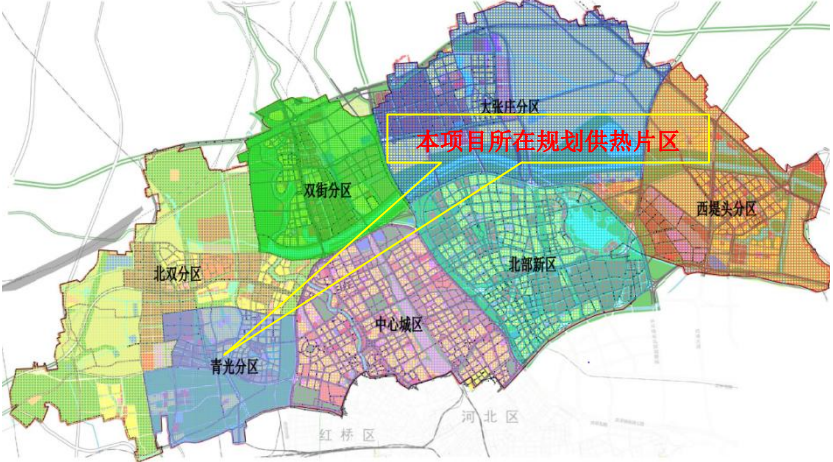


一、建设项目基本情况

建设项目名称	北辰区青光 2#综合能源站项目		
项目代码	2311-120113-89-01-612105		
建设单位联系人	田伟	联系方式	13212124349
建设地点	天津市北辰区光晨道与双青路交叉口东北侧		
地理坐标	(东经 117 度 3 分 10.477 秒, 北纬 39 度 11 分 47.298 秒)		
国民经济行业类别	D4430 热力生产和供应	建设项目行业类别	四十一、电力、热力生产和供应业—91 热力生产和供应工程（包括建设单位自建自用的供热工程）天然气锅炉总容量 1 吨/小时(0.7 兆瓦)以上的
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	天津市北辰区行政审批局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	津辰审投备[2023]88 号
总投资（万元）	60432.72	环保投资（万元）	946
环保投资占比（%）	1.57	施工工期	34 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____	用地（用海）面积（m ² ）	9255.9
专项评价设置情况	无		
规划情况	/		
规划环境影响评价情况	/		
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>根据《建设项目用地预审与选址意见通知书》，用地性质为供热用地。</p> <p>根据《北辰区供热专项规划（2020-2035）》，青光分区主要服务于青光片区，该分区远期规划需供热面积 883 万 m²，至 2035 年远期供热负荷达到 451MW。根据青光分区供热缺口统计，青光片区规划 6 座热源，分别为青光分区 1#供热站、青光片区 2#综合能源站、青光</p>		

	<p>片区 3#供热站、青光片区 1#能源站、青光片区 2#能源站、青光片区 3#能源站。</p> <p>青光 2#综合能源站，新建 2 台 7MW 全自动燃气热水锅炉、8 台 29MW 全自动燃气热水锅炉、6 台 2.8MW 冷凝燃气热水锅炉和 2 台 7MW 烟气余热回收热泵机组，规划供热面积为 716.28 万 m²，供热负荷 276.8MW，满足《北辰区供热专项规划（2020-2035）》中对朝阳路综合能源站供热规划的要求。</p>  <p style="text-align: center;">图 1-1 北辰区供热分区规划图</p>
其他符合性分析	<p>1、产业政策符合性分析</p> <p>本项目行业类别为“D4430 热力生产和供应”，经对照不属于《产业结构调整指导目录》（2024 年本）鼓励类、限制类和淘汰类。同时，本项目不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》（发改体改规[2022]397 号）中禁止准入类项目，不属于《产业发展与转移指导目录（2018 年本）》中调整退出、不再承接的产业。</p> <p>综上分析，本项目的建设符合相关产业政策要求，符合国家及地方产业政策。</p> <p>本项目已在天津市北辰区行政审批局备案，项目代码为：2311-120113-89-01-612105。</p> <p>2、“三线一单”符合性分析</p> <p>（1）与《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9 号）符合性分析</p> <p>天津市人民政府于 2020 年 12 月 30 日发布《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，提出坚持保护优先、突</p>

出分类施策、实施动态管理的基本原则，将全市陆域环境管控单元划分为优先保护、重点管控、一般管控三类生态管控单元；本项目位置属于重点管控单元-环境治理。

重点管控单元（区）以产业高质量发展和环境污染治理为主，加强污染物排放控制和环境风险防控，进一步提升资源利用效率。深入推进中心城区、城镇开发区域初期雨水收集处理及生活、交通等领域污染减排，严格管控城镇面源污染；优化工业园区空间布局，强化污染治理，促进产业转型升级改造；加强沿海区域环境风险防范。

本项目为热力生产和供应，位于天津市北辰区光晨道与双青路交口东北侧，本项目燃气锅炉均内置高效低氮燃烧器，近期1台29MW全自动燃气热水锅炉燃气废气通过1根25m高的排气筒P1高空排放，2台7MW全自动燃气热水锅炉燃气废气通过1根25m高的排气筒P2高空排放，6台2.8MW冷凝燃气热水锅炉燃气废气通过1根25m高的排气筒P3高空排放，远期7台29MW全自动燃气热水锅炉燃气废气通过7根25m高的排气筒P4~P10高空排放，2台7MW烟气余热回收热泵机组燃气废气通过1根25m高的排气筒P2高空排放；锅炉排浓水先排入室外排污降温池，冷却后再经管道与离子交换树脂反冲洗废水、经化粪池沉淀的生活污水一同排入市政管网，最终排入双青污水处理厂集中处理；选用低噪声设备，采取隔声减振措施；固体废物按照要求收集，均得到妥善处置；采取了有效的风险防控和应急措施，对污染物排放进行了有效控制、对环境风险进行了防控。

综上所述，本项目建设符合《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9号）中的相关要求。本项目在“天津市环境管控单元分布图”中具体位置见附图。

（2）与《天津市北辰区环境管控单元生态环境准入清单》的符合性分析

根据《关于落实《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》实施方案》、《天津市北辰区环境管控单元生态环境准入清单》，本项目位于天津市北辰区光晨道与双青路交口东北侧，属于重点管控单元3-环境治理，本项目符合性分析见下表。

表 1-1 本项目所在环境管控单元

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类	备注
ZH12011320021	北辰区环境治理	重点管控单元	环境治理重点管

		重点管控单元3	控单元	
表 1-2 本项目与“北辰区环境治理重点管控单元 3 生态环境准入清单”的符合性分析表				
序号	文件要求	本项目情况	符合性	
1	空间布局约束	执行天津市、北辰区生态环境准入清单	本项目符合天津市、北辰区生态环境准入清单	符合
		禁止新建采用含汞工艺的电石法聚氯乙烯生产项目，淘汰含汞体温计、血压计等添汞产品	本项目属于热力生产和供应，不涉及前述禁止工艺及产品	符合
		停止审批工业园区外一切新建、改建、扩建新增污染物的工业项目	本项目位于天津市北辰区光晨道与双青路交口东北侧，本项目属于热力生产和供应，不属于园区外的工业项目	符合
2	污染物排放管控	执行天津市、北辰区生态环境准入清单	本项目符合天津市、北辰区生态环境准入清单	符合
		全面加强排水管网建设。积极推进污水处理厂配套管网建设，开展合流制片区排查，加快管网混接点改造、合流制地区雨污分流管网改造。实现建成区污水集中收集、集中处理	本项目所在区域已建市政污水管网，实施雨污分流，污水经市政管网进入双青污水处理厂集中处理	符合
		严格落实污染物总量核准制度，新建、改建、扩建项目实行主要污染物排放倍量替代	本项目总量章节进行污染物排放倍量替代	符合
		严格落实建筑施工、拆房工地、道路施工、市政施工等扬尘控制“六个百分之百”标准	本项目施工期间严格落实“六个百分之百”标准	符合
		新、改、扩建项目所需的二氧化硫、氮氧化物和挥发性有机物等污染物排放总量实行倍量替代制度	本项目二氧化硫、氮氧化物排放总量实行倍量替代	符合
3	环境风险防控	执行天津市、北辰区生态环境准入清单	本项目符合天津市、北辰区生态环境准入清单	符合
		严格控制涉及重金属等环境敏感项目的准入	本项目不涉及重金属	符合
4	资源开发效率要求	执行天津市、北辰区生态环境准入清单	本项目符合天津市、北辰区生态环境准入清单	符合
3、生态保护红线相符性				
<p>根据《天津市人民政府关于发布天津市生态保护红线的通知》（津政发〔2018〕21号）、《天津市人民代表大会常务委员会关于加强生态保护红线管理的决定》（天津市人民代表大会常务委员会公告 第五号），天津市生态保护红线空间基本格局为“三区一带多点”：“三区”为北部蓟州的山地丘陵区、中部七里海-大黄堡湿地区和南部团泊</p>				

洼-北大港湿地区；“一带”为海岸带区域生态保护红线；“多点”为市级及以上禁止开发区和其他各类保护地。本项目占地范围内无生态保护红线，距离最近生态保护红线：北运河河滨岸带生态保护红线约4.7km，不占用天津市生态保护红线，本项目与生态保护红线位置关系图见附图。

5、与《大运河天津段核心监控区国土空间管控细则（试行）》（津政函[2020]58号）、关于印发《大运河天津段核心监控区禁止类清单》的通知（津发改社会规[2023]7号）符合性分析

根据《大运河天津段核心监控区国土空间管控细则（试行）》及其批复（津政函〔2020〕58号），天津市境内的大运河流经静海区、西青区、南开区、红桥区、河北区、北辰区、武清区等7个区，在天津市区的三岔河口交汇入海河。我市大运河两岸起始线与终止线距离2000米内的核心区范围划定为核心监控区。

本项目位于天津市北辰区光晨道与双青路交口东北侧，距离大运河天津段核心监控区最近距离约4.5km，不在上述生态红线保护区、滨河生态空间非建成区、核心监控区非建成区、滨河生态空间村庄区、核心监控区村庄区、滨河生态空间建成区、核心监控区建成区范围内，同时本项目不在大运河（天津段）世界文化遗产区、缓冲区范围内，本项目与大运河段（天津段）核心监控区相对位置见附图。

6、与现行政策符合性分析

根据《关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战2024年工作计划的通知》（津污防攻坚指〔2024〕2号）、《天津市人民政府办公厅关于印发天津市生态环境保护“十四五”规划的通知》（津政办发〔2022〕2号）、《天津市人民政府办公厅关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案的通知》（津政办发〔2023〕21号）的要求。

本项目与现行环境管理政策符合性见下表。

表 1-3 本项目与生态环境保护政符合性分析

序号	《关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战2024年工作计划的通知》（津污防攻坚指〔2024〕2号）	本项目情况	符合性

	1	持续深入打好蓝天保卫战。加快推动发展方式绿色转型。推动重点行业绿色低碳发展。	本项目购置安装2台7MW全自动燃气热水锅炉、8台29MW全自动燃气热水锅炉、6台2.8MW冷凝燃气热水锅炉和2台7MW烟气余热回收热泵机组及其配套附属设施。	符合
	序号	《天津市人民政府办公厅关于印发天津市生态环境保护“十四五”规划的通知》(津政办发[2022]2号)	本项目情况	符合性
	1	深化燃煤源污染治理。持续推进燃煤机组深度治理或改造,对达到服役期而实施延寿改造或替代的煤电机组,污染物排放浓度达到国内领先水平。加快工业炉窑、焚烧炉原料及燃料煤清洁化替代。推进燃煤锅炉改燃并网整合,全市基本实现燃煤锅炉(非电)清零。	本项目购置安装2台7MW全自动燃气热水锅炉、8台29MW全自动燃气热水锅炉、6台2.8MW冷凝燃气热水锅炉和2台7MW烟气余热回收热泵机组,利用天然气作为能源。	符合
	序号	《天津市人民政府关于印发天津市“十四五”节能减排工作实施方案的通知》(津政发[2022]10号)	本项目情况	符合性
	1	有序推动自备燃煤机组改燃关停,推进现役煤电机组节能升级和灵活性改造。	本项目购置安装2台7MW全自动燃气热水锅炉、8台29MW全自动燃气热水锅炉、6台2.8MW冷凝燃气热水锅炉和2台7MW烟气余热回收热泵机组,利用天然气作为能源。	符合
	序号		本项目情况	符合性
	1	优化能源结构,加速能源清洁低碳高效发展 持续削减煤炭消费总量。禁止新建燃煤锅炉及工业炉窑。	本项目购置安装2台7MW全自动燃气热水锅炉、8台29MW全自动燃气热水锅炉、6台2.8MW冷凝燃气热水锅炉和2台7MW烟气余热回收热泵机组及其配套附属设施。	符合

二、建设项目工程分析

1、本项目建设内容

天津市辰为新能源科技发展有限公司北辰区青光 2#综合能源站项目位于天津市北辰区光晨道与双青路交口东北侧，主营业务：城市集中供热、供热配套服务、供热项目建设管理。本项目投资 60432.72 万元，建设内容为建设能源站主体、2 台 7MW 全自动燃气热水锅炉、8 台 29MW 全自动燃气热水锅炉、6 台 2.8MW 冷凝燃气热水锅炉和 2 台 7MW 烟气余热回收热泵机组及其相关配套设备、设施，新建各类支干线管网路，地上调压柜，红线内一次网及换热站，本项目供热主管网管径为 DN900，主管网自能源站出口敷设至双青路，沿双青路分两路，一路沿着双青路、飞翔路向南敷设至棠湾道，为李房子区域供热；另一路沿双青路向北敷设至光兴道，沿光兴道向东敷设，在嘉运路分支向北敷设供热管网为航校区域供热，继续敷设至永清东路，沿永清东路向南敷设至光照道，在光照道、光谷道敷设供热管网，为青光示范镇区域供热，管网路由总长度 20.38km。（管网已另行履行环保手续）。本项目正式投产后，负责周边地区供热配套建设、运行管理、管网输送和售后服务。

本项目建设分为两个阶段：

近期第一阶段（2024~2028 年）冬季供热系统由 1 台 29MW 全自动燃气热水锅炉、2 台 7MW 全自动燃气热水锅炉、6 台 2.8MW 冷凝燃气热水锅炉组成，该阶段供热范围为：韩家墅 1-4#地、融创宸光壹号地块、曲江新鸥鹏 8#地、李房子还迁房、大华五个地块，近期供热面积 168.41 万 m²，其中居民建筑面积 158.27 万 m²，非居民建筑约 10.14 万 m²，采暖热指标：住宅 33W/m²、公建 50W/m²，用热需求 57.30MW，其中住宅用热需求 52.23MW、公建用热需求 5.07MW，近期供热负荷 59.8MW，大于用热需求，能满足供热负荷需求。

远期第二阶段（2028 年以后）冬季供热系统由 7 台 29MW 燃气热水锅炉和 2 台 7MW 烟气余热回收热泵机组组成，该阶段供热范围为：青光示范镇的区域，航校区域，以及李房子其余三个地块，远期供热面积 547.87 万 m²，其中居民建筑面积 364.4 万 m²，非居民建筑约 183.47 万 m²，采暖热指标：住宅 33W/m²、公建 50W/m²，用热需求 211.99MW，其中住宅用热需求 120.25MW、公建用热需求 91.74MW，远期供热负荷 217MW，大于用热需求，能满足供热负荷需求。

本项目建成后供热范围见下图。

①北至北辰西道，南至光晨道，东到铁西路，西邻永清东路的青光示范镇区域；②韩家墅 1-4#地、融创宸光壹号地块、曲江新鸥鹏 8#地；③李房子一、二期还迁房，以及李房子其余三个地块；④航校居住区；⑤大华五个地块。

建设内容

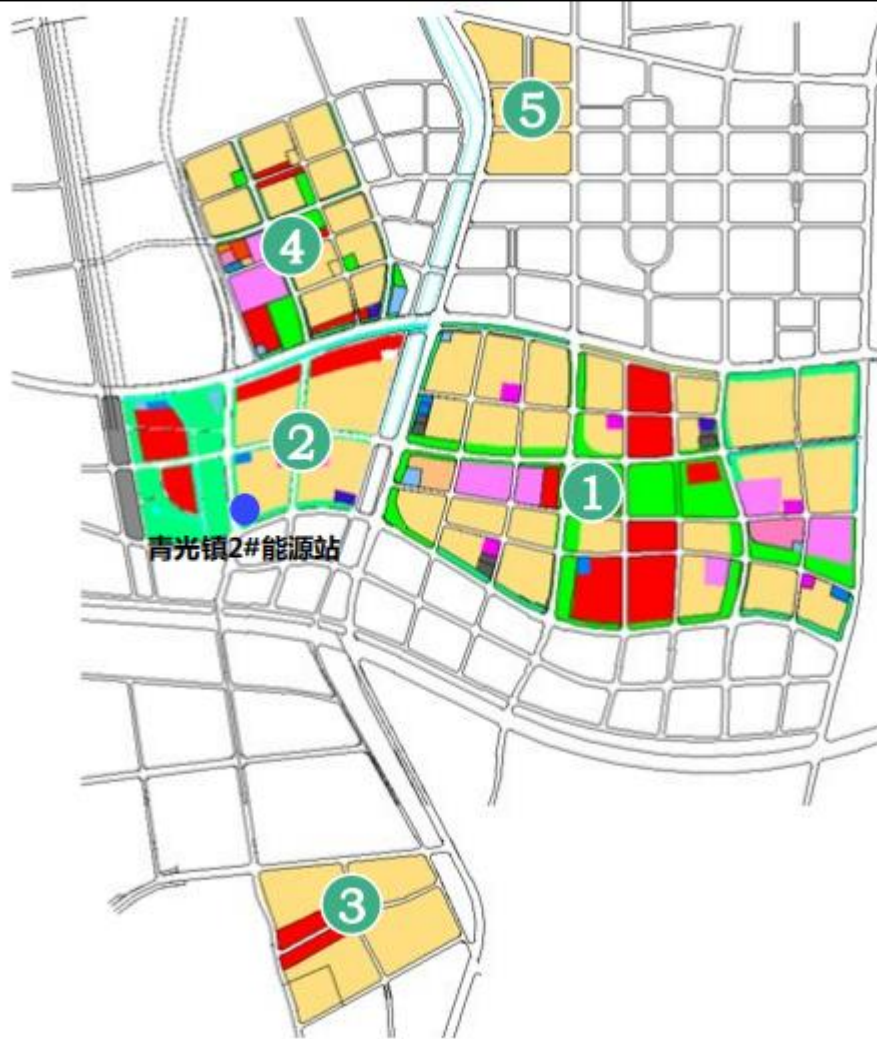


图2-1 本项目供热范围图

本项目所在厂界四至范围：南至光晨道，西至双青路，北侧及东侧为待建居住用地。

本项目地理位置见附图 1，项目周围环境见附图 2。

本项目经济技术指标一览表见下表。

表2-1 本项目经济技术指标情况一览表

序号	项目	单位	数值
1	规划总用地面积	m ²	12871.30
2	界外占地面积	m ²	3615.40
3	界内占地面积	m ²	9255.90
4	总建筑面积	m ²	11632.68
5	地上建筑面积	m ²	10946.68
6	地下建筑面积	m ²	686

本项目建构筑物情况见表 2-2。主要工程一览表见表 2-3。

表2-2 本项目建构筑物情况一览表

名称	建筑面积 (m ²)	建筑结构	层数	高度 (m)	功能
综合能源站	10946.68	钢混	地上 4F	20	一层主要功能为鼓风机间、变配电间、水源热泵机房、循环水泵房及水处理间、值班室、缴费室、消控室兼值班室、信访接待、门厅、维修间、变频器间、档案室、卫生间等；

					<p>二层主要功能为锅炉间、备用间、工具间、库房、仪表校验间、员工休息室、会议室；</p> <p>三层主要功能为调度中心、客服中心、数据机房、更衣室、站长办公室、会议室、备用间；</p> <p>四层主要功能为在线监测间、备用间、光伏设备机房、排烟机房、库房。</p>
	686	钢混	地下	-4	消防水池及泵房
成品门卫 1*	9	钢混	地上 1F	3	/
成品门卫 2*	9	钢混	地上 1F	3	/

