

禹城市生活垃圾焚烧发电项目

竣工环境保护 验收监测报告

建设单位：禹城光大环保能源有限公司

编制单位：山东省环境保护科学研究设计院有限公司

编制时间：二〇二一年六月

建设项目竣工环境保护 验收监测报告

项目名称：禹城市生活垃圾焚烧发电项目
建设单位：禹城光大环保能源有限公司
编制单位：山东省环境保护科学研究设计院有限公司

山东省环境保护科学研究设计院有限公司

二〇二一年六月

建设单位法人代表：吴永新

编制单位法人代表：边兴玉

项目负责人：王 凯

填 表 人：王 凯

建设单位：禹城光大环保能源有限公司

电话：17753456181

传真：无

邮编：251204

地址：山东省德州市禹城市梁山镇赵稍门
村北侧西北角

编制单位：山东省环境保护科学研究设计
院有限公司

电话：400-6003890

传真：0531-66573315

邮编：250013

地址：济南市历山路 50 号

目 录

第一章 验收项目概况	1
第二章 验收依据	3
2.1 验收内容及目的	3
2.1.1 验收内容.....	3
2.1.2 验收目的.....	3
2.2 验收依据	3
2.2.1 法律依据.....	3
2.2.2 其他法规、条例.....	4
2.2.3 技术文件依据.....	5
2.2.4 验收评价标准.....	5
2.3 验收对象	7
第三章 工程建设概况	9
3.1 地理位置及平面布置	9
3.2 环境保护目标	9
3.3 建设内容	12
3.3.1 项目工程概况.....	12
3.3.2 服务范围、处置类别及规模.....	12
3.3.2 主要建设内容.....	13
3.4 公用工程	16
3.4.1 给水.....	16
3.4.2 排水.....	17
3.4.3 供电、供热.....	19
3.4.4 绿化.....	19
3.5 主要工艺流程及产污环节	19
3.5.1 生产工艺流程.....	19
3.5.2 垃圾接收、贮存.....	20
3.5.2 垃圾焚烧.....	22
3.5.3 余热回收.....	26
3.5.4 汽轮发电.....	27
3.5.5 烟气净化.....	28
3.5.6 灰渣处理.....	34
3.5.7 原辅材料.....	38
3.5.8 主要设备.....	38

3.6 验收项目变更情况及原因分析	43
第四章 验收监测调查	44
4.1 污染物治理/处置设施	44
4.1.1 废气	44
4.1.2 废水	47
4.1.3 固体废物	49
4.1.4 噪声	53
4.2 其他环保设施	53
4.2.1 环境风险防范措施	53
4.2.2 规范化排污口及在线监测装置	61
4.2.3 其他设施	62
4.3 环保设施投资及“三同时”落实情况	64
4.3.1 环保投资核查	64
4.3.2 环保设施“三同时”落实情况	64
第五章 环境影响评价建议及环境影响评价批复要求	66
5.1 环评结论与建议	66
5.1.1 结论	66
5.1.1.1 拟建项目概况	66
5.1.1.2 产业政策及规划的符合性	66
5.1.1.3 建设项目选址可行性评价结论	67
5.1.1.4 工程分析结论	67
5.1.1.5 环境空气影响评价结论	69
5.1.1.6 地表水影响评价结论	70
5.1.1.7 地下水影响分析结论	71
5.1.1.8 噪声影响评价结论	72
5.1.1.9 生态及土壤环境影响评价结论	72
5.1.1.10 施工期环境影响分析	73
5.1.1.11 环境风险影响分析	73
5.1.1.12 污染物排放总量控制分析	73
5.1.1.13 清洁生产分析	74
5.1.1.14 环境经济损益分析	74
5.1.1.15 环境管理与环境监测计划结论	74
5.1.1.16 公众参与结论	74
5.1.1.17 综合结论	75
5.1.2 措施	76
5.1.3 建议	77

5.2 环评批复的要求	78
第六章 验收监测评价标准	80
6.1 污染物排放评价标准	80
6.1.1 废气评价标准	80
6.1.2 废水评价标准	80
6.1.3 噪声评价标准	83
6.1.4 飞灰评价标准	83
6.1.5 污染物排放总量控制指标	83
6.2 环境质量标准	84
6.2.1 环境空气质量标准	84
6.2.2 地下水质量标准	85
6.2.3 土壤质量标准	85
第七章 验收监测内容	89
7.1 监测目的和范围	89
7.1.1 监测目的	89
7.1.2 监测范围	89
7.2 监测内容	90
7.2.1 废气监测	90
7.2.2 废水监测	91
7.2.3 噪声监测	92
7.2.4 飞灰监测	93
7.2.5 环境空气	94
7.2.6 地下水监测	95
7.2.7 土壤监测	95
第八章 质量保证和质量控制	96
8.1 监测分析方法及监测仪器	96
8.1.1 废气	96
8.1.2 废水	97
8.1.3 噪声	98
8.1.4 飞灰	99
8.1.5 环境空气	99
8.1.6 地下水	101
8.1.7 土壤	102
8.2 人员能力	104
8.3 水质监测分析过程中的质量保证和质量控制	104
8.4 气体监测分析过程中的质量保证和质量控制	105

8.5 噪声监测分析过程中的质量保证和质量控制	105
第九章 验收监测结果	107
9.1 生产工况	107
9.2 环境保护设施调试效果	107
9.2.1 污染物达标排放监测结果.....	107
9.2.2 环保设施处理效率监测结果.....	126
9.3 环境质量监测结果	128
9.3.1 环境空气.....	128
9.3.2 地下水.....	135
9.3.3 土壤.....	139
第十章 环评批复落实情况	143
第十一章 结论与建议	146
11.1 工程基本情况	146
11.2 环保执行情况	147
11.2.1 废气.....	147
11.2.2 废水.....	150
11.2.3 噪声.....	150
11.2.4 环境风险防范措施.....	151
11.3 验收监测结果	151
11.3.1 工况.....	151
11.3.2 废气.....	151
11.3.3 废水.....	153
11.3.4 噪声.....	153
11.3.5 固体废物排放、处置及综合利用措施.....	153
11.3.6 污染物排放总量.....	154
11.3.7 环保处理设施处理效率.....	154
11.3.8 环境空气.....	155
11.3.9 地下水.....	155
11.3.10 土壤.....	156
11.4 验收结论及建议	156
11.4.1 验收结论.....	156
11.4.2 建议.....	156

附件

第一章 验收项目概况

中国光大环境（集团）有限公司（「光大环境」或「公司」）为中国光大集团股份公司骨干企业，香港联合交易所有限公司（「联交所」）主板上市公司（257.HK）。下辖两家上市企业：联交所主板上市之中国光大绿色环保有限公司（1257.HK）以及新加坡证券交易所有限公司及联交所主板上市之中国光大水务有限公司（U9E.SG 及 1857.HK）。历经十多年的发展，公司已成为中国最大环保企业、亚洲环保领军企业、全球最大垃圾发电投资运营商及世界知名环境集团。

本项目建设单位为禹城光大环保能源有限公司，本项目建设单位正是中国光大集团股份公司为实现本项目而成立的全资子公司，投资、建设、运营和维护了禹城市生活垃圾焚烧发电项目。

禹城市原有垃圾填埋场和焚烧厂各一座，垃圾填埋场位于禹城市城梁家镇东店村东北 730m 处，占地约 60 亩，其中填埋区占地面积 26880m²，渗滤液处理区占地面积 2250m²，设计总库容 23.2 万 m³，设计日填埋垃圾 85 吨，该填埋场由禹城市桂新环保科技有限公司独立经营，与本厂区建设单位禹城光大环保能源有限公司没有合作隶属关系。焚烧厂位于填埋场西南 130 米处，设计采用热解炉焚烧生活垃圾规模 100t/d，该项目于 2012 年由省环保厅批复，该项目批复后一直未开工建设。两者服务范围为禹城市城区。

本项目位于禹城市梁家镇苏庄村西北偏西侧 880m 处，在原有焚烧厂厂址新建，占地约 51648m²。环评设计总投资 44400.51 万元，环保投资 7187 万元，占总投资的 16.19%；实际总投资 44401.51 万元，环保投资 9983.94 万元，占实际总投资的 22.49%。服务范围为禹城市和平原县及下属乡镇的生活垃圾，包括城市、乡镇全部的生活垃圾。主要建设内容为：主体工程包括主厂房（包括垃圾接收及贮运系统，焚烧系统、余热利用系统、汽轮

发电机组、烟气净化系统);主厂房辅助工程(空压机房、除盐水制备车间、石灰浆制备间、消石灰粉仓、活性炭间系统、飞灰稳定固化车间、垃圾运输系统等);公用工程(办公生活区、供水供电设施等);环保工程(污水处理站、监测系统、废气处理系统、固废处理系统等);本项目不包括垃圾转运及运输系统的建设。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目环境影响评价分类管理名录》的有关规定,2019年6月,建设单位委托山东省环境保护科学研究设计院有限公司编制完成了本项目环境影响报告书;2019年6月,德州市行政审批服务局以德审批环[2019]15号文件对该项目环境影响评价报告书进行了批复。

本项目开工建设时间为2019年11月20日,工程竣工时间为2020年12月10日,试运行时间为2020年12月19日。

受禹城光大环保能源有限公司的委托,2021年3月10日至3月13日,委托山东省环科院环境检测有限公司对本项目常规外排污染物进行了监测,委托山东微谱检测技术有限公司对本项目二噁英进行了监测,编制单位根据此次监测数据编制了《禹城市生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收监测报告》。

第二章 验收依据

2.1 验收内容及目的

此次验收项目为禹城市生活垃圾焚烧发电项目。

2.1.1 验收内容

对禹城市生活垃圾焚烧发电项目的实际建设内容进行检查，核实本项目主体工程包括主厂房（包括垃圾接收及贮运系统，焚烧系统、余热利用系统、汽轮发电机组、烟气净化系统）；主厂房辅助工程（空压机房、除盐水制备车间、石灰浆制备间、消石灰粉仓、活性炭间系统、飞灰稳定固化车间、垃圾运输系统等）；公用工程（办公生活区、供水供电设施等）；环保工程（污水处理站、监测系统、废气处理系统、固废处理系统等）等；

通过现场检查和实地监测，确定本项目产生的废气、废水、噪声、飞灰等相关污染物达标排放情况及环境空气、地下水、土壤环境质量情况；

检查环境风险防范措施和应急预案的制定和执行情况；

检查环评批复的落实情况、污染物排放总量的落实情况等；

检查卫生防护距离内的敏感点情况。

2.1.2 验收目的

通过以上措施为建设单位自主验收及验收后环境保护行政主管部门的日常监督管理提供技术依据。

2.2 验收依据

2.2.1 法律依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1）；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1）；
- (3) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018.12）；

- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018.10);
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020.9);
- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018.12)。

2.2.2 其他法规、条例

- (1) 中华人民共和国国务院 第 682 号令《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 7 月；
- (2) 环境保护部 环发[2008]82 号《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》，2008 年 9 月；
- (3) 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》，2012 年 7 月；
- (4) 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》，2012 年 8 月；
- (5) 环境保护部 环办[2015]52 号《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》，2015 年 6 月；
- (6) 环境保护部 国环规环评[2017]4 号《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》，2017 年 11 月；
- (7) 生态环境部 公告 2018 年第 9 号，《关于发布<建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类的通知》，2018 年 5 月；
- (8) 环境保护部办公厅 环办环评[2018]6 号《关于印发制浆造纸等十四个行业建设项目重大变动清单的通知》；
- (9) 生态环境部办公厅 环办环评函〔2020〕688 号《关于印发<污染影响类建设项目重大变动清单（试行）>的通知》，2020 年 12 月；
- (10) 山东省人大 第 99 号令《山东省环境保护条例》，2019 年 1 月；
- (11) 山东省人民政府 鲁政办发[2006]60 号《山东省人民政府办公厅关于加强环境影响评价和建设项目环境保护设施“三同时”管理工作的通知》，

2006年7月；

(12) 山东省环境保护厅 鲁环发[2013]4号《山东省环境保护厅关于进一步加强环境安全应急管理工作的通知》，2013年1月；

(13) 山东省环境保护厅 鲁环评函[2013]138号《山东省环境保护厅关于加强建设项目特征污染物监管和绿色生态屏障建设》，2013年3月；

(14) 山东省环境保护厅 《山东省污水排放口环境信息公开技术规范》(DB37/T2643-2014)，2014年2月1日；

(15) 山东省环境保护厅 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》，2016年9月30日。

2.2.3 技术文件依据

(1) 山东省环境保护科学研究设计院有限公司《禹城市生活垃圾焚烧发电项目环境影响报告书》(2019.6)；

(2) 德州市行政审批服务局 德审批环[2019]15号《德州市行政审批服务局关于禹城市生活垃圾焚烧发电项目环境影响报告书的批复》(2019.6)；

(3) 禹城市生态环境局《关于禹城市生活垃圾焚烧发电项目申请大气污染物排放指标的请示报告》(2019.6)(附件2)；

(4) 德州市生态环境局《关于禹城市生活垃圾焚烧发电项目主要污染物总量调配的函》(2019.6)(附件3)；

(5) 禹城光大环保能源有限公司《禹城光大环保能源有限公司关于增加焚烧固体废物种类的说明》(2020.9)(附件4)；

(6) 德州市生态环境局禹城分局《关于禹城光大环保能源有限公司申请增加焚烧固体废物种类的复函》(2020.9)(附件5)。

2.2.4 验收评价标准

验收评价标准来源于环评报告以及环评批复确定的标准，主要包括以

下标准。

1、污染物排放评价标准：

(1) 《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)表 2 中二级标准及无组织排放限值要求；

(2) 《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485-2014)表 4 标准限值要求；

(3) 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1、表 2 中二级新扩改标准；

(4) 《流域水污染物综合排放标准 第 4 部分：海河流域》(DB 37/ 3416.4-2018)、《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)表 3 标准、《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表 1A 级及《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T 19923-2005)标准限制中最严要求；

(5) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)表 1 中 2 类声环境功能区限值要求；

(6) 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599 -2001)及标准修改单(环境保护部公告 2013 年第 36 号)；

(7) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)及标准修改单(环境保护部公告 2013 年第 36 号)；

(8) 《危险废物填埋污染控制标准》(GB 18598-2001)及标准修改单(环境保护部公告 2013 年第 36 号)。

2、环境质量参考标准：

(1) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D；

(3) 《工业企业设计卫生标准》(TJ 36-79)中居住区标准；

(4) 《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-1993)表 1 中二级新扩改标准；

- (5) 《居住区大气中甲硫醇卫生标准》(GB18056-2000)；
- (6) Cd 参考南斯拉夫环境标准，二噁英参照日本年均浓度标准；
- (7) 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中III类标准；
- (8) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018) 筛选值第二类用地标准；
- (9) 《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 中 pH>7.5 风险筛选值及表 2 风险筛选值。

2.3 验收对象

本次验收项目为禹城市生活垃圾焚烧发电项目。

监测对象主要包括：本项目的无组织废气监测；1#焚烧炉排气筒、2#焚烧炉排气筒监测；生活污水处理装置进、出口及渗滤液污水处理站进、出口；厂界噪声；焚烧飞灰；周边敏感点环境空气；周边土壤；周边地下水。具体内容见表 2-1。

表 2-1 验收监测对象一览表

类别		监测对象	
污染源	废气	无组织	厂界污染物无组织废气
		有组织	1#焚烧炉排气筒
	2#焚烧炉排气筒		
	废水	生活污水处理装置进口	
		生活污水处理装置出口	
		渗滤液污水处理站进口	
		渗滤液污水处理站出口	
	厂界噪声	东、南、西、北四厂界	
	固体废物	飞灰	
	环境质量	环境空气	厂区主导风向上风向点最近居民点
厂区主导风向下风向点最近居民点			
厂址附近			
地下水		上游监测井	
		厂区内监测井	
		下游监测井	
土壤		项目厂区内	
		厂址 SSW 方向距离厂址 100m 处的农田内	
		厂址 NNE 方向 700m 附近的农田内	
其它		环境风险防范措施	

第三章 工程建设概况

3.1 地理位置及平面布置

禹城光大环保能源有限公司位于禹城市梁家镇苏庄村西北偏西侧 880m 处，在原有焚烧厂厂址新建。本次验收项目位于禹城光大环保能源有限公司厂区内。厂区地理位置图见图 3-1，平面布置图如图 3-2 所示。



图 3-1 厂区地理位置图

3.2 环境保护目标

本项目环评设定大气防护距离为距离厂界 420m。距离最近的敏感点位为东店，相对距离为 530m。防护距离内无村庄、学校等敏感点，不涉及搬迁问题。场址周围主要环境保护目标见表 3-1、图 3-1。

表 3-1 环境保护目标一览表

序号	名称	相对方位	距厂界最近距离 (m)
1	东店	W	530
2	西店	W	800
3	徐庄	SE	800
4	小苏庄	ESE	880
5	周庄	SSE	1070
6	赵稍门	SSE	1130
7	李庄	WSW	1200
8	毛子张庄	ENE	1250
9	沟王庄	S	1250
10	小赵庄	ESE	1300

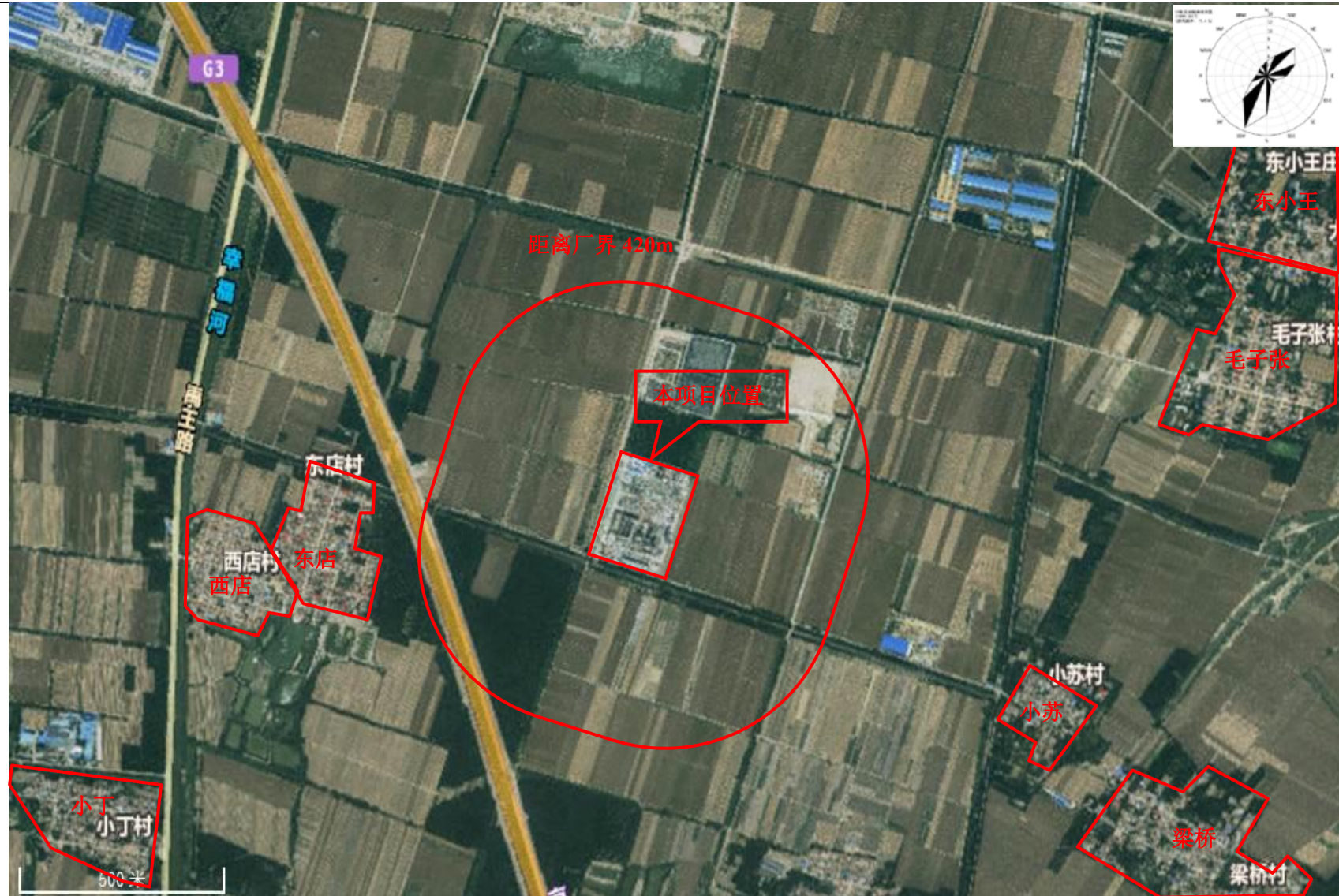


图 3-3 本项目敏感目标分布图

3.3 建设内容

3.3.1 项目工程概况

本项目基本情况见表 3-2 所示。

表 3-2 本项目基本情况

序号	项目	内容
1	项目名称	禹城市生活垃圾焚烧发电项目
2	建设单位	禹城光大环保能源有限公司
3	建设地点	禹城光大环保能源有限公司位于禹城市梁家镇苏庄村西北偏西侧880m处，具体位置见图3-1。
4	项目性质	新建。
5	投资情况	环评设计总投资44400.51万元，环保投资7187万元，占总投资的16.19%；实际总投资44401.51万元，环保投资9983.94万元，占实际总投资的22.49%。
6	环评单位	山东省环境保护科学研究设计院有限公司
7	环评批复	德州市行政审批服务局 德审批环[2019]15号 2019年6月28日
9	建设规模	焚烧规模为 600 t/d，即建设了 2×300t/d 焚烧炉+1 台 12MW 凝汽式汽轮机+1 台 12MW 发电机。
10	劳动定员	劳动定员 73 人。
11	运行时间	年工作日365天，实行四班三运转工作制。
12	环保设施设计单位	广州华科工程技术有限公司
13	环保设施施工单位	迪尔集团有限公司、中建安装集团有限公司
14	平面布置	禹城市生活垃圾焚烧发电项目总平面布置情况见总平面布置图。

3.3.2 服务范围、处置类别及规模

1、服务范围

本项目服务范围为禹城市和平原县及下属乡镇。

2、服务对象是：禹城市和平原县及下属乡镇的生活垃圾，包括城市、乡镇全部的生活垃圾；在焚烧生活垃圾的基础上增加掺烧造纸厂产生的一

般工业废物、食品及饮料制造产生的固体废物、包装袋、木材厂下脚料、园林绿化、过期食品、城镇生活污水处理厂污泥以及其他工业企业生产过程中产生的一般工业废物、符合规定的医疗废物，经与生活垃圾配伍后焚烧处理。不得收储、掺混、焚烧木材加工、造纸、食品加工等行业生产过程中产生的危险废物及含卤素塑料。

3.3.2 主要建设内容

本项目主要建设内容见表 3-4。

表 3-4 项目主要建设内容

项目	分项	环评设计建设内容	实际建设内容	备注
主体工程	主厂房	主要由垃圾接收及贮运系统（卸料大厅、垃圾储坑等）、焚烧系统（2×300t/d 焚烧炉）、烟气净化系统（烟气净化间）、余热利用系统（2 台 6.4MPa 余热锅炉）、汽轮发电机组（1 台 12MW 的纯凝式汽轮发电机）、仪表与自动化控制系统等组成	建设了垃圾接收及贮运系统（卸料大厅、垃圾储坑等）、焚烧系统（2×300t/d 焚烧炉）、烟气净化系统（烟气净化间）、余热利用系统（2 台 6.4MPa 余热锅炉）、汽轮发电机组（1 台 12MW 的纯凝式汽轮发电机）、仪表与自动化控制系统等组成	一致
辅助工程	接收系统	地磅安装于垃圾焚烧厂物流入口处地磅房一侧，60 吨地磅（2 套）主要用于垃圾焚烧厂进出厂货物运输车辆的称重计量管理工作。在汽车衡前后均设有检视缓冲区	地磅安装在了垃圾焚烧厂物流入口处地磅房一侧，80 吨地磅（2 套）主要用于垃圾焚烧厂进出厂货物运输车辆的称重计量管理工作。在汽车衡前后设置了检视缓冲区	80 吨地磅（2 套）
	飞灰养护区	位于厂区东北侧，占地面积 790 m ² ，固化后的飞灰在飞灰养护区内进行稳定化和暂存	位于厂区东北侧，占地面积 790 m ² ，固化后的飞灰在飞灰养护区内进行稳定化和暂存	一致
	办公生活区	综合楼、食堂等	综合楼、食堂等	一致
公用工程	压缩空气	空压电站设置 0.85MPa、22.8m ³ /min 的螺杆式空压机 3 台（2 用 1 备）；同时配置冷冻式干燥机 2 台（1 用 1 备）；吸附式干燥机 2 台（1 用 1 备）	空压电站设置了 0.85MPa、22.8m ³ /min 的螺杆式空压机 3 台（2 用 1 备）；同时配置冷冻式干燥机 3 台（1 用 2 备）；吸附式干燥机 2 台（1 用 1 备）	冷冻式干燥机 3 台（1 用 2 备）
	消防水池	设置 2 座容积各为 1000m ³ 工业生产、消防水池	设置了 2 座容积各为 1000m ³ 工业生产、消防水池	一致

	供水设施	本项目生活和化验用水水源为自来水，工业用水为自来水、中水	本项目生活和化验用水水源为自来水，工业用水为中水、自备浅层地下水、自来水，并取得地下水（因本项目自来水与周边居民用水共用同一供水管网，节假日、夏季用水高峰期，为保证居民用水，建设单位自来水水源不定时断供，故增加自备浅层地下水作为应急水源）	工业用水水源增加应急水源，自备浅层地下水
储运工程	消石灰粉仓	1个 V=100m ³ 的钢制消石灰粉仓	1个 V=100m ³ 的钢制消石灰粉仓	一致
	活性炭仓	1个 V=15m ³ 的活性炭储仓	1个 V=10m ³ 的活性炭储仓	减小为 10 m ³
	氨水罐	1个，V=25m ³ ，满足全厂 5 天的用量	1个，V=43m ³	脱硝剂储罐，非原辅材料
	炉渣坑	有效容积 544.5m ³ ，可满足 3.8 天炉渣储量	有效容积 544.5m ³	一致
	飞灰储仓	设于飞灰固化间内，1个 V=100m ³ 钢制飞灰储仓	设于飞灰固化间内，1个 V=250m ³ 钢制飞灰储仓	增大危废暂存能力
	垃圾运输	由专业运输公司负责运输	由专业运输公司负责运输	一致
	垃圾坑	有效容积 13416m ³ （43m×24m×13m），贮存量为 6037 吨，满足本期工程 10.3 天的焚烧量要求。事故情况下将垃圾送至填埋场暂存。	有效容积 13416m ³ （43m×24m×13m），贮存量为 6037 吨，满足本期工程 10.3 天的焚烧量要求。事故情况下将垃圾送至填埋场暂存。	一致
环保工程	废气处理	对于焚烧炉烟气采用“SNCR 系统+旋转喷雾脱酸塔+消石灰干粉喷射+活性炭喷射吸附+布袋除尘器+烟气再循环系统”方法净化，两级脱硝综合效率为 65%以上，脱硫、除尘效率分别为 90%和 99.95%，HCl 去除效率为 96%，HF 的去除效率为 90%，二噁英类去除效率大于 97.5%，净化后烟气经 80m 高的烟囱排放，每台炉各安装烟气在线监测。烟囱为套筒式，外型平面布置 6.6×6.6 米，每根烟囱出口内径为 1.3 米。	对于焚烧炉烟气采用“SNCR 系统+旋转喷雾脱酸塔+消石灰干粉喷射+活性炭喷射吸附+布袋除尘器+烟气再循环系统”方法净化，净化后烟气经 80m 高的烟囱排放，每台炉各安装烟气在线监测。烟囱为套筒式，外型平面布置 6.6×6.6 米，每根烟囱出口内径为 1.4 米。	排气筒内径增大为 1.4m，风机风量大小无变化
		对于卸料大厅及垃圾储坑内臭气将其抽排至焚烧炉高温分解；厂区渗滤液处理站的废气也收集抽至焚烧炉高温分解	对于卸料大厅及垃圾储坑内臭气将其抽排至焚烧炉高温分解；厂区渗滤液处理站的废气也收集抽至焚烧炉高温分解	一致
		焚烧炉故障、检修时臭气经过活性炭除臭装置后，通主厂房顶的排气筒排放	焚烧炉故障、检修时臭气经过活性炭除臭装置后，通主厂房顶的排气筒排放	一致

<p>废水处理</p>	<p>分类处理。 未回用的冷却塔排污水合计 7.6m³/h，满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) 表 1 中 A 等级标准要求排入市政污水管网，进入禹城东郊城建污水处理有限公司；生活污水、实验室废水、冲洗废水、初期雨水、垃圾仓渗滤液等排至厂区渗滤液处理站，处理达《流域水污染物综合排放标准 第 4 部分海河流域》(DB37/3416.4-2018) 一级标准、《生活垃圾填埋场污染物控制标准》(GB16889-2008) 中表 3 标准、《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T 19923-2005)、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002) 中的标准要求后全部回用。 渗滤液处理站规模日处理废水 300t，采用“预处理+ 调节池+厌氧反应器 IOC+硝化反硝化+外置式超滤+化学软化+ RO 膜系统 +DTRO 反渗透”工艺。</p>	<p>分类处理。 所有废水均回用，不外排。 生活污水经生活污水处理站处理，实验室废水、冲洗废水、初期雨水、垃圾仓渗滤液等排至厂区渗滤液处理站，处理与生活污水处理后排水、冷却塔排污水全部回用。 渗滤液处理站规模日处理废水 300t，采用“预处理+ 调节池+厌氧反应器 IOC+硝化反硝化+外置式超滤+化学软化+ RO 膜系统 +DTRO 反渗透”工艺。</p>	<p>废水全部回用，不外排</p>
<p>固废处理</p>	<p>飞灰在厂内稳定固化后运至填埋场填埋，炉渣综合利用；污泥、生活垃圾全部焚烧；废活性炭、废反渗透膜、废离子交换树脂、废布袋、废润滑油均委托有危废处理资质的单位进行处置。</p>	<p>飞灰在厂内稳定固化后运至填埋场填埋，炉渣综合利用；废活性炭、废离子交换树脂、污泥、生活垃圾全部焚烧；废反渗透膜、废布袋、废润滑油均委托有危废处理资质的单位进行处置。</p>	<p>废活性炭、废离子交换树脂为一般固废，入炉焚烧</p>
<p>渗滤液收集系统</p>	<p>包括渗滤液收集系统、渗滤液提升等</p>	<p>建设了渗滤液收集系统、渗滤液提泵升等</p>	<p>一致</p>
<p>监测系统</p>	<p>1、本底井 1 眼，位于厂区西南侧、地下水流上游 (JC₁)，用于监测第四系松散岩类孔隙潜水背景值。 2、污染监视井 2 眼：厂区内渗滤液处理站东北侧和初期雨水池东北侧各一眼 (JC₂) 用于监测厂区内及其下游第四系松散岩类孔隙潜水的污染情况，一旦发现污染，立刻停止运营，进行检修。</p>	<p>1、本底井 1 眼，位于厂区西南侧、地下水流上游 (JC₁)，用于监测第四系松散岩类孔隙潜水背景值。 2、污染监视井 2 眼：厂区内渗滤液处理站东北侧和初期雨水池东北侧各一眼 (JC₂) 用于监测厂区内及其下游第四系松散岩类孔隙潜水的污染情况，一旦发现污染，立刻停止运营，进行检修。</p>	<p>一致</p>

事故水池、初期雨水池	本项目设置 700m ³ 的事故水池（11.7m×11.7m×4m）和 150m ³ 的初期雨水池（6m×5m×5m）	本项目设置了 700m ³ 的事故水池（11.7m×11.7m×4m）和 150m ³ 的初期雨水池（6m×5m×5m）	一致
------------	---	--	----

3.4 公用工程

3.4.1 给水

1、水源

本项目用水主要包括生产给水、生活给水、循环用水等，本项目用水采用市政自来水、污水处理厂中水和地下水，厂区设置给水净化系统。

2、用水量

（1）消防用水：消防系统采用高压消防系统，室外消防用水量 40 L/s，室内消防用水量 30 L/s，延续时间为 3 小时。

（2）生活用水及化验室用水：本项目劳动定员 73 人，生活用水量为 16.8 m³/d；化验室用水量为 4m³/d。

（3）绿化及道路喷洒用水：本项目绿化及道路喷洒用水采用渗滤液处理站的达标废水，用水量为 24 m³/d。

（4）生产用排水

生产用新鲜水主要包括锅炉化水除盐水制备系统、车间清洁等用水、化验室用水、循环冷却补充用水，二次用水包括循环冷却补充用水、烟气处理降温用水、飞灰处理车间用水、出渣机灰渣冷却用水、炉排漏灰渣输送机用水、车辆冲洗、烟气处理石灰浆制备用水、垃圾车运输引桥冲洗用水、地磅区域冲洗用水、垃圾卸料区冲洗用水。

3、供水系统

厂区设置了生活给水系统、生产给水系统、重复利用水系统和消防给水系统。生活给水系统给水管径为 DN80，厂区内设枝状管网。循环水冷却

采用组合逆流式钢结构机力通风冷却塔。

锅炉供水采用给水净化系统的化学处理间制备除盐水。本工程设除盐水处理站一座，采用多介质过滤器+活性炭过滤器+反渗透+EDI 工艺。具体工艺见图 3-4。

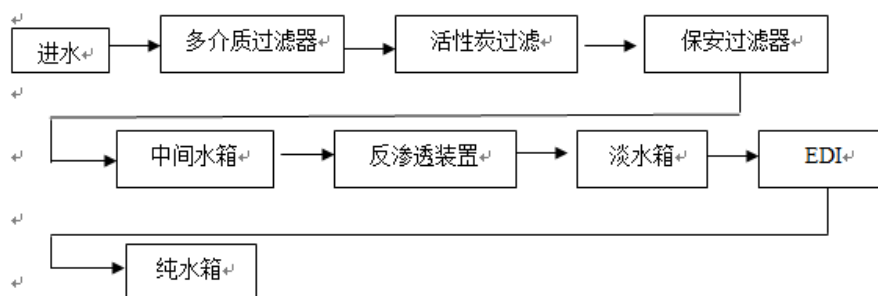


图 3-4 锅炉补充水处理工艺流程

3.4.2 排水

厂区排水系统分为了污水系统和雨水系统。降落至本厂区的雨水由雨水收集口收集，经雨水管网汇集统一排放至厂外道路边沟。

本项目废水主要为生活废水、锅炉化水除盐水制备系统废水、车间清洁等废水、化验室废水、循环冷却水排污水、垃圾车运输引桥冲洗废水、地磅区域冲洗废水、垃圾卸料区冲洗废水和垃圾渗滤液。

