



山东省环境保护科学研究设计院有限公司

商河县生活垃圾焚烧发电项目 环境影响报告书

(征求意见稿)

环评单位：山东省环境保护科学研究设计院有限公司

环评证书：国环评证甲字第 2402 号

二〇二一年二月·济南

概 述

一、企业概况

中国节能环保集团有限公司（简称中国节能）是于 2010 年成立的中央企业。经过多年发展，中国节能已构建起以节能、环保、清洁能源、健康和节能环保综合服务为主业的 4+1 产业格局，成为我国节能环保和健康领域规模大、实力强、专业覆盖面广、产业链完整的旗舰企业。中国环境保护集团有限公司（简称中国环保）是中国节能环保集团有限公司的全资子公司。由国家生态环境部（原国家环保总局）于 1985 年发起设立，是中国节能旗下专业从事固体废弃物综合治理的平台公司，我国固废领域龙头企业。中国环保投资、建设、运营项目 100 余个，综合日处理能力 9 万余吨，产业规模稳居国内同行业领先地位。

本项目的建设单位为中节能（商河）环保能源有限公司，是中国环境保护集团有限公司与商河新智慧环卫服务有限公司为实施本项目共同出资成立的项目公司。

二、项目由来

商河县现有生活垃圾处理设施为 1 座生活垃圾填埋场，即商河县生活垃圾无害化处理场，建设和运营单位为商河县综合行政执法局。目前商河县生活垃圾均运往该垃圾填埋场进行卫生填埋。

商河县生活垃圾无害化处理场位于商河县孙集镇小郭家村南，始建于 1986 年，最初占地面积约 20 亩，采用堆肥方式进行处理，后根据需要改为填埋方式。至 2008 年 7 月该填埋场已接近饱和，为此商河县综合行政执法局启动商河县生活垃圾无害化处理场改扩建工程，于 2019 年 12 月扩建完毕，扩建后的填埋场总占地面积 6.89hm^2 ，有效库容 58.5 万 m^3 ，处理规模为 260t/d，设计使用年限为 10 年。

近年来，随着商河县城市发展和居民生活水平的提高，以及城乡环卫一体化的不断完善，垃圾收集量逐年增加。进场垃圾量由 2015 年的 220t/d 增长到现状约 295t/d，高峰期接近 360t/d，并且仍呈上升趋势。截止 2020 年 10 月，商河县生活垃圾无害化处理场已填埋库容约 55 万立方米，仅剩余约 3.5 万立方米。因此，建设新的生活垃圾处理设施目前已是当务之急。

鉴于商河县生活垃圾无害化处理场处理能力已不能满足目前商河县生活垃圾处理需求，且商河县生活垃圾无害化处理设施由于缺少必要的防渗、集气措施，容易

对周围环境造成污染，且生活垃圾的大量热值未得到充分利用，大量的可再生能源被白白浪费。

为提高基础设施建设的现代化水平，保证商河县经济的可持续发展，适应商河县未来的人口增长以及城市化扩张的速度和规模，进一步改善商河县的生态环境质量，经多方考察和专家论证，2018年11月，商河县人民政府研究决定拟建商河县生活垃圾焚烧发电项目，采用PPP模式进行建设和运营，并授权商河县城市管理局作为项目的实施机构，具体负责项目准备、采购、监管和移交等工作，并代表商河县人民政府与社会资本及项目公司签署相关合同文件。2020年5月，中国环境保护集团有限公司与商河县城市管理局签订了《商河县生活垃圾焚烧发电PPP项目合作协议》，商河县城市管理局经县政府授权后授予中国环境保护集团有限公司本项目的经营权，授权中国环境保护集团有限公司在合作期限内负责本项目设施的投融资、设计、建设、运营维护、移交工作，特许经营期限为30年（含建设期），其中运营期28年。

三、项目概况

拟建项目位于商河县孙集镇清水坡村北侧约1.3km处。拟建项目厂区总占地面积101842m²，其中本工程建设占地面积98522m²，二期预留用地约3320m²，二期预留用地的建设内容不在本次评价范围内。本次主要建设生活垃圾焚烧设施及配套的飞灰填埋场，其中生活垃圾焚烧处理规模为500t/d，优先处理服务范围内的新生生活垃圾和本项目投产前5年填埋至商河县生活垃圾无害化处理场的存量垃圾，当生活垃圾处理量不足时，同时处理小于30%的商河县当地服装厂废布料等与生活垃圾性质相似的一般固废，配置1×500t/d机械炉排焚烧炉+1×10MW凝汽式汽轮发电机组；飞灰填埋场总库容26.42万m³，用于填埋本项目经固化后的焚烧飞灰，服务年限43年。

项目总投资36011万元，其中环保投资6565万元，占总投资的18.2%。

四、环境影响评价工作过程

按照《中华人民共和国环境影响评价法》，拟建项目须执行环境影响评价制度，建设单位中节能（商河）环保能源有限公司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，搜集了大量的相关经济社会基础资料，委托山

东蓝城分析测试有限公司和江西志科检测技术有限公司对项目周边环境质量进行了现状监测，项目组对拟建项目可能造成的环境影响进行分析、预测，在此基础上编制了《商河县生活垃圾焚烧发电项目环境影响报告书》（送审版）。

五、分析判定相关情况

1、废气

拟建项目焚烧烟气采用“**SNCR 脱硝（炉内喷尿素）+半干法脱酸（石灰浆溶液）+干法（消石灰干粉）喷射+活性炭喷射吸附+布袋除尘（预留 SCR 脱硝用地）**”的烟气净化工艺，主要污染物的排放浓度达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）表 4 标准要求和《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 号文中的要求后，通过 80 米高的烟囱排放。

2、废水

生活垃圾和填埋场渗滤液、冲洗废水合计合计 193 m³/d 排入厂内渗滤液处理站进行处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 标准，同时达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB19923-2005）中“敞开式循环冷却水系统补充水”标准要求和《城市污水再生利用城市杂用水水质》中“城市绿化、道路清扫”标准要求后，全部回用作为循环冷却补充水和道路洒水、绿化用水；化水间浓水和反渗透冲洗水、生活污水、实验废水合计 65.8 m³/d 排入厂内生产生活废水处理站处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表 1 A 等级标准及商河县城市污水处理厂进水水质要求后，与中水预处理浓水、循环冷却塔排污水一起共计 500.8 m³/d 经市政污水管网排入商河县城市污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排入商中河。

3、固体废物

本项目产生的固体废物主要为焚烧飞灰和炉渣，渗滤液处理站污泥、生产生活废水处理站污泥、废活性炭、废反渗透膜、废布袋、废润滑油以及职工生活垃圾。飞灰在厂内经固化并检测合格后送厂内的飞灰垃圾填埋场填埋处置，炉渣外售作建材进行综合利用；渗滤液处理站污泥、生产生活废水处理站污泥、垃圾贮坑除臭系统废活性炭、渗滤液处理站和化水间废反渗透膜、职工生活垃圾送焚烧炉焚烧处置；废布袋、废润滑油委托相应资质的危废处置单位进行处置；项目固废全部妥善处置，

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。

六、关注的主要环境问题及环境影响

1、大气环境影响

拟建项目 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、CO、TSP、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，氨、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，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，在网格点最大值处出现了超标现象，超标区域位于项目厂界内。本项目正常排放下厂界外污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ ，年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ 。

叠加现状值后，拟建项目 SO_2 、CO 在各敏感点及网格点保证率日均浓度和年均浓度可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，TSP、氟化物在各敏感点及网格点浓度叠加值可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，氯化氢在各敏感点及网格点浓度叠加值小时浓度和日均浓度可以满足《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；叠加背景值后，氨、硫化氢在网格点最大值处出现了超标现象，其中氨超标区域位于厂界 187m 范围内，硫化氢超标区域位于厂界内，本项目设置的环境防护距离为厂界外 300m，各污染物超标区域均位于本项目设置的环境防护区域内。

预测范围内 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 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。

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

生活垃圾和填埋场渗滤液、冲洗废水等排入厂内渗滤液处理站处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)表2标准,同时达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB19923-2005)中“敞开式循环冷却水系统补充水”标准要求 and 《城市污水再生利用城市杂用水水质》中“城市绿化、道路清扫”标准要求后,全部回用作为循环冷却补充水和道路洒水、绿化用水;化水间浓水和反渗透冲洗水、实验废水、生活污水排入厂内生产生活废水处理站处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)表1A等级标准及商河县城市污水处理厂进水水质要求后,与中水预处理浓水、循环冷却塔排污水一起经市政污水管网排入商河县城市污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A标准后排入商中河。因此,拟建项目排水对周围地表水环境影响较小。

3、地下水环境影响

根据预测结果及分析,虽然污水处理站发生泄漏事故后各污染物在泄漏点附近地下水中分布浓度超过III类地下水水质标准,但在拟建项目建设及服务期内扩散影响范围有限,各污染因子的运移最远端未到达附近村庄居民点及地表水体,拟建项目区域地下水环境影响较小。因此,拟建项目的建设对地下水环境影响较小。

4、声环境影响

拟建项目运营后,各个厂界昼间噪声预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准要求。拟建项目厂址与周围村庄等敏感点的距离均大于1000m,本项目噪声对周围居民的影响较小。

5、固体废物环境影响

拟建项目飞灰经固化处理后送本项目配套建设的飞灰填埋场填埋处置,炉渣外售作建材进行综合利用,飞灰及时处置,炉渣及时外运,减少暂存时间,厂内收集、暂存、处置设施均密闭,填埋产生的渗滤液送至厂内渗滤液处理站处理达标后全部回用,不会对周围环境空气、水环境造成影响。渗滤液处理站污泥、生产生活废水处理站污泥、化水间和渗滤液处理站废反渗透膜、垃圾贮坑除臭系统废活性炭、职工生活垃圾送焚烧炉焚烧处置,废布袋、废润滑油按照危废进行收集、暂存、管理,委托具有相应危废资质的单位进行处置。因此,拟建项目固体废物全部进行综合利用或妥善处置,不会对周围环境造成影响。

6、生态及土壤环境影响

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，应严格按照山东省人民政府令第 248 号《山东省扬尘污染防治管理办法》及《关于印发山东省扬尘综合整治方案的通知》（鲁环发[2019]112 号）中的相关要求采取相应的措施减少本项目扬尘污染。

8、环境风险评价

拟建项目为生活垃圾焚烧发电及飞灰填埋项目，通过对项目风险调查，判定拟建项目环境风险潜势综合等级为Ⅱ级，因此本项目环境风险评价等级为三级。通过对项目风险进行识别，确定拟建项目环境风险主要来自罐区柴油储罐泄漏、焚烧烟气事故排放、渗滤液处理站泄漏、飞灰固化车间粉尘爆炸等。根据项目危险物质、环境危害、影响途径等因素，确定项目代表性事故中最大可信事故为：柴油储罐泄漏对周围大气环境、水环境的影响。

本次评价对最大可信事故发生后对周围环境的影响进行了定性分析，结合项目环境风险影响的范围和程度，确定本次环境风险评价范围为：拟建项目厂址周边 3km 的范围。

拟建项目在设计中充分考虑了各种危险因素和可能造成的伤害，并采取了相应的防范措施。因此，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，编制突发环境事件应急预案并报环保部门备案，其环境风险可防可控。

七、环境影响评价的主要结论

本项目为生活垃圾焚烧发电及飞灰填埋项目，属于环境保护与资源节约综合利用项目，位于商河县孙集镇清水坡村北侧约 1.3km 处。项目符合国家产业政策和相关发展规划，符合国家、山东省相关政策要求，项目选址符合《城市生活垃圾焚烧

处理工程项目建设标准》（建标[2001]213 号）、《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）、《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）、《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）、《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013）中的相关选址要求。在严格落实污染防治措施的前提下，项目污染物能够达标排放，环境风险可防可控。从环境保护角度，项目建设可行。

在报告书编制过程中，得到了济南市生态环境局、商河县生态环境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！

项目组

2020.2

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家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》(2018 年 12 月 29 日修正);
- (3) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012 年 2 月修订);
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 年 12 月 26 日修正);
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016 年 11 月修订);
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017 年 6 月 27 日修订);
- (7) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018 年 12 月 29 日修正);
- (8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2018 年 8 月 31 日);
- (9) 《中华人民共和国节约能源法》(2018 年 10 月 26 日修正);
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》(2004 年 8 月 28 日修正);
- (11) 《中华人民共和国水法》(2016 年 7 月 2 日修订);
- (12) 《中华人民共和国循环经济促进法》(2018 年 10 月 26 日修订);
- (13) 《中华人民共和国水土保持法》(2011 年 3 月);
- (14) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》(2011.1);
- (15) 《建设项目环境保护管理条例》(2017 年 8 月修改);
- (16) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》(部令 第 16 号);
- (17) 国务院第 256 号令《中华人民共和国土地管理法实施条例》(2014 年 7 月 29 日修正版);
- (18) 国发〔2013〕37 号《大气污染防治行动计划》;
- (19) 国发[2005]39 号文《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》(2005.12);
- (20) 国发〔2015〕17 号《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》;
- (21) 国发〔2016〕31 号《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》;
- (22) 国务院办公厅文件 国办发[2007]64 号文《国务院办公厅关于加强和规范新开工项目管理的通知》(2007.11.17);

- (23) 国家发改委第 21 号《产业结构调整指导目录(2011 本)》(2013 年修正版);
- (24) 中华人民共和国国土资源部《限制用地项目目录 (2012 年本)》和《禁止用地项目目录 (2012 年本)》;
- (25) 《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法 (试行)》;;
- (26) 环境保护部环发[2012]77 号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》;
- (27) 国家经贸委、水利部等六部委国经贸资源[2000]1015 号文“印发《关于加强工业节水工作的意见》的通知”;
- (28) 建设部、国家环境保护总局、科技部关于发布建城 [2000] 120 号《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》的通知;
- (29) 《城市生活垃圾管理办法》(2015 年修订);
- (30) 国务院第 101 号令《城市市容与环境卫生管理条例》;
- (31) 环境保护部环发[2012]98 号《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》;
- (32) 环水体[2016]186 号《关于印发<排污许可证管理暂行规定>的通知》(2016.12.23);
- (33) 环办大气函[2017]773 号关于征求《关于京津冀及周边地区执行大气污染物特别排放限值的公告 (征求意见稿)》意见的函 (2017.5.18);
- (34) 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》。
- (35) 发改环资规[2017]2166 号《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》;
- (36) 环办环评[2018]20 号《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件》;
- (37) 环大气[2018]100 号《京津冀及周边地区 2018-2019 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》;
- (38) 《住房城乡建设部 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);
- (39) 《排污许可管理办法 (试行)》(环境保护部令 2018 第 48 号);
- (40) 《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》;
- (41) 国发[2018]22 号《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》;

(42) 环土壤[2018]22 号《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》;

1.1.2 地方法律法规

(1) 《山东省环境保护条例》(2019.1.1);

(2) 《山东省扬尘污染防治管理办法》(2018.1.2);

(3) 《山东省水污染防治条例》(2018.12.1);

(4) 山东省实施《中华人民共和国环境影响评价法》办法(2018 年修订);

(5) 《山东省实施<中华人民共和国大气污染防治法>办法》(2018.11.30);

(6) 《山东省实施<中华人民共和国固体废物污染环境防治法>办法》

(2018.1.23)

(7) 《山东省 2013-2020 大气污染防治规划》;

(8) 鲁环发〔2009〕80 号文《关于构建全省环境安全防控体系的实施意见》;

(9) 鲁政发[2006]72 号《山东省人民政府关于贯彻国发〔2005〕39 号文件进一步落实科学发展观加强环境保护的实施意见》;

(10) 鲁政办发[2009]141 号《山东省人民政府办公厅转发省环保厅等部门关于加强重金属污染防治工作实施方案的通知》;

(11) 鲁政发[2015]31 号 <山东省人民政府关于印发山东省落实《水污染防治行动计划》实施方案的通知>;

(12) 鲁环办函[2016]141 号《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》;

(13) 环评[2016]150 号 《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》;

(14) 鲁建城字[2017]8 号《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》;

(15) 鲁政办字〔2018〕217 号《山东省落实〈京津冀及周边地区 2018-2019 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案〉实施细则》;

(16) 《山东省加强污染源头防治推进“四减四增”三年行动方案(2018-2020 年)》;

(17) 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);

(18) 《山东省人民政府办公厅印发<山东省打好饮用水水源水质保护攻坚战作战方案（2018-2020 年）>》（鲁政办字[2018]230 号）；

(19) 鲁环发[2019]112 号《关于印发山东省扬尘综合整治方案的通知》；

(20) 《排污单位自行监测技术指南—总则》。

1.1.3 规划性文件

(1) 《山东省环境保护“十三五”规划》；

(2) 《山东省地表水环境功能区划分》；

(3) 《山东省生态保护红线规划(2016-2020 年)》（鲁政字〔2016〕173 号）；

(4) 《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施规划》(发改环资[2016]2851 号)；

(5) 《商河县城市总体规划》（2015-2035 年）；

(6) 《商河县孙集镇总体规划（2017~2035 年）》。

1.1.4 技术导则与规范

(1) 《环境影响评价技术导则—总纲》(HJ2.1-2017)；

(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—地面水环境》(HT2.3-2018)；

(4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；

(5) 《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)；

(6) 《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2011)；

(7) 《大气污染治理工程技术导则》（HJ2000-2010）；

(8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

(9) 《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

(10) 《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）；

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

(12) 《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）；

(13) 《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》（建标[2001]213 号）；

(14) 《城市生活垃圾分类及其评价标准》（CJJ/T102-2004）；

(15) 《垃圾渗滤液处理规范》；

- (16)《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)》;
- (17)《生活垃圾填埋场污染物控制标准》(GB16889-2008);
- (18)《生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术规范》(CJJ113-2007);
- (19)《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》(GB50869-2013);
- (20)《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》(城建[2000]120号);
- (21)《生活垃圾处理技术指南》(建城[2010]61号);
- (22)《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012);
- (23)《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001);
- (24)《危险废物鉴别技术规范》(HJ/T 298—2007);
- (25)《危险废物贮存、处置场及包装转运设备危险废物标志》;
- (26)《危险废物产生企业台账表格》;
- (27)《危险废物管理计划》;
- (28)《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017);
- (29)《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ884-2018)。

1.1.5 项目依据

- (1)《项目可行性研究报告》;
- (2)建设单位关于该项目环境影响评价工作委托书(附件1);
- (3)项目核准批复(附件2);
- (4)项目规划选址意见(附件3);
- (5)商河县生活垃圾焚烧发电项目建设必要性情况说明(附件4);
- (6)垃圾成分检测报告(附件5);
- (7)供水证明(附件6);
- (8)关于本项目洪水水位的证明(附件7);
- (9)建设项目抗震设防要求审核意见书(附件8);
- (10)污水处理接收协议书(附件9);
- (11)本项目削减源情况的说明(附件10);

(12)《商河县生活垃圾焚烧发电项目社会稳定风险评估报告》备案证明（附件 11）；

(13)项目不压矿证明（附件 12）。

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 评价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	主要影响因子
环境空气	土地平整、挖掘、土石方、建材运输、存放、使用	扬尘
水环境	施工过程中生产废水和施工人员生活废水等	CODcr、BOD ₅ 、SS
声环境	施工机械作业、车辆运输噪声	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	现状评价因子	预测因子
环境空气	焚烧炉烟气、垃圾贮坑、渗滤液处理站、填埋场无组织排放废气等	常规因子：SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ ；特征因子：HCl、氟化物、铅及其化合物、铬及其化合物、镉及其化合物、汞及其化合物、砷及其化合物、锰及其化合物、NH ₃ 、H ₂ S、甲硫醇、臭气浓度、二噁英共 13 项	SO ₂ 、NO ₂ 、CO、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、氨、硫化氢、氯化氢、氟化物、铅、汞、镉、砷、锰、二噁英
地表水	渗滤液、生产废水、生活污水	pH、高锰酸盐指数、溶解氧、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、总氮、总磷、铜、锌、氟化物、砷、汞、镉、硒、六价铬、铅、铁、挥发酚、石油类、硫化物、硫酸盐、氯化物、氰化物、全盐量、粪大肠菌群共 27 项	--
地下水	渗滤液、生产废水、生活污水	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、硫化物、铜、锌、镍共 25 项	COD _{Cr} 、NH ₃ -N
噪声	设备运转	LeqdB(A)	LeqdB(A)
土壤	处理达标后的废气污染物沉降	pH、Hg、Cr、Cd、Pb、As、Cu、Zn、Ni、阳离子交换量、氟化物、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 中 45 项指标	--
环境风险	有毒有害气体	—	恶臭、二噁英

1.3.3 评价重点

根据其对环境污染的特点，本次评价以工程分析为基础，将环境空气影响预测与评价、地下水环境影响预测与评价、环保措施可行性论证和项目建设合理性作为评价工作的重点。

1.4 评价等级、评价范围

1.4.1 评价等级

1.4.1.1 大气评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)规定,采用推荐模式中的估算模式(AERSCREEN)计算项目污染源的最大环境影响,计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i 及该污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$, 其中 P_i 计算方法如下:

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

式中: P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率, %;
 C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度, mg/m^3 ;
 C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量标准, mg/m^3

大气估算参数情况见表 1.4-1 (1), 估算模式计算结果见表 1.4-1 (2)。

表 1.4-1 (1) 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/ $^{\circ}\text{C}$		40.6
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-16.7
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 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/km	/
	岸线方向/ $^{\circ}$	/

表 1.4-1 (2) 估算模型计算结果一览表

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)	$D_{10\%}$ 最远 距离 m	标准值 (mg/m^3)	占标率 (%)
焚烧烟气	SO_2	1.90E-02	19415	未出现	0.5	3.79
	NO_2	3.79E-02		24800	0.2	18.96
	CO	9.49E-03		未出现	10	0.09
	PM_{10}	3.79E-03		未出现	0.45	0.84
	HCl	5.70E-03		21200	0.05	11.39
	氟化物	3.89E-04		未出现	0.02	1.95
垃圾贮坑	氨	2.75E-01	70	3800	0.2	137.61
	硫化氢	1.65E-02		4950	0.01	165.13

飞灰固化间等	PM ₁₀	5.85E-02	68	125	0.45	13.01
填埋库区	TSP	2.48E-02	138	未出现	0.9	2.76

根据估算模式计算结果，本项目最大地面空气质量浓度占标率为 165.13%（垃圾贮坑排放的硫化氢），D_{10%}最大为 24800m（焚烧烟气中的 NO₂）。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目大气环境影响评价等级为一级，大气环境影响评价范围为以厂址为中心，边长 50km 的矩形区域。

1.4.1.2 其它环境因素评价等级确定

其它各环境要素评价等级确定情况见表 1.4-2。

表 1.4-2 环境影响评价等级表

专 题	等 级 的 判 据		等级的确定
地表水	生活垃圾和填埋场渗滤液、冲洗废水排入厂内渗滤液处理站处理达标后，全部回用作为循环冷却补充水和道路洒水、绿化用水；化学间浓水和反渗透冲洗水、生活污水、实验室废水经厂内生产生活废水处理站处理达标后与循环冷却塔排污水、中水预处理系统浓水一起经市政污水管网排入商河县城市污水处理厂处理达标后排入商中河		三级 B
地下水	项目行业类别	根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，拟建项目为 I 类项目	二级
	地下水环境敏感特征	不敏感	
噪声	项目所处声环境功能区	2 类	二级
	项目建设前后噪声级变化	<3dB (A)	
	受噪声影响人口数量增加变化	不大	
生态环境	区域生态环境特征	场区面积占地 101842 m ² <2 km 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，无珍稀濒危物种分布	
环境风险	Q=4.162，M4=5，轻度微害 P4，大气、地表水和地下水分别为 E2、E3 和 E3，污染潜势综合等级分别为 II、I、I。		三级
土壤环境	项目类别	I 类	一级
	占地规模	项目厂区占地 101842 m ² ，占地规模为中型（5~50hm ² ）	
	敏感程度	敏感	

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 1.4-3 和图 1.4-1 和图 1.4-1。

表 1.4-3 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，边长 50km 的矩形区域
地表水	--
地下水	以厂区为中心，下游迁移 3.0km，场地两侧均依据不小于 1/2L 的原则，两侧及厂址上游均为 1.5 km，面积为 13.5km ² 。
噪声	厂界外 200m
生态环境	工程用地范围及厂界外延 200m 范围
环境风险	以厂界为起点外延 3km 矩形范围
土壤	以厂界为起点，外延 0.2km 范围

1.5 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 1.5-1，厂址周围近距离敏感保护目标见图 1.5-1。

表 1.5-1 厂址边界周围 3km 范围内重点保护目标一览表

范围	保护目标	方位	相对厂界距离(m)	人口数	环境功能区
环境空气 环境风险	清水坡	S	1280	436	二类
	柳家村	SSW	2250	311	
	潘家村	SSW	2560	267	
	曹家村	WNW	2150	883	
	大郭家	NW	1705	905	
	小郭家	NW	2260	405	
	董家村	NW	2450	346	
	卢家坊村	NW	2794	253	
	杨八土村	NNW	2110	473	
	小张家村	NNW	2025	335	
	十里坞村	N	1810	635	
	张庙村	NNE	1765	571	
	于家村	NNE	1475	283	
	西张村	NE	1500	313	
	宋家村	NE	1275	296	
	寨子村	NE	1515	1117	
	苏家村	NE	1905	633	
	石胡同村	E	2713	331	
	古城村	ESE	2855	524	
	周城村	ESE	2500	163	
	李庙村	SE	2150	919	
	罗家村	SSE	2782	521	
	东王村	SSE	2651	445	

地表水	商中河	(GB3838-2002) IV类
地下水	厂址周围浅层地下水	(GB/T14848-2017) III类
噪声	厂界外 200m 范围以及运输路线沿线敏感点	(GB3096-2008) 2 类

1.6 评价标准

1.6.1 环境质量标准

本次评价执行的环境质量标准见表 1.6-1。

表 1.6-1 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
	《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)	IV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》 (GB36600-2018)	第二类用地标准
	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》 (GB15618-2018)	--

1.6.2 污染物排放标准

本次评价执行的污染物排放标准分别见表 1.6-2。

表 1.6-2 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)	表 4 标准
	《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
	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	表 1 二级新扩改
废水	《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)	--
	《污水排入城镇下水道水质标准》(GB31962-2015)	表 1 A 等级标准
	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002)	城市绿化、道路清扫
	《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
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
固废	《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)	
	《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	--
	《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2001) 及其修改单	--
	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单	--

2 工程分析

2.1 企业概况及项目由来

2.1.1 企业概况

中国节能环保集团有限公司（简称中国节能）是于 2010 年成立的中央企业。经过多年发展，中国节能已构建起以节能、环保、清洁能源、健康和节能环保综合服务为主业的 4+1 产业格局，成为我国节能环保和健康领域规模大、实力强、专业覆盖面广、产业链完整的旗舰企业。目前，中国节能拥有 500 余家下属企业，其中二级公司 25 家，上市公司 5 家，业务分布在国内各省市及境外约 110 个国家和地区。

中国环境保护集团有限公司（简称中国环保）是中国节能环保集团有限公司的全资子公司。由国家生态环境部（原国家环保总局）于 1985 年发起设立，是中国节能旗下专业从事固体废弃物综合治理的平台公司，我国固废领域龙头企业。

中国环保集规划设计、工程建设、技术研发、装备制造、投资建设和运营管理为一体，主营业务涵盖生活垃圾处理、餐厨垃圾处理、污泥处理、病死畜禽处理、农林废弃物处理、建筑垃圾处理以及环卫一体化服务，能够为一个地区提供最全面、最先进、最合理的城乡固废综合治理方案。目前，中国环保投资、建设、运营项目 100 余个，综合日处理能力 9 万余吨，产业规模稳居国内同行业领先地位。

本项目的建设单位为中节能（商河）环保能源有限公司，是中国环境保护集团有限公司与商河新智慧环卫服务有限公司为实施本项目共同出资成立的项目公司。

2.1.2 商河县生活垃圾收运及处理现状

2.1.2.1 生活垃圾收运现状

商河县环境卫生管护中心总体负责全县生活垃圾的收集和运输工作。目前，商河县已基本实现各乡镇均建有垃圾中转站，并配备密封式垃圾清运车，全县各行政村均设置了专职管理及保洁人员，负责管辖范围内生活垃圾的收集、处置工作。商河县生活垃圾的收集工作主要由以下四个部分组成：

（1）农村生活垃圾经垃圾桶收集后，由垃圾清运车进行统一收集、清运至镇

垃圾中转站，经中转站压缩后，由垃圾车运输至垃圾处理场处理。

(2) 城区（单位、社区、居民小区、城中村）产生的生活垃圾经垃圾桶收集后，由大型垃圾压缩车统一收集、清运至垃圾处理场。

(3) 城区街道生活垃圾由环卫工操作小型收集车收集，在城区中转站统一压缩后，由运输车辆运至垃圾处理场。

2.1.2.3 生活垃圾处理现状

商河县现有生活垃圾处理设施为 1 座生活垃圾填埋场，即商河县生活垃圾无害化处理场，建设和运营单位为商河县综合行政执法局。目前商河县生活垃圾均运往该垃圾填埋场进行卫生填埋。

商河县生活垃圾无害化处理场位于商河县孙集镇小郭家村南，始建于 1986 年，最初占地面积约 20 亩，采用堆肥方式进行处理，后根据需要改为填埋方式。至 2008 年 7 月该填埋场已接近饱和，为此商河县综合行政执法局启动商河县生活垃圾无害化处理场改扩建工程，于 2019 年 12 月扩建完毕，扩建后的填埋场总占地面积 6.89hm^2 ，有效库容 58.5 万 m^3 ，处理规模为 260t/d，设计使用年限为 10 年。

近年来，随着商河县城市发展和居民生活水平的提高，以及城乡环卫一体化的不断完善，垃圾收集量逐年增加。进场垃圾量由 2015 年的 220t/d 增长到现状约 295t/d，高峰期接近 360t/d，并且仍呈上升趋势。截止 2020 年 10 月，商河县生活垃圾无害化处理场已填埋库容约 55 万立方米，仅剩余约 3.5 万立方米。因此，建设新的生活垃圾处理设施目前已当务之急。

2.1.3 本项目由来

鉴于商河县生活垃圾无害化处理场处理能力已不能满足目前商河县生活垃圾处理需求，且商河县生活垃圾无害化处理设施由于缺少必要的防渗、集气措施，容易对周围环境造成污染，且生活垃圾的大量热值未得到充分利用，大量的可再生能源被白白浪费。

为提高基础设施建设的现代化水平，保证商河县经济的可持续发展，适应商河县未来的人口增长以及城市化扩张的速度和规模，进一步改善商河县的生态环境质量，经多方考察和专家论证，2018 年 11 月，商河县人民政府研究决定拟建商河县生活垃圾焚烧发电项目，采用 PPP 模式进行建设和运营，并授权商河县城市管理局作为项目的实施机构，具体负责项目准备、采购、监管和移交等工作，并

代表商河县人民政府与社会资本及项目公司签署相关合同文件。2020年5月，中国环境保护集团有限公司与商河县城市管理局签订了《商河县生活垃圾焚烧发电PPP项目合作协议》，商河县城市管理局经县政府授权后授予中国环境保护集团有限公司本项目的经营权，授权中国环境保护集团有限公司在合作期限内负责本项目设施的投融资、设计、建设、运营维护、移交工作，特许经营期限为30年（含建设期），其中运营期28年。

中节能(商河)环保能源有限公司注册成立于2020年7月3日，注册资金9200万元，是中国环境保护集团有限公司为实施本项目专门成立的公司。

2.1.4 项目建设的必要性

1、垃圾处理无害化、减量化、资源化的需要

随着商河县经济的快速发展，居民生活水平的不断提高，城乡生活垃圾产量日益激增，垃圾处理设施的有效建设是商河县可持续发展的基础，垃圾的可持续、无二次污染、无害化处置已经成为商河县政府和环卫部门日益关注的重大环保课题。目前商河日均产生活垃圾约335吨，全部用于填埋，占用了大量的填埋土地，且现有填埋场即将填满封场。此外，填埋垃圾中含有的有害物质经过雨水侵蚀和渗漏，会不同程度地污染地下水环境，由此带来二次污染的威胁也日益凸显。

焚烧处理方式在垃圾减量化、无害化等方面与填埋、堆肥等相比具有突出的优点。焚烧处理方式在垃圾减量化、无害化等方面与填埋、堆肥等相比具有突出的优点，是最彻底的垃圾处理方法。据统计数据，垃圾经焚烧后可实现垃圾减量80%左右，容积减量90%以上。采用焚烧方式处理生活垃圾，不仅可节约用于填埋的土地资源，有效控制二次污染，而且可以实现废物综合利用，变废为宝的目标。根据国务院《关于进一步开展资源综合利用意见的通知》精神，垃圾焚烧发电技术是一项符合国家技术经济政策、产业政策、能源政策，具有很好的环境效益、社会投资和一定的经济效益的项目。

2、生态城市建设和生态环境质量改善的需要

商河县历史悠久、风景秀美、文化底蕴浓厚，自隋开皇十六年置县迄今已有1420余年历史，具有得天独厚的人文和自然资源。商河境内物产丰富、旅游资源较为丰富，具有商代芦坊遗、梁王冢遗址、东信遗址、鲁北相府遗址等著名风景名胜，曾荣获“山东省电子商务示范县”、“山东省休闲农业和乡村旅游示范县”

等称号。生活垃圾如处理不当，将成为城市发展的一个瓶颈，必将严重影响整个城市风貌。垃圾焚烧发电项目的建设，不仅可以实现垃圾的综合治理，还能实现节约资源、降低污染、保护生态环境等目标，将为商河县实现人与自然和谐发展，进一步完善城市基础设施，加快生态城市建设，提高城市生活垃圾无害化、减量化处理率添砖加瓦。

为促进循环经济发展，提高资源利用效率，保护和改善生态环境质量，实现可持续发展，我国已于 2009 年 1 月 1 日起施行《中华人民共和国循环经济促进法》，垃圾焚烧发电符合循环经济的减量化、再利用、资源化的要求，把上游的废物变成了下游的资源，是实现资源再利用、循环经济、低碳经济的新兴产业。

3、完善城市基础设施建设，贯彻城乡环卫一体化规划的需要

2015 年初，中央 1 号文件首次写入“农村垃圾治理”，党的十八届五中全会通过的“十三五”规划也提出，要“开展农村人居环境整治行动”；同年 11 月，住建部等十部门联合发布《全面推进农村垃圾治理的指导意见》，要求“到 2020 年全面建成小康社会时，全国 90%以上村庄的生活垃圾得到有效治理，实现有齐全的设施设备、有成熟的治理技术、有稳定的保洁队伍、有长效的资金保障、有完善的监管制度”。《“十三五”生态环境保护规划》（国发[2016]65 号）要求，“全国城市生活垃圾无害化处理率达到 95%以上，90%以上村庄的生活垃圾得到有效治理”。这些政策使得农村垃圾治理工作得到极大推动。

本项目建设规模 500t/d，垃圾处置服务范围覆盖商河县县域内所有乡镇，可有效解决商河县的乡村垃圾治理问题。

4、商河县已具备发展垃圾焚烧的条件

近年来商河县生活垃圾热值逐渐升高，完全具备焚烧处理的条件。而省内外生活垃圾焚烧发电项目运行经验表明，商河县采用焚烧处理生活垃圾是可行的，本项目运行后将具有较好的环境效益和社会效益。

综上所述，商河县垃圾焚烧发电项目的建设是十分必要的。

2.2 项目概况

2.2.1 项目基本情况

1. 项目名称：商河县生活垃圾焚烧发电项目

2. 建设单位：中节能（商河）环保能源有限公司

3. 建设性质：新建

4. 建设地点：商河县孙集镇清水坡村北侧约 1.3km 处

5. 服务范围：商河县域范围产生的生活垃圾。当生活垃圾处理量不足时，同时处理小于 30% 的商河县当地服装厂废布料等与生活垃圾性质相似的一般固废。

6. 建设规模：主要建设生活垃圾焚烧设施及配套的飞灰填埋场，其中生活垃圾焚烧处理规模为 500t/d，优先处理服务范围内的新生生活垃圾和本项目投产前 5 年填埋至商河县生活垃圾无害化处理场的存量垃圾，当生活垃圾处理量不足时，同时处理小于 30% 的商河县当地服装厂废布料等与生活垃圾性质相似的一般固废，配置 1×500t/d 机械炉排焚烧炉+1×10MW 凝汽式汽轮发电机组；飞灰填埋场总库容 26.42 万 m³，用于填埋本项目经固化后的焚烧飞灰，服务年限 43 年。另外厂区预留二期 500t/d 机械炉排炉+1 台 10MW 汽轮发电机组的工程用地，二期预留用地的建设内容不在本次评价范围内。

7. 建设内容：生活垃圾焚烧处置装置、飞灰填埋场及其配套设施，主要包括垃圾接收及贮运系统、焚烧发电系统、飞灰固化系统、飞灰填埋系统以及配套辅助设施（烟气净化系统、污水处理系统等）。本项目不包括垃圾收集、转运及运输系统的建设。

8. 占地面积：拟建项目厂区总占地面积 101842m²，其中本工程建设占地面积 98522m²，二期预留用地约 3320m²。项目地理位置图见图 2.2-1。

9. 工艺方案：将生活垃圾和小于 30% 的商河县当地服装厂废布料等与生活垃圾性质相似的一般固废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；焚烧后产生的飞灰经固化处理达到《生活垃圾填埋场污染物控制标准》（GB6889-2008）中的入场要求后送至本项目飞灰填埋场进行填埋处置；焚烧后产生的炉渣外运综合利用。

10. 项目实施进度：本项目预计 2022 年 3 月投产运行。

11. 项目总投资：36011 万元，其中环保投资 6565 万元。

12. 劳动定员及工作制度：项目劳动定员 75 人。项目焚烧发电系统全年运行 8000h，固化飞灰填埋区年运行 365d，每天 24h 不间断运转，采取三班 8h 轮班制。

2.2.2 项目组成

拟建项目组成情况见表 2.2-1。

表 2.2-1 拟建项目组成一览表

工程类别	工程单元	技术指标	备注
主体工程	生活垃圾焚烧发电	生活垃圾焚烧处置规模 500t/d，优先处理商河县新生生活垃圾和本项目投产前 5 年填埋至商河县生活垃圾无害化处理场的存量垃圾，当生活垃圾处理量不足时，同时处理小于 30%的商河县当地服装厂废布料等与生活垃圾性质相似的一般固废，主要建设 1×500t/d 机械炉排焚烧炉配 1×10MW 凝汽式汽轮发电机组，配套建设垃圾接收及贮运系统（卸料大厅、垃圾贮坑等）、烟气净化系统（烟气净化间）、余热利用系统（1 台 5.29Mpa，450℃中温中压余热锅炉）、仪表与自动化控制系统等，预留二期 500t/d 焚烧发电工程扩建用地	一次性建成
	飞灰填埋场	飞灰填埋场总库容 26.42 万 m ³ ，总有效库容 23.77 万 m ³ ，分为三个填埋区，每区建设方案相同，设计服务年限 43 年。配套建设防渗衬层系统、渗滤液（淋溶水）收集导排系统、填埋气导排系统、雨污分流系统、地下水导排系统、地下水监测设施、覆盖和封场系统等	一次性建成
辅助工程	垃圾接收系统	垃圾接收系统由垃圾卸料厅、垃圾卸料门组成；垃圾卸料大厅长 38m，宽 21m，楼面标高+7.00m；卸料大厅设置有 2 个卸料门，卸料门尺寸为 6×3.6m	一次性建成
	飞灰固化车间	旋转喷雾塔和布袋除尘器收集的飞灰送入飞灰固化间进行固化处理。飞灰固化采用水泥作为固化材料，配以螯合剂固化的处理工艺，处理规模为 8t/h	
	飞灰暂存间	设飞灰暂存间 1 处，用于暂存固化处理后的飞灰	
	危废暂存间	设危废暂存间 1 处，用于暂存危险废物	
	办公生活区	综合楼、食堂各 1 座	一次性建成
公用工程	供水系统	生活用水全部采用自来水，由市政自来水管网供给	
		生产用水全部采用商河县城市污水处理厂中水（商河县城市污水处理厂至本项目厂区的中水管网建设不在本次评价范围内，企业另行评价）	
	供配电	配置 1 台 10MW 的汽轮机+10MW 发电机组，将发电机所发电能除去自用外盈余部分，经厂内 35kV 变电站接入厂址东北侧 7 公里处孙集 110KV/35KV 变电站。	
	化学水处理系统	采用“超滤+二级反渗透+EDI”的处理工艺，除盐水制备能力为 40t/h，并配备 2 座 100m ³ 除盐水箱	一次性建成
	循环冷却水系统	循环水量约为 2700m ³ /h，设置 2 座机力通风冷却塔，单塔冷却能力 2800m ³ /h，温差 Δt=8℃，并配备两台流量为 3000m ³ /h 的循环水泵（1 用 1 备）	冷却塔 一次性建成
	消防水池	设置 2 座容积 500m ³ 的工业生产、消防水池，总容积 1000m ³	
	供暖	项目采用热水集中供暖，主厂房内设有一个汽-水换热站，从汽轮机抽取蒸汽作换热机组的热源。供水温度为 95℃，回水温度为 70℃。	一次性建成

	空压站	设置 3 台螺杆空气压缩机, 单台产气量为 $27\text{m}^3/\text{min}$, 额定压力为 0.8MPa 。为满足工艺用气品质的要求, 设置 3 套冷冻式干燥机和 2 套吸附式干燥机, 每套能力为 $27\text{m}^3/\text{min}$, 额定压力为 0.8MPa 。设置 2 台 15m^3 储气罐, 分别用于一般压缩空气和仪表用压缩空气。	压缩机和冷冻干燥机均为 2 用 1 备; 吸附式干燥剂 1 用 1 备
储运工程	垃圾贮坑	密闭并处于微负压状态的钢筋混凝土池, 有效容积为 14664m^3 ($47\text{m}\times 24\text{m}\times 13\text{m}$); 有效储存量约为 5865t, 可满足本工程及二期工程扩建后全厂约 7 天的垃圾焚烧量要求。	
	垃圾运输	垃圾运输采用公路运输方式, 由商河县综合行政执法局统一收集运输, 直接送至本项目主厂房垃圾贮坑内	
	渣坑	焚烧厂房内炉渣坑尺寸为 $21\text{m}\times 8\text{m}\times 3.5\text{m}$, 容积 588m^3	
	消石灰粉仓	1 个 $V=100\text{m}^3$ 的消石灰粉仓, 仓顶设有布袋除尘器	
	活性炭仓	1 个 $V=15\text{m}^3$ 的活性炭储罐, 仓顶设置布袋除尘器	
	飞灰贮仓	设飞灰贮仓 1 座, 有效容积 100m^3 , 可满足本项目 5 天以上的飞灰量, 仓顶设布袋除尘器	
	水泥仓	飞灰固化车间设 75m^3 水泥仓一座, 顶部设有布袋除尘器	
环保工程	废气处理	焚烧烟气采用“SNCR 脱硝(炉内喷尿素)+半干法脱酸(石灰浆溶液)+干法(消石灰干粉)喷射+活性炭喷射吸附+布袋除尘(预留 SCR 脱硝用地)”的组合净化工艺, 两级脱硝综合效率为 50%以上, 脱硫效率、除尘效率分别为 90%以上和 99.9%以上, HCl 去除效率为 96%, HF 的去除效率为 90%, 重金属去除效率 90%, 二噁英类去除效率大于 97.5%, 净化后烟气经高 80m、出口内径 2.1m 的烟囱排放, 烟囱安装在线监测系统。 采用集束式排气筒, 烟囱高度为 80m。烟囱外部采用钢混结构, 内设 1 根独立烟管出口内径 2.1m, 并预留二期建设位置。	
		垃圾贮坑、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坑上部引入, 使整个垃圾贮坑和垃圾输送系统达到微负压, 以免臭气外逸; 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; 垃圾接收大厅、垃圾储坑、渗滤液收集及处理系统产生的臭气引入垃圾焚烧炉焚烧处理。	
		焚烧炉停炉检修时, 开启活性炭除臭系统, 垃圾储坑和卸料大厅臭气经活性炭除臭达标后由主厂房顶部高于 15m 排气筒排放, 系统排风风量为 $30000\text{m}^3/\text{h}$ 。	
		石灰仓、消石灰仓、水泥仓及活性炭仓等仓体顶部均设置仓顶布袋除尘器, 仓内废气经除尘后通过高度大于 15m 的厂房上方的换气风机排至室外。	

	废水处理	生活垃圾和填埋场渗滤液、冲洗废水合计 193 m ³ /d 排入厂内渗滤液处理站进行处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 表 2 标准, 同时满足《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB19923-2005) 中“敞开式循环冷却水系统补充水”标准要求和《城市污水再生利用城市杂用水水质》中“城市绿化、道路清扫”标准要求后, 全部回用作为循环冷却补充水和道路洒水、绿化用水; 渗滤液处理站设计处理规模为 250m ³ /d, 采用“预处理+UASB 厌氧反应器+MBR 生化处理系统+NF 纳滤膜+RO 反渗透膜”组合处理工艺。	
		化水间浓水和反渗透冲洗水、实验废水、生活污水合计 65.8 m ³ /d 排入厂内生产生活废水处理站处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) 表 1 A 等级标准及商河县城市污水处理厂进水水质要求后, 与中水预处理浓水、循环冷却塔排污水一起共计 500.8 m ³ /d 经市政污水管网排入商河县城市污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准后排入商中河。	
		按照相关要求, 结合运行实际在渗滤液污水处理站排口及总排口安装 COD、氨氮等水污染因子的在线监控设施, 并与生态环境部门联网。	
	固废处理	飞灰经固化检验合格后送拟建飞灰填埋场填埋处置; 炉渣外售作建材进行综合利用; 渗滤液处理站污泥、生产生活废水处理站污泥、垃圾贮坑除臭系统废活性炭、渗滤液处理站和化水间废反渗透膜、职工生活垃圾送焚烧炉焚烧处置; 废布袋、废润滑油委托相应资质的危废处置单位进行处置。	
	噪声	选用低噪声设备, 采取基础减振、隔声、消声等降噪措施。	
	渗滤液收集系统	包括渗滤液收集系统、渗滤液提升等, 在生活垃圾贮坑设渗滤液收集池, 在飞灰填埋场设置渗滤液调节池	
	事故水池、初期雨水池	设置 1 座容积不小于 600 m ³ 的事故及初期雨水收集池和 1 座容积不小于 250 m ³ 的渗滤液事故水池	

注: 1、表中除备注为“一次性建成”外, 其余均均为本工程建设, 不包含二期建设内容; 2、本项目不包括垃圾转运系统及运输系统的建设。

2.2.3 主要技术经济指标

项目主要技术经济指标见表 2.2-2。

表 2.2-2 主要技术经济指标

序号	项目名称		单位	指标	备注
一	设计规模				
1	垃圾处理量		t/d	500	正常年
2	飞灰填埋量	固化前	t/d	15.28	
	飞灰填埋量	固化后	t/d	20.93	
3	全厂热效率		%	21.48	
4	年发电量		万度	6794	正常年

序号	项目名称	单位	指标	备注
5	厂用电率	%	19	全年平均
6	年上网电量	万度	5503	正常年
7	年运行小时数	h	8000	
8	建设期	年	2	
9	运行期	年	28	
10	特许经营期	年	30	
11	劳动定员	人	75	
12	全厂用地面积	m ²	101842	合 152.76 亩
13	绿化率	%	30	
二	项目投资			
1	总投资估算	万元	36011	
2	建设投资	万元	35107.04	
2.1	工程费用	万元	27731.78	
2.2	工程建设其他费用	万元	5926.67	
2.3	基本预备费	万元	1023.67	
3	建设期利息	万元	1201.44	
4	流动资金	万元	127.44	
三	经济分析			
1	垃圾处理补贴	元/吨	68	
2	上网电价	元/度	0.71	平均值

2.2.4 厂区总平面布置及合理性分析

2.2.4.1 总平面布置

本项目占地面积 101842m²，南北长约 270m，东西长约 375m。厂区根据项目生产特点、所在区域主导风向及周边村庄分布等因素，设有办公生活区、垃圾焚烧区、水处理区及飞灰填埋区。厂区总平面布置图见图 2.2-1。

(1) 办公生活区

办公生活区位于厂区最南边，主要建设有综合楼、运动场、停车场、景观水池等，其中综合楼集成了办公楼、食堂及倒班楼等功能。

(2) 垃圾焚烧区

垃圾焚烧区位于厂区西部，根据工艺流程主厂房自南向北依次为垃圾接收大厅、垃圾储坑、焚烧炉及余热锅炉跨、旋转喷雾塔、活性炭与消石灰喷射系统、布袋除尘器、SCR 脱硝系统及引风机。同时根据生产需要在主厂房内还设有渣坑、除盐水制备间、石灰浆制备系统、飞灰固化系统、低压配电室、汽机房及变配电

室等。烟囱位于主厂房北侧，上料平台及地磅位于主厂房东侧。

（3）水处理区

水处理区位于厂区中部，包括综合水泵房、工业消防水池、冷却塔及循环水池、渗滤液处理站等。

（4）固化飞灰填埋区

拟建项目固化飞灰填埋区位于厂区东侧，由南北两个填埋区组成。填埋区南侧设有飞灰养护间和危险废物暂存间。

厂区共设置 2 个出入口，其中北门为物料门，主要用于生活垃圾、水泥、消石灰、炉渣等物料转运车辆的进出；南门主要用于厂区人员的进出，实现人车分流。厂区物流道路采用城市型道路，其中垃圾专用通道出入口处为 16.5m 宽，与接收大厅相连的上料坡道宽 8m，道路中线转弯半径为 15 米，其余厂区主干道路宽 6 米以上，次干道宽度为 4m。

厂区绿化采用“点、线、面”相结合的原则，以厂区主次干道两侧、出入口和生活办公区周围为绿化重点，沿道路两侧种植行道树。

2.2.4.2 总平面布置合理性分析

拟建项目平面布置从方便营运、安全管理和保护环境等方面进行综合考虑，布置基本合理，具体分析如下：

（1）厂区布置功能分区明确，各生产环节连接紧凑，物料输送距离短，便于节能降耗，减少物料流失，提高生产效率。

（2）主厂房焚烧工艺流程由南向北延伸，烟囱布置于主厂房北侧。水处理区位于厂区中部，并紧邻主厂房，减少了厂内管线敷设，有利于生产用水的供应和渗滤液的收集和处理。

（3）项目区近 20 年主导风向为南西南风（SSW），次主导风向为西南风（SW），办公生活区位于厂区东南角，位于主导风向和次主导风向的侧风向，因此厂区无组织排放及烟囱排放的烟气对办公生活区的影响较小。

（4）厂区内设环形道路，物流十分顺畅，物料和人员出入口分开设置，交通组织达到了洁污分流、人车分流的效果。

（5）项目厂界外 1.3km 范围内无居民集中区，满足本项目防护距离的要求。

综上所述，本工程厂区平面布置既考虑了生产流程，也兼顾了厂区生活环境，

从环境保护角度分析项目总平布置基本合理。

2.3 服务范围内生活垃圾概况

2.3.1 垃圾来源

商河县生活垃圾产生来源包括城区、乡、镇、村居民生活垃圾、商业垃圾、集市贸易市场垃圾、街道、田间的清扫垃圾、公共场所垃圾和机关、学校、厂矿等单位的生活垃圾。

本项目处理的生活垃圾为商河县县域范围内的城区和乡镇新生生活垃圾以及本项目投产前 5 年填埋至商河县生活垃圾无害化处理场的存量垃圾。生活垃圾由商河县环境卫生管护中心总体负责收集压缩后由各处送至项目区。当生活垃圾处理量不足时，同时处理小于 30%的诸城当地服装厂废布料等与生活垃圾性质相似的一般固废。

2.3.2 服务范围内垃圾产量及建设规模

2.3.2.1 服务范围

本项目服务范围为商河县域范围产生的生活垃圾。负责处理的生活垃圾包括城区、乡、镇、村居民生活垃圾、商业垃圾、集市贸易市场垃圾、街道清扫垃圾、公共场所垃圾和机关、学校、厂矿等单位的生活垃圾、农村生活垃圾以及本项目投产前 5 年填埋至商河县生活垃圾无害化处理场的存量垃圾。

本项目优先处理商河县的新生生活垃圾和本项目投产前 5 年填埋至商河县生活垃圾无害化处理场的存量垃圾，当生活垃圾处理量不足时，同时处理小于 30%的商河县当地服装厂废布料等与生活垃圾性质相似的一般固废。

2.3.2.2 服务范围内生活垃圾产量预测及处理规模确定

1、服务范围内生活垃圾产量预测

2014 年至 2020 年商河县常住人口统计见表 2.3-1，县域生活垃圾产生量统计见表 2.3-2。

表 2.3-1 2014-2020 年商河县县域人口统计表

年份	常住人口（万）	年增长率
2015	57.6	--
2016	57.93	0.57%
2017	57.95	0.03%
2018	58.06	0.19%

2019	58.08	0.03%
2020	58.18	0.17%
平均值	--	0.20%

表 2.3-2 2014-2020 年商河县县域生活垃圾产生量统计表

年份	城区（吨）	年增长率	乡镇（吨）	年增长率	汇总（吨）	年增长率
2015	27351	--	52717	--	80068	--
2016	29621	8.30%	64440	22.24%	94061	17.48%
2017	30675	3.56%	71199	10.49%	101874	8.31%
2018	32284	3.50%	77879	9.38%	110163	8.14%
2019	33398	3.45%	82724	6.22%	116122	5.41%
2020	34543	3.43%	87714	6.03%	122257	5.28%
平均值		4.45%		10.87%		8.92%

由表 2.3-1 和表 2.3-2 可知，商河县县域生活垃圾产生量 2016 年至 2020 年近 5 年的年均增长率达到了 8.92%，远远大于县域常住人口的年均增长率 0.20%，高速增长的原因与人口变化联系较小，主要是因为城乡环卫建设不断完善、收集范围不断扩大以及收集效率不断提高。2018 年至 2020 年县域生活垃圾产生量年均增长率达到 6.28%，基本符合全国生活垃圾平均 5%~8% 的年增长率，说明经过几年环卫一体化的建设和发展，垃圾量的增长率已趋于稳定，预测未来几年垃圾量的增长率将保持在 5% 左右，并随着城乡建设的稳步发展，未来将缓慢下降至 4% 左右。据此预测 2021 年~2040 年服务范围内垃圾预测产生量见表 2.3-3。

表 2.3-3 2021-2040 年商河县县域生活垃圾预测产生量一览表

年份	年增长率	新生垃圾产生量（t/d）
2020	--	335
2021	5%	352
2022	5%	370
2023	5%	388
2024	5%	407
2025	5%	427
2026	4%	444
2027	4%	462
2028	4%	480
2029	4%	499
2030	4%	519
2031	4%	540
2032	4%	562
2033	4%	584
2034	4%	607

2035	4%	631
2036	4%	656
2037	4%	682
2038	4%	709
2039	4%	737
2040	4%	766

2、服务范围内生活垃圾处置量预测

除商河县域内新生垃圾外，本项目还需处理项目投产前五年商河县生活垃圾无害化处理场的存量垃圾。本项目预计 2022 年投产，则需处理 2017 年至 2021 年 5 年的存量垃圾。根据前述 2017 年至 2020 年商河县垃圾产生量及 2021 年生活垃圾预测产生量，本项目投产时，预计前五年存量垃圾量共计 578896 吨。

在确保满足新生垃圾处置需求，存量垃圾处置量不超过总规模 20%的条件下，预计 2022 年本项目建成运行时，本项目垃圾处置量约为 470t/d，2030 年服务范围内新生垃圾处置量将达到 519t/d。2021 年-2040 年商河县县域生活垃圾预测处理量见表 2.3-4。

表 2.3-4 2021-2040 年商河县县域生活垃圾预测处置量一览表

年份	年增长率	新生垃圾处置量 (t/d)	存量垃圾处置量 (t/d)	入炉垃圾量 (t/d)	存量垃圾处置量 (t/a)
2022	5%	370	100	470	33300
2023	5%	388	100	488	33300
2024	5%	407	93	500	30969
2025	5%	427	73	500	24309
2026	4%	444	56	500	18648
2027	4%	462	38	500	12654
2028	4%	480	20	500	6660
2029	4%	499	1	500	333
2030	4%	519	200*		66600
2031	4%	540	200*		66600
2032	4%	562	200*		66600
2033	4%	584	200*		66600
2034	4%	607	200*		66600
2035	4%	631	200*		66600
2036	4%	656	57		19123
2037	4%	682			
2038	4%	709			
2039	4%	737			
2040	4%	766			

合计					578896
----	--	--	--	--	--------

注：*预测届时增上二期 500t/d 生活垃圾焚烧工程，本项目及二期工程各处理存量垃圾 100t/d。

3、本项目生活垃圾处理规模确定及其合理性分析

（1）设计处理规模的确定

根据商河县生活垃圾产生量、垃圾处理规划以及商河县垃圾处理现状来确定本项目垃圾焚烧处理的规模。

本项目服务范围内新生垃圾量 2030 年将达到 519t/d，2040 年将达到 766t/d，考虑垃圾增长因素等，本项目厂区设计生活垃圾处理总规模为 1000t/d，本次建设垃圾焚烧处理规模为 500t/d，配套建设飞灰填埋场。随着服务范围内生活垃圾量的提高，适时增上二期工程 500t/d，厂区内预留 1 条 500t/d 焚烧发电生产线空间，能够满足服务范围内的生活垃圾的处理需求。

（2）规模设置合理性分析

垃圾焚烧处理工程应具备一定的规模，才能有效的回收能源，降低运行成本。根据中国节能环保集团有限公司旗下同类企业的实际运行情况，生活垃圾焚烧炉机械负荷适应范围在 60~110%之间，而经济负荷一般在 80~100%之间，也就是说焚烧炉焚烧的垃圾质量在额定质量的 80~100%范围内焚烧炉运行都是经济的。

拟建项目生活垃圾处理能力为 500t/d，显然，只要垃圾日处理量达到 300 吨即可实现电厂正常运行，日处理量达到 400 吨即可实现垃圾焚烧发电厂的经济运行。根据前述服务范围内生活垃圾处理现状分析，现状商河县日均垃圾产生量已达 335t/d，根据前述服务范围内生活垃圾产生量预测，到 2022 年本项目建成运行时，约有 370t/d 的新生垃圾和 100t/d 的存量垃圾须由本项目焚烧处置，可占本项目处理能力的 94%。综上，商河县生活垃圾产生量可以保证本项目的正常运行，规模设置较为合理。另外，当生活垃圾量不足 500t/d 时，项目掺烧商河县当地服装厂废布料等与生活垃圾性质相似的一般固废，掺烧比例小于 30%，可保障拟建项目的正常运行。

2.3.3 垃圾成分

2.3.3.1 现状垃圾成分

生活垃圾的热值以及成分特性对于垃圾焚烧项目的燃烧工艺的选择具有重要的意义。生活垃圾中不同物质的种类很多，同时，每天的垃圾成分都在变化，给

分析统计带来很大的困难，因此相关统计数据缺乏；但从总体上看，生活垃圾的组成还是有规律可循的。居民区的垃圾主要以塑料袋和菜叶、果皮、厨余为主，学校、机关事业单位、旅游点主要以塑料、纸张等为主，街道清扫垃圾主要以树叶、泥土等为主，而一些乡镇的垃圾特性带有明显的地区产业特征。

