



济南东盛热电有限公司

锅炉汽改水项目

环境影响报告书

(征求意见稿)

山东共享环境管理咨询有限公司

SHANDONG SHARED ENVIRONMENTAL MANAGEMENT CONSULTING CO., LTD.

2019年11月

概述

1 公司概况及项目由来

济南东盛热电有限公司（以下简称“东盛热电”）前身为济南东新热电有限公司东区热源厂，成立于 2007 年 11 月，位于高新区孙村新区春暄路北首。2011 年 4 月，济南东新热电有限公司将东区热源厂剥离划归到山东金桥高新发展集团，保留作为高新区热源，同时东区热源厂更名为济南东盛热电有限公司。2018 年 11 月，东盛热电变更为山东金桥高新发展集团与济南热力集团合资公司，成为济南热力集团有限公司控股的集中供热企业，作为高新区东部新区配套建设的供热保障单位，为辖区内企业及居民小区提供生产、生活供热保障服务。目前，东盛热电下设孙村热源厂及 12 个热源站，12 个热源站建于业主小区或厂区内，东盛热电负责建设及运维。

2008 年 2 月，济南东盛热电有限公司孙村热源厂（武将山区域锅炉建设项目）取得了济南市环保局的批复（济环建审〔2008〕G009 号），批复建设内容为 1×35t/h、1×75t/h 循环流化床锅炉，其中 1×35t/h 循环流化床锅炉为采暖季使用，1×75t/h 循环流化床锅炉为采暖季和非采暖季使用；2011 年 7 月，该项目取得了济南市环保局的验收批复（济环建〔2011〕J014 号），实际运行过程中，东盛热电调整了 2 台锅炉的运行规律，1×35t/h 循环流化床锅炉为非采暖季使用，1×75t/h 循环流化床锅炉只供采暖季使用。根据《关于印发〈济南市深入推进“十大行动”加强大气污染防治十大措施〉的通知》（济厅字〔2016〕44 号），2017 年 10 月底前，济南市辖区内 35 蒸吨及以下燃煤锅炉要完成淘汰（替代）。孙村热源厂于 2016 年 6 月拆除了 1×35t/h 循环流化床锅炉，同时对 1×75t/h 循环流化床锅炉烟气进行超低排放升级改造，优化了脱硫脱硝除尘措施。2016 年起孙村热源厂只在供暖期对辖区内居民、公建供热，辖区内工业用户用热由东盛热电在业主厂内建设的热源站供给。孙村热源厂已申请排污许可证，排污许可证编号为 91370100568143389W008U。

2018 年 11 月，东盛热电成为济南热力集团有限公司控股的集中供热企业，

根据济南热力集团有限公司统一安排，孙村热源厂 75t/h 锅炉停产，同时引进济南热力集团章丘余热作为主力热源对辖区内居民、公建进行供热。

高新区新增 125 万 m^2 采暖供热需要，章丘余热剩余供热面积为 61.06 m^2 ，不能满足新增供热要求，而孙村热源厂尚存的 1 \times 75t/h 蒸汽锅炉存在运行温度高、压力大、设备磨损严重等缺点，且已运行 12 年未修，锅炉存在热效率低、安全稳定性能差的问题，在管道输送、汽水换热器二次换热，凝结水回收过程中的热损失较大，能源浪费相对较高，济南东盛热电有限公司决定改造孙村热源厂现有 1 \times 75t/h 蒸汽锅炉为 1 \times 52MW 循环流化床热水锅炉，热水锅炉具有燃烧效率高、调节性能好，燃料适应性强等优点。该技改工程完成后，东盛热电将形成济南热力集团章丘余热、1 \times 52MW 循环流化床热水锅炉供热的局面，作为济南高新区居民、公建采暖的供热热源。

2 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，该项目须执行环境影响评价，为此济南东盛热电有限公司委托我公司承担该项目的环境影响评价工作。接受委托后，我公司立即成立项目组，根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）等相关技术规范的要求，开展了环境影响评价，具体工作过程及程序见图 1。

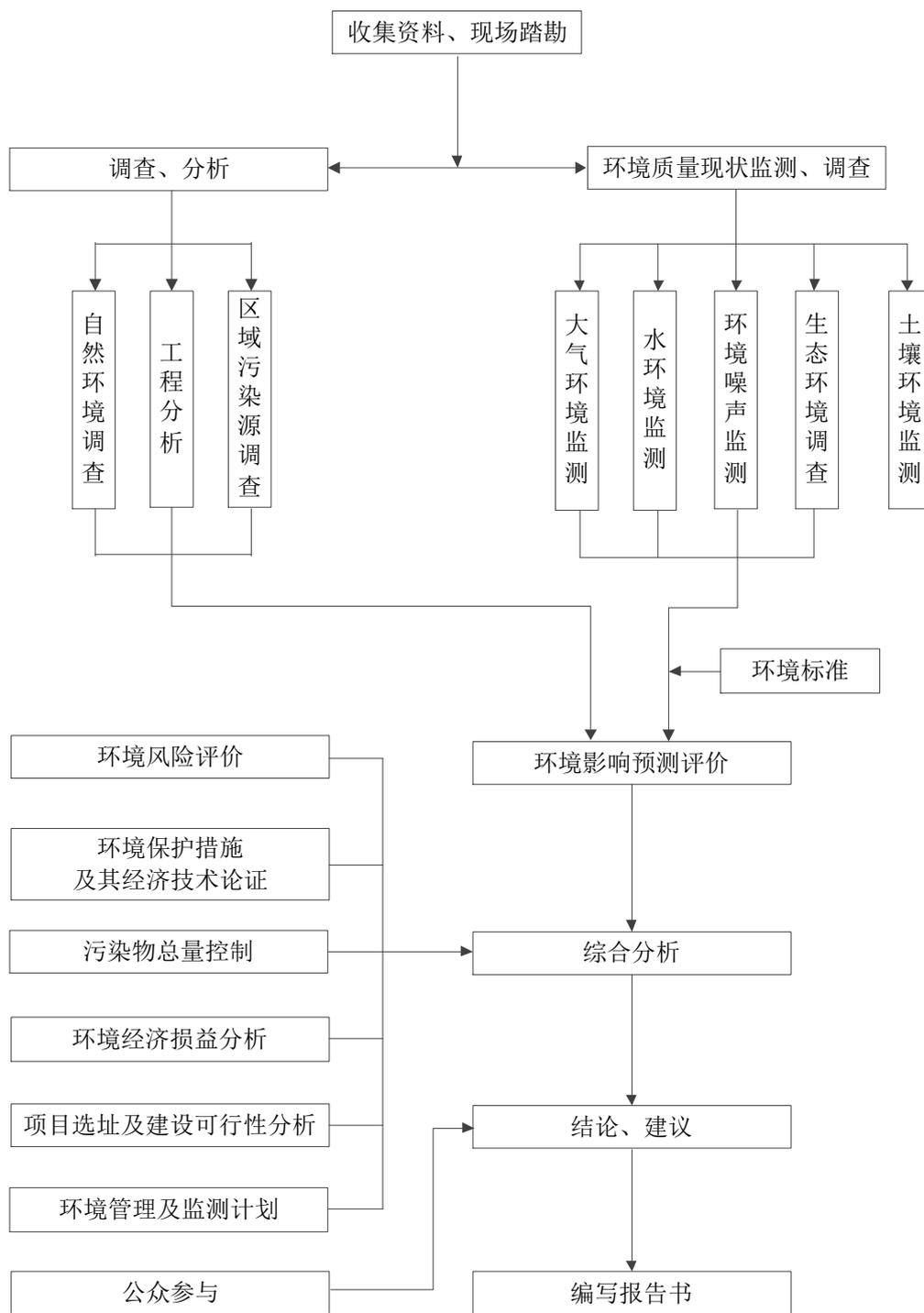


图 1 环评工作程序示意图

在对建设项目实际建设情况进行现场勘查，收集并整理工程相关资料的基础上掌握了项目的资源综合利用状况，确定项目污染物排放情况，并提出了可行的治理措施和建议。在对项目所在地环境现状进行调查与评价的基础上，选择适当的评价因子和预测模式，预测项目投产后对环境的正负效应，论证项目环保措施在技术上的可行性和经济上的合理性，提出污染物总量控制和防治污染的建议，

为环境管理决策和工程运行提供依据。此次评价在工程分析的基础上，重点对大气环境影响评价、环境风险影响评价、地下水环境影响评价、土壤环境影响评价和污染防治措施的经济技术论证等专题进行评价分析，最终编制完成了技改工程的环境影响报告书（送审版）。

3 分析判定相关情况

根据《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013年修正），技改工程属于城镇集中供热项目，属于鼓励类“二十二、城市基础设施‘11 城镇集中供热建设和改造工程’”。因此，技改工程采用的工艺和设备成熟可靠，污染防治措施技术可行、经济合理，项目投产后能满足“达标排放”、总量控制的原则要求。

4 关注的主要环境问题及环境影响

（1）关注的主要环境问题

本剧项目特点，本次评价主要关注的环境问题包括：

1) 环境空气

根据《2018年济南市环境质量简报》，2018年济南市城区环境空气中可吸入颗粒物（ PM_{10} ）、细颗粒物（ $PM_{2.5}$ ）、二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧浓度分别为 $112\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $52\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $17\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $45\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $1.7\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $202\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，可吸入颗粒物、细颗粒物、二氧化氮、臭氧分别超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准 0.6 倍、0.49 倍、0.13 倍、0.26 倍，二氧化硫、一氧化碳达标。与上年相比，可吸入颗粒物、细颗粒物、二氧化硫、一氧化碳浓度有所下降，臭氧浓度有所上升，二氧化氮浓度基本持平。

2) 地表水

根据《2018年济南市环境质量简报》小清河睦里庄断面为源头断面，均执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；小清河市区段及支流为景观用水，还乡店断面以下支流为农业用水，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准。

小清河（济南段）共设 4 个断面，分别为睦里庄、还乡店、大码头、辛丰庄断面，每月监测 26 项指标。由于小清河清理淤泥，辛丰庄断面 6-10 月份国家采

测分离数据采用替代断面数据。源头断面睦里庄达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。其余断面水质均超过地表水环境质量V类标准，为劣V类水体。

3) 地下水

根据本次地下水环境质量现状评价结果可知，项目所在区域 2#、3#地下水监测点位满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准；1#地下水监测点位挥发酚不能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）。

4) 声环境

根据本次声环境质量现状评价结果可知，厂界昼、夜噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类声环境功能区标准。

5) 土壤环境

根据本次土壤环境质量现状评价结果可知，项目厂区内各监测点土壤环境质量均能达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中第二类用地筛选值要求，土壤环境质量较好。

(2) 环境影响

1) 环境空气

技改工程位于二类环境空气功能区，根据《2018年济南市环境质量简报》，技改工程所在地位于不达标区。经预测分析，技改工程同时满足以下条件：

①技改工程所在区域无达标规划，技改工程建设同时，实现颗粒物、NO₂排放量的削减，全厂颗粒物、NO₂排放量有所减少。

②技改工程新增污染源正常排放下 SO₂、NO₂、颗粒物、汞及其化合物、氨短期浓度贡献值最大占标率小于 100%。

③通过技改工程对所有网格点新增年均贡献值算数平均值和现有工程及个别热源站不再建设后削减源对所有网格点削减年均贡献值算数平均值对照可见，PM₁₀、NO₂年平均质量浓度变化率小于-20%，区域环境质量整体改善。其他现状未超标的污染物叠加值满足标准要求。

综上，技改工程大气环境影响可接受。

2) 地表水

技改工程废水出水水质满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) B 级标准要求及济南梅兰德水质净化有限公司进水水质要求。根据济南梅兰德水质净化有限公司在线监测数据, 外排废水满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准、《济南市人民政府办公厅关于提高部分排污企业水污染物排放执行标准的通知》(济政办字〔2011〕49 号) 要求及济政办字〔2017〕30 号文件要求。

3) 地下水

技改工程区主要污染途径主要有: 非正常工况时脱硫废水处理设施防渗膜损坏, 脱硫废水通过包气带垂直渗入, 由井、孔、渗、坑、坑道直接渗入; 地表水体侧向入渗。技改工程地带地下水流场保持动态稳定, 技改工程用水主要由东泉供水公司提供, 不会发生因开采地下水造成的环境地质问题。技改工程产生不良环境地质问题影响小, 在做好跑、冒、滴、漏条件下, 建设项目对地下水影响较小。

4) 土壤

技改工程污染土壤的途径主要为废水收集和输送管道破裂, 罐区泄漏等直接渗入土壤。技改工程废水和事故废水通过密闭管线收集和运输并定期检查, 氨水罐区和柴油罐区均做重点防渗, 在做好跑、冒、滴、漏条件下, 技改工程对土壤影响较小。

5) 环境风险

根据大气环境风险预测评价结果, 氨水储罐泄漏事故情形下, 泄露氨水经质量蒸发进入大气环境, 氨水大气毒性终点浓度-2 为 $470\text{mg}/\text{m}^3$, 此阈值以上无对应位置。事故发生时, 应立即由区域环境风险防控体系统通知下风向居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构紧急撤离。

泄漏后部分氨经质量蒸发进入大气, 剩余部分进入事故废水进入事故水池, 同时关闭雨水排放口阀门, 由于厂区氨水储存量较小, 同时采取水环境三级防控措施, 可将环境风险控制在厂区内, 对周边地表水环境影响较小。

泄漏后部分氨经质量蒸发进入大气，剩余部分进入事故废水进入事故水池。厂区事故废水采用密闭管网收集输送，氨水房、事故水池进行了重点防渗，防渗层的防渗性能不低于 6.0m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7} cm/s 的黏土层的防渗性能，事故废水在转移过程中对地下水影响较小。

5 环境影响评价的主要结论

技改工程符合国家产业政策、产业政策要求；公众对技改工程建设表示支持；在严格落实好各项环保措施，贯彻清洁生产、达标排放、总量控制要求的前提下，从环境影响角度分析，技改工程建设总体可行。

在报告书编制过程中，我们得到了济南市行政审批服务局的大力支持，以及建设单位、山东中再生环境检测有限公司等单位的积极配合，在此一并表示衷心感谢！

项目组

2019.11

目录

第1章 总则

1.1 编制依据	1-1
1.2 评价目的、指导思想与评价重点	1-8
1.3 环境影响识别和评价因子筛选	1-8
1.4 评价等级及评价范围	1-10
1.5 评价范围和重点保护目标	1-12
1.6 评价标准	1-14

第2章 工程分析

2.1 企业概况及建设背景	2-1
2.2 现有工程分析	2-2
2.3 技改工程分析	2-46

第3章 环境概况

3.1 区域环境概况	3-1
3.2 城市总体规划和其他规划	3-5
3.3 区域环境质量现状	3-7

第4章 环境空气影响评价

4.1 评价等级与评价范围	4-1
4.2 环境空气质量现状调查与评价	4-3
4.3 污染源调查	4-10
4.4 环境影响预测与评价	4-15
4.5 环境监测计划	4-25
4.6 大气环境影响评价结论与建议	4-26

第5章 地表水环境影响评价

5.1 评价等级与评价范围	5-1
5.2 水环境质量现状监测与评价	5-1
5.3 地表水环境影响评价	5-6
5.4 监测计划	5-9
5.4 地表水环境影响评价结论	5-9

第6章 地下水环境影响评价

6.1 评价等级及评价范围判定	6-1
6.2 地下水现状监测与评价	6-3
6.3 水文地质调查	6-6
6.4 地下水环境影响预测与评价	6-9
6.5 地下水污染防治措施	6-9
6.6 小结	6-12

第7章 噪声环境影响评价

7.1 评价等级与评价范围	7-1
7.2 声环境现状监测与评价	7-1
7.3 声环境影响预测与评价	7-3
7.4 噪声控制措施	7-6

第8章 固体废物环境影响评价

8.1 固体废物产生及处置情况	8-1
8.2 一般固体废物环境影响分析	8-2
8.3 危废贮存场所环境影响分析	8-2
8.4 运输过程的环境影响分析	8-3
8.4 委托处置的环境影响分析	8-4

第9章 土壤环境影响评价

9.1 评价等级及评价范围	9-1
9.2 土壤环境现状监测与评价	9-2
9.3 土壤环境影响分析	9-7
9.4 土壤污染防治措施	9-7
9.5 土壤环境跟踪监测	9-8
9.6 小结	9-9

第10章 环境风险评价

10.1 现有工程环境风险回顾性评价	10-1
10.2 技改工程风险调查	10-2
10.3 环境风险潜势初判	10-3
10.4 风险识别	10-8
10.5 风险事故情形分析	10-9

10.6	风险预测与评价	10-13
10.7	环境风险管理	10-19
10.8	评价结论与建议	10-22
第11章 施工期环境影响分析		
11.1	施工内容及建设周期	11-1
11.2	施工期环境影响分析及控制措施	11-1
11.3	小结	11-7
第12章 污染防治措施及其技术经济论证		
12.1	污染防治措施概述	12-1
12.2	大气污染防治措施论证	12-1
12.3	水污染防治措施论证	12-5
12.4	固废处置措施分析	12-5
12.5	噪声控制措施	12-6
第13章 环境经济损益分析		
13.1	经济效益分析	13-1
13.2	环保投资及效益分析	13-1
13.3	社会效益分析	13-2
第14章 总量控制分析		
14.1	总量控制对象	14-1
14.2	耗煤量分析	14-1
14.3	总量控制分析	14-2
第15章 环境管理与监测计划		
15.1	环境管理	15-1
15.2	监测计划	15-3
第16章 项目建设可行性分析		
16.1	产业政策符合性	16-1
16.2	“三线一单”符合性分析	16-1
16.3	环保政策符合性分析	16-2
第17章 结论、措施及建议		
17.1	评价结论	17-1

17.2 措施与建议.....17-4

附件

附件 1 委托书.....18-1

附件 2 承诺函.....18-2

附件 3 备案证明.....18-3

附件 4 现有工程孙村热源厂环境影响评价批复.....18-4

附件 5 现有工程孙村热源厂验收批复.....18-6

附件 6 35t/h 锅炉拆除证明.....18-7

附件 7 辛庄 A/B 区锅炉拆除证明.....18-12

附件 8 煤质分析报告.....18-13

附件 9 燃煤台账.....18-15

附件 10 应急预案备案证明.....18-16

附件 11 热力合作协议.....18-17

附件 12 现有工程灰渣外运协议.....18-32

第 1 章 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律

- 《中华人民共和国环境保护法》（2014. 4. 24 修订）；
- 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018. 12. 29 修订）；
- 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018. 10. 26 修订）；
- 《中华人民共和国水污染防治法》（2017. 6. 27 修订）；
- 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018. 12. 29 修订）；
- 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016. 11. 07 修订）；
- 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018. 10. 26 修订）；
- 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012. 2. 29 修订）；
- 《中华人民共和国节约能源法》（2018. 10. 26 修订）；
- 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018. 8. 31）；
- 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007. 8. 30）。

1.1.2 法规条例

- 国务院令 第 588 号 《中华人民共和国自然保护区条例》（2011. 1. 8）；
- 国务院令 第 682 号 《建设项目环境保护管理条例》（2017. 10. 1）；
- 国务院令 第 645 号 《危险化学品安全管理条例》（2013. 12. 7 修正）；
- 国务院令 第 641 号 《城镇排水与污水处理条例》（2013. 10. 2）。

1.1.3 国务院文件

- 《国务院办公厅关于转发环境保护部等部门关于促进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》（国务院办公厅 2010 年第 33 号通知）；
- 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35 号）；
- 《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）；
- 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）；
- 《关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发〔2016〕65 号）；

- 《关于印发“十三五”节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2016〕74号）；
- 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）；
- 《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（2018.6.16）；
- 《打赢蓝天保卫战三年行动计划》（2018.6.27）。

1.1.4 发改委文件

- 《关于印发能源行业加强大气污染防治工作方案的通知》（发改能源〔2014〕506号）；
- 《关于印发〈煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020年）〉的通知》（国家发改委发改能源〔2014〕2093号）；
- 《关于印发〈重点地区煤炭消费减量替代管理暂行办法〉的通知》（发改环资〔2014〕2984号）；
- 《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013年修正）；
- 《粉煤灰综合利用管理办法》（国家发改委令2013年第19号）；
- 《企业事业单位环境信息公开办法》（国家保护部令第31号）。

1.1.5 生态环境部文件

- 《国家危险废物名录》（国家环保部第39号令）；
- 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（国家环保部第44号令）；
- 《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》（生态环境部令第1号）；
- 《环境影响公众参与办法》（生态环境部部令第4号）；
- 《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部第32号令）；
- 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）；
- 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号）；
- 《关于印发〈京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则〉的通知》（环发〔2013〕104号）；
- 《环境保护部关于印发〈国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）〉和〈国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法（试行）〉的通知》（环发〔2013〕

81 号);

- 《关于当前环境信息公开重点工作安排的通知》(环办〔2013〕86 号);
- 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)的通知》(环办〔2013〕103

号);

- 《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》(环办〔2013〕104 号);
- 《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》(环境保护部 2013 年第 14 号);
- 《关于推进环境保护公众参与的指导意见》(环办〔2014〕48 号);
- 《关于加强废烟气脱硝催化剂监管工作的通知》(环办函〔2014〕990 号);
- 《关于落实大气污染物防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》(环办〔2014〕

30 号);

- 《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》(环发〔2014〕197

号);

- 《环境保护部审批环境影响评价文件的建设项目目录》(环境保护部 2015 年第 17

号公告);

- 《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》(环办〔2015〕

52 号);

- 《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》(环发〔2015〕4

号);

- 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评〔2016〕

150 号);

- 《关于印发〈全国生态保护“十三五”规划纲要〉的通知》(环生态〔2016〕151

号);

- 《关于印发〈“十三五”环境影响评价改革实施方案〉的通知》(环环评〔2016〕

190 号);

- 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》(环办环评〔2017〕84 号);

- 《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环境部公告第 43 号);

- 《关于京津冀大气污染传输通道城市执行大气污染物特别排放限值的公告》(环

境部公告〔2018〕9号);

- 《关于印发〈2019年全国大气污染防治工作要点〉的通知》(环办大气〔2019〕16号);

- 《京津冀及周边地区 2019-2020 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》(环办大气〔2019〕88号);

- 《关于京津冀地区及主要传输通道城市高架源安装自动监控设备有关问题的通知》(环办环监〔2016〕102号)。

1.1.6 其他部门文件

- 《国家能源局关于印发省级能源发展规划管理办法的通知》(国能规划〔2016〕46号);

1.1.6 山东省地方法规及文件

- 《山东省水污染防治条例》(2018.9.21 修订);

- 山东省人大第99号公告《山东省环境保护条例》(2001年12月7日第九届省人大常委会第24次会议修正,2018.11.30 修订);

- 《山东省大气污染防治条例》(2018年11月30日修正);

- 《山东省实施〈中华人民共和国固体废物污染环境防治法〉办法》(2018年1月23日修正);

- 《山东省环境噪声污染防治条例》(2018年1月23日修正);

- 《山东省实施〈中华人民共和国环境影响评价法〉办法》(2018年11月30日修正);

- 《山东省节约用水办法》(2018.1.24 修订);

- 《山东省扬尘污染防治管理办法》(2018.1.24 修订);

- 《关于印发山东省扬尘污染综合整治方案的通知》(鲁环发〔2019〕112号);

- 《山东省人民政府关于印发山东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要的通知》(鲁政发〔2016〕5号);

- 《关于进一步加强危险化学品安全生产工作的意见》(鲁政办发〔2008〕68号);

- 《关于印发山东省土壤污染防治工作方案的通知》(鲁政发〔2016〕37号);

- 《山东省人民政府关于印发山东省生态环境保护“十三五”规划的通知》(鲁政发〔2017〕10号);

- 《关于印发〈山东省打赢蓝天保卫战作战 2013-2020 年大气污染防治规划三期行动计划（2018-2020 年）〉的通知》（鲁政发〔2018〕17 号）；
- 《关于切实加强脱硫塔环境安全防范工作的通知》（鲁环明传〔2018〕65 号）；
- 《山东省人民政府办公厅关于印发山东省 2018-2020 年煤炭消费减量替代工作方案的通知》（鲁政办字〔2018〕123 号）；
- 《关于印发〈山东省打好自然保护区等突出生态问题整治攻坚战方案（2018-2020 年）〉的通知》（鲁政字〔2018〕167 号）；
- 《关于印发山东省打好危险废物治理攻坚战作战方案（2018-2020 年）的通知》（鲁政字〔2018〕166 号）；
- 《关于从严审批建设项目环境影响评价文件的通知》（鲁环发〔2010〕50 号）；
- 《山东省环境保护厅关于贯彻实施〈山东省扬尘污染防治管理办法〉有关问题的通知》（鲁环函〔2012〕179 号）；
- 《山东省环境保护厅关于加强建设项目特征污染物监管绿色生态屏障建设的通知》（鲁环评函〔2013〕138 号）；
- 《关于尽快执行现役燃煤机组节能减排升级与改造计划的通知》（鲁发改能交〔2014〕1147 号）；
- 《关于加快推进燃煤机组（锅炉）超低排放的指导意见》（鲁环发〔2015〕98 号）；
- 《山东省人民政府关于印发山东省落实〈水污染防治行动计划实施方案的通知〉》（鲁政发〔2015〕31 号）；
- 《山东省 2013-2020 年大气污染防治规划》；
- 《关于印发山东省“工业绿动力”计划实施方案的通知》（鲁经信资〔2015〕257 号）；
- 《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》（鲁环办函〔2016〕141 号）；
- 《山东省生态保护红线规划》（2016-2020 年）；
- 《关于印发〈山东省环境保护厅突发环境事件应急预案〉的通知》（鲁环发〔2017〕5 号）；
- 《关于印发山东省耗煤项目煤炭消费减量替代管理办法的通知》（鲁发改环资

(2018) 671 号);

• 《关于印发山东省 2018-2020 年煤炭消费减量替代工作方案的通知》(鲁政办字〔2018〕123 号);

• 《山东省加强污染源头防治推进“四增四减”三年行动方案(2018-2020 年)》(2018.8.3)。

• 《济南市大气污染防治条例》(2016 年修订);

• 《济南市城市节约用水管理办法》(2001 年修正本);

• 《济南市饮用水水源保护区划分方案》(2011 年 10 月);

• 《济南市水环境功能区划》;

• 《济南市声环境功能区划》;

• 《济南市空气环境功能区划》;

• 《济南市城市总体规划》(2011~2020 年);

• 《济南市土地利用总体规划(2006~2020 年)》;

• 《济南市扬尘污染防治管理规定》(2019 年 1 月 21 日修订);

• 《济南市大气污染防治条例》(2016 年 11 月 26 日批准);

• 《济南市人民政府关于禁止销售燃用高硫分高灰分商品煤的通告》(济政发〔2015〕18 号);

• 《济南市落实水污染防治行动计划实施方案》(济政发〔2016〕17 号);

• 《济南市人民政府关于印发〈济南市土壤污染防治工作方案〉的通知》(济政发〔2017〕15 号);

• 《济南市打赢蓝天保卫战三年行动方案暨大气污染防治行动计划(三期)》((济政发〔2018〕26 号));

• 《济南市人民政府办公厅关于印发〈济南市建设工程扬尘污染治理若干措施〉的通知》(济政办字〔2017〕1 号);

• 《济南市人民政府关于划定我市高污染燃料禁燃区明确高污染燃料种类的公告》(2018 年 12 月 29 日)

• 《济南市人民政府办公厅关于印发济南市 2018-2020 年煤炭消费减量工作方案的通知》(济政办字〔2018〕79 号)。

• 《济南市环保局关于加强环境影响评价文件审查工作的通知》（济环字〔2011〕73号）。

1.1.7 技术依据

- 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- 《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ2.3-2018）；
- 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- 《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ610-2016）；
- 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ169-2018）；
- 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- 《大气污染防治工程技术导则》（HJ2000-2010）；
- 《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；
- 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）；
- 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）；
- 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- 《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）；
- 《山东省污水排放口环境信息公开技术规范》（DB37/T2643-2014）；
- 《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）；
- 《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）；
- 《污染源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
- 《污染源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）。

1.1.4 相关材料

- 《济南东盛热电有限公司锅炉汽改水项目委托书》；
- 现有工程环评及验收批复；
- 煤质分析报告。

1.2 评价目的、指导思想与评价重点

1.2.1 评价目的

通过工程分析，确定技改工程主要污染物产生环节和产生量，结合环境现状监测和污染源调查情况，预测技改工程投产后对环境的影响范围和程度，论证技改工程环保措施技术、经济可行性，提出污染物总量控制措施及减轻或防治污染的措施建议，通过论证技改工程的环境可行性，为技改工程的设计和环保管理部门进行科学管理提供依据。

1.2.2 指导思想

根据技改工程可行性研究报告，针对技改工程排放污染物的特点，依据国家、行业、山东省的环境保护法律法规，分析技改工程排放的各类污染物能否达标排放，技改工程设计中是否采用了清洁生产工艺，对拟采取的环保治理措施进行合理性、可行性论证。评价中贯彻符合国家产业政策、城市总体规划、环境功能要求、三线一单、清洁生产及循环经济、达标排放、总量控制、节能减排、事故风险可控以及公众参与的原则；提出的环保措施力求技术可靠、经济合理。

1.2.3 评价重点

根据技改工程排污特点及周边地区环境特征，本次评价以工程分析为基础，以污染物防治措施经济技术论证、环境空气影响评价、环境风险影响评价、固体废物综合利用可行性、厂址选择合理性为评价工作重点，同时注重和公众参与的意见。

1.3 环境影响识别与评价因子筛选

1.3.1 环境影响因素

技改工程在现有装置改建，施工期环境影响较小，主要环境影响产生在运营期。可能受技改工程运营期直接和间接行为影响的环境影响因素识别见表 1.3-1。

表 1.3-1 技改工程环境影响因素识别一览表

环境要素	废水	废气	噪声	固体废物
	生产废水、生活污水	有组织、无组织废气	机械设备	一般固废、危险废物
地表水	有影响	—	—	有影响
环境空气	—	有影响	—	有影响
地下水	有影响	—	—	有影响
环境噪声	—	—	有影响	—

土壤环境	有影响	有影响	—	有影响
------	-----	-----	---	-----

技改工程环境影响因子识别情况具体见表 1.3-2。

表 1.3-2 运营期主要环境影响因素一览表

名称	产生影响的主要内容	主要影响因素
		特征污染物
环境空气	锅炉烟筒排气	SO ₂ 、NO _x 、烟尘、汞及其化合物、氨
	氨水储罐	氨
	干煤棚、输煤系统、碎煤系统、石灰石粉仓、灰库、渣棚	颗粒物
水环境	锅炉排水、化水车间排水、脱硫废水、生活废水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、硫化物、全盐量
固体废物	锅炉	灰渣
	脱硫系统	石膏
	职工生活	生活垃圾
声环境	锅炉给水泵、流化风机、引风机、碎煤机、氧化风机、鼓风机等设备	L _{eq}

1.3.2 环境影响评价因子的识别与确定

根据技改工程的排污特点及所处环境特征，本次评价选取的环境空气、地表水、地下水、噪声评价因子见表 1.3-3。

表 1.3-3 评价因子确定表

环境因素	现状评价因子	影响预测因子
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、臭氧、氨、汞及其化合物	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、氨、汞及其化合物
地表水	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、全盐量、阴离子表面活性剂、总氮、总磷、硫化物	—
地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数。	—
环境噪声	L ₁₀ 、L ₅₀ 、L ₉₀ 、L _{eq} (A)	L _{eq} (A)
环境风险	—	NH ₃
土壤环境	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。	
--	--	--

1.4 评价等级及评价范围

1.4.1 评价等级确定

1.4.1.1 环境空气评价等级确定

按《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）要求，采用估算模式对技改工程污染物的排放进行估算。技改工程面源碎煤系统颗粒物 $P_{\text{颗粒物}}=39.02\% > 10\%$ ，根据导则中评价工作等级的判定依据，环境空气影响评价等级确定为一级评价。

技改工程为编制报告书的以燃煤为主的项目，根据导则“5.3.3.2 对电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能行业的多源项目或以高污染燃料为主的多源项目，并且编制环境影响报告书的项目评价等级提高一级”，技改工程环境空气评价等级为一级，已为最高级别。

1.4.1.2 地表水评价等级确定

技改工程为水污染型建设项目，技改工程产生的脱硫及板框压滤机压滤石膏废水经厂内污水处理站处理后与再生废水、锅炉排污水进入梅兰德水质净化公司处理，生活废水经化粪池处理后进入梅兰德水质净化公司处理，湿式电除尘废水回用于脱硫系统，洗车废水用于干灰拌湿，技改工程废水不直排外环境。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）5.2 评价等级确定，间接排放建设项目评价等级为三级 B，技改工程地表水评价等级确定为三级 B。

1.4.1.3 地下水评价等级确定

(1) 地下水环境影响评价项目类别

技改工程行业类别为“热电生产和供应工程”，环评类别为“报告书”，根据 HJ610-2016 附录 A “地下水环境影响评价行业分类表”，技改工程所属的地下水环境影响评价项目类别为 IV 类。IV 类建设项目不开展地下水环境影响评价。

本次技改项目参照地下水三级评价要求对地下水进行环境影响分析与评价。

1.4.1.4 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)中“5.2 评价等级划分”,本项目位于2类声环境功能区,且受噪声影响人口数量变化不大,确定噪声评价等级为二级评价。

1.4.1.5 土壤环境评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018),技改工程行业类别为“热力生产和供应工程”,环评类别为“报告书”,根据HJ964附录A“土壤环境影响评价项目类别”,技改工程土壤环境影响评价项目类别为**Ⅲ类**,项目占地面积为6.19公顷,属于**中型**,项目场地土壤环境敏感程度为不敏感。

技改工程土壤环境影响评价工作等级划分见表1.4-1。

表 1.4-1 土壤评价工作等级分级表

敏感程度	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

综上所述,技改工程土壤环境影响评价项目类别为Ⅲ类,项目占地规模为中型,项目场地土壤环境敏感程度为不敏感,技改工程可不开展土壤环境影响评价工作。

1.4.1.6 环境风险评价等级确定

依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),根据项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地环境敏感性判定项目各环境要素风险评价等级。

表 1.4-2 建设项目各要素环境风险潜势

环境要素	环境敏感区	危险物质及工艺系统危险性	环境风险潜势	评价工作等级
大气	E1	P4	III	二
地表水	E3		I	简单分析
地下水	E2		II	三

根据上表可知,技改工程环境风险潜势综合等级取各要素等级的最高值,即III,则环境风险工作等级综合判定为二级,其中大气环境风险预测为二级,地表水环境风险简单分析,地下水环境风险预测为三级。

根据导则要求及技改工程所处的地理位置、环境状况、污染物排放量、污染物种类等特点，本项环境影响评价等级见表 1.4-3。

表 1.4-3 环境影响评价等级判定表

专题		等级的判据	等级的确定
环境空气		技改工程面源碎煤系统颗粒物 $P_{\text{颗粒物}}=39.02\% > 10\%$ ，根据导则中评价工作等级的判定依据，环境空气影响评价等级确定为一级评价。	一级
地表水		技改工程为水污染影响型建设项目，项目废水排入梅兰德水质净化公司处理，不直接排入外环境。	三级 B
地下水		项目为 IV 类建设项目，项目所在区域地下水敏感程度为不敏感。	--
噪声		本项目位于 2 类声环境功能区，且受影响人口数量变化不大。	二级
土壤		技改工程土壤环境影响评价项目类别为 III 类，项目占地规模为中型，项目场地土壤环境敏感程度为不敏感，技改工程可不开展土壤环境影响评价工作。	--
环境风险	大气	项目大气环境为 E1 环境中度敏感区，危险物质及工艺系统危险性为 P4，环境风险潜势为 III 级	二级
	地表水	项目地表水环境为 E3 环境中度敏感区，危险物质及工艺系统危险性为 P4，环境风险潜势为 I 级	简单分析
	地下水	项目地下水环境为 E2 环境中度敏感区，危险物质及工艺系统危险性为 P4，环境风险潜势为 II 级	三级

1.4.2 评价范围和重点保护目标

技改工程环境影响评价范围和重点保护目标见表 1.4-3。

表 1.4-3 评价范围及重点保护目标

序号	环境要素	评价范围	
1	环境空气	以技改工程厂址中心 (117.260890° E, 36.723411° N)，边长 5km 的矩形区域。	
2	地表水	梅兰德水质净化公司输送管线排污口上游 500m 至下游 3000m。	
3	地下水	厂址周围 6km ² 范围。	
4	噪声	厂界外 200m 范围。	
5	土壤	--	
6	风险	大气	距项目边界 5km 范围内。
		地表水	梅兰德水质净化公司输送管线排污口上游 500m 至下游 3000m。
		地下水	厂址周围 6km ² 范围

1.5 环境敏感区域

评价范围内环境敏感目标见表 1.5-1 和图 1.5-1。

表 1.5-1 评价范围内环境敏感目标基本情况一览表

保护要素	序号	敏感目标	相对方位	距最近厂界距离 (m)	人口数
环境空气	1	虞山花园	NW	860	1344
	2	山东协和学院新校区	N	630	5000
	3	山前小区	NW	1324	7968
	4	武家安置区	SW	1810	7776
	5	蒋山佳苑	SW	2230	6480
环境风险	1	郭东富居苑	NW	2980	2016
	2	郭西小区	NW	2900	1728
	3	郭店小区	NW	3150	1248
	4	虞景社区	NW	3300	2800
	5	李西小区	NW	3360	1728
	6	鲁能泰山 7 号	SW	4580	3312
	7	唐城小区	SW	4680	10800
	8	绿地城	SW	4020	13536
	9	帝华鸿府	SW	4490	6912
	10	山东省康复研究中心	SW	4180	200
	11	银丰唐郡	SW	4280	23616
	12	天马相城	SE	4650	8112
	13	翡翠雅郡	SE	4680	9288
	14	辛庄	SE	4480	17056
	15	卢家寨	E	3850	1280
	16	五里堂村	NE	4560	160
	17	曹家村	NE	4440	624
	18	温家村	NE	4080	912
	19	时家村	NE	4770	464
	20	张而庄	N	4500	492
	21	季家寨村	NW	4040	920
	22	院后村	NW	4350	640
	23	相公庄	NW	4260	9600
地表水	1	杨家河	E	180	--
噪声	厂界外 1m 及周围 200m 范围				

土壤	厂界外 200m 范围内
----	--------------

1.6 评价标准

1.6.1 环境质量标准

(1) 环境空气

环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准及附录 A、《环境影响评价技术导则》(HJ2.2-2018) 附录 D。环境空气执行的质量标准见表 1.6-1。

表 1.6-1 环境空气质量标准

监测因子	小时浓度 (mg/m ³)	日均浓度 (mg/m ³)	年均浓度 (mg/m ³)	标准来源
SO ₂	0.5	0.15	0.06	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
NO ₂	0.2	0.08	0.04	
CO	10	4	--	
O ₃	0.2	0.16	--	
PM ₁₀	--	0.15	0.07	
PM _{2.5}	--	0.075	0.035	
汞	--	--	0.00005	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 附录 A
氨	0.2	--	--	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 附录 D 表 D.1 其他污染物空 气质量浓度参考限值

(2) 地表水

地表水质量标准执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 标准，地表水质量标准见表 1.6-2。

表 1.6-2 地表水质量标准一览表

序号	监测因子	单位	V 类标准限值
1	pH	--	6~9
2	COD	mg/L	40
3	BOD ₅	mg/L	10
4	挥发酚	mg/L	0.1
5	氨氮	mg/L	2.0
6	总磷	mg/L	0.4
7	石油类	mg/L	1.0

8	氯化物	mg/L	250
9	硫酸盐	mg/L	250
10	类大肠菌群	个/L	40000
11	阴离子表面活性剂	mg/L	0.3
12	苯	mg/L	0.01
13	甲苯	mg/L	0.7
14	二甲苯	mg/L	0.5
15	硝酸盐氮	mg/L	10
16	总氮	mg/L	2.0

(3) 地下水

地下水质量标准执行《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准，地下水质量标准见表 1.6-3。

表 1.6-3 地下水环境质量标准

序号	监测因子	单位	III类标准
1	pH	--	6.5-8.5
2	氰化物	mg/L	≤0.05
3	铅	mg/L	≤0.01
4	溶解性总固体	mg/L	≤1000
5	细菌总数	CFU/mL	≤100
6	锰	mg/L	≤0.1
7	氨氮	mg/L	≤0.5
8	砷	mg/L	≤0.01
9	氟化物	mg/L	≤1.0
10	硝酸盐	mg/L	≤20.0
11	汞	mg/L	≤0.001
12	镉	mg/L	≤0.005
13	硫酸盐	mg/L	≤250
14	挥发性酚类	mg/L	≤0.002
15	亚硝酸盐	mg/L	≤1.0
16	铬(六价)	mg/L	≤0.05
17	铁	mg/L	≤0.3
18	耗氧量	mg/L	≤3.0
19	总大肠菌群	CFU/100mL	≤3.0

20	氯化物	mg/L	≤250
21	总硬度	mg/L	≤450

(4) 声环境

声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类区标准, 声环境质量标准见表 1.6-4。

表 1.6-4 声环境质量标准

声环境功能区类别	时段	
	昼间 (dB (A))	夜间 (dB (A))
2类	60	50

(5) 土壤环境

土壤环境执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018) 筛选值第二类用地。土壤环境质量标准见表 1.6-5。

表 1.6-5 土壤环境质量标准

序号	监测因子	单位	标准
1	砷	mg/kg	60
2	汞	mg/kg	38
3	镉	mg/kg	65
4	铬(六价)	mg/kg	5.7
5	铜	mg/kg	18000
6	铅	mg/kg	800
7	镍	mg/kg	900
8	四氯化碳	mg/kg	2.8
9	氯仿	mg/kg	0.9
10	氯甲烷	mg/kg	37
11	1,1-二氯乙烷	mg/kg	9
12	二氯甲烷	mg/kg	616
13	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	840
14	苯	mg/kg	4
15	苯乙烯	mg/kg	1290
16	苯胺	mg/kg	260
17	1,2-二氯乙烷	mg/kg	5
18	1,2-二氯丙烷	mg/kg	5

19	1, 1, 2-三氯乙烷	mg/kg	2.8
20	氯苯	mg/kg	270
21	甲苯	mg/kg	1200
22	2-氯酚	mg/kg	2256
23	蒾	mg/kg	1293
24	苯并[k]荧蒽	mg/kg	151
25	1, 1-二氯乙烯	mg/kg	66
26	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	mg/kg	10
27	三氯乙烯	mg/kg	2.8
28	1, 2-二氯苯	mg/kg	560
29	间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	570
30	苯并[a]蒽	mg/kg	15
31	二苯并[a, h]蒽	mg/kg	1.5
32	顺-1, 2-二氯乙烯	mg/kg	596
33	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	mg/kg	6.8
34	1, 2, 3-三氯丙烷	mg/kg	0.5
35	1, 4-二氯苯	mg/kg	20
36	邻二甲苯	mg/kg	640
37	苯并[a]芘	mg/kg	1.5
38	茚并[1, 2, 3-cd]芘	mg/kg	15
39	反-1, 2-二氯乙烯	mg/kg	54
40	四氯乙烯	mg/kg	53
41	氯乙烯	mg/kg	0.43
42	乙苯	mg/kg	28
43	硝基苯	mg/kg	76
44	苯并[b]荧蒽	mg/kg	15
45	萘	mg/kg	70

1.6.2 排放标准

(1) 废气

技改工程有组织废气 SO₂、NO_x、颗粒物、汞及其化合物执行《锅炉大气污染物排放标准》(DB37/2374-2018)表 2 中标准，有组织氨、无组织氨执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 中标准；无组织废气颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表 2 标准。

技改工程有组织废气执行的污染物排放标准见表 1.6-6，有组织废气执行的污染物排放标准见表 1.6-7。

表 1.6-6 废气有组织排放标准

产污环节	污染因子	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	标准来源
锅炉烟囱	烟尘	10	--	《锅炉大气污染物排放标准》 (DB37/2374-2018)
	SO ₂	50	--	
	NO _x	100	--	
	汞及其化合物	0.05	--	
	氨	--	75	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)

表 1.6-7 废气无组织排放标准

产污环节	污染因子	厂界浓度限值 (mg/m ³)	标准来源
储煤系统、输煤系统、碎煤楼、灰库、渣仓、石灰石粉罐	颗粒物	1.0	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表 2 标准
氨水罐	氨	1.5	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 1 二级新改扩建

(2) 废水

技改工程废水排放执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) B 级标准和济南梅兰德水质净化公司进水水质要求，废水执行的污染物排放标准见表 1.6-8。

表 1.6-8 废水排放标准一览表

污染因子	单位	GB/T31962-2015 B 级标准	梅兰德水质净化公司进水 水质要求	技改工程 废水排放限值
pH 值	/	6.5~9.5	--	--
COD	mg/L	500	500	500
BOD ₅	mg/L	350	250	250
氨氮	mg/L	45	45	45
悬浮物	mg/L	400	--	400
总氮	mg/L	70	--	55
总磷	mg/L	8	--	8
石油类	mg/L	15	--	15

(3) 噪声

施工期场界噪声排放标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中要求。

表 1.6-9 建筑施工场界环境噪声排放限值

昼间	夜间
70dB (A)	55dB (A)

运营期厂界噪声排放标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类功能区标准。

表 1.6-10 工业企业厂界环境噪声排放标准

厂界外声环境功能区类别	时段	昼间 (dB (A))	夜间
	2 类		60

(4) 固废

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)。

第 2 章 工程分析

2.1 企业概况及建设背景

2.1.1 企业概况

济南东盛热电有限公司（以下简称“东盛热电”）前身为济南东新热电有限公司东区热源厂，成立于 2007 年 11 月，位于高新区孙村新区春暄路北首。2011 年 4 月，济南东新热电有限公司将东区热源厂剥离划归到山东金桥高新发展集团，保留作为高新区热源，同时东区热源厂更名为济南东盛热电有限公司。2018 年 11 月，东盛热电变更为山东金桥高新发展集团与济南热力集团合资公司，成为济南热力集团有限公司控股的集中供热企业，作为高新区东部新区配套建设的供热保障单位，为辖区内企业及居民小区提供生产、生活供热保障服务。目前，东盛热电下设 12 个热源站，12 个热源站建于业主小区或厂区内，东盛热电负责建设及运维。

2008 年 2 月，济南东盛热电有限公司孙村热源厂（武将山区域锅炉建设项目）取得了济南市环保局的批复（济环建审（2008）G009 号），批复建设内容为 1×35t/h、1×75t/h 循环流化床锅炉，其中 1×35t/h 循环流化床锅炉为采暖季使用，1×75t/h 循环流化床锅炉为采暖季和非采暖季使用；2011 年 7 月，该项目取得了济南市环保局的验收批复（济环建（2011）J014 号），实际运行过程中，东盛热电调整了 2 台锅炉的运行规律，1×35t/h 循环流化床锅炉为非采暖季使用，1×75t/h 循环流化床锅炉只供采暖季使用。根据《关于印发〈济南市深入推进“十大行动”加强大气污染治理十大措施〉的通知》（济厅字（2016）44 号），2017 年 10 月底前，济南市辖区内 35 蒸吨及以下燃煤锅炉要完成淘汰（替代）。孙村热源厂于 2016 年 6 月拆除了 1×35t/h 循环流化床锅炉，同时对 1×75t/h 循环流化床锅炉烟气进行超低排放升级改造，优化了脱硫脱硝除尘措施。2016 年起孙村热源厂只在供暖期对辖区内居民、公建供热，辖区内工业用户用热由东盛热电在业主厂内建设的热源站供给。孙村热源厂已申请排污许可证，排污许可证编号为 91370100568143389W008U。

东盛热电孙村热源厂辖区内居民、公建供热，供热面积见表 2.1-1。孙村热源厂供热范围见图 2.1-1。

表 2.1-1 辖区内采暖季用热面积一览表

序号	单位名称	供热面积 (万 m ²)	序号	单位名称	供热面积 (万 m ²)
1	彩虹湖小区	17.89	18	中航特种研究所	4.39
2	流海小学	2.09	19	威伯科汽车控制系统	1.73
3	重汽翡翠雅郡	17.89	20	东泉供水	0.32
4	齐鲁电站	4.14	21	中电装备山东电子	9.54
5	山东省女子监狱	14.89	22	子木花园小区	6.80
6	辛庄璟华园小区	2.80	23	永兴天地园小区	2.44
7	高新第一中学	3.24	24	济南高新实验中学	6.86
8	春晖小学	1.88	25	华昱置业	6.09
9	春晓幼儿园	0.20	26	将山佳苑小区	14.00
10	中国重汽济南桥箱东站	17.60	27	曹家馆虞山花园小区	8.97
11	中国重汽济南桥箱西站	18.67	28	曼胡默尔滤清器	0.95
12	胜鑫园林	0.24	29	高新孙村消防中队	0.51
13	积成电子 1#站	1.50	30	孙村工商所	0.09
14	积成电子 2#站	1.50	31	科航路学院	1.93
15	轻骑铃木摩托车	9.50	32	孙村公租房	4.43
16	输变电设备	12.38	33	西顿邱幼儿园	0.27
17	鲁能智能	3.22			
总计		198.94			

2018 年 11 月，东盛热电成为济南热力集团有限公司控股的集中供热企业，根据济南热力集团有限公司统一安排，孙村热源厂 75t/h 锅炉停产，同时引进济南热力集团章丘余热作为主力热源对辖区内居民、公建进行供热。济南热力集团章丘余热来源于华电章丘电厂，锅炉产生的高温高压蒸汽进入汽轮机进行做功后产生的乏汽进入电厂内的换热站首站转换成高温热水。高温热水经过 $\Phi 1.4\text{m}$ 管径的长输管网沿 102 省道来到绕城高速外，在此，高温水分为两路，一股进入工业北路，一股沿着机场路南下来到位于唐冶热源厂范围内的唐冶中继泵站。济南热力集团章丘余热为济南市供热共达 2000 万 m²，其中分配给东盛热电供热辖区内 260 万 m²。济南热力集团章丘余热高温热水（供水温度 $\leq 120^{\circ}\text{C}$ ，供水压力为 1.6MPa，回水温度 $\leq 53^{\circ}\text{C}$ ，回水压力 $\leq 0.6\text{MPa}$ ，流量为 800~1600t/h）通过长输管网输送到孙村热源厂隔压站，经隔压站内板式换热器与一级管网低温水进行热量一级交换，吸收热量后的低温热水经过循环泵加压后，通过一级管网输送到各热用

户的换热站进行热量二级交换。通过隔压站补水系统对长输管网及一级管网进行补水升压。

东盛热电下设的 12 个热源站，即综合保税区热源厂、吉利汽车、重汽桥箱、新华印务、北车风电、东方联合（浪潮集团）、轻骑标致、轻骑铃木、辛庄安置区 A 区、B 区、黄金谷学校、东区办事处。12 个热源站环保手续履行情况见表 2.1-2。

表 2.1-2 济南东盛热电有限公司 12 个热源站环保手续履行情况一览表

序号	项目名称	环评批复文号	验收批复	排污许可申领情况
1	北车风电厂区新建 1 台 6t/h 燃气锅炉项目	济环报告表 [2016]G118 号	济环建验 [2018]G36 号	91370100568143389W007V
2	吉利汽车厂区新建 1 台 4t/h 燃气锅炉项目	济环报告表 [2016]G119 号	济环建验 [2018]G34 号	91370100568143389W004Q
3	浪潮集团厂区新建 1 台 4t/h 燃气锅炉项目	济环报告表 [2016]G120 号	济环建验 [2018]G33 号	91370100568143389W006V
4	轻骑标致厂区新建 1 台 4t/h 燃气锅炉项目	济环报告表 [2016]G116 号	济环建验 [2018]G32 号	91370100568143389W003V
5	新华印务厂区新建 1 台 4t/h 燃气锅炉项目	济环报告表 [2016]G115 号	济环建验 [2018]G31 号	91370100568143389W005Q
6	重汽桥箱厂区 4t/h+6t/h 燃气锅炉就地直供工程	济环报告表 [2016]G117 号	济环建验 [2018]G35 号	91370100568143389W001Q
7	综保区热源厂 6t/h 燃气锅炉替代 20t/h 水煤浆锅炉工程	济环报告表 [2016]G121 号	济环建验 [2018]G30 号	91370100568143389W002V
8	济南轻骑铃木摩托车有限公司建设一台燃气蒸汽锅炉项目	济环建审 [2013]J95 号	济环建验 [2018]G37 号	91370100568143389W009Q
9	东区办事处燃气锅炉项目	济环报告表 [2018]G174 号	未验收	--
10	黄金谷安置房学校燃气锅炉项目	济环报告表 [2018]G146	未验收	--
11	辛庄安置房天然气锅炉项目 ^a	济环报告表 [2018]G145 号	未验收	--

注：^a辛庄安置房包括 A 区、B 区，A 区、B 区锅炉即将拆除，由章丘余热供热。

2.1.2 建设背景

高新区新增 125 万 m² 采暖供热需要，章丘余热剩余供热面积为 61.06m²，不能满足新增供热要求，而孙村热源厂尚存的 1×75t/h 蒸汽锅炉存在运行温度高、压力大、设备磨损严重等缺点，且已运行 12 年未修，锅炉存在热效率低、安全稳定性差的问题，在管道输送、汽水换热器二次换热，凝结水回收过程中的热损失较大，能源浪费相对较高，济南东盛热电有限公司决定改造孙村热源厂现有 1×75t/h 蒸汽锅炉为 1×52MW 循环流化床热水锅炉，热水锅炉具有燃烧效率高、调节性能好，燃料适应性强等优点。该技改工程完成后，东盛热电将形成济南热力集团章丘余热、1×52MW 循环流化床热水锅炉供热的局面，作为济南高新区居民、公建采暖的供热热源。

2.2 现有工程分析

2.2.1 孙村热源厂

2016 年 6 月，孙村热源厂拆除了 1×35t/h 循环流化床锅炉，并对 1×75t/h 循环流化床锅炉烟气进行超低排放升级改造，优化了脱硫脱硝除尘措施。2018 年 11 月，孙村热源厂停运了 1×75t/h 循环流化床锅炉，引进章丘余热为辖区居民、公建供热。本次评价现有工程分析时间节点为 1×75t/h 循环流化床锅炉 2016 年 6 月超低排放改造后至 2018 年 11 月停运前所处的运行状态因 1×75t/h 循环流化床锅炉已不具备污染源实测条件，现有工程污染物源强采用理论计算数据。

