排水应急系统，抽出污水送污水处理场集中处理，可有效抑制污染物向下游扩散速度，控制污染范围，使地下水质量得到尽快恢复。

(4) 对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。

(5) 如果自身力量无法应对污染事故，应立即请求社会应急力量协助处理。

5.4.6 结论与建议

5.4.6.1 结论

1、根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)要求，泰拟建项目地下水环境影响评价项目类别为“Ⅲ类”，地下水环境敏感程度为“不敏感”，评价工作等级确定为“三级”。

2、根据评价等级及区域水文地质情况，本次地下水评价面积 6 km^2 。

3、地下水环境现状监测、评价结果表明，各监测点的总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物有不同程度的超标，不能达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的Ⅲ类标准。总硬度、溶解性总固体、硫酸盐超标原因主要跟当地地质环境、水文地质条件有关。氯化物超标原因主要跟生活面源和农业面源污染有关。

4、根据地下水环境影响分析，由于施工期较短，本项目施工、建设过程产生的生产废水、生活废水排放量较少，对地下水环境影响小；正常工况下，厂区污水及渗滤液处理设备正常运行，废水处理达标后回用或外排；各生产项目原料在密闭的管道中输送，不会出现跑、冒、滴、漏和大规模渗漏，正常工况下厂区对地下水环境影响较小；非正常工况下，排污管道和污水处理设施的泄漏可能会对地下水造成一定影响。

5.4.6.2 建议

1、地面防渗为控制地下水污染的最重要措施，建设单位应严格按照相关的技术规范做好地面防渗，保证防渗设置自动检漏装置运行正常，做到防渗膜出现破损及时修补。

2、地下水一旦污染，治理非常困难，建设单位应重视地下水污染防治的重要性，确保各项预防措施落实到位、运行正常。

3、厂区日常运行过程中，一旦确认地下水受到污染，应立即启动应急预案，以减小对地下水的影响。

4、工程建设过程中或建成后，定期进行地面变形检查，防止发生采空塌陷，建议加强拟建建筑物基础和上部结构的刚度。

5.5 声环境影响预测与评价

5.5.1 噪声源分析

各类噪声源基本情况见表 5.5-1。

表 5.5-1 主要固定噪声源基本情况表

序号	主要噪声源	主要噪声设备名称	设备源强 [dB(A)]	频谱特性	降噪措施	厂房源强 [dB(A)]	备注
1	焚烧炉间	焚烧炉	82	中、低频	厂房内布置	65	
		余热锅炉	85	中、低频			
2	汽机房	汽轮机	95	中、低频	汽机房内布置 隔声罩	75	
		发电机	95	中、低频			
3	主变压器	主变压器	67	中、低频		67	室外
4	空压机房	空压机	95	中、低频	消声器 空压机房内布置	75	2 用 1 备
5	引风机间	引风机	98	中、高频	隔声罩、消声器	78	
6	送风机间	送风机	101	中、高频	隔声罩、消声器	81	
7	综合水泵房	循环水泵	82	中、高频	泵房内布置	62	
8	冷却水塔	冷却水塔	80	中、高频	消声器、消声百叶	62	室外
9	机炉排气	机炉排气	120	—	消声器	110	室外、瞬时性
10	吹管噪声	吹管噪声	120	—	消声器	110	室外、瞬时性

根据本项目主要生产装置在厂区内的位置，在采取各项降噪措施后，各产噪设备等效为装置区或车间外 1m 处的噪声级见表 5.5-2。

表 4.5-2 主要噪声源距厂界距离及噪声值

序号	噪声源	距各厂界距离 (m)				噪声值 dB(A)
		东厂界	南厂界	西厂界	北厂界	
1	综合水泵房及冷却塔	349	329	121	48	75
2	焚烧车间	224	266	238	57	80
3	渗沥液处理站	410	292	59	76	70

5.5.2 噪声环境影响预测

5.5.2.1 预测模式

采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)导则中推荐模式进行预测，模式如下：

1、室外声源在预测点的声压级计算：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{bar} + A_{atm} + A_{gr} + A_{misc})$$

式中： $L_p(r)$ —距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处 A 声级，dB(A)；

A_{div} —几何发散衰减量，dB(A)；

A_{bar} —遮挡物引起的声级衰减量，dB(A)；

A_{atm} —空气吸收引起的声级衰减量，dB(A)；

A_{gr} —地面效应衰减，dB(A)；

A_{misc} —其它多方面原因衰减，dB(A)；

2、预测点 A 声级 $L_p(r)$ 计算：

$$L_p(r) = 10 \times \lg \left(\sum 10^{0.1 \times (L_{p_i}(r) - dB)} \right)$$

5.5.2.2 预测参数的确定

1、声波几何发散引起的 A 声级衰减量 (A_{div})

①点声源： $A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$

式中： r —预测点到噪声源距离，m；

r_0 —参考点到噪声源距离，m。

②有限长线声源（设线声源长为 L_0 ）

$$\text{当 } r > L_0 \text{ 且 } r_0 > L_0 \text{ 时} \quad A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$$

$$\text{当 } r < L_0/3 \text{ 且 } r_0 < L_0/3 \text{ 时} \quad A_{div} = 10 \lg(r/r_0)$$

$$\text{当 } L_0/3 < r < L_0 \text{ 且 } L_0/3 < r_0 < L_0 \text{ 时} \quad A_{div} = 15 \lg(r/r_0)$$

2、空气吸收衰减量 A_{atm}

空气吸收引起的 A 声级衰减量按下式计算：

$$A_{atm} = a (r - r_0) / 100$$

式中： a 为每 100m 空气吸收系数，是温度、湿度和声波频率的函数。章丘市常年平均气温为 14.31℃，平均相对湿度为 71.5%，设备噪声以中低频为主，空气衰减系数很小，本评价由于计算距离较近， A_{atm} 计算值较小，故在计算时忽略此项。

3、遮挡物引起的衰减量 A_{bar}

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡、地堑或绿化林带都能起声屏障作用，从而引起声能量的衰减，具体衰减根据不同声级的传播途径而定，一般取 0~10dB(A)。

4、附加衰减量 A_{exc}

根据导则规定，满足下列条件需考虑地面效应引起的附加衰减：①预测点距声源 50m 以上；②声源距地面高度和预测点距地面高度的平均值小于 3m；③声源与预测点之间的地面被草地、灌木等覆盖（软地面）。此时，地面效应引起附加衰减量按下式计算： $A_{exc}=5\lg(r/r_0)$ ，不管传播距离多远，地面效应引起附加衰减量的上限为 10dB(A)。

5.5.2.3 预测结果

根据项目所在地特殊的地理环境、噪声源的平面分布和以上模式，预测点噪声值结果见表 5.5-3。

表 5.5-3 噪声预测结果表 单位：dB(A)

点位	昼间				夜间			
	预测值	现状值	叠加值	增加值	预测值	现状值	叠加值	增加值
1#东边界	32.3	53.9	53.9	0	32.3	46.1	46.3	+0.2
2#南边界	30.8	52.8	52.8	0	30.8	44.7	44.9	+0.2
3#西边界	32.1	54.7	54.7	0	32.1	47.8	47.9	+0.1
4#北边界	44.3	54.6	55.0	+0.4	44.3	48.2	49.7	+1.5

5.5.2.4 噪声环境影响评价

1、厂界噪声预测评价

噪声环境影响评价结果见表 5.5-4。

表 5.5-4 噪声预测评价结果表 单位：dB(A)

测点	昼间			夜间		
	贡献值	标准值	超标值	贡献值	标准值	超标值
1#东边界	53.9	60	-6.1	46.3	50	-3.7
2#南边界	52.8		-7.2	44.9		-5.1
3#西边界	54.7		-5.3	47.9		-2.1
4#北边界	55.0		-5	49.7		-0.3

由表 5.5-4 可以看出，项目建成后，各种噪声对四个厂界昼、夜间噪声贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

为进一步降低噪声对办公管理区和对运输路线的影响，应合理安排垃圾运输车量运输时间和路线计划，当途经噪声敏感点时应控制好车速，同时采用低噪声设备、消音、

隔声和减振等措施，以降低主要噪声源强。同时，在生产区与办公区之间设置绿化隔离带，阻隔声音的外散和涌入。

2、运输过程中的噪声环境影响分析

本项目的营运会使从城区、各乡镇至本项目的运输道路的车流量增加，道路两侧的噪声值也会相应增加，但本项目运输路线主要为交通主干道和拟建的进场道路，进场道路与周围村庄的距离均大于 200m，则对周围村庄的影响较小，交通主干道本身的车流量就较大，则因本项目增加的车流量相对于道路原有的车流量来说较小，则因本项目车流量增加的噪声值较小，故本项目运输系统对周围敏感点噪声影响较小。

3、吹管噪声对环境的影响

锅炉吹管噪声是本项目的特征，其吹管噪声的噪声可达 110dB(A)，属于高频声，对环境的影响较大，尤其当敏感点较近时比较明显。从厂界周围环境状况和敏感点分布情况分析，与本项目锅炉吹管最近的为项目西北侧 960m 的店子村，据估算在不采取任何措施的情况下，吹管噪声对左村的影响在 46.44dB(A) 左右，能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准昼间 60dB(A) 夜间 50dB(A) 的要求，锅炉吹管应安排在昼间进行，禁止安排在夜间，且指向避开主要敏感点。同时为进一步降低吹管噪声对周围环境的影响，锅炉吹管应在排气口加装消声器，使排气噪声降低 20~30dB(A)，经采取上述噪声控制措施后。

5.5.3 噪声污染防治措施

对噪声的治理措施可以分为以下三类：一是对噪声源采取消音、隔声、减振措施，如对水泵减振、对鼓风机采取消音等，可有效降低噪声源强；二是对噪声源所在房间采取隔声、吸声措施，如设隔声门窗，贴吸声材料等，可有效增大隔声量，降低室内混响，但采取吸声措施较为适合面积较小的房间，对面积较大的厂房经济性较低；三是阻挡传播途径，如设置声屏障，其中设置声屏障可有效降低噪声对外界的影响，但造价相对较高。

5.5.3.1 改建项目总体防噪设计

根据噪声源及源强特点，本项目设计采取以下噪声防治措施：

1、主要设备防噪措施

- ①首先从源头控制，采用低噪声设备。
- ②对各种泵类及风机采取减振基底；
- ③余热锅炉排汽口和安全阀以及风机、空压机的入口设消音器；

④风管连接处采用柔性接头并设置补偿节降低震动产生的噪声；

⑤锅炉吹管应安排在昼间进行，另外设计在排气口加装消声器，可使排气噪声降低20~30dB(A)，且指向避开主要敏感点。

2、厂房建筑设计中的防噪措施

①控制室采用双层窗，并选用吸声性能好的墙面材料；在结构设计中采用减振平顶、减振内壁和减振地板；

②焚烧炉、余热锅炉等大型设备采用独立的基础，以减轻共振引起的噪声；

③在管道布置、设计及支吊架选择上注意防震、防冲击，以减轻噪声对环境的影响。

3、厂区总布置中的防噪措施

①在厂区总体布置中统筹规划，噪声源集中布置，远离办公区；

②空压机房等噪声级高的设备所在车间单独布置。

5.5.3.2 噪声控制

1、水泵和鼓风机噪声控制

水泵噪声主要是泵体和电机产生的以中频为主的机械和电磁噪声，噪声随水泵扬程和叶轮转速的增高而增高；鼓风机其鼓风噪声较大。主对上述噪声设备要控制措施是安装隔声罩，能放置于室内的尽量放置于室内，并在泵体与基础之间设置减振器。

2、其它次要噪声控制

给水处理设备等设备也能产生80~90dB(A)的噪声，主要通过选用低噪声设备和房间的隔声和吸声措施降噪。

另外，针对垃圾运输车经过敏感点时容易产生的超标也应采取适当的控制措施。车辆噪声包括排气噪声、发动机噪声、轮胎噪声和喇叭噪声，音频以低、中频为主，所以为降低噪声，使噪声值达标，除合理安排运输车量运输时间和路线计划之外，还应采取以下措施降低主要噪声源强：选用低噪声的垃圾运输车辆；车辆应低速平稳行驶和少鸣喇叭等措施降噪。

锅炉吹管应在排气口加装消声器，使排气噪声降低20~30dB(A)，锅炉吹管应安排在昼间进行，禁止安排在夜间，且指向避开主要敏感点。

采取以上各种防范措施后，厂界能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准的要求。

5.5.4 小结

根据厂界噪声预测结果可知，项目建成后，各种噪声对四个厂界昼、夜间噪声贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。

为进一步降低噪声对办公管理区和对运输路线的影响，应合理安排垃圾运输车量运输时间和路线计划，当途经噪声敏感点时应控制好车速，同时采用低噪声设备、消音、隔声和减振等措施，以降低主要噪声源强。同时，在生产区与办公区之间设置绿化隔离带，阻隔声音的外散和涌入。

5.6 固体废物环境影响分析

5.6.1 固废产生情况

本项目产生的固体废物主要为焚烧炉产生的炉渣及飞灰、设备润滑产生的废矿物油、脱硝系统产生的废催化剂、渗滤液处理产生的废过滤膜、除臭设备产生的废活性炭、渗滤液和污水处理系统产生的污泥以及厂内职工产生的生活垃圾等。炉渣将被综合利用；飞灰输送到稳定化车间，稳定化处理后满足《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）中关于生活垃圾焚烧飞灰进入垃圾填埋场的要求后，运输到填埋场进行填埋；废矿物油、废布袋交由有相应危废处置资质的单位接收处置；废过滤膜由厂家回收；废活性炭和废过滤膜由厂家回收；废油脂由有资质单位回收利用；污泥和生活垃圾收集后全部送至焚烧炉进行焚烧，不外排。

本项目固体废物来源、产生量及处理方式详见表 5.6-1、5.6-2。

表 5.6-1 本项目工程固体废物产生及处理情况

来源	主要成分	产生量	处置措施
锅炉排渣	炉渣	11.68 万 t/a	运往济南秦源环保有限公司
生活垃圾	生活垃圾	25.4t/a	送至焚烧炉焚烧处理
吸附装置（非正常工况下）	废活性炭	0.5t/a	送至焚烧炉焚烧处理
渗滤液处理站污泥、工业废水处理站污泥、生活污水处理装置污泥	污泥	22265t/a	送至焚烧炉焚烧处理
污水处理系统	废过滤膜	0.6t/a	由设备提供厂家负责回收处理
餐厨垃圾预处理系统	废油脂	365t/a	有资质单位回收

表 5.6-2 拟建工程危险废物产生及处置情况

来源	主要成份	危废类别	危废代码	形态	产生量	处置措施
焚烧系统	飞灰	HW18	772-002-18	固态	2.628 万 t/a	委托厂区西侧填埋场进行填埋处理
机组润滑	废机油	HW08	900-220-08/900-249-08	液态	0.6t/a	委托有资质的危废单位处置
脱硝系统	废催化剂	HW50	772-007-50	固态	35t/3a	委托有资质的危废单位处置

5.6.2 固体废物储运方式及要求

5.6.2.1 一般固体废物

本次项目工程产生的一般固废主要为炉渣、废过滤膜、废活性炭、污泥和生活垃圾。炉渣将被综合利用，废过滤膜由厂家回收，废油脂回收利用，废活性炭、污泥和生活垃圾收集后全部送至焚烧炉进行焚烧。

5.6.2.2 危险废物

本项目厂区设置按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求设置危险废物暂存间一处，主要存储厂区产生的危险废物，然后交由有资质的危废处置部门处理。危险废物暂存过程中需分区存放，其中废矿物油暂存于油桶中。

本项目危险废物的收集包括两个方面：一是在危险废物产生节点将危险废物集中到适当的包装容器中或车辆上的活动；二是将已包装或装到运输车辆上的危险废物集中到危废暂存间的内部转运。

根据《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012），危险废物在收集、贮存及运输过程中应注意以下内容。

（一）危险废物收集相关要求

1、危险废物的收集应根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等因素制定收集计划。收集计划应包括收集任务概述、收集目标及原则、危险废物特性评估、危险废物收集量估算、收集作业范围和方法、收集设备与包装容器、安全生产与个人防护、工程防护与事故应急、进度安排与组织管理等。

2、危险废物的收集应制定详细的操作规程，内容至少应包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

3、危险废物收集和转运作业人员应根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手

套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

4、在危险废物的收集和转运过程中，应采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防中毒、防感染、防泄露、防飞扬、防雨或其它防止污染环境的措施。

5、危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式，具体包装应符合如下要求：

- (1) 包装材质要与危险废物相容，可根据废物特性选择钢、铝、塑料等材质。
- (2) 性质类似的废物可收集到同一容器中，性质不相容的危险废物不应混合包装。
- (3) 危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求。
- (4) 包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整翔实。
- (5) 盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后应按危险废物进行管理和处置。
- (6) 危险废物还应根据 GB12463 的有关要求进行运输包装。

6、收集不具备运输包装条件的危险废物时，且危险特性不会对环境 and 操作人员造成重大危害，可在临时包装后进行暂时贮存，但正式运输前应按本标准要求包装。

7、危险废物收集前应进行放射性检测，如具有放射性则应按《放射性废物管理规定》(GB14500)进行收集和处置。

(二) 危险废物贮存相关要求

1、贮存危险废物时应按危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置挡墙间隔，并应设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。

2、贮存易燃易爆危险废物应配置有机气体报警、火灾报警装置和导出静电的接地装置。

3、废弃危险化学品贮存应满足 GB15603、《危险化学品安全管理条例》、《废弃危险化学品污染环境防治办法》的要求，贮存废弃剧毒化学品还应充分考虑防盗要求，采用双钥匙封闭式管理，且有专人 24 小时看管。

4、危险废物贮存期限应符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关规定。

5、危险废物贮存单位应建立危险废物贮存的台帐制度，危险废物出入库交接记录内容应参照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ 2025-2012)附录 C 执行，具体见图 5.6-1。

危险废物出入库交接记录表

贮存库名称:		
危险废物种类	危险废物名称	
危险废物来源	危险废物重量	
危险废物特性	包装形式	
入库日期	存放日期	
出库日期	接收单位	
经手人	联系电话	

图 5.6-1 危险废物出入库交界记录示意图

6、危险废物贮存设施应根据贮存的废物种类和特性设置标志。

7、危险废物贮存设施的关闭应按照 GB18597 和《危险废物经营许可证管理办法》的有关规定执行。

(三) 危险废物运输相关要求

1、危险废物运输应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，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。

2、危险废物公路运输应按照《道路危险货物运输管理规定》(交通部令[2005 年]第 9 号)、JT617 以及 JT618 执行；危险废物铁路运输应按《铁路危险货物运输管理规则》(铁运[2006]79 号)规定执行；危险废物水路运输应按《水路危险货物运输规则》(交通部令[1996 年]第 10 号)规定执行。

3、废弃危险化学品的运输应执行《危险化学品安全管理条例》有关运输的规定。

4、运输单位承运危险废物时，应在危险废物包装上设置标志。

5、危险废物公路运输时，运输车辆应按 GB13392 设置车辆标志。

6、危险废物运输时的中转、装卸过程应遵守如下技术要求：

(1) 卸装区的工作人员应熟悉废物的危险特性，并配备适当的个人防护装备，装卸剧毒废物应配备特殊的防护装备。

(2) 卸装区应配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志。

(3) 危险废物装卸区应设置隔离设施，液态废物卸装区应设收集槽和缓冲罐。

5.6.3 环境影响分析

5.6.3.1 对环境空气的影响分析

固体废物中的微细颗粒物在长期堆存时，因表面干燥会随风引起扬尘，对周围大气

环境造成危害。垃圾等固体废物在长期堆放时由于其中的有机物发酵散发恶臭气体，污染大气环境。

拟建项目固体废物不露天堆置并及时覆盖，不会产生大风扬尘，对于一般固废只要及时清运，严格管理，并对厂区一般固废的回收情况进行监督，防止其随意倾倒，一般固废的产生和处置对周围环境不会造成很大影响。

拟建项目飞灰和残渣的输送均在密闭设备中进行，稳定化车间设置除尘设施，通过以上措施，可以有效的减少扬尘的产生及排放，对周围大气环境影响较小。

5.6.3.2 对水体的影响分析

如果直接向水域倾倒固体废物，不但容易堵塞水流，减少水域面积，而且固体废物进入水体，还会影响水生生物生存和水资源的利用。固体废物任意堆放或填埋，经雨水浸淋，其渗滤液会污染土壤、地下水等。

拟建项目固体废物全部综合利用和安全处置不外排，生活垃圾及时运往垃圾贮坑，减少在厂区的堆放时间，因此，对周围地表水体影响较小。

5.6.3.3 对土壤的影响分析

固体废物及其渗滤液进入土壤中，其中所含有的有害物质能改变土质和土壤结构，影响土壤中微生物的活动，有碍植物的生长，而且使有毒有害物质在植物机体内积蓄。拟建项目固体废物堆放场所，对地面进行硬化和防渗处理，危险废物堆放要防风、防雨、防晒。收集、贮存危险废物整个过程严格按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）的要求执行。采取以上有效的防治措施后可确保固体废物堆放不会对土壤产生影响。

5.6.3.4 对生态和人体健康的影响分析

固体废物乱堆乱放会占用土地，破坏地表植被，对周围景观产生不利影响。同时固体废物中所含的有毒物质和病原体，除能通过生物传播外，还会以水、大气为媒介进行传播和扩散，危害人体健康。

拟建项目的危险废物妥善收集，飞灰稳定化后填埋处置，其他危废交由资质单位处置。项目产生的危险废物在污染防治技术上合理，经济上可行，确保不造成固体废物的二次污染。

5.6.4 小结

拟建项目针对固体废物的产生情况采取了合理的处置措施，固体废物的收集、贮存和转运环节也严格按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）

及其修改单标准、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单标准以及《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)等相关规范进行。

综上所述,在加强管理,并在落实好各项污染防治措施和固体废物安全处置措施的前提下,项目产生的固体废物对周围环境的影响较小。

5.7 生态环境影响评价

5.7.1 运营期生态环境影响分析

项目建设后,项目区建设过程中产生的弃土、弃渣等得到有效处置,项目区进行硬化和在场界周围、隔离带进行了绿化,绿化率将达到30%左右。通过采取各种水土保持措施,使原有水土流失状况得到基本控制,项目区范围及其周围地区的环境生态质量得到明显改善。因此,项目区建设完成后,其配套的水土保持设施也同时发挥作用。运营期对区域生态环境的影响主要表现在土地利用方式的改变、景观的变化等方面。

(1) 土地利用的变化

项目建成后,项目区原有的土地功能将发生变化,其原有耕地等变为垃圾焚烧厂基础建设用地。整个生产区内的土地利用类型主要分为建构筑物、绿化用地、道路等3个类型。

(2) 植被和绿化

项目建成后,对可绿化的区域进行绿化,需以当地的适宜树种为主,增加物种的多样性,以改善环境,美化场区。根据项目可行性研究报告,建成后项目区绿化面积达到30%。绿化要求一定的乔、灌、草的比例,在可绿化的地段种植适合生长的乔木、灌木和花草。绿化树种遵循“适地适树”的原则,使用本地适生树种为基调树种和骨干树种,丰富场区景观。

项目建成后,项目区自然物种几乎消失,但人为引进一些乔、灌、草新品种。因此,物种多样性相对减少。

(3) 水土流失预测

项目区建设完成后,因施工破坏而影响水土流失的各种因素在各项水土保持措施实施后逐渐消失,并且随着时间的推移各项措施的水土保持功能日益得到发挥,生态环境将逐步得到恢复和改善,水土流失量逐渐减小直至达到新的稳定状态。

项目区由于基础建设基地设施,办公楼及部分地面硬化、铺装,营运期地表土壤流失量比现状明显下降,降雨入渗量明显减少,降低了地下水的补给量,将造成水资源的

浪费。

因此，在运营期间，必会造成一定的水土流失，但通过合理的水土保持布局及措施，且加强重点防护区的保护，可使水土流失的危害降到最低程度，使项目区及周边地区的生态环境得到有效的改善。运营期，绿化面积达到 30%，水土流失治理率达到 90%，水土流失相比施工期减少。

(4) 景观结构与功能变化

项目建成后，景观结构将发生重大变化，原有景观大部分将不复存在。项目区由原来的耕地、荒草及树木变为以垃圾焚烧厂各类基础设施用地为主的景观。结合土地利用结构的变化，项目区建成后评价区的景观结构由建构筑物、绿化用地、道路等 3 个类型组成，其中道路属廊道景观，包括场内干道、人行道两侧的绿化带。

项目建成后景观以人文景观为主。项目建设导致项目区生态功能的变化，由耕地及树木等转变为垃圾焚烧厂场地；植被覆盖发生性质和数量的变化，生态功能有一定程度的降低。本项目建成后，厂址内的耕地、荒草及树木将消失，取而代之的是绿化率较高、对周围景观环境不会造成较大影响的垃圾焚烧厂，因而，本项目建成后对周围的景观结构和功能有一定的改善作用。

5.7.2 生态环境保护措施

5.7.2.1 施工期

施工期，清除地表植被，使现有植被几乎消失，造成项目区生态系统的稳定性降低，影响最大的就是水土流失。在此期间，采用的主要是工程措施防治水土流失。

1、为了减少施工期的水土流失，建设单位应精心组织，合理安排施工计划，在暴雨季节采取合理的防护措施，并减少雨季时的施工，对施工道路的设计，土石方挖填等方案进行周密论证，优选出水土流失较少的方案。

2、在开挖建设中，应尽量避免雨季，为防止雨季雨水无序进入建设区造成冲刷，需在厂址周围设置排水明渠，排水明渠采用浆砌块石形式，断面为矩形，该措施也应作为施工期水保的导水主导方案。

3、在现有的自然条件下建成一座生活垃圾焚烧厂，必然会对小区域的自然条件造成事实上的影响，为将此影响降至最低，设计中充分考虑水土保持，具体措施是：场区内设截洪沟，保证清污分流，将雨水排至场外；并进行植被、绿化，这样既防止水土流失，又美化了环境。

施工期要注意防止水土流失，要尽量做到挖、填方的平衡，减少借方和弃方，开挖的土方尽量作为施工场地平整回填之用，不能回用应及时运往建筑垃圾处理中心处理，不能在场区内长时间堆存，其堆放场地须采取防止水土流失措施，如挡土墙等。

4、施工中所用材料统一堆放管理，设置专门的材料场。

5、施工中占用的非征用地，应及时恢复原有功能，实在不能恢复的，应采取补救措施。

6、加强施工管理，把项目引起的难以避免的植被破坏减少到最低限度，注意对地区植被的保护，采取措施，尽力减少土壤侵蚀。

5.7.2.2 运营期

为减少施工期对植物的影响，施工中要尽量保护好周围的植被，施工过程要尽量实施绿化工程，最好与工程同步进行，对于不到采伐期的苗木，应进行迁地移栽，场内的较大的树在建设时应加强保护，必要时可进行异地移栽。

在工程完成后，要及时进行绿化建设，在物种配置时异地要选择适合当地的树种，注意乔、灌木、草的结合，既要考虑生态功能，又要考虑美观的生态价值。

为美化环境，在垃圾焚烧厂工程建成后，应植树造林，办公楼和生活区前种植观赏花草，美化环境，使垃圾焚烧厂成为一个办公条件舒适、环境优美、赏心悦目的人造景观。

通过增加垃圾焚烧厂的绿化面积，包括整个厂区的美化和立体绿化，可将厂区与周围环境进行绿色隔离。绿地的布置从工艺角度考虑，一般来说，垃圾焚烧厂的绿地可分为场前绿地、防护绿地、缓冲绿地三种。

1、场前绿地位于垃圾焚烧厂的三前区，以美化环境、防噪和除臭为主，种植常绿树、灌木、草地等，以丰富四季景色。

2、防护绿地主要是废气、恶臭卫生隔离防护绿地，呈带状布置在生产区和辅助区场界之间，带宽 20~30m，倡议北方高大树木、灌木、花卉和草类交替种植成密实的混合林带，对净化空气起到一定作用。

3、缓冲绿地分布在生产区内，对厂区废气、恶臭源一侧规则布置，对 NH_3 、 H_2S 等恶臭气体吸收效果好的树种，靠近粉尘源一侧布置对空气净化效果好的树种。

5.7.2.3 水土保持措施

1、加强绿化，减轻雨水对厂区的冲刷。

2、加强焚烧厂的管理，控制各种项目的地表剥离，加强项目完成后对破坏植被的恢复。

5.7.2.4 其它生态保护措施

对垃圾进出焚烧厂的道路合理规划、高标准建设，尽量避免经过居民密集区域，垃圾要密封运输，及时清扫道路，以免散落的垃圾对周围居民和环境产生不利影响。

为便于设施的清洗，作业区域要有清洗水源和下水系统，要设置专门的车辆清洗设施，建设单位拟修建一座洗车台。另外，可在场内修建一段足够长的高标准道路，以便于车辆经过这段道路时，粘附在车辆上的泥土可能被震落下来，道路要定时清扫，以防场内的泥土带上公路。如因焚烧厂内场地有限，可采用机械设备清扫除泥。车轮清洗槽也是一种投资较省的车轮清洗方式。无论何种方式，除泥设备都应设置在远离出口处，以便使车辆进入公路之前有足够长的路段来除去轮上残留的淤泥。

焚烧厂应圈以围墙，以防出现非正常道路，无限制的随便进出，不仅不利于保卫，而且对周围环境和人群健康带来威胁。

焚烧厂应对有毒有害或爆炸性物品如杀虫剂、除草剂、易燃物等，设置特殊的库房加以保管。其他可燃性物品如柴油、汽油、润滑油等，应存放在有完整标记的桶或容器内。

5.8 土壤环境影响评价

5.8.1 评价等级确定

本项目属于污染影响型项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目为“电力热力燃气及水生产和供应业”中的“生活垃圾及污泥发电”，项目类别为Ⅰ类项目。

拟建项目位于济南市章丘区黄河街道临济村，黄河镇与高官寨镇交接处，北至临济村，西至店子村，南至魏化林村，东至临济村/魏化林村，位于一期项目北邻。本工程用地规划为工业用地，建成后项目北侧、西侧和东侧为农业用地，南部为一期项目工业用地，本项目环境敏感程度为敏感。污染影响型敏感程度分级表详见表5.8-1。

章丘区生活垃圾焚烧发电项目二期工程，占地面积为143.31亩，二期项目位于一期项目的北邻，占地为永久占地，占地规模属于“中型”规模（5~50hm²），厂区周围存在农田，敏感程度为“敏感”，最终确定项目土壤环境影响评价等级为“一级”。

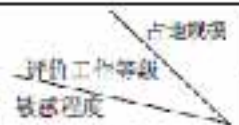
污染影响型评价工作等级划分表详见表5.8-1。

表 5.8-1 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、引用水源地或居民区、学校、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

表 5.8-2 污染影响型评价工作等级划分表

	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-
注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作									

5.8.2 预测范围

本次评价依据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）中查表法确定项目调查评价范围1km。

5.8.3 土壤环境的污染途径

土壤污染是指人类活动所产生的物质（污染物），通过多种途径进入土壤，其数量和速度超过了土壤的容纳能力和净化速度的现象。土壤污染可使土壤的性质、组成及性状等发生变化，使污染物质的积累过程逐渐占据优势，破坏了土壤的自然动态平衡，从而导致土壤自然正常功能失调，土壤质量恶化，影响作物的生长发育，以致造成产量和质量的下降，并可通过食物链引起对生物和人类的直接危害，甚至形成对有机生命的超地方性的危害。

本工程污染物质可以通过多种途径进入土壤，分时段可分为施工期与运营期，主要影响途径如下：

一、施工期：

施工期对土壤的影响主要是施工期间的污废水排放、固体废物堆存及施工设备漏油等，造成污染物进入土壤环境。项目施工过程中产生的生产废水中含有泥沙等污染物，如未加以处理直接外排则会破坏和污染地表水及土壤，应将污水收集并经沉淀池处理后循环使用；施工过程中产生的含油废水的排放应严格控制。

正常情况下，施工中不应有施工机械的含油污水产生，但在机械的维修过程中，有

可能产生油污，因此，在机械维修时，应把产生的油污收集，集中处理，避免污染环境；平时使用中要注意施工机械的维护，防止漏油事故的发生。采取上述措施后，施工期生产、生活污水基本不会对项目区土壤环境造成影响。

二、运营期

(1) 大气污染型：本工程污染物质来源于被污染的大气，污染物质主要集中在土壤表层，其主要污染物是大气中的烟尘、酸性气体（HCl、HF、CO、SO₂、NO_x 等）、重金属（Hg、Pb、Cd、As、Cr）和有机剧毒性污染物（二噁英类）、恶臭气体和粉尘等；它们降落到地表可引起土壤酸化，破坏土壤肥力与生态系统的平衡；重金属、二噁英类等污染物和各种大气飘尘等降落地面，会造成土壤的多种污染。

(2) 水污染型：事故状态下，可能导致本工程高浓度废水和生产生活废水发生泄漏，致使土壤受到 COD、无机盐等的污染。

(3) 固体废物污染型：拟建项目产生的固体废弃物主要是本项目产生的固体废弃物为垃圾焚烧飞灰、炉渣、污泥（渗滤液处理站污泥、低浓度污水处理站污泥、循环排水处理装置污泥）、渗滤液处理站废过滤膜（微滤膜、纳滤膜与反渗透膜）、化水车间废反渗透膜、SCR 脱硝系统失效催化剂、废活性炭、废润滑油、废油脂、生活垃圾及其它固废等在运输、贮存或堆放过程中通过扩散、降水淋洗等直接或间接地影响土壤。

本项目外排的重金属、二噁英等污染物可通过大气沉降进入土壤，一般情况下，项目运行产生废水经处理后全部回用，不外排；固废等全部封闭式管理，均设置“三防”措施，不会对土壤产生地表漫流污染，不会对土壤环境产生影响；非正常工况下，废水收集池与污水处理站等池体，发生泄漏可通过垂直入渗污染基层土壤，具体影响途径判断如下，详见表 5.8-3 和表 5.8-4。

表 5.8-3 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：在可能产生影响的土壤环境类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。

表 5.8-4 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	处理工艺	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
垃圾焚烧烟气	垃圾焚烧锅炉	SNCR 炉内脱硝+半干法 (Ca(OH) ₂ 熔液) + 干法 (Ca(OH) ₂ 干粉) + 活性炭吸附 + 布袋除尘器+SCR 脱硝	大气扩散、大气沉降	烟尘、HCl、HF、CO、SO ₂ 、NO _x 、重金属 (汞、铜、铅、砷、铬) 和二噁英类	重金属 (汞、铜、铅、砷、铬) 和二噁英类	连续、正常
主厂房恶臭、渗滤液处理系统恶臭、生产生活污水处理系统恶臭	垃圾贮存屋、垃圾卸料大厅; 渗滤液处理系统; 除渣系统、灰渣运输系统和飞灰稳定化车间	密封防止外溢、布袋除尘器	大气扩散	氨、硫化氢、甲硫醇、颗粒物、臭气、粉尘	/	连续、正常
生活污水、再生排水、烟气净化区冲洗水、锅炉区冲洗水和灰渣区冲洗水、初期雨水等	低浓度污水处理系统	低浓度污水—调节池+MBR 系统+消毒池+出水	垂直入渗	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、TN、TP 等	COD	事故
循环排污水	循环排污水处理系统	UF 超滤膜+RO 反渗透	垂直入渗	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、TN、TP 等	COD	事故
垃圾渗滤液、垃圾车及垃圾卸料器冲洗水、厨余垃圾及市政污泥预处理系统废水	渗滤液处理站	UASB 反应器+MBR+纳滤 (NF) +反渗透 RO	垂直入渗	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、TN、TP 等	COD	事故
一般固废暂存场地	锅炉排渣、生活垃圾、吸附装置、渗滤液处理站、工业废水处理站、生活污水处理装置、污水处理系统	炉渣、生活垃圾、废活性炭、污泥、废过滤膜	垂直入渗	一般固废暂存车间均进行封闭储存, 地面机型防渗处理, 正常情况不会因漫流与垂直入渗影响土壤		
危废固废暂存	焚烧系统、机组润滑、脱硝系统等	飞灰、废机油、废催化剂、废离子交换树脂等	垂直入渗	危废暂存间采用防渗材料, 一般情况下不会入渗地下对土壤产生污染。		

由识别表可知，正常情况下，大气沉降是影响土壤的主要途径；在事故情况下，污水处理池体泄露是主要的影响途径。

5.8.4 土壤环境现状调查与评价

1、土壤环境现状调查

(1) 地形地貌

调查区地貌形态为黄河冲积平原，总体地势较平坦，项目用地范围内地面较平整，地貌单元属黄河冲洪积平原，孔口标高 20.16-20.35 米，最大高差为 0.19 米。

(2) 水文地质

本区位于泰山穹隆的东北边缘，由南往北出露的地层依次为新太古代变质岩，古生界的寒武系、奥陶系灰岩、白云岩夹页岩，石炭、二叠系砂页岩夹煤层，新生界新近系和第四系松散堆积物。

本区地下水类型及含水岩层（组）划分为第四系孔隙潜水，由地层岩性、含水层的水力性质和埋藏条件，在垂向上由浅到深分为：潜水-浅层微承压水、深层承压水，地下水质在垂直方向上结构呈三元结构，即淡水（浅层）-咸水（中层）-淡水（深层），项目区潜水-浅层微承压含水层受古河道的控制，含水层呈带状分布，其补给、径流、排泄条件和动态变化直接受地形地貌、水文气象及人为因素的控制，水位埋深一般在 1~10 m，厂区本次实测水位埋深约为 10.5m。

(3) 气象因素

章丘市地处中纬度地带，属北温带湿润大区鲁潍区，为温暖半湿润季风性气候，春季干燥少雨，夏季炎热多雨，秋季天高气爽，冬季寒冷干燥，章丘市气温七月最高，一月最低，年平均气温为 13.2℃，累年最高气温为 41.1℃(发生在 1960 年 6 月 21 日)，最低气温为 -26.8℃(发生在 1985 年 12 月 8 日)，章丘市年平均降水量为 748.0mm，年最小降水量为 313.40mm，年最大降水量为 1121.40mm(1964 年)。

(4) 土壤理化性质调查

根据《国家土壤信息服务平台》调查结果，本项目位于潮土、湿潮土、盐化潮土和冲积土等，依据《中国土壤分类与代码》（GB/T 17296-2009），属于壤土纲，具体见图 5.8-1。

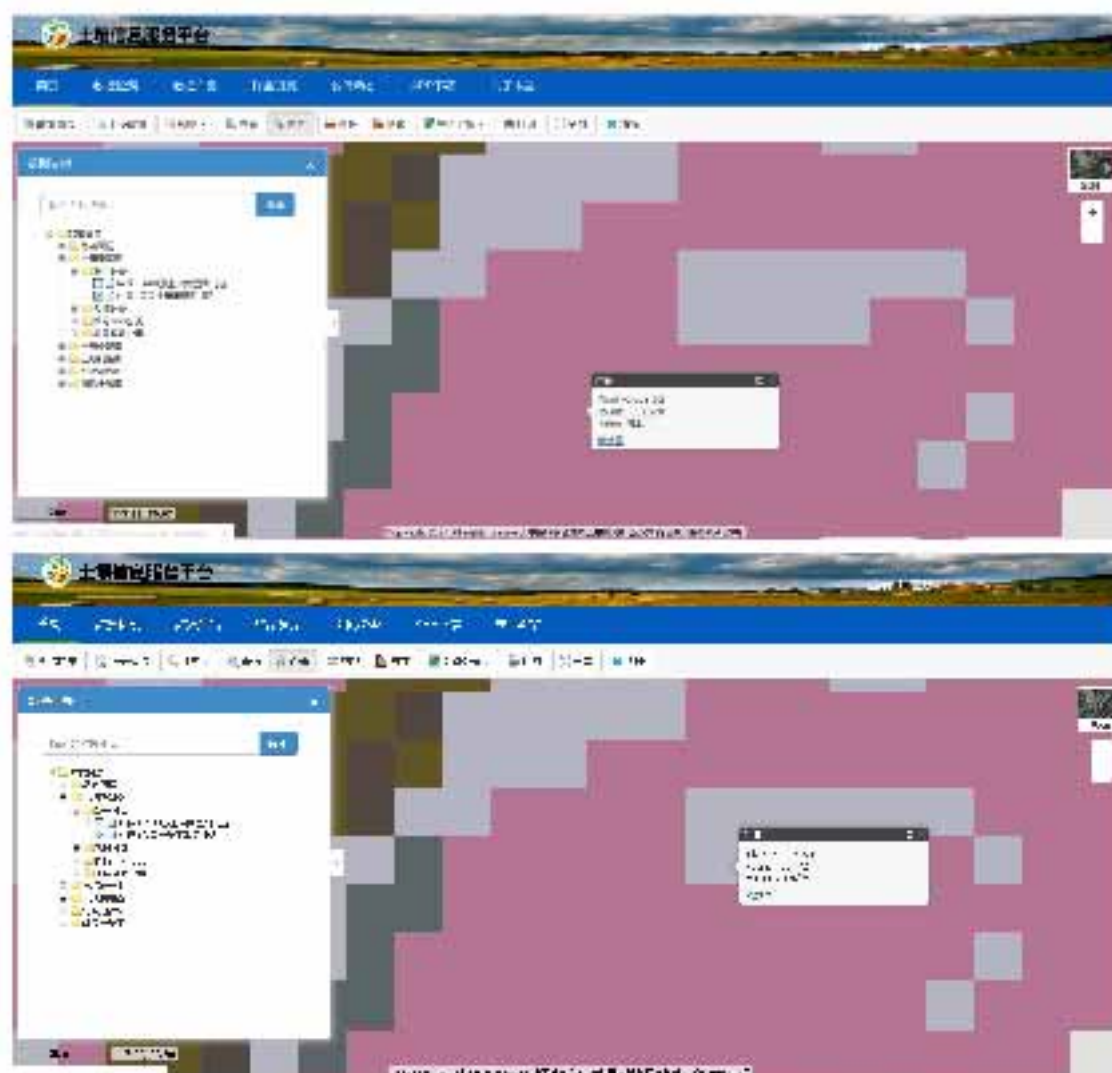


图 5.8-1 本项目土壤类型图

在勘察范围内，场地地层自上而下由第四系全新统人工堆积层 (Q^{ml})、第四系全新统-上更新统冲洪积层 ($Q43^{\text{al+pl}}$) 黏性土组成，详述如下：

①素填土 (Q_4)：黄褐色，松散，稍湿，主要成分以粉质粘土为主，混少量植物根系，场区普遍分布，厚度：0.50~0.60m，平均 0.55m；②层粉土 ($Q_4^{\text{al+pl}}$)：土黄色，松散，湿，土质均匀，场区普遍分布，厚度：2.50~6.90m，平均 5.44m；②-1 层粉质粘土 ($Q_4^{\text{al+pl}}$)：褐黄色，可塑，土质均匀，分布不连续，厚度：0.50~1.50m，平均 0.97m；③层粉质粘土 ($Q_4^{\text{al+pl}}$)：褐黄色，可塑，土质均匀，场区普遍分布，厚度：1.10~7.00m，平均 3.84m。

5.8.5 土壤环境影响评价

5.8.5.1 大气沉降对土壤环境影响

1、预测方法

a) 单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算:

$$\Delta S=n(I_s-L_s-R_s)/(p_b\times A\times D)$$

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;

p_b ——表层土壤容重, kg/m³;

A ——预测评价范围, m²;

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.

b) 单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算:

$$S=S_b+\Delta S$$

式中: S_b ——单位质量土壤中某种物质的现状值, g/kg;

S ——单位质量土壤中某种物质的预测值, g/kg.

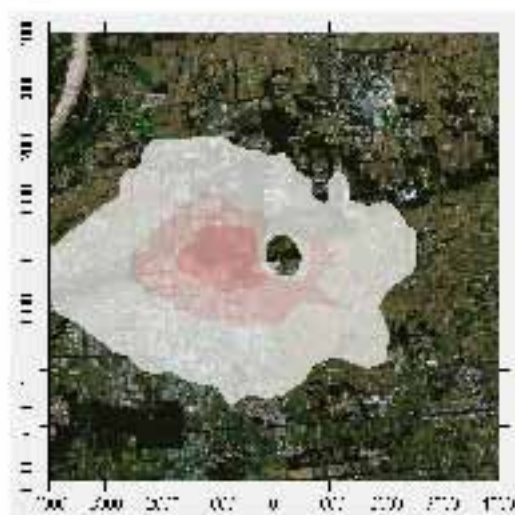
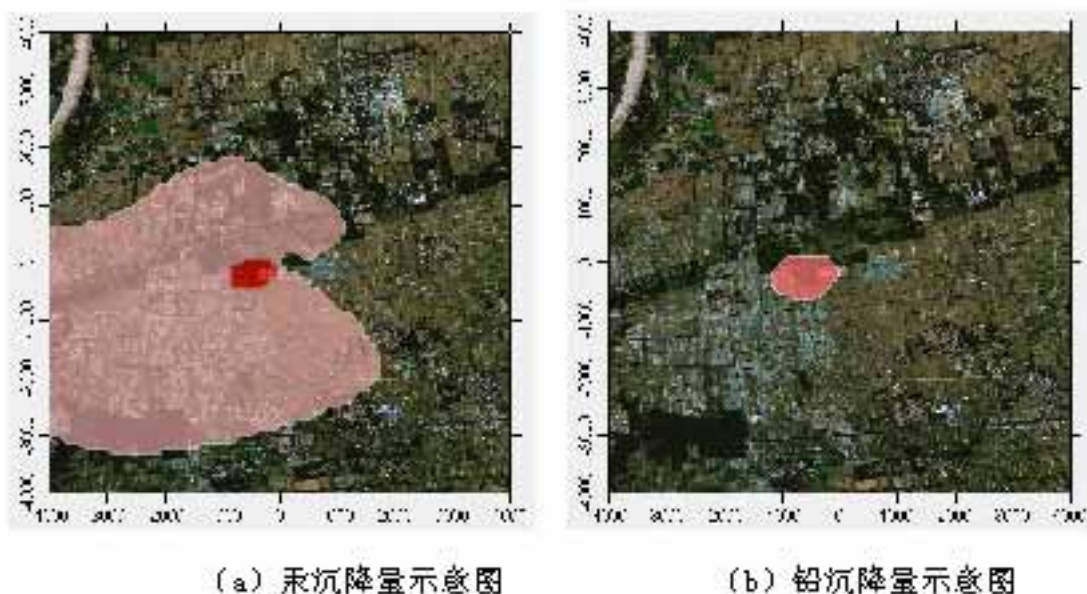
2、计算结果

本项目主要考虑气体中重金属 (Hg、Pb、Cd、As、Cr) 和二噁英污染物沉降对土壤的影响, 本项目大气沉降量根据 AERMOD 模式计算, 得到各污染物最大沉降量, 最大落地浓度点在厂区西侧农田, 其中重金属 (Cd、Cr、As) 沉降量小于软件识别最小浓度, 统一按照最小浓度 1.00E-05 g/m² 进行计算, 沉降量见表 5.8-5.

表 5.8-5 本工程重金属长期 (年) 沉降通量一览表 (g/m²)

重金属	沉降值 (含干沉降)
	厂址外最大
汞	2.00E-05
铅	1.00E-05
铜	1.00E-05
砷	1.00E-05
铬	1.00E-05
二噁英	5.62E-09

位于项目重金属及二噁英随废气排放进入环境空气后, 通过自然沉降和雨水进入周围土壤, 本次评价主要考虑重金属 (Hg、Pb、Cd、As、Cr) 和二噁英类污染物大气沉降对土壤环境的影响, 不考虑经淋溶和径流排出的量, 以最大沉降量点为中心在单位面积的范围内, 计算污染物年输入量, 详见表 5.8-6, 污染物沉降量示意图见图 5.8-2.



(c) 二噁英类沉降量示意图

图 5.8-2 污染物沉降量示意图

采用土壤中污染物累积模式分别计算本项目投产后的第 1 年、10 年、第 20 年和第 30 年的总沉降极大值，在网格内土壤中相应重金属污染物输入量累积值见表 5.8-6。

表 5.8-6 土壤中重金属预测值 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)

相关参数	汞	铅	铜	砷	铬	二噁英
总沉降极大值 (g/m^2)	2.00E-05	1.00E-05	1.00E-05	1.00E-05	1.00E-05	8.00E-11
时间 (a)	1	1	1	1	1	1
土壤重量(kg)	264	264	264	264	264	264
年输入量 (mg/kg)	7.58E-05	3.79E-05	3.79E-05	3.79E-05	3.79E-05	6.04E-09

根据本项目土壤环境质量现状监测结果，在不考虑本底值的衰减情况下，叠加监测最大本底值，叠加后的预测值见表 5.8-7。

表 5.8-7 本项目运行后土壤中汞预测值一览表 单位: $\mu\text{g/kg}$

污染物	表层土壤中物质的增量 ΔS				土壤现状值 S_b	表层土壤中某种物质的预测值 S				农用地土壤风险筛选值
	1 年	10 年	20 年	30 年		1 年	10 年	20 年	30 年	
汞	7.58E-05	7.58E-04	1.52E-03	2.27E-03	0.092	9.21E-02	9.28E-02	9.35E-02	9.43E-02	34
铅	3.79E-05	3.79E-04	7.58E-04	1.14E-03	32.4	3.24E+01	3.24E+01	3.24E+01	3.24E+01	170
镉	3.79E-05	3.79E-04	7.58E-04	1.14E-03	0.24	2.40E-01	2.40E-01	2.41E-01	2.41E-01	0.6
砷	3.79E-05	3.79E-04	7.58E-04	1.14E-03	10.2	1.02E+01	1.02E+01	1.02E+01	1.02E+01	25
铬	3.79E-05	3.79E-04	7.58E-04	1.14E-03	54	5.40E+01	5.40E+01	5.40E+01	5.40E+01	250
二噁英	2.29E-08	2.29E-07	4.58E-07	6.86E-07	2.90E-09	2.58E-08	2.32E-07	4.60E-07	6.89E-07	-

从上表可以看出, 本项目排放的废气污染物在总沉降极大值网格内土壤中的累积贡献和叠加值的最大值, 低于相应的《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(试行) (GB15618-2018) 中风险筛选值的要求。

5.8.5.2 垂直入渗对土壤环境影响

1、预测方法

采用《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 E 一维非饱和溶质运移模型进行预测, 该方法适用于某种污染物以点源形式垂直进入土壤环境的影响预测, 重点预测污染物可能影响的深度。

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 —渗流速率, m/d ;

z —沿 z 轴的距离, m ;

t —时间变量, d ;

θ —土壤含水率, %。

2、预测情景设定

一般情况下，项目污水处理站等地面与侧壁全部采用防渗处理，不会对土壤造成影响，主要考虑项目非正常状态下或未严格防渗情况下，运营期污染源对土壤产生的污染风险。根据《环境影响评价技术导则-土壤环境》(HJ 964-2018)，拟采用附录 E 中的方法二对土壤污染进行预测评价，重点关注敏感点位浅层土壤(包气带)垂向污染物运移情况。由于植被影响程度较小，不考虑植物根系吸水，也不考虑土壤中热对流及热扩散，保守起见不考虑分子扩散，仅考虑土壤垂向一维水分运移及溶质扩散，泄漏过程全部概化为点源进行预测。

3、预测模型

本次预测采用 Hydrus-1D (一维模型) 计算 365d 内发生事故状态下对土壤的影响。该软件是美国农业部盐土实验室开发的模拟非饱和介质中的一维水分、热、溶质运移的有限元计算机模型。该模型软件程序可以灵活地处理各类水流边界，包括定水头和变水头边界、给定流量边界、渗水边界、自由排水边界、大气边界以及排水沟等。该模型综合考虑了水分运动、热运动、溶质运移和作物根系吸收，适用于恒定或者非恒定的边界条件，具有灵活的输入输出功能。目前已在模拟土壤的氮素、水分、盐分等的运移方面有广泛的应用。

4、模型设置与预测结果

(1) 预测参数设定

根据本项目前期地勘资料可知厂区地层成层性较好，各土层横向变化不大。场地地下水位埋深实测约为 10.5m。按照现状监测深度，土壤包气带污染物预测深度拟选择为 10.25m，污染物垂向运移超过 10.25m 则参照地下水污染预测评价。根据相关资料土壤上部含少量虫孔及植物根系等，以粉土、粉质粘土和细砂为主。综合考虑，模型在垂向上分为两层，概化为第一层粉土和第二层粉质粘土。土壤的水力参数和物理属性参考 HYDRUS 土壤数据库中的经验值。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018) 附录 E 的土壤环境预测方法，本项目考虑以点源的形式计算污染物可能的影响深度。本次模型采用 Hydrus-1D (一维模型) 的 VG 方程，计算 365d 内发生事故状态下对土壤的影响。本次预测深度按照 1025cm 设计，初始条件按照附录 E 方法二要求，选取污水处理站中 COD 为污染物进行预测。

(2) 场地调查

为了解项目厂区土壤情况，本报告进行了土壤理化性质调查，指标主要包括土壤结

构、质地、pH、阳离子交换量、氧化还原电位、孔隙度土壤容重等，园区内的土壤主要以粉土、粉质粘土和细砂为主，模型预测粉土和粉质粘土的入渗情况。

(3) 预测结果

分别输出 $t=10、50、100、200、365\text{day}$ 的计算结果，图 5.8-3 表示设置持续泄露情况下，从每个指定厚度土壤污染物浓度分析，本次预测总时间为 365d。由图 a 可知，土壤污染物随水流入渗，365d 时污染物在 2m 深度浓度为 $33.68\text{mg}/\text{cm}^3$ ，污染物在 3m 深度时浓度为 $13.42\text{mg}/\text{cm}^3$ ，随着深度升高污染物浓度降低；根据图 b 可知，不同时间污染物入渗深度不尽相同，其中污染持续 50d，可影响深 102.5cm 处，污染持续 100d，可影响深 153.75cm 处，全年影响深度持续至深 420.25cm 以下。由此可见，土壤的污染物入渗初期速度较慢，但随着持续渗漏的积累，达到一定程度后，污染物浓度能够随着时间较快升高，说明壤质土壤虽然能够吸附污染物，但污染物仍能持续在内部聚集。由此说明，为控制污染物对土壤环境的影响，应加强污染源的控制，防治因“跑、冒、滴、漏”或“三防”措施不到位影响土壤。

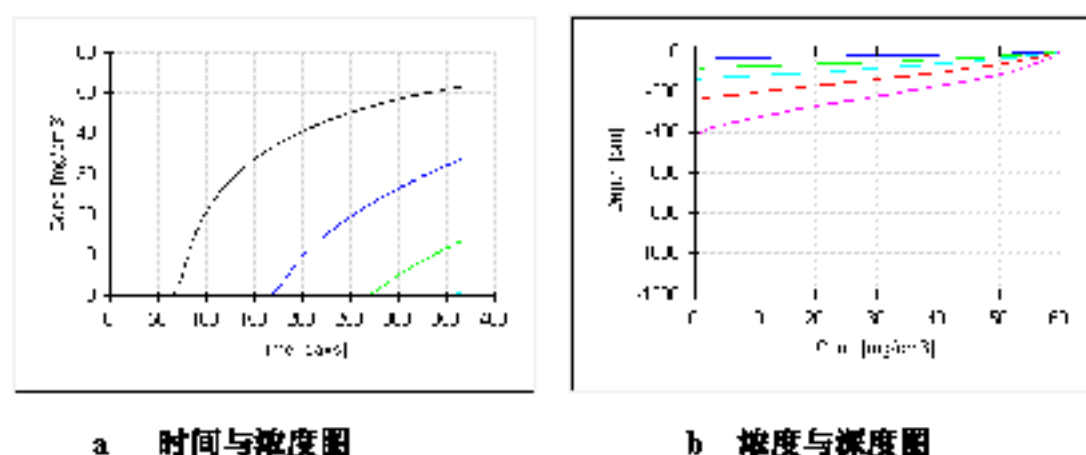


图 5.8-3 污染物入渗浓度图

5.8.6 土壤环境保护措施

1、源头控制措施

(1) 大气沉降影响源头控制措施

为防止大气沉降影响，尽可能从源头控制降尘产生。为减少施工废气对周围环境的不利影响，在对施工场地进行围挡后，还需采取严格的防尘措施，具体如下：施工期降尘源头控制：严格执行关于建筑施工扬尘污染的相关规定，确保施工现场 100% 围挡，工地砂土全覆盖，工地路面硬化，拆除工程进行洒水压尘，出工地车辆冲净车轮车身，暂不开发的场地进行绿化，以最大程度的降低扬尘对周围环境的影响。