为充分了解商河县生活垃圾组成成分及热值情况，商河县委委托青岛斯坦德检测股份有限公司于 2018 年 7 月对商河县新生垃圾及现有填埋场存量生活垃圾进行了分析检验，检测结果具体见表 2.3-4 和附件 7。

表 2.3-4（1） 商河县新生生活垃圾组分分析

项目		检测结果
垃圾组分	组分名称	百分比（%）
	厨余	24.94
	纸类	4.68
	木竹	17.47
	橡塑	18.87
	纺织	21.59
	玻璃	3.72
	混合	8.73
	小计	100
含水率，%		55.47
干基可燃组分高位热值，kJ/kg		15310.3
湿基高位热值，kJ/kg		6818
原生垃圾低位热值，kJ/kg		5061

表 2.3-4（2） 商河县存量生活垃圾组分分析

项目		检测结果
垃圾组分	组分名称	百分比（%）
	橡塑	10.3
	木竹	5.3
	金属	21.3
	砖瓦陶瓷	17.1
	灰土	18.2
	纸类	3.1
	纺织物	3.0
	混合类	21.7
	小计	100
含水率，%		15.69
干基可燃组分高位热值，kJ/kg		5719
湿基高位热值，kJ/kg		5135
原生垃圾低位热值，kJ/kg		4384

表 2.3-4 (3) 商河县生活垃圾元素分析

元素组成	垃圾样	新生垃圾（干燥基，%）	存量垃圾（干燥基，%）
固定碳		4.87	3.61
挥发分		79.52	77.76
灰分		15.61	18.63
碳		55.12	52.46
氢		4.12	3.83
氮		0.34	0.40
氧		24.75	24.60
硫		0.06	0.08
氯		0.38	0.52

表 2.3-4 (4) 商河县生活垃圾重金属成分分析

组成成分	垃圾样	新生垃圾（mg/kg）	存量垃圾（mg/kg）
Hg		<5	<5
Cd		<5	<5
Pb		<5	<5
Cr		<5	<5
As		<5	<5

由上表青岛斯坦德检测股份有限公司的检测结果可知，2018 年商河县新生生活垃圾热值为 5061kJ/kg，根据以往工程经验，新生垃圾在垃圾储坑内脱水 3~5d 后，热值可增加 15%左右，则新生垃圾热值可达到约 5820 kJ/kg，存量垃圾入炉量不超过垃圾焚烧规模的 20%，按存量垃圾最大入炉量 100t/d 计，则入炉新生垃圾和存量垃圾混合后的热值约为 5532kJ/kg>5000 kJ/kg，满足《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》和《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》中入炉垃圾低位热值应高于 5000KJ/kg 的要求。而且随着人民生活水平的提高，垃圾成分也在不断变化，可燃质在逐年增加，垃圾热值也随之增大，比较适合焚烧处理。

2.3.3.2 掺烧一般固废组份

本项目垃圾焚烧规模为 500t/d，优先处理服务范围内生活垃圾，当生活垃圾处理量不足时，掺烧商河县当地服装厂废布料等与生活垃圾性质相似的一般固废，掺烧比例小于入炉废物总量的 30%，掺烧的一般固废主要包括商河县当地服装厂

废布料、废木材、废纸屑、食品加工废料、动物残渣、汽车内饰等，各种类型一般固废占掺烧一般固废总量的比例见表 2.3-5。

表 2.3-5 掺烧一般固废的类型及其占掺烧总量的比例

序号	种类	占总掺烧量的比例 (%)
1	服装厂废布料	50
2	废木材、废纸屑	25
3	食品加工废料	10
4	动物残渣	5
5	汽车内饰	10
合计		100

2.3.3.3 入炉垃圾设计低位热值及成份

垃圾低位热值的设定不但要考虑适应目前垃圾的焚烧，还应考虑随着生活水平的提高，垃圾的热值会不断上升，上升至一定值后将基本保持不变。同时，垃圾收集及分类方式的改变、同一年份季节的变化、晴天和雨天等因素都将影响垃圾的热值。在垃圾热值的设定方面，国内还没有足够的经验可以借鉴。

余热锅炉受热面的布置按一定的燃烧强度考虑，留有裕度，但如果垃圾热值上下偏离设计点过大，则会对焚烧炉的适应范围要求过宽，从而对垃圾焚烧厂的正常运行和运行成本有较大的影响：若设计点定得过低，则当实际垃圾热值较高时造成受热面超温和垃圾处理量下降，甚至达不到处理量的要求；反之，若设计点定得过高，则余热利用系统设备投资费用相应增加，当垃圾实际热值较低时，设备长期处于低负荷运行，从而使产汽量和蒸汽参数不足，甚至需要添加助燃以保证达到环保指标和发电参数的要求。因此，最佳设计点的设定，关系到焚烧厂的长期运行工况及长期运行成本，至关重要。垃圾设计热值的确定一般需考虑下述因素：

(1) 本项目服务区域目前存量垃圾低位热值为4384kJ/kg，新生垃圾低位热值5061 kJ/kg。

(2) 年内垃圾热值波动情况：根据国内垃圾焚烧发电厂的经验，垃圾一年内夏季热值最高，冬季最低，相差500~1000kJ/kg。

(3) 常年垃圾热值发展趋势：垃圾焚烧厂运行期28年，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，沿海经济发达地区的垃圾热值明显高于内地城市，即是例证。

- (4) 垃圾收集运输及在垃圾池内的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168kJ/kg (即40kcal/kg)。
- (5) 垃圾管理规范化程度，在一定程度上影响垃圾有回收价值的成分比率，进而影响垃圾热值。
- (6) 垃圾设计热值和焚烧炉处理量的匹配。

随着服务区域近年城市化范围的扩大，垃圾热值处于一个平稳增长的阶段。随着垃圾分类收集方式的推广、净菜进城方式的推行、燃气普及率的提高，垃圾热值会有一定幅度的增长。另外，考虑到垃圾进入储料坑经过 5~7 天的发酵，部分渗滤液析出后，热值有一定的上升空间。本项目需要处理部分存量垃圾，按 500t/d 的设计处理能力无法全部处置完，需二期工程投产后继续处置。由于存量垃圾的低位热值仅 4384kJ/kg，低于生活垃圾，对于入炉垃圾热值有一定影响。但处理存量垃圾并非常态工况，若因此降低热值，对于剩余正常运行工况下设备运转和项目经济效益的影响将会更大，因此，本项目按常态工况设计入炉垃圾低位热值。综上，本项目方案中将入炉垃圾设计低位热值考虑为 7500kJ/kg，焚烧炉的操作范围定在 4900~9000kJ/kg 之间。

本项目设计入炉垃圾生活垃圾成份见表 2.3-6。

表 2.3-6 设计入炉生活垃圾成份

C(%wt)	H(%wt)	O(%wt)	N(%wt)	S(%wt)	Cl(%wt)	水份(%wt)	灰份(%wt)
21.50	2.63	13.38	0.19	0.04	0.21	43.94	18.13

适用垃圾低位热值范围：

高工况：9000kJ/kg

设计工况（MCR）：7500 kJ/kg

低工况：4900kJ/kg

添加辅助燃料工况：5250kJ/kg

2.4 拟建垃圾焚烧发电工程技术方案

本节因涉及技术保密，隐藏

2.5 拟建飞灰填埋场工程技术方案

本节因涉及技术保密，隐藏

2.6 辅料消耗及设备情况

2.6.1 主要原辅料消耗及储存

主要原辅材料及消耗见表 2.6-1。

表 2.6-1 主要原辅材料及消耗

使用工段	名称	消耗量		储存位置	备注
		(t/d)	(t/a)		
生活垃圾焚烧	生活垃圾	500	16.65 万	垃圾贮坑	
	0 号轻柴油	0.24	80	1 台 40m ³ 卧式油罐	仅点火及助燃时使用
	活性炭	0.30	100	1 个 15m ³ 活性炭储罐	
	尿素	0.81	270		
	消石灰	6.77	2255	1 个 100m ³ 石灰仓	
	阻垢剂	0.015	5.0		
	水泥	2.29	763	1 个 75m ³ 水泥仓	飞灰固化用
	螯合剂	0.31	102		飞灰固化用

2.6.2 主要设备

拟建项目主要设备情况见表 2.6-2。

表 2.6-2 (1) 生活垃圾焚烧主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号及技术性能	单位	数量	备注
1	垃圾接收系统				
1.1	地磅	称量范围：0~80t	台	2	
1.2	垃圾卸料门	高 6m，宽 4m	套	4	电动对开门
1.3	垃圾吊车	起重机：Q=10t，Lk=30m 抓斗：V=5m ³	套	2	一用一备
1.4	渗滤液提升泵	Q=37.5m ³ /h，H=35m	台	2	一用一备
1.5	垃圾吊检修电动葫芦	起重量 3.5t，起吊高度 29m	台	1	
2	垃圾焚烧系统				
2.1	垃圾焚烧炉	Q=500t/d	台	1	逆推机械炉排炉
2.2	排渣机	Q=5.2t/h	台	2	
2.3	炉墙冷却风机	Q=7000Nm ³ /h，P=7500Pa	台	1	
2.4	启动点火燃烧器	—	套	2	
2.5	辅助燃烧器	—	套	2	
2.6	一次风机	Q=66061Nm ³ /h，P=4460Pa	台	1	
2.7	二次风机	Q=24285Nm ³ /h，P=6500Pa	台	1	
2.9	卧式埋地储油罐	V=40m ³	座	1	
2.10	柴油泵	Q=5m ³ /h，P=5000kPa	个	2	一用一备
3	余热回收系统				
3.1	余热锅炉	Q=47t/h，P=4.0MPa，T=400℃	台	1	
3.2	疏水泵	Q=30m ³ /h，H=70m	台	2	一用一备
3.3	除氧器	Q=50t/h，P=0.27MPa，T=130℃	台	1	
3.4	锅炉给水泵	Q=50t/h，H=640m	台	2	一用一备

3.5	除盐水箱	V=100m ³	台	2	
3.6	疏水箱	20m ³	台	1	
3.5	吹灰器	吹灰介质：蒸汽	台	17	
3.6	疏水排污扩容器	SK-0.75, Q=0.75m ³	台	1	
3.7	连续排污扩容器	LP-1.5, Q=1.5m ³	台	1	
3.8	定期排污扩容器	DP-3.5, Q=3.5m ³	台	1	
3.9	除盐水制备系统	Q=40t/h	套	1	
3.10	加药装置	—	套	1	
4	汽机发电系统				
4.1	凝汽式汽轮机	N10-3.8/395	台	1	
4.2	发电机	QF-10-2	台	1	
4.3	凝结水泵	Q=50m ³ /h, H=70m	台	2	一用一备
4.4	高压电动油泵	80AY100C, W=3.7kW	台	2	一用一备
4.5	交流辅助油泵	KCB-300, W=5.5kW	台	2	一用一备
4.6	直流辅助油泵	KCB-300, W=5.5kW	台	2	一用一备
4.7	旁路减温减压器	Q=75t/h, 4.0MPa/0.49MPa	台	1	
5	烟气净化系统				
5.1	喷雾塔	Φ7500, H=10m, 壁厚 10mm	台	1	
5.2	布袋除尘器	—	台	1	滤袋材质：PTFE +PTFE 覆膜
5.3	引风机	Q=120000m ³ /h, P=6000Pa	台	1	
5.4	SNCR 系统	——	套	1	
5.5	石灰仓	V=100m ³	座	1	
5.6	水泥仓	V=75m ³	座	1	
5.7	活性炭仓	V=15m ³	套	1	
5.8	活性炭喷射系统	—	套	1	
5.9	消石灰喷射系统	—	套	1	
5.10	石灰浆制备系统	—	套	1	
6	其他公辅及环保工程				
6.1	渗滤液处理系统	—	套	1	
6.2	生产循环水泵	Q=3000m ³ /h, H=24m	台	3	两用一备
6.3	框架结构冷却塔	Q=2800m ³ /h	座	2	T _进 =41℃ T _出 =33℃
6.4	除臭风机	TF-421B-55KW, Q=30000m ³ /h	台	1	
6.5	活性炭废气净化器	Q=50000m ³ /h, P=800~1200Pa	台	1	
6.6	烟气在线设备	—	套	1	
6.7	废水在线设备	—	套	1	

表 2.6-2 (2) 填埋场主要设备一览表

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量
1	吊车	5t	台	1
2	HDPE 膜焊接机	配套气压检测设备	台	3
3	自卸卡车	10t	辆	1
4	潜污泵（雨水提升泵）	Q=30m ³ /h, H=10m, N=1.5kw	台	2
5	潜污泵（检漏井提升泵）	Q=10m ³ /h, H=10m, =0.75kw	台	1
6	潜污泵（地下水提升泵）	Q=30m ³ /h, H=15m, =2.2kw	台	2

2.7 公用工程

2.7.1 给排水

2.7.1.1 水源

项目生产用水采用商河县城市污水处理厂中水（见附件 8），中水管网建设由建设单位另行环评，并保证与本项目同时完成建设。生活用水及实验室用水采用自来水，由附近自来水管网接至厂区。

2.7.1.2 给水

1、生活用水供水系统

项目生活用水和实验室用水采用市政自来水供水，自来水经生活水表计量后进入综合水泵房的 1 个 16 m^3 不锈钢生活水箱（水箱自带消毒装置），然后再通过生活水泵泵送至各用水点。

1、生产用水供水系统

（1）生产工业水泵给水系统

生产工业用水采用商河县城市污水处理厂中水为水源，生产工业水泵给水系统采用循环冷却塔集水池储水和变频调速供水加压泵的联合供水方式。加压泵由循环冷却塔集水池吸水，通过供水压力管道供水。主要供螺杆空压机、冷冻干燥机、引风机、汽水取样冷却器、一、二次风机、锅炉给水泵、垃圾给料斗及溜槽冷却用水、水环真空泵等设备冷却用水，这部分水冷却设备后回流至汽轮机循环冷却水系统，经冷却塔冷却后进入集水池，循环使用；另一部分供飞灰固化处理用水、烟气处理用水、炉排漏渣输送机冷却用水、垃圾称重地磅区、垃圾运输坡道、垃圾卸料区冲洗用水和车间清洁用水。

生产工业水泵配置最大小时用水量约 $150\text{ m}^3/\text{h}$ 。

系统配生产水泵 2 台，1 用 1 备，配变频调速器。

（2）生产清水泵给水系统

生产清水泵给水系统以经除盐水制备系统处理后的商河县城市污水处理厂中水为水源，主要供给锅炉补水、加药用水和 SNCR 脱硝用水。生产清水泵给水系统采用生产水池储水和变频调速供水加压泵的联合供水方式。加压泵由生产储水池吸水，通过供水压力管道供水。

生产清水泵配置最大小时用水量约 $40\text{m}^3/\text{h}$ 。

系统配生产水泵 2 台，1 用 1 备，配变频调速器。

3、循环冷却水系统

汽机、发电机组及辅机设备冷却夏季最大循环冷却水量约 $3330\text{m}^3/\text{h}$ ，循环冷却水总水量按 $3600\text{m}^3/\text{h}$ 设计，设置 2 座规模为 $1800\text{m}^3/\text{h}$ 机力通风冷却塔。

循环水泵提供汽轮机凝汽器、汽轮机冷油器、发电机空冷器冷却用水。综合水泵房设循环水泵 2 台，2 用 1 备（其中 1 台为变频调速），水泵参数： $Q=1600\text{m}^3/\text{h}$ ， $P=0.22\text{MPa}$ ， $n=990\text{r}/\text{min}$ ，电机功率 $N=160\text{kW}$ 。最大循环水量可达到 $3200\text{m}^3/\text{h}$ ，满足循环冷却水量要求。

循环冷却水由循环冷却水泵从冷却塔集水池吸水并吸水，提升加压至汽机及发电机设备进行冷却，冷却出水经机械通风组合逆流式低噪音冷却塔冷却至 33°C 后，回流到冷却塔下集水池，循环使用。循环水采用加杀菌灭菌剂、缓蚀阻垢剂协和处理，设置配杀菌灭藻剂投加装置、缓蚀阻垢剂投加装置套各 1 套，采用定期投加的方式，以满足本工程循环冷却水补水的需要。

循环冷却水系统流程为：循环冷却集水池→循环冷却水泵→循环水管→设备冷却→冷却塔→回流循环冷却集水池。

2.7.1.3 用排水及水平衡

2.7.1.3.1 用水量及水平衡

拟建项目劳动定员 75 人，用水量按照 $120\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计算，则生活用水量 $9\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水产生量按照 80%计，则生活污水产生量 $7.2\text{m}^3/\text{d}$ 。

拟建项目飞灰填埋场无生产用水，仅少量渗滤液送至厂内渗滤液处理站处理。

项目生产用水包括生活垃圾焚烧发电工程的生产用水、道路洒水、绿化用水等。项目用水量合计 $1219\text{m}^3/\text{d}$ ，折合 $40.59\text{万}\text{m}^3/\text{a}$ 。拟建项目用排水情况见表 2.7-1，水平衡图见图 2.7-1。

表 2.7-1 拟建项目用排水情况一览表

单位: m³/d

所属处置工段	项目	新鲜水	中水	预处理后的中水	二次水	回用水	废水	渗滤液	生成水	消耗量	回用量	排放量	去向
生活垃圾焚烧	实验用水	2								0.4		1.6	经生产生活废水处理站处理后排入市政污水管网
	中水预处理系统		1615						1208		72	335	直排市政污水管网
	化学水制备			171					114			57	经生产生活废水处理站处理后排入市政污水管网
	加药用水				6.0					6.0			
	SNCR 用水				24					24			
	锅炉补水				84					50.4	33.6		经降温井后回用至循环冷却塔补水
	车间清洁用水			6						1		5	渗滤液处理站
	循环冷却塔补水			1019		131.6				909	141.6	100	
	出渣机冷却用水					72				72			回用水来源于中水预处理系统浓水和设备反冲洗水
	给料斗及溜槽冷却用水					17				17			
	烟气降温用水					62.4				62.4			
	炉排漏灰渣输送机冷却用水					26.2				26.2			
	垃圾车运输引桥冲洗用水					12				2		10	渗滤液处理站
	地磅区域冲洗用水					6				1		5	渗滤液处理站
	垃圾卸料区冲洗用水					6				1		5	渗滤液处理站
	飞灰固化车间用水					8				8			回用水来源于循环冷却塔排污水
	生活垃圾贮坑渗滤液						150					150	渗滤液处理站
	渗滤液处理站用水			12						2		10	渗滤液处理站
	渗滤液处理站						35	158 (150来自于垃圾贮)			193		浓缩液 39m ³ /d 回用于石灰制浆, 其余回用于循环冷却塔补水、道路洒水、绿化

所属处置工段	项目	新鲜水	中水	预处理后的中水	二次水	回用水	废水	渗滤液	生成水	消耗量	回用量	排放量	去向
								坑, 8 来自于应急生活垃圾填埋场)					
	石灰制浆用水					43				43			回用水 39m ³ /d 来源于渗滤液处理站浓缩液、4m ³ /d 来源于循环冷却塔排污水
填埋场	填埋场渗滤液						8					8	渗滤液处理站
道路绿化浇洒	道路洒水、绿化					57				57			回用水来源于渗滤液处理站出水
职工生活	生活用水	9						0		1.8		7.2	经生产生活废水处理站处理后排入市政污水管网
	合计	11	1615	1208	114	441.2	193	158	1322	1284.2	440.2	693.8	500.8 排至市政污水管网, 193 排至渗滤液处理站

注：正常情况下渗滤液处理站浓缩液全部回用于石灰浆制浆，焚烧炉停炉检修时，回用于飞灰固化车间用于飞灰固化处理。

2.7.1.3.2 排水

厂区排水采用清污分流排放方式，共设 5 个系统：即雨水排水系统；初期雨水收集排水系统；直接排水系统；生产生活污水排水系统；垃圾渗沥液收集排水系统。

1、雨水系统

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。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道排入至厂外市政雨水管道。

对厂区垃圾车运输易造成污染的道路、运输引桥、地磅区域的前 15 分钟初期雨水设雨水收集池收集。15 分钟后雨水可切换溢流排入厂区雨水管。设计初期最大雨水收集流量采用如下公式： $Q=q\cdot\Psi\cdot F$

其中： Q ——降雨径流总流量， m^3/min ；

F ——汇水面积，按 5000m^2 计算；

Ψ ——径流系数，取 0.9；

q ——降雨强度， $253.02\text{L/s}\cdot\text{ha}$ 。

$$Q=q\Psi F=253.02\times 0.90\times 0.5=113.86\text{L/s}\approx 6.83\text{m}^3/\text{min}$$

最大初期雨水需收集量： $W=6.83\times 15\approx 102.45\text{m}^3$

厂区设有 1 座 600m^3 厂区事故及初期雨水池，初期雨水经过专用管道排至厂区事故及初期雨水池，然后分批次输送至厂内渗滤液处理站进行处理。

2、生活污水排水系统

职工办公生活产生的生活污水、实验废水、化学水制备产生的浓水和反渗透冲洗水排入厂内生产生活废水处理站处理后，经市政污水管网排放至商河县城市污水处理厂处理。

3、直接排水系统

厂区中水预处理系统产生的浓水、循环冷却塔排污水，经市政污水管网排放至商河县城市污水处理厂处理。

4、垃圾渗滤液排水系统

垃圾渗滤液来源于垃圾池生活垃圾渗出的水分液体、垃圾车运输引桥冲洗水、

地磅区域冲洗水、垃圾卸料区冲洗水等。垃圾渗滤液由垃圾池渗滤液收集池收集，再由渗滤液提升泵提升输送至厂内渗滤液处理站进行处理，经渗滤液处理站处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 标准，同时满足《城市污水再生利用-工业用水水质》（GB/T19923-2005）的有关水质标准后，全部回用。

2、排水量

项目产生的循环冷却塔排污水、中水预处理系统浓水，合计 $435 \text{ m}^3/\text{d}$ （约 14.49 万 m^3/a ）排入市政污水管网，生活污水、实验废水、化学水制备产生的浓水和反渗透冲洗水，合计 $65.8 \text{ m}^3/\text{d}$ （约 2.19 万 m^3/a ），排入厂内生产废水处理站处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表 1 A 级标准要求后，排入市政污水管网，以上排入市政污水管网废水合计 $500.8 \text{ m}^3/\text{d}$ （约 16.68 万 m^3/a ），经市政污水管网排入商河县城市污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排入商中河。

其余废水部分厂区内直接回用，生活垃圾贮坑渗滤液、填埋场渗滤液、车间清洁和垃圾卸料区冲洗水、地磅区域冲洗水等合计 $193 \text{ m}^3/\text{d}$ （约 6.43 万 m^3/a ），经厂内渗滤液处理站处理后全部厂区内回用。

2.7.2 供电

全厂用采用 10kV 和 0.4kV 两级电压供电，其中 400kW 级以上设备采用 10kV 电压供电，400kW 级以下设备采用 0.4kV 电压供电，供电电源为厂内发电机组，同时为满足项目非正常工况用电需求，厂区从附近电网引入一路 10kV 电源作为备用电源。厂内设置 4 台容量为 1600kV 的厂用干式变压器，变压型号为 SCB11-1600/10.5。

2.7.3 压缩空气

设一个集中的空压站。选用 3 台水冷式螺杆空气压缩机（2 用 1 备），单台产气量 $27 \text{ m}^3/\text{min}$ ，额定压力为 0.8MPa，并配备 3 台冷冻式干燥机及 3 套吸附式干燥机（均为 2 用 1 备），每台处理能力为 $27 \text{ m}^3/\text{min}$ 。同时为满足供气质量满足仪表用气需求，本工程还设置 2 台微热吸附式干燥器（1 用 1 备）和 2 台超精密过滤器（1 用 1 备）。

2.8 污染物产生、防治对策与排放

拟建项目各污染物排放源见表 2.8-1。

表 2.8-1 项目各污染物排放源一览表

类别	污染源	污染物						
		工艺废气	粉尘	废水	废渣	噪声	废热	恶臭
收运系统	运输道路		√			√		
生活垃圾焚烧系统	垃圾贮仓、		√	√		√		√
	焚烧炉	√		√	√	√		√
填埋系统	飞灰固化		√			√		√
	飞灰填埋		√	√		√		√
环保系统	渗滤液收集池			√				√
	渗滤液处理站	√		√	√	√		√

2.8.1 垃圾运输过程环境影响

拟建项目不包括垃圾转运系统，本次评价简要分析垃圾运输过程中对环境的影响。垃圾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运输途中所装垃圾散发的恶臭和沿路滴漏的垃圾渗滤液，但本项目采用的是密封式垃圾转运车，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（载重量按 10t/车，400t/d 生活垃圾需 40 辆车运输）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。

2.8.2 废气

拟建项目产生的废气主要包括有组织废气和无组织废气，其中有组织废气为生活垃圾焚烧产生的焚烧烟气。

2.8.2.1 焚烧烟气

1、污染物产生情况

项目有组织废气为生活垃圾焚烧产生的焚烧烟气，其中的主要污染物包括烟尘、酸性气体（HCl、HF、CO、SO₂、NO_x等）、重金属（Hg、Pb、Cd等）和有机剧毒性污染物（二噁英类污染物等）等几大类。

(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原始浓度一般在 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，垃圾焚烧烟气中在进入布袋除尘器前的总烟尘的浓度一般在 $6750\sim 10000\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

（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 $800\sim 1200\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

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 $200\sim 500\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

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 ，烟气中 NO_x 产生浓度约为 $60\sim 350\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

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 $20\sim 50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

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 $5\sim 20\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

（3）重金属

生活垃圾焚烧烟气中重金属包括 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，仍以气相存在于烟气中，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，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。

（4）有机剧毒性污染物

生活垃圾焚烧后的烟气中常含有二噁英类物质。二噁英类(PCDD/Fs)是多氯代二苯并-对-二噁英(PCDDs)和多氯代二苯并呋喃(PCDFs)的总称。由2个氧原子联结2个被氯原子取代的苯环为多氯二苯并-对-二噁英(PCDDs);由1个氧原子联结2个被氯原子取代的苯环为多氯二苯并呋喃(PCDFs)。每个苯环上都可以取代1~4个氯原子,取代位置的不同使得PCDDs有75种异构体,PCDFs有135种异构体。在这210种异构体中,只有2,3,7,8四个位置同时被氯原子取代的化合物才具有生理毒性,共17种。

根据相关文献,由于影响垃圾焚烧二噁英形成的因素非常复杂,至今仍未能完全理解其生成机理。目前研究的二噁英生成机理主要包括高温气相反应生成和低温异相催化反应生成(包括前驱物与Denovo生成反应),而高温气相反应生成的二噁英对总量的贡献很小,异相催化反应才是二噁英生成的主要路径。

异相催化反应合成二噁英的过程主要有两种机理:(1)前驱物在固体飞灰表面发生催化氯化反应并合成二噁英;(2)固体飞灰中的残碳经气化、结构或重组等方式,与氢、氧、氯等其它原子结合并逐步生成二噁英的前驱物和二噁英,即重头合成反应。

第一种机理主要是指垃圾不完全燃烧时会产生二噁英的前驱物,如氯酚、氯苯或多氯联苯等,在飞灰上形成表面活化物质,在250~500℃温度范围内,通过飞灰表面催化金属的催化作用发生复杂的前驱物缩合反应而生成二噁英,部分二噁英会从飞灰的表面解吸到烟气中去。重头合成反应是指碳、氢、氧和氯等元素通过基元反应生成二噁英,反应主要发生在垃圾焚烧炉尾部低温区域,反应包括氧化反应和缩合反应。燃烧时垃圾中几乎所有的有机氯和部分无机氯会以HCl的形式释放在烟气中,当HCl与烟气中的氧气接触时会发生氧化反应,生成Cl₂和H₂O,在250~500℃温度窗内,飞灰中大分子碳同Cl₂在飞灰中某些具有催化性的成分(如铜、铁及其氧化物)的催化作用下生成二噁英。重头反应过程中,飞灰中大约65%~75%残留碳氧化成了CO₂,仅有1%的碳转化成氯苯,0.01%~0.04%转化成二噁英。部分二噁英会扩散到烟气中,其余仍留在飞灰中。

因此垃圾焚烧系统中二噁英的形成条件有:(1)氯的存在;(2)不良的燃烧工况,温度250~500℃;(3)前驱体物质,主要是含苯环的有机物;(4)燃烧过程及低温烟气段催化剂(如铜及其金属氧化物)的存在。

目前生活垃圾在收运阶段对垃圾中的塑料制品等含有氯元素的可回收物质已经分拣出来送回收利用单位，但仍有含氯有机物进入焚烧炉。根据国内垃圾焚烧企业的统计数据，烟气中二噁英类的最大产生浓度一般为 $1\sim4\text{ng}/\text{Nm}^3$ 。

综上所述，类比国内同类项目资料统计以及中国节能各同类项目情况，焚烧烟气污染物种类及主要污染物原始浓度正常波动范围见表 2.8-2。

表 2.8-2 焚烧烟气污染物种类及主要污染物原始浓度正常波动范围

类别	污染物名称	表示符号	原始浓度正常波动范围 /(mg/Nm^3)
颗粒物	烟尘	--	3250~10000
酸性 气体	氯化氢	HCl	200~900
	硫氧化物	SO ₂	200~500
	氮氧化物	NO _x	60~400
	一氧化碳	CO	20~50
	氟化氢	HF	5~20
重金 属类	汞	Hg	——
	镉	Cd	——
	铅	Pb	——
	其它金属	--	——
有机物	二噁英类	PCDD/PCDF	1~4 (ng/m^3)

2、治理措施

烟气处理采用“SNCR 脱硝（炉内喷尿素）+半干法脱酸（石灰浆溶液）+干法（消石灰干粉）喷射+活性炭喷射吸附+布袋除尘”的烟气净化工艺，处理后的烟气经高 80m、出口内径 2.1m 的烟囱排入大气。烟气处理工艺流程示意图见图 2.8-1。

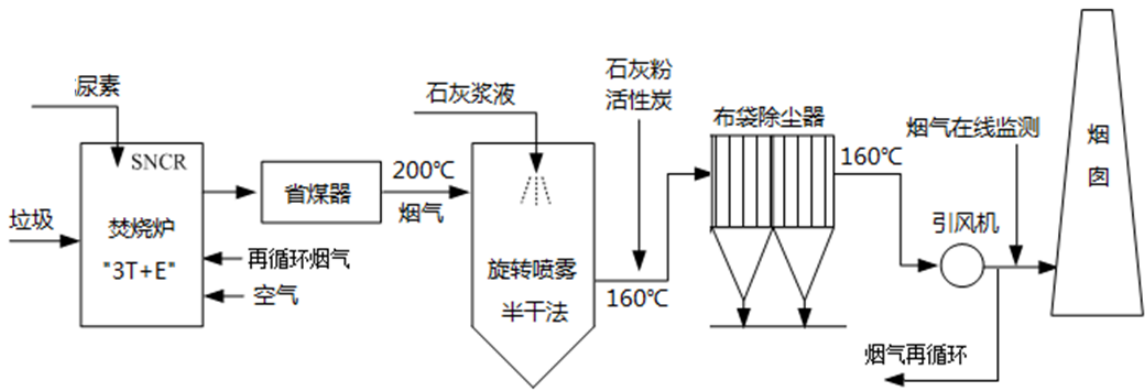


图 2.8-1 烟气处理工艺流程示意图

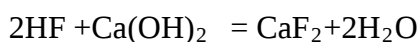
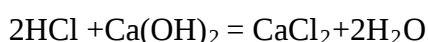
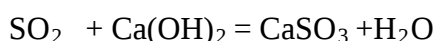
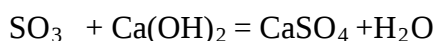
（1）酸性气体

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。本工程的燃烧室温度控制大于 850°C ，小于 1200°C ，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 的排放浓度抑制在 $400\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下，并控制过量空气系数以达到减少 NO_x 产生量的目的；另外本项目采用 SNCR（选择性非催化还原反应）工艺系统。采用尿素与烟气中的 NO_x 反应脱硝， **NO_x 处理效率为 50% 以上。**

对于烟气中的 SO_2 、 HCl 、 HF 等酸性气体，本焚烧工程采用半干法+干法净化工艺，采用“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”的组合方式，焚烧炉燃烧废气经余热锅炉回收热量后，通过喷入干燥反应塔的石灰浆和消石灰与酸性气体发生中和反应，除去 HCl 、 SO_2 、 HF 等酸性气体， **SO_2 处理效率为 90% 以上， HCl 处理效率为 96% 以上， HF 处理效率为 90% 以上。**

烟气中的氯化氢、氧化硫、氟化氢通过与消石灰、发生化学反应而将其除去，化学反应方程式如下：



CO: 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、充分的滞留时间、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，保证烟气中的可燃物充分燃烧，本项目焚烧炉可确保燃烧室出口烟气中 CO 浓度 $\leq 50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

（2）烟尘

拟建项目采用布袋除尘器对焚烧过程产生的烟尘进行净化。同时，在燃烧烟气经过“半干法+干法+活性炭吸附”净化后产生的未反应的消石灰、中性盐颗粒、吸附及未吸附重金属和有机物的活性炭颗粒也汇同烟尘一同被捕集下来，捕集后

的颗粒物经飞灰吹扫系统吹出送入灰库。本项目布袋除尘器滤袋采用 PTFE+PTFE 覆膜材质，除尘效率 99.9%以上，可以将烟尘的排放浓度控制在 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 以内。

（3）重金属

烟气中重金属主要以气态或吸附态形式存在。气化温度较高的重金属及其化合物在烟气处理系统降温过程中凝结成粒状物质，然后被除尘设备收集去除；气化温度较低的重金属元素无法充分凝结，可以活性炭粉末吸附而被除尘设备一并收集去除。

拟建项目产生的烟气首先通过脱酸塔，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。由资料可知，通过以上措施，**重金属去除效率均可达到 90% 以上。**

（4）有机物

目前垃圾焚烧系统对二噁英的控制技术，分别为：源头控制、过程控制和末端控制，即控制形成源、切断形成途径以及采取有效的尾气净化技术。

①源头控制

从源头改善焚烧进料特性进行二噁英减量，焚烧前废弃物的组分来源应尽量单一、不宜混杂过多形态复杂的废弃物进入焚烧系统。为了降低含氯量、含水率以及提高热值，应将入炉前的废弃物进行分类预处理，并破碎进料废物使之均匀，使在焚烧过程中具有较大接触面积。

拟建项目采用的源头控制措施如下：

拟建项目焚烧的原料诸城市的生活垃圾，来源单一；垃圾在垃圾贮坑采用 PLC 进行自动操作和程序控制，自动完成垃圾搬运寻址、取料、搅拌、倒垛等工作，并利于渗滤液的排出以降低入炉垃圾含水率；垃圾给料斗内设置棒式架桥破解装置，以保证入炉垃圾组分均匀、具有较大的接触面积。

②过程控制

目前控制二噁英产生的过程控制方法主要是焚烧参数的优化，即“3T+E”控制法：炉膛内（二次燃烧室）任意点温度不小于 850°C （Temperature）；停留时间不少于 2.0s（Time）；保持充分的气固湍动程度（Turbulence）；以及过量的空气量（Excess）。

另外向垃圾焚烧炉内投加炉内抑制剂可抑制二噁英的产生，目前能对二噁英产生具有抑制作用的药剂主要有三类，分别是：硫及含硫化合物、氮化物、碱性化合物。氮化物（如氨气）对二噁英的抑制作用，是选择性非催化脱硝反应（SNCR）的衍生功能，氮能同时控制 NO_x 和 HCl ，使参与反应的氯源减少从而抑制二噁英的生成。

拟建项目采取的过程控制措施如下：

a、拟建项的往复式炉排炉，采用“3T+E”控制法，特别设计的炉膛和炉排结构可使燃烧温度不小于 850°C ，高于垃圾焚烧过程产生二噁英的温度，并控制炉膛内烟气在 850°C 以上的条件下停留时间大于 2s，具有对二噁英类抑制生成的作用。

b、焚烧过程中对垃圾进行充分的翻动和混合，合理控制助燃空气的风量、温度和注入位置，确保燃烧均匀与完全。

c、尽量缩短烟气在 $300\text{-}500^\circ\text{C}$ 温度区的停留时间，减少二噁英类污染物类物质的重新生成。

③末端控制

采取有效的烟气净化措施可有效控制二噁英的排放。

拟建项目在半干法脱酸反应塔和布袋除尘器之前的烟道设置活性炭喷射装置，即将活性炭喷入反应塔后的烟气管道中，用以吸收烟气中的二噁英类污染物，然后再经过袋式除尘器，保证吸附的充分性。通过以上措施，本焚烧工程二噁英类污染物类污染物去除效率大于 97.5% 以上，排放浓度可以控制在 $0.1\text{ng}/\text{Nm}^3$ 以下。

本焚烧工程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旋转喷雾反应系统和活性炭喷射吸附装置，当烟气进入布袋除尘器后，烟气中的酸性物质、重金属和二噁英类污染物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、二噁英类污染物和烟气中残留的酸性气体。烟气经布袋除尘器处理后最终再通过活性炭喷射吸附装置进一步去除烟气中的污染物。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、排放情况

（1）运行实例

本项目生活垃圾焚烧烟气污染物排放参照“光大环保能源（潍坊）有限公司潍

潍坊市生活垃圾焚烧发电项目”焚烧烟气污染物排放情况，具体情况对比如下：

① 焚烧炉处理工艺及规模对比

潍坊市生活垃圾焚烧发电项目焚烧炉采用 500t/d 炉排炉，本项目采用 500t/d 炉排炉，炉型相同，且根据《生活垃圾焚烧炉运行管理规范》，均属于大型焚烧炉，具有可比性。

② 垃圾处理性质

潍坊与商河县均属于山东省的内陆城市，相距较近，两地垃圾成分相似，且均不经分拣直接入炉焚烧。

③ 废气治理措施

潍坊市生活垃圾焚烧发电项目采用“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭吸附+布袋除尘+烟气再循环”工艺，焚烧烟气处理工艺与本项目相同。

④ 实际监测数据

本次评价收集了“光大环保能源（潍坊）有限公司潍坊市生活垃圾焚烧发电项目”竣工环境保护验收监测数据（2016 年 3 月、5 月），具体见表 2.8-3。

表 2.8-3 潍坊市生活垃圾焚烧发电项目焚烧炉烟气验收监测结果 单位（mg/m³）

位置	1#	2#
标干气量（m ³ /h）	78132~81768	79352~83154
含氧量（%）	8.00~8.40	8.20~8.60
烟尘	8.8	8.1
SO ₂	27.6	35.9
Nox	48	51
CO	19	17
HCl	8.3	7.3
汞	<1.0×10 ⁻⁴	<1.0×10 ⁻⁴
镉	2.85×10 ⁻⁴	5.50×10 ⁻⁴
铊	5.90×10 ⁻⁵	8.62×10 ⁻⁵
铈	1.38×10 ⁻³	1.36×10 ⁻³
砷	1.60×10 ⁻³	1.24×10 ⁻³
铅	<2.0×10 ⁻⁴	<2.0×10 ⁻⁴
铬	9.13×10 ⁻³	8.09×10 ⁻³
钴	6.70×10 ⁻⁴	5.36×10 ⁻⁴
铜	1.69×10 ⁻³	1.31×10 ⁻³
锰	6.65×10 ⁻³	5.34×10 ⁻³
镍	4.61×10 ⁻⁴	7.47×10 ⁻⁴

二噁英	0.017 TEQ ng/m ³	0.019TEQ ng/m ³
-----	-----------------------------	----------------------------

（2）预测排放情况

拟建项目焚烧工艺、烟气治理方案与潍坊市生活垃圾焚烧发电项目相同，但考虑到生活垃圾成分与地域、经济发展水平等因素有关，存在一定的不确定因素，因此本次环评为保守起见，颗粒物、酸性气体产生浓度根据统计资料（表 2.8-2）中波动范围内的最大值计算；重金属排放浓度类比同类项目（未检出的按检出限计）；去除效率均按照各污染物正常值确定。本项目废气产生及排放情况具体见表 2.8-4。

表 2.8-4 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	烟气量 (m³/h)	产生浓度 (mg/Nm³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	去除效率 (%)	排放浓度 (mg/Nm³)	标准限值(mg/Nm³)			排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
									GB18485-2014		环发〔2008〕82		
									小时值	日均值			
颗粒物	布袋除尘	烟尘	108200	10000	1082	8656	99.9	10	30	20	--	1.08	8.66
酸性气体	SNCR 系 统+半干 法+干法	SO ₂		450	48.69	389.52	90	45	100	80	--	4.87	38.96
		NOx		400	43.28	346.24	50	200	300	250	--	21.64	173.12
		HCl		900	97.38	779.04	96	36	60	50	--	3.90	31.16
		CO		50	5.41	43.28	--	50	100	80	--	5.41	43.28
		HF		20	2.16	17.31	90	2	--	--	--	0.22	1.73
重金属类	活性炭吸 附+布袋 除尘器	Hg		3.33×10 ⁻⁴	3.60×10 ⁻⁵	2.88×10 ⁻⁴	90	3.33×10 ⁻⁵	0.05（测定均值）		--	3.60×10 ⁻⁶	2.88×10 ⁻⁵
		Cd		8.40×10 ⁻³	9.09×10 ⁻⁴	7.27×10 ⁻³	90	8.40×10 ⁻⁴	0.1（测定均值）		--	9.09×10 ⁻⁵	7.27×10 ⁻⁴
		Ti		2.00×10 ⁻²	2.16×10 ⁻³	1.73×10 ⁻²	90	2.00×10 ⁻³			--	2.16×10 ⁻⁴	1.73×10 ⁻³
		Sb		3.42×10 ⁻²	3.70×10 ⁻³	2.96×10 ⁻²	90	3.42×10 ⁻³	1.0（测定均值）		--	3.70×10 ⁻⁴	2.96×10 ⁻³
		As		2.15×10 ⁻²	2.33×10 ⁻³	1.86×10 ⁻²	90	2.15×10 ⁻³			--	2.33×10 ⁻⁴	1.86×10 ⁻³
		Pb		4.72×10 ⁻²	5.11×10 ⁻³	4.09×10 ⁻²	90	4.72×10 ⁻³			--	5.11×10 ⁻⁴	4.09×10 ⁻³
		Cr		9.13×10 ⁻²	9.88×10 ⁻³	7.90×10 ⁻²	90	9.13×10 ⁻³			--	9.88×10 ⁻⁴	7.90×10 ⁻³
		Co		2.00×10 ⁻²	2.16×10 ⁻³	1.73×10 ⁻²	90	2.00×10 ⁻³			--	2.16×10 ⁻⁴	1.73×10 ⁻³
		Cu		4.08×10 ⁻²	4.41×10 ⁻³	3.53×10 ⁻²	90	4.08×10 ⁻³			--	4.41×10 ⁻⁴	3.53×10 ⁻³
		Mn		6.65×10 ⁻²	7.20×10 ⁻³	5.76×10 ⁻²	90	6.65×10 ⁻³			--	7.20×10 ⁻⁴	5.76×10 ⁻³
		Ni		2.36×10 ⁻²	2.55×10 ⁻³	2.04×10 ⁻²	90	2.36×10 ⁻³			--	2.55×10 ⁻⁴	2.04×10 ⁻³
有机物	工艺控制 活性炭吸 附+布袋 除尘器	二噁英类		4 (TEQng/m³)	0.4328 (TEQmg/h)	3.462 TEQg/a	97.5	0.1 (TEQng/m³)	0.1 (TEQng/m³)	0.1 (TEQng/m³)	0.0108 (TEQmg/h)	0.0866 (TEQg/a)	

注：CO 产生与排放浓度按照设计取值 50mg/Nm³计算；二氧化硫、氮氧化物、氯化氢，根据统计资料按照波动范围内的最大值计算；重金属类比同类项目排放资料；排气筒高 80m，内径为 2.1m；108200Nm³/h 为烟气流量，由可研编制单位根据估算的垃圾成分采用专业软件计算得出。

由表 2.8-4 可见,拟建项目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)表 4 标准要求和《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。

拟建项目焚烧烟气排放烟尘 8.66 t/a, SO_2 38.96 t/a, NO_x 173.12 t/a, HCl 31.16 t/a, CO 43.28t/a, 氟化氢 1.73 t/a, Hg 0.0288 kg/a, Cd 0.727 kg/a, Ti 1.73 kg/a, Sb 2.96 kg/a, As 1.86 kg/a, Pb 4.09 kg/a, Cr 7.90 kg/a, Co 1.73 kg/a, Cu 3.53 kg/a, Mn 5.76 kg/a, Ni 2.04 kg/a, 二噁英类 0.0866 TEQg/a。

2.8.2.2 无组织废气

项目无组织废气产生环节包括:

1、生活垃圾焚烧工程产生的无组织废气:

- (1) 垃圾卸料过程中、在垃圾池内堆放以及上料过程中散发的恶臭气体;
- (2) 除渣系统、飞灰稳定化车间产生的无组织粉尘;
- (3) 渗滤液处理站废水治理过程中产生的恶臭气体、沼气;

2、填埋场产生的无组织填埋废气。

2.8.2.2.1 生活垃圾焚烧发电处置单元无组织废气

(一) 恶臭

1、产生情况

生活垃圾中厨余、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。

焚烧工程恶臭污染物主要来自于生活垃圾的卸料、储存以及渗滤液收集和处理系统,主要成分为 H_2S 、 NH_3 和甲硫醇。

2、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，防止卸料大厅地面渗入垃圾渗沥液而散发臭气。

②在垃圾贮坑通往主厂房的通道门前设置气密室，通过向气密室送风使其室内保持正压，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均设有气密室。

③在卸料平台的相应部位设置供水栓，以利于及时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，避免散落的垃圾产生臭气。

④在卸料大厅进、出口处设电动卷帘门和空气幕，以防臭气外逸。在卸料大厅与办公区及其他臭源与办公区域之间的连接处都设一道过道门，增设两道密闭门，其功能起到隔臭的效果。渗滤液间部分设置单独的出入口，不与办公部分连接，在底部先设置一道密闭门，在其出口处再增设一道密闭门，并且在臭源与办公区域之间的墙壁尽量采用隔臭建筑材料，这样就能起到隔臭的效果。

⑤垃圾贮坑采用密闭设计，垃圾贮坑与卸料平台间设置自动卸料门，无车卸料时保证垃圾贮坑密封，垃圾贮坑顶部设置带过滤网的一次风抽气口，焚烧炉正常运行期间，将臭气抽入炉膛内作为焚烧炉助燃空气，同时使垃圾贮坑内形成微负压，防止臭气外逸。

⑥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、垃圾贮坑密闭化等。

(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，渗沥液通廊及泵房内设置检测甲烷浓度的监测仪器和机械送排风系统，排风系统抽取臭气送至垃圾贮坑，经垃圾贮坑送至垃圾焚烧炉作为一次助燃风并焚烧处理。同时在进入垃圾渗沥液通廊的位置处，设置气密室和送风机，维持气密室处于微正压状态（15~20Pa），进一步防止臭气通过气密室向外界逸散。

(3) 渗滤液处理系统臭气防治措施

渗滤液的处理过程，臭气产生源主要分为污水处理系统和污泥处理系统。污水处理系统中的臭气源主要分布在格栅间、调节池、反硝化池等。污泥处理系统

中的臭气来源主要分布在污泥浓缩池、污泥脱水间等。

本处理工程中臭气的主要产生点主要集中在预处理系统级污泥处理系统。渗滤液处理过程中产生的恶臭气体主要来源于调节池、预处理系统和污泥处理系统，臭气主要成分为胺类、氨气、二胺、硫化氢、硫醇等，本项目对渗滤液处理站产生恶臭气体的各建、构筑物加盖密闭，通过设置吸气口，布置合理的收集管路，臭气经收集由引风机通过风管送至垃圾贮坑和垃圾贮坑内的臭气一同作为一次助燃风进入垃圾焚烧炉焚烧处理。当垃圾焚烧炉停炉运行时，渗滤液处理站产生的臭气输送到主厂房一次风入口，与主厂房共用一套应急除臭装置。

综上分析，垃圾焚烧工程各臭气产生环节均设置引风机将产生的臭气送入垃圾贮坑，然后再由设在垃圾贮坑的一次风机将其作为助燃空气引入焚烧炉焚烧。各臭气产生建构筑物在引风机的作用下均处于负压状态，可有效防止臭气外溢。此外，各产臭单元送入垃圾贮坑的总风量小于焚烧炉所需的一次风量，可保证垃圾贮坑、卸料大厅稳定处于负压状态，防止臭气外逸。

(4) 沼气处置系统

沼气处置系统主要对渗滤液处理站 IOC 厌氧反应器产生的沼气进行处置。沼气经收集由风机输送至垃圾贮坑焚烧和一次风机入口进焚烧炉焚烧处理。设一套火炬沼气燃烧处理装置，作为沼气应急处理，焚烧炉停炉检修时，沼气通过管道输送至火炬高空燃烧处置。

(5) 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，垃圾贮坑内臭气不再送往焚烧炉内燃烧，而在垃圾贮坑内积聚，将会通过缝隙向大气扩散，为防止垃圾臭气对空气的污染，设置垃圾贮坑除臭系统。垃圾贮坑除臭系统由设置于垃圾贮坑上部的风管及风口、除臭机房的除臭设备以及排风机等组成。垃圾焚烧炉停炉检修时，焚烧炉一次风停止从垃圾贮坑取风，此时关闭垃圾卸料门，开启除臭风机，将臭气送入除臭间内的活性炭除臭装置过滤并喷洒植物液剂，消除臭味达标后的废气通过位于主厂房顶的 20m 高排气筒排入大气。开启除臭装置后的垃圾贮坑仍处于负压状态，防止臭气外溢。垃圾贮坑与其他房间相通处，设置气密室和送风系统，维持气密室处于微正压状态（15~20Pa），进一步防止臭气通过气密室向外界逸散。本项目锅炉大修频率为 1 次/3.5 年。

3、无组织排放情况

通过设置以上恶臭防治措施，垃圾焚烧工程各臭气产生环节的恶臭气体经风机送入垃圾焚烧炉焚烧，收集效率为 90%，约 10%的恶臭气体以无组织形式排放。

本次环评恶臭污染物排放情况，类比已批复的《光大环保能源（平度）有限公司生活垃圾焚烧发电项目环境影响报告书》、《镇江市生活垃圾焚烧发电项目一期扩建工程环境影响报告书》、《海洋生活垃圾焚烧发电无害化处理项目环境影响报告书》。上述项目与本项目垃圾处理规模相近，设计恶臭气体防治措施与拟建项目也类似，因此具有可类比性。本工程恶臭无组织排放情况见表 2.8-5。

表 2.8-5 拟建项目恶臭污染物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
垃圾储坑	47m×24m×13m	0.024	0.192	0.329	2.632	0.0010	0.008
渗滤液处理设施	124m×32m×6m	0.002	0.016	0.087	0.696	0.0004	0.003
合计	—	—	0.208	—	3.328	—	0.011

（二）粉尘

拟建项目垃圾焚烧处置单元产生粉尘的环节包括垃圾焚烧处置单元的垃圾卸料大厅、除渣系统、灰渣运输系统、灰库、飞灰固化车间，采取的防治措施如下：

1、卸料大厅

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。

2、出渣系统

炉渣是垃圾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，然后运至本项目炉渣加工处理车间进行加工处理。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。

3、飞灰固化

飞灰固化过程中需要添加一定水泥和螯合剂，尽管该过程是在密闭的容器中进行，但在水泥与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，在飞灰固化车间安装布袋除尘器。

拟建项目消石灰仓、水泥仓、活性炭仓和飞灰仓均设置仓顶布袋除尘器，不设置排气筒。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。飞灰仓、消石灰仓、水泥仓、活性炭仓、飞灰固化车间设计高度均大于 15 米。

拟建项目无组织粉尘排放情况见表 2.8-6。

表 2.8-6 拟建项目粉尘排放情况一览表

所属处置单元	部位	排放源参数	数量	产生量 t/a	治理措施	排放量 t/a	排放速率 kg/h
垃圾焚烧	飞灰仓	32.9*13.4m, 高 15m	1	1.02	布袋除尘器处理 厂房内部排放, 除尘效率≥99.0%	0.0102	0.001
	水泥仓		1	0.15		0.0015	0.023
	消石灰仓		1	0.45		0.0045	0.068
	活性炭粉仓		1	0.02		0.0002	0.003
	飞灰固化车间		1	1.17		0.0117	0.002
合计				2.81		0.0281	0.097

注：消石灰仓、水泥仓、活性炭仓布袋除尘器通常在每隔 5 天添加物料时运行，每次运行 1 小时，均按照年运行 66h 核算，飞灰仓连续运行。

2.8.2.2.2 填埋场填埋废气

填埋场设置渗滤液调节池，调节池密闭，调节池臭气由风机送至生活垃圾焚烧炉焚烧处置，因此填埋场产生的无组织废气主要为填埋场废气，主要污染物为恶臭和粉尘。

1、恶臭

拟建项目填埋场用于应急填埋诸城市生活垃圾，兼用于填埋本项目生活垃圾焚烧产生的经整合稳定化后的飞灰废弃物。根据项目入场要求（2.4.4.2 节），禁止含有有机物的废物等其他填埋物入场。

根据《城市生活垃圾焚烧炉渣的性质及其环境影响评价》等研究成果，炉渣经过综合利用后，其废弃物中的气味“不再对人的嗅觉造成影响”，因此，不再考虑填埋区恶臭气体的排放情况。

2、粉尘

项目采用 0.5mm 的 HDPE 膜代替粘土作为临时覆盖材料，大大减少了填埋区粉尘的产生面积和产生时间。但项目垃圾填埋作业时，仍会引起扬尘。由作业区扬尘与气象条件有关，干燥时节，有较强风力时，扬尘较大。本项目对填埋区采取洒水作业、及时覆盖，种植景观生态墙等有效抑尘措施。类比已批复的《沂水

沂清环保能源有限公司沂水县生活垃圾焚烧发电飞灰固化物填埋场项目环境影响报告书》，本次评价固化飞灰按吨包散装进行核算粉尘产生量，且产生量按照填埋量的万分之一计，则粉尘排放量约为 0.697t/a。

2.8.2.3 废气排放汇总

拟建项目废气产生及排放情况汇总见表 2.8-7。

表 2.8-7 拟建项目废气污染物产排情况

排放方式	排气筒	排放参数	排放单元	废气量 (m ³ /h)	污染物名称	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	执行标准
有组织排放	焚烧烟气 排气筒	80m 高、出口内径 2.1m, 出口烟温 150℃	500t/d 生活垃圾 焚烧炉	108200	烟尘	1082	8656	1.08	8.66	《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014) 中表 4 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)要求:“二噁英排放浓度应参照执行欧盟标准(现阶段为 0.1TEQng/m ³)”
					SO ₂	48.69	389.52	4.87	38.96	
					NO _x	43.28	346.24	21.64	173.12	
					HCl	97.38	779.04	3.90	31.16	
					CO	5.41	43.28	5.41	43.28	
					HF	2.16	17.31	0.22	1.73	
					Hg	3.60×10 ⁻⁵	2.88×10 ⁻⁴	3.60×10 ⁻⁶	2.88×10 ⁻⁵	
					Cd	9.09×10 ⁻⁴	7.27×10 ⁻³	9.09×10 ⁻⁵	7.27×10 ⁻⁴	
					Ti	2.16×10 ⁻³	1.73×10 ⁻²	2.16×10 ⁻⁴	1.73×10 ⁻³	
					Sb	3.70×10 ⁻³	2.96×10 ⁻²	3.70×10 ⁻⁴	2.96×10 ⁻³	
					As	2.33×10 ⁻³	1.86×10 ⁻²	2.33×10 ⁻⁴	1.86×10 ⁻³	
					Pb	5.11×10 ⁻³	4.09×10 ⁻²	5.11×10 ⁻⁴	4.09×10 ⁻³	
					Cr	9.88×10 ⁻³	7.90×10 ⁻²	9.88×10 ⁻⁴	7.90×10 ⁻³	
					Co	2.16×10 ⁻³	1.73×10 ⁻²	2.16×10 ⁻⁴	1.73×10 ⁻³	
					Cu	4.41×10 ⁻³	3.53×10 ⁻²	4.41×10 ⁻⁴	3.53×10 ⁻³	
					Mn	7.20×10 ⁻³	5.76×10 ⁻²	7.20×10 ⁻⁴	5.76×10 ⁻³	
					Ni	2.55×10 ⁻³	2.04×10 ⁻²	2.55×10 ⁻⁴	2.04×10 ⁻³	
					二噁英类	0.4328 (TEQmg/m ³)	3.462 TEQg/a	0.0108 (TEQmg/h)	0.0866 (TEQg/a)	

续表 2.8-7 拟建项目废气污染物产排情况

排放方式	排放单元	参数	污染物名称	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	排放标准
无组织排放	垃圾贮坑	长 47m 宽 24m 高 13m	氨	0.329	2.632	0.329	2.632	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-1993) 中表 1 中 二级厂界无组织排放标准
			硫化氢	0.024	0.192	0.024	0.192	
			甲硫醇	0.0010	0.008	0.0010	0.008	
	渗滤液处理设施	长 124m 宽 32m 高 6m	氨	0.087	0.696	0.087	0.696	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-1993) 中表 1 中 二级厂界无组织排放标准
			硫化氢	0.002	0.016	0.002	0.016	
			甲硫醇	0.0004	0.003	0.0004	0.003	
	飞灰仓、 水泥仓、 消石灰仓、 活性炭粉仓、 飞灰固化车间	长 32.9m 宽 13.4m 高 15m	颗粒物	9.70	2.81	0.097	0.028	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 标准中无组织排放监控浓度限值
	填埋场	长 549m 宽 96m 高 4.5m	颗粒物	0.087	0.697	0.087	0.697	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 标准中无组织排放监控浓度限值

2.8.3 废水

2.8.3.1 废水的产生与治理

项目产生的废水主要包括生活垃圾焚烧工程产生的垃圾渗沥液和生产废水、填埋场渗滤液以及职工办公生活产生的生活污水。

1、生活垃圾焚烧工程废水

(1) 垃圾渗沥液：垃圾渗沥液主要来源于垃圾自身带水和垃圾中的有机物经氧化分解后产生的水，本项目垃圾渗滤液主要来源于垃圾贮坑的渗滤液。

垃圾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。由于垃圾投放和收运过程都是一个敞开的作业系统，因而渗沥液的产生量受气候和季节变化的影响极为明显。经类比同类项目可知，垃圾池内渗沥液的产生量主要与垃圾的含水率有关。

冬季垃圾含水率低，渗沥液的产生量少约占垃圾量 3~5%，夏季垃圾含水率高，渗沥液的产生量多约占垃圾量 8~30%，渗滤液最大产生量为 150m³/d，平均产生量为 125m³/d，本次评价保守起见，垃圾仓渗沥液产生量按照 30%计算，则本焚烧工程渗滤液产生量为 150t/d。

(2) 生产废水：主要为实验废水、化水间产生的浓水和反渗透冲洗水、锅炉排污水、循环冷却塔排污水、冲洗废水等。

①中水预处理系统设备反冲洗水产生量 50 m³/d，全部回用于焚烧工程除渣机灰渣冷却用水，浓水产量 357 m³/d，其中 22 m³/d 回用于焚烧工程除渣机灰渣冷却用水，剩余 335 m³/d 直排市政污水管网。

②实验废水产生量 1.6 m³/d，排入厂内生产生活废水处理站处理。

③化水间浓水 43 m³/d、反渗透冲洗水 14 m³/d，合计 57 m³/d，排入厂内生产生活废水处理站处理。

④锅炉排污水 33.6 m³/d 经锅炉排污降温井后回用于循环坑却塔补水。

⑤循环冷却塔排污水产生量 241.6m³/d，其中 141.6m³/d 回用于焚烧工程炉排漏灰渣输送机、给料斗及溜槽、烟气降温等冷却用水和垃圾卸料区、地磅区域、垃圾车运输引桥等冲洗水和飞灰处理车间用水，剩余 100m³/d 直接排入市政污水管网。

