

玖龙纸业（天津）有限公司
动力锅炉减煤降碳环保提升改造项目
竣工环境保护验收监测报告



建设单位：玖龙纸业（天津）有限公司

编制单位：天津环科源环保科技有限公司

二〇二六年十月

建设单位法人代表：(签字)

编制单位法人代表：(签字)

项目 负 责 人：

报 告 编 写 人：

建设单位：玖龙纸业（天津）有限公 司（盖章）

编制单位：天津环科源环保科技有限 公司（盖章）

电话：022-59326666

电话：022-87671634

传真：

传真：022-87671948

邮编：301509

邮编：300110

地址：天津市宁河经济开发区五纬路 地址：天津市南开区水上公园街道复 康路 17 号

目 录

1	项目概况	1
2	验收依据	2
2.1	建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度	2
2.2	建设项目竣工环境保护验收技术规范	2
2.3	建设项目环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定	2
2.4	其他相关文件	3
3	项目建设情况	4
3.1	地理位置及平面布置	4
3.2	建设内容	5
3.3	主要原辅材料及燃料	10
3.4	水源及水平衡	11
3.5	生产工艺	13
3.6	项目变动情况	15
4	环境保护设施	17
4.1	污染物治理/处置设施	17
4.2	其他环境保护设施	19
4.3	环保设施投资及“三同时”落实情况	25
4.4	环境管理	28
5	环境影响报告书（表）主要结论与建议及其审批部门审批决定	30
5.1	环境影响报告书（表）主要结论与建议	30
5.2	审批部门审批决定	31
6	验收执行标准	38
6.1	环境质量标准	38
6.2	污染物排放标准	39
6.3	主要污染物总量控制指标	40
7	验收监测内容	41
7.1	环境保护设施调试运行效果	41
7.2	环境质量监测	41
8	质量保证和质量控制	42
8.1	监测分析方法	42
8.2	监测仪器	43
8.3	人员能力	43
9	验收监测结果	45
9.1	生产工况	45
9.2	污染物排放监测结果	45
9.3	工程建设对环境的影响	56
10	验收监测结论	58
10.1	工程概况	58
10.2	环保措施落实情况	58
10.3	工程建设对环境的影响	58
10.4	结论	59

附 图

附图 1：项目地理位置图

附图 2：厂区周边环境现状及环境空气质量监测点位图

附图 3：厂区平面布置及废气监测点位图

附图 4：厂区雨污管网示意图

附 件

附件 1：项目备案文件

附件 2：项目环评批复

附件 3：排污许可证

附件 4：应急预案备案文件

附件 5：验收监测报告

附件 6：运行工况说明

附件 7：其他需要说明的事项

附件 8：验收意见

附件 9：建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

1 项目概况

项目名称：玖龙纸业（天津）有限公司动力锅炉减煤降碳环保提升改造项目

性 质：技术改造

建设单位：玖龙纸业（天津）有限公司

建设地点：天津市宁河经济开发区五纬路，厂址中心坐标：117°46'22.94"E，39°19'3.86"N。

环境影响评价情况：玖龙纸业（天津）有限公司厂内 2 台 300t/h 和 1 台 540t/h 燃煤超高压循环流化床锅炉以煤炭为原料，为进一步减排，拟实施动力锅炉减煤降碳环保提升改造项目，以污泥、沼气、生物质成型燃料进行掺烧，削减煤炭使用量；锅炉烟气增加 SCR 脱硝，降低氮氧化物排放量。2025 年 11 月，玖龙纸业（天津）有限公司委托天津环科源环保科技有限公司编制完成了《玖龙纸业（天津）有限公司动力锅炉减煤降碳环保提升改造项目环境影响报告书》，并于 2025 年 12 月取得天津市生态环境局出具的环评批复（津环环评许可函[2025]9 号）。

开工、竣工、调试时间：2025 年 12 月开工，2026 年 7 月竣工，2026 年 8 月调试。

排污许可证：建设单位于 2026 年 8 月完成排污许可证重新申请工作，许可证编号为 911202216688097903001P。排污许可证行业类别为机制纸及纸板制造和热电联产，属于重点管理，本项目已纳入重新申请的排污许可证管理。

根据《中华人民共和国生态环境法典》《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等有关规定，按照环境保护设施与主体工程“同时设计、同时施工、同时投入使用”的要求，玖龙纸业（天津）有限公司成立了验收工作组，并聘请天津环科源环保科技有限公司作为技术支持单位，组织开展“玖龙纸业（天津）有限公司动力锅炉减煤降碳环保提升改造项目”竣工环境保护验收工作，对照法规标准和环评文件及批复，在系统全面进行环保自查的基础上，确认项目不涉及不能竣工环保验收的重大变动，制定了验收监测方案并进行污染源监测，根据监测结果和其他检查结果，天津环科源环保科技有限公司编制完成《玖龙纸业（天津）有限公司动力锅炉减煤降碳环保提升改造项目竣工环境保护验收监测报告》。本次验收范围为“玖龙纸业（天津）有限公司动力锅炉减煤降碳环保提升改造项目”整体竣工环保验收。

2 验收依据

2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度

(1) 中华人民共和国生态环境法典，2026 年 3 月 12 日通过，2026 年 8 月 15 日实施；

(2) 地下水管理条例，国务院令第 748 号，2021 年 12 月 1 日实施；

(3) 国务院关于修改《建设项目环境保护管理条例》的决定，2017 年 10 月 1 日起施行，国令第 682 号，2017 年 7 月 16 日；

(4) 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，附件：火电建设项目重大变动清单（试行），环办环评[2015]52 号，2018 年 6 月 4 日；

(5) 关于印发建设项目竣工环境保护验收现场检查及审查要点的通知，环办[2015]113 号，2015 年 12 月 31 日；

(6) 关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告，国环规环评[2017]4 号，2017 年 11 月 20 日；

(7) 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》的公告，公告 2018 年第 9 号，2018 年 5 月 15 日；

(8) 天津市大气污染防治条例，天津市人民代表大会，2020 年 9 月 25 日修正；

(9) 天津市建设工程文明施工管理规定，天津市人民政府令第 100 号，2006 年 4 月；

(10) 天津市水污染防治条例，天津市人民代表大会，2020 年 9 月 25 日修正；

(11) 天津市生态环境保护条例，天津市人民代表大会，2019 年 3 月 1 日；

(12) 天津市土壤污染防治条例，天津市人民代表大会，2019 年 12 月 11 日；

(13) 天津市污染源排污口规范化技术要求，市环保局，津环保监测[2007]57 号，2007 年。

2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范

(1) 建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类，2018 年 5 月 15 日；

(2) 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012），2013 年 3 月 1 日。

2.3 建设项目环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定

(1) 玖龙纸业（天津）有限公司动力锅炉减煤降碳环保提升改造项目环境影响报告书，2025 年 11 月；

(2) 天津市生态环境局关于对玖龙纸业（天津）有限公司动力锅炉减煤降碳环保

提升改造项目环境影响报告书的批复，津环环评许可函[2025]9 号，天津市生态环境局，2025 年 12 月。

2.4 其他相关文件

- （1）玖龙纸业（天津）有限公司排污许可证，2026 年 8 月；
- （2）玖龙纸业（天津）有限公司突发环境事件应急预案，2023 年 10 月；
- （3）项目验收检测报告；
- （4）项目相关设计资料和工程资料。

3 项目建设情况

3.1 地理位置及平面布置

3.1.1 地理位置

玖龙纸业位于天津市宁河区经济开发区五纬路，厂址中心坐标：117°46'22.94"E，39°19'3.86"N，厂区四至为东侧隔玖龙路为天津市宝溢铸造集团公司等企业，南侧隔七里海大道天津物产化轻旭阳物流有限公司，西侧隔海龙路为空地，北侧隔海龙路为空地，具体地理位置见附图。

3.1.2 厂区平面布置

本次主要对现有动力锅炉减煤降碳环保提升改造，不新增占地及建筑，项目建成后，不改变厂区现有平面布局。厂区从北至南，从西至东大致为废水处理站、办公生活区、仓库、生物基化学纤维生产线、牛皮纸、瓦楞纸、涂布白板纸生产线、热动力系统、预留用地等。人流出入口（门卫）布置在厂区东北侧，与五纬路相邻；物流出入口（门卫）设置了两处，一处布置于厂区南侧，紧邻七里海大道，一处布置于厂区西北侧，紧邻海龙路。

本项目主要对现有锅炉的燃料系统和废气治理设施进行改造，不改变现有各工程单元位置。本项目主要涉及污水处理站和动力分厂，污水处理站位于现有厂区东北侧，独立于生产区域；动力分厂位于现有厂区西南侧，独立于生产区域。

3.1.3 环境保护目标

本项目不涉及地表水环境、声环境保护目标，主要涉及环境空气、土壤环境、地下水环境保护目标，土壤环境保护目标为厂区边界北侧耕地、厂区边界南侧耕地、厂区边界西侧耕地、厂区边界东侧耕地、张二村、薄前村、李台子村、于台村，地下水环境保护目标为项目所在区域潜水含水层，环境空气保护目标

表 3.1-1 主要项目组成与工程内容

序号	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界最近距离 m
		东经	北纬					
1	李台子村	117.736804	39.305625	村庄	居民	二类区	西南	1880
2	兰台村	117.731214	39.304565	村庄	居民	二类区	西南	1900
3	薄台村	117.739416	39.304716	村庄	居民	二类区	西南	1700
4	郝台子村	117.742349	39.302865	村庄	居民	二类区	西南	1600
5	冯庄子村	117.745133	39.301868	村庄	居民	二类区	西南	1500
6	张善庄村	117.747879	39.301563	村庄	居民	二类区	北	1340
7	于台村	117.750654	39.301656	村庄	居民	二类区	北	1190
8	张尔沽村	117.732437	39.316252	村庄	居民	二类区	西	2400
9	船沽村	117.737474	39.325202	村庄	居民	二类区	西北	1580

序号	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界最近距离 m
		东经	北纬					
10	李庄子村	117.745070	39.332936	村庄	居民	二类区	西北	1590
11	中兴沽村	117.743053	39.334596	村庄	居民	二类区	西北	2040
12	小北涧沽村	117.744684	39.337418	村庄	居民	二类区	西北	2020
13	张二村	117.757929	39.328855	村庄	居民	二类区	北	380
14	薄前村	117.774961	39.330727	村庄	居民	二类区	东北	670
15	张北村	117.752827	39.338468	村庄	居民	二类区	西北	1415
16	张前村	117.748257	39.338479	村庄	居民	二类区	西北	1550
17	张西村	117.748718	39.340587	村庄	居民	二类区	西北	2450
18	芦后村	117.773969	39.293423	村庄	居民	二类区	东南	1927

验收阶段与环评阶段环境保护目标一致。

3.2 建设内容

3.2.1 建设方案

玖龙纸业现有 2 台 300t/h 和 1 台 540t/h 燃煤超高压循环流化床锅炉以煤炭为原料，为进一步减排，拟实施玖龙纸业（天津）有限公司动力锅炉减煤降碳环保提升改造项目，以污泥、沼气、生物质成型燃料进行掺烧，削减煤炭使用量；锅炉烟气增加 SCR 脱硝，降低氮氧化物排放量。本次改造内容具体如下：

（1）燃煤替代：以污泥、沼气、生物质成型燃料作为煤炭的替代燃料，送入现有的 2 台 300t/h 和 1 台 540t/h 燃煤锅炉与煤炭进行掺烧。各类型替代燃烧的掺烧量分别为污泥 21.08 万 t/a、沼气 3264 万 m³/a、生物质成型燃料 2 万 t/a，以此削减煤炭使用量 4.07 万 t/a。

上述替代燃料中的污泥来源于厂区污水处理站的板框污泥，现有工程是将污泥运至焚烧炉处理，本项目实施后，将其运至煤场备用入料口，送入锅炉燃烧；沼气来源于厂区污水处理站厌氧工艺，设有沼气稳压柜暂存，现有工程是通过管道输送至焚烧炉燃烧，本项目在 3 台锅炉处分别新增 2 套沼气燃烧器（共计 6 套），将原沼气输送管道就近连接支线，全部引至 3 台锅炉燃烧；外购生物质成型燃料，汽运入厂后堆存在前处理车间南侧，在该区域新增一套上料系统与现有的输煤系统皮带机相连，入料后与煤炭、污泥一同进入煤斗供锅炉燃烧。

（2）脱硝：在现有 3 台锅炉的排烟管道上，各建设一套 SCR 装置，氨水供应依托现有的氨水储罐，项目实施后，锅炉烟气氮氧化物排放量进一步降低。

（3）焚烧炉燃料组成变化：因本项目的实施，现有工程焚烧炉的燃料组成会发生变化，原送入焚烧炉燃烧的板框污泥、沼气全部改为锅炉掺烧，为保持焚烧炉的热量水平不变，拟采用增加生物质成型燃料的入炉量来填补热量缺口，共计增加 7 万 t/a。

本项目对锅炉和焚烧炉的燃料均有所调整，项目实施后锅炉共削减煤炭 4.07 万 t/a，氮氧化物排放量进一步削减，焚烧炉的污染物排放量略有降低，因生物质成型燃料与板框污泥相比，其低位热值相对较高，灰分、水分、硫含量等有所降低，故焚烧炉的污染排放情况不会有较大变化。本项目以各类燃料热值进行等量替代，全厂的供热、发电量保持不变。本次改造不增加能源消耗总量，废气主要污染因子氮氧化物排放量削减，不改变现有的废水污染物排放量。现有工程牛皮纸、瓦楞纸、涂布白板纸的产品方案、生产能力均不发生变化。

