

威海蓝创供热有限责任公司
威海南海工业园区热源建设工程

环境影响报告书

环评单位：山东华瑞环保咨询有限公司

SHANDONG HUARUI ENVIRONMENTAL CONSULTING CO.,LTD

二〇二四年十二月·威海

概述

1 项目由来

目前，威海南海经济开发区内现状用汽量约为 50t/h，随着威海南海经济开发区进一步发展，预计近期区内新增用汽负荷约为 91t/h。开发区内现状供汽能力为 75t/h，现有供热能力不能满足开发区进一步发展的用汽负荷。

根据《威海市供热专项规划（2016-2030 年）》，近期（2016-2020 年）城市供热发展方案：第八供热分区（南海新区）规划天然气热电联产项目，新建 2 台 9F 燃气轮机联合循环机组，作为南海新区采暖及用汽的主热源。规划四个热源点，分别为威海世洁供热有限公司、威海蓝创供热有限公司高岛锅炉房、威海蓝创供热有限公司小观锅炉房及威海蓝天供热有限公司；其中威海蓝天供热有限公司主要承担东部产业区的工业用热负荷；另三处热源承担采暖热负荷。在天然气热电联产项目投产前作为南海新区的采暖及用汽的主热源，为南海新区采暖及供汽。《威海市供热专项规划（2016-2030 年）》中的天然气热电联产项目尚未规划建设。

根据山东省生态环境厅关于《威海南海经济开发区规划环境影响跟踪评价报告书》的审查意见（鲁环审[2023]15 号），威海南海经济开发区现状供热由威海蓝创供热有限责任公司（东站）、威海蓝天热力有限公司提供，现状供热能力不能满足开发区用热需求。

根据《中共威海市文登区第二届委员会常委会会议纪要 第 87 次会议》（2024 年 3 月 15 日）：要做好南海新区供热供暖、工业蒸汽保障，抢抓政策窗口期，加快申报拟建两台燃煤锅炉的规划，推动项目尽快落地建设（见附件 9）。

为保障南海新区工业用汽需求，威海蓝创供热有限责任公司拟在威海南海经济开发区环保路南、龙泰西路西建设威海南海工业园区热源建设工程。项目于 2024 年 3 月 8 日在山东省投资项目在线审批监管平台进行了备案，项目代码 2403-371084-04-01-787053，备案证明见附件 3。

威海南海经济开发区的管理机构为威海南海新区管理委员，针对南海经济开发区目前供热能力不足现状，管委会出具了对本项目的证明文件（见附件 10），由于《威海市供热专项规划（2016-2030 年）》中的天然气热电联产项目尚未规划建设，威海南海经济开发区周边无其他热电联产项目，为保障威海南海经济开发区生产用汽需求，亟需新增威海南海工业园区热源建设工程。待天然气热电联产项目建成投产后，威海南海工业

园区热源建设工程将作为备用热源。

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，依据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，项目类别为“四十一、电力、热力生产和供应业 91 热力生产和供应工程”中燃煤、燃油锅炉总容量 65t/h（45.5MW）以上的”类，需编制环境影响报告书。

威海蓝创供热有限责任公司于2024年8月委托我公司对本项目进行环境影响评价工作。项目组接受委托后，认真研究该项目的有关材料，多次组织相关技术人员进行实地踏勘和调研，并与企业进行多次对接，收集和核实了有关材料，查看了项目厂址周围的环境敏感目标情况；环评期间委托山东佳诺检测股份有限公司进行了区域环境现状监测工作，建设单位按照要求进行了公众参与工作。同时项目组收集了项目区域生态红线保护规划、环境功能规划、水源保护区规划、城市及土地规划和工业园区的相关规划等资料。

项目组依据相关规定确定环境影响评价文件类型，研究相关技术文件和其他有关文件、进行初步工程分析、开展相关环境现状调查，确定评价等级、范围、评价标准；进行相关现有工程分析；各环境要素预测等，最终完成了《威海蓝创供热有限责任公司威海南海工业园区热源建设工程环境影响报告书》。

3 相关分析判定

1. 根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于“鼓励类”中“二十二、城市基础设施”中“2、城镇集中供热建设和改造工程（包括长距离集中供热管网应用工程）”，符合国家产业政策的要求。项目于2024年3月8日在山东省投资项目在线审批监管平台进行了备案，项目代码2403-371084-04-01-787053，备案证明见附件。

2. 本项目位于威海南海经济开发区环保路南、龙泰西路西，属于热力生产和供应D4430，为威海南海工业园区（即威海南海经济开发区）内企业提供集中供汽服务，属于市政配套工程，项目的建设符合威海南海经济开发区总体规划。

3. 根据《关于发布2023年生态环境分区管控动态更新成果的通知》、《威海市陆域管控单元生态环境准入清单（2023版）》，本项目位于威海南海经济开发区，属于一般管控单元，项目建设符合“三线一单”生态环境管控要求。

4. 项目所占土地为工业用地（土地手续见附件），土地证号为鲁（2019）文登区不动产权第 0000493 号，权利人为威海蓝创建设投资有限公司。威海蓝创建设投资有限公司为威海蓝创供热有限责任公司控股股东，该地块拟用于建设威海蓝创供热有限责任公司威海南海工业园区热源建设工程。根据项目占地调查，不涉及耕地，不占用基本农田，评价范围内无风景名胜区、水源保护区等特殊环境敏感区，故项目选址合理。

5. 根据项目的工程分析情况及周边环境特征，确定本次环境影响评价的环境空气评价等级为一级，地表水评价等级为三级 B，地下水评价工作等级为简单分析，声环境影响评价工作等级为二级，土壤评价工作等级为三级，环境风险工作等级为简单分析，生态环境评价工作等级为简单分析。

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

本项目为威海南海工业园区（即威海南海经济开发区）内企业提供集中供汽服务，属于市政配套工程，产生的环境影响以大气污染影响为主。本次环评关注的主要环境问题为营运期对大气环境的影响；重点关注营运期对大气环境的影响、对环境敏感目标的影响，以及相应减缓、控制措施的可行性。

2. 本项目的环境影响

(1) 废气

项目 2 台锅炉烟气各配置 1 套低氮燃烧+SNCR 脱硝+高效布袋除尘+石灰石—石膏湿法脱硫+湿式静电除尘处理设施，经处理后烟气分别经各自排气筒排放。75t/h 锅炉排气筒 P1 高 70m、内径 1.8m，130t/h 锅炉排气筒 P2 高 80m、内径 2.4m。设 2 套烟气在线监测装置，并与环保部门联网。破碎废气经布袋除尘器处理后高空排放，P3 排气筒不低于 15m。

煤库采用封闭设计，并设有自动喷淋装置；厂区内输煤系统在封闭栈桥内，输煤系统转运点设置布袋除尘器，输送皮带出口设自动喷水装置；石灰石粉、粉煤灰的运输采用密闭罐车，石灰石粉仓、灰库、渣仓采用筒仓贮存、配置袋式除尘器，上述措施可以有效的减少粉尘的无组织排放。

采取以上措施后，本项目废气排放对周围大气环境影响较小。

(2) 废水

拟建项目产生的废水包括生活污水和生产废水。化水处理系统排水、锅炉排污水、循环冷却系统排污水收集至回用水池，部分回用于脱硫用水、运输车辆清洗用水，剩余生产废水排入市政污水管网。脱硫废水经中和、沉淀、絮凝、浓缩澄清等处理后大部分循环利用，少量出水回用于灰渣拌湿、输煤系统及煤库等喷洒抑尘。湿电除尘废水回用于脱硫系统。灰渣拌湿用水随灰渣带走，全部消耗，不外排。

生产废水分类收集，部分可分质回用，剩余生产废水与生活污水经市政污水管网输送至威海南海新区污水处理厂。项目废水不直排外环境，对周边地表水体环境质量影响较小。

(3) 噪声

项目噪声主要来自锅炉以及配套风机、泵类、空压机、冷却塔和除尘脱硫脱硝设施等，各噪声源均采取适当的降噪措施，在采取合理布局、基础减振、隔声、消声、绿化吸收等措施后，经预测厂界噪声能够达到相应标准要求。

(4) 固废

本项目固体废物主要为粉煤灰、炉渣、脱硫副产物、废反渗透膜、废布袋、脱硫废水污泥、废润滑油等。粉煤灰、炉渣、脱硫副产物委托建筑材料生产厂家综合利用；废反渗透膜由供货厂家回收处理；废润滑油等危险废物委托有危废处置资质的单位处置；生活垃圾由环卫部门负责清运至威海环文再生能源有限公司无害化处置。废布袋、脱硫废水污泥需进行鉴别，进行鉴别后，若为危险废物，需按照危险废物进行管理；若不属于危险废物，按照一般工业固体废物综合利用。固体废物均能得到合理有效处置，不外排。

(5) 环境风险

经风险分析，项目存在一定潜在环境风险，但只要将本评价中制定的相关环境风险防控措施及应急预案落实后，可将项目风险值降到最低，其对周边环境的影响在可接受范围内。

(6) 大气环境保护距离

项目采取相应的废气治理措施后，废气污染物能够满足相应污染物排放标准。项目不需要设置大气环境保护距离。

5 环境影响评价主要结论

本项目为威海南海工业园区热源建设工程，项目符合国家产业政策、城市总体规划，选址符合当地用地规划要求，符合威海市“三区三线”划定成果及“三线一单”要求，用地符合国家土地利用政策；项目污染物治理及生态保护措施可靠，污染物的排放符合国家及地方污染物排放标准和总量控制要求；在本报告提出的各项污染防治措施落实良好的情况下，项目外排污染物对周围环境的影响可满足环境质量标准及生态保护目标要求。从环境保护的角度，该项目的建设是可行的。

2024年10月29日，威海市生态环境局文登分局主持召开了报告书的技术评审会。会后，根据专家及领导提出的意见和建议，经与建设单位协商核实，认真修改和完善了环境影响报告书，现提交审批。

在报告书的编制过程中，得到了各级生态环境部门、项目主管部门等有关领导及专家的大力支持，项目建设单位和监测单位的积极协助，在此一并表示衷心的感谢！

项目组

2024年12月

目 录

1	总则	1-1
1.1	编制依据	1-1
1.2	评价目的、指导思想	1-6
1.3	环境影响因子和评价因子识别与确定	1-6
1.4	评价标准	1-9
1.5	评价等级及评价范围	1-13
2	工程分析	2-1
2.1	项目建设背景及必要性	2-1
2.2	工程分析	2-3
2.3	总平面布置	2-14
2.4	生产工艺与产污环节	2-15
2.5	燃料、脱硫、脱硝剂使用及储运情况	2-30
2.6	公用工程	2-33
2.7	施工期污染因素及采取的防治措施	2-41
2.8	运营期污染因素分析及拟采取的防治措施	2-44
2.9	总量控制分析	2-65
2.10	清洁生产分析	2-66
2.11	碳排放环境影响评价	2-70
3	环境现状调查与评价	3-1
3.1	自然环境概况	3-1
3.2	环境功能区划和环境质量现状	3-6
4	大气环境影响预测与评价	4-1
4.1	环境空气质量现状调查与评价	4-1
4.2	评价等级及评价范围确定	4-6
4.3	大气环境影响预测与评价	4-9
4.4	大气环境保护距离	4-31
4.5	污染控制措施比选	4-31
4.6	污染物排放量核算	4-35
4.7	大气环境影响评价小结	4-37
5	地表水环境影响评价	5-1
5.1	评价等级和评价范围	5-1
5.2	地表水质量现状调查和评价	5-1
5.3	地表水环境影响评价	5-5
5.4	地表水环境影响评价结论	5-8
6	地下水环境影响评价	6-1
6.1	评价等级确定	6-1

6.2	地下水质量现状调查和评价	6-1
6.3	水文地质条件概况	6-6
6.4	地下水环境影响分析	6-10
7	声环境影响预测与评价	7-1
7.1	评价等级确定	7-1
7.2	声环境质量现状监测与评价	7-1
7.3	噪声源分析	7-3
7.4	噪声影响预测	7-6
7.5	小结	7-9
8	固体废物环境影响分析	8-1
8.1	固体废物产生及处置情况	8-1
8.2	固体废物处置措施	8-2
8.3	固体废物环境影响分析	8-5
8.4	小结	8-6
9	土壤环境影响评价	9-1
9.1	评价等级确定	9-1
9.2	土壤环境质量现状监测与评价	9-2
9.3	土壤环境影响分析	9-6
9.4	土壤环境保护措施与对策	9-7
9.5	土壤环境影响分析结论	9-7
10	施工期与生态环境影响分析	10-1
10.1	施工期环境影响分析	10-1
10.2	生态环境影响分析	10-6
11	环境风险影响评价	11-1
11.1	风险调查	11-1
11.2	环境风险潜势初判	11-2
11.3	评价等级	11-2
11.4	环境风险识别	11-3
11.5	风险事故情形分析	11-7
11.6	环境风险防范措施	11-9
11.7	应急预案编制要求	11-14
11.8	应急监测方案	11-16
11.9	小结	11-16
12	环境保护措施及其可行性论证	12-1
12.1	采用的环保治理措施	12-1
12.2	废气污染防治措施及其经济、技术论证	12-2
12.3	废水污染防治措施及其经济、技术论证	12-11
12.4	噪声污染控制措施可行性分析	12-13

12.5	固体废物处理措施可行性分析	12-14
12.6	小结	12-16
13	环境影响经济损益分析.....	13-1
13.1	经济效益分析	13-1
13.2	环境保护与环保投资估算	13-1
13.3	社会效益分析	13-3
13.4	小结	13-3
14	环境管理与环境监测计划.....	14-1
14.1	环境管理	14-1
14.2	运营期环境管理	14-2
14.3	环境监测	14-7
14.4	环境信息公开	14-8
14.5	排污许可证申请	14-9
14.6	环保竣工验收	14-10
14.7	建设项目污染物排放清单	14-11
15	项目建设的可行性分析.....	15-1
15.1	产业政策符合性分析	15-1
15.2	相关规划符合性分析	15-1
15.3	相关文件符合性分析	15-4
15.4	与“三区三线”划定成果符合性分析.....	15-13
15.5	与“三线一单”生态环境管控要求符合性分析	15-13
15.6	建设条件可行性分析	15-16
15.7	小结	15-17
16	环境影响评价结论.....	16-1
16.1	评价结论	16-1
16.2	建议	16-6

附件：

- 附件1 ： 项目环境影响评价委托书；
- 附件2 ： 建设单位营业执照；
- 附件3 ： 备案证明；
- 附件4 ： 土地证；
- 附件5 ： 关于本项目无需做煤炭消费减量替代方案的说明；
- 附件6 ： 粉煤灰、炉渣、脱硫副产物委托处理协议；
- 附件7 ： 煤质分析化验单；
- 附件8 ： 山东省生态环境厅关于《威海南海经济开发区规划环境影响跟踪评价报告书审查意见》（鲁环审[2023]15 号）；

- 附件9 ： 《中共威海市文登区第二届委员会常委会会议纪要 第 87 次会议》（2024 年 3 月 15 日）；
- 附件10 ： 威海南海新区管理委员会关于威海南海工业园区热源建设工程的说明文件；
- 附件11 ： 太原锅炉集团有限公司低氮燃烧技术相关发明专利证书及同规模循环流化床锅炉环保测试报告；
- 附件12 ： 环境质量现状监测报告；
- 附件13 ： 威海蓝创供热有限责任公司威海南海工业园区热源建设工程环境影响报告书技术评审会专家意见及专家签名；
- 附件14 ： 技术评审会专家意见修改说明；
- 附件15 ： 总量确认书；
- 附件16 ： 建设项目环评审批基础信息表。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律法规

1. 《中华人民共和国环境保护法》（1989.12 颁布，2014.04.24 修订）；
2. 《中华人民共和国环境影响评价法》（2002.10 颁布，2018.12.29 修正）；
3. 《中华人民共和国水污染防治法》（1984.05 颁布，2017.06.27 修正）；
4. 《中华人民共和国大气污染防治法》（2000.04 颁布，2018.10.26 修正）；
5. 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022.06.05 施行）；
6. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（1995.10 颁布，2020.4.29 修正）；
7. 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1.1 施行）；
8. 《中华人民共和国土地管理法》（1986.6 颁布，2019.8.26 修订）；
9. 《中华人民共和国节约能源法》（1997.11 颁布，2018.10.26 修正）；
10. 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2002.6 颁布，2012.2.29 修订）；
11. 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017.07.16 修订）；
12. 《地下水管理条例》（国务院令第 748 号，2021.12.01 施行）；
13. 《排污许可管理条例》（2020.12.9 公布，2021.3.1 施行）；
14. 《节约用水条例》（国务院令第 776 号，2024.5.1 施行）。

1.1.2 行政法规及部门规章

1. 《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》（国发[2021]23 号）；
2. 《国务院印发“十四五”节能减排综合工作方案》（国发[2021]33 号）；
3. 《排污许可管理办法》（2024 年生态环境部部令第 32 号，2024.7.1 施行）；
4. 《商品煤质量管理暂行办法》（国家发展和改革委员会等六部门令第 16 号，自 2015 年 1 月 1 日起施行）；
5. 《国家发展改革委、环境保护部关于严格控制重点区域燃煤发电项目规划建设有关要求的通知》（发改能源[2014]411 号）；
6. 《关于进一步加强环境风险影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）；
7. 《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）；

8. 《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评[2021]45号）；
9. 《关于加快重点行业重点地区的重点排污单位自动监控工作的通知》（环办环监[2017]61号）；
10. 《产业结构调整指导目录（2024年本）》；
11. 《国家危险废物名录（2021年版）》（生态环境部令第15号，2021.1.1实施）；
12. 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部令第16号，2021.1.1实施）；
13. 《水污染防治行动计划》（国发[2015]17号）；
14. 《土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31号）；
15. 《空气质量持续改善行动计划》（国发[2023]24号）；
16. 《市场监管总局 国家发展改革委 生态环境部关于加强锅炉节能环保工作的通知》（国市监特设[2018]227号）；
17. 《国家发展改革委等部门关于印发锅炉绿色低碳高质量发展行动方案的通知》（发改环资[2023]1638号）；
18. 《国家发展改革委等部门关于发布煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022年版）的通知》（发改运行[2022]559号）。

1.1.3 山东省法律法规及文件

1. 《山东省扬尘污染防治管理办法》（山东省人民政府令第311号，2018.1.24修订）；
2. 《山东省节约用水办法》（山东省人民政府令第311号，2018.1.24修订）；
3. 《山东省环境保护条例》（2018.11.30修订）；
4. 《山东省土壤污染防治条例》（2019.11.29）；
5. 《山东省水污染防治条例》（2018.12.1实施）；
6. 《山东省大气污染防治条例》（2018.11.30修正）；
7. 《山东省环境噪声污染防治条例》（2018.01.23修正）；
8. 《山东省固体废物污染环境防治条例》（2023.1.1施行）；
9. 《山东省供热条例》（2018年9月21日修正）；
10. 《关于印发山东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要的通知》（鲁政发[2021]5号）；

11. 《山东省人民政府关于印发山东省“十四五”生态环境保护规划》（鲁政发[2021]12号）；
12. 《山东省能源发展“十四五”规划》（鲁政字[2021]143号）；
13. 《山东省人民政府办公厅关于印发山东省打好渤海区域环境综合治理攻坚战作战方案的通知》（鲁政办字[2019]29号）；
14. 《山东省人民政府办公厅关于严格控制煤炭消费总量推进清洁高效利用的指导意见》（鲁政办字[2019]117号）；
15. 《山东省固定资产投资项目能源和煤炭消费减量替代管理办法》的通知（鲁发改环资[2021]491号）；
16. 《关于“两高”项目管理有关事项的通知》（鲁发改工业[2022]255号文）；
17. 《关于“两高”项目管理有关事项的补充通知》（鲁发改工业[2023]34号）；
18. 《山东省人民政府关于印发山东省碳达峰实施方案的通知》（鲁政字[2022]242号）；
19. 《山东省生态环境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暂行办法的通知》（鲁环发[2019]132号）；
20. 《山东省生态环境厅关于印发山东省固定污染源自动监控管理规定的通知》（鲁环发[2022]12号）；
21. 《山东省扬尘污染综合整治方案》（鲁环发[2018]115号）；
22. 《山东省生态环境厅关于印发山东省工业企业无组织排放分行业管控指导意见的通知》（鲁环发[2020]30号）；
23. 《山东省生态环境厅关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的实施意见》（鲁环发[2021]5号）；
24. 《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021—2025年）》、《山东省深入打好碧水保卫战行动计划（2021—2025年）》、《山东省深入打好净土保卫战行动计划（2021—2025年）》（鲁环委办[2021]30号）；
25. 《山东省空气质量持续改善暨第三轮“四减四增”行动实施方案》（鲁政字[2024]102号）；
26. 《山东省2023年大气、水、土壤环境质量巩固提升行动方案》（鲁环委办[2023]9号）。

