

## 建设项目基本情况

项目名称	河北工业大学红桥校区北院供热锅炉房更换锅炉工程项目				
建设单位	河北工业大学				
法人代表	韩旭	联系人	李乱同		
通讯地址	天津市北辰区西平道 5340 号				
联系电话	13920091079	传真	/	邮政编码	/
建设地点	天津市红桥区丁字沽一号路 8 号河北工业大学				
立项审批部门	天津市红桥区行政审批局	批准文号	津红审投内资备 [2020]15 号		
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 技改		行业类别及代码	热力生产和供应 D4430	
占地面积 (平方米)	500		绿化面积 (平方	/	
总投资 (万元)	300	环保投资 (万元)	6	环保投资占总投资比例	2
评价经费 (万元)	3	预期投产日期	2020 年 12 月		

### 工程内容及规模:

#### 1. 项目概况

河北工业大学锅炉房于 1990 年建成并投入使用，现有锅炉房安装有 8 台（6 用 2 备）模块化燃气热水锅炉（每台 0.75t/h 即 0.530MW），用于冬季校园生活采暖，供热面积 50363m<sup>2</sup>。

根据《锅炉大气污染物排放标准》（DB12/151-2020）在用燃气锅炉自 2020 年 11 月 1 日起氮氧化物排放浓度逐步执行 50mg/m<sup>3</sup> 排放限值，现有锅炉不满足新标准限值要求，因此，河北工业大学拟投资 300 万元建设“河北工业大学红桥校区北院供热锅炉房更换锅炉工程项目”（以下简称“本项目”）。本次改造工程中，现有锅炉房主体不动，进行室内布局调整；将锅炉房内现有的 8 台模块化燃气热水锅炉（每台 0.75t/h 即 0.530MW）、锅炉房内供热管线、软化水处理系统、循环泵拆除，利用现有锅炉房新增 3 台 2t/h 燃气热水锅炉（即每台 1.4MW，自带低氮燃烧器，2 用 1 备），并安装换热机组、卧式单级泵、补水定压装置、排风风机、新软化水处理系统等，校园内的热

网维持不变，排烟主风管和排气筒依托现有设施。本项目已于 2020 年 7 月 17 日取得了红桥区行政审批局出具的《关于河北工业大学红桥校区北院供热锅炉房更换锅炉工程项目备案的证明》（备案号：津红审投内资备[2020]15 号；项目代码为 2020-120106-44-03-004065）。

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令[2017]年第 682 号）以及《中华人民共和国环境影响评价法》中的有关规定，本项目需进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部第 44 号令）及 2018 年修改单，本项目属于“三十一、电力、热力生产和供应业 92 热力生产和供应工程-其他（电热锅炉除外）”项目类别，需编制环境影响报告表。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），本项目属于“U 城镇基础设施及房地产 142、热力生产和供应工程”，地下水环境影响评价项目类别为 IV 类，无需开展地下水环境影响评价。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本项目属于“表 A.1 土壤环境影响评价项目类别”中“电力热力燃气及水生产和供应业——其他”类别，为属于 IV 类项目，可不开展土壤环境影响评价。

受河北工业大学的委托，联合泰泽环境科技发展有限公司承担了该项目环境影响报告表的编制工作。接受委托后，项目相关人员立即开展了现场踏勘、资料收集等工作，并按照相关环境影响评价技术导则的要求编制完成了本项目环境影响报告表。

## 2. 产业政策符合性

依据《产业结构调整指导目录(2019 年本)》（国家发展和改革委员会第 29 号令），本项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类项目，属于允许类。同时，本项目不属于《市场准入负面清单(2019 年版)》禁止事项。综上所述，本项目符合相关国家相关产业政策。

## 3. 本项目与天津市永久性保护生态区、天津市生态保护红线、大运河天津段核心监控区国土空间管控细则符合性分析

根据《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》（津人发[2014]2 号）、《天津市生态用地保护红线划定方案》及《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），天津市永久性保护生态区域生态用地保护分类包括山、河、湖、海、湿地、公园、林带。结合现场调查结果，本项目位于天津市红桥区丁字沽一号路 8 号河北工业大红桥校区

北院内，所在区域不涉及占用永久性保护生态区域，厂区周边 1000m 范围内永久性保护生态区域为北运河，与本项目厂界最近距离约为 320m，符合生态红线管控要求。

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），天津市划定陆域生态保护红线面积 1195 平方公里；海洋生态红线区面积 219.79 平方公里；自然岸线合计 18.63 公里。本项目位于天津市红桥区丁字沽一号路 8 号河北工业大红桥校区北院内，距离最近的生态保护红线永定河约 8100m，所在校区不涉及占用天津市生态保护红线。

根据《大运河天津段核心监控区国土空间管控细则》（津政函[2020]58 号），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；核心监控区内，大运河两岸起始线与终止线距离 1000m 范围内为优化滨河生态空间。结合现场调查结果，本项目所在校区位于大运河滨河生态空间建成区，该校区与大运河两岸最近距离约为 320m。本项目属于高等院校配套供热项目，并且依托现有锅炉房进行更换锅炉，不涉及新建，土地用途为科教用地，符合滨河生态空间城市建成区规划和土地用途的管控要求。另外，本项目属于锅炉房技改项目，为高等院校配套供热，不在大运河天津段核心监控区产业准入负面清单中，符合管控要求。

#### 4. 选址与规划合理性

本项目为供热锅炉房更换锅炉工程项目，在河北工大学红桥校区北院锅炉房内实施，选址可行。

根据《天津市供热发展“十三五”规划》，规划主城区以热电联产及燃气供热为主，其他情节能源供热为辅，规划不在新、扩建燃煤供热锅炉房。本项目为燃气热水锅炉，符合规划要求。

#### 5. 环境管理政策符合性分析

对照污染防治政策可知，本项目符合《天津市打赢蓝天保卫战三年作战计划（2018-2020年）》、《关于印发天津市涉气工业污染源自动监控系统建设工作的通知》、《天津市打好污染防治攻坚战2020年工作计划》（津污防攻坚指[2020]3号）等政策要求。因此，本项目符合国家及天津市相关污染防治政策要求。具体内容详见下表。、

表1 相关符合性分析表

序号	污染防治政策	要求	本项目情况	符合性结论
1	《天津市打赢蓝天保卫战三年作	1) 深化工业污染源排污许可管理； 2) 着力推进产业结构、能源结构、运输结	1) 该校区北院锅炉房已进行排污登记，本项目提出	符合

	战计划（2018-2020年）》	构和空间布局结构优化，将治本之策贯穿始终；持续提升燃煤、工业、扬尘和机动车等领域的治理水平，大力减少污染物排放量。	了相应的排污许可要求； 2)本项目锅炉采用天然气为燃料，并配有低氮燃烧器，锅炉废气通过1根30m高排气筒排放。	
2	《关于印发天津市涉气工业污染源自动监控系统建设工作的通知》	1)排气量大于20000m <sup>3</sup> /h的锅炉排气筒安装连续监测系统。 2)全部涉气产污设施和治污设施须安装工况用电监控系统； 3)定期开展监测。安装工况用电监控的企业每季度至少开展一次污染物排放情况自行监测。其中涉及挥发性有机物排放的企业还要对挥发性有机物防止设施去除效率进行监测，监测报告保留备查。	1) 本项目锅炉排气量为3528 Nm <sup>3</sup> /h,因此不需要安装连续监测系统。 2) 根据当地环境主管部门要求执行。 3) 本项目按要求制定企业自行监测计划。	符合
3	《天津市打好污染防治攻坚战2020年工作计划》	1) 调整产业结构。严禁新增高耗能、高排放产能，实施严格的产能置换办法。 2) 严格新建项目环境准入。严把建设项目生态环境准入关，新建、改建、扩建项目严格落实二氧化硫、氮氧化物和挥发性有机物等污染物排放总量倍量替代。	1) 本项目为现有供热锅炉房更换锅炉，燃料为天然气，不属于高耗能、高排放项目。 2) 本项目提出对二氧化硫、氮氧化物排放倍量削减替代要求。	符合

由上表可知，本项目符合以上文件相关要求。

## 6. 工程内容

本项目涉及建构筑物情况及主要工程内容见下表。

表2 工程建、构筑物功能面积一览表

序号	名称	占地面积/m <sup>2</sup>	建筑面积/m <sup>2</sup>	楼层	高度/m	建筑结构	功能	备注
	锅炉房	500	500	1	6.1	砖混	/	依托
1	锅炉间	216.62	216.62	1	6.1	砖混	锅炉安装区	依托
2	换车间	55.17	55.17	1	6.1	砖混	换热、软水制备	依托
3	配电室	10.36	10.36	1	3	砖混	电力控制	依托
4	卫生间	8.4	8.4	1	3	砖混	卫生间	依托
5	工具间	12.9	12.9	1	3	砖混	工具存放	依托
6	危险废物暂存间	10	10	1	3	砖混	存放危险废物	依托
7	锅炉房其他闲置区域	186.55	186.55	1	3	砖混	/	/

表3 本项目工程内容组成表

类别	项目名称	项目内容	备注
主体工程	锅炉房	依托现有锅炉房，拆除现有8台模块化燃气热水锅炉（每台0.75t/h即0.530MW）、锅炉房内管线、软水系统、循环泵等，新增3台2t/h燃气热水锅炉（每台1.4MW，自带低氮燃烧器，2用1备），安装换热机组、卧式单级泵、补水定压装置、排风风机、新软水系统等，校园内的热网维持不变，排烟主风管和排气筒利用现有设施。	依托现有锅炉房，更新

			设备
辅助工程	办公区	依托现有锅炉房北侧总务办公楼	依托
	燃气调压站	依托现有燃气调压站	依托
	供热管线	本校区锅炉房外的热网维持不变	依托
储运工程	天然气	依托该校区现有的市政供气管线	依托
公用工程	供水工程	依托园区现有市政供水管网，本校区内已有完善的供水设施；锅炉所用软水由本项目软水制备系统提供，软水制备系统处理能力 10t/h，软化水制取效率为 90%。	依托
	排水工程	本项目所在校区采用雨污分流制，雨水经雨水口收集后排入市政雨水管网；本项目软化水处理系统废水和经降温后锅炉排浓水，一并通过该校区北院废水总排口排入市政污水管网，最终排入咸阳路污水处理厂处理。	依托
	供电工程	依托该校区现有的市政供电设施	依托
	供气工程	依托该校区现有的市政供气设施	依托
	通风工程	本项目锅炉间设置平时排风和事故排风，平时排风 6 次/h，一台风机运行，事故排风按 12 次/h，2 台风机同时运行，采用防爆风机，事故排风与燃气报警联动，自然补充，手动控制在室内外便于操作的位置，并设置静电接地； 换热间设置机械排风，自然补风，换风次数 6 次/h； 配电室设置机械排风，自然补风，换风次数 6 次/h。	新增
	采暖制冷	该校区冬季采暖期采用燃气热水锅炉供暖、非采暖期不使用。办公区冬季采用燃气热水锅炉供暖，夏季空凋制冷。	/
环保工程	废气	本项目拟换锅炉配备低氮燃烧器，燃气废气经 1 根 30m 高排气筒 P1 排放。	/
	废水	本项目不新增生活污水，不新增软化水处理系统废水、锅炉排浓水。	/
	噪声	锅炉及配套设备优先选用低噪声设备，采用减振、降噪等措施	/
	固体废物	本项目不新增废离子交换树脂。	

## 7. 供热范围

本项目供热范围与现有项目供热范围维持不变，主要用于冬季校园生活采暖，供热面积仍为 50363m<sup>2</sup>。

表4 本项目锅炉供热范围

序号	供热建筑	供热面积 m <sup>2</sup>
1	总务办公楼	1189
2	北五宿舍楼	6121.9
3	北一宿舍楼	3754.2
4	食堂	2363.83
5	北 2 宿舍楼	3754.2
6	教学楼	8603.88
7	机床厂	1744.95
8	实验室	778.3
9	实验室	2988.09

10	综合办公楼	6292.94
11	收发室	42.27
12	值班室	33.2
13	工管楼	2099.1
14	第四宿舍楼	2482.74
15	工会	114.29
16	教师公寓	8000
合计		50363

## 8. 建设项目主要设备

本项目主要设备情况见下表。

表5 主要设备情况表

序号	设备名称	规格	数量 (台/套)	备注
1	燃气热水锅炉	单台额定功率：1.4MW 单台天然气耗气量：133.2Nm <sup>3</sup> /h 供回水温度：95/70℃	3	均自带控制箱、高效低氮燃烧器，两用一备
2	换热机组	一次水温度：95/70℃；二次水温度：65/50℃；有效 换热量：4200KW；两台板式换热器（单台换热量 2750kW）	1	/
		循环水泵：扬程：25m(机组内阻力3m) 单泵流量： 135m <sup>3</sup> /h		两用一备
		补水定压水泵：扬程：35m；单泵流量：6m <sup>3</sup> /h		一用一备
3	卧式单级泵	扬程：15m；流量：80m <sup>3</sup> /h；功率：7.5kW-380V/50Hz； 重量：171kG；设计工况点效率:70%		两用一备
4	补水定压装置（带排蒸汽功能）	定压高度：8m 补水泵流量：4m <sup>3</sup> /h 单泵功 率:0.55kW-380V/50Hz 正常运行一用一备	1	一次网补水定压脱气
5	全自动软水器	产水量 10t/h；φ600mm；h=1950mm；重量： 1200kG；功率：0.2KW 220V	1	补水水处理
6	软水箱	有效容积：10m <sup>3</sup>	1	存储软化水
7	多相全程处理器	处理水量：300m <sup>3</sup> /h；功率：0.58KW 220V；工作压 力≤1.0MPa 处理水量：160m <sup>3</sup> /h；功率：0.42KW 220V；工作压 力≤1.0MPa	2	二次侧供暖系统除污过滤，自带快速电动排污阀
8	集水器	L=3000mm 直径 700mm	1	/
9	分水器	L=3000mm 直径 700mm	1	/
10	防爆型壁式风机	风量：9500m <sup>3</sup> /h；风压：100Pa；功率：2.2KW- 380V/50Hz，噪声：67dB（A）；重量：66kg	2	一台作为平时排风，事故排风时，两台同时开启
11	壁式风机	风量：400m <sup>3</sup> /h；风压：40Pa；功率：0.025KW- 220V/50Hz，噪声：54dB（A）；重量：13kg	1	配电室排风
		风量：1500m <sup>3</sup> /h；风压：40Pa；功率：0.25KW- 380V/50Hz，噪声：62dB（A）；重量：17kg	1	换热间排风
12	锅炉鼓风机	一体式锅炉鼓风机，变频，风量 2750-5050m <sup>3</sup> /h	3	新增，2用1备
13	排气筒	直径 1m，高 30m	1	依托

### (1) 送风系统

每台锅炉自带一台锅炉鼓风机（变频，风量 2750-5050m<sup>3</sup>/h），锅炉房外装有防雨百叶和防虫网的独立风口吸入，经过消声器，由锅炉鼓风机送入风道而进入锅炉燃烧器，与天然气混合并进入锅炉炉膛燃烧。

### (2) 燃气系统

本项目采用天然气作燃料，天然气由市政管燃气管网提供，通过天然气管道至该校区内燃气调压柜，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。

根据设计资料，燃气锅炉参数见下表。

表6 燃气热水锅炉参数一览表

序号	额定功率 (MW)	燃料	单台用气量 Nm <sup>3</sup> /h	额定工作压力 (MPa)	额定水容积 (m <sup>3</sup> )	额定进/出水温度 (°C)	锅炉外形尺寸 (长*宽*高 mm)	台数 (台)
1	1.4	天然气	133.2	0.6	0.156	95/70	2185*950*2390	3

本项目的燃料为管道天然气，根据设计资料，本校区 3 台锅炉两用一备，年运行均为 150 天，每天运行 24 小时，年运行 3600 小时，测算建成后年天然气总用量为 9.59×10<sup>5</sup>Nm<sup>3</sup>/a。天然气消耗详见下。

表7 锅炉天然气消耗汇总

设备	规格	数量	单台燃气消耗量 Nm <sup>3</sup> /h	总用气量 万 Nm <sup>3</sup> /a
燃气热水锅炉	1.4MW	3 台 (2 用 1 备)	133.2	95.9

根据建设单位提供资料，本项目使用天然气由市政天然气管网提供。该天然气资料如下：低位热值  $Q_{dwy} = 35386 \text{ kJ/m}^3 (8452 \text{ kcal/m}^3)$ ，其余指标满足《天然气》(GB17820-1999) 中二类标准，详见下表。

表8 天然气技术指标

组分	CH <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	N <sub>2</sub> +H <sub>2</sub>
含量	96.889%	0.806%	0.11%	2.185%	≤ 20mg/m <sup>3</sup>	0.01%
密度	0.762kg/m <sup>3</sup> (常压下)			比重	0.589	
低位热值	35386kJ/m <sup>3</sup> (8452kcal/m <sup>3</sup> )			爆炸上限	15.2%	
高位热值	39256kJ/m <sup>3</sup> (9376kcal/m <sup>3</sup> )			爆炸下限	5.10%	

### (3) 燃烧系统

天然气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。本项目选用低氮燃烧器，通过降低空气过剩系数，提高燃烧效率，减少氮氧化物含量，根据设计资料，NO<sub>x</sub> 排放浓度 < 50mg/Nm<sup>3</sup>。

### (4) 烟气系统

燃烧生产的高温烟气以辐射传热方式传热给炉水，经回燃室进入对流管束，进一

步传热给炉水，再进入烟气冷凝器进行换热，出冷凝器后燃气废气约 90℃，最后汇入 1 根高 30m 排气筒排排放。

#### (5) 软水制备系统

本项目锅炉所用软水由本项目软水制备系统提供。软水制备系统采用树脂分离软水技术制取软水，自来水经软水制备系统软化后补到热水循环系统中。软化处理后的水质残余硬度 $\leq 0.6\text{mmol/L}$ ，pH 值（25℃）为 7.0~11.0，全铁 $\leq 0.30\text{mg/L}$ 。软水制备系统的软化水制取效率为 90%，处理能力 10t/h。

#### (6) 水循环及补给水系统

热网系统采用变频锅炉水泵定压，补水经软化、除氧后通过循环水泵送至集水器中，然后通过采暖循环泵送入锅炉中。

### 9. 建设项目主要原辅料

本项目锅炉运行所需原辅材料见下表。

表9 原辅材料消耗清单

序号	原辅材料	消耗量	备注
1	天然气	$9.59 \times 10^5 \text{ Nm}^3/\text{a}$	燃料，管道供给
2	水	$2160\text{m}^3/\text{a}$	锅炉补水
3	电	0.8 万 kW·h/a	锅炉运行与照明

### 10. 公用工程及辅助工程

#### 10.1 本项目给排水

##### (1) 本项目给水

本项目无新增员工，不新增生活污水。

本项目主要用水为锅炉及热水管网的补水，原水为自来水。现有项目软水制备系统拆除，更换新的软水制备系统。软水处理系统软化后暂存在软水箱，采用 PCL 自动调节为锅炉供水，产水率为 90%。锅炉的循环水量约为  $270\text{m}^3/\text{h}$ 。根据《锅炉节能技术监督管理规程》(TSG\_G002-2010)中规定的水热水锅炉系统补水量一般不大于循环水量的 1%，根据建设单位运营经验，本项目锅炉循环系统补水量按循环水量的 0.2% 计，则补水量为  $12.96\text{m}^3/\text{d}$ ，根据水处理系统净化效率可知，原水需要  $14.4\text{m}^3/\text{d}$ ，则年用水量为  $2160\text{m}^3/\text{a}$ 。

##### (2) 本项目排水

本项目不新增员工，故不新增生活污水。本项目废水主要包括软化水处理系统废水和锅炉排浓水。

锅炉排浓水：为减少炉体中的水垢渣，保证其水质清洁度，需要定期排水，排放量按锅炉补水的 5% 计，则锅炉排污水产生量约为  $0.648\text{m}^3/\text{d}$  ( $97.2\text{m}^3/\text{a}$ )。

软化水处理系统废水：本项目自来水软化过程中离子交换树脂再生过程中会产生部分废水，产生量为  $1.44\text{m}^3/\text{d}$  ( $216\text{m}^3/\text{a}$ )。

综上，本项目废水产生量共  $2.088\text{m}^3/\text{d}$  ( $313.2\text{m}^3/\text{a}$ )。本项目废水属于清净下水，经该校区北院废水总排口，排入市政污水管网，最终排入咸阳路污水处理厂处理。

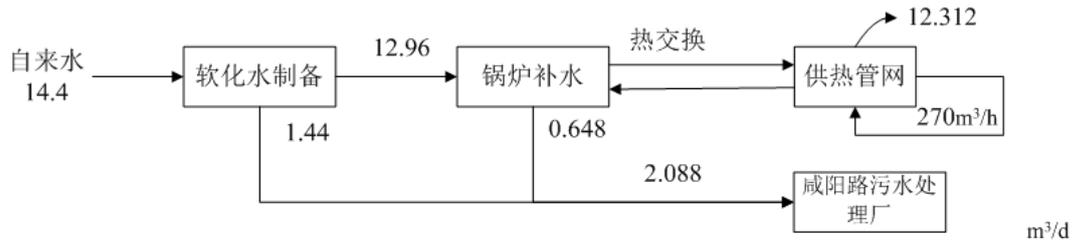


图1 本项目水平衡图

本项目建成后锅炉房废水排放量为  $2.412\text{m}^3/\text{d}$  ( $394.2\text{m}^3/\text{a}$ )，总水平衡图见下图。