本项目厂区废水全部回用，不外排。

降落至本厂区的雨水由雨水收集系统收集，经雨水管网汇集统一排放至厂外园区的雨水收集系统。项目建设了一座 150m³ 的初期雨水池，收集厂区初期雨水，收集后排入污水处理站处理。

水平衡图如图 3-5 所示。

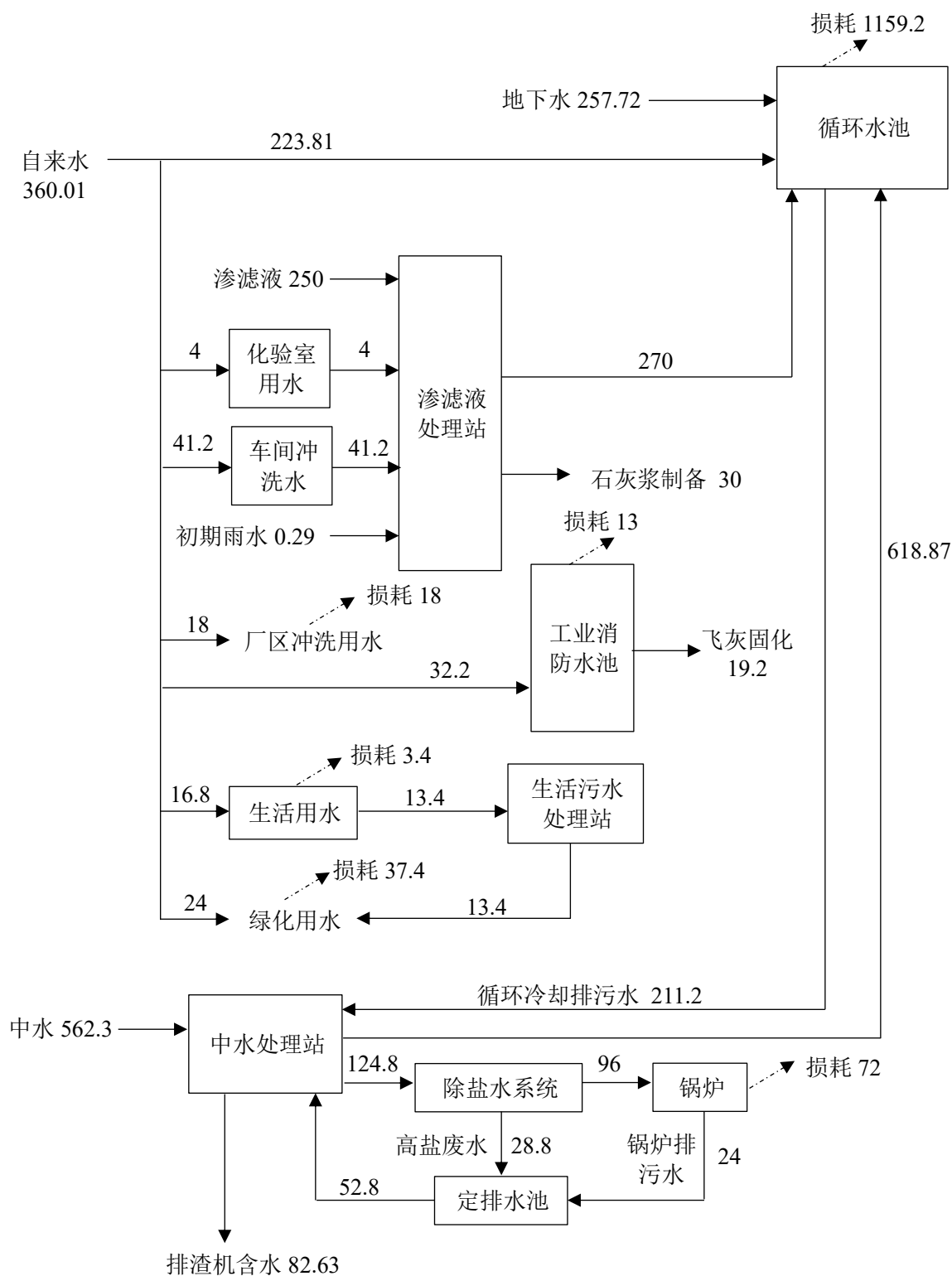


图 3-5 本项目水平衡图 m³/d

3.4.3 供电、供热

本项目用电负荷主要集中于主厂房，厂用电配电主要采用放射式配电方式，10kV 厂用电负荷由 10kV 配电柜直接供电，低压厂用电动机，一般 I 类电机和 75kW 及以上的 II、III 类电动机由低压配电柜直接配电，由 DCS 系统进行集中自动控制，就地装设控制按钮，其余小容量设备在厂房内按功能区域分别设置就地动力配电箱进行配电。

本项目厂区用热由余热锅炉提供。

3.4.4 绿化

在厂区沿道路两侧建设了绿地、花坛等。主要道路及建筑物周围栽种了绿篱和行道树，空地种植了观赏花木，各建筑物四周中种植了草皮、花木。

厂前区栽种一些观赏性较强的树木和花草，减少废气、臭味、噪声、粉尘等的影响和交叉污染。

3.5 主要工艺流程及产污环节

3.5.1 生产工艺流程

垃圾焚烧工程可分为垃圾接收贮存系统、垃圾焚烧系统，余热回收发电系统，烟气净化系统、污水处理系统、灰渣处理系统等部分组成。焚烧工程总工艺流程详见图 3-6。

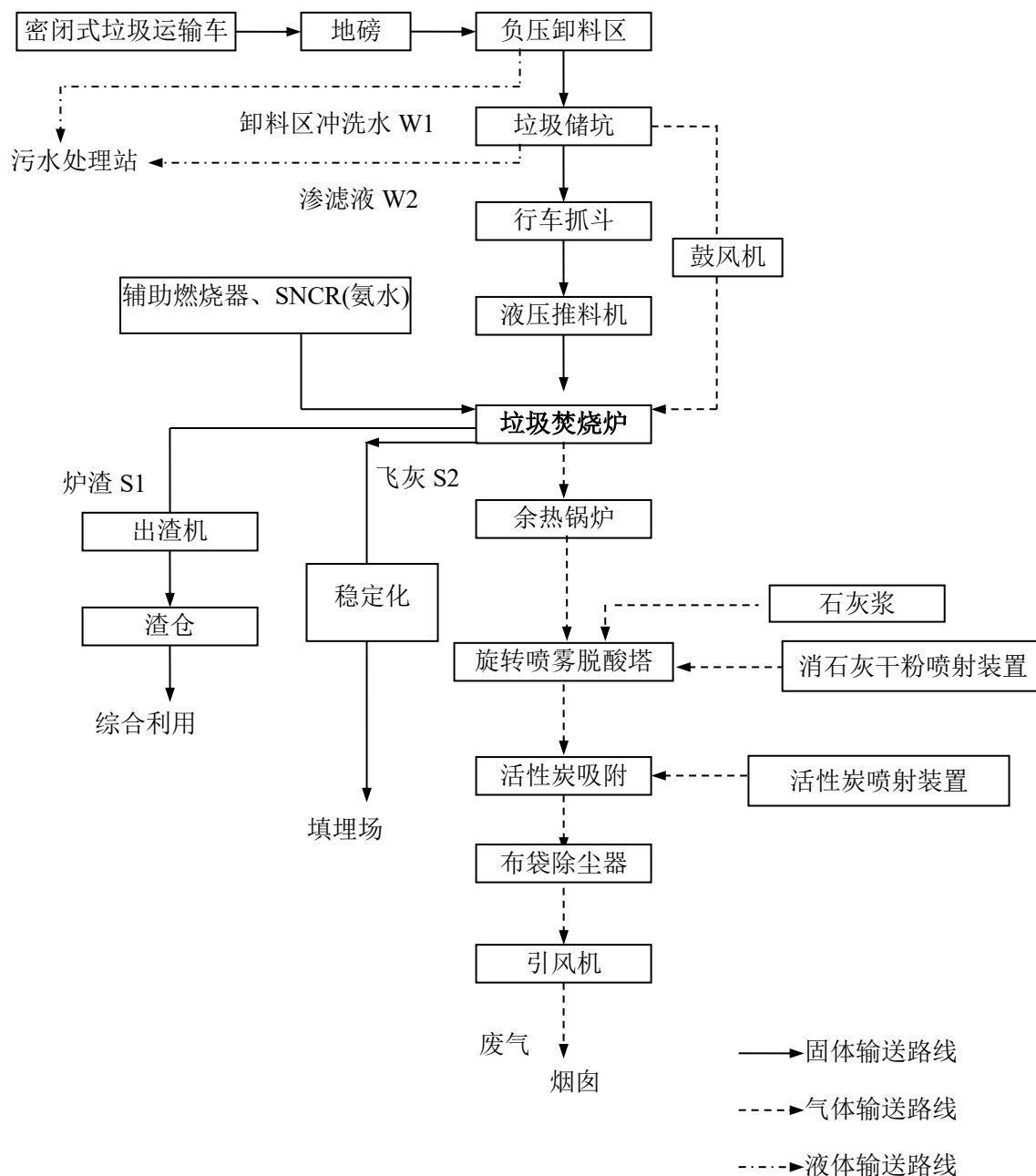


图 3-6 本项目工艺流程及产污环节示意图

3.5.2 垃圾接收、贮存

1、垃圾接收

由各垃圾收集点收集的垃圾采用汽车陆运进入本厂的卸料大厅，大厅建在室内，垃圾车经过称重后，按指定的路线和信号灯，驶向垃圾卸料大厅的卸料平台卸料，运输车倒行至指定的垃圾卸料门前，从开启的卸料门

处，在重力作用下将垃圾卸入垃圾储坑。垃圾经过垃圾抓斗搅拌，然后经过充分混合、脱除一定的渗滤液之后，送入垃圾焚烧炉进料斗。系统主要包括以下设施：垃圾称重设施、卸料大厅、卸料门、垃圾储坑、抓斗起重机。

卸料大厅设置了4个垃圾卸料门，垃圾车到位即自动打开，离开即自动关闭，以防止臭气外泄。另外，主厂房卸料大厅与垃圾仓之间设置了风机的吸风口，风机从大厅内抽取空气至垃圾仓，与垃圾仓的空气一起用作焚烧炉的助燃空气，以防止大厅内的臭气外泄。

2、垃圾储坑

垃圾池主要功能是贮存垃圾，调节垃圾数量；并可利用其对垃圾进行搅拌、脱水和混合等处理，从而调节入炉垃圾的质量。垃圾贮坑采取室内密封布置，在垃圾贮坑上方设置了一次风吸风口、活性炭除臭装置吸风口，以保证垃圾贮坑在运行时及焚烧炉检修时，均能维持负压状态，防止臭气外泄。

为减少垃圾池占地面积，增加储坑的有效容积，垃圾池建设为单面堆高的形式。垃圾储坑平、立面示意图详见图3-7。

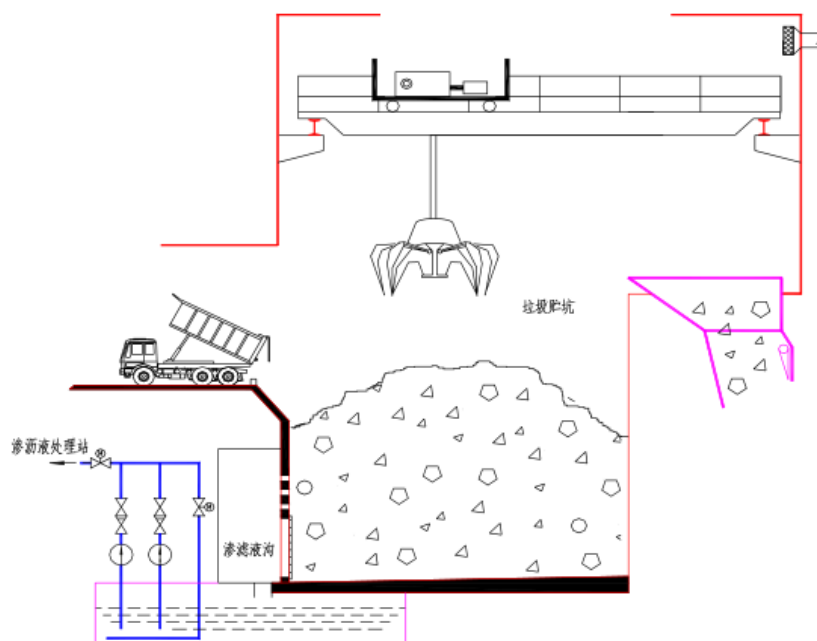


图 3-7 垃圾储坑示意图

3、提升上料机构

垃圾储坑上方设置行车，供焚烧炉加料及对垃圾进行搬运、倒垛、并按顺序堆放到预定区域，以保证入炉垃圾组分均匀，燃烧稳定。本项目设置了2台单台起重量11t、抓斗容积为6.3m³的桔瓣式抓斗吊车，采用变频调速控制及PLC自动控制系统。行车控制室位于垃圾坑侧上方，储坑和行车控制室之间采用玻璃分隔，可清晰地看到垃圾坑内的情况。行车上安装有称量传感器，称量精度为3%，并通过信号线传送到控制室，由控制室微机计量打印报表，称量系统同样具备超载报警功能。

本工序产污环节：卸料区冲洗过程产生废水W1、垃圾储存过程产生渗滤液W2。

3.5.2 垃圾焚烧

垃圾焚烧系统由垃圾给料系统、焚烧炉本体、出渣系统、焚烧炉液压传动系统、点火及辅助燃烧系统、燃烧空气系统等组成。

1、垃圾给料系统

每台垃圾焚烧炉都配有垃圾进料斗、溜槽和给料器，进料斗内的垃圾通过溜槽落下，由给料器均匀布置在炉排上。给料器根据余热锅炉负荷和垃圾性质调节给料速度。

进料斗底部设密封性能良好的隔离闸门，在必要情况下将进料斗与焚烧炉垃圾入口隔离。焚烧炉给料器下面设计有渗沥液收集斗。收集后的渗沥液用管道输送到渗沥液收集池进行集中处理。

(1) 垃圾进料斗

其功能是接受垃圾起重机抓斗的给料。同时利用垃圾的自重连续不断地向炉内提供垃圾。进料斗做成梯形漏斗式框架，料斗的形状和进口尺寸使得抓斗全部张开时垃圾不会飞溅。料斗壁较光滑利于垃圾移动，产生的噪音很小。料斗的设计不会出现架桥现象，普通大件垃圾也完全能顺利进

入。

(2) 垃圾溜槽

溜槽连接着进料斗和焚烧炉，溜槽分为上下两部份，上下两部分之间有金属膨胀节，用于吸收受热产生的热膨胀。溜槽内的垃圾为焚烧炉的供料提供足够的储备量，同时利用垃圾本身的厚度形成密封层，防止空气漏入炉内和烟气外逸，起到使焚烧炉膛与外界隔离的作用。

(3) 给料器

给料平台设置在溜槽的底部，液压驱动的给料小车在滑动平台上往复运动，从而将垃圾均匀的送到炉排。

垃圾在给料过程中被挤压后会析出一定量的渗沥液，因此焚烧炉给料器下面建设了渗沥液收集斗。每台炉布置 1 个渗沥液收集斗。

2、焚烧炉本体

焚烧炉本体包括焚烧炉排、燃烧室。本工程选用成熟可靠的多级机械炉排炉。

机械炉排炉采用层状燃烧技术，垃圾在炉排上，沿料堆行进方向，可以区分出三个区段：预热干燥段、燃烧段和燃烬段。垃圾在炉排上着火，热量来自上方的辐射和烟气的对流，以及垃圾层的内部。炉排上已着火的垃圾通过炉排的特殊作用，使垃圾层强烈的翻动和搅动，引起垃圾底部的燃烧。连续的翻动和搅动，也使垃圾层松动，透气性加强，有利于垃圾的燃烧和燃烬。

3、点火及助燃系统

(1) 助燃空气系统

助燃空气系统包括一、二次风吸风口、风管、一、二次风喷嘴出口，一次风、二次风。

一、二次风系统都由风机、风管及支架组成，一次风系统增加了预热器。为了对垃圾起到良好的干燥及助燃效果，一次风空气进入焚烧炉之前，

先通过蒸汽式空气预热器加热，然后从炉排下部分段送风。同时，为了提高燃烧效果及保持燃烧室的温度，我们在焚烧炉的前后拱喷入二次风，以加强烟气的扰动，延长烟气的燃烧行程，使空气与烟气的充分混合，保证垃圾燃烧更彻底。二次风风量较大，可安装消音器降低噪音。

由于设计进炉垃圾热值较高，一次风、二次风额定运行温度为 20℃，但为保证低负荷炉温控制需要，一次风设置蒸汽式空气预热器系统，利用汽机抽汽和汽包抽汽可将一次风加热到 220℃。

一次风从垃圾仓抽取，二次风在主厂房室内顶部设一个吸风口。进风方式：一次风由炉排下的风室（灰斗）经过炉排片的风孔进入炉膛，对垃圾进行干燥和预热，同时也起到对炉排片的冷却作用。

焚烧炉两侧墙与垃圾直接接触，局部温度较高。对两侧墙的保护采用冷却风的方式。侧墙是由耐火砖砌成的中空结构，炉墙外部安装保温层。冷却风从侧墙下部进入，流经耐火砖墙，达到冷却炉墙的目的。冷却风由单独设置的冷却风机提供，便于启停炉的控制。密封风用于焚烧炉驱动部件和炉排前部框架间隙的密封。

(2) 空气预热器

为了能使低热值垃圾更好地燃烧，燃烧空气必须经过加热器加热后，才能送入焚烧炉。年运行时间不得低于 8000 小时。

进入焚烧炉炉膛的燃烧空气保持在稳定的温度。这个温度需要通过调节加热蒸汽的流量或送风量来维持。

蒸汽-空气预热器利用蒸汽加热空气，蒸汽在管内流动，空气在管外流动，从而有效的防止了空预器的积灰现象，同时把空气加热到设计值；为方便检修和清扫，在空预器护板上设有检修门，另外在空预器下部设有疏水管。

(3) 启动点火与辅助燃烧系统

辅助燃烧系统包括点火和辅助燃烧设施，燃料为天然气。

在生活垃圾热值低于 4690kJ/kg 需添加辅助燃料。根据当地的燃料供应情况，本项目采用了天然气作为启动和辅助燃烧的燃料。焚烧炉共设置 4 台燃烧器，其中 2 台启动燃烧器，用于两台锅炉启动时使用，每台炉 1 台助燃燃烧器，用于焚烧炉稳燃、提温。

启动燃烧器布置在炉膛的后端，其作用是用于焚烧炉由冷态启动时的升温和停炉时的降温。当焚烧炉启动后，辅助燃烧器投入运行，使整个炉膛从冷态均匀加热至约 850°C。辅助燃烧器布置在炉膛上部喉口附近，离炉排较远，故对炉排的辐射不会造成炉排过热。同时，在启动过程中，可微开一次风冷风冷却炉排，进一步保护炉排不超温。

辅助燃烧器其作用是：在生活垃圾热值低于 4690kJ/kg 时，保证焚烧炉炉膛烟气温度高于 850°C 停留时间不少于 2s。当垃圾热值低时，辅助燃烧器可根据燃烧室的温度情况自动投运。辅助燃烧器在不运行期间有自动退出炉膛的功能。

辅助燃烧系统设就地控制柜、PLC 程控柜和介质调整装置等，就地控制柜或 PLC 程控柜上设有设备的失效信号，根据火焰探测的信号和流量压力的检测，保护运行的安全。燃烧器能就地/远程操作。

4、出渣系统

完全燃烧后的炉渣从落渣口落入出渣机；焚烧炉炉排漏渣由炉排落渣输送装置收集、输送至出渣机，最终排入灰渣坑，并由灰渣吊车转运至炉渣运输车辆送至综合利用企业；余热锅炉积灰通过落灰管输送至出渣口进入出渣系统。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。

(1) 漏渣清除系统

炉排漏渣清除系统采用了机械输送方式。

炉排下每个灰斗出口均装设膨胀节。每列炉排下漏灰采用刮板输渣机。每台焚烧炉设置 1 台刮板式输渣机。从刮板输渣机出来的炉渣进入除渣机

中。

(2) 除渣系统

除渣机安装于炉排尾部的落渣口下方用于冷却及排出垃圾燃烧后的炉渣、炉排灰斗和锅炉灰斗收集的灰渣。

除渣机为液压推杆式，冷渣方式为水冷。除渣机台数和出力与焚烧产生的渣量相适应。冷却水的流量能自动控制，设置了水位高、低报警信号。

除渣机采用水封方式，腔体中的水既能及时对燃烧后的炉渣进行熄火冷却，同时又能确保炉膛始终与外界隔离，炉渣冷却过程中产生的蒸汽不传到设备外。液压驱动的推头体在除渣机腔体内来回往复运动，冷却后的炉渣随着推头体的运动向上缓慢移动，经过一段距离的移动及脱水后排出除渣机。

(3) 余热锅炉转弯烟道的沉降灰清除系统

余热锅炉转弯烟道的沉降灰来自二、三烟道和省煤器下灰斗。锅炉二、三烟道和省煤器下的底灰经手动插板阀、电动星型卸灰阀和干式螺旋输送机输送到除渣口。

本工序产污环节：垃圾焚烧过程产生废气 G1、垃圾焚烧过程产生炉渣 S1。

3.5.3 余热回收

本项目为凝汽式汽轮机，与锅炉配套，为中温次高压。余热利用系统流程：初步预热的凝结水经除氧加热加压后送入余热锅炉，垃圾焚烧产生的热量将水加热成 6.4MPa、450℃ 的中温次高压过热蒸汽供汽轮发电机组发电，做功后的乏汽经凝汽器冷凝成水后由凝结水泵送至汽封加热器、低压加热器加热，最后进入除氧器，又开始下一次循环。

主要设备有：余热锅炉、汽轮机、发电机。

辅助设备有：凝汽器、凝结水泵、汽封加热器、低压加热器、除氧器、

锅炉给水泵、连续排污扩容器、定期排污扩容器、疏水箱、疏水扩容器、交直流油泵、油箱、冷油器、空气冷却器、减温减压器等。

1、余热锅炉

垃圾焚烧产生的热能通过余热锅炉产生蒸汽，蒸汽通过汽轮发电机组变成电能。

余热锅炉为立式结构，它由两个垂直辐射通道和两个垂直对流区域组成。余热锅炉为水管式，自然循环。辐射区域由膜式水冷壁组成，对流区域由垂直的烟道和水平布置锅炉管束组成。该余热锅炉受热面的设置使烟气以速冷方式降至 250℃ 以下，以防止二噁英的生成。

在锅炉支承结构以下的三个辐射烟道部分向下膨胀，其它部分和水平烟道自由向上膨胀，对流管束由侧墙的上部联箱支撑，并能自由膨胀。

2、余热锅炉主要技术参数

本项目余热锅炉设计参数见表 3-5。

表 3-5 余热锅炉设计参数一览表

序号	性能参数名称	单位	数据
1	余热锅炉数量	台	2
2	余热锅炉过热蒸汽温度	℃	450
3	余热锅炉过热蒸汽压力	MPa	6.4
4	余热锅炉额定连续蒸发量（单台）	t/h	25
5	排污率	%	1
6	余热锅炉排烟温度	℃	190
7	余热锅炉给水温度	℃	130
8	余热锅炉效率	%	80.5

3.5.4 汽轮发电

本项目建设了 1 台装机容量为 12MW 的中温次高压凝气式汽轮发电机组。汽轮发电机组由汽轮机、发电机、凝汽器、凝结水泵、汽封加热器、低压加热器、除氧器等组成。汽轮机为单缸、凝汽、冲动式汽轮机，三级抽汽。发电机为空冷式发电机，无刷励磁。汽轮发电机采用 DEH 控制，可

以实现汽轮发电机的启停、负荷调整、以及事故处理。并采用 TSI 系统，对汽轮机的超速、振动等进行监测保护。

由余热锅炉供应的中温次高压过热蒸汽经汽轮机膨胀做功后将热能转化为机械能，带动发电机产生电能。另外从汽轮机中抽出三路低压蒸汽，一路作为蒸汽空气预热器热源，一路作为除氧器除氧热源，一路作为低压加热器加热凝结水热源。做功后的乏汽经凝汽器冷凝为凝结水，再经低压加热器加热，经除氧器除氧后供余热锅炉。空气预热器和除氧器的加热蒸汽除汽机抽汽外，均由公用减温减压器作为备用汽源。

汽轮发电机组设计参数见表 3-6。

表 3-6 汽轮发电机组设计参数一览表

项目	单位	数据
汽轮机数量	台	1
型号		N12-6.2
额定功率	MW	12
额定转速	r/min	5500
进汽压力	MPa	6.2
进汽温度	°C	445
进汽流量	t/h	50
发电机数量（总规模）	台	1
型号		QFNW12-2
额定功率	MW	12
额定电压	kV	10.5
功率因数		0.8
额定转速	r/min	3000
冷却方式		空冷
发电机效率	%	97.4

3.5.5 烟气净化

本项目尾部烟气净化工艺为“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸塔+干法脱酸+活性炭喷射吸附+布袋除尘器+烟气再循环系统”。每台焚烧锅炉配一套烟气净化装置。

1、SNCR 炉内脱氮系统

本项目采用了控制燃烧和 SNCR 系统两种手段控制 NO_x。

SNCR 法是向烟气中喷氨水，在高温（900~1100℃）区域，通过氨水分解产生的氨自由基与 NO_x 反应，使其还原成 N₂、H₂O 和 CO₂，达到脱除 NO_x 的目的。

氨水由专业的运输车运输入厂，通过加注泵将 20%浓度的氨水注入氨水储罐中，氨水罐满足 SNCR 的氨水存储要求。运行时，氨水首先由增压泵从罐中抽出，经过混合分配单元分配至各个焚烧炉，再由高压气体通过喷枪喷入炉内。增压泵设置 2 台。

每台焚烧炉设计了一套喷射系统，每套喷射系统由数支喷枪组成，喷枪采用 310S 不锈钢材料制造，由喷枪本体、喷嘴座、雾化头、喷嘴罩四部分组成。

根据本项目的实际需要，本系统选用气力式压缩空气作为雾化介质。气力式雾化是通过具有一定动能的高速气体冲击液体，从而达到一定雾化效果的方式。

SNCR 控制系统分为手动和自动两种运行模式。自动运行时能自动控制制溶液罐的液位、自动控制泵出口的压力、自动控制雾化空气压力、自动调节溶液流量、自动检测锅炉尾部烟道的 NO_x 的含量，当大于设定的 NO_x 值时，自动开启脱硝系统等。

2、半干法脱酸系统（旋转喷雾脱酸系统）

旋转喷雾脱酸系统即为半干法脱酸系统，SNCR 脱硝之后的烟气，从反应塔顶部经过导流板均匀地进入塔内。旋转喷雾器布置在塔顶部中心，石灰浆经高度雾化后与烟气同向喷入中和反应塔。在塔内，流体的速度减慢，烟气中的酸性气体和碱性水膜有较长的接触时间。由于水的蒸发可以使烟气快速冷却，降到合理温度，从而提高反应效率。同时，一部分的反应物和灰尘沉降到反应塔底部排出。经初步净化的气体入布袋除尘器前的

烟道内喷入消石灰和活性炭，在布袋除尘器中，反应剂和活性炭被吸附在布袋表面，进一步与烟气中的未完全反应的酸性气体发生反应，以及吸附二噁英和重金属。除尘器灰斗的反应灰和中和反应塔的飞灰通过机械输送系统或气力输送系统送到灰仓。

(1) 石灰浆制备系统

全厂 2 套烟气净化系统，2 套石灰浆制备系统。

石灰制浆系统用于半干法烟气净化系统石灰浆的制备、储存和输送，系统由消石灰粉末输送系统、石灰粉储仓、石灰粉末计量装置（计量小料仓或电子失重称）、硝化槽、储浆罐、石灰浆泵、阀门和管道组成。

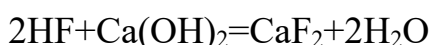
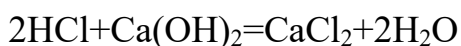
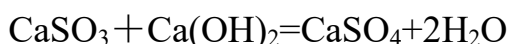
在控制系统的控制下，石灰粉从石灰粉储仓进入计量装置，硝化槽内的工业水的计量由液位控制装置完成，通过石灰粉和水的计量可以方便地控制石灰浆浓度。计量后的石灰粉被输送到硝化槽进行搅拌，打开硝化槽至储浆罐的电动阀门，石灰浆溢流到储浆罐备用。

石灰浆也可以由人工配制：先把水加入到硝化槽内固定水位，启动搅拌电机，再把一定量的袋装石灰粉末解包后直接倒入硝化槽，搅拌均匀后放入储浆罐备用。

(2) 旋转喷雾脱酸塔

① 反应塔

反应塔是垃圾焚烧尾气除酸脱硫的设备，在反应塔内，反应剂与烟气中的酸性气体都发生反应。主要反应为：



同时，喷入中和反应塔内的水分在高温下蒸发，降低了烟气的温度，使上述反应更加强烈，提高烟气净化效率。另一方面，也可以使烟气进入

布袋除尘器时的温度控制在许可范围之内。

在反应塔内,也可去除一些重金属如 Hg、Pb 及二噁英 PCDD_s/PCDF_s。

②喷雾系统

旋转喷雾系统由旋转喷雾器、变频器、油气润滑冷却单元、一套循环水冷却系统、一套管线及集合盖、一套自动控制系统、冲洗槽、一辆推车、一套工具构成。

烟气通过蜗形的通道从反应塔上部进入,分配板保证烟气以均匀向下的速度通过喷雾器。在喷雾器前端,导向板使烟气产生一个额外的漩涡气流。这样,喷雾盘四周是旋转向下的烟气。

石灰浆和工业水经泵送至喷雾器。在喷雾器底部,一个特殊的分配器保证浆液恰到好处地提供给喷雾盘。在喷雾盘里,浆液被加速,在离心力的作用下,在喷雾盘周围变成细小的微粒。这些微小的石灰浆粒子具有充分的反应面积。

烟气的旋转方向和薄雾的旋转方向相反,这样二者之间产生剧烈的混合。

来至锅炉的烟气在反应器里被喷雾器喷出的水冷却,同时其中的酸性物质被石灰浆中和。

工业水的流量取决于烟气温度,石灰浆流量取决于烟气的酸碱度。

反应塔高度及直径保证了水蒸发及石灰的化学反应有充足的空间和时间。

少部分反应产物沉积在反应器底部,由输送机输送到处理设备,大部分反应产物随烟气流入后续烟气净化系统。

3、消石灰干粉喷射脱酸系统

为了进一步去除烟气中酸性气体,本项目设置了干法脱酸系统即消石灰干粉喷射系统。为提高脱酸效率,采用氢氧化钙作为干法试剂。干法脱酸系统可根据烟气中的污染物浓度来控制石灰粉的投入量,而不需要受到

烟气温度的限制，是半干法脱酸工艺的有效补充。

该系统主要由消石灰干粉储仓、定量螺旋给料机和喷射风机组成，其主要用途在于：

(1) 干法脱硫。氢氧化钙粉末喷入脱酸塔和布袋除尘器间的烟道中，与烟气中半干法脱酸未脱除的酸性气体 SO_x 、 HCl 、 HF 等进行反应。与氢氧化钙反应后的烟气带着飞灰和各种粉尘进入布袋除尘器。

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

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

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

本工程消石灰粉末，由供货商负责用专用车运至本厂烟气净化系统的消石灰干粉储仓。全厂配置 1 台消石灰干粉储仓，干粉仓的有效容积为 100m^3 ，可满足 7 天以上的干粉用量，其他辅助配置与石灰仓相同，储仓上配有高、低料位计、仓顶除尘器、真空压力释放阀、仓壁振动器和人孔等附属设施。消石灰粉添加为连续作业，储仓下设 2 个出料口，每个出料口对应一条焚烧炉，每个出料口下设插板阀、缓冲料斗及定量螺旋给料机控制消石灰粉添加量，经喷射器以喷射风机提供的空气为输送的动力，将消石灰粉喷入反应塔出口管道。

4、活性炭喷射吸附系统

活性炭喷射系统主要是为了控制垃圾焚烧炉烟气中的重金属及二噁英。活性炭喷入喷雾反应脱酸塔出口烟道中，通过文丘里烟管与烟气充分混和，在烟气流向下流的布袋除尘器过程中，活性炭吸附烟气中的重金属(如 Hg)

及二噁英。吸附了污染物的活性炭在布袋除尘器中被布袋拦截，从烟气中分离出来，因而除去了烟气中的重金属及二噁英，没有吸附污染物的活性炭在布袋形成滤饼的过程中继续吸附烟气残留的重金属及二噁英，保证烟气达标排放。

活性炭喷射系统包括活性炭料仓、喂料器、文丘里喷射器及鼓风机。活性炭在厂外采购入厂后进入活性炭料仓存储。料仓有效容积按全厂 5~7d 的耗量进行设计，料仓容积为 10m³。料仓顶部装有袋式除尘器，在装料时除尘器应自动投入运行，也可手动投入。除尘器用压缩空气清扫。料仓底部设有活性炭流化装置确保活性炭的排出，它由流化板、止回阀及管道组成，当储存罐出料口阀门打开供料时，该系统投运，否则关闭。料仓顶部与料斗之间装有连通管，将活性炭带到计量系统中的空气返回到储罐，含活性炭的空气通过储罐顶部袋式除尘器过滤后排大气。该系统在活性炭卸料时必须关闭。

活性炭从料仓底部的喂料器通过鼓风机形成的气流由文丘里喷射器吹入烟气。鼓风机的风量尽量满足活性炭直接吹入烟道中间位置，并保证一定的吹入速率，以实现充分的混合效果，提高烟气处理的效果。

吸附烟气中二噁英和重金属用的吸附剂活性炭的品质为：

碘滴数	mg/g	≥600
比表面积（BET）	m ² /g	700~900
水份	%	≤10
灰份	%	≤8
松袋密度	kg/m ³	490
粒度分布	>0.15mm	% ≤3
	>0.074mm	% ≤13
	>0.044mm	% ≤28
	>0.010mm	% ≥60

5、袋式除尘器

当烟气离开混合烟管后，进入布袋除尘器的进口集管。进口集管将尾气分开进入每个收尘室中，此集管同时还是旁通烟道的一部分。布袋除尘器的进口挡板均匀地将尾气分布到各个布袋，同时让重量大的颗粒直接掉入灰斗中，轻的颗粒随烟气流向布袋。当气流流过布袋时，烟尘被布袋拦截于布袋外表面，干净的气体从布袋出口抽出通过风机和烟囱排入大气。本项目每条焚烧炉设置 1 台布袋式除尘器，共 2 台布袋除尘器。

