

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：旷世新城清洁能源供热站设备安装、管网敷
设项目

建设单位（盖章）：天津市泽瑞供热服务有限公司

编制日期：2021.9

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

| | | | |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 建设项目名称 | 旷世新城清洁能源供热站设备安装、管网敷设项目 | | |
| 项目代码 | 2017-120113-44-03-005151 | | |
| 建设单位联系人 | 郭银娣 | 联系方式 | 13512883000 |
| 建设地点 | 天津市北辰区宜兴埠地铁站附近 | | |
| 地理坐标 | 117 度 12 分 32.72 秒， 39 度 11 分 48.77 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 | 41_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） |
| 建设性质 | <input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <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） | 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[2017]245 号 |
| 总投资（万元） | 8000 | 环保投资（万元） | 377 |
| 环保投资占比（%） | 4.7% | 施工工期 | 1 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 ） | 2000 |
| 专项评价设置情况 | 无 | | |
| 规划情况 | 规划文件名称：天津市北辰区供热专项规划（2020-2035）年 召集审查机关：天津市规划和自然资源局北辰分局 | | |
| 规划环境影响评价情况 | 无 | | |

| | |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p> | <p>本项目的建设地点位于天津市北辰区宜兴埠地铁站(宜白路与宜兴路交口)。根据天津市国有土地使用权出让合同(宗地编号津辰普 2004-063), 出让土地规划土地用途为居住、办公和商业。根据《天津市北辰区供热专项规划(2020-2035年)》中心城区现状热源热网分布, 本项目供热能源站位于天津市北辰区宜兴埠地铁站西侧, 符合北辰区供热规划。目前, 该专项规划手续正在办理中。天津市北辰区城市管理委员会于2021年8月21日出具说明, 证明本项目供热能源站供热面积约为130万m², 范围包含4A、9B、1B南、8A、5#、1C、4B地块, 符合《天津市北辰区供热专项规划(2020-2035年)》。</p> <p>同时, 天津市供热办公室2017年10月26日出具的关于北辰供热办《关于宜兴埠镇棚户区改造还迁安置房项目供热方案的请示》的回复, 同意方案分区一采用可清洁能源供热站供热, 充分利用电力、地热和燃气等清洁能源, 同意该分区热源形式和分区范围(4a、4b、5a、5b、8a、9b地块)。综上, 本项目用地符合天津市北辰区总体规划, 供热面积和范围符合天津市和天津市北辰区供热规划。</p> |
| <p>其他符合性分析</p> | <p>1、《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》符合性</p> <p>根据《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》(以下简称“意见”)。根据生态环境分区管控体系划分, 全市划分优先保护、重点管控、一般管控三大类共281个环境管控单元:</p> <p>优先保护单元指以生态环境保护为主的区域, 共108个, 以严格保护生态环境为导向, 执行相关法律法规要求, 依法禁止或限制大规模、高强度的开发建设活动, 严守城市生态环境底线, 确保生态环境功能不降低。</p> <p>重点管控单元指涉及水、大气、土壤、自然资源等资源环</p> |

境要素重点管控的区域，共 165 个，以产业高质量发展和环境污染防治为主，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。其中，中心城区、城镇开发区应重点深化生活、交通等领域污染减排，加快推进城区雨污分流工程，全部实行雨污分流，建成区污水管网全覆盖。产业园区严格落实天津市及各区工业园区(集聚区)围城问题治理工作实施方案，以及“散乱污”企业治理工作要求，按期完成工业园区及“散乱污”企业整治工作；持续推动产业结构优化，淘汰落后产能，严格执行污水排放标准。沿海区域要严格产业准入，统筹优化区域产业与人口布局；强化园区及港区环境风险防控；严格岸线开发与自然岸线保护。

一般管控单元指除优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域，共 8 个，以生态环境保护与适度开发相结合为主，开发建设中应落实现行生态环境各项管理要求。

本项目位于天津市北辰区宜兴埠地铁站附近，属于环境重点管控单元-环境治理。本项目污染物排放量较小，环境风险可控，符合“意见”要求。

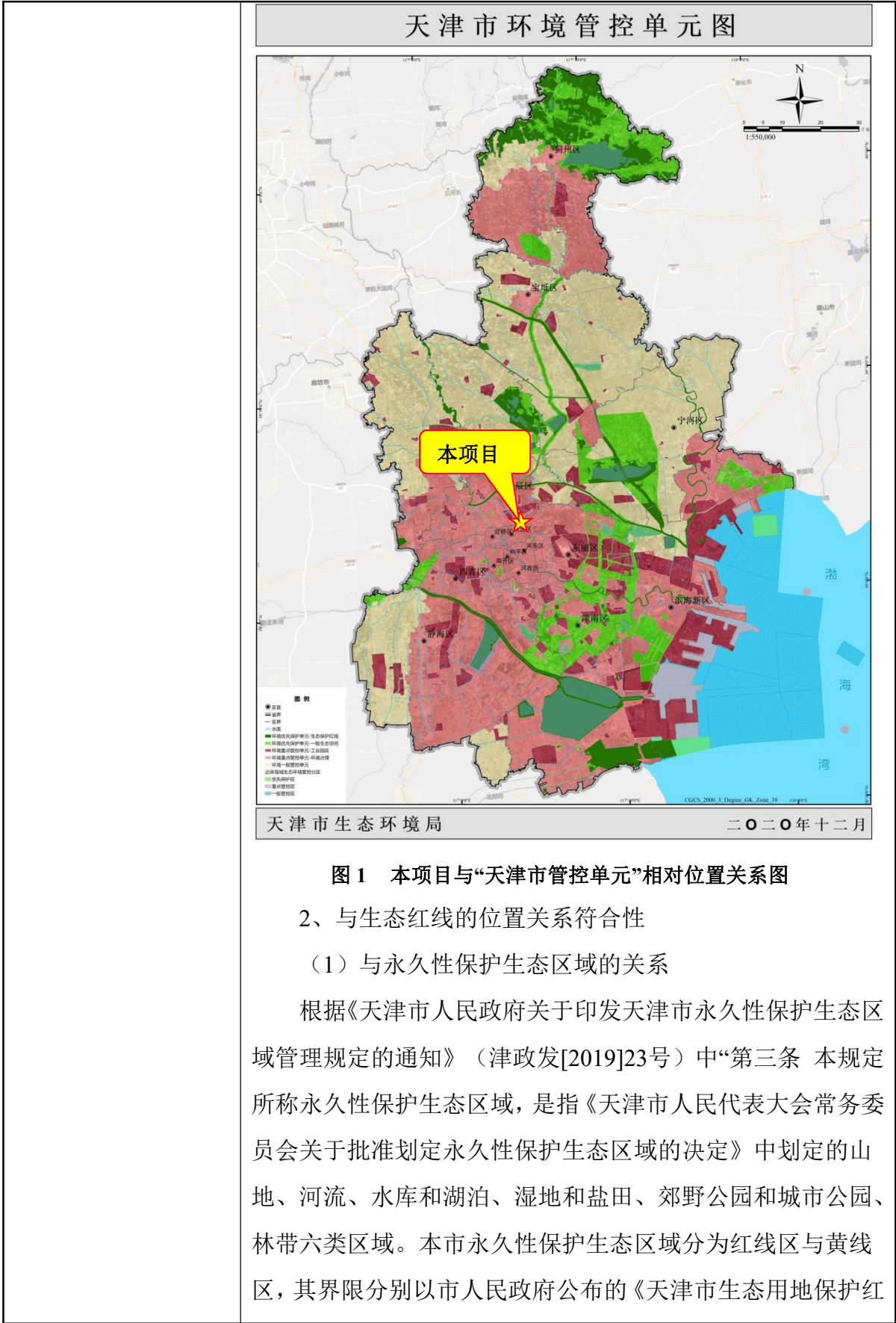


图1 本项目与“天津市管控单元”相对位置关系图

2、与生态红线的位置关系符合性

(1) 与永久性保护生态区域的关系

根据《天津市人民政府关于印发天津市永久性保护生态区域管理规定的通知》（津政发[2019]23号）中“第三条 本规定所称永久性保护生态区域，是指《天津市人民代表大会常务委员会关于批准划定永久性保护生态区域的决定》中划定的山地、河流、水库和湖泊、湿地和盐田、郊野公园和城市公园、林带六类区域。本市永久性保护生态区域分为红线区与黄线区，其界限分别以市人民政府公布的《天津市生态用地保护红

线划定方案》中确定界线为准。”

根据《天津市生态用地保护红线划定方案》（2014年），林带包括外环线绿化带、中心城市绿廊、中心城区周边楔型绿地、西北防风阻沙林带、沿海防护林带和交通干线防护林带。其中高速公路非城镇段每侧林带控制宽度不低于100m。根据现场踏勘情况，本项目建设地块东侧厂界距离京津塘高速路约1200m，不涉及高速公路保护林带红线区域。

河流生态用地分为红线区和黄线区。其中红线区为河道控制线及以外每侧一般不小于25m的范围，红线区以外为黄线区。非城镇段包括红线区和黄线区，其中黄线区每侧宽度一般不小于100m。根据现场踏勘情况，本项目建设地块距离新开河1300m，不涉及河流生态红、黄线区域。

综上，故本项目不涉及占用永久性保护生态区域。本项目与临近高速公路林带、河流生态红线的位置关系详见附图。

（2）与天津市生态保护红线位置关系

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》（天津市人民政府，2018年9月3日），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洼-北大港湿地；“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。本项目不在天津市生态保护红线范围内。

（3）与天津市绿色生态屏障管控区关系

根据《天津市绿色生态屏障管控地区管理若干规定》，《规定》进一步明确，要严格保护绿地、湿地和永久基本农田。禁止在管控地区内从事盗伐、滥伐林木，毁坏植被，开（围）垦、填埋或者排干湿地，永久性截断湿地水源，破坏野生动物栖息地，滥捕滥采野生动植物，擅自放牧、捕捞、放生等破坏生态

功能的活动。项目位于天津市北辰区宜兴埠地铁站附近，不涉及生态廊道地区和田园生态地区。

本项目与天津市永久性保护生态区域位置关系、与天津市生态保护红线关系、与天津市绿色生态屏障管控区关系见附图。

(4) 与大运河天津段核心监控区的位置关系

根据天津市《大运河天津段核心监控区国土空间管控细则（试行）》，大运河两岸起始线与终止线距离 2000m 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宜兴埠地铁站附近，距离大运河北运河段最近距离约 3700m，故不涉及大运河天津段核心监控区。本项目与大运河北运河段的位置关系详见附图。

3、环保政策符合性分析

根据《关于印发天津市深入打好污染防治攻坚战 2021 年度工作计划的通知》（津污防攻坚指[2021]2 号）、关于在疫情防控常态化前提下积极服务落实“六保”任务坚决打赢打好污染防治攻坚战的意见（环厅〔2020〕27 号），本评价对项目建设情况进行环保政策符合性分析，具体内容见下表。

表 1. 本项目与环保政策符合性分析

| 序号 | 《关于印发天津市深入打好污染防治攻坚战 2021 年度工作计划的通知》（津污防攻坚指[2021]2 号） | | 本项目情况 | 符合性 |
|----|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----|
| | 项目 | 要求 | | |
| 1 | 严格项目准入 | 加快发展工业性战略性新兴产业。严格项目准入。严把新增高耗能产业及项目准入关。严禁新增钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和平板玻璃等行业产能。 | 本项目不属于方案中规定的高耗能产业及项目。 | 符合 |
| 2 | 持续加大源头控制力度 | 深化 VOCs 污染防治。实施 2021 年臭氧污染防控专项方案，重点关注低效治理设施升级、原辅材料源头替代、移动源污染管控、面源精细化管理等方面，分行业推进工业源综合治理、分领域实 | 本项目属于热力生产与供应业，不属于方案中深度治理的行业。 | 符合 |

| | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| | | 施施工及生活源综合治理。持续加大源头控制力度。推动重点行业综合治理。 | | |
| 序号 | | 关于在疫情防控常态化前提下积极服务落实“六保”任务坚决打赢打好污染防治攻坚战的意见（环厅〔2020〕27号） | 本项目情况 | 符合性 |
| | 项目 | 要求 | | |
| 3 | 以提升地级及以上城市空气质量优良天数比率为重点，坚决打赢蓝天保卫战 | 优先推行生产和使用环节低VOCs原辅材料源头替代。对未实行低VOCs原辅材料源头替代和未采用高效治理设施的企业，鼓励在夏秋季采取错峰减排措施。 | 本项目不使用含VOCs原料。 | 符合 |
| 4 | | 突出抓好重点行业VOCs和NOx治理。推广使用符合国家产品质量标准的低VOCs含量涂料、胶粘剂和清洗剂，强化含VOCs物料储存、转移输送、工艺过程、设备管线组件泄漏无组织排放管控。 | 本项目不使用含VOCs原料。使用的燃气热水锅炉均配置超低氮燃烧器，使NOx的排放浓度可控制在30mg/m ³ 以下。 | 符合 |
| <p>本项目的建设符合《关于印发天津市深入打好污染防治攻坚战2021年度工作计划的通知》（津污防攻坚指[2021]2号）、关于在疫情防控常态化前提下积极服务落实“六保”任务坚决打赢打好污染防治攻坚战的意见（环厅〔2020〕27号）等文件要求。</p> | | | | |

