

烟台清泉实业有限公司
1#机组清洁能源技术改造项目
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位:烟台清泉实业有限公司

编制单位:烟台清泉实业有限公司

2026 年 5 月

建设单位法人代表:

编制单位法人代表:

项 目 负 责 人:

填 表 人:

建设单位: 烟台清泉实业有限公司 编制单位: 烟台清泉实业有限公司

电话 0535-5521618

电话:0535-5521618

传真:--

传真:--

邮编:264003

邮编:264003

地址:山东省烟台市莱山区滨海工
业园海霸路 66 号烟台清泉
实业有限公司院内

地址:山东省烟台市莱山区滨海工
业园海霸路 66 号烟台清泉
实业有限公司院内

目录

表一、基本情况	1
表二、工程建设内容、原辅材料消耗及水平衡、工艺流程及产污环节	5
表三、主要污染源、污染物处理和排放	18
表四、建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定	20
表五、验收监测质量保证及质量控制	23
表六、验收监测内容	29
表七、验收监测期间验收监测结果	31
表八、环境管理和监测计划落实情况	42
表九、验收监测结论	56

附件：

1、烟台市生态环境局莱山分局对《烟台清泉实业有限公司 1#机组清洁能源技术改造项目环境影响报告表》的审批意见，审批文件号：烟莱环报告表(2025)3号，2025 年 3 月 3 日

2、《烟台清泉实业有限公司 1#机组清洁能源技术改造项目环境影响报告表》中“结论”，2025 年 2 月

- 3、工况证明
- 4、排污许可证
- 5、应急预案备案表
- 6、一般固废处置合同
- 7、危废鉴定合同
- 8、检测报告

附图：

- 1、项目地理位置图
- 2、平面布置图
- 3、现场照片

表一、基本情况

建设项目名称	烟台清泉实业有限公司 1#机组清洁能源技术改造项目				
建设单位名称	烟台清泉实业有限公司				
建设项目性质	新建 改扩建 技改√ 迁建				
建设地点	山东省烟台市莱山区滨海工业园海霸路 66 号烟台清泉实业有限公司院内				
主要产品名称	电能				
设计生产能力	锅炉额定蒸发量 55t/h，全部用于发电，发电量 6263.4 万 KWh				
实际生产能力	锅炉额定蒸发量 55t/h，全部用于发电，发电量 6263.4 万 KWh				
建设项目环评时间	2025 年 2 月	开工建设时间	2025 年 4 月		
调试时间	2026 年 2 月	验收现场监测时间	2026.2.25~2026.2.28、 2026.4.7~2026.4.10、 2026.5.12~2026.5.13		
环评报告表 审批部门	烟台市生态环境局莱 山分局	环评报告表 编制单位	烟台云泮生态环境产业发展股份 有限公司		
环保设施设计单位	-	环保设施施工单位	-		
投资总概算	2000 万元	环保投资总概算	347.7 万元	比例	17.385%
实际总概算	2000 万元	环保投资	353.6 万元	比例	17.68%
验收监测依据	1. 《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》（中华人民共和国国务院令 第 682 号，2017 年 7 月 16 日）； 2. 环境保护部关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》公告（国环规环评[2017]4 号，2017 年 11 月 20 日）； 3. 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部 2018 年第 9 号公告，2018 年 5 月 15 日）； 4. 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]668 号，2020.12.13）； 5. 《烟台清泉实业有限公司 1#机组清洁能源技术改造项目环境影响报告表》（2025 年 2 月）； 6. 烟台市生态环境局莱山分局对《烟台清泉实业有限公司 1#机组清洁能源技术改造项目环境影响报告表》的审批意见，审批文件号：烟莱环报告表(2025)3 号，2025 年 3 月 3 日； 7. 烟台清泉实业有限公司 1#机组清洁能源技术改造项目竣工环境保护验收监测方案； 8. 《关于进一步完善建设项目环境保护“三同时”及竣工环境保护自主验				

验收监测评价标准、标号、级别、限值	收监管工作机制的意见》（环执法[2021]70 号）；		
	9.《建设项目竣工环境保护自主验收须知》（2023.03.15）。		
	一、废气		
	营运期间项目产生的锅炉废气，颗粒物、二氧化硫、NO_x、汞及其化合物、烟气黑度执行《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/ 664-2019）表 2 中燃煤锅炉排放浓度限值要求；氨执行《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/ 664-2019）中规定的限值要求；氯化氢、CO、二噁英类、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物、镉、铊及其化合物执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）表 2、表 4 排放限值要求；无组织厂界颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值要求；无组织厂界氨执行《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/ 664-2019）中规定的限值要求。		
	表 1-1 废气排放标准		
	序号	污染物	浓度限值 mg/m ³
	1	颗粒物	5
	2	SO ₂	35
	3	NO _x	50
	4	汞及其化合物	0.03
	5	烟气黑度/级	1
	6	氨	3.8
	7	氯化氢	60
	8	CO	100
	9	二噁英类	0.1ngTEQ/m ³
	10	锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物	1.0
	11	镉、铊及其化合物	0.1
	12	颗粒物（厂界）	1.0
	13	氨（厂界）	1.0
备注：本项目为技术改造项目，燃料由燃煤+干化污泥改造为生物质颗粒+干化污泥，改造后依托现有排气筒排放废气，氯化氢、CO、二噁英类、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物、镉、铊及其化合物为干化污泥燃料燃烧产生的废气污染物，技改前后锅炉燃料中干化污泥不变，技改后产生的锅炉废气污染物仍需满足《生活垃			

圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）表 2、表 4 排放标准要求。

二、废水

项目技改后用排水环节均依托现有，无新增废水。技改后产生的废水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准及烟台市辛安河污水处理厂进水水质要求。

表 1-2 废水排放标准

控制项目名称	单位	标准限值	执行标准
悬浮物	mg/L	400	《污水综合排放标准》 （GB8978-1996） 表 4 中三级标准 及烟台市辛安河 污水处理厂进水 水质要求
pH 值	-	6~9	
五日生化需氧量（BOD ₅ ）	mg/L	300	
化学需氧量（COD _{Cr} ）	mg/L	500	
氨氮（NH ₃ -N）	mg/L	45	
氟化物	mg/L	20	
总磷（以 P 计）	mg/L	8	
硫化物	mg/L	1	
石油类	mg/L	20	
挥发酚	mg/L	2	
溶解性总固体（全盐量）	mg/L	2000	
动植物油	mg/L	100	
总氮	mg/L	70	

三、噪声

厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准限值要求。

表 1-3 噪声排放标准

标准来源	级别	名称	标准限值
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 （GB 12348-2008）	3 类	昼间	65dB(A)
		夜间	55dB(A)

四、固废

项目产生的一般固体废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中相关规定，贮存过程满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求，参照执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）要求。

项目产生的危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中有关规定。

五、环境空气

项目环境空气 TSP、汞及其化合物执行《环境空气质量标准》

（GB3095-2026）二级标准，氨执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 标准。

表 1-4 环境空气标准

序号	污染物	浓度限值 mg/m ³		执行标准
1	氨	小时值	0.2	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 标准
2	TSP	日均值	0.3	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准
3	汞及其化合物	日均值	/	
		年均值	0.00005	

表二、工程建设内容、原辅材料消耗及水平衡、工艺流程及产污环节

2.1 工程建设内容

(1) 项目概况：

烟台清泉实业有限公司成立于 2004 年 12 月 8 日，隶属于山东清泉集团有限公司。公司注册资本贰亿玖仟捌佰万元整，注册地址位于莱山区滨海工业园，经营范围为许可项目：发电业务、输电业务、供（配）电业务；热力生产和供应；输电、供电、受电电力设施的安装、维修和试验；建设工程设计；建设工程施工；施工专业作业；道路货物运输（不含危险货物）。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：供冷服务；发电技术服务；余热发电关键技术研发；余热余压余气利用技术研发；新兴能源技术研发；环保咨询服务；工业互联网数据服务；软件开发；物联网应用服务；互联网销售（除销售需要许可的商品）；新材料技术研发；工程管理服务；生物基材料制造；生物基材料销售；生物基材料技术研发；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

烟台清泉实业有限公司位于莱山区滨海工业园海霸路 66 号，占地面积 320 亩，总建筑面积 21 万平方米。公司原有发电总装机规模 9 炉 3 机，分别为 4×75t/h 循环流化床锅炉+1×12MW 抽凝机组+1×12MW 背压机组、1×58MW 热水锅炉、1×110t/h 循环流化床锅炉、2×130t/h 循环流化床锅炉+1×30MW 背压机组和 1×116MW 热水锅炉，设计总年发电量 3.56 亿 KW·h，年供热量 766.549 万 GJ。

为响应国家加快推动煤电行业转型升级工作的号召，公司对现有 1#汽轮发电机组燃煤锅炉（1×75t/h 循环流化床锅炉+1×12MW 抽凝汽轮发电机组）实施了清洁能源技术改造，将 75t/h 锅炉改为了 55t/h 锅炉，锅炉燃料由燃煤+干化污泥改造为生物质颗粒+干化污泥。该项目完成了对锅炉本体、给料系统、送风系统、除尘系统的技术改造，1#汽轮发电机组仅保留发电功能，不再进行供热，1#机组发电量约 6263.4 万 KWh，电量自发自用，余电上网。

本次实施的清洁能源技术改造，1#机组在 70%-100%负荷区间内可连续稳定运行，根据厂区 1×12MW 抽凝机组规范，纯凝状态下，机组满负荷运行时进汽量为 45-50t/h，1×55t/h 锅炉产汽量能够满足 1×12MW 抽凝气机组额定进汽量，发电量未受影响。本次 1×75t/h 锅炉改造为 1×55t/h 后其额定产汽量减少了 20t/h，在厂区原有产能的基础上削减了 2.2%，削减量在厂区实际产能总量占比较低，本次 1×75t/h 锅炉改造完成，其余锅炉（3×75t/h 锅炉）可通过 2#机组（12MW 背压机组）以及厂区配套的减温减压器对外供汽，不存在热源输送阻塞情况。

本次实施的清洁能源技术改造，年可降低化石燃料消耗 3.45 万吨标准煤，同时有效降低了二氧化硫及氮氧化物等污染物排放量，具有良好的生态效益和社会效益。

本次验收为“1#机组清洁能源技术改造项目”的验收，额定产汽量 55t/h，项目实际总投资 2000 万，其中环保投资 353.6 万，占总投资的 17.68%。工作制度：实行三班运转制度，每班工作 8 小时，全年生产天数 365 天。非采暖期（229 天），采用 3×75t/h 高温高压循环流化床锅炉（2 用 1 备）进行污泥与煤炭掺烧，1×55t/h 循环流化床锅炉进行污泥与生物质燃料掺烧；采暖期（136 天）采用 3×75t/h 高温高压循环流化床锅炉进行煤炭燃烧，1×55t/h 循环流化床锅炉进行污泥与生物质成型燃料掺烧。

2025 年 2 月，烟台清泉实业有限公司委托烟台云沣生态环境产业发展股份有限公司编制了《烟台清泉实业有限公司 1#机组清洁能源技术改造项目环境影响报告表》，并于 2025 年 3 月 3 日取得烟台市生态环境局莱山分局关于《烟台清泉实业有限公司 1#机组清洁能源技术改造项目环境影响报告表》的批复（烟莱环报告表(2025)3 号），批复文件见附件 1。

本次验收为 1#机组清洁能源技术改造项目验收，项目开工建设时间为 2025 年 4 月，于 2026 年 2 月建设完成并开始调试，采暖期竣工环境保护验收监测工作于 2026 年 2 月 25 日—2026 年 2 月 28 日进行；非采暖期竣工环境保护验收监测工作于 2026 年 4 月 7 日—2026 年 4 月 10 日、2026 年 5 月 12 日—2026 年 5 月 13 日进行。

（2）建设内容及规模

本项目组成详见表 2-1。

表 2-1 项目环评建设要求与实际建设情况对照一览表

工程名称	环评设计主要内容		备注	与环评是否一致
主体工程	锅炉	1 台 55t/h 高温高压循环流化床锅炉，采暖期运行 136 天，非采暖期运行 229 天	依托现有，改造现有设备	是
	汽轮发电机	1 台 12MW 抽凝汽机组	依托现有	是
辅助工程	办公楼	位于厂区西北侧，用于员工办公	依托现有	是
储运工程	料场	生物质成型燃料储存在现有封闭煤棚中，封闭煤棚面积共 10000 平方米，本项目生物质储存依托其中面积 2000 平方米，最大堆高 10m，可储生物质成型燃料约 1500t，可供 1×55t/h 循环流化床锅炉额定负荷 5 天的燃料消耗量。	依托现有	是
	运输	厂内运输主要为密闭管道运输。	依托现有	是
	氨水储罐	1×100m³ 氨水储罐，四周设围堰，用于锅炉烟气脱硝	依托现有	是
公用工程	供电	由当地供电电网提供	依托现有	是
	供水	市政供水	依托现有	是

环保工程	排水	雨污分流，生产废水循环使用，不外排	依托现有	是
	供热	冬季生产车间不供暖，办公区采用空调供暖	依托现有	是
	废水治理	脱硫废水经中和、絮凝沉淀处理后用于煤场洒水。	依托现有	是
	废气治理	项目采用“低氮燃烧+炉内 SNCR 脱硝+炉外 SCR 脱硝+布袋除尘+石灰石-石膏湿法脱硫+高效除雾除尘一体化装置”工艺 除尘：3×75t/h +1×55t/h 循环流化床锅炉配套 4 套布袋除尘器，并配套一套高效除雾除尘装置，脱硫系统辅助除尘； 脱硫：石灰石-石膏湿法脱硫，2×75t/h 共用 1 座脱硫塔，1×75t/h+1×55t/h 锅炉配套 1 座脱硫塔，共两座； 脱硝：低氮燃烧+炉内 SNCR+炉外 SCR 脱硝，3×75t/h +1×55t/h 循环流化床锅炉配套 4 套，氨水脱硝； 排气筒：3×75t/h +1×55t/h 循环流化床锅炉共用一根 105m 高、内径 3.2m 排气筒 DA013 进行排放。	依托现有，除尘器改造	是
	噪声治理	优选低噪声设备，基础减振、隔声降噪	依托现有	是
	固废治理	飞灰、炉渣、脱硫石膏综合利用，各类固废均进行无害化处置。废布袋及脱硫废水处理污泥固废属性鉴别认定，鉴别结果出具之前按照危险废物进行管理，暂存于现有危废间中，委托有资质单位定期处理。	依托现有	是，废布袋、脱硫废水处理污泥正在开展危废鉴定。

(2) 项目改造内容

表 2-2 技改前后内容对比情况一览表

项目	技改前内容	环评技改后内容	变化情况	与环评是否一致
建设规模	4×75t/h 循环流化床锅炉	3×75t/h +1×55t/h 循环流化床锅炉	一台 75t/h 掺烧燃煤及污泥锅炉改建为一台 55t/h 掺烧生物质及污泥锅炉	是
建设地点	莱山区滨海工业园海霸路 66 号烟台清泉实业有限公司院内	莱山区滨海工业园海霸路 66 号烟台清泉实业有限公司院内	无变化	是
运行时间	实行三班运转制度，每班工作 8 小时，全年生产天数 365 天	实行三班运转制度，每班工作 8 小时，全年生产天数 365 天	无变化	是
锅炉本体	额定蒸发量：75t/h 额定蒸汽压力：5.3Mpa (g) 额定蒸汽温度：485℃ 给水温度：150℃ 环境空气温度：20℃ 排烟温度：140℃ 燃料种类：污泥+燃煤	额定蒸发量：55t/h 额定蒸汽压力：5.3Mpa (g) 额定蒸汽温度：485℃ 给水温度：130℃ 环境空气温度：20℃ 排烟温度：155-165℃ 燃料种类：污泥+生物质颗粒	有变化	是
风机	引风机型号：AY × 75—12NO21D 引风机流量：180000m³/h	引风机型号：WFY-2700D 引风机流量：156000m³/h 二次风机型号：WFG-1700D	有变化	是