3.2.2 项目组成与主要工程内容

本项目主要项目组成与工程内容见下表。

表 3.2-1 主要项目组成与工程内容

项目组成		工程内容		备注
		环评阶段	验收阶段	
主体工程		燃煤锅炉掺烧：建设沼气输送管线、在锅炉内建设 2 套沼气燃烧器，在前处理车间南侧建设一套上料系统与现有的输煤系统皮带机相连；脱硝：在锅炉排烟管道上，进入除尘设施前的适当烟温处，建设 3 套 SCR 装置	同环评阶段一致	无变化
公辅工程	供水	无新增用水环节	同环评阶段一致	无变化
	排水	无新增生产废水的产生及排放	同环评阶段一致	无变化
	供电	利用现有供电系统，由自有动力车间发电机组供应	同环评阶段一致	无变化
	蒸汽	锅炉蒸汽产生量不变，依托现有管道输送至厂区内用户	同环评阶段一致	无变化
	供热、制冷	不涉及供热、制冷设施	同环评阶段一致	无变化
	压缩空气	依托现有空压站，由管道输送至锅炉，供生产用压缩空气；项目实施前后压缩空气的用量基本不发生变化	同环评阶段一致	无变化
行政、生活设施		利用现有办公、生活设施	同环评阶段一致	无变化
贮运设施	污泥运输、储运	污泥经脱水后直接进入汽车料斗内，由厂内新能源汽车运输至圆形煤场，依托现有输煤系统皮带机送至锅炉燃烧	同环评阶段一致	无变化
	生物质成型燃料运输、储运	生物质成型燃料采用纯电动或燃料电池汽车，通过公路方式运输至厂内前处理间暂存，通过入料口进入输煤系统皮带机送至锅炉燃烧	同环评阶段一致	无变化
	沼气运输、储运	沼气来自现有废水处理站厌氧反应器，依托现有沼气稳压柜暂存，沼气输送采用密闭管道送至锅炉内燃烧	同环评阶段一致	无变化
	轻渣、重渣、浆渣运输、储运	轻渣、重渣、浆渣由纯电动或燃料电池汽车运输至前处理间等待破碎	同环评阶段一致	无变化
	替代燃料运输、储运	替代燃料采用纯电动或燃料电池汽车，通过公路方式运输至厂内，通过厂区内道路	同环评阶段一致	无变化

项目组成	工程内容		备注
	环评阶段	验收阶段	
环保设施	氨水运输、储运	运送至前处理间临时暂存 由槽车将外购的 25% 的氨水送至厂区内，通过氨水卸载泵打入不锈钢储罐内贮存，氨水使用依托现有氨水输送管道系统使用	同环评阶段一致 无变化
	废气	2 台 300t/h 锅炉废气分别采用 1 套 SNCR+1 套 SCR+1 台双室五电场静电除尘器+1 套氧化镁湿法脱硫+烟气降温+1 台湿式电除尘器系统净化，尾气通过 1 根 150m 高排气筒 DA003 排放	同环评阶段一致 无变化
		1 台 540t/h 锅炉废气采用 1 套 SNCR+1 套 SCR+1 台双室五电场静电除尘器+1 套氧化镁湿法脱硫+烟气降温+1 台湿式电除尘器系统净化，尾气通过 1 根 150m 高排气筒 DA004 排放	同环评阶段一致 无变化
		1 台 75t/h 焚烧炉和 1 台 130t/h 焚烧炉废气分别经各自的 SNCR+半干法脱硫脱酸塔+一级布袋除尘+喷吹活性炭+二级布袋除尘器净化，尾气通过 1 根 150m 高排气筒 DA002 排放	同环评阶段一致 无变化
	废水	无新增废水排放	同环评阶段一致 无变化
	噪声	新增设备选用低噪设备，加装基础减振装置，建筑墙体隔声等措施	同环评阶段一致 无变化
	固体废物	依托现有灰仓、渣仓储存飞灰、炉渣、脱硫副产物，上述废物为一般工业固体废物，外运综合利用；废脱硝催化剂属于危险废物，交由有相应危险废物处置资质的单位集中处理	同环评阶段一致 无变化

3.2.3 劳动定员及年操作时间

本项目职工从现有工程中调配，全厂不新增职工人数，不改变现有工作制度，锅炉和焚烧炉每天三班制，每班 8 小时，锅炉年运行工作时间 365 天，全年工作 7920h，其中单台锅炉年运行 330 天，每年约 35 天时间进行检修；焚烧炉年工作时间 340 天，每年约 25 天时间进行检修，全年工作 8160h。

本项目验收阶段生产班制、年操作时间与环评阶段一致。

3.2.4 工程总投资

本项目实际总投资 4200 万元，与环评阶段一致。

3.2.5 主要建、构筑物

本项目不涉及新增建、构筑物，与环评阶段一致。

3.2.6 主要生产设备

本项目主要设备均与环评阶段一致，具体情况见下表。

表 3.2-2 主要生产设备情况表

序号	项目		设备名称	规格/型号	数量	备注
1	锅炉输煤系统	上料系统	生物质成型燃料上料系统	/	1 套	新建
2	锅炉沼气系统	300t/h 燃煤超高压循环流化床锅炉 1#	沼气燃烧系统	单侧 3000m ³ /h	2 套	新建
			天然气燃烧系统（点火）	1000Nm ³ /h	2 套	新建
		300t/h 燃煤超高压循环流化床锅炉 2#	沼气燃烧系统	单侧 3000m ³ /h	2 套	新建
			天然气燃烧系统（点火）	1000Nm ³ /h	2 套	新建
		540t/h 燃煤超高压循环流化床锅炉	沼气燃烧系统	单侧 3000m ³ /h	2 套	新建
			天然气燃烧系统（点火）	1000Nm ³ /h	2 套	新建
3	尾气处理	SCR 脱硝装置	25%氨水储罐	V=100m ³	2 个	依托
			还原剂喷射系统	喷枪流量：200L/h	3 套	新建
			稀释系统	稀释水罐：V=2m ³ ； 稀释水泵：Q=2m ³ /h	3 套	新建
			计量分配系统	压缩空气热式流量计、 还原剂玻璃转子流量计	3 套	新建
			氨水溶液制备系统	氨水气动调节阀、氨水 电磁流量计、稀释水气 动调节阀、稀释水超声 波流量计、管道混合器	3 套	新建
			氨水溶液输送供给系统	氨水输送泵：Q=10m ³ /h； 炉前升压泵：Q=1m ³ /h	3 套	新建
			仪表及控制系统	西门子 PLC-300 控制系 统，氨逃逸在线监测系 统	3 套	新建

本项目主要设备实际建设情况见下图。



生物质成型燃料上料系统



锅炉沼气系统



SCR 脱硝装置

图 3.2-1 主要设备实际建设情况图

3.3 主要原辅材料及燃料

本项目新增 SCR 装置，SCR 装置直接利用现有 SNCR 系统的逃逸氨进行脱硝，因此整体来说氨水使用量与现有工程相比略有增加，氨水使用依托现有工程氨水储罐，不新增氨水储存设施，增加氨水转运周期。

表 3.3-1 主要原辅材料消耗及储存情况

序号	名称	形态	浓度/含量	环评阶段 消耗量（t/a）	验收阶段 消耗量*（t）	储存位置	最大储 存量/t	来源
1	氨水	液态	25%	4500	23.5	现有 2 个 100m ³ 储罐	120	外购

注*：验收阶段连续 2 天的消耗量。

本项目实施后，3 台锅炉新增的板框污泥、生物质成型燃料和沼气按照各锅炉的吨位数进行配比，板框污泥、生物质成型燃料和沼气每天均能稳定供应，同时为了保证锅炉燃烧和供热量稳定，新增的板框污泥、生物质成型燃料和沼气采用每天均匀消耗的形式进行添加入炉。每台锅炉燃料消耗情况见下表。

表 3.3-2 项目实施后每台锅炉燃料消耗情况

锅炉	板框污泥		生物质成型燃料		沼气		煤炭	
	万 t/a	t/h	万 t/a	t/h	万 m ³ /a	m ³ /h	万 t/a	t/h
540t/h 锅炉	10.46	13.21	1	1.26	1618	2042.93	38.8368	49.04
300t/h 锅炉 1#	5.31	6.7	0.5	0.63	823	1039.14	21.0366	26.56
300t/h 锅炉 2#	5.31	6.7	0.5	0.63	823	1039.14	21.0366	26.56

本项目实施后 2 台焚烧炉不再使用板框污泥和沼气，增加生物质成型燃料使用，2 台焚烧炉燃料消耗情况见下表。

表 3.3-3 项目实施后焚烧炉燃料消耗情况（1）

焚烧炉	化学污泥		轻渣		浆渣		重渣	
	万 t/a	t/h	万 t/a	t/h	万 t/a	t/h	万 t/a	t/h
75t/h 焚烧炉+ 130t/h 焚烧炉	2.04	2.5	17	20.83	3.4	4.17	0.68	0.83

表 3.3-4 项目实施后焚烧炉燃料消耗情况（2）

焚烧炉	替代燃料						生物质成型燃料	
	木材		玉米芯		芦苇			
	万 t/a	t/h	万 t/a	t/h	万 t/a	t/h	万 t/a	t/h
75t/h 焚烧+ 130t/h 焚烧炉	0.7	0.86	2.6	3.19	3.5	4.29	7	8.58

本项目涉及的主要燃料成分情况见下表。

表 3.3-5 固体燃料收到基成分分析

物质	低位热值 (MJ/kg)	灰分 (%)	水份 (%)	C (%)	N (%)	S (%)	H (%)	O (%)	Cl (%)
煤炭	22.199	14.26	13.79	52.42	/	0.62	4.68	/	/
生物质成型燃料	15.7	8.42	8.2	/	/	0.04	4.58	/	0.03
板框污泥	1.381	32.88	37.08	11.43	0.4	0.07	0.86	17.28	0.049
化学污泥	0.195	27.47	59.06	5.08	0.3	0.23	1.22	6.58	/
轻渣	13.86	5.97	53.28	25.09	0.5	0.05	3.56	11.48	/
浆渣	2.94	4.96	58.54	22.35	0.55	0.05	3.1	10.39	/
重渣	/	73.47	24.78	0.05	/	0.05	1.69	/	/
木材	11.70	1.60	39.20	31.30	0.28	0.04	3.65	17.26	/
玉米芯	10.29	2.73	40.90	27.79	0.40	0.09	3.29	24.80	/
芦苇、秸秆	10.07	2.96	41.30	28.03	0.56	0.03	3.44	23.67	/

表 3.3-6 气体燃料（沼气）成分分析

成分	单位	数值
甲烷/CH ₄	%	71.76
二氧化碳/CO ₂	%	24.54
氮气/N ₂	%	1
氢气/H ₂	%	0.01
硫化氢/H ₂ S	%	2
其他	%	0.69
低位发热量/LHV	MJ/m ³	25.2

3.4 水源及水平衡

本项目对厂区内现有的 2 台 300t/h 和 1 台 540t/h 燃煤超高压循环流化床锅炉燃料进行改造，削减煤炭使用量，入炉燃料增加厂区污水处理站产生的板框污泥和沼气以及外购生物质成型燃料，不使用新水。新增 SCR 脱硝装置配制氨水脱硝用水依托现有工程系统，本次氨水使用量比现有工程略有增加，不新增用水；本项目职工不新增，因此无生活污水的产生和排放。全厂水平衡保持不变，具体水平衡见下图。

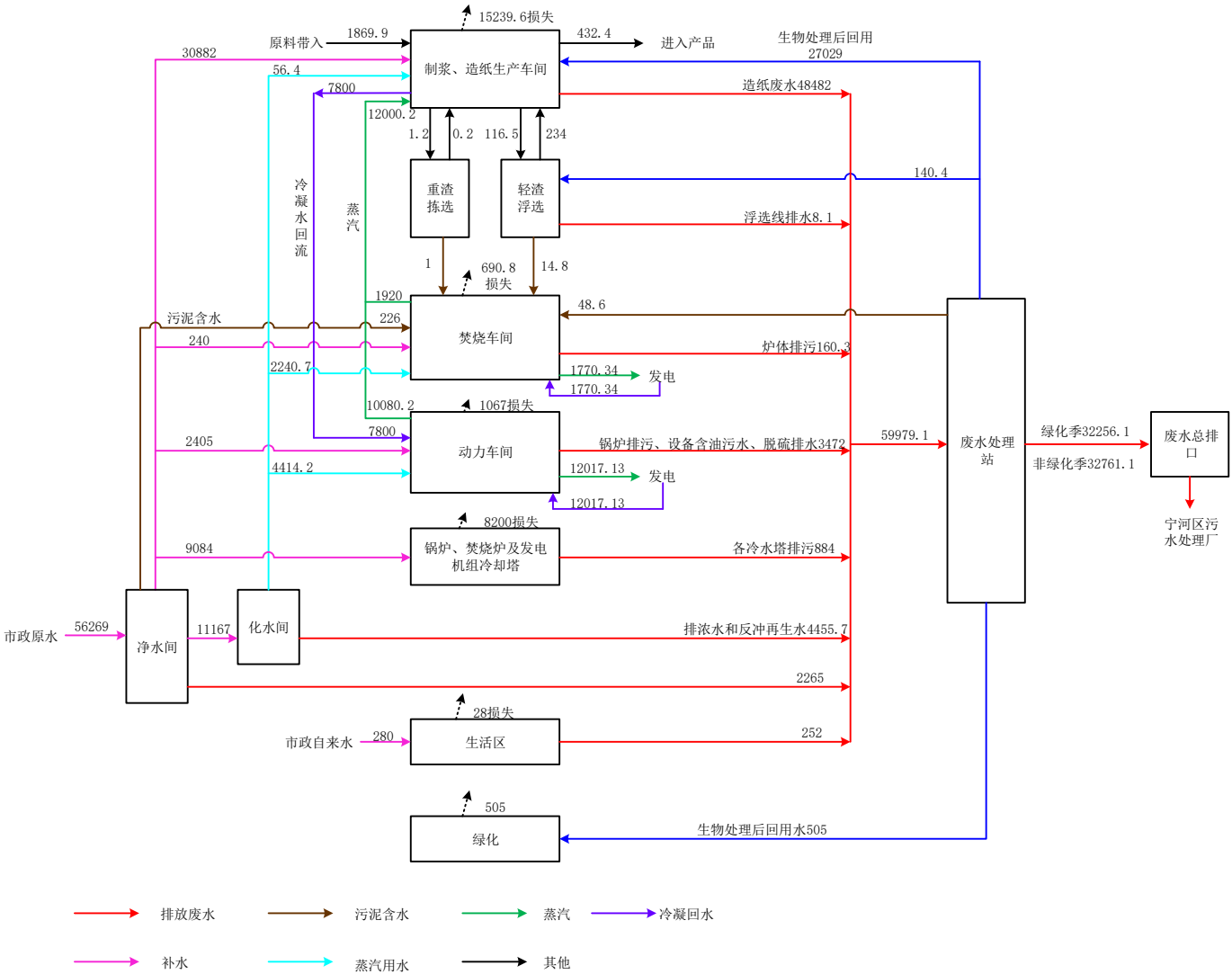


图 3.4-1 全厂水平衡图 (单位: m³/d, 其中蒸汽单位 t/d)