注：成品门卫不计入总建筑面积内。

表2-3 本项目主要工程一览表

类别	工程名称	备注
主体工程	综合能源站	<p>一层主要功能为鼓风机间、变配电间、水源热泵机房、循环水泵房及水处理间、值班室、缴费室、消控室兼值班室、信访接待、门厅、维修间、变频器间、档案室、卫生间等；</p> <p>二层主要功能为锅炉间、备用间、工具间、库房、仪表校验间、员工休息室、会议室；</p> <p>三层主要功能为调度中心、客服中心、数据机房、更衣室、站长办公室、会议室、备用间；</p> <p>四层主要功能为在线监测间、备用间、光伏设备机房、排烟机房、库房。</p>
储运工程	运输	厂外采用汽车运输，厂内采用人工搬运。
公用工程	供水工程	由园区市政给水管网提供。
	排水工程	排水采用雨污分流。雨水进入厂区雨水管道，直接排入市政雨水管网；锅炉排浓水先排入室外排污降温池，冷却后再经管道与离子交换树脂反冲洗废水、软水制备排水、经化粪池沉淀的生活污水一同排入市政管网，最终排入双青污水处理厂集中处理。
	供电工程	供电由园区市政供电管网提供。
	燃料供给	通过市政燃料管道供给。
	供热制冷工程	综合楼中办公室、中控室、消防控制室、值班室等冬季供热由厂区燃气锅炉提供、夏季制冷采用单体空调方式，锅炉间无需夏季制冷、冬季供热。
环保工程	通风	<p>① 锅炉间通风设计主要考虑锅炉间内泄漏燃气排放，采用机械通风系统，正常换气次数 6 次/小时，事故换气次数 12 次/小时，采用防爆型轴流风机，排风机与可燃气体浓度报警装置联动，当浓度达到爆炸下限的 1/4 时系统启动运行，同时通风设施安装导除静电的接地装置。锅炉间通过门、窗自然补风；</p> <p>② 卫生间采用机械通风系统，通过通风器、竖向排风道进行排风，卫生间的全面通风换气次数不小于 6 次，利用门缝等自然补风；</p> <p>③ 变配电间采用机械通风与自然补风相结合的通风方式，其他房间采用自然通风方式。</p>
	废水治理工程	锅炉排浓水先排入室外排污降温池，冷却后再经管道与离子交换树脂反冲洗废水、软水制备排水、经化粪池沉淀的生活污水一同排入市政管网，最终排入双青污水处理厂集中处理。
	废气治理工程	<p>本项目燃气锅炉均内置高效低氮燃烧器。</p> <p>近期：1 台 29MW 全自动燃气热水锅炉燃气废气通过 1 根 25m 高的排气筒 P1 高空排放，2 台 7MW 全自动燃气热水锅炉燃气废气通过 1 根 25m 高的排气筒 P2 高空排放，6 台 2.8MW 冷凝燃气热水锅炉燃气废气通过 1 根 25m 高的排气筒 P3 高空排放。</p> <p>远期：7 台 29MW 全自动燃气热水锅炉燃气废气通过 7 根 25m 高的排气筒 P4~P10 高空排放，2 台 7MW 烟气余热回收热泵机组燃气废气通过 1 根 25m 高的排气筒 P2 高空排放。</p>
	固废治理工程	一般固体废物：废包装材料、废离子交换树脂、废常温海绵铁暂存于厂内一

	般固废暂存区，交由物资部门回收。生活垃圾：由城管委定期清运处理。
噪声防治工程	选用低噪声设备，安装减振垫、消声器、厂房隔声。

2、主要设备

本项目主要设备见下表。

表2-4 本项目主要设备一览表

序号	设备名称	数量 (台)	型号	用途	位置
近期					
1	全自动燃气热水锅炉	1	SZS29-1.25/115/70-Q; 额定热功率：29MW，供回水温度： 115/70℃；燃气耗量：2824m ³ /h，配套 FIR 烟气内循环技术低氮燃烧器 (8KW)、冷凝器	集中供热	锅炉间
2	鼓风机	1	风量 40000m ³ /h；风压：9000Pa；输入 功率 160KW	吸入空气	鼓风机房
3	全自动燃气热水锅炉	2	WNS7-1.25/115/70-Q；额定热功率： 7MW，供回水温度：115/70℃；燃气 耗量：680m ³ /h，配套鼓风机低氮燃烧 器（23KW）、冷凝器、在线烟气监测 系统级锅炉控制系统	集中供热	锅炉间
4	冷凝燃气热水锅炉	6	WNS2.8-1.0/115/70-Q；额定热功率： 2.8MW，供回水温度：115/70℃；燃气 耗量：272m ³ /h，配套鼓风机低氮燃烧 器（23KW）、冷凝器、在线烟气监测 系统级锅炉控制系统	集中供热	锅炉间
5	一次网循环水泵	1	流量 1000m ³ /h，扬程：23m，输入功 率 90KW（配套 1 台 29MW 锅炉使用）	提供压力	水泵房
6	一次网循环水泵	1	流量 1800m ³ /h，扬程：23m，输入功 率 160KW（配套 7 台 29MW 锅炉使用）	提供压力	水泵房
7	一次网循环水泵	2	流量 380m ³ /h，扬程：23m，输入功率 37KW（配套 2 台 7MW 锅炉使用，1 用 1 备）	提供压力	水泵房
8	一次网循环水泵	2	流量 460m ³ /h，扬程：23m，输入功率 45KW（配套 6 台 2.8MW 锅炉使用，1 用 1 备）	提供压力	水泵房
9	全自动钠离子交换器	1	总处理水量 150m ³ /h，单台处理水量 50m ³ /h，DN200	软水制备	水处理间
10	软化水箱	1	有效容积 75m ³ ，外形尺寸 5*5*3m， 不锈钢水箱带液位传感器	软水制备	水处理间
11	海绵铁除氧器	3	总处理水量 150m ³ /h，单台处理水量 50m ³ /h，DN100，3 罐并联，压差表自 动控制反冲洗	软水除氧	水处理间
12	一次网定压补水泵	3	流量 100m ³ /h，扬程：55m，输入功率 30KW（2 用 1 备）	提供压力	水处理间
13	自动加药设备	1	处理循环水量 6600m ³ /h，N=3KW	加碱调节 pH	水处理间
14	一次网除污器	1	全自动快排式 DN900 PN16	回水除污	水泵房
15	一次网除污器	1	全自动快排式 DN400 PN16	回水除污	水泵房
16	化验取样冷却器	1	/	取水	水泵房
17	烟气取热器	1	1 台 29MW 锅炉，1 根排气筒配一台	换热	锅炉房
18	分水器	1	直径 DN1420	/	/
19	集水器	1	直径 DN1420	/	/
20	电动葫芦	2	Q=5t，L=20m，起升功率 7.5KW，运 行功率 0.8KW	/	锅炉房

21	电动葫芦	1	Q=5t, L=20m, 起升功率 5.5KW, 运行功率 0.8KW	/	锅炉房
22	站内板式换热机组	1	板式换热器热负荷 150kW, 冬季一次侧水温: 85°C/50°C, 二次侧水温 65°C/45°C	站内采暖	水处理间
			一次侧循环泵 2 台 (1 用 1 备), 流量 10m³/h, 扬程 20m		
			二次侧循环泵 2 台 (1 用 1 备), 流量 10m³/h, 扬程 20m		
			补水泵, 流量 1.2m³/h, 扬程 30m 快速除污器 1 台 DN80		
23	排污降温池	1	地下结构 14.5m³	锅炉排浓水暂存	厂区西北侧
24	燃气调压柜	1	/	节和稳定系统压力, 控制输气系统燃气流量	厂区西南侧

远期

1	全自动燃气热水锅炉	7	SZS29-1.25/115/70-Q; 额定热功率: 29MW, 供回水温度: 115/70°C; 燃气耗量: 2824m³/h, 配套 FIR 烟气内循环技术低氮燃烧器 (8KW)、冷凝器	集中供热	锅炉间
2	鼓风机	7	风量 40000m³/h; 风压: 9000Pa; 输入功率 160KW	吸入空气	鼓风机房
3	一次网循环水泵	2	流量 1800m³/h, 扬程: 23m, 输入功率 160KW (配套 7 台 29MW 锅炉使用)	提供压力	水泵房
4	烟气余热回收热泵	2	额定余热回收量 3140KW, 额定热量 7000KW; 余热水进口温度 35/25°C; 余热水流量 270m³/h, 热水进口温度 50/65°C; 燃气消耗量: 410m³/h	降低排烟热损失、回收烟气余热	锅炉间
5	一次网加压水泵	3	流量 440m³/h, 扬程: 16m, 输入功率 30KW (2 用 1 备)	提供压力	水泵房
6	余热循环水泵	3	流量 300m³/h, 扬程: 24m, 输入功率 30KW (2 用 1 备)	提供压力	水泵房
7	余热补水泵	2	流量 6m³/h, 扬程: 30m, 输入功率 1.5KW (1 用 1 备)	提供压力	水泵房
8	烟气取热器	7	7 台 29MW 锅炉, 1 根排气筒配一台	换热	锅炉间

3、原辅材料

本项目主要原辅材料见下表。

表2-5 主要原辅材料及能源消耗一览表

序号	原辅料名称	年用量	单位	性状	包装规格	最大存储量	储存位置	用途
近期第一阶段								
1	离子交换树脂	1.2	t	固态	50kg/袋	厂家定期更换	水处理间	软水制备
2	海绵铁	4	t	固态	50kg/袋			除氧
3	氯化钠	50	t	固态	50kg/袋	2.5t		用于离子交换树脂再生
4	自来水	24998.16	m³	液态	市政自来水管网			
5	电	112	万 kW·h	/	市政电网			
6	天然气	2093.76	万 Nm³/a	气态	市政燃气管道			
远期第二阶段								
1	离子交换树脂	4.8	t	固态	50kg/袋	厂家定期	水处理间	软水制备

2	海绵铁	16	t	固态	50kg/袋	更换		除氧
3	氯化钠	200	t	固态	50kg/袋	2.5t		用于离子交换树脂再生
4	自来水	101866.73	m ³	液态	市政自来水管网			
5	电	448	万 kW·h	/	市政电网			
6	天然气	7411.68	万 Nm ³ /a	气态	市政燃气管道			

4、辅助配套工程

4.1 燃气系统

本项目采用天然气作为燃料，天然气引自市政燃气管网系统。根据锅炉房所需燃气量，设置 1 座燃气调压柜。燃气管网系统接入天然气管道至燃气调压柜，降压后由管道送至炉前燃烧器，与锅炉送风混合后入炉燃烧，市政供气可以满足本项目正常用气需求。

本工程共设 2 台 7MW 全自动燃气热水锅炉、8 台 29MW 全自动燃气热水锅炉、6 台 2.8MW 冷凝燃气热水锅炉、2 台 7MW 烟气余热回收热泵机组。根据建设单位提供的资料，燃气锅炉参数见下表。

表2-6 燃气锅炉参数一览表

名称	容量 t/h	额定供回水温度 ℃	燃烧方式	额定压力	单台耗气量 m ³ /h
29MW 全自动燃气热水锅炉	40	115/70	室燃	1.25MPa	2824
7MW 全自动燃气热水锅炉	10	115/70	室燃	1.25MPa	680
2.8MW 冷凝燃气热水锅炉	4	115/70	室燃	1MPa	272
7MW 烟气余热回收热泵	10	50/65	/	/	410

按照锅炉日运行 24h，年运行 150 天（采暖期运行），年运行 3600h，测算年近期天然气总用量为 2093.76 万 Nm³/a、远期天然气总用量为 7411.68 万 Nm³/a。天然气由永唐秦线宝坻分输站提供，其指标满足《天然气》（GB17820-2012）中一类标准，天然气技术指标见下表。

表2-7 天然气技术指标一览表

项目	单位	数值
甲烷	%	90.88
乙烷	%	5.83
丙烷	%	2.07
正丁烷	%	0.59
异丁烷	%	0.39
正戊烷	%	0.00
异戊烷	%	0.00
正己烷及以上	%	0.00
氮气	%	0.23
氧气	%	0.01
二氧化碳	%	0.00
硫化氢	mg/m ³	<0.1
总硫	mg/m ³	<0.5
低热值	MJ/m ³	35.12
高热值	MJ/m ³	37.26

密度	kg/m ³	0.717
----	-------------------	-------

4.2 燃烧系统

天然气在调压站降压后由管道输送至炉前燃烧器，与锅炉送风混合后进入炉膛燃烧。本项目采用的燃气锅炉选用高效低氮燃烧器，既可降低炉内平均温度，还可使炉内温度分布均匀，避免局部高温生成大量氮氧化物。燃烧系统自带送风系统，锅炉各配有一台鼓风机，燃烧所需的空气由鼓风机送入燃烧器喷入炉膛，以保证燃烧完全。燃烧产生的烟气依次经过炉膛、尾部受热面从锅炉排出，锅炉烟气经过烟道、烟囱排向大气。

4.3 热力系统

本项目热网供回水温度为 115/70℃，热网系统采用补水泵定压，补水经软化、除氧后送至一级网循环水泵入口，与一级网回水一同送入锅炉。另外为防止突然停电时，网路中产生水击现象，在热网循环水泵的出口管与吸入管之间加装旁路，并在旁路管上设止回阀，以降低循环水泵入口侧的压力。

4.4 水处理系统

本项目锅炉用水采用自来水，经过全自动离子交换器和海绵铁除氧器软化、除氧后补到热水循环泵系统中。自动离子交换器主要是将自来水通过钠型阳离子交换树脂，使水中的硬度成分，从而吸附 Ca²⁺、Mg²⁺与树脂中的 Na⁺相交换水中的 Ca²⁺、Mg²⁺，使水得到软化。当树脂使用一段时间后，吸附的杂质接近饱和状态，就要进行再生处理，否则树脂就会失效。树脂再生主要使用的是氯化钠溶液，反洗用自来水，氯化钠溶液对锅炉有腐蚀性，因此不能进入锅炉，反洗水含有 CaCl₂、MgCl₂ 杂质亦不宜进入锅炉，因此树脂定期反冲洗再生过程中会产生废水。

4.5 定压补水系统

热网系统采用补水泵定压，补水经软化、除氧后送至一级网循环水泵入口母管，与一级网回水一同送入锅炉。

4.6 烟气系统

燃烧产生的高温烟气经锅炉节能器与烟气余热回收器后，燃气锅炉废气近期：1 台 29MW 全自动燃气热水锅炉燃气废气通过 1 根 25m 高的排气筒 P1 高空排放，2 台 7MW 全自动燃气热水锅炉燃气废气通过 1 根 25m 高的排气筒 P2 高空排放，6 台 2.8MW 冷凝燃气热水锅炉燃气废气通过 1 根 25m 高的排气筒 P3 高空排放。

远期：7 台 29MW 全自动燃气热水锅炉燃气废气通过 7 根 25m 高的排气筒 P4~P10 高空排放，2 台 7MW 烟气余热回收热泵机组燃气废气通过 1 根 25m 高的排气筒 P2 高空排放。每根烟囱烟气出口对应设置一套烟气在线监测装置，数据上传至相应监管部门。

5、劳动定员及工作制度

劳动定员：本项目职工采暖期定员人数 30 人、非采暖期设备维护能源站保留 6 名员工。

工作制度：采暖期工作制度为：三班四运转制，年工作 150 天，24 小时工作制；非采暖期工作制度为一班制，8 小时工作制，年工作 215 天。

本项目燃气锅炉年运行 150 天，三班四运转制，年供暖小时数为 3600 小时。

6、公用工程

6.1 给水工程

本项目自来水源由市政给水管网提供，主要包括员工生活用水、锅炉补水和离子交换树脂反冲洗用水。

(1) 生活污水

本项目劳动定员采暖期 30 人，按照《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2019）的有关规定，用水量按 50L/人·d 计，则日生活用水量 1.5m³/d，年工作 150 天，采暖期生活用水量 225m³/a；非采暖期 6 人，日生活用水量 0.3m³/d，年工作 215 天，非采暖期生活用水量 64.5m³/a。综上，用水量为 289.5m³/a。

(2) 锅炉补水

锅炉补水量为锅炉用水损失量与定期排水量的总和。

近期第一阶段：

用水损失量：根据《工业锅炉房设计手册》（第二版）中的经验公式：循环水量=1000×0.86kcal/MW×吸热量(MW)/一次网温度差(℃)，本项目近期锅炉总装机容量为 59.8MW、一次网供回水温度为 115/70℃，故本项目建成后近期一次网循环水量为 1142.84m³/h。锅炉用水损失量按一次网循环水量的 0.3%计，合计为 3.43m³/h（约 82.28m³/d、12425m³/a）；

定期排水量：本项目近期共设置 1 台 29MW 全自动燃气热水锅炉、2 台 7MW 全自动燃气热水锅炉、6 台 2.8MW 冷凝燃气热水锅炉，根据《热力计算标准》一书中规定“对于小于 35t/h 的锅炉排污率为 5%，35t/h 以上一般不超过 2%”，本项目 7MW 锅炉、6 台 2.8MW 锅炉排污率取 5%，29MW 锅炉排污率取 2%，故锅炉定期排水量为 3m³/h（72m³/d、10872m³/a）。

近期锅炉补水量：6.43m³/h（154.28m³/d、23297m³/a）。

远期第二阶段：

用水损失量：本项目远期锅炉总装机容量为 217MW、一次网供回水温度为 115/70℃，故本项目建成后远期一次网循环水量为 4147.11m³/h。锅炉用水损失量按一次网循环水量的 0.3%计，合计为 12.44m³/h（约 298.59m³/d、45087.39m³/a）。

定期排水量：本项目远期设置 7 台 29MW 燃气热水锅炉，根据《热力计算标准》一书中规定“对于小于 35t/h 的锅炉排污率为 5%，35t/h 以上一般不超过 2%”，本项目 29MW 锅炉排污率取 2%，故锅炉定期排水量为 14m³/h（336m³/d、50736m³/a）。

远期锅炉补水量：26.44m³/h（634.59m³/d、95823.39m³/a）。

综上，本项目锅炉补水量为 32.87m³/h，本项目全自动软水器 Q=50m³/h，满足本项目燃气锅炉补水量要求。本项目使用全自动软水器产水率 95%，近期锅炉补水时，新鲜水消耗量为 162.41m³/d(24523.16m³/a)，远期锅炉补水时，新鲜水消耗量为 667.99m³/d(100866.73m³/a)。

(3) 离子交换树脂反冲洗用水

全自动软水器中离子交换树脂需定期进行再生，即用一定浓度（约 10%）的食盐水冲洗树脂层，使得树脂中吸附的钙、镁离子被置换下来，该过程会产生一定量的离子交换树脂再生废水。近期供暖期，离子交换树脂一个月再生一次，一次用 50m³，则年用量为 250m³/a，平均 1.67m³/d。

远期供暖期，离子交换树脂一个月再生一次，一次用 200m³，则年用量为 1000m³/a，平均 6.67m³/d

综上，本项目近期用水量为 165.58m³/d（24998.16t/a）；远期用水量为 674.66m³/d（101866.73t/a）。

6.2排水工程

本项目排水系统实行雨、污分流制。雨水经雨水管道收集后排入市政雨水管道。运营期排水主要为锅炉排浓水、离子交换树脂反冲洗废水、软化水制备工序排污水、生活污水。

(1) 生活污水

本项目生活污水排放系数按 0.9 计，则供暖期生活污水排放量为 1.35m³/d，非供暖期 0.27m³/d，经化粪池沉淀后，经市政污水管网排入双青污水处理厂。

(2) 锅炉排水

本项目锅炉定期排水由“给水工程”一节可知锅炉近期定期排水量为 72m³/d、10872m³/a；远期定期排水量为 336m³/d、50736m³/a。

(3) 离子交换树脂反冲洗废水

离子交换树脂再生废水约等于再生用水量，近期排放量 250m³/a，平均 1.67m³/d；远期排放量 1000m³/a，平均 6.67m³/d。

(4) 软化水制备工序排污水

软水器产水率 95%，近期软水制备工序排污水量为 8.12m³/d（1226.16m³/a），远期软水制备工序排污水量为 33.4m³/d（5043.34m³/a）。

综上，本项目近期总排水量为 83.14m³/d（12550.66t/a），远期总排水量为 376.07m³/d（56779.34t/a）。

本项目供暖期给排水情况详见表 2-8，本项目供暖期给排水平衡图见图 2-2；本项目非供暖期给排水情况详见表 2-9，本项目非供暖期给排水平衡图见图 2-3。

表2-8 近期供暖期项目给排水情况

用水对象	用水类型	供暖期日用水	供暖期用水量	产生废	供暖期日排水量	供暖期排水量
------	------	--------	--------	-----	---------	--------

		量 (m ³ /d)	(m ³ /a)	水系数	(m ³ /d)	(m ³ /a)	
生活用水		自来水	1.5	225	0.9	1.35	202.5
软水器	锅炉补水	自来水	162.41 (锅炉补水 154.28)	24523.16 (锅炉补水 23297)	/	72	10872
	/				/	8.12	1226.16
离子交换树脂反冲洗用水		自来水	1.67	250	/	1.67	250
合计			165.58	24998.16	/	83.14	12550.66

表2-9 远期供暖期项目给排水情况

用水对象		用水类型	供暖期日用水量 (m ³ /d)	供暖期用水量 (m ³ /a)	产生废水系数	供暖期日排水量 (m ³ /d)	供暖期排水量 (m ³ /a)
软水器	锅炉补水	自来水	667.99 (锅炉补水 634.59)	100866.73 (锅炉补水 95823.39)	/	336	50736
	/				/	33.4	5043.34
离子交换树脂反冲洗用水		自来水	6.67	1000	/	6.67	1000
合计			674.66	101866.73	/	376.07	56779.34