		二次风机型号：AG × 75—1NO13D 二次风机流量：51875m³/h	二次风机流量：46000m³/h		
给料系统		无	新增 3 台带式输送机	新增 3 台带式输送机	是
环 保 工 程	废 气 治 理	除尘：4×75t/h 循环流化床锅炉配套 4 套布袋除尘器，并配套一套高效除雾除尘装置，脱硫系统辅助除尘；布袋材质为 580g/m² PTFE 基布 PPS 纤维覆膜针刺毡； 脱硫：4×75t/h 循环流化床锅炉配套 2 套石灰石-石膏湿法脱硫； 脱硝：4×75t/h 循环流化床锅炉配套 4 套低氮燃烧+炉内 SNCR+ 炉外 SCR 脱硝，SNCR 采用氨水脱硝； 排气筒：4×75t/h 循环流化床锅炉共用一根 105m 高、内径 3.2m 排气筒	除尘：3×75t/h +1×55t/h 循环流化床锅炉配套 4 套布袋除尘器，并配套一套高效除雾除尘装置，脱硫系统辅助除尘；重新设计除尘器过滤面积及过滤风速；改造后除尘器布袋全部采用 50%PPS+50%PTFE 针刺毡的耐高温、耐腐蚀布袋；袋笼采用耐高温有机硅喷涂工艺； 脱硫：石灰石-石膏湿法脱硫，2×75t/h 共用 1 座脱硫塔，1×75t/h+1×55t/h 锅炉配套 1 座脱硫塔，共两座； 脱硝：低氮燃烧+炉内 SNCR+ 炉外 SCR 脱硝，3×75t/h +1×55t/h 循环流化床锅炉配套 4 套，氨水脱硝； 排气筒：3×75t/h +1×55t/h 循环流化床锅炉共用一根 105m 高、内径 3.2m 排气筒进行排放	除尘器改造	是
	废 水 处 理	化学水处理系统产生的酸碱废水经中和池中和后，用于脱硫用水。高效除雾器废水回用于脱硫系统补充水，不外排。脱硫废水用于煤场洒水和加气砖用水。循环冷却系统排水、生活污水经污水处理站处理后，排入市政污水管网。	化学水处理系统产生的酸碱废水经中和池中和后，用于脱硫用水。高效除雾器废水回用于脱硫系统补充水，不外排。脱硫废水用于煤场洒水和加气砖用水。循环冷却系统排水、生活污水经污水处理站处理后，排入市政污水管网。	无变化	是
	固 废 治 理	产生的飞灰、炉渣及脱硫石膏全部外售综合利用。废布袋及脱硫废水处理污泥固废属性鉴别认定，鉴别结果出具之前按照危险废物进行管理，暂存于现有危废间中，委托有资质单位定期处理。项目运营期固废均得到妥善处置。	产生的飞灰、炉渣及脱硫石膏全部外售综合利用。废布袋及脱硫废水处理污泥固废属性鉴别认定，鉴别结果出具之前按照危险废物进行管理，暂存于现有危废间中，委托有资质单位定期处理。项目运营期固废均得到妥善处置。	无变化	是

(4) 主要生产设备

表 2-3 项目主要设备对照表

序号	设备名称	环评设计数量	实际数量（台、座、套）	备注	与环评是否一致
1	1×55t/h 循环流化床锅炉	1 台	1 台	改造	是
2	抽凝式汽轮机	1 台	1 台	依托原有	是

3	发电机	1 台	1 台	依托原有	是
4	供热首站	1 座	1 座	依托原有	是
5	给料系统	3 台	3 台	新增三台带式输送机	是
6	送风系统	各 1 台	各 1 台	引风机、二次风机改造	是
7	除灰渣系统	1 套	1 套	依托原有	是
8	除尘系统	1 套	1 套	改造	是
9	脱硫系统	1 套	1 套	依托原有	是
10	脱硝系统	1 套	1 套	依托原有	是
11	排气筒	1 根	1 根	依托原有	是
12	在线监测	1 套	1 套	依托原有	是

(5) 原辅料

表 2-4 主要原辅材料消耗一览表

原料名称	环评设计用量 (t/a)	实际用量 (t/a)	来源	与环评是否一致
污泥	22621	22621	外购	是
生物质成型燃料	100276.516	100276.516	外购	是
燃料合计	122897.516	122897.516	/	是
柴油	4	4	外购	是
石灰石粉	1022	1022	外购, 依托现有石灰石粉仓储存	是
氨水	600	600	外购, 依托现有氨罐储存	是

注: 污泥与生物质燃料质量比例约为 1: 4.43。

(6) 公用工程

①给排水工程

本项目用水由烟台水务清泉有限公司直接供应。

项目劳动人员依托现有, 不新增生活用水; 生产用水环节均依托现有, 无新增废水的产生。根据现有项目实际运行情况, 本项目采暖季和非采暖季水平衡见下图:

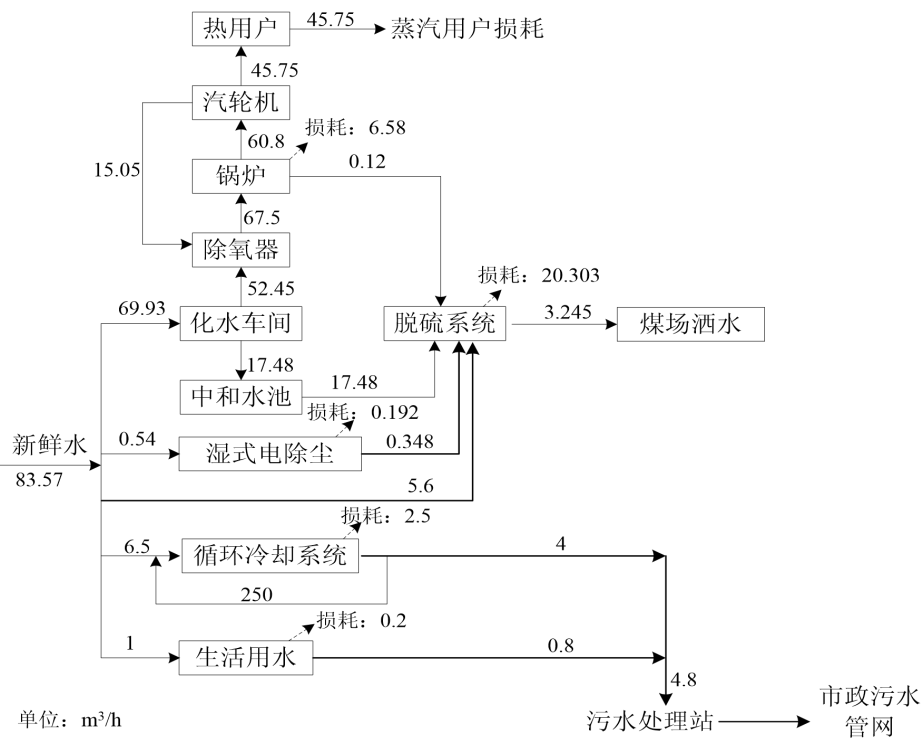


图 2-1 非采暖期全厂水平衡

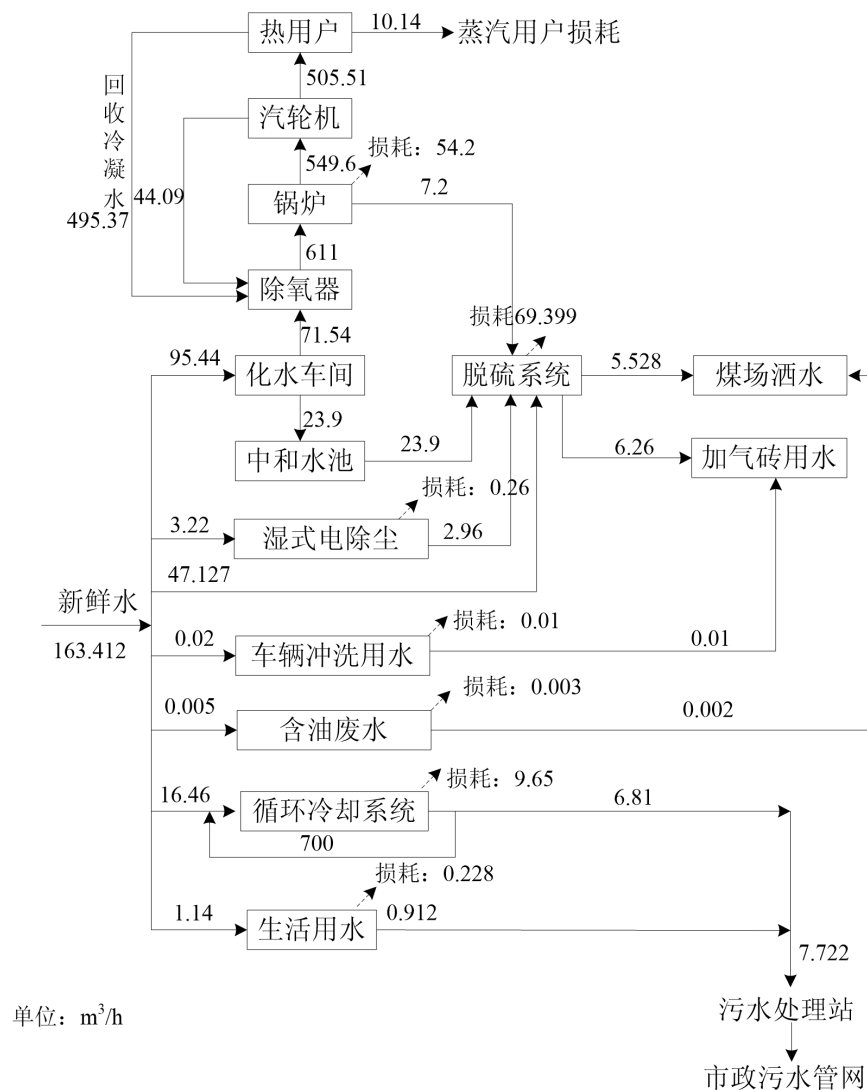


图 2-2 采暖期全厂水平衡图

②供电

厂区供电依托现有 35kV 变电站，由自身产电供给，改建前后用电量未发生变化。

（7）环保投资

本次验收 1#机组清洁能源技术改造项目实际总投资 2000 万元，环保投资 353.6 万，占总投资的 17.68%，环保投资情况见表 2-5。

表 2-5 环保投资一览表

项目	内容	环评设计 投资（万 元）	实际投 入（万 元）
废气	项目采用“低氮燃烧+炉内 SNCR 脱硝+炉外 SCR 脱硝+布袋除尘+石灰石-石膏湿法脱硫+高效除雾除尘一体化装置”工艺 除尘：3×75t/h+1×55t/h 循环流化床锅炉配套 4 套布袋除尘器，并配套一套高效除雾除尘装置，脱硫系统辅助除尘； 脱硫：石灰石-石膏湿法脱硫，2×75t/h 共用 1 座脱硫塔，1×75t/h+1×55t/h	/	282.0

	锅炉配套 1 座脱硫塔，共两座； 脱硝：低氮燃烧+炉内 SNCR+炉外 SCR 脱硝，3×75t/h+1×55t/h 循环流化床 锅炉配套 4 套，氨水脱硝； 排气筒：3×75t/h+1×55t/h 循环流化床锅炉共用一根 105m 高、内径 3.2m 排 气筒 DA013 进行排放。		
废水	化学水处理系统产生的酸碱废水经中和池中中和后，用于脱硫用水。高效除雾 器废水回用于脱硫系统补充水，不外排。脱硫废水用于煤场洒水和加气砖用 水。循环冷却系统排水、生活污水经污水处理站处理后，排入市政污水管网。	/	/
固废	产生的飞灰、炉渣及脱硫石膏全部外售综合利用。废布袋及脱硫废水处理污 泥固废属性鉴别认定，鉴别结果出具之前按照危险废物进行管理，暂存于现 有危废间中，委托有资质单位定期处理。项目运营期固废均得到妥善处置。	/	44.5
噪声	优选低噪声设备，基础减振、隔声降噪	/	27.1
总计		347.7	353.6

(9) 劳动人员情况

劳动定员：现有职工 160 人，不新增劳动定员。

(10) 项目敏感目标及防护距离

本项目位于山东省烟台市莱山区滨海工业园海霸路 66 号烟台清泉实业有限公司院内，建设 1#机组清洁能源技术改造项目。

大气环境：以项目厂址为中心，边长 5km*5km 范围内，环保目标具体如下表。

表 2-6 项目周围保护目标与环评对照

序号	环境敏感目标	×坐标	Y 坐标	保护对象	保护内容	相对方位	相对厂界距离 (m)	环境功能区
1	结子沟	-51	-362	村庄	村民	SSW	215	《环境空气质量标准》 (GB3095-2026) 二级标准
2	烟台工贸技术学院	0	-303	学校	师生	SSE	205	
3	东轸格庄	346	687	村庄	村民	NE	405	
4	西轸格庄	0	732	村庄	村民	N	790	
5	东轸幼儿园	516	769	学校	师生	NNE	825	
6	东轸小学	1010	584	学校	师生	NE	905	
7	轸和家园	478	393	村庄	村民	NE	300	
8	御花园	1254	705	居住区	居民	NE	1170	
9	万科翡翠大道	-527	2060	居住区	居民	NNW	2020	
10	山东省城市服务技术学院	1093	289	学校	师生	NE	1090	
11	北沙子	1350	0	村庄	村民	E	1250	
12	青桦逸景	1500	233	居住区	居民	ENE	1200	
13	三十里堡	-1400	998	村庄	村民	NW	1500	
14	莱山区第三实验小学	-1200	480	学校	师生	WNW	1750	
15	山东商务职业学院	2040	210	学校	师生	ENE	1670	
16	益文小学	2100	-126	学校	师生	E	1980	

17	烟台二中高中部	2380	0	学校	师生	E	2140
18	兴盛铭仕城	2100	-137	居住区	居民	ESE	2070
19	望杆墩村	1600	-507	村庄	村民	SE	1920
20	新姜庄	-572	-1300	村庄	村民	SSW	1550
21	周家沟	-191	-1900	村庄	村民	S	1770
22	金地格林世界	-1300	573	居住区	居民	WNW	1540
23	恒大御山华府	-2000	510	居住区	居民	WNW	2240
24	学府小区	-1600	1500	居住区	居民	NW	2430
25	福地隆城	-345	2600	居住区	居民	NNW	2720
26	金海名园	-51	2600	居住区	居民	NNW	2710
27	莱山一中	-120	2200	学校	师生	NW	2430
28	北方华和家园	-242	1900	居住区	居民	NNW	2150
29	草埠家园	-88	1600	居住区	居民	NNW	1910
30	中海国际社区	0	1800	居住区	居民	N	1560
31	祥隆理想云栖	1100	1560	居住区	居民	NNE	1560
32	祥隆理想城	1480	1500	居住区	居民	NNE	1780
33	正元怡居	1700	1280	居住区	居民	NE	1980
34	航天小区	1880	1100	居住区	居民	ENE	2330
35	容大东海岸	2100	812	居住区	居民	ENE	2450
36	高新区实验中学	2900	-201	学校	师生	ESE	2680
37	烟台市公共卫生临床中心	-449	277	医院	医患	NW	395
38	伟才幼儿园	2700	1100	学校	师生	NE	2850

声环境：厂界外 50 米范围内无声环境保护目标。

地下水环境：厂界外 500 米范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源等环境保护目标。

生态环境：无新增用地。

(11) 平面布置

清泉实业厂区总体呈矩形格局，占地约 15000m²，东西长 266m，南北宽为 166m。生产区由东南向西北依次为 2×116MW 热水锅炉、58MW 热水锅炉、1×30MW 背压机组、110t/h 循环流化床锅炉和 3×75t/h+1×75t/h 锅炉。

3×75t/h+1×75t/h 锅炉房占地面积约为 1000m²，占地总体呈矩形。主要分为主生产区、储煤区、化水区及辅助设施区，锅炉房位于项目区中部，东邻场地建设 1×110t/h 次高温次高压循环流化床锅炉，锅炉房呈两列式由北向南布置，自北向南依次为除氧煤仓间、锅炉间、布袋

除尘器、脱硫、脱硝装置、烟囱等。 $1\times 110\text{t/h}$ 锅炉项目东侧建设 $1\times 30\text{MW}$ 背压式汽轮发电机组，配套 $2\times 130\text{t/h}$ 循环流化床锅炉，锅炉房呈两列式由北向南布置，自北向南依次为除氧煤仓间、锅炉间、布袋除尘器、脱硫、与 $1\times 110\text{t/h}$ 锅炉共用烟囱等。 116MW 热水锅炉北侧设一污泥中转仓。

厂区总建筑布局层次分明，平面布置功能区分区明确，工艺流程顺畅，厂区内外交通运输线路通畅，厂区内的场地和道路均为水泥路面，不易起尘，其他空地均种植绿化，厂区环境的整洁。本项目平面布置从方便生产、安全管理和保护环境等方面具体分析如下：

（1）厂区内设环形道路，十分顺畅。整个厂区设有两个门，其中厂区东南侧东边是人流入口，西侧设门主要用于运煤和运输其他物料。实现了人物分流，既方便管理和安全，又方便生产。结合生产设施的实际情况，做到了人流、物流各行其道。

（2）生产区布置于厂区中部，各生产环节连接紧凑，物料输送距离短，便于节能降耗，减少物料流失，提高生产效率，厂房采取集中式布置，减少了土地的占有及运输的距离，缩短厂区运输距离。

（3）办公楼位于厂区西北侧，生产装置锅炉房、脱硫设施、除尘设施、储煤设施等主要设施均位于办公区的东侧，该区域盛行西南风，故办公区受生产区影响较少。

（4）厂区设置全封闭式煤场，煤场位于厂区东南角，通过加强粉尘治理，洒水降尘，且在四周种植绿化带，减小扬尘对周围居民的影响。

（5）综合考虑水、电、汽、原料的运输的合理安排，装置布置紧凑、整齐，确保安全生产需要，减少占地面积，缩短管道的敷设距离，改善劳动环境。

综上所述，项目平面布置图充分考虑了生产工艺和公用设施的要求，各环节连接紧凑，物料输送距离短，便于节能降耗，提高生产效率，同时考虑了厂区内生产、办公环境，也兼顾了厂区外附近环境情况。