安排施工场地定期洒水抑尘，对运载建筑材料和建筑垃圾的车辆加盖篷布减少散落，车辆行驶应按规定路线进行，建筑垃圾及开挖土方应集中堆放，上覆防尘网，缩小粉尘影响范围，及时回填，减少粉尘影响时间，降低施工机械操作过程中的落差；堆放、装卸、运输易产生扬尘污染的物料(建筑材料、建筑垃圾等)时，应当采取遮盖、封闭、洒水等措施，防止扬尘污染；材料仓库和临时材料堆放场应防止物料散落污染，仓库四周应有疏水沟系，防止雨水浸湿以及水流引起物料流失；运输车辆应入库装卸；临时堆放场应有遮盖篷遮蔽，防止物料溢出污染空气环境。

(2) 地表漫流、垂直入渗影响源头控制措施

本项目对土壤环境的污染途径主要为生产装置的“跑、冒、滴、漏”，污水处理站等设备渗漏等事故工况排放，为防止项目对土壤环境的影响，应对厂区内有可能发生废水泄露的地方，如危废暂存间、事故水池、各类污水处理设备以及各污水管道等地点要经常巡查，杜绝“跑、冒、滴、漏”与非正常事故的发生，在工程建设时厂区已经进行严格的防渗处理，从源头上防止污水进入土壤中。

项目产生的固体废物，进行全过程监控，危险废物严格按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）进行处置，一般做好防渗与“三防”措施，防治因雨水等形成地表漫流影响土壤质量。

2、过程防控措施

本项目采取“SNCR+旋转喷雾反应塔半干法+消石灰喷射干法+活性炭喷射+布袋除尘器+SCR”工艺进行控制，经处理措施处理的烟气自 80m 高的烟囱排入大气，采取上述措施，可以达到较高的除酸除尘效果，该种工艺实际应用十分广泛，可达到较高的污染物净化效率，对颗粒物、酸性气体、二噁英及重金属等污染物进行有效净化，对各产尘点产生的颗粒物集中收集，保证除尘器的收集效率，处理后的废气经过排气筒有组织排放；对无组织产尘点要完善收集措施，减少无组织产尘点，尽量降低颗粒物的污染排放。

本项目采取的土壤环境保护措施包括：

(1) 在当地环境和农业行政管理部门的监督与指导下，加强对厂区周围土壤环境的定期监测，建立土壤环境质量动态监测系统，及时反馈污染控制信息。

(2) 项目生产车间、事故水池、危废暂存间、渗滤液处理站、污水处理设施以及各污水管道等均已采取严格的防渗措施，避免各类废物和土壤的直接接触，减少废物进入土壤环境的几率，防止废水下渗污染土壤环境。

(3) 严格固废运输管理，避免在运输过程中的散落，一旦发生散落事件，及时清理收集，防止进入农田。

5.8.7 跟踪监测

为了及时准确掌握项目区及周边敏感点土壤环境质量状况和土壤中污染物的动态变化，本项目建立覆盖全区的土壤长期监控系统，包括科学、合理地设置土壤监测点，建立完善的监测制度，以便及时发现并及时控制。

本项目土壤环境跟踪监测措施包括制定跟踪监测计划、建立跟踪监测制度，以便及时发现问题，采取防治土壤污染措施。

1) 土壤环境跟踪监测计划应明确监测点位、监测指标、监测频次以及执行标准等。

a) 监测点位：监测点位布设在重点影响区和土壤环境敏感目标附近，详见表 5.8-9。

b) 监测因子：监测指标选择项目特征因子及土壤污染重点污染物。

c) 监测频次：本项目土壤评价工作等级为一级，因此一般每 3 年内开展 1 次监测工作。

监测结果执行标准按照土地利用类型分别确定。

2) 按照《中华人民共和国土壤污染防治法》及《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求监测计划及监测结果应及时向社会公开。

表 5.8-8 项目土壤跟踪监测计划表

序号	监测点位	布点原则	监测因子	监测频次
1	二期渗滤液处理站	下游可能影响的区域	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中所有基本项目、pH、锌、铬	每 3 年内开展 1 次监测工作
2	二期垃圾坑			
3	焚烧烟囱下风向	敏感目标	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表 1 中所有基本项目、pH、二噁英	

5.8.8 土壤环境影响评价结论

本项目自运行以来，未发生事故废水外排情况。根据本次环评对周边土壤现状监测可知，各土壤监测因子分别能够达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）相关要求，土壤环境质量良好。

土壤环境影响评价自查表详见表 5.8-9。

表 5.8-9 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 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态影响型 <input type="checkbox"/> ; 两种兼有 <input type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 农用地 <input type="checkbox"/> ; 未利用地 <input type="checkbox"/>				
	占地规模	(9.554) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标 (店子村) 方位 (西北)、距离 (960m)				
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地面漫流 <input type="checkbox"/> ; 垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地下水位 <input type="checkbox"/> ; 其它 (危废运输、贮存或堆放过程措施不当)				
	全部污染物	烟尘、HCl、SO ₂ 、NO _x 、CO、HF、Hg、Cd、Pb、Cu、Co、Ni、As、Mn、Sb、Cr、二噁英类、氨、硫化氢、甲硫醇、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、TN、TP 等				
	特征因子	重金属 (Hg、Pb、Cd、As、Cr)、二噁英类和 COD 等				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类 <input checked="" type="checkbox"/> ; II 类 <input type="checkbox"/> ; III 类 <input type="checkbox"/> ; IV 类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input type="checkbox"/>				
评价工作等级		一级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>				
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input checked="" type="checkbox"/> ; d) <input type="checkbox"/>				
	理化特性	详见表 3.5-6 土壤理化特性调查结果表				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	2	4	0~0.2m	
		柱状样点数	5	0	0~3m	
	现状监测因子	表 145 项基本项目 (包括重金属和无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物) 以及镉、钴、pH、总铬、Zn、氟化物、二噁英共 52 项				
现状评价	评价因子	GB36600-2018 表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值 (基本项目共 45 项); GB15618-2018 表 1 的其他项目风险筛选值用地标准要求				
	评价标准	GB15618 <input checked="" type="checkbox"/> ; GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表 D.1 <input type="checkbox"/> ; 表 D.2 <input type="checkbox"/> ; 其它 ()				
	现状评价结论	项目为工业用地的土壤各监测点监测因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 筛选值第二类用地要求; 附近农用地满足《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 表 1 的其他项目风险筛选值用地标准要求。				
影响预测	预测因子	重金属 (Hg、Pb、Cd、As、Cr)、二噁英类和 COD				
	预测方法	附录 E <input checked="" type="checkbox"/> ; 附录 F <input type="checkbox"/> ; 其它 ()				
	预测分析内容	影响范围 (占地范围内及占地范围外 1km 范围内) 影响程度 (可以接受)				
	预测结论	达标结论: a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input checked="" type="checkbox"/> 不达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>				

防控措施	防控措施	土壤环境质量现状保障口；源头控制N；过程防控N；其它（ ）			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
		2	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表1中所有基本项目、pH、锌、铬	每3年一次	
		1	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表1中所有基本项目、pH、二噁英	每3年一次	
	信息公开指标	重金属（Hg、Pb、Cd、As、Cr）、二噁英类等			
评价结论		项目建设可行			

5.9 环境风险评价

5.9.1 一期工程环境风险回顾性评价

章丘绿色动力再生能源有限公司针对一期3*400t/d生活垃圾焚烧工程编写了《章丘绿色动力再生能源有限公司突发环境事件预案》，且取得了企业事业单位突发环境事件应急预案备案表（备案编号为37011420190903-L）。拟建项目主要危险源包括渗滤液、焚烧烟气、轻柴油储罐与氨水储罐，主要危险工段包括渗滤液收集输送处理、烟气治理、轻柴油输送与氨水输送等；重点关心的毒害物质包括HCl、二噁英及轻柴油，根据分析该项目无重大危险源。

5.9.1.1 主要易发环境风险事故

渗滤液风险主要指污水处理系统发生故障，主要包括污水管道破裂、处理设施泄漏和污水处理不达标等情况，出现这种情况废水可先储存在事故水池中，等事故处理结束后将水池中的污水处理达标后回用。

焚烧烟气风险主要指烟气净化装置出现故障，不达标烟气直接外排环境，出现这种状况应立即停止运行，避免出现未脱除HCl、SO₂等酸性气体的尾气进入除尘及后续设备，造成超标排放。

柴油风险主要指管道泄漏、火灾、爆炸等，管道泄漏应立即关闭供给总阀门，尽快修理管道；火灾或爆炸时立即启动消防预案。

氨水储罐风险主要是储罐发生泄漏，拟建项目氨水储罐四周建设围堰，一旦发生泄漏，氨水首先进入围堰中暂存，立即采用酸性物质进行中和处理，同时对泄露点进行抢修，平时加强对输送氨水管线的检查，发现泄漏点立即关闭阀门，进行更换抢修，减小

泄漏对环境的影响。

加强企业风险教育和风险管理；定期进行风险应急演练；设置完整的废气、废水在线监测装置，并定期维护保持在线设备的工作状态，一旦在线监测装置出现异常，立即组织相关部门进行风险排查，消除风险隐患。

5.9.1.2 应急管理体系

1、一级防控措施

柴油罐为半地下式布置四周设围堰，氨水罐四周设置围堰，可将泄漏柴油、氨水全部收集在罐区内。

2、二级防控措施

一期工程建有 1000m³ 的事故水池，各个罐区四周的集水沟和渗滤液收集池设有导排系统，均与该事故水池相连。

3、三级防控措施

厂区雨水排口设置切断措施，防止事故情况下废液经雨水进入地表水水体。

一期工程风险防范措施一览表见5.9-1。

表5.9-1 一期工程风险防范措施一览表

风险类型		风险防范措施	落实情况
焚烧系统故障	焚烧炉爆炸	一旦发生焚烧炉爆炸事故，应立即停止此炉的一切运行工序包括后续的焚烧烟气处理、排气设备，切断所有排气口；立即启动应急控制措施，将事故期间内未能及时处理的垃圾送往邻近垃圾填埋场，避免往垃圾仓内继续存放。	制定安全生产管理制度和操作规程，定期检修设备，定期对员工进行培训。
	焚烧条件控制异常	在“3T”条件明显变化时应立即进行检查，同时应查看在线监测仪表显示，确认变化产生的原因，将焚烧烟气回送焚烧炉，进行 2 次加热，进一步减少烟气中污染物的含量。同时，适当减少垃圾焚烧量，增加垃圾及焚烧烟气在焚烧炉内停留的时间，确保外排烟气污染物浓度可以满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）要求和《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2013）表 2 中重点控制区的要求。	
		一旦在线监测仪表显示烟气净化装置出现故障时，立即停止该焚烧炉的运行，避免出现焚烧烟气未经处理排入大气	严格按照设备操作规

烟气净化系统故障	的现象，确保外排烟气污染物浓度可以满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)要求和《山东省区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2013)表2中重点控制区的要求。	程操作，定期检修设备，按照上述风险防范措施执行。
排气管道泄漏	根据压力仪表显示及装置区在线监测仪表，立即查找事故发生点，采用堵漏或者切断通气等方法对泄漏点进行控制；此管线内的焚烧烟气可通过旁路引入下游烟气处理装置，保证设备正常运行。	严格按照设备操作规程操作，定期检修设备，按照上述风险防范措施执行。
轻柴油系统故障	轻柴油系统故障主要指管道泄漏、火灾、爆炸等，管道泄漏应立即总阀门，尽快修理管道，修好后再测试是否使用；火灾或爆炸时立即启动消防预案；关闭雨水管网，切断雨水排放口，同时事故排放口，收集一切火灾事故下产生的消防水；在消防水收集前，应将事故水进行隔油、吸附处理。	制定安全生产管理制度和操作规程，定期检修设备，定期对员工进行培训。油罐区设围堰，池内设隔油沙；雨水排放口设置切断阀，设置事故水池。
污水处理系统故障	污水处理系统故障主要包括污水管道破裂、处理设施泄漏和污水处理不达标等情况，出现这种情况是首先停止污水处理设施运行，查找破裂和泄漏点，及时进行修理；对处理设施中的水可先储存在事故水池中，等事故处理结束后再将事故水池中的污水进行处理达标后排放。	定期对污水处理系统进行检修，发生故障时严格按照风险应急预案执行，设置事故水池。
氨水系统故障	氨水系统故障主要指储罐和管道泄漏，储罐泄漏氨水进入围堰，立即采用酸性物质进行中和处理，同时对泄露点进行抢修。管道泄漏应立即关闭氨水供给总阀门，尽快修理管道，修好后再测试是否使用。	氨水罐区设置了围堰及应急处理设施
渗滤液管道泄漏	地下水监控井水质发生异常时，及时通知有关管理部门做好应急防范工作，同时应立即查找泄漏点，进行修补，同时将被污染的地下水收集至渗滤液调节池。 在渗滤液 HDPE 管道抗腐蚀能力强、泄漏率较低，故发现出现泄漏时，应及时关闭出口阀门，将垃圾渗滤液暂存于调节池，查明原因，确定事故位置，及时维修。	设3眼地下水监控井，定期监控地下水水质变化情况。发生异常时，按照上述风险防范措施及时采取相应措施。
风险管理及应急处理	加强企业风险教育和风险管理；定时对可能出现的风险情况进行风险应急演练；设置完整的废气、废水在线监测装置，并定期维护保养在线设备的工作状态，一旦在线监测装置出现异常，立即组织相关部门进行风险排查，消除风险隐患。	制定突发环境事件应急预案，定期演练。配备完整的废气、废水在线监测装置，并定期维护。

5.9.2 风险识别、评价等级与评价重点确定

项目在生产运行过程中，存在有毒有害、易燃易爆等环境风险，虽然风险事故发生的概率很低，但是事故一旦发生，对环境所造成的影响则是巨大的。根据《建设项目环

境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，本项目环境风险评价论述的重点是突发事件或设备故障等因素引发的风险事故，并给出风险防范措施及应急预案。

5.9.3 风险调查

5.9.3.1 项目风险源调查

(1) 危险物质调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 B 对项目所涉及的危险物质进行调查和识别，全厂主要危险物质考虑：本项目设置 1 台 40m³ 的地下卧式油罐。

危险物质的数量和分布情况见表 5.9-2。

表 5.9-2 危险物质数量和分布情况表

危险单元	危险物质名称	本项目在线和储存量(t)	临界量(t)	危险类别
渗滤液处理站	渗滤液	--	--	--
油罐区	柴油	40	2500	
氨水罐区	氨水	60	10	

(2) 生产工艺特点

项目属于生活垃圾焚烧发电项目，生产工艺主要是利用机械炉排炉焚烧系统处置生活垃圾。

5.9.3.2 环境敏感目标调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)相关要求，通过对评价范围内大气环境、地表水环境、地下水环境可能受影响的环境敏感目标进行调查，工程主要环境敏感目标见表 1.4-3 及图 1.4-1。

5.9.4 环境风险潜势初判

5.9.4.1 建设项目环境敏感特征

根据环境敏感目标调查和水文地质调查结果，拟建项目环境敏感特征及大气、地表水和地下水环境敏感特征见表 5.9-3。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D，大气、地表水、地下水环境敏感程度分别为 E1、E2 和 E2。

5.9.4.2 建设项目危险物质及工艺系统危险性特征

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C，确定拟建项目危险物质及工艺系统危险性

(1) 建设项目 Q 值确定

表 5.9-4 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	贮存位置	最大存在总量 q _t /t	临界量 Q ₀ /t	危险物质 Q 值
1	柴油	油罐区	40	2500	0.016
1	氨水	氨水罐区	60	10	6
项目 Q 值 Σ					6.016

(2) 建设项目 M 值确定

通过分析拟建项目所属行业及生产工艺特点，项目为涉及危险物质使用、贮存的项目，得到 M=5，为 M4。项目 M 值确定情况见表 5.9-5。

表 5.9-5 建设项目 M 值确定表

评估依据	分值	企业情况	得分
涉及危险物质使用、贮存的项目	5 分	氨水、油罐贮存等	5 分
合计			5 分

(3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量比值 ($1 \leq Q < 10$) 和行业及生产工艺 (M4)，确定危险物质及工艺系统危险性等级为 P4。

表 5.9-6 危险物质及工艺系统危险性等级判断

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

5.9.3.3 建设项目环境风险潜势判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/169-2018) 中建设项目环境风险潜势划分如表 5.9-7 所示。

表 5.9-7 建设项目环境风险潜势划分

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

通过分析，大气、地表水、地下水环境敏感程度等级分别为 E3、E2 和 E2，危险物质及工艺系统危险性等级为 P4，确定项目大气风险潜势为 II 级、地表水风险潜势为 II 级、地下水风险潜势为 II 级，确定大气环境风险评价为三级评价、地表水环境风险评价

为三级评价、地下水环境风险评价为三级评价。

因此，最终确定本项目环境风险评价工作为三级评价。

大气环境风险评价范围为项目边界外扩 3km；地下水环境风险评价范围评价范围以本项目用地中心，上游 1km、下游 2km、左右两侧各 1km 范围，总面积 6.0 km²。

表 5.9-7 风险评价范围

序号	项目	风险评价范围
1	大气	厂界为边界外扩 3km
2	地表水	/
3	地下水	以项目用地中心，上游 1km、下游 2km、左右两侧各 1km 范围，总面积 6.0 km ²

5.9.4 风险识别

5.9.4.1 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》附录 B，对拟建项目主要原辅材料、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物进行识别，危险物质为柴油，危险特性见表 5.9-8。

表 5.9-8 (1) 主要危险物质毒理特性

品名	柴油	别名	——		英文名	Diesel fuel
理化性质	分子式	——	分子量	——	熔点	-29.56℃
	沸点	180~370℃	相对密度	0.80~0.9	用途	燃料
	闭口闪点	≥65℃	凝点	≤0℃	自燃点	227~250℃
健康危害	皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。					
稳定性	遇热、火花、明火易燃，可蓄积电，引起电火花。分解和燃烧产物为一氧化碳、二氧化碳和硫氧化物。避免接触氧化剂。					
毒理学资料	大鼠经口 LD ₅₀ :7500 mg/kg，兔经皮 LD ₅₀ ≥5ml/kg。因杂质及添加剂(如硫化酯类等)不同而毒性可有差异。对皮肤和粘膜有刺激作用。也可有轻度麻醉作用。用 500mg 涂于皮肤引起中度皮肤刺激。柴油为高沸点物质，吸入蒸气而致毒害的机会较少。 LD ₅₀ 、LC ₅₀ 无资料。主要有麻醉和刺激作用，未见生产中职业中毒的报道。 柴油为高沸点成份，故使用时由于蒸汽所致的毒性机会较小。柴油的雾滴吸入后可致吸入性肺炎。皮肤接触柴油可致接触性皮炎。多见于两手、腕部与前臂。本品对人体侵入途径：皮肤吸收为主、呼吸道吸入。 工作场所职业接触限值：中国 MAC（最高容许浓度）无规定；美国 TVM（时间加权平均浓度）无规定。					
处理	皮肤污染时立即用肥皂水和清水冲洗。对症处理。 吸入雾滴者立即脱离现场至新鲜空气处，有症状者给吸氧，发生吸入性肺炎时给抗生素防止继发感染。对症处理。					

运输注意事项	运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气筒必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输船舶必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。
--------	---

表 5.9-8 (2) 主要危险物质毒理特性

中文名称	氨			英文名称	ammonia		
外观与性状	无色、有刺激性恶臭的气体			侵入途径	吸入、经皮吸收		
分子式	NH ₃	分子量	17.03	引燃温度	651℃	闪点	无意义
熔点	-77.7℃	沸点	-33.5℃	蒸汽压	506.62kPa(4.7℃)		
相对密度	水=1	0.82(-79℃)		燃烧热(kJ/mol)	无资料		
	空气=1	0.6		临界温度	132.5℃		
爆炸极限 (vol%)	上限：27.4； 下限：15.7			燃爆危险	本品易燃，有毒，具刺激性		
有害燃烧产物	氰化氢、氨			主要用途	用作致冷剂及制取铵盐和氮肥		
禁忌物	卤素、酰基氯、酸类、氯仿、强氧化剂			溶解性	易溶于水、乙醇、乙醚。		
刺激性	家兔经眼：100mg，重度刺激			急性毒性	LD50：350mg/kg(大鼠经口)； LC50：1390mg/m ³ ，4 小时(大鼠吸入)		
危险货物编号	23003			UN 编号	1005	CAS NO.	7664-41-7
包装类别	052			包装方法	钢质气瓶	包装标志	
危险特性	与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。						
环境危害	对环境有严重危害，对水体、土壤和大气可造成污染						
灭火方法	消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。						
健康危害	低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。急性中毒：轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咯痰等；眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿；胸部 X 线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧，出现呼吸困难、紫绀；胸部 X 线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿，或有呼吸窘迫综合征，患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、谵妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。液氨或高浓度氨可致眼灼伤；液氨可致皮肤灼伤。						

急救措施	<p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，应用 2%硼酸液或大量清水彻底冲洗。就医。</p> <p>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 15 分钟。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。</p> <p>身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴橡胶手套。</p> <p>其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。</p>
泄漏应急措施	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，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，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。高浓度泄漏区，喷含盐酸的雾状水中和、稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。储罐区最好设稀酸喷洒设施。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。</p>

5.9.4.2 生产单元危险性识别

(1) 项目生产过程中存在的危险因素主要是有害化学品泄露和火灾、爆炸。简述如下：

①焚烧炉烟气处理系统失灵

项目使用的燃料为生活垃圾，垃圾焚烧车间产生的烟气中含有重金属（汞、镉、砷、镍、铅、铬、锰等）及其化合物、SO₂、NO_x、CO、HCl、HF、二噁英等多种污染物，在事故状况下，SO₂、HCl、烟尘的排放量较大，且直接外排对周围环境空气的危害较大，二噁英的危害很大，但是排放量非常小，而且在事故状况下，烟气会通过活性炭吸收二噁英后排放，因此，二噁英对周围环境空气的影响可以减轻到最低。

②渗滤液处理站的渗滤液

进入污水处理系统的废水水质主要为：COD_{Cr}、SS、NH₃-N、石油类、各类重金属、Cl⁻等，如发生事故，未经处理直接外排，会对环境造成危害。

③渗滤液处理站的厌氧沼气

本项目的沼气来源于渗滤液处理站的 USAB 反应器，厌氧发酵产生的沼气是一种高质量的清洁燃料，主要由甲烷、二氧化碳、氮气、氢气、氧气、硫化氢等气体组成，其中甲烷的含量一般占 55~75%，二氧化碳含量占 25~40%，其他气体占 5~10%，沼气中的 CH₄、H₂S、H₂ 都是易燃物质，空气中如含有 8.6~20.8%（按体积计）的沼气时，就会形成爆炸性的混合气体。

④公用工程（轻柴油、氨水）

公用工程涉及的危险物质为燃料——轻柴油，本项目轻柴油耗量为 400t/a。

本项目新建 1 台 40m³ 地下油罐，并设立混凝土密封池，并配置供油泵，油罐足够本项目使用。

轻柴油卸油和供油设备布置位置较独立，油泵房地下布置，通风良好，储油罐设有围堰，防止储油罐泄漏时油四处蔓延。

氨水罐容量为 60m³，氨水在使用和运输过程中一旦发生意外泄漏或事故性溢出，容易发生环境事故伤害。

(2) 贮运风险主要包括运输途中以及厂区内贮存区域泄漏或火灾两个环节。

企业生产过程中使用的原辅材料包括柴油等易燃易爆、有毒有害的物质，危险单元分布图见图 5.9-1。

5.9.4.3 水污染系统应急能力的风险识别

①水污染事故应急系统的设置

本项目水污染系统的事故应急系统包括：项目水污染系统的事故应急系统依托一期工程中 1000m³ 事故水池，全厂水污染事故应急系统具有 1000m³ 的事故污水缓冲能力。

②水污染事故应急系统的合理性

项目极端水污染事故污水量为：

$$V_{\text{总}}=(V_1+V_2-V_3)_{\text{max}}+V_4+V_5$$

其中 $(V_1+V_2-V_3)_{\text{max}}$ 是指：对收集系统范围内不同装置区或罐区分别计算 $V_1+V_2-V_3$ 而取得最大值，也即是“最大事故处”。 V_1 为收集系统范围内发生事故的设备或储罐物料量； V_2 为发生事故的储罐或装置的消防水量； V_3 为发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量； V_4 为发生事故时必须进入该收集系统的生产废水量； V_5 为发生事故时可能进入该收集系统的降雨量。

V_1 ：环境风险事故下，泄露量取0m³；

V_2 ：室内消火栓用水量取25L/s，室外消火栓用水量取35L/s，火灾持续时间2小时，一起火灾灭火用水量为432m³；

V_3 ：取0m³； V_4 ：发生事故时必须进入该收集系统的生产废水量，取0m³；

V_5 ：发生事故时可能进入该收集系统的降雨量。

$$V_5=q\Psi F$$

q --设计暴雨强度 (L/s.ha)

Ψ --径流系数---- $\Psi=0.65$

F --汇水面积 (ha)，本项目汇水区域面积按 0.4ha 计，初期雨水收集时间按 15min

考虑，根据一期项目建设工程报告书中计算数据，全厂一次初期雨水量为 92.1m^3 。

所以：

$$V_{\text{总}}=(V_1+V_2-V_3)_{\text{max}}+V_4+V_5=0+432-0+0+92.1=524.1\text{m}^3。$$

因此，事故废水最大量约为 $524.1\text{m}^3/\text{次}$ 。

综上，为满足事故状况下的废水收集要求，本项目依托一期工程 1000m^3 事故水池，能够满足全厂事故状态下废水收集要求，拟建项目建设有效的收集导排系统，可以保证项目事故状况下废水不外排，事故状态下的废水不会对厂区外地表水体造成不利影响。

5.9.4.4 风险识别结果

根据危险物质和生产系统危险性识别，识别出拟建项目环境风险主要为氨水储罐泄露事故、焚烧烟气系统故障、渗滤液处理站事故排放，风险识别表见表 5.8-9，危险单元分布图见图 5.9-9。

表 5.9-9 拟建项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类别	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	备注
1	焚烧系统	烟气处理系统故障	重金属、二噁英等	事故排放	环境空气	周边村庄	烟气中重金属、二噁英的昵过为毒性气体，其泄漏存在威胁群众身体健康及动植物生长的可能性，影响较大
2	渗滤液处理站	渗滤液处理站	渗滤液	事故排放	地下水、地表水	厂区周围地下水	--
3	柴油储罐	柴油储罐	柴油	泄露/火灾	环境空气、地下水	周边村庄、厂区周围地下水	--
4	氨水罐	氨水罐	氨水	事故泄露	环境空气、地下水	周边村庄、厂区周围地下水	

5.9.5 风险事故情形分析

5.9.5.1 工艺控制系统危险因素分析

项目生产装置使用了先进的 DCS 自动化控制，提高了控制精度，从根本上提高了本装置的安全化程度，但其可靠性是建立在控制系统的设备要始终保持完好这一基础上的，从工艺参数的测量及信号转换、信号处理及反馈，到执行组件的调节，各个硬件、软件均必须始终保持完好状态，任何一个环节出现故障，都可能引起工艺指标的失控，若连锁系统失灵，可导致超温、超压和易燃易爆物质泄漏，从而引发火灾、爆炸或人员中毒。

5.9.5.2 储存系统危险因素分析

若项目罐区储罐罐体自身设计强度不够，或安装存在缺陷，或由于腐蚀等原因导致罐体破裂、泵泄漏及泵体裂纹、密封件损坏、阀门和法兰损坏使易燃液体大量泄漏，遇点火源可引起火灾、爆炸事故；若无液位显示或高液位报警装置，可导致储罐满溢，泄漏的易燃液体遇点火源可发生火灾、爆炸事故。

5.9.5.3 运输装卸系统危险因素分析

产品储存、运输过程中，运输车辆存在故障或驾驶人员违章驾驶，车辆撞击人员或设备，有造成人员伤害或设备损坏的危险。

在装卸过程因操作不慎或违章操作而泄漏物料，遇违章动火、静电火花等有发生火灾、爆炸的危险在装卸车、泵送等作业过程中，若未采用液下卸车，或流速过快等原因，易产生静电导致火灾爆炸事故。在装卸过程因操作不慎或违章操作而泄漏物料，遇点火源有发生火灾、爆炸的危险。

管路裂缝或破裂可造成物料泄漏，产生的原因主要有：管材质量缺陷和焊接质量差；地基沉降、地层滑动及地面支架失稳，造成管路扭曲断裂；内部、外部腐蚀穿孔；快速开泵和停泵会造成对管路的冲击，有可能使管路破裂；外力碰撞可导致管道破裂。

泵泄漏及泵体裂纹、密封件损坏或与管道的连接法兰损坏都可导致物料泄漏。阀门和法兰泄漏或阀门和法兰破损有可能导致物料的泄漏，其主要原因有：法兰、法兰紧固件及阀门用料缺陷或制造工艺不符合要求；垫片、填料老化；操作不当等原因。

储罐未设防雷接地，有可能遭雷击而发生火灾。储罐未设防火堤，否则发生泄漏时容易引起火灾和火灾蔓延。

根据《企业职工伤亡事故分类标准》(GB/T6441-1986)、《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T13861-2009)的有关规定，结合企业实际情况，通过对物质、工艺技术、工艺控制、设备设施等方面进行危险、有害因素辨识与分析，本项目建成后可能存在的危险、有害因素：火灾爆炸、中毒窒息、容器爆炸、机械伤害、触电、起重伤害、车辆伤害、高处坠落、物体打击、灼烫、淹溺等。项目的主要危险有害因素分布见表 5.9-10。

表 5.9-10 项目生产设置主要危险有害因素分布一览表

项目	火灾爆炸	容器物罐爆炸	触电伤害	机械伤害	高处坠落	物体打击	灼烫	起重伤害	中毒窒息	车辆伤害	淹溺
生产装置	√	√	√	√	√	√	√	×	√	×	×
罐区和装卸区	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

5.9.5.4 水环境风险事故分析

本项目水污染系统的事故应急系统包括(一期改建工程已全部考虑)：1 个 1000 m³

事故水池。

项目极端水污染事故污水量 $V_{\max}=524.1\text{m}^3$ ，占项目事故污水缓冲能力的 74.9%，所以即使在极端事故条件下的事故污水也会被收集，不会污染周边水体，出现事故污水进入水体的可能性较小。

5.9.5.5 火灾爆炸事故中的伴生/次生危险性识别

项目生产装置或罐区在发生火灾爆炸事故时，可能的次生危险性主要包括救火过程产生的消防污水，如没有得到有效控制，可能会进入清净下水或雨水系统，造成附近的水体污染。

同时火灾爆炸后破坏地表覆盖物，会有部分液体物料、受污染消防水进入土壤，甚至污染地下水。火灾、爆炸时产生的挥发气体影响环境质量，对职工及附近居民的身体健康造成损害。

5.9.5.6 环境风险事故情形的确定

项目使用和产生多种易燃、易爆、有毒物质，潜在事故的事件树（ETA）分析见图 5.9-2。

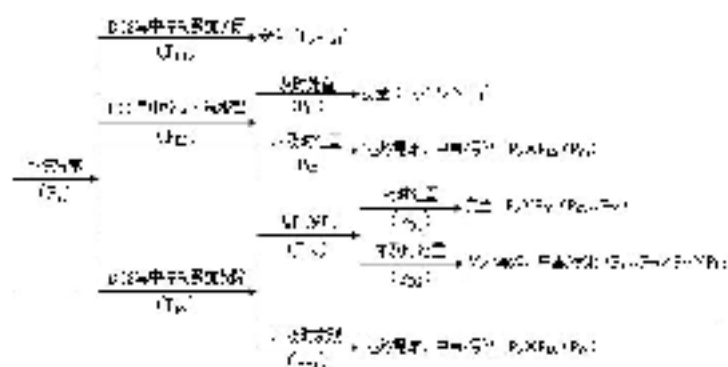


图 5.9-2(1) 生产、贮存系统故障事件树



图 5.9-2(2) 泄漏事故事件树

如果系统异常，则后果安全的概率略高于火灾/爆炸、中毒/污染事故概率。如果发

生贮罐、管道、设备等泄漏，则火灾/爆炸、中毒/污染事故概率高于后果安全概率。因此，泄漏事件是最有可能造成火灾/爆炸、中毒/污染事故的因素。

5.9.5.7 最大可信事故判定

根据目前有记录的相关即存事故案例分析，评价针对拟建项目可能发生的环境事故及环境安全事故进行对比，确定拟建项目环境风险主要来自柴油罐泄漏、烟气处理系统事故排放、渗滤液处理站事故排放等。

根据项目物质危险性、生产过程潜在风险识别，事故发生原因、事故后果严重性等因素，确定项目最大可信事故为：烟气处理系统事故排放。

表 5.9-11 项目拟定风险最大可信事故一览表

事故类型	原因	概率	概述
柴油罐	燃烧	$6.8 \times 10^{-5}/a$	存在威胁群众身体健康及动植物生长的可能性，影响较大
烟气处理系统	事故排放	$6.8 \times 10^{-4}/a$	存在威胁群众身体健康及动植物生长的可能性，影响较大
氨水罐	事故泄露	$6.8 \times 10^{-4}/a$	存在威胁群众身体健康及动植物生长的可能性，影响较大

5.9.6 拟建项目环境风险评价

5.9.6.1 废气事故排放风险评价

1、事故发生原因及情景

根据对同类生活垃圾焚烧厂的设备运行情况分析，焚烧炉烟气处理系统发生事故排放有以下几种情形：

(1) 干法除酸系统故障

干法除酸系统的喷射马达、喷头或联接器等有可能在运行中出故障，发生率每年大约 1-2 次，更换时间最多约在 1 小时以内，一般在 20 分钟左右，此时 HCl 会偏高，因后续处理系统还有活性炭吸附作用，因此酸性气体的去除效率会降低 30%左右。

(2) 活性炭喷射系统故障

由于多种原因，活性炭不喷或风机损坏，需更换备件或启用备用风机，一般在 30 分钟左右，最长不超过 1 小时，此种情况一年最多 1-2 次，但由于布袋过滤器表面积有活性炭反应层，对重金属、二噁英类等的吸附仍然有效，因此活性炭喷射系统短时间故障不会对重金属、二噁英类等有很大的影响，其去除效率会降低 20%左右。

(3) 布袋除尘器泄漏

正常情况下，布袋可在停炉检修时按使用周期成批更换，运行中布袋泄漏，在线监测仪可立即发现，布袋除尘器有多个独立仓位，每个独立仓位有几十个小布袋，可逐一隔离检查更换，不会造成烟尘超标，更换时，因需冷却，一般需 1 天时间，故障布袋一般在 3-5 只左右，每年大约不超过 2 次，根据监测统计，布袋除尘器发生泄露时，烟尘的最高浓度会增加为正常情况的 3 倍左右，相应的烟尘、重金属、二噁英类的排放量也增加 3 倍左右。

(4) 焚烧炉启动和停炉

在焚烧炉启动（升温）过程中，焚烧炉从冷状态到烟气处理系统正常运行的升温过程耗时约 2~4 小时（升温），从理论上说，烟气在 850℃ 停留时间达到 2 秒的情况下，

绝大多数有机物均能在焚烧炉内彻底烧毁，且不会产生二噁英类。

但若采取措施不到位，这时垃圾焚烧过程中产生二噁英类浓度、产生量将明显高于正常工况，据有关资料，英国对六家公司垃圾焚烧炉启动时非正常工况的测试，焚烧炉启动时二噁英类在焚烧炉出口浓度比正常时高 2~3 倍，假定未采取喷油辅助燃烧措施，经设计单位核实，此时二噁英类产生浓度可能达到 20ngTEQ/Nm^3 ，通过烟气处理后，大部分二噁英类可去除，排放浓度不超过 1.0ngTEQ/Nm^3 ，持续时间不超过 1 小时。

(5) 恶臭污染防治措施无法正常运行

焚烧炉在正常运行情况下，一次风机抽取坑中的臭气供焚烧炉燃用，使垃圾坑区域处于负压状态，可避免臭气外逸。但在焚烧炉停炉检修时，自动开启除臭风机将臭气收集后，经活性炭除臭装置吸附过滤后达标排放。

根据以上分析，项目运行烟气处理故障排放主要考虑为焚烧炉系统的喷雾除酸系统故障、活性炭喷射系统故障、布袋除尘器泄漏故障、脱氮系统故障、活性炭除臭装置故障，上述故障基本不会同时发生，每年单个故障的累计发生次数不超过 6 次，每次不超过 1 小时。

2、事故后果预测及影响分析

(1) 烟气污染物超标排放影响

在烟气处理系统发生故障的排放情况下，各污染物影响预测值结果见报告书“非正常排放影响预测”章节内容。

(2) 二噁英类事故排放对人体的影响分析

二噁英类净化发生故障，是指活性炭喷射故障且布袋泄漏最不利情况下，控制二噁英类主要是控制炉温在 850°C ，且烟气停留时间在 2s 以上，由于故障发生率很低和排除故障的时间较短，大量超标的可能性不大，二噁英类产生的原始浓度为 4ngTEQ/Nm^3 ，事故状态下取极端情况，二噁英类排放浓度取 2.2ngTEQ/Nm^3 ，时间不超过 1 小时。

正常成人安静时呼吸次数为 16-20 次/分，每次吸入和呼出的气体量大约为 500 毫升，称为潮气量。正常人的呼吸频率可随年龄、劳动、情绪等因素而改变，婴儿每分钟 30-40 次；幼儿每分钟 25-30 次；学龄期儿童每分钟 20-25 次；成人每分钟为 16-20 次，劳动和情绪激动时增快，休息和睡眠时较慢。婴儿、幼儿、学龄期儿童的每次呼吸量依体重按比例计算。

在非正常排放时，如果一个人一天时间内处在二噁英类最大落地浓度处 1 小时，其余 23 小时处在正常的浓度情况下，计算二噁英类非正常排放对人体健康影响见下表。

表 5.9-12 非正常排放二噁英类对人体健康的影响

	每次呼吸量(毫 升/次)	呼吸次数 (次/分钟)	体重 (公斤)	日呼吸量 (升/日)	最大日呼吸入体内量 (pgTEQ/kg 体重)
婴儿	42~83	30~40	5~10	1814~4780	0.0182 ~ 0.0481
幼儿	83~166	25~30	10~20	2988~7171	0.0301 ~ 0.0721
学龄期儿童	166~332	20~25	20~40	4780~11952	0.0481 ~ 0.1202
成人	500	16~20	60~80	11520~14400	0.1159 ~ 0.1449
标准限值	/	/	/	/	0.4 pgTEQ/kg 体重

各类人群的最大日呼吸入体内量都低于每日可耐受摄入量 4 pgTEQ/kg 体重的 10% (风险评价参照标准规定: 环发[2008]82 号)。

综上所述, 当二噁英类发生非正常排放时, 经呼吸进入人体的摄入量低于“经呼吸进入人体的允许摄入量按每日可耐受摄入量 10%”的规定 (环发[2008]82 号), 因此本项目正常及非正常工况排放的二噁英对环境的贡献值与环境本底浓度叠加后浓度满足 (环发[2008]82 号) 规定的要求。

(3) 沼气燃爆事故影响分析

项目渗滤液处理站以及垃圾贮坑内厌氧产生沼气, 与空气混合形成爆炸性混合物, 遇明火、高热、氧化剂, 可燃烧爆炸。其典型事故为当泄漏物遇火源可能发生火灾, 造成火灾损失。此事故为安全事故, 不在本次环境影响评价范围内, 本次环评仅关注爆炸后对周边环境的影响。

由于沼气在预处理单元的存量较少, 垃圾贮坑等产沼气点设置有甲烷自动监测仪, 发生局部积聚以致爆炸的可能性较小。因此, 项目泄漏后事故类型主要为燃烧对周围环境造成危害。沼气的主要成分为甲烷, 燃烧后主要产物为 CO_2 和 H_2O , 发生事故后可及时控制, 切断污染源头, 影响较为短暂, 不会对周围环境造成太大影响。

5.9.6.2 废水泄露对地下水环境影响分析

厂区排水系统分为污水系统和雨水系统, 清污分流, 雨污分流, 污污分流。厂区排水采用清污分流排放方式, 本项目生活污水经化粪池后和化验室排水、化水间除盐设备反冲洗水、锅炉间地面冲洗水、烟气净化间冲洗水、初期雨水排入厂区生产生活废水处理系统, 处理满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准要求, 和《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T18923-2005) 敞开式循环冷却水系统补充水标准后全部回用至冷却塔。渗滤液与垃圾卸料区冲洗水、污水沟道冲洗水、垃圾车冲洗水由渗滤液收集池收集, 然后经提升泵输送至厂内渗滤液处理站, 渗滤液处理站反渗透浓水全部回用于烟气处理 (石灰浆配置用水), 渗滤液处理站出水满足《城

镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A标准要求 and 《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T18923-2005)敞开式循环冷却水系统补充水标准后全部回用至冷却塔；浓水部分回喷至焚烧炉内，部分用于烟气处理（石灰浆配置用水），部分循环系统排污水经工业废水处理站处理后回用于冷却塔，剩余部分与锅炉排污水排入降温井，用于烟气处理及飞灰稳定化。雨水排放采用雨水口、雨水检查井、雨水管道及雨水沟相结合的雨水排放方式。

项目设置初期雨水池，用于收集物料入厂口至栈桥间的初期雨水，初期雨水经生产废水处理系统，处理满足《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T18923-2005)敞开式循环冷却水系统补充水标准后全部回用至冷却塔。

屋面雨水经雨水斗收集后，通过雨水立管、排出管排入室外雨水井或雨水口。室外及道路雨水经雨水口收集，经雨水管道排入雨水井。雨水最终经厂区雨水管网由东侧出口排出厂外。

5.9.6.3 柴油储罐燃烧影响分析

柴油最可能发生的事故是贮存的油品泄漏并发生火灾爆炸，储罐发生火灾后，油品燃烧产生的辐射热将影响其周围的邻罐或周围建筑物，甚至引起新的火灾，对周围环境产生一定的破坏作用。此事故为安全事故，不在本次环境影响评价范围内，本次环评仅关注爆炸后对周边环境的影响。

本项目柴油储存量较小，不属于重大危险源，储罐采用地埋形式，设计时按照相关规范做好相关区域防渗，可以保证事故状态下储罐内柴油不扩散污染地下水和土壤。燃烧后主要产物为 CO_2 、 H_2O 和 NO_x ，不完全燃烧产生黑烟影响局部区域环境空气质量，由于储存较少，发生事故后可及时控制，不会对周边环境造成太大影响。

5.9.7 环境风险管理及防范措施

5.9.7.1 风险管理

(1) 本项目建成运行后，设置安全环保管理科室，配备专职安全生产管理人员；

(2) 按照国家有关安全生产的法律、法规、标准、规范的要求，结合水泥厂和固废处理工程的特点，编制各项安全管理规章制度、安全规程和操作规程，建立健全各级各类人员和岗位的安全生产责任制；

(3) 应对主要负责人和安全管理人员进行安全培训，并经考核合格方可有效履行

安全职责；

(4) 为保证建成后装置的安全平稳运行，应加强岗位操作人员的技术培训，提高操作人员的事故分析能力、应变能力和处理能力，加强操作人员的系统故障分析能力；

(5) 建立安全办公会议制度，及时分析、研究、解决生产过程中出现的安全问题，排除隐患，加强整改，查处事故责任人和违章作业人员；

(6) 针对工艺技术和操作条件，项目建成运行后，企业应按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号文）编制企业突发环境事件应急救援预案，报地方环保行政主管部门备案。

(7) 加强企业风险教育和风险管理：定时对可能出现的风险情况进行风险应急演练；设置完整的废气、废水在线监测装置，并定期维护保持在线设备的工作状态，一旦在线监测装置出现异常，立即组织相关部门进行风险排查，消除风险隐患。

此外，公司应定期组织相关部门进行演练，根据演练的结果不断的修订和完善预案，成立救护组织和医疗救护组织，并与附近的救援组织签订救护协议，降低事故发生率，减少企业财产损失及人员伤亡。

5.9.7.2 风险防范措施

1、总图布置和建筑风险防范措施

施工建设中严格执行国家有关部门现行的设计规范、规定及标准，各生产装置之间严格按防火防爆间距布置，厂房及建筑物按规定等级设计，高温明火的设备尽可能远离散发可燃气体的场所。

根据车间（工序）生产过程中火灾、爆炸危险等级及毒物危害程度分级进行分类、分区布置，合理划分管理区、工艺生产区、辅助生产区及储运设施区，各区按其危害程度采取相应的安全防范措施进行管理。

合理组织人流和货流，结合交通、消防的需要，装置区周围设置环形消防道，以满足工艺流程、厂内外运输、检修及生产管理的要求。

2、生产装置区风险防范措施

(1) 工程设计中加强防火防爆

①在建构筑物的单体设计中，严格按照要求的耐火等级、防爆等级，在结构形式上，材料选用上满足防火、防爆要求，各装置均设置应急事故照明和消防设备等。

②电气和仪表专业设计按照《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》执行，设计

中还将能产生电火花的设备放在远离现场的配电室内，并采用密闭电器。

③电气设计中防雷、防静电按防雷防静电规范要求，对使用易燃易爆介质的工艺设备及管道均作防静电接地处理，对于高大构筑物均采用避雷针和避雷带相结合的避雷方式，并设置防感应雷装置，同时设有良好的接地系统，并连成接地网。

④自控设计中对重要参数设置越限报警系统，调节系统在紧急状态下均可手动操作，对处于爆炸区域的操作室设正压通风。

⑤生产现场设置事故照明、安全疏散指示标志；转动设备外露转动部分设防护罩加以保护。

⑥对高温或低温设备的管线进行保温，并合理配置蒸汽和冷凝液的管道接头，以防物料喷出而造成烫伤或冻伤。

⑦燃油系统故障主要指管道泄漏、火灾、爆炸等，管道泄漏应立即关闭燃油供给总阀门，尽快修理管道，修好后再次测试是否使用；火灾或爆炸时立即启动消防预案；关闭雨水管网，切断雨水排放口，同时开启事故水池，收集一切火灾事故下产生的消防水；在消防水收集前，应将事故水进行隔油、吸附处理。

⑧厂内设置事故水池，确保发生事故时，灭火时产生的废水可完全被收集处理，不会通过渗透和地表径流污染地下水和地表水。

⑨焚烧炉发生爆炸的影响主要包括爆炸的辐射伤害、打击伤害及焚烧烟气大气污染，因救援产生的消防水的二次污染，因此一旦发生锅炉爆炸，应立即停止此炉的一切运行工序，包括后续的焚烧烟气处理、排气设备，切断所有排气口。

(1) 配备完善的消防措施

①室内消火栓的设置：室内采用临时高压消防系统，火灾时由消防水泵或由消防车向室内供水，综合主厂房由室外引入两条进水管，在室内呈环状布置，且管道直径不小于100mm，水枪充实水柱不小于13m，室内消火栓间距不超过30m，室内消火栓的布置，能保证两支水枪的充实水柱同时到达室内同一部位，水泵房内设稳压泵两台，保证管网的消防静压力，所有消火栓箱内均设消防启泵按钮，并将信号传至中央控制室，且中控室内也设置消防水泵启动按钮，可在中控室启动消防水泵，水泵房内设置就地启动消防泵按钮，保证消防泵可在水泵房内手动启动。

②小型灭火器系统：所有建筑物内均设置干粉灭火器或二氧化碳灭火器，分组设置，每组两具，遵照《建筑灭火器配置规范》执行。

③厂区消防管网布置成环状，每间隔100米，设一处地上式消火栓，室外消火栓距

道路边不大于 2 米，距建筑物不小于 5 米。

④在两个区域内的最高建筑物上分别设置消防水箱。

⑤设专职消防人员对消防设施及器材定期检查及时维修、更换，保证消防设施随时都能正常使用。

⑥根据《建筑设计防火规范》和《消防给水及消火栓系统技术规范》的规定，本工程总消防用水量约为 432m^3 ，厂区设置消防水池一座，总有效容积 2000m^3 ，保证消防用水量。

3、加强安全管理

①对运转设备机泵、阀门、管道材质的选型选用先进、可靠的产品，同时应加强生产过程中设备与管道系统的管理与维修，使生产系统处于密闭化，严禁跑、冒、滴、漏现象的发生，对压力窗口的设计制造严格遵守有关规范、规定执行，通过以上措施，使各有害介质操作岗位介质浓度均控制在国家要求的允许浓度内。

②消防器材按安全规定放置，消防器材设置在明显和便于取用的地点，周围不准堆放物品及杂物，消防器材有专人管理、负责、检查、修理、保养、更换和添置，保证完好存放，定期更换泡沫消防站的泡沫液，泡沫泵要按时维修，每月点试一次。

4、生产安全管理及劳动保护

①公司建立科学、严格的生产操作规程和安全管理体系，做到各车间、工段生产、安全都有专业人员专职负责，同时公司设专职巡检员，对厂区进行巡检，一旦发现异常情况可马上采取措施。

②加强安全生产教育，安全生产教育包括特殊工种安全教育、日常安全教育以及外来人员安全教育等，让所有员工了解本厂涉及各种物质物理化学性质和毒理学性质、防护措施、环境影响等。

③加强设备、管道、阀门等密封检查与维护，发现问题及时解决，在对设备进行大修时，严格检查，及时更换不宜再继续使用的配件。

④加强生产安全卫生监督，按照国家部委有关劳动、安全、卫生的法规标准开展工作，特别是做好车间内有害物质浓度的监测，并及时向厂安全部门报告，协助安全部门分析有可能出现的异常情况，以便及时处理，确保将生产事故消灭在未发生之前。

⑤加强项目集中控制，包括主题关键装置采用分散控制系统（DCS）进行集中监视和控制，在 DCS 发生全局性或重大故障时，能进行紧急停炉、停机操作；对独立控制系统和控制设备，能在集中控制室进行系统工艺和运行工况监视和独立操作；对随主设

备配套供货的独立控制系统，如气动控制系统、布袋除尘器控制系统通过通讯或硬接线接口与 DCS 进行信息交换。

⑥运行过程中加强对环保治理设备的检修工作，确保其正常运行，在发生故障的情况下，尽可能减少更换时间，减轻事故排放对环境的影响。

⑦焚烧过程中要确保活性炭喷射系统的正常运行，保证对重金属、二噁英等的吸附作用。活性炭喷射系统进行自动控制和实时监控，平时加强风机的保养工作，减少风机损坏的可能性。一旦出现活性炭喷射系统故障和风机损坏，及时更换备件和启用备用风机。加上后序布袋过滤器表面积有活性炭反应层，对重金属、二噁英的吸附仍然有效，因此活性炭喷射系统短时间故障不会对重金属、二噁英去除产生很大影响。

⑧除尘器布袋可在停炉检修时按使用周期成批更换，保证过滤。一旦运行过程中发生布袋泄露，在线监测仪可根据浓度变化立即发现，可逐一隔离检查更换，不会造成烟尘超标。

⑨焚烧炉必须配备自动控制和监测系统，在线显示运行工况和尾气排放参数，并能够自动反馈，对进料速率等工艺参数进行自动调节，确保尾气能达标排放。

⑩自动控制系统安装停电保护、过载保护、线路故障报警；要求焚烧系统双路供电，以防止停电后烟气外溢。同时设有安全事故水塔，装可雾化的自来水灭火器；系统中主要设备备用，防止因设备突然损坏，造成整套系统被迫停机，产生二次污染。

⑪安装烟气在线监测系统，确保尾气能达标排放。

⑫要加强焚烧系统的管理工作，避免危险废物和爆炸物进入焚烧炉内，确保整个系统正常运行。

⑬设立完备的事故处置领导指挥体系，明确领导、部门、个人职责，按照计划落实到单位和个人，设立事故应急处理队伍，定期进行培训和演习并根据演习情况制定完善、改进措施。

5.9.8 突发环境事件应急预案

应急预案是在贯彻预防为主的前提下，针对建设项目可能出现的事故，为及时控制危害源、抢救受害人员、指导居民防护和组织撤离、消除危害后果而组织的救援活动的预想方案。它需要建设单位和社会救援相结合，主要包括项目应急措施和社会救援应急预案。根据本项目的特点，制定事故应急方案程序如下，具体见图 5.9-1。

5.9.8.1 项目应急措施

项目应急措施指建设项目范围内，在建设和生产中所采取的设备、器材、管理等方面为减少事故危害的活动。

1、应急设备、器材

应急设备、器材的配备应包括消防和工业卫生等方面。项目配备灭火剂和小型灭火器以及防火设施、工具、通道、器材等，同时还要配备生产性卫生设施和个人防护用品。前者主要包括工业照明、工业通风、防爆、防毒等；后者主要包括防护帽、防护鞋、防护眼镜、面罩、耳罩、呼吸防护器等。

2、管理应急措施

现场管理应急措施包括事故现场的组织、制度、分工、自救等方案制定和训练。为此建设单位应建立成立应急中心，组织制定项目预防灾难事故的管理制度和技术措施，并加以落实，明确应急处理要求。

制定项目化学危险品的安全管理制度和化学灾害事故应急救援预案，组织训练本单位的灾害事故应急救援队伍，配备必要的防护、救援器材和设备，指定专人管理，并定期进行检查和维护保养，确保完好。

组织和指导本单位的灾害事故自救和社会救援工作，并确保指挥到位和畅通，明确责任，保证通讯，及时上报和联系，物资部门确保自救需要。

当发现场址或处置系统的设计有不可改正的错误，或发生严重事故及发生不可预见的自然灾害使得项目生产不能继续运行时，应立即实行事故状况停产，并预先做出相应补救计划，防止污染扩散。另外，本项目还要成立事故应急专家委员会，由生产、安全、环保、消防、卫生、工程、气象等方面有一定应急理论和实践的专家组成，为事故应急决策提供技术咨询和技术方案及建议。

3、监测措施

为了确保有效遏制灾害，有效救灾，需配备现场事故监测系统 and 设施，及时准确发现灾情，了解灾难，并预测发展趋势。监测措施包括事故监测报警系统、事故现场移动式或便携式监测装置及分析室分析检测装置。同时负责监测人员的培训、管理、业务素质的提高。

4、善后计划措施

善后计划包括对事故处理后的现场进行清理、去污、恢复生产；对处理事故人员的污染检查、医学处理和受伤人员的及时治疗等，同时还要对事故现场作进一步的安全检查，尤其是由于事故或抢救过程中留下的隐患，是否可能进一步引起新的事故，并对事

故进行分析，写出事故报告，报有关部门等。

5、应急环境监测

应急环境监测主要针对拟建项目烟气处理系统事故排放情况，须配备一定现场事故监测设备，及时准确的发现事故灾害，对事故性质、参数和后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。

(1) 组织机构及职责

本项目管理机构应急监测队队长由环保科长担任，应急监测队下设现场调查组、现场监测组、实验分析组、质量保证组和后勤保障组，各级组织机构均有明确的分工，协调完成应急监测工作。

(2) 应急监测方案

①监测项目

环境空气监测：HCl、HF、烟尘、CO₂。

地表水监测：COD、氨氮

②监测频次

事故发生后尽快进行监测，事故发生 1 小时内每 15 分钟取样进行监测，事故后 4 小时、10 小时、24 小时各监测一次。

③监测点位

根据事故严重程度和泄漏量大小，大气分别在距离事故源 0m、100m、200m、400m、1000m、1500m 不等距设点，设在下风向，并在最近的村庄各设一个监测点。水在全厂总排口和拟建项目排污管道在城市污水处理厂入口设点。

④监测方法

HCl、HF、烟尘等应急监测方法：便携式气体检测仪器，参考《空气中有害物质测定方法》(第二版)中相关标准执行。

COD 应急监测方法：重铬酸钾法；氨氮应急监测方法：比色法

⑤监测仪器

应急监测仪器配备具体见表 5.9-13。

表 5.9-13 应急监测仪器配备表

序号	名称	数量(台)
1	便携式气体检测仪	2
2	气体速测管	1
3	COD 监测仪	1
4	分光光度计	1

(3) 应急监测工作程序

①应急监测程序启动

接到环境污染事故应急救援指挥部下达的应急监测任务后, 应急监测分队队长立即按本预案启动应急监测工作程序, 下达应急监测预先号令, 召集人员, 集结待命。

②应急监测准备

在应急监测队队长、副队长的指挥下, 各专业组根据职责和分工, 在 15 分钟内做好出发前的一切准备工作。

现场调查组根据已知事故发生信息, 提出初步应急监测方案, 现场监测组完成现场应急监测仪器、防护器材等准备工作, 质量保证组完成现场质量保证等准备工作, 后勤保障组完成应急监测车辆、安全防护用品等准备工作, 实验室留守人员做好应急监测实验室准备工作, 随时对现场采集的样品进行分析。