2.2.1.1 项目组成及建设情况

现有工程环评批复与实际运行情况见表 2.2-1。

表 2.2-1 现有工程环评批复与实际建设情况一览表

类别	组成	环评批复内容	实际运行情况
主体工程	锅炉房	建设 1×75t/h 和 1×35t/h 循环流化床集中供热锅炉各一台	2016 年拆除 1×35t/h 循环流化床集中供热锅炉，2018 年 1×75t/h 循环流化床锅炉停运
辅助工程	办公楼	3 层，建筑面积为 2300m ²	未变化
	生活楼	3 层，建筑面积 2000m ²	未变化
公用工程	给水系统	本工程水源由东泉供水有限公司负责供给，供水量为 170m ³ /h，用 DN200 的水管引进。	未变化

	锅炉补给水处理系统		采用“超滤+反渗透+EDI”处理工艺，系统通过 PLC+上位机实现全自动控制，处理规模为 160t/h	未变化
	用电		本工程锅炉辅机供电采用 10KV 和 0.4KV 两个电压等级	未变化
储运工程	储煤系统		厂区建有两个封闭式储煤场，储煤场 1 建筑面积为 1200m ² ，尺寸为 50m×24m×6m，最大储煤量 1 万 t；储煤场 2 建筑面积为 1860m ² ，尺寸为 62m×30m×6m，最大储煤量为 1.2t。	未变化
	输送系统		燃煤通过煤仓、称重式皮带给煤机送至锅炉给煤管进入炉膛燃烧	未变化
	筛碎系统		设有碎煤机、旋转筛各一台	未变化
	灰库		容积为 800m ³ ，Φ10m，高 24m，设计储存能力为 200t	未变化
	渣仓		建筑面积为 1000m ² ，尺寸为 40m×25m×4m，混凝土结构，设计储存能力为 800t	未变化
	油库区		油罐 2 座，容积各约 50m ³ ，Φ1.7m，高 2.63m。点火一次柴油用量为 1t，点火一次需要 4h，油库区四周设置围堰，围堰尺寸为 2.5m×2m×10cm，地面均做硬化处理，并配备 18m ³ 的应急池。	未变化
	石灰粉罐		储存在 Φ4m、立式、封闭石灰罐内，容积为 80m ³	未变化
	脱硝小室		面积 10m ² ，主要贮存氨基脱硝剂，粒状，25kg/袋	未变化
环保工程	液碱罐区		设置一座液碱罐，容积为 167m ³ ，Φ5.5m，高 7m，液碱罐区四周设置围堰，围堰尺寸为 12m×6m×10cm，并配备 36m ³ 的应急池。	未变化
	废气	锅炉烟气	炉内添加石灰石脱硫+布袋除尘器+炉外湿法脱硫，烟囱高度 120m、出口内径 4m	75t/h 锅炉烟气采用 RNCR 脱硝+布袋除尘器+双碱法湿法脱硫+湿电除尘器处理，烟囱高度 120m、出口内径 4m
		煤尘废气	对储煤场、灰库、渣场、输煤系统进行封闭处理	灰库、石灰粉罐上方各设置一台脉冲袋式过滤器，其余未变化
	废水	软化废水	进入孙村片区污水处理厂	进入梅兰德水质净化公司
		脱硫废水	循环使用	未变化
		锅炉排污水	进入孙村片区污水处理厂	进入梅兰德水质净化公司
		生活污水	进入孙村片区污水处理厂	经化粪池处理后进入梅兰德水

				质净化公司
固废	灰渣	灰渣全部综合利用	交由济南大正水泥制品公司综合处理	
	生活垃圾	生活垃圾交由环卫部门处理	未变化	
噪声控制		噪声源合理布置采取消音、隔声减震措施	未变化	

现场图片见图 2.2-1。



图 2.2-1 现场图片

2.2.1.2 主要设备

现有工程主要设备见表 2.2-2。

表 2.2-2 主要设备一览表

序号	设备名称	设备型号	数量 (台)
1	锅炉	75t/h	1
2	减温减压器	3G12SC	1
3	除氧器	--	1
4	引风机	Y5-47N045D, Y5-47N022D	1
5	给煤机	MVAT11-Y3-4P-69.51-M4-270	3
6	一次风机	9-16N015.9D, 9-19N016.3D	1
7	二次风机	9-19N013D	1
8	给水泵	DG45-80*8, DG85-80X8	2

2.2.1.3 运行方式及燃煤量

项目实际运行方式情况见表 2.2-3。

表 2.2-3 项目现有工程运行方式情况一览表

序号	运行方式	现有工程运行方式
		采暖期
1	锅炉	75t/h 循环流化床锅炉
2	年运行时间	3080
3	日运行时间	22
4	年运行天数	140

说明：采暖季以 140 天/年，每天 22 小时计。

现有工程 1×75t/h 锅炉燃煤量情况见表 2.2-4。

表 2.2-4 现有工程耗煤量情况一览表

序号	设计煤种	采暖期
		75t/h
1	小时最大燃煤量 (t/h)	10.5
2	日最大燃煤量 (t/d)	231
3	年燃煤量 (t/a)	32340

2.2.1.4 公用工程

(1) 给水

现有工程供水由东泉供水有限公司提供，最大供水能力为 170m³/h。现有工程用水主要为化水车间补水、除灰渣用水、职工生活用水、双碱法脱硫用水、输煤系统用水、减温减压用水、煤渣场及道路喷洒用水及静电除尘用水。

锅炉进水先经化水车间处理，采用“超滤+反渗透+EDI 装置”工艺流程，出水能力为 160t/h,除盐水制备率为 75%,处理后出水水质见表 2.2-5,处理工艺流程见图 2.2-2:

表 2.2-5 化水车间除盐水水质

项目	单位	数值
硬度	mmol/L	≈0
电导率	μs/cm	≤0.3
SiO ₂	μg/L	≤20

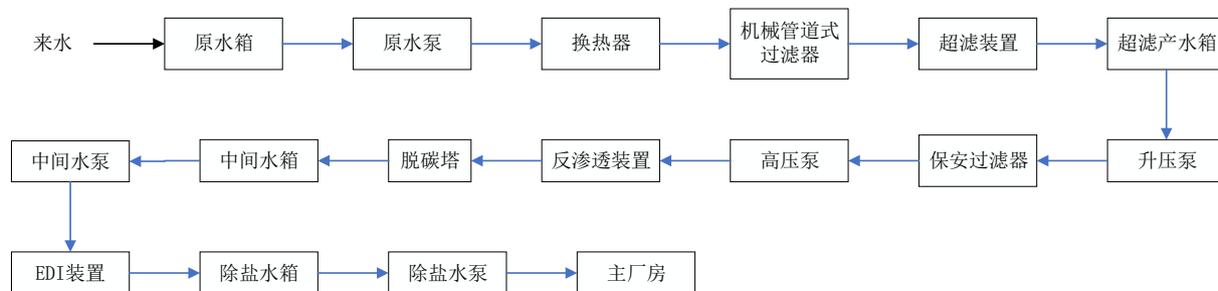


图 2.2-2 除盐水工艺流程示意图

(2) 排水

现有工程废水主要为生活污水和化水车间产生的废水、锅炉排污水等。生活污水经化粪池处理后与化水车间产生的废水（部分用于除灰渣系统、输煤系统、煤渣场及道路洒水、湿法脱硫）、锅炉排污水进入梅兰德水质净化公司，双碱法脱硫废水循环使用。根据水平衡，现有工程废水排放量采暖期为 47.8m³/h，非采暖期为 31.7m³/h，年排放废水量为 258808m³/a。

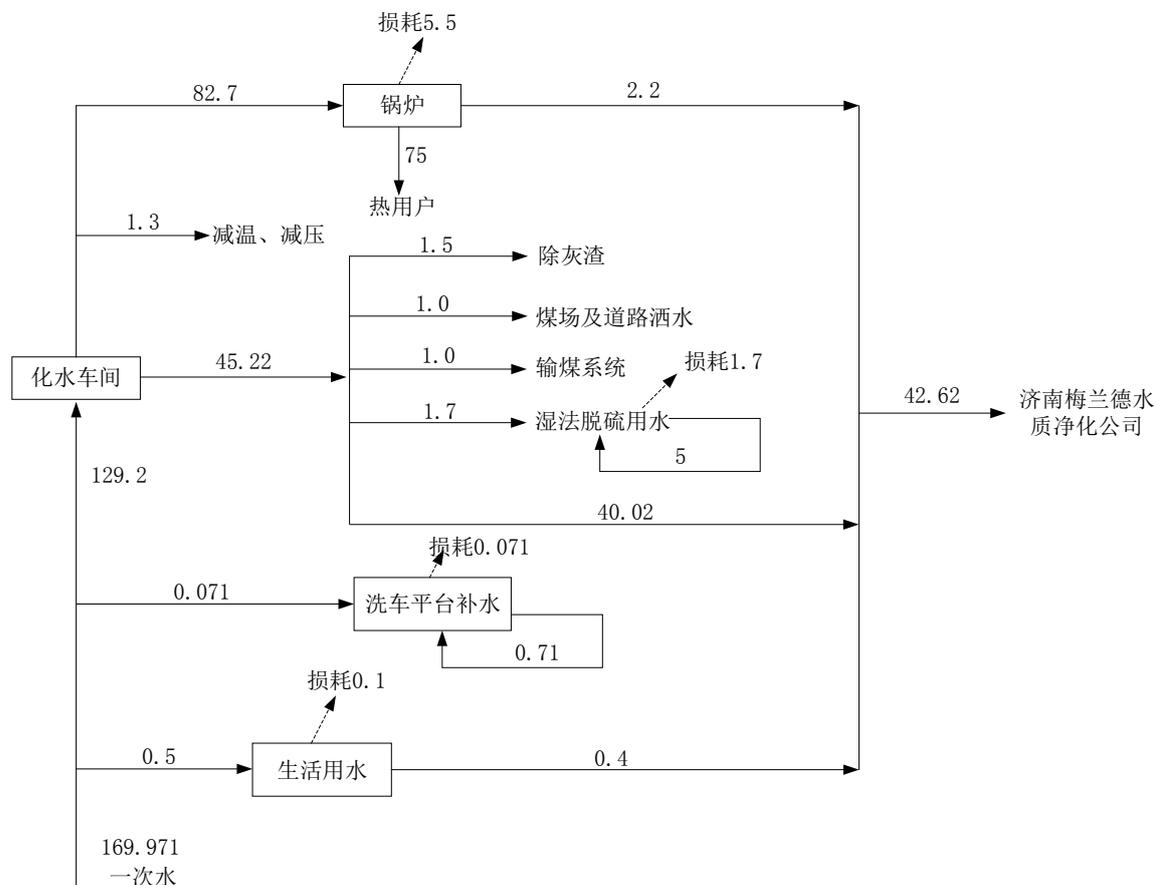
现有工程用水、排水情况见表 2.2-6，现有工程用水平衡图见图 2.2-2。

表 2.2-6 现有项目用、排水量情况一览表

序号	用水项目	用水量 (m ³ /h)	耗水量 (m ³ /h)	废水产生量 (m ³ /h)	回用量 (m ³ /h)	废水排放量 (m ³ /h)
1	化水车间	129.2	--	45.22	5.2	40.02
2	锅炉房	75	5.5	2.2	0	2.2
3	减温减压用水	1.3	--	--	--	--

4	除灰渣	1.5	1.5	0	-	0
5	输煤系统	1	1	0	-	0
6	煤渣场及道路洒水	1.0	1.0	0	-	0
7	双碱法脱硫	1.7	1.7	0	-	0
8	职工生活	0.5	0.1	0.4	0	0.4
9	洗车平台	0.071	0.071	0	0	0
合计				53	5.2	42.62

说明：现有项目不考虑凝结水的回收。括号内数据为非采暖期。除渣水、煤渣场、输煤系统及湿法脱硫均利用二次水。



备注：*（*）--采暖期（非采暖期）

图 2.2-2 现有工程用水平衡图 单位：m³/h

2.2.1.4 储运工程

(1) 输煤系统

现有工程输煤系统主要包括储煤、输送、筛碎等系统。

① 储煤系统

采用封闭式储煤场，厂区建设有两个储煤场，储煤场 1 建筑面积为 1200m²，尺寸为

50m×24m×6m，原煤储存能力1万t；储煤场2建筑面积为1860m²，尺寸为62m×30m×6m，最大储煤量为1.2t。

② 输送系统

从储煤场采用封闭式皮带输送至筛碎系统，经筛碎系统破碎至0-13mm后由密闭皮带输送至给煤机，最后输送进入炉膛内密相区。

③ 筛碎系统

现有工程碎煤间设有碎煤机和旋转筛各一台，由皮带输送来的原煤由碎煤机筛碎成0-13mm的碎煤，再经旋转筛后，由密闭皮带输送至给煤机。

(2) 车辆冲洗设施

车辆冲洗设施设在磅房西侧便道上，主要包括洗车平台、四周集水沟、三级沉淀池等，洗车平台中间为30cm厚钢筋砼，由中心位置向四周设置2%的流水坡度，平台板布设单层钢筋网片，采用Φ12钢筋间距200*200。

(3) 灰库

现有工程建设有1座灰库，容积为800m³，Φ10m，高24m，设计储存能力为200t。钢筋混凝土结构，灰库上方设置脉冲袋式过滤器。

(4) 渣仓

现有工程建设有一座渣仓，渣仓建筑面积为1000m²，尺寸为40m×25m×4m，混凝土结构，设计储存能力为800t。

(5) 石灰石粉仓

现有工程建设有一座石灰石粉仓，粉仓锥体段设置气化板，气化风由气化罗茨风机经过电加热器加热后提供，仓顶结构考虑排雨水措施，防止积水。

石灰石粉仓下设两套输送装置及其输送管道。石灰石粉仓经输送装置输送，由输送管道送入锅炉炉膛，石灰石粉在炉前经过物料分配器送入炉膛内，管道分配器采用内衬陶瓷的耐磨材料制造。输送管路采用无缝厚皮钢管，所有带料弯头均采用内衬陶瓷耐磨弯头。

(6) 柴油罐区

锅炉点火及启动使用0#轻柴油或-10#柴油，由汽车运至厂区油库区，油库区设置2座柴油罐，单台油罐储存量为42t，一台储存0#轻柴油，一台储存-10#柴油。锅炉每次

点火用油 1t，每次点火需要 4h。

0#轻柴油、-10#柴油技术要求执行《普通柴油》(GB252-2015)，具体见表 2.2-7 和表 2.2-8。

表 2.2-7 0#柴油技术要求一览表

序号	指标	单位	数值
1	氧化安定性（以不溶物计）	mg/100ml	≤2.5
2	运动粘度	mm ² /s	3.0-8.0
3	水分	%	痕量
4	灰分	%	≤0.01
5	含硫量	mg/kg	≤10
6	酸度	mg/100ml	≤7
7	闭口闪点	℃	>55
8	凝点	℃	≤0

表 2.2-8 -10#柴油技术要求一览表

序号	指标	单位	数值
1	氧化安定性（以总不溶物计）	mg/100ml	≤2.5
2	运动粘度	mm ² /s	3.0-8.0
3	水分	%	痕量
4	灰分	%	≤0.01
5	硫含量	mg/kg	≤10
6	酸度	mg/100ml	≤7
7	闭口闪点	℃	>55
8	凝点	℃	≤-10

2.2.1.5 总图布置

现有工程主要建设内容为配电室主控楼、锅炉房及上煤系统等主要工艺建筑，在项目区中部依次由西向东排列，即输煤系统-锅炉房。锅炉房西侧布置除尘器-脱硫脱硝系统-湿电除尘-烟囱。化学水处理车间布置在锅炉房南侧。厂区东侧布置了材料库、检修车间、仓库等。厂区设置 2 个大门，1 个门为人流出入口，另一个大门为货运出入口，实行人货分流。厂区内主要道路宽度为 10m，次要道路为 6m，道路两边为 2m 绿化带。

办公楼布置在厂区的东南侧，靠近人流入口和道路。烟囱、输煤栈桥、碎煤室、储煤场和灰库等易产生污染的装置布置在厂区北侧和西侧，基本属于厂区主导风向的下风

向。现有工程厂区平面布置图见图 2.2-3。

2.2.1.6 环保工程

75t/h 锅炉超低排放改造后采取的环保措施

1) 除尘系统

①布袋除尘器

锅炉的烟气因引风机的作用被吸入和通过除尘器，并在负压的作用下均匀而缓慢地穿过滤袋。烟气在穿过滤袋时，固体尘粒被捕集在滤袋的外侧，过滤后的洁净气体经净气室汇集到排风烟道后进入脱硫系统。使用脉冲压缩空气将已捕集在滤袋上的灰尘从滤袋上剥落并使之落入底部的灰斗内，再通过输送设备把灰尘从灰斗内输送出。布袋除尘器的设计除尘效率为 99%。

②湿式静电除尘器

湿式静电除尘器包括进出口烟道法兰、灰斗法兰之间的除尘器本体、旁路烟道、阀门、平台扶梯、保护装置、自动喷水降温系统、清灰系统。设计除尘处理效率为 85%。双碱法脱硫时，携带除尘，设计除尘效率为 50%，则综合处理效率为 99.93%

(3) 脱硝系统

RNCR 系统主要组成部分包括氨基脱硝剂储存系统、氨基脱硝剂输送系统、炉前喷射系统、电气系统、控制系统等。设计脱硝效率为 50%。

(4) 脱硫系统

75t/h 锅炉烟气采用双碱法脱硫，脱硫系统主要包括烟气系统、吸收塔系统、浆液制备系统、压缩空气系统、副产物处理系统、工艺水系统、电气系统和仪表控制系统等。设计脱硫效率为 95%。

2.2.1.7 工艺流程

燃煤由汽车运至厂内封闭式储煤场，经输煤系统破碎至 0-13mm 后由输煤皮带送至原煤仓中，煤经煤仓下至落煤管经螺旋给煤机输送进入炉膛内密相区，燃料在燃烧室中与空气混合燃烧，从鼓泡状态进入流化气固混合状态，大量的细颗粒被烟气携带到炉膛上部悬浮燃烧，经分离器在高温下分离，大颗粒由返料器送回炉膛再次燃烧，构成循环。在这里，燃煤的化学能转变为热能，锅炉产生蒸汽经热网送至各换热站对热用户供热。离开悬浮燃烧器的烟气进入尾部烟道，经废气处理设施并经引风机加压后通过烟筒高空

排放，产生废气 G1。

锅炉采用轻柴油床下点火。锅炉产生的灰渣采用灰渣分除方式进行处理，对于炉渣 S1，锅炉排渣采用机械排渣，炉渣从锅炉下方落下自然冷却后由厂内车送至渣仓。除尘器下部设置气化斜槽，气化斜槽底部设置一个发送器排灰口，输送气源为压缩空气，输灰系统采用正压浓相气力输送系统。通过无缝钢管（弯头采用耐磨弯头）将飞灰 S2 输至灰库。灰渣定期外运全部综合利用。

现有工程主蒸汽系统采用母管制，蒸汽出口温度为 445℃，压力为 3.8Mpa，通过减温减压器温度降至 270℃、压力降至 0.6Mpa，经换热后对外供热。主给水系统采取分段母管制，给水经除氧器、省煤器升温至 150℃后送入锅筒，然后经过下降管、联箱、水冷壁，回汽包，进汽水分离器后进过热器。

锅炉在生产蒸汽过程中需要大量的水，主要有锅炉补给水、减温减压用水等。同时也会产生一定的废水，主要有锅炉排污水、化学处理废水等。

工艺流程图见图 2.2-4。

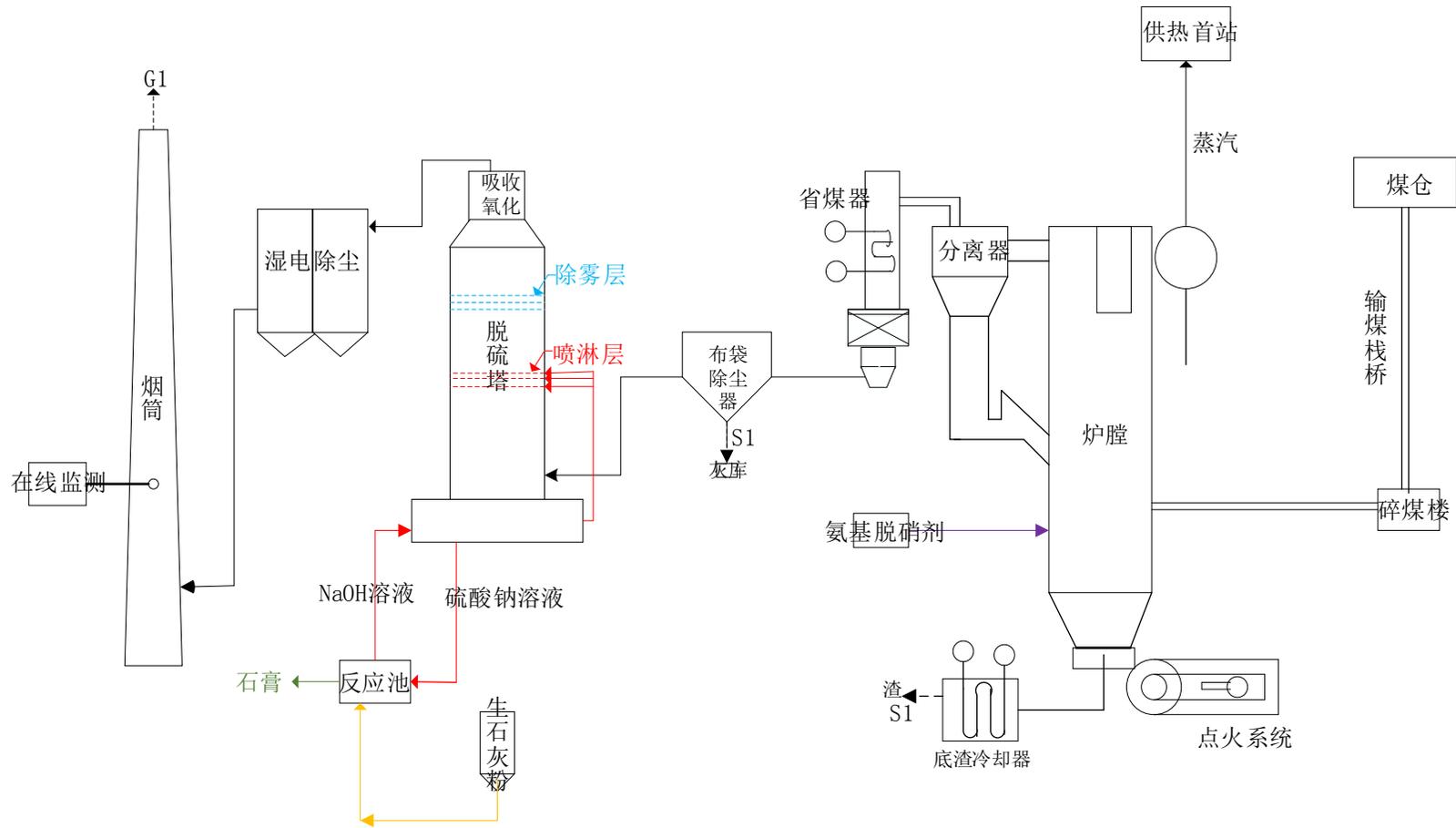


图 2.2-4 现有工程全厂工艺流程图

2.2.1.8 污染物产生及治理措施

2.2.1.8.1 废气

(1) 有组织废气

现有工程 1×75t/h 锅炉于 2018 年 11 月 14 日停产，2018 年 1 月 01 日-2018 年 3 月 30 日，现有工程 1×75t/h 锅炉烟气排放统计汇总情况见表 2.2-9。

表 2.2-9 1×75t/h 工程锅炉烟气排放统计汇总表

序号	项目		单位	数值范围			最大值
				2018.01	2018.02	2018.03	
1	燃煤量		t/h	--	-	--	10.5
2	实际烟气量		×10 ⁴ m ³ /h	26.49	22.89	17.08	26.49
3	烟气温度		℃	44	43	42	44
4	氧含量		%	10.63	10.95	11.5	11.5
5	颗粒物	实测浓度小时值范围	mg/m ³	1.14~7.99	0.36~5.67	0.37~4.16	7.99
		折算浓度小时值范围	mg/m ³	1.62~11.1	0.53~10.7	0.63~6.85	11.1
		排放速率	kg/h	0.19~2.48	0.04~1.62	0.01~0.89	2.48
		超标率	%	0.14	0.15	0	--
6	SO ₂	实测浓度小时值范围	mg/m ³	0.05~16.6	0.05~14.6	0.05~14.4	16.6
		折算浓度小时值范围	mg/m ³	0.07~23.2	0.08~21.6	0.08~22.9	23.2
		排放速率	kg/h	0.01~5.3	0.01~4.37	0.01~2.82	5.3
		超标率	%	0	0	0	0
7	NO _x	实测浓度小时值范围	mg/m ³	22.3~95.8	1.91~166	18~85	166
		折算浓度小时值范围	mg/m ³	31.9~151	3.1~268	26.5~130	268
		排放速率	kg/h	4.56~28.4	0.56~29.2	0.02~21.8	29.2
		超标率	%	0.27	0.45	0.2	--

1×75t/h 锅炉烟气在线监测值颗粒物、NO_x 个别排放浓度不能满足《山东省火电厂大气污染物排放标准》超低排放第 2 号修改单鲁质监标发[2016]46 号中排放浓度限值要求（颗粒物 10mg/m³、SO₂50mg/m³、NO_x100mg/m³）。

例行监测数据中无氨、汞监测数据，本节依据理论计算值（一是计算大气污染物理论产生情况，二是按拆除或停运前所采用的环保措施的理论治理效率计算排放量）来核定 1×75t/h 锅炉烟气中氨、汞及其化合物产生及排放情况，详见表 2.2-10。

表 2.2-10 1×75t/h 锅炉烟气中氨、汞及其化合物产生及排放情况一览表

脱汞系统	脱汞方式	RNCR 脱硝+袋式除尘器+双碱法脱硫+湿电除尘
	脱汞效率	75%
	脱氨效率	65%
排烟系统	烟筒参数	120m 高，出口内径为 4m
	出口烟温	43℃
计算参数	小时燃煤量 (t/h)	10.5
	小时湿烟气量 (万 m ³ /h)	10.48
	小时干烟气量 (万 m ³ /h)	9.86
氨	产生速率 (kg/h)	0.79
	产生量 (t/a)	2.43
	产生浓度 (mg/m ³)	8.0
	排放速率 (kg/h)	0.28
	排放量 (t/a)	0.85
Hg	产生速率 (kg/h)	0.0003
	产生量 (t/a)	0.001
	产生浓度 (mg/m ³)	0.0031
	排放速率 (kg/h)	0.00008
	排放浓度 (mg/m ³)	0.0008
	排放量 (t/a)	0.0003

说明：1) 计算公式见 2.3.8.1 章节；2) 全年利用小时数 3080h；3) 氨产生量即为氨逃逸量，其计算依据《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性非催化还原法》(HJ563-2010) 关于氨逃逸质量浓度的规定，产生浓度取 8mg/m³。

1×75t/h 锅炉烟气在线监测值颗粒物、NO_x 个别排放浓度不能满足《山东省火电厂大气污染物排放标准》超低排放第 2 号修改单鲁质监标发[2016]46 号中排放浓度限值要求 (颗粒物 10mg/m³、SO₂50mg/m³、NO_x100mg/m³)。氨排放浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 恶臭污染物标准值，汞及其化合物排放浓度满足山东省火电厂大气污染物排放标准》超低排放第 2 号修改单鲁质监标发[2016]46 号中排放浓度限值要求 (汞及其化合物 0.03mg/m³)。

有组织废气 SO₂、NO_x、颗粒物根据在线监测数据最大排放速率核算其排放量，氨、汞排放量根据理论计算值。有组织废气排放量统计见表 2.2-11。

表 2.2-11 有组织废气排放量统计一览表

序号	污染物	单位	排放量
1	SO ₂	t/a	16.32
2	NO _x	t/a	89.94
3	颗粒物	t/a	7.6
4	氨	t/a	0.85
5	汞	t/a	0.0003

(2) 无组织废气

无组织废气主要包括储煤场 1、储煤场 2、输煤系统、碎煤系统、石灰石粉仓、灰库、渣仓产生的粉尘废气，脱硝过程中逃逸的氨。石灰石粉仓、灰库封闭处理并采取脉冲袋式过滤器除尘，渣仓封闭式处理，但仍有少量无组织颗粒物产生，无组织颗粒物产生量为各原料储存量的十万分之一。现有工程 1×35t/h 锅炉已拆除，1×75t/h 锅炉于 2018 年 11 月 14 日停产，本节依据理论计算值来核定现有工程无组织废气污染物的实际排放情况。

现有工程无组织颗粒物产排情况见表 2.2-12。

表 2.2-12 现有工程粉尘无组织排放情况一览表

序号	产生环节	污染因子	产生量 (t/a)	处理措施及效率	排放量 (t/a)
1	储煤场 1	颗粒物	0.45	---	0.45
2	储煤场 2	颗粒物	0.45		0.45
3	输煤系统	颗粒物	0.9		0.9
4	碎煤系统	颗粒物	0.9		0.9
5	石灰石粉仓	颗粒物	0.008	封闭处理，脉冲袋式过滤器除尘，从脉冲袋式过滤器出口无组织排放，处理效率 85%	0.0012
6	灰库	颗粒物	0.038	封闭处理，脉冲袋式过滤器除尘，从脉冲袋式过滤器出口无组织排放，处理效率 85%	0.0057
7	渣仓	颗粒物	0.05	封闭处理，处理效率 60%	0.02
8	脱硝系统	氨	0.005	---	0.005

2019 年 4 月 15 日~4 月 16 日，山东中再生环境检测有限公司对孙村热源厂颗粒物、氨厂界浓度进行了监测，监测期间气象条件见表 2.2-13，监测布点图见图 2.2-5，厂界无组织废气监测结果见表 2.2-14。

表 2.2-13 无组织监测期间气象条件

采样时间		检测点位	气温 (°C)	气压 (Kpa)	风向	风速 (m/s)	
2019.04.15	9:30-10:30	1#厂界上风向	19.1	101.14	北	1.6	
	11:05-12:05		18.3	101.23	北	1.5	
	13:10-14:10		19.6	101.21	北	1.5	
2019.04.16	9:25-10:25		17.2	101.22	北	1.5	
	11:10-12:10		18.4	101.18	北	1.4	
	12:40-13:40		20.1	101.14	北	1.3	
2019.04.15	9:40-10:40		2#厂界下风向 左	20.3	101.15	北	1.4
	11:10-12:10			19.4	101.16	北	1.5
	12:40-13:40			17.5	101.24	北	1.6
2019.04.16	9:40-10:40	17.6		101.23	北	1.4	
	11:30-12:30	18.3		101.24	北	1.4	
	13:10-14:10	21.1		101.24	北	1.5	
2019.04.15	9:30-10:30	3#厂界下风向 中		18.1	101.23	北	1.4
	10:45-11:45			19.3	101.15	北	1.5
	13:10-14:10			20.4	101.16	北	1.4
2019.04.16	10:00-11:00		19.3	101.18	北	1.7	
	11:30-12:30		20.2	101.26	北	1.5	
	13:15-14:15		21.1	101.25	北	1.5	
2019.04.15	9:35-10:35		4#厂界下风向 右	21.3	101.23	北	1.4
	11:20-12:20			20.1	101.17	北	1.5
	13:15-14:15			19.2	101.22	北	1.5
2019.04.16	9:40-10:40	18.3		101.15	北	1.5	
	11:30-12:30	19.2		101.13	北	1.7	
	13:15-14:15	18.9		101.17	北	1.7	

表 2.2-14 无组织废气监测结果

监测因子	采样时间		上风向 1#	下风向 2#	下风向 3#	下风向 4#	浓度最 大值	厂界标 准值	达标情 况
氨 (mg/m ³)	2019.04.15	第一次	0.06	0.08	0.08	0.08	0.09	1.5	达标
		第二次	0.07	0.09	0.08	0.08			
		第三次	0.06	0.08	0.08	0.07			
	2019.04.16	第一次	0.06	0.07	0.07	0.08			

		第二次	0.05	0.08	0.07	0.07			
		第三次	0.06	0.08	0.08	0.07			
颗粒物 (mg/m ³)	2019.04.15	第一次	0.190	0.207	0.241	0.206	0.276	1.0	达标
		第二次	0.155	0.225	0.224	0.225			
		第三次	0.190	0.242	0.206	0.241			
	2019.04.16	第一次	0.189	0.259	0.207	0.206			
		第二次	0.190	0.276	0.207	0.225			
		第三次	0.189	0.207	0.255	0.207			

根据表 2.2-15, 厂界氨无组织排放浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 1 二级新改扩建标准、厂界颗粒物无组织排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 标准。

2.2.1.8.2 废水

现有工程废水主要为生活污水和锅炉排污水、化水车间产生的废水等。生活污水经化粪池处理后与化水车间产生的废水(部分用于除灰渣系统、输煤系统、煤渣场及道路洒水、脱硫系统)、锅炉排污水进入济南梅兰德水质净化公司, 双碱法脱硫废水循环使用。现有工程废水产排情况见表 2.2-15。

表 2.2-15 现有工程废水产排情况一览表

序号	废水名称	废水产生量 (t/a)	污染因子	治理措施	废水排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	污染因子排放量 (t/a)	排放标准 (mg/m ³)
1	生活污水	2640	COD	化粪池	2640	500	0.07	500
2			氨氮			45	0.006	45
3	锅炉排污水	6776	全盐量	--	6776	1600	0.2	--
4	化水车间废水	123261.6	SS		123261.6	400	0.05	400
5			全盐量			1600	--	--

2019 年 4 月 11 日~4 月 12 日, 山东中再生环境检测有限公司对孙村热源厂废水出口水质进行了监测, 废水监测结果见表 2.2-16。

表 2.2-16 废水监测结果

监测项目	单位	检测结果								执行的 标准
		2019.04.11				2019.04.12				
		第一次	第二次	第三次	第四次	第一次	第二次	第三次	第四次	
pH	无量纲	8.07	8.05	8.04	8.05	8.11	8.14	8.09	8.12	6.5~9.5

COD	mg/L	10	12	9	9	12	12	10	14	500
氨氮	mg/L	2.18	2.18	2.15	2.16	2.15	2.16	2.13	2.18	45
总磷	mg/L	0.29	0.29	0.27	0.28	0.27	0.28	0.26	0.28	8
总氮	mg/L	8.96	9.48	9.13	9.13	9.23	9.33	9.18	9.28	70
阴离子表面活性剂	mg/L	0.13	0.13	0.12	0.12	0.12	0.13	0.12	0.13	20
BOD ₅	mg/L	2.8	2.7	2.7	2.6	2.6	2.5	2.5	2.8	350

根据表 2.2-16，各监测因子排放浓度满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表 1B 级标准。

2.2.1.8.3 噪声

现有工程噪声源强见表 2.2-17。

表 2.2-17 现有工程噪声源强一览表

序号	噪声源	源强 (dB (A))	数量 (台)	降噪措施
1	锅炉	86	2	--
2	送风机	95	2	入口设置消声装置、导流装置、外壳敷设吸声材料
3	引风机	85	2	入口设置导流装置、外壳敷设吸声材料
4	水泵	92	2	墙体隔声
5	碎煤机	105	2	墙体隔声
6	化学生水泵	88	2	墙体隔声
8	安全阀	110	2	--
9	吹管噪声	120	1	--

75t/h 循环流化床锅炉于 2018 年 11 月停运，2019 年 4 月 15 日，山东中再生环境检测有限公司对孙村热源厂厂界环境噪声进行了监测，噪声监测结果见表 2.2-18。

表 2.2-18 噪声监测结果一览表

检测日期	检测点位	检测时间	检测项目	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
2019.04.15	1#北厂界	昼间 10:07-10:17 夜间 22:26-22:36	L ₁₀	59	48
			L ₅₀	53	43
			L ₉₀	46	36
			L _{eq}	55	45
	2#西厂界	昼间 11:01-11:11 夜间 23:06-23:16	L ₁₀	60	50
			L ₅₀	55	44

			L ₉₀	47	37
			L _{eq}	56	46
	3#东厂界	昼间 12:46-12:56 夜间 23:30-23:40	L ₁₀	59	48
			L ₅₀	55	43
			L ₉₀	50	36
			L _{eq}	56	46
	4#南厂界	昼间 14:06-14:16 夜间 23:45-23:55	L ₁₀	60	47
			L ₅₀	54	43
			L ₉₀	46	36
			L _{eq}	56	44
执行的标准			60	55	
达标情况			达标	达标	

根据表 2.2-18,厂界昼、夜环境噪声监测结果满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类区标准。

2.2.1.8.4 固废

现有工程产生的固体废物主要是煤灰、炉渣、生活垃圾、废矿物油。根据孙村热源厂提供的统计资料,固体废物产生及处置情况见表 2.2-19。

表 2.2-19 现有工程固废产生及处置情况一览表 t/a

序号	固废名称	性质	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	处置方式
1	煤灰	一般固废	5188.8	0	济南大正水泥制品有限公司
2	炉渣	一般固废	3000	0	
3	生活垃圾	一般固废	6.3	0	交由环卫部门处理
4	废矿物油	危险废物 HW08 (900-214-08)	1	0	交由有资质的单位处置

2.2.2 十二个热源站项目

济南东盛热电有限公司下设综合保税区热源厂、吉利汽车、重汽桥箱、新华印务、北车风电、东方联合(浪潮集团)、轻骑标致、轻骑铃木、辛庄安置区 A 区、B 区、黄金谷学校、东区办事处 12 个热源站,12 个热源站不在孙村热源厂内,本节只对十二个热源站的项目组成情况及三废产排及达标情况进行分析。

2.2.2.1 项目组成及建设情况

北车风电热源站、浪潮集团热源站、轻骑标致热源站、新华印务热源站供热范围为

各自厂区办公室；吉利汽车热源站供热范围为济南吉利汽车有限公司办公室及清洁车辆生产工序；重汽桥箱供热范围为中国重汽集团济南桥箱有限公司办公区及喷漆生产工序；综合保锐区热源厂供热范围为冠世时装、沃尔沃、尼克焊接、九州富得等公司；轻骑铃木热源站供热范围为济南轻骑铃木摩托车有限公司塑料件涂装车间、铝件涂装车间、铁件涂装车间的零部件涂装流水线前处理工序；东区办事处热源站供热范围为东区街道办事处和巨野河派出所办公楼；黄金谷热源站供热范围为高新区黄金谷学校；辛庄安置区 A 区、B 区热源站供热范围为辛庄安置区 A 区、B 区。12 个热源站目前运行情况及供热范围情况见表 2.2-20。12 个热源站供热范围见图 2.1-1。

表 2.2-20 十二个热源站目前运行情况及供热范围一览表

序号	项目名称	类别	目前运行情况	运行情况	供热范围
1	综保区热源厂 6t/h 燃气锅炉替代 20t/h 水煤浆锅炉工程	主体工程	拆除 20t/h 水煤浆锅炉，利用原有锅炉房建设 1 台型号为 WNS6-1.25-Q (6t) 燃气蒸汽锅炉	只在供暖季运行	冠世时装、沃尔沃、尼克焊接、九州富得等公司
		辅助工程	软水制备系统依托原有		
		环保工程	锅炉废气通过 10m 高烟囱排放，软化废水经市政污水管网进入济南环通污水处理有限公司，软化水系统产生的废离子树脂暂存后委托有资质的单位进行处置，项目噪声源主要为燃气锅炉本身及配套鼓风机等设备产生的噪声，项目设备噪声均布置在厂房内		
2	吉利汽车厂区新建 1 台 4t/h 燃气锅炉项目	主体工程	在空闲房屋内建设 1 台燃气热水锅炉及其配套设施	正常运行	办公室及清洁车辆生产工序
		辅助工程	建设水处理设备 1 套		
		环保工程	锅炉废气通过 10m 高的排气筒排放，软化废水，进用热企业自有污水处理车间，废离子树脂暂存后委托有资质的单位进行处置，噪声源主要为燃气热水锅炉本身及配套鼓风机等设备产生的噪声，项目设备均设置在锅炉房内，项目采取吸声隔声、基础减震、周边厂房阻挡及距离衰减等措施降噪。		
3	北车风电厂区新建 1 台 6t/h 燃气锅炉项目	主体工程	在空闲房屋内建设 1 台燃气热水锅炉及其配套设施	只在供暖季运行	厂区办公室
		辅助工程	建设水处理设备 1 套		
		环保工程	锅炉废气通过 8m 高的烟囱排放，软化废水，进用热企业自有污水处理车间，废离子树脂暂存后委托有资质的单位进行处置，噪声源		

			主要为燃气锅炉本身及配套鼓风机等设备产生的噪声，项目设备均设置在锅炉房内，项目采取吸声隔声、基础减震、周边厂房阻挡及基础减震等措施降噪。		
4	济南轻骑铃木摩托车有限公司建设一台燃气蒸汽锅炉项目	主体工程	建设一处锅炉站房、一处调压站，一台10t/h燃气蒸汽锅炉（WNS10-1.0-QT）及相应配套设施	正常运行	塑料件涂装车间、铝件涂装车间、铁件涂装车间的零部件涂装流水线前处理工序
		辅助工程	建设一套软化水处理系统		
		环保工程	锅炉废气经15m高烟囱排放；生活污水进化粪池处理后和软化水废水进入厂区综合污水处理站后排入济南梅兰德水质净化有限公司；项目噪声源主要为锅炉风机、泵类等设备产生的噪声，项目设备采用低噪声设备、基础减震、隔声吸声、合理布局等措施降噪		
5	新华印务厂区新建1台4t/h燃气锅炉项目	主体工程	在空闲房屋内建设一台型号为WNS4.0-1.25-Y（Q）（4t）燃气蒸汽锅炉及配套设施	只在供暖季运行	厂区办公室
		辅助工程	建设水处理设备一套		
		环保工程	锅炉废气经过8m高的烟囱排放；软化废水经市政污水管网进入济南梅兰德水质净化有限公司；软化水系统产生的废离子树脂暂存后委托有资质的单位进行处置，生活垃圾交由环卫部门处理；项目噪声源主要为燃气锅炉本身及配套鼓风机等设备产生的噪声，项目设备均设置在锅炉房内，项目采取吸声隔声、周边厂房阻挡及基础减震等措施降噪		
6	重汽桥箱厂区4t/h+6t/h燃气锅炉就地直供工程	主体工程	在空闲房屋内建设1台4t/h燃气锅炉和1台6t/h燃气锅炉及其配套设施	正常运行	办公区及喷漆生产工序
		辅助工程	水处理设备1套		
		环保工程	4t/h燃气锅炉废气和6t/h的燃气锅炉废气分别经低氮燃烧器处理后分别通过10m高气筒排放；软化水废水进入用热企业自有污水处理车间进行处理后排入市政管网；软化水系统产生的废离子树脂暂存后委托有资质的单位进行处置；项目噪声主要为燃气锅炉本身及配套鼓风机等设备产生的噪声，项目设备均设置在锅炉房内，项目采取吸声隔声。周边厂房阻挡及基础减震等措施降噪		
7	浪潮集团厂区新建1台4t/h燃气锅炉项目	主体工程	在空闲房屋内建设1台型号为ZWNS2.8-85/60-Y（Q）（4t）燃气锅炉及其配套设施	供暖季	厂区办公室

		辅助工程	水处理设备 1 套		
		环保工程	锅炉废气经过 8m 高烟囱排放；软化废水进用热企业自有污水处理车间；软化水系统产生的废离子树脂暂存后委托有资质的单位进行处置；项目噪声源主要为燃气热水锅炉本身及配套鼓风机等设备产生的噪声，项目设备均设置在锅炉房内，项目采取吸声隔声、基础减震、周边厂房阻挡及距离衰减等措施降噪。		
8	轻骑标致厂区新建 1 台 4t/h 燃气锅炉项目	主体工程	在空闲房屋内建设 1 台 4t/h 燃气锅炉及其配套设施	供暖季	厂区办公室
		辅助工程	水处理设备 1 套		
		环保工程	锅炉废气经 8m 烟囱排放；软化废水进用热企业自有污水处理车间；软化水系统产生的废离子树脂暂存后委托有资质的单位进行处置；项目噪声源主要为燃气锅炉本身及配套鼓风机等设备产生的噪声，项目设备均设置在锅炉房内，项目采取吸声隔声、基础减震等措施降噪		
9	东区办事处燃气锅炉项目	主体工程	建设锅炉房 1 间，内设供热设备间、配电室和燃气调压柜，建设 1 台 1.4MW 天然气热水锅炉（配备低氮燃烧器）	供暖季	东区街道办事处和 巨野河派出所办公楼
		辅助工程	1 套软水制备系统，2 台循环水泵及 2 台补水泵等		
		环保工程	热水锅炉废气经低氮燃烧器处理后经 9m 高排气筒排放；软化废水进入市政污水管网；废离子交换树脂交由有资质的危废处置单位处理；噪声采用基础减震、隔声等降噪措施		
10	黄金谷安置房学校燃气锅炉项目	主体工程	建设锅炉房 1 间，内设锅炉间、配电室和化水设备间，建设 1 台 2.8MW 天然气热水锅炉（配备超低氮燃烧器）	供暖季	高新区黄金谷学校
		辅助工程	1 套软水制备系统、2 台循环水泵及 2 台补水泵设备		
		环保工程	锅炉废气经低氮燃烧器处理后经过 1 根 9m 高排气筒排放；生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，软化废水排入市政污水管网；生活垃圾交由环卫部门处理，废离子交换树脂交由有资质的危废处置单位处理；噪声采取基础减震、隔声、消声等降噪措施		
11	辛庄安置房天然气锅炉项目	主体工程	建设 A 区、B 区两个热源点，A 区建设 1 台 4.2MW 天然气热水锅炉，B 区建设 2.8MW 和	停运，即将拆除	辛庄安置区 A 区、B

			4. 2MW 天然气热水锅炉各一台		区
		辅助工程	A 区配套建设 3 台换热器、2 台循环水泵及 2 台补水泵等设备、1 套软水制备系统，B 区配套建设 3 台换热器、4 台循环水泵及 4 台补水泵等设备、1 套软水制备系统		
		环保工程	锅炉废气分别经低氮燃烧器处理后分别经过 9m 高排气筒排放；生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，软化废水排入市政污水管网；生活垃圾交由环卫部门处理，废离子交换树脂交由有资质的危废处置单位处理；噪声采取基础减震、隔声等降噪措施		

2.2.2.2 污染物产生及治理措施

2.2.2.2.1 废气

十二个热源站废气主要为燃气锅炉废气，本节依据各燃气锅炉 2018 年第四季度例行监测数据来核定各燃气锅炉大气污染物的实际排放情况，其中东区办事处燃气锅炉、黄金谷安置房学校燃气锅炉、辛庄安置房天然气锅炉刚建成，未进行例行监测，本节采用环评中数据来核定燃气锅炉大气污染物的排放情况，各燃气锅炉废气例行监测情况见表 2.2-21，东区办事处燃气锅炉、黄金谷安置房学校燃气锅炉、辛庄安置房天然气锅炉的大气污染物排放情况见表 2.2-22。

表 2.2-21 各燃气锅炉废气排放情况一览表

序号	项目名称		单位	测试数据	
1	综保区热源厂 6t/h 燃气锅炉替代 20t/h 水煤浆锅炉工程	烟囱高度	m	10	
		平均流速	m/s	4.1	
		含氧量	%	0.8	
		标干烟气流量	m ³ /h	2909	
		烟尘	平均浓度	mg/m ³	3.3
			折算浓度	mg/m ³	2.9
			排放量	kg/h	9.60×10 ⁻³
		SO ₂	平均浓度	mg/m ³	2
			折算浓度	mg/m ³	2
			排放量	kg/h	5.82×10 ⁻³
		NO _x	平均浓度	mg/m ³	85
			折算浓度	mg/m ³	74
排放量	kg/h		2.47×10 ⁻¹		

2	吉利汽车厂区新建 1 台 4t/h 燃气锅炉项目	含氧量		%	5.2
		标干烟气流量		m ³ /h	2899
		烟尘	平均浓度	mg/m ³	2.4
			折算浓度	mg/m ³	2.7
			排放量	kg/h	7.0×10 ⁻³
		SO ₂	平均浓度	mg/m ³	ND
			折算浓度	mg/m ³	--
			排放量	kg/h	--
		NO _x	平均浓度	mg/m ³	69
			折算浓度	mg/m ³	76
排放量	kg/h		0.20		
3	北车风电厂区新建 1 台 6t/h 燃气锅炉项目	烟囱高度		m	8
		平均流速		m/s	6.7
		含氧量		%	0.2
		标干烟气流量		m ³ /h	3843
		烟尘	平均浓度	mg/m ³	4.6
			折算浓度	mg/m ³	3.9
			排放量	kg/h	1.77×10 ⁻²
		SO ₂	平均浓度	mg/m ³	ND
			折算浓度	mg/m ³	ND
			排放量	kg/h	3.84×10 ⁻³
		NO _x	平均浓度	mg/m ³	76
			折算浓度	mg/m ³	64
			排放量	kg/h	2.92×10 ⁻¹
4	济南轻骑铃木摩托车有限公司建设一台燃气蒸汽锅炉项目	含氧量		%	8.7
		标干烟气流量		m ³ /h	2936
		烟尘	平均浓度	mg/m ³	ND
			折算浓度	mg/m ³	--
			排放量	kg/h	--
		SO ₂	平均浓度	mg/m ³	ND
			折算浓度	mg/m ³	--
			排放量	kg/h	--
		NO _x	平均浓度	mg/m ³	61
			折算浓度	mg/m ³	87

			排放量	kg/h	0.18
5	新华印务厂区新建1台4t/h燃气锅炉项目	烟囱高度		m	10
		平均流速		m/s	8.9
		含氧量		%	0.0
		标干烟气流量		m ³ /h	2588
		烟尘	平均浓度	mg/m ³	1.4
			折算浓度	mg/m ³	1.2
			排放量	kg/h	3.62×10 ⁻³
		SO ₂	平均浓度	mg/m ³	ND
			折算浓度	mg/m ³	ND
			排放量	kg/h	2.59×10 ⁻³
		NO _x	平均浓度	mg/m ³	115
			折算浓度	mg/m ³	96
排放量	kg/h		2.98×10 ⁻¹		
6	重汽桥箱厂区4t/h锅炉	含氧量		%	8.3
		标干烟气流量		m ³ /h	5993
		烟尘	平均浓度	mg/m ³	ND
			折算浓度	mg/m ³	--
			排放量	kg/h	--
		SO ₂	平均浓度	mg/m ³	ND
			折算浓度	mg/m ³	--
			排放量	kg/h	--
		NO _x	平均浓度	mg/m ³	57
	折算浓度		mg/m ³	79	
	排放量		kg/h	0.35	
	重汽桥箱厂区6t/h燃气锅炉	含氧量		%	4.7
		标干烟气流量		m ³ /h	6045
		烟尘	平均浓度	mg/m ³	ND
			折算浓度	mg/m ³	--
排放量			kg/h	--	
SO ₂		平均浓度	mg/m ³	ND	
		折算浓度	mg/m ³	--	
		排放量	kg/h	--	
NO _x	平均浓度	mg/m ³	79		

			折算浓度	mg/m ³	85
			排放量	kg/h	0.48
7	浪潮集团厂区新建1台4t/h燃气锅炉项目	烟囱高度		m	8
		平均流速		m/s	5.1
		含氧量		%	2.7
		标干烟气流量		m ³ /h	1519
		烟尘	平均浓度	mg/m ³	3.1
			折算浓度	mg/m ³	3.0
			排放量	kg/h	4.17×10 ⁻³
		SO ₂	平均浓度	mg/m ³	4
			折算浓度	mg/m ³	4
			排放量	kg/h	6.08×10 ⁻³
		NO _x	平均浓度	mg/m ³	67
			折算浓度	mg/m ³	64
排放量	kg/h		1.02×10 ⁻¹		
8	轻骑标致厂区新建1台4t/h燃气锅炉项目	烟囱高度		m	8
		平均流速		m/s	5.1
		含氧量		%	4.0
		标干烟气流量		m ³ /h	1561
		烟尘	平均浓度	mg/m ³	2.3
			折算浓度	mg/m ³	2.4
			排放量	kg/h	3.59×10 ⁻³
		SO ₂	平均浓度	mg/m ³	3
			折算浓度	mg/m ³	3
			排放量	kg/h	4.68×10 ⁻³
		NO _x	平均浓度	mg/m ³	72
			折算浓度	mg/m ³	74
排放量	kg/h		1.12×10 ⁻¹		

表 2.2-22 东区办事处燃气锅炉、黄金谷安置房学校燃气锅炉、辛庄安置房天然气锅炉的大气污染物排放情况一览表

序号	项目名称		单位	数据	
1	东区办事处燃气锅炉项目	SO ₂	产生浓度	mg/m ³	29.1
			产生量	t/a	0.04

			排放浓度	mg/m ³	29.1		
			排放量	t/a	0.04		
		NO _x	产生浓度	mg/m ³	30		
			产生量	t/a	0.041		
			排放浓度	mg/m ³	30		
			排放量	t/a	0.041		
		颗粒物	产生浓度	mg/m ³	7.3		
			产生量	t/a	0.01		
			排放浓度	mg/m ³	7.3		
			排放量	t/a	0.01		
2	黄金谷安置房 学校燃气锅炉 项目	SO ₂	产生浓度	mg/m ³	29.2		
			产生量	t/a	0.105		
			排放浓度	mg/m ³	29.2		
			排放量	t/a	0.105		
		NO _x	产生浓度	mg/m ³	40		
			产生量	t/a	0.144		
			排放浓度	mg/m ³	40		
			排放量	t/a	0.144		
		颗粒物	产生浓度	mg/m ³	7.2		
			产生量	t/a	0.026		
			排放浓度	mg/m ³	7.2		
			排放量	t/a	0.026		
		3	辛庄安置房 4.2WM 天然气锅 炉	SO ₂	产生浓度	mg/m ³	29.4
					产生量	t/a	1.290
排放浓度	mg/m ³				29.4		
排放量	t/a				1.290		
NO _x	产生浓度			mg/m ³	40		
	产生量			t/a	1.758		
	排放浓度			mg/m ³	40		
	排放量			t/a	1.758		
颗粒物	产生浓度			mg/m ³	7.3		
	产生量			t/a	0.323		
	排放浓度			mg/m ³	7.3		
	排放量			t/a	0.323		