⑥冲洗废水：垃圾卸料区、地磅区域、垃圾车运输引桥、车间清洗、渗滤液

处理站等冲洗废水合计 $35 \text{ m}^3/\text{d}$ ，排入厂内渗滤液处理站处理。

2、填埋场渗滤液

填埋场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。由于飞灰填埋是一个敞开的作业系统，因而填埋场渗滤液的产生量与填埋场的面积、降雨量及下渗系数有关。

由本章的 2.4.3.2 节中可知，填埋场工程渗滤液估算产生量为 $8 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

3、生活污水

拟建项目劳动定员 75 人，用水量按照 $120 \text{ L}/\text{人} \cdot \text{d}$ 计算，则生活用水量 $9 \text{ m}^3/\text{d}$ ，生活污水产生量按照 80% 计，则生活污水产生量 $1.8 \text{ m}^3/\text{d}$ ，排入厂内生产生活废水处理站处理。

拟建项目废水产生量与排放去向具体见表 2.8-9。

表 2.8-9 拟建项目废水产生与排放去向一览表 单位： m^3/d

废水来源	废水产生量	排放去向	回用量	排放量
垃圾渗滤液	150	厂内渗滤液处理站处理达标后全部厂区内回用	193	0
填埋场渗滤液	8			
垃圾卸料区冲洗废水	5			
地磅区域冲洗废水	5			
垃圾车运输引桥冲洗废水	10			
车间清洗废水	5			
渗滤液处理站废水	10			
循环冷却塔排污水	241.6	经市政污水管网排入商河县城市污水处理厂处理达标后排入商中河	141.6	100
中水预处理系统	407		72	335
实验废水	1.6	厂内生产生活废水处理站处理达标后经市政污水管网排入商河县城市污水处理厂处理达标后排入商中河	--	65.8
化水间浓水	43			
化水间反渗透冲洗水	14			
生活污水	7.2			
合计	907.4	--	406.6	500.8

综上，拟建项目废水产生量合计 $907.4 \text{ m}^3/\text{d}$ ，其中生活垃圾和填埋场渗滤液、冲洗废水合计 $193 \text{ m}^3/\text{d}$ 排入厂内渗滤液处理站进行处理后全部回用；中水预处理系统浓水、循环冷却塔排污水合计 $435 \text{ m}^3/\text{d}$ ，经市政污水管网排入商河县城市污水处理厂进一步处理

实验废水、化学间浓水和反渗透冲洗水、生活污水合计 $65.8 \text{ m}^3/\text{d}$ 排入厂内生

产生活废水处理站进行处理后，与中水预处理系统浓水、循环冷却塔排污水（合计 $435 \text{ m}^3/\text{d}$ ）共计 $500.8 \text{ m}^3/\text{d}$ ，经市政污水管网排入商河县城市污水处理厂进一步处理后排入商中河。

2.8.3.2 废水水质

类比同类生活垃圾处置类项目，本项目废水水质见表 2.8-10。

表 2.8-10（1） 进渗滤液处理站处理的废水水质情况一览表

废水来源	废水产生量 (m^3/d)	COD(mg/L)	BOD(mg/L)	SS(mg/L)	$\text{NH}_3\text{-N}$ (mg/L)	全盐量 (mg/L)
垃圾渗滤液	150	85000	50000	20000	2500	20000
填埋场渗滤液	8	350	37	7000	90	1000
冲洗废水	35	1000	500	800	30	150
合计	193	66258.0	38952.3	15979.3	1952.2	15612.7

表 2.8-10（2） 进渗滤液处理站处理的废水重金属情况一览表

废水来源	废水产生量(m^3/d)	汞(mg/L)	砷(mg/L)	铬(mg/L)	镉(mg/L)	铅(mg/L)
渗滤液及冲洗废水等	193	≤ 0.05	≤ 0.3	≤ 1.0	≤ 0.25	≤ 1.0

表 2.8-10（3） 进产生活废水处理站处理的废水水质情况一览表

废水来源	废水产生量 (m^3/d)	COD(mg/L)	BOD(mg/L)	SS(mg/L)	$\text{NH}_3\text{-N}$ (mg/L)	全盐量 (mg/L)
实验废水	1.6	600	400	200	50	1000
化水间浓水、反渗透冲洗水	57	250	150	200	30	1600
生活污水	7.2	450	200	150	45	500
合计	65.8	280.4	161.6	194.5	32.1	1465.0

表 2.8-10（4） 直排市政污水管网的废水水质情况一览表

废水来源	废水产生量 (m^3/d)	COD(mg/L)	BOD(mg/L)	SS(mg/L)	$\text{NH}_3\text{-N}$ (mg/L)	全盐量 (mg/L)
循环冷却塔排污水	100	60	30	150	10	1400
中水预处理系统浓水	335	250	150	180	30	1600
合计	435	206.3	122.4	173.1	25.4	1554.0

2.8.3.3 废水处理措施

2.8.3.3.1 厂内渗滤液处理站

1、处理规模和工艺

厂内渗滤液处理站设计处理规模为 $250 \text{ m}^3/\text{d}$ ，处理工艺采用“预处理+UASB 厌氧反应器+MBR 生化处理系统+NF 纳滤膜+RO 反渗透膜”的处理工艺，其工艺

流程简述如下：

(1) 渗滤液经渗滤液泵提升至机械格栅机，去除渗滤液中大的颗粒物质后进入沉砂池，污水中的比重较大的颗粒物，特别是砂类物质在此得到沉淀，以减少砂粒在调节池的沉淀及对泵的磨损。由沉砂池出来的渗滤液再进入调节池，调节池设计停留时间约为 8 天，以便污水水质进行充分均质，增强系统耐冲击负荷能力，经调节池调节处理后污水中 COD 将会减少 15%-30%。

(2) 预处理后的渗滤液由污水提升泵提升至 UASB 布水器进入反应器底部，污水以一定流速自下向上流动，在经过悬浮污泥层和颗粒污泥层时与厌氧污泥充分接触，有机质被吸附分解。污水中的气、固、液成分经 UASB 上部三相分离器进行分离。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。

(3) MBR 反应器包括硝化池、反硝化池和外置式 UF 系统。硝化池采用特殊设计的高效内循环射流曝气系统，氧利用率可高达 25%，通过高活性的好氧微生物作用，可使污水中大部分有机物降解。由于垃圾渗滤液氨氮浓度高，影响微生物的活性，因此必须要通过反硝化作用来降低氨氮浓度。通过外置超滤系统可实现净化水和菌体的有效分离，污泥回流可使生化反应器中的污泥浓度达到 15g/L。对于渗滤液中部分难生物降解的有机物，经过不断驯化形成的微生物菌群，也能逐步降解。

与传统的生化处理系统相比，采用超滤系统代替常规生化工艺的二沉池，确保大于 0.05 μ m 的颗粒物、微生物和 COD_{Cr} 相关的悬浮物截留在系统中，提高反应器的生物浓度，有效控制泥龄，避免污泥流失，确保硝化效果，提高出水水质。

(4) MBR 的出水氨氮指标已经基本达标，但仍有部分难降解有机物尚未去除，采用纳滤深度处理系统可进一步分离出难降解有机物、重金属离子和部分氨氮，同时进行进一步脱盐深度处理。

(5) 纳滤系统处理出水，通过 RO 反渗透进水泵加压进入 RO 反渗透系统进一步处理，可去除水中几乎所有杂质--各种一价离子、无机盐、分子、有机胶体、细菌、病源体等。确保出水中 COD_{Cr}、氨氮，总氮、重金属离子等达到有关回用水标准要求。RO 反渗滤出水进入回用水池，最终经回用水泵输送回用作为厂区道路洒水、绿化用水及循环冷却补充水。

(6) 沉砂池、UASB 厌氧反应器、沉淀池、MBR 超滤排出的污泥先进入污泥储池，污泥经污泥泵提升进入污泥浓缩池，经过污泥浓缩处理，浓缩污泥通过污泥脱水机进行脱水处理，污水由泵打回调节池，污泥含水率降至 75%~80%，运至垃圾贮坑通过焚烧炉焚烧处置。

(7) RO 反渗透系统产生的浓液，采用 DTRO 工艺进行处理，使整个深度处理系统的清水回收率达到 80%。DTRO 系统产生的浓缩液，储存在浓缩液储罐，回用作为烟气处理石灰浆制备用水，焚烧炉停炉检修时，回用至飞灰处理车间用于飞灰固化处理。

(8) 渗滤液的处理过程中，格栅间、沉砂池、调节池、污泥池、污泥池、污泥脱水间产生的臭气经收集，由引风机通过风管送至垃圾贮坑，作为一次风送入垃圾焚烧炉焚烧处置。在生产大修停运时，利用主厂房臭气处理装置处理臭气后排入大气，防止臭气的污染。

(9) UASB 厌氧反应器产生的沼气，经风机输送至垃圾贮坑，作为一次风机进焚烧炉焚烧处理。设一套火炬沼气燃烧处理装置，焚烧炉停炉检修时，作为沼气应急处理，通过管道输送至火炬高空燃烧处置。

厂内渗滤液处理站处理工艺流程示意图见图 2.8-2。

厂内渗滤液处理站设计进出水水质指标见表 2.8-11。

表 2.8-11 渗滤液处理站设计进出水水质指标一览表

项目	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	铅	汞	铬	镉	砷
设计进水水质指标	≤75000	≤40000	≤18000	≤2500	≤1.0	≤0.05	≤1.0	≤0.25	≤0.3
设计出水水质指标	≤60	≤10	≤20	≤10	≤0.1	≤0.001	≤0.1	≤0.01	≤0.1
《生活垃圾填埋场污染物控制标准》 (GB16889-2008) 表 2 标准	100	30	30	25	0.1	0.001	0.1	0.01	0.1
GB19923-2005	≤60	≤10	--	≤10	--	--	--	--	--
(GB/T18920-2002) 道路清扫	--	≤15	--	≤10	--	--	--	--	--
(GB/T18920-2002) 城市绿化	--	≤20	--	≤20	--	--	--	--	--

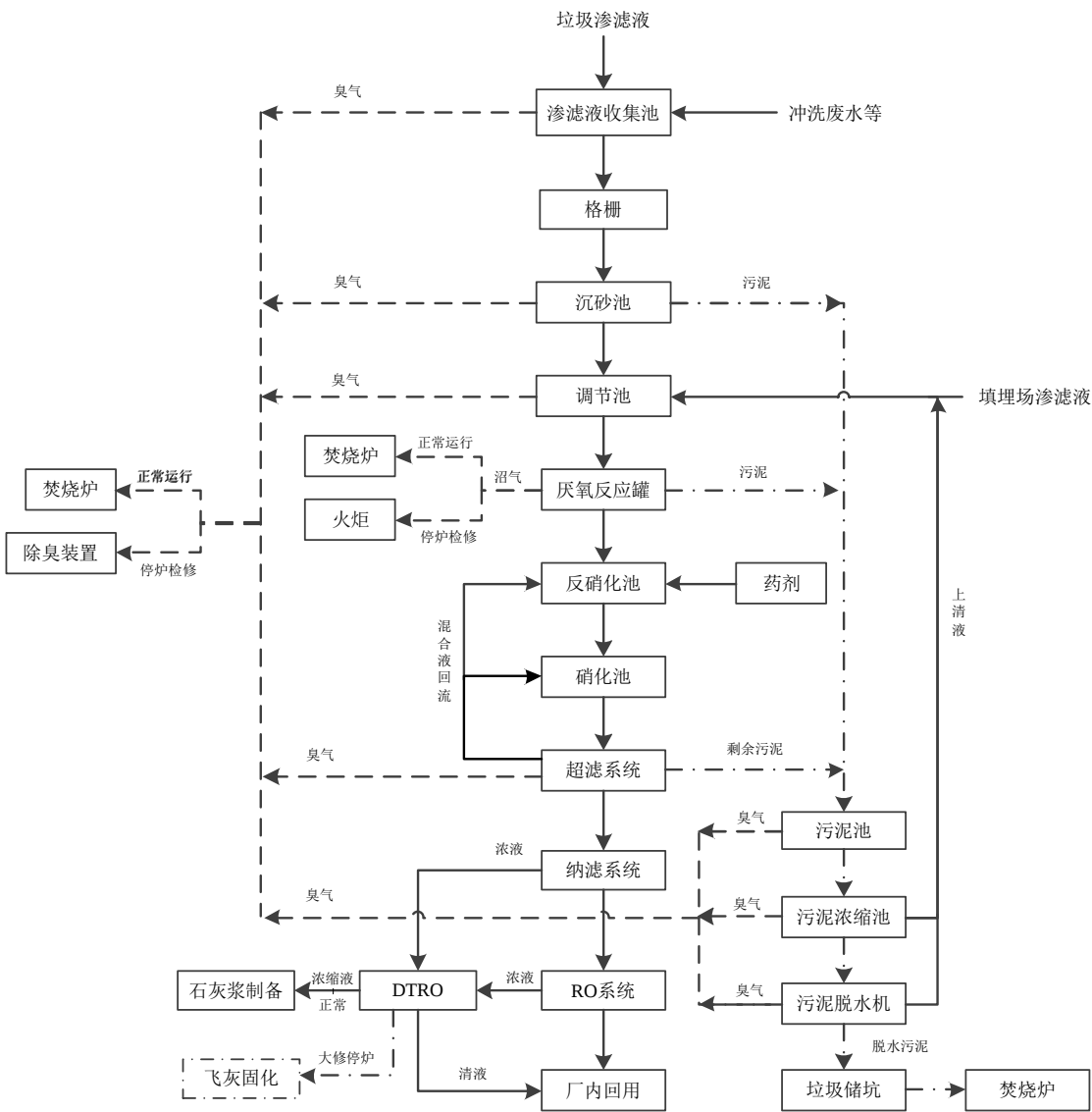


图 2.8-2 厂内渗滤液处理站处理工艺流程示意图

2、出水控制标准及全部回用的可行性

本项目厂内渗滤液处理站出水水质达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 标准，同时达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB19923-2005）“表 1 再生水用作工业用水水源的水质标准”中“敞开式循环冷却水系统补充水”标准要求 和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）“表 1 城市杂用水水质标准”中“城市绿化、道路清扫”标准要求后，回用作为循环冷却补充水和道路洒水、绿化用水。

由表 2.8-11 可知，渗滤液处理站出水水质可以满足《生活垃圾填埋场污染控

制标准》（GB16889-2008）表 2 标准，同时满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB19923-2005）中“敞开式循环冷却水系统补充水”标准要求和《城市污水再生利用城市杂用水水质》中“城市绿化、道路清扫”标准要求，渗滤液处理站出水全部回用作为循环冷却补充水和道路洒水、绿化用水，水质上是可行的。

由本项目水平衡可知，进入本项目渗滤液处理站处理的废水包括垃圾渗滤液、填埋场渗滤液和冲洗废水等，合计 193m³/d，经渗滤液处理站处理后出水 155m³/d，其中 57 m³/d 回用于绿化用水和道路洒水，剩余 98 m³/d 回用于循环冷却塔补水，循环冷却塔所需补水量合计 1150.6 m³/d，可确保渗滤液处理站出水全部被回用；经渗滤液处理站 DTRO 处理后的浓缩液为 39 m³/d，回用于石灰浆制备用水，石灰浆制备用水量为 41 m³/d，可确保 DTRO 处理后的浓缩液全部被回用；因此，拟建项目渗滤液处理站出水全部回用作为循环冷却补充水和道路洒水、绿化用水，水量上是可行的。

2.8.3.3.2 厂内生产生活废水处理站

厂内生产生活废水处理站设计处理规模 100 m³/d，处理工艺采用“调节池+缺氧池+MBR 好氧膜生物反应器”的处理工艺，设计出水水质满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表 1 A 等级标准及商河县城市污水处理厂进水水质要求。厂内生产生活废水处理站设计进出水水质见表 2.8-12。

表 2.8-12 厂内生产生活废水处理站设计进出水水质 单位：mg/L，pH 无量纲

项目	COD	NH ₃ -N	BOD	SS	TP	TN	pH
设计进水水质	800	100	400	450	12	100	6.5-9.5
设计出水水质	≤400	≤45	≤200	≤300	≤7	≤70	6.5-9
（GB/T 31962-2015） 表 1 A 等级标准	500	45	350	400	8	70	6.5-9.5
商河县城市污水处理厂 进水水质要求	400	60	200	300	7	70	6-9

2.8.3.3.3 商河县城市污水处理厂

商河县城市污水处理厂（商河商通碧水环保科技有限公司）位于县城北部，商中河以东 60m，滨河路以北，商中路以西 100m，占地面积 69.95 亩，主要用于处理商河县城城区及周边乡镇城镇生活污水及部分工业废水。商河县城市污水处理厂设计总处理规模为 4 万 m³/d，分两期进行建设，其中一期工程处理规模为 2 万

m³/d，于 2016 年投产运行，采用 A²/O 处理工艺，出水水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排入商中河。

为了进一步提升污水处理能力，提高出水水质，商河县正元水质净化有限公司于 2016 年启动二期工程建设，二期工程处理规模为 2 万 m³/d，采用 A²/O+MBR 的处理工艺，并对一期工程进行改造，将原有的 A²/O 处理工艺改造为 A²/O+MBR 的处理工艺，最终实现 4 万 m³/d 的 A²/O+MBR 的处理系统，出水水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的一级 A 标准。二期工程于 2020 年 6 月底投入运行，原一期工程目前正在改造中。

商河县城市污水处理厂处理工艺流程见图 2.8-2，设计进出水水质见表 2.8-13。

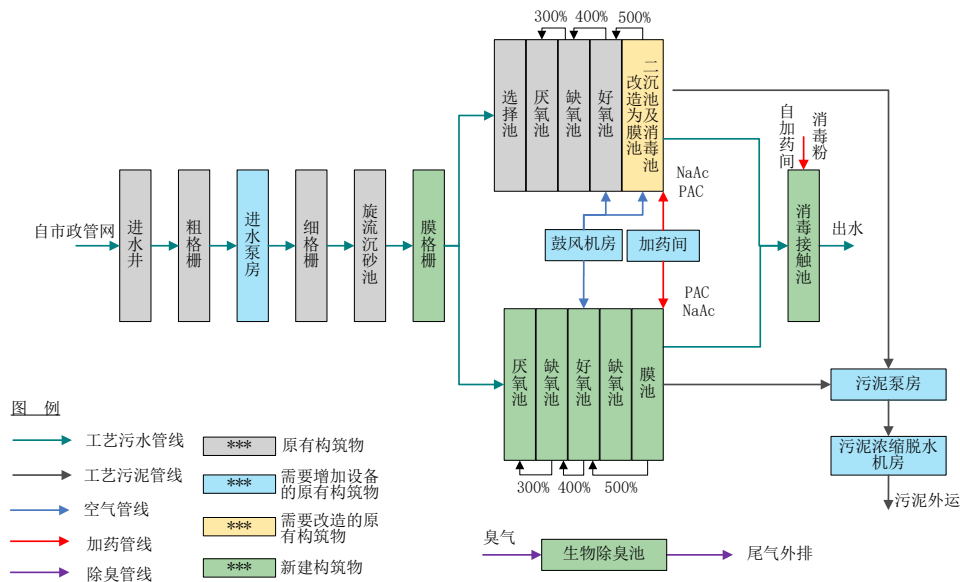


图 2.8-2 商河县城市污水处理厂处理工艺流程

表 2.8-13 商河县城市污水处理厂设计进出水水质 单位：mg/L，pH 无量纲

项目	COD	NH ₃ -N	BOD	SS	TP	TN	pH
设计进水水质	400	60	200	300	7	70	6-9
设计出水水质	≤50	≤5	≤10	≤10	≤0.5	≤15	6-9
备注	出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准						

本次评价收集了商河县城市污水处理厂 2020 年 11 月~2021 年 1 月的在线监测数据，具体见表 2.8-14。

表 2.8-14 商河县城市污水处理厂 2020 年 11 月~2021 年 1 月在线监测数据

项目	COD (mg/L)		NH ₃ -N (mg/L)		TP (mg/L)		TN (mg/L)		废水量 (m ³ /d)	
	范围值	平均值	范围值	平均值	范围值	平均值	范围值	平均值	范围值	平均值
2020 年 11 月	9.19~15.9	11.59	0.474~2.90	1.26	0.263~0.445	0.37	8.2~12	10.53	20550~27232	24047.7
2020 年 12 月	11.9~22.1	15.71	0.173~3.92	2.17	0.231~0.439	0.323	6.57~12.1	9.24	24378~26016	25311.9
2021 年 1 月	14~23.1	17.75	0.235~4.04	1.82	0.123~0.417	0.28	7.04~12.8	10.12	21608~25458	24073.7
排放标准值	50		5		0.5		15		--	

由表 2.8-14 可知, 商河县城市污水处理厂出水水质能够满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18198-2002) 的一级 A 类标准要求。

2.7.3.4 废水污染物产生与排放量汇总

拟建项目进入厂内渗滤液处理站的废水量为 193m³/d, 经过渗滤液处理站处理后全部回用, 其中 DTRO 处理反渗透浓水产生的浓缩液 39m³/d (其含盐量约为 62500mg/L) 回用于石灰浆制备用水, 155m³/d 达标废水回用至循环冷却水补充用水和道路洒水、绿化用水, 不外排。项目经市政污水管网排入商河县城市污水处理厂处理的废水量为 500.8 m³/d, 经商河县城市污水处理厂达标后排入商中河。

拟建项目废水污染物最终排放情况一览表见表 2.8-15。

表 2.8-15 拟建项目废水污染物最终排放一览表

序号	污染物	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	外排量 (t/a)
厂内渗滤液处理站	废水量(万 m ³ /a)	6.43	6.43	0
	COD	4822.5	4822.5	0
	氨氮	160.75	160.75	0
	BOD ₅	2572.00	2572.00	0
	SS	1157.40	1157.40	0
	汞	0.0032	0.0032	0
	砷	0.0193	0.0193	0
	铬	0.0643	0.0643	0
	镉	0.0161	0.0161	0
	铅	0.0643	0.0643	0
	全盐量	1003.90	1003.90	0
商河县城市污水处理厂	废水量(万 m ³ /a)	16.68 (排入市政管网的量)	0	16.68 (排入外环境的量)
	COD	66.72	58.38	8.34
	氨氮	7.51	6.68	0.83
	BOD ₅	33.36	31.69	1.67
	SS	50.04	48.37	1.67
拟建项目	废水量(万 m ³ /a)	23.11	6.43	16.68

全厂	COD	4889.22	4880.88	8.34
	氨氮	168.26	167.43	0.83
	BOD ₅	2605.36	2603.69	1.67
	SS	1207.44	1205.77	1.67
	汞	0.0032	0.0032	0
	砷	0.0193	0.0193	0
	铬	0.0643	0.0643	0
	镉	0.0161	0.0161	0
	铅	0.0643	0.0643	0

注：各处理站污染物产生量和排放量按照其设计进出水水质进行计算。

2.8.4 固废

拟建项目产生的固废主要包括生活垃圾焚烧产生的飞灰、炉渣，渗滤液处理站污泥、生产生活废水处理站污泥以及职工办公生活产生的生活垃圾等，合计 39714.9t/a。

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）规定，焚烧炉渣按一般固体废物处理，焚烧飞灰按危险废物处理。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。

拟建项目固废产生和处置情况如下：

（1）飞灰：飞灰主要来自于余热锅炉锅炉灰以及烟气净化过程中的旋转喷雾塔和布袋除尘器收集的固体颗粒物，产量约为 15.28t/d，5088.2t/a，经固化后 6969.7t/a，送至厂内的配套建设的飞灰填埋场填埋处置。

（2）炉渣：炉渣主要是由生活垃圾中不可燃部分组成，是陶瓷和砖石碎片、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 SiO₂、CaAl₂Si₂O₈和 Al₂SiO₅，也含少量的 CaCO₃、CaO 和 ZnMn₂O₄等，为一般固体废物。拟建项目炉渣产生量 100t/d，33300t/a，外售作建材进行综合利用。

（3）渗滤液处理站污泥：渗滤液处理站污泥产生量约 1140t/a（含水率 60%），类比同类生活垃圾焚烧项目，渗滤液处理站污泥送至拟建项目生活垃圾焚烧炉焚烧处置。

（4）生产生活废水处理站污泥：生产生活废水处理站污泥产生量约 150t/a，送拟建项目生活垃圾焚烧炉焚烧处置。

(5) 废反渗透膜：渗滤液处理站、化学水处理反渗透工艺会产生废反渗透膜，产量约 0.2t/a，由生产厂家回收再利用。

(6) 生活垃圾：拟建项目劳动定员 75 人，按照生活垃圾产生量 1.2kg/人·d 测算，生活垃圾产生量为 90kg/d，30t/a，送拟建项目生活垃圾焚烧炉焚烧处置。

(7) 废活性炭：垃圾贮坑应急除臭系统产生的废活性炭约 5t/a，为一般固废，送拟建项目生活垃圾焚烧炉焚烧处置。

(8) 布袋除尘器废布袋：考虑到布袋除尘中夹带有飞灰，将布袋除尘器更换的布袋纳入危险废物管理，属于 HW49，根据运行工况，布袋更换量约为 1t/a，委托相应资质的危废处置单位进行处置。

(9) 废润滑油：设备运转产生的废矿物油、废润滑油等，产生量约 0.5t/a，属于 HW08，委托相应资质的危废处置单位进行处置。

拟建项目固体废物产生及处置情况汇总见表 2.8-17。

表 2.8-17 拟建项目固体废物产生及处置情况汇总一览表

产生工段	名称	产生量 (t/a)	固废性质	处置方式
生活垃圾焚烧	飞灰 (固化后)	5088.2	危险废物	经固化及检验合格后送本项目配套建设的飞灰填埋场填埋处置
	炉渣	33300	一般固废	外售作建材进行综合利用
渗滤液处理站	污泥	1140	一般固废	送拟建生活垃圾焚烧炉焚烧
生产生活废水处理站	污泥	150	一般固废	送拟建生活垃圾焚烧炉焚烧
垃圾贮坑除臭系统	废活性炭	5	一般固废	送拟建生活垃圾焚烧炉焚烧
渗滤液处理站、化学水间	废反渗透膜	0.2	一般固废	送拟建生活垃圾焚烧炉焚烧
布袋除尘器	废布袋	1	危险废物	委托相应资质的危废处置单位进行处置
全厂设备运转	废润滑油	0.5	危险废物	委托相应资质的危废处置单位进行处置
职工办公生活	生活垃圾	30	一般固废	送拟建生活垃圾焚烧炉焚烧
合计		39714.9	--	--

2.8.5 噪声

2.8.5.1 噪声源

本项目稳态噪声源主要包括焚烧炉、余热锅炉、各车间设备、各类风机、空压机、水泵等，声源噪声级一般在 80~90dB(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 110~125dB(A)之间，主要噪声源及源强见表 2.8-18。

表 2.7-18 噪声源情况一览表

产生工段	噪声源	位置	台数	噪声值 dB(A)	降噪措施
生活垃圾 焚烧	焚烧炉	主厂房	1	90	减振、隔声
	余热锅炉	主厂房	1	85	减振、隔声
	汽轮发电机	主厂房	1	90	减振、隔声
	空压机	主厂房	1	90	减振、消音
	一次风机	主厂房	5	85	减振、隔声、消音
	二次风机	主厂房	1	85	减振、隔声、消音
	烟气净化系统风机	主厂房	7	85	减振、隔声、消音
	配电机	升压站	1	90	减振、隔声
	主要水泵	渗滤液处理站	6	70	潜水泵
	机械通风冷却塔	循环水站	2	90	减振、隔声、消音
	水泵	综合水泵房	15	90	减振、隔声、消音
	水泵	中水处理车间	10	90	减振、隔声、消音
	吹管噪声	--	--	125	--
	机炉瞬时排气	主厂房	2	110	消音
飞灰填埋	吊车	/	1	85	流动噪声源
	HDPE 膜焊接机	/	3	88	流动噪声源
	自卸卡车	/	1	90	流动噪声源
	污水泵	填埋场下	5	85	潜水泵

2.7.5.2 噪声治理措施

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对各种泵类及风机采取减振基底；

②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；

③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；

④冷却塔的噪声源主要是顶部排风机的风噪声和下层的淋水噪声，噪声是从冷却塔的底部进风带和顶部向外界传播噪声的。选用国内先进的冷却塔，其顶部风机采用低速低噪叶浆技术，底部进风带采用向内折射挡水板，以降低冷却塔运行噪声。

⑤锅炉风机入口设置消声器，采用微穿孔和阻抗复合式消声器。对中、高频宽带特性有较好效果的阻性吸音降噪效果，对低、中频和脉动特性时有良好效果。

(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。

2.8.6 非正常排放

2.8.6.1 烟气净化系统故障、检修情况

发生非正常排放主要发生在焚烧炉烟气处理系统开、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 高的烟囱排入大气，非正常工况下焚烧烟气污染物排放浓度见表 2.8-19。

表 2.8-19 焚烧烟气非正常排放情况一览表

废气种类	废气治理措施	污染物	烟气量 (m ³ /h)	排放浓度 (mg/Nm ³)	标准限值(mg/Nm ³)		
					GB18485-2014		环发 (2008) 82
					小时值	日均值	
颗粒物	布袋除尘	颗粒物	108200	10000	30	20	--
酸性气体	SNCR 系统+半干法+干法	SO ₂		450	100	80	--
		NO _x		400	300	250	--
		HCl		900	60	50	--
		CO		50	100	80	--
		HF		20	--	--	--
重金属类	活性炭吸附+布袋除尘器	Hg		3.33×10 ⁻⁴	0.05 (测定均值)		--
		Cd		8.40×10 ⁻³	0.1 (测定均值)		--
		Ti		2.00×10 ⁻²			--
		Sb		3.42×10 ⁻²	1.0 (测定均值)		--
		As		2.15×10 ⁻²			--
		Pb		4.72×10 ⁻²			--
		Cr		9.13×10 ⁻²			--
		Co		2.00×10 ⁻²			--
		Cu		4.08×10 ⁻²			--
		Mn		6.65×10 ⁻²			--
		Ni		2.36×10 ⁻²			--
有机物	工艺控制活性炭吸附+布袋	二噁英类		4 (TEQng/m ³)	0.1 (TEQng/m ³)		0.1 (TEQng/m ³)

	除尘器					
--	-----	--	--	--	--	--

主要的非正常情况及污染控制措施如下：

当焚烧线的脱酸塔检修或发生故障时，通过加大石灰浆、消石灰、活性炭喷射量以及布袋除尘器来保证烟气中污染物浓度仍旧能够达标。

当焚烧线的石灰浆喷射系统检修或发生故障时，通过消石灰、活性炭喷射以及布袋除尘器保证烟气中污染物浓度仍旧能够达标。

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，烟气中污染物浓度仍旧能够达标。

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。

2.8.6.2 焚烧炉故障、检修情况

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 20m 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。除臭间活性炭除臭装置产生的废活性炭送焚烧炉焚烧处置。具体排放情况见表 2.8-20。

表 2.8-20 臭气污染物非正常排放情况一览表

事故类型	污染源	排放参数	污染物	产生浓度 (mg/m ³)	处理效率	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放标准 (kg/h)
焚烧炉发生故障	卸料大厅等	处理措施：活性炭吸附； 废气量：50000m ³ /h；排 气筒高度：20m；内径 1.2m	H ₂ S	10	90%	1.0	0.04	3.75
			NH ₃	216	90%	21.6	0.86	55
			CH ₃ SH	0.11	90%	0.011	0.0044	0.5

注：活性炭除臭装置除臭效率 90%。

2.8.7 拟建项目污染物产生及排放汇总

拟建项目污染物产生及排放量汇总见表 2.8-21。

表 2.8-21 拟建项目各类污染物排放情况一览表 单位: t/a

污染物	排放方式	污染物类型		产生量	治理措施					排放量		削减量		
废气	有组织	颗粒物	烟尘	8656	SNCR 脱硝（炉内喷尿素）+半干法脱酸（石灰浆溶液）+干法（消石灰干粉）喷射+活性炭喷射吸附+布袋除尘”的烟气净化工艺，处理后的烟气经高 80m、出口内径 2.1m 的烟囱排入大气					8.66	8647.34			
		酸性气体	SO ₂	389.52						38.96	350.56			
			NOx	346.24						173.12	173.12			
			HCl	779.04						31.16	747.88			
			CO	43.28						43.28	0			
			HF	17.31						1.73	15.58			
		重金属	Hg	2.88×10 ⁻⁴						2.88×10 ⁻⁵	2.59×10 ⁻⁴			
			Cd	7.27×10 ⁻³						7.27×10 ⁻⁴	6.54×10 ⁻³			
			Ti	1.73×10 ⁻²						1.73×10 ⁻³	1.56×10 ⁻²			
			Sb	2.96×10 ⁻²						2.96×10 ⁻³	2.66×10 ⁻²			
			As	1.86×10 ⁻²						1.86×10 ⁻³	1.67×10 ⁻²			
			Pb	4.09×10 ⁻²						4.09×10 ⁻³	3.68×10 ⁻²			
			Cr	7.90×10 ⁻²						7.90×10 ⁻³	7.11×10 ⁻²			
			Co	1.73×10 ⁻²						1.73×10 ⁻³	1.56×10 ⁻²			
			Cu	3.53×10 ⁻²						3.53×10 ⁻³	3.18×10 ⁻²			
			Mn	5.76×10 ⁻²						5.76×10 ⁻³	5.18×10 ⁻²			
			Ni	2.04×10 ⁻²						2.04×10 ⁻³	1.84×10 ⁻²			
		有机物	二噁英类	3.462 TEQg/a						0.0866（TEQg/a）		3.3754 （TEQg/a）		
废水	污染物类型			废水量(万 m³/a)	COD	氨氮	BOD ₅	SS	汞	砷	铬	镉	铅	全盐量
	产生量			12.92	4854.95	163.67	2584.98	1176.87	0.0032	0.0193	0.0643	0.0161	0.0643	1065.72
	削减量			6.43	4851.7	163.35	2584.33	1176.22	0.0032	0.0193	0.0643	0.0161	0.0643	1065.72
	排入外环境的量			6.49	3.25	0.32	0.65	0.65	0	0	0	0	0	0
	治理措施			生活垃圾和填埋场渗滤液、冲洗废水等合计合计 193 m³/d（6.43 万 m³/a）排入厂内渗滤液处理站进行处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 标准，同时达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB19923-2005）中 “敞开										

		式循环冷却水系统补充水”标准要求及《城市污水再生利用城市杂用水水质》中“城市绿化、道路清扫”标准要求后，全部回用作为循环冷却补充水和道路洒水、绿化用水；实验废水、循环冷却塔排污水、化水间浓水和反渗透冲洗水、生活污水合计 195 m ³ /d（6.49 万 m ³ /a）排入厂内生产生活废水处理站进行处理后经市政污水管网排入商河县城市污水处理厂进一步处理后排入商中河。			
固废	污染物类型		产生量(t/a)	处理措施	排放量(t/a)
	生活垃圾焚烧	飞灰 (固化后)	5088.2	经固化处理及检验合格后 送厂内的飞灰填埋场填埋处置	0
		炉渣	33300	外售作建材进行综合利用	0
	渗滤液处理站	污泥	1140	送拟建生活垃圾焚烧炉焚烧	0
	垃圾贮坑除臭系统	废活性炭	5	送拟建生活垃圾焚烧炉焚烧	0
	渗滤液处理站、化学水间	废反渗透膜	0.2	送拟建生活垃圾焚烧炉焚烧	0
	布袋除尘器	废布袋	1	委托相应资质的危废处置单位进行处置	0
	全厂设备运转	废润滑油	0.5	委托相应资质的危废处置单位进行处置	0
	职工办公生活	生活垃圾	30	送拟建生活垃圾焚烧炉焚烧	0
噪声	噪声主要来自于焚烧炉、风机及各类机泵，声级强度均在 85~110db（A）之间，采取基础减振、隔声、消音等降噪措施后，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求				

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

商河县地处山东省西北部，位于东经 $116^{\circ}58'$ ~ $117^{\circ}26'$ 、北纬 $37^{\circ}06'$ ~ $37^{\circ}32'$ 之间，隶属济南市，是济南市的北大门。东靠滨州市的惠民、阳信，公路直达渤海沿岸；西与德州市的临邑毗邻，距津浦铁路及德州市 90km，南临济阳县，到济青、京福高速公路 70km，距济南飞机场 50km，北与德州市的乐陵接壤，公路畅通京津。省道 S248 线（商河至济南路段为双向六车道一级公路）纵贯南北，S316 线横跨东西，全县公路通车里程达 1170km，公路密度名列全省之首。商河县南北最长 51km，东西最宽 43km，总面积 1162 km^2 ，全境呈菱形。

商河县孙集镇 1958 年建乡，2013 年撤乡设镇，镇域面积 106 km^2 ，下辖 10 个社区，95 个行政村，总人口 5.48 万人。孙集镇位于商河县境东部，镇政府驻地距县城 10km，东接郑路镇，西与许商街道相邻，北与沙河镇相连，南与白桥镇搭界，地理位置较为优越。

拟建项目位于商河县孙集镇清水坡村北侧约 1.3km 处。项目地理位置图见图 2.1-1。

3.1.2 地形地貌

商河县属黄河冲积平原，境内无高山和丘陵。地势平缓，自西南向东北缓缓倾斜，地面坡降在 $1/5000$ ~ $1/10000$ 之间。最高点为胡集乡小寺村，海拔 17.10m，最低点为韩庙乡红庙洼，海拔 8.94m，高低相差 8.16m。历史上由于黄河多次漫溢溃决和淤淀不均，遗留下 5 条古河道高地带，在古河道间形成了坡地和洼地。高地、坡地、洼地相间分布，洼地星罗棋布全境，素有 72 洼之称。

全县有河滩高地、高坡地、平坡地、洼坡地、浅平洼地，沙质河槽地 6 个地貌类。拟建厂址位置属于高坡地，场区地面标高 13.40m 左右，地面高差 3.10m。系泛滥中坚力量流沉积而成，位于河滩高地的下端，地面坡度相对较大，地段中有微微隆起，地下水埋深在 3m 左右，排水良好，矿化度在 1.5g/L。

3.1.3 地质条件

3.1.3.1 地层岩性

商河县所在位置地处济阳拗陷之次级构造惠民凹陷之临邑洼陷内，为中新生代沉

积盆地，地层发育较全。根据山东省地矿局第二水文地质队及胜利油田大量石油钻孔资料，商河县境地内深度在 800m 以内。自上而下分布的地层为第四系(Q)、新第三系(明化镇组 N2m)等，现分述如下：

(1) 第四系 (Q)：区内普遍分布，厚度一般 230~350m，由南向东北厚度递增。主要为冲积相、湖沼相沉积，岩性以砂质粘土、粘质砂土及粉细砂为主，含化石较多。

1) 全新统(Q4)

厚度 14~32m。以冲积、湖沼相沉积为主。岩性大部为土黄色粘质砂土、砂质粘土、粉土，中部为灰黑色淤泥质粘质砂土，下部为一层土黄色粉砂或粉细砂，砂层厚 1~8m，最厚达 15m，层底埋深 14~32m。

2) 上更新统(Q3)

厚度 67~83m，层底埋深 81~115m。以冲积、湖沼相沉积为主。岩性为土黄及灰黑色粘质砂土，次为砂质粘土，中夹多层砂，一般 1~5 层，局部达 11 层，砂层厚度 2~15m，最厚可达 24m，以粉砂及粉细砂为主，局部有含砾中砂及细砂透镜体，含布氏土星介等化石。

3) 中更新统(Q2)

厚度 59~100m，层底埋深 140~215m。以冲积、湖积相为主。岩性主要为粘质砂土与砂质粘土互层，见 1~6 层砂，砂层厚度 1~12m，多为粉砂及细砂，其结构紧密，含钙质结核或钙质淀积层。含柯氏土星介等化石。

4) 下更新统(Q1)

厚度 60~140m，层底埋深 200~355m。以冲积及湖沼相沉积为主。岩性以砂质粘土为主，夹粘质砂土、粘土及砂层，粘土一般位于中、下部，在边缘地带以粘质砂土为主，可见 1~7 层砂，砂层厚度 0.6~7.3m，主要为细砂及粉细砂，地层结构紧密，局部地段砂层经钙质胶结，形成胶结或半胶结砂岩、砂砾岩，埋深在 223~336m 之间，在 282~284m 之间的砂砾岩中见有丽蚌化石，本统主要有开封土星介等化石。

(2) 新第三系上新统 (明化镇组 N2m)

厚度 600~800m。主要为冲积及湖沼相沉积。岩性以砂质粘土、粘土为主，夹砂层，地层结构紧密，多固结或半固结，普遍含钙质结核及铁锰质结核，粘土压裂面发育。可见 1~12 层砂，单层厚度 4~14m，主要为粉细砂，其次是中细砂，局部地段砂层为钙质胶结，形成较坚硬的砂岩、砂砾岩。含少量化石，主要有东山土星介、浪游土星介等。

3.1.3.2 地质构造

商河大地构造属华北地台南部，辽冀台向斜构造单元的一部分。北界陵县—渤海农场大断裂，南有齐河至广饶大断裂，三级构造单元上属济阳凹陷区。

评价区属济阳拗陷的次级凹陷-惠民凹陷区，惠民凹陷位于济阳拗陷的最西部，是济阳拗陷中最大的一个次级凹陷。南、北分别以鲁西隆起和埕宁隆起为界，东、西分别与东营凹陷和临清拗陷的莘县凹陷相通。惠民凹陷呈北东走向，东西长约 130km，南北宽约 35~70km。区域上受东西向构造控制，属典型的纬向构造体系，拟建项目所在区域附近主要断裂为②广饶-齐河断裂和⑤阳信-义和庄断裂。主要构造特征描述如下：

（一）惠民凹陷

惠民凹陷内断层十分发育，凹陷中的断裂按其规模和控凹程度可分为 3 级。一级控凹断裂(盆地边界断层) 主要有宁南断层和无南断层，其主要控制着凹陷的沉积和构造特征；二级控凹断裂(盆地内部断层)主要有临邑断层、夏口断层、林南断层等，主要控制着凹陷内部构造带(半地垒)的形成；三级及四级断层数目众多，与控凹断层的倾向相同或相反，其控制凹陷沉积的程度比一、二级断层的弱得多，规模也比一、二级断层的小，由于这些断层的发育使凹陷形态复杂化，形成断阶、次一级地堑和地垒等构造。

（二）断裂

②广饶-齐河断裂

该断裂西部与聊考断裂相交，向东经禹城、济阳、马桥至桓台东部与益都—无棣断裂相交，该断裂是济阳拗陷与鲁西隆起的分界断裂，断裂总体走向 $65^{\circ}\sim 80^{\circ}$ ，倾向 NNW，倾角 60° ，断裂长度 240km，断层性质为正断层。该断裂为一超壳断裂，生成于古生代时期，在中生代晚期及老第三纪强烈活动，但进入第四纪以来活动逐渐减弱。该断裂在中更新世（Q2）时期有过活动，但晚更新世以来未活动过，属非全新世（Q4）活动断裂。

⑤阳信-义和庄断裂

又称义南断裂，该断裂是济阳凹陷内部的次级断裂，属于盖层断裂，断裂呈北东东向延伸，倾向南，倾角约 $60^{\circ}\sim 80^{\circ}$ ，系高倾角断裂。断裂全长 160km。断裂形成于燕山期，喜山期多次强烈活动，断裂两侧新近系至第四系下部的地层厚度存在差异，该断裂为第四纪早更新世活动断裂。

本项目所在区域地层构造见图 3.1-1。

3.1.3.3 新构造运动及地震

（一）新构造运动

济阳拗陷区新近纪以来以下降为主，其下降幅度最大可达2200m(马杏垣等, 1989)，这反映新构造运动的继承性。新构造运动晚期至第四纪，构造运动仍以沉降和断裂活动为主，继承性特征明显。第四纪以来，沉降区进一步扩大，但沉降速度变缓。总体上看，集中区不在地质断裂带上，附近区域属于地壳稳定的地块。

（二）地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，商河县孙集镇地震动峰值加速度为 0.05g，反应谱特征周期为 0.45s，抗震设防烈度为Ⅵ度。

3.1.4 水文地质

3.1.4.1 含水岩组类型及其富水性

本区地下水主要为赋存于第四系和新近系明化镇组上段松散沉积物中的孔隙水。根据含水层的水力性质和埋藏条件，分为浅层潜水-微承压水(0~60m)、中深层承压水(60~200m)和深层承压水(>200m)。

（1）浅层潜水-微承压水

系指埋藏于 0~60m 深度内的地下水，水力性质除上部为潜水外，因有局部隔水层的存在，下部含水层具有微承压性。按照矿化度分为浅层淡水(<2g/L)和浅层咸水(≥2g/L)。浅层淡水在评价区分布较广泛，矿化度 1-2g/L，底界面埋深 10~40m，单井涌水量一般在 500~1000m³/d，含水层岩性以粉细砂为主，厚度一般在 10~20m，水位埋深一般在 2m 左右。在评价区东北部的沙河乡一带，单井涌水量 1000-3000m³/d，富水性较强。浅层淡水水化学类型有两类，一类为氯化物型或氯化物重碳酸盐型，主要分布在县城附近、贾庄东部、殷巷南部等浅层淡水底界埋深小于 20m 的地区；据县城北部佟家道口的浅层淡水分析资料，水化学类型为 Cl·HCO₃·SO₄-Mg·Ca 型，矿化度 1.738g/L，PH 值 7.3，总硬度 980mg/L。另一类为重碳酸盐型，分布在胡集、郑家等浅层淡水底界埋深大于 20m 的地区。

浅层咸水，在商河县约有 4 个较大的浅层咸水区，分别位于县城南部、殷巷镇南部、殷巷镇西北部及玉皇庙西南部，地貌上位于浅平洼地区，矿化度 2-10g/L。区内浅层地下水总体由西南往东北迳流，或由河道两侧向河道中心径流（黄河除外），东南部

的黄河河床高于两岸地面 3-5m，由河床向两侧径流，对两侧浅层地下水有着较大的补给作用。该类地下水的补给、径流、排泄条件和动态变化规律，直接受气象、水文等因素的控制，大气降水入渗为主要补给来源，人工开采及蒸发为主要排泄途径，水位埋深一般在 2-3m，年水位变幅 1-2m。

（2）中深层承压水

系指埋藏于 60~200m 深度范围内的地下水。按矿化度，分为中深层淡水和中深层咸水，中深层咸水在县境内分布较普遍。

中深层淡水，含水层岩性以粉细砂、细砂为主，单层厚度一般为 2~5m，最大可达 10m，单井涌水量一般小于 500m³/d，矿化度一般小于 2g/L。主要分布在商河县西南部，其中在贾庄-玉皇庙一带，砂层累计厚度 20~30m，为该县砂层厚度最大的地区，其它地区一般在 0-20m，商河县城附近，没有中层淡水分布。

县境内其它广大地区，为中深层咸水分布区，砂层厚度在 0-10m，富水性差。

由于存在多层厚度较大且连续分布的砂质粘土隔水层，中深层地下水具有较高的承压性能，水位埋深一般在 1~3m，以水平方向的补给、排泄为主，径流迟缓。地下水动态变化与当地气象、水文等因素的关系不明显。

（3）深层承压水

系指埋深在 200m 以下的地下水，底界埋深约在 600m 以内，包括第四系下部和明化镇组上段含水层。

①含水层岩性及顶界埋深

上部含水层位于第四系平原组中，岩性以粉细砂为主；下部含水层位于新近系明化镇组上段地层中，颗粒较粗，多以中细砂及中粗砂为主。

商河县深层淡水分布较普遍，但顶界面埋深变化较大。包括商河县城、殷巷、韩庙、沙河、贾庄等地的该县中部、西北部、东北部等广大地区，浅层淡水顶界面埋深在 100-200m，县城附近 150m 左右；浅层淡水 200-300m 的区域有三个，较大的位于该县东南部，呈环带状展布，西起县界，向东经玉皇庙、杨庄铺、白桥、郑路后分为两支，分别至展家和常庄附近；第二个位于贾庄与胡集之间，东至县城以西，西至县界，呈近东西向条带状展布；第三个区位于西北部怀仁一带。

②砂层厚度及富水性

在商河县深层淡水砂层厚度、富水性与水化学类型、矿化度、F-含量，在平面上

分带性较明显。在包括县城、孙集、郑路、白桥、贾庄等地的该县中部及东南部，深层淡水砂层厚度较薄，一般在 20-40m，水位降深 20m 时，单井出水量在 500-1000m³/d，水化学类型为 Cl·SO₄·HCO₃-Na 型或 Cl·HCO₃·SO₄-Na 型，矿化度 1.010-1.166g/L，F-含量 2-3mg/L。在该县西北部、东北部及西南部，深层淡水砂层厚度较大，一般在 40-50m，西南部最厚达 50-60m，水位降深 20m 时，单井出水量达 1000-2000m³/d。水化学类型为 HCO₃·SO₄-Na 型，矿化度 1.102-1.246g/L，F-含量 2-4mg/L。商河县城西北 DN52 号孔，井深 467.33m，取水段 340-429m，水位降深 26.08m，单井出水量为 1277m³/d，水化学类型为 Cl·HCO₃·SO₄-Na 型。1977 年成井时 1.102g/L，F-含量 2.20mg/L，静水位高于地面约 2m。经过近 30 年开采，至 2006 年 2 月矿化度为 1.284g/L，F-含量 2.85mg/L，静水位低于地面 52.39m，在矿化度有所增高的同时，水位下降了 54.39m，年平均下降 1.81m。又据调查，1977 年之前，县内深层淡水大部分均能自流，水头一般高出地面 1~2m；近年来，随着城镇工矿企业的发展，对淡水的需求日益增多，深层淡水大量开采，使得深层地下水位急剧降低，现各水井自流水头全部消失，并以 1.8~2.0m/a 的速度递减。另据西八里庄矿泉水深井动态监测资料，在 2003 年 10 月至 2004 年 10 月期间，矿泉水井（观测周期内）地下水位埋深 50.48~52.39m，水位变幅 1.91m，压力水头总体呈稳定下降趋势，平均下降速率为 0.16m/月。该井水温在 21℃左右，年内无变化。这说明该区深层地下水开采时主要是消耗弹性储存量，地下径流流较滞缓；当长时间大量开采引起较大的水位降深后，会引发中深层咸水区的补给，使矿化度增高。

黄河沿岸砂层累计厚度 5-10m，单井涌水量 20-40m³/h；往北齐河~济阳一带砂层累计厚度<5m，单井涌水量<20m³/h；由东南往西北淡水砂层累计厚度逐渐增厚，最大 15-20m，涌水量最大 40-60m³/h。由此可见本区浅层水富水性一般，不易形成集中供水水源地，当地居民一般可采用分散开采模式。

拟建项目所在地浅层淡水砂层厚度及富水性分区图见图 3.1-2，拟建项目所在地水文地质见图 3.1-3。

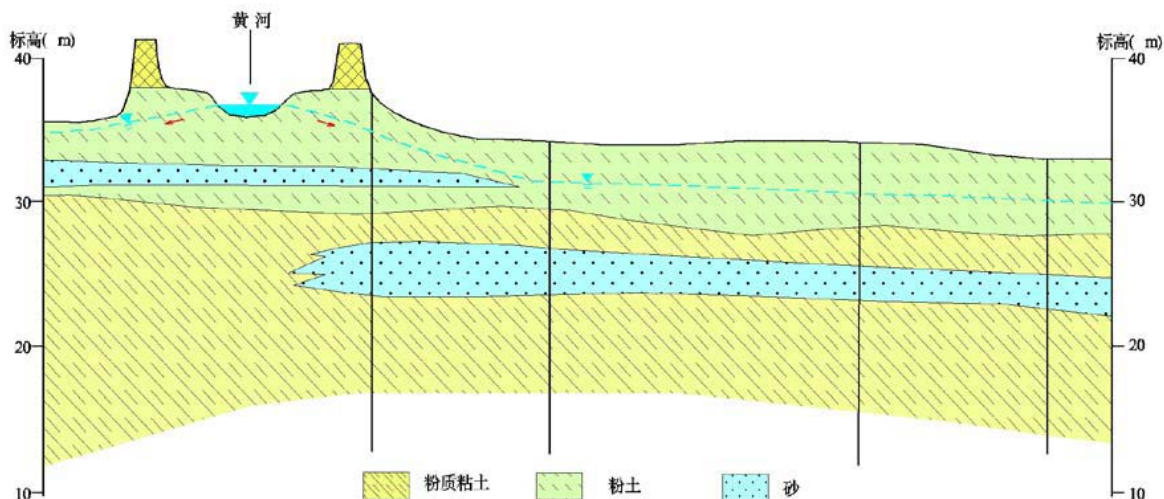


图 3.1-2 黄河侧渗剖面示意图

3.1.4.2 地下水补给与径流排泄条件

地下水的补给、径流、排泄即运动条件，影响因素颇多，但主要取决于气象、地貌、地质、构造以及人类活动等因素。不同因素对地下水的补给、径流、排泄条件产生不同影响，造成区域性差异。下面分别对评价区内潜水浅层微承压水和中深层承压水的补给、径流、排泄条件进行分析。

(1) 浅层潜水、微承压水的补、径、排条件

浅层潜水、微承压水之间水力联系极为密切，其动态变化及水化学类型基本相同，主要以垂向补给为主，其主要补给来源为大气降水入渗补给。由于境内河流、沟渠众多，地表水系发育，地表水及灌溉回渗补给也占较大比例，表层岩性以粉土、粉砂及粘质砂土为主，其渗透性能较强，有利于大气降水及地表水的入渗补给，其入渗补给量随季节地下水位埋深的大小而发生变化。

浅层潜水，微承压水的径流补给则由南部及西南部地区向境内径流。根据浅层潜水、微承压水等水位线图分析，地下水迳流方向主要由西南向东北方向运动，与古河道带发育延伸方向及自然地形倾向基本一致，平均水力坡度较小。由于浅层潜水、微承压水开采量较小，多以分散开采为主，未形成集中开采区，因此，境内未形成区域降落漏斗，地下水的运动径流方向未发生变化。区内分布的众多河道，徒骇河、德惠新河、临商河、商中河、商东河等皆属于季节性排洪河道，在汛期河道水位暴涨，水深流急，可侧向补给浅层潜水及微承压水；而在枯水季节河道流量减小，河水位低于地下水位，河流则排泄地下水。

境内地形平坦，浅层潜水，微承压水水位埋藏较浅，径流缓慢，地面蒸发强烈，地下水的排泄以垂直蒸发为主，在枯水季节则通过河道排泄地下水。同时在农灌季节农业开采灌溉和居民人畜用水也是浅层潜水、微承压水的一种排泄方式。

（2）深层承压水的补给、迳流与排泄条件

深层承压水的运动条件受区内古地理沉积环境及地质结构与岩性等因素的控制，其特点是运动滞缓，呈水平方向径流补给、径流排泄，静水压力较大。地下水的补给来源较远，主要靠境外南部及西南部地区深层地下水的天然径流补给，地下水的运动方向由南及南西向，向北及北东方向径流排泄。

深层承压水与浅层潜水、微承压水，由于其埋藏、赋存、补给、迳流、排泄条件不同，两者之间有中层咸水相隔，中间分布着连续的、稳定的、巨厚的粘性土层，因此，两者之间无明显直接的水力联系，主要区别于以下几点：

①深层承压水水头均高于浅层潜水、微承压水；②深层承压水水质相对较好，矿化度、总硬度低，但氟离子及硫酸盐离子含量普遍偏高，尤其是氟离子含量是浅层潜水、微承压水的2、3倍。浅层潜水、微承压水大部分水质相对较差，矿化度、总硬度略高于深层承压水，氟离子含量则较低；③其运动方式不同，浅层潜水、微承压水以垂直循环运动为主，深层承压水则以水平迳流运动为主，虽然有极微弱的层间越流补给，但深层承压水的垂直补给与排泄作用是较弱的。

深层系压水的排泄方式以人为开采为主，其次是以水平径流方式向境外排泄。

3.1.4.3 区域地下水动态特征

地下水动态反映在各种因素的影响下，地下水位、水量、水质等随时间的变化规律，是含水层中地下水补给与排泄均衡关系的外在表现，掌握其变化规律，可以了解不同地段、不同时期内地下水补给与排泄条件的差异及其相应的水文地质条件。

（1）浅层潜水、微承压水动态特征

浅层潜水、微承压水的动态变化受水文、气象因素及季节性开采的影响所控制，地下水位的升降变化与大气降水密切相关，年降水量主要集中在7~9月份，水位最高值多出现在7月中旬。年蒸发量主要集中在3~6月份，但由于此时期大量引客水进行农田灌溉，对地下水形成补给。因此，地下水位最低值不是出现在4~6月份，而出现在1~2月份，局部地段水位最低值则出现在4~5月份，而且地下水位的变化升降随降水与开采变化迅速。这充分反映出浅层潜水、微承压水动态变化与季节变化相一致。

水位年变幅一般在 1~2m 之间, 平均年变幅为 1.84m, 最大年变幅近 4m, 古河道带与古河道间带之间水位年变幅无明显区别。地下水水温的年变化与气温年变化过程基本一致, 呈现低——高——低的季节性周期变化。地下水水质变化也有明显的季节性变化过程, 4~6 月份蒸发量最大, 地下水补给来源差, 水中盐分聚集, 地下水矿化度增高, 而在 7~9 月份降水过程中, 地下水得到大量补给, 使其淡化、矿化度则明显降低。

距项目区最近观测井 2016 年水位动态变化情况见图 3.1-4。

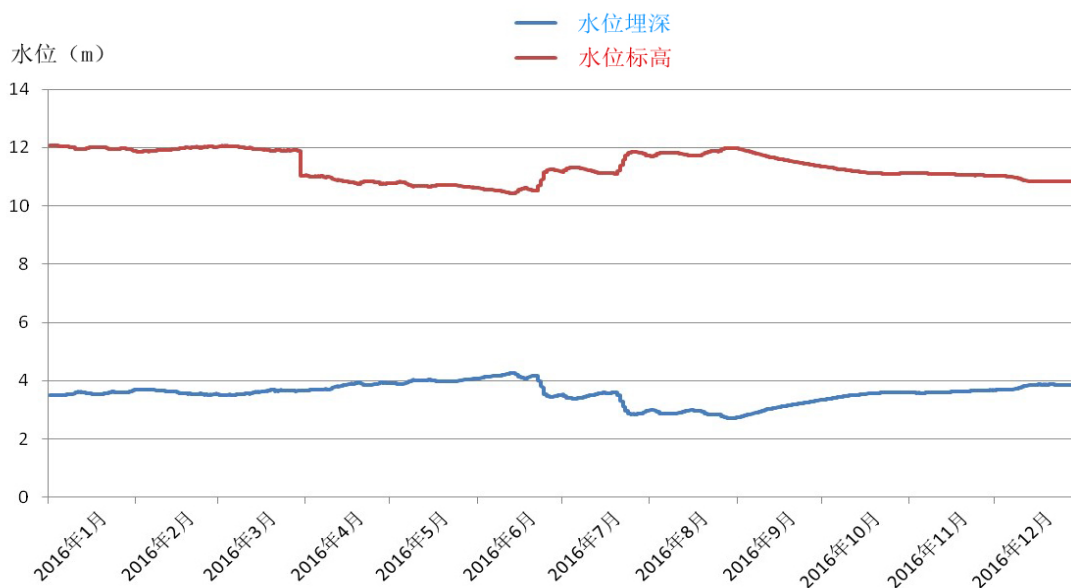


图 3.1-4 项目区最近观测井 2016 年水位动态曲线图

(2) 深层承压水动态特征

深层承压水的动态变化主要受其补给条件的影响, 主要来自南部及西南部深层地下水的迳流补给, 缓慢向北东方向运动, 其水位变化与补给区的气象、水文、静水压力有关系, 与当地的水文、气象等因素没有关系, 年动态变化不大。目前, 由于对深层承压水的开采量增大, 区内承压水水头已明显地呈逐年缓慢下降的趋势。1977 年以前全县境内大部分地区自流, 水头高度 1~2m, 局部地段水位埋深 2~3m。如韩庙乡韩庙村南 8 号孔, 孔深 400m, 水头高度+1.55m, 施工时间为 1976 年。郑路镇解家西南 166 号孔, 孔深 390.5m, 水头高度+1.03m, 施工时间为 1977 年。玉皇庙镇演武屯东北 200 号孔, 孔深 399.7m, 水位埋深 2.93m, 施工时间 1976 年。截止至 1998 年底, 大部分地区承压水头平均下降了 15~20m。如赵奎元乡小屯村 1998 施工钻孔, 水位埋深为 22m。玉皇庙镇玉皇村 1998 年施工钻孔, 水位埋深 27m。县自来水公司 1997 年施工钻孔, 水位埋深为 40.7m。尤其是县城附近及贾庄一带, 由于城区和采油区工业大