二、建设项目工程分析

| | |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 建设内容 | <p>天津市泽瑞供热服务有限公司是一家专业提供供热工程、地热工程技术咨询与施工的内资企业，为宜兴埠镇棚户区改造还迁安置房供热事宜与天津市亿嘉合置业有限公司签订供热配套意向书，拟投资 8000 万元建设旷世新城清洁能源供热站设备安装、管网敷设项目。</p> <p>建设地点：供热站建设地点为北辰区宜兴埠地铁站（宜白路与宜兴路交口）4A 公园地块内地下锅炉房及配套用房内，配套管网位于各服务地块红线内。建设地块为 4A 公园地块，地块内规划商业建筑、公园绿地、文化设施用地及一系列配套公建。地块东侧隔津围路为 8A 地块（已建成远洋未来城 1 期），南侧隔宜白路为规划住宅用地，西侧为 4B 地块（现状空地，无规划），北侧为在建远洋未来城 4 期。</p> <p>建设内容：地下锅炉房及配套用房建设 6 台 15t/h 燃气热水锅炉、3 台冷水机组，用于 4A、9B、1B 南、8A、5#、1C、4B 地块的供热与商业项目的制冷，供热面积 130 万 m²，制冷面积约为 4 万 m²。地上建设 3 台冷却水塔，与冷水机组配套完成制冷工程。各地块换热站不属于本次工程建设内容，在地块建设期完成建设。</p> <p>评价范围：地下锅炉房及配套用房的建设工程由天津市亿嘉合置业有限公司完成，天津市泽瑞供热服务有限公司仅进行设备安装和运营管理。本项目供热站配套的管网约 5km（供水+回水管道总长），主要位于各服务地块红线内，在各地块实施绿化工程前完成敷设，地块外管线敷设约 600m，已填报登记表（202112011300001959）。本次评价仅对供热站进行评价，不再对管网敷设工程进行评价。</p> <p>热负荷符合性：参考 GB/T 51161-2016《民用建筑能耗标准》中天津地区建筑折算耗热量指标约束值，0.25GJ/（m²·a），结合供热天数 151 天，可得折算平均热指标为 19.16W/m²，结合供热面积 130 万 m²，计算得平均热负荷为 24.91MW。参考北方地区清洁热源与热负荷调研（区域供热 2019 年 01 期），天津市折算尖峰热负荷为 34.2W/m²，结合供热面积 130 万 m²，计算得平均热负荷为 44.46MW。</p> |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

本项目建设 6 台 15t/h 锅炉，合计 63MW，可承担供热范围内热负荷。

1.工程组成内容

根据建设单位提供资料，本项目工程组成及内容见下表。

表 2. 本项目工程组成及内容一览表

| 项目 | | 工程内容及规模 |
|------|---------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 主体工程 | 锅炉房 | 建筑面积 600m ² ，设置 6 台 15t/h 的燃气热水锅炉，配备超低氮燃烧器，供热面积为 130 万 m ² |
| | 制冷机房 | 建筑面积 600m ² ，设置 3 台冷水机组，水泵等，制冷面积为 4 万 m ² |
| | 室外空地 | 设置 3 台冷却水塔，放置于地面 |
| 辅助工程 | 备品备件存放间 | 建筑面积 120m ² ，备有主机配件、水泵配件等 |
| | 变配电室 | 建筑面积 500m ² ，设有变压器等设备 |
| | 监控、值班室 | 建筑面积 180m ² ，主要用于监管供热站运行情况 |
| 公用工程 | 给水 | 用水由市政给水管网供给，包含冷却系统用水、锅炉用水和生活用水， |
| | 排水 | 排水实行雨污分流制，雨水经雨水管道收集后，直接排入市政雨水管网； 锅炉排水、软水系统反冲洗废水、冷却系统排水、生活污水均排放至北辰科技园区污水处理厂处理 |
| | 供热制冷 | 供热站内无需供热，制冷采用电扇 |
| | 供电 | 由变配电室内变压器提供，总容量为5000kVA |
| 环保工程 | 废气 | 锅炉燃气废气通过超低氮燃烧器处理后，通过 6 根 28m 高排气筒组成的集束烟囱排放。 |
| | 废水 | 外排废水为锅炉排水、冷水系统排水、生活污水，均排放至北辰科技园区污水处理厂处理 |
| | 噪声 | 采取基础减振、建筑隔声、加装隔声屏的降噪措施 |
| | 固体废物 | 员工日常生活产生的生活垃圾，定期交由城管委清运处理；废离子交换树脂由厂家回收 |

2.主要生产设施

本项目主要设备见下表。

表 3. 主要设备一览表

| 序号 | 设备名称 | 数量 | 单位 | 摆放位置 | 备注 |
|----|--------------|----|----|------|---------|
| 1 | 冷水机组 | 3 | 台 | 制冷机房 | -- |
| 2 | 冷水机组末端循环泵 | 5 | 台 | | 3 用 2 备 |
| 3 | 冷水机组冷却塔换热循环泵 | 6 | 台 | | 3 用 3 备 |
| 4 | 燃气热水锅炉 | 6 | 台 | 锅炉房 | -- |
| 5 | 燃气热水锅炉末端循环泵 | 6 | 台 | | 泵组控制 |
| 6 | 定压补水装置 | 2 | 套 | | -- |
| 7 | 板式换热机组 | 1 | 套 | | -- |

| | | | | | |
|---|---------|---|---|----|-----------------------------|
| 8 | 全自动软水设备 | 2 | 套 | | 单台产水量 40t/h |
| 9 | 冷却塔 | 3 | 台 | 地上 | DC-CNN301=H、 DC-BNN301-H |

根据设计资料，单台燃气锅炉参数、冷却机组参数见下表。

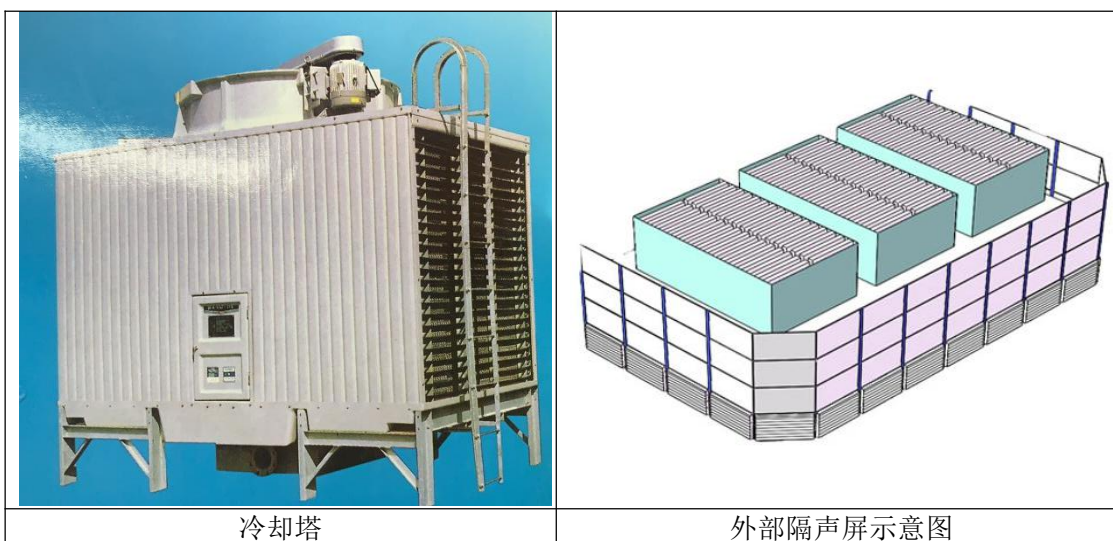
表 4. 单台燃气锅炉参数一览表

| 序号 | 项目 | 单位 | 参数 |
|----|---------------|-------------------|-------------------|
| 1 | 型号 | / | WNS10.5/90/55-Y.Q |
| 2 | 额定供热量 | MW | 10.5 |
| 3 | 天然气消耗量 | m ³ /h | 1090.3 |
| 4 | 设计额定压力 | MPa | 1.0 |
| 5 | 设计供水温度 | °C | 90 |
| 6 | 设计回水温度 | °C | 55 |
| 7 | 设计热效率（按低位发热值） | % | 98.36 |

表 5. 冷水机组参数一览表

| 序号 | 项目 | 单位 | 参数 |
|----|-----------|-------------------|-------|
| 1 | 制冷量 | kw | 1770 |
| 2 | 蒸发器侧供水温度 | °C | 12/7 |
| 3 | 蒸发侧流量 | m ³ /h | 320 |
| 4 | 冷凝器进、出水温度 | °C | 37/32 |
| 5 | 制冷冷媒 | -- | R134a |
| 6 | 冷水机组形式 | -- | 离心式 |
| 7 | 冷却塔类型 | -- | 机械通风 |

本项目使用的冷却塔及外部隔声屏示意图见下。



冷却塔

外部隔声屏示意图

3.原辅材料及能源消耗

本项目主要原辅材料及能源消耗情况见下表。

表 6. 主要能源消耗表

| 序号 | 能源名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|---------|---------------------|----------|-----------------|
| 1 | 水 | t/a | 23634.32 | -- |
| 2 | 电 | 万 kW·h/a | 18 | -- |
| 3 | 天然气 | 万 m ³ /a | 2133.7 | -- |
| 4 | 阻垢剂和缓蚀剂 | t/a | 0.6 | 苯骈三氮唑钠和聚天冬氨酸混合物 |
| 5 | 消毒剂 | t/a | 1 | NaClO (仅冷水机组使用) |
| 6 | 氯化钠 | t/a | 2 | 用于离子树脂再生 |

本项目使用管道天然气，根据建设单位提供资料，天然气成分如下：

表 7. 天津燃气公司天然气气体组成表

| 项目 | CH ₄ (%) | N ₂ (%) | CO ₂ (%) | C ₂ H ₆ (%) | C ₃ H ₈ (%) | I-C ₄₋₅ (%) | N-C ₄₋₅ (%) | C ₆ ⁺ (%) | 低热值 |
|----|------------------------|-----------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------------|------|
| 数值 | 97.42 | 1.40 | 1.08 | 3.32 | 0.53 | 0.11 | 0.12 | 0.07 | 35.6 |

4. 定员及工作制度

本项目员工 10 人，每天 3 班，每班 8 小时，年工作时间 307 天。根据建设单位提供的资料，冬季供暖期 6 台燃气锅炉运行天数为 151 天，每年 11 月 1 日~3 月 31 日，全天 24h 运行，年运行时间 3624h。夏季制冷期冷水系统工作天数为 157 天，每年 5 月 1 日~10 月 7 日，每天运行 13h，年运行时间为 2041h。

5.水平衡分析

1) 给水：由市政供水管网提供。

本项目用水环节主要为员工生活用水、锅炉用水以及冷却系统用水，均来源于市政供水管网，通过市政供水管网接入供热站中。

①生活用水

本项目员工 10 人，全年工作 308 天，用水量按 60L/人·天计，则用水量为 0.6m³/d (184.8m³/a)。

②锅炉用水

本项目设置 6 台燃气热水锅炉，市政用水引入管道经过加药处理装置投放阻垢剂和缓蚀剂，在通过全自动软水设备软化后，进入锅炉。锅炉用水循环使用，少量外排。根据建设单位提供参数，6 台锅炉补水量为 3m³/d，453m³/a (年工作

时间 151d)。

③冷却系统用水

冷却系统用水分别为冷却机组补水及冷却水塔补水。自来水经过加药处理装置投放阻垢剂和缓蚀剂后，投放次氯酸钠进行消毒，后进入冷却机组及冷却水塔。根据建设单位提供参数，冷却机组补水量为 $0.5\text{m}^3/\text{d}$ ， $78.5\text{m}^3/\text{a}$ ，单台冷却水塔循环水量为 $374\text{m}^3/\text{h}$ ，补水量按循环量的 1% 计，则补水量为 $145.86\text{m}^3/\text{d}$ ， $22900.02\text{m}^3/\text{a}$ （年工作时间 157d，每天 13h）。

