

塔城市城区集中供热建设项目  
环境影响报告书  
(送审稿)

塔城市住房和城乡建设局

二〇二四年八月



打印编号: 1722314346000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	c6d329		
建设项目名称	塔城市城区集中供热建设项目		
建设项目类别	41—091热力生产和供应工程（包括建设单位自建自用的供热工程）		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	塔城市住房和城乡建设局		
统一社会信用代码	11654201010309386R		
法定代表人（签章）	李志		
主要负责人（签字）	李志		
直接负责的主管人员（签字）	李志		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	新疆润水环保技术有限公司		
统一社会信用代码	91650104MA7AC5BN6G		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
赵胜利	09354143508410184	BH019051	赵胜利
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
赵胜利	概述、总则、工程分析及项目概况、环境现状调查与评价、结论及建议	BH019051	赵胜利
赵玉洁	环境影响预测与评价、环境保护措施及可行性、环境经济损益分析、环境管理及监测计划	BH021928	赵玉洁

## 1. 概述

### 1.1. 项目背景

城市集中供热是城市的基础设施之一，集中供热是改善城市环境、改善城市大气质量，提高城市现代化水平的重要措施，具有良好的社会效益、环境效益和经济效益，是国家产业政策重点支持发展的行业。

塔城市住房和城乡建设局拟在塔城市天诚热力有限公司西区热源站内（塔城市天元路5号不新增占地），改扩建一台116MW燃煤热水锅炉及配套厂房、全套辅机，作为供热锅炉投入使用，同时建设除尘、脱硫、脱硝等环保设施。该项目的建设可以进一步满足塔城市供热需求，本项目属于国家鼓励类项目，符合产业政策的导向。

### 1.2. 评价工作过程

依照《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》（国务院2017年第682号令）中的有关规定，本项目需进行环境影响评价。本项目改扩建一台116MW燃煤热水锅炉及配套厂房、全套辅机。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），本项目属于分类管理名录中“四十一、电力、热力生产和供应业；91热力生产及供应工程（包括建设单位自建自用的供热工程）燃煤、燃油锅炉总容量65t/小时（45.5MW）以上”，应编制环境影响报告书。

为此，塔城市住房和城乡建设局（建设单位）委托新疆润水环保技术有限公司（评价单位）承担本项目环境影响报告书的编制工作。接受委托后，评价单位开展了现场踏勘、收集资料工作，对周围区域大气、地下水、土壤、声环境等环境质量现状进行调查及监测等工作，并依据国家有关环境影响评价规范、技术导则等要求编制完成了《塔城市城区集中供热建设项目环境影响报告书》，在提交建设单位，报上级主管部门审批后，将作为该项目在建设期、运营期全过程的环境保护管理依据。为项目的决策、设计、管理提供科学依据，为环境保护行政主管部门审批提供决策依据。

本次评价采用的工作程序见图1.1-1。

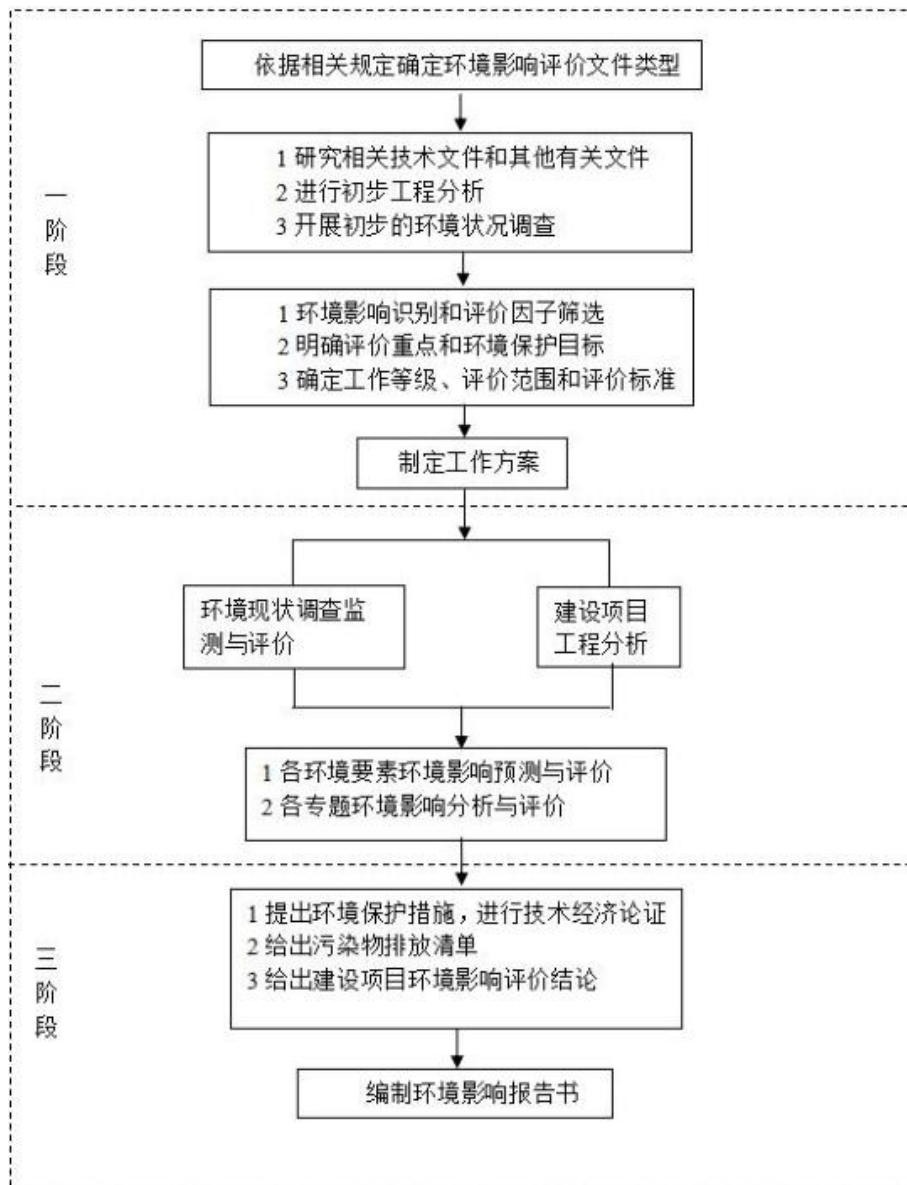


图 1-1 环境影响评价工作程序图

### 1.3. 分析判定相关情况

**本项目：**为集中供热建设项目，属于国家《产业结构调整指导目录（2024 年本）》“鼓励类”中的“二十二、城镇基础设施，11、城镇集中供热建设和改造工程”，符合国家产业政策。

### 1.4. 关注的主要环境问题及环境影响

本项目为集中供热建设项目，本次评价主要关注的环境问题是项目投入运营后主要污染物的产生、控制和对周边环境的影响。

本项目关注的环境问题是：

- （1）运营期间锅炉燃烧废气、渣场等堆场扬尘对周边环境的影响；

(2) 运营期生产废水综合利用、生活污水排放去向及对周边水环境的影响；

(3) 运营期脱硫石膏、除尘器收集粉尘、锅炉炉渣等生产固废和工作人员产生的生活垃圾等固体废弃物的处置合理性及其对周边环境的影响。

### **1.5. 环境影响报告书主要结论**

本项目符合国家产业政策要求，选址符合区域规划和环境功能区划要求，采用工艺技术成熟可行，符合清洁生产要求。项目建设切实落实本报告书提出的各项环保治理措施，严格执行“三同时”制度，加强环境管理前提下，从项目满足当地环境质量目标要求的角度分析，本工程建设是可行的。

## 2. 工程分析及项目概况

### 2.1. 现有项目概况

2007 年西区热源站原为塔城市绿源热力有限公司运营；2012 年塔城市绿源热力有限公司被塔城市伟城热力有限公司收购；2013 年 4 月塔城市一通热力有限公司合并吸收塔城市伟城热力有限公司。2021 年 9 月塔城市天诚热力有限公司接收塔城市一通热力有限公司运营至今。

西区热源站始建于 2007 年，当时建有一台 29MW 燃煤锅炉。2012 年委托南京科泓环保技术有限责任公司编制完成《塔城市集中供热二期工程西区工程环境影响报告书》，并于 2012 年 6 月 13 日通过原自治区环保厅批复（新环评价函〔2012〕600 号）；该项目主要建设内容为：新建 1 台 29MW 和一台 46MW 燃煤锅炉，合计总装机容量为 104MW（含 2007 年一台 29MW 燃煤锅炉），敷设供热管网共 13490 米，换热站 12 座。

西区热源站于 2016 年 5 月委托河南源通环保工程有限公司编制完成《塔城市一通热力集中供热西区工程环境影响报告书》，该项目主要建设内容为：停用原有 2 台 29MW 燃煤锅炉，新建 2 台 72MW 燃煤锅炉及其他附属设施，保留原 1 台 46MW 燃煤锅炉，合计总装机容量为 190MW。该项目已于 2016 年 12 月 10 日通过原塔城地区环境保护局批复（塔地环字〔2016〕155 号见附件 3），该项目于 2018 年 11 月 11 日通过竣工环境保护验收（详见附件 4）。

西区热源站现状为 2 台 72MW 燃煤锅炉供热，原 1 台 46MW 燃煤锅炉和 29MW 燃煤锅炉已停用拆除。

### 2.2. 本次扩建项目概况

#### 2.2.1. 项目基本情况

项目名称：塔城市城区集中供热建设项目

建设单位：塔城市住房和城乡建设局

建设性质：改扩建

项目投资：项目总投资 10000 万元。其中，环保投资 945 万元，占总投资的 9.45%。

建设用地面积：11958.99 平方米（约 17.93 亩）

行业类别：D4430 热力生产和供应；

生产制度：全年工作 180d（4320h），日工作 8h，三班制。

劳动定员：劳动定员 30 人。

项目实施计划：建设期 1 年（12 个月）。

建设地点：项目位于塔城市塔城市天元路 5 号（塔城市天诚热力有限公司西区热源站内），地理坐标为 E82 度 57 分 10.154 秒，N46 度 44 分 25.717 秒。地理位置具体见图 3.1-1。

项目南侧为苗圃，北侧为空地，东侧隔道路为小区，西侧为货场，周边关系图见图 3.2-1。

图 3.2-2 周边关系示意图

### 2.2.2. 项目建设内容及规模

本项目不新增用地，在现有西区热源站建设。主要建设内容有锅炉房、上煤系统及固废、废水、废气等环保设施。建设规模：建设一台 116MW 燃煤热水锅炉及配套厂房以及其他配套设施。本项目仅针对燃煤锅炉进行评价，供热管网工程不在本次范围内。

建设工程由主体工程、储运工程、辅助工程、公用工程及环保工程组成。项目组成及建设内容见表 3.2-1。

表 3.2-1 项目组成一览表

工程类别	名称	建设规模	备注
主体工程	锅炉房	锅炉房柱距 8.1m，跨度 22m，全长 45.1m。建设 1×116MW 燃煤热水锅炉，配套水处理间、脱硝间、脱硫间、配电室、控制室。	新建
储运工程	贮煤场	贮煤场地面硬化，占地面积 6430 平方米，贮煤场为全封闭，贮煤量可达 6000 吨。	改造
	灰渣库	采用彩钢封闭式结构，占地面积 820 平方米，容积 6560 立方米，灰渣、脱硫石膏均存于该库房。供暖期约每个月转运 1 次，每年约转运 7-8 次灰渣、脱硫渣均存于该库房。	改造
辅助工程	输煤系统	建设 2 套输煤系统，包括地下受煤斗、倾斜输送机、水平输送机、煤仓、卸料器、炉前煤斗等。输煤系统胶带宽度 B=1010 毫米，输煤通廊全封闭，宽 8.7m，高 3.9m。	新建
	水处理系统	水处理间与锅炉房合建，水处理间轴间尺寸为 31.6×12m，高为 7.0m。布置循环水泵、补水泵、软化水及除氧设备等。采用全自动型软化、除氧机组，该机组将软化、除氧两项功能经自控系统接续于一体。	新建
	灰渣系统	除渣系统采用机械除渣、除灰。锅炉排渣经锅炉出渣口落入渣沟，将渣冷却至一定温度后，再由倾斜输送机输送至渣仓内待外运。除灰系统采用布袋除尘器，除尘器出灰口处设有仓泵，经仓泵输送至灰库，再经汽车外运。	新建
	补水定压系统	热网系统采用变频泵补水定压，补水经软化、除氧后送至一级网循环水泵入口，与一级网回水一同送入锅炉。 锅炉补充水的软化采用全自动钠离子软化水装置，除氧装置采用海绵铁除氧方式；软水和除氧装置的反洗水再利用于给煤加湿、除尘、除渣、脱硫、卫生等用水。 在系统补水系统上预留加药装置接口，便于直接加药调节炉水的 pH 值保持在 9-10，和应急用软化、除氧、除氯加药。	新建
	点火方式	采用人工方式进行点火作业，助燃物质为木材，一次性使用木材 0.3 吨	新建
	办公及生活区	依托现有日常办公值班区域。	依托



公用工程	给水	由市政供水管网供给。	依托
	排水	生活污水排入城镇下水管网。生产废水综合利用或循环使用。	依托
	供电	由市政供电电网供给接入。	依托
	供暖	由厂区锅炉供暖。	依托
环保工程	废水	①生活污水直接排入城镇下水管网；②脱硫废水循环利用，定期补充新鲜水；锅炉排污水、地面冲洗废水和软水制备废水排入沉淀池，回用于除渣系统和煤场、渣场洒水抑尘。	依托
	废气	①锅炉燃烧废气经“（1套）SNCR+SCR脱硝（80%）+（1套）袋式除尘器+（1套）石灰-石膏法湿法脱硫”处理后经1根80m高排气筒排放，配套安装在线监测设备。②采取设置全封闭煤棚、渣场，采用洒水喷淋等措施降尘	新建
	固体废物	①厂区设置垃圾桶，生活垃圾经集中收集后，由环卫部门定期拉运至生活垃圾填埋场处理； ②脱硫石膏、锅炉炉灰和锅炉炉渣收集后作为建筑材料外售；脱硫废水处理站污泥10.8吨/年，需进行危险废物鉴别，在无法确认其属性类别的情况下须按危险废物管理。 ③废离子交换树脂全部由厂家更换后回收处置。废机油和废润滑油由有资质的单位处置。	新建
	噪声	设备选用低噪音设备，采取厂房隔音，设备加装减震垫等措施。	新建
	环境风险	项目建成后企业建立安全生产管理机构，健全各项安全生产管理制度，并在运营中严格落实风险防范措施，加强运行管理，确保环境安全。	依托

### 2.2.3. 设备方案

工程主要生产设备见表 3.2-2。

表 3.2-2 主要设备清单

序号	设备名称	参数	单位	数量	备注
1	锅炉	DHW116-1.6/130/70-H 压力等级1.6Mpa	台	1	包含锅炉本体、一次仪表阀门、炉排、省煤器、空气预热器
2	炉排减速机	N=7.5千瓦	台	1	/
3	分层给煤	N=3千瓦；	套	2	/
4	混煤器	N=4千瓦	套	2	/
5	鼓风机	风量：220000立方米/小时 风压：4200帕 功率：355千瓦右旋180°	台	1	变频控制，包含风门调节
6	引风机	风量：390000立方米/小时 风压：5700帕10KVP=900千瓦	台	1	变频控制，包含风门调节
7	锅炉循环水泵	流量：2000立方米/小时，扬程：23m，功率：160千瓦	套	2	分布式变频泵；耐温130℃，耐压1.6Mpa，配置相应的法兰，金属软连接等设备一用一备