③现场采样与监测

应急监测人员进入事故现场警戒区域时, 必须根据现场情况和环境污染事故应急救援指挥部的要求进行自身防护。

保证组根据现场情况在最短的时间内对初步监测方案进行审核, 根据应急监测技术规范的要求确认监测对象、监测点位、监测项目、监测频次等, 报队长批准实施。当事故现场污染物不明或难以查清时, 质量保证组和现场调查组在进行现场调查的同时, 通过技术咨询尽快确定应急监测方案。

现场监测组与后勤保障组迅速完成电力系统的安装架设。

④应急监测报告

样品分析结束后, 质量保证组对监测数据进行汇总审核, 编写应急监测报告。应急监测报告要对应急监测结果、污染事故发生地点、发生时间、污染范围、污染程度进行必要的分析评价和说明, 并提出消除或减轻污染危害的措施和建议。

报告由应急监测队副队长审核, 并经队长批准后上报环境污染事故应急救援指挥部。

⑤跟踪监测

对事故发生后滞留在水体、土壤、作物等环境中短期不易消除、降解的污染物, 要进行必要的跟踪监测。

6、烟气处理系统应急措施

项目焚烧系统配备焚烧烟气自动监测系统和 DCS 烟尘控制系统, 垃圾焚烧系统双

路供电，严格控制炉温和烟气停留时间等设计参数，事故状态下立即停炉，避免出现焚烧烟气未经处理排入大气的现象，确保外排烟气污染物浓度可以满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)要求。

非正常工况以及事故排放情况下，垃圾仓配套建设活性炭除臭装置，垃圾仓内臭气通过布置在仓顶部的抽风口被抽出，经过收集管道送入活性炭除臭装置处理后通过主厂房顶排放（排放高度约36米）。渗滤液处理站设置火炬，项目停炉检修时UASB产生的沼气通过火炬点燃后排放，渗滤液处理系统与污泥浓缩池通过风机将产生气体引致垃圾仓顶部的除臭装置处理后排放。

5.9.8.2 三级防控体系

“三级防控”主要指“源头、过程、末端”三个环节的环境风险控制措施体系，坚持以防为主、防控结合，针对本项目生产过程涉及到的生产原料、产品及三废的特点，制定公司生产废水环境风险三级防控体系。

一级防控措施：将污染物控制在处置区范围内；二级防控将污染物控制在排水系统事故池；三级防控将污染物控制在终端污水处理站，确保生产非正常状态下不发生污染事件。

评价项目的环境风险应急措施表现为如下几个方面：

1、一级防控措施

(1) 各生产装置界区设环形沟，并设置清污切换系统；

(2) 各液体辅料罐区界区设置符合规范的围堤，并将罐区地面改造为铺设防火型地坪。

A、氨水罐区围堰导排管道

氨水罐区设有围堰，一旦储罐发生泄漏，泄漏液体收集于围堰内，围堰内事故消防废水通过临时泵打入事故水池进行处理。

B、柴油罐区地下防渗系统

轻柴油罐采用地下式布置，设置事故废水收集导排系统并与事故水池相连接，柴油储罐区为重点污染防渗区，等效黏土防渗层不小于6m，渗透系数不得大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

2、二级防控措施

公司厂区依托一期 1000m^3 事故水池，罐区四周的集水沟和污水处理站调节池均与该事故水池相连。

3、三级防控措施

厂区雨水导排口设置切断措施，防止事故情况下物料经雨水管线进入地表水水体。此外，当废水处理系统非正常运行时，采用回流的方法，即自动监测仪表发现废水不合格时，重新将不达标废水返回进行处理。

5.9.8.3 社会救援应急预案

为了减少和降低异常事故对附近居民造成的影响，除了内部制定严格的应急计划，减少异常事故、降低环境影响程度外，公司也应与当地政府及有关部门，如消防、环保和医疗等部门联合制定社会救援应急计划，以应对突发性事故发生时采取紧急处理。

1、应急组织

公司应将生产过程中产生的污染物的名称、理化性质及其毒性以及中毒解救措施列单向当地政府汇报，并由其牵头组织应急组织指挥中心，负责突发事故的应急指挥或调度。

2、应急通讯、通知和交通

应急组织指挥部内部应规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障以及交通管制等措施，便于联系、指挥和交通顺畅。

3、人员培训与演练

应急计划以及组织分工制定后，应定期组织和安排人员培训、演练以及联合演习，以熟悉各自的职责和职能。

4、公众教育和信息

联合对公司附近区域群众开展公众教育、培训和发布有关信息，以便公众了解有关危险品以及自救方面的知识。

5.9.8.4 应急预案纲要

本项目生产和储运系统一旦发生事故，必须采取工程应急措施，以控制和减小事故危害。本项目应急预案纲要具体见表 5.9-14。

表 5.9-14 突发事件应急预案纲要一览表

序号	项目	内容及要求
1	危险源概况	详述危险源类型、数量及其分布
2	应急计划区	装置区、邻区
3	应急组织	工厂：厂指挥部负责现场全面指挥；专业救援队伍负责事故控制、救援、善后处理 地区：地区指挥部负责工厂附近地区全面指挥、救援、管制
4	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类响应程序
5	应急设施、设备与材料	生产装置：防火灾应急设施、设备及材料，主要为消防器材；防有毒

		有害物质外溢、扩散，主要是喷淋设备等
6	应急通讯通知交通	应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制
7	应急环境监测及事故后评估	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
8	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；临近区域解除事故警戒及善后恢复措施
9	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
10	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息
11	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门负责管理
12	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

5.9.9 结论与建议

1、项目危险因素

项目涉及的危险物质主要为柴油等。

项目各生产单元存在的危险因素主要是烟气处理系统事故排放、渗滤液处理站事故排放等危险因素。

2、环境敏感型及事故环境影响

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录D，大气、地表水、地下水环境敏感程度分别为E3、E2和E2，厂区周边500范围内居民人口小于500人，厂区废水全部回用不外排。

烟气处理系统一旦发生事故后，应立即采取相关防护措施，及时启动应急预案，保护和减轻事故对厂区周边敏感点的影响。

针对事故废水，在已建成的事故污水缓冲系统建设完善的条件下，出现事故污水进入水体的可能性较小。

3、环境风险防范措施和应急预案

项目风险防范措施及应急预案合理、可行，应急预案应在企业一期应急预案的基础上，纳入扩建环境风险防控体系和管理衔接要求，实现全厂环境风险防控设施及管理的有效联动，有效防控环境风险。

企业在严格执行的同时仍需认真做好对其他可能出现的风险的防范，以期尽可能的避免风险事故的发生。

4、环境风险评价结论与建议

综合环境风险评价内容，在企业采取报告书环境风险防范措施，加强日常巡视和风险演练，可有效防控建设项目的环境风险。

表 5.9-15 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况					
风险调查	危险物 质	名称	柴油				
		存在总量 t	40				
	环境敏 感性	大气	500m 范围内人口数 0 人		5km 范围内人口数 人		
			每公里管段周边 200m 范 围内人口数(最大)		人		
		地表水	地表水功 能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input checked="" type="checkbox"/>		F3 <input type="checkbox"/>
			环境敏感 目标分级	S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>		S3 <input checked="" type="checkbox"/>
		地下水	地下水功 能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input checked="" type="checkbox"/>		G3 <input type="checkbox"/>
			包气带防 污性能	D1 <input type="checkbox"/>	D2 <input checked="" type="checkbox"/>		D3 <input type="checkbox"/>
物质及工艺系统危险 性		Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input checked="" type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input type="checkbox"/>	Q>100 <input type="checkbox"/>	
		M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input checked="" type="checkbox"/>	
		P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input checked="" type="checkbox"/>	
环境敏感程度		大气	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>	
		地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>	
		地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>	
环境风险潜势		IV+ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>	
评价等级		一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input checked="" type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>	
风险 识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>			易燃易爆 <input type="checkbox"/>		
	环境风险类型	泄露 <input checked="" type="checkbox"/>			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input type="checkbox"/>		地下水 <input checked="" type="checkbox"/>	
事故情形分析		源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>		
风险 预测 与 评 价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>		
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 / m				
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 / m				
	地表水	最近环境敏感目标，到达时间 / h					
地下水	项目采取防渗措施后，对周围地下水影响较小。						
重点风险防范措施		“5.9.8 环境风险管理及防范措施”章节					
评价结论与建议		“5.9.10 评价结论与建议”章节					
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，“ ”为填写项。							

6 环境保护措施及其经济技术论证

项目生产中的主要污染源有垃圾焚烧产生的烟气；余热锅炉和循环冷却系统生产过程中产生的冷却排污水下水及其它生产废水；垃圾池产生的渗滤液和地面冲洗废水；垃圾焚烧产生的炉渣、烟气净化系统收集的飞灰；空压机、余热锅炉、引风机、泵等设备产生的噪声。本章将在废气、废水、固废、噪声四个方面进行污染防治措施论证。

6.1 废气污染防治措施经济技术论证

二期项目主要废气污染源为生活垃圾焚烧烟气。项目对生活垃圾焚烧烟气采用半干法+布袋除尘器结合的工艺，即 SNCR 脱硝+旋转喷雾反应塔半干法+消石灰喷射干法+活性炭喷射+袋式除尘器+SCR；其主要原理是利用 SNCR+SCR 控制 NO_x ，利用消石灰浆液吸收烟气中的 SO_2 、 HCl 等酸性气体，在高效布袋除尘器前喷入活性炭吸附焚烧烟气中的微量二噁英及 Hg 、 Pb 、 Cd 等重金属致密物质，再利用高效布袋除尘器除去焚烧烟气中的固体颗粒，采用 SNCR+SCR 系统控制 NO_x ，达标处理后的烟气经过引风机增压后，通过烟囱高空排放。项目建设内径 2.8m、高度 80m 的双管束式烟囱 2 座。拟建项目烟气净化系统除尘效率 99.9%，脱硫效率 85%，脱氯效率 $\geq 96\%$ ，重金属去除效率均 $\geq 90\%$ ，安装烟气在线监测系统。

6.1.1 酸性气体净化

6.1.1.1 干法除酸

干式除酸可以有两种方式，一种是干式反应塔，干性药剂和酸性气体在反应塔内进行反应，然后一部分未反应的药剂随气体进入除尘器内与酸进行反应，另一种是在进入除尘器前喷入干性药剂，药剂在除尘器内和酸性气体反应。

除酸的药剂大多采用消石灰($\text{Ca}(\text{OH})_2$)，让($\text{Ca}(\text{OH})_2$)微粒表面直接和酸气接触，产生化学中和反应，生成无害的中性盐颗粒，在除尘器里，反应产物连同烟气中粉尘和未参加反应的吸收剂一起被捕集下来，达到净化酸性气体的目的。

消石灰吸附 HCl 等酸性气体并起中和反应，要有一个合适温度，约 140°C 左右，而从余热锅炉出来的烟气温度往往高于这个温度，为增加反应塔的脱酸效率，需通过换热器或喷水调整烟气温度，一般采用喷水法来实现降温。

此种方式的特点是：

- 1) 工艺简单，不需配置复杂的石灰浆制备和分配系统，设备故障率低，维护简便。
- 2) 药剂使用量大，运行费用略高。

3) 除酸(HCl)效率相对湿式和半干式低。

6.1.1.2 半干法除酸

半干法除酸一般采用氧化钙(CaO)或氢氧化钙(Ca(OH)_2)为原料,制备成氢氧化钙(Ca(OH)_2)溶液作为吸收剂,在烟气净化工艺流程中通常置于除尘设备之前,因为注入石灰浆后在反应塔中形成大量的颗粒物,必须由除尘器收集去除。由喷嘴或旋转喷雾器将 Ca(OH)_2 溶液喷入反应塔中,形成粒径极小的液滴,由于水分的挥发从而降低废气的温度并提高其湿度,使酸气与石灰浆反应成为盐类,掉落至底部。烟气和石灰浆采用顺流或逆流设计,维持烟气与石灰浆微粒充分反应的接触时间,以获得高的除酸效率。

半干式反应塔内未反应完全的石灰,可随烟气进入除尘器,若除尘设备采用袋式除尘器,部分未反应物将附着于滤袋上与通过滤袋的酸气再次反应,使脱酸效率进一步提高,相应提高了石灰浆的利用率。

此种方式的特点是:

1) 半干式反应塔脱酸效率较高,对HCl的去除率可达90%以上,此外对一般有机污染物及重金属也具有良好去除效率,若搭配袋式除尘器,则重金属去除效率可达99%以上。

2) 不产生废水排放,耗水量较湿式洗涤塔少。

3) 流程简单,投资和运行费用相对较低。

4) 石灰浆制备系统较复杂。

6.1.1.3 湿法洗涤塔

湿法脱酸采用洗涤塔形式,烟气进入洗涤塔后经过与碱性溶液充分接触得到充分的脱酸效果。洗涤塔设置在除尘器的下游,以防止粒状污染物阻塞喷嘴而影响其正常操作。同时湿式洗涤塔不能设置在袋式除尘器上游,因为高湿度之饱和烟气将造成粒状物堵塞滤布,气体无法通过滤布。湿法洗涤塔产生的废水经浓缩后,污泥进入除尘器前设置的干燥塔内进行干燥以干态形式排出。湿式洗涤塔所使用的碱液通常为 NaOH ,而较少用石灰浆液 Ca(OH)_2 以避免结垢。

此种方式的特点是:

1) 流程复杂,配套设备较多。

2) 净化效率较高,在欧洲及美国应用多年的实绩均可验证:其对HCl脱除效率可达95%以上,对 SO_2 亦可达80%以上。

3) 产生含高浓度无机氟盐及重金属的废水，需经处理后才能排放。

4) 处理后的废气因温度降低至露点以下，需再加热，以防止烟囱出口形成白烟现象，造成不良景观。

5) 设备投资高，运行费用也较高。

表 6.1-1 干法、半干法和湿法脱酸特点比较表

比较项目	干法	半干法	湿法
脱酸效率	一般	较高	高
技术成熟性	成熟	成熟	成熟
应用广泛性	较广泛	较广泛	一般
有无后续废水	无	无	有
初期投资	较低	中等	高
运行费用	一般	较低	高
操作性	简单	较复杂	较复杂

烟气净化方案的确定是以立足实际，适当超前，方便操作，技术成熟，达到目前国际水平为指导思想。

综上所述，湿法净化工序的污染物净化效率最高，可满足排放标准的要求，其工艺组合形式也多种多样，但由于流程复杂，配套设备较多，并有后续的废水处理问题，一次性投资和运行费用高，在经济发达国家应用较多。干法净化工序在日本近年的焚烧厂建设中，采用较多，其工艺比较简单，投资和运行费用低于湿法，但净化效率相对较低。半干法净化工序可达到较高的净化效率，投资和运行费用低，流程简单，不产生废水，欧洲的焚烧厂采用半干法的较多，半干法在国内已有较多成功的应用实例，积累了一定的运行经验，故本工程推荐采用**半干法+干法**的净化工艺，该组合工艺不仅烟气净化效率高，而且废水污染物产生量少，在垃圾焚烧烟气净化领域中已成为主流处理工艺。

6.1.2 重金属及二噁英去除工艺

重金属以固态、液态和气态的形式进入除尘器，当烟气冷却时，气态部分转化为可捕集的固态或液态微粒，所以，垃圾焚烧烟气净化系统的温度越低，则重金属的净化效果越好。

生活垃圾中含有的氟元素、有机质很多，因此锅炉出口的烟气中常含有二恶英类物质（PCDD、PCDF）。

目前常用的重金属及二恶英去除工艺是：“活性炭吸附+袋式除尘器”。袋式除尘器也对二恶英类和重金属有较好的去除效果，活性炭喷入装置设置在除尘器前的管道上，

干态活性炭以气动形式通过喷射风机喷射入除尘器前的管道中，通过在滤袋上和烟气的接触进行吸附去除重金属和二恶英类物质。

另外二恶英类物质（PCDD、PCDF）的控制措施还包括以下几个方面：

- ① 使垃圾充分燃烧
- ② 控制烟气在炉膛内的停留时间和温度
- ③ 控制进入除尘器入口的温度低于 200℃

本工程采用活性炭喷射装置，石灰粉中和烟气中酸性有害成分，还可以吸收烟气中水蒸汽，降低烟气湿度，防止布袋堵塞。活性炭粉活性大，用量少，对烟气中二恶英类物质（PCDDs/PCDFs）具有吸附功能，同时对汞金属亦具较优的吸附功能。

6.1.3 除尘工艺

垃圾焚烧厂的粉尘控制可以采用静电分离、过滤、离心沉降及湿法洗涤等几种形式。常见的设备有电除尘器、袋式除尘器、文丘里洗涤器等。文丘里除尘器的能耗高且存在后续的水处理问题，所以此处仅对静电除尘器和袋式除尘器进行比较。

1、静电除尘器

静电除尘器内含有一系列交错组合之电极及集尘板。带有粒状污染物的烟气沿水平方向通过集尘区段，其中粒状物受电场感应而带负电，由于电场引力的影响，被渐渐移动至集尘板被收集。采用振打方式在集尘板上产生震动以震落吸附在集尘板上的粒状物，落入底部的飞灰收集入灰斗内。除尘器通常采用多电场方式，以提高除尘效率。

静电除尘器除尘效率较高，通常可达 95%以上，并广泛用于燃煤发电厂，但对微小粉尘除尘效率相对较低，且在静电除尘器工作温度范围内，容易再合成二恶英。

2、袋式除尘器

袋式除尘器可除去粒状污染物及重金属。袋式除尘器通常包含多组密闭集尘单元，其中包含多个由窠骨支撑的滤袋。烟气由袋式除尘器下半部进入，然后由下向上流动，当含尘烟气流经滤袋时，粒状污染物被滤布过滤，并附着在滤布上。滤袋清灰方法通常有下列三种方式：反吹清灰法、摇动清除法及脉冲喷射清除法。清灰下来的粉尘掉落至灰斗并被运走。

袋式除尘器通常以清灰方式分类，在城市垃圾焚烧设施中，较常使用的型式为脉冲清灰法。脉冲喷射清除法可具有较大的过滤速度，废气是由外向滤袋内流动，因此其尘饼是累积在滤袋外。在清除过程时，执行清除的集尘单元将暂停正常操作，由滤袋出口

端产生高压脉冲气流以清除尘饼。脉冲喷射清除法将使滤袋弯曲，造成尘饼破碎，而掉落在灰斗中。袋式除尘器同时兼有二次酸气清除的功能，上游的酸气清除设备中部分未反应的碱性物附着在滤袋上，在烟气通过时再次和酸气反应。

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）等材料在袋式除尘器上开发应用，使袋式除尘器上述弊端得以极大改观。袋式除尘器目前已广泛应用于新建的城市垃圾焚烧厂及老厂改造上。袋式除尘器和静电除尘器比较见表 6.1-2。

表 6.1-2 袋式除尘器、静电除尘器性能比较

项目		袋式除尘器	静电除尘器
集尘效率 (%)	<1 μ	>90	<20
	1-10 μ	>99	>95
	>10 μ	>99	>99
风速 (m/s)		<0.02	<1
压力损失 (Pa)		~1500	300-500
耐热性		一般耐热性较差，高温时需选择适当的滤布。	耐热性能佳，一般可达 350℃，特殊设计可达 500℃。
对烟气化学成分变化适应性		好	差
脱除二恶英		较好	差，存在二恶英再合成现象
耐酸碱性		可选择适当的滤布	好
动力费用		略高	略低
设备费		基本相同	基本相同
操作维护费		较高	较低

随着环保要求的日益严格，电除尘器不仅不能满足脱除有机物（二恶英等）、重金属的需要，同时也不能满足粉尘排放的要求，所以，现在已基本不再采用电除尘器作为焚烧垃圾厂的粉尘处理装置。《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中明确规定生活垃圾焚烧炉除尘装置必须采用袋式除尘器。因此，本工程推荐采用“袋式除尘器”除尘。

6.1.4 NO_x 的去除工艺

目前广泛应用的烟气脱硝技术主要有选择性催化还原法（SCR）和选择性非催化还原法（SNCR），工艺比较具体见表 6.1-3。

本工程为垃圾焚烧发电项目，为控制 NO₂ 的排放，采用 SNCR+SCR 工艺联合脱硝（脱硝效率 75%，设计采用氨水溶液作为还原剂）可满足达到超低排放相关标准要求。

表 6.1-4 SCR 工艺与 SNCR 工艺的比较

项目	单位	SCR	SNCR
适应性及特点		适合排气量大，连续排放源	适合排气量大，连续排放源
脱除 NO _x 效率	%	70~90	25~40
逃逸 NH ₃	uL/L	<3	>5
NH ₃ /NO _x		<1	>1
投资		较高	较低
运行费		较低	较高
维修费		较高	较低
优点与不足		二次污染小，净化效率高，技术成熟；设备投资高，关键技术难度较大	不用催化剂，设备和运行费用少；采用尿素为还原剂

6.1.4.1 还原剂的选择

还原剂是 SNCR、SCR 脱硝技术必需的，目前可采用的还原剂主要为液氨、尿素和氨水。

液氨是一种可压缩性液化有毒气体，当氨气泄漏时会对现场工作的员工以及住在附近居住区的居民造成相当程度的危害。按照《重大危险源辨识》（GB18218—2009）规定，单元内氨存在的量大于 10 吨，则属于重大危险源，即其环境风险较大。按照《建筑设计防火规范》（GB50016）的规定，液氨储罐与周围的道路、厂房、建筑等的防火间距不小于 15m。

尿素是农用肥料，利用尿素作为脱硝还原剂时需要利用专门的设备将尿素转化为氨。由于尿素在运输、储存中无需考虑安全及危险性，因此，在环境和安全要求比较高的地区，用尿素制氨作为烟气脱硝系统还原剂将是一种适当的选择。

氨水是氨的水溶液，有强烈的刺激性气味。通常脱硝还原剂所用的氨水是 25% 的氨水溶液。按《危险化学品物品名录》（GB12268）规定，氨水也是一种危险品，但与液氨比，氨水在储存时的危险性略低。因此，本项目 500m 范围内无敏感目标，在环境和安全要求不是很高的地区，用氨水作为烟气脱硝系统还原剂将是一种适当的选择。

还原剂的选择应综合考虑设备投资、占用场地、运行成本、安全管理及风险费用等。三种还原剂的综合成本比较见表 6.1-5。

表 6.1-5 还原剂选择的综合成本比较

还原剂选用	尿素	氨水	液氨
设备投资	高	中	低
占用场地	小	大	大
运行还原剂成本	中	高	低

运行能耗成本	中	高	中
安全管理费用	无	中	高
风险费用	无	中	高

根据可研及设计，本项目采用氨水作为还原剂。

综上所述，本工程采用低氮燃烧+SNCR+SCR 脱硝工艺，具有技术成熟、运行可靠、无风险事故、无需催化剂的特点，虽然一次性投资运行费用较高，但无风险及安全管理费用，有利于控制安全风险事故的发生。因此，本工程选择 SNCR+SCR 脱硝系统在技术和经济上都是合理、可行的。

经过综合比较，推荐采用“SNCR 脱硝+旋转喷雾反应塔半干法+消石灰喷射干法+活性炭喷射+袋式除尘器+SCR”烟气净化工艺 HCl 的去除效率达到 96%，SO₂ 的处理效率达到 85%，NO_x 的处理效率达到 75%，重金属的处理效率达到 90%，二噁英的处理效率达到 98%，除尘效率达到 99.9%。

6.1.6 其他环节废气

二期项目在垃圾的运输、暂存及倾倒过程中泄露的气体中可能含有致病细菌，并会产生恶臭，为此采取一定的措施：

项目在垃圾收集、运输过程中采用密封性能好的自动装卸垃圾专用车辆，保证垃圾密封、不泄漏，并制定合理的行车路线和运输时间，避开人流高峰，随时检查专用垃圾车的密封性，防止恶臭外逸。

垃圾储坑的恶臭处置措施及应急处置措施等均在拟建工程分析章节中详细介绍，内容如下：定期人工喷洒除臭液于卸料大厅及垃圾储坑内消毒除臭，为了减少垃圾储坑臭气外逸污染环境，在垃圾储坑上部设抽气风道，使其内部形成负压使臭气不会外逸，并由一次风机抽取坑中臭气作为焚烧炉助燃空气使用，恶臭污染物在高温下被焚烧后，可以消除恶臭气体对环境的污染和影响。当出现停炉情况或在焚烧系统发生事故时，自动开启除臭风机，将卸料间、垃圾输送系统及垃圾储坑的臭气送入除臭车间内的活性炭除臭装置过滤，臭气经过活性炭除臭装置后，通过主厂房 36m 高的排气筒排放，处理后硫化氢、氨、甲硫醇排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 的要求。

渗滤液处理系统的反硝化池、脱水清液池、污泥池、浓缩液池先加盖封闭，污泥脱水系统设备密封，然后采用收集风管收集，确保上述工段微负压，臭气不外溢，送至焚烧系统的一次风机引风口作为焚烧炉的助燃空气，UASB 罐沼气经过管道收集进入位于渗滤液处理站调节池池顶的火炬沼气燃烧处理装置通过火炬高空燃烧处置。

恶臭气体的去除效率达到90%；加强厂区周围的绿化带建设，将恶臭污染控制在各生产区内，可达到一定隔绝、过滤效果；场址四周建设隔声、除臭及观赏性生态墙，以控制臭气扩散。

综上所述，本项目设计采用的废气污染控制措施工艺合理，在目前垃圾焚烧项目中已得到广泛应用，技术合理，经济可行。

为监控项目尾气达标排放，在烟道设置常规在线监测系统，监测SO₂、NO_x、HCl、CO、CO₂、NH₃、烟尘等污染物，保证废气中污染物达标排放。

6.2 废水治理措施及其技术经济论证

6.2.1 全厂产生废水及采取的处理措施

6.2.1.1 废水产生情况

拟建项目废水主要包括生活垃圾渗滤液、餐厨垃圾及市政污泥预处理系统废水、职工生活污水、生产废水。

(1) 本项目配套建设一座处理规模为800m³/d垃圾渗滤液处理系统，拟采用“物化预处理（混凝反应沉淀）+UASB 反应器+膜生物反应器（MBR）+纳滤（NF）+反渗透（RO）”处理工艺，垃圾渗滤液、餐厨垃圾及污泥预处理系统废水、垃圾卸料区及垃圾车冲洗废水经收集处理满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表2及《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T18923-2005）标准后全部回用于循环冷却水补水，RO 反渗透装置产生的浓水喷入焚烧炉燃烧分解处理。

(2) 循环冷却排污水部分回用作卸料区、垃圾车冲洗水、烟气处理石灰浆配置用水、脱酸塔烟气降温用水、飞灰固化用水、除渣用水等，剩余部分经循环排污水处理系统（设计处理规模为200 m³/d，采用“机械化加速澄清池+UF 超滤+RO 反渗透”处理工艺）处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T18923-2005）标准后回补循环冷却水系统，RO 反渗透装置产生的浓水大部分回用于焚烧炉烟气净化系统用水，剩余部分回喷炉内焚烧处理。

(3) 锅炉排污水全部回用于焚烧炉烟气降温和烟气净化系统用水，化水车间浓水全部回用于除渣用水；实验室废水经中和预处理后与职工生活污水、化水车间反冲洗废水、主厂房冲洗水、厂区初期雨水一起排入低浓度污水处理系统（设计处理规模为50 m³/d，采用 MBR 处理工艺），处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB18920-2020）标准后全部回用于道路广场喷洒用水，项目运行产生废水经处理后全部

回用，不外排。

6.2.1.2 渗滤液处理系统

渗滤液的污染负荷很高、水质水量变化很大，尤其是有毒有害物质含量较高，采用单独的生物处理技术很难达到要求的处理效果，根据渗滤液特点，现阶段国内外渗滤液处理技术主要包括生化处理、土地处理、物化处理工艺及各工艺的组合工艺。

1、预处理

渗滤液在进行处置之前需要进行预处理，去除大颗粒悬浮物和漂浮物，以减少后续工艺的负荷。根据污水处理大量工程经验，预处理的工艺较为成熟，主要为经过粗细格栅分离不同等级的颗粒物及漂浮物。

2、生化处理+膜处理工艺

生化处理是利用微生物分解氧化有机物，在人工控制条件下，创造出有利于微生物生长、繁殖的环境，使微生物大量增殖，以提高其分解有机物效率、达到污水净化目的的一种处理方法。生物处理工艺具优越的经济性，已被广泛应用于污水处理。渗滤液污染物浓度高，在处理技术上区别于一般污水，主要体现在有机负荷、停留时间等参数选择。生物处理法包括厌氧、好氧两类。在好氧代谢中，有机碳化合物变成 CO_2 和 H_2O ，含氮化合物变成氨氮和硝酸盐。在厌氧代谢中，有机物变成有机酸、乙醇等，最终分解产物为 CO_2 、 O_2 、 H_2S 、 N_2 、 CH_4 等气体。

A、好氧生物处理

好氧生物处理法按微生物在污水中生长方式的不同，可分为附着生长法（生物膜法）和悬浮生长法（活性污泥法）。

① 活性污泥法

活性污泥法是使具有净化功能的絮凝体状比表面积大的微生物增殖体，根据需要在生物反应体系由不断地循环，而且通过人为控制多余部分排出系统外，使反应器内的底物（污水中的 BOD 物质）和微生物的比经常保持一定的水平，并在溶解氧存在的条件下，使底物和由不同种群微生物所形成的絮凝体充分接触而进行微生物代谢和有机物分解的处理方法。

活性污泥法是污水处理中最常用的方法，在渗滤液的实际处理中，主要有氧化沟、SBR、氧化塘等工艺。

② 生物膜法

生物膜法的实质是使细菌和菌类一类的微生物和原生动物、后生动物一类的微型动

物附着在滤料或某些载体上生长繁殖，并在其上形成膜状生物污泥——生物膜。污水与生物膜接触，污水中的有机污染物作为营养物质，为生物膜上的微生物所摄取，污水得以净化，微生物自身得以繁衍增殖。

与活性污泥法比较，生物膜法特点是微生物多样性，因此在工艺处理方面表现为：对水质、水量变动具有较强的适应性；污泥沉降性能良好，宜于固液分离；能够处理低浓度的污水；易于维护运行、节能；由于硝化菌可以生长，有利于提高对氨氮的去除率。但是由于微生物附着在介质表面，容易堵塞，恢复较慢。

常见的生物膜法包括生物滤池、生物接触氧化池等。

B、厌氧生物处理

厌氧生物处理法最早用于处理城市污水处理场的沉淀污泥，后来用于处理高浓度有机废水。其主要特点是有机物负荷高；污泥产量低；能耗低；营养物需求量少；应用范围广；对水温的适宜范围较广。其不足之处在于：设备启动时间长；处理后出水水质差，往往需与后续处理工艺联合。

常见的厌氧生物处理方法有：

① 普通厌氧生物处理法

污水间歇或连续进入消化反应器，经消化污水从上部排出，沼气从顶部排出。这种工艺水力停留时间长，消化池容积大，基本建设费用和运行管理费都较高。

② 厌氧复合床反应器（UASB）

UASB 在构造上的特点是集生物反应与沉淀于一体，是一种结构紧凑的厌氧反应器。污水以一定流速从下部进入反应器，通过污泥层向上流动，有机物在与污泥的接触中进行生物降解产生沼气，沼气上升将污泥托起，具搅拌作用，沉淀性能较差的污泥颗粒或絮体在气体搅拌下形成悬浮污泥层。气—水—泥三相混合液进入三相分离器中，气体碰到反射板时折向气室而被有效分离，污泥和水进入静沉区，在重力作用下进行泥水分离，污泥通过斜壁回到反应区中，清液从沉淀区上部排出。

UASB 特点是污泥床内生物量多，折合浓度计算可达 20~30g/L；容积负荷率高；设备简单，运行方便，无需沉淀池和污泥回流装置，不需充填填料，也不需在反应区内设机械搅拌装置，造价较低，便于管理，不存在堵塞问题。

③ 厌氧生物滤池

厌氧生物滤池是装填滤料的厌氧反应器。厌氧微生物以生物膜的形态生长在滤料表面，污水淹没式通过滤料，在生物膜的吸附作用和微生物的代谢作用以及滤料的截留作

用下，污水中有机污染物被去除，产生的沼气聚集于池顶部罩内，并从顶部引出，处理出水由旁侧排出。

厌氧生物滤池特点是生物量浓度高，有机负荷率较高；能够承受水量或水质的冲击负荷；无须污泥回流；设备简单、能耗低、运行管理方便；无污泥流失之虞，处理水携带污泥较少。根据水流方向，可分为升流式和降流式两种。

升流式厌氧生物滤池（AF），污水由底部进入，向上流动通过滤料层，处理水从滤池顶部旁侧流出，沼气则通过设于滤池顶部最上端的收集管排出滤池。其特点是生物量浓度高，但底部容易堵塞，污泥浓度沿深度方向分布不均匀，上部滤料不能充分利用。

降流式厌氧生物滤池处理水由滤池底部排出，沼气收集管仍设在池顶部上端，堵塞问题不如 AF 严重。

3、土地处理

土地处理，即在人工控制条件下，将污水投配至土地上，利用土壤—微生物—植物系统的陆地生态系统的自我调控机制和对污染物的综合净化功能处理污水，使水质得到不同程度的改善，实现污水资源化和无害化。

对渗滤液而言，回灌法是利用填埋场覆盖层土壤、垃圾层的降解净化作用和终场后表面植物的吸收蒸腾作用达到渗滤液净化目的。渗滤液回灌增加了填埋层厌氧微生物的数量，起到接种的作用，加速垃圾的发酵速度，减少垃圾稳定所需要的时间，最大限度地减少垃圾对环境的长期有害影响。回灌过程，垃圾层相当于一个以垃圾作填料的厌氧生物滤池，垃圾表面存在相当数量的菌胶团，对渗滤液中的有机物起吸附降解作用。

4、物化处理

物化处理常见方法有：混凝沉淀、化学氧化、吸附、过滤、膜分离、氨氮吹脱等。对去除 SS、色度、氨氮、重金属离子等有较好的效果，对 COD、尤其是一些难生物降解的 COD 去除效果也较高。

A、混凝沉淀法

混凝过程包括混合、凝聚、絮凝等几种作用，主要原理是通过向水中投加混凝剂和絮凝剂，使其中颗粒杂质脱稳并凝聚成较大的絮凝体，继而通过沉降、上浮、过滤等过程进行分离。

混凝沉淀一般采用石灰、硫酸铝、氯化铁、硫酸亚铁等混凝剂，可有效去除色度、SS 和重金属离子，对 COD 也有一定的去除效果。

B、化学氧化法

化学氧化法是利用氧化还原反应改变水中有毒、有害物质的化学性状，使之无害化。常见化学氧化剂有 Cl_2 、 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 、 KMnO_4 、 O_3 等。该工艺常用在好氧生物处理之后，用来氧化去除那些生物不能或难以降解的 COD 和部分的有毒物质。化学氧化过程一般不产生需再处置的剩余物。

C、吸附法

在所有的吸附剂中，活性炭的吸附能力是最强的。它以物理吸附为主，但也有化学吸附作用在内。除溶解性有机物外，通过活性炭的吸附，还能够去除表面活性剂、色度、重金属等。活性炭对分子量在 1500 以下的环状化合物和不饱和化合物以及分子量在数千以上的直链化合物（糖类）有较强的吸附能力，效果良好；对极性强的低分子化合物及腐殖酸类高分子有机物的吸附能力差。

用活性炭处理渗滤液，吸附塔内常有厌氧微生物生长繁殖，使出水水质恶化，如滋生硫酸还原菌，产生硫化氢，导致设备腐蚀、产生恶臭的后果，处理水呈乳白色。产生厌氧状态的原因与进水的 DO、BOD、 SO_4^{2-} 、水温及污水在塔中的停留时间有关。

活性炭吸附装置可以分为固定床、移动床、流化床三种形式。

活性炭可去除污水中的有机物，一般用于出水要求极高的后续处理，但会导致运行费用增加，如使用过的活性炭不处理再生及重复使用，就成为固体剩余物。

D、膜分离法

近年来，许多新技术应用于垃圾渗滤液处理，取得了迅速的发展。膜技术的应用是其中发展最成功和目前应用趋势最好的一类，它包括超滤、纳滤和反渗透等。微滤和超滤均不能截留渗滤液中所含盐份，只能将微生物菌体、沉淀物从污水中分离出来。近年来微滤和超滤与好氧生物工艺处理组合应用，即所谓膜生化反应器（MBR）技术在渗滤液处理方面显示出很好的效果。

MBR 是生化反应器和膜分离相结合的高效废水处理系统，用膜分离（通常为超滤）替代了常规生化工艺的二沉池。与传统活性污泥法相比，MBR 对有机物的去除率要高得多。因为在传统活性污泥法中，由于受二沉池对污泥沉降特性要求的影响，当生物处理达到一定程度时，要继续提高系统的去除效率很困难，即使大幅度延长水力停留时间，总去除效率提高效果也不明显。而在膜生物反应器中，由于分离效率大大提高，生化反应器内微生物浓度可从常规法的 3~5g/L 提高到 15~25g/L，与传统活性污泥法比较，能够在更短的水力停留时间内达到更好的去除效果，减小了生化反应器体积，提高了生化

反应效率，出水无菌体和悬浮物，在提高系统处理能力和出水水质方面表现出很大的优势。错流式膜分离技术的开发，特别是膜材料和膜产品不断发展，以及近年来膜价格的大幅下降，使膜分离技术在水和废水处理中的应用得到了迅速发展。

MBR 处理垃圾渗滤液，不仅可以连续排放，而且能满足间接排放要求，其主要特点为启动快、主要污染物（COD、BOD 和氨氮）降解率高、无二次污染、100%生物菌体分离、出水无细菌和固体物、占地面积小、污泥负荷(F/M)低、剩余污泥量小、无需脱臭装置、运行费用小；若原水浓度很高，可采用后续接反渗透 RO 或纳滤 NF 作深度处理。

5、处理工艺组合

渗滤液是一种高浓度污水，有机与无机污染物的含量均很高，单独采用任何一种处理方法都难以达到处理要求，而且容易造成处理费用的不经济性，因此组合处理是必要的。

由于渗滤液的污染物浓度高和成分复杂，对处理工艺提出了特殊的要求。通常而言，垃圾渗滤液的基本处理工艺为：在充分利用生化处理的经济优越性的原则上，将几个不同的处理工艺单元进行优化组合，从而取得经济和社会生态环境的双重效益。

考虑到渗滤液是一种成份复杂、污染物浓度大、色度深、污染性强、有毒有害的污水，处理难度大、技术要求高，而且垃圾渗滤液的处理，又是综合处理厂必不可少的组成部分，因此选择技术成熟、可靠的处理工艺是垃圾渗滤液处理成功与否的决定因素，也是评定整个垃圾焚烧厂建设质量优劣的重要因素。

通过对渗滤液成分的分析以及根据出水水质的要求，单纯采用一种方法其处理效果都不很明显。经充分认识渗滤液的特点，结合当地实际情况，从技术可行、处理效果好、占地面积小、经济费用省等角度对上述处理工艺进行比较，采用几种工艺方法的优化组合。本方案采用目前应用比较成熟且具有成功运行经验的“预处理+UASB 高效厌氧反应器+MBR 生化处理系统+NF 纳滤膜系统+RO 反渗透系统”（新建 1*800m³/d）工艺作为渗滤液处理工艺。

6.2.2 工程废水处理的技术可行性分析

经采用上述工艺处理后，预计各工段出水情况及处理效率见表 6.2-1。

表 6.2-1 新建渗滤液处理站处理效果一览表

单元	项目	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	SS	TN	TP
调节池混凝沉淀池	进水	60000	35000	2000	1000	2200	20
	出水	36000	15400	1750	160	2000	12

	去除率	40%	56%	13%	87%	9.1%	40%
UASB 反应器	进水	36000	15400	1750	160	2000	12
	出水	9000	3080	1400	112	150	2
	去除率	75%	80%	20%	30%	92.5%	85%
MBR 反应器	进水	9000	3080	1400	112	150	2
	出水	450	154	70	22.3	80	1
	去除率	95%	95%	95%	80%	47%	50%
膜处理反应器	进水	450	154	70	22.3	80	1
	出水	<50	<10	<5	<10	<15	<0.5
	去除率	91.7%	93.5%	92.9%	55.1%	81.3%	50%
《生活垃圾填埋场污染控制标准》	——	100	30	25	30	25	3
《城市污水再生利用工业用水水质》	——	60	10	10	—	—	1

由表 5.2-1 可以看出，拟建项目渗滤液处理站排水可满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)表 2 和《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T18923-2005)敞开式循环冷却水系统补充水标准要求，达标出水清水回用做循环冷却水补充水，浓浆及脱水污泥喷入垃圾贮存坑进入垃圾焚烧炉焚烧处理，所以拟建项目污水处理站出水可以全部回用，不外排，本项目渗滤液处理浓盐水的处置方案是合理可行的。

6.2.3 经济可行性分析

二期工程采用“预处理+UASB 高效厌氧反应器+MBR 生化处理系统+NF 纳滤膜系统+RO 反渗透系统”(新建 $1 \times 800\text{m}^3/\text{d}$)”工艺对垃圾渗滤液和卸料区冲洗废水进行处理，每吨处理成本为 70 元，运行费用较高，但考虑到本项目废水水质复杂、污染物浓度高、处理难度大的特点，采取该工艺处理后能确保废水中的特征污染物得到了去除，项目投产后，本项目采取的废水处理方式经济上是可行。

6.2.4 渗滤液处理站处理规模的确定

根据国内类似城市生活垃圾焚烧厂的运行经验，同时结合济南市垃圾的特性，垃圾池内垃圾渗滤液产生量平均约为垃圾焚烧处理量的 20% 计算，本工程垃圾焚烧处理量为 $1600\text{t}/\text{d}$ ，考虑到渗滤液随季节的变化在 10~40% 波动，加上餐厨垃圾以及市政污泥预处理系统废水以及垃圾车与卸料大厅冲洗废水，由于渗滤液随季节的变化波动，渗滤液处理系统设计规模为 $800\text{m}^3/\text{d}$ 。

综合全厂工程建成运行后，以上垃圾渗滤液按日最大产生量，留有一定余量进行处理工艺设计，其二期工程新建渗滤液处理站设计处理能力总规模定为 800t/d，可满足本项目渗滤液处理需求。

6.2.5 渗滤液产生量合理性分析

焚烧区：冬季垃圾含水率低，渗滤液的产生量少约占垃圾量 3~5%；夏季垃圾含水率高，渗滤液的产生量多约占垃圾量 8~30%，本项目焚烧区渗滤液产生量值选取 20% 较为可靠。

6.2.6 渗滤液收集池设计合理性分析

本项目的垃圾储存在垃圾储坑内，其渗滤液主要与垃圾的含水率有关，拟建项目按最不利情况即垃圾含水率为 20% 计算时渗滤液产生量为 320m³/d，本项目设置 320m³ 的渗滤液收集池，另外垃圾仓也可储存部分渗滤液，渗滤液处理站设置 1 个 2000 m³ 的调节池，则在渗滤液处理站事故状态下，可确保渗滤液不直接外排。

6.2.7 废水零排放可行性分析

拟建项目运营期废水主要包括垃圾渗滤液（产生量约 320 m³/d）、餐厨垃圾预处理系统废水（10m³/d）、生活污水处理厂污泥预处理系统废水（134m³/d）、垃圾卸料区及垃圾车冲洗废水（18m³/d）、主厂房地面冲洗水（9m³/d）、化水车间反冲洗废水及浓水（产生量分别为 14m³/d 和 71m³/d）、锅炉排污水（45m³/d）、循环冷却排污水（563 m³/d）、实验废水（13m³/d）、职工生活污水（9 m³/d）、初期雨水（5m³/d）等，产生总量约 1211 m³/d。

本项目实施“清污分流、污污分流、分质处理、分质利用”的原则对全厂废水进行处理及利用。

本项目配套建设一座处理规模为 800m³/d 垃圾渗滤液处理系统，拟采用“物化预处理（混凝反应沉淀）+UASB 反应器+膜生物反应器（MBR）+纳滤（NF）+反渗透（RO）”处理工艺，主要接收垃圾渗滤液、餐厨垃圾及污泥预处理系统废水、垃圾卸料区及垃圾车冲洗废水，经收集处理满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 及《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T18923-2005）标准后全部回用于循环冷却水补水，RO 反渗透装置产生的浓水喷入焚烧炉燃烧分解处理；循环冷却排污水部分回用作卸料区、垃圾车冲洗水、烟气处理石灰浆配置用水、脱酸塔烟气降温用水、飞灰

固化用水、除渣用水等，剩余部分经循环排污水处理系统（设计处理规模为 $200\text{ m}^3/\text{d}$ ，采用“机械化加速澄清池+UF 超滤+RO 反渗透”处理工艺）处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T18923-2005）标准后回补循环冷却水系统，RO 反渗透装置产生的浓水大部分回用于焚烧炉烟气净化系统用水，剩余部分回喷炉内焚烧处理；锅炉排污水全部回用于焚烧炉烟气降温和烟气净化系统用水、化水车间浓水全部回用于除渣用水；实验室废水经中和预处理后与职工生活污水、化水车间反冲洗废水、主厂房冲洗水、厂区初期雨水一起排入低浓度污水处理系统（设计处理规模为 $50\text{ m}^3/\text{d}$ ，采用 MBR 处理工艺），处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB18920-2020）标准，经过 MBR 池处理后的污水，进入接触消毒池消毒后暂存于低浓度污水处理站清水池，在清水池内设回用水泵将再生水提升至厂区清水池内回用于绿化及道路喷洒用水，污泥回焚烧炉焚烧。

鉴于一期项目运行状况已达到废水零排放，二期工程建有处理方案相同的废水零排放处理设施，该项目的废水零排放处理及排放方式可行。

6.2.8 小结

根据技术可行性及经济可行性分析，新建渗滤液处理系统采用的“预处理+UASB 高效厌氧反应器+MBR 生化处理系统+NF 纳滤膜系统+RO 反渗透系统”（新建 $1\times 800\text{ m}^3/\text{d}$ ），主要接收垃圾渗滤液、餐厨垃圾及污泥预处理系统废水、垃圾卸料区及垃圾车冲洗废水，处理后出水水质可达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中的表 2 标准及《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T18923-2005）标准，达标后回用于循环冷却水补水，RO 反渗透装置产生的浓水喷入焚烧炉燃烧分解处理，实验室废水经中和预处理后与职工生活污水、化水车间反冲洗废水、主厂房冲洗水、厂区初期雨水初步处理后排入低浓度污水处理装置处理，处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB18920-2020）标准后回用于景观及道路喷洒，循环排污水经循环排污水处理系统处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》GB/T18923-2005 规定的敞开式循环水系统补充水水质标准后回用，项目运行产生废水经处理后全部回用，不外排，项目的废水处理措施从环保、经济角度上是可行的。

6.3 固体废物处置措施

6.3.1 固体废物产生及处置情况

本项目产生的固体废物主要为布袋除尘器收集的灰尘（含烟气处理系统中用于吸附重金属、二噁英类污染物并且连续喷射的活性炭粉末）、焚烧炉燃烧产生的炉渣、废活性炭、废过滤膜、渗滤液及污水处理系统产生的污泥以及厂内职工产生的生活垃圾等，灰、渣、污泥和生活垃圾采取分别收集、处理，具体方式如下：

1、炉渣

垃圾经充分焚烧后产生炉渣，炉渣被推到燃烬段，从焚烧炉的后部排出，落入出渣机；余热锅炉受热面的积灰被机械振打装置振落入锅炉底部的漏斗中，漏斗下部配置星形网，排出的锅炉积灰由输送机送至出渣机，出渣机内部充满水，以使炉渣炮火、冷却，大块的炉渣在此经水急冷后爆裂成小块，出渣机将湿炉渣运送到渣坑中，经灰渣吊车抓斗装入自卸汽车外运至综合利用企业。

2、飞灰

1) 除灰系统

项目飞灰主要来自烟气处理系统反应塔的排出物和袋式除尘器收集的烟尘（包含向烟气中连续喷射的活性炭粉末），项目焚烧线的反应塔和袋式除尘器下设一条螺旋出灰机，将飞灰输出，螺旋出灰机连接到刮板输送机，再通过斗式提升机将飞灰送到灰仓储存。

2) 飞灰稳定化系统

飞灰稳定化过程包括飞灰储存和输送、物料的配料、稳定化等工序，其主要过程如下：烟气净化产生的飞灰通过斗式提升机输送至飞灰仓，经搅拌机进行搅拌混合，并按比例均匀加入螯合剂和加湿水进行稳定化处置，飞灰和飞灰稳定化产物的输送均在密闭设备中进行，防止飞灰扩散至系统外界，固化后的飞灰满足下列《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）中关于生活垃圾焚烧飞灰进入垃圾填埋场的要求后运输、处置环节列入危险废物豁免管理清单，妥善收集暂存后送至项目区西侧配套飞灰填埋场填埋处理。

①含水率小于 30%；

②二噁英含量低于 3 TEQ μ g/kg；

③《HJ/T300-2007-固体废物浸出毒性浸出方法醋酸缓冲溶液法》制备出的浸出液危害成分浓度低于表 1 规定的限值。

3、废活性炭、废反渗滤膜

拟建项目停炉检修时收集的臭气需采用活性炭除臭后排放，为保证活性炭除臭装置的有效性，需定期更换活性炭（每次使用后更换），收集后送入焚烧炉焚烧。活性炭主要吸附硫化氢、氨与甲硫醇等有机物，不属于《国家危险废物名录》中的危险废物。

渗滤液处理采用超滤、纳滤和反渗透工艺，所需的过滤膜需要定期更换（一般3年更换1次），属于一般工业固废，由生产厂家回收处理。

4、废矿物油、催化剂

汽轮机、变压器等设备运行需润滑油（矿物油），正常运行时，润滑油封闭循环利用，需少量添加补充损耗，不外排；事故状态下暂存于事故油箱，重复利用，经长时间循环利用后少量不符合要求的废矿物油属于危险废物，危废代码HW08（900-220-08 废变压器油，900-249-08 生产过程废矿物油），交由有相应危废处置资质的单位接收处置。

拟建项目SCR采用的是钒钛体系蜂窝式催化剂，含有 V_2O_5 ，催化剂使用寿命不低于3年，每隔三年更换一层催化剂，危废代码HW50（772-007-50 烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂），送有资质单位接收处置。

5、污水处理站污泥

渗滤液及污水处理系统会产生一定量的污泥，由于生活垃圾填埋成分的不稳定造成了渗滤液的成分波动较大，因此，作为渗滤液处理固废的处理污泥成分也波动较大，根据《国家危险废物名录》（2016），环境治理行业只有“危险废物焚烧、热解等处置过程产生的底渣、飞灰和废水处理污泥”为危险废物，不包括生活垃圾渗滤液处理产生的污泥。

本项目将污泥收集后全部送至焚烧炉进行焚烧，不外排。

6、生活垃圾

生活垃圾全部送至焚烧炉进行焚烧，不外排。

7、废油脂

餐厨垃圾预处理系统油水分离器产生的油脂由有资质单位进行回收。

6.3.2 固体废物处置方式的可行性分析

本项目产生的炉渣将作为建筑材料综合利用；飞灰输送到稳定化车间，稳定化处理后满足《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）中关于生活垃圾焚烧飞灰进入垃圾填埋场的要求后，送至填埋场填埋；废矿物油、废布袋交由有相应危废处置资质的单位接收处置；废反渗透膜由厂家回收；废活性炭、污泥和生活垃圾收集后送至焚烧炉进行焚烧，不外排。

本项目固体废物产生情况具体见表6.3-1。

表 6.3-1 二期工程固体废物产生及处理情况

序号	废物名称	类别代码	产生量 (t/a)	产生工序	污染防治措施
1	飞灰	HW18 772-002-18	2.628 万	半干反应塔、 余热锅炉积灰、 布袋除尘器	经处理满足《生活垃圾填埋 污染控制标准》 (GB16889-2008)6.3 条要求 后，送至填埋场填埋
2	废矿物油	HW08 900-220-08 900-249-08	0.6	机械设备润滑	暂存在危险废物暂存间， 委托有危险废物处置资质 单位接收处置
3	废催化剂	772-007-50	35t/3a	脱硝系统	
4	废活性炭	—	0.5	应急恶臭处置(非正常工 况)	送焚烧炉
5	炉渣		11.68 万	焚烧炉	售于第三方进行综合利用
6	污泥		22265	污水处理系统	送焚烧炉
7	废过滤膜		0.6/3a	渗滤液处理站	厂家回收
8	生活垃圾	——	25.4	员工生活	送焚烧炉
8	废油脂	—	365	餐厨垃圾预处理系统	有资质单位回收

以上措施是可行的，只要加强固体废弃物在处理处置前的储运管理，本工程产生的固体废物对环境不会产生二次污染。

6.3.2.1 炉渣

炉渣主要是由生活垃圾中不可燃部分组成，是陶瓷和碎石碎片、石头、玻璃、熔渣、铁和其他金属组成的不均匀混合物，其矿物组成较简单，主要为 SiO_2 、 $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ 和 Al_2SiO_5 ，也含少量的 CaCO_3 、 CaO 和 ZnMn_2O_4 等。

通过对炉渣成分及矿物组成的分析可知，炉渣的化学性质比较稳定，耐久性比较好，环发[2008]82 号文中明确指出焚烧炉炉渣属一般工业固体废物，不属于危险固废，因此将本项目炉渣将被综合利用。

焚烧炉炉渣其炉渣热灼减率 $\leq 3\%$ ，且其成分中重金属等有毒成分含量远小于飞灰，因此如果当地条件允许，可建立炉渣资源化设施，用于制砖、道路建设等进行综合利用，即有效利用了资源，同时也可减少炉渣占用的填埋场地。

6.3.2.2 飞灰

1、飞灰的性质

焚烧飞灰属危险废物，根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的要求，“产生危险废物的单位，必须按照国家有关规定处置危险废物，不得擅自倾倒、堆放”，并按照国家有关规定制定危险废物管理计划，报产生危险废物的单位所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门备案，其中危险废物管理计划主要包括减少危险废物

产生量和危害性的措施以及危险废物贮存、利用、处置措施。

2、处理工艺

对于焚烧飞灰的处置目前主要是采取固化、稳定化处理的方式。固化稳定化处理的目的是使飞灰中的所有污染组分呈现化学惰性或被包容起来，以便运输、利用和处置。目前最常见的工艺包括熔融固化技术、水泥固化技术、化学药剂稳定化技术、湿式化学处理技术、水泥-稳定剂固化技术等。

①熔融固化技术

熔融固化技术在中主要有两种处理方式：烧结法和高温熔融法。

②水泥固化技术

水泥固化是将灰、水泥按一定比例混合，加入适量的水，使之固化的一种方法。

③化学药剂稳定化技术

化学药剂稳定技术（也称稳定剂稳定技术）主要是利用特殊的一类具有螯合功能，能从含有金属离子的溶液中有选择捕集、分离特定金属离子的化合物。

④湿式化学处理技术

湿式化学处理技术有加酸萃取、碱萃取、生物浸出萃取和烟气中和碳酸化法等。

⑤水泥-稳定剂固化技术

该技术是在飞灰中同时添加水泥材料和化学药剂，使飞灰中的重金属离子被捕捉、螯合，最终固定在成型的固化物中。

以上几种飞灰固化/稳定化技术的比较见下表：

表 6.3-2 各种固化/稳定化技术的适用对象和优缺点

固化方法		优点	缺点
熔融固化	烧结法	固化体系结构致密，在水、酸性、碱性水溶液中的渗出率很低；减容系数大。	装置比较复杂；处理费用较高；熔融过程中重金属氧化物挥发的问题。
	高温熔融法	固化体系结构致密，在水、酸性、碱性水溶液中的渗出率很低；减容系数大；可以得到高质量的建筑材料	需要的能源和费用都相当高
水泥固化	水泥固化	费用经济，有应用经验，技术成熟，处理成本低，工艺和设备比较简单	固化体增容率高；处理后的砌块均难以达到较高的强度；固化物中重金属的稳定性易改变。
化学药剂稳定化	化学药剂稳定化	具有很好的稳定效果；有很好的减容率；工艺较简单，化学药剂消耗量不大，场地需求也不大。	化学药剂均为专利产品，造价较高；单独采用化学药剂，飞灰固化物的成形存在一定困