④软水系统反冲洗用水

全自动软水设备原理是使用钠离子交换树脂。钠离子交换树脂带有大量的软性矿物质钠离子，当水中的钙镁离子含量高时，离子交换树脂可以释放出软性矿物质钠离子，功能基团与钙镁离子结合，使水中的钙镁离子含量降低，水的硬度下降，硬水就变为软水。软化水装置采用离子交换方式进行自来水软化，离子交换树脂需定期进行反洗，配置氯化钠进行再生，除去离子交换树脂床中夹杂的污垢和碎的树脂颗粒，同时放松树脂床中压实的区域和结块。反冲洗过程每 25 天进行一次，一次的耗新鲜水量约 3t，本项目年生产 151 天，故约进行 6 次反冲洗，用水量为 $0.12\text{m}^3/\text{d}$ ， $18\text{m}^3/\text{a}$ 。离子交换树脂定期更换。

2) 排水：本项目实施雨、污水分流制。

雨水经雨水管道收集后，直接排入市政雨水管网；

外排废水主要为锅炉排水、软水系统反冲洗废水、冷却系统排水和生活污水。

①生活污水

本项目生活用水量为 $0.6\text{m}^3/\text{d}$ （ $184.8\text{m}^3/\text{a}$ ），职工生活污水污水排放系数 0.9，生活污水排放量为 $0.54\text{m}^3/\text{d}$ （ $166.32\text{m}^3/\text{a}$ ）。

②锅炉排水

锅炉用水循环使用，少量外排。6 台锅炉排水量为 $3\text{m}^3/\text{d}$ ， $450\text{m}^3/\text{a}$ 。

③冷却系统用水

根据建设单位提供参数，冷却机组排水量为 $0.5\text{m}^3/\text{d}$ ， $78.5\text{m}^3/\text{a}$ ；冷却塔为开放式逆流，排放量为补水量的 20%，其余自然损耗，则排放量为 $29.17\text{m}^3/\text{d}$ ， $4580\text{m}^3/\text{a}$ 。

④软水系统反冲洗废水

反冲洗废水全部排放，排放量为 $0.12\text{m}^3/\text{d}$ ， $18\text{m}^3/\text{a}$ ；

本项目水平衡如下图所示：

1.冬季（采暖期）：

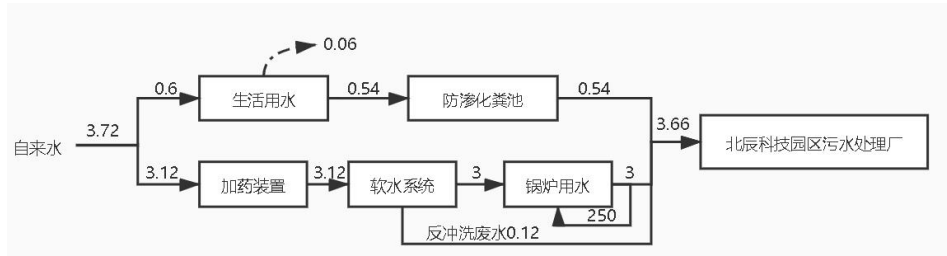


图2 本项目冬季水平衡图 m^3/d

2.夏季（制冷期）：

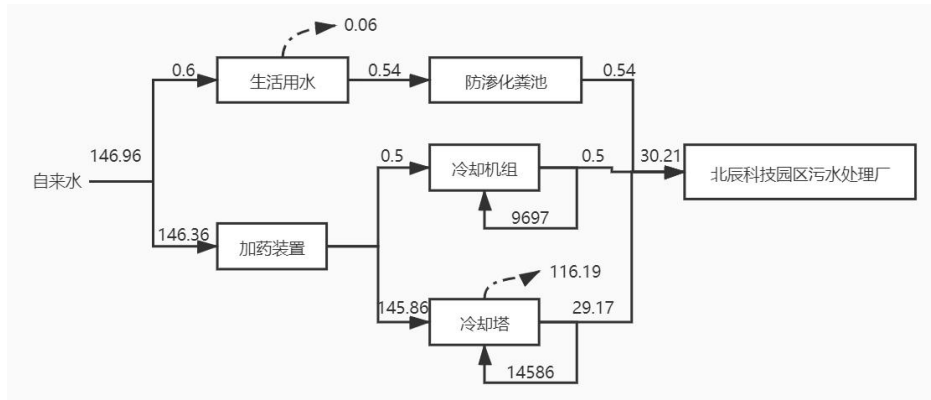


图3 本项目夏季水平衡图 m^3/d

6. 厂区平面布置

本项目占地 2000m^2 ，全部为地下建筑物，从东到西依次为冷却站房、锅炉房、控制室、变配电间等。所有设备均安装在地下建筑物内，仅冷却水塔摆放在地面，方位在地下锅炉房南侧，公园绿地内，平面布置见附图。

1.施工期工艺流程简述

本项目无土建施工，在现有锅炉房内进行设备安装、调试，施工期影响轻微。随着设备安装调试完毕，影响将随之消失。

2.营运期工艺流程简述

营运期工艺流程及产物节点见下图。

①冬季（采暖期）：

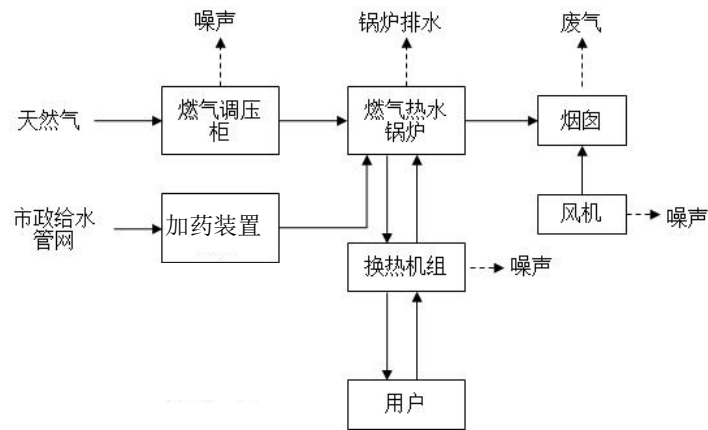


图4 工艺流程及产污节点示意图

工艺流程简述：

供热系统：由燃气热水锅炉承担，天然气经管道引入燃气调压站计量调压后经燃烧器送入炉膛燃烧，循环水经天然气加热后产生 55℃热水，通过换热后提供给住宅地暖使用；天然气燃烧所需要的空气由送风机供给，燃气热水锅炉内燃烧生成的废气先通过超低氮燃烧器后经烟囱排放。

本项目采用的燃气热水锅炉采用超低氮燃烧技术与真空锅炉制造技术相结合的技术，在全预混的基础上，用真空锅炉热媒水冷却火焰技术（空气预热+烟气冷凝），有效抑制了 NO_x 合成，实现了低氮排放。超低氮燃烧技术又称为燃料分级或炉内还原（IFNR）技术，它是降低 NO_x 排放的诸多炉内方法中最有效的措施之一。超低氮燃烧器技术将 80%~85%的燃料送入主燃区在空气过量系数 $\alpha > 1$ 的条件下燃烧，其余 15%~20%的燃料作为还原剂在主燃烧器的上部某一合适位置喷入形成再燃区，再燃区空气过量系数 $\alpha < 1$ ，再燃区不仅使已经生成的 NO_x 得到还原，同时还抑制了新的 NO_x 生成，可进一步降低 NO_x 的排放浓度。

燃气热水锅炉中使用的循环水为加药后的自来水，循环使用，少量外排，排入污水管网，进入天津市北辰科技园污水处理厂处理。

②夏季（制冷期）：

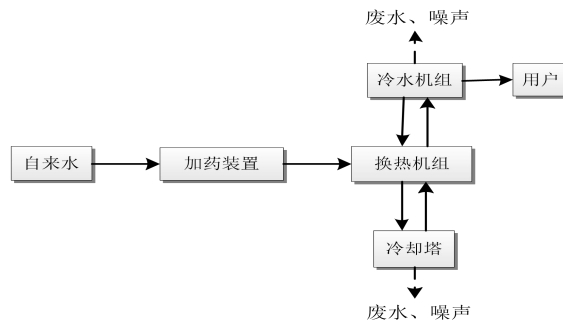


图5 运营期工艺流程及产污节点图

工艺流程简述:

供冷系统: 分为冷冻循环和冷却系统。冷冻循环为离心式冷水机组, 冷冻循环水经过冷却后产生 5 度冷水送至商业或办公建筑的中央空调系统。

冷却循环水通过换热机组与冷冻循环水进行换热, 以达到使冷冻系统降温的目的, 换热后水温在 37°C 左右, 送入冷却塔进行蒸发和冷却。

制冷过程中冷水机组为闭式系统, 经少量废水排放。冷却塔不断蒸发冷却, 循环使用, 外排水量为补水量的 20%, 两股废水均作为清净下水通过污水管网排入北辰科技园污水处理厂处理。该系统运行过程中还会产生噪声。

制冷系统使用制冷剂为 R-134a。R-134a (1, 1, 1, 2-四氟乙烷) 是一种不含氯原子, 对臭氧层不起破坏作用, 具有良好的安全性能 (不易燃、不爆炸、无毒、无刺激性、无腐蚀性) 的制冷剂, 其制冷量与效率与 R-22 (二氯一氟甲烷, 氟利昂) 非常接近, 所以被视为优秀的长期替代制冷剂。R-134a 是目前国际公认的 R-22 最佳的环保替代品, 完全不破坏臭氧层, 是当前世界绝大多数国家认可并推荐使用的环保制冷剂, 也是目前主流的环保制冷剂, 广泛用于新制冷空调设备上的初装和维修过程中的再添加。R134a 的毒性非常低, 在空气中不可燃, 安全类别为 A1, 是很安全的制冷剂。

与项目有关的原有环境污染问题

本项目位于天津市北辰区宜兴埠地铁站附近, 为新建项目, 地下锅炉房及配套用房均已由开发商天津市亿嘉合置业有限公司完成土建工程, 地面建设工程正在施工中, 不存在原有污染及遗留问题。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

1、大气环境质量现状

为了解该地区大气环境质量现状，本次评价引用天津市生态环境局发布的大气环境空气质量年报中2020年环境空气常规因子监测数据，根据HJ 2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》对项目所在区域环境空气质量进行达标判断，具体结果见下表。

表 8. 2020 年北辰区环境空气质量监测结果单位：μg/m³（CO 单位为 mg/m³）

| 污染物 | 年评价指标 | 现状浓度 | 标准值 | 超标倍数 (倍) | 达标情况 |
|-------------------|-----------------|------|-----|-------------|------|
| PM _{2.5} | 年平均质量浓度 | 49 | 35 | 140% | 不达标 |
| PM ₁₀ | | 73 | 70 | 104% | 不达标 |
| SO ₂ | | 8 | 60 | 13% | 达标 |
| NO ₂ | | 37 | 40 | 92.5% | 达标 |
| CO | 第95百分位数24h 平均浓度 | 1.8 | 4 | 45% | 达标 |
| O ₃ | 第90百分位数8h 平均浓度 | 192 | 160 | 120% | 不达标 |

区域
环境
质量
现状

由上表可知，该地区环境空气基本污染物中SO₂年平均质量浓度、CO_{24h}平均浓度第95百分位数、NO₂年平均质量浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级浓度限值，PM₁₀、PM_{2.5}年平均质量浓度、O₃日最大8h平均浓度第90百分位数不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级浓度限值要求。六项污染物没有全部达标，故本项目所在区域的环境空气质量不达标。

根据《关于印发天津市深入打好污染防治攻坚战2021年度工作计划的通知》（津污防攻坚指[2021]2 号）要求，2021年，全市PM_{2.5}年均浓度控制在45μg/m³，同比改善6%，O₃浓度持续改善，优良天数比率巩固提高。随着《关于印发天津市深入打好污染防治攻坚战 2021 年度工作计划的通知》（津污防攻坚指[2021]2号）、《京津冀及周边地区 2020-2021 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》（环大气〔2020〕61 号）等有关文件的实施，空气质量得到持续改善。