8	布袋除尘器	烟气量: 40万立方米/小时, 阻力 $\leq$ 1500帕,	套	1	脉冲式配置相应的空压机等附属设备
9	脱硫塔	烟气量: 40万立方米/小时, 阻力 $\leq$ 1200帕	套	1	附属设备利用原有浆液输送泵、渣浆泵、氧化风机、脱硫池搅拌器、真空皮带机等, PLC控制等附属设备。
10	脱硫循环泵	Q=800立方米/小时, H=35m, r=990r/minN=110千瓦	台	4	/
11	电磁振动给料机	N=3千瓦	套	2	/
12	斗式提升机	TH630, G=185t/小时, H=39m, N=18.5千瓦	台	2	/
13	水平皮带输送机	TD75B=800毫米184t/小时L=32m N=18.5千瓦	台	1	/
14	犁式卸料器	N=2.2千瓦	台	2	电动式
15	除铁器	N=2.2千瓦	台	1	
16	电子皮带秤	N=1千瓦	台	1	配置相对应的皮带
17	重型板链除渣机	B=1000毫米, 8t/小时, L=25m, N=18千瓦	台	1	一级拉到室外, 铲车铲至渣场
18	脱硝输送泵	Q=40m <sup>3</sup> /小时, H=70m, N=1.1千瓦	套	2	一用一备
19	储煤仓, 溜煤管	116MW配套	套	2	钢制煤仓, 材质Q235-B, 12厚
20	热量表	DN500	套	1	

#### 2.2.4. 厂区总平面布置

根据厂址条件、全厂规划、工艺要求、气象条件、地块位置、燃料来源以及本热源厂的功能等多方面因素进行综合考虑, 本着工艺流程合理、管理检修方便的原则, 同时兼顾安全、防火、环保等要求进行, 经多方案讨论比较, 确定本设计总平面布置方案。根据本工程的用地特点, 结合生产工艺和各设施的功能要求, 将本工程的厂区分划分为锅炉房、脱硫和脱硝区、供水区、输煤系统区等。分述如下:

(1) 锅炉房布置在地块北面。

(2) 脱硫和脱硝区(含脱硫塔、泵房、脱硫综合楼、事故浆液箱等), 布置在锅炉房的东侧。

(3) 输煤系统区(含干燥棚、输煤栈桥、控制室、推煤机库、地磅及地磅房等), 布置在地块西面, 干燥棚内原煤通过输煤栈桥至锅炉房固定端。

(4) 供水区(含水处理车间、循环水泵房、除氧器等), 布置在锅炉房东侧。

总平面布置满足工艺流程要求。符合国家相关规范、规程要求。物料运输顺畅。功能分区明确。通道宽度适中。节约用地。充分考虑风向及建筑物朝向。主厂房固定端在东侧，干煤棚储煤量大，物料运输成本低，节约投资。详见图 3.2-3。

### 2.2.5. 生产制度及人员编制

本项目不新增劳动定员。锅炉年运营天数 180 天。采用四班三倒工作制度，每班 8 小时。

## 2.3. 工程分析

### 2.3.1. 施工期工艺流程分析

施工期工程内容主要为基础工程、主体工程和设备安装，期间产生施工扬尘、装修废气，噪声、建筑垃圾等，其生产工艺流程及产污节点见图 3.3-1。

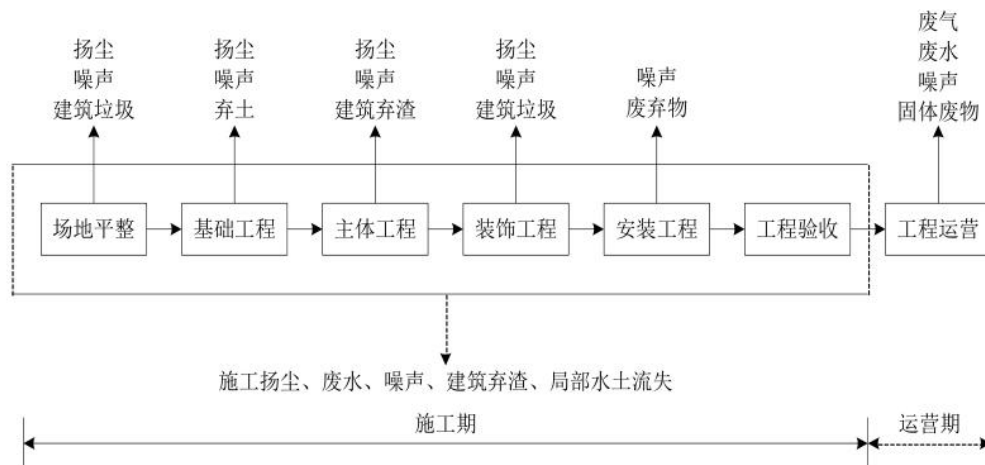


图 3.3-1 施工工艺流程及产污节点图

### 2.3.2. 运营期生产工艺流程

集中供热工程根据生产任务不同，可分为燃煤供应系统、软水生产系统、热水生产系统（锅炉）、除尘脱硫脱硝系统、除渣系统、换热系统（换热站）六部分。

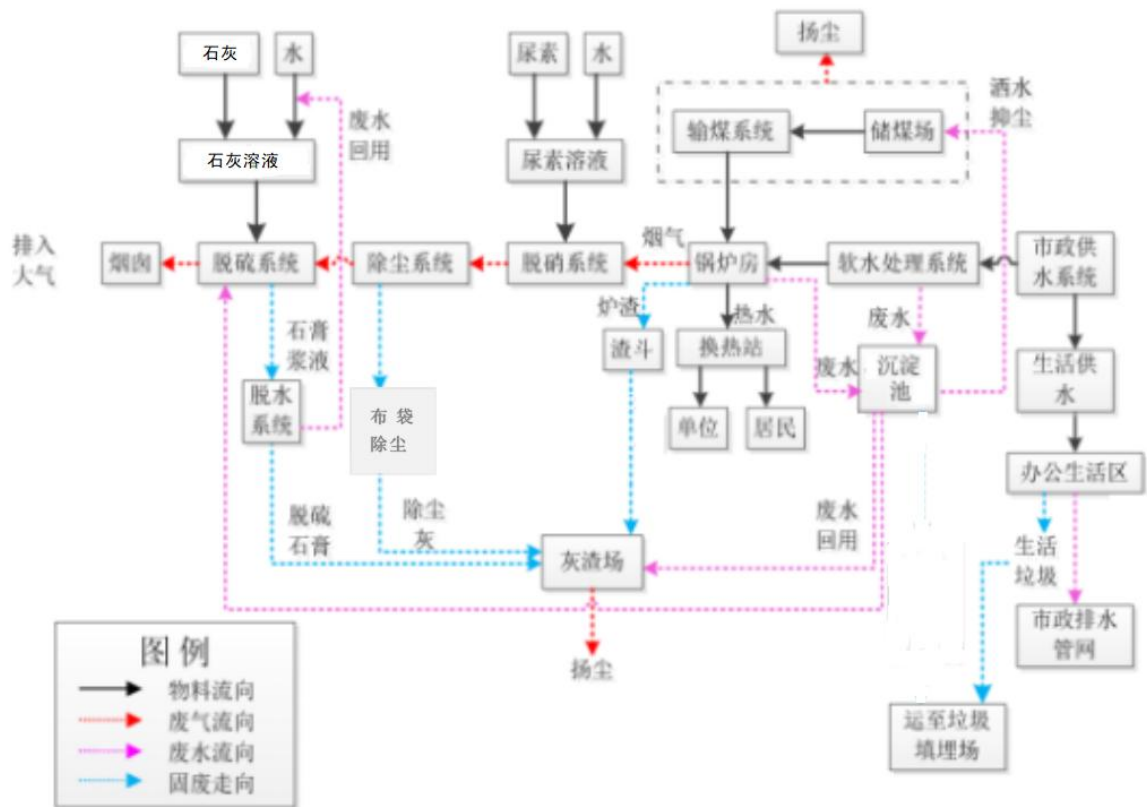


图 3.3-2 工艺流程总图

### 2.3.2.1. 燃煤供应系统

输煤采用单路带式输送机系统，按照两班制、每班上煤 3 小时计算额定上煤量为 100t/小时。选取带宽为 800 毫米，最大出力为 150t/小时。运煤系统可满足锅炉耗煤量要求。

整个输煤系统由两段带式输送机构成。煤由落煤坑内的给煤机送入带式输送机上送至主厂房转运层，再经水平输送机将燃料送至炉前煤斗上，最终由电动犁式卸料器将煤送入各原煤仓。落煤坑内设置破碎机。

贮煤场为全封闭设计，贮煤量可达 6000 吨，是 116MW 锅炉约 8 天的用量，可满足需求。

### 2.3.2.2. 燃烧系统

锅炉燃烧系统由送风系统、石灰系统、燃料、灰、渣系统、烟气系统及点火系统等组成。

#### (1) 送风系统

每台锅炉配有一台鼓风机。燃烧所需的空气由鼓风机送入空气预热器，经预热后由炉膛下部的布风板均匀进入燃烧室，通过变频控制风量，保证燃烧完全。

## （2）石灰系统

本项目石灰采用袋装进厂，使用时经石灰粉仓输送至石灰溶解罐，本次环评不对其进行量化分析。

## （3）燃料、灰、渣系统

燃料自原煤斗经给煤机送入炉膛，每台锅炉配 1 个煤斗、1 个炉排。煤斗可贮煤约 10 小时。燃尽的灰渣由锅炉底部的落渣管排出。

## （4）烟气系统

燃烧产生的烟气依次经过炉膛、分离系统、烟道、省煤器、空气预热器后从锅炉排出，为有效减少烟气污染，锅炉烟气先经过 SNCR+SCR 联合脱硝、布袋除尘器除尘，脱硫塔脱硫后，经烟囱排向大气。

布袋除尘器具有以下优点：除尘效率很高，可达 99.6% 以上，烟尘排放量低于 10 毫克/N 立方米；适应力强、能处理不同类型的颗粒物，特别对电除尘器不易捕集的高比电阻尘粒亦很有效；适应的质量浓度范围大，对烟气流速的变化也具有一定的稳定性；结构简单、内部无复杂结构。运行稳定，控制简单，没有高电压设备，安全性好，对除尘效率的干扰因素少，排放稳定，确保达标排放。由于本工程选用链条热水锅炉，烟气初始排放浓度较高，所以选用了高效的布袋除尘器除尘。

SNCR+SCR 联合脱硝效率 80%，氮氧化物排放浓度低于 50 毫克/N 立方米；脱硫塔脱硫效率大于 97%，二氧化硫排放浓度低于 35 毫克/N 立方米。

## （5）点火系统

本项目采用人工方式进行点火作业。助燃物质为木材，本项目冬季供暖，一次性使用木材 0.3t。

### 2.3.2.3. 热力系统

#### （1）循环水系统

一级网回水经除污器及循环水泵送入锅炉。锅炉进、出水均采用母管制，每台锅炉出水接入供水母管，再由供水母管供至热用户。

本工程热网供回水温度选用 120/60℃，温差为 60℃。热网系统采用补水泵定压，补水经软化、除氧后送至一级网循环水泵入口，与一级网回水一同送入锅炉，各锅炉的定期排污经母管排入定期排污扩容器，扩容后经冷却排入厂区排水系统，另外为防止突然停电时，网路中产生水击现象，在热网循环水泵的出口管与吸入管之间加装旁路，并在旁路管上设逆止阀，以降低循环水泵入口侧的压力。

循环水流量依据热负荷和热网供回水设计温度 120/60℃确定为：2000 吨/小时，

#### (2) 补水定压系统

热网系统采用变频泵补水定压，补水经软化、除氧后送至一级网循环水泵入口，与一级网回水一同送入锅炉。

锅炉补充水的软化采用全自动钠离子软化水装置，除氧装置采用海绵铁除氧方式；软水和除氧装置的反洗水再利用用于给煤加湿、除尘、除渣、脱硫、卫生等用水。

在系统补水系统上预留加药装置接口，便于直接加药调节炉水的 pH 值保持在 9~10，和应急用软化、除氧、除氯加药。

#### 2.3.2.4. 软水生产系统

热源锅炉和集中供热站软水生产均采用全自动软水处理设备。软水生产过程包括产水、反洗、吸盐（再生）、慢冲洗（置换）、快冲洗五个过程。其中反洗、吸盐、慢冲洗、快冲洗为离子交换树脂再生过程，再生剂为浓盐（NaCl）水。

水的硬度主要由其中的阳离子：钙（Ca<sup>2+</sup>）、镁（Mg<sup>2+</sup>）离子构成。当含有硬度的原水通过交换器的树脂层时，水中的钙、镁离子被树脂吸附，同时释放出钠离子，这样交换器内流出的水就是去掉了硬度离子的软化水，当树脂吸附钙、镁离子达到一定的饱和度后，出水的硬度增大，此时软水器会按照预定的程序自动进行失效树脂的再生工作，利用较高浓度的氯化钠溶液（盐水）通过树脂，使失效的树脂重新恢复至钠型树脂。

全自动软水处理设备具有自动再生、自动注水化盐、无需盐泵、溶盐等附属设备等特点。

#### 2.3.2.5. 脱硝系统

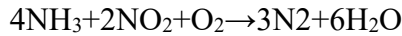
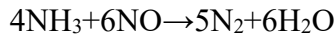
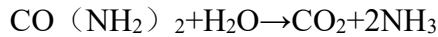
脱硝处理系统工艺方案设计采用：“SNCR+SCR”方式。目前市场上的链条热水锅炉均采用高效的低氮燃烧技术，炉膛出口氮氧化物排放浓度一般都可控制在 120 毫克/N 立方米以下，本次环评保守取 150 毫克/立方米。选用尿素为脱硝还原剂，设计脱硝效率大于 80%，设计氨氮摩尔比为 1.5:1。

##### (一) SNCR 脱硝技术

##### 1、基本原理

选择性非催化还原（SNCR）技术是指在不使用催化剂的情况下，在炉膛温度适宜处（850℃~1150℃）喷入含氨基的还原剂（本项目使用尿素），利用炉内高温促使

氨和氮氧化物反应，将烟气中的氮氧化物还原为  $N_2$  和  $H_2O$ ；适应于小型煤粉炉和循环流化床锅炉。以尿素为还原剂的 SNCR 脱硝反应方程式如下：



## 2、SNCR 脱硝系统

SNCR 脱硝系统主要由尿素溶解及储存系统、尿素溶液输送系统、稀释水系统、尿素溶液喷射系统、压缩空气系统、管道冲洗及废水排放系统、氨逃逸检测系统等。SNCR 脱硝工艺系统主要设备布置于尿素站内。

### (1) 尿素储存与尿素溶液制备系统

固体尿素运送到现场后，进入尿素储存间内进行储备。尿素储存间的容积足够储存脱硝系统运行七天所需要的尿素的量。作为还原剂的固体尿素，被溶解制备成浓度为 50% 的尿素溶液。溶解池的容积按照脱硝系统运行 12 小时所需要的 50% 尿素溶液的量进行设计。尿素溶液经配料输送泵输送入尿素溶液储罐储存，再经供料泵送往尿素喷射系统，在喷入炉膛之前，需经过计量分配装置的精确计量分配至每个喷枪，然后经喷枪喷入炉膛，进行脱氮反应。

#### ① 尿素储存间

尿素如果贮存不当，容易吸湿结块。因此，尿素料仓要求干燥、通风良好、温度在 20 度以下，尿素储存空间足够储存脱硝系统运行七天所需要的尿素的量。

#### ② 溶解罐

采用 304 不锈钢罐。所用溶解水为去离子水、去矿物质水、反渗透水或者冷凝水。

#### ③ 配料输送泵

配料输送泵负责将溶解池内配置好的 50% 尿素溶液打往尿素溶液储罐内储存，一用一备。

#### ④ 尿素溶液储罐

尿素溶液储罐用于储存 50% 浓度尿素溶液，储罐容积按照脱硝系统炉运行 5d 所需要的 50% 尿素溶液的量进行设计。为保证 50% 尿素溶液不因温度降低而析出晶体，需要对储罐内进行加热，储罐外侧做保温层，维持温度在 40℃ 以上。

脱硝尿素溶解和稀释，为了避免结晶，用锅炉引入热水，对水罐设盘管，进行加热。



### （2）尿素溶液输送系统

尿素溶液输送泵采用多级离心泵。输送泵设有备用，对于输送供给系统，为避免杂物对泵机及喷嘴的损坏，溶解池到输送泵入口设有滤网。

尿素溶液输送泵 2 台，一用一备。用于将 50% 尿素溶液输送往计量分配系统。

### （3）尿素溶液计量分配系统

尿素喷入锅炉前必须用来自计量分配模块的去盐水将 50% 的尿素溶液稀释到 10%，尿素溶液计量分配系统能精确地将 50% 尿素溶液稀释为 10% 溶液，通过该系统可以随处理前后氮氧化物浓度、锅炉负荷、燃料质量等变化来调整并精确计量控制流入每个喷射器的反应剂量。