辛庄安置房 4.2WM 天然气锅炉	SO ₂	产生浓度	mg/m ³	29.4	
		产生量	t/a	1.290	
		排放浓度	mg/m ³	29.4	
		排放量	t/a	1.290	
	NO _x	产生浓度	mg/m ³	40	
		产生量	t/a	1.758	
		排放浓度	mg/m ³	40	
		排放量	t/a	1.758	
	颗粒物	产生浓度	mg/m ³	7.3	
		产生量	t/a	0.323	
		排放浓度	mg/m ³	7.3	
		排放量	t/a	0.323	
	辛庄安置房 2.8WM 天然气锅炉	SO ₂	产生浓度	mg/m ³	29.4
			产生量	t/a	1.290
			排放浓度	mg/m ³	29.4
			排放量	t/a	1.290
NO _x		产生浓度	mg/m ³	40	
		产生量	t/a	1.758	
		排放浓度	mg/m ³	40	
		排放量	t/a	1.758	
颗粒物		产生浓度	mg/m ³	7.3	
		产生量	t/a	0.323	
		排放浓度	mg/m ³	7.3	
		排放量	t/a	0.323	

根据表 2.2-21、表 2.2-22，综合保锐区热源厂、吉利汽车、北车风电、轻骑铃木、新华印务、重汽桥箱、浪潮集团、轻骑标致锅炉排放的 SO₂、颗粒物，东区办事处、黄金谷安置房学校、辛庄安置房锅炉排放的 SO₂、颗粒物、NO_x 排放浓度满足《关于印发《京津冀及周边地区 2018-2019 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》的通知》（环大气〔2018〕100 号文）、山东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）中表 2 “重点控制区” 新建锅炉大气污染物排放浓度限值、《关于国家特别排放限值执行有关工作的通知》（济高新环字〔2018〕52 号文）中要求（颗粒物≤10mg/m³、SO₂≤50mg/m³、NO_x≤50mg/m³）。综合保锐区热源厂、吉利汽车、北车风电、轻骑铃木、新华印务、重汽

桥箱、浪潮集团、轻骑标致 NO_x 排放浓度已不能满足关于印发《京津冀及周边地区 2018-2019 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》的通知》（环大气〔2018〕100 号文）要求的 NO_x ≤ 50mg/m³。

2.2.2.2.2 废水

十二个热源站废水产排情况见表 2.2-23。

表 2.2-23 各锅炉项目废水产排情况一览表

序号	项目名称	废水产生情况	水质	水量 (m ³ /a)	废水处理情况
1	综保区热源厂 6t/h 燃气锅炉替代 20t/h 水煤浆锅炉工程	软化废水	COD、氨氮	17100	经市政污水管网进入济南环通污水处理有限公司
2	吉利汽车厂区新建 1 台 4t/h 燃气锅炉项目	软化废水	COD、氨氮	2408	进用热企业自有污水处理车间
3	北车风电厂区新建 1 台 6t/h 燃气锅炉项目	软化废水	COD、氨氮	9255	进用热企业自有污水处理车间
4	济南轻骑铃木摩托车有限公司建设一台燃气蒸汽锅炉项目	生活污水	COD、氨氮、SS、BOD ₅	70.4	生活污水进化粪池处理后和软化水废水进入厂区综合污水处理站后排入孙村污水处理厂
5	新华印务厂区新建 1 台 4t/h 燃气锅炉项目	锅炉废水	COD、氨氮	6150	排入市政管网
6	重汽桥箱厂区 4t/h+6t/h 燃气锅炉就地直供工程	软化水废水	COD、氨氮	17280	进入用热企业自有污水处理车间进行处理后排入市政管网
7	浪潮集团厂区新建 1 台 4t/h 燃气锅炉项目	软化废水	COD、氨氮	6150	进用热企业自有污水处理车间
8	轻骑标致厂区新建 1 台 4t/h 燃气锅炉项目	软化废水	COD、氨氮	6150	进用热企业自有污水处理车间
9	东区办事处燃气锅炉项目	软化废水	全盐量	7.6	进入市政管网
10	黄金谷安置房学校燃气锅炉项目	生活污水、再生废水、锅炉排污水	COD、氨氮、全盐量	248.2	生活污水经化粪池处理后与软化废水排入市政污水管网
11	辛庄安置房天然气锅炉项目	生活污水、软化废水	COD、氨氮、SS、全盐量	449.4	生活污水经化粪池处理后与软化废水排入市政污水管网

2.2.2.2.3 固废

各锅炉项目固废产排情况见表 2.2-24。

表 2.2-24 各锅炉项目固废产排情况一览表

序号	项目名称	产生情况	性质	危废代码	产生量	处理情况
1	综保区热源厂 6t/h 燃气锅炉替代 20t/h 水煤浆锅炉工程	废离子树脂	危险废物	HW13 900-015-13	0.25t/次, 更换周期 5 年/次	委托有资质的单位进行处置
2	吉利汽车厂区新建 1 台 4t/h 燃气锅炉项目	废离子树脂	危险废物	HW13 900-015-13	0.25t/次, 更换周期 5 年/次	委托有资质的单位进行处置
3	北车风电厂区新建 1 台 6t/h 燃气锅炉项目	废离子树脂	危险废物	HW13 900-015-13	0.25t/次, 更换周期 5 年/次	委托有资质的单位进行处置
4	济南轻骑铃木摩托车有限公司建设一台燃气蒸汽锅炉项目	生活垃圾	一般固废	--	少量	交由环卫部门处理
5	新华印务厂区新建 1 台 4t/h 燃气锅炉项目	生活垃圾	一般固废	--	少量	交由环卫部门处理
		废离子树脂	危险废物	HW13 900-015-13	0.25t/次, 更换周期 5 年/次	委托有资质的单位进行处置
6	重汽桥箱厂区 4t/h+6t/h 燃气锅炉就地直供工程	废离子树脂	危险废物	HW13 900-015-13	0.5t/次, 更换周期 5 年/次	委托有资质的单位进行处置
7	浪潮集团厂区新建 1 台 4t/h 燃气锅炉项目	废离子树脂	危险废物	HW13 900-015-13	0.25t/次, 更换周期 5 年/次	委托有资质的单位进行处置
8	轻骑标致厂区新建 1 台 4t/h 燃气锅炉项目	废离子树脂	危险废物	HW13 900-015-13	0.25t/次, 更换周期 5 年/次	委托有资质的单位进行处置
9	东区办事处燃气锅炉项目	废离子交换树脂	危险废物	HW13 900-015-13	0.03t/a	交由有资质的危废处置单位处理
10	黄金谷安置房学校燃气锅炉项目	生活垃圾	一般固废	--	--	交由环卫部门处理
		废离子交换树脂	危险废物	HW13 900-015-13	--	交由有资质的危废处置单位处理
11	辛庄安置房天然气锅炉项目	生活垃圾	一般固废	--	--	交由环卫部门处理
		废离子交换树脂	危险废物	HW13 900-015-13	--	交由有资质的危废处置

						单位处理
--	--	--	--	--	--	------

2.2.3 现有工程各污染物排放量汇总

现有工程污染物排放情况见表 2.2-25。

表 2.2-25 现有工程污染物排放情况汇总表

类别	污染物	孙村热源厂排放量	12 个热源站排放量	合计
有组织废气	废气量 (m ³ /h)	264900	703921.85	968821.9
	颗粒物 (t/a)	7.6	1.23	8.83
	SO ₂ (t/a)	16.32	4.09	20.41
	NO _x (t/a)	89.94	17.71	107.65
	NH ₃ (t/a)	0.85	0	0.85
	Hg (t/a)	0.0003	0	0.0003
无组织废气	颗粒物 (t/a)	2.73	0	--
	氨 (t/a)	0.005	0	--
废水	生产废水 (m ³ /a)	132677.6	65268.6	197946.2
固废	灰 (t/a)	5188.8	--	8195.1
	渣 (t/a)	3000	--	
	生活垃圾 (t/a)	6.3	--	
	废矿物油 (t/a)	1	--	1
	废离子交换 (t/a) 树脂 (t/a)	--	2.03	2.03

2.2.4 现有工程存在的环境问题及整改措施

2.2.4.1 现有工程存在的环境问题

(1) 孙村热源厂

1) 无组织扬尘防治措施不到位

卸煤过程中未配备除尘设施；输煤皮带未设置除尘措施；锅炉炉渣用厂内运输车从锅炉房运至渣仓。

2) 风险防范措施不到位

柴油罐区围堰高度为 10cm，液碱罐区围堰高度为 10cm，液碱为腐蚀性介质，柴油为有毒物料，不满足《石油化工工艺装置布置设计规范》中“围堰高出堰区地面的高度不应小于 150mm”要求。柴油罐区、液碱罐区地面只做了硬化处理，防渗系数不满足要

求。

3) 无规范的危险废物暂存间。

(2) 12 个热源站

1) 燃气锅炉 NO_x 超标

综合保税热源厂、吉利汽车、北车风电、轻骑铃木、新华印务、重汽桥箱、浪潮集团、轻骑标致 NO_x 排放浓度已不能满足关于印发《京津冀及周边地区 2018-2019 年秋季大气污染防治综合治理攻坚行动方案》的通知》(环大气〔2018〕100 号文)要求的 $\text{NO}_x \leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ 。

2) 无危险废物暂存间

综合保税区热源厂、吉利汽车热源站、重汽桥箱热源站、新华印务热源站、北车风电热源站、东方联合(浪潮集团)热源站、轻骑标致热源站、辛庄安置区 A 区热源站、B 区热源站、黄金谷学校热源站、东区办事处热源站均有危险废物废离子交换树脂,但无危险废物暂存间。

2.2.4.2 整改措施

(1) 孙村热源厂

1) 无组织扬尘防治措施

在输煤系统、破碎机皮带转运处采用除尘罩捕集含尘气体的方式,经布袋除尘器处理后无组织排放;在锅炉炉渣出口与渣仓之间设置密闭皮带输送装置,炉渣通过皮带直接输送至渣仓暂存。

无组织扬尘防治措施计划投资 20 万元,计划完成时间为 2020 年 2 月。

2) 风险防范措施

柴油罐区围堰高度设置为 150mm,液碱罐区即将拆除,改为氨水房,并设置通风系统;柴油罐区和氨水罐区根据《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)要求进行重点防渗。

风险防范措施计划投资 30 万元,计划完成时间 2020 年 2 月。

3) 建立规范的危险废物暂存间

在渣仓西侧建设 6m^2 的危废暂存间,危废暂存间符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)和《危险废物规范化管理指标体系》(环办[2015]99 号)要求。

危废间建设投资 8 万元，计划完成时间 2020 年 5 月。

(2) 12 个热源站

1) 燃气锅炉进行低氮改造

为满足关于印发《京津冀及周边地区 2018-2019 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》的通知》(环大气〔2018〕100 号文)要求“燃气锅炉 $NO_x \leq 50mg/m^3$ ”。综合保锐区热源厂、吉利汽车、北车风电、轻骑铃木、新华印务、重汽桥箱、浪潮集团、轻骑标致燃气锅炉增加低氮燃烧器，进行低氮改造，并于 2019 年 6 月改造完成。

综合保锐区热源厂、吉利汽车、北车风电、轻骑铃木、新华印务、重汽桥箱燃气锅炉低氮改造后例行监测数据统计见表 2.2-26。浪潮集团、轻骑标致已经改造完成，但还未出具检测报告。

表 2.2-26 各燃气锅炉废气排放情况一览表

序号	项目名称		单位	测试数据	
1	综保区热源厂 6t/h 燃气锅炉替代 20t/h 水煤浆锅炉工程	标干烟气流量		m^3/h	2909
		颗粒物	实测浓度	mg/m^3	3.0
			折算浓度	mg/m^3	3.2
			排放速率	kg/h	0.0053
		SO ₂	实测浓度	mg/m^3	<3
			折算浓度	mg/m^3	/
			排放速率	kg/h	/
		NO _x	实测浓度	mg/m^3	19.1
			折算浓度	mg/m^3	20
			排放速率	kg/h	0.0341
2	吉利汽车厂区新建 1 台 4t/h 燃气锅炉项目	标干烟气流量		m^3/h	2459
		烟尘	实测浓度	mg/m^3	3.3
			折算浓度	mg/m^3	3.4
			排放速率	kg/h	0.0081
		SO ₂	实测浓度	mg/m^3	<3
			折算浓度	mg/m^3	/
			排放速率	kg/h	/
		NO _x	实测浓度	mg/m^3	17.6
折算浓度	mg/m^3		18		

			排放速率	kg/h	0.0433
3	北车风电厂区新建1台6t/h燃气锅炉项目	标干烟气流量		m ³ /h	4703
		烟尘	实测浓度	mg/m ³	3.9
			折算浓度	mg/m ³	4.2
			排放速率	kg/h	0.0183
		SO ₂	实测浓度	mg/m ³	<3
			折算浓度	mg/m ³	/
			排放速率	kg/h	/
		NO _x	实测浓度	mg/m ³	22.9
			折算浓度	mg/m ³	25
			排放速率	kg/h	0.1077
4	济南轻骑铃木摩托车有限公司建设一台燃气蒸汽锅炉项目	标干烟气流量		m ³ /h	3208
		烟尘	实测浓度	mg/m ³	3.4
			折算浓度	mg/m ³	3.6
			排放速率	kg/h	0.0109
		SO ₂	实测浓度	mg/m ³	<3
			折算浓度	mg/m ³	/
			排放速率	kg/h	/
		NO _x	实测浓度	mg/m ³	25.9
			折算浓度	mg/m ³	28
			排放速率	kg/h	0.0831
5	新华印务厂区新建1台4t/h燃气锅炉项目	标干烟气流量		m ³ /h	2694
		烟尘	实测浓度	mg/m ³	4.4
			折算浓度	mg/m ³	4.8
			排放速率	kg/h	0.0119
		SO ₂	实测浓度	mg/m ³	<3
			折算浓度	mg/m ³	/
			排放速率	kg/h	/
		NO _x	实测浓度	mg/m ³	25.9
			折算浓度	mg/m ³	28
			排放速率	kg/h	0.0698
6	重汽桥箱厂区4t/h锅炉	标干烟气流量		m ³ /h	1861
		烟尘	实测浓度	mg/m ³	2.8
			折算浓度	mg/m ³	3.3

		SO ₂	排放速率	kg/h	0.0052	
			实测浓度	mg/m ³	<3	
			折算浓度	mg/m ³	/	
		NO _x	排放速率	kg/h	/	
			实测浓度	mg/m ³	24.7	
			折算浓度	mg/m ³	29	
		重汽桥箱厂区 6t/h 燃气锅炉	标干烟气流量		m ³ /h	1712
			烟尘	实测浓度	mg/m ³	3.4
				折算浓度	mg/m ³	3.5
	排放速率			kg/h	0.0058	
	SO ₂		实测浓度	mg/m ³	<3	
			折算浓度	mg/m ³	/	
		排放速率	kg/h	/		
	NO _x	实测浓度	mg/m ³	16.2		
		折算浓度	mg/m ³	27		
排放速率		kg/h	0.0277			

根据表 2.2-38，综合保税区热源厂、吉利汽车、北车风电、轻骑铃木、新华印务、重汽桥箱燃气锅炉低氮改造后 SO₂、颗粒物、NO_x 排放浓度满足《关于印发《京津冀及周边地区 2018-2019 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》的通知》（环大气〔2018〕100 号文）、山东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）中表 2 “重点控制区” 新建锅炉大气污染物排放浓度限值、《关于国家特别排放限值执行有关工作的通知》（济高新环字〔2018〕52 号文）中要求（颗粒物≤10mg/m³、SO₂≤50mg/m³、NO_x≤50mg/m³）。

2) 在各热源站建设危险废物暂存间

在综合保税区热源厂、吉利汽车热源站、重汽桥箱热源站、新华印务热源站、北车风电热源站、东方联合（浪潮集团）热源站、轻骑标致热源站、辛庄安置区 A 区热源站、B 区热源站、黄金谷学校热源站、东区办事处等各热源站建设危废暂存间，计划 2020 年 3 月建成，计划投资 20 万元。

2.2.4.3 整改后现有工程污染物排放量汇总

整改后现有工程污染物排放情况见表 2.2-27。

表 2.2-27 整改后现有工程污染物排放情况汇总表

类别	污染物	整改前排放量	削减量	整改后排放量
废气	废气量 (m ³ /h)	968821.9	0	802521.85
	烟尘 (t/a)	8.83	0	4.3
	SO ₂ (t/a)	20.41	0	14.4
	NO _x (t/a)	107.65	8.6	99.05
	NH ₃ (t/a)	0.85	0	0.85
	Hg (t/a)	0.0003	0	0.0003
废水	生产废水 (m ³ /a)	197946.2	0	197946.2
固废	灰 (t/a)	5188.8	0	5188.8
	渣 (t/a)	3000	0	3000
	生活垃圾 (t/a)	6.3	0	6.3
	废离子交换树脂 (t/a)	2.03	0	2.03

2.3 技改工程分析

2.3.1 技改工程概况

2.3.1.1 项目名称、建设性质、规模、投资、地点

项目名称：济南东盛热电有限公司锅炉汽改水项目

建设性质：技改

建设内容：依托孙村热源厂现有的 1×75t/h 蒸汽锅炉的框架、受热面等建设 1×52MW 热水锅炉，将孙村热源厂的供热形式由蒸汽供热技改为高温热水供热，扩大供热范围，用于承接济南高新区东部新增的 125 万 m² 居民用户供热需求

建设地点：济南市高新区春暄路北首济南东盛热电有限公司孙村热源厂内

项目投资：6500 万元，其中环保投资 2503 万元

运行时间及运行方式：只在采暖期运行 140d，每天 22h，全年运行 3080h

劳动定员：技改工程不新增劳动定员，工作人员依托现有工程，共计 90 人

建设周期：10 个月

2.3.1.2 项目组成

技改工程项目组成情况详见表 2.3-1。

表 2.3-1 技改工程项目组成情况一览表

类别	组成	项目组成	备注	
主体工程	锅炉房	在充分考虑现有 75t/h 锅炉房尺寸及不拆除现有锅炉房的前提下，拆除现有锅炉房内的运转层平台，锅炉本体基础重新设计施工，改建成 52MW 热水锅炉。	依托+技改	
辅助工程	办公楼	3 层，建筑面积为 2300m ² 。	依托现有	
	生活楼	3 层，建筑面积 2000m ² 。	依托现有	
公用工程	给水系统	水源由东泉供水有限公司负责供给，供水量大约在每小时 36~120t，用 DN200 的水管引进。	依托现有	
	锅炉补给水处理系统	采用“多介质过滤器+钠离子交换器”处理工艺，系统通过 PLC+上位机实现全自动控制，出水规模为 120t/h。	依托+技改	
	用电	本工程锅炉辅机供电采用 10KV 和 0.4KV 两个电压等级。	依托现有	
储运工程	运输车辆冲洗设施	车辆冲洗设施设在磅房西侧便道上，主要包括洗车平台、四周集水沟、三级沉淀池等，洗车平台中间为 30cm 厚钢筋砼，由中心位置向四周设置 2% 的流水坡度，平台板布设单层钢筋网片，采用 Φ12 钢筋间距 200*200。	依托现有	
	储煤系统	厂区建有 2 个封闭式储煤场，储煤场 1 建筑面积为 1200m ² ，尺寸为 50m×24m×6m；储煤场 2 建筑面积 1860m ² ，尺寸为 62m×30m×6m。	依托现有	
	输送系统	燃煤通过称重式皮带给煤机送至锅炉给煤管进入炉膛燃烧	依托现有	
	筛碎系统	拆除原有碎煤机，安装一台新的碎煤机，保证入炉煤粒径小于 8mm。	新建	
	灰库	容积为 800m ³ ，Φ10m，高 24m，设计储存能力为 200t	依托原有	
	渣仓	建筑面积为 1000m ² ，长 40m、宽 25m、高 4m，混凝土结构，设计储存能力为 800t	依托原有	
	石膏库	容积 30m ³ ，地面做防渗处理，处理措施为防水砂浆+聚氨酯防渗，最大储存量为 20t	新建	
	油库区	2×50m ³ 油罐，Φ1.7m，高 2.63m。点火一次柴油用量为 1t，点火一次需要 4h，油库区四周设置围堰，围堰尺寸 2.5m×2m×1.5m，地面均做防渗处理，并配备 18m ³ 的应急池。	依托现有	
	石灰石粉仓	拆除原有石灰石粉仓，新建一个石灰石粉仓，储存脱硫用的石灰石粉，Φ4m，高 8m，石灰石粉罐为立式、封闭，容积为 80m ³ 。	新建	
	氨水房	建设氨水房，并设通风系统，氨水房内设置一座氨水罐、水罐、稀释罐，氨水罐进口管径 100mm，出口管径 50mm，容积约为 62.8m ³ ，Φ4m，高 5m，氨水房旁边设置一个事故水池，事故水池容积为 180m ³ 。	新建	
环保工程	废气	锅炉 烟气	拆除原有布袋除尘器，新建一套满足 52MW 锅炉配套布袋除尘器，采用长袋低压脉冲袋式除尘器，气力输灰系统利旧；	依托+技改+新建

			新增炉内石灰石脱硫系统，对现有脱硫系统进行改造，依托原有塔体，更换喷头、除雾器、管道、压滤机、循环泵、搅拌器等，采用石灰石-石膏法脱硫工艺对烟气进行脱硫处理；新建一套脱硝系统，采用氨水作为还原剂的 SNCR 工艺；利用原钢架对湿电进行改造，增加原来的电场面积，使烟气达标排放。		
		煤尘 废气	对储煤场、灰渣、渣场、输煤系统进行封闭，灰库、石灰粉罐上方各设置一台脉冲袋式过滤器	依托	
			在煤场、破碎机皮带转运处新建 2 套布袋除尘器，经布袋除尘器处理后无组织排放。	新建	
	废水	软化 废水	进入梅兰德污水处理厂		---
		锅炉排 污水			
		脱硫 废水	脱硫废水处理系统“石灰乳中和+有机硫沉降+絮凝沉淀+污泥澄清+酸碱中和处理”处理后进入梅兰德净化公司	新建	
		固废	灰渣全部综合利用，灰库、渣仓依托原有。厂区在柴油罐区西侧建设 6m ² 危险废物暂存间，用于废矿物油暂存，废矿物油交由有资质的单位处置。		---
	噪声控制	噪声源合理布置采取消声、隔声减振措施		---	

2.3.1.3 主要经济技术指标

技改工程主要经济技术指标见表 2.3-2。

表 2.3-2 技改工程主要经济技术指标一览表

序号	指标名称		单位	数据
				采暖期
1	建设规模	锅炉	MW	1×52
2	总投资	动态	万元	232
		静态		6040
3	年供热面积		万 m ²	125
4	项目资本金财务内部收益率		%	10.68
5	项目投资后内部收益率（税后）		%	9.23
6	总投资收益率		%	3
7	年均净利润		万元	106

2.3.1.4 机组选型和设备概况

技改工程锅炉机组参数见表 2.3-3，技改工程设备清单见表 2.3-4。

表 2.3-3 技改工程锅炉机组参数表

序号	锅炉技术参数	
1	锅炉型号	QXF52-1.6/130/70-M
2	额定热功率	52MW
3	额定出水压力	1.6Mpa
4	额定出水温度	130℃
5	额定回水温度	70℃
6	空预器进口风温	15℃
7	排烟温度	142℃
8	锅炉设计热效率	90.35%
9	NO _x 原始排放	<100mg/Nm ³

表 2.3-4 技改工程设备清单一览表

序号	设备名称	设备型号	数量（台）	备注
1	锅炉	52MW	1	技改
2	引风机	风量：18800m ³ /h、风压：8500Pa、功率：800KW	1	新建
3	一次风机	风量：72000m ³ /h、风压：13000Pa、功率：375KW	1	新建
4	二次风机	风量：65000m ³ /h、风压：9500Pa、功率：300KW	1	新建
5	给煤机	MVAT11-Y3-4P-69.51-M4-270	3	利旧
6	循环泵	流量：900t/h、扬程：85米	2	新建

2.3.2 总平面布置情况

将本次技改工程按主要功能分为 2 个单元，即锅炉本体、炉后环保设备改造单元。

在原主体工程锅炉框架内将现有 75t/h 锅炉原地改造为 1 台 52MW 循环硫化床热水锅炉，锅炉半露天布置，在框架不变的前提下，适度改造调整主厂房与锅炉配套的其他辅助设施基本采用原有设备。炉后依次布置布袋除尘器、引风机、脱硫装置及湿电装置。

拆除原有布袋除尘器，新建一套满足 52MW 锅炉配套布袋除尘器，采用长袋低压脉冲袋式除尘器，气力输灰系统利旧；对脱硫系统进行改造，依托原有塔体，更换喷头、除雾器、管道、压滤机、循环泵、搅拌器等，采用石灰-石膏法脱硫工艺对烟气进行脱硫处理，拆除原来的石灰石粉仓，在原位置新建Φ4m，高 8m 石灰石粉仓；新建一套脱硝系统，采用氨水作为还原剂的 SNCR 工艺，并将原来的液碱罐区拆除改为氨水房；利用原钢架对湿电进行改造，增加原来的电场面积，使烟气达标排放。

其他公共建筑不再做改动。

技改工程平面布置图见图 2.3-1。

2.3.3 热负荷

技改工程规划供热范围的热负荷、规划供热情况见表 2.3-5。

表 2.3-5 规划热负荷、规划供热情况一览表

序号	单位名称	供热面积万m ²
1	重汽翡翠雅郡 B 地块二期	23.93
2	黄金谷小学	1.82
3	辛庄安置区一期	33.16
4	武家二期	38.73
5	重汽翡翠雅郡 A 地块二期	19.86
6	重汽中学	2.83
7	轻骑发动机	4.73
总计		125.06

参考《城镇供热管网设计规范》(CJJ34-2010),采取节能措施的新建住宅建筑设计采暖综合热指标取 40W/m²,公共建筑热指标取 50W/m²。《居住建筑节能设计标准》(DBJ14-037-2012)中:普通住宅的供暖设计热指标不宜超过 32W/m²。结合近几年实际供热情况、新增住宅面积与公建面积的比例(约 8:2)、管道热损失、水力不平衡等因素,综合热指标为 42W/m²。

技改工程供热范围热负荷: 42W/m² × 125.06 万 m² ≈ 52MW < 52MW

技改工程采暖热能满足供热范围所需的热负荷要求。

供热管网建设不在本次评价范围内。

2.3.4 燃料及辅助原料

2.3.4.1 燃煤

根据建设单位提供的煤质分析报告,煤种元素分析、工业分析及灰分分析结果见表 2.3-6。

表 2.3-6 煤种元素分析一览表

序号	项目	符号	单位	设计煤种	校核煤种
1	收到基碳	C _{ar}	%	63.75	60.53

2	收到基氢	H _{ar}	%	3.12	2.97
3	收到基氧	O _{ar}	%	4.75	3.1
4	收到基氮	N _{ar}	%	1.32	1.18
5	收到基全硫	S _{t,ar}	%	0.42	1.03
6	收到基汞	Hg _{ar}	μg/g	0.031	0.125
7	全水分	M _t	%	6.7	4.2
8	空气干燥基水分	M _{ad}	%	1.24	0.77
9	收到基灰分	A _{ar}	%	19.92	26.96
10	收到基固定碳	FC _{ar}	%	58.09	55.62
11	干燥无灰基挥发分	V _{daf}	%	20.81	19.17
12	高位发热量	Q _{b,ad}	MJ/kg	26.39	24.38
13	低位发热量	Q _{net,ar}	MJ/kg	24.04	22.68
14	焦渣特征	I-δ	--	2	2

根据《关于印发〈山东省实施〈商品煤质量管理暂行办法〉细则〉的通知》（鲁煤经运〔2016〕8号）及《济南市人民政府关于明确商品煤质量指标要求的通告》（济政发〔2018〕9号），商品煤执行“硫份（S_{t,d}≤0.6%）的质量指标要求”。

$$S_{t,d} = S_{t,ar} * 100 / (100 - M_{ar})$$

根据表 2.3-6，设计煤种 S_{t,d}=0.45，符合要求。

技改工程 1×52MW 锅炉燃煤消耗情况见表 2.3-7。

表 2.3-7 1×52MW 锅炉燃煤消耗情况一览表

煤种 \ 燃煤量	小时燃煤量 (t/h)	日燃煤量 (t/d)	年燃煤量 (t/a)
设计煤种	8.69	191.18	26765.2
校核煤种	9.2	202.4	28336

说明：锅炉日利用小时数为 22h，年运行天数 140d，年利用小时数为 3080h。

2.3.4.2 氨水

技改工程购买的氨水为 20%氨水，经稀释罐稀释成 10%氨水用于脱硝。技改工程氨水消耗情况见表 2.3-8。

表 2.3-8 技改工程氨水消耗量一览表

煤种 \ 氨水耗量	氨水小时耗量 (t/h)	氨水日耗量 (t/d)	氨水年耗量 (t/a)
设计煤种	0.02	0.45	63.2
校核煤种	0.035	0.78	109

2.3.4.3 石灰石

技改工程石灰石粉消耗情况见表 2.3-10。

表 2.3-9 技改工程石灰石粉消耗量一览表

煤种 \ 石灰石耗量	石灰石小时耗量 (t/h)	石灰石日耗量 (t/d)	石灰石年耗量 (t/a)
设计煤种	0.07	1.5	210.4
校核煤种	0.23	5	701.5

石灰石粉的理化指标见表 2.3-10

表 2.3-10 石灰石粉理化指标一览表

序号	项目	单位	指标
1	CaCO ₃ 质量分数	%	≥90
2	杂质质量分数	%	≤10
3	细度	--	250 目过筛率≥90%

2.3.5 公用工程

2.3.5.1 给水

技改工程供水水源由东泉供水有限公司提供，技改工程不再增加新员工，用水主要为锅炉补水、脱硫用水、湿式除尘用水、氨水水封用水。

①锅炉补水

技改工程锅炉供热循环水量 1304m³/h，供暖期补水 2 次，共计补水量 3000m³/a。锅炉补水采用全自动钠离子交换器进行水质软化处理，制备系统出水能力为 120t/h。交换器内离子树脂一年内再生两次，再生方式为采用一定浓度的 NaCl 溶液进行冲洗，树脂再生水的用量平均为 5m³/次，共计 10m³/a。

1×52MW 热水炉进水水质见表 2.3-11。

表 2.3-11 1×52MW 热水炉进水水质一览表

水样	项目	标准值
补给水	硬度/ (mmol/L)	≤0.6
	pH (25℃)	7.0~11.0
	浊度/FTU	≤5.0
	铁/ (mg/L)	≤0.30
	溶解氧/ (mg/L)	≤0.10

锅炉水	pH (25℃)	9.0~12.0
	磷酸根/ (mg/L)	5.0~50.0
	铁/ (mg/L)	≤0.50
	油/ (mg/L)	≤2.0
	酚酞碱度/ (mmol/L)	≥2.0
	溶解氧/ (mmol/L)	≤5.0

钠离子交换器采用 PLC 远程控制，钠离子交换再生系统采用逆流再生钠离子交换器，交换器内填装离子交换树脂，纯水制备工艺见图 2.3-2。

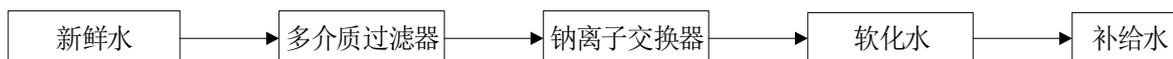


图 2.3-2 纯水制备工艺流程图

②脱硫用水

脱硫系统产生的废水经脱硫废水处理设施处理后进入济南梅兰德水质公司处理，工程脱硫系统用水补水量 2.0m³/h。

③湿式除尘用水

湿式除尘用水量为 0.5m³/h。

④氨水水封用水

20%氨水储罐采用配套水封罐水封处理无组织挥发的氨，用水量为 45m³/a。

2.3.5.2 排水

技改工程排水系统新建雨水管网，实行雨污分流的排水方案，雨水随雨水管网外排，脱硫及板框压滤机压滤石膏废水经厂内脱硫废水处理设施处理后与再生废水、锅炉排污水进入梅兰德水质净化公司处理，生活废水经化粪池处理后进入梅兰德水质净化公司处理，湿式电除尘废水回用于脱硫系统，氨水水封用水配置成 10%氨水。

技改工程水平衡图见图 2.3-3。

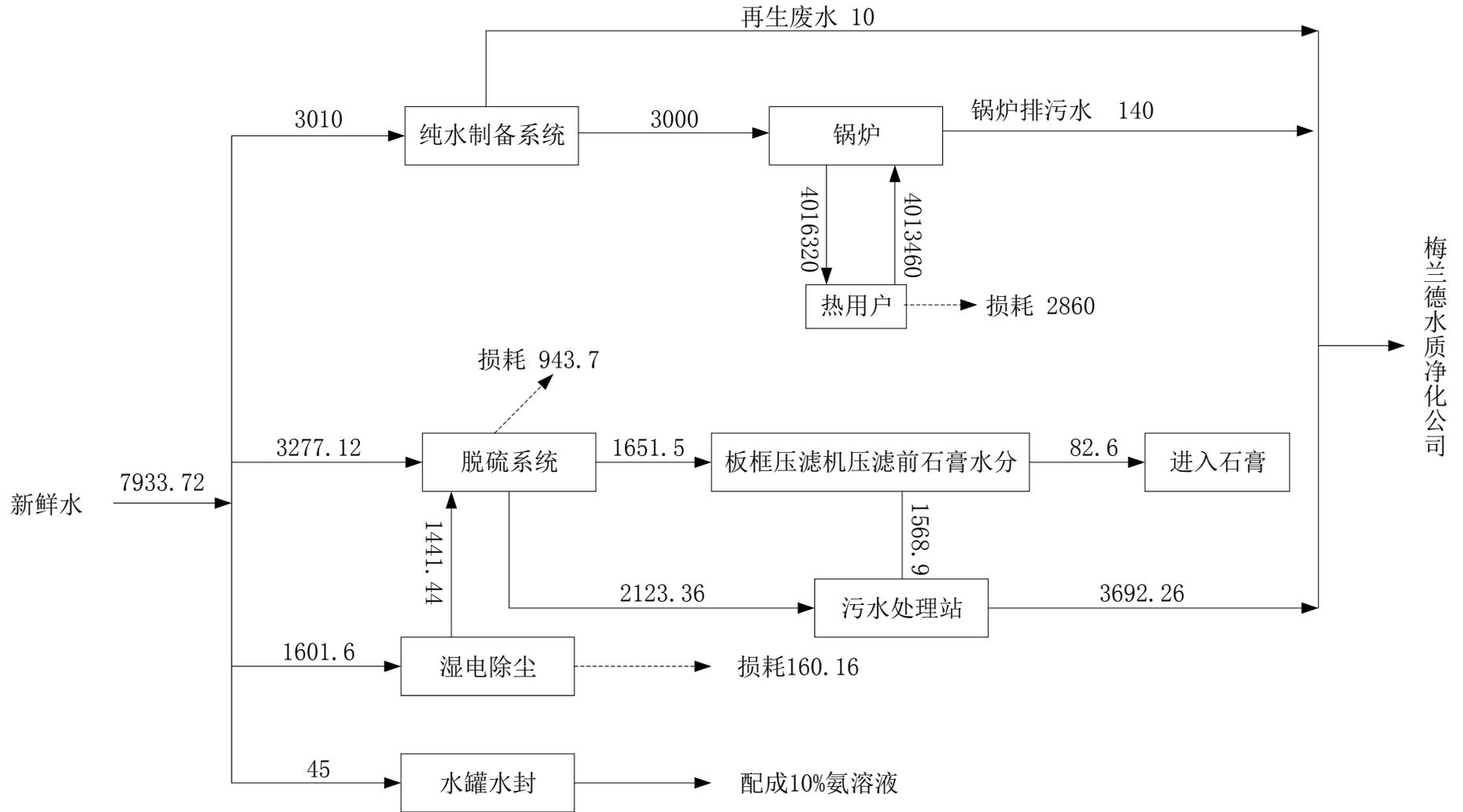


图 2.3-3 技改工程水平衡图 单位 m³/a

全厂水平衡图见图 2.3-4。

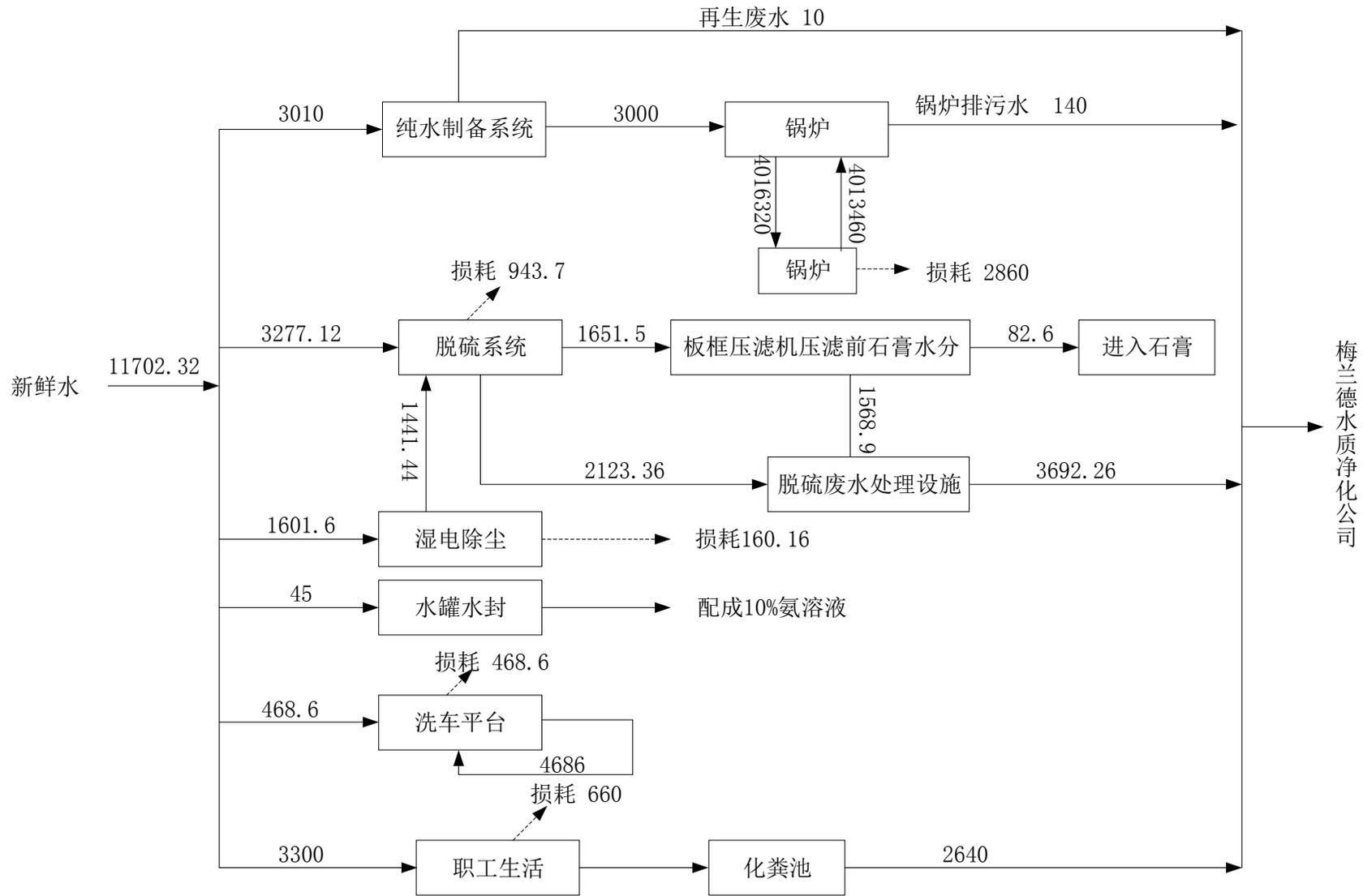


图 2.3-3 全厂水平衡图 单位 m³/a

2.3.5.3 供电

技改工程锅炉辅机供电采用 10KV 和 0.4KV 两个电压等级。

(1) 10kV 高压用电

技改后的锅炉一、二次风机，引风机利用现有 75t/h 锅炉相应风机高压开关柜。

主要设备选型：

- ①开关柜采用中置式金属铠装全封闭开关柜 KYN28A-12；
- ②真空断路器、开关状态指示仪、微机保护装置等全部采用国内优质品牌；
- ③6KV 配电柜上设置分散式微机综合保护装置、开光状态显示仪等。

(2) 0.4kV 低压厂用电

技改工程厂用电及低压配电装置利旧。

主要设备选型：

- ①电源分配柜、电气控制柜采用 GGD/XL-21/非标箱等形式；
- ②馈线及电机回路采用塑壳或微型断路器；
- ③柜内开关、接触器、热继电器采用国内优质品牌。

2.3.6 储运工程

前文已对储运工程内容及依托可行性进行分析，不在赘述，本小节只论述技改工程新建氨水房、石灰石粉罐、石膏库，技改的筛碎系统、除渣系统。

① 氨水房

建设氨水房，并设通风系统，氨水房内设置一座氨水罐、水罐、稀释罐。氨水罐进口管径 100mm，出口管径 50mm，储存的溶液为 20%氨水溶液，容积约为 62.8m³，Φ4m，高 5m，氨水房旁边设置一个事故水池，事故水池容积为 180m³；氨水罐的呼吸阀通向水罐，20%氨水经稀释罐配成 10%氨水用于脱硝。

②石灰石粉罐

储存脱硫用的石灰石粉，Φ4m，高 8m，石灰石粉罐为立式、封闭，容积为 80m³。

③石膏库

容积 30m³，地面做防渗处理，处理措施为防水砂浆+聚氨酯防渗，最大储存量为 20t。

④筛碎系统

拆除原有碎煤机，新建一座碎煤机，保证入炉煤径小于 8mm。

⑤除渣系统

1×52MW 热水锅炉底渣经过自然冷却后，通过水平封闭皮带机及大倾角密闭皮带机将渣运至渣仓。

2.3.7 工艺流程及产污环节

2.3.7.1 改造方案

根据现有 75t/h 循环流化床蒸汽锅炉的实际设备情况，锅炉改造厂家通过计算确定本次改造后锅炉规模为 52MW 循环流化床热水锅炉，具体锅炉改造方案如下：

(1) 锅筒

锅筒筒体总体按利旧考虑，须做以下改动：

- ①增加两个 DN300 回水管座，筒体按新设计现场开孔；
- ②原安全阀口径不满足要求，需要根据新设计现场扩孔和更换管接头；
- ③原自用蒸汽和最右侧压力表管变更为两个排气管座，根据新设计图纸现场相应扩孔处理和更换管接头；
- ④原过热器进汽管座和给水管座变更为省煤器导水管座，根据新设计图纸现场相应扩孔处理和更换管接头；
- ⑤原中间两个压力表管座与新设计核对，根据现场情况确定是否可简单更换法兰即可，如不行仍需更换管接头；
- ⑥原蒸发器下降管进行现场封堵处理；
- ⑦由于热水炉水流程所需，原锅筒内装需要全部拆除干净，重新按设计内装进行安装。

(2) 钢结构

钢架按利旧处理，现场将尾部标高 9725mm 处周圈梁（共 4 根横梁）全部拆除，其余维持不动。

平台扶梯不动，维持原状。

安装过程中，考虑到施工方便，需临时拆除部分横梁、平台等，建议现场做好标记，在安装完成后，将拆除部分按原设计恢复即可，其间产生的损耗件现场处理。

(3) 水冷系统

原有水冷系统考虑到成本问题，分为两部分处理。运转层 7m 以上部分全部维持不动，运转层 7m 以下全部拆除，按新设计进行安装（包括下降管、膜式壁、布风板及密封处理等）。

此部分接口形式均为对管结构，须现场开坡口焊接处理，建议现场切除原管时做适当预留考虑。

(4) 尾部受热面

因省煤器使用年限较长，且割管检查，管道内外部腐蚀均较严重，已不能满足运行要求，需更换。锅炉尾部受热面过热器、和省煤器全部拆除（包括各部件中相应连接管道等），重新设计省煤器。

新设计省煤器分为四个管组，为了防磨和减少积灰，每组均为四管圈错列布置，两级省煤器均布置于尾部竖井烟道内，烟道尺寸为 2120×5290mm，高温省煤器一组、低温省煤器两组，管子规格为 $\phi 32 \times 3$ ，材质为 20/GB3087，集箱规格均为 $\phi 325 \times 10$ 。各级省煤器由省煤器支撑梁支撑。在弯头和弯墙部位加装防磨护瓦，在各级省煤器的上部预留吹灰孔，应装设吹灰器以保证锅炉能够经济运行。

锅筒至省煤器连接导水管根据新设计更换。

(5) 空气预热器

锅炉空气预热器不动。

(6) 燃烧系统

1) 原给煤管、分离器、二次风箱不动；

2) 流化床做如下更改：

原锅炉炉膛下部流化床和点火装置全部拆除，根据下部水冷的更改重新设计流化床，流化床面积为 3170mm×5290mm，共布置 581 个风帽。

3) 一次热风道不做新设计，现场根据具体情况进行处理，将空预器出口接至流化床进口，确保密封即可。

(7) 炉墙部分

1) 炉墙部分仅考虑锅炉改造部分，未改造部分维持原状；

2) 尾部原炉墙全部拆除，按新设计采用砖砌轻型炉墙加钢护板结构；

3) 炉膛下部原浇筑料全部打掉，按新设计炉内捣打薄层可塑料、炉外敷管保温方式处理，保温外层采用抹面还是采用铁皮包覆由现场确定；

4) 新设计管线做保温处理；

(8) 阀门及管路系统

考虑到原锅炉阀门使用年限较长，且蒸汽炉改为热水炉后，工作压力大大降低，原锅炉阀门已不能满足锅炉运行，本次改造按全部更换处理。原有排污、放汽、疏水、加药、再循环等管路全部拆除，根据新锅炉的布置重新设计。

(9) 更换旋风分离系统

1) 分离器

分离器是循环流化床锅炉的重要组成部分，本锅炉改造需更换采用高效绝热旋风分离器技术，因此在炉膛出口布置绝热旋风分离器，并采用中心筒偏置的方式，这样既结构简单，分离效率又高。

在炉膛燃烧后的烟气经炉膛出口进入旋风分离器，将烟气夹带的物料分离下来，通过返料器返回炉膛循环再燃。分离后的烟气经中心筒流向尾部对流受热面。整个物料分离和返料回路的工作温度为 900℃ 左右。

旋风分离器由外壳与耐火材料衬里组成，在外壳的外面包有两层 $\delta 20$ 的岩棉。耐火材料分内、中、外部两层的四层结构，分别为高强度耐磨浇注料、轻质浇注料、轻质保温砖、硅酸铝纤维毡。分离器的直段、锥段、料腿以及返料器的重量支撑在钢架上。

2) 返料器

每个分离器料腿的下部均装有一个返料器，由钢外壳与耐火材料衬里组成。

返料器内的返料风采用高压冷风，由返料风帽送入，入口风管母管上要装设流量计、压力计和风量调节阀门。返料器的布风板还设有一根 $\phi 89 \times 4$ 放灰管。本系统已经申请专利保护。每个返料器悬吊于分离器下部并且用悬吊于锅炉钢架上的辅助吊杆将其悬吊，入炉部分的返料管的重量支撑在炉膛水冷壁及钢架上，与炉膛总体悬吊。

(10) 更换碎煤机

为适应新锅炉煤粒度要求，提高锅炉热效率，减少污染物排放，需更换碎煤机。

(11) 利旧返料风机

为加强锅炉返料器流化，提高锅炉热效率在此次改造中特利旧返料风机。

(12) 环保系统

充分利用厂区原有环保设施和管线，拆除原有布袋除尘器，新建一套满足 52MW 锅炉配套布袋除尘器，采用长袋低压脉冲袋式除尘器，气力输灰系统利旧；对脱硫系统进行改造，依托原有塔体，更换喷头、除雾器、管道、压滤机、循环泵、搅拌器等，采用石灰-石膏法脱硫工艺对烟气进行脱硫处理；新建一套脱硝系统，采用氨水作为还原剂的 SNCR 工艺；利用原钢架对湿电进行改造，增加原来的电场面积，使烟气达标排放。

2.3.7.2 工艺流程

燃煤由公路经汽车运至厂内储煤场，通过输煤栈桥输送至筛碎系统，再经输煤栈桥送至锅炉炉膛燃烧。锅炉采用 1×52MW 的循环流化床锅炉。循环流化床燃烧系统由流化床燃烧室、飞灰分离收集装置、飞灰回送器组成。

①燃烧室

流化床燃烧室以二次风入口为界分为两个区。二次风以下为大粒子还原气氛燃烧区，二次风入口以上为小粒子氧化气氛燃烧区。燃烧室内布置的受热面完成大约 50%燃料释放热量的传递过程。

②飞灰分离收集装置

飞灰分离收集装置即分离器，布置在炉膛出口的烟气管道上，它将炉膛出口烟气流携带的固体颗粒物中 90%以上分离下来，再通过返料器送回炉膛进行循环燃烧。

③飞灰回送装置

飞灰回送装置即返料器的作用是将分离器收集下来的固体颗粒物由压力较低的分分离器出口输送到压力较高的燃烧室，并防止燃烧室的烟气反串进入分离器。

锅炉供回水系统采用母管制。采暖 50℃的回水，经除污器进入回水母管，循环水泵入口接到回水母管上，循环水泵出口经母管接到锅炉，部分回水经锅炉加热到 130℃，与从用户返回的其余回水（约 50℃）在厂内管道混合达到 80℃后，直接进供水管网。

锅炉燃烧产生的烟气首先在炉内经石灰石脱硫、SNCR 脱硝（设计脱硝效率大于 50%）处理，进入省煤器、空气预热器回收热量，进入布袋除尘器进行除尘，再进入石灰石-石膏湿法脱硫塔（脱硫塔设置三层喷淋，上方设置除雾器）进行脱硫，脱硫后的烟气引入湿式电除尘器后，经 120m 高、出口内径 4m 的烟囱排放。工艺流程图见图 2.3-4。

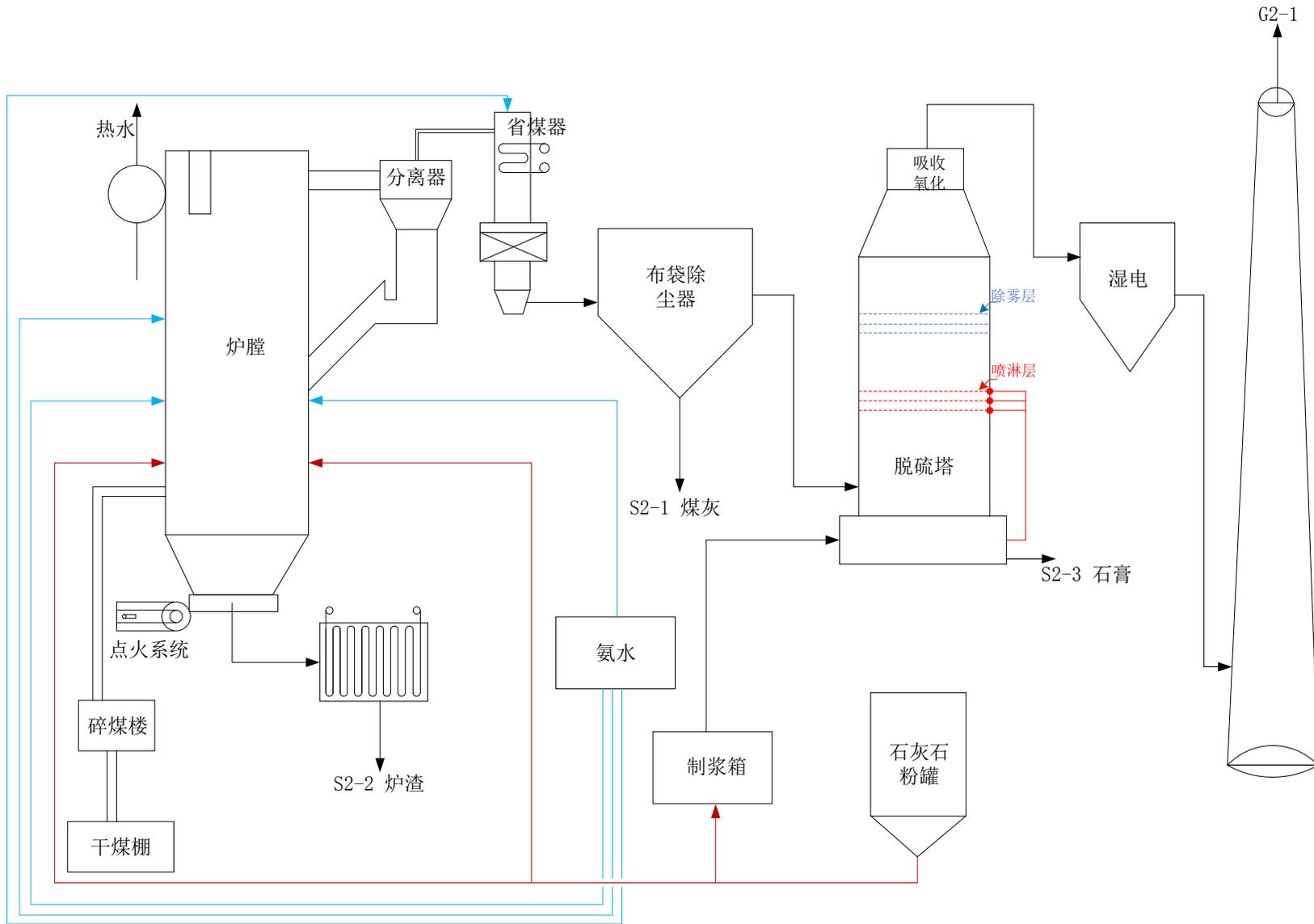


图 2.3-4 技改工程工艺流程图

2.3.7.3 产污环节分析

根据生产工艺流程及产污环节分析，技改工程产污环节及治理措施详见表 2.3-12。

表 2.3-12 技改工程产污环节及治理措施一览表

项目	产污环节	污染物	污染物组成	治理措施	排放方式
废气	锅炉	锅炉烟气	SO ₂ 、NO _x 、烟尘、汞及其化合物、氨	SNCR 脱硝，脱硝效率为 50%；炉内石灰石脱硫设计效率 60%，石灰石-石膏湿法脱硫效率 95%，综合脱硫效率为 98%，脱氨效率为 65%；布袋除尘器设计除尘效率 99%，石灰石-石膏法脱硫，除尘效率 50%，湿电设计除尘效率 85%。综合除尘效率为 99.93%；协同脱汞效率为 75%	120m 高排气筒排放
	储煤场 1、储煤场 2、输送系统、筛碎系统、灰库、渣仓、石灰石粉仓	粉尘	TSP	输送、筛碎系统安装滤筒除尘器，渣仓、灰库、石灰石粉仓顶部设置脉冲袋式过滤器	无组织排放
	氨水罐	氨	氨	水封	无组织排放
废水	锅炉	锅炉排污水	全盐量	调节 pH 值后，部分用于输煤系统，富余部分经管网进入污水处理厂	进入梅兰德水质净化公司
	多介质过滤器	冲洗废水	SS		
	钠床再生	再生液	SS		
	脱硫废水	脱硫废水	SS、COD、全盐量、氨氮	经厂内脱硫废水处理设施处理	
固废	锅炉	炉渣	渣	外售综合利用	综合利用、妥善处置
	除尘器	灰	灰		
	脱硫系统	脱硫石膏	硫酸钙等		
	泵、润滑油更换	废矿物油	烃类	交由有资质的单位处置	