1.1.4 威海市相关法律法规及文件

1. 《威海市“十四五”生态环境保护规划》（威政发[2017]80号）；
2. 《威海市环境总体规划（2014-2030）》；
3. 《威海市国土空间总体规划（2021-2035）》；
4. 《威海南海新区总体规划》（2007年）；
5. 《威海市人民政府关于公布威海市环境空气质量功能区划的通知》（威政发[1998]65号）；
6. 《关于划定大气污染物排放管制区的通知》（威环委[2016]12号）；
7. 《威海市人民政府关于同意威海市水功能区划的批复》（威政字[2015]13号）；
8. 《山东省环境保护厅关于调整威海市饮用水水源保护区范围的复函》（鲁环函[2018]521号）；
9. 《威海市声环境功能区划》（威政发[2022]24号）；
10. 《威海市土壤污染防治工作方案》（威政发[2017]19号）；
11. 《威海市人民政府关于划定高污染燃料禁燃区的通告》（威政发[2019]11号，2019.12.20）；
12. 《关于发布2023年生态环境分区管控动态更新成果的通知》；
13. 《威海市饮用水水源地保护条例》（威海市人民代表大会常务委员会公告第14号，2017.11.1实施）；
14. 《关于印发〈威海市生态环境局加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的实施方案〉的通知》（威环发[2021]63号）；
15. 《威海市供热专项规划（2016-2030年）》。

1.1.5 环境影响评价技术导则和技术规范

1. 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
2. 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；
3. 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
4. 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；
5. 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
6. 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
7. 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
8. 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

9. 《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018）；
10. 《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）；
11. 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；
12. 《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ 953-2018）；
13. 《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》；
14. 《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）；
15. 《工业锅炉污染防治可行技术指南》（HJ 1178-2021）；
16. 《火电厂烟气治理设施运行管理技术规范》（HJ 2040-2014）；
17. 《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》（HJ 562-2010）；
18. 《火电厂烟气脱硝工程技术规范-选择性非催化还原法》（HJ 563-2010）；
19. 《石灰石/石灰—石膏湿法烟气脱硫工程通用技术规范》（HJ 179-2018）；
20. 《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）；
21. 《燃煤电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水水质控制指标》（DL/T997-2020）；
22. 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）；
23. 《固定污染源废气监测点位设置技术规范》（DB37/T3535-2019）。

1.1.6 建设项目有关资料

1. 项目环境影响评价委托书；
2. 建设单位营业执照；
3. 备案证明；
4. 土地证；
5. 关于本项目无需做煤炭消费减量替代方案的说明；
6. 粉煤灰、炉渣、脱硫副产物委托处理协议；
7. 煤质分析化验单；
8. 太原锅炉集团有限公司低氮燃烧技术相关发明专利证书及同规模循环流化床锅炉环保测试报告；
9. 项目可行性研究报告及设计方案；
10. 项目环境质量现状监测报告。

1.2 评价目的、指导思想

1.2.1 评价目的

通过对拟建项目生产工艺、污染因素及治理措施的分析，确定拟建项目的主要污染物产生环节、产生量及工程采取的环保措施、经治理后污染物的排放量；在对环境现状进行监测和污染源调查的基础上，预测工程投产后对环境的影响范围和程度，论证拟建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措施及减轻或防治污染的建议，为项目环保设施设计和环境保护管理部门决策提供依据。

1.2.2 指导思想

1. 以国家和地方环境保护法规为依据，以有关环保方针政策为指导，以实现经济与环境协调发展为宗旨。

2. 本着科学性、实用性、有针对性、有代表性原则，突出项目特点，抓好主要问题，客观、公正、有重点地进行评价。

3. 评价工作中充分贯彻“清洁生产”、“达标排放”、“总量控制”、“以新带老”的原则。

4. 评价过程中，充分利用现有和监测资料，全面反映环境问题。

5. 评价结论达到源于工程、服务于工程并指导工程的目的。

1.3 环境影响因子和评价因子识别与确定

1.3.1 污染因素识别

项目建设实施过程分为施工期及营运期两个阶段。

1.3.1.1 施工期

施工期间对环境的影响在很大程度上取决于工程规模、特点、施工季节以及工程所处的地形、地貌等环境因素。施工期主要包括建筑物土建施工、道路修建、辅助设施建设等。经分析，施工期主要环境影响因子见表 1.3-1。

表 1.3-1 环境影响因子识别

项目	主要影响因素	主要影响因子
环境空气	土地平整、挖掘，土石方、建材运输、存放、使用	扬尘
	施工车辆尾气	CO、NO _x 、烃类、颗粒物
	设备安装	焊接烟尘、扬尘
水环境	施工人员生活污水等	COD、BOD ₅ 、SS
声环境	施工机械、车辆作业噪声	噪声
生态环境	土地平整、挖掘及工程占地	水土流失、植被破坏

项目	主要影响因素	主要影响因子
	土石方、建材堆放	占压土地等

1.3.1.2 营运期

本项目建设规模为 1×75t/h+1×130t/h 燃煤蒸汽锅炉及相应附属设施。根据项目的生产工艺、污染因子及所在区域的环境特征，经分析、识别，废水、废气、噪声、固体废物在营运期将造成不同情况的影响，其中以废水、废气的影响相对较大，固体废物、噪声的影响较小。

1. 废气

废气主要是燃煤锅炉排放的烟尘、SO₂、NO_x、汞及其化合物、脱硝系统逃逸的氨，破碎废气，以及煤库、石灰石粉仓、灰库、渣仓、输煤系统等产生的少量粉尘。

2 台锅炉烟气各配置 1 套低氮燃烧+SNCR 脱硝+高效布袋除尘+石灰石—石膏湿法脱硫+湿式静电除尘处理设施，经处理后烟气分别经各自排气筒排放。75t/h 锅炉排气筒 P1 高 70m、内径 1.8m，130t/h 锅炉排气筒 P2 高 80m、内径 2.4m。锅炉排放的烟尘、SO₂、NO_x 和汞及其化合物等污染物均满足《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/664-2019）表 2 大气污染物排放浓度限值要求，逃逸氨浓度满足《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）的要求。破碎废气经布袋除尘器处理后高空排放，P3 排气筒不低于 15m。

煤库采用封闭设计，并设有自动喷淋装置；厂区内输煤系统在封闭栈桥内，输煤系统转运点设置布袋除尘器，输送皮带出口设自动喷水装置；石灰石粉、粉煤灰的运输采用密闭罐车，石灰石粉仓、灰库、渣仓采用筒仓贮存、配置袋式除尘器，上述措施可以有效的减少粉尘的无组织排放。

本项目脱硝剂采用尿素，尿素分解产生氨，挥发性较低，无组织排放。

2. 废水

项目废水包括生产废水和生活污水。化水处理系统排水、锅炉排污水、循环冷却系统排污水收集至回用水池，部分回用于脱硫用水、运输车辆清洗用水，剩余生产废水排入市政污水管网。脱硫废水经中和、沉淀、絮凝、浓缩澄清等处理后大部分循环利用，少量出水回用于灰渣拌湿、输煤系统及煤库等喷洒抑尘用水。湿电除尘废水回用于脱硫系统。灰渣拌湿用水随灰渣带走，全部消耗，不外排。

生产废水分类收集，部分可分质回用，剩余生产废水与生活污水经市政污水管网输

送至威海南海新区污水处理厂。

3. 噪声

本项目主要设备为锅炉以及配套风机、泵类、空压机、冷却塔和除尘脱硫脱硝设施等，其噪声源强一般在 85~95dB(A)之间，锅炉瞬时排汽噪声和吹管噪声源强一般在 130dB(A)左右，对主要噪声源采用合理布局、基础减振、隔声、消声、绿化吸收等措施后，厂界噪声均能达标。

4. 固体废物

项目固体废物主要为粉煤灰、炉渣、脱硫副产物、废反渗透膜、废布袋、脱硫废水污泥、废润滑油等。粉煤灰、炉渣、脱硫副产物委托建筑材料生产厂家综合利用；废反渗透膜由供货厂家回收处理；废润滑油等危险废物委托有危废处置资质的单位处置；生活垃圾由环卫部门负责清运至威海环文再生能源有限公司无害化处置。废布袋、脱硫废水污泥需进行鉴别，进行鉴别后，若为危险废物，需按照危险废物进行管理；不属于危险废物，按照一般工业固体废物综合利用。本项目固体废物均能合理处置，不外排。

营运期环境影响因素识别结果见表 1.3-2。

表 1.3-2 营运期环境影响因素识别结果

项目	主要污染源	主要影响因子
大气环境	锅炉废气、煤库、石灰石粉仓、灰库、渣仓、输煤系统等产生的少量粉尘	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、氨、汞及其化合物
水环境	生产废水	pH、COD、氨氮、SS、总磷、氟化物、挥发酚、石油类、硫化物、溶解性总固体等
	生活污水	pH、COD、氨氮 SS、总磷、总氮
固体废物	粉煤灰、炉渣、脱硫副产物、废反渗透膜、废布袋、脱硫废水污泥、废润滑油等	/
	生活垃圾	/
声环境	锅炉本体、风机、空压机、泵类等设备	L _{eq}
环境风险	油罐泄漏、尿素溶液泄漏、煤库火灾、烟气治理设施故障	柴油、尿素、火灾次生污染物、超标锅炉烟气

1.3.2 评价因子的确定

根据环境影响因素识别结果，结合所在区域环境功能区划以及国家和地方的环境保护要求等，筛选确定的环境质量现状与环境影响评价因子见表 1.3-3。

表 1.3-3 建设项目环境质量现状与环境影响评价因子一览表

序号	项目	主要污染源	现状监测及调查因子	预测因子
1	大	锅炉、煤库、	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、TSP、氨、汞及其	SO ₂ 、NO _x 、

序号	项目	主要污染源	现状监测及调查因子	预测因子
	气环境	石灰石粉仓、灰库、渣仓、输煤系统等	化合物	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、氨、汞及其化合物
2	地表水	生产废水、生活污水	pH、DO、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、COD、氨氮、总磷、石油类、硫酸盐、氯化物、硫化物、硝酸盐、挥发酚、汞、铅、铜、锌、砷、镉、六价铬、氟化物、氰化物	—
3	地下水	生产废水、生活污水	pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、挥发性酚类、耗氧量（高锰酸盐指数）、氨氮、硫化物、总大肠菌群、细菌总数、硝酸盐（以N计）、亚硝酸盐（以N计）、氟化物、氯化物、汞、砷、镉、铬（六价）、铅，同时监测 K ⁺ +Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻	—
4	噪声	锅炉本体、风机、空压机、泵类等	Leq(A)	Leq(A)
5	土壤	—	GB 36600-2018 表 1 中 45 项+pH、石油烃	—
6	环境风险	油罐泄漏、尿素溶液泄漏、煤场火灾、烟气治理设施故障	—	—

1.4 评价标准

1.4.1 环境质量标准

本次环评工作采用的环境质量标准见表 1.4-1，具体详见表 1.4-2~表 1.4-5。

表 1.4-1 环境质量标准

编号	项目	执行标准	标准分级或分类	备注
1	环境空气	《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）	二级标准	详见表 1.4-2
		《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	《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）	III 类	详见表 1.4-3
3	地下水	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）	III 类标准	详见表 1.4-4
4	土壤	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB 36600-2018）	表 1 第二类用地	详见表 1.4-5
5	噪声	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）	敏感目标 2 类标准	昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)
			厂界 3 类标准	昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)

表 1.4-2 环境空气质量标准

编号	污染物	浓度限值 (mg/m ³)			标准限值来源
		1 小时平均	日平均	年平均	
1	SO ₂	0.50	0.15	0.06	《环境空气质量标准》 (GB 3095-2012) 二级标准
2	NO _x	0.25	0.10	0.05	
3	PM _{2.5}	—	0.075	0.035	
4	PM ₁₀	—	0.15	0.07	
5	TSP	—	0.3	0.2	
6	CO	10	4	—	
7	O ₃	0.2	—	—	
8	汞及其化合物	0.3×10 ⁻³ *	—	0.05×10 ⁻³	《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ 2.2-2018) 中附录 D
9	氨	0.2	—	—	

*备注：根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)，对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。汞小时平均值按照 GB 3095-2012 二级标准年平均质量浓度限值的 6 倍折算。

表 1.4-3 地表水水质标准限值 (单位: mg/L, pH 除外)

项目	pH	DO	COD _{Mn}	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	总磷	石油类
III类标准	6~9	≥5	6	20	4	1	0.2	0.05
项目	硫酸盐	氯化物	硫化物	硝酸盐	挥发酚	汞	铅	铜
III类标准	250	250	0.2	10	0.05	0.0001	0.05	1.0
项目	锌	砷	镉	六价铬	氟化物	氰化物		
III类标准	1.0	0.05	0.005	0.05	1.0	0.2		

表 1.4-4 地下水质量执行标准 (单位: mg/L, pH、大肠菌群、菌落总数除外)

项目	pH	总硬度	溶解性总固体	硫酸盐	氯化物	铁	锰	挥发性酚类
III类标准	6.5-8.5	450	1000	250	250	0.3	0.1	0.002
项目	耗氧量	氨氮	硫化物	硝酸盐	亚硝酸盐	氰化物	氟化物	汞
III类标准	3	0.5	0.02	20	1	0.05	1	0.001
项目	砷	镉	铬(六价)	铅	钠	菌落总数	总大肠杆菌群	
III类标准	0.01	0.005	0.05	0.01	200	100	3.0	

表 1.4-5 土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准 (单位: mg/kg)

序号	项目	第二类用地		序号	项目	第二类用地	
		筛选值	管制值			筛选值	管制值
1	砷	60	140	2	镉	65	172
3	铬(六价)	5.7	78	4	铜	18000	36000
5	铅	800	2500	6	汞	38	82
7	镍	900	2000	8	四氯化碳	2.8	36
9	氯仿	0.9	10	10	氯甲烷	37	120
11	1,1-二氯乙烷	9	100	12	1,2-二氯乙烷	5	21
13	1,1-二氯乙烯	66	200	14	顺-1,2-二氯乙烯	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	54	163	16	二氯甲烷	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	5	47	18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50	20	四氯乙烯	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	840	840	22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15
23	三氯乙烯	2.8	20	24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
25	氯乙烯	0.43	4.3	26	苯	4	40
27	氯苯	270	1000	28	1,2-二氯苯	560	560
29	1,4-二氯苯	20	200	30	乙苯	28	280
31	苯乙烯	1290	1290	32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570	570	34	邻二甲苯	640	640
35	硝基苯	76	760	36	苯胺	260	663
37	2-氯酚	2256	4500	38	苯并[a]蒽	15	151
39	苯并[a]芘	1.5	15	40	苯并[b]荧蒽	15	151
41	苯并[k]荧蒽	151	1500	42	蒽	1293	12900
43	二苯并[a,h]蒽	1.5	15	44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	151
45	萘	70	700	46	石油烃	826	4500

1.4.2 污染物排放控制标准

本次环评工作采用的污染物排放标准见表 1.4-6，具体详见表 1.4-7~1.4-9。

表 1.4-6 污染物排放标准

项目	执行标准	标准分级	备注
废气	《火电厂大气污染物排放标准》(DB37/664-2019)	表 2 大气污染物排放浓度限值	详见表 1.4-7
	《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017)	表 14	
	《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)	表 1 一般控制区	
	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)	表 2 无组织排放监控浓度限值	详见表 1.4-8
	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)	表 1 标准	
废水	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)	表 4 标准	详见表 1.4-9
	《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)	表 1B 等级标准	

项目	执行标准	标准分级	备注
噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)	—	昼间 70dB(A), 夜间 55dB(A)
	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)	3类标准	昼间 65dB(A), 夜间 55dB(A)
固体废物	《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)相关要求,并执行《一般工业固体废物管理台账制定指南(试行)》(公告2021年第82号)要求		
	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)		

表 1.4-7 大气污染物排放标准限值

排气筒	污染物	排气筒高度(m)	排放浓度限值(mg/m ³)	标准来源
P1、P2	颗粒物	70、80	5	《火电厂大气污染物排放标准》(DB37/664-2019)表2大气污染物排放浓度限值
	二氧化硫		35	
	氮氧化物		50	
	汞及其化合物		0.03	
	烟气林格曼黑度(级)		1	
	氨		8	
P3	颗粒物	15	20	《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表1一般控制区

表 1.4-8 厂界无组织排放限值 (单位: mg/m³)

污染物	监控浓度限值	标准限值来源
颗粒物	1.0	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)表2无组织排放监控浓度限值
氨	1.0	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)表1标准

注:根据《火电厂大气污染物排放标准》(DB37/664-2019)中“4.4 采用氨法脱硫或使用尿素、液氨或氨水作为还原剂脱硝的企业,其逃逸氨浓度应满足 HJ2301 的要求;氨厂界浓度应满足 GB14554 中 1.0mg/m³ 的限值要求。”

表 1.4-9 废水污染物排放标准 (单位: mg/L, pH 除外)

污染物	《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) B等级	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4标准	本项目
CODcr	500	—	500
氨氮	45	—	45
pH	6.5-9.5	6-9	6-9
悬浮物	400	400	400
硫化物	1	—	1

污染物	《污水排入城镇下水道水质标准》 (GB/T 31962-2015) B等级	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 表4标准	本项目
石油类	15	20	15
溶解性总固体 (TDS)	1500	—	1500
总磷	8	—	8
氟化物	20	20	20
挥发酚	1	2	1
动植物油	100	100	100

1.5 评价等级及评价范围

1.5.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则》的要求，针对环境功能区划，结合项目所处地理位置、环境特征、环境质量状况及工程所排污染物量、污染物种类及执行排放标准限值等特点，确定项目环境影响评价等级，具体见表 1.5-1。

表 1.5-1 环境影响评价等级一览表

项目专题	判据		评价等级
大气环境	环境功能区划	二类区	一级评价
	判定依据	本项目 P _{max} 最大值出现为输煤系统无组织排放的 PM ₁₀ P _{max} 值为 7.84%，C _{max} 为 35.27 μg/m ³ 。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 分级判据，环境空气影响评价等级确定为二级评价。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使用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”，本项目为燃煤供热项目，属于以高污染燃料为主的多源项目，环境空气评价等级提高一级。因此，确定本项目大气环境影响评价工作等级为一级。	
地表水	项目废水特点	厂区生产废水部分可分质回用，剩余生产废水与生活污水经市政污水管网输送至威海南海新区污水处理厂	三级 B 评价
	排放方式	间接排放	
地下水	建设项目类别	IV类	可不开展地下水评价，简单分析
声环境	所在地噪声类别	根据《威海市声环境功能区划》(威政发[2022]24号)，所在区域位于南海工业集中区，声环境功能区为 3 类区。周围声环境敏感目标(南海人才公寓)为 2 类区。	二级评价

项目专题	判据		评价等级
	项目建设后噪声增加值	<3dB (A)	
	受影响人口	变化不大	
土壤	建设项目	III类	三级评价
	占地规模	中型	
	区域土壤环境敏感程度	敏感	
环境风险	风险源调查	柴油等的贮存和使用	简单分析
	Q 值确定	Q<1	
	环境风险潜势	I	
生态	位于已批准规划环评的威海南海经济开发区(原山东文登工业园区)内, 为园区提供蒸汽热源, 符合规划环评要求, 属于不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目		简单分析

1.5.2 评价范围及重点保护目标

根据评价工作等级, 结合项目所在区域环境特征, 确定本次评价范围。本次评价范围及评价范围内重点保护目标见表 1.5-2、表 1.5-3 及图 1.5-1。

表 1.5-2 项目环境影响评价范围

编号	项目	评价范围
1	环境空气	以厂址为中心, 边长为 5km 的矩形区域
2	地表水	厂址附近地表水河流
3	地下水	/
4	声环境	厂界向外延伸 200m 范围
5	土壤	厂区整体和厂界外 50m 范围
6	环境风险	项目厂址及周边范围
7	生态	项目厂区范围

表 1.5-3 项目评价范围内重点保护目标一览表

类别	序号	敏感目标名称	相对方位	距最近厂界距离(m)	属性	人口(人)
环境空气	以厂址为中心, 边长为 5km 的矩形区域范围内					
	1	南海人才公寓(蓝色家园)	W	20	商住用地	624
	2	海悦府	NW	2850	居住区	812
	3	西海庄村	NW	3060	居住区	1550
	4	张家庄村	NE	2080	居住区	420
	5	辛立庄村	SE	2950	居住区	870

地表水	厂区西侧地表水河流自上游 500m 至下游 1000m 范围					
噪声	1	南海人才公寓（蓝色家园）	W	20	商住用地	624
土壤	厂区整体和厂界外 50m 范围					