2、声环境质量现状

本项目位于天津市北辰区宜兴埠地铁站附近，根据《天津市声环境质量

标准适用区域划分方案》（津环保固函〔2015〕590号），本项目属于2类标准适用区。

根据现场踏勘，本项目厂界外周边50m范围内不存在声环境保护目标。

根据现场踏勘，本项目冷却水塔外50m范围内无声环境保护目标。根据现场踏勘和地图资料确认，本项目烟囱外500m范围内环境保护目标详见下表，分布情况详见附图。

表9. 本项目敏感目标一览表

| 环境功能区 | 序号 | 名称 | 坐标/° | | 保护对象 | 保护内容 | 相对厂界方位 | 相对厂界距离/m |
|-----------|----|---------------|------------|-----------|------|------|--------|----------|
| | | | X | Y | | | | |
| 二类环境空气功能区 | 1 | 8A 地块（已建成） | 117.214231 | 39.198999 | 居民 | 环境空气 | 东 | 320 |
| | 2 | 9B 地块（已建成） | 117.215346 | 39.196185 | 居民 | | 东南 | 280 |
| | 3 | 宜兴阜医院 | 117.213480 | 39.196228 | 居民 | | 东南 | 350 |
| | 4 | 4C 地块（在建） | 117.209220 | 39.199286 | 居民 | | 北 | 150 |
| | 5 | 4D 地块（规划建设用地） | 117.206710 | 39.197601 | 居民 | | 西北 | 180 |
| | 6 | 5A 地块（规划建设用地） | 117.212074 | 39.194125 | 居民 | | 南 | 205 |
| | 7 | 5B 地块（规划建设用地） | 117.208716 | 39.192183 | 居民 | | 西南 | 330 |
| | 8 | 4B 地块（规划建设用地） | 117.207879 | 39.195772 | 居民 | | 西 | 100 |
| | 9 | 5C 地块（规划建设用地） | 117.207589 | 39.200911 | 居民 | | 北 | 460 |
| | 10 | 8B 地块（规划建设用地） | 117.212117 | 39.200836 | 居民 | | 东北 | 390 |

环境保护目标

污染物排放控制标准

1、大气污染物排放标准

燃气热水锅炉烟气中的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和烟气黑度执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB12/151-2020）燃气锅炉排放限值，具体排放标准见下表。

表 10. 大气污染物排放标准单位：mg/m³

| 污染物 | 浓度限值 (mg/m ³) | 执行标准 |
|--------------------|---------------------------|----------------------------|
| 颗粒物 | 10 | DB12/151-2020《锅炉大气污染物排放标准》 |
| 二氧化硫 | 20 | |
| 氮氧化物 | 50 | |
| 一氧化碳 | 95 | |
| 烟气黑度 (林格曼黑度, 级) | ≤1 | |

[注]: 本项目集束排气筒高 28m, 周边 200m 范围为内最高建筑为在建远洋未来城 4 期, 高 24.95m, 满足高出周边 200m 范围内的最高建筑物 3m 以上的要求。

2、废水排放标准

废水排放执行《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准，有关标准限值见下表。

表 11. 水污染物最高允许排放浓度限值（单位：pH 无量纲，其他 mg/L）

| 污染物 | pH | COD _{Cr} | SS | BOD ₅ | NH ₃ -N | 总磷 | 总氮 |
|------|-----|-------------------|-----|------------------|--------------------|----|----|
| 标准限值 | 6-9 | 500 | 400 | 300 | 45 | 8 | 70 |

3、噪声排放标准

本项目位于天津市北辰区宜兴埠地铁站附近，根据天津市环保局关于印发《天津市声环境质量标准适用区域划分》（津环保固函[2015]590 号）的函，本项目选址处属于 2 类声环境功能区，东、南、西、北四厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，有关标准限值见下表。

表 12. 工业企业厂界环境噪声排放限值单位：dB(A)

| 标准类别 | 标准值 | |
|------|----------|----------|
| | 昼间 | 夜间 |
| 2 类 | 60dB (A) | 50dB (A) |

本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》

(GB12523-2011)，有关标准限值见下表。

表 13. 建筑施工场界噪声限值

| 昼间 | 夜间 |
|----------|----------|
| 70dB (A) | 55dB (A) |

4、固体废物

生活垃圾的收集、处理执行《天津市生活垃圾管理条例》（天津市人大常委会，2020.12.1 实施）。

一般固体废物贮存、处置执行 GB18599-2020《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（2021 年 7 月 1 日实施）。

总量控制指标

污染物排放总量控制是我国环境管理的重点工作，是建设项目的管理及环境影响评价的一项主要内容，根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]197 号）及国家相关规定并结合本项目实际污染物排放情况，确定本项目的总量控制因子为：SO₂、NO_x、COD、NH₃-N，总量指标计算如下。

1、废气

①按预测排放浓度计算的总量

本项目新建 6 台 15t/h 燃气热水锅炉，仅在冬季采暖期使用，年工作 151 天，运转时间为 3624h，燃气废气通过超低氮燃烧器处理后，通过 6 根 28m 高排气筒组成的集束烟囱排放。

本项目 SO₂ 排放量为 2.562t、NO_x 为 4.926t。

②按标准排放浓度计算的总量

本项目大气污染物总量控制因子为 NO_x、SO₂，按照《锅炉大气污染物

排放标准》(DB12/151-2020)中限值要求(SO₂20mg/m³, NO_x50mg/m³), 单台燃气锅炉烟气量为3730.02万Nm³/a, 据此核算污染物排放总量为:

$$\text{SO}_2: 20\text{mg/m}^3 \times 37300200\text{Nm}^3/\text{h} \times 6 \times 10^{-9} = 4.48\text{t/a}$$

$$\text{NO}_x: 50\text{mg/m}^3 \times 37300200\text{Nm}^3/\text{h} \times 6 \times 10^{-9} = 11.19\text{t/a}$$

2、废水

本项目产生的废水主要为锅炉排水、软水系统反冲洗废水、冷却系统排水和生活污水; 其中锅炉排水、软水系统反冲洗废水、冷却系统排水为清净水, 和经化粪池静置沉淀后的生活污水一起排入厂区废水排口, 经污水管网排入北辰科技园区污水处理厂进一步处理。

根据工程分析, 本项目外排废水总量为5292.82t/a。

①按预测排放浓度计算的总量

本项目外排废水总量为5292.82t/a, COD_{Cr}预测排放浓度为90.06mg/L, NH₃-N预测排放浓度为20.63mg/L, 总磷0.19mg/L、总氮1.57mg/L。

则按预测排放浓度计算总量过程如下:

$$\text{COD}_{\text{Cr}}\text{排放总量}: 5292.82\text{t/a} \times 90.06\text{mg/L} \div 10^6 = 0.477\text{t/a}$$

$$\text{NH}_3\text{-N排放总量}: 5292.82\text{t/a} \times 20.63\text{mg/L} \div 10^6 = 0.109\text{t/a}$$

$$\text{总磷排放量}: 5292.82\text{t/a} \times 0.19\text{mg/L} \div 10^6 = 0.001\text{t/a}。$$

$$\text{总氮排放量}: 5292.82\text{t/a} \times 1.57\text{mg/L} \div 10^6 = 0.008\text{t/a}。$$

②按标准排放浓度计算的总量

本项目废水中COD_{Cr}、NH₃-N、总磷、总氮执行DB12/356-2018《污水综合排放标准》三级标准, 排放浓度标准值分别500mg/L、45mg/L、8mg/L、70mg/L, 据此计算其预测总量指标如下:

$$\text{COD}_{\text{Cr}}\text{排放总量为}: 5292.82\text{t/a} \times 500\text{mg/L} \div 10^6 = 2.646\text{t/a}。$$

$$\text{NH}_3\text{-N排放总量为}: 5292.82\text{t/a} \times 45\text{mg/L} \div 10^6 = 0.238\text{t/a}。$$

$$\text{总磷排放量}: 5292.82\text{t/a} \times 8\text{mg/L} \div 10^6 = 0.042\text{t/a}。$$

$$\text{总氮排放量}: 5292.82\text{t/a} \times 70\text{mg/L} \div 10^6 = 0.370\text{t/a}。$$

③排入外环境的量

本项目污水经市政管网最终排至北辰科技园区污水处理厂，该污水处理厂排水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12 599-2015）中 A 标准，COD_{Cr}30mg/L、NH₃-N1.5（3）mg/L（每年 11 月 1 日至次年 3 月 31 日执行括号内的排放限值），总磷 0.3mg/L、总氮 10mg/L。则本项目主要污染物最终排入外环境排放总量分别为：

COD_{Cr} 排放总量为： $5292.82\text{t/a} \times 30\text{mg/L} \div 10^6 = 0.158\text{t/a}$ 。

NH₃-N 排放总量为：

$5292.82\text{t/a} \times 1.5\text{mg/L} \div 10^6 \times 7/12 + 5292.82\text{t/a} \times 3\text{mg/L} \div 10^6 \times 5/12 = 0.011\text{t/a}$ 。

总磷排放量： $5292.82\text{t/a} \times 0.3\text{mg/L} \div 10^6 = 0.001\text{t/a}$ 。

总氮排放量： $5292.82\text{t/a} \times 10\text{mg/L} \div 10^6 = 0.052\text{t/a}$ 。

本项目污染物排放总量见下表所示。

表 14. 污染物排放总量一览表

| 排放量及主要污染物 | | 预测排放量 (t/a) | 按标准计算总量 (t/a) | 区域平衡消减量 (t/a) | 排入外环境的量 (t/a) |
|-----------|-----------------|-------------|---------------|---------------|---------------|
| 废气 | SO ₂ | 2.562 | 4.48 | 0 | 2.562 |
| | NO _x | 4.926 | 11.19 | 0 | 4.926 |
| 废水 | COD | 0.477 | 2.646 | 0.317 | 0.158 |
| | 氨氮 | 0.109 | 0.238 | 0.098 | 0.011 |
| | 总磷 | 0.001 | 0.042 | 0 | 0.001 |
| | 总氮 | 0.008 | 0.370 | 0 | 0.052 |

本项目污染物排放总量来源由区域内平衡解决，按照《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》的要求，应对相关污染物排放实行倍量削减替代。建议以上述指标作为生态环境主管部门下达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>本项目施工期在已建成锅炉房内进行设备搬运摆放及安装调试，施工期较短。</p> <p>1、大气环境影响分析</p> <p>项目施工期主要对设备进行安装，不会对大气环境产生影响。</p> <p>2、地表水影响分析</p> <p>施工人员依托建筑物现有排水系统，生活污水经化粪池沉淀后，进入北辰科技园区污水处理厂处理，对环境不会产生明显影响。</p> <p>3、噪声环境影响分析</p> <p>项目施工期设备安装调试噪声相对较小，且均为室内作业，夜间不施工，通过采取选用低噪声设备，加强设备的维护与管理，加强对施工人员的监督和管理等措施后，可将噪声影响控制在最低程度，施工期场界噪声可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）相关标准限值。</p> <p>4、固体废物环境影响分析</p> <p>建设项目施工期主要为建筑垃圾及施工人员生活垃圾。建筑垃圾应按时清运，送到指定地点，避免固体废物对环境造成不利影响，生活垃圾分类收集后城管委清运处理。</p> <p>本项目施工期较短，施工影响随工期结束而消失。</p> |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

1、废气

1.1 废气污染物源强

本项目新建6台15t/h燃气热水锅炉，仅在冬季采暖期使用，年工作151天，运转时间为3624h，运行负荷为90%，预计单台锅炉天然气用量为355.6122万m³/a。燃气废气通过超低氮燃烧器处理后，通过6根28m高排气筒组成的集束烟囱排放。

1) 烟气量

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ 991-2018)，没有元素分析时，干烟气排放量的经验公式计算参照 HJ 953。参照《排污许可申请与核发技术规范 锅炉》(HJ 953-2018)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：

$$V_{gy}=0.285Q_{net}+0.343$$

式中：V_{gy}—基准烟气量，Nm³/m³；

Q_{net}—气体燃料低位发热量，MJ/m³；本项目使用的天然气低位发热量约为 35.6MJ/m³。

计算可得 V_{gy}=10.489Nm³/m³。

本次新建锅炉为 6 台出力值相同的燃气锅炉，分别通过通过 6 根 28m 高排气筒组成的集束烟囱排放，本评价中体现 1 台锅炉的计算过程，其余锅炉排放量均相同。根据基准烟气量及单台锅炉天然气用量可知，单台燃气锅炉烟气量为 3730.02 万 Nm³/a，即 10292.5Nm³/h。

2) 排放量

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ 991-2018)，优先选择物料衡算法对本项目污染物排放量进行计算。计算过程如下：

NO_x 排放量采用式 (5)：

$$E_{NO_x} = \rho_{NO_x} \times Q \times \left(1 - \frac{\eta_{NO_x}}{100} \right) \times 10^{-9}$$