			难；对药剂的配制和混煤设备的要求都较高。
湿式化学处理	湿式化学处理技术	工艺运行成本较低	酸洗导致重金属难回收；产生的废水、废气和污泥需要进行必要的处理
水泥-稳定剂固化技术	水泥-稳定剂固化技术	工艺简单；成本较低；能源消耗小	--

从以上比较可以看出，水泥固化法简单实用，投资及运营费用低，但对毒性的稳定效果较差，大量水泥的使用增加固化体的体积和质量，与垃圾处理的宗旨—减量化、资源化、无害化不很相符；熔融固化法投资费用过高；化学药剂稳定化处理方法和运营费用适中。近年来对重金属螯合剂的开发，为垃圾焚烧飞灰的处理技术开辟了新的领域，对稳定化效果有了极大的提高，对整个危险废物处理处置系统的安全性产生了深远的影响。稳定化药剂处理危险废物的技术首先在日本得到开发，并已有实际应用，但螯合剂价格较贵。

即本工程飞灰处理方案推荐采用螯合剂稳定化的处理工艺。飞灰经过稳定化处理后，可以使飞灰中的重金属离子呈现化学惰性，可以将污染物包容起来，最大限度的减少飞灰因为浸出的污染物污染环境。

综上所述，项目采取的飞灰处理措施符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》及环发[2008]82号文的相关要求。飞灰通过稳定化处理后，满足《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）的相关要求时在垃圾填埋场进行填埋处理是可行的。

6.4 噪声治理措施技术经济论证

项目稳态噪声源主要包括焚烧炉、余热锅炉、各类风机、空压机、水泵等，声源噪声级一般在70~110dB(A)之间；瞬时噪声源主要为余热锅炉对空瞬时排气，声源噪声级一般在100~110dB(A)之间。

根据噪声源及源强特点，本项目设计采取以下噪声防治措施：

(1) 主要设备防噪措施

- ①首先从源头控制，采用低噪声设备；
- ②对各种泵类及风机采取减振基底；
- ③余热锅炉排汽口和安全阀以及风机、空压机的入口设消音器；
- ④风管连接处采用柔性接头并设置补偿节降低震动产生的噪声；
- ⑤锅炉吹管应安排在昼间进行，在排气口加装消声器，使排气噪声降低20~30dB

(A)，且指向避开主要敏感点。

(2) 厂房建筑设计中的防噪措施

①控制室采用双层窗，并选用吸声性能好的墙面材料；在结构设计中采用减振平顶、减振内垫和减振地板；

②焚烧炉、余热锅炉等大型设备采用独立的基础，以减轻共振引起的噪声；

③在管道布置、设计及支吊架选择上注意防震、防冲击，以减轻噪声对环境的影响。

(3) 厂区总布置中的防噪措施

①在厂区总体布置中统筹规划，噪声源集中布置，远离办公区；

②空压机房等噪声级高的设备所在车间单独布置。

本项目所采取的降噪措施均较常规，在实践中证明效果很好，从经济和技术上是可行的。

6.5 绿化方案技术经济论证

厂区绿化不仅能美化厂容，而且可吸收有害气体，阻滞尘埃，降低噪声，改善环境，而且使职工有一个清新优美的环境，振奋精神，提高工作效率。

6.5.1 基本原则

6.5.1.1 适地适树

植物因生长习性不同，对气候条件、土壤、光照、湿度都有一定范围的适应性，在工业环境下，应选择最佳适应范围的植物，生长健壮，就能发挥植物对不利条件的抵御能力，其抗性及耐性就强，反之就弱。

6.5.1.2 选择防污植物

工业企业绿化中特别要注意，生产过程中排出的有害气体、废水、废渣，使空气污染，土壤毒化，直接影响植物生长，而植物的受害程度又随污染的种类、浓度等而有差异，因此要合理选择能够适应、吸收工程排放污染物的植物。

6.5.1.3 生产工艺过程要求

根据不同工厂、不同车间生产工艺过程选择植物，如有污染的工厂要选择防污绿化植物；对于精密仪器厂等要选择滞尘能力强的植物，如榆、刺楸等。

6.5.1.4 选容易繁殖、便于管理的植物

这样既可以节省开支，又满足环境绿化的需要。

6.5.1.5 在工厂建设总规划的同时进行绿化规划

要本着统一安排、统一布局的原则进行，规划时既要有长远考虑，又要有近期安排，要与全厂的分期建设协调一致。

6.5.1.6 绿地规划设计要与所处环境相协调

具体来讲工厂绿化主要有这样的几个环境，即厂前区、办公区、生产区、道路两侧区、小游园等。

6.5.2 绿化方案

根据本项目的特点，本项目可采取以下绿化方案：

1、厂界四周建设隔声、除臭及观赏性生态墙，绿化带宽度应大于10米。本方案设计生态墙外侧即靠近围墙侧布设乔木隔离带（种植三排），可选择具有杀灭细菌、病毒、净化空气、松弛精神、稳定情绪的作用的柏树及高大的毛白杨；墙体内外侧沿墙体种植蔷薇、爬山虎等攀援植物，进行立体绿化；灌木可选择种植根系较浅的黄杨、绣线菊、绿篱、地柏等；草类可选择黑麦草、狗牙根、高羊茅等形成草坪，本次环评推荐的部分绿化植物见表6.5-1。

因地制宜、全面规划、合理布局的前提下，各种生态墙の利用，可以进行结合，在现实实施中各种生态墙的综合建设，会起到更好的美化景观、改善环境的作用。

表6.5-1 本项目生态墙推荐的部分绿化植物一览表

植物名称	科名	植物性状	适宜生境	一般高(m)	根系分布	生长速度	萌生能力	主要繁殖方法	主要绿化用途
毛白杨	杨柳科	落叶乔木	喜凉爽湿气候、对土壤要求不严，喜深厚肥沃、沙壤土，不耐过度干旱瘠，稍耐碱，大树耐湿，耐烟尘，抗污染	30	深根	快	强	无胚为生，嫁接、埋条、留根	城乡及工矿优良绿化树种、行道树、园路树、庭荫树或营造防护林
柏树	柏科	常绿乔木或灌木	适应性很强，喜阳光也能耐阴，适应性强，对土壤要求不严，在中性、微酸、微碱性土壤中均能生长	25	深根	快	强	嫁接、种子、串根	能杀灭细菌、病毒、除臭、净化空气，是改造大自然空气的功臣。
冬青	冬青科	常绿灌木或小乔木	喜光、喜凉爽湿润、耐旱	3	浅根	中	强	播种	污染区绿化树种、庭园绿化
紫荆	豆科	落叶灌木或小乔木	适应力强，耐寒耐旱，对土质要求不高，肥瘠均能生长。耐水渍，喜好阳光。	3~10	浅根	快	中	播种	庭园观赏树种，防污绿化或行道树

黄杨	黄杨科	常绿灌木或小乔木	喜光、喜中温、中湿环境、抗寒性较差	1~3	浅根	中	强	播种	庭园绿化、污染区绿化
木槿	锦葵科	落叶灌木	喜光，耐荫。喜温暖湿润气候，较耐寒，耐干旱瘠薄，耐修剪。抗烟尘	2~3	浅根	快	强	扦插播种	污染区绿化树种、庭园绿化

2、渗滤液处理站周围种植臭椿、栾树、银白杨、刺槐、泡桐、桑、榆、檉柏、连翘、小叶白蜡、五角枫、悬铃木、青杨、加拿大杨等。此类种类植物能够很好地吸收污水处理站产生的臭气等有害气体，减小对周围大气环境的危害。

3、原料堆放区及活性炭暂存间周围选择银杏、厚皮香、冬青、柳树、槐树、棕榈、女贞、珊瑚、泡桐、臭椿、山茶、海桐、白杨、黄杨等不易燃烧、含油脂低、含水量大的树种。此类区域防火要求高，因此上述种类的植物能够较好地防治火灾事故下火势的蔓延，较好地控制火势，减小火灾风险对周围环境的影响。

4、乔灌木型除尘效果最好，灌木型次之，草坪则相对最差。因此，对于粉尘产生量较高的飞灰稳定化车间周围应种植银杏、臭椿、栾树、泡桐、榆树、刺槐、白蜡、垂柳等植物，同时搭配种植丁香、金银木、月季、紫薇、木槿、元宝枫等小型植物，以进一步减小无组织扬尘对周围环境的影响。

5、道路绿化应满足庇荫、防尘、降低噪音、交通运输安全及美观等要求。主干道两侧多采用行列式布置，可种植冠大荫浓、生长快、耐修剪的乔木，创造林荫道的效果；或配以修剪整齐的灌木绿篱，以及色彩鲜艳的宿根花卉，给人以整齐美观、明快开朗的印象，引导人流通往厂区。拟建项目厂内道路两侧种植没有花粉、花絮飞扬的树木整齐栽植，适当点缀四季有花、季相变化丰富的花灌木，用绿化来净化空气，增加空气湿度，减少尘土飞扬，形成空气清新、环境优美的工作环境。

6.6 小结

本项目拟采取的各项环保措施及预期效果见表 6.6-1。

表 6.6-1 拟建项目所采取的环保措施及预期效果表

项目	环境保护对策措施	效果
----	----------	----

废水	<p>厂区配套建设一座处理规模为800m³/d垃圾渗滤液处理系统，拟采用“物化预处理（混凝反应沉淀）+UASB 反应器+膜生物反应器（MBR）+纳滤（NF）+反渗透（RO）”处理工艺，垃圾渗滤液、餐厨垃圾及污泥预处理系统废水、垃圾卸料区及垃圾车冲洗废水经收集处理满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表2及《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T18923-2005）标准后全部回用于循环冷却水补水，RO 反渗透装置产生的浓水喷入焚烧炉燃烧分解处理；循环冷却排污水部分回用作卸料区、垃圾车冲洗水、烟气处理石灰浆配置用水、脱酸塔烟气降温用水、飞灰固化用水、除渣用水等，剩余部分经循环排污水处理系统，采用“机械化加速澄清池+UF 超滤+RO 反渗透”处理工艺，处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T18923-2005）标准后回补循环冷却水系统，RO 反渗透装置产生的浓水大部分回用于焚烧炉烟气净化系统用水，剩余部分回喷炉内焚烧处理；锅炉排污水全部回用于焚烧炉烟气降温和烟气净化系统用水、化水车间浓水全部回用于除渣用水；实验室废水经中和预处理后与职工生活污水、化水车间反冲洗废水、主厂房冲洗水、厂区初期雨水一起排入低浓度污水处理系统，采用 MBR 处理工艺，处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB 18920-2020）标准后全部回用于道路广场喷洒用水。</p>	项目运行产生废水经处理后全部回用，不外排
废气	<p>1、焚烧烟气“SNCR 脱硝+旋转喷雾反应塔半干法脱酸+消石灰喷射干法脱酸+活性炭喷射+袋式除尘器+SCR”方法组合进行烟气净化，然后经2根高为80m、内径2.8m的烟囱排放</p> <p>2、垃圾仓恶臭：垃圾仓采用负压操作系统等</p> <p>3、粉尘：飞灰稳定化所在车间采取了整体密闭措施，并且对车间换气设备采用袋式除尘器进行除尘</p> <p>4、渗滤液处理站恶臭：构筑物均先加盖封闭，污泥脱水系统设备密封，然后采用收集风管收集，确保上述工段微负压，臭气不外溢，送至焚烧系统的一次风机引风口作为焚烧炉的助燃空气。</p> <p>5、厂界及各生产单元进行绿化。</p>	满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单和环发[2008]82号文的要求。

噪声	<p>1、从声源设备上进行噪声控制，在设备选型、订货时向制造厂家提出噪声要求，一般主机噪声不得超过 90dB(A)，辅机噪声不超过 85dB(A)。对一些制造厂家不易达到噪声要求的设备，根据实际情况采取基础隔振、安装隔声罩等措施。</p> <p>2、在送风机吸风口处安装消声器，以减少空气动力性噪声。</p> <p>3、在设备、管道设计中，注意防振、防冲击，以减轻振动噪声。对管道采用支架减振，包扎阻尼材料；设备设置隔声屏障，并注意改善气体输送时流场状况，以减少空气动力噪声。</p> <p>4、厂房建筑设计中，主要声源车间厂房的围护结构装置必要的防噪声材料，尽量使主要工作和休息场所远离强声源，并设置必要的值班室，对工作人员进行噪声防护隔离。</p> <p>5、对容纳主要噪声源建筑周围的地面进行软化处理，如铺设草坪等等。</p> <p>6、锅炉吹管应安排在昼间进行，在排气口加装消声器，可使排气噪声降低 20~30dB (A)，且指向避开主要敏感点。</p>	<p>工程投入运行后，各厂界预测点均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准的要求。项目周围的敏感点噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准要求。</p>
固废	炉渣：综合利用；飞灰：稳定化处理后的飞灰委托厂区西侧填埋场进行填埋；废过滤膜：厂家回收；废油脂：有资质单位回收	合理处置
	废矿物油、废催化剂	委托有资质单位处置
	废活性炭、生活垃圾、污泥	厂区焚烧
绿化	对原料成品区、生产厂区、污水处理站区、厂界区域等因地制宜地选择合适的绿化方案。	起到一定的防尘、除臭、降噪、美化环境的效果。绿化率为 30%。

7 环境管理与监测计划

7.1 污染物排放清单

1. 废气

(1) 有组织废气

本项目产生的废气主要是烟尘、酸性气体（HCl、CO、SO₂、NO_x 等）、重金属（Hg、Pb、Cd 等）和有机剧毒性污染物（二噁英类、呋喃等）等几大类。采用旋转喷雾反应塔半干法+消石灰喷射干法脱酸，设计脱硫效率 85%，脱氯效率≥96%；除尘效率不小于 99.9%的袋式除尘；采用 SNCR+SCR 脱硝工艺，脱硝效率不小于 75%。采取以上措施后，烟囱烟气中主要污染物的排放浓度能够满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中相应小时值、日均值标准要求、《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》环发〔2008〕82 号文中的要求，氨的排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）标准要求（75kg/h），氨逃逸控制可满足《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）中“SCR+SNCR 脱硝中逃逸氨<3.8mg/m³”要求。

(2) 无组织废气

本项目无组织排放主要进厂的污泥及原始垃圾，污泥及垃圾运输车在运输卸料过程、在污泥仓及垃圾池堆放过程、以及渗滤液处理系统散发恶臭气体以及：卸料大厅、除渣系统、灰渣运输系统、灰库和飞灰固化车间产生的粉尘等等。

卸料大厅由于在进、出口和卸料门处设空气幕，整个大厅和燃料储坑采用负压运行，抽取的空气作为焚烧炉助燃用空气，其中的粉尘跟着进入焚烧炉，恶臭物质在燃烧过程中被分解氧化而去除不会外散。污水处理站采取封闭措施，调节池采用负压运行，人孔取样门改为水密门，检修人孔门全部封堵，调节池隔栅门采用双重隔栅门。渗滤液收集池进行强送风和抽风，污水处理和渗滤液收集池产生的臭气通过抽气装置直接送入焚烧炉焚烧。

利用封闭的残渣输送系统，对残渣储坑实行密闭操作。由于出渣是在有水存在的情况下进行的，因此具有较大的含水量，且在渣坑密闭存储，因此炉渣存储、转运过程中产生的扬尘较少。

在飞灰稳定固化车间安装袋式除尘器，消石灰仓、活性炭仓和灰仓均设置仓顶布袋除尘器，不设置排气筒，其中消石灰仓、活性炭仓通常在添加物料时运行，每次运行约 0.5h，灰仓连续运行，经过布袋除尘器除尘后的清洁空气排放在厂房内部，通过厂房上

方设置的换气风机排至室外。

2. 废水

拟建项目废水主要包括生活垃圾渗滤液、餐厨垃圾及市政污泥预处理系统废水、职工生活污水、生产废水等等。

(1) 本项目配套建设一座处理规模为 $800\text{m}^3/\text{d}$ 垃圾渗滤液处理系统，拟采用“物化预处理（混凝反应沉淀）+UASB 反应器+膜生物反应器（MBR）+纳滤（NF）+反渗透（RO）”处理工艺，垃圾渗滤液、餐厨垃圾及污泥预处理系统废水、垃圾卸料区及垃圾车冲洗废水经收集处理满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表2及《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T18923-2005）标准后全部回用于循环冷却水补水，RO 反渗透装置产生的浓水喷入焚烧炉燃烧分解处理；

(2) 循环冷却排污水部分回用作卸料区、垃圾车冲洗水、烟气处理石灰浆配置用水、脱酸塔烟气降温用水、飞灰固化用水、除渣用水等，剩余部分经循环排污水处理系统（设计处理规模为 $200\text{m}^3/\text{d}$ ，采用“机械化加速澄清池+UF 超滤+RO 反渗透”处理工艺）处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T18923-2005）标准后回补循环冷却水系统，RO 反渗透装置产生的浓水大部分回用于焚烧炉烟气净化系统用水，剩余部分回喷炉内焚烧处理；

(3) 锅炉排污水全部回用于焚烧炉烟气降温和烟气净化系统用水，化水车间浓水全部回用于除渣用水；实验室废水经中和预处理后与职工生活污水、化水车间反冲洗废水、主厂房冲洗水、厂区初期雨水一起排入低浓度污水处理系统（设计处理规模为 $50\text{m}^3/\text{d}$ ，采用 MBR 处理工艺），处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB18920-2020）标准后全部回用于道路广场喷洒用水。

3. 固废

本项目飞灰经稳定化后由厂区西侧填埋场进行填埋，炉渣由济南市泰源环保有限公司收购，综合利用于制砖，废油脂由有资质单位回收。

机械设备运行过程产生废润滑油、脱硝系统产生的催化剂均属于危险废物于危废暂存库暂存，委托有资质单位处置。

污水处理采用超滤、纳滤和反渗透工艺产生的过滤膜由设备提供厂家负责回收处理。

污水处理系统产生的污泥、生活垃圾、停炉检修时卸料大厅臭气产生的废活性炭送

至焚烧炉进行焚烧。

4. 噪声

本项目新增噪声源主要为焚烧炉、余热锅炉、汽轮发电机组及各类辅助设备，如泵、风机、空压机等产生的动力机械性噪声，噪声级一般在 80~110dB 之间。

7.2 环境管理

7.2.1 环境管理目的

按照“三同时”制度的指导思想，在项目完成后，必须加强环境管理和监测计划，使各种污染物的排放达到国家有关排放标准要求，从而提高企业的管理水平和社会环境质量，使企业得以最优化发展。为此，本项目应当配备专门的环境管理及监测机构，并确定相应的职责，制定监测计划。

7.2.2 环境管理机构的设置

7.2.2.1 一期环境管理机构设置

为加强环境保护工作，一期项目设置专门的环境管理机构和监测机构，以对厂内的环境问题进行管理和监测。环境管理工作实行公司主要负责人负责制，把环境管理和生产管理结合起来，建立专职环境管理机构，配备专职环保管理人员 1 名，具体负责制定环境管理方案和实施运行，并负责与政府环保主管部门的联系与协调工作。环境管理体系机构图见图 7.2-1。

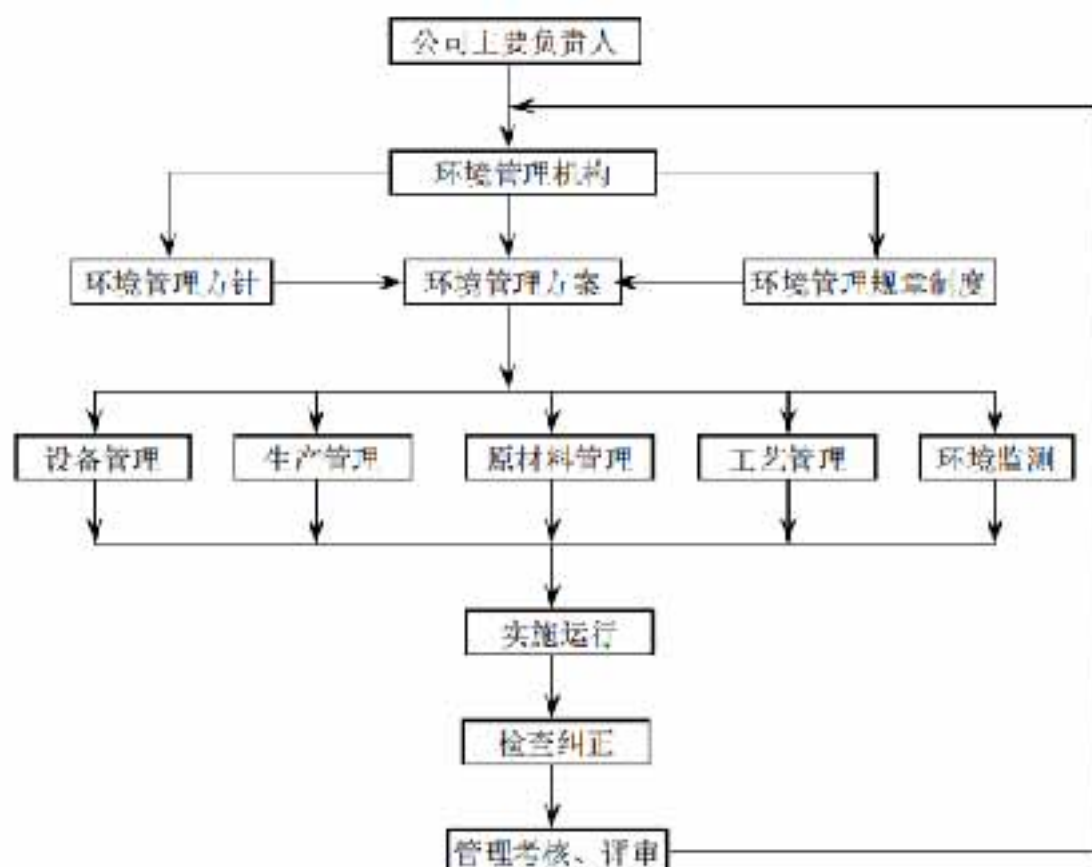


图 7.2-1 一期环境管理体系机构图

7.2.2.2 拟建项目环境管理机构设置

本项目依托厂区一期管理机构，安环监管部配备专职环保监测人员 1 人，以确保电厂的监测工作能够符合《电力环境技术规范》、《电力行业监测管理规定》，并且保证环保工作的正常有序的开展。

7.2.3 机构任务及主要内容

7.2.3.1 安环监管部

负责日常环境管理工作，并对环境监测站行使管理权。主要职责如下：

- 1、贯彻执行环境保护法律法规和标准的有关规定。
- 2、组织制定和修改企业环境保护管理规章制度并监督执行。
- 3、制定并组织实施环境保护规划和计划。
- 4、领导和组织环境监测。
- 5、检查环境保护设施的运行情况，发现问题及时提出整改措施与建议。
- 6、推广应用环境保护先进技术和经验，推进清洁生产新工艺。

- 7、组织开展环境保护科研和学术交流。
- 8、按照上级环保主管部门的要求，制定环保监测计划并组织、协调完成监测计划。
- 9、组织开展环境保护专业技术培训，提高人员素质水平。
- 10、组织污染源调查，弄清和掌握厂区污染状况，建立污染源档案，并做好环境统计工作。

7.2.3.2 监测分析室

- 1、定期监测排放污染物是否符合国家或省、市地方规定的排放标准，定期监测可能受本项目影响的环境敏感点是否符合国家制定的环境质量标准。
- 2、完成监测计划，建立环境监测数据统计档案和填报环境报告，搞好监测仪器的保养及校验。
- 3、分析所排污染物的变化规律，为改进污染控制措施提供依据。
- 4、对已有污染物处理设施的运行进行监督，提供运行数据。
- 5、制定环境保护紧急情况处理措施及预案，负责启动和实施。

7.2.3.3 权限

- (1) 环保科有权对被监督检查单位进行环保监督工作的监督检查，并提出监督意见。
- (2) 环保科有权对被监督检查单位提出监督考核意见。
- (3) 环保科有权支持环保监测站行使环保监督职责。

7.2.4 排污口规范化管理

排污口是本项目投产后污染物进入环境、对环境产生影响的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

7.2.4.1 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、根据工程特点和国家列入的总量控制指标，确定本工程将废水排放口和锅炉烟囱作为管理的重点；
- 3、排污口应便于采样与计量检测，便于日常现场监督检查。

7.2.4.2 排污口的技术要求

- 1、排污口的设置必须合理确定，按照环监（96）470 号文件要求，进行规范化管理。

2、污水排放的采样点设置应按《污染源监测技术规范》要求，设置在工业场地总排口、污水处理设施的进水和出水口等处。

3、设置规范的、便于测量流量、流速的测速段。

4、在废气净化装置排气筒设置符合《污染源监测技术规范》要求的采样口。

5、原料堆场地须有防洪、防流失、防尘和防灭火措施。

7.1.4.3 排污口立标管理

1、污染物排放口，应按国家《环境保护图形标志》（15562.1-1995）和《山东省污水排放口环境信息公开技术规范》（DB37/T2463-2014）要求设置；

2、污染物排放口的环境保护图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面约 2m。排放口图形标志牌见图 7.2-2。



图 7.2-2 排放口图形标志牌

7.2.4.4 排污口建档管理

1、要求使用国家环保局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志牌登记证》，并按要求填写有关内容。

2、根据排污口管理档案内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。

7.3 环境监测计划

7.3.1 监测仪器配置

监测分析室应配置必要的监测设备、化验仪器，根据一期工程竣工验收报告设备情况详见表 7.3-1，本项目所需配备环境监测设备见表 7.3-2。

表 7.3-1 一期环境监测设备一览表

编号	内 容	数量(台)	备注
1	万分之一天平	2	称量仪器
2	紫外分光光度计	1	物质鉴定、纯度检查
3	笔式酸度计	2	用于精密测量各种溶液的 pH 值
4	高温电阻炉	1	—
5	恒温烘箱	3	—
6	冰箱	2	—
7	计算机、打印机	1	—
8	试剂及玻璃器皿	若干	—
9	烟气在线监测系统	3	实时监测烟气中污染物
10	多功能噪声分析仪	2	测量生产设备产生的噪声
11	COD 测定仪	1	监测 COD 的浓度
12	生化培养箱	1	—
13	常规化学分析玻璃器皿	若干	
14	吸收瓶	若干	

表 7.3-2 环境监测设备一览表

序号	仪器设备名称	型号	数量	单位	备注
1	笔式酸度计	KL-009	2	台	用于精密测量各种溶液的 pH 值，依托一期项目
2	便携式盐度计	HI931100	1	台	—
3	声级计	HS 5920	1	台	测量生产设备产生的噪声，依托一期项目
4	微量天平	TG332A	1	台	称量仪器，依托一期项目
5	电导率仪	DDS-11A	1	台	水质分析
6	浊度仪	QZ201L	1	台	水质分析
7	干燥箱	202-1	1	台	依托一期项目
8	COD 测定仪	TL-1A	1	台	监测 COD 的浓度，依托一期项目
9	分光光度计	722	1	台	物质鉴定、纯度检查，依托一期项目
10	电冰箱	180L	1	台	依托一期项目
11	计算机		1	台	依托一期项目

12	实验家具		1	套	依托一期项目
13	玻璃器皿		若干	套	依托一期项目
14	烟气在线监测器		1	套	实时监测烟气中污染物, 新建

7.3.2 监测制度及分析方法

7.3.2.1 监测内容

1、环境监测

一期工程项目运行至今, 根据全厂排污特点, 按照污染源、厂界、风险应急监测分别制订监测方案, 由公司统一安排检测。一期工程监测计划见见表 7.3-3。

表 7.3-3 环境监测内容一览表

项目	监测目的	监测地点	监测内容	监测频率
地下水	了解当地地下水情况	1、本底井 1 眼(本次二期工程渗滤液处理站东北侧), 位于厂区东北侧、地下水流上游, 用于监测地下水上游背景值。 2、污染监视井 1 眼: 位于主厂房的北侧方向, 用于监测厂区内的污染情况, 一旦发现污染, 立刻停止运营, 进行检修。 3、污染物扩散井 1 眼: 在厂区的西南方向布设 1 眼, 用于监测厂区对下游地下水的污染情况, 一旦发现污染, 立刻停止运营, 进行检修。	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氯化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氯、铜、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、细菌总数	各监测井逢单月采样 1 次, 全年 6 次。
环境空气	了解焚烧烟气对周围敏感点的影响	厂址全年风频较大风向下风向最近敏感点官庄村及污染物最大落地浓度点	Pb、Hg、Cd、Cr、Ni、Tl、Cu、Co、As、Mn、Sb、HCl、HF、二噁英	二噁英每年一次; 其它每季度一次
		张官村、店子村	Pb、Hg、Cd、Cr、Ni、Tl、Cu、Co、As、Mn、Sb、HCl、HF、二噁英	
	了解无组织排放对敏感点的影响	店子村	H ₂ S、氨、甲硫醇、臭气浓度、颗粒物	每季一次
土壤	了解项目厂址周围土壤情况	污染物最大落地浓度点 厂区西北侧 800m 处、厂区东南侧方向 800m 处的土壤	pH、Hg、Cr、Cd、Pb、As、Cu、Zn、Ni、阳离子交换量、氯化物、二噁英等 及《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 45 项指标	每年一次

由上表可知, 一期监测方案已较为完善; 二期建设项目, 监测可按依照一期方案执行。

2、污染源监测

污染源监测内容主要包括废气、废水、固体废弃物、噪声等污染源监测, 严格按照《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)、《排污许可证申请与核发技术规

范-生活垃圾焚烧》、《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB16889-2014）等相关规范及标准要求设置废气采样检测孔及监测平台等，具体见表 7.2-4。待《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》发布后，企业应自行按照该指南进一步规范监测计划。

表 7.2-4 污染源监测情况

项目	监测目的	监测地点	监测内容	监测频率	备注
废气	了解、测算锅炉烟气处理及排放情况	烟道	烟气量、烟尘、SO ₂ 、NO _x 、CO、HCl、O ₂ 排放浓度、炉膛温度	连续在线监测	厂内监测
			HF、氨、汞及其化合物、铜、钼及其化合物、铋、砷、铅、铬、钴、钨、锰、钨及其化合物、焚烧炉渣热灼减率	每月一次	委托监测
			二噁英排放浓度	每年一次	委托监测
		厂界	氨	每季度一次	委托监测
废水	了解、测算废水处理情况	厂界	氨、硫化氢、臭气浓度、甲硫醇、颗粒物	每季度一次	委托监测
		渗滤液处理站进出口、厂区总排口、雨水排放口	废水量、pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、总磷、总氮、粪大肠菌群数、总汞、总铬、六价铬、总铜、总砷、总铅、石油类、挥发酚、硫化物、氯化物、氰化物、氰化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、全盐量	雨水排放口有流动水排放时开展监测一日一次、每季度一次	委托监测
固废	统计生产中固废的产生量	灰仓、渣仓等	统计厂内固体废物种类、产生量、处理方式(去向)等	每日一次	厂内监测
	了解稳定化后飞灰达标情况	稳定化飞灰暂存区	汞、铜、锌、铅、镉、钼、钨、铋、砷、总铬、六价铬、硒、含水率、二噁英	每批次一次，二噁英每半年一次	厂内监测
噪声	了解各车间主要产噪设备的噪声情况	车间主要噪声源	L _{eq} [dB (A)]	每季一次	厂内监测
	厂界噪声	厂界	L _{eq} [dB (A)]	每季一次	厂界监测

7.3.2.2 监测分析方法

执行《环境监测技术规范》、《污染源统一监测方法》、《空气环境质量标准》、《地表水环境质量标准》和《生活垃圾焚烧污染控制标准》中污染物监测分析方法的有关规定。

7.3.3 环境监测信息公开

要求企业每台焚烧炉均配套安装烟气在线监测装置，对烟气量、颗粒物、SO₂、NO₂、HCl、CO、含氧量、炉膛内温度等指标进行在线监测，并与环保部门联网；在厂区明显位置设置显示屏，将炉温、烟气停留时间、烟气出口温度、CO 等数据向社会公布接受社会监督；烟囱按照相关要求设置永久采样孔和采样平台。

根据环发[2008]82 号文相关要求，在垃圾焚烧电厂试运行前需在厂址全年主导风向下风向最近敏感点及污染物最大落地浓度点附近各设 1 个监测点进行大气中二噁英监

测，在厂址区域主导风向的上、下风向各设 1 个土壤中二噁英监测点，同时对烟气中重金属、二噁英、废水、厂界噪声、厂界恶臭气体、固化后飞灰、周围环境及敏感点环境空气、地下水、土壤进行定期监测并按照相关要求公示，接受社会监督。

7.3.4 排污许可办理

根据《排污许可管理条例》（国令第 736 号）要求，建设单位在项目发生实际排污行为前须按照相关规定进行排污许可登记申报工作，未取得排污许可证前，不得排放污染物。

7.4 环境监理

为加强基层环境监督执法队伍建设，增强执法力量，我国制定了《环境监理工作暂行办法》，为了配合相关部门对工程的环境监理工作，本项目拟设立环境监理协调员一名，拟定由环保科长兼职，其主要职责包括：

- 1、贯彻国家和地方环境保护的有关法律、法规、政策和规章制度。
- 2、依据主管环境保护部门的委托协助环境监理部门依法对本项目执行环境保护法规的情况进行现场监督、检查，并及时将处理意见反馈给公司领导。
- 3、协助环境监理部门征收废水、废气、固体废物、噪声等超标排污费。
- 4、协助参与环境污染事故、纠纷的调查处理。
- 5、协助污染治理项目年度计划的编制，配合该计划执行情况的监督检查。

8 环境经济效益分析

本项目的建设和运营本身就是一个治理污染、控制污染的项目，是对生活垃圾实施“三化”处理的有效手段，对贯彻可持续发展，落实《中国 21 世纪议程—中国 21 世纪人口、环境与发展白皮书》起到积极的推进作用，但在其使用过程中也不可避免的产生各种污染物质，需对其本身各环节产生的污染进行控制和治理，以充分发挥其环境效益、社会效益和经济效益的功效。

8.1 环保投资估算

本项目焚烧城市生活垃圾，本身即为环保投资项目，但为避免垃圾焚烧后的二次污染，对烟气、灰渣、噪声、污水、恶臭等均采取了可靠的处理措施，确保二次污染严格控制在规范范围内。环保工程包括：烟气治理、污水处理、臭气治理、灰渣处理和水土保持绿化等。拟建工程环保设施投资估算见下表：

表 8.1-1 拟建工程项目环保投资估算表

序号	项目名称	投资费用(万元)
1	垃圾贮存池防渗处理	1389
2	烟气治理	4820
3	污水处理	6437
4	臭气治理	248
5	噪声治理	160
6	烟气在线监测设备	520
7	灰渣处理	172
8	烟囱	636
9	环保监测站仪器	30
10	绿化	160
合计		14573
总投资		84998
环保投资占总投资比例		17.14

由上表可见，本工程的环保投资占项目总投资的 17.14%，其中主要为烟气净化工程和废水处理工程的建设费用，体现了重点污染重点控制、治理的原则。

8.2 经济、社会与环境效益

8.2.1 社会效益分析

二期工程项目实施后将带来多方面的社会效益：

垃圾是危害人类生态环境和人体健康的重要污染源之一，如不进行有效处置而随意堆放，不仅对水环境、空气环境和土壤环境造成严重的影响和破坏，还会对人身的安全健康构成直接威胁。二期工程属环保公益性工程，垃圾焚烧处理因具有无害化彻底、减量化显著、余热和炉渣可综合利用等优点，是近年来解决我国城镇生活垃圾处置的较好途径，也可满足城市垃圾日益增长的需求。因此，二期工程的实施对支持当地的经济、社会可持续发展具有明显效益。

8.2.2 环境效益分析

根据我国垃圾处理“资源化、减量化、无害化”的政策，垃圾焚烧为一种相对可取的城市垃圾处理方式。近几年来，国内已有不少城市建设了垃圾焚烧发电厂，已具有了良好的运行经验，产生了可观的环境效益。本项目建设符合我国垃圾处理的政策。首先，生活垃圾实施焚烧处理后，垃圾焚烧后的炉渣及飞灰体积仅为垃圾的15~20%和3-5%左右，实现垃圾的大幅度减量化的要求，释放出大量的垃圾堆放场地。其次，垃圾中大量的有害物质在焚烧炉内经过高温焚烧后，成为灰烬，其毒性大大降低。

二期工程建成后，一方面可以解决日益突出的章丘区城市生活垃圾问题，避免大量的垃圾填埋，不仅占用大片土地，影响城市景观，而且对水源、空气和土壤环境造成污染，给城乡居民的生活环境造成危害。工程实施后，解决了章丘当前面临的生活垃圾出路问题。另一方面，实现废物资源利用的良性循环，改善当地的投资环境，对推动当地的社会经济发展起重要作用，因此也具有良好的社会效益。

综上所述，二期工程属环保公益性工程，垃圾焚烧处理因具有无害化彻底、减量化显著、余热和炉渣可综合利用等优点，是近年来解决我国城镇生活垃圾处置的较好途径。二期工程的建设可解决土地利用短缺的问题，也可满足城市垃圾日益增长的需求。因此，二期工程的实施，可以从根本上改变目前被垃圾堆放困扰的局面，提高章丘区城市的基础设施条件，同时也提高了章丘区的城市品位，为经济可持续发展创造条件。

8.2.3 经济效益分析

8.2.3.1 循环经济分析

根据《循环经济促进法》第四十一条要求，县级以上人民政府应当统筹规划建设城乡生活垃圾分类收集和资源化利用设施，建立和完善分类收集和资源化利用体系，提高生活垃圾资源化率。

城市生活垃圾处理是城市管理和环境保护的重要内容，是社会文明程度的重要标志，关系人民群众的切身利益。近年来，由于城镇化快速发展，城市生活垃圾激增，垃圾处理能力相对不足，严重影响城市环境和社会稳定。必须充分认识加强城市生活垃圾处理的重要性和紧迫性，按照全民动员、科学引导，综合利用、变废为宝，统筹规划、合理布局，政府主导、社会参与的原则，综合运用法律、行政、经济和技术等手段，加强全过程控制和管理，突出重点工作环节，不断提高城市生活垃圾处理水平，创造良好的人居环境。通过努力，到2015年，全国城市生活垃圾无害化处理率达到80%以上。

通过二期工程实施，带动了区域经济的发展，包括垃圾分类收集、运输、电力等行业以及增加了就业岗位，提升了城市生态形象。

在生活垃圾焚烧厂内，通过水的循环利用可进一步体现循环经济：

(1) 采用设有工业水开式冷却系统和闭式空冷循环冷却水系统两个冷却系统，进一步提高水的利用率；

(2) 通过水的重复利用来减少新鲜水的使用量。

因此，本项目符合循环经济。

8.2.3.2 区域经济影响分析

本项目属于再生能源发电工程，对促进济南市经济社会的可持续健康发展起到积极作用。

1、有利于济南市经济的可持续性发展

垃圾焚烧发电项目的建设，将总体上改善市区及周围城镇的环境减少污染，实现资源的重复利用实现可持续发展有利于节约土地资源，有利于改善城市的生态与投资环境，有利于招商引资，对济南市的经济和社会发展具有积极意义。

2、有利于增加济南市的财政收入

项目在特许经营期内可为当地带来一定的税金收入，运营期限满后将无转移

交当地政府。

3、项目本身可增加当地居民就业的机会，同时能带动相关产业的发展。

垃圾焚烧发电厂，属于市政工程，二期工程采用 BOT 的特许经营方式，对区域经济发展、产业空间布局、当地财政收支、社会收入分配、市场竞争结构等方面的影响较小。

8.2.3.3 宏观经济影响分析

建设二期工程，对宏观经济影响可以有以下方面：

1) 有利于实现城市生活垃圾处理设施的标准化、规范化

二期工程的建成，实现了城市生活垃圾的集中处理，处理设施标准化、规范化，处理技术先进、管理水平科学的目标。

2) 有利于节约土地资源

二期工程的建成，节约了土地资源，采用焚烧方式处置垃圾后，垃圾减量到达 90% 左右，缓解了采用填埋方式占地面积较大与章丘城市化建设加快而用地紧张的矛盾。

3) 有利于人居环境的改善

二期工程的建成，将杜绝填埋场产生的污水、废气等二次污染，改善了人居环境质量，有利于居民身体健康状况的改善。

4) 有利于章丘经济的可持续发展

二期工程的建成，使章丘建立在资源的可持续利用和良好的生态环境基础上，保护了自然资源，保持了资源的可持续供给能力，逐步使资源、环境与经济、社会的发展相协调。

焚烧后产生的热能发电为社会提供大量优质能源，焚烧后产生的残渣，密实，无菌又可为社会提供筑路等用料，因此本项目的建成保护了生态环境，为社会节约了资源，创造了财富。

二期工程投资规模一般，对国家产业结构调整 and 升级、重大产业布局、重要产业的国际竞争力以及区域之间协调发展的影响很小。

9 污染物排放总量控制分析

9.1 总量控制原则与控制方法

国家提出的“总量控制”是区域性的，当局部不可避免地增加污染物排放时，应对同行业或区域内进行污染物排放量消减，使区域内污染源的污染物排放负荷控制在一定的数量内，使污染物的受纳水体、空气等环境质量可达到规定的环境目标。

实施污染物排放总量控制是考核各级政府和企业环境保护目标责任制的重要指标，也是改善环境质量的具体措施之一。目前，国家实施污染物排放总量控制的基本原则是：由各级政府层层分界、下达区域控制指标，各级政府在根据辖区内企业发展专科和污染防治规划情况，给企业分解、下达具体控制指标。对扩建和技改项目，必须首先落实现有工程的“三废”达标排放，并以新带老，尽量做到增产不增污。对确实需要增加排污总量的新建或扩建项目，可经企业申请，由当地政府根据环境容量条件，从区域控制指标调剂解决。

根据鲁环发〔2019〕132号文件以及济南市生态环境局济环字〔2019〕81号文件，垃圾焚烧厂排放的二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘大气污染物不需要排放总量替代指标的核算。

根据环土壤〔2018〕22号生态环境部文件《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》，本项目不涉及文件中提出的重点行业，不需要对重金属污染物排放进行减量置换或者等量置换。

本项目为垃圾焚烧项目，废气产生颗粒物、SO₂和NO_x。

本项目配套建设一座处理规模为800m³/d垃圾渗滤液处理系统，拟采用“物化预处理（混凝反应沉淀）+UASB反应器+膜生物反应器（MBR）+纳滤（NF）+反渗透（RO）”处理工艺，主要接收垃圾渗滤液、餐厨垃圾及污泥预处理系统废水、垃圾卸料区及垃圾车冲洗废水，经收集处理满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表2及《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T18923-2005）标准后全部回用于循环冷却水补水，RO反渗透装置产生的浓水喷入焚烧炉燃烧分解处理；循环冷却排污水部分回用作卸料区、垃圾车冲洗水、烟气处理石灰浆配置用水、脱酸塔烟气降温用水、飞灰固化用水、除渣用水等，

剩余部分经循环排污水处理系统（设计处理规模为 $200\text{ m}^3/\text{d}$ ，采用“机械化加速澄清池+UF超滤+RO反渗透”处理工艺）处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T18923-2005）标准后回补循环冷却水系统，RO反渗透装置产生的浓水大部分回用于焚烧炉烟气净化系统用水，剩余部分回喷炉内焚烧处理；锅炉排污水全部回用于焚烧炉烟气降温 and 烟气净化系统用水、化水车间浓水全部回用于除渣用水；实验室废水经中和预处理后与职工生活污水、化水车间反冲洗废水、主厂房冲洗水、厂区初期雨水一起排入低浓度污水处理系统（设计处理规模为 $50\text{ m}^3/\text{d}$ ，采用MBR处理工艺），处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB18920-2020）标准，回用于绿化及道路喷洒用水，污泥回焚烧炉焚烧。

项目运行产生废水经处理后全部回用，不外排。

9.2 总量控制分析

本项目的污染物排放具体情况如下：

根据本报告第三章可知，二期工程焚烧烟气经“SNCR+旋转喷雾反应塔半干法+消石灰喷射干法+活性炭喷射+布袋除尘器+SCR”处理后排放，二期工程有组织排放烟尘 26.8 t/a ，HCl 109.44 t/a ， SO_2 164.16 t/a ， NO_x 273.6 t/a ，CO 136.8 t/a ，氟化氢 5.472 t/a ，Hg 0.0304 t/a ，Cd 0.00024 t/a ，Tl 0.00032 t/a ，Pb 0.011 t/a ，Cu 0.0032 t/a ，Co 0.000008 t/a ，Ni 0.0056 t/a ，As 0.00008 t/a ，Mn 0.011 t/a ，Sb 0.028 t/a ，Cr 0.004 t/a ，二噁英类 0.2 TEQg/a 。

10 项目的相关政策、规划及选址合理性分析

10.1 项目建设的相关政策符合性及厂址的比选

10.1.1 产业政策的符合性

10.1.1.1 《产业结构调整指导目录》（2019 年本）

中华人民共和国国家发改委 2019 年第 29 号令《产业结构调整指导目录》(2019 年本)中鼓励类第四十三条“环境保护与资源节约综合利用”中第 20 条规定：“城镇垃圾、农村生活垃圾、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”。本项目为章丘区生活垃圾焚烧发电项目二期工程项目，使济南市的垃圾减量化、资源化、无害化，因此本项目属于鼓励类项目。

10.1.1.2 《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》

根据建设部、国家环保局、科技部联合下发的关于《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》总则第 6 条规定：卫生填埋、焚烧、堆肥、回收利用等垃圾处理技术及设备都有相应的适用条件，在坚持因地制宜、技术可行、设备可靠、适度规模、综合治理和利用的原则下，可以合理选择其中之一或适当组合。在具备卫生填埋场地资源和自然条件适宜的城市，以卫生填埋作为垃圾处理的基本方案；在具备经济条件、垃圾热值条件和缺乏卫生填埋场地资源的城市，可发展焚烧处理技术；积极发展适宜的生物处理技术，鼓励采用综合处理方式；禁止垃圾随意倾倒和无控制堆放。本项目根据章丘区当地实际情况，根据章丘区生活垃圾成分分析及元素分析，以平均值组分测算，垃圾湿基低位热值 8.84MJ/kg，污泥经烘干后（含水率 40%）低位热值为 5250kJ/kg（1254kcal/kg）左右，厨余垃圾有机物含量在 87.5%左右，满足焚烧的要求，因此本项目为节约用地，实现垃圾的集中处置，采用焚烧技术，使济南市的垃圾减量化、资源化、无害化，符合以上政策。

10.1.1.3 《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发[2008]82 号）

根据环境保护部、国家发展和改革委员会、国家能源局环发〔2008〕82 号《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》，本次环评针对拟建工程自身的特点，对本项目与上述管理条例的符合性进行了分析，见表 10.1-1。

表 10.1.1-1 项目与《关于进一步加重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）的符合性分析

序号	要求	本项目情况	是否符合
厂址选择			
1	垃圾焚烧发电适用于进炉垃圾低位热值高于 5000 千焦/千克	本项目垃圾入厂后入炉前垃圾发热量大于 5000 千焦/千克	符合
2	选址必须符合所在城市的总体规划、土地利用规划及环境卫生专项规划（或城市生活垃圾集中处置规划等）	项目选址符合章丘区黄河流域总体规划、章丘区城市环境卫生专项规划，厂区规划用地为建设用地。	符合
3	应符合《城市环境卫生设施规划规范（GB50337-2003）》、《生活垃圾焚烧处理工程技术规范（CJJ90-2009）》对选址的要求。	根据第三节的分析，项目选址符合《城市环境卫生设施规划规范（GB50337-2003）》、《生活垃圾焚烧处理工程技术规范（CJJ90-2009）》的要求	符合
4	除国家及地方法规、标准、政策禁止污染类项目选址的区域外，以下区域—— (1) 城市建成区； (2) 环境质量不能达到要求且无有效削减措施的区域； (3) 可能造成敏感区环境保护目标不能达到相应标准要求的区域。	(1) 项目厂址用地规划属于建设用地，不属于城市建成区。 (2) 项目排放的污染物主要是 SO_2 、 NO_x ，所在地 SO_2 、 NO_x 满足环境质量标准要求。 (3) 根据预测项目建成后敏感点 SO_2 、 NO_x 等均满足环境质量标准要求。	符合
技术和装备			
1	除采用流化床焚烧炉处理生活垃圾的发电项目外，采用其他焚烧炉的生活垃圾焚烧发电项目不得掺烧煤炭。	本项目生活垃圾热值大于 5000 千焦/千克，不添加燃料燃烧。	符合
污染物控制			
1	焚烧设备须达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2001）规定的“焚烧炉烟气中的 SO_2 、 NO_x 、HCl 等酸碱性气体及其它常规烟气污染物达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2001）表 3“焚烧炉大气污染物排放限值”要求；对二噁英排放浓度应执行欧 III 标准（现阶段为 $0.1 \text{ TEQ}/\text{m}^3$ ）；在大城市或对氮氧化物有特别排放限值要求的地区建设生活垃圾焚烧发电项目，应加装必要的脱硝装置；须对二噁英排放浓度进行连续监测；对炉内燃烧温度、 CO 、含氧量须预留脱除氮氧化物的空间；安装烟气自动连续监测系统；须对二噁英排放浓度进行连续监测，并与地方环保部门联网，对活性炭施用量实施计量。	焚烧项目采用的设备能够达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2001）规定的“焚烧炉技术要求”，采用“SNCR+旋转喷雾反烧+干法+活性炭喷射+布袋除尘器+SCR”的方式净化烟气，处理后烟气污染物能够达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2001）中“焚烧炉大气污染物排放限值”要求，烟气经高 80m、内径 2.8m 烟囱排放，安装烟气自动连续监测系统；对炉内燃烧温度、 CO 、含氧量等实施监测，并与地方环保部门联网，对活性炭施用量实施计量。	符合

2	<p>酸废水、冷却水排污水及其它工业废水处理应合理可行；垃圾渗滤液处理应优先考虑回喷，不能回喷的应保证排水达到国家和地方的相关标准，应设置足够容积的垃圾渗滤液事故收集池；产生的污泥或浓缩液应在厂内自行焚烧处理、不得外运处置。</p>	<p>1、本项目配套设施建设一座处理规模为800m³/d垃圾渗滤液处理系统，符合</p> <p>“物化预处理（混凝反应沉淀）+UASB反应器+膜生物反应器（MBR）+纳滤（NF）+反渗透（RO）”处理工艺，主要接收垃圾渗滤液、餐厨垃圾及污泥预处理系统废水、垃圾卸料区及垃圾车冲洗废水，经收集处理满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16888-2008）表2及《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T18923-2005）标准后全部回用于循环冷却水补水，RO反渗透装置产生的浓水喷入焚烧炉燃烧分解处理；循环冷却水部分回用作卸料区、垃圾车冲洗水、烟气处理石灰浆配置用水、脱酸塔烟气降温用水、飞灰固化用水、除渣用水等，剩余部分经循环污水处理系统采用“机械化加速澄清池+UF超滤+RO反渗透”处理工艺，处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T18923-2005）标准后回补循环冷却水系统，RO反渗透装置产生的浓水大部分回用于焚烧炉烟气净化系统用水，剩余部分回喷入焚烧炉处理；锅炉排污水全部回用于焚烧炉烟气降温和烟气净化系统用水，化水车间浓水全部回用于除渣用水；实验室废水经中和处理后与职工生活污水、化水车间反冲废水、主厂房冲洗水、厂区初期雨水一起排入低浓度污水处理系统，采用MBR处理工艺，处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB18920-2002）标准回用于绿化及道路喷洒用水，污泥回焚烧炉焚烧。</p>
3	<p>焚烧炉渣与除尘设备收集的焚烧飞灰应分别收集、贮存、运输和处置。焚烧炉渣为一般工业固体废物，工程应设置相应的贮存设备，对金属进行分离回收，然后进行综合利用，或按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）要求进行贮存、处置；焚烧飞灰属危险废物，应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18598-2001）及《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）进行贮存、处置；积极鼓励焚烧飞灰的综合利用，但所用技术应确保二噁英的完全破坏和重金属的有效固定，在产品的生产过程中和使用过程中不会造成二次污染。《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16888-2007）实施后，焚烧炉渣和飞灰的处置也可按新标准执行。</p>	<p>符合</p> <p>项目对炉渣和除尘设备收集的焚烧飞灰设置分别收集、贮存、运输和处置，炉渣进行综合利用；飞灰经过稳定化处理后满足《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16888-2008）中6.3条要求后，送至填埋场进行填埋处理。</p>
4	<p>恶臭防治措施：垃圾卸料、垃圾输送系统及垃圾贮存池等采用密闭设计，垃圾贮存池</p>	<p>符合</p>

	垃圾贮存池和垃圾输送系统采用负压运行方式，垃圾渗滤液处理构筑物加盖密封处理，在非正常工况下，采取有效的除臭措施。	垃圾池和垃圾输送系统采用负压运行方式，垃圾渗滤液处理构筑物加盖密封处理，在非正常工况下，采取活性炭吸附的除臭措施。	
垃圾的收集、运输和贮存			
1	鼓励倡导垃圾源头分类收集、或分区收集，垃圾中转站产生的渗滤液不宜进入垃圾焚烧厂，以提高进厂垃圾热值；垃圾运输路线应合理，运输车辆须密闭且防止垃圾渗滤液的滴漏措施，应采用符合《当前国家鼓励发展的环保产业设备（产品目录）》（2007年修订）主要指标及技术要求的前装压缩式垃圾运输车；对垃圾贮存坑和事故收集池底部及四壁采取防止垃圾渗滤液滴漏的措施；采取有效防止恶臭污染外逸的措施，危险废物不得进入生活垃圾焚烧发电厂进行处理。	二期工程建设不包括垃圾中转站，定期用密闭且有防止垃圾渗滤液滴漏符合	
环境风险			
1	环境影响报告书须设置环境风险影响评价专章，重点考虑二噁英和恶臭污染物的影响，事故及风险评价标准参照人体每日可耐受摄入量 $4\mu\text{g TEQ/kg}$ 执行，经呼吸进入人体的允许摄入量按每日可耐受摄入量10%执行，根据计算结果给出可能影响的范围，并制定环境风险防范措施及应急预案，杜绝环境污染事故的发生。	项目报告书设置了环境风险影响评价，预测事故时二噁英和恶臭污染物，染物的影响，并制定了环境风险防范措施及应急预案。	
环境防护距离			
1	根据正常工况下产生恶臭污染物（氨、硫化氢、甲硫醇、臭气等）无组织排放源强计算的结果并适当考虑环境风险评价结论，提出合理的环境防护距离，作为项目与周围居民区以及学校、医院等公共设施的控制间距，作为规划控制的依据，新改扩建项目环境防护距离不得小于300m。	环境防护距离设置为300m	符合
污染物总量控制			
1	工程新增的污染物排放量，须提出区域平衡方案，明确总量指标来源，实现“增产减污”。	根据鲁环发〔2019〕132号文件以及济南市生态环境局环评字〔2019〕81号文件，垃圾焚烧厂排放的二硫化硫、氮氧化物、烟尘、大气污染物不需排放总量替代指标的核算 根据环土壤〔2018〕22号生态环境部文件《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》，本项目不涉及文件中提出的重点行业，不需对重金属污染物排放进行减量置换或者等量置换	符合
公众参与			

1	须严格按照国家环保总局颁发的《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发〔2006〕28号）开展工作，公众参与的对象应包括受影响的公众代表、专家、技术人员、基层政府组织及相关受益公众的代表，应增加公众参与的透明度，适当组织座谈会、交流会，使公众与相关人员进行沟通交流，应对公众意见进行归纳分析，对待不同意见的公众进行及时的沟通，反馈建设单位提出改进意见，最终对公众意见的采纳与否提出意见，对于环境敏感、争议较大的项目，地方各级政府要负责做好公众的解释工作，必要时召开听证会。	本项目环评期间建设单位已经完成了第一次政府网站公示、第二次符合家、技术人员、基层政府组织及相关受益公众的代表，应增加公众参与的透明度，适当组织座谈会、交流会，使公众与相关人员进行沟通交流，应对公众意见进行归纳分析，对待不同意见的公众进行及时的沟通，反馈建设单位提出改进意见，最终对公众意见的采纳与否提出意见，对于环境敏感、争议较大的项目，地方各级政府要负责做好公众的解释工作，必要时召开听证会。	本项目环评期间建设单位已经完成了第一次政府网站公示、第二次符合家、技术人员、基层政府组织及相关受益公众的代表，应增加公众参与的透明度，适当组织座谈会、交流会，使公众与相关人员进行沟通交流，应对公众意见进行归纳分析，对待不同意见的公众进行及时的沟通，反馈建设单位提出改进意见，最终对公众意见的采纳与否提出意见，对于环境敏感、争议较大的项目，地方各级政府要负责做好公众的解释工作，必要时召开听证会。
---	--	---	---

10.1.1.4 《生活垃圾处理技术指南》

本次环评针对拟建工程自身的特点，对本项目与《生活垃圾处理技术指南》的符合性进行了分析，见表10.1-2。

表 10.1-2 项目与《生活垃圾处理技术指南》的符合性分析

序号	要求	本项目情况	是否符合
1	生活垃圾焚烧厂选址应符合国家和行业相关标准的要求	本项目的选址符合国家和行业相关标准的要求	符合
2	生活垃圾焚烧厂设计和建设应满足《生活垃圾焚烧处理工程技术规范 CJJ90》、《生活垃圾焚烧处理工程项目设计标准》和《生活垃圾焚烧污染控制标准 GB18485-2001》等相关标准以及各地地方标准的要求。	根据第三章的分析，本项目的设计和建设满足《生活垃圾焚烧处理工程项目设计标准》、《生活垃圾焚烧污染控制标准 GB18485-2001》等相关标准以及各地地方标准的要求	符合
3	生活垃圾焚烧厂年工作日均应为 365 日，每条生产线的年运行时间应在 8000 小时以上，生活垃圾焚烧系统设计服务期限不应低于 20 年。	本项目焚烧炉的年工作时间为 8000h，服务年限为 30 年	符合
4	生活垃圾池有效容积宜按 5-7 天额定生活垃圾焚烧量确定，生活垃圾池应设置垃圾滤液收集设施，生活垃圾池内壁和池底的饰面材料应满足耐腐、耐冲击负荷、防污水等要求，外壁及池底应作防水处理。	本项目垃圾池有效容积可储存垃圾 7 天；垃圾池设施了滤液收集系统，池、池内壁和池底均进行了防腐、防冲击负荷、防污水等，外壁及池底作了防水处理	符合
5	生活垃圾在焚烧炉内应得到充分燃烧，二次燃烧室烟气在不低于 850℃ 的条件下停留时间不小于 2 秒，焚烧炉渣热灼减率应控制在 5% 以内。	根据第三章可知，垃圾在焚烧炉内得到了充分燃烧，烟气在不低于 850℃ 的条件下停留时间不小于 2 秒，焚烧炉渣热灼减率小于 3%	符合
6	烟气净化系统必须设置袋式除尘器，去除焚烧烟气中的粉尘污染物，酸性污染物包括氯化氢、氟化氢、硫酸氢、氮氧化物、氮氧化物等，应选用干法、半干法、	本项目烟气净化系统设置了袋式除尘器，选用了 SNCR+旋转喷雾反应塔半干法+消石灰喷射干法+活性炭喷射+布袋除尘器+SCR 的	符合

燃烧控制、抑制氮氧化物的产生，并宜设置脱氮氧化物系统或预留该系统安装位置。		尾部烟气净化方案	
7	生活垃圾焚烧过程应采取有效措施控制烟气中二噁英的排放，具体措施包括：严格控制燃烧室内燃烧烟气的温度、停留时间与气流扰动工况；减少烟气在 200℃-500℃温度区的停留时间；设置活性炭吸附等吸附剂注入装置，去除烟气中的二噁英和重金属。	本项目采用“SNCR+旋转喷雾反应塔+半干法+消石灰喷射干法+活性炭喷射+布袋除尘+SCR”的尾部烟气净化方案，可有效去除二噁英和重金属，并严格控制了燃烧室内燃烧烟气的温度、停留时间与气流扰动工况；减少了烟气在 200℃-500℃温度区的停留时间	符合
8	规模为 300 吨/日及以上的焚烧炉烟囱高度不得小于 60 米，烟囱周围半径 200 米距离内有建筑物时，烟囱应高出最高建筑物 3 米以上。	本项目入炉垃圾焚烧规模为 800t/d，烟囱高度为 80m、内径 2.8m，高出烟囱周围最高建筑物 3m 以上	符合
9	生活垃圾焚烧厂的建筑风格、整体色调应与周围环境相协调，厂房的建筑设计应简洁大方，经济实用，厂房的平面布置和空间布局满足工艺及配套设施的安装、检修与维修的要求。	本焚烧厂的建筑风格、整体色调与周围环境相协调，厂房的建筑设计简洁大方，经济实用，厂房的平面布置和空间布局满足工艺及配套设施的安装、检修与维修的要求	符合

10.1.1.5 《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》

本次环评针对拟建工程自身的特点，对本项目与《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》的符合性进行了分析，见表

10.1-3.