2.3.8 污染物产生、治理及排放情况

2.3.8.1 废气

(1) 有组织废气

技改工程采用 SNCR 脱硝，脱硝效率为 50%；炉内石灰石脱硫+炉外石灰石-石膏湿法脱硫，综合脱硫效率为 98%，脱氨效率为 65%，除尘效率为 50%；布袋除尘器+石灰石-

石膏湿法脱硫+湿电除尘，综合除尘效率为 99.93%；协同脱汞效率为 75%。

本次环评按设计煤种、校核煤种煤质，根据企业提供的煤质分析报告、《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018) 计算两种煤种的大气污染物排放情况。

1) 烟气量计算

流化床锅炉添加石灰石等脱硫剂时，脱硫剂中 CaCO_3 会分解产生 CO_2 ，当 Ca/S 摩尔比 1.5~2.5 时，增加的烟气量一般占比 $<0.3\%$ ，计算时可忽略。技改工程 Ca/S 摩尔比取 2，增加的烟气量可忽略。

$$V_0 = 0.0889(C_{ar} + 0.375S_{ar}) + 0.265H_{ar} - 0.0333O_{ar}$$

式中： V_0 —理论空气量， m^3/kg ；

C_{ar} —收到基碳的质量分数， %；

S_{ar} —收到基硫的质量分数， %；

H_{ar} —收到基氢的质量分数， %；

O_{ar} —收到基氧的质量分数， %。

$$V_{\text{RO}_2} = V_{\text{CO}_2} + V_{\text{SO}_2} = 1.866 \times \frac{C_{ar} + 0.375S_{ar}}{100}$$

$$V_{\text{N}_2} = 0.79V_0 + 0.8 \times \frac{N_{ar}}{100}$$

$$V_g = V_{\text{RO}_2} + V_{\text{N}_2} + (\alpha - 1)V_0$$

$$V_{\text{H}_2\text{O}} = 0.111H_{ar} + 0.0124M_{ar} + 0.0161V_0$$

$$V_r = V_g + V_{\text{H}_2\text{O}} + 0.0161 \times (\alpha - 1)V_0$$

式中： V_{RO_2} —烟气中二氧化碳 (V_{CO_2}) 和二氧化硫 (V_{SO_2}) 容积之和， m^3/kg ；

C_{ar} —收到基碳的质量分数， %；

S_{ar} —收到基硫的质量分数， %；

V_{N_2} —烟气中氮气量， m^3/kg ；

N_{ar} —收到基氮的质量分数，%；

V_o —理论空气量， m^3/kg ；

V_g —干烟气排放量， m^3/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值，

燃煤锅炉规定的过量空气系数是 1.75，对应基准氧含量为 9%；

V_{H2O} —烟气中水蒸气量， m^3/kg ；

H_{ar} —收到基氢的质量分数，%；

M_{ar} —收到基水分的质量分数，%；

V_s —湿烟气排放量， m^3/kg ；

2) 烟尘量计算

流化床锅炉添加石灰石等脱硫剂时，计算公式如下：

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

式中： E_A —核算时段内颗粒物（烟尘）排放量，t；

R —核算时段内锅炉燃料的耗量，t；

A_{ar} —收到基灰分的质量分数，%；

d_{fn} —锅炉烟气带出的飞灰份额，%；

η_c —综合除尘效率，%；

C_{fn} —飞灰中的可燃物含量，%，取 5%。

$$A_{zs} = A_{ar} + 3.125S_{ar} \times \left(m \times \left(\frac{100}{K_{CaCO_3}} - 0.44 \right) + \frac{0.8\eta_{ls}}{100} \right)$$

式中： A_{zs} —折算灰分的质量分数，%；

A_{ar} —核算时段内锅炉燃料的耗量，t；

A_{ar} —收到基灰分的质量分数，%；

S_{ar} —收到基硫的质量分数，%；

m —Ca/S 摩尔比；

K_{CaCO_3} —石灰石纯度，碳酸钙在石灰石中的质量分数，%，取 90%；

η_{1s} —综合除尘效率，%。

3) SO₂排放量计算

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

式中： E_{SO_2} —核算时段内二氧化硫排放量，t；

R —核算时段内锅炉燃料的耗量，t；

S_{ar} —收到基硫的质量分数，%；

q_4 —锅炉机械不完全燃烧热损失；

η_s —脱硫效率，%；

K —燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，量纲一的量。

4) NO_x 排放量计算

氮氧化物排放量采用锅炉生产商提供的氮氧化物控制保证浓度值。

5) 汞及其化合物排放量的计算

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

式中： E_{Hg} —核算时段内汞及其化合物排放量（以汞计），t；

R —核算时段内锅炉燃料的耗量，t；

$m_{Hg,ar}$ —收到基汞的含量，μg/g；

η_{Hg} —汞的协同脱出效率，%。

技术参数取值见表 2.3-13。

表 2.3-13 锅炉大气污染物排放计算参数取值一览表

序号	技术参数		参数取值	
			设计煤种	校核煤种
1	空气过量系数	a	1.75	1.75
2	机械未完全燃烧热损失	q ₄	5%	5%
3	飞灰系数	a _{fh}	0.6	0.6
4	SO ₂ 转化系数	K	0.8	0.8
5	综合除尘效率	η _{烟尘}	99.93%	99.93%

6	综合脱硫效率	η_{SO_2}	98%	98%
7	脱硝效率	η_{NO_x}	50%	50%
8	脱氨效率	η_{NH_3}	65%	65%
9	脱汞效率	η_{Hg}	75%	75%
10	Ca/S (炉内石灰石脱硫)	--	2	2
11	Ca/S (石灰石-石膏湿法脱硫)	--	2	2

技改工程锅炉烟气污染物产生及排放情况见表 2.3-14。

表 2.3-14 技改工程锅炉废气污染物产生及排放情况一览表

煤种类别		设计煤种	校核煤种
除尘系统	除尘方式	袋式除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫+湿电除尘器	
	除尘效率	袋式除尘器除尘效率 99%，石灰石-石膏湿法脱硫除尘效率 50%，湿电除尘器除尘效率 85%，综合除尘效率 99.93%	
脱硫系统	脱硫方式	炉内石灰石脱硫+炉外石灰石-石膏湿法脱硫	
	脱硫效率	炉内石灰石脱硫效率，石灰石-石膏湿法脱硫效率为，综合脱硫效率 98%	
	脱氨效率	65%	
脱硝系统	脱硝方式	SNCR 脱硝	
	脱硝效率	50%	
脱汞系统	脱汞方式	炉内石灰石脱硫+SNCR 脱硝+袋式除尘器+炉外石灰石-石膏湿法脱硫+湿电除尘器	
	脱汞效率	75%	
排烟系统	烟筒参数	120m 高，出口内经为 4m	
	出口烟温	43℃	
计算参数	小时燃煤量 (t/h)	8.69	9.2
	小时湿烟气量 (万 m ³ /h)	10.07	10.21
	小时干烟气量 (万 m ³ /h)	9.54	9.7
烟尘	产生速率 (kg/h)	1190.44	1260.3
	产生量 (t/a)	3666.55	3881.73
	产生浓度 (mg/m ³)	12473.91	12349.61
	排放速率 (kg/h)	0.89	0.95
	排放浓度 (mg/m ³)	9.36	9.26
	排放标准 (mg/m ³)	10	10
	排放量 (t/a)	2.75	2.91

SO ₂	产生速率 (kg/h)	55.48	144.04
	产生量 (t/a)	170.87	443.63
	产生浓度 (mg/m ³)	581.31	1485.53
	排放速率 (kg/h)	1.11	2.88
	排放浓度 (mg/m ³)	11.63	29.71
	排放标准 (mg/m ³)	50	50
	排放量 (t/a)	3.42	8.87
NO _x	产生速率 (kg/h)	10.07	10.21
	产生量 (t/a)	31.02	31.43
	产生浓度 (mg/m ³)	100	100
	排放速率 (kg/h)	5.04	5.10
	排放浓度 (mg/m ³)	50	50
	排放标准 (mg/m ³)	100	100
	排放量 (t/a)	15.51	15.72
氨	产生速率 (kg/h)	0.76	0.78
	产生量 (t/a)	2.35	2.39
	排放速率 (kg/h)	0.27	0.27
	排放量 (t/a)	0.82	0.84
Hg	产生速率 (kg/h)	0.0003	0.0012
	产生量 (t/a)	0.0008	0.0035
	产生浓度 (mg/m ³)	0.0027	0.0119
	排放速率 (kg/h)	0.00007	0.0003
	排放浓度 (mg/m ³)	0.0007	0.0030
	排放标准 (mg/m ³)	0.05	0.05
	排放量 (t/a)	0.0002	0.0009

说明：1) 全年利用小时数为 3080h；2) 氨产生量即为氨逃逸量，其计算依据为《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性非催化还原法》(HJ563-2010) 关于氨逃逸质量浓度的规定，产生浓度取 8.0mg/m³。

由表 2.3-14 可以看出，技改工程锅炉烟气排放浓度可以满足山东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》(DB37/2374-2018) 中表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值重点控制区标准；氨排放速率满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中表 2 恶臭污染物排放限值 (氨：300kg/h)。

(2) 无组织废气

①储煤场 1、储煤场 2、输煤、碎煤系统、石灰石粉仓、灰库、渣仓产生的废气

储煤场 1、储煤场 2、输煤、碎煤系统封闭处理，并采取布袋除尘器除尘，石灰石粉仓、灰库封闭处理并采取脉冲袋式过滤器除尘，渣仓封闭式处理，但仍有少量无组织颗粒物产生，无组织颗粒物产生量为各原料储存量的十万分之一，技改工程无组织颗粒物产排情况见表 2.3-15。

表 2.3-15 技改工程粉尘无组织排放情况一览表

序号	产生环节	污染因子	产生量 (t/a)	处理措施及效率	排放量 (t/a)
1	储煤场 1	颗粒物	0.11	封闭处理，布袋除尘器除尘，从过滤器出口无组织排放，处理效率 85%	0.0165
2	储煤场 2	颗粒物	0.11		0.0165
2	输煤系统	颗粒物	0.22		0.033
3	碎煤系统	颗粒物	0.22		0.033
4	石灰石粉仓	颗粒物	0.002	封闭处理，脉冲袋式过滤器除尘，从脉冲袋式过滤器出口无组织排放，处理效率 85%	0.003
5	灰库	颗粒物	0.028	封闭处理，脉冲袋式过滤器除尘，从脉冲袋式过滤器出口无组织排放，处理效率 85%	0.0042
6	渣仓	颗粒物	0.02	封闭处理，处理效率 60%	0.008

②氨水储罐挥发出来的氨

根据前面分析可知，氨水的年用量为 63.2t/a，氨水贮存在储罐内，氨水挥发量为其储存量的万分之一，则氨挥发量为 0.006t/a，氨经储罐配套的水封罐吸收（去除效率为 60%）后无组织排放，则氨无组织排放量为 0.0024t/a。

技改工程废气产排情况见表 2.3-16。

表 2.3-16 技改工程废气产排情况一览表

序号	产生环节		污染物名称	产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m ³)	处理措施	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)
1	有组织 废气	锅炉废气	烟尘	3666.55	12473.91	SNCR 脱硝+ 炉内脱硫+ 布袋除尘器 +石灰石-石 膏湿法脱硫 +湿电除尘	2.75	9.36
2			SO ₂	170.87	581.31		3.42	11.63
3			NO _x	31.2	100		15.51	50
4			NH ₃	2.35	--		0.82	--
5			汞及其化合物	0.0008	0.0027		0.0002	0.0007

7	无组织 废气	储煤场 1	颗粒物	0.11	--	封闭处理， 布袋除尘器 收尘	0.0165	--
8		储煤场 2	颗粒物	0.11	--		0.0165	--
9		输煤系统	颗粒物	0.22	--		0.033	--
10		碎煤系统	颗粒物	0.22	--		0.033	--
11		石灰石粉 仓	颗粒物	0.002	--	封闭处理， 脉冲袋式过 滤器除尘	0.003	--
12		灰库	颗粒物	0.028	--	封闭处理， 脉冲袋式过 滤器除尘	0.0042	--
13		渣仓	颗粒物	0.02	--	配套水封罐 吸收	0.008	--
14		氨水储罐	氨	0.006	--	水封	0.0024	--

2.3.8.2 废水

根据废水来源、水质及产生频率，技改工程实行雨污分流的排水方案，雨水随雨水管网外排，脱硫及板框压滤机压滤石膏废水经厂内脱硫废水处理设施处理后与再生废水、锅炉排污水进入梅兰德水质净化公司处理，湿式电除尘废水回用于脱硫系统。

技改工程脱硫废水处理工艺为：

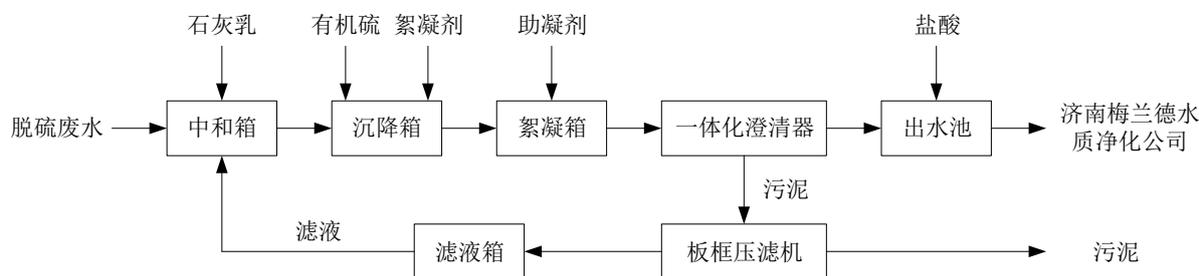


图 2.3-5 脱硫废水处理工艺流程图

技改工程废水产生及回用情况见表 2.3-17，技改工程废水水质产排情况见表 2.3-18。

表 2.3-17 技改工程废水产生及回用情况一览表

项目 污水来源	产生量 (m ³ /a)	处理方式	去向	回用量 (m ³ /a)	排放量 (m ³ /a)
再生废水	10	石灰乳中和、有机硫沉 降、絮凝沉淀、澄清、 酸碱中和	进入梅兰德水质净化公 司处理	0	10
锅炉排污水	140			0	140
脱硫排水	2123.36			0	2123.36
板框压滤机压 滤石膏废水	1568.9			0	1568.9

水罐	45	--	配置成 10%氨水	--	0
湿电除尘废水	1601.6	--	脱硫系统	1601.6	0
总计	7318.26	--	--	3476	3842.26

表 2.3-18 技改工程废水水质产排情况一览表

序号	污染物	废水排放量 (m ³ /a)	污染因子	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	去向
1	再生废水	10	SS	400	1.54	梅兰德水质 净化公司
			全盐量	1600	6.15	
2	锅炉排污水	140	全盐量	--	--	
3	脱硫废水、板框 压滤机压滤石膏 废水	3692.26	全盐量	--	--	
			SS	--	--	
			COD	500	1.92	
			氨氮	45	0.17	

根据表 2.4-15，技改工程废水排放浓度满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)表 1 中 B 级要求及济南梅兰德水质净化公司进水水质要求。(COD:500mg/L、氨氮: 45mg/L、SS: 400mg/m³)。

2.3.8.3 固废

(1) 锅炉灰、渣

技改工程锅炉灰主要来自布袋除尘器，根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018)，本项运行过程中煤灰、炉渣（包括炉内脱硫产生的灰、渣量）产生量按照下式进行计算：

$$E_{hz} = R \times \left(\frac{A_{ar}}{100} + \frac{q_4 \times Q_{net,ar}}{100 \times 33\,870} \right)$$

式中：E_{hz}—灰渣产生量, t, d_{fh}/%取 60%；

R —核算时段内锅炉燃料耗量, t；

A_{zs}—收到基灰分的质量分数, %；

q₄—锅炉机械不完全热损失, %；

Q_{net, ar}—收到基低位发热量, kJ/kg。

设计煤种、校核煤种灰、渣计算参数见表 2.3-19。

表 2.3-19 设计煤种、校核煤种灰、渣计算参数一览表

参数	d _{fh} /%	R (t/a)	A _{zs} (%)	q ₄ (%)	Q _{net, ar} (kJ/kg)	计算结果(t/a)
设计煤种	60	26765.2	21.69	5	24040	5814.87
校核煤种	60	2833.6	21.69	5	22680	6155.57

(2) 脱硫石膏

技改工程采用石灰石-石膏法进行脱硫，因此脱硫石膏采用《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018)中推荐的公式进行核算。

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

式中：E—核算时段内脱硫副产物产生量，t；

M_F—脱硫副产物摩尔质量；

E_s—核算时段内二氧化硫脱除量，t；

64—二氧化硫摩尔质量；

C_s—脱硫副产物含水率，%，副产物为石膏时含水率一般≤10%；

C_g—脱硫副产物纯度，%，副产物为石膏时纯度一般≥90%。

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

式中：K—燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，量纲一的量；

R—核算时段内锅炉燃料耗量，t；

q₄—锅炉机械不完全热损失，%；

η_s—脱硫效率，%；

S_{ar}—收到基硫的质量分数，%。

脱硫石膏计算参数见表 2.3-20。

表 2.3-20 脱硫石膏计算参数一览表

参数	M _F	C _s (%)	C _g (%)	K	R (t/a)	q ₄ (%)	η _s (%)	S _{ar} (%)	计算结果(t/a)
设计煤种	172	10	90	0.8	21560	5	98	0.42	538.58
校核煤种	172	10	90	0.8	29260	5	98	1.03	1442.48

技改工程固废产排量及处理方式见表 2.3-21。

表 2.3-21 技改工程固废性质及处理方式情况一览表

煤种	设计煤种	校核煤种	贮存场所	性质	处置措施
时间	年产生量 (t/a)	年产生量 (t/a)			
灰 ^a	3488.92	3693.34	灰库	一般固体废物	外售综合利用
渣 ^b	2325.95	2462.23	渣仓		
脱硫石膏	538.58	1442.48	石膏库		
废矿物油	1	--	危废暂存间	危险废物 HW08 (900-241-08)	交由有资质的单位处置

备注：年工作小时数为 3080h；^a包含炉内添加石灰石粉产生的灰量；^b包括炉内添加石灰石粉产生的渣量和石膏。

由表 2.3-19 可以看出，技改工程燃烧设计煤种时，年产灰 2810.4t，渣 2049.1t，年产脱硫石膏 447.5t，灰、渣、脱硫石膏收集后外售给建材厂综合利用；技改工程更换润滑油、泵维修过程中产生废矿物油。煤灰暂存在灰库，炉渣暂存在渣仓，脱硫石膏脱水后含水率约 10%，暂存在石膏库，石膏库地面做防渗措施，防渗措施为防水砂浆+聚氨酯，固体废物满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及其修改单标准；废矿物油暂存在危废间，危废间地面做防渗措施，防渗措施为防水砂浆+聚氨酯，满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及 2013 年修改单要求。

2.3.8.4 噪声

技改工程噪声级较高的设备主要是锅炉给水泵、流化风机、引风机、鼓风机、碎煤机、氧化风机等。上述设备由多种噪声交织在一起，其噪声水平一般在 60~90dB (A) 之间。

技改工程主要噪声声源及源强见表 2.3-22。

表 2.3-22 技改工程主要设备噪声源及源强一览表

序号	主要噪声源	数量 (台)	单机噪声 (dB(A))	位置	降噪措施	降噪效果
1	锅炉给水泵	1	70	锅炉房、半露天	减震消声	65
2	流化风机	1	75		进气口加消声器，配套隔声罩	60
3	引风机	1	75		减震消声	60

4	鼓风机	1	75	锅炉房尾部脱硝钢架下方，露天	进气口加消声器，配套隔声罩	60
5	碎煤机	1	85	碎煤间	围护结构隔声	70
6	氧化风机	1	85	浆液循环泵房	围护结构隔声，配套隔声罩	65

2.3.8.5 非正常工况

(1) 锅炉点火

技改工程 1×52MW 锅炉每年在非采暖期停运，采暖期重新启动时需对其进行点火，锅炉点火使用 0#柴油或-10#柴油。一般点火 1 年 1 次，1 次 4h，柴油消耗量为 1t。锅炉烟气经 120m 高排气筒排放，排气筒出口内径为 4m。

锅炉点火期间，大气污染物排放情况根据第一次污染源普查燃油工业锅炉排污系数（烟尘：0.26kg/t-轻柴油，SO₂:19SkG/t-轻柴油，NO_x: 3.67kg/t-轻柴油）进行计算，排放情况见表 2.3-23。

表 2.3-23 锅炉点火期间大气污染物排放情况一览表

序号	类别	废气量 (m ³ /h)	烟尘		SO ₂		NO _x	
			排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)
1	锅炉点火	17804.03	14.6	0.00026	10.67	0.019	206	0.00367
2	执行的标准 (DB37/2374-2018)	--	10	--	50	--	100	--

从上表可以看出，锅炉点火期间烟尘、NO_x 排放浓度不能满足山东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》(DB37/2374-2018) 中表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值重点控制区要求（颗粒物：10mg/m³，二氧化硫 50mg/m³，氮氧化物 100mg/m³）。

(2) 废气处理设施发生故障

① 除尘系统非正常工况

根据有关资料，当存在堵塞故障、含尘浓度太大、漏风和气流分布不均匀、供电状况和振打系统运行状态不良等因素时，湿电除尘效率可能达不到设计的除尘效率，本次评价确定湿电除尘电场出现事故时，其联合除尘系统除尘效率由设计的 99.93% 降至 99%。

② 脱硫系统非正常工况

根据石灰-石膏法脱硫系统实际运行经验，一般情况下，该系统能够保证长期稳定

运行。影响脱硫系统正常运行、导致脱硫效率下降的主要原因是 SO₂吸收塔运行不正常所致。本次评价按吸收塔运行不正常，其联合脱硫效率由设计的 98%降低至 90%。

③脱硝系统非正常工况

一般情况下，SNCR 脱硝系统能够保证长期稳定运行，影响脱硝系统正常运行、导致脱硝效率下降的主要是 SNCR 反应器。本次评价按照 SNCR 反应器运行不正常，脱硝效率按照 40%考虑。

非正常工况下污染物排放情况见表 2.3-24。

表 2.3-24 非正常工况下污染物排放情况一览表

污染物名称	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	浓度标准 (mg/m ³)	达标情况
烟尘	11.9	124.7	10	不达标
SO ₂	5.55	58.13	50	不达标
NO _x	6.04	60	100	达标

技改工程非正常工况下，烟筒出口烟尘、SO₂排放浓度不能满足山东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》(DB37/2374-2018)中表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值重点控制区标准。

建设单位应强化脱硫脱硝除尘措施的运行管理，定期对除尘器、脱硫设施、脱硝设施进行检修，降低非正常工况的发生频次，减少非正常工况持续的时间。

2.3.8.6 技改工程污染物产生及排放汇总

技改工程污染物产排情况见表 2.3-25。

表 2.3-25 技改工程污染物产生及排放情况汇总

类别	污染物	产生量	排放量	
废气	废气量 (m ³ /h)	9.54 万	9.54 万	
	有组织	烟尘 (t/a)	3666.55	2.75
		SO ₂ (t/a)	170.87	3.42
		NO _x (t/a)	31.2	15.51
		NH ₃ (t/a)	2.35	0.82
		汞及其化合物 (t/a)	0.0008	0.0002
		无组织	粉尘 (t/a)	0.71
	氨 (t/a)		0.006	0.0024
废水	生产废水 (m ³ /a)	7318.26	3842.26	

固废	灰 (t/a)	3488.92	0
	渣 (t/a)	2325.95	0
	脱硫石膏 (t/a)	538.58	0
	废矿物油 (t/a)	1	0

技改工程建成后，全厂污染物“三本账”情况见表 2.3-26。

表 2.3-26 全厂污染物“三本账”情况一览表

序号	类别	污染因子	单位	现有工程	以新带老削减量	技改工程	增减量变化
1	废气	废气量	m ³ /h	968821.9	673677.51	95400	-578278
		颗粒物	t/a	11.56	11.33	2.8642	-8.4658
		SO ₂	t/a	20.41	14.19	3.42	-10.77
		NO _x ^a	t/a	107.65	103.81	15.51	-88.3
		NH ₃	t/a	0.855	0.855	0.8224	-0.0326
		汞及其化合物	t/a	0.0003	0.0003	0.0002	-0.0001
2	废水	废水量	m ³ /a	197946.2	133127	3842.26	-129285
		COD	t/a	9.9	6.7	0.19	-6.51
		氨氮	t/a	1.0	0.67	0.019	-0.651
3	固废	一般固废	t/a	8195.1	8188.8	6353.45	-1835.35
		危险废物	t/a	2.03	1	1	0

注：^a包含孙村热源厂 75t/h 锅炉、辛庄 A 区、B 区锅炉拆除拆除的量和综合保锐区热源厂、吉利汽车、北车风电、轻骑铃木、新华印务、重汽桥箱低氮燃烧改造削减量。

第 3 章 环境概况

3.1 区域环境概况

3.1.1 地理位置

济南市位于北纬 $36^{\circ} 40'$ ，东经 $117^{\circ} 00'$ ，南依泰山，北跨黄河，地势南高北低。济南境内河流主要有黄河、小清河两大水系。湖泊有大明湖、白云湖等。

高新区位于济南市区东、南部。地理坐标为北纬 $36^{\circ} 19' 51'' \sim 36^{\circ} 53' 45''$ ，东经 $116^{\circ} 55' 24'' \sim 117^{\circ} 22' 15''$ 。四周与章丘市、泰安市岱岳区、济南市长清区、历下区、历城区、济阳县相邻，总面积约 125 平方公里。

孙村片区位于济南市中心城区的东部城区，绕城高速东环线以东，距二环东路 20.4km，距高新中心区 14km。济王公路从基地南部经过，胶济铁路、济青公路在片区北部经过。主要有世纪大道、济王公路、济青公路与主城区相连。春晖路将向北延伸，经过郭店片区、空港组团、接至 248 省道，至商河。

技改工程位于山东省济南市高新区孙村片区春暄路北首济南东盛热电有限公司孙村热源厂内，厂址中心坐标为北纬 $36^{\circ} 43' 26.4''$ ，东经 $117^{\circ} 15' 39.6''$ 。

项目地理位置图见图 3.1-1。

3.1.2 地形地貌

济南市位于鲁中山地与鲁北平原的过度地带，市境以南的玉皇顶（1532m），是鲁中山地、也是山东的最高峰。境内山地呈扇形环绕在泰岱的西北部，南高北低。最南部的长城岭，构成了本市与泰安市、莱芜市的分界线，同时也构成了汶河水系与小清河、玉符河的分水岭，最高点（摩天岭）为 988.8m。市区西北部为黄河，黄河与山前冲洪积平原之间有小清河，两河均为不对称水系，右岸多支流，左岸无支流或支流少而短。山前洪积、冲击地貌比较发育。济南现在的地貌形态，是长期经受内外营力作用演变的结果，特别是在白垩纪燕山运动，基性至中性岩浆岩大量侵入，在市区、历城、章丘最为活跃，形成了济南岩体、沙沟岩体、唐冶岩体，大有岩体、驼沟岩体等；同时火山强烈喷发，在历城十里铺到章丘的魏化林、章丘东北部到邹平，火山岩覆盖于二叠系及侏罗系地层之上。伴随着岩浆岩的侵入与火山岩的喷发，产生了大面积的升降、较大的断裂与局部

的穹状隆起，南部以大幅度的上升为主。喜马拉雅运动在本区对燕山运动有继承性，进一步破坏并改造了原有形态，基本形成今日之地貌。在喜山期，约在上新世或更早，有一个地壳相对稳定时期，高处经受剥蚀，低处接受沉积，形成了一个夷平面，即鲁中期地面。后来地壳活动加强，继续产生断裂与大面积的上升运动，断裂使鲁中期地面进一步变形，而上升幅度不均匀，上升量约 500~1000m。泰山上升幅度最大，北部、西北部小，使地面向北、北西倾斜，形成泰山穹隆。该地面在市内应以长城岭为代表。在齐河-广饶深大断裂以北继续下降，本市北部接受了第三系沉积。到第三季末期或第四季初期，升降渐缓，直至最后稳定，使地面强烈剥蚀堆积，又形成一个夷平面，即临城期地面。次地面与后来的两级阶地两者很难区分，多数留有残丘。更新世中、晚期以来的外力作用，不仅使其表面广泛发育残积层，冲洪积物很发育，厚度可达近百米。到全新世地壳又有过小幅度的动荡，在巴漏河、玉符河、东沙河等地，形成了两级阶地。辖内地貌可分为侵蚀低山、剥蚀丘陵，堆积平原三个区。

孙村片区地处山前倾斜平原地带，地势总体南高北低，北向倾斜，南部为低山、剥蚀丘陵、堆积平原三个区。

孙村片区地处山前倾斜平原地带，地势总体南高北低。向北倾斜，南部为低山丘陵，山间谷地、洼地和冲沟等地貌形态交错分布，地面标高最大值 75.54m，最小值 74.43m，地标相对高差 1.11m。北部为冲洪积形成的山前倾斜平原。地面标高 50~55m。区内沟谷发育走向多为南北向断面宽度不一，沟深变化比较大。谷地和沟道两侧地势较平坦。

区域地形地貌图见图 3.1-2。

3.1.3 地质

济南地区南依泰山隆起，北邻齐河-广饶大断裂，东西分别以东坞断裂及长清断裂为界。

孙村片区在地质构造上属泰山背斜北翼的济南单斜构造单元。出露地层以冲洪积层为主，岩性以黄土状粉质黏土为主。在冲沟中可见厚层的黄土状粉质黏土形成的柱状陡壁，垂直裂隙发育，为含砾石，钙质结核的粉质粘土、粘土。第四系厚度总的是由南向北逐渐增厚。南部分布有呈岛状的山体，山体由奥陶系下马家沟组四段灰岩为主组成，岩性为厚层状灰岩豹皮灰岩。在顿邱岩体西南部因受火程岩侵入影响山体较陡峻，形成

附近最高峰玉皇山高程 315.9m。

孙村片区中部无明显断裂构造。西北部为港沟断裂，无活动迹象，处于稳定期。东部，为孙村断裂也无活动迹象，处于稳定期。

3.1.4 水文地质

济南市地下水的赋存与分布均受地质构造、地层岩性、地貌及气象水文等自然因素综合控制。南部隆起区基岩裸露；北部沉降带广布巨厚的黄河冲积层；中部山前过渡带冲洪积物向北延展并与黄泛冲积层交错相接。区内地势自南而北由低山、丘陵过渡到平原，地下水赋存于各水文地质单元之中。市境南部由太古界泰山群变质岩系组成基底，盖层总体倾向向北，倾角 5~12 度，由南往北依次展布寒武系、奥陶系石灰岩，岩层一般为单斜产状，褶皱不显，断裂发育，至山前逐渐隐伏于第四系之下；市区北部下伏中生代燕山期辉长岩、闪长岩，东、西郊的北部地区下伏古生届石炭、二叠系含煤地层，与奥陶系灰岩成假整合接触；新生界第四系松散堆积层广布与山前倾斜平原。

白泉是济南七十二名泉之一，由葫芦头泉、张家庄泉、草家泉、郭家泉四个泉群构成，白泉外流形成四条河系，即龙背河、白泉河、东河和风沟河，由南向北流入小清河。白泉泉域位于济南泉域之东，两泉域分属两个不同的水文地质单元，其间以北北西向的东坞断裂为边界，相互水力联系微弱。白泉泉域岩溶水具有独立的补给、径流、排泄途径，主要富水区集中在白泉附件（白泉富水区）。泉域内的港沟断裂、孙村断裂、曹范断裂将泉域分为四个断块，即白泉断块、顿丘断块、鸡山断块、埠村断块。由于各段均具有导水性，致使各断块之间水力联系密切，形成泉域内具有统一水面形态的岩溶含水岩体。泉域的主要含水层为奥陶系（含寒武系凤山组）裂隙岩溶含水层。该含水层水量丰富，水质好，岩溶水的补给主要是大气降水入渗补给。张夏灰岩裂隙岩溶水主要用过断裂，部分转化成地表径流入渗补给给北部岩溶水。地下水总流向由南向北，而后转向由东南向西北径流，使地下水流场局部发生变化，但不失总的岩溶水径流特征。现在区内岩溶水水质一般尚好，水化学类型属 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，矿化度 $<1\text{g/L}$ ，区内第四系松散土层具黄土状土的特性，孔隙及垂直节理、裂隙发育，中奥陶系石灰岩不论地表、地下，裂隙岩溶十分发育，易于接受上部土层或降水的入渗以及地下的水平活动。通过勘探查明白泉泉域西边界为东坞断裂，东边界为文祖断裂，南边界以地下水分水岭为界，北边

届以奥陶系灰岩顶板埋深 400m 线为界。

孙村片区属济南白泉水文地质单元的一部分，属补给径流区。项目厂址区域地下水属第四系孔隙潜水，含水层为碎石混粉质粘土。

3.1.5 地表水

孙村片区属小清河流域，片区中部为杨家石河，是片区的排洪河道；片区东部为巨野河。杨家河与巨野河均发源于南部山区，巨野河出山部位修建有狼猫山水库，狼猫山水库汇水面积 81.3km²，总库容 1558 万 m³，兴利库容 1253 万 m³。实际多年平均蓄水 626 万 m³，历年灌溉放水量为 250 万 m³，历年溢洪放水量 1500 万 m³。现由于狼猫山水库截流，使水库以下河段基本常年无水，仅在丰水年汛期狼猫山水库溢洪时短时有流，途径小龙堂、孙村、抬头河注入杜张水库。杨家河为巨野河的一小支流，杨家河在小龙堂沿片区中部贯穿，然后至巨野河汇入小清河前 1000m 处汇入巨野河。巨野河、杨家石河因狼猫山水库和杜张水库的拦截，下游常年基本无水，仅汛期有洪水流入小清河，巨野河全长约 40km，杨家河全长约 12km。

区域水系图见图 3.1-3。

3.1.6 饮用水源保护区

根据《山东省环境保护厅 关于济南市饮用水水源保护区划定方案的复函》（鲁环发〔2012〕31 号），济南市高新区饮用水水源保护区划定方案函复如下：

（一）一级保护区

东泉水源地、武将山水源地院墙范围内的区域。

（二）二级保护区

（1）武将山水源地二级保护区

水源地南部山体山脊线至北侧山脚线的裸露石灰岩。

（三）准保护区

东至济南市市区与章丘市行政区界线，西至济平干渠，南至济南市与泰安市行政区界线，北至经十东路、经十路、经十西路范围内的区域（一级、二级保护区范围除外）。

济南市高新区武将山水源地保护区示意图见图 3.1-4。

3.1.7 气候气象

项目所在地属于暖温带季风大陆性气候，四季分明。春季干旱多西南风，回暖快；夏季炎热多雨；秋季天高气爽，多晴好天气；冬季较寒冷，多东北风，少雨雪，易受季风、寒流的影响，气候变化突然。基本气象条件如下：

①气温：多年平均气温 14.9℃，气温随季节变化明显。1 月份最低，月均-0.2℃；7 月份最高，月均 27.6℃。

②气压：年均 1010.0hPa。1 月份气压最高，月均为 1020hPa；7 月份气压最低，月均为 996.5hPa。

③相对湿度：年均 59%。最低月份 3/4 月份为 47%；最高月份 8 月份为 76%。

④降水：年均 726.9mm。多集中在 7 月份，占全年降水量 30%以上；2 月份降水最少，约占全年的 0.1%左右。

⑤风向、风速：常年主要风向 SW-SSW-S 风（风频均为 9.4%）。

3.1.8 地震

根据国家地震局《中国地震烈度区划图》，本区抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g。

3.2 城市总体规划和其它规划

3.2.1 《济南市城市总体规划》（2011-2020）

根据《济南市城市总体规划》（2011-2020）济南市城市性质为山东省省会，国家历史文化名城，环渤海地区南翼的中心城市；城市智能为加强和完善的城市职能：全省的政治、经济、科技、文化、教育、旅游中心，区域性金融中心，全国重要交通枢纽。培育和凸显的城市职能：现代服务业和总部经济聚集区，区域性物流中心，高新技术产业和先进制造业基地。

规划的中心城范围为：东至东巨野河，西至南大沙河以东（归德镇界），南至南部双尖山、兴隆山一带山体及济莱高速公路，北至黄河及济青高速公路，面积 1022 平方公里。中心城空间结构为“一城两区”。“一城”为主城区，“两区”为西部城区和东部城区，以经十路为城市发展轴向东西两翼拓展。主城区为玉符河以东、绕城高速公路东环线以西、黄河与南部山体之间地区；西部城区为玉符河以西地区；东部城区为绕城高速公路东环线以东地区。主城区与西部城区、东部城区之间以生态绿地相隔离。

东部城区由郭店、孙村、彩石三个片区组成。2020年，人口规模控制在70万人，用地规模控制在70平方公里。东部城区以发展高新技术产业、先进制造业和加工业、生活居住、公共服务为主，形成现代化新城区。

(1) 郭店片区。位于胶济铁路以北，重点发展机械装备、环保新材料和现代物流等产业。

(2) 孙村片区。位于绕城高速公路东环线以东、胶济铁路和经十东路之间，重点发展电子信息、交通装备、食品药品等产业。在唐冶建设东部城区公共服务中心。

(3) 彩石片区。位于经十东路以南，西部以综合保税区为依托，重点发展电子信息，新材料等产业；东部以科教、居住为主。

技改工程属于东部城区孙村片区，根据《济南市城市总体规划》(2011-2020)，项目所在地用地类型为工业用地，符合济南市城市总体规划要求。

济南市城市总体规划见图 3.2-1。

3.2.2 孙村片区总体规划

规划范围：东至西巨野河河道中心线，西至围子山山脊线，南至经十东路，北至胶济铁路，总面积约为41.04km²，其中城市建设用地为32.81km²。

功能定位：以高新技术产业、高附加值制造业为主，以电子信息、生物制药、光机电一体化、汽车装配和环保设备产业为支撑，各产业协调发展，形成功能配套完善、生态环境优美、可持续发展的现代化产业和城市居住空间。

规划布局：规划布局和功能分区为一心、一环、二轴、四区，多园的空间布局。

一心：沿滨河路两侧、1号路、3号路、孙村镇驻地周围布置公共服务设施，作为片区配套的核心区；

一环：沿24号路、8号路、4号路、35号路形成一个完整的环网；

二轴：沿世纪大道两侧形成产业发展轴，沿3号路两侧形成公共服务中心带；

四区：形成四个居住片区，以旧村改造、房地产开发及产业人员生活为主；

多园：根据产业性质不同分别形成多个产业园区。

根据《济南市孙村片区控制性详细规划 土地使用规划图》可知，项目用地属于工业用地，项目在规划图中的位置见图 3.2-2。

3.3 区域环境质量现状

3.3.1 环境空气

根据《2018年济南市环境质量简报》，2018年济南市城区环境空气中可吸入颗粒物（PM₁₀）、细颗粒物（PM_{2.5}）、二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧浓度分别为112ug/m³、52ug/m³、17ug/m³、45ug/m³、1.7mg/m³、202ug/m³，可吸入颗粒物、细颗粒物、二氧化氮、臭氧分别超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准0.6倍、0.49倍、0.13倍、0.26倍，二氧化硫、一氧化碳达标。与上年相比，可吸入颗粒物、细颗粒物、二氧化硫、一氧化碳浓度有所下降，臭氧浓度有所上升，二氧化氮浓度基本持平。

城区环境空气质量良好以上天数203天，良好率55.6%，比上年增加18天。重度以上污染天数12天，占3.3%，比上年减少2天。可吸入颗粒物、细颗粒物、臭氧作为首要污染物的天数分别占总监测天数的31.0%、20.0%、40.3%。

3.3.2 地表水

根据《2018年济南市环境质量简报》小清河睦里庄断面为源头断面，均执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；小清河市区段及支流为景观用水，还乡店断面以下支流为农业用水，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准。

小清河（济南段）共设4个断面，分别为睦里庄、还乡店、大码头、辛丰庄断面，每月监测26项指标。由于小清河清理淤泥，辛丰庄断面6-10月份国家采测分离数据采用替代断面数据。源头断面睦里庄达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。其余断面水质均超过地表水环境质量V类标准，为劣V类水体。

源头断面睦里庄化学需氧量、氨氮、总磷年均浓度分别为13mg/L、0.61mg/L、0.09mg/L，均达到国家地表水环境质量III类标准。与上年相比，化学需氧量、氨氮分别上升62.5%、24.5%，总磷浓度下降25.0%。总氮浓度为2.10mg/L，比上年上升11.1%。

出境断面辛丰庄化学需氧量、氨氮、总磷年均浓度分别为23mg/L、3.40mg/L、0.46mg/L，化学需氧量达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准及省控河流跨界断面临界考核标准（化学需氧量40mg/L、氨氮2mg/L），氨氮、总磷分别超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准0.7倍、0.15倍；与上年相比，化学需氧量、氨氮分别上升21.1%、15.3%，总磷浓度下降9.8%。总氮浓度为11.8mg/L，与上年

下降 13.2%。

3.3.3 地下水

根据本次地下水环境质量现状评价结果可知，项目所在区域 2#、3#地下水监测点位满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准；1#地下水监测点位挥发酚不能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）。

3.3.4 声环境

根据本次声环境质量现状评价结果可知，厂界昼、夜噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类声环境功能区标准。

3.3.5 土壤环境

根据本次土壤环境质量现状评价结果可知，项目厂区内各监测点土壤环境质量均能达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地筛选值要求，土壤环境质量较好。

第 4 章 环境空气影响评价

4.1 评价等级与评价范围

4.1.1 环境影响识别与评价因子筛选

根据导则要求对技改工程大气环境影响因素进行识别，筛选大气环境影响评价因子，技改工程评价因子选取项目有组织和无组织排放的基本污染物和其他污染物中有环境质量标准的所有因子，为 SO₂、NO_x、颗粒物、氨、汞及其化合物共 5 个评价因子。

根据工程分析核算结果，技改工程燃用设计煤种工况下 SO₂+NO_x=18.93t/a<500t/a，本次评价因子不再考虑二次污染物。

4.1.2 评价等级的确定

根据技改工程排放的污染物情况，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中“5.3 评价等级判定”来确定本项目环境空气的评价等级。

4.1.2.1 参数选取

采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中要求的 AERSCREEN 估算软件对项目污染物的排放进行估算，估算时考虑地形参数。

参照 HJ2.2-2018 附录 C，本次评价选取的估算模型参数见表 4.1-1。

表 4.1-1 估算模型参数表

参数		取值	取值依据
城市/农村选项	城市/农村	城镇	项目周边 3km 半径范围内一半以上为现状为城镇
		746.04 万	济南市 2018 年常住人口，不含莱芜区钢城区
最高环境温度/℃		42.0	近 20 年气象资料统计
最低环境温度/℃		-14.0	
土地利用类型		建设用地	3km 半径范围内土地利用状况
区域湿度条件		半湿润区	中国干湿状况分布图
是否考虑类型	考虑类型	考虑	报告书项目，根据导则要求考虑地形
	地形数据分辨率/m	90	SRTM DEM UTM 90m 分辨率数字高程数据
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	不考虑	--
	岸线距离/km	--	--

	岸线方向/°	--	--
--	--------	----	----

4.1.2.2 评价等级判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)评价工作分级方法,采用附录A推荐模型中的估算模型,分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i (第*i*个污染物,简称“最大浓度占标率”),及第*i*个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义见公式:

$$P_i = (C_i/C_{oi}) \times 100\%$$

式中: 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1h地面空气质量浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

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

根据相关参数,采用AERSCREEN估算软件进行计算,技改工程评价等级确定见表4.1-2。

表 4.1-2 技改工程大气评价等级确定一览表

污染源	污染物	最大地面浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^2$)	最大地面浓度出现的距离	$D_{10\%}$ 最远距离(m)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (P_i)
锅炉排气筒	SO ₂	3.69	788	0	500	0.74%
	NO _x	11.05	788	0	200	5.53%
	颗粒物	1.39	788	0	450	0.31%
	氨	0.18	788	0	200	0.09%
	汞及其化合物	0.0003	788	0	0.3	0.09%
干煤棚1	颗粒物	159.32	26	75	450	35.4%
干煤棚2	颗粒物	65.26	34	50	450	14.5%
输煤系统	颗粒物	126.63	79	100	450	28.14%
碎煤系统	颗粒物	175.59	10	75	450	39.02%
石灰石粉仓	颗粒物	1.67	10	0	450	0.37%
灰库	颗粒物	0.012	10	0	450	0%
渣棚	颗粒物	0.23	23	0	450	0.05%
氨水罐	氨	4.08	10	0	200	0.91%

技改工程面源碎煤系统颗粒物 $P_{\text{颗粒物}}=39.02\%>10\%$,根据导则中评价工作等级的判定依据,环境空气影响评价等级确定为一级评价。

技改工程为编制报告书的以燃煤为主的项目，根据导则“5.3.3.2 对电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能行业的多源项目或以高污染燃料为主的多源项目，并且编制环境影响报告书的项目评价等级提高一级”，技改工程环境空气评价等级为一级，已为最高级别。

4.1.3 大气环境评价范围确定

技改工程排放的污染物最远影响距离 $D_{10\%}$ 为（输煤系统排放的颗粒物）119m，根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）中“5.4 评价范围的确定”中相关规定，技改工程评价范围确定以项目厂址为中心区域（117.260890° E，36.723411° N），各厂界外延 5km，即东西 5km×南北 5km 的矩形区域。

4.1.4 评价基准年筛选

依据环境空气质量现状、气象数据情况，本次评价选择 2018 年为评价基准年，取得了济南市气象站 2018 年地面逐时气象数据、环境空气例行监测点（建筑大学）各项基本污染物 2018 年的逐日监测数据。

4.1.2.4 环境空气保护目标调查

评价范围内环境空气保护目标见表 4.1-3。

表 4.1-3 主要环境空气保护目标一览表

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对方位	相对厂界距离/m
	X	Y					
虞山花园	-694	865	居住区	人群	二类区	NW	860
山东协和学院新校区	272	1093	居住区	人群	二类区	N	630
山前小区	-1661	742	居住区	人群	二类区	NW	1324
武家安置区	-1278	-1730	居住区	人群	二类区	SW	1810
蒋山佳苑	-1296	-2160	居住区	人群	二类区	SW	2230

技改工程污染源分布见项目平面布置图，评价范围内主要环境空气保护目标见项目评价范围图。

4.2 环境空气质量现状调查与评价

4.2.1 区域达标区判断

根据《2018年济南市环境质量简报》，2018年济南市城区环境空气中可吸入颗粒物（PM₁₀）、细颗粒物（PM_{2.5}）、二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧浓度分别为112μg/m³、52μg/m³、17μg/m³、45μg/m³、1.7mg/m³、202μg/m³，可吸入颗粒物、细颗粒物、二氧化氮、臭氧分别超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准0.6倍、0.49倍、0.13倍、0.26倍，二氧化硫、一氧化碳达标。与上年相比，可吸入颗粒物、细颗粒物、二氧化硫、一氧化碳浓度有所下降，臭氧浓度有所上升，二氧化氮浓度基本持平。

2018年可吸入颗粒物、细颗粒物、二氧化氮、臭氧年均浓度不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，年评价不达标，项目所在地处于不达标区。

4.2.2 基本污染物环境质量现状浓度

本次收集了济南市高新区例行监测点（建筑大学站）基准年2018年1年的监测数据，数据统计及评价情况见表4.2-1。

表 4.2-1 建筑大学站基本污染物例行监测数据统计及评价结果一览表

污染物	单位	年评价指标	现状浓度	评价标准	占标率	达标情况
SO ₂	μg/m ³	年平均质量浓度	17	60	28.3%	达标
		98%保证率日平均浓度（共361个有效数据，第354大值）	32	150	21.3%	
NO ₂	μg/m ³	年平均质量浓度	57.5	40	143.8%	超标
		98%保证率日平均浓度（共361个有效数据，第354大值）	97	80	121.3%	
PM ₁₀	μg/m ³	年平均质量浓度	117.6	70	168%	超标
		95%保证率日平均浓度（共361个有效数据，第353大值）	231	150	154%	
PM _{2.5}	μg/m ³	年平均质量浓度	49.9	35	142.6%	超标
		95%保证率日平均浓度（共361个有效数据，第353大值）	118	75	157.3%	
CO	mg/m ³	95%保证率日平均浓度（共361个有效数据，第353大值）	1.9	4	47.5%	达标
O ₃	μg/m ³	90%保证率日最大8h滑动平均浓度（共361个有效数据，第325大值）	199	160	124.4	超标

根据表4.2-1, 2018年建筑大学例行监测点环境空气SO₂年均浓度、相应百分位数24h平均质量浓度以及CO相应百分位数24h平均质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年均浓度、相应百分位数24h平均质量浓度

以及 O₃ 相应百分位数 24h 平均质量浓度不能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

4.2.3 其他污染物环境质量现状浓度

4.2.3.1 监测布点

根据评价区常年主导风向, 结合厂址及附近区域的环境特征, 在评价区共设置 2 个环境空气现状监测点, 环境空气现状监测布点见表 4.2-2 和图 4.2-1。

表 4.2-2 环境空气监测布点一览表

序号	监测点位	相对距离 (m)	方位	布点意义
1#	厂址东北侧	50	NE	了解厂区下风向环境空气质量状况
2#	山东协和学院新校区	630	NE	

4.2.3.2 监测项目

汞及其化合物、氨。

现状监测期间同步进行气压、气温、风向、风速、天气情况等地面常规气象观测。

4.2.3.3 监测单位、时间及频率

监测单位: 山东中再生环境检测有限公司; 山东省产品质量检验研究院

监测时间及频率见表 4.2-3。

表 4.2-3 监测时间及频率

监测类别	监测因子	监测天数	采样时间
日均值	汞及其化合物	7 天	每日至少有 20 个小时平均浓度值或采样时间;
小时值	氨		采样时间 2:00; 8:00; 14:00; 20:00 每小时至少有 45min 的采样时间

4.2.3.4 监测分析方法

环境空气监测分析方法具体见表 4.2-4。

表 4.2-4 环境空气监测分析方法一览表

样品名称	检测项目	检测方法	方法依据	仪器设备名称、型号及编号	检出限
环境空气	NH ₃	纳氏试剂分光光度法	HJ533-2009	大气与颗粒物组合采样器 /YH-5/ZZHJF06-01~02 分光光度计/722/ZZHJA04	0.01mg/m ³
	汞 (Hg)	原子荧光分光光度法	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版)	--	3×10 ⁻⁶ mg/m ³

4.2.3.5 监测结果

氨现状监测采样现场气象条件见表 4.2-5，检测结果见表 4.2-6；汞及其化合物现状监测采样现场气象条件见表 4.2-7，检测结果见表 4.2-8。

表 4.2-5 氨现状监测采样现场气象条件一览表

采样日期	采样时间	检测点位	气温 (°C)	气压 (MPa)	风向	风速 (m/s)
2019.04.10	2:00-3:00	1#厂址东北侧 50m	15.3	101.12	东南	1.4
	8:00-9:00		17.2	101.17	南	1.5
	14:00-15:00		21.4	101.13	东南	1.4
	20:00-21:00		18.1	101.21	东南	1.3
2019.04.11	2:00-3:00		14.3	101.13	西南	2.0
	8:00-9:00		17.5	101.15	西南	1.8
	14:00-15:00		21.2	101.18	西南	1.7
	20:00-21:00		17.3	101.17	西南	1.6
2019.04.12	2:00-3:00		15.2	101.18	北	1.8
	8:00-9:00		18.3	101.21	西北	1.6
	14:00-15:00		20.3	101.17	北	1.7
	20:00-21:00		17.4	101.22	西北	1.6
2019.04.13	2:00-3:00		14.4	101.21	西南	1.5
	8:00-9:00		17.3	101.18	西	1.7
	14:00-15:00		21.2	101.16	西	1.8
	20:00-21:00		16.5	101.22	西	1.4
2019.04.14	2:00-3:00		15.3	101.14	南	1.7
	8:00-9:00		17.4	101.23	西南	1.6
	14:00-15:00		22.5	101.21	南	2.1
	20:00-21:00		15.1	101.15	西南	1.7
2019.04.15	2:00-3:00	14.4	101.16	北	2.1	
	8:00-9:00	17.4	101.23	西北	1.8	
	14:00-15:00	21.3	101.17	北	1.7	
	20:00-21:00	15.6	101.22	北	1.6	
2019.04.16	2:00-3:00	14.3	101.21	东北	2.1	
	8:00-9:00	16.6	101.16	东	1.8	
	14:00-15:00	22.4	101.15	东北	1.7	
	20:00-21:00	15.1	101.22	北	2.0	

采样日期	采样时间	检测点位	气温 (°C)	气压 (MPa)	风向	风速 (m/s)
2019.04.10	2:00-3:00	2#山东协和 学院新校区	14.3	101.13	南	1.6
	8:00-9:00		17.4	101.15	南	1.5
	14:00-15:00		20.5	101.18	东南	1.4
	20:00-21:00		17.1	101.17	东南	1.3
2019.04.11	2:00-3:00		13.4	101.17	西	1.6
	8:00-9:00		17.3	101.22	西南	1.5
	14:00-15:00		20.2	101.11	西	1.7
	20:00-21:00		16.3	101.17	西	1.5
2019.04.12	2:00-3:00		14.3	101.21	北	1.7
	8:00-9:00		17.4	101.15	西北	1.6
	14:00-15:00		21.1	101.16	北	1.8
	20:00-21:00		16.2	101.20	北	1.6
2019.04.13	2:00-3:00		15.3	101.19	西南	1.7
	8:00-9:00		18.4	101.23	西	1.6
	14:00-15:00		21.2	101.18	西	1.5
	20:00-21:00		16.2	101.21	西	1.4
2019.04.14	2:00-3:00		14.5	101.14	西	1.7
	8:00-9:00		18.6	101.17	西南	1.6
	14:00-15:00		21.3	101.21	西	1.7
	20:00-21:00		16.2	101.15	西	1.4
2019.04.15	2:00-3:00	16.3	101.14	北	1.6	
	8:00-9:00	18.2	101.17	北	1.7	
	14:00-15:00	22.3	101.21	北	1.7	
	20:00-21:00	15.4	101.15	北	1.4	
2019.04.16	2:00-3:00	15.4	101.16	东北	1.7	
	8:00-9:00	17.3	101.21	北	1.6	
	14:00-15:00	21.2	101.14	东北	1.7	
	20:00-21:00	15.2	101.15	东北	1.5	