布袋除尘器滤袋材质为 PTFE+ePTFE 覆膜，并配有圆形笼架，布袋垂直悬挂。灰尘滤饼积累在布袋的外侧，布袋定期地通过脉冲压缩空气从布袋的清洁侧喷入布袋，一列列地吹扫。吹扫出的灰尘掉到灰斗中，通过飞灰输送系统送出。

6、烟道系统

焚烧炉、余热锅炉、喷雾干燥脱酸反应塔、布袋除尘器均为负压运行，每条焚烧炉配一台引风机，引风机布置在烟气处理的末端，以使整个系统保持负压，风机配有变频控制装置，根据焚烧炉负压信号对引风机实现自动操作。

7、烟气再循环系统

项目在烟囱处建设了烟气再循环管道，通过二次风管道进行炉内循环，达到降低 NO_x 含量的目的。

本工序产污环节：烟气净化过程产生飞灰 S2。

3.5.6 灰渣处理

垃圾焚烧厂焚烧灰渣系统主要包括炉渣及飞灰两大部分，本项目对垃圾焚烧产生的炉渣和飞灰进行分别收集和处理。炉渣收集至渣仓后由齐河铠源环保材料有限公司综合利用；飞灰在灰仓封闭暂存，每天定期输送至飞灰固化车间，经稳定固化后运至生活垃圾综合处理场进行分区卫生填埋。

本系统从反应塔和布袋除尘器灰斗下的手动阀开始，至灰仓下出料为止。包括反应塔下刮板输送机、除尘器下刮板输送机、全厂公用刮板输送

机、位于飞灰稳定化站的斗式提升机和灰仓及相应阀门、驱动装置、辅助设施以及其他有关设施等设备。飞灰采用机械输送方式，公用刮板输送机、斗式提升机为双线，一用一备。

烟气进入脱酸反应塔，其中较大的颗粒物，由于离心力的作用而附着于反应塔壁并最终落入反应塔底部，脱酸反应塔底部收集物为脱酸反应生成物和烟气中粗烟尘的混合物，由反应塔下刮板输送机输送至全厂公用刮板输送机上；烟气中所含的飞灰（包括喷入的活性炭），由布袋除尘器捕集至除尘器灰斗，并经除尘器下的 2 条刮板输送机送至全厂公用刮板输送机上。2 条生产线的反应塔和布袋除尘器的飞灰收集后输送到公用刮板输送机上，再经斗式提升机输送到灰仓顶部，经灰仓顶部的螺旋输送机输送到灰仓中。

余热锅炉积灰通过落灰管输送，经斗式提升机输送至灰仓顶部。余热锅炉转弯烟道的沉降灰来自二、三烟道和省煤器下灰斗。锅炉二、三烟道和省煤器下的底灰经手动插板阀、电动星型卸灰阀和金属膨胀节输送到斗式提升机，输入灰仓顶部。

为了防止飞灰在输送和储存过程中因温度低而粘结附着在设备上，影响输灰系统正常运行，飞灰输送系统（包括反应塔下刮板输送机、除尘器下刮板输送机、全厂公用刮板输送机、斗式提升机和灰仓）采取了保温和电加热措施，并且加热电功率可调。当控制点温度低于设定值时，电加热装置自动投入运行，当控制点温度高于设定值时，电加热装置自动减小加热功率。

为保证灰仓顺畅储灰，在灰仓顶部设有专用的布袋除尘器，灰仓配有料位仪及其它控制仪器，用于指示仓内料位，进入灰仓。为防止灰仓仓底出灰不畅，在灰仓底设置流化设施，由压缩空气进行流化。

1、飞灰处理

飞灰主要来自袋式除尘器收集的烟尘，飞灰的成份受多重因素的影响，

其变化范围也较大。其主要成分为 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类等有毒有机物。飞灰直接填埋，经雨水浸透等作用，易溶性有害成分有浸入地下水层的危险，在对其进行最终处置之前必须先经过固化、稳定化处理。

螯合剂处理工艺包括飞灰的储存和输送、螯合剂的配制、物料的配料、螯合和养护等工序，其主要过程如下：烟气净化产生的飞灰通过斗式提升机输送至飞灰仓，飞灰稳定化间还设有螯合剂罐、螯合剂注入泵、水槽和水泵。飞灰送至混炼机，混炼机对物料搅拌混合，并按比例均匀加入螯合剂溶液和水。螯合剂和水的添加率分别约为飞灰重量的 2% 和 20%。

为了使稳定化后的飞灰达到足够的强度，防止重金属类的溶出，混合后的物料通过养护输送机进行养护，并输送至飞灰仓进行储存。

飞灰在稳定固化区经固化+稳定化处理后，满足《生活垃圾填埋场污染物控制标准》（GB 16889-2008）中关于生活垃圾焚烧飞灰进入垃圾填埋场的要求后，运至生活垃圾综合处理场进行卫生填埋。飞灰经稳定固化后应达到的要求为：含水率小于 30%，二噁英含量低于 $3\mu\text{gTEQ/kg}$ ，浸出液污染物浓度低于 GB16889-2008 中表 1 的浓度限值；飞灰经稳定固化后应对其进行检测达到上述标准时运至填埋场进行填埋。不在本项目厂区内进行暂存。

本项目采用的螯合剂为二硫胺基型，官能团为 $^-\text{NHC} \begin{matrix} \text{S}^+ \\ \text{S}^+ \end{matrix}$

目前该螯合剂在世界使用最广泛，具有以下优点：具有很好的稳定效果，固化物达标填埋后重金属溶出顾虑小；有很好的减容率，利于固化物的运输和填埋处理；该技术的工艺较简单，化学药剂的消耗量不大，场地需求也不大。

2、炉渣处理

(1) 炉渣产生量及收集

本项目炉渣主要为垃圾燃烧后的残余物，其产生量视垃圾成分而定，其主要成分为 MnO 、 SiO_2 、 CaO 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 以及少量未燃烬的有机物等。炉渣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，经出渣机和罐车送到填埋场。

(2) 炉渣收集系统设备选型

除渣机：该设备与炉底密封有较好的性能，有利于提高锅炉效率。另外还具有省水、运行安全可靠、维护检修方便等优点。本工程在每台锅炉底部设置了 1 台出渣机，单台出力为 8t/h。

炉排漏渣输送装置：炉排漏渣输送机设置在炉排下部，炉排中一些未燃烬的可燃物通过该设备送往灰渣坑中。每台炉设了 1 台输送机，每台出力为 2.5t/h。

灰渣贮坑：土建设置灰渣贮坑一座，灰渣贮坑深 4.5m，有效容积为 544.5m³，可满足本项目炉渣贮存约 3.8 天的量。灰渣贮坑内设置了 8t 的灰渣吊车一台，抓斗容积 3m³。

炉渣的输送及贮存工艺流程见图 2.4-4。

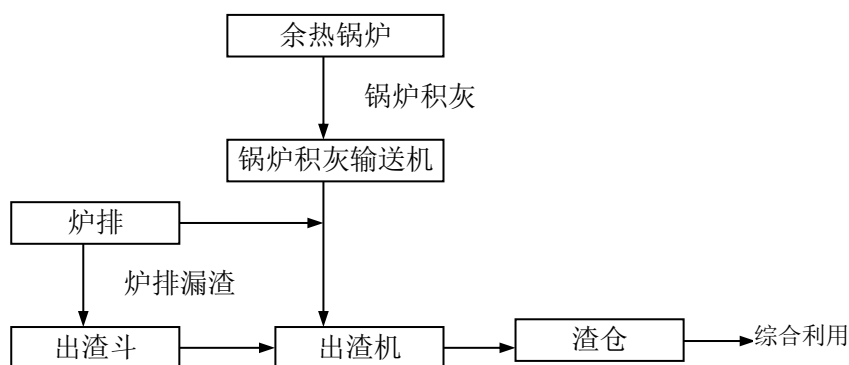


图 3-8 炉渣输送机贮存工艺流程图

其它工序产污环节：垃圾卸料、在垃圾储坑内堆放中散发的恶臭气体 G2、渗滤液收集和处理过程中产生的恶臭气体 G3、卸料、出渣过程和飞灰稳定固化中产生的粉尘 G4，生活废水、化验室废水 W3、冲洗废水 W4、初

期雨水 W5、车间清洁废水 W7、锅炉化水除盐水制备系统废水 W8、循环冷却排污水 W9、中水处理浓水 W10。

3.5.7 原辅材料

本项目主要原辅材料见表 3-5。

表 3-5 主要原辅材料一览表

序号	项目	2×300t/d			备注
		小时消耗 (kg)	日消耗 (kg)	年耗 (t)	
1	生活垃圾	25000.00	600000.00	199800.00	/
2	Ca(OH) ₂	430.98	10343.51	3444.39	/
3	活性炭	10.46	250.93	83.56	/
4	氨水	57.11	1370.66	456.43	/
5	阻垢剂 NaPO ₄	0.34	8.10	2.70	/
6	螯合剂	23.82	571.56	190.33	/
7	盐酸	60	1440	480	/
8	PAM	1.875	45	15	/

3.5.8 主要设备

本项目主要设备清单见表 3-6。

表 3-6 主要生产设备对照表

序号	设备名称	环评设计技术参数及型号	单位	数量	实际型号	实际数量	备注
一	垃圾接收及贮存系统						
1	垃圾计量系统	/	/	/	/	/	/
1.1	静态电子汽车衡	最大称重量 60t, 称量精度 20kg	台	2	SCS-80-3418	2	60t 变为 80t
2	电动双开式卸料门	B=3.7m, H=6.170m	个	8	/	4	数量减少
3	垃圾抓斗起重机	QZLY16t-29.5m-A8-10m ³	/	/	QZLY11t-30.9m-A8	/	/
3.1	起重机	起重量 11t, 跨距 26.5m	台	2	QZLY, 起重量 11t, 跨距 30.9m	2	/
3.2	抓斗	V=6.3m ³	台	3	MMGL6300-4, 6.3m ³	3	两用一备
二	焚烧设备						
1	焚烧炉	机械炉排, 单台处理能力 300t/d	套	2	机械炉排, 单台处理能力 300t/d	2	/
1.1	炉墙冷却送风机	Q=134263m ³ /h (20°C), P=9200Pa, N=75kW	台	2	Q=10379m ³ /h (20°C), P=9200Pa, N=2-37kW, 变频电机	2	减小
1.2	1#一次风机	Q=34461m ³ /h (220°C), P=5000Pa, N=18.5kW, 变频电机	台	2	Q=10490m ³ /h (20°C), P=5500Pa, N=2-30kW, 变频电机	2	减小
1.3	2#一次风机	Q=70174m ³ /h (220°C), P=5000Pa, N=18.5kW, 变频电机	台	2	Q=27285m ³ /h (20°C), P=5500Pa, N=2-75kW, 变频电机	2	减小
1.4	二次风机	Q=15021m ³ /h, P=7050Pa, N=110kW, 变频电机	台	2	Q=22969m ³ /h (20°C), P=8460Pa, N=2-90kW, 变频电机	2	增大
1.5	引风机	型式: 涡轮式 风量: 128300Nm ³ /h 风压: 5700Pa	台	2	Q=143959m ³ /h (20°C), P=5900Pa, N=4-400kW, 变频电机	2	增大

序号	设备名称	环评设计技术参数及型号	单位	数量	实际型号	实际数量	备注
		N=500kW, 变频电机					
1.6	蒸汽-空气 预热器	型式: 二段式换热器 流量: 41160m ³ /h (20°C) 进口温度: 常温; 出口温 度: 220°C	台	2	型式: 二段式换热器 流量: 49000m ³ /h (20°C) 进口温度: 常温; 出口温度: 230°C	2	增大
1.17	定期排污扩容器	DP-5	台	1	额定容积=5m ³	1	/
1.8	渣吊车	Q=8t, V=2m ³ , N=55kW	台	1	QZLY,起重量 8t	1	/
三	余热锅炉						
1	余热锅炉本体	6.4MPa, 450°C, 产汽量: 22.88t/h	套	2	6.4MPa, 450°C, 产汽量: 25t/h	2	增大 8.48%
2	空气预热器系统	7.0Mpa, 288°C, 0.62t/h	套	2	6.9Mpa, 286°C, 3.9t/h	1	增大
3	吹灰系统	SYC-5D 长伸缩式蒸汽吹灰 器	台	24	SYC-5D	24	/
4	加药系统	1 套带搅拌器的磷酸盐 加药 设备, 主要包括 2 台溶液 箱, 3 台加药泵	套	3	Q=47L/H,H=10MPa/台磷酸盐加药泵	3	2 用 1 备
5	排污系统	SLC300-6.4/450 型锅炉排污 率 1%	套	2	排污率 1%	2	/
四	烟气净化排放处理系统						
1	SNCR 系统	采用氨水做还原剂 单台烟气处理量: 105000Nm ³ /h	套	2	卸氨泵: ZS65-50-160/5.5SLC Q=50m ³ /h 台输送泵: Q=1.8m ³ /h N=1.1KW 2 台	2	一用一备
2	旋转喷雾脱酸塔	单台烟气处理量: 105000m ³ /h	台	2	西格斯 SHAT 旋转雾化器 r=12000r/min N=75kw	3	两用一备

序号	设备名称	环评设计技术参数及型号	单位	数量	实际型号	实际数量	备注
3	布袋除尘器	单台烟气处理量：60000m ³ /h	台	2	60000m ³ /h	2	/
4	半干法石灰仓	100m ³	个	1	150m ³	1	增大
五	汽轮机发电间						
1	汽轮机	6.2Mpa, 440°C, 5500 rpm, 12MW	台	1	6.2Mpa, 440°C, 5500 rpm, 12MW	1	/
2	发电机	型号：QF-12-2 (10500v); 功率因数 0.8, 额定转速 3000r/min; 冷却方式：空气 冷却	台	1	型号：QFw-12-2 (10500v); 功率因数 0.8, 额定转速 3000r/min; 冷却方式： 空气冷却	1	/
3	除氧器	Q=200m ³ /h 工作压力：0.27 MPa	台	1	Q=70m ³ /h 工作压力：0.27 MPa	1	/
六	空压机间						
1	空压机	Q=22.8m ³ /min PN=0.8MPa	台	3	英格索兰 MM250	3	两用一备
七	排灰处理系统						
1	飞灰收集储存装置	与系统配套	台	1	与系统配套	1	/
2	飞灰固化装置	与系统配套	套	2	搅拌机 MEQ1750/1250 功率：22KW 2 台	2	一用一备
八	脱盐车站						
1	原水箱	V=200m ³	个	1	V=200m ³	1	/
2	原水泵	Q=20m ³ /h, h=32m, N=6kW	台	2	Q=20m ³ /h, h=32m, N=6kW	2	一用一备
3	反冲洗水泵	Q=20m ³ /h, h=42m, N=5.5kW	台	1	Q=20m ³ /h, h=42m, N=5.5kW	1	/

序号	设备名称	环评设计技术参数及型号	单位	数量	实际型号	实际数量	备注
4	盘式过滤器	Q=10m ³ /h	台	2	Q=28m ³ /h	2	一用一备
5	一级高压泵	Q=10m ³ /h, h=150m	套	2	Q=28m ³ /h, h=178m	2	一用一备
6	一级反渗透装置	处理水量 Q=10m ³ /h	台	2	处理水量 Q=28m ³ /h	2	一用一备
7	二级高压泵	Q=7.5m ³ /h, h=140m	台	2	Q=20.5m ³ /h, h=125m	2	一用一备
8	二级反渗透装置	处理水量 Q=7.5m ³ /h	套	2	处理水量 Q=20.5m ³ /h	1	/
9	EDI 提升泵	Q=10m ³ /h, h=45m	台	2	Q=17m ³ /h, h=45m	2	一用一备
10	EDI 装置	Q=10m ³ /h	套	2	Q=15m ³ /h	1	/
十	污水处理站						
1	高效厌氧反应器	φ11.0×23m	台	2	φ11.0×23m	2	/
2	厌氧循环泵	Q=200m ³ /h, H=9.0m, N=15KW	台	4	Q=200m ³ /h, H=9.0m, N=15KW	4	2用2备
3	沼气燃烧装置	Q=800m ³ /h, N=0.5kW	台	1	Q=800m ³ /h, N=0.5kW	1	/
4	反应池	L×B×H=8m×6.5m×9.0m, V=400m ³ , 钢砼	座	1	L×B×H=13m×5.1m×9.0m, V=525m ³ , 钢砼	2	增大
5	硝化池	L×B×H=16m×8.0m×9.0m, 有效 V=1024m ³ , 钢砼	座	2	L×B×H=13m×10.4m×9.0m, 有效 V=1070m ³ , 钢砼	2	/
6	超滤系统	膜面积 27.2m ² , 外置式管式超滤膜	台	1	外置式管式超滤膜, 处理量≥300 m ³ /d	1	/
7	纳滤系统	NF270-400, 膜面积 37.2m ²	支	32	TUF POREX 37, 有效面积 27.75m ² , 处理量≥300 m ³ /d	37	/
8	反渗透系统	RO 膜 SWC5, 有效面积 37.2m ²	支	32	RO 膜陶氏, 有效面积 37.2 m ²	32	/

3.6 验收项目变更情况及原因分析

本项目实际建设内容与环评阶段相比，主要变更情况是：服务范围，生活污水处理方式，锅炉化水除盐水制备系统废水、循环冷却水排污水处理方式，污水排放方式。具体内容见表 3-7。

依据生态环境部《关于印发《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》的通知》（环办环评函〔2020〕688号），认定上述变动不属于重大变动。

表 3-7 变动情况一览表

序号	变化内容	环评及批复内容	实际建设	备注
1	服务范围	生活垃圾	掺烧 20%工业固废	已经德州市生态环境局禹城分局复函同意
2	生活污水处理方式	进入渗滤液处理站统一处理	单独建设生活污水处理站进行处理	废水分类处置，提高处理效率，全部回用
3	锅炉化水除盐水制备系统废水、循环冷却水排污水处理方式	排至厂区渗滤液处理站生化段处理	排至厂区中水处理站处理	中水处理后进行回用
4	污水排放方式	部分回用，部分外排	全部回用	提高水资源利用率，减少污染物外排量，降低环境风险

第四章 验收监测调查

4.1 污染物治理/处置设施

4.1.1 废气

本项目产生废气主要有：焚烧过程中产生的烟气；垃圾卸料、在垃圾储坑内堆放中散发的恶臭气体；渗滤液收集和处理过程中产生的恶臭气体；卸料、出渣过程和飞灰稳定固化中产生的粉尘。各废气具体处理方式如下。

4.1.1.1 焚烧过程中产生的烟气

焚烧过程中产生的烟气，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。废气通过“SNCR系统+旋转喷雾脱酸塔（半干法）+消石灰干粉喷射（干法）+活性炭喷射吸附+布袋除尘器+烟气再循环系统”处理后经80m高排气筒排放。

4.1.1.2 垃圾卸料、在垃圾储坑内堆放中散发的恶臭气体

焚烧工程恶臭污染物主要来自进厂的原始垃圾，垃圾运输车在卸料、在垃圾储坑内以及渗滤液收集系统散发出恶臭的气体，主要成分为H₂S、NH₃和甲硫醇。主要防治方式如下：

①为了防止垃圾渗滤液漏入卸料大厅地面并渗入水泥中，垃圾卸料大厅地面采用防渗措施，防止卸料大厅地面散发臭气。

②垃圾贮坑屋面采用轻钢结构，贮坑为密闭及微负压的钢筋混凝土池。在钢板与钢板接合处以及钢板与砖墙接合处进行密封处理，以防止臭气外溢而对环境造成不良影响。在宽度方向有0.2%坡度，坡向垃圾池侧，垃圾运输车洒落的渗沥液，经垃圾卸料门前门槛豁口流入垃圾池，再流入渗沥液收集池；垃圾池采用混凝土结构，围护结构采用加气混凝土砌块，门采用密封门；垃圾池的卸料口及卸料口以下的坑壁、坑底内表面采用了防水、防腐、防冲击、耐磨的面层材料（环氧基面层材料）。

③在垃圾贮坑通往主厂房的通道门前设置了前室，通过向前室送风使室内保持正压，防止臭气进入主厂房。另外，在焚烧车间通往外部的所有通道门前也均设有前室。

④在卸料平台的相应部位设置了供水栓，以利于清洗卸料时污染的地面，卸料平台设计有一定的坡度使之易于排出清洗污水。

⑤在卸料大厅进、出口和垃圾卸料门处设置了电动卷帘门和空气幕，以防臭气外逸。卸料大厅设置了4个垃圾卸料门，以防止臭气外泄。

⑥为了减少垃圾贮坑臭气外逸污染环境，在垃圾贮坑上部设置了抽气风道，由风机抽取坑中臭气作为焚烧炉助燃空气，在垃圾贮坑区域形成负压状态（保持低于室外大气压 20~100Pa），防止臭气外逸。由于风机抽取垃圾仓内大量空气，从而维持了垃圾仓的负压状态，保证垃圾仓内空气不通过缝隙向外逸散，保证了垃圾焚烧发电厂所在区域的空气质量。

⑦规范垃圾贮坑的操作管理，利用抓斗对垃圾不断进行搅拌和翻动，避免垃圾厌氧发酵，减少恶臭产生；在垃圾贮坑内采用定期人工喷洒药剂用于消毒除臭，减少垃圾池臭气外逸污染环境。

4.1.1.3 渗滤液收集和处理过程中产生的恶臭气体

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

渗滤液处理系统的臭气产生环节：初沉池、调节池、IOC 厌氧反应器、

渗滤液处理系统事故池、好氧池、反硝化池、污泥脱水系统、污泥浓缩池。

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

4.1.1.4 卸料、出渣过程和飞灰稳定固化中产生废气

本项目产生粉尘的环节主要是垃圾卸料大厅、除渣系统、灰渣运输系统、灰库、飞灰固化车间。

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

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，然后运至齐河铠源环保材料有限公司综合利用。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。

飞灰在稳定固化车间需要添加一定螯合剂进行稳定固化，稳定固化过程是在密闭的容器中进行，且飞灰固化车间为全封闭车间。

本项目石灰仓、消石灰仓、活性炭仓和飞灰仓均设置了仓顶布袋除尘器，不设置排气筒，其中石灰仓、消石灰仓、活性炭仓通常在添加物料时运行，每次运行约 0.5h，灰库连续运行。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，灰库设立了完善的采样系统。

本项目有组织废气和无组织废气排放情况详见表 4-1。

表 4-1 本项目废气产生及治理措施

产生节点	污染物名称	治理措施	排气筒高度
焚烧装置	颗粒物	布袋除尘	80m
	酸性气体	SNCR 系统+半干法+干法	
	重金属类	活性炭吸附+布袋除尘器	
	有机物	工艺控制活性炭吸附+布袋除尘器	
全过程	臭气浓度	经收集后经管道输送至垃圾仓随其臭气一起焚烧处理	80m
灰库	颗粒物	布袋除尘器	经过布袋除尘器除尘后的清洁空气排放在厂房内部
石灰仓、消石灰仓	颗粒物	布袋除尘器	
飞灰固化车间	颗粒物	布袋除尘器	

4.1.2 废水

本项目废水主要包括锅炉化水除盐水制备系统废水、车间清洁等废水、循环冷却水排污水、生活废水、化验室废水、垃圾车运输引桥冲洗废水、地磅区域冲洗废水、垃圾卸料区冲洗废水、初期雨水和垃圾渗滤液。

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，本项目渗滤液主要来源于焚烧工程垃圾仓的渗滤液。

2、生活污水和化验室废水：主要为职工生活产生的污水和化验室废水。

3、冲洗废水：包括了垃圾车运输引桥冲洗废水、地磅区域冲洗废水、垃圾卸料区冲洗废水。

4、初期雨水

5、车间清洁废水：主要为车间清洁的废水。

6、锅炉化水除盐水制备系统废水和循环冷却排污水。

其中，生活污水经生活污水处理站处理后用于厂区绿化，锅炉化水除盐水制备系统废水经收集后排入中水处理站回用，其余废水均进入渗滤液污水处理站处理后回用于生产，不外排。

本项目渗滤液处理站处理能力达 300t/d，废水收集后经“预处理+调节池+厌氧反应器 IOC+硝化反硝化+外置式超滤+化学软化+RO 膜系统+DTRO”工艺处理后回用于生产，渗滤液处理站工艺流程图详见图 4-1。

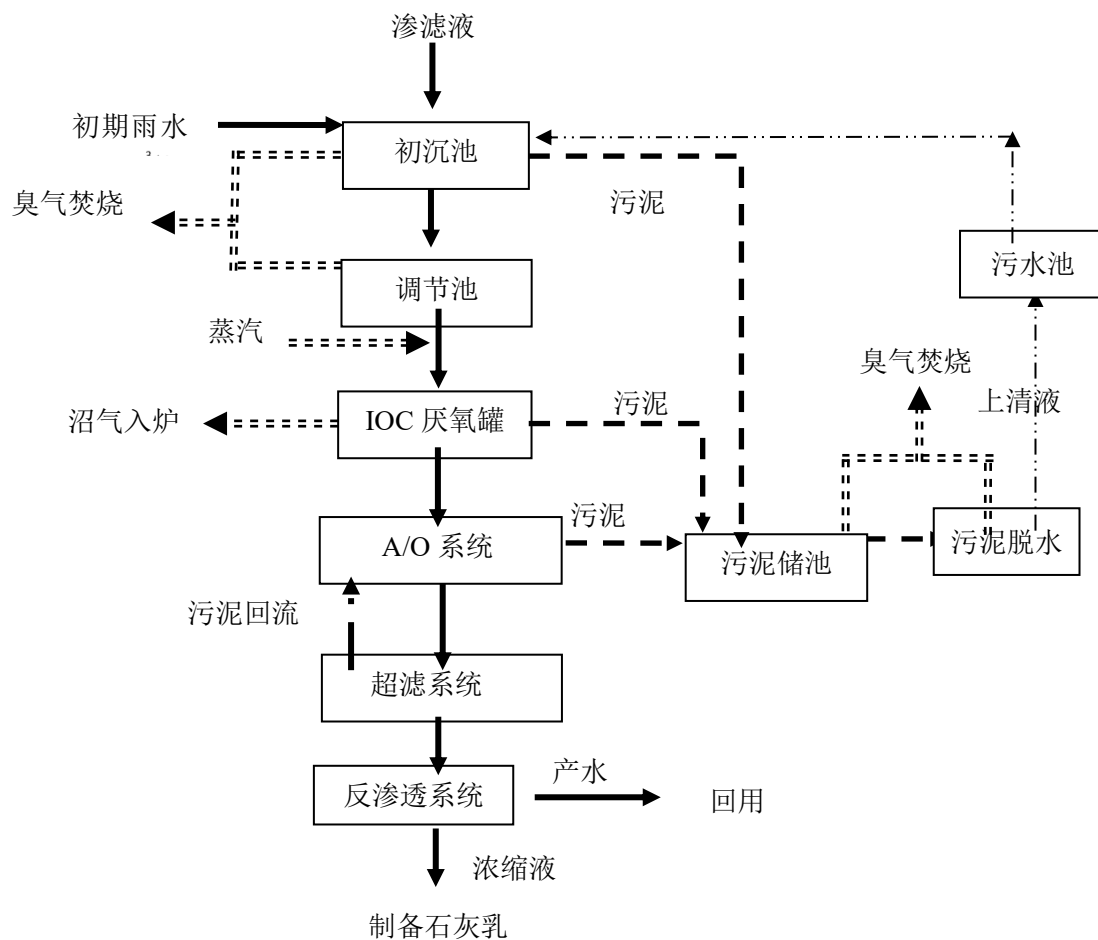


图 4-1 渗滤液处理站工艺流程图

本项目废水产生情况汇总见表 4-2。

表 4-2 本项目废水产生及治理措施

类别	产生量 (m ³ /d)	处理措施
渗滤液	250	废水收集后经““预处理+ 调节池+厌氧反应器 IOC+硝化反硝化+外置式超滤+化学软化+ RO 膜系统+DTRO”工艺”处理后回用于生产
冲洗废水	41.2	
实验室废水	4	
初期雨水	0.29	
除盐废水	28.8	
中水处理废水	618.87	
循环冷却水	211.2	
锅炉化水除盐水制备系统废水	52.8	经收集后排入中水处理站回用
生活污水	13.4	经生活污水处理站处理后进入循环水池回用
合计	1220.56	全部回用，废水零排放

4.1.3 固体废物

本项目中固体废物主要包括一般固废废活性炭、炉渣(湿)、生活垃圾、污泥等；飞灰、废布袋、废反渗透膜、废离子交换树脂、废药剂瓶、实验室废液、废矿物油、废矿物油桶、废油漆桶等危险废物。

其中，炉渣收集至渣仓后由齐河铠源环保材料有限公司综合利用；

依据《国家危险废物名录（2021年版）》，本项目废离子交换树脂非工业废水处理过程产生，为一般固废，与废活性炭、生活垃圾、污泥收集后全部送至焚烧炉进行焚烧，不外排；

飞灰在灰仓封闭暂存，每天定期输送至飞灰固化车间，经稳定固化后对每批次稳定化后的飞灰均进行毒性浸出检测，检测结果在满足《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB 16889-2008）中关于生活垃圾焚烧飞灰进入垃圾填埋场的下列要求后，运至生活垃圾综合处理场进行填埋处理。固废统计台账见附件8，运输协议详见附9；

本项目废布袋、废反渗透膜、废药剂瓶、实验室废液、废矿物油、废矿物油桶、废油漆桶等危险废物，产生后先于厂区内危废暂存间暂存，统

一委托光大环保危废处置（淄博）有限公司进行处置。处置协议详见附件10。

表 4-3 本项目危废产生及治理措施

名称	分类编号	形态	环境影响补充报告 产生量 t/a	实际产生量 t	处置方式	备注
飞灰	危废 HW18 (772-002-18)	固态	12224.4	11636.1	在厂内稳定固化后运 至现有填埋场填埋	/
废布袋	危废 HW49 (900-041-49)	固态	2 (2 年更换一次)	2 (2 年更换一次)	委托资质单位进行处 置	现处置单位为光大环保危 废处置(淄博)有限公司
废反渗透膜	危废 HW49 (900-041-49)	固态	0.7	0.7		
废药剂瓶	危废 HW49 (900-047-49)	固态	1	1		
实验室废液	危废 HW49 (900-047-49)	液态	1	1		
废矿物油	危废 HW08 (900-249-08)	液态	2	2		
废矿物油桶	危废 HW49 (900-041-49)	固态	2	2		
废油漆桶	危废 HW49 (900-041-49)	固态	0.2	0.2		
废离子交换树脂	一般固废	固态	0.6	0.6	焚烧炉焚烧, 不外排	依据《国家危险废物名录 (2021 年版)》, 本项目废 离子交换树脂非工业废水 处理过程产生, 为一般固 废
废活性炭	一般固废	固态	10.5	10.5		/
炉渣(湿)	一般固废	固态	86172	77170.23	外售用作建筑材料	由齐河铠源环保材料有限 公司综合利用

污泥	一般固废	固态	26	26	焚烧炉焚烧，不外排	/
生活垃圾	一般固废	固态	1860	1860		/

注：1、本次验收额定生产时间为 333 天；2、统计时间为 2021 年 1 月至 2021 年 4 月；3、本项目部分危险废物为周期产生，统计期间只产生飞灰，其余危废实际产生量参照环境影响补充报告产生量进行统计；4、本项目已编制《固废环境影响专题报告》，备案意见详见附件 12。

4.1.4 噪声

本项目噪声源主要由焚烧工程的焚烧炉、余热锅炉、各类风机、空压机、水泵、污水处理区的固定声源组成。

根据噪声源及源强特点，本项目采取了以下噪声防治措施：

1、主要设备防噪措施

- ①首先从源头控制，采用低噪声设备；
- ②对各种泵类及风机采取了减振基底。
- ③余热锅炉排汽口和安全阀以及风机、空压机的入口设置了消音器；
- ④风管连接处采用了柔性接头并设置了补偿节降低震动产生的噪声；
- ⑤锅炉吹管安排在昼间进行，另外在排气口加装了消声器，并且指向避开了主要敏感点。

2、厂区总布置中的防噪措施

- ① 在厂区总体布置中统筹规划，噪声源采取了集中布置，远离办公区；
- ② 空压机房等噪声级高的设备所在车间采取了单独布置。

4.2 其他环保设施

4.2.1 环境风险防范措施

4.2.1.1 废气风险防范措施检查

本项目涉及的风险物质主要是生活垃圾、氢氧化钙、活性炭、透平油、变压器油、液压油氨水（20%）、盐酸（31%）、阻垢剂、螯合剂、天然气。根据《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018），突发环境事件风险物质为透平油、氨水（20%）、螯合剂、天然气。

各危险物质储存情况见表 4-5。

表 4-5 危险物质识别

存储位置		储罐数量*容积	介质	存储能力 t	CAS 号	临界量 (t)
汽轮发电	汽轮机储油箱	1*8.5 m ³	透平油	6.55	/	2500
锅炉车间	液压站	2*1800L	液压油	2.8	/	2500
变压器内		在线存储	变压器油	4.0	/	2500
罐区	氨水罐区	1*43 m ³	氨水 (20%)	34.86	1336-21-6	10
	盐酸罐区	2*20 m ³	盐酸 (31%)	39.6	7647-01-0	/
厂区		在线存储	天然气	0.001	74-82-8	10
		在线存储	沼气 (甲烷)	0.001	74-82-8	10
渗滤液收集池		300 m ³	渗滤液	270	/	5

公司存在的风险源主要为：垃圾接收、贮存、焚烧系统、液碱罐等，上述危险源可能造成火灾爆炸、泄漏等事故。

风险源的监控主要从以下几方面进行：

1、在厂区以及车间主要位置设置摄像头，实行 24h 全天候监控，监控室设置在中控室，生产装置储运系统过程控制采用 DCS 系统，并设有越限报警和安全联锁系统(SIS)，确保在非正常工况下安全控制。装置区及储运区设置有毒气、可燃气体检测报警系统器，在装置及罐区设置了火灾自动报警系统，并将检测信号送至 DCS 中控室报警。

2、风险源预防监控制度

(1) 建立风险源管理制度，落实监控措施。

(2) 建立风险源台账、档案。

(3) 根据公司隐患排查治理制度进行检查、处理设备存在的问题，作业人员穿戴防护用品进行操作、作业。台风汛期前实施专项检查，查事故隐患，落实整改措施。

(4) 生产区由专人监管，每天至少巡检一次，制订日常点检表，并做

好记录。

(5) 生产设备、设施运行情况设专人监管，每班巡检一次。

(6) 定期对电气设施进行检查，做好现场防火管理。

采取的预防措施主要有：

(1) 对车间设备、物料储存设施等进行经常性的安全检查。检查内容、时间、人员应有记录保存。

(2) 加强安全管理，定期开展员工培训，加强火源的控制管理，严禁带烟火进入禁火区。

(3) 定期对电气设备设施进行检查，在设备上，设置永久性接地装置；要有防雷装置，特别防止雷击。

(4) 要有完善的安全消防措施。全厂区配备必要的消防设施，包括灭火器、消防栓、消防泵等。

(5) 厂区内的仓储区、生产装置区等各功能区之间应按国家消防安全规定，设置足够的安全距离和道路，以便安全疏散和消防。

(6) 各装置、罐区的设置监控系统及充足应急物资。工艺装置区、罐区等散发可燃、有毒气体的地方设置可燃、有毒气体检测报警仪；装置区和易燃液体罐区设火灾自动报警系统，并将检测信号送至 DCS 中控室报警；公司设广播通话系统；公司设双电源供电；自动控制仪表设 UPS 不间断电源，可持续供电 4 小时；装置区、办公楼和控制室等主要生产岗位、主要人行通道设置应急照明灯，可持续供电半小时。设高压水消防系统；现场根据不同介质的特性配备相应灭火器。