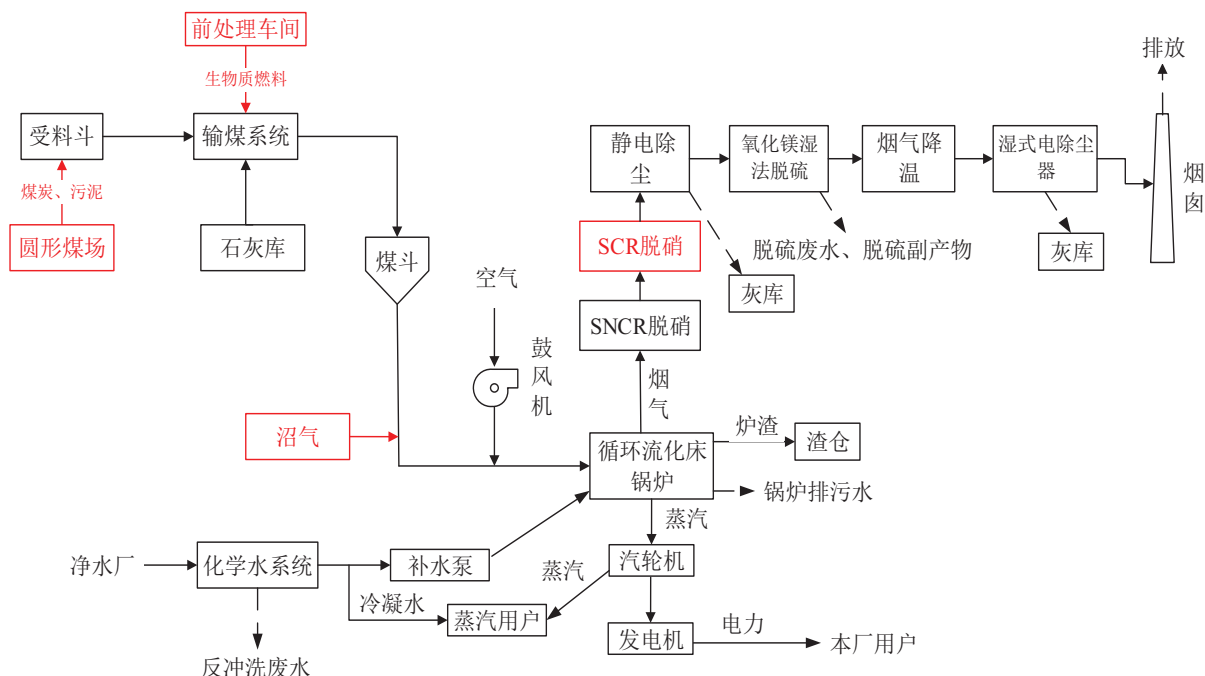
3.5 生产工艺

本项目主要对现有 2 台 300t/h、1 台 540t/h 燃煤超高压循环流化床锅炉削减煤炭使用量，利用本厂区污水处理站产生的板框污泥、沼气及外购生物质成型燃料替代部分煤炭，并在 3 台锅炉分别新增 2 套沼气燃烧器使用污水处理站产生的沼气，当锅炉燃烧热值不足时作为补充燃料使用。同时在现有烟气治理设施 SNCR 装置与静电除尘装置之间新增 SCR 装置进一步降低氮氧化物排放；相对应 2 台焚烧炉不再使用板框污泥和沼气，增加生物质成型燃料使用来填补板框污泥和沼气部分热量，

3 台锅炉使用的输煤系统新增 1 套生物质成型燃料进料系统，新增沼气燃烧系统，新增废气治理 SCR 脱硝装置，3 台锅炉其他工程内容（锅炉主体、点火系统、排渣系统、过热器和省煤器系统、灰渣系统）均依托现有，本次不涉及改造内容。

2 台焚烧炉不再使用板框污泥和沼气，增加生物质成型燃料使用来填补板框污泥和沼气部分热量，生物质成型燃料低位热值高于板框污泥，且灰分、水分、硫含量等均小于板框污泥，因此增加生物质成型燃料使用不会增加焚烧炉污染物排放，还会降低污染物排放量，焚烧炉整体工艺流程和污染物治理、排放方式无变化，因此不再对焚烧炉的工艺进行介绍分析。

锅炉改造内容及工艺流程如下：



注：红色部分为本次涉及改造内容

图 3.5-1 锅炉工艺流程示意图

3.5.1 输煤系统

（1）煤炭、污泥

现阶段给煤系统通过圆形煤场内的堆取料机将煤输送至受料斗内，受料斗连接密闭输煤皮带送至煤斗，煤斗输煤进入锅炉燃烧。本次在圆形煤场新增板框污泥燃料，污泥运至圆形煤场后，由装载机将污泥通过备用煤炭受料斗入料，备用煤炭受料斗连接密闭输煤皮带，输煤皮带将污泥和煤炭一同送至煤斗使用。

（2）生物质成型燃料

在前处理车间南侧区域新增一套上料系统，专门用于生物质成型燃料上料使用，该上料系统采用皮带输送机输送物料，末端与密闭输煤皮带相连，使生物质成型燃料与煤炭、污泥一同进入煤斗使用。

3.5.2 沼气系统

废水处理站厌氧反应器产生的沼气目前经沼气稳压柜暂存，全部引至焚烧炉助燃，现拟改造沼气输送系统，并在每台锅炉新增 1 套 3000×2m³/h 沼气燃烧系统（含管线阀门等全套），沼气用于锅炉燃料燃烧热量不足时补充使用。

3.5.3 尾气处理装置（SCR 脱硝装置）

本项目将在每台燃煤超高压循环流化床锅炉现有烟气治理设施 SNCR 装置之后新增 1 套 SCR 装置，进一步减少氮氧化物排放。540t/h 锅炉共有上下两级省煤器，此次方案将下级省煤器下移，下移距离满足上下省煤器之间净空为 3m。在上下省煤器之间布置催化剂。300t/h 锅炉共有三级省煤器，三级省煤器均为光管。此次方案将中级省煤器取消，下级省煤器改为 H 翅片管并下移，下移距离满足上下省煤器之间净空为 3m，在上下省煤器之间布置催化剂。

现有锅炉烟气采用 SNCR 脱硝技术，将氨水作为还原剂喷入炉内与 NO_x 进行选择反应，不用催化剂，因此必须在高温区加入还原剂，还原剂喷入炉膛温度为 800℃~910℃ 的区域，该还原剂迅速热分解成 NH₃ 并与烟气中的 NO_x 进行 SNCR 反应生成 N₂，该方法是以炉膛为反应器。液氨还原吸收法利用还原剂液氨在酸性条件下与 NO_x 发生氧化还原反应，最终产物为 N₂、CO₂、和 H₂O，且无副反应，不会造成二次污染，能达到无毒排放。本次增加 SCR 系统，于高温、中温及低温省煤器间位置增加催化剂，利用 SNCR 逃逸氨气作为的还原剂，利用催化剂将烟气中的 NO_x 转化为氮气和水，在 SCR 反应器内，NO 通过以下反应被还原，主要反应如下：





在烟气中， NO_2 一般约占总的 NO_x 浓度的 5%， NO_2 参与的反应如下：



本次改造后烟气脱硝采用 SNCR+SCR 联合脱硝，锅炉运行负荷在 60%~100% 时， NO_x 浓度可达到 $<30\text{mg}/\text{m}^3$ 要求。

氨水由槽车运送至厂区内热动力车间氨水储罐，通过氨水卸载泵打入不锈钢储罐内，供后续 SCR 脱硝使用。在进行 SCR 脱硝时，氨水经输送泵供至炉前，稀释水经稀释水输送泵从稀释水箱输供至炉前，氨水与稀释水在炉前混合器中混合稀释成 5% 左右（浓度可在线调节）的溶液后经 SCR 喷枪喷入炉内，与烟气中的氮氧化物发生氧化还原反应，生成氮气和水，达到脱除 NO_x 的目的。还原剂的输送量能满足锅炉不同负荷的要求，调节方便、灵活、可靠；氨水分配系统配有良好的控制系统。氨水依托现有工程氨储罐区 2 个 100m^3 储罐存储。

本项目的实施，实现了削减煤炭使用量，通过掺烧污泥、生物质燃料进行补充，同时为了保证炉膛温度适当补偿沼气进入锅炉燃烧，保证大于 850°C 炉膛温度稳定运行，使 SCR 高效运行氨水反应完全，降低 NO_x ；不增加主要污染因子及排放总量，不涉及污水排放总量，不影响现有工程造纸的产品种类、生产能力。

3.6 项目变动情况

根据现场调查及核实相关资料，玖龙纸业（天津）有限公司动力锅炉减煤降碳环保提升改造项目已建设完成。相比环评阶段，项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施的变化情况与《火电建设项目重大变动清单（试行）》对照分析，不涉及重大变动，具体对照分析情况见下表。

表 3.6-1 项目变化情况与重大变动对照分析

类别	重大变动清单规定	项目变化分析	
性质	1.由热电联产机组、矸石综合利用机组变为普通发电机组，或由普通发电机组变为矸石综合利用机组。	不涉及	未发生重大变动
	2.热电联产机组供热替代量减少 10%及以上。	不涉及	未发生重大变动
规模	3.单机装机规模变化后超越同等级规模。	不涉及	未发生重大变动
	4.锅炉容量变化后超越同等级规模。	锅炉容量未发生变化	未发生重大变动
地点	5.电厂（含配套灰场）重新选址；在原厂址（含配套灰场）或附近调整（包括总平面布置发生变化）导致不利环境影响加	在原厂址建设，未重新选址	未发生重大变动

类别	重大变动清单规定	项目变化分析	
	重。		
生产工艺	6.锅炉类型变化后污染物排放量增加。	锅炉类型未发生变化	未发生重大变动
	7.冷却方式变化。	冷却方式未发生变化	未发生重大变动
	8.排烟形式变化（包括排烟方式变化、排烟冷却塔直径变大等）或排烟高度降低。	排烟形式和排烟高度未发生变化	未发生重大变动
环境保护措施	9.烟气处理措施变化导致废气排放浓度（排放量）增加或环境风险增大。	烟气处理措施未发生变化； 环境风险未增加	未发生重大变动
	10.降噪措施发生变化，导致厂界噪声排放增加（声环境评价范围内无环境敏感点的项目除外）。	降噪措施未发生变化	未发生重大变动

4 环境保护设施

4.1 污染物治理/处置设施

本项目在现有厂区内施工，周围无声环境保护目标，施工中严格执行了《天津市大气污染防治条例》《天津市重污染天气应急预案》《建设工程施工扬尘控制管理标准》及《天津市建设工程文明施工管理规定》中的有关规定，未对周边环境产生明显的不良影响。施工期未收到环保投诉，无环境违法行为，未受到环保行政处罚。本次验收主要对运营期污染物治理/处置措施进行说明。

4.1.1 废水

本项目实施后不新增废水排放。

4.1.2 废气

本项目主要对现有 3 台锅炉燃料和废气治理设施进行改造，同时 2 台焚烧炉燃料组成略有调整，项目实施后主要废气排放源为锅炉和焚烧炉烟气排放，项目未改变原有锅炉和焚烧炉烟气的排放方式，2 台 300t/h 锅炉烟气通过 1 根 150m 高排气筒 DA003 排放；1 台 540t/h 锅炉烟气通过 1 根 150m 高排气筒 DA004 排放，2 台焚烧炉烟气通过 1 根 150m 高排气筒 DA002 排放。

锅炉使用的煤炭和板框污泥运送至圆形煤场，煤炭使用量比项目实施前减少，运输、储存方式与现有工程相同；污泥含水率为 45.65%，运输、储存过程中不会产生粉尘；生物质成型燃料采用外购成品颗粒状燃料，厂区内临时暂存在前处理车间南侧区域，使用过程中通过皮带运输，不需要粉碎，因此不会产生粉尘；沼气通过密闭管道直接输送至锅炉使用。

板框污泥来自现有工程污水处理站板框压滤间，现有污泥板框压滤间设有废气收集装置，收集压滤间的异味气体，收集后引入生物除臭系统净化，净化后通过 1 根 15m 高排气筒排放。污泥经压滤脱水后可将污泥含水率控制在 40%以下，压滤后的污泥直接落入下方污泥车内，污泥车定时向圆形封闭煤场运送污泥，污泥车设有封闭罩棚，防止运送过程中异味逸散。污泥在现有圆形封闭煤场中依托现有装载机及密闭输煤系统，采用输煤皮带输送至煤斗，通过煤斗计量后再输送至锅炉燃烧。圆形煤场内污泥不堆存，来料后直接通过受料口入料，中转时间较短，且本项目未增加原有工程污泥量，污泥产生异味可忽略不计。同时根据现有工程厂界异味因子监测数据分析，厂界处氨、硫化氢、臭气浓度均可以达标排放。

焚烧炉使用的生物质成型燃料储存、运输方式与现有工程相同，物料均在厂外仓储

点存储，入场后在前处理车间临时堆存直接上料，上料后均在密闭螺旋给料机内输送，不会出现粉尘无组织排放，输送后的物料进入轻渣仓内备用。

本项目新增 SCR 脱硝装置，所用的还原剂为氨水，氨水来源依托厂区现有氨水储罐和输送管道，本次新增 SCR 脱硝装置后氨水使用量比现有工程略有增加，氨水储存、装卸、输送等均与现有工程相同，仅增加转运频次，因此可以认为氨储存、装卸、输送过程产生的小呼吸和大呼吸排放，与现有工程相比无变化，因此无新增排放源。

综上，本项目实施后，锅炉燃烧废气和焚烧炉燃烧废气情况见下表。

表 4.1-1 废气污染源汇总

排气筒 编号	污染源	气量 Nm ³ /h	污染物 名称	排放 规律	处理设施及排放去向	
					环评阶段	验收阶段
DA002	1 台 75t/h 焚烧炉和 1 台 130t/h 焚烧炉	190225.62	颗粒物，二氧化硫，氮氧化物，汞及其化合物，氯化氢，镉、铊及其化合物，锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物，二噁英类，一氧化碳，氨，烟气黑度	连续 排放	1 台 75t/h 焚烧炉和 1 台 130t/h 焚烧炉废气分别经各自的 SNCR+半干法脱硫脱酸塔+一级布袋除尘+喷吹活性炭+二级布袋除尘器净化，尾气通过 1 根 150m 高排气筒 DA002 排放	与环评阶段一致
DA003	2 台 300t/h 循环流化床锅炉	459398	颗粒物，二氧化硫，氮氧化物，汞及其化合物，氯化氢，镉、铊及其化合物，锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物，二噁英类，一氧化碳，氨，烟气黑度	连续 排放	2 台 300t/h 锅炉废气分别采用 1 套 SNCR+1 套 SCR+1 台双室五电场静电除尘器+1 套氧化镁湿法脱硫+烟气降温+1 台湿式电除尘器系统净化，尾气通过 1 根 150m 高排气筒 DA003 排放	与环评阶段一致
DA004	1 台 540t/h 循环流化床锅炉	426088.46	颗粒物，二氧化硫，氮氧化物，汞及其化合物，氯化氢，镉、铊及其化合物，锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物，二噁英类，一氧化碳，氨，烟气黑度	连续 排放	1 台 540t/h 锅炉废气采用 1 套 SNCR+1 套 SCR+1 台双室五电场静电除尘器+1 套氧化镁湿法脱硫+烟气降温+1 台湿式电除尘器系统净化，尾气通过 1 根 150m 高排气筒 DA004 排放	与环评阶段一致