表 4.2-6 氨监测结果一览表

点位	时间	氨			
		2:00~3:00	8:00~9:00	14:00~15:00	20:00~21:00
1#厂址东北 侧 50m	2019.4.10	0.05	0.06	0.07	0.06
	2019.4.11	0.05	0.06	0.07	0.05

	2019.4.12	0.05	0.06	0.07	0.06
	2019.4.13	0.04	0.05	0.06	0.06
	2019.4.14	0.05	0.05	0.07	0.06
	2019.4.15	0.05	0.05	0.07	0.06
	2019.4.16	0.05	0.05	0.07	0.06
2#山东协和 学院新校区	2019.4.10	0.04	0.05	0.07	0.06
	2019.4.11	0.04	0.05	0.07	0.06
	2019.4.12	0.04	0.05	0.07	0.06
	2019.4.13	0.04	0.05	0.06	0.06
	2019.4.14	0.05	0.06	0.06	0.05
	2019.4.15	0.05	0.05	0.07	0.06
	2019.4.16	0.04	0.05	0.07	0.05

表 4.2-7 汞及其化合物现状监测采样现场气象条件一览表

日期		温度 (°C)	大气压 (kPa)	风向	风速 (m/s)	总云量	低云量
2019.4.10	2:00	8.2	102.37	SE	1.5	4	2
	8:00	8.4	102.35	SE	1.2	5	3
	14:00	23.1	101.17	SE	0.7	5	4
	20:00	15.5	101.65	SE	1.4	6	2
2019.4.11	2:00	8.1	102.38	SW	1.1	5	3
	8:00	8.7	102.33	SW	0.7	5	3
	14:00	25.8	101.14	SW	0.9	3	3
	20:00	17.4	101.46	SW	1.2	4	3
2019.4.12	2:00	8.6	102.34	N	1.5	5	2
	8:00	8.7	102.33	N	2.2	4	2
	14:00	20.3	101.56	N	1.4	7	4
	20:00	16.2	101.59	N	1.6	5	3
2019.4.13	2:00	8.2	102.37	W	1.9	1	0
	8:00	8.4	102.35	W	1.2	0	0
	14:00	25.6	101.13	W	0.8	0	0
	20:00	17.2	101.47	W	1.7	1	0
2019.4.14	2:00	7.6	102.45	SW	1.5	1	0
	8:00	8.2	102.39	SW	1.1	0	0
	14:00	24.7	101.12	SW	1.9	0	0
	20:00	17.5	101.44	SW	1.3	2	0

2019. 4. 15	2:00	9.1	102.29	N	2.2	1	1
	8:00	9.6	102.27	N	1.1	3	1
	14:00	21.2	101.51	N	2.1	5	2
	20:00	18.6	101.73	N	1.4	5	3
2019. 4. 16	2:00	11.2	101.11	NE	1.8	4	3
	8:00	11.5	101.10	NE	2.2	4	3
	14:00	25.3	101.14	NE	1.5	4	3
	20:00	19.5	101.57	NE	1.0	4	2

表 4.2-8 汞及其化合物监测结果一览表

监测项目	汞 (mg/m ³)	
	1#厂址东北侧 50m	2#山东协和学院新校区
2019. 4. 10	未检出 (<3×10 ⁻⁶)	未检出 (<3×10 ⁻⁶)
2019. 4. 11	未检出 (<3×10 ⁻⁶)	未检出 (<3×10 ⁻⁶)
2019. 4. 12	未检出 (<3×10 ⁻⁶)	未检出 (<3×10 ⁻⁶)
2019. 4. 13	未检出 (<3×10 ⁻⁶)	未检出 (<3×10 ⁻⁶)
2019. 4. 14	未检出 (<3×10 ⁻⁶)	未检出 (<3×10 ⁻⁶)
2019. 4. 15	未检出 (<3×10 ⁻⁶)	未检出 (<3×10 ⁻⁶)
2019. 4. 16	未检出 (<3×10 ⁻⁶)	未检出 (<3×10 ⁻⁶)

4.2.3.6 其它污染物环境质量现状评价

1) 评价方法

评价方法采用单因子指数法。单因子指数 I_i 计算公式为：

$$I_i = C_i / S_i$$

式中： C_{i-i} 污染物的实测浓度，mg/m³；

S_{i-I} 污染物的评价标准，mg/m³。

2) 评价因子与评价标准

氨评价标准参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D，汞及其化合物标准执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)附录A表A1浓度限值，详见表4.2-9。

表 4.2-9 其他污染物空气质量浓度参考限值

序号	污染物名称	标准值 (μg/m ³)		
		1h 平均	日平均	年平均
1	氨	200	--	--
2	汞	--	--	0.05

3) 评价结果

本次评价只评价有相关质量标准和有检出的监测因子，汞及其化合物未检出，此次不评价，其他污染物现状评价结果见表 4.2-10。

表 4.2-10 其他污染物环境质量现状评价结果表

监测点位	评价因子	平均时间	评价标准 (mg/m ³)	监测浓度范围 (mg/m ³)	标准指数范围	超标率/%	达标情况
1#	氨	小时	0.2	0.04~0.07	0.2~0.35	0	达标
2#	氨	小时	0.2	0.04~0.07	0.2~0.35	0	达标

根据监测结果，各监测点氨可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 要求。

4.3 污染源调查

技改工程环境空气评价等级为一级评价，根据导则要求对评价范围内与技改工程污染物排放有关的在建、现有工程排放源、替代源进行调查。根据污染源调查结果，评价范围内无与技改工程污染物排放有关的其他在建污染源，评价范围内孙村热源厂现有 1×75t/h 锅炉即将拆除，辛庄安置房 2×4.2MW 天然气热水锅炉、1×2.8MW 天然气热水锅炉即将拆除。本次技改工程正常工况和非正常工况排放源根据项目工程分析核算结果取值。

技改工程正常工况点源参数调查清单见表 4.3-1，面源参数调查清单见表 4.3-2，各削减源见表 4.3-3，技改工程非正常工况源强见表 4.3-4，各削减源位置见图 2.2-1。

表 4.3-1 技改工程正常工况点源参数调查清单

点源名称	排气筒底部中心坐标		排气筒海拔	排气筒高度	排气筒内径	烟气量	烟气出口温度	年排放小时数	排放工况	污染物	排放速率
	X	Y									
--	m	m	m	m	m	m ³ /h	K	h	--	--	kg/h
锅炉烟囱	0	0	58	120	4	95400	316.5	3080	连续	SO ₂	1.11
										NO _x	5.04
										颗粒物	0.89
										氨	0.27
										汞及其化合物	0.00007

表 4.3-2 技改工程面源参数调查清单

面源名称	面源中心坐标		海拔高度	面源长度	面源宽度	与正北夹角	面源有效排放高度	排放工况	污染物排放速率	
	X	Y							颗粒物	氨
--	m	m	m	m	m	°	m	--	kg/h	kg/h
储煤场 1	-50	50	59	50	24	0	6	连续	0.005	--
储煤场 2	-64	15	59	62	30	0	6	连续	0.005	--
输煤系统	-46	15	59	157	5	0	5	连续	0.01	--
碎煤系统	-40	15	59	7.7	7.5	0	9	连续	0.01	--
石灰石粉仓	11	33	57	4	--	--	7	连续	0.001	--
灰库	-26	-1	59	10	--	--	24	连续	0.0014	--
渣棚	68	100	59	40	25	0	4	连续	0.003	--
氨水罐	-31	10	59	5.5	--	--	7	连续	--	0.0008

表 4.3-3 (1) 各削减源基本情况表

点源名称	排气筒底部中心坐标		排气筒 底海拔	排气筒 高度	排气筒 内径	烟气量	烟气出口 温度	年排放 小时数	污染物及排放速率				
	X	Y							SO ₂	NO _x	颗粒物	氨	汞及其化合物
--	m	m	m	m	m	m ³ /h	K	h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
孙村热源厂现有 1×75t/h 锅炉排气筒	0	0	58	120	4	26.49 万	316.15	3080	5.3	29.2	2.48	0.28	0.00008
辛庄安置房 1×4.2MW 天然气热水锅炉排气筒	4303	-2765	80	9	0.95	136259.17	333.15	3080	0.42	0.57	0.1	--	--
辛庄安置房 1×4.2MW 天然气热水锅炉排气筒	4421	-2703	77	9	0.95	136259.17	333.15	3080	0.42	0.57	0.1	--	--
辛庄安置房 1×2.8MW 天然气热水锅炉排气筒	4285	-2572	80	9	0.95	136259.17	333.15	3080	0.42	0.57	0.1	--	--

表 4.3-3 (2) 各削减源基本情况表

面源名称	面源中心坐标		海拔高度	面源长度	面源宽度	与正北夹角	面源有效排 放高度	排放工况	污染物排放速率	
	X	Y							颗粒物	氨
	m	m							m	m
储煤场 1	-50	50	59	50	24	0	6	连续	0.07	--
储煤场 2	-64	15	59	62	30	0	6	连续	0.07	--
输煤系统	-46	15	59	157	5	0	5	连续	0.14	--
碎煤系统	-40	15	59	7.7	7.5	0	9	连续	0.14	--
石灰石粉仓	11	33	57	4	--	--	7	连续	0.00018	--

灰库	-26	-1	59	10	--	--	24	连续	0.00086	--
渣棚	68	100	59	40	25	0	4	连续	0.003	--
脱硝系统	-31	10	59	5.5	--	--	7	连续	--	0.00076

表 4.3-4 技改工程非正常工况点源参数调查清单

点源名称	非正常工况	排气筒底部中心坐标		排气筒底 海拔	排气筒高 度	排气筒内 径	烟气量	排气筒出 口温度	年排放小 时数	排放工况	污染物	排放速率
		X	Y									
--	--	m	m	m	m	m	m ³ /h	K	h	--	--	kg/h
锅炉烟筒	锅炉点火	0	0	58	120	4	17804.03	316.15	1h	--	SO ₂	4.75
											NO _x	0.92
											颗粒物	0.065
锅炉烟筒 (设计煤 种)	废气处理设施发 生故障	0	0	58	120	4	95400	311.85	2	间歇	SO ₂	5.55
											NO _x	6.04
											颗粒物	11.9

交通运输移动源情况：技改工程所需原料主要为煤炭，采用公路运输方式到厂。受技改工程物料及产品运输影响新增的交通运输移动源污染物排放情况见表 4.3-5。

表 4.3-5 受技改工程物料运输影响新增的交通运输移动源污染物排放情况一览表

运输方式	新增交通流量	排放污染物	排放系数			排放量 (t/a)
			公路类型	平均车速 (km/h)	排放系数 (kg/车·km)	
汽车运输	运输车辆从济南东高速收费站至东盛热电厂区经经十路、凤鸣路、世纪大道、春暄路共计	NO _x	公路	39	3.6	43.85
		CO	公路	39	0.048	0.58
		THC	公路	39	0.004	0.05

	14.5km，该路段平均新增大型 卡车交通流量 6 车次/天					
--	-----------------------------------	--	--	--	--	--

4.4 环境影响预测与评价

4.4.1 预测因子

对照本次评价确定的评价因子，预测因子选取 SO₂、NO_x、颗粒物、氨、汞及其化合物共 5 个评价因子。

4.4.2 预测范围

技改工程评价范围确定以项目厂址为中心区域（117.260890° E，36.723411° N），边长为 5km 矩形区域。

本次预测范围与评价范围一致。

结合下文进一步预测结果，本次选取的预测范围覆盖了各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10% 的区域，符合导则要求。

4.4.3 预测周期

本次评价取 2018 年为评价基准年，以 2018 年为预测周期，预测时段取连续 1 年。

4.4.4 预测模型

技改工程污染源为点源和面源，污染源排放方式为连续，项目预测范围为边长 5km 的矩形，不需要进行二次污染物的预测。项目评价基准年不存在风速 ≤ 0.5m/s 的持续时间超过 72h 或近 20 年统计的全年静风频率超过 35% 的情况，且项目不位于大型水体岸边 3km 范围。根据导则推荐模型适用范围，本次评价选择 AERMOD 模型为预测模型。

软件采用商业版预测软件“大气环评专业辅助系统 EIAProA-2018 2.6 版本”。

4.4.5 模型参数

4.4.5.1 气象参数

①地面气象数据

根据本次预测评价等级及所选用的预测模式（AERMOD 模型系统）要求，地面气象资料为济南市气象站 2018 年地面逐日逐时气象资料，包括干球温度、风速、风向、总云量、参数。

济南气象站（117° 03′ E，36° 36′ N）距离技改工程约 23.12km，满足导则关于地面气象观测站与项目距离（<50km）的要求。且济南气象站所在位置与项目厂址地形较为一致，能够较好的代表项目厂址区域气象情况。

②高空气象数据

采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据来源主要为美国的 USGS 数据。高空气象数据是以美国国家环境预报中心的 NCEP/NCAR 的再分析数据为原始气象数据，采用中尺度气象模式 MM5 模拟生成。采用两层嵌套，第一层网格中心为北纬 40°，东经 110.0°，格点为 50×50，分辨率为 81km×81km；第二层网格格点为 43×43，分辨率为 27km×27km，覆盖华北地区。

本数据网格点数据包含 2018 年的逐日（每日 08 时、20 时两次）气象数据，主要参数包括气压、离地高度和干球温度，离地高度 3000m 以下有效数据层数为 19 层。

模拟探空站距项目所在地满足导则关于常规高空气象观测站与项目距离（<50km）的要求。

4.4.5.2 地形参数

根据导则要求，本次预测计算考虑输入区域地形数据，所用地形数据为 SRTM DEM UTM 90m 分辨率数字高程数据。本次预测地形高程数据采用软件所需的数字高程(DEM)文件，覆盖范围包含本次评价范围。

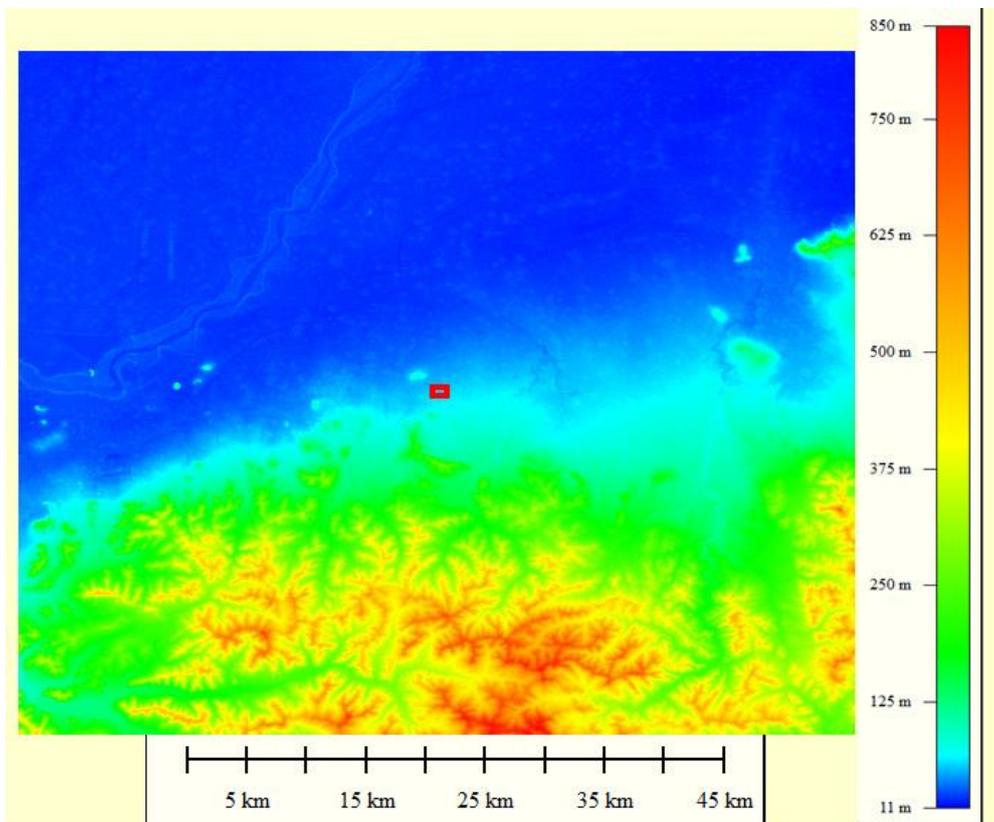


图 4.4-1 预测范围地形示意图

4.4.5.3 地表参数

根据评价范围内土地利用类型，划分为1个扇区；根据中国干湿地区划分，项目所在地属于半湿润地区。本次预测采用AERSURFACE直接读取可识别的土地利用数据文件。

表 4.4-8 模式参数选择

地表类型	扇区	时段	地表反照率	BOWEN 率	地表粗糙度
城市	0-360	冬季（12、1、2）	0.35	1.5	1
	0-360	春季（3、4、5）	0.14	1	1
	0-360	夏季（6、7、8）	0.16	2	1
	0-360	秋季（9、10、11）	0.18	2	1

4.4.6 预测方法

采用 AERMOD 模型系统预测建设项目对预测范围内不同时段的大气环境影响，项目SO₂和NO_x的年排放量为18.93t/a<500t/a，本次评价因子不再考虑二次污染物。

4.4.7 预测和评价内容

技改工程位于不达标区且区域无达标规划，根据导则要求评价内容如下：

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，评价其最大浓度占标率。

②本项目为技改工程，还应同步减去“以新带老”污染源的环境影响。

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1h最大浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

表 4.4-9 预测内容一览表

评价对象	污染源	污染源排放方式	预测内容	评价内容
不达标区评价项目	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源-评价范围内削减源	正常排放	短期浓度 长期浓度	评价年平均质量浓度变化率
	新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境保护距离	新增污染源	正常排放	短期浓度	大气环境保护距离

4.4.8 预测结果

4.4.8.1 技改工程设计煤种贡献浓度

技改工程设计煤种正常工况下对环境保护目标和网格点的贡献浓度见表 4.1-10。

表 4.1-10 拟建工程正常工况贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	出现时间	叠加背景值后的浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	虞山花园	小时值	18011910	0.428	0.09	达标
		日均值	180916	0.057	0.04	达标
		年均值	平均值	0.009	0.01	达标
	山东协和学院	小时值	18101608	0.49	0.10	达标
		日均值	180223	0.102	0.07	达标
		年均值	平均值	0.014	0.02	达标
	山前小区	小时值	18071307	0.307	0.06	达标
		日均值	181229	0.031	0.02	达标
		年均值	平均值	0.005	0.01	达标
	武家安置区	小时值	18082807	0.285	0.06	达标
		日均值	181025	0.032	0.02	达标
		年均值	平均值	0.004	0.01	达标
	蒋山佳苑	小时值	18082807	0.281	0.06	达标
		日均值	180922	0.028	0.02	达标
		年均值	平均值	0.003	0.00	达标
	区域最大落地浓度	小时值	18083110	1.358	0.27	达标
		日均值	180907	0.141	0.09	达标
		年均值	平均值	0.024	0.04	达标
NO _x	虞山花园	小时值	18011910	1.472	0.74	达标
		日均值	180916	0.197	0.25	达标
		年均值	平均值	0.03	0.08	达标
	山东协和学院	小时值	18101608	1.685	0.84	达标
		日均值	180223	0.349	0.44	达标
		年均值	平均值	0.047	0.12	达标
	山前小区	小时值	18071307	1.054	0.53	达标
		日均值	181229	0.106	0.13	达标
		年均值	平均值	0.018	0.04	达标
	武家安置区	小时值	18082807	0.979	0.49	达标
		日均值	181025	0.11	0.14	达标
		年均值	平均值	0.013	0.03	达标
蒋山佳苑	小时值	18082807	0.966	0.48	达标	

		日均值	180922	0.095	0.12	达标	
		年均值	平均值	0.009	0.02	达标	
	区域最大落地浓度	小时值	18083110	4.671	2.34	达标	
		日均值	180907	0.485	0.61	达标	
		年均值	平均值	0.081	0.20	达标	
PM ₁₀	虞山花园	日均值	180916	0.057	0.04	达标	
		年均值	平均值	0.009	0.01	达标	
	山东协和学院	日均值	180223	0.102	0.07	达标	
		年均值	平均值	0.014	0.02	达标	
	山前小区	日均值	181229	0.031	0.02	达标	
		年均值	平均值	0.005	0.01	达标	
	武家安置区	日均值	181025	0.032	0.02	达标	
		年均值	平均值	0.004	0.01	达标	
	蒋山佳苑	日均值	180922	0.028	0.02	达标	
		年均值	平均值	0.003	0.00	达标	
	区域最大落地浓度	日均值	180907	0.141	0.09	达标	
		年均值	平均值	0.024	0.04	达标	
	汞	虞山花园	年均值	平均值	0.00	0.00	达标
		山东协和学院	年均值	平均值	0.00	0.00	达标
山前小区		年均值	平均值	0.00	0.00	达标	
武家安置区		年均值	平均值	0.00	0.00	达标	
蒋山佳苑		年均值	平均值	0.00	0.00	达标	
区域最大落地浓度		年均值	平均值	0.00	0.00	达标	
氨	虞山花园	小时值	18011910	0.024	0.01	达标	
	山东协和学院	小时值	18101608	0.028	0.01	达标	
	山前小区	小时值	18071307	0.017	0.01	达标	
	武家安置区	小时值	18082807	0.016	0.01	达标	
	蒋山佳苑	小时值	18082807	0.016	0.01	达标	
	区域最大落地浓度	小时值	18083110	0.076	0.04	达标	

4.4.8.2 区域各类污染物综合贡献

综合考虑技改工程-现有工程（削减源），短期和长期贡献弄断见表 4.4-5。

表 4.4-5 区域各类污染物综合贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	出现时间	叠加背景值后的浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	虞山花园	小时值	18102808	0.0512	0.01	达标
		日均值	--	0.0	0.00	达标
		年均值	平均值	-0.0632	-0.11	达标
	山东协和学院	小时值	18012709	0.012	0.00	达标
		日均值	--	0.0	0.00	达标
		年均值	平均值	-0.0771	-0.13	达标
	山前小区	小时值	18121409	0.0001	0.00	达标
		日均值	--	0.0	0.00	达标
		年均值	平均值	-0.0496	-0.08	达标
	武家安置区	小时值	18121509	0.0053	0.00	达标
		日均值	181107	0.0	0.00	达标
		年均值	平均值	-0.0301	-0.05	达标
	蒋山佳苑	小时值	18082504	0.0053	0.00	达标
		日均值	--	0.0	0.00	达标
		年均值	平均值	-0.0252	-0.04	达标
区域最大落地浓度	小时值	18053101	0.3659	0.07	达标	
	日均值	180718	0.0141	0.01	达标	
	年均值	平均值	-0.0124	-0.02	达标	
NO ₂	虞山花园	小时值	18102808	0.197	0.10	达标
		日均值	--	0.0	0.00	达标
		年均值	平均值	-0.138	-0.35	达标
	山东协和学院	小时值	18021609	0.031	0.02	达标
		日均值	--	0.0	0.00	达标
		年均值	平均值	-0.193	-0.48	达标
	山前小区	小时值	18041707	0.198	0.10	达标
		日均值	--	0.0	0.00	达标
		年均值	平均值	-0.099	-0.25	达标
	武家安置区	小时值	18121509	0.012	0.01	达标
		日均值	181107	0.0	0.00	达标
		年均值	平均值	-0.065	-0.16	达标
蒋山佳苑	小时值	18082504	0.016	0.01	达标	

		日均值	--	0.0	0.00	达标	
		年均值	平均值	-0.052	-0.13	达标	
	区域最大落地浓度	小时值	18053101	1.201	0.60	达标	
		日均值	180718	0.045	0.06	达标	
		年均值	平均值	-0.027	-0.07	达标	
PM ₁₀	虞山花园	日均值	--	0.0	0.00	达标	
		年均值	平均值	-0.89	-1.27	达标	
	山东协和学院	日均值	--	0.0	0.00	达标	
		年均值	平均值	-0.175	-0.25	达标	
	山前小区	日均值	--	0.0	0.00	达标	
		年均值	平均值	-0.482	-0.69	达标	
	武家安置区	日均值	--	0.0	0.00	达标	
		年均值	平均值	-0.083	-0.12	达标	
	蒋山佳苑	日均值	--	0.0	0.00	达标	
		年均值	平均值	-0.052	-0.07	达标	
	区域最大落地浓度	日均值	181227	0.011	0.01	达标	
		年均值	平均值	-0.004	-0.01	达标	
	汞	虞山花园	年均值	平均值	0.0	0.0	达标
		山东协和学院	年均值	平均值	0.0	0.0	达标
山前小区		年均值	平均值	0.0	0.0	达标	
武家安置区		年均值	平均值	0.0	0.0	达标	
蒋山佳苑		年均值	平均值	0.0	0.0	达标	
区域最大落地浓度		年均值	平均值	0.0	0.0	达标	
氨	虞山花园	小时值	18011910	0.01822	0.01	达标	
	山东协和学院	小时值	18101608	0.02091	0.01	达标	
	山前小区	小时值	18071307	0.01221	0.01	达标	
	武家安置区	小时值	18082807	0.01338	0.01	达标	
	蒋山佳苑	小时值	18082807	0.01264	0.01	达标	
	区域最大落地浓度	小时值	18083110	0.05347	0.03	达标	

4.4.8.3 预测范围年平均质量浓度变化率

现有工程和热源站3台锅炉拆除后，评价范围内各削减源实现削减减排，为评价区域环境质量的整体变化情况，按照区域环境质量变化评价公式计算预测范围内年平均质量浓度变化率k，具体计算过程见表4.4-6。

表 4.4-6 年平均质量浓度变化率计算表

污染物	技改工程所有网格点的年均质量浓度贡献的算数平均值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	区域削减源在所有网格点上的年平均贡献浓度的算数平均值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	k (%)
PM ₁₀	0.0049	0.015	-68.36%
NO ₂	0.017	0.096	-82.55%

计算结果可见，颗粒物、NO₂的年平均质量浓度变化率 k 均小于-20%，区域环境质量总体改善。

4.4.8.5 非正常工况预测结果

技改工程锅炉点火、废气处理设施发生故障时的非正常排放，该工况下各污染物小时贡献浓度见表 4.4-7、4.4-8。

表 4.4-7 锅炉点火小时贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	出现时间	叠加背景值后的浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	虞山花园	小时值	18072407	3.81	0.76	达标
	山东协和学院	小时值	18101608	3.66	0.73	达标
	山前小区	小时值	18041707	2.26	0.45	达标
	武家安置区	小时值	18082807	2.91	0.58	达标
	蒋山佳苑	小时值	18082807	2.53	0.51	达标
	区域最大落地浓度	小时值	18062517	11.24	2.25	达标
NO ₂	虞山花园	小时值	18072407	0.737	0.37	达标
	山东协和学院	小时值	18101608	0.709	0.35	达标
	山前小区	小时值	18041707	0.438	0.22	达标
	武家安置区	小时值	18082807	0.563	0.28	达标
	蒋山佳苑	小时值	18082807	0.49	0.24	达标
	区域最大落地浓度	小时值	18062517	2.176	1.09	达标
PM ₁₀	虞山花园	小时值	18072407	0.052	0.01	达标
	山东协和学院	小时值	18101608	0.05	0.01	达标
	山前小区	小时值	18041707	0.031	0.01	达标
	武家安置区	小时值	18082807	0.04	0.01	达标
	蒋山佳苑	小时值	18082807	0.035	0.01	达标
	区域最大落地浓度	小时值	18062517	0.154	0.03	达标

表 4.4-8 废气处理设施发生故障小时贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	出现时间	叠加背景值后的浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	虞山花园	小时值	18011910	3.44	0.69	达标
	山东协和学院	小时值	18101608	3.95	0.79	达标
	山前小区	小时值	18071307	2.44	0.49	达标
	武家安置区	小时值	18082807	2.39	0.48	达标
	蒋山佳苑	小时值	18082807	2.32	0.46	达标
	区域最大落地浓度	小时值	18083110	10.81	2.16	达标
NO ₂	虞山花园	小时值	18011910	2.47	1.24	达标
	山东协和学院	小时值	18101608	2.84	1.42	达标
	山前小区	小时值	18071307	1.75	0.88	达标
	武家安置区	小时值	18082807	1.72	0.86	达标
	蒋山佳苑	小时值	18082807	1.67	0.83	达标
	区域最大落地浓度	小时值	18083110	7.78	3.89	达标
PM ₁₀	虞山花园	小时值	18011910	4.34	0.96	达标
	山东协和学院	小时值	18101608	4.99	1.11	达标
	山前小区	小时值	18071307	3.08	0.68	达标
	武家安置区	小时值	18082807	3.02	0.67	达标
	蒋山佳苑	小时值	18082807	2.93	0.65	达标
	区域最大落地浓度	小时值	18083110	13.65	3.03	达标

4.4.8.6 大气环境保护距离

项目厂界每隔 10m 设置一个网格点，对与技改工程相关的各污染物全厂厂界贡献浓度进行预测，各污染物厂界最大贡献浓度见表 4.4-9。

表 4.4-9 全厂各污染物厂界达标排放情况

序号	污染物	出现时刻	出现点位	厂界最大贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	厂界浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	达标情况
1	颗粒物	18051622	(-88, 80)	27.28	1000	达标
2	氨	18083110	(52, 80)	0.085	1500	达标

根据表 4.4-9，技改工程无组织氨满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2

中标准；颗粒物满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表2标准。

技改工程无组织排放的污染物厂界最大贡献点浓度均小于相应环境质量标准，无需设置大气环境保护距离。

4.4.9 污染控制措施有效性分析和方案比选

技改工程位于不达标区，选择大气污染治理设施、预防措施或多方案比选时，应优先考虑治理效果。技改工程采用SNCR脱硝+布袋除尘器+石灰石-石膏法脱硫+湿电除尘，该工艺是常用除尘措施中效率较高、较稳定的，可保证大气污染物达到最低排放强度和排放浓度，并使环境影响可接受。

4.4.10 污染物排放量核算

4.4.10.1 正常工况污染物排放量核算

表 4.4-15 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口名称	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	锅炉废气排放口	烟尘	9.36	0.89	2.75
2		SO ₂	11.63	1.11	3.42
3		NO _x	50	5.04	15.51
4		NH ₃	--	0.27	0.82
5		汞及其化合物	0.0007	0.00007	0.0002

表 4.4-16 大气污染物无组织排放量核算表

序号	产生环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 t/a
				标准名称	排放限值 mg/m ³	
1	储煤场 1	颗粒物	封闭处理，滤筒过滤器收尘	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2标准；《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1二级新改扩建	1.0	0.0165
2	储煤场 2	颗粒物			1.0	0.0165
3	输煤系统	颗粒物			1.0	0.033
4	碎煤系统	颗粒物			1.0	0.033
5	石灰石粉仓	颗粒物	封闭处理，过滤器除尘		1.0	0.003
6	灰库	颗粒物	封闭处理，过滤器除尘		1.0	0.0042
7	渣棚	颗粒物	封闭处理		1.0	0.008
8	氨水储罐	氨	水封		1.5	0.0024

表 4.4-17 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	颗粒物	2.75
2	SO ₂	3.42
3	NO _x	15.51
4	NH ₃	0.82
5	汞及其化合物	0.0002

4.4.10.2 非正常工况污染物排放量核算

表 4.4-18 污染源非正常排放量核算表

污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 (mg/m ³)	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间 (h)	年发生频次 (次)	应对措施
锅炉废气排放口	点火	烟尘	14.6	20	4	1	严格控制好废气处理设施
		SO ₂	10.67	15			
		NO _x	206	282.5			
锅炉废气排放口	除尘系统、脱硫系统、脱硝系统出现故障	烟尘	124.7	11.9	1	1	临时停车，待废气处理设施故障排除后再开车运行
		SO ₂	58.13	5.55			
		NO _x	60	6.04			

4.5 环境监测计划

4.5.1 污染源监测计划

表 4.5-1 有组织废气监测方案

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
酸性废气处理设施排气筒出口	颗粒物	自动监测	《锅炉大气污染物排放标准》(DB37/2374-2018); 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
	SO ₂	自动监测	
	NO _x	自动监测	
	汞及其化合物	1次/季度	
	氨	1次/季度	
	林格曼黑度	1次/季度	

表 4.5-2 无组织废气监测方案

序号	监测项目	监测布点	监测频率
1	颗粒物	厂界	每季度一次
2	非甲烷总烃	储油罐周边	每季度一次
3	氨	氨水罐区周边	每季度一次

4.5.2 环境质量监测计划

筛选技改工程排放污染物 $P_i \geq 1\%$ 的其他污染物作为环境质量监测因子, 环境质量监测监测方案见表 4.5-3。

表 4.5-3 环境质量监测方案

监测点位	检测指标	监测频次	执行环境质量标准
项目厂界	颗粒物、NO _x	每半年一次	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准

4.6 大气环境影响评价结论与建议

4.6.1 大气环境影响评价结论

技改工程位于二类环境空气功能区, 根据《2018 年济南市环境质量简报》, 技改工程所在地位于不达标区。经预测分析, 技改工程同时满足以下条件:

①技改工程所在区域无达标规划, 技改工程建设同时, 实现颗粒物、NO₂ 排放量的削减, 全厂颗粒物、NO₂ 排放量有所减少。

②技改工程新增污染源正常排放下 SO₂、NO₂、颗粒物、汞及其化合物、氨短期浓度贡献值最大占标率小于 100%。

③通过技改工程对所有网格点新增年均贡献值算数平均值和现有工程及个别热源站不再建设后削减源对所有网格点削减年均贡献值算数平均值对照可见, PM₁₀、NO₂ 年平均质量浓度变化率小于-20%, 区域环境质量整体改善。其他现状未超标的污染物叠加值满足标准要求。

综上, 技改工程大气环境影响可接受。

4.6.2 污染控制措施可行性及方案比选结果

技改工程位于不达标区, 选择大气污染治理设施、预防措施或多方案比选时, 应优先考虑治理效果。技改工程采用 SNCR 脱硝+布袋除尘器+石灰石-石膏法脱硫+湿电除尘, 该工艺是常用除尘措施中效率较高、较稳定的, 可保证大气污染物达到最低排放强度和排放浓度, 并使环境影响可接受。

4.6.3 大气环境保护距离

根据预测, 技改工程无组织氨满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 中

标准；颗粒物满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表2标准。

技改工程无组织排放的污染物厂界最大贡献点浓度均小于相应环境质量标准，无需设置大气环境保护距离。

4.6.4 污染物排放量核算结果

正常工况下，技改工程有组织 SO_2 排放量为 3.42t/a， NO_x 排放量为 15.51t/a，颗粒物排放量为 2.75t/a，氨排放量为 0.82t/a，汞及其化合物排放量为 0.0002t/a；无组织颗粒物排放量为 0.1142t/a，氨排放量为 0.0024t/a。

非正常工况，锅炉点火 SO_2 排放量为 10.67t/a， NO_x 排放量为 206t/a，颗粒物排放量为 14.6t/a；废气处理设施故障 SO_2 排放量为 0.01t/a， NO_x 排放量为 0.012t/a，颗粒物排放量为 0.024t/a。

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	基本污染物 (SO ₂ 、NO _x 、颗粒物) 其他污染物 (汞及其化合物、氨)			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 checked="" type="checkbox"/>		其他标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	(2018) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input checked="" type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <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	技改工程正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 技改工程非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input checked="" type="checkbox"/>	其他在建、技改工程污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长 ≥ 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、氨)			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	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 ≤ 100% <input checked="" type="checkbox"/>			$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 > 100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 ≤ 10% <input type="checkbox"/>		$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 > 10% <input type="checkbox"/>			
		二类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 ≤ 30% <input checked="" type="checkbox"/>		$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 > 30% <input checked="" type="checkbox"/>			
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (5) h		$C_{\text{非正常}}$ 占标率 ≤ 100% <input checked="" type="checkbox"/>		$C_{\text{非正常}}$ 占标率 > 100% <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{\text{叠加}}$ 达标 <input checked="" type="checkbox"/>			$C_{\text{叠加}}$ 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"/>				
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、汞及其化合物、氨、林格曼黑度)			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"/>	
	环境质量监测	监测因子: (NO _x 、颗粒物)			监测点位数 (1)		无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>						
	大气环境防护距离	无需设置大气环境防护距离						
	污染源年排放量	SO ₂ : (3.42) t/a	NO _x : (15.51) t/a	颗粒物: (2.8642) t/a	VOC _s : () t/a			

注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项

第 5 章 地表水环境影响评价

5.1 评价等级与评价范围

5.1.1 评价等级判定

技改工程为水污染型建设项目，本项目产生的脱硫及板框压滤机压滤石膏废水经脱硫废水处理设施处理后与再生废水、锅炉排污水进入梅兰德水质净化公司处理，湿式电除尘废水回用于脱硫系统，技改工程废水不直排外环境。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）5.2 评价等级确定，间接排放建设项目评价等级为三级 B，技改工程地表水评价等级确定为三级 B。

5.1.2 评价范围的确定

技改工程地表水评价范围确定为梅兰德水质净化公司输送管线排污口上游 500m 至下游 3000m。

5.1.3 评价时期确定

技改工程地表水评价等级为三级 B，可不考虑评价时期。

5.1.4 环境影响评价标准确定

水环境质量标准执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准。污染物排放执行《污水排入城镇下水道水质标准》B 级及梅兰德水质净化公司进水水质要求。

5.2 水环境质量现状监测与评价

本次评价引用《太重集团榆次液压工业（济南）有限公司液压产品生产项目环境影响报告书》2018 年 8 月 11 日至 8 月 12 日对杨家河上游 500m、下游 500m、下游 1500m 的部分监测数据。太重集团榆次液压工业（济南）有限公司位于济南东盛热电有限公司东南 1.8km 处，废水经梅兰德水质净化公司处理后排入杨家河，该项目取得环评批复至今区域无新上项目运行，区域内地表水污染源无变化，监测数据能够较好的反应技改工程所在厂址区域地表水环境质量现状，本次评价采用该监测的部分数据。

5.2.1 监测布点

地表水环境质量现状监测断面设置情况见表 5.2-1 和图 5.2-1。

表 5.2-1 地表水环境质量现状监测断面情况一览表

序号	名称	设置意义
1#	济南梅兰德水质净化公司入杨家河排污口上游 500m	了解污水处理厂排口上游水质
2#	济南梅兰德水质净化公司入杨家河排污口下游 500m	了解污水处理厂排污口下游水质
3#	济南梅兰德水质净化公司入杨家河排污口下游 1500m	削减断面

5.2.2 监测项目及监测方法

(1) 监测项目

监测项目及监测方法见表 5.2-2。

表 5.2-2 监测项目一览表

点位	监测项目
1#	硝酸盐氮、阴离子表面活性剂悬浮物共 6 项。
2#	
3#	pH、COD、BOD ₅ 、DO、氨氮、氯化物、硫酸盐、硝酸盐氮、总磷、总氮、挥发酚、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、石油类、悬浮物共 18 项。

同时监测断面流速、流量、河深、河宽等水文参数。

(2) 监测方法

按《环境监测技术规范》、《水和废水监测分析方法》（第四版）和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中推荐方法进行分析，详见表 5.2-3。

表 5.2-3 地表水监测与分析方法

序号	监测项目	分析方法	方法来源	检出限 (mg/L)
1	pH	玻璃电极法	GB6920-1986	--
2	COD	重铬酸钾法	HJ828-2017	4
3	BOD ₅	稀释与接种法	HJ505-2009	0.5
4	氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ535-2009	0.025
5	氯化物	硝酸银滴定法	GB11896-1989	1.0
6	硝酸盐氮	紫外分光光度法	HJ/T346-2007	0.08
7	总磷	钼酸铵分光光度法	GB/T11893-1989	0.01
8	总氮	碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	HJ636-2012	0.05
9	挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	HJ503-2009	0.0003
10	阴离子表面活性剂	亚甲蓝分光光度法	GB/T7494-1987	0.05

11	粪大肠菌群	多管发酵法	HJ/T347-2007	--
12	石油类	红外分光光度法	HJ637-2012	0.01
13	悬浮物	重量法	GB/T11901-1989	--

5.2.3 监测时间与频率

2018年8月11日-8月12日，共监测2天，每天上、下午各采一次样。

5.2.4 监测结果

地表水现状监测结果见表 5.2-4。

表 5.2-4a 杨家河上、下游 500m 监测断面数据一览表

监测 点位	采样 时间	监测项目						
		河宽 (m)	河深 (m)	流速 (m/s)	流量 (m ³ /s)	硝酸盐氮 (mg/L)	阴离子表面 活性剂 (mg/L)	悬浮物 (mg/L)
1#	2018.08.11	12.4	0.37	0.02	0.09	0.34	0.052	9
	2018.08.12	12.4	0.37	0.02	0.09	0.38	0.06	10
2#	2018.08.11	2.0	0.23	0.78	0.36	0.41	0.055	12
	2018.08.12	2.0	0.23	0.78	0.36	0.45	0.058	16

表 5.2-4b 杨家河下游 1500m 监测断面数据一览表

监测点位	采样时间	监测项目										
		pH 值	COD (mg/L)	BOD (mg/L)	DO (mg/L)	氨氮 (mg/L)	氯化物 (mg/L)	硫酸盐 (mg/L)	硝酸盐氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	总氮 (mg/L)	挥发酚 (mg/L)
3#	2018.08.11	8.40	25	8.8	7.3	0.338	101	120	0.50	0.15	1.64	未检出
	2018.08.12	8.50	27	9.5	7.0	0.335	107	114	0.48	0.16	1.71	未检出
监测点位	采样时间	监测项目										
		阴离子表面活性剂 (mg/L)	粪大肠菌群 (mg/L)	石油类 (mg/L)	悬浮物 (mg/L)	河宽 (m)	河深 (m)	流速 (m/s)	流量 (m ³ /s)			
3#	2018.08.11	0.062	7000	0.06	14	2.0	0.14	0.81	0.65			
	2018.08.12	0.065	7000	0.06	19	2.0	0.14	0.81	0.65			

5.2.5 地表水环境现状评价

5.2.5.1 评价因子

选取现状监测因子作为评价因子，无标准的因子留作本底，不做评价。

5.2.5.2 评价标准

根据水体的功能要求，杨家河属于小清河流域，属于V类水体，本次地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中V类标准，详见表5.2-5。

表 5.2-5 地表水环境质量评价标准

序号	指标	单位	V类标准限值
1	pH	--	6~9
2	COD	mg/L	40
3	BOD ₅	mg/L	10
4	挥发酚	mg/L	0.1
5	氨氮	mg/L	2.0
6	总磷	mg/L	0.4
7	石油类	mg/L	1.0
8	氯化物	mg/L	250
9	硫酸盐	mg/L	250
10	类大肠菌群	个/L	40000
11	阴离子表面活性剂	mg/L	0.3
12	硝酸盐氮	mg/L	10
13	总氮	mg/L	2.0

5.2.5.3 评价方法

评价方法采用单因子指数法，即计算实测浓度值与评价标准值之比。公式如下：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： P_i —第*i*种污染物的单因子指数（pH除外）；

C_i —*i*污染物的实测浓度，mg/L；

S_i —*i*污染物评价标准，mg/L。

对于pH，其标准指数按下式计算：

$$P_{pH} = (7.0 - pH_{Ci}) / (7.0 - pH_{sd}) \quad (pH_{Ci} \leq 7.0)$$

$$P_{pH} = (pH_{Ci} - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad (pH_{Ci} > 7.0)$$

式中： P_{pH} — pH 的标准指数；

pH_{ci} — pH 的现状监测结果；

pH_{sd} — pH 采用标准的下限值；

pH_{su} — pH 采用标准的上限值。

5.2.5.3 评价结果

选择检出且有质量标准的现状监测因子进行评价，水环境质量现状监测评价结果见表 5.2-6。

表 5.2-6 水环境质量现状监测评价结果一览表

监测项目	1#	2#	3#
pH	--	--	0.7~0.75
COD	--	--	0.625~0.675
BOD ₅	--	--	0.88~0.95
氨氮	--	--	0.1675~0.169
总磷	--	--	0.375~0.4
氯化物	--	--	0.404~0.428
硫酸盐	--	--	0.456~0.48
石油类	--	--	0.06
类大肠菌群	--	--	0.175
硝酸盐氮	0.034~0.038	0.041~0.045	0.048~0.05
阴离子表面活性剂	0.17~0.2	0.18~0.19	0.2~0.22

根据表 5.2-6，各项污染因子均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类标准要求。

5.3 地表水环境影响评价

5.3.1 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

技改工程工程实行雨污分流的排水方案，雨水随雨水管网外排，脱硫及板框压滤机压滤石膏废水经厂内脱硫废水处理设施处理后与再生废水、锅炉排污水进入梅兰德水质净化公司处理，湿式电除尘废水回用于脱硫系统。废水排放满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 B 级要求及梅兰德水质净化公司进水水质要求。

5.3.2 依托污水处理设施的环境可行性评价

济南梅兰德水质净化有限公司一期工程位于济南市孙村片区北部，杨家河西岸、春暄路东邻、胶济铁路南侧位置，该工程由大陆机电股份有限公司建设，以 BOT 方式运营，采用 A²/O 处理工艺。该项目 2008 年 3 月份开工建设，总占地面积为 12000m²，汇水面积约为 34km²，排水去向为杨家河，再由杨家河进入小清河。一期设计规模为 10000m³/d（未来规划总规模为 12 万 m³/d），该工程已于 2009 年 10 月投入运行，目前实际处理规模为 6000m³/d。济南梅兰德水质净化有限公司污水处理工艺流程图见图 5.3-1。

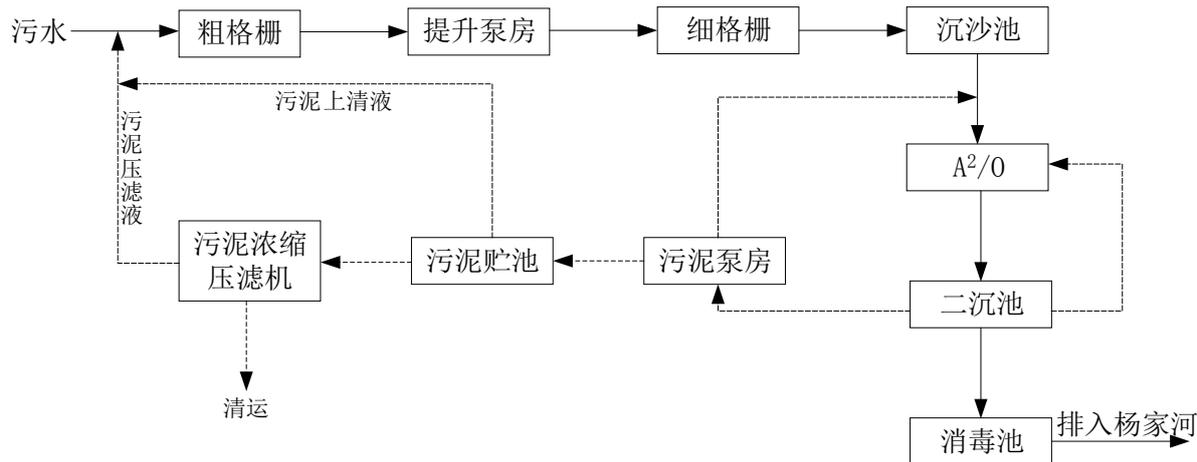


图 5.3-1 济南梅兰德水质净化有限公司污水处理工艺流程图

根据项目工程分析可知，技改工程废水排放量为 3842.26m³/a（27.4m³/d），占污水处理厂余量的 0.69%。水量较小，不会对济南梅兰德水质净化有限公司造成冲击，本项目废水水质及水量满足济南梅兰德水质净化有限公司进水水质要求。济南梅兰德水质净化有限公司进水水质要求及技改工程各排放因子水质浓度见表 5.3-1。

表 5.3-1 梅兰德水质净化公司进水水质要求及技改工程各排放因子水质浓度一览表

水质参数	梅兰德水质净化公司进水水质	技改工程排放水质	是否满足进水水质要求
COD (mg/L)	500	500	是
氨氮 (mg/L)	45	45	是

济南梅兰德水质净化有限公司近期主要污染物在线监测数据见表 5.3-2。

表 5.3-2 济南梅兰德水质净化公司出水水质监测数据一览表（日均值） 单位：mg/L

时间	化学需氧量	氨氮
2018.8.6	6.3	0.1
2018.8.7	5.8	0.1

2018.8.8	6.7	0.1
2018.8.9	7.9	0.1
2018.8.10	7.9	0.1
2018.8.11	5.7	0.1
2018.8.12	5.2	0.1
2018.8.13	5.0	0.1
2018.8.14	7.3	0.1
2018.8.15	7.1	0.1
2018.8.16	7.4	0.1
2018.8.17	8.7	0.1
2018.8.18	9.0	0.1
2018.8.19	9.1	0.1
2018.8.20	8.5	0.1
2018.8.21	7.9	0.1
2018.8.22	8.5	0.1
2018.8.23	8.5	0.2
2018.8.24	8.9	0.1
2018.8.25	8.1	0.1
2018.8.26	8.9	0.1
2018.8.27	7.4	0.2
2018.8.28	8.5	0.1
2018.8.29	6.9	0.1
2018.8.30	7.2	0.1
2018.9.1	5.7	0.1
2018.9.2	6.9	0.1
2018.9.3	6.5	0.1
2018.9.4	8.0	0.1
标准值	45	5
达标率	100%	100%

根据济南梅兰德水质净化有限公司在线监测数据可以看出，梅兰德出水水质可以稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准及《济南市人民政府办公厅关于提高部分排污企业水污染物排放执行标准的通知》（济政办字〔2011〕49 号）要求。根据济政办字〔2017〕30 号文件，自 2018 年 1 月 1 日起，济南梅兰德水

质净化有限公司出水水质应满足 COD45mg/L、氨氮 2.0 (3.5) mg/L (括号内为冬季排放限制, 冬季是指每年 11 月 1 日至次年 3 月 31 日) 的要求。根据梅兰德在线数据, 出水水质亦可以稳定达到济政办字 (2017) 30 号文件要求。技改工程 COD 和氨氮总量指标归入济南梅兰德水质净化有限公司。

技改工程废水排入济南梅兰德水质净化有限公司可行。

5.3.3 污染源排放量核算

现有工程废水排放量为 324076.6m³/a, 申请总量为: COD16.2t/a, 氨氮 1.62t/a。技改工程年排放废水量为 3842.26m³/a, 排入梅兰德水质净化公司的 COD1.92t/a, 氨氮 0.17t/a; 经梅兰德水质净化公司处理后排入外环境的 COD0.19t/a, 氨氮 0.019t/a。

5.4 监测计划

技改工程监测计划见表 5.4-1。

表 5.4-1 环境监测计划一览表

序号	监测点位	监测因子	监测频次	监测数据采集与处理	分析方法
1	废水排放口	流量	每月	手工瞬时采样 3 个	—
2		pH		手工瞬时采样 3 个	玻璃电极法
3		COD		手工瞬时采样 3 个	重铬酸钾法
4		氨氮		手工瞬时采样 3 个	水杨酸分光光度法
5		硫化物		手工瞬时采样 3 个	亚甲基蓝分光光度法
6		石油类		手工瞬时采样 3 个	红外分光光度法
7		总磷		手工瞬时采样 3 个	钼酸铵分光光度法
8		SS		手工瞬时采样 3 个	重量法
9		氟化物		手工瞬时采样 3 个	离子色谱法
10		挥发酚		手工瞬时采样 3 个	4-氨基安替比林分光光度法
11		全盐量		手工瞬时采样 3 个	重量法
12	脱硫废水排放口	pH	每月	手工瞬时采样 3 个	玻璃电极法
13		流量		手工瞬时采样 3 个	—
14		总砷		手工瞬时采样 3 个	原子荧光法
15		总铅		手工瞬时采样 3 个	电感耦合等离子体发射光谱法
16		总汞		手工瞬时采样 3 个	原子荧光法
17		总镉		手工瞬时采样 3 个	电感耦合等离子体发射光谱法

5.5 地表水环境影响评价结论

5.5.1 水环境影响评价结论

技改工程废水出水水质满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) B 级标准要求及济南梅兰德水质净化有限公司进水水质要求。根据济南梅兰德水质净化有限公司在线监测数据,外排废水满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准、《济南市人民政府办公厅关于提高部分排污企业水污染物排放执行标准的通知》(济政办字〔2011〕49 号) 要求及济政办字〔2017〕30 号文件要求。

5.5.2 污染源排放量

废水类别、污染物及污染治理设施信息见表 5.5-1。

表 5.5-1 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理施工工艺			
1	再生废水	SS、全盐量	--	连续排放	—	--	石灰乳中和、有机硫沉降、絮凝沉淀、澄清、酸碱中和	DW001	是	企业总排口
2	锅炉排污水	全盐量	--	间断排放		--				
3	脱硫排水	全盐量	脱硫废水处理设施	间断排放		脱硫废水处理设施				
4	板框压滤机压滤石膏废水	全盐量	--	间断排放		--				
5	生活污水	COD、氨氮、SS、BOD ₅	化粪池	连续排放		--				

废水排放口基本情况见表 5.5-2。

表 5.5-2 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量 (万t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值 (mg/L)
1	DW001	117° 15' 41.15"	36° 43' 21.58"	0.38	济南梅兰德水质净化公司	连续	—	济南梅兰德水质净化公司	COD、氨氮	50mg/L、5mg/L

废水污染物排放执行标准见表 5.5-3。

表 5.5-3 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	
			名称	浓度限值/ (mg/L)
1	DW001	pH 值	济南梅兰德水质净化公司进水水质要求和《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) B级标准	6.5~9.5
2		COD		≤500
3		BOD ₅		≤250
4		氨氮		≤45
6		总氮		≤60
7		总磷		≤6

废水污染物排放信息见表 5.5-4。

表 5.5-4 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度 (mg/L)	新增日排放量 (t/d)	全厂日排放量 (t/d)	新增年排放量 (t/a)	全厂年排放量 (t/a)
1	DW001	COD	500	0.0014	0.0023	0.19	0.322
2		NH ₃ -N	45	0.00014	0.00023	0.019	0.0322
全厂排放口合计		COD _{Cr}				0.19	0.322
		NH ₃ -N				0.019	0.0322