4.2.1.2 环境安全三级防范措施检查

本项目生产过程中涉及多种易燃、易爆的危险化学品，发生火灾、泄漏等事故时，在处理过程中，消防水会携带大量含有有机化合物及其燃烧产物的废水，为避免事故废水在未及时处理情况下排出，在厂内建立三级

防控体系，厂区雨水、污水导排系统图见图 4-2。

(1) 一级防护措施

一级防控是围绕各装置及储罐周边设置围绕堰，一旦出现液体泄漏，能过围堰将其拦截，围堰内地面进行防渗防腐处理；生产区设置导排沟。



罐区围堰



导排沟

(2) 二级防护措施

公司厂区设 700m³ 的事故水池，各个罐区四周的集水沟和渗滤液收集池均与该事故水池相连。厂内配有双电源系统，确保事故状态下各环节废水均能进入事故水池。

(3) 三级防护措施

本项目正常生产工况下废水全部回用，不外排；废水总排口、雨水总排口均设置了切断措施，防止事故情况下废液经雨水及污水管线进入地表水水体。



事故水池



雨水排放口

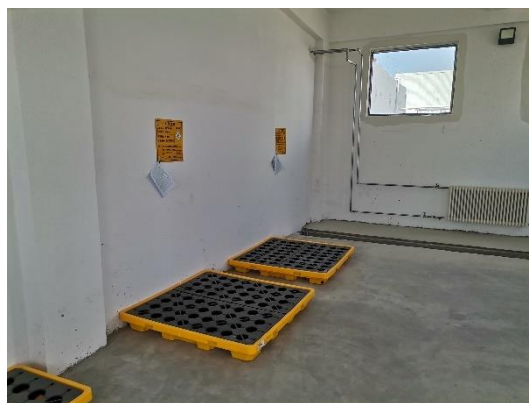


雨水闸阀

4.2.1.3 规范危险废弃物暂存场所防范措施检查

本项目中固体废物主要包括废活性炭、废离子交换树脂、炉渣（湿）、生活垃圾、污泥等一般固废；飞灰、废布袋、废反渗透膜、废药剂瓶、实验室废液、废矿物油、废矿物油桶、废油漆桶等危险废物。

其中，炉渣收集至渣仓后由齐河铠源环保材料有限公司综合利用；废离子交换树脂、废活性炭、生活垃圾、污泥收集后全部送至焚烧炉进行焚烧，不外排；飞灰在灰仓封闭暂存，每天定期输送至飞灰固化车间，经稳定固化后对每批次稳定化后的飞灰均进行毒性浸出检测，检测结果在满足《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB 16889-2008）中关于生活垃圾焚烧飞灰进入垃圾填埋场的下列要求后，运至生活垃圾综合处理场进行填埋处理；废布袋、废反渗透膜、废药剂瓶、实验室废液、废矿物油、废矿物油桶、废油漆桶等危险废物，产生后先于厂区内危废暂存间暂存，统一委托光大环保危废处置（淄博）有限公司进行处置。



危废暂存间（外）

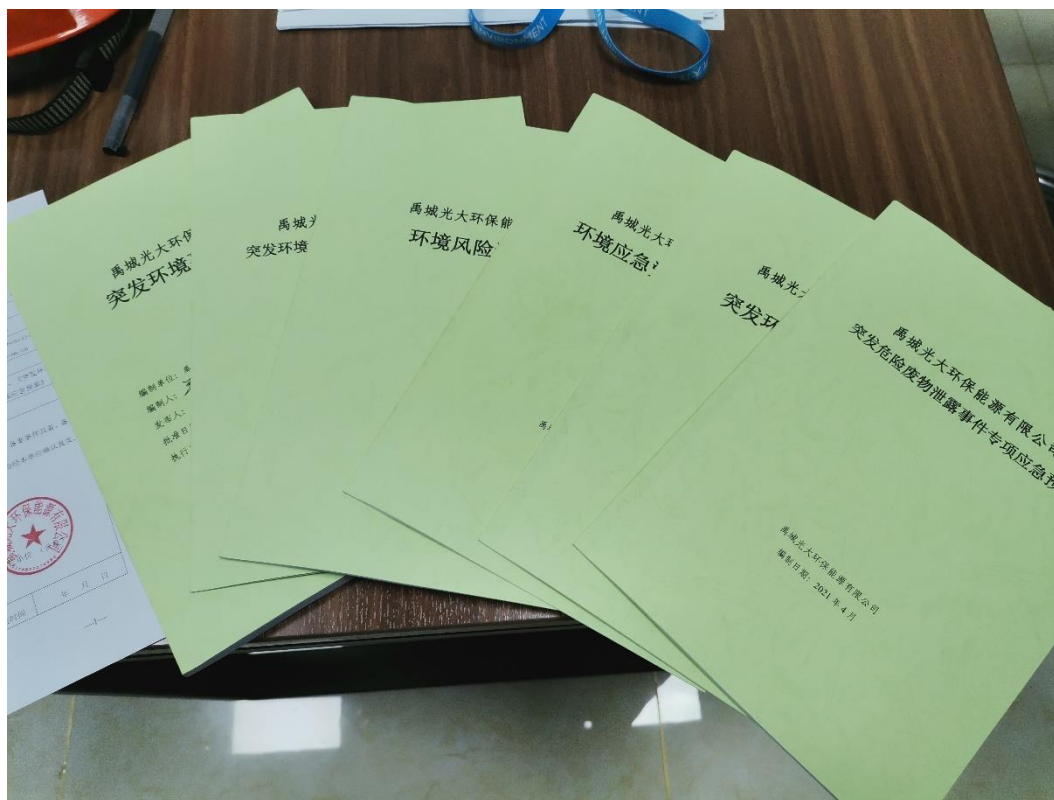
危废暂存间（内）

4.2.1.4 各类设施防渗、防腐核查

根据设计单位、施工单位、监理单位出具的防渗证明，禹城光大环保能源有限公司对本项目渗滤液池、污水处理站、污水、雨水管线、罐区、事故水池、生产装置区、危废暂存间等采取了防渗处理。防渗证明见附件12。具体做法如下：

建设单元	防渗处理方法
渗滤液池	底板：①100厚C20混凝土；②300 μ m环氧煤沥青；③900厚C40混凝土（抗渗P8）；④3厚膨内传抗渗结晶层；⑤3道环氧玻璃鳞片防腐层； 侧壁：①素土回填；②300厚挤塑聚苯板；③300 μ m环氧煤沥青；④450厚C40混凝土（抗渗P8）；⑤3厚膨内传抗渗结晶层；⑥3道环氧玻璃鳞片防腐层；
污水处理站	底板：①100厚C20混凝土；②300 μ m环氧煤沥青；③700厚C35混凝土（抗渗P8）；④3厚水泥基抗渗结晶层；⑤3道环氧玻璃鳞片防腐层； 侧壁：①素土回填；②300厚挤塑聚苯板；③300 μ m环氧煤沥青；④600厚C35混凝土（抗渗P8）；⑤3厚水泥基抗渗结晶层；⑥3道环氧玻璃鳞片防腐层；
污水、雨水管线	排水沟：①100厚C20混凝土；②300 μ m环氧煤沥青；③700厚C35混凝土（抗渗P8）； 污水管线：采用钢管或不锈钢管，焊接连接；管道设计壁厚的腐蚀余量 $\geq 2\text{mm}$ ；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 $\geq 0.8\text{mm}$ ；
罐区	①素土夯实，夯实系数 ≥ 0.93 ；②100厚C20混凝土；③300厚C35混凝土（抗渗P8）；
事故水池	底板：①100厚C20混凝土；②300 μ m环氧煤沥青；③600厚C35混凝土（抗渗P8）；④200 μ m环氧玻璃鳞片防腐层； 侧壁：①素土回填；②300厚挤塑聚苯板；③300 μ m环氧煤沥青；④300厚C35混凝土（抗渗P8）；⑤200 μ m环氧玻璃鳞片防腐层；
生产装置区	①素土夯实，夯实系数 ≥ 0.93 ；②100厚C20混凝土；③200厚C25混凝土；④环氧地坪抗渗层；
危废暂存间	①素土夯实，夯实系数 ≥ 0.93 ；②100厚C20混凝土；③300 μ m环氧煤沥青；④200厚C30混凝土（抗渗P8）；⑤环氧地坪抗渗层；

4.2.1.5 突发性环境事件应急预案及环境风险应急物资检查



环境应急预案

禹城光大环保能源有限公司为提高预防和应对突发环境事件以及次生生态破坏事故的能力，有效预防、及时控制和消除环境污染和次生环境事件的危害，保障公众生命和国家、公司和公民的财产安全，保护环境，维护社会稳定，结合本公司和周围环境敏感保护目标的实际，编制了《禹城光大环保能源有限公司危险废物污染环境事件应急预案》、《禹城光大环保能源有限公司环境应急资源调查报告》等，适用于本单位的突发环境事件和应急处置工作。制定了《废水管理制度》、《危险废物管理制度》等环保管理制度，规范本公司的环保管理工作。

针对《禹城光大环保能源有限公司危险废物污染环境事件应急预案》等文件的相关内容，建设单位进行了定期演练。



演练照片

突发环境事件应急预案已于2021年5月31日在德州市生态环境局禹城分局完成评审备案，备案编号371482-2021-072-L，详见附件13。

本项目主要应急物资情况见表 4-6。

表 4-6 本项目主要应急物资一览表

企事业单位基本信息						
单位名称		禹城光大环保能源有限公司				
物资库位置		公司应急物资库及各界区微型消防站		经纬度		厂区中心地理坐标 东经 116° 40' 39.38" 北纬 37° 0' 12.09"
序号	类别	物质名称	数量	存放地点	管理责任人	联系电话
1	医疗救助	医药箱	1	主控室	彭凯	15863785927
2		医药箱	1	渗滤液处理站	孙超	18206412179
3		医药箱	1	安环部	夏昆	15854342561

4	防护类	防毒面具	10	应急物资库	夏昆	15854342561	
5		防护镜	20	应急物资库	夏昆	15854342561	
6		滤毒盒	10	应急物资库	夏昆	15854342561	
7		耐酸碱手套	20	应急物资库	夏昆	15854342561	
8		安全带	2	应急物资库	夏昆	15854342561	
9		耐酸碱防护服	3	应急物资库	夏昆	15854342561	
10		防护服	20	应急物资库	夏昆	15854342561	
11		高温防烫服	2	应急物资库	夏昆	15854342561	
12		正压式呼吸器	2	水处理中心	孙超	18206412179	
13		正压式呼吸器	2	主控室	彭凯	15863785927	
14		侦检类	便携式复合气体检测仪	1	安环部	夏昆	15854342561
15			便携式复合气体检测仪	1	运行部	彭凯	15863785927
16	便携式复合气体检测仪		1	水处理中心	孙超	18206412179	
17	警戒类	警戒线	6	应急物资库	夏昆	15854342561	
18		反光路锥	10	应急物资库	夏昆	15854342561	
19		警示灯	5	中控室	夏昆	15854342561	
20	救生类	救生圈	5	水处理中心	孙超	18206412179	
24		软梯	1	卸料大厅	彭凯	15863785927	
22	抢险类	防汛沙袋	100	应急物资库	夏昆	15854342561	
23		消防过滤式防毒面具	10	应急物资库	夏昆	15854342561	
24		灭火毯	10	应急物资库	夏昆	15854342561	
35		消防服套装	2	应急物资库	夏昆	15854342561	
26		微型消防站	1	主控室	彭凯	15863785927	
27		3M 口罩半面罩	20	应急物资库	夏昆	15854342561	
28		雨衣	10	应急物资库	夏昆	15854342561	
29		雨靴	10	应急物资库	夏昆	15854342561	
30		长管式送风呼吸器	2	应急物资库	夏昆	15854342561	

4.2.2 规范化排污口及在线监测装置

本项目设置了永久性的有组织监测平台及监测孔。安装了氨逃逸监测

系统,在焚烧装置排气筒出口处设置了在线监控系统,并与环保部门联网。



有组织监测平台及点位

4.2.3 其他设施

4.2.3.1 厂区绿化

禹城光大环保能源有限公司在厂界四周、主要建筑物周围进行了绿化。场区内绿化照片见下图。



厂区绿化照片

4.2.3.2 特征污染物监测能力情况

针对环评及排污许可提出的环境监测计划,建设单位委托浙江中通检测科技有限公司、江苏微谱检测技术有限公司进行监测,监测方案及委托合同详见附件 14、附件 15。例行监测计划见表 4-7。

表 4-7 例行监测计划

序号	污染源类别/监测类别	排放口编号/监测点位	排放口名称/监测点位名称	污染物名称	监测设施	自动监测是否联网	自动监测仪器名称	手工监测采样方法及个数(2)	手工监测频次(3)
1	废气	DA001	燃烧废气排放口 1	汞及其化合物, 镉、铊及其化合物 (以 Cd+Tl 计), 锑、砷、铅、铬、钴, 铜、锰、镍及其化合物 (以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计)	手工			非连续采样 至少 3 个	1 次/月
2	废气	DA001	燃烧废气排放口 1	氮氧化物、一氧化碳、氯化氢、二氧化硫、颗粒物	自动	是	烟气在线监测设备	非连续采样 至少 3 个	1 次/日
8	废气	DA001	燃烧废气排放口 1	二噁英类	手工			非连续采样 至少 3 个	1 次/年
10	废气	DA002	燃烧废气排放口 2	汞及其化合物, 镉、铊及其化合物 (以 Cd+Tl 计), 锑、砷、铅、铬、钴, 铜、锰、镍及其化合物 (以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计)	手工			非连续采样 至少 3 个	1 次/月
11	废气	DA002	燃烧废气排放口 2	氮氧化物、一氧化碳、氯化氢、二氧化硫、颗粒物	自动	是	烟气在线监测设备	非连续采样 至少 3 个	1 次/日
12	废气	DA002	燃烧废气排放口 2	二噁英类	手工			非连续采样 至少 3 个	1 次/年
19	废气	厂界		臭气浓度、氨 (氨气)、硫化氢、颗粒物	手工			非连续采样 至少 4 个	1 次/季
23	废水	DW001	雨水排放口	化学需氧量、氨氮 (NH ₃ -N)	手工			瞬时采样 至少 3 个 瞬时样	1 次/日

4.3 环保设施投资及“三同时”落实情况

4.3.1 环保投资核查

环评设计总投资 44400.51 万元，环保投资 7187 万元，占总投资的 16.19%；实际总投资 44401.51 万元，环保投资 9983.94 万元，占实际总投资的 22.49%。

计划投资和实际投资详见表 4-8。

表 4-8 本项目环保投资一览表

单位：万元

序号	项目内容	投资估算（万元）	实际投资（万元）
1	烟囱	400.00	550.00
2	卸料大厅空气幕	160.00	110.00
3	燃烧空气系统及脱臭装置	1,180.00	3,744.26
4	烟气处理系统、飞灰稳定化处理	1,610.00	1,924.00
5	烟气在线监测	272.00	357.90
6	除灰渣系统	445.00	297.49
7	飞灰稳定化处理	100.00	100.00
8	污水处理系统	1,334.00	1,358.00
9	臭气治理	50.00	136.33
10	实验室设备及监测仪器	690.00	94.52
11	渗滤液输送系统	140.00	33.30
12	绿化	230.00	218.14
13	噪声治理	130.00	100.00
14	厂区各区域防腐防渗	446.00	960.00
	合计	7,187.00	9,983.94
	总投资	44,400.51	44,401.51
	环保投资占总投资的比例（%）	16.19%	22.49%

4.3.2 环保设施“三同时”落实情况

本项目在建设过程中，满足了环保设施与主体工程同时设计、同时施

工、同时投产使用的“三同时”要求。

4.4 项目排污许可证相关情况

建设单位已于 2020 年 11 月 23 日取得由德州市生态环境局下发的排污许可证，编号为 90371400MA3PDDFF41001V，见附件。

第五章 环境影响评价建议及环境影响评价批复要求

5.1 环评结论与建议

根据山东省环境保护科学研究设计院有限公司编制的《禹城市生活垃圾焚烧发电项目环境影响报告书》，评价结论及对策建议如下：

5.1.1 结论

5.1.1.1 拟建项目概况

禹城市生活垃圾焚烧发电项目位于禹城市梁家镇苏庄村西北偏西侧 880m 处原有垃圾焚烧厂厂址处，项目总占地面积为 51648m²，建设性质为新建；建设单位为禹城光大环保能源有限公司；服务范围为禹城市和平原县域的生活垃圾；包括城市、乡镇全部的生活垃圾。建设规模为日焚烧生活垃圾 600t，即建设 2×300t/d 焚烧炉+1 台 12MW 的凝汽式汽轮机+1 台 12MW 发电机，另外厂区预留二期工程用地；总投资 44400.51 万元；本项目炉渣由福州华能环境工程建设有限公司综合利用，经固化稳定后的飞灰运至填埋场填埋。工程预计 2020 年 6 月投产运行；本项目劳动定员为 73 人。本项目服务年限为 30 年。

5.1.1.2 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》（2013 年修正版）中鼓励类项目，同时也符合《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》(建城[2000]120 号)、《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发[2008]82 号）、《关于加强二噁英污染防治的指导意见》(环发[2010]123 号)、《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。

本项目位于禹城市梁家镇苏庄村西北偏西侧 880m 处原有垃圾焚烧厂厂址处，用地性质属于建设用地，不占用耕地，属城市规划区之外，厂区远

离水源地、远离文物保护区、风景名胜区，不违反《禹城市城市总体规划（2003-2020年）》、《山东省生态保护红线规划(2016-2020年)》中的要求，符合《“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)、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》。

5.1.1.3 建设项目选址可行性评价结论

1、本项目的无组织源为垃圾仓、厂区渗滤液处理站，本项目设置420m的环境防护距离（以厂界为起始点）；上述距离内无村庄、学校等敏感点，本项目满足环境防护距离的要求。

2、厂址远离风景名胜区及文物保护单位、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，本项目场址地表无文物、不压覆矿产资源。

3、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，不在附近河流的洪泛区内。

4、根据当地水资源部门的调查和本项目的水文地质报告，本项目远离水源地，本项目建设对禹城市及周边城区水源地基本无影响。

拟建项目建设方必须做好场地防渗，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，拟建场址基本符合生活垃圾焚烧厂选址的有关要求。

5.1.1.4 工程分析结论

1、工程焚烧规模为600t/d，共产生炉渣约156t/d；工程共产生飞灰约26.4t/d。

2、厂区大致分为主厂房区、辅助生产区、运输设施区及管理办公区，总占地面积为51648m²。厂区本次工程垃圾处理量为600t/d，根据生产工艺

及管理要求，本厂区内需要建设的建、构筑物有主厂房、烟囱、初期雨水收集池、综合水泵房、循环水泵房及冷却塔、地磅房及地磅、综合楼、门卫房、渗滤液处理站、生产废水处理站、油罐区、升压站、栈桥等。依据功能分区，进行总平面规划。通过分析，本项目总平面布置在营运、安全管理和保护环境等方面是较合理的。

3、拟建项目焚烧工程主要由垃圾接收贮存、垃圾焚烧、余热回收、汽轮发电机组、烟气净化、灰渣处理等系统组成。

4、本项目运营期间产生的废气主要来自两方面：一是垃圾在焚烧过程中产生的烟气，其中的主要污染物包括烟尘、酸性气体（HCl、SO₂、NO_x等）、重金属（Hg、Pb、Cd等）和有机剧毒性污染物（二噁英、呋喃等）等几大类。二是在垃圾卸料过程中、垃圾在垃圾池内堆放过程中散发的恶臭气体。对于烟气主要通过“SNCR 系统+旋转喷雾脱酸塔+消石灰干粉喷射+活性炭喷射吸附+布袋除尘器+烟气再循环系统”尾部烟气净化方案，对于恶臭气体采用负压收集+高温燃烧的处理方式。经处理，外排烟气达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485-2014)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，烟尘 25.54t/a，HCl 21.32t/a，SO₂71.07t/a，NO_x 222.08t/a，氟化氢 1.78t/a，汞 0.00009t/a，镉 0.00049 t/a，Ti 0.00008 t/a，Pb0.00018 t/a，Cu 0.0015 t/a，Co 0.00060t/a，Ni 0.00067 t/a，As 0.00142 t/a，Mn 0.00591 t/a，Sb 0.00123t/a，Cr 0.0081 t/a，二噁英类污染物 0.089TEQ g/a。

锅炉化水除盐水制备系统废水、车间清洁等废水、生活废水、化验室废水、垃圾车运输引桥冲洗废水、地磅区域冲洗废水、垃圾卸料区冲洗废水、初期雨水和垃圾渗滤液排至渗滤液处理站处理。经本项目厂区渗滤液处理站处理后出水均达到《流域水污染物综合排放标准第 4 部分海河流域》(DB 37/3416.4-2018)一级标准、《生活垃圾填埋场污染物控制标准》(GB 16889-

2008)中表 3 标准、《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T 19923-2005)、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002)中的标准要求后全部厂区回用,不外排。未能利用完的冷却塔排污水满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)要求及禹城第二污水处理厂进水水质要求后通过市政污水管网排至禹城第二污水处理厂。

渗滤液处理站规模为 300t/d,采用“预处理+ 调节池+厌氧反应器 IOC+硝化反硝化+外置式超滤+化学软化+ RO 膜系统+DTRO 反渗透”工艺。

本项目产生的固体废物主要为布袋除尘器收集的灰尘、焚烧炉燃烧产生的炉渣、废活性炭、废反渗透膜、废离子交换树脂、废布袋、废润滑油、污水处理站产生的污泥以及厂内职工产生的生活垃圾等。其中焚烧炉燃烧产生的飞灰在厂内稳定固化后运至填埋场填埋,炉渣由福州华能环境工程建设有限公司综合利用;污泥、生活垃圾全部焚烧;废活性炭、废反渗透膜、废离子交换树脂、废布袋、废润滑油均委托有危废处理资质的单位进行处置。

噪声主要来自于焚烧炉、风机各类机泵,声级强度均在 85~110db(A)之间,主要采取消声、降噪等措施。

5.1.1.5 环境空气影响评价结论

1、现状监测结果表明,拟建项目各监测点位 NO_2 、 SO_2 、TSP、氟化物、CO 均能达到《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中二级标准要求; PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 不能达到《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中二级标准要求; NH_3 、 H_2S 、HCl 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)附录 D 要求; Pb 、 Hg 、As 能达到《工业企业设计卫生标准》(TJ 36-79)表 1 标准要求; Cd 能达到南斯拉夫环境标准中 Cd 标准要求;甲硫醇能达到《居住区大气中甲硫醇卫生标准》(GB 18056-2000)中的标准限值;臭气浓度能达到《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)中的要求。

2、拟建项目 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、CO、铅、汞、镉、砷、氟化物

在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准要求，氨、硫化氢、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》（HJ 2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求。本项目正常排放下各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 $\leq 30\%$ 。

3、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，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、锰在各敏感点及网格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；氨和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，氨和硫化氢在网格点最大值处出现了超标现象，其中硫化氢超标区域位于厂界内，氨超标区域位于厂界 420m 范围内，超标区域位于本项目设置的大气环境防护区域内。

4、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。

5、大气环境防护距离：本项目排放的氨和硫化氢可以满足厂界浓度限值，且厂界外短期贡献浓度可以满足环境质量标准要求，考虑到本项目排放的氨在叠加背景值后超标区域至厂界的最远垂直距离为 420m，因此，本项目拟将其设置为大气环境防护区域，即本项目的大气环境防护距离为 420m。

综上所述，本项目大气环境影响可以接受。

5.1.1.6 地表水影响评价结论

1、地表水影响分析

本项目渗滤液处理站采用的工艺为“**预处理+ 调节池+厌氧反应器 IOC+硝化反硝化+外置式超滤+化学软化+ RO 膜系统+DTRO 反渗透**”工艺。

本项目所有废水经污水处理站处理后，其废水可稳定达到《流域水污染物综合排放标准第 4 部分海河流域》（DB 37/3416.4-2018）一级标准、《生活垃圾填埋场污染物控制标准》（GB 16889-2008）中表 3 标准、《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）中的标准要求，而本项目废水回用工段为循环冷却补充用水、绿化及道路喷洒用水、石灰浆制备系统用水、冲洗用水等，上述工段用水水质为《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）、《工业循环冷却水处理设计规范》（GB 50050-2007）中表 3.1.8 间冷开式系统循环冷却水水质指标，本项目污水处理站出水水质严于上述标准，因此从水质方面，回用可行。

5.1.1.7 地下水影响分析结论

1、地下水质量现状监测与评价表明：项目所在区域地下水监测因子总硬度、溶解性总固体、氟化物、氯化物、硫酸盐、锰、菌落总数和总大肠菌群有不同程度超标现象说明项目所在区域地下水已不能满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类标准。评价区浅层地下水中总硬度、溶解性总固体、氟化物、氯化物、硫酸盐、锰超标与当地地质条件有关，菌落总数和总大肠菌群超标与地下农村生活污水排入有关。

2、地下水影响预测与评价

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

提高水的循环利用率的措施，以尽可能减少废水排放量。

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

5.1.1.8 噪声影响评价结论

1、噪声现状监测与评价表明：拟建项目四个厂界均能达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类标准要求。

2、噪声环预测与评价表明：拟建项目建成后各厂界昼夜间噪声贡献值的预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2类区标准要求。在电厂运行中加强运行管理，锅炉吹管应在排气口加装消声器，使排气噪声降低20~30dB（A），锅炉吹管应尽量安排在昼间进行，禁止安排在夜间，且指向避开主要敏感点，降低对周围声环境的影响。

5.1.1.9 生态及土壤环境影响评价结论

土壤环境质量现状评价：本项目各监测点各监测因子均能达到《土壤环境质量标准》（GB 15618-1995）二级标准要求，土壤环境质量良好。

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

施工期场地平整、各设施基础的开挖、辅助附属设施的建设以及排水管道敷设均会使项目区内及周围的植被遭到破坏，造成地面裸露，加剧水土流失，使水土流失的强度发生变化。施工中土石的开采与堆放，若不采取防范措施，雨季施工遇雨冲刷，也会产生水土流失。

营运期通常都采用绿化或防洪工程，如种草、种树、修建排水沟、护坡等，此阶段土壤侵蚀度多为轻度，水土流失量不大。

为了减少施工期的水土流失，建设单位应精心组织，合理安排施工计划，

在暴雨季节采取合理的防护措施，并减少雨季施工。对施工道路的设计，土石方挖填等方案进行周密论证，优选出水土流失较少的方案。加强施工管理，把拟建项目引起的难以避免的植被破坏减少到最低限度，注意对植被的保护，采取措施，尽力减少土壤侵蚀。

5.1.1.10 施工期环境影响分析

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》中的相关要求采取相应的措施减少本项目扬尘污染。

5.1.1.11 环境风险影响分析

总体评价，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危害，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，严格落实各项防范措施，其环境风险就可防可控，项目建设是可行的。

5.1.1.12 污染物排放总量控制分析

本项目为垃圾焚烧项目，废气产生 SO_2 和 NO_x ，废水经本项目污水处理站处理达《流域水污染物综合排放标准第4部分海河流域》(DB 37/3416.4-2018)一级标准、《生活垃圾填埋场污染物控制标准》(GB 16889-2008)中表3标准、《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T 19923-2005)、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002)中的标准要求后全部厂区回用，不外排。未完全利用的循环冷却塔排污水满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)要求及禹城第二污水处理厂进水水质要求后通过市政污水管网排至禹城第二污水处理厂。同时根据上述总量控制要求，本项目纳入总量控制的指标为 SO_2 、 NO_x 、COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 。

根据本报告第二章可知，本项目焚烧烟气经“SNCR 系统+旋转喷雾脱酸塔（半干法）+消石灰干粉喷射（干法）+活性炭喷射吸附+布袋除尘器+烟气再循环系统”处理后预计焚烧工程年排放烟尘 25.54t/a，HCl 21.32t/a，SO₂ 71.07t/a，NO_x 222.08t/a，氟化氢 1.78t/a，汞 0.00009t/a，镉 0.00049 t/a，Ti 0.00008 t/a，Pb0.00018 t/a，Cu 0.0015 t/a，Co 0.00060t/a，Ni 0.00067 t/a，As 0.00142 t/a，Mn 0.00591 t/a，Sb 0.00123t/a，Cr 0.0081 t/a，二噁英类污染物 0.089TEQ g/a。

5.1.1.13 清洁生产分析

本工程的工艺总体设计是合理的，符合当地实际情况，建议加大企业生产环境和污染物排放的控制力度，建成比较完善的生活垃圾焚烧厂，并建立与之配套的运行机制，具有一定的示范作用。

5.1.1.14 环境经济损益分析

本工程是一项公益事业，投产后并不产生直接的经济效益，但工程投产后通过改善环境，促进经济的发展，产生间接的和潜在的经济效益。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。

5.1.1.15 环境管理与环境监测计划结论

为了保护环境，保证工程污染防治措施的有效实施，拟建工程应健全环境管理机构，建立相应的环境监测制度，并添置相应的仪器设备。

5.1.1.16 公众参与结论

本项目公众参与两次公示期间没有收到反对本项目建设的建议或意见。

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 部令第4号），本次评价公众参与工作由本项目建设单位—禹城光大环保能源有限公司开展，该有限公司在本项目环境影响评价期间，采取网站公示、报纸公示以及周围村庄公示栏张贴等方式对项目进行公开，进行了三次信息公开。

2019年3月20日至4月2日（开展环评工作后7日内）在禹城市环境保护

局网站上进行了第一次信息公示，并在网站链接公众意见表，公示期限 10 个工作日。

2019 年 4 月 17 日至 4 月 30 日（报告书征求意见稿编制完成后），在禹城市环境保护局网站上进行了第二次信息公示，并在网站上链接报告书征求意见稿全文；在项目影响范围内的敏感目标村庄进行了相关内容公告的张贴；将报告书征求意见稿存放于禹城市行政综合执法局传达室供相关关心人群查阅；并在此期限内于禹城日报两次刊登了该项目信息公示，并刊登了报告书征求意见稿全文链接。

2019 年 5 月 6 日（报告书编制完成后，上报审批前）在禹城市环境保护局网站进行了第三次信息公示，公示报告书全文、环评公众参与说明及企业诚信承诺。

公众参与期间无居民提出反对意见。

5.1.1.17 综合结论

本项目为城市环境卫生管理项目，属于环境保护与资源节约综合利用项目，属于《产业结构调整指导目录》（2013 年修正版）中鼓励类项目，同时符合《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）、《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。

本项目位于禹城市梁家镇苏庄村西北偏西侧 880m 处原有垃圾焚烧厂厂址处，用地性质属于建设用地，不占用耕地，属城市规划区之外，厂区远离水源地、远离文物保护单位、风景名胜区，不违反《禹城市城市总体规划（2003-2020 年）》、《山东省生态保护红线规划(2016-2020 年)》中的要求，符合《“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)、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》。

在落实各项治理措施后，拟建项目可以做到废气和恶臭类物质达标排放，废水经厂区污水处理站处理达标后通过管道全部厂区回用；噪声达到厂界排放标准；固废最终都可以进行妥善处置，达到资源化、减量化、无害化的要求。在落实防渗等综合处理措施后，对地下水影响较小。综合分析，拟建项目的建设从环境角度讲是可行的。

5.1.2 措施

拟建工程污染物产生及治理排放情况具体见表 5-1。

表 5-1 污染物产生及排放量统计表

项目	环境保护对策措施	效果
废水	<p>采用分类处理。</p> <p>车间清洁废水、锅炉化水除盐水制备系统废水、生活污水、化验室废水、冲洗废水、初期雨水、垃圾仓渗滤液排至厂区渗滤液处理站，厂区所有废水处理达《流域水污染物综合排放标准第 4 部分海河流域》(DB373416.4-2018)一级标准、《生活垃圾填埋场污染物控制标准》(GB16889-2008)中表 3 标准、《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T 19923-2005)、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002)中的标准要求后全部厂区回用，不外排。</p> <p>渗滤液处理站规模日处理废水 300t，采用“预处理+调节池+厌氧反应器 IOC+硝化反硝化+外置式超滤+化学软化+RO 膜系统+DTRO 反渗透”工艺。</p>	<p>污水处理站处理达《流域水污染物综合排放标准》(DB373416.4-2018)一级标准、《生活垃圾填埋场污染物控制标准》(GB16889-2008)中表 3 标准、《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T 19923-2005)、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002)中的标准要求后厂区回用，余量外排。</p>
废气	<p>1、焚烧烟气“SNCR 系统+旋转喷雾脱酸塔(半干法)+消石灰干粉喷射(干法)+活性炭喷射吸附+布袋除尘器+烟气再循环系统”方法组合进行烟气净化，然后通过内径为 1.3m、高为 80m 的烟囱排放</p> <p>2、垃圾仓恶臭：垃圾仓采用负压操作系统等</p> <p>3、粉尘：飞灰稳定固化所在车间采取了整体密闭措施，并且对车间换气设备采用袋式除尘器进行除尘</p> <p>4、渗滤液处理站恶臭：调节池、渗滤液处理系统事故池、反硝化池、污泥池、浓缩液池均先加盖封闭，污泥脱水系统设备密封，然后采用收集风管收集，确保上述工段微负压，臭气不外溢，送至焚烧系统的一次风机引风口作为焚烧炉的助燃空气。</p> <p>5、厂界及各生产单元进行绿化。</p>	<p>项目投产后焚烧炉烟气中主要污染物的排放浓度能够满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)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；厂界臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)中二级排放标准要求。</p>
噪声	<p>1、从声源设备上噪声控制，在设备选型、订货时向制造厂家提出噪声要求，一般主机噪声不得超过 90dB(A)，辅机噪声不超过 85dB(A)。对一些制造厂家不易</p>	<p>拟建工程投入运行后，贡献值在各厂界预测点均满足《工业企业厂界环境噪</p>