2 工程分析

2.1 项目建设背景及必要性

2.1.1 项目建设背景

随着威海南海经济开发区(原山东文登工业园区)建设日新月异的发展,工业用汽负荷也在不断增加。威海南海经济开发区以培育起高端装备制造、新能源与节能环保、新一代信息技术、海洋生物医药和高端精细化工五大产业集群为目标,先后引进了山东汉行钠离子电池正极材料、山东建庆新能源科技有限公司锂电池负极材料、恒胜锂电池负极材料项目等一批重点项目,随着这些企业和项目的落地和发展,工业用汽负荷日益增加,现有供热能力不能满足开发区进一步发展的用汽负荷。

根据《威海市供热专项规划(2016-2030年)》,近期(2016-2020年)城市供热发展方案:第八供热分区(南海新区)规划天然气热电联产项目,新建2台9F燃气轮机联合循环机组,作为南海新区采暖及用汽的主热源。规划四个热源点,分别为威海世洁供热有限公司、威海蓝创供热有限公司高岛锅炉房、威海蓝创供热有限公司小观锅炉房及威海蓝天供热有限公司;其中威海蓝天供热有限公司主要承担东部产业区的工业用热负荷;另三处热源承担采暖热负荷。在天然气热电联产项目投产前作为南海新区的采暖及用汽的主热源,为南海新区采暖及供汽。《威海市供热专项规划(2016-2030年)》中的天然气热电联产项目尚未规划建设。

根据山东省生态环境厅关于《威海南海经济开发区规划环境影响跟踪评价报告书》的审查意见(鲁环审[2023]15号),威海南海经济开发区现状供热由威海蓝创供热有限责任公司(东店)、威海蓝天热力有限公司提供,现状供热能力不能满足开发区用热需求。

根据《中共威海市文登区第二届委员会常委会会议纪要 第87次会议》(2024年3月15日):要做好南海新区供热供暖、工业蒸汽保障,抢抓政策窗口期,加快申报拟建两台燃煤锅炉的规划,推动项目尽快落地建设(见附件9)。

为保障南海新区工业用汽需求,威海蓝创供热有限责任公司拟在威海南海经济开发区环保路南、龙泰路西建设威海南海工业园区热源建设工程。项目于2024年3月8日在山东省投资项目在线审批监管平台进行了备案,项目代码2403-371084-04-01-787053,备案证明见附件3。

威海蓝创供热有限责任公司是一家从事集中供热的专业公司。其前身为威海昊阳供热有限责任公司，2016年9月30日公司更名为威海蓝创供热有限责任公司。公司经营场所位于文登区小观镇北耩村北，注册资本1000万元整。公司经营范围包括：

一般项目：园林绿化工程施工；工程管理服务；五金产品批发；保温材料销售；阀门和旋塞销售（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

许可项目：各类工程建设活动；热力生产和供应（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准）。

2.1.2 项目建设必要性

威海蓝创供热有限责任公司（东站）为1台20t/h水煤浆蒸汽锅炉，现已停运。威海蓝天热力有限公司2×75t/h（一用一备）燃气蒸汽锅炉现由威海中石油昆仑燃气热力有限公司运营管理。目前，威海南海经济开发区内现状用汽量约为50t/h，随着威海南海经济开发区进一步发展，预计近期区内新增用汽负荷约为91t/h。开发区内现状供汽能力为75t/h，现有供热能力不能满足开发区进一步发展的用汽负荷。拟入园企业蒸汽用量情况见2.2.5章节 用汽负荷分析。

因燃气价格较高，而当地蒸汽售价是以燃煤锅炉为依据而定，其营业收入无法满足燃气锅炉系统高成本的需求，区内现有的集中供汽企业无法在此模式下健康发展。近年来国内煤炭价格虽然较高，但其仍然是最经济的化石能源，燃煤锅炉相比水煤浆锅炉、燃气锅炉运行成本较低，为供热企业留有一定的利润空间。

为保障威海南海经济开发区生产用汽需求，亟需新增工业用汽热源。在充分考虑技术可行和运行经济合理的基础上，威海蓝创供热有限责任公司拟在威海南海经济开发区环保路南、龙泰路西建设威海南海工业园区热源建设工程。

威海南海经济开发区的管理机构为威海南海新区管理委员，针对南海经济开发区目前供热能力不足现状，管委会出具了对本项目的证明文件（见附件10），由于《威海市供热专项规划（2016-2030年）》中的天然气热电联产项目尚未规划建设，威海南海经济开发区周边无其他热电联产项目，为保障威海南海经济开发区生产用汽需求，亟需新增威海南海工业园区热源建设工程。待天然气热电联产项目建成投产后，威海南海工业园区热源建设工程将作为备用热源。

2.2 工程分析

2.2.1 项目概况

项目名称：威海南海工业园区热源建设工程

建设性质：新建

建设单位：威海蓝创供热有限责任公司

建设地点：威海南海经济开发区环保路南、龙泰西路西，位置中心坐标为北纬 36°59'13.552"（36.987098°），东经 122°1'27.008"（122.024169°）。项目区目前为空地，东侧为龙泰西路，北隔环保路为空地，西侧为南海人才公寓（蓝色家园），南侧隔路为空地，本项目地理位置见图 2.2-1。

占地面积：61928m²（约 92.85 亩）

行业类别及代码：热力生产和供应 D4430

建设规模：1×75t/h+1×130t/h 燃煤蒸汽锅炉及相应附属设施

投资规模：总投资 31849 万元，其中环保投资 5160 万元，环保投资占比为 16.20%

劳动定员：项目劳动定员 60 人

运行时间：项目建成后年运行天数 330d（24h/d），运行时间 7920h/a

预计投产日期：1×75t/h 锅炉主厂房及两台锅炉共用的附属设施预计 2025 年 12 月投产，1×130t/h 锅炉主厂房及配套的脱硝、除尘、脱硫处理设施预计 2028 年 12 月建成。

项目于 2024 年 3 月 8 日在山东省投资项目在线审批监管平台进行了备案，项目代码 2403-371084-04-01-787053，备案证明见附件 3。

项目占地面积情况说明：

项目备案证明中规划建设用地面积约 143 亩，由于土地指标原因，可用于本项目建设的用地面积为 61928 平方米（约 92.85 亩），已经取得不动产权土地面积为 58508 平方米，另外 3420 平方米土地手续正在办理中。

2.2.2 工程组成

项目组成及工程内容见表2.2-1。

表 2.2-1 项目组成及工程内容

类型	建设内容	
主体工程	主厂房 1	主厂房 1 位于厂区西南部，占地面积 1672.96m ² ，由西向东依次为辅机间、除氧煤仓间、锅炉间，配置 1×75t/h 循环流化床锅炉。
	主厂房 2	主厂房 2 位于主厂房 1 南侧，占地面积 1672.96m ² ，由西向东依次为辅机间、除氧煤仓间、锅炉间，配置 1×130t/h 循环流化床锅炉。
辅助工程	储煤系统	本工程储煤采用封闭式煤库。煤库长 75 米，宽 72 米，占地面积 5759 平方米，煤库存煤约 13824 吨，可满足 2 台锅炉满负荷运行约 20 天的用煤量。
	输煤系统	输煤系统均设置在封闭栈桥内。原煤经过磁选、筛分、破碎、计量后，由带式输送机连续输送到煤仓间，再经过带式输送机上的犁式卸料器卸到锅炉前上方的贮煤斗内，输送能力为 80t/h，带式输送机设防尘罩。输煤系统除尘采用布袋除尘，设置于破碎楼和 2#、3#皮带转运点。
	除灰渣系统	灰渣分除。炉渣由排渣管送到冷渣机，冷却至 80℃以下后由输送皮带送至密闭渣仓，渣仓容积 500m ³ 。除灰系统采用气力输灰系统，除尘器灰斗下设泵，通过管道送到灰库，设置 2 座灰库筒仓，单座容积 1000m ³ 。
	化水系统	净水间安装 2 套全自动在线监测除盐水装置，出水能力为 2×100t/h，采用多介质过滤+超滤+二级反渗透的工艺，纯水产生率 75%。
	脱硝车间	1 层，占地面积 158.57m ² ，在脱硝车间内进行尿素溶液制备，设有尿素溶解房，配置 1 个 10m ³ 尿素溶液储罐、1 个 10m ³ 尿素溶解罐。
	材料库房	1 层，占地面积 591.24m ² 。
	空压机房	1 层，占地面积 120.29m ² ，配备空压机 2 台。
	维修车间	1 层，占地面积 235.13m ² 。
	办公楼	4 层，占地面积 668.68m ² ，建筑面积 2232.04m ² ，用于职工日常办公。
	餐厅及宿舍	2 层，占地面积 884.72m ² ，建筑面积 1874.39m ² ，用于职工就餐和住宿。
储运工程	石灰石料仓	石灰石粉仓 1 座，位于脱硫工艺楼东侧，容积 250 m ³ ，直径 7m，高度 7m，底部净空 3.5m，总高度 10.5m。最大可储存 600t 石灰石粉。
	脱硫石膏库	脱硫石膏库 1 座，位于脱硫工艺楼内，占地面积约 68 m ² ，最大可存放 350t 脱硫石膏。
	灰库	设 2 个灰库筒仓，单个容积 1000m ³ ，直径 10m，高度 20m，底部净空 5m，总高度 25m。单个灰库最大可储存 700t 粉煤灰。
	渣仓	设 1 个渣仓，容积 500m ³ ，直径 8m，高度 15m，底部净空 5m，总高度 20m。单个渣仓最大可储存 600t 炉渣。
	点火油储罐	锅炉启动采用 0#轻柴油床下点火，厂内设点火油泵房、1 座 20m ³ 地理式贮油罐。
配套工程	供水系统	由当地市政自来水提供，能够满足项目用水要求。
	排水工程	采用雨污分流方式排水。生产废水分类收集，部分可分质回用，剩余生产废水与生活污水经市政污水管网输送至威海南海新区污水处理厂。
	供电系统	由附近变电站引入本工程 35kV 高压配电室的电源线路，设高压配电室一座，配置两台 35kV/10kV、容量为 3150kVA 的主变压器。项目外购电量约为 4796 万 kWh。
环保工程	废气治理系统	项目 2 台锅炉烟气各配置 1 套低氮燃烧+SNCR 脱硝+高效布袋除尘+石灰石—石膏湿法脱硫+湿式静电除尘处理设施，经处理后烟气分别经各自排气筒排放。75t/h 锅炉排气筒 P1 高 70m、内径 1.8m，130t/h 锅炉排气筒 P2 高 80m、内径 2.4m。设 2 套烟气在线监测装置，并与环保部门联网。 破碎废气经布袋除尘器处理后高空排放，P3 排气筒不低于 15m。

类型	建设内容		
	脱硝	采取低氮燃烧+SNCR 脱硝, NO _x 生成浓度在 100mg/m ³ 以下, 脱硝效率 60% 以上; 同时预留 SCR 脱硝空间。按 2 台锅炉配置脱硝公用系统, 还原剂为尿素。	
	除尘	高效布袋除尘效率 99.9%、湿式静电除尘效率 75%, 综合除尘效率 99.975%。	
	脱硫	2 台锅炉各配置 1 套石灰石-石膏湿法脱硫系统, 脱硫效率 98%, 脱硫塔顶部设置湿电除尘器和排气筒。	
	煤库采用封闭设计, 并设有自动喷淋装置; 厂区内输煤系统在封闭栈桥内, 输煤系统转运点设置布袋除尘器, 输送皮带出口设自动喷水装置; 石灰石粉、粉煤灰的运输采用密闭罐车, 石灰石粉仓、灰库、渣仓采用筒仓贮存、配置袋式除尘器, 上述措施可以有效的减少粉尘的无组织排放。		
	废水治理系统	化水处理系统排水	收集至回用水池, 部分回用, 部分外排至市政污水管网。
		锅炉排污水	收集至回用水池, 部分回用, 部分外排至市政污水管网。
循环冷却系统排污水		收集至回用水池, 部分回用, 部分外排至市政污水管网。	
脱硫废水		经中和、沉淀、絮凝、浓缩澄清等处理后大部分循环利用, 少量出水回用于灰渣拌湿、输煤系统及煤库等喷洒抑尘。	
湿电除尘废水		回用于脱硫系统。	
	生活污水	经隔油池、化粪池处理后, 在厂区污水排放口与生产废水一起收集, 通过市政污水管网进入威海南海新区污水处理厂集中处理后达标排放。	
噪声治理	采用合理布局、基础减振、隔声、消声、绿化吸收等措施。		
固废处理	固体废物包括粉煤灰、炉渣、脱硫副产物、废布袋、废反渗透膜、废布袋、脱硫废水污泥、废润滑油。粉煤灰、炉渣、脱硫副产物委托建筑材料生产厂家综合利用; 废反渗透膜由供货厂家回收处理; 废润滑油等危险废物委托有危废处置资质的单位处置; 生活垃圾由环卫部门负责清运至威海环文再生能源有限公司无害化处置。废布袋、脱硫废水污泥需进行鉴别, 进行鉴别后, 若为危险废物, 需按照危险废物进行管理; 若不属于危险废物, 按照一般工业固体废物综合利用。		

本次工程主要经济技术指标见表2.2-2。

表 2.2-2 主要经济技术指标

序号	项目	单位	指标
一、技术指标			
1	年供蒸汽量	t/a	1331352 (约 18% 蒸汽为锅炉除氧器自用、汽水损失等)
2	年供热量	万 GJ/a	446.7
3	全年耗煤量	t/a	248631
4	折合标煤	t/a	178197
5	热效率	%	90.5 (75t/h 锅炉)、91.8 (130t/h 锅炉)
6	年运行时间	h	7920
二、财务指标			
1	总投资	万元	31849
2	营业收入(含税)	万元	29571

3	总成本费用(含税)	万元	27456
4	利润总额	万元	2115
5	所得税	万元	529
6	税后利润	万元	1586
7	项目投资所得税后	%	6.52
8	总投资收益率	%	7.94
9	项目投资回收期	年	11.49 (含建设期 2 年)

2.2.3 主要建构筑物

本项目主要建构筑物内容见表2.2-3。

表 2.2-3 项目主要建构筑物内容

序号	建构筑物	分项名称	层数 (F)	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	火灾危险等级
1	1#主厂房	辅机间	1	1672.96	4034.64	丁类二级
		除氧煤仓间	7			
		锅炉房	1			
2	空压机房		1	120.29	120.29	丁类二级
3	1#除尘器		/	126.4	/	丁类二级
4	渣仓		1	50.24	50.24	戊类二级
5	脱硝车间		/	158.57	158.57	丙类二级
6	脱硫工艺楼		3	577.38	1732.14	丁类二级
7	输煤栈桥	1#输煤栈桥	/	312.96	/	丙类二级
		2#输煤栈桥	/	410.9	/	
8	破碎楼		4	219	613.2	丙类二级
9	1#脱硫塔 (含湿电除尘)		/	64	/	戊类二级
10	石灰石粉仓		/	49	/	丁类二级
11	脱硫水箱区域		/	120	/	丁类二级
12	维修车间		1	235.13	235.13	戊类二级
13	采光间		1	29.6	29.6	丙类二级
14	灰库		1	270	270	戊类二级
15	点火油罐区		/	2182	73.7	乙类二级
16	煤库		1	5758.58	5758.58	丙类二级
17	地磅房		1	13.5	13.5	戊类二级
18	物流门卫室	2#	1	32	32	民用二级
19	人流门卫室	1#	1	40.5	40.5	民用二级
20	办公楼、多层厂房		4	668.68	2232.04	民用二级
21	餐厅及宿舍		2	884.72	1874.39	民用二级
22	楼前广场		/	2015.56	/	/

序号	建构筑物	分项名称	层数 (F)	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	火灾危险等级
23	综合水池		/	1560	/	戊类二级
24	化水车间	化验楼	3	1218.97	3117.41	戊类二级
		净水间	1			
		水泵间	1			
		消防泵房	1			
25	材料仓库		1	591.24	591.24	丁类二级
26	材料堆场 (含柴油发电机组)		/	680	/	丁类二级
27	污水处理站		1	381.67	381.67	戊类二级
28	危废库		1			丁类二级
29	计量间		1			戊类二级
30	推煤机库		1	219.8	219.8	丁类二级
31	2#主厂房	辅机间	1	1672.96	4034.64	丁类二级
		除氧煤仓间	7			
		锅炉房	1			
32	2#除尘器		/	126.4	/	丁类二级
33	2#脱硫塔		/	100	/	戊类二级
34	脱硫循环泵房		1	192	192	戊类二级
35	综合管廊		/	890	890	
36	水平烟道		1	468	/	丁类二级
37	合计			23645.01	25805.28	

2.2.4 供热规划情况

根据《威海市供热专项规划（2016-2030年）》，项目所在的南海新区属于第八供热分区。近期（2016-2020年）城市供热发展方案：第八供热分区规划天然气热电联产项目，新建2台9F燃气轮机联合循环机组，作为南海新区采暖及用汽的主热源。规划四个热源点，分别为威海世洁供热有限公司、威海蓝创供热有限公司高岛锅炉房、威海蓝创供热有限公司小观锅炉房及威海蓝天供热有限公司；其中威海蓝天供热有限公司主要承担东部产业区的工业用热负荷；另三处热源承担采暖热负荷：威海蓝创供热有限公司小观锅炉房承担西部旅游度假区百寿路以南居民及单位供热，威海蓝创供热有限公司高岛锅炉房承担中部中央商务区居民及单位供热，威海世洁供热有限公司承担西部旅游度假区百寿路以北居民及单位供热。在天然气热电联产项目投产前作为南海新区的采暖及用汽的主热源，为南海新区采暖及供汽。远期（2021-2030年）城市供热发展方案：第八供热分区天然气热电联产项目新建2台F级燃气轮机联合循环机组，作为南海新区采暖及用汽的主热源，其他四个热源点作为备用及调峰热源。

根据山东省生态环境厅关于《威海南海经济开发区规划环境影响跟踪评价报告书》的审查意见（鲁环审[2023]15号），威海南海经济开发区现状供热由威海蓝创供热有限责任公司（东站）、威海蓝天热力有限公司提供，现状供热能力不能满足开发区用热需求。

威海蓝创供热有限责任公司（东站）为1台20t/h水煤浆蒸汽锅炉，现已停运。威海蓝天热力有限公司2×75t/h（一用一备）燃气蒸汽锅炉现由威海中石油昆仑燃气热力有限公司运营管理。目前，威海南海经济开发区内现状用汽量约为50t/h，随着威海南海经济开发区进一步发展，预计近期区内新增用汽负荷约为91t/h。现有供热能力不能满足开发区进一步发展的用汽负荷。

《威海市供热专项规划（2016-2030年）》中的天然气热电联产项目尚未规划建设。为保障威海南海经济开发区生产用汽需求，亟需新增工业用汽热源。根据《中共威海市文登区第二届委员会常委会会议纪要 第87次会议》（2024年3月15日）：要做好南海新区供热供暖、工业蒸汽保障，抢抓政策窗口期，加快申报拟建两台燃煤锅炉的规划，推动项目尽快落地建设（见附件9）。

威海南海经济开发区的管理机构为威海南海新区管理委员，针对南海经济开发区目前供热能力不足现状，管委会出具了对本项目的证明文件（见附件10），由于《威海市供热专项规划（2016-2030年）》中的天然气热电联产项目尚未规划建设，威海南海经济开发区周边无其他热电联产项目，为保障威海南海经济开发区生产用汽需求，亟需新增威海南海工业园区热源建设工程。待天然气热电联产项目建成投产后，威海南海工业园区热源建设工程将作为备用热源。

2.2.5 用汽负荷分析

2.2.5.1 热力管网情况

目前威海南海经济开发区内生产用汽热源由威海中石油昆仑燃气热力有限公司2×75t/h（一用一备）燃气蒸汽锅炉供应，天然气锅炉原为威海蓝天供热有限公司所有，后来威海中石油昆仑燃气热力有限公司对蓝天供热公司进行了并购。

拟建项目高温蒸汽通过热力管网输送给蒸汽用户，本工程热力管网在龙泰路与阳光路交汇处与现有主热力管网对接，现有管网形式保持一致，新增热力管网建设情况根据市政配套逐步完善，热力管网采取架空蒸汽管道或直埋敷设。热力管网铺设单独建设，不包括在本项目建设内容中。

威海南海经济开发区蒸汽管网现状情况见图2.2-2。

2.2.5.2 用汽负荷

目前，威海南海经济开发区内现状工业用汽量约为 50t/h，根据区内企业发展需求，正在建设马上投产及拟入园的工业用户有：山东汉行新能源材料有限公司、山东芮昇碳材料科技有限公司、山东福金石墨有限公司、山东建庆新能源科技有限公司、恒胜锂电池负极材料项目等，预计近期新增负荷的平均用汽量约为 91t/h。威海南海经济开发区近 5 年规划用汽负荷见表 2.2-4。