4.1.3 噪声

本项目对厂区内现有的 3 台锅炉燃料进行调整，煤炭、板框污泥部分无需新增设备，在前处理车间南侧新增 1 套生物质成型燃料上料系统，尾气处理部分新增 3 套 SCR 脱硝装置。上述新增设施均不属于高噪声设备，且设备位置均远离厂界（与厂界最近的生产设备为生物质成型燃料上料系统，距离南侧厂界约 80m），经厂房、建筑隔声及距离

衰减后，对厂界现有声环境无明显贡献。

4.1.4 固（液）体废物

本项目建成后焚烧炉减少板框污泥 21.08 万 t，增加生物质成型燃料 7 万吨，生物质成型燃料灰分、水分、硫含量等均小于板框污泥，因此焚烧炉固体废物会略有减少。

本项目涉及的锅炉产生的飞灰、炉渣、脱硫副产物属于一般固体废物，飞灰贮存在灰仓，炉渣、脱硫副产物贮存在渣仓，外运综合利用。废脱硝催化剂属于危险废物，收集后交由相应具有危险废物处置资质的单位集中处理。固体废物相应的暂存设施依托现有工程无变化，本项目实施后不改变其最终处置去向。

表 4.1-2 固体废物产生及处置情况表

编号	名称	属性	产生部位	产生规律	产生量	处置方案	
						环评阶段	验收阶段
S ₁	飞灰	一般工业固体废物	锅炉	连续	84996.88t/a	经收集后外运综合利用	与环评阶段一致
S ₂	炉渣	一般工业固体废物	锅炉	连续	85009.63t/a	经收集后外运综合利用	与环评阶段一致
S ₃	脱硫副产物	一般工业固体废物	锅炉	连续	8631.19t/a	经收集后外运综合利用	与环评阶段一致
S ₄	废脱硝催化剂*	危险废物	SNCR+SCR 装置	间歇	84.856m ³ /a	经收集后交由有资质单位进行处置	与环评阶段一致
注*: 项目调试至验收期间暂未产生。							

4.2 其他环境保护设施

4.2.1 环境风险防范设施

4.2.1.1 环境风险防范与应急措施

2023 年 10 月玖龙纸业（天津）有限公司对厂区现有风险情况进行了评估，编制了《玖龙纸业（天津）有限公司突发环境事件综合应急预案》和《玖龙纸业（天津）有限公司突发环境事件应急预案》，并已报天津市宁河区生态环境局备案。根据《玖龙纸业（天津）有限公司环境风险评估报告》，厂区涉及的危险物质包括油类物质（柴油、润滑油和废矿物油）、次氯酸钠、氨水、肼（又称联氨）和甲烷（包括天然气中甲烷）。厂区主要的风险单元包括柴油罐区、加油站、仓储部、危险废物间以及天然气、甲烷输送管线。

本项目不新增危险单元、风险源、主要危险物质、环境风险类型、环境影响途径以及可能受影响的环境敏感目标。本项目涉及的原辅料包括煤炭、板框污泥、生物质成型燃料、沼气和 25%氨水。其中沼气和 25%氨水属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B 中列出的重点关注危险物质，但本项目实施后，沼气和 25%氨

水所在的存储单元、最大存储量都不发生变化。现有主要环境风险防控措施如下：

（1）沼气泄漏风险防控措施

污水处理站产生的沼气输送管道设有联锁紧急切断阀和手动总阀，涉及区域设有可燃气体报警器和声光报警器；如出现可燃气体报警器，启动三级响应，由现场人员检查电磁阀自动关闭，应急响应结束；若电磁阀出现故障未关闭，启动二级响应，上报总指挥，由通讯联络组人员通知玖龙纸业负责人员，疏散现场无关人员，应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服，关闭源头供气总阀门，报警器结束报警，二级响应结束。

（2）氨水室外泄漏风险防控措施

氨水储罐位于玖龙纸业热动力车间北侧，储罐材质为 304 不锈钢，氨水储罐及其配套管线均采取了防腐措施。储罐周边设置围堰，围堰长×宽×高=10.1m×7.5m×1m，共设有 2 个围堰，去掉氨水储罐所占容积，围堰的最大围挡容量为 57.6m³（单个围堰），围堰与外界无连通。罐体设有异常液位报警，该报警器已接入控制室报警系统。若氨水罐发生少量泄漏，启动三级响应，由现场人员检查氨水泄漏点位，进行堵漏。泄漏的氨水溶液能被全部围挡在围堰内。氨水易挥发，会短暂使得周围环境空气中氨浓度升高，但影响是暂时的，不会对大气环境产生严重影响。若氨水储罐发生大量泄漏事故，异常液位报警器报警，启动二级响应，现场人员发现泄漏事故或听到报警后，紧急采取措施，可在 10~30min 内堵漏完成，预计氨水溶液最大泄漏量为 2.5m³，泄漏的氨水溶液能被全部围挡在围堰内，没有进入地表水的途径。氨水溶液管线采取架空方式铺设，在输送过程可能发生泄漏事故，若泄漏区域存在雨水格栅井，在未对雨水格栅井进行遮挡防护的情况下，泄漏的氨水溶液如果进入雨水管网，启动二级响应，上报总指挥，由现场处置组人员将流入雨水收集池的氨水经雨水泵站输送至厂区现有废水处理站处理，氨水溶液管线泄漏事故不会进入地表水体，二级响应结束。

（3）火灾、爆炸安全事故次生、衍生的环境污染风险防控措施

危废间、动力车间等发生火灾配备有灭火器、消防砂、消防栓等，一旦发现火灾事故：如火灾火势较小，灭火器即可灭火，启动三级响应，火势消灭后三级响应结束；如灭火器没有控制火势，启动二级响应，使用厂区室内外消防栓灭火。现场处置组开启事故废水收集池控制阀，关闭污水排放口，通讯联络组疏散现场无关人员至厂区指定位置，火势消灭后，二级响应结束；若火灾火势较大，依靠厂内应急资源力量无法扑灭，需请求厂区消防力量进行灭火（报 119），立即启动一级响应，上报总指挥，通讯联络组人

员立即疏散厂内无关人员，若火势大到无法控制导致现场消防废水水量急剧增加，厂区消防废水暂存设施和雨水管网无法满足消防废水产生量，必须开启雨水截止阀对消防废水进行外排时，由通讯联络组上报宁河区生态环境局请求支援，待宁河区生态环境局应急人员到达现场后，移交指挥权，协助配合。

（4）废气治理设施非正常运行应急措施

废气主要为动力车间锅炉废气，其中锅炉废气采用“SNCR+SCR+双室五电场静电除尘器+氧化镁湿法脱硫+烟气降温+湿式电除尘器系统净化”技术；废气经处理后能够满足标准要求达标排放。废气治理设施失效的环境突发事件级别为公司级，立即启动二级响应。锅炉废气设有在线监测系统，当废气治理设施发生故障时，立即停产，源头上切断污染源，防止大气污染物直接排入环境。上报应急指挥部，应急指挥部接到报警后，立即赶赴现场，指挥现场应急处理，疏散工作人员，组织技术支持应急小组对污染治理设施进行检查，查询事故原因对污染防治设施进行维修，如短期内无法修复，应对生产系统予以停产检修，待故障排除后，公司方可恢复生产。日常有环保专员定期对治理设施进行检查、保养。

4.2.1.2 应急物资与装备、救援队伍情况

建设单位的应急资源主要包括应急物资、装备和应急救援队伍。

（1）应急队伍保障。建立了相应的应急组织机构，并明确事故状态下各级人员和专业处置队伍的具体职责和任务，以便在发生突发环境事件时，在统一指挥下，快速、有序、高效的展开应急处置行动，以尽快处理事故，将事故的危害降到最低。

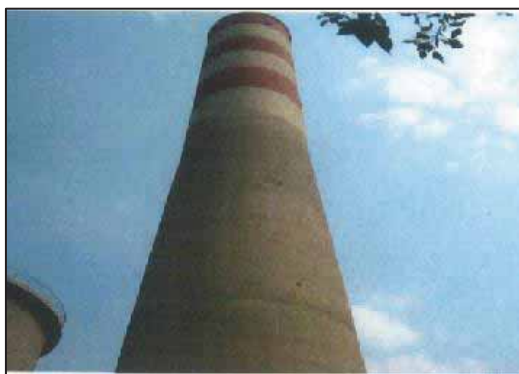
（2）应急物资及装备保障。明确了应急处置需要使用的应急物资和装备的类型、数量、存放位置、管理员及其联系方式等内容。

4.2.2 规范化排污口

本项目不新增废气排放口、废水排放口、固体废物暂存设施，现有排放口均已完成规范化建设，并设置了环保标志牌。

4.2.2.1 废气

废气排放口规范化建设情况见下图。



锅炉和焚烧炉的烟囱集束及标识牌



焚烧炉在线监测设施



锅炉废气在线监测及数据传输设施

图 4.2-1 废气排放口规范化

4.2.2.2 废水

废水排放口规范化建设情况见下图。



废水总排口及标识牌



废水总排口在线监测及数据传输设施

图 4.2-2 废水排放口规范化

4.2.2.3 固体废物

固体废物暂存设施规范化建设情况见下图。



危废暂存间



焚烧炉飞灰暂存及卸料口



锅炉灰渣暂存及卸料口

图 4.2-3 固体废物暂存设施规范化

4.2.3 土壤及地下水污染防治措施

本项目实施后，锅炉新增板框污泥、成型生物质燃料燃烧，主要会产生飞灰、炉渣、脱硫副产物以及废脱硝催化剂。飞灰、炉渣、脱硫副产物属于一般固体废物，飞灰贮存在灰仓，炉渣、脱硫副产物贮存在渣仓，外运综合利用。废脱硝催化剂属于危险废物，交由相应具有危险废物处置资质的单位集中处理。固体废物相应的暂存设施依托现有工程无变化，本项目实施后不改变其最终处置去向。本项目使用的原辅料由汽运至厂区，污泥依托现有工程的圆形煤场输送至锅炉燃烧，生物质成型燃料通过前处理间新建的燃料输送系统进入输煤皮带机，与煤炭一同进入锅炉燃烧，污泥和生物质成型燃料均不在厂区内长期存储，仅临时堆存。氨水溶液依托现有工程的氨水储罐存放，不新增罐区，本项目实施后，氨水用量略有增加，但氨水在不断的使用消耗，氨水储罐的最大储存量与项目实施之前基本不发生变化。

本项目依托现有氨水储罐、灰仓、渣仓、工程灰库等均为地上设施，且已采取防腐、防渗措施，现有渗滤液收集池已采取防腐、防渗措施。现有厂内简单防渗区：热动力车间（除灰仓、渣仓、焚烧炉二次飞灰暂存）、固废焚烧车间（除渗滤液收集）；一般防渗区：渗滤液收集池；焚烧炉二次飞灰暂存库满足“等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$, $K \leq 10^{-7}cm/s$ ；或参照 GB16889 执行”，灰仓、渣仓参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）执行。根据建设单位提供资料和现场踏勘，一般防渗区达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2024）防渗要求，简单防渗区达到一般地面硬化的防渗要求。

本项目在环评阶段对地下水现状调查的 3 口水质监测井（GW7、GW5、B1），在验收阶段均得到保留，用于地下水的跟踪监测。

4.3 环保设施投资及“三同时”落实情况

本项目环评阶段计划总投资 4200 万元，环保投资 2200 万元，环保投资占总投资的比例 52.38%。本项目实际总投资 4200 万元，环保投资 2200 万元，验收阶段实际总投资、环保投资与环评阶段一致，具体情况见下表。

表 4.3-1 环保投资落实情况

类别	环保措施	金额（万元）		变化情况
		环评阶段	验收阶段	
废气	SCR 脱硝设施	2000	2000	无变化
噪声	生物质成型燃料上料设施基础减振	150	150	无变化
施工期措施	施工期固废转运以及施工环境管理等	50	50	无变化
合计		2200	2200	无变化

本项目相应的环保设施与主体工程同时设计、同时施工、并同时投入使用，符合“三同时”的要求，具体情况见下表。

表 4.3-2 环保措施落实情况表

序号	环评及环评批复意见	实际落实情况
1	加强施工期的环境管理，严格落实《天津市大气污染防治条例》《天津市机动车和非道路移动机械排放污染防治条例》《天津市重污染天气应急预案》《天津市环境噪声污染防治管理办法》等相关要求，采取切实可行措施，严格控制施工扬尘、噪声、废水、固体废物对周围环境的影响。	已落实。 施工中严格执行了《天津市大气污染防治条例》《天津市机动车和非道路移动机械排放污染防治条例》《天津市重污染天气应急预案》等相关要求，未对周边环境产生明显的不良影响。施工期未收到环保投诉，无环境违法行为，未受到环保行政处罚。
2	严格落实大气污染防治措施。2 台 300t/h 燃煤锅炉掺烧改造后产生的烟气，依托改造后的 2 套“SNCR+SCR+双室五电场静电除尘器+氧化镁湿法脱硫+烟气降温+湿式电除尘器”烟气净化装置处理达标后，通过现有 1 根 150 米高排气筒（DA003）排放；1 台 540t/h 燃煤锅炉掺烧改造后产生的烟气，依托改造后的 1 套“SNCR+SCR+双室五电场静电除尘器+氧化镁湿法脱硫+烟气降温+湿式电除尘器”烟气净化装置处理达标后，通过现有 1 根 150 米高排气筒（DA004）排放；2 台焚烧炉烟气经收集，依托现有 1 套“SNCR+半干法脱硫脱酸塔+一级布袋除尘+喷吹活性炭+二级布袋除尘器”烟气净化装置处理达标后，通过现有 1 根 150 米高排气筒（DA002）排放。	已落实。 2 台 300t/h 燃煤锅炉掺烧改造后产生的烟气，依托改造后的 2 套“SNCR+SCR+双室五电场静电除尘器+氧化镁湿法脱硫+烟气降温+湿式电除尘器”烟气净化装置处理达标后，通过现有 1 根 150 米高排气筒（DA003）排放；1 台 540t/h 燃煤锅炉掺烧改造后产生的烟气，依托改造后的 1 套“SNCR+SCR+双室五电场静电除尘器+氧化镁湿法脱硫+烟气降温+湿式电除尘器”烟气净化装置处理达标后，通过现有 1 根 150 米高排气筒（DA004）排放；2 台焚烧炉烟气经收集，依托现有 1 套“SNCR+半干法脱硫脱酸塔+一级布袋除尘+喷吹活性炭+二级布袋除尘器”烟气净化装置处理达标后，通过现有 1 根 150 米高排气筒（DA002）排放。
3	本项目实施后不新增废水排放。	已落实。 不新增废水排放。
4	本项目实施后不新增主要噪声源，现有噪声源采取严格的隔声、减振降噪措施，确保厂界噪声达标。	已落实。 本项目不新增主要噪声源，现有工程可以实现厂界噪声达标。
5	安全处置和利用各类固体废物，做到减量化、资源化、无害化，防止二次污染。对照《危险废物规范化环境管理评估指标》，严格做好危险废物规范化管理工作。危险废物暂存设施应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求进行建设和管理。废脱硝催化剂等危险废物应委托有资质单位处理、处置。一般工业固体废物交给有资格的单位综合利用及处置。	已落实。 本项目涉及的锅炉产生的飞灰、炉渣、脱硫副产物属于一般固体废物，飞灰贮存在灰仓，炉渣、脱硫副产物贮存在渣仓，外运综合利用。废脱硝催化剂属于危险废物，收集后交由相应具有危险废物处置资质的单位集中处理。
6	严格落实土壤、地下水污染防治措施。对污染防治区采取分区防渗措施，健全土壤、地	已落实。 落实了土壤、地下水污染防治措施。