项目	环境保护对策措施	效果
	<p>达到噪声要求的设备,根据实际情况采取基础隔振、安装隔声罩等措施。</p> <p>2、在送风机吸风口处安装消声器,以减少空气动力性噪声。</p> <p>3、在设备、管道设计中,注意防振、防冲击,以减轻振动噪声。对管道采用支架减振,包扎阻尼材料;设备设置隔声屏障,并应注意改善气体输送时流场状况,以减少空气动力噪声。</p> <p>4、厂房建筑设计中,主要声源车间厂房的围护结构装置必要的防噪声材料,尽量使主要工作和休息场所远离强声源,并设置必要的值班室,对工作人员进行噪声防护隔离。</p> <p>5、对容纳主要噪声源建筑周围的地面进行软化处理,如铺设草坪等等。</p> <p>6、锅炉吹管应安排在昼间进行,在排气口加装消声器,可使排气噪声降低 20~30dB(A),且指向避开主要敏感点。</p>	<p>声排放标准》(GB12348-2008)2类标准的要求。拟建项目周围的敏感点噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准要求。</p>
固废	<p>炉渣:综合利用;</p> <p>飞灰:在厂内稳定固化后在禹城市生活垃圾综合处理场分区填埋</p>	合理处置
	废活性炭、废反渗透膜、废离子交换树脂、废布袋、废润滑油	交有危废处理资质的单位进行处置
	生活垃圾、污泥	厂区焚烧
绿化	对原料成品区、生产厂区、污水处理站区、厂界区域等因地制宜地选择合适的绿化方案。	起到一定的防尘、除臭、降噪、美化环境的效果。

5.1.3 建议

- 1、加强焚烧系统和尾气处理系统的设计和运行管理,切实做到污染物排放达标,加强对项目周围敏感目标,特别是农田的保护;
- 2、充分重视灰渣收集措施,严格履行设计的收集方法,防止粉尘排放对环境空气的污染;
- 3、按照国家有关规定制定危险废物管理计划,建立飞灰的转移台帐,并报所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门备案;
- 4、进一步加强主要噪声源的隔声降噪措施,减轻项目生产噪声对周围环境的影响;
- 5、企业应加强环境管理工作,提高全体职工的环保意识,使清洁生产成为职工自觉的行为,保证工程设计及环评提出的各项污染防治措施

的落实及正常运行。

6、本项目防腐防渗措施较为重要，因此应做好环境监理工作。

5.2 环评批复的要求

一、我局于 2019 年 6 月 4 日组织召开了该项目环境影响报告书专家评审会。根据专家评审意见及报告书修改情况确认意见，该项目实施后可能造成的环境影响分析、预测和评估符合相关导则和技术规范要求，提出预防或者减轻不良环境影响的对策和措施合理，环境影响评价结论总体可信。

二、在全面落实报告书提出的各项污染防治、生态保护和环境风险防范措施，确保生态环境安全的前提下，我局同意报告书中所列建设项目的性质、规模、地点和拟采取的生态环境保护措施。

三、焚烧飞灰应妥善处理，满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）相关要求，防止生产二次污染。

四、设置 420 米大气防护距离（以厂界计算），现状大气防护距离内无环境敏感保护目标。配合做好本项目大气防护距离内规划建设，大气防护距离内不得新建长期居住的居民住宅区、医院及学校等敏感目标。

五、自本批复之日起，项目超过五年方开工建设的，其环境影响评价文件应重新报我局审核。

六、该项目应当按照实施年限申领排污许可证。

七、项目建设应严格执行配套建设的环境保护实施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目竣工后，应按规定的标准和程序对配套建设的环境保护实施进行验收。

八、项目建设及运行过程中，你单位应按规定接受各级生态环境主管部门日常监督检查。

九、若该项目的性质、规模、地点、才用的生产工艺或者防治污染的

措施发生重大变化，应当重新向我局报批环境影响评价文件。若该项目在建设、运行过程中产生不符合我局批准的环境影响评价文件情形的，应当进行后评价，采取改进措施并报我局备案。

第六章 验收监测评价标准

6.1 污染物排放评价标准

6.1.1 废气评价标准

有组织排放执行标准限值见表 6-1。

表 6-1 有组织废气排放标准限值

排气筒	高度 (m)	项目	单位	标准限值		执行标准
				1 小时均值	测定均值	
1#焚烧炉排气筒、2#焚烧炉排气筒	80	颗粒物	mg/m ³	30	/	《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485-2014)
		氮氧化物	mg/m ³	300	/	
		二氧化硫	mg/m ³	100	/	
		氯化氢	mg/m ³	60	/	
		汞及其化合物	mg/m ³	/	0.05	
		镉、铊及其化合物	mg/m ³	/	0.1	
		锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物	mg/m ³	/	1.0	
		二噁英类	TEQng/m ³	/	0.1	
		一氧化碳	mg/m ³	100	/	
		氟化氢	mg/m ³	/	4.0	参考标准《危险废物焚烧污染控制标准》(GB 18484-2020)

无组织废气执行标准限值见表 6-2。

表 6-2 无组织废气执行标准限值

项目	无组织排放浓度限值 (mg/m ³)	执行标准
颗粒物	1.0	《大气污染物排放标准》(GB 16297-1996) 表 2 无组织排放监控浓度限值要求
臭气浓度	20 (无量纲)	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 表 1 二级标准
硫化氢	0.06	
氨	1.5	
甲硫醇	0.007	

6.1.2 废水评价标准

废水执行标准限值见表 6-3。

表 6-3 废水排放标准限值

点位	项目	执行标准 (mg/L)	《流域水污染物综合 排放标准 第 4 部 分：海河流域》(DB 37/ 3416.4-2018) 一 级标准限值 (mg/L)	《生活垃圾填埋场污 染控制标准》(GB 16889-2008)表 3 排放 浓度限值 (mg/L)	《污水排入城镇下水 道水质标准》(GB/T 31962-2015)表 1A 级排放浓度限值 (mg/L)	《城市污水再生利用 工业用水水质》 (GB/T 19923- 2005) 标准限值 (mg/L)	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》 (GB/T 18920- 2002) 标准限值 (mg/L)
生活污水处 理装置出 口	pH	6.5~8.5	6~9	/	6.5~9.5	6.5~8.5	6.0~9.0
	悬浮物	20	20	30	400	/	/
	化学需氧量	50	50	60	500	60	/
	五日生化需氧 量	10	10	20	350	10	10
	氨氮	5	5	8	45	10	10
渗滤液 污水处 理站出 口	pH	6.5~8.5	6~9	/	6.5~9.5	6.5~8.5	6.0~9.0
	色度	30	30	30	64	30	30
	化学需氧量	50	50	60	500	60	/
	氨氮	5	5	8	45	10	10
	五日生化需氧 量	10	10	20	350	10	10
	悬浮物	20	20	30	400	/	/
	总氮	15	15	20	70	/	/
	总磷	0.5	0.5	1.5	8	1	/
	粪大肠菌群	2000	/	10000	/	2000	/
	总汞	0.001	0.005	0.001	0.005	/	/

	总镉	0.01	0.05	0.01	0.05	/	/
	总铬	0.1	/	0.1	1.5	/	/
	六价铬	0.05	0.5	0.05	0.5	/	/
	总砷	0.1	0.2	0.1	0.3	/	/
	总铅	0.1	0.1	0.1	0.5	/	/
	硫化物	1	1	/	1	/	/
备注	pH 无量纲，色度单位倍，粪大肠菌群数单位 MPN/L。						

6.1.3 噪声评价标准

厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中 2 类区域标准，标准限值详见表 6-4。

表 6-4 厂界噪声评价标准

序号	污染因子	单位	标准限值	执行标准
1	昼间噪声	dB(A)	60	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB 12348-2008)中 2 类区域标准
2	夜间噪声	dB(A)	50	

6.1.4 飞灰评价标准

飞灰执行标准限值见表 6-5。

表 6-5 飞灰评价标准

点位	项目	单位	标准限值	执行标准
飞灰预 处理后	含水率	%	30	《生活垃圾填埋场污染物控制标准》 (GB 16889-2008)中表 1 标准
	二噁英	μg/kg	3	
	铜	mg/L	40	
	锌	mg/L	100	
	铅	mg/L	0.25	
	镉	mg/L	0.15	
	镍	mg/L	0.5	
	总铬	mg/L	4.5	
	六价铬	mg/L	1.5	
	汞	mg/L	0.05	
	铍	mg/L	0.02	
	钡	mg/L	25	
	砷	mg/L	0.3	
硒	mg/L	0.1		
备注	铜、锌、铅、镉、镍、总铬、六价铬、汞、铍、钡、砷、硒监测浸出毒性			

6.1.5 污染物排放总量控制指标

污染物排放总量控制指标执行德州市生态环境局《关于禹城市生活垃圾焚烧发电项目主要污染物总量调配的函》、禹城市生态环境局《关于禹城

市生活垃圾焚烧发电项目申请大气污染物排放指标的请示报告》内相应总量要求，各总量控制指标详见表 6-6。

表 6-6 污染物排放总量控制指标

项目	单位	总量控制指标	执行标准
二氧化硫	t/a	71.07	德州市生态环境局《关于禹城市生活垃圾焚烧发电项目主要污染物总量调配的函》
氮氧化物	t/a	222.08	
化学需氧量	t/a	3.04	禹城市生态环境局《关于禹城市生活垃圾焚烧发电项目申请大气污染物排放指标的请示报告》
氨氮	t/a	0.31	

6.2 环境质量标准

6.2.1 环境空气质量标准

环境空气执行标准限值见表 6-7。

表 6-7 环境空气执行标准限值

项目	单位	标准限值		执行标准
		小时均值	日均值	
二氧化硫	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	500	150	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准；
二氧化氮	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	200	80	
总悬浮颗粒物	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	/	300	
PM ₁₀	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	/	150	
硫化氢	mg/m^3	0.01	/	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D
氨	mg/m^3	0.2	/	
氯化氢	mg/m^3	0.05	/	
氟化物	mg/m^3	0.02	/	《工业企业设计卫生标准》(TJ 36-79) 中居住区标准
铅	mg/m^3	/	0.0007	
汞	mg/m^3	/	0.0003	
砷	mg/m^3	/	0.003	
臭气浓度	/	20	/	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)表 1 中二级新扩改标准
甲硫醇	mg/m^3	0.0007	/	《居住区大气中甲硫醇卫生标准》(GB 18056-2000)
二噁英	pgTEQ/m^3	0.6	/	参照日本年均浓度标准
镉	mg/m^3	0.003	/	参考南斯拉夫环境标准

6.2.2 地下水质量标准

地下水执行标准限值见表 6-8。

表 6-8 地下水评价标准

点位	项目	单位	标准限值	执行标准
地下水 监测井	pH	/	6.5~8.5	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中III类标准
	总硬度	mg/L	450	
	溶解性总固体	mg/L	1000	
	耗氧量 (COD _{Mn})	mg/L	3.0	
	氯化物	mg/L	250	
	氰化物	mg/L	0.05	
	挥发性酚类	mg/L	0.002	
	硫酸盐	mg/L	250	
	硝酸盐(以 N 计)	mg/L	20.0	
	亚硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	1.00	
	氨氮	mg/L	0.50	
	氟化物	mg/L	1.0	
	总大肠菌群	10MPN/L	3.0	
	菌落总数	1CFU/mL	100	
	铁	mg/L	0.3	
	锰	mg/L	0.10	
	铜	mg/L	1.00	
	锌	mg/L	1.00	
	砷	mg/L	0.01	
	镉	mg/L	0.005	
	铅	mg/L	0.01	
汞	mg/L	0.001		
镍	mg/L	0.02		
硒	mg/L	0.01		
六价铬	mg/L	0.05		
备注	/			

6.2.3 土壤质量标准

土壤执行标准限值见表 6-9。

表 6-9 土壤评价标准

点位	项目	单位	标准限值	执行标准
项目厂区内	pH	/	/	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）筛选值第二类用地标准
	镉	mg/kg	180	
	镉	mg/kg	65	
	六价铬	mg/kg	5.7	
	汞	mg/kg	38	
	铜	mg/kg	18000	
	锌	mg/kg	/	
	总铬	mg/kg	/	
	铅	mg/kg	800	
	砷	mg/kg	60	
	镍	mg/kg	900	
	钴	mg/kg	70	
	氟化物	mg/kg	/	
	氯甲烷	mg/kg	37	
	氯乙烯	mg/kg	0.43	
	1,1-二氯乙烯	mg/kg	66	
	二氯甲烷	mg/kg	616	
	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	54	
	1,1-二氯乙烷	mg/kg	5	
	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	596	
	氯仿	mg/kg	0.9	
	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	840	
	四氯化碳	mg/kg	2.8	
	苯	mg/kg	4	
	1,2-二氯乙烷	mg/kg	5	
	三氯乙烯	mg/kg	2.8	
	1,2-二氯丙烷	mg/kg	5	
	甲苯	mg/kg	1200	
	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	2.8	
	四氯乙烯	mg/kg	53	
氯苯	mg/kg	270		
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	10		
乙苯	mg/kg	28		

	间/对二甲苯	mg/kg	570	
	邻二甲苯	mg/kg	640	
	苯乙烯	mg/kg	1290	
	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	6.8	
	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.5	
	1,4-二氯苯	mg/kg	20	
	1,2-二氯苯	mg/kg	560	
	苯胺	mg/kg	260	
	2-氯酚	mg/kg	2256	
	硝基苯	mg/kg	76	
	萘	mg/kg	70	
	苯并[a]蒽	mg/kg	15	
	蒽	mg/kg	1293	
	苯并[b]荧蒽	mg/kg	15	
	苯并[k]荧蒽	mg/kg	151	
	苯并[a]芘	mg/kg	1.5	
	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	15	
	二苯并[a, h]蒽	mg/kg	1.5	
	二噁英	mg/kg	4×10^{-5}	
厂址 SSW 方向 距离 厂址 100m 处 的农田 内、厂 址 NNE 方向 700m 附 近的农 田内	pH	/	/	《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 中 pH>7.5 风险筛选值及表 2 风险筛选值
	镉	mg/kg	0.6	
	汞	mg/kg	3.4	
	砷	mg/kg	25	
	铅	mg/kg	170	
	铬	mg/kg	250	
	铜	mg/kg	100	
	镍	mg/kg	190	
	锌	mg/kg	300	
	苯并[a]芘	mg/kg	0.55	
	锑	mg/kg	180	《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）筛选值第二类用地标准
	六价铬	mg/kg	5.7	
	钴	mg/kg	70	
	氟化物	mg/kg	/	
	氯甲烷	mg/kg	37	
	氯乙烯	mg/kg	0.43	
	1,1-二氯乙烯	mg/kg	66	
二氯甲烷	mg/kg	616		

反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	54
1,1-二氯乙烷	mg/kg	5
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	596
氯仿	mg/kg	0.9
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	840
四氯化碳	mg/kg	2.8
苯	mg/kg	4
1,2-二氯乙烷	mg/kg	5
三氯乙烯	mg/kg	2.8
1,2-二氯丙烷	mg/kg	5
甲苯	mg/kg	1200
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	2.8
四氯乙烯	mg/kg	53
氯苯	mg/kg	270
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	10
乙苯	mg/kg	28
间/对二甲苯	mg/kg	570
邻二甲苯	mg/kg	640
苯乙烯	mg/kg	1290
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	6.8
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.5
1,4-二氯苯	mg/kg	20
1,2-二氯苯	mg/kg	560
苯胺	mg/kg	260
2-氯酚	mg/kg	2256
硝基苯	mg/kg	76
萘	mg/kg	70
苯并[a]蒽	mg/kg	15
蒽	mg/kg	1293
苯并[b]荧蒽	mg/kg	15
苯并[k]荧蒽	mg/kg	151
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	15
二苯并[a, h]蒽	mg/kg	1.5
二噁英	mgTEQ/kg	4×10^{-5}
备注		

第七章 验收监测内容

7.1 监测目的和范围

7.1.1 监测目的

通过现场检查和实地监测，确定本项目产生的废气、废水、噪声、飞灰等相关污染物达标排放情况及环境空气、地下水、土壤环境质量情况，为环境保护行政主管部门验收及验收后的日常监督管理提供技术依据。

7.1.2 监测范围

监测对象主要包括：本项目的无组织废气监测；1#焚烧炉排气筒、2#焚烧炉排气筒监测；生活污水处理装置进、出口及渗滤液污水处理站进、出口；厂界噪声；焚烧飞灰；周边敏感点环境空气；周边土壤；周边地下水。具体内容见表 7-1。

表 7-1 验收监测对象一览表

类别		监测对象		
污染源	废气	无组织	厂界污染物无组织废气	
		有组织	1#焚烧炉排气筒 2#焚烧炉排气筒	
	废水	生活污水处理装置进口	生活污水处理装置出口	
		渗滤液污水处理站进口	渗滤液污水处理站出口	
		厂界噪声	东、南、西、北四厂界	
		固体废物	飞灰	
	环境质量	环境空气	厂区主导风向上风向点最近居民点	厂区主导风向下风向点最近居民点
厂址附近				
上游监测井			厂区内监测井	
地下水		下游监测井		
		土壤	项目厂区内	厂址 SSW 方向距离厂址 100m 处的农田内
				厂址 NNE 方向 700m 附近的农田内
其它			环境风险防范措施	

7.2 监测内容

7.2.1 废气监测

(1) 有组织废气监测：根据现场勘查及查阅相关资料，有组织废气监测点位、监测因子和监测频次如表 7-2 所示。

表 7-2 有组织废气监测内容

编号	废气装置名称	监测项目	断面数	频次
P1	1#焚烧炉排气筒	烟尘, SO ₂ , NO _x , CO, HCl, HF, 汞及其化合物, 镉、铊及其化合物, 铅、锑、钴、铜、砷、铬、锰、镍及其化合物	出口	3 次/天, 共 2 天
P2	2#焚烧炉排气筒		出口	
备注	同步监测烟气参数。			

(2) 无组织废气监测：根据现场勘查及查阅相关资料，无组织废气监测点位、监测因子和监测频次如表 7-3 和图 7-1 所示。

表 7-3 厂界无组织排放监测一览表

监测项目	监测点位	频次	备注
颗粒物	在厂界上风向设置 1 个参照点, 下风向设置 3 个监控点	每隔 2h 采样一次, 4 次/天, 共 2 天	同步记录天气情况、风向风速、大气温度、大气压力等气象参数。
臭气浓度			
氨			
硫化氢			
甲硫醇			

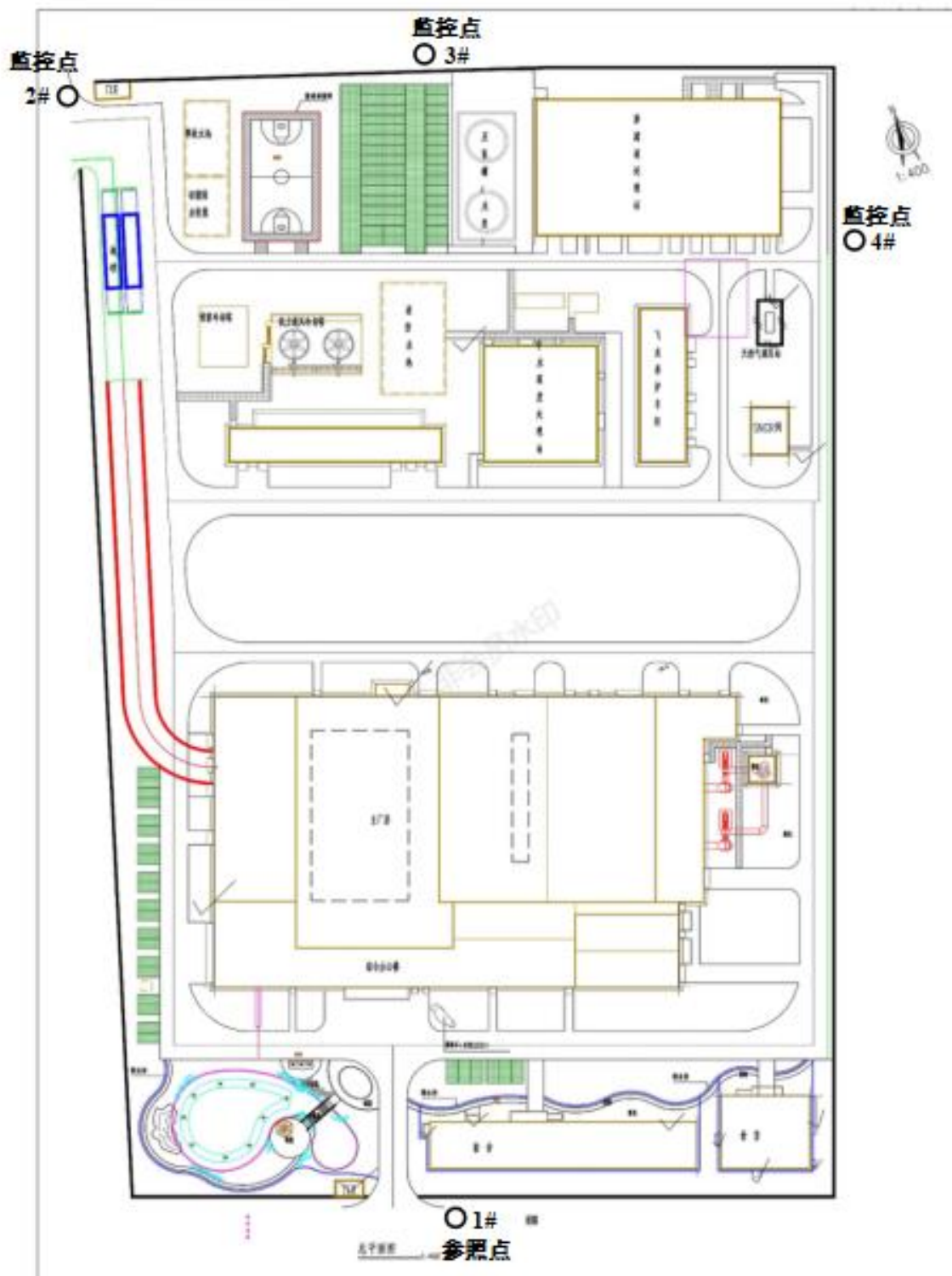


图 7-1 S 风向无组织废气监测点位图

7.2.2 废水监测

废水布点及监测频次见表 7-4。

表 7-4 废水监测内容

编号	监测点位	监测项目	监测频次
1	生活污水处理装置进口	pH、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮	2 天，4 次/天
2	生活污水处理装置出口	pH、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮	
3	渗滤液污水处理站进口	pH、色度、COD _{Cr} 、氨氮、BOD ₅ 、SS、总氮、总磷、粪大肠菌群、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅、硫化物	
4	渗滤液污水处理站出口	pH、色度、COD _{Cr} 、氨氮、BOD ₅ 、SS、总氮、总磷、粪大肠菌群、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅、硫化物	

7.2.3 噪声监测

监测点位：根据本项目厂区平面布置以及主要噪声源的分布，本次厂界噪声监测共布设 4 个点位。具体监测频次及点位见表 7-5、图 7-2。

表 7-5 噪声监测布点及监测频次

测点编号	监测点位	测点位置	监测项目	监测频次	备注
▲1	东厂界	厂界外 1m，高度在 1.2m 以上	Leq	昼间、夜间各监测 1 次，监测 2 天	监测期间同时记录气象条件
▲2	南厂界				
▲3	西厂界				
▲4	北厂界				

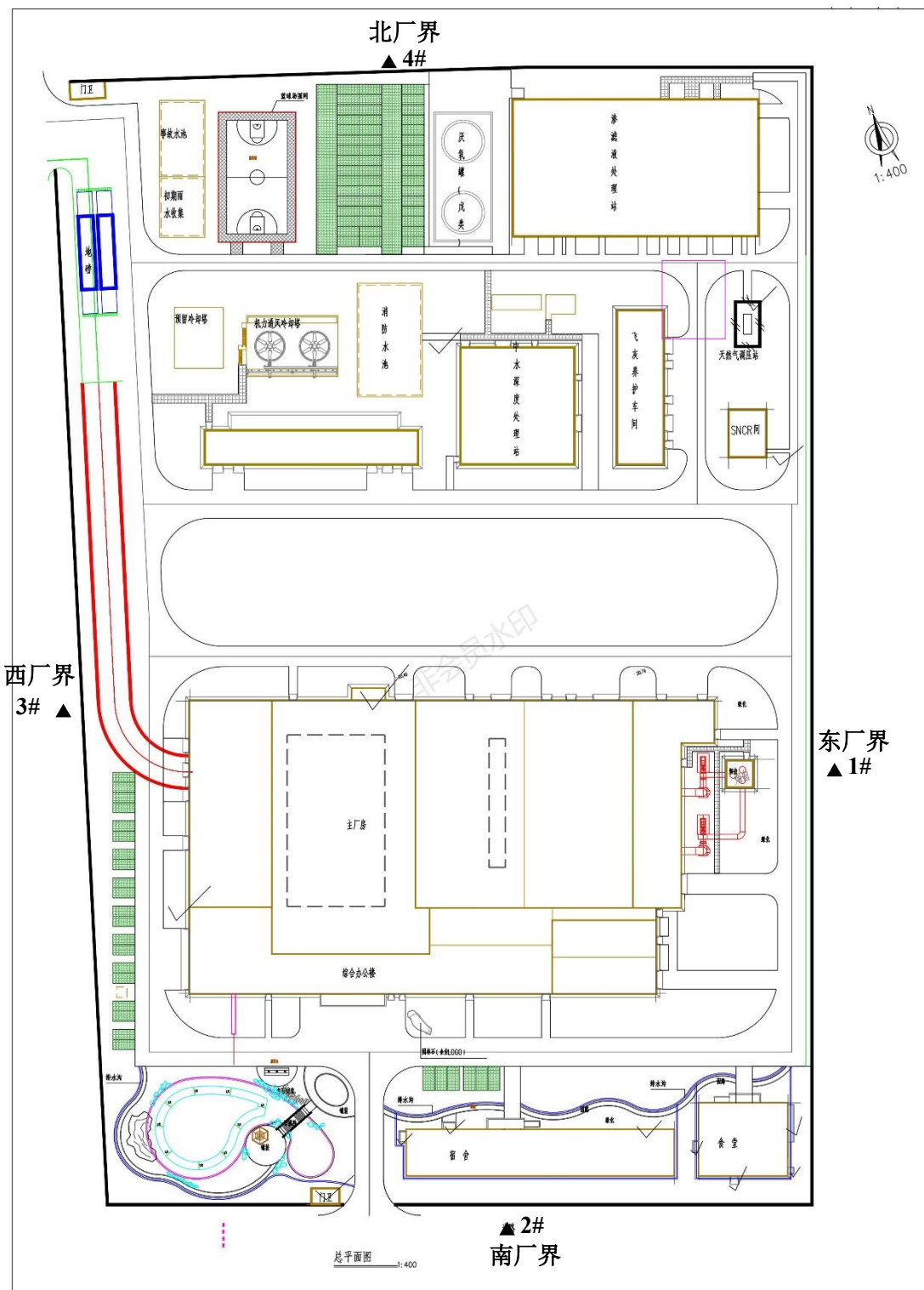


图 7-2 厂界噪声监测点位见图

7.2.4 飞灰监测

飞灰监测点位、监测内容及监测频次详见表 7-6。

表 7-6 飞灰监测内容

编号	监测点位	监测项目	监测频次
1	飞灰预处理后	二噁英、含水率及铜、锌、铅、镉、镍、总铬、六价铬、汞、铍、钡、砷、硒浸出毒性	取样3次，监测其混合样（一个），连续监测2天

7.2.5 环境空气

环境空气监测点位、监测内容及监测频次见表 7-7，点位布设如图 7-3 所示。

表 7-7 环境空气监测内容

编号	监测点位	监测项目	监测频次
1	厂区主导风向上风向点最近居民点	SO ₂ 、NO ₂ 、TSP、PM ₁₀ 、Pb、Cd、Cr、Hg、As、氟化物、氯化氢、氨、硫化氢、甲硫醇、臭气浓度、二噁英	连续监测2天，SO ₂ 、NO ₂ 、HCl、氟化物、NH ₃ 、硫化氢、甲硫醇、臭气浓度小时浓度各点每天采样4次，同时对SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、TSP日均浓度连续监测，Pb、Cd、Cr、Hg、As监测日均值
2	厂区主导风向下风向点最近居民点		
3	厂址附近		
备注	厂区主导风向上风向点最近居民点选取点位为后小庄； 厂区主导风向下风向点最近居民点选取点位为毛子张村； 厂址附近选取点位为东店村。		

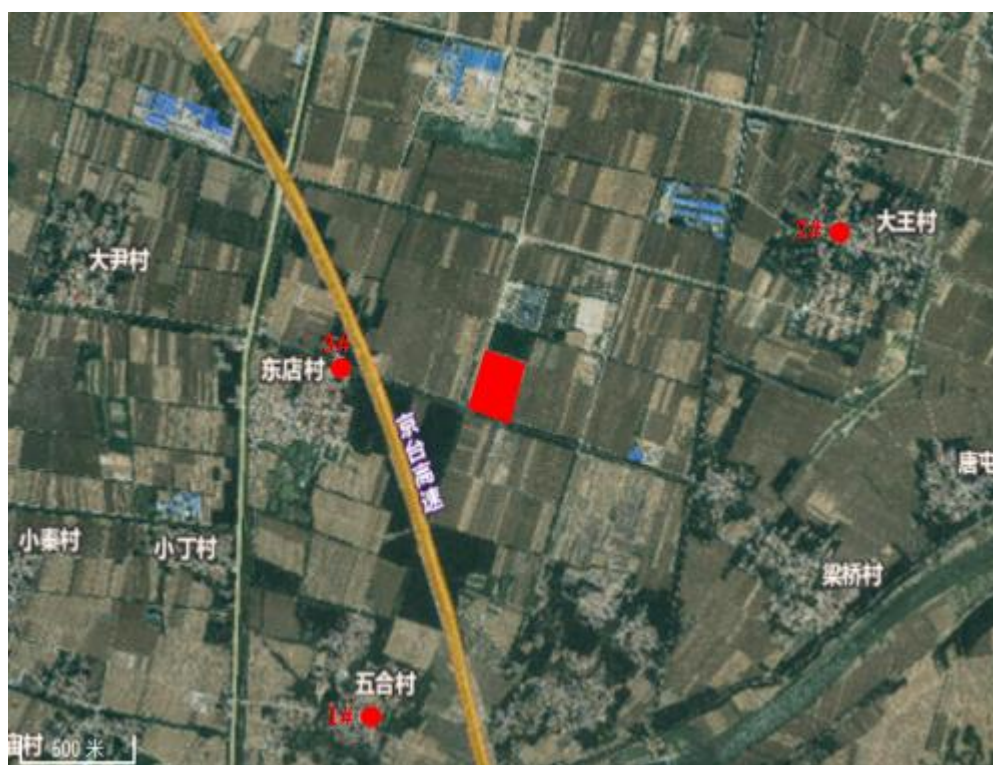


图 7-3 环境空气监测布点图

7.2.6 地下水监测

地下水监测点位、监测内容及监测频次见表 7-8。

表 7-8 废水监测内容

编号	监测点位	监测项目	监测频次
1	上游监测井	pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数 (COD _{Mn})、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氯化物、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、氟化物、镉、铁、锰、铜、锌、镍、硒、菌落总数、总大肠菌群	2 次/天，连续监测 2 天
2	厂区内监测井		
3	下游监测井		

7.2.7 土壤监测

土壤监测点位、监测内容及监测频次见表 7-9。

表 7-9 土壤监测内容

编号	监测点位	监测项目	监测频次
1	项目厂区内	重金属和无机物——砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍；	1次/天，共1天
2	厂址 SSW 方向距离厂址 100m 处的农田内	挥发性有机物——四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；	
3	厂址 NNE 方向 700m 附近的农田内	半挥发性有机物——硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘； 其他项目：锑、钴、氟化物、总铬、Zn、pH	

第八章 质量保证和质量控制

8.1 监测分析方法及监测仪器

8.1.1 废气

本项目有组织废气监测分析方法见表 8-1，无组织废气监测表分析方法见表 8-2。

表 8-1 有组织废气监测分析方法

项目	检测方法	方法来源	检出限	仪器名称	仪器型号	仪器编号
烟气流速	S 型皮托管法	GB/T 16157-1996	—	自动烟尘(气)测试仪	崂应 3012H	YQ0549
烟气温度	热电偶法					
烟气湿度	干湿球法					
二氧化硫	定电位电解法	HJ 57-2017	3mg/m ³	烟气综合分析仪	凯恩 9506	YQ0553
氮氧化物	定电位电解法	HJ 693-2014	3mg/m ³	烟气综合分析仪	凯恩 9506	YQ0553
一氧化碳	定电位电解法	HJ 973-2018	3mg/m ³			
氧含量	氧传感器法	GB/T 16157-1996 及修改单	—	烟气综合分析仪	凯恩 9506	YQ0553
低浓度颗粒物	重量法	HJ 836-2017	1.0mg/m ³	恒温恒湿称重系统	容广 RGAWS6	YQ0636
氯化氢	硫氰酸汞分光光度法	HJ/T 27-1999	0.9mg/m ³	分光光度计	普瑞斯 722	YQ0074
氟化氢	离子色谱法	HJ688-2019	0.08mg/m ³	离子色谱仪	ICS-600	YQ0127
汞	原子荧光光度法	《空气和废气监测分析方法 第四版 增补版》	0.060μg/m ³	原子荧光光度计	吉天 AFS-933	YQ0098
镍	电感耦合等离子体质谱法	HJ657-2013	0.1μg/m ³	电感耦合等离子体质谱仪	赛默飞世尔 iCAP-Qc	YQ0128
铜			0.2μg/m ³			

项目	检测方法	方法来源	检出限	仪器名称	仪器型号	仪器编号
砷			0.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$			
镉			0.008 $\mu\text{g}/\text{m}^3$			
铅			0.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$			
锰			0.07 $\mu\text{g}/\text{m}^3$			
铬			0.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$			
钴			0.008 $\mu\text{g}/\text{m}^3$			
铈			0.02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$			
铊			0.008 $\mu\text{g}/\text{m}^3$			

表 8-2 无组织废气监测分析方法

项目	检测方法	方法来源	检出限	仪器名称	仪器型号	仪器编号
颗粒物	重量法	GB/T 15432-1995 及其修改单	0.03 mg/m ³	恒温恒湿称重系统	RGAWS6	YQ0636
臭气浓度	三点比较式臭袋法	GB/T 14675-1993	10 (无量纲)	—	—	—
氨	纳氏试剂分光光度法	HJ 533-2009	0.01mg/m ³	分光光度计	天津市普瑞斯 722	YQ0074
硫化氢	亚甲基蓝分光光度法	《空气废气监测分析方法》	0.001mg/m ³	分光光度计	天津市普瑞斯 722	YQ0074
甲硫醇	气相色谱质谱法	HJ 759-2015	0.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	气相色谱质谱仪	安捷伦 7890B-5977B	YQ0671