表 2.2-4 威海南海经济开发区近 5 年规划用汽负荷一览表

序号	用户名称	现状用汽量 (t/h)	近 3 年规划用汽量 (t/h)	近 5 年规划用汽量 (t/h)
1	山东碧奥生物科技有限公司	0.5	0.5	0.5
2	威海中恒管桩有限公司	4	4	4
3	凌航食品(山东)有限公司	3	3	3
4	威海南海齐德装配建筑科技有限公司	3	3	3
5	三角轮胎股份有限公司威海华阳橡胶科技分公司	19.5	19.5	19.5
6	威海盛煌橡胶有限公司	1.6	1.6	1.6
7	山东东顺环保科技有限公司	1	1	1
8	三角(威海)华达轮胎复新有限公司	11.4	11.4	11.4
9	华德时代新能源汽车(威海)有限公司	6	6	6
10	山东汉行新能源材料有限公司	—	41.85	41.85
11	山东芮昇碳材料科技有限公司	—	10	10
12	山东福金石墨有限公司	—	0.55	0.6
13	山东建庆新能源科技有限公司	—	12.48	24
14	恒胜锂电池负极材料项目	—	20	40
15	威海古宇碳材料有限公司	—	4	5
16	威海瑞逸新材料有限公司	—	2	2
合计	—	50	141	173

基于威海南海经济开发区建设发展情况及用汽负荷需求，近 3 年规划用蒸汽量为 141t/h，本工程预计在 2025 年 12 月建设 1 台 75t/h 燃煤锅炉，加上园区内现有的 1 台 75t/h 天然气锅炉，届时区内供汽能力可达到 150t/h，满足园区近 3 年规划用蒸汽需求。近 5 年规划用蒸汽量为 173t/h，本工程预计在 2028 年 12 月建设 1 台 130t/h 燃煤锅炉，届时区内通过运行 1 台 130t/h 燃煤锅炉、1 台 75t/h 天然气锅炉可满足用汽需求。

如本工程建设 2×75t/h 燃煤锅炉，在近 5 年规划用蒸汽量情况下，需要运行 2 台 75t 燃煤锅炉和现有的 1 台天然气锅炉才能满足用汽需求，综合考虑，本工程建设 1×75t/h+1×130t/h 燃煤蒸汽锅炉方案较合适。

燃煤锅炉功效在 50% 以上时，能满足环保超低排放要求，但燃煤锅炉功效达不到 80%，不能满足能效标杆 90%，按燃煤锅炉功效 80% 控制使用。区内现有的 75t/h 天然气锅炉正常运行，结合威海南海经济开发区内集中供热锅炉配置情况、燃煤锅炉能效指标及环保指标的要求，本项目锅炉运行型式如下：

- (1) 工业用汽负荷在 60-150t/h 时，启用 1 台 75t/h 燃煤锅炉。
- (2) 工业用汽负荷达到 151-190t/h 时，启用 1 台 130t/h 燃煤锅炉。
- (3) 工业用汽负荷超过 191 时，启用 1 台 130t/h 燃煤锅炉+1 台 75t/h 燃煤锅炉。

2.2.6 机组选型、设备概况

2.2.6.1 炉型选择的合理性分析

锅炉是热源厂的关键设备，炉型的选择是关系到系统安全、稳定、可靠、连续运行的大事。因此，炉型的确定最好选择适合于热源厂的运行特点，有运行实践经验的炉型。对煤粉锅炉、循环流化床锅炉、链条炉排锅炉及水煤浆锅炉进行比较。

1、煤粉炉采用悬浮燃烧，锅炉燃烧强度大，且需配备复杂的制粉系统，多用于锅炉单台容量较大，热负荷较稳定的场合，如大型电厂，烟气原始排放浓度高需配高效除尘器、脱硫、脱硝才能到国家环保标准。

2、循环流化床锅炉是在沸腾燃烧锅炉基础上发展的，其燃烧效率可达 98% 以上，并可燃用劣质煤；该型锅炉的燃烧温度较低，一般控制在 950℃ 以内，可有效地抑制 NO_x 的形成，降低氮氧化物对大气环境的污染。由于上述特点，循环流化床锅炉近年使用较多。但在使用中也暴露了这种锅炉的一些缺点，如锅炉磨损、冷渣器等辅机配套以及运行自耗电高等问题，特别是锅炉烟气原始含尘浓度较高，一般均在 20g/Nm³，因此需配备高效除尘器，才能达到国家对锅炉烟气大气污染物排放的要求。

3、链条炉排锅炉具有悠久的历史，成熟的制造和运行经验。链条炉的燃烧方式为移动火床燃烧，属于有限着火，对煤种品质要求高，不适于燃烧水分很大、灰分又多、结焦性强的煤。

烟气排放污染控制差。层燃的燃烧方式导致局部高温，易产生氮氧化物，且无法采用燃烧过程中的固硫技术，而燃料前后脱硫处理，所需投资成本较大，工艺费用高，热效率较低。

4、水煤浆锅炉是指使用水煤浆为燃料的锅炉。水煤浆可以像油一样泵送、雾化、储运，并可直接用于各种锅炉的燃烧。水煤浆的流化—悬浮高效低污染燃烧的机理就是：在流化床内添加一层惰性物料，这层惰性物料经过加热后，成为具有一定热容量的热床

体，此时加入燃料，当具有一定热容量的惰性物料在床体内上升到一定温度并达到燃料的着火热时，燃料开始着火燃烧并释放热量。水煤浆锅炉的低温燃烧，解决了水煤浆悬浮燃烧带来的易于结焦、运行不稳定、安全性差的问题，同时抑制了热力型 NO_x 的生成与排放。同时也存在一些缺点：喷枪易阻塞，维修及更换费用高昂。水煤浆的运输成本高，不适合大规模使用。系统使用复杂，需要专业人员操作。

锅炉燃烧方式特点比较情况见表 2.2-5。

表 2.2-5 锅炉燃烧方式特点比较表

项目	煤粉炉	链条炉	循环流化床炉	水煤浆炉
对煤种的适应性	煤种适应性差	煤种适应性较差	煤种适应性强	优质烟煤为主
燃烧区温度	1300℃	1200℃	850℃	900℃
热效率	高	低	较高	较高
负荷调节性	差	好	一般	好
燃料制备	复杂	简单	较复杂	复杂
运行管理	管理操作复杂,要求高	操作简单,管理方便	管理操作复杂,要求高	管理操作复杂,要求高
运行费	较高	较低	较高	最高
脱硫方式	炉外脱硫	炉外脱硫	可炉内脱硫+炉外脱硫	炉外脱硫
NO _x 排放水平	较高	较高	低	低

综上，考虑本项目燃料成本、昼夜热负荷变动、机组效率、环保成本等，采用循环流化床锅炉。该炉型具有燃料适应性强、热效率高、脱硫效率高、氮氧化物排放浓度低、市场占有率高、便于后期维修备品备件更换、成本低等优点。

2.2.6.2 机组选型

本工程锅炉机组参数情况见表 2.2-6。

表 2.2-6 锅炉机组参数情况

项目	单位	技术参数
75t/h 燃煤蒸汽锅炉	型号	TG-75/3.82-M 循环流化床锅炉
	额定蒸发量	t/h
	额定工作压力	MPa
	额定蒸汽出口温度	℃
	给水温度	℃
	锅炉设计热效率	%
	运行时间	h/a
130t/h 燃煤蒸汽锅炉	型号	TG-130/3.82-M 循环流化床锅炉

项目	单位	技术参数
额定蒸发量	t/h	130
额定工作压力	MPa	3.82
额定蒸汽出口温度	°C	450
给水温度	°C	158
锅炉设计热效率	%	91.8
运行时间	h/a	7920

2.2.6.3 设备概况

本工程主要设备概况见表 2.2-7。

表 2.2-7 本工程主要设备概况

序号	名称	型号/规格	单位	数量
一、锅炉部分				
1	75t/h 循环流化床锅炉	TG-75/3.82-M 循环流化床锅炉	台	1
2	一次风机	Q=52800m ³ /h, P=13000Pa, 配有调节门、防护罩、变频控制、消声器	台	1
3	二次风机	Q=35200m ³ /h, P=12000Pa, 配有调节门、防护罩、变频控制、消声器	台	1
4	返料风机	Q=1100m ³ /h, P=30kPa, 配有防护罩、变频控制	台	2
5	引风机	Q=16000m ³ /h, P=9000Pa, 配有调节门、防护罩、变频控制	台	1
6	130t/h 循环流化床锅炉	TG-130/3.82-M 循环流化床锅炉, 配套一次风机、二次风机、引风机	台	1
7	一次风机	Q=116000m ³ /h, P=15000Pa, 配有调节门、防护罩、变频控制、消声器	台	1
8	二次风机	Q=64000m ³ /h, P=14000Pa, 配有调节门、防护罩、变频控制、消声器	台	1
9	返料风机	Q=1100m ³ /h, P=35kPa, 配有防护罩、变频控制	台	3
10	引风机	Q=264000m ³ /h, P=11000Pa, 配有调节门、防护罩、变频控制	台	1
二、燃煤输送系统				
11	推煤机		台	2
12	装载机		台	2
13	滚筒筛		台	2 (1用1备)
14	破碎机	防堵细碎破碎机, 出力 80t/h	台	2 (1用1备)
15	带式输送机	B=650mm, V=1.25m/s, Q=80t/h	条	6 (3用3备)
三、化水系统				
16	原水泵	Q=280m ³ /h	台	2 (1用1备)
17	换热器	Q=280 m ³ /h P=1.0MPa -18~25°C	台	1

序号	名称	型号/规格	单位	数量
18	反洗水泵	Q=112 m ³ /h	台	2 (1用1备)
19	机械过滤器	Q=180 m ³ /h	台	2 (2用1备)
20	保安过滤器	Q=240 m ³ /h, 不锈钢	台	2
21	高压泵	Q=240 m ³ /h	台	2
22	反渗透装置	100m ³ /h·套, 反渗透系统纯水产率 75%	套	2
23	中间水池	V=110 m ³	个	1
24	中间水泵	Q=110 m ³ /h	台	3 (2用1备)
25	除盐水箱	V=420 m ³	个	1
26	除盐水泵	Q=110 m ³ /h	台	3 (2用1备)
27	浓水池	V=280 m ³	个	1
四、热力系统				
28	电动给水泵	52t/h, 配套 75t/h 锅炉	台	2
29	汽动给水泵	96t/h, 配套 75t/h 锅炉	台	1
30	电动给水泵	166t/h, 配套 130t/h 锅炉	台	1
31	汽动给水泵	166t/h, 配套 130t/h 锅炉	台	1
32	高压旋膜除氧器	96t/h, 配套 75t/h 锅炉	台	1
33	高压旋膜除氧器	166t/h, 配套 130t/h 锅炉	台	1
34	减温减压器	2.4MPa/245°C, 13t/h	台	2 (1用1备)
35	减温减压器	1.1MPa/215°C, 73t/h	台	2 (1用1备)
36	减温减压器	0.8MPa/200°C, 185t/h	台	2 (1用1备)
37	分汽包	1.1MPa	台	1
五、循环水系统				
38	工业水泵	Q=60 m ³ /h	台	4
39	机力通风冷却塔		座	1
六、电控系统				
40	集中控制室	集散控制系统 DCS	套	1
41	锅炉烟气在线监测装置	烟气在线监测系统 CEMS	套	2

本工程采用集散控制系统（DCS）来实现锅炉的监控。在运转层炉前设一个集中控制室，相关辅助系统的运行通过运行人员在集控室内的监视控制和周期进行现场巡视，能达到以下功能：锅炉及相关辅助系统的启动、停止和正常运行，以及异常工况和紧急事故的处理，只需少量运行人员在集控室内干预调整和协助，就能实现。在不同的运行方式中，顺序控制可对顺控对象进行有效控制，以实现锅炉的启动、停止和正常运行。锅炉及相关辅助系统的所有自动控制、集中监视、远方手动操作，均能在集控室内满足各种运行方式的所有需求。

另外，将全厂辅助车间控制点进行合并优化设置，采用 DCS 实现给水循环、除渣等辅助车间的集中监控。除尘、输煤等辅助车间设置就地控制室，采用单独的可编程逻辑控制器（PLC）及上位机，分别对各辅助车间进行监控，并可实现与集中控制室 DCS 的通讯。

2.3 总平面布置

2.3.1 平面布置

根据生产工艺要求、场地大小和用地形状等自然地形条件，结合风向、蒸汽供出管网等外部条件和各建（构）筑物的特点、防护要求、运行管理、运输方式和车流、人流流向等进行合理功能分区。

厂址可建设用地面积 61928m²（约 92.85 亩），整个厂区呈梯形，东西最大长度为 306m、南北最大宽度为 218.8m。本工程平面布置图见图 2.3-1。厂区总平面布置按功能划分为南、北 2 个部分。布置如下：

南侧部分：两台锅炉由西向东平行布置，75t/h 燃煤蒸汽锅炉及相应烟气处理区位于北部，130t/h 燃煤蒸汽锅炉及相应烟气处理区位于南部。由西向东依次布置辅机间、除氧煤仓间、锅炉房、烟气处理区（包括布袋除尘器、脱硝装置、脱硫塔、湿电除尘器、排气筒）、灰库及点火油泵房、煤库。渣仓位于锅炉房东部。输煤栈桥自东向西与煤仓间固定端连接，碎煤楼布置在输煤栈桥中部位置、煤库西北侧。为减少扬尘、噪音污染，煤库、输煤栈桥、破碎楼、煤仓间卸料口均设计为封闭式。

北侧部分：由西向东依次布置办公楼及宿舍楼、化水车间、污水处理池、材料仓库与推煤机库。

厂区设置两个出入口，货运进出口在厂区东南部，人员办公进出口在厂区西北部，实施分区管理。

2.3.2 平面布置合理性分析

本工程平面布置满足生产工艺流程要求，便于物料和动力运输，有利于节能降耗；整个厂区形成一个有机整体，工艺布局合理、紧凑，节约用地，节省投资，便于整体运行维护和管理，符合有关设计规范的要求。

平面布置将生产设施、辅助设施和环保设施分不同功能分区布置，既相对独立，又彼此依托，同时避免了相互干扰。功能分区明显便于管理，运行顺畅。

从环保角度分析，该区域夏季以 S-SSW 风为主，冬季以 N-NNW 风，主要扬尘产

生场所煤库位于厂区东南部，办公生活区位于厂区西北部，不在冬季和夏季主风向的下风向。且由于主要产尘点均为封闭式结构，煤库、输送皮带出口、渣仓等部位设置喷淋抑尘装置，厂区出入口配备车辆清洗装置，厂区道路硬化、定期洒水清扫，采取以上抑尘措施后，对周围大气环境影响可明显减少。最近敏感目标厂界西侧 20m 南海人才公寓（蓝色家园），设置绿化阻隔，不在冬季和夏季主风向的下风向，扬尘影响也较小。主要声源设备距离位于厂区东南部，距离衰减、绿化阻隔均可减少设备噪声对厂区附近声环境的影响。

综上所述，从方便生产、安全管理、保护环境角度考虑，厂区平面布置较为合理。

2.4 生产工艺与产污环节

原煤汽运至厂区煤库后，通过输煤、碎煤系统输送进入锅炉燃烧，在炉内煤的化学能转变成热能，经化水系统处理后的化水进除氧器除氧后，经给水泵进锅炉盘管内加热成高温蒸汽，通过热网管道供给蒸汽用户。

循环流化床（CFB）锅炉结构如图 2.4-1 所示。其基本流程为：燃料煤送入炉膛后，迅速着火燃烧，并在上升烟气流的作用下向炉膛上部运动，对水冷壁和炉内布置的其他受热面放热。粗大粒子进入悬浮区域后在重力及外力作用下偏离主气流，从而贴壁下流。气固混合物离开炉膛后进入高温旋风分离器，大量固体颗粒（煤粒）被分离出来回送炉膛，进行循环燃烧。燃料燃尽变成渣排出，未被分离出来的细粒子随烟气进入尾部烟道，以加热过热器、省煤器和空气预热器，经除尘脱硫后排至大气。循环流化床锅炉具有热效率较高、燃烧技术、运行经验成熟，可以燃烧劣质煤、负荷适应性强、低温燃烧、炉内脱硝效率高等许多优点。拟建项目采用的锅炉比传统的 CFB 锅炉还具备独特的结构，使其在控氮方面有良好的效果，具体原理见脱硝技术原理章节。

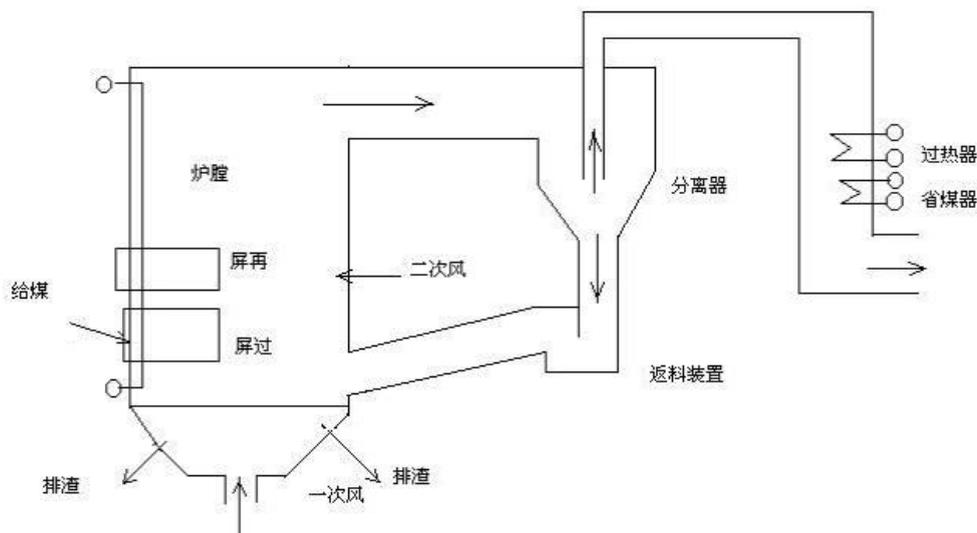


图 2.4-1 循环流化床锅炉结构图

2台锅炉烟气各配置1套低氮燃烧+SNCR脱硝+高效布袋除尘+石灰石—石膏湿法脱硫+湿式静电除尘处理设施，经处理后烟气分别经各自排气筒排放。75t/h锅炉排气筒P1高70m、内径1.8m，130t/h锅炉排气筒P2高80m、内径2.4m。设2套烟气在线监测装置，并与环保部门联网。

灰渣采用灰、渣分除方式。炉渣由排渣管送到冷渣机，由皮带送至密闭渣仓。除灰系统采用气力输灰系统，除尘器灰斗下设泵，通过管道送到灰库。湿法静电除尘器收集的湿灰与脱硫石膏一起处理，脱硫石膏脱水后暂存于脱硫车间内的石膏库，定期由汽车外运综合利用。粉煤灰、炉渣、脱硫副产物委托建筑材料生产厂家综合利用。

锅炉在生产过程需要大量的水，主要是锅炉补给水、循环冷却水补充水、脱硫用水、脱硝用水、湿电除尘用水、生活用水等。同时也产生一定的废水，如：化水系统排水、锅炉排污水、循环冷却水定期排污水、脱硫废水和生活污水等。生产废水分类收集，部分可分质回用，剩余生产废水与生活污水经市政污水管网输送至威海南海新区污水处理厂。

拟建项目生产工艺流程及产污环节见图 2.4-2 和表 2.4-1。

表 2.4-1 拟建项目产污环节分析表

项目	产污环节	污染物	污染因子	治理措施	排放方式
废气	煤库	粉尘	TSP	为封闭结构，并设有自动喷淋装置	无组织排放
	输煤转运点	粉尘	PM ₁₀	厂区内输煤系统在封闭栈桥内，输煤系统转运点设置布袋	无组织排放