序号	环评及环评批复意见	实际落实情况
	下水污染隐患排查制度，科学制定土壤、地下水监测计划及风险事故应急响应预案，防止污染土壤、地下水。	
7	强化环境风险防范和应急管理。按照《突发环境事件应急预案管理暂行办法》和《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》等文件要求，严格落实各项环境风险防范及应急管理措施，有效防范和应对环境风险，杜绝环境污染事故。	已落实。 按照《突发环境事件应急预案管理暂行办法》和《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》等文件要求，落实了各项环境风险防范及应急管理措施，有效防范和应对环境风险。
8	本项目环境管理纳入本单位现有环境管理体系，加强运营管理，确保环保设施正常运转、各项污染物稳定达标排放。	已落实。 项目的环境管理已纳入现有环境管理体系，并确保环保设施正常运转、各项污染物稳定达标排放。
9	按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）等规范要求，制定企业监测方案，开展污染物自行监测。	已落实。 已按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）等规范要求，制定企业监测方案。
10	按照《企业环境信息依法披露管理办法》等要求，建立健全本单位环境信息披露制度，依法做好环境信息披露工作。	已落实。 建立了本单位环境信息披露制度。
11	根据环境影响报告书核算，本项目建成后不新增重点污染物排放总量指标。	已落实。 本项目建成后不新增重点污染物排放总量。
12	本项目配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	已落实。 配套建设的环境保护设施已与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。
13	按照《排污许可管理条例》《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》等要求，你单位应在启动本项目生产设施或在实际排污之前，重新申领排污许可证，并严格落实排污许可证规定的各项要求，持证排污、按证排污。	已落实。 建设单位于 2026 年 8 月完成排污许可证重新申请工作，许可证编号为 911202216688097903001P。
14	本项目竣工后，应当按照国务院生态环境主管部门规定的标准和程序，自主进行竣工环境保护验收，验收合格后，方可投入运行。	已落实。 按照国务院生态环境主管部门规定的标准和程序，自主进行竣工环境保护验收。
15	本项目环境影响报告书经批准后，如项目的性质、规模、地点、生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，你单位应当在开工建设之前重新报批本项目的的环境影响报告书。本项目环境影响报告书自批准之日起超过五年，方决定开工建设的，其环境影响报告书应报我局重新审核。	已落实。 项目的性质、规模、地点、生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施未发生重大变动。

4.4 环境管理

4.4.1 环境管理制度

4.4.1.1 环保机构组成及定员

建设单位设有环境管理机构 1 个，直接负责环境管理和环境监督管理工作。全厂由副总经理直接主管环境保护工作，设有 1 名组长和 2 名环保专员，各个分厂单独设有环境管理专职人员。

4.4.1.2 环保机构的主要职责

建设单位的环保机构主要职责如下：

（1）认真贯彻执行国家环境保护方针、政策、法律、法规、标准、规范和公司的三大管理体系有关程序文件，制定和完善企业环保管理相关规章制度和环境风险应急预案。

（2）识别和评价达到公司管理目标与指标要求所需的环境、职业健康安全管理运行过程活动。

（3）按有关程序文件要求，负责对项目的重要环境因素和重大职业健康安全风险因素进行监视和测量，并对各施工队环境控制情况进行监测。

（4）组织落实施工组织设计中的环境保护措施，组织并监督项目工程施工过程中环境保护的实施。

（5）领导和组织施工现场定期、不定期的生产、施工环境检查，发现重要环境因素不符合相关规定时应组织制定措施，及时解决。对上级提出的环境保护问题，要定时、定人、定措施改进。

（6）负责编制企业环境保护方案，负责公司区域内的环境监测以及烟气（尘）、污水在线监测设备的日常监督管理和集中监控，落实完成企业制定的环保指标，并负责公司环境数据统计、上班和各类环保类手续的办理等工作。

（7）协助生产经理做好从业人员环境保护知识普及教育。

（8）发生环境风险事故时，应立即启动突发环境风险应急预案，做好现场保护与救援工作，并及时上报，并组织配合事故的调查，认真落实制定的整改、防范措施。

（9）按照企业内部环境相关奖惩制度及有关规定，对公司相关部门环保方面的落实情况进行监督、评定和奖惩。

（10）坚持“五同时”原则，即在计划、布置、检查、总结、评比生产工作的同时，计划、布置、检查、总结、评比环境工作。

4.4.1.3 环境管理制度的建立

建设单位内部建立了较为完善的环境管理制度，形成环保制度汇编，包括大气污染防治管理制度、固体废物污染防治管理制度、噪声污染防治管理制度、水污染防治管理制度、环境保护设施管理制度、环保设施投产前的管理规定、环保设施运行管理规定、环保设施维护检修管理制度、环境保护培训制度、环境监测方案、环保管理考核细则等。

4.4.1.4 环境保护设施日常运行与管理

建设单位的环境保护设施与生产主体设施，同时运行、同时检修、同时维护。环境保护设施的投产、运行、检修、维护均设有专人负责。企业的环境保护设施运行管理规定中明确，不得任意停止使用或拆除环境保护设施；环保设施启动后，不得任意停产；如需停用、拆除必须报上级单位批准；针对每台环保设施建立相应运行记录，每天进行检查。

4.4.1.5 环境保护培训

建设单位制定了环境保护培训制度，为环保专业管理人员制定年度培训计划，使其掌握与本职工作有关的政策、法律、法规、标准和技能。并针对全厂制定环保培训计划，宣传国家和地方的法律、法规，传递环保专业信息，提高全厂职工的环保专业意识和素质水平。

4.4.2 排污许可制度执行情况

建设单位于 2026 年 8 月完成排污许可证重新申请工作，许可证编号为 911202216688097903001P。排污许可证属于重点管理，本项目建设内容已纳入重新申请的排污许可证管理。

5 环境影响报告书（表）主要结论与建议及其审批部门审批决定

5.1 环境影响报告书（表）主要结论与建议

根据《玖龙纸业（天津）有限公司动力锅炉减煤降碳环保提升改造项目环境影响报告书》，项目环评阶段的主要环境影响要素、采取的环保措施和建议、评价结论等主要内容见下表。

表 5.1-1 项目环境影响报告书的主要内容

类型		环境影响报告书的主要内容
项目概况	项目名称	玖龙纸业（天津）有限公司动力锅炉减煤降碳环保提升改造项目
	地理位置	天津市宁河经济开发区五纬路
	主要工程内容	（1）燃煤替代：以污泥、沼气、生物质成型燃料作为煤炭的替代燃料，送入现有的 2 台 300t/h 和 1 台 540t/h 燃煤锅炉与煤炭进行掺烧。各类型替代燃烧的掺烧量分别为污泥 21.08 万 t/a、沼气 3264 万 m³/a、生物质成型燃料 2 万 t/a，以此削减煤炭使用量 4.07 万 t/a。 上述替代燃料中的污泥来源于厂区污水处理站的板框污泥，现有工程是将污泥运至焚烧炉处理，本项目实施后，将其运至煤场备用入料口，送入锅炉燃烧；沼气来源于厂区污水处理站厌氧工艺，设有沼气稳压柜暂存，现有工程是通过管道输送至焚烧炉燃烧，本项目在 3 台锅炉处分别新增 2 套沼气燃烧器（共计 6 套），将原沼气输送管道就近连接支线，全部引至 3 台锅炉燃烧；外购生物质成型燃料，汽运入厂后堆存在前处理车间南侧，在该区域新增一套上料系统与现有的输煤系统皮带机相连，入料后与煤炭、污泥一同进入煤斗供锅炉燃烧。 （2）脱硝：在现有 3 台锅炉的排烟管道上，各建设一套 SCR 装置，氨水供应依托现有的氨水储罐，项目实施后，锅炉烟气氮氧化物排放量进一步降低。 （3）焚烧炉燃料组成变化：因本项目的实施，现有工程焚烧炉的燃料组成会发生变化，原送入焚烧炉燃烧的板框污泥、沼气全部改为锅炉掺烧，为保持焚烧炉的热量水平不变，拟采用增加生物质成型燃料的入炉量来填补热量缺口，共计增加 7 万 t/a。 本项目对锅炉和焚烧炉的燃料均有所调整，项目实施后锅炉共削减煤炭 4.07 万 t/a，氮氧化物排放量进一步削减，焚烧炉的污染物排放量略有降低，因生物质成型燃料与板框污泥相比，其低位热值相对较高，灰分、水分、硫含量等有所降低，故焚烧炉的污染排放情况不会有较大变化。本项目以各类燃料热值进行等量替代，全厂的供热、发电量保持不变。本次改造不增加能源消耗总量，废气主要污染因子氮氧化物排放量削减，不改变现有的废水污染物排放量。现有工程牛皮纸、瓦楞纸、涂布白板纸的产品方案、生产能力均不发生变化。
	施工期	施工期内主要为设备的改造、安装和调试，过程简单，时间较短，不涉及大规模土建工程。施工对周边环境造成一定的影响，但这种影响随着施工期的结束后将一并消失。
污染防治设施及影响	运营期	废气
		2 台 300t/h 锅炉废气分别采用 1 套 SNCR+1 套 SCR+1 台双室五电场静电除尘器+1 套氧化镁湿法脱硫+烟气降温+1 台湿式电除尘器系统净化，尾气通过 1 根 150m 高排气筒 DA003 排放
		1 台 540t/h 锅炉废气采用 1 套 SNCR+1 套 SCR+1 台双室五电场静电除尘器+1 套氧化镁湿法脱硫+烟气降温+1 台湿式电除尘器系统净化，尾气通过 1 根 150m 高排气筒 DA004 排放
		1 台 75t/h 焚烧炉和 1 台 130t/h 焚烧炉废气分别经各自的 SNCR+半干法脱硫脱酸塔+一级布袋除尘+喷吹活性炭+二级布袋除尘器净化，尾气通过 1 根 150m 高排气筒 DA002 排放
		废水
		无新增废水排放

类型		环境影响报告书的主要内容
	噪声	新增设备选用低噪设备，加装基础减振装置，建筑墙体隔声等措施
	固体废物	依托现有灰仓、渣仓储存飞灰、炉渣、脱硫副产物，上述废物为一般工业固体废物，外运综合利用；废脱硝催化剂属于危险废物，交由有相应危险废物处置资质的单位集中处理
总量控制		本项目建成后全厂氮氧化物排放量 401.5236t/a、氮氧化物削减量为 178.03818t/a。
结论		本项目的建设符合国家及地方产业政策、选址符合地区总体规划。项目产生的各类污染物经治理后可以实现达标排放。项目实施后造纸产能、能源消耗总量、主要污染因子及排放总量、污水排放总量均不新增，对环境的影响可满足目前地区环境功能的要求。在建设和运营过程中严格执行“三同时”制度，落实各项环境保护措施和建议的前提下，从环境保护角度论证，项目的建设可行。

5.2 审批部门审批决定

根据天津市生态环境局对该项目的审批意见（津环环评许可函[2025]9 号），该项目审批决定的主要内容如下：

天津市生态环境局

2405-120117-89-02-799118

津环环评许可函〔2025〕9号

市生态环境局关于对玖龙纸业（天津）有限公司动力锅炉减煤降碳环保提升改造项目环境影响报告书的批复

玖龙纸业（天津）有限公司：

你单位《关于报批玖龙纸业（天津）有限公司动力锅炉减煤降碳环保提升改造项目环境影响报告书的请示》等材料收悉。我局经研究，现批复如下：

一、本项目位于天津市宁河经济开发区五纬路玖龙纸业（天津）有限公司现有厂区内，主要建设内容为：（1）调整现有燃煤锅炉燃料组成，目前现有的2台300t/h燃煤锅炉、1台540t/h燃煤锅炉以煤炭为燃料，本次调整后掺烧板框污泥、生物质成型燃料、沼气，其中新增生物质成型燃料为外购，污泥来源于厂区内现有污水处理站的板框污泥，沼气来源于厂区内现有污水处理站厌氧工艺，本次调整前板框污泥、沼气送至厂内焚烧炉作为燃料

- 1 -

燃烧处理，调整后二者全部送至燃煤锅炉燃烧，不再作为焚烧炉燃料。本项目板框污泥、沼气、生物质成型燃料掺烧量分别为 21.08 万吨/年、3264 万立方米/年、2 万吨/年，合计削减煤炭使用量约 4.07 万吨/年；同时在现有 3 台锅炉的排烟管道上，各建设一套 SCR 脱硝装置，氨水供应依托现有的氨水储罐，实施后可实现锅炉烟气氮氧化物排放量进一步降低；（2）调整现有焚烧炉燃料掺烧组成，目前现有 1 台 75t/h 中温中压循环流化床焚烧炉、1 台 130t/h 中温中压循环流化床焚烧炉的燃料组成包括化学污泥、轻渣、浆渣、重渣、替代燃料（木材、玉米芯、芦苇、秸秆）、板框污泥、沼气，本次调整后不再燃烧板框污泥、沼气，为保持焚烧炉的热量水平不变，增加生物质成型燃料用以填补热量缺口，共计新增生物质成型燃料 7 万吨/年，化学污泥、轻渣、浆渣、重渣、替代燃料（木材、玉米芯、芦苇、秸秆）等其他燃料组分及消耗量维持不变。项目实施后燃煤锅炉及焚烧炉涉及的各类燃料热值采取等量替代方式，确保热值水平不变，全厂供热、发电量保持不变。本项目总投资 4200 万元，其中环保投资约 2200 万元。