量集中开采，已形成局部降落漏斗，漏斗中心部位水位埋深已达 40-45m，承压水头以平均每年 1.8~2.0m 的速度递减，而且在集中开采地区下降幅度有逐年增大的趋势。

3.1.5 地表水系

商河县境内的河流属海河流域徒骇河水系和德惠新河水系。徒骇河水系的支流有徒骇河故道、土马河、清水干沟、沙河，流域面积占全县总面积的 30%。德惠新河水系支流有商西河、商中河、改碱河、商东河，流域面积占全县总面积的 70%。

徒骇河，又名上河，前身为古漯川，是境内最大的河流。起源于山东省莘县文明寨，经白桥乡、郑路镇，至展家乡出境入惠民县，境内长 31.7km。1990 年流域面积 347.06km²。

土马河，又名小支河，由古商河支河沙沟水演变而来，自济阳县新市乡入县境，东至展家乡出境入惠民县，县内流经玉皇庙、钱铺、杨庄铺、岳桥、孙集、郑路、展家 7 个乡镇，长 21.35km，为徒骇河故道与清水干沟之间的排灌两用河道，流域面积为 85km²。

德惠新河，发源于平原县王凤楼镇东的洪沟河、老赵王河汇流处，1968 年开挖，1969 年竣工，是马颊河的主要支流。该河由平原县东北经临邑、陵县进入商河境内，境内长 10km。沿商河和乐陵边界向东北汇入马颊河，于无棣县境内入渤海。

商中河，又名跃进河。原为 1958 年开挖的引水河道，1969~1970 年按“1964 年雨型”排涝标准扩大治理，改作德惠新河支流。源于徒骇河，南自杨庄铺乡南河头村起，北至赵魁元乡帽杨村入德惠新河，长 39km，河床底宽 9~15m，河底高程 11~6m，排涝水位 11.4m，流域面积为 343km²，为贯通县境中部的排灌中枢。商中河无客水水源，除了大气降水外，主要靠引徒骇河河水补充水源。该河主要作用为为沿岸的农田灌溉。

清源湖水库，位于商河县南部，开发区西 2.4km 处，原邢家渡废弃的二级沉砂池上，总库容为 953.3 万 m³，其中死库容为 92.75 万 m³，兴利库容 860.75 万 m³，占地面积 1.717km²。该水库的任务和功能是生活和工业用水。水库引水水源为黄河水。该水库 2007 年由山东省环保局批复建设，总投资为 2.4 亿元。清源湖水库供水范围包括县城、贾庄镇、玉皇庙镇、岳桥乡及开发区生产、生活用水。供水量近期为 3470 万 m³ (9.51 万 m³/d)，远期达到 4970 万 m³ (13.62 万 m³/d)，不包括农业用水。本项目位于清源湖水库西南 2.8km 处。

拟建项目所在区域地表水系图见图 3.1-5。

3.1.6 饮用水水源地

商河县现有 1 处地表水水源地、1 处地下水水源地，分别为清源湖地表水源地、鑫源水厂地下水水源地。

根据山东省环保厅鲁环函[2012]31 号《关于济南市饮用水水源地保护区划定方案的复函》，商河县清源湖饮用水水源保护区，饮用水为黄河水，设一级保护区，保护范围为黄河邢家渡取水口以下引水条渠、沉沙池和水库大坝截渗沟外边界范围内的区域。

鑫源饮用水水源地，设有一级保护区和准保护区，一级保护区范围为：水源地 2 个院墙范围内的区域；准保护区范围为：东至东开采井向外径向距离 150 米，西至兴隆街，南至永安街，北至富民路范围内的区域(一级保护区范围除外)。

拟建项目距离清源湖地表水源地约 17.8km，距离鑫源地下饮用水水源地约 4.5km，不在商河县饮用水水源地保护区范围内，且不位于鑫源地下饮用水水源地上游。本项目与商河县饮用水水源地保护区位置关系见图 3.1-6。

3.1.7 气候气象

商河县地处中纬度，属暖温带半湿润季风气候。历年年平均气温 12.8℃；年平均降水量 573.0mm；光照充足，年平均日照总时数 2613 小时。常年平均无霜期日数 194 天。历史最大冻土深度 59cm 全年一月份最冷，月平均气温-3.6℃，日最低气温 $\leq$ -5.0℃的寒冷日数，年平均为 64.1 天，严寒天气最早开始于 11 月下旬，最晚结束于 3 月中旬。七月份最热，月平均气温 26.8℃，日最高气温 $\geq$ 35℃的炎热日数，年平均为 15.8 天，炎热天气一般从 6 月上中旬开始，至 9 月上旬结束。一年中各月的降水变化为单峰性，以七月份最多，平均为 205.3 毫米，占全年降水量的 35%，一月份最少，平均为 4.0 毫米，占全年降水量的 1%。全年大于或等于 5.0 毫米的降水日数平均为 26.3 天。主导风向是西南风，其次是东北风。年平均风速 3.2 米/秒，年平均大风日数 18 天。4 月份平均风速最大，4.4 米/秒，8 月份平均风速最小，2.2 米/秒。初霜一般为十月下旬，终霜一般为四月下旬。常见的自然灾害有干旱、雨涝、冰雹、干热风、低温冻害等。

3.1.8 动植物资源

商河县植物资源主要有草本植物和木本植物。草本植物主要有风眼草、马齿苋、王不留、风仙花等。野生木本植物较少，有酸枣、杜梨、枸杞等六种。

商河县境内资源主要有兽类、鸟类、昆虫、鱼类、节肢类及其他类。兽类主要有黄鼠狼、刺猬、野兔等；昆虫主要有蚕、蜂、蝶等。鱼类主要有鲤鱼、鲫鱼、鲇鱼等。

节肢类主要有虾、螃蟹、蜘蛛等。其他爬行类主要有蛇、蜥蜴；两栖动物主要有青蛙、蟾蜍；软体动物有螺蛳、河蚌、蜗牛；环节动物有蚯蚓、水蛭等。

3.1.9 矿产资源

商河县内矿产资源有石油、天然气及硝土等。其中天然气、石油储量丰富。据统计，商河县石油储量约为 5000 万吨，年产 40 万吨，石油伴生天然气储量达 14 亿立方米。根据商河县国土资源证明文件，拟建项目建设范围内无压覆重要矿产资源（见附件 12）。

3.1.10 风景名胜

商河县历史悠久，旅游资源丰富而独具特色。全县主要文物古迹包括商代芦坊遗址、商代东温桥遗址、古城遗址、秦汉台子刘遗址、鲁北相府遗址、小官庄汉墓群、后唐马胤孙墓、元代古墓、明刘桢墓等省市级重点文物保护单位。根据商河县文广新局出具的文件（见附件 13）及济南市市域历史文化遗产保护规划图（见图 3.1-7），项目评价范围内无已探明的受保护文物古迹和重要人文景观分布。

3.2 环境空气质量现状调查与评价

3.2.1 例行监测数据

根据济南市生态环境保护局网站发布的《2019 年济南市环境质量简报》，2019 年商河县环境空气污染物基本项目浓度见表 3.2-1。

表 3.2-1 商河县环境空气基本污染物浓度情况 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ （CO 除外）

区域	空气质量综合指数	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	NO ₂	CO-95per (mg/m ³)	O _{3-8H-90per}
商河县	5.66	105	55	18	31	1.7	174
（GB3095-2012） 二级标准		70	35	60	40	4	160

注：全市空气质量综合指数为省控以上站点统计数据。

由表 3.2-1 可以看出，2019 年，商河县 SO₂、NO₂ 年均浓度、CO 保证率（95%）日均浓度能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度、O₃ 保证率（90%）日均浓度不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，因此判定商河县环境空气质量为不达标区。

4 环境影响预测与评价

4.1 大气环境影响预测与评价

4.1.2 评价等级及评价范围确定

根据导则要求，本项目使用估算模型 AERSCREEN 进行评价等级判定，估算模型参数取值情况见表 4.1-3，估算模式计算结果见表 4.1-4。

表 4.1-3 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/°C		40.6
最低环境温度/°C		-16.7
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 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/km	/
	岸线方向/°	/

表 4.1-4 估算模型计算结果一览表

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)	D _{10%} 最远距 离m	标准值 (mg/m ³)	占标率 (%)
焚烧烟气	SO ₂	1.90E-02	19415	未出现	0.5	3.79
	NO ₂	3.79E-02		24800	0.2	18.96
	CO	9.49E-03		未出现	10	0.09
	PM ₁₀	3.79E-03		未出现	0.45	0.84
	HCl	5.70E-03		21200	0.05	11.39
	氟化物	3.89E-04		未出现	0.02	1.95
垃圾贮坑	氨	2.75E-01	70	3800	0.2	137.61
	硫化氢	1.65E-02		4950	0.01	165.13
飞灰固化间等	PM ₁₀	5.85E-02	68	125	0.45	13.01
填埋库区	TSP	2.48E-02	138	未出现	0.9	2.76

根据估算模式计算结果，本项目最大地面空气质量浓度占标率为 165.13%（垃圾贮坑排放的硫化氢），D_{10%}最大为 24800m（焚烧烟气中的 NO₂）。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目大气环境影响评价等级为一级，大气环境影响评价范围为以厂址为中心，边长 50km 的矩形区域。

4.1.3 污染源调查

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中的有关规定，调查拟建项目以及评价范围内与拟建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。根据调查，本次评价期间，调查范围内无与拟建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。

拟建项目有组织废气排放清单见表 4.1-5，无组织废气排放清单见表 4.1-6。拟建项目焚烧烟气非正常工况废气排放清单见表 4.1-7。

表 4.1-5 拟建项目废气污染物有组织排放情况一览表

排气筒	排气筒	烟气出口烟温 (℃)	废气量 (m ³ /h)	污染物名称	排放速率 (kg/h)
焚烧烟气 排气筒	80m高 出口内径2.1m	150	108200	颗粒物	1.08
				SO ₂	4.87
				NO _x	21.64
				HCl	3.90
				CO	5.41
				HF	0.22
				Hg	3.60×10 ⁻⁶
				Cd	9.09×10 ⁻⁵
				Ti	2.16×10 ⁻⁴
				Sb	3.70×10 ⁻⁴
				As	2.33×10 ⁻⁴
				Pb	5.11×10 ⁻⁴
				Cr	9.88×10 ⁻⁴
				Co	2.16×10 ⁻⁴
				Cu	4.41×10 ⁻⁴
				Mn	7.20×10 ⁻⁴
				Ni	2.55×10 ⁻⁴
				二噁英类	0.0108 (TEQmg/h)

表 4.1-6 拟建项目废气污染物无组织排放情况一览表

排放单元	参数	污染物名称	排放速率 (kg/h)
垃圾贮坑	长 47m	氨	0.329
	宽 24m	硫化氢	0.024
	高 13m	甲硫醇	0.0010
渗滤液处理设施	长 124m	氨	0.087
	宽 32m	硫化氢	0.002
	高 6m	甲硫醇	0.0004

飞灰仓、 水泥仓、 消石灰仓、 活性炭粉仓、 飞灰固化车间	长 32.9m 宽 13.4m 高 15m	颗粒物	0.097
填埋库区	长 549m 宽 96m 高4.5m	颗粒物	0.087

表 4.1-7 焚烧烟气非正常工况污染物排放情况一览表

气种类	污染物	烟气量(m ³ /h)	排放速率(kg/h)
颗粒物	颗粒物	108200	1082
酸性气体	SO ₂		48.69
	NO _x		43.28
	HCl		97.38
	CO		5.41
	HF		2.16
重金属类	Hg		3.60×10 ⁻⁵
	Cd		9.09×10 ⁻⁴
	Ti		2.16×10 ⁻³
	Sb		3.70×10 ⁻³
	As		2.33×10 ⁻³
	Pb		5.11×10 ⁻³
	Cr		9.88×10 ⁻³
	Co		2.16×10 ⁻³
	Cu		4.41×10 ⁻³
	Mn		7.20×10 ⁻³
	Ni		2.55×10 ⁻³
有机物	二噁英类		0.4328 (TEQmg/h)

4.1.4 大气环境影响预测与评价

4.1.4.1 模式相关参数设置

1、预测因子

本次评价选取有环境质量标准的评价因子作为预测因子，具体为 SO₂、NO₂、CO、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、氨、硫化氢、氯化氢、氟化物、铅、汞、镉、砷、锰、二噁英。

2、预测范围

本项目预测范围应包括评价范围，同时考虑削减源的分布情况，最终确定本项目的预测范围为以厂址为中心，边长 50km 的矩形区域。

3、预测周期

本项目评价基准年为 2019 年，本次评价选取 2019 年为预测周期，预测时段取连续 1 年。

4、预测模型

本次评价选用 AERMOD 模式进行进一步预测与评价。

5、气象数据

本项目采用的气象数据见表 4.1-8 和表 4.1-9。

表 4.1-8 观测气象数据信息一览表

气象站			位置		相对 距离	海拔 高度	数据 年份	气象要素
名称	编号	等级	经度	纬度				
商河	54848	一般站	119.4167	35.9833	20km	82m	2017	风向、风速、 温度、云量

注：云量数据来源于国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室卫星观测总云量。

表 4.1-9 模拟气象数据信息

坐标		相对 距离	海拔 高度	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
经度	纬度					
119.5180	35.9895	29km	101m	2017年	气压、温度、风向、风速等	WRF

6、地形数据

本次预测采用的是商河地区 90m 分辨率地形栅格数据文件，数据源为 SRTM 地形三维数据，经 ArcGIS 坐标及地理投影转换，生成程序所需的数字高程(DEM)文件。

7、地表参数

本项目进一步预测使用的地表参数由 AERSURFACE 生成，具体见表 4.1-10。

表 4.1-10 本项目进一步预测使用的地表参数一览表

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	0.72	0.022
2	0-30	春季(3,4,5月)	0.14	0.34	0.032
3	0-30	夏季(6,7,8月)	0.19	0.53	0.175
4	0-30	秋季(9,10,11月)	0.19	0.72	0.175
5	30-60	冬季(12,1,2月)	0.18	0.72	0.023
6	30-60	春季(3,4,5月)	0.14	0.34	0.033
7	30-60	夏季(6,7,8月)	0.19	0.53	0.153
8	30-60	秋季(9,10,11月)	0.19	0.72	0.153
9	60-90	冬季(12,1,2月)	0.18	0.72	0.017
10	60-90	春季(3,4,5月)	0.14	0.34	0.025
11	60-90	夏季(6,7,8月)	0.19	0.53	0.128

12	60-90	秋季(9,10,11月)	0.19	0.72	0.128
13	90-120	冬季(12,1,2月)	0.18	0.72	0.029
14	90-120	春季(3,4,5月)	0.14	0.34	0.042
15	90-120	夏季(6,7,8月)	0.19	0.53	0.219
16	90-120	秋季(9,10,11月)	0.19	0.72	0.219
17	120-150	冬季(12,1,2月)	0.18	0.72	0.039
18	120-150	春季(3,4,5月)	0.14	0.34	0.057
19	120-150	夏季(6,7,8月)	0.19	0.53	0.237
20	120-150	秋季(9,10,11月)	0.19	0.72	0.237
21	150-180	冬季(12,1,2月)	0.18	0.72	0.024
22	150-180	春季(3,4,5月)	0.14	0.34	0.035
23	150-180	夏季(6,7,8月)	0.19	0.53	0.212
24	150-180	秋季(9,10,11月)	0.19	0.72	0.212
25	180-210	冬季(12,1,2月)	0.18	0.72	0.022
26	180-210	春季(3,4,5月)	0.14	0.34	0.033
27	180-210	夏季(6,7,8月)	0.19	0.53	0.208
28	180-210	秋季(9,10,11月)	0.19	0.72	0.208
29	210-240	冬季(12,1,2月)	0.18	0.72	0.022
30	210-240	春季(3,4,5月)	0.14	0.34	0.032
31	210-240	夏季(6,7,8月)	0.19	0.53	0.204
32	210-240	秋季(9,10,11月)	0.19	0.72	0.204
33	240-270	冬季(12,1,2月)	0.18	0.72	0.021
34	240-270	春季(3,4,5月)	0.14	0.34	0.032
35	240-270	夏季(6,7,8月)	0.19	0.53	0.203
36	240-270	秋季(9,10,11月)	0.19	0.72	0.203
37	270-300	冬季(12,1,2月)	0.18	0.72	0.019
38	270-300	春季(3,4,5月)	0.14	0.34	0.027
39	270-300	夏季(6,7,8月)	0.19	0.53	0.12
40	270-300	秋季(9,10,11月)	0.19	0.72	0.12
41	300-330	冬季(12,1,2月)	0.18	0.72	0.022
42	300-330	春季(3,4,5月)	0.14	0.34	0.033
43	300-330	夏季(6,7,8月)	0.19	0.53	0.175
44	300-330	秋季(9,10,11月)	0.19	0.72	0.175
45	330-360	冬季(12,1,2月)	0.18	0.72	0.023
46	330-360	春季(3,4,5月)	0.14	0.34	0.034
47	330-360	夏季(6,7,8月)	0.19	0.53	0.179
48	330-360	秋季(9,10,11月)	0.19	0.72	0.179

8、预测内容

本项目位于不达标区，预测因子中的超标因子为 PM10、PM2.5，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) 二噁英影响分析

(5) 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；

(6) 厂界浓度达标分析

(7) 大气环境保护距离

4.1.6 大气环境影响评价结论

4.1.6.1 评价结论

(1) 拟建项目 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 、 TSP 、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，氨、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，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，在网格点最大值处出现了超标现象，超标区域位于项目厂界内。本项目正常排放下厂界外污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ ，年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ 。

(2) 叠加现状值后，拟建项目 SO_2 、 CO 在各敏感点及网格点保证率日均浓度和年均浓度可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求， TSP 、氟化物在各敏感点及网格点浓度叠加值可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，氯化氢在各敏感点及网格点浓度叠加值小时浓度和日均浓度可以满足《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；叠加背景值后，氨、硫化氢在网格点最大值处出现了超标现象，

其中氨超标区域位于厂界 187m 范围内，硫化氢超标区域位于厂界内，本项目设置的环境防护距离为厂界外 300m，各污染物超标区域均位于本项目设置的环境防护区域内。

(3) 预测范围内 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 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。

综上所述，本项目大气环境影响可以接受。

4.1.6.2 大气环境保护距离

拟建项目环境防护距离确定为厂界外 300m。项目环境防护距离内没有长期居住的人群。建议本项目环境防护距离 300m（以厂界为起始点）范围内的用地审批严格控制，在上述范围内不应有长期居住的居民住宅区、医院及学校设施等敏感目标。

4.1.6.3 大气环境影响评价自查表

大气环境影响评价自查表见表 4.1-21。

表 4.1-21 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级√			二级□			三级□	
	评价范围	边长=50km√			边长=5~50km□			边长=5km□	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a□		500~2000t/a□			<500t/a√		
	评价因子	基本污染物（SO ₂ 、NO ₂ 、CO、PM ₁₀ 、PM _{2.5} ），其他污染物（TSP、氨、硫化氢、氯化氢、氟化物、铅、汞、镉、砷、锰、二噁英）							
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	评价功能区	一类□□			二类区√			一类区和二类区□	
	评价基准年	（2017）年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测标准√			主管部门发布的数据标准□			现状补充标准√	
	现状评价	达标区□					不达标区√		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源√ 本项目非正常排放源√ 现有污染源□			拟替代的污染源□		其他在建、拟建项目污染源□		区域污染源√
大气环境影响预测	预测模型	AERMOD√	ADMS□	AUSTAL2 000□	EDMS/AEDT □		CALPUFF □	网格模型□	其他□
	预测范围	边长≥50km√			边长 5~50km□			边长=5km□	

与评价	预测因子	预测因子 (SO ₂ 、NO ₂ 、CO、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、氨、硫化氢、氯化氢、氟化物、铅、汞、镉、砷、锰、二噁英)		包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒	
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100% ☒		C 本项目最大占标率>100% ☐	
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目 最大占标率≤10% ☐	C 本项目 最大占标率>10% ☐	
		二类区	C 本项目 最大占标率≤30% ☒	C 本项目 最大占标率>30% ☐	
	非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h	C 非正常 占标率≤100% ☐		C 非正常 占标率>100% ☒
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标 ☒		C 叠加不达标 ☐	
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% ☒		k>-20% ☐	
环境监测计划	污染源监测	监测因子：有组织（颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、HCl、CO、HF、Hg、Cd、Ti、Pb、Cu、Co、Ni、As、Mn、Sb、Cr、二噁英类） 厂界无组织（颗粒物、氨、硫化氢、甲硫醇）		有组织废气监测 ☒ 无组织废气监测 ☒	无监测 ☐
	环境质量监测	监测因子：（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、TSP、氨、硫化氢、氯化氢、氟化物、二噁英）		监测点位数（2）	无监测 ☐
评价结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐			
	大气环境防护距离	距厂界 300m			
	污染源年排放量	SO ₂ :(74.02)t/a	NO _x :(148.04)t/a	颗粒物:(15.4502)t/a	VOCs:()t/a
注：“□”，填“√”；“（ ）”为内容填写项					

4.2 地表水环境影响预测

4.2.1 评价等级与评价范围确定

拟建项目生活垃圾和填埋场渗滤液、冲洗废水合计 193 m³/d (6.43 万 m³/a) 排入厂内渗滤液处理站进行处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 表 2 标准, 同时达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB19923-2005) 中“敞开式循环冷却水系统补充水”标准要求 and 《城市污水再生利用城市杂用水水质》中“城市绿化、道路清扫”标准要求后, 全部回用作为循环冷却补充水和道路洒水、绿化用水; 化水间浓水和反渗透冲洗水、实验废水、生活污水合计 65.8 m³/d (合计 2.19 万 m³/a) 排入厂内生产生活废水处理站处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) 表 1 A 等级标准及商河县城市污水处理厂进水水质要求后, 与中水预处理浓水、循环冷却塔排污水一起共计 500.8 m³/d (合计 16.68 万 m³/a) 经市政污水管网排入商河县城市污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准后排入商中河。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018) 相关要求, 拟建项目属于水污染影响型建设项目, 废水排放方式为间接排放, 因此评价等级判定为三级 B。

4.2.2 拟建项目废水排放情况

拟建项目废水产生量合计 907.4m³/d, 其中生活垃圾和填埋场渗滤液、冲洗废水合计 193 m³/d 排入厂内渗滤液处理站进行处理后全部回用; 化学间浓水和反渗透冲洗水、实验废水、生活污水合计 65.8 m³/d 排入厂内生产生活废水处理站进行处理后与中水预处理浓水、循环冷却塔排污水一起共计 500.8 m³/d 经市政污水管网排入商河县城市污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准后排入商中河。

拟建项目废水产生量与排放去向具体见表 4.2-1。

表 4.2-1 拟建项目废水产生与排放去向一览表 单位: m³/d

废水来源	废水产生量	排放去向	回用量	排放量
垃圾渗滤液	150	厂内渗滤液处理站处理达标后全部厂区内回用	193	0
填埋场渗滤液	8			
垃圾卸料区冲洗废水	5			
地磅区域冲洗废水	5			
垃圾车运输引桥冲洗废水	10			
车间清洗废水	5			
渗滤液处理站废水	10			
循环冷却塔排污水	241.6	经市政污水管网排入商河县城市污水处理厂处理达标后排入商中河	141.6	100
中水预处理系统	407		72	335
实验废水	1.6	厂内生产生活废水处理站处理达标后经市政污水管网排入商河县城市污水处理厂处理达标后排入商中河	--	65.8
化水间浓水	43			
化水间反渗透冲洗水	14			
生活污水	7.2			
合计	907.4	--	406.6	500.8

4.2.3 拟建项目废水排入商河县城市污水处理厂的可行性

4.2.4 地表水环境影响分析

拟建项目废水部分经厂内渗滤液处理站处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 标准，同时达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB19923-2005）中“敞开式循环冷却水系统补充水”标准要求及《城市污水再生利用城市杂用水水质》中“城市绿化、道路清扫”标准要求，全部回用作为循环冷却补充水和道路洒水、绿化用水；部分经市政污水管网排入商河县城市污水处理厂进行处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18198-2002）的一级 A 类标准要求后排入商中河。因此拟建项目对周围地表水环境的较小。

4.2.5 地表水环境影响评价自查表

地表水环境影响自查表见表 4.2-4。

4.3 地下水环境影响预测与评价

4.3.2 地下水评价工作等级及评价范围

4.3.2.1 评价工作等级的判定依据

拟建项目评价工作等级判定见表 4.3-4。

表 4.3-4 评价工作等级分级表

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

综合分析，地下水环境影响评价项目类别为“**I 类**”，项目区域地下水环境敏感程度为“**不敏感**”，因此，本次环评地下水评价工作等级确定为“**二级**”。

4.3.2.3 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。

二级评价原则上以同一水文地质单元或地下水块段作为调查评价范围。项目区含水岩组主要为第四系松散岩类孔隙水，地下水位埋深较浅，基本处于天然状态，项目区具有相对稳定的地下水流向和流场。考虑到建设项目及周围的地下水开采点敏感目标和污染预测因子，本次确定地下水环境影响评价范围为以场区为中心，下游迁移 3.0km，场地两侧均依据不小于 1/2L 的原则，两侧及厂址上游均为 1.5km，面积为 13.5km²，详见图 1.5-1。

4.3.2.4 地下水环境保护目标

根据拟建厂区及周边地质、水文地质条件，结合项目自身特点，将场址附近第四系松散岩类孔隙水作为地下水环境保护的敏感目标。

4.3.3 地下水环境影响预测与评价

考虑到地下水环境污染的隐蔽性和难恢复性，遵循环境安全性原则，预测评价将为各方案的环境安全和环境保护措施的合理性提供依据。

预测的范围、时段和内容根据评价等级、工程特征与环境特征，结合当地环境

功能和环保要求来确定，以拟建项目的生产和生活污水排放可能对下游区域地下水水质产生影响为重点进行模拟、预测。建设项目所产生的污水对地下水的影响是无意间排放的，加之地下水隔水层、含水层和土壤层分布的各向异性等原因，对地下水的预测只能建立在人为假设的基础上，预测不同情况下的污染变化。

4.3.3.1 预测情景的设定

1、预测时间

根据 HJ610-2016 第 9.3 节要求，地下水环境影响评价预测时段应包括项目建设、生产运行和服务期满后三个阶段。预测时段应同时参考《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ/T338-2007）中有关“地下水饮用水水源保护区的划分方法”，时限定为 100 天、1000 天、设计运行年限，结合本项目实际，适当进行加密。针对不同因子，以预测到降低至污染标准之下的时段为准。

2、预测范围

本项目废水主要包括垃圾渗滤液、填埋场渗滤液、生产废水、生活及化验室污水等，其中废水浓度较高、对地下水影响较大的主要为垃圾渗滤液。

按照要求，各个污染隐患点均需要进行严格的防渗处理；正常工况下，不会对地下水产生污染。但是项目运营过程中建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况，即非正常工况下对地下水的污染情景进行预测模拟。考虑项目区周边地下水的水力梯度和渗透性能，预测范围主要为厂区内部以及下游可能影响的范围之内。

3、预测因子与预测标准

根据导则要求，建设项目预测因子选取重点应包括：①改、扩建项目已经排放的及将要产生的主要污染物；②难降解、易生物蓄积、长期接触对人体和生物产生危害作用的污染物，应特别关注持久性有机污染物；③国家或地方要求控制的污染物；④反映地下水循环特征和水质成因类型的常规项目或超标项目。

拟建项目预测因子选择应在导则要求的基础上，充分考虑选取与其排放的污染物有关的特征因子。预测因子为建设项目排放的污染物有关的特征因子，主要污染物为项目运营期产生的废水（主要为垃圾渗滤液）。

拟建项目地下水环境影响评价预测因子的选择基于上述要求及实际情况，一方面考虑预测的可行性，同时考虑预测因子的代表性，并以各污染物最高浓度为源强

进行预测,非正常工况下,本次模拟预测的主要污染物为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS 和 $\text{NH}_3\text{-N}$ 等出现污染地下水的可能。本次评价垃圾渗滤液中的重金属浓度均小于《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表 1 标准限值,且铅、铬、镉、砷、镍、汞等毒理学指标出现污染地下水的可能。其中:

①悬浮物 SS 在松散地层中一般 1m 内就能在机械过滤和稀释作用下去除,本区包气带厚度 2.18m,岩性为粉土,SS 一般很难到达含水层,对地下水水质产生影响;

② $\text{NH}_3\text{-N}$ 超标范围参照《地下水质量标准》(GB/T14848—2017),浓度限值为 0.5mg/L;对于废水中产生的 COD_{Cr} ,在渗漏进入地下水中前,其参照《城市污水再生利用地下水回灌水质》(GB/T19772-2005)中井灌标准执行,浓度限值为 15mg/L, COD_{Cr} 的检测限为 5mg/L,而进入地下水中后,依据《地下水质量标准》(GB/T14848—2017) COD_{Mn} 标准执行, COD_{Mn} 的标准限值为 3mg/L,检测限值为 0.05mg/L;《地下水质量标准》(GB/T14848—2017)中没有 BOD_5 指标,不进行预测;铬超标范围参照《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017),浓度限值为 0.01mg/L,检测限值为 0.004mg/L。

③在毒理学指标中,铅、铬、镉、砷、镍、汞各因子在地下水迁移机理基本一致,本次预测选取废水量产生量大、污水源强相对较高、危害性较大的作为典型,以铬为例进行预测。

因此,拟建项目预测因子包括 COD_{Cr} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、铬,根据表 2.7-9 可以看出 $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 50000\text{mg/L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N} \leq 2500\text{mg/L}$ 、铬 $\leq 0.2\text{ mg/L}$ (按本项目生产废水浓度最大值计算)。

4、污染途径及预测方法

本次地下水环境影响评价针对项目的特点及工艺特征,对可能存在的地下水污染源进行了分析,从工程污水的产生、排放、处置等过程进行分析论证,分析工程可能对地下水产生影响的产污环节、位置及污染途径等内容,为地下水环境的影响预测情景及污染源强提供基础数据。

地下水污染途径是多种多样的,大致可归为三类:

① 间歇入渗型。大气降水或其他灌溉水等使污染物随水通过非饱和带,周期地渗入含水层,主要是污染潜水,如固废堆存淋溶液引起的污染,即属此类。

② 连续入渗型。污染物随水不断地渗入含水层,主要也是污染潜水,如废水聚集区(渗滤液调节池、沉淀池等)和受污染的地表水体连续渗漏造成地下水污染。

③ 越流型。污染物是通过越流的方式从已受污染的含水层转移到未受污染的含水层。污染物或者是通过整个层间，或者是通过地层间的天窗，或者是通过破损的井管，污染潜水和承压水。地下水的开采改变了越流方向，使已受污染的潜水进入未受污染的承压水，即属此类。

通过以上对地下水污染途径的分析，根据收集资料，拟建项目厂区包气带厚度 2.18m，岩性为粉土；根据现场渗水试验和经验值可知，包气带垂直渗透系数为 $2.29 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，水平渗透系数为 $4.55 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，故包气带防污性能为弱。若项目运营过程中建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况下，污染物可能产生入渗型污染，并通过潜水流场污染下游地下水。因此本工程地下水的污染途径主要以入渗型为主。

鉴于项目周围主要存在第四系松散岩类孔隙水含水层，有效含水层单一，地质条件、水文地质条件比较简单，地形坡度较缓，地下水径流滞缓，约以 0.5%~1% 的水力坡度由西南向东北流去，水力坡度较为稳定按照导则要求，拟采用解析法进行预测。

5、预测情景的设定

本项目存在的污染隐患点较多且比较分散，存在各类生产废水（垃圾渗滤液、填埋区渗滤液、生产废水、生活及化验室污水）等污染隐患，具体表现为填埋场、污水处理站、各个车间区的污水处理收集池等如果防渗不到位，就会出现对地下水水质造成污染的可能。依据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016）要求，已依据 GB 16889、GB 18597、GB 18598、GB 18599、GB/T 50934 设计地下水污染防渗措施的建设项目，可不进行正常状况情景下的预测。

考虑到项目区水文地质条件相对均一、部分污染隐患点污染因子相近，所以结合第 2 章工程分析内容，在前述的污染隐患点识别的基础上，选择了代表性位置、代表工况隐患点在出现隐形泄漏的非正常工况下对地下水的影响、选择不同环节产生的不同因子的最大浓度值预测。

6、泄漏点设定

通过对地下水污染隐患点的归纳总结，同时结合工程分析所能够给出的水质浓度（表 2.7-9），选择废水产生量较大、浓度较高的渗滤液调节池和填埋场发生泄漏的工况和隐伏的污水管网无组织“跑、冒、滴、漏”的发生渗漏工况对地下水污染

情景进行预测分析。

4.3.3.2 数值模型的建立

1、瞬时泄漏时主要流向上的污染模型建立

水动力弥散以平行地下水流动的方向为 x 轴正方向（纵向），垂直于地下水流向为 y 轴，由于 y 轴方向污染物运移距离较小，预测时可以主要考虑沿地下水水流方向污染物运移情况。

当污染隐患点在非正常工况时发生瞬时泄漏，不考虑包气带防污性能带来的吸附作用和时间滞后问题，污染场区附近区域地下水位动态稳定，取污染物原始浓度随污水沿垂直方向直接进入到含水层进行预测，非正常工况下可概化为示踪剂瞬时注入的一维稳定流动一维水动力弥散问题。示踪剂瞬时（事故时）注入的一维稳定流动一维水动力弥散问题，取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向，则求取污染物浓度分布的模型公式如下：

$$C(x,t) = \frac{m/w}{2n\sqrt{\pi D_L t}} e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}} \quad (5.3-1)$$

式中： x —距污染物注入点的距离， m ；

t —时间， d ；

$C(x, t)$ — t 时刻 x 处的示踪剂浓度， mg/L ；

m —注入的示踪剂质量， kg ；

w —横截面面积， m^2 ；

u —水流速度， m/d ；

n —有效孔隙度，无量纲；

D_L —纵向弥散系数， m^2/d 。

2、瞬时泄漏时下游平面上的污染模型建立

水动力弥散以平行地下水流动的方向为 x 轴正方向（纵向），垂直于地下水流向为 y 轴，如果预测时需要考虑沿地下水水流方向及其侧向污染物运移情况时候，则按照一维稳定流动二维水动力弥散问题，求取污染物浓度分布的模型公式如下：

$$C(x,y,t) = \frac{m}{4\pi Mnt\sqrt{D_L D_T}} e^{-[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}]} \quad (5.3-2)$$

式中： x, y —计算点处的位置坐标；

T—时间，d；

C(x,y,t)—t时刻点 x, y 处的污染物浓度，mg/L；

M—含水层厚度，m；

M_m—长度为 M 的线源瞬时注入的污染物的质量，kg；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

D_L—纵向弥散系数，m²/d；

D_T—横向 y 方向的弥散系数，m²/d；

π—圆周率。

3、连续泄漏时下游平面上的污染模型建立

污染隐患点发生连续泄漏而没有及时发现时，污染模型可概化为示踪剂连续注入的一维稳定流动二维水动力弥散问题，取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向，垂直于地下水流向为 y 方向，则求取污染物浓度分布的模型公式如下：

$$C(x, y, t) = \frac{m_t}{4\pi Mn\sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{xu}{2D_L}} \left[2K_0(\beta) - W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right) \right] \quad (5.3-3)$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}} \quad (5.3-4)$$

式中：x,y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x,y,t)—t时刻点 x,y 处的示踪剂浓度，mg/L；

M—承压含水层厚度,m；

m_t—单位时间注入示踪剂的质量,kg/d；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

D_L—纵向弥散系数，m²/d；

D_T—横向 y 方向的弥散系数，m²/d；

π—圆周率；

K₀(β)——第二类零阶修正贝塞尔函数（可查《地下水动力学》获得）；

$W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right)$ ——第一类越流系数井函数（可查《地下水动力学》获得）。

4.3.3.3 地下水环境影响预测

1、预测参数的选取

利用所选取的污染物迁移模型，能否达到对污染物迁移过程的合理预测，关键在于模型参数的选取和确定是否正确合理。

污染物运移模型参数的确定如下：

（1）外泄污染物质量 m 的确定

1) 渗滤液调节池渗漏量

假如厂区渗滤液调节池池底出现局部破损，造成泄露事故，泄露量按照渗滤液产生量（ $193\text{m}^3/\text{d}$ ）的 1‰计算——由于本区水位埋深较大，处理站和地下水之间的水头差较小，即便出现池底破损，泄露量不会太大——每天泄露 0.21m^3 ，由于工作人员发现事故到处理事故需要一定时间，而在这段时间污染物会经过破坏的部位进入土壤及地下水，渗漏水按照渗透的方式经过包气带向下运移，把渗漏的量当成不被包气带吸附和降解而全部进入含水层计算，不考虑渗透本身造成的时间滞后，预测对地下水的影响：

包气带厚度约为 2.18m，渗透性相对较差，污水进入含水层较慢，这些水乘以进水浓度，即为渗露质量（CODcr 浓度约为 50000mg/L、 $\text{HN}_3\text{-N}$ 浓度约为 2500mg/L）：

CODcr 渗漏质量为： $50000\text{mg/L} \times 0.20\text{m}^3/\text{d} = 10000\text{g}$

$\text{HN}_3\text{-N}$ 渗漏质量为： $2500\text{mg/L} \times 0.20\text{m}^3/\text{d} = 500\text{g}$

2) 填埋场底部渗漏量

本项目固化飞灰填埋区渗滤液为 $8\text{m}^3/\text{d}$ ，泄露量按照渗滤液产生量 8 的 1‰计算，每天泄露 0.008m^3 ，CODcr 浓度约为 350mg/L、 $\text{HN}_3\text{-N}$ 浓度约为 90mg/L、重金属铬浓度约为 0.2 mg/L。

CODcr 渗漏质量为： $350\text{mg/L} \times 0.008\text{m}^3/\text{d} = 2.8\text{g}$

$\text{HN}_3\text{-N}$ 渗漏质量为： $90\text{mg/L} \times 0.008\text{m}^3/\text{d} = 0.72\text{g}$

铬渗漏质量为： $0.2\text{mg/L} \times 0.008\text{m}^3/\text{d} = 0.0016\text{g}$

3) 管线泄露情景

拟建项目生产废水、生活污水在运移过程中设备或管线由于连接处（如法兰、

焊缝)开裂或腐蚀磨损等出现渗漏,渗漏水按照渗透的方式经过包气带向下运移,把渗漏的量当成不被包气带岩土层吸附和降解而全部进入粗砂含水层计算,不考虑渗透本身造成的时间滞后,泄漏后渗入至含水层的水量为:

污水连续排放, $COD \leq 50000 \text{mg/L}$, $NH_3-N \leq 2500 \text{mg/L}$ 。污水管道由于连接处开裂或腐蚀磨损等原因,造成污水泄露,设定破裂泄漏孔径为 2mm,泄流速度为 1.0 m/s,则泄漏量为:

COD 渗漏质量为: $3.14 \times 0.001^2 \times 1.0 \text{ m/s} \times 3600 \text{s/h} \times 24 \text{h/d} \times 50000 \text{g/m}^3 = 13.5 \text{kg/d}$;

NH_3-N 渗漏质量为: $3.14 \times 0.001^2 \times 1.0 \text{ m/s} \times 3600 \text{s/h} \times 24 \text{h/d} \times 2500 \text{g/m}^3 = 0.67 \text{kg/d}$ 。

(2) 含水层的有效孔隙度 (n) 和渗透系数 (K)

根据场址附近的抽水试验结果,计算出第四系松散岩类孔隙水含水层渗透系数约为 7.85m/d,有效孔隙度为 0.025。

(3) 地下水水力梯度、水流速度 (u)

据调查,项目区第四系松散岩类孔隙水径流方向受局部地形的影响,由西南向东北方向呈一维流动,参考地形坡度,取水力坡度 $I=0.001$,因此地下水的渗透流速:

$V=KI=7.85 \text{m/d} \times 0.001=0.008 \text{m/d}$,平均实际流速 $u=V/n=0.32 \text{m/d}$ 。

(4) 纵向 x 方向的弥散系数 DL、横向 y 方向的弥散系数 DT

根据 2011 年 10 月 16 日环保部环境工程评估中心“关于转发环保部评估中心《环境影响评价技术导则 地下水环境》专家研讨会意见的通知”有关精神可知,“根据已有的地下水研究成果表明,弥散试验的结果受试验场地的尺度效应影响明显,其结果应用受到很大的局限性。参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论,根据本次污染场地的研究尺度,模型计算中纵向弥散度选用 10.0m。由此计算场址区含水层中的纵向弥散系数:

$$DL = \alpha_L \times u = 10.0 \times 0.32 \text{m/d} = 3.2 (\text{m}^2/\text{d});$$

根据经验一般 $\frac{D_T}{D_L} = 0.1$, 因此 DT 取为 $0.32 (\text{m}^2/\text{d})$ 。

(5) 含水层厚度

根据搜集厂区周边地质资料和厂区地质勘查资料,评价区内地下水为松散岩类孔隙水,根据收集资料,本区浅层粉土含水层厚度约为 6.5m。

2、污染预测结果

本次污染物模拟计算，受到资料的限制，模拟过程未考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，模型中各项参数予以保守性考虑。这样选择的理由是：①有机污染物在地下水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染物浓度衰减，目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在着困难；②从保守性角度考虑，假设污染物在运移中不与含水层介质发生反应，可以被认为是保守型污染质，只按保守型污染质来计算，即只考虑运移过程中的对流、弥散作用，在国际上有很多用保守型污染质作为模拟因子的环境质量评价的成功实例；③保守型考虑符合工程设计的思想。

(1) 非正常工况渗滤液调节池瞬时泄露时污染预测

根据对预测模型的公式推导，可以看出污染物对地下水的超标范围以椭圆的形式向外扩展，随时间推移范围不断扩大，至最大超标范围后，随着地下水的稀释作用，超标范围又慢慢减小，直至地下水中无污染物超标。

渗滤液调节池处 COD_{Cr}、氨氮的浓度变化情况见图 4.3-4、图 4.3-5。

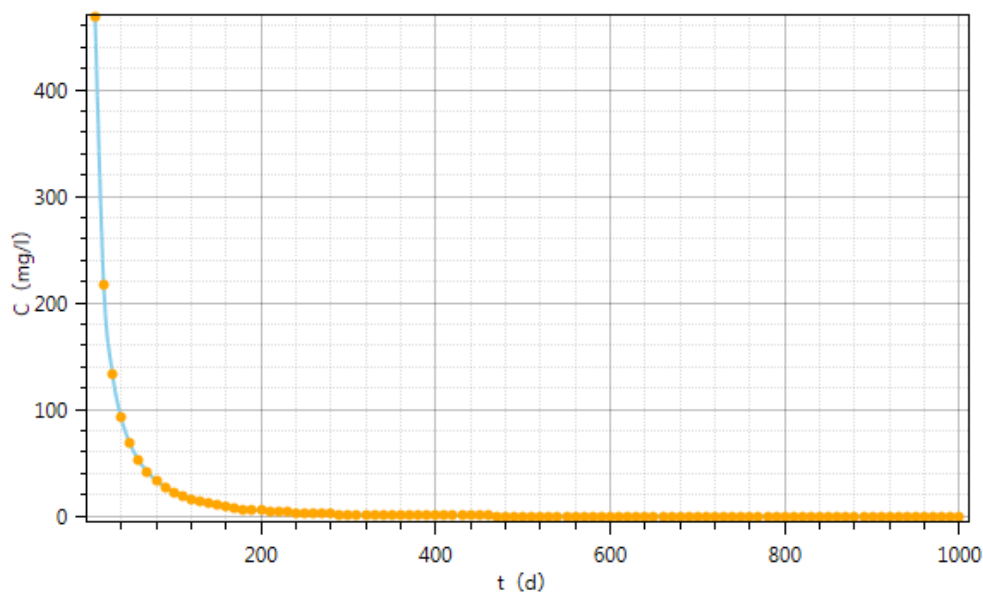


图 4.3-4 渗滤液调节池瞬时泄漏泄露点处 COD_{Cr} 浓度变化图

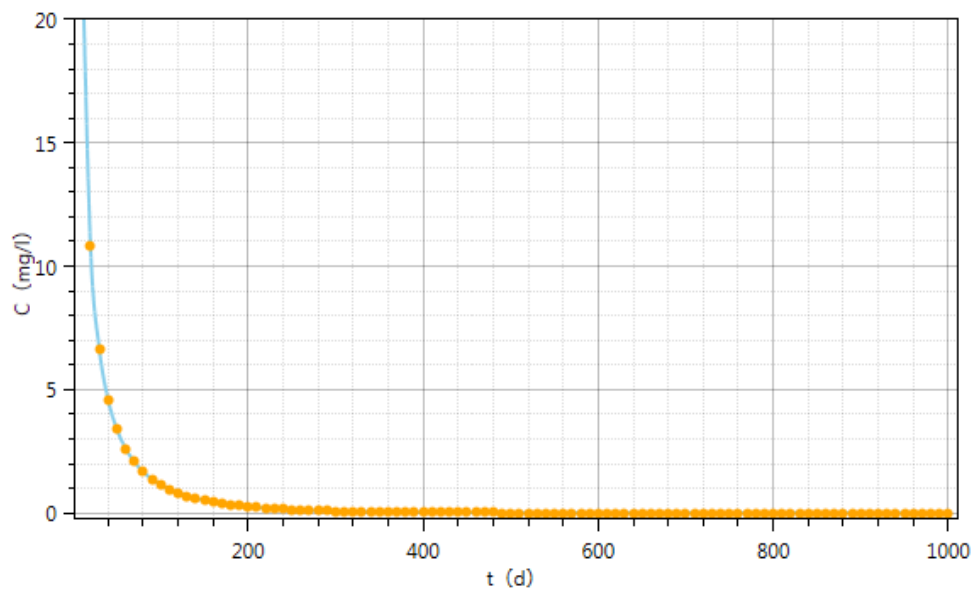


图 4.3-5 渗滤液调节池瞬时泄漏泄露点处氨氮浓度变化图

通过图 4.3-4、图 4.3-5 可以看出，调节池出现瞬时泄漏情况下，污染因子 CODcr、氨氮在含水层中沿地下水流自东南向西北方向运移，泄漏点下游 CODcr、氨氮对地下水的超标范围以椭圆的形式向外扩展，随时间推移范围不断扩大，至最大超标范围后，随着地下水的稀释作用，超标范围又慢慢减小，直至地下水中无污染物超标。泄露点处 CODcr 浓度最大值为 5040.83mg/L，随后浓度逐渐降低，直至第 242 天时浓度降为 3.03mg/L，第 243 天时浓度降为 2.99mg/L，不再出现超标现象，CODcr 最大超标距离为 77.76m，已出厂界，未到达下游及附近敏感点；泄露点处氨氮浓度最大值为 252.04mg/L，随后浓度逐渐降低，直至第 151 天时浓度降为 0.51mg/L，第 152 天时浓度降为 0.495mg/L，不再出现超标现象，氨氮最大超标距离为 48.64m，已出厂界，未到达下游及附近敏感点。非正常工况瞬时泄露时，污水池池底出现泄漏，在池底下部采取了严格有效的防渗措施情况下，即使建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时，瞬时泄露进入含水层的污染物较少，对地下水环境影响较小，因此，项目污水池等区域必须采取严格有效的防渗措施。

根据预测结果，渗滤液调节池瞬时地下水中 CODcr 浓度超标范围最大距离为 77.76m，CODcr 污染晕迁移趋势见图 4.3-6。

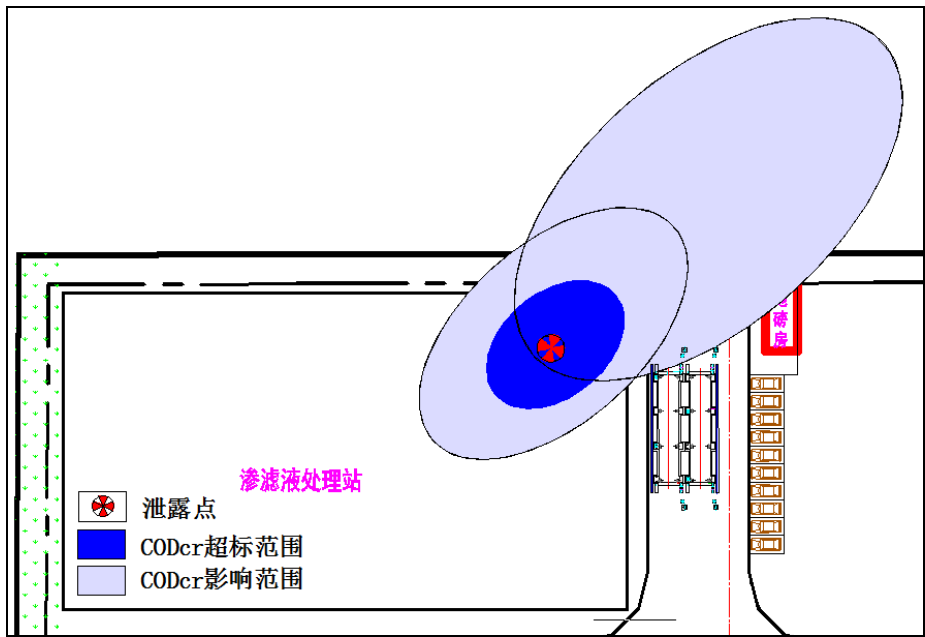


图 4.3-6 渗滤液调节池瞬时泄漏泄 COD_{cr}二维污染模拟超标及影响范围示意图

根据预测结果，渗滤液调节池瞬时地下水中氨氮浓度超标范围最大距离为 48.64m，氨氮污染晕迁移趋势见图 4.3-7。

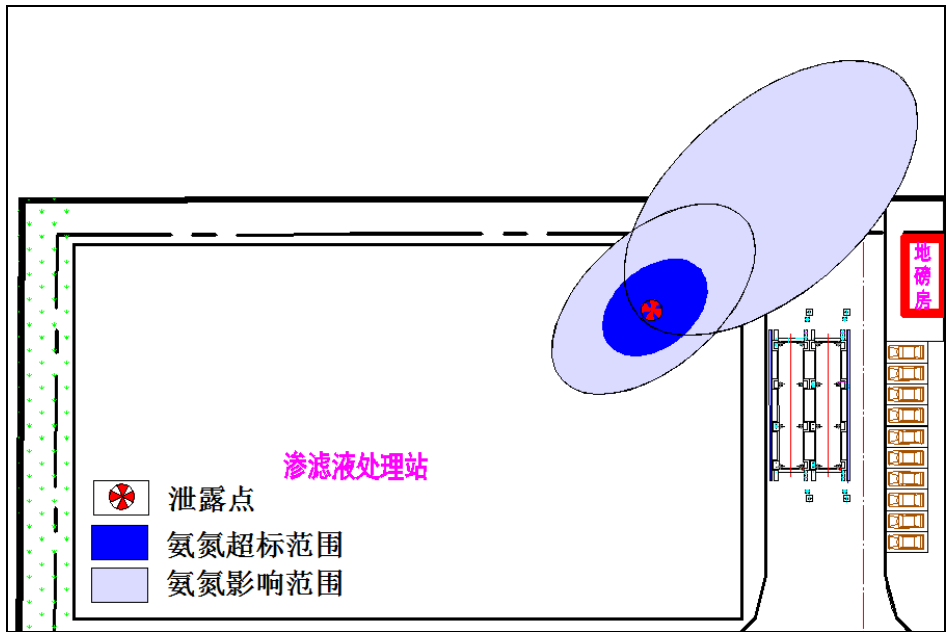


图 4.3-7 渗滤液调节池瞬时泄漏泄氨氮二维污染模拟超标及影响范围示意图

(2) 非正常工况瞬时泄露时填埋场底部污染预测

填埋场底部瞬时泄露时，泄漏点处 COD_{cr}、氨氮、重金属铬的浓度变化情况见图 4.3-8、图 4.3-9、图 4.3-10。

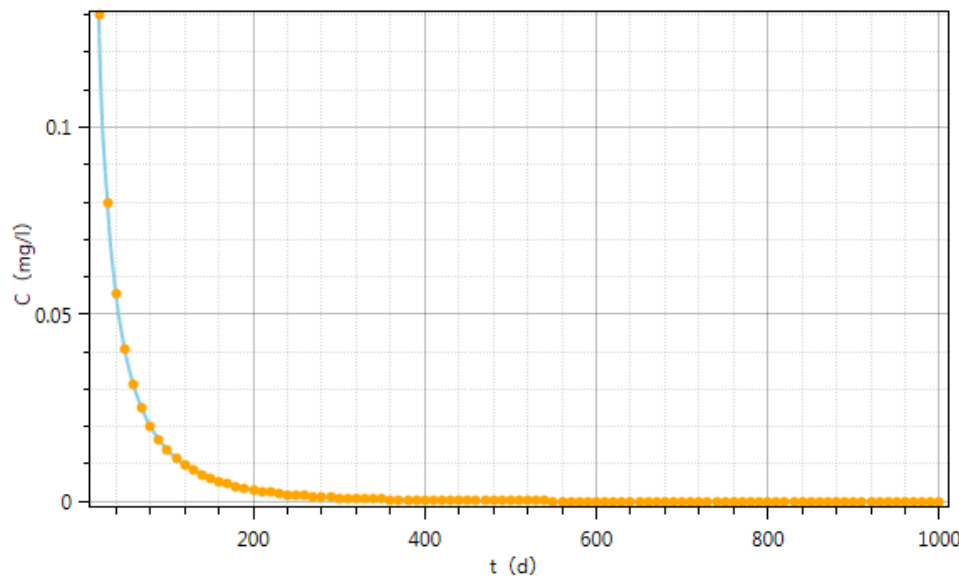


图 4.3-8 填埋场底部瞬时泄漏泄露点处 COD_{cr} 浓度变化图

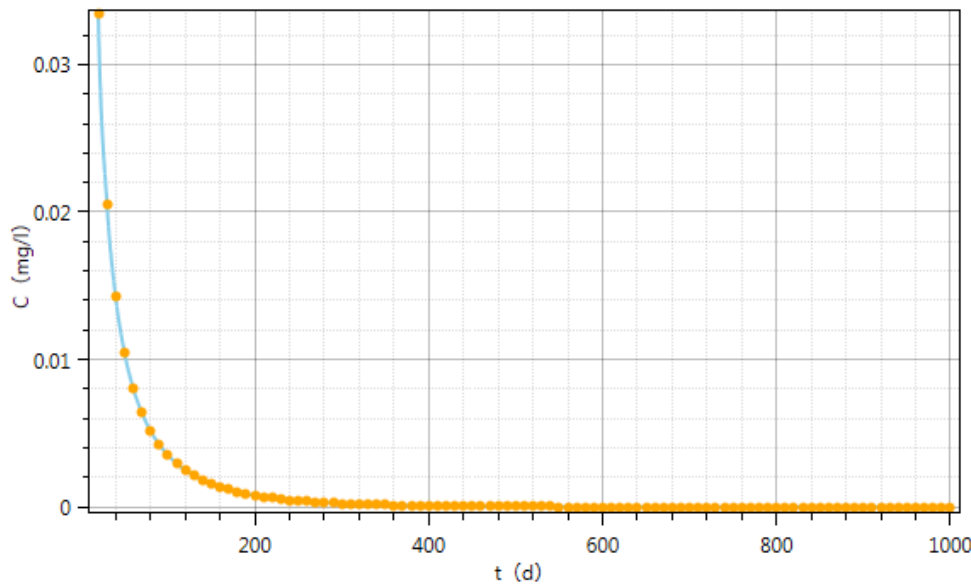


图 4.3-9 填埋场底部瞬时泄漏泄露点处氨氮浓度变化图

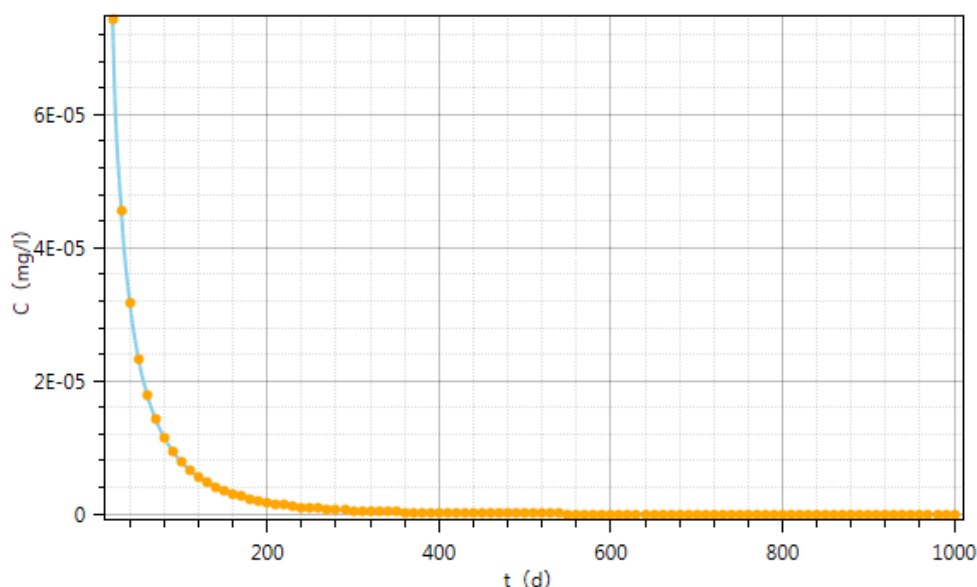


图 4.3-10 填埋场底部瞬时泄漏泄露点处铬浓度变化图

通过图 4.3-8~图 4.3-10 可以看出，填埋场底部出现瞬时泄漏情况下，污染因子 CODcr、氨氮在含水层中沿地下水流自东南向西北方向运移，泄漏点下游 CODcr、氨氮对地下水的超标范围以椭圆的形式向外扩展，随时间推移范围不断扩大，至最大超标范围后，随着地下水的稀释作用，超标范围又慢慢减小，直至地下水中无污染物超标。泄露点处 CODcr 浓度最大值为 3.02mg/L，随后浓度逐渐降低，第 2 天时浓度降为 1.5mg/L，不再出现超标现象，CODcr 最大超标距离为 3.5m，未出厂界，未到达下游及附近敏感点；泄露点处氨氮浓度最大值为 0.77mg/L，随后浓度逐渐降低，第 2 天时浓度降为 0.386mg/L，不再出现超标现象，氨氮最大超标距离为 4.4m，未出厂界，未到达下游及附近敏感点；泄露点处铬浓度最大值为 0.0017mg/L，未出现超标现象。非正常工况瞬时泄露时，填埋场底部出现泄漏，在采取了严格有效的防渗措施情况下，即使建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时，瞬时泄露进入含水层的污染物较少，对地下水环境影响较小，因此，项目污水池等区域必须采取严格有效的防渗措施。