计量分配系统由 1 个稀释水箱、2 台全流量的多级不锈钢离心水泵、2 台化学计量泵和 2 个静态混合器组成。

### （4）尿素溶液喷射系统

本项目中采用墙式固定雾化喷枪，喷枪采用压缩空气雾化，采用空气作为冷凝保护气。因为项目对脱硝效率要求比较高，故设置六支喷枪，保证氮氧化物达到国家排放标准。

### （5）压缩空气系统

每台锅炉配置有一路压缩空气系统，对两相流高压喷枪进行雾化，确保从喷枪喷嘴射出的尿素溶液颗粒达到所需的粒径要求，从而提高氨的利用率，并减少氨逃逸量。

### （6）冲洗及废水排放系统

尿素溶液储存系统和尿素溶液供应系统设计安装软化水冲洗及排空管道设施，稀释水系统设计安装排空管道设施。每套系统因故停用时均可将管道冲洗和将管道存液排空以防堵塞和冻结。

### （7）氨逃逸检测系统

氨逃逸的监测位置位于锅炉烟气出口后的烟道上，定期对脱硝系统氨逃逸情况进行跟踪监测，确保逃逸氨浓度不高于 5 毫克/立方米。采集装置由过滤材料、烟气采集管、加热器、温度控制仪、吸收装置、干燥管、流量调节阀、采样泵、压力表、流量计和温度计等部件组成。

## （二）SCR 脱硝

选择性催化还原法（SCR）是通过在烟气中加入氨气，在催化剂作用下，反应温度 300~400℃ 条件下，氨气与氮氧化物发生选择性反应，将氮氧化物还原成  $N_2$  和  $H_2O$ ，

其主要反应式为： $4\text{NO} + 4\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow 4\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$   $2\text{NO}_2 + 4\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow 3\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$  目前 SCR 工艺在全世界大型机组烟气脱硝中占主导地位，工艺技术成熟，操控灵活，可靠性高、最高脱硝效率可达到 80% 以上，根据反应温度的要求，SCR 多布置于省煤器与空气预热器之间。SCR 在一定的反应条件下还会发生一些副反应，主要反应为：



以上副反应产生的硫酸氢胺是一种粘性物质，沉积于催化剂和空气预热器上，不仅造成催化剂堵塞中毒，也会引起空气预热器等下游设备的腐蚀。因此必须控制 SCR 运行温度，使其不低于最低喷氨温度。如果机组经常处于低负荷运行状态，则需设省煤器旁路，调节 SCR 的烟气温度。本项目脱硝还原剂采用现有工程生产过程中产生的副产品氨气，其浓度为 99.59%，氨气由造气车间氨气母管输送至现动力站脱硝区域已有的氨气稀释槽内。

#### 2.3.2.6. 除尘系统

除灰系统：本项目选用高效布袋除尘器，布袋除尘器是一种干式滤尘装置，除尘效率较高，可满足工程需求锅炉配套布袋除尘设施，除尘器除尘效率不低于 99.5%。锅炉的除尘器下设置灰斗，布袋除尘器下设置封闭刮板机，灰经螺旋输送机排至倾角除渣机，经喷雾除尘后，落入储灰斗经封闭式自卸车运至灰渣暂存间，定期外运。

除渣系统：锅炉排渣采用湿式机械除渣。炉渣自锅炉除渣斗排出后，落入水封式渣机内，后经倾角除渣机，沥出水分后进入储灰斗，当达到一定量后，直接排入封闭式自卸车内，经自卸翻斗车运至灰渣暂存间，定期外运。

#### 2.3.2.7. 脱硫系统

本项目采用“石灰-石膏法”脱硫，一炉一塔设置脱硫装置，设计脱硫效率不低于 97%。

脱硫系统主要由吸收剂制备与供应系统、烟气系统、二氧化硫吸收氧化系统、石膏处理系统、工艺水系统以及浆液排放与回收系统组成。吸收剂制备系统采用石灰石粉外购，岛内制浆方式。石膏浆液经真空皮带脱水后，含水率约 10%，石膏副产物外销综合利用。

##### (1) 吸收剂制备与供应

本工程所需的吸收剂直接购买石灰石粉。本项目石灰石采用袋装进厂，使用时直接将石灰石倒入水池中，由于倾倒的高度较低，且每次倾倒量较小。

##### (2) 烟气系统

烟气系统采用 1 炉 1 塔方式，不单独设置脱硫增压风机，锅炉引风机选型时已考虑脱硫塔阻力并采用高压变频调速满足各工况运行。

脱硫烟气系统进口挡板门采用带密封系统的双挡板门，密封系统设置  $2 \times 100\%$  容量的密封风机（一运一备），密封介质为空气。烟气在吸收塔内脱硫净化后，经除雾器除去水雾，在经过脱硫塔上部的湿式电除尘器，最后净烟气进入烟囱排入大气。烟气挡板门易于操作，机构。

### (3) 二氧化硫吸收、氧化系统

二氧化硫吸收系统是烟气脱硫系统的核心，主要包括吸收塔、喷淋层、除雾器、循环浆液泵和氧化风机等设备。

本项目配一座逆流喷淋吸收塔，吸收塔为空塔形式，圆柱体、钢结构，内表面进行防腐耐磨处理（衬玻璃鳞片），吸收塔直径 6.5m，脱硫部分总高度约为 38m，吸收塔底部为循环浆池，上部由三层喷淋层和两级除雾器组成。设计烟气流速为 3.0m/s，烟气在吸收区的设计停留时间为 3 秒。

吸收塔设置 4 台循环泵，3 用 1 备。塔内布置三层雾化喷淋层，分配装置采用变径管设计，保证喷淋液的均匀分布。喷嘴采用碳化硅材料制作。

烟气进入吸收塔后，与喷淋层喷出的吸收浆液接触，烟气被吸收浆液洗涤，其中的二氧化硫被浆液吸收，被洗净后的烟气经两级除雾器，除去烟气中所带的细小液滴，使烟气在含液滴量低于 75 毫克/ $\text{Nm}^3$ （干基）以下时排出吸收塔。被吸收到浆液中的二氧化硫与  $\text{CaCO}_3$  发生反应，并在吸收塔底部的循环浆池内被氧化风机鼓入的空气强制氧化，最终生成石膏晶体，由石膏浆液排出泵排出吸收塔送入石膏脱水系统进行脱水处理。

FGD 装置的吸收塔设置一套氧化风机系统。设置两台氧化风机（一运一备），以保证亚硫酸钙强制氧化成硫酸钙（ $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ）。吸收塔浆池设 4 台搅拌器，同时运行，使浆液混合均匀，防止沉淀。

每个吸收塔配两台石膏排出泵，一运一备，将石膏浆液（浓度约 15%wt）排出吸收塔送入石膏脱水系统和事故浆液排放系统。

### (4) 石膏处理系统

本项目脱硫石膏综合利用，脱硫副产品为二水石膏，经干燥处理后可作为水泥缓凝剂，在具备一定条件时，亦可用于生产纸面石膏板，粉刷石膏，石膏砌块等，经济效益较好。

### (5)工艺水系统

从供水系统引入的脱硫工艺水进入脱硫装置的工艺水箱，由水泵送至吸收塔运行时除雾器冲洗水、吸收塔浆池运行的启动用水和补水、真空泵密封水，石膏冲洗水、所有浆液输送设备、输送管道、储存箱的冲洗水等用水系统。

工艺水系统设有 1 个 5 立方米工艺水箱，可供 2 台锅炉运行 2h 以上的脱硫装置持续用量。

### (6)浆液排放与回收系统

FGD 装置的浆液管道和浆液泵等，在停运时需要进行冲洗，其冲洗水就近收集在吸收塔旁边的集水坑内，然后用泵送回吸收塔浆池。在脱硫系统解列或出现事故停机需要检修时，吸收塔内的吸收浆液需考虑由石膏排出泵排出存入事故浆液箱中，以便对脱硫塔进行维修。在吸收塔重新启动前，通过事故浆液返回泵将事故浆液罐的浆液送回吸收塔。

#### 2.3.2.8. 除灰渣系统

本项目除灰渣系统采用灰渣分除。除渣系统采用机械除渣，锅炉排渣经锅炉出渣口落入冷渣器，将渣冷却至一定温度后，再由斗链输送机将渣运到锅炉房外的渣仓内待外运。

新建渣仓储量约为 400t，存渣量约为 6 天 1 台锅炉的排渣量。渣仓出渣口设有电动鄂式闸门，可将渣卸入自卸汽车外运。同时在渣仓下部设置采暖及排水设备，以改善除渣环境。

除灰系统采用布袋除尘器，除尘器出灰口处设有电动三通，所以出灰可有两种方式，一是通过带伸缩装置的汽车散装机，与封闭自卸车配套使用，可有效防止粉尘外溢；二是通过滚筒加湿器，带伸缩装置的汽车散装机，与封闭自卸车配套使用。

#### 2.3.2.9. 储运工程（储煤、灰渣场）

厂区南侧露天煤场，煤场、渣场合用。长宽度约为 145 米\*50 米\*6 米高挡墙。

供热站燃煤贮存在项目区南侧的封闭式储煤场，贮煤场及灰渣场面积共计 7250 平方米，其中灰渣场面积约 820 平方米，全封闭式储煤、灰渣场中设置喷淋装置，其周围路面应硬化，并保持路面湿润，储煤量可满足 30 天生产用煤，满足本项目需求。采暖季灰渣场暂存灰渣和脱硫石膏。目前，非采暖季的灰渣场内的灰渣，脱硫石膏均已外售给区域建材企业，灰渣场处于空闲状态。本工程完成后，脱硫石膏产生量为

4826.873 吨/年，灰渣产生量为 34466.4 吨/年，灰渣和脱硫石膏半个月拉运一次，灰渣场可满足锅炉运营期灰渣和脱硫石膏的暂存要求。

### 2.3.3. 项目产污环节及污染源强分析

#### 2.3.3.1. 施工期产物节点和污染源分析

##### (1) 废气

###### ①施工扬尘

基础开挖、锅炉拆除、施工渣土堆场、进出车辆带泥砂量、水泥搬运，砂石、混凝土等建筑材料运输、装卸等均可能产生扬尘，要求建设单位施工期间应严格遵守《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）的要求。

###### ②汽车尾气

施工期运输机械运行时会产生一定量的尾气，其主要污染物为烃类、一氧化碳及氮氧化物等。

##### (2) 废水

###### ①施工废水

施工期产生的废水包括修建基础设施时地基的开挖、混凝土料的制备、建筑时砂石料冲洗及机械清洗等废水。项目施工产生的污水中主要是泥沙悬浮物含量较大。为此可以修建沉砂池沉淀后回用于施工过程。施工机械设备冲洗、施工车辆冲洗废水中主要污染物为石油类和悬浮物，沉淀后用于施工场地抑尘。

###### ②生活污水

本项目施工现场不设施工营地。项目施工高峰期按施工人数 50 人计，生活用水定额 50L/人·d 计取，生活污水按用水量的 80%计，则施工期间产生的生活污水为  $Q=50 \text{ 人} \times 50 \text{ L/人} \cdot \text{d} \times 0.80 = 2.0 \text{ m}^3/\text{d}$ ，施工人员产生的生活污水依托现有生活处理设施，排入塔城市污水处理厂处理。

##### (3) 噪声

工程施工中的噪声源可分为连续噪声源和流动噪声源。连续噪声源主要是砂石料加工、空压机、搅拌机及其他各类机泵产生的噪声；流动噪声源主要是机动车辆、挖掘机及其他作业设备产生的噪声。

##### (4) 固体废物

###### ①施工土石方及建筑垃圾

施工期基础开挖产生的土石方，产生量较少。原有锅炉拆除产生少量废旧金属。产生的建筑垃圾主要包括砂石、石块、碎砖瓦、废木料、废金属、废钢筋等杂物，可回收的应尽量回收，不能回收的经集中收集后由施工单位及时清运，以免影响施工和环境卫生。

#### ②施工人员生活垃圾

施工期间项目施工高峰期施工人员按 50 人计，生活垃圾按 0.50kg/人·d 计，则施工期间生活垃圾日产生量约 25kg/d。垃圾经袋装收集后委托环卫部门统一清运至垃圾处理场进行处置。

### 2.3.3.2. 运营期产污环节及污染源分析

#### (1) 废气

本项目废气主要来自燃煤锅炉排出的烟气，主要污染物为烟尘（颗粒物）、二氧化硫和氮氧化物等。其次燃料堆场、渣场及场内外燃料输送、车辆运输等环节也会产生的粉尘（TSP）污染。

表 3.3-3 本项目废气污染源源强核算表

污 染 物	污 染 源	污 染 物	核 算 方 法	烟 气 量 N 立 方 米/ 小 时	污 染 物 产 生 情 况			污 染 防 治 措 施		核 算 方 法	污 染 物 排 放 情 况				标 准 毫 克/ 立 方 米	排 放 时 间 h
					产 生 量 吨/年	产 生 浓 度 毫 克/ 立 方 米	产 生 速 率 千 克/ 小 时	工 艺	效 率 %		烟 气 量 N 立 方 米/ 小 时	排 放 量 吨/年	排 放 浓 度 毫 克/ 立 方 米	排 放 速 率 千 克/ 小 时		
有 组 织 排 放	烟 囱 正 常 工 况	PM <sub>10</sub>	源 强 核 算	280490.43	4875.750	4070.325	1128.646	布袋除尘	99.6	源 强 核 算	280490.43	19.503	16.281	4.515	10	4320
		二 氧 化 硫			1046.720	873.812	242.296	湿式脱硫塔	97			31.402	25.915	7.269	35	
		氮 氧 化 物			239.573	199.998	55.457	SNCR+SCR 尿素脱硝	80			47.915	39.543	11.091	50	
		Hg— 燃 煤			0.007	0.006	0.002	协同去除	70			0.002	0.002	0.0005	0.05	
无 组 织	煤 场	TSP		/	426.719	/	98.549	防风抑尘 网、洒水喷 淋	99%	源 强 核 算	/	0.939	/	0.759	1.0	4320
	灰 渣 库	TSP		/	154.471	/	35.757	密闭、洒水 降尘	99%	源 强 核 算	/	0.340	/	0.981		4320
交 通 运 输 移 动 源	运 输 道 路 扬 尘	TSP		/	13.735	/	3.179	运输车辆加 盖篷布，并 控制车速不 要太快等	80%	源 强 核 算	/	2.747	/	0.636	/	/
	燃 油 废 气	CO		/	0.063	/	/	/	/		/	0.063	/	/	/	/
		HC		/	0.004	/	/	/	/		/	0.004	/	/	/	/
		氮 氧 化 物		/	0.136	/	/	/	/		/	0.136	/	/	/	/
		PM <sub>2.5</sub>		/	0.0008	/	/	/	/		/	0.0008	/	/	/	/

		PM <sub>10</sub>		/	0.0009	/	/	/	/		/	0.0009	/	/	/	/
--	--	------------------	--	---	--------	---	---	---	---	--	---	--------	---	---	---	---



## 2.3.3.3. 废水

表3.3-4废污水排放及治理情况

项目	排放方式	排放量(立方米/a)	主要污染因子及排放水质	处理方式
锅炉房软水水系统	间断	1624.32	Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、二氧化硫等溶解性总固体	经絮凝、沉淀处理后用于除渣系统和脱硫系统
锅炉排水	间断	523.11	pH、SS、Fe等	调节pH值，絮凝沉淀用于除渣系统和脱硫系统
脱硫废水	连续排放	1692	pH、SS、Ca <sup>2+</sup>	经脱硫废水系统处理后回用
生活污水	间断	211.5	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> -N	排入塔城市污水处理厂

## 2.3.4. 噪声

本项目噪声源较少且均位于建筑物内，噪声源主要有：鼓风机、引风机以及循环水泵等，首先选用低噪声的设备，并将设备均布置在室内，锅炉房主体进行封闭，墙体采用隔音材料，对设备安装时设计加减振垫、消声器等。本项目噪声污染源源强核算及相关参数见表 3.4-5。