本项目符合国家产业政策、相关规划和生态环境分区管控要求。2025 年 11 月 27 日至 2025 年 12 月 10 日，我局将本项目环境影响报告书在天津市生态环境局网站上进行了公示。在严格落实本项目环境影响报告书明确的各项环保措施的前提下，我局原则同意本项目环境影响报告书总体结论。

二、本项目建设和运行过程中应认真落实各项环保措施，并

重点做好以下工作：

1、加强施工期的环境管理，严格落实《天津市大气污染防治条例》《天津市机动车和非道路移动机械排放污染防治条例》《天津市重污染天气应急预案》《天津市环境噪声污染防治管理办法》等相关要求，采取切实可行措施，严格控制施工扬尘、噪声、废水、固体废物对周围环境的影响。

2、严格落实大气污染防治措施。2 台 300t/h 燃煤锅炉掺烧改造后产生的烟气，依托改造后的 2 套“SNCR+SCR+双室五电场静电除尘器+氧化镁湿法脱硫+烟气降温+湿式电除尘器”烟气净化装置处理达标后，通过现有 1 根 150 米高排气筒（DA003）排放；1 台 540t/h 燃煤锅炉掺烧改造后产生的烟气，依托改造后的 1 套“SNCR+SCR+双室五电场静电除尘器+氧化镁湿法脱硫+烟气降温+湿式电除尘器”烟气净化装置处理达标后，通过现有 1 根 150 米高排气筒（DA004）排放；2 台焚烧炉烟气经收集，依托现有 1 套“SNCR+半干法脱硫脱酸塔+一级布袋除尘+喷吹活性炭+二级布袋除尘器”烟气净化装置处理达标后，通过现有 1 根 150 米高排气筒（DA002）排放。

3、本项目实施后不新增废水排放。

4、本项目实施后不新增主要噪声源，现有噪声源采取严格的隔声、减振降噪措施，确保厂界噪声达标。

5、安全处置和利用各类固体废物，做到减量化、资源化、无害化，防止二次污染。对照《危险废物规范化环境管理评估指

标》，严格做好危险废物规范化管理工作。危险废物暂存设施应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597—2023）要求进行建设和管理。废脱硝催化剂等危险废物应委托有资质单位处理、处置。一般工业固体废物交给有资格的单位综合利用及处置。

6、严格落实土壤、地下水污染防治措施。对污染防控区采取分区防渗措施，健全土壤、地下水污染隐患排查制度，科学制定土壤、地下水监测计划及风险事故应急响应预案，防止污染土壤、地下水。

7、强化环境风险防范和应急管理。按照《突发环境事件应急预案管理暂行办法》和《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》等文件要求，严格落实各项环境风险防范及应急管理措施，有效防范和应对环境风险，杜绝环境污染事故。

8、本项目环境管理纳入本单位现有环境管理体系，加强运营管理，确保环保设施正常运转、各项污染物稳定达标排放。

9、按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819—2017）、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ 820—2017）等规范要求，制定企业监测方案，开展污染物自行监测。

10、按照《企业环境信息依法披露管理办法》等要求，建立健全本单位环境信息披露制度，依法做好环境信息披露工作。

三、根据环境影响报告书核算，本项目建成后不新增重点污染物排放总量指标。

四、本项目配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时

设计、同时施工、同时投产使用。

五、按照《排污许可管理条例》《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》等要求，你单位应在启动本项目生产设施或在实际排污之前，重新申领排污许可证，并严格落实排污许可证规定的各项要求，持证排污、按证排污。

六、本项目竣工后，应当按照国务院生态环境主管部门规定的标准和程序，自主进行竣工环境保护验收，验收合格后，方可投入运行。

七、本项目环境影响报告书经批准后，如项目的性质、规模、地点、生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，你单位应当在开工建设之前重新报批本项目的环境影响报告书。本项目环境影响报告书自批准之日起超过五年，方决定开工建设的，其环境影响报告书应报我局重新审核。

八、本项目应执行以下环境标准：

- 1、《环境空气质量标准》GB 3095—2012 二级；
- 2、《声环境质量标准》GB 3096—2008 3 类；
- 3、《地下水质量标准》GB/T 14848—2017；
- 4、《地表水环境质量标准》GB 3838—2002；
- 5、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》DB12/1311—2024；
- 6、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB 15618—2018；

- 7、《火电厂大气污染物排放标准》DB12/810—2018;
- 8、《生活垃圾焚烧大气污染物排放标准》DB12/1101—2021;
- 9、《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348—2008 3类;
- 10、《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523—2011。

九、请天津市生态环境保护综合行政执法总队、宁河区生态环境局做好本项目“三同时”监督检查和日常监督管理工作。

十、你单位应在收到本批复后5个工作日内，将批准后的项目环境影响报告书分别送天津市生态环境保护综合行政执法总队、宁河区生态环境局，并依法接受各级生态环境主管部门的监督检查。

十一、如本项目建设和运行依法需要其他行政许可的，你单位应按规定办理并取得其他许可后方可开工建设或运行。

此复

（此件主动公开）



抄送：天津市应急管理局，天津市生态环境保护综合行政执法总队，宁河区生态环境局，天津市生态环境科学研究院

6 验收执行标准

6.1 环境质量标准

6.1.1 环境空气质量标准

环评阶段，本项目所在区域的环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准限值。

《环境空气质量标准》(GB3095-2026) 于 2026 年 3 月 1 日实施，因此在验收阶段，环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2026) 二级标准中限值（过渡阶段浓度限值）；氯化氢参照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 中限值，具体限值见下表。

表 6.1-1 环境空气质量标准

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值	单位	标准来源
1	二氧化硫 (SO ₂)	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2026) 二级标准
		24 小时平均	150	μg/m ³	
		1 小时平均	500	μg/m ³	
2	二氧化氮 (NO ₂)	年平均	40	μg/m ³	
		24 小时平均	80	μg/m ³	
		1 小时平均	200	μg/m ³	
3	一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4	mg/m ³	
		1 小时平均	10	mg/m ³	
4	臭氧 (O ₃)	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³	
		1 小时平均	200	μg/m ³	
5	颗粒物 (PM ₁₀)	年平均	60	μg/m ³	
		24 小时平均	120	μg/m ³	
6	颗粒物 (PM _{2.5})	年平均	30	μg/m ³	
		24 小时平均	60	μg/m ³	
7	氮氧化物(NO _x) (以 NO ₂ 计)	年平均	50	μg/m ³	
		24 小时平均	100	μg/m ³	
		1 小时平均	250	μg/m ³	
8	汞 (Hg)	年平均	0.05	μg/m ³	
9	氯化氢 (HCl)	24 小时平均	15	μg/m ³	《环境影响评价技术导则 大 气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D
		1 小时平均	50	μg/m ³	

6.1.2 声环境质量标准

本项目所在区域为《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 3 类声功能区，声环境执行 3 类标准，具体限值见下表。

表 6.1-2 声环境质量标准

序号	昼间/dB(A)	夜间/dB(A)	标准来源
1	65	55	GB3096-2008 3 类

6.2 污染物排放标准

6.2.1 废水排放标准

本项目不新增污水排放。

6.2.2 废气排放标准

本项目 3 台锅炉烟气污染物排放颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物、烟气黑度执行《火电厂大气污染物排放标准》（DB12/810-2018）表 2 中排放浓度限值。氯化氢、一氧化碳、氨、镉、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物、二噁英类排放参照执行《生活垃圾焚烧大气污染物排放标准》（DB12/1101-2021）。2 台焚烧炉烟气执行天津市地方标准《生活垃圾焚烧大气污染物排放标准》（DB12/1101-2021）中表 1 生活垃圾焚烧设施大气污染物排放限值。

表 6.2-1 废气污染物排放标准

标准名称	污染物	排放限值		单位
《火电厂大气污染物排放标准》 (DB12/810-2018)	颗粒物	10		mg/m ³
	二氧化硫	35		mg/m ³
	氮氧化物	50		mg/m ³
	汞及其化合物	0.03		mg/m ³
	烟气黑度	1		级
《生活垃圾焚烧大气污染物排放标准》 (DB12/1101-2021)	颗粒物	10	1 小时均值	mg/m ³
		8	24 小时均值	mg/m ³
	氮氧化物 (NO _x)	150	1 小时均值	mg/m ³
		100	24 小时均值	mg/m ³
	二氧化硫 (SO ₂)	40	1 小时均值	mg/m ³
		20	24 小时均值	mg/m ³
	汞及其化合物 (以 Hg 计)	0.02	测定均值	mg/m ³
	氯化氢 (HCl)	20	1 小时均值	mg/m ³
		10	24 小时均值	mg/m ³
	一氧化碳 (CO)	100	1 小时均值	mg/m ³
		50	24 小时均值	mg/m ³
	氨 (NH ₃)	8	1 小时均值	mg/m ³
	镉、铊及其化合物 (以 Cd+Tl 计)	0.03	测定均值	mg/m ³
	锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物 (以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计)	0.3	测定均值	mg/m ³
	二噁英	0.1	测定均值	ngTEQ/m ³

6.2.3 厂界噪声标准

运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，具体限值见下表。

表 6.2-2 工业企业厂界环境噪声排放标准

序号	昼间/dB(A)	夜间/dB(A)	标准来源
1	65	55	GB12348-2008 3 类

6.3 主要污染物总量控制指标

本项目建成后全厂氮氧化物排放量 401.5236t/a、氮氧化物削减量为 178.03818t/a。

7 验收监测内容

7.1 环境保护设施调试运行效果

7.1.1 废水

本项目不新增污水排放，不再开展废水水质监测。

7.1.2 废气

废气监测方案见下表，监测点位布置情况见附图。

表 7.1-1 废气监测方案

序号	排气筒编号	监测点位	监测因子	监测频次
1	DA002	1 台 75t/h 焚烧炉和 1 台 130t/h 焚烧炉烟气出口	颗粒物，二氧化硫，氮氧化物，汞及其化合物，氯化氢，镉、铊及其化合物，锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物，二噁英类，一氧化碳，氨，烟气黑度	连续监测 2 天，3 次/天
2	DA003	2 台 300t/h 循环流化床锅炉烟气出口		
3	DA004	1 台 540t/h 循环流化床锅炉烟气出口		

7.1.3 厂界噪声

本项目不新增噪声源，不再开展厂界噪声监测。

7.2 环境质量监测

根据环评及批复文件，本项目涉及环境空气质量监测，具体监测方案见下表，监测点位布置情况见附图。

表 7.2-1 环境空气质量监测方案

序号	监测点位	监测因子	监测频次
1	厂址下风向 600m 左右	氯化氢，氮氧化物，汞	连续 2 天； 小时值：氯化氢、氮氧化物，每天监测 4 次，每次采样至少 45 分钟； 日均值：氯化氢、氮氧化物、汞，每天采样至少 20 小时

8 质量保证和质量控制

本次验收监测单位为泉鑫检测科技（山东）有限公司。

8.1 监测分析方法

8.1.1 废气

废气监测分析方法见下表。

表 8.1-1 废气监测分析方法

序号	项目	检测标准或方法	检出限
1	颗粒物	《固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法》 (HJ836-2017)	1.0mg/m ³
2	二氧化硫	《固定污染源废气 二氧化硫的测定 便携式紫外吸收法》 (HJ1131-2020)	2mg/m ³
		《固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法》 (HJ57-2017)	3mg/m ³
3	氮氧化物	《固定污染源废气 氮氧化物的测定 便携式紫外吸收法》 (HJ1132-2020)	/
		《固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法》 (HJ693-2014)	3mg/m ³
4	汞及其化合物	《国家环境保护总局（2003 年）第四版》（增补版） 空气和 废气监测分析方法 第五篇/第三章/七（二） 汞及其化合物 原子荧光分光光度法	0.003μg/m ³
5	氯化氢	《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》 (HJ549-2016)	0.2mg/m ³
6	镉及其化合物	《空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等 离子体质谱法》(HJ 657-2013) 及修改单	0.008μg/m ³
7	铊及其化合物		0.008μg/m ³
8	锑及其化合物		0.02μg/m ³
9	砷及其化合物		0.8μg/m ³
10	铅及其化合物		0.8μg/m ³
11	铬及其化合物		0.3μg/m ³
12	钴及其化合物		0.008μg/m ³
13	铜及其化合物		0.2μg/m ³
14	锰及其化合物		0.07μg/m ³
15	镍及其化合物		0.1μg/m ³
16	二噁英类	《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》(HJ77.2-2008)	/
17	一氧化碳	《固定污染源废气 一氧化碳的测定 定电位电解法》 (HJ973-2018)	3mg/m ³
18	氨	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》 (HJ533-2009)	0.25mg/m ³
19	烟气黑度	《固定污染源废气 一氧化碳的测定 定电位电解法》 (HJ973-2018)	/

8.1.2 环境空气

环境空气监测分析方法见下表。

表 8.1-2 环境空气监测分析方法

序号	项目	检测标准或方法	检出限
1	氯化氢	《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》 (HJ549-2016)	0.2mg/m ³
2	氮氧化物	《环境空气 氮氧化物（一氧化氮和二氧化氮）的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法》(HJ479-2009)	日均值 0.003mg/m ³
			小时值 0.005mg/m ³
3	汞	《国家环境保护总局（2003 年）第四版》（增补版） 空气和废气监测分析方法 第五篇/第三章/七（二） 汞及其化合物 原子荧光分光光度法	0.003μg/m ³

8.2 监测仪器

8.2.1 废气

废气监测仪器见下表。

表 8.2-1 废气监测仪器

序号	仪器名称及型号	仪器编号
1	电子天平/BT25S	QXJC-YQ-009
2	自动烟尘烟气测试仪/GH-60E 型	QXJC-YQ-260
3	大流量低浓度自动烟尘烟气测试仪/HD-100F 型	QXJC-YQ-210
4	原子荧光光谱仪/SK-2003A	QXJC-YQ-006
5	离子色谱仪/ICS-2000	QXJC-YQ-184
6	原子荧光光谱仪/SK-2003A	QXJC-YQ-006
7	ICP-MS 7500	QXJC-YQ-185
8	气相色谱-超高分辨率质谱联用仪/TOX-DFS-A	QXJC-YQ-007
9	紫外可见分光光度计/TU-1810PC	QXJC-YQ-257
10	林格曼测烟望远镜/TC-LP 型	QXJC-YQ-047
11	林格曼黑度望远镜/RB-LP	QXJC-YQ-179