根据预测结果，填埋场底部瞬时泄漏地下水中 CODcr 浓度超标范围最大距离为 3.5m，CODcr 污染晕迁移趋势见图 4.3-11。



图 4.3-11 填埋场底部瞬时泄漏 COD_{cr} 二维污染模拟超标及影响范围示意图

根据预测结果，填埋场底部瞬时泄漏地下水中氨氮浓度超标范围最大距离为 4.4m，氨氮污染晕迁移趋势见图 4.3-12。



图 4.3-12 填埋场底部瞬时泄漏氨氮二维污染模拟超标及影响范围示意图

(3) 非正常工况连续泄漏下游监控井中 COD_{cr}、氨氮浓度预测

通过前面介绍，本项目存在的污染隐患点较多且比较分散，除了存在瞬时泄漏

之外，还存在污水短期不能够发现而出现连续渗漏的非正常工况，故选择污水中 COD_{Cr}、氨氮进行连续泄漏工况下的下游监控井的浓度预测，见图 4.3-13~图 4.3-16。

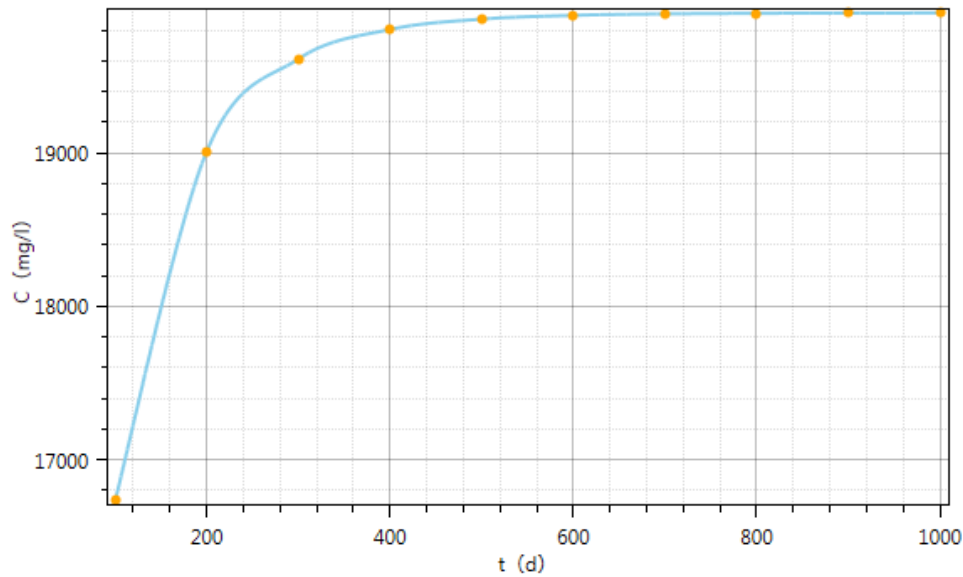


图 4.3-13 污水连续泄漏时下游 10m 监控井中 COD_{Cr}浓度预测

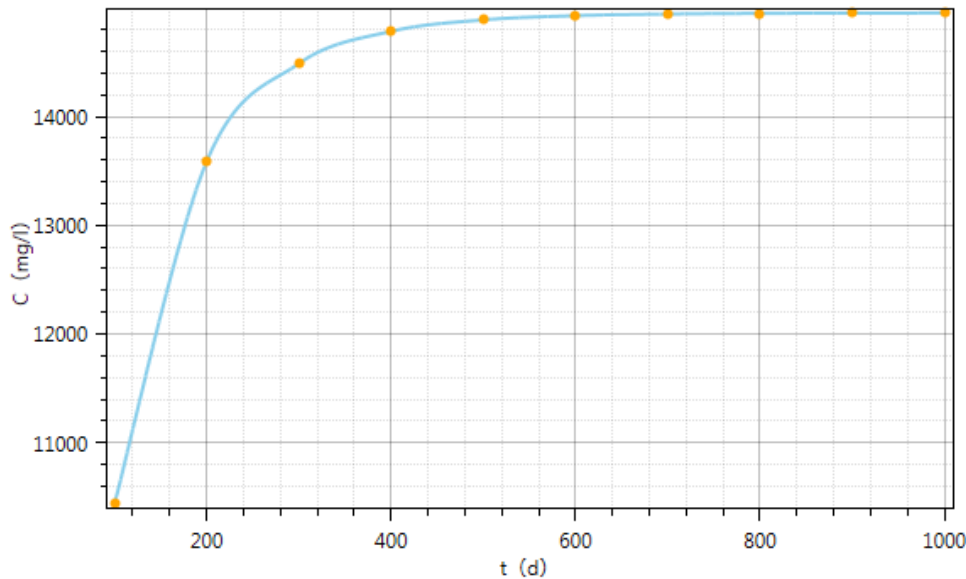


图 4.3-14 污水连续泄漏时下游 20m 监控井中 COD_{Cr}浓度预测

通过图 4.3-13、图 4.3-14 分析可知，污水管网中废水如果出现连续泄漏，在地下水流动方向 10m、20m 处的监控井监测到的 COD_{Cr}、NH₃-N 浓度均随着时间推移逐渐增加，其浓度变化的时间、最大浓度峰值情况分别为：

10m 远处的 COD_{Cr} 浓度在 1 天时候监测数据已经达到检出浓度，为 0.496mg/L；随后浓度迅速提高，2 天时浓度达到 45.00mg/L，超过标准限值，开始出现超标现象；若未及时发现，浓度将持续变大，直至污染浓度达到本位置内的最大值

19914.37mg/L，随后一直按照该浓度延续。

20m 远处的 COD_{Cr} 浓度在 4 天时候监测数据已经达到检出浓度，为 0.8mg/L；随后浓度迅速提高，5 天时浓度达到 4.64mg/L，超过标准限值，开始出现超标现象；若未及时发现，浓度将持续变大，直至污染浓度达到本位置内的最大值 14953.18mg/L，随后一直按照该浓度延续。

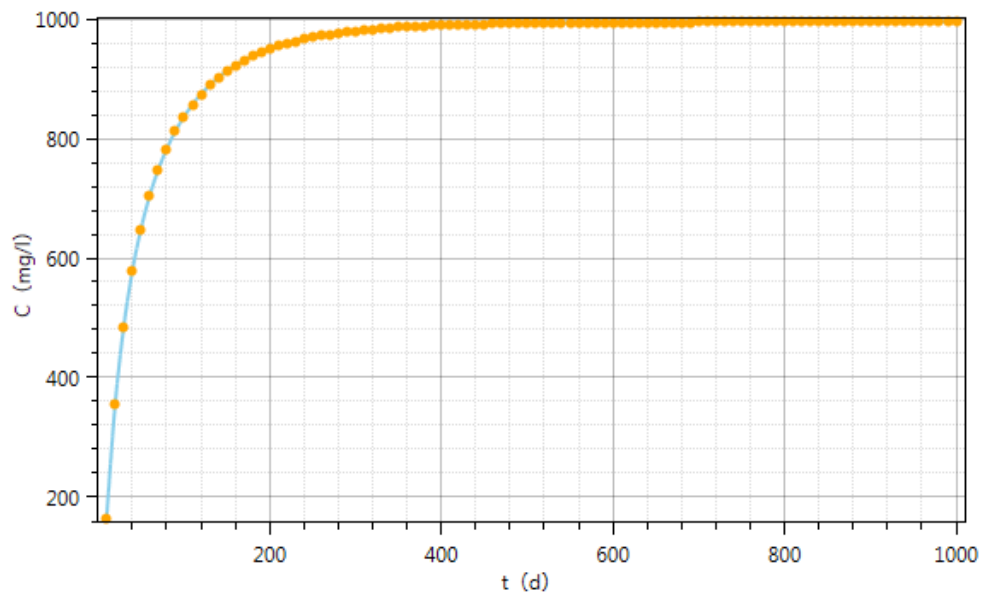


图 4.3-15 污水连续泄漏时下游 10m 监控井中氨氮浓度预测

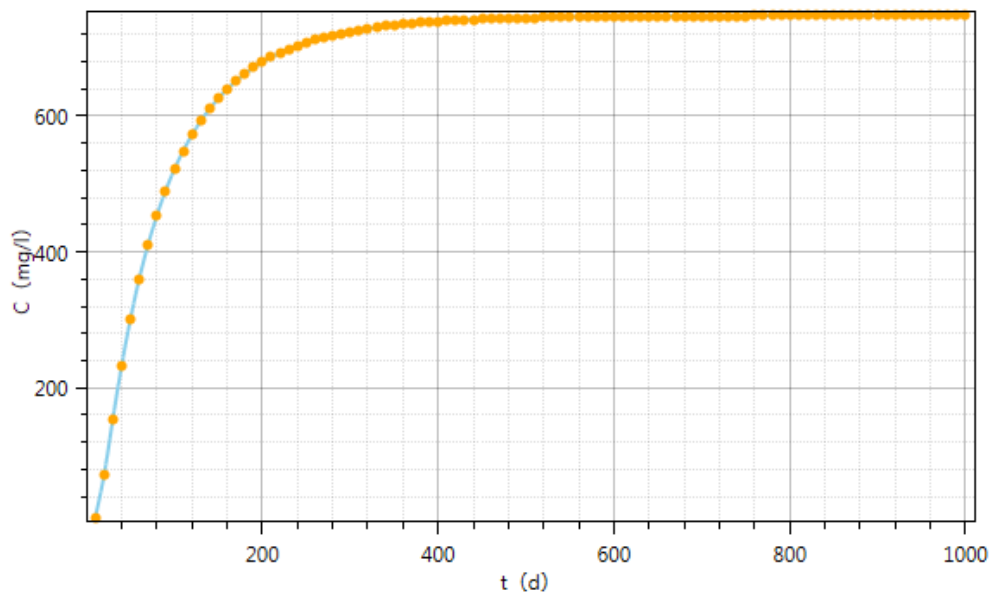


图 4.3-16 污水连续泄漏时下游 20m 监控井中氨氮浓度预测

10m 远处的氨氮浓度在 1 天时候监测数据已经达到检出浓度，为 0.025mg/L；随后浓度迅速提高，2 天时浓度达到 2.25mg/L，超过标准限值，开始出现超标现象；

若未及时发现，浓度将持续变大，直至污染浓度达到本位置内的最大值 995.72mg/L，随后一直按照该浓度延续。

20m 远处的氨氮浓度在 4 天时候监测数据已经达到检出浓度，为 0.04mg/L；随后浓度迅速提高，6 天时浓度达到 0.77mg/L，超过标准限值，开始出现超标现象；若未及时发现，浓度将持续变大，直至污染浓度达到本位置内的最大值 747.69mg/L，随后一直按照该浓度延续。

（4）非正常工况连续泄漏时填埋场底部污染预测

经计算，渗漏发生 100 天后，COD_{Cr} 超标范围为 82.5m²，影响范围为 245m²，超标运移距离为 7.5m；1 年后，COD_{Cr} 超标范围为 395m²，影响范围为 875m²，超标运移距离为 27.4m；1000 天后，COD_{Cr} 超标范围为 1211m²，影响范围为 2415m²，超标运移距离为 75.5m；5 年后，COD_{Cr} 超标范围为 3385m²，影响范围为 6983m²，超标运移距离为 137.5m；10 年后，COD_{Cr} 超标范围为 8688m²，影响范围为 15953m²，超标运移距离为 225m；20 年后，COD_{Cr} 超标范围为 13834m²，影响范围为 26388m²，超标运移距离为 428m，见图 4.3-17。

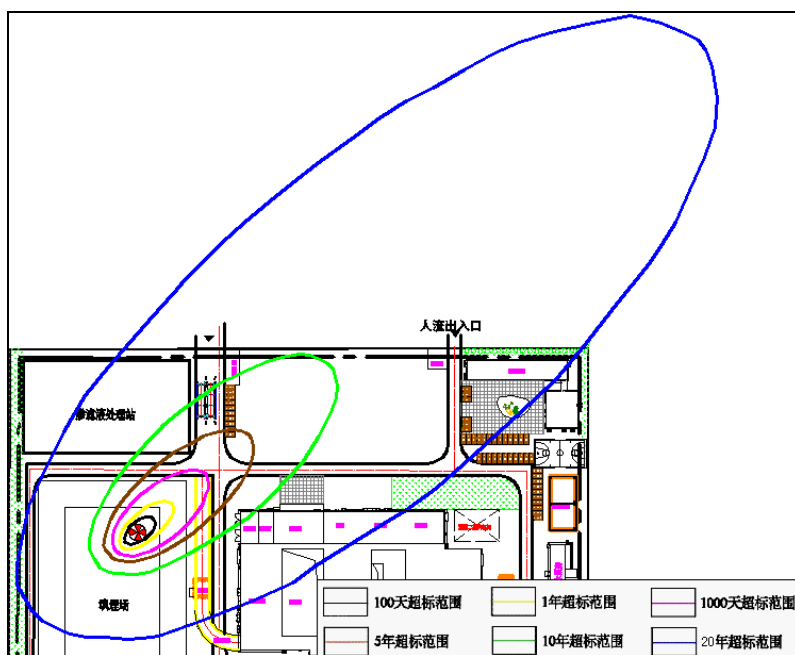


图 4.3-17 连续泄漏工况下填埋场底部 COD_{Cr} 污染地下水超标范围预测图

经计算，渗漏发生 100 天后，氨氮超标范围为 60.3m²，影响范围为 235m²，超标运移距离为 7.2m；1 年后，氨氮超标范围为 115m²，影响范围为 386m²，超标运移距离为 18.3m；1000 天后，氨氮超标范围为 324m²，影响范围为 1205m²，

超标运移距离为 72.5m；5 年后，氨氮超标范围为 575m²，影响范围为 2186m²，超标运移距离为 91.5m；10 年后，氨氮超标范围为 5255m²，影响范围为 9606m²，超标运移距离为 182m；20 年后，氨氮超标范围为 8955m²，影响范围为 19506m²，超标运移距离为 365m，见图 4.3-18。

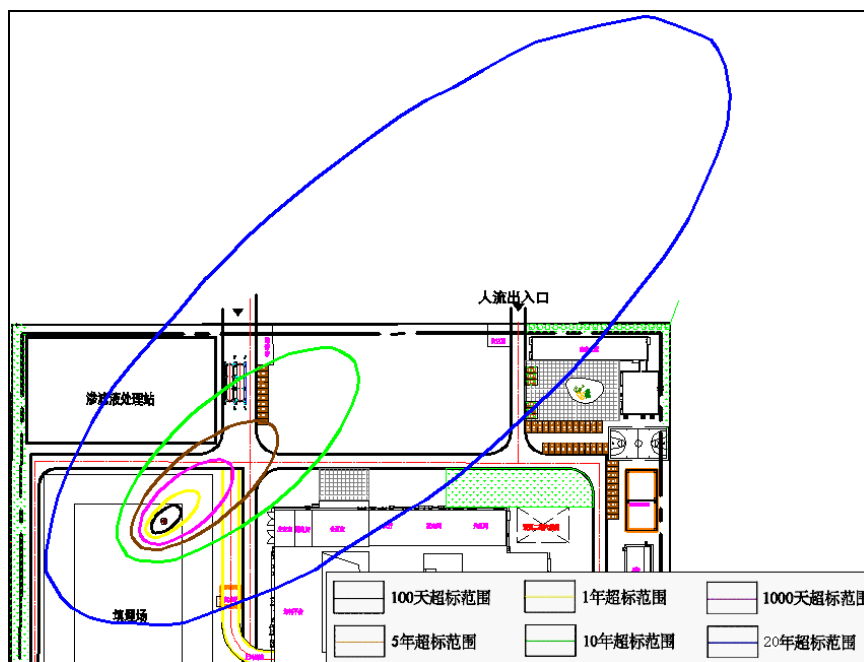


图 4.3-18 连续泄漏工况下填埋场底部氨氮污染地下水超标范围预测图

预测表明，由于本区水力梯度较小，影响滞后还是明显的，最大浓度随距离下降较大，对此，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（本项目应该在渗滤液调节池）近一些。

4.3.3.4 地下水环境影响评价

1、施工期地下水环境影响评价

施工期主要为基础设施建设，施工过程中产生的废水包括场地开挖、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。施工废水不能直接排放，施工单位必须在施工现场设置集水池、沉砂池等水处理构筑物，对施工废水按其不同性质分类收集。

厂区施工期生活污水来自施工队伍的生活活动，主要包括盥洗废水和冲厕水等，施工周期短，人数较少，生活废水产生量较少，所以施工期生活污水可以不考虑。

总之，由于规模较小、施工期较短，其建设施工、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。

2、正常工况下地下水环境影响评价

运营期间产生的废水主要为生产废水（包括垃圾渗滤液、填埋场渗滤液、冲洗废水、实验废水、化水间产生的浓水和反渗透冲洗水、锅炉排污水、循环冷却塔排污水、冲洗废水等）、此外还有生活污水和初期雨水及事故水。运营期间产生的废水主要含 COD、BOD、NH₃-N、SS 等污染物，浓度较高，如果不加以妥善处理，将会直接或间接对邻近地面水系或地下水系造成污染。

拟建项目投产后，项目建有污水处理站，设计处理能力 250m³/d。本项目垃圾渗滤液处理出水水质达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB19923-2005）“表 1 再生水用作工业用水水源的水质标准”中“敞开式循环冷却水系统补充水”标准要求及《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）“表 1 城市杂用水水质标准”中“城市绿化、道路清扫”标准要求后，回用作为循环冷却补充水和道路洒水、绿化用水。

拟建项目各产水及储水、处理水环节均严格按给水排水管道工程施工及验收规范（GB50141）进行防渗设计。

总之，运营期在正常情况下，废水经渗滤液处理站处理后，水质达标后直接排放或者厂区回用，对周边地下水环境影响不大。

3、非正常工况下地下水环境影响评价

据项目可研设计，厂区各建设设施均采取防渗措施，在正常工况下，项目生产废水对厂区及附近地下水环境影响小。但项目非正常运行时，填埋库区及渗滤液收集系统、废水处理站等废水产生量较大、浓度较高区域可能出现防渗层破损而防渗功能失效的情况，从而废水渗漏造成地下水污染。

根据建立的污染预测模型分析可知，非正常工况下，COD_{Cr}、氨氮超标距离很短，对下游影响不大。

当发生污染物泄露事故后，必须立即启动应急预案，分析污染事故的发展趋势，并提出下一步预防和防治措施，迅速控制或切断事件灾害链，对污染物进行封闭、截流，使污染地下水扩散得到有效抑制，最大限度地保护下游地下水水质安全，将损失降到最低限度。此外，非正常工况下及时发现，也不会造成长时间的连续泄露。

所以在拟建项目投产后，对处理设施必须采取可靠的防渗防漏措施，防止重大事故或者事故处理不及时污水泄漏对地下水环境造成污染。

4、拟建项目建设对浅层第四系松散岩类孔隙水的影响分析

受项目区建设影响的地下水主要为浅层第四系松散岩类孔隙水，为保护浅层地下水免受污染和避免意外情况的发生，建议项目厂区做好防渗措施，并对项目区周围浅层地下水进行定期监测，一旦发现污染情况应第一时间及时查明污染原因并采取相应补救和应急措施，对有可能受到污染的水井及时关闭并通告当地居民。

为保护浅层地下水免受污染和避免意外情况的发生，建议对项目区周围浅层地下水进行定期监测，一旦发现污染情况应第一时间及时查明污染原因并采取相应补救和应急措施。

5、项目建设对居民生活饮用水的影响分析

项目周边不存在集中式饮用水水源补给径流区，所在区域及周边不存在分散式饮用水水源地，居民用水为市政自来水，项目建设对附近居民生活饮用水基本无影响。

4.3.4 地下水环境保护措施

4.3.4.1 地下水污染控制原则

针对项目可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

源头控制：主要包括在工艺、管道、设备、污水产生及储存构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

禁止在建设场区内任意设置排污水口，对污水管道进行全封闭，防止流入环境中。为了防止突发事故，污染物外泄，造成对环境的污染，应设置专门的事故水池及安全事故报警系统，一旦有事故发生，将污水直接排入事故水池等待处理。

分区防治：结合建设场区生产设备、管道、污染物储存等布局，实行重点污染防治区、一般污染防治区和非污染区防渗措施有区别的防渗原则。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，即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，集中送至污水处理场处理。

污染监控体系：实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制。

应急响应：包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

4.3.4.2 地下水污染防治措施

1、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，其中可能泄漏危险废物的重点污染防治区防渗设置自动检漏装置。

2、防渗基础条件

项目区包气带厚度为 2.18m，岩性主要为粉土，防污性能为弱，因此在制定防渗措施时必须从严要求。地面防渗措施，即末端控制措施，主要包括生活垃圾处理厂地面的防渗措施和泄露、渗漏污染物收集措施。通过在生活垃圾处理厂地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下。

3、构筑物及埋地管道防渗要求

1) 构筑物防渗要求

构筑物主要有渗滤液调节池、污水沟、井等。

(1) 渗滤液调节池、污水沟和井的混凝土耐久性符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定，且混凝土强度等级不低于 C30。

(2) 按一般污染设防的渗滤液调节池和污水沟，还符合下列规定：

结构厚度：水池不小于 250mm，污水沟不小于 150mm；混凝土抗渗等级不低于 P8。

（3）按重点污染设防的渗滤液调节池、污水沟和井，还符合下列规定：

结构厚度：渗滤液调节池不小于 250mm，污水沟不小于 150mm，污水井不小于 200mm；混凝土抗渗等级不低于 P8；

渗滤液调节池、污水沟和井的内表面涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料，厚度不小于 1.0mm 或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂，掺量不小于混凝土胶凝材料总量的 0.8%。

2) 埋地管道防渗要求

结合项目建设的实际情况，采取主要防渗措施，满足拟建项目的实际工程需要。

（1）含污染物介质管道尽量选用钢管，焊接连接；

（2）加大管道设计腐蚀余量；

（3）管道设计壁厚的腐蚀余量不小于 2mm；

（4）废水输送管道、污染雨水等管道外防腐均采用特加强级环氧煤沥青冷缠带防腐，防腐层总厚度 $\geq 0.8\text{mm}$ ；

（5）埋地污水管道全部采用钢管焊接+内防腐设计，最小管径 $\geq 100\text{mm}$ 。污染雨水管道内壁防腐均采用耐磨损环氧陶瓷涂料喷涂（厚度 $\geq 300\mu\text{m}$ ）；

（6）工艺生产装置内的渗滤液调节池体及底板钢筋混凝土的抗渗等级 $\geq \text{S8}$ ；

（7）工艺生产装置内的污水检查井或水封井、污染雨水检查井或水封井的井盖需密封，并按规定设置通气管；

（8）所有穿越地下污水系统构筑物的管道穿越处均设防水套管；

（9）污染雨水系统当设有雨水口时选用预制混凝土装配式雨水口，混凝土的抗渗等级 $\geq \text{S8}$ ；

（10）对架空压力流污水系统设置压力计量监控措施，便于日常监测；

（11）对局部埋地压力流污水管道分段设 8 字盲板，每段均设置管道的系统打压及放空设施，便于日常监测。

4、分区防治措施

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控方案提出优

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 4.3-7 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 4.3-5 和表 4.3-6 进行相关等级的确定。

表 4.3-5 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 4.3-6 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土渗透性能
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 4.3-7 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≥6.0m, K≤ 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	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m, K≤ 10 ⁻⁷ cm/s; 或参照 GB16889 执行
	中-强	难		
	中	易	重金属、持久性有机 物污染物	
	强	易		
简单 防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

根据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 4.3-5 和表 4.3-6 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 4.3-19。

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。主要包括垃圾坑、渣坑、飞灰固化车间、活性炭间、渗滤液处理站、飞灰暂存间、成品暂存养护堆场、油库、卸料平台、飞灰填埋区、事故水池、石灰浆制备间等。本区天然基础层的垂直渗透系数为 $2.29 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，水平渗透系数为 $4.55 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，大于 10^{-7}cm/s 时，可采用粘土、抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他材料进行防渗，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，主要为卸车平台、制砖车间、筛分后灰渣暂存间、灰渣筛分间、灰渣暂存间、冷却塔、车辆检修区、和部分厂区道路等，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，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、门厅和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。

本环评报告书中防渗参照相关的标准和规范，结合目前施工过程中的可操作性和技术水平，针对不同的防渗区域采用局部防渗措施，在具体工程设计或施工过程中，应根据实际情况在满足防渗标准的前提下对环评报告中的地下水污染防治措施提出优化调整的建议，作必要的调整。

4.3.4.3 地下水污染监控措施

1、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（本项目应在填埋区、渗滤液处理站地下水流向下游布设）近一些。

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016），一、二级评价项目跟踪监测点一般不少于 3 个，以三个为准，分别为建设项目场地、上游和下游各一个。明确监测点的基本功能，分为背景监测点（上游）、跟踪监测点（场地区）和污染扩散监测点（下游可能受污染扩散影响的区域）。

根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的要求，应根据场地水文地质条件，以及时反映地下水水质变化为原则，布设地下水监测系统。布设原则如下：

（1）本底井，一眼，设在填埋场地下水流向上游 30-50m 处；（2）排水井，一眼，设在填埋场地下水主管出口处；（3）污染扩散井，两眼，分别设在垂直填埋场地下水走向的两侧各 30-50m 处；（4）污染监视井，两眼，分别设在填埋场地下水流向下游 30、50m 处。

拟建项目监控井布置情况如下：

（1）本底井 1 眼（JC01），位于厂区西南侧、地下水流上游，用于监测周围地下水背景值。

（2）污染监视井 3 眼：填埋库区东北侧 1 眼（JC04）、渗滤液处理站下游整个厂区东北侧 1 眼（JC05），焚烧车间东北侧 1 眼（JC06），用于监测厂区内填埋库区、渗滤液处理站、垃圾储坑及厂区下游地下水的水质变化情况，一旦发现污染与本项目有关，立刻停止运营，进行检修。

（3）污染扩散井 2 眼，填埋库区东南侧 1 眼（JC03）、填埋库区西北侧 1 眼（JC02），用于监测填埋场两侧地下水的水质变化情况，一旦发现污染与本项目有关，立刻停止运营，进行检修。

（4）排水井 1 眼，与厂区集水井合建，具体位置由设计方案确定。

2、监测井设置及监测频次

根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004），背景监测点枯水期采样一次，污染控制跟踪监测点逢单月采样一次，全年六次。跟踪监测因子与现状监测因子相同（基本水质因子和特征水质因子）。

本项目以第四系孔隙潜水含水层为主要监测对象，监测频率为：背景监测点枯水期采样一次，污染控制跟踪监测点逢单月采样一次。监测因子主要为现状监测因子，并同时进行水位测量。地下水监测计划见表 4.3-8，厂区监控井布置见图 4.3-19。

表 4.3-8 厂区地下水监控点布置一览表

孔号	监测孔位置	孔深 及井孔结构	监测 项目	监测 层位	监测 频率	主要功能
JC01	厂区西南侧	以选择施工至第四系松散岩类孔隙水含水层为宜，滤水管在第四系松散岩类孔隙水含水层范围之内，之下为沉淀管。本着实际的原则请专业单位按照实际情况核定好井深。	现状监测因子（基本水质因子和特征水质因子）	第四系孔隙潜水	厂区投产使用前监测一次，投产使用后枯水期	监测厂区上游地下水水质背景值
JC02	厂区西北侧				厂区投产使用前监测一次，投产使用后 6 次/年，单月采样	监测厂区内填埋库区、渗滤液处理站、垃圾储坑、厂区两侧及其厂区下游地下水水质情况，若有污染，立刻停止检修
JC03	厂区东南侧					
JC04	填埋库区东北侧					
JC05	渗滤液处理站下游整个厂区东北侧					
JC06	厂区内焚烧车间东北侧					

3、管理措施

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。

(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，如监测频率由每月（季）一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。

4.3.5 地下水应急处置和应急预案

4.3.5.1 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 4.3-9。

表 4.3-9 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：稀品工段、污水处理池和集液池等，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	应急环境监测及事故后评估	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、蔓延及链锁反应。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。

4.3.5.2 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、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。

4.4 声环境影响预测与评价

依据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中“5.2 评价等级划分”来确定本项目的声环境的评价等级。拟建项目位于 2 类声功能区，因此判定本项目评价等级为二级。

4.4.1 噪声影响预测

4.4.1.1 噪声源源强

本项目稳态噪声源主要包括焚烧炉、余热锅炉、各车间设备、各类风机、空压机、水泵等，声源噪声级一般在 80~90dB(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，各产噪设备等效为车间外 1m 处的噪声级见表 4.4-1。

表 4.4-1 噪声源情况一览表

产生工段	噪声源	位置	台数	噪声值 dB(A)	降噪措施	治理后噪声值 dB(A)
生活垃圾 焚烧	焚烧炉	主厂房	1	90	减振、隔声	60
	余热锅炉	主厂房	1	85	减振、隔声	
	汽轮发电机	主厂房	1	90	减振、隔声	
	空压机	主厂房	1	90	减振、消音	
	一次风机	主厂房	5	85	减振、隔声、消音	
	二次风机	主厂房	1	85	减振、隔声、消音	
	烟气净化系统风机	主厂房	7	85	减振、隔声、消音	
	配电机	升压站	1	90	减振、隔声	
	主要水泵	渗滤液处理站	6	70	潜水泵	60
	机械通风冷却塔	循环水站	2	90	减振、隔声、消音	65
	水泵	综合水泵房	15	90	减振、隔声、消音	60
余热锅炉	吹管噪声（瞬时）		125	--	消声	105
	机炉排汽（间断）		110	2	消声	100

4.4.1.2 噪声源与厂界的距离

各噪声源与厂界的距离见表 4.4-2。

表 4.4-2 噪声源与各厂界的距离

噪声源	距各厂界 (m)			
	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
主厂房	47	101	133	93
渗滤液处理站	228	214	7.5	6.5

机械通风冷却塔	9	78	312	196
综合水泵房	12	94	310	112
灰渣筛分间	115	28.5	180	200
制砖车间	152	28.5	157	200

4.4.1.3 预测模式

1、预测模式

本次噪声评价采用《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009）中推荐模式进行预测，模式如下：

（1）建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值计算

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

式中： L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{Ai} —i 声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

L_{Aj} —j 声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

t_i —i 声源在 T 时段内的运行时间，s；

t_j —j 声源在 T 时段内的运行时间，s；

T—用于计算等效声级，s；

N—室外声源个数；

M—等效室外声源个数。

（2）预测点的 A 声级计算

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{[0.1L_{pi}(r) - \Delta L_i]} \right\}$$

式中： $L_A(r)$ —预测点的 A 声级，dB(A)；

$L_{pi}(r)$ —预测点 r 处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i —第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB。

（3）参考点 r_0 到预测点 r 处之间的户外传播衰减量

$$L_P(r) = L_P(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

式中： $L_P(r)$ ——距声源 r 处的倍频带声压级，dB；

$L_P(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的倍频带声压级，dB；

A_{div} ——几何发散引起的倍频带衰减量，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的倍频带衰减量, dB;

A_{bar} ——声屏障引起的倍频带衰减量, dB;

A_{gr} ——地面效应引起的倍频带衰减量, dB;

A_{misc} ——其他多方面效应引起的倍频带衰减量, dB;

(4) 室内声源等效室外声源后声压级

$$L_{p2i} = L_{p1i} - (TL_i + 6)$$

式中: L_{p2i} ——室外 i 倍频带的声压级, dB;

L_{p1i} ——室内 i 倍频带的声压级, dB;

TL_i ——围护结构 i 倍频带的隔声量, dB。

2、参数的确定

(1) 声波几何发散引起的 A 声级衰减量 A_{div}

点声源:

$$A_{div} = 20 \lg(r / r_0)$$

(2) 空气吸收衰减量 A_{atm}

$$A_{atm} = \frac{\alpha(r - r_0)}{1000}$$

式中: r ——为预测点距声源的距离 (m);

r_0 ——为参考位置距离 (m);

α ——为每 100m 空气吸收系数 (dB(A))。

(3) 遮挡物引起的衰减量 A_{bar}

噪声在向外传播过程中将受到厂房或其它车间的阻挡影响, 从而引起声能量的较大衰减, 具体衰减根据不同声级的传播途径而定, 一般取 0~10dB(A), 由于本次评价预测源强已考虑车间的阻挡影响, 因此预测时遮挡物引起的衰减量 A_{bar} 仅考虑厂区围墙的阻挡影响, 取 10 dB(A)。

结合拟建项目的厂区平面布置和噪声源分布情况, 本次评价不再考虑地面效应引起的倍频带衰减 A_{gr} 和其他多方面效应引起的倍频带衰减 A_{misc} 。

4.4.1.4 预测结果

本次评价选取现状监测点位作为代表性的噪声预测点, 根据项目噪声源强及平面布置情况, 噪声源对各个厂界的噪声贡献值具体见表4.4-3。

表 4.4-3 拟建项目噪声源对厂界及敏感点声级贡献情况一览表

预测点位		噪声贡献值
厂界预测点	东厂界	46.7
	西厂界	42.5
	南厂界	33.8
	北厂界	43.8

4.4.2 噪声环境影响评价

4.4.2.1 评价标准

项目各厂界噪声评价标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)表1中2类标准,即昼间60dB(A)、夜间50dB(A)。

4.4.2.2 评价方法

采用超标值法进行评价。

计算公式为:

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

式中: P—超标值, dB(A);

L_{Aeq} —监测点位预测声级, dB(A);

L_b —厂界噪声标准, dB(A)。

4.4.2.3 厂界噪声环境影响评价

各厂界噪声评价结果见表4.4-4。

表 4.4-4 厂界噪声评价结果

单位: dB(A)

预测点	昼 间					夜 间				
	贡献值	现状值	预测值	标准值	超标值	贡献值	现状值	预测值	标准值	超标值
东厂界	46.7	47.3	50.0	60	-10.0	46.7	46.3	49.5	50	-0.5
西厂界	42.5	49.5	50.3	60	-9.7	42.5	47.1	48.4	50	-1.6
南厂界	33.8	52.9	53.0	60	-7.0	33.8	48.2	48.4	50	-1.6
北厂界	43.8	46.4	48.3	60	-11.7	43.8	45.4	47.7	50	-2.3

由表4.4-4可知,拟建项目投产后,全厂各厂界昼、夜间噪声预测值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准要求。

4.4.3 机炉瞬时吹管噪声与排汽噪声环境影响评价

拟建项目焚烧单元机炉运行时将会产生瞬时排汽噪声和吹管噪声。机炉瞬时排汽是锅炉在超压时为保护主设备而减压所产生的噪声,属于不定期高频喷汽噪声,持续时间一般为几十秒钟,噪声级为110~130dB(A);吹管噪声是在系统安装完毕,

准备运行时，为清除系统内的杂物而采用蒸汽吹扫时所产生的排汽噪声，频次一般为 20~40 次/年，每次持续时间为几十秒，声级为 110~130dB(A)。机炉吹管噪声与瞬时排汽噪声虽然产生的频率很低，但是因噪声级较高，传播远而且影响大，所以本次评价对上述噪声源可能产生的影响进行了预测，预测结果见表 4.4-5。

表 4.4-5 瞬时排汽及吹管噪声预测结果一览表 单位：dB (A)

距离（距拟建项目）	100m	200m	300m	500m	600m	700m	1000m
吹管噪声	65.0	59.0	55.5	51.0	49.4	48.1	45.0
瞬时排汽	60.0	54.0	50.5	46.0	44.4	43.1	40.0

由表 4.4-5 可见，机炉瞬时排汽及吹管工况时其产生的噪声对周围环境产生的影响较大。拟建项目周围 500m 范围内无敏感目标分布，因该噪声具有突发性，针对其发生特点，为减少对环境的不利影响，提出以下措施：

（1）机炉瞬时吹管及排汽噪声必须采取预防措施，吹管口安装消声器，排汽口装设排汽放空消声器降噪，并改变吹管方向，避开敏感目标。

（2）加强机炉的运行管理，按时检查设备运行情况，减少机炉排汽次数，为降低对周围环境影响，应避免在居民休息时间进行吹管和排汽。

（3）采用公告制度，明确告知公众机炉瞬时排汽及吹管的时间与噪声强度，使公众心中有数，特殊的公众可提前有所准备，取得公众谅解。

4.4.4 交通运输噪声对环境的影响

无论是在施工期，还是在营运期，交通噪声都是一个很敏感的问题。施工期交通噪声会随着施工的竣工而消失，而营运期交通噪声会长期存在。本项目在营运期间，垃圾运输量较大，车流量增加较大，因此交通噪声是垃圾运输过程中对沿线影响最直接的环境污染之一。

交通噪声一般是 60~80dB(A)的中等强度噪声，本项目中所涉及的运输车辆一般为重型卡车，噪声指数为 80~90dB(A)。交通噪声具有随机性、无规律性，为非稳定态源、无组织不连续排放，干扰时间长，影响范围广等特点。

交通噪声对人的生活环境影响是很大的。但其治理和控制却又是一个复杂的问题，涉及到城市土地利用、路网建设、城市交通需求控制、道路设计等多层次、多方面的问题，因此必须要采取综合防治的对策。针对本项目交通噪声的特点，本着减少环境不利影响的原则，本次评价提出以下建议：

1、控制噪声源。减少和消除噪声源是控制噪声最直接的措施。道路交通噪声主

要来自载重汽车等大型车辆及一些老旧车辆。因而噪声源的控制需要本项目和政府有关部门的联合治理，联合控制，本项目应当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，并合理安排运输车量运输时间和路线计划。

2、加强厂区周围绿化

在厂区周围修建绿化带，利用绿化带的吸声效应，可以有效减少交通噪声对人们生活的影响。主要方法有：条件允许的情况下，在厂址周围道路两侧适当增加行道树的宽度；在厂址与周围敏感点之间种植松柏、侧柏、乔木、灌木和草地等植物群落也可以收到一定的减噪效果。

拟建工程生活垃圾处理规模为 500t/d，采用 20t 装载车运输，每天增加的车流量为 30 辆，相对于道路设计车流量变化较小，且道路两边 50m 范围内无敏感目标分布，垃圾运输对沿途声环境影响变化不大，因此当地政府与本项目采取相应措施后，交通噪声对厂址周围环境影响很小。

4.4.5 小结

拟建项目运营后，各个厂界昼间噪声预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。

4.5 固体废物环境影响分析

4.5.1 固体废物处理措施

4.5.1.1 飞灰

1、飞灰性质分析

拟建焚烧工程产生的飞灰主要为布袋除尘器捕集的飞灰，主要成分为 CaCl_2 、 CaSO_3 、 SiO_2 、 CaO 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 等，另外还有少量的 Hg 、 Pb 、 Cr 、 Ge 、 Mn 、 Zn 、 Mg 等重金属和微量的二噁英等有毒有机物。

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）中的“生物质发电项目环境影响评价文件审查的技术要点”可知，焚烧飞灰属危险废物，应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）进行贮存、处置”。

2、处置措施

（1）除灰系统

生活垃圾焚烧后，经半干法烟气净化系统处理后的飞灰中，含有重金属及有害物质，如铅、汞、镉及二噁英等，这些金属容易在水中浸出，应按危险废物处理。拟建项目焚烧线的袋式除尘器下设飞灰输送机将飞灰输出。飞灰输送机经刮板输送机、斗式提升机、飞灰贮仓顶分配螺旋输送机将飞灰送到灰仓储存，然后送入飞灰固化车间进行稳定化处理。

（2）飞灰厂内暂存

正常工况下，拟建项目产生的飞灰每天进行稳定化处理，灰仓内不堆存飞灰；仅在飞灰稳定化生产线因设备故障、检修等原因停工的情况下，飞灰在灰仓内暂存，拟建项设置 2 台 150m^3 的飞灰仓，可储存焚烧线约 15 天的灰量。

灰仓为碳钢材质，其构造、与容器选择均能满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中相关要求。

另外，拟建项目在填埋场东南设置飞灰暂存间一座，用于暂存稳定化后飞灰，飞灰稳定化车间防渗应满足《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的要求。

（3）飞灰稳定化后填埋处置及其可行性

根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中6.3条要求：“生活垃圾焚烧飞灰和医疗废物残渣经处理后满足下列条件，可以进入生活垃圾填埋场填埋处置。

- （1）含水率小于 30%；
- （2）二噁英含量低于 3 μg TEQ/Kg；
- （3）按照 HJ/T300 制备的浸出液中危害成分浓度低于表 1 规定的限值。

表 1 浸出液污染物浓度限值

序号	污染物项目	浓度限值 (mg/L)
1	汞	0.05
2	铜	40
3	锌	100
4	铅	0.25
5	镉	0.15
6	铍	0.02
7	钡	25
8	镍	0.5
9	砷	0.3
10	总铬	4.5
11	六价铬	1.5
12	硒	0.1

4.5.2.2 炉渣

1、炉渣性质

拟建焚烧工程产生的炉渣主要为垃圾燃烧后的残余物，主要成分为 MnO 、 SiO_2 、 CaO 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 以及少量未燃烬的有机物、废金属等。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）中的“生物质发电项目环境影响评价文件审查的技术要点”可知，“焚烧炉渣为一般工业固体废物，工程应设置相应的磁选设备，对金属进行分离回收，然后进行综合利用，或按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）要求进行贮存、处置”。

2、处置措施

拟建项目炉渣处理根据《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）中的“生物质发电项目环境影响评价文件审查的技术

要点”的相关要求进行收集、处置，具体方式如下：

（1）除渣系统

锅炉除渣系统由漏渣和落渣清除系统，余热锅炉转弯烟道的沉降灰清除系统等组成。本项目焚烧炉配2台液压出渣机，炉膛底部的炉渣通过落渣口落入出渣机水槽中冷却后排入渣坑。焚烧炉给料机和炉排下灰斗在运行过程中收集的漏灰采用1台湿式刮板输送机输送至出渣机。湿式刮板输送机设水封。余热锅炉的积灰采用锅炉底灰输送机输送至出渣机。该部分的气封通过连接每个余热锅炉下灰斗与灰渣输送机之间的排灰管上装设的旋转灰阀实现。出渣机后设置振动输送机，将灰渣输送到渣坑，由炉渣抓吊将其装入炉渣运输车，运至炉渣暂存间待处理后制砖。

（2）炉渣厂内暂存

正常工况下，渣坑的炉渣每天送至炉渣暂存间待处理后制砖，渣坑内不堆存炉渣；仅在炉渣加工处理线因设备故障、检修等原因停工的情况下，炉渣在渣坑暂存，拟建项设置1个渣坑，尺寸为39.5m×6.4m×4.5m（h），有效存储容积为1137m³，可存储约5.6日的炉渣量。另外项目设置炉渣暂存间一座，用于暂存待筛分处理的炉渣。

4.5.2.3 其他固废处置措施

1、废反渗透膜

渗滤液处理站、化学水处理反渗透工艺会产生废反渗透膜，废反渗透膜为一般固废，送拟建项目生活垃圾焚烧炉焚烧处置，即可确保及时被消耗，又回收了能源。

2、废布袋、废润滑油、

废布袋、废润滑油、按照危废进行收集、暂存、管理，委托具有相应危废资质的单位进行处置。

4.5.3 固体废物环境影响分析

拟建项目飞灰经固化处理后送本项目配套建设的飞灰填埋场填埋处置，炉渣外售作建材进行综合利用，飞灰及时处置，炉渣及时外运，减少暂存时间，厂内收集、暂存、处置设施均密闭，填埋产生的渗滤液送至厂内渗滤液处理站处理达标后全部回用，不会对周围环境空气、水环境造成影响。渗滤液处理站污泥、生产生活废水处理站污泥、化水间和渗滤液处理站废反渗透膜、垃圾贮坑除臭系统废活性炭、职工生活垃圾送焚烧炉焚烧处置，废布袋、废润滑油按照危废进行收集、暂存、管理，

委托具有相应危废资质的单位进行处置。因此，拟建项目固体废物全部进行综合利用或妥善处置，不会对周围环境造成影响。

4.6 土壤环境影响分析

4.6.1 拟建项目对土壤环境的污染

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。

拟建项目污染物质可以通过多种途径进入土壤，主要类型有以下几种：

1、大气污染型：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二氧化硫、重金属、二噁英、氮氧化物和颗粒物等，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；各种大气飘尘(包括重金属、非金属有毒有害物质及放射性散落物)等降落地面，会造成土壤的多种污染。

2、水污染型：拟建项目废水和生活污水不能做到达标全部回用或事故状态下未经处理直接排放，或发生泄漏，致使土壤受到重金属、无机盐、有机物和病原体的污染。

3、固体废物污染型：拟建项目危险废物、污泥等在储存、运输、堆放过程中通过扩散、降水淋洗等直接或间接地影响土壤。

拟建项目污染物质可以通过多种途径进入土壤，主要见表 4.6-1 和表 4.6-2。

表 4.6-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	I 类				II 类			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	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 4.6-2 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

不同时段	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
车间/场地	焚烧车间烟气净化系统/废气排放	大气沉降	烟尘、HCl、SO ₂ 、NO _x 、CO、氟化氢、Hg、Cd、Tl、Pb、Cu、Co、Ni、As、Mn、Sb、Cr、二噁	Hg、Cd、Tl、Pb、Cu、Co、Ni、As、Mn、Sb、Cr、二噁	正常

			Cr、二噁英	英	
^a 根据工程分析结果填写。 ^b 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。					

4.6.2 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。

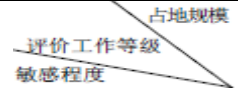
本项目全厂占地 9.11hm²，项目占地为永久占地，占地规模属于中型规模（5~50hm²）。

表 4.6-3 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

本项目厂址周围有耕地，600m 处有居民区，因此确定本项目为“敏感”。

表 4.6-4 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

综上，本项目属于 I 类项目，占地规模为“中型”，敏感程度为“敏感”，因此判定项目土壤环境影响评价等级为“一级”。

4.6.3 土壤累积影响分析

本项目属于污染影响型项目，主要污染途径为大气沉降影响，根据 HJ964-2018，涉及大气沉降影响的，可参照 HJ2.2 相关技术方法给出。在正常工况下，项目重金属污染土壤的途径只有“含重金属烟（粉）尘进入环境空气，通过自然沉降和雨水进入土壤”。

1、大气沉降影响产生的重金属沉降量计算

在正常工况下，项目重金属污染土壤的途径只有“含重金属烟（粉）尘进入环境空气，通过自然沉降和雨水进入土壤”。考虑沉积，重金属年总沉降量见表 4.6-5。

表 4.6-5 拟建项目重金属长期（年）沉降量一览表（g/m²）

重金属	Cd	Hg	As	Pb	Cr
沉降值（g/m ² ）	<1.0E-05	<1.0E-05	<1.0E-05	<1.0E-05	<1.0E-05

注：沉降值小于 1.0E-05g/m²，按 1.0E-05g/m²计。

2、预测方法

本次土壤一级评价，预测方法采用 HJ964-2018 附录 E.1.3 预测方法：

$$\Delta S = n(Is - Ls - Rs) / (\rho_b \times A \times D) \quad ①$$

式中：ΔS——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

Is——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；

Ls——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；

Rs——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b——表层土壤容重，kg/m³；

A——预测评价范围，m²；

D——持续年份，a；

本项目土壤评价范围为厂区占地范围及厂区边界外 1000m*1000m 的范围，评价单位约 5300750 m²，项目服务年限约 30 年；本项目为涉及大气沉降影响的，可以不考虑输出量；预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量详见表 4.6-5；ρ_b取 1591.8 kg/m³。通过计算得出各物质单位质量表层土壤中的增量，计算结果详见表 4.6-6。

表 4.6-6 单位质量表层土壤中某种物质的增量计算结果

相关参数	铅	汞	镉	铬	砷
单位质量表层土壤中某种物质的增量	0.0113	9.42×10 ⁻⁴	0.0052	0.0867	0.0151

$$S = S_b + \Delta S \quad ②$$

式中：S_b——单位质量土壤中某种物质的增量，g/kg；

S——单位质量土壤中某种物质的预测值，g；

区域土壤背景值 B 采用土壤环境质量现状监测值最大监测值，详见表 4.6-7。根据公式②进行计算，得出项目预测值，详见表 4.6-8。

表 4.6-7 本项目土壤本底监测最大值一览表

重金属	铅	汞	镉	铬	砷
背景值(mg/kg)	42.4	0.083	0.28	83	14.3

表 4.6-8 土壤中重金属预测值

重金属	铅	汞	镉	铬	砷
预测值(mg/kg)	42.4113	0.08394	0.2852	83.0867	14.3151
标准筛选值	800	38	65	200(GB15618-2018)	60

由预测结果可以看出,本项目排放的废气污染物铅、汞、镉、砷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,均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)表 1 中第二类用地筛选值的要求;铬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《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。

4.6.4 土壤污染控制措施

1、控制拟建项目“三废”的排放。大力推广闭路循环、清洁工艺,以减少污染物;控制污染物排放的数量和浓度,使之符合排放标准和总量要求。

2、防渗措施:

(1)垃圾贮坑、渗滤液处理站、危险废物暂存区域、生产装置(单元)区等防渗:地面采用重点防渗措施,周围设置废水及初期雨水收集沟,收集的初期雨水排入事故水池,事故结束后进入厂区污水站有效处理。

(2)污水管网铺设防渗:各处理构筑物为钢混结构或钢制防腐结构,污水管道采用耐腐蚀、防渗漏材料,接头全部进行防渗处理。

(3)建设单位严格按照各重点防渗区、一般防渗区进行厂区全过程防渗处理。

3、生产过程中做好对设备的维护、检修,切实杜绝“跑、冒、滴、漏”现象发生,同时,应加强关键部位的安全防护、报警措施,以便及时发现事故隐患,采取有效的应对措施以防事故的发生。

4、本项目可能通过大气沉降污染土壤环境,本项目建成后,应在厂区占地范围内及厂址周边(尤其注意主导风向下风向)尽可能的种植有较强吸附能力的植物等。

4.6.5 土壤环境跟踪监测

本项目土壤评价等级为一级,应严格按照《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)中相关要求,每三年开展一次土壤环境跟踪监测,具体跟踪监

测计划、监测点位、监测指标、监测频次及执行标准详见表 4.6-9。

表 4.6-9 土壤环境跟踪监测计划表

监测目的	监测地点	监测内容	监测频率
了解项目占地范围土壤情况	焚烧主厂房东北侧、填埋场东北侧、渗滤液处理站东北侧	pH、阳离子交换量、氟化物、Hg、Cd、Tl、Pb、Cu、Co、Ni、As、Mn、Sb、Cr、二噁英	每三年一次
了解项目占地范围外土壤情况	楼子村（下风向最大落地浓度点） 厂界东南侧 200 米、厂界东北侧 200m	pH、阳离子交换量、氟化物、Hg、Cd、Tl、Pb、Cu、Co、Ni、As、Mn、Sb、Cr、二噁英	每三年一次

4.6.6 小结

本项目土壤环境影响评价等级为一级，项目采取了各项污染防治措施后，预测对土壤环境的影响较小。

土壤环境影响自查表见表 4.6-10。

表 4.6-10 土壤环境跟踪监测计划表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 ☒ ；生态影响型 ☐ ；两种兼有 ☐				
	土地利用类型	建设用地 ☒ ；农用地 ☐ ；未利用地 ☐				土地利用类型图
	占地规模	(9.11) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标（）、方位（）、距离（）				
	影响途径	大气沉降 ☒ ；地面漫流 ☐ ；垂直入渗 ☐ ；地下水位 ☐ ；其它（）				
	全部污染物	烟尘、HCl、SO ₂ 、NO _x 、CO、氟化氢、Hg、Cd、Tl、Pb、Cu、Co、Ni、As、Mn、Sb、Cr、二噁英				
	特征因子	氟化氢、Hg、Cd、Tl、Pb、Cu、Co、Ni、As、Mn、Sb、Cr、二噁英				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 ☒ ；II类 ☐ ；III类 ☐ ；IV类 ☐				
	敏感程度	敏感 ☒ ；较敏感 ☐ ；不敏感 ☐				
评价工作等级		一级 ☒ ；二级 ☐ ；三级 ☐				
现状调查内容	资料收集	a) ☒ ；b) ☒ ；c) ☒ ；d) ☐				
	理化特性					同附录C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	2	4	0~0.2m	
柱状样点数		5	0	0~0.5m		

					0.5m~1.5m 1.5m~3.0m	
	现状监测因子	pH、锌、铬、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒈、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、二噁英类				
现状评价	评价因子	锌、铬、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒈、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘				
	评价标准	GB15618 √；GB36600 √；表 D.1□；表 D.2□；其它（ ）				
	现状评价结论	项目占地范围内监测点土壤环境质量现状能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 第二类用地（筛选值）标准要求；项目占地范围外监测点土壤环境质量现状能够满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）表 1 风险筛选值“pH>7.5”标准要求				
影响预测	预测因子	Hg、Cd、Pb、As、Cr				
	预测方法	附录 E□；附录 F□；其它（ √ ）				
	预测分析内容	影响范围（ 厂区及周边 1000m 范围） 影响程度（ ）				
	预测结论	达标结论：a) □；b) □；c) □ 不达标结论：a) □；b) □				
防控措施	防控措施	土壤环境质量现状保障□；源头控制√；过程防控√；其它（ ）				
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次	
		6	pH、阳离子交换量、氟化物、Hg、Cd、Tl、Pb、Cu、Co、Ni、As、Mn、Sb、Cr、二噁英		每3年开展1次	
		信息公开指标	pH、阳离子交换量、氟化物、Hg、Cd、Tl、Pb、Cu、Co、Ni、As、Mn、Sb、Cr、二噁英			
评价结论		项目采取了各项污染防治措施后，预测对土壤环境的影响较小。				

4.7 施工期环境影响分析

施工内容主要为厂址地基平整、生产车间等建筑物与构筑物的建设以及管线等设备的安装。施工期对周围环境的影响主要是施工建设过程中所产生的噪声、扬尘、废水等。

4.7.1 噪声环境影响分析

4.7.1.1 噪声源类型

拟建项目施工期噪声类型主要是地面工程施工机械运行时产生的设备噪声与场地内及周围道路上运输车辆产生的交通噪声。

4.7.1.2 噪声源强

根据工程施工内容，施工期主要施工设施有冲击打桩机、空气压缩机、电锯、土石挖掘机、起重机等设备的运行，其噪声级一般在 75dB(A)以上；施工期运输工具主要为大型载重运输车，如重型卡车、拖拉机、装载机、翻斗车等，其噪声源具有线源和流动源的特征，噪声级为 80~90dB(A)。各种机械设备噪声见表 4.7-1。

表 4.7-1 施工期主要噪声源及其声级强度一览表

单位：dB(A)

施工机械	噪声级	施工机械	噪声级
冲击打桩机	80~93	推土机	80~90
空气压缩机	75~88	土石挖掘机	78~96
电锯	85	振捣棒	85~90
运输车辆	80~90	起重机	85
装载机	80~90		

注：表中所列数据均是距离噪声源约 15m 处实测值。

4.7.1.3 噪声环境影响分析

由于施工阶段一般为露天作业，周围无隔声与消声措施，故传播较远，因此，必须加强施工期的管理。根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的有关规定，各类施工机械在施工场地边界线上的标准限值见表 4.7-2。

表 4.7-2 施工噪声影响预测结果一览表

单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

注：昼间 6：00~22：00，夜间 22：00~6：00。

参考同类项目施工机械噪声影响预测得知，拟建项目施工阶段施工噪声影响范围昼间约为 60m、夜间约为 200m。该范围内无敏感目标分布。

4.7.1.4 污染防治措施

1、合理安排施工时间。安排施工计划时，应尽可能避免大量的高噪声设备同时施工，避开周围环境对噪声的敏感时间，严禁夜间施工和夜间车辆运输。尽量加快施工进度，缩短整个工期。

2、降低设备声级。尽量选用低噪声施工机械；对动力机械设备进行定期的维修、养护、维护不良的设备；闲置不用的设备应立即关闭；运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛。施工过程中有专门的设备维护人员，运输车辆采取控速进场措施。

3、降低人为噪声。根据当地环保部门制定的噪声防治条例的要求施工，以免影响周围村民的生活。

4.7.2 环境空气影响分析

4.7.2.1 主要污染源

施工期对环境空气的影响来源主要是：（1）工业场地地表填平、开拓、平整，临时弃土、物料的堆存，因风吹而造成的扬尘；（2）运输车辆产生的扬尘；（3）施工机械、运输车辆燃油以及临时生活锅炉排放的废气。

4.7.2.2 环境空气影响分析

拟建项目地处暖温带大陆性季风气候区，四季分明，春季干旱多风，在大风时容易造成地表扬尘。施工期间，由于地表遭受不断的碾压和扰动，在有风条件下，将加重地表扬尘的产生，对工业场地附近的环境空气质量产生影响；据类比调查，施工扬尘影响的范围较小，一般在施工边界外 50m 的范围以内。但为了减轻污染，应采取必要的防治措施，如尽量减少在大风时施工并在开挖地表时及时洒水抑尘，对容易起尘的施工地面喷洒适量的水，以防止风起扬尘。

施工场地内外主要运输道路上的车辆来往较为频繁，将产生较大的交通扬尘。据有关资料分析，物料运输车辆一般在行车道路两侧近距离内产生的扬尘浓度可达 $8\sim 10\text{mg}/\text{m}^3$ ，超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求，道路扬尘影响范围一般在道路两侧 50m 以内。从现场调查分析，施工车辆运输路线距周围村庄均较远，对沿线敏感目标影响较小，为减轻污染，应对运输车辆搭盖帐篷，定期清洗车辆。

在施工过程中，各种机械以及车辆燃油会产生一定量的废气，其主要成分为 CO 、 NO_x 等。由于污染源分散，且每天排放的量相对较少，因此，对区域大气环境影响

较小。

4.7.2.3 污染防治措施

根据《山东省扬尘污染综合整治方案》，施工期间本项目须落实的施工工地扬尘污染防治措施和物料运输扬尘污染防治措施如下：

1、施工工地扬尘污染防治措施

(1) 拟建项目建筑面积大于 1 万 m^2 ，建筑施工工地全面落实工地周边围挡、产尘物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六项措施”。

(2) 拆除工地必须湿法作业。城市建成区内施工现场禁止现场搅拌混凝土、现场配制砂浆。

(3) 高层建筑施工单位应当采用容器或者搭设专用封闭式垃圾道方式清运施工垃圾，禁止高空抛撒施工垃圾。

(4) 各类土石方开挖施工，必须采取有效抑尘措施，确保不产生扬尘污染。

(5) 暂时不能开工的裸露空置建设用地要及时全部进行覆盖或者绿化。

以上要求未落实的，停工整改，并由所在的县级以上政府确定的行政主管部门依法处罚。

2、物料运输扬尘污染防治措施

运输渣土、土方、砂石、垃圾、灰浆等散装、流体物料的车辆，应当采取密闭措施，按照规定安装卫星定位装置，并按照规定的路线、时间行驶，在运输过程中不得遗撒、泄漏物料，对不符合要求上路行驶的，依法依规严厉查处。项目施工期间物料运输车辆须严格落实《山东省城市建筑渣土运输管理“十个必须”》相关要求。

