

甘肃（天水）国际陆港城市市政基础设施工程
B区热源厂工程环境影响报告书

（公示稿）

项目征求意见稿

建设单位：甘肃天水陆港建设开发有限公司

环评单位：甘肃世洲环保工程技术有限公司

编制日期：二〇二一年十一月

目 录

概 述.....	0
1.总论.....	5
1.1 编制依据.....	5
1.2 评价目的及评价原则.....	8
1.3 环境影响因素与评价因子.....	9
1.4 环境功能区划.....	10
1.5 评价标准.....	11
1.6 评价等级及评价范围.....	14
1.7 环境保护目标及主要环境敏感点.....	21
2.建设项目工程分析.....	23
2.1 工程概况.....	23
2.2 工艺流程分析.....	34
2.3 污染源强分析.....	43
2.4 总量控制.....	63
2.5 产业政策、选址及平面布置分析.....	64
3.环境现状调查与评价.....	69
3.1 自然环境概况.....	69
3.2 环境质量现状调查与评价.....	78
4.施工期环境影响分析.....	84
4.1 施工期环境空气影响分析.....	84
4.2 施工期废水环境影响.....	85
4.3 施工期噪声环境影响分析.....	85
4.4 施工期固废环境影响分析.....	87
4.5 生态环境影响分析.....	87
4.6 小结.....	88

5.运营期环境影响评价.....	89
5.1 大气环境影响评价.....	89
5.2 水环境影响预测与评价.....	98
5.3 声环境影响预测与评价.....	103
5.4 固体废物环境影响分析.....	107
5.5 土壤环境影响评价.....	109
5.6 环境风险评价.....	111
6.环保措施及可行性论证.....	122
6.1 施工期环境保护及污染控制措施措施.....	122
6.2 运营期环境保护措施及可行性分析.....	125
7.环境经济损益分析.....	144
7.1 环境效益分析.....	144
7.2 环境经济损益分析.....	144
7.3 社会效益分析.....	146
8.环境管理与监控计划.....	147
8.1 环境管理.....	147
8.2 环境监测计划.....	154
8.3 建设项目环境保护“三同时”竣工验收内容.....	156
9.结论与建议.....	159
9.1 结论.....	159
9.2 建议.....	164

项目征求意见稿

项目征求意见稿

概 述

一、项目背景

1、甘肃（天水）国际陆港城概况

甘肃（天水）国际陆港城位于天水市麦积区三阳川，处于天水市五区三县规划中的中心地带，涉及麦积区渭南镇、中滩镇、石佛镇部分用地，规划基地东起毛村，西至卦台山东侧的环城西路，北起民志路，南至西秦岭北支系山脉北麓，规划范围面积约 18.13 平方公里。

甘肃(天水)国际陆港城的功能定位为：陇东南综合交通枢纽与物流产业基地；以始祖文明和生态旅游为特色的田园陆港新城。以铁路货运物流中心建设为契机和支撑，以陆港物流为核心，打造集信息服务、展示交易、多式联运、保税仓储、现代物流、出口加工、生活配套等功能于一体，立足天水及陇东南地区的陆港型综合性陆港城。

甘肃（天水）国际陆港城的功能布局结构为“一核、二区、三园、四心”的总体布局。即：一个综合服务核、两个生活配套区、三大产业园和四个中心，建设面积为 13.84 平方公里。

2、甘肃（天水）国际陆港城供热规划

根据《甘肃（天水）国际陆港城控制性详细规划》中对供热范围的总体规划布局，将天水国际陆港城划分为“一个综合服务核、两个生活配套区、三大产业园和四个中心的格局”，同时渭河、葫芦河在本规划区内穿城而过，以及规划区内铁路线的走向，本着供热热源尽量靠近负荷中心，且供热管网尽可能少的穿越河流主干线、及铁路线的原则，将供热范围分为 A、B、C 三个分区，规划建设 3 座热源厂。其中，B 区处于甘肃（天水）国际陆港城的东南角，渭河以南区域，北至辅相路，南至川相路，西起观化路，东至麦甘公路，主要为公路物流中心、铁路物流中心、生活配套南区用地，用地性质包含工业用地、仓储物流用地以及住宅、公建用地。

3、项目建设的必要性

甘肃天水陆港建设开发有限公司于 2020 年 4 月委托中国市政工程西北设计研究院有限公司编制了《甘肃（天水）国际陆港城市市政基础设施工程可行性研究

报告（B 区热源厂工程）》，建设内容主要为 B 区的热源厂。项目建设的必要性如下：

（1）根据国家能源政策及供热专项规划，集中供热的各项配套设施一并投入建设，可以最大限度的限制逐步落户的企业设置分散的燃煤小热源厂，从而降低对城区的环境污染，提高冬季空气质量，而且集中供热配套的供热管网随着新建道路一并敷设，可避免重复开挖道路后造成浪费，所以建设本项目是十分必要的，集中供热工程作为城市基础设施必须先行。

（2）集中供热是现代化城市的基础设施之一，也是衡量城市公用事业水平的一项重要指标。实行集中供热，能够为城区提供稳定、可靠、高品质的热源，能够有效节约能源、减轻大气污染，对合理利用城市有效空间，美化城市环境，提高人民生活水平，方便居民日常生活具有重要意义，其社会效益和环境效益十分显著。

（3）本项目的建设能实现陆港城的集中供热，完善基础设施建设的同时，减轻了城区的环境污染，解决了陆港城的供暖问题，促进了陆港城的发展，并对招商引资发挥了一定的作用。

（4）2017 年 9 月 6 日，以住建部牵头的国家四部委（住房城乡建设部、国家发展改革委、财政部、能源局）发布了《关于推进北方采暖地区城镇清洁供暖指导意见》（建城[2017]196 号），要求各地区根据经济发展水平、群众承受能力、资源能源状况等条件，科学选择清洁供暖方式，加快燃煤供暖清洁化，因地制宜推进天然气、电供暖，宜气则气、宜电则电，满足取暖需求。

（5）项目建成后，可改善陆港城的投资环境，促进陆港城的经济发展，提高居民的生活质量，改善陆港城的卫生面貌和生态环境。对吸引外资和活跃商品贸易都有重要的意义。

综上所述，本工程的建设可满足陆港城 B 区的供热需要，对于提高居民居住环境质量和生活条件，美化城市，符合国家“清洁采暖”的政策方向，其意义非常重大，环保、节能和社会效益十分显著。

二、环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》等有关法律法规中相关规定，该项目的建设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》（2021年版），本项目属“四十一、电力、热力生产和供应业 91、热力生产和供应工程，燃煤、燃油锅炉总容量 65 吨/小时（45.5兆瓦）以上”，本项目应编制环境影响报告书。受甘肃天水陆港建设开发有限公司委托，甘肃世洲环保工程技术有限公司承担了该项目的环境影响评价工作。本次环境影响评价的工作过程主要包括以下三个阶段。

（1）调查分析和工作方案制定阶段

接受委托后，按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)要求，研究国家和地方有关环境保护的法律法规、政策、标准及相关规划等，并研究相关技术文件和其他有关文件，明确本项目的评价重点，识别环境影响因素、筛选评价因子，对项目进行初步工程分析。对项目选址地进行实地踏勘，对项目地块及周围地区自然、气象、项目所在地周围污染源分布情况进行了调查分析，确定项目环境保护目标、环评工作等级、评价范围和标准。

（2）分析论证和预测评价阶段

①收集项目区域大气、水环境、声环境等现状监测资料，并进行分析。

②收集建设项目所在地气象资料、环境特征资料包括自然环境。完成环境现状调查与评价章节。

③对建设项目进行工程分析。完成大气环境影响预测与评价、水环境影响预测与评价、声环境影响预测与评价等。

（3）报告书编制阶段

在对各环境要素预测分析的基础上，提出切实有效的污染防治措施，重点对环境空气进行研究论证，并给出污染物排放清单，形成建设项目环境影响结论。在现场调查、资料收集和咨询相关部门意见的基础上，按照《建设项目环境影响评价技术导则》要求以及国家与地方的有关环境保护法律、法规的规定，结合项目建设特点，针对项目建设可能带来的环境影响进行了预测分析，并提出相应的污染防治措施和生态保护措施。最终本着科学、公正、客观、严谨”的态度，我公司于 2021 年 12 月编制完成了《甘肃（天水）国际陆港城市政基础设施工程B区热源厂工程环境影响报告书（征求意见稿）》。

三、项目特点

本项目为甘肃（天水）国际陆港城B区热源厂的建设，不涉及供热管网及热

力站。项目主体工程为4台58MW循环流化床锅炉，同时配套建设灰渣棚、煤棚、储油罐区、废气处理系统、污水处理等设施、机修车间、变配电室、水处理间、综合办公楼等。本工程建成投产后，将实现集中供热面积335.38万 m^2 ，供热负荷204.54MW。该项目总投资24304.99万元，其中环保投资2387.9万元，占总投资的9.82%。

项目燃料选用清洁煤，产生的链条锅炉烟气采用“低氮燃烧+炉内喷钙+SNCR+SCR联合脱硝+布袋除尘器+石灰-石膏法脱硫除尘”工艺处理后，污染物排放能够满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表1规定的污染物排放限值要求（ SO_2 ：100 mg/m^3 、 NO_x ：100 mg/m^3 、烟尘：30 mg/m^3 、汞及其化合物0.03 mg/m^3 ）。项目生产过程锅炉排污水及水处理间产生的废水经处理后优先回用于煤堆场、除灰渣系统等洒水抑尘；脱硫废水经脱硫废水系统处理后回用；机泵冷却废水经污水管网排入甘肃（天水）国际陆港城规划建设污水处理厂处理；生活废水经化粪池预处理后进山甘肃（天水）国际陆港城规划建设污水处理厂处理。

四、分析判定相关情况

本项目符合国家产业政策，符合相关规划要求，也符合“三线一单”相关管控要求。

（1）产业政策相符性

根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》中规定，本项目属于鼓励类中的第二十二条“城镇基础设施”中的第11小项“城镇集中供热建设和改造工程”，项目建设符合国家产业政策。

（2）规划符合性分析

项目所在地属于公共设施用地，符合甘肃（天水）国际陆港城控制性详细规划（2016-2030年）土地利用规划要求。

五、关注的主要环境问题

根据项目特点，本次评价主要关注的环境问题包括：

（1）项目热源厂污染物产生及污染防治措施的经济技术可行性，关注项目所采用的污染防治措施是否能够实现废气长期稳定排放要求；

（2）关注大气环境影响的可接受性。重点关注大气污染物排放对周围敏感

点的影响。

(3) 关注固体废物全部综合利用及合理处置的可行性。

(4) 关注项目废水处理措施和地下水的防渗相关措施，分析项目运营对区域水环境的影响。

六、环境影响评价结论

根据预测，本工程主要污染物占标率较小，从环境空气影响角度分析，本工程运营后，与替代削减源污染物排放量对比，本项目热源厂锅炉烟气中的主要污染物排放量均有所减少，且本工程贡献值远低于环境空气质量标准，污染物增加量很小，同时本工程建成后将通过集中供暖替代周边居民散煤燃烧，综上，项目一定程度上有利于对周围环境空气的改善。综上所述，企业在按照设计要求落实好各项环保措施的前提下，从环境空气影响角度分析，项目建设和可行。

项目征求意见稿

1.总论

1.1 编制依据

1.1.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法（修正）》（2018年12月29日）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日施行）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日修订）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016年4月29日修订）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日实施）；
- (8) 《中华人民共和国节约能源法》（2018年10月26日修订）；
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年7月1日施行）；
- (10) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018年10月26日修订）；
- (11) 《中华人民共和国水法》（2016年7月修订）；
- (12) 《中华人民共和国城乡规划法》（2015年04月修订）。

1.1.2 部门规章与规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第44号）；
- (2) 关于修改《建设项目环境影响评价分类管理名录》部分内容的决定（部令第1号）；
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》，2017年7月16日修订，国务院第253号令；
- (4) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）；
- (5) 《国务院印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）；
- (6) 《国务院印发节能减排综合性工作方案的通知》（国发〔2007〕15号）；
- (7) 《国务院印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）；
- (8) 《国务院印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22号）；
- (9) 关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》

的通知，（环发〔2014〕197号）；

（10）《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30号）

（11）《全国生态环境保护纲要》，2000年11月26日起施行；

（12）《“十三五”生态环境保护规划》（国发〔2016〕65号）；

（13）《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年12月）；

（14）环保总局令第28号《污染源自动监控管理办法》；

（15）生态环境部令第4号《环境影响评价公众参与办法》（2018.7.16）；

（16）环保部令第34号《突发环境事件应急管理办法》；

（17）环保部令第35号《环境保护公众参与办法》；

（18）环保部令第39号《国家危险废物名录》；

（19）环保部公告2017年第16号《关于发布〈排污单位自行监测技术指南总则〉等三项国家环境保护标准的公告的公告》；

（20）环境保护部环发〔2010〕10号文《关于发布〈火电厂氮氧化物防治技术政策〉的通知》（2010年1月27日发布施行）；

（21）环境保护部环发〔2010〕23号文《关于发布〈燃煤电厂污染防治最佳可行技术指南（试行）〉的通知》（2010年2月20日发布施行）；

（22）国家发展和改革委员会、科学技术部、工业和信息化部、财政部、国土资源部、环境保护部、住房和城乡建设部、交通运输部、国家税务总局、国家质量监督检验检疫总局令第19号《粉煤灰综合利用管理办法》（2013年1月5日联合发布施行）；

（23）《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》国环规环评〔2017〕4号，2017年11月22日。

1.1.3 地方法规

（1）《甘肃省环境保护条例》（2020年1月1日施行）；

（2）《甘肃省人民政府关于环境保护若干问题的决定》，（2019年1月1日）；

（3）《甘肃省大气污染防治条例（2018年修订）》（2019年1月1日施行）；

（4）《甘肃省打赢蓝天保卫战三年行动作战方案（2018-2020年）》（甘政发〔2018〕68号）；

- (5)《关于〈甘肃省地表水功能区划(2012-2030年)〉的批复》(甘政函(2013)4号);
- (6)《甘肃省循环经济总体规划》(国函〔2009〕150号);
- (7)《天水市2019-2020年冬季大气污染防治工作实施方案》;
- (8)《甘肃省人民政府关于贯彻落实国务院大气污染防治行动计划的实施意见》(甘政发〔2013〕93号);
- (9)《天水市“十三五”节能减排工作实施方案》(天政发〔2018〕92号);
- (10)《天水市2019年度水污染防治实施方案》(天政办发〔2019〕9号);
- (11)《天水市“十三五”环境保护规划》,天政办发〔2017〕51号;
- (12)《甘肃省发展和改革委员会关于印发试行甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单的通知》(甘发改规划[2017]752号);
- (13)《甘肃省发展和改革委员会关于印发试行甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单的通知》(甘发改规划[2017]752号);
- (14)《甘肃省人民政府关于印发甘肃省土壤污染防治工作方案的通知》(甘政发〔2016〕112号),2016年12月28日;
- (15)《甘肃省人民政府关于印发甘肃省水污染防治工作方案(2015-2050年)的通知》(甘政发〔2015〕105号)。

1.1.4 技术导则与规范

- (1)《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》(HJ2.1-2016);
- (2)《环境影响评价技术导则-地表水环境》(HJ2.3-2018);
- (3)《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016);
- (4)《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018);
- (5)《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2009);
- (6)《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2011);
- (7)《环境影响评价技术导则 土壤环境》(试行)(HJ 964-2018);
- (8)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (9)《大气污染防治工程技术导则》(HJ2000-2010);
- (10)《水污染治理工程技术导则》(HJ2015-2012);
- (11)《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ2035-2013);

- (12) 《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012);
- (13) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017);
- (14) 《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》(HJ 820-2017);
- (15) 《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》;
- (16) 《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ884-2018);
- (17) 《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ888-2018);
- (18) 《烟囱设计规范》(GB50051-2013);
- (19) 企业突发环境事件风险分级方法》(HJ 941-2018);
- (20) 《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ 589-2010);
- (21) 《固体废物鉴别准则通则》(GB34330-2017);
- (22) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》(2017年10月1日);
- (23) 《环境保护图形标志—固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2-1995);
- (24) 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)

及其修改单;

- (25) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单;
- (26) 《工业锅炉及炉窑湿法烟气脱硫工程技术规范》(HJ462-2009);
- (27) 《火电厂烟气脱硫工程技术规范 石灰石/石灰-石膏法》(HJ/T179-2005);
- (28) 《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》(HJ562-2010)。

1.1.5 其他相关文件

- (1) 环境影响评价委托书;
- (2) 《甘肃（天水）国际陆港城市市政基础设施工程可行性研究报告（B区热源厂工程）》（中国市政工程西北设计研究院有限公司，2020年4月）;
- (3) 《甘肃（天水）国际陆港城控制性详细规划》（上海同济城市规划设计研究院，2018年2月）
- (4) 建设单位提供的其他有关项目的文件。

1.2 评价目的及评价原则

1.2.1 评价目的

- (1) 通过对本项目区域自然环境、噪声环境和空气环境现状调查及收集资

料，了解项目周围环境质量状况；

(2) 通过对本项目工艺流程的分析，确定各环节污染源的排放情况，分析本项目工程设计采用的污染治理措施的合理性、可行性和可靠性，经治理后的污染源是否能满足稳定达标排放的要求，并对工程分析中发现的问题提出相应的改进措施和建议，明确提出本次环保污染治理措施及生态恢复措施的可行性；

(3) 分析、预测和评估项目实施后对评价区的环境影响范围和程度及变化，并提出本项目环境保护监测计划。

(4) 根据预防为主，防治结合的原则和污染物总量控制的要求，制定避免污染、减少污染和防止破坏环境的对策措施；

(5) 通过对各环境要素的评价，结合国家及地方环保政策的要求，最终从环保角度回答工程的可行性，为工程设计和环境管理提供科学依据。

1.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

(1) 依法评价原则

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境质量。

(2) 科学评价原则

采用科学、规范的环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点原则

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响（大气环境影响、固体废物环境影响、声环境影响等）予以重点分析和评价。

1.3 环境影响因素与评价因子

1.3.1 环境影响因素

项目评价时段分为施工期和运营期。根据项目不同时段的行为及项目实施可能涉及到的一些基本环境要素，利用矩阵法，对本工程的环境影响因素进行筛选，详见表 1.3-1。

表 1.3-1 环境影响要素识别与筛选

要素	影响因子	施工期	运营期
----	------	-----	-----

		物料运输	材料堆放	施工人员活动	锅炉运行	附属设备运行
自然环境	水环境		▲1	▲1	■1	■1
	空气环境	▲1	▲1		■1	
	声环境	▲1			■2	■1
	固体废物			▲1	■1	

注：▲短期不利影响；■长期不利影响；△短期有利影响；□长期有利影响；1、2、3表示影响程度增加。

1.3.2 评价因子

根据项目所在区域的环境背景特征及项目特征，结合上述环境影响因素识别结果，本项目各环境要素的评价因子筛选结果见表 1.3-2。

表 1.3-2 环境影响评价因子筛选结果

环境要素	评价类别	评价因子
大气环境	现状评价	SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、VOCs 及其化合物、TSP
	影响评价	PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、Hg
地表水环境	现状评价	pH、水温、DO、电导率、氨氮、高锰酸盐指数；
	影响评价	
声环境	现状评价	
	影响评价	L _{eq} (A)
固废	影响分析	灰渣、脱硫渣、生活垃圾、废催化剂、废离子交换树脂、脱硫废水处理污泥
生态	影响分析	土地利用、植被现状
土壤	现状评价	砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃
	评价因子	砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃

1.4 环境功能区划

1.4.1 环境空气功能区划

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的功能区分类，评价区所在区域为环境空气质量功能二类区。

1.4.2 地表水环境功能区划

根据《甘肃省地表水功能区划（2012-2030年）》（2012年8月），项目所在区域地表水体为渭河，属于“渭河甘谷、秦城工业、农业用水区”，起始断面为渭水峪，终止断面为藉河入口，目标水质执行III类。

地表水水功能区划详见图 1.4-1。

1.4.3 声环境功能区划

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中功能判别规定，项目所在地声环境功能区为 2 类区。

1.4.4 生态环境区划

根据《甘肃省生态功能区划》划分，项目所在地属秦巴山地森林生态区——秦岭山地森林生态亚区—天水南部农林生态功能区。甘肃省生态功能区划见图 1.4-2。

1.4.5 地下水功能区划

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），项目区内地下水主要适用于集中式生活饮用水水源及工业用水的要求，因此项目所在区地下水质量为III类。

1.5 评价标准

1.5.1 环境质量标准

（1）环境空气质量标准

大气环境质量评价执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，具体限值详见表 1.5-1。

表 1.5-1 环境空气质量标准 单位： $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$

污染物名称	取值时间	浓度限值
SO ₂	年平均	60
	24 小时平均	150
	1 小时平均	500
NO ₂	年平均	40
	24 小时平均	80

PM ₁₀	1 小时平均	200
	年平均	70
	24 小时平均	150
PM _{2.5}	年平均	35
	24 小时平均	75
CO	24 小时平均	4000
	1 小时平均	10000
O ₃	日最大 8 小时平均	160
	1 小时平均	200
TSP	年平均	200
	24 小时平均	300
Hg	年平均	0.05

(2) 地表水环境质量标准

现目区地表水质量执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水域标准, 详见表 1.5-2。

表 1.5-2 地表水环境质量标准 (单位: mg/L, pH 除外)

序号	项目名称	标准限值	序号	项目名称	标准限值
1	pH 值	6~9	11	总磷	≤0.2
2	粪大肠菌群	≤10000	12	锌	≤1.0
3	COD _{cr}	≤20	13	镉	≤0.005
4	BOD ₅	≤4	14	铅	≤0.05
5	氨氮	≤1.0	15	铜	≤1.0
6	石油类	≤0.05	16	铬(六价)	≤0.05
7	氟化物	≤1.0	17	硫化物	≤0.2
8	挥发酚	≤0.005	18	氰化物	≤0.2
9	砷	≤0.05	19	高锰酸盐指数	≤6
10	汞	≤0.0001	20	硒	≤0.01

(3) 声环境质量标准

项目区声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准要求, 详见表 1.5-3。

表 1.5-3 声环境质量标准

标准	昼间	夜间
2 类	60	50

1.5.2 污染排放标准

(1) 废气污染物排放标准

①根据环保部答复陕西省环境保护厅的文件《关于部分供热及发电锅炉执行大气污染物排放标准有关问题的函》(国环法[2014]179 号), 单台处理 65t/h 以上除层燃炉、抛煤机炉外的燃煤、燃油、燃气锅炉, 无论其是否发电, 均应执行《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011) 中相应污染物排放控制要求, 本项

目单台锅炉出力 58MW (>65t/h) 的燃煤锅炉，应执行《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011) 中表 1 的污染物排放标准，排放限制详见表 1.5-4。

表 1.5-4 火电厂大气污染物排放标准 单位: mg/m³

污染物项目	燃煤锅炉限值	污染物排放监控位置
颗粒物	30	烟囱或烟道
二氧化硫	100	
氮氧化物	100	
汞及其化合物	0.03	
烟气黑度(林格曼黑度, 级)	1	烟囱排放口

②碎煤机室、转运楼等其他有组织粉尘执行《大气污染综合排放标准》(GB16297-1996) 中标准，煤堆场无组织粉尘执行《大气污染综合排放标准》(GB16297-1996) 中表 2 无组织排放浓度监控限值，见表 1.5-5；

表 1.5-5 大气污染综合排放标准 单位: mg/m³

污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	排气筒高度 (m)	排放速率 (kg/h)	无组织排放监控浓度限值	
				监控点	浓度 (mg/m ³)
颗粒物	120	15	3.5	周界外浓度最高点	1.0
		20	4.75		
		30	7.5		
		40	10		
		50	15		
		60	20		

③食堂废气

食堂油烟排放参照执行《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)小型标准，具体标准见表 1.5-6。

表 1.5-6 饮食业油烟排放标准

规模	小型	中型	大型
基准灶头数	≥1, <3	≥3, <6	≥6
对应灶头总功率(10 ⁸ J/h)	≥1.67, <5.00	≥5.00, <10	≥10
对应排气罩灶面总投影面积(m ²)	≥1.1, <3.3	≥3.3, <6.6	≥6.6
最高允许排放浓度(mg/m ³)	2.0		
净化设施最低去除效率(%)	60	75	85

(2) 废水污染物排放标准

项目生活污水、生产废水执行《污水综合排放标准》(GB31962-2015) 中三级标准，见表 1.5-7。

表 1.5-7 污水综合排放标准 单位: mg/L (pH 除外)

pH 值	COD	BOD	悬浮物	动植物油	氨氮
6~9	500	300	400	100	/

脱硫废水经脱硫系统处理后满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）后回用于脱硫，具体见表 1.5-8。

表 1.5-8 城市污水再生利用工业用水水质标准 单位：mg/L（pH 除外）

pH 值	SS	BOD	COD	铁	锰
6.5~8.5	-	10	60	0.3	0.1
氯离子	二氧化硅	总硬度	总碱度	硫酸盐	氨氮
250	30	450	350	250	10
总磷	溶解性总固体	石油类	余氯	粪大肠菌群	阴离子表面活性剂
1	1000	1	0.05	2000	0.05

(3) 噪声污染排放标准

施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），详见表 1.5-9。

表 1.5-9 建筑施工场界环境噪声排放标准

昼间	夜间
70	55

运营期热源厂厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类值。见表 1.5-10。

表 1.5-9 工业企业厂界环境噪声排放标准 等效声级 Leq（dB）

功能区	昼间	夜间
2 类	60	50

(4) 土壤环境

本项目土壤环境执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中表 1 第二类用地筛选值标准。

(5) 固废污染物排放标准

本项目运营期灰渣、脱硫渣等一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）。脱硝过程中产生的废催化剂、水处理设备产生的废离子交换树脂等为危险废物，执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012），危险废物由相关处理资质的单位处理。

1.6 评价等级及评价范围

1.6.1 环境空气评价等级及评价范围

(1) 评价等级

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中5.3节工作等级的确定方法,结合项目工程分析结果,选择正常排放的主要污染物及排放参数,采用附录A推荐模型中的AERSCREEN模式计算项目污染源的最大环境影响,然后按评价工作分级判据进行分级。

① P_{\max} 及 $D_{10\%}$ 的确定

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中最大地面浓度占标率 P_i 定义如下:

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

P_i ——第*i*个污染物的最大地面空气质量浓度占标率, %;

C_i ——采用估算模型计算出的第*i*个污染物的最大地面空气质量浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

C_{0i} ——第*i*个污染物的环境空气质量标准, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

②评价等级按下表的分级判据进行划分

表1.6-1 评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	$P_{\max} \geq 10\%$
二级评价	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级评价	$P_{\max} < 1\%$

③评价工作等级的确定

本项目所有污染物的正常排放的污染物的 P_{\max} 和 $D_{10\%}$ 预测结果见表1.6-2。

表1.6-2 P_{\max} 和 $D_{10\%}$ 预测和计算结果一览表

污染源名称		评价因子	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C_{\max} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P_{\max} (%)	$D_{10\%}$ (m)
有组织 排放	热源厂烟囱	SO ₂	500	14.57	9.20	/
		NO _x	250	29.48	16.67	1150
		PM ₁₀	450	5.17	1.30	/
		汞	0.3	0.005	1.56	/
	碎煤机室排气筒	PM ₁₀	450	6.02	1.34	/
	转运楼排气筒	PM ₁₀	450	3.26	0.72	/
	灰渣仓排气筒	PM ₁₀	450	0.75	0.17	/
石灰粉仓	PM ₁₀	450	0.02	0.004	/	

由表 1-4 可知，本项目最大地面环境空气质量浓度占标率 $P_{\max}=16.67$ （热源厂锅炉烟囱排放的氮氧化物）， $P_{\max}\geq 10\%$ ，依据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），确定环境影响评价工作等级为一级。

（2）评价范围

本项目大气环境评价范围以热源厂厂区中心为中心，边长为 5km 的矩形区域，项目大气评价范围图见图 1.6-1。

1.6.2 声环境评价等级及评价范围

（1）评价等级

根据该项目的污染特征、环境特征和《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009）中有关评价工作分级的规定，确定本次声环境影响评价等级，声环境评价等级判定详见表 1.6-4 和表 1.6-5。

表 1.6-4 声环境评价等级判定表

影响因素 评价等级	声环境功能区	声级增量	影响人口变化	备注
一级	0 类	$>5\text{dB}$	显著	三个因素独立只要满足任意一项
二级	1 类, 2 类	$\geq 3\text{dB}$ ~ 5dB	较多	
三级	3 类, 4 类	$< 3\text{dB}$	不大	

表 1.6-5 本项目声环境影响评价等级

环境要素	评价等级
功能区	2 类区
噪声增加值	$< 3\text{dB}$
影响人口	变化不大
评价等级	二级

本项目运营期的噪声主要为鼓风机、引风机、水泵类设备以及运输车辆交通噪声，噪声源强为 80-105dB(A)，经调查，项目周边有居民敏感点，声环境执行 2 类标准，经噪声结果预测分析，本项目建设前后评价范围内敏感目标的噪声级增高量为 0.08dB(A)，声级增高量在 3 dB(A) 以下，且受本项目噪声影响的人口变化不大，根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009）中噪声对环境影响评价等级的划分原则，确定本项目声环境影响评价等级为二级。

（2）评价范围

根据调查，本项目周边有环境敏感点，声环境评价范围为热源厂厂界外 200m 范围，项目热源厂声环境评价范围见图 1.6-2。

1.6.3 地表水环境评价等级及评价范围

(1) 评价等级

本工程排放的废水有生产废水和生活污水，生产废水排入市政管网，生活废水经化粪池处理后进入市政污水管网，废水量为 $147.67\text{m}^3/\text{d}$ ($18311.08\text{m}^3/\text{a}$)，根据《环境影响评价技术导则-地面水环境》(HJ2.3-2018)，地面水环境影响评价等级的确定应按照表 1.6-6 进行确定。

表 1.6-6 地面水环境影响评价等级分级判据

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 $Q/(\text{m}^3/\text{d})$ 水污染物当量数 $W/(\text{无量纲})$
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600050$
二级	直接排放	
三级 A	直接排放	$Q < 20000$ 或 $W < 6000$
三级 B	间接排放	

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。

注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量 ≥ 500 万 m^3/d ，评价等级为一级；排水量 < 500 万 m^3/d ，评价等级为二级。

注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。

注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定位三级 B。

注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水作用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

本项目废水排放量为 $147.67\text{m}^3/\text{d}$ ($18311.08\text{m}^3/\text{a}$)，污水排入市政污水管网，根据上表确定本项目地表水环境评价等级为三级 B。

本项目本工程为集中供热项目，废水为生产废水和生活污水，本项目废水排至市政污水管网后最终进入市政污水处理厂，本项目废水排放属于间接排放，根

据《环境影响评价技术导则-地面水环境》(HJ2.3-2018)要求“排放方式为间接排放的建设项目的评价等级为三级B”；因此，本工程的地表水环境影响评价等级为三级B。

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则-地面水环境》(HJ2.3-2018)，评价等级低于三级的项目，只进行一般性评述，不进行地面水环境影响评价，只需按照规定，所排放污染物类型、数量给排水情况、排水去向等，因此本次地面水环境影响评价不划定评价范围。

1.6.4 地下水环境评价等级及评价范围

根据建设单位提供资料，本项目热源厂仅在供暖期点火一次，点火用柴油在供暖前购买，点火用柴油不储存。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)，热力生产和供应工程属于IV类建设项目，不进行地下水影响评价工作。

1.6.5 生态环境评价等级及评价范围

(1) 评价等级

根据项目污染特征、环境特征和《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2011)，生态环境评价工作等级划分依据见表1.6-7。

表 1.6-7 生态环境评价等级划分依据

影响区域生态敏感性	工程占地(含水域)范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $\geq 2\text{km}^2 \sim 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 50\text{km} \sim 100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

本工程热源厂占地面积 31763.619m^2 (约合47.65亩)，供热一级管网 $2 \times 6.783\text{km}$ (双管)，根据现场调查，项目区不涉及特殊生态敏感区和重要生态敏感区，本项目热源厂占地面积小于 2km^2 ，供热管网长度小于 50km ，因此，根据《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2011)评价工作等级划分原则，确定本项目生态评价等级为三级。

(2) 评价范围

本工程热源厂施工均在永久占地范围之内，无临时占地，永久占地为项目厂

界占地范围的 60005m²（90 亩），因此，本项目生态评价范围以热源厂厂界外延 500m 的范围。

1.6.6 土壤环境评价等级及评价范围

(1) 评价等级

① 土壤环境影响评价项目类别

本项目为热源厂项目，属于污染影响型，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964—2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别，本项目属于 III 项目。

② 污染影响型

本工程热源厂永久占地面积 60005m²，因此判定项目属于中型；根据现场调查，本项目周边存在耕地、居民区等，按照污染影响型敏感程度分级表，具体见表 1.6-8，本项目敏感程度为敏感。

表 1.6-8 污染影响性敏感程度分级

敏感程度	判定依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

③ 影响评价工作等级

根据土壤环境影响评价项目类别，占地规模与敏感程度划分评价工作等级，具体见表 1.6-9。

表 1.6-9 污染影响型评价工作等级划分表

	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

根据本项目类别及污染影响型敏感程度判定，本项目土壤环境影响评价等级为三级。

(2) 评价范围

本项目永久占地为项目厂界占地范围的 60005m²（90 亩），根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964—2018）中表 5 确定本项目土壤环境

评价范围为热源厂占地及占地范围外 50m。

1.6.7 环境风险评价等级及评价范围

本项目危险物质影响环境的途径主要为大气环境及地下水环境，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018），项目危险物质与工艺系统危害性（P）的等级为极度危害（P4），大气环境敏感程度为环境低度敏感区（E3），地下水环境敏感程度为环境低度敏感区（E3）。

本项目环境源主要为热源厂点火用柴油，柴油用量为 0.2t，项目环境风险源以及 Q 值计算具体见表 1.6-8。

表 1.6-8 建设项目 Q 值确定

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在量 qn/t	临界量 qn	危险物质 Q 值
1	柴油	/	17	500	0.007
项目 Q 值 Σ					0.007

经计算本项目 Q 为 0.007，因此， $Q < 1$ ，该项目环境风险潜势为 I。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）评价工作等级划分要求，具体划分见表 1.6-9。确定本项目环境风险评价等级为简单分析。

表 1.6-9 评价工作级别划分

环境风险潜势	IV+、IV	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a

a 是相对于详细评价工作内容而言，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说明（见附录 A）。

综上所述，本项目环境影响评价工作等级、评价范围确定见表 1.6-10。

表 1.6-10 评价工作级别和评价范围确定表

工程类别	评价工作级别确定依据	评价工作级别	评价范围	判定依据
环境空气	根据《环境影响评价技术导则—大气环境影响》（HJ2.2-2018），项目区大气污染物主要来源于热源厂	一级评价	以热源厂锅炉房烟囱为中心边长 5km 的矩形区域	HJ2.2-2018
声环境	根据《环境影响评价技术导则—声环境影响》（HJ2.4-2009）项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB 以下，且受影响人口数量变化不大，确定为二级评价。	二级评价	热源厂厂界外 200m	HJ2.4-2009
地表水环境	根据《环境影响评价技术导则—地面水环境》（HJ2.3-2018），本项目废水经市政污水管网排至甘肃（天水）国际陆港城规划建设污水处理厂	三级 B	不设评价范围	HJ2.3-2018

生态环境	根据《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2011)，占地面积小于2km ² ，供热管网长度小于50km，确定本项目生态评价为生态影响分析。	三级	以热源厂厂界外延500m的范围	HJ19-2011
土壤环境	根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)土壤环境影响类别、占地规模与敏感程度，确定本项目土壤环境评价等级为三级	三级	土壤环境评价范围为本项目热源厂占地及热源厂占地范围外50m。	HJ964-2018
环境风险	根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，判断本项目环境风险潜势为I，确定本项目环境风险等级为简单分析	简单分析	不设评价范围	HJ169-2018

1.7 环境保护目标及主要环境敏感点

1.7.1 环境保护要求

根据项目所在区域的环境现状、环境功能要求和环境敏感点分布，以及项目施工、运行特点，拟定本次评价的环境保护目标是项目附近的居民点、周围事业单位等。

(1)水环境

水环境：项目所在地渭河水质目标达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水质标准。

(2)环境空气

加强施工管理和污染控制，做好各类大气污染的消减，施工期大气污染物排放标准满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-96)二级要求。

运营期燃煤废气执行《火电厂大气污染物排放标准》(GB13222011)中表1污染物排放标准，其他废气及粉尘满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-96)二级要求。

(2)声环境

评价区声环境质量满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准。

(4)生态环境

保护生态环境脆弱地区原有生态系统的完整性，防止水土流失，并制定减缓或补偿生态环境的防护措施和恢复计划，保持区域生态环境的原貌。

1.7.2 环境保护目标及主要敏感点

根据现场调查，本项目热源厂200m范围内的声环境保护目标主要为厂区西

北侧的毛家村，厂区周边分布有农田，热源厂周边环境敏感点详见表 1.8-1，热源厂周边环境敏感点示意图见图 1.8-1。

环境空气敏感目标主要以大气评价范围内的医院、学校和居民居住区等，环境空气评价范围内的敏感点目标见表 1.8-2，环境敏感点图 1.6-1。

项目征求意见稿

2.建设项目工程分析

2.1 工程概况

2.1.1 建设项目概况

项目名称：甘肃（天水）国际陆港城市市政基础设施工程 B 区热源厂工程

建设单位：甘肃天水陆港建设开发有限公司

项目性质：新建

建设地点：位于观化路与川相路立交桥西南侧，陇海铁路西侧，厂区地理中心坐标为东经 105°43'37.18"，北纬 34°38'53.32"，总占地面积 60005m²（90 亩）。

建设规模：安装 4 台 58MW 循环流化床锅炉及配套设施，总装机容量 232MW，建成后将实现总供热负荷 204.54MW，实现集中供热面积 335.38 万 m²。

工作制度及劳动定员：劳动定员总数为 62 人，年供热天数为 119 天，锅炉日运行时数取 24h，即年平均运行时数为 2856h（119 天的采暖期×24h）。供热运行为三班制，季节性运行，维修人员为二班制，管理人员为一班制。

项目投资：总投资 24304.99 万元

2.1.2 建设内容及规模

项目主要由主体工程、辅助工程、办公生活设施、仓储工程、公用工程、环保工程等组成。其中主体工程为锅炉房 1 座，安装 4 台 58MW 循环流化床锅炉；辅助工程有水处理间、输煤廊及破碎楼、引风机房、机修间、变配电室、消防系统、环保设施附属用房、点火系统等。项目建成后总供热负荷为 204.54MW，实现集中供热面积 335.38 万 m²。项目主要组成一览表见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目组成一览表

项目		工程组成	备注
主体工程	锅炉房	占地面积 3588.0m ² ，建筑面积 9084.7m ² ，地上二层，局部六层，钢框架结构，布置 4 台 58MW 循环流化床锅炉。	
辅助工程	水处理间	水处理间为锅炉房附属用房，布置在锅炉房东侧，安装流量为 100m ³ /h 全自动软水器 1 套、除氧设备各 1 套、容量为 100m ³ 除氧水箱 1 台等。	
	输煤廊及破碎楼	建筑面积 1137.0 m ² ，占地面积 1203.5 m ² 。全封闭输煤廊为一层架空钢框架；破碎楼三层，建筑高度 13.80m。	
	引风机房	1 座，单层框架结构，建筑面积 862.0 m ² ，用于安装引风机与空压机。	