2.2 主要工艺流程及产物环节（附处理工艺流程图，标出产污节点）

本项目营运期工艺流程及产污环节图见下图。

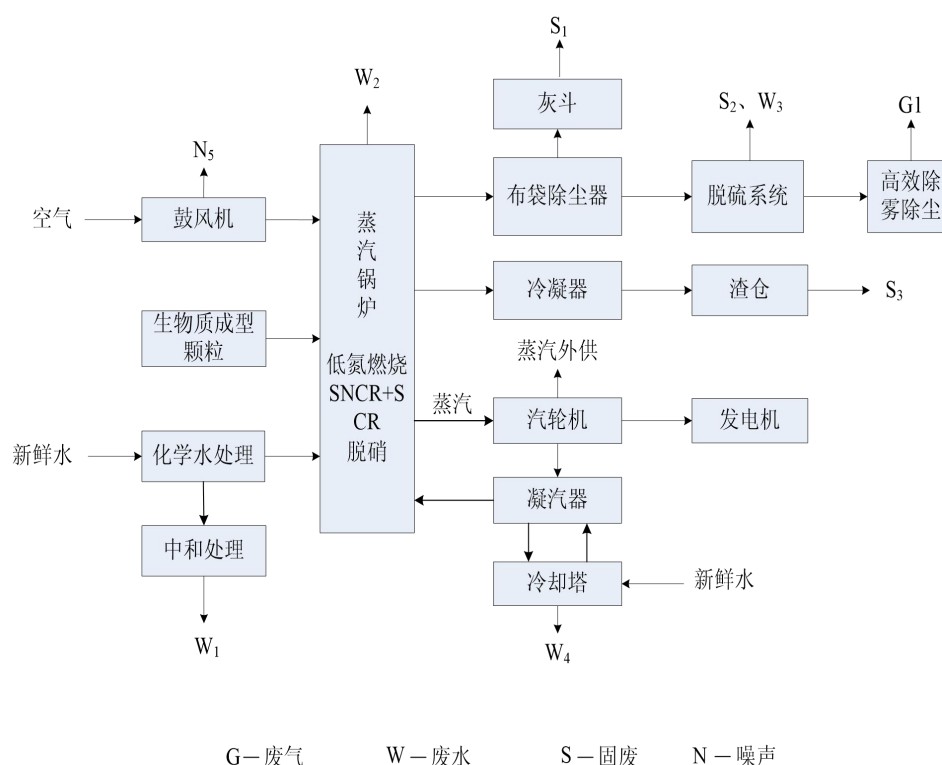


图 2-3 营运期工艺流程及产污环节图

本项目工艺流程概述：

（1）生物质成型燃料运输系统

外购生物质成型燃料通过密闭皮带输送至下料处，经加装一计量式给料皮带，将生物质成型燃料计量后输送至输送皮带运至锅炉焚烧。

（2）燃烧系统

燃料由螺旋输送机送至锅炉燃烧，将化学能变成热能，对加入锅炉的软化水进行加热，使锅炉给水变为一定温度和压力的蒸汽后进入汽轮机，推动汽轮机并带动发电机发电，电经配电装置由输电线路输出供给用户。发电机通常由定子、转子、端盖及轴承等部件组成。由轴承及端盖将发电机的定子，转子连接组装起来，使转子能在定子中旋转，做切割磁力线的运动，从而产生感应电势，通过接线端子引出，接在回路中，便产生电流。

（3）给水系统

自来水经化学处理后软水进除氧器除氧后由给水泵进入省煤器预热，再进入锅炉被加热成具有一定压力和温度的蒸汽。

①抽凝机组水系统:

进入汽轮机的蒸汽做功至压力 0.981MPa 时被抽出, 供给蒸汽用户及供热用汽, 另有少部分蒸汽部分做功后被抽出供给低压加热器用汽, 用于加热凝结水; 其余的蒸汽做功后排入凝汽器, 经循环水冷却成凝结水, 经低压加热器加热后被打至除氧器, 与补充水一起被给水泵经高压加热器加热后打入锅炉变成蒸汽, 形成汽水工作循环的热电联产系统。机组循环冷却水带走凝结器内乏汽放出的热量, 通过冷却塔将热量释放到大气中。冬季运行时, 热网水带走凝结器内乏汽放出的热量, 通过热网泵将热网水供给用户, 降低温度后的热网水, 流回凝结器进行循环。

(4) 烟气净化系统

锅炉采用低氮燃烧技术, 并采用炉内 SNCR 加炉外 SCR 工艺脱硝。烟气由烟气管道通过进入布袋除尘器除尘, 然后由引风机引入炉外脱硫塔, 脱硫塔上分别安装 1 套冷凝式除雾除尘一体化装置, 烟气经处理后后排入排气筒。4 台锅炉全部采用石灰石-石膏湿法脱硫, 实行四炉两塔一烟筒的运行模式, 烟囱高度 105m。

(5) 除灰渣系统

采用灰渣分除方式, 除尘器灰仓底部设有卸灰口; 除渣系统采用机械除渣。

2.3 项目变更情况

项目在实际建设过程中, 对照原环评建设内容, 无变动情况。

本项目变动情况与《污染影响类建设项目重大变动清单(试行)》对比如下表所示。

表 2-7 与《污染影响类建设项目重大变动清单(试行)》对比情况一览表

重大变动清单要求	本项目变动情况	是否属于重大变动
1.建设项目开发、使用功能发生变化的	无	否
2.生产、处置或储存能力增大 30%及以上的	无	否
3.生产、处置或储存能力增大, 导致废水第一类污染物排放量增加的。	无	否
4.位于环境质量不达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大, 导致相应污染物排放量增加的(细颗粒物不达标区, 相应污染物为二氧化硫、氮氧化物、可吸入颗粒物、挥发性有机物; 臭氧不达标区, 相应污染物为氮氧化物、挥发性有机物; 其他大气、水污染物因子不达标区, 相应污染物为超标污染因子); 位于达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大, 导致污染物排放量增加 10%及以上的。	无	否
5.重新选址; 在原厂址附近调整(包括总平面布置变化)导致环境防护距离范围变化且新增敏感点的。	无	否
6.新增产品品种或生产工艺(含主要生产装置、设备及配套设施)、主要原辅材料、燃料变化, 导致以下情形之一: (1)新增排放污染物种类的(毒性、挥发性降低的除外); (2)位于环境质量不达标区的建设项目相应污染物排放量增加的; (3)废水第一类污染物排放量增加的;	无	否

(4)其他污染物排放量增加 10%及以上的。		
7.物料运输、装卸、贮存方式变化，导致大气污染物无组织排放量增加 10%及以上的。	无	否
8.废气、废水污染防治措施变化，导致第 6 条中所列情形之一(废气无组织排放改为有组织排放、污染防治措施强化或改进的除外)或大气污染物无组织排放量增加 10%及以上的。	无	否
9.新增废水直接排放口；废水由间接排放改为直接排放；废水直接排放口位置变化，导致不利环境影响加重的。	无	否
10.新增废气主要排放口(废气无组织排放改为有组织排放的除外)；主要排放口排气筒高度降低 10%及以上的。	无	否
11.噪声、土壤或地下水污染防治措施变化，导致不利环境影响加重的。	无	否
2.固体废物利用处置方式由委托外单位利用处置改为自行利用处置的(自行利用处置设施单独开展环境影响评价的除外)；固体废物自行处置方式变化，导致不利环境影响加重的。	无	否
13.事故废水暂存能力或拦截设施变化，导致环境风险防范能力弱化或降低的。	无	否

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》有关规定，建设项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个因素中的一项或一项以上发生重大变动，且可能导致环境影响显著变化（特别是不利环境影响加重）的，界定为重大变动。本项目性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施等未发生变化，不属于重大变更。同时根据《火电建设项目重大变动清单（试行）》判定，本项目无重大变化。

表三、主要污染源、污染物处理和排放

主要污染源、污染物处理和排放（附处理流程示意图，标出废水、废气、厂界噪声监测点位）

3.1 主要污染物的产生

（1）废气

本项目运营期间产生有组织废气为生物质锅炉燃烧废气。无组织废气主要为物料储存及输送过程中产生的粉尘，氨水罐区跑冒滴漏无组织逸散的氨气。

（2）废水

废水主要包括生活污水、脱硫废水、高效除雾器废水、循环冷却系统排水、化学水处理系统废水等。

（3）噪声

营运期噪声主要来源于给料系统、风机等设备产生的噪声，采用优选低噪声设备，基础减振、隔声降噪等措施减少噪声影响。

（4）固废

项目产生的主要固废为飞灰、炉渣及脱硫石膏、废布袋及脱硫废水处理污泥。

3.2 主要污染物的处理和排放

（1）废气

项目生物质锅炉燃烧废气采用“低氮燃烧+炉内 SNCR 脱硝+炉外 SCR 脱硝+布袋除尘+石灰石-石膏湿法脱硫+高效除雾除尘一体化装置”处理后，与 3×75t/h 循环流化床锅炉共用一根 105m 高排气筒 DA013 排放。

无组织废气主要为物料储存及输送过程中产生的粉尘，氨水罐区跑冒滴漏无组织逸散的氨气。通过封闭料场、洒水抑尘、封闭输送、布袋除尘等措施有效降尘，加强对氨水储罐的维护，减少无组织废气的产生。

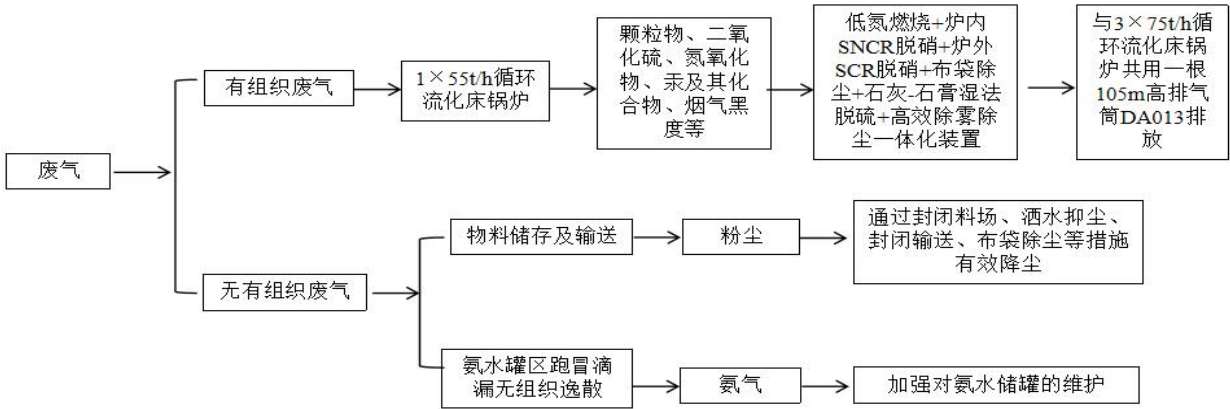


图 3-1 废气处理流程示意图

(2) 废水

化学水处理系统产生的酸碱废水经中和池中和后，用于脱硫用水。高效除雾器废水回用于脱硫系统补充水，不外排。脱硫废水用于煤场洒水和加气砖用水。循环冷却系统排水、生活污水经污水处理站处理后，排入市政污水管网。

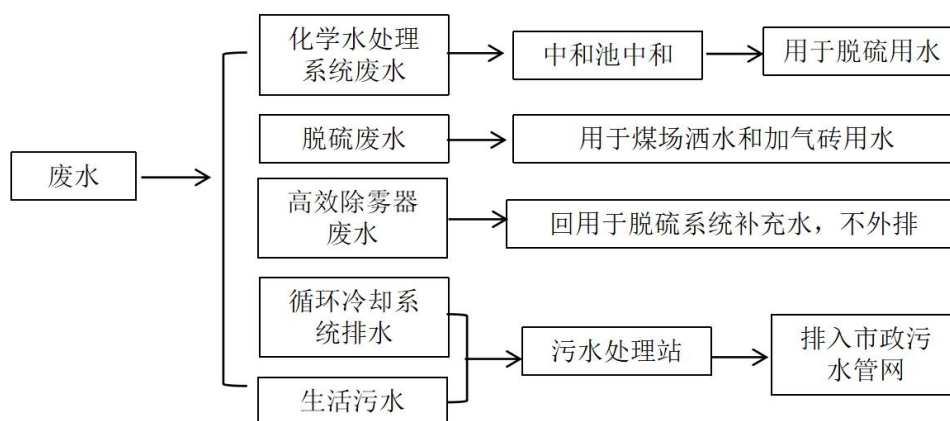
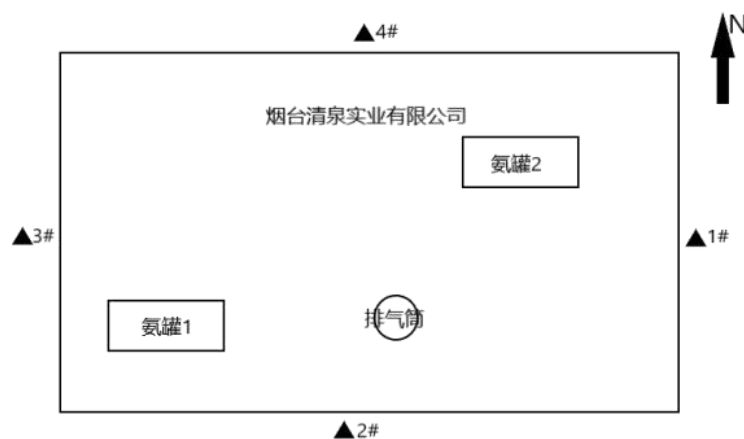


图 3-2 废水处理流程图

(3) 噪声

项目噪声主要来源于给料系统、风机等设备产生的噪声，采用减振、隔声等措施减少噪声影响。



“▲”表示噪声检测点位

图 3-3 噪声监测点位示意图

(4) 固废

项目产生的飞灰、炉渣及脱硫石膏全部外售综合利用。废布袋及脱硫废水处理污泥固废正在开展属性鉴别认定，鉴别结果出具之前按照危险废物进行管理，暂存于现有危废间中，委托有资质单位定期处理。

表四、建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

4.1 环评结论与建议

烟台清泉实业有限公司 1#机组清洁能源技术改造项目符合国家产业政策、符合当地规划要求。项目对各种可能对环境产生影响的环节，采取了预防措施，减少了对环境可能造成的污染，在各种污染防治措施严格落实的条件下，项目建成运行后产生的污染物能做到稳定达标排放，并且对区域环境影响较小，项目的建设选址可行，对区域环境污染较小，符合总量控制的要求。

因此，从环境保护的角度讲，烟台清泉实业有限公司 1#机组清洁能源技术改造项目环境影响可行。

4.2 审批部门审批决定：

经研究，对烟台清泉实业有限公司《烟台清泉实业有限公司 1#机组清洁能源技术改造项目环境影响报告表》提出以下审批意见：

一、项目建设性质为技术改造，建设地点位于莱山区海霸路 66 号烟台清泉实业有限公司现有厂区内。为响应国家加快推动煤电行业转型升级工作的号召，公司拟对现有 1#汽轮发电机组(1×75t/h 循环流化床锅炉+1×12MW 抽凝汽轮发电机组)燃煤锅炉实施清洁能源技术改造，将 75t/h 锅炉改为 55t/h 锅炉，锅炉燃料由燃煤+干化污泥改造为生物质颗粒+干化污泥，年可降低化石燃料消耗 3.45 万吨标准煤。同时对锅炉本体、給料系统、输灰渣系统、送风系统、除尘系统等实施技术改造。项目改造后，1#汽轮发电机组仅保留发电功能，不再进行供热。项目总投资 2000 万元，其中环保投资 347.7 万元。该项目符合国家产业政策，符合烟台市生态环境分区管控要求。在落实报告表中提出的污染防治措施和生态保护措施前提下，对环境的不利影响可得到控制和缓解。我局原则同意报告表所列建设项目的性质、规模、地点和拟采取的环境保护对策措施。

二、项目设计、建设及运行管理中应重点落实好环境影响报告表提出的各项对策措施和以下要求：

(一)严格落实水污染防治措施。项目技改后用排水环节均依托现有工程，无新增废水。废水主要包括生活污水、脱硫废水、高效除雾器废水、循环冷却系统排水、化学水处理系统废水等。化学水处理系统产生的酸碱废水经中和池中和后，用于脱硫用水。高效除雾器废水回用于脱硫系统补充水，不外排。脱硫废水用于煤场洒水和加气砖用水。循环冷却系统排水、生活污水经污水处理站处理后，排入市政污水管网。厂区废水满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 中三级标准及烟台市辛安河污水处理厂进水水质要求，经市政污水管网排入烟台市辛安河污水处理厂处理。

(二)严格落实大气污染防治措施。项目生物质锅炉燃烧废气采用“低氮燃烧+炉内 SNCR 脱硝+炉外 SCR 脱硝+布袋除尘+石灰-石膏湿法脱硫+高效除雾除尘一体化装置”处理后,与 3×75t/h 循环流化床锅炉共用一根 105m 高排气筒 DA013 排放。锅炉废气中 SO₂、烟尘、NO_x 和汞及其化合物排放浓度执行《火电厂大气污染物排放标准》(DB37/664-2019)中表 2 燃煤锅炉排放浓度限值要求,氨执行《火电厂大气污染物排放标准》(DB37/664-2019)中规定的限值要求。一氧化碳、氯化氢、二噁英类、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物等污染物排放执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)表 2、表 4 排放限值要求。

加强无组织废气管控措施。通过封闭料场、洒水抑尘、封闭输送、布袋除尘以及加强对氨水储罐的维护等措施,减少无组织废气的产生。厂界颗粒物浓度执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 排放限值, NH₃ 厂界浓度执行《火电厂大气污染物排放标准》(DB37/664-2019)中规定的限值要求。