另外，施工时还应注意以下内容：

1、防治场地水土流失，对因开挖管线、构筑地基等遭受扰动的地表应及时平整、压实；

2、对与施工有关的主要运输道路，要及时进行清扫，保持路面清洁，减轻路面起尘；

3、施工期间的生活锅炉采用低硫分、低灰分的优质煤；以降低烟气对周围环境空气的不利影响。

4.7.3 水环境影响分析

4.7.3.1 地表水环境影响分析

施工期水污染源包括施工队伍的生活污水、施工区的洗料废水、保湿、冲洗与设备清洗废水等。根据统计数据，若以施工人员人均污水产生量为 $0.05\text{m}^3/\text{d}$ ，同时施工人员总数 80 人计，则生活污水产生量仅为 $4.0\text{m}^3/\text{d}$ ，产生量较少，经化粪池后由环卫部门定期清运处理。

施工区的洗料废水、地面冲洗和设备清洗废水，经过沉淀后全部回用，不外排。综上分析，施工期间产生的废水大部分回用于场地的施工用水，剩余依托现有排水系统排放，不会对周围地表水环境产生影响。

4.7.3.2 地下水环境影响分析

拟建项目施工废水不可避免存在“跑、冒、滴、漏”现象，少量废水下渗，由于施工废水污染轻，主要为 SS 和石油类，在下渗过程中，经过土壤的吸收和分解不会对区域地下水环境产生影响。

4.7.4 固体废物的处理/处置及其影响分析

施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾与生活垃圾。施工期产生的建筑垃圾主要是砖瓦、砂石等，这部分固废全部回用于填高项目厂址、填筑场外公路路基等；不能利用的由专用运输车辆运输至指定地点。生活垃圾若按每人每天 0.5kg 、80 人计，则施工期日产生生活垃圾只有 0.04t ，由环卫部门统一处理。

综上分析，拟建项目施工期固废简单，建筑垃圾回填平整利用；生活垃圾统一处理，均不外排，不会对厂址及周边环境产生影响。

4.8 生态环境影响分析

4.8.1 评价等级

依据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011），拟建项目厂区占地面积 $101842\text{ m}^2 < 20\text{km}^2$ ，周围区域无珍稀濒危物种分布，区域生态环境敏感程序为一般，因此拟建项目生态环境影响评价等级判定为三级。

4.8.2 生态环境现状调查与分析

4.8.2.1 土地利用现状调查

拟建项目位于商河县孙集镇清水坡村北侧约 1.3km 处，现状为裸露土地。

厂址周围现以人工生态为主，主要是工厂、村庄、农田、开发区道路等。

4.8.2.2 区域陆生植物调查

拟建项目地处黄河冲击平原，属于中纬度温带季风大陆性气候。该区域主要为农田，零星分布落叶阔叶林，主要在河边及田边。天然发育的植被为灌木和草本植物群落。植被种类较少，以草本植物为主。

受到农田作物种植及土地开垦等人为因素的影响，绝大多数是人工植被，主要为农业植被和人工森林植被；自然植被呈现以草本植物为主的植被类型，自然木本植物均已少见。常见和比较常见的乔木有旱柳、黄连木、刺槐、毛白杨、榆、楸树；灌木有胡枝子、达乌里胡枝子、卫矛、荆条、酸枣、山槐、绣线菊、鼠李、孩儿拳头、锦鸡儿等；草本植物有芦苇、羊胡子草、蒲子、芦草、狼尾草、黄背草、柴胡、白杨草、白莲蒿、狗尾草、大油芒、结缕草等，在草本植物中以多年根茎禾木科为主，如芦苇、蒲子、芦草等；项目区内农田种植的粮食作物有小麦、玉米、大豆、甘薯、谷子等，果树有苹果、梨、桃、石榴、杏等，豆瓜菜物种有黄豆、绿豆、豆角、豌豆、茄子、番茄、葱、白菜、菜心、萝卜等。

总之，区域以草本植物为主，植物主要为常见种、普生种，评价区内无重点保护植物与珍稀植物。

4.8.2.3 区域陆生动物调查

在人类活动影响下，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，评价区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，野生动物均为常见种和广布种，评价区内无珍稀动物。区域主要动物资源情况见表 4.8-1。

表 4.8-1 区域主要动物资源情况

序号	类型	种类
1	鸟 类	喜鹊、大山雀、大杜鹃、楼燕、家燕、鹁鹑、大嘴乌鸦、黄雀、灰燕、小嘴乌鸦等；
2	兽 类	黄鼠狼、野兔、刺猬、老鼠、野猫等；
3	鱼 类	鲤鱼、鲫鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼、泥鳅、黑鱼、青鱼、鳊鱼等。
4	软体动物	田螺、石螺、河蚌、蜗牛、螺、水蚯蚓等
5	两栖动物	青蛙、蟾蜍等
6	爬行动物	壁虎、蛇等
7	蠕行动物	蚯蚓、水蛭、白线蚓等
8	节肢动物	蜜蜂、蜻蜓、螳螂、蚱蜢、蝉、蚊、蝴蝶、萤火虫、臭虫、三化螟、黄蜂等

厂区附近的村庄家养畜禽类主要有牛、羊和鸡等；野生虫鸟类主要有喜鹊、麻雀和昆虫等，主要时野生陆地动物为田鼠和野兔等，无稀有珍贵野生动物。

在工程施工期间，厂区内动植物将受到严重破坏，有些植物将不复存在。从影响的种类看，这些植物都是广布种，没有稀有种。因此，工程施工对动、植物的影响只会引起数量的减少，不会造成物种的灭绝。从区域生态影响分析，这种影响是局部的，不会带来区域生态的影响。

4.8.3 生态环境影响分析

4.8.3.1 影响分析

拟建项目施工期与营运期对生态影响的因素主要有：生物量、物种量、植被覆盖率、景观、土壤与水土流失以及植被生长发育。生态影响矩阵见表 4.8-2。

表 4.8-2 生态影响矩阵一览表

指 标 项 目	生物量	物种量	植被覆盖率	景观	土壤及水土流失	植物生长发育
影响性质	可逆	可逆	可逆	不可逆	不可逆	不可逆
持续时间	长期	近、长期	近、长期	长期	长期	长期
影响范围	厂址	厂址	厂址	厂址	厂址	厂址
影响程度	明显	明显	明显	明显	明显	明显
影响效果	不利	不利	不利	不利	不利	不利

4.8.3.2 施工期生态环境影响分析

项目建设后，项目区裸露土地将被建筑物和硬化地面代替，有些植物将不复存在。从影响的种类看，这些植物都是广布种，没有稀有种。因此，工程施工对动、

植物的影响只会引起数量的减少，不会造成物种的灭绝。从区域生态影响分析，这种影响是局部的，不会带来区域生态的影响。

水土流失与降水、地形、地貌、地质与土壤、植被有密切关系。虽然项目区坡度较小，在施工过程中土方也较少，但在降水和风力的作用下，易形成侵蚀，从而导致水土流失，尤其是在降雨强度大和持续时间较长的七八月份，因此建议施工期的挖土、整平及管线的铺设尽量不要安排在多雨的七八月份，以有效控制工程建设期间不发生大的水土流失。

工程建设取土将扰动原土层结构，造成土层松动，形成坡面，容易产生水土流失。由于拟建项目厂房多采用轻钢结构，项目建设过程中对原有地面搅动较少，故对施工期可能产生的水土流失易于控制，项目施工过程中对生态环境影响较小，且主要集中在拟建项目厂区内，对厂区外影响较小。

4.8.3.3 营运期生态环境影响分析

（1）对地表植被的影响

拟建项目建成通过厂区绿化改善厂址生态环境质量。

（2）项目建设对野生动物生存环境的影响分析

评价范围内没有珍稀濒危动物，没有国家和地方性保护野生动物。项目的建设将破坏厂区内部分野生动物的栖息环境，由于这些物种适应能力较强，且厂区周围存在大面积类似环境条件，因此对该范围的野生动物不会产生大的影响。

（3）项目建设对周围村落及周围环境的影响

拟建项目废水部分经厂内渗滤液处理站处理达标后全部回用，部分排至商河县城市污水处理厂处理达标后排入商中河；废气均采取有效的治理措施治理后达标排放；固体废物全部进行安全处置，拟建项目建设不会对周围村落居民造成大的影响。

5 环境保护措施及其可行性论证

本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排污水及其它生产废水，垃圾贮坑、填埋场产生的渗滤液；垃圾焚烧产生的炉渣、烟气净化系统收集的飞灰、水处理设备产生的污泥、废活性炭、废布袋和废反渗透膜等；空压机、余热锅炉、引风机、泵、炉渣处理设备等设备产生的噪声。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。

5.1 废气污染防治措施论证

5.1.1 焚烧烟气净化系统化经济技术论证

在生活垃圾焚烧锅炉产生的烟气中，主要污染物为酸性气体（HCl，HF，SO_x）、NO_x、颗粒物、有机物及重金属等，因此，焚烧烟气排入大气之前，必须进行净化处理，使之达到排放标准。烟气净化工艺设备主要由酸性气体脱除、颗粒物捕集、NO_x 的去除和有机物及重金属的去除工艺设备组成。经过必选，拟建项目焚烧烟气采用“SNCR 脱硝（炉内喷氨水）+半干法脱酸（石灰浆溶液）+干法（消石灰干粉）喷射+活性炭喷射吸附+布袋除尘”的组合净化工艺。

5.1.1.1 酸性气体净化

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(Ca(OH)₂)，让(Ca(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℃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，需要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。

2、半干法除酸

半干法除酸一般采用氧化钙 (CaO) 或氢氧化钙 ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) 为原料, 制备成氢氧化钙 ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) 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 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 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的去除效率, 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。

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 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 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 SO₂ 亦可达 80% 以上。

3) 产生含高浓度无机氯盐及重金属的废水, 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 5.1-1 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, 湿法净化工艺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。干法净化工艺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。半干法净化工艺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, 故本工程采用半干法+干法的净化工艺。

5.1.1.2 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。

生活垃圾中含有的氯元素、有机质很多, 因此锅炉出口的烟气中常含有二噁英类物质 (PCDD、PCDF)。

目前常用的重金属及二噁英类去除工艺是: “活性炭吸附+袋式除尘器”。袋式

除尘器也对二噁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噁英类物质。

另外二噁英类物质（PCDD、PCDF）的控制措施还包括以下几个方面：

- （1）采用了能够使燃烧气体在烟气混合室内充分混合的炉型。
- （2）通过有效控制二次风的风量及温度，将烟气混合室的烟气温度维持在 850~1000℃，实现完全燃烧。
- （3）设置大容量的烟气混合室，确保烟气在 850℃ 以上滞留 2 秒以上。
- （4）把烟气混合室的氧气浓度维持在 6%~10%。

以上（1）~（4）的对策通过自动燃烧控制系统（ACC）进行有效控制。

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，对烟气中二噁英类物质（PCDDs/PCDFs）具有吸附功能，同时对汞金属亦具较优的吸附功能。

5.1.1.3 除尘工艺

垃圾焚烧烟气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，其中包含多个由笼骨支撑的滤袋。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 5.1-2。

表 5.1-2 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 (%)	<1μ	>90	<20
	1-10μ	>99	>95
	>10μ	>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（二噁英等）、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，本工程采用“袋式除尘器”除尘。

5.1.1.4 NO_x 的去除工艺

NO_x 的去除工艺有选择性非催化还原法（SNCR）、选择性催化还原法（SCR）、烟气再循环技术等。

1、选择性催化还原法（SCR）

SCR 法是在催化剂存在的条件下，NO_x 被还原成 N₂，为了达到 SCR 法还原反应所需的 400℃ 的温度，烟气在进入催化脱氮器之前需要加热，试验证明 SCR 法可以将 NO_x 排放浓度控制在 50mg/Nm³ 以下。

2、选择性非催化还原法（SNCR）

SNCR 是在高温（800~1000℃）条件下，利用还原剂将 NO_x 还原成 N₂，SNCR 不需要催化剂，但其还原反应所需的温度比 SCR 法高得多，因此 SNCR 需设置在焚烧炉膛内完成。

两种方法相比较，SCR 法不仅需要催化剂，同时还要在除尘器后进行重新加热，需要耗用大量热能，因此，工程上 SNCR 比 SCR 法应用得更多一些，SNCR 结合炉内燃烧技术，包括 O₂ 的控制，炉内温度的控制等，能够减少 NO_x 在锅炉出口的原生浓度，一般在 100mg/Nm³ 以下。

表 5.1-3 SCR 和 SNCR 法比较

项目	SNCR	SCR
反应温度	800~1000℃	200~400℃
反应地点	炉膛内	炉外的催化脱氮器
还原剂	尿素或氨水	氨水
净化效率	40%~60%	>80%
烟气再加热	不需要	需要加热到 200℃ 以上，因此需要设置烟气再加热器。
运行费用	少	高（烟气需要重新加热）
NO _x 的最高保证值	190~200 mg/Nm ³ (O ₂ 11%，干基)	50~100 mg/Nm ³ (O ₂ 11%，干基)
占地面积	无需烟气再加热器和催化剂反应塔，占地面积较小。	需要设置烟气再加热器和催化剂反应塔，占地面积较大。
投资	小	大

从上表可以看出，SNCR 虽然对 NO_x 的去除效率不如 SCR 高，但依然能保证

将 NO_x 的排放浓度控制在 100 mg/Nm^3 以内，并且由于其具有工艺流程简单、占地面积少、投资运行费用低、不需要催化剂从而可避免催化剂堵塞或中毒等优点，在生活垃圾焚烧发电厂中被大量应用。基于上述原因，本工程采用 SNCR 选择性非催化还原法作为脱氮工艺方案。

经过综合比较，采用“SNCR 脱硝（炉内喷氨水）+半干法脱酸（石灰浆溶液）+干法（消石灰干粉）喷射+活性炭喷射吸附+布袋除尘”的净化工艺，HCl 的去除效率达到 97.5%， SO_2 的处理效率达到 80% 以上， NO_x 的处理效率达到 50%，重金属的处理效率达到 90%，二噁英的处理效率达到 97.5%，除尘效率达到 99.8% 以上。

焚烧烟气各污染物排放浓度能够满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中表 4 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）要求。

5.1.1.5 烟囱高度的合理性论证

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)表 3 对烟囱高度的标准要求，焚烧处理能力 $\geq 300\text{t/d}$ 的焚烧炉，烟囱最低允许高度为 60m。本工程焚烧处理能力 $500\text{t/d} \geq 300\text{t/d}$ ，焚烧烟气烟囱高度为 80m，根据预测结果，主要污染物最大落地浓度符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准等相关标准要求，因此烟囱高度合理。

综上所述，本项目垃圾焚烧烟气采用的“SNCR 脱硝（炉内喷尿素）+半干法脱酸（石灰浆溶液）+干法（消石灰干粉）喷射+活性炭喷射吸附+布袋除尘”的净化工艺是国内成熟可靠的处理工艺，污染物去除率高，去除效果稳定，运行费用低等优势，已在光大环保（中国）有限公司各子公司取得了多年的运行成功经验，经济技术可靠。

5.1.2 无组织废气污染防治措施经济技术论证

拟建项目无组织废气产生的环节主要包括：

1、生活垃圾焚烧工程产生的无组织废气：

- （1）垃圾卸料过程中、在垃圾池内堆放以及上料过程中散发的恶臭气体；
- （2）除渣系统、飞灰稳定化车间产生的无组织粉尘；
- （3）渗滤液处理站废水治理过程中产生的恶臭气体、沼气；

(4) SNCR 脱硝氨水罐无组织排放。

2、填埋区产生的无组织填埋废气。

5.1.2.1 焚烧工程无组织废气防治措施

1、无组织恶臭防治措施

(1) 垃圾收运臭气防治措施

拟建项目在垃圾的运输、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：

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。定期人工喷洒药剂用于垃圾池内消毒除臭。

(2) 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，防止卸料大厅地面渗入垃圾渗沥液而散发臭气。

②在垃圾贮坑通往主厂房的通道门前设置气密室，通过向气密室送风使其室内保持正压，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均设有气密室。

③在卸料平台的相应部位设置供水栓，以利于及时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，避免散落的垃圾产生臭气。

④在卸料大厅进、出口处设电动卷帘门和空气幕，以防臭气外逸。卸料大厅设 4 个垃圾卸料门，无车卸料时保证垃圾池密封，以防止臭气外泄。

⑤垃圾贮坑采用密闭设计，垃圾贮坑与卸料平台间设置自动卸料门，无车卸料时保证垃圾贮坑处于良好的密闭状态，在垃圾贮坑上部设抽气风道，由鼓风机抽取作为焚烧炉一、二次燃烧空气，使得垃圾贮坑保持负压状态，一方臭气外逸。

⑥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、垃圾贮坑密闭化等。

（3）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，渗沥液通廊及泵房内设置检测甲烷浓度的监测仪器和机械送排风系统，排风系统抽取臭气送至垃圾贮坑，经垃圾贮坑送至垃圾焚烧炉焚烧处理。同时在进入垃圾渗沥液通廊的位置处，设置气密室和送风机，维持气密室处于微正压状态（15~20Pa），进一步防止臭气通过气密室向外界逸散。

（4）渗滤液处理系统臭气防治措施

渗滤液的处理过程，臭气产生源主要分为污水处理系统和污泥处理系统。污水处理系统中的臭气源主要分布在格栅间、调节池、反硝化池等。污泥处理系统中的臭气来源主要分布在污泥浓缩池、污泥脱水间等。

本处理工程中臭气的主要产生点主要集中在预处理系统级污泥处理系统。渗滤液处理过程中产生的恶臭气体主要来源于调节池、预处理系统和污泥处理系统，臭气主要成分为胺类、氨气、二胺、硫化氢、硫醇等，本项目对渗滤液处理站产生恶臭气体的调节池、初沉池、渗滤液处理系统事故池、反硝化池、脱水清液池、污泥池、浓缩液池均采用加盖封闭，通过设置吸气口，布置合理的收集管路，臭气经收集由引风机通过风管送至一次风机入口和垃圾贮坑负压区进入焚烧炉焚烧处置。当垃圾焚烧炉停炉运行时，渗滤液处理站产生的臭气输送到主厂房一次风入口，与主厂房共用一套应急除臭装置。

综上所述，垃圾焚烧工程各产生臭气环节均设置一次风机将被臭气污染的空气送入垃圾贮坑，作为焚烧炉的助燃空气并进行焚烧处理，又能维持各产生臭气环节的负压状态，防止臭气外逸。

（5）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，垃圾贮坑内臭气不再送往焚烧炉内燃烧，而在垃圾贮坑内积聚，将会通过缝隙向大气扩散，为防止垃圾臭气对空气的污染，设置垃圾贮坑除臭系统。垃圾贮坑除臭系统由设置于垃圾贮坑上部的风管及风口、除臭机房的除臭设备以及排风机等组成。垃圾焚烧炉停炉检修时，焚烧炉一次风停止从垃圾贮坑取风，此时关闭垃圾卸料门，开启除臭风机，将臭气送入除臭间内的活性炭除臭装置过滤并喷洒植物液剂，消除臭味达标后的废气通过位于主厂房顶的 20m 高排气筒排入大气。开启除臭装置后的垃圾贮坑仍处于

负压状态，防止臭气外溢。垃圾贮坑与其他房间相通处，设置气密室和送风系统，维持气密室处于微正压状态（15~20Pa），进一步防止臭气通过气密室向外界逸散。本项目锅炉大修频率为1次/3.5年。

2、无组织粉尘防治措施

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。

炉渣是垃圾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，然后运至本项目炉渣加工处理车间进行加工处理。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螯合剂进行稳定化处理，稳定化处理过程是在密闭的容器中进行，且飞灰稳定化车间为全封闭车间。

拟建项目消石灰仓、活性炭仓和飞灰仓均设置仓顶布袋除尘器，不设置排气筒，其中消石灰仓、活性炭仓通常在每隔5天添加物料时运行，每次运行约1h，灰库连续运行。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，灰库设立完善的采样系统。

5.1.2.2 填埋废气防治措施

拟建飞灰填埋场用于填埋本项目经固化后的焚烧飞灰，项目在填埋作业过程中及时覆盖，HDPE膜代替粘土作为临时覆盖材料，减少粉尘的排放。

填埋渗滤液导排至厂内渗滤液处理站调节池，调节池加盖密闭，臭气由送风系统送至焚烧炉焚烧处理。

通过采取以上措施后，预测厂界颗粒物排放浓度能够满足《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、硫化氢排放浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界最高容许浓度限值。

5.1.3 小结

拟建项目采取的废气污染防治措施技术成熟可靠，符合相关标准、规范要求，已有多家生活垃圾焚烧单位和填埋场使用，在正常运行的情况下，可以使污染物稳定、长期达标排放。一次投资费用包含在主体投资中，实际是作为主体工程投

资而不是额外配套的环保工程投资。运行费用主要是风机运转用电及补充的石灰浆、活性炭等。因此，本工程采取的废气污染控制措施在技术、经济上是可行的。

5.2 废水治理措施及其技术经济论证

5.2.1 拟建工程产生废水及采取的处理措施

5.2.1.1 渗滤液处理工艺的确定

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、生化处理

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；勿须污泥回流；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。

2、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。

3、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度下降，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。

4、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，另外根据本项目的申请报告和本项目建设情况可知，本项目

的污水处理站拟在生产区北侧进行建设，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。本项目采用目前应用比较成熟且具有成功运行经验的“预处理+IOC 厌氧反应器+A/O 生化处理系统+UF 超滤膜+化学软化 TMF+RO (+DTRO) 反渗透膜”工艺，其工艺流程简述如下：

（1）从垃圾贮坑来的渗滤液经粗格栅除去渗滤液中的大颗粒悬浮物及漂浮物后进入渗滤液收集池，收集池渗滤液与冲洗废水等输送进入细格栅渠，通过细格栅进一步去除渗滤液中的颗粒悬浮物及漂浮物后进入渗滤液初沉池，经沉淀处理后，去除大部分的 SS 及部分不溶性有机物。

（2）填埋场渗滤液由填埋场渗滤液调节池泵入渗滤液处理站调节池，调节池中设置潜水搅拌设备，与初沉池来的垃圾渗滤液、冲洗废水等均匀混合。混合后的废水由调节池泵入 IOC 厌氧反应器，进行厌氧发酵处理，打开高分子物质的链节或苯环，将大分子难降解有机物分解成较易生物降解的小分子有机物质，并最终转化为甲烷、二氧化碳和水。经 IOC 厌氧反应器处理的出水，自流进入缺氧/好氧（A/O）生化脱氮处理系统，在缺氧/好氧（A/O）系统中，渗滤液在硝化池（O 段）好氧的条件下，硝化菌将氨氮氧化成硝态氮。硝化池中处理的渗滤液经大回流量回流反硝化池，与渗滤液进行原液混合，在反硝化池（A 段）缺氧的条件下，反硝化菌将硝态还原成氮气脱出。在缺氧、好氧状态交替处理，达到去除大部分的有机物及脱氮目的。

（3）经 A/O 生化系统处理出水，通过 UF 超滤系统进水泵加压进入外置 MBR 超滤膜系统进行泥水分离，水中大部分的颗粒和胶体有机物被截留，大部分活性污泥回流至硝化池，出水进入 TMF 系统，去除大部分二价离子和分子量在 200-1000 的有机物。

（4）TMF 系统处理出水，通过 RO 反渗透进水泵加压进入 RO 反渗透系统进一步处理，可去除水中几乎所有杂质--各种一价离子、无机盐、分子、有机胶体、细菌、病源体等。确保出水中 COD_{Cr}、氨氮，总氮、重金属离子等达到有关回用水标准要求。RO 反渗滤出水进入回用水池，最终经回用水泵输送回用作为厂区道路洒水、绿化用水及循环冷却补充水。

（5）IOC 厌氧反应器、沉淀池、MBR 超滤排出的污泥先进入污泥储池，污泥经污泥泵提升进入污泥浓缩池，经过污泥浓缩处理，浓缩污泥通过污泥脱水机

进行脱水处理，污水由泵打回调节池，污泥含水率降至 75%~80%，运至垃圾贮坑通过焚烧炉焚烧处置。

（6）RO 反渗透系统产生的浓液，采用 DTRO 工艺进行处理，使整个深度处理系统的清水回收率达到 80%。DTRO 系统产生的浓缩液，储存在浓缩液储罐，回用作为烟气处理石灰浆制备用水。

（7）渗滤液的处理过程中，格栅间、调节池、沉淀池、污泥池、污泥池、污泥脱水间产生的臭气经收集，由引风机通过风管送至一次风机入口和垃圾库负压区进入焚烧炉焚烧处置。在生产大修停运时，利用主厂房臭气处理装置处理臭气后排入大气，防止臭气的污染。

（8）IOC 厌氧反应器产生的沼气，经风机输送至垃圾贮坑焚烧和一次风机入口进焚烧炉焚烧处理。设一套火炬沼气燃烧处理装置，焚烧炉停炉检修时，作为沼气应急处理，通过管道输送至火炬高空燃烧处置。

厂内渗滤液处理站处理工艺流程示意图见图 5.2-1。

厂内渗滤液处理站设计进水水质指标见表 5.2-1，各工段的处理效果见表 5.2-2。

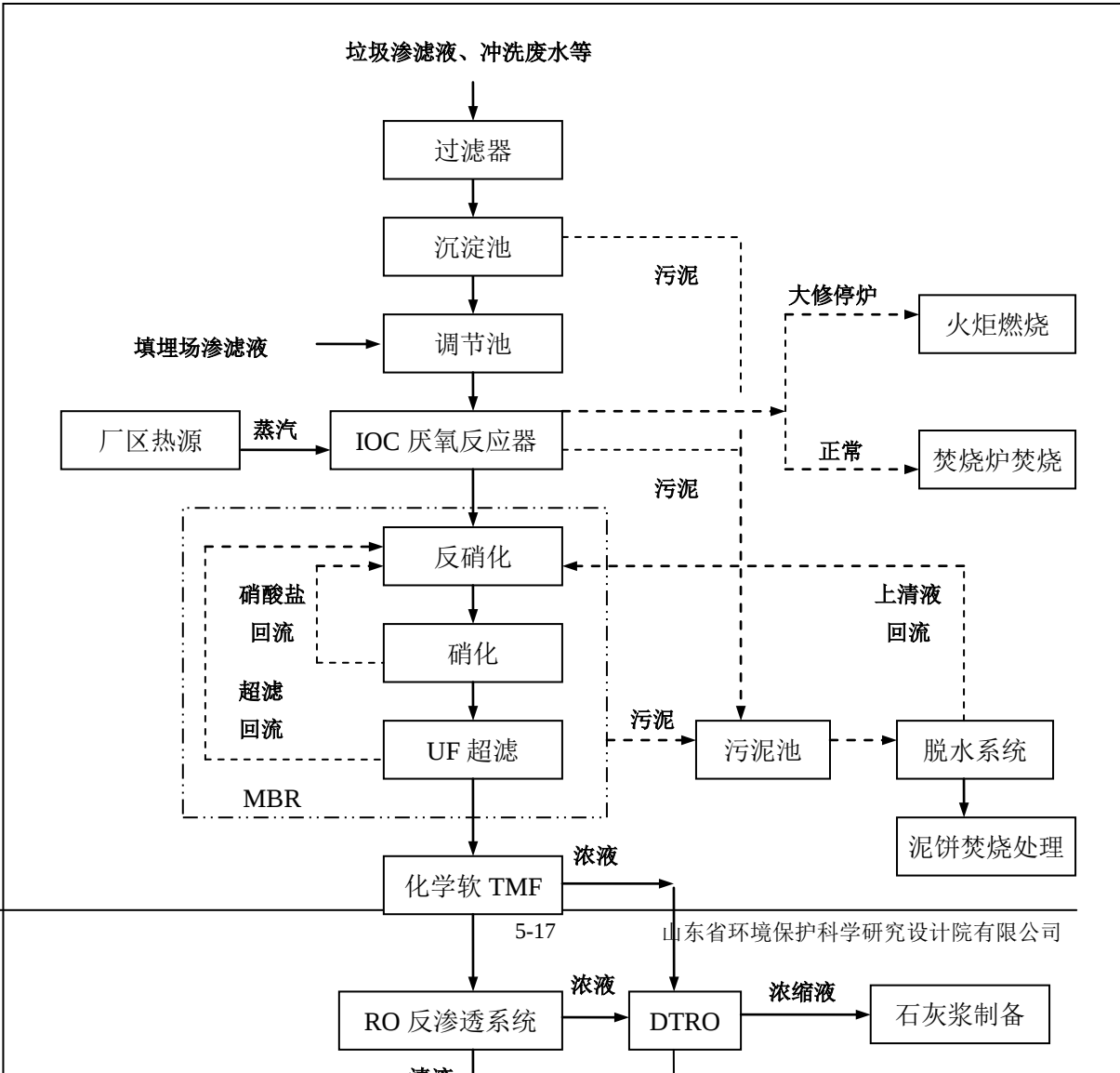


图 5.2-1 厂内渗滤液处理站处理工艺流程示意图

表 5.2-1 渗滤液处理站设计进水水质指标一览表

项 目	COD _{cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	TN (mg/L)	SS (mg/L)	色度
设计进水水质指标	6000	3000	2000	2100	15000	10000

表 5.2-2 渗滤液处理站各工段元处理效果一览表

项 目		COD _{cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	TN (mg/L)	SS (mg/L)
预处理系统	进水水质	60000	30000	2000	2100	15000
	预计出水水质	54000	28500	2000	2100	10500
	去除率(%)	10	5	0	0	30
IOC 系统	进水水质	54000	28500	2000	2100	10500
	预计出水水质	7000	1425	2000	2100	3000
	去除率(%)	87	95	0	0	71
MBR 系统	进水水质	7000	1425	2000	2100	3000
	预计出水水质	500	20	20	100	5
	去除率(%)	92.8	99	99	95.2	99.8
软化系统	进水水质	500	20	20	100	5
	预计出水水质	350	15	18	50	5
	去除率(%)	30	25	10	50	0
RO 反渗透系统	进水水质	350	15	18	50	5
	预计出水水质	50	5	5	20	0
	去除率(%)	86	67	72	60	100
设计出水水质指标		≤ 60	≤ 10	≤ 8	≤ 20	≤ 20

本项目厂内渗滤液处理站出水水质达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB19923-2005）“表 1 再生水用作工业用水水源的水质标准”中“敞开式循环冷却水系统补充水”标准要求 and 《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）“表 1 城市杂用水水质标准”中“城市绿化、道路清扫”标准要求后，回用作为循环冷却补充水和道路洒水、绿化用水。其设计出水水质与回用标准的符合性见表 5.2-3。

表 5.2-3 渗滤液处理站设计出水水质与回用标准的符合性

水质因子	BOD ₅ (mg/L)	COD _{cr} (mg/L)	SS (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	TP (mg/L)	色度
出水指标	≤10	≤60	≤10	≤8	≤1.0	≤30
GB19923-2005	≤10	≤60	--	≤10	≤1.0	≤30
(GB/T18920-2002)道路清扫	≤15	--	--	≤10	--	≤30
(GB/T18920-2002)城市绿化	≤20	--	--	≤20	--	≤30
水质因子	汞 (mg/L)	砷 (mg/L)	铬 (mg/L)	镉 (mg/L)	铅 (mg/L)	
出水指标	0.001	0.1	0.1	0.01	0.1	
GB19923-2005	--	--	--	--	--	
(GB/T18920-2002)道路清扫	--	--	--	--	--	
(GB/T18920-2002)城市绿化	--	--	--	--	--	

由表 2.7-13 可知，渗滤液处理站出水水质可以满足《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB19923-2005)中“敞开式循环冷却水系统补充水”标准要求和《城市污水再生利用城市杂用水水质》中“城市绿化、道路清扫”标准要求，渗滤液处理站出水全部回用作为循环冷却补充水和道路洒水、绿化用水。

5.2.1.2 渗滤液处理站污泥处理工艺

污泥主要来自 IOC 厌氧反应器、沉淀池、反硝化池、硝化池排出的污泥和自生物处理产生的剩余污泥。污泥先进入污泥储池，污泥经污泥泵提升进入污泥浓缩池，经过污泥浓缩处理，浓缩污泥通过污泥脱水机进行脱水处理，污水由泵打回调节池，污泥含水率降至 75%~80%，运至垃圾贮坑通过焚烧炉焚烧处置。

5.2.1.3 渗滤液处理站 DTRO 浓缩液处理工艺

RO 反渗透系统产生的浓缩液，采用 DTRO 工艺进行处理，使整个深度处理系统的清水回收率达到 80%。DTRO 系统产生的浓缩液，储存在浓缩液储罐，浓缩液回用于石灰浆制浆。

5.3 固体废物处置措施

5.3.1 固体废物产生及处置情况

拟建项目产生的固废主要包括生活垃圾焚烧产生的飞灰、炉渣，渗滤液处理站污泥、生产生活垃圾处理站污泥以及职工办公生活产生的生活垃圾等，合计 39714.9t/a。

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)规定，焚烧炉渣按一般固体废物处理，焚烧飞灰按危险废物处理。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。

拟建项目固废产生和处置情况如下：

(1) 飞灰：飞灰主要来自于余热锅炉锅炉灰以及烟气净化过程中的旋转喷雾塔和布袋除尘器收集的固体颗粒物，产量约为 15.28t/d，5088.2t/a，经固化后 6969.7t/a，送至厂内的配套建设的飞灰填埋场填埋处置。

(2) 炉渣：炉渣主要是由生活垃圾中不可燃部分组成，是陶瓷和砖石碎片、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，为一般固体废物。拟建项目炉渣产生量 100t/d，33300t/a，外售作建材进行综合利用。

(3) 渗滤液处理站污泥：渗滤液处理站污泥产生量约 1140t/a（含水率 60%），类比同类生活垃圾焚烧项目，渗滤液处理站污泥送至拟建项目生活垃圾焚烧炉焚烧处置。

(4) 生产生活废水处理站污泥：生产生活废水处理站污泥产生量约 150t/a，送拟建项目生活垃圾焚烧炉焚烧处置。

(5) 废反渗透膜：渗滤液处理站、化学水处理反渗透工艺会产生废反渗透膜，产量约 0.2t/a，由生产厂家回收再利用。

(6) 生活垃圾：拟建项目劳动定员 75 人，按照生活垃圾产生量 1.2kg/人·d 测算，生活垃圾产生量为 90kg/d，30t/a，送拟建项目生活垃圾焚烧炉焚烧处置。

(7) 废活性炭：垃圾贮坑应急除臭系统产生的废活性炭约 5t/a，为一般固废，送拟建项目生活垃圾焚烧炉焚烧处置。

(8) 布袋除尘器废布袋：考虑到布袋除尘中夹带有飞灰，将布袋除尘器更换的布袋纳入危险废物管理，属于 HW49，根据运行工况，布袋更换量约为 1t/a，委托相应资质的危废处置单位进行处置。

(9) 废润滑油：设备运转产生的废矿物油、废润滑油等，产生量约 0.5t/a，属于 HW08，委托相应资质的危废处置单位进行处置。

拟建项目固体废物产生及处置情况汇总见表 2.7-17。

表 2.7-17 拟建项目固体废物产生及处置情况汇总一览表

产生工段	名称	产生量	固废性质	处置方式
------	----	-----	------	------

		(t/a)		
生活垃圾焚烧	飞灰 (固化后)	5088.2	危险废物	经固化及检验合格后送本项目配套建设的飞灰填埋场填埋处置
	炉渣	33300	一般固废	外售作建材进行综合利用
渗滤液处理站	污泥	1140	一般固废	送拟建生活垃圾焚烧炉焚烧
生产生活废水处理站	污泥	150	一般固废	送拟建生活垃圾焚烧炉焚烧
垃圾贮坑除臭系统	废活性炭	5	一般固废	送拟建生活垃圾焚烧炉焚烧
渗滤液处理站、化学水间	废反渗透膜	0.2	一般固废	送拟建生活垃圾焚烧炉焚烧
布袋除尘器	废布袋	1	危险废物	委托相应资质的危废处置单位进行处置
全厂设备运转	废润滑油	0.5	危险废物	委托相应资质的危废处置单位进行处置
职工办公生活	生活垃圾	30	一般固废	送拟建生活垃圾焚烧炉焚烧
合计		39714.9	--	--

以上处理措施已在中节能同类项目进行广泛应用，技术成熟可靠，经济可行。

5.4 噪声治理措施技术经济论证

本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 80~90dB(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对各种泵类及风机采取减振基底；

②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；

③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；

④冷却塔的噪声源主要是顶部排风机的风噪声和下层的淋水噪声，噪声是从冷却塔的底部进风带和顶部向外界传播噪声的。选用国内先进的冷却塔，其顶部风机采用低速低噪叶浆技术，底部进风带采用向内折射挡水板，以上降噪措施可有效控制噪声。

⑤锅炉风机入口设置消声器，采用微穿孔和阻抗复合式消声器。对中、高频宽带特性有较好效果的阻性吸音降噪效果，对低、中频和脉动特性时有良好效果。

(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。

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。

5.5 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。

5.5.1 基本原则

5.5.1.1 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。

5.5.1.2 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。

5.5.1.3 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。

5.5.1.4 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。

5.5.1.5 在工厂建设总体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。

5.5.1.6 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。

5.5.2 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 5.5-1。

表5.5-1 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，不耐过度干旱薄，稍耐碱，大树耐湿。耐烟尘，抗污染	30	深根	快	强	无髓为生，嫁接、埋条、留根	城乡及工矿区优良的绿化树种、行道树、园路树、庭荫树或营造防本造防护林
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	庭植观赏树种，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
狗牙根	禾本科	多年生草本	喜光、耐干旱、适应性强	0.1~0.3	根系发达	快	强	播种分根	铺草坪和固土护坡

2、渗滤液处理站周围种植臭椿、栾树、银白杨、刺槐、泡桐、桑、榆、桧柏、连翘、小叶白蜡、五角枫、悬铃木、青杨、加拿大杨等。此类植物能够很好

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、乔灌草型清尘效果最好，灌草型次之，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、紫葳、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，适当点缀三季有花、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、办公区位于本项目生产区东北侧，其绿化形式应与建筑形式相协调。办公楼附近采用规则式绿化方式，门口可设计花坛或富有装饰性的常绿树，窗下种观赏花木。远离办公楼的地方采用自然式布局。

6 环境风险评价

环境风险是指突发性事故对环境（或健康）的危害程度，环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险和有害因素，项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏、爆炸，所造成的人身安全事故与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受的水平。

本次评价以《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）为指导，通过风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价，提出环境风险管理方案，为环境管理提供资料和依据，达到降低危险、减少危害的目的。

6.1 风险调查

6.1.1 项目风险源调查

6.1.1.1 危险物质调查

1、危险物质的数量和分布情况

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B，筛选出拟建项目涉及的危险物质。各危险物质的数量和分布情况见表 6.1-1。另外污染物中涉及氯化氢、氨气、汞、砷、镍、铅等物质。

各危险物质的数量和分布情况见表 6.1-1。

表 6.1-1（1） 危险物质数量和分布情况表

序号	名称	包装形式	储存位置	最大存在总量 qn (t)
1	20%氨水	15m ³ ×1 罐	氨水站	11.5
2	0 号轻柴油	20m ³ ×2 地上油罐	点火油库	30

表 6.1-1（2） 危险物质（NH₃-N 浓度≥2000mg/L 的废液）数量和分布情况表

序号	名称	包装形式	储存位置	最大存在总量 qn (t)
1	渗滤液	暂存在 15m ³ ×1 渗滤液收集池	垃圾贮坑渗滤液收集池	15

2、危险物质 MSDS 基础资料

各危险物质的 MSDS 基础资料见表 6.1-2。

表6.1-2 (1) 危险物质MSDS基础资料一览表

化学品	氨水	CAS No.	1336-21-6
外观与形状	无色透明液体，有强烈的刺激性臭味。		
熔点（℃）	无资料	相对密度（水=1）	0.91
沸点（℃）	无资料	相对蒸汽密度（空气=1）	无资料
分子式	NH ₄ OH	分子量	35.05
饱和蒸汽压（kPa）	1.59/20℃	燃烧热（kg/mol）	无意义
临界温度（℃）	无资料	临界压力（MPa）	无资料
闪点（℃）	无资料	爆炸上限%（v/v）	25.0
引燃温度（℃）	无资料	爆炸下限%（v/v）	16.0
溶解性	溶于水、醇。		
急性毒性	LD50：属低毒类；LD50：350mg/kg（大鼠经口）；IDLH：300ppm（以氨计）；嗅阈：50ppm；LC50：无资料。		
危险特性	易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。与强氧化剂和酸剧烈反应。与卤素、氧化汞、氧化银接触会形成对震动敏感的化合物。接触某些物质能引发燃烧和爆炸：三甲胺、氨基化合物、1-氯-2,4-二硝基苯、邻一氯代硝基苯、铂、二氟化三氧、二氧二氟化铯、卤代硼、汞、碘、溴、次氯酸盐、氯漂、醋酸乙烯酯、环氧氯丙烷、醛类等。腐蚀某些涂料、塑料和橡胶。腐蚀铜、黄铜、青铜、铝、钢、锡、锌及其合金。		

表 6.1-2 (2) 危险物质 MSDS 基础资料一览表

化学品	氨	CAS No.	7664-41-7
外观与形状	无色、有刺激性恶臭的气体。		
熔点（℃）	-77.7	相对密度（水=1）	0.82/-79℃
沸点（℃）	-33.5	相对蒸汽密度（空气=1）	0.6
分子式	NH ₃	分子量	17.03
饱和蒸汽压（kPa）	506.62/4.7℃	燃烧热（kg/mol）	无意义
临界温度（℃）	132.5	临界压力（MPa）	11.40
闪点（℃）	无资料	爆炸上限%（v/v）	27.4
引燃温度（℃）	651	爆炸下限%（v/v）	15.7
溶解性	溶于水、乙醇、乙醚。		
急性毒性	LD50：350mg/kg（大鼠经口）；LC50：1390mg/m ³ ，4小时（大鼠吸入）。		
危险特性	与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。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。		

表 6.1-2 (3) 危险物质 MSDS 基础资料一览表

化学品	柴油	CAS No.	
外观与形状	稍有粘性的棕色液体。		
熔点（℃）	-18	相对密度（水=1）	0.87~0.9
沸点（℃）	280~338	相对蒸汽密度（空气=1）	无资料
分子式	无资料	分子量	无资料
饱和蒸汽压（kPa）	无资料	燃烧热（kg/mol）	无意义
临界温度（℃）	无资料	临界压力（MPa）	无资料
闪点（℃）	55	爆炸上限%（v/v）	1.5
引燃温度（℃）	257	爆炸下限%（v/v）	4.5

溶解性	无资料
急性毒性	无资料
危险特性	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高温，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

表 6.1-2 (4) 危险物质 MSDS 基础资料一览表

化学品	二氧化硫	CAS No.	7446-09-5
外观与形状	无色气体，特臭。		
熔点 (°C)	-75.5	相对密度 (水=1)	1.43
沸点 (°C)	-10	相对蒸汽密度 (空气=1)	2.26
分子式	SO ₂	分子量	64.06
饱和蒸汽压 (kPa)	338.42/21.1°C	燃烧热 (kg/mol)	无意义
临界温度 (°C)	157.8	临界压力 (MPa)	7.87
闪点 (°C)	无意义	爆炸上限% (v/v)	无意义
引燃温度 (°C)	无意义	爆炸下限% (v/v)	无意义
溶解性	溶于水、乙醇		
急性毒性	LD50: 无资料; LC50: 6600 mg/m ³ , 1小时 (大鼠吸入)		
危险特性	不燃、若遇高温，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		

表 6.1-2 (5) 危险物质 MSDS 基础资料一览表

化学品	二氧化氮	CAS No.	10102-44-0
外观与形状	黄褐色液体或气体，有刺激性气味。		
熔点 (°C)	-9.3	相对密度 (水=1)	1.45
沸点 (°C)	22.4	相对蒸汽密度 (空气=1)	3.2
分子式	NO ₂	分子量	46.01
饱和蒸汽压 (kPa)	101.32/22°C	燃烧热 (kg/mol)	无意义
临界温度 (°C)	158	临界压力 (MPa)	10.13
闪点 (°C)	无意义	爆炸上限% (v/v)	无意义
引燃温度 (°C)	无意义	爆炸下限% (v/v)	无意义
溶解性	溶于水		
急性毒性	LD50: 无资料; LC50: 126mg/m ³ , 4小时 (大鼠吸入)		
危险特性	不燃、但可助燃。具有强氧化性。遇衣物、锯末、棉花或其他可燃物能立即燃烧。与一般燃料或火箭燃料以及滤袋烃等猛烈反应引起爆炸。遇水有腐蚀性，腐蚀作用随水分含量增加而加剧。		

表 6.1-2 (6) 危险物质 MSDS 基础资料一览表

化学品	汞	CAS No.	7439-97-6
外观与形状	银白色液态金属，在常温下可挥发。		
熔点 (°C)	-38.9	相对密度 (水=1)	13.55
沸点 (°C)	356.9	相对蒸汽密度 (空气=1)	7.0
分子式	Hg	分子量	200.59
饱和蒸汽压 (kPa)	0.13/126.2°C	燃烧热 (kg/mol)	无意义
临界温度 (°C)	1550	临界压力 (MPa)	20.26
闪点 (°C)	无意义	爆炸上限% (v/v)	无意义
引燃温度 (°C)	无意义	爆炸下限% (v/v)	无意义
溶解性	不溶于水、盐酸、稀硫酸，溶于浓硝酸，易溶于王水及浓硫酸		
急性毒性	无资料		
危险特性	与叠氮化物、乙炔或氨反应可生成爆炸性化合物。与乙烯、氯、三氮甲烷、碳化钠接触引起剧烈反应		

表 6.1-2 (7) 危险物质 MSDS 基础资料一览表

化学品	铬	CAS No.	7440-47-3
外观与形状	钢灰色、质脆而硬的金属。		
熔点 (°C)	1890	相对密度 (水=1)	6.92
沸点 (°C)	2480	相对蒸汽密度 (空气=1)	无资料
分子式	Cr	分子量	52.00
饱和蒸汽压 (kPa)	无资料	燃烧热 (kg/mol)	无资料
临界温度 (°C)	无意义	临界压力 (MPa)	无意义
闪点 (°C)	无资料	爆炸上限% (v/v)	无资料
引燃温度 (°C)	无资料	爆炸下限% (v/v)	无资料
溶解性	溶于硝酸、王水及浓硫酸等。		
急性毒性	无资料		
危险特性	其粉体遇高温、明火能燃烧		

表 6.1-2 (8) 危险物质 MSDS 基础资料一览表

化学品	硫化氢	CAS No.	7783-06-4
外观与形状	无色、有恶臭的气体。		
熔点 (°C)	-85.5	相对密度 (水=1)	无资料
沸点 (°C)	-60.4	相对蒸汽密度 (空气=1)	1.19
分子式	H ₂ S	分子量	34.08
饱和蒸汽压 (kPa)	无资料	燃烧热 (kg/mol)	无资料
临界温度 (°C)	无意义	临界压力 (MPa)	9.01
闪点 (°C)	无资料	爆炸上限% (v/v)	46.0
引燃温度 (°C)	无资料	爆炸下限% (v/v)	4.0
溶解性	溶于水、乙醇等。		
急性毒性	LD50: 无资料; LC50: 618mg/m ³ (大鼠吸入)		
危险特性	易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与浓硝酸、发烟硝酸或其他强氧化剂剧烈反应, 发生爆炸。气体比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源会着火回燃		

表 6.1-2 (9) 危险物质 MSDS 基础资料一览表

化学品	氯化氢	CAS No.	7647-01-0
外观与形状	无色有刺激性气味的气体。		
熔点 (°C)	-114.2	相对密度 (水=1)	1.19
沸点 (°C)	-85.0	相对蒸汽密度 (空气=1)	1.27
分子式	HCl	分子量	36.46
饱和蒸汽压 (kPa)	4225.6/20°C	燃烧热 (kg/mol)	无意义
临界温度 (°C)	51.4	临界压力 (MPa)	8.26
闪点 (°C)	无意义	爆炸上限% (v/v)	无意义
引燃温度 (°C)	无意义	爆炸下限% (v/v)	无意义
溶解性	易溶于水。		
急性毒性	LD50: 无资料; LC50: 4600mg/m ³ , 1小时 (大鼠吸入)		
危险特性	无水氯化氢无腐蚀性, 但遇水时有强腐蚀性。能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。		

表 6.1-2 (10) 危险物质 MSDS 基础资料一览表

化学品	锰	CAS No.	7439-96-5
外观与形状	银灰色粉末。		
熔点 (°C)	1260	相对密度 (水=1)	7.2
沸点 (°C)	1900	相对蒸汽密度 (空气=1)	无资料
分子式	Mn	分子量	54.94
饱和蒸汽压 (kPa)	0.13/1292°C	燃烧热 (kg/mol)	无资料
临界温度 (°C)	无意义	临界压力 (MPa)	无意义
闪点 (°C)	无资料	爆炸上限% (v/v)	无资料
引燃温度 (°C)	无资料	爆炸下限% (v/v)	无资料
溶解性	易溶于酸。		
急性毒性	LD50: 9000mg/kg (大鼠经口); LC50: 无资料		
危险特性	粉尘遇明火能引起燃烧爆炸。遇水或酸能发生化学反应,放出易燃气体。与氯、氟、过氧化氢、硝酸、二氧化氮、磷、二氧化硫和氧化剂接触剧烈反应。		

表 6.1-2 (11) 危险物质 MSDS 基础资料一览表

化学品	镍	CAS No.	7440-02-0
外观与形状	银白色坚硬金属。		
熔点 (°C)	1453	相对密度 (水=1)	8.90
沸点 (°C)	2732	相对蒸汽密度 (空气=1)	无资料
分子式	Ni	分子量	58.70
饱和蒸汽压 (kPa)	0.13/1810°C	燃烧热 (kg/mol)	无资料
临界温度 (°C)	无资料	临界压力 (MPa)	无资料
闪点 (°C)	无意义	爆炸上限% (v/v)	无资料
引燃温度 (°C)	无资料	爆炸下限% (v/v)	无资料
溶解性	不溶于浓硝酸,溶于稀硝酸。		
急性毒性	无资料		
危险特性	其粉体化学活性较高,暴露在空气中会发生氧化反应,甚至自燃。遇强酸反应,放出氢气。粉尘可燃,能与空气形成爆炸性混合物。		

表 6.1-2 (12) 危险物质 MSDS 基础资料一览表

化学品	砷	CAS No.	7440-38-2
外观与形状	银灰色发亮的块状固体,质硬而脆。		
熔点 (°C)	817 (3650kPa)	相对密度 (水=1)	5.73
沸点 (°C)	615 (升华)	相对蒸汽密度 (空气=1)	无资料
分子式	As	分子量	74.92
饱和蒸汽压 (kPa)	0.13/372°C	燃烧热 (kg/mol)	无资料
临界温度 (°C)	无资料	临界压力 (MPa)	无资料
闪点 (°C)	无意义	爆炸上限% (v/v)	无资料
引燃温度 (°C)	无资料	爆炸下限% (v/v)	无资料
溶解性	不溶于水、碱液、多数有机溶剂,溶于硝酸、热碱液。		
急性毒性	LD50: 763mg/kg (大鼠经口); 145mg/kg (小鼠经口); LC50: 无资料		
危险特性	燃烧时产生白色的氧化砷烟雾。		

表 6.1-2 (13) 危险物质 MSDS 基础资料一览表

化学品	铈	CAS No.	7440-36-0
外观与形状	银白色或深灰色金属粉末。		
熔点 (°C)	630.5	相对密度 (水=1)	6.68

沸点 (°C)	1635	相对蒸汽密度 (空气=1)	无资料
分子式	Sb	分子量	121.75
饱和蒸汽压 (kPa)	0.13/886°C	燃烧热 (kg/mol)	无资料
临界温度 (°C)	无资料	临界压力 (MPa)	无资料
闪点 (°C)	无意义	爆炸上限% (v/v)	无资料
引燃温度 (°C)	无资料	爆炸下限% (v/v)	无资料
溶解性	不溶于水、盐酸、碱液，溶于王水及浓硫酸。		
急性毒性	LD50: 7000mg/kg (大鼠经口); LC50: 无资料		
危险特性	遇明火、高热可燃。粉体与空气可形成爆炸性混合物，当达到一定浓度时，遇火星会发生爆炸。与硝酸铵、二氟化溴、氯酸、氧化铝、三氟化氯、硝酸、硝酸钾、高锰酸钾、过氧化钾接触能引起反应		

表 6.1-2 (14) 危险物质 MSDS 基础资料一览表

化学品	铊	CAS No.	7440-28-0
外观与形状	带兰光的银白色金属，质软。		
熔点 (°C)	302.5	相对密度 (水=1)	11.85
沸点 (°C)	1457	相对蒸汽密度 (空气=1)	无资料
分子式	Tl	分子量	204.37
饱和蒸汽压 (kPa)	0.13/825°C	燃烧热 (kg/mol)	无资料
临界温度 (°C)	无意义	临界压力 (MPa)	无意义
闪点 (°C)	无意义	爆炸上限% (v/v)	无资料
引燃温度 (°C)	无资料	爆炸下限% (v/v)	无资料
溶解性	不溶于水，微溶于碱，溶于硫酸、硝酸。		
急性毒性	无资料		
危险特性	微细粉末遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氧剧烈反应。暴露在空气中会被氧化而变质。		

6.1.2 环境敏感目标

依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/169-2018)相关要求，本次环境风险评价调查厂址周边 5km 范围内的人口数，具体见表 6.1-3 和图 6.1-1。

表 6.1-3 厂址周围 5km 范围内人口数及分布一览表

项目	重点保护目标及位置				
	名称		相对厂址方位	相对厂址距离 (m)	人口数（人）
环境空气	1	野场村	SE	600	496
	2	楼子村	NW	760	567
	3	北大村	SE	1140	338
	4	宋东村	NW	1180	708
	5	宋西村	SE	1290	352
	6	赵古庄东村	N	1300	713
	7	罗家庄子村	SW	1350	982
	8	北武家庄村	NE	1350	569
	9	赵古庄西村	N	1500	1106
	10	冯家庄村	SSW	1620	442

11	后宋古庄村	W	1960	227
12	西宋古庄村	W	2000	632
13	丁家水墩村	W	2410	289
14	周家水墩村	SW	2500	602
15	丁家庄村	SSW	2590	1126
16	王家庄村	SSW	2760	679
17	臧家庄村	SSW	2760	662
18	安家庄村	SSW	3410	784
19	耿家屯村	E	3090	769
20	贾悦镇韩庄小学	SSW	3220	均属于图 1.5-1 中的贾 悦镇，合计 5951
21	贾悦镇贾悦小学	SSW	3290	
22	贾悦镇镇政府	SSW	3330	
23	喜来登小区	SSW	3360	
24	家悦小区	SW	3410	
25	贾悦镇中心小学	SSW	3600	
26	贾悦东村	SW	3560	
27	贾悦西村	SW	2960	
28	中共贾悦镇委党校	SW	3470	
29	贾悦镇中心幼儿园	SW	3600	
30	贾悦地税局	SW	3750	
31	贾悦小区	SW	3460	
32	诸城市五中	SW	3290	
33	诸城市第三人民医 院	SW	3440	
34	阎家庄村	SW	4050	704
35	贾悦初中	SW	4110	235
36	王门庄子村	SSE	3200	905
37	太古庄村	SE	3860	2014
38	马家河村	SE	4400	249
39	孟家屯村	SE	4650	378
40	官路庄村	SSE	4700	296
41	于家屯村	SE	3870	536
42	前卜落林子村	E	4000	1286
43	后卜落林子村	ENE	3340	785
44	王家洼村	NE	3090	390
45	任家庄子村	NE	4650	1157
46	北拐庄村	W	4160	656
47	前岳戈庄村	NNE	2960	866
48	后岳戈庄村	NNE	3250	443
49	西郭家庄村	NE	4350	210
50	西楼子村	NE	4720	612
51	东楼子村	NE	4850	775
52	程家庄村	N	2930	227
53	徐家屯村	NNE	4750	535
54	前进村	NW	2905	367

	55	罗家庵村	NW	3300	626	
	56	阎家屯村	NNW	3470	230	
	57	中王民村	NNW	3800	162	
	58	前辛庄村	NNW	4280	291	
	59	东杨家庄子村	NW	4100	325	
	60	先进村	WNW	4050	673	
	61	杨家灌津村	NW	4720	671	
	厂址周边 500m 范围内人口数合计				0	
	厂址周边 5km 范围内人口数合计				34598	
	大气环境敏感程度 E 值				E2	
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称		排放点水域环境功能	24h内流经范围/km	
	1	无		/	/	
	内陆水体排放点下游10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称		环境敏感特征	水质目标	
	1	无		/	/	
	地表水环境敏感程度E值				E3（F3、S3）	
地下水	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	无	不敏感	Ⅲ类	粉土厚度 1.12m 渗透系数 2.29×10-4 cm/s	--
	地下水环境敏感程度E值					E3（G3、D2）

6.2 环境风险潜势初判

6.2.1 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

6.2.1.1 危险物质数量与临界量的比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \quad (\text{C.1})$$

式中：q₁, q₂, ..., q_n—每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —每种危险物质的临界量, t。

当 $Q < 1$ 时, 该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时, 将 Q 值划分为: (1) $1 \leq Q < 10$; (2) $10 \leq Q < 100$; (3) $Q \geq 100$ 。

拟建项目 Q 值确定见表 6.2-1。

表 6.2-1 拟建项目 Q 值确定表

序号	名称	CAS 号	最大存在总量 q_n (t)	临界量 Q_n (t)	该种危险物质 Q 值
1	20%氨水	1336-21-6	11.5	10	1.150
2	柴油	/	30	2500 (油类物质)	0.012
3	渗滤液	/	15	5 ($\text{NH}_3\text{-N}$ 浓度 $\geq 2000\text{mg/L}$ 的废液)	3.000
拟建项目 Q 值 Σ					4.162

由上表可知, 拟建项目 Q 值为 4.162, $1 \leq Q < 10$ 。

6.2.1.2 行业及生产工艺 (M)

分析项目所属行业及生产工艺特点, 依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/169-2018) 附录 C 表 C.1 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目, 对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为 (1) $M > 20$; (2) $10 < M \leq 20$; (3) $5 < M \leq 10$; (4) $M = 5$, 分别以 M_1 、 M_2 、 M_3 和 M_4 表示。

拟建项目 M 值确定情况见表 6.2-2。

表 6.2-2 拟建项目 M 值确定表

序号	评估依据	生产工艺	数量/套	M 分值
1	涉及危险物质使用、贮存的项目	氨水的使用、贮存	1	5
		柴油的使用、贮存	1	
项目 M 值Σ				5

由上表可知, 拟建项目 $M=5$, 属于 M_4 。

6.2.1.3 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M), 按照表 6.2-3 确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P), 分别以 P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_4 表示。

表 6.2-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

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

综上所述, 拟建项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P4。

6.2.2 环境敏感程序 (E) 分级

依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/169-2018) 附录 D 对项目环境敏感程度进行分级, 具体见表 6.1-3。

6.2.3 环境风险潜势判定

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV⁺ 级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度, 结合事故情形下环境影响途径, 对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析, 按照表 6.2-4 确定环境风险潜势。

表 6.2-4 建设项目环境风险潜势划分一览表

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	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注: IV⁺ 为极高环境风险。