表 3.3-5 本项目噪声污染源源强核算结果及相关参数

序号	声源类型	坐标	昼间	夜间	运行时段	建筑物插入损失/dB (A)
			声功率级(dB)	声功率级(dB)	昼间/夜间	20
1	锅炉本体	{-11.88,4.14,1}	90	95	昼间/夜间	20
2	鼓风机	{-3.95,7.44,1}	90	90	昼间/夜间	20
3	引风机	{2.65,12.07,1}	90	90	昼间/夜间	20
4	水泵	{7.94,8.76,1}	95	95	昼间/夜间	20
5	输送机	{11.9,13.39,1}	90	90	昼间/夜间	20

## 2.3.4.1. 固体废物

本项目使用选择性非催化还原法是一种选择性降低氮氧化物排放量的方法（因喷入的氨只与烟气中的氮氧化物发生反应，而不与烟气中的其他成分反应），当不采用催化剂时，NH<sub>3</sub>还原氮氧化物的反应只能在 950~1050℃这一狭窄的温度范围内进行。因此这种方法又称为选择性非催化脱硝法（SNCR），不产生废催化剂。

## (1) 灰渣

灰渣包括除尘器收集的烟尘以及锅炉炉渣。根据《污染源源强核算技术指南锅炉》(HJ991-2018)中的公式, 锅炉运行过程的炉渣计算过程如下:

$$E_{hz} = R \times \left( \frac{A_{ar}}{100} + \frac{q_4 \times Q_{net,ar}}{100 \times 33870} \right)$$

式中:  $E_{hz}$ ——核算时段内灰渣产生量, t;

R——核算时段内锅炉燃烧耗量, 烟煤燃煤量为 129081.6t;

$A_{ar}$ ——收到基灰分的质量分数, %, 烟煤 22.16%。

$q_4$ ——锅炉机械不完全燃烧热损失, %, 取值 10;

$Q_{net, a}$ ——收到基低位发热量, kJ/kg, 烟煤为 18890KJ/kg;

根据上述公式, 本项目产生的灰渣为 35803.63 吨/年。产生的灰渣定期外售, 可以确保冬季灰渣全部综合利用。

## (2) 炉灰

经计算布袋除尘器收集的炉灰为 4856.274 吨/年。

## (3) 脱硫石膏

本次环评参考参照《污染源源强核算技术指南锅炉》(HJ991-2018)及《排污许可证申请与核发技术规范锅炉》(HJ953-2018)计算脱硫石膏的产生量。具体计算方法如下:

$$E = \frac{M_F \times E_s}{64 \times \left( 1 - \frac{C_s}{100} \right) \times \frac{C_g}{100}}$$

式中:  $E_{hz}$ ——核算时段内脱硫副产物产生量, t;

MF——脱硫副产物摩尔质量,  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  摩尔质量 246.45;

$E_s$ ——核算时段内二氧化硫脱除量, 1015.318t;

$C_s$ ——脱硫副产物含水率, %, 取 10%

$C_g$ ——脱硫副产物纯度, %, 取 90%;

项目脱硫石膏产生量为 4826.873 吨/年, 为一般工业固体废物, 外售综合利用。

## (4) 废离子交换树脂

本项目软水采用离子交换工艺对原水软化, 水处理过程中产生一定量的废离子交换树脂。根据类比其他同类型处理工艺的建设项目, 离子交换树脂更换周期约为 5-8 年左右, 一次更换量约为 180kg, 平均年产生量约为 0.36t。集中收集后由厂家回收。

## (5) 废弃布袋

本项目布袋除尘器废弃布袋，根据《污染源源强核算技术指南锅炉》（HJ991-2018）中要求，固体废物源强通过类比同类企业，废弃布袋 0.4 吨/年，由厂家回收。

## (6) 废机油和润滑油

本项目设备维修过程中会产生少量的废机油和废润滑油，属于危险废物，根据《国家危险废物名录》，废机油属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码为 900-214-08 和 900-217-08。根据类比其他同类型处理工艺的建设项目，废机油年产生量约为 0.1t，废润滑油的产生量为 0.2 吨/年。环评要求建设单位签订相关危废储运协议，废机油集中收集至新建危废暂存间，必须交由有资质的单位进行处置。

## (7) 生活垃圾

工作人员每天按 30 人计算，生活垃圾产生系数 0.5kg/d，则施工期生活垃圾产生量为 2.115 吨/年。设置垃圾收集箱，环卫部门定期运至生活垃圾填埋场。

表 3.3-6 固体废物产生及排放情况一览表

产污环节	名称	属性	物理性状	废物类别	废物代码	产生量（吨/年）	利用和处置去向
生产车间	脱硫石膏	一般工业固废	固态	脱硫石膏（65）	443-999-65	4826.873	收集后作为建筑材料外售
	灰渣		固态	锅炉渣（64）	443-999-64	35803.63	收集后作为建筑材料外售
	炉灰			炉灰（63）	443-999-63	4856.274	
	废离子交换树脂		固态	其他废物（99）	292-009-99	0.36	由厂家回收处置
	废弃布袋		固态	其他废物（99）	900-999-49	0.4	由厂家回收处置
生产过程	废机油	危险废物		废矿物油与含矿物油废物 HW08	900-214-08	0.1	集中收集，暂存在危废间，由资质单位处理处置
	废润滑油				900-217-08	0.2	
职工生活	生活垃圾	/	/	/	/	2.115	环卫部门清运至生活垃圾填埋场

## 2.3.5. 本项目污染物排放情况汇总

本项目污染物排放情况见表 3.3-7。

表 3.3-7 本项目污染物排放汇总一览表

污染源	主要污染物	产生量吨/年	处置措施	排放量吨/年
-----	-------	--------	------	--------

塔城市城区集中供热建设项目环境影响报告书

废气	锅炉燃烧 烟气	PM <sub>10</sub>	19.503	锅炉燃烧废气经“（1套）SNCR-SCR 脱硝（80%）+1套袋式除尘器 （99.6%）+（1套）石灰-石膏法湿 法脱硫（97%）”处理后经 80m 高排 气筒排放	19.503
		二氧化硫	31.402		31.402
		氮氧化物	47.915		47.915
		Hg—燃煤	0.002		0.002
	全封闭燃煤堆 场、堆渣场	颗粒物	1.74	设置全封闭煤棚和全封闭渣场，洒水 喷淋等措施	1.74
废水	锅炉	锅炉排污水	667.8	全部排入厂区沉淀池，最后进入除 渣系统和煤场浇洒	667.8
	循环冷却	冷却系统 排污水	540	全部排入厂区沉淀池，最后进入除 渣系统和煤场浇洒	540
	除氧水箱	软水制备反冲洗 废水	16243.2	全部排入厂区沉淀池，最后进入除 渣系统和煤场浇洒	16243.2
	脱硫废水	脱硫废水	2160	全部排入厂区沉淀池，最后进入除 渣系统和煤场浇洒	2160
	生活污水	生活污水	211.5	排入塔城市污水处理厂	211.5
固体废物	脱硫石膏	脱硫装置产生的 石膏	4826.873	收集后作为建筑材料外售	4826.873
	灰渣	炉渣	35803.63	收集后作为建筑材料外售	35803.63
	废离子交换 树脂	水处理系统	0.36	厂家回收	0.36
	废弃布袋	布袋除尘器	0.4	厂家回收	0.4
	废机油	设备维修、维护	0.1	集中收集，定期由相应危废资质单 位运走处置	0.1
	废润滑油		0.2		0.2
	生活垃圾	职工生活	2.115	环卫部门清运至生活垃圾填埋场	2.115

### 3. 环境影响预测与评价

#### 3.1. 施工期环境影响分析

在施工期工程建设主要包括施工场地的清理、建构筑物的建设、土石方的挖掘、物料堆存、运输及设备安装等。施工过程中各项施工活动对周围环境的影响方面主要有：机械噪声、弃土和扬尘、交通等。

#### 3.2. 运营期环境影响分析

##### 3.2.1. 大气环境影响预测与评价

正常工况下，有组织污染物排放量核算：

表 5.2-31 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污 染 物	核算排放浓度 (毫克/立方米)	核算排放速率 (千克/小时)	核算年排放量 (吨/年)
1	DA001	颗粒物	16.281	4.515	19.503
		二氧化硫	25.915	7.269	31.402
		氮氧化物	39.543	11.091	47.915
		Hg	0.002	0.00046	0.002
有组织排放量 合计		颗粒物			19.503
		二氧化硫			31.402
		氮氧化物			47.915
		Hg			0.002

无组织排放量核算结果详见表 5.2-8。

表 5.2-32 大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污 环节	污 染 物	主要污染 防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (吨/年)
				标准名称	浓度限值(毫克/ 立方米)	
1	储煤场、 输煤系 统、灰渣 库	颗 粒 物	封闭料仓储存、封闭式 皮带运输、原辅料转运 装卸点设置密闭罩并 配备高效除尘设备	《大气污染物综合排 放标准》 (GB16297-1996) 二 级标准	1.0	1.74
无组织排放总计						
无组织排放总计				颗粒物	1.74	

大气污染物年排放量核算详见表 5.2-33。

表 5.2-33 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量(吨/年)
1	颗粒物	21.243
2	二氧化硫	31.402
3	氮氧化物	47.915
4	Hg	0.002

### 5.2.1.8 交通运输移动源调查

项目为编制报告书的工业项目，大气环境影响评价等级为一级，评价范围内道路运输移动源调查见表 5.2-34。

表 5.2-34 项目新增交通运输移动源污染物排放情况

运输方式	新增交通量	污染物名称	排放量（吨/年）
卡车运输	2505 车次/年	TSP	7.231
		CO	0.063
		HC	0.004
		氮氧化物	0.136
		PM <sub>2.5</sub>	0.0008
		PM <sub>10</sub>	0.0009

### 5.2.1.11 大气环境影响分析

（1）建设工程完成后，环保设施在正常生产条件下，污染物最大落地浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准浓度限值要求，对周边环境保护目标影响较小。

（2）若发生非正常工况或事故排放，厂址周围环境会产生一定影响，造成项目周围环境空气的局部恶化。

#### （3）烟气黑度影响分析

锅炉烟气黑度主要原因是烟气里含有燃烧不完全的炭。主要原因有1）生产过程煤炭中的煤粉在炉膛内来不及燃烧就被烟气带出了炉膛的高温区。2）燃烧的煤种变化工艺没有及时调整。燃烧的煤从煤化程度较高的煤变为煤化程度较低的煤过程中没有调整风压、风量等参数，造成轻煤质在炉膛来不及燃烧就直接被吹出。3）锅炉设计不合理，燃烧悬浮区空间不够。4）风压过大，煤粉直接被吹出。5）配风不合理，风量偏小，入煤量偏大。环评要求在生产过程中1）让煤炭在炉膛内充分燃烧。2）燃烧的煤种变化工艺及时调整。燃烧的煤从煤化程度较高的煤变为煤化程度较低的煤过程中调整风压、风量等参数。3）合理设计锅炉，燃烧悬浮区有足够空间。4）风压适中。5）配风合理，风量适中，入煤量适中。

（4）建议建设单位要加强管理，增强职工的环保意识，严格操作规程，对生产设备进行定期检修，发现隐患及时处理，杜绝盲目生产造成事故排放时，对环境产生的不良影响。

综上所述，本项目的建设可同时满足上述条件，项目建设的环境影响可被接受。

## 5.2.2 运营期水环境影响与评价

### 5.2.2.1 地表水环境影响评价

本项目生产废水主要包括锅炉排污水、循环冷却排污水、软水制备反冲洗废水、脱硫废水。锅炉排污水、循环冷却排污水、软水制备反冲洗废水、脱硫废水经沉淀处理后回用于煤场喷洒降尘，设 50 立方米的排污降温池；全厂生产工艺过程中产生的废水经处理后全部综合利用，可用于除渣系统、煤场、灰渣场的喷洒降尘和厂区道路的喷洒等，不外排。

本工程职工办公、生活产生的污水排入市政污水管网处理。

本项目取水为市政管网用水，不取用地下水，不存在取用地表水与周围环境争水的情况，故本项目取水不会对周围水环境产生影响。

### 3.2.1.1. 对地下水影响分析

项目运行可能对地下水造成影响的途径主要有设备管道、脱硫装置区、危险废物贮存间、沉淀池、事故水池、储煤库、灰库渣仓等环节破裂导致的污水泄漏。针对可能对地下水造成影响的环节，根据项目特点，按照“源头控制、分区防渗、污染监控、应急响应”的地下水污染防治总体原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应采取全方位的控制措施。

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），结合《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》

（GB50141-2008）、《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等要求，结合项目区可能泄漏至地面区域、污染物的性质和建筑物的构筑方式，将项目区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

（1）重点防渗区：位于地下或半地下的生产功能单元，对地下水环境有污染的材料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理的区域和部位。要求等效黏土防渗层  $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 。

（2）一般防渗区：位于地上的生产功能单元，对地下水环境有污染的材料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域和部位。要求等效黏土防渗层  $M_b \geq 1.5m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 。

（3）简单防渗区：厂区道路地面、空压机房、生活区等，该区域由于基本没有污染，进行简单的地面硬化即可。

具体防渗分区及采取措施见表 5.2-36。

表 5.2-36 防渗分区及采取措施表

防渗等级	位置	要求
重点防渗区	脱硫装置区、危险废物贮存间、沉淀池、事故水池、	要求等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 。
一般防渗区	储煤库、灰库	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 。
简单防渗区	厂区道路地面、空压机房、生活区等	简单的地面硬化

### 3.2.2. 噪声环境影响预测与评价

#### 3.2.2.1. 主要噪声源分析

项目运营期间噪声源主要为锅炉鼓引风机、各类水泵、输送机、锅炉排气等。工程主要降噪措施及降噪后噪声源情况统计见表 5.2-37。

表 5.2-37 本项目噪声源强一览表

序号	声源类型	坐标	昼间	夜间	运行时段	建筑物插入损失/dB (A)
			声功率级 (dB)	声功率级 (dB)	昼间/夜间	20
1	锅炉本体	{-11.88,4.14,1}	90	95	昼间/夜间	20
2	鼓风机	{-3.95,7.44,1}	90	90	昼间/夜间	20
3	引风机	{2.65,12.07,1}	90	90	昼间/夜间	20
4	水泵	{7.94,8.76,1}	95	95	昼间/夜间	20
5	输送机	{11.9,13.39,1}	90	90	昼间/夜间	20

#### 3.2.2.2. 噪声影响预测

表 5.2-38 厂界噪声预测结果一览表单位: dB (A)

名称	坐标 X	坐标 Y	高度	昼间			夜间		
				贡献值	背景值	叠加值	贡献值	背景值	叠加值
西	-122.88	-84.4	1.2	41.77	44.8	46.56	42.69	35.3	43.42
南	31.06	-139.23	1.2	42.11	46.1	47.56	42.8	37.9	44.02
东	130.17	12.73	1.2	43.78	54.6	54.95	44.18	44.2	47.2
北	-38.31	68.23	1.2	49.01	46.8	51.06	49.73	33.8	49.84