表2-10 非供暖期项目给排水情况

用水对象		用水类型	非供暖期日用水量 (m ³ /d)	非供暖期年用水量 (m ³ /a)	产生废水系数	非供暖期日排水量 (m ³ /d)	非供暖期年排水量 (m ³ /a)
生活用水		自来水	0.3	64.5	0.9	0.27	58.05

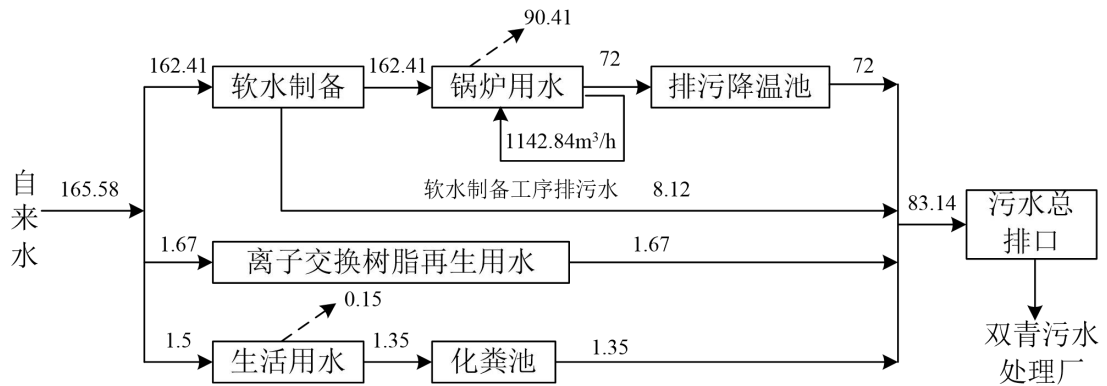


图2-2 本项目近期供暖期水平衡图 (单位: m³/d)

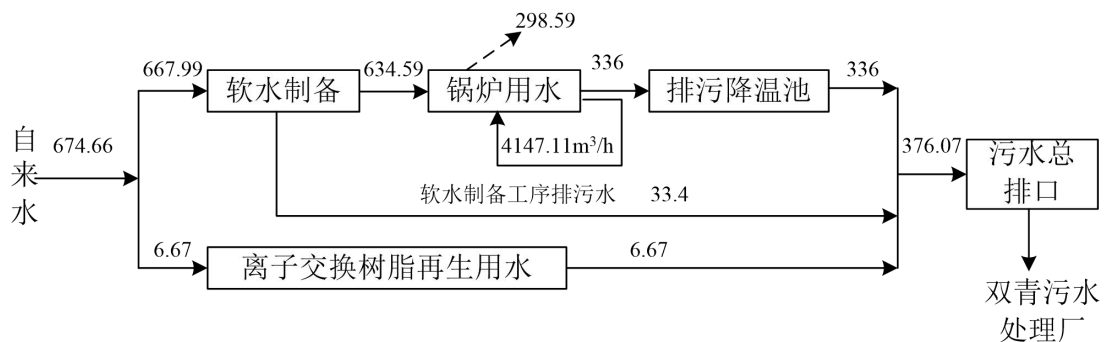


图2-3 本项目远期供暖期水平衡图 (单位: m³/d)

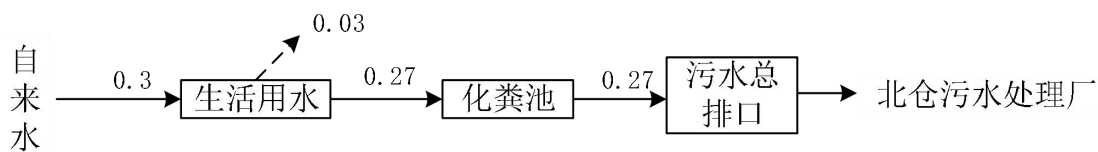


图2-4 本项目非供暖期水平衡图（单位：m³/d）

6.3 供热及制冷

综合楼中办公室、中控室、消防控制室、值班室等冬季供热由厂区燃气锅炉提供、夏季制冷采用单体空调方式，锅炉间无需夏季制冷、冬季供热。

6.4 供电

本项目由市政引来两路 10kV 电力电缆至能源站一层变配电室内，能源站一层变配电室内设置 2 台 400kVA、2 台 1000kVA 以及 2 台 200kVA 变压器，总容量为 3200kVA，为本项提供用电。变压器型号 SCB13 型。

同时，本项目拟利用能源站建筑幕墙建设光伏发电系统，拟采用“自发自用”的模式，经组串式逆变器转换为 400V 后，接至变配电房的交流汇流柜，主要应用于厂区内照明等辅助用电，不存在升压变电器。太阳能光伏板，铺设面积约 400m²，装机容量 88.2kW，预计年发电量 92600kWh。

太阳能光电幕墙是新型的玻璃幕墙之一，通过应用特殊树脂把太阳能电池贴于玻璃之上，镶嵌在两玻璃片中间，应用电池可以把光能转换成电能。将全透明玻璃与太阳能光电玻璃幕墙进行配合使用，将太阳光直射到玻璃上，太阳能电池在吸收后转化成电能，可起到环保节能，防止光污染现象。

本项目供电由园区市政供电网提供，预计年用电量 560 万 kWh。

6.5 供气

本项目天然气通过市政燃料管道供给，本项目设计近期用气量约 2093.76 万 Nm³/a、远期用气量约 7411.68 万 Nm³/a。

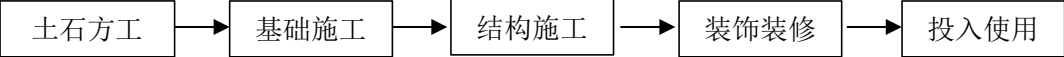
6.6 其他

本项目不设置食堂，员工就餐采用配餐制，不设宿舍。

7 平面布局

本项目厂区呈规则形状，厂区在北侧及南侧各设置 1 个出入口，包括 1 个主出入口和 1 个次要出入口，实现了人车的分流。为了节约用地，厂区布置较为紧凑。

本项目生产功能区进行了合理划分，一层主要功能为鼓风机间、变配电间、水源热泵机房、循环水泵房及水处理间、值班室、缴费室、消控室兼值班室、信访接待、门厅、维修间、变频器间、档案室、卫生间等；二层主要功能为锅炉间、备用间、工具间、库房、仪表校验间、员工休息室、会议室；三层主要功能为调度中心、客服中心、数据机房、更衣室、站长

	<p>办公室、会议室、备用间；四层主要功能为在线监测间、备用间、光伏设备机房、排烟机房、库房。</p> <p>厂区内管线均为埋地敷设，在管线布置中不仅满足各管线本身要求的技术条件，还考虑管线之间，管线与建构筑物之间的各种防护间距，统筹兼顾，确保各种管线安全运行。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl;">工艺流程和产排污环节</p>	<p>1、施工期</p> <p>本项目施工期主要为能源站建设厂房，施工期工作流程如下：</p> <div style="text-align: center;">  <pre> graph LR A[土石方工] --> B[基础施工] B --> C[结构施工] C --> D[装饰装修] D --> E[投入使用] </pre> </div> <p style="text-align: center;">图 2-5 施工期施工流程图</p> <p>建筑施工全过程按作业性质可以分为下列几个阶段：土石方工程、基础施工、结构施工、装饰装修等。</p> <p>本项目施工内容如下：</p> <p>土石方工程：根据建筑设计图设计要求，采用挖掘机等设备按要求开挖地基。</p> <p>基础施工：在已经开挖好的地基上，运用水泥、钢材等进行地基的处理及地面结构的地下安置作业。</p> <p>结构施工：根据设计要求，运用建设所需原材料和机械进行构筑物主体结构的建设工作。</p> <p>装饰装修：在已建成的构筑物框架内，安置生产活动所需装饰和设备。</p> <p>1.1 施工期主要污染工序</p> <p>本项目主要施工内容包括土石方阶段、主体结构施工阶段、配套设施施工阶段和主体装修阶段等，主要污染物为扬尘和生活污水、机械噪声及固体废物。</p> <p>1、扬尘</p> <p>本项目施工扬尘主要为场地清理、挖掘、回填、土方运转和堆积等过程，包括土方的平整及现场临时堆放，建筑材料（灰、砂、水泥、砖等）的现场搬运与堆放、建筑垃圾的清理与堆放，车辆及施工机械往来造成的现场道路扬尘以及运土方车辆可能存在的遗撒造成的扬尘等。扬尘产生量与施工条件、管理水平、机械化程度及施工季节、土质和天气等诸多因素有关，对其进行准确定量比较困难根据类比施工现场实测数据，施工区域扬尘产生浓度约为 $481\mu\text{g}/\text{m}^3$。</p> <p>2、施工废水</p> <p>废水排放主要是施工人员的生活污水。车辆和设备冲洗水为施工期作业用水，施工期产生量较少。</p> <p>本项目预计有施工人员 50 人，施工期为 5 个月，受条件所限，施工人员日均生活污水用水量很少，用水量按 $50\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，排水系数按 90% 计算，预计生活污水产生量为 $2.25\text{m}^3/\text{d}$，</p>

施工期共计产生为 337.5m³。

车辆设备冲洗水成份相对比较简单，污染物浓度低，经过简易的沉淀池处理后可收集起来用于施工现场洒水抑尘，对周围水环境质量的影 响不大。施工人员生活污水经化粪池处理后由专门吸污车定期清运，不外排。

3、噪声

噪声主要来源于施工机械设备，大多为不连续性噪声。各种施工机械噪声源强为 80~100dB（A）。

表2-11 施工设备噪声预测结果

施工阶段	机械设备	源强[dB(A)]
土石方阶段	推土机、挖掘机等	90
基础施工阶段	打桩机、吊车等	100
结构施工阶段	混凝土振捣棒、振动密实装置等	95
装饰装修阶段	电锯、电钻、切割机等	80

4、固体废物

固体废物主要是外弃土方、建筑垃圾和施工人员的生活垃圾等。

根据建设单位提供的数据，本项目站体挖方：9772.24m³，回填方：4069.85m³，外弃土方：5702.39m³。

表2-12 本项目土方平衡表（单位：m³）

编号	挖方	回填方	外弃土方
1	9772.24	4069.85	5702.39

建筑垃圾主要是施工过程中产生的各种废建筑及装修材料，如碎砖块、水泥块、废钢材、废木料、废装修材料、工程渣土等。产生量以每平方米产生 1kg 计，本项目总建筑面积 11632.68m²，预计在施工期产生的建筑垃圾总量约为 11.63t。

生活垃圾主要是施工人员的食物残渣，纸屑等。施工期间预计有施工人员 50 人，施工期为 5 个月，产生生活垃圾以 0.5kg/人·d 计，生活垃圾预计日产生量为 25kg/d，施工期间总产生量为 3.75t。

施工固体废物包括建筑垃圾和民工产生的生活垃圾。建筑垃圾主要是施工过程中产生的各种废建筑材料，如碎砖块、水泥块、废木料、工程土等；生活垃圾主要是工地民工废弃物，由于生活条件所限，产生量很小。建筑垃圾长期堆放，遇春、冬季大风天气或春季沙尘暴，会产生大量扬尘，严重影响周围环境，因此在施工现场设置建筑垃圾临时堆场，并架设罩棚并或封闭。同时松散的表层土及废弃土方要用塑料布覆盖避免水土流失，并及时将废弃土方清运到市容部门指定地点，尽量减轻由于雨水冲刷而造成 的水体污染。生活垃圾要集中袋装，定时清运，禁止随意乱扔，避免对周围环境产生影响。

2、营运期

2.1 工艺流程及产污环节图

本项目燃气锅炉供热流程如下。

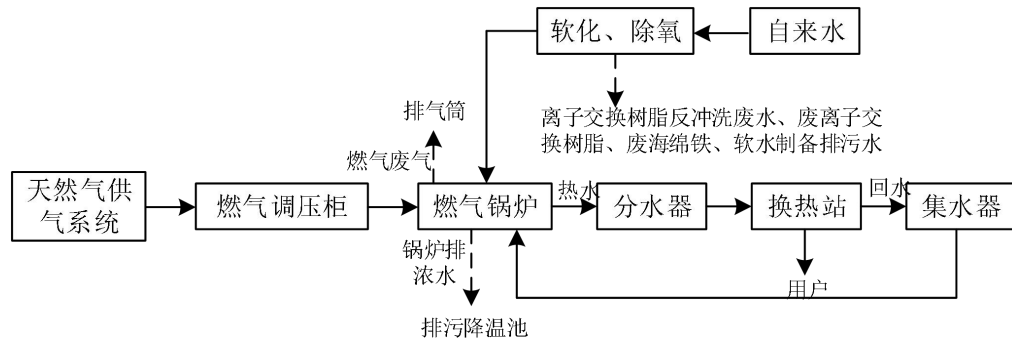


图 2-5 燃气锅炉流程及产污环节图

工艺流程简述：

(1) 燃烧系统

天然气经管道引入调压柜计量调压后，再经过总关断阀、自力式压力调节阀后经流量计计量天然气的流量，进入天然气管母管分支管道输送至炉前，再经低氮燃烧器（采用烟气再循环技术）送入炉膛燃烧，天然气燃烧所需要的空气由燃烧系统供给，本项目锅炉内燃烧生成的烟气经锅炉各受热面换热后，本项目燃气锅炉均内置高效低氮燃烧器，近期：1 台 29MW 全自动燃气热水锅炉燃气废气通过 1 根 25m 高的排气筒 P1 高空排放，2 台 7MW 全自动燃气热水锅炉燃气废气通过 1 根 25m 高的排气筒 P2 高空排放，6 台 2.8MW 冷凝燃气热水锅炉燃气废气通过 1 根 25m 高的排气筒 P3 高空排放。远期：7 台 29MW 全自动燃气热水锅炉燃气废气通过 7 根 25m 高的排气筒 P4~P10 高空排放，2 台 7MW 烟气余热回收热泵机组燃气废气通过 1 根 25m 高的排气筒 P2 高空排放。

为保证锅炉燃烧废气中的 NO_x 能达标排放，本项目锅炉内置高效低氮燃烧器。低氮燃烧技术是通过改变燃烧设备的燃烧条件来降低 NO_x 的形成，具体来说是通过调节燃烧温度、烟气中的氧的浓度、烟气在高温区的停留时间等方法来抑制 NO_x 的生成或破坏已产生的 NO_x 。本项目选用的低氮燃烧器采用分段燃烧技术，是将燃料的燃烧过程分阶段来完成。第一阶段燃烧中，将总燃烧空气里的 70~75% 供入炉膛，使燃料在缺氧的富燃料条件下燃烧，能抑制 NO_x 的生成；第二阶段通入足量的空气，使剩余燃料燃尽，此段中氧气过量，但温度较低，生成的 NO_x 也较少。根据分段燃烧原理设计的阶段燃烧器，使燃料与空气分段混合燃烧，由于燃烧偏离理论当量比，故可降低 NO_x 的生成， NO_x 的排放浓度可控制在 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。

烟气再循环技术原理为：取自锅炉主管束下游烟道某处的烟气与送风机出口助燃空气混合，共同进入炉膛，可控制助燃空气氧含量，维持低氧燃烧，达到减少烟气排放量、减少氮氧化物排放量的目的。采用烟气再循环技术可以明显地减少锅炉排烟处过量空气系数 15%-20%，排烟量减少还能降低排烟流速，因此使烟尘携带灰粒减少。经验表明，烟气再循环率为 15%~20% 时， NO_x 排放浓度可降低 25% 左右。 NO_x 的降低率随着烟气再循环率的增加而增加。燃烧温度越高，烟气再循环率对 NO_x 降低率的影响越大。

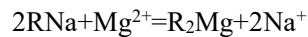
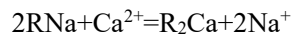
本项目燃气热水锅炉自带锅炉节能器，充分回收烟气中的显热，降低排烟温度。将高温烟气中的余热用于提高热网回水温度，不仅提高了锅炉系统的能源利用效率，还解决了排烟温度过高的问题，以达到余热的回收利用的作用。

(2) 锅炉供热系统

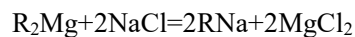
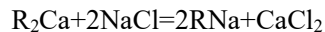
市政自来水经软化装置、除氧装置处理后进入燃气锅炉，燃烧生成的高温烟气在炉膛以辐射传热方式传热给经软化、除氧的自来水，加热至一定温度后热水经分水器传送至换热站，由换热站传送至用户，回水由集水器再次传送至燃气锅炉。

(3) 软化水处理设施

本项目软水制备使用流量控制型全自动软水器，采用离子交换方式进行自来水的软化，即通过阳离子交换树脂吸附水中的钙、镁离子，以降低水的硬度，从而防止锅炉内壁、管道结垢，降低锅炉传热性能。离子交换原理为：将自来水通过阳离子交换树脂，使水中的硬度成分 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 与树脂中的 Na^+ 相交换，从而吸附水中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} ，使水得到软化。如以 RNa 代表阳离子交换树脂，其交换过程如下：



自来水通过阳离子交换树脂后，水中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 被置换为 Na^+ 。生成的 R_2Ca 、 R_2Mg 吸附在阳离子树脂表面。当树脂使用一段时间后，吸附的杂质接近饱和，需要进行再生。再生时，使用接近饱和状态的树脂在氯化钠溶液中充分浸泡，即可实现树脂再生，再生过程如下：



经上述处理，树脂即可恢复原来的交换性能。离子交换树脂定期进行反洗，该反洗过程间断进行，该过程会产生少量的离子交换树脂反冲洗废水；离子交换树脂达到使用寿命后需要进行更换，产生废离子交换树脂。

(4) 除氧

锅炉给水中的溶解氧会腐蚀热力系统的金属。本项目采用常温海绵铁除氧器进行除氧，其原理为：含有氧气的水进入除氧器，穿过海绵铁滤料层（这种特制的海绵铁滤料具有巨大的比表面积），可使水中的溶解氧与铁发生彻底的氧化反应，从而把水中的氧去除掉。

(5) 锅炉排水

锅炉在运行过程中为减少炉体及管路水中水垢渣，保证其水质清洁度，需排出少量浓水。锅炉排污水先排入室外排污降温池，冷却后再经管道排入市政污水管网，最终排入双青污水处理厂处理。

2.2 主要污染工序

本项目营运期主要污染工序见下表。

表2-13 营运期主要污染工序

类别	产生工序	主要污染因子	治理措施
废气	锅炉、热泵运行	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、CO、烟气黑度	锅炉燃气废气通过 10 根 25m 高排气筒 P1~P10 有组织排放，近期：1 台 29MW 全自动燃气热水锅炉燃气废气通过 1 根 25m 高的排气筒 P1 高空排放，2 台 7MW 全自动燃气热水锅炉燃气废气通过 1 根 25m 高的排气筒 P2 高空排放，6 台 2.8MW 冷凝燃气热水锅炉燃气废气通过 1 根 25m 高的排气筒 P3 高空排放。远期：7 台 29MW 全自动燃气热水锅炉燃气废气通过 7 根 25m 高的排气筒 P4~P10 高空排放，2 台 7MW 烟气余热回收热泵机组燃气废气通过 1 根 25m 高的排气筒 P2 高空排放。
废水	锅炉定期排水、离子交换树脂反冲洗废水、软水制备排水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷、石油类	锅炉排浓水先排入室外排污降温池，冷却后再经管道与离子交换树脂反冲洗废水、软水制备排水、经化粪池沉淀的生活污水一同排入市政管网，最终排入双青污水处理厂集中处理
	生活污水		
噪声	设备运行	噪声	采用低噪声设备、基础减振，消音、隔声处理
固体废物	原料拆包	废包装材料	物资回收部门回收
	离子交换树脂再生	废离子交换树脂	物资回收部门回收
	除氧	废海绵铁	物资回收部门回收
	员工办公	生活垃圾	城管委定期清运

与项目有关的原有环境污染问题

本项目选址位于天津市北辰区光晨道与双青路交口东北侧。建设地点为原工商所、运管所及青光人民政府所在位置，用地性质为公用设施用地，场地内无建筑物及其他设施，项目建设地点无遗留环境问题，故不存在与本项目有关的原有污染情况及环境问题。