项目	产污环节	污染物	污染因子	治理措施	排放方式
				除尘器，输送皮带出口设自动喷水装置	
	灰库、渣仓、石灰石粉仓	粉尘	PM ₁₀	仓顶设布袋除尘器，做好与罐车接口全封闭连接	无组织排放
	锅炉	锅炉烟气	烟尘、SO ₂ 、NO _x 、汞及其化合物、氨	2台锅炉烟气各配置1套低氮燃烧+SNCR脱硝+高效布袋除尘+石灰石-石膏湿法脱硫+湿式静电除尘处理设施，经处理后烟气分别经各自排气筒排放	75t/h 锅炉排气筒 P1 高 70m、内径 1.8m，130t/h 锅炉排气筒 P2 高 80m、内径 2.4m。设 2 套烟气在线监测装置，并与环保部门联网
	尿素仓库、尿素溶解房	氨	氨	在密闭厂房中，挥发量较低	无组织排放
	破碎	破碎废气	PM ₁₀	破碎废气经布袋除尘器处理后高空排放	P3 排气筒不低于 15m
废水	化水车间	反渗透浓水	盐类	收集至回用水池，部分回用至脱硫用水、灰渣拌湿、输煤系统及煤库等喷洒抑尘、运输车辆冲洗，剩余部分外排至市政污水管网	
	锅炉	锅炉排污水	SS、COD		
	循环冷却系统	循环冷却排污水	SS、COD、全盐量		
	脱硫系统	脱硫废水	pH、COD、SS、硫酸盐、硫化物、氟化物、溶解性总固体和重金属	脱硫废水经中和、沉淀、絮凝、浓缩澄清等处理后大部分循环利用，少量出水回用于灰渣拌湿、输煤系统及煤库等喷洒抑尘，不外排	
	湿电除尘	湿电除尘废水	SS	湿电除尘废水回用于脱硫系统，不外排	
	输煤系统	含煤废水	SS	含煤废水经收集后沉淀处理，回用于煤库喷洒，不外排	
	职工生活	生活污水	pH、COD、氨氮	经化粪池预处理后，与剩余生产废水排入市政污水管网	
固废	除尘器	粉煤灰	煤中灰分，包括氧化硅、氧化铁、氧化铝等	委托建筑材料生产厂家综合利用	
	锅炉	炉渣			
	脱硫系统	脱硫副产物	硫酸钙		
	化水车间	废反渗透膜	高分子材料	由供货商回收处置	
	脱硫废水处理系统	脱硫废水污泥	含重金属污泥	需进行鉴别	
	布袋除尘器	废布袋	布袋、尘	需进行鉴别	

项目	产污环节	污染物	污染因子	治理措施	排放方式
	设备运行	废润滑油	矿物油	在危废库暂存，定期委托有危险废物处置资质单位处置	
	职工生活	生活垃圾	生活垃圾	环卫部门定时清运	

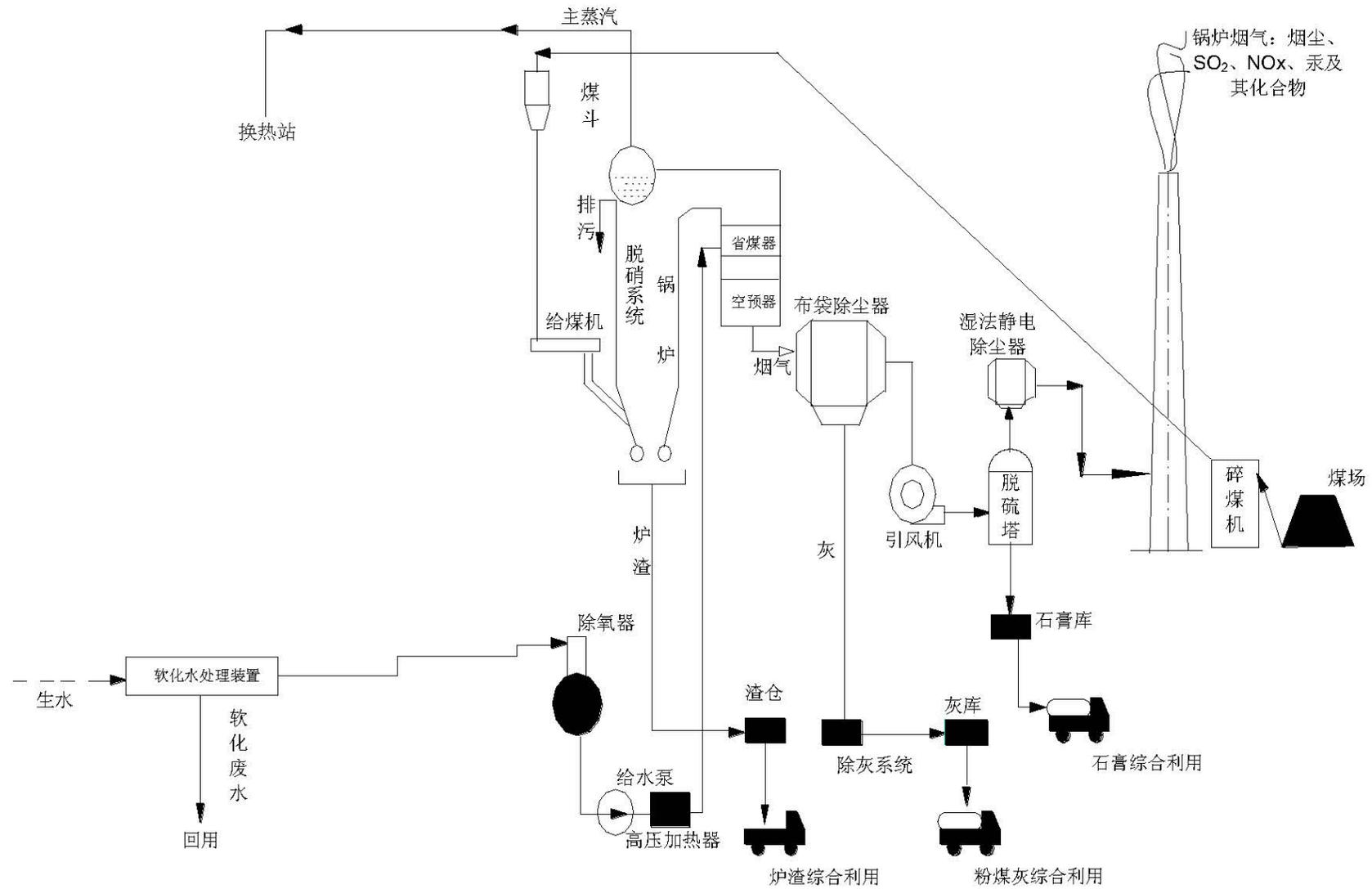


图 2.4-2 拟建项目生产工艺流程及产污环节图

2.4.1 燃烧系统

根据推荐锅炉选型方案，本项目选用 1×75t/h+1×130t/h 循环流化床锅炉。燃煤经破碎为 0-10mm，由输煤皮带送至原煤斗中，煤经煤斗下至落煤管经螺旋式给煤机输送进入炉膛内密相区。锅炉给煤口处设有播煤风。取未经空气预热器的一次冷风作为给煤系统密封风。

锅炉按平衡通风方式运行，一次风与二次风从不同的部位以不同的风压鼓入燃烧室。为输送再循环灰，由高压风进入再循环回料风系统。一次风机送出的空气经过一次风空气预热器加热后，经由炉膛前后的二个入口送入炉下水冷风室，经布风板的风帽均匀进入燃烧室。此外一次冷风也用于点火助燃风。二次风机送出的空气经二次风空气预热器加热后，通过锅炉两侧的热风母管分配均匀进入炉膛，补充炉膛内空气，加强扰动与混合，实现分段燃烧，控制炉膛温度，抑制氮氧化物的产生。含灰烟气在炉膛出口处分别进入两个旋风分离器内，通过离心作用，较大的灰粒分离下来，经返料器返回炉膛，再次循环燃烧。返料器内物料的流化和再循环风由二台高压罗茨风机（返料风机）提供。

烟气在炉内脱硝、省煤器、空气预热器，然后进入布袋除尘器除尘，由引风机吸出，经湿法脱硫、湿电除尘处理后高空排放。

循环流化床锅炉启动点火采用 0#轻柴油，点火方式采用床下启动燃烧器点火，油枪所需助燃空气为一次风，由点火油泵房供油。点火用油的主要使用目的是在锅炉正常启动过程以及锅炉事故停炉或检修后热态、冷态启动时升高床温用，在正常燃烧过程中，不需要辅助燃油。本工程设点火油泵房，1 座 20m³ 地理式贮油罐。

2.4.2 储煤、输煤系统

1、储煤系统

运煤汽车进厂后，先经电子汽车衡称量后，再进入煤场卸车，同时设置入厂煤采样装置。

拟建项目在厂区东南部设封闭式煤库 1 座。煤库长 75 米，宽 72 米，占地面积 5759 平方米，储煤量 13824t 可满足 2 台锅炉满负荷运行约 46 天的用煤量。煤库不设抓斗起重机，预留设起重机轨道，配置 2 台推煤机，2 台装载机，用于上煤及平整煤场。下部为钢筋混凝土挡煤墙带扶壁柱，上部为轻钢门式刚架结构，地坪设 6 米高混凝土挡煤墙一圈，在挡煤墙顶端设消防平台一圈，并设有喷雾加湿装置。

2、输煤系统

拟建项目输煤系统均设置在封闭栈桥内。原煤经过磁选、筛分、破碎、计量后，由

带式输送机连续输送到煤仓间，再经过带式输送机上的犁式卸料器卸到锅炉前上方的贮煤斗内，完成输煤任务。

燃料输送系统如下：原煤→煤库地下煤斗→1#输送皮带→破碎楼（筛分、破碎）→2#输送皮带→煤仓间→3#带式输送机→犁式卸料器→锅炉贮煤斗。

本工程厂内运煤系统按两路设计，一运一备，采用固定端上煤的方式。双路皮带， $B=650\text{mm}$ ， $V=1.25\text{m/s}$ ， $Q=80\text{t/h}$ 。每路系统设置三条皮带，1#为煤库地下煤斗至破碎楼输送皮带，2#为破碎楼至煤仓间输送皮带，3#为煤仓间水平输送皮带。所有皮带机均采用垂直拉紧。破碎系统采用滚筒筛+无堵细碎破碎机；卸料采用电动犁式卸料器；在1#皮带头部设一级除铁装置，在3#皮带再设一级除铁装置；除铁器均采用自卸式电磁除铁器。输煤系统设计水冲洗，并设沉淀池，使水能够循环使用。带式输送机设防尘罩，由厂家成套提供。输煤系统除尘采用布袋除尘，设置于破碎楼和2#、3#皮带转运点。

2.4.3 热力系统

本站所选用循环流化床燃煤蒸汽锅炉汽水工艺流程为：给水经分配集箱进入省煤器，再经导水管进入上锅筒，然后通过下降管束到达下锅筒，继续经下降管到达下集箱，再经炉膛埋管、前墙水冷壁、侧墙水冷壁进入前上集箱和上集箱，两上集箱通过导汽管与上锅筒连接，蒸汽经上锅筒内汽水分离器由上锅筒顶部排出进入过热器，中间经减温器调整蒸汽参数，最后至过热器出口集箱排出。按照需求合理设置锅炉排污及疏放水系统。

蒸汽管道采用分段母管制，2台锅炉共用母管。低压给水母管采用母管制系统。高压给水母管采用单元制系统。

每台75t/h锅炉均设置2台52t/h电动给水泵，及1台96t/h汽动给水泵，电动给水泵与汽动给水泵互为备用。每台130t/h锅炉均设置1台166t/h电动给水泵，及1台166t/h汽动给水泵，电动给水泵与汽动给水泵互为备用。设96t/h高压旋膜除氧器1台和166t/h高压旋膜除氧器1台。

本项目对外供汽参数有2.4MPa/245°C、1.1MPa/215°C、0.8MPa/200°C，供汽量占比分别约为5%、15%、80%，同时除氧器使用1.1MPa的蒸汽。在蒸汽母管之间设6台减温减压器，按照3种参数，均设置一运一备，单台出力分别为13t/h、73t/h、185t/h。设1.1MPa分汽包一台，用于热负荷及厂用汽供热分配。

2.4.4 化水系统

1、建设规模

本项目化学水处理按 1 台 75t/h+1 台 130t/h 锅炉所需补充水量计算，采用反渗透出水做为水源，总计需水除盐水量约 174t/h，本项目设置 2 套全自动在线监测除盐水装置，出水能力为 $2 \times 100\text{t/h}$ 。

2、工艺流程

本系统工艺设计采用多介质过滤+超滤+二级反渗透的处理工艺，工艺流程如下：

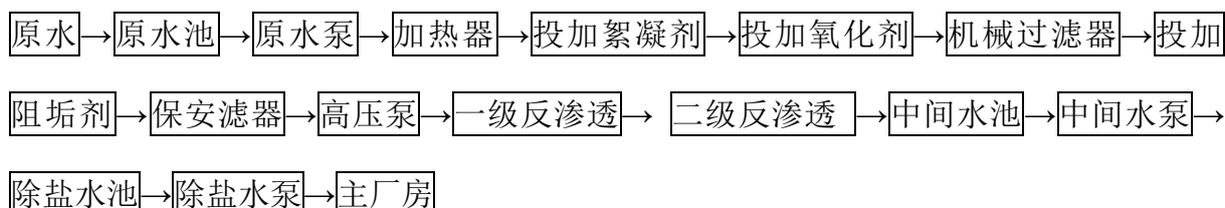


图 2.4-3 化水处理工艺流程图

3、工艺简介

采用机械过滤器作为预处理设备，用于满足反渗透系统的进水要求及正常运行；以反渗透技术作为脱盐核心，一级反渗透装置的初步除盐水进入二级反渗透装置进一步除盐处理后，作为锅炉补给水，二级反渗透浓水返回至一级反渗透装置，反渗透系统纯水产率 75%。

2.4.5 脱硝系统

本工程脱硝采取低氮燃烧+SNCR 脱硝。

1、低氮燃烧技术控制 NO_x 生成

NO_x 由 N 元素与 O 元素组成，生成 NO_x 需要两元素在一定的环境中结合反应才能生成 NO_x。由空气中的氮气 (N₂) 与氧气 (O₂) 生成的 NO_x 称为热力型 NO_x，需要在温度很高 (超过 1500℃) 的环境下才会产生，且温度越高，其反应速度呈倍数增加。煤中的 N 元素生成的 NO_x 称为燃料型 NO_x，其生成量的多少与燃烧温度和 O₂ 的浓度有直接的关系，即温度越高或 O₂ 浓度越高，生成量越大。在循环流化床锅炉中，NO_x 几乎全部是燃料型 NO_x。

根据 NO_x 生成机理，控制 NO_x 的生成途径主要有：

①合理的床层温度

拟建项目使用的锅炉采用与清华合作的“流态重构”原理设计，可以根据不同煤种，精确的计算炉膛内传热系数，然后布置受热面积，而且在运行时能达到在炉膛高度上下 (约 32m) 炉膛温度基本一致，即全部在 880℃，这点是有别与传统循环流化床锅炉厂

家的地方（上下温度差值从 100-200℃不等，无法有效抑制 NO_x 的生成）。

②最低的总风量（氧量）

降低燃烧有燃料 N 存在的部位的氧气含量。这首先要降低宏观上的氧含量，即控制总风量。为了燃烧反应完全，一般会多给部分空气，即空气过剩，拟建项目使用的锅炉严格控制过剩空气量，过剩空气系数小于 1.2，对应锅炉氧量表为 3-4%。而在此氧量下不影响锅炉的燃烧效率。

③最优的一、二次风比例

采用独特的单层二次风布置，且二次风口位置较国内外其他任何循环流化床锅炉更高，这样在二次风下部呈现缺氧状态的区域停留时间更长，在此环境中，燃料 N 由于缺少与 O 结合的机会，无法大量转化为燃料型 NO_x，而形成 N₂，一旦生成 N₂，则会成为相对比较稳定的状态，就不会再转化为 NO_x。

④最浓的还原性气氛

床料的粒度越细，通过颗粒的风量越少，颗粒发生燃烧反应时能够获得的氧气越难。燃烧反应的氧气尚且不足，燃料 N 转化成 NO_x 的机会就更小了。因此降低床料粒度是最有效的降低 NO_x 手段。床料粒度取决于分离器的分离效率，同时，高效分离器还是控制较低的床温和床温均匀性、最低的氧量的必要条件。

拟建项目使用太原锅炉集团有限公司自主研发的最新型 CFB 锅炉，通过以上各种结构的保证，可大大降低 NO_x 的原始排放水平。在燃用相同燃料的前提下，该种锅炉 NO_x 的原始排放水平显著低于国内外其他任何循环流化床锅炉。

2、炉内选择性非催化还原法(SNCR)脱硝工艺

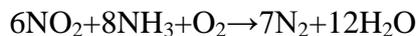
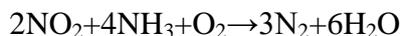
根据太原锅炉集团有限公司提供的低氮燃烧技术相关发明专利证书及同规模循环流化床锅炉环保测试报告，采用低氮燃烧技术，脱硝装置进口 NO_x 浓度可控制在 100mg/m³ 以内。企业决定采用更加经济合理的 SNCR 脱硝技术，脱硝效率 60% 以上，氮氧化物排放浓度小于 50mg/m³，满足超低排放的要求，同时预留 SCR 脱硝空间。按 2 台锅炉配置脱硝公用系统，还原剂为尿素。

（1）主要反应原理

选择性非催化还原法（SNCR）亦称喷氨法，是在无催化剂存在条件下向炉内喷入还原剂，将 NO_x 还原为无毒无害的 N₂ 和 H₂O。

拟建项目还原剂采用尿素，喷入锅炉内部，950℃~1150℃条件下，在无催化剂作用下，NH₃ 优先选择性地将烟气中的 NO_x 还原为 N₂ 和 H₂O 等无害气体。

尿素 SNCR 主要化学反应为：



(2) 技术特点及适用性

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017），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，运行维护简单。

SNCR 脱硝技术对温度窗口要求严格，对机组负荷变化适应性差，适用于小型煤粉炉和循环流化床锅炉。影响性能的主要因素包括反应区域温度和流场分布均匀性、烟气与还原剂混合均匀度、还原剂停留时间、氨氮摩尔比、还原剂类型等。循环流化床锅炉采用的 SNCR 脱硝技术的脱硝效率为 60%~80%。SNCR 系统阻力较小，运行能耗低。

(3) 系统组成

SNCR 脱硝系统主要由尿素储存与输送系统、稀释混合系统、尿素喷射系统及相应的消防系统、电气系统、控制系统等组成，主要工艺如图 2.4-4 所示：

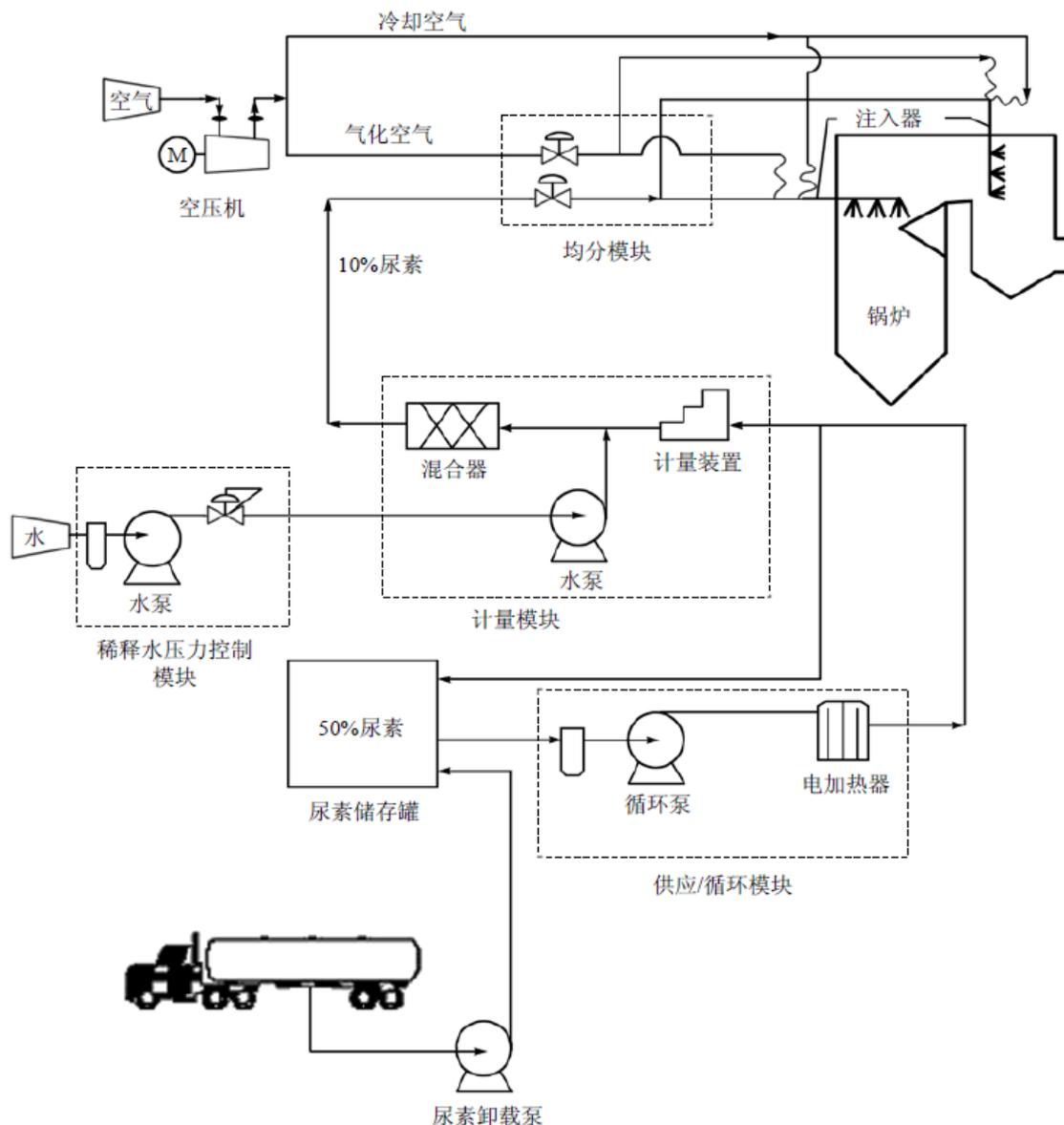


图 2.4-4 SNCR 脱硝系统工艺图

由于尿素以固体形式运输，需要先将其溶解制备成质量浓度为 50% 的尿素溶液，尿素溶液经尿素溶液输送泵输送至计量分配模块之前，与稀释水模块输送过来的水混合，尿素溶液被稀释为 8~10% 的尿素溶液，然后在喷入炉膛之前，再经过计量分配装置的精确计量分配至每个喷枪，然后经喷枪喷入炉膛，进行脱硝还原反应。