8.1.2 废水

本项目废水监测分析方法见表 8-3。

表 8-3 废水监测分析方法

项目	检测方法	方法来源	检出限	仪器名称	仪器型号	仪器编号
pH	玻璃电极法	GB/T 6920-1986	—	便携式 pH 计	梅特勒 F2-field	YQ0428
SS	重量法	GB/T 11901-1989	10mg/L	电子天平	梅特勒 XS-204	YQ0009
化学需氧量	重铬酸盐法	HJ 828-2017	4 mg/L	滴定管	—	—
五日生化需氧量	稀释与接种法	HJ 505-2009	0.5 mg/L	溶解氧测定仪；生化培养箱	哈希 HQ40D；上海树立 250AB	YQ0076；YQ0144
氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025 mg/L	紫外分光光度计	岛津 UV2550	YQ0004
色度	稀释倍数法	GB/T 11903-1989	—	—	—	—
总磷	钼酸铵分光光度法	GB/T 11893-1989	0.01 mg/L	紫外分光光度计	岛津 UV2550	YQ0004
总氮	碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	HJ 636-2012	0.05mg/L	紫外分光光度计	岛津 UV2550	YQ0004
粪大肠菌群	酶底物法	HJ 1001-2018	10MPN/L	恒温恒湿培养箱、生化培养箱	LRH-250-HS、SPX-250BIII	YQ0358、YQ0143
总镉	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.005mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪	赛默飞世尔 iCAP7200	YQ0630
总铅			0.07mg/L			
总铬			0.03mg/L			
六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 7467-1987	0.004mg/L	紫外可见分光光度计	梅特勒 UV5	YQ0640
总汞	原子荧光光度法	HJ 694-2014	0.04ug/L	原子荧光光度计	吉天 AFS-933	YQ0098
总砷			0.3ug/L		吉天 AFS-933	YQ0098
硫化物	亚甲基蓝分光光度法	GB/T 16489-1996	0.005mg/L	紫外分光光度计	岛津 UV2550	YQ0004

8.1.3 噪声

本项目噪声监测分析方法见表 8-4。

表 8-4 噪声监测分析方法

项目名称	监测分析方法	方法来源	检出限	仪器名称	仪器型号	仪器编号
厂界噪声	声级计法	GB 12348-2008	——	多功能噪声分析仪	HS-6228E	YQ0058

8.1.4 飞灰

本项目飞灰浸出毒性监测分析方法见表 8-5。

表 8-5 飞灰浸出毒性监测分析方法

检测因子	检测方法	方法依据	检出限	仪器名称	仪器型号	仪器编号
铬	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 781-2016	0.02mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪	赛默飞世尔 iCAP7200	YQ0630
铜			0.01mg/L			
镍			0.02mg/L			
锌			0.01mg/L			
钡			0.06mg/L			
铍			0.004mg/L			
镉			0.01mg/L			
铅			0.03mg/L			
汞	原子荧光光度法	HJ 702-2014	0.02μg/L	原子荧光光度计	吉天 AFS-933	YQ0098
砷			0.10μg/L			
硒			0.10μg/L			
六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 15555.4-1995	0.004mg/L	紫外可见分光光度计	梅特勒 UV5	YQ0640
含水率	重量法	CJ/T 221-2005	/	电子天平	梅特勒 XS204	YQ0009

8.1.5 环境空气

本项目环境空气监测分析方法见表 8-6。

表 8-6 环境空气监测分析方法

检测因子	检测方法	方法依据	检出限	仪器名称	仪器型号	仪器编号
总悬浮颗粒物	重量法	GB/T 15432-1995 及其修改单	0.001mg/m ³	恒温恒湿称重系统	容广 RGAWS6	YQ0636
PM ₁₀	重量法	HJ 618-2011 及修改单	0.010mg/m ³			
氨	纳氏试剂分光光度法	HJ533-2009	0.01mg/m ³	可见分光光度计	上海元析 722	YQ0074
硫化氢	亚甲蓝分光光度法	《空气和废气监测分析方法》	0.001mg/m ³			
氯化氢	硫氰酸汞分光光度法	HJ/T 27-1999	0.05mg/m ³			
二氧化硫	甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法	HJ 482-2009 及修改单	0.007mg/m ³ (小时) 0.004mg/m ³ (日均)			
二氧化氮	盐酸萘乙二胺分光光度法	HJ 479-2009 及修改单	0.005mg/m ³ (小时) 0.003mg/m ³ (日均)			
臭气浓度	三点比较式臭袋法	GB/T 14675-1993	10	—	—	—
氟化物	离子选择电极法	HJ 955-2018	0.5μg/m ³	高精度氟离子测试仪	瑞士梅特勒 SevenExcellence	YQ0659
甲硫醇	罐采样/气相色谱-质谱法	HJ 759-2015	0.3μg/m ³	气相色谱质谱仪	安捷伦 7890B-5977B	YQ0671
砷	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 777-2016	0.005μg/m ³	电感耦合等离子体发射光谱仪	赛默飞世尔 iCAP7200	YQ0630
钴			0.005μg/m ³			
镉			0.004μg/m ³			
铬			0.004μg/m ³			
钛			0.001μg/m ³			
锰			0.001μg/m ³			
铜			0.005μg/m ³			
镍			0.003μg/m ³			
铋			0.003μg/m ³			
铅			0.003μg/m ³			
汞	原子荧光光度法	《空气和废气监测分析方法 第四版增补版》	0.0002μg/m ³	原子荧光光度计	吉天 AFS-933	YQ0098

8.1.6 地下水

本项目地下水监测分析方法见表 8-7。

表 8-7 地下水监测分析方法

检测因子	检测方法	方法依据	检出限	仪器名称	仪器型号	仪器编号
pH	玻璃电极法	GB/T 6920-1986	—	高精度 pH 计	梅特勒 Sevenexcellence	YQ0658
总硬度	乙二胺四乙酸二钠滴定法	GB/T 5750.4-2006	1.0mg/L	酸式滴定管	—	—
溶解性总固体	称量法	GB/T 5750.4-2006	10mg/L	电子天平	梅特勒 XS-204	YQ0009
高锰酸盐指数 (COD _{Mn})	高锰酸钾滴定法	GB/T 5750.7-2006	0.05mg/L	滴定管	—	—
氯化物	硝酸银滴定法	GB/T 11896-1989	10mg/L	酸式滴定管	—	—
氰化物	异烟酸巴比妥酸分光光度法	HJ 484-2009	0.001mg/L	紫外可见分光光度计	岛津 UV-2550	YQ0004
挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法 (萃取分光光度法)	HJ 503-2009	0.0003mg/L			
硫酸盐	重量法	GB/T 11899-1989	10mg/L	电子天平	梅特勒 XS204	YQ0009
硝酸盐 (以 N 计)	紫外分光光度法	HJ/T 346-2007	0.08mg/L	紫外可见分光光度计	岛津 UV-2550	YQ0004
亚硝酸盐 (以 N 计)	重氮偶合分光光度法	GB/T 5750.5-2006	0.001mg/L			
氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025mg/L			
氟化物	离子选择电极法	GB/T 7484-1987	0.05mg/L	高精度氟离子测试仪	梅特勒 Sevenexcellence	YQ0659
总大肠菌群	酶底物法	HJ 1001-2018	10MPN/L	恒温恒湿培养箱	LRH-250-HS	YQ0358
菌落总数	平皿计数法	GB/T 5750.12-2006	1CFU/mL	恒温恒湿培养箱	LRH-250-HS	YQ0358
铁	电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.82μg/L	电感耦合等离子体质谱仪	赛默飞 iCAP-Qc	YQ0128
锰			0.12μg/L			
铜			0.08μg/L			
锌			0.67μg/L			
砷			0.12μg/L			

镉			0.05μg/L			
镍			0.06μg/L			
硒			0.41μg/L			
铅			0.09μg/L			
汞	原子荧光光度法	HJ 694-2014	0.04μg/L	原子荧光光度计	吉天 AFS-933	YQ0098
六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	DZ/T 0064.17-1993	0.004mg/L	紫外可见分光光度计	梅特勒 UV5	YQ0640

8.1.7 土壤

本项目土壤监测分析方法见表 8-8。

表 8-8 土壤监测分析方法

检测因子	检测方法	方法依据	检出限	仪器名称	仪器型号	仪器编号
pH	电位法	HJ962-2018	—	多功能测试仪	梅特勒 S400	YQ0348
铈	王水提取-电感耦合等离子体质谱法	HJ803-2016	0.3mg/kg	电感耦合等离子体质谱仪	iCAP-Qc	YQ0128
镉	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T17141-1997	0.01mg/kg	原子吸收分光光度计(石墨炉)	PinAAcle 900Z	YQ0632
铬(六价)	火焰原子吸收分光光度法	HJ1082-2019	0.5mg/kg	原子吸收分光光度计	岛津 AA-7000	YQ0001
汞	催化热解/冷原子吸收分光光度法	HJ923-2017	0.0002mg/kg	测汞仪	LUMEX RA-915M	YQ0631
铜	波长色散 X 射线荧光光谱法	HJ780-2015	1.2mg/kg	X 射线荧光光谱仪	布鲁克 S8 TIGER	YQ0669
锌			2.0mg/kg			
总铬			3.0mg/kg			
铅			2.0mg/kg			
砷			2.0mg/kg			
镍			1.5mg/kg			
钴			1.6mg/kg			
氟化物	离子选择电极法	HJ873-2017	63mg/kg	高精度氟离子测试仪	梅特勒 Sevenexcellence	YQ0659
氯甲烷	顶空/气相色谱	HJ736-2015	0.0030mg/kg	气相色谱仪	安捷伦 7890B-5977B	YQ0471

	谱-质谱法			谱联用仪		
氯乙烯	顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	0.0015mg/kg	气相色谱质谱联用仪	安捷伦 7890B-5977B	YQ0471
1,1-二氯乙烯			0.0008mg/kg			
二氯甲烷			0.0026mg/kg			
反-1,2-二氯乙烯			0.0009mg/kg			
1,1-二氯乙烷			0.0016mg/kg			
顺-1,2-二氯乙烯			0.0009mg/kg			
氯仿			0.0015mg/kg			
1,1,1-三氯乙烷			0.0011mg/kg			
四氯化碳			0.0021mg/kg			
苯			0.0016mg/kg			
1,2-二氯乙烷			0.0013mg/kg			
三氯乙烯			0.0009mg/kg			
1,2-二氯丙烷			0.0019mg/kg			
甲苯			0.0020mg/kg			
1,1,2-三氯乙烷			0.0014mg/kg			
四氯乙烯			0.0008mg/kg			
氯苯			0.0011mg/kg			
1,1,1,2-四氯乙烷			0.0010mg/kg			
乙苯			0.0012mg/kg			
间/对二甲苯			0.0036mg/kg			
邻二甲苯			0.0013mg/kg			
苯乙烯	0.0016mg/kg					

1,1,2,2-四氯乙烷			0.0010mg/kg			
1,2,3-三氯丙烷			0.0010mg/kg			
1,4-二氯苯			0.0012mg/kg			
1,2-二氯苯			0.0010mg/kg			
苯胺	气相色谱质谱法	HJ834-2017	0.1mg/kg	气相色谱质谱仪	安捷伦 7890B-5977B	YQ0473
2-氯酚			0.06mg/kg			
硝基苯			0.09mg/kg			
萘			0.09mg/kg			
苯并[a]蒽			0.1mg/kg			
蒽			0.1mg/kg			
苯并[b]荧蒽			0.2mg/kg			
苯并[k]荧蒽			0.1mg/kg			
苯并[a]芘			0.1mg/kg			
茚并[1,2,3-cd]芘			0.1mg/kg			
二苯并[a, h]蒽			0.1mg/kg			

8.2 人员能力

监测人员经过考核并持有合格证书，并定期进行考核。

8.3 水质监测分析过程中的质量保证和质量控制

为了确保本次废水监测数据具有代表性、可靠性和准确性，在监测过程中对全过程包括采样、实验室分析、数据处理各环节进行严格的质量控制。具体要求如下：

(1) 废水样品的采集、运输、保存和监测按照国家环境保护总局《地表

水和污水监测技术规范》（HJ 91.1-2002）的技术要求进行。

(2) 水质采样人员与监测人员均经考核合格后持证上岗。

(3) 根据相关规范要求，实行明码平行样，密码质控样，平行样数量要达到了样品总数的 10% 以上，监测数据完成后执行三级审核。

8.4 气体监测分析过程中的质量保证和质量控制

废气监测质量保证按照国家环保局发布的《环境监测技术规范》、《环境空气监测质量保证手册》和《固定源废气监测技术规范》的要求与规定进行全过程质量控制。

(1) 验收监测中及时了解工况情况，确保监测过程中工况负荷满足有关要求；合理布设监测点位，确保各监测点位布设的科学性和可比性；监测分析方法采用国家有关部门颁布的标准（或推荐）分析方法；监测数据严格实行复核审核制度。

(2) 尽量避免被测排放物中共存污染物因子对仪器分析的交叉干扰；被测排放物的浓度在仪器测试量程的有效范围即仪器量程的 30%~70% 之间。

(3) 现场监测前对烟气采样器、烟气分析仪进行校准、标定，仪器示值偏差不高于±5%，仪器可以使用。被测排放物的浓度在仪器量程的有效范围（30~70% 之间）。

8.5 噪声监测分析过程中的质量保证和质量控制

监测质量保证和质量控制按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）的要求进行。

(1) 优先采用了国标监测分析方法，监测采样人员均经国家考核合格并持证上岗。

(2) 监测时使用经计量部门检定、并在有效使用期内的声级计；声级

计在测试前后用标准发生源进行校准，测量前后仪器的灵敏度相差不大于 0.5dB，若大于 0.5dB 测试数据无效。

第九章 验收监测结果

9.1 生产工况

本次验收监测时间为 2021 年 3 月 10 日~13 日。验收监测期间，本项目生产工况稳定，焚烧负荷在 100.2%~102.1%之间。验收期间焚烧负荷情况详见表 9-1，生产报表见附件 16。

表 9-1 生产负荷统计表

日期	设计焚烧量 (t/d)	实际焚烧量 (t)			负荷 (%)
		工业垃圾	生活垃圾	总量	
2021 年 3 月 10 日	600	62.95	549.72	612.67	102.1%
2021 年 3 月 11 日		72.85	536.54	609.39	101.6%
2021 年 3 月 12 日		94.01	507.35	601.36	100.2%
2021 年 3 月 13 日		68.33	538.56	606.89	101.1%
备注	焚烧系统为 2×300t/d 焚烧炉。				

9.2 环境保护设施调试效果

9.2.1 污染物达标排放监测结果

9.2.1.1 废水

本项目污水处理装置出口监测结果如表 9-2 所示。

验收监测期间，生活污水处理装置出口 pH 值范围为 6.67~7.12，各指标日均值最大值分别为悬浮物 9.0mg/L、化学需氧量 22 mg/L、五日生化需氧量 3.0mg/L、氨氮 2.2mg/L；渗滤液污水处理站出口 pH 值范围为 6.67~7.12，各指标日均值最大值分别为悬浮物 9.0mg/L、化学需氧量 22 mg/L、五日生化需氧量 3.0mg/L、氨氮 2.2mg/L。两出口浓度均满足《流域水污染物综合排放标准 第 4 部分：海河流域》(DB 37/ 3416.4-2018)、《生活垃圾填埋场

污染控制标准》(GB16889-2008)表 3 标准、《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表 1A 级及《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T 19923-2005) 标准限制中最严要求。

表 9-2 废水监测结果统计表

点位	检测项目		2021.3.10					2021.3.11					标准	达标情况
			1	2	3	4	日均值	1	2	3	4	日均值		
生活污水 处理 装置 出口	pH	无量纲	6.86	7.12	6.79	6.81	—	6.77	6.89	6.67	6.73	—	6.5~8.5	达标
	悬浮物	mg/L	9.0	8.0	9.0	10.0	9.0	8.0	9.0	10.0	9.0	9.0	20	达标
	化学需氧量	mg/L	23	23	23	18	22	18	18	19	23	20	50	达标
	五日生化需氧量	mg/L	3.1	3.1	3.0	3.0	3.0	2.6	2.8	2.6	2.6	2.6	10	达标
	氨氮	mg/L	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.2	2.1	2.1	5	达标
渗滤液 污水 处理 站 出口	pH	无量纲	7.76	7.71	7.35	7.41	—	7.82	7.52	7.59	7.63	—	6.5~8.5	达标
	悬浮物	mg/L	9.0	8.0	10.0	9.0	9.0	9.0	8.0	9.0	10.0	9.0	20	达标
	化学需氧量	mg/L	20	20	22	22	21	20	20	21	20	20	50	达标
	五日生化需氧量	mg/L	2.4	2.8	2.8	2.2	2.6	2.7	2.7	3.2	2.6	2.8	10	达标
	氨氮	mg/L	4.83	4.35	3.75	4.00	4.23	3.47	3.40	3.33	4.34	3.64	5	达标
	色度	—	2	2	2	4	2	2	2	4	2	2	30	达标
	总氮	mg/L	13.3	12.6	13.5	14.0	13.4	13.4	13.4	14.1	14.8	13.9	15	达标

总磷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5	达标
粪大肠菌群	MPN/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2000	达标
硫化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1	达标
总镉	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	达标
总铅	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	达标
总铬	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	达标
六价铬	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05	达标
总汞	ug/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005	达标
总砷	ug/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.2	达标

9.2.1.2 废气

1) 有组织排放

2021年3月10日至3月13日,对本项目有组织排放污染物进行了现场监测,有组织排放监测结果见表9-3至表9-4。

表 9-3 1#焚烧炉排气筒 P1 监测结果

监测因子		第一天			第二天		
		1	2	3	1	2	3
标干气量 (Nm ³ /h)		54916	57283	53868	55052	54744	55977
氧含量 (%)		13.1	8.6	8.5	8.4	8.5	9.7
颗粒物	实测排放浓度 (mg/m ³)	3.6	6.0	3.2	4.4	2.5	2.6
	折算排放浓度 (mg/m ³)	4.6	4.8	2.6	3.5	2.0	2.3
	最大值 (mg/m ³)	6.0					
	执行标准 (mg/m ³)	30					
	达标情况	达标					
	排放速率 (kg/h)	0.198	0.344	0.172	0.242	0.137	0.146
	最大排放速率 (kg/h)	0.344					
氮氧化物	实测排放浓度 (mg/m ³)	174	216	236	273	244	201
	折算排放浓度 (mg/m ³)	220	174	189	217	195	178
	最大值 (mg/m ³)	220					
	执行标准 (mg/m ³)	300					
	达标情况	达标					
	排放速率 (kg/h)	9.56	12.4	12.7	15.0	13.4	11.3
	最大排放速率 (kg/h)	15.0					
二氧化硫	实测排放浓度 (mg/m ³)	38	25	40	57	63	62
	折算排放浓度 (mg/m ³)	48	20	32	45	50	55

	最大值 (mg/m ³)	55					
	执行标准 (mg/m ³)	100					
	达标情况	达标					
	排放速率 (kg/h)	2.09	1.43	2.15	3.14	3.45	3.47
	最大排放速率 (kg/h)	3.47					
一氧化 碳	实测排放浓度 (mg/m ³)	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	折算排放浓度 (mg/m ³)	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	最大值 (mg/m ³)	ND					
	执行标准 (mg/m ³)	100					
	达标情况	达标					
	排放速率 (kg/h)	8.24×10 ⁻²	8.59×10 ⁻²	8.08×10 ⁻²	8.26×10 ⁻²	8.21×10 ⁻²	8.40×10 ⁻²
	最大排放速率 (kg/h)	8.59×10 ⁻²					
氯化 氢	实测排放浓度 (mg/m ³)	4.6	4.1	4.4	4.0	4.7	4.2
	折算排放浓度 (mg/m ³)	5.8	3.3	3.5	3.2	3.8	3.7
	最大值 (mg/m ³)	5.8					
	执行标准 (mg/m ³)	60					
	达标情况	达标					
	排放速率 (kg/h)	0.253	0.235	0.237	0.220	0.257	0.235
	最大排放速率 (kg/h)	0.257					
氟化 氢	实测排放浓度 (mg/m ³)	1.35	1.33	4.81	1.23	1.41	4.68
	折算排放浓度 (mg/m ³)	1.71	1.07	3.85	0.98	1.13	4.14
	测定均值 (mg/m ³)	2.21			2.08		
	最大值 (mg/m ³)	2.08					
	执行标准 (mg/m ³)	4.0					

	达标情况	达标						
	排放速率 (kg/h)	7.41×10 ⁻²	7.62×10 ⁻²	2.59×10 ⁻¹	6.77×10 ⁻²	7.72×10 ⁻²	2.62×10 ⁻¹	
	最大排放速率 (kg/h)	2.62×10 ⁻¹						
汞及其化合物	标干气量 (Nm ³ /h)	53710	54968	54042	56944	55602	55724	
	实测排放浓度 (mg/m ³)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	折算排放浓度 (mg/m ³)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	测定均值 (mg/m ³)	ND			ND			
	最大值 (mg/m ³)	ND						
	执行标准 (mg/m ³)	0.05						
	达标情况	达标						
	排放速率 (kg/h)	1.61×10 ⁻⁶	1.65×10 ⁻⁶	1.62×10 ⁻⁶	1.71×10 ⁻⁶	1.67×10 ⁻⁶	1.67×10 ⁻⁶	
	最大排放速率 (kg/h)	1.71×10 ⁻⁶						
	标干气量 (Nm ³ /h)	54613	54377	54591	57488	56286	55554	
镉、铊及其化合物	镉实测排放浓度 (mg/m ³)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	铊实测排放浓度 (mg/m ³)	1.9×10 ⁻⁵	2.0×10 ⁻⁵	1.4×10 ⁻⁵	1.5×10 ⁻⁵	1.1×10 ⁻⁵	1.4×10 ⁻⁵	
	合计实测排放浓度 (mg/m ³)	2.7×10 ⁻⁵	2.8×10 ⁻⁵	2.2×10 ⁻⁵	2.3×10 ⁻⁵	1.9×10 ⁻⁵	2.2×10 ⁻⁵	
	折算排放浓度 (mg/m ³)	3.4×10 ⁻⁵	2.3×10 ⁻⁵	1.8×10 ⁻⁵	1.8×10 ⁻⁵	1.5×10 ⁻⁵	1.9×10 ⁻⁵	
	测定均值 (mg/m ³)	2.6×10 ⁻⁵			2.1×10 ⁻⁵			
	最大值 (mg/m ³)	2.6×10 ⁻⁵						
	执行标准 (mg/m ³)	0.1						
	达标情况	达标						
	排放速率 (kg/h)	1.47×10 ⁻⁶	1.52×10 ⁻⁶	1.20×10 ⁻⁶	1.32×10 ⁻⁶	1.07×10 ⁻⁶	1.22×10 ⁻⁶	
	最大排放速率 (kg/h)	1.52×10 ⁻⁶						
锑、砷、	镍实测排放浓度 (mg/m ³)	4.33×10 ⁻⁴	4.01×10 ⁻⁴	5.34×10 ⁻⁴	5.45×10 ⁻⁴	4.21×10 ⁻⁴	1.52×10 ⁻⁴	

铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物	铜实测排放浓度 (mg/m ³)	2.00×10 ⁻³	2.31×10 ⁻³	1.83×10 ⁻³	2.14×10 ⁻³	1.85×10 ⁻³	2.01×10 ⁻³
	砷实测排放浓度 (mg/m ³)	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	铅实测排放浓度 (mg/m ³)	1.46×10 ⁻³	1.24×10 ⁻³	1.07×10 ⁻³	1.16×10 ⁻³	1.10×10 ⁻³	1.05×10 ⁻³
	锰实测排放浓度 (mg/m ³)	1.62×10 ⁻³	1.12×10 ⁻³	9.42×10 ⁻⁴	1.20×10 ⁻³	8.51×10 ⁻⁴	6.37×10 ⁻⁴
	铬实测排放浓度 (mg/m ³)	9.90×10 ⁻⁴	8.90×10 ⁻⁴	1.13×10 ⁻³	1.01×10 ⁻³	1.26×10 ⁻³	4.42×10 ⁻⁴
	钴实测排放浓度 (mg/m ³)	4.40×10 ⁻⁵	3.80×10 ⁻⁵	3.50×10 ⁻⁵	4.00×10 ⁻⁵	3.10×10 ⁻⁵	2.60×10 ⁻⁵
	铈实测排放浓度 (mg/m ³)	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	合计实测排放浓度 (mg/m ³)	6.66×10 ⁻³	6.11×10 ⁻³	5.65×10 ⁻³	6.21×10 ⁻³	5.62×10 ⁻³	4.43×10 ⁻³
	折算排放浓度 (mg/m ³)	8.43×10 ⁻³	4.93×10 ⁻³	4.52×10 ⁻³	4.93×10 ⁻³	4.50×10 ⁻³	3.92×10 ⁻³
	测定均值 (mg/m ³)	5.96×10 ⁻³			4.45×10 ⁻³		
	最大值 (mg/m ³)	5.96×10 ⁻³					
	执行标准 (mg/m ³)	1.0					
	达标情况	达标					
	排放速率 (kg/h)	3.64×10 ⁻⁴	3.32×10 ⁻⁴	3.08×10 ⁻⁴	3.57×10 ⁻⁴	3.16×10 ⁻⁴	2.46×10 ⁻⁴
最大排放速率 (kg/h)	3.64×10 ⁻⁴						
标干气量 (Nm ³ /h)	36744	37994	41554	35757	40469	42433	
氧含量 (%)	7.9	8.9	7.6	7.1	6.4	5.5	
二噁英	实测排放浓度 (ngTEQ/m ³)	0.0023	0.0054	0.0055	0.0057	0.0031	0.0014
	测定均值 (ngTEQ/m ³)	0.0044			0.0034		
	折算测定均值 (ngTEQ/m ³)	0.0034			0.0023		
	最大值 (ngTEQ/m ³)	0.0034					
	执行标准 (ngTEQ/m ³)	0.1					
	达标情况	达标					
备注	未检出按照检出限一半进行计算。						

表 9-4 2#焚烧炉排气筒 P2 监测结果

监测因子		第一天			第二天		
		1	2	3	1	2	3
标干气量 (Nm ³ /h)		57412	52115	56683	57702	55962	55132
氧含量 (%)		10.3	8.7	7.1	8.1	8.1	8.2
颗粒物	实测排放浓度 (mg/m ³)	4.9	3.3	3.3	3.3	2.8	2.2
	折算排放浓度 (mg/m ³)	4.6	2.7	2.4	2.6	2.2	1.7
	最大值 (mg/m ³)	4.6					
	执行标准 (mg/m ³)	30					
	达标情况	达标					
	排放速率 (kg/h)	0.281	0.172	0.187	0.190	0.157	0.121
	最大排放速率 (kg/h)	0.281					
氮氧化物	实测排放浓度 (mg/m ³)	205	248	312	252	274	227
	折算排放浓度 (mg/m ³)	192	202	224	195	212	177
	最大值 (mg/m ³)	224					
	执行标准 (mg/m ³)	300					
	达标情况	达标					
	排放速率 (kg/h)	11.8	12.9	17.7	14.5	15.3	12.5
	最大排放速率 (kg/h)	17.7					
二氧化硫	实测排放浓度 (mg/m ³)	29	30	120	93	98	57
	折算排放浓度 (mg/m ³)	27	24	86	72	76	45
	最大值 (mg/m ³)	86					
	执行标准 (mg/m ³)	100					
	达标情况	达标					

	排放速率 (kg/h)	1.66	1.56	6.80	5.37	5.48	3.14
	最大排放速率 (kg/h)	6.80					
一氧 化碳	实测排放浓度 (mg/m ³)	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	折算排放浓度 (mg/m ³)	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	最大值 (mg/m ³)	ND					
	执行标准 (mg/m ³)	100					
	达标情况	达标					
	排放速率 (kg/h)	8.61×10 ⁻²	7.82×10 ⁻²	8.50×10 ⁻²	8.66×10 ⁻²	8.39×10 ⁻²	8.27×10 ⁻²
	最大排放速率 (kg/h)	8.66×10 ⁻²					
氯化 氢	实测排放浓度 (mg/m ³)	4.4	4.3	4	4.5	4.1	4.3
	折算排放浓度 (mg/m ³)	4.1	3.5	2.9	3.5	3.2	3.4
	最大值 (mg/m ³)	4.1					
	执行标准 (mg/m ³)	60					
	达标情况	达标					
	排放速率 (kg/h)	0.253	0.224	0.227	0.260	0.229	0.237
	最大排放速率 (kg/h)	0.260					
氟化 氢	实测排放浓度 (mg/m ³)	1.96	1.95	0.72	1.55	1.29	0.80
	折算排放浓度 (mg/m ³)	1.83	1.59	0.52	1.20	1.00	0.63
	测定均值 (mg/m ³)	1.31			0.94		
	最大值 (mg/m ³)	1.31					
	执行标准 (mg/m ³)	4.0					
	达标情况	达标					
	排放速率 (kg/h)	1.13×10 ⁻¹	1.02×10 ⁻¹	4.08×10 ⁻²	8.94×10 ⁻²	7.22×10 ⁻²	4.41×10 ⁻²

	最大排放速率 (kg/h)	1.13×10 ⁻¹					
汞及其化合物	标干气量 (Nm ³ /h)	42432	53715	54718	55177	51157	56234
	实测排放浓度 (mg/m ³)	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	折算排放浓度 (mg/m ³)	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	测定均值 (mg/m ³)	ND			ND		
	最大值 (mg/m ³)	ND					
	执行标准 (mg/m ³)	0.05					
	达标情况	达标					
	排放速率 (kg/h)	1.27×10 ⁻⁶	1.61×10 ⁻⁶	1.64×10 ⁻⁶	1.66×10 ⁻⁶	1.53×10 ⁻⁶	1.69×10 ⁻⁶
	最大排放速率 (kg/h)	1.69×10 ⁻⁶					
标干气量 (Nm ³ /h)		48936	47373	54505	55810	55615	55022
镉、铊及其化合物	镉实测排放浓度 (mg/m ³)	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	铊实测排放浓度 (mg/m ³)	1.9×10 ⁻⁵	2.0×10 ⁻⁵	1.4×10 ⁻⁵	1.5×10 ⁻⁵	1.1×10 ⁻⁵	1.4×10 ⁻⁵
	合计实测排放浓度 (mg/m ³)	2.7×10 ⁻⁵	2.5×10 ⁻⁵	3.6×10 ⁻⁵	2.1×10 ⁻⁵	2.2×10 ⁻⁵	2.7×10 ⁻⁵
	折算排放浓度 (mg/m ³)	2.5×10 ⁻⁵	2.0×10 ⁻⁵	2.6×10 ⁻⁵	1.6×10 ⁻⁵	1.7×10 ⁻⁵	2.1×10 ⁻⁵
	测定均值 (mg/m ³)	2.4×10 ⁻⁵			1.8×10 ⁻⁵		
	最大值 (mg/m ³)	2.4×10 ⁻⁵					
	执行标准 (mg/m ³)	0.1					
	达标情况	达标					
	排放速率 (kg/h)	1.32×10 ⁻⁶	1.18×10 ⁻⁶	1.96×10 ⁻⁶	1.17×10 ⁻⁶	1.22×10 ⁻⁶	1.49×10 ⁻⁶
	最大排放速率 (kg/h)	1.96×10 ⁻⁶					
锑、砷、铅、铬、	镍实测排放浓度 (mg/m ³)	1.14×10 ⁻³	4.44×10 ⁻⁴	8.67×10 ⁻⁴	3.80×10 ⁻⁴	6.88×10 ⁻⁴	1.77×10 ⁻⁴
	铜实测排放浓度 (mg/m ³)	296×10 ⁻³	2.10×10 ⁻³	2.31×10 ⁻³	1.81×10 ⁻³	1.86×10 ⁻³	2.58×10 ⁻³

钴、铜、锰、镍及其化合物	砷实测排放浓度 (mg/m ³)	2.04×10 ⁻⁴	ND	ND	ND	ND	ND
	铅实测排放浓度 (mg/m ³)	1.54×10 ⁻³	1.51×10 ⁻³	4.48×10 ⁻³	1.20×10 ⁻³	1.30×10 ⁻³	1.46×10 ⁻³
	锰实测排放浓度 (mg/m ³)	2.04×10 ⁻²	2.44×10 ⁻³	3.59×10 ⁻³	1.16×10 ⁻³	1.03×10 ⁻³	880×10 ⁻⁴
	铬实测排放浓度 (mg/m ³)	4.44×10 ⁻³	1.10×10 ⁻³	1.88×10 ⁻³	8.26×10 ⁻⁴	1.46×10 ⁻³	5.48×10 ⁻⁴
	钴实测排放浓度 (mg/m ³)	123×10 ⁻⁴	4.60×10 ⁻⁵	7.10×10 ⁻⁵	3.80×10 ⁻⁵	4.10×10 ⁻⁵	3.20×10 ⁻⁵
	铈实测排放浓度 (mg/m ³)	270×10 ⁻⁴	2.00×10 ⁻⁴	2.31×10 ⁻⁴	ND	ND	ND
	合计实测排放浓度 (mg/m ³)	3.11×10 ⁻²	7.84×10 ⁻³	1.34×10 ⁻²	541×10 ⁻³	638×10 ⁻³	568×10 ⁻³
	折算排放浓度 (mg/m ³)	2.90×10 ⁻²	6.37×10 ⁻³	9.66×10 ⁻³	4.20×10 ⁻³	4.94×10 ⁻³	4.44×10 ⁻³
	测定均值 (mg/m ³)	1.50×10 ⁻²			4.53×10 ⁻³		
	最大值 (mg/m ³)	1.50×10 ⁻²					
	执行标准 (mg/m ³)	1.0					
	达标情况	达标					
	排放速率 (kg/h)	1.52×10 ⁻³	3.71×10 ⁻⁴	7.32×10 ⁻⁴	3.02×10 ⁻⁴	3.55×10 ⁻⁴	3.12×10 ⁻⁴
最大排放速率 (kg/h)	1.52×10 ⁻³						
标干气量 (Nm ³ /h)	38579	38272	44483	42960	39722	40103	
氧含量 (%)	8.7	8.0	8.7	8.6	8.5	8.5	
二噁英	实测排放浓度 (ngTEQ/m ³)	0.0032	0.0046	0.0042	0.0011	0.0016	0.0014
	测定均值 (ngTEQ/m ³)	0.0040			0.0014		
	折算测定均值 (ngTEQ/m ³)	0.0032			0.0011		
	最大值 (ngTEQ/m ³)	0.0032					
	执行标准 (ngTEQ/m ³)	0.1					
	达标情况	达标					
备注	未检出按照检出限一半进行计算。						