图 2-6 项目建设地现状照片

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域 环境 质量 现状	1、大气环境					
	<p>本项目位于天津市北辰区光晨道与双青路交口东北侧。根据大气功能区划分，项目所在地为二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单（公告[2018]第 29 号）限值。根据《2023 年天津市生态环境状况公报》，北辰区环境空气常规污染物具体监测统计结果如下。</p>					
	<p>表 3-1 2023 年北辰区环境空气监测结果 单位：（除 CO mg/m³）μg/m³</p>					
	污染物	年评价指标	2023 年浓度	标准值	占标率%	达标情况
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	44	35	125.7	不达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	82	70	117.1	不达标
	SO ₂	年平均质量浓度	8	60	13.3	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	36	40	90.0	达标
	CO	24 小时平均质量浓度	1.4	4	35.0	达标
	O ₃	8 小时平均质量浓度	198	160	123.8	不达标
<p>备注：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 4 项污染物为浓度均值，CO 为 24 小时平均浓度第 95 百分位数，O₃ 为日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数；除 CO 单位为毫克/立方米外，其他污染物单位均为微克/立方米。</p>						
<p>由上表可知，六项污染物没有全部达标，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），6.4.1.1 城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标，因此，本项目所在区域为不达标区域。</p>						
<p>改善目标：根据《关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战 2024 年工作计划的通知》（津污防攻坚指〔2024〕2 号）、《天津市人民政府办公厅关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案的通知》（津政办发〔2023〕21 号）等文件，随着天津市各项污染防治措施的逐步推进，本项目选址区域空气质量将逐渐好转，到 2025 年，细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度控制在 37 微克/立方米以内，空气质量优良天数比率达到 72.6%，重污染天气基本消除。</p>						
2、声环境						
<p>为全面了解和析项目所在地声环境质量现状，经调查本项目厂界外周边 50m 范围内不存在声环境保护目标，故不进行评价。</p>						
3、地下水、土壤环境						
<p>根据现场踏勘及生产工艺分析，排污降温池为地下结构，排污降温池内为锅炉排水，锅炉排浓水废水水质参考《社会区域类环境影响评价》（中国环境出版社）中清净下水水质，即 pH6~9、COD_{Cr}50mg/L、BOD₅ 20mg/L、SS100mg/L，排污降温池内锅炉排水不存在土壤、地下水环境污染途径，无需进行地下水、土壤环境现状调查。生活污水、</p>						

	雨水管道做好接头连接、防腐防渗，不会对地下水、土壤产生影响。综上分析，本项目不存在地下水、土壤污染途径。																												
环境保护目标	<p>1、大气环境保护目标</p> <p>通过现场调查了解，项目周边无自然保护区和风景名胜区。厂界外 500m 范围内大气环境保护目标见下表，周边 500m 范围情况详见附图 3。</p> <p style="text-align: center;">表 3-2 本项目大气环境保护目标一览表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">名称</th> <th colspan="2">坐标/°</th> <th rowspan="2">保护对象</th> <th rowspan="2">保护内容</th> <th rowspan="2">环境功能区</th> <th rowspan="2">相对厂址位置</th> <th rowspan="2">相对厂界距离/m</th> </tr> <tr> <th>X</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>青光派出所</td> <td>117.05423534</td> <td>39.19676185</td> <td>居住区</td> <td rowspan="2">环境空气：《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准</td> <td rowspan="2">二类区</td> <td>东</td> <td>72</td> </tr> <tr> <td>青光总学</td> <td>117.04870462</td> <td>39.19301748</td> <td>居住区</td> <td>西南</td> <td>350</td> </tr> </tbody> </table> <p>2、声环境保护目标</p> <p>本项目厂界外 50m 范围内无声环境保护目标，周边 50m 范围情况详见附图 3。</p> <p>3、地下水环境保护目标</p> <p>本项目厂界外 500m 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，周边 500m 范围情况详见附图 3。</p> <p>4、生态环境保护目标</p> <p>本项目位于天津市北辰区光晨道与双青路交口东北侧根据新现场踏勘用地范围内无生态环境保护目标，无需进行生态现状调查。</p>	名称	坐标/°		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址位置	相对厂界距离/m	X	Y	青光派出所	117.05423534	39.19676185	居住区	环境空气：《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准	二类区	东	72	青光总学	117.04870462	39.19301748	居住区	西南	350				
名称	坐标/°		保护对象	保护内容						环境功能区	相对厂址位置	相对厂界距离/m																	
	X	Y																											
青光派出所	117.05423534	39.19676185	居住区	环境空气：《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准	二类区	东	72																						
青光总学	117.04870462	39.19301748	居住区			西南	350																						
污染物排放控制标准	<p>1、废气</p> <p>本项目锅炉燃气废气执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB12/151-2020）中表 4 新建锅炉大气污染物排放浓度限值，具体见下表。</p> <p style="text-align: center;">表3-3 新建锅炉大气污染物排放浓度限值</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>锅炉类型</th> <th>污染物</th> <th>排气筒高度（m）</th> <th>最高允许排放浓度（mg/m³）</th> <th>标准来源</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">燃气锅炉</td> <td>颗粒物</td> <td rowspan="5">25</td> <td>10</td> <td rowspan="5">《锅炉大气污染物排放标准》（DB12/151-2020）</td> </tr> <tr> <td>SO₂</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>NO_x</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>CO</td> <td>95</td> </tr> <tr> <td>烟气黑度</td> <td>≤1</td> </tr> </tbody> </table> <p>注：本项目排气筒周围半径 200m 范围内最高建筑物为本项目综合能源站 20m 高，排气筒高度为 25m，满足排气筒高度高出最高建筑物 3m 以上的要求。</p> <p>2、废水</p> <p>本项目废水排放执行《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准，见下表。</p> <p style="text-align: center;">表3-4 废水排放标准</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">类别</th> <th rowspan="2">污染因子</th> <th colspan="2">标准值</th> </tr> <tr> <th>单位</th> <th>数值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	锅炉类型	污染物	排气筒高度（m）	最高允许排放浓度（mg/m ³ ）	标准来源	燃气锅炉	颗粒物	25	10	《锅炉大气污染物排放标准》（DB12/151-2020）	SO ₂	20	NO _x	50	CO	95	烟气黑度	≤1	类别	污染因子	标准值		单位	数值				
锅炉类型	污染物	排气筒高度（m）	最高允许排放浓度（mg/m ³ ）	标准来源																									
燃气锅炉	颗粒物	25	10	《锅炉大气污染物排放标准》（DB12/151-2020）																									
	SO ₂		20																										
	NO _x		50																										
	CO		95																										
	烟气黑度		≤1																										
类别	污染因子	标准值																											
		单位	数值																										

水污染物	pH	无量纲	6~9
	COD _{Cr}	mg/L	500
	BOD ₅	mg/L	300
	SS	mg/L	400
	氨氮	mg/L	45
	总氮	mg/L	70
	总磷	mg/L	8
	石油类	mg/L	15

3、噪声

(1) 施工期间噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB1253-2011)表1中限值要求,见下表。

表3-5 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位: dB(A)

昼间	夜间
70	55

(2) 根据《天津市声环境功能区划(2022年修订版)》(津环气候[2022]93号),该地区属于2类标准适用区,本项目厂区南侧13m为津霸线,津霸线为交通干线,运营期东侧、西侧、北侧厂界环境噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准、南侧执行4类标准,见下表。

表3-6 环境噪声排放标准 单位: dB(A)

厂界	边界外声环境功能区类别	昼间	夜间
东侧、西侧、北侧	2类	60	50
南侧	4类	70	55

4、固体废物

一般固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020);

生活垃圾执行《天津市生活垃圾管理条例》(天津市人民代表大会常务委员会公告第四十九号)中的有关规定。

<p>总量 控制 指标</p>	<p>污染物排放总量控制是我国环境管理的重点工作，是建设项目的环境管理及环境影响评价的一项主要内容。根据《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）的通知》（津政办规〔2023〕1号）、《市生态环境局关于在环境影响评价与排污许可工作中加强重点污染物排放总量控制管理的通知》确定本项目总量控制因子如下：</p> <p> 废水污染物：CODcr、氨氮 废气污染物：NOx。</p> <p>1、废水污染物排放总量</p> <p> 本项目运营期排水主要为锅炉排浓水、离子交换树脂反冲洗废水、生活污水。锅炉排浓水先排入室外排污降温池，冷却后再经管道与离子交换树脂反冲洗废水、经化粪池沉淀的生活污水一同排入市政管网，最终排入双青污水处理厂集中处理。</p> <p> （1）废水污染物预测排放量</p> <p> 本项目废水产生量约 69388.05m³/a，锅炉排浓水先排入室外排污降温池，冷却后再经管道与离子交换树脂反冲洗废水、经化粪池沉淀的生活污水一同排入市政管网，最终排入双青污水处理厂集中处理。</p> <p> CODcr：69388.05m³/a×51.31mg/L×10⁻⁶=3.56t/a； NH₃-N：69388.05m³/a×0.11mg/L×10⁻⁶=0.008t/a； 总磷：69388.05m³/a×0.02mg/L×10⁻⁶=0.001t/a； 总氮：69388.05m³/a×0.23mg/L×10⁻⁶=0.016t/a。</p> <p> （2）废水污染物核定排放量</p> <p> 本项目废水排放标准执行《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准（CODcr 500mg/L、氨氮 45mg/L、总氮 70mg/L、总磷 8mg/L），按上述水质指标核定废水污染物总量指标如下：</p> <p> CODcr：69388.05m³/a×500mg/L×10⁻⁶=34.69t/a； NH₃-N：69388.05m³/a×45mg/L×10⁻⁶=3.12t/a； 总磷：69388.05m³/a×8mg/L×10⁻⁶=0.56t/a； 总氮：69388.05m³/a×70mg/L×10⁻⁶=4.86t/a。</p> <p> （3）废水污染物排入外环境量</p> <p> 本项目废水经市政污水管网，最终进入双青污水处理厂集中处理，双青污水处理厂出水水质执行《城镇污水处理厂水污染物排放标准》（DB12/599-2015）的 A 标准，即 CODcr 30mg/L、氨氮 1.5（3）mg/L、总氮 10mg/L、总磷 0.3mg/L。则本项目废水污染</p>
-------------------------	--

物排入外环境量如下：

$$\text{CODcr: } 69388.05\text{m}^3/\text{a} \times 30\text{mg/L} \times 10^{-6} = 2.082\text{t/a};$$

$$\text{NH}_3\text{-N: } 69388.05\text{m}^3/\text{a} \times 1.5\text{mg/L} \times 7/12 \times 10^{-6} + 69388.05\text{m}^3/\text{a} \times 3\text{mg/L} \times 5/12 \times 10^{-6} = 0.147\text{t/a};$$

$$\text{总磷: } 69388.05\text{m}^3/\text{a} \times 0.3 \text{ mg/L} \times 10^{-6} = 0.021\text{t/a};$$

$$\text{总氮: } 69388.05\text{m}^3/\text{a} \times 10 \text{ mg/L} \times 10^{-6} = 0.694\text{t/a}。$$

2、废气污染物排放总量：

(1) 废气污染物预测排放量：

本项目建成后 1 台 29MW 全自动燃气热水锅炉燃气废气通过 1 根 25m 高的排气筒 P1 高空排放，2 台 7MW 全自动燃气热水锅炉燃气废气和 2 台 7MW 烟气余热回收热泵机组燃气废气通过 1 根 25m 高的排气筒 P2 高空排放，6 台 2.8MW 冷凝燃气热水锅炉燃气废气通过 1 根 25m 高的排气筒 P3 高空排放，7 台 29MW 全自动燃气热水锅炉燃气废气通过 7 根 25m 高的排气筒 P4~P10 高空排放。根据工程分析，本项目废气排放量如下：

$$\text{NO}_x: 3.08 \times 8\text{t/a} + 2.38\text{t/a} + 1.78\text{t/a} = 28.8\text{t/a};$$

$$\text{SO}_2: 0.407 \times 8\text{t/a} + 0.314\text{t/a} + 0.235\text{t/a} = 3.805\text{t/a};$$

$$\text{颗粒物: } 0.358 \times 8\text{t/a} + 0.276\text{t/a} + 0.268\text{t/a} = 3.408\text{t/a}。$$

(2) 废气污染物核定排放量：

本项目燃气锅炉废气大气污染物执行《锅炉大气污染物排放标准》(DB12/151-2020) 表 4 中新建燃气锅炉大气污染物排放浓度限值（颗粒物 10mg/m³、二氧化硫 20mg/m³、氮氧化物 50mg/m³），本项目总烟气量为 9.84×10⁸m³/a。依据《锅炉大气污染物排放标准》（DB12/151-2020）核算量为：

$$\text{颗粒物排放量} = 9.84 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a} \times 10\text{mg/m}^3 \times 10^{-9} = 9.84\text{t/a};$$

$$\text{SO}_2 \text{ 排放量} = 9.84 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a} \times 20\text{mg/m}^3 \times 10^{-9} = 19.68\text{t/a};$$

$$\text{NO}_x \text{ 排放量} = 9.84 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a} \times 50\text{mg/m}^3 \times 10^{-9} = 49.2\text{t/a}。$$

本项目建成后各污染物排放总量见下表。

表3-7 主要污染物总量控制指标 单位：t/a

类别	污染物	预测排放量	核定排放量	排入外环境量
废水	CODcr	3.56	34.69	2.082
	氨氮	0.008	3.12	0.147
	总磷	0.001	0.56	0.021
	总氮	0.016	4.86	0.694
废气	颗粒物	3.408	9.84	3.408

	SO ₂	3.805	19.68	3.805
	NO _x	28.8	49.2	28.8

根据《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）的通知》（津政办规〔2023〕1号）、《市生态环境局关于在环境影响评价与排污许可工作中加强重点污染物排放总量控制管理的通知》文件要求，在全市总体指标达到国家要求的前提下，实行总量指标倍量替代。建议按照上述“增减量”指标作为生态环境主管部门下达新增污染物总量控制指标的参考依据。

四、主要环境影响和保护措施

施工 期环 境保 护措 施	<p>工期主要环境问题为扬尘、噪声、施工作业废水、工程弃渣、废弃建材和施工人员产生的生活污水、生活垃圾。</p> <p>4.1 施工扬尘</p> <p>施工现场的扬尘主要有以下几个方面：</p> <p>(1) 清理工地表面杂土及废弃物；</p> <p>(2) 土石方挖掘和现场堆放；</p> <p>(3) 建筑材料（灰、砂、水泥、砖石等）的临时堆放、回填土搬运和使用；</p> <p>(4) 建筑垃圾堆放和清运；</p> <p>(5) 运输车辆及施工机械往来碾压带起来的道路扬尘。</p> <p>本项目施工扬尘产生过程主要包括土方的平整及现场临时堆放，建筑材料（灰、砂、水泥、砖等）的现场搬运与堆放、建筑垃圾的清理与堆放、车辆及施工机械往来造成的现场道路扬尘以及运土方车辆可能存在的遗撒造成的扬尘等。其中最主要的是土方平整和运输车辆行驶产生的道路扬尘。扬尘的排放是与施工场地的面积和施工活动频率成比例，与土壤泥沙颗粒含量成正比，同时与施工当地的气象条件如风速、温度、日照以及施工防护措施等多种因素有关，目前无充分的实验数据来推导扬尘排放量，本评价采用类比分析法对本项目施工扬尘的环境影响进行分析。该工地的扬尘监测结果见表 4-1，建筑扬尘浓度随距离变化曲线见图 4-1。</p> <p style="text-align: center;">表4-1 类比工地施工扬尘监测结果 单位：mg/m³</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">监测地点</th> <th style="width: 25%;">总悬浮颗粒物</th> <th style="width: 25%;">环境空气质量二级标准</th> <th style="width: 25%;">气象条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>施工区域</td> <td style="text-align: center;">0.481</td> <td rowspan="6" style="text-align: center; vertical-align: middle;">0.30</td> <td rowspan="6" style="text-align: center; vertical-align: middle;"> 气温：15℃ 大气压：769mmHg 风向：西南风 天气：晴 风力：二级 </td> </tr> <tr> <td>施工区域下风向 30m</td> <td style="text-align: center;">0.395</td> </tr> <tr> <td>施工区域下风向 50m</td> <td style="text-align: center;">0.301</td> </tr> <tr> <td>施工区域下风向 100m</td> <td style="text-align: center;">0.290</td> </tr> <tr> <td>施工区域下风向 150m</td> <td style="text-align: center;">0.217</td> </tr> <tr> <td>未施工区域</td> <td style="text-align: center;">0.268</td> </tr> </tbody> </table>	监测地点	总悬浮颗粒物	环境空气质量二级标准	气象条件	施工区域	0.481	0.30	气温：15℃ 大气压：769mmHg 风向：西南风 天气：晴 风力：二级	施工区域下风向 30m	0.395	施工区域下风向 50m	0.301	施工区域下风向 100m	0.290	施工区域下风向 150m	0.217	未施工区域	0.268
监测地点	总悬浮颗粒物	环境空气质量二级标准	气象条件																
施工区域	0.481	0.30	气温：15℃ 大气压：769mmHg 风向：西南风 天气：晴 风力：二级																
施工区域下风向 30m	0.395																		
施工区域下风向 50m	0.301																		
施工区域下风向 100m	0.290																		
施工区域下风向 150m	0.217																		
未施工区域	0.268																		

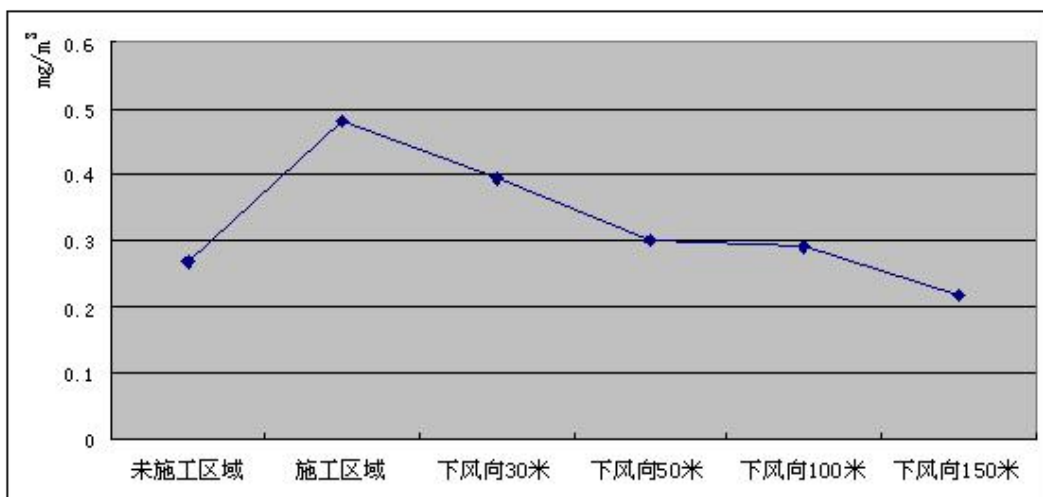


图4-1 施工扬尘污染曲线图

由表 4-1 和图 4-1 可见，施工工地内部总悬浮颗粒物 TSP 可达 $481\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上，远超过日均值 $300\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，同时本项工程施工工期将会使施工区域近距离范围内 TSP 浓度显著增加，距施工场界 50m 范围之内区域的 TSP 浓度均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）（二级）。随着距离的增加，TSP 浓度逐渐减少，距离达到 100~150m 时，TSP 浓度已十分接近上风方向的浓度值，可以认为在该气象条件下，建筑施工对大气环境的影响范围为 150m 左右。青光派出所距离本项目厂界 72m 左右，根据工地施工扬尘监测结果，72m 左右总悬浮颗粒物可以满足环境空气质量二级标准，对敏感目标处影响较小，建设单位需采取针对扬尘的有效措施，以减少施工扬尘对于施工场界环境空气的不利影响。

综上所述，为了最大程度降低本项目施工扬尘对环境空气质量的影响，本项目在目前施工过程中应加强管理，严格按照天津市大气污染防治条例的规定，采取相应措施降低扬尘产生量，减小空气污染，将施工期扬尘污染降低到最小限度。

4.1.1 施工扬尘污染防治措施

针对施工期扬尘较严重的环境问题，为保护好空气环境质量，降低施工区域和对周围的影响。建设单位应严格按照《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）、《天津市大气污染防治条例》（2020 年修订）、《天津市建设工程文明施工管理规定》（天津市人民政府令[2006]第 100 号）、《天津市重污染天气应急预案》（津政办规〔2023〕9 号）、《关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战 2024 年工作计划的通知》（津污防攻坚指〔2024〕2 号）、《建设工程施工扬尘控制管理标准》（天津市城乡建设和交通委员会，2014.4.1）等文件的有关要求，将施工扬尘对环境的影响降至最低程度。采取有效的施工污染控制对策：