	机修间	建筑面积 420.0 m ² ，单层框架结构，布置机修设备。		
	变配电室	1 座/0.4kV 变配电室，建筑面积 420.0 m ² ，单层框架结构。		
	消防系统	厂区内建立一座消防水池及泵房，消防水池容积为300m ³		
	环保设施附属用房	1 座，单层框架结构，建筑面积 478.0 m ² ；		
	计量设施	设地磅、计量室各1座，建筑面积37.6 m ² 。		
	点火系统	采用 0#轻柴油，厂区设 1 座油泵房及地下油罐，油罐容积 20m ³ 。		
办公生活设施	综合办公楼	厂区建设综合办公楼 1 座，建筑面积 1407.0 m ² 。		
	门卫室	设门卫室 1 座，建筑面积 49.0 m ² 。		
仓储工程	煤棚	建设全封闭煤棚 1 座，混凝土挡墙+网架结构，占地面积 3223.26m ² ，并配套建设全封闭输煤廊道。		
	渣棚	建设全封闭渣棚 1 座，混凝土挡墙+网架结构，占地面积 2180.39m ² 。		
	仓库	1 座，建筑面积 408.0m ² ，用于存放各类设备附件等。		
	石灰石粉仓	设 1 座石灰石粉仓，容积 100m ³ 。		
	灰库	设灰库 1 座，容积 200 m ³ ，满足 2 天的灰量储存；		
	渣库	设置 1 座渣库，容积 200 m ³ ，满足 2 天的渣量储存；		
	尿素储罐	容积 55m ³ 尿素溶液储罐和尿素溶液制备罐各 1 座，采用 35%尿素溶液作为脱硝剂。		
危废暂存间	项目建 1 座 12 m ² 的为危废暂存间。			
公用工程	供水	给水水源为附近的市政给水管网，管径 DN250。		
	排水	生产废水直接排入市政管网；生活污水经 1 座 9m ³ 化粪池预处理后排入市政污水管网，最终进入甘肃（天水）国际陆港城规划建设污水处理厂处理。		
	供电	热源厂用电负荷等级为二级，供电电压为 10kV，由市政供电线路接入。		
	消防	设 1 座 800m ³ 消防水池，设消防泵房 1 座。		
	供暖	项目综合办公楼及各辅助用房供暖由项目热源厂供给。		
环保工程	废气治理	烟气脱硫	锅炉烟气采用“炉内喷钙+石灰-石膏法脱硫工艺”，脱硫效率≥85%；脱硫用房(含脱水机房)一层由脱硫副产物库、水泵间及循环水泵间、制供浆间及楼梯间组成。二层由压滤机间、配电间及控制室及楼梯间组成，局部三层设有在线监控室。	
		烟气除尘	烟气除尘采用袋式除尘器一次除尘、湿法喷淋脱硫塔二次除尘工艺，除尘效率≥99.5%	
		烟气脱硝	采用“低氮燃烧+SNCR+SCR”联合脱硝工艺，选用尿素作为还原剂，脱硝效率≥75%。	
		烟气除汞	烟气采用“低氮燃烧+炉内喷钙+SNCR+SCR 联合脱硝+布袋除尘器+石灰-石膏法脱硫除尘”工艺对汞及其化合物产生协同脱除率可达 70%以上。	
		烟囱	共用一根 60m 高烟囱 1 座，出口内径 4.5m	
		在线监测	安装在线监测系统 1 套。	

储煤、输煤系统 粉尘、除灰系统 粉尘	灰库、渣仓密闭建设，顶部设有布袋除尘器；
	储煤系统采用全封闭煤棚贮煤，输煤廊道全封闭措施、运煤系统各落煤点采用喷雾抑尘；
	渣棚采用全封闭式，设喷淋设施；
废水处理措施	1座9m ³ 化粪池，生活污水经预处理后排入市政污水管网进入甘肃（天水）国际陆港城规划建设的污水处理厂处理。
	机泵冷却水、软化水处理间及锅炉排污水全部用于用于除渣系统以及煤堆场洒水抑尘
	脱硫废水经脱硫废水处理系统处理后回用。
噪声处理措施	锅炉排气口安装消声器、风机进风口安装消声器，针对主要的噪声设备采取基础减震、厂房隔声等处理措施。
固废处理措施	脱硫渣、灰渣集中收集后作为建筑材料外售；废催化剂、废离子交换树脂集中收集后由有资质的单位统一处理；生活垃圾集中收集后由环卫部门集中处置。
厂区绿化	厂区内进行绿化，绿化面积20160.0m ² ，绿化率33.6%；四周种植高大乔木，美化环境。

2.1.3 主要建构筑物

项目热源厂总用地面积60005m²(90亩)，建(构)筑物总占地面积为18243m²，建筑面积为23943.2m²。项目主要建(构)筑物见表2.1-2。

表 2.1-2 热源厂工程主要建设内容

编号	名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	层数	建筑高度 (m)	结构形式	备注
1	锅炉房及附属用房	3588.0	9074.7	二层，局部六层	43.00	钢框架	
2	输煤廊及破碎楼	207.5	1137.0	架空一层，破碎楼三层	13.80	钢框架+钢筋混凝土	
3	煤棚	5914.6	5914.6	一层	20.50	混凝土挡墙+网架	
4	引风机房	862.0	862.0	一层	12.30	框架	
5	环保设施附属用房	478.0	478.0	一层	8.25	框架	
6	消防泵房及消防水池	371.8	134.6	一层	5.10	框架+地下混凝土水池	
7	烟囱及烟道	415.2	—	—	80.0	混凝土	
8	油泵房及地下油罐	79.4	79.4	一层	5.80	框架+地下储罐	
9	门卫及大门	49.0	49.0	一层	3.30	框架	
10	渣棚	2217.3	2217.3	一层	10.50	混凝土挡墙+网架	
11	变配电室	460.0	460.0	一层	5.10	框架	
12	机修间	420.0	420.0	一层	4.65	框架	
13	仓库	408.0	408.0	一层	4.60	框架	

14	综合办公楼	804.0	1407.0	二层, 局部一层	7.65	框架	
15	计量室	37.6	37.6	一层	3.30	框架	
16	脱硫除尘岛	549.6	1254	二层, 局部三层	16.80	框架+成品设备	
17	其他（灰库、渣库及石灰石粉仓等）	385	——	——	——	成品设备	
18	合计	18243	23943.2				

2.1.4 主要设备

本项目锅炉房设备见表 2.1-3。

表 2.1-3 项目热源厂设备清单一览表

序号	设备名称	规格及型号		单位	数量	备注
一	锅炉及锅炉辅机设备					
1	循环流化床锅炉	QXF58-1.6/130/70		套	4	
2	一次风机	P=14500Pa	Q=68000m ³ /h	套	4	变频调节
	电机	10KV、P=450kW		台	4	
3	二次风机	P=10000Pa	Q=58000m ³ /h	套	4	变频调节
	电机	10KV、P=25kW		台	4	
4	返料风机	P=32300KPa, Q=2m ³ /min		台	12	单台锅炉两用一备
	电机	P=15kW		台	12	
5	引风机	P=7500Pa, Q=265000 m ³ /min		套	4	变频调节
	电机	10KV、850kW		台	4	
6	滚筒冷渣机	Q=0-5t/h	P=7.5kW	台	12	八用四备变频控制
7	除渣皮带机	Q=0~12t/h, P=5.5kW		台	1	变频控制
8	炉顶电动葫芦	W=3T	P=4.5kW	套	2	
9	引风机电动葫芦	W=10T	P=13kW	套	1	
10	水泵间电动葫芦	W=10T	P=13kW	套	1	
11	激波吹灰器	8 点		套	2	一炉一用
12	定期排污扩容器	3.5m ³		套	1	
二	油点火系统					
1	供油泵	H=250m, Q=3.5m ³ /h	P=15kW	套	2	防爆
2	地下储油罐	20m ³		套	1	含呼吸阀
4	管道、阀门			批	1	
5	炉前阀组及燃烧器	含火检、推进器等		套	2	
6	电控系统	防爆		套	1	

三 软化除氧水系统					
1	软化水装置	Q=100 m ³ /h	套	1	
2	取样装置		套	1	
3	加药装置		套	1	
4	除氧器	Q=100 m ³ /h	套	2	
5	除氧水箱	V=100 m ³	台	1	
6	系统阀门及管路		批	1	
四 循环水系统					
1	循环水泵	G=1990 m ³ /h, H=84m	台	3	两用一备
2	卧式直通除污器	DN700	个	1	带反冲洗功能
3	补水泵	Q=129m ³ /h H=56m	台	2	一用一备变频控制
	电机	N=37kW	台	2	
五 输煤系统					
1	往复式给煤机	Q=100t/h	P=4kW	套	1
2	1#倾角带式输送机	B=800mm, Q=100t/h, P=11kW	套	1	含支架、托架
3	2#倾角带式输送机	B=800mm, Q=100t/h, P=11kW	套	1	含支架、托架
4	3#水平带式输送机	B=800mm, Q=100t/h, P=11kW	套	1	含支架、托架
5	除铁器	电动		套	2
6	皮带秤	0~100t/h	P=1.1kW	套	2
7	犁式卸料器	电动	P=1.1kW	台	6
8	震动筛	Q=100t/h	P=11kW	套	2
9	可逆无堵细碎机	Q=100t/h		套	1
	电机	N=10kW		台	1
10	非标件制作			套	1
11	电动葫芦	Q=5t/h	P=4.5kW	套	1
12	手动葫芦	5t/h		套	1
13	钢制煤仓	V=230m ³		套	2
一仓对一炉					
六 输渣系统					
1	斗式提升机	Q=15t/h	P=6.3kW	台	1
2	渣仓	200 立方米		台	1
3	渣仓附属设备	排渣、收尘等		台	1
48 小时储量					
七 除灰系统					
1	输送系统	气力输灰系统		套	2
2	空压机	20 m ³ /min	P=185kW	套	2
3	干燥机	20 m ³ /min		套	2
4	过滤器	C\T\A		套	2
5	储气罐	10 m ³ 1.0MPa		套	2
6	冷却罐	10 m ³ 1.0MPa		套	1
7	灰库	200 立方米		台	1
8	附属设备	收尘、散装机		套	1
48 小时储量					

八 炉内脱硫系统					
1	石灰石粉仓	V=100 m ³	套	1	
2	输送罗茨风机	22kW	套	3	两用一备
3	气化罗茨风机	15kW	套	1	
4	电加热器	30kW	台	1	
5	输送管道阀门	耐磨弯头	套	1	
九 SNCR 脱硝系统					
1	尿素溶解罐	不锈钢	套	1	
2	尿素储存罐	不锈钢	套	2	
3	稀释水箱	不锈钢	座	1	
4	输送系统		套	2	
5	喷射系统	每炉 4 只	套	4	每炉 4 只
十 脱硫系统					
1	脱硫塔主体	直径 Φ4.8 米, 高 22 米 碳钢	台	4	一炉一塔 (塔内循环)
2	脱硫循环泵	250UFB-ZK-500-36 (110KW)	台	4	3 用 1 备
3	循环搅拌器		台	2	
4	反冲洗泵	F-H10-15-0.5kW	台	2	2 用一备
5	粉仓	1.5m ³	套	4	
6	脱硫剂制备罐及搅拌器	Φ2000×2000*5 (1.8 吨)	套	4	
7	供浆罐及搅拌器	Φ2000×2000*5 (1.8 吨)	套	4	
8	制浆泵	Q=25m ³ /h H=15m N=3KW	台	3	
9	供浆泵	Q=30m ³ /h H=30m N=11KW	台	3	
10	排浆泵	Q=20m ³ /h H=20m N=7.5KW	台	3	
11	浓缩罐	Φ5000×4500 碳钢+防腐	套	4	
12	压滤泵	Q=30m ³ /h H=70m N=30KW	台	3	
13	箱式压滤机	60 m ² 自动拉板, 暗流式	台	3	2 用 1 备
十一 烟气在线监测					
1	烟气在线监测	CEMS 烟气排放在线监测系统	套	1	

2.1.5 供热范围

根据《甘肃（天水）国际陆港城控制性详细规划》中对供热范围的总体规划布局，将供热范围分为 A、B、C 三个分区。本项目只针对 B 区范围供热，供热范围位于天水市麦积区三阳川，处于天水市五区三区规划中的中心地带，涉及麦积区渭南镇、中滩镇、石佛镇部分用地，东起毛村，西至卦台山东侧的环城西路，北起民志路，南至西秦岭北支系山脉北麓，规划范围面积约 18.03 平方公里。

本工程建成投产后，将实现集中供热面积 335.38 万 m²，供热负荷 204.54MW。具体供热范围见图 2.2-4。

2.1.6 供热系统

本次集中供热工程采用高温水供热系统。高温水供热系统，热源生产的高温水供水温度一般为 130°C ，回水温度为 70°C 。高温水经一级管网输送至各小区热力站，经换热器将热量传递给低温水，低温水再由二级管网输送至各热用户，一、二级管网均为闭式循环系统。

根据《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50736-2012），如采用散热器供暖二级网供水温度为 $75/50^{\circ}\text{C}$ ，采用地面辐射供暖供水温度为 $50/40^{\circ}\text{C}$ 。

高温水供热系统工艺流程如下：

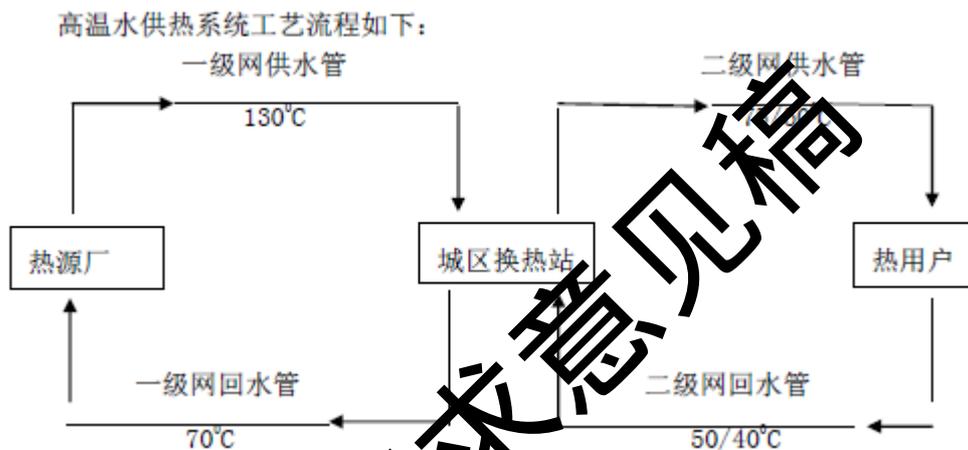


图 2.1-1 供热系统工艺流程图

2.1.7 公用工程

2.1.7.1 给排水工程

(1) 给水工程

项目给水水源为附近的市政给水管网，管径 DN250，供水压力为：0.45Mpa。可满足热源厂生产、生活、消防水量的要求。

本锅炉房的软化水由厂区内新建的软化水系统提供，软化水系统水源来自市政给水管网。软化装置采用全自动软水器，其具有出水稳定、能耗低、效率高、占地面积小等特点，双罐双阀交替运行，连续出水。除氧装置采用真空电化学除氧器，设置 1 个 100m^3 除氧水箱。

锅炉补给水处理系统工艺流程可概括为：市政自来水→原水泵→软水器→除氧器→除氧水箱→补水泵→管网回水。

(2) 排水工程

项目排水采用“雨污分流制”。项目废水主要包括生产废水和生活污水。其

中，生产废水直接排入市政管网；生活污水经1座 9m^3 化粪池预处理后排入市政污水管网，最终进入甘肃（天水）国际陆港城规划建设的污水处理厂处理。

（3）排水依托可行性

经调查，甘肃（天水）国际陆港城规划建设污水处理厂1座，即甘肃（天水）国际陆港城市市政基础设施工程-污水处理厂工程。该污水处理厂目前处于环评阶段，拟建地点位于夏二路与渭河北路交叉口东南角，设计总处理规模为 $5\text{万}\text{m}^3/\text{d}$ ，其中一期处理规模为 $3\text{万}\text{m}^3/\text{d}$ ，后期工程处理规模为 $2\text{万}\text{m}^3/\text{d}$ 。污水处理工艺为：多段多级A/O+高密池工艺+反硝化深床滤池，尾水采用二氧化氯消毒；处理达标污水部分进行中水回用，剩余部分直接排放渭河；出水标准为《城镇污水处理厂污染物排放标准（GB18918-2002）》一级A排放标准。

另经调查，本项目拟建地周边暂时无排水管网，排水管网与污水处理厂目前均处于环评阶段，预计2020年11月完工，因此本项目依托的排水管网及污水处理厂先于热源厂竣工，满足本项目依托需要。

2.1.7.2 供电工程

本项目热源厂电气负荷等级为二级，供电电压为 10kV 。新建热源厂的两回路 10kV 电源由附近的变电所不同母线引来，经架空后在热源厂的围墙外采用电力电缆埋地引入站内的变配电所的高压配电室。两回 10kV 电源进线为一用一备，备用电源为热备。两回路电源进线中的一回分别与母联柜设置联锁。

项目厂区内设 $10/0.4\text{kV}$ 独立变配电室一座，配电室内设 $800\text{kVA}/10/0.4\text{kV}$ 干式变压器二台（一用一备）。

2.1.7.3 采暖通风

（1）采暖

本项目厂区采暖系统包括锅炉房及辅助用房、引风机房、脱水机房、消防泵房、地磅房、门卫、输煤廊、办公楼等，采暖设备均采用铸铁散热器。采暖管网采用直埋敷设，管道采用高密度聚氨酯直埋保温管，管网工作压力为 0.60MPa 。

（2）通风

锅炉房设置机械排风系统，换气次数取 $6\text{次}/\text{h}$ ，自然补风；水泵间设置机械排风系统，换气次数取 $6\text{次}/\text{h}$ ，自然补风；变配电室设计机械送排风系统，排风兼事故排风平时下排风管的电动蝶阀关闭，上排风支管的电控蝶阀开启，利用上排

风口排风；火灾时气体消防灭火时送排风系统停运，气体消防灭火后，立即启动机械送、排风系统，同时下排风支管的电动蝶阀开启，上排风支管的电动蝶阀关闭，系统排烟，事故排风换气次数 12 次/h。

2.1.7.4 消防系统

本项目设 1 座 800m³ 消防水池，为地下式钢筋混凝土构筑物，满足 3 小时室内外消火栓用水量，储存 1 小时自喷用水量，储存 3 小时水幕用水量。消防用水水源为市政自来水，消防用水从生产、消防综合水池取水，经消防泵房内消防水泵加压供至各消防用水点。消防给水系统主要为室内消火栓消防系统和室外消火栓消防系统。

2.1.8 储运工程

本项目原辅材料等储存情况详见下表 2.1-4。

表 2.1-4 原辅材料等储存情况一览表

序号	原辅材料名称	储存方式	规格	数量	最大储存量	储存周期
1	煤炭	封闭煤棚	85m×60.33m	1 座	9300t	10d
2	石灰石	密闭粉仓	100m ³	1 座	100m ³	1d
3	尿素	脱硝车间	50kg 袋装	200 袋	10t	5d
4	柴油	地下储油罐	40m ³	1 座	30m ³	
5	粉煤灰	密闭灰库	200m ³	1 座	200m ³	2d
6	炉渣	密闭渣仓	200m ³	1 座	200m ³	2d
		封闭渣棚	60.30m×35.98m	1 座	9259t	2d

2.1.9 原辅材料、能源消耗

2.1.9.1 燃料来源及煤质分析

本项目消耗燃料为燃煤，燃料主要来自华亭煤业集团有限责任公司砚北煤矿，采用公路运输，煤炭供应量及煤质成分相对稳定，项目运营期年燃煤量 84352.56 吨，燃煤消耗情况见表 2.1-5，煤质分析一览表见表 2.1-6。

表 2.1-5 项目热源厂锅炉耗煤量情况一览表

煤种	锅炉容量 (MW)	供热负荷 (MW)	小时耗煤量 (t/h)	日耗煤量 (t/d)	年耗煤量 (t/a)
砚北煤矿	4×58	204.54	29.54	708.84	84352.56

注：根据项目可行性研究报告，项目供热天数 119 天，每天 24h。

表 2.1-6 华亭煤业集团有限责任公司砚北煤矿煤质分析一览表

序号	项目名称	符号	单位	煤种
1	全水分	M _t	%	16.7

2	分析水分	Mad	%	7.56
3	干基灰分	Aad	%	13.38
4	干基挥发分	Vad	%	32.51
5	全硫	S _{t, ad}	%	0.55
6	固定碳	FCad	%	46.55
7	收到基低位发热量	Q _{net, ar}	MJ/kg	21.07
8	干基高位发热量	Q _{gr, d}	MJ/kg	26.64

2.1.9.2 脱硫剂

本项目采用石灰-石膏法脱硫工艺，脱硫剂为石灰石。本工程脱硫外购成品石灰石粉，采用密封罐车公路运输至厂内，通过管道送入石灰石粉仓内，厂内不建石灰石破碎系统。

2.1.9.3 脱硝剂

本工程脱硝采用 SNCR+SCR 混合工艺，脱硝剂为尿素，从市场购买袋装尿素。将固体尿素与除盐水按一定比例加入尿素溶解罐，经加热与搅拌器搅拌，制成 35% 的尿素溶液。通过注液泵输送到尿素储罐内储存待用。

2.1.9.4 点火燃料

本项目锅炉采用柴油点火，油泵房及地下储油罐布置在烟囱的东侧，其储藏方式为地下卧式储油罐，储量为 20 m³。

2.1.9.5 原辅材料、能源消耗情况

热源厂投产后除燃煤外，同时有水、电、石灰石、尿素、柴油等辅料消耗，将辅料消耗用途及用量进行统计，统计结果见表 2.1-7。

表 2.1-7 项目原辅材料消耗情况一览表

序号	物料名称	单位	年耗量	备注
1	燃料煤	t/a	84352.56	华亭煤业集团有限责任公司砚北煤矿拉运
2	新鲜水	m ³	231346m ³	自来水公司
3	石灰石	t/a	3027	烟气脱硫，市场购买
4	尿素	t/a	382t	烟气脱硝，市场购买
5	树脂	t/a	4.5t	市场购买
6	电	万 kW·h	2033×10 ⁴ kwh	市政电网
7	柴油	t/a	1.2	锅炉点火

2.1.10 项目占地及总平面布置

(1) 项目占地

本工程总占地面积为 60005m²（90 亩），用地现状主要为耕地，另有少量的交通运输用地、草地等。占地情况详见表 2.1-8。

表 2.1-8 工程占地情况一览表

名称	占地面积 (m ²)	永久占地 (m ²)				临时占地 (m ²)			
		耕地	交通运输用地	草地	其它土地	耕地	交通运输用地	草地	其它土地
热源厂	60005	48664	3528	4285	0	0	0	0	0

(2) 总平面布置及合理性分析

本工程总平面根据工艺要求，在满足规划条件、保证工艺流程合理、使用便利的前提下，共设置了二个功能分区，分别为厂前办公生活服务区及生产区。办公生活区位于场地西北角，主要布置了综合办公楼，采用南北向布置，利于日照及通风要求。楼前都设计了绿化景观，在满足日照的前提下，为职工创造出一个优良的办公生活环境。厂区设置了停车位，方便办公人员及外来办事人员的车辆停放。

生产区位于生活区东南侧，其中热源厂位于综合办公楼东侧，与综合办公楼拉开足够的间距，满足防火及噪声等的规范要求。热源厂为高层厂房，根据防火规范的相关要求，在热源厂北侧设置了消防扑救场地，尺寸及面积满足总防火规范的相关要求。热源厂南侧布置渣库，渣库周围设置了 9 米宽的拉渣场地，便于操作。环保设施用房位于热源厂东侧，临近锅炉间，便于后期在线实时监控热源厂的运行状况。引风机房根据工艺要求布置在了烟囱与热源厂之间，远离办公生活区。消防水池及泵房布置在厂区西北侧，综合宿舍西北侧。临近厂区道路，方便后期使用。油泵房及地下储罐布置在烟囱的东侧，其储藏方式为地下卧式储油罐，储油间与周围建筑间的间距满足防火规范的相关要求。煤棚及渣棚布置在场地最南端，紧邻运煤、运渣出入口，方便后期运煤及运渣的操作。锅炉间与煤棚之间通过输煤栈桥连接，满足工艺生产要求。

项目热源厂厂区平面布置详见图 2.1-4。

2.1.11 工作制度与劳动定员

本项目劳动定员 62 人，年工作日为冬季采暖 119 天，每天工作 24 小时。供热运行三班制，维修人员为二班制，第三班仅设值班人员，一般管理人员为一班制。

2.1.12 主要经济技术指标

本项目经济技术指标见表 2.1-9。

表 2.1-9 本项目经济技术指标一览表

序号	项 目	单 位	指 标
1	锅炉房	座	1
2	锅炉房容量	MW	4×58
3	供热介质温度	℃	130/70℃
4	供热面积	×10 ⁴ m ²	335.38
5	年供热耗热量	GJ	1550310
6	采暖期供热负荷	MW	204.54
7	占地面积	m ²	60005
8	年耗煤量	t/a	84352.56
9	年耗水量	×10 ⁴ t/a	14.6
10	年耗电量	万度/a	1729
11	职工人员	人	62
12	工程总投资	万元	24303.99

2.2 工艺流程分析

2.2.1 工艺流程简述

拟建项目以水为原料，以煤为燃料生产热水，煤经破碎系统细碎后，由输煤系统送入锅炉中燃烧转换为热能，煤燃烧热能经水处理车间处理后的水加热，热水送用户采暖使用，其主要工艺包括原料贮运及输送系统、水处理系统、压缩空气系统、燃烧及烟气净化系统、除灰渣系统、供热系统等。

2.2.1.1 原料贮运及输送系统

燃煤由供货厂家负责用汽车、自公路运输进入储煤场，本项目建有 1 座封闭式储煤场及完整的输煤系统，满足项目锅炉对燃料的需求。燃煤进入厂区后在封闭储煤场内暂存，然后输煤系统将燃煤从储煤场输送到锅炉进煤口，系统主要由封闭煤场、输煤廊及破碎楼、炉前煤仓等，主要功能是对煤进行计量、破碎、转运及供给等。

(1) 储煤场

本项目建设 1 座长 85m、宽 60.33m、堆高 6m 的封闭煤场，贮煤量约为 6915 t，满足本工程燃用约 10 天。煤场内设有地下煤斗，煤斗上设有钢制煤篦；煤场内设有水喷淋系统，另外还配备装载机作为煤斗上煤和煤场平整倒运等辅助作业。

(2) 破碎及输送

循环流化床锅炉燃料的粒径一般粒度为 0-13mm 以使燃料颗粒在流化床锅炉中有较长的停留时间。

原煤入炉前应进行破碎。原煤由装载机将煤送入受煤斗，经胶带输送机送进

破碎楼，破碎楼内设有碎煤机，破碎后的燃煤进行筛分，粒度 $<13\text{mm}$ 的原料经除铁器磁选后直接通过皮带输送机输送至锅炉房，最终通过输送机上的犁式卸料器将原料卸到炉前储煤仓内，供锅炉燃用。粒度 $\geq 13\text{mm}$ 的原料返回碎煤机继续进行破碎。整个破碎楼及输煤系统廊道全封闭。

本工序产生的废气污染源主要为燃煤的贮存、装卸及破碎和输送过程，主要污染物为粉尘（煤场无组织扬尘、受煤斗粉尘、原煤碎煤筛分粉尘、转运点粉尘）；噪声污染源主要为装载机及碎煤机作业时的机械噪声；固废为磁选出的含铁杂质。

2.2.1.2 水处理系统

锅炉给水和供热管网的补水水质应满足《工业锅炉水质》（GB1576-2008）的规定要求，系统补水必须进行软化除氧。补水软化采用钠离子交换器，除氧采用化学除氧器，除氧后补水进入除氧水箱，除氧水箱内的水用密封球复盖保持与外界空气隔绝。正常补水量按循环水量的1%计算。

离子交换树脂是一种聚合物，带有相应的功能基团。一般情况下，常规的钠离子交换树脂带有大量的钠离子，当水中的钙镁离子含量高时，离子交换树脂可以释放出钠离子，功能基团与钙镁离子结合，这样水中的钙镁离子含量降低，水的硬度下降，硬水就变为软水，这是软化设备的工作过程。工作流程主要包括：产水、反洗、再生（吸盐）、慢冲洗、快冲洗五个过程。

在软化处理过程中，主要产生一定量的反冲洗水(W3)、再生废水(W4)、慢冲洗水(W5)，全部作为脱硫除尘用水；另外中间水泵将产生机械噪声(N8)，采用泵房隔声和基础减震控制噪声污染。

2.2.1.3 压缩空气系统

主要用于布袋除尘器除灰与反吹、气力输送（脱硫、脱硝、除灰），同时考虑灰库上的放空除尘器反吹以及锅炉点火系统的压缩空气需求，项目选用3台无油螺杆空冷型空压机。

主要污染为：空压机、干燥机、过滤器等设备运行产生的噪声。

2.2.1.4 锅炉燃烧系统

本工程采用4台58MW循环流化床锅炉，供水温度： 130°C ，回水温度： 70°C ，锅炉热效率89%。燃烧系统主要设备包括：一次风机、二次风机、返料风机、引风机等。

破碎好的原煤由皮带送入炉前煤仓，经给煤机送入锅炉燃烧室燃烧。在炉膛底部一次风的作用下，燃煤以流态化的状态在炉膛中剧烈翻腾并燃烧。在二次风的助燃作用下，燃烧着的燃煤颗粒沿着炉膛上升并在炉膛上部充分燃烧。之后的旋风分离器将较大粒度颗粒回收并通过返料风机送回炉膛继续燃烧，烟气和细微颗粒将进入尾部烟道，经烟气处理系统处理达到排放标准后排入大气。

本工序产生的废水污染物为锅炉排污水，主要污染物为温度、pH，排入脱硫循环水池作为脱硫系统补充水；锅炉辅机、冷渣器等冷却水排污，主要污染物为温度、含盐量等，排入脱硫循环水池作为脱硫系统补充水。废气污染物主要为锅炉烟气，主要污染物为颗粒物、SO₂、NO_x、氨、Hg。噪声污染源为锅炉一次风机、二次风机等设备产生的噪声，风机入口设消声器，相关产噪设备布置在厂房内隔声、基础减振的降噪措施。固体废物为锅炉炉渣和灰，分别暂存至渣仓和灰仓，定期外运综合利用。

2.2.1.5 烟气处理系统

锅炉烟气净化系统采用“低氮燃烧+炉内脱硝+SNCR+SCR联合脱硝+布袋除尘器+石灰-石膏法脱硫除尘”工艺处理。脱硝效率为75%、除尘效率为99.5%、脱硫效率为85%，系统汞协同脱出效率为70%，净化后的烟气脱水除雾后由1根60m高、出口内径4.5m烟囱排放。

(1) 脱硝

本项目脱硝采用“低氮燃烧+SNCR+SCR”联合脱硝技术，选用尿素作为还原剂，脱硝效率为75%。

尿素由外界运输到厂区，通过溶解系统溶解后打到尿素储罐储存待用。在进行SNCR脱硝时，尿素溶液输送泵将尿素溶液从尿素储罐中抽出，在静态混合器中和工艺水混合稀释成5-10%的尿素溶液（浓度可在线调节），输送到炉前SNCR喷枪处。尿素溶液通过喷枪雾化后，以雾状喷入炉膛内，与烟气中的氮氧化物发生化学反应，生成空气，去除氮氧化物，从而达到脱硝目的。逸的氨会随烟气流向下流的SCR系统，使其利用率反应率更为完全。

SCR技术在锅炉于省煤器和空预器之间设置安装催化反应器，催化剂以TiO₂为基体，加入V₂O₅和WO₃活性组分，压制成蜂窝式模块。反应器前烟道安装喷氨格栅。

尿素溶液在SCR反应器的上方，通过一种特殊的喷雾装置和烟气均匀分布混合，混合后烟气通过反应器内催化剂层进行还原反应。最终将氮氧化物还原成 N_2 。

(2) 除尘

烟气经SNCR脱硝后由袋式除尘器进行除尘，再经过喷淋脱硫塔除尘后达标排放，拟建项目烟气综合除尘效率99.5%。

(3) 脱硫系统

炉内脱硫是循环硫化床的最显著优点之一，脱硫剂随燃料加入炉中，循环利用，与烟气接触时间长，脱硫剂的利用率高，脱硫效果显著。本项目采用炉内喷钙+石灰-石膏法脱硫工艺，脱硫效率85%。

① 炉内喷钙脱硫

炉内石灰石脱硫系统是将钙基脱硫剂（石灰石）加入炉膛燃烧系统，在循环流化床燃烧过程中脱硫的主要反应如下：

脱硫剂的热分解反应： $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$

脱硫反应： $CaO + SO_2 \rightarrow CaSO_3$

氧化反应： $CaSO_3 + 1/2O_2 \rightarrow CaSO_4$

② 石灰-石膏法脱硫

石灰-石膏法脱硫工艺主要包括脱硫塔系统、脱硫循环水系统、脱硫剂制备系统、副产物处理系统。

脱硫剂为氧化钙，将氧化钙粉（200目）配成一定浓度的浆液经循环泵供入脱硫塔。浆液在塔内与烟气反应，吸收烟气中的二氧化硫、洗涤粉尘，之后烟气经脱水除雾后，进入烟囱达标排放。为保证系统的正常运行，脱硫塔及之后烟道、烟囱等均进行防腐处理。

③ 脱硫副产物处理系统

脱硫生成的副产物主要是 $CaSO_4$ ，通过排浆泵输送至水力旋流器浓缩、真空脱水后形成滤饼外运，清液回到脱硫塔。

④ 脱硫废水处理系统

脱硫废水经水力旋流器后脱硫渣及脱硫废水分离，旋流器溢流出的废水进入废水处理系统，依次经过中和池、沉降池、絮凝池、澄清池进行处理后出水回用。

澄清池底部产生的污泥达到一定量时由污泥泵周期性地送入离心脱水机进行脱水处理，固化后的泥饼与脱硫渣一并进行固废类别鉴别。

项目脱硫系统图见图2.3-2。

2.2.1.6 除渣系统

除渣系统采用干式机械除渣方案。从锅炉排出的热渣经冷渣机冷却后温度小于 80℃，进入带式输送机，经过电动三通，一路送至斗式提升机，再经斗式提升机送到渣仓。渣仓容积 200 m³，可满足四台锅炉 2 天的炉渣存储。

2.2.1.7 除灰系统

拟建项目飞灰气力集中拟采用正压浓相气力输送系统。输灰管道采用普通碳钢管，只有弯头部分采用耐磨材料，每台炉均独立运行。锅炉除尘器、省煤器下方每个灰斗下配一个仓泵，在压缩空气的作用下通过管道，将仓斗内的排灰直接输送至灰仓，取消中间环节，使系统简单、可靠。除灰系统所用输灰用压缩空气及仪表用气，由全厂压缩空气站提供。

灰库容积 200 m³，可满足四台锅炉 2 天的存储。灰库下设干灰装车、湿灰装车装置。

2.2.1.8 供热系统

锅炉将水加热至高温热水，通过一级管网输送至热力站进行换热，将高温热水降温至适宜供热温度后通过二级供热管网输送至用户完成供热，二级供热回水管网及时将低温水输送至热力站进行换热，如此反复进行。

热源厂生产工艺流程及产污环节图见图2.3-1。

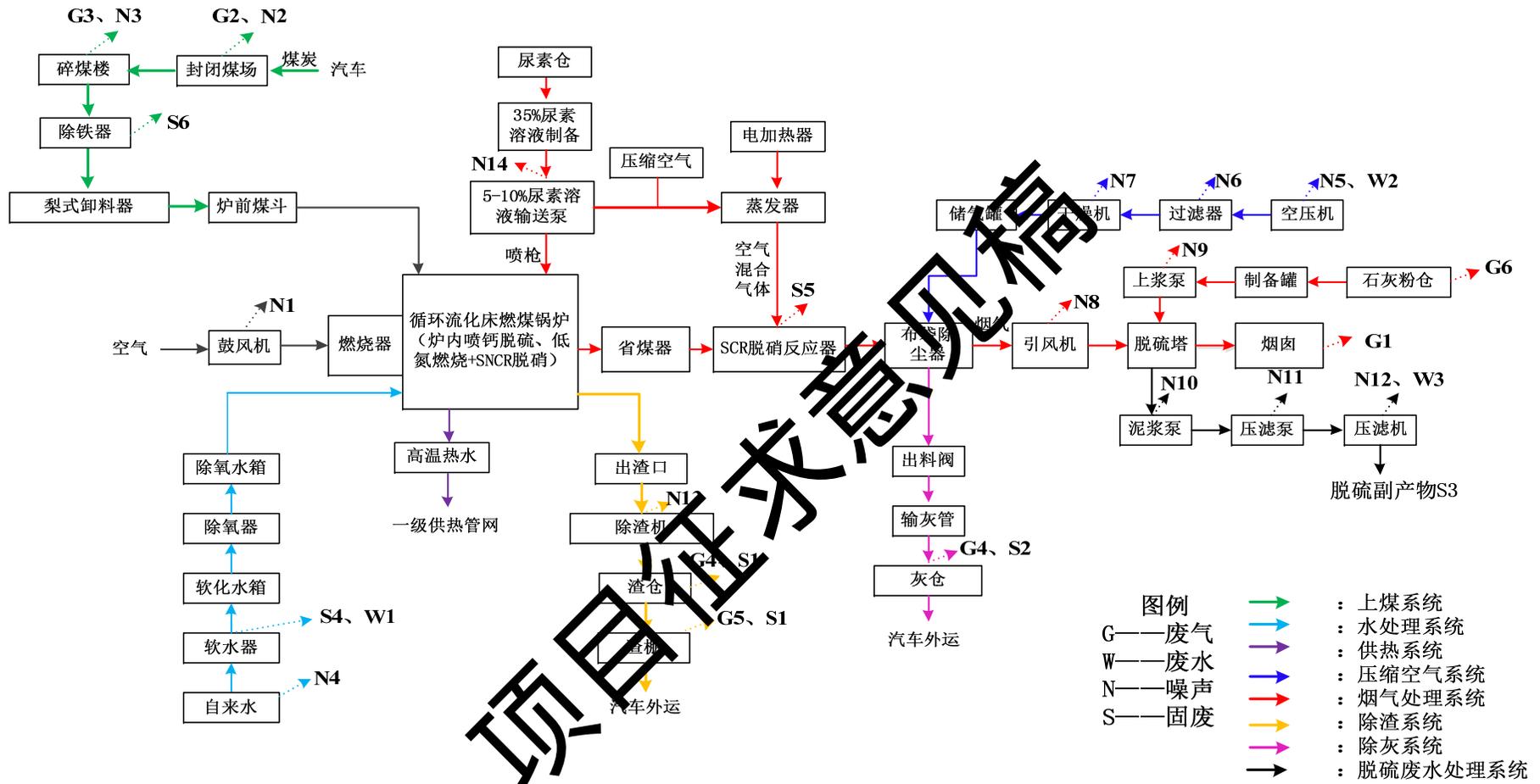


图 2.3-1 项目运营期生产工艺及产污环节图

2.2.2 产污环节分析

根据建设项目生产工艺流程及产污环节图分析，本项目产污环节详见表2.2-1。

表2.2-1 本项目产污环节一览表

污染类别	编号	污染源	污染物种类	排放规律	备注
废气	G1	锅炉烟囱	烟尘、SO ₂ 、NO _x 、Hg及其化合物	连续	1根60m高、4.5m内径烟囱
	G2	全封闭煤场	TSP	连续	全封闭措施
	G3	碎煤楼	PM ₁₀	连续	1根15m、0.3m内径排气筒
	G4	灰渣仓	PM ₁₀	连续	2根15m、0.3m内径排气筒
	G5	全封闭渣场	TSP	连续	全封闭措施
	G6	石灰石粉仓	PM ₁₀	连续	1根15m、0.3m内径排气筒
废水	W1	软化及锅炉排水	废水	连续	/
	W2	机泵冷却水	废水	连续	/
	W3	脱水机房	废水	连续	/
	W4	生活污水	废水	连续	/
噪声	N1	鼓风机	等效连续A声级	连续	/
	N2	铲煤车	等效连续A声级	连续	/
	N3	细碎机	等效连续A声级	连续	/
	N4	补水泵	等效连续A声级	连续	/
	N5	空压机	等效连续A声级	连续	/
	N6	过滤机	等效连续A声级	连续	/
	N7	干燥机	等效连续A声级	连续	/
	N8	引风机	等效连续A声级	连续	/
	N9	给煤机	等效连续A声级	连续	/
	N10	泥浆泵	等效连续A声级	连续	/
	N11	压滤泵	等效连续A声级	连续	/
	N12	压滤机	等效连续A声级	连续	/
	N13	除渣机	等效连续A声级	连续	/
	N14	尿素溶液输送泵	等效连续A声级	连续	/
	N15	运输车辆噪声	等效连续A声级	间断	/
固体废物	S1	炉渣	工业固废	连续	/
	S2	粉煤灰	工业固废	连续	/
	S3	脱硫石膏、污泥	工业固废	连续	/
	S4	废离子交换树脂	危险废物	间断	/
	S5	废催化剂	危险废物	间断	/
	S6	铁渣	工业固废	连续	/
	S7	生活垃圾	生活垃圾	间断	/