(三)选用低噪声设备,优化厂区平面布置,对主要噪声源采取减振、消声、隔声等措施。厂界噪声须满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类声环境功能区标准要求。

(四)按固体废物“资源化、减量化、无害化”处置原则,加强各类固体废物管理,落实固体废物特别是危险废物的收集和处置措施。拟建项目除尘系统产生的废布袋、脱硫废水处理污泥等疑似危废在危废鉴别结果出具前,按照危险废物进行管理。危险废物须委托有资质单位处置,危废暂存场所应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求。严格按照法律法规要求开展固体废物收集、贮存、转移等相关工作,避免二次污染。

(五)落实报告表提出的各项环境风险防范措施。完善三级防控体系建设,制定环境风险应急预案,定期组织开展环境风险应急培训和演练。环境风险应急预案应取得我局的备案证明。

(六)落实报告表提出的环境管理及监测计划。按照国家 and 地方有关规定设置规范的污染物排放口、采样孔、采样监测平台并设立标志牌。按照《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》(HJ820-2017)等文件要求开展污染源自行监测。

三、严格落实环保设备设施安全生产企业主体责任,落实安全生产各项责任措施,健全内部管理责任制度,落实环保和安全“三同时”有关要求。加强涉环保设备设施相关岗位人员的安全培训教育,开展环保设施和安全风险辨识管理,开展隐患排查,严格依据标准规范建设环保设施和项目,严格执行危险作业审批和管理有关制度,加强有限空间、检维修作业等安全管理,对受委托开展环保设备设施建设、运营和检维修第三方的安全生产工作进行统一协调、

管理，确保设施安全运行。

四、项目建设必须严格执行环境保护“三同时”制度。严格行持证排污、按证排污责任，在项目启动生产设施或发生实际排污行为前按规定办理排污许可手续。项目竣工后，建设单位应当按照规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位当依法向社会公开验收报告。

五、若建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防治生态破坏的措施等发生重大变动，你单位应当重新报批建设项目环境影响评价文件。若环评文件自批准之日起超过五年，方决定该项目开工建设，你单位应当将环境影响评价文件报我局重新审核。

六、本意见仅针对环境影响提出相关要求，涉及立项、土地、规划、城建、应急、排水、消防、水土保持等，应符合相关政策及法律法规要求。

表五、验收监测质量保证及质量控制

5.1 质控依据

HJ 194-2017《环境空气质量手工监测技术规范》；
HJ/T 397-2007《固定源废气监测技术规范》；
HJ/T55-2000《大气污染物无组织排放监测技术导则》；
HJ 91.1-2019《污水监测技术规范》；
HJ 706-2014《环境噪声监测技术规范 噪声测量值修正》；
GB 12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》等。

5.2 质控措施

本次验收监测采样及样品分析均严格按照《环境水质检测质量保证手册》（第四版）、《环境空气检测质量保证手册》及《环境检测技术规范（水、大气、噪声、质量控制部分）》等要求进行，实施全程序质量控制。具体质控要求如下：

- 1、严格按照验收监测方案开展监测工作。
- 2、合理布设监测点，保证各监测点位布设的科学性和代表性。
- 3、采样人员严格遵守采样操作规程，认真填写采样记录，按规定保存、运输样品。
- 4、及时了解企业生产工况情况，确保监测过程中工况负荷满足验收要求。

5、监测分析采用国家有关部门颁布的标准分析方法或推荐方法，监测人员持证上岗，测试仪器均按检定规程检定合格，并在有效期内使用。

6、噪声统计分析仪在每次使用前需进行校验，校准值为 93.8 dB（A），测量前后仪器灵敏度相差不大于 0.5dB（A），若大于 0.5dB（A）测试数据无效。

7、噪声统计分析仪使用时加防风罩；监测时气象条件无雪、无雨、风速小于 5m/s，现场采样和测试时该项目正常生产。

8、采样记录和分析结果按国家标准监测技术规范有关要求进行处理和填报，监测报告严格实行三级审核制度。

9、实验室的质量保证与质量控制措施包括：分析数据的追溯文件体系、样品保存条件保证、平行样加标检验、基质加标检验，相关分析数据的准确度和精密度需满足相关要求，监测质量控制情况见下表。

表5-1监测质量控制情况表

检测项目	方法（标准号）	质控措施		结论
		精密度	准确度	

		平行双样 测定值	平行 双样 相对 偏差 (%)	相对 偏差 允许 差 (%)	质控样领 用编号	质控样测 定值	质控样标准 值及扩展不 确定度	
氨 (mg/m ³)	HJ533-2009				W2026-05 2	1.58 (mg/L)	1.64±0.09 (mg/L)	受控
氯化氢 (mg/m ³)	HJ/T27-1999				W2026-08 9	4.69 (mg/L)	4.77±0.30 (mg/L)	受控
硫化物 (mg/L)	HJ1226-2021	0.01L/0.01 L	-	30	W2026-00 6	11.7/11.5	11.2±0.8	受控
		0.01L/0.01 L	-					
挥发酚 (mg/L)	HJ503-2009	0.01L/0.01 L	-	10	W2026-08 3	1.47/1.43	1.47±0.10	受控
		0.01L/0.01 L	-					
氟化物 (mg/L)	GB 7484-1987	0.81/0.81	0	10	W2026-00 1	1.70/1.73	1.75±0.09	受控
		0.78/0.71	4.7					
生化需氧 量 (mg/L)	HJ505-2009	22.9/21.4	3.4	20				受控
		25.4/23.4	4.1					
氨氮 (mg/L)	HJ535-2009	9.51/9.51	0	10	W2025-58 6	14.1/14.2	14.3±1.0	受控
		11.4/11.4	0					
化学需氧 量 (mg/L)	HJ828-2017	45/44	1.1	10	W2025-55 1	46.3	45.6±2.6	受控
		44/43	1.1					
总磷 (mg/L)	GB11893-198 9	0.07/0.08	6.7	10	W2026-07 1	0.428/0.43 8	0.431± 0.027	受控
		0.10/0.09	5.3					
总氮 (mg/L)	HJ636-2012	10.3/10.1	0.98	5	W2026-00 8	32.7/33.1	32.7±2.0	受控
		13.2/13.1	0.38					

5.3 监测分析仪器、分析方法

监测分析仪器、方法及依据，见下表。

表 5-2 监测依据及使用仪器表

样品类别	检测项目	分析方法及方法来源	仪器名称及型号、编号
有组织 废气	一氧化碳	固定污染源废气 一氧化碳的测定 定电位电解法 HJ 973-2018	ZR-3260E 型 自动烟尘烟气综合测试仪 (HJ-M-264)
	二氧化硫	固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法 HJ 57-2017	ZR-3260E 型 自动烟尘烟气综合测试仪 (HJ-M-264)
	氮氧化物	固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法 HJ 693-2014	ZR-3260E 型 自动烟尘烟气综合测试仪 (HJ-M-264)

	镉	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 (及修改单) HJ 657-2013	iCAP RQ 型 电感耦合等离子体质谱仪 (HJ-M-212)
			ZR-3260E 型 自动烟尘烟气综合测试仪 (HJ-M-264)
	铊	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 (及修改单) HJ 657-2013	iCAP RQ 型 电感耦合等离子体质谱仪 (HJ-M-212)
			ZR-3260E 型 自动烟尘烟气综合测试仪 (HJ-M-264)
	砷	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 (及修改单) HJ 657-2013	iCAP RQ 型 电感耦合等离子体质谱仪 (HJ-M-212)
			ZR-3260E 型 自动烟尘烟气综合测试仪 (HJ-M-264)
	锑	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 (及修改单) HJ 657-2013	iCAP RQ 型 电感耦合等离子体质谱仪 (HJ-M-212)
			ZR-3260E 型 自动烟尘烟气综合测试仪 (HJ-M-264)
	铬	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 (及修改单) HJ 657-2013	iCAP RQ 型 电感耦合等离子体质谱仪 (HJ-M-212)
			ZR-3260E 型 自动烟尘烟气综合测试仪 (HJ-M-264)
	钴	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 (及修改单) HJ 657-2013	iCAP RQ 型 电感耦合等离子体质谱仪 (HJ-M-212)
			ZR-3260E 型 自动烟尘烟气综合测试仪 (HJ-M-264)
	汞	固定污染源废气 汞的测定 冷原子吸收分光光度法 (暂行) HJ 543-2009	NCG-1 型 冷原子吸收测汞仪 (HJ-M-101)
			ZR-3260E 型 自动烟尘烟气综合测试仪 (HJ-M-264)
			博睿-2060B 型 双路 VOC 采样器 (HJ-M-154)
有组织 废气	氯化氢	固定污染源排气中氯化氢的测定 硫氰酸汞分光光度法 HJ/T 27-1999	723N 型 可见分光光度计 (HJ-M-145)
			ZR-3260E 型 自动烟尘烟气综合测试仪 (HJ-M-264)
			ZR-3712 型 双路烟气采样器 (HJ-M-284)

有组织 废气	铅	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 (及修改单) HJ 657-2013	iCAP RQ 型 电感耦合等离子体质谱仪 (HJ-M-212)
			ZR-3260E 型 自动烟尘烟气综合测试仪 (HJ-M-264)
	铜	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 (及修改单) HJ 657-2013	iCAP RQ 型 电感耦合等离子体质谱仪 (HJ-M-212)
			ZR-3260E 型 自动烟尘烟气综合测试仪 (HJ-M-264)
	锰	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 (及修改单) HJ 657-2013	iCAP RQ 型 电感耦合等离子体质谱仪 (HJ-M-212)
			ZR-3260E 型 自动烟尘烟气综合测试仪 (HJ-M-264)
	氨	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009	T6 新世纪型 紫外可见分光光度计 (HJ-M-001)
			ZR-3260E 型 自动烟尘烟气综合测试仪 (HJ-M-264)
			ZR-3712 型 双路烟气采样器 (HJ-M-284)
	颗粒物	固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法 HJ 836-2017	ES2055A 型 电子分析天平 (HJ-M-056)
			HW-6600 型 恒温恒湿称量系统 (HJ-M-089)
			ZR-3260E 型 自动烟尘烟气综合测试仪 (HJ-M-264)
有组织 废气	镍	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 (及修改单) HJ 657-2013	iCAP RQ 型 电感耦合等离子体质谱仪 (HJ-M-212)
			ZR-3260E 型 自动烟尘烟气综合测试仪 (HJ-M-264)
	烟气黑度	固定污染源排放烟气黑度的测定 林格曼烟气黑度图法 HJ/T 398-2007	HXLGM-1 型 林格曼烟气浓度图 (HJ-M-262)
有组织 废气	二噁英	环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法 HJ 77.2-2008	Thermo DFS 磁式质谱仪 超低排放烟(尘)气测试仪
	温度	固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法 (5.1 排气温度的测定) GB/T 16157-1996	ZR-3260E 型 自动烟尘烟气综合测试仪 (HJ-M-264)

无组织 废气	颗粒物 (总悬 浮 颗粒物)	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 HJ 1263-2022	ES2055A 型 电子分析天平 (HJ-M-056)
			HW-6600 型 恒温恒湿称量系统 (HJ-M-089)
			ZR-3924 型 环境空气颗粒物 综合采样器 (HJ-M-299、HJ-M-300、HJ-M-301、 HJ-M-302)
	氨	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009	T6 新世纪型 紫外可见分光光度计 (HJ-M-001)
			ZR-3924 型 环境空气颗粒物 综合采样器 (HJ-M-299、HJ-M-300、HJ-M-301、 HJ-M-302)
			ZR-3923 型 环境空气颗粒物 综合采样器 (HJ-M-279)
环境空 气	氨	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009	T6 新世纪型 紫外可见分光光度计 (HJ-M-001)
			ZR-3923 型 环境空气颗粒物 综合采样器 (HJ-M-276、HJ-M-277)
环境空 气	总悬浮 颗粒物	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 HJ 1263-2022	ES2055A 型 电子分析天平 (HJ-M-056)
			HW-6600 型 恒温恒湿称量系统 (HJ-M-089)
			ZR-3923 型 环境空气颗粒物 综合采样器 (HJ-M-276、HJ-M-277)
	汞及其 化合物	空气和废气监测分析方法 第五篇 第三章 七 汞及其化合物 (二) 原子荧光分光光度法 国家环境保护总局 (第四版增补版) (2003 年)	AFS-10B 型 原子荧光光度计 (HJ-M-297)
			ZR-3923 型 环境空气颗粒物 综合采样器 (HJ-M-276、HJ-M-277)
废水	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	SX-620 型笔式 pH 计 (HJ-M-237)
	流量	水污染物排放总量监测技术规范(流量 流速仪 法) HJ/T 92-2002	LS1206B 型 旋桨式流速仪 (HJ-M-062)

	悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB 11901-1989	FA2004 型电子天平 (HJ-M-252)
			10HA 型 电热恒温干燥箱 (HJ-M-202)
	生化需氧量	水质 五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	SPX-250BIII 型 生化培养箱 (HJ-M-057)
	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	50mL 滴定管
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	723N 型 可见分光光度计 (HJ-M-146)
	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB 11893-1989	T6 新世纪型 紫外可见分光光度计 (HJ-M-088)
	总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解 紫外分光光度法 HJ 636-2012	T6 新世纪型 紫外可见分光光度计 (HJ-M-088)
	氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB 7484-1987	PXSJ-270F 型离子计 (HJ-M-220)
	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	T6 新世纪型 紫外可见分光光度计 (HJ-M-088)
	石油类	水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法 HJ 637-2018	LB-OIL6 型 红外分光测油仪 (HJ-M-013)
	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	723N 型 可见分光光度计 (HJ-M-145)
	溶解性总固体	城镇污水水质标准检验方法 9 溶解性固体的测定 重量法 CJ/T 51-2018	FA2004 型电子天平 (HJ-M-252)
			10HA 型 电热恒温干燥箱 (HJ-M-202)
	动植物油类	水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法 HJ 637-2018	LB-OIL6 型 红外分光测油仪 (HJ-M-013)
	水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法 GB 13195-1991	(-30~100)℃ 型 工作用玻璃液体温度计 (HJ-A-245)
噪声	噪声	工业企业厂界环境噪声排放标准 GB 12348-2008	AWA-5688 型 多功能声级计 (HJ-M-019)
			AWA6022A 声校准器 (HJ-M-275)

表六、验收监测内容

依据本项目环评批复和相关技术规范要求，根据项目实际建设的环境保护设施情况，确定本项目环境保护验收监测内容如下：

6.1 废气监测

本项目废气监测点位、项目及频次见下表。

表 6-1 废气监测点位、项目及频次表

采样点位	项目	频次	标准
DA013 (采暖期情况下检测)	颗粒物、二氧化硫、NO _x 、汞及其化合物、烟气黑度、氨、氯化氢、CO、二噁英类、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物、镉、铊及其化合物排放速率、排放浓度，同步监测烟气量、烟气流速、烟气压力、排气筒内径、排气筒高度、烟气温度等参数	出口：3 次/天，监测 2 天	颗粒物、二氧化硫、NO _x 、汞及其化合物、烟气黑度执行《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/ 664-2019）表 2 中燃煤锅炉排放浓度限值要求； 氨执行《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/ 664-2019）中规定的限值要求； 氯化氢、CO、二噁英类、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物、镉、铊及其化合物执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）表 2、表 4 排放限值要求；
DA013 (非采暖期情况下检测)	颗粒物、二氧化硫、NO _x 、汞及其化合物、烟气黑度、氨、氯化氢、CO、二噁英类、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物、镉、铊及其化合物排放速率、排放浓度，同步监测烟气量、烟气流速、烟气压力、排气筒内径、排气筒高度、烟气温度等参数	出口：3 次/天，监测 2 天	颗粒物、二氧化硫、NO _x 、汞及其化合物、烟气黑度执行《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/ 664-2019）表 2 中燃煤锅炉排放浓度限值要求； 氨执行《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/ 664-2019）中规定的限值要求； 氯化氢、CO、二噁英类、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物、镉、铊及其化合物执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）表 2、表 4 排放限值要求；
厂界上风向 1 个点，下风向 3 个点（采暖期情况下检测）	颗粒物、氨浓度，同步进行气温、气压、风向、风速、总云量、低云量等气象要素的观测	3 次/天，监测 2 天	颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值；氨执行《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/ 664-2019）中“4.4”规定的限值要求
厂界上风向 1 个点，下风向 3 个点（非采暖期情况下检测）	颗粒物、氨浓度，同步进行气温、气压、风向、风速、总云量、低云量等气象要素的观测	3 次/天，监测 2 天	颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值；氨执行《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/ 664-2019）中“4.4”规定的限值要求
氨储罐下风向 1 个点（采暖期情况下检测）	氨浓度	3 次/天，监测 2 天	氨执行《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/ 664-2019）中“4.4”规定的限值要求
氨储罐下风向 1 个点（非采暖期情况下检测）	氨浓度	3 次/天，监测 2 天	氨执行《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/ 664-2019）中“4.4”规定的限值要求

6.2 废水监测

本项目废水监测点位、项目及频次见表 6-2。

表 6-2 废水监测点位、项目及频次表

采样点位	项目	频次	标准
厂区废水总排口（DA001）（采暖期情况下检测）	pH、流量、悬浮物、COD、氨氮、总氮、总磷、氟化物、硫化物、石油类、挥发酚、溶解性总固体（全盐量）、五日生化需氧量、动植物油；同步监测水温	4 次/天，监测 2 天	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准及烟台市辛安河污水处理厂进水水质要求
厂区废水总排口（DA001）（非采暖期情况下检测）			