2.4.6 脱硫系统

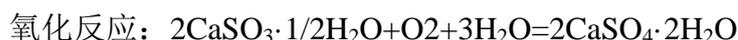
本工程脱硫采取石灰石-石膏湿法脱硫工艺，1 台锅炉配置 1 套石灰石-石膏湿法脱硫系统，一炉一塔，不设 GGH 和烟气旁路，脱硫效率 98%。

(1) 脱硫原理

锅炉烟气经布袋除尘器处理后从烟道引出进入脱硫吸收塔。塔内烟气做上升流动，

与吸收塔上部喷淋层喷淋下来的石灰石浆液逆向接触洗涤，烟气中的 SO_2 与石灰石浆液发生化学反应，生成亚硫酸钙，汇于吸收塔下部的浆池。浆池中搅拌器连续运转，同时氧化风机向浆池送入空气，进行强制氧化，使亚硫酸钙氧化为硫酸钙（石膏），再用石膏浆液排出泵打至石膏处理系统进行一、二级脱水处理，从石膏水力旋流器上部出来的溢流液大部分返回吸收塔。

脱硫系统反应机理为：



（2）脱硫系统工艺流程

脱硫系统主要有二氧化硫吸收系统、烟气系统、吸收剂制备系统、石膏处理系统、事故浆液系统、废水处理系统组成，此外还有压缩空气、工艺水系统等必要的辅助系统。

①烟气系统

拟建项目每台锅炉分别设置一套烟气系统，共用系统按一套设计满足 2 套脱硫系统使用，不设 GGH 和旁路烟道，脱硫系统阻力由引风机克服。当 FGD 装置运行时，锅炉烟气经引风机后汇流烟道进入吸收塔，洗涤脱硫后的低温烟气经湿法静电除尘器处理后进入排气筒排入大气。为增加系统的安全性和可靠性，在吸收塔入口烟道设置事故喷淋系统。

②吸收剂制备系统

采用石灰石配制成石灰石浆液做为吸收剂，两套脱硫装置共用 1 套石灰石浆液制备系统。石灰石由厂外运至石灰粉罐，在罐底部经电动星型给料机、皮带式称重式给料机调节计量后输送到石灰制浆槽，搅拌调浆制成浆液浓度为 25% 的浆液，泵送至石灰石浆液箱贮存，浆液通过泵定量输送到吸收塔使用。

石灰石浆液箱容积满足机组 8h 石灰石浆液用量。为防止石灰沉淀，专门设置混浆泵 1 台，采用水力搅拌。

石灰供浆管路采用循环回路设计，吸收塔设置浆液输送管道和回流管道，浆液管道供浆泵出口管线上设有流量测量和流量控制，浆液输送管上设有密度测量。根据进口 SO_2 浓度、吸收塔进口烟气量、吸收塔出口 SO_2 浓度、吸收塔内浆液的 pH 值、石灰浆液浓度在 DCS 中进行运算，以控制供浆量。当任何一条管道出现堵塞故障时，系统能实现自动冲洗。

③ SO_2 吸收系统

吸收塔系统是烟气脱硫工程的核心，主要包括吸收塔、除雾器、循环浆泵和氧化风机等。吸收塔按逆流式喷淋塔设计，每塔配置 4 层喷淋层。烟气自下而上通过立式喷淋吸收塔，吸收塔上部为喷淋吸收区，该区布置有喷嘴层（单向双头喷嘴）。浆液循环泵将石灰石浆液、亚硫酸钙和石膏混合浆液送入喷嘴进行雾化，雾化浆液自上而下通过吸收塔 SO_2 吸收区，此时烟气与浆液逆流接触发生化学反应，从而除去烟气中的二氧化硫。生成亚硫酸钙后汇入吸收塔下部循环浆池，在浆池内被氧化风机鼓入的空气强制氧化，将亚硫酸钙氧化成为硫酸钙，最终生成石膏晶体，由石膏浆液排出泵送入石膏处理系统。而经洗涤脱硫净化后的烟气为带液滴的湿烟气，吸收塔最顶部设置一级管式除尘器+三级屋脊式除雾器，将烟气中夹带的大部分液滴分离出来。保证出口烟气雾滴 $\leq 20\text{mg}/\text{Nm}^3$ (干基)，出口烟尘 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ (干基)。经过净化的烟气经脱硫塔上部的湿法静电除尘器处理后由排气筒排放。

④石膏浆液脱水系统

脱硫系统配置脱硫石膏处理系统，由石膏排出泵、石膏浆液分配箱、石膏旋流器、真空泵及真空皮带脱水机等组成。

吸收塔排出浆液为石膏 ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 和其他盐类的混合液，包括 MgSO_4 、 MgCl_2 、 Na_2SO_4 、 NaCl 、 CaCl_2 、石灰石 (CaCO_3)、氟化钙 (CaF_2) 和灰分等组成。石膏浆液通过石膏浆液排出泵送入石膏旋流器站，进行一次脱水，浓缩后的旋流器底流 (50%) 主要包含粗石膏颗粒，落到真空皮带脱水机上，进行二次脱水。石膏旋流器的旋流器溢流液经废水旋流泵升压后进入废水旋流器，废水旋流器的溢流水含有细小的固体颗粒，排至脱硫废水处理系统。脱水机排出的石膏残余水量不超过 10%，落入石膏库存放。

脱硫石膏库 1 座，位于脱硫工艺楼内，占地面积约 68 m^2 ，最大可存放 350t 脱硫石膏，满足最大负荷最少 10 天脱硫系统运转产生的脱硫石膏。在正常情况下，脱硫石膏一般每天由密闭式装载车外运综合利用；事故情况不超 3 天清运一次，石膏库可以满足工程运行要求。脱硫石膏由汽车外运综合利用。

⑤废水处理系统

脱硫系统用水主要用于吸收塔除尘器冲洗、所有浆液输送设备、输送管道、贮存箱及皮带脱水机等冲洗用水；吸收塔浆池补水、吸收剂制备系统制浆用水；真空泵用水、脱硫系统辅助机械、风机等冷却用水和浆液泵轴封水的用水等。工艺水系统用水主要由回用水供给。

FGD 系统产生的脱硫废水通过脱硫废水处理装置进行净化处理后，废水中所含各项

污染物指标降低规定的标准，才能实现综合利用。由石膏旋流器流出的废水通过废水泵打入废水处理系统，依次经过中和、沉淀、絮凝、浓缩澄清等处理后进入净水箱，然后大部分循环使用，少量出水回用于灰渣拌湿、输煤系统及煤库等喷洒抑尘，不外排。浓缩澄清池底部污泥达到一定数量时由污泥泵周期性送入真空皮带脱水机进行脱水处理。固化后的泥饼（脱硫石膏）暂存于石膏库，委托建筑材料生产厂家综合利用。

⑥事故浆液排空及回收系统

该系统包括集水坑、泵、冲洗系统和事故浆液池。吸收塔浆池检修时需排空，设置一座事故浆液池，贮存事故时吸收塔浆池的浆液及石灰浆液、浆液管道和吸收塔冲洗水。在吸收塔重新启动前，通过事故浆液返回泵将事故浆液箱内浆液送回吸收塔。事故浆液池设有顶进式搅拌器，以防止浆液沉降。

在石膏脱水车设备及吸收塔区域分别设置有集水坑，脱硫系统正常运行、设备检修及日常清洗维护中都将产生一定的排出液，排出液首先集中到相应的集水坑内，集水坑内浆液集到一定程度后，通过液下泵送至事故浆液池或返回吸收塔浆池。

脱硫工艺流程见图 2.4-5。

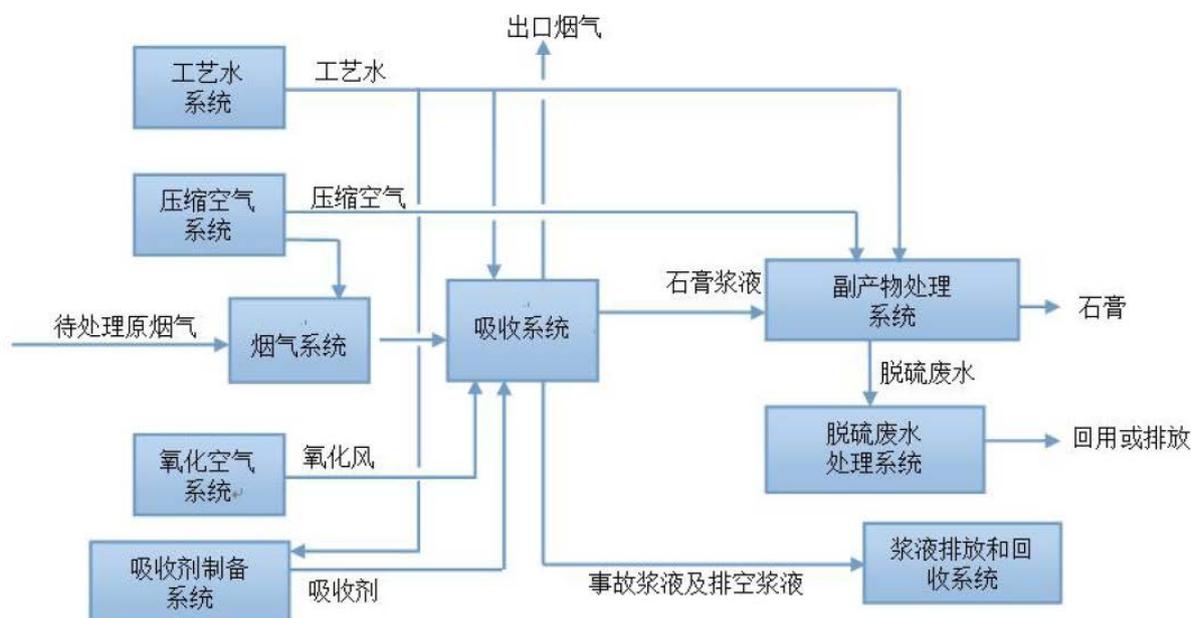


图 2.4-5 石灰石-石膏湿法脱硫工艺流程示意图

2.4.7 除尘系统

布袋式除尘器可除去粒状污染物及重金属。袋式除尘器通常包含多组密闭集尘单

元，其中包含多个由笼骨支撑的滤袋。烟气由袋式除尘器下半部进入，然后由下向上流动，当含尘烟气流经滤袋时，粒状污染物被滤布过滤，并附着在滤布上。滤袋清灰方法通常有下列三种方式：反吹清灰法、摇动清除法及脉冲喷射清除法。清灰下来的粉尘掉落至灰斗并被运走。在袋式除尘器的设计上，气布比是非常重要的因素，对投资费用及去除效率有决定性的影响。

在系统主风机的作用下，经脱硝处理后的含尘气体从除尘器的进风口，进入除尘器的预收尘室，含尘气流在挡流板碰击下气流便转向流入灰斗。同时，流速减慢，在惯性及粉尘的作用下，较粗颗粒粉尘直接落入灰斗并从排灰机构卸出，起到了预收尘的作用，其它较轻细粉尘随气流向上吸附在滤袋的外表上，过滤后干净的气体透过滤袋进入上箱体并汇集出风管排出。

本工程除尘采取高效布袋除尘器，参考同类项目，除尘效率 $\geq 99.9\%$ ，另外，湿法脱硫塔上部布设湿法静电除尘器，将烟气中夹带的大部分液滴分离出来，湿法静电除尘器除尘效率 75%，综合除尘效率 99.975%。

2.4.8 除灰、渣系统

1、除灰、渣系统

灰渣采用灰、渣分除方式。

锅炉排渣采用机械排渣，锅炉的渣由排渣管送到冷渣机，冷却至 80°C 以下后由密闭皮带输送机送至密闭渣仓，通过汽车外运供综合利用。

除灰系统采用正压浓相气力输送系统，在每台炉的除尘器的每个灰斗下各安装一台浓相气力输送仓泵作为主要输送设备将灰斗中的干灰输送至干灰库筒仓。灰库底部设置卸灰口，根据需要卸干灰或调湿灰，干灰由用户用罐车运走，湿灰（干灰经加湿器加湿）由汽车拉走。

脱硫塔后的湿法静电除尘器收集的为湿灰，与脱硫石膏一起排出，最终由汽车运送至建材公司综合利用。

2、灰渣储运系统

（1）灰库

设 2 个灰库筒仓，单个容积 1000m³，直径 10m，高度 20m，底部净空 5m，总高度 25m。单个灰库最大可储存 700t 粉煤灰。可满足项目最大负荷运转 13 天的粉煤灰量。灰库顶部设有压力释放阀、高位料位计和高密度布袋除尘器等设施，底部设有 2 个卸灰口，1 个卸灰口接湿式搅拌机，另 1 个接散装机，可根据需要卸干灰或调湿灰。

(2) 渣仓

设1个渣仓，容积500m³，直径8m，高度15m，底部净空5m，总高度20m。单个渣仓最大可储存600t炉渣，可满足项目最大负荷运转10天的炉渣量。渣仓布置有袋式除尘器、散装机，易扬尘的部位设置喷洒装置。底部设一干一湿两个排放口，干渣散装机可供密闭的装载车直接运输干渣至综合利用的公司，双轴搅拌机可将干渣加湿后用密闭装载车外运利用。

2.5 燃料、脱硫、脱硝剂使用及储运情况

2.5.1 燃煤

1、燃煤来源及成分分析

本工程所用燃煤主要为烟煤，燃料供应采用轮船至荣成市石岛港，再通过汽车运输至本项目厂内。所需原料煤由供应商山东环海普胜能源发展有限公司负责装卸、运输等所有环节，直至入库。本热源站不自备运煤车辆。

本项目以供应商山东环海普胜能源发展有限公司煤质检验结果作为设计煤质，本项目用煤与荣成石岛水发供热有限公司(曾用名：荣成石岛昊阳供热有限公司)用煤来源相同，以该公司煤质化验分析单做为参考，作为本项目的校核煤质。项目用煤煤质情况见表2.5-1。

表 2.5-1 煤质分析数据

序号	分析项目	符号	单位	设计煤质	校核煤质
1	收到基碳份	Car	%	41.22	46.32
2	收到基氢份	Har	%	2.78	—
3	收到基硫份	St, ar	%	0.72	0.87
4	收到基灰份	Aar	%	20.14	18.58
5	收到基水份	Mar	%	6.46	13.72
6	收到基挥发份	Var	%	27.522	21.35
7	应用基低位发热值	Qnet, v, ar	kJ/kg	20980	20580

根据《商品煤质量管理暂行办法》的规定：远距离运输(运距超过600公里)的商品煤须满足下列要求：褐煤发热量 $\geq 16.5\text{MJ/kg}$ ，灰分 $\leq 20\%$ ，硫分 $\leq 1\%$ ；其它煤种发热量 $\geq 18\text{MJ/kg}$ ，灰分 $\leq 30\%$ ，硫分 $\leq 2\%$ 。从煤质分析数据来看，发热量、灰份、硫份各项指标均符合《商品煤质量管理暂行办法》中“其它煤种”要求，居全国中上等水平，原料的清洁生产水平较高。

2、消耗量

锅炉运行按照满负荷运行，年运行 330d（24h/d），运行时间 7920h/a。

蒸汽锅炉燃料量计算过程如下：

$$B=D \times (I1-I2) / (Q \cdot n)$$

式中：B—锅炉的燃料消耗量（kg/h）；

D—锅炉每小时产生的蒸汽量（kg/h）；

Q—燃料的低位发热值（kj/kg）；

I1—锅炉在绝对工作压力下饱和蒸汽热焓值（kj/kg），查表得 3355.44；

I2—锅炉给水热焓值（kj/kg）；

n—锅炉热效率（%），90.5%、91.8%。

由以上公式计算拟建项目燃煤消耗量，见表 2.5-2。

表 2.5-2 拟建项目燃煤消耗量

锅炉规模	运行小时 (d/a)	设计煤种			校核煤种		
		小时耗煤量 (t/h)	天耗煤量 (t/d)	年耗煤量 (t/a)	小时耗煤量 (t/h)	天耗煤量 (t/d)	年耗煤量 (t/a)
1×75t/h	7920	11.6	278.1	91787	11.9	285.6	94243
1×130t/h	7920	19.8	475.3	156844	20.3	488.0	161041
合计	7920	31.4	753.4	248631	32.2	773.6	255284

2.5.2 点火油

循环流化床锅炉启动点火采用 0#轻柴油，其主要作用是在锅炉点火初期加热流化床内物料层，使其达到燃煤燃烧的着火温度。点火用油在锅炉正常启动过程以及锅炉事故停炉或检修后热态、冷态启动时升高床温用，在正常燃烧过程中，不需要辅助燃油。轻油点火系统采用较先进的床下点火方式，整套系统由油罐、轻油泵、轻油枪、烟气发生器组成，它有点火时间短、节省燃油、物料加热均匀等优点。

油料采用罐车运输方式，直接卸入储油罐，厂内设 1 个容积为 20m³ 的埋地式油罐。点火油泵房设置 2 台离心式油泵供油泵，一台运行，一台备用，Q=3.5m³/h，P=3.0MPa。油罐区为埋地式，地下存放池的底部和四周设置防渗池体，进行严格的防渗措施，池体尺寸约 2.5m×6.5m×2.5m，容积约为 40m³，防止渗漏事故发生。

项目点火油品质见表 2.5-3。

表 2.5-3 项目点火油品质特性

名称	单位	数量
颜色	色号	≤3.5
硫份	%	≤0.5
水份	%	无痕迹
酸度		≤5
10%蒸余物残碳	%	≤0.3
灰分	%	≤0.01
机械杂质	%	≤0.01
运动粘度 (20°C)	mm ² /s	3.0~8.0
凝点	°C	0、-10
闪点	°C	≥65
低位发热量 (LHV)	kcal/kg (kJ/kg)	10000 (41868)

2.5.3 脱硫剂

本工程脱硫采取石灰石-石膏湿法脱硫工艺，脱硫剂为石灰石粉，为白色粉末成品。厂区不设破碎装置，细度要求为：细度 325 目，过筛通过率大于 90%，石灰石粉纯度 90%。由密闭罐车运输进厂，由气力输送系统转移于密闭的石灰石粉仓存放。石灰石粉仓位于脱硫工艺楼东侧，容积 250m³，直径 7m，高度 7m，底部净空 3.5m，总高度 10.5m。最大可储存 600t 石灰石粉。石灰石粉仓顶部设有布袋除尘器及压力真空释放阀。

钙硫比分析：控制钙硫比实际上是控制活性钙浓度，根据同类研究资料分析，随钙硫比的增大，脱硫率增大，当钙硫比小于 1 时，提供的吸收剂不能满足烟气中 SO₂ 的需要。当钙硫比大于 1 时，即加入的吸收剂过量时，脱硫率的增加速率降低，石灰石利用率也降低。因此，为了提高系统的运行经济性及所需要的脱硫率，需控制钙硫比在合理的范围内，一般控制在 1~1.1。钙硫比控制在 1.03。

拟建项目脱硫剂消耗量见表 2.5-4。

表 2.5-4 拟建项目脱硫剂消耗量

名称	锅炉规模	设计煤种			校核煤种		
		t/h	t/d	t/a	t/h	t/d	t/a
石灰石粉	1×75t/h	0.24	5.76	1902	0.30	7.19	2372
	1×130t/h	0.42	9.99	3297	0.52	12.46	4112
	合计	0.66	15.76	5200	0.82	19.65	6484