式中：E_{NO_x}—核算时段内氮氧化物排放量，t；

ρ_{NO_x} —锅炉炉膛出口氮氧化物质量浓度， mg/m^3 ，本项目引用天津诚天检测技术服务有限公司对北京今日玉林热能投资管理有限公司热水锅炉 3# 的检测数据， NO_x 浓度值 $22\text{mg}/\text{m}^3$ ；

Q —核算时段内标态干烟气排放量， m^3 ，可知 Q 为 3730.02 万 Nm^3/a ；

η_{NO_x} —脱硝效率，%，本项目氮氧化物质量浓度采用锅炉生产商提供的 NO_x 控制保证浓度值，故脱硝效率取 0。

根据计算可得， $E_{\text{NO}_x}=0.821\text{t}$ 。

SO_2 排放量采用式 (7)：

$$E_{\text{SO}_2} = 2R \times S_t \times \left(1 - \frac{\eta_s}{100}\right) \times K \times 10^{-5}$$

式中： E_{SO_2} —核算时段内二氧化硫排放量，t；

R —核算时段内锅炉燃料耗量，万 m^3 ；

S_t —燃料总硫的质量浓度， mg/m^3 ，本项目取 60；

η_s —脱硫效率，%，本项目脱硫效率取 0；

K —燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，量纲一的量，取 1。

根据计算可得， $E_{\text{SO}_2}=0.427\text{t}$ 。

颗粒物排放量采用式 (10)：

$$E_j = R \times \beta_j \times \left(1 - \frac{\eta}{100}\right) \times 10^{-3}$$

式中： E_j —核算时段内第 j 种污染物排放量，t；

R —核算时段内锅炉燃料耗量，t 或者万 m^3 ；

β_j —产污系数， kg/t 或 $\text{kg}/\text{万 m}^3$ ，参见全国污染源普查工业污染源普查数据和 HJ 953。根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ 953-2018) 中燃气锅炉废气产污系数并参考《北京环境总体规划研究》中相关数据，每燃烧 1 万 m^3 天然气，燃气锅炉污染物中颗粒物的排放量 0.45kg 。

η —污染物的脱除效率，%，本项目除尘效率取 0。

根据计算可得， $E_{\text{颗粒物}}=0.160\text{t}$ 。

燃气锅炉 CO 排放量参照下式计算：

$$E_j = R \times \beta_j \times (1 - \frac{\eta}{100}) \times 10^{-3}$$

式中：E_j——核算时段内第 j 种污染物排放量，t；

R——核算时段内燃料耗量，t 或万 m³；

β_j——产污系数，根据《环境保护实用数据手册》“表 2-69 典型的气体燃料燃烧时产生的污染物的数量”，CO 产污系数为 2.72kg/万 m³ 燃料；

η——脱除效率，%；本项目脱除效率为 0。

根据计算可得，E_{CO}=0.967t。

表 15. 本项目单台锅炉燃气废气产生及排放情况一览表

| 产生环节 | 污染物 | 排放浓度 | 排放速率 | 排放量 | 烟气量 | 工时 |
|------|-----------------|-------------------|-------|-------|--------------------|------|
| | | mg/m ³ | kg/h | t/a | Nm ³ /h | h/a |
| 锅炉房 | 颗粒物 | 4.3 | 0.044 | 0.160 | 10292.5 | 3624 |
| | SO ₂ | 11.5 | 0.118 | 0.427 | | |
| | NO _x | 22.1 | 0.227 | 0.821 | | |
| | CO | 25.9 | 0.267 | 0.967 | | |
| | 烟气黑度 | <1 | | | | |

主要废气污染源情况（点源、面源）如下表所示。

表 16. 主要废气污染源参数一览表(点源)

| 编号 | 编号及名称 | 排气筒底部中心坐标 | | 排气筒参数 | | | 排气筒类型 |
|-------|-------------|------------|-----------|-------|-------|--------|-------|
| | | 经度(°) | 纬度(°) | 高度(m) | 内径(m) | 温度(°C) | |
| DA001 | 大气排放口 DA001 | 117.019603 | 39.425754 | 28 | 1 | 80.0 | 主要排放口 |
| DA002 | 大气排放口 DA002 | 117.019603 | 39.425754 | 28 | 1 | 80.0 | 主要排放口 |
| DA003 | 大气排放口 DA003 | 117.019603 | 39.425754 | 28 | 1 | 80.0 | 主要排放口 |
| DA004 | 大气排放口 DA004 | 117.019603 | 39.425754 | 28 | 1 | 80.0 | 主要排放口 |
| DA005 | 大气排放口 DA005 | 117.019603 | 39.425754 | 28 | 1 | 80.0 | 主要排放口 |
| DA006 | 大气排放口 DA006 | 117.019603 | 39.425754 | 28 | 1 | 80.0 | 主要排放口 |

本项目大气污染物监测要求（监测点位、监测因子、监测频次）如下表所示。

表 17. 大气污染物监测要求

| 污染源名称 | | 监测点位 | 监测因子 | 监测频次 | 执行排放标准 |
|-------|-----|-------------------------------------|------------------------------|------|--------------------------------------|
| 废气 | 有组织 | DA001、DA002、DA003、DA004、DA005、DA006 | NOx | 在线监测 | 《锅炉大气污染物排放标准》(DB12/151-2020)燃气锅炉排放限值 |
| | | | 颗粒物、SO ₂ 、CO、烟气黑度 | 1次/年 | |

1.2 废气治理措施可行性分析

根据《排污许可证与核发技术规范 锅炉》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 18. 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 | | 符合性 |
|------|------|--------|---------------------|------|------|-----|
| | | 排放形式 | 治理措施 | 排放形式 | 治理措施 | |
| 燃气锅炉 | 二氧化硫 | 有组织 | / | 有组织 | / | 符合 |
| | 氮氧化物 | | 低氮燃烧技术、低氮燃烧+SCR脱硝技术 | | 低氮燃烧 | |
| | 颗粒物 | | / | | / | |
| | 一氧化碳 | | / | | / | |
| | 烟气黑度 | | / | | / | |

1.3 废气达标排放分析

(1) 有组织排放源达标分析

据工程分析，本项目有组织排放污染物达标情况见下表。

表 19. 废气有组织排放源及达标排放情况

| 排放口编号 | 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) | | |
| DA001 | 颗粒物 | 28 | 0.044 | 4.3 | / | 10 | 《锅炉大气污染物排放标准》(DB12/151-2020) | 达标 |
| | SO ₂ | | 0.118 | 11.5 | / | 20 | | 达标 |
| | NO _x | | 0.308 | 22.1 | / | 50 | | 达标 |
| | CO | | 0.267 | 25.9 | / | 95 | | 达标 |
| | 烟气黑度 | | <1 (林格曼, 级) | | <1 (林格曼, 级) | | | |
| DA002 | 颗粒物 | 28 | 0.044 | 4.3 | / | 10 | 《锅炉大气污染物排放标准》(DB12/151-2020) | 达标 |
| | SO ₂ | | 0.118 | 11.5 | / | 20 | | 达标 |
| | NO _x | | 0.308 | 22.1 | / | 50 | | 达标 |
| | CO | | 0.267 | 25.9 | / | 95 | | 达标 |
| | 烟气黑度 | | <1 (林格曼, 级) | | <1 (林格曼, 级) | | | |
| DA003 | 颗粒物 | 28 | 0.044 | 4.3 | / | 10 | 《锅炉大气污染物排放标准》(DB12/151-2020) | 达标 |
| | SO ₂ | | 0.118 | 11.5 | / | 20 | | 达标 |
| | NO _x | | 0.308 | 22.1 | / | 50 | | 达标 |
| | CO | | 0.267 | 25.9 | / | 95 | | 达标 |

| | | | | | | | | |
|-------|-----------------|----|-------------|-------------|---|----|----------------------------------|----|
| | 烟气黑度 | | <1 (林格曼, 级) | <1 (林格曼, 级) | | | 达标 | |
| DA004 | 颗粒物 | 28 | 0.044 | 4.3 | / | 10 | 《锅炉大气污染物排放标准》 (DB12/151-2020) | 达标 |
| | SO ₂ | | 0.118 | 11.5 | / | 20 | | 达标 |
| | NO _x | | 0.308 | 22.1 | / | 50 | | 达标 |
| | CO | | 0.267 | 25.9 | / | 95 | | 达标 |
| | 烟气黑度 | | <1 (林格曼, 级) | <1 (林格曼, 级) | | | | 达标 |
| DA005 | 颗粒物 | 28 | 0.044 | 4.3 | / | 10 | 《锅炉大气污染物排放标准》 (DB12/151-2020) | 达标 |
| | SO ₂ | | 0.118 | 11.5 | / | 20 | | 达标 |
| | NO _x | | 0.308 | 22.1 | / | 50 | | 达标 |
| | CO | | 0.267 | 25.9 | / | 95 | | 达标 |
| | 烟气黑度 | | <1 (林格曼, 级) | <1 (林格曼, 级) | | | | 达标 |
| DA006 | 颗粒物 | 28 | 0.044 | 4.3 | / | 10 | 《锅炉大气污染物排放标准》 (DB12/151-2020) | 达标 |
| | SO ₂ | | 0.118 | 11.5 | / | 20 | | 达标 |
| | NO _x | | 0.308 | 22.1 | / | 50 | | 达标 |
| | CO | | 0.267 | 25.9 | / | 95 | | 达标 |
| | 烟气黑度 | | <1 (林格曼, 级) | <1 (林格曼, 级) | | | | 达标 |

由上表可知，本项目有组织废气排放浓度和排放速率均满足相应标准要求，可实现达标排放。

排气筒高度符合性分析：

根据《锅炉大气污染物排放标准》（DB12/151-2020）中相关规定：燃油、燃气锅炉额定容量在 1t/h（0.7MW）及以上的烟囱高度不应低于 15m；根据《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）规定：新建锅炉房的烟囱周围半径 200m 距离内有建筑物时，其烟囱应高出最高建筑物 3m 以上。

根据现场调查，本项目建设地点为 4A 公园地块，该地块规划为商业建筑、公园绿地、文化设施用地及一系列配套公建。项目地东侧隔津围路为 8A 地块（已建成远洋未来城 1 期），距离本项目排气筒 320m，南侧隔宜白路为规划住宅用地，距离本项目排气筒 205m，西侧为 4B 地块（现状空地，无规划），北侧为在建远洋未来城 4 期，距离本项目排气筒 150m，规划为 7 层住宅，高度 24.95m。

故周边 200m 范围为内最高建筑为在建远洋未来城 4 期，本项目集束排气筒高度为 28m，排气筒高度满足高出其周围半径 200m 范围内最高建筑 3m 以上要求。

景观规划符合性分析：

本项目建设在 4A 公园地块，排气筒及冷却塔周边为公园绿地及文化设施用地，结合公园整体景观要求，对排气筒进行去工业化设计。本项目共计 6 根排

气筒，将 6 根排气筒围成圆柱状，以钢结构打造外观，形成直径为 4m 的集束烟囱。在烟囱结构设计应符合《烟囱设计规范》(GB 50051-2002)和《钢结构设计规范》(GB 50017-2003)的要求下，共有 2 种景观设计方案：

1、将金属片内置灯具，包裹在钢结构外，作为灯塔，在夜晚成为闪亮的景观建筑；

2、在钢结构外加一圈 LED 格栅屏，投放字幕或者广告。

3、地面冷却塔外围竖立隔声屏，将冷却塔与周围进行隔断，既隔绝噪声，亦进行了相应围挡，与过往人群保持距离，隔声屏外部做相应美化处理。

上述方案在充分尊重排气筒、冷却塔原有的功能、流线等的前提下，在外观设计上尽量做到贴合实际、经济实用、美观大方，与公园的自然生态环境、人文环境相融合，符合景观协调设计要求。

1.4 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。根据污染源分析可知，本项目燃气废气排放源均配置低氮燃烧器，为可行技术，满足达标排放要求。此外，本项目周边环境保护目标数量较少，预计项目建成后不会对其产生明显不利影响。综上，本项目大气环境影响可接受。

2、废水

2.1 源强及达标情况

(1) 锅炉排水、软水系统反冲洗废水、冷却系统排水

锅炉及冷却系统用水均为自来水，水中添加阻垢剂和缓蚀剂，保证其水质的清洁度，两股废水均为清净下水，排放量约 5126.5t/a，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，主要含污染物浓度为 COD80mg/L、BOD₅ 40mg/L、SS 50mg/L、NH₃-N20mg/L 可视为清净下水，排入污水管网，进入北辰科技园区污水处理厂。