6.3 噪声监测

噪声监测点位、项目及频次见表 6-3。

表 6-3 厂界环境噪声排放监测内容表

监测点位	监测项目	监测频次	备注
厂界东南西北各设 1 个监测点，共四个监测点位（采暖期情况下检测）	1min 等效声级昼间	监测 2 天 每天昼、夜各 1 次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值要求
厂界东南西北各设 1 个监测点，共四个监测点位（非采暖期情况下检测）	1min 等效声级昼间	监测 2 天 每天昼、夜各 1 次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值要求

6.4 环境空气监测

环境空气监测点位、项目及频次见表 6-4。

表 6-4 环境空气监测一览表

类型	监测点位	监测因子		监测频次
环境空气（采暖期情况下检测）	1#东轸格庄村	小时值	氨	2 天，每天 4 次
		日均值	TSP、汞及其化合物	2 天
环境空气（非采暖期情况下检测）	1#东轸格庄村	小时值	氨	2 天，每天 4 次
		日均值	TSP、汞及其化合物	2 天

表七、验收监测期间验收监测结果

7.1 工况记录

7.1.1 生产工况情况

非采暖期（229 天），采用 3×75t/h 高温高压循环流化床锅炉（2 用 1 备）进行污泥与煤炭掺烧，1×55t/h 循环流化床锅炉进行污泥与生物质燃料掺烧；采暖期（136 天）采用 3×75t/h 高温高压循环流化床锅炉进行煤炭燃烧，1×55t/h 循环流化床锅炉进行污泥与生物质成型燃料掺烧。

烟台清泉实业有限公司 1#机组清洁能源技术改造项目，采暖期竣工环境保护验收监测工作于 2026 年 2 月 25 日—2026 年 2 月 28 日进行；非采暖期竣工环境保护验收监测工作于 2026 年 4 月 7 日—2026 年 4 月 10 日、2026 年 5 月 12 日—2026 年 5 月 13 日进行。

本项目验收监测期间，各项污染源治理设施运行正常，环境管理检查等内容同步进行满足建设项目竣工环境保护验收中对生产工况的要求，符合验收监测条件，监测结果能作为该项目竣工环境保护验收依据。

表 7-1 验收监测期间（采暖期工况下）生产负荷统计表

监测日期	装机容量及排气筒		额定产能	实际产能	生产负荷(%)
2026.2.25	1#锅炉 55t/h	105 米排气筒	55t/h	55	100
	2#锅炉 75t/h		75t/h	72	96
	3#锅炉 75t/h		75t/h	72	96
	4#锅炉 75t/h		75t/h	73	97.33
2026.2.26	1#锅炉 55t/h	105 米排气筒	55t/h	55	100
	2#锅炉 75t/h		75t/h	72	96
	3#锅炉 75t/h		75t/h	73	97.33
	4#锅炉 75t/h		75t/h	73	97.33
2026.2.27	1#锅炉 55t/h	105 米排气筒	55t/h	55	100
	2#锅炉 75t/h		75t/h	74	98.67
	3#锅炉 75t/h		75t/h	72	96
	4#锅炉 75t/h		75t/h	73	97.33
2026.2.28	1#锅炉 55t/h	105 米排气筒	55t/h	55	100
	2#锅炉 75t/h		75t/h	74	98.67
	3#锅炉 75t/h		75t/h	74	98.67
	4#锅炉 75t/h		75t/h	72	96

表 7-2 验收监测期间（非采暖期工况下）生产负荷统计表

监测日期	装机容量及排气筒	额定产能	实际产能	生产负荷(%)
------	----------	------	------	---------

2026.4.7	1#锅炉 55t/h	105 米排气筒	55t/h	55	100
	2#锅炉 75t/h		75t/h	-	-
	3#锅炉 75t/h		75t/h	72	96
	4#锅炉 75t/h		75t/h	74	98.67
2026.4.8	1#锅炉 55t/h	105 米排气筒	55t/h	55	100
	2#锅炉 75t/h		75t/h	-	-
	3#锅炉 75t/h		75t/h	73	97.33
	4#锅炉 75t/h		75t/h	74	98.67
2026.4.9	1#锅炉 55t/h	105 米排气筒	55t/h	55	100
	2#锅炉 75t/h		75t/h	-	-
	3#锅炉 75t/h		75t/h	72	96
	4#锅炉 75t/h		75t/h	74	98.67
2026.4.10	1#锅炉 55t/h	105 米排气筒	55t/h	55	100
	2#锅炉 75t/h		75t/h	-	-
	3#锅炉 75t/h		75t/h	73	97.33
	4#锅炉 75t/h		75t/h	74	98.67
2026.5.12	1#锅炉 55t/h	105 米排气筒	55t/h	55	100
	2#锅炉 75t/h		75t/h	-	-
	3#锅炉 75t/h		75t/h	74	98.67
	4#锅炉 75t/h		75t/h	73.5	98
2026.5.13	1#锅炉 55t/h	105 米排气筒	55t/h	55	100
	2#锅炉 75t/h		75t/h	-	-
	3#锅炉 75t/h		75t/h	74	98.67
	4#锅炉 75t/h		75t/h	74	98.67

7.1.2 燃料消耗情况

①燃料消耗量

非采暖期，3×75t/h 高温高压循环流化床锅炉（2 用 1 备）进行污泥与煤炭掺烧，1×55t/h 循环流化床锅炉进行污泥与生物质燃料掺烧；采暖期，3×75t/h 高温高压循环流化床锅炉进行煤炭燃烧，1×55t/h 循环流化床锅炉进行污泥与生物质成型燃料掺烧。

表 7-3 采暖期燃料消耗量统计表

监测日期	装机容量及排气筒		干化污泥消耗量 t/d	生物质消耗量 t/d	煤炭 t/d	入炉燃料消耗量 t/d
2026.2.25	1#锅炉 55t/h	105 米排气筒	43.5	193.1	-	236.6
	2#锅炉 75t/h		61.1	-	163.1	224.20
	3#锅炉 75t/h		55	-	175	230
	4#锅炉 75t/h		55.3	-	175.2	230.50
2026.2.26	1#锅炉 55t/h	105	38.7	171.7	-	210.4

	2#锅炉 75t/h	米排气筒	61	-	170	231
	3#锅炉 75t/h		61.4	-	170.2	231.6
	4#锅炉 75t/h		62.5	-	178.3	240.8
2026.2.27	1#锅炉 55t/h	105米排气筒	43.5	193.1	-	236.6
	2#锅炉 75t/h		61.1	-	163.1	224.20
	3#锅炉 75t/h		55	-	175	230
	4#锅炉 75t/h		55.3	-	175.2	230.50
2026.2.28	1#锅炉 55t/h	105米排气筒	38.7	171.7	-	210.4
	2#锅炉 75t/h		61	-	170	231
	3#锅炉 75t/h		61.4	-	170.2	231.6
	4#锅炉 75t/h		62.5	-	178.3	240.8

表 7-4 非采暖期燃料消耗量统计表

监测日期	装机容量及排气筒		干化污泥消耗量 t/d	生物质消耗量 t/d	煤炭 t/d	入炉燃料消耗量 t/d
2026.4.7	1#锅炉 55t/h	105 米排气筒	31.11	137.83	-	168.94
	2#锅炉 75t/h		-	-	-	-
	3#锅炉 75t/h		-	-	215.5	215.50
	4#锅炉 75t/h		-	-	226	226
2026.4.8	1#锅炉 55t/h	105 米排气筒	30.26	134.07	-	164.33
	2#锅炉 75t/h		-	-	-	-
	3#锅炉 75t/h		-	-	215.5	215.50
	4#锅炉 75t/h		-	-	215	215
2026.4.9	1#锅炉 55t/h	105 米排气筒	31.11	137.83	-	168.94
	2#锅炉 75t/h		-	-	-	-
	3#锅炉 75t/h		-	-	226.5	226.50
	4#锅炉 75t/h		-	-	226	226
2026.4.10	1#锅炉 55t/h	105 米排气筒	30.26	134.07	-	164.33
	2#锅炉 75t/h		-	-	-	-
	3#锅炉 75t/h		-	-	215.5	215.50
	4#锅炉 75t/h		-	-	215	215
2026.5.12	1#锅炉 55t/h	105 米排气筒	29.41	130.28	-	159.69
	2#锅炉 75t/h		-	-	-	-
	3#锅炉 75t/h		-	-	134	134
	4#锅炉 75t/h		-	-	134	134
2026.5.13	1#锅炉 55t/h	105 米排气筒	24.25	107.4		131.65
	2#锅炉 75t/h		-	-	-	-
	3#锅炉 75t/h		-	-	144	144
	4#锅炉 75t/h		-	-	144	144

②燃料成分分析

1×55t/h 循环流化床锅炉污泥与生物质燃料质量比例约为 1：4.43。生物质由高密汇丰生物质能源有限公司提供，污泥由山东清泉环保科技有限公司提供，生物质、污泥来源稳定。本次技改燃料由燃煤+干化污泥改造为生物质颗粒+干化污泥，燃料成分组成如下。

表 7-5 燃料成分分析表

序号	项目	单位	干化污泥	生物质燃料	混合燃料
1	水分	%	40	10.5	13.92
2	灰分	%	31.77	5.73	6.99
3	碳	%	16.29	40.64	40.16
4	氢	%	2.82	4.22	4.06
5	氧	%	5.88	38.23	34.25
6	氮	%	2.04	0.43	0.54
7	硫	%	1.19	0.05	0.08
8	低位发热量	MJ/kg	6.573	13.751	12.43
9	氯	%	0.6	/	0.22
10	铜及其化合物	mg/kg	11.2	/	/
11	锌及其化合物	mg/kg	79.6	/	/
12	镍及其化合物	mg/kg	34.8	/	/
13	总铅	mg/kg	15	/	/
14	铬及其化合物	mg/kg	6.39	/	/
15	砷	mg/kg	1.96	/	/
16	汞	mg/kg	0.57	/	/

7.2 验收监测结果

7.2.1 废气

①采暖期废气

(1) 有组织废气

表 7-6 有组织检测期间气象参数

日期	时间	气温 (°C)	气压 (KPa)	风速 (m/s)	风向	总云量	低云量	天气状况
2026.02.25	08:30	4.8	101.7	1.2	SE	3	0	晴
	11:50	10.9	101.7	1.2	SE	3	1	
	14:55	11.1	101.7	1.3	SE	3	0	
2026.02.26	08:23	3.6	101.9	1.2	NE	3	1	晴
	11:14	3.8	101.9	1.8	NE	3	0	
	14:10	4.0	101.9	2.8	NE	3	1	

表 7-7 DA013 排气筒出口监测结果一览表

测点名称	DA013 出口						
采样日期	2026.02.25			2026.02.26			
检测频次	第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次	
大气压(kPa)	101.7	101.7	101.7	101.9	101.9	101.9	
烟气温度(°C)	46.2	48.6	47.9	48.7	48.6	49.9	
废气含湿量(%)	11.6	11.7	11.8	12.3	12.4	12.5	
废气含氧量(%)	12.2	13.2	11.9	12.8	12.7	12.7	
废气平均流速(m/s)	3.7	3.9	3.8	3.8	3.8	3.9	

标干流量(m ³ /h)		231375	241662	235785	234322	234158	239056
颗粒物	实测排放浓度 (mg/m ³)	1.5	1.8	1.8	1.4	1.8	1.5
	折算排放浓度 (mg/m ³)	2.6	3.5	3.0	2.6	3.3	2.7
	实测排放速率 (kg/h)	0.347	0.435	0.424	0.328	0.421	0.359
二氧化硫	实测排放浓度 (mg/m ³)	<3	<3	<3	<3	<3	<3
	折算排放浓度 (mg/m ³)	<6	<6	<5	<5	<5	<6
	实测排放速率 (kg/h)	/	/	/	/	/	/
氮氧化物	实测排放浓度 (mg/m ³)	21	18	26	21	15	12
	折算排放浓度 (mg/m ³)	39	34	44	37	25	23
	实测排放速率 (kg/h)	4.50	3.91	6.00	4.83	3.36	2.82
一氧化碳	实测排放浓度 (mg/m ³)	46	24	13	37	23	31
	折算排放浓度 (mg/m ³)	86	45	22	65	39	60
	实测排放速率 (kg/h)	9.85	5.21	3.00	8.51	5.15	7.29
氨	实测排放浓度 (mg/m ³)	0.94	1.02	0.99	0.96	0.95	0.99
	折算排放浓度 (mg/m ³)	1.74	1.78	1.77	1.69	1.50	1.95
	实测排放速率 (kg/h)	0.193	0.209	0.219	0.219	0.193	0.225
氯化氢	实测排放浓度 (mg/m ³)	3.1	3.5	2.9	3.8	3.8	3.5
	折算排放浓度 (mg/m ³)	5.7	6.1	5.2	6.7	6.0	6.9
	实测排放速率 (kg/h)	0.637	0.717	0.641	0.867	0.772	0.795
汞	实测排放浓度 (mg/m ³)	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025
	折算排放浓度 (mg/m ³)	<0.0046	<0.0044	<0.0045	<0.0044	<0.0039	<0.0049
	实测排放速率 (kg/h)	/	/	/	/	/	/
镉、铊	实测排放浓度 (μ g/m ³)	0.201	0.143	0.142	0.112	0.133	0.141
	折算排放浓度(μ g/m ³)	0.372	0.249	0.254	0.198	0.210	0.278
	实测排放速率 (kg/h)	4.13×10 ⁻⁵	2.93×10 ⁻⁵	3.14×10 ⁻⁵	2.55×10 ⁻⁵	2.70×10 ⁻⁵	3.20×10 ⁻⁵

锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍	实测排放浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	17.0	13.0	11.2	8.80	10.6	18.1
	折算排放浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	31.5	22.6	20.0	15.5	16.8	35.8
	实测排放速率 (kg/h)	3.49×10^{-3}	2.66×10^{-3}	2.48×10^{-3}	2.01×10^{-3}	2.15×10^{-3}	4.11×10^{-3}
烟气黑度 (林格曼级)		<1	<1	<1	<1	<1	<1
采样日期		2026.02.27			2026.02.28		
检测频次		第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次
二噁英类	排放浓度 (ngTEQ/Nm^3)	0.0082	0.0085	0.0084	0.0083	0.0077	0.0084

由检测结果可知, 采暖期 DA013 排气筒颗粒物排放浓度最大值 $3.5\text{mg}/\text{m}^3$ 、最大排放速率 $0.435\text{kg}/\text{h}$, NO_x 排放浓度最大值 $44\text{mg}/\text{m}^3$ 、最大排放速率 $6\text{kg}/\text{h}$, 二氧化硫、汞及其化合物和烟气黑度未检出, 均满足《火电厂大气污染物排放标准》(DB37/ 664-2019) 表 2 中燃煤锅炉排放浓度限值要求; 氨排放浓度最大值 $1.95\text{mg}/\text{m}^3$ 、最大排放速率 $0.225\text{kg}/\text{h}$, 满足《火电厂大气污染物排放标准》(DB37/ 664-2019) 中规定的限值要求; 氯化氢排放浓度最大值 $6.9\text{mg}/\text{m}^3$ 、最大排放速率 $0.867\text{kg}/\text{h}$; CO 排放浓度最大值 $86\text{mg}/\text{m}^3$ 、最大排放速率 $9.85\text{kg}/\text{h}$; 二噁英类排放浓度最大值 $0.0085\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$; 锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍排放浓度最大值 $35.8\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最大排放速率 $4.11 \times 10^{-3}\text{kg}/\text{h}$; 镉、铊排放浓度最大值 $0.372\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最大排放速率 $4.13 \times 10^{-5}\text{kg}/\text{h}$, 均满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014) 表 2、表 4 排放限值要求。

(2) 无组织废气

表 7-8 无组织检测期间气象参数

日期	时间	气温 (°C)	气压 (KPa)	风速 (m/s)	风向	总云量	低云量	天气状况
2026.02.25	09:15	5.1	101.7	1.2	SE	3	0	晴
	14:01	11.9	101.7	1.4	SE	3	1	
	16:01	7.3	101.8	1.1	SE	3	0	
2026.02.26	06:38	2.2	102.0	0.7	NE	3	1	晴
	08:42	3.7	101.9	1.0	NE	3	1	
	14:02	4.0	101.9	2.8	NE	3	0	

表 7-9 无组织废气监测结果一览表

检测项目	采样日期/频次	采样点位	检测结果
颗粒物 (总悬浮颗粒物) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2026.02.25 第一次	厂界上风向 1#	193
		厂界下风向 2#	247
		厂界下风向 3#	236
		厂界下风向 4#	229
	2026.02.25 第二次	厂界上风向 1#	191
		厂界下风向 2#	222
		厂界下风向 3#	247