环境监测计划及记录信息见表 5.5-5。

表 5.5-5 环境监测计划及记录信息表

序号	排放口编号	污染物名称	监测设施	自动监测设施安装位置	自动监测设施的 安装、运行、维护 等相关管理要求	自动监测是否 联网	自动监测仪器 名称	手工监测采样方 法及个数	手工监测频次	手工测定方法
1	DW001	流量	自动 手工	厂区废水总 排放口	须经县级以上生态 环境行政主管部门 验收合格方可正式 投入运行,并按相 关规定与生态环境 部门联网;每半年 向生态环境部门报 送设施运行状况报 告	是	--	瞬时采样(3个)	每月	—
2		pH	自动 手工			是	--	瞬时采样(3个)	每月	玻璃电极法
3		COD	自动 手工			是	--	瞬时采样(3个)	每月	重铬酸钾法
4		氨氮	自动 手工			是	--	瞬时采样(3个)	每月	水杨酸分光光度法
5		硫化物	<input type="checkbox"/> 自动 手工	--		--	--	瞬时采样(3个)	每月	亚甲基蓝分光光度法
6		石油类	<input type="checkbox"/> 自动 手工	--		--	--	瞬时采样(3个)	每月	红外分光光度法
7		总磷	<input type="checkbox"/> 自动 手工	--		--	--	瞬时采样(3个)	每月	钼酸铵分光光度法
8		SS	<input type="checkbox"/> 自动 手工	--		--	--	瞬时采样(3个)	每月	重量法
9		氟化物	<input type="checkbox"/> 自动 手工	--		--	--	瞬时采样(3个)	每月	离子色谱法
10		挥发酚	<input type="checkbox"/> 自动 手工	--		--	--	瞬时采样(3个)	每月	4-氨基安替比林分光光度法
11		全盐量	<input type="checkbox"/> 自动 手工	--		--	--	瞬时采样(3个)	每月	重量法
12	脱硫废 水排放 口	pH	<input type="checkbox"/> 自动 手工	--	--	--	瞬时采样(3个)	每月	玻璃电极法	
13		流量	<input type="checkbox"/> 自动 手工	--	--	--	瞬时采样(3个)	每月	--	
14		总砷	<input type="checkbox"/> 自动 手工	--	--	--	瞬时采样(3个)	每月	原子荧光法	
15		总铅	<input type="checkbox"/> 自动 手工	--	--	--	瞬时采样(3个)	每月	电感耦合等离子体发射光谱法	
16		总汞	<input type="checkbox"/> 自动 手工	--	--	--	瞬时采样(3个)	每月	原子荧光法	
17		总镉	<input type="checkbox"/> 自动 手工	--	--	--	瞬时采样(3个)	每月	电感耦合等离子体发射光谱法	

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"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；pH 值 <input checked="" type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 <input checked="" type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input checked="" 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 checked="" 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"/>		(pH、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷、挥发酚、石油类、氯化物、氟化物、硫酸盐、全盐量、粪大肠菌群、丙烯腈)	监测断面或点位个数 (3) 个
现状评价	评价范围	河流：长度 (3.0) km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²		
	评价因子	(pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、氯化物、硫酸盐、石油类、类大肠菌群、硝酸盐氮、阴离子表面活性剂)		
	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 checked="" 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 checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input checked="" 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"/>		达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>

	水环境质量回顾评价□ 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□			
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□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 设计水文条件□		
	预测情景	建设期□；生产运行期□；服务期满后□ 正常工况□；非正常工况□ 污染控制和减缓措施方案□ 区（流）域环境质量改善目标要求情景□		
	预测方法	数值解□；解析解□；其他□ 导则推荐模式□；其他□		
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□；替代削减源□		
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求√ 水环境控制单元或断面水质达标□ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 满足区（流）域水环境质量改善目标要求□ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求√		
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
		（COD、氨氮）	（COD0.19t/a、氨氮0.019t/a）	（COD50mg/L、氨氮5mg/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
		（）	（）	（）
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√；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域削减□；依托其他工程措施□；其他□		
	监测计划	环境质量		污染源
		监测方式	手动□；自动□；无监测□	手动√；自动√；无监测□
		监测点位	（）	（废水排放口、脱硫废水排放口）
		监测因子	（）	（见表5.4-1）
污染物排放清单	√			
评价结论	可以接受√；不可以接受□			

注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。

第 6 章 地下水环境影响评价

6.1 评价等级及评价范围判定

6.1.1 评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016),评价工作等级的划分应根据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度进行判定,可划分为一、二、三级。

技改工程行业类别为“热电生产和供应工程”,环评类别为“报告书”,根据 HJ610-2016 附录 A “地下水环境影响评价行业分类表”,技改工程所属的地下水环境影响评价项目类别为IV类。IV类建设项目不开展地下水环境影响评价。

本次技改项目参照地下水三级评价要求对地下水进行环境影响分析与评价。

6.1.2 评价范围

根据地下水导则要求,本次用查表法确定本次地下水环境影响评价范围。

表 6.1-1 地下水环境现状调查评价范围参照表

评价等级	调查评价面积 (km ²)	备注
一级	≥20	应包括重要的地下水环境保护目标,必要时适当扩大范围。
二级	6-20	
三级	≤6	

本项目为评价等级为三级,评价范围为 6km²。

6.2 地下水现状监测与评价

6.2.1 现状监测

6.2.1.1 监测布点

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)要求本次地下水现状监测在厂区周围共布设了 3 个水质监测点。监测点位具体情况见表 6.2-1 和图 6.2-1。

表 6.2-1 地下水现状监测一览表

序号	监测点位	相对方位	布点意义
1#	济南东泉供水有限公司	SW	了解建设项目上游地下水水质、水位
2#	项目厂址西南侧 510m	W	了解建设项目厂址上游地下水水质、水位
3#	项目厂址北侧 300m	N	了解建设项目下游地下水水质、水位
4#	项目厂址东南侧 1000m	SE	了解建设项目上游地下水水位

5#	项目厂址北侧 1000m	N	了解建设项目厂址地下水水位
6#	项目东侧 1100m	E	了解建设项目周围地下水水位

6.2.1.2 监测项目

①K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻

②pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数。

同时调查监测点周围环境，收集和监测井深和水位埋深资料。

6.2.1.3 检测单位、时间和频率

山东中再生环境检测有限公司，监测一天，一天一次。

6.2.1.4 监测分析方法

本次监测所用的监测分析方法见表 6.2-2。

表 6.2-2 地下水监测分析方法一览表

序号	检测项目	检测方法	方法依据	检出限
1	pH	玻璃电极法	GB/T5750.4-2006	/
2	总硬度	乙二胺四乙酸二钠滴定法	GB/T5750.4-2006	1.0mg/L
3	溶解性总固体	称量法	GB/T5750.4-2006	/
4	耗氧量	酸性高锰酸钾滴定法	GB/T5750.7-2006	0.05mg/L
5	氨氮	纳氏试剂分光光度法	GB/T5750.5-2006	0.02mg/L
6	硝酸盐（以 N 计）	紫外分光光度法	GB/T5750.5-2006	0.2mg/L
7	亚硝酸盐（以 N 计）	重氮偶合分光光度法	GB/T5750.5-2006	0.001mg/L
8	硫酸盐	硫酸钡烧灼称量法	GB/T5750.5-2006	25mg/L
9	氯化物	硝酸银容量法	GB/T5750.5-2006	1.0mg/L
10	挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	HJ503-2009	0.001mg/L
11	氰化物	异烟酸-吡唑酮分光光度法	GB/T5750.5-2006	0.002mg/L
12	砷	原子荧光法	HJ694-2014	0.3 μg/L
13	汞			0.04 μg/L
14	六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T5750.6-2006	0.004mg/L

序号	检测项目	检测方法	方法依据	检出限
15	铅	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T5750.6-2006	2.5 μg/L
16	氟化物	离子选择电极法	GB/T5750.5-2006	0.2mg/L
17	镉	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T5750.6-2006	0.5 μg/L
18	铁	原子吸收分光光度法	GB/T5750.6-2006	0.3mg/L
19	锰	原子吸收分光光度法	GB/T5750.6-2006	0.1mg/L
20	总大肠菌群数	滤膜法	GB/T5750.12-2006	1CFU/100mL
21	细菌总数	平皿计数法	GB/T5750.12-2006	1CFU/mL
22	钾	火焰原子吸收分光光度法	GB/T5750.6-2006	0.05mg/L
23	钙	原子吸收分光光度法	GB/T11905-1989	0.02mg/L
24	钠	火焰原子吸收分光光度法	GB/T5750.6-2006	0.01mg/L
25	镁	原子吸收分光光度法	GB/T11905-1989	0.002mg/L
26	CO ₃ ²⁻	酸碱指示剂滴定法	国家环境保护总局 (2002)	/
27	HCO ₃ ⁻	酸碱指示剂滴定法	国家环境保护总局 (2002)	/

6.2.1.5 监测结果

地下水现状监测结果见表 6.2-3。

表 6.2-3 地下水质量现状监测结果

序号	检测项目	1#	2#	3#
1	pH	7.82	7.76	7.93
2	氨氮 (mg/L)	0.05	0.03	0.07
3	硝酸盐 (mg/L)	8.4	7.1	6.6
4	亚硝酸盐 (mg/L)	<0.001	<0.001	0.003
5	挥发性酚类 (mg/L)	0.003	0.001	<0.001
6	氰化物 (mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002
7	砷 (ug/L)	<0.3	<0.3	<0.3
8	汞 (ug/L)	<0.04	<0.04	<0.04
9	铬 (六价) (mg/L)	0.01	0.008	0.011
10	总硬度 (mg/L)	375	359	303

11	铅 (ug/L)	<2.5	<2.5	<2.5
12	氟化物 (mg/L)	0.3	0.3	0.3
13	镉 (ug/L)	<0.5	<0.5	<0.5
14	铁 (mg/L)	<0.3	<0.3	<0.3
15	锰 (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1
16	溶解性总固体 (mg/L)	529	502	434
17	耗氧量 (mg/L)	0.44	0.38	0.34
18	硫酸盐 (mg/L)	8.4	7.1	6.6
19	氯化物 (mg/L)	41.7	37.2	27.1
20	总大肠菌群 (CFU/100mL)	<1	<1	<1
21	细菌总数 (CFU/mL)	2	8	6
22	钾 (mg/L)	1.06	1.04	0.45
23	钙 (mg/L)	111	124	92
24	钠 (mg/L)	12.8	12.9	13.4
25	镁 (mg/L)	22.2	13.1	20.6
26	CO ₃ ²⁻ (mol/L)	0	0	0
27	HCO ₃ ⁻ (mol/L)	4.92	4.77	5.06

6.2.2 地下水环境质量现状评价

6.2.2.1 评价标准

地下水评价标准执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准,地下水环境质量标准见表 6.2-4。

表 6.2-4 地下水环境质量标准

项目	pH	氨氮	硝酸盐	亚硝酸盐	挥发性酚类
标准限值	6.5-8.5	≤0.5	≤20.0	≤1.0	≤0.002
项目	氰化物	砷	汞	铬(六价)	总硬度
标准限值	≤0.05	≤0.01	≤0.001	≤0.05	≤450
项目	铅	氟化物	镉	铁	锰
标准限值	≤0.01	≤1.0	≤0.005	≤0.3	≤0.1
项目	溶解性总固体	耗氧量	硫酸盐	氯化物	
标准限值	≤1000	≤3.0	≤250	≤250	
项目	细菌总数	总大肠菌群			
标准限值	≤100 (CFU/mL)	≤3.0 (CFU/100mL)			

6.2.2.2 评价方法

评价方法采用单因子指数法，即计算实测浓度值与评价标准之比。公式如下：

$$P_i = C_i/S_i$$

式中： P_i —第 i 中污染物的单因子指数（pH 除外）；

C_i — i 污染物的实测浓度，mg/L；

S_i — i 污染物评价标准，mg/L。

对于 pH, 其标准指数按下式计算：

$$P_{pH} = (7.0 - pH_{Ci}) / (7.0 - pH_{sd}) \quad (pH_{Ci} \leq 7.0)$$

$$P_{pH} = (pH_{Ci} - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad (pH_{Ci} \geq 7.0)$$

式中： P_{pH} —pH 的标准指数；

pH_{Ci} —pH 的现状监测结果；

pH_{sd} —pH 采用标准的下限值；

pH_{su} —pH 采用标准的上限值。

6.2.2.3 评价结果

选取现状因子作为评价因子，无标准及未检出的不做评价。地下水环境质量现状评价结果见表 6.2-5。

表 6.2-5 地下水各监测因子评价结果一览表

序号	检测项目	1#济南东泉供水有限公司	2#项目厂址西南侧 510m	3#项目厂址北侧 300m
1	pH	0.55	0.51	0.62
2	氨氮	0.1	0.06	0.14
3	硝酸盐	0.42	0.36	0.33
4	亚硝酸盐	--	--	--
5	挥发性酚类	1.5	0.5	--
6	氰化物	--	--	--
7	砷	--	--	--
8	汞	--	--	--
9	铬（六价）	0.2	0.16	0.22
10	总硬度	0.83	0.8	0.67
11	铅	--	--	--
12	氟化物	0.3	0.3	0.3

13	镉	--	--	--
14	铁	--	--	--
15	锰	--	--	--
16	溶解性总固体	0.53	0.5	0.43
17	耗氧量	0.15	0.13	0.11
18	硫酸盐	0.03	0.03	0.03
19	氯化物	0.17	0.15	0.1
20	总大肠菌群	--	--	--
21	细菌总数	0.02	0.08	0.06

根据评价结果可知，本项目除 1#济南东泉供水有限公司挥发性酚类不能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

6.3 水文地质调查

6.3.1 地质概况

济南地区南依泰山隆起，北临齐河广饶大断裂，大地构造上处于新华夏第二隆起带的鲁西南隆起与华夏第二沉降带的鲁西北凹陷的衔接地带。其地质构造在总体上是一个以古生代地层为主体的北倾单斜构造。单斜构造单元中发育许多断裂构造。

技改工程厂内无活动构造运动迹象，亦无明显的大规模活动性断裂发生，因此主要以地震活动评价区域稳定性，山东境内较大的活动断裂郯庐、聊考断裂，严格控制着强震的发生，济南市东距郯庐断裂 165km，西距聊考断裂 80km，处于地震震中网格的空白部分，缺乏强震产生的地质背景，因此历史上地震规模较小，震源小，震级亦低。

6.3.2 地形地貌及地下水

6.3.2.1 地形地貌

根据《济南东盛热电有限公司地质勘察报告》可知：场区地貌单元属山前冲洪积平原地貌单元，场地地形较平坦，钻孔标高最大值 58.711m，最小值 59.265m，地表相对高差 0.554m。

6.3.2.2 地下水

勘察期间勘探深度范围内未揭露地下水。该区地下水为碳酸盐岩裂隙岩溶水，裂隙岩溶水在其直接补给区接受大气降水的直接补给、地表水的渗漏补给，总体向北、西北方向径流，以人工开采和地下径流形式排泄。勘察区内岩溶水埋深 50.0m 左右（2011

年9月13日), 多年变幅约为10m。

6.3.2.3 场地地层结构及物理力学性质

根据野外钻探、原位测试及室内土工试验综合分析, 拟建场区岩土层可分为4个地层。现自上而下分述如下:

①层素填土 (Q_4^{ml})

黄褐色, 可塑, 主要由粘性土组成, 混少量砖屑、煤渣, 上部20cm-50cm为混凝土、碎石、煤渣。该层属欠固结高压缩性土。

②层黄土 (Q_4^{al+pl})

黄褐色, 硬塑, 无摇振反应, 干强度及韧性中等, 稍有光泽, 见少量钙质菌丝及姜石。该层属中压缩性土。

③层黄土 (Q_4^{al+pl})

褐黄色, 可塑-坚硬, 无摇振反应, 干强度及韧性中等, 稍有光泽, 见少量钙质菌丝及姜石。该层属中压缩性土。

④层粉质粘土 (Q_4^{al+pl})

浅棕黄色, 硬塑, 无摇振反应, 干强度及韧性中等, 稍有光泽, 见少量铁锰质氧化物。该层属中压缩性土。

6.3.2.4 地基土工程特性

根据钻探揭露, 场区土层构成主要为素填土、黄土、粉质粘土, 分述如下:

①层素填土, 场区普遍存在, 厚度变化不大, 结构松散, 属欠固结高压缩性土, 建议全部挖除;

②层黄土, 硬塑, 分布连续, 中压缩性土, 湿陷性轻微-中等, 不宜直接作为一般建筑物地基持力层;

③层黄土, 可塑-硬塑, 分布连续, 中压缩性土, 湿陷性轻微-中等, 不宜直接作为一般建筑物地基持力层;

④层粉质粘土, 硬塑, 场区普遍存在, 属中压缩性土。

厂区工程勘探剖面图分别见图6.3-1。

6.3.3 地下水类型、地下水补给、径流和排泄条件

项目厂址区域地下水属第四系孔隙潜水, 含水层为碎石混粉质粘土。主要接受大气

降水的补给和杨家河水的侧向渗漏补给，富水性强，地下水流向由南向北，地下径流是其主要排泄途径。

6.3.4 集中式水源地分布

武将山水源地是孙村片区的岩溶水源地，为项目区附近的地下水环境敏感区，允许开采量为 5 万 t/d，为武将山水厂的供水水源，为孙村片区供水。技改工程距离武将山水源地一级保护区东北，距离约为 1000m；位于二级保护区东北侧，距离约为 1400m。

武将山水源地含水层为奥陶系灰岩，因其上覆有 80m 左右的石炭系砂页岩隔水地层，石炭系上覆为厚 40m 左右的第四系。自然条件下，第四系孔隙水不易与奥灰岩溶水发生水力联系，在武家开采岩溶水一般不会引发地面沉降、地面塌陷、地下水污染等环境地质问题。

白泉是济南七十二名泉之一，由葫芦头泉、张家庄泉、草家泉、郭家泉四个泉群构成，白泉外流形成四条河系，即龙背河、白泉河、东河和风沟河，由南向北流入小清河。白泉泉域位于济南泉域之东，白泉泉域和济南泉域两泉域分属两个不同的水文地质单元，其间以北北西向的东坞断裂为边界，相互水力联系微弱。白泉泉域岩溶水具有独立的补给、径流、排泄途径，主要富水区集中在白泉附近（白泉富水区）。泉域内的港沟断裂、孙村断裂、曹范断裂将泉域分为四个断块，即白泉断块、顿丘断块、鸡山断块、埠村断块。由于各段均具有导水性，致使各断块之间水力联系密切，形成泉域内具有统一水面形态的岩溶含水岩体。泉域的主要含水层为奥陶系（含寒武系凤山组）裂隙岩溶含水层。该含水层水量丰富，水质好，岩溶水的补给主要是大气降水入渗补给。张夏灰岩裂隙岩溶水主要通过断裂，部分转化成地表径流入渗补给北部岩溶水。地下水总的流向由南向北，而后转向由东南向西北径流，使地下水流场局部发生变化，但不失总的岩溶水径流特征。现在区内岩溶水水质一般尚好，水化学类型属 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，矿化度 $<1\text{g/L}$ ，区内第四系松散土层具黄土状土的特性，孔隙及垂直节理、裂隙发育，中奥陶系石灰岩不论地表、地下，裂隙岩溶十分发育，易于接受上部土层或降水的入渗以及地下的水平活动。通过勘探查明白泉泉域西边界为东坞断裂，东边界为文祖断裂，南边界以地下水分水岭为界，北边界以奥陶系灰岩顶板埋深 400m 线为界。

孙村片区属济南白泉水文地质单元的一部分，属补给径流区。技改工程厂址未处于武将山水源地保护区范围内，不在济南市市区地下水水源准保护区图范围内。

6.4 地下水环境影响分析与评价

技改工程废水主要包括脱硫废水、化水车间再生废水、锅炉排污水等。技改工程区主要污染途径主要有：非正常工况时脱硫废水处理设施防渗膜损坏，脱硫废水通过包气带垂直渗入，由井、孔、渗、坑、坑道直接渗入；地表水体侧向入渗。技改工程地带地下水流场保持动态稳定，技改工程用水主要由东泉供水公司提供，不会发生因开采地下水造成的环境地质问题。技改工程产生不良环境地质问题影响小，在做好跑、冒、滴、漏条件下，建设项目对地下水影响较小。

6.5 地下水污染防治措施

6.5.1 源头控制措施

为了更好的保护地下水资源，尽可能减少突发事件对地下水的破坏，制定地下水风险事故应急响应预案和治理措施，对渗漏点采取封闭、截留措施，防止受污染的地下水扩散，把受污染的地下水集中收集并进行治理，主要措施如下：

①对各生产装置及其所经过的管道经常巡查，杜绝“跑、冒、滴、漏”等事故的发生，尤其是在脱硫废水处理站、污水输送管道周边，进行严格的防渗处理，从源头上防止污水进入地下水含水层之中。

②设置生产废水、初期雨水、事故水收集系统，对生产废水、初期雨水、事故水进行收集。同时，对于生产废水、初期雨水、事故水池、危废间，采取永久性的防渗措施，加强水池地基处理，防治发生断裂或沉降，对水池底和内壁要作防裂和防渗处理，确保污染物不向池外泄漏。

③对事故水池在做好防渗的基础上，保持污水水位处于地下水位标高之下或一致，最大限度减少污水渗入地下水含水中去。

④生产废水、事故水等排水管网经密闭管网收集输送。

⑤在罐区等地方按照有关规范要求设置围堰或防火堤，以防止废水或泄露的有害物料的满排，控制可能造成地下水污染的面积。

⑥灰库、渣仓、石膏、生活垃圾贮存场所应按照《一般固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单要求。

⑦加强管理。加强思想教育，提高全体员工的环保意识；健全管理机制，对于可能发生泄漏的污染源进行认真排查、登记，建立健全定期巡检制度，及时发现，及时解决；

对可能发生的突发事件制定应急预案，采取相应的有效措施。从设计、施工、试运行、生产操作以及检修全过程健全监管体系，确保设计水平、施工质量和运行操作等的正确实施。

6.5.2 分区防渗措施

技改工程柴油罐区、柴油罐区应急池、锅炉房、干燥棚、灰库、渣仓、化水车间依托现有，新建氨水房、氨水房事故水池危废间，柴油罐区、柴油罐区应急池、氨水房、氨水房事故水池、危废间采用防水砂浆+聚氨酯防渗，锅炉房、干燥棚、灰库、渣仓、化水车间采用 1m 厚混凝土防渗，防渗系数满足《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）要求，技改工程防渗措施及防渗要求详见表 6.5-1，厂区分区防渗情况见图 6.5-1。

表 6.5-1 厂区分区防渗措施及防渗要求一览表

防渗分区	区域	防渗效果	标准要求
重点污染防治区	脱硫废水处理站	防水砂浆+聚氨酯	防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7} cm/s 的黏土层的防渗性能
	氨水房	防水砂浆+聚氨酯	
	氨水房旁边事故水池	防水砂浆+聚氨酯	
	柴油罐区	防水砂浆+聚氨酯	
	柴油罐区旁应急池	防水砂浆+聚氨酯	
	危废间	防水砂浆+聚氨酯	
一般污染防治区	锅炉房	1m 厚混凝土	防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7} cm/s 的黏土层的防渗性能
	干燥棚	1m 厚混凝土	
	灰库	1m 厚混凝土	
	渣仓	1m 厚混凝土	
	化水车间	1m 厚混凝土	

6.5.3 地下水环境监测管理体系

为及时发现地下水的污染问题，以便采取措施，建立地下水环境监测管理体系，包括制定地下水环境影响跟踪监测计划、建立地下水环境影响跟踪监测制度、配备先进的监测仪器和设备。

根据环境水文地质条件和技改工程工程特点设置跟踪监测点，跟踪监测点分布情况见表 6.5-2 和图 6.5-2。

表 6.5-2 地下水跟踪监测点分布情况一览表

序号	点位名称	坐标	井深	井结构	监测层位
1	脱硫废水处理设施北侧	36.723989° N 117.260518° E	一般应低于近十年历史最低水位面 5m, 且应在隔水层底板以下 0.5m (但不可穿透)	采用标准单管单层结构, 详见图 6.5-3	浅层地下水

标准单管单层结构类型地下水环境监测井见图 6.5-3。

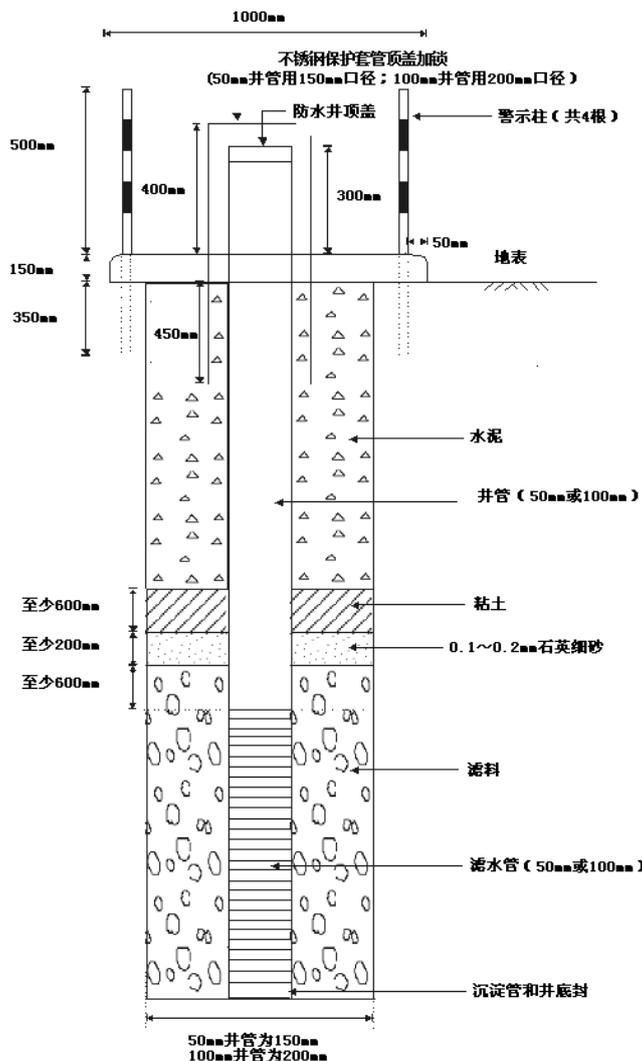


图 6.5-3 标准单管单层地下水监测井结构图

地下水跟踪监测因子及监测频次见表 6.5-3。

表 6.5-3 地下水跟踪监测因子及监测频次一览表

地点	检测层位	监测频率	监测项目
脱硫废水处理设施北侧	孔隙潜水	每年一次	pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氯化物、硫酸盐、氨氮、氟化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、硫化物、汞、砷、镉、铅

6.5.4 应急响应

制定地下水污染应急响应预案,根据地下水跟踪监测结果,一旦发现监测因子超标,立即通知管理部门和当地居民,停止饮用或使用地下水,并按1天/次的频率进行水质化验分析,同时通过增设观察井、进行跟踪试验等措施,查找渗漏点,并制定修复方案进行修补。

6.6 小结

6.6.1 环境水文地质现状

项目厂址区域地下水属第四系孔隙潜水,含水层为碎石混粉质粘土。主要接受大气降水的补给和杨家河水的侧向渗漏补给,富水性强,地下水流向由南向北,地下径流是其主要排泄途径。

根据地下水监测结果可知,技改工程除1#济南东泉供水有限公司挥发性酚类不能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准。

6.6.2 地下水环境影响

技改工程区主要污染途径主要有:非正常工况时脱硫废水处理设施防渗膜损坏,脱硫废水通过包气带垂直渗入,由井、孔、渗、坑、坑道直接渗入;地表水体侧向入渗。技改工程地带地下水流场保持动态稳定,技改工程用水主要由东泉供水公司提供,不会发生因开采地下水造成的环境地质问题。技改工程产生不良环境地质问题影响小,在做好跑、冒、滴、漏条件下,建设项目对地下水影响较小。

6.6.3 地下水环境污染防治措施

生产废水、事故水等排水管网经密闭管网收集输送,从源头上防治污染物进入土壤、地下水含水层之中,并对脱硫废水处理站、氨水房、柴油罐区、事故水池、危废间等进行重点防渗,厂区制定地下水环境影响跟踪监测计划,建立地下水环境影响跟踪监测制度。通过采取以上污染防控措施,减少地下水环境影响。

6.6.4 地下水环境影响评价结论

(1) 技改工程区域属第四系孔隙潜水,含水层为碎石混粉质粘土。主要接受大气降水的补给和杨家河水的侧向渗漏补给,富水性强,地下水流向由南向北,地下径流是其主要排泄途径。

(2) 根据地下水监测结果可知,技改工程除1#济南东泉供水有限公司挥发性酚类不能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准。

(3) 技改工程产生不良环境地质问题影响小，在做好跑、冒、滴、漏条件下，建设项目对地下水影响较小。

在落实本次环评提出的各项防渗、防漏措施，同时保证施工质量、强化日常管理后，正产运行过程中技改工程能够有效减少地下水环境影响。从地下水环境保护角度考虑，技改工程建设可行。

第 7 章 声环境影响评价

7.1 评价等级与评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2019)中“5.2 评价等级划分”来确定技改工程声环境的评价等级。技改工程所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 2 类地区，因此判定技改工程声环境影响评价等级为二级。

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”来确定技改工程的评价范围。技改工程声环境评价等级为二级，评价范围为建设项目边界向外 200m 评价范围。

7.2 声环境现状监测与评价

7.2.1 声环境现状监测

7.2.1.1 监测点位

为了解项目区声环境质量状况，本次监测在项目厂界设置 4 个噪声监测点位，监测具体位置见表 7.2-1 和图 7.2-1。

表 7.2-1 噪声现状监测点一览表

序号	监测点位	布点意义
1#	北厂界外 1m	背景噪声
2#	西厂界外 1m	背景噪声
3#	东厂界外 1m	背景噪声
4#	南厂界外 1m	背景噪声

7.2.1.2 监测项目

L_{10} 、 L_{50} 、 L_{90} 、 $L_{eq}(A)$ ，并记录监测时间。

7.2.1.3 监测时间和频率

监测一天，分别在白天和夜间各监测一次。

7.2.1.4 监测方法

表 7.2-2 声环境质量监测方法一览表

样品名称	检测项目	检测方法	方法依据	仪器设备名称、型号及编号	检出限
噪声	噪声	声环境质量标准	GB 3096-2008	声级计/AWA6228 ⁺ / ZZHJF22-02	/

7.2.1.5 监测结果

表 7.2-3 环境噪声现状监测结果

测点编号	测点位置	检测结果 Leq (dB (A))			
		昼间		夜间	
1#	北厂界外 1m	10:07-10:17	50	22:26-22:36	45
2#	西厂界外 1m	11:01-11:11	56	23:06-23:16	46
3#	东厂界外 1m	12:46-12:56	56	23:30-23:40	46
4#	南厂界外 1m	14:06-14:16	56	23:45-23:55	44

7.2.2 声环境质量现状评价

7.2.2.1 评价标准

声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准,声环境质量标准见表 7.2-4。

表 7.2-4 声环境质量标准

声环境功能区类别	时段	
	昼间 (dB (A))	夜间 (dB (A))
2 类	60	50

7.2.2.2 评价方法

评价方法采用超标值法,计算公式为:

$$P=L_{eq}-L_b$$

式中: P —超标值, dB (A);

L_{eq} —测点等效 A 声级, dB (A);

L_b —噪声评价标准, dB (A);

7.2.2.3 评价结果

表 7.2-5 环境噪声现状评价结果

测点编号	昼间 (dB (A))			夜间 (dB (A))		
	监测值	标准值	差值	监测值	标准值	差值
1#	55	60	-5	45	50	-5
2#	56		-4	46		-4
3#	56		-4	46		-4
4#	56		-4	46		-4

根据噪声监测结果, 现有工程各厂界昼夜噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

7.3 声环境影响预测与评价

7.3.1 噪声源分析

技改工程主要噪声源强情况见表 7.3-1。

表 7.3-1 技改工程主要噪声源强一览表

序号	主要噪声源	数量 (台)	降噪后声源 1m 处 噪声级 (dB (A))	噪声源边界距厂界距离 (m)			
				东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
1	锅炉给水泵	1	65	130	71	170	140
2	流化风机	1	60	142	90	156	117
3	引风机	1	60	154	76	147	127
4	鼓风机	1	60	159	96	140	104
5	碎煤机	1	70	251	58	50	109
6	氧化风机	1	65	184	98	114	94

7.3.2 预测模式

7.3.2.1 预测模式

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

(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 声级近似计算：

$$L_A(r) = L_{Aw} - D_c - A \tag{1}$$

或
$$L_A(r) = L_A(r_0) - A \tag{2}$$

$$A = A_{div} + A_{att} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc} \tag{3}$$

式中：

$L_A(r)$ ——预测点 (r) 处 A 声级，dB；

$L_A(r_0)$ ——参考位置 (r_0) 处 A 声级，dB；

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 D_Ω 。对辐射到自由空间的全向点声源， $D_c = 0dB$ 。

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 声级影响最大的倍频带计算, 一般可选中心频率为 500Hz 的倍频带作估算。

(2) 室内声源预测模式

声源位于室内, 室内声源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公式(4)近似求出:

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6) \tag{4}$$

式中:

TL ——隔墙(或窗户)倍频带的隔声量

按照公式(5)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。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg s \tag{5}$$

(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 , 则技改工程声源对预测点产生的贡献值(L_{eqg})为:

$$(L_{eqg}) = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right] \tag{6}$$

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。

(4) 噪声预测值计算

预测点的预测等效声级按公式 (7) 计算:

$$L_{eq} = 10\lg(10^{0.1L_{eqs}} + 10^{0.1L_{eqb}}) \quad (7)$$

式中:

L_{eqs} — 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)。

7.3.2.2 参数选择

(1) A_{div}

a) 点声源 $A_{div} = 20\lg(r/r_0)$

b) 有限长 (L_0) 线声源

当 $r > L_0$ 且 $r_0 > L_0$ 时 $A_{div} = 20\lg(r/r_0)$

当 $r < L_0/3$ 且 $r_0 < L_0/3$ 时 $A_{div} = 10\lg(r/r_0)$

当 $L_0/3 < r < L_0$ 且 $L_0/3 < r_0 < L_0$ 时 $A_{div} = 15\lg(r/r_0)$

(2) A_{bar}

噪声在向外传播过程中将受到厂房或其他车间的阻挡影响, 从而引起声能量的衰减, 具体衰减根据不同声级的传播途径而定。

(3) 空气吸收衰减量

$$A_{att} = \lg \frac{r - r_0}{100} a$$

其中: r 、 r_0 —— 预测点和参考点到声源的距离;

a —— 空气吸收系数, 随频率和距离的增大而增大。扩建项目噪声以中低频为主, 空气吸收性衰减很小, 预测时可忽略不计。

(4) A_{exc}

主要考虑地面效应引起的附加衰减量, 根据厂区布置和噪声源强及厂外环境状况, 可以忽略本项附加衰减量。

7.3.3 预测结果

技改工程噪声预测结果见表 7.3-2。

表 7.3-2 技改工程噪声预测结果一览表

预测点	昼间 (dB (A))			夜间 (dB (A))		
	技改工程贡献值	厂界最大现状值	叠加值	技改工程贡献值	厂界最大现状值	叠加值
东厂界	27.5	56	56	27.5	46	46
南厂界	36.4	56	56	36.4	44	44.7
西厂界	36.5	56	56	36.5	46	46.5
北厂界	32	50	50	32	45	45.2

由表 7.3-2 可知，技改工程噪声贡献值在叠加厂界最大现状值后，各厂界昼夜噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。

7.4 噪声控制措施

(1) 从治理噪声源入手，在设备订货时首先选用高效低噪产品，要求厂家制造的设备噪声值不超过设计标准值，并在一些必要的设备上加装消音、隔音装置，如在风机上安装消声器等。

(2) 在设备管道设计中，注意防震、防冲击，以减轻震动噪声，并注意改善气体输送时流场状况，以减少空气动力噪声。

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

(4) 在风机和电动机之间加装液力耦合器，减轻进气阻力。

(5) 合理布局、加强绿化在厂区总平面布置上做到科学规划，合理布局，将高噪声设备集中布置，厂区周围加强绿化，充分利用距离衰减和草丛、树木的吸声作用，降低噪声对周围环境的干扰和影响。

第 8 章 固体废物环境影响分析

8.1 固体废物产生及处置情况

8.1.1 固废产生情况

技改工程固废主要为煤燃烧产生的煤灰、炉渣及脱硫过程中产生的脱硫石膏，润滑油更换、泵维修等产生的废矿物油。固废产生及处理情况见表 8.1-1。

表 8.1-1 技改工程固废产生及处理情况一览表

序号	固废名称	固废类别	产生量 (t)	产生工序	污染防治措施
1	灰	一般固废	3488.92	煤燃烧	暂存在灰库，外售综合利用
2	渣		2325.95	煤燃烧	暂存在渣仓，外售综合利用
3	脱硫石膏		538.58	脱硫系统	暂存在石膏库，外售综合利用
4	废矿物油	危险废物 HW08 (900-214-08)	1	润滑油更换，泵维修	暂存在危废间，交由有资质的单位处置

8.1.2 收集情况

(1) 一般固体废物

技改工程产生的煤灰通过气力输送至灰库暂存，炉渣通过皮带输送至渣仓暂存，石膏压滤后暂存在石膏库。煤灰、炉渣、石膏暂存后交由建材厂综合利用。

(2) 危险废物

技改工程产生的危险废物的收集包括两个方面：一是在危险废物产生节点将危险废物集中到适当的包装容器中或车辆上的活动；二是将已包装或装到运输车辆上的危险废物集中到危险废物暂存仓库的内部转运。

根据《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)的要求，技改工程各类危废的收集计划及操作规程详见表 8.1-2。

表 8.1-2 技改工程危险废物收集计划及操作规程一览表

危废名称	收集计划	操作规程及作业要求
废矿物油	收集目标：设备、泵；危废形态：液态 最大收集量估算：1t； 收集作业范围：设备、泵； 包装容器：专用收集桶； 个人防护：收集人员佩戴橡胶防护手套	①收集作业区域限制在设备、泵等，收集作业时首先设立作业界限标志和警示牌，禁止无关人员进入作业区域； ②收集人员佩戴橡胶防护手套以及口罩进入作业区域，将各类危险废物按照表格要求直接收集

	<p>或利用专门容器收集；废矿物油采用符合标准（密封性等）的专用收集桶盛装，收集桶及材质要满足相应（抗震、抗压等）强度需求，收集桶必须完好无损桶内容器材质与要与各废油液相容（相容指不相互反应，下同），收集桶内顶部与收集物表面之间保留 100mm 以上空间。</p> <p>③在容器上贴上标签，标签上填写好相关的信息，包括：容器内危废的主要成份（化学名称），危险情况，安全措施，废物产生单位（地址、电话、联系人），批次，数量等内容；</p> <p>④由收集人员填写危险废物收集记录表，将记录表交由危险废物管理工作人员作为档案存档；</p> <p>⑤收集工作结束后，清理和恢复收集作业区域，确保作业区域整洁安全；</p> <p>⑥采用专门的电动转运叉车将危废转运至危废库贮存，转运严格按照车间至危废库的转运路线进行，禁止转运叉车进入办公区和生活区；</p> <p>⑦由转运人员填写危险废物转运记录表，将记录表交由危险废物管理工作人员作为档案存档；</p> <p>⑧转运作业结束后，转运人员对转运线路进行检查和清理，确保无危险废物遗留在转运线路上。</p>
--	---

8.2 一般固体废物环境影响分析

技改工程灰库封闭，灰库顶部设置过滤器，减少粉尘的排放量；渣仓封闭处理，石膏库封闭处理，减少了无组织粉尘的排放量。煤灰暂存在灰库，炉渣暂存在渣仓，灰库、渣仓均用 1m 厚混凝土防渗，脱硫石膏脱水后含水率约 10%，暂存在石膏库，石膏库地面做防渗措施，防渗措施为防水砂浆+聚氨酯，固体废物满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单标准。

技改工程产生的固废，全部分类进行综合利用或得到妥善处置，不存在外排污染环境的问题。

8.3 危险废物贮存场所环境影响分析

（1）选址可行性分析

厂区危险废物仓库位于渣仓西侧，位于储罐区等易燃、易爆风险源的防护区域以外。根据区域地质构造资料，技改工程场区无活动性断裂通过，场地稳定。地质勘探期间，危废库基础埋深高于地下水最高水位，危废暂存间选址可行。

（2）贮存能力可行性分析

厂区危险废物贮存设施基本情况见表 8.3-1。

表 8.3-1 危险废物贮存设施基本情况一览表

贮存设施名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
危险废物仓库	废矿物油	HW08 废矿物油 与含矿物 油废物	900-214-08	渣仓西侧	6m ²	用桶贮存	10t	1 年

1) 危险废物仓库采用仓库式砖混结构，可防风、防雨、防晒，设有渗漏收集地沟及收集池。

2) 危废暂存间进行基础防渗，地面防渗措施为防水砂浆+聚氨酯。

3) 危险废物采用坚固、防渗性能良好、材质及衬里与危废相容的专用密封桶进行盛装；存放同类危险废物的密闭桶可堆叠存放，最高不超过两层。

4) 危险废物仓库按照《环境保护图形标志 固体废物储存场》(GB15562.2-1995) 设置警示标志；包装好的危险废物密闭桶应设置相应的标签，标签信息应填写完整详实。

5) 危险废物仓库内危险废物贮存期限不超过 6 个月，则危废库贮存的能力能够满足技改工程危废贮存要求。

(3) 贮存过程影响分析

危险废物仓库按按《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013) 重点防治区进行防渗，按照 GB18597 及 HJ2025 相关标准进行建设，因此危废贮存对土壤及地下水影响较小。危险废物采用坚固、防渗性能良好的专用密封桶进行盛装，且贮存周期较短、储存量较少，危险废物贮存过程中对异味对环境空气影响较小。

8.4 运输过程的环境影响分析

技改工程危险废物转运采用采用公路运输方式，按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012) 的要求进行，由持有危险废物经营许可证的单位组织实施，运输车辆需使用危险废物专用运输车辆，并悬挂相应标志，按规定路线运输，不得经过医院、学校和居民区等人口密集区，不得穿越饮用水源保护区、自然保护区等敏感区域。采取上述措施后，拟建工程危废转移过程的环境影响较小。

8.4 委托处置的环境影响分析

技改工程产生的废矿物油交由有资质的单位进行处置。建议建设单位应遴选技改工程周边临近的有资质的危险废物处置单位，其资质类别应涵盖 HW08 且处置能力需能覆盖技改工程危废产生量。

第 9 章 土壤环境影响评价

9.1 评价等级及评价范围

9.1.1 评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），评价工作等级的划分应根据建设项目行业分类和占地规模、土壤环境敏感程度进行判定，可划分为一、二、三级。

（1）土壤环境影响评价项目类别

技改工程行业类别为“热力生产和供应工程”，环评类别为“报告书”，根据 HJ964 附录 A“土壤环境影响评价项目类别”，技改工程所属的土壤环境影响评价项目类别为Ⅲ类。

（2）土壤环境影响评价占地规模

项目占地面积为 6.19 公顷，属于中型。

（3）建设项目场地的土壤环境敏感程度

建设项目场地的土壤环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 9.1-1。

表 9.1-1 土壤环境敏感程度分级

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、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

技改工程周边无土壤环境敏感目标，土壤环境为不敏感。

（4）技改工程土壤工作等级判定

技改工程土壤环境影响评价工作等级划分见表 9.1-2。

表 9.1-2 土壤评价工作等级分级表

敏感程度	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

综上所述，技改工程土壤环境影响评价项目类别为III类，项目占地规模为中型，项目场地土壤环境敏感程度为不敏感，技改工程可不开展土壤环境影响评价工作。

9.2 土壤现状监测与评价

9.2.1 土壤现状监测

9.2.1.1 监测布点

为了解项目工程周围土壤现状环境质量状况，布设3个土壤表层监测点，土壤监测布点情况见表9.2-1和图9.2-1。

表9.2-1 土壤监测布点一览表

序号	监测点位	采样深度	布点意义
1#	厂区内储煤场西北角	0-0.2m	了解土壤环境现状
2#	厂区渣棚西北角	0-0.2m	
3#	厂区柴油罐区西北角	0-0.2m	

9.2.1.2 监测项目及监测方法

监测因子为常规因子：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。

9.2.1.3 监测时间及频率

监测一天，一天一次。

9.2.1.4 监测分析方法

土壤环境质量监测分析方法具体见表9.2-2。

表 9.2-2 土壤环境质量监测分析方法一览表

样品名称	检测项目	检测方法	方法依据	检出限
1	砷	微波消解/原子荧光法	HJ680-2013	0.01mg/kg
2	镉	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T17141-1997	0.01mg/kg
3	铬(六价)	碱消解/火焰原子吸收分光光度法	HJ687-2014	2mg/kg
4	铜	火焰原子吸收分光光度法	GB/T17138-1997	1mg/kg
5	铅	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T17141-1997	0.1mg/kg
6	汞	火焰原子吸收分光光度法	HJ680-2013	0.002mg/kg
7	镍	火焰原子吸收分光光度法	GB/T17139-1997	5mg/kg
8	四氯化碳	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	1.3 μg/kg
9	氯仿			1.1 μg/kg
10	氯甲烷			1.0 μg/kg
11	1,1-二氯乙烷			1.2 μg/kg
12	1,2-二氯乙烷			1.3 μg/kg
13	1,1-二氯乙烯			1.0 μg/kg
14	1,2-二氯乙烯(顺)			1.3 μg/kg
15	1,2-二氯乙烯(反)			1.4 μg/kg
16	二氯甲烷			1.5 μg/kg
17	1,2-二氯丙烷			1.1 μg/kg
18	1,1,1,2-四氯乙烷			1.2 μg/kg
19	1,1,2,2-四氯乙烷			1.2 μg/kg
20	四氯乙烯			1.4 μg/kg
21	1,1,1-三氯乙烷			1.3 μg/kg
22	1,1,2-三氯乙烷			1.2 μg/kg
23	1,2,3-三氯丙烷			1.2 μg/kg
24	三氯乙烯			1.2 μg/kg
25	氯乙烯			1.0 μg/kg
26	苯			1.9 μg/kg
27	氯苯			1.2 μg/kg

样品名称	检测项目	检测方法	方法依据	检出限
28	1,2-二氯苯			1.5 μg/kg
29	1,4-二氯苯			1.5 μg/kg
30	乙苯			1.2 μg/kg
31	甲苯			1.3 μg/kg
32	邻二甲苯			1.2 μg/kg
33	对间二甲苯			1.2 μg/kg
34	苯乙烯			1.1 μg/kg
35	硝基苯			气相色谱-质谱法
36	苯胺	0.08mg/kg		
37	2-氯酚	0.06mg/kg		
38	苯并[a]蒽	0.1mg/kg		
39	苯并[a]芘	0.1mg/kg		
40	苯并[b]荧蒽	0.2mg/kg		
41	苯并[k]荧蒽	0.1mg/kg		
42	蒽	0.1mg/kg		
43	二苯并[a,h]蒽	0.1mg/kg		
44	茚并[1,2,3-cd]芘	0.1mg/kg		
45	萘	0.09mg/kg		

9.2.1.5 监测结果

本次监测结果见表 9.2-3。

表 9.2-3 土壤监测结果一览表

监测项目	单位	1#	2#	3#
砷	mg/kg	8.48	11.1	9.95
镉	mg/kg	0.55	0.51	0.64
铬（六价）	mg/kg	<2	<2	<2
铜	mg/kg	30	24	30
铅	mg/kg	22	23.2	23.9
汞	mg/kg	0.05	0.04	0.037
镍	mg/kg	19	27	24

四氯化碳	ug/kg	<1.3	<1.3	<1.3
氯仿	ug/kg	<1.1	<1.1	<1.1
氯甲烷	ug/kg	<1.0	<1.0	<1.0
1,1-二氯乙烷	ug/kg	<1.2	<1.2	<1.2
1,2-二氯乙烷	ug/kg	<1.3	<1.3	<1.3
1,1-二氯乙烯	ug/kg	<1.0	<1.0	<1.0
1,2-二氯乙烯(顺)	ug/kg	<1.3	<1.3	<1.3
1,2-二氯乙烯(反)	ug/kg	<1.4	<1.4	<1.4
二氯甲烷	ug/kg	<1.5	<1.5	<1.5
1,2-二氯丙烷	ug/kg	<1.1	<1.1	<1.1
1,1,1,2-四氯乙烷	ug/kg	<1.2	<1.2	<1.2
1,1,2,2-四氯乙烷	ug/kg	<1.2	<1.2	<1.2
四氯乙烯	ug/kg	<1.4	<1.4	<1.4
1,1,1-三氯乙烷	ug/kg	<1.3	<1.3	<1.3
1,1,2-三氯乙烷	ug/kg	<1.2	<1.2	<1.2
1,2,3-三氯丙烷	ug/kg	<1.2	<1.2	<1.2
三氯乙烯	ug/kg	<1.2	<1.2	<1.2
氯乙烯	ug/kg	<1.0	<1.0	<1.0
苯	ug/kg	<1.9	<1.9	<1.9
氯苯	ug/kg	<1.2	<1.2	<1.2
1,2-二氯苯	ug/kg	<1.5	<1.5	<1.5
1,4-二氯苯	ug/kg	<1.5	<1.5	<1.5
乙苯	ug/kg	<1.2	<1.2	<1.2
甲苯	ug/kg	<1.3	<1.3	<1.3
邻二甲苯	ug/kg	<1.2	<1.2	<1.2
对间二甲苯	ug/kg	<1.2	<1.2	<1.2
苯乙烯	ug/kg	<1.1	<1.1	<1.1
硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09
苯胺	mg/kg	<0.08	<0.08	0.08
2-氯酚	mg/kg	<0.06	<0.06	<0.06
苯并[a]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[a]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[b]荧蒽	mg/kg	<0.2	<0.2	<0.2
苯并[k]荧蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1

蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1
二苯并[a, h]蒽	mg/kg	<0.2	<0.2	<0.2
茚并[1, 2, 3-cd]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1
萘	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09

9.2.2 土壤环境质量现状评价

9.2.2.1 评价标准

土壤环境执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）筛选值二类用地。

9.2.2.2 评价方法

①单因子指数

采用单因子指数进行现状评价，计算公式为：

$$S_i = C_i / C_{si}$$

式中：Si—污染物单因子指数；

Ci—i 污染物的浓度值，mg/kg；

Csi—i 污染物的评价标准值。

②土壤综合评价

在各土壤元素单项指数评价的基础上，采用尼梅罗污染指数评价方法，评价土壤综合污染。计算公式为：

$$P_{总} = (P^2/2 + P_{max}^2/2)^{1/2}$$

式中：P—各单项污染指数的平均值；

P_{max}—各单项污染指数的最大值。

9.2.2.3 评价结果

①单因子指数法评价结果

土壤环境现状评价结果见表 9.2-4。

表 9.2-4 土壤环境现状评价结果一览表

监测项目	监测结果 (mg/kg)		
	1#	2#	3#
砷	0.14	0.19	0.17
镉	0.008	0.008	0.01

铜	0.002	0.0013	0.002
铅	0.03	0.03	0.03
汞	0.001	0.001	0.001
镍	0.02	0.03	0.03
苯胺	--	--	0.0003

根据评价结果，土壤各监测点监测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）筛选值第二类用地要求。

②土壤综合评价结果

土壤综合评价分级标准具体见表 9.2-5，评价结果见表 9.2-6。

表 9.2-5 土壤综合评价分级标准

等级划分	土壤综合污染指数 $P_{综}$	污染等级	污染水平
1	≤ 0.7	优	清洁
2	≤ 1.0	安全	尚清洁
3	≤ 2.0	轻污染	土壤中污染物浓度超过背景值
4	≤ 3.0	中污染	土壤和作物受明显污染
5	> 3.0	重污染	土壤和作物受到严重污染

表 9.2-6 土壤现状综合评价结果表

测点编号	$P_{综}$	污染等级	污染水平
1#	0.1	优	清洁
2#	0.14	优	清洁
3#	0.12	优	清洁

根据评价结果，各点位土壤环境质量均属清洁水平，未受到污染，区域土壤环境良好。

9.3 土壤环境影响分析

技改工程废水主要包括脱硫废水、化水车间再生废水、锅炉排污水等。技改工程污染土壤的途径主要为废水收集和输送管道破裂，罐区泄漏等直接渗入土壤。技改工程废水和事故废水通过密闭管线收集和运输并定期检查，氨水房、氨水房事故水池和柴油罐区、危废间均做重点防渗，在做好跑、冒、滴、漏条件下，技改工程对土壤影响较小。

9.4 土壤污染防治措施

9.4.1 源头控制措施

为了更好的保护土壤，尽可能减少突发事件对土壤的破坏，主要措施如下：

①对各生产装置及其所经过的管道经常巡查，杜绝“跑、冒、滴、漏”等事故的发生，尤其是在脱硫废水处理站、污水输送管道周边，进行严格的防渗处理，从源头上防止污水进入地下水含水层之中。

②设置生产废水、初期雨水、事故水收集系统，对生产废水、初期雨水、事故水进行收集。同时，对于生产废水、初期雨水、事故水池，采取永久性的防渗措施，加强水池地基处理，防治发生断裂或沉降，对水池底和内壁要作防裂和防渗处理，确保污染物不向池外泄漏。

③对事故水池在做好防渗的基础上，保持污水水位处于地下水位标高之下或一致，最大限度减少污水渗入地下水含水层中去。

④生产废水、事故水等排水管网经密闭管网收集输送。

⑤在罐区等地方按照有关规范要求设置围堰或防火堤，以防止废水或泄露的有害物料的满排，控制可能造成地下水污染的面积。

⑥灰库、渣仓、石膏、生活垃圾贮存场所应按照《一般固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单要求。

⑦加强管理。加强思想教育，提高全体员工的环保意识；健全管理机制，对于可能发生泄漏的污染源进行认真排查、登记，建立健全定期巡检制度，及时发现，及时解决；对可能发生的突发事件制定应急预案，采取相应的有效措施。从设计、施工、试运行、生产操作以及检修全过程健全监管体系，确保设计水平、施工质量和运行操作等的正确实施。

9.4.2 分区防渗措施

技改工程厂区污水处理站、事故水池、罐区进行重点防渗，防渗系数满足《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）要求。防渗方案具体详见 6.5.2 章节。

9.5 土壤环境跟踪监测

为及时发现土壤的污染问题，以便采取措施，建立土壤环境监测管理体系，包括制定土壤环境影响跟踪计划、建立土壤影响跟踪监测制度，配备先进的监测仪器和设备。

9.5.1 跟踪监测点位

跟踪监测点分布情况见表 9.5-1。

表 9.5-1 土壤跟踪监测点分布情况一览表

序号	点位名称	监测层位
1	污水处理站	表层样
2	柴油罐区	表层样

9.5.2 跟踪监测指标、监测频次及执行的标准

土壤跟踪监测因子及监测频次见表 9.5-2。

表 9.5-2 土壤跟踪监测因子及监测频次一览表

监测因子	监测频次	执行的标准
砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍	1 年/次	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）
采取群众便于了解的渠道向社会公开监测内容。		