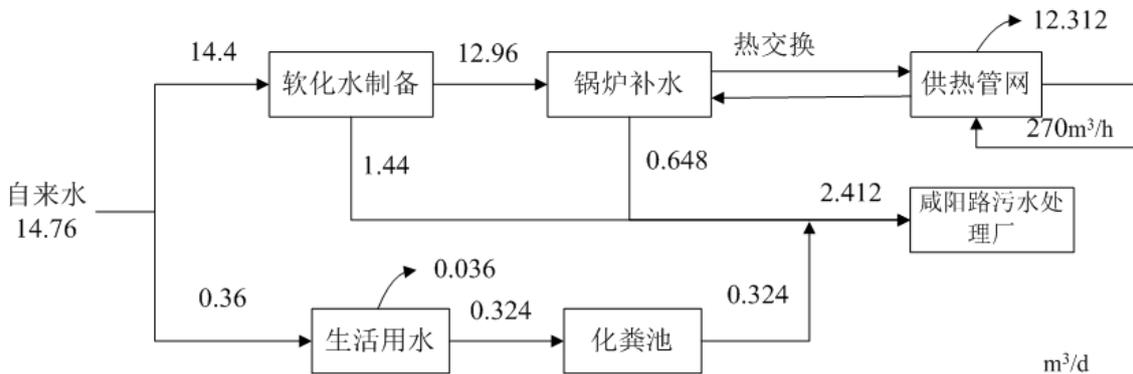


图2 本项目建成后锅炉房总水平衡图

## 10.2 采暖制冷

该校区冬季采暖期采用燃气热水锅炉供暖、非采暖期不使用。办公区冬季采用燃气热水锅炉供暖，夏季空调制冷。

## 10.3 通风

本项目锅炉间设置平时排风和事故排风，平时排风 6 次/h，一台风机运行，事故排风按 12 次/h，2 台风机同时运行，采用防爆风机，事故排风与燃气报警联动，自然补充，手动控制在室内外便于操作的位置，并设置经典接地；换热间设置机械排风，自然补风，换风次数 6 次/h；配电室设置机械排风，自然补风，换风次数 6 次/h。

## 10.4 供电

本项目用电由市政电网提供，本项目依托现有供电设施可满足需求。

#### **10.5 燃气供应**

本项目用气由市政天然气管网提供，本项目依托现有供气设施，可满足需求。现有燃气调压站位于锅炉房北侧。

#### **11. 劳动定员与生产制度**

全年锅炉工作约 150 天（每年 11 月 1 日-次年 3 月 30 日，即采暖时间），每天锅炉时间 24 小时。现有锅炉房工作人员 6 人，不新增员工，员工年工作时间为 250 天，其中锅炉运行的 150 天每天 3 班，每班 8h，其他时间每天 1 班，每班 8h

#### **12. 项目实施进度计**

本项目计划于 2020 年 11 月开工建设，2020 年 12 月竣工投产。

## 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：

### 1. 原有锅炉情况

河北工业大学锅炉房于 1990 年建成并投入使用，现有锅炉房安装有 8 台（6 用 2 备）模块化燃气热水锅炉（每台 0.75t/h 即 0.530MW），用于冬季校园生活采暖，供热面积 50363m<sup>2</sup>。目前处于停止运行状态。

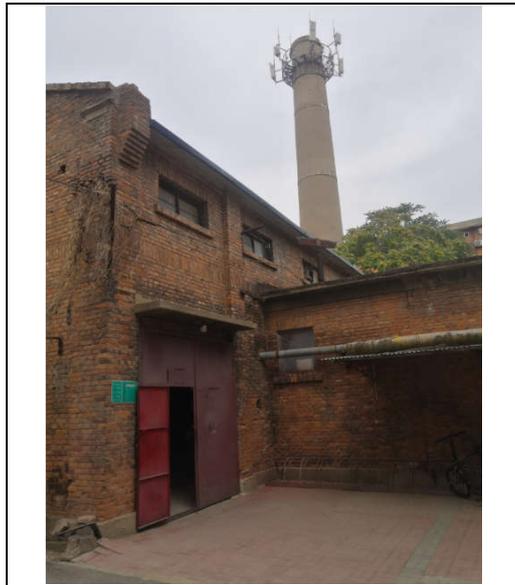


图3 现有锅炉房现状图

### 2. 现有项目工程情况

该校区锅炉房现有总占地面积 500m<sup>2</sup>，共用建筑物 1 栋，具体见下表。

表10 现有项目建筑功能面积一览表

序号	名称	占地面积/m <sup>2</sup>	建筑面积/m <sup>2</sup>	楼层	高度/m	建筑结构	功能
	锅炉房	500	500	1	6.1	砖混	
1	锅炉间	216.62	216.62	1	6.1	砖混	锅炉安装区
2	软水间	55.17	55.17	1	6.1	砖混	软水制备
3	配电室	10.36	10.36	1	3	砖混	电力控制
4	卫生间	8.4	8.4	1	3	砖混	卫生间
5	工具间	12.9	12.9	1	3	砖混	工具存放
6	危险废物暂存间	10	10	1	3	砖混	存放危险废物
7	锅炉房其他闲置区域	186.55	186.55	1	3	砖混	/

表11 现有工程内容组成表

类别	项目名称	项目内容
主体工程	锅炉房	现有的 8 台（6 用 2 备）模块化燃气热水锅炉（每台 0.75t/h 即 0.530MW）
辅助工程	办公区	总务办公楼位于锅炉房北侧
	燃气调压站	燃气调压站位于锅炉房北侧
	供热管线	本校区生活办公区均建有完善的供热管网。

储运工程	天然气	该校区建有完善的市政供气管线
公用工程	供水工程	依托园区现有市政供水管网，本校区内已有完善的供水设施
	排水工程	现有项目采用雨污分流制，雨水经雨水口收集后排入市政雨水管网；锅炉房员工生活污水、软化水处理系统废水和降温后锅炉排浓水经该校区北院废水总排口，排入市政污水管网，最终排入咸阳路污水处理厂处理。
	供电工程	该校区建有完善的市政供电设施
	供气工程	该校区建有完善的市政供气设施
	通风工程	自然通风
	采暖制冷	该校区冬季采暖采用燃气热水锅炉供暖、锅炉房春夏秋三季关闭不使用。办公区冬季采暖采用燃气热水锅炉供暖，夏季空调制冷。
环保工程	废气	锅炉燃气废气经一根 30m 高排气筒 P1 排放。
	废水	现有项目生活污水经化粪池沉淀处理后，与软化水处理系统废水和经降温后锅炉排浓水，一并通过该校区北院废水总排口排入市政污水管网，最终排入咸阳路污水处理厂处理。
	噪声	现有设备优先选用低噪声设备，采用减振、降噪等措施
	固体废物	现有项目固体废物主要为锅炉房员工生活垃圾、废离子交换树脂，生活垃圾集中收集后，交由城市管理委员会处理；废离子交换树脂属于危险废物，暂存于危险废物暂存间，定期交由天津合佳威立雅环境服务有限公司处理。

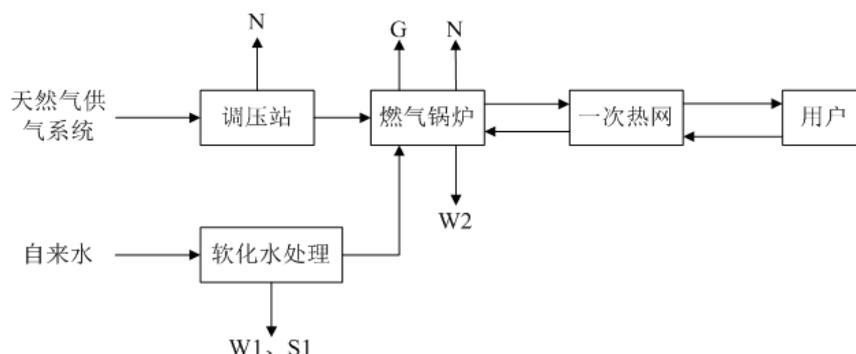
表12 现有设备情况表

序号	名称	型号或规格	单位	数量	备注
1	模块化热水锅炉	DW1810 型 0.75t/h (0.530MW)	台	8	待拆除
2	锅炉软水装置	-	套	1	待拆除
3	一次网循环水泵	-	台	2	待拆除
4	一次网补水泵	-	台	2	待拆除
5	排气筒	高度：30m	根	1	保留

表13 现有燃气热水锅炉参数一览表

序号	额定功率 (MW)	燃料	单台燃气耗量 Nm <sup>3</sup> /h	额定工作压力 (MPa)	额定水容积 (m <sup>3</sup> )	额定进/出水温度 (°C)	锅炉外形尺寸 (长*宽*高 mm)	台数 (台)
1	0.530	天然气	53.6	1.1	/	95/70	2096*864*1537	8 (6用2备)

### 3. 现有工程主要工艺流程



注：锅炉废气 G，软水制备废水 W1，锅炉排浓水 W2，废离子交换树脂 S1

图4 现有项目燃气锅炉运行流程及产污节点图

1) 燃气系统：由市政管网接中压天然气管道至本校区内燃气调压柜，降压后由管道送至锅炉房炉前燃烧器，与锅炉送风混合后入炉燃烧。

2) 燃烧系统：燃烧产生的锅炉烟气 G 依次经过炉膛、尾部受热面从锅炉排出，锅炉烟气经过烟道，最终由 1 根 30m 高排气筒排放。

3) 水处理系统：锅炉用水采用自来水，经过离子交换器和海绵铁除氧器软化、除氧后暂存在软水箱，采用 PCL 自动调节为锅炉供水。离子交换器定期反冲洗会产生一定的软水制备工序废水 W1。

4) 热力循环系统：热水锅炉是提供热水的热能转换设备，它把燃料燃烧产生的热能通过锅炉内的辐射和对流受热面传递给锅炉内的水，使水温升高。然后用循环水泵循环抽出锅炉内的热水，通过供热管网送至用户，完成热交换的水，通过供热管线再循环至锅炉加热。当锅炉内的循环水损失减少时，由补水系统及时补充。

5) 锅炉水校正系统：为保持锅炉水中盐量和碱量浓度在规定范围内，锅炉需要定期排浓水 W2，防止锅炉结垢、腐蚀等。

#### 4. 现有工程污染物排放现状

现有项目污染物产生情况及治理措施见下表。

表14 现有项目污染物产生情况及治理措施一览表

类别	污染工序	污染物名称	治理措施
废气	燃气锅炉	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、烟气黑度	锅炉燃气废气经 1 根 30m 高排气筒 P1 排放。
废水	职工生活、软化水处理系统废水、锅炉排浓水	pH、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮、总氮、总磷、动植物油类	现有项目生活污水经化粪池沉淀处理后，与软化水处理系统废水和经降温后锅炉排浓水，一并通过该校区北院废水总排口排入市政污水管网，最终排入咸阳路污水处理厂处理。
噪声	设备运行	等效连续声级	基础减震，墙体隔声，合理布置噪声源
固体废物	办公生活	生活垃圾	委托城管委定期清运
	软水制备	废离子交换树脂	暂存于危险废物暂存间，定期交由天津合佳威立雅环境服务有限公司处理

##### 4.1 废气

根据该校区例行监测报告（报告编号：津蓝环检 LYJCBG201911015），现有项目排放废气达标排放情况见下表。

表15 现有工程废气达标排放情况

序号	监测点位	监测日期	污染物	监测结果			标准限值		达标情况	执行标准
				排放速率/(kg/h)	实测浓度/(mg/m <sup>3</sup> )	基准氧含量 排放浓度/(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率/(kg/h)	排放浓度/(mg/m <sup>3</sup> )		
1	P1出口	2019.11.08	颗粒物	4.8×10 <sup>-2</sup>	1.7	14.1	/	10	不达标	《锅炉大气污染物排放标准》 (DB12/151-2020)
			二氧化硫	4.2×10 <sup>-2</sup>	<3	/	/	20	达标	
			氮氧化物	1.3	<45	375	/	150	不达标	

由监测结果可知，现有锅炉二氧化硫排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB12/151-2020)限值要求，颗粒物、氮氧化物放浓度不满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB12/151-2020)限值要求。因此，该校方决定对锅炉房进行技术改造，以达到现行标准要求。

#### 4.2 废水

现有项目主要为锅炉工作人员生活用水和锅炉及热水管网的补水，根据该单位提供的数据，生活用水约为 90m<sup>3</sup>/a (0.36 m<sup>3</sup>/d)，热水管网的补水约为 2250m<sup>3</sup>/a (15m<sup>3</sup>/d)。合计用水量为 2340 m<sup>3</sup>/a (15.36 m<sup>3</sup>/d)。

现有项目废水主要为员工生活污水，软化水处理系统废水和锅炉排浓水。根据该单位提供的数据，现有项目员工生活污水排放量约 81 m<sup>3</sup>/a、软化水处理系统废水和锅炉排浓水实际排放量约为 322.2 m<sup>3</sup>/a (2.148 m<sup>3</sup>/d)，合计 403.2m<sup>3</sup>/a (2.472 m<sup>3</sup>/d)。现有项目生活污水经化粪池沉淀处理后，与软化水处理系统废水和锅炉排浓水，一并通过该校区北院废水总排口，排入市政污水管网，最终排入咸阳路污水处理厂处理。

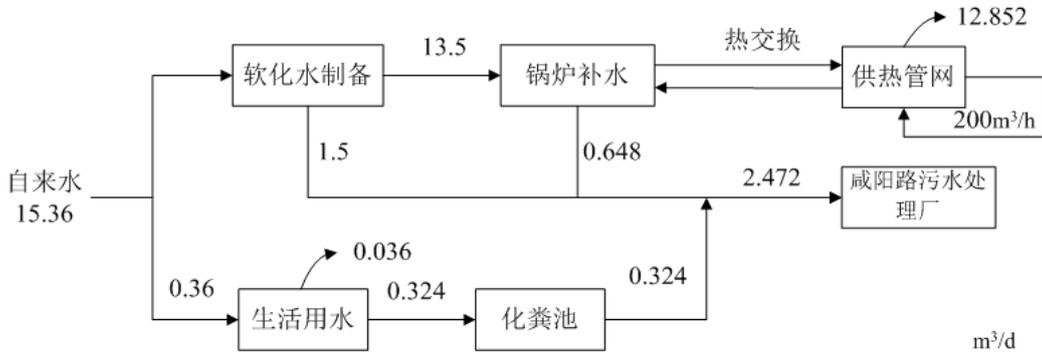


图5 现有项目水平衡图

根据该校区例行监测报告（报告编号：YX201386）检测数据，现有工程废水达标

排放情况见下表。

表16 现有工程废水达标排放情况

采样点位	采样日期	单位	pH 值	CODcr	BOD <sub>5</sub>	SS	NH <sub>3</sub> -N	总磷	总氮	动植物 油类
废水总排 口	2020年8月 21日	mg/L pH 除外	8.26	37	20.4	16	11.2	1.14	13.2	1.69
《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)三级标准			6~9	500	300	400	45	8	70	100
达标情况		/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

由上表可知，现有项目废水中各污染物排放浓度满足《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)三级标准要求。

#### 4.3 噪声

现有项目噪声源主要为循环水泵、补水定压水泵等，采取了相应的隔声减振措施，包括基础减振、减振片减振、墙体隔声等。根据该校区例行监测报告（报告编号：津蓝环检 LYJCBG201911015），现有项目噪声排放情况见下表。

表17 现有项目噪声排放情况（单位：dB(A)）

采样点位	采样日期	昼间	执行标准
北侧厂界外 1m	2019.11.8	45.8	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 1类 昼间：55
东侧厂界外 1m		53.5	
南侧厂界外 1m		52.2	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 1类 昼间：70
西侧厂界外 1m		44.6	

依据上述监测结果，该校区北侧厂界的昼间噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1类区域标准要求，东侧、南侧、西侧厂界的昼间噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 4类区域标准要求。

#### 4.4 固体废物

现有项目固体废物主要为锅炉房员工生活垃圾、废离子交换树脂，生活垃圾产生量约为 0.45t/a，集中收集后交由城市管理委员会处理；软水制备系统的离子交换树脂装填量约为 0.5t，一次更换量为 0.5t/a，现有软水设备离子交换树脂使用至今未进行更换，待更换后，产生的废离子交换树脂作为危险废物，暂存于危险废物暂存间，定期交由天津合佳威立雅环境服务有限公司处理。

## 5. 现有工程排污口规范化设置情况

按照天津市环境保护局文件津环保监理[2002]71号文件《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》和津环保监测[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》的要求进行了排污口规范化设置。具体如下：

(1) 现有工程废气、废水排放口已按要求进行了排污口规范化，已按照《污染源监测技术规范》设置规范的采样点，并设有排污口标志牌。由该单位负责管理、维护，达到《环境保护图形标志排放口（源）》（GB15562.1~2-1995）。

(2) 固定废物贮存处置场实行了规范化整治，并设置环境保护图形标志牌。危废暂存间符合设置要求，均有防火、防扬散、防渗漏等防止污染环境的措施。



图6 现有项目排污口规范化设置情况图

## 6. 现有工程污染物总量

### 6.1 废气总量核算

现有项目燃气热水锅炉 6 用 2 备，总燃气消耗量为 321.6Nm<sup>3</sup>/h，现有锅炉项目年

工作 150 天，每天工作 24h，年燃气消耗量为  $1.16 \times 10^6 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。

现有项目参照《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ953-2018)中的理论公式法计算理论空气量和基准烟气体量，核算废气排放总量。具体如下：

$$V_0 = 0.0476 \left[ 0.5\varphi(\text{CO}) + 0.5\varphi(\text{H}_2) + 1.5\varphi(\text{H}_2\text{S}) + \sum \left( n + \frac{m}{4} \right) \varphi(\text{C}_n\text{H}_m) - \varphi(\text{O}_2) \right]$$

$$V_{\text{gy}} = 0.01 \left[ \varphi(\text{CO}_2) + \varphi(\text{CO}) + \varphi(\text{H}_2\text{S}) + \sum m\varphi(\text{C}_n\text{H}_m) \right] + 0.79V_0 + \frac{\varphi(\text{N}_2)}{100} + (\alpha - 1)V_0$$

式中： $V_0$ —理论空气量，标立方米/立方米；

$V_{\text{gy}}$ —基准烟气体量，标立方米/立方米；

$\varphi(\text{CO}_2)$ —二氧化碳体积百分数，百分比；

$\varphi(\text{N}_2)$ —氮体积百分数，百分比；

$\varphi(\text{CO})$ —一氧化碳体积百分数，百分比；

$\varphi(\text{H}_2)$ —氢体积百分数，百分比；

$\varphi(\text{H}_2\text{S})$ —硫化氢体积百分数，百分比；

$\varphi(\text{C}_m\text{H}_n)$ —烃类体积百分数，百分比， $n$  为碳原子数， $m$  为氢原子数；

$\varphi(\text{O}_2)$ —氧体积百分数，百分比；

$\alpha$ —过量空气系数，燃料燃烧时实际空气供给量与理论空气需要量之比值，燃气锅炉的过量空气系数为 1.2，对应基准氧含量为 3.5%。

依据表 7 天然气质量指标，代入数据计算得出理论空气量为  $9.38 \text{Nm}^3/\text{m}^3$ 、基准烟气体量为  $13.24 \text{Nm}^3/\text{m}^3$ ，现有项目锅炉年产生烟气体量为  $1.54 \times 10^7 \text{Nm}^3/\text{a}$  ( $4278 \text{Nm}^3/\text{h}$ )。

根据《锅炉大气污染物排放标准》(DB12/151-2020)表 3 在用燃气锅炉大气污染物排放浓度限值。核算现有项目总量排放情况。

表18 在用锅炉大气污染物排放浓度限值

污染物项目		限值 $\text{mg}/\text{Nm}^3$
燃气锅炉	颗粒物	10
	二氧化硫	20
	氮氧化物	150

现有项目颗粒物排放量 =  $10 \text{mg}/\text{Nm}^3 \times 1.54 \times 10^7 \text{Nm}^3/\text{a} \times 10^{-9} = 0.154 \text{t}/\text{a}$

现有项目二氧化硫排放量 =  $20 \text{mg}/\text{Nm}^3 \times 1.54 \times 10^7 \text{Nm}^3/\text{a} \times 10^{-9} = 0.308 \text{t}/\text{a}$

现有项目氮氧化物排放量 =  $150 \text{mg}/\text{Nm}^3 \times 1.54 \times 10^7 \text{Nm}^3/\text{a} \times 10^{-9} = 2.31 \text{t}/\text{a}$

## 6.2 废水总量核算

现有锅炉排水浓度类比《2013年天津市中心城区淘汰燃煤锅炉房工程第二批热源改造项目天津职业技术师范大学供热站工程》竣工环境保护验收监测数据，生活用水污染物排放浓度参照该校区例行监测报告（报告编号：YX201386）监测数据，结果见下表。

表19 现有项目废水排放情况 单位 mg/L, pH 无量纲

点位	排水量 m <sup>3</sup> /a	pH 值	化学需氧量	生化需氧量	悬浮物	氨氮	总磷	总氮
锅炉排水出口	81	6.75-7.58	24.1-57.2	5.2-7.6	19-41	2.41-6.10	0.09-0.15	14
生活污水排口	322.2	8.26	37	20.4	16	11.2	1.14	13.2

根据上述结果，通过类比现有项目锅炉废水最大排放浓度 CODcr57.2mg/L、氨氮 6.10mg/L、总磷 0.15mg/L、总氮 14mg/L。现有项目废水污染物年排放量为 CODcr0.0214t/a、氨氮 0.00287t/a、总磷 0.000141t/a、总氮 0.00558t/a。

表20 现有工程污染物排放总量一览表 单位：t/a

项目	污染因子	现有工程实际排放量
废气	颗粒物	0.154
	SO <sub>2</sub>	0.308
	NO <sub>x</sub>	2.31
废水	CODcr	0.0214
	氨氮	0.00287
	总磷	0.000141
	总氮	0.00558

## 7. 现有工程排污许可制度、突发环境事件应急预案履行情况

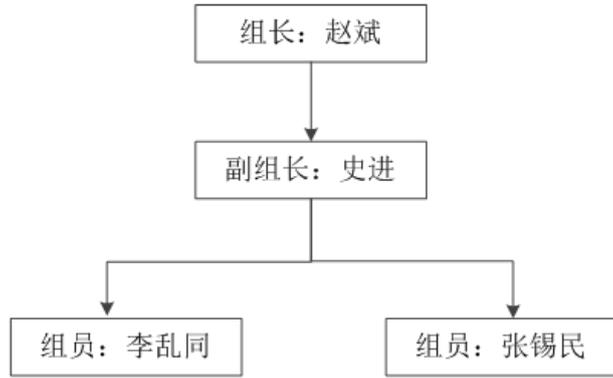
根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》（环境保护部令第11号）及《天津市人民政府办公厅关于转发市环保局拟定的天津市控制污染物排放许可制实施计划的通知》（津政办发[2017]61号），该校区现有锅炉房项目属于“五十一、通用工序”，属于登记管理，并于2020年1月完成了排污登记，登记编号：121300004017050446002X。