表 10.1-3 项目与《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》的符合性分析

序号	要求	本项目情况	是否符合
建设规模与项目构成			
1	1200t/d 以上处理能力的垃圾焚烧厂其生产线数量应为 3-4 条。	二期工程建设规模 800t/d，生产线数量为 2 条，每条线停炉检修时，一期 3 条生产线可作为备用，不影响垃圾的贮存及处置	符合
2	焚烧厂应有主体工程、配套工程、生产管理与生活设施等组成，其中主体工程应包括受料及供料系统、焚烧系统、烟气净化系统、余热利用系统、废水处理系统；配套工程应包括总图运输、供配电、给排水、污水处理、消防、通信、暖通空调、机械维修、监测化验、计量、车辆冲洗等设施。	本项目包括了主体工程、配套工程、生产管理与生活设施等，其中主体工程包括了受料及供料系统、焚烧系统、烟气净化系统、余热利用系统、废水处理系统；配套工程包括了总图运输、供配电、给排水、污水处理、消防、通信、暖通空调、机械维修、监测化验、计量、车辆冲洗等设施。	符合

		计量、车辆冲洗等设施	
总图布置			
1	焚烧厂应以焚烧厂房为中心进行布置，各项设施应按垃圾处理流程作适当安排，以确保相关设备联系良好，充分发挥功能。	本项目以焚烧主厂房为中心进行布置，其工艺流程安排适当	符合
2	焚烧厂的绿化布置应满足总体规划要求，合理安排绿化用地，绿化覆盖率符合现行有关规定。	全厂设置了绿化系统，绿化率达到30%。	符合
工艺与装备			
1	应分析垃圾的物理化学特性，确定进炉垃圾低位热值应高于5000千焦/千克	本项目垃圾入厂后入炉前垃圾发热量可达到8840千焦/千克，大于5000千焦/千克	符合
2	焚烧厂每条生产线的年运行时间应在8000h以上	本项目生产线的年运行时间为8000h	符合
3	焚烧炉选择应符合下列要求： 1. 对垃圾特性适应性强，在确定的垃圾特性范围内，保持额定处理能力； 2. 焚烧炉内烟气温度和停留时间应满足国家有关技术标准的规定； 3. 炉渣热灼减率不应大于5%。 五、燃烧空气设施由一次空气系统和二次空气系统组成，燃烧空气应从垃圾仓内抽取，可采用一、二次空气加热装置，一、二次风机台数应根据焚烧炉设置要求确定。 六、自动点火及辅助燃烧设施的能力应能满足点火自动和停炉要求，并能在垃圾热值较低时助燃。	本项目采用的是机械炉排炉，对垃圾特性的适应性较强，烟气温度稳定和停留时间满足国家有关技术标准的规定，炉渣热灼减率小于3%。本项目设置一次空气系统和二次空气系统，焚烧炉的助燃空气从垃圾仓抽取，垃圾仓处于负压状态，自动点火及辅助燃烧设施的能力能满足点火自动和停炉要求，并能在垃圾热值较低时助燃。	符合
4	焚烧厂必须设置烟气净化系统，净化后排放的烟气应达到国家现行有关排放标准的规定	本项目设置了“SNCR+旋转喷雾反应塔+半干法+消石灰喷射干法+活性炭喷射+布袋除尘器+SCR”的尾部烟气净化方案，其净化后的烟气均能达到排放标准	符合
配套工程			
1	焚烧厂应有可靠的供水水源和完善的供水设施，生活用水、锅炉用水及其他生产用水应符合国家现行有关标准的规定	本项目生产用水采用东湖水地表水，生活用水采用市政自来水，同时采用市政供水作为生产用水备用水源，用水符合国家现行有关标准的规定	符合
2	焚烧厂厂区排水应采用雨污分流制，根据技术经济比较确定渗沥液和其他生产废水、生活污水处理工艺，当不能满足上述条件时，应建设污水处理设施。	焚烧厂厂区排水采用雨污分流制，本项目废水全部回用，不外排	符合

焚烧厂所在区域，应分别按照现行国家标准《恶臭污染物排放标准》表1 恶臭污染物排放标准》相应标准，应级别的指标执行	
--	--

10.1.1.6 《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》

本次环评针对拟建工程自身的特点，对本项目与《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》的符合性进行了分析，见表 10.1-4。

表 10.1-4 项目与《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》的符合性分析

序号	要求	本项目情况	是否符合
1	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。	二期工程符合章丘区城市总体规划及黄河镇总体规划要求	符合
2	厂址应满足工程建设的工程地质条件和水文地质条件，不应选在发震断层、滑坡、泥石流、沼泽、流砂及采矿陷落区等地区	拟建场址属黄河南冲洪积平原地貌单元，场地地形较平坦。根据《山东省地质构造图》及《山东省新构造图》，场内未发现全新活动断裂构造，场区及附近无大的活动断裂通过，无不良地质作用，场地稳定，适宜建垃圾焚烧发电厂	符合
3	厂址选择时，应同时确定灰渣处理与处置的场所	飞灰在厂内稳定化后运至填埋场进行填埋；炉渣综合利用。	符合
4	厂区的绿化率应控制在 30% 以内	二期工程完成后全厂绿化率 30%	符合
5	垃圾池有效容积宜按 5~7 天额定垃圾焚烧量确定；垃圾池应处于负压封闭状态，并应设照明、消防、事故排风及排风时的通风除臭装置。	垃圾池设计容积可存放约 7 天的垃圾焚烧量；项目垃圾池处于微负压封闭状态，焚烧炉检修时，系统采用活性炭除臭装置处理垃圾池恶臭气体。	符合
6	采用垃圾连续焚烧方式，焚烧炉年可利用小时数不应小于 8000；垃圾焚烧系统设计服务期限不应低于 20 年。	二期工程全年运行，焚烧炉设计年运行 8000h；设计服务期限 30 年	符合
7	正常运行期间，炉内应处于负压燃烧状态；二次燃烧室内的烟气在不低于 850℃ 的条件下停留时间不小于 2s；垃圾在焚烧炉内应得到充分燃烧，燃烧后的炉渣热灼减率应控制在 5% 以内	项目正常运行期间，炉内处于负压燃烧状态；烟气完全保证燃烧室内维持 850℃ 以上的停留时间不少于 2 秒；热灼减率确保 ≤ 3%	符合
8	对于采用汽轮机发电的焚烧厂，余热锅炉蒸汽参数不宜低于	二期项目选用中温次高压(4.50℃、6.4MPa)余热锅炉系统。	符合

400°C, 4MPa, 蒸汽采用 450°C, 6MPa 及以上的蒸汽参数。	
---	--

10.1.1.7 《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485-2014)

本次环评针对拟建工程自身的特点, 对本项目与《生活垃圾焚烧污染控制标准》的符合性进行了分析, 见表 10.1-5。

表 10.1-5 项目与《生活垃圾焚烧污染控制标准》的符合性分析

序号	要求	本项目情况	是否符合
1	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	项目符合章丘区黄河镇总体规划和环境卫生专业规划要求	符合
2	生活垃圾贮存设施和渗滤液收集设施应采取密闭负压措施, 并保证其在运行期和停炉期间处于负压状态。	生活垃圾贮存设施和渗滤液收集设施均采取密闭负压措施	符合
3	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束式排放。	设置 2 台焚烧炉, 焚烧炉设置烟气净化系统并安装烟气在线监测装置, 2 台焚烧炉处理后的烟气 2 通过 2 根高 80m、内径 2.8m 的烟囱排放	
4	炉膛内焚烧温度 $\geq 850^{\circ}\text{C}$, 炉膛内烟气停留时 ≥ 2 秒, 焚烧炉渣热灼减率 $\leq 5\%$	项目正常运行期间, 烟气完全保证燃烧室内维持 850°C 以上的停留时间不少于 2 秒; 热灼减率确保 $\leq 3\%$	符合

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

本次环评针对拟建工程自身的特点, 对本项目与《关于加强二噁英污染防治的指导意见》(环发[2010]123 号)的符合性进行了分析, 见表 10.1-6。

表 10.1-6 项目与《关于加强二噁英污染防治的指导意见》(环发[2010]123 号)的符合性分析

序号	要求	本项目情况	是否符合
1	推进高标准废弃物焚烧设施建设, ... 加强废弃物焚烧设施运行管理, 严格落实《生活垃圾焚烧污染控制标准》、《危险废物焚烧污染控制标准》、《危险废物焚烧污染控制标准》技术规范, 向社会发布年度环境报告, 主要工艺指标及硫氧化物、氮氧化物、氯化氢等污染物因子实施在线监测, 并与当地环境	项目选用技术成熟的生活垃圾焚烧炉, 本报告书提出项目建成后, 建立企业环境信息公开制度, 向社会发布年度环境报告, 主要工艺指标及硫氧化物、氮氧化物、氯化氢等污染物因子实施在线监测, 并与当地环境	符合

当向社会发布年度环境报告书，主要工艺指标及硫化物、氮氧化物、氨氮等污染因子应实施在线监测，并与当地环保部门联网，污染物排放每季度采样检测一次，应在厂区明显位置设置显示屏，将炉温、烟气停留时间、烟气出口温度、一氧化碳等数据向社会公布，接受社会监督。	保部门联网，污染物排放每季度采样检测一次，在厂区内明显位置设置显示屏，将炉温、烟气停留时间、烟气出口温度、一氧化碳等数据向社会公布，接受社会监督。
---	---

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

本次环评针对拟建工程自身的特点，对本项目与《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ 1134—2020）的符合性进行了分析，见表 10.1-7。

序号	要求	本项目情况	是否符合
1	飞灰贮存设施应具备防扬尘、防雨、防渗（漏）等措施，并应符合 GB 18597 的要求。 在飞灰贮存、运输过程中，应采用封闭包装或置于密封容器内，或使用封闭式槽罐车散装运输。 飞灰收集、运输、贮存的其他要求应符合 HJ 2025 的规定。	飞灰运输过程中采用封闭包装，固化后的飞灰再飞灰暂存间暂存，飞灰暂存间设置防扬尘、防雨、防渗（漏）等污染防治措施，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的相关要求进一步加强飞灰暂存间的管理，严格采取密闭措施，保持暂存间呈微负压状态，抽吸废气及时引致焚烧炉作为助燃空气	符合
2	a) 飞灰处理设施应具备对飞灰进料量、处理温度、处理时间等运行参数的自动控制功能。 b) 飞灰处理设施应设置检修飞灰、不合格飞灰处理产物的处理系统或者返料再处理装置。 c) 在飞灰处理过程中，应采取防止飞灰飘散和遗漏的措施，飞灰及其处理产物装卸、中转、投加等易产生粉尘的区域应密闭并配备布袋除尘器等高效除尘装置，排放废气中颗粒物应不超过 GB 16297 规定的排放浓度限值，除尘装置收集的粉尘应返回飞灰贮存设施或处理处置工艺过程。 d) 在飞灰处理过程中，因飞灰的装卸、设备故障及检修等原因造成撒落的飞灰应及时收集，并返回飞灰贮存设施或处理处置工艺过程。	飞灰输送在密闭设备中进行，物料储存和输送设备均设有通风除尘设施，飞灰稳定化系统的所有设备可通过就地检修盘自动连续运行，主要运行信号送至 DCS 系统，同时每个设备也可以分别就地手动操作，飞灰处理应设置检修飞灰、不合格飞灰处理产物返料再处理装置，飞灰输送采用密闭机械输送方式，2 条焚烧线收集的飞灰排放到两条共用刮板输送机上（可用挡板实现切换），经斗式提升机输送到飞灰仓顶，经落灰管进入贮仓中，共用部分的输送设备为一用一备。	

3	<p>飞灰填埋处置应满足以下要求：</p> <p>c) 飞灰处理产物满足 GB 16889 入场要求的，可进入生活垃圾填埋场分区填埋，进入生活垃圾填埋场填埋处置的飞灰应选择在生活垃圾焚烧企业内进行处理。</p> <p>e) 进入填埋区的飞灰或飞灰处理产物应密封包装或成型化。</p>	<p>经稳定化处理后，满足《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范》(HJ1134—2020) 中的要求，送往厂区西侧填埋场进行填埋处置。</p>	
4	<p>飞灰处理和处置设施所有者应按照国家有关自行监测的规定及本标准的有关要求，对飞灰的处理和处置过程进行环境和污染物监测，设施所有者可根据自身条件和能力，进行自行监测，也可委托其他有资质的检验检测机构代其开展自行监测。</p> <p>c) 飞灰处理产物进入生活垃圾填埋场进行填埋处置的，飞灰处理产物中重金属浸出浓度监测频次应不少于每日 1 次，飞灰处理产物中二噁英类的监测频次应不少于每 6 个月 1 次。</p>	<p>垃圾焚烧产生的飞灰因其含有较高浸出浓度的重金属等危险废物，按危险废物处置要求，执行《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》(GB 5085.3-2007) 和《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB 16889-2008)，经过固化/稳定化处理后，满足下列条件，运输至填埋场进行安全处置。(1) 含水率小于 30%；(2) 二噁英含量低于 3μg-TEQ/kg；(3) 按照 HJT 300 制备的浸出液中危害成分浓度低于 GB 16889-2008 中表 1 规定的限值。本项目委托第三方进行检测，监测频次为 1 次/1 天。对出厂稳定化产物根据《固体废物浸出毒性浸出方法-硝酸缓冲液法》HJT300-2007 进行分析检测的目的：确保飞灰经稳定化处理后已完全满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB16889-2008 规定的入场要求。进入填埋区的飞灰处理产物是进行密封包装。</p>	

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

2016 年 10 月环保部发布《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评[2016]150 号)，要求以改善环境质量为核心的环境管理要求，切实加强环境影响评价(以下简称环评)管理，落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”(以下简称“三线一单”)约束，建立项目环评审批与规划环评、一期项目环评审批、区域环境质量联动机制(以下简称“三挂钩”机制)，更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。本项目与之符合性情况见表 10.1-8。

表 10.1.1-8 项目与“环环评[2016]150 号”符合性情况一览表

项目	本项目情况	符合性
生态保护红线	本项目选址位于济南市章丘区黄河街道临济村，黄河镇与高青镇交接处，该厂址不在生态红线区域范围内，符合《山东省生态保护红线规划》要求。	符合
环境质量底线	章丘区 2018 年 SO_2 、 NO_2 年均浓度均能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求，根据章丘区环境保护局发布的章丘区环境状况年报，2018 年 1-12 月城区可吸入颗粒物、细颗粒物、二氧化氮、一氧化碳、臭氧浓度分别为 $109\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $53\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $21\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $36\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $1.7\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $189\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，主要污染物可吸入颗粒物、细颗粒物、臭氧浓度分别超过二级标准 0.56 倍、0.51 倍、0.18 倍、二氧化氮、一氧化碳、臭氧分别下降 14.2%、20.9%、19.2%、7.7%、17.4%、2.6%。 项目区各监测点位 TSP、氟化物均能达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求；Mn、 NH_3 、 H_2S 、HCl 能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中标准值，二甲苯能够满足日本作业环境空气中有害物质的允许浓度要求。评价区域内地表水超标主要是受农业生产、农村生活面源污染、工业废水污染所致；评价区域内地下水超标主要是受当地水文地质条件影响；厂区内厂界昼间噪声、夜间噪声均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准要求；现状土壤中各监测点各监测因子均能达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)相关要求，土壤环境质量良好。	符合
资源利用上线	本项目资源消耗主要是水和电，其中生产用水采用东湖水地表水，生活用水来自黄河镇水厂自来水管网，用电来自项目抽凝式汽轮机发电，水电资源供给能力有保障。	符合
环境准入负面清单	章丘区尚未制定环境准入负面清单。	符合

由上表可知，本项目从生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单方面符合“《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评[2016]150 号)”要求。

10.1.1.11 《山东省大气污染防治规划三期行动计划》(2018~2020 年)

拟建项目与《山东省大气污染防治规划三期行动计划》(2018~2020 年)的符合性分析见表 10.1-9。

表 10.1.1-9 山东省大气污染防治规划三期行动计划（2018~2020 年）的符合性分析

序号	相关规定	本工程	结论
1	加快《山东省区域性大气污染物综合排放标准》中提出的“核心控制区、重点控制区、一般控制区”三类区域的划分工作。	位于重点控制区，污染物排放满足 GB18483-2014 标准要求	符合
2	严格落实《山东省扬尘污染防治管理办法》中各项有关扬尘污染防治的规定，各市进一步加强对于建设工程施工、建筑物拆除、道路保洁、物料运输与堆存、采石取土、养护绿化等活动的扬尘管理。	施工期间严格按照相关要求执行	符合
3	贮存煤炭、煤矸石、煤渣、煤灰、水泥、石灰、石膏、砂土等易产生扬尘的物料应当密闭，不能密闭的应当设置不低于堆放物高度的严密围挡，并采取有效覆盖措施防治扬尘污染。堆（料）场配套建设密闭料仓与传送装置，不能密闭的配备围挡、覆盖、洒水喷淋等设施，并安装视频监控。	飞灰仓密闭且配有除尘设施	符合
4	建设工程施工现场必须全封闭设置围挡墙，严禁敞开式作业；施工现场道路、作业区、生活区必须硬化；工地内应设置相应的车辆冲洗设施和排水、泥浆沉淀设施，运输车辆应当冲洗干净后出场，并保持出入口通道及道路两侧的整洁；施工过程中产生的物料堆应采取遮盖、洒水、喷洒覆盖剂或其他防尘措施；施工产生的建筑垃圾、渣土应当及时清运，不能及时清运的，应当在施工场地内设置临时性密闭堆放设施进行存放或采取其他有效防尘措施；工程高处的物料、建筑垃圾、渣土等应当用容器垂直清运，禁止凌空抛掷；施工扫尾阶段清扫出的建筑垃圾、渣土应当装袋扎口清运或用密闭容器清运，外架拆除时应当采取洒水等防尘措施；施工完成后及时清理和绿化。	施工期间严格按照相关要求执行	符合

根据上表可知，拟建项目符合《山东省大气污染防治规划三期行动计划》（2018~2020 年）的相关要求。

10.1.1.12 《水污染防治行动计划》（国发[2015]17 号）

拟建项目与《水污染防治行动计划》（国发[2015]17 号）的符合性分析见表 10.1-10。

表10.1.1-10 与水污染防治计划的符合性

序号	相关规定	本工程	结论
1	专项整治十大重点行业，制定造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等行业专项治理方案，实施清洁化改造，新建、改建、扩建上述行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量置换。	二期工程为生活垃圾焚烧发电项目，不在此列	符合
2	优化空间布局，七大重点流域干流沿岸，要严格控制石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼、纺织印染等项目环境风险，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。	工程位于章丘区，环境风险章节设置了环境风险应急预案	符合
3	促进再生水利用，以缺水及水污染严重地区城市为重点，完善再生水利用设施，工业生产、城市绿化、道路清扫、车辆冲洗、建筑施工以及生态景观等用水，要优先使用再生水。	本项目生产生活用水全部回用，不外排。	符合
4	严控地下水超采，严格控制开采深层承压水，地热水、矿泉水开发应严格实行取水许可和采矿许可。违法违规机井建设管理，排查登记已建机井，未经批准的和公共供水管网覆盖范围内的自备水井，一律予以关闭。	本项目有可靠的供水水源，生产用水和消防水源均来自东湖水源地表水，生活用水来自市政管网	符合

根据上表可知，拟建工程符合《水污染防治行动计划》（国发[2015]17号）的相关要求。

10.1.1.13 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）

拟建项目与《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）的符合性分析见表10.1-11。

表10.1-11 与土壤污染防治计划的符合性

序号	相关规定	本工程	结论
1	全面强化监管执法，明确监管重点，重点监测土壤中的汞、砷、铅、镉等重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物，重点监管有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油开采、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业，以及产粮（油）大县、地级市以上城市建成区等区域。	本项目为生活垃圾焚烧发电项目，项目建成后严格按照要求建设及运行，同时按照山东省国家重金属监控企业自行监测计划及本次环评提出的相关监测计划，加强对项目周围土壤环境质量的监测，防止造成土壤的重金属污染，随时接受政府	符合

		部门的监督检查	
2	防控企业污染,严格控制优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业,现有相关企业要采用新技术、新工艺,加快提标升级改造步伐。	项目为生活垃圾焚烧发电项目,不在所列行业,且拟建项目占地为工业用地,不在优先保护类耕地集中区域	符合
3	排放重点污染物的建设项目,在开展环境影响评价时,要增加对土壤环境影响的评价内容,并提出防治土壤污染的具体措施;需要建设的土壤污染防治设施,要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用;有关环境保护部门要提前做好有关措施落实情况的监督管理工作。	本次评价增加了土壤环境影响评价内容,提出了防治土壤污染的具体措施,项目建设时将严格按照“三同时”要求实施	符合
4	加强规划区划和建设项目布局论证,根据土壤环境承载能力,合理确定区域功能定位、空间布局,鼓励工业企业集聚发展,提高土地节约集约利用水平,减少土壤污染,严格执行相关行业企业布局选址要求,禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业;结合推进新型城镇化、产业结构调整和优化升级产能等,有序搬迁或依法关闭对土壤造成严重污染的现有企业,结合区域功能定位和土壤污染防治需要,科学布局生活垃圾处理、危险废物处置、废旧资源再生利用等设施 and 场所,合理确定畜禽养殖布局和规模。	厂区规划用地为建设用地,环境保护距离范围内无居民区、学校、医疗和养老机构等,已结合区域功能定位和土壤污染防治需要	符合

根据上表可知,拟建工程符合《土壤污染防治行动计划》(国发[2016]31号)的相关要求。

10.1.1.14 《中华人民共和国土壤污染防治法》

拟建项目与《中华人民共和国土壤污染防治法》的符合性分析见下表10.1-12。

表10.1-12 与《中华人民共和国土壤污染防治法》的符合性

序号	相关规定	本工程	结论
1	各类涉及土地利用的规划和可能造成土壤污染的建设项目,应当依法进行环境影响评价,环境影响评价文件应当包括对土壤可能造成的不良影响及应当采取的措施、预防措施的等内容。	项目为生活垃圾焚烧发电项目,且项目占地为新增工业用地,根据土壤环境现状监测数据可知,项目厂区及周围土壤环境质量均能达到相关标准,且拟建项目均采取严格的地下水污染防治措施和废气治理措施等。	符合
2	生产、使用、贮存、运输、回收、处置、排放有毒有害物质的单位和个人,应当采取有效措施,防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散,避免土壤受到污染。		符合
3	建设和运行污水集中处理设施、固体废物处置设施,应当依照法律法规和相关标准的要求,采取措施防止土壤污染。		符合
4	禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥,以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。	拟建项目废水经厂区污水处理站处理达标回用,废水不直接排放至外环境,且拟建项目均采取严格的	符合

		地下水防渗措施。	
5	实施土壤污染状况调查活动，应当编制土壤污染状况调查报告。	项目已制定土壤环境跟踪监测计划，另外建议企业应定期进行厂区及周围土壤污染情况调查，并编制相关污染状况调查报告。	符合

根据上表可知，拟建工程符合《中华人民共和国土壤污染防治法》的相关要求。

10.1.1.15 与《关于印发<生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件(试行)>通知》(环办环评[2018]20号)符合性

为规范生活垃圾焚烧发电建设项目环境管理，引导生活垃圾焚烧发电行业健康发展，环境保护部于2018年3月4号发布《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件(试行)》，本项目与之符合性情况见表10.1-13。

表 10.1-13 项目与“环办环评[2018]20号”符合性情况一览表

序号	“环办环评[2018]20号”要求	本项目情况	符合性
1	项目建应当符合国家和地方的主体功能区规划、城乡总体规划、土地利用规划、环境保护规划、生态功能区划、环境功能区划等，符合生活垃圾焚烧发电有关规划及规划环境影响评价要求。	本项目建设符合国家和地方的主体功能区规划、城乡总体规划、土地利用规划、环境保护规划、生态功能区划、环境功能区划要求。	符合
2	禁止在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和永久基本农田等国家和地方法律法规、标准、政策明确禁止污染类项目选址的区域内建设生活垃圾焚烧发电项目；项目建应当满足所在大气污染防治、水污染防治、自然生态保护等要求。	本项目选址不在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和永久基本农田等国家和地方法律法规、标准、政策明确禁止的区域内；项目建对区域环境空气、地表水、地下水和生态的影响在可接受范围内。	符合
3	鼓励利用现有生活垃圾处理设施用地改建或扩建生活垃圾焚烧发电设施；新建项目鼓励采用生活垃圾处理产业园区选址建设模式，预留项目改建或者扩建用地，并兼顾区域供热。	本项目为二期项目，在一期工程厂址北邻进行建设，项目为垃圾焚烧项目。	符合
4	生活垃圾焚烧发电项目应当选择技术先进、成熟可靠、对当地生活垃圾特性适应性强、在确定的垃圾特性范围内，保证额定处理能力；严禁选用不能达到污染物排放标准的焚烧炉。	本项目焚烧炉采用机械炉排焚烧炉，能够保证焚烧炉的经济稳定运行和污染物的达标排放。	符合

5	<p>焚烧炉主要技术性能指标应满足炉膛内焚烧温度$\geq 850^{\circ}\text{C}$，炉膛内烟气停留时间≥ 2秒，焚烧炉渣热灼减率$\leq 5\%$，应采用“3T+E”控制法使生活垃圾在焚烧炉内充分燃烧，即保证焚烧炉出口烟气的足够温度（Temperature）、烟气在燃烧室内停留足够的时间（Time）、燃烧过程中适当的湍流（Turbulences）和过量的空气（Excess-Air）。</p> <p>项目用水应当符合国家政策并降低新鲜用水量，最大限度减少使用地表水和地下水，具备条件的地区，应利用城市污水处理厂的中水；</p> <p>按照“清污分流、雨污分流”原则，提出厂区排水系统设计要求，明确污水分类收集和处理方案；按照“一水多用”原则强化水资源的串联使用要求，提高水循环利用效率。</p>	<p>本项目焚烧炉膛内焚烧温度$\geq 850^{\circ}\text{C}$，炉膛内烟气停留时间≥ 2秒，焚烧炉渣热灼减率$\leq 5\%$，采用“3T+E”控制法使生活垃圾在焚烧炉内充分燃烧。</p>	符合
6	<p>项目用水应当符合国家政策并降低新鲜用水量，最大限度减少使用地表水和地下水，具备条件的地区，应利用城市污水处理厂的中水；</p> <p>按照“清污分流、雨污分流”原则，提出厂区排水系统设计要求，明确污水分类收集和处理方案；按照“一水多用”原则强化水资源的串联使用要求，提高水循环利用效率。</p>	<p>二期工程生产用水采用东湖水库地表水，生活用水来自自来水管网；厂内产生生活废水经处理后全部回用，不外排。</p>	符合
7	<p>生活垃圾运输车辆应采取密闭措施，避免在运输过程中发生垃圾遗撒、气味泄漏和污水滴漏。</p>	<p>本项目生活垃圾运输采用专业运输车辆，避免在运输过程中发生垃圾遗撒、气味泄漏和污水滴漏。</p>	符合
8	<p>采取高效废气污染控制措施，烟气净化工艺流程的选择应符合《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJ390）等相关要求，充分考虑生活垃圾特性和焚烧污染物产生量的变化及其物理、化学性质的影响，采用成熟先进的工艺路线，并注意组合工艺间的相互匹配；重点关注活性炭喷射量、烟气温度、袋式除尘器过滤风速等量要指标；鼓励配套建设二噁英及重金属烟气深度净化装置。</p> <p>焚烧处理后的烟气应采用独立的排气筒排放，多台焚烧炉的排气筒可采用多筒束式排放，外排烟气和排气筒高度应当满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485）和地方相关标准要求。</p>	<p>二期工程设置有“SNCR+ 旋转喷雾反应塔+干法+消石灰喷射+干法+活性炭喷射+布袋除尘器+SCR”装置1套，净化处理后的烟气通过80m烟囱排放。</p>	符合
9	<p>严格恶臭气体的无组织排放治理，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，并保证其在运行期和停炉期间处于负压状态。正常运行时设施内气体应当通过焚烧炉高温处理，停炉等状态下应当收集并经除臭处理满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554）要求后排放。</p>	<p>本项目渗滤液处理站采用密闭处理，正常工况下污水处理站恶臭气体进焚烧车间垃圾贮坑，垃圾贮坑上部侧方设置焚烧炉一次风机排网式吸风口，恶臭气体由风机引致焚烧炉作为助燃空气使用；当焚烧炉停炉检修时，恶臭气体则通过活性炭吸附除臭装置净化处理满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554）要求。</p>	符合

		生活垃圾渗滤液和车辆清洗废水应当收集并在生活垃圾焚烧厂内处理或者送至生活垃圾填埋场渗滤液处理设施处理，立足于厂内回用或者满足 GB18485 标准提出的具体限定条件和要求后排放；设置足够容积的垃圾渗滤液事故收集池，对事故垃圾渗滤液进行有效收集，采取措施妥善处置，严禁直接外排；不得在水环境敏感区等禁设排污口的区域设置废水排放口。	后经排气筒排放。	
10		生活垃圾渗滤液和车辆清洗废水应当收集并在生活垃圾焚烧厂内处理或者送至生活垃圾填埋场渗滤液处理设施处理，立足于厂内回用或者满足 GB18485 标准提出的具体限定条件和要求后排放；设置足够容积的垃圾渗滤液事故收集池，对事故垃圾渗滤液进行有效收集，采取措施妥善处置，严禁直接外排；不得在水环境敏感区等禁设排污口的区域设置废水排放口。	本项目渗滤液处理站设置调节池，渗滤液、清洗废水等收集进入渗滤液处理站处理，处理达标后回用。	符合
11		采取分区防渗，明确具体防渗措施及相关防渗技术要求，垃圾贮坑、渗滤液处理装置等区域应当列为重点防渗区。	按照生产单元设施将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区、垃圾贮坑、渗滤液处理装置等区域均为重点防渗区。	符合
12		选择低噪声设备并采取隔声降噪措施，优化厂区平面布置，确保厂界噪声达标。	选择低噪声设备并采取隔声降噪措施，保证项目厂界噪声达标。	符合
13		安全处置和利用固体废物，防止产生二次污染，焚烧炉渣和除尘设备收集的焚烧飞灰应当分别收集、贮存、运输和处理处置。焚烧飞灰为危险废物，应当严格按照国家危险废物相关管理规定进行运输和无害化安全处置，焚烧飞灰经处理后符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889)中 6.3 条要求后，可豁免进入生活垃圾填埋场填埋；废脱硝催化剂等其他危险废物须按照相关要求妥善处置，产生的污泥或浓缩液应当在厂内妥善处置，截留配餐建设垃圾焚烧渣、飞灰处理处置设施。	拟建项目营运期产生的固体废物主要有垃圾焚烧飞灰、炉渣、渗滤液处理站污泥、废过滤膜（微滤膜、纳滤膜与反渗透膜）、化水间废反渗透膜、循环水处理系统污泥、低浓度废水处理装置污泥、SCR 脱硝系统失效催化剂、废活性炭、废润滑油、餐厨垃圾预处理系统产生的废油脂、职工生活垃圾等。垃圾焚烧飞灰属危险废物（HW18 772-002-18），拟采用添加整合剂稳定化技术对垃圾焚烧飞灰进行无害化处理，固化后的飞灰满足《生活垃圾填埋污染控制标准》(GB16889-2008)中关于生活垃圾焚烧飞灰进入垃圾填埋场的要求后运输、处置环节列入危险废物豁免管理清单，妥善收集暂存后送至项目区西侧配套飞灰填埋场填埋处理；脱硝废催化剂（HW50 772-007-50）、废润滑油（HW08 900-220-08）属危险废物，须妥善收集暂存后委托有危险废物处置资质的单位进行安全处置；焚烧炉渣属一般工业固废，由济南市泰源环保科技有限公司用于制造建材材料；污水处理系统污泥、仓顶除臭活性炭、职工生活垃圾收集后全部送至焚烧炉焚烧处理；餐厨垃圾预处理系统产生的废油脂委托有相应资质的单位进行综合利用；各种废过滤膜由供货厂家回收处理。	符合

14	识别项目的环境风险因素，重点针对生活垃圾焚烧厂内各设施可能产生的有毒有害物质泄漏、大气污染物（含恶臭物质）的产生与扩散以及可能的事故风险等，制定环境应急预案，提出风险防范措施，制定定期开展应急演练计划评估分析环境社会风险隐患关键环节，制定有效的环境社会风险防范与化解应对措施。	本次环境风险评价章节对项目物质和生产设施环境风险进行识别，重点针对生活垃圾焚烧厂内各设施可能产生的有毒有害物质泄漏、大气污染物（含恶臭物质）的产生与扩散以及可能的事故风险等制定有应急预案和风险防控措施，制定定期开展应急演练计划评估分析环境社会风险隐患关键环节，制定有效的环境社会风险防范与化解应对措施。	符合
15	根据项目所在地区的环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的身体健康、日常生活和生产活动的影响等，确定生活垃圾焚烧厂与常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间合理的位置关系，厂界外设置不小于 300 米的环境防护距离，防护距离范围内不应规划建设居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标，并采取因林绿化等缓解环境影响的措施。	本项目环境防护距离设置为 300m，防护距离范围内不规划建设居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标，并采取因林绿化等缓解环境影响的措施。	符合
16	有环境容量的地区，项目建成运行后，环境质量应当仍满足相应环境功能区要求，环境质量不达标的区域，应当强化项目的污染防治措施，提出可行有效的区域污染物减排方案，明确削减计划、实施时间，确保项目建成后产排污量削减方案，促进区域环境质量改善	项目所在区域环境空气质量达标（颗粒物除外），预测本项目投产后对区域大气环境的影响在可接受范围内。	符合
17	按照国家标准或地方污染物排放（控制）标准、环境监测技术规范以及《国家重点企业自行监测及信息公开办法（试行）》等要求，制定企业自行监测方案及监测计划，每台生活垃圾焚烧炉必须单独设置烟气净化系统、安装烟气在线监测装置，按照《污染源自动监控系统管理办法》等规定执行，并提出定期比对监测和校准的要求，建立覆盖常规污染物、特征污染物的环境监测体系，实现烟气中一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢和焚烧运行工况指标中炉内一氧化碳浓度、燃烧温度、含氧量在线监测，并与环境保护部门联网，垃圾库负压纳入分散控制系统（DCS）监控，开展在线监测	本次环境管理与监测计划章节中制定有项目污染源和区域环境质量监测计划，焚烧烟气设置在线监测装置（在线监测项目为烟气量、烟尘、SO ₂ 、NO _x 、CO、O ₂ 、HCl、HF、NH ₃ ），炉内一氧化碳浓度、燃烧温度、含氧量在线监测，并与环境保护部门联网，垃圾库负压纳入分散控制系统（DCS）监控，开展在线监测	符合

10.1.1.16 与《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》的分析

根据《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》(HJ1039-2019)，本标准适用生活垃圾焚烧排污单位排放大气污染物、水污染物的排污许可管理。二期工程为生活垃圾焚烧项目，排污许可证填报应执行本标准。以下为本项目与该规范的对应情况。

1、排污单位应根据相关要求填报主要生产单元、主要工艺、生产设施及设施参数、生产实施编号(企业填报排污许可时，应根据 HJ608 进行内部生产设施编号产品名称、年生产时间(年运行时间 8000h)等。

2、主要燃料及辅料：详见第三章 3.4“主要原辅材料消耗及公用工程”。

3、产排污环节、污染物及污染防治设施详见拟建工程分析章节。

4、各污染物排放量详见第三章拟建工程分析章节。

5、二期工程环境监测计划参考本标准，详见第 7 章“环境管理和监测计划”章节。

6、企业应制定明确的环境管理台账记录，环境管理台账应真实记录基本信息、主要生产设施运行管理信息和污染防治设施运行管理信息、监测记录信息及其他环境管理信息等。主要生产设施、污染防治设施、排放口编号应与排污许可证副本中规定的编号一致。企业应严格按照本标准相关要求，定期编制排污许可执行报告，编制内容应符合本标准要求。

表 10.1-14 二期工程主要生产单元、主要工艺、生产设施及设施参数一览表

主要生产单元	主要工艺	生产设施	设施参数	计量单位
焚烧发电生产单元	焚烧发电	焚烧炉	2×800(入炉垃圾量)	t/d
			焚烧炉型式(机械炉排炉)	/
			设计标态干烟气量(11%O ₂)153400	Nm ³ /h
			炉膛内焚烧温度≥850℃	℃
			炉膛内烟气停留时间>2 秒	s
			焚烧炉渣热的减率≤5%	%
		余热锅炉	2×80	t/h
		汽轮机	1×45	MW

			抽气量(对外供汽、供热)		t/h
			抽凝式		/
			发电机	额定功率	MW
装卸贮存单元 (全厂)	装卸	生活垃圾运输通道	密闭		/
		卸料大厅	密闭		/
	贮存	垃圾库	31360		m ³
		干粉喷射仓	150		m ³
		渣仓	深4.50m、宽7.40m、长38.9m		m ³
		消石灰仓	200		m ³
		活性炭仓	50		m ³
		危废暂存间	200		m ³
		灰仓	150		m ³
		辅助单元	冷却系统(全厂)		间接冷却
渗滤液处理(新增)	渗滤液处理站		800		t/d
飞灰处理	飞灰处理车间		24.36		t/d
			密闭		
	飞灰固化物贮存车间		1*350		m ²
			密闭		/
	软水制备(新增)	软水制备车间	设计制水能力		t/h

表 10.1-15 废气产生排污环节名称、污染物种类、排放形式及污染防治设施一览表

主要生产单元	生产设施	废气产生排污环节	污染物种类	排放方式	污染防治措施			排放口类型
					污染防治措施及工艺	参数	是否为可行技术	
焚烧发电生产单元 (新增)	焚烧炉	焚烧烟气	颗粒物	有组织	袋式除尘器		是	主要排放口
			氮氧化物		SNCR+SCR	/		
			二氧化硫		半干法+干法	/		
			氯化氢			/		
			一氧化碳		“3T+E”燃烧控制	/		
			汞及其化合物					
			镉、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物		活性炭喷射+袋式除尘器			
			二噁英类		“3T+E”燃烧控制+活性炭喷射+袋式除尘器			
装卸贮存单元 (全厂)	生活垃圾运输通道	运输	硫化氢、氨、臭气浓度	无组织	密闭+冲洗/药剂除臭	/	否	/
	卸料大厅	运输卸料		无组织	密闭+负压+冲洗/药剂除臭	/		/
	垃圾库	贮存		无组织	密闭+负压+入炉焚烧	负压30Pa		/
	炉渣池	装卸贮存	颗粒物	无组织	湿除渣	/		/
	飞灰仓、清石灰仓、活性灰仓	装卸贮存	颗粒物	无组织	密闭	/		/
	脱硝剂储罐	装卸贮存	氨	无组织	密闭	/		/
辅助单元 (新增)	渗滤液处理站		硫化氢、氨、臭气浓度	无组织	密闭+入炉焚烧	/		/

表 10.1-16 废水产生排污环节名称、污染物种类、排放形式及污染防治设施一览表

生产设施	污染物种类	废水排放去向	污染防治措施			排放口类型
			污染防治措施及工艺	设施参数	是否为可行技术	
垃圾渗滤液、垃圾卸料区冲洗废水、餐厨垃圾车冲洗水、餐厨垃圾及污泥预处理阶段废水	pH、色度、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、总氮、氨氮、总磷、粪大肠菌群、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅	经处理后全部回用，不外排	采用“预处理+UASB 高效厌氧反应器+MBR 生化处理系统+NF 纳滤膜系统+RO 反渗透系统”处理，出水达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 及《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T18923-2005）标准	800t/d	√是 □否	/
实验室废水经中和预处理后与职工生活污水、化水车间反冲洗废水、主厂房冲洗水、厂区初期雨水	pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量		排入低浓度污水处理系统采用 MBR 处理工艺，处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB18920-2002）标准，经过 MBR 池处理后的污水，回用于绿化及道路喷洒用水	500t/d		
循环水排污水	pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量		采用“机械化加速澄清池+UF 超滤+RO 反渗透”处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T18923-2005）标准后回补循环冷却水系统	200t/d		

10.1.1.17 与章丘区城乡环卫一体化专项规划(2017—2025 年)符合性分析

根据章丘区城乡环卫一体化专项规划(2017—2025 年)中“生活垃圾处理策略规划”:

1、保持填埋场长期、高标准运行

生活垃圾处理无论采用何种处理技术,都存在部分残余物需要最终填埋处理,因此在任何城市卫生填埋场都是必不可少的。此外,考虑到焚烧厂每年固定进行的检修作业以及生活垃圾应急处理的需要,卫生填埋场不可缺少。

2、加快焚烧处理设施的建设进度

根据处理技术适用性分析,焚烧技术最适合章丘区生活垃圾处理,且符合章丘区土地资源紧张的发展环境。因此,加快章丘区生活垃圾焚烧处理设施的建设进度,尽快投产运行,改变现状以填埋技术为主的垃圾处理方式。

3、以焚烧发电为主,填埋处理技术为辅

提倡社会、单位、个人及环卫作业部门开展多种形式的资源回收,最大化实现生活垃圾的回收利用,减少生活垃圾进入处理设施的总量。生活垃圾优先进入焚烧厂进行处理,卫生填埋场仅作为生活垃圾应急处理和填埋焚烧飞灰之用,尽量减少原生垃圾进入卫生填埋场,填埋场中已填埋的垃圾也可开挖、筛分后重新焚烧处理。

规划中提出章丘区固体废弃物处理设施布局规划原则是:

1、与城市总体规划、国民经济发展规划相协调的原则。环卫设施专项规划是城市总体规划中 专项规划的重要内容,因此,本规划必须服从章丘区城市总体规划,并以城市建设发展进程、国民 经济社会现状和发展状况为主要规划依据。

2、严格执行各项技术标准的原则。

3、科学性、先进性和可操作性相结合的原则。在规划研究编制的过程中,必须结合章丘区的 实际情况,提出可行的规划方案和对策措施,体现环境效益、社会效益和经济效益的统一性,保证 规划既有较强的科学性、先进性,又有较好的现实性和可操作性,发挥规划应有的指导意义。

4、全过程管理的原则。对于城市生活垃圾管理,国际上已普遍认同必须以全过程管理为基本 思路,生活垃圾处理系统规划必须由末端治理转为源头治理、全

过程管理。

5、前瞻性原则。规划必须具有前瞻性，应章丘区环境卫生发展的需求作出预测，根据预测安排环境卫生设施。环境卫生系统规划必须符合社会经济和环境可持续发展、并与城市化建设速度同步、适度超前。

6、以人为本的原则。本规划具体的服务目标是满足市民和旅游者对章丘区环境卫生发展需求，使市民和旅游者具有舒适的居住和旅行环境，因此规划必须坚持以人为本的原则，体现城市公用设施的人性化。

根据该专项规划，一期项目在该规划内，符合章丘区城乡环卫一体化专项规划(2017-2025年)。《章丘区城市总体规划》(2011-2020年)中，章丘区确定为济南市的次中心城市，以先进制造业和高新技术产业为主导，具有泉水特色的园林城市。《章丘区城乡环卫一体化专项规划》(2017-2025年)指出章丘区至2025年，城区环境卫生工作的总体水平应达到国内中上水平，因此，本项目的建设，就是对环卫规划最好的践行。

10.1.1.18 与《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(济政字[2021]45号)符合性分析

与济南市人民政府《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(济政字[2021]45号)要求见表10.1-17。

表 10.1-12 与《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》的符合性

序号	要求	本项目情况	是否符合
明确生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线			
1	——生态保护红线。根据自然资源部《生态环境部《生态保护红线评估调整办法》以及《山东省生态保护红线评估调整办法》有关要求，我市划定生态保护红线总面积为 1240.06 平方千米(以规划期至 2035 年的济南市区内生态保护红线规划批复为准)。另外，为保护其它仍需保护的区域，衔接生态保护红线划定一般生态空间面积 479.15 平方千米(以生态保护红线面积变化调整为)	——生态保护红线。根据自然资源部《生态环境部《生态保护红线评估调整办法》以及《山东省生态保护红线评估调整办法》有关要求，我市划定生态保护红线总面积为 1240.06 平方千米(以规划期至 2035 年的济南市区内生态保护红线规划批复为准)。另外，为保护其它仍需保护的区域，衔接生态保护红线划定一般生态空间面积 479.15 平方千米(以生态保护红线面积变化调整为)	符合
2	——环境质量底线。到 2025 年，全市大气环境质量持续改善，基本消除重污染天气;到 2035 年，全市 PM _{2.5} 年均浓度达到 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，到 2025 年，国控、省控断面优良水质比例稳步提升，全面消除劣 V 类水质控制断面，城镇集中式饮用水水源水质全部达到或优于 III 类;到 2035 年，水环境质量根本改善，而控及以上重点河流考核断面恢复水环境功能。到 2025 年，土壤环境质量总体稳定，土壤环境风险得到有效管控;到 2035 年，土壤环境质量稳中向好，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率达到 100%。	章丘区 2018 年 SO ₂ 、NO ₂ 年均浓度均能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求。根据章丘区环境保护局发布的章丘区环境状况年报，2018 年 1-12 月城区可吸入颗粒物、细颗粒物、二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧浓度分别为 109 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、53 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、1.7 mg/m^3 、189 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，主要污染物可吸入颗粒物、细颗粒物、二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳浓度分别超标 0.51 倍、0.18 倍、二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳浓度达标，与 2017 年相比，可吸入颗粒物、细颗粒物、二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧浓度分别下降 14.2%、20.9%、19.2%、7.7%、17.4%、2.6%，对此，章丘区制定了区域大气污染防治方案。另外，本项目对颗粒物实行了区域削减替代，经计算，预测范围内 PM ₁₀ 、PM _{2.5} 年平均质量浓度变化率 $k \leq 20\%$ ，区域环境质量整体改善。 项目区各监测点位 TSP、氟化物均能达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求;Mn、NH ₃ 、H ₂ S、HCl 能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中标准值，二甲苯能够满足日本作业环境空气中有害物质的允许浓度要求。评价区域内地表水超标主要是受农业生产、农村生活面源污染、工业废水污染所致;评价区域内地下水超标主要是受当地水文地质条件影响;厂界各厂界昼间噪声、夜间噪声均能达到《声环境质量标准》	符合

		(GB3096-2008)2类标准要求;现状土壤中各监测点各监测因子均能达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)相关要求,土壤环境质量良好	
3	——资源利用上线。到2025年,原则上全市煤炭消费总量不增加,能源消费总量和碳排放强度完成省下达任务;年用水总量不高于24.9亿立方米,泉水持续喷涌,耕地保有量、永久基本农田保护面积完成国家和省下达的目标任务。	本项目资源消耗主要是水和电,其中生产用水采用东湖水库地表水,生活用水来自黄河镇水厂自来水管网,用电来自项目抽凝式汽轮机组发电,水电资源供给能力有保障	符合
二	划定生态环境分区管控单元		
4	全市共划定生态环境管控单元120个,分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元3类。 ——优先保护单元,共28个,主要涵盖“大南山”(主要涉及南部山区、长清东南部、章丘南部、莱芜北部等山区丘陵)为主的水源涵养和土壤保持生态功能区域。 ——重点管控单元,共72个,主要涵盖城镇人口密集区、新旧动能转换起步区、工业园区(集聚区)等开发利用强度较高的区域。 ——一般管控单元,共20个,主要涵盖优先保护单元、重点管控单元以外的区域。	本项目位于一般管控单元,管控单元位置图见10.1-1	符合
三	建立生态环境准入清单(济南市生态环境准入清单(总体要求))		

5	<p>加强生态保护红线管控。按照《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》要求，在生态保护红线内，自然保护地核心区原则上禁止人为活动。其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，符合现行《红线规划》要求。</p> <p>法律法规的前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。</p> <p>加强一般生态空间保护，一般生态空间原则上按照限制开发区域的要求进行管理，按照生态空间用途分区依法依规划对允许、限制、禁止的产业和项目类型实施准入管控。其中，饮用水水源保护区范围按照《中华人民共和国水污染防治法》相关要求管理；其他自然保护地严格按照《中华人民共和国自然保护区条例》有关规定进行管控；涉及水补给区、汇集出露区的区域严格执行《济南市名泉保护条例》有关规定。</p> <p>优先保护基本农田，对永久基本农田实行严格保护，确保面积不减少、土壤环境质量不下降；加强对未污染和轻微污染耕地土壤环境质量的保护。</p> <p>合理布局工业企业项目，按照《山东省环境保护条例》要求，新建有污染物排放的工业项目（除在安全等方面有特殊要求的以外），应当进入工业园区或者工业聚集区；新建、搬迁涉重金属项目原则上应在现有合法设立的涉重金属园区或其他涉重金属产业集聚区中区域选址建设。</p>	<p>本项目选址位于济南市章丘区黄河街道临济村，黄河镇与高官寨镇交接处，该厂址不在生态红线区域范围内，符合《山东省生态保护红线规划》要求。</p> <p>本项目生产用水采用东湖水地表水，生活用水来自黄河镇水厂自来水管网，不涉及饮用水源地。</p> <p>本项目用地规划为建设用地，不涉及基本农田。</p> <p>本项目为生活垃圾焚烧项目，项目选址符合《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》、《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）以及《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJ190-2009）要求，相关符合性分析见10.3章节</p>	符合
6	<p>加快产业结构调整，按照《产业结构调整指导目录》（以最新版为准）规定的限制类、淘汰类项目产业政策要求，关停淘汰类项目，加快限制类项目逐步退出。</p> <p>加快产业结构调整，按照《产业结构调整指导目录》（以最新版为准）规定的限制类、淘汰类项目产业政策要求，关停淘汰类项目，加快限制类项目逐步退出。</p> <p>加快产业结构调整，按照《产业结构调整指导目录》（以最新版为准）规定的限制类、淘汰类项目产业政策要求，关停淘汰类项目，加快限制类项目逐步退出。</p>	<p>中华人民共和国国家发展和改革委员会2019年第29号令《产业结构调整指导目录》（2019年本）中鼓励类第四十三条“环境保护与资源节约综合利用”中第20条规定：“城镇垃圾、农村生活垃圾、农村生活污水、污泥及其他固体废物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”。</p> <p>本项目为章丘区生活垃圾焚烧发电项目二期工程，使济南市的垃圾减量化、资源化、无害化，因此本项目属于鼓励类项目</p>	符合