8.2.2 环境空气

环境空气监测仪器见下表。

表 8.2-2 环境空气监测仪器

序号	仪器名称及型号	仪器编号
1	离子色谱仪/ICS-2000	QXJC-YQ-184
2	双光束紫外可见分光光度计/TU-1901	QXJC-YQ-166
3	原子荧光光谱仪/SK-2003A	QXJC-YQ-006

8.3 人员能力

参加本次验收监测的技术人员均具备所承担监测任务所需的专业理论知识和基本操作技能并有一定的实际工作经验，所有人员均做到持证上岗。

废气监测实行全过程的质量保证，有组织排放源监测技术执行《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB16157-1996）、《固定污染源废气监测技术规范》（HJ/T397-2007）和《固定污染源监测质量保证与质量控制技术规范（试行）》

（HJ/373-2007），仪器经检定/校准并在有效使用期内，采样仪器逐台进行气密性检查、流量校准，保证被测排放物的浓度在仪器量程的有效范围（即 30%~70%）之间。

9 验收监测结果

9.1 生产工况

玖龙纸业（天津）有限公司动力锅炉减煤降碳环保提升改造项目验收监测期间，主要相关设备、环保设施等全部正常运行，验收期间运行工况见下表。

表 9.1-1 验收监测期间运行工况

设施名称	日期	运行负荷
1 台 75t/h 焚烧炉和 1 台 130t/h 焚烧炉	2026.9.15	80.2%
	2026.9.16	79.2%
	平均负荷	79.7%
2 台 300t/h 循环流化床锅炉	2026.9.17	75.0%
	2026.9.18	76.0%
	平均负荷	75.5%
1 台 540t/h 循环流化床锅炉	2026.9.15	76.1%
	2026.9.16	75.3%
	平均负荷	75.7%

验收期间燃料消耗情况见下表。

表 9.1-2 验收监测期间燃料消耗情况（1 台 75t/h 焚烧炉和 1 台 130t/h 焚烧炉）

日期	化学污泥 (t/d)	轻渣 (t/d)	浆渣 (t/d)	重渣 (t/d)	替代燃料 (t/d)	生物质成型燃料 (t/d)
2026.9.15	80	767	156	10	60	0
2026.9.16	70	733	130	10	60	0

表 9.1-3 验收监测期间燃料消耗情况（2 台 300t/h 循环流化床锅炉）

日期	煤炭 (t/d)	板框污泥 (t/d)	生物质成型燃料 (t/d)	沼气 (m ³ /d)
2026.9.17	1292.6	387	24	73636
2026.9.18	1445	430	20	69684

表 9.1-4 验收监测期间燃料消耗情况（1 台 540t/h 循环流化床锅炉）

日期	煤炭 (t/d)	板框污泥 (t/d)	生物质成型燃料 (t/d)	沼气 (m ³ /d)
2026.9.15	1080	130	20	49545
2026.9.16	1039	125	15	43256

9.2 污染物排放监测结果

9.2.1 废气监测结果

废气监测结果见下表。

表 9.2-1 废气监测结果

排气筒 编号	监测指标	监测日期	监测点位	监测 频次	检测结果			验收标准限值		达标 情况
					实测浓度 mg/m ³	折算浓度 mg/m ³	实测速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	
DA002	颗粒物	2026.9.15	1 台 75t/h 焚烧炉 和 1 台 130t/h 焚烧 炉烟气出口	第 1 次	1.6	1.9	0.371	10	/	达标
				第 2 次	2.0	2.3	0.459			
				第 3 次	1.6	1.8	0.389			
				平均值	/	2.0	0.406			
		2026.9.16		第 1 次	1.4	1.6	0.325	10	/	达标
				第 2 次	1.5	1.7	0.364			
				第 3 次	1.8	2.1	0.417			
				平均值	/	1.8	0.369			
	二氧化硫	2026.9.15		第 1 次	27	32	6.27	40	/	达标
				第 2 次	ND	ND	0.344			
				第 3 次	ND	ND	0.364			
				平均值	/	12	2.33			
		2026.9.16		第 1 次	6	7	1.39	40	/	达标
				第 2 次	ND	ND	0.364			
				第 3 次	ND	ND	0.348			
				平均值	/	4	0.701			
	氮氧化物	2026.9.15		第 1 次	88	104	20.4	150	/	达标
				第 2 次	86	98	19.7			
				第 3 次	81	93	19.7			
				平均值	/	98	19.9			
		2026.9.16		第 1 次	79	92	18.4	150	/	达标
				第 2 次	80	93	19.4			
				第 3 次	87	104	20.2			
				平均值	/	96	19.3			
	汞及其化合物	2026.9.15		第 1 次	0.000061	0.000073	1.42×10 ⁻⁵	0.02	/	达标
				第 2 次	0.000048	0.000057	1.17×10 ⁻⁵			
				第 3 次	0.000082	0.000095	2.02×10 ⁻⁵			

排气筒 编号	监测指标	监测日期	监测点位	监测 频次	检测结果			验收标准限值		达标 情况
					实测浓度 mg/m³	折算浓度 mg/m³	实测速率 kg/h	浓度 mg/m³	速率 kg/h	
		2026.9.16		平均值	/	0.000075	1.54×10 ⁻⁵	0.02	/	达标
				第 1 次	0.000077	0.000090	1.91×10 ⁻⁵			
				第 2 次	0.000071	0.000083	1.75×10 ⁻⁵			
				第 3 次	0.000066	0.000079	1.58×10 ⁻⁵			
				平均值	/	0.000084	1.75×10 ⁻⁵			
	氯化氢	2026.9.15		第 1 次	3.90	4.59	0.905	20	/	达标
				第 2 次	3.87	4.40	0.888			
				第 3 次	3.95	4.54	0.959			
				平均值	/	4.51	0.917			
		2026.9.16		第 1 次	3.94	4.58	0.915	20	/	达标
				第 2 次	3.86	4.49	0.937			
				第 3 次	3.95	4.70	0.915			
				平均值	/	4.59	0.922			
	镉、铊及其化合物	2026.9.15		第 1 次	/	ND	/	0.03	/	达标
				第 2 次	/	ND	/			
				第 3 次	/	ND	/			
				平均值	/	ND	/			
		2026.9.16		第 1 次	/	ND	/	0.03	/	达标
				第 2 次	/	ND	/			
				第 3 次	/	ND	/			
				平均值	/	ND	/			
	锑、砷、铅、铬、 钴、铜、锰、镍及 其化合物	2026.9.15		第 1 次	/	0.0865	/	0.3	/	达标
				第 2 次	/	0.0815	/			
				第 3 次	/	0.0871	/			
				平均值	/	0.0850	/			
		2026.9.16		第 1 次	/	0.1400	/	0.3	/	达标
				第 2 次	/	0.1230	/			
				第 3 次	/	0.1280	/			
				平均值	/	0.1300	/			

排气筒 编号	监测指标	监测日期	监测点位	监测 频次	检测结果			验收标准限值		达标 情况
					实测浓度 mg/m³	折算浓度 mg/m³	实测速率 kg/h	浓度 mg/m³	速率 kg/h	
	二噁英类	2026.9.15		第 1 次	0.000448 ngTEQ/m³	0.000527 ngTEQ/m³	/	0.1 ngTEQ/m³	/	达标
				第 2 次	0.000594 ngTEQ/m³	0.000707 ngTEQ/m³	/			
				第 3 次	0.000643 ngTEQ/m³	0.000757 ngTEQ/m³	/			
				平均值	/	0.000664 ngTEQ/m³	/			
		2026.9.16		第 1 次	0.000693 ngTEQ/m³	0.000806 ngTEQ/m³	/	0.1 ngTEQ/m³	/	达标
				第 2 次	0.00111 ngTEQ/m³	0.00127 ngTEQ/m³	/			
				第 3 次	0.000973 ngTEQ/m³	0.00116 ngTEQ/m³	/			
				平均值	/	0.00108 ngTEQ/m³	/			
	一氧化碳	2026.9.15		第 1 次	ND	ND	0.348	100	/	达标
				第 2 次	ND	ND	0.344			
				第 3 次	ND	ND	0.364			
				平均值	/	ND	0.352			
		2026.9.16		第 1 次	ND	ND	0.348	100	/	达标
				第 2 次	ND	ND	0.364			
				第 3 次	ND	ND	0.348			
				平均值	/	ND	0.353			
	氨	2026.9.15		第 1 次	2.07	2.44	0.480	8	/	达标
				第 2 次	1.94	2.20	0.445			
				第 3 次	1.84	2.11	0.447			
				平均值	/	2.25	0.457			
		2026.9.16		第 1 次	2.28	2.65	0.530	8	/	达标
				第 2 次	2.52	2.93	0.612			
				第 3 次	2.38	2.83	0.552			

排气筒 编号	监测指标	监测日期	监测点位	监测 频次	检测结果			验收标准限值		达标 情况
					实测浓度 mg/m³	折算浓度 mg/m³	实测速率 kg/h	浓度 mg/m³	速率 kg/h	
	烟气黑度	2026.9.15	2 台 300t/h 循环流 化床锅炉烟气出 口	平均值	/	2.80	0.565	1（级）	/	达标
				第 1 次	<1（级）	/	/			
				第 2 次	<1（级）	/	/			
				第 3 次	<1（级）	/	/			
		2026.9.16		平均值	<1（级）	/	/	1（级）	/	达标
				第 1 次	<1（级）	/	/			
				第 2 次	<1（级）	/	/			
				第 3 次	<1（级）	/	/			
DA003	颗粒物	2026.9.17	第 1 次	1.9	1.7	0.807	10	/	达标	
			第 2 次	2.2	2.0	0.922				
			第 3 次	1.9	1.7	0.815				
			平均值	/	1.8	0.848				
		2026.9.18	第 1 次	1.7	1.6	0.786	10	/	达标	
			第 2 次	1.9	1.7	0.830				
			第 3 次	1.6	1.4	0.689				
			平均值	/	1.6	0.768				
	二氧化硫	2026.9.17	第 1 次	3	3	1.27	35	/	达标	
			第 2 次	ND	ND	0.628				
			第 3 次	3	3	1.29				
			平均值	/	3	1.06				
		2026.9.18	第 1 次	ND	ND	0.694	35	/	达标	
			第 2 次	ND	ND	0.655				
			第 3 次	ND	ND	0.646				
			平均值	/	ND	0.665				
	氮氧化物	2026.9.17	第 1 次	22	20	9.34	50	/	达标	
			第 2 次	12	11	5.03				
			第 3 次	17	15	7.29				
			平均值	/	15	7.22				

排气筒 编号	监测指标	监测日期	监测点位	监测 频次	检测结果			验收标准限值		达标 情况
					实测浓度 mg/m³	折算浓度 mg/m³	实测速率 kg/h	浓度 mg/m³	速率 kg/h	
		2026.9.18		第 1 次	26	24	12.0	50	/	达标
				第 2 次	22	20	9.61			
				第 3 次	23	20	9.90			
				平均值	/	21	10.5			
	汞及其化合物	2026.9.17		第 1 次	0.000069	0.000062	2.85×10 ⁻⁵	0.03	/	达标
				第 2 次	0.000053	0.000048	2.30×10 ⁻⁵			
				第 3 次	0.000069	0.000061	3.12×10 ⁻⁵			
				平均值	/	0.000057	2.76×10 ⁻⁵			
		2026.9.18		第 1 次	0.000056	0.000051	2.55×10 ⁻⁵	0.03	/	达标
				第 2 次	0.000061	0.000055	2.77×10 ⁻⁵			
				第 3 次	0.000076	0.000067	3.23×10 ⁻⁵			
				平均值	/	0.000058	2.85×10 ⁻⁵			
	氯化氢	2026.9.17		第 1 次	2.98	1.80	1.26	20	/	达标
				第 2 次	2.69	1.61	1.13			
				第 3 次	2.64	1.56	1.13			
				平均值	/	1.66	1.17			
		2026.9.18		第 1 次	3.23	1.97	1.49	20	/	达标
				第 2 次	3.20	1.94	1.40			
				第 3 次	2.82	1.67	1.21			
				平均值	/	1.86	1.37			
	镉、铊及其化合物	2026.9.17		第 1 次	/	ND	/	0.03	/	达标
				第 2 次	/	ND	/			
				第 3 次	/	ND	/			
				平均值	/	ND	/			
		2026.9.18		第 1 次	/	ND	/	0.03	/	达标
				第 2 次	/	ND	/			
				第 3 次	/	ND	/			
				平均值	/	ND	/			
	锑、砷、铅、铬、	2026.9.17		第 1 次	/	0.000520	/	0.3	/	达标

排气筒 编号	监测指标	监测日期	监测点位	监测 频次	检测结果			验收标准限值		达标 情况
					实测浓度 mg/m³	折算浓度 mg/m³	实测速率 kg/h	浓度 mg/m³	速率 kg/h	
	钴、铜、锰、镍及 其化合物	2026.9.18		第 2 次	/	0.000491	/			
				第 3 次	/	0.000481	/			
				平均值	/	0.000497	/			
				第 1 次	/	0.000505	/	0.3	/	达标
				第 2 次	/	0.000379	/			
				第 3 次	/	0.000450	/			
				平均值	/	0.000445	/			
	二噁英类	2026.9.17		第 1 次	0.00258 ngTEQ/m³	0.00156 ngTEQ/m³	/	0.1 ngTEQ/m³	/	达标
				第 2 次	0.00194 ngTEQ/m³	0.00116 ngTEQ/m³	/			
				第 3 次	0.000657 ngTEQ/m³	0.000394 ngTEQ/m³	/			
				平均值	/	0.00104 ngTEQ/m³	/			
		2026.9.18		第 1 次	0.000862 ngTEQ/m³	0.000525 ngTEQ/m³	/	0.1 ngTEQ/m³	/	达标
				第 2 次	0.000587 ngTEQ/m³	0.000358 ngTEQ/m³	/			
				第 3 次	0.00100 ngTEQ/m³	0.000598 ngTEQ/m³	/			
				平均值	/	0.000494 ngTEQ/m³	/			
	一氧化碳	2026.9.17		第 1 次	ND	ND	0.637	100	/	达标
				第 2 次	ND	ND	0.628			
				第 3 次	ND	ND	0.643			
				平均值	/	ND	0.636			
		2026.9.18		第 1 次	ND	ND	0.694	100	/	达标
				第 2 次	ND	ND	0.655			
				第 3 次	ND	ND	0.646			
				平均值	/	ND	0.665			