2.2.3 水平衡分析

本项目用水主要为生活用水以及生产用水，其中生产用水主要包括锅炉间、

除尘脱硫间、水处理间、热力站用水等。热源厂总用水量为 6771.36m³/d，新鲜用水量为 1536.16m³/d，废水产生量为 167.9m³/d，其中锅炉排水和机泵冷却水通过降温池降温后直接排至市政污水管网，软化水处理间 10.6m³/d 用于除渣系统用水和煤堆场及上煤系统洒水抑尘用水，剩余部分和热力站软化废水可直接排至市政污水管网，生活污水产生量为 7.3m³/d，该部分废水经厂区化粪池处理后排至市政污水管网，最终进入甘肃（天水）国际陆港城规划建设污水处理厂处理；脱硫间废水经沉淀池沉淀后循环利用，不外排，本项目给排水量计算如下：

①生活用水

本项目职工定员 62 人，根据《甘肃省行业用水定额（2017 版）》，生活用水量按 100L/人·d 计，则生活用水量为 6.20m³/d（737.80m³/a），排污系数按 0.8 计，则废水产生量为 4.96m³/d（590.24m³/a），该部分废水主要为食堂污水以及职工人员的生活污水，废水经热源厂内化粪池处理后排至市政污水管网。

②锅炉系统给排水

锅炉补充水：

主要为一次供热管网循环用水和锅炉、一次管网失水后的补充用水，需经软化处理，公式采用《工业锅炉房设计手册》中的经验公式计算：

$$\text{循环水量} = 1000 \times 0.86 \text{ kcal/MW} \times \text{吸热量 (MW)} / \text{一次网温度差 (}^{\circ}\text{C)}$$

通过计算本项目循环水量为 2931.74 m³/h（70361.76m³/d），锅炉补水按照总循环水量的 1% 计算，补水量为 703.62 m³/d（83730.78 m³/a）。

锅炉定期排水：

按总补水量的 3% 计，则排水量为 21.11m³/d（2511.92 m³/a）。

软化水处理间给排水：

本项目一次管网循环水和锅炉补水总计约为 724.73m³/d（86242.70 m³/a），补水需软化处理，本项目软化水设备采用全自动钠离子交换器，软化效率按 90% 计，则软化废水排放量为 80.52m³/d（9581.88m³/a）。

综上，本项目锅炉系统（含软化设备用水）新鲜自来水量 805.25m³/d（95824.58m³/a），损耗量为 703.62 m³/d（83730.78 m³/a），废水产生量为 101.63m³/d（12093.80m³/a），全部用于除灰渣用水、煤堆场及上煤系统洒水抑尘用水。

③脱硫用水

本项目使用石灰-石膏法脱硫塔去除 SO_2 等含硫污染物，由于使用过的水中仍含有用于中和含硫污染物的有价值的碱性物质，循环利用的过程中并补充一定量的石灰石浆液，本项目脱硫塔补水量为 $360 \text{ m}^3/\text{d}$ ($42840 \text{ m}^3/\text{a}$)，补充的 60% 水份被蒸发损耗，40% 的水分进入脱硫石膏，脱硫石膏中的水通过压滤机脱水，废水产生量约为 $28.8 \text{ m}^3/\text{d}$ ($3427.2 \text{ m}^3/\text{a}$)，这部分废水可沉淀后回用于脱硫系统，不外排。

④脱硝系统用水

本项目脱硝系统用水主要为尿素溶液配制用水，以及喷射系统混合液的稀释用水，用水量为 $5 \text{ m}^3/\text{h}$ ，则用水量为 $120 \text{ m}^3/\text{d}$ ($14280 \text{ m}^3/\text{a}$)，溶液全部用于吸收烟气中的氮氧化物。

⑤机泵冷却系统排污水

本项目热源厂引风机、空压机等冷却用水循环水量为 $2400 \text{ m}^3/\text{d}$ ，补水量为 $72 \text{ m}^3/\text{d}$ ($8568 \text{ m}^3/\text{a}$)，废水产生量按补水量的 40% 计，则废水产生量为 $28.8 \text{ m}^3/\text{d}$ ($3427.2 \text{ m}^3/\text{a}$)。

⑥喷淋降尘用水

本项目抑尘用水主要为上煤系统喷雾抑尘、煤堆场及渣场的降尘洒水，用水量为 $67.09 \text{ m}^3/\text{d}$ ($7983.71 \text{ m}^3/\text{a}$)，用水主要为软化水处理间排水。

⑦绿化用水

本项目绿化面积 29160.0 m^2 ，用水量为 $1.5 \text{ L}/\text{m}^2 \cdot \text{次}$ ，全年绿化 150d，则绿化平均用水量为 $12.43 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

综上，项目给排水平衡见表 2.2-2 和图 2.2-6。

表 2.2-2 本项目给排水平衡表 单位： m^3/d

名称	新鲜水量	回用水量	循环水量	损失量	废水产生量	排水量
生活用水	6.20	0	0	1.24	4.96	4.96
软化水处理间及锅炉用水	805.25	101.63	70361.76	703.62	101.63	0
脱硫用水	360	28.8	0	331.2	28.8	0
脱硝用水	120	0	0	120	0	0
循环冷却用水	72	0	2400	43.2	28.8	0
喷雾降尘用水	67.09	0	0	67.09	0	0
绿化用水	12.43	0	0	12.43	0	0

备注：1、新鲜水量=损失水量+废水水量

2、软化水处理间及锅炉排水用于冲渣用水及煤堆场及上煤系统洒水抑尘用水

2.3 污染源强分析

本项目的环境影响从时段上可划分为建设期和运行期。以下分别就施工期的环境影响因子和运行期的污染源及污染物排放产生的环境影响进行分析。

2.3.1 施工期

2.3.1.1 施工期工艺流程

热源厂工程施工工艺主要包括土石方施工、基础施工、主体施工、设备安装、绿化工程等，热源厂工程建设施工工艺及产污环节见图 2.4-1。

工艺简述：由于场地占地面积大，采用推土机进行场地平整，并用振动碾进行碾压作业。根据设计图纸进行基础开挖，开挖完工后应将基槽面处理干净，进行基槽验收。基槽承载力、深度等应满足设计要求，特殊部位根据地质情况分别采取措施处理。基槽验收之后进行混凝土浇筑，混凝土浇筑必须一次性浇筑完成，不允许有施工接缝，混凝土施工过程中应经常用测量仪器进行测量，以保证基础平整的要求。地基作业结束后必须立即进行养护，防止表面出现裂缝，混凝土凝固后(约 7 天)方可进行土方基坑回填，回填时要求压实系数不小于 0.94。按照设计要求进行主体工程的修建，施工过程中应严格按照设计图纸进行施工，待主体工程结束后进行晾晒，同时进行墙体的保养作业，防止墙体出现裂缝现象。晾晒结束后进行装修、安装等作业，主体工程的装修、安装工程结束后进行厂区绿化工程，按照图纸设计修建绿化带。以上工程全部结束以后进行竣工验收，验收合格后方可交付使用。

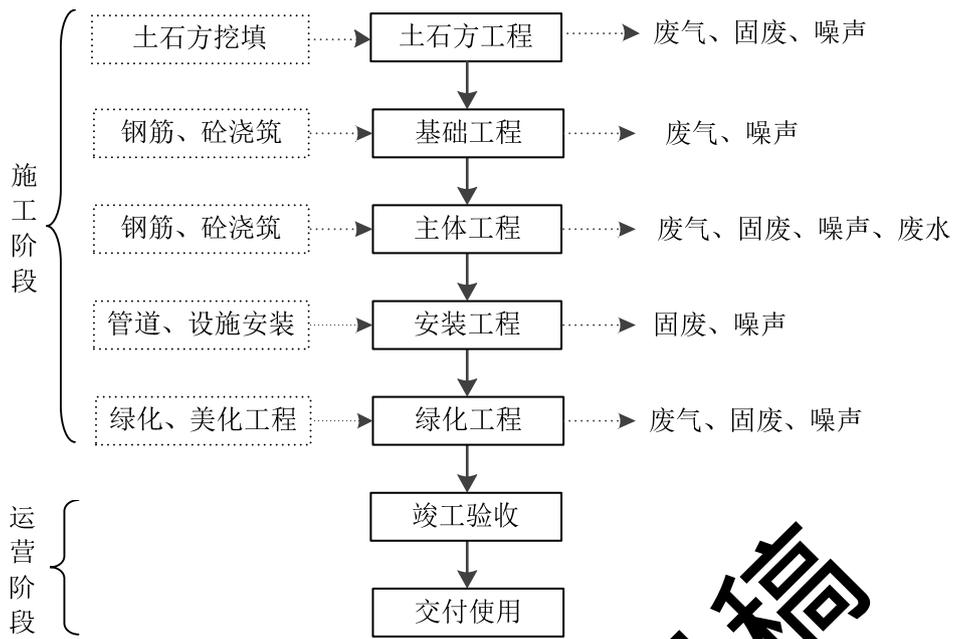


图 2.4-1 施工期流程及产污节点图

2.3.1.2 施工期污染物的产生和排放情况

(1) 废气

施工期的环境影响因子包括：施工场地平整、挖填、土方运输等作业时破坏了原地表的稳定性，使得地表土壤疏松，容易产生扬尘；施工机械和运输车辆产生的汽车尾气；施工过程中石灰、水泥等粉状建材运输、装卸、堆存、使用过程中产生的粉尘污染；运输车辆行驶产生的扬尘及施工机械（柴油机）排放的烟气。

(2) 废水

本项目施工期废水包括施工废水、施工人员生活污水。

施工废水：本项目施工废水主要来自于材料、设备冲洗和水泥养护等过程，废水主要以悬浮物为主，未经处理的施工废水水质 pH: 9-12, SS: 3000-5000mg/L, 污染物浓度均远远超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中第二类污染物最高允许排放浓度一级标准 70mg/L。考虑项目废水流动性强，废水处理单元简单，处理效果明显的要求，项目施工废水选用简易沉淀法，在施工场地临时开挖 5m³ 左右的废水收集池，用防水布或塑料薄膜进行防渗，沉淀处理后的废水回用于再冲洗用水，施工期废水不得外排。

生活污水：热源厂施工场地设置临时旱厕，生活洗漱废水沉淀后洒水降尘，

旱厕施工结束后由附近农户拉运至农田施肥，施工高峰期共有施工人员 80 人，用水量按 45L/人·d，废水产生系数按 0.8 计，则生活废水产生量为 2.88m³/d，施工期生活污水中主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS，其浓度分别为 300mg/L、200mg/L 和 150mg/L，生活用水全部用于泼洒地面抑尘。

(3) 噪声

施工期噪声主要来自施工过程中各种施工机械产生的噪声，包括各种轻重型运输车、土石方开挖阶段的推土机、挖掘机、装载机，打桩阶段的打桩机、混凝土搅拌机，以及结构施工阶段的电焊机、电锯等。这些机械的噪声多在 80~100dB（A）之间，其中打桩机和电锯的噪声最大达 100dB（A），属于高强度噪声源间断性排放噪声，其主要设备噪声源强详见表 2.3-1。

表 2.3-1 主要施工设备噪声源强一览表

施工阶段	设备名称	噪声 dB(A)	距声源距离(m)
土石方阶段	翻斗机	81	3
	推土机	90	5
	装载机	86	5
	挖掘机	85	5
基础施工阶段	静压式打桩机	100	5
	吊车	80	5
	平地机	86	5
	压路机	95	3
结构施工阶段	吊车	80	5
	振捣棒	93	1
	电锯	100	1

(4) 固体废物

本项目施工期机械检修送至周边设备维修厂检修，施工过程中不产生机修油污。因此，施工期固体废物主要为施工过程中热源厂土石方开挖产生的弃土方，其次为施工废料以及职工人员的生活垃圾。

①土石方

考虑与规划道路的衔接，本项目厂区设计标高北低南高，南侧与自然地面平齐。整体以挖方为主，开挖土石方量约为 24.5 万 m³，填方量约为 3.2 万 m³，弃方量为 21.3 万 m³，全部送往当地城建主管部门指定的弃土场。

表 2.3-2 工程土石方情况一览表 单位： m^3

名称	挖方量	填方量	弃方量	借方量	弃土去向
热源厂	24.5	3.2	21.2	3065.8	送往当地城建主管部门指定的弃土场

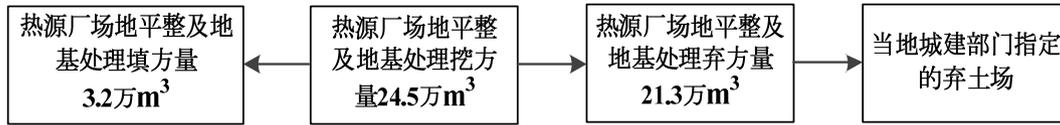


图 2.3-3 施工期项目土石方平衡图

②施工废料

施工废料主要包括废弃建筑材料、包装废料、焊接作业产生的废焊条、管道切割产生的管道废料和边角料、管道上剥除的防腐材料及包装废料等，热源厂建筑垃圾按 $2kg/m^2$ 计算，本项目在建设期将产生 17.89t 的建筑垃圾，其主要成分为沙土石、弃砖、废金属、废瓷砖等。

③生活垃圾

施工人员会产生少量生活垃圾，其产生量按每人 $0.5kg/d$ 计，则施工期生活垃圾产生量约 $40kg/d$ 。

④废沥青（县道拆除 392 米 宽 5m、新建县道 561 米 宽 5m）。

项目地块内目前有一条通往毛村路的县道，县道宽度约 $5m$ ，项目施工期需拆除县道长度约 $392m$ ，拆除过程中产生的废沥青混凝土约 $588m^3$ ，不得随意处置，拆除过程中产生的废沥青混凝土全部由专业公司收购回用，日产日清，不得现场搁置。

(5) 生态

本工程的施工范围内无森林植被和大型野生动物栖息，工程的建设不会对生态环境造成明显的影响。

施工过程中的水土流失主要集中在土石方的开挖和弃土石方临时堆放。在工程施工中雨季由于受到雨水的直接侵蚀形成水土流失，同时部分多余土方的废弃在不采取任何防护设施的情况下也将形成一部分水土流失。施工期在作业区周边设排水沟，使雨水及时排出，从而减少水土流失。

2.3.2 运营期

本项目运营期污染物主要为锅炉烟气、锅炉排水、炉渣与粉煤灰、设备噪声及生产人员产生的生活污水、生活垃圾等。

2.3.2.1 废气污染源分析

2.3.2.1.1 有组织排放

本项目热源厂内有组织废气主要包括热源厂锅炉烟气、其他有组织尘源（碎煤楼粉尘、转运楼粉尘、灰渣仓粉尘以及石灰筒仓粉尘）。

(1) 燃煤废气

本项目热源厂内以煤炭为原料，排放的废气主要为锅炉燃烧过程中产生的烟气，其主要成分为烟尘、SO₂、NO_x、Hg 及其化合物根据《污染源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018），本次环评按可行性按设计煤种和煤质，采用物料衡算法计算的方式确定大气污染物排放情况，计算参数取值见表 2.3-3。

表 2.3-3 项目热源厂锅炉大气污染物排放计算取值参数一览表

序号	计算参数	取值
1	过量空气系数	1.4
2	机械未完全燃烧热损失	q ₄
3	锅炉烟气带出的飞灰份额	d _{fh}
4	飞灰中可燃物含量	C _{fh}
5	锅炉炉膛出口 ENO _x 排放质量浓度	ρNO _x
6	收到基汞的含量	mHgar
7	SO ₂ 转化系数	K
8	除尘效率	η _c
9	脱硫效率	η _{SO₂}
10	脱硝效率	η _{NO_x}
11	脱汞效率	H _{Hg}
12	烟囱参数	高度
		内径

① 烟气量

I、理论空气量（V₀）的计算公式

根据《污染源强核算技术指南 锅炉》（HJ888-2018）中附录 C 以及项目煤质分析报告（V_{daf}为 33.50%），本项目燃料煤炭无元素成分分析，按 C.6 公式计算，理论空气量（V₀）的计算公式：

$$V_{daf} \geq 15\% \text{ 的贫煤和烟煤: } V_0 = 0.251 \frac{Q_{\text{net, ar}}}{1000} + 0.278$$

式中：V_{daf}—干燥无灰基挥发分的质量分数，%，本次取值为 11.91；

V_0 —理论空气量, m^3/kg 或 m^3/m^3 ;

$Q_{net,ar}$ —收到基低位发热量, MJ/kg, 本次取值为 24.23 MJ/kg;

V_s — 湿烟气排放量, m^3/kg

经计算, $V_0=0.284m^3/kg$, 即 $906.73 m^3/a$ 。

II、干烟气量

根据项目煤质分析报告, 本项目燃料煤炭无燃料元素分析数据, 根据《污染源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018) 中 C.5 干烟气排放量的经验公式计算参照《排污许可证申请与核发技术规范》(HJ953-2018) 计算, 根据燃料低位发热量计算干烟气量, 干烟气量的计算公式:

$$V_{gy}=0.411Q_{net,ar}+0.918$$

V_{gy} —干烟气量, Nm^3/kg ;

$Q_{net,ar}$ —收到基低位发热量, MJ/kg;

经计算 $V_{gy}=10.88m^3/kg$, 即 39779.03 万 m^3/a

III、湿烟气量的计算公式:

$$V_s = 0.248 \frac{Q_{net, ar}}{1000} + 1.0161(\alpha - 1)V_0$$

式中: V_s — 湿烟气排放量, m^3/kg ;

$Q_{net,ar}$ —收到基低位发热量, %, 本次取值为 24.23 MJ/kg;

α — 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, 燃煤锅炉的规定过量空气系数为 1.4;

V_0 —理论空气量, m^3/kg 。

通过计算 $V_s=0.67 m^3/kg$, 即 2449.63 万 m^3/a 。

②烟尘量

根据锅炉、燃料、燃煤量等参数, 按下式进行计算:

$$E_A = \frac{R \times \frac{A_{ar}}{100} \times \frac{d_{fn}}{100} \times \left(1 - \frac{\eta_c}{100}\right)}{1 - \frac{C_{fn}}{100}}$$

式中: E_A —核算时段内烟尘排放量, t;

R —核算时段内锅炉燃料消耗量, t;

A_{ar} —收到基灰分的质量分数, %;

d_{fh} — 锅炉烟气带出的飞灰份额，%；

η_c — 除尘效率，%；

C_{fh} — 飞灰中可燃物含量，%；

经计算， $E_A=4.89t$

③SO₂

$$E_{SO_2} = 2R \times \frac{S_{ar}}{100} \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times \left(1 - \frac{\eta_s}{100}\right) \times K$$

式中： E_{SO_2} — 核算时段内SO₂排放量，t；

R — 核算时段内锅炉燃料消耗量，t；

S_{ar} — 收到基硫的质量分数，%；

q_4 — 锅炉机械未完全燃烧的热损失，%；

η_s — 脱硫系统的脱硫效率，%；

K — 燃料中的硫燃烧后氧化成SO₂的份额，量纲一的量。

经计算， $E_{SO_2}=38.46t$

④NO_x

根据燃煤锅炉NO_x排放量计算公式如下：

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

式中： E_{NO_x} — 核算时段内NO_x排放量，t；

ρ_{NO_x} — 锅炉炉膛出口NO_x排放质量浓度，mg/m³；

Q — 核算时段内标态干烟气排放量，m³；

η_{NO_x} — 脱硝效率，%。

经计算， $E_{NO_x}=34.81t$

⑤汞及其化合物

根据《污染源核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018），锅炉烟气依次采用“低氮燃烧+SNCR+SCR联合脱硝+布袋除尘器除尘+石灰湿法脱硫除尘”工艺后对烟气中的汞具有较高的脱除效率，平均脱除效率一般可达70%，本评价脱除汞及其化合物效率取70%，依此确定本工程汞的排放浓度。

汞及其化合物排放量计算公式如下：

$$E_{\text{Hg}} = R \times m_{\text{Hgar}} \times \left(1 - \frac{\eta_{\text{Hg}}}{100}\right) \times 10^{-6}$$

式中： E_{Hg} — 核算时段内汞及其化合物排放量，kg/h；

R —核算时段内锅炉燃料耗量，t；

m_{Hgar} — 收到基汞的含量，ug/g；

η_{Hg} — 汞的协同脱除效率，本项目取 70%；

由于本项目使用燃煤煤质分析卫队汞含量进行检测，根据《中华人民共和国煤炭行业标准》（MT/T963-2005）来确定本项目燃煤中汞含量，西北地区主要以中低汞煤为主，确定中汞煤最大值为本项目燃煤中汞含量（0.4ug/g），具体确定依据见表 2.3-4。

表 2.3-4 煤中含汞量分级

序号	级别名称	代号	汞含量范围 (ug/g)
1	特低汞煤	SLHg	<0.150
2	低汞煤	LHg	0.150~0.250
3	中汞煤	MHg	0.251~0.400
4	高汞煤	HHg	>0.400

经计算， $E_{\text{Hg}}=4.39\text{kg}$

本项目设 4 台 58MW 锅炉烟气分别通过脱硫塔顶部 60m，4.5m 内径的烟囱排放，污染物产生及排放情况见表 2.3-5。

表 2.3-5 项目热源厂锅炉烟气排放情况

煤种类别	设计煤种	
锅炉规模	4×58MW	
除尘系统	除尘方式及效率 布袋除尘+湿法脱硫除尘，除尘效率为 99.5%	
脱硫系统	脱硫方式及效率 石灰-石膏法脱硫，脱硫效率为 85%	
脱硝系统	脱硝方式及效率 “低氮燃烧+ SNCR + SCR”联合脱硝，脱硝效率为 75%	
排烟系统	烟囱参数及排烟参数 60m 高，4.5m 内径，出口温度 40℃	
计算参数	燃煤量 (t/a)	84352.56
	干烟气量 (万 m ³)	39779.03
	湿烟气量 (万 m ³)	2449.63
PM ₁₀	产生量 (t/a)	978.5
	产生速率 (kg/h)	328.80
	产生浓度 (mg/m ³)	2459.84
	排放量 (t/a)	4.89
	排放速率 (kg/h)	1.64
	排放浓度 (mg/m ³)	12.30
	排放标准 (mg/m ³)	30
SO ₂	产生量 (t/a)	274.71

	产生速率 (kg/h)	92.31
	产生浓度 (mg/m ³)	690.59
	年排放量 (t/a)	38.46
	排放速率 (kg/h)	12.92
	排放浓度 (mg/m ³)	96.68
	排放标准 (mg/m ³)	100
NO _x	产生量 (t/a)	139.24
	产生速率 (kg/h)	46.79
	产生浓度 (mg/m ³)	350.03
	年排放量 (t/a)	34.81
	排放速率 (kg/h)	11.70
	排放浓度 (mg/m ³)	87.51
汞及其化合物	产生量 (kg/a)	14.63
	产生速率 (g/h)	4.92
	产生浓度 (mg/m ³)	0.012
	年排放量 (kg/a)	4.92
	排放速率 (g/h)	5.48
	排放浓度 (mg/m ³)	0.012
	排放标准 (mg/m ³)	0.03

注：锅炉年运行时数为 2976h。

(2)非正常工况有组织排放

根据《污染源源强核算技术指南（锅炉）》（HJ991-2018），本次非正常工况考虑锅炉启动、停炉等工况以及故障等引起的污染防治措施不能同步运行或达不到治理效率。

①脱硝非正常工况

点火启动、停炉熄火导致脱硝系统不能投运，或者低负荷运行或设备故障导致脱硝系统不能投运，NO_x 按 0%考虑，NO_x 排放浓度按350.03mg/m³。

表2.3-6 非正常工况下污染物排放情况

污染物名称	产生速率 (kg/h)	产生浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	执行标准 (mg/m ³)	达标情况
NO _x	46.79	350.03	46.79	350.03	100	超标

②除尘非正常工况

项目采用布袋除尘，除尘非正常工况主要考虑滤袋破损，单台锅炉综合除尘效率按90%计算。

表2.3-7 非正常工况下污染物排放情况

污染物名称	产生速率 (kg/h)	产生浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	执行标准 (mg/m ³)	达标情况
PM ₁₀	328.8	2459.84	32.88	245.98	30	超标

③脱硫非正常工况

湿法脱硫设备故障造成喷淋层数减少，本项目设计3层反冲洗喷淋加2层除雾器，脱硫措施考虑单个喷淋层不能正常运行，脱硫效率降50%，单台锅炉脱硫效率按36%计算。

表2.3-8 非正常工况下污染物排放情况

污染物名称	产生速率 (kg/h)	产生浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	执行标准 (mg/m ³)	达标情况
SO ₂	92.31	690.59	59.09	441.98	100	超标

考虑两台锅炉同时运行情况下，单台锅炉烟气处理措施发生故障的情况，非正常工况下污染物排放情况见表2.3-9。

表2.3-9 非正常工况下污染物排放参数表

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)	持续时间/h	年发生频次/次
热源厂锅炉排气筒	锅炉启动、停炉等工况以及故障等引起的污染防治措施不能同步运行或达不到治理效率	PM ₁₀	22.88	0.5	1
		SO ₂	59.09	0.5	1
		NO _x	40.7	0.5	1

本锅炉非正常工况下，烟囱出口SO₂、NO_x、烟尘排放浓度不能满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表1排放限值要（SO₂: 100mg/m³、NO_x: 100mg/m³、烟尘: 30mg/m³），企业应强化热源厂运行管理、定期对除尘器、脱硫设施及脱硝系统进行检修，降低非正常工况的发生频次，减少非正常工况的持续时间。

(3)其他有组织尘源

本项目其他有组织尘源主要包括碎煤室粉尘、转运楼粉尘、灰渣仓粉尘以及石灰筒仓粉尘

①碎煤室粉尘

根据类比分析，本项目煤炭在输送上煤过程中需破碎，破碎过程中粉尘产生量为总煤量的0.01%，本项目消耗煤炭量为84352.56t/a，则粉尘产生量为3.66t/a，项目碎煤楼设置布袋除尘，风机风量为1500m³/h，粉尘产生浓度为819.89mg/m³，粉尘空气经布袋除尘器除尘（除尘效率99%）后，粉尘排放量为0.04t/a，排放浓度为8.2mg/m³。

②转运楼粉尘

根据类比分析，本项目转运楼粉尘产生量为总煤量的0.02%，本项目消耗煤

炭量为84352.56t/a，则粉尘产生量为7.32t/a，项目转运楼设置布袋除尘，风机风量为1500m³/h，粉尘产生浓度为1639.78mg/m³，粉尘经布袋除尘器除尘（除尘效率99%）后，粉尘排放量为0.07t/a，排放浓度为16.40mg/m³。

③灰渣仓粉尘

本项目设置灰渣仓，仓顶安装布袋除尘器，处理效率为99%，风机风量为1000m³/h，根据类比分析，灰渣仓粉尘产生量为按总灰渣量的0.01%计算，根据项目固体废物产生量分析，本项目灰渣产生量为8770t/a，则粉尘产生量为0.88t/a，产生浓度为185.93mg/m³，经布袋处理后则粉尘排放量为0.01t/a，排放浓度为1.86mg/m³。

(3)石灰粉仓

项目脱硫系统设1座石灰筒仓，仓顶安装布袋除尘器，处理效率为99%，风机风量为1000m³/h，粉尘产生量按总用量的0.01%计算，本项目石灰用量为172.76t/a，则粉尘产生量为0.002t/a，石灰仓顶除尘器风机风量为1000m³/h，粉尘产生浓度为6.72mg/m³，经布袋除尘器处理后排放量为0.02kg/a，排放浓度为0.07mg/m³。

2.3.2.1.2 无组织废气

本项目无组织废气主要包括封闭煤场粉尘、上煤系统粉尘、除灰渣粉尘、脱硫剂及灰渣运输扬尘以及柴油发电机废气。

(1)封闭煤场粉尘

根据《污染源核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018），废气无组织源强采用类比法核算。料场采用全封闭形式，废气的无组织源强可忽略不计，本项目采用全封闭式煤场，废气忽略不计，煤场主要采取以下环保措施：

储煤场采用全封闭煤棚，煤棚北侧设大门，方便推煤机、装载机等运煤作业车辆的进出。煤棚出入口大门安装软门帘，进出车辆时将门帘抬起，车辆通过时将门帘放下，防止条形煤场内的灰尘溢出产生扬尘。北侧设皮带机出入口，出入口与输煤廊道连接并对皮带进行封闭，以减少在作业过程中产生的粉尘，在煤场四周设置喷洒抑尘装置定时对煤进行加湿作业以减少煤表面的粉尘。

(2)上煤系统粉尘

工程输煤均为封闭运行，对输煤系统的防尘主要是防止灰尘的产生和扬尘外

溢，采取的措施有：煤堆场、输煤廊道等处均设置水力喷洒设施，以消除煤尘，防止煤尘的二次污染。经采取上述措施后燃煤棚内运输过程粉尘将得以控制，对周围环境影响较小。

(3)除灰渣系统粉尘

锅炉灰渣处理方式采用灰渣分除。除灰系统采用正压稀相气力输送系统，将干灰通过灰管直接排至灰库中。炉渣输送系统采用全部封闭渣廊道，并在除灰渣廊道设洒水设施，基本上可消除运输扬尘对环境的污染。

(4)脱硫剂及灰渣运输扬尘

本项目石灰粉采用专用气卸汽车运进厂内，为全封闭运输，不会因厂外汽车运输带来二次污染；

(5)柴油发电机废气

本项目设置1台100kW的备用柴油发电机，柴油发电机房位于热源厂西南角柴油发电机房，主要为停电时提供电源，柴油发电机使用时产生的污染物主要为总烃、CO、NO_x等，本项目对于备用发电机废气污染防治措施为加强设备管护以及设备运行时加强通风管理，因此，柴油发电机污染物产生量较少。

(6)碎煤机室、转运楼、灰渣仓以及石灰粉仓未被集气罩收集的粉尘

本项目煤机室、转运楼、灰渣仓以及石灰粉仓为封闭式储存场所，对未被收集的粉尘定期清扫并洒水抑尘，经采取以上措施后，未被收集的粉尘对环境影响较小。

2.3.2.1.3 食堂油烟废气

本项目热源厂设食堂，为职工人员提供饮食，日就餐人数为62人，食堂灶头数1个，食用油用量按30g/人·d计，则本项目中就餐人员共耗油0.19t/a，通过类比调查计算，食堂食用油耗量和炒、炸、煎等烹调工序均较少，因此食堂油烟挥发率取3%，则油烟产生量为0.006t/a，食堂安装油烟净化装置，风机风量为2500m³/h，平均每天运营4h，则油烟废气产生浓度为4.84mg/m³，油烟废气均经静电油烟净化装置处理后（静电油烟净化装置处理率可达60%以上）油烟排放量为0.0012t/a，排放浓度为1.94mg/m³。食用油消耗和油烟废气产生情况见表2.3-10。

表 2.3-10 食堂油烟废气产生量

类型	规模	耗油量 (t/a)	油烟挥发 率(%)	油烟产生 量(t/a)	产生浓度 (mg/m ³)	油烟排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)

职工食堂	50 人	0.19	3	0.003	4.84	0.0024	1.94
------	------	------	---	-------	------	--------	------

本项目污染源核算结果见表 2.3-11。

项目征求意见稿

表 2.3-11 本项目有组织废气污染源强核算结果及相关参数一览表

工序	装置	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放				排放时间 (h)	
				核算方法	烟气产生量(万 m ³)	产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m ³)	工艺	效率 (%)	核算方法	烟气排放量(万 m ³)	排放量 (t/a)		排放浓度 (mg/m ³)
本工程	2×58MW 链条炉排燃煤锅炉	烟囱 (正常工况排放)	烟尘	物料衡算法	39779.03	978.5	2449.63	布袋除尘+湿法脱硫除尘	99	物料衡算法	39779.03	4.89	12.30	2976
			SO ₂			274.71	690.76	石灰法	66			38.46	96.68	
			NO _x			139.24	350.03	低氮燃烧+SNCR+SCR联合脱硝	75			34.81	87.51	
			汞及其化合物			14.63kg	0.04	脱汞、脱硝、除尘协同处理	70			4.39kg	0.011	
	烟囱 (非正常工况排放)	PM ₁₀	物料衡算法	39768.06	978.5	2459.8	布袋除尘+湿法脱硫除尘	90	物料衡算法	39768.06	97.85	245.98	/	
		SO ₂			274.71	690.59	石灰法	45			175.81	441.98	/	
		NO _x			139.24	350.03	低氮燃烧+SNCR+SCR联合脱硝	0			139.24	350.03	/	
	碎煤机室	排气筒	PM ₁₀	类比法	446.4	3.96	819.89	布袋除尘器	99	类比法	446.4	0.04	8.20	2976
	转运楼	排气筒	PM ₁₀	类比法	446.4	7.52	1639.78	布袋除尘器	99	类比法	446.4	0.07	16.39	2976
	灰渣仓	排气筒	PM ₁₀	类比法	446.4	0.88	185.93	布袋除尘器	99	类比法	446.4	0.01	1.86	2976
石灰粉仓	排气筒	PM ₁₀	类比法	297.6	0.02	6.72	布袋除尘器	99	类比法	297.6	0.0002	0.07	2976	
食堂	排气筒	油烟	类比法	124	0.006	4.84	油烟净化器	60	类比法	124	0.0024	1.94	/	

2.3.2.1.3 污染物排放量核算

(1) 正常工况下污染物排放量核算

本项目大气污染物有组织排放量核算见表 2.3-12，大气污染物年排放量核算见表 2.3-13。

表 2.3-12 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/ (mg/m ³)	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
1	锅炉房烟囱 DA001	PM ₁₀	12.30	1.64	4.89
		SO ₂	96.68	12.92	38.46
		NO _x	87.51	11.70	34.81
		汞及其化合物	0.011	0.00148	0.00439
2	碎煤机室 DA002	PM ₁₀	8.2	0.013	0.04
3	转运楼 DA003	PM ₁₀	16.39	0.024	0.07
4	灰渣仓 DA004	PM ₁₀	1.86	0.003	0.01
5	石灰粉仓 DA005	PM ₁₀	0.07	5.0E-05	0.0002
有组织排放统计					
有组织排放统计		PM ₁₀	12.30	1.64	4.89
		SO ₂	96.68	12.92	38.46
		NO _x	87.51	11.70	34.81
		汞及其化合物	0.011	0.00148	0.00439

表 2.3-13 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/ (t/a)
1	PM ₁₀	4.89
2	SO ₂	38.46
3	NO _x	34.81
4	汞及其化合物	0.00439

(2) 非正常工况下污染物排放量核算

本项目非正常工况下大气污染物排放量核算见表 2.3-14。

表 2.3-14 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/ (μg/m ³)	非正常排放速率 kg/h	单次持 续时间 /h	年发生 频次/ 次	应对措施
1	锅炉 废气	锅炉启动、停炉等 工况以及故障等 引起的污染防治 措施不能同步运 行或达不到治理 效率	SO ₂	245.98	32.88	0.5	1年/次	立即停 产修复
			NO _x	441.98	59.09	0.5		
			PM ₁₀	350.03	46.79	0.5		

2.3.2.2 废水

本项目排水主要为生活污水和生产废水，其中生产废水主要包括软化水处理间及锅炉排污水、机泵冷却废水、热力站废水以及脱硫废水。

①生活污水

本项目运营期生产定员 62 人，职工生活用水量标准按 90/人·d 计，则生活用水量为 6.84m³/d（1130.88m³/a），排污系数按 0.8 计，则废水产生量为 5.47m³/d（678.28m³/a），食堂废水产生量为 1.5m³/d，其主要污染物为 COD、BOD、SS、氨氮、动植物油，食堂废水通过 1m³ 隔油池处理后同其他生活污水排入热源厂化粪池，经化粪池处理后排入市政污水管网管网，污水最终进入甘肃（天水）国际陆港城规划建设污水处理厂处理。

生活污水污染物排放情况见表 2.3-15。

表 2.3-15 生活污水水质及污染物排放情况统计表

废水来源	废水量 (m ³ /a)	污染物种类	产生浓度 (mg/L)	产生量(t/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量(t/a)
生活污水	678.28	COD	350	0.24	315	0.21
		BOD	180	0.12	164	0.11
		SS	200	0.15	154	0.10
		氨氮	40	0.03	35	0.02
		动植物油	30	0.02	30	0.02

②生产废水

生产废水主要包括软化水处理间及锅炉排污水、机泵冷却废水、脱硫废水。

I、软化水处理间及锅炉排污水

本项目软化水处理间及锅炉排污水产生量为 18.4 m³/d（2291.6m³/a），全部用于除灰渣用水、煤堆场及上煤系统洒水抑尘用水，不外排。

II、脱硫废水

本项目热源厂烟气脱硫用水量为144t/d（17856t/a），脱硫设备用水在循环过程中约20%的损失（蒸发损耗和被烟灰吸收），需要补水，补水量为28.8 m³/d，回用水量为115.2 m³/d（14284.8t/a），脱硫废水主要污染物为pH、SS、Hg以及COD（亚硫酸根引起）等，脱硫废水中汞的浓度类比论文《超低排放电厂及湿式脱硫及湿式电除尘废水中汞排放分析》中脱硫废水中汞的浓度实验检测值，即Hg：0.3ug/L，脱硫废水中其它污染物类比山东省环境科学研究院《大唐郓城630℃超超临界二次再热国家电力示范项目首台机组工程环境影响报告书》（2019年5月）