该锅炉房已编制《突发环境事件应急预案》，尚未进行备案。

## 8. 现有工程环境管理情况

### （1）环保组织机构及规章制度

该锅炉房有成立“环境保护管理小组”，由分管校长、处长主要负责人组成，机构人员分工如下：



环境保护管理小组人员及职责如下表所示。

表21 环境保护管理小组人员及职责一览表

序号	职务	人员	
		姓名	职责
1	组长	赵斌	环境保护工作的主要负责人，应对环境保护工作实施统一监督管理，是环境保护第一责任人。
2	副组长	史进	协助进行环境保护工作的开展及对接，事故应急处置。
3	组员	李乱同	负责环保档案管理、环境管理台账记录、固废处理及记录，配合环保部门的监管工作。
	组员	张锡民	环保设施日常运行维护及记录，保证环保设施稳定有效运转。

### 9. 现有工程主要环境问题

(1) 现有锅炉房内锅炉运行时间较长，各种设备老化，运行不稳定，锅炉内部结垢，并且该锅炉未安装低氮燃烧器，根据现行的《锅炉大气污染物排放标准》(DB12/151-2020)要求，现有锅炉燃气废气污染物排放浓度达不到新标准要求，因此，需要对现有锅炉房进行改造。

(2) 该锅炉房已编制的《突发环境事件应急预案》应参照《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)，经专家评审后，报红桥区生态环境局备案。

(3) 噪声监测方案补充夜间监测，废气监测因子按《锅炉大气污染物排放标准》(DB12/151-2020)，补充烟气黑度；完善危险废物暂存间设置。

## 建设项目所在地自然环境社会环境简况

自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）：

### 1. 地理位置

红桥区是天津市中心区之一。位于城区西北部，南起北马路、西马路，沿西关大街及青年路一线与南开区毗连，北部、东部以北运河、海河为界，与北辰区、河北区隔河相望，西至千里堤、西横堤，与北辰区、西青区接壤。地理位置为北纬 39°09'56"，东经 117°08'45"，全区东西长 6km，南北宽 5.6km，面积约 22.31km<sup>2</sup>。地势西北高、东南低，海拔最高为 5.34 m，最低 2.04m。

本项目位于天津市红桥区丁字沽一号路 8 号（东经 117.165058°，北纬 39.180086°），本项目锅炉房四至情况：锅炉房北侧为该校区总务办公楼，东侧为该校区停用的浴室，南侧为学校内部道路，隔路为北院第五宿舍楼，西侧为学校内部道路，隔路为北院第一宿舍楼。

该校区四至情况：该校区北侧为天津二建建筑工程有限公司第一分公司、保寿里小区；东侧为丁字沽南大街，隔路为桃花园南里小区；南侧为五爱道，隔路为中铁办公楼；西侧为丁字沽一号路，隔路为风采里小区。

### 2. 地形、地质、地貌

红桥区以低平的海积冲积平原为主。地貌形态是地质构造、海洋作用、河流作用及人为作用等多种因素共同影响下形成的，红桥区以低平的海积冲积平原为主，地面一般海拔 5m 左右，海拔最高为 5.34m，最低 2.04m。地势西北高、东南低，地面一般海拔 5m 左右，区境子牙河、南运河堤顶较高，子牙河左堤顶高程 8~7.7m；右堤顶高程 8.5~7.5 m；南运河堤顶高程 7m，是红桥区的最高地带。而子牙河、南运河河床又是红桥区陆地最低地带。子牙河河底高程为-3.1m，南运河河底高程为 0.5~0.0m。

红桥区地势西北高、东南低，地面坡度平缓，坡降在 1/5000~1/10000。地貌类型主要是地平底、洼地、微高地、河道，人工堤及坑塘等。

### 3. 气候

红桥区属暖温带季风型大陆性气候，四季分明，冬、夏季长，春、秋季短。气候特点为：冬季寒冷、干燥少雪；春季干旱多风，冷暖多变；夏季高温高湿，降水集中；

秋季秋高气爽，冷暖适宜。年日照百分率 62%，年平均气温 12.1℃，年降水量 584mm，年平均气压 1016.4hPa，年相对湿度 62%。

本区风向有明显季节性，春秋季节以西南风为主导风向；夏季以东南风为主导风向；冬季以西北、北北西为主导风向；全年主导风向为西南风。大气稳定度以中性为主，累年平均风速 2.7 m/s。历史极端最低气温-22.9℃，出现在 1966 年 2 月 22 日，极端气温 39.7℃，出现在 1972 年 7 月 4 日。

#### 4. 水文

红桥区境内河流较多，南运河、子牙河、北运河贯穿全境，于三岔河口交汇流入海河。南运河、北运河、子牙河均为一级河道。二级河道有津河。

南运河：史称卫河、御河。南运河上接漳卫河，漳卫河上游有漳、卫西大支流，是南运河的主要水源。自杨庄子横堤（西横堤）至南运河、子牙河汇合处，区境内长 7.3 km，河底宽 15~20m，河底高程 0.5~0.0m（大沽高程，下同），堤顶高程 7m，地面高程 5m。流量 20 m<sup>3</sup>/s，左岸建防水墙 400m，固堤 6447m，右岸建防水墙 275m，固堤 5734m。沿河建扬水站 4 座、闸 3 座、涵洞 1 座，现为市区排水、蓄水河道。

北运河：史称潞河、白河。是海河之流之一，源于北京军都山八达岭南麓，它因位于天津以北而得名。历史上是通向北京的一条漕运要道，北起通州区，流经天津市武清区、北辰区，至红桥区新红桥以北约 200m 处与子牙河汇流入海河。全长 89.8km，河床宽 80m，平均水深 2m，最大流量 100 m<sup>3</sup>/s，为引洪、排沥、输水、灌溉等多功能河道。

子牙河：史称西河、下西河。子牙河由滹沱河与滏阳河汇流而成。后与大清河汇合，流经当城西河闸、杨柳青农场、西横堤至金钢桥，全长 30km。在区境内河长 6.25km。河底宽 25~30m，河底高程 3.15~7m，左堤长 7.7km，堤顶高程 8~7.7m，堤顶宽 2~6m。右堤长 6.28km，堤顶高程 8.5~7.5m，堤顶宽 6~12m，堤距 80~150m。设计流量 800m<sup>3</sup>/s，是引洪、排沥、蓄水、输水、灌溉等多功能河道。

津河：原名墙子河，位于区境西南部。自王元村接南运河，经教军场、西营门、长虹公园（向前接红旗河）向东至南丰桥东侧接五马路地下活水管道，长 4.8 km，河底宽 8~12 m，河底高程 0.5 m，边坡 1:2，为市区排流、排污河道。后经市政府改造，更名为津河。

#### 5. 土壤和植被

土壤随着地势从南、西、北向东南逐渐降低及从南运河、子牙河、北运河大堤堤顶向两岸逐渐降低，土壤质地由沙变黏，土壤盐化程度由轻变重，土壤呈现由沙壤质潮土→轻壤质潮土→盐化潮土有规律的分布。沙壤质潮土主要分布在南运河、子牙河、北运河等三大河流的河堤地区，地面高程一般在 5 m 以上，土壤表层疏松，为沙壤质，心底土层有沙黏相间的夹层。因大堤堤顶与河底高差较大，土壤淋溶条件较好，土壤中含盐少，这种土壤分布地区，适宜栽植不耐盐碱的河岸防护林及观光林木。轻壤质潮土主要分布在南运河、子牙河、北运河两岸 200~500 m 范围的坡地地区，为河流冲积的轻壤质潮土，呈与几条大河平行排列的条带状分布。土壤表层深厚，心底土层有夹黏，群众习称“壤土”“两合土”土壤含盐量较低。适宜栽植多种园林花卉植物。

盐化潮土主要分布在南运河、子牙河、北运河之间的地势低洼地区，是地表与地下盐分的汇集地区。土壤和地下水含盐量较高，春季土壤有轻度返盐现象。适宜栽植有耐盐性的园林花卉植物。

沼泽土主要分布在南运河、子牙河、北运河的河道底部地带及西沽公园带状湖泊的湖底地带。这里常年储水，有的地方长有水生、湿生植物。在多年淹水并生长水生、湿生植被的条件下，这些地带便发育了具有潜育层和一定腐殖层的沼泽土。沼泽土分布地带，适宜栽植多种具有观赏价值与净化水质功能的水生、湿生植物。

## 社会环境简况（社会经济结构、教育、文化、文物保护等）：

### 1. 社会经济结构

红桥区是天津的发祥地，位于天津城区西北部，是天津市六个中心市区之一，2017 全年实现地区生产总值 208.15 亿元，一般公共预算收入 17.28 亿元，全社会固定资产投资 102.08 亿元，税收收入占区级财政收入比重提高近 13 个百分点。社会消费品零售总额同比增长 4.4%，外贸进出口总额同比增长 92%，其中外贸出口额同比增长 77%，利用外资同比增长 8%，增幅均处于全市前列；居民人均可支配收入同比增长 8.3%。产业结构不断优化，发挥天津青创园、速普创新等众创空间作用，借助猪八戒天津产业园、赛伯乐双创云城等“互联网+”平台企业，着力打造双创示范基地，创新创业氛围日益浓厚，双创品牌效应进一步彰显。自创区红桥分园加快建设，实施科技型企业提升计划，设立天津虹桥财富天使基金，出台科技型企业“助创券”，新认定科技型企业 460 家，总数达到 2429 家；新增规模过亿元科技型企业 4 家，累计达到 26 家；新增国家级高新技术企业 16 家；完成股份制改造企业 3 家，上市挂牌 2 家。楼宇经济贡献率持续提高，新增商务楼宇载体 21.5 万平方米，盘活空置楼宇 11 万平方米。

根据《天津市统计年鉴 2019》数据显示 2018 年底 2019 年初红桥区总户数 20.92 万户，人口 50.67 万人，男性 25.16 万人，女性 25.51 万人，城镇人口 50.67 万人，乡村人口 0 万人，常住人口 56.73 万人。

### 2. 教育文化

红桥区各项社会事业全面发展。普教事业发展迅速，共有中小学、幼儿园 50 余所，其中西北角文昌宫回民小学是我市最早的小学，天津第三中学是我市最早的公立中学。区内各类学校互相衔接，互相补充，互相促进，其中民族教育体系在全市独具特色，形成完整的教育体系。形成了比较完善的预防保健、卫生服务网络。文化体育设施配套齐全，功能完备，文化馆、娱乐中心、体育场、游泳池、图书馆、影剧院分布全区。群众性活动异彩纷呈。全区已实现社区服务网络化。建立健全了老年人、残疾人、优抚对象以及便民助民等服务体系和各类服务设施。被评为全国拥军模范区。区级的社区服务中心、老年人活动中心、残疾人活动中心、弱智儿童康复中心设施完备。现已成为完善的社会服务网络。

### 3. 发展趋势

红桥区积极培育新技术、新产业、新业态、新模式，按照“优一强二大三”的思路，调整优化产业结构，全力打造现代产业新体系。做优一产，发展都市型农业，像规模高效农业、休闲观光农业、安全生态农业、种源科技农业等等，建设一批农业高端项目，提高农产品附加值。做强二产，做强先进制造业，巩固原有的高端装备制造、现代医药、新能源新材料、电子信息等主导产业，培育壮大战略性新兴产业，延伸产业链条，打造具有国际竞争力的先进制造业集群。做大三产，壮大第三产业，大力发展现代服务业，扩大服务业规模，提升服务业发展水平，提高服务业占地区生产总值的比重。

#### 4. 咸阳路污水处理厂

咸阳路污水处理厂位于西青区中北镇，该厂于 2005 年底建成并通水运行，污水厂承担着“咸阳路排水系统”的污水处理任务，设计处理能力为 45 万 m<sup>3</sup>/d，2009 年升级改造后，出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）A 标准后排入大沽排水河。污水处理采用强化生物脱氮除磷工艺，污泥经浓缩脱水后（含水率 80%）运至津南污泥处置厂进一步处理。

## 环境质量状况

建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地面水、地下水、声环境、生态环境等）：

### 1. 环境空气质量现状

本项目所在区域基本污染物环境质量现状评价引用 2019 年天津市生态环境监测中心发布的天津市环境空气质量月报统计数据，对项目选址区域内环境空气基本污染物 PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO 和 O<sub>3</sub> 质量现状进行分析，统计结果见下表。

表22 2019年红桥区环境空气质量监测结果 单位：μg/m<sup>3</sup>(CO: mg/m<sup>3</sup>)

项目	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO -95per	O <sub>3</sub> -8H -90per
1月	84	110	21	56	2.3	66
2月	87	102	16	39	2.0	97
3月	55	83	12	39	1.4	134
4月	52	86	11	32	1.3	161
5月	42	72	8	25	0.8	204
6月	48	66	6	28	1.4	276
7月	45	51	6	22	1.2	242
8月	30	46	6	31	1.0	194
9月	50	74	10	37	1.2	230
10月	51	74	10	48	1.2	134
11月	54	94	14	53	2.3	58
12月	62	79	8	53	2.4	57
年评价指标	55	78	11	39	1.8	212
GB3095-2012 二级标准	35	70	60	40	4	160

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）对项目所在区域环境空气质量进行达标判断，见下表。

表23 区域空气质量现状评价表 单位：μg/m<sup>3</sup>（CO: mg/m<sup>3</sup>）

污染物	年评价指标	现状浓度 /(μg/m <sup>3</sup> )	标准值 /(μg/m <sup>3</sup> )	占标率/%	达标 情况	
红桥区	PM <sub>2.5</sub>	55	35	157.1	不达标	
	PM <sub>10</sub>	78	70	111.4	不达标	
	SO <sub>2</sub>	11	60	18.3	达标	
	NO <sub>2</sub>	39	40	97.5	达标	
	CO	24h 平均浓度第 95 百分位数	1.8	4	45.0	达标
	O <sub>3</sub>	8h 平均浓度第 90 百分位数	212	160	132.5	不达标

由上表可知，该地区环境空气基本污染物中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 年均浓度、CO 24h 平均

浓度第 95 百分位数均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级浓度限值，PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub> 年均浓度、O<sub>3</sub> 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。超标原因主要是采暖季废气污染物排放及区域气候的影响。

为改善环境空气质量，天津市大力推进《天津市打赢蓝天保卫战三年作战计划(2018~2020 年)》等工作的实施。通过实施清新空气行动，加快以细颗粒物为重点的大气污染治理，空气质量逐年好转。根据天津市污染防治攻坚战指挥部印发的《天津市打好污染防治攻坚战 2020 年工作计划》，2020 年打赢蓝天保卫战核心目标是：全市 PM<sub>2.5</sub> 年均浓度控制在 48 μg/m<sup>3</sup> 左右，优良天数比例达到 71%。

## 2. 声环境质量现状

### (1) 监测布点

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），本项目所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值。本项目声环境评价厂界厂界为该校区北院厂界，该校区东侧临丁字沽南大街（主干线，离最近路基约 5m）、南侧为五爱道（次干线，离最近路基约 6m），西侧为丁字沽一号路（主干线，离最近路基约 3m），因此，该校区东侧、南侧、西侧属于 4a 类声环境功能区。本项目在四侧厂界各设置 1 个监测点位。

由于该锅炉房北侧为该校区总务办公楼，南侧为北院第五宿舍楼，西侧为北院第一宿舍楼。因此在总务办公楼一层南侧一楼窗外 1m，北院第五宿舍楼北侧一楼窗外 1、北院第一宿舍楼东侧一楼窗外 1m 各设置一个监测点位。距离本校区最近的敏感点保寿里 26#楼一楼南侧窗外 1m 设置一个敏感点。

### (2) 监测时间及频次

本项目委托天津宇相津准科技有限公司于 2020 年 7 月 22 日-23 日对项目选址地块厂界进行了声环境现状监测，监测频次为 2 周期，每周期昼、夜间各 1 次。

### (3) 监测方法

噪声监测严格按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《环境噪声监测技术规范 噪声测量值修正》（HJ 706-2014）中有关规定进行：测量仪器和声校准器均在检定规定的有效期内使用；测量前后在测量的环境中用声校准测量仪器，示值偏差不

大于 0.5dB；测量时传声器加防风罩。

(4) 监测结果

表24 本项目厂界环境噪声监测数据统计结果 单位：dB(A)

监测点位		N1 厂界北侧外 1m	N2 厂界东侧外 1m	N3 厂界南侧外 1m	N4 厂界西侧外 1m
2020. 7.22	昼间	50	61	61	64
	夜间	42	51	51	52
2020. 7.23	昼间	50	64	65	62
	夜间	42	53	53	53
标准值		昼间 55 夜间 45		昼间 75 夜间 55	
达标情况		达标		达标	

表25 本项目周边敏感点环境噪声监测数据统计结果 单位：dB(A)

监测 点位		保寿里 26#楼 南侧 1 楼窗外 1m	保寿里 26#楼 南侧 3 楼窗外 1m	保寿里 26#楼 南侧 5 楼窗外 1m	总务办 公楼一 层南侧 一楼窗 外 1m	总务办 公楼一 层南侧 3楼窗 外 1m	北院第 五宿舍 楼北侧 1楼窗 外 1m	北院第 五宿舍 楼北侧 3楼窗 外 1m	北院第 五宿舍 楼北侧 5楼窗 外 1m	北院第 一宿舍 楼东侧 1楼窗 外 1m	北院第 一宿舍 楼东侧 3楼窗 外 1m
2020. 7.22	昼间	52	47	46	51	48	47	46	45	48	47
	夜间	43	41	40	43	39	42	42	41	42	40
2020. 7.23	昼间	51	47	47	51	49	52	47	44	51	47
	夜间	42	41	40	41	42	41	43	41	41	40
标准值		昼间 55 夜间 45									
达标情况		达标									

注：监测点位保寿里 26#楼 3 楼、5 楼外 1m、总务办公楼一层南侧 3 楼窗外 1m、北院第五宿舍楼北侧 3 楼、5 楼窗外 1m、北院第一宿舍楼东侧 3 楼窗外 1m 监测时间为 2020 年 8 月 21-22 日。

根据监测结果可知，本项目选址北侧厂界、敏感点保寿里、总务办公楼、北院第五宿舍楼、北院第一宿舍楼昼间及夜间现状环境噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准值要求，本项目东侧、南侧、西侧厂界处昼间及夜间现状环境噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准值要求。

### 主要环境保护目标:

通过现场调查了解,本项目声环境评价厂界厂界为该校区北院厂界,该厂界周围200m范围内声环境保护目标为本校区、保寿里、丁字沽三段居住区、风采里、桃花园南里小区、泛洋大厦小区、曙光楼小区、桃花园东里小区、风光里小区。本项目大气评价等级为二级,以本项目厂址为中心区域,取边长5km的矩形区域为大气环境影响评价范围,该评价范围内环境空气保护目标见下表。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018),本项目环境风险潜势为I级,评价工作等级为简单分析,以本项目厂址为中心区域,自厂界外延3km的圆形区域为环境风险调查范围。本项目环境保护目标详见下表。

表26 环境保护目标

序号	名称(最高建筑层数)	坐标/°		保护对象	保护内容	环境功能区	环境要素	相对厂界方位	相对厂界距离/m
		E	N						
1	河北工业大学红桥校区北院(综合办公楼、第五宿舍楼6层)	117.166813	39.178714	学校	师生	二类环境功能区	环境空气	/	0
2	保寿里(6层)	117.165043	39.180867	住宅	居民		环境空气	西北	0
3	丁字沽三段居住区(3层)	117.161699	39.178212	住宅	居民		环境风险	西南	33
4	风采里(8层)	117.164724	39.177063	住宅	居民		环境风险	西南	42
5	桃花园南里小区(6层)	117.169334	39.180952	住宅	居民		声环境	东	50
6	泛洋大厦小区(24层)	117.168246	39.175732	住宅	居民		声环境	南	51
7	曙光楼小区(5层)	117.164275	39.181958	住宅	居民		声环境	西北	53
8	桃花园东里小区(7层)	117.171242	39.177445	住宅	居民		声环境	东南	75
9	风光里小区(7层)	117.167362	39.175340	住宅	居民		声环境	南	149
10	天津城市职业学院(红桥分院)	117.171310	39.176352	学校	师生		环境空气	东南	213
11	东大楼居住区	117.161846	39.182547	住宅	居民		环境风险	西北	217
12	四段大楼	117.159622	39.179501	住宅	居民		环境风险	西	229
13	河北工业大学红桥校区东院	117.174065	39.179029	学校	师生		环境空气	东南	233
14	天津市老年人大学(红桥分校)	117.172159	39.176881	学校	师生		环境空气	东南	266
15	丁字沽零号路40号楼居住区	117.163067	39.183267	住宅	居民		环境风险	西北	283
16	新村六段居住区	117.160965	39.176602	住宅	居民		环境风险	西南	293
17	风顺公寓	117.164582	39.175127	住宅	居民		环境风险	西南	300
18	风貌里	117.165891	39.174073	住宅	居民		环境风险	西南	303
19	河北工业大学红桥校区东院	117.169151	39.172905	学校	师生		环境空气	南	307
20	红桥区丁字沽小学	117.163035	39.183612	学校	师生		环境空气	西北	319