(2) 生活污水

参照《城市给排水工程规划设计实用全书》估计生活污水水质，排放的主

要污染物指标为 COD、BOD₅、SS、氨氮、总氮、总磷，建设项目生活污水排放量为 166.32m³/a，各种污染物产生浓度及产生量分别为 COD400mg/L，BOD₅ 250mg/L，SS200mg/L，氨氮 40mg/L，总氮 50mg/L，总磷 6mg/L。

(3) 总排口排放情况

结合上述水质预测结果，本项目完成后总排口综合水质情况见下表。

表 20. 总排口废水水质水量一览表

| 污染物 | 水量 (m ³ /a) | 排放浓度 (单位: 除 pH 无量纲外, 其他 mg/L) | | | | | | |
|-----------------------|---------------------------|-------------------------------|-------------------|------------------|--------------------|------|------|-------|
| | | pH | COD _{Cr} | BOD ₅ | NH ₃ -N | 总磷 | 总氮 | SS |
| 生活污水 | 166.32 | 6~9 | 400 | 250 | 40 | 6 | 50 | 200 |
| 锅炉排水、软水系统反冲洗废水、冷却系统排水 | 5126.5 | 6~9 | 80 | 40 | 20 | -- | -- | 50 |
| 厂区污水总排口 | 5292.82 | 6~9 | 90.06 | 46.60 | 20.63 | 0.19 | 1.57 | 54.71 |
| DB12/356-2018 三级标准值 | | 6-9 | 500 | 300 | 45 | 8 | 70 | 400 |

由上表预测结果可知，本项目完成后总排口排水水质可达到《污水综合排放标准》(DB12/356-2018) 三级标准限值要求。4A 地块共 2 个污水总排口，本项目排水管网并入西南侧污水总排口，排放点位见附图。。

2.2 水污染物排放信息表

表 21. 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

| 序号 | 废水类别 (a) | 排放方式 (b) | 排放去向 (c) | 排放规律 (d) | 污染治理设施 | | | 排放口编号 (f) | 排放口设置是否符合要求 (g) | 排放口类型 |
|----|-------------|-------------|--------------|-------------------------------------|----------|--------------|----------|-----------|-----------------|-----------------------------------------------|
| | | | | | 污染治理设施编号 | 污染治理设施名称 (e) | 污染治理设施工艺 | | | |
| 1 | 生活污水、清净水 | 间接排放 | 进入北辰科技园污水处理厂 | 生活污水为间断排放, 排放期间流量不稳定且无规律, 但不属于冲击型排放 | -- | 化粪池 | 静置、沉淀 | DW001 | √是 □否 | √企业总排 □雨水排放 □清净水排放 □温排水排放 □车间或车间处 |

- a.指产生废水的工艺、工序，或废水类型的名称。
- b.排放方式包括直接排放与间接排放。
- c.包括不外排；排至厂内综合污水处理站；直接进入海域；直接进入江河、湖、库等水环境；进入城市下水道（再入江河、湖、库）；进入城市下水道（再入沿海海域）；进入城市污水处理厂；直接进入污灌农田；进入地渗或蒸发地；进入其他单位；工业废水集中处理厂；其他（包括回用等）。对于工艺、工序产生的废水，“不外排”指全部在工序内部循环使用，“排至厂内综合污水处理站”指工序废水经处理后排至综合处理站。对于综合污水处理站，“不外排”指全厂废水经处理后全部回用不排放。
- d.包括连续排放，流量稳定；连续排放，流量不稳定，但有周期性规律；连续排放，流量不稳定，但有规律，且不属于周期性规律；连续排放，流量不稳定，属于冲击型排放；连续排放，流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放；间断排放，排放期间流量稳定；间断排放，排放期间流量不稳定，但有周期性规律；间断排放，排放期间流量不稳定，但有规律，且不属于非周期性规律；间断排放，排放期间流量不稳定，属于冲击型排放；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。
- e.指主要污水处理设施名称，如“综合污水处理站”“生活污水处理系统”等。
- f.排放口编号可按地方环境管理部门现有编号进行填写或由企业根据国家相关规范进行编制。
- g.指排放口设置是否符合排放口规范化整治技术要求等相关文件的规定。

表 22. 废水排放口基本情况表

| 序号 | 排放口名称 | 排放口地理坐标(°) | | 废水排放量/(万t/a) | 排放去向 | 排放规律 | 间歇排放时段 | 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 | 污水总排口 | 117.208960 | 39.196471 | 0.5274 | 污水管网 | 间歇式排放 | / | 北辰科技园污水处理厂 | pH | 6~9(无量纲) |
| | | | | | | | | | SS | 5 |
| | | | | | | | | | COD _{Cr} | 30 |
| | | | | | | | | | BOD ₅ | 6 |
| | | | | | | | | | 氨氮 | 1.5 (3.0) [1] |
| | | | | | | | | | 总磷 | 0.3 |
| | | | | | | | | | 总氮 | 10 |
| 石油类 | 0.5 | | | | | | | | | |

注 [1]：每年 11 月 1 日至次年 3 月 31 日执行括号内的排放限值。

表 23. 废水污染物排放执行标准表

| 序号 | 排放口编号 | 污染物种类 | 国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议 | |
|----|-------|-------------------|-------------------------------|-------------|
| | | | 名称 | 浓度限值/(mg/L) |
| 1 | DW001 | pH | 《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)三级标准 | 6~9(无量纲) |
| | | SS | | 400 |
| | | COD _{Cr} | | 500 |
| | | BOD ₅ | | 300 |
| | | 氨氮 | | 45 |
| | | 总磷 | | 8 |
| | | 总氮 | | 70 |

表 24. 废水污染物排放信息表

| 序号 | 排放口编号 | 污染物种类 | 排放浓度/(mg/L) | 本项目日排放量/(t/d) | 本项目年排放量/(t/a) |
|---------|-------|-------------------|-------------|---------------|---------------|
| 1 | DW001 | pH | 6~9 | -- | -- |
| | | COD _{Cr} | 90.06 | 0.0015487 | 0.477 |
| | | BOD ₅ | 46.6 | 0.0008019 | 0.247 |
| | | 氨氮 | 20.63 | 0.0003539 | 0.109 |
| | | 总磷 | 0.19 | 0.0000032 | 0.001 |
| | | 总氮 | 1.57 | 0.0000260 | 0.008 |
| | | SS | 54.71 | 0.0009416 | 0.290 |
| 全厂排放口合计 | | pH | | | -- |
| | | COD _{Cr} | | | 0.477 |
| | | BOD ₅ | | | 0.247 |
| | | 氨氮 | | | 0.109 |
| | | 总磷 | | | 0.001 |
| | | 总氮 | | | 0.008 |
| | | SS | | | 0.290 |

表 25. 环境监测计划及记录信息表

| 监测点位 | 监测因子 | 监测设施 | 自动监测设施安装位置 | 自动监测设施的安装、运行、维护等相关管理要求 | 自动监测是否联网 | 自动监测仪器名称 | 手工监测采样方法及个数(a) | 手工监测频次(b) | 手工测定方法(c) |
|-------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------|------------------------|----------|----------|----------------|-----------|---------------------------------------------------------|
| DW001 | pH | <input type="checkbox"/> 自动 <input checked="" type="checkbox"/> 手工 | / | / | / | / | 瞬时采样, 3个 | 1次/年 | 水质 pH值的测定 玻璃电极法 GB 6920-1986 |
| | COD _{Cr} | <input type="checkbox"/> 自动 <input checked="" type="checkbox"/> 手工 | / | / | / | / | 瞬时采样, 3个 | 1次/年 | 水质COD _{Cr} 的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017 |
| | BOD ₅ | <input type="checkbox"/> 自动 <input checked="" type="checkbox"/> 手工 | / | / | / | / | 瞬时采样, 3个 | 1次/年 | 水质五日生化需氧量(BOD ₅)的测定 稀释与接种法 HJ505-2009 |
| | SS | <input type="checkbox"/> 自动 <input checked="" type="checkbox"/> 手工 | / | / | / | / | 瞬时采样, 3个 | 1次/年 | 水质悬浮物的测定 重量法 GB 11901-1989 |
| | 总磷 | <input type="checkbox"/> 自动 <input checked="" type="checkbox"/> 手工 | / | / | / | / | 瞬时采样, 3个 | 1次/年 | 水质总磷的测定钼 酸铵分光光度法 GB 11893-1989 |
| | NH ₃ -N | <input type="checkbox"/> 自动 <input checked="" type="checkbox"/> 手工 | / | / | / | / | 瞬时采样, 3个 | 1次/年 | 水质 NH ₃ -N的测定 纳氏试剂分光光度 法HJ535-2009 |
| | 总氮 | <input type="checkbox"/> 自动 <input checked="" type="checkbox"/> 手工 | / | / | / | / | 瞬时采样, 3个 | 1次/年 | 水质总氮的测定碱性 过硫酸钾消解紫 外分光光度法 HJ 636-2012 |

2.3 废水排放去向的可行性分析

(1) 北辰科技园区污水处理厂基本情况

北辰科技园区污水处理厂位于北辰区外环线外。污水厂占地面积近百亩，

总投资 1.7 亿元，一期工程污水处理规模为 5 万吨/日，再生水回用一期工程 3 万吨/日。目前一期工程污水处理设备正常运行，通过粗格栅、细格栅、初沉、氧化、紫外线消毒等九道净化工序，净化后可达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）中 A 标准，尾水排入永定新河，本项目所在区域属于北辰科技园区污水处理厂收水范围，根据工程分析，本项目废水排放量 1.62m³/d，占污水厂日处理量的 0.003%，占比较小，且项目外排废水主要污染物指标均达到 DB12/356-2018《污水综合排放标准》三级标准要求，可以满足北辰科技园区污水处理厂接收要求，不会对污水处理厂生化系统运行产生影响，项目排水去向合理。

（2）污水处理厂设计进出水指标

北辰科技园区污水处理厂进水水质按《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准设计；出水按《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）中 A 标准设计，相关进出水指标见下表所示。

表 26. 北辰科技园区污水处理厂设计进、出水指标单位：mg/L

| 项目 | pH (无量纲) | BOD ₅ | COD _{Cr} | SS | NH ₃ -N | TN | TP | 石油类 | 动植物油 | 粪大肠菌群 (个/L) |
|----|-------------|------------------|-------------------|------|--------------------|-----|------|------|------|------------------|
| 进水 | 6~9 | ≤300 | ≤500 | ≤400 | ≤35 | ≤50 | ≤5 | ≤20 | ≤100 | - |
| 出水 | 6~9 | ≤6 | ≤30 | ≤5 | ≤1.5(3.0) | ≤10 | ≤0.3 | ≤0.5 | ≤1 | 10 ⁻³ |

（3）污水处理厂运行情况

根据天津市生态环境局公布的 2021 年上半年天津市重点排污单位监测结果(污水处理厂)，北辰科技园区污水处理厂 2021.1.12、2021.2.5 和 2021.3.11 出水水质监测结果见下表。根据调查，目前该污水处理厂运行状况良好，近期手动监测数据见下表。