	<p>(1) 根据绿色施工技术规范,施工围挡高度为 2.5m,应采用彩钢压型板,外观、颜色应统一标准;</p> <p>(2) 施工现场的施工区、办公区、生活区应当分开设置,实行区划管理。生活、办公设施应当科学合理布局,并符合城市环境、卫生、消防安全及安全文明施工标准化管理的有关规定;</p> <p>(3) 土方工程在开挖、运输和填筑施工过程,需进行排水、降水、土壁支撑等准备工作,在春秋等干燥、风大且易起尘季节土方工程作业在进行时,应辅助以洒水压尘,尽量缩短起尘时间,当遇到四级或四级以上的大风天气,应停止土方作业,同时作业处覆以防尘网,或建设防风抑尘墙;施工过程中使用的混凝土、砂石、涂料、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料,应采取以下措施存放: a.密闭存储; b.设置围挡或堆砌围墙; c.采用防尘布苫盖;</p> <p>(4) 施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾,应及时清运。若在工地内堆置超过一周的,则应采取如下措施防止风蚀起尘及水蚀迁移: a.覆盖防尘布、防尘网; b.定期喷洒抑尘剂; c.定期洒水压尘;</p> <p>(5) 建设单位及施工单位应设置洗车平台,完善排水设施,防止泥土粘带。施工期间,应在物料、渣土、垃圾运输车辆的出口内侧设置洗车平台,车辆驶离工地前,应在洗车平台清洗轮胎及车身,不得带泥上路。洗车平台四周应设置防溢座、废水导流渠、废水收集池、沉砂池及其它防治设施,收集洗车、施工以及降水过程中产生的废水和泥浆。工地出口处铺装道路上可见粘带泥土不得超过 10 米,并应及时清扫冲洗;</p> <p>(6) 施工单位应保证进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆,应尽可能采用密闭车斗,并保证物料不遗撒外漏。若无密闭车斗,物料、垃圾、渣土的装载高度不得超过车辆槽帮上沿,车斗应用苫布遮盖严实。苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15cm,保证物料、渣土、垃圾等不露出;</p> <p>(7) 本项目施工工地内道路防尘措施。施工期间,施工工地内及工地出口至铺装道路间的车行道路,应采取下列措施之一,并保持路面清洁,防止机动车扬尘: a.铺设钢板; b.铺设水泥混凝土; c.铺设沥青混凝土; d.铺设用礁渣、细石或其它功能相当的材料等,并辅以洒水、喷洒抑尘剂等措施;</p> <p>(8) 施工工地道路积尘清洁措施。可采用吸尘或水冲洗的方法清洁施工工地道路积尘,不得在未实施洒水等抑尘措施情况下进行直接清扫;</p> <p>(9) 施工工地内部裸地防尘措施。施工期间,对于工地内裸露地面,应采取下列防尘措施之一: a.覆盖防尘布或防尘网; b.铺设礁渣、细石或其他功能相当的材料; c.</p>
--	---

植被绿化；d.晴朗天气时，视情况每周等时间间隔洒水二至七次，扬尘严重时应加大洒水频率；e.根据抑尘剂性能，定期喷洒抑尘剂；

(10) 施工期间，应在工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密目防尘网（不低于 2000 目/100cm）或防尘布；

(11) 混凝土的防尘措施。施工期间需使用混凝土时，可使用预拌商品混凝土或者进行密闭搅拌并配备防尘除尘装置，不得现场露天搅拌混凝土、消化石灰及拌石灰土等。应尽量采用石材、木制等成品或半成品，实施装配式施工，减少因石材、木制品切割所造成的扬尘污染；

(12) 物料、渣土、垃圾等纵向输送作业的防尘措施。施工期间，工地内从建筑上层将具有粉尘逸散性的物料、渣土或废弃物输送至地面或地下楼层时，可从电梯孔道、建筑内部管道或密闭输送管道输送，或者打包装框搬运，不得凌空抛撒；

(13) 要求建设单位应设专职施工期环境监理人员负责扬尘控制措施的实施和监督。各工地应有专人负责逸散性材料、垃圾、渣土、裸地等密闭、覆盖、洒水作业以及车辆清洗作业等，并记录扬尘控制措施的实施情况；

(14) 按照《天津市清新空气行动方案》要求，本项目在施工过程中应加强建筑工地扬尘污染治理，按照雾霾天气大气重度污染日的特殊情况，合理安排施工作业，制定并实施建筑工地扬尘污染治理工作方案；

(15) 严格落实《天津市建设工程文明施工管理规定》（2006 年市人民政府令第 100 号）和《天津市人民政府关于印发天津市清新空气行动方案的通知》津政发〔2013〕35 号，项目施工现场全部严格采取封闭、高栏围挡、喷淋等工程措施，如有工程渣土等运输，应全部采用密闭运输车辆，并按指定路线行驶；

(16) 建筑材料堆存点及建筑垃圾暂存处设置应尽量在场地中央，远离项目四周环保目标；同时建筑材料运输路线也应进行比选，尽量避开敏感点；

(17) 根据《天津市大气污染防治条例》（2020 年修订），“企事业单位和其他生产经营者发生大气污染事故时，应当启动应急预案，立即报告所在区县人民政府及其环境保护行政主管部门。”

同时，“美丽天津·一号工程”清新空气行动实施后，天津市相关职能部门相继出台系列加强各类施工工地扬尘控制的方案和标准，新举措包括《建设工程施工扬尘控制管理标准》、《市政、公路工程施工扬尘控制管理标准》、《拆除房屋工程施工扬尘控制管理标准》、《水务工程施工扬尘控制管理标准》、《园林养护和建设工程扬尘控制管理标准》。新举措要求：全市建筑工地必须做到“八个百分之百”方可施工。“八个百

分之百”要求各类施工工地应实现“工地周边 100%设置围挡、散体物料堆放 100%苫盖、出入车辆 100%冲洗、建筑施工现场地面 100%硬化、拆迁等土方施工工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输、建筑面积 5000 平方米以上的施工工地 100%安装在线视频监控、工地内非道路移动机械使用油品及车辆 100%达标”。

建设单位应在施工期制定相应的重污染天气应急预案，当雾霾天气等大气重度污染日出现时，项目现场机械施工、土方施工应停止，避免加剧对环境空气质量的污染。

经采取上述防尘措施后，扬尘对周围大气环境的影响可降至最低，且施工活动是短期的，因此施工扬尘的影响也是暂时的，随着施工期的结束，扬尘污染也将停止。

4.2 施工废水

施工期废水来源主要为施工人员的生活污水及车辆、设备冲洗水。

4.2.1 生活污水

本项目预计有施工人员 50 人，施工期为 5 个月，受条件所限，施工人员日均生活污水用水量很少，用水量按 50L/人·d 计，排水系数按 90%计算，预计生活污水产生量为 2.25m³/d，施工期共计产生为 337.5m³。生活污水中主要污染因子为 pH 值、SS、COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N 等，类比天津市典型生活污水水质，预计本项目施工期生活污水排放水质排放情况：pH 值为 6~9、SS 为 300mg/L、COD_{Cr} 为 400mg/L、BOD₅ 为 250mg/L、氨氮为 30mg/L、动植物油为 60mg/L。施工现场设置临时厕所，生活污水排入临时化粪池，由城管委定时清掏，不会对周围环境产生明显影响。

车辆设备冲洗水成份相对比较简单，污染物浓度低，经过简易的沉淀池处理后可收集起来用于施工现场洒水抑尘，对周围水环境质量的影响不大。施工人员生活污水经化粪池处理后由当地管委会采用吸污车定期清运，不外排。

4.2.2 工程废水

施工机械产生的工程废水主要为泥浆水、车辆和设备冲洗水等，主要成分为泥沙及少量油类，成份相对比较简单，污染物浓度低，水量有限且属于瞬时排放，经简易沉淀池进行沉砂、除渣处理后上清液回用于施工场地洒水抑尘等，沉积物经干化后回填。

施工过程中产生的废水应严格按照《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)相关要求做好施工期的污染防治工作。主要施工期废水防治措施如下：

- (1) 尽量选用先进的机械设备，以有效的减少施工期间维修次数；
- (2) 含有淤泥的施工废水必须经沉淀处理，并回用于车轮、车帮的冲洗，所排放的废水可设置临时沉淀池沉淀后回用。
- (3) 施工单位在施工过程中应加强施工机械的保养、管理，定期对机械进行维修、

擦洗，避免跑、冒、滴油而产生污染事故。禁止将废油直接弃入水中，禁止含油机械部件露天堆放，禁止雨淋。

(4) 施工现场应当设置良好的排水系统和废水回收利用设施。

施工产生的泥浆废水、车辆和设备冲洗水经沉淀处理后回用；生活污水经临时化粪池处理后，不会对周围环境产生明显影响。

4.3 施工噪声

4.3.1 噪声污染源分析

施工期需动用大量的车辆及施工机械，它们的噪声强度较大，且声源较多，在一定范围内将对周围环境产生一定影响。为了更有利分析和控制噪声，从噪声源角度出发，可把施工过程分成如下几个阶段，即土石方阶段、基础施工阶段、结构阶段和装修阶段。这四个阶段所占施工时间比例较长，采用的施工机械较多，噪声污染也较严重。不同阶段又各具有独立的噪声特性。

(1) 土石方阶段的主要噪声源是挖掘机、推土机、装载机以及各种运输车辆，这类施工机械绝大部分是移动性声源。

(2) 基础施工阶段是建筑施工中周期最长的阶段，使用的设备品种较多，此阶段应是重点控制噪声的阶段之一。主要声源有各种运输设备，如汽车吊车、塔式吊车、运输平台、施工电梯等。结构工程设备如混凝土搅拌机、振捣棒、水泥搅拌和运输车辆等。结构施工阶段所需要的一般辅助设备如电锯、砂轮等，其发生的多数为撞击声。

(3) 主体结构施工阶段的主要噪声源是各种打桩机、以及一些打井机、风镐、移动式振动密实装置等。

(4) 装修施工阶段声源数量少，噪声源强更少。噪声源包括升降机、电钻、电梯、吊车、切割机等。由于大多数声源的声功率级较低，且多数作业均在室内进行，因此装修阶段的噪声较小。

4.3.2 噪声预测

主要施工过程包括土石方阶段、基础施工阶段、结构施工阶段和内部装修阶段及设备安装阶段等。噪声源主要来自挖掘机、打桩机、振捣棒、电钻等施工机械和运输车辆所产生的噪声。因各施工机械操作时有一定的间距，均采用低噪声设备，噪声源强不考虑叠加，为安全起见取单机上限值。

预测公式选用点源距离衰减模式：

$$L_A=L_W-20L_{gr}/r_0-\alpha(r-r_0)-R$$

式中： L_A —受声点（即被影响点）所接受的声级，dB(A)；

L_w —距声源 1m 处的声级, dB(A);

r —声源至受声点的距离, m;

r_0 —参考位置的距离, 取 1m;

α —大气对声波的吸收系数, dB(A)/m, 取平均值 0.008dB(A)/m;

R —噪声源的防护结构及工地四周围挡的隔声量, 取 5dB(A)。

由上式计算出的施工机械噪声于不同距离处的噪声影响值列于下表中。

表4-2 施工设备噪声预测结果

施工阶段	机械设备	源强 [dB(A)]	噪声预测值[dB(A)]					
			5m	10m	15m	20m	50m	100m
土石方	挖掘机等	85	66	60	56	54	46	39
基础	打桩机等	90	71	65	61	59	51	44
结构	振捣棒等	95	76	70	66	64	56	49
装修	电钻等	80	61	55	51	49	41	34

4.3.3 预测结果分析

在施工过程中, 施工机械噪声将成为本项目施工期间的主要噪声源。按噪声污染最严重的情况分析计算, 当施工场界距离大于 50m 时, 可满足 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》昼间标准限值要求。

由预测结果可知, 距离本项目施工边界最近的敏感目标为 72m 处的青光派出所, 因此施工噪声对最近的敏感目标影响较小。但是针对本项目施工噪声还应采取相应的控制措施, 因此, 施工期应合理安排施工时间, 夜间禁止施工, 采取相应措施, 将噪声影响控制在最低程度。

4.3.4 噪声污染防治措施

为减轻施工噪声对环境的影响, 根据《天津市环境噪声污染防治管理办法》及《天津市建设施工二十一条禁令》(试行), 建设单位须采取以下措施:

- (1) 施工单位应尽量分散噪声源, 减少对周围区域声环境的影响;
- (2) 选用低噪声施工设备, 同时加强设备的维护与管理使其保持良好工作状态, 把噪声污染减少到最低程度, 如采用静压桩, 施工联络方式采用无线电通信等方式。
- (3) 现场装卸钢模、施工设备机具时, 人员应轻装慢放, 不得随意乱扔发出巨响;
- (4) 施工场地的施工车辆出入现场时应低速、禁鸣。
- (5) 增加消声减噪的装置, 如在某些施工机械上安装消声罩, 对振捣棒等强噪声源周围适当封闭。
- (6) 建设单位应安排专职人员负责施工期间环境保护措施的落实与监督, 把施工噪

声影响减少到最低程度。

(7) 按照《天津市环境噪声污染防治管理办法》(2020年12月5日第二次修订)的要求,合理安排施工作业的时间,不得在夜间(当日22时至次日凌晨6时)进行有噪声污染的施工作业,严禁未经审批夜间施工。若确需夜间施工的必须提前三天向所在地的环境行政主管部门提出申请,经审核批准后方可施工,并由施工单位公告当地居民,并公布施工期限。本评价建议建设单位在中午人们休息时间(11时30分至14时30分)、傍晚至转日早上(18时至7时)的时间段内不要进行施工及运输原材料及施工作业,以严格控制施工噪声及运输设备的噪声影响。严禁未经审批夜间施工。

施工噪声影响为短期影响,施工结束后,地区声环境质量可以恢复至现状水平。在落实上述环境保护措施后,施工期噪声对周围环境的影响可降至最低。

4.4 施工固体废物

施工期产生的固体废物为少量建筑垃圾和生活垃圾等。

4.4.1 建筑垃圾

建筑垃圾包括碎砖块、水泥块、废木料、废装修材料,工程渣土等,由工程分析可知,施工期共计产生建筑垃圾11.63t。

施工期间产生的废建材、砂石料、工程弃渣、混凝土、废装修材料等,在运输、装卸过程中都可能对环境产生污染。特别是冬季时节,运输车轮沾满泥土并将其带到路上,导致晴天尘土飞扬,雨天路面泥泞,影响行人和区域环境质量。弃土堆放地在建筑工地范围内,避免影响周边范围的环境整洁。为了减少施工期固体废物对周围环境的不良影响,在施工时应采取如下污染控制措施:

①工程承包施工单位应对所有施工人员加强教育和管理,全员做到不随意乱丢废弃物,避免污染和影响周围市容环境;

②建设单位应与供建筑材料部门共同做好驾驶员的职业道德教育,按规定路线运输,按规定地点处置弃土和建筑垃圾,不定期形式检查计划落实情况;

③根据《天津市建筑垃圾渣土管理规定》任何单位和部门不得随意倾倒渣土,建设单位应到渣土管理部门办理相关手续,接到渣土管理部门核发的许可证后,方可向运输单位办理渣土托运手续。运输单位承运渣土时,必须携带排放许可证,按照渣土管理部门指定的运输路线和处置场地运卸渣土,并加盖苫布,严禁沿途飞扬撒落。

④建筑物内的建筑垃圾清运必须采取封闭式垃圾道或封闭式容器吊运,严禁凌空抛撒。建筑垃圾清运时应提前物料表面适量洒水,并按规定及时清运。

⑤工程建设单位应与有关部门联系,为本工程的弃土制定处置计划,尽可能做到土

方利用平衡，多余的弃土可用于筑路建设用土等。

⑥建设工程施工现场必须设立临时垃圾箱，采用分类袋装并及时回收、清运垃圾及工程渣土、建筑物工程垃圾应用袋装清运，严禁乱倒乱扔。

采取上述措施后，本项目产生的建筑建筑垃圾不会对周围环境产生明显影响。

4.4.2 生活垃圾

施工期间预计有施工人员 50 人，施工期为 5 个月，产生生活垃圾约 0.5kg/人·d，生活垃圾预计产生量为 25kg/d，施工期间产生量为 3.75t。

生活垃圾经分类收集后，由城管委清运，不会对周围环境造成不利影响。

4.4.3 外弃土方

根据建设单位提供的数据，本项目主体工程建设共开挖土石方总量为 2097m³，填方总量 1288m³，外弃土方：809m³。弃土由专业运输公司运走，用于其他项目回填或场地垫高。

建设单位应当及时清运建设工程废弃物，由指定路线运至指定地点处理。在工程竣工验收前，应将所产生的建设工程废弃物全部清除，防止污染环境。工程渣土在运输、处置过程中都可能对环境产生影响。车辆装载过多将导致沿程泥土洒落满地，车轮粘满泥土会导致道路布满泥土，形成晴天尘土飞扬、雨天路面泥泞的局面，影响行人出行和当地环境质量，也影响城市的建设和整洁。

4.5 施工期防治措施

本项目施工期环境管理措施如下：

(1) 施工单位必须认真遵守《市环保局关于落实清新空气清水河道行动要求强化建设项目环境管理的通知》（津环保管[2013]167号）、《天津市建设项目环境保护管理办法》、《天津市建设工程文明施工管理规定》、《天津市环境噪声污染防治管理办法》、《天津市大气污染防治条例》有关规定进行施工，依法履行防治污染，保护环境的各项义务。

(2) 依照《天津市环境噪声污染防治管理办法》第十四条的要求，建筑施工场界应执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）。

(3) 施工单位应有专人负责场地的环保工作，检查、落实有关防止扬尘、噪声措施。

4.6 小结

综上所述，施工期将会对周围环境产生一定的不利影响，施工单位应采取相应的防治控制措施以便缓解施工期影响程度和影响范围，确保其符合国家相关控制标准；并在施工工地安排负责人，具体负责施工现场的污染防治工作，建立并落实各项环保制度；

	<p>在施工现场将各项具体防护控制措施制成公示牌子予以公示，并在施工合同中明确施工单位的环保职责，以便接受各级管理部门和公众的监督。</p>
<p>运营 期环 境影 响和 保护 措施</p>	<p>1、大气环境影响</p> <p>1.1 废气污染物产排情况</p> <p>本项目锅炉燃气废气污染因子为颗粒物、SO₂、NO_x、CO、及烟气黑度。</p> <p>近期第一阶段（2024~2028年）冬季供热系统由1台29MW全自动燃气热水锅炉、2台7MW全自动燃气热水锅炉、6台2.8MW冷凝燃气热水锅炉组成；</p> <p>1台29MW全自动燃气热水锅炉燃气废气通过1根25m高的排气筒P1高空排放，2台7MW全自动燃气热水锅炉燃气废气通过1根25m高的排气筒P2高空排放，6台2.8MW冷凝燃气热水锅炉燃气废气通过1根25m高的排气筒P3高空排放。</p> <p>远期第二阶段（2028年以后）冬季供热系统由7台29MW燃气热水锅炉和2台7MW烟气余热回收热泵机组组成；</p> <p>7台29MW全自动燃气热水锅炉燃气废气通过7根25m高的排气筒P4~P10高空排放，2台7MW烟气余热回收热泵机组燃气废气通过1根25m高的排气筒P2高空排放。</p> <p>（1）锅炉烟气量</p> <p>根据《污染源核算技术指南锅炉》（HJ991-2018）附录C，没有元素分析时，干烟气排放量的经验公式计算参照《排污许可申请与核发技术规范锅炉》（HJ953-2018）表5中的基准烟气量取值，天然气锅炉基准烟气量计算如下：</p> $V_{gy}=0.285Q_{net}+0.343 \quad (1-1)$ <p>式中：V_{gy}—基准烟气量，Nm³/m³；</p> <p>Q_{net}—气体燃料低位发热量，MJ/m³，（根据建设单位提供资料Q_{net}取35.12MJ/m³）。</p> <p>基准烟气量=0.285Q_{net}+0.343=0.285×35.12+0.343=10.35Nm³/m³</p> <p>经计算：</p> <p>P1排气筒：1台29MW锅炉烟气量=2824m³/h×10.35Nm³/m³=29228.4Nm³/h（10522.22万Nm³/a）；</p> <p>P2排气筒：2台7MW锅炉烟气量+2台7MW热泵烟气量=2×680m³/h×10.35Nm³/m³+2×410m³/h×10.35Nm³/m³=22563Nm³/h（8122.68万Nm³/a）；</p> <p>P3排气筒：6台2.8MW锅炉烟气量=6×272m³/h×10.35Nm³/m³=16891.2Nm³/h（6080.83万Nm³/a）；</p> <p>P4~P10排气筒：1台29MW锅炉烟气量=2824m³/h×10.35Nm³/m³=29228.4Nm³/h</p>

(10522.22 万 Nm³/a)。

(2) SO₂ 排放量

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ 991-2018)，燃气锅炉二氧化硫排放量按照式 1-2 计算。

$$E_{SO_2} = 2R \times S_t \times (1 - \frac{\eta_s}{100}) \times K \times 10^{-5} \quad (1-2)$$

式中：E_{SO₂}—核算时段内二氧化硫排放量，t；

R—核算时段内锅炉燃烧耗量，万 m³；

S_t—燃料总硫的质量浓度，mg/m³；

η_s—脱硫效率，%；

K—燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，量纲一的量。

本项目 1 台 29MW 全自动燃气热水锅炉天然气总用量为 1016.64 万 Nm³/a、2 台 7MW 全自动燃气热水锅炉+2 台 7MW 烟气余热回收热泵天然气总用量为 784.8 万 Nm³/a、6 台 2.8MW 冷凝燃气热水锅炉天然气总用量为 587.52 万 Nm³/a。