中燃煤锅炉脱硫废水中污染物的产生浓度分别为SS: 80mg/L, COD: 150 mg/L, 产生量分别为SS: 1.14t/a, Hg: 4.29×10^{-6} t/a, COD: 1.14t/a。

本项目配套建设脱硫废水处理系统 1 套, 设计处理规模 $10\text{m}^3/\text{h}$, 脱硫废水经水力旋流器后脱硫渣及脱硫废水分离, 旋流器溢流出的废水进入废水处理系统, 依次经过中和池、沉降池、絮凝池、澄清池进行处理后出水满足《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005) 后回用于脱硫, 不外排。

III、机泵冷却水

本项目机泵冷却废水产生量为 $19.2\text{m}^3/\text{d}$, 根据类比分析, 生产废水中悬浮物浓度为: 300mg/L, 可直接排入市政污水管网, 最终进入甘肃(天水)国际陆港城规划建设污水处理厂处理。

综上, 本项目外排废水排放量为 $142.2\text{m}^3/\text{d}$ ($17632.8\text{m}^3/\text{a}$), 根据类比分析, 生产废水中悬浮物浓度为: 300mg/L, 这部分废水污染物较少, 可直接排入市政污水管网进入甘肃(天水)国际陆港城规划建设污水处理厂处理, 本项目生产废水污染物产排情况见表 2.3-16。

表 2.3-16 生产废水中污染物产排情况

污染物	废水量 (m^3/a)	SS	BOD ₅	COD _{cr}	NH ₃ -N
产生浓度 (mg/L)	17632.8	300	/	/	/
产生量 (t/a)		5.29	/	/	/

2.3.2.3 噪声

本项目主要包括热源厂设备噪声及燃煤、灰渣运输车辆交通噪声。

①设备噪声

设备噪声包括热水锅炉、各类风机、水泵以及运输车辆交通噪声等, 噪声源强为 80~90 dB (A) 之间, 主要噪声及源强见表 2.3-17。

表2.3-17 主要设备源强一览表 单位: dB (A)

序号	噪声源	数量 (台)	噪声源强	位置	备注
1	鼓风机	2	85	锅炉房	/
2	锅炉主体	2	85		/
3	引风机	2	85	引风机房	/
4	空压机	2	90	空压机房	1用1备
5	干燥机	2	85		1用1备
6	过滤机	2	85		1用1备
7	生水泵	2	80	水处理间	1用1备
8	除氧水泵	2	80		1用1备
9	循环水泵	6	85	脱硫系统	2用1备

10	氧化风机	4	85		2备2用
11	制浆泵	2	85	脱硝用房	1用1备
12	供浆泵	2	85	脱硝用房	1用1备
13	排浆泵	4	85	脱硫系统	2备2用
14	压滤泵	3	85	脱硫系统	2用1备
15	真空压滤机	2	85	脱硫系统	1用1备
16	推煤机	1	90	煤堆场	/
17	碎煤机	1	90	碎煤机室	/
18	除渣机	4	80	渣廊	/

②运输车辆交通噪声

本项目运输车辆主要包括燃煤及灰渣运输车辆产生的交通噪声，噪声源强为65dB（A）左右。

2.3.2.4 固体废物

本项目固体废物主要为生产固废和生活垃圾以及生活垃圾。

2.3.2.4.1 生产固废

生产固废主要包括灰渣、脱硫渣、废滤膜、脱硫废水污泥。

热源厂锅炉以煤炭为燃料，供暖期间锅炉产生的固体废物包括灰渣、脱硫渣，固废产生根据《污染源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018），本次环评按可行性按设计煤种种质，采用物料衡算法计算的方式确定大气污染物排放情况，计算参数取值见表2.3-18。

表 2.3-18 项目热源厂锅炉固废排放计算取值参数一览表

序号	计算参数	取值
1	机械不完全燃烧热损失	15
2	锅炉烟气带出的飞灰份额	20
3	飞灰中可燃物含量	11
4	收到基低位发热量	24.23
5	收到基灰分的质量分数	11.91
6	二氧化硫摩尔质量	64
7	核算时段内二氧化硫脱除量	236.25
8	脱硫副产物含水率	10%
9	脱硫副产物纯度	90%

①灰渣产生量计算

燃煤锅炉灰渣产生量可根据灰渣平衡式计算：

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

式中： E_{hc} — 核算时段内飞灰产生量，t，根据飞灰份额 d_{fh} ，可分别核算飞灰、炉渣产生量；

R— 核算时段内锅炉燃料消耗量, t;

A_{ar}— 收到基灰分的质量分数, %;

q₄— 锅炉机械不完全燃烧热损失, %;

Q_{net,ar}— 收到基低位发热量, kJ/kg;

η_c— 除尘器除尘效率, %;

经计算, 本项目灰渣产生量为8277.8t, 根据本项目飞灰份额d_m取值20%, 可计算出, 本项目飞灰产生量为1655.6t, 灰渣产生量为6622.2t。

②本项目采用湿法石灰脱硫, 脱硫渣产生量计算公式如下:

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

式中: E— 核算时段内脱硫副产物产生量, t;

M_F— 二氧化硫摩尔质量;

E_s— 核算时段内二氧化硫脱除量, 本项目二氧化硫脱除量为236.25t;

64— 二氧化硫摩尔质量;

C_s— 脱硫副产物含水率, %, 副产物为硫酸镁时含水率取10%;

C_g— 脱硫副产物纯度, %, 副产物为硫酸镁时纯度取90%。

经计算, 本项目脱硫渣产生量492.2t。

综上, 本项目热源厂锅炉固体废物产生量见表2.3-19。

表 2.3-19 项目热源厂锅炉固体废物产生量一览表

序号	污染物	产生量 (t/a)
1	飞灰	1655.6
2	炉渣	6622.2
3	脱硫渣	492.2
合计		8770

(2)其他固废

①废催化剂

本项目脱硝系统采用“低氮燃烧+SNCR+SCR”联合脱硝, 脱硝过程中会产生废催化剂, 预计每3a年更换一次, 单次更换量为150m³, 根据《国家危险废物名录》(2016), 废催化剂属于危险废物, 危废类别为HW50废催化剂, 危废代码为772-007-50, 集中收集后暂存于为废暂存间由有资质的单位处理。

②废离子交换树脂

本项目热源厂采用 60m³/h 的全自动钠离子交换树脂，各热力站全自动钠离子交换树脂共 8 台，由于树脂的长时间频繁再生，每次再生时，树脂间都做相互摩擦运动，受水压及树脂间的机械磨损，树脂间的机械强度逐渐下降，骨架变形，运行期表现为出水为黄褐色，产水周期明显缩短，再生效果不理想，此时通过更换钠离子交换树脂来提高效率，本项目热源厂及热力站的离子交换器的离子交换树脂填料为 2.8t，每 3 年更换一次。

根据《国家危险废物名录》（2016），废离子交换树脂属于危险废物，危废类别为 HW13 有机树脂类废物，危废代码为 900-015-13，集中收集后暂存于危废暂存间由有资质的单位处理。

④脱硫废水处理污泥

本项目脱硫废水处理过程中会产生一定量的污泥，污泥产生量按照回用水量的 1% 计算，产生量为 142.8t/a。

从保护环境的角度出发，本项目运行后，对灰渣、脱硫渣、脱硫废水处理产生的污泥进行鉴别，根据灰渣、脱硫渣、脱硫废水处理产生的污泥的主要成分组成，主要鉴定因子包括：总铅、总汞、总砷、总镉等，对照《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T 298）、《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7）等判定其性质。经鉴定后，若为危险废物，应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）规定要求，进行厂内收集、暂存，并委托有资质单位处置；若属于一般固废则外运处置。

2.3.2.4.2 生活垃圾

运营期生活垃圾产生量约为 0.5kg/人·d 计，则年产生量约为 4.71t/a，集中收集后运至当地生活垃圾填埋场集中处置。

综上，本项目危险废物汇总表见表 2.4-20，固体废物污染源强核算结果见表 2.3-21。

表 2.3-20 本项目固体废物污染源强核算结果及相关参数一览表

序号	名称	类别	产生代码	产生量	产生工序及装置	形态	产废周期	危险特性
1	废催化剂	HW50	772-007-50	150m ³	脱硝系统	固态	3a	T
2	废离子交换树脂	HW13	900-015-13	2.8t	水处理系统	固态	3a	T

表 2.3-21 本项目固体废物污染源核算结果及相关参数一览表

产物点	固废名称	固废属性	产生量		处置措施	处置去向
			核算方法	产生量	处置量	
锅炉	炉渣	需进行鉴别	物料衡算法	6622.26	6622.26	经鉴定后,若为危险废物,应按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)规定要求,进行厂内收集、暂存,并委托有资质单位处置;若属于一般固废则外运处置。
除尘系统	飞灰		物料衡算法	1655.56	1655.56	
脱硫系统	脱硫渣		物料衡算法	604.31	604.31	
脱硫废水处理系统	污泥		类比法	142.8	142.8	
脱硝系统	废催化剂	危险废物	类比法	150m ³ /3a	150m ³ /3a	委托有资质的单位处理
水处理系统	废离子交换树脂	危险废物	类比法	2.8t/3a	2.8t/3a	委托有资质的单位处理
职工人员	生活垃圾	一般固废	类比法	4.71	4.71	运至垃圾填埋场

2.4 总量控制

2.4.1 项目总量控制因子

项目的建设本着“清洁生产”的原则,采用成熟、较为可靠的污染物治理措施,确保污染物达标排放和污染总量控制目标的实现。按照国家及省、市环保管理部门要求的总量控制目标,结合项目所处地理位置、当地环境质量现状水平、工程污染物排放特点,确定项目污染物总量控制因子为废气中颗粒物、SO₂、NO_x和汞及其化合物。

2.4.2 污染物排放总量建议指标

本项目外排废水量为18311.08m³/a,项目废水进入甘肃(天水)国际陆港城规划建设污水处理厂,不设置总量控制指标。

根据“十三五”环保规划,项目污染物排放量在环保规划污染物控制范围内,且本项目锅炉污染物颗粒物、SO₂、NO_x的排放量占替代锅炉污染源排放量的0.74%,20.81%,38.09%,总量可从替代锅炉燃煤污染物给出,因此项目污染物排放总量控制指标建议如下表2.4-1。

表 2.4-1 污染物总量控制指标

项目		烟(粉)尘(t/a)	SO ₂ (t/a)	NO _x (t/a)	汞及其化合物(t/a)
替代污染源	燃煤锅炉替代源	658.39	184.84	91.39	0.01
	小计	658.39	184.84	91.39	0.01
本项目污染物量		4.89	38.46	34.81	0.00439
本项目建议指标		4.89	38.46	34.81	0.00439

由上表可知，本次环评污染物排放总量指标建议为：颗粒物：4.89t/a，SO₂：38.46t/a，NO_x：34.81t/a，汞及其化合物：0.00439t/a。

2.5 产业政策、选址及平面布置分析

2.5.1 产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于鼓励类中的第二十二条“城市基础设施”中的第 11 小项“城镇集中供热建设和改造工程”，项目建设符合国家产业政策。

2.5.2 与规划符合性分析

2.5.2.1 与甘肃（天水）国际陆港城控制性详细规划的符合性分析

（1）规划供热方案

根据《甘肃（天水）国际陆港城控制性详细规划》中对供热范围的总体规划布局，将天水国际陆港城划分为“一个综合服务核、两个生活配套区、三大产业园和四个中心的格局”，同时渭河、葫芦河在本规划区内穿城而过，以及规划区内铁路线的走向，本着供热热源尽量靠近负荷中心，且供热管网尽可能少的穿越河流主干线、及铁路线的原则，将供热范围分为三个分区，规划建设 3 座热源厂。本次建设的 B 区热源厂即为规划中的 3#锅炉房。

在甘肃（天水）国际陆港城控制性详细规划中，3#锅炉房的选址位于川相路与麦甘公路交叉处，渭河以西、麦甘公路以西、川相路以南、宝南客专以东、规划天平铁路连接线以北，3#锅炉房的规划位置被麦甘公路、川相路、宝南客专、规划天平铁路连接线所包围。规划规模为供热能力 140MW，供蒸汽能力 60t/h。

（2）本次优化方案

由于原规划选址已不再适合本次优化设计 B 区热源厂的选址，本项目可研编制阶段对规划的供热方案进行了优化，原因有以下几点：

1) 在本次优化设计中，道路设计考虑路网的重要性以及交通便捷性等多方面因素，在综合各专业沟通下，将川相路、观化路与麦甘公路连接处设计了立交桥；

2) 甘肃（天水）国际陆港城控制性详细规划中，3#锅炉房的规划选址被麦甘公路、川相路、宝南客专、规划天平铁路连接线所包围。并紧靠宝南客专，与

宝南客专距离较近，而B区热源厂与铁路、城市主干道均有较大的苛刻的间距要求，在考虑B区热源厂建筑与铁路、公路退距要求后，可用地面积比较紧张。无法满足B区热源厂建设需求。

故在本次优化设计中，甘肃（天水）国际陆港城控制性详细规划中3#锅炉房选址不再适合建设B区热源厂，须另行选址。优化后的厂址位于观化路与川相路立交桥西南侧，陇海铁路西侧，厂区地理中心坐标为东经 $105^{\circ}43'37.18''$ ，北纬 $34^{\circ}38'53.32''$ ，总占地面积 60005m^2 （90亩）。

同时，经核算B区热源厂总供热负荷 204.54MW ，原规划中的装机规模“ $140\text{MW}+60\text{t/h}$ ”已不满足实际需要，因此本次优化方案调整了控规中热源厂的规模，将B区热源厂装机规模调整至 $4\times 58\text{MW}$ 。

（3）相关部门选址意见

根据《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第620500202000005号），本项目建设符合国土空间用途管制要求，符合当地的城乡规划要求；且本项目位于规划城区主导风向的下风向，冬季供暖期对城区环境空气影响较小，因此，本项目与甘肃（天水）国际陆港城供热工程规划相符合。

甘肃（天水）国际陆港城控制性详细规划供热工程规划图见附图4。

2.5.2.2 与《甘肃省打赢蓝天保卫战三年行动作战方案（2018-2020年）》的符合性分析

按照《甘肃省打赢蓝天保卫战三年行动作战方案（2018-2020年）》中第三项第（七）条“有序推进冬季清洁取暖。认真落实《甘肃省冬季清洁取暖总体方案（2017—2021年）》，结合城市总体规划和实际，优先发展集中供暖，加快推进集中供热管网建设和改造进度，集中供热难以覆盖区域，加快实施各类分散式清洁供暖。”，第（八）条“全面完成燃煤锅炉综合整治。深入推进燃煤锅炉综合整治，通过淘汰拆并、清洁能源改造、环保达标治理等方式，完成在用燃煤锅炉整治任务。加大燃煤小锅炉淘汰力度，县级及以上城市建成区基本淘汰每小时10蒸吨及以下燃煤锅炉及茶水炉、经营性炉灶、储粮烘干设备等燃煤设施，原则上不再新建每小时35蒸吨以下的燃煤锅炉，其他地区原则上不再新建每小时10蒸吨以下燃煤锅炉。集中供热管网覆盖范围内且满足拆并接入需求的分散燃煤锅炉应予以淘汰关闭，并入集中供热管网。天然气管网覆盖范围内的分散燃煤

锅炉在落实气源和供气量的前提下实施清洁能源改造。集中供热管网和天然气管网未覆盖区域的燃煤锅炉，符合国家和省上政策要求的，应进行锅炉烟气达标治理改造；不符合国家和省上政策要求的，应改为电、醇基燃料等清洁能源。偏远乡镇地区，受经济等条件制约暂时无法淘汰或用清洁能源替代的燃煤锅炉，可采取使用洁净煤等方式实现锅炉烟气达标排放。”

本项目热源厂新建 4 台 58MW 燃煤锅炉，建成后将实现总供热负荷 204.54MW，实现集中供热面积 335.38 万 m²，项目符合《甘肃省打赢蓝天保卫战三年行动作战方案（2018-2020 年）》中的相关要求。

2.5.3 项目建设与“三线一单”符合性分析

（1）生态保护红线

为加快推进全国生态保护红线划定工作，环保部、国家林业局联合发布了《生态保护红线划定指南》，甘肃省目前正在进行甘肃省生态保护红线划定工作。生态保护红线指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域，是保障和维护国家生态安全的底线和生命线，通常包括具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸生态稳定等功能的生态功能重要区域，以及水土流失、土地沙化、石漠化、盐渍化等生态环境敏感脆弱区域。根据科学评估结果，将评估得到的生态功能极重要区和生态环境极敏感区进行叠加合并，并与以下保护地进行校验，形成生态保护红线空间叠加图，确保划定范围涵盖国家级和省级禁止开发区域以及其他有必要严格保护的各类保护地。除禁止开发区域以外，各地可结合实际情况，根据生态功能重要性，将有必要实施严格保护的各类保护地纳入生态保护红线范围。主要涵盖：极小种群物种分布的栖息地、国家一级公益林、重要湿地（含滨海湿地）、国家级水土流失重点预防区、沙化土地封禁保护区、野生植物集中分布地、自然岸线、雪山冰川、高原冻土等重要生态保护地。

本项目位于甘肃（天水）国际陆港城观化路与川相路立交桥西南侧，陇海铁路西侧，该用地不涉及国家级和省级禁止开发区域以及极小种群物种分布的栖息地、国家一级公益林、重要湿地、国家级水土流失重点预防区、沙化土地封禁保护区、野生植物集中分布地、自然岸线、雪山冰川、高原冻土等需要严格保护的重要生态保护地，不在生态保护红线的范围内。

（2）环境质量底线

本项目附近地表水环境、声环境、大气环境质量能够满足相应的标准要求；本项目废气经处理措施处理后，对周边环境影响较小；生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网最终进入甘肃（天水）国际陆港城规划建设污水处理厂处理，生产废水经市政污水管网排至甘肃（天水）国际陆港城规划建设污水处理厂处理，对地表水环境影响较小，符合环境质量底线要求。

（3）资源利用上线

本项目为热力生产与供应项目，主要能源为煤炭，均为外购，不直接开采环境资源，不会对当地资源利用上线造成影响，项目符合资源利用上线的要求。

（4）环境准入负面清单

本项目位于甘肃（天水）国际陆港城观化路与川相路立交桥西南侧，陇海铁路西侧，通过对比分析本项目与《甘肃省发展和改革委员会关于印发试行甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单的通知》（甘发改规划[2017]752号），天水市麦积区未列入甘肃省重点生态功能区产业准入负面清单，所以本项目建设符合“三线一单”的要求，不会对区域环境造成大的影响。

2.5.4 项目选址合理性分析

（1）热负荷分布

甘肃（天水）国际陆港城供热范围分为三个分区，B 区处于甘肃（天水）国际陆港城的东南角，渭河以南区域，北至辅相路，南至川相路，西起观化路，东至麦甘公路，主要为公路物流中心、铁路物流中心、生活配套南区用地，用地性质包含工业用地、仓储物流用地以及住宅、公建用地。

本项目拟建地点位于观化路与川相路立交桥西南侧，陇海铁路西侧地块。根据附图 8 甘肃（天水）国际陆港城供热分区图，拟建热源厂紧邻供热 B 区边界南侧布置，靠近供热负荷区域，有利于区域供热管网等建设；拟建地点位于规划范围南侧，对规划区居民生活的影响较小；且在川相路旁边建设，交通更为便捷。

（2）环境合理性分析

本工程热源厂拟安装 4 台 58MW 的循环流化床锅炉。根据天水气象站近 20 年气象统计数据资料表明，项目区域常年主导风向为东风（E），冬季主导风向为东风，本项目热源厂位于甘肃（天水）国际陆港城最南侧，规划城区位于冬季主

导风向的侧风向；锅炉燃煤烟气采用“低氮燃烧+炉内喷钙+SNCR+SCR 联合脱硝+布袋除尘器+石灰-石膏法脱硫除尘”工艺处理后，烟气中颗粒物、SO₂、NO_x等能够满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中表1污染物的排放标准，因此本项目产生的污染物对甘肃（天水）国际陆港城规划城区的影响较小。

综上所述，本项目作为集中供暖基础设施建设项目，项目建成后有利于区域实现集中供热，满足了区域内的供热需求；从环境合理性分析，本项目运营期排放的污染物对规划区的影响较小，且与甘肃（天水）国际陆港城总体规划和国家产业政策相符合。因此，本项目的选址较合理。

2.5.5 总平面布局合理性分析

（1）项目厂区共设置了二个功能分区，分别为厂前办公生活服务区及生产区。其中，办公生活区位于厂区西北角，与生产区拉开间距，功能分区明显，受生产区影响较小；

（2）主生产区集中布置于厂区东南侧，并辅助生产设施靠近锅炉房布置，各生产环节工艺流程顺畅，连接紧凑，物料输送距离短，便于节能降耗，提高生产效率；

（3）主要声源（引风机、空压机等）集中布设于厂区中央，远离厂区边界，有利于降低噪声影响；

（4）项目区主导风向为东风，甘肃（天水）国际陆港城规划城区位于冬季主导风向的侧风向，受影响较小。

由以上分析可知，工程厂区平面布置既考虑了厂区内生产、生活环境，也兼顾了厂区外附近环境情况，从方便生产、安全管理、保护环境角度考虑，其平面布局合理。

3.环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

天水市位于甘肃省东南部，地处陕、甘、川三省的交界处，东连祖国内地华中、华东及沿海各地，西通青海、西藏、新疆，直至欧亚大陆桥上的欧洲各国，南邻祖国大西南，北上翻越六盘山便可进入宁夏。天水市居西安至兰州两大城市中间，是丝绸之路必经之地。天水正好在祖国的几何中心，地处东经 $104^{\circ}35' \sim 106^{\circ}44'$ ，北纬 $34^{\circ}05' \sim 35^{\circ}10'$ 之间，东西长 197km，南北宽 122km，总面积 14325km^2 。天水市为东西向带状河谷城市，渭河从麦积自西向东流贯穿境内。

三阳川位于西北黄土高原南缘，行政区划属甘肃省天水市麦积区管辖。三阳川南距天水市区 18km，北距秦安县城 12km，东西长约 20km，南北宽约 10km，总面积 250.3km^2 ，其中盆地总面积约 48.11km^2 ，海拔高度在 1200m 左右。三阳川包括三乡镇，即渭南镇、中滩镇、石佛镇，共 9 个行政村，辖区总人口约 12.6 万。这里地势平坦，自然条件良好。陇海铁路和宝兰客运专线、310 国道过境而过，交通便捷。

甘肃（天水）国际陆港城位于天水市三阳川新区，处于天水市五区三县规划中的中心地带，涉及渭南镇、中滩镇、石佛镇部分用地，东起毛村，西至霍卢村，北起甸白路、渭河及麦甘公路，南至西秦岭北支系山脉北麓，规划面积约 18.13 平方公里。本项目热源厂厂址位于观化路与川相路立交桥西南侧，陇海铁路西侧，厂区地理中心坐标为东经 $105^{\circ} 43'37.18''$ ，北纬 $34^{\circ} 38'53.32''$ 。

项目地理位置见附图 1。

3.1.2 地形地貌

天水市地处六盘山、陇中黄土高原和秦岭山地的过渡带。三阳川是由渭河与葫芦河冲击、侵蚀而形成的河谷盆地，北部属于黄土高原南缘，南部属于西秦岭北支系山脉。三阳川地貌类型为侵蚀堆积河谷地貌中的河谷阶地及河漫滩类型。三阳川盆地平均海拔 1100 米左右，南北山区海拔高度在 1300-1800 米之间。

项目拟建场地地形地势整体呈西高东低，场地基本位于耕地内。场地孔口高

程介于 1130.317~1144.258m，最大高差 13.941m。地貌单元属于山前坡积与渭河南岸 I、II 阶地交汇地带。

3.1.3 工程地质

3.1.3.1 构造

天水市位于陇西系旋卷构造体系第二旋回带、祁吕贺“山”字构造体系弧顶与北秦岭东西向构造体系的复合部位，属地震活动区，区内地震基本烈度为Ⅷ度。下古生界变质地层的构造线（地层走向线、褶皱轴线、主要断裂线等），基本为北西西向，总体形成向南倾斜的复杂的单斜构造。与六盘山拗陷带方向（北西向）交叉，而被拗陷带所截，显示了拗陷带的形成晚于地槽褶皱时期。秦岭纬向构造和祁吕贺山字型构造体系的前弧，南北两山横亘，地质构造较为复杂，地貌结构基本特征为“两山夹一川”。

本项目拟建场地及附近未发现构造断裂及其它影响场地稳定的构造。

3.1.3.2 地层岩性

根据《甘肃（天水）国际陆港城市市政基础设施工程-热源厂岩土工程勘察报告》，在钻探所达深度范围内，场地地层自上而下主要为第四系冲、洪积物和坡积物。现分述如下：

①耕土层 Q_4^{ml} ：遍布整个场地。褐色，松散，稍湿，较均匀，主要为粉土，包含植物根系。该层厚度介于 0.50-1.00m。

②角砾层 Q_4^{dl} ：在 1、2、3、6、7、8、11、14、16 号钻孔中揭露到该层。杂色，稍湿，稍密，级配良，分选差，磨圆度差。该层重型圆锥动力触探试验修正值介于 4.7~15.7 击，平均值为 10.1 击，属松散~中密，以中密为主。该层层厚介于 4.90-5.90m，层顶埋深介于 0.50-0.90m，层顶高程介于 1134.87-1143.21m 之间。

③粉土层 Q_4^{dl} ：遍布整个场地。褐色，稍湿，稍密，含少量细砂、砾石等。该地层厚度不均匀，层厚介于 2.40-13.70m，层顶埋深介于 0.50-9.00m，层顶高程介于 1129.32-1143.76m 之间。

③₁碎石 Q_4^{dl} ：仅在 12 号钻孔揭露到该层，垂向分布于粉土层的上部，分布不连续。杂色，稍湿，中密，级配不良，分选性差，磨圆度差，呈棱角状。成分为砂岩、片麻岩等。该层透镜体厚度 5.00m，该透镜体顶部埋深 4.00m，层顶高

程 1135.14m。

④圆砾层 Q_4^{al+pl} ：遍布整个场地。杂色，稍湿，不均匀，矿物成分主要以灰岩、石英岩、砂岩为主。分选性差，级配良，磨圆度一般。该层重型圆锥动力触探试验修正值介于 3.8~19.3 击，平均值为 10.7 击，属松散~中密，以中密为主。该圆砾层经河流远距离搬运堆积而成，一般粒径为 2.0~60.0mm，最大粒径可达 60mm，磨圆度一般，呈亚圆形。该层层顶埋深介于 3.40~16.00m，层厚介于 2.20~10.90m，层顶高程介于 1119.57~1140.86m 之间。

3.1.4 水文概况

3.1.4.1 地表水

三阳川有两条河流，渭河与葫芦河。

渭河从最西端的余家峡流进三阳川，绕过卦台山，流进了三阳川的腹地。在中滩镇张白村以东的渭南、中滩、石佛三个乡镇交界处，接纳自北而来的葫芦河，然后在最东端的导流山下流出三阳川。渭河水系三阳川段年平均流量为 $62.95\text{m}^3/\text{s}$ ，年径流量为 16.22 亿 m^3 ，最大年径流量为 26.9 亿 m^3 ，最小为 6.16 亿 m^3 ，年平均洪水流量 $1909\text{m}^3/\text{s}$ ，年最大洪峰流量 $5030\text{m}^3/\text{s}$ 。

葫芦河发源于宁夏西吉，全长 296.2 km，是渭河的一级支流。它经天水市秦安县与三阳川接壤的地方流入三阳川，然后在石佛镇的峪口村附近汇入渭河。葫芦河年平均洪水流量 $1221\text{m}^3/\text{s}$ ，年最大洪峰流量 $3560\text{m}^3/\text{s}$ 。

三阳川多年自产地表水资源量 1.1499 亿 m^3 。

3.1.4.2 地下水

根据地下水含水介质、分布及赋存埋藏特征，区内地下水可分为松散岩类孔隙水、碎屑岩类孔隙裂隙水和基岩裂隙水三大类。松散岩类孔隙水可进一步分为河（沟）谷地下水和黄土潜水。

1、松散岩类孔隙水

分布于渭河及其支流—葫芦河等河谷地带和山间低洼地带黄土分布区，按其含水层岩性、分布及水动力特征可分为河（沟）谷潜水和黄土潜水两个亚类。

（1）河（沟）谷潜水

①分布埋藏特征

受地貌条件控制，含水层主要分布于河谷漫滩及一、二级阶地。据勘探资料，

区内含水层岩性以第四系圆砾为主，仅部分地段为卵石，在河谷谷底和各大支沟冲洪积扇部位往往含有大量的漂石和块石，在渭河河谷 I、II 级阶地局部分布淤泥质轻亚粘土，局部发育两层，河漫滩缺失，一般埋深 2.4-10.0m。单层厚度 2.4-21.5m，因淤泥质轻亚粘土属弱含水层，透水性差而形成相对隔水顶板。下部一般为透水性良好的砂砾卵石含水层，因此在渭河南岸赵家崖—潘集寨一带形成微承压水。在横向上，由渭河河漫滩—II 级阶地后缘逐渐由潜水过度为微承压水。其他河谷则以潜水为其主要存在形式。

渭河河谷潜水含水层厚度较大，一般为 13.4-35.17m。总的趋势：同一河谷、河漫滩及 I 级阶地较厚，II 级阶地逐渐变薄。

地下水水位埋深横向上变化较大。根据调查，近河岸水位埋深一般小于 5.0m，远离河岸逐渐加深到，最深可达 28.00m。

②富水性

渭河河谷地下水最为丰富，葫芦河河谷潜水相对贫乏。同一河谷，近河岸 I 级阶地较丰富，远离河流两侧因含水层含泥量增高，厚度变薄，潜水位变深，单井涌水量变小。

③地下水补给、径流、排泄条件

河谷潜水的补给、排泄与河水的关系密切。区内地下水主要接受大气降水入渗补给、地下径流入补给、河水渗入补给、灌溉回归水入渗补给、沟谷潜流补给、沟谷地表水入渗补给及渠道水入渗补给。

区内河（沟）谷潜水径流方向基本与河水流向一致，自上游向下游径流。

区内河（沟）谷潜水的排泄途径主要有：人工开采、潜流溢出补给地表水和向下游径流排泄，大气蒸发和植物蒸腾作用等形式为次要排泄途径。

④地下水水化学特征

渭河河谷地下水水质相对较好，矿化度 0.4-2.24g/L，总硬度 216-619mg/L。水化学类型由 $\text{HCO}_3-\text{Ca}-\text{Na}-\text{Mg}$ 、 $\text{HCO}_3-\text{Ca}-\text{Na}-\text{Mg}$ 、 $\text{HCO}_3-\text{SO}_4-\text{Ca}-\text{Na}-\text{Mg}$ 型、 $\text{HCO}_3-\text{SO}_4-\text{Cl}-\text{Na}-\text{Ca}$ 、 $\text{SO}_4-\text{Cl}-\text{Na}$ 型。

(2) 黄土潜水

黄土孔隙裂隙潜水在全区广泛分布，赋存于山间低洼地带黄土类土中的孔隙裂隙之中。它具有分散、量小的特点，是黄土山区人畜饮用的主要水源，新近系

红色泥岩等构成隔水底板。富水程度受黄土梁峁丘陵区的地貌和第三系基底形态所控制，在梁峁两侧的平缓坡地和沟脑掌形洼地是有利潜水富集的地段。水位埋深和含水层厚度各地差异较大，含水层厚度较薄，一般 10m 左右，水位埋深随微地貌及古地形而变化，一般为 10-30m。单泉流量一般为 0.01-0.1L/s，枯水季节径流模数小于 $1\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ ，水量极为贫乏。泉出露位置较高，一般高出河床 10-50m，泉流量相对较大，一般为 0.1-0.5L/s，个别达 1.0L/s。

主要接受降水和冰雪融化水的垂直入渗补给，在地形、古地形坡度的控制下，自地形高处向地形低处径流，径流途径较短，当含水层受到切割或地形突变处，则向沟谷中以泉的方式排泄。水质较好，水化学类型以 HCO_3-Ca 型为主，局部为 $\text{HCO}_3-\text{Ca}-\text{Mg}$ 型，矿化度 0.3-1.0g/L。

2、碎屑岩类孔隙裂隙水

碎屑岩类孔隙裂隙水分布于渭河河谷两侧及河谷基底，埋藏于第四系之下，据水力性质，分为深部承压水和风化壳孔隙裂隙潜水。据前人勘探资料，深部承压水水量微弱或基本不含水，单井涌水量 $2.53\text{m}^3/\text{d}$ ，水质极差，多为 $\text{Cl}-\text{Na}$ 型水，矿化度 24.51-1235.4mg/l，顶部风化带厚度 3-5m，往往与第四系构成统一含水层，虽然含水，但富水性差，单井涌水量仅 $2.10-72.78\text{m}^3/\text{d}$ 。

3、基岩裂隙水

主要分布于南部的基岩山区，赋存于基岩风化裂隙或构造裂隙中，富水性差异较大，地下径流模数 $1-3\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ ，局部地段径流模数大于 $6\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ ，水质普遍较好，地下水矿化度一般 1.0g/L 左右。在断裂构造发育部位，存在带状裂隙水，富水性较强，单井涌水量大于 $1000\text{m}^3/\text{d}$ 。

大气降水是该类地下水的唯一补给源，由于不同地段基岩裂隙发育程度不同，大气降水补给速度、补给量不同，通过综合分析，在上寨断裂带附近和泥盆系中统分布地段，地下水补给条件较好，补给量较大，其他地段较差。接受降水补给后，地下水沿裂隙或岩层层面，自地势高处向地势低处径流，当含水层被切割时，以泉或渗流的形式排泄，部分以潜流形式补给地表水、地下孔隙潜水形式排泄。

项目区域位于山前坡积与渭河南岸 I、II 阶地交汇地带，地下水主要为松散岩类孔隙水，广泛分布于渭河河谷地带和山间低洼地带黄土分布区。根据《甘肃（天水）国际陆港城市市政基础设施工程-热源厂岩土工程勘察报告》，勘探深度

范围内钻孔中未揭露出地下水，项目区域地下水埋深大于 20m。

3.1.5 气候与气象

天水气象观测站位于项目区东南侧 8.8km 处，站台编号为 57006，海拔高度为 1149.8 m，站点经纬度为北纬 105°44'36"、东经 34°34'21"。据天水气象站 2000~2019 年累计气象观测资料，本地区多年最大日降水量为 84.1mm(出现时间：2005.7.1)，多年最高气温为 37.8℃(出现时间：2017.8.3)，多年最低气温为-14.5℃(出现时间：2016.1.24)，多年最大风速为 21.2m/s(出现时间：2019.4.15)，多年平均风速 1.41 m/s，多年平均相对湿度 64.7%，多年平均气压为 887.38 hPa。

根据天水气象站 2000~2019 年累计气象观测资料统计，主要气象特征如下：

(1) 气温

天水地区 1 月份平均气温最低为-1.16℃，7 月份平均气温最高为 23.72℃，年平均气温 12℃。累年平均气温统计见表 3-1。

表 3-1 天水地区 2000~2019 年平均气温的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
温度℃	-1.16	2.5	8.33	13.98	17.83	21.67	23.72	22.09	17.37	11.79	5.53	-0.09	12

(2) 相对湿度

天水地区年平均相对湿度为 64.7%，累年平均相对湿度统计见表 3-2。

表 3-2 天水地区 2000~2019 年平均湿度的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
湿度%	60.85	59.91	54.98	44.23	59.29	62.98	66.38	69.69	75.95	76	71.15	63.79	64.7

(3) 降水

天水地区降水集中于 5 月至 10 月，12 月份降水量最低为 3.42mm，7 月份降水量最高为 90.29mm，全年降水量为 559.35mm。格尔木县累年平均降水统计见表 3-3。

表 3-3 天水地区 2000~2019 年平均降水的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
降水量 mm	4.37	7.11	15.59	38.75	58.34	61.39	90.29	88.08	88.57	41.36	12.35	3.42	559.35

(4) 日照时数

天水地区全年日照时数为 1935.05h，5 月份最高为 209.44h，9 月份最低为 113.33h。累年平均日照时数统计见表 3-4。

表 3-4 天水地区 2000~2019 年平均日照时数的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
日照时数 h	140.04	130.69	179.63	201.33	209.44	196.88	197.95	180.67	113.33	116.74	124.52	143.8	1935.05

(5) 风速

天水地区多年平均风速 1.41m/s, 月平均风速 4 月份相对较大为 1.66m/s, 10 月份相对较小为 1.12m/s。累年平均风速统计见表 3-5。

表 3-5 天水地区 2000~2019 年平均风速的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
风速 m/s	1.33	1.52	1.58	1.66	1.53	1.44	1.49	1.51	1.3	1.12	1.17	1.21	1.41

(6) 风频

天水地区累年风频最多的是 E, 频率为 13.1%; 其次是 NN, 频率为 9.98%; NW 最少, 频率为 1.84%。累年风频统计见表 3-6 和风频玫瑰图见图 3-1。

表 3-6 天水地区 2000~2019 年平均风频的月变化(%)

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1月	3.03	2.54	3.38	9.83	13.68	7.83	4.43	2.92	2.82	2.88	7.46	10.76	5.13	1.5	1.46	2.24	17.05
2月	2.58	2.68	3.29	11.14	15.14	9.59	5.4	3.24	2.96	3.4	7.31	8.24	4.41	1.78	2.22	2.19	15.31
3月	3.54	2.79	3.49	8.29	12.09	8.19	5.99	3.97	3.34	4.27	7.46	9.54	5.57	1.94	2.27	3.09	14.6
4月	3.91	2.97	3.46	7.51	11.51	7.61	5.41	3.76	4.28	4.66	7.21	9.91	7.75	2.56	2.21	3.26	12.08
5月	2.49	2.24	3.69	8.29	11.44	9.57	6.14	4.39	4.04	4.26	7.84	9.09	6.69	2.68	2.19	2.47	13.48
6月	2.38	1.98	3.74	3.72	11.18	8.92	6.02	4.52	4.82	5.87	7.6	9.92	5.67	1.6	1.75	1.92	13.43
7月	1.91	2.5	3.81	10.61	13.21	9.86	6.81	5.71	4.66	4.46	5.59	7.76	4.8	1.71	1.58	1.63	13.4
8月	1.83	1.88	3.16	12.63	15.88	12.93	6.93	4.33	3.6	4.22	6.65	5.48	4.13	1.83	1.38	1.31	11.81
9月	1.75	2.75	3.53	12.6	15.5	9.2	5.6	4.01	3.27	3.9	6.51	6.1	4.79	1.87	1.12	1.36	16.14
10月	1.93	2.21	3.56	11.02	13.92	7.12	4.82	3.82	3.54	3.38	6.12	8.37	4.93	2.21	1.77	1.88	19.38
11月	2.85	2.57	3.16	8.6	12.4	7.75	4.45	2.96	3.39	3.59	7.38	10.85	5.91	1.88	1.75	2.02	18.48
12月	2.53	2.26	3.51	10.15	12.15	6.85	3.95	2.96	3.44	4.29	9.97	10.96	4.23	1.27	1.9	2.05	17.54
全年	1.66	1.89	2.13	2.29	2.89	7.36	12.88	16.15	6.38	3.53	4.42	10.2	10.36	6.04	3.38	2.21	5.3