排气筒 编号	监测指标	监测日期	监测点位	监测 频次	检测结果			验收标准限值		达标 情况
					实测浓度 mg/m³	折算浓度 mg/m³	实测速率 kg/h	浓度 mg/m³	速率 kg/h	
	氨	2026.9.17		第 1 次	2.38	1.43	1.01	8	/	达标
				第 2 次	2.13	1.28	0.892			
				第 3 次	2.38	1.41	1.02			
				平均值	/	1.37	0.974			
		2026.9.18		第 1 次	1.40	0.85	0.647	8	/	达标
				第 2 次	1.56	0.95	0.682			
				第 3 次	1.53	0.91	0.658			
				平均值	/	0.90	0.662			
	烟气黑度	2026.9.17		第 1 次	<1（级）	/	/	1（级）	/	达标
				第 2 次	<1（级）	/	/			
				第 3 次	<1（级）	/	/			
				平均值	<1（级）	/	/			
		2026.9.18		第 1 次	<1（级）	/	/	1（级）	/	达标
				第 2 次	<1（级）	/	/			
				第 3 次	<1（级）	/	/			
				平均值	<1（级）	/	/			
DA004	颗粒物	2026.9.15	1 台 540t/h 循环流 化床锅炉烟气出 口	第 1 次	2.3	2.1	0.882	10	/	达标
				第 2 次	2.0	1.8	0.740			
				第 3 次	2.4	2.2	0.852			
				平均值	/	2.0	0.825			
		2026.9.16		第 1 次	2.4	2.2	0.897	10	/	达标
				第 2 次	2.3	2.1	0.826			
				第 3 次	2.6	2.4	0.933			
				平均值	/	2.2	0.885			
	二氧化硫	2026.9.15		第 1 次	14	13	5.37	35	/	达标
				第 2 次	15	13	5.55			
				第 3 次	11	10	3.91			
				平均值	/	12	4.94			
		2026.9.16		第 1 次	16	14	5.98	35	/	达标

排气筒 编号	监测指标	监测日期	监测点位	监测 频次	检测结果			验收标准限值		达标 情况
					实测浓度 mg/m ³	折算浓度 mg/m ³	实测速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	
				第 2 次	21	19	7.55			
				第 3 次	9	8	3.23			
				平均值	/	14	5.59			
	氮氧化物	2026.9.15		第 1 次	24	22	9.20	50	/	达标
				第 2 次	22	20	8.15			
				第 3 次	17	16	6.04			
		平均值		/	19	7.80				
		2026.9.16		第 1 次	26	23	9.72	50	/	达标
				第 2 次	14	13	5.03			
				第 3 次	28	26	10.10			
				平均值	/	21	8.28			
		汞及其化合物		2026.9.15	第 1 次	0.000064	0.000058	2.45×10 ⁻⁵	0.03	/
	第 2 次				0.000087	0.000078	3.18×10 ⁻⁵			
	第 3 次				0.000055	0.000051	1.97×10 ⁻⁵			
	平均值				/	0.000062	2.53×10 ⁻⁵			
	2026.9.16			第 1 次	0.000079	0.000071	2.87×10 ⁻⁵	0.03	/	达标
				第 2 次	0.000067	0.000061	2.48×10 ⁻⁵			
				第 3 次	0.000060	0.000056	2.12×10 ⁻⁵			
				平均值	/	0.000063	2.49×10 ⁻⁵			
	氯化氢	2026.9.15		第 1 次	3.98	2.41	1.53	20	/	达标
				第 2 次	3.87	2.32	1.43			
				第 3 次	4.04	2.49	1.43			
				平均值	/	2.41	1.46			
		2026.9.16		第 1 次	3.90	2.34	1.46	20	/	达标
				第 2 次	3.87	2.35	1.39			
				第 3 次	3.98	2.47	1.43			
				平均值	/	2.39	1.43			
	镉、铊及其化合物	2026.9.15		第 1 次	/	ND	/	0.03	/	达标
				第 2 次	/	ND	/			

排气筒 编号	监测指标	监测日期	监测点位	监测 频次	检测结果			验收标准限值		达标 情况			
					实测浓度 mg/m³	折算浓度 mg/m³	实测速率 kg/h	浓度 mg/m³	速率 kg/h				
		2026.9.16		第 3 次	/	ND	/						
				平均值	/	ND	/						
				第 1 次	/	ND	/				0.03	/	达标
				第 2 次	/	ND	/						
				第 3 次	/	ND	/						
				平均值	/	ND	/						
	锑、砷、铅、铬、 钴、铜、锰、镍及 其化合物	2026.9.15		第 1 次	/	0.000347	/	0.3	/	达标			
				第 2 次	/	0.000367	/						
				第 3 次	/	0.000408	/						
				平均值	/	0.000374	/						
		2026.9.16		第 1 次	/	0.000429	/	0.3	/	达标			
				第 2 次	/	0.000398	/						
				第 3 次	/	0.000382	/						
				平均值	/	0.000403	/						
	二噁英类	2026.9.15		第 1 次	0.00111 ngTEQ/m³	0.000667 ngTEQ/m³	/	0.1 ngTEQ/m³	/	达标			
				第 2 次	0.00100 ngTEQ/m³	0.000610 ngTEQ/m³	/						
				第 3 次	0.00107 ngTEQ/m³	0.000651 ngTEQ/m³	/						
				平均值	/	0.000643 ngTEQ/m³	/						
		2026.9.16		第 1 次	0.000993 ngTEQ/m³	0.000602 ngTEQ/m³	/	0.1 ngTEQ/m³	/	达标			
				第 2 次	0.000343 ngTEQ/m³	0.000208 ngTEQ/m³	/						
				第 3 次	0.000248 ngTEQ/m³	0.000151 ngTEQ/m³	/						
				平均值	/	0.000320 ngTEQ/m³	/						
	一氧化碳	2026.9.15		第 1 次	ND	ND	0.575	100	/	达标			

排气筒 编号	监测指标	监测日期	监测点位	监测 频次	检测结果			验收标准限值		达标 情况	
					实测浓度 mg/m ³	折算浓度 mg/m ³	实测速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h		
				第 2 次	ND	ND	0.555				
				第 3 次	ND	ND	0.533				
				平均值	/	ND	0.554				
		2026.9.16		第 1 次	ND	ND	0.561	100	/	达标	
				第 2 次	ND	ND	0.539				
				第 3 次	ND	ND	0.538				
				平均值	/	ND	0.546				
	氨	2026.9.15		第 1 次	2.13	1.29	0.817	8	/	达标	
				第 2 次	2.00	1.20	0.740				
				第 3 次	1.92	1.19	0.682				
				平均值	/	1.23	0.746				
		2026.9.16		第 1 次	2.44	1.46	0.912	8	/	达标	
				第 2 次	2.30	1.39	0.826				
				第 3 次	2.46	1.53	0.883				
				平均值	/	1.46	0.874				
	烟气黑度	2026.9.15		第 1 次	<1（级）	/	/	1（级）	/	达标	
				第 2 次	<1（级）	/	/				
				第 3 次	<1（级）	/	/				
				平均值	<1（级）	/	/				
		2026.9.16		第 1 次	<1（级）	/	/	1（级）	/	达标	
				第 2 次	<1（级）	/	/				
				第 3 次	<1（级）	/	/				
				平均值	<1（级）	/	/				
注：“ND”表示未检出；实测浓度为“ND”的项目，其排放速率按照 1/2 检出限进行计算。											

由上表可知，排气筒（DA002）排放的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物、氯化氢、一氧化碳、氨、重金属（镉、铊）及其化合物、重金属（锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍）及其化合物、二噁英类排放浓度均满足《生活垃圾焚烧大气污染物排放标准》（DB12/1101-2021）排放限值要求，可以实现达标排放；排气筒（DA003、DA004）排放的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物和烟气黑度均满足《火电厂大气污染物排放标准》（DB12/810-2018）表 2 中排放限值要求，排放的氯化氢、一氧化碳、氨、重金属（镉、铊）及其化合物、重金属（锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍）及其化合物、二噁英类均满足《生活垃圾焚烧大气污染物排放标准》（DB12/1101-2021）排放限值要求，可以实现达标排放。

9.2.2 污染物排放总量核算

根据项目环评及批复文件，大气污染物总量控制因子为 NO_x ，不涉及水污染物总量控制因子。

大气污染物排放总量核算采用实际监测方法，污染物排放总量计算公式如下：

$$G=C \times N \times 10^{-3}$$

式中：G—污染物排放总量（t/a）；

C—污染物排放速率（kg/h）；

N—全年计划生产时间（h/a）。

本项目大气污染物排放总量情况见下表。

表 9.2-2 大气污染物排放总量情况

序号	排气筒编号	污染物名称	排放速率* (kg/h)	年排放时间 (h/a)	排放总量** (t/a)	
					计算排放量	折算排放量
1	DA002	氮氧化物	19.60	8160	159.9360	200.6725
2	DA003	氮氧化物	8.86	7920	70.1712	92.9420
3	DA004	氮氧化物	8.04	7920	63.6768	84.1173
4	汇总	氮氧化物	/	/	293.7840	377.7318

注*：排放速率取监测结果中平均值；
注**：计算排放量为按照实际排放速率、年排放时间进行计算；折算排放量为按照实际运行负荷排放量进行折算至 100% 负荷的排放量。

经核算，本项目验收阶段全厂氮氧化物排放量为 377.7318t/a，满足环评阶段氮氧化物预测排放量为 401.5236t/a 要求；全厂氮氧化物削减量为 201.82998t/a，满足环评阶段氮氧化物削减量为 178.03818t/a 要求。

9.3 工程建设对环境的影响

环境空气质量监测结果见下表。

表 9.3-1 环境空气监测结果

监测指标	监测日期	监测点位	监测频次	实测浓度 μg/m³	验收标准限值 μg/m³	达标 情况
氯化氢	2026.9.17	厂址下风向 600m 左右	第 1 次	ND	50 (小时值)	达标
			第 2 次	ND		
			第 3 次	ND		
			第 4 次	ND		
	2026.9.18		第 1 次	ND		
			第 2 次	ND		
			第 3 次	ND		
			第 4 次	ND		
	2026.9.17	日均值	ND	15 (日均值)	达标	
2026.9.18	日均值	ND				
氮氧化物	2026.9.17	厂址下风向 600m 左右	第 1 次	21	250 (小时值)	达标
			第 2 次	22		
			第 3 次	19		
			第 4 次	19		
	2026.9.18		第 1 次	19		
			第 2 次	17		
			第 3 次	20		
			第 4 次	19		
	2026.9.17		日均值	17	100 (日均值)	达标
	2026.9.18		日均值	15		
汞*	2026.9.17	厂址下风向 600m 左右	日均值	ND	/	/
	2026.9.18		日均值	ND		
注*：《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中无汞的日均值限值要求，因此不再进行达标评价。						

由上表可知,氯化氢的监测结果满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中参考限值要求,氮氧化物的监测结果满足《环境空气质量标准》(GB3095-2026)中浓度限值要求,汞的监测结果为未检出。

10 验收监测结论

10.1 工程概况

玖龙纸业（天津）有限公司厂内 2 台 300t/h 和 1 台 540t/h 燃煤超高压循环流化床锅炉以煤炭为原料，为进一步减排，拟实施动力锅炉减煤降碳环保提升改造项目，以污泥、沼气、生物质成型燃料进行掺烧，削减煤炭使用量；锅炉烟气增加 SCR 脱硝，降低氮氧化物排放量。2025 年 11 月，玖龙纸业（天津）有限公司委托天津环科源环保科技有限公司编制完成了《玖龙纸业（天津）有限公司动力锅炉减煤降碳环保提升改造项目环境影响报告书》，并于 2025 年 12 月取得天津市生态环境局出具的环评批复（津环环评许可函[2025]9 号）。

根据《中华人民共和国生态环境法典》《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等有关规定，建设单位开展动力锅炉减煤降碳环保提升改造项目的竣工环境保护验收工作。本次验收范围为“玖龙纸业（天津）有限公司动力锅炉减煤降碳环保提升改造项目”整体竣工环保验收。

本项目于 2025 年 12 月开工，2026 年 7 月竣工，工程实际总投资为 4200 万元，其中环保投资为 2200 万元。

10.2 环保措施落实情况

本项目落实了环评报告及其批复中提出的各项环保措施，加强了运营期的环境管理工作，有效降低了工程建设对周围环境的影响，运营期间对周围环境影响较小，未发生环境污染事故。

10.3 工程建设对环境的影响

10.3.1 废水

本项目实施后不新增废水排放。

10.3.2 废气

根据验收监测结果，排气筒（DA002）排放的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物、氯化氢、一氧化碳、氨、重金属（镉、铊）及其化合物、重金属（锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍）及其化合物、二噁英类排放浓度均满足《生活垃圾焚烧大气污染物排放标准》（DB12/1101-2021）排放限值要求，可以实现达标排放；排气筒（DA003、DA004）排放的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物和烟气黑度均满足《火电厂大气污染物排放标准》（DB12/810-2018）表 2 中排放限值要求，排放的氯化氢、一氧化碳、氨、重金属（镉、铊）及其化合物、重金属（锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、

镍)及其化合物、二噁英类均满足《生活垃圾焚烧大气污染物排放标准》(DB12/1101-2021)排放限值要求,可以实现达标排放。

10.3.3 厂界噪声

本项目对厂区内现有的3台锅炉燃料进行调整,煤炭、板框污泥部分无需新增设备,在前处理车间南侧新增1套生物质成型燃料上料系统,尾气处理部分新增3套SCR脱硝装置。上述新增设施均不属于高噪声设备,且设备位置均远离厂界(与厂界最近的生产设备为生物质成型燃料上料系统,距离南侧厂界约80m),经厂房、建筑隔声及距离衰减后,对厂界现有声环境无明显贡献。

10.3.4 固体废物

本项目涉及的锅炉产生的飞灰、炉渣、脱硫副产物属于一般固体废物,飞灰贮存在灰仓,炉渣、脱硫副产物贮存在渣仓,外运综合利用。废脱硝催化剂属于危险废物,收集后交由相应具有危险废物处置资质的单位集中处理。固体废物相应的暂存设施依托现有工程无变化,本项目实施后不改变其最终处置去向。

10.3.5 污染物排放总量

根据验收监测结果核算,本项目验收阶段全厂氮氧化物排放量下降,氮氧化物削减量满足环评阶段氮氧化物削减量要求。

10.3.6 环境质量监测

根据验收期间环境空气质量监测结果,氯化氢的监测结果满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D中参考限值要求,氮氧化物的监测结果满足《环境空气质量标准》(GB3095-2026)中浓度限值要求,汞的监测结果为未检出。

10.4 结论

玖龙纸业(天津)有限公司动力锅炉减煤降碳环保提升改造项目有效落实了环境影响报告书及其批复要求的各项污染控制措施和环保设施,截至目前未收到环境投诉,验收期间各污染物均能达标排放,污染物排放总量满足批复总量要求。对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的相关规定,项目符合竣工环保验收合格的条件,项目不存在不得提出验收合格意见的情形,建议予以环保验收。