根据《天然气》(GB17820-2018)中一类标准 S_t取 20mg/m³，脱硫效率 η_s取 0，燃烧后氧化成 SO₂ 的份额 K 取 1.0。

经计算，本项目 SO₂ 排放情况见下表。

表 4-3 本项目 SO₂ 排放情况一览表

排气筒	锅炉	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
P1、P4~P10	8 台 29MW 全自动燃气热水锅炉	0.407	0.113	3.86
P2	2 台 7MW 全自动燃气热水锅炉+2 台 7MW 烟气余热回收热泵	0.314	0.087	3.86
P3	6 台 2.8MW 冷凝燃气热水锅炉	0.235	0.065	3.86

(3) NO_x 排放量

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册(锅炉产排污量核算系数手册)》(2021 年)，低氮燃烧-国际领先技术的天然气锅炉设计 NO_x 排放控制要求一般小于 60mg/m³(@3.5%O₂)，因此本项目锅炉及热泵氮氧化物产污系数：3.03kg/万 m³-原料(低氮燃烧-国际领先)。

P1 排气筒、P4~P10 排气筒 1 台 29MW 全自动燃气热水锅炉额定用气量为 2824Nm³/h，P2 排气筒 2 台 7MW 全自动燃气热水锅炉+2 台 7MW 烟气余热回收热泵额定用气量为 2180Nm³/h，P3 排气筒 6 台 2.8MW 冷凝燃气热水锅炉额定用气量为 1632Nm³/h。

排气筒 P1、P4~P10 有组织排放：

NO_x 排放速率=3.03kg/10⁴m³×2824Nm³/h=0.86kg/h；

NO_x 排放量=0.86kg/h×24h×150d/a×10⁻³=3.08t/a;
 NO_x 排放浓度=0.86kg/h÷29228.4Nm³/h×10⁶=29.28mg/m³。
 排气筒 P2 有组织排放:
 NO_x 排放速率=3.03kg/10⁴m³×2180Nm³/h=0.66kg/h;
 NO_x 排放量=0.66kg/h×24h×150d/a×10⁻³=2.38t/a;
 NO_x 排放浓度=0.66kg/h÷22563Nm³/h×10⁶=29.28mg/m³。
 排气筒 P3 有组织排放:
 NO_x 排放速率=3.03kg/10⁴m³×1632Nm³/h=0.49kg/h;
 NO_x 排放量=0.49kg/h×24h×150d/a×10⁻³=1.78t/a;
 NO_x 排放浓度=0.49kg/h÷16891.2Nm³/h×10⁶=29.28mg/m³。
 经计算, 本项目 NO_x 排放情况见下表。

表 4-4 本项目 NO_x 排放情况一览表

排气筒	锅炉	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
P1、P4~P10	8 台 29MW 全自动燃气热水锅炉	3.08	0.86	29.28
P2	2 台 7MW 全自动燃气热水锅炉+2 台 7MW 烟气余热回收热泵	2.38	0.66	29.28
P3	6 台 2.8MW 冷凝燃气热水锅炉	1.78	0.49	29.28

(4) 颗粒物排放量

本项目颗粒物类比天津市静海区万达热力有限公司例行检测报告 (LYJC201812086) 检测数据 (监测报告见附件), 该项目 1 台 29MW 燃气锅炉废气监测结果显示, 颗粒物折算浓度为 2.0~3.4mg/m³, 烟气黑度小于 1 (林格曼黑度, 级)。本项目燃气锅炉与类比工程的燃气热水锅炉类比可行性如下表所示。

表 4-5 本项目燃气锅炉与类比对象类比可行性一览表

类别	类比对象	本项目	可类比性
燃料	天然气	天然气	燃料种类相同
燃料来源	来源为市政管道燃气, 满足《天然气》(GB17820-2018) 中一类标准	来源为市政管道燃气, 满足《天然气》(GB17820-2018) 中一类标准	来源均为市政管道燃气
锅炉类型及容量	2 台 29MW 低氮型燃气热水锅炉	8 台 29MW 全自动燃气热水锅炉、2 台 7MW 全自动燃气热水锅炉+2 台 7MW 烟气余热回收热泵、6 台 2.8MW 冷凝燃气热水锅炉	均为燃气热水锅炉, 容量相似
废气排放方式	2 台 29MW 锅炉产生的燃烧废气分别通过 2 根 15m 高的排气筒有组织排放	1 台 29MW 全自动燃气热水锅炉燃气废气通过 1 根 25m 高的排气筒 P1 高空排放, 2 台 7MW 全自动燃气热水锅炉燃气+2 台 7MW 烟气余热回收热泵废气通过 1 根 25m 高的排气筒 P2 高空排放, 6 台 2.8MW 冷凝燃气热水锅炉燃气废气通过 1 根 25m 高的排气筒 P3 高空排放、7 台 29MW 全自动燃气热水锅炉通过 7	排放方式相同

		根 25m 高的排气筒 P4~P10 高空排放	
污染物控制措施	低氮燃烧器	低氮燃烧器	与类比项目相同

由上表可知，本项目燃料、锅炉类型、规模等级、污染控制措施与类比对象相近，因此具有可类比性，保守考虑，本项目颗粒物取值为 $3.4\text{mg}/\text{m}^3$ ，烟气黑度小于 1（林格曼黑度，级）。则单台 29MW 燃气锅炉颗粒物排放速率为 $0.096\text{kg}/\text{h}$ ，排放量为 $0.35\text{t}/\text{a}$ 、排放浓度为 $3.4\text{mg}/\text{m}^3$ ，2 台 14MW 燃气锅炉颗粒物排放速率为 $0.093\text{kg}/\text{h}$ ，排放量为 $0.33\text{t}/\text{a}$ 、排放浓度为 $3.4\text{mg}/\text{m}^3$ 。

经计算，本项目颗粒物排放情况见下表。

表 4-6 本项目颗粒物排放情况一览表

排气筒	锅炉	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m^3
P1、P4~P10	8 台 29MW 全自动燃气热水锅炉	0.358	0.099	3.4
P2	2 台 7MW 全自动燃气热水锅炉+2 台 7MW 烟气余热回收热泵	0.276	0.077	3.4
P3	6 台 2.8MW 冷凝燃气热水锅炉	0.268	0.074	3.4

(5) CO 排放量

根据《环境保护实用数据手册》（胡名操主编）表 2-68 数据，用天然气作燃料的供暖锅炉设备，CO 的排放量为 $320\text{kg}/10^6\text{m}^3$ -天然气。

P1 排气筒、P4~P10 排气筒 1 台 29MW 全自动燃气热水锅炉额定用气量为 $2824\text{Nm}^3/\text{h}$ ，P2 排气筒 2 台 7MW 全自动燃气热水锅炉+2 台 7MW 烟气余热回收热泵额定用气量为 $2180\text{Nm}^3/\text{h}$ ，P3 排气筒 6 台 2.8MW 冷凝燃气热水锅炉额定用气量为 $1632\text{Nm}^3/\text{h}$ 。

排气筒 P1、P4~P10 有组织排放：

CO 排放速率= $320\text{kg}/10^6\text{m}^3 \times 2824\text{Nm}^3/\text{h}=0.904\text{kg}/\text{h}$ ；

CO 排放量= $0.86\text{kg}/\text{h} \times 24\text{h} \times 150\text{d}/\text{a} \times 10^{-3}=3.253\text{t}/\text{a}$ ；

CO 排放浓度= $0.86\text{kg}/\text{h} \div 29228.4\text{Nm}^3/\text{h} \times 10^6=30.92\text{mg}/\text{m}^3$ 。

排气筒 P2 有组织排放：

CO 排放速率= $320\text{kg}/10^6\text{m}^3 \times 2180\text{Nm}^3/\text{h}=0.698\text{kg}/\text{h}$ ；

CO 排放量= $0.66\text{kg}/\text{h} \times 24\text{h} \times 150\text{d}/\text{a} \times 10^{-3}=2.511\text{t}/\text{a}$ ；

CO 排放浓度= $0.66\text{kg}/\text{h} \div 22563\text{Nm}^3/\text{h} \times 10^6=30.92\text{mg}/\text{m}^3$ 。

排气筒 P3 有组织排放：

CO 排放速率= $320\text{kg}/10^6\text{m}^3 \times 1632\text{Nm}^3/\text{h}=0.522\text{kg}/\text{h}$ ；

CO 排放量= $0.49\text{kg}/\text{h} \times 24\text{h} \times 150\text{d}/\text{a} \times 10^{-3}=1.88\text{t}/\text{a}$ ；

CO 排放浓度= $0.49\text{kg}/\text{h} \div 16891.2\text{Nm}^3/\text{h} \times 10^6=30.92\text{mg}/\text{m}^3$ 。

表 4-7 本项目 CO 排放情况一览表

排气筒	锅炉	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
P1、P4~P10	8 台 29MW 全自动燃气热水锅炉	3.253	0.904	30.92
P2	2 台 7MW 全自动燃气热水锅炉+2 台 7MW 烟气余热回收热泵	2.511	0.698	30.92
P3	6 台 2.8MW 冷凝燃气热水锅炉	1.88	0.522	30.92

表 4-8 本项目废气产生和排放情况一览表

设备	排气筒	烟气量 Nm ³ /h	污染物种类	产生和排放情况		
				年排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
8 台 29MW 全自动燃气热水锅炉	P1、P4~P10	29228.4	颗粒物	0.358	0.099	3.4
			SO ₂	0.407	0.113	3.86
			NO _x	3.08	0.86	29.28
			CO	3.253	0.904	30.92
			烟气黑度	<1 (林格曼黑度, 级)		
2 台 7MW 全自动燃气热水锅炉+2 台 7MW 烟气余热回收热泵	P2	22563	颗粒物	0.276	0.077	3.4
			SO ₂	0.314	0.087	3.86
			NO _x	2.38	0.66	29.28
			CO	2.511	0.698	30.92
			烟气黑度	<1 (林格曼黑度, 级)		
6 台 2.8MW 冷凝燃气热水锅炉	P3	16891.2	颗粒物	0.268	0.074	3.4
			SO ₂	0.235	0.065	3.86
			NO _x	1.78	0.49	29.28
			CO	1.88	0.522	30.92
			烟气黑度	<1 (林格曼黑度, 级)		

1.2 治理措施可行性分析

根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ953-2018)相关要求,对本项目废气类别、排放形式及污染治理设施进行符合性分析,具体见下表。

表 4-9 本项目废气排放与排污许可技术规范符合性分析

污染源	污染物	技术规范要求		本项目治理措施	符合性
		排放形式	治理措施		
燃气锅炉	颗粒物	有组织	/	/	符合
	SO ₂		/	/	
	NO _x		低氮燃烧技术、低氮燃烧+SCR 脱硝技术	低氮燃烧技术	
	CO		/	/	
	烟气黑度		/	/	

1.3 排气筒高度合理性分析

经现场踏勘可知,本项目排气筒周围半径 200m 范围内最高建筑物为本项目综合能源站 20m 高,排气筒高度为 25m,满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)同时亦满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB12/151-2020)中“燃油、燃气锅炉额定容量在 1t/h (0.7MW) 以上的烟囱高度不应低于 15m”要求。

--	--

1.4 废气源强核算

根据工程分析可知：1台29MW全自动燃气热水锅炉燃气废气通过1根25m高的排气筒P1高空排放，2台7MW全自动燃气热水锅炉燃气废气和2台7MW烟气余热回收热泵机组燃气废气通过1根25m高的排气筒P2高空排放，6台2.8MW冷凝燃气热水锅炉燃气废气通过1根25m高的排气筒P3高空排放，7台29MW全自动燃气热水锅炉燃气废气通过7根25m高的排气筒P4~P10高空排放。

(1) 正常工况

正常工况下废气污染源源强核算结果见下表。

表 4-10 废气污染源源强核算结果

排放源	排污环节	污染物种类	排放形式	治理设施				年排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放时间 h/a
				污染防治工艺	收集效率	治理效率	是否为可行技术				
P1	燃气锅炉运行	颗粒物	有组织	/	/	/	是	0.358	0.099	3.4	3600
		SO ₂		/				0.407	0.113	3.86	
		NO _x		高效低氮燃烧				3.08	0.86	29.28	
		CO		/				3.253	0.904	30.92	
		烟气黑度		/				<1 (林格曼黑度, 级)			
P2	燃气锅炉运行	颗粒物	有组织	/	/	/	是	0.276	0.077	3.4	3600
		SO ₂		/				0.314	0.087	3.86	
		NO _x		高效低氮燃烧				2.38	0.66	29.28	
		CO		/				2.511	0.698	30.92	
		烟气黑度		/				<1 (林格曼黑度, 级)			
P3	燃气锅炉运行	颗粒物	有组织	/	/	/	是	0.268	0.074	3.4	3600
		SO ₂		/				0.235	0.065	3.86	
		NO _x		高效低氮燃烧				1.78	0.49	29.28	
		CO		/				1.88	0.522	30.92	
		烟气黑度		/				<1 (林格曼黑度, 级)			
P4~P10	燃气锅炉运行	颗粒物	有组织	/	/	/	是	0.358	0.099	3.4	3600
		SO ₂		/				0.407	0.113	3.86	
		NO _x		高效低氮燃烧				3.08	0.86	29.28	
		CO		/				3.253	0.904	30.92	

运营
期环
境影
响和
保护
措施

烟气黑度

/

<1 (林格曼黑度, 级)

(2) 非正常工况

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ 991-2018), 锅炉的非正常工况指启动、停炉等工况, 以及故障等引起的污染防治设施不能同步投运或达不到应有治理效率等状况。本项目为燃气锅炉, 非正常工况包括锅炉的启动、停炉, 当锅炉启动时如遇点火不成功, 启动吹扫程序, 将炉膛内未燃烧天然气及时通过排气筒高空排放; 停炉时, 锅炉风机继续运行, 将炉膛内残留废气通过排气筒高空排放。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ953-2018)表 F.3, 未安装低氮燃烧器的燃气(天然气)锅炉 NO_x 产污系数为 18.71kg/万 m³-燃料。本项目非正常工况按照最不利情况核算, 即锅炉低氮燃烧器未同步运行情况。非正常工况持续时间约为 1h/次, 预计对周围环境不会产生显著不利影响。本项目非正常工况污染物核算见下表。

表 4-11 污染源非正常排放参数表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度/ (mg/m ³)	非正常排放速率/ (kg/h)	污染物产生量 (kg/a)	单次持续时间/h	年发生频次 /次
P1	启动、停炉等工况	颗粒物	3.4	0.099	0.099	1	1次/a
		SO ₂	3.86	0.113	0.113		
		NO _x	180.77	5.28	5.28		
		CO	30.92	0.904	0.904		
P2	启动、停炉等工况	颗粒物	3.4	0.077	0.077	1	1次/a
		SO ₂	3.86	0.087	0.087		
		NO _x	180.77	4.08	4.08		
		CO	30.92	0.698	0.698		
P3	启动、停炉等工况	颗粒物	3.4	0.074	0.074	1	1次/a
		SO ₂	3.86	0.065	0.065		
		NO _x	180.77	3.05	3.05		
		CO	30.92	0.522	0.522		
P4~P10	启动、停炉等工况	颗粒物	3.4	0.099	0.099	1	1次/a
		SO ₂	3.86	0.113	0.113		
		NO _x	180.77	5.28	5.28		
		CO	30.92	0.904	0.904		

由上表可知, 非正常工况下颗粒物、SO₂、CO 排放浓度满足 DB12/151-2020《锅炉大气污染物排放标准》要求; NO_x 排放浓度超过 DB12/151-2020《锅炉大气污染物排放标准》限制要求, 为避免锅炉启动、停炉等工况, 以及故障等引起的污染防治设施不能同步

投运或达不到应有治理效率等状况对环境噪声影响，本项目燃气锅炉开、停机应确保锅炉瞬开、瞬停，低氮燃烧器与锅炉实时联动，同步运行。低氮燃烧器一旦运行异常，锅炉应迅速停机，待低氮燃烧器恢复正常后再恢复运行。

1.5 大气排放口基本情况

本项目大气排放口基本情况见下表。

表 4-12 大气排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口名称	污染物种类	排放口地理坐标		排气筒高度 (m)	排气筒出口内径 (m)	温度 (°C)
				经度 (E)	纬度 (N)			
1	DA001	P1 排气筒	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、CO、烟气黑度	117.05239803	39.19648156	25	1.5	100
2	DA002	P2 排气筒	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、CO、烟气黑度	117.05232963	39.19644535	25	1.5	100
3	DA003	P3 排气筒	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、CO、烟气黑度	117.05234304	39.19641048	25	1.5	100
4	DA004	P4 排气筒	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、CO、烟气黑度	117.05236182	39.19637561	25	1.5	100
5	DA005	P5 排气筒	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、CO、烟气黑度	117.05237389	39.19634074	25	1.5	100
6	DA006	P6 排气筒	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、CO、烟气黑度	117.05239266	39.19630051	25	1.5	100
7	DA007	P7 排气筒	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、CO、烟气黑度	117.05241010	39.19626027	25	1.5	100
8	DA008	P8 排气筒	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、CO、烟气黑度	117.05243289	39.19621870	25	1.5	100
9	DA009	P9 排气筒	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、CO、烟气黑度	117.05244362	39.19617712	25	1.5	100
10	DA010	P10 排气筒	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、CO、烟气黑度	117.05252677	39.19621199	25	1.5	100

运营
期环
境影
响和
保护
措施

1.6 废气达标排放分析

根据工程分析，本项目有组织排放污染物达标情况见下表。

表 4-13 废气有组织排放源及达标排放情况

污染源	污染物	排气筒高度 (m)	排放情况		标准限值		执行标准	是否达标
			速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)		
P1	颗粒物	25	0.099	3.4	/	10	DB12/151-2020	达标
	SO ₂		0.113	3.86	/	20		达标
	NO _x		0.86	29.28	/	50		达标
	CO		0.904	30.92	/	95		达标
	烟气黑度		<1		≤1			达标

P2	颗粒物	25	0.077	3.4	/	10	达标
	SO ₂		0.087	3.86	/	20	达标
	NO _x		0.66	29.28	/	50	达标
	CO		0.698	30.92	/	95	达标
	烟气黑度		<1		≤1		达标
P3	颗粒物	25	0.074	3.4	/	10	达标
	SO ₂		0.065	3.86	/	20	达标
	NO _x		0.49	29.28	/	50	达标
	CO		0.522	30.92	/	95	达标
	烟气黑度		<1		≤1		达标
P4~P10	颗粒物	25	0.099	3.4	/	10	达标
	SO ₂		0.113	3.86	/	20	达标
	NO _x		0.86	29.28	/	50	达标
	CO		0.904	30.92	/	95	达标
	烟气黑度		<1		≤1		达标

由上表可知，本项目燃气锅炉排气筒 P1~P10 所排放污染物中颗粒物、SO₂、NO_x、CO 排放浓度和烟气黑度均满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB12/151-2020）中表 4 新建锅炉大气污染物排放浓度限值。

1.7 大气环境影响分析

本项目所在区域环境质量现状六项污染物未全部达标，通过相关政策方案的实施，加快大气污染治理，预计区域空气质量将逐年好转。本项目每台燃气锅炉均内置高效低氮燃烧器，1 台 29MW 全自动燃气热水锅炉燃气废气通过 1 根 25m 高的排气筒 P1 高空排放，2 台 7MW 全自动燃气热水锅炉燃气废气和 2 台 7MW 烟气余热回收热泵机组燃气废气通过 1 根 25m 高的排气筒 P2 高空排放，6 台 2.8MW 冷凝燃气热水锅炉燃气废气通过 1 根 25m 高的排气筒 P3 高空排放，7 台 29MW 全自动燃气热水锅炉燃气废气通过 7 根 25m 高的排气筒 P4~P10 高空排放，能够做到达标排放，预计对周围大气环境及环境保护目标不会产生明显影响。

1.8 大气污染源监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）制定自行监测方案，具体情况如下。

表 4-14 大气污染源监测计划

监测点位	监测因子	监测频次	执行排放标准
排气筒 P1~P10 出口	NO _x	自动监测	《锅炉大气污染物排放标准》（DB12/151-2020）中表 4 新建锅炉大气污染物排放浓度限值
	颗粒物、SO ₂ 、CO 和烟气黑度	1 次/季度	

注：采暖期进行监测。

根据《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017），本项目锅炉燃气废气中NO_x需要自动监测。本项目锅炉燃气废气排放连续监测系统的组成和功能、技术性能、安装、技术指标调试检测、技术验收、日常管理、日常运行质量表征以及数据审核和处理等相关内容依据《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ75-2017）执行。

2、地表水环境影响

2.1 地表水污染物产排污情况

本项目运营期排水主要为锅炉排浓水、离子交换树脂反冲洗废水、生活污水。

（1）锅炉排浓水

锅炉在运行过程中为减少炉体及管路水中水垢渣，保证其水质清洁度，需排出少量炉水，本项目锅炉近期定期排水量为 72m³/d、10872m³/a；远期定期排水量为 336m³/d、50736m³/a。锅炉排浓水先排入室外排污降温池，冷却后再经管道排入污水管网，经厂总排放口排入市政污水管网，最终排入双青污水处理厂集中处理。