9.6 小结

9.6.1 土壤环境现状

根据土壤监测结果，土壤各监测点监测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）筛选值第二类用地要求。

9.6.2 土壤环境影响分析

技改工程污染土壤的途径主要为废水收集和输送管道破裂，氨水泄漏等非正常工况下直接渗入土壤。技改工程废水和事故废水通过密闭管线收集和运输并定期检查，氨水房、氨水房事故水池和柴油罐区、柴油罐区应急池、危废间均做重点防渗，在做好跑、冒、滴、漏条件下，技改工程对土壤影响较小。

9.7.3 防控措施及跟踪监测计划

生产废水、事故水等排水管网经密闭管网收集输送，从源头上防治污染物进入土壤，并对污水处理站、氨水房、柴油罐区、事故水池、危废间等进行重点防渗，厂区制定地下土壤影响跟踪监测计划，建立土壤环境影响跟踪监测制度。通过采取以上污染防控措施，减少土壤环境影响。

土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注:
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态影响型 <input type="checkbox"/> ; 两种兼有 <input type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 农业用地 <input type="checkbox"/> ; 未利用地 <input type="checkbox"/>				土地利用类型图
	占地规模	(6.19) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标 ()、方位 ()、距离 ()				
	影响途径	大气沉降 <input type="checkbox"/> ; 地面漫流 <input type="checkbox"/> ; 垂直入渗 <input type="checkbox"/> ; 地下水位 <input type="checkbox"/> ; 其他 ()				
	全部污染物					
	特征因子					
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input checked="" type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input checked="" type="checkbox"/>				
评价工作等级		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>				
现状调查内容	资料收集	a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> ; d) <input type="checkbox"/>				
	理化特性					同附录 C
	现状监测点		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	3个	--	0~0.2m	
		柱状样点数	--	--	0.2~0.5m, 0.5~1.5m, 1.5~3m	
现状监测因子	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。					
现状评价	评价因子	砷、镉、铜、铅、汞、镍、苯胺				
	评价标准	GB 15618 <input type="checkbox"/> ; GB 36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表 D.1 <input type="checkbox"/> ; 表 D.2 <input type="checkbox"/> ; 其他 ()				
	现状评价结论	达标				
影响	预测因子					
	预测方法	附录 E <input type="checkbox"/> ; 附录 F <input type="checkbox"/> ; 其他 ()				

预测	预测分析内容	影响范围 () 影响程度 ()		
	预测结论	达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> 不达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>		
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 ()		
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次
		2 个	砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍	1 次/1 年
	信息公开指标			
评价结论		可行		
<p>注 1: “<input type="checkbox"/>” 为勾选项, 可 <input checked="" type="checkbox"/>; “()” 为内容填写项; “备注” 为其他补充内容。 注 2: 需要分别开展土壤环境影响评级工作的, 分别填写自查表。</p>				

第 10 章 环境风险评价

10.1 现有工程环境风险回顾性评价

10.1.1 应急预案备案情况

济南东盛热电有限公司于 2017 年 5 月 25 日签署发布了《济南东盛热电有限公司突发环境事件应急预案》，企业环境风险级别为一般环境风险，并于 2017 年 5 月 27 日在济南市环境保护局高新技术产业开发区分局备案，备案编号：370101-2017-009-L。

10.1.2 环境风险单元分布情况

根据《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》（环办〔2014〕34 号），环境风险单元是指长期或临时生产、加工、使用或储存环境风险物质的一个（套）生产装置、设施或场所或同属一个企业且边缘距离小于 500m 的几个（套）生产装置、设施或场所。现有工程环境风险单元详见表 10.1-1。

表 10.1-1 现有工程环境风险单元一览表

序号	环境风险单元		长期或临时生产、加工、使用或储存的环境风险物质
1	危险化学品储存区	液碱储罐	碱液
2		柴油储罐	柴油
3		储存棚	尿素
4	废气处理装置	脱硫系统	生石灰
5		脱硝系统	尿素
6		除尘系统	粉尘、SO ₂ 、NO _x
7	生产装置	锅炉设备及系统	CO、SO ₂ 、NO _x

10.1.3 风险防范措施及有效性分析

现有工程风险防范措施及有效性分析见表 10.1-2。

表 10.1-2 现有工程风险防范措施及有效性分析

序号	风险防控措施	有效性分析
1	设置二级防控体系，一级防控体系：罐区设置围堰；二级：总排口设置切断阀门，同时在厂区门口备有沙袋。	可有效防止风险事故发生时对周围环境及受纳水体产生影响

10.2 技改工程风险调查

10.2.1 风险源调查

根据《危险化学品目录》(2015版), 技改工程涉及危险物质包括 20%氨水, 分布于氨水房。

技改工程危险物质数量和分布情况见表 10.2-1。

表 10.2-1 危险物质数量和分布情况表

序号	物料	形态	规格	储存形式	最大存储量	设计规模年用量	分布情况
1	20%氨水	液态	20%	1×62.8m ³ 立式储罐	46.2t	63.2t	氨水房

技改工程涉及的危险物质安全技术说明书(MSDS)详见表 10.2-3。

表 10.2-3 氨水安全技术说明书

品名	氨溶液; 氨水	分子式	H ₃ NO	英文名	Ammonia water
理化性质	外观性状	无色透明液体, 有强烈的刺激性臭味		危险类别	特异性靶器官毒性-一次接触; 类别 3
	熔点	-77℃		沸点	38℃
	闪点	无意义		爆炸极限	无意义
	相对密度	0.6 (空气=1)		溶解性	溶于水、乙醇
毒理学资料	LD ₅₀	350mg/kg (大鼠经口); 250μg/kg (家兔经皮)			
危险性概述	紧急情况概述	造成严重的皮肤灼伤和眼损伤			
	物理和化学危险	其蒸气于空气混合, 能形成爆炸性混合物			
	健康危害	吸入后对鼻、喉和肺有刺激性, 引起咳嗽、气短和喘息等; 重者发生喉头水肿、肺水肿及心、肝、肾损害。溅入眼内可造成灼伤。皮肤接触可致灼伤。口服灼伤消化道。			
	环境危害	对水生生物毒性非常大。			
消防措施	灭火剂	用水、雾状水、砂土灭火。			
	特别危险性	易放出氨气, 温度越高, 放出气体速度越快, 可形成爆炸性气氛。燃烧生成有害的氮氧化物。			
	灭火方法	消防人员必须穿全身耐酸碱消防服、佩戴空气呼吸器灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束。			
接触控制 / 个体防护	工程控制	严加密闭, 提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。			
	个体防护	呼吸系统防护	可能接触其蒸气时, 应该佩戴过滤式防毒面具。		
		眼睛防护	呼吸系统防护中已作防护。		
		皮肤和身体防护	穿防酸碱工作服。		
手防护	戴橡胶手套。				

急救措施	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、心脏停止，立即进行心肺复苏术。就医。
	皮肤接触	立即脱去污染的衣着，用流动清水彻底冲洗至少 15min。就医
	眼睛接触	立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗 5~10min。就医
	食入	用水漱口，禁止催吐。给饮牛奶或蛋清。就医。
泄漏应急处理	作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序	根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防酸碱服，戴橡胶手套。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄露源。
	环境保护措施	防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或有限空间。
	泄露化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料	小量泄漏：用干燥的砂土或其他不燃材料吸收或覆盖，收集于容器中。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用耐腐蚀泵转移至槽车或专用收集器内。

10.2.2 环境敏感目标调查

技改工程危险物质可能影响的环境敏感目标包括：项目厂址周边的居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等大气环境敏感目标，杨家河等地表水环境敏感目标，以及浅层地下水等环境敏感区，分布情况见表 1.5-2 和图 1.5-1。

10.3 环境风险潜势初判

10.3.1 P 的分级确定

(1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

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 HJ169 附录 B 中对应临界量的比 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，则按下式计算物质总量与其临界量比值 (Q)：

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

式中： q_1 、 q_2 ，…， q_n — 每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1 、 Q_2 ，…， 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 值划分为：(1) $1 \leq Q < 10$ ；(2) $10 \leq Q < 100$ ；(3) $Q \geq 100$ 。

技改工程 Q 值确定见表 10.3-1。

表 10.3-1 技改工程 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存储量 q_n (t)	临界量 Q_n (t)	该种危险物质 Q 值
1	20%氨水	1336-21-6	46.2	10	4.62
项目 Q 值 Σ					4.62

根据表 10.3-1, 技改工程 $Q \geq 1$, 属于 (1) $1 \leq Q < 10$ 。

(2) 行业及生产工艺 (M)

分析项目所属行业及生产工艺特点, 按照表 10.3-2 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目, 对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为 (1) $M > 20$; (2) $10 < M \leq 20$; (3) $5 < M \leq 10$; (4) $M = 5$, 分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 10.3-2 行业及生产工艺 (M)

行业	评分依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺 (氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解 (裂化) 工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、硫化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压, 且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套 (罐区)
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采 (含净化), 气库 (不含加气站的气库), 油库 (不含加气站的油库)、油气管线 ^b (不含城镇燃气管线)	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

^a 高温指工艺温度 $\geq 300^\circ\text{C}$, 高压指压力容器的设计压力 (P) $\geq 10.0\text{MPa}$;
^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

技改工程为热力生产和供应工程, M 值确定见表 10.3-3。

表 10.3-3 技改工程 M 值确定表

序号	工艺单元名称	依据	数量/套	M 分值
1	氨水罐区	涉及危险物质使用、贮存的项目	1	5
项目 M 值 Σ				5

根据表 10.3-3, 技改工程 M 值=5, 属于 M4。

(3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M), 按照表 10.3-4 确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P), 分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 10.3-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 M			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

根据表 10.3-4, 技改工程危险物质及工艺系统危险性等级为 P4。

10.3.2 E 的分级确定

根据 HJ169 附录 D, 技改工程环境敏感程度 (E) 确定情况见表 10.3-5。

表 10.3-5 技改工程环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
废气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	虞山花园	NW	860	居住区	1344
	2	山东协和学院新校区	N	630	学校	5000
	3	山前小区	NW	1324	居住区	7968
	4	郭东富居苑	NW	2980	居住区	2016
	5	郭西小区	NW	2900	居住区	1728
	6	郭店小区	NW	3150	居住区	1248
	7	虞景社区	NW	3300	居住区	2800
	8	李西小区	NW	3360	居住区	1728
	9	鲁能泰山 7 号	SW	4580	居住区	3312
	10	唐城小区	SW	4680	居住区	10800
	11	绿地城	SW	4020	居住区	13536
	12	帝华鸿府	SW	4490	居住区	6912
	13	山东省康复研究中心	SW	4180	医院	200
	14	银丰唐郡	SW	4280	居住区	23616
	15	武家安置区	SW	1810	居住区	7776
16	蒋山佳苑	SW	2230	居住区	6480	
17	天马相城	SE	4650	居住区	8112	

	18	翡翠雅郡	SE	4680	居住区	9288
	19	辛庄	SE	4480	居住区	17056
	20	卢家寨	E	3850	居住区	1280
	21	五里堂村	NE	4560	居住区	160
	22	曹家村	NE	4440	居住区	624
	23	温家村	NE	4080	居住区	912
	24	时家村	NE	4770	居住区	464
	25	张而庄	N	4500	居住区	492
	26	季家寨村	NW	4040	居住区	920
	27	院后村	NW	4350	居住区	640
	28	相公庄	NW	4260	居住区	9600
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					0
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					146012
	大气环境敏感程度 E 值					E1
地表水	容纳水体					
	序号	容纳水体名称	排放点水域环境功能	24h 内流经范围/km		
	1	杨家河	V 类	不涉跨国界或省界		
	内陆水体排放点下游 10km 范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	1	--	--	--	--	
	地表水环境敏感程度 E 值					E3
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	--	--	--	--	D1	--
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

根据表 10.3-5，技改工程大气环境敏感程度为 E1，地表水环境敏感程度为 E3，地下水环境敏感程度为 E2。

10.3.3 环境风险潜势划分

技改工程环境风险潜势划分为 I、II、III、IV、V、IV/IV⁺级。

根据技改工程涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对技改工程潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 10.3-6 确定环境风险潜势。

表 10.3-6 建设项目环境风向潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危害性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险

技改工程危险物质及工艺系统危险性等级为 P4，大气环境敏感程度为环境高度敏感区 (E1)，地表水为环境低度敏感区 (E3)，地下水环境敏感程度为 E2。

结合表 10.3-6，大气环境风险潜势确定为 III，地表水环境风险潜势确定为 I，地下水环境风险潜势确定为 II。

10.3.2 评价等级的判定

评价工作等级划分见表 10.3-2。

表 10.3-2 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 ^a

a 是相对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的说明。

根据表 10.3-2，技改工程大气、地表水、地下水环境风险潜势及工作等级判定情况见表 10.3-3。

表 10.3-3 技改工程环境风险潜势及等级判定一览表

环境要素	环境敏感区 (E)	危险物质及工艺系统危害性 (P)	环境风险潜势	评价工作等级
大气环境	E1	P4	III	二
地表水	E3		I	简单分析
地下水	E2		II	三

技改工程环境风险潜势综合等级取各要素等级的最高值，即 III，则环境风险工作等级综合判定为二级，其中大气环境风险预测为二级，地表水环境风险简单分析，地下水环境风险预测为三级。

10.3.3 评价范围及保护目标

根据表 10.3-3，各环境风险评价范围及保护目标如下：

- (1) 大气环境风险评价范围：简单分析，评价范围为孙村热源厂厂界外 5km 范围；
- (2) 地表水环境风险评价范围：简单分析，确定为梅兰德水质净化公司输送管线排污口上游 500m 至下游 3000m；
- (3) 地下水环境风险评价范围：简单分析，评价范围确定为孙村热源厂厂址周围面积约 6km²的水文地质单元。

10.4 风险识别

10.4.1 物质危险性识别

(1) 危险性分析

本次评价根据《关于印发危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80 号）中的《危险化学品分类信息表》判定技改工程涉及的危险化学品的危险特性。技改工程危险物质危险性详见表 10.4-1。

表 10.4-1 技改工程危险物质危险性一览表

CAS 号	化学名称	危险性类别	
1336-21-6	20%氨水	特异性靶器官毒性-一次接触	类别 3

10.4.2 生产系统危险性识别

10.4.2.1 危险单元划分

根据工艺流程和平面布置功能区划，结合物质危险性识别，技改工程可分为酸碱罐区。

表 10.4-2 技改工程危险单元及潜在风险源分析表

序号	危险单元	危险物质	最大存在量/临界量 (t)		潜在风险源
1	氨水房	氨水	46.2	10	氨水罐

技改工程危险物质危险性排序见表 10.4-3。

表 10.4-3 技改工程危险物质危险性排序表

序号	危险物质	沸点	LD50	大气毒性重点浓度-2 (PAC-2)
1	20%氨水	/	350	330

结合表 10.4-2、表 10.4-3，技改工程重点风险源筛选确定为氨水罐。

10.4.2.2 风险源分析

技改工程重点风险源分析见表 10.4-4。

表 10.4-4 技改工程重点风险源分析一览表

序号	重点风险源	危险性	存在条件	转化为事故的触发因素
1	20%氨水储罐	易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气体。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险	阴凉、干燥通风良好的仓储间	高温高压

10.4.3 风险识别结果

技改工程环境风险类型包括危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放，危险物质向环境转移的可能途径为大气、包气带、地表水，影响方式包括中毒、烧灼伤、冲击波等。

技改工程环境风险识别情况见表 10.4-5。

表 10.4-5 技改工程环境风险识别情况一览表

危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
氨水房	20%氨水	NH ₃	危险物质泄露、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放	大气、地表水、地下水、土壤	杨家河、厂址周围居民区、浅层地下水

10.5 风险事故情形分析

10.5.1 风险事故情形设定

在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形。技改工程风险事故设定详见表 10.5-1。

表 10.5-1 技改工程风险事故设定内容一览表

序号	环境风险类型	风险源	危险单元	危险物质	影响途径
1	危险物质泄漏	氨水储罐	氨水房	NH ₃	大气
2	火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放	氨水储罐	氨水房	NH ₃	大气、土壤、地下水、地表水

10.5.2 源项分析

10.5.2.1 最大可信事故设定

根据危险化学品危险性及其生产设施风险识别，技改工程环境风险最大可信事故设定见表 10.5-2。

表 10.5-2 技改工程环境风险最大可信事故设定

序号	设备	主要参数	设定事故	危险因子	最大可信事故
1	氨水储罐	压力：0.1MPa 温度：25℃ 阀门管径：50mm	全管径破裂	NH ₃	氨水储罐出口阀门全管径破裂，泄露氨经质量蒸发进入大气环境

泄漏频率的推荐值见表 10.5-3。

表 10.5-3 泄漏频率的推荐值一览表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/ 气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10 ⁻⁴ /a
	10min 内储罐泄漏完	5.00×10 ⁻⁶ /a
	储罐全破裂	5.00×10 ⁻⁶ /a
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10 ⁻⁴ /a
	10min 内储罐泄漏完	5.00×10 ⁻⁶ /a
	储罐全破裂	5.00×10 ⁻⁶ /a
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10 ⁻⁴ /a
	10min 内储罐泄漏完	1.25×10 ⁻⁸ /a
	储罐全破裂	1.25×10 ⁻⁸ /a
常压全包容储罐	储罐全破裂	1.00×10 ⁻⁸ /a
内径≤75mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	5.00×10 ⁻⁶ / (m·a)
	全管径泄漏	1.00×10 ⁻⁶ / (m·a)
75mm<内径≤150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	2.00×10 ⁻⁶ / (m·a)
	全管径泄漏	3.00×10 ⁻⁷ / (m·a)
内径>150mm 的管 道	泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)	2.40×10 ⁻⁶ / (m·a)*
	全管径泄漏	1.00×10 ⁻⁷ / (m·a)
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)	5.00×10 ⁻⁴ /a
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	1.00×10 ⁻⁴ /a
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)	3.00×10 ⁻⁷ /h
	装卸臂全管径泄漏	3.00×10 ⁻⁸ /h
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)	4.00×10 ⁻⁵ /h
	装卸软管全管径泄漏	4.00×10 ⁻⁶ /h

注：以上数据来源于荷兰 TNO 紫皮书 (Guidelines for Quantitative) 以及 Reference Manual Bevi Risk Assessments;

*来源于国际油气协会 (International Association of Oil&GasProducers) 发布的 Risk Assessment Data Directory (2010, 3)。

由表 10.5-3 可知，氨水储罐阀门内径分别为 50mm，该孔径泄露概率根据根据以下差值公式求出：

$$F_z = e^{-\left[\frac{\ln(F_k) - \ln(F_q)}{\ln(k-q)} \times \ln(z-q) + \ln(F_q) \right]}$$

式中： z ——要计算泄露概率的孔径， mm ；

q ——孔径区间的最小孔径， mm ；

k ——孔径区间的最大孔径， mm ；

F_z ——孔径 k 的泄露概率， a^{-1} ；

F_q ——孔径 q 的泄露概率， a^{-1} ；

F_k ——孔径 k 的泄露概率， a^{-1} ；

F_q 和 F_k 从表 10.5-3 中选择。

据此，计算出氨水储罐 DN50mm 阀门泄露概率为 2.09×10^{-5} /年，泄露时间设定为 30min。

10.5.2.2 事故源强的确定

(1) 物质泄露量计算

20%氨水泄漏量采用《建设项目环境风险评价导则》(HJ169-2018)附录 F 中推荐的液体泄漏速率计算公式进行估算。

液体泄漏速率计算公式如下：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中， Q_L —液体泄漏速度， kg/s ；

P —容器内介质压力；

P_0 —环境压力；

ρ —液体密度；

g —重力加速度， $9.81m/s^2$ ；

h —裂口之上液位高度，取 $1.0m$ ；

C_d —液体泄漏系数，取 0.65 ；

A —裂口面积，取 $0.0019625m^2$ 。

20%氨水液体泄漏速率计算参数见表 10.5-4。

表 10.5-4 氨水液体泄漏速率计算参数一览表

序号	物质名称	容器介质压力 (Pa)	环境压力 (Pa)	液体密度 (kg/m ³)	重力加速度 (m/s ²)	裂口之上液位高度 (m)	液体泄漏系数	裂口面积 (m ²)
1	氨水	101325	101325	920.4	9.81	1	0.65	0.0019625

经计算，氨水罐 DN50mm 阀门全管径破裂情况下，氨水泄露速率为 5.2kg/s。

(2) 蒸发源强

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。

氨水沸点为 38℃，在常温下储存，不存在闪蒸现象，也不存在热量蒸发，因此泄漏后氨水只存在质量蒸发，质量蒸发速度 Q_3 按下式计算：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中： Q_3 ——质量蒸发速度，kg/s；

p ——液体表面蒸气压，Pa；

R ——气体常数，8.314J/mol k；

T_0 ——环境温度，K，取最不利气象条件；

M ——物质的摩尔质量，kg/mol；

u ——风速，m/s；

r ——液池半径，m，泄漏物质形成的液池面积以不超过泄漏单元的围堰（或堤）内面积计。

α, n ——大气稳定度系数，量纲 1，取值见表 10.5-4；

表 10.5-5 液池蒸发模式参数

稳定度条件	n	α
不稳定 (A, B)	0.2	3.846×10^{-3}
中性 (D)	0.25	4.685×10^{-3}
稳定 (E, F)	0.3	5.285×10^{-3}

氨水蒸发源强计算参数见表 10.5-6。

表 10.5-6 氨水蒸发源强计算参数一览表

序号	物质名称	液体表面蒸气压 (Pa)	环境温度 (K)	物质的摩尔质量 (kg/mol)	风速 (m/s)	液池半径 (m)	蒸发源强 (kg/s)
1	氨水	43358	298	0.035	1.5	4.8	0.08

10.5.2.3 事故源强

技改工程风险事故源强见表 10.5-7。

表 10.5-7 技改工程风险事故源强一览表

事故情形描述	气象条件	危险物质	影响途径	蒸发速率 (kg/s)	泄漏时间 (min)	泄漏量 (kg)	事故源参数
氨水储罐出口阀门全管径破裂, 泄露氨经质量蒸发进入大气环境	最不利气象条件	NH ₃	大气	0.08	30	144	容器内部温度: 25℃, 容器内部压力: 1atm 大气压, 液体密度: 920.4kg/m ³ , 裂口面积: 0.0019625m ²

10.6 风险预测与评价

10.6.1 有毒有害物质在大气中的扩散

10.6.1.1 预测模型筛选

泄露气体性质判定过程见表 10.6-1。

表 10.6-1 泄露氨性质判断过程一览表

事故情形	最不利气象条件下, 泄露氨经质量蒸发进入大气环境
连续排放烟羽的排放速率 (Q)	0.05kg/s
排放物质进入大气的初始密度 (ρ _{rel})	0.965kg/m ³
环境空气密度 (ρ _a)	1.19kg/m ³
初始的烟团宽度 (D _{rel})	36m
10m 高处风速	2.5m/s

烟团初始密度未大于空气密度, 不计算理查德森数。扩散计算采用 AFTOX 模式。

10.6.1.2 预测参数

氨水储罐泄露大气风险预测模型主要参数见表 10.6-2。

表 10.6-2 大气风险预测模型主要参数一览表

参数模型	选项	参数
基本情况	事故源经度/(°)	117.259932
	事故源纬度/(°)	36.723442
	事故源类型	危险物质泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象条件
	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/℃	25

	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	0.0300
	是否考虑地形	否
	地形数据精度/m	90

10.6.1.3 预测结果

最不利气象条件下，下风向不同距离处氨的最大浓度分布情况见图 10.6-1。

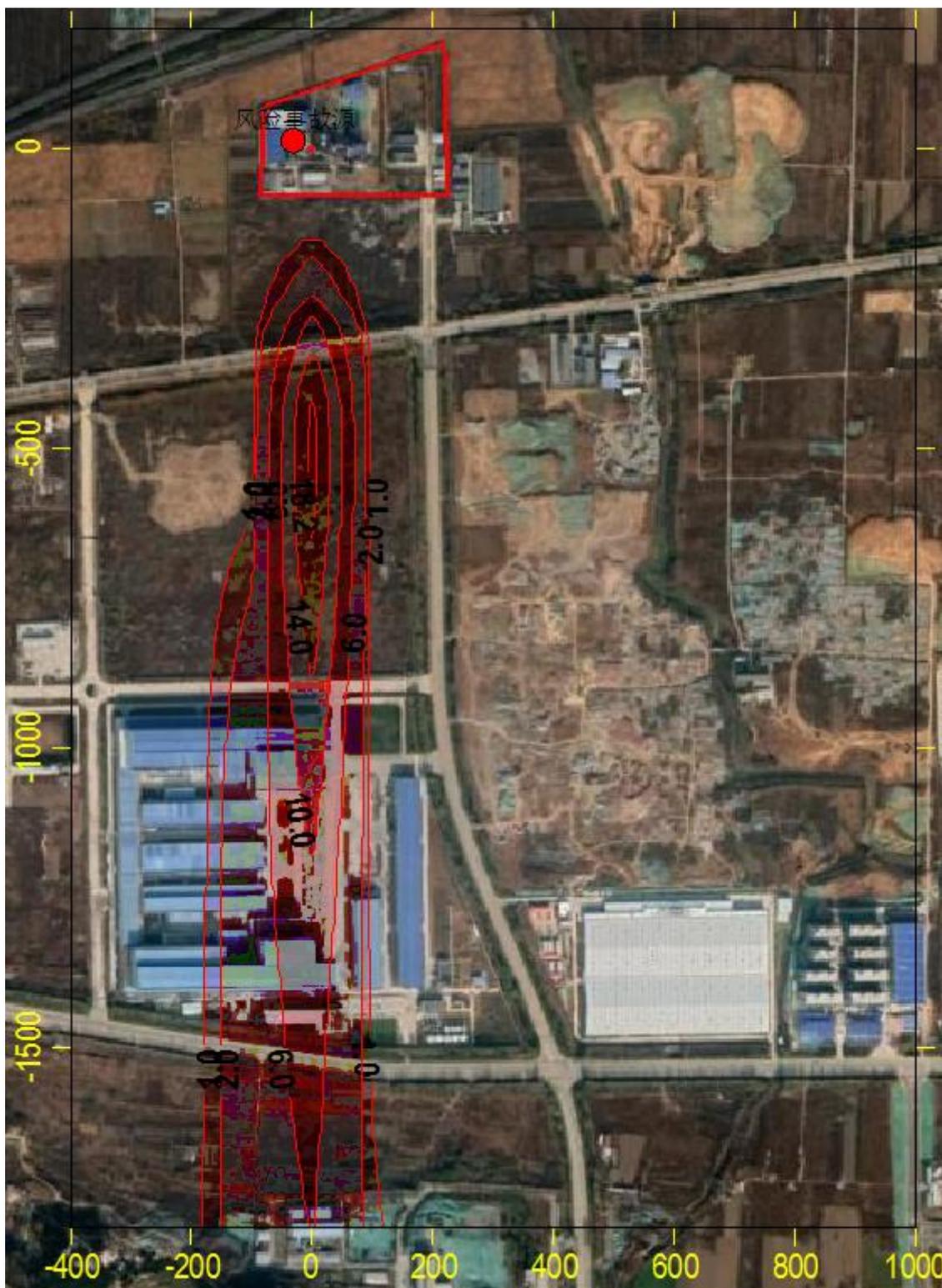


图 10. 6-1 下风向不同距离处氨的最大浓度分布情况

大气毒性终点浓度-2 为 $470\text{mg}/\text{m}^3$ ，此阈值以上无对应位置，因计算浓度均小于此阈值。

10.6.2 有毒有害物质在地表水、地下水环境中的运移扩散

10.6.2.1 地表水环境风险影响分析

考虑环境风险物质的性质，本次有毒有害物质在地表水中的运移扩散考虑氨。泄漏后部分氨经质量蒸发进入大气，剩余部分进入事故废水进入事故水池，同时关闭雨水排放口阀门，防止事故废水经厂区雨水总排口进入杨家河，影响地表水环境。由于厂区氨水储存量较小，同时采取水环境三级防控措施，可将环境风险控制在厂区内，对周边地表水环境影响较小。

10.6.2.2 地下水环境风险影响分析

泄漏后部分氨经质量蒸发进入大气，剩余部分进入事故废水进入事故水池。厂区事故废水采用密闭管网收集输送，氨水房、事故水池进行了重点防渗，防渗层的防渗性能不低于 6.0m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7} cm/s 的黏土层的防渗性能，事故废水在转移过程中对地下水影响较小。

技改工程环境风险事故源项及事故后果见表 10.6-3。

表 10.6-3 技改工程环境风险事故源项及事故后果基本信息一览表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	氨水储罐出口阀门全管径破裂，泄露氨水经质量蒸发进入大气环境				
环境风险类型	泄漏				
泄露设备类型	氨水储罐	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	0.1
泄露危险物质	氨水	最大存在量/kg	154	泄露孔径/mm	50
泄露速率/(kg/s)	5.2	泄露事件/min	30	泄露量/kg	144
泄露高度/m	1	泄露液态蒸发量/kg	2196/2736	泄露频率	2.09×10 ⁻⁵ /a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	氨	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	3300	—	—
		大气毒性终点浓度-2	470	--	--
		敏感目标浓度	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 (mg/m ³)
		虞山花园	—	—	--
		山东协和学院新校区	—	—	--
山前小区	—	—	--		
地表水	危险物质	地表水环境影响			
	氨	收纳水体名称	最远超标距离/m		最远超标距离到达时间/h
		杨家河	--		--
		敏感目标	到达时间/h	超标时间/h	超标持续时间/h
—	—	—	—	—	

地下水	危险物质	地下水环境影响				
	氨	厂区厂界	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)
--		--	--	--	--	
敏感目标		到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)	
—		—	—	—	—	

10.7 环境风险管理

10.7.1 大气环境风险防范

(1) 环境风险的防范、减缓措施

氨水罐分布在氨水房，氨水房具有通风系统和喷淋系统，使其处在阴凉、通风的地方。为缓解大气环境风险，减少氨水的储存量。

(2) 环境风险监控要求

根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》(GB50493-2009)东盛热电公司应在氨水房安装可燃/有毒气体检测报警系统，以便在有有毒气体泄漏时能及时报警。

(3) 人员的疏散通道及安置

根据液体流动和蒸汽扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安置区。

10.7.2 事故废水环境风险防范

10.7.2.1 水环境三级防控体系

技改工程构建水环境三级防控体系，用于收集及导排事故状态下储罐区泄漏物料及消防废水。

一级防控体系为氨水房门口高度为 15cm 围堰，防治污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。

二级防控体系为事故水池，技改工程在氨水房北侧新建事故水池，有效容积为 180m³。当罐区围堰无法容纳泄漏物料及消防废水的情况下，废水排至事故水池，防止罐区较大事故泄漏物料和消防废水造成的环境污染。

三级防控体系为厂区雨水总排口设置切断措施，防止事故状态下泄漏物料及消防废水外流出厂区污染地表水体。

10.7.2.2 事故废水水量核定

根据《化工建设项目环境保护设计规范》(GB50483-2009)中应急事故水池容量=应急事故废水最大计算量-装置或罐区围堤内净空容量-事故废水管道容量的规定，事故水池所需容积可用下式进行计算。

$$V_{\text{事故池}} = (V_1 + V_2 + V_{\text{雨}})_{\text{max}} - V_3$$

其中， $(V_1+V_2+V_{雨})_{max}$ ——应急事故废水最大计算量， m^3 ；

V_1 ——最大一个容量的设备（装置）或储罐的物料储存量， m^3 ；

V_2 ——在装置区或储罐区一旦发生火灾爆炸及泄漏时的最大消防用水量，包括扑灭火灾所需用水量， m^3 ；

$V_{雨}$ ——发生事故时可能进入该废水收集系统的最大降雨量， m^3 ；

V_3 ——事故废水收集系统的装置或罐区围堰、防火堤内净空容量与事故废水导排管道容量之和， m^3 ；

事故废水水量核定计算过程见表 10.7-1。

表 10.7-1 事故废水水量核定计算过程一览表

序号	参数	储罐区火灾情景	
		计算过程	取值
1	V_1	氨水房设置一个氨水罐，容积为 $62.8m^3$ ，装填系数为 0.8，则 $V_1=62.8 \times 0.8=50.24m^3$	50.24
2	V_2	灭火给水量取 $6.0L/(min \cdot m^2)$ ，灭火面积按氨水储罐表面积计，氨水罐的表面积为 $62.8m^2$ 。设计消防时间取 6h，则 $V_2=6 \times 60 \times 62.8 \times 6.0 \times 10^{-3}=135.6m^3$	135.6
3	$V_{雨}$	氨水罐位于氨水房，氨水房门口设置 150mm 高的围堰， $V_{雨}=0$	0
4	V_3	氨水房设置有长 12m，宽 6m，围堰高 0.15m，则 $V_3=12 \times 6 \times 0.15 \times 0.8=8.64m^3$	8.64
5	$V_{事故池}$	$V_{事故池} = (V_1+V_2+V_{雨}) - V_3$	177.2

从表 10.7-1 可以看出，技改工程最大事故废水水量为 $177.2m^3$ ，企业计划在氨水房北侧建设一座 $180m^3$ 事故水池，可以满足需求。

10.7.3 地下水环境风险防范

(1) 生产废水、事故水等排水管网经密闭管网收集输送，从源头上防治污水进入土壤、地下水含水层中。

(2) 根据《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013) 要求，对厂区进行分区防渗，确保柴油罐区、氨水房、石膏库、事故水池、脱硫废水处理站、危废间等重点防渗区防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7}cm/s$ 的黏土层的防渗性能，锅炉房、干燥棚、灰库、渣仓、化水车间防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7}cm/s$ 的黏土层的防渗性能。

(3) 根据地下水流向及主要生产、环保单位分布情况，在厂区设置 1 个地下水跟踪监测点，一旦发现紧急污染物泄漏情况，对厂区范围内以及周边布设的监测井进行紧急抽水，并进行水质化验分析，同时及时通知有关管理部门和当地居民，做好应急防范工作，立即查找渗漏点，进行修补。

10.7.4 风险监控及应急监测系统

事故状态下水环境应急监测方案见表 10.7-2。

表 10.7-2 事故状态下水环境应急监测方案一览表

编号	监测位置	监测因子	监测频次	监测设备
1	氨水房北侧事故水池	pH、氨、COD、 氨氮	事故初期，采样频率为 15min/次； 随着事故的减弱可适当减少监测频次， 按 1h/次进行采样	快速水质检测管
2	厂区污水总排放口			

事故状态下大气应急监测方案见表 10.7-3。

表 10.7-3 事故状态下大气监测一览表

序号	测点名称	监测点位	监测因子	监测频次	监测设备
1	当时风向的下风向	下方向 300m	氨	事故初期，采样频率为 15min/次； 随后根据空气中有害物浓度降低 监测频率，按 1h/次进行 采样	快速气体检测管
2	当时风向的侧风向	两侧 200m 各布 设一个监控点			

东盛热电有限公司现有应急资源设备情况见表 10.7-4。

表 10.7-4 东盛热电现有应急资源配备情况一览表

序号	名称	数量	存放位置	负责人	联系电话
1	应急药箱	1 套	办公室	王珂鑫	18653111053
2	消防沙	—	柴油罐区		
3	消防掀	1 把	柴油罐区		
4	应急灯	25	仓库		
5	四合一气体检测仪	2	仓库		
6	可燃气体检漏仪	1	仓库		

从上表可以看出，东盛热电已配备的应急资源较少，缺少处理、消解和吸收污染物（泄漏物）的各种絮凝剂、吸附剂、中和剂、解毒剂、氧化还原剂等应急物资。

10.7.5 环境风险防范措施投资情况

技改工程环境风险防范措施及投资情况见表 10.7-5。

表 10.7-5 技改工程风险防范工程措施及投资一览表

序号	类别	风险防范措施	投资 (万元)
1	基础防渗	氨水房、石膏库、事故水池、脱硫废水处理站等重点防渗区防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7} cm/s 的黏土层的防渗性能；锅炉房、干燥棚、灰库、渣仓、化水车间等一般防渗区防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7} cm/s 的黏土层的防渗性能	100
2	事故废水收集与导排系统	本项目构建氨水房围堰、事故水池、雨水管网及总排口设置切断措施等三级水环境防控体系，用于收集导排泄漏物料、消防废水	70
3	应急资源配备	氨水房周围设置消火栓及不同种类和数量的干粉灭火器	20

10.7.6 突发环境事件应急预案编制要求

济南东盛热电有限公司于2017年5月25日签署发布了《济南东盛热电有限公司突发环境事件应急预案》。因现有工程技改，东盛热电环境风险将发生重大变化，根据《关于印发〈企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)〉的通知》(环发〔2015〕4号)，需要重新修订突发环境事件应急预案。企业在修订突发环境事件应急预案时应体现分级响应、区域联动的原则，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，明确分级响应程序。

10.8 评价结论与建议

10.8.1 项目危险因素

技改工程主要危险物质为 20%氨水，贮存在氨水房，主要危险因素为氨水泄漏爆炸等。

10.8.2 事故环境影响

技改工程厂址周边 5km 范围内人口数合计为 146012 人，属于大气环境高度敏感区；发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内无敏感目标，为地表水环境低度敏感区；技改所在区域不在集中式饮用水源地准保护区及国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区内，亦不在集中式饮用水源地准保护区以外的补给径流区及特殊地下水资源保护区以外的分布区，为地下水环境低度敏感区。

根据大气环境风险预测评价结果，氨水储罐泄漏事故情形下，泄露氨水经质量蒸发

进入大气环境，氨水大气毒性终点浓度-2 为 $470\text{mg}/\text{m}^3$ ，此阈值以上无对应位置。事故发生时，应立即由区域环境风险防控体系通知下风向居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构紧急撤离。

泄漏后部分氨经质量蒸发进入大气，剩余部分进入事故废水进入事故水池，同时关闭雨水排放口阀门，由于厂区氨水储存量较小，同时采取水环境三级防控措施，可将环境风险控制在厂区内，对周边地表水环境影响较小。

泄漏后部分氨经质量蒸发进入大气，剩余部分进入事故废水进入事故水池。厂区事故废水采用密闭管网收集输送，氨水房、事故水池进行了重点防渗，防渗层的防渗性能不低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7}\text{cm}/\text{s}$ 的黏土层的防渗性能，事故废水在转移过程中对地下水影响较小。

10.8.3 环境风险防范措施和应急预案

大气环境风险防范措施包括氨水罐分布在氨水房，减少氨水储存量，并在氨水房附近设置有毒气体检测报警仪；构建事故废水三级防控体系，用于收集及导排事故状态下储罐区泄露物料及消防废水；地下水环境风险防控包括废水、事故水采用管道密闭收集输送、分区防渗、设置地下水跟踪监测点等。

技改工程应及时纳入突发环境事件应急预案的修订，应急预案应包括预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预案管理与演练等内容，并应体现分级响应、区域联动的原则，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，明确分级响应程序。

10.8.4 环境风险评价结论与建议

在严格落实环评提出的环境风险防范措施，并加强应急预案的管理与演练的前提下，技改工程环境风险可防控。同时为缓解环境风险，建议调整减少 20%氨水等危险物质存在量。

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	20%氨水					
		存在总量/t	46.2					
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数_人			5km 范围内人口数 <u>146012</u> 人		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）			人		
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input checked="" type="checkbox"/>		
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input checked="" type="checkbox"/>		
地下水	地下水环境敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input checked="" type="checkbox"/>				
	包气带防污性能	D1 <input checked="" 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 type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>		
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>		P4 <input checked="" type="checkbox"/>		
环境敏感程度	大气	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>			
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>			
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>			
环境风险潜势	IV <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>		II <input type="checkbox"/>		I <input type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>		简单分析 <input type="checkbox"/>			
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>		易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>				
	环境风险类型	泄露 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>				
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input checked="" type="checkbox"/>		地下水 <input checked="" type="checkbox"/>		
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>		其他估算法 <input type="checkbox"/>			
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input checked="" 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 <u> </u> m					
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u> </u> m							
	地表水	最近环境敏感目标 <u> </u> ，到达时间 <u> </u> h						
地下水	下游厂区边界到达时间 <u> </u> d							
	最近环境敏感目，到达时间 <u> </u> d							
重点风险防范措施	大气环境风险防范措施包括氨水罐分布在氨水房，减少氨水储存量，并在氨水房附近设置有毒气体检测报警仪；构建事故废水三级防控体系，用于收集及导排事故状态下储罐区泄露物料及消防废水；地下水环境风险防控包括废水、事故水采用管道密闭收集输送、分区防渗、设置地下水跟踪监测点等。							
评价结论与建议	在严格落实环评提出的环境风险防范措施，并加强应急预案的管理与演练的前提下，技改工程环境风险可防控。同时为缓解环境风险，建议调整减少 20%氨水等危险物质存在量。							
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，“ <u> </u> ”为填写项								

第 11 章 施工期环境影响分析

11.1 施工内容及建设周期

技改工程在现有工程的基础上进行改造,施工期主要包括将 75t/h 锅炉改建成 52MW 锅炉,新建事故水池等,预计现场施工周期为 3 个月。

11.2 施工期环境影响分析及控制措施

施工过程对周围环境的影响方面主要有:扬尘、施工废水、建筑垃圾、机械噪声等,施工过程应重点从以上方面对施工期环境影响进行控制和治理,减轻施工过程对周围环境的影响。

11.2.1 施工期大气环境影响及控制措施

施工期间由于地表遭受不断的碾压和扰动,在有风条件下,将加重地表扬尘的产生,对工业场地及周边敏感点的环境空气质量产生不良影响,必须采取必要的控制措施,将其不利影响减少到最低程度,施工期对环境空气的影响主要是:

- (1) 工业场地地表开拓、平整,临时弃土、物料的堆存,因风吹而造成的扬尘;
- (2) 运输车辆产生的扬尘;
- (3) 施工机械、运输车辆燃油排放的废气。

根据《山东省扬尘污染防治管理办法》(山东省人民政府令第 248 号)、《山东省环境保护厅关于贯彻实施〈山东省扬尘污染防治管理办法〉有关问题的通知》(鲁环函〔2012〕179 号)、《关于印发山东省扬尘污染综合整治方案的通知》(鲁环发〔2019〕112 号)的相关要求,技改工程应加强施工期扬尘污染治理,应做到以下要求,具体见表 11.2-1。

表 11.2-1 山东省扬尘污染防治相关要求

条款	《山东省扬尘污染防治管理办法》具体要求
8	可能产生扬尘污染的单位,应当制定扬尘污染防治责任制度和防治措施,达到国家规定的标准。 建设单位与施工单位签订施工承发包合同,应当明确施工单位的扬尘污染防治责任,将扬尘污染防治费用列入工程预算。
9	建设单位报批的建设项目环境影响评价文件应当包括扬尘污染防治内容。

10	建设项目监理单位应当将扬尘污染防治纳入工程监理细则，对发现的扬尘污染行为，应当要求施工单位立即改正，并及时报告建设单位及有关行政主管部门。
11	工程施工单位应当建立扬尘污染防治责任制，采取遮盖、围挡、密闭、喷洒、冲洗、绿化等防尘措施，施工工地内车行道路应当采取硬化等降尘措施，裸露地面应当铺设礁渣、细石或者其他功能相当的材料，或者采取覆盖防尘布或者防尘网等措施，保持施工场所和周围环境的清洁。 进行管线和道路施工除符合前款规定外，还应当对回填的沟槽，采取洒水、覆盖等措施，防止扬尘污染。 禁止工程施工单位从高处向下倾倒或者抛洒各类散装物料和建筑垃圾。
13	运输砂石、渣土、土方、垃圾等物料的车辆应当采取蓬盖、密闭等措施，防止在运输过程中因物料遗撒或者泄漏而产生扬尘污染。
14	码头、堆场、露天仓库的物料堆存应当遵守下列防尘规定： (1) 堆场的场坪、路面应当进行硬化处理，并保持路面整洁； (2) 堆场周边应当配备高于堆存物料的围挡、防风抑尘网等设施；大型堆场应当配置车辆清洗专用设施； (3) 对堆场物料应当根据物料类别采取相应的覆盖、喷淋和围挡等防风抑尘措施； (4) 露天装卸物料应当采取洒水、喷淋等抑尘措施；密闭输送物料应当在装料、卸料处配备吸尘、喷淋等防尘设施。
条款	《关于贯彻实施〈山东省扬尘污染防治管理办法〉有关问题的通知》具体要求
2	要认真落实环评和“三同时”制度。对可能产生扬尘污染的建设项目，建设单位报批的环境影响评价文件应包括扬尘污染防治内容，分析和预测扬尘可能产生的环境影响，明确扬尘污染防治措施，提出扬尘污染控制及监测计划。加强建设项目环境监理工作，确保扬尘防治措施与主体工程实现“三同时”，颗粒物排放浓度符合《山东省固定源大气颗粒物综合排放标准》(DB37/1996-2011)要求。
4	认真执行各项标准规范。要加强对施工工地的管理，严格控制施工扬尘、土壤扬尘、道路扬尘以及堆场扬尘，控制措施应符合《防治城市扬尘污染技术规范》(HJ/T393-2007)和《山东省固定源大气颗粒物排放标准》(DB37/1996-2011)要求。城市主要道路应按照市容环境卫生作业规范进行道路保洁，及时清运道路疏污污泥；路面破损的，应采取防尘措施并及时修复。运输砂石、渣土、土方、垃圾等物料的车辆应当采取蓬盖、密闭等措施，防止运输过程中物料遗撒或者泄漏产生的扬尘污染。
5	落实扬尘污染防治责任制。要加强对工程建设单位的政策业务指导，督促扬尘污染防治责任制度和各项扬尘防治措施的落实。工程建设单位与施工单位签订的施工承包合同，应当明确施工单位的扬尘污染防治责任，将扬尘污染防治费用列入工程预算。建设项目监理单位应当将扬尘污染防治纳入工程监理细则，对发现的扬尘污染行为，应当要求施工单位立即改正，并及时报告建设单位及有关行政主管部门。
条款	《关于印发山东省扬尘污染综合整治方案的通知》具体要求
1	认真落实有关法律法规以及国家、省关于各类施工工地扬尘污染防治的规定和标准规范要求，7个传输通道城市建筑施工工地、其他城市和县城规划区内规模以上（建筑面积1万平方米以上）建筑施工工地全面落实工地周边围挡、产生物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六项措施”；规模以下建筑施工工地按照住房城乡建设部办公厅《关于进一步加强施工工地和道路扬尘管控工作的通知》（建办质〔2019〕23号）要求，严格落实各项防尘降尘管控措施。市政、公路、水利等线性工程必

	须采取扬尘控制措施，实行分段施工。拆除工地必须湿法作业。城市建成区内施工现场禁止现场搅拌混凝土、现场配制砂浆；高层建筑施工单位应当采用容器或者搭设专用封闭式垃圾道方式清运施工垃圾，禁止高空抛撒施工垃圾。各类土石方开挖施工，必须采取有效抑尘措施，确保不产生扬尘污染。暂时不能开工的裸露空置建设用地和因旧城改造、城中村改造、违法建筑拆除等产生的裸露空置地块要及时全部进行覆盖或者绿化。以上要求未落实的，停工整改，并由所在的县级以上政府确定的行政主管部门依法处罚。重污染天气应急期间，按要求严格落实各项应急减排措施。
2	运输渣土、土方、砂石、垃圾、灰浆、煤炭等散装、流体物料的车辆，应当采取密闭措施，按照规定安装卫星定位装置，并按照规定的路线、时间行驶，在运输过程中不得遗撒、泄漏物料，对不符合要求上路行驶的，依法依规严厉查处。严格落实《山东省城市建筑渣土运输管理“十个必须”》，对城市建成区渣土运输车辆经过的路段加强机械化清扫。重污染天气应急期间，按要求严格落实各项应急减排措施。
5	工业企业堆场料场，应按照“空中防扬散、地面防流失、底下防渗漏”的标准控制扬尘污染，安装在线监测设施，厂区路面硬化，采用防风抑尘网或者封闭料场（仓、棚、库），并采取喷淋等抑尘措施。港口、码头、露天矿山、垃圾填埋场、建筑垃圾消纳场等应采取苫盖、喷淋、道路硬化等防治扬尘污染措施，安装在线监测设施，设置车辆清洗设施。重污染天气应急期间，按要求严格落实各项应急减排措施。

除上述文件中提出的各项扬尘防治要求外，建设单位还应按照《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）要求落实以下防治措施：

（1）施工标志牌的规格和内容。施工期间，施工单位应根据《建设工程施工现场管理规定》的规定设置现场平面布置图、工程概况牌、安全生产牌、消防保卫牌、文明施工牌、环境保护牌、管理人员名单及监督电话牌等。

（2）围挡、围栏及防溢座的设置。施工期间，土建工地、市政高架和道路施工等在城市主要干道、景观地区、繁华区域，其边界应设置高度 2.5 米以上的围挡；各类管线敷设工程，其边界应设 1.5 米以上的封闭式或半封闭式路栏；其余设置 1.8 米以上围挡。以上围挡高度可视地方管理要求适当增加。围挡底端应设置防溢座，围挡之间以及围挡与防溢座之间无缝隙。对于特殊地点无法设置围挡、围栏及防溢座的，应设置警示牌。

（3）土方工程防尘措施。土方工程包括土的开挖、运输和填筑等施工过程，有时还需进行排水、降水、土壁支撑等准备工作。遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。

（4）建筑材料的防尘管理措施。施工过程中使用水泥、石灰、砂石、涂料、铺装

材料等易产生扬尘的建筑材料，应采取下列措施之一：

- a) 密闭存储；
- b) 设置围挡或堆砌围墙；
- c) 采用防尘布苫盖；
- d) 其他有效的防尘措施。

(5) 设置车台

设置洗车平台，完善排水设施，防止泥土粘带。施工期间，应在物料、渣土、垃圾运输车辆的出口内侧设置洗车平台，车辆驶离工地前，应在洗车平台清洗轮胎及车身，不得带泥上路。洗车平台四周应设置防溢座、废水导流渠、废水收集池、沉砂池及其它防治设施，收集洗车、施工以及降水过程中产生的废水和泥浆。工地出口处铺装道路上可见粘带泥土不得超过 10 米，并应及时清扫冲洗。

(6) 进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆的防尘措施、运输路线和时间。进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏。若无密闭车斗，物料、垃圾、渣土的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实。苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15cm，保证物料、渣土、垃圾等不露出。车辆应按照批准的路线和时间进行物料、渣土、垃圾的运输。

(7) 施工工地道路防尘措施。施工期间，施工工地内及工地出口至铺装道路间的车行道路，应采取下列措施之一，并保持路面清洁，防止机动车扬尘：

- a) 铺设钢板；
- b) 铺设水泥混凝土；
- c) 铺设沥青混凝土；
- d) 铺设用礁渣、细石或其它功能相当的材料等，并辅以洒水、喷洒抑尘剂等措施。
- e) 其他有效的防尘措施。

(8) 施工工地道路积尘清洁措施。可采用吸尘或水冲洗的方法清洁施工工地道路积尘，不得在未实施洒水等抑尘措施情况下进行直接清扫。

(9) 施工工地内部裸地防尘措施。施工期间，对于工地内裸露地面，应采取下列防尘措施之一：

- a) 覆盖防尘布或防尘网；

- b) 铺设礁渣、细石或其他功能相当的材料；
- c) 植被绿化；
- d) 晴朗天气时，视情况每周等时间隔洒水二至七次，扬尘严重时应加大洒水频率；
- e) 根据抑尘剂性能，定期喷洒抑尘剂。
- f) 其他有效的防尘措施。

(10) 施工期间，应在工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密目防尘网（不低于 2000 目/100cm²）或防尘布。

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

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

(13) 工地周围环境的保洁。施工单位保洁责任区的范围应根据施工扬尘影响情况确定，一般设在施工工地周围 20 米范围内。

11.2.2 施工期水环境影响分析及控制措施

施工期水污染物主要体现在以下几个方面：

(1) 施工人员产生的生活污水，主要污染物为 COD、氨氮、悬浮物等；

(2) 施工生产废水：主要来源于工程前期土建施工的砂石料系统冲洗水、施工机械设备冲洗水、混凝土搅拌、浇注和养护用水。产生的污染物主要是砂石料中的泥浆和细砂，根据类比资料，砂石料冲洗水中的悬浮物浓度约为 2500~3000mg/L。

施工期生活污水经施工现场化粪池简单处理后，由附近农民外运沤肥；生产废水污染物主要是砂石料中的泥浆和细砂，建议设置沉砂池，沉淀后重复用于增湿场地等。技改工程施工期废水对施工现场周边地表水和地下水环境影响较小，且随着施工期的结束，污染情况随之结束。

在落实以上措施的前提下，技改工程施工期废水对周边地表水及地下水环境影响较

小。

11.2.3 施工期固体废物环境影响分析及控制措施

技改工程施工期间固体废物主要来源于建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾。建筑垃圾包括废弃木材、水泥残渣、废油漆涂料和安装工程的金属废料等。生活垃圾来源于施工作业人员生活过程遗弃的废弃物，其成分有厨房余物、塑料、纸类等。

采取的控制措施包括：

(1) 车辆运土时避免土的洒落，车辆驶出工地前应将轮子的泥土去除干净，防止沿程弃土满地，影响环境整洁。

(2) 施工过程中产生的建筑垃圾要严格实行定点堆放，并及时清运处理，建设单位应与运输部门做好驾驶员的职业道德教育，按规定路线运输，并不定期地检查计划执行情况。

(3) 生活垃圾应分类回收，做到日产日清，严禁随地丢弃。

11.2.4 施工期噪声影响分析及控制措施

施工期的主要噪声源是施工机械作业建筑材料运输车辆产生的噪声，以及设备安装噪声。主要施工噪声昼间、夜间均产生影响，夜间在 200m 范围内影响居民生活与休息。因此，必须采取相应措施控制施工噪声对敏感点产生的影响。技改工程采取的噪声控制措施包括：

(1) 用隔声性能好的隔声构件将施工机械噪声源与周围环境隔离，使施工噪声控制在隔声构件内，以减少环境噪声污染范围与程度。隔声构件可由 12~24cm 的砖墙构成，也可由 1~3cm 的钢板构成。

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

(3) 合理布局施工场地，使噪声源强大的设备远离厂界布置，禁止夜间施工。

通过采取严格的降噪、防噪措施后，能够使噪声污染在施工中得到相应控制，可以降低施工噪声对周围居民的影响，随着施工期结束，噪声影响也将随之消失。

11.3 小结

在施工期间各项施工活动产生噪声、废水、扬尘和固废，可能对周围环境产生短期的、局部的影响。技改工程在现有厂区内进行建设，土建工程量相对较少，周围环境不敏感，经采取相应污染控制措施后，对周围环境影响较小。