7	<p>推进依法治污，严格执行《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国土壤污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《排污许可管理条例》《山东省大气污染防治条例》《山东省水污染防治条例》《济南市大气污染防治条例》等法律法规以及国家和地方环境质量标准和污染物排放标准。</p> <p>推进清洁生产，严格执行《中华人民共和国清洁生产促进法》《山东省清洁生产促进条例》。</p> <p>严格主要污染物排放总量控制，严格执行《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》《山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理办法》</p>	<p>本项目符合相关法律法规要求，本项目垃圾处理方法清洁、合适，生产工艺和设备先进、可靠，燃料和产品、资源消耗均符合清洁生产的要求，生产过程中采取的污染物治理措施可行，项目总体符合清洁生产的要求，根据鲁环发〔2019〕132号文以及济南市生态环境局环字〔2019〕81号文件，垃圾焚烧厂排放的二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘大气污染物不需要排放总量替代指标的核算。</p>	符合
8	<p>落实环境风险应急预案制度，指导生产、使用、储存危险化学品或其他存在环境风险的企业事业单位落实风险防范措施，并根据《企业事业单位突发环境事件应急预案管理办法（试行）》的要求编制环境风险应急预案，定期开展应急演练，防止发生环境污染事故。</p> <p>指导生产、使用、储存危险化学品或其他存在环境风险的企业事业单位落实风险防范措施，并根据《企业事业单位突发环境事件应急预案管理办法（试行）》的要求编制环境风险应急预案，定期开展应急演练，防止发生环境污染事故。</p> <p>加强化工行业环境风险防控，严禁化工企业与劳动密集型非化工企业混建，指导化工园区（集中区）内企业在满足相邻企业安全距离的同时，应综合考虑区域内企业总体布局和数量，实施总量控制，降低区域风险，切实做好化工园区（集中区）污水处理和危险废物处置，建立环境安全防控体系，安装环境在线监测监控系统。</p> <p>加强土壤环境风险监管，指导土壤环境重点监管企业严格落实《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，加强对有色金属冶炼、石油开采、石油加</p>	<p>本工程位于章丘区，环境风险章节设置了环境风险应急预案。</p> <p>本项目为生活垃圾焚烧项目，非化工行业，风险章节要求建立环境安全防控体系，并安装环境在线监测监控系统，加强土壤环境风险监管，严格落实《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，本次环评对周边土壤现状监测可知，各土壤监测因子分别能够达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）相关要求</p>	符合

	工、化工、医药、电镀、制革等行业以及加油站、生活垃圾处置场、工业固体废物和危险废物处置场、规模化畜禽养殖场等区域的监管。		
9	<p>实施能源消费总量控制和煤炭消费减量替代。2025年能源消费总量完成省下达任务，原则上煤炭消费总量不增加。实施高污染燃料禁燃区控制。高污染燃料禁燃区内禁止现场销售、燃用高污染燃料，不得新建、改建、扩建燃用高污染燃料的各类排烟设施，已建成的应限期淘汰或改用电、天然气等清洁能源实施能源消费总量控制和煤炭消费减量替代。2025年能源消费总量完成省下达任务，原则上煤炭消费总量不增加。实施高污染燃料禁燃区控制。高污染燃料禁燃区内禁止现场销售、燃用高污染燃料，不得新建、改建、扩建燃用高污染燃料的各类排烟设施，已建成的应限期淘汰或改用电、天然气等清洁能源。</p>	本项目为生活垃圾焚烧项目，不涉及能源消费总量控制和煤炭消费减量替代	符合

10.2 项目规划符合性分析

10.2.1 项目的相关规划符合性

10.2.1.1 与建城[2016]227 号《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》的符合性分析

建城[2016]227 号《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》中要求：原则上，全省新上城市生活垃圾处理项目，要一律选择焚烧（发电）处理技术。到 2020 年底，全省城市（含县城）生活垃圾焚烧处理率要达到 60%以上，其中，中东部经济发达城市和工业基础较好的城市力争达到 70%以上，并全部达到国家清洁焚烧标准。

本项目为章丘区生活垃圾焚烧发电项目二期工程，正是要将济南市的生活垃圾焚烧热电联产，实现垃圾的“减量化、资源化和无害化”，因此本项目符合建城[2016]227 号《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》中的相关要求。

10.2.1.2 与《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》的符合性分析

《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》指出，经济发达地区和土地资源短缺、人口基数大的城市，优先采用焚烧处理技术，减少原生垃圾填埋量。建设焚烧处理设施的同时要考虑垃圾焚烧残渣、飞灰处理处置设施的配套。

渗滤液处理设施要与垃圾处理设施同时设计、同时施工、同时投入使用。

二期工程新建 1 座规模为 800m³/d 的渗滤液处理站，项目的建设符合《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》的要求。

10.2.1.3 与《山东省发改委转发《国家能源局关于可再生能源发展“十三五”规划实施的指导意见》的通知》的符合性分析

根据山东省发改委的文件——鲁发改能源[2017]1028 号山东省发改委转发《国家能源局关于可再生能源发展“十三五”规划实施的指导意见》（国能发新能[2017]31 号）的通知：生物质发电（主要包括农林生物质发电和垃圾焚烧发电）坚持规划引领、有序推进的基本原则，“十三五”期间的生物质发电规划布局和建设规模由国家一次性下达；“十三五”中期，根据各地生物质发电规划执行情况，适时对规划进行修编。生物质发电发展坚持热电联产、高效利用的基本导向，严禁以热电联产名义变相建设只发电不供热项目。农林生物质热电联产方案和实施情况要作为项目核准与电价补贴申报的重要依据。要综合考虑城市发展布局、环保技术

要求、“邻避效应”等因素，因地制宜推进城镇生活垃圾焚烧热电联产项目建设。由于国家规定农林生物质发电项目建设规模不超过 3 万千瓦，各市要严格按照下发的“十三五”生物质发电规划布局和建设规模开展项目核准、建设工作，并于每年 1 月底前上报上一年度项目核准及建设运行情况。

根据国家能源局的文件国能发新能[2017]31 号“国家能源局关于可再生能源发展‘十三五’规划实施的指导意见”可知，本项目位于国家的“生物质发电‘十三五’规划布局方案”中的项目之中，因此本项目符合山东省发改委转发《国家能源局关于可再生能源发展“十三五”规划实施的指导意见》的通知。

10.2.1.4 《山东省生态环境保护“十三五”规划》

根据《山东省生态环境保护“十三五”规划》：大中型城市重点发展生活垃圾焚烧发电技术，鼓励区域共建共享焚烧处理设施，到 2020 年，垃圾焚烧处理率达到 60%，积极发展生物处理技术，合理统筹填埋处理技术，加强垃圾渗滤液处理处置、焚烧飞灰处理处置、填埋场甲烷利用和恶臭处理，向社会公开垃圾处置设施污染物排放情况。

二期工程垃圾焚烧设计入炉规模为 800t/d，垃圾渗滤液处理系统建设满足“三同时”要求，本项目建成投产后可实现济南市部分区域的生活垃圾全部采用焚烧处理。

10.2.1.5 与《山东省生态保护红线规划(2016—2020 年)》的符合性分析

生态保护红线是指依法在重点生态功能区、生态环境敏感区和脆弱区等区域划定的严格管控边界，是国家和区域生态安全的底线，对于维护生态安全格局、保障生态系统功能、支撑经济社会可持续发展具有重要作用。

《山东省生态保护红线规划(2016—2020 年)》共划定了 533 个陆域生态保护红线区块，总面积为 20847.9km²，约占全省陆域面积的 13.2%，主要分布在胶东半岛、鲁中南山地、黄河三角洲、南四湖等区域。本项目位于济南市章丘区黄河街道临济村，黄河镇与高官寨镇交接处，北至临济村，西至店子村，南至魏化林村，东至临济村/魏化林村，位于济南市省级生态保护红线范围之外，项目建设符合《山东省生态保护红线规划(2016—2020 年)》，济南市省级生态保护红线见图 10.2-1。

10.2.1.6 《济南市章丘区黄河镇总体规划(2017 年~2035 年)》分析

济南市章丘区自然资源局于 2020 年 12 月 24 日出具该项目规划意见指出，该项目选址位于黄河街道店子村以南、项目一期北邻，占地面积 9.5539 公顷，经审

查，该项目不在《济南市章丘区黄河镇总体规划（2018-2035 年）》规划区范围内，选址暂不影响规划实施，符合生活垃圾焚烧发电厂不位于主城区建设的要求。

10.2.1.7 《山东省生活垃圾焚烧发电实施方案（2019-2030 年）》分析

章丘区生活垃圾焚烧发电项目二期工程前期列入《山东省生活垃圾焚烧发电实施方案（2019-2030 年）》中长期布局，符合《山东省生活垃圾焚烧发电实施方案（2019-2030 年）》。



图 10.2-2 章丘区黄河镇总体规划图

10.2.2 小结

项目为城市环境卫生管理项目，属于环境保护与资源节约综合利用项目，属于《产业结构调整指导目录》(2019 年本)中鼓励类项目，同时也符合《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》(建城[2000]120 号)、《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》(环发[2008]82 号)、《关于加强二噁英污染防治的指导意见》(环发[2010]123 号)等国家产业政策要求，不违反《山东省生态保护红线规划(2016—2020 年)》、《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施规划建设规划》、山东省发改委转发《国家能源局关于可再生能源发展“十三五”规划实施

的指导意见》的通知、《山东省生态环境保护“十三五”规划》、《山东省生活垃圾焚烧发电实施方案（2019-2030 年）》等。

项目位于一期项目厂区北邻，用地性质属于建设用地，厂区远离水源地、远离文物保护单位、风景名胜区，不违反《章丘区黄河镇城市总体规划》等。

10.3 项目选址合理性分析

10.3.1 厂址选择执行标准和政策

厂址选择执行标准和政策包括《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》、《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）以及《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）。

10.3.2 选址原则与符合性分析

根据以上标准和规划，本项目选址选址原则汇总如下：

表 10.3-1 焚烧工程与《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》、GB18485-2014 以及 CJJ90-2002 符合性分析

序号	标准要求	本项目情况	符合性
《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》			
1	焚烧厂的选址，应符合城市总体规划、环境卫生专业规划以及国家现行有关标准的规定。	本项目厂址不违反城市总体规划，本项目厂址为允许建设区，满足有关焚烧厂厂址与国家现行有关标准的规定	√符合 □不符合
2	应具备满足工程建设的工程地质条件和水文地质条件。	项目所在地工程地质条件和水文地质条件满足工程建设的要求	√符合 □不符合
3	不受洪水、潮水或内涝的威胁，受条件限制，必须建在受到威胁区时，应有可靠的防洪、排涝措施。	项目所在区域不受洪水、潮水或内涝的威胁。	√符合 □不符合
4	不宜选在重点保护的文化遗址、风景区及其夏季主导风向的上风向。	项目所在地不在重点保护的文化遗址、风景区内，不在夏季主导风向上风向	√符合 □不符合
5	宜靠近服务区，运距应经济合理，与服务区之间应有良好的交通运输条件。	本项目主要焚烧济南市章丘区、高新区、历城区产生的生活垃圾，另外焚烧章丘区餐厨与厨余垃圾及脱水污泥。本项目的运输距离合理	√符合 □不符合
6	应充分考虑焚烧产生的炉渣及飞灰的处理与处置。	焚烧后产生的飞灰在厂内经稳定化处理后至飞灰填埋场进行填埋，炉渣综合利用	√符合 □不符合
7	应有可靠的电力供应。	配套建设一座 110kV 升压站以及输变电设施	√符合 □不符合
8	应有可靠的供水水源及污水排放系统。	本项目生产用水采用东湖水表水，生活用水采用市政自来水。本项目生产产生生活污水处理后全部回用，不外排	√符合 □不符合
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。	本项目的余热用于发电与供热，接入电力网较为方便。	√符合 □不符合
10	焚烧厂应以焚烧厂房为中心进行布置，各项设施应校核垃圾处理流程作适当安排，发挥功能。	焚烧厂应以焚烧厂房为中心进行布置，各项设施应校核垃圾处理流程作适当安排，与相关设备联系良好	√符合 □不符合
11	焚烧厂内道路应根据工厂规模、运输要求、管线布置要求等合理确定。焚烧厂房四周宜设环形道路。道路的	焚烧厂房四周设环形道路。	√符合

	荷载等级应根据交通情况确定。		□不符合 ✓符合 □不符合
12	焚烧厂的绿化布置应满足总体规划要求,合理安排绿化用地,绿化覆盖率符合现行有关规定。	拟建工程绿化率达到了30%。	✓符合 □不符合
	《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》(GB18485-2014)		
1	生活垃圾焚烧厂选址应符合当地城乡建设总体规划,并符合当地的大气污染防治、水环境保护、自然保护的要求。	<p>1、本项目厂址不违反城市总体规划。</p> <p>2、本工程对评价区内环境空气的影响较小,经预测和建设项目SO₂、NO_x、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、铅、汞、镉、砷、氟化物在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求,氟化氢、锰在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D其他污染物空气质量浓度参考限值要求,氮、硫化氢在各敏感点浓度贡献值可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D其他污染物空气质量浓度参考限值要求,在网格点最大处出现了超标现象,最大超标距离分别为25与66m,叠加现状后最大超标距离分别为173m与119m,符合HJ2.2-2018以环发[2008]82号文要求,本项目最终确定的环境保护距离为厂界外延300m。</p> <p>3、不在章丘区的水源地规划区范围内,本项目废水经厂区污水处理设施处理后全部回用,不外排。</p>	□不符合 ✓符合 □不符合
	《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》(CJ390-2009)		
1	生活垃圾焚烧厂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。	本项目厂址不违反城市总体规划,满足有关焚烧厂厂址与国家现行有关标准的规定。	✓符合 □不符合
2	厂址选择应综合考虑垃圾焚烧厂的服务区域、服务区的转运能力、运输距离、预留发展等因素。	本项目主要焚烧济南市章丘区、高新区、历城区产生的生活垃圾,另外焚烧章丘区餐厨与厨余垃圾及脱水污泥,本项目运输距离合理。	✓符合 □不符合
3	厂址应选择在生态资源、地面水系、机场、文化遗址、风景区等敏感目标少的区域。	项目所在生态资源一般,地面水系相对较少,项目选址周围无机场、文化遗址、风景区等敏感目标。	✓符合 □不符合
4	厂址应满足工程建设的工程地质条件和水文地质条件,不应选在发育断层、滑坡、泥石流、沼泽、流沙及采矿陷落区等地区。	拟建场地属黄河冲洪积平原地貌单元,场地地形较平坦,根据《山东省地震构造图》及《山东省新构造图》,场内未发现全新活动断裂构造,场区及附近无大的活动断裂通过,无不良地质作用,场地稳定,适宜建设垃圾焚烧发电厂。	✓符合 □不符合
5	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、排洪措施,气防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》(GB50201)的有关	厂址所在地不受洪水、潮水或内涝的威胁。	✓符合 □不符合

规定:			
6	厂址与服务区之间有良好的道路交通条件	本项目与服务区之间均有交通主干道相通,通过的村庄较少。	√符合 □不符合
7	厂址选择时,应同时确定灰渣处理与处置的场所	焚烧后产生的飞灰在厂内经稳定化处理后送至填埋场进行填埋,炉渣送到填埋场填埋或综合利用	√符合 □不符合
8	厂址应有满足生产、生活的供水水源和排水条件	本项目生产用水采用东湖水库地表水,生活用水采用市政自来水。 本项目废水经厂区污水处理设施处理后全部回用,不外排	√符合 □不符合
9	厂址附近应有必须的电力供应。	项目电力供应方便	√符合 □不符合
10	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。	项目的余热用于发电,接入电力网较为方便。	√符合 □不符合
城市环境卫生设施设置规范 (GB 50337-2003)			
1	生活垃圾焚烧厂宜位于城市规划建成区边缘或以外。	本项目厂址位于城市规划区边缘	√符合 □不符合

因此,通过上述的初步分析可知,本项目的选址是符合相关标准的。

11 评价结论与建议

11.1 评价结论

11.1.1 建设概况

1. 项目名称：章丘区生活垃圾焚烧发电项目二期工程。

2. 建设单位：济南绿动环保有限公司

3. 建设性质：扩建

4. 项目规模：入炉焚烧处理生活垃圾1600吨/天

5. 服务范围：济南市章丘区、高新区、历城区产生的生活垃圾，另外掺烧章丘区餐厨与厨余垃圾及脱水污泥。

6. 建设内容：设2条处理能力800t/d（生活垃圾掺烧餐厨与厨余垃圾及脱水污泥，渗滤液含量20%的生活垃圾1600t/d、100t/d的餐厨与厨余垃圾、含水率80%的污泥200t/d）垃圾焚烧线，采用2台的余热锅炉（每台蒸发量80t/h），每条垃圾焚烧生产线配置一套采用“SNCR+旋转喷雾反应塔半干法脱酸+消石灰喷射干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘器+SCR”的组合工艺的烟气净化装置，同时配置1套额定功率45MW凝汽式汽轮发电机组，每年可处理生活垃圾约58.4万吨，餐厨与厨余垃圾3.65万吨，市政污泥（含水率80%）7.3万吨，扣除垃圾处理所需的自用电外，额定工况下每年最大可向电网供电 2.9767×10^8 kWh。

7. 建设地点及占地面积：拟建项目位于济南市章丘区黄河街道临济村，黄河镇与高官寨镇交接处，北至临济村，西至店子村，南至魏化林村，东至临济村/魏化林村，占地面积143.31亩，一期项目的北邻，距主城区约35公里。

8. 工艺方案：将生活垃圾采用机械炉排炉进行焚烧处理，并利用焚烧产生的热能发电；焚烧后产生的飞灰在厂内经稳定化处理达到《生活垃圾填埋场污染物控制标准》（GB16889-2008）中的入场要求后运至飞灰填埋场填埋，炉渣将被外运综合利用。

9. 项目实施进度：项目建设期为24个月，计划于2021年10月开工建设，2023年9月竣工。

10. 建设投资：本项目计划总投资8.5亿元，项目环保投资14573万元，占总投

资的17.14%。

11.1.2 一期工程污染物处理与排放情况

一期工程焚烧炉烟气中主要污染物的排放浓度能够满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中相应小时均值、日均值标准要求 and 《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号文中的要求。

一期工程项目产生的化水间设备反冲洗水、生活和实验室产生废水污染物含量较低送厂区生产生活污水处理系统处理；项目主厂房和车间冲洗废水、卸料大厅及车辆冲洗废水、垃圾渗滤液等污染物浓度较高送至一期渗滤液处理站进行处理；循环冷却排污水部分回用作生产用水，剩余循环冷却水排污水经过工业废水处理站处理；项目产生废水经过各处理单元处理达标后的废水全部回用，没有废水排入外环境。

固体废物均妥善处理或综合利用。

一期工程厂界昼、夜间噪声值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准要求。

11.1.3 拟建项目污染物排放情况

1、废气

二期扩建焚烧工程投产后，焚烧炉烟气中主要污染物的排放浓度能够满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中相应小时均值、日均值标准要求 and 《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号文中的要求，预计焚烧工程年排放二期扩建工程有组织排放烟尘26.8t/a，HCl 109.44 t/a，SO₂ 164.16t/a，NO_x 273.6t/a，CO 136.8t/a，氟化氢5.472 t/a，Hg 0.0304 t/a，Cd 0.00024 t/a，Tl 0.00032t/a，Pb 0.011t/a，Cu 0.0032t/a，Co 0.000008t/a，Ni 0.0056t/a，As 0.00008 t/a，Mn 0.011 t/a，Sb 0.028t/a，Cr 0.004t/a，二噁英类0.2TEQg/a。

2、废水

本项目配套建设一座处理规模为800m³/d垃圾渗滤液处理系统，拟采用“物化预处理（混凝反应沉淀）+UASB反应器+膜生物反应器（MBR）+纳滤（NF）+反渗透（RO）”处理工艺，垃圾渗滤液、餐厨垃圾及污泥预处理系统废水、垃圾

卸料区及垃圾车冲洗废水经收集处理满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)表2及《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T18923-2005)标准后全部回用于循环冷却水补水,RO反渗透装置产生的浓水喷入焚烧炉燃烧分解处理;

循环冷却排污水部分回用作卸料区、垃圾车冲洗水、烟气处理石灰浆配置用水、脱酸塔烟气降温用水、飞灰固化用水、除渣用水等,剩余部分经循环排污水处理系统(设计处理规模为200 m³/d,采用“机械化加速澄清池+UF超滤+RO反渗透”处理工艺)处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T18923-2005)标准后回补循环冷却水系统,RO反渗透装置产生的浓水大部分回用于焚烧炉烟气净化系统用水,剩余部分回喷炉内焚烧处理;

锅炉排污水全部回用于焚烧炉烟气降温和烟气净化系统用水、化水车间浓水全部回用于除渣用水;实验室废水经中和预处理后与职工生活污水、化水车间反冲洗废水、主厂房冲洗水、厂区初期雨水一起排入低浓度污水处理系统(设计处理规模为50 m³/d,采用MBR处理工艺),处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB18920-2020)标准后全部回用于道路广场喷洒用水,项目运行产生的废水经处理后全部回用,不外排。

3、固废

项目产生的固体废物均得到有效处置,无外排。

4、噪声

项目噪声源主要由焚烧工程的焚烧炉、余热锅炉、各类风机、空压机、水泵、污水处理区的固定声源的各种机械组成,各类声源的噪声级一般在70~90dB(A)之间,对各噪声源采取措施后,经预测各厂界昼、夜间噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准的要求。

11.1.4 主要环境影响

1、大气环境影响

(1) 拟建项目SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、铅、汞、镉、砷、氟化物在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求,氯化氢、锰在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《环境影响评

价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D其他污染物空气质量浓度参考限值要求,氨、硫化氢在各敏感点浓度贡献值可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D其他污染物空气质量浓度参考限值要求,但在网格点最大值处出现超标现象。

(2) 叠加背景值后拟建项目 SO_2 、 NO_2 、CO日保证率与年均值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求,铅、汞、镉、砷、氟化物在各敏感点及网格点浓度叠加浓度可以满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求;氯化氢、锰在各敏感点及网格点浓度叠加浓度可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D其他污染物空气质量浓度参考限值要求,氨、硫化氢在各敏感点叠加浓度可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D其他污染物空气质量浓度参考限值要求,在网格点最大值处出现了超标现象。

(3) 本项目厂界外氨、硫化氢短期浓度贡献值与预测叠加值不能满足环境质量标准要求,根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)要求需设置大气环境防护距离;氨、硫化氢短期浓度最大超标距离为173m,小于“环发[2008]82号文”要求的新建垃圾焚烧项目防护距离最小应大于300m规定,所以确定本项目环境防护距离为厂界外延300m;根据预测结果,项目环境防护距离外贡献值与预测叠加值可满足环境质量标准要求,也满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中短期浓度贡献值最大浓度占标率 $\leq 100\%$,年均浓度贡献值最大浓度占标率 $\leq 30\%$ 要求。

(4) 根据例行监测数据,拟建项目所在区 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 超标,属于不达标区,在落实区域内削减替代源后,预测范围所有网格点年平均质量浓度变化率满足 $k \leq -20\%$,满足HJ2.2-2018相关要求,可以判定周边环境得到改善,拟建项目环境影响可以接受。

综上所述,本项目大气环境影响可以接受。

2、地表水环境影响

二期工程新建1套 $800\text{m}^3/\text{d}$ 渗滤液处理站,主要接收垃圾渗滤液、餐厨垃圾及污泥预处理系统废水、垃圾卸料区及垃圾车冲洗废水等,渗滤液处理站采用“预处

理+UASB高效厌氧反应器+MBR生化处理系统+NF纳滤膜系统+RO反渗透系统”处理工艺，处理后达标回用。

实验室废水经中和预处理后与职工生活污水、化水车间反冲洗废水、主厂房冲洗水、厂区初期雨水排入低浓度污水处理装置处理，处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB18920-2020）标准后全部回用。

循环排污水经循环排污水处理系统处理，处理后达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）规定的敞开式循环水系统补充水水质标准后回用。项目运行产生废水经处理后全部回用，不外排。

3、地下水环境影响

项目厂区地面做硬化处理，厂区实行雨污分流、清污分流，垃圾贮存坑、污泥接收系统、餐厨垃圾预处理系统、渗滤液收集沟、收集池及处理站、循环排污水处理站、低浓度废水处理站、飞灰固化间、飞灰暂存间、氨水储罐、柴油储罐区均采取严格的防渗措施，采用天然或人工材料构筑防渗层；项目投产后采取严格的厂区用水、排水管理措施，做好排水管道的维修管理工作，避免跑、冒、滴、漏造成地下水污染；另外，在设计、实际生产中进一步完善节约用水和提高水的循环利用率的措施，以尽可能减少废水排放量。

采取以上措施后，可以有效地防止拟建项目对厂区附近地下水造成污染，项目投产后对周围地下水不会造成明显影响，不会影响当地地下水的原有利用价值。

4、声环境影响

根据厂界噪声预测结果可知，项目建成后，各种噪声对四个厂界昼、夜间噪声贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。

5、固体废物环境影响

本项目灰渣处理系统全部设置于厂房内，灰仓与渣仓均采用钢制材板与密闭储存，飞灰和残渣的输送均在密闭设备中进行。通过以上措施，可以有效的减少扬尘的产生，对周围大气环境影响较小。同时，飞灰进行稳定化后进行委托填埋处置，炉渣外运综合利用用于制砖。本项目炉渣、飞灰、废机油、废过滤膜、废活性炭、污泥、废油脂、生活垃圾等可以做到安全处理，满足环境保护设计及相

关法规的要求，在加强管理，并在落实好各项污染防治措施和固体废物安全处置措施的前提下，项目产生的固体废物对周围环境的影响较小。

6、生态及土壤环境影响

施工及运营期间，由于工程动用大量土方，致使土体松散、土壤凝聚力 and 内摩擦角减小，土壤的原状结构强度损失，从而使土体的抗侵蚀能力降低，对周围生态产生一定的影响。

在施工期、运营期，通过绿化、土壤复育措施、水土保持措施、保护方案等，使工程对调查及评价区域的生态环境影响降低到最小，并尽快恢复影响区域的生态环境，实现区域的生态平衡。

7、施工期环境影响

本工程在施工过程中对周围生态产生一定的影响，表现在弃土、扬尘、噪声、土壤和植被，为降低对周围环境的影响，施工过程中应落实水保方案及生态控制措施以将影响降至最低，应严格按照《山东省扬尘污染综合整治方案》中的相关要求采取相应的措施减少本项目扬尘污染。

8、环境风险影响

总体评价，项目在设计中充分考虑了各种危险因素和可能造成的危害，并采取了相应的防范措施，其环境风险可防可控，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，只要各工作岗位严格遵守岗位操作规程，避免误操作，加强设备的维护和管理，严格落实环评提出的各项防范措施和应急预案后，其环境风险就可防可控，项目建设是可行的。

11.1.5 环境保护措施

1、废气

拟建项目烟气污染物采用“SNCR+旋转喷雾反应塔半干法+消石灰喷射干法+活性炭喷射+布袋除尘器+SCR”工艺进行控制，经处理措施处理的烟气自80m高的烟囱排入大气，烟囱高度满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485-2014)中对于焚烧炉烟囱最低高度(高于60m)的要求，并高于烟囱周围半径200m距离内建筑物3m以上要求。

当出现停炉情况或在焚烧系统发生事故时，自动开启除臭风机，将卸料间、

垃圾输送系统及垃圾储坑的臭气送入除臭车间内的活性炭除臭装置过滤，臭气经过活性炭除臭装置后，通过主厂房顶36m高的排气筒排放，处理后硫化氢、氨、甲硫醇排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2的要求。

扩建工程排放废气安装在线监测，烟道设置永久采样孔并设置监测平台，设置两套包括自动比例采样装置在内的烟气在线监测装置，按《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》要求，实现对烟气的流量、温度、压力、湿度、氧浓度、烟尘、HCl、SO₂、NO_x、CO、HF 等指标的在线监测。

2、废水

本工程配套新建1套800m³/d渗滤液处理站，废水主要包括垃圾渗滤液、冲洗废水、初期雨水、生活废水、循环排污水、锅炉化水除盐水设备反冲洗废水、车间冲洗废水、化验室废水等，垃圾渗滤液、初期雨水等进入渗滤液处理站处理，渗滤液处理站采用拟建项目渗滤液送至厂内渗滤液处理站处理，同时收纳餐厨沼液及市政污泥预处理废水、垃圾卸料区及垃圾车冲洗废水，处理后达标回用，实验室废水经中和预处理后与职工生活污水、化水车间反冲洗废水、主厂房冲洗水、厂区初期雨水排入低浓度污水处理装置处理，处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB18920-2020）标准后全部回用，循环排污水经循环排污水处理系统处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）规定的敞开式循环水系统补充水水质标准后回用，项目运行产生废水经处理后全部回用，不外排。

3、固体废物

项目产生的固体废物主要为焚烧炉产生的炉渣及飞灰、设备润滑产生的废矿物油、脱硝系统产生的废催化剂、渗滤液处理产生的废过滤膜、除臭设备产生的废活性炭、渗滤液和污水处理系统产生的污泥以及厂内职工产生的生活垃圾等，炉渣将被综合利用；飞灰输送到稳定化车间，稳定化后满足《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）中关于生活垃圾焚烧飞灰进入垃圾填埋场的要求后，送至飞灰填埋场进行填埋；废矿物油、废催化剂交由有相应危废处置资质的单位接收处置；废过滤膜由厂家回收；废油脂由有资质单位回收；废活性炭、污泥和

生活垃圾收集后送至焚烧炉进行焚烧，不外排。

4、噪声

本项目根据噪声源及源强特点，选用低噪声设备、减振、隔声、消音、优化厂区平面布置等噪声防治措施。

11.1.6 环境影响经济效益分析

本项目的建设和运营本身就是一个治理污染、控制污染的项目，是对生活垃圾实施“三化”处理的有效手段，通过改善环境，促进经济的发展，产生间接的和潜在的经济效益。扩建项目的建设可以实现环境效益、社会及经济效益的统一。

11.1.7 环境管理与监测计划

为了保护环境，保证工程污染防治措施的有效实施，拟建工程应健全环境管理机构，建立相应的环境监测制度，并添置相应的仪器设备。

11.1.8 综合结论

本项目为城市环境卫生管理项目，属于环境保护与资源节约综合利用项目，属于《产业结构调整指导目录》（2019年本）中鼓励类项目，同时也符合《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（建城[2000]120号）、《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发[2008]82号）、《关于加强二噁英污染防治的指导意见》（环发[2010]123号）等国家产业政策要求，不违反《山东省生态保护红线规划（2016—2020年）》、《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》、山东省发改委转发《国家能源局关于可再生能源发展“十三五”规划实施的指导意见》的通知、《山东省生态环境保护“十三五”规划》、《山东省生活垃圾焚烧发电实施方案（2019-2030年）》、济南市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见（济政字[2021]45号）等。

扩建工程位于拟建项目位于济南市章丘区黄河街道临济村，黄河镇与高官寨镇交接处，北至临济村，西至店子村，南至魏化林村，东至临济村/魏化林村，占地面积143.31亩，一期项目的北邻，距主城区约35公里，用地性质规划属于建设用地，厂区远离水源地、远离文物保护单位、风景名胜区，不违反城市总体规划等。

项目建设将不可避免的对区域空气、地表水、地下水和声环境等产生一定的

不利影响，企业已采取资源综合利用手段和完善可行的污染防治措施，污染物外排总量和排放浓度均能满足相应标准的要求；只要在生产中切实做好“三同时”工作，落实评价提出的污染防治措施，就可将项目的不利影响降到最低，使经济效益、社会效益和环境效益有机统一起来，实现经济、社会 and 环境的可持续发展。综合分析，拟建项目的建设从环境角度讲是可行的。

11.2 主要建议

1、加强焚烧系统和尾气处理系统的设计和运行管理，切实做到污染物排放达标，加强对项目周围敏感目标，特别是农田的保护；

2、充分重视灰渣收集措施，严格履行设计的收集方法，防止粉尘排放对空气的污染；

3、进一步加强主要噪声源的隔声降噪措施，减轻生产噪声对周围环境的影响；

4、如飞灰稳定化系统出现故障，企业应立即委托有资质的危废处置单位对飞灰进行处理；

5、企业应加强环境管理工作，提高全体职工的环保意识，使清洁生产成为职工自觉的行为，保证工程设计及环评提出的各项污染防治措施的落实及正常运行。



图 1.4-2 近距离概况及周围关系图

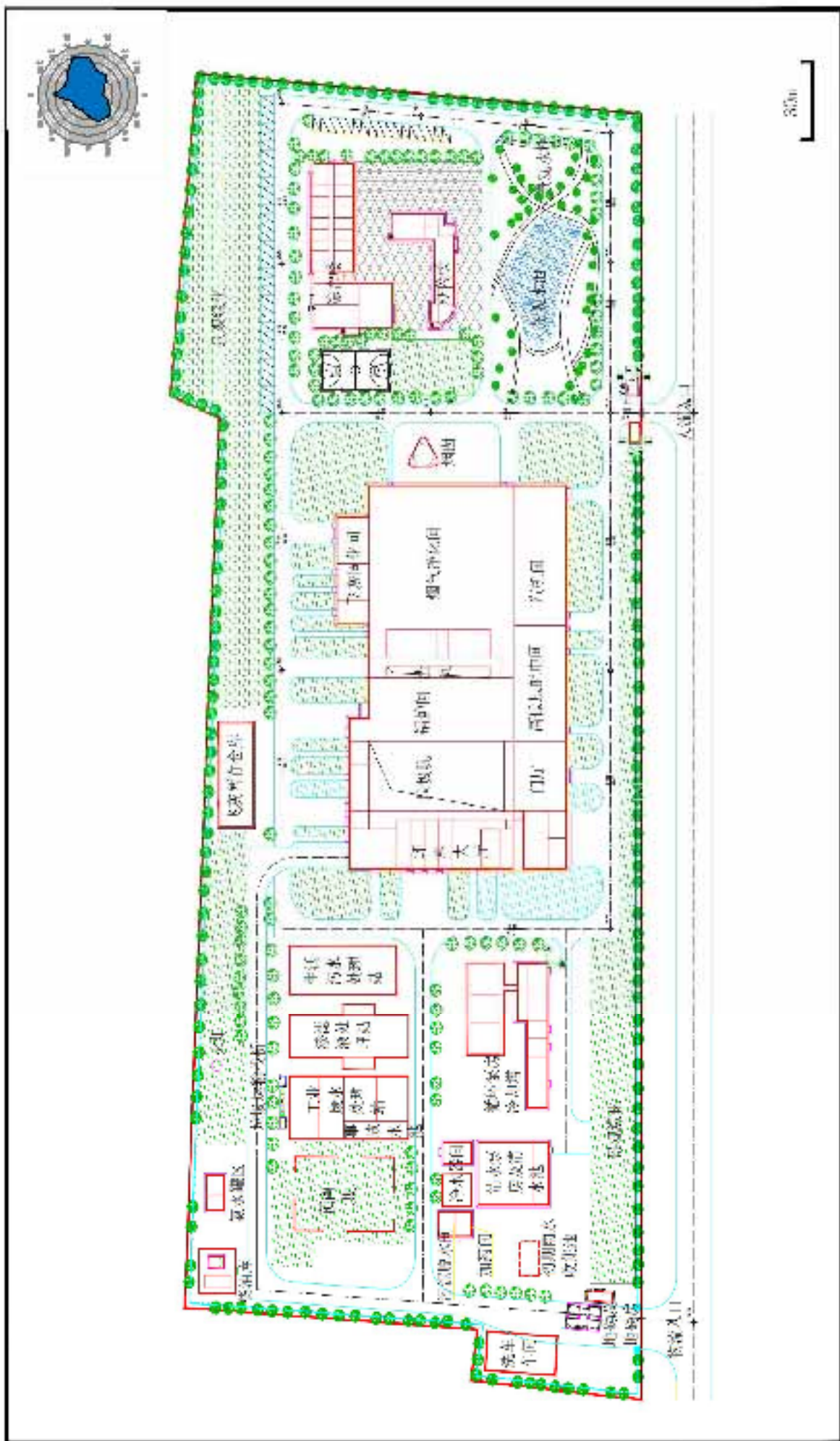
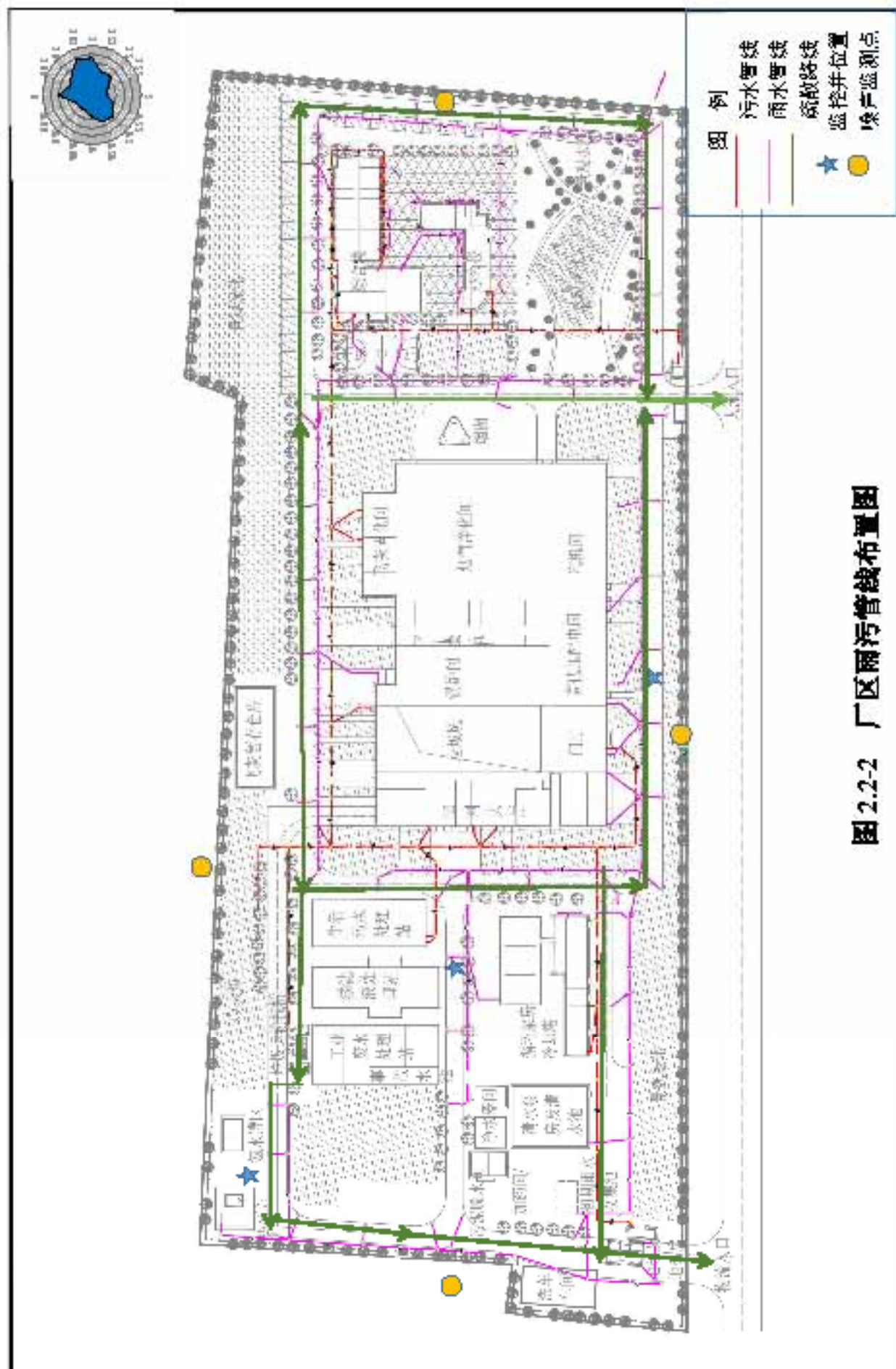


图 2.2-1 现有工程平面布置图



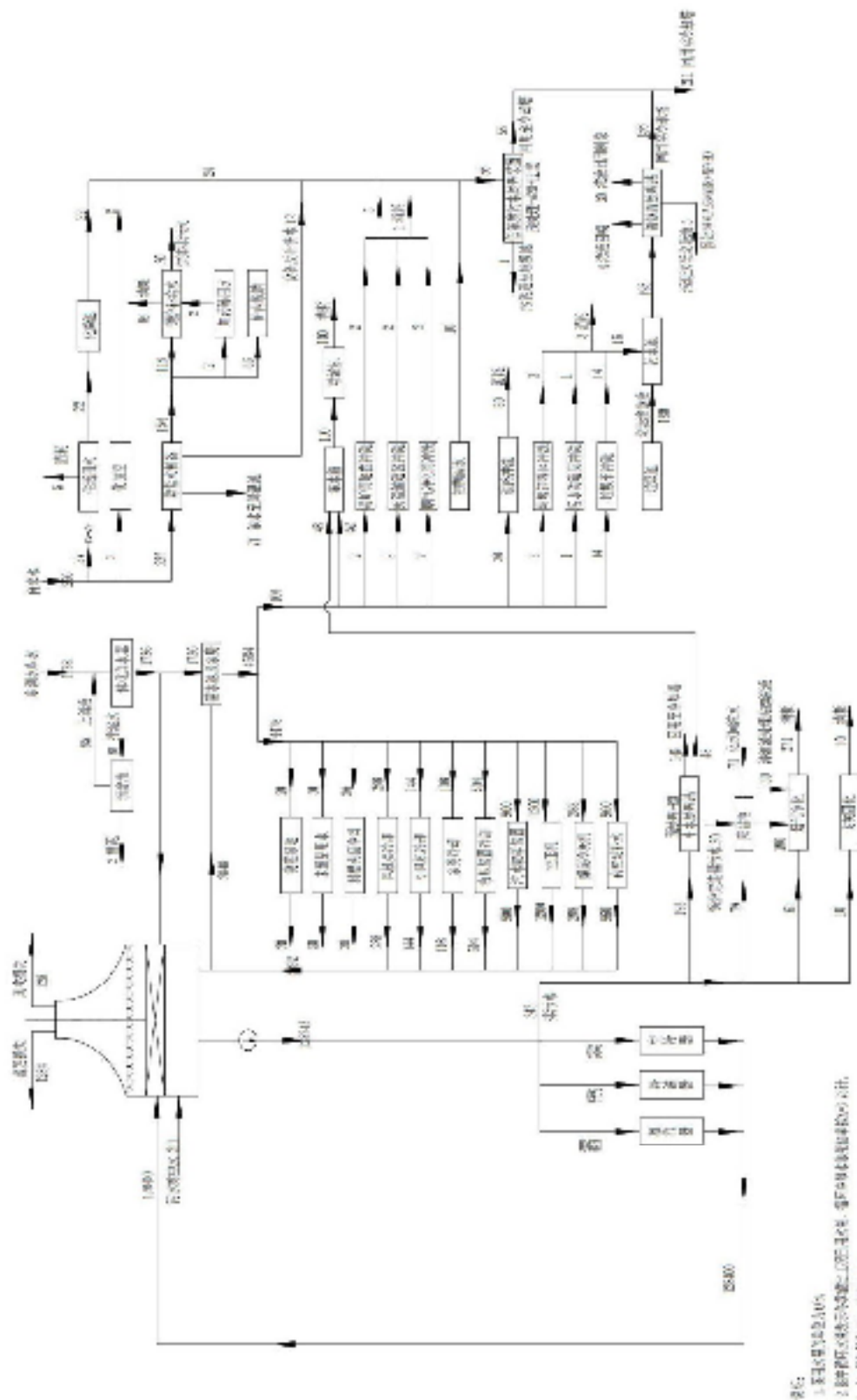


图 2.3-1 (a) 现有工程水平衡图 (冬季)



图 3.2-1 拟建项目地理位置图

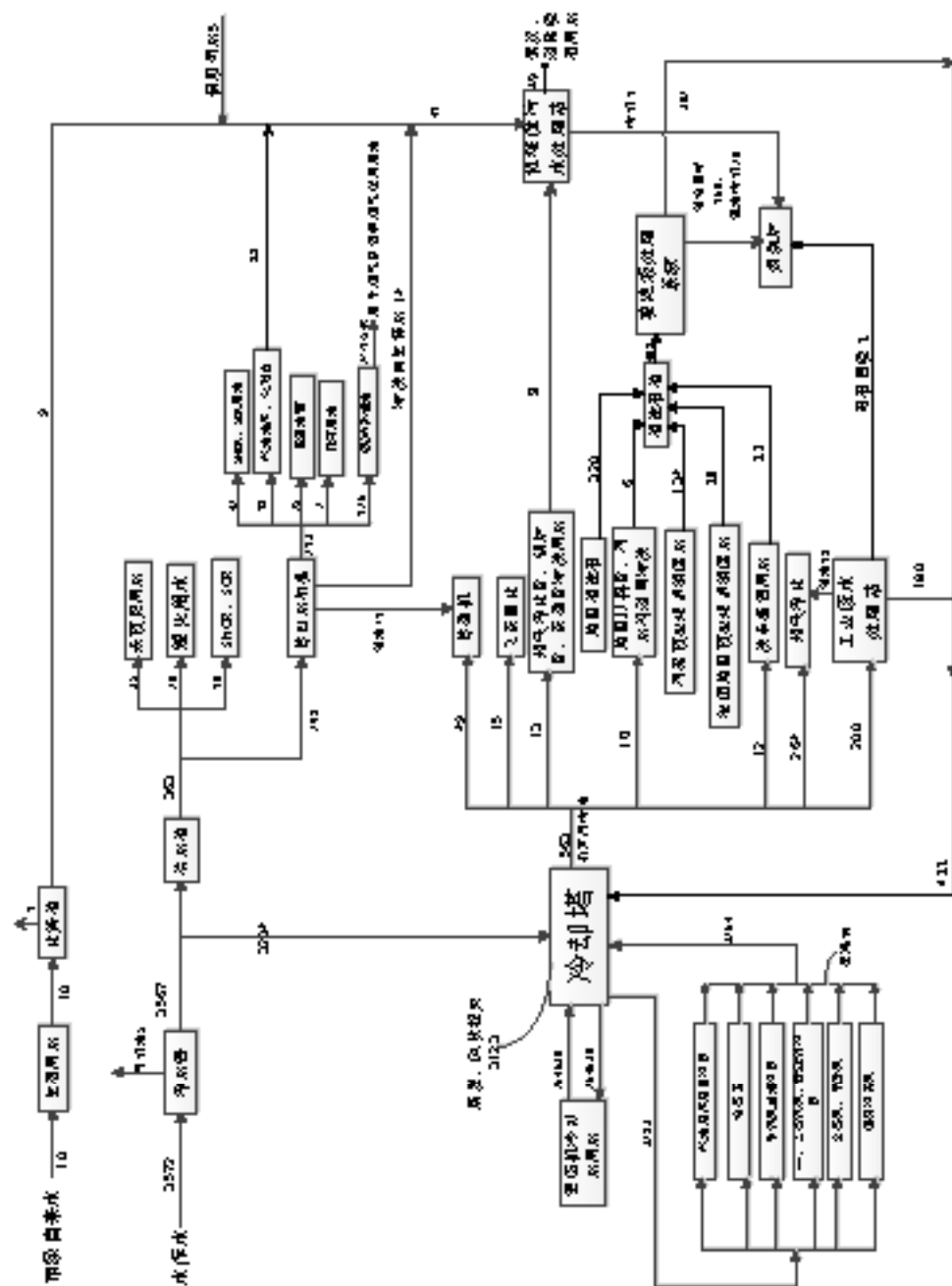




图3.5-4 交通运输路线图

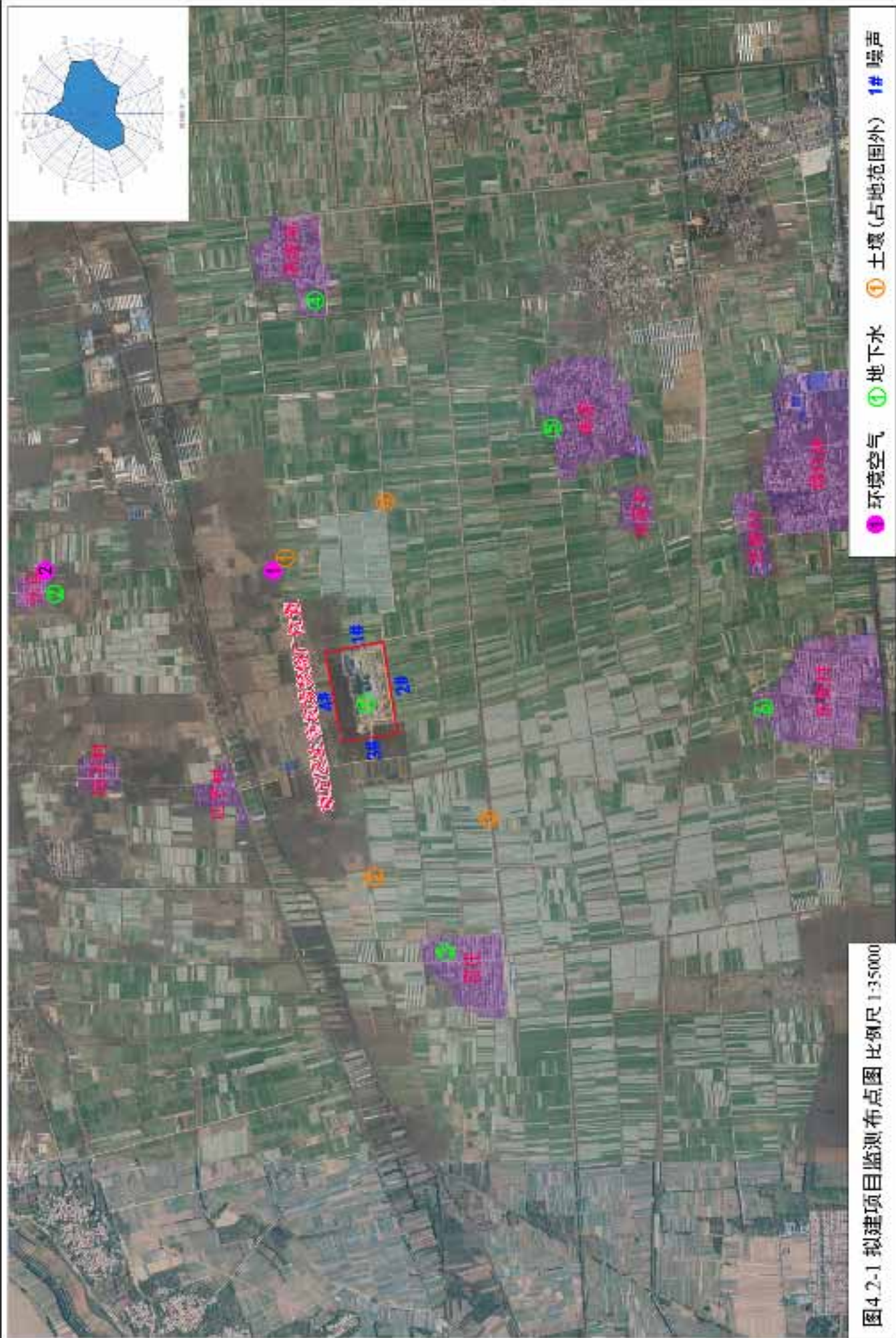


图4.2-1 拟建项目监测布点图 比例尺 1:35000

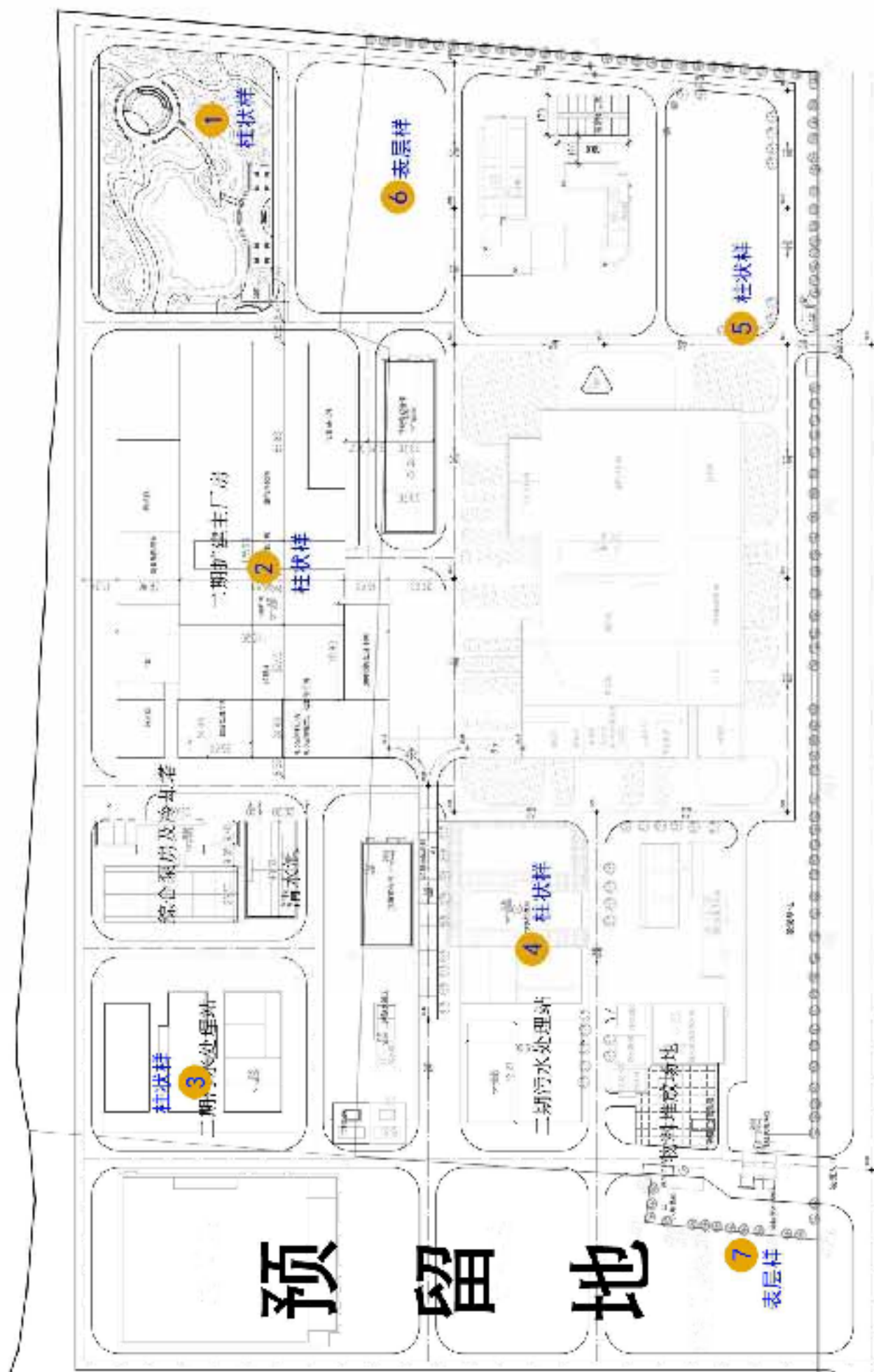
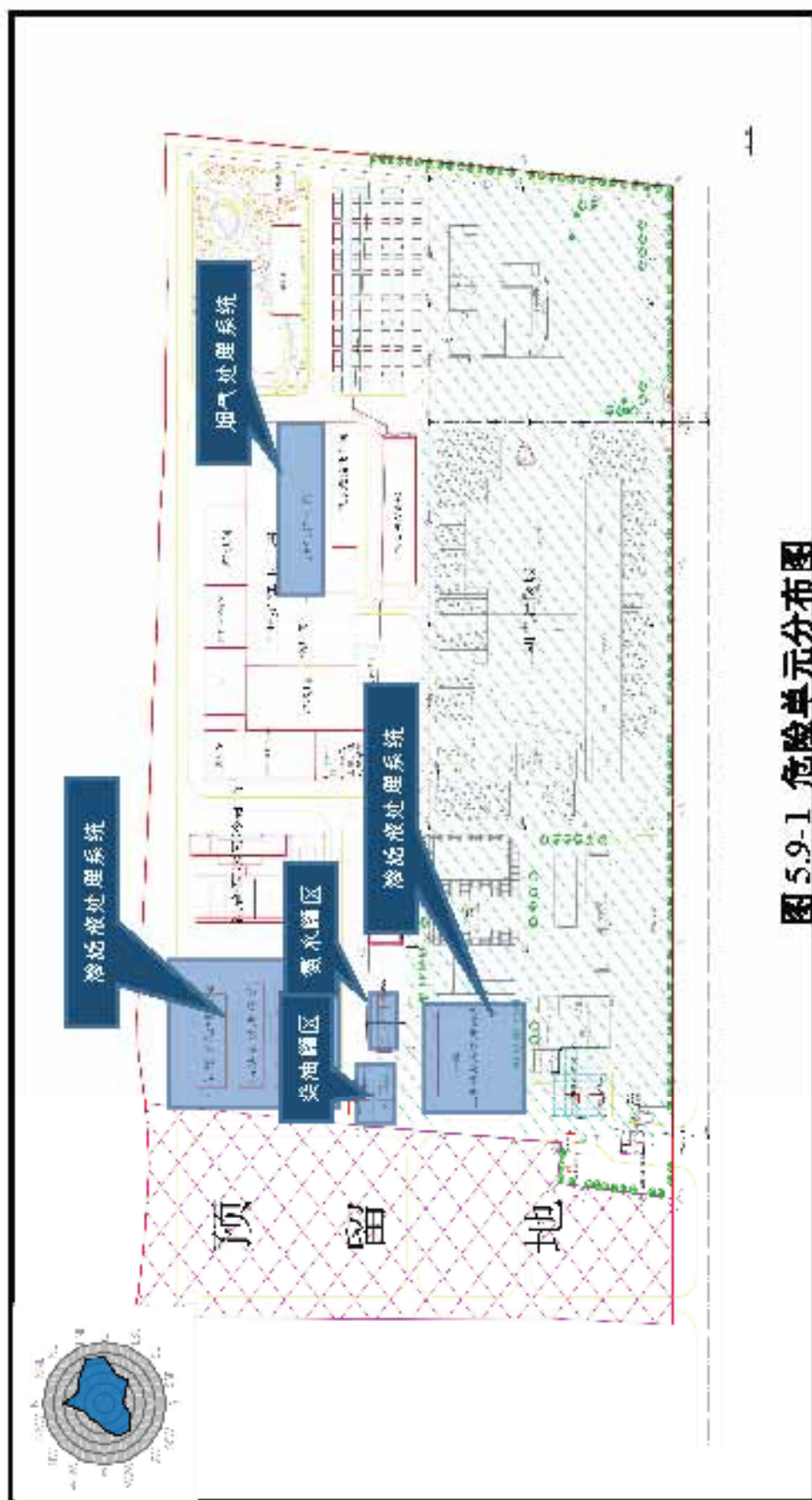