图 3-1 天水地区 2000-2019 年平均风向频率玫瑰图

3.1.6 土壤与植被

3.1.6.1 土壤

项目区土壤主要为红粘土、黄绵土、新积土、淀淤土等。

红粘土：零散分布于区内黄土丘陵区的沟坡、陡坡地带，成土母质主要是新近系泥岩、泥质砂岩及砂岩等，土壤土层薄，有机质含量低。

黄绵土：在黄土梁峁沟壑区有大面积分布，由黄土母质直接耕种熟化形成的初育土，土壤有机质含量低。

新积土：主要分布在渭河、藉河两岸的河漫滩一带，成土母质是河流冲洪积物。

淀淤土：是区内河谷区主要的耕种土壤，分布在渭河、藉河及其支流两岸阶地，成土母质是河流冲积物，土质肥沃。

3.1.6.2 植被

天水属华北、华中、蒙新和喜马拉雅植物交汇处，树种成份复杂，森林资源丰富。天水市现有森林总面积 589.91 万亩，森林覆盖率为 26.74%。天然林地主要分布在东部、东南部的陇山、西秦岭和关山林区，有木本植物 87 科 224 属 804 种，其中乔木 312 种，灌木 437 种，藤本 55 种，常绿植物 122 种。

属国家一级保护的有水杉；二级保护的有连香树、星叶草、杜仲、银杏、大白红杉、大果青杆、金钱松、小白树、水青树；三级保护的有秦岭冷杉、庙台槭、穗花杉、华榛、领椿木、胡桃楸、獐子松、青檀等。

农林特产较多。天水的气候和土壤条件适宜于多种作物生长，有粮食作物 10 多种、经济作物 20 多种，是我国西部航天育种基地和北方最佳果蔬生产基地之一。特别是麦积“花牛”苹果、秦安蜜桃、下曲葡萄、武山蔬菜、甘谷辣椒、秦州樱桃、清水中药材、张家川皮毛等农特产品畅销全国，此外还有生漆、木耳、板栗、猕猴桃等上百种林副特产，发展种植业和农林产品精深加工业的前景广阔。

甘肃（天水）国际陆港城位于三阳川中滩、石佛、渭南镇等城镇区域，由于区域处于渭河河谷，地势平坦，适宜农耕，经过长期人类活动，目前区域原有自然植被几乎被后来人工植被所取代。

经现场调查，工程区域主要植被为农耕植被，包括小麦、玉米、花椒等，此外在区域主要道路两侧有人工栽培的防护林，主要为杨树、槐树、柳树等，无国家和地方保护的珍稀野生植物。

3.1.7 野生动物

天水市森林资源丰富，广阔的自然森林中栖息着 30 多种野生动物，有国家

一类保护的羚牛、梅花鹿、金猫、云豹等；二类保护的有羚麝、马麝、白臀鹿、斑羚、石貂、水獭、猞猁、猕猴、红腹角雉、兰马鸡、红腹锦鸡、大鲵、暗腹雪鸡、淡腹雪鸡、勺鸟、血雉、黑熊、秦岭红鳞鲑等。境内禽类主要有鸭、鹅、鸡、鸠、雉、鹊、鹰、雀、燕、雁、雕、鹤、鸢等 34 种，兽类主要有马、牛、羊、猪、犬、虎、狼、鹿、熊、兔等 22 种。

经调查，项目拟建地现状属于耕地，长期受人类活动影响，区域内无国家和地方保护的珍稀野生动物，生态环境相对简单。

3.1.8 地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)和《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)（2016年版）的规定，本场地的抗震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速度值为 0.30g，设计地震第二组，场地特征周期为 0.40s。

3.2 环境质量现状调查与评价

3.2.1 大气环境质量现状调查与评价内容

3.2.1.1 项目所在区域环境空气质量达标情况判断

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）第6.2.1.1条“项目所在区域达标判定，优先选用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量公告中的数据或结论”。

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），项目所在区域达标情况判定有限采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论，城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。

根据生态环境部环境工程评估中心国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室的环境空气质量模型技术支持服务系统，天水市2019年SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年均浓度分别为12ug/m³、31ug/m³、56ug/m³、30ug/m³；CO 日平均第95百分位数为1.6mg/m³，O₃日最大8小时平均第90百分位数为127ug/m³；各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值。达标区判定情况如表3.2-1。

表 3.2-1 2019 年天水市环境空气质量情况

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
PM ₁₀	年平均质量 浓度	56	70	80.0%	达标
PM _{2.5}		30	35	85.7%	达标
SO ₂		12	60	20.0%	达标
NO ₂		31	40	77.5%	达标
CO		1.6	4	40.0%	达标
O ₃		127	160	79.4%	达标

根据上述结果表明,2019年天水市环境空气质量六项污染物均值浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准限值要求。

因此,以2019年为评价基准年,项目所在区域为环境空气质量达标区。

3.2.1.2 其他污染物环境质量现状评价

(1) 监测点位

本次补充监测在厂址布设 1 个环境空气现状监测点,具体见表 3.2-2 和图 3.2-2。

表 3.2-2 环境空气质量现状监测点位一览表

序号	采样点名称	备注
1#	拟建热源厂厂区内	热源厂厂区内

(2) 监测项目

TSP、汞及其化合物

(3) 监测时间和频次

连续监测 7 天,TSP、汞及其化合物日平均浓度采样时间不少于 24 小时。

(4) 监测结果

项目环境空气质量现状补充监测结果见表 3.2-3。

表 3.2-3 环境空气质量现状补充监测结果一览表

采样日期	监测点位	监测项目	
		TSP 日均值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	汞及其化合物日均值 mg/m^3
2020 年 7 月 23 日	拟建热源厂厂区内	0.264	5.6×10^{-5}
2020 年 7 月 24 日		0.276	4.7×10^{-5}
2020 年 7 月 25 日		0.284	5.1×10^{-5}
2020 年 7 月 26 日		0.269	5.3×10^{-5}
2020 年 7 月 27 日		0.279	4.4×10^{-5}
2020 年 7 月 28 日		0.273	5.1×10^{-5}
2020 年 7 月 29 日		0.286	4.9×10^{-5}

(5)其他污染物环境质量现状评价

①评价方法

采用单因子指数法进行评价，计算公式为：

$$P_i=C_i/C_{oi}$$

其中： C_i —为第*i*种污染物的实测浓度， mg/m^3

C_{oi} —为第*i*种污染物的浓度标准值， mg/m^3

P_i —为第*i*种污染物的单因子指数

②评价标准

评价标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准、《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录D。

③评价结果

环境质量现状评价结果见表3.2-4。

表 3.2-4 环境空气质量现状评价结果一览表

采样日期	监测点位	评价结果	
		TSP 占标率(%)	汞及其化合物占标率(%)
2020年7月23日	项目厂区内	88.00	18.67
2020年7月24日		92.00	15.67
2020年7月25日		94.67	17.00
2020年7月26日		89.67	17.67
2020年7月27日		93.00	14.67
2020年7月28日		91.00	17.00
2020年7月29日		95.33	16.33

综上，本项目监测点位汞及其化合物、TSP 均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

3.2.2 地表水环境质量现状评价

项目区地表水体主要为东侧约564m处的渭河。地表水环境质量现状调查数据采用天水市生态环境局发布的《2019年天水市环境质量报告书》中地表水质监测结果。渭河（麦积区段）具体见表3.2-5。

表 3.2-5 主要水质因子监测结果 单位： mg/m^3

河段	断面名称	功能类别	水质状况	水质评价	主要超标污染物
渭河	桦林	III类	II类	优	无
	北道桥		III类	良好	无
	伯阳桥		III类	良好	无

葡萄园(天水市出境断面)		II类	优	无
--------------	--	-----	---	---

由表 3.2-7 可以看出,渭河水质达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准要求。

3.2.3 噪声环境质量现状评价

(1) 监测点位设置

本次监测在拟建 B 区热源厂厂区东西南北侧各布设 1 个监测点,并在拟建 B 区热源厂西北侧毛家村居民点布设 1 处监测点位,共布设 5 个噪声监测点,噪声监测点位具体见表 3.2-8 和图 3.2-4。

表 3.2-8 项目噪声监测点位布置情况一览表

热源厂厂界噪声监测点位		备注
编号	监测点位	
1#	热源厂厂界东侧	
2#	热源厂厂界南侧	
3#	热源厂厂界西侧	
4#	热源厂厂界北侧	
5#	拟建 B 区热源厂西北侧毛家村居民点	

(2) 监测项目

监测因子为等效连续 A 声级 Leq 。

(3) 监测时间及频次

声环境质量现状监测两天,监测时间为 2020 年 7 月 23 日至 2020 年 7 月 24 日,每天 1 次,分昼间、夜间分别进行一次监测,其中,昼间:06:00~22:00;夜间:22:00~次日 06:00。

(4) 评价标准

根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)的 2 类标准进行分析统计,监测结果与分析见表 3.2-9。

表 3.2-9 噪声监测结果统计表 单位: dB(A)

检测日期及结果 检测点位	2020 年 7 月 23 日		2020 年 7 月 24 日	
	昼间	夜间	昼间	夜间
1#厂界东侧	52.6	42.4	52.4	42.1
2#厂界南侧	51.7	40.4	52.6	40.2
3#厂界西侧	53.3	41.1	53.0	40.5
4#厂界北侧	51.5	39.5	52.4	39.1

5#拟建B区热源厂西北侧毛家村居民点	51.1	39.7	52.3	39.7
--------------------	------	------	------	------

从上表可知：本项目热源厂四周厂界及毛家村居民点处昼间噪声值在 51.1dB(A)~53.3dB(A)，夜间噪声值在 39.1dB(A)~42.4dB(A)，本项目的声环境质量能够满足《声环境质量标准》(GB3096—2008)2类标准的要求。

3.2.4 土壤环境质量现状评价

(1)监测点位

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)，本次监测在拟建项目厂址内布设3个表层样点。具体监测点位见表3.2-10及图3.2-2。

表 3.2-10 土壤环境质量现状监测点位一览表

编号	监测点位位置	点位类型	监测指标	备注
1#	拟建B区热源厂北侧	表层样 (在0~0.2m取样)	特征因子：石油烃(C10-C40)、Hg	厂区范围内
2#	拟建B区热源厂中部	表层样 (在0~0.2m取样)	基本因子：《GB36600—2018表1中45项基本项目》； 特征因子：石油烃(C10-C40)。	
3#	拟建B区热源厂南侧	表层样 (在0~0.2m取样)	特征因子：石油烃(C10-C40)、Hg	

(2)监测时间和频次

监测时间：2020年7月23日；

监测频次：采样一次

(3)监测项目

砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃，共46项。

(4)监测分析方法

土壤监测和分析方法根据《环境监测分析方法》和《土壤元素的近代分析方法》中规定的方法进行。

(5)土壤监测结果

土壤监测结果见表 3.2-11。

(6)土壤环境质量现状评价

按单因子指数方法进行评价，评价结果见表 3.2-13。

表 3.2-12 土壤环境质量现状评价结果一览表（筛选值）

点位	隔	汞	砷	铅	铜	镍	茚并 [1,2,3-cd] 芘	二苯并 [a,h]蒽
1#	0.015	0.0018	0.0112	0.0245	0.0019	0.0476	0.0133	0.1333
2#	0.016	0.0017	0.0068	0.0208	0.0023	0.0682	0.0727	0.1333
3#	未检出	未检出	0.0007	0.0016	0.000006	未检出	0.0245	0.1333
点位	二氯甲烷	氯仿	苯并[a] 芘	苯并[a] 蒽	苯并[b] 荧蒽	苯并[k] 荧蒽	蒽	萘
1#	0.00003	0.022	0.673	0.007	0.380	0.047	0.0043	0.0589
2#	0.00006	未检出	0.793	0.007	0.011	0.011	0.0039	0.0373
3#	未检出	未检出	0.467	0.007	0.001	0.001	0.0060	0.0013

由上表可知，项目厂区内的土壤中监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染源风险管控标准》(GB36600-2018)中的筛选值第二类用地标准要求。

3.2.5 生态环境质量现状评价

项目区域现状属于农业生态系统、人工绿化带，地表植被基本被人工种植植被所替代，地面植被结构简单，植株较低矮，生态功能脆弱。评价区域内降雨量小，日照蒸发强烈，海拔高且风多风大，气候干旱，形成了典型的大陆性干旱气候，严重影响了林草植被的发育形成和繁衍生息。由于干旱少雨，水资源较为匮乏，动物生存条件较为恶劣，动物主要以常见的啮齿类以及昆虫为主。综上所述，由于气候、地貌等原因，该地区植被相对稀疏，动物稀少，动植物类型较为单一，生物量较低。经现场踏勘，评价范围内不涉及自然保护区等生态敏感区，无珍稀濒危及受保护的野生动植物。

4. 施工期环境影响分析

4.1 施工期环境空气影响分析

施工对环境空气的影响主要来自机械车辆运输中产生的扬尘及施工机械（柴油机）排放的烟气。

(1) 施工场地扬尘影响

包括施工过程中土方挖掘、物料装卸、场地平整、砼搅拌等过程中产生的扬（粉）尘；物料的车辆运输引起的道路扬尘；露天堆放的土石方等物料堆放期间因空气流动产生的二次扬尘。扬尘使大气中悬浮微粒含量骤增，并随风迁移到其它地方，严重影响附近居民和过往行人的呼吸健康，也影响市容和景观。

弃土和露天堆放的土石方均会产生扬尘，施工中土方挖掘和堆土扬尘随施工地区不同而异，影响局部环境，属短期影响，其影响随施工结束而消失；一般情况下，风起扬尘量与扬尘粒径和地面风速有关，施工现场风速较大时，扬尘可能扩散至施工现场以外的区域，对施工工地附近的环境空气质量产生不利影响；运输扬尘一般在尘源道路两侧30m的范围，且因路而异，土路比水泥路TSP高2~3倍，根据相关研究，施工期车辆运输引起的道路扬尘约占场地扬尘总量的50%以上。

根据相关研究资料，在一般气象条件下，当平均风速为 2.4m/s 时，施工场地内 TSP 浓度相当于大气环境质量的 1.4~2.5 倍，扬尘的影响范围在其下风向可达 150~200m。经类比调查研究，未采取防护措施和土壤较干时，开挖产生的扬尘量约为开挖土量的 1%；在采取一定的防护措施和土壤较湿润时，开挖产生的扬尘量约为开挖土量的 0.1%。

根据天水市长期气象资料，当地多年平均风速为 1.41m/s，风速较小，全年主导风向为东风。通过在施工过程中对开挖地表进行洒水抑尘，对临时堆放土石方进行防尘网遮盖等措施；施工场地四周设置不低于 2m 的围挡，严禁在围挡外堆放施工材料、土方和渣土；限制运输车辆行驶速度；避开大风天气施工等措施。通过采取上述措施，施工扬尘对周围环境和居民的影响相对较小，且扬尘污染会随着施工期的结束而随之消失。

(2) 机械及车辆汽车尾气

项目施工期除扬尘污染外，工程施工过程中施工机械、运输车辆等均会产生机动车尾气，主要污染物为 HC、CO、NO_x 等。施工期要对施工机械、运输车辆定期检修，减少尾气排放量。由于施工期较短，废气污染源具有间歇性和流动性，废气量较小，因此对局部地区的大气环境影响较小。

(3) 沥青烟气

在路面铺设过程中会产生沥青烟气，沥青烟气中含有 THC 和较多的五、六环有机物质，其中不少是强致癌物质，如苯并芘、苯并蒽、苯并菲、荼并芘等，对人体健康影响较大，以苯并芘为例，一般沥青中苯并芘的含量为 0.1~27mg，沥青路面铺设过程中苯并芘的含量可达到 93mg/1000m³，由于本项目路面铺设工程量较小，且周围较为空旷，其产生的沥青烟易扩散稀释，因此本项目施工期沥青烟气排放量较少，对作业区环境及敏感点的影响相对较小。

综上所述，项目施工期各类大气污染物对周围环境和居民的影响相对较小。

4.2 施工期废水环境影响

本项目施工期废水包括设备清洗废水及施工人员生活污水。

其中，施工废水主要为施工过程中产生的材料、设备冲洗和水泥养护废水，污染物主要以悬浮物为主，这部分废水主要是通过临时沉淀池沉淀后用于现场降尘洒水或车辆清洗用水等，不排放。

施工期共有施工人员 80 人，生活污水产生量 2.88m³/d，污染物主要为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N 等，施工营地设置临时旱厕，粪污由旱厕收集处理，最终由附近村民拉运掩埋，其他生活污水就地泼洒抑尘，对周围环境不会造成影响。

综合分析，本项目施工期废水对周围环境影响较小。

4.3 施工期噪声环境影响分析

噪声从声源传播到受声点，因受传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏障等因素的影响，会使其产生衰减。为了保证噪声影响预测和评价的准确性，对于上述各因素引起的衰减需根据其空间分布形式进行简化处理，在施工噪声预测计算中，施工机械噪声衰减模式如下：

$$L(r) = L(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中：ΔL——距离增加产生的噪声衰减值(dB)；

L₁——距点声源 r₁ 处的噪声值(dB)；

L_2 ——距点声源 r_2 处的噪声值(dB)。

主要施工机械在不同距离处的噪声预测见表 4.3-1。

表 4.3-1 主要施工机械在不同距离的噪声预测值 单位: dB(A)

设备名称	预测点距离						评价标准		达标距离(m)	
	5m	10m	30m	50m	100m	200m	昼间	夜间	昼间	夜间
挖掘机	84	78	68	64	58	52	70	55	25	141
推土机	84	78	68	64	58	52			25	141
混凝土搅拌机	82	76	66	62	56	50			20	200
重型载重汽车	82	76	66	62	56	50			20	200
打桩机	95	89	79	75	69	63			89	501
轮式装载机	90	84	74	70	64	58			50	281
混凝土振捣棒	88	82	72	68	62	56			40	223

由表 4.3-1 中数据表明, 施工机械噪声由于噪声级较高, 在空旷地带声传播距离较远, 昼间施工时噪声影响范围为距厂界 90m 的范围, 而夜间施工噪声影响距离较大, 最大超标范围 501m。但在实际施工过程中, 往往是多种机械同时使用, 其噪声影响范围会更大。

据现状调查, 距离热源厂场界最近的敏感点为厂区西北侧的毛家村, 距离厂区约 180m 左右。因此, 为了降低施工噪声对区域声环境质量及敏感点带来的不利影响, 本评价要求施工期应采取如下降噪措施:

(1) 合理安排施工时间, 编制施工计划时, 应尽可能避免大量的高噪声设备同时施工。除此之外, 高噪声施工时间尽量安排在白天, 应限制中午(12:00~14:00)和夜间(北京时间 22 时至翌日 6 时)进行高噪声施工。

(2) 合理布置施工现场, 施工机械尽量放置在远离厂界一侧, 应避免在同一地点安排大量动力机械设备, 以免局部声级过高。

(3) 降低设备声级, 设备选型上尽量采用低噪声设备, 如以液压机械代替燃油机械, 振捣器采用高频型等。

(4) 降低人为噪声, 按规定操作机械设备, 模板、支架拆卸吊装过程中, 遵守作业规定, 减少碰撞噪音。

(5) 加强运输车辆的管理, 按规定组织车辆运输, 合理规定运输通道和设计运输路线, 如一定经过居民区时, 车辆应限速行驶, 减少鸣笛。

(6) 作业时在高噪声设备四周设置隔声措施。

随着工程竣工, 施工噪声的影响将消失, 施工噪声对环境的不利影响是暂时的、短期的行为, 将随着施工期的结束而消失。

4.4 施工期固废环境影响分析

本项目施工期固体废物主要为施工过程产生的弃土方、施工废料及施工人员的生活垃圾。

（1）弃土石方

项目施工期开挖土石方量约为 24.5 万 m^3 ，填方量约为 3.2 万 m^3 ，弃方量为 21.3 万 m^3 ，全部送往当地城建主管部门指定的弃土场堆放，合理处理后对周围环境影响较小。

（2）施工废料

施工废料主要包括废弃建筑材料、包装废料、管道切割产生的管道废料和边角料、管道上剥除的防腐材料及包装废料等，热源厂建筑垃圾按 $2kg/m^2$ 计算，本项目在建设期将产生 47.89t 的建筑垃圾，其主要成分为泥土、弃砖、废金属、废瓷砖等。建设单位可将建筑垃圾分类收集，其中可出售有价值的建筑垃圾进行资源回收，其余垃圾运至当地建筑垃圾填埋场处理，不会对周围环境造成明显影响。

（3）生活垃圾

施工人员会产生少量生活垃圾，其产生量按每人 0.5kg/d 计，本项高峰期施工人员 80 人，则施工期生活垃圾产生量约 40kg/d，定期运至当地生活垃圾填埋场处理，合理处理后对周围环境影响较小。

综合分析，本项目施工期固废对周围环境影响较小。

4.5 生态环境影响分析

本工程总占地面积为 $60005m^2$ （90 亩），用地现状主要为耕地，另有少量的交通运输用地、草地等。项目所在地区的土壤侵蚀以水蚀为主，侵蚀强度为轻度侵蚀。在对该区进行开发建设的过程中，将会使区域内持续出现土壤裸露现象，从而加大区域土壤侵蚀强度。另外，由于地表裸露，在大风条件下，还会产生风蚀现象，出现扬尘，造成空气颗粒物污染。在挖土方和基础建设施工期间，若管理不善，遇雨或大风会产生水土流失的现象。因此，施工期应加强施工场地环境管理，尽可能减少裸露地表面积和裸露持续时间，减缓土壤侵蚀。

尽管在施工期内该区域的土壤侵蚀会有所加重，但建设完成后，土地将被建筑物、构筑物、道路等硬化下垫面或绿化植被所覆盖，土壤侵蚀的影响可得到缓

解，有利于缓解项目施工期对周围生态环境的影响。

4.6 小结

本项目施工过程中将不可避免地对施工区附近环境在一定程度上产生短期影响，其中以扬尘、噪声环境影响较为明显，通过采取上述措施后，施工活动对环境产生的影响可得到有效的控制，对周围环境影响可控。

项目征求意见稿

5.运营期环境影响评价

5.1 大气环境影响评价

根据第三章环境质量现状评价，本项目位于达标区，严格按照 HJ2.2-2018 对达标区的要求进行预测。根据预测评价要求，环境空气预测部分主要考虑拟建工程建成后排放的基本污染物和其他污染物对评价区域和环境空气敏感点的最大影响；本项目 SO₂、NO₂ 年排放量之和小于 500 吨，根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2—2018）要求，无须预测二次 PM_{2.5}。

本项目预测叠加了新建源对环境的贡献值及背景值，通过各预测点、各污染物叠加预测结果的最大值与环境质量标准进行比较来说明项目运营期的大气环境可接受性。

5.1.1 热源厂锅炉烟气环境影响预测与评价

5.1.1.1 预测相关参数的确定

(1) 预测因子

根据建设项目排放的废气特征污染物种类，确定该项目预测因子为 PM₁₀、SO₂、NO_x、Hg 四项。

(2) 预测范围

本项目评价范围以锅炉烟囱为中心点，边长 5km 的巨型范围。本次评价范围作为预测范围。

(3) 计算点

本次预测以评价内环境空气保护目标、预测网格点及区域最大地面浓度为预测计算点。

(4) 环境空气保护目标

选择环境空气敏感区中的环境空气保护目标为计算点，本项目环境空气保护目标见表 5.1-1。

(5) 预测范围内的网格点

为了准确描述各污染源及评价点（敏感点）的位置，定量预测污染程度，对评价区域进行网格化处理。

(6) 区域最大地面浓度周围 1km 范围内加密计算

根据网格预测浓度判断出区域较大地面浓度分布范围，细化网格点，网格等间距为 50m。网格的设置符合导则的规定，具有足够的分辨率以尽可能精确预测污染源对评价范围的最大影响

(7)污染源强及排放清单

根据现状调查结果，本项目建成前后评价范围内无其他发生变化的源强，本项目大气污染源强计算清单见表 5.1-2。

项目征求意见稿

表 5.1-2 本项目有组织排放源估算参数选择一览表

名称	排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气出口流速 (m ³ /h)	烟气温度℃	排放工况	污染物排放速率 (kg/h)				
							PM ₁₀	NO _x	SO ₂	Hg	TSP
热源厂烟囱	1473	80	3.5	133629.2	40	正常工况	1.64	11.70	12.92	0.00148	/
						非正常工况	37.88	46.79	59.09	/	/
碎煤机室	1471	15	0.4	1500	20	正常工况	/	/	/	/	0.013
转运楼	1471	15	0.4	1500	20	正常工况	/	/	/	/	0.024
灰渣仓	1473	15	0.4	1500	20	正常工况	/	/	/	/	0.003
石灰粉仓	1471	15	0.4	1000	20	正常工况	/	/	/	/	6.70E-05

项目征求意见稿

5.1.2.2 预测内容

本项目位于达标区，预测因子中的超标因子为SO₂、NO₂、PM₁₀、Hg及其化合物，本次一级评价预测内容如下：

(1)项目正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，并评价其最大浓度占标率；

(2)项目正常排放条件下，预测评价叠加环境空气质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况。

(3)项目非正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的1h最大浓度贡献值及占标率。

5.1.1.3 预测模式

本项目环境空气评价等级为一级，评价范围为以热源厂厂址为中心，边长5km的矩形范围，不考虑建筑物下洗；污染物扩散符合稳态烟羽扩散模式。本次预测采用导则推荐的AERMOD模式系统进行预测，软件采用商业版预测软件“环安大气环境影响评价系统4.3版本”。

(1)预测模式中的相关参数

②化学转化

在计算小时或日平均浓度时，假定NO₂/NO_x=0.9；在计算年平均浓度时，假定NO₂/NO_x=0.75。

③重力沉降

由于本项目采用高效除尘系统，排放烟尘粒径较小，不考虑重力沉降。

④建筑物下洗

本次预测不考虑建筑物下洗情况

5.1.1.4 预测结果

(1)对环境敏感目标的贡献情况

本项目热源厂建成运营后，对环境敏感目标的贡献见表5.1-4。

从表5.1-4可以看出，本项目运营后，SO₂、NO₂、PM₁₀、汞及其化合物在敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，本项目正常排放情况下污染物短期浓度贡献值的最大落地浓度占标率≤100%，年平均浓度的最大占标率小于30%。

(2)环境空气敏感目标的叠加浓度预测结果

本项目热源厂工程及现状值浓度预测结果详见表5.1-5，从表5.1-5可以看出，本项目贡献值叠加现状值后，叠加浓度值满足SO₂、NO₂、汞及其化合物在各敏感点及网格点浓度叠加值可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。

(3) 环境保护距离

进一步预测2018基准年内，本项目所有污染源对厂界外主要污染物的短期浓度贡献，根据预测可知，项目厂界内外无超标点，本项目无需设置大气环境保护距离。

5.1.2 其他尘源环境影响预测与分析

本项目热源厂其他有组织尘源包括碎煤机室、转运楼、灰渣仓以及石灰粉仓粉尘，根据估算，本项目碎煤机室污染物（PM₁₀）P_{max}=1.34，转运楼污染物（PM₁₀）P_{max}=0.72，本次环评选取占标率较大的碎煤机室、转运楼污染物采用估算模式预测。

5.1.2.1 预测相关参数的确定

(1) 预测因子

根据建设项目排放的废气特征污染物种类，确定该项目预测因子为PM₁₀。

(2) 预测模式

本次评价采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐模式中的AerScreen 估算模式对项目碎煤机室、转运楼粉尘进行预测、估算。

(3) 预测参数

本项目碎煤机室、转运楼粉尘估算模式预测参数统计见表 5.1-6。

表 5.1-6 其他尘源有组织粉尘估算模式参数一览表

污染源名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度 (m)	排气筒参数				污染物名称	排放速率	单位
	经度	纬度		高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)	流速 (m/s)			
碎煤机室排气筒	104.871105	34.732553	1471	15	0.3	20.0	3.34	PM ₁₀	0.024	kg/h
转运楼排气筒	104.871084	34.732426	1473	15	0.3	20.0	3.34	PM ₁₀	0.013	kg/h

(4) 评价内容

预测碎煤机室、转运楼排气筒正常排放时，不同气象条件下特别是最不利气象条件下（小风、静风）排放的粉尘的小时排放的最大落地浓度。

5.1.2.2 预测结果

利用预测模式计算排放源各种污染物最大落地浓度及其出现距离结果见表 5.1-7。

表 5.1-7 估算模式预测碎煤机室、转运楼（PM₁₀）浓度、占标率计算结果

距源中心下风向距离 D/m	碎煤机室		转运楼	
	浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)
50.0	50.0	2.761	1.495	0.332
100.0	100.0	5.996	3.247	0.722
200.0	200.0	4.801	2.6	0.578
300.0	300.0	3.393	1.838	0.408
400.0	400.0	2.505	1.357	0.301
500.0	500.0	1.937	1.049	0.233
600.0	600.0	1.554	0.842	0.187
700.0	700.0	1.283	0.695	0.154
800.0	800.0	1.078	0.584	0.13
900.0	900.0	0.903	0.489	0.109
1000.0	1000.0	0.779	0.422	0.094
1200.0	1200.0	0.625	0.338	0.075
1400.0	1400.0	0.513	0.276	0.062
1600.0	1600.0	0.427	0.229	0.051
1800.0	1800.0	0.368	0.199	0.044
2000.0	2000.0	0.302	0.163	0.036
2500.0	2500.0	0.227	0.123	0.027
下风向最大浓度	6.016	1.337	3.258	0.724
下风向最大浓度出现距离	106	106	106	200.0

由上表可知可见,综合各类不同气象条件,碎煤机室粉尘最大落地浓度出现距离为106m,最大落地浓度为6.016mg/m³,占二级标准的1.337%;碎煤机室粉尘最大落地浓度出现距离为106m,最大落地浓度为3.258mg/m³,占二级标准的0.724%;估算模式结果表明,碎煤机室、转运楼粉尘的小时最大落地浓度均不超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值要求,对周围环境影响很小。

5.1.2.3 无组织污染物影响分析

本项目无组织废气主要包括封闭煤场粉尘、上煤系统粉尘、除灰渣粉尘以及柴油发电机废气。

(1)封闭煤场粉尘

根据根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018),废气无组织源强采用类比法核算,料场采用全封闭形式,废气的无组织源强可忽略不计,本项目采用全封闭式煤场,废气忽略不计,煤场主要采取以下环保措施:

本项目建设全封闭煤场,煤场内的燃料通过通过上煤系统进入封闭输煤廊道,因此,输煤上煤过程中产生的无组织粉尘较少。

(2)上煤系统粉尘

工程输煤均为封闭运行,对输煤系统的防尘主要是防止灰尘的产生和扬尘外溢,采取的措施有:煤堆场、输煤廊道等处均设置水力喷洒设施,以消除煤尘,防止煤尘的二次污染。经采取上述措施后燃煤棚内运输过程粉尘将得以控制,对周围环境影响较小。

(3)除灰渣系统粉尘

锅炉灰渣处理方式采用灰渣分除。除灰系统采用正压稀相气力输送系统,将干灰通过灰管直接排至灰库中。炉渣输送系统采用全部封闭渣廊道,并在除灰渣廊道设洒水设施,基本上可消除运输扬尘对环境的污染。

(4)脱硫剂及灰渣运输扬尘

本项目石灰粉采用专用气卸汽车运进厂内,为全封闭运输,不会因厂外汽车运输带来二次污染;

(5)柴油发电机废气

项目配备1台100kW的柴油发电机,采用0#轻质柴油作为发电机燃料,燃油废气通过室内排风系统抽出,以无组织状态排放,同时,当地的市政供电状况良好,备用发电机使用时间较短,废气排放对外环境影响较小。

5.1.2.4 食堂油烟废气

本项目热源厂设食堂,为职工人员提供伙食,食堂就餐人数为62人,食堂设置一个灶头,采用液化石油气作为燃料。通过计算油烟产生量为0.006t/a/,油烟产生浓度为4.84mg/m³,油烟采用烟气净化处理系统,油烟机排风量为2500m³/h,处理效率为60%,油烟排放量为0.0024t/a/,油烟排放浓度为1.94mg/m³,满足《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)中最高允许排放浓度2.0mg/m³的限值,对周围环境空气影响较小。

5.1.3 环境影响评价结论

(1) 本项目新增污染源热源厂锅炉烟气正常排放工况下烟气中SO₂、NO_x、PM₁₀、汞及其化合物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%

(2) 新增污染源热源厂锅炉烟气正常排放工况下烟气中SO₂、NO_x、PM₁₀年年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%;

综上所述,从大气环境影响角度考虑,本项目对评价区环境空气质量的影响是可以接受的,即在切实落实各项环境保护治理措施的前提下,本项目建成后区域环境质量得到整体改善,从环境空气影响角度考虑,本项目建设具有环境可行性。

5.1.6 大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查表如下表5.1-8。

表 5.1-8 建设项目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 checked="" type="checkbox"/>			二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>			边长=5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>	500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>			
	评价因子	SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、TSP、汞及其化合物			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <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 type="checkbox"/>	附录 D <input type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>		
现状评价	评价功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input 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	长期例行监测标准 <input checked="" type="checkbox"/>		主管部门发布的数据标准 <input type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" 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 type="checkbox"/> 现有污染源 <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"/>	
大气环境影响评价预测与评价	预测模型	AERMO <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AE DT <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≥50km <input type="checkbox"/>			边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>	
	预测因子	预测因子 (SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、汞及其化合物)				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>				C 本项目最大占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			C 本项目最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	C 本项目最大占标率≤30% <input checked="" type="checkbox"/>			C 本项目最大占标率>30% <input type="checkbox"/>		
	非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (0.5) h		C 非正常占标率≤100% <input type="checkbox"/>			C 非正常占标率>100% <input checked="" type="checkbox"/>	
保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标 <input checked="" type="checkbox"/>				C 叠加不达标 <input type="checkbox"/>			
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% <input checked="" type="checkbox"/>				k>-20% <input type="checkbox"/>			
环境	污染源监测	监测因子：(SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、TSP、汞及其化合物)			有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>	

监测计划	环境质量监测	监测因子：（）		监测点位数（）		无监测□
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受□				
	大气环境保护距离	距（/）厂界最远（/）m				
	污染源年排放量	SO ₂ : (38.46) t/a	NO _x : (34.81) t/a	颗粒物: (5.01) t/a	VOCs:(0)t/a	
注：“□”，填“√”；“（）”为内容填写项						

项目征求意见稿

5.2 水环境影响预测与评价

5.2.1 项目排水影响分析

本项目废水主要包括生活污水以及生产废水，本项目排水主要为生活污水和生产废水，其中生产废水主要包括软化水处理间及锅炉排污水、机泵冷却废水、脱硫废水。

(1) 生活污水

本项目运营期生活污水年产生量为 $5.47\text{m}^3/\text{d}$ ($678.28\text{m}^3/\text{a}$)，其主要污染物为 COD、BOD、SS、氨氮，经化粪池预处理后排入污水管网，食堂废水产生量为 $1.5\text{m}^3/\text{d}$ ，食堂废水通过隔油池处理后排入化粪池同生活污水一道排入污水管网，最终排至甘肃（天水）国际陆港城规划建设污水处理厂处理。

(2) 生产废水

生产废水主要包括软化水处理间及锅炉排污水、机泵冷却废水、脱硫废水，其中软化水处理间及锅炉排污水全部用于除灰用水、煤堆场及上煤系统洒水抑尘用水，脱硫废水经脱硫废水处理系统处理后回用于脱硫，不外排。本项目生产废水主要为锅炉排污水、软化处理废水及热力站排水，其中锅炉排污水、软化处理废水量为 $18.4\text{m}^3/\text{d}$ ($2281.6\text{m}^3/\text{a}$)，废水经灰水降温沉淀处理后全部用于煤堆场、除灰渣及上煤系统洒水抑尘；机泵冷却废水排放量为 $142.2\text{m}^3/\text{d}$ ($17632.8\text{m}^3/\text{a}$)，就近排入市政污水管网，最终进入甘肃（天水）国际陆港城规划建设污水处理厂处理。

5.2.2 项目污水排放信息表及地表水环境影响评价自查表

本项目污水排放信息表见表5.2-1至5.2-4，地表水环境影响评价自查表见表4.2-5。

表 5.2-1 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别 ^(a)	污染物种类 ^(b)	排放去向 ^(c)	排放规律 ^(d)	污染治理设施			排放口编号 ^(f)	排放口设置是否符合要求 ^(g)	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称 ^(e)	污染治理设施工艺			
1	生活污水	COD 氨氮 动植物油	进入甘肃（天水）国际陆港城规划建设污水处理厂	连续排放，流量不稳定	1	厂区内化粪池	污水处理	/	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放

表 5.2-2 废水间接排放基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标 ^(a)		废水排放量 (万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称 ^(b)	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值/(mg/L)
1	DW001	105°43'30.00"	34°39'1.00"	0.067828	污水处理厂	连续稳定	/	甘肃（天水）国际陆港城规划建设污水处理厂	COD、氨氮 动植物油	《污水综合排放标准》中三级标准

表 5.2-3 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议 ^(a)	
			名称	浓度限值/(mg/L)
1	/	COD、BOD、SS、氨氮、动植物油	COD	氨氮

表 5.2-4 废水污染物排放信息表（新建项目）

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/（mg/L）	日排放量/（t/d）	年排放量/（t/a）
1	DW001	COD	315	0.0017	0.21
		BOD	164	0.0009	0.11
		SS	154	0.0008	0.10
		氨氮	35	0.0002	0.02
		动植物油	30	0.0002	0.02
全厂排放口合计		COD			0.21
		BOD			0.11
		SS			0.10
		氨氮			0.02
		动植物油			0.02

表 5.2-5 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"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <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"/> ；涉水的风景名胜保护区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	影响途径	水污染影响型 直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水文要素影响型 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 type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；总营养盐 <input 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 一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	水文要素影响型 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 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"/>	数据来源 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 ²			
	评价因子	(水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、氯化物、粪大肠菌群)			
	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 checked="" 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 ²			
	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"/> 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 ()			
	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）域水环境质量改善目标 <input 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 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目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 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/>				
	污染源排放量核算	污染物名称		排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）	
		（ ）		（ ）	（ ）	
	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）	
		（ ）	（ ）	（ ）	（ ）	
	生态流量确定	生态流量：一般水期（ ）m ³ /s；鱼类繁殖期（ ）m ³ /s；其他（ ）m ³ /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"/> ；生态流量保障措施 <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 type="checkbox"/>		手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位	（ ）		（ ）	
		监测因子	（ ）		（ ）	
	污染物排放清单	<input type="checkbox"/>				
	评价结论	可以接受 <input type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>				

注：“”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。

5.3 声环境影响预测与评价

5.3.1 声环境评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009)“5 评价工作等级”中“6.2 评价等级划分”进行本项目声环境评价等级的确定。本项目建设所处声环境功能区为《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类区,因此确定本项目声环境评价等级为二级。

5.3.2 评价范围的确定

根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009)中“6.1 评价范围的确定”来确定本项目的的评价范围。

项目声环境评价等级为二级,确定本项目的的评价范围是以热源厂厂界外200m为本项目声环境评价范围,重点预测厂界达标情况和对200m 范围内敏感点的影响。

5.3.3 噪声源分析

本项目噪声源强主要集中在热源厂,主要包括热水锅炉、各类风机、水泵等设备噪声,噪声源强为80~90 dB(A)之间,根据本项目主要生产装置在热源厂厂区内,在采取消声、减震等各项降噪措施后,各产噪设备等效为装置区或车间外1m处的噪声源强为73~82 dB(A)之间,具体见表5.3-1。