21	红桥区第十幼儿园	117.160963	39.182172	学校	师生	二类 环境 空气 功能 区 环境 风险	环境 空气 环境 风险	西北	340
22	天津市第一轻工业学校(红桥总校区)	117.158215	39.177159	学校	师生			西南	367
23	桃园小学	117.172485	39.180501	学校	师生			东	375
24	河北工业大学附属红桥小学(春至里)	117.163361	39.174604	学校	师生			西南	378
25	春至里	117.162417	39.184142	住宅	居民			西北	384
26	天津市红桥区第一幼儿园(五爱道)	117.164042	39.174494	学校	师生			西南	384
27	愿景家园	117.158948	39.180128	住宅	居民			西	399
28	天津八十中学	117.167694	39.172135	学校	师生			南	437
29	育婴里小学(育英校区)	117.173084	39.182804	学校	师生			东北	458
30	潞河园	117.159315	39.183223	住宅	居民			西北	467
31	丁字沽九段居住区	117.158773	39.181781	住宅	居民			西北	474
32	八段大楼	117.157270	39.181021	住宅	居民			西北	479
33	飞岳楼居住区	117.161033	39.185184	住宅	居民			西北	486
34	红桥医院	117.158245	39.182343	医院	医患			西北	521
35	红旗楼	117.158594	39.174405	住宅	居民			西南	555
36	天骄公寓	117.162391	39.172627	住宅	居民			西南	564
37	风尚公寓	117.162125	39.173483	住宅	居民			西南	565
38	畅景家园居住区	117.155841	39.178881	住宅	居民			西	568
39	新村十段小区	117.160037	39.174037	住宅	居民			西南	583
40	十一段社区	117.157187	39.175901	住宅	居民			西南	593
41	松楠楼	117.168113	39.171314	住宅	居民			南	603
42	河北工业大学附属红桥中学	117.171334	39.171313	学校	师生			东南	631
43	青春里	117.171016	39.170562	住宅	居民			东南	641
44	天津市红桥区实验小学	117.155497	39.179672	学校	师生			西	655
45	风屏公寓	117.159798	39.173188	住宅	居民			西南	658
46	天津市第六老年公寓	117.158206	39.173924	住宅	居民			西南	687
47	天津市财经学校	117.154927	39.176456	学校	师生			西南	699
48	青春南里	117.169980	39.169908	住宅	居民			南	705
49	盛雅佳苑	117.175004	39.184168	住宅	居民			东北	723
50	天津市第三中学	117.156850	39.184547	学校	师生			西北	730
51	胜灾楼	117.155358	39.183611	住宅	居民			西北	732
52	长平里	117.158220	39.187525	住宅	居民			西北	738
53	正东公寓	117.154607	39.182062	住宅	居民			西北	741
54	天津市求真小学	117.156142	39.174785	学校	师生			西南	762
55	北岸潞园	117.166615	39.169205	住宅	居民			南	773
56	柳滩东里	117.167618	39.189173	住宅	居民			东北	776
57	建平楼	117.154288	39.179490	住宅	居民			西	786
58	天津市南仓中学	117.168654	39.188868	学校	师生			东北	790

59	红桥区十八幼儿园	117.155443	39.175241	学校	师生	二类 环境 空气 功能区 环境 风险	环境 空气 环境 风险	西南	802
60	银杏公寓	117.171143	39.169452	住宅	居民			南	804
61	礼貌楼-大同门西里居住区	117.159058	39.171257	住宅	居民			西南	810
62	洪湖雅园	117.161283	39.171157	住宅	居民			西南	814
63	泉富家园	117.153261	39.177237	住宅	居民			西	815
64	丁字沽十二段居住区	117.156054	39.185774	住宅	居民			西北	853
65	祥居公寓	117.157449	39.171754	住宅	居民			西南	889
66	柳成里	117.169538	39.189638	住宅	居民			东北	898
67	虹都名苑居住区	117.153501	39.172974	住宅	居民			西南	925
68	天津广播电视大学(红桥分校)	117.151468	39.178110	学校	师生			西	927
69	普吉家园	117.177452	39.185718	住宅	居民			东北	969
70	水运名苑	117.182106	39.179165	住宅	居民			东南	983
71	芳草园	117.181331	39.176866	住宅	居民			东南	987
72	天津北辰北门医院	117.166171	39.190980	医院	医患			东北	999
73	和富里	117.150979	39.177465	住宅	居民			西	1022
74	泰康花园小区	117.178597	39.184082	住宅	居民			东北	1026
75	昊宇公寓	117.178940	39.183395	住宅	居民			东	1028
76	丁字沽十三段居住区	117.153282	39.186834	住宅	居民			西北	1043
77	707 社区	117.151868	39.182883	住宅	居民			西北	1045
78	春风里小区	117.154437	39.187953	住宅	居民			西北	1051
79	翠山-济津-草原楼	117.162872	39.166901	住宅	居民			西南	1052
80	宏泰公寓	117.151714	39.174801	住宅	居民			西南	1055
81	敦煌楼奋斗楼居住区	117.157855	39.169504	住宅	居民			西南	1076
82	辰发花园	117.162955	39.192915	住宅	居民			北	1107
83	瑜峰园	117.182375	39.177579	住宅	居民			东南	1132
84	泰来里小区	117.179725	39.184159	住宅	居民			东	1135
85	丽水苑-秀水苑居住区	117.147133	39.176537	住宅	居民			西	1151
86	流霞新苑	117.176815	39.167940	住宅	居民			东南	1155
87	席厂下坡居住区	117.183423	39.176309	住宅	居民			东南	1158
88	育婴里第二小学	117.182418	39.175040	学校	师生	东南	1166		
89	泰来嘉园	117.181408	39.184501	住宅	居民	东	1185		
90	红桥小学	117.174353	39.166874	学校	师生	东南	1195		
91	盛泰嘉园	117.182092	39.182210	住宅	居民	东	1197		
92	东华里小区	117.182737	39.174159	住宅	居民	东南	1208		
93	同心楼	117.148147	39.180455	住宅	居民	西北	1224		
94	东秀里	117.183235	39.175108	住宅	居民	东南	1235		
95	子牙里居住区	117.157366	39.167026	住宅	居民	西南	1243		
96	天津市第八十九中学	117.159327	39.167056	学校	师生	西南	1276		
97	红桥区第二实验小学(南校区)	117.147913	39.178858	学校	师生	西	1288		

98	天津市河北区第六幼儿园	117.183552	39.181021	学校	师生	二类 环境 空气 功能区 环境 风险	环境 空气 环境 风险	东	1305
99	天津市第三十五中学	117.181272	39.187009	学校	师生			东北	1315
100	天津市第一轻工业学校(河北区)	117.182407	39.184680	学校	师生			东	1321
101	丽泰园公寓	117.149981	39.186192	住宅	居民			西北	1338
102	植物园东里	117.152081	39.169117	住宅	居民			西南	1342
103	凤城楼	117.147569	39.184957	住宅	居民			西北	1350
104	东联里	117.185201	39.174864	住宅	居民			东南	1357
105	清源楼	117.147710	39.183625	住宅	居民			西北	1360
106	喜峰嘉园	117.183769	39.183108	住宅	居民			东	1365
107	东锦里	117.185296	39.178261	住宅	居民			东南	1380
108	万隆桃香园	117.160708	39.194136	住宅	居民			北	1382
109	隆成家园	117.185026	39.181567	住宅	居民			东	1402
110	兴城里	117.146483	39.179257	住宅	居民			西	1420
111	东昌里小区	117.186156	39.175440	住宅	居民			东南	1427
112	郭辛庄居住区	117.148851	39.193328	住宅	居民			西北	1444
113	集平里	117.148807	39.172356	住宅	居民			西南	1451
114	程光里居住区	117.144898	39.181909	住宅	居民			西北	1453
115	山海花园	117.186019	39.180610	住宅	居民			东	1470
116	永明里居住区	117.147584	39.188592	住宅	居民			西北	1472
117	欧澜家园	117.149014	39.187585	住宅	居民			西北	1486
118	东海花园	117.187022	39.178912	住宅	居民			东南	1490
119	吉泰花园	117.185030	39.171896	住宅	居民			东南	1495
120	东湖花园	117.187555	39.176377	住宅	居民			东南	1499
121	天泰公寓	117.183793	39.169301	住宅	居民			东南	1510
122	清源道小学	117.147701	39.185049	学校	师生			西北	1510
123	普天里小区	117.182681	39.191417	住宅	居民			东北	1526
124	盛和家园	117.186699	39.187145	住宅	居民			东北	1535
125	汇川家园	117.186823	39.173869	住宅	居民			东南	1541
126	润泰园	117.184956	39.170558	住宅	居民			东南	1546
127	红桥区人民政府	117.151402	39.167920	政府 机构	公职 人员			西南	1549
128	东明里	117.188620	39.175377	住宅	居民			东南	1575
129	彰武楼	117.145038	39.184376	住宅	居民			西北	1583
130	红桥二十幼儿园	117.150351	39.168950	学校	师生			西南	1585
131	天和丽园-雅园	117.161876	39.198930	住宅	居民			北	1587
132	格调艺术花园	117.188069	39.185294	住宅	居民			东	1592
133	裕泰家园	117.181901	39.165990	住宅	居民	东南	1611		
134	汇宝名苑	117.188648	39.174564	住宅	居民	东南	1638		
135	永丰楼小区	117.146874	39.187933	住宅	居民	西北	1657		

136	开源楼小区	117.145445	39.186449	住宅	居民	二类 环境 空气 功能区 环境 风险	环境 空气 环境 风险	西北	1673
137	天津市方舟实验中学	117.146411	39.186566	学校	师生			西北	1674
138	财富绿道丹庭	117.189271	39.183471	住宅	居民			东	1707
139	仁恒北岸中心	117.141439	39.179899	住宅	居民			西	1708
140	天津市第一医院	117.188715	39.180900	医院	医患			东	1724
141	水竹花园	117.154921	39.162926	住宅	居民			西南	1751
142	盛景园居住区	117.191677	39.180200	住宅	居民			西南	1797
143	天穆骨科医院	117.155744	39.196093	医院	医患			东	1817
144	福嘉园	117.188696	39.168438	住宅	居民			西北	1820
145	天穆东苑	117.156636	39.197932	住宅	居民			东南	1824
146	荣都嘉园	117.180121	39.162477	住宅	居民			西北	1835
147	本溪楼东区	117.141522	39.183101	住宅	居民			东南	1867
148	盛宁家园	117.185094	39.164862	住宅	居民			西北	1888
149	昌图楼南区	117.143058	39.187975	住宅	居民			东南	1902
150	天津市化工学校	117.143468	39.187038	学校	师生			西北	1916
151	宝利园公寓	117.192049	39.182343	住宅	居民			西北	1917
152	大成中环城	117.152383	39.163255	住宅	居民			东	1920
153	慧景园居住区	117.193080	39.178526	住宅	居民			西南	1929
154	绥中楼	117.142299	39.185618	住宅	居民			东南	1931
155	融创上河印	117.140878	39.174217	住宅	居民			西	1971
156	天津红桥杏林医院	117.142320	39.186963	医院	医患			西北	2004
157	华泰园	117.188612	39.166893	住宅	居民			西北	2011
158	汇恒园	117.191491	39.183820	住宅	居民			东南	2020
159	顺天里	117.154438	39.197637	住宅	居民			东	2034
160	天穆小学	117.154967	39.198112	学校	师生			西北	2049
161	金桥·美居花园	117.138987	39.174766	住宅	居民			西	2079
162	红桥区第二十二幼儿园	117.142268	39.187609	学校	师生			西北	2081
163	湘潭里居住区	117.152502	39.160439	住宅	居民			西北	2110
164	天津河北玛丽医院	117.192760	39.182201	医院	医患			西南	2112
165	复印小区	117.142027	39.189237	住宅	居民			东	2142
166	裕国楼	117.138469	39.180908	住宅	居民			西北	2148
167	中环福境	117.192136	39.185544	住宅	居民			西北	2150
168	东方楼小区	117.141098	39.188010	住宅	居民			东	2154
169	恒仁楼小区	117.139851	39.187024	住宅	居民			西北	2165
170	天津民族中学	117.150672	39.197960	学校	师生			西北	2170
171	方舟温泉花园	117.148028	39.197824	住宅	居民			西北	2171
172	顺义北里小区	117.158072	39.201001	住宅	居民			西北	2185
173	金久家园	117.153703	39.199172	住宅	居民			北	2187
174	天津市红桥区中医医院	117.138160	39.180380	医院	医患			西北	2190
175	永进楼	117.139724	39.188613	住宅	居民			西	2232

176	新凯里	117.137618	39.185217	住宅	居民			西北	2258
177	瞰海-何海花园居住区	117.181113	39.156878	住宅	居民			西北	2279
178	龙禧园居住区	117.144196	39.162104	住宅	居民			东南	2281
179	天津红桥健安医院	117.140171	39.188747	医院	医患			西南	2291
180	外园社区	117.152751	39.202219	住宅	居民			西北	2295
181	御河湾居住区	117.171956	39.155346	住宅	居民			西北	2295
182	天物轩宇嘉园	117.161124	39.203480	住宅	居民			北	2336
183	聚贤里	117.195133	39.170417	住宅	居民			东南	2355
184	二五四医院幼儿园	117.187389	39.161314	学校	师生			东南	2372
185	本溪花园	117.135121	39.178172	住宅	居民			西	2375
186	争芳里	117.195143	39.168751	住宅	居民			东南	2382
187	二五四医院居民小区	117.188638	39.161529	住宅	居民			东南	2382
188	西站小学	117.170792	39.155380	学校	师生			南	2397
189	仁恒河滨花园	117.187742	39.157870	住宅	居民			东南	2399
190	天津外国语学校	117.196280	39.170125	学校	师生			东南	2401
191	中国人民解放军第九八三医院	117.192140	39.161828	医院	医患			东南	2422
192	涟源里小区	117.146728	39.159497	住宅	居民			西南	2498
193	金筑家园	117.141088	39.163567	住宅	居民			西南	2508
194	锦西里	117.135071	39.184670	住宅	居民			西北	2517
195	佳园东里居住区	117.138253	39.196930	住宅	居民	二类	环境 空气 功能区 环境 风险	西北	2522
196	公元大观	117.133817	39.177664	住宅	居民			西	2532
197	翠溪园	117.133586	39.181587	住宅	居民			西北	2533
198	河怡花园居住区	117.135459	39.166293	住宅	居民			西南	2545
199	双湖花园	117.193368	39.163860	住宅	居民			东南	2547
200	天津市泰达实验中学	117.174574	39.154176	学校	师生			南	2547
201	天桂里	117.178209	39.154774	住宅	居民			南	2572
202	千吉花园	117.177386	39.153483	住宅	居民			南	2577
203	和庭花苑	117.171023	39.152906	住宅	居民			南	2578
204	金丰-金联公寓	117.155884	39.154322	住宅	居民			西南	2601
205	元泰里	117.190063	39.160411	住宅	居民			东南	2614
206	先春里居住区	117.164532	39.148941	住宅	居民			西南	2620
207	仁爱花园居住区	117.146407	39.156624	住宅	居民			西南	2639
208	月桂园	117.196263	39.165310	住宅	居民		东南	2644	
209	天穆镇政府	117.149588	39.201685	政府 机构	公职 人员		西北	2646	
210	元贺里	117.189381	39.159487	住宅	居民		东南	2649	
211	燕宇新城	117.142248	39.159575	住宅	居民		西南	2674	
212	才儿坊幼儿园	117.188586	39.158675	学校	师生		东南	2683	
213	天津市南仓中学	117.150445	39.203794	学校	师生		西北	2690	

214	志成里	117.202805	39.174190	住宅	居民			东南	2695
215	天津市美术中学	117.190302	39.158967	学校	师生			东南	2709
216	育婴里小学(曙光路)	117.189101	39.157597	学校	师生			东南	2717
217	尚都家园居住区	117.182326	39.154217	住宅	居民			东南	2726
218	天津商业大学	117.127948	39.181677	学校	师生			西北	2727
219	日方里	117.194519	39.162740	住宅	居民			东南	2730
220	天津诺德中心住宅区	117.200355	39.167453	住宅	居民			东南	2736
221	水木天成居住区	117.131582	39.163409	住宅	居民			西	2757
222	滦河园小区	117.193244	39.195941	住宅	居民	东北	2767		
223	中储城邦栎树湾	117.158757	39.207209	住宅	居民	北	2770		
224	绿泊庭园美阳馨苑居住区	117.192785	39.197597	住宅	居民	东北	2773		
225	日升里小区	117.195880	39.163562	住宅	居民	东南	2776		
226	红桥区人民法院-检察院	117.132809	39.169078	政府 机构	公职 人员	西南	2806		
227	佳庆里小区	117.133231	39.191370	住宅	居民	西北	2809		
228	国宜北里	117.198649	39.190975	住宅	居民	东北	2856		
229	天津市复兴中学	117.165554	39.150220	学校	师生	南	2857		
230	天津美院美术高中	117.196594	39.163101	学校	师生	东南	2861		
231	抗震里	117.193281	39.159597	住宅	居民	东南	2865		
232	佳园东里西区	117.133468	39.194696	住宅	居民	西北	2871		
233	天津市五中(新校区)	117.131423	39.168334	学校	师生	西南	2877		
234	河北区中心小学(宙纬路)	117.195839	39.161683	学校	师生	东南	2879		
235	军民里	117.191829	39.158179	住宅	居民	东南	2879		
236	新凯西里	117.131823	39.187904	住宅	居民	西北	2887		
237	四马路八号院	117.198130	39.163442	住宅	居民	东南	2899		
238	普东新苑	117.200105	39.189577	住宅	居民	东	2910		
239	宇轩里	117.194328	39.159982	住宅	居民	东南	2913		
240	日远里小区	117.197252	39.162688	住宅	居民	东南	2936		
241	日照公寓	117.195926	39.161314	住宅	居民	东南	2939		
242	普同里	117.195579	39.195768	住宅	居民	东北	2942		
243	辰良里	117.199220	39.164597	住宅	居民	东南	2944		
244	静安北里小区	117.150997	39.153581	住宅	居民	西南	2946		
245	千禧园居住区	117.138827	39.156308	住宅	居民	西南	2950		
246	北明新苑	117.203253	39.187440	住宅	居民	东	2954		
247	天津市民族中学	117.148492	39.153162	学校	师生	西南	2959		
248	辽河园-普泽家园居住区	117.192835	39.200773	住宅	居民	北东	2978		
249	颐海公寓	117.196998	39.160858	住宅	居民	二类 环境 空气 功能	东南	3010	
250	三戎里	117.195739	39.159686	住宅	居民	二类 环境 空气 功能	东南	3012	
251	胜天里	117.194752	39.158523	住宅	居民	二类 环境 空气 功能	东南	3018	
252	永年里	117.197751	39.161608	住宅	居民	二类 环境 空气 功能	东南	3025	

253	团结里	117.193323	39.157270	住宅	居民	区		东南	3026
254	绮景家园普庆-普润居住区	117.196050	39.200087	住宅	居民			东北	3100
255	金苑公寓	117.136306	39.201972	住宅	居民			西北	3102
256	二贤里	117.195816	39.157577	住宅	居民			东南	3175
257	宝兴里	117.196719	39.158393	住宅	居民			东南	3179
258	日盈里	117.198470	39.159391	住宅	居民			东南	3186
259	求是里	117.194366	39.156053	住宅	居民			东南	3194
260	碧春园小区	117.133748	39.200727	住宅	居民			西北	3218
261	普天中医院	117.193420	39.201855	医院	医患			北东	3255
262	天津美术学院	117.194140	39.154036	学校	师生	东南	3281		
263	普鸿家园	117.195131	39.201900	住宅	居民	北东	3302		
264	天津铁路职工子弟第一小学校	117.197963	39.157538	学校	师生	二类 环境 空气 功能区	环境 空气	东南	3318
265	二美里	117.197317	39.156772	住宅	居民			东南	3326
266	元吉里	117.196079	39.155407	住宅	居民			东南	3338
267	河北区中心小学（二马路）	117.195359	39.155254	学校	师生			东南	3350
268	普发里	117.198460	39.200817	住宅	居民			东北	3454
269	都市桃源	117.197187	39.203325	住宅	居民			北东	3488
270	金辉里	117.197842	39.154393	住宅	居民			东南	3528
271	龙泉里	117.134330	39.203816	住宅	居民			西北	3568

## 评价适用标准

### 环境质量标准

#### 1. 环境空气质量标准

根据天津市环境空气质量功能区划，该地区为二类区，环境空气质量现状调查执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级及其修改单（公告[2018]第29号），详见下表。

表27 环境空气质量标准

类别	标准名称	污染因子	标准值		
			单位		数值
环境 空气	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级及其修改单（公告[2018]第29号）	SO <sub>2</sub>	1小时平均	μg/m <sup>3</sup>	500
			24小时平均	μg/m <sup>3</sup>	150
			年平均	μg/m <sup>3</sup>	60
		NO <sub>2</sub>	1小时平均	μg/m <sup>3</sup>	200
			24小时平均	μg/m <sup>3</sup>	80
			年平均	μg/m <sup>3</sup>	40
		NO <sub>x</sub>	1小时平均	μg/m <sup>3</sup>	250
			24小时平均	μg/m <sup>3</sup>	100
			年平均	μg/m <sup>3</sup>	50
		CO	日平均	mg/m <sup>3</sup>	4
			1小时平均	mg/m <sup>3</sup>	10
		O <sub>3</sub>	日最大8小时平均	μg/m <sup>3</sup>	160
			1小时平均	μg/m <sup>3</sup>	200
		PM <sub>10</sub>	24小时平均	μg/m <sup>3</sup>	150
			年平均	μg/m <sup>3</sup>	70
PM <sub>2.5</sub>	24小时平均	μg/m <sup>3</sup>	75		
	年平均	μg/m <sup>3</sup>	35		

#### 2. 声环境标准

依据《天津市<声环境质量标准>使用区域划分》（津环保固函[2015]590号），本项目所在区域为1类和4a类功能区，噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类和4a类，标准限值见下。

表28 声环境质量标准

声环境功能区类别	单位	数值		执行标准
		昼间	夜间	
1类	dB(A)	55	45	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
4a类	dB(A)	70	55	

### 3. 废气

本项目锅炉废气排放执行《锅炉大气污染物排放标准》(DB12/151-2020)标准限值，详见下表：

表29 大气污染物排放限值

锅炉类型	污染物	排放限值 mg/m <sup>3</sup>	排气筒高度/m	执行标准
燃气热水 锅炉	颗粒物	10	30	《锅炉大气污染物排放标准》(DB12/151-2020)
	SO <sub>2</sub>	20		
	NO <sub>x</sub>	50		
	CO	95		
	烟气黑度	≤1		

### 4. 废水

废水排放标准执行《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)三级。标准限值详见下表。

表30 污水综合排放标准 单位：mg/L (pH 除外)

污染因子	pH	BOD <sub>5</sub>	COD <sub>Cr</sub>	SS	氨氮	总磷	总氮	动植物油类
数值	6~9	300	500	400	45	8.0	70	100

### 5. 噪声

施工期间排放噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，具体限值见下表。

表31 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

运营期北侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1类标准，东侧、南侧、西侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)4类标准。敏感点处噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准限值。具体限值见下表。