（2）离子交换树脂反冲洗废水

离子交换树脂反冲洗废水约等于反冲洗用水量，近期排放量 250m³/a，平均 1.67m³/d；远期排放量 1000m³/a，平均 6.67m³/d，经厂总排放口排入市政污水管网，最终排入双青污水处理厂集中处理。

（3）生活污水

本项目生活污水排放系数按 0.9 计，则供暖期生活污水排放量为 1.35m³/d，非供暖期 0.27m³/d，经化粪池沉淀后，经市政污水管网排入双青污水处理厂。

（4）软化水制备工序排污水

软水器产水率 95%，近期软水制备工序排污水量为 8.12m³/d（1226.16m³/a），远期软水制备工序排污水量为 33.4m³/d（5043.34m³/a）。

综上，本项目近期总排水量为 83.14m³/d（12550.66t/a），远期总排水量为 376.07m³/d（56779.34t/a）。

软化水制备工序排污水、锅炉排浓水、离子交换树脂反冲洗废水水质可参考《社会区域类环境影响评价》（中国环境出版社）中清净下水水质，即 pH6~9、COD_{Cr}50mg/L、BOD₅ 20mg/L、SS100mg/L。

生活污水为员工日常生活产生的盥洗及冲厕废水，主要污染物为 pH、COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮、总氮、总磷，水质参照《城市给排水工程规划设计实用全书》中生活污水水

质，即 pH6~9（无量纲）、COD_{Cr}400mg/L、BOD₅250mg/L、SS300mg/L、NH₃-N 30mg/L、总磷 4mg/L、总氮 60mg/L。

表 4-15 本项目污水水质 单位：mg/L

类别	水量 m ³ /a	PH(无量纲)	SS	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	总磷	总氮
锅炉排污水、离子交换树脂反冲洗、软化水制备工序排污水	69127.5	6-9	100	50	20	/	/	/
生活污水	260.55	6-9	300	400	250	30	4	60
污水总排口混合水质	69388.05	6-9	100.75	51.31	20.86	0.11	0.02	0.23
排放限值		6-9	400	500	300	45	8	70
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

由上表可见，本项目外排废水中各项污染物排放浓度均满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）（三级）要求，排放的污水通过污水管网，最终排入双青污水处理厂集中处理，预计不会对环境产生影响。

2.2 依托污水处理厂的环境可行性分析

本项目污水经厂区污水总排口排入市政管网，最终排入双青污水处理厂进一步集中处理。

（1）双青污水处理厂简介

双青污水处理厂位于双口镇，主要负责处理双口镇、青光镇、外环线及北运河以外的北仓镇的生活污水和天津医药医疗器械工业园的工业废水。双青污水处理厂工程（2015年）设计规模为4.0万立方米/日，其中生活污水3.0万立方米/日，工业废水1.0万立方米/日。采用分质进水、分质预处理的工艺路线，并采用了“带回流污泥反硝化的改良AAO工艺”作为生化处理工艺，处理后排入卫河，经安光引渠后汇入永定新河，最终入渤海。2015年9月，天津市出台了《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015），强化了污水处理深度要求，根据此标准要求，双青污水处理厂执行其中A标准。

（2）出水排放达标情况

根据天津市生态环境监测中心公布的双青污水处理厂2024年3月自动监测数据、手工监测数据，双青污水处理厂出水水质可以达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）中的A标准。监测数据详见下表。

表 4-16 双青污水处理厂 2024 年 3 月 9 日监测结果

污水处理 厂名称	监测项目	出口浓度	标准限值	排放单位	是否达标	超标倍数
天津市华	pH值	7.2	6~9	无量纲	是	/

博水务有限公司(北辰双青污水处理厂)	氨氮	0.423	1.5	mg/L	是	/
	动植物油	<0.06	1.0	mg/L	是	/
	粪大肠菌群数	80	1000	个/L	是	/
	化学需氧量	20	30	mg/L	是	/
	色度	2	15	倍	是	/
	五日生化需氧量	4.0	6	mg/L	是	/
	石油类	<0.06	0.5	mg/L	是	/
	悬浮物	5	5	mg/L	是	/
	阴离子表面活性剂	<0.05	0.3	mg/L	是	/
	总氮	6.01	10	mg/L	是	/
	总磷	0.08	0.3	mg/L	是	/

由上表可知,双青污水处理厂处理后的出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(DB12/599-2015) A 标准,达标率可达到 100%,该污水处理厂处于正常稳定运行状态,本项目所在地位于双青污水处理厂的收水范围内,废水水质满足该污水处理厂的收水要求且污水排放量较小,不会对该污水处理厂日常运行负荷造成冲击。

综上所述,项目废水处理措施及排放去向可行,其水量和水质均不会对该污水处理厂的日常运行造成明显不利影响。预计不会对该污水处理厂的处理效果产生影响。

2.3 建设项目废水排放口基本情况

表 4-17 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/(t/a)	排放去向	排放规律	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度				名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值/(mg/L)
1	DW001	117.05315173	39.19598669	69388.05	进入双青污水处理厂	间断排放,排放期间流量不稳定且无规律,但不属于冲击型排放	双青污水处理厂	CODcr、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、pH、石油类	pH(无量纲): 6-9 CODcr: 30 SS: 5 BOD ₅ : 6 氨氮: 1.5 (3) 总磷: 0.3 总氮: 10 石油类: 1.0

2.4 废水的监测要求

根据《排污单位自行监测指南-总则》(HJ819-2017)及《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》(HJ 820-2017),具体监测内容见下表。

表 4-18 废水污染源监测计划

监测点位	监测因子	监测频次	监测设施
DW001	pH、COD、SS、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、	每季度 1 次	手工监测

3、噪声环境影响

3.1 噪声源分析

本项目运营期噪声主要为燃气锅炉、补水泵、循环泵、鼓风机等设备运行时产生的噪声，噪声源强约为 75~85dB(A)。本项目通过合理平面布置，选用低噪声设备、采用墙体隔声（墙体内侧附吸声材料）、设备基础减振、距离衰减等措施，降低对环境的噪声影响。本项目噪声源强及防治措施具体见下表。

表 4-19 工业企业噪声源调查清单（室内声源）																									
序号	建筑物名称	声源名称	声功率级/dB(A)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m				室内边界声级/dB(A)				运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声							
					X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北			声压级/dB(A)				建筑物外距离/m			
																		东	南	西	北	东	南	西	北
1	综合能源站	全自动燃气热水锅炉	80	选取低声设备选型，基础减振，厂房隔音	25	106	3	15	79	17	5	56.2	55.9	56.1	58.5	昼夜	15	35.2	34.9	35.1	42.5	30	8	6	7
2		全自动燃气热水锅炉	80		33	110	3	25	79	7	5	56.0	55.9	57.4	58.5	昼夜	15	35.0	34.9	36.4	42.5	30	8	6	7
3		全自动燃气热水锅炉	80		27	102	3	15	73	17	10	56.2	55.9	56.1	56.7	昼夜	15	35.2	34.9	35.1	40.7	30	8	6	7
4		全自动燃气热水锅炉	80		35	104	3	25	73	7	10	56.0	55.9	57.4	56.7	昼夜	15	35.0	34.9	36.4	40.7	30	8	6	7
5		全自动燃气热水锅炉	80		30	94	3	15	66	17	17	56.2	55.9	56.1	56.1	昼夜	15	35.2	34.9	35.1	40.1	30	8	6	7
6		全自动燃气热水锅炉	80		37	98	3	25	66	7	17	56.0	55.9	57.4	56.1	昼夜	15	35.0	34.9	36.4	35.1	30	8	6	7
7		全自	80		32	88	3	15	60	17	24	56.2	55.9	56.1	56.0	昼	15	35.2	34.9	35.1	35.0	30	8	6	7

		动燃 气热 水锅 炉													夜											
8		全自 动燃 气热 水锅 炉	80	40	92	3	25	60	7	24	56.0	55.9	57.4	56.0	昼夜	15	35.0	34.9	36.4	35.0	30	8	6	7		
9		鼓风 机	85	25	106	1.1	15	79	17	5	61.2	60.9	61.1	63.5	昼夜	15	40.2	39.9	40.1	42.5	30	8	6	7		
10		鼓风 机	85	33	110	1.1	25	79	7	5	61.0	60.9	62.4	63.5	昼夜	15	40.0	39.9	41.4	47.5	30	8	6	7		
11		鼓风 机	85	27	102	1.1	15	73	17	10	61.2	60.9	61.1	61.7	昼夜	15	40.2	39.9	40.1	45.7	30	8	6	7		
12		鼓风 机	85	35	104	1.1	25	73	7	10	61.0	60.9	62.4	61.7	昼夜	15	40.0	39.9	41.4	45.7	30	8	6	7		
13		鼓风 机	85	30	94	1.1	15	66	17	17	61.2	60.9	61.1	61.1	昼夜	15	40.2	39.9	40.1	45.1	30	8	6	7		
14		鼓风 机	85	37	98	1.1	25	66	7	17	61.0	60.9	62.4	61.1	昼夜	15	40.0	39.9	41.4	45.1	30	8	6	7		
15		鼓风 机	85	32	88	1.1	15	60	17	24	61.2	60.9	61.1	61.0	昼夜	15	40.2	39.9	40.1	45.0	30	8	6	7		
16		鼓风 机	85	40	92	1.1	25	60	7	24	61.0	60.9	62.4	61.0	昼夜	15	40.0	39.9	41.4	45.0	30	8	6	7		
17		全自 动燃 气热 水锅 炉	75	38	72	1.5	17	42	17	41	51.1	50.9	51.1	50.9	昼夜	15	30.1	29.9	30.1	34.9	30	8	6	7		
18		全自 动燃 气热 水锅 炉	75	42	74	1.5	12	42	22	41	51.4	50.9	51.0	50.9	昼夜	15	30.4	29.9	30.0	34.9	30	8	6	7		
19		冷凝 燃气	75	48	73	1.2	8	38	29	45	52.1	50.9	50.9	50.9	昼夜	15	31.1	29.9	29.9	34.9	30	8	6	7		

		热水锅炉																									
20		冷凝燃气热水锅炉	75	50	69	1.2	8	34	29	48	52.1	50.9	50.9	50.9	昼夜	15	31.1	29.9	29.9	34.9	30	8	6	7			
21		冷凝燃气热水锅炉	75	52	65	1.2	8	30	29	53	52.1	50.9	50.9	50.9	昼夜	15	31.1	29.9	29.9	34.9	30	8	6	7			
22		冷凝燃气热水锅炉	75	54	60	1.2	8	26	29	56	52.1	51.0	50.9	50.9	昼夜	15	31.1	30.0	29.9	34.9	30	8	6	7			
23		冷凝燃气热水锅炉	75	56	56	1.2	8	22	29	59	52.1	51.0	50.9	50.9	昼夜	15	31.1	30.0	29.9	34.9	30	8	6	7			
24		冷凝燃气热水锅炉	75	58	53	1.2	8	18	29	62	52.1	51.1	50.9	50.9	昼夜	15	31.1	30.1	29.9	34.9	30	8	6	7			
25		一次网循环水泵	80	17	99	0.8	28	73	6	10	56.0	55.9	57.8	56.7	昼夜	15	35.0	34.9	36.8	40.7	30	8	6	7			
26		一次网循环水泵	80	19	94	0.8	28	71	6	14	56.0	55.9	57.8	56.3	昼夜	15	35.0	34.9	36.8	40.3	30	8	6	7			
27		一次网循环水泵	80	21	90	0.8	28	69	6	18	56.0	55.9	57.8	56.1	昼夜	15	35.0	34.9	36.8	40.1	30	8	6	7			
28		一次网循环水	80	23	86	0.8	28	67	6	20	56.0	55.9	57.8	56.1	昼夜	15	35.0	34.9	36.8	40.1	30	8	6	7			

		泵																							
	29	一次网循环水泵	80	25	81	0.8	28	65	6	22	56.0	55.9	57.8	56.0	昼夜	15	35.0	34.9	36.8	40.0	30	8	6	7	
	30	一次网循环水泵	80	27	78	0.8	28	63	6	24	56.0	55.9	57.8	56.0	昼夜	15	35.0	34.9	36.8	40.0	30	8	6	7	
	31	一次网定压补水	80	28	57	0.8	31	33	5	51	55.9	55.9	58.5	55.9	昼夜	15	34.9	34.9	37.5	39.9	30	8	6	7	
	32	一次网定压补水	80	31	52	0.8	31	28	5	56	55.9	56.0	58.5	55.9	昼夜	15	34.9	35.0	37.5	39.9	30	8	6	7	
	33	烟气余热回收热泵	80	35	76	1	17	46	17	37	56.1	55.9	56.1	55.9	昼夜	15	35.1	34.9	35.1	39.9	30	8	6	7	
	34	烟气余热回收热泵	80	40	79	1	12	46	22	37	56.4	55.9	56.0	55.9	昼夜	15	35.4	34.9	35.0	39.9	30	8	6	7	
	35	一次网加压水泵	80	15	90	0.8	30	69	3	16	55.9	55.9	61.0	56.2	昼夜	15	34.9	34.9	40.0	40.2	30	8	6	7	
	36	一次网加压水泵	80	17	87	0.8	30	64	3	21	55.9	55.9	61.0	56.0	昼夜	15	34.9	34.9	40.0	40.0	30	8	6	7	
	37	余热循环水泵	80	19	84	0.8	30	60	3	26	55.9	55.9	61.0	56.0	昼夜	15	34.9	34.9	40.0	40.0	30	8	6	7	
	38	余热	80	21	81	0.8	30	55	3	31	55.9	55.9	61.0	55.9	昼	15	34.9	34.9	40.0	39.9	30	8	6	7	

		循环 水泵													夜												
39		余热 补水 泵	80		23	78	0.8	30	50	3	35	55.9	55.9	61.0	55.9	昼夜	15	34.9	34.9	40.0	39.9	30	8	6	7		

注：①本项目将厂区西南角作为中心点坐标设为(0,0,0)。

3.2 噪声厂界及环境保护目标达标分析

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）对噪声进行预测。

(1) 室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级

按照附录 B 计算室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级，如下所示。

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) \quad (3-1)$$

式中： L_{p1} —靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_w —点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

Q —指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角处时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ ；

R —房间常数； $R = S\alpha / (1 - \alpha)$ ， S 为房间内表面面积， m^2 ，本项目为 $5638.8m^2$ ； α 为平均吸声系数，本项目取 0.1；

r —声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

(2) 室内声源等效室外声源声功率级计算

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6) \quad (3-2)$$

式中： L_{p1} —靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_{p2} —靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

TL —隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB，本项目取 14dB。

(3) 室外声源按照附录 A，以无指向性点声源几何发散衰减，如下式所示。

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r / r_0) \quad (3-3)$$

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r —预测点距声源的距离，m；

r_0 —参考位置距声源的距离，取 1m。

(4) 采用噪声叠加模式对多个声源进行叠加

$$L = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}} \quad (3-4)$$

式中： L —为 n 个噪声源的声级；

L_i —为第 i 个噪声源的声级；

n —为噪声源的个数。

根据上述噪声预测模式，厂界噪声预测结果见下表。

表 4-20 厂界噪声预测值

序号	声源	治理后声压级				至厂界距离				厂界贡献值				叠加贡献值			
		东	南	西	北	东	南	西	北	东	南	西	北	东	南	西	北
1	全自动燃气热水锅炉	35.2	34.9	35.1	42.5	30	8	6	7	6	17	20	26	24	34	38	40
2	全自动燃气热水锅炉	35.0	34.9	36.4	42.5	30	8	6	7	5	17	21	26				
3	全自动燃气热水锅炉	35.2	34.9	35.1	40.7	30	8	6	7	6	17	20	24				
4	全自动燃气热水锅炉	35.0	34.9	36.4	40.7	30	8	6	7	5	17	21	24				
5	全自动燃气热水锅炉	35.2	34.9	35.1	40.1	30	8	6	7	6	17	20	23				
6	全自动燃气热水锅炉	35.0	34.9	36.4	35.1	30	8	6	7	5	17	21	18				
7	全自动燃气热水锅炉	35.2	34.9	35.1	35.0	30	8	6	7	6	17	20	18				
8	全自动燃气热水锅炉	35.0	34.9	36.4	35.0	30	8	6	7	5	17	21	18				
9	鼓风机	40.2	39.9	40.1	42.5	30	8	6	7	11	22	25	26				
10	鼓风机	40.0	39.9	41.4	47.5	30	8	6	7	10	22	26	31				
11	鼓风机	40.2	39.9	40.1	45.7	30	8	6	7	11	22	25	29				
12	鼓风机	40.0	39.9	41.4	45.7	30	8	6	7	10	22	26	29				
13	鼓风机	40.2	39.9	40.1	45.1	30	8	6	7	11	22	25	28				
14	鼓风机	40.0	39.9	41.4	45.1	30	8	6	7	10	22	26	28				
15	鼓风机	40.2	39.9	40.1	45.0	30	8	6	7	11	22	25	28				
16	鼓风机	40.0	39.9	41.4	45.0	30	8	6	7	10	22	26	28				
17	全自动燃气热水锅炉	30.1	29.9	30.1	34.9	30	8	6	7	1	12	15	18				
18	全自动燃气热水锅炉	30.4	29.9	30.0	34.9	30	8	6	7	1	12	14	18				
19	冷凝燃气热水锅炉	31.1	29.9	29.9	34.9	30	8	6	7	2	12	14	18				
20	冷凝燃气热水锅炉	31.1	29.9	29.9	34.9	30	8	6	7	2	12	14	18				
21	冷凝燃气热水锅炉	31.1	29.9	29.9	34.9	30	8	6	7	2	12	14	18				
22	冷凝燃气热水锅炉	31.1	30.0	29.9	34.9	30	8	6	7	2	12	14	18				
23	冷凝燃气热水锅炉	31.1	30.0	29.9	34.9	30	8	6	7	2	12	14	18				
24	冷凝燃气热水锅炉	31.1	30.1	29.9	34.9	30	8	6	7	2	12	14	18				
25	一次网循环水泵	35.0	34.9	36.8	40.7	30	8	6	7	5	17	21	24				
26	一次网循环水泵	35.0	34.9	36.8	40.3	30	8	6	7	5	17	21	23				
27	一次网循环水泵	35.0	34.9	36.8	40.1	30	8	6	7	5	17	21	23				
28	一次网循环水泵	35.0	34.9	36.8	40.1	30	8	6	7	5	17	21	23				
29	一次网循环水泵	35.0	34.9	36.8	40.0	30	8	6	7	5	17	21	23				
30	一次网循环水泵	35.0	34.9	36.8	40.0	30	8	6	7	5	17	21	23				
31	一次网定压补水泵	34.9	34.9	37.5	39.9	30	8	6	7	5	17	22	23				

32	一次网定压补水泵	34.9	35.0	37.5	39.9	30	8	6	7	5	17	22	23				
33	烟气余热回收热泵	35.1	34.9	35.1	39.9	30	8	6	7	6	17	20	23				
34	烟气余热回收热泵	35.4	34.9	35.0	39.9	30	8	6	7	6	17	19	23				
35	一次网加压水泵	34.9	34.9	40.0	40.2	30	8	6	7	5	17	24	23				
36	一次网加压水泵	34.9	34.9	40.0	40.0	30	8	6	7	5	17	24	23				
37	余热循环水泵	34.9	34.9	40.0	40.0	30	8	6	7	5	17	24	23				
38	余热循环水泵	34.9	34.9	40.0	39.9	30	8	6	7	5	17	24	23				
39	余热补水泵	34.9	34.9	40.0	39.9	30	8	6	7	5	17	24	23				

由上表噪声影响预测结果可知，本项对噪声源合理布局，并采取相应隔声、减震措施的情况下，四侧厂界噪声排放能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求，对周围声环境不会产生明显影响。本项目周边50m内无噪声环境保护目标。

3.3 噪声监测要求

依据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017），建议项目运营期噪声监测计划如下表。

表 4-21 噪声监测计划

监测点位	监测因子	监测频次
厂区四侧厂界外 1 m 处	等效连续 A 声级	每季度 1 次

3.4 声环境影响评价结论

本项目运营期主要噪声源是鼓风机、水泵等设备的噪声，项目选用低噪声设备，安装减振垫、消声器、厂房隔声，同时合理布置噪声源位置。根据监测结果，本项目四侧厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值，在保证机器设备正常运行的情况下，不会对周围声环境产生明显影响。