图 4.5-1 拟建项目占地范围内土壤监测布点图



图 5A-2 厂区分区防渗图



济南市生态环境管控单元图

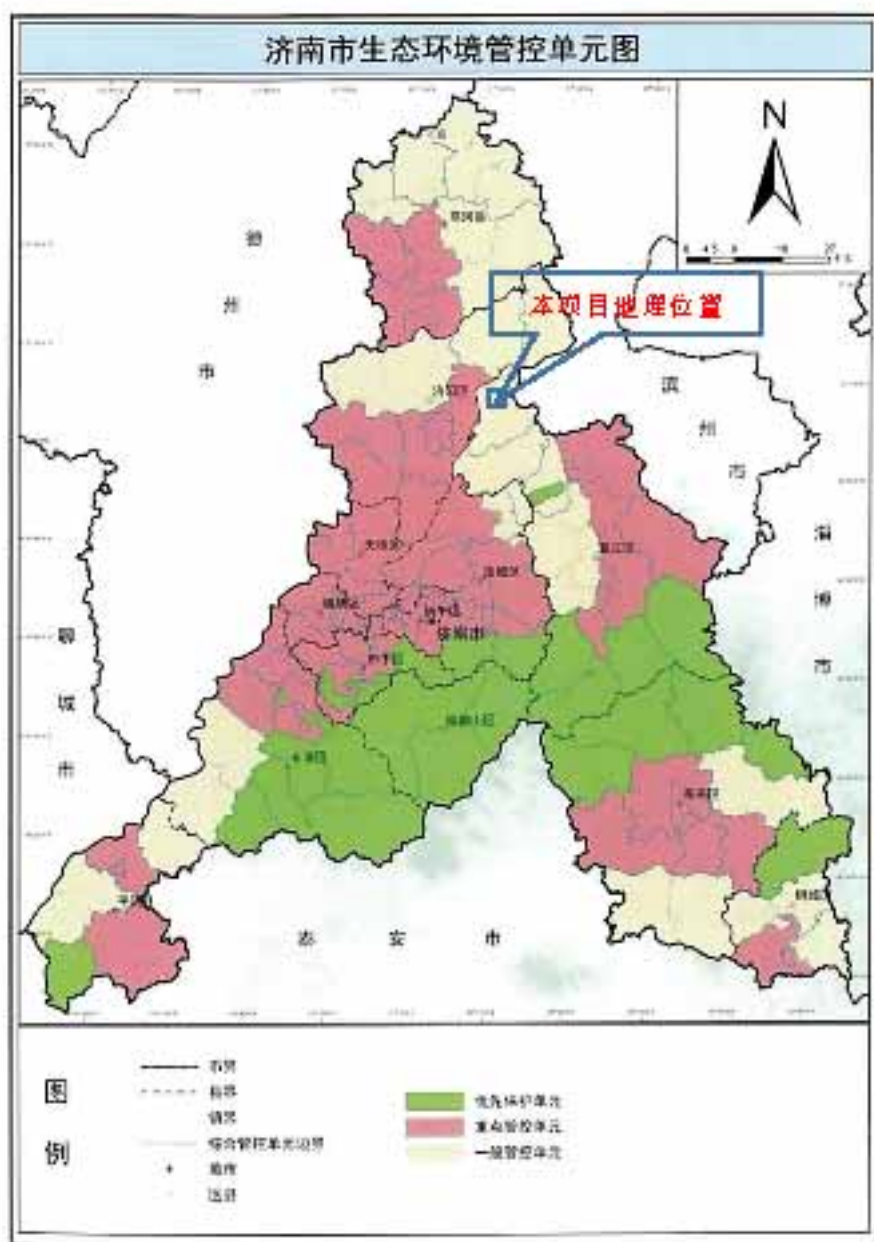


图 10.1-1 管控单元位置图

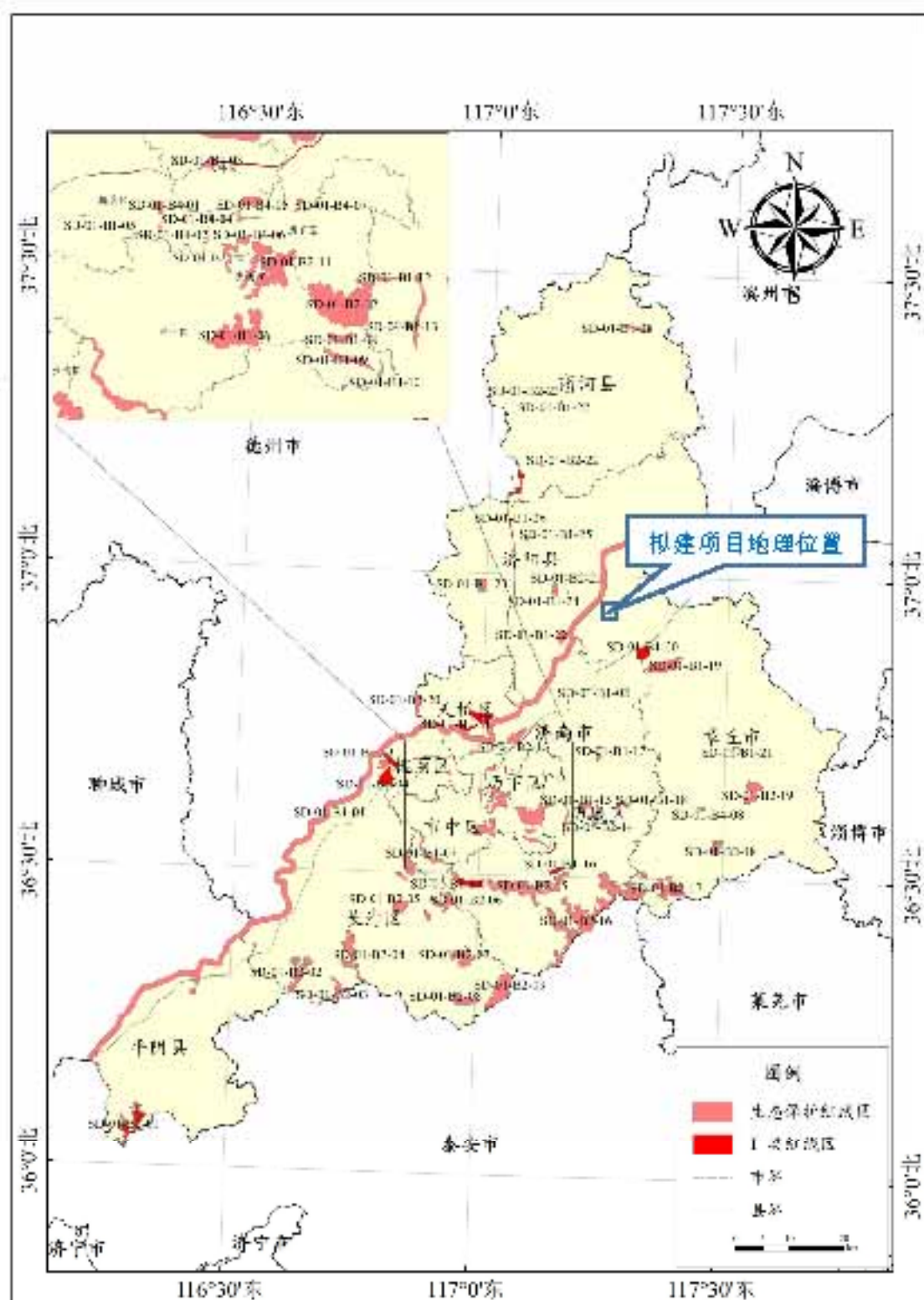


图 10.2-1 济南市生态保护红线图

附件1

委 托 书

山东省环境保护科学研究设计院有限公司：

我公司建设《章丘区生活垃圾焚烧发电项目二期工程》，总投资8.5亿元，根据《中华人民共和国环境影响评价法》的有关规定，该项目必须执行环境影响评价制度，特委托贵单位承担此次该项目的环评工作，编制该项目的环评报告书，请尽快组织实施。

建设单位（公章）：济南绿动环保科技有限公司

2020年12月10日



济南市章丘区行政审批服务局文件

章行审投资核〔2020〕21号

关于同意济南绿动环保有限公司 建设章丘区生活垃圾焚烧发电项目二期工程 的核准意见

济南绿动环保有限公司：

你公司《关于申请核准建设章丘区生活垃圾焚烧发电项目二期工程的请示》、《项目申请报告》，济南市章丘区自然资源局《章丘区生活垃圾焚烧发电项目二期工程建设项目用地预审与选址意见》、《评审报告》等收悉。经研究，同意对该项目予以核准，核准意见如下：

一、同意济南绿动环保有限公司建设章丘区生活垃圾焚烧发电项目二期工程。

二、项目主要内容：本项目位于济南市章丘区黄河街道临济村。项目规划总用地面积为 95539 平方米（约 143.31 亩），总建筑面积为 39984 平方米，其中地上建筑面积 39234 平方米；地下建筑面积 750 平方米。建设内容包括主厂房、

烟囱、污水处理站、综合泵房及冷却塔清水池、油库、飞灰暂存仓库、废产品暂存间、综合楼、脱硝区、垃圾运输通道、地磅、初期雨水收集池等 12 个子项。本期建设规模为处理生活垃圾 1600 吨，配置 2 台 800 吨/日机械炉排焚烧炉+1 套 45 兆瓦汽轮发电机组；餐厨与厨余垃圾协同处置项目，处理章丘区的餐厨与厨余垃圾，规划设计规模为 100 吨/日；污泥协同处置项目，处理章丘区生活污水厂的污泥，规划设计规模为 200 吨/日；配套污水处理站设计规模为 800 吨/日。

三、项目投资及资金来源：项目总投资约为 8.5 亿元。资金来源为企业自筹。

四、建设期限：项目建设期 24 个月，计划于 2021 年 10 月开工建设，2023 年 9 月竣工。

五、本核准文件自下达之日起有效期两年，若在有效期内未能开工建设，项目自行取消。如需延期，可在有效期满 30 日前向我局申请办理延期手续。

请据此办理有关建设手续后，组织实施。



主题词：项目 核准 意见

报：济南市审批局，正士强副区长

济南市章丘区行政审批服务局 2020 年 12 月 29 日印发

检 验 检 测 报 告

样 品 名 称 污泥、餐厨垃圾、生活垃圾、工业垃圾

委 托 单 位 济南绿动环保有限公司

检 测 类 别 委托检测

报 告 日 期 2020.12.01

山东蓝城分析测试有限公司



注 意 事 项

1. 报告无本公司“检验检测专用章”或“检验检测单位公章”无效。
2. 未经本公司书面同意，部分复制报告无效。
3. 报告无编制、审核、批准人签字无效。
4. 报告涂改、缺页、错页无效。
5. 对报告如有异议，应于收到报告之日（以邮戳或领取报告签字为准）起十五天内向公司提出，逾期不予受理；农产品生产者、销售者对监督抽查检测结果有异议的，可以自收到检测结果之日起五日内，向组织实施农产品质量安全监督抽查的农业行政主管部门或者其上级农业行政主管部门申请复检；法律法规规定的，按照法律法规执行。
6. 对客户送样的委托检验仪对来样负责，不对检品来源负责。
7. 未经本公司同意，委托人不得擅自使用检验结果进行不当宣传。
8. 加盖 CMA 章的检验检测报告中的数据、结果具有证明作用的效力；不加盖 CMA 章的检验检测报告中的数据、结果，仅供科研、教学、内部质量控制等活动所用，不具有社会证明作用。

地址：济南市高新区港兴一路齐鲁外包城（四期厂房）第三、四层

邮编（ZIP）：250102

电话（TEL）：0531-66772988，0531-66772989

传真（FAX）：0531-66772965

E-mail: sdlc@btiss.cn

山东蓝城分析测试有限公司

检验检测报告(首页)

第 1 页 共 3 页

样品名称	污泥、餐厨垃圾、生活垃圾、工业垃圾	样品编号	NH20110033-0~3
委托单位	济南绿动环保科技有限公司	委托单位地址	/
委托人	句国政	联系方式	13933061636
委托时间	2020.11.17	样品来源	客户送样
样品数量	4 件	型号规格	/
生产单位	/	生产日期/批号	/
样品状态、特性	固体	商标	/
检验检测类别	委托检测	检测日期	2020.11.20-2020.11.30
检验检测地点	山东蓝城分析测试有限公司	检验检测环境	室温
判定依据	/		
主要仪器设备	YQ85pH 计 PF26、YQB37 程控箱式电炉 SX1120S、YQB22 原子荧光光度计 PF52、YQB21 火焰原子吸收分光光度计 A37-12、YQB23 全谱直读电感耦合等离子体发射光谱仪 ICAF 7400、YQB32-2 离子色谱仪 ICS5000+		
检验检测项目	污泥检测：pH、含水量、热值、有机物含量、总灰、总钙、总磷、总氮、六价铬、总铜、总铁、总锰、总钾、总镍、总钒、无机氟化物、氰化物；餐厨垃圾检测：含水量、有机物含量；生活垃圾和工业垃圾检测：热值		
结论	/		
备注	<p>NH20110033-0 样品是污泥，NH20110033-1 样品是餐厨垃圾，NH20110033-2 样品是生活垃圾，NH20110033-3 样品是工业垃圾</p> <p>检测项目不在本机构资质认证范围内，仅作为科研、质量控制等活动使用，所出具检测数据不具有社会证明作用。</p>		



签发日期：2020年12月01日

编制：

孙晓

审核：

孙晓亚

批准：

孙晓

山东蓝城分析测试有限公司

检验检测报告(续页)

第 2 页 共 3 页

样品编号: NH20110033-0

序号	项目 (项目名称, 单位)	分析方法	技术要求	结果	单项判定
1	pH 无量纲	CJ/T 221-2005	/	7.76	/
2	含水量, %	HJ 613-2011	/	85.9	/
3	热值, MJ/kg	GB/T 273-2008	/	10.3	/
4	有机物含量(以下基 计), %	HJ 761-2015	/	47.4	/
5	总汞, mg/kg	HJ 702-2014	/	0.163	/
6	总铅, mg/kg	HJ 781-2014	/	2.6	/
7	总铜, mg/kg	HJ 781-2014	/	<0.1	/
8	总锌, mg/kg	HJ 781-2014	/	8.2	/
9	六价铬, mg/kg	HJ 687-2014	/	<2	/
10	总铬, mg/kg	HJ 781-2014	/	9.3	/
11	总铊, mg/kg	HJ 781-2014	/	357	/
12	总钼, mg/kg	HJ 781-2014	/	0.15	/
13	总钒, mg/kg	HJ 781-2014	/	35.9	/
14	总铈, mg/kg	HJ 781-2014	/	5.3	/
15	总镉, mg/kg	HJ 702-2014	/	1.04	/
16	无机氟化物, g/kg	HJ 999-2018	/	0.34	/
17	氟化物, mg/kg	GB 5085.3-2007	/	0.106	/

样品编号: NH20110033-1

序号	项目 (项目名称, 单位)	分析方法	技术要求	结果	单项判定
1	含水量, %	HJ 613-2011	/	78.8	/
2	有机物含量, %	HJ 761-2015	/	87.5	/



山东蓝城分析测试有限公司

检 验 检 测 报 告(续页)

第 3 页 共 3 页

样品编号: NH20110033-2

序号	项目 (项目名称, 单位)	分析方法	技术要求	结果	单项判定
1	蒸位, MJ/kg	GB/T 213-2008	/	8.84	/

样品编号: NH20110033-3

序号	项目 (项目名称, 单位)	分析方法	技术要求	结果	单项判定
1	蒸位, MJ/kg	GB/T 213-2008	/	16.6	/

检验检测报告说明: /

以下空白

检测专用章

关于章丘区生活垃圾焚烧发电项目二期的 规划意见

章丘区生活垃圾焚烧发电项目二期，选址位于黄河街道店子村以南、项目一期北邻，占地面积约 9.5539 公顷。经审查，该项目不在《济南市章丘区黄河镇总体规划（2018-2035 年）》规划区范围内，选址暂不影响规划实施。

2020 年 12 月 24 日



济南市环境保护局

济环报告书（2017）31号

济南市环保局关于章丘绿色动力再生能源有限公司章丘区生活垃圾焚烧发电厂项目环境影响报告书的批复

章丘绿色动力再生能源有限公司：

你单位《关于章丘生活垃圾焚烧发电厂项目环境影响报告书审批的请示》（章丘绿动[2017]010号）收悉。经审查，批复如下：

一、章丘区生活垃圾焚烧发电厂项目位于章丘区黄河镇店子村南，主要建设3台400t/d机械炉排垃圾焚烧锅炉、2台12MW凝汽式汽轮发电机组，同时配套建设主厂房、储运系统、给水系统、再生水预处理系统、化学水处理系统、循环水系统、锅炉烟气净化系统、垃圾渗滤液处理系统和2台余热锅炉等设施。项目建成后，日焚烧生活垃圾1200吨，年发电量16300万千瓦时。我局于2017年10月10日受理该项目环境影响报告书并在济南市环保局和济南市人民政府门户网站进行了公示，公示期间未收到公众反对意见。根据环境影响评价结论和济南市环境影响评价技术审查中心《关于章丘区生活垃圾焚烧发电厂项目环境影响报告书技术审查意见》（济环技审书[2017]29号），在环境保护措施落实报告和我局审批文件要求的前提下，污染物能够达标排放。从环境保护角度分析，同意该项目建设。

二、项目建设应重点做好以下工作：

（一）做好废气的污染防治工作

1. 垃圾焚烧烟气全部收集经处理达到《生活垃圾焚烧污染控

制标准》(GB18485-2014)表4和《山东省区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2013)表2重点控制区标准限值要求后排放,排气筒高度均不得低于80米。

按规定设置永久采样孔和采样平台,按要求安装烟气在线监控装置,并与环保部门联网。

2. 做好各环节无组织废气排放的污染控制工作。各工艺环节、各类原材料的储存、运输以及渗滤液处理站的格栅间、调节池、混凝沉淀池、反硝化池、污泥池、污泥脱水间、浓缩液池等设施要采取密闭措施,卸料大厅和垃圾贮坑保持负压状态,卸料大厅进出口和卸料门处设空气幕帘,飞灰固化车间、消石灰仓、水泥仓、活性炭仓、灰仓、飞灰仓均设置除尘器,卸料大厅、垃圾贮坑和渗滤液处理站产生的废气全部收集(沼气先送至垃圾贮存仓)通过焚烧炉进行焚烧,氨水储罐设置磁翻板液位计、呼吸式安全阀、水封等装置,厂界大气污染物达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1厂界标准二级标准和《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2无组织排放监控浓度限值要求。

(二) 做好废水的污染防治工作

1. 按照“清污分流、污水分流、分质处理、分质利用”的原则对全厂废水进行处理和利用,营运期废水全部回用不外排。

2. 垃圾渗滤液、主厂房地面冲洗水、垃圾卸料区及垃圾车冲洗废水全部收集,经渗滤液处理站处理满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A标准及《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T18923-2005)标准后全部回用于循环冷却补水,深度处理阶段产生的浓水经沉淀处理后回用于烟气处理石灰浆配置用水。

3. 循环冷却排污水部分直接回用于卸料区、垃圾车冲洗水等,剩余部分经工业废水处理站处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T18923-2005)标准后回用于循环冷却水系统,工业废水处理系统浓水回用于除渣水。

4. 实验室废水经中和预处理后与生活污水、化水车间反冲洗废水一并收集,经生产生活污水处理系统处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB18920-2002)标准后全部回用于道路广场喷洒。锅炉排污水、化水车间浓水全部回用于烟气降温 and 烟气处理用水。

5. 垃圾贮存坑、渗滤液收集池及处理站、工业废水污水处理站、生活污水处理站、综合主厂房等要采取环境影响报告书提出的防渗措施,避免对地下水造成污染。设置3处监测井。

(三) 采取减振、隔声等降噪措施,厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准。

(四) 飞灰、废润滑油、废离子交换树脂、脱硝废催化剂等属于危险废物,收集、贮存设施须满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的有关要求,严格执行危险废物申报和转移联单制度。废润滑油、废离子交换树脂、脱硝废催化剂按规定委托有资质的单位运输、处置。飞灰经固化稳定化处理满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中关于生活垃圾焚烧飞灰进入垃圾填埋场的要求后送飞灰填埋场进行填埋。废活性炭、污水处理站污泥和生活垃圾送焚烧炉进行焚烧处理。焚烧炉渣外运综合利用。废过滤膜由生产厂家回收。

(五) 完善、修订环境应急预案,落实各项应急处理和防范措施,并按规定进行评估、备案。建设1座容积不小于1000立方米事故水池,氨水罐区周围设置围堰,设置事故废水导排系统

并与事故水池相连接，非正常工况污染物要全部收集并妥善处置。

（六）建立洒水清扫抑尘制度，采取在施工现场设置硬质围挡，硬化施工现场出入口和场地施工道路，设置洗车平台，土方工程湿法作业，渣土全覆盖，定期洒水抑尘和车辆清扫冲洗等措施，做好扬尘污染防治工作。合理安排施工时间，选用低噪声的施工机械，施工期噪声要达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

三、施工期要委托有资质的单位进行环境监理，重点对焚烧厂的防渗等污染防治措施落实情况进行监理，定期向章丘区环保局提交环境监理报告。

四、该项目环境保护距离为300米，卸料大厅、垃圾仓和渗滤液处理站卫生防护距离均为400米。该项目环境保护距离和卫生防护距离均符合要求，其范围内不得新建居民住宅、学校和医院等敏感建筑。

五、垃圾焚烧固化飞灰填埋场、厂外给水管网、供电设施、升压站及电力输送系统建设前须另行向有审批权的环保主管部门报批环评文件。

六、项目建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投用的“三同时”制度。项目建成后要按规定进行建设项目竣工环境保护验收，验收合格后方可正式投入使用。

七要按照环保部《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》的有关要求，公开项目建设前、施工过程中和建成后等环评信息。

八、章丘区环保局要加强对该项目的日常监督检查，市环境

监察支队做好监督抽查工作。

九、你单位应在接到本批复后10个工作日内，将批准后的环境影响报告书及本批复意见送章丘区环保局，并按规定接受各级环保部门的监督检查。



编号：ZHQ-XC-GS-033

供 用 水 合 同

（工业用水）

合同编号

合同编号

供水单位：章丘众兴水务有限公司

用水单位：章丘绿色动力再生能源有限公司

供用水合同

供水单位：章丘众兴水务有限公司（以下简称甲方）

用水单位：章丘绿色动力再生能源有限公司（以下简称乙方）

为明确甲乙双方的权利和义务，根据《中华人民共和国合同法》、《中华人民共和国水法》、《取水许可和水资源费征收管理条例》及国家的有关法律制度，经甲乙双方共同协商，达成本合同。供双方共同遵守执行。

第一条 供用水地址、性质和水量

（一）供水水源地址：南水北调东湖水庫。

（二）用水地址：甲方已安装的水表处。

（三）用水性质：生产用水。

（四）用水量

1、乙方提供用水计划，乙方的用水计划作为本合同附件。如果乙方超过计划用水量，甲方尽力满足，但不承担因供水量不足而产生的任何责任。

2、甲乙双方应约定年平均日保底用水量。乙方日平均用水量包估为 2000m³（依据夏季、冬季用水情况适当调整）。

3、当甲乙双方供需水量发生重大变化（甲方供水方式变化，乙方生产装置、运行方式或取水方式发生变化），超出或低于本合同规定的供需水量范围时，双方应及时协商供水方式，并另行签订补充协议。

第二条 供水水质

东湖水庫原水，符合《地表水环境质量标准》Ⅲ类水标准。

第三条 供水价格

（一）供水价格执行章丘区物价部门核定的水价，水价为 3.42 元/m³（含水资源税）。

（二）水价调整：甲乙双方同意在以下条件发生变化时对水价进行调整：

1、国家政策性的调整，如原水水价调整，税费调整等；

2、影响供水成本变化的其他条件。

如发生国家政策性调整或者影响供水成本变化的其他条件时，按物价部门核定调整水价，同步执行。

污水处理费不包含在供水价格为：如政府相关部门让甲方代收污水处理费时，乙方同意按照政府相关部门的意见与水费一同缴纳给甲方，如调整资费时，则自调整之日起，同步执行。

第四条 用水计量

(一) 计量器具采用超声波、电磁流量计或机械式水表，计量系统准确度偏差不大于 $\pm 1.5\%$ 。

(二) 计量器具必须按国家规定进行周期检定。由甲方委托具有检定资质的机构进行检定。检定证书原件保存在甲方，乙方如需要，甲方可向其提供复印件。

(三) 计量器具在检定周期内任何一方不得无故对计量器具准确性提出异议，如有相关证据或数据显示计量准确性可能存在错误的，应当提前 3 天书面告知对方，甲乙双方于书面告知后 3 天内共同邀请并委托有资质的仪表检测部门校验。如检定结果在允许的误差内，因检定所支出的所有费用由要求检定方承担；检定结果在允许的误差以外，其检定费用由另一方全部承担。检定期间，乙方应按照计量器具数字及时缴费，检定结果出具后，双方再根据检定结果调整当月供水量。

(四) 计量乙方用水水量的计量器具，由甲方提供，安装在甲方主管线与向乙方供水管线的接口处附近，乙方协助管理，资产归甲方所有；乙方也可自行安装计量器具作为比对。（在甲方水表附近处安装）

(五) 每月最后 5 天甲方抄表，乙方应及时到场进行签字确认。

第五条 水费结算

(一) 乙方应及时支付水费，每月 10 号以前甲方应按照双方确认用水量向乙方开具发票，乙方见票 7 日内将上月水费拨付至甲方指定银行账户。如有特殊情况无法按时缴纳水费，乙方需及时书面通知甲方，经甲方书面同意的，最迟可延长至当月月底。未经甲方同意乙方拖延支付水费，按照本合同乙方承担逾期不交纳水费的违约责任。

（二）甲方银行账户

账户 1：账户名称：章丘众兴水务有限公司，银行账号：81125010120004900000，

开户行名称：中信银行济南章丘支行。

账户 2：账户名称：章丘众兴水务有限公司，银行账号：210432610923，

开户行名称：中国集行济南北园路支行。

第六条 供、用水设施产权分界与维护管理

（一）供、用水设施产权分界点：甲方投资并安装的供水管道出口处。

（二）产权维护管理：分界点至水源处的管道和附属设施产权归甲方，由甲方负责维护管理。分界点另一侧的管道及设施产权归乙方，由乙方负责维护管理。以后增加新的设施，产权归投资方并由投资方负责管理。（具体事项可签订补充协议）

（三）甲乙双方值班人员应及时保持联系，密切配合，合理调度。

第七条 甲方的权利和义务

（一）甲方按照规定办理取水许可。

（二）监督乙方按照合同约定的供水水量、用水性质、用水边界及范围合理并节约用水。

（三）甲方按照有关规定以及本合同约定，收取相关费用。

（四）在水库蓄水量充足、水质达标的情况下，按照合同约定的水质、水量正常供水。对有计划停电、检修、维修及管网修复作业和新增管网施工等造成临时停水的，应当提前 3 天通知乙方，若遇特殊情况紧急停水应及时通知乙方以便合理安排生产。

（五）对因自然损坏或其他异常原因造成水表停表、坏表，甲方应当及时更换。停表期间，乙方未停止用水，未正常计量的用水量根据停表或坏表前 10 天（或 1 个月）的平均用水量，乘以停表或坏表时间确定。

（六）如出现甲方管理范围内水泵管道及附属设施损坏，需在 1 小时内进入现场抢修。

（七）水库引水由地方水务部门负责，甲方将全力协调有关部门尽可能保证引水量满足乙方使用要求，但不承担因引水不足而停水或减少供水量的责任。

赔偿责任。

3、乙方逾期不交纳水费，自逾期之日起，以乙方欠交水费为基数，每日按照千分之二向甲方支付违约金。逾期超过1个月的，甲方将停止供水，直至乙方全额交还所有费用（欠交水费、违约金、损失）后，24个小时内恢复供水。

第十条 合同有效期限

本合同自甲乙双方签字盖章之日起生效。

供用水合同甲乙双方一年一签，合同到期后，若无特殊情况，双方续签。

第十一条 其他

（一）甲乙双方必须严格遵守法律、法规、条例和水利行业的规定；服从水资源统一管理以及水资源综合调度和配置要求，并接受政府监督，承担社会责任，规范用水。

（二）未尽事宜，双方可另行协商，签订补充协议；或者以本合同为基础完善相关内容，完善内容经双方协商确认后生效。

（三）本合同一式贰份，双方各执壹份，具有同等法律效力。

甲方：唐山众兴水务有限公司

法定代表人/授权代表：

乙方：唐山绿色动力再生能源有限公司

法定代表人/授权代表：

签订日期：2019年04月01日

自来水供水协议书

甲方：济南市章丘区黄河镇水利水产站

济南市章丘区黄河镇自来水厂

乙方：章丘绿色动力再生能源有限公司

因乙方需要使用甲方水源，经甲、乙双方协商，本着平等互利、共同发展的原则，达成以下共识并签订本协议：

一、双方应做好各自供水设施的运行和维护，明确双方权利和义务并承担相应的法律责任。

二、甲方的自来水供给乙方日常使用，保证每天 24 小时供水，水质符合国家生活饮用水卫生标准（GB5749-2006），供水压力满足不低于 0.14MPa 的要求，乙方用水最大量每小时 30m³，每日 12 小时供水量为 300m³。低于 300m³ 按 300m³ 计算。甲方禁止擅自停止供水。因甲方工程施工或供水设施维修等原因需要降压或停水，在计划停水或降压供水之前及时通知乙方（不可抗力或突发原因除外）。

三、收费标准：按照章丘区物价部门规定的价格每立方 3.65 元（含税价）。

四、水费结算：每月按水表计量数记录用水量，甲乙双方签字确认后，甲方应按照双方确认的供水量向乙方开具增值税普通发票，乙方见票后 5 日内缴纳上月水费。

五、甲乙双方产权分界点为计费水表。从取水口到进户总水表以前的供水管道及设施（含进户总水表）产权属甲方，并由其负责维护管理。进水总表以后的供水管道及设施产权属乙方，并由其负责维护管理。

六、其他说明：因济南市章丘区黄河镇自来水厂隶属于济南市章丘区黄河镇水利水产站，无自己的公用账户，经双方协商，乙方将自来水费用缴纳至济南市章

丘区黄河镇水利水产站公用账户，由此产生一切法律后果由甲方承担。

七、乙方如未按照本协议执行，甲方有权停止供水。甲方若供应水量、水质未达乙方及国家标准，乙方有权拒支付水费。

本协议未尽事宜由双方协商解决。本协议一式两份，本协议每年签订一次，双方签字或加盖公章后生效。甲乙双方各执一份，效力均等。

甲方：

济南市章丘区黄河镇水利水产站

济南市章丘区黄河镇自来水厂

签订日期：

联系人：宋传刚

账户名称：济南市章丘区黄河镇水利水产站

账号：15136201040000383

开户行：章丘市农行高官寨分理处

乙方：

章丘绿色动力再生能源有限公司

联系人：

签订日期：

章丘绿色动力再生能源有限公司

整合后飞灰接收协议

合同编号：ZHQ-XC-FHJS-055

甲方：章丘绿色动力再生能源有限公司

乙方：济南市生活废弃物处理中心

签定日期：2019年9月27日

签订地点：章丘绿色动力再生能源有限公司

目 录

第一章 定义.....	3
第二章 合同内容、方式及范围.....	3
第三章 甲乙双方的权利与义务.....	3
第四章 不可抗力.....	4
第五章 违约责任.....	5
第六章 合同期限.....	5
第七章 合同的生效与终止及其他事项.....	5

鉴于：

- 1、乙方拥有垃圾焚烧发电行业整合后飞灰（以下简称飞灰）处理（掩埋）的资质和能力；
 - 2、根据章丘绿色动力再生能源有限公司《环境影响报告书》第3.6.3.2固废处置措施第1条飞灰要求：一旦规划配套飞灰填埋场不能如期完工，本项目产生飞灰将委托济南市生活废弃物处理中心（济南市第二垃圾填埋场位于长清市马山镇，距项目西南约80km处），暂时进行填埋处理。
 - 3、根据市领导文件精神指示，经济南市章丘区环境卫生管护中心与济南市城市管理局友好沟通协商，确定济南市生活废弃物处理中心场着手接收章丘绿色动力再生能源有限公司飞灰工作。
- 甲方与乙方经友好协商，就乙方接收甲方飞灰一事，为明确双方的权利和义务，经充分友好协商，特签订本合同。

第一章 定义

本文件和附件中所用下列名词的含义在此予以定义。

- 1、“甲方”是指章丘绿色动力再生能源有限公司，包括该法人的继受主体。
- 2、“乙方”是指济南市生活废弃物处理中心。
- 3、“协议”是指本文件及其附件中的所有部分。

第二章 合同内容、方式及范围

- 1、甲方负责联系有资质运输单位运输厂内飞灰至乙方填埋处理，负责飞灰吨袋的装车、运输及卸载工作、负责飞灰转运五联单的填报工作。甲方飞灰每日产生飞灰50吨，现场现库存飞灰3300余吨，具体转运数量以实际为准。
- 2、乙方将甲方运输的飞灰按照国家安全、环保法律法规、政府部门要求严格执行填埋处理。乙方负责配合甲方填报五联单，负责飞灰的合法填埋。

第三章 甲乙双方的权利与义务

一、甲方权利义务

- 1、甲方安排有资质运输车辆，将甲方产生的飞灰运输至乙方填埋场，接受现场人员指挥卸载至指定地点。
- 2、甲方安排的运输车辆应遵守乙方各项制度、告知书、安全协议。甲方运输车

辆运输、装卸、填埋等过程严格遵守乙方现场管理人员指挥，接受乙方监督管理，卸载过程确保现场整治卫生，如发生车辆安全事故，乙方有权对甲方运输车辆进行考核。

3、甲方必须按照《环境影响报告书》第15章环境管理与环境监测第15.3.1检测计划要求：由外委单位确保最少1次/季对现场固化后飞灰重金属进行检测，检测结果符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中6.3要求(甲方现确保2次/月)。固化后飞灰二噁英检测确保2次/年，检测结果符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中9.4要求。甲方应每月月底前上报乙方当月上报检测报告，由乙方备案管理。

4、甲方运输单位在飞灰运输工作中发生的一切安全事故，由甲方运输单位承担全部责任，并应在事故发生后立即报告给乙方和政府相关主管部门，由于甲方未办保险等导致的相应损失由甲方承担。甲方承诺：甲方在承包过程中对第三人造成的损害或者造成自身损害的，产生的相应责任与后果由甲方负责，即使是，受损第三方通过法律途径向乙方主张赔偿索赔后，甲方可要求乙方给予等额的款项的补偿。

5、若因甲方原因影响合同的履行，导致处罚或造成不良影响，经济损失，乙方有权向甲方追究违约责任。

二、乙方权利义务

1、乙方应确保正常接收甲方厂内产生飞灰，确保接收处理工作能满足甲方正常生产的需要，并符合法律法规、国家及地方环保部门的相关要求。

2、乙方有权对现场飞灰运输进行管理，甲方必须遵守乙方填埋场各项管理制度。

3、若因乙方不按国家法律法规处理飞灰，违规经营，给甲方带来不良影响或者经济损失，由此影响合同的履行，甲方有权向乙方追究违约责任。

第四章 不可抗力

1、不可抗力是指：严重的自然灾害和灾难（如台风、洪水、地震）、战争（不论是否宣战）、暴乱等。合同双方中的任何一方，由于不可抗力事件影响合同义务的履行时，则延迟履行合同义务的时间相当于不可抗力事件影响的时间，但是不能因为不可抗力的延迟而调整合同价格。

2、受到不可抗力影响的一方应在不可抗力事件发生后，尽快将所发生的不可抗

力事件的情况通知另一方,受影响的一方同时应尽量设法缩小这种影响和由此而引起
的延误,一旦不可抗力的影响消除后,应将该情况立即通知对方。

第五章 违约责任

1、甲方违约:

- 1) 合同期限内因政策法规、政府部门要求导致甲方无法向乙方继续提供飞灰的,甲方不承担违约责任。
- 2) 如甲方违反本协议相关约定,乙方有权立即解除本协议并要求甲方承担违约责任。

2、乙方违约

- 1) 乙方应确保承包工作遵守国家安全、环保法律法规、政府部门及甲方对安全、环保的要求。
- 2) 非甲方原因,乙方接收填埋作业未达到环保要求,被政府相关部门罚款,乙方应责任自负及承担罚款。

本合同在履行过程中发生争议,由双方当事人协商解决,如协商不成,应向合同签订地人民法院提起诉讼。诉讼期间,除提交诉讼的事项外,合同仍应继续履行。

第六章 合同期限

本合同有效期为甲乙双方签订该协议之日起半年。

第七章 合同的生效与终止及其他事项

- 1) 合同经双方法定代表人或委托代理人签字,加盖公章或合同专用章后生效。
- 2) 本合同签定后,双方如需变更或修改时,经协商一致后,可以签订补充协议,作为本合同的补充合同,与本合同具备同等法律效力。
- 3) 本合同一式8份,甲方执4份,乙方执4份,具有同等的法律效力。

以下无正文

甲方: 鑫丘绿色动力再生能源有限公司	乙方: 济南市生活废弃物处理中心
法定代表人或委托代理人:	法定代表人或委托代理人:
联系人及电话: 薛晓林 0531-5988 8312	联系人及电话:

章丘绿色动力再生能源有限公司

炉渣外运综合利用

承
包
合
同

合同编号: ZHQ-SC-002-LZCL

甲 方: 章丘绿色动力再生能源有限公司

乙 方: 广西泰源环保有限公司

签定日期: 2018 年 8 月 20 日

签订地点: 深圳南山



目 录

第一章	定义.....	3
第二章	合同内容、方式及范围.....	3
第三章	甲乙双方的权利与义务.....	4
第四章	合同价格及支付方式.....	5
第五章	不可抗力.....	6
第六章	违约责任.....	6
第七章	合同期限.....	8
第八章	合同的生效与终止及其他事项.....	8

鉴于：

1、乙方拥有处理生活垃圾焚烧炉渣的资质和能力，甲方与乙方经友好协商，就乙方向甲方承包炉渣综合利用项目一事，为明确双方的权利和义务，经充分友好协商，特签订本合同。

第一章 定义

本文件和附件中所用下列名词的含义在此予以定义。

- 1、“甲方”是指章丘绿色动力再生能源有限公司，包括该法人的继受主体。
- 2、“乙方”是指广西泰源环保有限公司，包括该法人的继受主体。
- 3、“合同”是指本文件及其附件中的所有部分。
- 4、“转包”是指承包方承包本项目后，未经甲方书面同意，将其承包内容的全部或部分工作转给他人或者将其承包的全部工作肢解以后以分包的名义分别转给其他方承包的行为。
- 5、“分包”是指未经甲方同意认可，乙方将其承包的本合同承包内容任何部分交由其他方完成的行为。

第二章 合同内容、方式及范围

- 1、甲方负责提供炉渣给乙方综合利用，负责炉渣的抓取装车工作，负责渣池内积水抽排。
- 2、乙方将甲方产生的炉渣拉至乙方自己生产场地，在乙方进行综合处理及再利用，乙方负责清理甲方渣池周边通道的卫生工作、乙方负责甲方渣池底部定期清理、乙方负责炉渣应急临时周转堆放及清理工作。
- 3、甲方垃圾电厂正式投产时（2018年12月，暂定），乙方应具备正常的接收条件，并及时清理和运输灰渣，乙方在整个建设和运营期内，应符合国家、地方、行业、环评等相关的法律及相关技术规范标准，包括但不限于，如封闭式厂房的建设、系统和设备采购、灰渣运输、环评、可研、营业执照、消防、环保、职业病、安防等全部为乙方办理，并达到项目的环评和相关国家、行业、地方验收标准。上述建设费用、灰渣运输费用、合法性手续和验收费用等全部由乙方自理。

乙方承建的炉渣综合利用（制砖厂）厂为全封闭式结构，设备全部安装在厂房内，设备和系统属于室内布置，保证符合当地环评、环保等国家、行业、地方有关规定。

第三章 甲乙双方的权利与义务

一、甲方权利义务

- 1、未经乙方事先书面同意，甲方不得转让或以其它方式转移本合同下的权利和义务。甲方承诺在垃圾焚烧前或后不再安装或承包委托给他人安装磁分选装置等所有可能导致炉渣中金属含量降低的措施，确保炉渣中的资源全部在乙方进行综合利用。
- 2、甲方有权对乙方在甲方厂区内进行的炉渣装卸运输、应急储运以及现场环境卫生等工作进行监督、管理、指导和检查。具体的违规违约请参照本合同违约约定。
- 3、合作期内甲方不得将炉渣提供给第三方，确保甲方出渣口的炉渣由乙方独自处理，不得以任何方式将炉渣交给第三方(包括单位、个人或其它组织)进行处理和利用。
- 4、协助本项目取得相关的优惠政策。

二、乙方权利义务

- 1、乙方应确保炉渣处理设施在甲方垃圾电厂正式投产前建成投运，确保各项设施能满足甲方正常生产的需要，并符合法律法规、国家及地方环保部门的相关要求。
- 2、乙方自行负责安排车辆到甲方厂内渣坑运输炉渣至炉渣处理中心并承担相应的费用，保证渣池炉渣量处于正常位置(渣量最高储存量应在落渣口下 1000mm)。炉渣综合利用后所产生的剩余物质由乙方负责安全处置。
- 3、在炉渣不能运出厂外，不能保证渣池储渣量处于正常位置时，乙方负责立即安排车辆、机具、人员负责厂内炉渣的应急倒运、堆放，并在运输恢复正常后运出厂外，清理应急堆放场地。
- 4、乙方的炉渣运输车辆应具有当地相关部门要求的运输资质，并应配备足够数量的车辆满足炉渣运输需求。
- 5、乙方应遵守我方各项制度、告知书、安全协议。
- 6、炉渣金属分选、加工制砖及其他资源化利用所产生的全部处理费用由乙方承担；乙方选取并回收的各种废旧金属，加工出来包括环保砖等各种资源化产品归乙方所有，销售收入归乙方所有。
- 7、乙方负责将炉渣综合利用过程中筛分出来的未燃尽的可燃垃圾运输至甲方垃

极电厂内,由甲方进行无偿再处理(否则,由此产生的环保污染责任由乙方负责),运输费用由乙方负责。炉渣综合利用后所产生的其他残余物质、难燃不燃物质(如大块石头、砖块等)由乙方负责消化处理,因炉渣制砖及其他资源化处理而产生的安全环保责任由乙方承担。

8、乙方负责的炉渣间的卫生清理工作具体明确如下:装车后渣间地面的遗撒炉渣清理工作;渣池的定期清理工作,根据甲方要求和生产需要,需及时铲除渣池四壁积存的炉渣,并定期清理渣池底部的炉渣,保证出渣排渣通畅;甲方停炉后,乙方应协助甲方运行人员共同清理出渣机内部残存的炉渣,并将清理出的炉渣运送至渣池。

9、乙方应做好炉渣运输的安全,质量管理,接受甲方的监督,对甲方提出问题应及时按就定进行整改。

10、乙方在炉渣运输工作中发生的一切安全事故,由乙方承担全部责任,并应在事故发生后立即报告给甲方和政府相关主管部门。由于乙方未办理保险而导致的相应损失由乙方承担。乙方承诺:乙方在承包过程中对第三人造成的损害或者造成自身损害的,产生的相应责任与后果由乙方负责,即或是,受损第三方通过法律途径向甲方主张赔偿获赔后,甲方可要求乙方给予等额款项的补偿。

11、不可抗力发生后,乙方应迅速采取措施,尽力减少损失,并在发生后 24 小时内向甲方代表通报受害情况,甲方应对灾害处坦提供便利条件。

12、乙方负责发放现场生产人员必须佩戴的劳动安全防护用品,如防尘口罩、手套、工作服、防尘帽等,防护用品由乙方购买。

13、若因乙方不按国家法律法规生产,违规经营,给甲方带来不良影响或者经济损失,由此影响合同的履行,甲方有权向乙方追究违约责任。

14、在没有经过甲方书面同意的情况下,乙方在任何情况下,不得转让或以其它方式转移本合同下的权利和义务。

未经甲方的书面允许,乙方不得转包或分包。乙方有前述行为之一的,甲方有权终止合同,并保留追溯乙方违约责任的权利。

第四章 合同价格及支付方式

1、合同价:

乙方购买甲方炉渣单价为 RMB 20.80 元/吨。

2、结算方式：每月以甲乙双方签证的炉渣称重记录作为结算凭证（炉渣称重计量以甲方厂内地磅过磅为准），在扣除运回电厂分捡出的未燃尽垃圾（生渣）（生渣（俗称：生料）：可正常燃的垃圾，即可入炉进行二次燃烧的垃圾）后，每月5日前核算上个月费用，付款前收款方提供等额16%增值税专用发票。

3、合同生效后乙方应向甲方交纳炉渣承包处理履约保证金RMB 200,000.00 元整，合同期内乙方人员违规被考核的金额、所有的违约金及给甲方造成的损失结清，则在合同期满后甲方退回履约保证金。

第五章 不可抗力

1、不可抗力是指：严重的自然灾害和灾难（如台风、洪水、地震）、战争（不论是否宣战）、暴乱等。合同双方中的任何一方，由于不可抗力事件影响合同义务的履行时，则延迟履行合同义务的时间相当于不可抗力事件影响的时间，但是不能因为不可抗力的延迟而调整合同价格。

2、受到不可抗力影响的一方应在不可抗力事件发生后，尽快将所发生的不可抗力事件的情况通知另一方，受影响的一方同时应尽量设法缩小这种影响和由此而引发的延误，一旦不可抗力的影响消除后，应将此情况立即通知对方。

第六章 违约责任

1、甲方违约：

合同期限内因政策法规、政府部门要求导致甲方无法向乙方继续提供炉渣的甲方不负违约责任。

2、乙方违约

1) 乙方应按合同要求保证炉渣承包工作的顺利进行，若因乙方不能按合同要求开展工作，导致甲方正常生产受到严重影响，因此而给甲方造成的直接经济损失由乙方负责。

2) 乙方应确保承包工作遵守国家安全、环保法律法规、政府部门及甲方对安全、环保的要求，若发生乙方在承包生产中不听劝告，以危险方式工作，导致危及人身安全及环境安全的重大隐患长期存在，发生一次支付违约金 5,000.00 元，如果发生重特大事故，甲方有权单方面终止合同，因此而给甲方造成的经济损失由乙方负责。

3) 非甲方原因，乙方产出物没达到环保要求，被政府相关部门罚款，乙方应责

作自负及承担罚款。

4) 乙方员工若在甲方厂区违反甲方厂区安全文明生产,甲方有权予以管理,乙方员工不服从管理,一次支付违约金 1,000.00 元,如出现严重事故,责任乙方自负。

5) 乙方必须确保甲方所产炉渣日产日清。乙方的炉渣综合利用(制砖)厂的设计、设备、系统的处理能力应能满足甲方每天最大的出渣量。若由于政府部门、政治活动及会议等政府行为,乙方不能将炉渣及时运走,乙方应即日安排机具、车辆、人员进行厂内炉渣应急倒运工作,若因未及时安排应急倒运工作而影响甲方生产,每发生一次,乙方支付违约金 1,000.00 元给甲方。若由于乙方自身原因,无法保证炉渣运输,影响到甲方的正常生产,每发生一次,乙方支付违约金 1,000.00 元给甲方。若因乙方炉渣无法运走或未及时安排炉渣应急倒运,而导致甲方停产,由此给甲方造成的损失全部由乙方负责。

6) 从甲方的渣池到乙方的封闭式灰渣处理厂的运输,由乙方自备车辆负责运输(具备相应的运输资质),费用自理。乙方应保证炉渣运输过程中不发生炉渣抛洒及二次飞扬,每发生一次炉渣抛洒或二次飞扬,乙方支付违约金 1,000.00 元给甲方,因此而造成的环保事故及环保纠纷由乙方负责。

7) 经甲方检查不符合要求的每项支付违约金 50.00 元/次,乙方人员多次违规,甲方有权要求乙方更换工作人员。

8) 严禁将炉灰、炉渣乱扔乱倒,发现一次支付违约金 500.00 元/次,因此而造成的环保事故及环保纠纷由乙方负责。

9) 关于解除合同的约定:乙方存在主观故意行为,导致甲方无法正常生产运行的严重违反合同行为;或者乙方发生重大安全环保事故,给甲方造成重大社会影响的;或者乙方一年内出现二次以上被政府相关部门罚款及勒令停产整改的情况,则甲方有权无条件解除本合同,没收乙方的履约保证金,并保留追究乙方责任的权力。乙方违反上述 1) 至 8) 项的,甲方也有权单方解除本合同。

本合同在履行过程中发生争议,由双方当事人协商解决,如协商不成,应向合同签订地人民法院提起诉讼。诉讼期间,除提交诉讼的事项外,合同仍应继续履行。

10) 乙方保证按不低于投标时的工程建设标准和投资额度(如处理能力、造价、系统设备配置等),否则,按照低于投资额度差额的两倍向甲方缴纳违约金。

第七章 合同期限

本合同有效期为乙方进场开始处理运送炉渣之日起十年，合同期限届满时，如果乙方在本协议履行过程中没有重大违约行为及较大安全、环保问题，本协议期限届满前1个月甲乙双方协商，协商达成一致后甲乙双方签订续约补充协议。

第八章 合同的生效与终止及其他事项

- 1) 合同经双方法定代表人或委托代理人签字，加盖公章或合同专用章后生效。
- 2) 本合同签定后，双方如需要提出修改时，经协商一致后，可以签订补充协议，作为本合同的补充合同。
- 3) 甲方招标及乙方投标文件及其它附件等，是本合同不可分割的一部分，具有同等的法律效力。
- 4) 本合同一式8份，甲方执4份，乙方执4份，具有同等的法律效力。

以下无正文

甲方：章丘绿色动力再生能源有限公司	乙方：山东泰源环保有限公司
法定代表人或委托代理人： 	法定代表人或委托代理人： 
联系人及电话：0531-5988 8313	联系人及电话：李景凯 18660399363
地址：山东省济南市章丘区高官寨街道魏化林村村北。	地址：济南市历城区工业北路58号恒大城1-4-1203号
邮编：250200	邮编：250100
开户行及账号： 中国建设银行章丘支行 3700 1616 0080 39 555 686	
纳税人识别号： 9137 0181 5899 0409 52	

危险废物转移联单

编号 15DL20190007

第一部分：废物产生单位填写

产生单位	章丘区恒能再生资源有限公司	单位盖章	电话	0531-5988833
通讯地址	济南市章丘区高柳镇董家林村村北	邮编	250200	
运输单位	日照环中成运输有限公司	电话	13306337165	
通讯地址	山东日照市经济开发区北京路金泰隆金泰商厦2012	邮编	276800	
接受单位	济南市第三危险废物处理厂	电话	13969066178	
通讯地址	济南市长清区马山镇	邮编	250300	
废物名称	生铁渣及废铁粉	类别编号	HW18	数量
废物特性	腐蚀性	形态	固态颗粒状	包装方式
外运目的	中转贮存	利用	处理	处置
主要危险成分	重金属	禁忌与应急措施	按应急预案执行	
发运人	贾晓林	运达地点	长清马山镇	转移时间
				2019年10月10日

第二部分：废物运输单位填写

运输者须知：你必须核对本联单内容，当与实际情况不符时，有权拒绝接受。

第一承运人	日照环中成运输有限公司	运输日期	2019年10月10日
车(船)型	厢式货车	车牌号	鲁218516
运输起点	高柳镇	运输终点	长清马山镇
第二承运人		运输日期	年 月 日
车(船)型		车牌号	
运输起点		运输终点	

第三部分：废物接受单位填写

接受者须知：你必须核实以上栏目内容，当与实际情况不符时，有权拒绝接受。

经营许可证号	接受人	接受日期
废物处置方式：利用 <input type="checkbox"/> 贮存 <input type="checkbox"/> 焚烧 <input type="checkbox"/> 安全填埋 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	单位负责人签字	日期
		2019.10.10

注：此联交付运输单位与废物转移运行，经废物接受单位盖章后交废物产生单位。
济南市环境保护局专用。

第一联 产生单位

危险废物转移联单

编号 LSDL20190001

第一部分：废物产生单位填写

产生单位 章丘绿色动力再生能源有限公司 单位盖章 章丘绿色动力再生能源有限公司 电话 0531-59888313
 通讯地址 济南市章丘区高官寨街道银华林村村北 邮编 250200
 运输单位 日照市中成运输有限公司 电话 13206337165
 通讯地址 山东省日照市东港区北京路金家路向南300米 邮编 276800
 接受单位 济南市长清区玉清镇污水处理厂 电话 13969066178
 通讯地址 济南市长清区玉清镇 邮编 250300

废物名称 生活垃圾焚烧灰 类别编号 HW18 数量 29.06
 废物特性：浸出毒性 形态 固态粉状 包装方式 散装
 外运目的：中转过户 ☐ 利用 ☐ 处理 ☐ 处置 ☐
 主要危险成分 重金属 禁忌与应急措施 按应急预案执行
 发运人 贾晓林 运达地点 长清区玉清镇 转移时间 2019 年 9 月 28 日

第二部分：废物运输单位填写

运输者须知：你必须核对以上栏目事项，当与实际情况不符时，有权拒绝接受。

第一承运人 日照市中成运输有限公司 运输日期 2019 年 9 月 28 日
 车（船）型：厢式货车 牌号 鲁A18J16 道路运输证号 鲁交运管字0371100001
 运输起点 高官寨 经由地 长清 运输终点 长清区玉清镇 运输人签字 贾晓林
 第二承运人 _____ 运输日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日
 车（船）型：_____ 牌号 _____ 道路运输证号 _____
 运输起点 _____ 经由地 _____ 运输终点 _____ 运输人签字 _____

第三部分：废物接受单位填写

接受者须知：你必须核实以上栏目内容，当与实际情况不符时，有权拒绝接受。

经营许可证号 _____ 接受人 贾晓林 接受日期 2019.9.28
 废物处置方式：利用 ☐ 贮存 ☐ 焚烧 ☐ 安全填埋 ☐ 其他 ☐
 单位负责人签字 贾晓林 单位盖章 章丘绿色动力再生能源有限公司 日期 2019.9.28