表32 工业企业厂界环境噪声排放限值 单位：dB(A)

厂界	执行标准类别	时段	
		昼间	夜间
北侧厂界	1类	55	45
东侧、南侧、西侧厂界	4类	70	55
敏感点	1类	55	45

## 6. 固体废物

1) 危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)及2013年修改单中的有关规定。

2) 危废收集、贮存、运输执行《危废收集、贮存、运输技术规范》(HJ 2025-2012)。

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，是建设项目的环境管理及环境影响评价的一项主要内容。在总量控制指标中，本项目涉及的总量控制因子包括 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>，特征因子为颗粒物。

1. 废气

根据工程分析，本项目预测锅炉废气因子颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 的排放浓度分别为 5mg/m<sup>3</sup>、10mg/m<sup>3</sup>、40mg/m<sup>3</sup>、20 mg/m<sup>3</sup>，锅炉年产生烟气量 1.27×10<sup>7</sup> Nm<sup>3</sup>/a，预测排放量具体计算过程如下：

(1) 预测排放量

颗粒物排放总量： $5\text{mg/m}^3 \times 1.27 \times 10^7 \text{ Nm}^3/\text{a} \times 10^{-9} = 0.0635\text{t/a}$

SO<sub>2</sub> 排放总量： $10\text{mg/m}^3 \times 1.27 \times 10^7 \text{ Nm}^3/\text{a} \times 10^{-9} = 0.127\text{t/a}$

NO<sub>x</sub> 排放总量： $40\text{mg/m}^3 \times 1.27 \times 10^7 \text{ Nm}^3/\text{a} \times 10^{-9} = 0.508\text{t/a}$

(2) 核定排放量

本项目锅炉废气中颗粒物、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、烟气黑度执行《锅炉大气污染物排放标准》(DB12/151-2020)中相应标准，因此，本项目核定排放颗粒物为 10mg/m<sup>3</sup>，SO<sub>2</sub> 为 20mg/m<sup>3</sup>，NO<sub>x</sub> 为 50mg/m<sup>3</sup>、95 mg/m<sup>3</sup>，标准核算量具体计算过程如下：

颗粒物排放总量： $10\text{mg/m}^3 \times 1.27 \times 10^7 \text{ Nm}^3/\text{a} \times 10^{-9} = 0.127\text{t/a}$

SO<sub>2</sub> 排放总量： $20\text{mg/m}^3 \times 1.27 \times 10^7 \text{ Nm}^3/\text{a} \times 10^{-9} = 0.254\text{t/a}$

NO<sub>x</sub> 排放总量： $50\text{mg/m}^3 \times 1.27 \times 10^7 \text{ Nm}^3/\text{a} \times 10^{-9} = 0.635\text{t/a}$

表33 本项目大气污染物排放量统计 单位：t/a

类别	污染因子	产生量	削减量	预测排放总量	核定总量指标
有组织废气污染物	颗粒物	0.0635	0	0.0635	0.127
	SO <sub>2</sub>	0.127	0	0.127	0.254
	NO <sub>x</sub>	0.508	0	0.508	0.635

2. 废水

本项目不新增员工，生活用水不增加，因此本项目无新增生活污水。本项目软化水处理系统废水、锅炉排浓水产生量为 313.2m<sup>3</sup>/a，比现有项目软化水处理系统废水、锅炉排浓水（322.2 m<sup>3</sup>/a）减少了 9 m<sup>3</sup>/a，因此不新增软化水处理系统废水、锅炉排浓水。

(1) 预测削减量

本项目预测软化水处理系统废水、锅炉排浓水中 COD<sub>Cr</sub>、氨氮、总磷、总氮

浓度分别为 57.2mg/L、6.10mg/L、0.15mg/L、14mg/L，由此计算预测削减量：

$$\text{COD}_{\text{Cr}}=9\text{t/a}\times 57.2\text{mg/L}\times 10^{-6}=0.00051\text{t/a}$$

$$\text{氨氮}=9\text{t/a}\times 6.10\text{mg/L}\times 10^{-6}=0.000055\text{t/a}$$

$$\text{总磷}=9\text{t/a}\times 0.15\text{mg/L}\times 10^{-6}=0.0000014\text{t/a}$$

$$\text{总氮}=9\text{t/a}\times 14\text{mg/L}\times 10^{-6}=0.00013\text{t/a}$$

### 3. 污染物总量汇总

本项目污染物排放总量情况详见下表。

表34 本项目污染物排放总量一览表 单位：t/a

项目	污染因子	预测排放量	核定排放量	区域平衡削减量	排入环境总量
废气	颗粒物	0.0635	0.127	0	0.0635
	SO <sub>2</sub>	0.127	0.254	0	0.127
	NO <sub>x</sub>	0.508	0.635	0	0.508

本项目建成后，该锅炉房污染物总量汇总情况详见下表。

表35 本项目建成后锅炉房污染物排放总量一览表 单位：t/a

类别	污染因子	现有工程排放量	本项目排放量	“以新带老”削减量	扩建后全厂排放量	排放增减量
废气	颗粒物	0.154	0.0635	0.154	0.0635	-0.0905
	SO <sub>2</sub>	0.308	0.127	0.308	0.127	-0.181
	NO <sub>x</sub>	2.31	0.508	2.31	0.508	-1.802
废水	COD <sub>Cr</sub>	0.0214	0	0.00051	0.02089	-0.00051
	氨氮	0.00287	0	0.000055	0.002815	-0.000055
	总磷	0.000141	0	0.0000014	0.0001396	-0.0000014
	总氮	0.00558	0	0.00013	0.00545	-0.00013

综上，本项目不需要新申请总量。

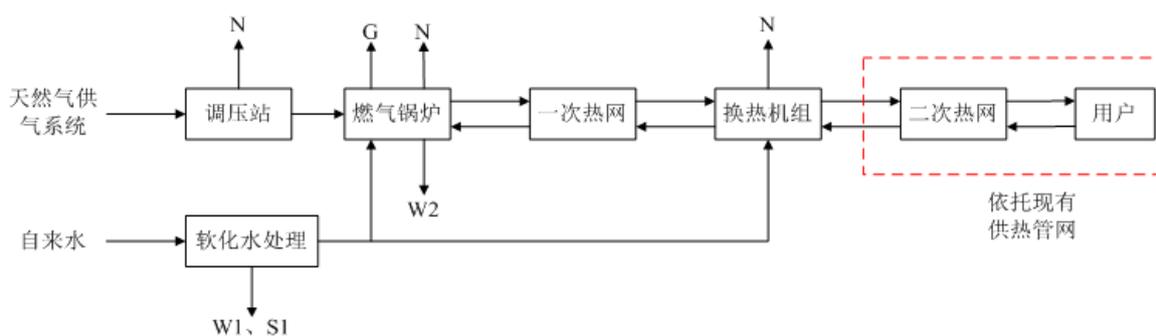
## 建设项目工程分析

### 工艺流程简述（图示）：

#### 1. 施工期

本项目施工期活动主要为拆除现有 8 台模块化燃气热水锅炉、锅炉房内管线、软水系统、循环泵等，进行内部的装修及新设备安装，无土建施工。在此过程中会产生粉尘、噪声、生活废水、生活垃圾、建筑垃圾、废包装物、拆卸废物、废离子交换树脂等。由于本项目施工期短、工程内容简单，预计不会对周围环境造成明显影响。

#### 2. 营运期



注：锅炉废气 G，软化水处理系统废水 W1，锅炉排浓水 W2，废离子交换树脂 S1

图7 本项目燃气锅炉运行流程及产污节点图

#### 工艺说明：

1) 燃气系统：由市政管网接中压天然气管道至本校区内燃气调压柜，降压后由管道送至锅炉房炉前燃烧器，与锅炉送风混合后入炉燃烧。

2) 燃烧系统：燃烧产生的锅炉烟气 G 依次经过炉膛、尾部受热面从锅炉排出，锅炉烟气经过烟道，最终由 1 根 30m 高排气筒排放。本项目采用低氮燃烧器来降低 NO<sub>x</sub> 的形成。低氮燃烧器具体来说是调节燃烧温度、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<sub>x</sub> 的生成或破坏已生产的 NO<sub>x</sub>。

3) 水处理系统：本项目锅炉用水采用自来水，经全自动软水器处理后暂存在软水箱，采用 PCL 自动调节为锅炉供水。全自动软水器定期反冲洗会产生一定的软水制备工序废水 W1 和废离子交换树脂 S1。

4) 热力循环系统：热水锅炉是提供热水的热能转换设备，它把燃料燃烧产生的热能通过锅炉内的辐射和对流受热面传递给锅炉内的水，使水温升高。然后用一次循环水泵循环抽出锅炉内的热水，送至板式换热器热介质进口，放热后经板式换热器热介

质出口回到锅炉再加热，形成一次系统的循环，当锅炉内的一次循环水损失减少时，由补水系统及时补充；依托现有供热管网，通过二次循环水泵循环抽回热用户的回水，送至板式换热器的二次进口，吸热后由板式换热器的二次出口送往热用区，形成二次系统的循环，当二次循环系统的水损失减少时，由软水水箱内的水经补水泵及时补充。

5) 锅炉水校正系统：为保持锅水中盐量和碱量浓度在规定范围内，锅炉需要定期排浓水 W2，防止锅炉结垢、腐蚀等。

## 主要污染工序：

### 1. 施工期

#### (1) 施工扬尘

本项目施工期不新增建筑，无土建施工内容，拆除现有 8 台模块化燃气热水锅炉、锅炉房内管线、软水系统、循环泵等，进行内部的装修，此过程中可能会产生少量扬尘，基本可控制在锅炉房内，并配备除尘措施。

#### (2) 施工废水

施工废水主要为工人生活污水，工程时间短，产生的少量生活污水通过该校区北院废水总排口排入市政污水管网，最终排入咸阳路污水处理厂处理。

#### (3) 施工噪声

施工期噪声源主要包括电钻、吊车、运输卡车等设备及车辆噪声，源强约 90dB(A)。

#### (4) 施工固废

施工固废主要为施工过程中产生的生活垃圾、建筑垃圾、废包装物、拆卸废物、废离子交换树脂等。废包装物、拆卸废物收集后定期交由物资回收部门处理，生活垃圾、建筑垃圾交由城市管理委员会清运，废离子交换树脂暂存于危险废物暂存间，定期交由有资质的单位处理。

### 2. 运营期污染源分析

运营期主要污染工序见下表。

表36 本项目运营期主要污染工序

类别	产生工序	主要污染因子
废气	锅炉燃气废气	NO <sub>x</sub> 、颗粒物、SO <sub>2</sub> 、CO、烟气黑度
废水	软化水处理系统废水、锅炉排浓水	pH、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮、总磷、总氮
噪声	锅炉鼓风机、壁式风机、防爆型壁式风机、循环水泵、补水定压水泵、卧式单级泵	噪声
固体废物	软水制备	废离子交换树脂

## 2.1 废气

本项目共设 3 台燃气热水锅炉，均配有低氮燃烧器，两用一备，燃气废气通过 1 根 30m 高排气筒排放。根据设计资料，预计 2 台锅炉年运行均为 150 天，每天运行 24 小时，年运行 3600h，测算建成后年天然气总用量为  $9.59 \times 10^5 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。

参照《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ953-2018)中的理论公式法计算理论空气量和基准烟气量。具体如下：

$$V_0 = 0.0476 \left[ 0.5\varphi(\text{CO}) + 0.5\varphi(\text{H}_2) + 1.5\varphi(\text{H}_2\text{S}) + \sum \left( n + \frac{m}{4} \right) \varphi(\text{C}_n\text{H}_m) - \varphi(\text{O}_2) \right]$$

$$V_{\text{gy}} = 0.01 \left[ \varphi(\text{CO}_2) + \varphi(\text{CO}) + \varphi(\text{H}_2\text{S}) + \sum m\varphi(\text{C}_n\text{H}_m) \right] + 0.79V_0 + \frac{\varphi(\text{N}_2)}{100} + (\alpha - 1)V_0$$

式中： $V_0$ —理论空气量，标立方米/立方米；

$V_{\text{gy}}$ —基准烟气量，标立方米/立方米；

$\varphi(\text{CO}_2)$ —二氧化碳体积百分数，百分比；

$\varphi(\text{N}_2)$ —氮体积百分数，百分比；

$\varphi(\text{CO})$ —一氧化碳体积百分数，百分比；

$\varphi(\text{H}_2)$ —氢体积百分数，百分比；

$\varphi(\text{H}_2\text{S})$ —硫化氢体积百分数，百分比；

$\varphi(\text{C}_m\text{H}_n)$ —烃类体积百分数，百分比， $n$  为碳原子数， $m$  为氢原子数；

$\varphi(\text{O}_2)$ —氧体积百分数，百分比；

$\alpha$ —过量空气系数，燃料燃烧时实际空气供给量与理论空气需要量之比，燃气锅炉的过量空气系数为 1.2，对应基准氧含量为 3.5%。

依据表 7 天然气质量指标，代入数据计算得出理论空气量为  $9.38 \text{ Nm}^3/\text{m}^3$ 、基准烟气量为  $13.24 \text{ Nm}^3/\text{m}^3$ ，本项目年耗天然气  $9.59 \times 10^5 \text{ Nm}^3/\text{a}$ ，则本项目锅炉年产生烟气量  $1.27 \times 10^7 \text{ Nm}^3/\text{a}$  ( $3528 \text{ Nm}^3/\text{h}$ )。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ953-2018)中附表 F.3 燃气工业锅炉的废气产排污系数，具体见下表。

表37 燃气工业锅炉的废气产排污系数及预测排放量

产品名称	燃料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标	单位	产物系数	末端治理技术名称	排污系数	预测排放量 t/a	预测排放浓度
热水	天然气	室燃炉	所有规模	二氧化硫	kg/万 Nm <sup>3</sup> -燃料	0.02S	直排	0.02S	0.036	2.84
				颗粒物	kg/万 Nm <sup>3</sup> -燃料	2.86	直排	2.86	0.27	21.6
				氮氧化物	kg/万 Nm <sup>3</sup> -燃料	9.36 (低氮燃烧)	直排	9.36	0.89	70.69

注：根据天然气成分 H<sub>2</sub>S 浓度为 20mg/m<sup>3</sup>，则 S=18.8；预测排放量=产物系数\*天然气使用量；预测排放浓度=预测排放量/年排放时间/小时烟气量。

根据燃气工业锅炉的废气产排污系数预测的颗粒物、氮氧化物超出了《锅炉大气污染物排放标准》(DB12/151-2020)，因此，采用燃气工业锅炉的废气产排污系数法核算废气源强，不适用与本项目，本项目将采用类比法废气源强进行核算。

本项目类比《天津雀巢普瑞纳宠物食品有限公司锅炉更换项目竣工环境保护验收监测报告》中达标监测数据，监测结果为：颗粒物< 1.0mg/m<sup>3</sup>，二氧化硫< 3 mg/m<sup>3</sup>、NO<sub>x</sub>≤ 15 mg/m<sup>3</sup>、烟气黑度<1。天津雀巢普瑞纳宠物食品有限公司的锅炉规格为 2t/h 燃气锅炉，共 3 台，验收监测时 3 台锅炉同时运行，燃气废气经 1 根 18.5m 排气筒排放。锅炉燃料为天然气，且安装低氮燃烧器。

表38 本项目与天津雀巢普瑞纳宠物食品有限公司锅炉更换项目类比分析表

类比项	本项目	天津雀巢普瑞纳宠物食品有限公司锅炉更换项目	类比适用性
锅炉规格	燃气锅炉 3 台 2t/h	燃气锅炉 3 台 2t/h	规模相同，类比具有适用性
燃烧器	低氮燃烧器	低氮燃烧器	本项目拟采用与类比项目相似的低氮燃烧器，类比具有适用性

根据《北京市燃气锅炉排放特征》(燕潇, 闫静, 宋光武. 2017 中国环境科学学会科学与技术年会论文集(第一卷))的研究数据，室燃锅炉 CO 排放水平范围为 0-93.29 mg/m<sup>3</sup>，平均排放水平 4.32 mg/m<sup>3</sup>。

从保守角度考虑，本项目锅炉燃气废气污染物预测排放浓度分别为：颗粒物为 5mg/Nm<sup>3</sup>，SO<sub>2</sub> 为 10mg/Nm<sup>3</sup>，NO<sub>x</sub> 为 40mg/m<sup>3</sup>，CO 为 20mg/m<sup>3</sup>，烟气黑度小于林格曼 1 级。2 台锅炉同时运行时，废气排放情况如下表。

表39 工序废气污染物治理及排放情况

污染物	烟气量	预测排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	预测排放量 t/a	年运行时间 h	预测排放速率 kg/h
颗粒物	1.27×10 <sup>7</sup> Nm <sup>3</sup> /a	5	0.0635	3600	0.0176
SO <sub>2</sub>		10	0.127		0.0353
NO <sub>x</sub>		40	0.508		0.141
CO		20	0.254		0.070
烟气黑度		<1 (无量纲)	/		<1 (无量纲)

表40 非正常排放参数表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率/(kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次
P1	低氮燃烧器异常	颗粒物	0.0176	0.5	≤1
		SO <sub>2</sub>	0.0353		
		NO <sub>x</sub>	0.282		
		CO	0.070		
		烟气黑度	<1 (无量纲)		

## 2.2 废水

本项目不新增员工，生活用水不增加，因此本项目无新增生活污水。本项目软化水处理系统废水、锅炉排浓水产生量为 313.2m<sup>3</sup>/a，比现有项目软化水处理系统废水、锅炉排浓水减少了 9 m<sup>3</sup>/a，因此不新增软化水处理系统废水、锅炉排浓水。

## 2.3 噪声

本项目噪声源主要为锅炉鼓风机、壁式风机、防爆型壁式风机、循环水泵、补水定压水泵、卧式单级泵等，为减少设备噪声对厂界影响，建设单位拟采取相应隔声减振措施，包括基础减振、减振片减振、墙体隔声、隔声罩等，参考《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018)附录 D，主要设备噪声源强为 75~80dB(A)，详见下表。

表41 本项目主要设备噪声源强

序号	设备名称	声频特征	单台噪声源强 dB(A)	设备运行数量 /台	防治措施	单台排放源强 dB(A)	分布位置	设备叠加后排放源强 dB(A)
1	锅炉鼓风机	中低频	75	2	基础减震、减振垫片 5 dB(A)	70	锅炉房	73
2	壁式风机 1	中低频	75	1		70	换热间	70
3	壁式风机 2	中低频	75	1		70	配电室	70
4	循环水泵	中低频	75	2		70	换热间	73
5	补水定压水泵	中低频	75	1		70	换热间	70
6	卧式单级泵	中低频	75	2		70	锅炉房	73
7	防爆型壁式风机	中低频	80	1	基础减震、减振垫片、隔声罩 10 dB(A)	70	锅炉房	70

## 2.4 固体废物

本项目不新增员工，故不新增生活垃圾；本项目更换新的软水制备系统，废离子交换树脂一次更换量约 0.5t，更换周期 5-8 年，与现有项目待拆软水制备系统产生的废离子交换树脂量和更换频次相同，因此本项目不新增废离子交换树脂。

### 项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	时段	排放源	污染物 名称	处理前产生 浓度及产生量	处理后排放 浓度及排放量
大气 污染 物	施工期	施工工地	扬尘	少量	少量
	运营期	有组织	颗粒物	5 mg/m <sup>3</sup> 0.0176kg/h	5 mg/m <sup>3</sup> 0.0176kg/h
			SO <sub>2</sub>	10 mg/m <sup>3</sup> 0.0353kg/h	10 mg/m <sup>3</sup> 0.0353kg/h
			NO <sub>x</sub>	40 mg/m <sup>3</sup> 0.141kg/h	40 mg/m <sup>3</sup> 0.141kg/h
			CO	20 mg/m <sup>3</sup> 0.070 kg/h	20 mg/m <sup>3</sup> 0.070 kg/h
			烟气黑度	<1 (无量纲)	<1 (无量纲)
水 污 染 物	施工期	施工工地	生活污水	少量	少量
	运营期	生活污水、软化水处理系统 废水、锅炉排 浓水	/	不增加	不增加
固 体 废 物	施工期	锅炉房	建筑垃圾、废包 装物	少量	0
			废离子交换树脂	0.5t	0
			拆卸废物	2t	0
		施工人员	生活垃圾	少量	0
	运营期	软水制备系统	废离子交换树脂	不新增	0
噪 声	施工期	施工期噪声源主要包括电钻、吊车、运输卡车等设备及车辆噪声，源强约90dB(A)。			
	运营期	本项目噪声源主要为锅炉鼓风机、壁式风机、防爆型壁式风机、循环水泵、补水定压水泵、卧式单级泵等，噪声源强约75~80dB(A)。			
<p><b>主要生态影响：</b></p> <p>本项目现有建筑内安装设备，不涉及生态影响。</p>					

## 环境影响分析

### 施工期环境影响简要分析:

本项目主要工程内容为锅炉房内部旧锅炉及配套设备的拆除、内部的装修及锅炉及配套设施安装，无土建施工。本项目施工期工程量较小，施工时间短，施工期主要环境影响因素为施工扬尘、废水、噪声及施工固废。

#### 1. 施工扬尘

本项目施工期不新增建筑，无土建施工内容，拆除现有 8 台模块化燃气热水锅炉、锅炉房内管线、软水系统、循环泵等，进行内部的装修，此过程中可能会产生少量扬尘，基本可控制在锅炉房内，并配备洒水抑尘措施，且持续时间短，不会对周围环境造成明显影响。

#### 2. 施工废水

施工废水主要为工人生活污水，经该校区北院废水总排口，排入市政污水管网，最终排入咸阳路污水处理厂处理。

#### 3. 施工噪声

本项目施工期间噪声为锅炉房内部旧锅炉及配套设备的拆除、内部的装修及锅炉及配套设施安装、调试过程产生的噪声，主要来自于自于电锤、电钻、电锯、射钉枪、叉车等施工机械的噪声。电锤、电钻、电锯、射钉枪、叉车等噪声源强约 90~100dB(A)，主要在建筑内部使用。

$$L_p=L_{p0}-20L_{gr}/r_0 -\alpha (r-r_0)-R$$

式中:

$L_p$ —受声点（即被影响点）所接受的声级，dB(A)；

$L_{p0}$ —噪声源的声功率级，为安全起见，本项目取 100 dB(A)；

$r$ —声源至受声点的距离，m；

$r_0$ —参考位置的距离，取 1m；

$R$ —噪声源的防护结构（墙体隔声），取 15dB(A)；

$\alpha$ —大气对声波的吸收系数，取平均值 0.008dB(A)/m。

表42 施工期噪声预测结果

施工阶段	机械设备	源强 dB(A)	噪声预测值 dB (A)				执行标准
			5m	20m	50m	150m	
安装设备	电锤、电钻、电锯、射钉枪、叉车	100	71	59	51	40	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 昼间 70 dB(A)

本项目仅在昼间施工，由于施工期使用机械设备噪声源强较强，当其施工位置距离施工场界较近时，将会出现施工场界噪声接近或者超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）（昼间 70 dB(A)）的现象。为进一步减轻本项目施工对周围环境的影响，根据《天津市环境噪声污染防治管理办法》中相关规定，建设单位须采取以下措施：

（1）动力机械设备应进行定期的维修、养护，以保证其在正常工况下工作；

（2）合理制定施工计划，一定要严格控制和管理产生噪声的设备的使用时间，尽可能避免在同一区段安排大量强噪声设备同时施工；

（3）施工现场合理布局，以避免局部声级过高，尽可能将施工阶段的噪声影响减至最小；

（4）禁止夜间施工；如确需夜间施工作业的，必须提前 3 日向相关负责主管部门提出申请，经审核批准后，方可施工，并由施工单位公告可能受到影响的公众，并做好施工管理工作；

（5）高噪声施工器械的使用应尽量避免避开休息时间；

（6）本项目车间内的电锤、电钻、电锯等高噪声通过车间墙体隔声，隔声量不低于 15dB(A)；

（7）用隔声性能好的隔声构件如围挡砖墙、隔声罩等，将施工机械噪声源与周围环境隔离，使施工噪声控制在隔声构件内，以减小环境噪声污染范围与污染程度。

在采取上述措施的前提下，本次评价认为施工期噪声影响是可以接受的，且其影响随着施工期的结束而结束。

#### 4. 固体废物

施工固废主要为施工过程产生的生活垃圾、建筑垃圾、废包装物、拆卸废物、废离子交换树脂等。废包装物、拆卸废物收集后定期交由物资回收部门处理，生活垃圾、建筑垃圾交由城市管理委员会清运，废离子交换树脂暂存于危险废物暂存间，定期交由有资质的单位处理。采取以上措施后，施工期固废可得到妥善处置，对周围环境影响较小。

综上，通过采取以上措施后，本项目施工期对周围环境的影响较小。施工期对周围环境的影响是局部的、暂时的，随着工程施工结束而消失。

## 营运期环境影响分析：

### 1. 大气环境影响分析

#### 1.1 废气防治措施可行性分析

根据燃烧理论，NO<sub>x</sub> 的生成分为以下 3 类：

①热力型 NO<sub>x</sub>：是指燃烧用空气中的 N<sub>2</sub> 在高温条件下氧化生成的 NO<sub>x</sub>。随着反应温度(T)的升高，起反应速率按指数规律增加，当 T<1500℃时，NO<sub>x</sub> 的生成量很少，而当 T>1500℃时，温度(T)每增加 100℃，反应速率增大 6~7 倍。

②快速型 NO<sub>x</sub>：是在碳氢燃料燃烧且富燃料的情况下，反应区会快速生成 NO<sub>x</sub>。快速型 NO<sub>x</sub> 只有在富燃的情况下（碳氢化合物较多，氧浓度相对较低）发生，其生成量一般占 NO<sub>x</sub> 生成总量的 5% 以下。

③燃料型 NO<sub>x</sub>：指燃料中含有的氮氧化物在燃烧过程中热分解而又被氧化形成的 NO<sub>x</sub>，由于天然气中含氮量较低，因此燃料型 NO<sub>x</sub> 不是燃料锅炉主要的控制类型。

综上，燃料锅炉烟气中的 NO<sub>x</sub> 主要是热力型 NO<sub>x</sub>，通过抑制热力型 NO<sub>x</sub> 可有效降低烟气中的 NO<sub>x</sub>，所以燃气低氮燃烧技术的一个重要控制方式就是降低气体燃料燃烧过程中的烟气温度。另外，在实际燃烧过程中，燃烧室内的温度分布不是均匀的，通常离燃烧器出口一定距离处的温度最高，再起前后的温度较低，即存在局部高温区，因此，抑制 NO<sub>x</sub> 的生成，除了降低炉内平均温度外，还必须设法使锅炉内温度分布均匀，避免局部高温。因此低氮燃烧器主要分为阶段燃烧器、自身再循环燃烧器、浓淡型燃烧器、分割火焰型燃烧器、混合促进型燃烧器、低 NO<sub>x</sub> 预燃室燃烧器等。

结合低氮燃烧原理，本项目采用阶段低氮燃烧器来降低 NO<sub>x</sub> 的形成，其原理为改变燃烧设备的燃烧条件，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<sub>x</sub> 的生成或破坏已生产的 NO<sub>x</sub>。主要方式为将炉膛内燃烧过程设计成三个区域，主燃烧区送入大部分燃料，所需空气分阶段送入炉膛，将空气量 80% 左右送入主燃烧区，主燃烧区的上部喷入二次燃料进行再燃烧，在第三区送入燃烧所需其余空气，完成燃尽过程，以此实现燃料和空气分级燃烧降低 NO<sub>x</sub> 的形成。一般可以使 NO<sub>x</sub> 排放浓度降低 50% 以上。

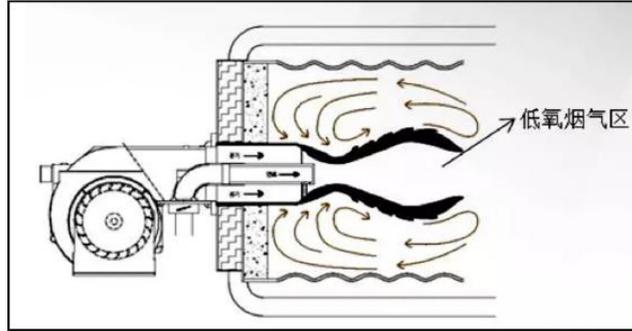


图8 低氮燃气器原理示意图

根据《锅炉大气污染物排放标准》(DB12/151-2020), 锅炉排气筒高度应符合《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014) 的规定, 即: “燃油、燃气锅炉排气筒不低于 8m, 锅炉排气筒的具体高度按批复的环境影响评价文件确定。建设锅炉房的排气筒周围半径 200m 距离内有建筑物时, 其排气筒应高出最高建筑物 3m 以上”。同时, 燃油、燃气锅炉额定容量在 1t/h (0.7MW) 以上的排气筒高度不应低于 15m。本项目依托现有锅炉房, 不新增建筑物, 周围半径 200m 距离内最高建筑物为保寿里 (22-30# 楼, 6 层, 高度约 20m)、河北工业大学北院综合办公楼 (6 层, 高约 20m)、北院第五宿舍楼 (6 层, 约 20m), 本项目依托的排气筒高度为 30m, 满足标准要求。

本项目排气筒周边 200 m 建筑物情况见下表。

表43 本项目周边 200 m 范围内主要建筑物高度分布情况

序号	建筑物名称	层数	建筑物高度(m)	与本项目排气筒最近距离(m)
1	锅炉房	1	6.1	1
2	废弃浴室	3	10	5
3	北院第五宿舍楼	6	20	20
4	总务办公楼	3	10	28
5	北院第一宿舍楼	3	10	30
6	保寿里 22-30#	6	20	50
7	北院食堂	1	6	80
8	保寿里 1-5#	4	12	105
9	保寿里 6-9#	4	12	107
10	保寿里 15-18#	6	20	123
11	保寿里 20-21#	6	20	123
12	北院第二宿舍楼	3	10	127
13	北院第一教学楼	3	10	127
14	保寿里 10#	5	16	143
15	天津二建办公楼	3	10	150
16	凯胜电器办公楼	3	10	150
17	北院综合办公楼	6	20	170



本项目排气筒周边 200 m 范围内主要建筑物分布情况图

### 1.1 废气达标分析

#### (1) 有组织排放源达标排放论证

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44 废气有组织排放源及达标排放情况

排放源	源强			排气筒高度 m	标准值	是否达标排放
	污染物名称	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>		排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	
锅炉燃气 P1	颗粒物	0.0176	5	30	10	达标
	SO <sub>2</sub>	0.0353	10		20	达标
	NO <sub>x</sub>	0.141	40		50	达标
	CO	0.070	20		95	达标
	烟气黑度	<1 (无量纲)			≤1 (无量纲)	达标

由上表可知，本项目锅炉废气中颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO 排放浓度及烟气黑度均满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB12/151-2020）的要求。

## 1.2 大气环境影响分析

### (1) 评价因子和评价标准

表45 评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	标准值/(mg/m <sup>3</sup> )	标准来源
颗粒物	1 小时	0.45	环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级及其修改单(公告[2018]第 29 号)
SO <sub>2</sub>	1 小时	0.5	
NO <sub>x</sub>	1 小时	0.25	
CO	1 小时	10	

### (2) 估算模型参数

表46 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数(城市选项时)	56.73 万人
最高环境温度/°C		39.7
最低环境温度/°C		-22.9
土地利用类型		城市
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	/
是否考虑海岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	否
	岸线方向/°	否

注：根据《天津市统计年鉴 2019》数据显示 2018 年底 2019 年初红桥区常住人口 56.73 万人。

### (3) 估算模式估算结果

本次评价使用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)中推荐的估算模型 AERSCREEN, 判定运营期大气环境影响评价等级。点源参数参数见下表。

表47 点源参数表

名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速 m/s	烟气温度 /°C	年排放小时数 /h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)			
	E/°	N/°								颗粒物	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO
P1	117.165178	39.180036	0	30	1	1.25	90	3600	连续	0.0176	0.0353	0.141	0.070

采用估算模型 AERSCREEN 预测本项目废气排放对周围大气环境的影响, 各污

污染源估算模型计算结果最大值统计结果见下表。

表48 AERSCREEN 估算模型计算结果最大值

下风向距离 (m)	点源 P1							
	颗粒物		SO <sub>2</sub>		NO <sub>x</sub>		CO	
	预测质量浓 度/(mg/m <sup>3</sup> )	占标率 /%	预测质量浓 度(mg/m <sup>3</sup> )	占标率 /%	预测质量浓 度/(mg/m <sup>3</sup> )	占标率 /%	预测质量浓 度/(mg/m <sup>3</sup> )	占标率 /%
25	2.51E-04	0.06	5.04E-04	0.10	2.00E-03	0.80	9.77E-04	0.01
36	3.40E-04	0.08	6.81E-04	0.14	2.71E-03	1.08	1.32E-03	0.01
50	2.81E-04	0.06	5.63E-04	0.11	2.24E-03	0.90	1.09E-03	0.01
75	2.22E-04	0.05	4.44E-04	0.09	1.77E-03	0.71	8.61E-04	0.01
100	1.97E-04	0.04	3.94E-04	0.08	1.57E-03	0.63	7.64E-04	0.01
150	1.65E-04	0.04	3.32E-04	0.07	1.32E-03	0.53	6.42E-04	0.01
200	1.41E-04	0.03	2.83E-04	0.06	1.12E-03	0.45	5.47E-04	0.01
300	1.81E-04	0.04	3.63E-04	0.07	1.44E-03	0.58	7.03E-04	0.01
400	1.85E-04	0.04	3.72E-04	0.07	1.48E-03	0.59	7.20E-04	0.01
500	1.72E-04	0.04	3.45E-04	0.07	1.37E-03	0.55	6.67E-04	0.01
1000	1.00E-04	0.02	2.01E-04	0.04	8.01E-04	0.32	3.90E-04	0.00
1500	6.90E-05	0.02	1.38E-04	0.03	5.50E-04	0.22	2.68E-04	0.00
2000	5.05E-05	0.01	1.01E-04	0.02	4.03E-04	0.16	1.96E-04	0.00
2500	3.89E-05	0.01	7.80E-05	0.02	3.10E-04	0.12	1.51E-04	0.00
下风向最大质量 浓度及占标率/%	3.40E-04	0.08	6.81E-04	0.14	2.71E-03	1.08	1.32E-03	0.01
D <sub>10%</sub> 最远距离/m	/		/		/		/	

根据上表预测结果可知，经估算模式预测，本项目颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO 排放的污染物最大落地浓度值占标率中最大值分别为 0.08、0.14、1.08、0.01，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）评价工作分级依据判定等级，见下表。

表49 大气评价工作分级判据

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	P <sub>max</sub> ≥ 10%
二级	1% ≤ P <sub>max</sub> < 10%
三级	P <sub>max</sub> < 1%

结合估算结果可知，本项目大气评价等级应为二级，因此不再进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

### 1.3 废气污染物排放量核算

根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ953-2018)，本项目锅炉废气排放口为一般排放口。根据工程分析，对本项目有组织排放污染物进行核算。具体的核

算排放浓度、排放速率及污染物年排放量见下表。

表50 大气污染物有组织排放量核算表

排放口编号	污染物	核算排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率(kg/h)	核算年排放量(t/a)
一般排放口				
P1	颗粒物	5	0.0176	0.0635
	SO <sub>2</sub>	10	0.0353	0.127
	NO <sub>x</sub>	40	0.141	0.508
	CO	20	0.070	0.254
一般排放口合计	颗粒物			0.0635
	SO <sub>2</sub>			0.127
	NO <sub>x</sub>			0.508
	CO			0.254
有组织排放口总计				
有组织排放口总计	颗粒物			0.0635
	SO <sub>2</sub>			0.127
	NO <sub>x</sub>			0.508
	CO			0.254

表51 大气污染物排放量核算表

序号	污染物	年排放量/(t/a)
1	颗粒物	0.0635
2	SO <sub>2</sub>	0.127
3	NO <sub>x</sub>	0.508
4	CO	0.254

#### 1.4 废气非正常排放分析

本项目非正常排放条件为废气处理设施失效(低氮燃烧器异常工作),产生的废气未经处理直接排放,非正常排放情况见下表。

表52 污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	非正常排放速率(kg/h)	单次持续时间	年发生频次	应对措施
1	P1	低氮燃烧器异常	颗粒物	5	0.0176	0.5h	一般不会发生	加强巡视,做好例行监测
			SO <sub>2</sub>	10	0.0353			
			NO <sub>x</sub>	80	0.282			
			CO	20	0.070			
			烟气黑度	<1(无量纲)				

由上表分析可知,当本项目低氮燃烧系统失效导致废气非正常排放时,严重后果为产生的废气未经处理直接排放,其中NO<sub>x</sub>可能会超出《锅炉大气污染物排放标准》(DB12/151-2020)限值要求(NO<sub>x</sub>≤50mg/m<sup>3</sup>)。出现低氮燃烧系统失效情况,锅炉系统将停止运行,及时修复氮燃烧系统后,再运行锅炉。

### 1.5 大气环境影响评价自查表

本项目的大气环境影响评价自查表见下表。

表53 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级 与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>			三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50 km <input type="checkbox"/>		边长 5~50 km <input type="checkbox"/>			边长=5 km <input checked="" type="checkbox"/>		
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>			<500 t/a <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物（颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、CO） 其他污染物（烟气黑度）			包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>				
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input checked="" type="checkbox"/>		附录 D <input type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>		
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>			一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	(2019) 年							
	环境空气质量 现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>			现状补充监测 <input type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污 染源 <input type="checkbox"/>		区域污染 源 <input type="checkbox"/>	
大气环境 影响预测 与评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	边长≥ 50 km <input type="checkbox"/>		边长 5~50 km <input type="checkbox"/>			边长 = 5 km <input type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子 ( )		包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/>					
	正常排放短期浓度 贡献值	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>			C <sub>本项目</sub> 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>				
	正常排放年均浓度 贡献值	一类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			C <sub>本项目</sub> 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>			
		二类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>			C <sub>本项目</sub> 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>			
	非正常排放 1h 浓度 贡献值	非正常持续时长 ( ) h		C <sub>非正常</sub> 占标率≤100% <input type="checkbox"/>		C <sub>非正常</sub> 占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	保证率日平均浓度和 年平均浓度叠加值	C <sub>叠加</sub> 达标 <input type="checkbox"/>			C <sub>叠加</sub> 不达标 <input type="checkbox"/>				
区域环境质量的整体 变化情况	k ≤-20% <input type="checkbox"/>			k >-20% <input type="checkbox"/>					
环境监测 计划	污染源监测	监测因子：（颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、 CO、烟气黑度）			有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>		
	环境质量监测	监测因子：( )			监测点位数 ( )		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>							
	大气环境防护距离	距 ( ) 厂界最远 ( ) m							
	污染源年排放量	SO <sub>2</sub> : (0.127) t/a	NO <sub>x</sub> : (0.508) t/a	颗粒物: (0.0635) t/a	VOCs: ( ) t/a				
注：“□”为勾选项，填“√”；“( )”为内容填写项									

## 2. 水环境影响分析

本项目不新增生活污水，不新增软化水处理系统废水、锅炉排浓水。现有废水经该校区北院废水总排口，排入市政污水管网，最终排入咸阳路污水处理厂处理。由于软化水处理系统废水、锅炉排浓水均为清净下水，另根据现有项目废水监测报告达标分析，预计本项目建成后废水污染物满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准要求，达标排放。

### 2.1 地表水评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），本项目属于水污染影响型建设项目，其评价等级判定见下表。

表54 水污染影响型建设项目评价等级判定表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 $Q/(m^3/d)$ ；水污染物当量数 $W/$ （无量纲）
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	—

由上表可知，本项目建成后废水间接排放，评价等级为三级 B，可不展开区域污染源调查，不进行水环境影响预测，仅对下游污水处理厂可接受性进行分析。

### 2.2 废水排放去向合理性分析

本项目建成后，该校区北院废水经高校区北院废水总排口排入市政管网，最终排入咸阳路污水处理厂处理。

咸阳路污水处理厂迁建后位于天津市西青区陈台子排水河与独流减河交口西北侧，近期处理能力为 45 万  $m^3/d$ ，远期处理水量为 60 万  $m^3/d$ 。服务范围包括咸阳路系统环内部分及西青环外两部分的污水。环内部分收水范围四至为：北至北运河、丁字沽三号路小区，南至宾水道，东至北门内大街、南开三马路、崇明路、津盐公路，西至华山南路。环内部分收水面积 7310 公顷。西青环外部分收水范围分为两部分：现状收水区域服务范围四至为：北至子牙河，东至外环线，南至津涞公路、独流减河，西至西青区界，服务面积 14537 公顷。远期收水区域服务范围：由陈台子排水河、独流减河、津涞公路围合的区域，区域面积约 28 $km^2$ 。

#### （1）处理能力

现有处理能力为 45 万  $m^3/d$ ，远期处理水量为 60 万  $m^3/d$ 。

## (2) 处理工艺

污水处理采用“曝气沉砂池+速沉池+多级 AO 生物反应池+沉淀池+反硝化生物滤池+高密度澄清池+V 型滤池+臭氧高级催化氧化+紫外线消毒”处理工艺，污泥处理采用“机械浓缩脱水”工艺。

## (3) 出水排放达标情况

根据天津市生态环境局国家重点监控企业污染源监督性检测结果，咸阳路污水处理厂监测结果见下表。

表55 污水处理厂监督性监测结果 单位：mg/L (pH 无量纲)

指标	pH	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	SS	NH <sub>3</sub> -N	TN	TP	动植物油	石油类	色度	LAS	粪大肠菌群数
2019.12.28	7.56	14	3.3	<4	0.512	4.65	0.05	0.11	0.11	4	<0.05	<20
2019.11.20	7.28	23	4.5	4	0.462	5.34	0.08	0.22	0.18	8	<0.05	<20
2019.10.16	7.71	27	5.4	4	/	5.18	0.14	0.50	0.13	8	<0.05	140
标准限值	6~9	30	6	5	1.5 (3.0)	10	0.3	1.0	0.5	15	0.3	1000
是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

综上所述，本项目建成后，该校区的出水水质符合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。该污水处理厂具备接纳本项目废水的能力。本项目污水排放去向合理可行。

表56 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ; 饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ; 涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 重要湿地 <input type="checkbox"/> ; 重点保护与珍惜水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ; 涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ; 间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 径流 <input type="checkbox"/> ; 水域面积 <input type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; pH值 <input checked="" type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 水位(水深) <input type="checkbox"/> ; 流速 <input type="checkbox"/> ; 流量 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型		
	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级A <input type="checkbox"/> ; 三级B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>		
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源	
		已建 <input type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 <input type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量40%以下 <input type="checkbox"/> ; 开发量40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期	数据来源	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位	
	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	( )	监测断面或点位个数 ( ) 个	
现状评价	评价范围	河流: 长度 ( ) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 ( ) km <sup>2</sup>		
	评价因子	( )		
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/> ; V类 <input type="checkbox"/>		
		近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input type="checkbox"/> ; 第三类 <input type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 ( )		
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/>		
		水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>		
达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>				
影响预测	预测范围	河流: 长度 ( ) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 ( ) km <sup>2</sup>		
	预测因子	( )		
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/>		

测		春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>				
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ; 生产运行期 <input type="checkbox"/> ; 服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ; 非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区(流)域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>				
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ; 解析解 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>				
影响评价	水污染控制和水环境 影响减缓措施有效性评价	区(流)域水环境中质量改善目标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 替代削减源 <input type="checkbox"/>				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 水环境控制单元或断面水质达标 满足重点水污染物排放总量控制指标要求, 重点行业建设项目, 主要污染物排放满足等量或减量替代要求 满足区(流)域水环境质量改善目标要求 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 对于新设或调整入河(湖库、近岸水域)排放口的建设项目, 应包括排放口设置的环境合理性评价 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求				
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/(t/a)		排放浓度/(mg/L)	
		pH	--		--	
		CODcr	--		--	
		BOD5	--		--	
		SS	--		--	
		氨氮	--		--	
总磷		--		--		
总氮		--		--		
动植物油	--		--			
替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/(t/a)	排放浓度/(mg/L)	
	( )	( )	( )	( )	( )	
生态流量确定	生态流量: 一般水期 ( ) m <sup>3</sup> /s; 鱼类繁殖期 ( ) m <sup>3</sup> /s; 其他 ( ) m <sup>3</sup> /s 生态水位: 一般水期 ( ) m; 鱼类繁殖期 ( ) m; 其他 ( ) m					
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input type="checkbox"/> ; 水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ; 生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ; 区域削减 <input type="checkbox"/> ; 依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>				
	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ; 自动 <input type="checkbox"/> ; 无监测 <input checked="" type="checkbox"/>		手动 <input checked="" type="checkbox"/> ; 自动 <input type="checkbox"/> ; 无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位	( )		(厂区废水总排口)	
	监测因子	( )		(pH、CODcr、BOD5、SS、氨氮、总磷、总氮、动植物油类)		
污染物排放清单	<input type="checkbox"/>					
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可以接受 <input type="checkbox"/>					
注:" <input type="checkbox"/>						