4、固体废物环境影响

4.1 固体废物的产生情况

本项目运营期间产生的固体废物主要包括一般工业固废和生活垃圾。

（1）一般工业固废

①废包装材料

本项目所用盐的最外层包装物为纸箱包装，拆装后产生废包装纸箱，产生量约 0.2t/a，为一般固体废物，由物资部门回收。

②废离子交换树脂

本项目软化水使用离子交换树脂，每年换新，更换后产生废离子交换树脂，预计产生量约 6t/a，为一般固体废物，由物资部门回收。

③废海绵铁

本项目除氧器采用常温海绵铁，每年换新，更换后产生废常温海绵铁，预计产生量约为 20t/a，为一般固体废物，由物资部门回收。

（2）生活垃圾

本项目采暖期职工共计 30 人，生活垃圾产生量以 0.5kg/人·d 计算，采暖期工作时间为 150 天，则采暖期生活垃圾产生量为 2.25t；非采暖期职工共计 6 人，生活垃圾产生量

以 0.5kg/人·d 计算，非采暖期工作时间为 215 天，则非采暖期生活垃圾产生量为 0.645t。则生活垃圾年产生量为 2.895t/a。

本项目一般固体废物根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198-2020）进行分类，基本情况详见表 4-22。本项目固体废物产生情况见下表。

表 4-22 固体废物基本情况汇总表

序号	废物名称	产生量/(t/a)	类别代码	产生环节	物理性状	处置方式
1	废包装材料	0.2	443-000-07	原料拆包	固态	物资部门回收
2	废离子交换树脂	6	443-000-99	离子交换树脂再生	固态	
3	废海绵铁	20	443-000-99	除氧	固态	
4	生活垃圾	2.895	/	员工办公	固态	城管委清运处理

4.2 固体废物环境管理

4.2.1 一般固体废物环境影响分析

一般固体废物的具体管理措施如下：一般工业固体废物应执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中相关规定中的有关规定，各类废物可分类收集、定点堆放在厂区内的一般固废暂存处，本项目一般固废暂存处设置于锅炉房内，建设单位应在醒目处设 1 个标志牌，周边设置围挡、场地硬化，同时定期外运处理，作为物资回收再利用。依据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），本项目应采取以下措施：

- ①贮存场所应采取防止粉尘污染的措施；
- ②为防止雨水径流进入，贮存场所周边应设置导流渠；
- ③贮存场所地面应采取防腐、防渗措施；
- ④及时将可回收的物资外运处理、综合利用。

4.2.2 生活垃圾暂存管理措施

本项目办公区应设置生活垃圾收集箱，项目产生的生活垃圾应按照《天津市生活垃圾管理条例》（2020 年 12 月 1 日实施）中的有关规定，进行收集、管理、运输及处置。

4.3 固体废物环境影响评价结论

本项目运营期固体废物主要为废包装材料、废离子交换树脂、废常温海绵铁及生活垃圾，无危险废物，废包装材料、废离子交换树脂、废常温海绵铁暂存于厂内一般固废暂存区，交由物资部门回收；生活垃圾分类收集，暂存于垃圾桶中，定期由城管委统一收集后处理。

综上所述，本项目产生的固体废物处置措施可行，去向明确，对周边环境不会产生明显不利影响，不会造成二次污染。

5、运营期地下水、土壤环境影响和保护措施

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）（试行）可知，本项目不会产生直接污染地下水及土壤的情形，非正常状况下亦不会造成地下水及土壤污染，因此地下水及土壤以污染源识别、区域水文地质资料收集、防渗分区确定及污染防治措施为主。

本项目拟建综合能源站，能源站地面均采用陶瓷地砖防水地面，消防水池和排污降温池为地下结构，为钢筋混凝土结构底板，同时铺设水泥基渗透结晶型防水一道、聚合物水泥防水涂料一层，均进行防腐防渗，不会对地下水、土壤产生影响。排污降温池为地下结构，锅炉排水排入排污降温池，锅炉排水为清净下水，不产生《地下水污染健康风险评估工作指南》附录H中的有毒有害物质。因此不会对土壤地下水产生影响。

6、环境风险分析

6.1 环境风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B，对项目涉及的原辅材料、燃料、中间产品、产品、污染物等进行危险性识别。

本项目主要风险物质为天然气，天然气仅存在于供热站厂区天然气输送管路中，厂区天然气管道长度约为 50m 左右，管径为 DN400，调压后的压力 30-40kpa（本次计算以 40kpa 计），大气压下天然气密度 0.717kg/m³，在 40kpa 压力下天然气密度为 0.283kg/m³，厂区内天然气的最大存在总量约为 1.78kg。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），甲烷临界量为 10t，则危险物质数量与临界量比 $Q=0.000178 < 1$ 。

表 4-23 危险物质暂存及分布情况

序号	危险源	暂存量	暂存位置	临界量	qi/Qi
1	天然气	1.78kg	天然气管道	10t	0.000178

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C，当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+q_3/Q_3+\dots+q_n/Q_n$$

式中：q₁，q₂，q₃.....q_n—每种危险物质的最大存在量，单位为 t；

Q₁，Q₂，Q₃.....Q_n—每种危险物质的临界量，单位为 t；

由上表可知，本项目 $Q < 1$ ，故本项目危险物质存储量未超过《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B、附录 C 中临界量，故不开展专项评价。

6.2 环境风险物质可能影响途径

①大气环境风险影响途径

当天然气输送系统因操作不当、或者护养不当而造成天然气阀门损坏、管道破裂而

造成天然气泄漏、扩散，空气中天然气浓度过高，能使人窒息。天然气为易燃气体，与空气能形成爆炸性混合物，容易发生火灾爆炸。火灾和爆炸过程中还会产生大量烟雾。烟雾是物质在燃烧反应过程中产生的含有气态、液态和固态物质与空气的混合物，可能会对周围的大气环境产生影响。

②地表水、地下水和土壤环境风险影响途径

天然气为易燃气体，与空气能形成爆炸性混合物，容易发生火灾爆炸。一旦发生火灾爆炸，可能会产生消防废水，若收集措施不到位，消防废水可能会流入下水道或者雨水收集口，可能会对周围的地表水、地下水和土壤产生影响。

6.3 环境风险防范及应急要求

(1) 环境风险防范措施

1) 天然气泄漏的防范措施

①天然气输送管道的设计、布置须符合《建筑设计防火规范》、《城镇燃气设计规范》等相关要求，必须与其它构筑物有足够的间隔距离。锅炉房、燃气调压站的设施、设备、照明装置等均应为防爆型。

②锅炉房内应设置可燃气体检测器及事故排风机。

③加强对管道、设备的维护保养巡查，定期对安全阀、截止阀等进行检查。

④如果管路、阀门发生泄漏，在查明原因并消除缺陷之前应停止相关的作业，待隐患消除后恢复。

⑤在项目投产运行前，应制定正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册，并对操作、维修人员进行培训，持证上岗，避免因严重操作失误而造成的事故。

2) 火灾爆炸事故的预防措施

①预防明火。输送、使用天然气的区域必须严禁明火。

②预防摩擦与撞击火花。机器转动部位应保持良好的润滑和冷却，防止摩擦出火花。

③预防电器火花。在易燃易爆危险场所使用的一切电气设备、照明和电气线路都必须采取防爆型的电器。

④预防静电火花。控制产生静电的条件和消除静电电荷积聚的条件。不仅在设备上防止危险放电，对人的因素也要予以高度重视，并采取有效措施防止人体放电和不当的行为引起放电。

⑤日常运行中，加强对设备的维护检查，防止安全阀、截止阀等设备失效；设备按照防爆要求配置。

⑥加强人员安全教育、科学管理。提高安全防范风险的意识；加强防爆电气设备的

日常巡视和检查工作；严格落实各项规章制度。

(2) 应急处理措施

①报警与报告。一旦发现天然气大量泄漏或着火，迅速向负责人或现场安。全管理人员报告。负责人或现场安全管理人员应迅速上报公司领导，若着火时迅速拨打火警电话 119 报警，请求救援。

②预警。现场拉设警戒带；禁止一切车辆驶入警戒区内，停留在警戒区内的车辆严禁启动；关闭天然气扩散区内的电气开关；同时通知厂区内人员和周边居民。

③消除火源与初期灭火。泄漏未着火时，检查泄漏点周围有否明火或产生静电的可能消除火源；若已着火，利用厂区内的灭火器材进行灭火；如果着火点临近压力容器，应使用消防水等对压力容器进行降温，以免引起爆炸。

④抢险操作。关闭泄漏部位上下游阀门，以截断气源，必要时打开手动放空阀进行放空。

⑤抢修作业。待现场满足作业条件，由抢修人员排除故障，更换或维修管段或设施。对气压不大的漏气火灾，可采取堵漏灭火方式，用湿棉被、湿麻袋、湿布、粘土等封住着火口，隔绝空气，使火熄灭。

6.4 环境风险事故应急预案

根据环保部《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第 34 号）、《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）、《企业事业单位突发环境事件应急预案评审工作指南（试行）》的通知（环办应急[2018]8 号）、环保部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）等的规定和要求，建设单位应编制突发环境事件应急预案，并向企业所在地环境保护主管部门备案，同时注意编制的应急预案应与沿线各区域、各相关企业应急系统衔接。同时，环境应急预案应每三年或发生生产工艺和技术变化、周围环境保护目标发生变化、相关法律法规等发生变化及其他情形的，建设单位应重新修订环境应急预案，并向环境保护主管部门重新备案。

6.5 风险分析结论

本项目环境风险主要为天然气管道由于自然老化、阀门接口处不严等原因引起的天然气泄漏，火灾、爆炸等潜在风险对环境的影响。企业要从生产、运输及储存等多方面积极采取防护措施，加强风险管理，通过相应的技术手段降低风险发生概率，并在风险事故发生后，及时采取风险防范措施，可以使风险事故对环境的危害得到有效控制。综上，本项目环境风险可防控。

五、环境保护措施监督检查清单

要素	内容	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境		P1~P10	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、烟气黑度、CO	1台29MW全自动燃气热水锅炉燃气废气通过1根25m高的排气筒P1高空排放，2台7MW全自动燃气热水锅炉燃气废气和2台7MW烟气余热回收热泵机组燃气废气通过1根25m高的排气筒P2高空排放，6台2.8MW冷凝燃气热水锅炉燃气废气通过1根25m高的排气筒P3高空排放，7台29MW全自动燃气热水锅炉燃气废气通过7根25m高的排气筒P4~P10高空排放。	《锅炉大气污染物排放标准》 (DB12/151-2020)
地表水环境		污水总排口(DW001)	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷、石油类	锅炉排浓水先排入室外排污降温池，冷却后再经管道与离子交换树脂再生废水、软水制备废水、经化粪池沉淀的生活污水一同排入市政管网，最终排入双青污水处理厂集中处理。	《污水综合排放标准》 (DB12/356-2018)三级标准
声环境		锅炉鼓风机、配套水泵等	噪声	优先选用低噪声设备，风机进口加消声器；设置减振基础，建筑隔声；水处理间墙体内侧贴吸声材料，门窗关闭。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)2类
电磁辐射		/	/	/	/

<p>固体废物</p>	<p>一般固体废物：废包装材料、废离子交换树脂、废常温海绵铁铁暂存于厂内一般固废暂存区，交由物资部门回收。</p> <p>生活垃圾：交城管委有关部门及时清运。</p>
<p>土壤及地下水污染防治措施</p>	<p>/</p>
<p>生态保护措施</p>	<p>/</p>
<p>环境风险防范措施</p>	<p>(1) 环境风险防范措施</p> <p>1) 天然气泄漏的防范措施</p> <p>①天然气输送管道的设计、布置须符合《建筑设计防火规范》、《城镇燃气设计规范》等相关要求，必须与其它构筑物有足够的间隔距离。锅炉房、燃气调压站的设施、设备、照明装置等均应为防爆型。</p> <p>②锅炉房内应设置可燃气体检测器及事故排风机。</p> <p>③加强对管道、设备的维护保养巡查，定期对安全阀、截止阀等进行检查。</p> <p>④如果管路、阀门发生泄漏，在查明原因并消除缺陷之前应停止相关的作业，待隐患消除后恢复。</p> <p>⑤在项目投产运行前，应制定正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册，并对操作、维修人员进行培训，持证上岗，避免因严重操作失误而造成的事故。</p> <p>2) 火灾爆炸事故的预防措施</p> <p>①预防明火。输送、使用天然气的区域必须严禁明火。</p> <p>②预防摩擦与撞击火花。机器转动部位应保持良好的润滑和冷却，防止摩擦出火花。</p> <p>③预防电器火花。在易燃易爆危险场所使用的一切电气设备、照明和电气线路都必须采取防爆型的电器。</p> <p>④预防静电火花。控制产生静电的条件和消除静电荷积聚的条件。不仅在设备上防止危险放电，对人的因素也要予以高度重视，并采取有效措施防止人体放电和不当的行为引起放电。</p> <p>⑤日常运行中，加强对设备的维护检查，防止安全阀、截止阀等设备失效；设备按照防爆要求配置。</p> <p>⑥加强人员安全教育、科学管理。提高安全防范风险的意识；加强防爆电气设备的日常巡视和检查工作；严格落实各项规章制度。</p>

	<p>(2) 应急处理措施</p> <p>①报警与报告。一旦发现天然气大量泄漏或着火,迅速向负责人或现场安全管理人员报告。负责人或现场安全管理人员应迅速上报公司领导,若着火时迅速拨打火警电话 119 报警,请求救援。</p> <p>②预警。现场拉设警戒带;禁止一切车辆驶入警戒区内,停留在警戒区内的车辆严禁启动;关闭天然气扩散区内的电气开关;同时通知厂区内人员和周边居民。</p> <p>③消除火源与初期灭火。泄漏未着火时,检查泄漏点周围有否明火或产生静电的可能消除火源;若已着火,利用厂区内的灭火器材进行灭火;如果着火点临近压力容器,应使用消防水等对压力容器进行降温,以免引起爆炸。</p> <p>④抢险操作。关闭泄漏部位上下游阀门,以截断气源,必要时打开手动放空阀进行放空。</p> <p>⑤抢修作业。待现场满足作业条件,由抢修人员排除故障,更换或维修管段或设施。对气压不大的漏气火灾,可采取堵漏灭火方式,用湿棉被、湿麻袋、湿布、粘土等封住着火口,隔绝空气,使火熄灭。</p>
其他环境管理要求	<p>(1) 环保设施竣工验收</p> <p>根据《建设项目环境保护管理条例》(2017 年 10 月 1 日起施行)、《关于规范建设单位自主开展建设项目竣工环境保护验收的通知》(环办环评函[2017]1235 号)和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(2017 年 11 月 20 日发布)、《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》(公告 2018 年第 9 号,2018 年 5 月 16 日印发)等文件要求,建设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。建设项目竣工后,建设单位应自行进行该项目的竣工环境保护验收,同时提交环境保护验收监测报告。竣工验收通过后,建设单位方可正式投产运行。除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外,其他环境保护设施的验收期限一般不超过 3 个月;需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的,验收期限可以适当延期,但最长不超过 12 个月。</p> <p>(2) 排污许可制度要求</p> <p>根据《排污许可管理条例》(中华人民共和国国务院令 第 736 号)、《排污许可管理办法》(部令第 32 号)、环境保护部办公厅《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》(环办环评[2017]84 号)和天津市环保局《关于环评文件落实与排污许可制衔接具体要求的通知》(津环保便</p>

函[2018]22号)，建设项目发生实际排污行为之前，排污单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污，环境保护部门通过对企事业单位发放排污许可证并依证监管实施排污许可制。

对照 2019 年生态环境部令第 11 号《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（2019 年 12 月 20 日施行），本项目属于名录中“三十九、电力、热力生产和供应业 44 96 热力生产和供应单台或者合计出力 20 吨/小时（14 兆瓦）及以上的锅炉（不含电热锅炉）”，属重点管理。根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版）、《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发[2016]81 号）、《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84 号）等相关文件要求，建设单位应当于启动生产设施或发生实际排污之前在全国排污许可证管理信息平台申请排污许可证。

（3）污染源排放口规范化技术要求

按照（津环保监[2002]71 号）《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》以及（津环保监测[2007]57 号）《关于发布天津市污染源排放口规范化技术要求的通知》中的相关要求，应按照《污染源监测技术规范》设置规范的采样点，进行排污口规范化建设工作。

废气排污口规范化：

本项目排气筒应设置编号铭牌，并注明排放的污染物，设置单独采样口，采样口的设置应符合《污染源监测技术规范》的要求。应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。当采样平台设置在离地面高度 $\geq 5\text{m}$ 的位置时，应有通往平台的 Z 字梯/旋梯/升降梯。有净化设施的，应在其进出口分别设置采样口。采样孔、点数目和位置应按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）的规定设置。当采样位置无法满足规范要求时，其位置应由当地环境监测部门确认。

废水：本项目排放的废水主要为运营期排水主要为锅炉排浓水、离子交换树脂反冲洗废水、软化水制备工序排污水、生活污水，锅炉排浓水先排入室外排污降温池，冷却后再经管道与离子交换树脂反冲洗废水、软水制备排水、经化粪池沉淀的生活污水一同排入市政管网，最终排入双青污水处理厂集中处理。本项目废水总排口独立设置，故该废水总排口规范化的责任主体为天津市辰为新能源科技发展有限公司，并在该废水总排口设置提示性环境保护图形标

志牌。

固体废物：本项目固体废物堆放场所必须有防火、防扬散、防渗漏等防止污染环境的措施，非危险固体废物应采用容器收集存放，标志牌达到（GB15562.2-1995）《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》的规定。

管理要求：排放口规范化的相关设施（如：计量、监控装置、标志牌等）属污染治理设施的组成部分，环境保护部门应按照有关污染治理设施的监督管理规定，加强日常监督管理，排污单位应将规范化排放的相关设施纳入本单位设备管理范围。

排放口立标要求：设立排污口标志牌，标志牌由国家环境保护总局统一定点监制，达到《环境保护图形标志》（GB15562.1~2-1995）的规定。环境保护图形标志牌设置位置应距污染物排放口（源）及固体废物贮存处或采样点较近且醒目处，并能长久保留。

（4）环境管理

环境管理应根据建设单位的特点与主要环境因素，依据相关法律法规，执行具体的方针、目标和实现方案；结合建设单位组织结构的特点，由主要领导负责，规定环保部门和其他部门以及员工承担相应的管理职责、权限和相互关系，并予以制度化，使之纳入建设单位的日常管理中。

为保证环境保护设施的正常运行，建设单位应建立健全环境保护管理规章制度，完善各项操作规程，其中主要应建立以下制度：

岗位责任制度：按照“谁主管、谁负责”的原则，落实各项岗位责任制度，明确管理内容和目标，落实管理责任并签订环保管理责任书。

检查制度：按照日查、周查、月查、季度性检查等建立完善的环境保护设施定期检查制度，保证环境保护设施的正常运行。

培训教育制度：对环境保护重点岗位的操作人员，实行岗前、岗中等培训制度，使操作人员熟悉岗位操作规程及环境保护设施的基本工作原理，了解本岗位的环境重要性，掌握事故预防和处理措施。

（5）环保投资估算

本项目总投资 60432.72 万元，其中环保投资 946 万元，占总投资的 1.57%。环保投资明细见下表。

表 5-1 环保投资估算表

序号	名称	采取的污染防治措施	投资（万元）
1	废气治理	低氮燃烧器、节能器	850
		烟气在线监测装置	60

		排气筒	25
3	噪声防治	设备基础减振、隔声、消音器等	2
4	固体废物	建一般固废间	1
5	废水治理	排污降温池、化粪池	3
6	排污口规范化	废气、废水排放口规范化设置、废气采样平台建设	3
7	环境风险防范	风险防范及应急措施投资	2
合计			946

六、结论

本项目的建设符合国家及地方相关产业政策、规划要求、选址合理。本项目实施后产生的废气、废水污染物经相应的环保措施治理后均可实现达标排放，厂界噪声可实现达标排放，固体废物处置去向合理，针对可能的环境风险采取必要的事故防范措施和应急措施，预计不会对环境产生明显不利影响。综上所述，在落实本报告提出的各项环保措施的情况下，本项目的建设具备环境可行性。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目分类	污染物名称	现有工程排放量(固体废物产生量)①	现有工程许可排放量②	在建工程排放量(固体废物产生量)③	本项目排放量(固体废物产生量)④	以新带老削减量(新建项目不填)⑤	本项目建成后全厂排放量(固体废物产生量)⑥	变化量⑦
废气	颗粒物	/	/	/	3.408t/a	/	3.408t/a	+3.408t/a
	SO ₂	/	/	/	3.805t/a	/	3.805t/a	+3.805t/a
	NO _x	/	/	/	28.8t/a	/	28.8t/a	+28.8t/a
废水	COD _{Cr}	/	/	/	3.56t/a	/	3.56t/a	+3.56t/a
	氨氮	/	/	/	0.008t/a	/	0.008t/a	+0.008t/a
	总磷	/	/	/	0.001t/a	/	0.001t/a	+0.001t/a
	总氮	/	/	/	0.016t/a	/	0.016t/a	+0.016t/a
一般工业固体废物	废包装材料	/	/	/	0.2t/a	/	0.2t/a	+0.2t/a
	废离子交换树脂	/	/	/	6t/a	/	6t/a	+6t/a
	废海绵铁	/	/	/	20t/a	/	20t/a	+20t/a

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①