注：此联交付运输单位与废物转移运行，经废物接受单位盖章后交废物产生单位。

第一联 产生单位

危险废物转移联单

编号 LSDL20190002

第一部分：废物产生单位填写

产生单位 章丘绿色动力再生能源有限公司 单位盖章 电话 0531-59888313
 通讯地址 济南市章丘区高官寨街道银华林村村北 邮编 250200
 运输单位 日照市中成运输有限公司 电话 13306337165
 通讯地址 山东省日照市经济开发区北京路金家路门牌301室 邮编 276800
 接受单位 济南市第三生活垃圾焚烧厂 电话 13969066178
 通讯地址 济南市长清区马山镇 邮编 250300

废物名称 生活垃圾焚烧灰 类别编号 HW18 数量 30.72 T

废物特性：浸出毒性 形态 固态颗粒状 包装方式 散装

外运目的：中转运存 ☐ 利用 ☐ 处理 ☐ 处置 ☐

主要危险成分 重金属 禁忌与应急措施 按应急预案执行

发运人 贾晓林 运达地点 长清马山镇 转移时间 2019年9月29日

第二部分：废物运输单位填写

运输者须知：你必须核对以上栏目内容，当与实际情况不符时，有权拒绝接受。

第一承运人 日照市中成运输有限公司 运输日期 2019年9月29日

车（船）型：厢式货车 牌号 鲁L18516 道路运输证号 鲁交运管周字3711000000

运输起点 高官寨镇 经由地 长清 运输终点 长清马山镇 运输人签字 赵明成

第二承运人 _____ 运输日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日

车（船）型：_____ 牌号 _____ 道路运输证号 _____

运输起点 _____ 经由地 _____ 运输终点 _____ 运输人签字 _____

第三部分：废物接受单位填写

接受者须知：你必须核实以上栏目内容，当与实际情况不符时，有权拒绝接受。

经营许可证号 _____ 接受人 张世印 接受日期 _____

废物处置方式：利用 ☐ 贮存 ☐ 焚烧 ☐ 其他 ☐

单位负责人签字 张世印 单位盖章 _____ 日期 2019.9.29

第一联 产生单位存查

危险废物转移联单

编号 LSD/L 20190003

第一部分：废物产生单位填写

产生单位 青岛绿能动力再生能源有限公司 单位盖章 电话 0531-59888313
 通讯地址 济南市章丘区高官寨街道魏家村村北 邮编 250200
 运输单位 日照市中成运输有限公司 电话 13306337165
 通讯地址 山东省日照市经济开发区潍县路金泰路金泰商务中心301号 邮编 276800
 接受单位 济南市第三生活垃圾无害化处理厂 电话 13969066178
 通讯地址 济南市长清区马山镇 邮编 250300

废物名称 生活垃圾焚烧灰 类别编号 HW18 数量 27.937
 废物特性: 浸出毒性 形态 固态颗粒状 包装方式 袋装
 外运目的: 中转贮存 ☐ 利用 ☐ 处理 ☐ 处置 ☒
 主要危险成分 重金属 禁忌与应急措施 按应急预案执行
 发运人 贾晓林 运送地点 长清马山镇 转移时间 2019年9月29日

第二部分：废物运输单位填写

运输者须知：你必须核对以上栏目事项，当与实际情况不符时，有权拒绝接受。

第一承运人 日照市中成运输有限公司 运输日期 2019年9月29日
 车(船)型: 厢式货车 牌号 鲁L18516 道路运输证号 鲁方运管证字3711000301016
 运输起点 高官寨镇 经由地 长清 运输终点 长清马山镇 运输人签字 贾晓林
 第二承运人 运输日期 年 月 日
 车(船)型: 牌号 道路运输证号
 运输起点 经由地 运输终点 运输人签字

第三部分：废物接受单位填写

接受者须知：你必须核实以上栏目内容，当与实际情况不符时，有权拒绝接受。

经营许可证号 接受人 贾晓林 接受日期 2019.9.29
 废物处置方式: 利用 ☐ 贮存 ☐ 焚烧 ☐ 安全填埋 ☒ 其他 ☐
 单位负责人签字 贾晓林 单位盖章 日期 2019.9.29

注：此联交付运输单位与废物转移运行，经废物接受单位盖章后交废物产生单位。
 济南市环境保护局专用。

第一联 产生单位

危险废物转移联单

编号 LSDL20190004

第一部分：废物产生单位填写

产生单位 章丘绿色动力再生能源有限公司 电话 0531-69888313
 通讯地址 济南市章丘区高官寨街道魏华林村村北 邮编 250200
 运输单位 日照市中成运输有限公司 电话 13306337165
 通讯地址 山东省日照市经济开发区北京路金家沟商 邮编 276800
 接受单位 济南市第三生活垃圾无害化处理厂 电话 13969066178
 通讯地址 济南市长清区马山镇 邮编 250300

废物名称 生活垃圾焚烧灰 类别编号 HW18 数量 28.977
 废物特性：浸出毒性 形态 固态颗粒状 包装方式 袋装
 外运目的：☒ 中转贮存 ☐ 利用 ☐ 处理 ☐ 处置
 主要危险成分：重金属 禁忌与应急措施 按应急预案执行
 发运人 贾晓林 运达地点 长清马山镇 转移时间 2019 年 10 月 8 日

第二部分：废物运输单位填写

运输者须知：你必须核对以上栏目事项，当与实际不符时，有权拒绝接受。
 第一承运人 日照市中成运输有限公司 日期 2019 年 10 月 8 日
 车（船）型：厢式货车 牌号 鲁E-18516 道路运输证号 鲁交运管日字371100000
 运输起点 高官寨镇 运输终点 长清马山镇 运输人签字 贾晓林
 第二承运人 _____ 运输日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日
 车（船）型：_____ 牌号 _____ 道路运输证号 _____
 运输起点 _____ 经由地 _____ 运输终点 _____ 运输人签字 _____

第三部分：废物接受单位填写

接受者须知：你必须核实以上栏目内容，当与实际不符时，有权拒绝接受。
 经营许可证号 _____ 接受人 王洪 接受日期 _____
 废物处置方式：☐ 利用 ☐ 贮存 ☐ 焚烧 ☒ 安全填埋 ☐ 其他 ☐
 单位负责人签字 王洪 单位盖章 济南市第三生活垃圾无害化处理厂 日期 2019.10.8

注：此联交付运输单位与废物转移运行，经废物接受单位盖章后交废物产生单位。
 济南市环境保护局专用。

第一联

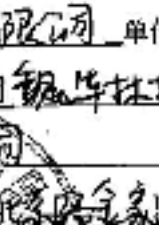
产生单

号

危险废物转移联单

编号 LSDL201910006

第一部分：废物产生单位填写

产生单位 青岛绿色动力再生能源有限公司 单位盖章  电话 0531-59888313
 通讯地址 济南市章丘区高官寨街道银华林村村北 邮编 250200
 运输单位 日照市中成运输有限公司 电话 13306327165
 通讯地址 山东省日照市经济开发区北京路金象路向商中心 邮编 276900
 接受单位 济南市长清区三涧溪镇大寨村污水处理站 电话 13969066178
 通讯地址 济南市长清区三涧溪镇 邮编 250300

废物名称 生活垃圾及焚烧灰渣 类别编号 HW18 数量 29.08 T
 废物特性：浸出毒性 形态 固态颗粒状 包装方式 散装
 外运目的：中转运存 ☐ 利用 ☐ 处理 ☐ 处置 ☒
 主要危险成分 重金属 禁忌与应急措施 按应急预案执行
 发运人 贾晓林 运达地点 长清马山镇 转移时间 2019 年 10 月 10 日

第二部分：废物运输单位填写

运输者须知：你必须核对以上栏目内容，当与实际情况不符时，有权拒绝接受。

第一承运人 日照市中成运输有限公司 运输日期 2019 年 10 月 10 日
 车（船）型：厢式货车 牌号 鲁L18516 道路运输证号 鲁交运管证字23711000010
 运输起点 高官寨镇 运输终点 长清马山镇 运输人签字 贾晓林

第二承运人 _____ 运输日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日


车（船）型： _____ 牌号 _____ 道路运输证号 _____

运输起点 _____ 经由地 _____ 运输终点 _____ 运输人签字 _____

第三部分：废物接受单位填写

接受者须知：你必须核实以上栏目内容，当与实际情况不符时，有权拒绝接受。

经营许可证号 _____ 接受人 贾晓林 接受日期 2019.10.10

废物处置方式：利用 ☐ 贮存 ☒ 焚烧 ☐ 安全填埋 ☐ 其他 ☐
 单位负责人签字 贾晓林 单位盖章  日期 2019.10.10

注：此联交付运输单位与废物转移运行，经废物接受单位盖章后交废物产生单位。

第一联 产生单位

附件11

企业事业单位突发环境事件应急预案备案表

单位名称	章丘绿色动力再生能源有限公司	机构代码	913701815899040952
法定代表人	郑敬立	联系电话	0531-59888315
联系人	潘正秋	联系电话	18904375679
传真	/	电子邮箱	18904375679@163.com
地址	山东省济南市章丘区黄河镇店子南村 中心经度：东经 117° 16' 39.87"，中心纬度：北纬 36° 56' 17.66"		
预案名称	章丘绿色动力再生能源有限公司突发环境事件应急预案		
风险级别	般环境风险等级		
<p>本单位于2019年7月7日签署发布了突发环境事件应急预案，预案条件具备，备案文件齐全，现报送备案。</p> <p>本单位承诺，本单位在办理备案中所提供的相关文件及其信息均经本单位确认真实，无虚假，且未隐瞒事实。</p> <p style="text-align: right;">预案制定单位（公章）</p>			
预案签署人		报送时间	2019年8月1日
突发环境事件应急预案备案文件目录	1.突发环境事件应急预案备案表； 2.环境应急预案及编制说明： 环境应急预案（签署发布文件、环境应急预案文本）； 编制说明（编制过程概述、重点内容说明、征求意见及采纳情况说明、评审情况说明）； 3.环境风险评估报告； 4.环境应急资源调查报告； 5.评审意见		
备案意见	<p>该单位的突发环境事件应急预案备案文件已于2019年8月2日接收，文件齐全，予以备案。</p> <p style="text-align: right;">备案受理单位（公章） 2019年8月2日 章丘区环保局</p>		
备案编号	37011420190903-L		
报送单位	章丘绿色动力再生能源有限公司		
受理部门 负责人		经办人	

排污许可证

证书编号：913701815899040952001V

单位名称：章丘绿色动力再生能源有限公司

注册地址：山东省济南市章丘区高官寨街道魏化林村村北

法定代表人：潘正秋

生产经营场所地址：山东省济南市章丘区高官寨街道魏化林村村北

行业类别：生物质能发电—生活垃圾焚烧发电

统一社会信用代码：913701815899040952

有效期限：自2019年12月18日至2022年12月17日止



发证机关：（盖章）济南市生态环境局

发证日期：2019年12月18日

中华人民共和国生态环境部监制

济南市生态环境局印制

济南市生态环境局

济环建验（固）〔2020〕13号

济南市生态环境局关于章丘绿色动力再生能源有限公司章丘区生活垃圾焚烧发电厂项目固体废物污染防治设施竣工环境保护验收意见的批复

章丘绿色动力再生能源有限公司：

你单位报送的《章丘绿色动力再生能源有限公司章丘区生活垃圾焚烧发电厂项目固体废物污染防治设施竣工环境保护验收申请》及相关材料收悉。经研究，批复如下：

一、项目建设的基本情况

章丘绿色动力再生能源有限公司章丘区生活垃圾焚烧发电厂项目，位于章丘区黄河镇店子村南，主要建设了3台400t/d机械炉排垃圾焚烧炉，配2台12MW发电机，垃圾焚烧规模为1200t/d，年处理垃圾量43.8万t，平均年发电上网12800万千瓦时。本次验收范围该项目配套建设的固体废物环保设施。

2017年3月，章丘绿色动力再生能源有限公司委托山东省环境保护科学研究设计院有限公司编制完成了《章丘绿色动力再生能源有限公司章丘区生活垃圾焚烧发电厂项目环境影响报告书》。2017年10月济南市生态环境局对该项目环评文件予以批

复（济环报告书[2017]31号）。项目于2017年10月开始建设，2019年4月建设完成后即开始试运行。

二、固体废物产生情况

该项目固体废物主要为垃圾焚烧飞灰、炉渣、污泥（渗滤液处理站污泥、工业废水处理站污泥、生活污水处理装置污泥）、渗滤液处理站废过滤膜（微滤膜、纳滤膜与反渗透膜）、化水车间废反渗透膜、SCR脱硝系统失效催化剂、废活性炭、废润滑油、生活垃圾。

炉渣暂存于渣池，由济南市秦源环保有限公司处理；项目飞灰整合后经浸出毒性鉴定满足《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）中关于生活垃圾焚烧飞灰进入垃圾填埋场的要求后，暂存飞灰暂存间，送至济南市第三垃圾填埋场填埋处理；少量生活垃圾暂存垃圾桶，废水处理系统产生的脱水污泥由管道输送至垃圾仓，除臭废活性炭定期检测失效后立即清理，生活垃圾、污泥、活性炭最终均由焚烧炉焚烧处理；化水车间和渗滤液处理产生的废膜，废润滑油和废催化剂暂未产生。

项目建设飞灰暂存间1座，面积600m²，用于暂存整合后飞灰，防渗系数为10⁻¹⁰cm/s；其中设置其他危险废物暂存区一处，用于存放废润滑油和废催化剂。废膜产生后暂存化水车间一般固废存放区。

三、固体废物污染防治设施落实情况

该项目固体废物处置措施基本落实到位，固体废物得到了妥善处置。

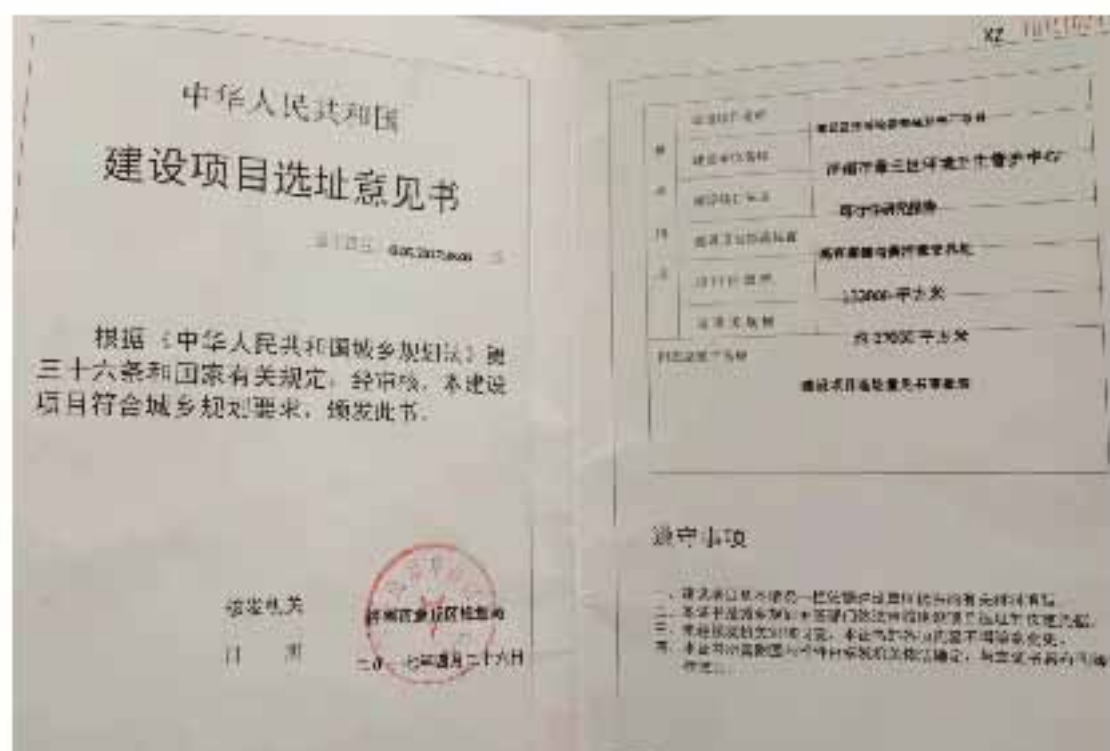
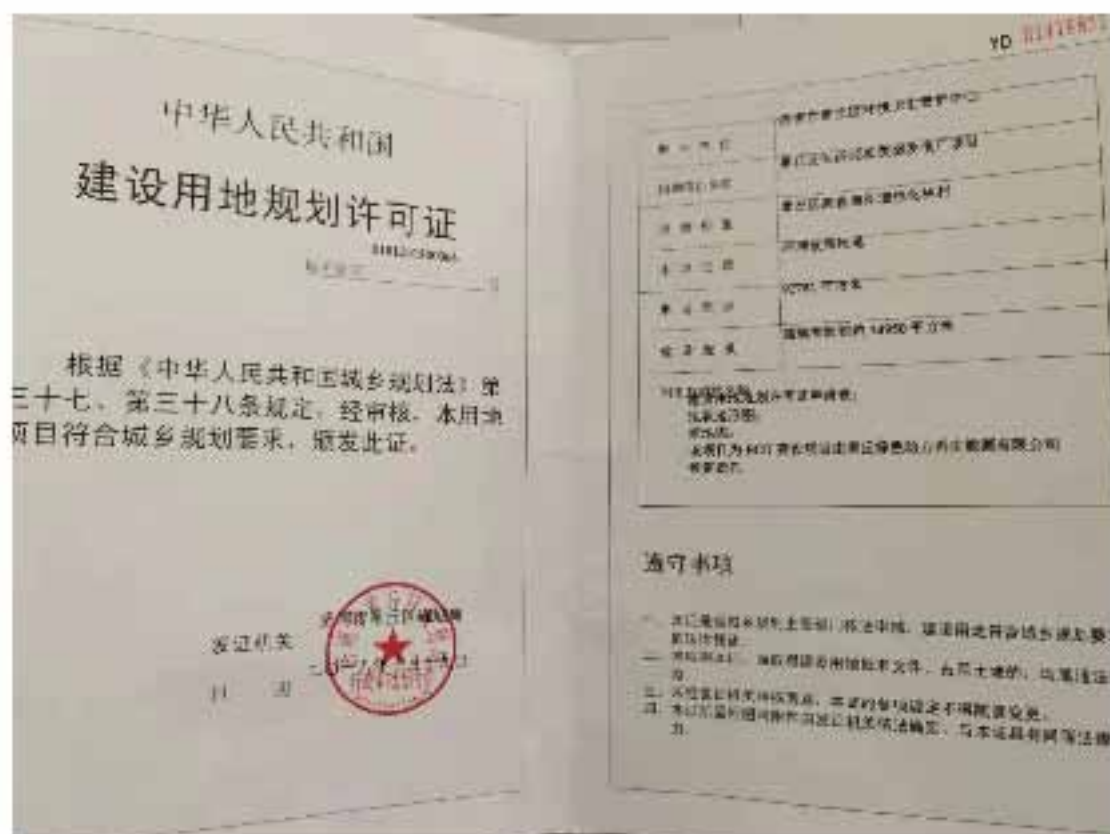
四、验收结论和后续要求

经研究，我局原则同意该项目固体废物环境保护设施验收

合格。请章丘分局做好该项目运营期的日常环境监管。



抄送：市生态环境局章丘分局 市生态环境保护综合行政执法支队



中华人民共和国	
建设用地规划许可证	
证字第：17011200000000000000	
根据《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国城乡规划法》和国家有关规定，经审核，本建设用地符合国土空间规划和用途管制要求，颁发此证。	
发证机关	
日期：二〇二〇年九月十七日	
项目名称	内蒙古包头市稀土高新区中心
建设单位	内蒙古包头市稀土高新区中心
用地位置	内蒙古包头市稀土高新区中心
用地面积	17011200000000000000
用地性质	工业用地
用地用途	工业用地
用地年限	50年
用地来源	划拨
用地现状	现状为空地
用地规划	符合国土空间规划和用途管制要求
遵守事项	
一、本证是建设单位取得土地权利的法律凭证，建设单位应当按照本证确定的土地用途、土地性质、土地面积、土地位置、土地年限、土地来源、土地现状、土地规划、土地用途管制要求进行建设。	
二、本证是建设单位取得土地权利的法律凭证，建设单位应当按照本证确定的土地用途、土地性质、土地面积、土地位置、土地年限、土地来源、土地现状、土地规划、土地用途管制要求进行建设。	
三、本证是建设单位取得土地权利的法律凭证，建设单位应当按照本证确定的土地用途、土地性质、土地面积、土地位置、土地年限、土地来源、土地现状、土地规划、土地用途管制要求进行建设。	
四、本证是建设单位取得土地权利的法律凭证，建设单位应当按照本证确定的土地用途、土地性质、土地面积、土地位置、土地年限、土地来源、土地现状、土地规划、土地用途管制要求进行建设。	

山东省发展和改革委员会
山东省住房和城乡建设厅
山东省生态环境厅 文件
山东省自然资源厅
山东省能源局

鲁发改环资〔2020〕516号

**关于印发《山东省生活垃圾焚烧发电实施方案
(2019—2030年)》的通知**

各市发展改革委（能源局）、住房城乡建设局、生态环境局、自然资源局、城市管理局：

根据我省生活垃圾焚烧发电工作实际，我们组织编制了《山东省生活垃圾焚烧发电实施方案（2019—2030年）》，现印发你们，

请认真贯彻落实。



山东省发展和改革委员会



山东省住房和城乡建设厅



山东省生态环境厅



山东省自然资源厅



山东省能源局

2020年3月30日

山东省生活垃圾焚烧发电实施方案

(2019-2030年)

“十三五”以来，国家相继出台了一系列政策，鼓励各地采取焚烧方式处理生活垃圾。截至2019年12月，山东全省建成生活垃圾焚烧发电项目63个，形成垃圾焚烧处理能力5.51万吨/日，装机容量119.80万千瓦。为积极推进全省生活垃圾焚烧发电项目建设，改善城乡人居环境，提高生态文明建设水平，根据国家发展改革委、住房和城乡建设部、国家能源局、环境保护部、国土资源部印发的《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)要求，山东省发展和改革委员会、山东省住房和城乡建设厅、山东省生态环境厅、山东省自然资源厅、山东省能源局组织编制了《山东省生活垃圾焚烧发电实施方案(2019-2030年)》(以下简称“本方案”)。

一、总体要求

(一)指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中全会精神，深入贯彻落实习近平总书记视察山东重要讲话、重要指示批示精神，按照生态文明建设总体要求，牢固树立创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，遵循“减量化、资源化、无害化”原则，统筹规划、科学布局，积极推动全省生活垃圾焚烧发电

项目建设，提升垃圾无害化处理水平，增强城市综合承载能力，改善人居环境，推进生态山东建设。

（二）基本原则

1. 城乡统筹，区域共享

构建覆盖城乡的生活垃圾分类投放、分类收集、分类运输和分类处理体系，实现生活垃圾的减量化、资源化和无害化。做好与国家空间规划及各类专项规划的衔接，以全局统筹的思维，有效推动区域处理设施资源共享，实现垃圾处理设施全覆盖和平稳运行。

2. 节约集约，绿色共生

以提高垃圾处理的效率与效益为目标，节约集约用地，结合选址建设条件，优化最终选址方案。加强垃圾处理设施的社会影响分析、生态环境影响分析，践行绿色环保理念。

3. 强化监管，公众参与

依法做好信息公开工作，坚持开放透明，接受社会监督，加强项目监管和污染监控，做好环境与社会风险的防范与化解相关工作。

4. 创新驱动，多元协同

鼓励和引导社会资本积极参与生活垃圾焚烧发电设施的投资、建设和运营。以科技创新为动力，不断提高生活垃圾处理水平。

（三）规划范围与规划期限

本方案规划范围为山东省行政辖区范围，包括 16 个地级市，以下分为 137 个县级行政区划单位（包括 57 个市辖

区、27 个县级市、53 个县)。

本方案规划年限为 2019—2030 年。其中近期规划年限为 2020 年，中长期规划年限为 2021—2030 年。

(四) 建设目标

1. 规划近期(至 2020 年底)，全省新增生活垃圾焚烧发电项目 38 个，新增生活垃圾焚烧处理能力 2.40 万吨/日，新增装机容量 51.40 万千瓦。

全省生活垃圾焚烧处理能力达到 7 万吨/日以上，生活垃圾焚烧处理率不低于 90%。

2. 规划中长期(2021-2030 年)，全省新增生活垃圾焚烧发电项目 54 个，新增生活垃圾焚烧处理能力 3.45 万吨/日，新增装机容量 78.45 万千瓦。

全省生活垃圾焚烧处理能力达到 10 万吨/日以上，基本实现生活垃圾全量焚烧。

全省生活垃圾焚烧发电项目的现状、近期、中长期布局详见附表及附图。

二、投资估算

参考国内相关工程经验，生活垃圾焚烧发电项目单位投资合理区间为 40-60 万元/吨。结合山东省已建成生活垃圾焚烧发电厂投资情况，本方案确定省内新建、扩建的生活垃圾焚烧发电项目投资标准为 50 万元/吨。

经测算，山东省生活垃圾焚烧发电规划项目总投资约 295 亿元，其中近期项目投资约 120 亿元，中长期项目投资约 175 亿元。

三、重点任务

(一) 有序推进生活垃圾焚烧发电项目建设

重点推进垃圾焚烧处理。各设区市在保证至少有一座垃圾焚烧设施正常运行的基础上，统筹规划本地区生活垃圾焚烧处理设施建设。土地资源紧缺、人口基数大的市县，新建设施原则上一律选用垃圾焚烧处理技术。鼓励相邻市县共建共享区域性垃圾焚烧处理设施。建制镇产生的生活垃圾就近纳入城市垃圾处理设施集中处理，原则上不单独建设处理设施（距离县城较远的建制镇可视具体情况另行考虑）。不鼓励建设处理能力小于300吨/日的焚烧设施。

加强规划项目落地实施与监管。对纳入规划的生活垃圾焚烧发电项目，有关部门应依据投资管理相关规定，加快组织项目审批或核准等前置手续。按照谁审批谁监管、谁主管谁监管的原则，进一步加强项目建设监管，推进项目落地实施。

(二) 全面提升垃圾焚烧发电项目建设标准

各地应根据本地区生活垃圾产生量和成分特点，合理确定建设规模，采用国内(国际)先进的、成熟可靠的技术、工艺和设备，建设高标准清洁焚烧项目。

生活垃圾焚烧发电项目应严格落实《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件(试行)》(环办环评[2018]20号)有关要求，重点从废气污染控制、渗滤液处理、固废处置、环境风险防范、环境容量、环境信息公开和公众参与等方面入手，采取相应对策和措施。

采取高效的废气污染控制措施。根据生活垃圾特性和焚烧污染物产生情况，采取先进自动化生产工艺和废气收集处理工艺，所有产生恶臭点位均采用密闭负压收集，确保恶臭污染物收集处理率达到 100%。提高焚烧效率，最大限度减少有毒有害气体的产生和排放。

加强渗滤液处理。生活垃圾渗滤液和车辆清洗废水应当收集并在生活垃圾焚烧厂内处理或者送至生活垃圾填埋场渗滤液处理设施进行处理，满足《生活垃圾渗滤液处理技术规范 (CJJ150-2010)》提出的具体限定条件和要求后排放。

安全处置和利用固体废物，防止产生二次污染。生活垃圾焚烧发电项目应同步配套建设垃圾焚烧炉渣、飞灰处理处置设施。焚烧炉渣和除尘设备收集的焚烧飞灰应当分别收集、贮存、运输和处理处置。焚烧飞灰为危险废物，应当严格按照国家危险废物相关管理规定进行运输和无害化安全处置，焚烧飞灰经处理符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB 16889)中 6.3 条要求后，可豁免进入生活垃圾填埋场填埋；经处理满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485)要求后，可豁免进入水泥窑协同处置。废脱硝催化剂等其他危险废物须按照相关要求妥善处置。产生的污泥或浓缩液应在厂内妥善处置。

有环境容量的地区，项目建成运行后，环境质量应当仍满足相应环境功能区要求。环境质量不达标区域，应当强化项目的污染防治措施，提出可行有效的区域污染物减排方案，明确削减计划、实施时间，确保项目建成投产前落实削

减方案，促进区域环境质量改善。

识别项目的环境风险因素。重点针对生活垃圾焚烧厂内各设施可能产生的有毒有害物质泄漏、大气污染物(含恶臭物质)的产生与扩散以及可能的事故风险等，制定环境应急预案并备案，提出风险防范措施，定期开展应急演练。

环境信息公开和公众参与。按照相关规定要求，针对项目建设的不同阶段，制定完整、细致的环境信息公开和公众参与方案，明确公众参与方式、时间节点等具体要求。

环境监控。按照国家或地方污染物排放(控制)标准、环境监测技术规范以及《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法(试行)》等有关要求，企业制定自行监测方案。

(三) 创新方式，全面加强监管

严格招投标管理。加强市场准入管理，严格设定投资建设运行处理企业的技术、人员、业绩等条件。

加强监管能力建设。建立全过程、多层级风险防范体系，杜绝违法排放和造假行为。

推进实施协同治理。在设施规划建设等过程中，要落实各有关部门、社会单位和公众以及相关机构的责任与权利，协同开展相关工作。

四、保障措施

(一) 加强组织领导

建立健全有利于生活垃圾焚烧发电项目规划选址的工作机制。省相关部门要切实加强组织领导，强化部门协调配合，落实项目所在市(县)人民政府主体责任，上下联动，

形成工作合力。生活垃圾焚烧发电项目选址遇到重大问题和困难应及时向主管部门报告，有关部门按照职责分工，指导并协调解决规划选址中的重大问题。

各地市和有关部门要按照本方案确定的目标、任务，制定具体实施方案，切实抓好落实，加强督促检查，确保项目实施取得实效。统筹协调区域内垃圾焚烧处理能力，基本实现供需平衡。

（二）健全法律法规

完善生活垃圾分类制度，促进生活垃圾焚烧发电设施建设和运营的良性循环。加快制定和完善生活垃圾焚烧方面的法律法规，推动相关城市出台地方性法规、规章，形成生活垃圾处理的全方位管理体系。

（三）完善支持政策

各地要加大公共财政投入，多渠道筹集项目建设资金，建立稳定的资金渠道。省、市、县各级政府分别按比例安排专项资金支持项目建设。积极引入市场机制运作，创新投融资体制，保障设施建设及运营。完善生活垃圾处理收费制度，按照“谁产生、谁付费”的原则，积极探索计量化、差别化收费方式，生活垃圾处理费全部用于生活垃圾收运及处理设施的建设运营，不足部分地方政府要采取措施给予补助。落实生活垃圾焚烧发电税收优惠政策，不断完善生活垃圾焚烧发电的价格政策。

（四）强化规划引领

提升城市规划建设管理水平，依据市（县）国土空间规

制，编制城乡生活垃圾焚烧专项规划，科学布局生活垃圾处理设施，统筹安排项目建设的规模和投资。

（五）加快推进项目落地实施

生活垃圾焚烧发电项目应避免让永久基本农田和生态保护红线，选址在符合国土空间规划的位置建设。主管部门应落实项目实施机构和投资主体，优化审批流程，实现项目网上申报、并联审批，协助项目单位落实厂址条件，推进项目落地实施。

（六）规范项目管理

积极探索“政府主导、市场运作、企业建设”新模式，依法规范项目建设，鼓励社会资本参与，积极探索特许经营、承包经营、租赁经营等方式，通过公开招标引入专业化服务公司，加强专业技术人才培养，强化专业队伍建设，严格执行国家规定的基本建设程序，严格执行项目法人责任制、工程监理制和合同制，加强工程实施管理。健全垃圾焚烧发电项目建设运行评估制度，将评估结果作为核拨垃圾处理费的重要依据。

（七）注重科技创新

充分吸收国内外先进的垃圾焚烧处理技术，结合山东省实际情况，对关键技术进行消化吸收再创新。加强垃圾资源化利用、恶臭收集处理、清洁焚烧、飞灰安全处置、二噁英控制、渗滤液浓缩液处理、自动化生产工艺等关键性技术和设备的研究开发，尽快向实际应用转化。加强专业技术研究和管理人员培养，提高从业人员的职业技能。

- 附件：1、现状布局项目一览表（2019年）
2、近期布局项目一览表（2020年）
3、中长期布局项目一览表（2021-2030年）

附件 1

现状布局项目一览表（2019 年）

所在 城市	序号	项目名称	项目 所在地	投产日期	装机容量 (万千瓦)	处理能力 (PE/日)
杭州	1	淳安（第一生活垃圾综合处理厂） （焚烧发电）	临安区	2017 年 9 月	5.1	3750
	2	临安三昌生活垃圾焚烧发电	临安区	2017 年 6 月	1.2	600
	3	安吉安吉生活垃圾焚烧发电	安吉区	2019 年 4 月	3.4	1200
台州	4	黄岩（第二）生活垃圾焚烧发电	黄岩区	2013 年 8 月	3	1500
	5	玉环生活垃圾焚烧发电项目（一期）	玉环市	2015 年 11 月	1.2	600
	6	三门区生活垃圾焚烧发电二期	三门区	2017 年 4 月	1.8	900
	7	三门县西塘市生活垃圾焚烧发电项目二期 焚烧工程	三门区	2019 年 6 月	9	2250
	8	仙居三仙居生活垃圾焚烧（一期）	仙居市外乡	2019 年 6 月	6	3250
	9	天台县生活垃圾综合处理项目	天台县	2015 年 5 月	1.8	900
	10	温岭生活垃圾焚烧发电项目	温岭市	2014 年	5	1200
	11	临海生活垃圾焚烧发电项目	临海市	2014 年 12 月	8	2000
嘉兴	12	嘉兴国际港务区生活垃圾发电项目一期	海盐市	2015 年 12 月	1.2	700
	13	平湖生活垃圾焚烧发电项目	平湖市	（投建中）	/	/
绍兴	14	上虞市生活垃圾焚烧发电二期	上虞市	2013 年 7 月	2	600
	15	越城区生活垃圾焚烧发电	越城区	2018 年 11 月	0.9	400
	16	嵊州生活垃圾焚烧发电项目	嵊州市	（投建中）	/	/
	17	绍兴鉴湖生活垃圾焚烧发电二期（东区）	鉴湖市	2014 年 5 月	1.8	1000
	18	绍兴鉴湖生活垃圾发电项目	鉴湖市	2017 年 2 月	0.75	900
烟台	19	招远垃圾焚烧发电	招远市	2017 年 9 月	0.9	500
	20	烟台莱山区生活垃圾综合处理发电项目	莱山区	2018 年 1 月	1.2	800
	21	莱阳生活垃圾焚烧发电二期	莱阳市	2018 年 1 月	1.5	500
潍坊	22	青州生活垃圾焚烧发电项目	青州市	2015 年 1 月	1.2	600
	23	青州市生活垃圾焚烧发电二期（二期）	青州市	2015 年 5 月	0.75	500
	24	潍坊生活垃圾焚烧发电项目	潍坊市	2015 年 12 月	3.2	1500
	25	临朐县生活垃圾焚烧发电项目	临朐县	2016 年 5 月	1.2	600
	26	昌乐县生活垃圾焚烧发电项目	昌乐市	2017 年 1 月	2.4	800

所在地市	序号	项目名称	项目所在地	投产日期	装机容量 (万千瓦)	外送能力 (万千瓦/日)
济宁市	27	邹城市生活垃圾焚烧发电项目(一期)	邹城市	2019年6月	1.5	800
	28	济宁市生活垃圾焚烧发电项目	任城区	2019年5月	1	1800
	29	邹城市生活垃圾焚烧发电二期项目	邹城市	2019年8月	0.9	400
	30	邹城市生活垃圾焚烧发电三期项目	邹城市	2019年6月	2.1	900
	31	邹城市生活垃圾焚烧发电四期项目	邹城市	2019年10月	1.5	800
	32	嘉祥县生活垃圾焚烧发电项目	嘉祥县	2019年9月	2.5	300
	33	邹城市生活垃圾焚烧发电二期(二期)	邹城市	2017年8月	1.2	600
	34	邹城市生活垃圾焚烧发电三期	邹城市	2017年8月	0.5	300
	35	邹城市生活垃圾焚烧发电四期项目	邹城市	2018年10月	3	1700
	36	邹城市生活垃圾焚烧发电五期项目	邹城市	2019年1月	1.5	800
威海市	37	威海市生活垃圾焚烧发电项目	威海市	2011年	1.5	700
	38	威海市生活垃圾焚烧发电二期项目	威海市	2014年9月	1.2	500
	39	荣成市生活垃圾焚烧发电项目	荣成市	2015年7月	3	1000
	40	文登区生活垃圾焚烧发电项目	文登区	2019年11月	2.5	1000
	41	荣成市生活垃圾焚烧发电二期项目	荣成市	2017年10月	1	500
日照市	42	日照市生活垃圾焚烧发电项目	日照市	2018年11月	0.45	300
	43	日照市生活垃圾焚烧发电二期项目	东港区	2016年11月	0.1	300
	44	日照市生活垃圾焚烧发电三期项目	东港区	2015年11月	2.25	1200
	45	邹城市生活垃圾焚烧发电项目(二期)	邹城市	2018年6月	1.5	700
	46	邹城市生活垃圾焚烧发电三期项目	邹城市	2017年11月	1.8	1000
潍坊市	47	潍坊市生活垃圾焚烧发电项目(一期)	青州市	2019年5月	1	500
	48	潍坊市生活垃圾焚烧发电二期项目	寿光市	2015年12月	1.2	600
	49	潍坊市生活垃圾焚烧发电三期项目	寿光市	2015年8月	1.2	600
	50	潍坊市生活垃圾焚烧发电四期项目	潍坊市	2017年4月	1.5	800
	51	潍坊市生活垃圾焚烧发电五期项目	诸城市	2018年7月	1.2	600
临沂市	52	兰陵县生活垃圾焚烧发电项目	兰陵县	2017年6月	1.5	800
	53	沂水县生活垃圾焚烧发电项目	沂水县	2016年10月	1.2	600
	54	沂南县生活垃圾焚烧发电项目	沂南县	2017年9月	1.2	600
	55	费县生活垃圾焚烧发电项目	费县	2018年5月	1.2	600
	56	蒙阴县生活垃圾焚烧发电项目	蒙阴县	2018年4月	1.2	500

所在地	序号	项目名称	原址所在地	投产日期	装机容量 (万千瓦)	出力能力 (吨/日)
省内	67	辉南县生活垃圾焚烧发电项目	辉南县	2017年9月	1.5	800
	68	二道江区(哈东)生活垃圾焚烧项目	二道区	2017年10月	3.0	1500
	69	辉南县生活垃圾焚烧发电项目	辉南县	2019年9月	1.0	600
	69	辉南县生活垃圾焚烧发电项目	辉南县	2019年11月	3.0	1500
	71	双阳县生活垃圾焚烧发电项目	双阳县	2017年7月	1.5	800
	72	辉南县生活垃圾焚烧发电项目	辉南县	2018年4月	1.2	600
	73	双阳县生活垃圾焚烧发电项目	双阳县	2018年8月	1.5	800

附件 2

近期布局项目一览表（2020 年）

序号	项目名称	项目所在地	投产日期	装机容量 (万千瓦)	处理能力 (吨/日)	项目背景说明
1	山东省能源集团有限公司 2020 年新增产能项目	山东省	2020 年 6 月	3.0	500	山东省能源集团有限公司 2020 年新增产能项目，主要建设 3.0 万千瓦产能，由山东省能源集团有限公司投资建设。
2	山东省能源集团有限公司 2020 年新增产能项目	山东省	2020 年 6 月	3.0	500	山东省能源集团有限公司 2020 年新增产能项目，主要建设 3.0 万千瓦产能，由山东省能源集团有限公司投资建设。
3	山东省能源集团有限公司 2020 年新增产能项目	山东省	2020 年 6 月	3.0	500	山东省能源集团有限公司 2020 年新增产能项目，主要建设 3.0 万千瓦产能，由山东省能源集团有限公司投资建设。
4	山东省能源集团有限公司 2020 年新增产能项目	山东省	2020 年 6 月	3.0	500	山东省能源集团有限公司 2020 年新增产能项目，主要建设 3.0 万千瓦产能，由山东省能源集团有限公司投资建设。
5	山东省能源集团有限公司 2020 年新增产能项目	山东省	2020 年 6 月	3.0	500	山东省能源集团有限公司 2020 年新增产能项目，主要建设 3.0 万千瓦产能，由山东省能源集团有限公司投资建设。
6	山东省能源集团有限公司 2020 年新增产能项目	山东省	2020 年 6 月	3.0	500	山东省能源集团有限公司 2020 年新增产能项目，主要建设 3.0 万千瓦产能，由山东省能源集团有限公司投资建设。
7	山东省能源集团有限公司 2020 年新增产能项目	山东省	2020 年 6 月	3.0	500	山东省能源集团有限公司 2020 年新增产能项目，主要建设 3.0 万千瓦产能，由山东省能源集团有限公司投资建设。
8	山东省能源集团有限公司 2020 年新增产能项目	山东省	2020 年 6 月	3.0	500	山东省能源集团有限公司 2020 年新增产能项目，主要建设 3.0 万千瓦产能，由山东省能源集团有限公司投资建设。
9	山东省能源集团有限公司 2020 年新增产能项目	山东省	2020 年 6 月	3.0	500	山东省能源集团有限公司 2020 年新增产能项目，主要建设 3.0 万千瓦产能，由山东省能源集团有限公司投资建设。
10	山东省能源集团有限公司 2020 年新增产能项目	山东省	2020 年 6 月	3.0	500	山东省能源集团有限公司 2020 年新增产能项目，主要建设 3.0 万千瓦产能，由山东省能源集团有限公司投资建设。
11	山东省能源集团有限公司 2020 年新增产能项目	山东省	2020 年 6 月	3.0	500	山东省能源集团有限公司 2020 年新增产能项目，主要建设 3.0 万千瓦产能，由山东省能源集团有限公司投资建设。
12	山东省能源集团有限公司 2020 年新增产能项目	山东省	2020 年 6 月	3.0	500	山东省能源集团有限公司 2020 年新增产能项目，主要建设 3.0 万千瓦产能，由山东省能源集团有限公司投资建设。

[illegible]

序号	项目名称	项目地址	投产日期	装机容量 (万千瓦)	发电能力 (万千瓦/年)	项目四至范围
28	瓦仲乡220千伏变电站工程	夏河县	2020年12月	1.5	600	东至茶口村，西至瓦仲村，南至瓦仲村，北至瓦仲村， 地属瓦仲乡。
29	止马乡拉坡乡牛草沟光伏电站 验收项目	卓玛县	2020年12月	1.5	600	拉坡乡牛草沟人民及牛草沟乡，东至八宝村，南至拉坡乡， 西至拉坡乡，北至拉坡乡，地属拉坡乡。
30	卓玛县220千伏变电站工程	卓玛县	2020年12月	1.5	600	卓玛县220千伏变电站，东至卓玛县，南至卓玛县， 西至卓玛县，北至卓玛县，地属卓玛县。
31	卓玛县220千伏变电站工程	卓玛县	2020年12月	1.5	600	卓玛县220千伏变电站，东至卓玛县，南至卓玛县， 西至卓玛县，北至卓玛县，地属卓玛县。
32	拉坡乡220千伏变电站工程	拉坡乡	2020年12月	1.5	600	拉坡乡220千伏变电站，东至拉坡乡，南至拉坡乡， 西至拉坡乡，北至拉坡乡，地属拉坡乡。
33	拉坡乡220千伏变电站工程	拉坡乡	2020年12月	1.5	600	拉坡乡220千伏变电站，东至拉坡乡，南至拉坡乡， 西至拉坡乡，北至拉坡乡，地属拉坡乡。
34	拉坡乡220千伏变电站工程	拉坡乡	2020年12月	1.5	600	拉坡乡220千伏变电站，东至拉坡乡，南至拉坡乡， 西至拉坡乡，北至拉坡乡，地属拉坡乡。
35	拉坡乡220千伏变电站工程	拉坡乡	2020年12月	1.5	600	拉坡乡220千伏变电站，东至拉坡乡，南至拉坡乡， 西至拉坡乡，北至拉坡乡，地属拉坡乡。
36	拉坡乡220千伏变电站工程	拉坡乡	2020年12月	1.5	600	拉坡乡220千伏变电站，东至拉坡乡，南至拉坡乡， 西至拉坡乡，北至拉坡乡，地属拉坡乡。
37	拉坡乡220千伏变电站工程	拉坡乡	2020年12月	1.5	600	拉坡乡220千伏变电站，东至拉坡乡，南至拉坡乡， 西至拉坡乡，北至拉坡乡，地属拉坡乡。
38	拉坡乡220千伏变电站工程	拉坡乡	2020年12月	1.5	600	拉坡乡220千伏变电站，东至拉坡乡，南至拉坡乡， 西至拉坡乡，北至拉坡乡，地属拉坡乡。

附件 3

中长期布局项目一览表（2021-2030 年）

序号	项目名称	项目所在地	装机容量 (万千瓦)	处理能力 (吨/日)	备注
1	平遥县生活垃圾焚烧发电项目（一期）	平遥县	1	500	项目位于平遥县生活垃圾焚烧厂内，项目总投资 1.2 亿元，预计 2021 年建成投产。
2	平遥县生活垃圾焚烧发电项目（二期）	平遥县	1	500	项目位于平遥县生活垃圾焚烧厂内，项目总投资 1.2 亿元，预计 2022 年建成投产。
3	平遥县生活垃圾焚烧发电项目（三期）	平遥县	1	500	项目位于平遥县生活垃圾焚烧厂内，项目总投资 1.2 亿元，预计 2023 年建成投产。
4	平遥县生活垃圾焚烧发电项目（四期）	平遥县	1	500	项目位于平遥县生活垃圾焚烧厂内，项目总投资 1.2 亿元，预计 2024 年建成投产。
5	平遥县生活垃圾焚烧发电项目（五期）	平遥县	1	500	项目位于平遥县生活垃圾焚烧厂内，项目总投资 1.2 亿元，预计 2025 年建成投产。
6	平遥县生活垃圾焚烧发电项目（六期）	平遥县	1	500	项目位于平遥县生活垃圾焚烧厂内，项目总投资 1.2 亿元，预计 2026 年建成投产。
7	平遥县生活垃圾焚烧发电项目（七期）	平遥县	1	500	项目位于平遥县生活垃圾焚烧厂内，项目总投资 1.2 亿元，预计 2027 年建成投产。
8	平遥县生活垃圾焚烧发电项目（八期）	平遥县	1	500	项目位于平遥县生活垃圾焚烧厂内，项目总投资 1.2 亿元，预计 2028 年建成投产。
9	平遥县生活垃圾焚烧发电项目（九期）	平遥县	1	500	项目位于平遥县生活垃圾焚烧厂内，项目总投资 1.2 亿元，预计 2029 年建成投产。
10	平遥县生活垃圾焚烧发电项目（十期）	平遥县	1	500	项目位于平遥县生活垃圾焚烧厂内，项目总投资 1.2 亿元，预计 2030 年建成投产。
11	平遥县生活垃圾焚烧发电项目（十一期）	平遥县	1	500	项目位于平遥县生活垃圾焚烧厂内，项目总投资 1.2 亿元，预计 2031 年建成投产。
12	平遥县生活垃圾焚烧发电项目（十二期）	平遥县	1	500	项目位于平遥县生活垃圾焚烧厂内，项目总投资 1.2 亿元，预计 2032 年建成投产。
13	平遥县生活垃圾焚烧发电项目（十三期）	平遥县	1	500	项目位于平遥县生活垃圾焚烧厂内，项目总投资 1.2 亿元，预计 2033 年建成投产。
14	平遥县生活垃圾焚烧发电项目（十四期）	平遥县	1	500	项目位于平遥县生活垃圾焚烧厂内，项目总投资 1.2 亿元，预计 2034 年建成投产。
15	平遥县生活垃圾焚烧发电项目（十五期）	平遥县	1	500	项目位于平遥县生活垃圾焚烧厂内，项目总投资 1.2 亿元，预计 2035 年建成投产。
16	平遥县生活垃圾焚烧发电项目（十六期）	平遥县	1	500	项目位于平遥县生活垃圾焚烧厂内，项目总投资 1.2 亿元，预计 2036 年建成投产。
17	平遥县生活垃圾焚烧发电项目（十七期）	平遥县	1	500	项目位于平遥县生活垃圾焚烧厂内，项目总投资 1.2 亿元，预计 2037 年建成投产。
18	平遥县生活垃圾焚烧发电项目（十八期）	平遥县	1	500	项目位于平遥县生活垃圾焚烧厂内，项目总投资 1.2 亿元，预计 2038 年建成投产。
19	平遥县生活垃圾焚烧发电项目（十九期）	平遥县	1	500	项目位于平遥县生活垃圾焚烧厂内，项目总投资 1.2 亿元，预计 2039 年建成投产。
20	平遥县生活垃圾焚烧发电项目（二十期）	平遥县	1	500	项目位于平遥县生活垃圾焚烧厂内，项目总投资 1.2 亿元，预计 2040 年建成投产。

[illegible]

政府信息公开选项：依申请公开

山东省发展和改革委员会办公室

2020年3月31日印发

济南市发展和改革委员会

关于商请办理章丘区生活垃圾焚烧发电项目 45兆瓦二期工程供电接入系统的函

国网济南供电公司：

章丘区生活垃圾焚烧发电项目二期工程前期列入《山东省生活垃圾焚烧发电实施方案（2019-2030年）》中长期布局项目，原规划装机容量40兆瓦。由于近年来吨垃圾发电量及机组发电效率大有提升，项目装机容量适度调整为45兆瓦。目前项目已经章丘区审批局核准，主要建设内容为：处理生活垃圾1600吨/日，配置2台800吨/日机械炉排焚烧炉+1套45兆瓦汽轮发电机组等。

为加快推进项目建设，请国网济南供电公司帮助办理供电接入手续。

济南市发展和改革委员会

2021年3月4日

济南市环境影响评价技术审查中心

济环技审函[2021]19号

章丘区生活垃圾焚烧发电项目二期工程环境影响报告书 技术审查会专家审查意见

2021年4月15日，济南市环境影响评价技术审查中心在章丘区主持召开了《章丘区生活垃圾焚烧发电项目二期工程环境影响报告书》（以下简称“报告书”）技术审查会。济南市生态环境局章丘分局、章丘区环卫中心、建设单位济南绿动环保有限公司、评价单位山东省环境保护科学研究设计院有限公司、监测单位山东东晟环境检测有限公司的代表参加了会议。会议邀请了5名专家（名单附后）负责“报告书”的技术评审工作。

会议期间，与会专家和代表察看了本项目现场及周边环境，听取了建设单位对项目概况的介绍及评价单位对“报告书”主要内容的汇报，经认真讨论，形成评审意见如下：

一、项目总体评价

章丘区生活垃圾焚烧发电项目一期工程为 $3\times 400\text{t/d}$ 机械炉排炉+ $2\times 12\text{MW}$ 凝气式发电机组，每条垃圾焚烧线配置一套“SNCR脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘+SCR脱硝”混合烟气净化装置。一期工程日处理生活垃圾1200吨。一期工程已经完成环保验收。

二期工程拟建设规模为日处理生活垃圾 1600t, 协同处置章丘区的餐厨和厨余垃圾 100 吨及章丘区生活污水处理厂的污泥 200 吨, 配置 2 条处理能力 800t/d 垃圾焚烧线, 采用 2 台 80t/h 的余热锅炉, 每条垃圾焚烧线配置一套“SNCR 脱硝+旋转喷雾反应塔半干法脱酸+消石灰喷射干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘+SCR 脱硝”混合烟气净化装置, 同时配套 1 套 45MW 凝气式汽轮发电机组。项目建成后, 年处理生活垃圾 58.4 万吨, 餐厨和厨余垃圾 3.65 万吨, 污泥(含水率 80%) 7.3 万吨。

本项目位于章丘区黄河街道临济村南, 一期工程北侧, 规划用地性质为建设用地, 土地手续正在办理中。

章丘区行政审批服务局以章行审投资核【2020】21 号文核准了本项目。

在严格落实各项环保措施的前提下, 从环境保护角度, 项目建设可行。

二、“报告书”编制质量评价

“报告书”内容较全面, 评价范围、因子确定适当, 评价方法合理, 污染防治措施总体可行, 评价结论总体可信。

本项目环评总得分 65 分。

三、“报告书”补充和修改意见

1. 核实拟处理的垃圾类型, 进一步论证掺烧厨余、污泥的合理性、可行性。

2. 核实生活垃圾收集范围。从济南市的垃圾产生与处理进一

步论证本项目处理规模的合理性。

3. 补充规划选址意见书，进一步分析项目选址的合理性。

4. 核实污泥、厨余垃圾的成分，优化餐厨和厨余垃圾的预处理工艺。

5. 优化、细化二噁英再生的控制措施，补充飞灰固化后含 NH_3 废气的收集与处理。补充二噁英和恶臭的环境影响分析。

6. 核实水平衡。核实物料平衡图，说明污泥干化产生的污水去向。细化浓水的回用途径。

7. 从源头、过程、末端等强化污染控制措施，提出垃圾分类建议，完善土壤污染防治措施。核实厂界噪声监测及预测结果，提出控制措施。

8. 完善执行标准。收集一期工程地下水监控井的监测数据。完善监测计划。



附：参加会议专家、代表名单

章丘区生活垃圾焚烧发电项目二期工程环境影响报告书

技术评审会专家名单

2021.4.15

专家姓名	工作单位	职称	签字	联系电话
李爱贞	山东师范大学	教授	李爱贞	1866899265
董敏	山东省济南生态环境监测中心	高工	董敏	13282292560
殷永泉	山东大学	副教授	殷永泉	13589083798
高发车	济南市环境卫生科学研究所	研究员	高发车	18866819523
战立伟	山东德达环境科技有限公司	高工	战立伟	18653161683

参加会议单位代表名单

姓名	工作单位	职务	联系电话
仇海	山东德达环境科技有限公司	副经理	18866881708
李爱贞	章丘区生态环境分局	副局长	18904375679
司国政	章丘区生态环境分局	主任	13933061676
程晓梅	山东德达环境科技有限公司	实验员	17862150305
高发车	山东省科学院有限公司	部长	13864167628
高明明	山东省科学院有限公司	职员	17852837703
高明明	山东省科学院有限公司	副部长	15862117660
高明明			
高明明	济南环境所		
高明明	济南生态环境分局	科长	18553162556
高明明	济南生态环境分局	中队长	13967027676

济南市生态环境局章丘分局

关于章丘区生活垃圾焚烧发电项目二期工程 颗粒物削减源情况说明

按照6月29日济南市生态环境局组织召开的章丘区生活垃圾焚烧发电项目二期工程颗粒物削减源项目协调会的要求，依照济南绿动环保有限公司提交的申请，济南市生态环境局章丘分局组织召开了相关替代源协调会。经多方沟通核实，最终确定以黄河街道北房社区改造中北房村、油坊村与刘家园村集中供暖替代散煤燃烧削减的颗粒物作为章丘区生活垃圾焚烧发电项目二期工程削减源。经环评单位测算，预测范围内年平均质量浓度变化率 $K \leq -20\%$ ，符合要求，具体参数见附件。

特此说明。

附表：1. 北房社区建设情况统计表

2. 周边无组织削减源一览表

济南市生态环境局章丘分局

2021年6月29日



附表1:

北房社区建设情况统计表

社区住宅/安置房名称	合并前各自然村名称	合并前各自然村户数	合并后总户数	社区楼套数	建成时间
北房社区	北房、东李、西李、刘坊、刘元、东王常	北房：265户、东李：375户、西李：110户、刘坊：168户、刘元：87户、东王常：185户	1190	1260	2020年

附表2:

周边无组织削减源一览表

社区住宅/安置房名称	地址	住户	拆迁前村庄	建成时间	经纬度	面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	有效面源宽度/m	污染物排放量(t/a)	
										PM ₁₀	PM _{2.5}
北房社区	黄河街道	265户	北房村	2020.4	117.249190; 36.967932	23	347	273	5	5.3	2.62
		375户	东李村		117.2669863; 36.976102	21	300	182	5	7.5	3.75
		110户	西李村		117.266163; 36.974332	21	300	182	5	2.2	1.1
		168户	刘坊村		117.249512; 36.978014	23	189	366	5	3.36	1.68
		87户	刘家园村		117.249040; 36.972998	23	199	132	5	1.74	0.87
		185户	东王常村		117.243096; 36.971617	18	167	83	5	3.7	1.85

注：本次PM₁₀排放量取值为PM₁₀的一半，本次煤屑排放量取值为每户冬季燃煤量为两吨