	2026.02.25 第三次	厂界下风向 4#	236
		厂界上风向 1#	195
		厂界下风向 2#	242
		厂界下风向 3#	232
		厂界下风向 4#	225
	2026.02.26 第一次	厂界上风向 1#	196
		厂界下风向 2#	234
		厂界下风向 3#	232
		厂界下风向 4#	246
	2026.02.26 第二次	厂界上风向 1#	200
		厂界下风向 2#	237
		厂界下风向 3#	236
		厂界下风向 4#	222
	2026.02.26 第三次	厂界上风向 1#	192
		厂界下风向 2#	243
		厂界下风向 3#	231
		厂界下风向 4#	226
氨 (mg/m ³)	2026.02.25 第一次	厂界上风向 1#	0.05
		厂界下风向 2#	0.06
		厂界下风向 3#	0.08
		厂界下风向 4#	0.09
	2026.02.25 第二次	厂界上风向 1#	0.06
		厂界下风向 2#	0.07
		厂界下风向 3#	0.08
		厂界下风向 4#	0.08
	2026.02.25 第三次	厂界上风向 1#	0.05
		厂界下风向 2#	0.07
		厂界下风向 3#	0.09
		厂界下风向 4#	0.09
	2026.02.26 第一次	厂界上风向 1#	0.06
		厂界下风向 2#	0.08
		厂界下风向 3#	0.08
		厂界下风向 4#	0.08
	2026.02.26 第二次	厂界上风向 1#	0.05
		厂界下风向 2#	0.07
		厂界下风向 3#	0.09
		厂界下风向 4#	0.09
	2026.02.26 第三次	厂界上风向 1#	0.05
		厂界下风向 2#	0.08
		厂界下风向 3#	0.08
		厂界下风向 4#	0.09
氨 (mg/m ³)	2026.02.25 第一次	氨储罐下风向 5#	0.09

	2026.02.25 第二次	氨储罐下风向 5#	0.10
	2026.02.25 第三次		0.10
	2026.02.26 第一次		0.10
	2026.02.26 第二次		0.09
	2026.02.26 第三次		0.10

由检测结果可知，采暖期颗粒物排放浓度最大值 0.247mg/m³，满足《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值；氨排放浓度最大值 0.09mg/m³，满足《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/ 664-2019）中“4.4”规定的限值要求，氨储罐下风向监控点氨排放浓度最大值 0.1mg/m³，满足《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/ 664-2019）中“4.4”规定的限值要求。

②非采暖期废气

（1）有组织废气

表 7-10 有组织检测期间气象参数

日期	时间	气温（℃）	气压（KPa）	风速（m/s）	风向	总云量	低云量	天气状况
2026.05.12	15:34	16.4	100.2	3.1	N	3	1	晴
	16:30	16.2	100.2	3.0	N	4	1	
	17:20	16.0	100.3	3.0	N	4	1	
2026.05.13	15:08	28.1	100.2	3.6	S	3	1	晴
	15:53	27.8	100.2	3.7	S	5	2	
	16:42	27.3	100.3	3.7	S	4	1	

表 7-11 DA013 排气筒出口监测结果一览表

测点名称		DA013 出口					
采样日期		2026.05.12			2026.05.13		
检测频次		第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次
大气压(kPa)		100.6	100.6	100.3	100.4	100.2	100.2
烟气温度(℃)		55.3	54.1	56.1	53.6	54.7	55.5
废气含湿量(%)		12.6	12.4	12.4	10.6	11.7	12.2
废气含氧量(%)		11.4	11.6	11.9	12.0	12.1	11.6
废气平均流速(m/s)		3.6	3.7	3.6	3.4	3.5	3.5
标干流量(m ³ /h)		213296	221523	212690	207598	209904	206319
颗粒物	实测排放浓度(mg/m ³)	1.6	1.6	2.2	1.8	2.1	1.9
	折算排放浓度(mg/m ³)	2.5	2.6	3.6	3.0	3.5	3.0
	实测排放速率(kg/h)	0.341	0.354	0.468	0.374	0.441	0.392
二氧化硫	实测排放浓度(mg/m ³)	5	4	5	5	5	5

	折算排放浓度 (mg/m ³)	8	6	8	8	8	8
	实测排放速率 (kg/h)	1.09	0.857	1.08	1.06	1.09	1.06
氮氧化物	实测排放浓度 (mg/m ³)	16	16	16	14	14	21
	折算排放浓度 (mg/m ³)	26	25	26	23	23	34
	实测排放速率 (kg/h)	3.48	3.43	3.45	2.96	3.06	4.47
一氧化碳	实测排放浓度 (mg/m ³)	31	26	25	28	27	28
	折算排放浓度 (mg/m ³)	51	41	40	46	44	46
	实测排放速率 (kg/h)	6.74	5.57	5.40	5.91	5.89	5.96
氨	实测排放浓度 (mg/m ³)	1.15	1.24	1.21	1.23	1.22	1.25
	折算排放浓度 (mg/m ³)	1.85	1.81	1.95	2.00	1.95	2.11
	实测排放速率 (kg/h)	0.253	0.261	0.263	0.262	0.271	0.270
氯化氢	实测排放浓度 (mg/m ³)	4.4	4.8	4.6	4.6	4.8	5.0
	折算排放浓度 (mg/m ³)	4.7	4.7	4.9	5.0	5.1	5.6
	实测排放速率 (kg/h)	0.967	1.01	1.00	0.980	1.07	1.08
汞	实测排放浓度 (mg/m ³)	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025
	折算排放浓度 (mg/m ³)	<0.0040	<0.0036	<0.0040	<0.0041	<0.0040	<0.0040
	实测排放速率 (kg/h)	/	/	/	/	/	/
镉、铊	实测排放浓度 (μg/m ³)	0.178	0.170	0.181	0.265	0.200	0.219
	折算排放浓度 (μg/m ³)	0.287	0.248	0.292	0.432	0.319	0.369
	实测排放速率 (kg/h)	3.91×10 ⁻⁵	3.58×10 ⁻⁵	3.94×10 ⁻⁵	5.64×10 ⁻⁵	4.45×10 ⁻⁵	4.73×10 ⁻⁵
锑、砷、 铅、铬、 钴、铜、 锰、镍	实测排放浓度 (μg/m ³)	13.7	13.4	13.5	23.7	16.5	15.6
	折算排放浓度 (μg/m ³)	22.2	19.5	21.8	38.7	26.4	26.2
	实测排放速率 (kg/h)	3.01×10 ⁻³	2.82×10 ⁻³	2.94×10 ⁻³	5.05×10 ⁻³	3.67×10 ⁻³	3.37×10 ⁻³
烟气黑度（林格曼级）		<1	<1	<1	<1	<1	<1
采样日期		2026.04.09			2026.04.10		
检测频次		第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次

二噁英类	排放浓度 (ngTEQ/Nm ³)	0.0081	0.0086	0.0077	0.0092	0.0079	0.0088
------	----------------------------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

由检测结果可知，非采暖期 DA013 排气筒颗粒物排放浓度最大值 3.6mg/m³、最大排放速率 0.468kg/h；NO_x 排放浓度最大值 34mg/m³、最大排放速率 4.47kg/h；二氧化硫排放浓度最大值 8mg/m³、最大排放速率 1.09kg/h；汞及其化合物和烟气黑度未检出，均满足《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/ 664-2019）表 2 中燃煤锅炉排放浓度限值要求。氨排放浓度最大值 2.11mg/m³、最大排放速率 0.271kg/h，满足《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/ 664-2019）中规定的限值要求；氯化氢排放浓度最大值 5.6mg/m³、最大排放速率 1.08kg/h；CO 排放浓度最大值 51mg/m³、最大排放速率 6.74kg/h；二噁英类排放浓度最大值 0.0092ngTEQ/Nm³，锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍排放浓度最大值 38.7μg/m³、最大排放速率 5.05×10⁻³kg/h；镉、铊排放浓度最大值 0.432μg/m³、最大排放速率 5.64×10⁻⁵kg/h，均满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）表 2、表 4 排放限值要求。

（2）无组织废气

表 7-12 无组织检测期间气象参数

日期	时间	气温（℃）	气压（KPa）	风速（m/s）	风向	总云量	低云量	天气状况
2026.04.07	09:40	16.9	101.1	2.1	N	4	1	晴
	13:25	20.3	101.1	2.4	N	3	1	
	15:49	18.4	101.1	2.3	N	4	1	
2026.04.08	08:55	13.7	101.1	3.1	SE	4	1	晴
	10:58	16.1	101.1	3.3	SE	4	1	
	14:45	18.4	101.1	3.3	SE	3	1	

表 7-13 无组织废气监测结果一览表

检测项目	采样日期/频次	采样点位	检测结果
颗粒物 (总悬浮颗粒物) (μg/m ³)	2026.04.07 第一次	厂界上风向 1#	181
		厂界下风向 2#	242
		厂界下风向 3#	236
		厂界下风向 4#	236
	2026.04.07 第二次	厂界上风向 1#	196
		厂界下风向 2#	241
		厂界下风向 3#	230
		厂界下风向 4#	223
	2026.04.07 第三次	厂界上风向 1#	204
		厂界下风向 2#	245
		厂界下风向 3#	247
		厂界下风向 4#	236
	2026.04.08 第一次	厂界上风向 1#	195
		厂界下风向 2#	248
		厂界下风向 3#	244

	2026.04.08 第二次	厂界下风向 4#	225
		厂界上风向 1#	200
		厂界下风向 2#	236
		厂界下风向 3#	230
		厂界下风向 4#	222
	2026.04.08 第三次	厂界上风向 1#	195
		厂界下风向 2#	252
		厂界下风向 3#	232
		厂界下风向 4#	245
氨 (mg/m ³)	2026.04.07 第一次	厂界上风向 1#	0.05
		厂界下风向 2#	0.07
		厂界下风向 3#	0.09
		厂界下风向 4#	0.09
	2026.04.07 第二次	厂界上风向 1#	0.06
		厂界下风向 2#	0.08
		厂界下风向 3#	0.08
		厂界下风向 4#	0.10
	2026.04.07 第三次	厂界上风向 1#	0.05
		厂界下风向 2#	0.07
		厂界下风向 3#	0.09
		厂界下风向 4#	0.09
	2026.04.08 第一次	厂界上风向 1#	0.05
		厂界下风向 2#	0.08
		厂界下风向 3#	0.09
		厂界下风向 4#	0.09
	2026.04.08 第二次	厂界上风向 1#	0.05
		厂界下风向 2#	0.07
		厂界下风向 3#	0.09
		厂界下风向 4#	0.10
	2026.04.08 第三次	厂界上风向 1#	0.06
		厂界下风向 2#	0.08
		厂界下风向 3#	0.09
		厂界下风向 4#	0.10
氨 (mg/m ³)	2026.04.07 第一次	氨储罐下风向 5#	0.11
	2026.04.07 第二次		0.09
	2026.04.07 第三次		0.10
	2026.04.08 第一次		0.11
	2026.04.08 第二次		0.11

	2026.04.08 第三次		0.10
--	-------------------	--	------

由检测结果可知，非采暖期颗粒物排放浓度最大值 0.252mg/m³，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值；氨排放浓度最大值 0.10mg/m³，满足《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/ 664-2019）中“4.4”规定的限值要求，氨储罐下风向监控点氨排放浓度最大值 0.11mg/m³，满足《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/ 664-2019）中“4.4”规定的限值要求。

7.2.2 废水

①采暖期废水

本项目采暖期废水总排放口监测结果详见表 7-14。

表 7-14 废水总排口监测结果

采样日期	检测项目	采样频次				日均值
		第一次	第二次	第三次	第四次	
2026.02.25	化学需氧量（mg/L）	44	43	43	42	43
	氨氮（mg/L）	9.51	9.26	9.73	9.56	9.52
	悬浮物（mg/L）	9	8	9	7	8
	溶解性总固体（mg/L）	1.95×10 ³	1.92×10 ³	1.91×10 ³	1.93×10 ³	1.93×10 ³
	石油类（mg/L）	0.39	0.38	0.4	0.39	0.39
	动植物油类（mg/L）	0.12	0.06L	0.06L	0.06L	0.12
	生化需氧量（mg/L）	22.2	21.4	20.9	23.4	21.98
	总磷（mg/L）	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
	总氮（mg/L）	10.2	10.2	10.3	10.3	10.25
	氟化物（mg/L）	0.81	0.8	0.76	0.71	0.77
	硫化物（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	-
	挥发酚（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	-
	pH 值（无量纲）	7.2	7.3	7.2	7.2	7.2
	流量（m ³ /h）	15.4	15.8	15.6	15.7	15.63
	水温（℃）	11.2	11.4	11.8	11.8	11.55
2026.02.26	化学需氧量（mg/L）	44	44	45	44	44
	氨氮（mg/L）	11.4	11.2	11.9	11.7	11.55
	悬浮物（mg/L）	6	8	7	8	7
	溶解性总固体（mg/L）	1.95×10 ³	1.94×10 ³	1.90×10 ³	1.92×10 ³	1.93×10 ³
	石油类（mg/L）	0.37	0.38	0.34	0.36	0.36
	动植物油类（mg/L）	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	-
	生化需氧量（mg/L）	24.4	25.4	21.4	22.4	23.4
	总磷（mg/L）	0.1	0.1	0.09	0.1	0.1
	总氮（mg/L）	13.2	13	12.9	13.1	13.05
	氟化物（mg/L）	0.74	0.7	0.85	0.79	0.77
	硫化物（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	-
	挥发酚（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	-
	pH 值（无量纲）	7.3	7.2	7.2	7.2	7.2
	流量（m ³ /h）	12.4	12.7	12.5	12.9	12.6
	水温（℃）	12	12.6	12.6	12.8	12.5

由监测结果可知，本项目采暖废水总排口第一天 pH 值（无量纲）范围为 7.2~7.3，悬浮物、COD、氨氮、总氮、总磷、氟化物、石油类、溶解性总固体（全盐量）、五日生化需氧量、动植物油类的日均值排放浓度分别为 8mg/L、43mg/L、9.52mg/L、10.25mg/L、0.08mg/L、0.77mg/L、0.39mg/L、 1.93×10^3 mg/L、21.98mg/L、0.12mg/L，硫化物、挥发酚未检出。第二天 pH 值（无量纲）范围为 7.2~7.3，悬浮物、COD、氨氮、总氮、总磷、氟化物、石油类、溶解性总固体（全盐量）、五日生化需氧量的日均值排放浓度分别为 7mg/L、44mg/L、11.55mg/L、13.5mg/L、0.1mg/L、0.77mg/L、0.36mg/L、 1.93×10^3 mg/L、23.4mg/L，动植物油、硫化物、挥发酚未检出，各监测指标均能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准及烟台市辛安河污水处理厂进水水质要求。

②非采暖期废水

本项目非采暖期废水总排放口监测结果详见表 7-15。

表 7-15 废水总排口监测结果

采样日期	检测项目	采样频次				日均值
		第一次	第二次	第三次	第四次	
2026.04.07	化学需氧量（mg/L）	26	24	23	24	24
	氨氮（mg/L）	0.406	0.414	0.379	0.401	0.400
	悬浮物（mg/L）	8	9	8	9	9
	溶解性总固体（mg/L）	1.27×10^3	1.26×10^3	1.28×10^3	1.27×10^3	1.27×10^3
	石油类（mg/L）	1.08	1.04	1.06	1.06	1.06
	动植物油类（mg/L）	0.72	0.69	0.71	0.7	0.71
	生化需氧量（mg/L）	6.6	6.6	6.6	6.4	6.6
	总磷（mg/L）	1.33	1.28	1.29	1.32	1.31
	总氮（mg/L）	8.06	7.99	8.09	8.04	8.05
	氟化物（mg/L）	0.6	0.52	0.54	0.59	0.56
	硫化物（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	-
	挥发酚（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	-
	pH 值（无量纲）	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
	流量（m ³ /h）	15.7	15.1	15.3	15.3	15.4
	水温（℃）	27.2	27.4	27.5	26.8	27.2
2026.04.08	化学需氧量（mg/L）	25	24	26	25	25
	氨氮（mg/L）	0.418	0.393	0.401	0.379	0.398
	悬浮物（mg/L）	9	8	8	7	8
	溶解性总固体（mg/L）	1.29×10^3	1.27×10^3	1.26×10^3	1.27×10^3	1.27×10^3
	石油类（mg/L）	0.65	0.58	0.59	0.57	0.6
	动植物油类（mg/L）	0.38	0.44	0.45	0.45	0.43
	生化需氧量（mg/L）	6.7	7.1	6.5	6.3	6.7
	总磷（mg/L）	1.27	1.24	1.29	1.26	1.27
	总氮（mg/L）	7.8	7.67	7.73	7.67	7.72
	氟化物（mg/L）	0.58	0.6	0.57	0.64	0.6
	硫化物（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	-

	挥发酚 (mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	-
	pH 值 (无量纲)	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
	流量 (m³/h)	14.9	15.1	15.3	14.9	15.1
	水温 (°C)	27.4	27.7	27.9	27.6	27.7

由监测结果可知，本项目非采暖期废水总排口第一天 pH 值（无量纲）为 7.1，悬浮物、COD、氨氮、总氮、总磷、氟化物、石油类、溶解性总固体（全盐量）、五日生化需氧量、动植物油日均值排放浓度分别为 9mg/L、24mg/L、0.4mg/L、8.05mg/L、1.31mg/L、0.56mg/L、1.06mg/L、 1.27×10^3 mg/L、6.6mg/L、0.71mg/L，硫化物、挥发酚未检出。第二天 pH 值（无量纲）为 7.1，悬浮物、COD、氨氮、总氮、总磷、氟化物、石油类、溶解性总固体（全盐量）、五日生化需氧量、动植物油日均值排放浓度分别为 8mg/L、25mg/L、0.398mg/L、7.72mg/L、1.27mg/L、0.60mg/L、0.60mg/L、 1.27×10^3 mg/L、6.7mg/L、0.43mg/L，硫化物、挥发酚未检出，各监测指标均能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准及烟台市辛安河污水处理厂进水水质要求。