表5.3-1 项目噪声污染源情况一览表

序号	噪声源	数量	噪声源强	位置	降噪措施	降噪后源强	等效噪声源强
1	鼓风机	2	85	锅炉房	减震消声	70	83.8
2	锅炉主体	2	85		阀门设隔声罩	80	
3	引风机	2	85		减震消声	70	
4	空压机	2	90	空压机房	室内、减震消声	80	85.1
5	干燥机	2	85		室内、减震消声	75	
6	过滤机	2	85		室内、减震消声	75	
7	生水泵	2	80	水处理间	室内、基础减震	70	76.0
8	除氧水泵	2	80		室内、基础减震	70	
9	循环水泵	6	85	脱硫系统	室内、基础减震	70	86.6
10	氧化风机	4	85		基础减震、吸风口安装消声器、厂房隔声	80	
11	制浆泵	2	85	脱硝用房	室内、减震	70	76.0
12	供浆泵	2	85		室内、减震	70	
13	排浆泵	4	85	脱硫系统	室内、减震	70	81.3

14	压滤泵	3	85		室内、减震	70	
15	真空压滤机	2	85		室内、减震	75	
16	推煤机	1	90	上煤系统	室内	75	86.7
17	碎煤机	1	90		室内	75	
18	除渣机	4	80		基础减震	65	

5.3.4 预测模式

本次环境影响评价采用《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009）中推荐的模式进行预测。

(1) 单个室外的点声源预测模式

采用某点的A声功率级或A声级近似值计算：

$$L_A(r) = L_{AW} - D_c - A$$

或
$$L_A(r) = L_A(r_0) - A$$

$$A = A_{div} + A_{bar} + A_{atm} + A_{gr} + A_{misc}$$

式中：

$L_A(r)$ — 预测点（r）处A声级，dB（A）；

$L_A(r_0)$ — 参考位置（r0）处A声级，dB（A）；

L_{AW} — 预测点（r）处A声功率级，dB；

D_c 指向性校正，dB；它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的级的偏差程度，指向性校正等于点声源的指向性指数 D_i 加上计到小于 4π 球面度（sr）立体角内的声传播指数。对辐射到自由空间的全向点声源， $D_c=0$ dB； L_w — 倍频带声功率级，dB；

D_c — 指向性校正，dB；它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的级的偏差程度。指向性校正等于点声源的指向性指数 D_i 加上计到小于 4π 球面度（sr）立体角内的声传播指数 D_Q 。对辐射到自由空间的全向点声源， $D_c=0$ dB。

A — 倍频带衰减，dB；

A_{div} — 几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm} — 大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr} — 地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar} — 声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc} — 其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

A可选择对A声级影响较大的倍频带计算，一般可选中心频率为500Hz的倍频带作估算。

(2)室内声源等效室外声源声功率级计算方法

如图 5-1 所示，声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处(或窗户)室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按下式近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中：

TL—隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB

按照下式将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2} + 10 \lg S$$

然后按照室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

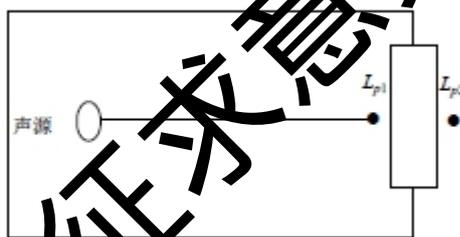


图 6.1 室内声源等效为室外声源图例

(3)噪声贡献值计算

设第*i*个室外声源在预测点产生的A声级为 L_{Ai} ，在*T*时间内该声源工作时间为 t_i ；第*j*个等效室外声源在预测点产生的A声级为 L_{Aj} ，在*T*时间内该声源工作时间为 t_j ，则本项目声源对预测点产生的贡献值（ $Leqg$ ）为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

式中：

t_j —在*T*时间内 *j*声源工作时间，s；

t_i —在*T*时间内*i*声源工作时间，s；

T—用于计算等效声级的时间，s；

N—室外声源个数；

M—等效室外声源个数。

(5)预测点的预测等效声级计算

考虑到背景噪声的影响,受声点声压级预测值 L_{eq} 为:

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中: L_{eq} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB(A);

L_{eqb} —预测点的背景值, dB(A)。

5.3.5 预测结果及影响分析

根据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2009)进行边界噪声评价时,新建项目以工程噪声贡献值作为评价量

(1)热源厂厂界及主要敏感点噪声预测

采用 EIAN20 噪声预测软件进行预测计算,对热源厂管带期昼间及夜间的厂界噪声及周围主要敏感点进行预测评价,预测结果见表 5.3-2。

表 5.3-2 项目厂界及主要敏感点环境噪声预测结果 单位: dB(A)

项目 点位	时间	贡献值	背景值	预测值	超标情况
东厂界	昼间	38.6	43.2	/	达标
	夜间	38.6	42.1	/	达标
南厂界	昼间	42.3	43.8	/	达标
	夜间	41.3	41.9	/	达标
西厂界	昼间	39.2	39.2	/	达标
	夜间	39.2	38.5	/	达标
北厂界	昼间	51.8	53.2	/	达标
	夜间	51.8	48.2	/	达标
毛家村居民点	昼间	32.6	50.5	50.6	达标
	夜间	32.6	47.9	38.0	达标

本项目为新建项目,根据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2009),新建项目的噪声预测的贡献值作为噪声预测值,由表 5.3-2 可知,本项目建成后,在采取消声、减震等各项降噪措施后,各产噪设备等效为装置区或车间外 1m 处的噪声源强为 76.0~86.7dB(A)之间,通过预测,本项目运行后热源厂厂界噪声值为 38.6~51.8dB(A),满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。根据调查,距离热源厂最近敏感点为西北侧毛家村居民点处预测值能够达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准。因此,项目的实施后的热源厂噪声对周边敏感点的环境影响较小。

本项目热源厂噪声预测等声值线图见图5.3-1。

(2) 交通噪声影响分析

本项目运输量比较大的为燃煤和灰渣，均采用公路运输，主要依托现有交通干线，运输道路在规划时已考虑对村庄和周边单位的避让，因此本项目运输噪声对周围环境影响较小。

为了尽可能降低运输噪声对公路两侧声环境的影响，建设单位应合理安排运输时间，减少夜间运输车辆次数，车辆经过公路两侧敏感点时应减速行驶并严禁鸣喇叭，在采取以上措施后，运输噪声对运输道路两侧及厂址周边村庄的影响较小。

5.4 固体废物环境影响分析

项目产生的固废主要包括工业固废（灰渣一及脱硫渣）、危险废物（废离子交换树脂、废催化剂）及生活垃圾，重点分析前两者对环境的影响。

5.4.1 固废性质判定及处置情况

从保护环境的角度出发，本项目运行后，对灰渣、脱硫渣、脱硫废水处理产生的污泥进行鉴别，根据灰渣、脱硫渣、脱硫废水处理产生的污泥的主要成分组成，主要鉴定因子包括：总铅、总汞、总砷、总镉等，对照《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T 298）、《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7）等判定其性质。经鉴定后，若为危险废物，应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）规定要求，进行厂内收集、暂存，并委托有资质单位处置；若属于一般固废则外运处置。

5.4.2 一般工业固废环境影响分析

灰渣、脱硫渣、脱硫废水处理产生的污泥经鉴别后若为一般固体废物，灰渣暂存于热源厂灰渣库定期外运至当地建材厂作为原料回用，脱硫渣暂存于脱硫渣暂存间定期外运至当地建材厂作为建筑原料回用，脱硫污泥暂存于污泥堆场定期外运处置。

一般固体废物贮存在一般固体废物仓库内，分类收集、暂存，收集、贮存、运输、处置过程严格做好防渗、防雨、防漏、防扩散措施。

综上所述，本工程一般工业固体废物均得到合理有效可行的处置，不会对外环境产生不良影响。

5.4.3 危险废物环境影响分析

根据《固体废物鉴别导则(试行)》及《国家危险废物名录》，水处理间产生的废离子交换树脂属危险废物 HW13有机树脂类废物，脱硝系统产生的废催化剂属于HW50废催化剂；上述危险废物如果处理处置不当，可能会对项目地的大气、地表水体、土壤和地下水产生污染，还可能发生毒性和化学反应，威胁到人体健康。

(1)危险废物贮存场所环境影响分析

①本项目危废暂存间位于灰渣仓东侧。项目所在区域地震烈度为VI度，距离最近水体渭河为565m，危废暂存间不在易燃易爆等危险品库、高压输电线路防护区域范围内。因此，本项目危废暂存间选址满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及提修改单的相关要求。此外，根据建设单位提供资料，本项目危废暂存间基础渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s，满足“防风、防雨、防晒和防渗漏”要求。由于本项目产废离子交换树脂和废催化剂属于不同种类的危险废物，因此其在危废暂存间内分区储存，并悬挂相应警示标志。废离子交换树脂、废催化剂采用防漏袋存储，同时为防止危废存储设备出现泄漏，危废暂存间内设有导流沟和收集池。危废暂存间可满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及提修改单要求。

②本项目废催化剂产生量为 $150\text{m}^3/3\text{a}$ ，废离子交换树脂产生量 $2.8\text{t}/3\text{a}$ ，本项目危废贮存场所面积为 40m^2 ，危险废物从各产污环节开始做到分类收集和贮存，避免混入一般工业废物和生活垃圾中，且危险废物贮存时间不得超过1年，能够满足危险废物贮存量。

③本项目危险废物贮存过程严格做好防渗、防雨、防漏、防扩散措施，不会对项目地的大气、地表水体、土壤和地下水造成二次污染。

(2)运输工程环境影响分析

危废在出厂前经分类收集到危废桶或料斗，并用叉车等厂内运输工具运至危废库暂存。危废运输由受委托处置的单位安排专门的危险品运输车辆收集、运输，运输路线尽量避开环境敏感区，避免运输过程中的废弃物的遗落。只要在危废收集、运输中加强控制和管理，项目危险废物对环境的影响不明显。

(3)委托利用或处置的环境影响分析

以上危险废物委托有相应处理资质的单位处理，转移危险废物前，按照国家有关规定填写危险废物转移联单，并向危险废物移出地和天水市生态环境局麦积分局报告。最终，建设方将这些危险废物都委托给具有相应危废处理资质的单位处理。危废处置方式符合现行法律法规要求。危险废物处理处置方式可行，不会对项目地的大气、地表水体、土壤和地下水造成二次污染。

5.4.4 生活垃圾环境影响分析

本项目生活垃圾产生量约4.71t/a，由环卫部门统一清运，不会对周围环境产生影响。

5.5 土壤环境影响评价

5.5.1 项目对土壤的影响

土壤污染是指人类活动所产生的物质(污染物)，通过各种途径进入土壤，其数量和速度超过了土壤的容纳能力和净化速度的现象。土壤污染可使土壤的性质、组成及性状等发生变化，使污染物质的积累过程逐渐占据优势，破坏土壤的自然动态平衡，从而导致土壤自然正常功能失调，土壤质量恶化，影响作物的生长发育，以致造成产量和质量的下降，并可经过食物链危害生物和人类健康。

污染物可以通过多种途径进入土壤，主要类型有以下三种。

(1)大气污染型：污染物来源于被污染的大气，主要集中在土壤表层，主要污染物是大气中的颗粒物，它们降落到地表可引起土壤土质发生变化，破坏土壤肥力与生态系统的平衡。

(2)水污染型：项目产生的废水事故状态下不能循环利用直接排入外环境，或发生泄漏，致使土壤受到无机盐、有机物和病原体的污染。

(3)固体废物污染型：项目固废等在堆放、运输过程中通过扩散、降水淋洗等直接或间接的影响土壤。

5.5.2 土壤污染控制措施

2016年5月28日国务院发布《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发[2016]31号)，《土壤污染防治行动计划》指出，防范建设用地新增污染，排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响评价内容，提出防范土壤污染的具体措施。本项目对厂区土壤进行监测，监测结果表明，项目厂区土壤满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》

（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准要求，项目区域土壤环境处于清洁水平，区域土壤环境状况良好。

根据《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）要求，为减小项目对土壤的污染，应采取以下防治措施：

(1)控制本项目污染物的排放。大力推广闭路循环、清洁工艺，以减少污染物；控制污染物排放的数量和浓度，使之符合排放标准和总量控制要求。

(2)厂区内设脱硫事故水池，事故状态下产生的事故废水暂贮存于脱硫事故水池。

(3)在今后的生产过程中，做好设备的维护、检修，杜绝跑、冒、滴、漏现象。同时，加强污染物产生主要环节的安全防护、报警措施，以便及时发现事故隐患，采取有效的应对措施。

(4)厂区内全部采用水泥抹面，涉及物料储存的仓储区、生产车间等，污染防治措施均采取严格的硬化及防渗处理。生产过程中的各种物料及污染物均与天然土壤隔离，不会通过裸露区渗入到土壤中。

5.5.3 本项目对土壤的环境影响分析

(1)本项目属于热力生产和供应项目，项目运营后主要的大气污染物为SO₂、NO₂、PM₁₀、汞及其化合物，通过“第五章大气环境影响预测与评价”章节可知，本项目大气评价范围内SO₂区域最大小时浓度贡献值为12.082mg/m³，占标率为2.416%；NO_x区域最大小时浓度贡献值为10.323mg/m³，占标率为5.161%；PM₁₀区域最大日均浓度贡献值为0.349mg/m³，占标率为0.232%；汞及其化合物区域最大日均浓度贡献值为0.00031mg/m³，综上，项目热源厂烟气采取“低氮燃烧+炉内喷钙+SNCR+SCR联合脱硝+布袋除尘器+石灰-石膏法脱硫除尘”工艺处理后，大气污染物对土壤环境影响较小。

(2)项目生产车间、脱硫废水处理系统、危废暂存间等采取严格防渗措施，加强生产管理，避免生产过程中废水、固废侵入土壤，从而造成土壤污染，另外项目热源厂设置80m³脱硫事故池，事故状态下废水得到妥善处置，因此，项目正常生产对厂区内土壤不会造成明显的环境影响。

5.6 环境风险评价

环境风险评价的目的地是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。本章根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），对本工程生产期间发生的可预测突发性事件或事故进行评估，提出防范、应急与减缓措施。

5.6.1 评价依据

5.6.1.1 风险调查

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B对项目所涉及的危险物质进行调查和识别，筛选出本工程危险物质包括：柴油、二氧化氮、二氧化硫等。本项目供暖前临时储存柴油，用于锅炉点火。二氧化氮、二氧化硫均为废气中污染物，不储存。因此，不再作为危险源。因此，确定本次风险评价的主要风险物质是柴油。

5.6.1.2 风险潜势初判

P 的分级确定

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B中对应临界量的比值Q。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为Q；

当存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（Q）

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \frac{q_3}{Q_3} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险物质的临界量，t

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —每种危险物质的临界量，t

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 划分为：(1) $1 \leq Q < 10$ ；(2) $10 \leq Q < 100$ ；(3) $Q \geq 100$ 。

根据调查，本项目涉及环境风险物质为柴油，项目环境风险物质存储情况见表 5.6-1。

表 5.6-1 环境风险物质情况一览表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质 Q 值
1	柴油	/	17	2500	0.007

根据以上分析，项目 $Q < 1$ ，故环境风险潜势为 I。

5.6.1.3 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）评价工作等级划分见表 5.6-2。

表 5.6-2 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

根据以上分析，本项目环境风险评价工作等级简单分析即可。

5.6.2 环境敏感目标调查

本项目主要环境敏感目标分布情况见表 1-21。

5.6.3 环境风险识别

5.6.3.1 风险调查范围及风险类型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），风险识别主要包括以下内容：

(1) 物质危险性识别，包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸性生物等。

(2) 生产系统危险性识别，包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等。

(3) 危险物质向环境转移的途径识别，包括分析危险物质特性及可能的环境风险类型，识别危险物质影响环境的途径，分析可能影响的环境敏感目标。

5.6.3.2 生产储运公用设施风险识别

生产运行过程中潜在的危险性详见表 5.6-3。

表 5.6-3 生产、公用系统潜在风险源分析一览表

序号	危险类型	事故形式	产生事故原因	基本预防措施
1	锅炉炉体爆炸	高应力爆炸、并引发火灾	设备破裂	合理设计、加强设备维修、维护、按安全规程操作
		低应力爆炸、并引发火灾	低温、材料缺陷	
		超压爆炸、并引发火灾	安全装置失灵、超负荷运行、误操作、气体过量	
2	烟气净化	经呼吸道侵入人体	毒物由呼吸进入人	合理设计、加强

	设备故障		体,经血液循环遍布全身	设备维修、维护、按安全规程操作
		经皮肤侵入人体	高度脂溶性和水溶性毒物由皮肤进入人体,遍布全身	
		经消化道侵入人体	毒物经消化道进入人体,遍布全身	
3	废水外排处理事故	经水体进入自然环境	超负荷运行、误操作、污水过量	合理设计,加强设备维修、维护、按安全规程操作

5.6.3.3 物质危险性识别

(1)物质危险性识别

本项目涉及危险物质为柴油,危险物质理化性质及危险特性见表5.6-4。

表5.6-4 柴油理化性质及危险特性表

标识	中文名:柴油	英文名:Diesel oil/ Diesel fuel
	RTECS号:HZ1770000	
理化性质	性状: 稍有粘性的浅黄至棕色液体	
	熔点/℃: <-35~20	成分: 复杂烃类(碳原子数约10~22)混合物
	沸程/℃: 280~370	相对密度(ρ ₂₀): 0.87~0.9
	燃烧热(BTU/lb): 18.7×10 ³	自然温度/℃: 25
燃烧爆炸危险性	溶解性: 不溶于水, 易溶于醇和其他有机溶剂	
	燃烧性: 易燃	燃烧分解产物: CO、CO ₂
	闪点/℃: 45~55	聚合危害: 不能出现
	建规火险分级: 乙 _B 或丙 _A	稳定性: 稳定
	禁忌物: 强氧化剂、卤素	
	危险特性: 遇明火、高热或与氧化剂接触, 有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险	
毒性	灭火剂: 泡沫、二氧化碳、干粉、砂土	
	LD ₅₀ 、LC ₅₀ 无资料。柴油的毒性类似于煤油, 但由于添加剂(如硫化酯类)的影响, 毒性可能比煤油略大	
对人体危害	侵入途径: 皮肤吸收为主、呼吸道吸入。 健康危害: 柴油为高沸点成份, 故使用时由于蒸汽所致的毒性机会较小。柴油的雾滴吸入后可致吸入性肺炎。皮肤接触柴油可致接触性皮炎。多见于两手、腕部与前臂。柴油废气, 内燃机燃烧柴油所产生的废气常能严重污染环境。废气中含有氮氧化物、一氧化碳、二氧化碳、醛类和不完全燃烧时的大量黑烟。黑烟中有未经燃烧的油雾、碳粒, 一些高沸点的杂环和芳烃物质, 并有些致癌物如3.4-苯并芘。	
急救	皮肤接触: 立即脱去被污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医; 眼睛接触: 立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟, 就医; 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸, 就医; 食入: 误服者立即漱口, 饮足量温水, 洗胃, 就医。	

防护	工程防护：密闭操作，注意通风；呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴防毒面具；眼睛防护：必要时戴安全防护眼镜；身体防护：穿防静电工作服；手防护：戴防护手套；其它：严格遵守操作规程，正确使用个人防护用品，不能用口吸堵塞油管。工作后淋浴，更衣，保持良好卫生习惯。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服，不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发，但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水，用砂土或其他不燃性吸附剂混合吸收，然后收集至废物处理场所。如果大量泄漏，在技术人员指导下清除。
储运	保持容器密封，配置相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。充装要控制流速。

(2)危险物质分布及影响途径

本项目存在的主要环境风险包括：火灾、爆炸、泄漏。可能出现的环境风险事故中的主要有毒有害物质产生环节如下：

点火用柴油事故情况下会造成柴油泄漏。在贮存、使用和运输过程中一旦发生产意外泄漏或事故性溢出，容易导致火灾、爆炸事故的发生。

5.6.3.4 源项分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)，本次风险评价为简单分析，结合本项目的实际情况，对柴油的火灾、废气事故排放、脱硫废水事故排放等事故进行简要分析。

(1) 柴油泄露事故

1) 柴油泄漏事故燃烧影响分析

当柴油发生泄露并引发火灾事故的发生，将产生大量的热能，对周围环境产生较大的影响，同时，燃烧过程中会产生大量的SO₂、NO_x、烟尘、非甲烷总烃及CO等大气污染物，会对周围环境造成影响。

2) 柴油泄漏事故水环境影响分析

本项目厂区设置埋地式柴油油罐，柴油罐体泄漏后不会进入外环境。

(2) 废气事故排放

本工程烟气中主要污染物是氮氧化物、SO₂和烟尘，烟气控制设施事故的发生概率受多种因素影响，不容易确定，本次评价重点论述影响事故发生的因素、发生后造成的环境影响及其应采取的措施。根据分析，影响废气排放事故概率的因素有两个。

(1)设备因素：即污染防治设备的不可靠度。不可靠度是设备本身所固有的，它只与设备及其零部件的设计水平、制造能力，检测手段，安装质量、自身损耗及设计寿命有关，所以设备一经组成，其不可靠程度就已确定。

(2)人为因素：即企业的安全管理水平。事故的发生都可以认为是人的不安全行为和物的不安全状态造成的，而人的不安全行为和物不安全状态又是由于管理不善造成的。因此，一切事故都可归结为管理上的原因。主要包括管理上没有制定完善的安全操作规程和监督检查制度，不能及时发现问题或发现的问题不及时解决，使设备带病运转等。

工程烟气净化设施事故情况下将造成污染物的异常排放。

(3) 脱硫废水事故排放环境影响分析

正常情况下，本项目脱硫废水经脱硫废水处理系统处理后可以全部回用作脱硫补水，不外排。当发生运行管理不当和脱硫废水处理设施故障等情况时，脱硫废水全部进入脱硫事故浆液池或事故水池，不外排。同时与脱硫循环水池及管道沟采用工程措施进行防渗，使其渗透系数不大于 1.0×10^{-10} cm/s，可以有效降低脱硫废水事故排放对周围的影响。

为了防止脱硫废水超标排放，必须加强对脱硫废水处理设施定期检修，并制定完善的规章制度，加强管理，以免脱硫废水事故排放情况发生。

5.6.4 环境风险防范措施

5.6.4.1 防火防爆措施

(1)建筑防火设计

主厂房运转层集中控制室的墙体及吊顶材料均采用非燃烧材料，所有建筑物均不少于两个出入口。

在主控楼内，主控室的吊顶采用难燃烧材料，其它建筑物均按有关规程要求等级进行设计，以满足防火要求。

锅炉房底层和两端均将设安全出入口，相关部位采用防火门。

(2)工艺系统防火防爆

对于输煤系统、各类压力容器和电气设备等有爆炸危险设备的工艺及相应的土建设计，

均根据相关规定，按不同类型的爆炸源和危险因素采取相应的防爆保护措施。

热源厂所有压力容器、高压锅炉设备等，均设有安全阀，以防超压爆炸，锅炉设备按安全监测规程要求设置安全门，主蒸汽管道设安全监测点。

在变压器、汽轮机油箱等处，设置“严禁烟火”的警告牌，并按要求设置灭火器。

(3)火灾报警

本工程设有火灾自动报警系统，火灾报警系统具有发生火灾时直接联动消防系统、空调控制系统、通风系统相关设备的输出接口。

(4)消防系统

条形封闭式煤场内设置消防水泡灭火系统。

5.6.4.2 总图布置和建筑风险防范措施

总图布置严格执行国家有关部门现行的设计规范、规定及标准。各生产装置之间严格按防火防爆间距布置，厂房及建筑物按规定等级设计，高温明火的设备尽可能远离散发可燃气体的场所。

根据车间（工序）生产过程中火灾、爆炸危险等级及毒物危害程度分级进行分类、分区布置。合理划分管理区、工艺生产区、辅助生产区及储运设施区，各区按其危害程度采取相应的安全防范措施进行管理。

合理组织人流和货流，结合交通、消防的需要，装置区周围设置环形消防道，以满足工艺流程、厂内外运输、检修及生产管理的要求。

5.6.4.3 强化安全生产和管理

在管理上设置专业安全卫生监督机构，建立严格的规章制度和安全生产措施，所有工作人员必须培训上岗，绝不容许引入不安全因素到生产作业中去。

加强监测，杜绝意外泄漏事故造成的危害。在厂区布置有毒、有害、可燃气体探测器，进行不间断监测，防止物料的泄漏。

采用密封性能良好的阀门、泵等设备和配件；在防爆区域内使用的电气等设备，均需采用相应防爆等级的防爆产品。

生产车间和仓库均设禁止吸烟标志，防止人为吸烟引起明火火灾等事故。

同时，在具有爆炸危险的区域内，所有的电气设备均采用防爆型设备，设备和管道设有防雷防静电接地设施；汽车运输车设有链条接地；落实现场人员劳动保护措施；严格执行有关的操作运行规章制度，在各岗位设置警示标牌。

5.6.4.4 废气非正常排放风险防范措施

管理方面严格要求,做好相应的规章制度的同时,进一步完善对员工的培训,对应急事故的处理等,从设备及管理两方面着手,真正将事故发生的概率降至最低。

(1)应加强对除尘脱硫脱硝设施的运行管理,消除运行隐患,加强设备的检修,及时对故障进行处理,确保设施处于良好的运行状态;

(2)对烟气净化系统和排气管道应经常检验其气密性,查看其是否堵塞或破损,必要时进行更换;

(3)对已安装的烟气在线监测系统实行实时监控,对污染物浓度进行连续监测;

(4)对操作人员进行岗位培训,严格按操作规程进行操作,严禁违章作业。

(5)设备停运时,布袋除尘器进行保温。

5.6.4.5 事故废水风险防范措施

本项目可能发生的突发性水污染事故主要有设备泄漏或事故排放以及消防废水等。事故发生后,污染物可能通过下渗、地表径流、地下径流污染周围水环境。

热源厂厂区内建有1座300m³消防水池,可满足事故情况下消防事故废水的收集,保证事故情况下不向外环境排放污水。在事故结束后,将事故水池中污水在保证不会导致污水处理站负荷过载的情况下将污水逐步排入厂区污水处理间进行处理。

5.6.4.6 全厂风险防控体系建设

(1)建立风险应急防范体系

对现有工程已建立的三级风险防控体系进行完善,完善制定本单位完善的事 故应急救援预案,成立应急事故指挥小组,落实责任,具体分工。建立应急通讯网络、应急安全及保卫、应急医学救援、应急撤离等系统,并定期组织演练。具体包括:

本项目在热源厂厂区内设置300m³消防水池1座,80m³的脱硫事故水池1座,用于临时贮存消防废水和脱硫事故废水。将消防废水、事故废水等通过已铺设的防渗管沟导入事故池,间歇排入厂区管网,经厂区污水处理间处理达标后外排。

(2)配备必要的救援器材

配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备、防护服。

(3)落实应急行动计划

制订并落实制止事故漫延、控制和减少影响范围和程度及扑救的具体行动计划,包括救护厂内外人员和财产、设备及周围环境安全所必须采取的措施和办法。工厂安全部门工作人员和富有事故处置经验的人员,要轮流值班,监视事故现场及其处置作业,直至事故结束。

5.6.5 应急预案

企业内部应设置运营事故对策委员会,并负责事故发生后的指挥和应急处理。为了减轻事故危害性、按照报警系统以及应急方案的各种情况以把应急对策书面化,并且周期性的进行模拟演习,同时本项目应急预案应对本项目所在园区应急预案。事故对策委员会(或领导会议)下设消防救灾队,并在事故发生后立即在事发地点附近设置现场指挥部。

表5.6-5 突发事故应急预案

序号	项目	内容及要求
1	危险源情况	危险源主要为柴油区及储煤区
2	应急计划区	生产区、仓储区和办公区
3	应急设施、设备、材料	生产装置区:应急设施、设备与材料,主要为消防器材、消防服等;防有毒有害物质外溢、扩散;中毒人员急救所用的一些药品、器材;风险源四周设排水沟,与事故水池相通;配备必要的防毒面具。应急救援物资按照GB30077-2013配备
5	预警阶段	厂方人员对厂区内所有生产、贮存及其它辅助设施、原辅材料等进行定期检查,并对存在安全隐患的部位及时整改,并定期复查。 应急处理与安全生产的日常管理相结合,各危险源存在位置应对下列事项制定预案并制定专人落实。应急处理物质、防护用品、器材日常点检。 成立公司安全检查环境应急处理领导小组,由分管安全、环保的副 ①厂长直接领导。下设消防小组、救援疏散小组、物资供应小组、 ②对外联络小组等;相关责任人及小组职责如下: ③组长:负责领导指挥公司的应急处理工作。 ④副组长:协助组长负责应急处理的具体指挥工作。 ⑤安保/生产负责人:负责事故处置式生产系统、开/停车调度工作, ⑥协助组长做好事故的情况汇报暨请求支援工作,并负责处理专业处理人员的协调。 ⑦抢险救援小组:在当地消防部门赶到之前组织厂区自救,阻止事态扩大。 ⑧物质供应小组:负责应急处理物资的储备及供应工作,负责相关车辆的组织落实。 ⑨通信保障小组:负责事故指挥组与各部门的通讯 ⑩救援分三小组:负责事故时伤亡人员的疏散、救援以及对应急组人员安全的保障。

		<p>应急处理领导小组的主要职责：</p> <p>①制定、完善的安全管理制度，并制定组织实施，要落实到厂区的每个车间或区域，指定专门的负责人；</p> <p>②规定环境风险事故的级别及相应的应急状态分类，以此制定相应的应急响应程序。</p> <p>③组建并培训厂方应急处理专业分队，如消防队、医疗救护、物资供应队、对外联络及治安疏散对等；</p> <p>④制定并落实应急处理的各项责任制度与工作制度。制定受事故影响</p> <p>⑤对工厂工人进行安全知识教育培训，定期组织厂区内事故应急处理演习；并做好周围群众的安全知识的宣传普及工作。</p> <p>常备当地人民政府、开发区管委会及安监、环保、消防部门、疾医院等部门的联系方式，及时请求支援。</p>
6	应应急状态终止与恢复措施	<p>事故初期：①事故现场的当班人员在事故突发初期向当班班长汇报，对于无人值守场所的突发事故，第一个发现事故的员工应为应急处理、报告的负责人；</p> <p>②当班班长为事故初期应急处理、报告的负责人，在组织现场扑救的同时，应制定人员向安全环境应急处理领导小组报告；</p> <p>③安全环境应急处理领导小组在达到现场后，根据事故的性质和严重程度来确定处理方案，对于只危害车间或车间内环境的三级事故，由厂方自行解决。对于二级、一级事故，根据其危害程度，分别立即向当地人民政府、环保部门、消防部门报告。在相关部门达到之前，先行组织厂区应急自救，防止事态扩大，并组织下风向扩散区域内周边群众撤离；</p> <p>④注意：在发生泄漏后，安全环境应急处理领导小组应立即组织厂区人员将厂区雨水管以及其他所有和外部相通的管道堵死。</p>
77	人员培训与演练	<p>事故中后期：①配合当地人民政府对可能受影响的下风向群众进行疏散、撤离，将中毒或受伤者撤离现场，严重者尽快送往医院。</p> <p>②配合消防部门对厂区事故进行抢救，并提供物资、人力支持；</p> <p>③配合环保部门对厂区周边大气、水环境进行监测，监控污染物的走向和污染程度；</p> <p>④当事故得到有效控制后，成立事故调查小组，协助安监部门调查事故发生原因，在事故查明之前，不得组织生产。</p>
8	善后阶段	解除事故警戒，协助当地政府组织公众返回和其它善后恢复措施
9	记录和报告	设应急事故专门记录，建立档案和报告制度，设专门部门负责管理
10	附件	准备并形成环境风险事故应急处理有关的附件材料

5.6.6 简单分析内容表

本项目简单分析内容表见表 5.6-6。

表 5.6-6 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	甘肃（天水）国际陆港城市市政基础设施工程 B 区热源厂工程			
建设地点	甘肃省	天水市	麦积区	主城区西北方向
地理坐标	经度	E105°43'30.00"	纬度	N 34°39'1.00"
主要风险物质及分布	柴油			

环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	主要影响途径为供暖期临时储存的点火用柴油发生泄漏、火灾事故，对周围大气环境、地表水及附近居民的影响
风险防范措施要求	①消除和控制明火源：在生产区设置严禁烟火标志，严禁携带火柴、打火机等；在各车间、仓库、办公区等处配灭火器、消防栓、消防沙等消防物质，以便及时扑灭初期火灾。 ②危险废物贮存满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求。 ③制定和强化健康/安全/环境管理制度，并严格予以执行。
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）	本项目环境风险潜势为I级，确定本次环境风险评价等级为简单分析 ^a 。

5.6.7 环境风险评价自查表

本项目环境风险评价自查表见表5.6-7。

表 5.6-7 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	柴油				
		存在总量/t	17				
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数	486	人	5k 范围内人口数	38689
			每公里管段两侧 200m 范围内人口数（最大）				
		地表水	地表水功能敏感性		F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input type="checkbox"/>
			环境敏感目标分级		S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input type="checkbox"/>
	地下水	地下水功能敏感性		G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input type="checkbox"/>	
		包气带防污性能		D1 <input type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>	
	物质及工艺系统危险性	Q 值	Q < 1 <input checked="" type="checkbox"/>	1 ≤ Q < 10 <input type="checkbox"/>	10 ≤ Q < 100 <input type="checkbox"/>	Q > 100 <input type="checkbox"/>	
		M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input type="checkbox"/>	
P 值		P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input type="checkbox"/>		
环境敏感程度	大气		E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
	地表水		E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
	地下水		E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
环境风险潜势		IV ⁺ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input checked="" type="checkbox"/>	
评价等级		一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>		
风险识别	物质危险性		有毒有害 <input type="checkbox"/>	易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>			
	环境风险类型		泄漏 <input 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 <input checked="" type="checkbox"/>		
事故情形分析	源强设定方法		计算法 <input type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>		
风险预测与	大气	预测模型		SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
		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	

评价	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		(1)按《建筑设计防火规范》、《石油化工防火设计规范》等规范要求进行设计, 设备选型符合国家有关设备安全规范要求, 各风险单元配套完善的消防设施; (2)各危险单元针对危险物质特性和风险类型设置可燃或有毒气体报警装置; (3)完善厂区三级防控体系建设, 确保事故废水有效收集; (4)完善企业应急预案, 并与园区应急预案体系相衔接, 形成联动应急预案体系
评价结论与建议		企业在严格落实本次评价提出的各项环境风险防范措施的情况下, 发生风险事故概率极小, 项目环境风险可控
注: “□”为勾选项, “”为填写项。		

项目征求意见稿

6.环保措施及可行性论证

6.1 施工期环境保护及污染控制措施

6.1.1 环境空气污染控制措施

施工对环境空气的影响主要来自机械车辆运输中产生的扬尘及施工机械（柴油机）排放的烟气。

(1)扬尘污染防治措施

①本项目热源厂施工过程中要严格落实《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日）中第四章大气污染防治措施第四节扬尘污染防治中第七十条“运输煤炭、垃圾、渣土、砂石、土方、灰浆等散装、流体物料的车辆应当采取密闭或者其他措施防止物料遗撒造成扬尘污染，并按照规定路线行驶；物料装卸应当采取密闭或者喷淋方式防治扬尘污染”。

②严格落实“六个百分百”抑尘标准要求：施工场地100%围蔽，工业砂土100%覆盖，工地路面100%硬地化，拆除工程100%洒水压尘，出工地车辆100%冲净车轮车身，暂不开发的场地100%绿化。

③土石方开挖时，对作业面和土堆适当喷水，使其保持一定湿度，以减少扬尘量；施工弃土及建筑垃圾要及时运走，以防长期堆放表面干燥而起尘或被雨水冲刷。

④运输车辆应保持车况良好，不应超载运输，采取遮盖、密闭措施；及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，定时洒水压尘，减少运输扬尘。

⑤施工现场尽量实施粉状建材物料统一堆放管理，水泥等尽量利用附近的现有库房堆放，并尽量减少搬运环节，搬运时防止包装袋破裂。

⑥实行封闭式施工，施工土方要定点堆放，对土堆、料堆作业面等采用洒水、遮盖物等措施，可有效地防治扬尘，对运输过程中车斗要加盖防尘罩，做到物料堆放100%的覆盖。

⑦遇有4级以上大风天气，停止土方施工，并做好遮掩工作，最大限度地减少扬尘；在大风日加大洒水量及洒水次数。

⑧热源厂设置洗车平台，完善排水设施，防止泥土粘带。施工期间，应在物

料、渣土、垃圾运输车辆的出口内侧设置洗车平台，车辆驶离工地前，应在洗车平台清洗轮胎及车身，不得带泥上路，做到施工场地进出车辆 100%冲洗。洗车平台四周应设置防溢座、废水导流渠、废水收集池、沉砂池及其它防治设施，收集洗车、施工以及降水过程中产生的废水和泥浆。工地出口处铺装道路上可见粘带泥土不得超过 10m，并应及时清扫冲洗。不得使用空气压缩机等易产生扬尘污染的设备清理车辆、设备和物料的尘埃。

⑨做到施工场地地面 100%的硬化，减少扬尘的产生量，并对运输渣土的车辆实行 100%的密闭运输。

(2)机械尾气控制措施

加强施工机械管理，各种车辆、机械设备定时检修保养，以保障其正常运转，使尾气达标排放。

采取上述措施可以降低场地扬尘、施工道路扬尘，减少扬尘对周围环境敏感点的影响，可以达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)无组织排放标准，且施工期废气的产生随着施工期结束而结束，因此上述措施是行之有效的。

6.1.2 水污染控制措施

(1) 检修、清洗施工机械和车辆必须定点，场地须有防渗地坪，并将清洗、检修水收集后经沉淀后用于周边洒水降尘；

(2) 施工过程中应合理安排施工期，同时严禁将泥浆水直接排入水体；

(3) 施工过程中生活污水集中收集后用于施工场地洒水抑尘；

(4) 施工人员的生活垃圾和建筑垃圾，由于进入水体会造成污染，所以均要求设置垃圾筒（箱）组织回收、分类和处理，其中可利用的物料，应重点利用或提交收购，如多数的纸质、木质、金属性和玻璃质的垃圾可供收购站再利用，对不能利用的，应交由环卫部门妥善进行无害化处置等；

(5) 建筑材料不得在施工场地长期堆放，短期少量堆放时需选择在远离渭河、排水道的地方，堆放要设置围栏，堆放时下层要铺设塑料布，上部蓬盖，防止雨水冲刷进入河流。在开挖土石方作业时，有雨水及路面径流处应设置临时性沉淀池，使泥沙沉淀，在沉淀池出水的一侧设土工布围栏，再次拦截泥沙；

(6) 禁止乱取土和建筑材料的乱堆乱放，加强对含有害物质和易飞散的建材的管理，堆放点应设蓬盖，暴雨时设土工布围栏，防止被雨水冲刷进入水体。

6.1.3 噪声污染控制措施

(1)在项目建设过程中，应科学设计、严格管理，认真落实国家的各项施工规范、条例，做好施工前及施工过程中的宣传工作，争取施工区及其周围居民群众的理解与支持，并教育施工人员明确施工注意事项，文明施工，保证工程质量，按期竣工验收。