本项目噪声计算结果显示: 本项目建成运行后厂界噪声可以控制在 50dB (A) 以下, 与背景值叠加后, 昼间及夜间最大叠加值均达到《工业企业厂界环境噪声排放标



准》（GB12348—2008）中2类标准，不会降低声环境级别。本项目在设计和建设中，通过对装置噪声源强的控制，并加强绿化措施，不会对声环境造成污染。

### （2）运煤、运灰道路的噪声影响分析

本工程燃煤主要通过汽车输送进厂。

本工程运煤车辆拟采用40t的货车，运煤车辆在一定程度上将增大道路两侧噪声级。

本工程临时灰渣场位于锅炉房厂区内，定期由综合利用厂家拉运出厂外进行综合利用。

为减轻运煤及灰渣综合利用车辆对沿途居民的影响，应采取以下措施：

①合理安排运输时间，避免夜间运输；

②合理安排运煤车辆频率，如间断发车，避免大量车辆同时上路；

③限制车速，车速不超过60km/小时，车辆经过居民区时，将车速控制在20km/小时以下；

④及时维护路面。禁止汽车在经过居民区时鸣笛。

在采取以上措施后，运煤及灰渣综合利用车辆产生的噪声对沿途环境影响较小。

### （3）声环境影响评价小结

本工程采取降噪措施后，各厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值要求。

在采取合理安排运输时间、限制车速、维护路面等措施后，运煤及灰渣综合利用车辆产生的噪声对沿途声环境影响较小。

## 3.2.3. 固体废物环境影响分析

项目产生的固体废物主要包括一般工业固废、危险废物：一般固废为脱硫石膏、炉灰及炉渣、废离子交换树脂、废气布袋以及职工生活垃圾，危险废物为：废机油、废润滑油。

### 3.2.3.1. 一般工业固废

项目运营期间产生的一般工业固废主要为脱硫石膏，灰渣、炉灰、废离子交换树脂、废弃布袋。具体处理措施见5.2-40。

表 5.2-40 固体废物产生及排放情况一览表

产污环节	名称	属性	物理性状	废物类别	废物代码	产生量（吨/年）	利用和处置去向
生产车间	脱硫石膏	一般工业固废	固态	脱硫石膏（65）	443-999-65	4826.873	收集后作为建筑材料外售

	灰渣		固态	锅炉渣(64)	443-999-64	35803.63	收集后作为建筑材料外售
	炉灰			炉灰(63)	443-999-63	4856.274	
	废离子交换树脂		固态	其他废物(99)	292-009-99	0.36 依据危废鉴定结果之前参考危废进行管理和处置。	由厂家回收处置
	废弃布袋		固态	其他废物(99)	900-999-49	0.4	由厂家回收处置
职工生活	生活垃圾	/	/	/	/	2.115	环卫部门清运至生活垃圾填埋场

本项目产生的脱硫石膏、灰渣收集暂存于灰渣场作为建筑材料外售；离子交换树脂全部由厂家回收处置。

综上分析，一般工业固废按照相关要求建设储存设施，分区暂存，并采取相应治理措施后，固废可以得到合理处置，产生的固体废物对周围环境影响不大。

### 3.2.3.2. 固体废物收集、贮存、运输、利用处置分析

#### (1) 灰渣、脱硫石膏

项目除灰采用气力除灰，除尘器收集的灰由仓泵密闭送至灰库暂存，新建1座1000立方米灰库，直接或者加湿搅拌后由密闭罐车外运综合利用，灰库配套布袋除尘器。新建1座1000立方米渣仓（分为灰渣储存区和脱硫石膏储存区），由加盖篷布的运渣车外运综合利用。

项目炉渣主要成分是燃料中  $\text{SiO}_2$  等不燃物质。项目炉灰为粒径 $\leq 10\mu\text{m}$  的干态、无毒混合物。参照《粉煤灰综合利用管理办法》：鼓励对粉煤灰进行以下高附加值和大掺量利用：

发展高铝粉煤灰提取氧化铝及相关产品；发展技术成熟的大掺量粉煤灰新型墙体材料；利用粉煤灰作为水泥混合材并在生料中替代粘土进行配料；利用粉煤灰作为商品混凝土掺合料等。参照《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）规定：粉煤灰综合利用途径主要有生产粉煤灰水泥、粉煤灰砖、建筑砌块、混凝土掺料、道路路基处理、矿井回填填料、土壤改良、微生物复合肥等；循环流化床锅炉具有烧失量较高、 $\text{CaO}$  含量高、 $\text{SO}_3$  质量浓度高、玻璃体较少、具有一定的自硬性等特点，可综合利用于废弃矿井采空区回填和筑路等。

本项目锅炉烟气采用石灰-石膏湿法烟气脱硫，产生固废为脱硫石膏，脱硫石膏成分主要是  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 。从吸收塔排出的石膏经过旋流分离、洗涤和真空脱水后，得到

含有 10%左右游离水的石膏，颗粒主要集中在 30~60 $\mu\text{m}$ 。在脱硫装置正常运行时产生的脱硫石膏颜色近乎白色，当除尘器运行不稳定时，会产生较多的飞灰等杂质，颜色发灰。脱硫石膏的主要成分和天然石膏一样，多为二氧化硅、二水硫酸钙、盐类混合物、石灰石、灰粒等的混合物，只是各化学成分所占的比重有所改变。本项目采用袋式除尘和湿法除尘，综合除尘效率达到 99.94%以上，烟气中烟尘含量低，对吸收剂脱硫剂质量严格把关，确保脱硫废石膏的品质，脱水处理后的脱硫石膏表面含水率不超过 10%，杂质少、品质有保证，是一种优质石膏。参照《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）规定：脱硫石膏主要可用作水泥缓凝剂或制作石膏板，还可用于生产石膏粉料、石膏砌块、矿井回填材料及改良土壤等。

综上分析，项目灰渣和脱硫石膏综合利用途径丰富，外运综合利用是可行的。

### 3.2.3.3. 危险废物

本项目危险废物主要为机械设备维护会产生废润滑油和废机油，属于《国家危险废物名录》（2021）HW08-900-217-08 和 HW08-900-214-08。以上危险废物的产生具有一定的周期性，产生周期较长，分类收集后贮存于危险废物贮存间可行。

#### 危险废物管理要求

本项目危险废物在厂区危废暂存间暂存，定期交由资质单位处置。

厂区危险废物暂存间采用封闭彩钢结构，建筑面积为 10 平方米。企业应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求设计、建设，保证危险废物暂存间有防渗、防风、防雨、防晒等措施。

在临时贮存期间，企业应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）行危险废物的日常监管；建立危险废物贮存的台账制度，危险废物出入库交接记录；危废暂存间设施应根据其废物种类和特性设置相应标志。

本项目危险废物在产生、贮存、运输、处置等过程控制中严格按照以上措施进行处置后不会对区域环境空气、地表水、地下水、土壤以及环境保护目标造成影响，处置措施可行

### 3.2.4. 燃料及灰渣运输环节环境影响分析

#### （1）本项目燃煤运输路线

项目燃煤采用汽车运输的方式，煤炭从供应地出发通过汽车拉运至厂区内。

#### （2）燃料及灰渣运输过程扬尘环境影响分析

本项目燃煤运输车辆采用苫布遮盖；灰渣、脱硫渣经灰渣库由密封车外运至灰渣综合利用单位。车辆行驶过程中由于轮胎与路面接触会产生路面风蚀扬尘，由于运输道路全部是水泥或沥青路面，运输车辆行驶过程中产生的扬尘量较少，因此运输车辆行驶过程中产生的路面扬尘对环境的影响较小。

### (3) 燃料及灰渣运输过程中声环境影响分析

项目夜间不安排运输，当白天运输车经过居民区时，运输车辆应采取限制车速、禁鸣等措施，可有效降低运输车辆噪声对道路两侧居民的影响。

## 3.2.5. 土壤环境的影响分析

### 3.2.5.1. 土壤环境影响识别

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于集中供热项目，为污染影响型项目，土壤环境影响评价项目类别为Ⅲ类，占地类型为小型，环境敏感程度为敏感。

项目施工期、运行期的土壤环境影响识别见表 5.2.6-1，土壤环境影响源及影响因子识别见表 5.2.6-2。

表 5.2.6-1 土壤环境影响类型和影响途径一览表

不同时段	污染影响类型及方式			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	-	-	√	-
运营期	√	-	√	-

表 5.2.6-2 项目土壤环境影响源及影响因子识别一览表

污染源		工艺流程/节点	污染途径	全部污染指标	特征因子	备注
施工期	施工废水及生活污水	场地平整、基础开挖、设备安装及调试、施工人员生活	大气沉降	-	-	-
			地面漫流	-	-	-
			垂直入渗	COD <sub>cr</sub> 、氨氮	-	事故状态
			其他	-	-	-
运行期	储运设施	卸车、储存、输送	大气沉降	-	-	-
			地面漫流	-	-	-
			垂直入渗	COD <sub>cr</sub> 、NH <sub>3</sub> -N	COD <sub>cr</sub>	事故状态
			其他	-	-	-

	生产装置	锅炉运行	大气沉降	汞及其化合物	汞及其化合物	-
			地面漫流	-	-	-
			垂直入渗	COD <sub>cr</sub> 、NH <sub>3</sub> -N	COD <sub>cr</sub>	事故状态
			其他	-	-	-

### 3.2.5.2. 土壤环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，本项目环境敏感程度为敏感。

正常工况下，项目各工艺设备和地下水环境保护措施均达到了设计要求，且运行良好。本项目采取了分区防渗措施，防渗能力达到设计标准要求，具有良好的隔水防渗性能。因此在正常状况下，在做好各区域防渗的基础上，本项目原、辅材料、产品及废水向地下渗透将得到有效的控制。本项目设置了除尘脱硫和脱硝设备，烟气可实现达标排放，无组织排放废气主要是粉尘，通过设置封闭式煤场和洒水降尘实现无组织废气达标排放，大气沉降对土壤影响可以有效控制。综上所述，本项目在正常工况下对土壤环境的影响较小。

本项目土壤环境影响途径主要是事故状态下，施工期和运营期项目场地污染以点源形式垂直入渗和运营期大气沉降。建设单位充分重视自身环保行为，将从源头控制和过程防控等方面减轻对土壤环境的影响。

源头控制：在物料输送和贮存过程中，加强跑冒滴漏的管理，减少物料泄漏可能对土壤环境造成的污染。此外，对锅炉烟气采取除尘脱硫脱硝措施，减少污染物排放。本项目使用的煤为符合质量要求的商品煤。

过程控制：根据分区防渗的原则，厂区内危废暂存间等通过分区防渗和严格管理，地面防渗可满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的防渗要求。

综上所述，要求企业做好防渗、检修、设备维护和定期检测工作，对土壤环境的影响较小。因此，本项目环境影响可接受。

表 5.2.6-3 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型（；生态影响型（；两种兼有（	
	土地利用类型	公共设施用地（；农用地（；未利用地（	
	占地规模	（3.1048）h 平方米	
	敏感目标信息	敏感目标（/）、方位（/）、距离（/）	
	影响途径	大气沉降（；地面漫流（；垂直入渗（；地下水位（；其他（/）	

	全部污染物	/				
	特征因子	/				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类 (； II 类 (； III 类 (； IV 类 (；				
	敏感程度	敏感 (； 较敏感 (； 不敏感 (				
评价工作等级		一级 (； 二级 (； 三级 (				
现状调查内容	资料收集	a) (； b) (； c) (； d) (；				
	理化特征					同附录 C
	现状监测点位	占地范围内	占地单位外	深度	点位布置图	
		表层样点数	/	/	/	
		柱状样点数	/	/	/	
现状监测因子	/					
现状评价	评价因子	/				
	评价标准	GB15618 (； GB36600 (； 表 D.1 (； 表 D.2 (； 其他 (				
	现状评价结论	/				
影响预测	评价因子	/				
	预测方法	附录 (E； 附录 F (； 其他 (				
	预测分析内容	影响范围 (影响程度 (				
	预测结论	达标结论： a) (； b) (； c) (； 不达标结论： a) (； b) (				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障； 源头控制； 过程防控； 其他				
	跟踪监测	监测点位	监测指标	监测频次		
		/	/	/		
	信息公开指标	/				
评价结论		项目选址内的土壤达标				
注 1：“”为勾选项，可；“ (”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						
注 2：需要分别开展土壤环境影响评价工作的，分别填写自查表。						

### 3.3. 环境风险评价

#### 3.3.1. 环境风险评价自查表

建设项目环境风险简单分析内容表见表 5.3-4。

表 5.3-4 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	塔城市城区集中供热建设项目			
建设地点	塔城市城区			
地理坐标	经度	82.95304676	纬度	46.74013914
主要危险物质及分布	锅炉房			
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	在工艺过程中发生的事故，都会给居民生活和企业生产带来不便，并造成供热单位经济损失，一旦事故严重，还可能危及人身安全，并对热源周围环境带来不同程度的影响，如：爆管时，锅炉间充满的混合气体会对大气环境造成一定污染；烟道泄漏时，排放大气中污染物会增多等。事故如不及时处理，轻则将损坏设施，造成停炉，停暖，重则将引起锅炉爆炸，危及人身安全。			

风险防范措施要求	<p>(1) 各级管理人员应重视锅炉水质管理，并制定相应管理制度及岗位责任制；</p> <p>(2) 定期排污规范化，并重视供热系统除污，防止供热系统污物回水进入锅炉；</p> <p>(3) 锅炉本体设计上应将受热情况有较大差异受热面分设独立水循环系统；</p> <p>(4) 设计中严格遵守国家和有关部门关于防火、防爆的安全标准规定，合理布局，防止火灾蔓延，相互影响；</p> <p>(5) 锅炉房采用微机控制，监测控制锅炉房锅筒水位、给水压力等，配备报警器和变频远程控制器，实现锅炉安全运行；</p> <p>(6) 操作人员必须经过严格岗位培训，提高操作水平和熟练程度，以避免因失误操作引起的事故，并对操作人员加强安全教育，以提高其责任心；</p> <p>(7) 以各生产装置为单位，组织工人和技术人员对本装置易发生事故部位、事故类型及后果、事故防范及处置等进行分析，并编制安全手册，以提高安全操作水平和处置突发事件的应变能力；</p> <p>(8) 在日常生产中应加强对设备、管道、泵、阀等的检修维护，以及时发现问题及时处理，同时在锅炉每年停炉期间认真进行检修维护；</p> <p>(9) 在仪器、仪表、设备的选型和采购方面坚持“质量第一，安全可靠”的原则，以减少因仪器、仪表、设备的原因造成的泄漏和爆漏；</p> <p>(10) 锅炉操作人员应培训且获得上岗证后方可上岗，并在工程设计中应考虑防震、防雷击措施。</p>
----------	---

## 4. 环境保护措施及其可行性分析论证

### 4.1. 施工期污染防治措施

#### 4.1.1. 大气污染防治措施

##### (1) 无组织排放粉尘防治措施

本项目在建设过程中需使用大量的建筑材料，这些建材在装卸、堆放过程中会有大量粉尘外溢。施工期作业粉尘，均属开放性非固定源扬尘，要完全加以控制是相当困难的，然而如能从管理、施工方法和技术装备方面采取一定的措施，则当能加以适当控制。为不加重项目建设地区的粉尘污染，建议采取如下措施：

##### ①加强施工管理

提倡文明施工、集中施工、快速施工，以避免施工现场长时间、大范围扬尘。应组织各类施工器械，建筑材料尽量按固定场分类停放和堆存。所用水泥，则须堆放在专用的临时库房内。风速过大时应停止施工作业，并对堆放的砂石等建筑材料进行遮盖处理。

##### ②改进施工方法

在采用自动倾卸车倾卸砂石料等散粒材料时，注意封闭现场，以免大量粉尘飞扬污染环境。长期堆放在户外的散粒建筑材料，如砂石料等场地，应采用雨布覆盖或经常洒水保持湿润，减少扬尘。

进出施工现场车辆将引起地面起尘，应保持车辆出入口路面清洁、湿润，并尽量减缓行驶车速，以减少汽车车轮与路面接触而引起的地面扬尘污染。

##### (2) 机械尾气

建设单位针对汽车尾气的排放拟采取以下的措施：

①运输、施工单位严格使用所排污染物达到国家有关标准的运输车辆和工程机械，严禁使用超标排放污染物的车辆和机械。

②所有车辆和机械必须定时维修和维护，保证正常运营，减少事故排放。

③运输车辆统一调度，避免出现拥挤，尽可能正常装载和行驶，以免在交通不畅通的情况下，排出更多的尾气。

④运输车辆禁止超载，不得使用劣质燃料；对车辆的尾气排放应进行监督管理，严格执行汽车排污监管办法相关规定，避免排放黑烟。



综上所述，施工期大气污染防治措施简单，经济有效，操作难度小，在采取上述措施后，大气污染物的排放将有效减少，不会对当地大气环境质量造成大的影响，评价认为大气污染防治措施有效可行。

#### **4.1.2. 水污染防治措施**

施工期废水主要是来自施工废水及施工人员的生活污水，施工废水主要为施工设备冲洗过程中产生的废水和水泥养护用水等。施工期废水处置不当会对施工场地周围的环境产生短时间的不良影响，拟对施工期产生的废水采取如下污染防治措施：