表 27. 北辰科技园区污水处理厂近期日常监测水质单位：mg/L (pH 无量纲)

| 监测日期 | 监测项目 | 出口浓度 | 标准限制 | 单位 | 是否达标 |
|-----------|---------|-------|------|------|------|
| 2021.1.12 | pH 值 | 7.76 | 6-9 | 无量纲 | 是 |
| | 氨氮 | 0.126 | 3.0 | mg/L | 是 |
| | 动植物油 | <0.06 | 1.0 | mg/L | 是 |
| | 粪大肠菌群数 | <20 | 1000 | 个/L | 是 |
| | 化学需氧量 | 9 | 30 | mg/L | 是 |
| | 色度 | 1 | 15 | 倍 | 是 |
| | 生化需氧量 | 3.6 | 6 | mg/L | 是 |
| | 石油类 | <0.06 | 0.5 | mg/L | 是 |
| | 悬浮物 | <4 | 5 | mg/L | 是 |
| | 阴离子表面活性 | <0.05 | 0.3 | mg/L | 是 |

| | | | | | | |
|----------|-----------|-------|-------|------|------|---|
| | 剂 | | | | | |
| | 总氮 | 7.68 | 10 | mg/L | 是 | |
| | 总磷 | 0.23 | 0.3 | mg/L | 是 | |
| 2021.2.5 | pH 值 | 7.66 | 6-9 | 无量纲 | 是 | |
| | 氨氮 | 0.290 | 3.0 | mg/L | 是 | |
| | 动植物油 | <0.06 | 1.0 | mg/L | 是 | |
| | 粪大肠菌群数 | <20 | 1000 | 个/L | 是 | |
| | 化学需氧量 | 20 | 30 | mg/L | 是 | |
| | 色度 | 1 | 15 | 倍 | 是 | |
| | 生化需氧量 | 4.8 | 6 | mg/L | 是 | |
| | 石油类 | <0.06 | 0.5 | mg/L | 是 | |
| | 悬浮物 | <4 | 5 | mg/L | 是 | |
| | 阴离子表面活性剂 | <0.05 | 0.3 | mg/L | 是 | |
| | 总氮 | 5.87 | 10 | mg/L | 是 | |
| | 总磷 | 0.17 | 0.3 | mg/L | 是 | |
| | 2021.3.11 | pH 值 | 7.23 | 6-9 | 无量纲 | 是 |
| | | 氨氮 | 0.875 | 3.0 | mg/L | 是 |
| 动植物油 | | <0.06 | 1.0 | mg/L | 是 | |
| 粪大肠菌群数 | | <20 | 1000 | 个/L | 是 | |
| 化学需氧量 | | 8 | 30 | mg/L | 是 | |
| 色度 | | 1 | 15 | 倍 | 是 | |
| 生化需氧量 | | 5.4 | 6 | mg/L | 是 | |
| 石油类 | | <0.06 | 0.5 | mg/L | 是 | |
| 悬浮物 | | <4 | 5 | mg/L | 是 | |
| 阴离子表面活性剂 | | <0.05 | 0.3 | mg/L | 是 | |
| 总氮 | | 6.86 | 10 | mg/L | 是 | |
| 总磷 | | 0.09 | 0.3 | mg/L | 是 | |

综上所述，本项目污水水质符合北辰科技园污水处理厂的收水水质要求，排放的废水水量和水质不会对北辰科技园污水处理厂的运行产生明显影响，执行的排放标准可涵盖本项目排放的特征水污染物。北辰科技园区污水处理厂设计处理规模为 3.92 万 m³/d，目前处理污水量为 30732.8m³/d，尚有 8467m³/d 的余量。本项目废水最大日排放量为 30.21m³/d，占该污水处理厂现有余量的份额较小，不会对该污水处理厂的正常运行产生影响。

本项目排放的废水可全部排入北辰科技园区污水处理厂，项目废水排放去向合理可行，满足达标排放要求，对地表水环境影响可防控。

3、声环境影响分析

3.1 噪声源强分析

本项目噪声源主要是锅炉房内机组、循环泵及室外冷却塔等设备运行过程中产生的噪声及送/排风口噪声。为减少设备噪声对厂界的影响，建设单位拟采取相应的隔声减振措施，包括设置减振基座、风机采用柔性连接、加装隔声屏等。本项目噪声源强及防治情况详见下表。

表 28. 本项目噪声源强一览表

| 序号 | 噪声源 | 数量 | 单位 | 单台设备噪声源强 dB(A) | 降噪措施 | 所在位置 | 持续时间 |
|----|--------------|----|----|----------------|--------------------|-------|-------|
| 1 | 冷水机组 | 3 | 台 | 75 | 选用低噪声设备，加装减振基座 | 地下锅炉房 | 13h/d |
| 2 | 冷水机组末端循环泵 | 3 | 台 | 75 | | | 13h/d |
| 3 | 板式换热机组 | 1 | 台 | 75 | | | 24h/d |
| 4 | 燃气热水锅炉末端循环泵 | 6 | 台 | 75 | | | 24h/d |
| 5 | 冷水机组冷却塔换热循环泵 | 3 | 台 | 75 | | | 13h/d |
| 6 | 冷却塔 | 3 | 台 | 66 | 选用低噪声设备，加装减振基座、隔声屏 | 地面 | 13h/d |

3.2 评价范围

本项目噪声评价范围为边界外 1m。

3.3 达标分析

(1) 地下锅炉房

因本项目各设备均位于地下锅炉房，隔声方式为墙面隔声及地面隔声，地面上基本无噪声影响，故本次不对地下锅炉房噪声进行定量评价。为降低项目噪声影响建议采取如下措施：

①从总平面布置上，在工艺合理的前提下，优化布置重点噪声源的布置，设备间进行墙体隔声减振、确保固定设备在室内噪声达到排放限值要求，减少对环境的噪声影响。

②设备选型时，水泵等首选低噪声设备。

③水泵机组设隔声元件，卧式水泵宜采用橡胶隔振垫，立式水泵宜采用橡胶隔振器。水泵吸水管和出水管上宜设置隔声降噪措施，应同时具有隔声和位移补偿功能，一般宜采用以橡胶为原料的可曲挠管道配件。

④管道穿墙处应采取防固体传声措施，通常采取设置大于管道直径的预制套管的方式，管道与套管之间填充隔振材料。

⑤水泵机组的基础和管道采取隔振措施时，管道支架应采用弹性支架，或根据安装要求采用弹性托架或弹性吊架，弹性支架应具有固定架设管道和隔振双重功能。

⑥墙体应为不小于180mm厚的实体墙。

营运期建设单位对生产设备进行定期检修，在采取上述措施后，可避免运行过程中对周围环境的影响。

(2) 地上排风口

本项目锅炉房设置在地下，地上部分区域设置了进/排放口，进/排放口建议采用以下隔振降噪措施：

①选用低噪声设备，设备加装减振垫。

②所有通风系统的主管道上均采取消音措施，管道采用弹性吊支架，支架固定点避开承重柱，管道穿墙孔采用柔性材料填堵。

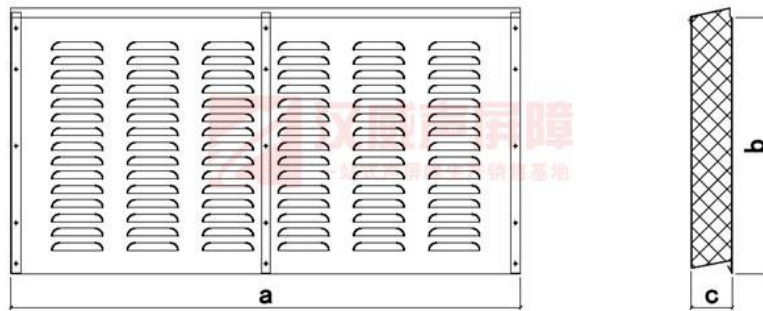
在采取以上措施口，进/排放口不会对地面声环境产生明显不利影响。

(3) 地面冷却水塔

本项目冷却水塔位于地面，冷却塔外设置隔声屏，形成边界并对冷却塔隔声降噪。本次评价以隔声屏边界外延 1m 边界作为噪声评价的边界。

冷却塔采取选用低噪声设备、设置隔声屏等方式隔声减振。本项目冷却塔设备型号为 DC-CNN301=H、DC-BNN301-H，根据 GB/T7190.1-2008《玻璃纤维增强塑料冷却塔 第1部分：中小型玻璃纤维增强塑料冷却塔》中表2冷却塔的噪声指标，其中D型冷却塔冷却水流量在300~400m³h之间，噪声为66dB(A)。

冷却塔外设隔声屏，隔声屏采用隔声钢板，钢板厚度1~2mm，涂2mm阻尼层做声屏障屏体。屏体前板板材上冲百叶孔，板材中间是20~50mm厚吸音棉，噪声声波撞到屏体前板板材，部分噪声反弹，部分进入孔内，被板材中间吸音棉吸收，从而达到隔声效果。隔声屏障示意图如下。



计算某个声源在预测点的声压级

$$L_p(r) = L_p(r_0) - \Delta L_p - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right)$$

式中： $L_p(r)$ --点声源在预测点产生的声压级；

$L_p(r_0)$ --参考位置 r_0 处的声压级；

r --预测点距声源的距离，m；

r_0 --参考位置距声源的距离，m；

ΔL_p --各种因引起的衰减量（包括声屏障、遮挡物、空气吸收、地面效应等引起的衰减量）。

关于 ΔL 取值，其影响因素很多，根据工程特点忽略天气、温度及地面状况等因素，主要考虑隔声屏障隔声等，一般隔声量： $\Delta L \approx 10\text{dB(A)}$ 。

噪声叠加模式：

$$L = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}} \right)$$

式中： L —为 n 个噪声源的声级，dB (A)；

L_i —第 i 个噪声源的声级，dB(A)；

n —为噪声源的个数。

本项目运营期冷却水塔对边界的贡献进行分析见下表。

表 29. 夏季各噪声源距离衰减后对各厂界的预测结果

| 预测点 | 噪声源 | 源强 dB(A) | 距厂界距离 (m) | 厂界噪声贡献值 dB(A) |
|-----|-----|----------|-----------|---------------|
| 东厂界 | 冷却塔 | 66 | 1 | 56 |
| | 冷却塔 | 66 | 5 | |
| | 冷却塔 | 66 | 9 | |
| 南厂界 | 冷却塔 | 66 | 2 | 55 |
| | 冷却塔 | 66 | 2 | |
| | 冷却塔 | 66 | 2 | |
| 西厂界 | 冷却塔 | 66 | 9 | 56 |

| | | | | |
|-----|-----|----|---|----|
| | 冷却塔 | 66 | 6 | 55 |
| | 冷却塔 | 66 | 1 | |
| 北厂界 | 冷却塔 | 66 | 2 | |
| | 冷却塔 | 66 | 2 | |
| | 冷却塔 | 66 | 2 | |

由预测结果可以看出，经隔声和距离衰减后，东、南、西、北四边界处噪声值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准昼间限值，设备噪声可做到达标排放。厂界周边 50m 范围内无声环境敏感目标。综上，本项目在保证各设备正常运行的情况下，不会对周围声环境产生明显影响。

厂界噪声监测要求（监测点位、监测频次）如下表所示

表 30. 厂界噪声监测要求

| 监测因子 | 监测点位/个 | 监测频次 | 执行排放标准 |
|-------------|----------|------|-----------------------------------------|
| 厂界连续等效 A 声级 | 厂界处(4个点) | 1次/季 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) (2类) |

4. 固体废物影响分析

4.1 源强分析

S1: 员工生活垃圾

员工日常办公产生的生活垃圾，产生量按下式计算：

$$V_{生}=0.308f_vN$$

式中：V_生——生活垃圾产生量 t/a；

f_v——排放系数，按 0.5kg/人·d 计；

N——人口数。

本项目劳动定员 10 人，营运期生活垃圾产生量为 1.54t/a，由城管委定期清运。

S2: 一般固体废物

本项目一般固体废物为全自动软水器产生的废离子交换树脂，产废周期为 5 年，单次更换量为 4t，更换下的废离子交换树脂由厂家回收。

4.2 固体废物污染防治措施

营运期建设单位应根据固体废物的种类、产生量采取不同的处置措施：

生活垃圾由城管委统一清运、废离子交换树脂由厂家回收。厂区内建设专

门的生活垃圾桶和半封闭的垃圾收集点，确保生活垃圾能够及时得到清运，防止出现堆积现象。废离子交换树脂在厂家更换时产生，产生后即由厂家清运，不在锅炉房内暂存。

综上所述，项目所有固体废物均得到妥善处理处置，不会对环境产生二次污染，对周围环境影响较小。

5. 环境风险分析

5.1 有毒有害和易燃易爆危险物质和风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中的“重点关注的危险物质及临界量”，对本项目原辅材料、产品、副产品以及生产过程中排放的污染物进行危险性识别，筛选风险评价因子。

本项目涉及的有毒有害和易燃易爆等危险物质为管道天然气，涉及的重点关注的危险物质及其临界量见下表。

表 31. 管段内甲烷存储量计算一览表

| 起点单元 | 终点单元 | L 间距 (m) | DN 管径 (m) | 设计压力 (MPa) | ρ 天然气密度 (kg/m ³) | V 管段内体积 (m ³) | 存储量 (t) |
|------|------|----------|-----------|------------|-----------------------------------|---------------------------|---------|
| 市政支管 | 调压柜 | 60 | 0.3 | 400 | 2.842 | 4.239 | 0.012 |
| 调压柜 | 锅炉房 | 10 | 0.5 | 50 | 0.355 | 1.9625 | 0.00069 |
| 锅炉房 | 燃烧室 | 120 | 0.2 | 50 | 0.355 | 3.768 | 0.0013 |
| 合计 | | | | | | | 0.01399 |

表 32. 建设项目危险物质和风险源调查表

| 序号 | 风险源 | 危险物质名称 | CAS 号 | 分布位置 | 最大存在总量*qn/t | 临界量 Qn/t | 该种危险物质 Q 值 |
|----|-----|--------|---------|----------------|-------------|----------|------------|
| 1 | 天然气 | 甲烷 | 74-82-8 | 本项目使用管道天然气；无储存 | 0.01399 | 10 | 0.001399 |