验收监测期间，1#焚烧炉排气筒有组织监测的颗粒物浓度两天的最大值为 6.0 mg/m^3 ，氮氧化物浓度两天的最大值为 220 mg/m^3 ，二氧化硫浓度两天的最大值为 55 mg/m^3 ，一氧化碳浓度两天的最大值为未检出，氯化氢浓度两天的最大值为 5.8 mg/m^3 ，氟化氢浓度两天的最大值为 2.08 mg/m^3 ，汞及其化合物浓度两天的最大值为未检出，镉、铊及其化合物浓度两天的最大值为 $2.6 \times 10^{-5} \text{ mg/m}^3$ ，锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物浓度两天的最大值为 $5.96 \times 10^{-3} \text{ mg/m}^3$ ，均满足执行标准《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485-2014)及参考标准《危险废物焚烧污染控制标准》(GB 18484-2001)要求；

2#焚烧炉排气筒有组织监测的颗粒物浓度两天的最大值为 4.6 mg/m^3 ，氮氧化物浓度两天的最大值为 224 mg/m^3 ，二氧化硫浓度两天的最大值为 86 mg/m^3 ，一氧化碳浓度两天的最大值为未检出，氯化氢浓度两天的最大值为 4.1 mg/m^3 ，氟化氢浓度两天的最大值为 1.31 mg/m^3 ，汞及其化合物浓度两天的最大值为未检出，镉、铊及其化合物浓度两天的最大值为 $2.4 \times 10^{-5} \text{ mg/m}^3$ ，锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物浓度两天的最大值为 $1.50 \times 10^{-2} \text{ mg/m}^3$ ，均满足执行标准《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485-2014)及参考标准《危险废物焚烧污染控制标准》(GB 18484-2020)要求。

2) 无组织排放

无组织排放监测期间气象参数见表 9-5 所示。

表 9-5 无组织排放监测气象参数

检测点位	时间	气温(°C)	气压(hPa)	湿度(%)	风向	风速(m/s)	
厂区	2021年3月10日	9:00	10.5	1025.3	76	南	1.8
		11:00	13	1026.1	66	南	2.5
		13:00	14.4	1024.3	55	南	2.2
		15:00	14.8	1023.2	54	南	2.3
	2021年3月11日	9:00	10.9	1023.0	67	南	1.9
		11:00	11.1	1022.6	71	南	2.2
		13:00	14.0	1021.3	53	南	2.0
		15:00	13.7	1020.4	57	南	2.5
厂区主导风向上风向点最近居民点	2021年03月11日15:04~ 2021年03月12日11:04	3.6~15.3	1021~1027	/	南	/	
	2021年03月12日12:08~ 2021年03月13日08:08	7.7~17.1	1021~1024	/	南	/	
厂址附近	2021年03月11日15:38~ 2021年03月12日11:38	2.0~15.5	1022~1027	/	南	/	
	2021年03月12日12:01~ 2021年03月13日08:01	6.5~17.4	1022~1025	/	南	/	
厂区主导风向下风向点最近居民点	2021年03月11日16:21~ 2021年03月12日12:21	2.5~15.7	1021~1025	/	南	/	
	2021年03月12日13:13~ 2021年03月13日09:13	7.0~17.1	1021~1024	/	南	/	

厂界无组织排放的颗粒物监测结果见表 9-6。

表 9-6 厂界无组织排放颗粒物浓度监测结果

单位: mg/m³

监测日期	2021年3月10日				2021年3月11日			
	1	2	3	4	1	2	3	4
○1 (参照点)	0.225	0.233	0.267	0.333	0.275	0.292	0.292	0.308
○2 (监控点)	0.333	0.258	0.233	0.308	0.325	0.308	0.333	0.325
○3 (监控点)	0.267	0.250	0.292	0.325	0.292	0.325	0.317	0.300
○4 (监控点)	0.242	0.317	0.317	0.275	0.208	0.258	0.233	0.342
最大值	0.342							
执行标准	1.0							
达标情况	达标							

厂界无组织排放的氨监测结果见表 9-7。

表 9-7 厂界无组织排放氨浓度监测结果

单位: mg/m³

监测日期 监测点位	2021 年 3 月 10 日				2021 年 3 月 11 日			
	1	2	3	4	1	2	3	4
○1 (参照点)	0.15	0.14	0.15	0.13	0.13	0.16	0.14	0.14
○2 (监控点)	0.19	0.19	0.20	0.15	0.19	0.24	0.23	0.18
○3 (监控点)	0.22	0.18	0.24	0.23	0.21	0.26	0.25	0.22
○4 (监控点)	0.20	0.22	0.23	0.21	0.17	0.23	0.21	0.20
最大值	0.26							
执行标准	1.5							
达标情况	达标							

厂界无组织排放的臭气浓度监测结果见表 9-8。

表 9-8 厂界无组织排放臭气浓度监测结果

单位: mg/m³

监测日期 监测点位	2021 年 3 月 10 日				2021 年 3 月 11 日			
	1	2	3	4	1	2	3	4
○1 (参照点)	11	12	11	12	11	12	11	11
○2 (监控点)	13	15	14	15	13	14	14	15
○3 (监控点)	13	15	13	13	14	15	13	13
○4 (监控点)	15	14	13	14	15	14	13	14
最大值	15							
执行标准	20							
达标情况	达标							

厂界无组织排放硫化氢的监测结果见表 9-9。

表 9-9 厂界无组织排放硫化氢监测结果

单位: mg/m³

监测日期 监测点位	2021年3月10日				2021年3月11日			
	1	2	3	4	1	2	3	4
○1 (参照点)	0.004	0.005	0.004	0.005	0.006	0.005	0.004	0.006
○2 (监控点)	0.006	0.007	0.005	0.008	0.008	0.008	0.007	0.008
○3 (监控点)	0.009	0.010	0.004	0.010	0.009	0.010	0.009	0.011
○4 (监控点)	0.007	0.008	0.007	0.009	0.009	0.009	0.010	0.010
最大值	0.011							
执行标准	0.06							
达标情况	达标							

厂界无组织排放甲硫醇的监测结果见表 9-10。

表 9-10 厂界无组织排放甲硫醇监测结果

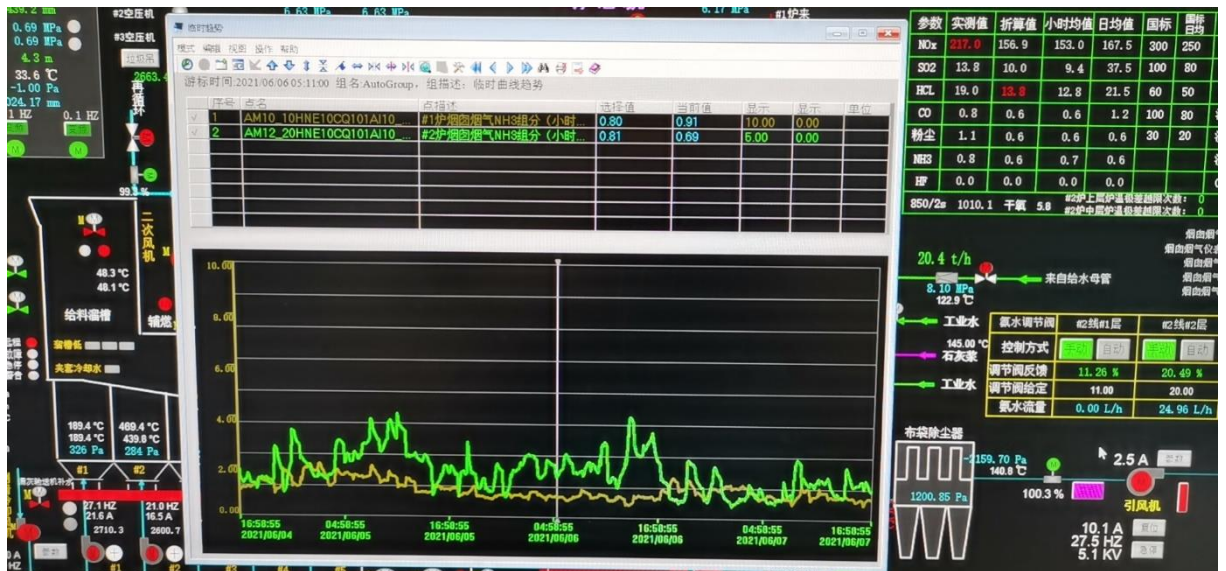
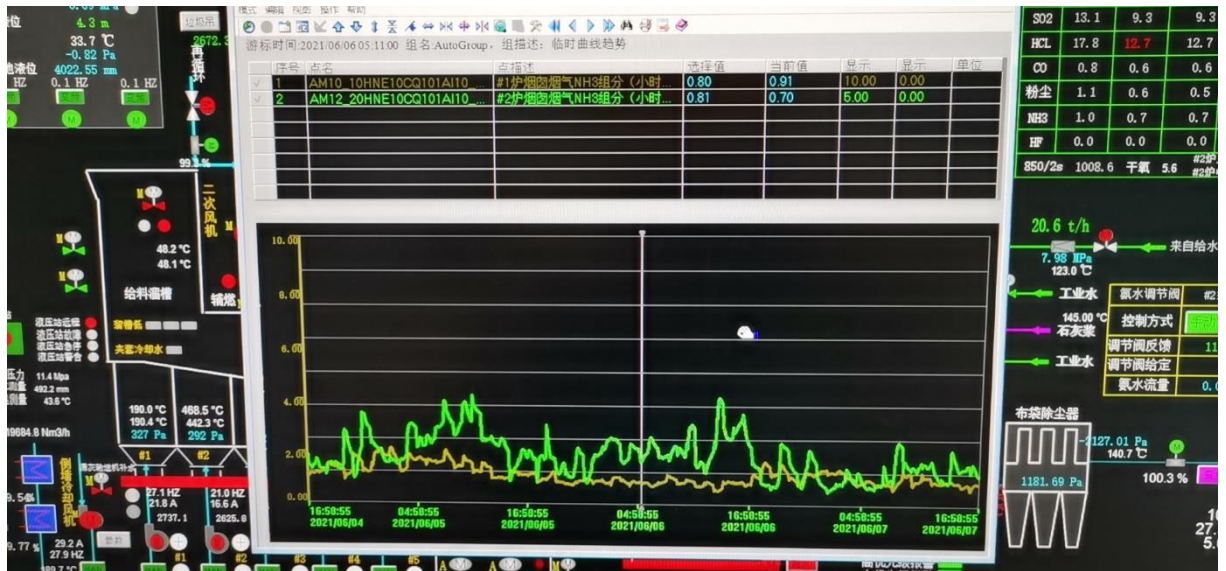
单位: mg/m³

监测日期 监测点位	2021年3月10日				2021年3月11日			
	1	2	3	4	1	2	3	4
○1 (参照点)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
○2 (监控点)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
○3 (监控点)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
○4 (监控点)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
最大值	ND							
执行标准	0.007							
达标情况	达标							

验收监测期间, 厂界无组织颗粒物最大浓度值为 0.342 mg/m³, 氨最大浓度值为 0.26 mg/m³, 臭气浓度最大浓度值为 15, 硫化氢最大浓度值为 0.011 mg/m³, 甲硫醇最大浓度值为未检出, 颗粒物满足执行标准《大气污染物排

放标准》(GB 16297-1996)表2无组织排放监控浓度限值要求,臭气浓度、硫化氢、氨、甲硫醇均满足《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)表1二级标准要求。

3) 氨逃逸



验收监测期间,氨逃逸在线监测曲线如图所示,可满足《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性非催化还原法》(HJ 563-2010)中 $8\text{mg}/\text{m}^3$ 要求。

9.2.1.3 噪声

2021年3月10日至3月11日,对本项目厂界噪声进行了现场监测。

厂界噪声监测结果见表 9-11。

表 9-11 厂界噪声监测结果

单位：dB (A)

测点	测点名称	主要声源	昼间		夜间	
			2021年3月 10日	2021年3月 11日	2021年3月 10日	2021年3月 11日
▲1#	东厂界	工业噪声	53.1	53.0	52.9	52.8
▲2#	南厂界	工业噪声	54.2	52.7	52.4	50.1
▲3#	西厂界	工业噪声	53.5	51.8	53.2	53.6
▲4#	北厂界	工业噪声	49.2	49.7	48.0	50.0
标准值			60		50	
达标情况			达标		部分达标	

验收监测期间，厂界昼间噪声监测结果为 49.2-54.2 dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类标准昼间 60dB(A) 的要求；厂界夜间噪声监测结果为 48.0-53.6 dB(A)，东厂界、南厂界、西厂界超出《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类标准夜间 50 dB(A) 的要求，超标厂界 200m 范围内无环境敏感保护目标。

9.2.1.4 飞灰

2021 年 3 月 12 日至 3 月 13 日，对本项目产生飞灰进行了现场监测。

飞灰监测结果见表 9-12。

表 9-12 飞灰监测结果

监测日期		2021年3月10日		2021年3月11日		执行标准
采样点位		飞灰预处理后		飞灰预处理后		
		浓度	达标情况	浓度	达标情况	
含水率	%	10.1	达标	9.4	达标	30
铬	mg/L	ND	达标	0.03	达标	4.5
铜	mg/L	ND	达标	ND	达标	40
镍	mg/L	ND	达标	ND	达标	0.5
锌	mg/L	0.07	达标	0.32	达标	100
钡	mg/L	1.61	达标	3.34	达标	25
铍	mg/L	ND	达标	ND	达标	0.02
镉	mg/L	ND	达标	ND	达标	0.15
铅	mg/L	ND	达标	ND	达标	0.25
汞	μg/L	ND	达标	ND	达标	50
砷	μg/L	ND	达标	ND	达标	300
硒	μg/L	ND	达标	ND	达标	100
六价铬	mg/L	ND	达标	ND	达标	1.5
二噁英	μg/kg	0.075	达标	0.11	达标	3

验收监测期间，飞灰检测结果均满足《生活垃圾填埋场污染物控制标准》（GB 16889-2008）中表 1 标准。

9.2.1.5 污染物排放总量核算

本项目主要污染物排放总量汇总见表 9-13。

本项目废水全部回用，不进入外环境，无需对废水总量进行考核。根据监测结果，在验收工况条件下，按照环评设计时效核算本项目二氧化硫、氮氧化物的排放量分别为 64.08 t/a，218.4 t/a，满足禹城市生态环境局《关于

禹城市生活垃圾焚烧发电项目申请大气污染物排放指标的请示报告》及德州市生态环境局《关于禹城市生活垃圾焚烧发电项目主要污染物总量调配的函》要求。具体情况如表 9-13 所示。

表 9-13 主要污染物年排放量汇总

项目	排放量 (t/a)	指标 (t/a)	依据
二氧化硫	64.08	71.07	禹城市生态环境局《关于禹城市生活垃圾焚烧发电项目申请大气污染物排放指标的请示报告》(2019.6) 德州市生态环境局《关于禹城市生活垃圾焚烧发电项目主要污染物总量调配的函》(2019.6)
氮氧化物	218.4	222.08	

二氧化硫、氮氧化物总量计算公式为：

$$\text{总量} = \text{排气筒 1 排放浓度} \times \text{排气筒 1 废气排放量} \times \text{年运行时间} + \text{排气筒 2 排放浓度} \times \text{排气筒 2 废气排放量} \times \text{年运行时间} \dots \dots + \text{排气筒 n 排放浓度} \times \text{排气筒 n 废气排放量} \times \text{年运行时间}$$

9.2.2 环保设施处理效率监测结果

9.2.2.1 废水治理设施

验收监测期间，生活污水处理装置进口、渗滤液污水处理站进口水质监测结果见表 9-14、表 9-15。

由表 9-2、表 9-14、表 9-15 可知，验收监测期间，生活污水处理装置悬浮物处理效率为 59.09%、化学需氧量处理效率为 72.22%~75.82%、五日生化需氧量处理效率为 89.88%~90.96%、氨氮处理效率为 84.06%~84.21%；

渗滤液污水处理站悬浮物处理效率为 99.31%~99.34%、化学需氧量处理效率为 99.96%、五日生化需氧量处理效率为 99.99%、氨氮处理效率为 99.86%~99.89%、色度处理效率为 99.60%、氨氮处理效率为 99.89%~99.90%，其余特征污染物均未检出，不具备考核条件。

表 9-14 生活污水处理装置进口水质监测结果

监测因子		2021年3月10日					2021年3月11日				
		1	2	3	4	日均值	1	2	3	4	日均值
pH	无量纲	9.55	9.47	9.51	9.57	/	9.38	9.47	9.35	9.40	/
悬浮物	mg/L	23	21	22	21	22	22	20	22	22	22
化学需氧量	mg/L	92	89	94	89	91	69	70	73	74	72
五日生化需氧量	mg/L	31.9	31.8	35.4	33.8	33.2	27.5	24.1	27.6	23.4	25.7
氨氮	mg/L	13.7	14.1	13.7	13.6	13.8	13.3	13.3	13.0	13.4	13.3

表 9-15 渗滤液污水处理站进口水质监测结果

监测因子		2021年3月10日					2021年3月11日				
		1	2	3	4	日均值	1	2	3	4	日均值
pH	无量纲	7.76	7.71	7.35	7.41	/	9.82	7.52	7.59	7.63	/
SS	mg/L	1.25×10 ³	1.30×10 ³	1.35×10 ³	1.35×10 ³	1.31×10 ³	1.45×10 ³	1.35×10 ³	1.35×10 ³	1.28×10 ³	1.36×10 ³
COD _{Cr}	mg/L	5.77×10 ⁴	5.76×10 ⁴	5.79×10 ⁴	5.77×10 ⁴	5.77×10 ⁴	5.55×10 ⁴	5.60×10 ⁴	5.53×10 ⁴	5.50×10 ⁴	5.55×10 ⁴
BOD ₅	mg/L	2.11×10 ⁴	2.27×10 ⁴	2.24×10 ⁴	2.31×10 ⁴	2.23×10 ⁴	2.29×10 ⁴	2.24×10 ⁴	2.11×10 ⁴	2.22×10 ⁴	2.22×10 ⁴
氨氮	mg/L	3.08×10 ³	3.16×10 ³	3.05×10 ³	3.12×10 ³	3.10×10 ³	3.28×10 ³	3.05×10 ³	3.24×10 ³	3.13×10 ³	3.18×10 ³
色度	—	400	800	400	400	500	400	800	400	400	500
总氮	mg/L	1.39×10 ⁴	1.34×10 ⁴	1.30×10 ⁴	1.23×10 ⁴	1.32×10 ⁴	1.39×10 ⁴	1.34×10 ⁴	1.30×10 ⁴	1.21×10 ⁴	1.31×10 ⁴
总磷	mg/L	97.9	99.3	98.5	97.3	98.3	99.1	96.4	95.6	98.5	97.4
粪大肠菌群	MPN/L	9.6×10 ⁵	3.1×10 ⁶	4.4×10 ⁶	4.1×10 ⁶	3.1×10 ⁶	4.1×10 ⁶	3.4×10 ⁶	4.4×10 ⁶	3.7×10 ⁶	3.9×10 ⁶
硫化物	mg/L	75.3	78.6	77.7	76.5	77.0	73.4	77.5	74.8	73.5	74.8
总镉	mg/L	0.010	0.015	0.005	0.015	0.011	0.015	0.010	0.010	0.012	0.012
总铅	mg/L	0.26	0.17	0.21	0.19	0.21	0.20	0.14	0.14	0.15	0.16
总铬	mg/L	0.73	0.71	0.70	0.74	0.72	0.65	0.57	0.74	0.74	0.68
六价铬	mg/L	0.267	0.260	0.258	0.256	0.260	0.256	0.256	0.275	0.262	0.262
总汞	ug/L	2.41	0.83	0.39	0.25	0.97	0.26	0.21	0.63	0.26	0.34
总砷	ug/L	186	188	184	190	187	192	190	181	190	188

9.2.2.2 废气治理设施

因安全原因及现场条件制约，本项目进口不具备监测条件，未对废气处理效率进行考核。

9.3 环境质量监测结果

9.3.1 环境空气

本次验收于 2021 年 3 月 10 日~2021 年 3 月 13 日对项目周边环境空气进行质量监测，具体结果如下。

环境空气中 PM₁₀ 的监测结果见表 9-16。

表 9-16 环境空气中 PM₁₀ 浓度监测结果

单位：mg/m³

监测日期 监测点位	2021 年 3 月 10 日	2021 年 3 月 11 日
	日均	日均
后小庄	0.092	0.103
毛子张村	0.114	0.107
东店村	0.105	0.123
最大值	0.123	
执行标准	0.150	
达标情况	达标	

环境空气中总悬浮颗粒物的监测结果见表 9-17。

表 9-17 环境空气中总悬浮颗粒物浓度监测结果

单位：mg/m³

监测日期 监测点位	2021 年 3 月 10 日	2021 年 3 月 11 日
	日均	日均
后小庄	0.153	0.170
毛子张村	0.179	0.222
东店村	0.229	0.193
最大值	0.229	
执行标准	0.300	
达标情况	达标	

环境空气中氨的监测结果见表 9-18。

表 9-18 环境空气中氨浓度监测结果

单位: mg/m³

监测日期 监测点位	2021年3月10日				2021年3月11日			
	1	2	3	4	1	2	3	4
后小庄	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03
毛子张村	0.05	0.06	0.06	0.06	0.07	0.06	0.05	0.05
东店村	0.05	0.04	0.05	0.04	0.05	0.05	0.05	0.04
最大值	0.07							
执行标准	0.2							
达标情况	达标							

环境空气中臭气浓度的监测结果见表 9-19。

表 9-19 环境空气中臭气浓度监测结果

单位: 无

监测日期 监测点位	2021年3月10日				2021年3月11日			
	1	2	3	4	1	2	3	4
后小庄	11	13	12	11	11	12	12	11
毛子张村	11	12	12	13	11	12	12	13
东店村	12	13	12	11	12	13	12	11
最大值	13							
执行标准	20							
达标情况	达标							

环境空气中硫化氢的监测结果见表 9-20。

表 9-20 环境空气中硫化氢浓度监测结果

单位: mg/m³

监测日期 监测点位	2021年3月10日				2021年3月11日			
	1	2	3	4	1	2	3	4
后小庄	0.002	0.001	0.001	0.002	0.000	0.001	0.001	0.001
毛子张村	0.004	0.004	0.003	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003

东店村	0.004	0.003	0.002	0.004	0.002	0.004	0.002	0.003
最大值	0.004							
执行标准	0.01							
达标情况	达标							

环境空气中甲硫醇的监测结果见表 9-21。

表 9-21 环境空气中甲硫醇浓度监测结果 单位: mg/m³

监测日期 监测点位	2021年3月10日				2021年3月11日			
	1	2	3	4	1	2	3	4
后小庄	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
毛子张村	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
东店村	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
最大值	ND							
执行标准	0.0007							
达标情况	达标							

环境空气中二氧化硫的监测结果见表 9-22。

表 9-22 环境空气中二氧化硫浓度监测结果 单位: mg/m³

监测日期 监测点位	2021年3月10日				2021年3月11日			
	1	2	3	4	1	2	3	4
后小庄	0.034	0.028	0.035	0.034	0.031	0.028	0.031	0.034
毛子张村	0.041	0.037	0.047	0.039	0.036	0.036	0.035	0.038
东店村	0.035	0.034	0.033	0.041	0.028	0.035	0.039	0.034
最大值	0.047							
执行标准	0.5							
达标情况	达标							
监测频次	日均				日均			
后小庄	0.021				0.024			
毛子张村	0.027				0.026			
东店村	0.022				0.023			
最大值	0.027							
执行标准	0.15							
达标情况	达标							

环境空气中二氧化氮的监测结果见表 9-23。

表 9-23 环境空气中二氧化氮浓度监测结果

单位: mg/m³

监测日期 监测点位	2021年3月10日				2021年3月11日			
	1	2	3	4	1	2	3	4
后小庄	0.063	0.060	0.064	0.067	0.065	0.062	0.063	0.069
毛子张村	0.077	0.083	0.077	0.077	0.076	0.074	0.076	0.072
东店村	0.073	0.077	0.079	0.082	0.073	0.082	0.080	0.080
最大值	0.083							
执行标准	0.2							
达标情况	达标							
监测频次	日均				日均			
后小庄	0.053				0.057			
毛子张村	0.061				0.065			
东店村	0.064				0.066			
最大值	0.066							
执行标准	0.08							
达标情况	达标							

环境空气中氯化氢的监测结果见表 9-24。

表 9-24 环境空气中氯化氢浓度监测结果

单位: mg/m³

监测日期 监测点位	2021年3月10日				2021年3月11日			
	1	2	3	4	1	2	3	4
后小庄	0.031	0.032	0.018	0.032	0.018	0.032	0.032	0.031
毛子张村	0.045	0.046	0.046	0.046	0.046	0.047	0.046	0.045
东店村	0.031	0.046	0.032	0.046	0.032	0.032	0.046	0.031
最大值	0.046							
执行标准	0.05							
达标情况	达标							

环境空气中氟化物的监测结果见表 9-25。

表 9-25 环境空气中氟化物浓度监测结果

单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

监测日期 监测点位	2021 年 3 月 10 日				2021 年 3 月 11 日			
	1	2	3	4	1	2	3	4
后小庄	15.4	20.4	15.7	10.9	15.6	16.8	15.5	10.8
毛子张村	12.0	14.6	13.9	10.0	12.2	14.7	13.7	9.8
东店村	13.9	10.0	12.2	14.7	10.9	15.6	17.4	15.5
最大值	17.4							
执行标准	20							
达标情况	达标							

环境空气中汞的监测结果见表 9-26。

表 9-26 环境空气中汞浓度监测结果

单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

监测日期 监测点位	2021 年 3 月 10 日	2021 年 3 月 11 日
	日均	日均
后小庄	ND	ND
毛子张村	ND	ND
东店村	ND	ND
最大值	ND	
执行标准	0.3	
达标情况	达标	

环境空气中镉的监测结果见表 9-27。

表 9-27 环境空气中镉浓度监测结果

单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

监测日期 监测点位	2021 年 3 月 10 日	2021 年 3 月 11 日
	日均	日均
后小庄	ND	ND
毛子张村	ND	ND
东店村	ND	ND
最大值	ND	
执行标准	3	
达标情况	达标	

环境空气中铅的监测结果见表 9-28。

表 9-28 环境空气中铅浓度监测结果

单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

监测日期 监测点位	2021 年 3 月 10 日	2021 年 3 月 11 日
	日均	日均
后小庄	0.014	0.006
毛子张村	0.023	0.020
东店村	0.026	0.025
最大值	0.026	
执行标准	0.7	
达标情况	达标	

环境空气中铬的监测结果见表 9-29。

表 9-29 环境空气中铬浓度监测结果

单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

监测日期 监测点位	2021 年 3 月 10 日	2021 年 3 月 11 日
	日均	日均
后小庄	0.018	0.010
毛子张村	0.019	0.007
东店村	0.032	0.009
最大值	0.032	

环境空气中砷的监测结果见表 9-30。

表 9-30 环境空气中砷浓度监测结果

单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

监测日期 监测点位	2021 年 3 月 10 日	2021 年 3 月 11 日
	日均	日均
后小庄	ND	ND
毛子张村	ND	ND
东店村	ND	ND
最大值	ND	
执行标准	3	
达标情况	达标	

环境空气中二噁英的监测结果见表 9-31。

表 9-31 环境空气中二噁英浓度监测结果

单位：pgTEQ/m³

监测日期 监测点位	2021 年 3 月 12 日	2021 年 3 月 13 日
	日均	日均
后小庄	0.075	0.053
毛子张村	0.061	0.060
东店村	0.053	0.042
最大值	0.075	
执行标准	0.6	
达标情况	达标	

验收监测期间，对厂区主导风向上风向点最近居民点后小庄、厂区主导风向下风向点最近居民点村、厂址附近东店村进行环境空气质量监测。

其中，二氧化硫小时值最大浓度为 0.045 mg/m³、日均值最大浓度为 0.027 mg/m³，二氧化氮小时值最大浓度为 0.083 mg/m³、日均值最大浓度为 0.066 mg/m³，PM₁₀ 最大浓度为 0.123 mg/m³，总悬浮颗粒物最大浓度为 0.229 mg/m³，均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；

氨最大浓度为 0.123 mg/m³，硫化氢最大浓度为 0.004 mg/m³，氯化氢最大浓度为 0.046 mg/m³，均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 要求；

氟化物最大浓度为 17.4 μg/m³，铅最大浓度为 0.026 μg/m³，汞最大浓度为未检出，砷最大浓度为未检出，均满足《工业企业设计卫生标准》（TJ 36-79）中居住区标准要求；

臭气浓度最大浓度为 13，满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1 中二级新扩改标准要求；

甲硫醇最大浓度为未检出，满足《居住区大气中甲硫醇卫生标准》（GB

18056-2000)标准要求;

二噁英最大浓度为 $0.075\text{pgTEQ}/\text{m}^3$, 参照执行日本年均浓度标准 $0.6\text{pgTEQ}/\text{m}^3$, 实际监测满足要求;

镉最大浓度为未检出, 参考南斯拉夫环境标准 $0.003\text{mg}/\text{m}^3$, 实际监测满足要求;

铬最大浓度为 $0.032\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$, 无相应质量标准, 未评价。

9.3.2 地下水

本次验收于 2021 年 3 月 10 日~2021 年 3 月 11 日对项目周边地下水进行监测, 具体结果如表 9-32~表 9-34 所示。

表 9-32 上游监测井监测结果

监测时间		2021 年 3 月 10 日		2021 年 3 月 11 日		执行标准	达标情况
		1	2	1	2		
pH	无量纲	7.73	7.76	7.75	7.71	6.5~8.5	达标
氯化物	mg/L	432	488	434	486	250	超标
硫酸盐	mg/L	508	547	490	309	250	超标
总硬度	mg/L	820	823	822	811	450	超标
氰化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	0.05	达标
氟化物	mg/L	0.23	0.23	0.24	0.24	1.0	达标
汞	$\mu\text{g}/\text{L}$	ND	ND	ND	ND	1	达标
六价铬	mg/L	ND	ND	ND	ND	0.05	达标
镍	$\mu\text{g}/\text{L}$	1.55	2.05	2.09	2.35	20	达标
铜	$\mu\text{g}/\text{L}$	0.75	0.61	0.78	0.77	1000	达标
砷	$\mu\text{g}/\text{L}$	1.02	1.16	0.94	0.98	10	达标
镉	$\mu\text{g}/\text{L}$	ND	ND	ND	ND	5	达标
铅	$\mu\text{g}/\text{L}$	0.93	4.48	4.1	1.97	10	达标
铁	$\mu\text{g}/\text{L}$	1.67	2.23	2.24	2.41	300	达标

锰	μg/L	409	480	534	539	100	超标
硒	μg/L	2.37	2.27	2.96	2.67	10	达标
锌	μg/L	23.1	28.5	11.4	14.2	1000	达标
溶解性总固体	mg/L	1.81×10 ³	1.80×10 ³	1.75×10 ³	1.68×10 ³	1000	超标
氨氮	mg/L	ND	ND	0.029	0.026	0.50	达标
硝酸盐	mg/L	4.48	4.88	3.26	2.83	20.0	达标
亚硝酸盐	mg/L	0.04	0.042	0.037	0.037	1.00	达标
菌落总数	CFU/mL	82	96	84	76	100	达标
总大肠菌群	MPN/L	ND	ND	ND	ND	3.0	达标
耗氧量 (COD _{Mn})	mg/L	1.41	1.13	1.49	1.19	3.0	达标
挥发酚	mg/L	0.0012	0.0015	0.0011	0.0013	0.002	达标

表 9-33 厂区内监测井监测结果

监测时间		2021年3月10日		2021年3月11日		执行标准	达标情况
监测频次		1	2	1	2		
pH	无量纲	8.13	8.11	8.15	8.1	6.5~8.5	达标
氯化物	mg/L	751	734	752	750	250	超标
硫酸盐	mg/L	552	650	510	531	250	超标
总硬度	mg/L	984	991	980	992	450	超标
氰化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	0.05	达标
氟化物	mg/L	0.22	0.22	0.23	0.23	1.0	达标
汞	μg/L	ND	ND	ND	ND	1	达标
六价铬	mg/L	ND	ND	ND	ND	0.05	达标
镍	μg/L	2.34	2.65	2.57	3.16	20	达标
铜	μg/L	1.2	1.52	1.34	1.63	1000	达标
砷	μg/L	1.18	0.81	1.17	0.95	10	达标
镉	μg/L	ND	ND	ND	ND	5	达标
铅	μg/L	1.74	1.07	1.14	1.16	10	达标

铁	μg/L	2.50	2.73	2.68	3.23	300	达标
锰	μg/L	27.3	25.0	77.8	97.4	100	达标
硒	μg/L	7.46	7.11	7.41	8.59	10	达标
锌	μg/L	4.74	3.16	4.71	5.94	1000	达标
溶解性总固体	mg/L	2.16×10 ³	2.16×10 ³	2.08×10 ³	2.06×10 ³	1000	超标
氨氮	mg/L	ND	ND	ND	ND	0.50	达标
硝酸盐	mg/L	2.87	3.26	2.91	2.87	20.0	达标
亚硝酸盐	mg/L	0.048	0.054	0.057	0.056	1.00	达标
菌落总数	CFU/mL	94	80	91	86	100	达标
总大肠菌群	MPN/L	ND	ND	ND	ND	3.0	达标
耗氧量 (COD _{Mn})	mg/L	1.87	1.93	1.83	1.79	3.0	达标
挥发酚	mg/L	0.0011	0.001	0.0009	0.0007	0.002	达标

表 9-34 下游监测井监测结果

监测时间		2021年3月10日		2021年3月11日		执行标准	达标情况
监测频次		1	2	1	2		
pH	无量纲	8.19	8.18	8.17	8.11	6.5~8.5	达标
氯化物	mg/L	523	459	524	524	250	超标
硫酸盐	mg/L	761	815	549	696	250	超标
总硬度	mg/L	865	871	874	866	450	超标
氰化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	0.05	达标
氟化物	mg/L	0.23	0.22	0.22	0.22	1.0	达标
汞	μg/L	ND	ND	ND	ND	1	达标
六价铬	mg/L	ND	ND	ND	ND	0.05	达标
镍	μg/L	1.74	1.89	2.52	1.88	20	达标
铜	μg/L	0.75	0.77	0.81	0.54	1000	达标
砷	μg/L	0.38	0.44	1.14	0.46	10	达标
镉	μg/L	ND	ND	0.07	ND	5	达标

铅	μg/L	2.16	4.06	10.2	2.46	10	达标
铁	μg/L	1.82	1.96	3.09	1.97	300	达标
锰	μg/L	41.1	49.9	102	226	100	超标
硒	μg/L	2.76	1.78	1.98	2.57	10	达标
锌	μg/L	4.01	7.79	16.1	16	1000	达标
溶解性总固体	mg/L	1.84×10 ³	1.83×10 ³	1.79×10 ³	1.74×10 ³	1000	超标
氨氮	mg/L	0.029	0.026	0.031	0.028	0.50	达标
硝酸盐	mg/L	18.3	18.0	19.0	18.4	20.0	达标
亚硝酸盐	mg/L	0.023	0.023	0.04	0.032	1.00	达标
菌落总数	CFU/mL	66	69	95	73	100	达标
总大肠菌群	MPN/L	ND	ND	ND	ND	3.0	达标
耗氧量 (COD _{Mn})	mg/L	1.45	1.04	1.57	1.14	3.0	达标
挥发酚	mg/L	0.0011	0.0008	0.0011	0.0010	0.002	达标