第 12 章 污染防治措施及技术经济论证

12.1 污染防治措施概述

技改工程主要污染源包括废气、废水、固体废物及生产设备噪声，采取的环保措施及治理效果见表 12.1-1。

表 12.1-1 技改工程采取的污染防治措施汇总表

类别	污染源	污染物	治理措施	运行费用（万元）
废气	锅炉废气	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、汞及其化合物、氨	SNCR 脱硝+炉内脱硫+袋式除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫+湿电除尘	20
	储煤场、输煤系统、碎煤系统、石灰石粉仓、灰库、渣棚	颗粒物	均做封闭处理，输煤系统、碎煤系统设置布袋除尘器，石灰石粉仓、灰库设置过滤器	2
	氨水罐	NH ₃	水封	0.5
废水	脱硫塔	SS、全盐量	絮凝沉淀+澄清	2.4
固废	锅炉、脱硫塔	炉灰、炉渣、脱硫石膏	综合利用	23.4
	润滑油更换、泵	废矿物油	交由有资质的单位处置	
噪声	锅炉给水泵、流化风机、引风机、鼓风机、碎煤机、氧化风机	噪声	采取室内安装、基础减振等措施	2

由表 12.1-1 可见，技改工程环保设施运行费用 50.3 万元，占税后利润总额 106 万元的 47.5%，企业有能力承担。

12.2 大气污染防治措施论证

技改工程有组织废气主要为锅炉烟气，锅炉烟气采用“SNCR 脱硝+炉内脱硫+袋式除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫+湿电除尘”处理后经 120m 高排气筒排放。

12.2.1 SNCR 脱硝可行性分析

(1) 技术原理

技改工程选用 20%氨水作为还原剂。选择性非催化还原（SNCR）技术是指在不使用催化剂的情况下，在炉膛烟气温度的适宜处（850℃~1150℃）喷入氨水，利用炉内高温促使氨和 NO_x 反应，将烟气中的 NO_x 还原为 N₂ 和 H₂O。

(2) 技术特点及适用性

①技术特点

与 SCR 技术相比，不需要催化反应器，占地面积较小，初始投资低，建设周期短，改造方便，运行维护简单。

②适用性

循环流化床锅炉采用 SNCR 脱硝技术的脱硝效率为 50%~80%，SNCR 系统阻力较小，运行能耗低。

(3) 主要工艺参数及效果

SNCR 脱硝技术主要工艺参数及效果见表 12.2-1。

表 12.2-1 SNCR 脱硝技术主要工艺参数及效果

项目	单位	主要工艺参数及效果
温度窗口	℃	850~1050
氨氮摩尔比	--	1.2~1.5
还原剂停留时间	s	≥0.5
脱硝效率	%	50~80
逃逸氨浓度	mg/m ³	≤8
NO _x 排放浓度	mg/m ³	≤50

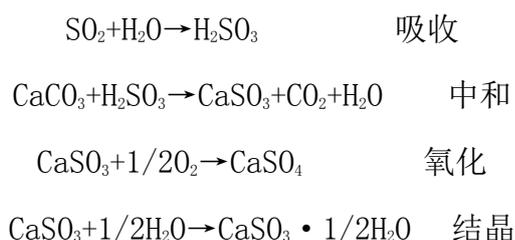
技改项目 SNCR 脱硝设施，运行费用包括电耗、催化剂消耗、废催化剂处理、人工费等，经核算，运行费约 5 万元，在企业承受范围内。

12.2.2 石灰石-石膏湿法脱硫可行性分析

(1) 技术特点

石灰石-石膏湿法脱硫技术以含石灰石粉的浆液为吸收剂，吸收烟气中的 SO₂ 等酸性气体。

脱硫过程主反应：





吸收塔中的 pH 值通过注入石灰石浆液进行调节与控制，一般 pH 值在 5.5~6.2 之间。

(2) 技术适用性

石灰石-石膏湿法脱硫技术成熟度高，可根据入口烟气条件和排放要求，通过改变物理传质系数或化学吸收效率等调节脱硫效率，可长期稳定运行并实现达标排放。

石灰石-石膏湿法脱硫效率为 95%~99.7%，还可部分去除烟气中的 SO₃、颗粒物等。能耗主要为浆液循环泵、氧化风机、引风机或增加风机等消耗的电能。湿法脱硫系统是烟气治理设施耗能的主要环节。

(3) 主要工艺参数及效果

石灰石-石膏湿法脱硫技术主要工艺参数及效果见表 12.2-2。

表 12.2-2 石灰石-石膏湿法脱硫技术主要工艺参数及效果

项目	单位	主要工艺参数及效果
吸收塔运行温度	℃	50~60
空塔烟气流速	m/s	3~3.8
喷淋层数	--	3~6
钙硫摩尔比	--	<1.05
液气比*	L/m ³	12~25
浆液 pH 值	--	4.5~6.5
石灰石细度	目	250~325
石灰石纯度	%	>90
系统阻力损失	Pa	<2500
脱硫石膏纯度	%	>90
脱硫效率	%	95.0~99.7
入口烟气 SO ₂ 浓度	mg/m ³	≤12000
出口烟气 SO ₂ 浓度	mg/m ³	达标或超低排放
入口烟气颗粒物浓度	mg/m ³	30~50
出口颗粒物浓度	--	达标排放

注：*液气比具体数值与燃煤含硫量有关

12.2.3 袋式除尘器、湿电除尘可行性分析

(1) 布袋除尘

布袋除尘器的工作原理为含尘空气经气口进入除尘箱，因气体突然扩张，流速骤然降低，颗粒较粗的粉尘，靠其重力向下沉降，落入灰斗。细小粉尘通过各种效应被吸附在滤袋外壁，经滤袋过滤后的净化空气，通过文氏管进入上箱体，从出气口排出，被吸附在滤袋外壁的粉尘，随着时间得增长，越级越厚，除尘器阻力逐渐上升，处理的气体不断减少，为了使除尘器经常保持有效状态，设备阻力稳定在一定范围内，就需要清除吸附在滤袋外面的积灰。消灰过程由控制仪按规定要求对各个电磁脉冲阀发出指令，一次打开阀门，顺序向各组滤袋内喷吹高压空气，于是，气包内压缩空气经由喷吹管的孔眼穿过文氏管进入滤袋（称为一次风）。而当喷吹的高速气流通过文氏管一引射器的一刹那，数位于一次的周围空气被诱导同时进入袋内（称二次风）。由于一、二次风形成一股与过滤气流相反的强有力逆向气流射入袋内，使滤袋在一瞬间急剧从收缩-膨胀-收缩，以及气流反向作用，逐将吸附在袋壁外面的粉尘清除下来。由于清灰时向袋内喷吹高压空气是在几组滤袋间依次进行的，并不切断需要处理的含尘空气。所以在清灰过程中，除尘器的压力损失和被处理的含尘气体量都几乎不变。这一点就是脉冲式布袋除尘器的先进性之一。脉冲式袋式除尘器的优点在于清灰方式作用强度很大，而且其强度和频率都可以调节，所以清灰效果好，一般除尘效率达到 99.9%。

(2) 湿电除尘

利用高压电磁场产生的静电力对尘粒荷电粒子的作用进行气固分离的技术，是目前电厂燃煤锅炉普遍采用的烟气除尘技术。应用该技术的除尘设备包括干式和湿式静电除尘器。电除尘器是利用强电场电晕放电使气体电离、粉尘荷电，在电场力的作用下使粉尘从气体中分离出来的装置。

电除尘器的工作原理：涉及电晕放电。气体电离、粒子荷电、荷电粒子的迁移和捕集，以及清灰等过程。电除尘器特点是分离的作用力直接施之于粒子本身，这种力是由电场中粉尘荷电引起的库仑力，而机械方法大多把作用力作用在整个气体。这使得电除尘器比其它除尘器所需功率最少，气流阻力最小。处理 $1000\text{m}^3/\text{h}$ 的气体，耗电 0.1-0.8 度， $\Delta P=100\sim 1000\text{Pa}$ 。电除尘器处理气量大，可应用于高温、高压，具有客服气体和

粒子腐蚀的能力。连续操作并可自动化。

根据同类处理设施治理经验，该处理工艺技术可行，经济上合理。

12.3 水污染防治措施论证

12.3.1 脱硫废水处理站处理技术可行性分析

脱硫废水水质特点是悬浮物浓度高、COD 高、pH 值呈酸性。其处理工艺通过加石灰浆对脱硫废水进行中和、沉淀处理，然后经徐宁、澄清、浓缩等步骤处理后与锅炉排污水、化水车间废水一起进入梅兰德水质净化公司处理。脱硫废水处理站设计处理规模为 30m³/d，技改工程脱硫废水产生量为 3692.26m³/a (26.37m³/d)，可以满足要求。

技改工程脱硫废水处理工艺见图 12.3-1。

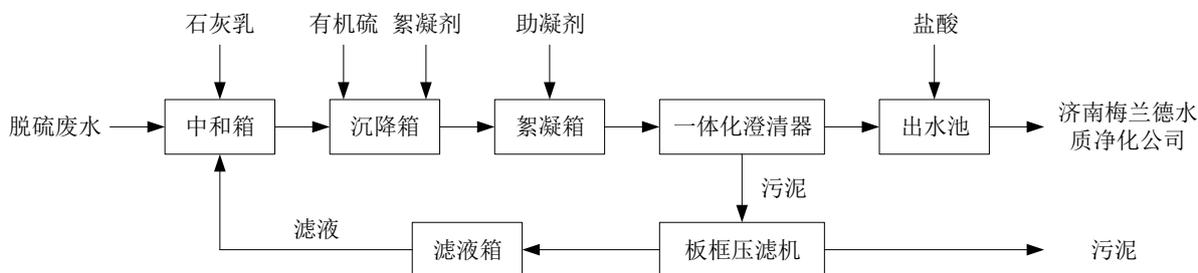


图 12.3-1 技改工程脱硫废水处理工艺流程图

12.3.2 运行成本

脱硫废水处理站运行费用主要包括试剂费用、电费、人工费等，见表 12.3-1。

表 12.3-2 污水处理设施运行费用一览表

序号	费用科目	费用（元/吨废水）
1	试剂费用	0.4
2	电费	1.2
3	人工费	0.8
4	合计	2.4

从表 12.3-2 可以看出，厂区污水处理站废水处理成本为 2.4 元/吨废水，年处理费用为 1.9 万元/a，占企业年均利润的 1.8%，企业有能力接受。

12.4 固废处置措施分析

技改工程固废包括一般固废与危险废物，固废污染防治措施见表 12.4-1。

表 12.4-1 技改工程固废污染防治措施一览表

序号	固废类别	污染防治措施	贮存设施投资	处理/处置措施投资
1	一般固废	灰通过气力输送到灰库暂存	灰库利旧	外售综合利用；约 6 万元/a
2		渣通过皮带输送至渣棚暂存	渣仓利旧，新建皮带输送系统，投资约 42 万元	外售综合利用；约 8 万元/a
3		石膏暂存在石膏库	新建石膏库，投资约 8 万元	外售综合利用；约 1.4 万元
4	危险废物	废矿物油暂存在危险废物暂存间	仙剑危险废物暂存间，投资约 8 万元	交由有资质的单位处置，约 6 万元

12.5 噪声控制措施

12.5.1 技改工程噪声源主要特征

技改工程建成后主要噪声源为锅炉给水泵、流化风机、引风机、鼓风机、碎煤机、氧化风机等工作时产生的噪声。根据工程分析及影响预测，技改工程未采取减噪措施情况下，厂界噪声局部点位噪声不能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。

12.5.2 噪声治理措施

(1) 从治理噪声源入手，在设备定货时首选高效低噪产品，要求厂家制造的设备噪声值不超过设计标准值，并在一些必要的设备上加装消音、隔音装置，如对风机上安装消声器等。

(2) 在设备管道设计中，注意防振、防冲击，以减轻振动噪声，并注意改善气体输送时流场状况，以减少空气动力噪声。

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

(4) 在风机和电动机之间加装液力耦合器，减轻进气阻力。

(5) 合理布局、加强绿化在厂区总平面布置上做到科学规划，合理布局，将高噪声设备集中布置，厂区周围加强绿化，充分利用距离衰减和草丛、树木的吸声作用，降低噪声对周围环境的干扰和影响。

12.5.3 主要噪声防治措施汇总

技改工程主要噪声防治措施见表 12.5-1。

表 12.5-1 技改工程主要噪声防治措施一览表

序号	主要噪声源	数量 (台)	单机噪声 (dB(A))	位置	降噪措施	降噪效果
1	锅炉给水泵	1	70	锅炉房、半露天	减震消声	65
2	流化风机	1	75		进气口加消声器, 配套隔声罩	60
3	引风机	1	75		减震消声	60
4	鼓风机	1	75	锅炉房尾部脱硝钢架下方, 露天	进气口加消声器, 配套隔声罩	60
5	碎煤机	1	85	碎煤间	围护结构隔声	70
6	氧化风机	1	85	浆液循环泵房	围护结构隔声, 配套隔声罩	65

噪声污染治理措施都是常规方法，其有效性和可行性已经过实践验证，只要按照各噪声源的特点和布局进行有针对性的设计施工，这些治理措施是有效可行的。根据前述预测结果可知，采取以上措施后，厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类功能区标准。

第 13 章 环境经济损失分析

13.1 经济效益分析

技改工程总投资 6500 万元，各项主要经济指标见表 13.1-1。

表 13.1-1 技改工程主要经济指标一览表

序号	项目	单位	数值
一	工程项目总投资	万元	6500
1	建设投资	万元	6183
2	建设期利息	万元	85
3	流动资金	万元	232
二	年均销售收入	万元	3915
三	年均总成本费用	万元	3664
四	年均利润总额	万元	158
五	年均所得税	万元	53
六	年均净利润	%	106

由上表可以看出，技改工程投资回收期较短，经济效益较好。

13.2 环保投资及效益分析

13.2.1 环保投资估算

技改工程环保投资估算见表 13.2-1。

表 13.2-1 技改工程环保投资估算表

序号	类别	项目	数量	总投资金额
1	废气	SNCR 脱硝	1 套	500
2		布袋除尘	1 套	350
3		石灰石-石膏湿法脱硫	1 座	800
4		湿电除尘	1 套	450
5		煤炭筛分破碎系统过滤器	1 套	50
6	废水	污水处理相关设备、管线及安装	若干	150
7	固废	暂存后委托处置	--	58
8	噪声防治	选用低噪声设备，风机上安装消声器等	若干	100
9	环境风险	事故水池及事故废水管线土建及防腐	--	10
10		储罐区防渗	--	20

11	其他	环境监测	--	15
合计				2503

由上表可知，技改工程环保投资为 2503 万元，占总投资的 38.5%。通过对技改工程的一系列环保投资建设，可加强环保工程硬件建设，从而实现对生产全过程各污染环节的控制，确保各主要污染物达标排放，投资也比较合理。

11.2.2 环境效益分析

环保投资的环境效益分析见表 11.2-2。

表 11.2-2 环保投资环境效益分析

序号	项目	环境效益
1	锅炉烟气	采用 SNCR 脱硝+炉内脱硫+布袋除尘+石灰石-石膏法脱硫+湿电除尘方法，其处理效率高，运转稳定，而且设备价格也比较合理。
2	干燥棚、输煤系统、碎煤系统、石灰石粉仓、灰库、渣棚废气	干燥棚、输煤系统、碎煤系统采用封闭处理，滤筒过滤器收尘；石灰石粉仓、灰库采用封闭处理，过滤器除尘；渣棚采用封闭处理等措施可减少无组织废气排放，确保厂界达标。
3	废水	废水经收集分质处理后进入梅兰德水质净化公司处理，可减少废水乱排污染地表水，厂区污水处理站进行防渗可有效减少废水下渗对土壤、地下水的污染。
4	降噪隔音及消声器等	降噪，噪声厂界达标。
5	固废	石膏库防渗，废矿物油暂存在危废间，危废间进行防渗处理，可有效减少固体废物对土壤、地下水的污染。

由上表可见，通过对环保设施的投资，可确保技改工程各项污染物达标排放，改善区域环境质量，环境效益明显。

12.3 社会效益分析

技改工程符合国家产业政策及用地规划的要求，项目充分利用东盛热电孙村热源厂现有资源、设施和技术优势，将其各种资源组合优化，充分利用，形成产业链集群的优势，实现全面发展，对企业生存和发展壮大非常有利，对当地经济的发展也有一定的带动作用。

技改工程的建设可为社会直接提供多个就业岗位，可部分解决当地剩余劳动力的就业问题，减轻当地政府的就业负担，有助于增加国家、地方的财政收入，促进地方经济的发展，对改善当地居民的生活水平也具有积极的作用。

综上所述，技改工程的建设具有显著的社会效益、经济效益和环境效益。

第 14 章 总量控制分析

14.1 总量控制原则

实施污染物排放总量控制是考核各级政府和企业环境保护目标责任制的重要指标，也是改善环境质量的具体措施之一。目前，国家实施污染物排放总量控制的基本原则是：由各级政府层层分解、下达区域控制指标，各级政府再根据辖区内去也发展规划和污染防治规划情况，结合企业分解、下达具体控制指标。对扩建和技改项目，必须首先落实现有工程“三废”的达标排放，并贯彻以新带老的原则，尽量做到增产不增污。对确需增加总量的新建和扩建项目，经企业申请，由当地政府根据环境容量条件，从区域控制指标调剂解决。

根据《山东省人民政府关于印发〈山东省“十三五”节能减排综合工作方案〉的通知》（鲁政发〔2017〕15号），到2020年，全省万元国内生产总值能耗比2015年下降17%，能源消耗总量控制在4.2亿吨标准煤左右；全省化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物排放总量分别控制在155.2万吨、13.2万吨、111.4万吨、104.1万吨以内，比2015年分别下降11.7%、13.4%、27.0%、27.0%。全省挥发性有机物排放总量控制在153.7万吨以内，比2015年下降20.0%。

14.2 耗煤量分析

技改工程1×52MW设计煤种耗煤量为26765.2t/a，

根据《山东省耗煤项目煤炭消费减量替代管理办法》中第十二条“（二）淘汰落后产能、压减过剩产能或其他原因造成部分耗煤设备设施关停拆除的企业，形成的煤炭消费压减量应根据企业能源统计数据，核定设备设施关停前3年耗煤量，按平均值进行测算。”本次分析对济南东盛热电有限公司淘汰锅炉及即将淘汰锅炉煤炭消费量进行了核算，技改工程替代源为济南东盛热电有限公司即将拆除75t/h燃煤锅炉的燃煤量，根据建设单位提供的资料，75t/h燃煤锅炉燃煤量为32340t/a，具体见表14.2-1。

表 14.2-1 技改工程燃煤量及替代源燃煤量情况

锅炉所属单位及地址	技改工程燃煤量 (t/a)	技改工程折标煤量 (t/a)	替代源燃煤量 (t/a)	替代源折标煤量 (t/a)
济南东盛热电有限公司 (济南市高新区春暄路北首)	26765.2	19118	32340	23100

根据《山东省耗煤项目煤炭消费减量替代管理办法》，煤炭消费替代量计算（行业系数取值 1.1），济南东盛热电有限公司技改工程 1×52MW 热水锅炉，燃煤量为 26750t/a（折合标煤 19118t/a），煤炭消费替代量 $Q=19118 \times 1.1=21029.8$ 万吨标准煤，小于济南东盛热电有限公司即将拆除 75t/h 燃煤锅炉形成的煤炭消费压减量 23100t 标准煤（煤炭替代源本次替代后剩余量为 2070.2t 标准煤）。

14.3 总量控制分析

14.3.1 废气、废水污染物总量控制指标

技改工程废水排放量 3842.26m³/a，经梅兰德水质净化公司处理后排入外环境的 COD 为 0.19t/a、氨氮为 0.019t/a。技改工程排入外部环境的废气量为 9.54 万 m³/a，SO₂ 排放量为 3.42t/a、NO_x 排放量为 15.51t/a。

技改工程建成后全厂排放情况见表 14.2-1。

表 14.3-1 技改工程及建成后全厂排放情况一览表

序号	类别	污染物	单位	技改工程排放量	全厂排放量
1	废气	SO ₂	t/a	3.42	3.42
2		NO _x	t/a	15.51	15.51
3	废水	COD	t/a	0.19	0.322
4		氨氮	t/a	0.019	0.0322

14.3.2 总量替代方案

根据《山东省生态环境保护厅关于印发山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理的通知》（鲁环发〔2019〕132号），济南市位于不达标区，相关污染物应按照建设项目所需替代的污染物排放总量指标的 2 倍进行削减替代，“可替代总量指标”核算基准年为 2017 年，建设项目污染物排放总量替代指标应来源于 2017 年 1 月 1 日之后，企事业单位采取减排措施后正常工况下或者关停可形成的年排放削减量，或者从拟替代关停的现有企业、设施或者治理项目形成的污染物削减减量中预支。技改

工程总量替代源为济南东盛热电有限公司 75t/h 循环流化床锅炉排放的污染物排放量以及辛庄 A 区 4.2MW 天然气锅炉、B 区 4.2MW、2.8MW 天然气锅炉关停污染物排放量。技改工程排放量和削减源替代情况见表 14.3-2。

表 14.3-2 技改工程排放量及削减源替代情况一览表

污染物名称	技改工程排放量 (t)	现有工程减排量 (可用于替代) (t)	所需替代量 (2 倍) (t)	削减量满足情况
SO ₂	3.42	14.19	6.84	满足
NO _x	15.51	95.21	31.02	满足
颗粒物	2.8642	11.33	5.7284	满足

第 15 章 环境管理及监测计划

15.1 环境管理

15.1.1 现有工程管理机构设置

济南东盛热电有限公司孙村热源厂设置安全生产部（下设环保部门），共有专职人员 4 人，包括 1 名专工，3 名环保运行班长，负责管理公司的环保、建设项目“三同时”实施的监督检查、与环保部门的协调等工作。

安全生产部通过学习《环境保护技术监督管理规定》、《环境保护管理标准》、《大气污染防治管理标准》、《粉尘控制管理标准》、《固体废弃物管理标准》等一系列规章制度，将环保管理具体责任落实到人。

技改工程依托现有工程环境管理机构，不再增加机构及人员配备。技改工程建成投产后，济南东盛热电有限公司将依靠丰富的环境管理经验及企业、当地环保部门成熟的环境管理制度来进行环境管理。

15.1.2 环境保护职责与任务

负责全厂日常管理工作，并对环境监测站行使管理权。主要职责由以下几项内容组成：

- ①主要负责公司内部环境管理及环境管理体系构建与运行；
- ②负责组织签订环境保护目标责任制，对内部各级环保目标分解及执行情况进行监督考核；
- ③参与全厂的环保工程设施的论证、设计，监督设施的安装调试，落实“三同时”制度的实施，推广环保先进经验与技术，推进清洁生产技术，改善环境质量；
- ④负责全厂的环境管理、环保知识的宣传教育和新技术推广；
- ⑤定期检查环保设施运转情况，发现问题及时解决；
- ⑥掌握全厂污染状况，建立污染源档案和环保统计；
- ⑦按照上级环保主管部门的要求，制定环保监测计划，并组织、协调完成监测任务；
- ⑧制定环境监测站的管理制度和操作规程，组织和协调废气处理设施和环境监测工作的正常运行。贯彻执行国家环境保护法律和有关的环保标准。

15.1.3 排污口规范化管理

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之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

(1) 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) 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) 立标管理

污染物排放口，应按《环境保护图形标志 排放口（源）》（15562.1-1995）、《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）及《山东省污水排放环境信息公开技术规范》（DB37/T2643-2014）的规定，设置统一的环保图形标志牌。

排放口图形标志牌见图 15.1-1。

			
污水排放口	污水排放口	废气排放口	废气排放口
			
噪声排放源	噪声排放源	一般固体废物	一般固体废物

图 15.1-1 环境保护图形标志—排放口（源）

环境保护图形标志—排放口（源）的形状及颜色见表 15.1-1。

表 15.1-1 标志的形状及颜色说明

	形状	背景颜色	图形颜色
警告标志	三角形边框	黄色	黑色
提示标志	正方形边框	绿色	白色

15.2 监测计划

15.2.1 监测方案

15.2.1.1 污染源监测方案

根据《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), 技改工程污染源监测方案详见表 15.2-1。

表 15.2-1 技改工程污染源监测方案一览表

项目		监测方案		
类别		监测点位	监测指标	监测频次
废气	有组织废气	锅炉废气排气筒	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	自动监测
			汞及其化合物 ¹ 、氨、林格曼黑度	季度
	无组织废气	厂界	颗粒物 ²	季度
		储油罐周边	非甲烷总烃	季度
		氨水罐区周边	氨	季度
废水		企业废水总排放口	pH、COD、氨氮、SS、总磷、石油类、氟化物、硫化物、挥发酚、溶解性总固体(全盐量)、流量	月
		脱硫废水排放口	pH值、总砷、总铅、总汞、总镉、流量	月
噪声		厂界	等效 A 声级	季度

注：¹煤种改变时，需对汞及其化合物增加监测频次；
²未封闭厂需增加监测频次。周边无敏感点的，可适当降低监测频次。

15.2.1.2 环境质量监测方案

环境质量监测方案见表 15.2-2。

表 15.2-2 环境质量监测方案一览表

环境要素	监测点位	监测因子	监测频次
环境空气	厂址东北侧 100m	NO _x 、PM ₁₀	年
地下水	地下水跟踪监测井	pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氯化物、硫酸盐、氨氮、氟化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、硫化物、汞、砷、镉、铅	年

土壤	储煤场 1 东北侧	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍	年
----	-----------	-------------------	---

15.2.2 采样孔设置

根据《固定污染源废气监测点位设置技术规范》（DB37/T3535-2019），提出固定污染源废气手工监测点位设施、监测点位标志牌设置及监测点位管理等方面的技术要求。

15.2.2.1 监测点位位置

监测断面应设置在规则的圆形烟道上，颗粒态污染物监测断面优先设置在垂直管段，应避开烟道弯头和断面急剧变化的部位，设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于 4 倍直径（或当量直径）和距上述部件上游方向不小于 2 倍直径（或当量直径）处。在选定的监测断面上开设监测孔，监测孔的内径应≥90mm。

15.2.2.2 标志牌设置

监测点位应设置监测点位标志牌，标志牌分为提示性标志牌和警告性标志牌两种。标志牌应涵盖监测点位基本信息。提示性标志牌用于向人们提供某种环境信息，警告性标志牌还用于提醒人们注意污染物排放可能会造成危害。

15.2.2.3 点位管理

排污单位应建立监测点位档案，档案内容除应包括监测点位二维码涵盖的信息外，还应包括对监测点位的管理记录，包括对标志牌的标志是否清晰完整，监测平台、监测梯、监测孔、自动监控设备等是否能正常运行，排气筒有无漏风、破损现象等方面的检查记录。

15.2.3 监测仪器及设备

目前厂区配置的应急监测仪器、设备见表 15.2-3，技改工程污染物排放清单见表 15.2-4，技改工程计划配备的监测仪器、设备见表 15.2-5。

表 15.2-3 目前厂区配备的监测仪器、设备一览表

序号	设备名称	型号	数量
1	四合一气体检测仪	AS8900	2
2	可燃气体检漏仪	BH-90 (XE)	1

表 15.2-4 技改工程污染物排放情况汇总

类别	污染物		排放量
废气	有组织	废气量 (m ³ /h)	5.69 万

		烟尘 (t/a)	1.18
		SO ₂ (t/a)	2.75
		NO _x (t/a)	9.41
		NH ₃ (t/a)	0.15
		汞及其化合物 (t/a)	0.0002
	无组织	粉尘 (t/a)	0.1142
		氨 (t/a)	0.0024
废水	生产废水 (m ³ /a)		3842.26
	COD (t/a)		0.19
	氨氮 (t/a)		0.019
固废	灰 (t/a)		2810.4
	渣 (t/a)		2049.1
	脱硫石膏 (t/a)		447.5

表 15.2-5 技改工程计划配备的监测仪器、设备一览表

序号	设备名称	数量
1	电子天平	1
2	大气采样器	1
3	COD 恒温加热器	1
4	COD 在线监测仪	1
5	pH 计	1

16 项目建设可行性分析

16.1 产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013年修正），技改工程属于城镇集中供热项目，属于鼓励类“二十二、城市基础设施‘11 城镇集中供热建设和改造工程’”。

16.2 “三线一单”符合性分析

（1）生态保护红线

根据《山东省生态保护红线规划》（2016-2020年），生态红线划定分为禁止开发区生态红线、重点生态功能区及生态敏感区/脆弱区生态红线三大类别。生态红线区实行分类分区管理，具体方式包括禁止开发区保护红线管理、重点生态功能区红线管理、生态敏感区/脆弱区红线管理。其中，重点生态功能区红线又分为水涵养区红线、水土保持区红线、防风固沙区红线、生物多样性保护区红线、禁止在其内进行破坏和过度干扰活动；生态敏感区/脆弱区红线主要是水土流失、土地沙化敏感区红线，禁止破坏和不合理活动；禁止开发区保护红线包括自然保护区、饮用水水源地、森林公园、湿地公园、地质公园，实行严格的保护措施。

根据《山东省生态保护红线规划（2016-2020年）》，济南市历城区生态红线区主要包括百花公园生物多样性维护生态保护红线区、黄河济南段水源涵养生态保护红线区、南北水调济南段水源涵养生态保护红线区、玉符河水源涵养生态保护红线区、车脚山太平庄水源涵养生态保护红线区、河东河西水源涵养生态保护红线区、卧虎山水库水源涵养生态保护红线区、冶河蟠龙水源涵养生态保护红线区、锦绣川水库水源涵养生态保护红线区、武将山水源涵养生态保护红线区、狼猫山水库水源涵养生态保护红线区、华山土壤保持生态保护红线区、蟠龙山土壤保持生态保护红线区、和尚帽红叶谷景区土壤保持生态保护红线区、柳埠西营土壤保持生态保护红线区。

其中距离本项目最近的生态保护红线区为武将山水源涵养生态保护红线区，距离为1000m，不在其生态保护红线范围内。

济南市省级生态保护红线见图 16.2-1。

(2) 环境质量底线

根据《2018年济南市环境质量简报》，可吸入颗粒物、细颗粒物、二氧化氮、臭氧分别超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准0.6倍、0.49倍、0.13倍、0.26倍，二氧化硫、一氧化碳达标。小清河(济南段)源头断面睦里庄达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准。其余断面水质均超过地表水环境质量V类标准，为劣V类水体。根据本次地下水环境质量现状评价结果可知，项目所在区域2#、3#地下水监测点位满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准；1#地下水监测点位挥发酚不能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)。根据本次声环境质量现状评价结果可知，厂界昼、夜噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类声环境功能区标准。

根据区域环境质量现状调查和污染物排放影响预测，技改工程实施后对区域环境影响较小，环境质量可保持现有水平，符合环境质量底线要求。

(3) 资源利用上线

技改工程资源消耗主要是煤炭资源和水资源，现有工程拆除后，现有煤炭资源满足技改工程需求，供水由东泉供水有限公司负责供给，可满足需求。

(4) 环境准入负面清单

目前济南市未公布环境准入负面清单，根据《产业结构调整指导目录(2011年本年)》(2013年修正)，技改工程属于城镇集中供热项目，属于鼓励类“二十二、城市基础设施‘11 城镇集中供热建设和改造工程’”。

综上所述，技改工程符合“三线一单要求”。

16.3 环保政策符合性分析

16.3.1 《大气污染防治行动计划》符合性分析

技改工程与《大气污染防治行动计划》(国发〔2013〕37号)相关内容符合性分析见表16.3-1。

表 16.3-1 与《大气污染防治行动计划》符合性一览表

分类	大气污染防治行动计划	符合性分析
一、加大综合治理力度，减少多污染物排放	(一)加强工业企业大气污染综合治理。全面整治燃煤小锅炉。加快推进集中供热、“煤改气”、“煤改电”工程建设，到2017年，除必要保留的以外，地级及	技改工程利用75t/h燃煤锅炉框架及受热面积等改造为52MW燃煤锅炉，不在于20t/h

	<p>以上城市建成区基本淘汰每小时 10 蒸吨及以下的燃煤锅炉，禁止新建每小时 20 蒸吨以下的燃煤锅炉；其他地区原则上不再新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉。在供热供气管网不能覆盖的地区，改用电、新能源或洁净煤，推广应用高效节能环保型锅炉。</p>	<p>及以下燃煤锅炉范围内。</p>
	<p>加快重点行业脱硫、脱硝、除尘改造工程建设。所有燃煤电厂、钢铁企业的烧结机和球团生产设备、石油炼制企业的催化裂化装置、有色金属冶炼企业都要安装脱硫设施，每小时 20 蒸吨及以上的燃煤锅炉要实施脱硫。除循环流化床锅炉以外的燃煤机组均应安装脱硝设施，新型干法水泥窑要实施低氮燃烧技术改造并安装脱硝设施。燃煤锅炉和工业窑炉现有除尘设施要实施升级改造。</p>	<p>技改工程为 52MW 循环流化床锅炉，脱硝措施采用 SNCR 脱硝，除尘采用布袋除尘+湿电除尘。</p>

根据表 16.3-1，技改工程符合《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37 号）中要求。

16.3.2 《国务院办公厅转发环境保护部等部门关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》（国办发〔2010〕33 号）符合性分析

技改工程与《国务院办公厅转发环境保护部等部门关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》（国办发〔2010〕33 号）符合性分析见表 16.3-2。

表 16.3-2 与（国办发〔2010〕33 号）符合性分析一览表

分类	要求	符合性分析
五、加强能源清洁利用	<p>（十三）严格控制燃煤污染排放。严格控制重点区域内燃煤项目建设，开展区域煤炭消费总量控制试点工作。推进低硫、低灰分配煤中心建设，提高煤炭洗选比例，重点区域内未配备脱硫设施的企业，禁止直接燃用含硫量超过 0.5%的煤炭。加强高污染燃料禁燃区划定工作，逐步扩大禁燃区范围，禁止原煤散烧。</p>	<p>技改工程位于济南市高新区，属于重点区域，设计煤种含硫量 0.42%，技改工程不在高污染燃料禁燃区。</p>
	<p>（十五）积极发展城市集中供热。推进城市集中供热工程建设，加强城镇供热锅炉并网工作，不断提高城市集中供热面积。加强集中供热锅炉烟气脱硫、脱硝和高效除尘综合污染防治工作。发展洁净煤技术，加大高效洁净煤锅炉集中供热示范推广力度。在城市城区及其近郊，禁止新建效率低、污染重的燃煤小锅炉，逐步拆除已建燃煤小锅炉。</p>	<p>技改工程属于城镇集中供热项目，建成后服务面积约 125 万 m²，锅炉烟气经 SNCR 脱硝+炉内石灰石脱硫+布袋除尘器+石灰石-石膏法脱硫+湿电除尘处理后排放。技改工程建设 52MW 燃煤锅炉，不属于燃煤小锅炉。</p>

根据表 16.3-2，技改工程符合《国务院办公厅转发环境保护部等部门关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》（国办发〔2010〕33号）要求。

16.3.3 《打赢蓝天保卫战三年行动计划》（国发〔2018〕22号）符合性分析

技改工程与《打赢蓝天保卫战三年行动计划》（国发〔2018〕22号）符合性分析见表 16.3-3。

表 16.3-3 与（国发〔2018〕22号）符合性分析一览表

分类	要求	符合性分析
二、调整优化产业结构，推进产业绿色发展	开展钢铁、建材、有色、火电、焦化、铸造等重点行业及燃煤锅炉无组织排放排查，建立管理台账，对物料（含废渣）运输、装卸、储存、转移和工艺过程等无组织排放实施深度治理，2018年底前京津冀及周边地区基本完成治理任务，长三角地区和汾渭平原 2019 年底前完成，全国 2020 年底前基本完成。	技改工程运营后对无组织排放实行台账管理，输送、筛碎系统安装袋式除尘器，渣仓、灰库、石灰石粉仓顶部设置过滤器。
三、加快调整能源结构，构建清洁低碳高效能源体系	开展燃煤锅炉综合整治。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 蒸吨以下的燃煤锅炉。环境空气质量未达标城市应进一步加大淘汰力度。重点区域基本淘汰每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉，每小时 65 蒸吨及以上燃煤锅炉全部完成节能和超低排放改造；燃气锅炉基本完成低氮改造；城市建成区生物质锅炉实施超低排放改造。	技改工程利用 75t/h 燃煤锅炉框架及受热面积等改造为 52MW 燃煤锅炉。锅炉烟气经 SNCR 脱硝+炉内石灰石脱硫+布袋除尘器+石灰石-石膏法脱硫+湿电除尘处理后排放。

16.3.4 《京津冀及周边地区 2019-2020 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》（环大气〔2019〕88号）符合性分析

技改工程与《京津冀及周边地区 2019-2020 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》（环大气〔2019〕88号）符合性分析见表 16.3-3。

表 16.3-3 与（环大气〔2019〕88号）符合性分析一览表

分类	要求	符合性分析
二、加快调整能源结构	8. 有效推进清洁取暖。按照“以气定改、以煤定改，先立后破、不立不破”的原则，坚持“先规划、先合同、后改造”，在保证温暖过冬的前提下	技改工程运营后对无组织排放实行台账管理，输送、筛碎系统安装袋式除尘器，渣

	<p>下，集中资源大力推进散煤治理；同步推动建筑节能改造，提高能源利用效率，保障工程质量，严格安全监管。各城市应按照 2020 年采暖期前平原地区基本完成生活和冬季取暖散煤替代的任务要求，统筹确定 2019 年度治理任务。2019 年采暖期前，中央财政支持北方地区冬季清洁取暖第一批试点城市力争基本完成清洁取暖改造任务。各地要以区县或乡镇为单元整体推进，不得在各村零散式开展。</p>	<p>仓、灰库、石灰石粉仓顶部设置过滤器。</p>
	<p>10. 严格控制煤炭消费总量。各省（市）要严格落实“十三五”煤炭消费总量控制目标任务，统筹 2019-2020 年时序进度和工作安排，防止压减任务集中于 2020 年。强化源头管控，严控新增用煤，对新增耗煤项目严格实施等量或减量替代；着力削减非电用煤，重点压减散煤和高耗能、高排放、产能过剩行业及落后产能用煤。加快推进 30 万千瓦及以上热电联产机组供热半径 15 公里范围内的燃煤锅炉和落后燃煤小热电关停整合。对以煤为燃料的工业炉窑，加快使用清洁低碳能源或利用工厂余热、电厂热力等进行替代。</p>	<p>技改工程利用 75t/h 燃煤锅炉框架及受热面等改造为 52MW 燃煤锅炉，35t/h 燃煤锅炉和 75t/h 燃煤锅炉 3 年平均燃煤量为 34574t/a，52MW 燃煤锅炉燃煤量为 21560t/a，用煤量减少。技改工程距离最近的黄台电厂 30 万千瓦及以上热电联产机组供热半径大于 15 公里。</p>
	<p>11. 深入开展锅炉综合整治。依法依规加大燃煤小锅炉（含茶水炉、经营性炉灶、储粮烘干设备等燃煤设施）淘汰力度，加快农业大棚、畜禽舍燃煤设施淘汰。坚持因地制宜、多措并举，优先利用热电联产等方式替代燃煤锅炉。2019 年 12 月底前，“2+26”城市行政区域内基本淘汰每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉。锅炉淘汰方式包括拆除取缔、清洁能源替代、烟道或烟囱物理切断等。</p>	<p>技改工程为 52MW 燃煤热水锅炉，不在 35t/h 燃煤锅炉以下范围内。</p>

16.3.5 《山东省大气污染防治条例》符合性分析

技改工程与《山东省大气污染防治条例》符合性分析见表 16.3-3。

表 16.3-3 与山东省大气污染防治条例符合性分析一览表

分类	要求	符合性分析
<p>第三章 大气污染防治措施（第一节 燃煤污染物）</p>	<p>设区的市、县（市、区）人民政府应当制定本行政区域锅炉整治计划，按照国家和省有关规定要求淘汰、拆除燃煤小锅炉、分散燃煤锅炉和不能达标排放的其他燃煤锅炉，并对现有的燃煤锅炉进行超低排放改造。除国家和省另有规定外，在城市建成区、开发区、工业园区内不得新建额定蒸发量二十吨以下的直接燃煤、重油、渣油锅炉以及直接燃用生物质的锅炉。</p>	<p>技改工程利用 75t/h 燃煤锅炉框架及受热面积等改造为 52MW 燃煤锅炉，不属于燃煤小锅炉。锅炉烟气经 SNCR 脱硝+炉内石灰石脱硫+布袋除尘器+石灰石-石膏法脱硫+湿电除尘处理后排放。</p>

	<p>县级以上人民政府供热主管部门应当组织编制供热专项规划，发展分布式能源，统筹热源和管网建设，逐步扩大城乡集中供热范围。</p> <p>在集中供热管网覆盖区域内，禁止新建、扩建分散燃煤供热锅炉；已建成的分散燃煤供热锅炉应当在县级以上人民政府生态环境主管部门规定的期限内停止使用。</p>	<p>技改工程属于集中供热工程，主要供热范围为高新区，供热面积达 125 万平方米。</p>
--	--	--

16.3.6 《“四增四减”三年行动方案》（2018-2020 年）符合性分析

技改工程与《“四增四减”三年行动方案》符合性分析见表 16.3-3。

表 16.3-3 与《“四增四减”三年行动方案》符合性分析一览表

分类	要求	符合性分析
<p>三、调整能源结构</p>	<p>推进燃煤锅炉和工业炉窑综合整治，7 个传输通道城市 30 万千瓦及以上热电联产电厂 15 公里供热半径范围内的燃煤锅炉有步骤、分阶段全部关停整合。到 2020 年，完成 17 台共 591 蒸吨燃煤锅炉淘汰任务，减少煤炭消费量 172 万吨。全面淘汰 10 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉。按照国家要求启动 35 蒸吨/小时以下燃煤锅炉的淘汰工作，确需保留的，必须实现超低排放改造并与省市县三级监控网络联网且稳定运行。65 蒸吨/小时及以上燃煤锅炉全部实现节能和超低排放。加快推进平板玻璃、建筑陶瓷等行业工业炉窑清洁能源替代。</p>	<p>技改工程利用 75t/h 燃煤锅炉框架及受热面积等改造为 52MW 燃煤锅炉，35t/h 燃煤锅炉和 75t/h 燃煤锅炉 3 年平均燃煤量为 34574t/a，52MW 燃煤锅炉燃煤量为 21560t/a，用煤量减少。技改工程距离最近的 30 万千瓦及以上热电联产机组为黄台电厂，距离为 15 公里。锅炉烟气经 SNCR 脱硝+炉内石灰石脱硫+布袋除尘器+石灰石-石膏法脱硫+湿电除尘处理后排放。</p>

16.3.7 《关于印发山东省 2018-2020 年煤炭消费减量替代工作方案的通知》（鲁政办字〔2018〕123 号）符合性分析

技改工程与《关于印发山东省 2018-2020 年煤炭消费减量替代工作方案的通知》（鲁政办字〔2018〕123 号）符合性分析见表 16.3-3。

表 16.3-3 与（鲁政办字〔2018〕123 号）符合性分析一览表

分类	要求	符合性分析
<p>二、重点任务</p>	<p>严格耗煤项目审批管理，控制煤炭增量消费。各级投资主管部门要严格控制新上耗煤项目的审批、核准、备案，对未实行煤炭消费减量替代的耗煤项目一律不予审批、核准、备案，从源头上控制煤炭增量消费。</p>	<p>技改工程利用 75t/h 燃煤锅炉框架及受热面积等改造为 52MW 燃煤锅炉，35t/h 燃煤锅炉和 75t/h 燃煤锅炉 3 年平均燃煤量为 34574t/a，52MW 燃煤锅炉燃煤量为 21560t/a，用煤量减少。</p>

	<p>严把环评审批关，项目环境影响评价文件中须包含经相关主管部门核定同意的煤炭消费减量替代方案。</p>	<p>本项目属于技改工程，35t/h 燃煤锅炉和 75t/h 燃煤锅炉 3 年 平均 燃 煤 量 为 34574t/a，52MW 燃煤锅炉燃煤量为 21560t/a，用煤量减少。</p>
	<p>关停淘汰燃煤小锅炉，减少燃煤污染。在完成全省每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉全部清零的基础上，在国家确定的重点区域基本淘汰每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉，每小时 65 蒸吨及以上燃煤锅炉全部完成节能和超低排放改造。</p>	<p>技改工程利用 75t/h 燃煤锅炉框架及受热面积等改造为 52MW 燃煤锅炉，锅炉烟气经 SNCR 脱硝+炉内石灰石脱硫+布袋除尘器+石灰石-石膏法脱硫+湿电除尘处理后排放。</p>

第 17 章 评价结论与建议

17.1 评价结论

17.1.1 工程概况

济南东盛热电有限公司前身为济南东新热电有限公司东区热源厂，成立于 2007 年 11 月，位于高新区孙村新区春暄路北首。

济南东盛热电有限公司下设一个热源厂及 12 个热源站，即孙村热源厂（武将山区域锅炉建设项目）、综合保税区热源厂、吉利汽车热源站、重汽桥箱热源站、新华印务热源站、北车风电热源站、东方联合（浪潮集团）热源站、轻骑标致热源站、轻骑铃木热源站、辛庄安置区 A 区热源站、B 区热源站、黄金谷学校热源站、东区办事处热源站，孙村热源厂和 12 个热源站严格执行了三同时制度。孙村热源厂位于济南东盛热电有限公司厂区内，东盛热电下设的 12 个热源站建于业主小区或厂区内，东盛热电负责建设及运维。。

高新区新增 125 万 m^2 采暖供热需要，章丘余热剩余供热面积为 61.06 m^2 ，不能满足新增供热要求，而孙村热源厂尚存的 1 \times 75t/h 蒸汽锅炉存在运行温度高、压力大、设备磨损严重等缺点，且已运行 12 年未修，锅炉存在热效率低、安全稳定性差的问题，在管道输送、汽水换热器二次换热，凝结水回收过程中的热损失较大，能源浪费相对较高，济南东盛热电有限公司决定改造孙村热源厂现有 1 \times 75t/h 蒸汽锅炉为 1 \times 52MW 循环流化床热水锅炉，热水锅炉具有燃烧效率高、调节性能好，燃料适应性强等优点。该技改工程完成后，东盛热电将形成济南热力集团章丘余热、1 \times 52MW 循环流化床热水锅炉供热的局面，作为济南高新区居民、公建采暖的供热热源。

17.1.2 政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2011 年本年）》（2013 年修正），技改工程属于城镇集中供热项目，属于鼓励类“二十二、城市基础设置‘11 城镇集中供热建设和改造工程’”。技改工程符合国家产业政策。

17.1.3 污染控制及排放情况

（1）废气

技改工程锅炉烟气 SNCR 脱硝，脱硝效率为 50%；炉内脱硫+炉外石灰石-石膏湿法脱硫，综合脱硫效率为 98%，脱氨效率为 65%。除尘效率为 50%；布袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫+湿电除尘，综合除尘效率为 99.93%；协同脱汞效率为 75%。

锅炉烟气排放浓度可以满足山东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》(DB37/2374-2018)中表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值重点控制区标准；氨排放速率满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中表 2 恶臭污染物排放限值(氨：300kg/h)。

储煤场 1、储煤场 2、输煤、碎煤系统封闭处理，并采取布袋除尘器除尘，石灰石粉仓、灰库封闭处理并采取过滤器除尘，渣棚封闭式处理，氨水贮存在储罐内，氨经水洗后无组织排放。

(2) 废水

根据废水来源、水质及产生频率，技改工程实行雨污分流的排水方案，雨水随雨水管网外排，脱硫及板框压滤机压滤石膏废水经厂内污水处理站处理后与再生废水、锅炉排污水进入梅兰德水质净化公司处理，生活废水经化粪池处理后进入梅兰德水质净化公司处理，湿式电除尘废水回用于脱硫系统，洗车废水用于干灰拌湿。技改工程废水排放浓度满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表 1 中 B 级要求(COD:500mg/L、BOD₅:500mg/L、氨氮:45mg/L、SS:400mg/m³)。

(3) 固废

技改工程燃烧设计煤种时，年产灰 2810.4t，渣 2049.1t，年产脱硫石膏 447.5t，灰、渣、脱硫石膏收集后外售给建材厂综合利用；技改工程更换润滑油、泵维修过程中产生废矿物油。煤灰暂存在灰库，炉渣暂存在渣仓，脱硫石膏脱水后含水率约 10%，暂存在石膏库，石膏库地面做防渗措施，防渗措施为防水砂浆+聚氨酯，固体废物满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其修改单标准；废矿物油暂存在危废间，危废间地面做防渗措施，防渗措施为防水砂浆+聚氨酯，满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及 2013 年修改单要求。

(4) 噪声

技改工程噪声级较高的设备主要是锅炉给水泵、流化风机、引风机、鼓风机、碎煤机、氧化风机等。从设备选型、设备的合理布置等方面考虑，设计中尽量选用低噪声设

备，对噪声较高的设备采用集中布置在隔声厂房内，或设隔音罩、消音器、操作岗位设隔音室等措施，对于振动设备则设减振器，使主要噪声源对周围环境的影响降低。

17.1.4 污染物总量控制分析

技改工程废水排放量 $3842.26\text{m}^3/\text{a}$ ，经梅兰德水质净化公司处理后排入外环境的 COD 为 $0.19\text{t}/\text{a}$ 、氨氮为 $0.019\text{t}/\text{a}$ 。技改工程排入外部环境的废气量为 $9.54\text{万 m}^3/\text{a}$ ， SO_2 排放量为 $3.42\text{t}/\text{a}$ 、 NO_x 排放量为 $151.51\text{t}/\text{a}$ 。

17.1.5 环境影响情况

1) 环境空气

技改工程位于二类环境空气功能区，根据《2018 年济南市环境质量简报》，技改工程所在地位于不达标区。经预测分析，技改工程同时满足以下条件：

①技改工程所在区域无达标规划，技改工程建设同时，实现颗粒物、 NO_2 排放量的削减，全厂颗粒物、 NO_2 排放量有所减少。

②技改工程新增污染源正常排放下 SO_2 、 NO_2 、颗粒物、汞及其化合物、氨短期浓度贡献值最大占标率小于 100%。

③通过技改工程对所有网格点新增年均贡献值算数平均值和现有工程及个别热源站不再建设后削减源对所有网格点削减年均贡献值算数平均值对照可见， PM_{10} 、 NO_2 年平均质量浓度变化率小于 -20%，区域环境质量整体改善。其他现状未超标的污染物叠加值满足标准要求。

综上，技改工程大气环境影响可接受。

2) 地表水

技改工程废水出水水质满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) B 级标准要求及济南梅兰德水质净化有限公司进水水质要求。根据济南梅兰德水质净化有限公司在线监测数据，外排废水满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准、《济南市人民政府办公厅关于提高部分排污企业水污染物排放执行标准的通知》(济政办字〔2011〕49 号) 要求及济政办字〔2017〕30 号文件要求。

3) 地下水

技改工程区主要污染途径主要有：非正常工况时脱硫废水处理设施防渗膜损坏，脱硫废水通过包气带垂直渗入，由井、孔、渗、坑、坑道直接渗入；地表水体侧向入渗。

技改工程地带地下水流场保持动态稳定，技改工程用水主要由东泉供水公司提供，不会发生因开采地下水造成的环境地质问题。技改工程产生不良环境地质问题影响小，在做好跑、冒、滴、漏条件下，建设项目对地下水影响较小。

4) 土壤

技改工程污染土壤的途径主要为废水收集和输送管道破裂，罐区泄漏等直接渗入土壤。技改工程废水和事故废水通过密闭管线收集和运输并定期检查，氨水罐区和柴油罐区均做重点防渗，在做好跑、冒、滴、漏条件下，技改工程对土壤影响较小。

5) 环境风险

根据大气环境风险预测评价结果，氨水储罐泄漏事故情形下，泄露氨水经质量蒸发进入大气环境，氨水大气毒性终点浓度-2 为 $470\text{mg}/\text{m}^3$ ，此阈值以上无对应位置。事故发生时，应立即由区域环境风险防控体系统通知下风向居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构紧急撤离。

泄漏后部分氨经质量蒸发进入大气，剩余部分进入事故废水进入事故水池，同时关闭雨水排放口阀门，由于厂区氨水储存量较小，同时采取水环境三级防控措施，可将环境风险控制在厂区内，对周边地表水环境影响较小。

泄漏后部分氨经质量蒸发进入大气，剩余部分进入事故废水进入事故水池。厂区事故废水采用密闭管网收集输送，氨水罐区、事故水池、危废间进行了重点防渗，防渗层的防渗性能不低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7}\text{cm}/\text{s}$ 的黏土层的防渗性能，事故废水在转移过程中对地下水影响较小。

17.1.6 公众意见采纳情况

建设单位在确定环境影响报告书编制单位后 7 个工作日内，于 2019 年 3 月 27 日~4 月 09 日在济南热力集团有限公司 (<http://www.jnreli.com>) 进行了首次环境影响评价信息公开公示期间未收到与技改工程环境影响有关的意见和建议。

综上所述，技改工程符合国家产业政策；在落实各项污染治理措施、风险防范措施及应急措施的前提下，污染物能够达标排放、环境风险可防可控；公众支持项目建设。从环境影响角度分析，项目建设总体可行。

17.2 措施与建议

17.2.1 措施

技改工程必须采取的环保措施详见表 17.2-1。

表 17.2-1 技改工程采取的污染防治措施汇总表

类别	污染源	污染物	治理措施
废气	锅炉废气	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、汞及其化合物、氨	SNCR 脱硝+炉内脱硫+袋式除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫+湿电除尘
	储煤场、输煤系统、碎煤系统、石灰石粉仓、灰库、渣棚	颗粒物	均做封闭处理，输煤系统、碎煤系统设置布袋除尘器，石灰石粉仓、灰库设置过滤器
	氨水罐	NH ₃	水封
废水	脱硫塔	SS、全盐量	絮凝沉淀+澄清
固废	锅炉、脱硫塔	炉灰、炉渣、脱硫石膏	综合利用
	润滑油更换、泵	废矿物油	交由有资质的单位处置
噪声	锅炉给水泵、流化风机、引风机、鼓风机、碎煤机、氧化风机	噪声	采取室内安装、基础减振等措施

17.2.2 建议

- (1) 应定期开展清洁生产审核，持续改进和提高企业环境管理水平。
- (2) 加强全厂节能降耗工作，设立专职的能源管理机构，专门负责各车间能源定额计划、统计及定期巡检等具体工作。
- (3) 建议企业设立严格的奖罚制度，加强一线工人的安全操作规范，强化安全生产管理，确保生产操作人员的安全，避免厂内发生安全事故。