(2)施工单位必须选用符合国家有关标准的低噪声施工机械和运输工具，对强噪声源设备设置控噪装置。

(3)根据各施工场所的噪声功能要求，合理安排施工计划，尽量不在夜间施工，尤其高噪声作业禁止夜间施工。同时，为了减少施工对周围居民的影响，工程在距居民区150m区域内原则上不允许在23:00至次日06:00施工。一级供热管网昼间施工过程中在邻近西关新村、滨河明珠等声敏感点附近施工时，并应避免附近居民休息时段的高噪声作业。

(4)对夜间一定要施工且会影响周围居民声环境的工地，应对施工机械采取降噪措施，并向环保部门提出申请，在环境管理部门的监管下和批准后方可开工，以保证居民区的声环境质量。

(5)采用集中、逐段施工方式，缩短施工周期，减轻施工噪声对局部地区、地段声环境的影响。

6.1.4 固体废物处置措施

(1)工程建设单位应会同有关部门为工程施工期废弃渣石等建筑材料的清运制定处置和运输计划，避免在城市行车高峰时段运输废弃检出材料。

(2)工程承包者应按照弃土处理计划及时清运弃土，并在装运的过程中不得超载，运输车辆沿途不得遗落。车辆驶出工地前应将车轮的泥土清除干净，防止沿程弃土遗留，影响城市环境的整洁。

(3)建设单位应与运输部门共同做好驾驶员的职业道德教育，规定运输路线，并不定期检查执行计划情况。

6.1.5 生态环境保护措施

(1)制定严格系统的工程施工管理制度，并切实落实到工程建设的各个环节之中。树立作业人员的生态环境保护意识，严格按照工程计划定的施工范围文明作业，不得随意扩大开挖面积和道路占压范围，尽量减少对市区地表和硬化路面

的破坏程度。

(2)科学、合理地安排各点、段的施工工序和进度，尽量缩短改变原有地貌的时间，尽量减少一段时间内改变地表面层结构和地表覆盖物的区域在整个施工区域内的比例。快速开挖，及时填埋夯实，并尽快恢复地表或路面。

(3)避免雨季施工，并尽量减少地表开挖面和尽量压缩工程的开挖土石方量，以减小土地利用过程中的扰动强度和工程区新增水土流失量。

(4)要求工程设计中严格按照水土保持要求，对管道沿线弃渣及开挖面等破坏区认真实施拦、挡、护等水土流失防治措施及地面恢复与植被建设等工作。

(5)施工结束后，应及时对施工区域进行地表清理，并尽快恢复施工场区域的生态环境和路面的修复。对施工线路上的树木应尽量减少砍伐，对无法避免砍伐的树木，应在施工结束后进行土地恢复与植被重建。

(6)施工结束后对厂区空地绿化，美化和改善生态环境。

6.2 运营期环境保护措施及可行性分析

6.2.1 大气污染防治措施及可行性分析

6.2.1.1 热源厂锅炉烟气治理措施及可行性分析

锅炉烟气净化系统依次采用“低氮燃烧+炉内喷钙+SNCR+SCR联合脱硝+布袋除尘器+石灰-石膏法脱硫除尘”工艺处理后，脱硝效率为75%、除尘效率为99.5%、脱硫效率为85%，系统汞协同脱出效率为70%，净化后的锅炉烟气经1根60m高、出口内径4.5m烟囱排放，锅炉烟囱安装烟气在线监测系统，并与天水市生态环境局联网。

(1)NO_x污染防治措施及其可行性论证

① 工艺选择

脱硝技术主要包括：选择性催化还原法和选择性非催化还原法脱硝和SNCR+SCR混合型等类型，三种脱硝工艺对比见表6.2-1。

表 6.2-1 烟气脱硝工艺比较

项目	SCR	SNCR	SNCR/SCR 混合
还原剂	尿素或 NH ₃	尿素或 NH ₃	尿素或 NH ₃
反应温度	320~400℃	950~1050℃	前段：950~1050℃ 后段：320~400℃
催化剂	成分主要为 TiO ₂ ， V ₂ O ₅ 、WO ₃	无	后段加装少量催化剂（成分 主要为 TiO ₂ ，V ₂ O ₅ 、WO ₃ ）

脱硝效率	70%~90%	30%~60%	60%~80%
还原剂喷射位置	多选择于省煤器与SCR反应器间烟道内	一次过热器或二次过热器后端	锅炉负荷不同喷射位置也不同,通常位于一次过热器或二次过热器后端
NH ₃ 逃逸	<3ppm	<10ppm	5~10ppm
系统压力损失	催化剂会造成压力损失	无	催化剂用量交 SCR 小,产生的压力损失相对较低
对空气预热器影响	SO ₂ /SO ₃ 氧化率较高,而 NH ₃ 与 SO ₃ 易形成 NH ₄ HSO ₄ 造成堵塞或腐蚀	不会因催化剂导致 SO ₂ /SO ₃ 致的氧化,造成堵塞或腐蚀的机会为三者最低	SO ₂ /SO ₃ 氧化率教 SCR 低,造成堵塞或腐蚀的机会较 SCR 低
占地空间	大(需增加大型催化剂反应器和供氨或尿素系统)	小(锅炉无需增加催化剂反应器)	较小(可将催化剂置于尾部烟道内或增加一小型催化剂反应器)
投资成本	高	较低	较高
运行成本	高	低	较高
使用业绩	很多	较多	较少

经过以上方案的对比论证可见,本工程脱硝采用“低氨燃烧+SNCR+SCR”联合脱硝作为脱硝方案。

②还原剂选择

还原剂是SNCR 脱硝技术必需的,目前可采用的还原剂主要为液氨、尿素和氨水。

还原剂选择、储存及制备系统是烟气脱硝工艺中的一个重要环节,相比三种还原剂虽然液氨已成功地为全世界的烟气脱硝系统使用了20 余年,但它具有最大的安全风险,最高的核准费用以及最多的法规限制;尿素被认为是安全的脱硝还原剂,但其建设及运行费用较高;氨水作为脱硝还原剂,其设备投资以及运行的综合成本,在三者中最高,并且与液氨一样,同样存在着安全隐患。因此,自上世纪90 年代以来国际上已很少使用氨水作为脱硝还原剂。

针对三种还原剂的特点,对三种还原剂的选用提出如下建议,具体见表6.2-1。

表6.2-1 还原剂选择

还原剂	优点	缺点	选用建议
液氨	还原剂和蒸发成本低,体积小	为了防止液氨逸出污染,需要较高的安全管理投资;风险较大	新建机组,若液氨储存场地满足国家相关安全标准、规范要求,并取得危险化学品管理许可,可以使用
氨水	液体溢出后,扩散范围较液氨小;浓度范围较易控制,风险较	较高的还原剂成本;较高的蒸发能量;较高的储存设备成本;较大的	在无法使用液氨的条件下,可以考虑使用。

	小	注入管道。溢出的氨水，对人体影响同液氨。氨水相比液氨更容易发生与人直接接触	
尿素	没有溢出危险；设备占地面积小；对周围环境要求较低	还原剂能量消耗较大，系统设备投资和还原剂成本较高	当法规不允许使用液氨，或人口密度高，或特别强调安全的情况下，推荐使用

本项目使用尿素作为还原剂，虽然运行成本较高，但是运行风险较低。综合考虑安全及运行成本等问题，本工程采用以尿素为还原剂的SNCR 脱硝工艺合理可行。

③工艺介绍

A、选择性非催化还原法（SNCR 技术）

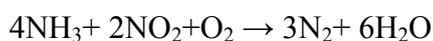
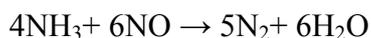
选择性非催化还原法实质是在无催化剂存在条件下，向炉膛喷入还原性物质如氨或尿素，可在一定温度条件下还原已生成的 NO_x ，将其还原成为 N_2 和 H_2O ，从而降低 NO_x 的排放量。此方法建设周期短、投资少、脱硝效率中等，比较适合于对中小型电厂锅炉的改造。

B、选择性催化还原法(SCR)

SCR 技术是还原剂（ NH_3 、尿素）在催化剂作用下，选择性地与 NO_x 反应生成 N_2 和 H_2O ，而不是被 O_2 所氧化，故称为“选择性”。

④工艺原理

SNCR（选择性非催化还原）技术采用炉内喷尿素作为还原剂还原 NO_x ，还原剂只和烟气中的 NO_x 反应，一般不与氧反应，该技术不采用催化剂，必须在高温区加入还原剂。还原剂喷入炉膛温度为 $850^\circ\text{C}\sim 1100^\circ\text{C}$ 的区域，迅速热分解成 NH_3 ，与烟气中的 NO_x 反应生成 N_2 、 CO_2 和 H_2O 。在 NH_3/NO_x 摩尔比 $2\sim 3$ 情况下，脱硝效率 $>50\%$ 。该方法是以炉膛为反应器，氨的逃逸约 $<8\text{mg}/\text{m}^3$ 左右。该技术成熟可靠，还原剂有效利用率高，系统运行稳定，设备模块化，占地小，无副产品。其反应式为：



SNCR 装置由 4 部分组成：还原剂的计量输出；与水混合稀释装置；贮存装置；稀释后还原剂使用带有单相喷嘴的水冷喷枪注入炉膛。尿素脱硝原则性流程

见图 7.2-1。

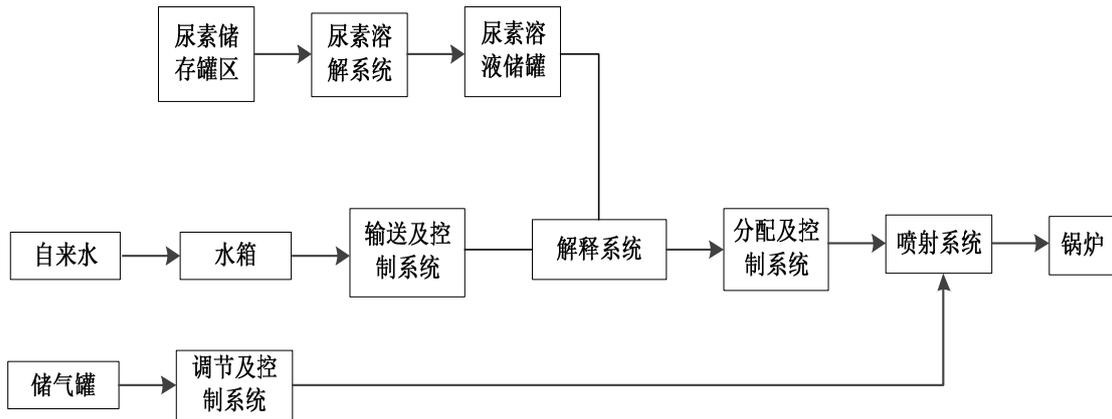


图 6.2-1 烟气脱硝工艺原则性流程图

⑤达标可行性分析

根据《污染源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018），“低氮燃烧+SNCR+SCR”联合脱硝法对 NO_x 的净化效率在55-85%之间，本项目锅炉烟气通过“低氮燃烧+SNCR+SCR”联合脱硝处理后， NO_x 去除效率为75%，排放浓度为 $87.51\text{mg}/\text{m}^3 < 100\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中表1燃煤锅炉限值要求。

(2) SO_2 污染防治措施及其可行性论证

①高效脱硫工艺简介

目前，国内锅炉烟气若达到高脱硫，一般都采用湿法脱硫，较常见的技术成熟、应用较为广泛的湿法脱硫技术有石灰法工艺、钠钙双碱法工艺、石灰法工艺、石灰石法工艺等。各工艺主要技术指标见表6.2-2。

表 6.2-2 脱硫装置主要技术指标

序号	脱硫效率	脱硫方法	液气比(l/m^3)	钙（镁）硫比	循环液pH值
1	>90%	石灰法	>5	<1.10	5.0~7.0
2		石灰	>2	<1.05	5.0~7.0
3		石灰石法	>10	<1.05	5.0~6.0
4		双碱法	>2	<1.10	5.0~8.0

②本工程的脱硫工艺

根据《工业锅炉及窑炉湿法烟气脱硫工程技术规范》（HJ462-2009）对20t/h以上的燃煤工业锅炉做出规定，脱硫装置的设计脱硫效率不宜小于90%，工业锅炉脱硫装置在满足排放标准和总量控制要求的前提下，设计脱硫效率可适当降低，

但不宜小于 80%，因此本工程所采用的石灰石-石膏法工艺脱硫设备，完全能够使锅炉废气污染物脱硫效率达到 85%以上。

③石灰石-石膏法脱硫工艺流程

石灰石-石膏湿法脱硫工艺系统主要有：烟气系统、吸收氧化系统、浆液制备系统、石膏脱水系统、排放系统组成。其基本工艺流程如下：

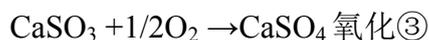
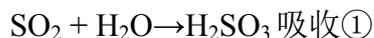
锅炉烟气经布袋除尘器除尘后进入吸收塔。在吸收塔内烟气向上流动且被向下流动的循环浆液以逆流方式洗涤。循环浆液则通过喷浆层内设置的喷嘴喷射到吸收塔中，以便脱除 SO_2 ，与此同时在“强制氧化工艺”的处理下反应的副产物被导入的空气氧化为石膏（ $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ），并消耗作为吸收剂的石灰石。循环浆液通过浆液循环泵向上输送到喷淋层中，通过喷嘴进行雾化，可使气体和液体得以充分接触。每个泵通常与其各自的喷淋层相连接，即通常采用单泵控制。

在吸收塔中，石灰石与二氧化硫反应生成石膏。这部分石膏浆液通过石膏浆液泵排出，进入石膏脱水系统。脱水系统主要包括石膏水力旋流器（作为一级脱水设备）、浆液分配器和真空皮带脱水机。

经过净化处理的烟气流经两级除雾器除雾，在此处将清洁烟气中所携带的浆液雾滴去除。同时按特定程序不时地用工艺水对除雾器进行冲洗。进行除雾器冲洗有两个目的，一是防止除雾器堵塞，二是冲洗水同时作为补充水，稳定吸收塔液位。

在吸收塔出口，烟气一般被冷却到 $46\sim 55^\circ\text{C}$ 左右，且为水蒸气所饱和。通过气加热器 GGH 将烟气加热到 80°C 以上，以提高烟气的抬升高度和扩散能力。

最后，洁净的烟气通过烟道进入烟囱排向大气。脱硫过程主反应



主要工艺系统设备及功能

①烟气系统

烟气系统包括烟道、烟气挡板、密封风机和气-气加热器（GGH）等关键设备。吸收塔入口烟道及出口至挡板的烟道，烟气温度较低，烟气含湿量较大，容易对烟道产生腐蚀，需进行防腐处理。

烟气挡板是脱硫装置进入和退出运行的重要设备，分为 FGD 主烟道烟气挡板和旁路烟气挡板。前者安装在 FGD 系统的进出口，它是由双层烟气挡板组成，当关闭主烟道时，双层烟气挡板之间连接密封空气，以保证 FGD 系统内的防腐衬胶等不受破坏。旁路挡板安装在原锅炉烟道的进出口。当 FGD 系统运行时，旁路烟道关闭，这时烟道内连接密封空气。旁路烟气挡板设有快开机构，保证在 FGD 系统故障时迅速打开旁路烟道，以确保锅炉的正常运行。

经湿法脱硫后的烟气从吸收塔出来一般在 46~55℃ 左右，含有饱和水汽、残余的 SO_2 、 SO_3 、 HCl 、 HF 、 NO_x ，其携带的 SO_4^{2-} 、 Cl^- 盐等会结露，如不经过处理直接排放，易形成酸雾，且将影响烟气的抬升高度和扩散。为此湿法 FGD 系统通常配有一套气-气换热器（GGH）烟气再热装置。气-气换热器是蓄热加热工艺的一种，即常说的 GGH。它用未脱硫的热烟气（一般 130~150℃）去加热已脱硫的烟气，一般加热到 80℃ 左右，然后排放，以避免低温湿烟气腐蚀烟道、烟囱内壁，并可提高烟气抬升高度。烟气再热器是湿法脱硫工艺的一项重要设备，由于热端烟气含硫最高、温度高，而冷端烟气温度低、含水率大，故气-气换热器的烟气进出口均需用耐腐蚀材料，如搪玻璃、柯登钢等，传热区一般用搪瓷钢。

②吸收系统

吸收系统的主要设备是吸收塔，它是 FGD 设备的核心装置，系统在塔中完成对 SO_2 、 SO_3 等有害气体的吸收。湿法脱硫吸收塔有许多种结构，如填料塔、湍球塔、喷射鼓泡塔、喷淋塔等等，其中喷淋塔因为具有脱硫效率高、阻力小、适应性、可用率高等优点而得到较广泛的应用，因而目前喷淋塔是石灰石--石膏湿法烟气脱硫工艺中的主导塔型。

喷淋层设在吸收塔的中上部，吸收塔浆液循环泵对应各自的喷淋层。每个喷淋层都是由一系列喷嘴组成，其作用是将循环浆液进行细化喷雾。一个喷淋层包括母管和支管，母管的侧向支管成对排列，喷嘴就布置在其中。喷嘴的这种布置安排可使吸收塔断面上实现均匀的喷淋效果。

吸收塔循环泵将塔内的浆液循环打入喷淋层，为防止塔内沉淀物吸入泵体造成泵的堵塞或损坏及喷嘴的堵塞，循环泵前都装有网格状不锈钢滤网（塔内）。单台循环泵故障时，FGD 系统可正常进行，若全部循环泵均停运，FGD 系统将保护停运，烟气走旁路。

氧化空气系统是吸收系统内的一个重要部分，氧化空气的功能是保证吸收塔反应池内生成石膏。氧化空气注入不充分将会引起石膏结晶的不完善，还可能導致吸收塔内壁的结垢，因此，对该部分的优化设置对提高系统的脱硫效率和石膏的品质显得尤为重要。

吸收系统还包括除雾器及其冲洗设备，吸收塔内最上面的喷淋层上部设有二级除雾器，它主要用于分离由烟气携带的液滴，采用阻燃聚丙烯材料制成。

③浆液制备系统

浆液制备通常分湿磨制浆与干粉制浆两种方式。

不同的制浆方式所对应的设备也各不相同，至少包括以下主要设备：磨机（湿磨时用）、粉仓（干粉制浆时用）、浆液箱、搅拌机、浆液输送泵。

浆液制备系统的任务是向吸收系统提供合格的石灰石浆液。通常要求粒度为 90% 小于 325 目。

④石膏脱水系统

石膏脱水系统包括水力旋流器和真空皮带脱水机等关键设备。

水力旋流器作为石膏浆液的一级脱水设备，其利用了离心力加速沉淀分离的原理，浆液流切向进入水力旋流器的入口，使其产生环形运动。粗大颗粒富集在水力旋流器的周边，而细小颗粒则富集在中心。已澄清的液体从上部区域溢出（溢流）；而增稠浆液则在底部流出（底流）。

真空皮脱水机将已经经过水力旋流器一级脱水后的石膏浆液进一步脱水至含固率达到 90% 以上。

⑤排放系统

排放系统主要由事故浆池、区域浆池及排放管路组成。

⑥热工自控系统

为了保证烟气脱硫效果和烟气脱硫设备的安全经济运行，系统装备了完整的热工测量、自动调节、控制、保护及热工信号报警装置。其自动化水平将使运行

人员无需现场人员配合，在控制室内即可实现对烟气脱硫设备及其附属系统的启、停及正常运行工况的监视、控制和调节，系统同时具备异常与事故工况时的报警、连锁和保护功能。

本工程脱硫工艺流程详见图 6.1-5。

（4）本工程的脱硫效率

本工程采用石灰石-石膏法工艺脱硫，脱硫效率达85%以上，SO₂经脱硫设备脱硫后SO₂的排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表1中SO₂排放浓度100mg/Nm³的要求，符合大气环境保护要求，其处理措施是可行的。

（5）锅炉烟气达标可行性分析

本项目锅炉烟气采取低氮燃气器+SNCR+SCR脱硝系统+布袋除尘器除尘+石灰石-石膏法烟气脱硫+1根60m高、出口内径4.5m的烟囱排放。各污染物排放浓度均符合《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表1标准要求。

（6）汞及其化合物的治理措施及可行性分析

本项目烟气采用“低氮燃烧+SNCR+SCR联合脱硝+布袋除尘器除尘+石灰湿法脱硫除尘”净化工艺，根据《污染源核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018），该工艺对汞及其化合物具有明显的协同脱除效果，平均脱除效率约为70%，排放浓度为0.012 mg/m³ < 100mg/m³，满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中表1燃煤锅炉限值要求。

（7）烟囱高度合理性论证

①与《锅炉大气污染物排放标准》合理性分析

机械通风时烟囱的主要作用是使烟气污染物的排放满足有关环境保护的要求，根据《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）和《锅炉房设计规范》GB50041-2008中有关规定确定烟囱高度。每个新建锅炉房只能设1个烟囱，烟囱高度应根据锅炉房总容量按表 6.2-3 确定。锅炉房装机总容量大于28MW(40t/h)时，其烟囱高度应按批准的环境影响报告书（表）要求确定，但不得低于45m。新建锅炉房烟囱周围半径200m距离内有建筑物时，其烟囱应高出最高建筑物3m以上。

表 6.2-3 锅炉房烟囱最低允许高度

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

本项目热源厂烟囱几何高度为60m,出口内径为4.5m的烟囱,厂区周边200m的范围最高的建筑物高度为9m,因此本项目热源厂烟囱高度能够达到《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)的相关要求。

②与《制定地方大气污染物排放技术方法》的合理性分析

依据《制定地方大气污染物排放技术方法》GB/T13201-91 的要求,排气筒出口处烟气速度 V_s 不得小于按下式计算出的风速 V_c 的 1.5 倍。

$$V_c = \bar{V} \times (2.303)^{1/K} / \Gamma(1 + \frac{1}{K})$$

式中:

\bar{V} : 排气筒出口高度处环境多年平均风速, m/s;

K: 韦伯斜率:

$$K = 0.74 + 0.19\bar{V} \quad ;$$

$\Gamma(\lambda)$ 函数, $\lambda=1+1/K$;

经计算得出本项目 60m 高烟囱的 $V_c=0.92\text{m/s}$, 1.5 倍的 V_c 为 1.38m/s , 项目烟气出口流速 V_s 为 3.6m/s , 因此本项目排气筒高度及出口内径是合理的。

综上所述,从经济、技术、环境保护等角度综合考虑,本项目热源厂采用 80m 高烟囱是可行的,能够满足环境保护要求。

③最大落地浓度达标分析

同时按地面绝对最大浓度的计算公式计算最大落到浓度。

$$C_{absm} = \frac{q}{2\pi e H_s^2 u_c} \cdot \frac{\sigma_z}{\sigma_y}$$

通过对 2019 年天水气象站地面气象观测资料进行了统计,当地平均风速 1.41m/s ,主导风向为东风(E),次主导风向为东南(ESE),连续 45 度风向角风频合分别为 34.31%, 31.52%。

在最不利气象条件(风速 1.0m/s , 稳定度 A 类)下, SO_2 最大落地浓度值为 0.02254mg/m^3 , 占标率为 4.51%; NO_x 最大落地浓度值为 0.0254mg/m^3 , 占标率

为 10.14%；颗粒物最大落地浓度值为 $0.0074\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.65%，颗粒物、 SO_2 、 NO_x 小时平均最大落地浓度均低于国家环境空气质量二级标准，设计中烟囱高度为 80m 符合《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）的要求。

（7）安装烟气连续监测系统

本工程建成后安装烟气连续在线监测仪器，安装在烟囱上，烟囱设采样孔，主要监测 SO_2 、烟尘、 NO_x 等烟气污染排放情况。烟气连续监测符合《火电厂烟气排放连续监测技术规范》的要求。需安装DCS 中控系统。本项目后期验收过程中，须按规定对在线监测设备进行校核验收。

6.2.1.2 其他有组织粉尘治理措施及可行性分析

项目采用封闭式煤场，排放粉尘的部位主要是输煤系统的碎煤机室、转运站、灰渣仓、石灰的灰尘。本项目在上述粉尘排放源处设置布袋除尘器，布袋除尘器除尘效率大于 99%。

（1）碎煤机室粉尘治理措施及可行性分析

根据类比分析，本项目煤炭在输送上煤过程中需破碎，破碎过程中粉尘产生量为 $3.66\text{t}/\text{a}$ ，产生浓度为 $819.89\text{mg}/\text{m}^3$ 。碎煤室设布袋除尘器（除尘效率 99%），经布袋除尘器处理后，粉尘排放量为 $0.04\text{t}/\text{a}$ ，排放浓度为 $8.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 新污染源大气污染物排放标准，即 15m 高排气筒的颗粒物排放浓度为 $120\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率为 $3.5\text{kg}/\text{h}$ 。

（2）转运楼粉尘治理措施及可行性分析

根据类比分析，本项目转运楼粉尘产生量为 $7.32\text{t}/\text{a}$ ，产生浓度为 $1639.78\text{mg}/\text{m}^3$ ，碎煤室设布袋除尘器（风机风量为 $1000\text{m}^3/\text{h}$ ，除尘效率 99%），产生的粉尘经布袋除尘器处理后通过 15m 高、0.3m 内径排气筒排放，处理后粉尘排放量为 $0.07\text{t}/\text{a}$ ，排放浓度为 $16.40\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 新污染源大气污染物排放标准，即 15m 高排气筒的颗粒物排放浓度为 $120\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率为 $3.5\text{kg}/\text{h}$ 。

（3）灰渣仓粉尘治理措施及可行性分析

根据类比分析，灰渣仓粉尘产生量为 $0.88\text{t}/\text{a}$ ，产生浓度为 $185.93\text{mg}/\text{m}^3$ ，灰渣仓设布袋除尘器（风机风量为 $1000\text{m}^3/\text{h}$ ，除尘效率 99%），产生的粉尘经布袋除尘器处理后通过 15m 高、0.3m 内径排气筒排放，处理后粉尘排放量为 $0.01\text{t}/\text{a}$ ，

排放浓度为 $1.86\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 新污染源大气污染物排放标准，即 15m 高排气筒的颗粒物排放浓度为 $120\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率为 $3.5\text{kg}/\text{h}$ 。

(4)粉仓粉尘治理措施及可行性分析

根据类比分析，灰渣仓粉尘产生量为 $0.88\text{t}/\text{a}$ ，产生浓度为 $185.93\text{mg}/\text{m}^3$ ，灰渣仓设布袋除尘器（风机风量为 $1000\text{m}^3/\text{h}$ ，除尘效率 99%），产生的粉尘经布袋除尘器处理后通过 15m 高、0.3m 内径排气筒排放，处理后粉尘排放量为 $0.01\text{t}/\text{a}$ ，排放浓度为 $1.86\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 新污染源大气污染物排放标准，即 15m 高排气筒的颗粒物排放浓度为 $120\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率为 $3.5\text{kg}/\text{h}$ 。

6.2.1.3 无组织粉尘治理措施及可行性分析

(1)煤堆场无组织粉尘治理措施

储煤场采用全封闭煤棚，煤棚北侧设大门，方便推煤机、装载机等运煤作业车辆的进出。煤棚出入口大门安装软门帘，进出车辆时将门帘抬起，车辆通过时将门帘放下，防止条形煤场内的灰尘溢出产生扬尘。北侧设皮带机出入口，出入口与输煤廊道连接并对皮带进行封闭，以减少在作业过程中产生的粉尘，在煤场四周设置喷洒抑尘装置定时对煤进行加湿作业以减少煤表面的粉尘。

(2)燃料输送系统无组织粉尘治理措施

①厂内燃料输煤系统采用全封闭方式输送。

②带式输送机、堆取料机等设备的卸载，采用洒水抑尘装置；

③输煤系统除尘设计采用综合治理方式，相关专业协调配合，从煤的装卸、转运、储存、破碎和输送的各个环节入手，在抑尘、机械除尘和人工清扫等三方面采取配套措施。

④工程工程碎煤、转运楼、灰渣仓以及石灰粉仓均为封闭运行并设置布袋除尘器，未被收集的粉尘集中在地面，及时对地面、墙面等处的集尘和撒煤进行人工清扫，保持工作环境；工艺专业采取密封措施，控制煤尘外逸。

⑤锅炉灰渣处理方式采用灰渣分除。除灰系统采用正压稀相气力输送系统，将干灰通过灰管直接排至灰库中。炉渣输送系统采用全部封闭渣廊道，并在除灰渣廊道设洒水设施，基本上可消除运输扬尘对环境的污染。

⑥煤仓间煤斗除尘系统

煤仓间煤斗为犁煤机卸煤，除尘系统从煤斗顶部吸风，使煤斗中形成微负压，以减少在卸煤时的煤尘飞扬，对锅炉间定期清扫。

(3)原料运输无组织粉尘防治措施

①本项目石灰粉采用专用气卸汽车运进厂内，为全封闭运输，进出厂区车身均经水冲洗，不会因厂外汽车运输带来二次污染；

②装卸过程产生的废气主要为煤在卸车过程中产生的废气。通过在卸车区设置全封闭防尘罩、设喷水（雾）抑尘装置以及减少落料高度等措施，可大大降低起尘量。

6.2.1.3 食堂油烟废气治理措施及可行性分析

本项目热源厂设食堂，为职工人员提供饮食，食堂就餐人数为62人，食堂设置一个灶头，采用液化石油气作为燃料。通过计算油烟产生量为0.006t/a，油烟产生浓度为 $4.84\text{mg}/\text{m}^3$ ，油烟采用烟气净化处理系统，油烟机排风量为 $2500\text{m}^3/\text{h}$ ，处理效率为60%，油烟排放量为 $0.0024\text{t}/\text{a}$ ，油烟排放浓度为 $1.94\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《餐饮业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中最高允许排放浓度 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 的限值，对周围环境空气影响较小，治理措施可行。

6.2.2 废水排放污染治理可行性分析

6.2.2.1 项目废水防治措施

(1)生活污水

本项目生活污水产生量约为 $5.47\text{m}^3/\text{d}$ （ $678.28\text{m}^3/\text{a}$ ），水质排放浓度为COD： $315\text{mg}/\text{L}$ ， BOD_5 ： $76\text{mg}/\text{L}$ ，SS： $154\text{mg}/\text{L}$ ，氨氮 $35\text{mg}/\text{L}$ ，动植物油： $35\text{mg}/\text{L}$ ，该部分废水经化粪池处理后能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，可直接排至市政污水管网，最终进入甘肃（天水）国际陆港城规划建设污水处理厂处理。

(2)生产废水

生产废水主要包括软化水处理间及锅炉排污水、机泵冷却废水、脱硫废水，生产废水主要包括软化水处理间及锅炉排污水、机泵冷却废水、脱硫废水，其中软化水处理间及锅炉排污水全部用于除灰渣用水、煤堆场及上煤系统洒水抑尘用水，脱硫废水经脱硫废水处理系统处理后回用于脱硫，不外排。

①脱硫废水处理可行性分析

脱硫废水处理的主要目的为去除脱硫废水中悬浮物、重金属离子、COD（亚硫酸根引起），并同步调节 pH 值至 6-9，经处理后脱硫废水 SS：20mg/L，Hg：0.1ug/L，COD：40mg/L，出水满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）后回用于脱硫，不外排。

工艺简述：

脱硫塔浆液经浆液排出泵进入废水缓冲池，废水提升泵将缓冲池废水提升至中和池，在中和池加入石灰乳，水中的氟离子变成不溶解的氟化钙沉淀，使废水中大部分重金属离子以微溶氢氧化物的形式析出。随后，废水流入絮凝池中，在絮凝池中加 FeClSO_4 和有机硫使分散于水中的重金属形成微细絮凝体。第三步，微细絮凝体在缓慢和平滑的混合作用下在反应箱中形成稍大的絮凝体，在反应池出口加入助凝剂 PAM(聚丙烯酰胺)，在下流过程中助凝剂与絮凝体形成更大的絮凝体。既而在澄清池中絮凝体和水分离，絮凝体在重力浓缩作用下形成浓缩污泥，澄清池出水（清水）流入清水池内并进行加酸调节 pH 值到 6-9 后进行回收系统回用，澄清池底部产生污泥采用真空压滤机进行压滤产生泥饼。脱硫废水处理工艺流程见图 7.2-3。

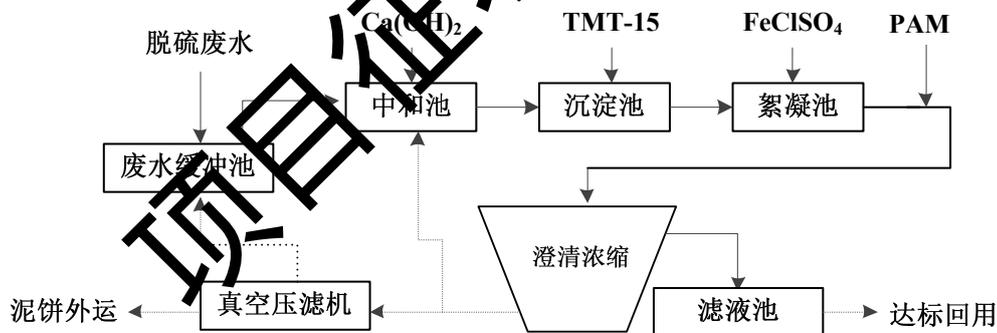


图 7.2-3 脱硫废水处理工艺流程图

②其他生产废水处理可行性分析

本项目其他生产废水主要包括机泵冷却废水及热力站软化废水，其中机泵冷却废水产生量为 $19.2\text{m}^3/\text{d}$ ，热力站排水量为 $123\text{m}^3/\text{d}$ ，废水排放量为 $142.2\text{m}^3/\text{d}$ （ $17632.8\text{m}^3/\text{a}$ ），主要污染物为 SS，浓度为 $300\text{mg}/\text{L}$ ，水质能够符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，可直接排至市政污水管网；

综上，本项目废水经采取以上治理措施后，对周围水环境影响较小，治理措施可行。

6.2.2.2 项目地下水防治措施

本项目化粪池、脱硫废水处理系统、脱硫渣暂存间应根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)的相关要求采取防渗措施,建设项目根据场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性设置防渗分区。化粪池、灰水池为地下生产功能单元,污染地下水环境的物料或污染泄露后,不易及时发现和处理的区域或部位,其污染物控制难易程度为难;脱硫废水处理系统、脱硫渣暂存间、危废暂存间为地上生产功能单元,污染地下水环境的物料或污染物泄露后,可及时发现和处理的区域或部位,其污染物控制难易程度为难,污染控制难易程度分级和天然气包气带防污性能;区域内包气带岩土渗透性能为中,污染物类型为其他类型。地下水污染防渗分区参照详见表 6.2-4。

表 6.2-4 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机物污染物	等效粘土防渗层 Mb≥6.0m, K≤1×10 ⁻⁷ ,或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效粘土防渗层 Mb≥1.5m, K≤1×10 ⁻⁷ ,或参照 GB16889 执行
	中-强	难		
	中	易	重金属、持久性有机物污染物	
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

由表 6.2-4 可知,本项目脱硫剂浆池、脱硫废水处理系统、事故浆池、危险废物暂存间、化粪池、应采取重点污染防治区防渗设计要求,防止污染地下水。

本项目地下水防范措施见表 6.2-5。

表 6.2-5 本项目地下水防范措施一览表

序号	名称	措施	达到效果
1	重点防控区	脱硫剂浆池、脱硫废水处理系统、事故浆液池、柴油罐区、危险废物暂存间等	防渗层渗透系数不低于6.0m 厚渗透系数为1.0×10 ⁻⁷ cm/s 的黏土层防渗性能
	管道防渗	排水管道选用防渗性能好的管材,如高分子聚氯乙烯管等	

2	一般区域	主厂房区、煤棚、渣仓、脱硫渣库	地面采用混凝土结构，厚度不低于150mm，底部做防水层处理，采用防水剂、防冻剂与水泥砂浆混合涂层，厚度不低于3cm，保证车间地面防渗性能	防渗层渗透系数不低于1.5m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7} cm/s的黏土层防渗性能
---	------	-----------------	--	---

6.2.3 固废污染物治理可行性分析

6.2.3.1 灰渣、脱硫渣、脱硫污泥鉴别

根据《固体废物鉴别导则(试行)》及《国家危险废物名录》，水处理间产生的废离子交换树脂属危险废物 HW13有机树脂类废物，脱硝系统产生的废催化剂属于HW50废催化剂；其中废废催化剂、废离子交换树脂属于危险废物，集中收集后暂存于危废暂存间委托有资质的单位回收处理。

从保护环境的角度出发，按照《污染源强核算技术指南 固体废物》(HJ991-2018)的要求，运行后，对灰渣、脱硫渣、脱硫废水处理产生的污泥进行鉴别，根据灰渣、脱硫渣、脱硫废水处理产生的污泥的主要成分组成，主要鉴定因子包括：总铅、总汞、总砷、总镉等，对照《危险废物鉴别技术规范》(HJ/T 298)、《危险废物鉴别标准 通则》(GB5085.7)等判定其性质。经鉴定后，若为危险废物，应按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)规定要求，进行厂内收集、暂存，并委托有资质单位处置；若属于一般固废则外运处置。

本项目生活垃圾集中收集后运至当地生活垃圾填埋场处置。

6.2.3.2 危险废物处置措施及合理性分析

本项目水处理间产生废离子交换树脂(HW13)、脱硝过程产生的废催化剂(HW50)属于危险废物。根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等有关法律法规规定，危险废物必须由具备经营许可证的单位利用处置。本项目运营后，建设单位拟按本次环评要求，与具有相应的危险废物处理资质的单位签订委托处理合同，使危险废物得到妥善处理处置。危险废物的处理处置过程主要做好以下污染防范措施：

(1)危险废物的收集、转运

根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等因素制定收集计划。收集计划包括危险废物特性评估、废物量估算、收集作业范围和方法、收集设备与包装容器、安全生产与个人防护、事故应急与组织管理等。

制定详细的危险废物收集操作规程，主要包括操作程序和方法、专用设备和

工具、转移和转交、安全保障和应急防护等。给危险废物收集操作人员配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩。收集和转运过程中采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防中毒、防感染、防泄漏、防飞扬、防雨措施。

(2)危险废物的贮存场所防治措施

危险废物在外运处置之前，厂内针对危险废物的不同性质，采取在厂区内设置专门的固废仓存放（位于灰渣仓东侧），建立危险废物贮存的台账制度。固体废物贮存场所的面积满足贮存需求。危险废物存放场所参照《危险废物贮存污染控制标准》相关规定要求设置，地面进行硬化，并做好防腐、防渗和防漏处理，四周设置围堰，可预防废物泄漏。固废仓做好防渗、防雨、防漏措施，禁止将固体废弃物堆放在露天场地，避免废弃物遭受雨淋水浸进而对水环境和土壤造成污染。为加强监督管理，贮存场按 GB 15562.2 设置环境保护图形标志。危险废物盛装在符合强度要求、完好无损的容器内，避免废物泄漏出来。盛装危险废物的容器材质与危险废物相容（不相互反应）。每个容器上粘贴相应标签。

危险废物暂存间基本情况见表6.2-6。

表6.2-6 危险废物暂存间基本情况表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险性	污染防治措施
1	废催化剂	HW50	772-007-50	150/3a	脱硝	固态	TiO ₂ V ₂ O ₅ WO ₃	V ₂ O ₅ WO ₃	3a	T	危废暂存间暂存定期交由有资质的单位处置
2	废离子交换树脂	HW13	900-015-13	2.8t/3a	水处理	固态	苯乙烯系树脂或丙烯酸系树脂	/	3a	T	