验收监测期间，地下水监测结果表明：各监测点位中氯化物、硫酸盐、总硬度、锰、溶解性总固体出现超标现象，其他监测指标能够满足《地下水环境质量标准》(GB/T 14848-2017)III类标准限值要求。

对照环评报告中地下水监测情况，项目厂址周边浅层地下水中氯化物、硫酸盐、总硬度、锰、溶解性总固体已经出现不同程度超标现象，与当地地质条件有关。

表 9-35 环评地下水现状监测情况一览表

编号	监测点	监测项目	设置意义
1#	小于村	水质、水位	厂址上游，了解厂址地下水上游水质
2#	东店村		厂址西侧，了解厂址侧面地下水水质
3#	小苏庄		厂址东侧，了解厂址侧面地下水水质
4#	毛子张村		厂址下游，了解厂址地下水下游水质
5#	东小王庄		厂址下游，了解厂址地下水下游水质
6#	厂址		厂址下游，了解厂址地下水下游水质

表 9-36 环评地下水监测结果

点位编号	单位	1#	2#	3#	4#	5#	6#
总硬度	mg/L	1.26×10 ³	643	754	287	350	679
溶解性总固体	mg/L	3.29×10 ³	1.94×10 ³	1.60×10 ³	618	559	1.83×10 ³
氯化物	mg/L	637	359	396	73.2	26.9	336
硫酸盐	mg/L	947	557	265	60.9	21.3	543
锰	mg/L	0.49	0.091	0.54	0.078	0.222	0.43

9.3.3 土壤

本次验收土壤监测结果如表 9-37、表 9-38 所示。

表 9-37 项目厂区内土壤监测结果

采样点位		项目厂区内	执行标准	达标情况
监测因子	单位			
镉	mg/kg	1.0	180	达标
氟化物	mg/kg	954	/	达标
pH	无量纲	8.22	/	达标
镉	mg/kg	0.15	65	达标
六价铬	mg/kg	ND	5.7	达标
汞	mg/kg	0.0235	38	达标
铬	mg/kg	72.8	/	达标
锌	mg/kg	81.0	/	达标
镍	mg/kg	33.1	900	达标
铜	mg/kg	28.1	18000	达标
铅	mg/kg	24.9	800	达标
钴	mg/kg	12.8	70	达标
砷	mg/kg	13.9	60	达标
四氯化碳	mg/kg	ND	2.8	达标
氯仿	mg/kg	ND	0.9	达标
氯甲烷	mg/kg	ND	37	达标
1,1-二氯乙烷	mg/kg	ND	5	达标
1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	5	达标
1,1-二氯乙烯	mg/kg	ND	66	达标
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	596	达标
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	54	达标

采样点位		项目厂区内	执行标准	达标情况
监测因子	单位			
二氯甲烷	mg/kg	ND	616	达标
1,2-二氯丙烷	mg/kg	ND	5	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	10	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	6.8	达标
四氯乙烯	mg/kg	ND	53	达标
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	ND	840	达标
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	ND	2.8	达标
三氯乙烯	mg/kg	ND	2.8	达标
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	ND	0.5	达标
氯乙烯	mg/kg	ND	0.43	达标
苯	mg/kg	ND	4	达标
氯苯	mg/kg	ND	270	达标
1,2-二氯苯	mg/kg	ND	560	达标
1,4-二氯苯	mg/kg	ND	20	达标
乙苯	mg/kg	ND	28	达标
苯乙烯	mg/kg	ND	1290	达标
甲苯	mg/kg	ND	1200	达标
间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	ND	570	达标
邻二甲苯	mg/kg	ND	640	达标
硝基苯	mg/kg	ND	76	达标
苯胺	mg/kg	ND	260	达标
2-氯酚	mg/kg	ND	2256	达标
苯并[a]蒽	mg/kg	ND	15	达标
苯并[a]芘	mg/kg	ND	1.5	达标
苯并荧[b]蒽	mg/kg	ND	15	达标
苯并[k]蒽	mg/kg	ND	151	达标
蒽	mg/kg	ND	1293	达标
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	ND	1.5	达标
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	ND	15	达标
萘	mg/kg	ND	70	达标
二噁英	ngTEQ/kg	0.33	40	达标

表 9-38 项目周边区域土壤监测结果

采样点位		厂址 SSW 方向距 离厂址 100m 处的 农田内	厂址 NNE 方向 700m 附近的农田 内	执行 标准	达标 情况
监测因子	单位				
镉	mg/kg	0.9	0.9	180	达标
氟化物	mg/kg	605	814	/	达标
pH	无量纲	8.46	8.63	/	达标
镉	mg/kg	0.14	0.12	0.6	达标
铬(六价)	mg/kg	ND	ND	5.7	达标
汞	mg/kg	0.0222	0.0166	3.4	达标
铬	mg/kg	67.3	65.1	250	达标
锌	mg/kg	70.4	65.7	300	达标
镍	mg/kg	31.2	30.0	190	达标
铜	mg/kg	24.3	23.0	100	达标
铅	mg/kg	22.0	20.1	170	达标
钴	mg/kg	13.1	13.0	70	达标
砷	mg/kg	13.0	11.8	25	达标
四氯化碳	mg/kg	ND	ND	2.8	达标
氯仿	mg/kg	ND	ND	0.9	达标
氯甲烷	mg/kg	ND	ND	37	达标
1,1-二氯乙烷	mg/kg	ND	ND	5	达标
1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	ND	5	达标
1,1-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	66	达标
顺-1,2-二氯 乙烯	mg/kg	ND	ND	596	达标
反-1,2-二氯 乙烯	mg/kg	ND	ND	54	达标
二氯甲烷	mg/kg	ND	ND	616	达标
1,2-二氯丙烷	mg/kg	ND	ND	5	达标
1,1,1,2-四氯 乙烷	mg/kg	ND	ND	10	达标
1,1,2,2-四氯 乙烷	mg/kg	ND	ND	6.8	达标
四氯乙烯	mg/kg	ND	ND	53	达标
1,1,1-三氯乙 烷	mg/kg	ND	ND	840	达标
1,1,2-三氯乙 烷	mg/kg	ND	ND	2.8	达标
三氯乙烯	mg/kg	ND	ND	2.8	达标

采样点位		厂址 SSW 方向距 离厂址 100m 处的 农田内	厂址 NNE 方向 700m 附近的农田 内	执行 标准	达标 情况
监测因子	单位				
1,2,3-三氯丙 烷	mg/kg	ND	ND	0.5	达标
氯乙烯	mg/kg	ND	ND	0.43	达标
苯	mg/kg	ND	ND	4	达标
氯苯	mg/kg	ND	ND	270	达标
1,2-二氯苯	mg/kg	ND	ND	560	达标
1,4-二氯苯	mg/kg	ND	ND	20	达标
乙苯	mg/kg	ND	ND	28	达标
苯乙烯	mg/kg	ND	ND	1290	达标
甲苯	mg/kg	ND	ND	1200	达标
间二甲苯+对 二甲苯	mg/kg	ND	ND	570	达标
邻二甲苯	mg/kg	ND	ND	640	达标
硝基苯	mg/kg	ND	ND	76	达标
苯胺	mg/kg	ND	ND	260	达标
2-氯酚	mg/kg	ND	ND	2256	达标
苯并[a]蒽	mg/kg	ND	ND	15	达标
苯并[a]芘	mg/kg	ND	ND	0.55	达标
苯并荧[b]蒽	mg/kg	ND	ND	15	达标
苯并[k]蒽	mg/kg	ND	ND	151	达标
蒽	mg/kg	ND	ND	1293	达标
二苯并[a,h] 蒽	mg/kg	ND	ND	1.5	达标
茚并[1,2,3- cd]芘	mg/kg	ND	ND	15	达标
萘	mg/kg	ND	ND	70	达标
二噁英	ngTEQ/kg	0.32	1.2	40	达标

验收监测期间，项目厂址区域土壤监测结果均满足《土壤环境质量 建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）筛选值第二类用地标准要求；项目周边区域土壤监测结果均满足《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 中 pH>7.5 风险筛选值及表 2 风险筛选值及《土壤环境质量 建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）筛选值第二类用地标准要求。

第十章 环评批复落实情况

根据现场检查和监测结果，逐一落实本项目的环评批复要求，对未落实部分的情况进行分析。

表 10-1 原环评批复落实情况一览表

环境报告书批复及环评措施主要内容	建设（安装）情况	备注与说明
<p>三、焚烧飞灰应妥善处理，满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）相关要求，防止生产二次污染。</p>	<p>焚烧飞灰在灰仓封闭暂存，每天定期输送至飞灰固化车间，经稳定固化后对每批次稳定化后的飞灰均进行毒性浸出检测，检测结果在满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）中关于生活垃圾焚烧飞灰进入垃圾填埋场的下列要求后，运至生活垃圾综合处理场进行填埋处理。</p>	<p>满足要求</p>
<p>四、设置 420 米大气防护距离（以厂界计算），现状大气防护距离内无环境敏感保护目标。配合做好本项目大气防护距离内规划建设，大气防护距离内不得新建长期居住的居民住宅区、医院及学校等敏感目标。</p>	<p>设置了 420 米大气防护距离（以厂界计算），现状大气防护距离内无环境敏感保护目标。</p>	<p>满足要求</p>
<p>采用分类处理。 车间清洁废水、锅炉化水除盐水制备系统废水、生活污水、化验室废水、冲洗废水、初期雨水、垃圾仓渗滤液排至厂区渗滤液处理站，厂区所有废水处理达《流域水污染物综合排放标准第 4 部分海河流域》（DB373416.4-2018）一级标准、《生活垃圾填埋场污染物控制标准》（GB16889-2008）中表 3 标准、《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）中的标准要求后全部厂区回用，不外排。 渗滤液处理站规模日处理废水 300t，采用“预处理+调节池+厌氧反应器 IOC+硝化反硝化+外置式超滤+化学软化+RO 膜系统+DTRO 反渗透”工艺。</p>	<p>采用了分类处理。 其中，生活污水经生活污水处理站处理后进入循环水池回用，其余废水均进入渗滤液污水处理站处理后回用于生产，不外排。验收监测期间，回用废水可满足达标排放要求。 渗滤液处理站规模日处理废水 300t，采用了“预处理+调节池+厌氧反应器 IOC+硝化反硝化+外置式超滤+化学软化+RO 膜系统+DTRO 反渗透”工艺。</p>	<p>满足要求</p>
<p>1、焚烧烟气“SNCR 系统+旋转喷雾脱酸塔（半干法）+消石灰干粉喷射（干法）+活性炭喷射吸附+布袋除尘器+烟气再循环系统”方法组合进行烟气净化，然后通过内径为</p>	<p>焚烧烟气采用了“SNCR 系统+旋转喷雾脱酸塔（半干法）+消石灰干粉喷射（干法）+活性炭喷射吸附+布袋除尘器+烟气再循环系统”方法组合进行烟气净化，然后通过内</p>	<p>满足要求</p>

<p>1.3m、高为 80m 的烟囱排放</p> <p>2、垃圾仓恶臭：垃圾仓采用负压操作系统等</p> <p>3、粉尘：飞灰稳定固化所在车间采取了整体密闭措施，并且对车间换气设备采用袋式除尘器进行除尘</p> <p>4、渗滤液处理站恶臭：调节池、渗滤液处理系统事故池、反硝化池、污泥池、浓缩液池均先加盖封闭，污泥脱水系统设备密封，然后采用收集风管收集，确保上述工段微负压，臭气不外溢，送至焚烧系统的一次风机引风口作为焚烧炉的助燃空气。</p> <p>5、厂界及各生产单元进行绿化。</p>	<p>径为 1.3m、高为 80m 的烟囱排放</p> <p>2、垃圾仓恶臭：垃圾仓采用了负压操作系统等</p> <p>3、粉尘：飞灰稳定固化所在车间采取了整体密闭措施，并且对车间换气设备采用了袋式除尘器进行除尘</p> <p>4、渗滤液处理站恶臭：调节池、渗滤液处理系统事故池、反硝化池、污泥池、浓缩液池均进行了加盖封闭，污泥脱水系统设备密封，然后采用收集风管收集，确保了上述工段微负压，臭气不外溢，送至焚烧系统的一次风机引风口作为焚烧炉的助燃空气。</p> <p>5、厂界及各生产单元进行了绿化。</p>	
<p>1、从声源设备上进行噪声控制，在设备选型、订货时向制造厂家提出噪声要求，一般主机噪声不得超过 90dB(A)，辅机噪声不超过 85dB(A)。对一些制造厂家不易达到噪声要求的设备，根据实际情况采取基础隔振、安装隔声罩等措施。</p> <p>2、在送风机吸风口处安装消声器，以减少空气动力性噪声。</p> <p>3、在设备、管道设计中，注意防振、防冲击，以减轻振动噪声。对管道采用支架减振，包扎阻尼材料；设备设置隔声屏障，并应注意改善气体输送时流场状况，以减少空气动力噪声。</p> <p>4、厂房建筑设计中，主要声源车间厂房的围护结构装置必要的防噪声材料，尽量使主要工作和休息场所远离强声源，并设置必要的值班室，对工作人员进行噪声防护隔离。</p> <p>5、对容纳主要噪声源建筑周围的地面进行软化处理，如铺设草坪等等。</p> <p>6、锅炉吹管应安排在昼间进行，在排气口加装消声器，可使排气噪声降低 20~30dB (A)，且指向避开主要敏感点。</p>	<p>1、主要设备防噪措施</p> <p>①首先从源头控制，采用低噪声设备。</p> <p>②对各种泵类及风机采取了减振基底：</p> <p>③余热锅炉排汽口和安全阀以及风机、空压机的入口设置了消音器；</p> <p>④风管连接处采用了柔性接头并设置了补偿节降低震动产生的噪声；</p> <p>⑤锅炉吹管安排在昼间进行，另外在排气口加装了消声器，并且指向避开了主要敏感点。</p> <p>2、厂区总布置中的防噪措施</p> <p>① 在厂区总体布置中统筹规划，噪声源采取了集中布置，远离办公区；</p> <p>② 空压机房等噪声级高的设备所在车间采取了单独布置。</p>	<p>部分厂界夜间噪声超出标准，超标结果在 10dB (A) 以内，厂界 200m 范围内无环境敏感保护目标</p>
<p>炉渣：综合利用；</p> <p>飞灰：在厂内稳定固化后在禹城市生活垃圾综合处理场分区填埋</p>	<p>炉渣收集至渣仓后由齐河铠源环保材料有限公司综合利用；</p> <p>飞灰在灰仓封闭暂存，每天定期输送至飞灰固化车间，经稳定固化后对每批次稳定化后的飞灰均进</p>	<p>满足要求</p>

	行毒性浸出检测，检测结果在满足《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB 16889-2008）中关于生活垃圾焚烧飞灰进入垃圾填埋场的下列要求后，运至生活垃圾综合处理场进行填埋处理。	
废活性炭、废反渗透膜、废离子交换树脂、废布袋、废润滑油交有危废处理资质的单位进行处置	废活性炭现为一般固废，入炉焚烧处置；依据《国家危险废物名录（2021年版）》，本项目废离子交换树脂非工业废水处理过程产生，为一般固废，入炉焚烧处置；废布袋、废反渗透膜、废润滑油等危险废物，产生后委托光大环保危废处置（淄博）有限公司进行处置	废活性炭现为一般固废，入炉焚烧处置；依据《国家危险废物名录（2021年版）》，本项目废离子交换树脂非工业废水处理过程产生，为一般固废，入炉焚烧处置
生活垃圾、污泥厂区焚烧	生活垃圾、污泥于厂内焚烧炉进行焚烧处置	满足要求
对原料成品区、生产厂区、污水处理站区、厂界区域等因地制宜地选择合适的绿化方案。	厂区整体进行了绿化	满足要求

第十一章 结论与建议

11.1 工程基本情况

中国光大集团股份公司（「光大集团」）于 1983 年 5 月在香港创办，是国家改革开放初期的重要桥头堡和国家发展金融控股集团的重要先行者，对国家经济建设和改革开放事业做出了积极贡献。今天的光大集团，经营实力跨上新台阶，品牌实力得到新提升，经营发展开创新局面，海外布局实现新突破，成为经营银行、证券、保险、资产管理、信托、期货、金融租赁等金融业务，以及生态环保、新能源、文旅、医药等实业业务，横跨境内与境外的全牌照大型金融控股集团。

本项目建设单位为禹城光大环保能源有限公司，本项目建设单位正是中国光大集团股份公司为实施本项目而成立的全资子公司，投资、建设、运营和维护了禹城市生活垃圾焚烧发电项目。

禹城市原有垃圾填埋场和焚烧厂各一座，垃圾填埋场位于禹城市梁家镇东店村东北 730m 处，占地约 60 亩，其中填埋区占地面积 26880m²，渗滤液处理区占地面积 2250m²，设计总库容 23.2 万 m³，设计日填埋垃圾 85 吨，但实际接收量远大于设计量，每天接收填埋约 240t/d，该填埋场由禹城市桂新环保科技有限公司独立经营，与本厂区建设单位禹城光大环保能源有限公司没有合作隶属关系。焚烧厂位于填埋场西南 130 米处，设计采用热解炉焚烧生活垃圾规模 100t/d，两者服务范围为禹城市城区。

本项目位于禹城市梁家镇苏庄村西北偏西侧 880m 处，在原有焚烧厂厂址新建，占地约 51648m²。环评设计总投资 44400.51 万元，环保投资 7187 万元，占总投资的 16.19%；实际总投资 44401.51 万元，环保投资 9983.94 万元，占实际总投资的 22.49%。服务范围为禹城市和平原县及下属乡镇的生活垃圾，包括城市、乡镇全部的生活垃圾。主要建设内容为：主体工程包括主厂房（包括垃圾接收及贮运系统，焚烧系统、余热利用系统、汽轮

发电机组、烟气净化系统)；主厂房辅助工程(空压机房、除盐水制备车间、石灰浆制备间、消石灰粉仓、活性炭间系统、飞灰稳定固化车间、垃圾运输系统等)；公用工程(办公生活区、供水供电设施等)；环保工程(污水处理站、监测系统、废气处理系统、固废处理系统等)；本项目不包括垃圾转运及运输系统的建设。

11.2 环保执行情况

11.2.1 废气

本项目产生废气主要有：焚烧过程中产生的烟气；垃圾卸料、在垃圾储坑内堆放中散发的恶臭气体；渗滤液收集和处理过程中产生的恶臭气体；卸料、出渣过程和飞灰稳定固化中产生的粉尘。各废气具体处理方式如下。

(1) 焚烧过程中产生的烟气

焚烧过程中产生的烟气，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。废气通过“SNCR系统+旋转喷雾脱酸塔(半干法)+消石灰干粉喷射(干法)+活性炭喷射吸附+布袋除尘器+烟气再循环系统”处理后经80m高排气筒排放。

(2) 垃圾卸料、在垃圾储坑内堆放中散发的恶臭气体

焚烧工程恶臭污染物主要来自进厂的原始垃圾，垃圾运输车在卸料、在垃圾储坑内以及渗滤液收集系统散发出恶臭的气体，主要成分为H₂S、NH₃和甲硫醇。主要防治方式如下：

①为了防止垃圾渗滤液漏入卸料大厅地面并渗入水泥中，垃圾卸料大厅地面采用防渗措施，防止卸料大厅地面散发臭气。

②垃圾贮坑屋面采用轻钢结构，贮坑为密闭及微负压的钢筋混凝土池。在钢板与钢板接合处以及钢板与砖墙接合处进行密封处理，以防止臭气外溢而对环境造成不良影响。在宽度方向有0.2%坡度，坡向垃圾池侧，垃圾

运输车洒落的渗沥液，经垃圾卸料门前门槛豁口流入垃圾池，再流入渗沥液收集池；垃圾池采用混凝土结构，围护结构采用加气混凝土砌块，门采用密封门；垃圾池的卸料口及卸料口以下的坑壁、坑底内表面采用了防水、防腐、防冲击、耐磨的面层材料（环氧基面层材料）。

③在垃圾贮坑通往主厂房的通道门前设置了前室，通过向前室送风使室内保持正压，防止臭气进入主厂房。另外，在焚烧车间通往外部的所有通道门前也均设有前室。

④在卸料平台的相应部位设置了供水栓，以利于清洗卸料时污染的地面，卸料平台设计有一定的坡度使之易于排出清洗污水。

⑤在卸料大厅进、出口和垃圾卸料门处设置了电动卷帘门和空气幕，以防臭气外逸。卸料大厅设置了4个垃圾卸料门，以防止臭气外泄。

⑥为了减少垃圾贮坑臭气外逸污染环境，在垃圾贮坑上部设置了抽气风道，由风机抽取坑中臭气作为焚烧炉助燃空气，在垃圾贮坑区域形成负压状态（保持低于室外大气压 20~100Pa），防止臭气外逸。由于风机抽取垃圾仓内大量空气，从而维持了垃圾仓的负压状态，保证垃圾仓内空气不通过缝隙向外逸散，保证了垃圾焚烧发电厂所在区域的空气质量。

⑦规范垃圾贮坑的操作管理，利用抓斗对垃圾不断进行搅拌和翻动，避免垃圾厌氧发酵，减少恶臭产生；在垃圾贮坑内采用定期人工喷洒药剂用于消毒除臭，减少垃圾池臭气外逸污染环境。

（3）渗滤液收集和处理过程中产生的恶臭气体

对渗沥液通廊及渗沥液泵房设置机械送排风系统，降低硫化氢、甲烷等恶臭污染物的浓度，并在渗沥液通廊及泵房内设置检测甲烷浓度的监测仪器，当甲烷浓度达到设定的上限值时，连锁送、排风机开启，将渗沥液通廊及泵房内的恶臭污染物送往垃圾仓，同时送入室外新风，从而降低恶臭物质的浓度。此外，当有工作人员进入渗沥液通廊或泵房工作时，也开

启送排风机，且工作人员必须在臭气浓度降低到人员可以进入的卫生标准后，戴上防护用品，方可进入。送入垃圾仓的臭气，由垃圾仓的除臭系统统一处理。在进入垃圾渗沥液通廊的位置处，设置送风机，维持气密室处于微负压状态，进一步防止臭气向外界逸散。

渗滤液处理系统的臭气产生环节：初沉池、调节池、IOC 厌氧反应器、渗滤液处理系统事故池、好氧池、反硝化池、污泥脱水系统、污泥浓缩池。

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

（4）卸料、出渣过程和飞灰稳定固化中产生废气

本项目产生粉尘的环节主要是垃圾卸料大厅、除渣系统、灰渣运输系统、灰库、飞灰固化车间。

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

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，然后运至齐河铠源环保材料有限公司综合利用。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。

飞灰在稳定固化车间需要添加一定螯合剂进行稳定固化，稳定固化过程是在密闭的容器中进行，且飞灰固化车间为全封闭车间。

本项目石灰仓、消石灰仓、活性炭仓和飞灰仓均设置了仓顶布袋除尘器，不设置排气筒，其中石灰仓、消石灰仓、活性炭仓通常在添加物料时

运行，每次运行约 0.5h，灰库连续运行。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，灰库设立了完善的采样系统。

11.2.2 废水

本项目废水主要包括锅炉化水除盐水制备系统废水、车间清洁等废水、循环冷却水排污水、生活废水、化验室废水、垃圾车运输引桥冲洗废水、地磅区域冲洗废水、垃圾卸料区冲洗废水、初期雨水和垃圾渗滤液。

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，本项目渗滤液主要来源于焚烧工程垃圾仓的渗滤液。

2、生活污水和化验室废水：主要为职工生活产生的污水和化验室废水。

3、冲洗废水：包括了垃圾车运输引桥冲洗废水、地磅区域冲洗废水、垃圾卸料区冲洗废水。

4、初期雨水

5、车间清洁废水：主要为车间清洁的废水。

6、锅炉化水除盐水制备系统废水和循环冷却排污水。

其中，生活污水经生活污水处理站处理后用于厂区绿化，锅炉化水除盐水制备系统废水经收集后排入中水处理站回用，其余废水均进入渗滤液污水处理站处理后回用于生产，不外排。

本项目渗滤液处理站处理能力达 300t/d，废水收集后经““预处理+ 调节池+厌氧反应器 IOC+硝化反硝化+外置式超滤+化学软化+ RO 膜系统+DTRO” 工艺” 处理后回用于生产。

11.2.3 噪声

本项目噪声源主要由焚烧工程的焚烧炉、余热锅炉、各类风机、空压机、水泵、污水处理区的固定声源组成。

根据噪声源及源强特点，本项目采取了以下噪声防治措施：

1、主要设备防噪措施

- ①首先从源头控制，采用低噪声设备。
- ②对各种泵类及风机采取了减振基底；
- ③余热锅炉排汽口和安全阀以及风机、空压机的入口设置了消音器；
- ④风管连接处采用了柔性接头并设置了补偿节降低震动产生的噪声；
- ⑤锅炉吹管安排在昼间进行，另外在排气口加装了消声器，并且指向避开了主要敏感点。

2、厂区总布置中的防噪措施

- ① 在厂区总体布置中统筹规划，噪声源采取了集中布置，远离办公区；
- ② 空压机房等噪声级高的设备所在车间采取了单独布置。

11.2.4 环境风险防范措施

建设单位配备有必要的应急器材，罐区设置有围堰，厂区雨污分流，建设有事故水池。生产装置区、污水处理设施、废水收集管道、危废暂存间等进行了防渗处理。编制了《禹城光大环保能源有限公司突发环境事件综合应急预案》、《禹城光大环保能源有限公司突发环境事件应急资源调查报告》等文件的相关内容，建设单位进行了定期演练。突发环境事件应急预案已于2021年5月31日在德州市生态环境局禹城分局完成评审备案，备案编号371482-2021-072-L

11.3 验收监测结果

11.3.1 工况

本次验收监测时间为2021年3月10日~13日。验收监测期间，本项目生产工况稳定，焚烧负荷在100.2%~102.1%之间。

11.3.2 废气

1) 有组织废气

验收监测期间, 1#焚烧炉排气筒有组织监测的颗粒物浓度两天的最大值为 6.0 mg/m^3 , 氮氧化物浓度两天的最大值为 220 mg/m^3 , 二氧化硫浓度两天的最大值为 55 mg/m^3 , 一氧化碳浓度两天的最大值为未检出, 氯化氢浓度两天的最大值为 5.8 mg/m^3 , 氟化氢浓度两天的最大值为 2.08 mg/m^3 , 汞及其化合物浓度两天的最大值为未检出, 镉、铊及其化合物浓度两天的最大值为 $2.6 \times 10^{-5} \text{ mg/m}^3$, 锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物浓度两天的最大值为 $5.96 \times 10^{-3} \text{ mg/m}^3$, 均满足执行标准《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485-2014)及参考标准《危险废物焚烧污染控制标准》(GB 18484-2020)要求;

2#焚烧炉排气筒有组织监测的颗粒物浓度两天的最大值为 4.6 mg/m^3 , 氮氧化物浓度两天的最大值为 224 mg/m^3 , 二氧化硫浓度两天的最大值为 86 mg/m^3 , 一氧化碳浓度两天的最大值为未检出, 氯化氢浓度两天的最大值为 4.1 mg/m^3 , 氟化氢浓度两天的最大值为 1.31 mg/m^3 , 汞及其化合物浓度两天的最大值为未检出, 镉、铊及其化合物浓度两天的最大值为 $2.4 \times 10^{-5} \text{ mg/m}^3$, 锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物浓度两天的最大值为 $1.50 \times 10^{-2} \text{ mg/m}^3$, 均满足执行标准《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485-2014)及参考标准《危险废物焚烧污染控制标准》(GB 18484-2020)要求。

2) 无组织废气

验收监测期间, 厂界无组织颗粒物最大浓度值为 0.342 mg/m^3 , 氨最大浓度值为 0.26 mg/m^3 , 臭气浓度最大浓度值为 15, 硫化氢最大浓度值为 0.011 mg/m^3 , 甲硫醇最大浓度值为未检出, 颗粒物满足执行标准《大气污染物排放标准》(GB 16297-1996)表 2 无组织排放监控浓度限值要求, 臭气浓度、硫化氢、氨、甲硫醇均满足《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-

93) 表 1 二级标准要求。

11.3.3 废水

验收监测期间, 生活污水处理装置出口 pH 值范围为 6.67~7.12, 各指标日均值最大值分别为悬浮物 9.0mg/L、化学需氧量 22 mg/L、五日生化需氧量 3.0mg/L、氨氮 2.2mg/L; 生活污水处理装置出口 pH 值范围为 6.67~7.12, 各指标日均值最大值分别为悬浮物 9.0mg/L、化学需氧量 22 mg/L、五日生化需氧量 3.0mg/L、氨氮 2.2mg/L。两出口浓度均满足《流域水污染物综合排放标准 第 4 部分: 海河流域》(DB 37/ 3416.4-2018)、《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)表 3 标准、《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表 1A 级及《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T 19923-2005) 标准限制中最严要求。

11.3.4 噪声

验收监测期间, 厂界昼间噪声监测结果为 49.2-54.2 dB(A), 满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中 2 类标准昼间 60dB(A) 的要求; 厂界夜间噪声监测结果为 48.0-53.6 dB(A), 东厂界、南厂界、西厂界超出《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中 2 类标准夜间 50 dB(A)的要求, 超标厂界 200m 范围内无环境敏感保护目标。

11.3.5 固体废物排放、处置及综合利用措施

本项目中固体废物主要包括废活性炭、废离子交换树脂、炉渣(湿)、生活垃圾、污泥等一般固废; 飞灰、废布袋、废反渗透膜、废药剂瓶、实验室废液、废矿物油、废矿物油桶、废油漆桶等危险废物。

其中, 炉渣收集至渣仓后由齐河铠源环保材料有限公司综合利用; 废活性炭、废离子交换树脂、生活垃圾、污泥收集后全部送至焚烧炉进行焚烧, 不外排; 飞灰在灰仓封闭暂存, 每天定期输送至飞灰固化车间, 经稳

定固化后对每批次稳定化后的飞灰均进行毒性浸出检测，检测结果在满足《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB 16889-2008）中关于生活垃圾焚烧飞灰进入垃圾填埋场的下列要求后，运至生活垃圾综合处理场进行填埋处理；废布袋、废反渗透膜、废药剂瓶、实验室废液、废矿物油、废矿物油桶、废油漆桶等危险废物，产生后先于厂区内危废暂存间暂存，统一委托光大环保危废处置（淄博）有限公司进行处置。

11.3.6 污染物排放总量

本项目废水全部回用，不进入外环境，无需对废水总量进行考核。根据监测结果，在验收工况条件下，按照环评设计时效核算本项目二氧化硫、氮氧化物的排放量分别为64.08 t/a，218.4 t/a，满足禹城市生态环境局《关于禹城市生活垃圾焚烧发电项目申请大气污染物排放指标的请示报告》及德州市生态环境局《关于禹城市生活垃圾焚烧发电项目主要污染物总量调配的函》要求。

11.3.7 环保处理设施处理效率

1) 废水处理设施处理效率

验收监测期间，生活污水处理装置悬浮物处理效率为59.09%、化学需氧量处理效率为72.22%~75.82%、五日生化需氧量处理效率为89.88%~90.96%、氨氮处理效率为84.06%~84.21%；

渗滤液污水处理站悬浮物处理效率为99.31%~99.34%、化学需氧量处理效率为99.96%、五日生化需氧量处理效率为99.99%、氨氮处理效率为99.86%~99.89%、色度处理效率为99.60%、氨氮处理效率为99.89%~99.90%，其余特征污染物均未检出，不具备考核条件。

2) 废气处理设施处理效率

本项目进口不具备监测条件，未对废气处理效率进行考核。

11.3.8 环境空气

验收监测期间，对厂区主导风向上风向点最近居民点后小庄、厂区主导风向下风向点最近居民点村、厂址附近东店村进行环境空气质量监测。

其中，二氧化硫小时值最大浓度为 0.045 mg/m^3 、日均值最大浓度为 0.027 mg/m^3 ，二氧化氮小时值最大浓度为 0.083 mg/m^3 、日均值最大浓度为 0.066 mg/m^3 ， PM_{10} 最大浓度为 0.123 mg/m^3 ，总悬浮颗粒物最大浓度为 0.229 mg/m^3 ，均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；

氨最大浓度为 0.123 mg/m^3 ，硫化氢最大浓度为 0.004 mg/m^3 ，氯化氢最大浓度为 0.046 mg/m^3 ，均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 要求；

氟化物最大浓度为 $17.4 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ ，铅最大浓度为 $0.026 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ ，汞最大浓度为未检出，砷最大浓度为未检出，均满足《工业企业设计卫生标准》（TJ 36-79）中居住区标准要求；

臭气浓度最大浓度为 13，满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1 中二级新扩改标准要求；

甲硫醇最大浓度为未检出，满足《居住区大气中甲硫醇卫生标准》（GB 18056-2000）标准要求；

二噁英最大浓度为 0.075 pgTEQ/m^3 ，参照执行日本年均浓度标准 0.6 pgTEQ/m^3 ，实际监测满足要求；

镉最大浓度为未检出，参考南斯拉夫环境标准 0.003 mg/m^3 ，实际监测满足要求；

铬最大浓度为 $0.032 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ ，无相应质量标准，未评价。

11.3.9 地下水

验收监测期间，地下水监测结果表明：各监测点位中氯化物、硫酸盐、总硬度、锰、溶解性总固体出现超标现象，其他监测指标能够满足《地下

水环境质量标准》(GB/T 14848-2017)III类标准限值要求。

对照环评报告中地下水监测情况,项目厂址区域浅层地下水中氯化物、硫酸盐、总硬度、锰、溶解性总固体已经出现超标现象,与当地地质条件有关。

11.3.10 土壤

验收监测期间,项目厂址区域土壤监测结果均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)筛选值第二类用地标准要求;项目周边区域土壤监测结果均满足《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中 $\text{pH}>7.5$ 风险筛选值及表2风险筛选值及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)筛选值第二类用地标准要求。

11.4 验收结论及建议

11.4.1 验收结论

禹城市生活垃圾焚烧发电项目基本落实了环评批复中的各项环保要求,验收监测期间,废气、废水、噪声等主要污染物能够达标排放。

11.4.2 建议

(1)加强污水处理设施、废气处理装置等环境保护设施的运行管理及维护,做到责任到人,规范各废气监测点位监测平台的设置,确保各项污染物长期稳定达标排放。

(2)进一步落实环评报告中提出的环境监测计划以及环境风险防范措施。

(3)加强厂区无组织废气排放的治理,尽量减少对周围环境的影响。

(4)完善危险废物管理台账及管理计划,规范危险废物贮存场所管理。