7.2.3 噪声

①采暖期噪声

本项目采暖期噪声监测结果见表 7-16。

表 7-16 厂界噪声检测结果

检测结果 Leq (dB (A))						
采样点位 检测时间		东厂界外 1m	南厂界外 1m	西厂界外 1m	北厂界外 1m	风速 (m/s)
2026.02.25	昼	50	56	53	51	1.5
	夜	48	53	50	50	1.5
2026.02.26	昼	51	57	54	54	2.4
	夜	47	51	50	50	2.4

噪声监测结果表明：

验收监测期间采暖期本项目昼间噪声为 50~57dB(A)，夜间噪声为 47~53dB(A)；厂界噪声监测点的昼夜间等效声级均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准限值要求。

②非采暖期噪声

本项目非采暖期噪声监测结果见表 7-17。

表 7-17 厂界噪声检测结果

检测结果 Leq (dB (A))					
采样点位 检测时间	1#厂区东侧	2#厂区南侧	3#厂区西侧	4#厂区北侧	风速 (m/s)

2026.04.07	昼	53	54	54	52	2.7
	夜	47	49	47	47	2.7
2026.04.08	昼	53	54	54	53	3.4
	夜	46	48	47	46	3.4

噪声监测结果表明：

验收监测期间非采暖期本项目昼间噪声为 52~54dB(A)，夜间噪声为 46~49dB(A)；厂界噪声监测点的昼夜间等效声级均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准限值要求。

7.2.4 环境空气

①采暖期环境空气

表 7-18 环境空气检测期间气象参数

日期	时间	气温（℃）	气压（KPa）	风速（m/s）	风向	总云量	低云量	天气状况
2026.02.25	02:00	2.1	101.9	1.4	E	4	2	晴
	08:00	4.5	101.8	2.0	SE	3	0	
	14:00	11.9	101.7	1.4	SE	4	2	
	20:00	3.2	101.8	1.6	SE	4	2	
	日均	5.4	101.8	/	/	/	/	
2026.02.26	02:00	1.4	102.1	1.0	NE	3	1	晴
	08:00	2.9	101.9	2.0	NE	4	2	
	14:00	4.3	101.9	1.4	NE	3	0	
	20:00	3.0	101.9	1.7	N	4	2	
	日均	2.9	102.0	/	/	/	/	

表 7-19 环境空气检测结果

检测项目	检测日期	1#东轸格庄村 检测结果
氨 (mg/m ³) (小时值)	2026.02.25	0.03
		0.04
		0.04
		0.02
	2026.02.26	0.03
		0.02
		0.04
		0.03
总悬浮颗粒物 (μg/m ³) (日均值)	2026.02.25	140
	2026.02.26	177
汞 (μg/m ³) (日均值)	2026.02.25	0.012
	2026.02.26	0.013

监测结果表明，采暖期项目环境空气总悬浮颗粒物最大排放浓度 0.177mg/m³，汞及其化合物最大排放浓度 0.013μg/m³，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准，氨最大排放浓度 0.04mg/m³，满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录

D 标准。

②非采暖期环境空气

表 7-20 环境空气检测期间气象参数

日期	时间	气温（℃）	气压（KPa）	风速（m/s）	风向	总云量	低云量	天气状况
2026.04.07	02:00	3.7	101.5	1.4	NE	4	2	晴
	08:00	6.0	101.4	2.0	N	5	4	
	14:00	10.4	101.2	2.4	N	5	3	
	20:00	3.9	101.5	1.7	NE	4	2	
	日均	6.0	101.4	/	/	/	/	
2026.04.08	02:00	4.2	101.4	1.8	SE	4	3	晴
	08:00	8.4	101.1	2.6	SE	4	2	
	14:00	16.5	101.0	3.0	SE	4	2	
	20:00	10.1	101.2	2.1	SE	5	4	
	日均	9.8	101.2	/	/	/	/	

表 7-21 环境空气检测结果

检测项目	检测日期	1#东轸格庄村 检测结果
氨 (mg/m³) (小时值)	2026.04.07	0.04
		0.05
		0.04
		0.03
	2026.04.08	0.03
		0.05
		0.04
		0.04
总悬浮颗粒物 (μg/m³) (日均值)	2026.04.07	112
	2026.04.08	146
汞 (μg/m³) (日均值)	2026.04.07	<3×10 ⁻³
	2026.04.08	<3×10 ⁻³

监测结果表明，非采暖期项目环境空气总悬浮颗粒物最大排放浓度 0.146mg/m³，汞及其化合物未检出，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准，氨最大排放浓度 0.05mg/m³，满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 标准。

7.2.5 固体废物

本项目产生的飞灰、炉渣及脱硫石膏全部外售综合利用。废布袋及脱硫废水处理污泥固废属性鉴别认定，鉴别结果出具之前按照危险废物进行管理，暂存于现有危废间中，委托有资质单位定期处理。项目运营期固废均得到妥善处置。

表 7-22 项目固体废物污染源源强核算结果及相关参数一览表

装置	固体废物名称	固废属性	环评设计产生量 (t/a)	实际产生量 (t/a)	废物代码	处置去向
锅炉	炉渣	一般固体废物	5220.4	5220.4	441-001-S03	外售综合利用
除尘系统	飞灰	一般固体废物	3481.3	3481.3	441-001-S63	外售综合利用
脱硫系统	脱硫石膏	一般固体废物	547.17	547.17	441-001-S06	外售综合利用
除尘系统	废布袋	鉴别认定	6t/5a	6t/5a	/	鉴别认定，鉴别结果出具之前按照危险废物进行管理
废水处理系统	脱硫废水处理污泥	鉴别认定	5	5	/	鉴别认定，鉴别结果出具之前按照危险废物进行管理

参考《烟台清泉实业有限公司锅炉掺烧污泥后飞灰和炉渣危险特性鉴别报告》，烟台清泉实业有限公司锅炉掺烧污泥后飞灰不属于《国家危险废物名录》(2025 版)所列危险废物，根据国家规定的危险废物鉴别标准和方法对其危险特性进行鉴别，结果表明其不具有《危险废物鉴别标准》(GB5085.1~6-2007)规定的危险特性，建议按照一般工业固体废物进行管理，本项目改建后锅炉燃料为生物质+污泥，生物质燃料与煤炭相比较为洁净，因此本项目飞灰按照一般工业固体废物管理可行。企业飞灰、炉渣及脱硫石膏全部外售综合利用。废布袋及脱硫废水处理污泥正在进行固废属性鉴别认定，鉴别结果出具之前按照危险废物进行管理，暂存于现有危废间中，委托有资质单位定期处理。项目运营期固废均得到妥善处置，不会对周围环境产生不良影响。

7.3 污染物排放总量核算

根据验收监测结果核算本项目有组织大气污染物排放量见表 7-23。

表 7-23 有组织大气污染物排放量计算

污染物	排放速率 kg/h			年工作 时间h	工况%	排放量核算 t/a		
排气筒	SO ₂	颗粒物	NO _x			SO ₂	颗粒物	NO _x
采暖期 DA013 排气筒出口	0.33	0.386	4.24	3264	97.83	1.1010	1.2879	14.1463
非采暖期DA013排气筒出口	1.04	0.40	3.48	5496	98.63	5.7952	2.2289	19.3917
合计排放量	-					6.8962	3.5168	33.5381
(采暖+非采暖期) 环评 批复指标	-					10.5579	4.3049	54.38115
(采暖+非采暖期) 排污 许可申请年许可排放量	-					10.5579	4.3049	50.179

注：采暖期DA013排气筒出口二氧化硫速率按照检出限浓度的一半乘上流量计算。

根据计算结果，DA013 排气筒有组织大气污染物二氧化硫、颗粒物和 NO_x 总排放量分别为 6.8962t/a、3.5168t/a 和 33.5381t/a，均满足排污许可、环评及环评批复指标要求。

表八、环境管理和监测计划落实情况

8.1 环保要求执行情况

2025 年 2 月，烟台清泉实业有限公司委托烟台云沣生态环境产业发展股份有限公司编制了《烟台清泉实业有限公司 1#机组清洁能源技术改造项目环境影响报告表》，并于 2025 年 3 月 3 日通过烟台市生态环境局莱山分局对《烟台清泉实业有限公司 1#机组清洁能源技术改造项目环境影响报告表》的审批意见，审批文件号：烟莱环报告表(2025)3 号。

8.2 环境管理规章制度的建立与执行情况

为确保各项环保措施的顺利实施，污染物的处理及排放满足要求，公司制定了环保管理制度，明确了日常环保工作中的责任分工，规定了防治污染的管理制度，公司各环保设施均有专人负责，日常管理到位。

8.3 环境监测人员及仪器设备配置情况

该公司未设置专门的环境监测人员及监测设备。每年例行监测任务委托有监测资质的公司进行。

8.4 项目运营期环境监测计划情况

根据《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）、《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目环境监测计划一览表如下：

表 8-1 项目环境监测计划一览表

项目	监测点位	监测目的	监测因子	监测频率	监测单位
废气	105 米排气筒 P1	了解污染物排放情况	烟气量、二氧化硫、烟尘、氮氧化物	实时	在线监测
			汞及其化合物、氨、烟气黑度	每季度一次	委托监测
			HCl; CO; 镉、铊及其化合物，锑、砷、铅、铬、钴、铜、镍及其化合物、二噁英类	每年 2 次，采暖期和非采暖期分别监测一次	委托监测
	厂界		颗粒物、氨（储罐四周）	每季度一次	委托监测
环境空气	烟台市公共卫生临床中心		汞及其化合物、氨 HCl、镉、铊及其化合物，锑、砷、铅、铬、钴、铜、镍及其化合物、二噁英	每年一次	委托监测
	结子沟				委托

	烟台工贸技术学院		类		监测
					委托监测
废水	厂区总排口	了解污染物排放情况	pH、流量、悬浮物、COD、氨氮、总磷、氟化物、硫化物、石油类、挥发酚、溶解性总固体（全盐量）	正常生产时，每月监测一次，非正常情况发生时，随时进行必要的监测。全厂可共用，依托现有工程	委托监测
噪声	项目东、西、南、北厂界	了解噪声情况	等效连续 A 声级	1 次/季度	委托监测

8.5 环保设施建设、运行、检查、维护情况

（1）废气防治设施：

项目生物质锅炉燃烧废气采用“低氮燃烧+炉内 SNCR 脱硝+炉外 SCR 脱硝+布袋除尘+石灰石-石膏湿法脱硫+高效除雾除尘一体化装置”处理后，与 3×75t/h 循环流化床锅炉共用一根 105m 高排气筒 DA013 排放。

无组织废气主要为物料储存及输送过程中产生的粉尘，氨水罐区跑冒滴漏无组织逸散的氨气。通过封闭料场、洒水抑尘、封闭输送、布袋除尘等措施有效降尘，加强对氨水储罐的维护，减少无组织废气的产生。

DA013 烟囱已规范化设置烟气监测平台和排放口标识，已安装烟气自动监测监控系统，设备均已通过竣工环保验收，目前已于省市平台联网。





图 8-1 废气治理设施

图 8-2 自动监控站标识

(2) 废水防治设施:

化学水处理系统产生的酸碱废水经中和池中和后，用于脱硫用水。高效除雾器废水回用于脱硫系统补充水，不外排。脱硫废水用于煤场洒水和加气砖用水。循环冷却系统排水、生活污水经污水处理站处理后，排入市政污水管网。



图 8-3 废水治理设施



图 8-4 排放口标识

噪声防治设施：营运期噪声主要来源于给料系统、风机等设备产生的噪声，采用优选低噪声设备，基础减振、隔声降噪等措施减少噪声影响。

(3) 固废暂存设施:

产生的飞灰、炉渣及脱硫石膏全部外售综合利用。废布袋及脱硫废水处理污泥正在进行固废属性鉴别认定，鉴别结果出具之前按照危险废物进行管理，暂存于现有危废间中，委托有资质单位定期处理。项目运营期固废均得到妥善处置。



图 8-5 炉渣及脱硫石膏暂存库



图 8-6 危废间

8.6 环境风险

本项目主要事故风险类型为氨水等发生泄漏等事故。本项目采取了加强应急消防物资、定期检查等措施进行了环境风险防范。对于本项目可能造成环境风险的突发性事故，管理部门建立事故应急预案，以及时发现事故隐患，采取有效的应对措施，确保居民的安全。其内容见下表。

表 8-2 事故应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：储罐区
2	应急组织机构、人员	工厂、地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、工厂邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序 事故现场善后处理，恢复措施 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

2025 年 12 月，本公司依据《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）、《中华人民共和国突发事件应对法》、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）、《山东省突发环境事件应急预案评

估导则（试行）》等相关文件，严格按照应急预案框架，编制了《烟台清泉实业有限公司突发环境事件应急预案》。公司预案注重与周边企业应急预案相衔接，设定三级响应，制定了完善的应急处置措施和应急保障制度。本公司应急预案已于 2025 年 12 月通过专家评审，评审认为本预案符合国家有关法律法规、规章规定和规范标准的规定；应急预案的规范性符合导则形式要求；应急预案的基本要素齐全、完整，预案附件提供的信息较为准确；应急预案紧密结合了本公司危险源辨识与风险分析等情况；应急预案结合本公司工作实际情况，与突发环境事件应急处置工作相适应；组织体系、信息报送和处置方案等内容较科学合理；应急响应程序和保障措施等内容可行；应急预案形成体系，并与相关应急预案相互衔接。

本公司的突发环境事件应急预案已于 2026 年 1 月 13 日经烟台市生态环境局莱山分局备案，备案编号：370613-2026-003-M。

公司继续做好培训和演练工作，防患未然并确保突发环境事件时，沉着冷静，积极应对，有条不紊地实施救援，降低事故损失。

8.7 固定污染源排污许可落实情况

根据固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版），企业属于“重点管理”类项目。企业已取得固定污染源排污许可证，证书编号：9137061376971474XE001P。排污许可证见附件。

8.8 环评批复的落实情况

本项目环评批复的落实情况见表 8-3。

表 8-3 环境影响报告表批复意见落实情况一览表

环评批复要求	落实情况
建设性质为技术改造，建设地点位于莱山霸路 66 号烟台清泉实业有限公司现有厂。为响应国家加快推动煤电行业转型升级的号召，公司拟对现有 1#汽轮发电机组 5t/h 循环流化床锅炉+1×12MW 抽凝汽轮发(组)燃煤锅炉实施清洁能源技术改造，将锅炉改为 55t/h 锅炉，锅炉燃料由燃煤+干泥改造为生物质颗粒+干化污泥，年可降低燃料消耗 3.45 万吨标准煤。同时对锅炉本给料系统、输灰渣系统、送风系统、除尘等实施技术改造。项目改造后，1#汽轮发组仅保留发电功能，不再进行供热。项目资 2000 万元，其中环保投资 347.7 万元。	项目建设性质为技术改造，建设地点位于莱山区海霸路 66 号烟台清泉实业有限公司现有厂区内。为响应国家加快推动煤电行业转型升级工作的号召，公司对现有 1#汽轮发电机组(1×75t/h 循环流化床锅炉+1×12MW 抽凝汽轮发(组)燃煤锅炉实施清洁能源技术改造，将 75t/h 锅炉改为 55t/h 锅炉，锅炉燃料由燃煤+干化污泥改造为生物质颗粒+干化污泥，年可降低化石燃料消耗 3.45 万吨标准煤。同时对锅炉本体、给料系统、输灰渣系统、送风系统、除尘系统等实施技术改造。项目改造后，1#汽轮发(组)仅保留发电功能，不再进行供热。项目总投资 2000 万元，其中环保投资 353.6 万元。