由上表可知，本项目危险物质数量与临界量比值 $Q < 1$ ，低于临界量。因此本项目环境风险无需开展专项评价。评价内容为分析危险物质和风险源可能影响途径，并提出相应环境风险防范措施。

5.2 可能影响环境的途径及风险事故情形分析

本项目涉及的危险物质为天然气。主要危险物质为甲烷，可能发生的环境

风险类型和环境影响途径如下表所示。

表 33. 项目环境风险可能影响途径一览表

| 序号 | 危险单元 | 风险源 | 主要危险物质 | 环境风险类型 | 环境影响途径 | 可能受影响的环境敏感目标 |
|----|-------|-----|--------|----------------------|--------|--------------|
| 1 | 管道天然气 | 天然气 | 甲烷 | 泄漏及火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 | 环境空气 | 项目周围大气环境 |

5.3 环境风险防范措施

建设单位应加强事故预防与应急措施，尽量避免事故发生；一旦发生，应及时采取相应措施，减轻事故造成的危害。本项目各危险单元应采取的事故防范与应急措施如下：

(1) 泄漏事故风险防范措施

本项目为防止事故的发生应采取相关防护措施，其中主要包括：

①严格按照《工业企业总平面设计规范》、《建筑设计防火规范》、《建筑灭火器配置设计规范》等有关规范进行总图布置和消防设计，设置有效的消防系统，做到以防为主，安全可靠。

②在锅炉房使用天然气的地方，设置天然气泄露自动报警装置：加强对天然气管道、阀门的维护、检修，更换易损及老化部件，防止其泄露。

③设备、管道、管件等均采用可靠的密封技术，采用优质管材，设置防腐材料，使天然气输送过程都在密闭的情况下进行，防止天然气泄漏。

④锅炉房、调压柜等部位应设置具有火灾、爆炸危险的地方或物质的标识。

⑤严格按安全操作规程进行操作，尽量杜绝事故发生。

⑥企业必须制定严格的排水规划，使消防水排水处于监控状态，严禁事故废水直接排出站外，以避免事故状况下的次生危害造成水体污染。

(2) 火灾事故风险防范措施

项目应遵循防火距离规定和有关消防部门的规范要求进行设计和建设，配备专用的灭火器具，并在运营中采取严格的防火防爆措施，使项目一旦发生火灾爆炸事故时，周围的环境保护目标应处在火灾爆炸影响范围之外。同时制定严格的防火制度，定期对工作人员进行消防等安全教育，加强安全方面的管理，

增强安全生产保障。

5.4 环境风险结论

根据 HJ 169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》分析，本项目重点关注的危险物质为易燃物质天然气，危险物质最大存在量与临界量比值 $Q < 1$ ，低于临界量。

本项目可能发生的环境风险事故主要为发生泄漏事故以及泄漏物发生火灾引起的次生/伴生影响事故。主要影响途径为通过环境空气污染大气。本项目风险水平较低，在落实本环评提出的各项环境风险防范措施的基础上，环境风险可防可控。

五、环境保护措施监督检查清单

| 内容要素 | 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 | DA001、DA002、DA003、DA004、DA005、DA006、 | 颗粒物、NO _x 、SO ₂ 、CO、烟气黑度 | 采用清洁能源天然气作为燃料，烟气再循环（FGR）技术的低氮型锅炉，28m 高排气筒排放 | DB12/151-2020《锅炉大气污染物排放标准》中表 4“燃气锅炉”标准要求 |
| 地表水环境 | DW001 | pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、总磷、总氮 | 经防渗化粪池静置沉淀后，由市政管网排入北辰科技园区污水处理厂进一步处理 | 《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准限值 |
| 声环境 | 锅炉房、冷却系统 | 设备运行噪声 | 选用低噪声设备，随时进行检修，保证设备正常运行，厂房隔声和距离衰减 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类昼、夜间标准 |
| 电磁辐射 | / | / | / | / |
| 固体废物 | 生活垃圾由城管委定期清运、废离子交换树脂由厂家回收。 | | | |
| 土壤及地下水污染防治措施 | / | | | |
| 生态保护措施 | / | | | |
| 环境风险防范措施 | 用优质管材，设置防腐材料。制定严格的运行操作规章制度，对操作人员进行岗位培训，防止误操作带来的风险事故。按规定进行设备维修、保养、更换易损及老化部件，防止跑冒滴漏发生。 | | | |

| | |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 其他环境 管理要求 | <p>1.环境管理</p> <p>企业应建立设置环保专员，负责锅炉房环保工作，并负责与天津市及北辰区环保管理部门联系，监督、检查环保设施的运行情况和环保制度的执行情况。环保专员职能如下：</p> <p>1) 贯彻国家与地方制定的有关环境保护法律与政策，建立健全环保工作规章制度，明确环保责任制及奖惩办法。</p> <p>2) 建立各污染源档案。</p> <p>3) 收集与管理有关的污染物排放标准、环保法规、环保技术资料。</p> <p>4) 负责组织制定和实施日常监督检查中发现问题的纠正措施及预防潜在环境问题发生的预防措施。</p> <p>5) 作好环境保护知识的宣传工作和环保技能的培训工作，提高工作人员的环保意识和能力。</p> <p>6) 安排各污染源的委托监测工作。</p> <p>2.排污口规范化</p> <p>根据天津市环保局津环保监理[2002]71号《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》及天津市环保局津环保监测[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”要求，对排污口进行规范化建设，规范化建设工作如下：</p> <p>(1) 废气排污口规范化：废气排放口的设置应符合《污染源监测技术规范》要求并便于采样监测，设置方便采样的监测平台。废气排放口的环境保护图形标志牌应设在排气筒附近地面醒目处。</p> <p>当采样平台设置在离地面高度$\geq 5m$的位置时，应有通往平台的Z字梯/旋梯/升降梯。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。采样口无法满足规范要求时，其位置由当地环保监测部门确认。</p> <p>(2) 废水排污口规范化：污水排放口应按照《污染源监测技术规范》设置规范的采样点。</p> <p>(3) 噪声排污口规范化：须按《工业企业厂界环境噪声排放标准》</p> |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

(GB12348-2008)的规定，设置环境噪声监测点，并在该处附近醒目处设置环境保护图形标志牌。

(4) 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，禁止将危险废物混入非危险废物中贮存，非危险固体废物应采用容器收集存放，危险废物应设置专用暂存间，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。

3.竣工验收

项目竣工后，建设单位应依据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号），对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。具体要求如下：

(1) 建设项目竣工后，建设单位应如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收监测（调查）报告。

(2) 需要对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试的，建设单位应当确保调试期间污染物排放符合国家和地方有关污染物排放标准和排污许可等相关管理规定。

(3) 验收监测（调查）报告编制完成后，建设单位应当根据验收监测（调查）报告结论，逐一检查是否存在本办法第八条所列验收不合格的情形，提出验收意见。存在问题的，建设单位应当进行整改，整改完成后方可提出验收意见。

(4) 为提高验收的有效性，在提出验收意见的过程中，建设单位可以组织成立验收工作组，采取现场检查、资料查阅、召开验收会议等方式，

协助开展验收工作。验收工作组可以由设计单位、施工单位、环境影响报告书（表）编制机构、验收监测（调查）报告编制机构等单位代表以及专业技术专家等组成，代表范围和人数自定。

（5）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。

（6）除按照国家需要保密的情形外，建设单位应当通过其网站或其他便于公众知晓的方式，向社会公开下列信息：

①建设单位配套建设的环境保护设施竣工后，公开竣工日期；

②对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试前，公开调试的起止日期；

③验收报告编制完成后 5 个工作日内，公开验收报告，公示期限不得少于 20 个工作日。

（7）验收报告公示期满后 5 个工作日内，建设单位应当登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息，环境保护主管部门对上述信息予以公开。

（8）纳入排污许可管理的建设项目，排污单位应当在项目产生实际污染物排放之前，按照国家排污许可有关管理规定要求，申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。建设项目验收报告中与污染物排放相关的主要内容应当纳入该项目验收完成当年排污许可证执行年报。

4. 排污许可管理要求

根据 HJ942-2018《排污许可证申请与核发技术规范 总则》、《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》（津环保便函[2018]22 号）、中华人民共和国国务院令 第 736 号《排污许可管理条例》，需将排污许可纳入环评文件。纳入固定污染源排污许可分类管理名录的企业事业单位和其他生产经营者（以下简称排污单位）应当按照规定的时限申请并取得排污许可证。排污单位应当依法持有排污许可证，并按照排污许可证的规定排放污染物。依据相关法律规定，生态环境局有关部门对排

污单位排放水污染物、大气污染物等各类污染物的排放行为实行综合许可管理。

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》（环境保护部令第11号），本项目属于三十九、电力、热力生产和供应业443中的单台或合计出力20t/h及以上的锅炉，为规定的实施重点管理的行业，本项目建设完成后，建设单位应于实际产生污染前申请排污许可证。

（1）落实按证排污责任

建设单位必须按期持证排污、按证排污，不得无证排污，及时申领排污许可证，对申请材料的真实性、准确性和完整性承担法律责任，承诺按照排污许可证的规定排污并严格执行；落实污染物排放控制措施和其他各项环境管理要求，确保污染物排放种类、浓度和排放量等达到许可要求；明确单位负责人和相关人员环境保护责任，不断提高污染治理和环境管理水平，自觉接受监督检查。

（2）实行自行监测和定期报告制度

依据《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令 第736号）相关规定，排污单位应当按照生态环境主管部门的规定建设规范化污染物排放口，并设置标志牌；排污单位应当按照排污许可证规定和有关标准规范，依法开展自行监测，并保存原始监测记录。原始监测记录保存期限不得少于5年；实行排污许可重点管理的排污单位，应当依法安装、使用、维护污染物排放自动监测设备，并与生态环境主管部门的监控设备联网；排污单位应当建立环境管理台账记录制度，按照排污许可证规定的格式、内容和频次，如实记录主要生产设施、污染防治设施运行情况以及污染物排放浓度、排放量。环境管理台账记录保存期限不得少于5年；排污单位应当按照排污许可证规定的内容、频次和时间要求，向审批部门提交排污许可证执行报告，如实报告污染物排放行为、排放浓度、排放量等；排污单位应当按照排污许可证规定，如实在全国排污许可证管理信息平台上公开污染物排放信息；污染物产生量、排放量和对环境的影响程度都很小的企业事业单位和其他生产经营者，应当填报排污登记表，不需要申请取得

排污许可证。

(3) 排污许可证管理

1) 排污许可证的变更

在排污许可证有效期内，排污单位变更名称、住所、法定代表人或者主要负责人的，应当自变更之日起 30 日内，向审批部门申请办理排污许可证变更手续。

2) 排污许可证的重新申请

①新建、改建、扩建排放污染物的项目；

②生产经营场所、污染物排放口位置或者污染物排放方式、排放去向发生变化；

③污染物排放口数量或者污染物排放种类、排放量、排放浓度增加。

5.环保投资

本项目总投资 8000 万元，其中环保投资 377 万元人民币，占总投资的 4.7%，各环保投资明细见下表。

表 34. 本项目环保投资明细表

| 序号 | 项目名称 | 投资概算（万元） |
|-----|-------------|----------|
| 1 | 隔声屏、减震垫等 | 15 |
| 2 | 固体废物收集暂存措施 | 4 |
| 3 | 超低氮燃烧器 | 306 |
| 4 | 排气筒及集束排气筒设置 | 46 |
| 5 | 排污口规范化 | 6 |
| 合 计 | | 377 |

六、结论

综上所述，本项目在认真落实本报告表中提出的各项污染防治措施的前提下，其所排放的各种污染物可以做到达标排放，对周围环境的影响可控制在一定程度和范围内，从环境保护角度论证，本项目的建设具有环境可行性。

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 | SO ₂ | 0 | 0 | 0 | 2.562 | 0 | 2.562 | +2.562 |
| | NO _x | 0 | 0 | 0 | 4.926 | 0 | 4.926 | +4.926 |
| 废水 | COD _{Cr} | 0 | 0 | 0 | 0.477 | 0 | 0.477 | +0.477 |
| | NH ₃ -N | 0 | 0 | 0 | 0.109 | 0 | 0.109 | +0.109 |
| | 总磷 | 0 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | 0.001 | +0.001 |
| | 总氮 | 0 | 0 | 0 | 0.008 | 0 | 0.008 | +0.008 |

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①，单位：t/a