（1）在施工期间制定严格的施工环保管理制度，教育施工人员自觉遵守规章制度，并加以严格监督和管理。

（2）本项目施工工地不设置食宿点，产生的少量生活污水依托项目区市政公共卫生厕所等设施排入城市污水管网。

（3）施工废水为间断排水，水量较小，主要污染因子为 SS，工程施工时设置临时沉淀池，将生产废水沉淀处理后回用，作为车辆冲洗水或用于场地扬尘洒水，不外排。

综上所述，通过采取以上水污染控制措施后，拟建项目施工期污水对周边环境影响较小，项目施工期水污染防治措施可行。

#### **4.1.3. 噪声污染防治措施**

施工期间的噪声污染主要来自于施工机械作业产生的噪声和运输车辆产生的交通噪声，施工噪声对其周围环境将产生一定影响。项目须采取相应的控制措施，严格遵守《中华人民共和国环境噪声污染防治法》中关于建筑施工噪声污染防治的有关规定，防止噪声影响周围环境和人们的正常生产生活。建筑施工由于各阶段使用的机械设备组合情况不同，所以噪声辐射影响的程度也不尽相同。基础施工阶段设备多属高噪声机械。主体施工阶段，噪声特点是持续时间长，强度高。建筑施工噪声污染防治措施如下：

##### **（1）强噪声机械的降噪措施**

①推行清洁生产，必须采用低噪声的施工机械和先进的施工技术，以达到控制噪声的目的。施工机械进场应得到生态环境部门的批准，对环境噪声污染严重的落后的施工机械和施工方式实行淘汰制度。施工中应采用低噪声新技术，使噪声污染在施工中得到控制。

②在施工机械与设备与基础或连接部位之间采用弹簧减震、橡皮减震、管道减震、阻尼减震技术，可减少动量，降低噪声。

③合理布局施工场地，在允许的情况下，高噪声施工机械设备布置在远离居民的位置。按照有关规定，每个施工段对作业区设置围挡。

④施工期间运输车辆通过敏感区域禁鸣喇叭。

⑤施工过程中加强机械设备检查、维护和保养，保持润滑，紧固各部件，减少运行震动噪声。

经采取以上的降噪措施后，有效的减缓了施工期噪声对周围环境的影响，因此施工期拟采取的噪声防治措施可行。

施工期环境影响为短期影响，施工结束后消除。但考虑施工期对周围环境的影响，建设单位在建设过程中认真遵守各项管理制度，做到文明施工、严格管理、缩短工期，力争将项目建设过程中对周围环境产生的影响降到最低限度。

#### **4.1.4. 固体废物污染防治措施**

施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾。

##### **（1）建筑垃圾**

施工期产生的建筑垃圾主要开挖产生的土石方、混凝土废料、砂石、碎砖、废钢筋等。施工期间产生的建筑垃圾不能随意丢弃、转移，尽量做到日产日清；地基开挖产生的土石方，可就地用于场区平整；产生的废钢筋，可分类进行回收。对于不能回收的建筑垃圾，如混凝土废料、碎砖、砂石、废包装材料等，经收集后及时清运至当地建筑垃圾填埋场处理。

##### **（2）施工人员生活垃圾**

施工营地设置生活垃圾收集桶，生活垃圾经集中收集后，定期拉运至当地生活垃圾填埋场集中处理。

以上措施可以有效处理施工产生的各类固体废物，防止其影响周边景观环境和卫生环境，达到环保治理的目的。

综上所述，施工期固体废物得到妥善处理，对环境影响不大。环评认为项目施工期固废处置措施可行。

4.1.5. 防沙治沙措施

针对施工机械及运输车辆，提出如下措施：施工期间应划定施工活动范围，严格控制和管理运输车辆及重型机械的运行线路和范围，不得离开运输道路及随意行驶。

4.2. 运营期污染防治措施及其经济技术论证

环境空气污染防治对策首先要通过优化和选择合理可行的治理措施，使锅炉运营外排的大气污染物满足国家排放标准和当地总量控制的要求，并使其通过大气输送与扩散后能够满足环境质量标准的要求。并在技术经济合理的条件下，提出技术成熟、稳定而可靠运行的治理措施及对策，使燃煤锅炉外排的大气污染物对周围环境的影响程度尽可能降低到最小。

本工程采取的污染防治措施见表 6.2-1 所示。

表 6.2-1 本工程采取污染防治措施一览表

项目		内容
烟气治理	烟气脱硫	建设 1 套石灰石-石膏法脱硫系统，1 炉一塔配置，3 层喷淋层+2 层除雾器，设计脱硫效率不小于 97%，不设旁路和 GGH，本次环评保守按 97%计算
	烟气除尘	1 套布袋除尘器系统，1 炉 1 套（设计效率≥99.6%，本次环评按不低于 99.6%计算）；
	脱硝	采用 SCR 脱硝（1 套），并配置脱硝效率 80%的 SNCR 脱硝系统（1 套），脱硝剂为尿素
	除汞	布袋除尘+湿法脱硫协同控制，脱汞效率不低于 70%
	烟囱参数	1 根脱硫塔顶烟囱，高 80m、出口内径 4.0m
废水治理	脱硫废水	采用混凝-沉淀处理
	酸碱废水中和处理系统	酸碱废水中和处理，处理规模为 100 立方米/小时
噪声治理		采用低噪声设备，对高噪声设备进行减震、降噪处理；设隔音罩、安消音器等措施
扬尘治理		设置 1 个全封闭储煤库，定时洒水降尘，建设全封闭输送系统，灰库、渣仓等顶部配除尘器
固废治理		设置 1 座封闭式灰渣库和 1 座危废暂存间

4.2.1. 大气污染防治措施及其经济技术论证

4.2.1.1. 烟尘治理措施及其经济技术论证

根据《污染源源强核算技术指南锅炉》（HJ991-2018）、《工业锅炉污染防治可行技术指南》（HJ1178-2021）和《工业锅炉污染防治可行技术指南》

（HJ1178-2021）中推荐技术，本工程改扩建 1 台 116MW 的燃煤锅炉，配套的烟气治理设备为（1 套）SNCR-SCR 脱硝（80%）+1 套袋式除尘器（99.6%）+（1 套）石灰-石膏法湿法脱硫（97%），先经脱硝工艺脱硝后，经布袋除尘器除

尘后，经石灰石—石膏湿法脱硫，从而达到烟气达标排放。经 80m 高的烟囱排放，综合除尘效率≥99.6%，脱硫效率≥97%，脱硝效率≥80%。烟尘、氮氧化物、二氧化硫、均能满足《北方地区冬季清洁取暖规划（2017-2021 年）》《新疆环境保护规划（2018-2022 年）》和《关于开展自治区 2022 年度夏秋季大气污染防治“冬病夏治”工作的通知》超低排放（即在基准氧含量 6%条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50 毫克/立方米）、汞和林格曼黑度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 燃煤锅炉大气污染物排放标准

后经 80m 高的烟囱排放。

#### （1）脱硝

根据《污染源源强核算技术指南锅炉》（HJ991-2018）和《工业锅炉污染防治可行技术指南》（HJ1178-2021）中推荐可行技术，燃煤层燃炉脱硝方法有低氮燃烧技术、SNCR、SCR、SNCR-SCR 联合脱硝等。

目前成熟应用的烟气脱硝技术有选择性催化还原法

（Selective Catalytic Reduction，SCR）、选择性非催化还原法

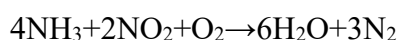
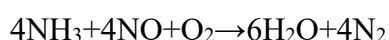
（Selective Non-Catalytic Reduction，SNCR）。

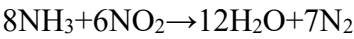
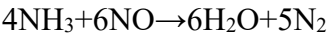
##### ①选择性催化还原法（SCR）

SCR 法是工业上应用最广的一种烟气脱硝技术，可应用于电站锅炉、工业锅炉、燃油、燃气锅炉、内燃机、化工厂以及炼钢厂，脱硝效率可高达 60%以上，SCR 法脱硝效率较高是目前最好的可以广泛用于固定源氮氧化物治理的脱硝技术。

##### ②选择性非催化还原法（SNCR）

选择性非催化还原法是一种选择性降低氮氧化物排放量的方法（因喷入的氨只与烟气中的氮氧化物发生反应，而不与烟气中的其他成分反应），当不采用催化剂时，NH<sub>3</sub> 还原氮氧化物的反应只能在 950~1050℃这一狭窄的温度范围内进行。因此这种方法又称为选择性非催化脱硝法（SNCR）。氨的喷入地点一般在炉膛上部烟气温度的 950~1050℃范围内的区域。当氨和烟气中氮氧化物接触时，会发生下面的还原反应：





采用该方法要解决好两个问题：一是氨的喷射点选择，要保证在锅炉负荷变动的情况下，喷入的氨均能在 950~1050℃范围内与烟气反应。因此，一般在炉墙上开设多层氨喷射口。二是喷氨量的选择要适当，少则无法达到预期的脱除氮氧化物的效果，但氨量过大，将在尾部受热产生硫酸铵，从而堵塞并腐蚀空气预热器，因此要求尾部烟气中允许的氨的泄漏量较小，在这一条件限制下，非催化烟气喷氨脱硝法的氮氧化物去除率为 60%左右。

非催化烟气喷氨脱硝法投资少，运行费用也低，但反应温度范围狭窄，目前在欧洲和美国的 300MW 燃煤电站锅炉上已有采用该法运行经验。

SCR 与 SNCR 脱硝工艺比较见表 6.2-2。

表 6.2-2 SCR 与 SNCR 脱硝工艺比较

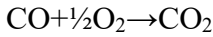
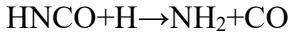
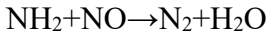
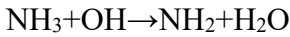
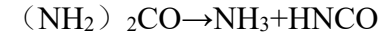
项目	SCR	SNCR
脱硝效率	可达 70%~90%	60%左右
NH <sub>3</sub> /氮氧化物	<1	>1
投资	较高	较低
运行费	较低	较高
维修费	较高	较低
应用情况	多	少
占地	多	少

结合本项目占地面积、厂址所在位置、区域环境质量现状及各种烟气脱硝技术特性，为确保本项目氮氧化物达标排放，尽量减少污染物对评价区环境的影响，本项目采用选择性非催化还原法（SNCR）和 SCR，脱硝效率取 80%。

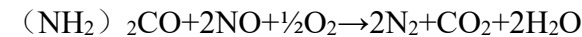
SNCR 脱硝工艺技术是目前应用成熟的一种烟气脱硝技术，尤其是在小型锅炉烟气污染治理方面应用较为广泛，脱硝剂采用尿素溶液或氨水。考虑到尿素运输的便利性，优先采用尿素作为脱硝剂。

若采用尿素为脱硝剂，操作系统更安全可靠，不必担心因氨泄漏而造成新的污染。在温度为 850~1250℃范围内无催化剂条件下，尿素可选择性地把烟气中的氮氧化物还原为 N<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O。该方法是以炉膛为反应器，脱硝剂喷入炉膛的这

一狭窄温度范围内，无催化剂作用下，尿素的氨基脱硝剂可选择性地还原烟气中的氮氧化物，尿素溶液还原反应主要为：



即总的反应式为：



尿素经尿素溶液配制罐溶解后，制成 50%浓度的尿素溶液。稀释后的尿素溶液经分配管道进入墙式喷射器组件。雾化空气和冷却空气将尿素溶液雾化，送入炉膛。炉膛上部接近炉膛出口的烟气温度的在 850℃左右，是喷入的良好区域。

针对运行锅炉排放指标不同，从脱硝系统的经济性、合理性、安全性等多方面的因素考虑，采用 SCR+SNCR 脱硝技术，投运后氮氧化物排放浓度可低于 50 毫克/N 立方米。

因此，本方案采用 SNCR 脱硝工艺，各配一套计量分配及喷射系统。

SNCR 脱硝工艺见图 6.2-1。

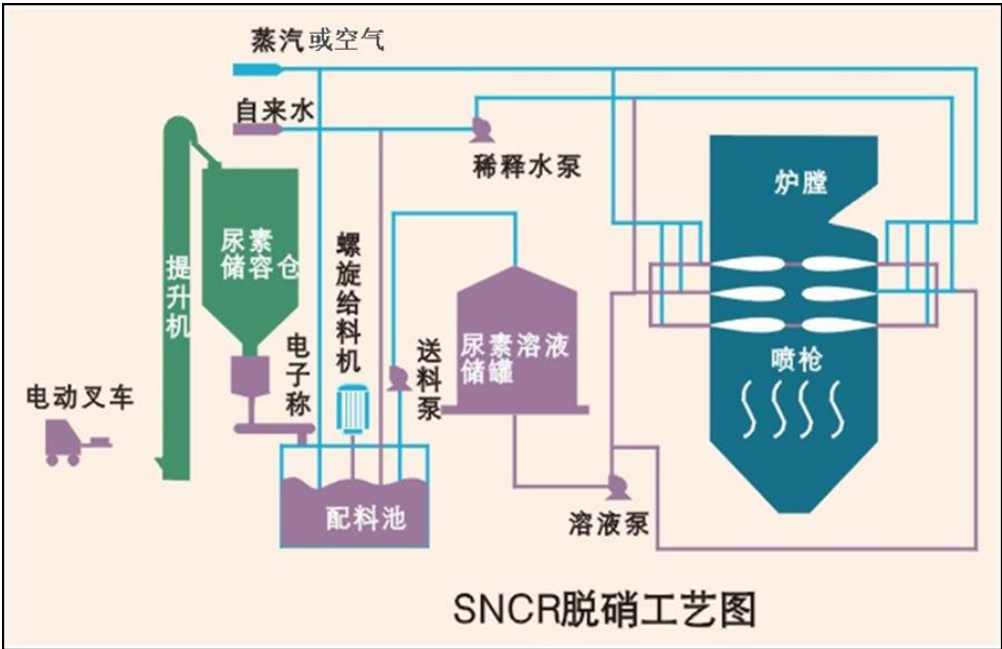
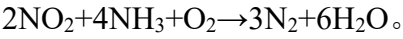
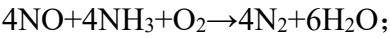


图 6.2-1 典型 SNCR 烟气脱硝工艺流程图

SCR 脱硝工艺脱硝原理

脱硝系统以氨（NH<sub>3</sub>）为还原剂，在低温 SCR 催化剂作用下与烟气中的氮氧化物反应，生成 N<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O，实现氮氧化物脱除，并控制 NH<sub>3</sub> 的逃逸率。

化学反应式：



烟气中 80%以上氮氧化物是以 NO 形式存在。NH<sub>3</sub> 选择性地和氮氧化物反应生成无二次污染的 N<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O 随烟气排放。本项目采用的低温 SCR 脱硝催化剂脱硝效率不低于 80%。

本项目采用氨气作为还原剂，氨气由配套建设的液氨汽化单元产生，经管道输送至脱硝装置。

(2) 除尘

根据《污染源源强核算技术指南锅炉》（HJ991-2018）和《工业锅炉污染防治可行技术指南》（HJ1178-2021）中推荐可行技术，燃煤层燃炉除尘方法有电除尘器、袋式除尘器、电袋复合除尘器、湿式电除尘器等。除尘工艺技术特点，见表 6.2-3。

表 6.2-3 除尘工艺技术特点比较

设备名称	电除尘器	布袋除尘器	电袋复合除尘器	湿式电除尘器
技术特点及安全可靠性比较	优点：除尘效率高、压力损失小、适用范围广、使用方便，且无二次污染、对烟气温度及烟气成分等影响不像袋式除尘器那样敏感；设备安全可靠性好。缺点：除尘效率受煤、飞灰成分的影响	优点：不受煤、飞灰成分的影响，出口粉尘浓度低，且稳定；采用分室结构的能在 100%负荷下在线检修。 缺点：系统压力损失最大；对烟气温度、烟气成分较敏感；若使用不当滤袋容易破损并导致排放超标	优点：不受煤、飞灰成分的影响，出口粉尘浓度低，且稳定。破袋对排放的影响小于袋式除尘器。 缺点：系统压力损失较大；对烟气温度、烟气成分较敏感	优点：收尘性能与粉尘特性无关，收集粉尘不受粉尘比电阻的影响；清灰时粉尘不产生二次扬尘，出口粉尘浓度可以达到很低；对可吸入性粉尘（PM <sub>2.5</sub> ）颗粒的去除效率很高；对雾滴、SO <sub>3</sub> 及其他重金属等都具有较好的去除效果；没有如锤击设备等运动部件，设备可靠性高。 缺点：耗水量大、含灰废水需要二次处理。
经济性比较	设备费用低；年运行费用低；经济性好	设备费用低；年运行费用较高；经济性差	设备费用高；年运行费用高；经济性较差	设备费用高；年运行费用高；增加供电煤耗，经济性较差