(3)危险废物的运输防治措施

本项目的危险废物运输由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施运输。运输车辆按照 GB13392 设置车辆标志。

危险废物的装卸过程配备适当的个人防护装备、消防设备和设施。

(4)处理处置方式和要求

建设单位将危险废物均委托给有相应处理资质的单位处理。建设方按照国家有关危险废物的处置规定对危险废物进行处置。处理处置过程还做好以下几点要求：

①根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、特性、管理计划等因素制定详细的收集计划。收集计划包括收集任务概述、收集目标及原则、危险废物特性评估、危险废物收集量估算、收集作业范围和方法，收集设备与包装容器、安全生产与个人防护、工程防护与事故应急、进度安排与组织管理等。

②制定危险废物收集操作规程，内容包括适用范围、操作程序和方法、专用设备 和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

③危险废物收集和转运作业人员根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

④在危险废物收集和转运过程中，采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防 爆、防火、防泄漏、防飞扬、防雨或其他防治污染环境的措施。

⑤危险废物暂存场所应按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修 改单、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)中的相关标准进行建设， 具体如下：

I、危险废物暂存场所具有符合《环境保护图形标志—固体废物贮存(处置)

场》（GB15562.2-1995）的专用标志。

II、不相容的危险废物分开存放，并设有隔离间隔断。

III、建有堵截泄漏的裙角，地面与裙角应用防渗材料建造，且建筑材料须与危险废物相容。

IV、建有安全照明和观察窗口，并设有应急防护设施。

V、建有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施以及消防设施。

VI、墙面、棚面防吸附，用于存放于装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。

VII、建立危险废物贮存台账制度，设置危险废物出入库交接记录。

综上，通过综合利用，各种工业固体废物得到了有效的处置，而且还为企业带来一定的经济利益，因此，上述措施是合理可行的。本项目产生的危险废物需委托有危废处置资质的单位进行安全处置。

6.2.4 噪声污染治理措施

6.2.4.1 热源厂噪声治理措施可行性分析

热源厂的主要噪声源为：空压机、锅炉房的引风机、鼓风机、循环水泵产生的噪声，其噪声源强在80~95dB(A)左右。噪声对周围的声环境特别是工作场所会产生一定的影响。

噪声的治理采用以下措施：

- (1)从设备选型入手，选用低噪声设备；
- (2)采取“静音分开”的原则，将产生高噪声的设备集中布置，本项目分别设置了鼓(引)风机间、水泵间等，并与要求安静的控制室、值班室及办公室分开；
- (3)鼓、引风机间采用消声通风口，鼓风机加盘式消声器，锅炉安全阀排气阀消声器；
- (4)循环水泵设置防震基座，水泵进水管采用橡胶软接头；
- (5)对强噪声源所在的泵房、引(鼓)风机房，在墙体和顶棚均安装吸声结构，吸收和降低反射声强度，门窗采用双玻璃密闭隔声门窗，达到降噪效果；
- (6)风机和空压机单独设置隔音间，并加装消声器，隔音间内安装吸声措施；
- (7)在烟道与锅炉排气出口连接处安装排气消声器；
- (8)碎煤机在低负荷运行时噪声较满负荷时要高，故尽量保证磨煤机满负荷运

行，一方面降低设备噪声，另一方面缩短影响时间

(9)加强绿化，在道路两旁、主厂房周围及其它声源附近，尽可能多种植高大树木，利用植物的减噪作用降低噪声水平；

(10)合理分配操作时间。锅炉点火应尽量安排在白天进行，避免夜间影响周围居民的正常休息。

采取以上措施后，项目热源厂厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类区昼间 $\leq 60\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $\leq 50\text{dB}(\text{A})$ 的要求，同时达到《工业企业噪声控制设计规范》（GBJ87-85）规定的要求。

项目运营后，锅炉房实际噪声与设备的运转和管理密切相关，建议建设单位应对厂界的噪声进行跟踪监测，如果出现噪声超标情况，应采取噪声综合治理措施进行降噪。

6.2.4.2 振动防治措施

热源厂的循环水泵、鼓引风机及热力站的循环水泵在带负荷运行和无负荷空运行时，在热源厂周围均能感受到的微弱振动，其振动能量突出的频段基本不变，在125Hz频率处影响最大，对附近居民有一定影响。因此要加强管理，杜绝热源厂的循环水泵、鼓引风机在带负荷运行和无负荷空运行，以减少震动因素对周围居民的影响，并在锅炉本体及燃器器采用基础减振或隔振措施，如在鼓风机和引风机等主要噪声设备基础上敷设弹性材料，并安装减震器。

6.2.4.3 车辆噪声防治措施

进入热源厂厂区的车辆应限速至5km/h以下，并禁止鸣笛，在厂区入口处设置限速禁鸣的标志牌，并禁止夜间车辆进出厂区，采取以上措施后，进出厂区的车辆噪声对周边环境影响较小。

7.环境经济损益分析

7.1 环境效益分析

(1)热源厂集中供热有助于提高能源利用率，避免了分散供热产生的乱堆、乱弃、乱排现象的发生。

(2)工业固废燃煤炉渣等可集中处置利用，避免了二次污染在更大范围内的扩散。

总之，本工程是城市基础设施建设工程之一，是一项社会公益事业项目。本项目建成后将改善本地区的投资环境，促进经济发展，提高人民生活质量。本工程的实施，能较好地满足大面积供热，便于统一管理，提高供热质量，使城区居民能有一个温暖舒适的工作、学习、居住环境，具有良好的社会效益。

7.2 环境经济损益分析

7.2.1 环保投资估算

工程总投资 24304.99 万元，其中环保投资 2387.9 万元，占总投资的 9.82%。工程具体投资估算见表 7.2-1。

表 7.2-1 本项目环保投资

时段	序号	项目	产生节点	治理设施名称	数量	金额 (万元)	备注
施 工 期	1		大气环境	洒水车	1 辆	3.6	/
	2		水环境	洗车台	1 座	1.8	/
	3		生态恢复	供热管网工程地貌恢复	6.783km	8.2	/
运 营 期	1	废气	锅炉	布袋除尘器	2 套	260	/
				石灰法脱硫塔	2 套	1200	/
				“低氮燃烧+ SNCR + SCR”联合脱硝	2 套	600	/
				烟气在线自动监测仪	1 套	100	/
				内径 3.5m、80m 高烟囱	1 根	12	/
			碎煤机室	布袋除尘器+15m 排气筒	1 套	10	/
			转运楼	布袋除尘器+15m 排气筒	1 套	10	/
			灰渣仓	密闭+布袋除尘器+15m 排气筒	1 套	20	/
			石灰粉仓	布袋除尘器+15m 排气筒	1 套	10	/
			煤堆场	全封闭+洒水设施	/	3.8	/
			上煤系统	全封闭+设洒水设施	/	4.8	/
			除灰渣系统	全封闭+设洒水设施	/	2.6	/

		食堂油烟	安装油烟净化装置	1套	0.5	/
2	废水	生活污水	化粪池（5m ³ ）	1座	1.8	/
			隔油池（1m ³ ）	1座	0.5	/
		脱硫废水	脱硫废水处理系统	1套	30	一般防渗要求
3	固废	生活垃圾	生活垃圾收集箱	4个	0.8	一般防渗要求
		生产固废	脱硫渣暂存间（100m ² ）	1座	5.0	特殊防渗要求
			危废暂存间（10m ² ）	1座	2.0	
100m ² 防渗脱硫污泥堆场	1座	3.2				
4	噪声	热源厂鼓风机引风机降噪，锅炉安全阀	13个消声器，减震基座6座		5.5	/
		空压机和引风机	消声器12个，减振基座6座		8.4	/
		热源厂循环泵和补水泵	5套防震基座		3.2	/
		墙体和顶棚吸声结构、双玻璃密封门窗		3.0	/	
5	生态	热源厂绿化	绿化面积10448.186m ²		41.8	/
6	风险	危废暂存	0.5m高防渗围堰		2.6	/
			地面防渗，防渗层渗透系数不低于6.0m厚渗透系数为1.0×10 ⁻⁷ cm/s的黏土层防渗性能		1.2	/
7	地下水防渗	脱硫事故池、脱硫废水处理系统、脱硫渣暂存	地面防渗，防渗层渗透系数不低于6.0m厚渗透系数为1.0×10 ⁻⁷ cm/s的黏土层防渗性能		3.8	/
8	合计		--		2384.1	/

7.2.2 经济效益分析

由于环保投资不仅减少了污染物的排放量，相应减少了排污费和土地征用费，而且将生产废水代替清水回用节约了大量的新鲜水，固体废物外售创造了一部分经济效益。

(1) 锅炉烟气治理经济效益

根据《排污费征收标准管理办法》，从2005年7月1日起，烟尘每公斤收费0.275元，SO₂、NO_x每公斤收费0.63元，因此，项目锅炉烟气采用脱硫除尘脱硝措施后，不仅确保烟气达标排放，而且较排放标准的要求而言，每年可节约烟气污染物排污费约48.23万元。

(2) 废水治理及回用经济效益

项目实现分水治理、分类回用，减少外排水量项目节约新鲜水1.66万m³/a，按每立方清水2.5元计，节约新鲜水取用费4.14万元/a。

(3)锅炉灰渣治理经济效益工程产生灰渣产生量为8770t/a, 经鉴别后若为一般固废, 则全部外售综合利用, 按每吨10元计, 每年可创造8.8万元。

另外, 根据《排污费征收标准管理办法》:“对无专用贮存或处置设施和专用贮存或处置设施达不到环境标准(即无防渗、防扬尘、防流失措施)排放的工业固体废物, 一次性征收固体废物排污费。每吨固体废物征收标准为:“冶炼渣25元、炉渣25元、煤矸石5元、尾矿15元、其他渣25元”之规定, 本项目每年少交固体废物排污费21.93万元。

综上所述, 由于采取了合理的污染防治及综合利用措施, 在保证满足排放标准要求下, 每年可获得总体效益约83.1万元, 取得了一定的经济效益。

7.3 社会效益分析

本项目是城市基础设施建设工程之一, 基础设施工程其本身就是一项社会福利事业。本工程的实施, 能较好地满足大面积供热, 改善劳动条件, 便于统一管理, 提高供热质量和服务质量, 使市区居民能有一个温暖舒适的工作、学习、居住环境, 具有良好的社会效益。

综合以上经济、社会和环境效益分析可知, 本项目的实施可以从根本上改变当地的大气环境质量, 改善本地区的投资环境, 促进当地经济的发展, 提高人民生活水平, 工程经济效益、社会效益和环境效益显著。

8.环境管理与监控计划

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理体制与机构

本项目环境保护管理工作由建设单位承担，由于项目规模较小，可不设环境监测机构，日常环境监督监测委托有资质的环境监测单位进行。建设单位设立环保责任机构及兼职环保员，配合做好监督节能、降耗、环保处理设施正常运行及各项环境管理制度的落实。

8.1.2 管理职责

(1)贯彻执行国家、省、市环境保护主管部门制定的有关环保法律、法规、政策、条例，协调项目生产和环境保护的关系，并结合项目具体情况，制定全厂环境管理条例和章程，负责监督实施；

(2)负责全厂的环保计划和规划的制定，负责开展日常环境监测工作，完成上级主管部门规定的监测任务，统计整理有关环境监测资料并上报地方环保部门；“三废”排放状况的监督检查及不定期总结上报等工作。下设化验室，专门负责废水、废气、噪声和固废等的监测；

(3)配合上级环保主管部门的检查、监督工程配套建设的废气、废水、固废、噪声等治理措施的落实情况，检查、监督环保设备等的运行、维修和管理情况，监督本厂各排污口污染物的排放状态；

(4)检查落实安全消防措施，开展环保安全管理教育和培训；

(5)加强环境监测仪器、设备的维护保养，确保监测工作正常运行；

(6)参加本厂环境事件的调查、处理和协调工作；

(7)参与该项目环保设施的论证设计，监督设施的安装、调试，落实“三同时”措施；

(8)积极开展环境保护教育和宣传，提高全厂职工的环境保护意识。

8.1.3 目标与指标

(1)目标

环境管理的目标应达到国家规定的水、气、声、渣等排放标准，确保环境管理的持续改进。

①锅炉烟气执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中表1污染物排放标准；

②废水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准；

③噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类区标准。

(2)指标

为了配合目前我国总量控制的实施，环境指标应采用总量控制指标，即项目必须达到本环评报告书提出的总量控制指标。

8.1.4 环境管理与机构设置

8.1.4.1 环境管理

(1)营运期环境管理

环境监控是手段，其真正的目的是为了加强项目的环境保护。根据监控指标，环境管理人员可以按设备运行、生产安排等多方面进行管理，以保证在不影响生产的条件下，获得更大的环境效益，管理内容包括：

①在烟囱出口处必须安装烟气在线监测仪，对烟气中SO₂、颗粒物和氮氧化物排放浓度进行在线监测；依据《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996），在布袋除尘器进、出口以及烟囱10m处设置永久采样孔及监测平台，并与当地环保部门联网，便于环保部门监督管理，根据废气中污染物的排放浓度，加强管理，保证设施的正常运行；

②根据水质监测情况及时调整废水处理措施及方案，保证水质达标排放，并设置污水测量流量流速的测流段及采样口；

③根据环保要求，向生产部门提供合理化建议；

④根据实际情况，制定相应的环境管理章程，使环境管理规范化、程序化、合理化。

(2)施工期环境管理

本项目应对施工队伍实行环保职责管理，在工程承包合同中，应包括有关环境保护条款，施工机械，施工进度中的环境保护要求，以及施工过程中扬尘，噪声排放强度及施工人员生活废水、废物定点排放等的限制和措施。要求施工单位按环保要求施工，并对施工过程的环保措施的实施进行检查、监督。为了有效控

制和落实施工期各类污染的治理及防治，在项目建设过程中必须聘请专门的环境监理单位监督施工期各类环保治理措施的落实情况。

8.1.4.2 机构设置

项目的大气、水质和噪声的监测，不再设置专门的监控机构，委托有相关资质的环境监测站来完成此项监测工作。

8.1.4.3 基本管理要求

(1)信息公开

企业应按照《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》（HJ820-2017）等相关规定对锅炉烟气进行在线监测并于环保部门联网，同时定期按照监测方案开展自行监测，做好质量保证和质量控制，记录和保存监测数据，并依法向社会公开。

(2)信息记录

①每日记录水煤浆消耗量及水煤浆煤质，包括收到基灰分、含硫量、挥发分和低位发热量等。

②每日记录脱硫剂、脱硝剂用量，记录脱硫、脱硝及除尘设施的运行、故障及维修情况，布袋除尘器清灰周期及换袋情况等。

③记录一般固体废物的产生量、存储量、处置量、处置方式和去向等信息。

8.1.4.4 排污口规范

排污口是污染物进入环境、对环境产生影响的通道。强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作，也是区域环境管理实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

(1)排污口规范化管理的基本原则

①向环境排放污染物的排污口必须规范化；

②排污口应便于采样与计量检测，便于日常现场监督检查。

(2) 排污口的技术要求

①排污口的设置必须合理确定，进行规范化管理；

②设置规范的、便于测量流量、流速的测速段。

(3) 排污口立标管理

①污染物排放口，本项目建成后应严格按照《环境保护图形标志—排放口

（源）》（GB1556.2-1995）、《环境保护图形标志--固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2）中有关规定执行。



图 10.1-1 环保图形标志牌示意图

8.1.4.4 排污口管理档案

(1)要求使用国家环保局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志牌登记证》，并按要求填写有关内容。

(2)根据排污口管理档案内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。项目应当结合本次环评提出的环境监测与管理要求，在废气、噪声排放口（源）以及固体废物堆场设立专门排放口图形标志牌，按要求加强管理。

8.1.4.5 危险废物环境管理要求

根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、特性、管理计划等因素制定详细的收集计划。收集计划包括收集任务概述、收集目标及原则、危险废物特性评估、危险废物收集量估算、收集作业范围和方法、收集设备与包装容器、安全生产与个人防护、工程防护与事故应急、进度安排与组织管理等。

危险废物贮存场所具有符合《环境保护图形标志—固体废物贮存(处置)场》（GB15562.2-1995）的专用标志；不相容的危险废物分开存放，并设有隔离间隔断；建有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚应建防渗材料，且建筑材料须与危险废物相容；有泄漏液体收集装置及气体导出口和气体净化装置；建有安全照明和观察窗口，并设有应急防护设施；

建有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施以及消防设施；墙面、棚

面防吸附，用于存放装载液体、半固体危险废物容器的地方必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；

建立危险废物贮存台账制度，设置危险废物出入库交接记录。危险废物转运按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求进行。

8.1.5 污染物排放清单

结合项目工程组成，本项目污染物排放清单一览表见表8.1-1。

项目征求意见稿

表8.1-1 项目污染物排放清单及管理要求一览表

类别	污染源	主要设施/设备/措施/运行参数	污染物	排放浓度 mg/m ³	排放量t/a	总量指标	执行标准mg/m ³	排污口信息
废气	锅炉	石灰法脱硫，脱硫效率86%	SO ₂	96.68	38.46	38.46	《火电厂大气污染物排放标准》 (GB13223-2011)	100
		低氮燃烧+SCR+SNCR联合脱硝，脱硝效率75%	NO _x	87.51	34.81	34.81		100
		布袋除尘器+湿法喷淋脱硫塔，除尘效率99.5%	PM ₁₀	12.30	4.89	4.89		30
		脱硫、脱硝、除尘协同去除，去除效率70%	汞及其化合物	0.011	0.00439	0.00439		0.03
	碎煤室	布袋除尘器，除尘效率99%	PM ₁₀	8.2	0.04	/	《大气污染综合排放标准》 (GB16297-1996)	120
	转运楼	布袋除尘器，除尘效率99%	PM ₁₀	16.79	0.07	/		120
	灰渣仓	布袋除尘器，除尘效率99%	PM ₁₀	1.89	0.01	/		120
	石灰粉仓	布袋除尘器，除尘效率99%	PM ₁₀	0.07	0.0002	/		120
	煤堆场	全封闭、洒水，除尘效率80%	TSP	/	0.29	/		1.0
	食堂	油烟净化装置，处理效率为60%	油烟	1.94	0.0024	/		《饮食业油烟排放标准（试行）》 (GB18483-2001)
废水	生活污水	化粪池	COD	315	0.24	/	《污水综合排放标准》(GB31962-2015) 中三级标准	500
			BOD	164	0.12	/		300
			SS	154	0.15	/		400
			氨氮	35	0.03	/		/
			动植物油	30	0.02	/		100

	生产废水	/	SS	300	5.29	/	400
固废	炉渣	需进行鉴别	/	/	6622.26	经鉴定后，若为危险废物，应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）规定要求，进行厂内收集、暂存，并委托有资质单位处置；若属于一般固废，则按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染物控制标准》（GB18599-2001）及修改单	/
	飞灰		/	/	1655.56		/
	脱硫渣		/	/	604.31		/
	脱硫废水处理系统污泥	/	/	142.8		/	
	废催化剂	集中收集后暂存于危废暂存间委托有资质的单位处置	/	/	15.4m ³ /3a	《危险废物贮存控制标准》（GB18597-2001）及修改单	/
	废离子交换树脂		/	/	2.8t/3a		/
	生活垃圾	垃圾桶，环卫部门定期清运	/		4.71	《一般工业固体废物贮存、处置场污染物控制标准》（GB18599-2001）及修改单	/
噪声	热源厂设备	消声装置、隔声装置、减震措施	/	厂界达标	/	《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准	2类：昼间60dB（A） 夜间：55 dB（A）

项目征求意见稿

8.2 环境监测计划

8.2.1 监测目的

本工程的环境监控主要包括施工期对周边环境的影响、运营期对周边环境的影响、对社会经济的影响及诱发环境影响等四方面。其目的是确保环境影响报告书中所提各项环保措施和建议的落实，把工程建设引起的直接和间接环境影响控制在国家法律、法规、标准规定的范围内。

8.2.2 环境监测

项目环境监测方案依据《排污单位自行监测技术指南-总则》(HJ819-2017)、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》(HJ820-2017)等相关标准规范要求确定

8.2.3 污染源监测

环境监测工作可委托有资质的单位进行也可以自行监测，依据环境管理的需要，对污染源和环境质量进行监控。项目在进行烟道设计时必须考虑烟气连续监测仪安装的位置（应靠近人工采样孔），并在其施工时预留出来。安装在烟道末端的在线连续监测装置必须与天水市环保管理部门联网，项目污染源监测计划见表 8.2-1，厂界监测计划见表 8.2-2。

表 8.2-1 污染源监测计划一览表

项目	监测制度	
废气	监测项目	80m高排气筒设置在线监测装置并与天水市生态环境局联网，监测颗粒物、SO ₂ 、NO _x 的排放浓度及烟气量
	监测布点	在烟筒排口按照《固定污染源烟气排放连续监测系统技术要求及检测方法（试行）》(HJ/T76)、《固定源废气监测技术规范》(HJ/T397)、《固定污染源 废气低浓度排放监测技术规范》(DB37/T 2706-2015)设置在线监测
	监测周期与频次	采用烟气在线监测装置进行监测，汞及其化合物、林格曼黑度委托有资质的单位每季度监测一次
	采样分析数据处理	按照《固定污染源烟气排放连续监测系统技术要求及检测方法（试行）》(HJ/T76)等有关规定进行
	定期校准	对在线监测仪器定期校准
	取样监测	碎煤室排气筒 转运楼排气筒 灰渣仓排气筒
废水	监测项目	废水量、pH、SS、COD、SS、BOD ₅
	监测布点	厂区总排放口
	监测频次	1次/季

	分析数据处理	按照《水和废水监测分析方法》的有关规定进行
噪声	监测项目	LeqDB (A)
	监测布点	热源厂厂界噪声：厂界外 1m
		热力站厂界噪声：厂界外 1m
		热力站 200m 范围内环境敏感点
	监测周期与频率	1 期/季，2 天/期，每天昼夜各 1 次
	采样分析数据处理	按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）的有关规定进行，昼间测量一般在8:00~22:00，夜间一般在22:00~5:00
固体废物	监测项目	统计厂内固体废物种类、产生量、处理方式（去向）等
	监测周期与频次	每月统计一次

表 8.2-2 厂界监测计划

厂界大气污染物	监测项目	TSP
	监测布点	厂界外1-2m
	监测周期与频次	季度/次

8.2.4 监测要求及频次

(1) 烟道监测与控制

根据《火电厂大气污染物排放标准》的规定，本工程必须固定的烟气连续测试装置，以连续监测烟气量、SO₂、NO_x和烟尘含氧量等项目的排放情况。在线连续监测装置必须与当地环保管理部门联网。

(2) 脱硝系统运行参数监测

根据《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》的要求，脱硝系统催化剂参数应每 2 个月监测一次，其中积灰情况可根据机组运行情况，结合锅炉大修停炉等时期进行分析。分析可委托有分析能力的单位进行。

(3) 环境空气质量自行监测要求

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2008）中 9.3 环境质量监测计划要求，确定本项目运营期环境空气质量自行监测因子为汞及其化合物。

① 监测因子

汞及其化合物。

② 监测点位

在热源厂厂内设置一个监测点。

③ 监测时间及监测时间

每年供暖期至少监测一次，连续监测 7d。

8.2.5 监测结果反馈

建设单位应根据监测计划进行监测，每次监测完毕后，及时整理监测数据，

以报表的形式写出监控报告，报送环保科和厂环境保护工作领导小组，同时报当地环保部门，以便厂内各级管理部门和地方环保部门及时了解全厂排污情况及各环保治理措施的运行情况，及时发现问题，及时解决。

8.3 建设项目环境保护“三同时”竣工验收内容

8.3.1 环保工程设计要求

(1)按照环评报告书提出的污染防治措施，完善本项目的环保工程设计，并针对本项目的特点，重点做好锅炉排放废气的污染防治，废水的处理和回用，以及固体废物的处置与综合利用设计工作，确保工程建成投产后“三废”做到达标排放。

(2)核准环保投资概算，增加环保资金，要求做到专款专用，环保投资及时到位。

(3)主体工程完工后，其配套建设的环境保护设施必须与主体工程同时完工；如需进行试生产，其配套建设的环境保护设施必须与主体工程同时投入运行。

8.3.2 环保设施验收要求

(1)验收范围

①与本项目有关的各项环境保护设施，包括为污染防治和保护环境所建成或配套的工程、设备、装置和监测手段，各项生态保护设施等。

②本报告书和有关文件规定应采取的其他各项环保措施

(2)验收清单

建设单位在工程投产后正常生产工况下达到设计规模80%以上时，应按照《建设项目环境保护设施竣工验收管理规定》中的有关要求，及时向项目环保主管部门提出环保设施竣工验收申请，进行验收。

本项目环保“三同时”验收的治理设施及治理效果见表10.3-1。

表8.3-1 本项目“三同时”验收内容一览表

项目	类别	验收内容	数量	验收依据	
废气	烟气脱硝	低氮燃烧+SCR+ SNCR联合脱硝设备	2套	《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)中表1标准, 即颗粒物: 30 mg/m ³ ; SO ₂ : 100 mg/m ³ ; NO _x : 100 mg/m ³ ; 汞及其化合物: 0.03 mg/m ³ 。	
	烟气除尘	布袋除尘器	2套		
	烟气脱硫	石灰-石膏法脱硫系统	2套		
	烟气排放	钢砼烟囱	1根		860m高、排放口4.5m内径
	烟气监测	烟气连续监测系统	1套		与天水市生态环境局联网
	转运楼	布袋除尘器+15m高、0.3m内径排气筒	1套	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表2的二级标准, 即: 120mg/m ³	
	碎煤室	布袋除尘器+15m高、0.3m内径排气筒	2套		
	灰渣仓	布袋除尘器+15m高、0.3m内径排气筒	1套		
	石灰粉仓	布袋除尘器+15m高、内径0.3m排气筒	1套		
	煤场	全封闭煤场、喷淋	/	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表2的标准, 即1.0mg/m ³	
食堂	处理效率不低于60%油烟净化装置	1套	《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)中2.0 mg/m ³		
废水	生活污水	化粪池(5m ³)	1座	满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表2中二级标准	
		食堂隔油池(1m ³)	1座		
	脱硫废水	脱硫废水处理系统	1套	满足《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)中工艺与产品用水标准后回用于脱硫	
固废	灰渣	密闭灰渣库, 有效容积190m ³	1座	零排放, 防渗要求达到《危险废物储存、处置污染物控制标准》	
	脱硫渣	脱硫渣暂存间(100m ²), 对脱硫渣进行鉴别, 若为一般固废, 暂存于脱硫渣暂存间, 定期外运处理, 若为危险废物交由有资质的单位处理。	1座	零排放, 防渗要求达到《危险废物储存、处置污染物控制标准》	
	废催化剂	三年更换一次, 集中收集后暂存于危废暂存间	1座	零排放, 防渗要求达到《危险废物储存、处置污染物控	

	废离子交换树脂	(10m ²)		制标准》
	脱硫污泥	对脱硫污泥进行鉴别，根据鉴别结果，若为一般固废，暂存于污泥堆场，定期外运至垃圾填埋场处置，若为危险废物交由有资质的单位处理。	1座	零排放，防渗要求达到《危险废物储存、处置污染物控制标准》
	生活垃圾	垃圾收集装置	若干	由环卫部门统一收集
噪声	热源厂厂界噪声	基础减震、消声器、门窗隔声	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准
厂区绿化		绿化面积 10446.136m ²		/

项目征求意见稿

9.结论与建议

9.1 结论

9.1.1 项目概况

甘肃（天水）国际陆港城市市政基础设施工程 B 区热源厂工程位于观化路与川相路立交桥西南侧，陇海铁路西侧，厂区地理中心坐标为东经 105°43'37.18"，北纬 34°38'53.32"，总占地面积 60005m²（90 亩）。安装 4 台 58MW 循环流化床锅炉及配套设施，总装机容量 232MW，建成后将实现总供热负荷 204.54MW，实现集中供热面积 335.38 万 m²。建设项目总投资 24304.99 万元。

9.1.2 产业政策及规划符合性分析

（1）产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于鼓励类中的第二十二条“城市基础设施”中的第 11 小项“城镇集中供热建设和改造工程”，项目建设符合国家产业政策。

（2）规划符合性分析

根据《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 620500202000005 号），本项目建设符合国土空间用途管制要求，符合当地的城乡规划建设规划要求。

9.1.3 污染防治措施及污染物排放情况

9.1.3.1 废气

（1）有组织废气

本项目有组织废气主要包括锅炉烟气以及其他尘源。

①锅炉烟气

锅炉烟气净化系统依次采用“低氮燃烧+炉内喷钙+SNCR+SCR联合脱硝+布袋除尘器+石灰-石膏法脱硫除尘”工艺，脱硝效率为75%、除尘效率为99.5%、脱硫效率为85%，系统汞协同脱出效率为 70%，净化后的锅炉烟气经1根60m高、出口内径4.5m烟囱排放，锅炉烟囱安装烟气在线监测系统，并与天水市生态环境局联网。

采取上述措施后，锅炉烟气中烟尘、SO₂、NO₂、汞及其化合物排放量分别

为4.89t/a、38.46t/a、34.81t/a、4.39kg/a；排放浓度为12.30mg/m³、96.68mg/m³、87.51mg/m³、0.012mg/m³，污染物浓度均满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)中表1大气污染物排放标准（颗粒物：30mg/m³，SO₂：100mg/m³，氮氧化物：100mg/m³、0.03 mg/m³）。

②项目环境空气影响预测结果

I、本项目运营期 SO₂、NO₂、PM₁₀、汞及其化合物小时、日均和年均值在各敏感点及网格点浓度最大贡献值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求。本项目正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%。

II、叠加现状值后，SO₂、NO₂、汞及其化合物日均和年均值在各敏感点及网格点浓度最大预测值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求。

③其他尘源

本项目其他有组织尘源主要包括碎煤室粉尘、转运楼粉尘、灰渣仓粉尘以及石灰筒仓粉尘

I、碎煤室粉尘

根据类比分析，本项目煤炭在输送上煤过程中需破碎，破碎过程中粉尘产生量为3.66t/a，产生浓度为19.89mg/m³，碎煤室设布袋除尘器（除尘效率99%），经布袋除尘器处理后，粉尘排放量为0.04t/a，排放浓度为8.2mg/m³，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表2新污染源大气污染物排放标准，即15m高排气筒的颗粒物排放浓度为120mg/m³，排放速率为3.5kg/h。

II、转运楼粉尘

根据类比分析，本项目转运楼粉尘产生量为7.32t/a，产生浓度为1639.78mg/m³，碎煤室设布袋除尘器（风机风量为1000m³/h，除尘效率99%），产生的粉尘经布袋除尘器处理后通过15m高、0.3m内径排气筒排放，处理后粉尘排放量为0.07t/a，排放浓度为16.40mg/m³，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表2新污染源大气污染物排放标准，即15m高排气筒的颗粒物排放浓度为120mg/m³，排放速率为3.5kg/h。

III、灰渣仓粉尘

根据类比分析，灰渣仓粉尘产生量为 0.88t/a，产生浓度为 185.93mg/m³，灰渣仓设布袋除尘器（风机风量为 1000m³/h，除尘效率 99%），产生的粉尘经布袋除尘器处理后通过 15m 高、0.3m 内径排气筒排放，处理后粉尘排放量为 0.01t/a，排放浓度为 1.86mg/m³，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 新污染源大气污染物排放标准，即 15m 高排气筒的颗粒物排放浓度为 120mg/m³，排放速率为 3.5kg/h。

IV、石灰粉仓

根据类别分析，石灰粉仓粉尘产生量为 0.002 t/a，产生浓度为 6.72mg/m³，仓顶安装布袋除尘器（处理效率为 99%，风机风量为 1000m³/h），产生的粉尘经布袋除尘器处理后通过 15m 高、0.3m 内径排气筒排放，处理后排放量为 0.02kg/a，排放浓度为 0.07mg/m³，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 新污染源大气污染物排放标准，即 15m 高排气筒的颗粒物排放浓度为 120mg/m³，排放速率为 3.5kg/h。

(2)无组织废气

①项目煤堆场及输煤系统均为封闭运行，设置水力喷洒设施，以消除煤尘，防止煤尘的二次污染。

②锅炉灰渣处理方式采用灰渣分除。除灰系统采用正压稀相气力输送系统，将干灰通过灰管直接排至灰库中，渣输送系统采用全部封闭渣廊道，并在除灰渣廊道设洒水设施，基本上可消除运输扬尘对环境的污染。

③本项目石灰粉采用专用气卸汽车运进厂内，为全封闭运输，进出厂区车身均经水冲洗，不会因厂外汽车运输带来二次污染；

④本项目设置 1 台 100kW 的备用柴油发电机，柴油发电机房位于热源厂西南角柴油发电机房，主要为热源厂停电时提供电源，柴油发电机使用时产生的污染物主要为总烃、CO、NO_x 等，本项目对于备用发电机运行废气的污染防治措施为加强设备管护以及设备运行时加强通风管理，因此，柴油发电机污染物产生量较少。

经采取以上措施后，本项目无组织废气对周围环境空气影响较小。

(3)食堂油烟废气

本项目热源厂设食堂，为职工人员提供饮食，食堂就餐人数为 50 人，食堂

设置一个灶头，采用液化石油气作为燃料。通过计算油烟产生量为 0.006t/a/，油烟产生浓度为 4.84mg/m³，油烟采用烟气净化处理系统，油烟机排风量为 2500m³/h，处理效率为 60%，油烟排放量为 0.0024t/a/，油烟排放浓度为 1.94mg/m³，满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中最高允许排放浓度 2.0 mg/m³ 的限值，对周围环境空气影响较小。

9.1.3.2 废水

本项目排水主要为生活污水和生产废水，其中生产废水主要包括软化水处理间及锅炉排污水、机泵冷却废水、热力站废水以及脱硫废水。

①生活污水

本项目生活水废水产生量为 5.47m³/d（678.28m³/a），食堂废水产生量为 1.5m³/d，其主要污染物为 COD、BOD、SS、氨氮、动植物油，食堂废水通过 1m³ 隔油池处理后同其他生活污水排入热源厂化粪池，经化粪池处理后排入市政污水管网管网，污水最终进入甘肃（天水）国际陆港城规划建设污水处理厂处理。

②生产废水

生产废水主要包括软化水处理间及锅炉排污水、机泵冷却废水、以及脱硫废水，其中软化水处理间及锅炉排污水全部用于除灰渣用水、煤堆场及上煤系统洒水抑尘用水，脱硫废水经脱硫废水处理系统处理后回用于脱硫，不外排。因此，本项目生产废水排水主要为机泵冷却废水及热力站排水，废水排放量为 142.2m³/d（17632.8m³/a），根据类比分析，生产废水中悬浮物浓度为：300mg/L，这部分废水污染物较少，可直接排入市政污水管网进入甘肃（天水）国际陆港城规划建设污水处理厂处理。

9.1.3.3 噪声

(1)本项目噪声源强主要集中在热源厂，主要包括热水锅炉、各类风机、水泵等设备噪声，噪声源强为 80~90 dB（A）之间，根据本项目主要生产装置在热源厂厂区内，在采取消声、减震等各项降噪措施后，各产噪设备等效为装置区或车间外 1m 处的噪声源强为 73~82 dB（A）之间，通过预测，本项目运行后热源厂厂界噪声值为 38.5~53.2 dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。因此，项目的实施后的热源厂噪声对周边敏感点的环境影响较小。

(2)车辆主要包括燃煤及灰渣运输车辆产生的交通噪声,噪声源强为65dB(A)左右,经减速行驶、禁止鸣笛等措施后,交通噪声对外环境影响较小。

9.1.3.4 固体废物

本项目固体废物主要为生产固废和生活垃圾以及生活垃圾。

(1)生产固废

生产固废主要包括灰渣、脱硫渣、废滤膜、脱硫废水污泥。

①灰渣及脱硫渣:本项目热源厂锅炉灰渣产生量为8770t/a,脱硫渣产生量为492.2t/a;

②废催化剂:本项目脱硝系统采用“低氮燃烧+SCR+SNCR”联合脱硝,脱硝过程中会产生废催化剂,预计每3a年更换一次,单次更换量为150m³。

③废离子交换树脂:本项目热源厂采用60m³/h的全自动钠离子交换树脂,各热力站全自动钠离子交换树脂共9台,由于树脂的长时间频繁再生,每次再生时,树脂间都做相互摩擦运动,受水压及树脂间的机械磨损,树脂间的机械强度逐渐下降,骨架变形,运行期表现为出水为黄褐色,产水周期明显缩短,再生效果不理想,此时通过更换钠离子交换树脂来提高效率,本项目热源厂及热力站的离子交换器的离子交换树脂填料为2.8m³,每3年更换一次。

根据《国家危险废物名录》(2016),废催化剂属于HW50废催化剂,危废代码为772-007-50;废离子交换树脂属于属于为HW13有机树脂类废物,危废代码为900-015-13,集中收集后暂存于危废暂存间由有资质的单位处置。

④脱硫废水处理污泥:本项目脱硫废水处理过程中污泥产生量为142.8t/a。

从保护环境的角度出发,按照《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018)的要求,运行后,对灰渣、脱硫渣、脱硫废水处理产生的污泥进行鉴别,根据灰渣、脱硫渣、脱硫废水处理产生的污泥的主要成分组成,主要鉴定因子包括:总铅、总汞、总砷、总镉等,对照《危险废物鉴别技术规范》(HJ/T 298)、《危险废物鉴别标准 通则》(GB5085.7)等判定其性质。经鉴定后,若为危险废物,应按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)规定要求,进行厂内收集、暂存,并委托有资质单位处置;若属于一般固废则外运处置。

(2)生活垃圾:运营期生活垃圾产生量约为4.71t/a,集中收集后运至生活垃圾填埋场集中处置。

9.1.4 环境损益分析

经过经济效益、社会效益和环境效益分析，本项目建成后，其产生的经济效益理想，社会效益较好。项目环保投资为2387.9万元，占项目总投资的9.82%，项目产生的环境正效应远大于负效应。

9.1.5 总量控制

本项目外排废水量为18311.08m³/a，项目废水进入甘肃（天水）国际陆港城规划建设污水处理厂，不设置总量控制指标。

本项目建成后各类污染物的排放量分别为：SO₂：38.46 t/a，NO_x：34.81t/a，烟（粉）尘：4.89t/a，汞及其化合物：0.00439t/a。

9.1.6 综合评价结论

综上所述，本项目建设符合国家及地方有关产业政策，符合相关规划的要求，选址合理。本项目在采取有效的污染控制措施后，能确保废气、废水和噪声达标排放，固体废物得到妥善处置。本项目建成投入运行后能满足项目所在区域环境功能区划的要求，在严格落实设计及环评报告中提出的各项污染防治措施后，从环境保护角度考虑，该项目建设是可行的。

9.2 建议

(1)企业应认真执行国家环境保护法律法规的“三同时”制度。该项目投产后，环保设施随之同时运营，加强各个环节的环境管理工作，保证工业废物完全处理，达标排放，并规定对污染源进行监测，杜绝各种事故排放和污染环境事故的发生。

(2)加强环境管理体系和监测体系的建设，将环境目标的管理纳入企业的管理考核制度中，从整个生产工艺控制污染物排放，杜绝污染事故发生。

(3)加强环保监督管理，应设有专（兼）职环保人员，并加强对锅炉操作工人的业务管理，增强环保意识，以保证生产正常安全。

(4)项目建成后，加强厂区和厂区周围环境绿化。