### 3. 噪声环境影响评价

本项目所处的声功能区为《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的1类地区,根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009),声环境评价等级为二级。

本项目噪声源主要为锅炉鼓风机、壁式风机、防爆型壁式风机、循环水泵、补水定压水泵、卧式单级泵等,排放源强声级为75~80dB(A),依据噪声叠加和距离衰减公式预测厂界噪声值。

根据建设项目声源的噪声排放特点,并结合《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)的要求,选择点声源预测模式,来模拟预测这些声源排放噪声随距离衰减变化的规律。具体预测模式如下:

#### (1) 噪声距离衰减模式

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\log\left(\frac{r}{r_0}\right) - R$$

式中:

$L_p(r)$  — 距声源  $r$  米处的噪声预测值, dB(A);

$L_p(r_0)$  — 参考位置  $r_0$  处的声级, dB(A);

$r$  — 预测点位置与点声源之间的距离, m;

$r_0$  — 参考位置处与点声源之间的距离, 取 1 m;

$R$  — 厂房墙体隔声值, 本项目墙体隔声值取 15 dB(A)。

#### (2) 噪声叠加模式

$$L = 10\lg \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_{pi}}{10}}$$

式中:

$L$  — 受声点处  $n$  个噪声源的总声级, dB(A);

$L_{pi}$  — 第  $i$  个噪声源的声级;

$n$  — 噪声源的个数。

本项目噪声预测结果见下表。

表57 噪声预测结果 单位: dB(A)

预测点	主要声源	设备运行数量(台)	排放源强 /dB(A)	至厂界距离/m	设备叠加贡献值 /dB(A)	综合噪声贡献值 /dB(A)	背景值 dB(A)	预测值 dB(A)	标准限值 /dB(A)	达标情况
北侧厂界	锅炉鼓风机	2	73	35	27.1	34.9	昼间 50 夜间 42	昼间 50 夜间 43	昼间 55 夜间 45	达标
	壁式风机 1	1	70	35	24.1					
	壁式风机 2	1	70	30	25.5					
	防爆型壁式风机	1	70	25	27.0					
	循环水泵	2	73	35	27.1					
	补水定压水泵	1	70	35	24.1					
	卧式单级泵	2	73	30	28.5					
东侧厂界	锅炉鼓风机	2	73	118	16.6	23.1	昼间 64 夜间 53	昼间 64 夜间 53	昼间 70 夜间 55	达标
	壁式风机 1	1	70	130	12.7					
	壁式风机 2	1	70	130	12.7					
	防爆型壁式风机	1	70	120	13.4					
	循环水泵	2	73	130	15.7					
	补水定压水泵	1	70	134	12.5					
	卧式单级泵	2	73	120	16.4					
南侧厂界	锅炉鼓风机	2	73	400	6.0	12.9	昼间 65 夜间 53	昼间 65 夜间 53	昼间 70 夜间 55	达标
	壁式风机 1	1	70	405	2.9					
	壁式风机 2	1	70	410	2.7					
	防爆型壁式风机	1	75	410	2.7					
	循环水泵	2	73	400	6.0					
	补水定压水泵	1	70	400	3.0					
	卧式单级泵	2	73	410	5.7					
西侧厂界	锅炉鼓风机	2	73	165	13.7	21.1	昼间 64 夜间 53	昼间 64 夜间 53	昼间 70 夜间 55	达标
	壁式风机 1	1	70	155	11.2					
	壁式风机 2	1	70	155	11.2					
	防爆型壁式风机	1	75	155	11.2					
	循环水泵	2	73	152	14.4					
	补水定压水泵	1	70	148	11.6					
	卧式单级泵	2	73	165	13.7					

由上表可见, 本项目投入运营后, 噪声源经过降噪及距离衰减后, 北侧厂界的噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1类区域标准要求, 东侧、南侧、西侧厂界的噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 4类区域标准要求。

本项目评价范围内最近的声环境敏感目标分别为锅炉房北侧总务办公楼、保寿里

小区、南侧、北院第五宿舍楼、西侧北院第一宿舍楼。本项目设备噪声对敏感目标影响预测见下表。

表58 本项目对敏感目标噪声预测一览表

序号	敏感目标	噪声源	排放源强 /dB(A)	噪声源距敏感点距离 m	叠加贡献值 dB(A)	背景值 dB(A)	预测值 dB(A)	执行标准 dB(A)	是否达标
1	总务办公楼1层	锅炉鼓风机	73	25	38.8	昼间 51 夜间 43	昼间 51 夜间 44	昼间 55 夜间 45	达标
		壁式风机 1	70	22					
		壁式风机 2	70	20					
		防爆型壁式风机	70	16					
		循环水泵	73	20					
		补水定压水泵	70	20					
		卧式单级泵	73	20					
	总务办公楼3层	锅炉鼓风机	73	25.7	38.4	昼间 49 夜间 42	昼间 49 夜间 44	昼间 55 夜间 45	达标
		壁式风机 1	70	22.8					
		壁式风机 2	70	20.8					
		防爆型壁式风机	70	17					
		循环水泵	73	20.9					
		补水定压水泵	70	20.9					
		卧式单级泵	73	20.9					
2	北院第五宿舍楼1层	锅炉鼓风机	73	30	35.1	昼间 52 夜间 42	昼间 52 夜间 43	昼间 55 夜间 45	达标
		壁式风机 1	70	30					
		壁式风机 2	70	32					
		防爆型壁式风机	70	38					
		循环水泵	73	29					
		补水定压水泵	70	29					
		卧式单级泵	73	34					
	北院第五宿舍楼3层	锅炉鼓风机	73	30.6	35	昼间 47 夜间 43	昼间 47 夜间 44	昼间 55 夜间 45	达标
		壁式风机 1	70	30.6					
		壁式风机 2	70	32.5					
		防爆型壁式风机	70	38.5					
		循环水泵	73	29.6					
		补水定压水泵	70	29.6					
		卧式单级泵	73	34.5					
	北院第五宿舍楼5层	锅炉鼓风机	73	32.3	34.5	昼间 45 夜间 41	昼间 45 夜间 42	昼间 55 夜间 45	达标
		壁式风机 1	70	32.3					
		壁式风机 2	70	34.2					
		防爆型壁式风机	70	39.8					
		循环水泵	73	31.4					
		补水定压水泵	70	31.4					
		卧式单级泵	73	36					
3	北院第一	锅炉鼓风机	73	30	38.9	昼间 51 夜间 42	昼间 51	昼间 55 夜间 45	达标
		壁式风机 1	70	20					

4	宿舍楼1层	壁式风机 2	70	20	38.5	昼间 47 夜间 40	夜间 44	昼间 55 夜间 45	达标
		防爆型壁式风机	70	20					
		循环水泵	73	17					
		补水定压水泵	70	13					
		卧式单级泵	73	30					
	北院第一宿舍楼3层	锅炉鼓风机	73	30.6	34.3	昼间 52 夜间 43	昼间 52 夜间 44	昼间 55 夜间 45	达标
		壁式风机 1	70	20.9					
		壁式风机 2	70	20.9					
		防爆型壁式风机	70	20.9					
		循环水泵	73	18					
		补水定压水泵	70	14.3					
	卧式单级泵	73	30.6						
	保寿里26#楼1层	锅炉鼓风机	73	35	34.2	昼间 47 夜间 41	昼间 47 夜间 42	昼间 55 夜间 45	达标
壁式风机 1		70	35						
壁式风机 2		70	30						
防爆型壁式风机		70	28						
循环水泵		73	44						
补水定压水泵		70	45						
卧式单级泵		73	30						
保寿里26#楼3层	锅炉鼓风机	73	35.5	33.8	昼间 47 夜间 40	昼间 47 夜间 41	昼间 55 夜间 45	达标	
	壁式风机 1	70	35.5						
	壁式风机 2	70	30.6						
	防爆型壁式风机	70	28.6						
	循环水泵	73	44.4						
	补水定压水泵	70	45.4						
保寿里26#楼5层	锅炉鼓风机	73	37	33.8	昼间 47 夜间 40	昼间 47 夜间 41	昼间 55 夜间 45	达标	
	壁式风机 1	70	37						
	壁式风机 2	70	32.3						
	防爆型壁式风机	70	30.5						
	循环水泵	73	45.6						
	补水定压水泵	70	46.6						
	卧式单级泵	73	32.3						

由上表可见，本项目投入运营后，噪声源经过降噪及距离衰减后对各敏感点噪声贡献值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求。



图9 本项目等声级线图

#### 4. 固体废物对环境的影响分析

##### 4.1 固体废物产生情况

本项目不新增员工，故无生活垃圾。本项目更换新的软水制备系统，废离子交换树脂产生量不变，因此本项目不新增废离子交换树脂。

表59 本项目建成后锅炉房固体废物基本情况

序号	固体废物名称	产生工序	产生量	固体废物类别	危险废物类别	危险废物代码	综合利用或处置措施
1	废离子交换树脂	软水制备系统	0.5t（更换周期5-8年）	危险废物	HW13	900-015-13	暂存于危险废物暂存间，定期委托有资质的单位进行处理
2	生活垃圾	员工生活	0.45t/a	生活垃圾	/	/	由城市管理委员会清运

##### 4.2 危险废物处置措施可行性分析

###### (1) 危险废物基本情况

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，本评价明确危险废物的名称、数量、类别、形态、危险特性和污染防治措施等内容。本项目建设期及建成后危险废物基本情况详见下表。

表60 危险废物贮存场所（设施）基本情况

贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积 m <sup>2</sup>	贮存方式	贮存能力 t/a	暂存期限	现有项目产生量 t/a	本项目新增量 t/a	全厂生量 t/a	是否满足容量
1	废离子交换树脂	HW13	900-015-13	危险废物暂存间	10	桶装	0.5	6个月	0.5	0	0.5	满足

(2) 危险废物环境管理要求

建设单位运营过程应该对产生的危险废物从收集、贮存、运输、利用、处置各环节进行全过程的监管，各环节应严格执行《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(H2025-2012)的相关要求。

危险废物暂存过程中应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单中的相关规定，危险废物的贮存容器须满足下列要求：

- a.应当使用符合标准的容器盛装危险废物；
- b.装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求；
- c.装载危险废物的容器必须完好无损；
- d.盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相溶（不相互反应）；
- e.盛装危险废物的容器上必须粘贴符合本标准附录 A 所示的标签。

危险废物贮存设施的运行与管理应按照下列要求执行：

- a.不得将不相溶的废物混合或合并存放；
- b.须做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年；

c.必须定期对所贮存危险废物包转容器及贮存设施进行检查,发现破损，应及时采取措施清理更换。

(4) 危险废物环境影响分析

a.贮存场所环境影响分析

该单位已设置危险废物暂存间，位于锅炉房北侧，满足“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏）要求，采取防渗措施和渗漏收集措施，地面进行了硬化，设置了防渗托盘，并设置了警示标识。在采取严格防治措施的前提下，危险废物贮存场所不会造成不利环境影响。

b.运输过程的环境影响分析

本项目危险废物产生于锅炉房，存储于锅炉房北侧的危险废物暂存间，锅炉房地面及运输通道应采取硬化和防腐防渗措施，因此危险废物从产生工艺环节运输到暂存场所的过程中产生散落和泄漏可控，不会对周边环境产生不利影响。

#### c.委托利用或者处置的环境影响分析

危险废物均由具有相应处理资质的单位进行处置。产生的危险废物类别均应在相应处理资质的单位的经营范围內，且危险废物产生量较小，不会对其处理负荷造成冲击，不会产生显著的环境影响。

综上所述，在保证对固体废物进行综合利用、及时外运，危险废物交由有资质单位处置并完善其在危险废物暂存间暂存措施的前提下，本项目固体废物不会对外环境产生二次污染。

### 5. 环境风险评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的要求，本次环境风险评价的目的在于识别物料生产、贮存、转运过程中的风险因素及可能诱发的环境问题，并针对潜在的环境风险，提出相应的预防措施，以使建设项目的事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

#### 5.1 评价依据

##### （1）风险调查

本项目涉及到的原辅料和固体废物经与《环境风险评价导则》（HJ 169-2018）、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）对照，本项目涉及的风险物质为燃气管路中的天然气（甲烷）。

##### （2）环境风险潜势初判

根据建设单位提供的工程资料，本项目燃气均采用燃气管路输送，该校区内无燃气存储设施，本项目危险物质数量与临界量比值  $Q < 1$ ，该项目环境风险潜势为 I。

##### （3）评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）评价工作等级划分，风险潜势为 I 的项目开展简单分析，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

#### 5.2 环境风险敏感目标概况

本项目 3km 范围内环境保护目标见表 20，其中距离本项目最近的环境保护目标

为该校区，本项目厂界周边 500m 范围的环境保护目标详见下表。

表61 环境风险保护目标

类别	环境敏感特征					
环境 空气	厂址周边 500m 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数/人
	1	河北工业大学红桥校区北院	/	0	学校	2000
	2	保寿里	西北	0	住宅	1500
	3	丁字沽三段居住区	西南	40	住宅	1000
	4	风采里	西南	42	住宅	8000
	5	桃花源南里小区	东	50	住宅	10000
	6	泛洋大厦小区	南	51	住宅	1000
	7	曙光楼小区	西北	53	住宅	800
	8	桃花源东里小区	东南	75	住宅	4000
	9	风光里小区	南	149	住宅	4000
	10	天津城市职业学院（红桥分院）	东南	213	学校	600
	11	东大楼居住区	西北	217	住宅	5000
	12	四段大楼	西	229	住宅	3000
	13	河北工业大学红桥校区东院	东南	233	学校	8000
	14	天津市老年人大学（红桥分校）	东南	266	学校	200
	15	丁字沽零号路 40 号楼居住区	西北	283	住宅	600
	16	新村六段居住区	西南	293	住宅	1500
	17	风顺公寓	西南	300	住宅	1000
	18	风貌里	西南	303	住宅	5000
	19	河北工业大学红桥校区南院	南	307	学校	4000
	20	红桥区丁字沽小学	西北	319	学校	300
	21	红桥区第十幼儿园	西北	340	学校	300
	22	天津市第一轻工业学校(红桥总校区)	西南	367	学校	2000
	23	桃花源小学	东	375	学校	300
	24	河北工业大学附属红桥小学	西南	378	学校	500
	25	春至里	西北	384	住宅	200
	26	天津市红桥区第一幼儿园（五爱道）	西南	384	学校	200
	27	愿景家园	西	399	住宅	700
	28	天津八十中学	南	437	学校	1500
	29	育婴里小学（育英校区）	东北	458	学校	1000
	30	潞河园	西北	467	住宅	5500
	31	丁字沽九段居住区	西北	474	住宅	600
	32	八段大楼	西北	479	住宅	8000
33	飞岳楼居住区	西北	486	住宅	800	
厂址周边 500 m 范围内人口数小计					83100	
厂址周边 5 km 范围内人口数小计					/	

5.3 环境风险识别

根据《建设项目环境风险技术导则》附录 B.1 突发环境事件风险物质及临界量表，本项目运营期突发环境事件风险物质为天然气，存在于该校区燃气管路中，存在泄漏、火灾风险。

表62 环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要风险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	备注
1	天然气管路	天然气	甲烷	泄漏	大气环境	3km 范围内的敏感目标	/

#### 5.4 环境风险分析

根据本项目特点并调研国内同类项目的事故类型，本项目主要风险事故为泄漏、火灾及爆炸等影响，主要对大气环境存在一定的影响。

##### 5.4.1 对大气环境的影响

本项目天然气泄漏后，可燃气体检测报警器检测到后，正常会自动连锁切断调压柜电磁阀，即使特殊情况失效，报警器持续报警，工作人员检查后会关闭手动切断阀，一般很快控制泄漏，不会对外环境及人群有明显危害。极端罕见，长时间不可控泄漏（手动总阀不可控制情形）可能会导致外环境天然气达到终点浓度，形成中毒或远端燃爆威胁区域遇明火能够引发火灾及爆炸，对大气环境产生一定影响。

本项目天然气泄漏极端情况下导致的火灾事故会产生消防废水，消防水主要用于给周围建筑物降温，产生的消防废水一般不会夹带风险物质，可以通过雨水管网外排，不会对水环境产生影响。

#### 5.5 环境风险防范措施及应急要求

##### 5.5.1 环境风险防范措施

###### （1）现有项目环境风险防范措施

①设有专人负责锅炉的运行，按学校规章制度，定期对锅炉及配套设备进行检查和维护；

②制定严格的操作规程，定期对锅炉操作人员进行必要的安全培训；

③在锅炉房配备有相应的灭火器材，且由专人管理、检查、保养和添置。

###### （2）本项目风险防范措施

根据本项目实际情况，结合现有风险防范措施，本评价提出如下风险防范措施：

本项目环境风险为天然气使用过程中发生泄漏事故。最大可信事故为天然气输送管线管径破裂，造成天然气泄漏扩散；极端情况为可能会导致外环境天然气达到终点

浓度，形成中毒或远端燃爆威胁区域，遇明火发生火灾甚至爆炸。

#### ①泄漏事故防范措施和应急措施

1) 泄漏事故防范措施：本项目天然气直接由市政天然气管网接入，无天然气储存设施，主要薄弱环节为天然气管线之间连接的阀门、法兰等，可能发生事故：管道裂缝，凸缘裂缝；阀门、法兰裂缝或破裂。本项目燃气管道采用焊接连接，只在阀门连接处采用法兰连接，工程上选用优质管材、阀门，事故泄漏点少，并在锅炉房内安装可燃气体浓度探测器、火灾报警器等，对可燃气体浓度进行实时监测，同时，安排燃气管路检查人员，定期对该校区北院燃气管路进行检查。

2) 泄漏事故应急措施：天然气管道、阀门等发生事故一般是由上述各部件的破裂引起的物料泄漏，其最大缝隙为管径的 100%。天然气锅炉房安装燃气泄漏报警装置，锅炉房内燃气管路一旦泄漏，燃气泄漏报警装置检测到后，正常会自动连锁切断调压柜电磁阀，同时事故排风风机启动进行排风，稀释锅炉房空气中天然气浓度，即使特殊情况失效，报警器持续报警，工作人员检查后可采取手动关闭手动切断阀，打开锅炉房门窗进行通风，事故可在 10min 之内得到控制，泄漏的气体不会对周围环境产生影响。

若发生报警装置失灵，天然气长时间泄漏可能会导致外环境天然气达到终点浓度，形成中毒或远端燃爆威胁区域。现场人员若发现泄漏，立即打开门窗，切断天然气总截止阀，同时报告应急指挥中心，同时疏散现场工作人员到安全区域；事后对报警装置进行更换或维修，对失灵原因进行记录，事故可在 10min 之内得到控制，泄漏的气体不会对周围环境产生影响。若天然气总截止阀失灵，天然气长时间泄漏可能会导致外环境天然气达到终点浓度，形成中毒或远端燃爆威胁区域，现场人员应立即并与天然气供气公司取得联系，关闭上游输送管道，同时，汇报应急指挥中心，长时间泄漏时应疏散周围人群，事故可在 15min 之内得到控制。

同时注意，在可能形成中毒或远端燃爆威胁区域内禁止使用手机、禁止触碰可能产生电火花、静电的一切物品，进锅炉房前先用人体静电仪去除人体静电。

#### ④火灾事故防范措施和应急措施

1) 火灾事故防范措施：根据本项目特点，定期对锅炉房配备灭火器材进行管理、检查、保养和添置。

2) 火灾事故应急措施：一旦发生火灾，现场人员立即上报应急指挥中心，关闭所

有相关电源及燃气阀门，并同时利用消防器材进行灭火，同时疏散相关人员到安全区域，如果火势较大，在紧急疏散该校区师生内及周边居民区居民至安全区域的同时，应急指挥中心应立即联系消防部门请求救援，并与天然气供气公司取得联系，关闭上游输送管道。

⑤事故发生后，及时安排人员到现场进行污染物浓度检测，应急检测工作委托监测单位完成。及时向当地环境行政主管部门和有关部门报告并配合调查处理。

### 5.5.2 突发环境事件应急要求

根据本项目实际情况，建议建设单位采取下列风险事故应急对策：

#### (1) 成立事故应急对策指挥中心

建设单位应成立由后勤部为主和多个部门组成的事故应急指挥中心并设立抢险救援组、警戒疏散组、通讯联络组、医疗救护组、应急保障组等。应急指挥中心负责在万一发生事故时进行统一指挥、协调处理好抢险工作，并已明确分工相关部门对安全、环境污染、危险品泄漏等事故调查、分析、处理、登记、上报及协调、配合工作。

#### (2) 事故响应程序

发生天然气泄漏时，发现人应迅速将信息传递应急响应领导小组，并在了解其危害的情况下，在做好防护措施后，打开门窗通风，及时关闭该校区天然气管路总阀门。当发生火灾时，发现人应迅速将信息传递应急响应领导小组，根据火势情况，采取相应的方式进行灭火。

#### (3) 紧急疏散

①紧急疏散时的通讯：保持所有区域人员的电话畅通，以便于了解紧急事故情况和正确指挥员工疏散。

②紧急疏散标志：在安全出口、通道等处设有明显的字样和图案的灯光疏散标志或单向、双向的安全出口标志，指明疏散方向。

③紧急疏散通道：在通道安全门出口处不得堆放物品，必须通道畅通，以便在发生紧急事故时有序地疏散和抢救人员。

④紧急疏散路径：听到紧急疏散信号/指令，所有学生、教职员工必须立即离开危险区域，按工序操作程序实施有关应急措施，如切断设备电源等，按“就近撤离，集中清点”的原则，从最近的紧急出口撤离现场至集结地。