占地比较	占地面积较大	占地面积较小	占地面积较大	占地面积较大
------	--------	--------	--------	--------

根据上表结果，电除尘器投资及运行费用低，但是除尘效率易受煤、飞灰成分的影响，占地面积较大；电袋复合除尘器设备费用高，年运行费用高，对烟气温度、烟气成分较敏感；湿式除尘器耗水量大、含灰废水需要二次处理，设备费用高，会增加供电煤耗；布袋除尘器设备费用低，年运行费用较高，占地面积较小，不易受煤、灰分的影响；因此，本项目从投资成本、后期运营成本、占地面积、建设周期以及环保达标要求的客观前提下，选择布袋除尘器除尘。

根据《工业锅炉污染防治可行技术指南》（HJ1178-2021）中颗粒物治理技术相关内容，湿式电除尘技术，该技术常用于烟气脱硫后，通过合理设计烟气流速、比集尘面积等参数，实现除尘效率 60%~90%，湿式电除尘器出口颗粒物浓度可达 10 毫克/立方米以下。该技术分为板式湿式电除尘技术和蜂窝式湿式电除尘技术，可有效去除细颗粒物及湿法脱硫后烟气中夹带的液滴，并高效协同脱除三氧化硫（SO<sub>3</sub>）、汞及其化合物等；系统阻力小、占地面积小、投资成本较高。

布袋除尘技术，通过合理选择滤料种类、过滤风速等参数，实现除尘效率 99~99.99%。燃煤层燃炉和生物质成型燃料锅炉宜设置必要的保护措施，降低滤袋烧毁风险；系统阻力相对较大、占地面积小、投资成本低，滤袋更换成本高。

《工业锅炉污染防治可行技术指南》（HJ1178-2021）污染防治技术符合可行技术 1 的相关规定，可行技术 1 种推荐除尘措施是袋式除尘或者电袋复合除尘。先脱硝，再除尘，最后再脱硫。而湿式电除尘技术是脱硫工序后的除尘措施。查阅和调查其他燃煤锅炉，采用袋式除尘较为广泛，应用技术成熟。

本项目燃煤锅炉为 1 台 116MW 链条炉，采取布袋除尘技术后，锅炉燃烧烟气颗粒物排放浓度满足《北方地区冬季清洁取暖规划（2017-2021 年）》《新疆环境保护规划（2018-2022 年）》和《关于开展自治区 2022 年度夏秋季大气污染防治“冬病夏治”工作的通知》超低排放（即在基准氧含量 6%条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50 毫克/立方米）、汞和林格曼黑度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 燃煤锅炉大气污染物排放标准

，防治措施可行。

**布袋除尘器**



①工作原理

布袋除尘器是以一定的过滤材料,使含尘气体通过过滤材料来达到分离气体中固体粉尘的一种高效除尘设备。布袋除尘器脉冲的清灰技术和合成纤维滤料的应用,为其进一步发展提供了有利条件。目前,在各种高效除尘设备中,布袋除尘器是最有竞争力的一种。

②布袋除尘器的优点

- a. 除尘效率高,一般在99.5%以上,对亚微米粒径的细尘有较高的去除效率。
- b.处理风量的范围广,减少大气污染物的排放。
- c.结构简单,维护操作方便。
- d.在保证同样高除尘效率的前提下,造价低于电除尘器。
- e.采用玻璃纤维、聚四氟乙烯、P84等耐高温滤料时,可在200℃以上的高温条件下运行。
- f.对粉尘的特性不敏感,不受粉尘及电阻的影响。

气体从设于灰斗上部进入后,受挡风板挡风作用,开始向上流动,使流动速度减慢,大颗粒粉尘在惯性作用下进入灰斗。气体在滤袋中被过滤净化,滤出的粉尘被截留于滤袋表面,气体则通过出风口排出。滤袋表面持续积累粉尘,会使进口和出口的压力差升高。在阻力上升至设定值以后,系统自动开始清灰。

其过程为:电磁阀在接收到信号之后开始工作,排出压缩空气,因小膜片两端实际受力有所改变,所以排气通道将被打开,压缩空气从这一通道排出,促使大膜片的两端也出现受力变化,使其发生动作,打开输出口,压缩空气先后经过输出管与喷吹管,最后进入到袋中,完成清灰。待信号停止以后,控制电磁阀关闭,且大、小膜片均回到初始位置,完成喷吹。

(3) 脱硫

根据《污染源源强核算技术指南锅炉》(HJ991-2018)中推荐可行技术,燃煤层燃炉脱硫方法有石灰石/石灰—石膏法、钠碱法、氧化镁法等,脱硫技术特点见,表 6.2-4。

表 6.2-4 工业锅炉脱硫技术特点表

工艺名称	石灰/石膏湿法法	钠碱法	氧化镁法
------	----------	-----	------

脱硫原理		利用石灰/石灰石粉料浆洗涤烟气，使石灰石与烟气中的二氧化硫反应生成 $\text{CaSO}_3$ ， $\text{CaSO}_3$ 氧化为 $\text{CaSO}_4$ ，使二氧化硫以石膏的形式析出	采用 $\text{NaOH}$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 等溶液吸收烟气中的二氧化硫，生成 $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 、 $\text{NaHSO}_3$ ，再用石灰将吸收液再生，生成 $\text{CaSO}_3$ ，吸收液循环使用， $\text{CaSO}_3$ 氧化为 $\text{CaSO}_4$ ，使二氧化硫以石膏的形式析出	利用 $\text{MgO}$ 浆液吸收二氧化硫，生成含水 $\text{MgSO}_3$ 和少量 $\text{MgSO}_4$ ，然后将脱硫渣送加热器加热，高温释放 $\text{MgO}$ ，二氧化硫回收利用
工艺特点	优点	脱硫效率高 ( $\geq 97\%$ )、工艺成熟、适合所有煤种、操作稳定、脱硫剂易得、运行成本低、副产物石膏可以综合利用	脱硫效率高 ( $\geq 97\%$ )；对烟气中的二氧化硫吸收速度快，降低液气比；克服石灰/石灰石法的结垢问题，管路和设备不易堵塞，占地少，投资较少	脱硫效率高 ( $\geq 90\%$ )；设备紧凑，投资比钙法低；脱硫副产物综合利用价值高，可强制氧化全部生成 $\text{MgSO}_4$ ，也可直接煅烧生成二氧化硫气体利用
	缺点	工艺流程较长，占地面积大，投资较高，易结垢堵塞管道设备，吸收剂与脱硫渣处理量大，一般小型锅炉较少使用	运行费用比钙法稍高，设备要求较高	工艺流程较长，吸收浆液制备复杂，氧化镁的熟化反应比石灰的熟化反应复杂，适合于大型锅炉脱硫使用
应用情况		国外应用广泛，使用比例占 80-90%。国内有较多应用实例。	在小容量锅炉脱硫工艺中，应用较多	国外上世纪 80 年代开始投入使用，国内自 2005 年以来已经有数家大型企业采用

根据上表结果：氧化镁法由于  $\text{MgO}$  重复利用大大降低了运行机制成本，也减少了对环境的二次污染，但由于  $\text{MgSO}_3$  的抑制氧化以及它的析出、干燥、焙烧等过程较复杂，增大操作难度，增加了投资；钠碱法脱硫是一种低成本、较高效率的脱硫方法，运行成本较低，直接参与反应的是  $\text{NaOH}$ ，提高了反应速度与效率，虽然减少了持液量，但其处理效率较低，不适宜大型锅炉房；石灰/石灰石石膏湿法投资及运行费用较高，不适用于小型锅炉，至今在国内已有较多应用实例，其易结垢堵塞管道设备的情况已得到缓解，且其处理效率较高，故本项目推荐使用石灰-石膏法湿法脱硫工艺。

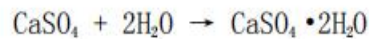
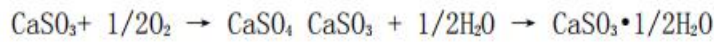
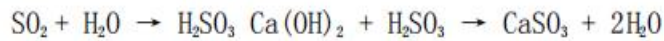
本项目燃煤锅炉为 1 台 116MW 链条炉，采取石灰-石膏法湿法脱硫技术后，锅炉燃烧烟气二氧化硫排放浓度满足《北方地区冬季清洁取暖规划（2017-2021 年）》《新疆环境保护规划（2018-2022 年）》和《关于开展自治区 2022 年度夏秋季大气污染防治“冬病夏治”工作的通知》超低排放（即在基准氧含量 6% 条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50 毫克/立方米）、汞和林格曼黑度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 燃煤锅炉大气污染物排放标准

，防治措施可行。

### 石灰-石膏法湿法脱硫工艺

本工程采用石灰-石膏法湿法脱硫工艺脱硫，采用石灰粉作为脱硫吸收剂，通过密封罐车运至脱硫系统，由汽车自带泵输送进入石灰粉仓；然后与水混合搅拌制成吸收浆液，钙硫比为 1.03。在吸收塔内，吸收浆液与烟气接触混合，烟气中的二氧化硫与浆液中的氢氧化钙以及鼓入的氧化空气进行化学反应生成硫酸钙而被脱除，硫酸钙达到一定饱和度后，最终反应产物为二水石膏。该工艺适用于任何含硫量的煤种的烟气脱硫，脱硫效率可达到 97%以上。

其化学反应式如下：



正常运行时，未脱硫的烟气经过脱硫系统进口挡板门进入吸收塔内，烟气在塔内自下而上运动，其间与从塔的上部喷淋下来的石灰浆液充分接触，并发生化学反应，烟气中的二氧化硫被除去，同时烟气温度降至 60℃左右，净化后的烟气经吸收塔顶部的两级除雾器除去雾滴后，离开吸收塔进入烟道，经过脱硫系统出口挡板门，回到原有主烟道，再经过烟囱排入大气。本项目燃煤锅炉烟气采用工艺和石灰—石膏法脱硫工艺，吸收塔（脱硫塔）采用 3 炉 1 塔布置，脱硫后的烟气经 80m 烟囱排放。本项目脱硫工艺流程见图 6.2-2。

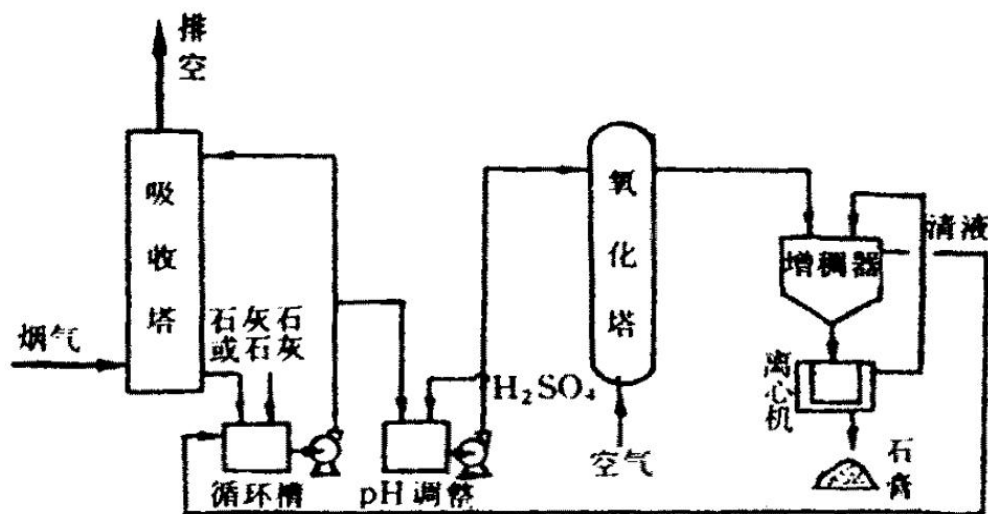


图 6.2-2 脱硫工艺流程

#### 4.2.1.2. 无组织排放治理措施

本工程主要有组织排放是锅炉烟囱，无组织排放主要为煤、渣场装卸扬尘、输煤系统粉尘。

根据《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》，贮存易产生扬尘的煤炭、煤矸石、煤渣、煤灰、水泥、石灰、石膏、砂土等物料的堆场应当密闭；不能密闭的，贮存单位或者个人应当采取下列防尘措施：

- （一）堆场的场坪、路面应当进行硬化处理，并保持路面整洁；
- （二）堆场周边应当配备高于堆存物料的围挡、防风抑尘网等设施；
- （三）按照物料类别采取相应的覆盖、喷淋和围挡等防风抑尘措施。

露天装卸物料应当采取密闭或者喷淋等抑尘措施；输送的物料应当在装料、卸料处配备吸尘、喷淋等防尘设施。

根据《新疆维吾尔自治区大气污染防治行动计划实施方案》指出加大城市扬尘综合整治力度煤堆、料堆、渣堆实现封闭存储。

本次环评结合《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》、新疆维吾尔自治区大气污染防治行动计划实施方案》《污染源源强核算技术指南锅炉》（HJ991-2018）和《工业锅炉污染防治可行技术指南》（H1178-2021）的相关要求，提出本项目无组织扬尘排放控制措施：

（1）项目区煤和灰渣均采取封闭存储。生产所需原煤由汽车运至厂区内封闭式煤场，卸车时可采取喷淋方法来减少煤尘飞扬，有效减少装卸煤产生的扬尘；锅炉产生的灰渣集中贮存在封闭的灰渣库内，灰渣库设置挡尘帘；采取封闭式输送廊道在供热站内进行煤炭运输；落煤点采取喷淋防尘措施；输煤机转运点和煤斗间均采用密封罩、遮尘帘、机械抽风和收尘相结合的除尘措施。脱硫剂石灰石袋装运输到厂区内，在封闭库房内储存。

（2）封闭式煤渣场加设喷洒设施，根据当地气候变化规律定期洒水，有效控制煤场作业扬尘。

（3）除灰除渣机均采用湿式作业，所得灰渣含水率高，无粉尘飞扬。本项目产生的灰渣直接从渣仓排出，由运输车辆直接拉运出厂区，进行综合利用。

(4) 原煤、灰渣的运输过程应加强运输管理，运输过程原煤用篷布遮盖，防止运输过程造成粉尘污染。

(5) 大风天气停止装卸作业，并对灰渣运输车辆采取苫盖措施，减低粉尘的产生。

(6) 厂内道路硬化处理，车辆运输期间加强厂区道路洒水降尘，防止在车辆来往过程造成大量扬尘。

(7) 加强厂区管理，加强绿化。

4.2.1.3. 烟气排放系统

本项目烟气采80m高烟囱进行高空排放，锅炉烟囱高度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中规定的锅炉房总装机容量中烟囱最低允许高度的要求，具体见表6.2-5。

表 6.2-5 锅炉房烟囱最低允许排放高度单位（m）

锅炉房总 装机容量	MW	<0.7	0.7~<1.4	1.4~<2.8	2.8~<7	7~<14	14~<28
	t/小时	<1	1~<2	2~<4	4~<10	10~<20	20~≤40
烟囱最低允许高度(m)		20	25	30	35	40	45

经现场勘查，本锅炉排气筒周边 200m 范围内最高建筑物高度 50m，本锅炉排气筒高度为 80m，满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中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 以上的规定。

4.2.1.4. 烟气排放连续监测系统

烟气排放连续监测系统是为保护环境对烟气排放浓度和排放总量进行控制而设计的烟气排放连续监测 CEMS 系统。系统监测参数能够涵盖二氧化硫、CO<sub>2</sub>、CO、氮氧化物、烟尘、流量、温度、压力、湿度等。