目符合国家产业政策，符合烟台市生态环境分区管控要求。在落实报告中提出的污染防治措施和生态保护措施前提下，对环境的不影响可得到控制和缓解。	该项目符合国家产业政策，符合烟台市生态环境分区管控要求。已积极落实报告中提出的污染防治措施和生态保护措施。
落实水污染防治措施。项目技改后用排水均依托现有工程，无新增废水。废水主要生活污水、脱硫废水、高效除雾器废水、冷却系统排水、化学水处理系统废水等。水处理系统产生的酸碱废水经中和池中和用于脱硫用水。高效除雾器废水回用于脱硫系统补充水，不外排。脱硫废水用于煤场酒加气砖用水。循环冷却系统排水、生活污水经污水处理站处理后，排入市政污水管网。废水满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4中三级标准及烟台市辛安河污水处理厂进水水质要求，经市政污水管网排入烟台市辛安河污水处理厂处理。	严格落实水污染防治措施。项目技改后用排水环节均依托现有工程，无新增废水。废水主要包括生活污水、脱硫废水、高效除雾器废水、循环冷却系统排水、化学水处理系统废水等。化学水处理系统产生的酸碱废水经中和池中和后，用于脱硫用水。高效除雾器废水回用于脱硫系统补充水，不外排。脱硫废水用于煤场酒水和加气砖用水。循环冷却系统排水、生活污水经污水处理站处理后，排入市政污水管网。监测结果表明，厂区废水满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4中三级标准及烟台市辛安河污水处理厂进水水质要求，经市政污水管网排入烟台市辛安河污水处理厂处理。
落实大气污染防治措施。项目生物质锅炉废气采用“低氮燃烧+炉内 SNCR 脱硝+炉外 SCR 脱硝+布袋除尘+石灰石-石膏湿法脱硫+除雾除尘一体化装置”处理后，与 3×75t/h 流化床锅炉共用一根 105m 高排气筒 DA013 排放。锅炉废气中 SO ₂ 、烟尘、NO _x 和其化合物排放浓度执行《火电厂大气污染物排放标准》(DB37/664-2019)中表 2 燃煤锅炉浓度限值要求，氨执行《火电厂大气污染物排放标准》(DB37/664-2019)中规定的限值要求。一氧化碳、氯化氢、二噁英类、锑、砷、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物等污染物执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)表 2、表 4 排放限值要求。无组织废气管控措施。通过封闭料场、洒水、封闭输送、布袋除尘以及加强对氨水维护等措施，减少无组织废气的产生。厂界颗粒物浓度执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 排放限值，NH ₃ 厂界浓度执行《火电厂大气污染物排放标准》(DB37/664-2019)中规定的限值要求。	严格落实大气污染防治措施。项目生物质锅炉燃烧废气采用“低氮燃烧+炉内 SNCR 脱硝+炉外 SCR 脱硝+布袋除尘+石灰石-石膏湿法脱硫+高效除雾除尘一体化装置”处理后，与 3×75t/h 循环流化床锅炉共用一根 105m 高排气筒 DA013 排放。监测结果表明，锅炉废气中 SO ₂ 、烟尘、NO _x 和汞及其化合物排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》(DB37/664-2019)中表 2 燃煤锅炉排放浓度限值要求，氨满足《火电厂大气污染物排放标准》(DB37/664-2019)中规定的限值要求。一氧化碳、氯化氢、二噁英类、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物等污染物排放满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)表 2、表 4 排放限值要求。加强无组织废气管控措施。通过封闭料场、洒水抑尘、封闭输送、布袋除尘以及加强对氨水储的维护等措施，减少无组织废气的产生。监测结果表明，厂界颗粒物浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 排放限值，NH ₃ 厂界浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》(DB37/664-2019)中规定的限值要求。
低噪声设备，优化厂区平面布置，对主要噪声源采取减振、消声、隔声等措施。厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类声环境功能区标准要求。	选用低噪声设备，优化厂区平面布置，对主要噪声源采取减振、消声、隔声等措施。监测结果表明，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类声环境功能区标准要求。
固体废物“资源化、减量化、无害化”处置原则，加强各类固体废物管理，落实固体废物特别是危险废物的收集和处置措施。拟建项目除系统产生的废布袋、脱硫废水处理污泥等疑似危废在危废鉴别结果出具前，按照危险废物管理。危险废物须委托有资质单位处置，	按固体废物“资源化、减量化、无害化”处置原则，加强各类固体废物管理，落实固体废物特别是危险废物的收集和处置措施。本项目除尘系统产生的废布袋、脱硫废水处理污泥等疑似危废，正在进行危废鉴别，在危废鉴别结果出具前，按照危险废物进行管理。危险废物须委

暂存场所应满足《危险废物贮存污染控制》(GB18597-2023)的要求。严格按照法律要求开展固体废物收集、贮存、转移等相作，避免二次污染。	托有资质单位处置，危废暂存场所满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求。已严格按照法律法规要求开展固体废物收集、贮存、转移等相关工作，避免二次污染。
报告表提出的各项环境风险防范措施。完级防控体系建设，制定环境风险应急预案，组织开展环境风险应急培训和演练。环境应急预案应取得我局的备案证明。	已落实报告表提出的各项环境风险防范措施。完善三级防控体系建设，制定环境风险应急预案，定期组织开展环境风险应急培训和演练。环境风险应急预案已取得烟台市生态环境局莱山分局的备案证明。
报告表提出的环境管理及监测计划。按照和地方有关规定设置规范的污染物排放采样孔、采样监测平台并设立标志牌。按非污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉(HJ820-2017)等文件要求开展污染源自行监	已落实报告表提出的环境管理及监测计划。按照国家和地方有关规定设置规范的污染物排放口、采样孔、采样监测平台并设立标志牌。已按照《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》(HJ820-2017)等文件要求开展污染源自行监测。
落实环保设备设施安全生产企业主体责任落实安全生产各项责任措施，健全内部管任制度，落实环保和安全“三同时”有关要 加强涉环保设备设施相关岗位人员的安全教育，开展环保设施和项目的安全风险辨理，开展隐患排查，严格依据标准规范建保设施和项目，严格执行危险作业审批和 有关制度，加强有限空间、检维修作业等管理，对受委托开展环保设备设施建设、 和检维修第三方的安全生产工作进行统一、管理，确保设施安全运行。	已落实环保设备设施安全生产企业主体责任，落实安全生产各项责任措施，健全内部管理责任制度，落实环保和安全“三同时”有关要求。加强涉环保设备设施相关岗位人员的安全培训教育，开展环保设施和项目的安全风险辨识管理，开展隐患排查，严格依据标准规范建设环保设施和项目，严格执行危险作业审批和管理有关制度，加强有限空间、检维修作业等安全管理，对受委托开展环保设备设施建设、运营和检维修第三方的安全生产工作进行统一协调、管理，确保设施安全运行。
建设必须严格执行环境保护“三同时”制 严格行持证排污、按证排污责任，在项目 生产设施或发生实际排污行为前按规定办 污许可手续。项目竣工后，建设单位应当 规定的标准和程序，对配套建设的环境保 施进行验收，编制验收报告。除按照国家 需要保密的情形外，建设单位当依法向社 开验收报告。	项目建设严格执行环境保护“三同时”制度。严格行持证排污、按证排污责任，已完成排污许可重新申请。项目竣工后，建设单位正按照规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位依法向社会公开验收报告。
8.9 其他需要说明的事项 根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，环境保护设施的设计符合环境保护设计规范，落实了防治污染和生态破坏的措施以及环境保护设施投资概算，项目建设过程中组织实施了环境影响报告表及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施，制订了完善的环境风险应急预案，按要求制定了环境监测计划。	

表九、验收监测结论

通过对有关技术文件、报告的分析，对工程环保执行情况、环境保护措施的重点调查与监测，从环境保护角度对项目提出如下调查结论和建议。

一. 结论

1.项目基本情况及“三同时”执行情况

烟台清泉实业有限公司成立于 2004 年 12 月 8 日，隶属于山东清泉集团有限公司。公司注册资本贰亿玖仟捌佰万元整，注册地址位于莱山区滨海工业园，经营范围为许可项目：发电业务、输电业务、供（配）电业务；热力生产和供应；输电、供电、受电电力设施的安装、维修和试验；建设工程设计；建设工程施工；施工专业作业；道路货物运输（不含危险货物）。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：供冷服务；发电技术服务；余热发电关键技术研发；余热余压余气利用技术研发；新兴能源技术研发；环保咨询服务；工业互联网数据服务；软件开发；物联网应用服务；互联网销售（除销售需要许可的商品）；新材料技术研发；工程管理服务；生物基材料制造；生物基材料销售；生物基材料技术研发；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

为响应国家加快推动煤电行业转型升级工作的号召，烟台清泉实业有限公司拟对现有 1#汽轮发电机组燃煤锅炉（1×75t/h 循环流化床锅炉+1×12MW 抽凝汽轮发电机组）实施清洁能源技术改造，将 75t/h 锅炉改为 55t/h 锅炉，锅炉燃料由燃煤+干化污泥改造为生物质颗粒+干化污泥。该项目将对锅炉本体、给料系统、输灰渣系统、送风系统、除尘系统等实施技术改造。项目实行三班运转制度，每班工作 8 小时，全年生产天数 365 天。非采暖期（229 天），采用 3×75t/h 高温高压循环流化床锅炉（2 用 1 备）进行污泥与煤炭掺烧，1×55t/h 循环流化床锅炉进行污泥与生物质燃料掺烧；采暖期（136 天）采用 3×75t/h 高温高压循环流化床锅炉进行煤炭燃烧，1×55t/h 循环流化床锅炉进行污泥与生物质成型燃料掺烧。劳动定员：现有职工 160 人，不新增劳动定员。项目实际总投资 2000 万，其中环保投资 353.6 万，占总投资的 17.68%。

2025 年 2 月，烟台清泉实业有限公司委托烟台云泮生态环境产业发展股

份有限公司编制了《烟台清泉实业有限公司 1#机组清洁能源技术改造项目环境影响报告表》，并于 2025 年 3 月 3 日通过烟台市生态环境局莱山分局对《烟台清泉实业有限公司 1#机组清洁能源技术改造项目环境影响报告表》的审批意见，审批文件号：烟莱环报告表(2025)3 号，批复文件见附件 1。

本次验收为 1#机组清洁能源技术改造项目验收，项目开工建设时间为 2025 年 4 月，于 2026 年 2 月建设完成并开始调试，采暖期验收现场监测时间为（2026 年 2 月 25 日—2026 年 2 月 28 日进行；非采暖期收现场监测时间为 2026 年 4 月 7 日—2026 年 4 月 10 日、2026 年 5 月 12 日—2026 年 5 月 13 日。

项目在建设同时按照环评及批复要求落实了相关环保措施，并于项目同时运行，较好的执行了“三同时”制度。

2. 项目变动情况

本项目污染物排放量未发生变化，项目规模、地点、性质等未发生变化。本项目在实际建设过程中，对照原环评未发生改变。

3. “三同时”执行情况

该项目建设前根据《中华人民共和国环境保护法》和《建设项目环境保护管理办法》的要求进行了环境影响评价。工程环保设施的建设实现了与主体工程的同时设计、同时施工、同时投产使用，目前环保设施运行状况良好。

4. 废气监测结论

①有组织废气

由检测结果可知，采暖期 DA013 排气筒颗粒物排放浓度最大值 $3.5\text{mg}/\text{m}^3$ 、最大排放速率 $0.435\text{kg}/\text{h}$ ； NO_x 排放浓度最大值 $44\text{mg}/\text{m}^3$ 、最大排放速率 $6\text{kg}/\text{h}$ ；二氧化硫、汞及其化合物和烟气黑度未检出，均满足《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/ 664-2019）表 2 中燃煤锅炉排放浓度限值要求。氨排放浓度最大值 $1.95\text{mg}/\text{m}^3$ 、最大排放速率 $0.225\text{kg}/\text{h}$ ，满足《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/ 664-2019）中规定的限值要求。氯化氢排放浓度最大值 $6.9\text{mg}/\text{m}^3$ 、最大排放速率 $0.867\text{kg}/\text{h}$ ；CO 排放浓度最大值 $86\text{mg}/\text{m}^3$ 、最大排放速率 $9.85\text{kg}/\text{h}$ ；二噁英类排放浓度最大值 $0.0085\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$ ；锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍排放浓度最大值 $35.8\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最大排放速率 $4.11\times 10^{-3}\text{kg}/\text{h}$ ；镉、铊排放浓度最大值 $0.372\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、

最大排放速率 $4.13 \times 10^{-5} \text{kg/h}$ ，均满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》

（GB18485-2014）表 2、表 4 排放限值要求。

由检测结果可知，非采暖期 DA013 排气筒颗粒物排放浓度最大值 3.6mg/m^3 、最大排放速率 0.468kg/h ； NO_x 排放浓度最大值 34mg/m^3 、最大排放速率 4.47kg/h ；二氧化硫排放浓度最大值 8mg/m^3 、最大排放速率 1.09kg/h ；汞及其化合物和烟气黑度未检出，均满足《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/ 664-2019）表 2 中燃煤锅炉排放浓度限值要求。氨排放浓度最大值 2.11mg/m^3 、最大排放速率 0.271kg/h ，满足《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/ 664-2019）中规定的限值要求；氯化氢排放浓度最大值 5.6mg/m^3 、最大排放速率 1.08kg/h ；CO 排放浓度最大值 51mg/m^3 、最大排放速率 6.74kg/h ；二噁英类排放浓度最大值 0.0092ngTEQ/Nm^3 ；锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍排放浓度最大值 $38.7 \mu\text{g/m}^3$ 、最大排放速率 $5.05 \times 10^{-3} \text{kg/h}$ ；镉、铊排放浓度最大值 $0.432 \mu\text{g/m}^3$ 、最大排放速率 $5.64 \times 10^{-5} \text{kg/h}$ ，均满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）表 2、表 4 排放限值要求。

②无组织废气

由检测结果可知，采暖期颗粒物排放浓度最大值 0.247mg/m^3 ，满足《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值；氨排放浓度最大值 0.09mg/m^3 ，满足《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/ 664-2019）中“4.4”规定的限值要求，氨储罐下风向监控点氨排放浓度最大值 0.1mg/m^3 ，满足《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/ 664-2019）中“4.4”规定的限值要求。

由检测结果可知，非采暖期颗粒物颗粒物排放浓度最大值 0.252mg/m^3 ，满足《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值；氨排放浓度最大值 0.10mg/m^3 ，满足《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/ 664-2019）中“4.4”规定的限值要求，氨储罐下风向监控点氨排放浓度最大值 0.11mg/m^3 ，满足《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/ 664-2019）中“4.4”规定的限值要求。

5. 废水监测结论

由监测结果可知，本项目采暖废水总排口第一天 pH 值（无量纲）范围为 7.2~7.3，悬浮物、COD、氨氮、总氮、总磷、氟化物、石油类、溶解性总固体

(全盐量)、五日生化需氧量、动植物油排放浓度日均值分别为 8mg/L、43mg/L、9.52mg/L、10.25mg/L、0.08mg/L、0.77mg/L、0.39mg/L、 1.93×10^3 mg/L、21.98mg/L、0.12mg/L，硫化物、挥发酚未检出。第二天 pH 值(无量纲)范围为 7.2~7.3，悬浮物、COD、氨氮、总氮、总磷、氟化物、石油类、溶解性总固体(全盐量)、五日生化需氧量的排放浓度日均值分别为 7mg/L、44mg/L、11.55mg/L、13.5mg/L、0.1mg/L、0.77mg/L、0.36mg/L、 1.93×10^3 mg/L、23.4mg/L，动植物油、硫化物、挥发酚未检出，各监测指标均能够满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 中三级标准及烟台市辛安河污水处理厂进水水质要求。

由监测结果可知，本项目非采暖期废水总排口第一天 pH 值(无量纲)为 7.1，悬浮物、COD、氨氮、总氮、总磷、氟化物、石油类、溶解性总固体(全盐量)、五日生化需氧量、动植物油排放浓度日均值分别为 9mg/L、24mg/L、0.4mg/L、8.05mg/L、1.31mg/L、0.56mg/L、1.06mg/L、 1.27×10^3 mg/L、6.6mg/L、0.71mg/L，硫化物、挥发酚未检出。第二天 pH 值(无量纲)为 7.1，悬浮物、COD、氨氮、总氮、总磷、氟化物、石油类、溶解性总固体(全盐量)、五日生化需氧量、动植物油排放浓度日均值分别为 8mg/L、25mg/L、0.398mg/L、7.72mg/L、1.27mg/L、0.60mg/L、0.60mg/L、 1.27×10^3 mg/L、6.7mg/L、0.43mg/L，硫化物、挥发酚未检出，各监测指标均能够满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 中三级标准及烟台市辛安河污水处理厂进水水质要求。

6. 噪声监测结论

验收监测期间，采暖期本项目昼间噪声为 50~57dB(A)，夜间噪声为 47~53dB(A)；厂界噪声监测点的昼夜间等效声级均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)3 类标准限值要求。

验收监测期间，非采暖期本项目昼间噪声为 52~54dB(A)，夜间噪声为 46~49dB(A)；厂界噪声监测点的昼夜间等效声级均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)3 类标准限值要求。

7. 环境空气

监测结果表明，采暖期项目环境空气总悬浮颗粒物最大排放浓度 $0.177\text{mg}/\text{m}^3$ ，汞及其化合物最大排放浓度 $0.013\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，满足《环境空气质量标准》(GB3095-2026)二级标准，氨最大排放浓度 $0.04\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《环境影响评价

技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 标准。

监测结果表明，非采暖期项目环境空气总悬浮颗粒物最大排放浓度 $0.146\text{mg}/\text{m}^3$ ，汞及其化合物未检出，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准，氨最大排放浓度 $0.05\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 标准。

8. 固废产生、处理与综合利用情况

本项目产生的飞灰、炉渣及脱硫石膏全部外售综合利用。废布袋及脱硫废水处理污泥正在进行固废属性鉴别认定，鉴别结果出具之前按照危险废物进行管理，暂存于现有危废间中，委托有资质单位定期处理。项目运营期固废均得到妥善处置。

9. 验收结论

烟台清泉实业有限公司 1#机组清洁能源技术改造项目执行了“环境影响评价”和“三同时”制度，环境影响得到了有效控制。目前本工程已竣工，环境保护设施已建成，各项环保措施得到了落实，环保竣工验收阶段废气、废水、噪声、环境空气等排放达标。因此，本次验收结论认为，项目符合建设项目环境保护竣工验收条件，可以通过验收。

二. 建议

1、加强各类环保设施的日常维护和管理，确保环保设施正常运转，各项污染物稳定达标排放；如遇环保设施检修、停运等情况，要及时向当地生态环境部门报告，并如实记录备查；

2、严格落实环境风险防范措施，定期开展环境应急演练；强化日常应急演练和培训；

3、严格按照排污许可要求落实自行监测计划。