⑤紧急疏散集结地：根据学院、专业、授课教室情况，确定人员疏散的固定集结

地，各区域安全协调员作最后巡场，确认所有学生、教职员工已离开现场，以便清点学生、教职员工人数和组织人员进行抢险救灾工作。

⑥在事故警报未解除前，禁止一切人员进入疏散现场，并在主要出口处挂上“正在进行疏散工作，不准进入疏散现场”的牌子。

⑦组织紧急疏散抢险队伍：抢险救援组、警戒疏散组、通讯联络组、医疗救护组、应急保障组等，按照指挥中心的指令抢险救灾工作。

### 5.6 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）、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）、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018）等的规定和要求，设单位应及时编制突发环境事件应急预案，并在本项目锅炉建成使用前向相应的环境主管部门进行备案。

### 5.7 风险评价结论

本项目环境风险为天然气使用过程中发生泄漏事故。在认真落实各项风险防范和应急措施后，本项目的环境风险可防控。

表63 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	北工业大学红桥校区北院供热锅炉房更换锅炉工程项目			
建设地点	天津市	(红桥)区	(/)县	(/)园区
地理坐标	经度	E 117.165058°	纬度	N 39.180086°
主要危险物质及分布	本项目运营期涉及的风险物质为天然气			
环境影响途径及危害后果	本项目天然气泄漏后，可燃气体检测报警器检测到后，正常会自动连锁切断调压柜电磁阀，即使特殊情况失效，报警器持续报警，工作人员检查后会关闭手动切断阀，一般很快控制泄漏，不会对外环境及人群有明显危害。极端罕见，长时间不可控泄漏（手动总阀不可控制情形）可能会导致外环境天然气达到终点浓度，形成中毒或远端燃爆威胁区域遇明火能够引发火灾及爆炸，对大气环境产生一定影响。			
风险防范措施要求	<p>根据本项目实际情况，结合现有风险防范措施，本评价提出如下风险防范措施：          本项目环境风险为天然气使用过程中发生泄漏事故。最大可信事故为天然气输送管线管径破裂，造成天然气泄漏扩散；极端情况为可能会导致外环境天然气达到终点浓度，形成中毒或远端燃爆威胁区域，遇明火发生火灾甚至爆炸。</p> <p>①泄漏事故防范措施和应急措施</p> <p>1) 泄漏事故防范措施：本项目天然气直接由市政天然气管网接入，无天然气储存设施，主要薄弱环节为天然气管线之间连接的阀门、法兰等，可能发生事故：管道裂缝，凸缘裂缝；阀门、法兰裂缝或破裂。本项目燃气管道采用焊接连接，只在阀门连接处采用法兰连接，工程上选用优质管材、阀门，事故泄漏点少，并在锅炉房内安装可燃气体浓度探测器、火灾报警器等，对可燃气体浓度进行实时监测，同时，安排</p>			

燃气管路检查人员，定期对该校区北院燃气管路进行检查。

2) 泄漏事故应急措施：天然气管道、阀门等发生事故一般是由上述各部件的破裂引起的物料泄漏，其最大缝隙为管径的 100%。天然气锅炉房安装燃气泄漏报警装置，锅炉房内燃气管路一旦泄漏，燃气泄漏报警装置检测到后，正常会自动连锁切断调压柜电磁阀，同时事故排风风机启动进行排风，稀释锅炉房空气中天然气浓度，即使特殊情况失效，报警器持续报警，工作人员检查后可采取手动关闭手动切断阀，打开锅炉房门窗进行通风，事故可在 10min 之内得到控制，泄漏的气体不会对周围环境产生影响。

若发生报警装置失灵，天然气长时间泄漏可能会导致外环境天然气达到终点浓度，形成中毒或远端燃爆威胁区域。现场人员若发现泄漏，立即打开门窗，切断天然气总截止阀，同时报告应急指挥中心，同时疏散现场工作人员到安全区域；事后对报警装置进行更换或维修，对失灵原因进行记录，事故可在 10min 之内得到控制，泄漏的气体不会对周围环境产生影响。若天然气总截止阀失灵，天然气长时间泄漏可能会导致外环境天然气达到终点浓度，形成中毒或远端燃爆威胁区域，现场人员应立即并与天然气供气公司取得联系，关闭上游输送管道，同时，汇报应急指挥中心，长时间泄漏时应疏散周围人群，事故可在 15min 之内得到控制。

同时注意，在可能形成中毒或远端燃爆威胁区域内禁止使用手机、禁止触碰可能产生电火花、静电的一切物品，进锅炉房前先用人体静电仪去除人体静电。

#### ④火灾事故防范措施和应急措施

1) 火灾事故防范措施：根据本项目特点，定期对锅炉房配备灭火器材进行管理、检查、保养和添置。

2) 火灾事故应急措施：一旦发生火灾，现场人员立即上报应急指挥中心，关闭所有相关电源及燃气阀门，并同时利用消防器材进行灭火，同时疏散相关人员到安全区域，如果火势较大，在紧急疏散该校区师生内及周边居民区居民至安全区域的同时，应急指挥中心应立即联系消防部门请求救援，并与天然气供气公司取得联系，关闭上游输送管道。

⑤事故发生后，及时安排人员到现场进行污染物浓度检测，应急检测工作委托监测单位完成。及时向当地环境行政主管部门和有关部门报告并配合调查处理。

填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：

本项目运营期涉及的风险物质为天然气。在认真落实本报告提出的各项风险防范和应急措施后，本项目的风险可防控。

## 5.8 风险评价自查表

本项目的风险评价自查表如下。

表64 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况				
风险调查	危险物质	名称	天然气			
		存在总量/t	0.002			
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数_83100_人	5km 范围内人口数_/_人		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大)		_/_人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1□	F2□	F3□
			环境敏感目标分级	S1□	S2□	S3□
地下水	地下水功能敏感性	G1□	G2□	G3□		
	包气带防污性能	D1□	D2□	D3□		
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1 <input checked="" type="checkbox"/>	1≤Q<10□	10≤Q<100□	Q>100□
		M 值	M1□	M2□	M3□	M4□
		P 值	P1□	P2□	P3□	P4□
环境敏感程度		大气	E1□	E2□	E3□	
		地表水	E1□	E2□	E3□	
		地下水	E1□	E2□	E3□	
环境风险潜势		IV <sup>+</sup> □	IV□	III□	II□	I <input checked="" type="checkbox"/>
评价等级		一级□	二级□	三级□	简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>	
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>		易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>		
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>	地表水 <input checked="" type="checkbox"/>		地下水□	
事故情形分析		源强设定方法	计算法□	经验估算法□	其他估算法□	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB□	AFTOX□	其他□	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 m			
	地表水	最近环境敏感目标____, 到达时间____h				
	地下水	下游厂区边界到达时间____d				
最近环境敏感目标____, 到达时间____d						

重点 风险 防范 措施	<p>根据本项目实际情况，结合现有风险防范措施，本评价提出如下风险防范措施：</p> <p>本项目环境风险为天然气使用过程中发生泄漏事故。最大可信事故为天然气输送管线管径破裂，造成天然气泄漏扩散；极端情况为可能会导致外环境天然气达到终点浓度，形成中毒或远端燃爆威胁区域，遇明火发生火灾甚至爆炸。</p> <p>①泄漏事故防范措施和应急措施</p> <p>1) 泄漏事故防范措施：本项目天然气直接由市政天然气管网接入，无天然气储存设施，主要薄弱环节为天然气管线之间连接的阀门、法兰等，可能发生事故：管道裂缝，凸缘裂缝；阀门、法兰裂缝或破裂。本项目燃气管道采用焊接连接，只在阀门连接处采用法兰连接，工程上选用优质管材、阀门，事故泄漏点少，并在锅炉房内安装可燃气体浓度探测器、火灾报警器等，对可燃气体浓度进行实时监测，同时，安排燃气管路检查人员，定期对该校区北院燃气管路进行检查。</p> <p>2) 泄漏事故应急措施：天然气管道、阀门等发生事故一般是由上述各部件的破裂引起的物料泄漏，其最大缝隙为管径的 100%。天然气锅炉房安装燃气泄漏报警装置，锅炉房内燃气管路一旦泄漏，燃气泄漏报警装置检测到后，正常会自动连锁切断调压柜电磁阀，同时事故排风风机启动进行排风，稀释锅炉房空气中天然气浓度，即使特殊情况失效，报警器持续报警，工作人员检查后可采取手动关闭手动切断阀，打开锅炉房门窗进行通风，事故可在 10min 之内得到控制，泄漏的气体不会对周围环境产生影响。</p> <p>若发生报警装置失灵，天然气长时间泄漏可能会导致外环境天然气达到终点浓度，形成中毒或远端燃爆威胁区域。现场人员若发现泄漏，立即打开门窗，切断天然气总截止阀，同时报告应急指挥中心，同时疏散现场工作人员到安全区域；事后对报警装置进行更换或维修，对失灵原因进行记录，事故可在 10min 之内得到控制，泄漏的气体不会对周围环境产生影响。若天然气总截止阀失灵，天然气长时间泄漏可能会导致外环境天然气达到终点浓度，形成中毒或远端燃爆威胁区域，现场人员应立即并与天然气供气公司取得联系，关闭上游输送管道，同时，汇报应急指挥中心，长时间泄漏时应疏散周围人群，事故可在 15min 之内得到控制。</p> <p>同时注意，在可能形成中毒或远端燃爆威胁区域内禁止使用手机、禁止触碰可能产生电火花、静电的一切物品，进锅炉房前先用人体静电仪去除人体静电。</p> <p>④火灾事故防范措施和应急措施</p> <p>1) 火灾事故防范措施：根据本项目特点，定期对锅炉房配备消防器材进行管理、检查、保养和添置。</p> <p>2) 火灾事故应急措施：一旦发生火灾，现场人员立即上报应急指挥中心，关闭所有相关电源及燃气阀门，并同时利用消防器材进行灭火，同时疏散相关人员到安全区域，如果火势较大，在紧急疏散该校区师生内及周边居民区居民至安全区域的同时，应急指挥中心应立即联系消防部门请求救援，并与天然气供气公司取得联系，关闭上游输送管道。</p> <p>⑤事故发生后，及时安排人员到现场进行污染物浓度检测，应急检测工作委托监测单位完成。及时向当地环境行政主管部门和有关部门报告并配合调查处理。</p>
评价 结论 与建 议	<p>本项目运营期涉及的风险物质为天然气。在认真落实本报告提出的各项风险防范和应急措施后，本项目的风险可控。</p>
注：“□”为勾选项；“_____”为填写项	

## 6. 排污口规范化要求

按照天津市环境保护局文件：《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》（津环保监理[2002]71号）以及《关于发布天津市污染源排放口规范化技术要求的通知》（津环保监测[2007]57号）要求，本项目废气排污口、废水总排口及固体废物暂存处均依托现有工程，并已完成相关排污口规范化建设。

根据《锅炉大气污染物排放标准》(DB12/151-2020)要求，4t/h及以上蒸汽锅炉、2.8MW及以上热水锅炉和有机热载体锅炉，应按照空气质量良改善要求，分批分步安装大气污染物排放自动监控设备，并于生态环境主管部门联网，保证设备正常运行。本项目单台热水锅炉为1.4MW，不在要求安装大气污染物排放自动监控设备的范围内。

## 7. 环境管理

加强环境管理是贯彻执行环境保护法规，实现建设项目的社会、经济和环境效益的协调统一，以及企业可持续发展的重要保证。为加强环境管理，有效控制环境污染，根据本项目具体情况，建设单位应设置专职环保机构/环境保护兼职/专职人员并建立相应的环境管理体系。

为了检验环保设施的治理效果、考察污染物的排放情况，需要定期对环保设施的运行情况和污染物排放情况进行监测。通过监测发现环保设施运行过程中存在的问题，以便采取改进措施。依据《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ 820-2017），本评价建议项目运行期日常环境监测计划如下表所示。

表65 本项目环境监测计划一览表

分类	监测位置	监测因子	监测频率	实施单位
废气	排气筒 P1 出口	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、CO、烟气黑度	1次/年	委托有资质的环境 监测单位
		NO <sub>x</sub>	1次/月	
废水	该校区北院废水总排口	pH、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮、总磷、总氮、动植物油类	1次/季度	
噪声	四侧厂界	连续等效 A 声级	1次/季度	
固体废物	做好日常记录，检查固体废物的委托处理情况			

## 8. 严格落实排污许可制度

### （1）落实按证排污责任

依据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）、《排污许可管理办法（试行）》（部令 第48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）、天津市环境保护局印发的《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）中相关要求，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；应当取得排污许可证而未取得的，不得排放污染物。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

依法开展自行监测，安装或使用监测设备应符合国家有关环境监测、计量认证规定和技术规范，保障数据合法有效，保证设备正常运行，妥善保存原始记录，建立准确完整的环境管理台账。如实向环境保护部门报告排污许可证执行情况，依法向社会公开污染物排放数据并对数据真实性负责。排放情况与排污许可证要求不符的，应及时向环境保护部门报告。

### （3）排污许可证管理规范化

按照天津市环境保护局文件：《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》（津环保监理[2002]71号）以及《关于发布天津市污染源排放口规范化技术要求的通知》（津环保监测[2007]57号）要求，本项目依托的现有废气、废水排放口、危险废物暂存间已进行了规范化设置。

按排污许可证规定，定期在国家排污许可证管理信息平台填报信息，编制排污许可证执行报告，及时报送有核发权的环境保护主管部门并公开，执行报告主要内容包  
括生产信息、污染防治设施运行情况、污染物按证排放情况等。

法律法规规定的其他义务。

该校区现有锅炉已进行排污登记。根据《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）及《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》（生态环境部令 第11号），建设单位应在本项目建成之后投产之前及时进行排污登记信息变更。

## 9. 竣工环境保护验收

根据《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（中华人民共和

国国务院令 第 682 号) 第十七条: 编制环境影响报告书、环境影响报告表的建设项目竣工后, 建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序, 对配套建设的环境保护设施进行验收, 编制验收报告。

验收办法参照《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》(国环规环评[2017]4 号)。建设项目竣工后, 建设单位应根据环评文件及审批意见进行自主验收, 向社会公开并向环保部门备案。其中, 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。环境保护设施未与主体工程同时建成的, 或者应当取得排污许可证但未取得的, 建设单位不得对该建设项目环境保护设施进行调试。调试期间, 建设单位应当对环境保护设施运行情况和建设项目对环境的影响进行监测。验收监测应当在确保主体工程调试工况稳定、环境保护设施运行正常的情况下进行, 并如实记录监测时的实际工况。建设项目竣工验收通过后, 方可正式投产运行。

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》第二章 第十二条: 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。

验收期限是指自建设项目环境保护设施竣工之日起至建设单位向社会公开验收报告之日止的时间。

### 10. 环保设施投资

本项目总投资为 300 万元, 其中环保设施投资为 6 万元, 占总投资的 2%, 主要用于施工期施工期噪声、固体废物等防治措施、运营期废气治理设施、噪声治理设施、风险防范等。主要环保投资概算如下:

表66 环保投资明细

环保项目		主要设备或措施	投资概算/(万元)
施工期	噪声、固废治理	施工期噪声、固体废物等防治措施	0.5
运营期	废气治理	低氮燃烧器	4.5
	噪声防治	减震片、隔声罩、消音器等	0.5
	风险防范	环境风险应急物资	0.5
总计			6

## 建设项目采取的防治措施及治理效果

内容 类型	排放源		污染物	防治措施	预期治理效果
大气 污 染 物	施工 期	锅炉房内部设备 拆除、装修	扬尘	洒水抑尘	达标排放
	运营 期	排气筒 P1	颗粒物、 SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、 CO、烟气黑度	采用高效低氮燃烧器，废 气通过 1 根 30m 高的排气 筒 P1 排放。	达标排放
水 污 染 物	施工 期	施工工地	生活污水	经该校区北院废水总排口 排入市政污水管网，最终 排入咸阳路污水处理厂处 理。	达标排放
	运营 期	生活污水、软化 水处理系统废 水、锅炉排浓水	pH、COD <sub>Cr</sub> 、 BOD <sub>5</sub> 、SS、氨 氮、总磷、总 氮、动植物油 类	本项目不新增废水；现有 废水经该校区北院校区废 水总排口排入市政污水管 网，最终排入咸阳路污水 处理厂处理。	达标排放
固 体 废 物	施工 期	施工工地	建筑垃圾、废 包装物、拆卸 废物、生活垃 圾	可回收部分交物资回收单 位回收处理，对于不可回 收的部分，委托城管委处 理	施工期固体废物可 得到妥善处置，对 周围环境影响较小
	运营 期	软水制备系统	废离子交换树 脂	不新增	/
噪 声	施工 期	施工工地	锅炉房为砖混结构，施工过程选用低噪声设备		达标排放
	运营 期	锅炉房	本项目设备均选用低噪声设备，并采基础减震、减振垫片、隔声罩、墙体隔声等降噪措		达标排放
其他	无				
生态保护措施及预期效果					
——					

## 结论与建议

### 一、结论

#### 1. 建设项目概况

河北工业大学拟投资 300 万元建设“河北工业大学红桥校区北院供热锅炉房更换锅炉工程项目”（以下简称“本项目”）。本次改造工程中，现有锅炉房主体不动，进行室内布局调整；将锅炉房内现有的 8 台模块化燃气热水锅炉、锅炉房内供热管线、软化水处理系统、循环泵拆除，并安装换热机组、卧式单级泵、补水定压装置、排风风机、新软化水处理系统等，校园内的热网维持不变，排烟主风管和排气筒利用现有设施。本项目已于 2020 年 7 月 17 日取得了红桥区行政审批局出具的《关于河北工业大学红桥校区北院供热锅炉房更换锅炉工程项目备案的证明》（备案号：津红审投内资备[2020]15 号；项目代码为 2020-120106-44-03-004065。

#### 2. 产业政策符合性

依据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会第 29 号令），本项目不属于淘汰类和禁止类项目，属于允许类。同时，本项目不属于《市场准入负面清单（2019 年版）》禁止事项。综上所述，本项目符合相关国家的相关产业政策。

#### 3. 规划及选址合理性

本项目在河北工大学红桥校区北院锅炉房内实施，选址可行。

根据《天津市供热发展“十三五”规划》，规划主城区以热电联产及燃气供热为主，其他情节能源供热为辅，规划不在新、扩建燃煤供热锅炉房。本项目为燃气热水锅炉，符合规划要求。

#### 4. 建设地点环境质量现状

##### 4.1 环境空气

本项目所在地 2019 年大气基本污染物中除 SO<sub>2</sub> 年均浓度和 CO 24 小时平均浓度第 95 百分位数均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准外，PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub> 和 NO<sub>2</sub> 年均浓度和 O<sub>3</sub> 日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数均高于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值，故本项目所在区域的环境空气质量不达标。随着《天津市打赢蓝天保卫战三年作战计划（2018-2020 年）》、《天津市打好污染防治攻坚战 2020 年工作计划》等政策的实施，区域环境空气质量将会逐渐改善。

## 4.2 声环境

本项目选址北侧厂界处、三层办公楼、北院第五宿舍楼、北院第一宿舍楼昼间及夜间现状环境噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准值要求，本项目东侧、南侧、西侧厂界处昼间及夜间现状环境噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准值要求。

## 5. 施工期环境影响及防治措施

本项目施工期活动主要为锅炉房内部的装修及设备安装，无土建施工。施工期仅为设备的购进、安装、调试过程。由于本项目施工期短、工程内容简单，对周围环境影响较小。

## 6. 运营期环境影响及防治措施

### 6.1 废气

根据工程分析，本项目排放的废气主要为锅炉废气，锅炉配有高效低氮燃烧器，废气通过1根30m高的排气筒排放。根据预测分析可知，本项目锅炉废气中颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO排放浓度及烟气黑度均满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB12/151-2020）中相应标准限值要求。本项目废气能够达标排放，不会对周边环境产生不良影响。

### 6.2 废水

本项目不新增生活污水，不新增软化水处理系统废水、锅炉排浓水。

### 6.3 噪声

本项目噪声源主要为锅炉鼓风机、壁式风机、防爆型壁式风机、循环水泵、补水定压水泵、卧式单级泵等，采取选用低噪声设备及基础减振、减振片减振、墙体隔声、隔声罩等降噪措施，合理布置噪声源位置。本项目投入运营后，噪声源经过降噪及距离衰减后，北侧厂界的噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类区域标准要求，东侧、南侧、西侧厂界的噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类区域标准要求，对周边环境影响较小。

### 6.4 固体废物

本项目不新增生活垃圾，不新增废离子交换树脂。

### 6.5 环境风险

本项目环境风险为天然气使用过程中发生泄漏事故。在认真落实各项风险防范和

应急措施后，本项目的环境风险可防控。

### 7. 环保投资

本项目总投资 300 万元，其中环保投资 6 万元，约占总投资 2%，主要用于施工期施工期噪声、固体废物等防治措施、运营期废气治理设施、噪声治理设施、风险防范等，环保投资的落实和治理设备的有效运行，将减少本项目建设所带来的环境影响。

### 8. 总量控制

根据国家有关规定，结合本项目污染物排放的实际情况，确定本项目的总量控制因子为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>，污染物特征因子为颗粒物。

本项目锅炉废气预测排放量为颗粒物 0.0635t/a、SO<sub>2</sub> 0.127t/a、NO<sub>x</sub> 0.508t/a，核定排放量为颗粒物 0.127t/a、SO<sub>2</sub> 0.254t/a、NO<sub>x</sub> 0.635t/a。

本项目建成后锅炉房污染物排放总量为锅炉废气预测排放量为颗粒物 0.0635t/a、SO<sub>2</sub> 0.127t/a、NO<sub>x</sub> 0.508t/a；废水排放总量为 COD<sub>Cr</sub>0.02089t/a、氨氮 0.002815t/a、总磷 0.0001396t/a、总氮 0.00545t/a。

### 9. 综合结论

本项目建设符合国家产业政策要求，选址可行。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，预计不会对环境产生明显影响。在落实本报告提出的各项相应环保措施的情况下，本项目的建设具备环境可行性。

预审意见：

公 章

经办人：

年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见：

公 章

经办人：

年 月 日

审批意见：

公 章

经办人：

年 月 日