拟建项目硫元素平衡见表 2.5-5。

表 2.5-5 拟建项目硫元素平衡表

煤种	投入 (t/a)		输出 (t/a)	
	设计煤种	煤中含硫	1790.14	烟气中排放的硫
			石膏中含硫	1453.91
			灰渣中含硫	306.56
合计		1790.14	合计	1790.14
校核煤种	煤中含硫	2220.97	烟气中排放的硫	27.61
			石膏中含硫	1813.02
			灰渣中含硫	380.34
	合计	2220.97	合计	2220.97

2.5.4 脱硝剂

本工程脱硝采用低氮燃烧+SNCR技术，脱硝剂采用尿素，采购50kg袋装成品，由汽车运输至厂，贮存于尿素仓库内。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017），SNCR脱硝技术按照氨氮摩尔比1.2~1.5，本次环评按照氨氮摩尔比1.5，脱硝效率按60%计。在脱硝车间内进行尿素溶液制备，设有尿素溶解房，配置1个10m³尿素溶液储罐、1个10m³尿素溶解罐。

拟建项目脱硝剂消耗量见表 2.5-6。

表 2.5-6 拟建项目脱硝剂消耗量

名称	锅炉规模	设计煤种			校核煤种		
		t/h	t/d	t/h	t/d	t/h	t/d
尿素	1×75t/h	0.007	0.16	53	0.008	0.18	61
	1×130t/h	0.012	0.28	91	0.013	0.32	105
	合计	0.018	0.44	144	0.021	0.50	166

2.6 公用工程

2.6.1 给水

1、水源

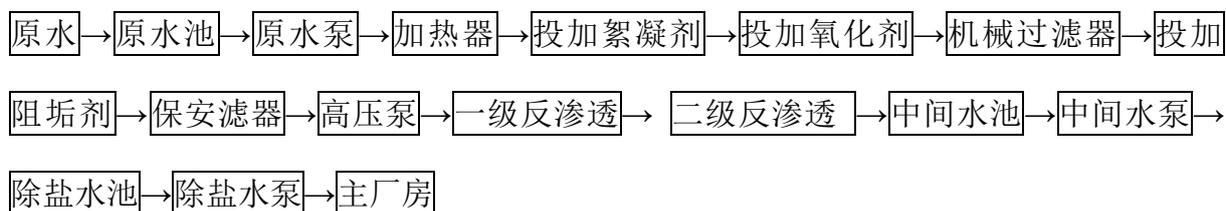
项目供水由南海新区供水中心统一供给。

2、化水处理

本项目化学水处理按 1 台 75t/h+1 台 130t/h 锅炉所需补充水量计算，采用反渗透出水做为水源，总计需水除盐水量约 174t/h，本项目设置 2 套全自动在线监测除盐水装置，

出水能力为 $2 \times 100\text{t/h}$ 。采用多介质过滤+超滤+二级反渗透的处理工艺,纯水产生率75%。

工艺流程如下:



3、用水量

项目营运期用水主要为生产用水和员工生活用水,其中生产用水包括锅炉用水、脱硝用水、脱硫用水、湿电除尘用水、循环冷却系统用水、灰渣拌湿用水、输煤系统及煤库等喷洒抑尘用水、运输车辆冲洗用水等。锅炉补充水和脱硝用水采用除盐海水,湿电除尘用水、循环冷却水采用自来水,其他环节用水采用回用水。

①锅炉用水

本项目2台锅炉满负荷运行工况下,蒸汽产生量 205t/h ,17%蒸汽(34.85t/h)用于厂内除氧器自用,收集的冷凝水返回锅炉,汽水损失按照1%蒸汽(2.05t/h)考虑,外供蒸汽负荷为 168.1t/h ,锅炉定期排水量按1.5%计算,故锅炉定期排水量为 3.08t/h ,锅炉补水量为 173.13t/h 。化水系统纯水产生率75%,故锅炉补水需新鲜水 230.84t/h 。

②脱硝用水

用除盐水将尿素颗粒溶解配制成浓度为10%的尿素溶液;尿素溶解罐搅拌器进行搅拌均匀待用,尿素小时耗量 0.016t/h ,配制尿素溶液用水量为 $0.16\text{m}^3/\text{h}$,为化水车间提供的纯水。

③脱硫用水

脱硫系统排水由脱硫废水处理系统处理后大部分循环使用,脱硫系统配制溶液、蒸发损耗等补充水量为 $9.84\text{m}^3/\text{h}$,采用厂内除盐海水、湿电除尘废水等回用水。脱硫工艺水循环量为 $1500\text{m}^3/\text{h}$ 。

④湿电除尘用水

湿电除尘用水量为 $1.8\text{m}^3/\text{h}$,采用自来水。

⑤循环冷却系统用水

引风机、一次风机、二次风机、给水泵、取样冷却器等冷却用水循环水量为 $100\text{m}^3/\text{h}$,补充水量为 $2\text{m}^3/\text{h}$,用水来源于自来水。

⑥灰渣拌湿用水

灰库设有加湿装置，根据用户需要可对干灰进行喷水加湿，渣仓易扬尘的部位设置喷洒装置，用于喷洒抑尘。灰渣拌湿需要用水量 $0.48\text{m}^3/\text{h}$ ，用水来源于脱硫废水系统。

⑦输煤系统及煤库等厂区喷洒抑尘用水

输煤系统及煤库等厂区喷洒抑尘用水，来源于脱硫废水处理系统，用水量 $1.3\text{m}^3/\text{h}$ 。

⑧运输车辆清洗用水

运输车辆清洗用水来源于回用水，用水量 $1.5\text{m}^3/\text{h}$ 。

⑨生活用水

拟建项目厂区设有食堂和宿舍。正常生产时站内共有员工 60 人，其中住宿人员共 20 人，食堂可供全厂人员就餐。住宿人员用水按照 $100\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计算，非住宿人员用水按照 $50\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计算，则生活用水量为 $4\text{t}/\text{d}$ ， $0.17\text{m}^3/\text{h}$ 。

2.6.2 排水

本工程排水采用雨污分流、污污分流制。雨水通过厂区雨水管网排入市政雨水管网。

生产废水分类收集，部分可分质回用，剩余生产废水与生活污水经市政污水管网输送至威海南海新区污水处理厂。

化水处理系统排水、锅炉排污水、循环冷却系统排污水收集至回用水池，部分回用于脱硫用水、运输车辆清洗用水，剩余生产废水排入市政污水管网。脱硫废水经中和、沉淀、絮凝、浓缩澄清等处理后大部分循环利用，少量出水回用于灰渣拌湿、输煤系统及煤库等喷洒抑尘。湿电除尘废水回用于脱硫系统。灰渣拌湿用水随灰渣带走，全部消耗，不外排。

拟建项目水平衡一览表见表 2.7-1。项目水平衡图见图 2.7-1。

表 2.7-1A 拟建项目水平衡一览表 (75t/h 锅炉, 单位: t/h)

序号	项目	用水来源	给水		排水		排水去向
			新鲜水	回用水	排水量	损耗量	
1	化水系统	自来水	84.58	63.43	21.14	0	部分回用, 部分外排至市政污水管网
2	锅炉用水	除盐水	63.38	12.75	1.13	62.25	部分回用, 部分外排至市政污水管网
3	脱硝系统用水	除盐水	0.06	0	0	0.06	全部损耗, 不外排
4	湿电除尘用水	自来水	0.50	0	0.30	0.20	回用于脱硫系统
5	循环冷却系统用水	自来水	0.70	0	0.18	0.53	部分回用, 部分外排至市政污水管网
6	脱硫系统用水	回用水、湿电除尘	0	3.57	0.65	2.92	回用于灰渣拌湿、输煤系统及煤库等喷洒抑尘
7	灰渣拌湿、输煤系统及煤库等喷洒抑尘用水	脱硫系统排水	0	0.65	0	0.65	全部损耗, 不外排
8	运输车辆冲洗用水	回用水	0	0.50	0	0.50	全部损耗, 不外排
9	生活用水	自来水	0.17	0	0.13	0.03	市政污水管网
10	合计		85.9	80.9	18.8	67.1	

表 2.7-1B 拟建项目水平衡一览表 (130t/h 锅炉, 单位: t/h)

序号	项目	用水来源	给水		排水		排水去向
			新鲜水	回用水	排水量	损耗量	
1	化水系统	自来水	146.60	109.95	36.65	0	部分回用, 部分外排至市政污水管网
2	锅炉用水	除盐水	109.85	22.10	1.95	107.90	部分回用, 部分外排至市政污水管网
3	脱硝系统用水	除盐水	0.10	0	0	0.10	全部损耗, 不外排
4	湿电除尘用水	自来水	1.0	0	0.6	0.4	回用于脱硫系统
5	循环冷却系统用水	自来水	1.30	0	0.33	0.98	部分回用, 部分外排至市政污水管网
6	脱硫系统用水	回用水、湿电除尘	0	6.27	1.13	5.14	回用于灰渣拌湿、输煤系统及煤库等喷洒抑尘
7	灰渣拌湿、输煤系统及煤库等喷洒抑尘用水	脱硫系统排水	0	1.13	0	1.13	全部损耗, 不外排
8	运输车辆冲洗用水	回用水	0	1.0	0	1.0	全部损耗, 不外排
9	合计		148.9	140.5	32.3	116.6	

表 2.7-1C 拟建项目水平衡一览表 (75t/h+130t/h 锅炉, 单位: t/h)

序号	项目	用水来源	给水		排水		排水去向
			新鲜水	回用水	排水量	损耗量	
1	化水系统	自来水	231.18	173.39	57.80	0	部分回用, 部分外排至市政污水管网
2	锅炉用水	除盐水	173.23	34.85	3.08	170.15	部分回用, 部分外排至市政污水管网
3	脱硝系统用水	除盐水	0.16	0	0	0.16	全部损耗, 不外排
4	湿电除尘用水	自来水	1.50	0	0.9	0.6	回用于脱硫系统
5	循环冷却系统用水	自来水	2.0	0	0.5	1.5	部分回用, 部分外排至市政污水管网
6	脱硫系统用水	回用水、湿电除尘	0	9.84	1.79	8.05	回用于灰渣拌湿、输煤系统及煤库等喷洒抑尘
7	灰渣拌湿、输煤系统及煤库等喷洒抑尘用水	脱硫系统排水	0	1.79	0	1.79	全部损耗, 不外排
8	运输车辆冲洗用水	回用水	0	1.5	0	1.5	全部损耗, 不外排
9	生活用水	自来水	0.17	0	0.13	0.03	市政污水管网
10	合计		234.9	221.4	51.1	183.8	

表 2.7-1D 拟建项目水平衡一览表 (单位: t/a)

序号	项目	用水来源	给水		排水		排水去向
			新鲜水	回用水	排水量	损耗量	
1	化水系统	自来水	1830980	1373235	457745	0	部分回用, 部分外排至市政污水管网
2	锅炉用水	除盐水	1371942	276012	24354	1347588	部分回用, 部分外排至市政污水管网
3	脱硝系统用水	除盐水	1293	0	0	1293	全部损耗, 不外排
4	湿电除尘用水	自来水	11880	0	7128	4752	回用于脱硫系统
5	循环冷却系统用水	自来水	15840	0	3960	11880	部分回用, 部分外排至市政污水管网
6	脱硫系统用水	回用水、湿电除尘	0	77931	14161	63771	回用于灰渣拌湿、输煤系统及煤库等喷洒抑尘
7	灰渣拌湿、输煤系统及煤库等喷洒抑尘用水	脱硫系统排水	0	14161	0	14161	全部损耗, 不外排
8	运输车辆冲洗用水	回用水	0	11880	0	11880	全部损耗, 不外排
9	生活用水	自来水	1320	0	1056	264	市政污水管网
10	合计		1860020	1753219	404432	1455588	

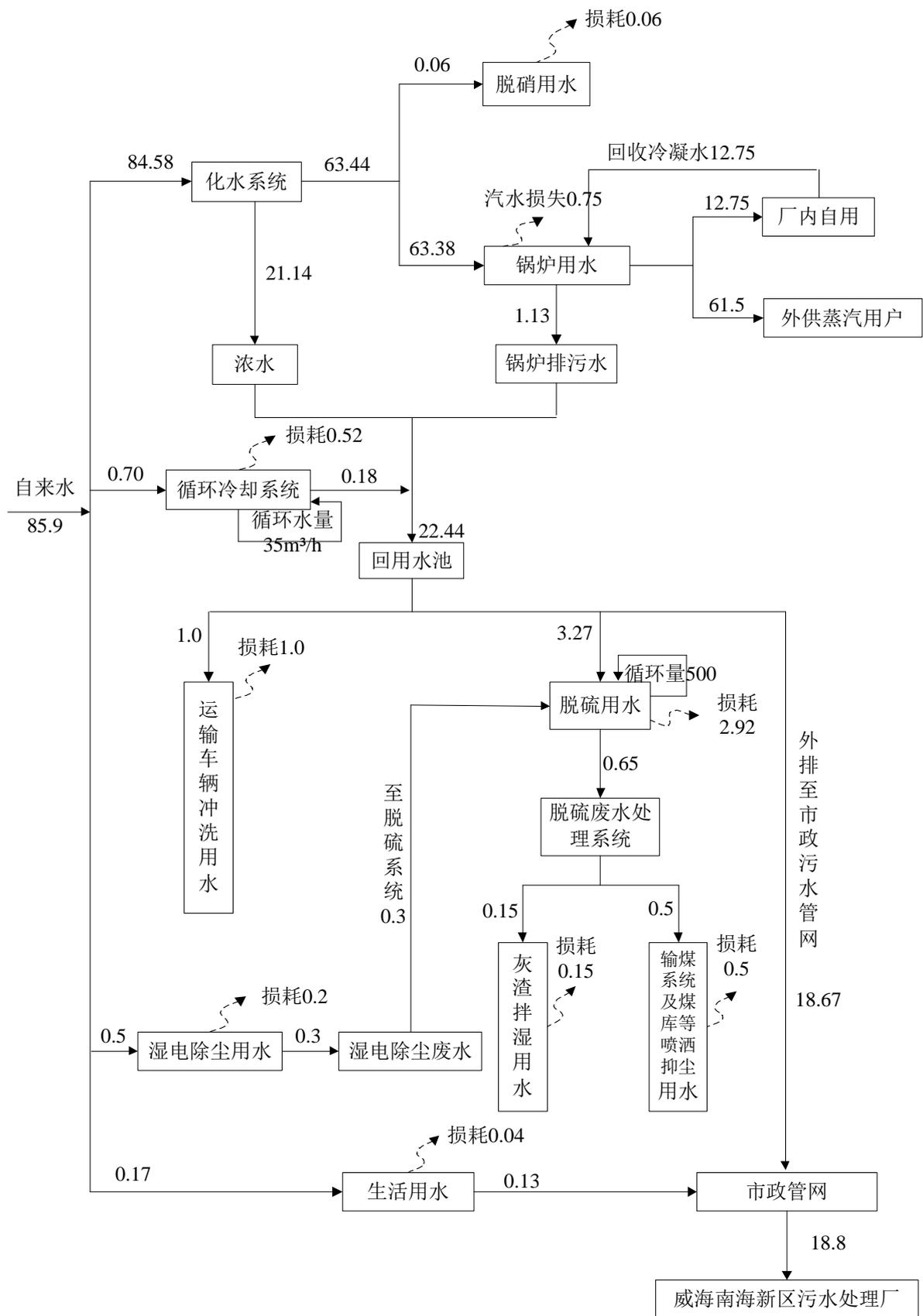


图 2.7-1 (A) 本项目水平衡图 (75t/h 锅炉, 单位: t/h)

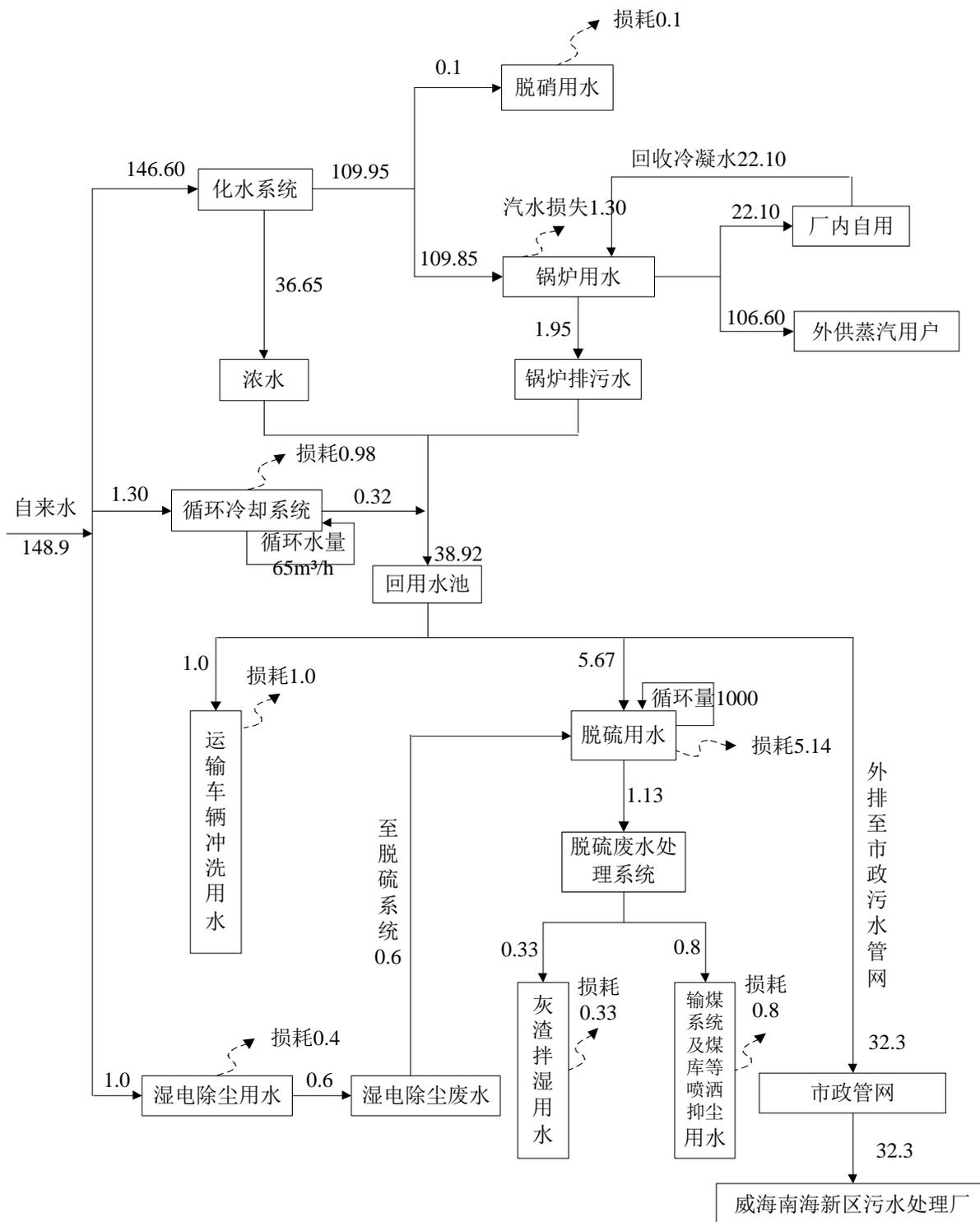


图 2.7-1 (B) 本项目水平衡图 (130t/h 锅炉, 单位: t/h)