依据上表, 各环境要素环境风险潜势等级见表 6.2-5。

表 6.2-5 各环境要素环境风险潜势等级划分一览表

环境要素	环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)	环境风险潜势等级
大气环境	E2	P4	II
地表水环境	E3		I
地下水环境	E3		I

建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值, 因此, 拟建项目环境风险潜势综合等级划分为 II 级。

6.3 评价工作等级及评价范围

6.3.1 评价工作等级

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质

及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/169-2018）表 1 确定评价工作等级。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。

各环境要素环境风险评价工作等级见表 6.3-1。

表 6.3-1 各环境要素环境风险评价工作等级划分一览表

环境要素	环境风险潜势等级	评价工作等级
大气环境	II	三级
地表水环境	I	简单分析
地下水环境	I	简单分析

综上所述，拟建项目大气、地表水、地下水环境风险评价等级分别为三级、简单分析、简单分析，拟建项目环境风险评价等级为三级。

6.3.2 评价范围

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/169-2018），拟建项目环境风险评价范围确定为：拟建项目厂界外 3km 范围。

6.4 风险识别

6.4.1 物质危险性识别

1、生活垃圾

拟建项目所使用的燃料为生活垃圾，来自诸城市。拟建项目焚烧原料—城市生活垃圾其本身并不含有毒有害物质，多为具有低热值的可燃物质。此类物质本身并不具有危险性，且由诸城市环卫部门负责收集后运输进厂，生活垃圾收集运输不属于拟建项目风险管理范围。

2、渗滤液

根据国内其他相似焚烧发电厂实验室连续检测结果，垃圾处理厂渗滤液的有机物污染物浓度很高。垃圾焚烧发电厂渗滤液属原生渗滤液，一般情况下可生化性较好，属较易生物降解的高浓度有机废水。因渗滤液 COD_{Cr} 和 BOD_5 浓度高，应考虑其对地表水体可能产生的污染。拟建项目垃圾渗滤液、填埋场渗滤液、车间冲洗废水经厂内渗滤液处理系统处理后全部回用。拟建项目风险管理主要是针对渗滤液厂内收集、输送、处理系统。

3、废气污染物

(1) 焚烧烟气

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、二噁英类等多种污染物，在事故状况下，SO₂、HCl、烟尘等的排放量较大，且直接外排对周围环境空气的危害较大。

(2) 无组织排放恶臭气体

项目垃圾贮坑、填埋场有恶臭气体产生，主要污染物硫化氢、氨属于危险物质。

4、辅助材料

拟建项目使用的辅助化学原料主要包括氨水、消石灰、活性炭、螯合剂以及点火使用的 0 号轻柴油，它们有的是易燃、易爆、有毒的物质，在使用、贮存、运输过程中一旦发生意外泄漏或事故性溢出，可能导致火灾、爆炸、中毒事故的发生。

5、飞灰

参考其它生活垃圾焚烧项目，飞灰主要组分见表 6.4-1。

表 6.4-1 焚烧飞灰组成一览表（参考）

项目	单位	比例值	项目	单位	比例值
水份	%	0.05	CaSO ₄	%	40
活性炭	%	<1	SiO ₂	%	13.0
CaClOH	%	4	Al ₂ O ₃	%	4.7
Ca(OH) ₂	%	3	Fe ₂ O ₃	%	0.9
CaCO ₃	%	11	CdO	%	<0.01
MgO	%	1.05	PbO	%	0.05
MnO	%	0.07	ZnO	%	0.36
CuO	%	0.03	Cl	%	3.9
CaO	%	6.9	SO ₄	%	2.1
Na ₂ O	%	2.7	As	%	<0.01
K ₂ O	%	2.67	Cr ₂ O ₃	%	0.08
C	%	2.76	F	%	0.1
H	%	0.3	NiO	%	<0.01
N	%	0.1	TiO ₂	%	0.67
PO ₃	%	0.58			

6、点火柴油

拟建项目所使用点火用轻柴油，属于危险物质。

7、固体废物

项目产生的固体废物中废活性炭、废布袋、废润滑油均属于危险废物，具有

危险性，均委托相应危废资质单位进行妥善处置。

6.4.2 生产系统危险性识别

本工程采用先进的炉排炉工艺技术，自动化程度高，技术密集。主要生产单元有焚烧工序、垃圾储运工序、除灰除渣工序、烟气处理工序、污水处理工序、飞灰固化及填埋工序、炉渣加工处理等系统。因此在生产过程中存在的主要风险因素有：锅炉、高压容器及管道爆炸、柴油氨水泄漏、火灾、烟气处理、飞灰填埋或渗滤液处理设施事故导致污染物超标排放、电气伤害、机械伤害等。

风险类型分为易燃易爆危险性物质（爆炸）、有毒有害物质放散（或泄露）和火灾，根据本项目的情况，不得接受、处置爆炸性物质，也没有高压设施。因此，本项目的风险类型主要为有毒有害物质放散（泄漏），其次为火灾。

本次环境风险评价重点关注拟建项目生产运行期间可能发生的事故引发有毒有害污染物进入外环境，引起环境空气、地表水、地下水等环境要素的污染事故。具体情况见表 6.4-2。

表 6.4-2 生产工艺风险识别一览表

系统	事故类型	影响程度	原因分析	事故类型
垃圾接收及贮存系统	火灾	引起贮存区火灾、造成环境质量破坏；人员伤亡	操作人员未进行专业培训；操作人员疏忽。	泄露
	垃圾遗漏	形成潜在的环境威胁	接收程序混乱；接受成分复杂；接收人员玩忽职守。	
	误接收	对工作人员身体损伤；贮存环境受到破坏	接收人员疏忽；无正确标记，监测仪器损坏、失效	
焚烧系统	有毒有害气体泄漏	环境空气质量受到破坏	管道连接处泄漏或堵塞；停电；检修时动火，未吹扫或未置换干净	有毒有害气体放散
	爆炸	人员伤亡、设备损坏	仪表测试不正常；控制系统运转不正常。	
污水处理系统	污水泄露	水环境质量受到破坏	污水处理未按照设计要求进行，如水力停留时间不够等；污水处理站设备故障	泄露
危废暂存间	泄漏	防渗层破裂	防渗层破裂	泄漏
公用工程	火灾爆炸	设备损坏、人员受伤	供气、输油设备泄漏；有关人员违规使用火种	火灾
	氨水、柴油泄漏	水环境质量、环境空气质量遭到破坏	出罐泄漏等	泄漏

6.4.3 危险物质向环境转移的途径识别

根据以上分析，确定本工程主要危险物质包括氨水和轻质柴油，主要危险工段包括渗滤液收集输送、烟气治理、辅助材料的储存输送等，其中烟气排放主要通过大气传播，渗滤液泄漏水环境、土壤环境进行传播，辅助材料的泄露通过大气环境和水环境进行传播，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。

6.4.4 风险识别结果

拟建项目环境风险识别结果见表6.4-3。

表 6.4-3 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的敏感目标	备注
1	柴油储存	柴油储罐	柴油	泄露	大气环境	周围居住区	
2	烟气治理	氨水储罐	氨水	泄露	大气环境	周围居住区	
		焚烧烟气	二氧化硫、二氧化氮、氯化氢、氨、汞、铬、砷等	--	大气环境	周围居住区	
3	渗滤液处理	渗滤液站	渗滤液	泄露	水环境	周围地下水	
4	固化车间	飞灰库	汞、铬、砷等重金属	爆炸	大气环境	周围居住区	
5	填埋场	渗滤液	渗滤液	泄漏	水环境	周围地下水	

6.5 风险事故情形分析

6.5.1 风险事故情形设定

由于事故触发因素具有不确定性，因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，但通过具有代表性的事故情形分析可为风险管理提供科学依据。事故情形的设定应在环境风险识别的基础上筛选，设定的事故情形应具有危险物质、环境危害、影响途径等方面的代表性。

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烟气处理系统事故排放、渗滤液处理系统事故排放、固化车间粉尘爆炸、氨水、柴油储罐泄露以及填埋场渗滤液泄漏。

根据项目危险物质、环境危害、影响途径等因素，确定项目代表性事故中最大可信事故为：氨水储罐泄露对周围大气、水环境的影响。

6.5.2 源项分析

根据分析，拟建项目环境风险评价等级为三级，应定性分析说明大气环境影响后果、地表水影响后果，按照地下水导则要求进行地下水影响预测，无需进行

事故源强的计算。

6.6 风险预测与评价

6.6.1 氨水储罐泄漏环境影响分析

氨水为无色透明液体，有强烈刺激性臭味，拟建项目使用的为 20%氨水溶液。氨水溶液易挥发出氨气，吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和喘息等；重者发生喉头水肿、肺水肿及心、肝、肾损害。溶液溅入眼中可造成灼伤，皮肤接触可致灼伤，口服灼伤消化道。慢性影响：反复低浓度接触，可引起支气管炎，可致皮炎。

本项目氨水储存于氨水储罐，氨水储罐罐区设 1.2m 高围堰，氨水在使用过程中对操作人员进行防范保护，并严格安全管理，杜绝泄流事故的发生。

6.6.2 事故状况二噁英排放环境风险影响分析

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 4pgTEQ/kg 执行，经呼吸进入人体的允许摄入量按每日可耐受摄入量 10%执行。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 1pgTEQ/人·h。资料显示，一般人安静时一分钟内通气量为 0.0042m³，小时通气量为 0.252m³。经计算，经呼吸进入人体二噁英浓度限值为 3.97pgTEQ/m³。

针对国内外的研究和实践，减少生活垃圾焚烧厂烟气中二噁英浓度的主要方法是采取有效措施控制二噁英的生成。这些控制措施主要包括：

(1)选用合适的炉膛和炉排结构。使垃圾在焚烧炉得以充分燃烧，烟气中CO的浓度是衡量垃圾是否充分燃烧的重要指标之一，CO的浓度越低说明燃烧越充分，烟气中比较理想的CO浓度指标是低于50mg/ m³；

(2)控制炉膛及二次燃烧室内，或在进入余热锅炉前烟道内的烟气温度不低于850℃，烟气在炉膛及二次燃烧室内的停留时间不小于2s，余热锅炉出口O₂浓度控制在6%-10%之间，并合理控制助燃空气的风量、温度和注入位置；

(3)缩短烟气在处理和排放过程中处于300~500℃温度域的时间，控制余热锅炉的排烟温度不超过250℃左右；

(4)在减温塔出口处喷射吸附能力极强的活性炭，吸附烟气中的二噁英类；

(5)选用高效袋式除尘器，提高除尘器效率，进一步去除二噁英类。

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 $0.00015\text{TEQpg}/\text{Nm}^3$,占评价标准的 0.025% ,不超标。因此,本项目二噁英满足评价标准,对周围环境影响很小。该工程在事故情况下,二噁英的一次浓度最大值为 $0.64\text{TEQpg}/\text{m}^3$,远低于 $3.97\text{pgTEQ}/\text{m}^3$ 。因此在正常排放和风险事故情况下,二噁英排放对周围环境影响小。

6.6.3 废水事故排放环境影响分析

本项目生活垃圾和填埋场渗滤液、冲洗废水等排入厂内渗滤液处理站处理达标后全部厂区内回用,生活污水、化水间浓水和反渗透冲洗废水经市政污水管网排入诸城市悦东污水处理厂进行处理达标后全部回用至悦东新材料产业园各企业用户。项目采取风险三级防控体系,事故时将废水暂存在事故水池,然后分批次送至厂内渗滤液处理站进行处理达标后回用,因此,在严格落实各级防控措施的前提下,拟建项目事故废水不会对地表水环境造成影响。

6.6.4 助燃剂柴油火灾环境影响分析

本项目的点火油库泄漏燃烧、爆炸主要是指油库区所存柴油的泄漏,引起的燃烧、爆炸。由于库区火灾事故的发生,将产生大量的热能,对周围环境产生较大的影响,其大小程度与库区的储量、燃烧时间有关。同时,燃烧产生的二次污染物对环境产生一定的影响。

6.6.4.1 影响的评判标准

由于发生火灾事故后,火灾对周围生命和财产的破坏性影响成为问题的主要矛盾,因此热辐射的影响主要考虑其破坏性影响,评判标准见表 6.6-1。

表 6.6-1 燃烧热辐射危害因子阈值一览表

危害阈值 kW/m^2	对设备的损害	对人的损害
37.5	严重破坏工艺设备,连续暴露 30min 以上,可造成钢结构断裂或坍塌	1%死亡/10 秒 100%死亡/1 分钟
25	在无火焰、长时间辐射下,木材燃烧的最小能量;连续暴露 30min 以上,造成钢结构表皮严重脱色,油漆脱落,结构明显变形	重大损伤/10 秒 100%死亡/1 分钟
12.5	有火焰时,木材燃烧、塑料熔化的最低能量;对工艺设备有破坏作用	1 度烧伤/10 秒 1%死亡/1 分钟
4.0		20 秒以上感觉疼痛,未必起泡
1.6		长期辐射无不舒服

根据上表中燃烧热辐射对人和物的不同危害影响阈值，结合相关资料，目前普遍采用热辐射量 12.5kW/m^2 为标准计算燃烧热辐射影响距离。在此种情况下，10 秒钟内会使人产生一度烧伤，1 分钟内有 1% 的死亡率，并假定在此距离以外，人可以迅即离开并不会产生严重伤害。

6.6.4.2 火灾事故影响分析

对于本项目来讲，柴油储量较小，最大储量不超过 30 吨。经估算其影响半径在 20m 内的设施和人员将严重被破坏和烧伤，半径在 35m 以内的设施和人员会受到轻微损伤，半径在 50m 以外的设施和人员几乎不受影响。

6.6.5 渗滤液处理站泄漏事故环境影响分析

渗滤液处理站泄露影响预测详见第 4 章。

6.6.6 填埋场渗滤液泄漏环境影响分析

拟建填埋场按工程设计要求确保防渗层的施工质量，建立完善的渗滤液水平收集系统，垂直收集系统和渗滤液场内输送系统。保证渗滤液完全导出，不泄漏。另外，应及时抽取填埋场渗滤液，使填埋场内部处于负压状态，降低泄漏的几率。

在雨季来临之前，将渗滤液收集池内存在的渗滤液全部抽至厂内渗滤液处理站处理，将池体空出，防止暴雨季节渗滤液外溢。

在施工过程中按要求严格设置垂直防渗和水平防渗系统；运营期对防渗衬层完整性进行定期监测；渗滤液监测井，以检测渗滤液深度，确保运行期内防渗衬层上的渗滤液深度不能大于 30cm；检查排水管网是否有管道泄漏；渗滤液出口进行在线监测。

在渗滤液处理站设计中应充分考虑保险系数，以确保由于各种因素造成水量、水质波动较大对渗滤液处理站的冲击，使其稳定运行，发挥其效能。

6.7 环境风险防范措施

人、物、环境和管理构成了现代工业企业生产中最基本的生产组织和生产单位，同时又是构成企业生产过程中诱发各种风险事故的危险因素。

风险事故发生规律表明：

物的不安全状态 + 管理缺陷 $\rightleftharpoons$ 风险事故隐患 + 人的不安全行为 $\Rightarrow$ 风险事故

“预防为主”是安全生产的原则，加强预防工作，从管理着手，把风险事故的发

生和影响降到最低程度，针对本项目的生产特点，特别要注意以下几点：

（1）严格按照工业安全生产规定，设置安全监控点，按中华全国总工会职业危害安全监控法执行；

（2）对生产设备进行定期检测，对关键设备进行不定期探伤测试；

（3）确保储罐、设备、管道、阀门的材质和加工质量，所有管道系统均必须按有关标准进行良好设计、制作及安装；

（4）加强职工安全环保教育，增强操作工人的责任心，防止和减少因人为因素造成的事故，同时也要加强防火安全教育；

（5）应配备足够的消防设施，落实安全管理责任。

6.7.1 总图布置和建筑风险防范措施

施工过程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。

6.7.2 生产装置区风险防范措施

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、本项目设置 700m³的事故水池，厂内将消防水池与事故水池相连。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，因此一旦发生焚烧炉爆炸，应立即停止此炉的一切运行工序，包括后续的烟气处理、排气设备，切断所有排气口。

6.7.3 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，如垃圾和渣坑吊斗、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、运行过程中加强对喷雾脱酸塔的雾化喷嘴等设备的检修工作，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，避免不相容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。

6.7.4 大气环境风险防范措施

1、焚烧系统风险防范措施

(1) 焚烧系统设备的定期检修和大修是减少事故发生的重要措施。拟建工程建成后，全厂焚烧系统设 1 条处理线，设计上已考虑上垃圾贮坑，满足本工程约 10 天的垃圾贮存量要求，使焚烧系统能够有检修和大修时间。

(2) 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。

(3) 防爆装置：针对在焚烧过程中因操作不当有可能产生爆炸（烟气体积突然膨胀）的情况，在二燃室上设置紧急排放烟口，定压排放。

(4) 保护装置：自动控制系统安装有停电保护、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。

(5) 要加强焚烧系统的管理工作，确保整个系统正常运行。

2、二噁英风险防范措施

首先根据国内外的研究和实践，针对减少危险废物焚烧烟气中二噁英浓度的主要方法是优化焚烧工艺、施控制二噁英的生成。这些控制措施主要包括：

(1) 垃圾在焚烧炉得以充分燃烧，烟气中 CO 的浓度是衡量是否充分燃烧的重要指标之一，CO 的浓度越低说明燃烧越充分，烟气中比较理想的 CO 浓度指标是低于 $60\text{mg}/\text{m}^3$ ；

(2) 控制炉温 850°C ，烟气出口 O_2 浓度控制在 6~10% 之间，并合理控制助燃空气的风量、温度和注入位置；

(3) 控制烟气温度在 $500\sim 300^\circ\text{C}$ 减温时间控制在 2s 以内，确保急冷效果。

拟建项目末端废气治理属于多单元组合控制，因此在某一处理单元失效后，其余各处理单元应进行工况调节，尽量减少污染物的排放，如：

①当焚烧线的消石灰喷射系统检修或发生故障时，通过活性炭加大喷射以及布袋除尘器来尽量减少污染物的最终排放。

②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，通过增加活性炭、消石灰喷射量来尽量减少污染物的最终排放。

③当烟气净化系统因事故工况而导致整套系统均不能正常运行时，焚烧线将减少焚烧量，直至停炉，但焚烧炉、余热锅炉必须保证正常运行参数，以减少二

噁英的产生，避免因工艺控制过程不当，而造成二噁英大量生成。

6.7.5 地表水风险防范措施

1、项目采取风险三级防控体系

项目区内储罐、设备及运输管线均在项目厂区内，发生泄露、火灾、爆炸事故后，大量高浓度废水可能会污染项目周围地表水。根据鲁环发[2009]80号文件《关于构建全省环境安全防控体系的实施意见》的要求，本项目采取风险三级防控体系：

一级防控措施：（1）罐区设置 1.2 m 的围堤，罐区地面铺设不发火型地坪，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求制定防渗措施。

二级防控措施：厂区内设置有 1 座容积 700 m³事故水池，将物料及消防水等引入该事故贮池，防止污染物进入地表水水体。

三级防控措施：本项目将对厂区污水及雨水总排口设置切断措施，防止事故情况下物料经雨水及污水管线进入地表水水体。

2、事故水池容积校核

参考《水体污染防控紧急措施设计导则》和《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2009），事故池容积计算公式为：

$$V_{\text{总}}=(V_1+V_2-V_3)_{\text{max}}+V_4+V_5$$

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泄漏物料量； V_2 为发生事故时的消防水量； 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 为发生事故时仍必须进入该收集池的生产废水量； V_5 为发生事故时可能进入该收集池的降雨量。

V_1 ：环境风险事故下，按单个柴油储罐全部泄露计算，泄露物料量为 20m³；

V_2 ：根据项目可研，项目同一时间火灾发生次数为 1 次，室内消防栓用水量取 25L/s，室外消防栓用水量取 35L/s，火灾延续时间 2h；垃圾贮坑设消防炮，消防炮系统用水量取 60L/s，火灾延续时间 1h；一次火灾消防水用量为 648m³。

V_3 ：发生事故时可以转输到其他设施的物料量； $V_3=0\text{m}^3$ ；

V_4 ：发生事故时必须进入该收集系统的生产废水量；0m³（渗滤液单独设置有收集池）

V5：发生事故时可能进入该收集池的降雨量，拟建项目设有独立的初期雨水池，降雨量 $V_5=0\text{m}^3$ ；

综上计算可得事故水池容积为 668m^3 。

本项目设置 700m^3 的事故水池，可满足项目事故废水暂存需要。

6.7.6 地下水风险防范措施

地下水环境风险防范应重点采取源头控制和分区防渗措施，加强地下水环境的监控、预警，提出事故应急减缓措施。

1、源头控制措施

本项目选择先进、成熟、可靠的处理工艺，并对产生及处理的污废水进行合理的处理，主要包括在工艺、管道、设备、污废水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄露的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

2、分区防渗措施

拟建项目采取的分区防渗措施见第4章第4.3.4.2节。

3、地下水监控措施

厂区布置6眼地下水监控井，监控井的布置及监测计划见第4章第4.3.4.3节。

4、事故应急减缓措施

拟建项目设置有地下水应急处置和应急预案，见第4章第4.3.5节。

6.7.7 代表性危险物质事故应急防护措施

本项目代表性危险物质的应急防护措施见表6.7-1。

表 6.7-1 代表性危险物料的泄漏处理及应急救援措施

物质	项目	方法
氨水	泄漏应急措施	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，然后以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
	防护措施	呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应该佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 防护服：穿工作服。 手防护：戴防化学用品手套。

		其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
	急救措施	皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3% 硼酸溶液冲洗。立即就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。 食入：误服者立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。 灭火方法：雾状水、二氧化碳、砂土。

6.7.8 主要风险源应急监测系统

1、应急监测系统

配备专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，配备一定现场事故监测设备，及时准确发现事故灾害，并对事故性质、参数预后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。事故应急监测主要针对烟气处理系统事故排放情况。

鉴于突发性污染事故存在众多不确定性，故应急监测布点应根据事故性质、类别、大小、当时风向风速等情况具体对待。评价建议应急环境监测布点方案见表 6.7-2，分析方法具体参考《突发性环境污染事故应急监测与处理处置技术》(1996，中国环境科学出版社，万本太)。

表 6.7-2 应急环境监测布点方案一览表

污染因素	监测布点
大气应急监测	
烟气处理系统事故排放	应视当时风向风速情况，在事故源下风向附近、厂界处设置监测点位。
废气监测因子	根据事故范围选择适当的监测因子，如氨、HCl、HF 等。
监测时间和频次	按照事故持续时间决定监测时间，根据事故严重性决定监测频次。一般情况下每 10~20min 监测 1 次，随事故控制减弱，适当减少监测频次。
废水应急监测	
监测位置	厂区总排污口进行监测
监测因子	事故则选择 pH、COD、石油类、重金属等作为监测因子。
监测时间和频次	按照事故持续时间决定监测时间，根据事故严重性决定监测频次。一般情况下每 10~20min 取样一次。随事故控制减弱，适当减少监测频次。
地下水应急监测	
监测位置	地下水监测井
监测因子	pH、氨氮、氯化物、氟化物、氰化物、六价铬、铅、汞、铬、镉、砷、锌、铜、铁、硫酸盐、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、高锰酸钾指数、挥发酚、总硬度、溶解性总固体、总大肠菌群、硫化物、石油类等
监测时间和频次	长期定时监测，建议每季度监测一次，事故发生时增加监测频次，一般情况下每小时取样一次。

2、监测仪器：

应急监测仪器配备具体见表 6.7-3。

表 6.7-3 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	1
2	气体速测管	2
3	COD 监测仪	1
4	便携式分光光度计	1
5	便携式气相色谱仪	1
6	便携式红外测定仪	1
7	水和气简易采样器	1
8	便携式水质多功能分析仪	1

3、应急物资

拟建项目需做好应急物资保障工作，确保应急所需物资的及时供应，并根据应用情况，及时调整物资品种。主要物资有应急照明器材（应急灯、电筒）、交通工具（车辆）、通讯器材、施救防护用品（鞋帽、手套、面具等防毒、防腐用品）、以及排灌设备、沙袋、钢管、桩木、铁丝、配套工具等抢险基本用具。另外需配备医疗用品：药品、医疗器械以及卫生防护用品、消毒药品及防疫物资。

6.8 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。分为三级预案。

1、三级预案启动条件：三级预案为厂内事故预案，即发生的事故为火灾、危险化学品泄漏仅局限在厂区范围内对周边及其他地区没有影响，只要启动此本单位应急救援力量制止事故。并在事故发生 1h 内向当地环保部门报告。

2、二级预案启动条件：二级预案是所发生的事故为火灾、危险化学品的泄漏量估计波及周边范围内居民。为此必须启动此预案，并迅速通知周边社区街道、派出所、当地环保局及地方政府，并启动二级预案，并进行应急救援。

3、一级预案启动条件：一级预案是所发生的事故为火灾、危险化学品泄漏迅速波及 2km 范围以上需立即启动此预案，可立即拨打 110 或 120，联动政府请求立即派外部支援力量，同时出动消防车沿周边喊话，疏散居民。

风险应急预案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。事故应急方案程序具体见图 6.8-1。

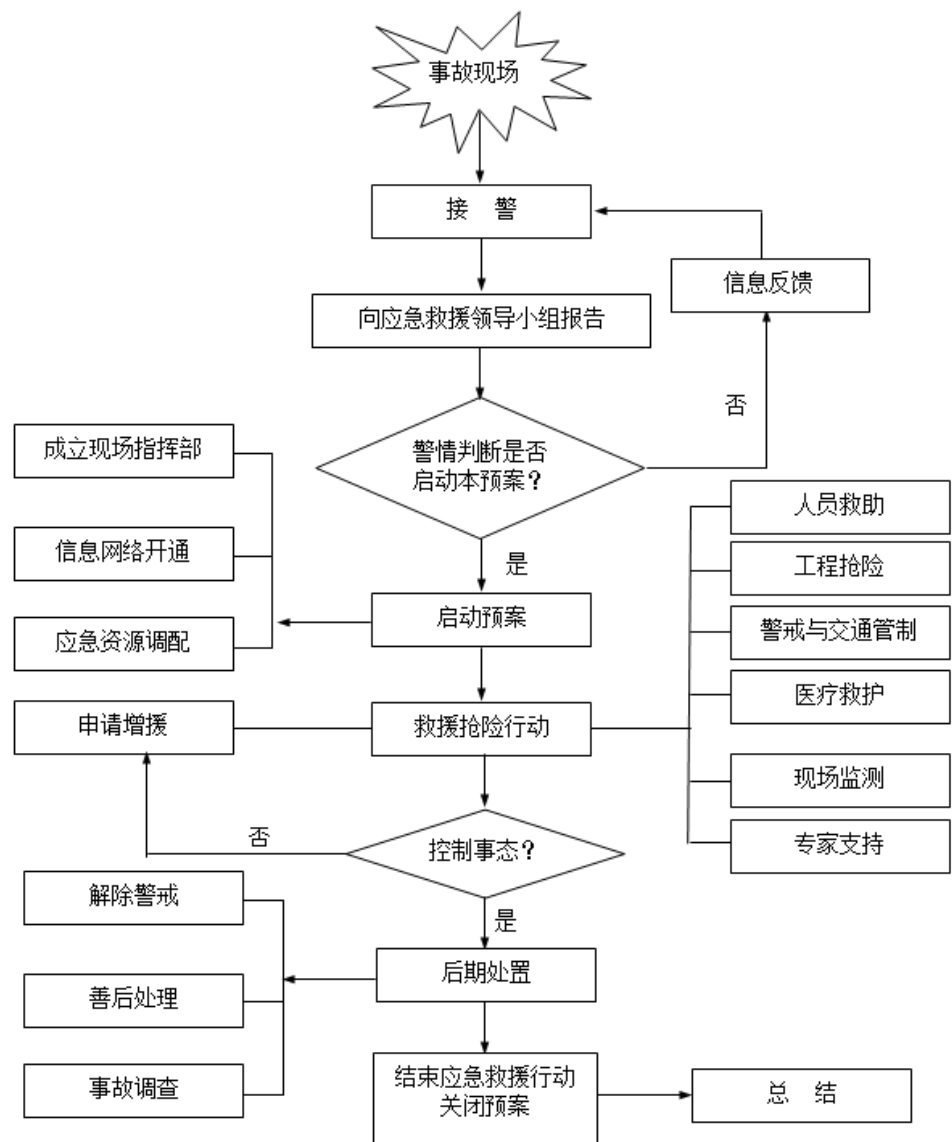


图 6.8-1 事故应急预案程序图

6.8.1 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術措施，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和设施，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。应急监测布点根据事故性质、当时风向、风速情况在下风向 200m、500m、1000m、1500m 处设置监测点，并特别关注项目附近居民区。

6、烟气处理系统应急措施

拟建项目焚烧系统配备焚烧烟气自动监测系统。事故状态下立即停炉，但要保证回转窑、二燃室的设计温度，防止二噁英产生。

6.8.2 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，负责突发事件的应急指挥或调度。

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、记录和报告

设置应急事故专门记录，建立档案和专门报告制度，并由专门部门负责管理，以便总结经验，改善应急计划和提高处理应急的综合能力。

6.8.3 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 6.8-1。

表 6.8-1 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
10	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；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

6.9 环境风险评价结论

拟建项目为生活垃圾综合处置项目，通过对项目风险调查，判定拟建项目环境风险潜势综合等级为Ⅱ级，因此本项目环境风险评价等级为三级。通过对项目风险进行识别，确定拟建项目环境风险主要来自罐区氨水、柴油储罐泄漏、焚烧烟气事故排放、渗滤液处理站泄漏、飞灰固化车间粉尘爆炸等。根据项目危险物质、环境危害、影响途径等因素，确定项目代表性事故中最大可信事故为：氨水储罐泄漏对周围大气环境、水环境的影响。

本次评价对最大可信事故发生后对周围环境的影响进行了定性分析，结合项目环境风险影响的范围和程度，确定本次环境风险评价范围为：拟建项目厂址周边 3km 的范围。

拟建项目在设计中充分考虑了各种危险因素和可能造成的伤害，并采取了相应的防范措施。因此，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，编制突发环境事件应急预案并报环保部门备案，其环境风险就可防可控。

拟建项目风险防范措施汇总见表 6.9-1，环境风险评价自查表见表 6.9-2。

表 6.9-1 环境风险防范措施汇总表

风险类型	风险防范措施
烟气净化及排放系统故障	烟气净化装置出现故障时应立即停止运行并启动备用喷射系统，避免出现未脱除 HCl、SO ₂ 及 HF 等酸性气体的尾气进入除尘及后续设备，造成超标排放；排放系统故障主要指排气管道泄漏，此时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。
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。
污水三级防控体系	一级防控措施：（1）罐区设置 1.2 m 的围堤，罐区地面铺设不发火型地坪，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求制定防渗措施。 二级防控措施：厂区内设置有 1 座容积 700 m ³ 事故水池，将物料及消防水等引入该事故贮池，防止污染物进入地表水水体。 三级防控措施：本项目将对厂区污水及雨水总排口设置切断措施，防止事故情况下物料经雨水及污水管线进入地表水水体。
三级预案响应	三级预案启动条件：三级预案为厂内事故预案，即发生的事故为火灾、危险化学品泄漏仅局限在厂区范围内对周边及其他地区没有影响，只要启动此本单位应急救援力量制止事故。并在事故发生 1h 内向当地环保部门报告。 二级预案启动条件：二级预案是所发生的事故为火灾、危险化学品的泄漏量估计波及周边范围内居民。为此必须启动此预案，并迅速通知周边社区街道、派出所、当地环保局及地方政府，并启动二级预案，并进行应急救援。 一级预案启动条件：一级预案是所发生的事故为火灾、危险化学品泄漏迅速波及 2km 范围以上需立即启动此预案，可立即拨打 110 或 120，联动政府请求立即派外部支援力量，同时出动消防车沿周边喊话，疏散居民。

表 6.9-2 环境风险评价自查一览表

工作内容		完成情况					
风险调查	危险物质	名称	20%氨水	油类物质	NH ₃ -N 浓度≥2000mg/L 的废液		
		存在总量/t	11.5	30	15		
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <u>0</u> 人				5km 范围内人口数 <u>34598</u> 人
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）				<u> </u> / <u> </u> 人
		地表水	地表水功能敏感性	F1 ☐		F2 ☐	F3 ☒
			环境敏感目标分级	S1 ☐		S2 ☐	S3 ☒
		地下水	地下水功能敏感性	G1 ☐		G2 ☐	G3 ☒
			包气带防污性能	D1 ☐		D2 ☒	D3 ☐
	物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 ☐	1≤Q<10 ☒		10≤Q<100 ☐	Q>100 ☐
		M 值	M1 ☐	M2 ☐		M3 ☐	M4 ☒
P 值		P1 ☐	P2 ☐		P3 ☐	P4 ☒	
环境敏感程度	大气	E1 ☐	E2 ☒		E3 ☐		
	地表水	E1 ☐	E2 ☐		E3 ☒		
	地下水	E1 ☐	E2 ☐		E3 ☒		
环境风险潜势	IV ⁺ ☐	IV ☐	III ☐		II ☒	I ☐	
评价等级	一级 ☐		二级 ☐		三级 ☒	简单分析 ☐	
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☒			易燃易爆 ☒		
	环境风险类型	泄漏 ☒		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☐			
	影响途径	大气 ☒		地表水 ☒		地下水 ☒	
事故情形分析	源强设定方法	计算法 ☐	经验估算法 ☐		其他估算法 ☐		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB ☐	AFTOX ☐		其他 ☐	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u> </u> m				
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u> </u> m						
	地表水	最近环境敏感目标 <u> </u> ，到达时间 <u> </u> h					
	地下水	下游厂区边界到达时间 <u> </u> d					
		最近环境敏感目标 <u> </u> ，到达时间 <u> </u> d					
重点风险防范措施	厂区内新建 1 座容积 700m ³ 的事故水池，其他措施见表 6.9-1						
评价结论与建议	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要求，环境风险可防可控						

注：“□”为勾选项；“ ”为填写项。

7 环境管理与监测计划

环境管理与监测是企业管理的一个重要组成部分，也是国家环境管理的主要内容之一。在企业中，建立健全环保机构，加强环境管理工作，开展厂内环境监测、监督，并把环保工作纳入生产管理，对于减少企业污染物排放，促进资源的合理利用与回收，提高经济效益和环境效益有着重要意义。

7.1 环境管理

7.1.1 基本要求

1、施工期环境管理基本要求

建设单位应与承建单位签订相应的环保协议，要求施工单位在项目施工时加强环境保护工作，确保施工期不会对周边环境产生较大影响。安排专职人员监督与协调施工单位日常环保行为，尤其是对扬尘、噪声和水土保持措施的实施。定期组织相关检测机构对场地扬尘、噪声等进行监测，如出现问题责令施工单位进行筛查、整改，并做出相应的处罚。

2、营运期环境管理基本要求

(1) 严格控制废水和废气污染物的达标排放，按照要求有关法律和《环境监测管理办法》等规定，建立健全企业监测制度，制定监测方案，并向当地环境保护部门和行业主管部门备案。

(2) 加强垃圾储坑、飞灰固化及养护系统、渗滤液等污水收集和处置系统、危险废物暂存间、固化飞灰填埋区的防渗措施的检查，确保项目运行不会对区域水环境造成污染。

(3) 提高环境风险防范意识，加强柴油等危险品的使用与日常监管。

(4) 定期对相关设施进行检修与维护，确保各设备或设施运转正常。

(5) 规范飞灰、废润滑油等危险废物及其他一般固体废物的存储，做好相关产生、存储及处置记录。

(6) 对污染物排放情况及其周边环境质量的影响开展自行监测，保存原始记录，并公布监测结果。

7.1.2 污染物排放管理要求

1、污染物排放管理基本要求

项目投产后，应建立设备运行记录制度，如实记载运行管理情况，至少应包含设备运行参数及污染物监测数据，运行情况记录簿应按照国家有关档案管理的法律法规进行管理和保存。具体要求如下：

（1）废气

① 控制炉膛温度及烟气停留时间，确保炉膛温度处于 850~1100℃ 之间，烟气停留时间大于 2s，且燃烧后炉渣热灼减率小于 3%。

② 石灰浆制备、石灰及活性炭喷射系统必须完好，定期校正石灰浆计量设备，并按日记录尿素、消石灰和活性炭等药剂的使用量。记录不同尿素使用量对脱硝效果的影响，确定尿素最佳使用量，以确保氨的逃逸量小于 2.5mg/m³。

③ 除尘设施各项参数数据范围应与操作规程中的规定一致；布袋除尘器滤袋应完整无破损。

④ 做好在线数据及日常监测数据的记录和保存。

（2）污水处理运行状况记录

按日记录污水处理量、污水回用量、污水排放量、污泥产生量（包括含水率）、污水处理使用的药剂名称及用量、冷却水的排放量等。

（3）固体废物运行记录

按照有关要求定期记录固体废物的产生量、综合利用量、处置量、贮存量，危险废物还应做好详细的转运记录，做好转运联单的申请与保存工作。

（4）噪声设备运行记录

记录噪声设备运转是否正常，减震措施、消音器、隔声罩等是否完好，定期对厂界噪声进行监测，并做好记录。

4、信息公开要求

企业应按照《污染源自动监控管理办法》等相关规定安装烟气和焚烧炉运行工况在线监测设备并定期进行校正，在线监测结果应采用电子显示板进行公示并与当地环保行政主管部门和行业行政主管部门进行联网。其中焚烧炉运行工况在线监测指标应至少包括 CO 浓度、含氧量和炉膛焚烧温度，烟气在线监测指标应至少包括 CO、SO₂、NO_x、HCl 和颗粒物。

7.1.3 环境管理体系

为全面落实环境管理制度，明确环境保护职责，增强环境保护意识，企业应根据自身情况建立完善的环境管理体系，将环境管理工作自上而下的贯穿到整个生产管理过程中，使环境管理真正成为企业管理重要的一部分。

在实际环境管理工作中，企业应实行主要负责人责任制，把环境管理和生产管理有机结合起来，成立专职环境管理机构，全面负责企业的环境管理制度的制定与实施，同时做好与政府环保主管部门的联系与协调工作。拟建项目环境管理体系机构图见图 7.1-2。

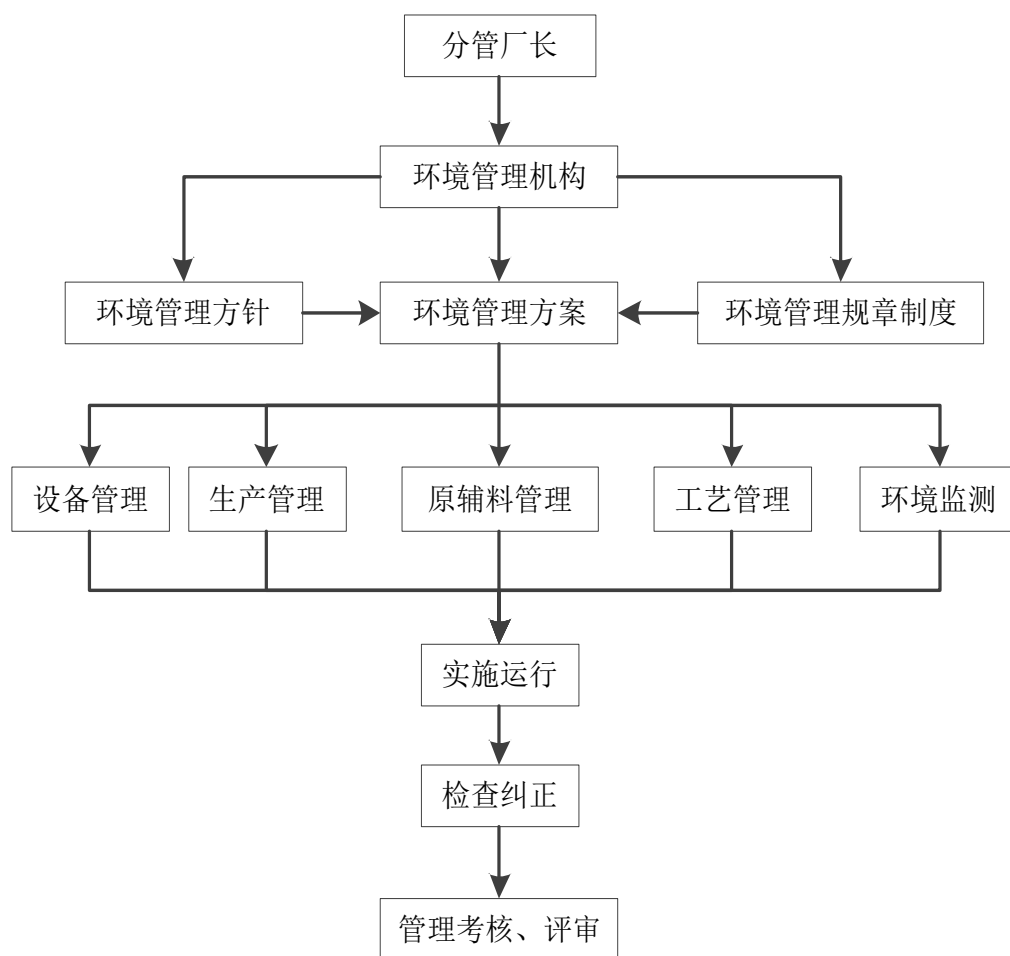


图 7.1-2 环境管理体系机构图

7.1.4 环境管理机构及职责

7.1.4.1 环境管理机构

根据本项目生产规模和特点，企业应设置环保科和监测分析室。环保科由分管厂

长直接领导，下设科长 1 名，科员 3 名，全面负责企业环境保护工作。监测分析室设主任 1 名，监测人员 3 名，负责厂内各污染项目的监测工作，其中派 1 人专门从事监测数据的统计和分析工作，全面掌握污染物排放达标情况，防止污染事故的发生。在行政职能上，监测分析室由环保科指挥、管理。具体人员配置可根据企业自身情况做相应调整。

表 7.1-1 环保机构人员设置一览表

序号	环保机构	人员设置	班 制	人数（人）
1	环保科	科长	常日班	1
		科员	常日班	3
2	监测分析室	主任	常日班	1
		化验员	常日班	3
3	合 计	8 人		

7.1.4.2 环保机构主要职责

1、环保科

环保科负责日常环境管理工作，并对环境监测站行使管理权。主要职责由以下几项内容组成：

（1）贯彻执行环境保护法律法规和标准的有关规定，组织制定和修改企业环境保护管理制度并监督执行。

（2）按照环境保护要求，建立环境管理台账，制定环保监测计划并组织、协调监测计划的实施。

（3）负责定期检查监督全公司各环保设施的运行及检修情况，发现问题及时提出整改措施与建议。

（4）推广应用环境保护先进技术和经验，推进清洁生产新工艺。

（5）负责全公司环境保护知识的宣传和教育工作，不断提高广大职工的环保意识，增强职工的环境保护的责任感，了解环境保护工作的重要性和必要性。

（6）组织开展环境保护专业技术培训，提高人员素质水平。

（7）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。

（8）制定环境风险预案，组织突发环境事件应急演练。

（9）协助财务部门做好年度环保设施运行及维护费用预算。

（10）负责环保设备运行记录，并按要求做好档案保存与管理。

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。

7.1.5 环境管理制度

在健全了环保管理机构的基础上，还必须按照客观规律和环保管理的特点，建立健全必要的环保管理规章制度，并把它作为公司领导和全体员工行动的一种规范和准则。企业在实际生产过程中可根据如下规章制度进行相应调整。

- (1) 环境保护管理条例；
- (2) 环境保护设施管理办法；
- (3) 环境监测统计工作管理办法；
- (4) 环境技术及质量管理规程；
- (5) 环境管理岗位及经济责任制；
- (6) 环境保护的考核制度；
- (7) 环境污染事故管理规程；
- (8) 排污处罚及奖惩制度；

7.1.6 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。

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。

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) 按照 GB/T16157 的要求设置烟气永久采样孔，在采样孔的正下方约 1m 处设置不小于 3m²的带护栏的安全监测平台，并设置永久电源（220V）以便于防治采样设备，进行采样操作。

(5) 原料堆场地须有防洪、防流失、防尘和防灭火措施。

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 14.1-2。



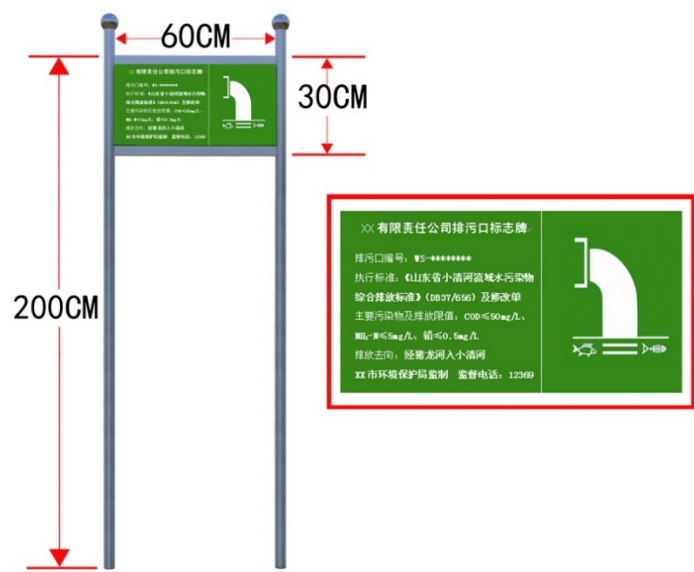


图 7.1-2 排污口图形标志牌

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。

7.2 监测计划

7.2.1 监测仪器配置

根据垃圾焚烧生产及排污特点，拟建项目应配备相应的监测仪器和设备，以满足日常跟踪监测的需要。拟建项目监测设备配备详见表 7.2-1。

表 7.2-1 环境监测设备一览表

序号	仪器设备名称	数量	单位
1	笔式酸度计	3	台
2	便携式 ORP	1	台
3	声级计	1	台
4	微量天平	1	台
5	架盘天平	2	架
6	电导率仪	1	台
7	浊度仪	1	台
8	干燥箱	1	台
9	电动离心沉淀器	1	台

10	电热蒸馏水器	1	台
11	流速流量仪	2	台
2	COD、氨氮测定仪	1	台
13	显微镜	1	架
14	分光光度计	1	台
15	电冰箱	1	台
16	计算机	1	台
17	实验家具	1	套
18	玻璃器皿	若干	套
19	烟气在线监测器	1	套
20	废水在线监测仪	1	套

7.2.2 环境监测计划

1、污染源监测

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)、《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)、《生活垃圾填埋场环境监测技术要求》(GB/T18772-2017)、《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)和环发[2008]82 号文等相关标准规范要求,本工程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。具体见表 7.2-2。

表 7.2-2 拟建项目污染源监测计划一览表

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	炉内	焚烧炉渣热灼减率	1 次/月	厂内监测
			燃烧温度、CO、含氧量等实施监测	设置永久采样孔,安装采样检测用平台,连续在线监测,安装烟气在线监测。对每个烟囱预留监测取样孔,同时设置监测平台	在线监测
		烟道	烟气流量、温度、压力、湿度、含氧量、CO、颗粒物、HCl、SO ₂ 、NO ₂ 排放浓度及排放量		
			Pb、Hg、Cd、Tl、Cu、Co、Ni、As、Mn、Sb、Cr、氟化物	1 次/月	委托监测
			二噁英	1 次/年	委托监测
		厂界	H ₂ S、氨、甲硫醇、臭气浓度、颗粒物等,同步监测气象参数	1 次/月	委托监测
废水	了解、测算废水处理情况	渗滤液处理站进出口	渗沥液处理站进出口废水量;色度、pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、总氮、总磷、粪大肠菌群数、总汞、总铬、六价铬、总	色度、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、总氮、总磷、粪大肠菌群数及重金属: 1	厂内监测 委托检测

			镉、总砷、总铅、石油类、挥发酚、硫化物、氟化物、氯化物、氰化物、硫酸盐、硝酸盐和亚硝酸盐等	次/月； 其余：1次/季度	
		固化飞灰填埋区溶淋水出水口	废水量、pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、总氮、总磷、粪大肠菌群数、总汞、总铬、六价铬、总镉、总砷、总铅等	1次/月	
		废水总排口	废水量及 COD _{Cr} 、NH ₃ -N、总磷、总氮浓度等	实时监测	
固废	统计固废的产生量；通过浸出试验，了解固化飞灰是否满足处置要求	灰仓、渣仓、危废暂存间、固化飞灰养护间	焚烧炉灰渣、固化飞灰及其它固体废物产量，监测固化飞灰浸出液浓度	正常时 1 次/日，固化飞灰随批检测	厂内监测
噪声	了解厂界噪声达标情况	项目厂界	等效 A 声级 (Leq (A))	1 次/季	厂内监测
防渗衬层	了解固化飞灰填埋区防渗衬层完整性	—	—	1 次/3 月	厂内监测

2、环境监测

本项目投产后，为及时了解项目厂址周围敏感点环境状况，本次评价要求企业在项目周围敏感点设定跟踪监测点。具体监测计划见表 7.2-3。

表 7.2-3 环境质量监测计划一览表

项目	监测目的	监测地点	监测内容	监测频率
环境空气	了解厂址周边敏感点环境空气质量状况	柳家、于家	SO ₂ 、NO ₂ 、TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、汞、镉、铅、铜、铬、铊、钴、镍、锑、砷、锰、HCl、HF	1 次/半年
		柳家、于家	H ₂ S、氨、甲硫醇、臭气浓度	
		于家、厂址全年主导风向下风向约 900 处	二噁英	投产前监测一次 投产后 1 次/年
地下水	了解当地地下水情况	1、本底井 1 眼，固化飞灰填埋区西南侧约 50m 处，用于厂区监测地下水上游背景值； 2、排水井 1 眼，位于固化飞灰填埋区地下水主管出口处； 3、污染扩散井 2 眼，分别位于固化飞灰填埋区东南和西北侧约 50m 处，（其中西北侧井兼顾渗滤液处理站及主厂房监控井）；	pH、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氯化物、挥发酚类、硫酸盐、氰化物、氟化物、粪大肠菌群、铅、汞、镉、六价铬、砷、铜、锌、锰、铁等水质因子	厂址投入使用前监测 1 次； 投入使用后，本底井每月监测 1 次，排水井每周监测 1 次，扩散井和监视井每 2 周 1 次。

		4、污染监视井 2 眼：分别位于固化飞灰填埋区东北侧 30m、50m 处，用于监测厂区对下游地下水的污染情况。		
土壤	了解项目厂址周围土壤情况	厂址全年主导风向上风向侧约 900m 处耕地、厂址全年主导风向下风向约 900 处	二噁英	投产前监测一次 投产后 1 次/年
			pH、镉、汞、铅、锌、铜、镍、铬、砷、氟化物	1 次/年

对于无法自行监测的项目，企业应委托具有相应资质的第三方监测机构进行监测。

7.2.3 竣工验收监测计划

拟建项目环保竣工验收主要监测计划见表 7.2-4。

表 7.2-4 环保竣工验收主要监测计划一览表

项目		监测点位	检测内容	主要执行标准
废气	有组织	烟囱烟管	烟气量、CO、颗粒物、HCl、SO ₂ 、NO ₂ 、汞、镉、铅、铜、铬、铈、钴、镍、锑、砷、锰、二噁英等	《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)表 4 标准；《山东省区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2013)第四时段重点控制区标准
	无组织	厂界	硫化氢、氨、甲硫醇、臭气浓度、颗粒物等	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 二级标准；《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
废水		渗滤液处理站进、出水口	色度、pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、总汞、总铬、总铅、六价铬、总砷、总镉、全盐量废水量等	《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)表 2 标准；《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) A 级标准
噪声		各厂界	LeqdB (A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准

8 项目建设可行性分析

8.1 项目厂址选择合理性分析

8.1.1 厂址确定原则

垃圾焚烧和固化飞灰填埋区（参照生活垃圾填埋场）选址主要应遵循安全和经济合理性的原则，要维护场地安全性，要防止场地对大气的污染，防止渗滤液对地表水和地下水的污染，避免影响周围居民生活。综合考虑厂地的规模、容量、征地费用、搬迁费用、操作费用、设备费用、垃圾运输费用等有关经济问题，并结合商河县的社会环境、人文环境、自然环境及工程地质环境等因素，建设单位会同商河县环保局、商河县国土局、商河县水利局等相关部门共考查了玉皇庙路陈村北侧、贾庄镇刘染坊村北侧、商河县垃圾无害化处理场东北侧、孙集镇清水坡村北侧等 4 个地方，但综合考虑场地的地形、地貌、工程与水文地址、植被、交通运输和人口分布等因素，并征求当地政府和民众意见，最终确定出 2 个备选厂址：商河县垃圾无害化处理场东北侧和孙集镇清水坡村北侧。

8.1.3 选址合理性分析

（1）用地性质符合性

拟建项目位于商河县孙集镇清水坡村北侧约 1.3km 处，北邻山东新天地黑牛有限公司。项目厂址现状为耕地，不压占矿产，不在商河县基本农田范围内，原有地埋式石油管线也将在项目动工前完成搬迁工作。根据《商河县土地利用总体规划（2006-2020）》，项目用地属于建设用地，目前已取得商河县规划局关于本项目建设的选址意见，相关土地手续正在办理中。

（2）水文地质条件合理性

拟建项目所在地场区属黄河冲积平原地貌单元，场地地形整体较平坦。根据《山东省地震构造图》及《山东省新构造图》，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，结合《城乡规划工程地质勘察规范》（CJJ57—2012）第 8 章及附录 C、附录 D 有关规定及场地稳定性划分要求，该场地属基本稳定场地，地质结构稳定性较好。根据本项目可行性研究报告，固化飞灰填埋区最低点标高为 12.5m，在项目所在区域 50 年一遇防洪水位（12.45m）之上，满足《生活垃圾填埋场

污染控制标准》(GB 16889-2008)等标准、规范要求。

(3) 基础设施条件合理性

如前所述,项目厂址周边交通等基础设施条件较好,可以满足本项目选址要求。

(4) 敏感点目标及卫生防护距离符合性

根据拟建项目垃圾储坑、渗滤液处理站、固化飞灰填埋区无组织排放情况及所在区域近5年平均风速,确定拟建项目垃圾储坑、渗滤液处理站、固化飞灰填埋区和主厂房卫生防护距离分别为300m、200m、50m和50m,环境防护距离为厂界外300m。通过现场勘查,项目环境防护距离及卫生防护距离内不存在居民集中区、学校等敏感点。

(5) 政策和标准符合性

本项目厂址选择与主要相关标准和规范要求的符合性见表8.1-1,其中固化飞灰填埋区选址参照生活垃圾填埋场相关要求进行分析。

从表8.1-1可知,拟建项目选址符合相关标准、规范和规划要求,公用设施配套齐全,满足环境及卫生防护距离的要求,因此可认为项目选址合理。

表 8.1-1 工程选址相关标准、规范符合性

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。	项目选址符合《商河县城市总体规划（2015-2035）》、《商河县土地利用总体规划（2006-2020）》、《商河县孙集镇总体规划（2017~2035 年）》等相关规划；满足国家现行有关标准的规定	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	
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。	项目厂址满足 50 年一遇防洪水位要求	
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	
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。	本项目主要焚烧商河县的生活垃圾，本项目与商河县及周边乡镇的运输距离较为合理	
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、固化，并检验合格后运至本项目配套建设的固化飞灰填埋区进行填埋，否则委托具有相关危废处置资质的单位进行处置；炉渣送至建材企业综合利用	
7	应有可靠的电力供应。	拟建项目供电来自厂内自发电，同时厂址距离孙集镇 110kV 变电站较近，可作为本项目备用电源，供电条件较为可靠。	
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商河县污水处理厂中水作为水源，生活用水采用市政自来水，用水符合国家现行有关标准的规定。 本项目生活废水、垃圾渗滤液、车辆冲洗水、固化飞灰填埋区溶淋水等经厂内渗滤液处理站处理满足相关要求后经市政污水管网排入商河县污水处理厂深度处理满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排入商中河。	
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，接入电力网较为方便。	
10	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	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，与相关设备联系良好	

	能。		
11	焚烧厂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。道路的荷载等级应根据交通情况确定。	焚烧厂房四周设环形道路。	
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。	焚烧厂的绿化率达到 30%。	
《生活垃圾焚烧污染控制标准》（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和环境保护规划的规定，并符合当地的大气污染防治、水资源保护、自然保护的要求。	1、项目选址符合《商河县城市总体规划（2015-2035）》、《商河县土地利用总体规划（2006-2020）》、《商河县孙集镇总体规划（2017~2035 年）》等相关规划 2、拟建工程对评价区内环境空气的影响较小，根据预测拟建项目投产后环境空气质量仍然能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求及《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）相关标准要求。 3、项目厂址不在商河县的水源地规划区范围内。本项目经厂内渗滤液处理站处理满足相关要求后经市政污水管网排入商河县污水处理厂深度处理满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排入商中河。	符合
《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）			
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
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	本项目主要焚烧商河县的生活垃圾，本项目与各垃圾中转站的运输距离合理	
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。	项目所在地生态资源一般，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。	
4	厂址应满足工程建设的工程地质条件和水文地质条件，不应选在发震断层、滑坡、泥石流、沼泽、流沙及采矿陷落区域等地区	项目所在地不在发震断层、滑坡、泥石流、沼泽、流沙及采矿陷落区域等地区	
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）的有关规定；	厂址所在地不受洪水、潮水或内涝的威胁	

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较好的交通条件。	
7	厂址选择时，应同时确定灰渣处理与处置的场所	焚烧产生的飞灰在厂内经稳定化、固化处理后运至本项目配套建设的固化飞灰填埋区进行填埋，炉渣送至建材企业综合利用。	
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商河县污水处理厂中水作为水源，生活用水采用市政自来水，用水符合国家现行有关标准的规定。 本项目生活废水、垃圾渗滤液、车辆冲洗水、固化飞灰填埋区溶淋水等经厂内渗滤液处理站处理满足相关要求后经市政污水管网排入商河县污水处理厂深度处理满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排入商中河。	
9	厂址附近应有必须的电力供应。	拟建项目供电来自厂内自发电，同时厂址距离孙集镇 110kV 变电站较近，可作为本项目备用电源，供电条件较为可靠。	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。	本项目的余热用于发电，接入电力网较为方便。	
《城市环境卫生设施规划规范》（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。	本项目厂址位于商河县孙集镇清水坡村北侧约 1.3km 处，距离商河县规划建成区约 3km，距离孙集镇最近规划建成区约 1.1km。	符合
发改环资规[2017]2166 号			
1	项目选址应符合与“三区三线”配套的综合空间管控措施要求，尽量远离生态保护红线区域，并严格按照《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》要求，设定防护距离，明确四至边界，合理安排周边项目建设时序，不得因周边项目建设影响生活垃圾焚烧发电项目选址落地。	本项目位于商河县孙集镇清水坡村北侧约 1.3km 处，选址远离济南市生态红线保护区，满足“三区三线”配套的综合空间管控措施要求，严格按照《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》进行设计施工，并设定厂界外 300m 的防护距离。项目四至范围明确，项目周边无在建及拟建项目。	符合
《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）			
1	生活垃圾填埋场的选址应符合区域性环境规划、环境卫生设施建设和当地的城市规划。	项目固化飞灰填埋区选址符合《商河县城市总体规划（2015-2035）》、《商河县土地利用总体规划（2006-2020）》、《商河县孙集镇总体规划（2017~2035 年）》等相关规划。	符合
2	生活垃圾填埋场场址不应选在城市工农业发展规划区、农业保护区、自然保护区、风景名胜区、文物（考古）保护区、生活饮用水水源保护区、供水远景规划区、矿产资源储备区、军事要地、国家保密地区和其他需要特别保护的区域内。	本项目选址位于商河县孙集镇清水坡村北侧约 1.3km 处，不位于城市工农业发展规划区、农业保护区、自然保护区、风景名胜区、文物（考古）保护区、生活饮用水水源保护区供水远景规划区、矿产资源储备区、军事要地、国家保密地区和其他需要特别保护的区域等区域内。	符合