根据环保要求安装烟气排放连续监测系统，安装该系统后要实施对烟气量以及烟气主要污染物烟尘、二氧化硫、氮氧化物的连续监测，监测并计算出瞬时、当天、一月、一年的累积值，做好烟囱烟气的日常监查和数据统计工作。

烟气排放连续监测系统能够及时反映烟囱排放的燃煤烟气情况，有效实施对污染物排放的监控，保证烟气的长期稳定达标排放。

#### 4.2.1.5. 烟气治理措施合理性分析

依据《工业锅炉污染防治可行技术指南》（HJ1178-2021）污染防治可行技术的相关规定，本项目烟气污染防治技术符合性分析见下表。

表 6.2-6 烟气污染防治技术可行性

项目	燃料	预防技术	治理技术	污染物排放水平/（毫克/立方米）				技术特点及适用条件
				颗粒物	二氧化硫	氮氧化物	汞及其化合物	
《工业锅炉污染防治可行技术指南》（HJ1178-2021）可行技术 1	燃煤	① 低氮燃烧	①SNCR+②袋式除尘/电袋复合除尘+③石灰石/石灰—石膏湿法/钠碱法/镁法脱硫	10~30	25~200	120~200 <sup>b</sup>	≤0.05	适用于 10th 及以上锅炉；脱硝还原剂喷射区对流场和温度要求高；层燃炉采用袋式除尘器时宜设置保护措施
本项目	燃煤	① 低氮燃烧	①SNCR+S CR②袋式除尘+③石灰石/石灰—石膏湿法脱硫	9.143	25.168	44.07	≤0.05	116MW 的燃煤锅炉，链条炉采用袋式除尘器时设置保护措施
符合性	符合	符合	符合	符合	符合	符合	符合	符合

b 燃煤层燃炉采用该可行技术实现的氮氧化物排放水平。

经对照《排污许可证申请与核发技术规范锅炉》（HJ953-2018）中的“污染防治可行性技术要求”，本项目选用的除尘、脱硫和脱硝设备满足《排污许可证申请与核发技术规范锅炉》（HJ953-2018）中的“污染防治可行性技术要求”规定。

经查阅《排污许可证申请与核发技术规范锅炉》（HJ953-2018）中的要求，本次选用烟气治理工程的对应除尘、脱硫和脱硝技术可行性。其对比措施如下：

表 6.2-7 燃煤锅炉废气防治措施可行性分析表

废气类别	污染物种类	排放方式	HJ953-2018 中可行技术	本次项目采取措施	可行性
燃煤锅炉	颗粒物	排气筒高度 80m，出口内径 4.0m，出口烟气温度 ≤100℃	湿式除尘器、电除尘器、袋式除尘器、电袋复合除尘器、湿式电除尘器、其他	布袋除尘器	可行
	二氧化硫		石灰石/石灰—石膏法、钠碱法、双碱法、氨法、氧化镁法、烟气循环流化床法、喷	石灰—石膏法脱硫塔	可行
	氮氧化物		低氮燃烧、SNCR 法、SNCR-SCR 联合脱硝、	SCR+SNCR 工艺	可行

		SCR 法、低氮燃烧+SNCR 法、低氮燃烧+ (SNCR-SCR 联合)脱硝、 低氮燃烧+SCR 法、臭氧 氧化结合碱液吸收法、其 他		
	汞及其化 合物	协同控制、其他	/	可行
	烟气黑度	/	/	可行

#### 4.2.2. 废水污染防治措施

##### 4.2.2.1. 废水治理措施

本项目不新增劳动定员，废水主要为生产废水，生产废水主要包括锅炉排污水、软水制备反冲洗废水、脱硫系统废水、车间地面冲洗废水。

锅炉每天运行 24 小时，每天排污 3 次，全部排入厂区沉淀池，经处理后可用于煤场喷淋用水和输煤系统用水；锅炉房软水制备反冲洗废水全部排入厂区沉淀池，进入除渣系统和煤场浇洒；锅炉循环冷却系统水排污水经沉淀池处理后回用渣场或煤场降尘；脱硫废水经脱硫废水处理系统处理后回用脱硫系统循环使用，不外排。

##### 脱硫废水处理系统

本工程脱硫废水处理工艺流程如下：

1) 废水中和：在脱硫废水中进入第一隔槽的同时加入一定量的石灰浆液，通过不断搅拌，其pH值可从5.0左右升至6.0~9.0。

2) 沉淀：废水中的重金属离子（如汞、镉、铅、锌、镍、铜等），碱土金属（如钙和镁），某些非金属（如砷、氟等）均可用化学沉淀的方法去除。除碱金属和部分碱土金属外，多数金属的氢氧化物和硫化物都是难溶的。很多金属的氢氧化物和硫化物的溶度积都很小，因此常用氢氧化物和硫化物沉淀法去除废水中的重金属。

3) 絮凝：经前2步化学沉淀反应后，废水中还有许多细小而分散的颗粒和胶体物质，所以在第3隔槽中加入一定比例的絮凝剂 $\text{FeClSO}_4$ ，使它们凝聚成大颗粒而沉积下来。在废水反应池的出口加入阳离子高分子聚合电解质作为助凝剂，来降低颗粒的表面张力，强化颗粒的长大过程，进一步促进氧化物和硫化物的沉淀，使细小的絮凝物慢慢变成更大、更易沉积的絮状物，同时脱硫废水中的悬浮物也

沉降下来。

4)浓缩/澄清:絮凝后的废水从反应池溢流进入装有搅拌器的澄清/浓缩池中,絮凝物沉淀在底部并通过重力浓缩成污泥,上部则为净水。大部分污泥经污泥泵排到灰浆池,小部分污泥作为接触污泥返回废水反应池,提供沉淀所需的晶核。上部净水通过澄清/浓缩池周边的溢流口自流到净水箱,净水箱设置了监测净水pH值和悬浮物的在线监测仪表,如果pH值和悬浮物达到排水设计标准则通过净水泵外排,否则将其送回废水反应池继续处理,直到合格为止。

脱硫废水经中和、絮凝、沉淀和旋流处理后,排水主要用于干灰搅拌和灰场喷洒。脱硫废水处理工艺图,见图6.2-3。

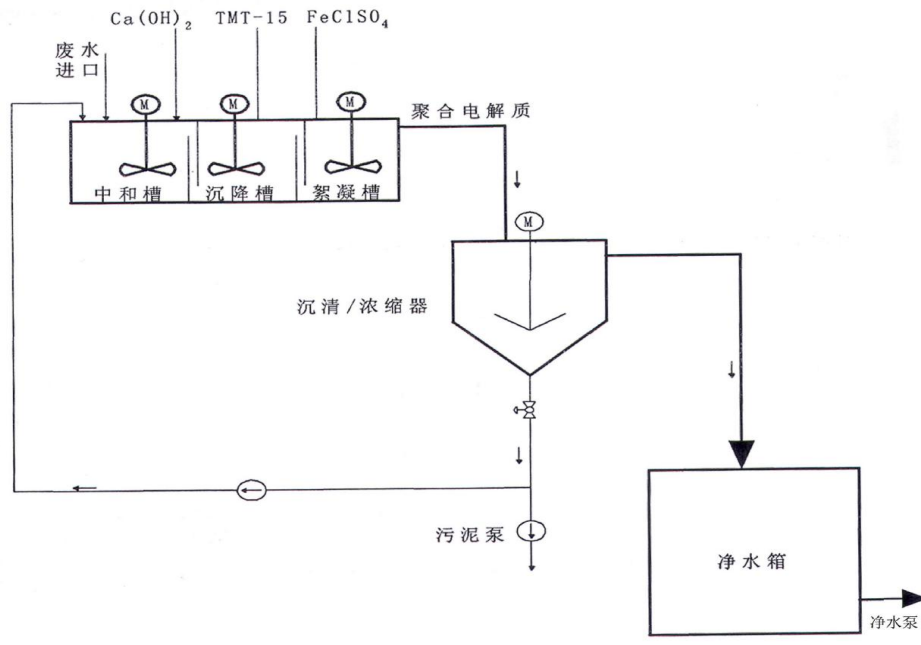


图 6.2-3 脱硫废水处理系统

4.2.2.2. 地下水防渗措施

根据厂区各生产、生活功能单元可能产生污染的地区,划分为重点污染防治区、一般污染防治区。对厂区可能泄漏污染物的地面进行防渗处理,可有效防止污染物渗入地下,并及时地将泄漏/渗漏的污染物收集并进行集中处理。

4.2.2.3. 废水处理措施可行性分析

本项目废水处理措施可行性分析见下表。

表 6.2-8 废水防治措施可行性分析表

可行技术	废水种类	治理技术	排放去向	本项目	符合性



《工业锅炉污染防治可行技术指南》 (HJ1178-2021) 可行技术 1	湿法脱硫废水	pH 调整+沉淀+絮凝+澄清+浓缩+氧化	处理后回用或间接排放	本项目脱硫废水经脱硫废水处理系统处理后回用于脱硫系统	符合
可行技术 4	软化水再生浓盐废水	絮凝+澄清	处理后回用或排至生产废水集中处理系统	经絮凝、沉淀处理后用于除渣系统和脱硫系统	符合
可行技术 5	锅炉排污水	pH 调整+絮凝+澄清		调节 pH 值, 絮凝沉淀用于除渣系统和脱硫系统	符合

#### 4.2.3. 噪声污染防治措施

为控制噪声对厂界及周围敏感目标的影响，本次环评提出以下措施：

(1) 从声源设备上进行噪声控制，设计中尽量选用低噪声设备和工艺，对高噪声设备，订货时向制造厂家提出噪声要求。对一些制造厂家不易达到噪声要求的设备，根据实际情况采取基础隔振、安装隔声罩等措施。

(2) 在设备、管道设计中，注意防振、防冲击，以减轻振动噪声，并应注意改善气体输送时流场状况，在风机吸风口处安装消声器，以减少空气动力噪声。

(3) 对管道采用支架减振，包扎阻尼材料；设备设置隔声屏障，主要声源车间厂房的围护结构装置必要的防噪声材料或加厚围护结构。

(4) 在厂房建筑设计中，应尽量使主要工作和休息场所远离强声源，并设置必要的值班室，对工作人员进行噪声防护隔离。

(5) 在厂区总体布置中统筹规划、合理布局、注重防噪声间距。在厂区、厂前区及厂界围墙内外广泛设置绿化带，进一步降低电厂噪声对周围环境的影响，以满足噪声标准。对容纳主要噪声源建筑周围的地面进行软化处理，如铺设草坪等等。

(6) 运输车辆途经村庄时，必须减速行驶，禁止鸣笛。

(7) 锅炉排汽噪声属于不定期高频偶发噪声，增设排汽口高效排汽消声器，加强运行管理，减少锅炉排汽次数，避免夜间排汽。

(8) 锅炉吹管噪声属于偶发噪声，安装时注意管道卫生，防止大的异物进入管道；选用低噪声阀门，阀门后安装消声器和节流孔板，并设置辅助调节阀以适当分配压降，管道外壁敷设阻尼隔声层；合理设计和布置管线，防止管道急转弯、交叉、截面聚交和 T 型汇流，管线的支撑架要牢固，在振源处设置软接头，在管道穿越建筑物时使用弹性连接；加装消声器；改变吹管方向，避开环境保护

目标；管理上采用公告制度，提前通知周围群众吹管的时间和噪声源强，并避开公众休息时间。

项目采取的上述常规噪声措施技术成熟，简单易行，经济合理，具有针对性，是常用的噪声治理措施。只要经过专业设计、合理的设备选型，噪声控制措施是可靠的，可以达到较好的降噪效果。

4.2.4. 固体废物污染防治措施及其可行性论证

本项目固废主要为锅炉灰渣、脱硫石膏、废离子交换树脂、废机油等和生活垃圾。

锅炉灰渣及脱硫石膏为一般固废，收集后出售综合利用；除尘器废布袋由供货厂家回收再利用；废离子交换树脂由厂家回收处理。废机油（HW08）为危险废物，在危废暂存间储存，委托有资质单位处理，生活垃圾委托环卫部门清运。

危险废物的运输由持有危险废物经营许可证的单位组织实施，并按照相关危险货物运输管理规定执行。本项目危险废物运输采用公路运输方式，运输单位承运危险废物时，应在危险废物包装上按照 GB18597 附录 A 设置标志，运输车辆应按 GB13392 设立车辆标志。危废运输车辆应配备符合有关国家标准以及与所承运的危险货物相适应的应急处拟建项目所产生的各项固体废物全部得到妥善处置以及综合利用。

4.2.4.1. 固体废物污染防治技术可行性分析

本项目产生的固体废物处置技术可行性分析见下表。

表 6.2-9 固体废物污染防治可行性分析表

固废种类	一般工业固	危险废物
	灰渣、炉灰、脱硫石膏、废离子交换树脂、废弃布袋等	废机油、废润滑油等纳入（国家危险废物名录）的危险废物
可行技术	宜优先资源化利用，不能资源化时应按照 GB18599 规定处置	应委托有资质单位处理
本项目废物产生情况	灰渣（飞灰和炉渣）、脱硫石膏收集后作为建筑材料外售；废离子交换树脂集中收集后由厂家回收；废弃布袋集中收集，厂家回收。	废机油、废润滑油集中收集暂存于危废暂存间内，定期交资质单位处置。危险废物的收集、贮存、运输、利用、处置过程应满足危险废物相关法律法规、标准规范的规定，并通过全国固体废物管理信息系统报送相关信息，转移过程应执行《危险废物转移联单管理办法》。
可行性	可行	可行

4.2.4.2. 煤、灰渣运输过程防治措施

（1）合理选择运输线路，避让沿途敏感目标。

(2) 晚24:00至次日8:00禁止运输以防夜间噪声扰民,运煤车辆严禁在城区内路段行驶。

(3) 运煤车、运灰渣车要采取密闭方式,在车辆运输时,应减少装载量,车斗内留有一定的富余空间,避免沿途洒落、产生扬尘。

通过上述措施处理后,本项目煤、灰渣运输过程中对周边环境的影响降至最低。

## 5. 环境影响评价结论及建议

### 5.1. 项目概况

项目名称：塔城市集中供热工程

建设单位：塔城市住房和城乡建设局

建设性质：改扩建

项目投资：项目总投资 10000 万元。其中，环保投资 945 万元，占比 9.45%。

建设用地面积：11958.99 m<sup>2</sup>（约 17.93 亩）

行业类别：D4430 热力生产和供应；

生产制度：全年工作 180d（4320h），日工作 8h，三班制。

劳动定员：劳动定员 30 人。

项目实施计划：建设期 1 年（12 个月）。

建设地点：项目位于塔城市塔城市天元路 5 号（塔城市天诚热力有限公司西区热源站内），地理坐标为 E82 度 57 分 10.154 秒，N46 度 44 分 25.717 秒。项目区南侧为苗圃，北侧为空地，东侧为道路，西侧为货场。

建设规模：建设一台 116MW 燃煤热水锅炉及配套厂房以及其他配套设施。本项目仅针对燃煤锅炉进行评价，供热管网工程不在本次范围内。

### 5.2. 产业政策符合性分析结论

本工程为集中供热改造工程，属于国家《产业结构调整指导目录（2024 年本）》“鼓励类”中的“二十二、城镇基础设施，11、城镇集中供热建设和改造工程”，为国家鼓励类项目。

本项目符合《大气污染防治行动计划》《自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划》《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件（修订）》。

### 5.3. 选址合理性分析结论

本项目用地是公共设施用地。评价范围内无国家、省、市级自然保护区、名胜古迹及水源地，周边道路等基础设施良好，交通十分便捷，地理位置优越。项目建设通过采取严格的环境保护措施后，排放的污染物均得到了合理的处理、处置，满足国家排放标准，从环境保护角度而言，选址合理。

### 5.4. 综合评价结论

本项目建设符合国家产业政策及相关规划的要求，通过采取污染防治措施，能够实现污染物达标排放。经预测，对外环境影响较小，能够满足环境质量标准要求；总量控制指标能够落实；清洁生产指标达到国内先进水平；并制定了详细的环境应急预案；本项目在严格落实“三同时”制度及本评价所提出的各项污染防治措施的前提下，从环境保护角度分析是可行。