3	生活垃圾填埋场选址的标高应位于重现期不小于 50 年一遇的洪水位之上，并建设在长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之外。拟建有可靠防洪设施的山谷型填埋场，并经过环境影响评价证明洪水对生活垃圾填埋场的环境风险在可接受范围内，前款规定可以适当降低。	场址标高位于重现期不小于 50 年一遇的洪水位之上，并建设在长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区以外。	符合
4	生活垃圾填埋场场址的选择应避开下列区域：破坏性地震及活动构造区；活动中的坍塌、滑坡和隆起地带；活动中的断裂带；石灰岩溶洞发育带；废弃矿区的活动塌陷区；活动沙丘区；海啸及涌浪影响区；湿地；尚未稳定的冲积扇及冲沟地区；泥炭以及其他可能危及填埋场安全的区域。	项目选址不在破坏性地震及活动构造区；活动中的坍塌、滑坡和隆起地带；活动中的断裂带；石灰岩溶洞发育带；废弃矿区的活动塌陷区；活动沙丘区；海啸及涌浪影响区；湿地；尚未稳定的冲积扇及冲沟地区；泥炭以及其他可能危及填埋场安全的区域等区域内	符合
《生活垃圾卫生填埋处理工程项目建设标准》（建标 124-2009）			
1	填埋场的选址应符合区域性环境规划、环境卫生设施规划和当地的城市规划及相关规划，以及现行国家标准规范的规定。	本工程固化飞灰填埋区选址符合《商河县城市总体规划（2015-2035）》、《商河县土地利用总体规划（2006-2020）》、《商河县孙集镇总体规划（2017~2035 年）》等相关规划及现行国家标准规范的规定。	符合
2	填埋场选址应充分利用天然地形，以增大填埋库区容量，使用年限达到相关要求。	本项目固化飞灰填埋区设计充分天然地形，设计使用年限满足相关规定的要求。	符合
3	交通方便，运距合理。	本项目配套建设的固化飞灰填埋区垃圾焚烧系统在同一厂区内，运输距离较短。	符合
4	人口密度较低，土地利用价值较低。	固化飞灰填埋区选址周边人口密度较低，不再占用商河县基本农田，土地利用价值相对较低。	符合
《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013）			
1	填埋场不用设置在： ① 地下水集中供水水源地及补给区，水源保护区； ② 洪泛区和泄洪道； ③ 填埋库区与敞开式渗沥液处理区边界距居民居住区或人畜供水点的卫生防护距离在 500m 以内的地区； ④ 填埋库区与渗沥液处理区边界距河流和湖泊 50m 以内的地区； ⑤ 填埋库区与渗沥液处理区边界距民用机场 3km 以内的地区；	1、本项目位于商河县孙集镇清水坡村北侧约 1.3km 处，选址不在地下水集中供水水源地及补给区，水源保护区、洪泛区和泄洪道、尚未开采的地下蕴矿区、珍贵动植物保护区和国家、地方自然保护区、公园，风景、游览区，文物古迹区，考古学、历史学及生物学、研究考察区、军事要地、军工基地和国家保密地区等区域； 2、固化飞灰填埋区和渗滤液处理站边界距离居民居住区或人畜供水点的距离均大于 500m，距离最近河流清水干沟约为 650m，距离最近机场（遥墙机场）约 45km。	符合

		⑥ 尚未开采的地下蕴矿区； ⑦ 珍贵动植物保护区和国家、地方自然保护区； ⑧ 公园，风景、游览区，文物古迹区，考古学、历史学及生物学、研究考察区； ⑨ 军事要地、军工基地和国家保密地区。		
《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ 2035-2013)				
1	焚 烧 厂 选 址	应具备满足工程建设要求的工程地质条件和水文地质条件。焚烧厂不应建在受洪水、潮水或内涝威胁的地区，必须建在上述地区时，应有可靠的防洪、排涝措施	本项目选址位于孙集镇清水坡北侧约 1.3km 处，不在受洪水、潮水或内涝威胁的地区，且区域工程地质及水温地址条件满足相关要求	符合
		应有可靠的电力供应和供水水源。	拟建项目供电来自厂内自发电，同时厂址距离孙集镇 110kV 变电站较近，可作为本项目备用电源，供电条件较为可靠；生活用水由周边现有自来水管网接入，生产用水为商河县污水处理厂供应，供水水源较为可靠。	符合
		应考虑焚烧产生的炉渣及飞灰的处理处置和污水处理及排放条件。	本项目生活废水、垃圾渗滤液、车辆冲洗水、固化飞灰填埋区溶淋水等经厂内渗滤液处理站处理满足相关要求后经市政污水管网排入商河县污水处理厂深度处理满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准后排入商中河；焚烧产生的飞灰在厂内经稳定化、固化处理后运至本项目配套建设的固化飞灰填埋区进行填埋，否则委托具有相关危废处置资质的单位进行处置；炉渣送至建材企业综合利用。	符合
2	填 埋 场 选 址	填埋场场址应处于相对稳定的区域，并符合相关标准的要求。	拟选址区域地址条件相对稳定，符合相关《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 等相关标准要求。	符合
		填埋场场址应尽量设在该区域地下水流向的下游地区。	本项目选址位于孙集镇清水坡北侧约 1.3km 处，位于商河县城区和孙集镇驻地地下水流向的侧方位	符合
		填埋场应有足够大的可使用容积，以保证填埋场建成后使用期不低于 8~10 年。	本项目固化飞灰填埋区设计使用年限为 16 年	符合
		填埋场场址的标高应位于重现期不小于 50 年一遇的洪水位之上。	项目厂址标高位于重现期不小于 50 年一遇的洪水位之上	符合

8.2 相关标准、政策及规范符合性

8.2.1 产业政策符合性

《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(2013 年修正)鼓励类第三十八条“环境保护与资源节约综合利用”中第 20 条规定:“城镇垃圾及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”。本项目商河县生活垃圾焚烧发电项目,实现商河县的垃圾减量化、资源化、无害化处置和综合利用。因此,本项目属于鼓励类项目,符合国家产业政策。

8.2.2 与《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》符合性分析

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。根据商河县当地的实际情况,商河县生活垃圾热值以满足入炉热值条件,且填埋场已无扩建可能。因此,本项目为实现垃圾的集中处置,采用焚烧技术,使商河县的生活垃圾减量化、资源化、无害化,符合以上政策。

8.2.3 与《生活垃圾处理技术指南》符合性分析

本次环评结合拟建工程自身的特点,对项目与《生活垃圾处理技术指南》的符合性进行了分析,具体见表 15.2-1。

表 8.2-1 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	符合性
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建设标准》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 建设项目工程分析”可知，本项目的建设和设计满足《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建设标准》和《生活垃圾焚烧污染控制标准 GB18485-2014》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（含建设期）。	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渗滤液收集设施。生活垃圾池内壁和池底的饰面材料应满足耐腐蚀、耐冲击负荷、防渗水等要求，外壁及池底应作防水处理。	本项目垃圾池有效容积可满足垃圾 8 天以上的储存量；垃圾池内按标准要求设有渗滤液收集系统，池内壁和池底均进行了防腐、防冲击负荷及防渗水处理，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，二次燃烧室内的烟气在不低于 850℃的条件下滞留时间不小于 2 秒，焚烧炉渣热灼减率应控制在 5%以内。	采用机械炉排炉，自动化控制炉篦翻转，加大过量空气系数，确保生活垃圾充分燃烧。燃烧室内烟气在不低于 850℃的条件下滞留时间不小于 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、硫氧化物、氮氧化物等，应选用干法、半干法、湿法或其组合处理工艺对其进行去除。应优先考虑通过生活垃圾焚烧过程的燃烧控制，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。	本项目烟气净化采用技术成熟、效果理想、投资相对较低的“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘+SCR 脱硝”的烟气净化方案。采用低氮燃烧工艺，控制燃烧温度控制在 850℃~1200℃之间，并通过控制过量空气系数达到减少 NO _x 产生量的目的。	符合
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：严格控制燃烧室内焚烧烟气的温度、停留时间与气流扰动工况；减少烟气在 200℃-500℃温度区的滞留时间；设置活性炭粉等吸附剂喷入装置，去除烟气中的二噁英和重金属。	本项目采用“工艺控制+活性炭喷射+布袋除尘”组合净化工艺，可有效去除二噁英和重金属，并严格控制了燃烧室内焚烧烟气的温度、停留时间与气流扰动工况；减少了烟气在 200℃-500℃温度区的滞留时间。	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。	本项目垃圾焚烧处理规模为 500t/d，烟囱高度为 80m，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	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	符合

	筑造型应简洁大方，经济实用。厂房的平面布置和空间布局应满足工艺及配套设备的安装、拆换与维修的要求。	
--	---	--

综上所述，本项目符合《生活垃圾处理技术指南》的相关要求。

8.2.4 与《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》（建标 142-2010）符合性分析

拟建工程与《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》（建标 142-2010）内容的符合性见表 15.2-2。

表 15.2-2 与《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》符合性

序号	标准要求	本项目情况	是否符合
建设规模与项目构成			
1	600~1200t/d 处理能力的垃圾焚烧厂其生产线数量宜为 2~3 条。	本垃圾焚烧厂总设计焚烧规模 800t/d，选用 1 台 500t/d 焚烧炉（本项目）和 300t/d 焚烧炉台，设置 2 条焚烧线。	符合
2	焚烧厂应有主体工程、配套工程、生产管理与生活服务设施组成。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、灰渣处理系统；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、生产管理与生活服务设施等。其中主体工程包括了接料及供料系统、焚烧系统、烟气净化系统、余热利用系统、灰渣处理系统；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、计量等设施。	符合
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。	项目合理布置绿地面积，总绿化率约 30%，满足《生活垃圾焚烧处理工程技术规范 CJJ90-2009》绿地率不宜大于 30%的要求	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 5000kJ/kg	根据项目可研，本项目投产后入炉垃圾低位热值大于 5000 kJ/kg	符合
2	焚烧厂每条生产线的年运行时间应在 8000h 以上	本项目设计年运行时间为 8000h。	符合
3	焚烧炉选择应符合下列要求：	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	符合

	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%。 ④ 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。 ⑤ 启动点火及辅助燃烧设施的能力应能满足点火启动和停炉要求，并能在垃圾热值较低时助燃。	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；启动点火及辅助燃烧设施的能力能满足点火启动和停炉要求，并能在垃圾热值较低时助燃。	
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 炉内脱硝+半干法脱酸+干石灰喷射+活性炭吸附+布袋除尘+SCR 脱硝”的尾部烟气净化方案，其净化后的烟气均能达标排放。	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商河县污水处理厂中水，生活用水采用市政自来水，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，经处理后的水应优先考虑循环再利用，排放应按国家现行有关标准执行	焚烧厂厂区排水采用雨污分流制。本项目生活废水、垃圾渗滤液、车辆冲洗水、固化飞灰填埋区溶淋水等经厂内渗滤液处理站处理满足相关要求后经市政污水管网排入商河县污水处理厂深度处理满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排入商中河。	符合
污染物控制			
1	燃烧设备须达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2001）规定的“焚烧炉技术要求”；采取有效污染控制措施，确保烟气中的 SO ₂ 、NO _x 、HCl 等酸性气体及其它常规烟气污染物达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2001）表 3 “焚烧炉大气污染物排放限值”要求；对二噁英排放浓度应执行 1.0TEQng/m ³ 。	项目采用的设备能够达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）规定的“焚烧炉技术要求”，采用“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干石灰喷射+活性炭吸附+布袋除尘+SCR 脱硝”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》（GB18485-2014）中“焚烧炉大气污染物排放限值”要求。	符合
2	生活垃圾焚烧厂工艺废水中污染物最高允许排放浓度应按现行国家标准《污水综合排放标准》（GB8978）的有关要求执行	本项目生活废水、垃圾渗滤液、车辆冲洗水、固化飞灰填埋区溶淋水等经厂内渗滤液处理站处理满足相关要求后经市政污水管网排入商河县污水处理厂深度处理满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排入商中河。	符合
3	生活垃圾焚烧厂焚烧炉渣按一般固体废物处理，焚烧飞灰应按危险	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	符合

	废弃物处理	和处置。飞灰在厂内稳定固化并检验合格后运至配套建设的固化飞灰填埋场进行填埋，否则委托具有相关危废处置资质的单位进行处置；炉渣外售综合利用。	
4	生活垃圾焚烧厂氨、硫化氢、甲硫醇和臭气浓度厂界排放限值根据生活垃圾焚烧厂所在区域，应分别按照现行国家标准《恶臭污染物排放标准》表 1 相应级别的指标执行	本项目氨、硫化氢、甲硫醇和臭气浓度厂界排放均能达到《恶臭污染物排放标准》相应标准。	符合

综上所述，本项目建设符合《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》要求。

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

本项目与《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）的符合性分析见表 15.2-3。

表 15.2-3 项目与《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》符合性分析

序号	规范要求	本项目情况	是否符合
1	厂址选择时，应同时确定灰渣处理与处置的场所	飞灰在厂内稳定固化并检验合格后运至本项目配套建设的固化飞灰填埋区进行填埋，否则委托具有相关危废处置资质的单位进行处置；炉渣综合利用。	符合
2	厂区的绿地率应控制在 30%以内	拟建项目绿化面积 30%	符合
3	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、事故排烟及停炉时的通风除臭装置。	拟建项目垃圾池设计容积可存放约 8 天以上的垃圾焚烧量；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
4	采用垃圾连续焚烧方式，焚烧线年可利用小时数不应小于 8000；垃圾焚烧系统设计服务期限不应低于 20 年。	拟建项目全年运行，焚烧炉设计年运行 8000h；拟建项目设计服务期限 30 年	符合
5	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	拟建项目正常运行期间，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；炉渣热灼减率确保≤3%	符合
6	对于采用汽轮机发电的焚烧厂，余热锅炉蒸汽参数不宜低于 400℃，4MPa，鼓励采用 450℃，6MPa 及以上的蒸汽参数。	拟建项目选用中温中压(400℃，4MPa)余热锅炉系统。	符合

根据表 15.2-3 可知，本工程符合《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》的相关要求。

8.2.6 与《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)符合性

拟建项目与《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)的符合性见表 15.2-4。

表 8.2-4 与《生活垃圾焚烧污染控制标准》的符合性分析

序号	标准要求	项目情况	符合性
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	项目选址符合《商河县城市总体规划（2015-2035）》、《商河县土地利用总体规划（2006-2020）》、《商河县孙集镇总体规划（2017~2035 年）》等相关规划要求	符合
2	生活垃圾贮存设施和渗滤液收集设施应采取封闭负压措施，并保证其在运行期和停炉期均处于负压状态。	拟建项目生活垃圾贮存设施和渗滤液收集设施均采用封闭负压措施	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集束式排放。	拟建项目设置 1 台焚烧炉，设有烟气净化系统并安装烟气在线监测装置，处理后的烟气通过 1 座集束式烟囱排放，单管内径 2.1 m、高度 80m。	符合
4	炉膛内焚烧温度≥850℃，炉膛内烟气停留时≥2 秒，焚烧炉渣热灼减率≤5%	拟建项目正常运行期间，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

由此可知，本项目符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)的具体要求。

8.2.7 与生活垃圾填埋场相关标准、规范等符合性分析

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)等标准要求，生活垃圾焚烧飞灰经固化稳定检验满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）相关要求后可进入生活垃圾填埋场进行填埋，因此，拟建项目配套建设的固化飞灰填埋区设计、施工、管理和维护等工作均参照生活垃圾填埋场相关要求进行。参照的主要标准、规范主要有：

- （1）《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）；
- （2）《生活垃圾卫生填埋处理工程项目建设标准》（建标 124-2009）；

(3)《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》(GB50869-2013);

(4)《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ 2035-2013)。

相关符合性分析见表 8.2-5。

表 15.2-5 与生活垃圾填埋场相关标准、规范符合性一览表

序号	要求	项目建设情况	符合性
1	填埋场应包括下列主要设施：防渗衬层系统、渗滤液导排系统、渗滤液处理设施、雨污分流系统、地下水导排系统、地下水监测设施、填埋气体导排系统、覆盖和封场系统。	拟建项目固化飞灰填埋区设有防渗衬层系统、渗滤液导（溶淋水）排系统、雨污分流系统、地下水导排系统、地下水监测设施、覆盖和封场系统。溶淋水送至厂区渗滤液处理站进行处置，由于固化后飞灰有机物含量微小，基本不产生填埋气，因此未设置填埋气导排系统。	符合
2	如果天然基础层饱和渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，厚度不小于 2m，可采用单层人工合成材料防渗衬层。人工合成材料衬层下应具有厚度不小于 0.75m，且其被压实后的饱和渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 的天然黏土防渗衬层，或具有同等以上隔水效力的其他材料防渗衬层。	项目所在地天然基础层饱和渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，本项目设有不小于 0.75m 的人工合成材料防渗衬层。	符合
3	填埋场应建设渗滤液导排系统，该导排系统应确保在填埋场的运行期内防渗衬层上的渗滤液深度不大于 30cm。应定期检测渗滤液导排系统的有效性，保证正常运行。当衬层上的渗滤液深度大于 30cm 时，应及时采取有效疏导措施排除积存在填埋场内的渗滤液。	本项目设有固化飞灰填埋区设有溶淋水导排系统和溶淋水收集池，并定期检测导排系统的有效性，可确保运行期内防渗衬层上的渗滤液深度不大于 30cm。	符合
4	填埋场渗滤液处理设施应设渗滤液调节池，并采取封闭等措施防止恶臭物质的排放。		符合
5	填埋场应实行雨污分流并设置雨水集排水系统，以收集、排出汇水区内可能流向填埋区的雨水，上游雨水以及未填埋区域内未与生活垃圾接触的雨水。雨水集排水系统收集的雨水不得与渗滤液混排。	拟建项目全厂实行雨污分流，并设有初期雨水收集池，可确保项目雨水不与渗滤液等污水混排。	符合
6	当填埋场填埋区基础层底部与地下水年最高水位距离不足 1m 时，应建设地下水导排系统。地下水导排系统应确保填埋场的运行期和后期维护与管理期内地下水水位维持在距离填埋场填埋区基础层底部 1m 以下。	本项目设有完善的地下水导排系统，可确保填埋场的运行期和后期维护与管理期内地下水水位维持在距离填埋场填埋区基础层底部 1m 以下。	符合

7	生活垃圾焚烧飞灰固化稳定后需满足：(1) 含水率小于 30%；(2) 二噁英含量（等效毒性量低于 3μg/kg；按照 HJ/T300 制备的浸出液中危害成分质量浓度低于《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 1 限值。	本项目固化飞灰填埋区仅用于本工程生活垃圾焚烧系统产生的固化飞灰。飞灰经“水泥+螯合剂”工艺固化、稳定并检验合格后方可进入填埋区进行填埋。	符合
8	填埋场运行期内，应定期检测防渗衬层系统的完整性。当发现防渗衬层系统发生渗漏时，应及时采取补救措施。	本工程每 3 个月进行一次防渗层检测，发现问题及时补救。	符合
9	填埋场的封场系统应包括气体导排层、防渗层、雨水导排层、最终覆土层、植被层。	本项目固化飞灰填埋区封场系统包括防渗层、雨水导排层、最终覆土层、植被层。封场系统严格控制坡度，以保证填埋堆体稳定，防止雨水侵蚀。	符合
10	封场系统应控制坡度，以保证填埋堆体稳定，防止雨水侵蚀。		符合
11	填埋场应设置污水处理装置，渗滤液（含调节池废水）等污水经处理并符合本标准规定的污染物排放控制要求后，可直接排放。	固化飞灰填埋区产生的溶淋水收集后送至厂区渗滤液处理站处理满足要求后经市政污水管网进入商河县污水处理厂深度处理满足相应标准后达标排放。	符合
12	填埋库容应保证填埋场使用年限在 10 年以上，特殊情况下应不低于 8 年。填埋库区应一次性设计、分期建设，分期建设库容及相应的使用年限应根据填埋量、场址条件综合确定。	拟建项目配套固化飞灰填埋区设计使用年限为 16 年，分两个填埋区，一次性设计、一次建成。	符合

根据表 8.2-5 可知，本项目配套建设的固化飞灰填埋区满足生活垃圾填埋场相关标准要求。

8.3 相关文件符合性

8.3.1 与环发[2008]82 号文件符合性分析

本项目与《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发[2008]82 号）符合性见表 8.3-1。

表 8.3-1 与《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发[2008]82 号）的符合性

序号	要 求	项目情况	符合性
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。	本项目焚烧炉除点火辅助燃料为柴油外不使用其他燃料	符合
污染物控制			
1	① 燃烧设备须达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2001)规定的“焚烧炉技术要求”。 ② 采取有效污染控制措施，确保烟气中的 SO ₂ 、NO _x 、HCl 等酸性气体及其它常规烟气污染物达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2001)表 3“焚烧炉大气污染物排放限值”要求 ③ 对二噁英排放浓度应参照执行欧盟标准（现阶段为 0.1TEQng/m ³ ），在大城市或对氮氧化物有特殊控制要求的地区建设生活垃圾焚烧发电项目，应加装必要的脱硝装置，其他地区须预留脱除氮氧化物空间 ④ 安装烟气自动连续监测装置 ⑤ 须对二噁英的辅助判别措施提出要求，对炉内燃烧温度、CO、含氧量等实施监测，并与地方环保部门联网，对活性炭施用量实施计量。	① 项目采用机械炉排炉，能够达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)规定的焚烧炉技术要求； ② 垃圾焚烧烟气采用“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干石灰喷射+活性炭吸附+布袋除尘+SCR 脱硝”净化工艺，处理后烟气污染物能够达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中“焚烧炉大气污染物排放限值”要求 ③ 二噁英排放浓度参照执行欧盟标准（现阶段为 0.1TEQng/m ³ ），本项目采用 SNCR 炉内脱硝和 SCR 脱硝工艺 ④ 安装了烟气自动连续监测装置 ⑤ 对二噁英的辅助判别措施提出了要求，对炉内燃烧温度、CO、含氧量等实施监测，并与地方环保部门联网，对活性炭施用量实施计量。	符合
2	酸碱废水、冷却水排污水及其它工业废水处理处置措施应合理可行；垃圾渗滤液处理应优先考虑回喷，不能回喷的应保证排水达到国家和地方的相关排放标准要求，应设置足够容积的垃圾渗滤液事故收集池；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。	① 本项目拉及渗滤液、生活污水等废水经厂区污水处理站处理满足相关要求后排入商河县城市污水处理厂进行处理，满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准后，排入商中河。 ② 渗滤液处理站浓缩液回喷至焚烧炉进行焚烧处置。 ③ 产生的污泥在厂内自行焚烧处理、不外运处置。	符合
3	① 焚烧炉渣与除尘设备收集的焚烧飞灰应分别收集、贮存、运输和处置。焚烧炉渣为一般工业固体废物，工程应设置相应的磁选设备，	① 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，炉渣和飞灰厂内暂存满足相关标准要求。炉渣经淬渣冷却	符合

	对金属进行分离回收, 然后进行综合利用, 或按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 要求进行贮存、处置; 焚烧飞灰属危险废物, 应按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2001) 进行贮存、处置 ② 积极鼓励焚烧飞灰的综合利用, 但所用技术应确保二噁英的完全破坏和重金属的有效固定、在产品的生产过程和使用过程中不会造成二次污染。	后外售建材企业综合利用 ② 飞灰经过稳定固化并检验合格后运至本项目配套建设的固化飞灰填埋区进行填埋, 否则委托具有相关危废处置资质的单位进行处置。	
4	恶臭防治措施: 垃圾卸料、垃圾输送系统及垃圾贮存池等采用密闭设计, 垃圾贮存池和垃圾输送系统采用负压运行方式, 垃圾渗滤液处理构筑物须加盖密封处理。在非正常工况下, 须采取有效的除臭措施。	垃圾卸料、垃圾输送系统及垃圾贮存池等采用密闭设计, 垃圾贮存池和垃圾输送系统采用负压运行方式, 垃圾渗滤液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。	符合
垃圾的收集、运输和贮存			
1	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 ② 垃圾运输路线应合理, 运输车须密闭且有防止垃圾渗滤液的滴漏措施, 应采用符合《当前国家鼓励发展的环保产业设备(产品目录)》(2007 年修订) 主要指标及技术要求的后装压缩式垃圾运输车 ③ 对垃圾贮存坑和事故收集池底部及四壁采取防止垃圾渗滤液渗漏的措施 ④ 采取有效防止恶臭污染物外逸的措施, 危险废物不得进入生活垃圾焚烧发电厂进行处理。	① 拟建项目不包括垃圾中转站和运输工程建设, 垃圾运输采用密闭且有防止垃圾渗滤液的滴漏措施的垃圾运输车, 中转站渗滤液不进入厂内。 ② 垃圾运输路线县主要以省道-县道-进场路为主, 沿线居民集中去较少。 ③ 本项目垃圾仓、渗滤液收集池等均采用了防渗措施 ④ 本项目不焚烧危险废物	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 4pgTEQ/kg 执行, 经呼吸进入人体的允许摄入量按每日可耐受摄入量 10% 执行。根据计算结果给出可能影响的范围, 并制定环境风险防范措施及应急预案, 杜绝环境污染事故的发生。	项目报告书设置了环境风险影响评价, 重点分析了二噁英和恶臭污染物的影响, 并制定了初步的环境风险防范措施及应急预案。	符合
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	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, 拟建项目焚烧工程垃圾储坑卫生防护距离为 300m, 渗滤液处理站卫生防护距离 200m, 厂界环境防护距离为	符合

	控制间距，作为规划控制的依据。新改扩建项目环境保护距离不得小于 300m。	300m。	
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”。	环保部门对本项目的总量指标来源进行了确认，并已取得总量削减方案。	符合
公众参与			
1	须严格按照原国家环保总局颁发的《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发〔2006〕28 号）开展工作。公众参与的对象应包括受影响的公众代表、专家、技术人员、基层政府组织及相关受益公众的代表。应增加公众参与的透明度，适当组织座谈会、交流会，使公众与相关人员进行沟通交流。应对公众意见进行归纳分析，对持不同意见的公众进行及时的沟通，反馈建设单位提出改进意见，最终对公众意见的采纳与否提出意见。对于环境敏感、争议较大的项目，地方各级政府要负责做好公众的解释工作，必要时召开听证会。	根据相关要求建设单位采用在厂址周围村庄发放信息公告、在商河县政府网站进行了第一次及第二次公示；在厂址周围村庄张贴了公示，与相关人员进行沟通交流；并以发放公众参与调查问卷的形式，向公众公告项目信息，了解公众对项目建设的意见，公众支持率为 99.2%	符合

由表 8.3-1 可知，项目建设符合《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）的相关要求。

8.3.2 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

本项目建设与《关于加强二噁英污染防治的指导意见》（环发[2010]123 号）的符合性分析见表 8.3-2。

表 8.3-2 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	项目情况	符合性
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》技术要求。新建焚烧设施，应优先选用成熟技术，审慎采用目前尚未得到实际应用验证的焚烧炉型。建立企业环境信息公开制度，废弃物焚烧企业应当向社会发布年度环境报告书。主要工艺指标及硫氧化物、氮氧化物、氯化氢等污染因子应实施在线监测，并与当地环保部门联网。污染物排放应每季度采样检	拟建项目选用技术成熟的生活垃圾焚烧炉，二噁英采用“工艺控制+活性炭+布袋除尘”净化工艺，确保二噁英达标排放。 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书，主要工艺指标及硫氧化物、氮氧化物、氯化氢等污染因子实施在线监测，并与当地环保部门联网。污染物排放每季度采样检测一次。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。	符合

	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。	
--	--	--

8.3.3 与《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》（建城[2016]227 号）符合性

表 8.3-3 建设项目与《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》（建城[2016]227 号）符合性

序号	要 求	项目情况	符合性
1	可将焚烧设施控制区域分为核心区、防护区和缓冲区。核心区的建设内容为焚烧项目的主体工程、配套工程、生产管理与生活服务设施，占地面积按照《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》要求核定。防护区为园林绿化等建设内容，占地面积按核心区周边不小于 300 米考虑。	本项目占地面约为 101842m ² ，满足《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》（建标 142-2010）要求；环境防护距离为厂界外 300m。	符合
2	应根据环境容量，充分考虑基本工艺达标性、设备可靠性以及运行管理经验等因素，优化污染治理技术的选择，污染物排放应满足国家、地方相关标准。	采用技术成熟、工艺可靠的机械炉排炉处理生活垃圾，“三废”及噪声仅按照先关要求采用有效的治理措施，可确保各污染物处置及排放满足国家及地方标准要求。	符合
3	生活垃圾焚烧项目建设应满足《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》等相关标准规范以及地方标准的要求。	根据 8.2 分析，拟建项目符合《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》等相关标准规范及地方标准的要求。	符合
4	在生活垃圾设施规划建设运行过程中，应当充分考虑飞灰处置出路；严格按照危险废物管理制度要求，加强对飞灰产生、利用和处置的执法监管。	本项目飞灰等危险废物均按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单等相关标准要求存储，飞灰经稳定固化、养护并检验合格后送至本项目配套建设的固化飞灰填埋场进行填埋。	符合
5	焚烧炉必须设置烟气净化系统并安装烟气在线监测装置；按照《生活垃圾焚烧厂运行维护与安全技术规程》要求，严格控制燃烧室内焚烧烟气的温度、停留时间与气流扰动工况，设置活性炭粉等吸附剂喷入装置，有效去除烟气中的污染物；加强对垃圾焚烧过程中烟气污染物、恶臭、飞灰、渗滤液的产生和排放情况监管，控制二次污染。	本工程燃烧室内维持 850℃ 以上的停留时间不少于 2 秒；炉渣热灼减率确保≤3%；焚烧烟气采用“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干石灰喷射+活性炭吸附+布袋除尘+SCR 脱硝”净化工艺，净化后的废气达标排放。建立烟气污染物、恶臭、飞灰、渗滤液的产生和排放情况的监管制度，确保本项目污染物均按照相应标准得到妥善处置和排放。	符合

由表 8.3-3，本项目符合《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》（建城[2016]227 号）的要求。

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

拟建项目与《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》（环办环评[2018]20 号）的符合性分析见表 8.3-4。

表 8.3-4 建设项目与《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》（环办环评[2018]20 号）的符合性分

序号	要 求	项目情况	符合性
1	项目建设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。	根据分析该项目建设符合商河县城市总体规划、孙集镇总体规划及商河县土地利用规划等相关规划要求。	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及地方法律法规、标准、政策明确禁止污染类项目选址的区域内建设生活垃圾焚烧发电项目。项目建设应当满足所在地大气污染防治、水资源保护、自然生态保护等要求。	拟建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及地方法律法规、标准、政策明确禁止污染类项目选址的区域内。项目建设满足所在区域大气污染防治、水资源保护、自然生态保护等要求。	符合
3	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的焚烧炉，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。 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（Turbulence）和过量的空气（Excess-Air）。	本项目采用目前国内外技术较为先进、成熟的机械炉排炉，总设计处理规模 500t/d，可满足服务范围内生活垃圾无害化处理的要求。 本工程燃烧室内维持 850°C 以上的停留时间不少于 2 秒；炉渣热灼减率确保 $\leq 3\%$ ；采用“3T+E”控制法使生活垃圾在焚烧炉内充分燃烧；焚烧烟气采用“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干石灰喷射+活性炭吸附+布袋除尘+SCR 脱硝”净化工艺，净化后的废气达标排放。	符合
4	按照“清污分流、雨污分流”原则，提出厂区排水系统设计要，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，提高水循环利用率。	本工程实行“清污分流、雨污分流”，生活废水、垃圾渗滤液、车辆冲洗水、固化飞灰填埋区溶淋水等经厂内渗滤液处理站采用“预处理+UASB+MBR+NF+RO”工艺处理满足相关要求后经市政污水管网排入商河县污水处理厂深度处理满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排入商中河。	符合
5	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。	拟建项目拟采用目前较为先进的密封式垃圾转运车，同时设置集污箱，确保垃圾产生的渗滤液可以通过车箱流入集污箱，无遗洒。	符合

6	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》(CJJ90)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/烟气体积、袋式除尘器过滤风速等重要指标。鼓励配套建设二噁英及重金属烟气深度净化装置。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集束式排放,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。 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均处于负压状态。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。	焚烧烟气采用“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干石灰喷射+活性炭吸附+布袋除尘+SCR 脱硝”净化工艺,满足《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》(CJJ90)等相关要求;净化后烟气通过 80m 烟囱排放,满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485)和山东省相关标准要求;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,正常工况含臭废气经一次风机送至焚烧炉高温处理,非正常工况下经活性炭吸附装置净化后满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554)等相关要求后排放。	符合
7	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。 若通过污水管网或者采用密闭输送方式送至采用二级处理方式的城市污水处理厂处理,应当满足 GB18485 标准的限定条件。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,采取措施妥善处理,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。 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。	拟建项目生活垃圾渗滤液和车辆清洗废水等废水经厂内渗滤液处理站处理满足 GB18485 标准提出的具体限定条件和要求后经市政污水管网进入商河县污水处理厂进行深度处理后达标排放。 本项目建有 250m³渗滤液处理站事故池 1 座,可满足渗滤液处理站事故废水 1 天的存储量;拟建工程严格按照相关要求采取分区防渗措施,垃圾贮坑、渗滤液处理装置、称重区、事故水池等进行重点防渗。	符合
8	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。	本工程合理布置厂区,选用低噪声设备,并采取有效的隔声降噪措施,根据预测厂界噪声满足声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类功能区标准要求。	符合
9	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,焚烧飞灰经处理符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889)中 6.3 条要求后,	拟建项目产生的炉渣外售综合利用;飞灰经厂内固化、养护并检验满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889)中 6.3 条要求后送至本项目配套建设的固化飞灰填埋场进行填埋;废离子树脂、废脱硝催化剂、废润滑油等危险废物委托具有相关资质的单	符合

	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。鼓励配套建设垃圾焚烧残渣、飞灰处理处置设施。	位进行处置；渗滤液处理站浓缩液回喷至焚烧炉进行焚烧。	
10	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，制定定期开展应急预案演练计划。 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。	已在环境风险评价章节对本项目环境风险因素进行识别；已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初步应急预案、防范措施和演练计划。已要求企业后期编制完善的环境应急预案，并进行备案。	符合
11	根据项目所在地区的环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的身体健康、日常生活和生产活动的影响等，确定生活垃圾焚烧厂与常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间合理的位置关系，厂界外设置不小于 300 米的环境防护距离。防护距离范围内不应规划建设居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标，并采取园林绿化等缓解环境影响的措施。	本项目环境防护距离为厂界外 300m，项目防护距离范围内无居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标。同时企业将在厂址周边建设绿化带以减缓项目建设对周边环境的影响。	符合
12	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。	根据环评期间监测数据和商河县例行监测数据，项目所在区域环境空气和商中河水质现状均不能达到要求，目前商河县已制定相应计划和实施方案，根据计划在项目建成前，环境空气质量和商中河水质将达到相应功能区要求。同时根据预测企业在严格落实各项废气治理措施后项目投产后对区域环境空气质量影响较小。	符合
13	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，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	已按照国家及地方要求制定监测方案和监测计划，要求企业按照《污染源自动监控管理办法》等相关规定安装烟气和焚烧炉运行工况在线监测设备并定期进行校正，在线监测结果应采用电子显示屏进行公示并与当地环保行政主管部门和行业行政主管部门进行联网。其中焚烧炉运行工况在线监测指标应至少包括 CO 浓度、含氧量和炉膛焚烧温度，烟气在线监测指标应至少包括 CO、SO ₂ 、NO _x 、HCl 和颗粒物。	符合

	保护部门联网。垃圾库负压纳入分散控制系统（DCS）监控，鼓励开展在线监测。 对活性炭、脱酸剂、脱硝剂喷入量、焚烧飞灰固化/稳定化螯合剂等烟气净化用消耗性物资、材料应当实施计量并计入台账。 落实环境空气、土壤、地下水等环境质量监测内容，并关注土壤中二噁英及重金属累积环境影响。	已要求企业将对活性炭、脱酸剂、脱硝剂喷入量、焚烧飞灰固化/稳定化螯合剂等烟气净化用消耗性物资、材料应当实施计量并计入台账。 已要求企业按照监测计划对环境空气、土壤、地下水等环境质量监测内容，并关注土壤中二噁英及重金属累积环境影响。	符合
	按照相关规定要求，针对项目的建设不同阶段，制定完整、细致的环境信息公开和公众参与方案，明确参与方式、时间节点等具体要求。提出通过在厂区周边显著位置设置电子显示屏等方式公开企业在线监测环境信息和烟气停留时间、烟气出口温度等信息，通过企业网站等途径公开企业自行监测环境信息的信息公开要求。建立与周边公众良好互动和定期沟通的机制与平台，畅通日常交流渠道。	本次环评期间，商河县综合行政执法局就本项目在商河县政府网站于进行了两次环评公示，公示期间未收到任何群众咨询、投诉、意见或建议。同时企业在项目主管部门及基层政府的协助下，企业还采取与当地群众进行了面对面交流、张贴公告、发放调查问卷等方式就本项目建设问题向公众征求了意见，公众支持率为99.2%。	
14	建立完备的环境管理制度和有效的环境管理体系，明确环境管理岗位职责要求和责任人，制定岗位培训计划等。	已要求建设单位建立完善的环境管理制度和有效的环境管理体系，明确环境管理岗位职责要求和责任人，制定岗位培训计划等。	符合

根据表 8.3-4 可知，本项目符合《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》（环办环评[2018]20 号）的相关要求。

8.3.5 与《打赢蓝天保卫战三年行动计划》符合性分析

本项目与《打赢蓝天保卫战三年行动计划》符合性分析见表 8.3-5。

表 8.3-5 与《打赢蓝天保卫战三年行动计划》符合性一览表

序号	计划要求	本项目情况	符合性
1	严控“两高”行业产能。	本项目为垃圾焚烧项目不属于“两高”行业	符合
2	重点区域继续实施煤炭消费总量控制。新建耗煤项目实行煤炭减量替代。	本项目主要燃料为生活垃圾，点火燃料是轻柴油，不涉及煤炭消耗	符合
3	加快发展清洁能源和新能源。到 2020 年，非化石能源占能源消费总量比重达到 15%。有序发展水电，安全高效发展核电，优化风能、太阳能开发布局，因地制宜发展生物质能、地热能等。	本项目为垃圾焚烧项目属于生物质能利用项目	符合

4	重点区域二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物（VOCs）全面执行大气污染物特别排放限值。	本项目目前尚无国家及地方大气污染物特别排放限值要求，待后期颁布特别排放限值后将按照相关要求实行。	符合
5	持续推进工业污染源全面达标排放；建立覆盖所有固定污染源的企业排放许可制度，2020 年底前，完成排污许可管理名录规定的行业许可证核发。	目前垃圾焚烧项目尚未颁布排污许可证办理办法，带出具备办法后企业将按照要求进行办理。	符合

8.3.6 与《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）》符合性分析

表 8.3-6 项目建设与《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）》符合性分析

序号	方案要求		本项目情况	符合性
1	着力实施“三上三压”。	重大项目建设，必须首先满足环境质量“只能更好，不能变坏”的底线，严格落实污染物排放“减量替代是原则，等量替代是例外”的总量控制刚性要求，	根据预测，本项目建成后对区域环境质量影响较小，同时本项目属于生活垃圾焚烧发电项目建成后有利于改善区域环境状况，同时本项目主要污染物排放已取得 2 倍削减方案。	符合
2	着力控制新增煤炭消费	严把新上耗煤项目的环评审批关，项目环境影响评价文件中须包含经相关主管部门核定同意的煤炭减量替代方案，其中新上燃煤发电项目由项目所在地市级及以上煤炭消费减量替代工作主管部门出具核定意见。	本项目不属于新上耗煤项目，无需煤炭减量替代方案	符合
3	大力增加清洁能源供给能力	在有资源条件的地方，优先支持地热能、生物质能、太阳能、风能、核能、沼气等清洁能源替代散煤	拟建项目属于生物质发电项目	符合

由上表可知，本项目建设符合《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）》的相关要求。

8.3.7 与鲁政发[2018]17 号文件的符合性

拟建项目与《山东省人民政府<关于印发山东省打赢蓝天保卫战作战方案暨 2013—2020 年大气污染防治规划三期行动计划（2018—2020 年）>的通知》（鲁政发[2018]17 号）的符合性见表 8.3-7。

表 8.3-7 项目与鲁政发[2018]17 号文件符合性一览表

序号	计划要求	本项目情况	符合性
----	------	-------	-----

1	严格控制“两高”行业新增产能。严禁新增钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和平板玻璃等产能；严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法。	本项目为垃圾焚烧项目不属于“两高”行业	符合
2	所有新、改、扩建耗煤项目均实行煤炭减量替代，严格落实替代源及替代比例。	本项目主要燃料为生活垃圾，点火燃料是轻柴油，不涉及煤炭消耗	符合
3	因地制宜规模化开发利用风能、太阳能、核电、生物质能、水电等新能源和可再生能源资源，到 2020 年，全省风电、太阳能发电、生物质发电、抽水蓄能发电、核电等新能源和可再生能源发电装机达到 3338 万千瓦左右。	本项目为垃圾焚烧项目属于生物质能利用项目	符合
4	持续推进工业污染源提标改造。7 个传输通道城市二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物（VOCs）全面执行大气污染物特别排放限值。	本项目目前尚无国家及地方大气污染物特别排放限值要求，待后期颁布特别排放限值后将按照相关要求实行。	符合
5	加快推进排污许可证核发工作，各市要按照《排污许可证管理暂行规定》的申请与核发程序，制定排污许可证核发时间表，在《固定污染源排污许可分类管理名录（2017 年版）》中规定的时间节点完成，到 2020 年，完成排污许可分类管理名录规定的行业许可证核发。。	目前垃圾焚烧项目尚未颁布排污许可证办理办法，带出具办法后企业将按照要求进行办理。	符合

根据表 8.3-7，拟建项目符合鲁政发[2018]17 号文件的相关要求。

8.3.8 与鲁环办函[2016]141 号文符合性分析

根据《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）文件要求：一要结合建设项目的工艺过程，梳理说明各类固体废物(固态、半固态及高浓度液体)的产生环节、主要成分和理化特性；二要根据《固体废物鉴别导则(试行)》(国家环保总局公告 2006 年 11 号)的规定，对建设项目产生的各类副产物是否属于固体废物进行判断，属于固体废物的，应依据《国家危险废物名录》(以下简称《名录》)判断其是否属于危险废物，凡列入《名录》的，属于危险废物，不需再进行危险特性鉴别；未列入《名录》、但疑似危险废物的，应根据产生环节和主要成分进行分析，对可能含有危险组分的，应明确在项目试生产阶段，对其作危险特性鉴别要求，并提出鉴别指标选取的建议方案；三要对分析结果进行汇总，以列表形式说明建设项目产生的固体废物的名称、类别、属性和数量等情况。在评价建设项目固体废物的环境影响时，要逐项评价建设项目业主单位提出的固体废物利用处置方案是否符合环保要求，并对其可行性进行论证。环评机构要根据建设项目固体废物工程分析和环境影响预测结果，提出废物分类收集、安全贮存、综合利用和无害化处置的合理建议，按照《环境影响评价技术导则》的有关要求，编写环境影响报告固体废物污染防治章节。

本次环评按照企业依据原辅料、工艺设计和物料平衡，深入分析固体废物的产生环节、种类、性质及危害特性，科学预测产生量，并进行汇总。根据《国家危险废物名录》(2016 版)进行对比，确定本项目危险废物类型，并设置固体废物污染防治章节，评价其综合利用和无害化处置方式的环境影响，并提出了相应的对策措施。

8.4 规划符合性

8.4.1 行业及环境保护规划符合性

拟建项目与《中国国民经济和社会发展“十三”五规划纲要》、《“十三五”生态环境保护规划》(国发[2016]65 号)、《生物质能发展“十三五”规划》、《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》、《山东省新能源产业发展规划(2018-2028)》等符合性分析见“第 3 章 3.1.4.3 规划可行性”。根据分析本项目建设符合上述相关规划要求。

8.4.2 其他规划符合性

8.4.2.1 《山东省生态保护红线规划（2016~2020 年）》符合性

为进一步优化国土空间开发格局，理顺保护与发展的关系，改善和提高生态服务功能，推动并形成满足生产、生活、生态空间基本需求，为山东省生态保护与修复、自然资源有序开发和产业合理布局提供重要支撑，保护山东省生态环境，山东省于 2016 年 9 月制定《山东省生态保护红线规划（2016~2020 年）》，规划根据山东省各地市生态现状，制定出各地市省级生态保护红线范围。本项目位于商河县孙集镇清水坡村北侧约 1.3km 处，项目建设不在生态保护红线范围内（见图 8.4-1 和附件 22），项目建设符合《山东省生态保护红线规划（2016~2020 年）》。

8.4.2.2 与《商河县城市总体规划（2015-2035）》符合性

1、规划范围

县域：商河县行政辖区，总面积约 1162.7 平方公里。

中心城区：规划城市集中建设区范围，具体范围为北至北环路、西至西环路西侧 550 沿线（包括特色小镇范围）、南至新兴街南侧 650 米沿线、东至东环路-田园路，总面积约 44.8 平方公里。

2、城镇空间结构

规划形成“一心一带、三区多点”的县域城镇空间格局。

其中：

“一心一带”：一个发展中心，一条城市发展带。发展中心主要依托商河县县城，通过产业和人口的集聚形成县域发展的极化中心。城市发展带包括殷巷镇、中心城区、贾庄镇、玉皇庙镇，主要是依托京沪高速及 248 省道发展。

“三区多点”：三区包括中心城、贾庄镇、玉皇庙镇在内的优先发展区；以怀仁镇、殷巷镇为重点的积极发展区；城市发展带以东，包含沙河、郑路等多个城镇在内的一般发展区。多点主要是指贾庄镇、玉皇庙镇、怀仁镇、殷巷镇等为核心的城镇发展的支撑点。

3、第 104 条 县域环保环卫工程规划

对垃圾分类收集，实行源头减量化，并加以资源利用。生活垃圾采用村收集、城镇转运、统一填埋的处理流程：各村设置垃圾收集箱，统一由城镇环卫车辆运输；各镇设置垃圾中转站，统一运送至垃圾填埋场。规划远期扩建原无害化垃圾填埋场至

4.78 公顷，日处理能提升至 $100\text{m}^3/(\text{t}\cdot\text{d})$ 。

根据图 8.4-2 可知，拟建项目不在商河县中心城区规划范围内。同时，根据鲁建城字[2017]8 号文件要求，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。因此，本项目采用焚烧发电方式处理商河县生活垃圾不违背《商河县城市总体规划（2015-2035）》。

8.4.2.3 与《商河县土地利用总体规划（2006-2020）》规划符合性

根据《商河县土地利用总体规划（2006-2020）》，项目厂址用地性质属于允许建设用地（见图 8.4-3）。因此，本项目建设符合《商河县土地利用总体规划（2006-2020）》。

8.4.2.4 与《商河县孙集镇总体规划（2017~2035 年）》符合性

1、镇规划区范围

（1）镇政府驻地部分东至车前干沟；南至商展路南部石油管线；西至商东河；北至清水干沟。

（2）十里坞砖厂部分位于十里坞村南部。

规划区总面积约 7.0 平方公里。

拟建项目位于孙集镇西南部清水坡村北侧约 1.3km 处，距离规划商业区边界约 1.1km，距离规划中心区约 2.5km，拟建项目不在孙集镇规划区内，见图 8.4-4。

2、镇域公用设施规划

在镇域西南部设置垃圾处理发电场，占地 8.0 公顷，并预留发展用地。该项目建设已编入《商河县孙集镇总体规划（2017~2035 年）》，见图 8.1-3。

8.5 小结

本项目为城市环境卫生管理项目，属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）中鼓励类项目。同时本项目建设符合《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（建城[2000]120 号）、《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）、《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）等相关国家产业政策要求，符合《“十三五”生态环境保护规划》（国发[2016]65 号）、《生物质能发展“十三五”规划》、《山东省生态保护红线规划（2016~2020 年）》、商河县、孙集镇等相关规划要求。

拟建项目厂址位于商河县孙集镇清水坡村北侧约 1.3km 处，用地性质为建设用地，厂址符合相关标准、规范和规划要求，且周边公用设施配套齐全，待周边村庄搬迁完成后可满足卫生防护距离的要求。

整体看来，工程选址合理、工程建设可行。

11 评价结论与建议

11.1 评价结论

11.1.1 项目概况

拟建项目位于商河县孙集镇清水坡村北侧约1.3km处。拟建项目厂区总占地面积101842m²，其中本工程建设占地面积98522m²，二期预留用地约3320m²，二期预留用地的建设内容不在本次评价范围内。本次主要建设生活垃圾焚烧设施及配套的飞灰填埋场，其中生活垃圾焚烧处理规模为500t/d，优先处理服务范围内的新生生活垃圾和本项目投产前5年填埋至商河县生活垃圾无害化处理场的存量垃圾，当生活垃圾处理量不足时，同时处理小于30%的商河县当地服装厂废布料等与生活垃圾性质相似的一般固废，配置1×500t/d机械炉排焚烧炉+1×10MW凝汽式汽轮发电机组；飞灰填埋场总库容26.42万m³，用于填埋本项目经固化后的焚烧飞灰，服务年限43年。

项目总投资36011万元，其中环保投资6565万元，占总投资的18.2%。

11.1.2 产业政策及规划的符合性

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；符合《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（建城[2000]120号）、《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》（建城[2016]227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）、《生活垃圾处理技术指南》（建成[2010]61号）、《关于加强二噁英污染防治的指导意见》（环发[2010]123号）、《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）等国家产业政策要求；符合《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》（建标[2001]213号）、《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）、《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）、《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）、《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013）等相关标准、规范要求。

项目不在生态保护红线范围内，符合《山东省生态保护红线规划(2016-2020年)》，符合《山东省生态环境保护“十三五”规划》、“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》等相关规划要求。

11.1.3 建设项目选址可行性评价结论

1、项目符合《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》(建标[2001]213号)、《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)、《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》(CJJ90-2009)、《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)、《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》(GB50869-2013)中选址原则要求。

2、项目设置的环境防护距离为厂界外300m, 环境防护距离范围内无长期居住的人群。

3、厂址远离风景名胜区及文物保护单位、供水远景规划区、矿产资源储备区、军事要地、国家保密地区和其他需要特别保护的区域, 本项目场址地表无文物、不压覆矿产资源。

4、从水文地质、断裂带活动对工程影响评价报告看: 本项目场址处无断裂带通过, 活动性断裂带对工程场地的稳定性不会产生直接影响; 本项目场址地势较高, 高于附近河流50年一遇洪水位, 不在附近河流的洪泛区内。

拟建项目必须做好场地防渗, 防渗参数满足技术规范中的要求, 防渗层建设时必须进行严格的监理工作, 严防因施工不当造成的地下水污染。在满足以上要求后, 拟建项目选址合理。

11.1.4 环境质量现状

11.1.4.1 大气环境

根据济南市生态环境保护局网站发布的《2019年济南市环境质量简报》, 2019年, 商河县SO₂、NO₂年均浓度、CO保证率(95%)日均浓度能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求; PM₁₀、PM_{2.5}年均浓度、O₃保证率(90%)日均浓度不能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求。

现状补充监测结果表明: 各监测点位氟化物的小时浓度和日均浓度能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中表1二级标准要求; 氨、H₂S、HCl小时浓度能够满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D标准限值要求; 铅及其化合物、汞及其化合物、砷及其化合物、锰及其化合物日均浓度能够满足《前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度》(CH245-71); 臭气浓度能够满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)中表1恶臭污染物厂界标准值二级新扩改建标准; 镉及其化合物日均浓度能够满足南斯拉夫环境标准; 二噁英

类日均浓度能够满足日美等国作业环境空气中有害物质的允许浓度。

11.1.4.2 地表水环境

地表水现状监测结果表明：2#南张干沟在与商中河交汇处上游500m监测断面各监测因子均能够满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类标准要求。商中河1#商河县城市污水处理厂排污口上游500m监测断面BOD₅、全盐量、氯化物、硫酸盐存在超标现象，最大超标倍数分别为0.03、0.62、0.976、1.04；3#商河县城市污水处理厂下游1000m监测断面COD_{Cr}、BOD₅、总氮、总磷、全盐量、氯化物、硫酸盐存在超标现象，最大超标倍数分别为0.567、0.550、3.293、0.433、0.72、1.060、1.372；其余监测因子均能够满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类标准要求。

超标原因分析：商中河COD_{Cr}、BOD₅、总氮、总磷、全盐量、氯化物、硫酸盐超标，可能与河流沿岸居民生活废水、农业面源污染有关。

11.1.4.3 地下水环境

氨氮在3#李家庙监测点位超标，超标倍数为0.308，硝酸盐氮在2#曹家村、4#宋家、5#西张村超标，超标倍数分别为4.350、3.450、1.290；溶解性总固体、总硬度在各监测点均超标，最大超标倍数分别为3.98、3.644，均出现在2#曹家村；细菌总数在各监测点均超标，最大超标倍数为19，出现在4#宋家；硫酸盐、氯化物除3#李家庙监测点位外，其余点位均超标，最大超标倍数分别为4.760、3.760，分别出现在1#清水坡、2#曹家村；铁在1#清水坡、3#李家庙监测点超标，超标倍数分别为0.90、3.067；锰除1#清水坡监测点位，其余点位均超标，最大超标倍数8.1，出现在5#西张村；总大肠菌群在4#宋家监测点位超标，超标倍数为79；其余监测因子均能够满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准要求。

地下水总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、铁、锰、氯化物超标主要与当地水文地质条件有关，氨氮、硝酸盐氮、总大肠菌群、细菌总数超标与地下水受到轻微污染有关。

11.1.4.4 声环境

声环境现状监测结果表明：拟建项目厂区各厂界昼、夜间噪声值均能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准要求。

11.1.4.5 土壤环境

土壤环境现状监测结果表明：项目占地范围内各监测点土壤环境质量现状能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表1第二类用地（筛选值）标准要求；项目占地范围外1km范围内各监测点土壤环境质量现状能够满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）表1风险筛选值“pH>7.5”标准要求。

11.1.5 工程环境影响

11.1.5.1 大气环境影响

拟建项目SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、TSP、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，氨、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，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，在网格点最大值处出现了超标现象，超标区域位于项目厂界内。本项目正常排放下厂界外污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%。

叠加现状值后，拟建项目SO₂、CO在各敏感点及网格点保证率日均浓度和年均浓度可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，TSP、氟化物在各敏感点及网格点浓度叠加值可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，氯化氢在各敏感点及网格点浓度叠加值小时浓度和日均浓度可以满足《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；叠加背景值后，氨、硫化氢在网格点最大值处出现了超标现象，其中氨超标区域位于厂界187m范围内，硫化氢超标区域位于厂界内，本项目设置的环境防护距离为厂界外300m，各污染物超标区域均位于本项目设置的环境防护区域内。

预测范围内NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年平均质量浓度变化率k≤-20%，因此，区域环境质量整体改善。

综上所述，本项目大气环境影响可以接受。

11.1.5.2 地表水环境影响

生活垃圾和填埋场渗滤液、冲洗废水等排入厂内渗滤液处理站处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表2标准，同时达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB19923-2005）中“敞开式循环冷却水系统补充水”标准要求及《城市污水再生利用城市杂用水水质》中“城市绿化、道路清扫”标准要求后，全部回用作为循环冷却补充水和道路洒水、绿化用水；化水间浓水和反渗透冲洗水、实验废水、生活污水排入厂内生产生活废水处理站处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表1 A等级标准及商河县城市污水处理厂进水水质要求后，与中水预处理浓水、循环冷却塔排污水一起经市政污水管网排入商河县城市污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准后排入商中河。因此，拟建项目排水对周围地表水环境影响较小。

11.1.5.3 地下水环境影响

根据预测结果及分析，虽然渗滤液处理站发生泄漏事故后各污染物在泄漏点附近地下水中分布浓度超过III类地下水水质标准，但在拟建项目建设及服务期内扩散影响范围有限，各污染因子的运移最远端未到达附近村庄居民点及地表水体，拟建项目区域地下水环境影响较小。因此，拟建项目的建设对地下水环境影响较小。

11.1.5.4 声环境影响

拟建项目运营后，各个厂界昼间噪声预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准要求。拟建项目厂址与周围村庄等敏感点的距离均大于1000m，本项目噪声对周围居民的影响较小。

11.1.5.5 固体废物环境影响

拟建项目飞灰经固化处理后送本项目配套建设的飞灰填埋场填埋处置，炉渣外售作建材进行综合利用，飞灰及时处置，炉渣及时外运，减少暂存时间，厂内收集、暂存、处置设施均密闭，填埋产生的渗滤液送至厂内渗滤液处理站处理达标后全部回用，不会对周围环境空气、水环境造成影响。渗滤液处理站污泥、生产生活废水处理站污泥、化水间和渗滤液处理站废反渗透膜、垃圾贮坑除臭系统废活性炭、职工生活垃圾送焚烧炉焚烧处置，废布袋、废润滑油按照危废进行收

集、暂存、管理，委托具有相应危废资质的单位进行处置。因此，拟建项目固体废物全部进行综合利用或妥善处置，不会对周围环境造成影响。

11.1.5.6 生态及土壤环境影响

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。

11.1.5.7 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，应严格按照山东省人民政府令第248号《山东省扬尘污染防治管理办法》及《关于印发山东省扬尘综合整治方案的通知》（鲁环发[2019]112号）中的相关要求采取相应的措施减少本项目扬尘污染。

11.1.6 环境风险

拟建项目为生活垃圾焚烧发电及飞灰填埋项目，通过对项目风险调查，判定拟建项目环境风险潜势综合等级为Ⅱ级，因此本项目环境风险评价等级为三级。通过对项目风险进行识别，确定拟建项目环境风险主要来自罐区柴油储罐泄漏、焚烧烟气事故排放、渗滤液处理站泄漏、飞灰固化车间粉尘爆炸等。根据项目危险物质、环境危害、影响途径等因素，确定项目代表性事故中最大可信事故为：柴油储罐泄漏对周围大气环境、水环境的影响。

本次评价对最大可信事故发生后对周围环境的影响进行了定性分析，结合项目环境风险影响的范围和程度，确定本次环境风险评价范围为：拟建项目厂址周边3km的范围。

拟建项目在设计中充分考虑了各种危险因素和可能造成的伤害，并采取了相应的防范措施。因此，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，编制突发环境事件应急预案并报环保部门备案，其环境风险可防可控。

11.1.7 环境经济效益分析

本项目为环保工程，在处理生活垃圾的同时又产生一定的经济效益，工程投产后通过改善环境，促进经济的发展。拟建项目的建设可以实现环境效益、社会及经济效益的统一。

11.1.8 结论

本项目为生活垃圾焚烧发电及飞灰填埋项目，属于环境保护与资源节约综合利用项目，位于商河县孙集镇清水坡村北侧约1.3km处。项目符合国家产业政策和相关发展规划，符合国家、山东省相关政策要求，项目选址符合《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》（建标[2001]213号）、《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）、《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）、《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）、《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013）中的相关选址要求。在严格落实污染防治措施的前提下，项目污染物能够达标排放，环境风险可防可控。从环境保护角度，项目建设可行。