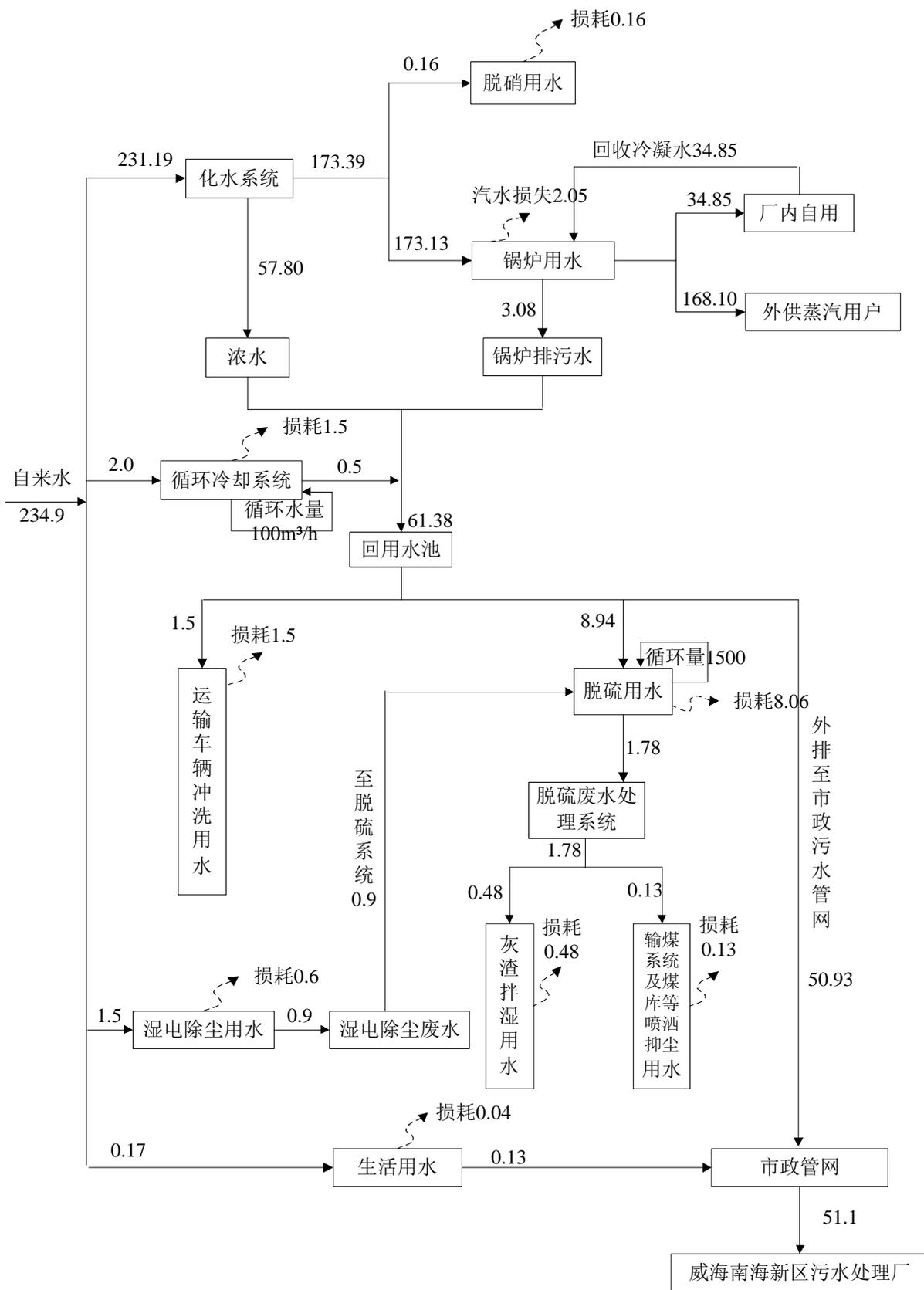


图 2.7-1 (C) 本项目水平衡图 (75t/h+130t/h 锅炉, 单位: t/h)

2.6.3 电力系统

项目用电由威海南海供电公司供给，能够满足本项目需求。项目外购电量约为 4796 万 kWh。

由附近变电站引入本工程 35kV 高压配电室的电源线路，设高压配电室一座，配置两台 35kV/10kV、容量为 3150kVA 的主变压器，分别供给两台锅炉、辅机及其附属配套公用设备供电，如化水系统、输煤系统等。主变 35kV 高压侧分接至 35kV 两段，主变 10kV 侧分接至 10kV 厂用母线段。锅炉配套的 10kV 高压电机、10kV/0.4kV 厂用变压器等负荷均取自对应的母线段。功率超过 200kW 的电机采用 10kV 电压等级供电。厂区用低压电源均引自低压配电室。本工程动力及照明配电电压为 220/380V，局部照明电压为 36V。

2.6.4 消防系统

根据的有关规定，建筑物的耐火等级一、二级；生产火灾危险性为丙类，其余为丙、戊类。

项目设 1 座容量为 1000m³的循环水池并兼做消防水池。消防泵组设置于站内化水车间内，设 2 台消防泵，一用一备，从清水箱正压吸水，并同厂房内消火栓连锁。消防泵技术参数如下：型号 IS125-100-250、Q=200~120m³/h、H=87~80m、N=75kw、V=380V。厂房内消防给水管道环状敷设，管径为 DN150，消火栓间距≤30m。

消防设计执行《建筑设计防火规范》和《火力发电厂和生活消防给水和排水设计技术规定》。全厂设完善的消防水系统，在厂房外四周设环形管网，燃料输送系统、主厂房内等均设室内消防设施。点火油罐设移动式泡沫灭火装置，可以满足火灾时的灭火需要。辅机房内配有一定数量的消火栓。在主厂房、燃料输送系统建筑物内均设置室内消火栓，在燃料堆放场主厂房附近及道路两旁、十字路口处均布置室外地上式消火栓。

2.7 施工期污染因素及采取的防治措施

施工期主要影响因素有：施工机械噪声影响、运载汽车废气、扬尘影响、建筑废渣土和垃圾等固体废物影响、生活和施工废水影响以及施工过程中的可能引起的水土流失等生态影响。

2.7.1 施工扬尘及污染防治

施工期对大气环境产生影响的污染物主要是扬尘、施工机械及运输车辆排放的尾气等。

1、施工扬尘

施工期扬尘的产生是不可避免的，从扬尘产生时段上看，它主要产生于项目场地清理、地基开挖、回填、运输土方等作业过程。扬尘产生情况随着施工阶段的不同而改变，其造成的影响是局部的、短期的，随着施工结束而结束。

(1) 施工期场地内扬尘

施工期场地内扬尘主要由以下因素产生：

①厂房、道路施工场地内地表的挖掘与重整、土方和建材的运输等。

②干燥有风天气，运输车辆在施工场地内的道路和裸露施工面行使。根据模拟其他类似工程的实测数据，类似土建工程现场的扬尘实地监测结果，在通常情况下，距离施工场界 200m 处 TSP 浓度约在 $0.20\sim 0.50\text{mg}/\text{m}^3$ 之间。

(2) 裸露施工场地的风力起尘

一般来说，风力起尘量与施工场地的面积大小、施工活动频率以及当地土壤中泥沙颗粒成一定比例，同时，还与当地气象条件如风速、湿度、日照等有关。参考其他同类型项目现场的扬尘实地监测结果，TSP 产生系数为 $0.10\sim 0.05\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ ，考虑场地的土质特点和平均风速，取 $0.07\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ 。TSP 的产生还与同时裸露的施工面积密切相关，施工裸露场地面积按总面积 1/4 计（约 5000m^2 ），每天施工 8h，施工场地风力起尘 TSP 的排放量为 $10.08\text{kg}/\text{d}$ 。

(3) 施工期场地外扬尘

对于被带到附近道路上的泥土所产生的扬尘量，与管理情况关系密切，一般难以准确定量估计。

2、施工机械废气及运输车辆废气

施工过程中使用的燃油设备（如推土机、打桩机等）以及运输车辆产生的废气具有分散、流动的特点，主要特征污染物为 CO、NO_x、SO₂ 和烃类等，多为间断性排放。施工机械废气及车辆排放的废气主要由其所采用的燃料和设备决定，如果采用清洁型燃料，在车辆及接卸设备排气口加装废气过滤器，同时保持车辆及有关设备化油器、空气过滤器等部位的清洁，此类废气污染的影响基本可以接受。

2.7.2 施工噪声影响及污染防治

在施工阶段，随着工程的进度和施工工序的更替，将会采用不同的施工机械和施工方法。噪声源主要包括施工场地各类机械设备作业产生的噪声、运输车辆造成的交通噪声等。从表 2.7-1 可以看出，各类机械施工的噪声级均比较大，加之人为噪声及其他施

工声响，将对周围环境造成很大的影响。

表2.7-1 各类施工机械的噪声声级预估值一览表

施工阶段	声源	监测距离(m)	声级 (dB(A))
土方阶段	推土机	5	83~88
	汽锤、风钻	5	88~92
	挖土机	5	80~86
	空压机	5	88~92
	静压打桩	5	70~75
	运输车辆	5	82~90
结构阶段	混凝土运输车	5	88~95
	震捣棒	5	100~110
	电锯、电刨	5	100~105
	电焊机	5	95~100
	范本撞击	5	90~95
装修阶段	电锯、电锤	5	93~99
	多功能木工刨	5	95~100
	吊车、升降机等	5	95~105

2.7.3 生活污水及生活垃圾

施工期废水主要为施工废水和生活废水。

(1) 施工废水

施工期混凝土主要使用商品混凝土，基本不排放混凝土搅拌废水。施工废水主要来自于施工车辆及机械设备的维修、清洗产生的少量废水，其成分主要是悬浮物和石油类污染物，悬浮物浓度为 500~3000mg/L，石油类浓度为 20mg/L；施工现场清洗、建材清洗、混凝土养护等废水产生量与现场管理水平关系较大，若能做到从严管理、节约用水、杜绝泄漏，则排水量可减少一半左右，此类废水主要成分为石油类和悬浮物。项目施工车辆和机械设备清洗废水经收集隔油、沉淀处理后回用于场地洒水抑尘，不外排。

(2) 生活废水

项目施工建设过程中高峰期施工人员每天约为 20 人，按每人每天生活污水产生量 0.05m³ 计算，则每天生活污水产生量为 1m³/d。生活污水主要污染物为 COD、BOD₅、SS、氨氮和动植物油等，生活污水经市政管网进入威海南海新区污水处理厂集中处理。

2.7.4 施工期固体废物

本项目施工期固体废物包括施工期建筑垃圾、弃土方、施工人员生活垃圾。建设期产生的固体废物还包括建筑施工的废料和包装材料等，其中的废弃油漆桶、废弃涂料及

包装物等属于危险废物，必须予以妥善处理，交给有资质的单位收集运输和处理处置。根据项目设计方案，工程场地较平坦，不设地下室，无大面积挖填工程，土方基本可以内部平衡，无弃土方。

施工期按每人每天产生生活垃圾 0.5kg 计算，则生活垃圾的产生量为 10kg/d，生活垃圾统一收集，集中存放，委托当地环卫部门进行收集处置。

2.7.5 生态影响

项目施工期间由于土石开挖、运输及回填等原因将会导致绿化覆盖率下降、土壤疏松、结构松散，水土流失加剧，如果保护措施不利，将对周围生态环境造成一定影响。为此，建设单位根据生态建设保护性开发的原则，从原地补偿和易地补偿两个方面加大周围环境绿化补偿。同时本着“谁开发，谁保护，谁造成水土流失，谁负责治理”的原则，重点做好土石方的拦护工作，采挖、排弃、填方等场地进行必要的水土防护和整治。对裸露土地，应尽快恢复林草植被；同时建设期要加强施工现场的环境管理工作，把对环境造成的不利影响降至最低。

2.8 运营期污染因素分析及拟采取的防治措施

2.8.1 废气

本次环评污染物产生情况按照 $1 \times 75\text{t/h} + 1 \times 130\text{t/h}$ 锅炉全年满负荷运行考虑。

一、有组织废气

1、锅炉废气

根据本工程的环保设计方案，2台锅炉烟气各配置1套低氮燃烧+SNCR脱硝控制 NO_x 的排放浓度及排放量，脱硝装置进口 NO_x 浓度控制在 100mg/m^3 以内，SNCR脱硝效率按照60%考虑；采用高效布袋除尘（设计除尘效率99.9%）+石灰石—石膏湿法脱硫（脱硫效率按98%）+湿式静电除尘（置于脱硫装置顶部，设计除尘效率75%，总除尘效率按99.975%）对锅炉烟气进行净化，另外烟气中含有一定浓度的汞及其化合物，高效布袋除尘+石灰石—石膏湿法脱硫装置对汞及其化合物具有一定的脱除作用（脱除效率取70%），经处理后烟气分别经各自排气筒排放。75t/h锅炉排气筒P1高70m、内径1.8m，130t/h锅炉排气筒P2高80m、内径2.4m。设2套烟气在线监测装置，并与环保部门联网。

本项目锅炉容量大于65t/h，《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ 991-2018）不适用于本项目的污染源源强核算。按照《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018）及项目锅炉设计参数，本次环评按设计煤种煤质，采用物料衡算法计算的方式确定废气

中的烟气量、SO₂、氮氧化物、汞及其化合物的排放量。

(1) 烟气量的计算

①理论空气量 (V_0) 的计算公式:

$$V_0 = 2.63 \times \frac{Q_{\text{net,ar}}}{10000}$$

式中: V_0 —理论空气量, m³/kg;

$Q_{\text{net, ar}}$ —收到基低位发热量, kj/kg。

②实际烟气量的计算公式:

$$V_s = \frac{B_g \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times \left[\frac{Q_{\text{net,ar}}}{4026} + 0.77 + 1.0161 \times (\alpha - 1) \times V_0\right]}{3.6}$$

$$V_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{B_g \times [0.111 \times H_{\text{ar}} + 0.0124 \times M_{\text{ar}} + 0.0161 \times (\alpha - 1) \times V_0]}{3.6}$$

$$V_g = V_s - V_{\text{H}_2\text{O}}$$

式中: V_s —湿烟气排放量, m³/s;

B_g —锅炉燃料消耗量, t/h;

q_4 —锅炉机械未完全燃烧的热损失, %, 循环流化床锅炉取值 2.5;

$Q_{\text{net, ar}}$ —收到基低位发热量, kj/kg;

α —过量空气系数, 燃料燃烧时实际空气供给量与理论空气需要量之比, 燃煤锅炉取 1.4;

V_0 —理论空气量, m³/kg;

$V_{\text{H}_2\text{O}}$ —锅炉排放湿烟气中水蒸气两, m³/s;

H_{ar} —收到基氢的质量分数, %;

M_{ar} —收到基水分的质量分数, %;

V_g —干烟气排放量, m³/s。

根据以上公式计算, 1kg 煤燃烧产生的理论和干烟气量分别为 5.52Nm³/kg 和 7.59Nm³/kg。

(2) SO₂ 排放量计算

根据炉型、燃料量、燃料成分等参数, 参照《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ 888-2018), 按下式进行计算:

$$M_{SO_2} = 2B_g \times \left(1 - \frac{\eta_{S1}}{100}\right) \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times \left(1 - \frac{\eta_{S2}}{100}\right) \times \frac{S_{ar}}{100} \times K$$

式中： M_{SO_2} —核算时段内二氧化硫排放量，t；

B_g —核算时段内锅炉燃料耗量，t；

η_{S1} —除尘器的脱硫效率，%，布袋除尘器取0%；

η_{S2} —脱硫系统脱硫效率，%，取值98；

q_4 —锅炉机械未完全燃烧的热损失，%，循环流化床锅炉取值2.5；

S_{ar} —收到基硫的质量分数，%；

K —燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，循环流化床锅炉取0.85。

(3) 烟尘排放量计算

$$M_A = B_g \times \left(1 - \frac{\eta_c}{100}\right) \times \left(\frac{A_{ar}}{100} + \frac{q_4 Q_{net,ar}}{100 \times 33870}\right) \times \alpha_{fh}$$

式中： M_A —核算时段内烟尘排放量，t；

B_g —核算时段内锅炉燃料耗量，t；

η_c —综合除尘效率，%，本项目采用高效布袋除尘+湿电除尘，取值99.975；

A_{ar} —收到基灰分的质量分数，%；

q_4 —锅炉机械未完全燃烧的热损失，%，循环流化床锅炉取值2.5；

$Q_{net,ar}$ —收到基低位发热值，kJ/kg；

α_{fh} —锅炉烟气带出的飞灰份额，本项目为循环流化床锅炉，取值0.6。

(4) NO_x 排放量计算

本项目为循环流化床锅炉，同时使用低氮燃烧技术，根据太原锅炉集团有限公司提供的低氮燃烧技术相关发明专利证书及同规模循环流化床锅炉环保测试报告，采用低氮燃烧技术，脱硝装置进口NO_x浓度可控制在100mg/m³以内，SNCR炉内脱硝效率在60%以上，脱硝后NO_x排放浓度为40 mg/m³。

氮氧化物排放量按下式核算：

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

式中： M_{NO_x} —核算时段内氮氧化物排放量，t；

ρ_{NO_x} —锅炉炉膛出口氮氧化物质量浓度，mg/m³，取100；

V_g —核算时段内烟气排放量，m³；

η_{NO_x} —脱硝效率，%，取值 60。

(5) 汞排放量计算

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

式中： M_{Hg} —核算时段内汞及其化合物排放量(以汞计)，t；

B_g —核算时段内锅炉燃料耗量，t；

m_{Hgar} —收到基汞的含量， $\mu\text{g/g}$ ；

η_{Hg} —汞的协同脱除效率，%。

根据有关资料统计，煤中汞的含量甚微，据对1466个煤样分析数据的统计，我国多数煤中汞处于0.01mg/kg到1.0mg/kg之间，算术平均值为0.15mg/kg，本环评取0.15mg/kg。

根据《山东省火电厂大气污染物排放标准编制说明》，燃煤锅炉烟气在脱硝、除尘和脱硫的同时，可对汞产生协同脱除的效应。欧盟《大型燃烧装置的最佳可行技术参考文件》建议汞的脱除优先考虑采用高效除尘、烟气脱硫和脱硝协同控制的技术路线。保守考虑，项目除尘、脱硫和脱硝设施对汞的协同脱除率为70%。

(6) 逃逸氨计算

根据《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/664-2019）中“4.4采用氨法脱硫或使用尿素、液氨或氨水作为还原剂脱硝的企业，其逃逸氨浓度应满足HJ2301的要求；氨厂界浓度应满足GB14554中1.0mg/m³的限值要求。”

《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）中，“5.4.4 SNCR脱硝技术”确定的逃逸氨浓度 $\leq 8\text{mg/m}^3$ 。经过省煤器后烟气温度降至130℃左右，未反应的氨气主要与烟气中的SO₂及飞灰在低温下发生固化反应形成硫酸铵或亚硫酸铵，烟气在经过除尘器后可收集形成的大部分硫酸铵固化物，经湿法脱硫后，保守考虑最终经过排放的氨排放浓度在8mg/m³以下。

本项目两台锅炉运行工况根据园区蒸汽负荷情况而定，园区蒸汽负荷在60-150t/h时，启用1台75t/h燃煤锅炉。蒸汽负荷达到151-190t/h时，启用1台130t/h燃煤锅炉。蒸汽负荷超过191t/h时，启用1台130t/h燃煤锅炉+1台75t/h燃煤锅炉。本工程75t/h锅炉烟气主要污染物产排情况见表2.8-1，130t/h锅炉烟气主要污染物产排情况见表2.8-2。

表2.8-1 75t/h锅炉烟气主要污染物产排情况

污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排气筒参数		
	烟气量 (Nm ³ /h)	产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	工艺	效率(%)	烟气量 (Nm ³ /h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	高度 (m)	内径 (m)	烟气出口 温度(°C)
颗粒物	87218	17136	1495	11837	高效布袋除尘器 +湿电除尘器	99.975	87218	4.3	0.374	2.959	70	1.8	50
SO ₂		1572	137	1086	石灰石-石膏法 湿法脱硫	98		31.4	2.741	21.711			
NO _x		100	9	69	低氮燃烧技术 +SNCR 脱硝	60		40.0	3.489	27.631			
汞及其化合物		0.020	0.002	0.014	协同脱除	70		0.006	0.0005	0.004			
氨		—	—	—	—	—		8	0.698	5.526			
林格曼黑度(级)		—	—	—	—	—		<1	—	—			

由表 2.8-1 可知，75t/h 锅炉外排烟气中烟尘、SO₂、NO_x、汞及其化合物均满足《火电厂大气污染物排放标准》(DB37/664-2019)表 2 大气污染物排放浓度限值要求（颗粒物 5mg/m³、SO₂35mg/m³、NO_x50mg/m³、汞及其化合物 0.03g/m³、烟气林格曼黑度 1 级）；氨的排放浓度满足《火电厂污染防治技术指南》（HJ 2301-2017）表 14（SNCR 脱硝技术）的相关要求（逃逸氨浓度 8mg/m³）。75t/h 锅炉污染物排放量分别为颗粒物 2.959t/a、SO₂21.711t/a、NO_x27.631t/a、汞及其化合物 0.004t/a、氨 5.526t/a。

表2.8-2 130t/h锅炉烟气主要污染物产排情况

污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排气筒参数		
	烟气量 (Nm ³ /h)	产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	工艺	效率(%)	烟气量 (Nm ³ /h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	高度 (m)	内径 (m)	烟气出口 温度(°C)
颗粒物	151178	17136	2591	20518	高效布袋除尘器 +湿电除尘器	99.975	151178	4.3	0.648	5.129	80	2.4	50
SO ₂		1572	238	1882	石灰石-石膏法 湿法脱硫	98		31.4	4.752	37.632			
NO _x		100	15	120	低氮燃烧技术 +SNCR 脱硝	60		40.0	6.047	47.893			
汞及其化合物		0.020	0.003	0.024	协同脱除	70		0.006	0.001	0.007			
氨		—	—	—	—	—		8	1.209	9.579			
林格曼黑度(级)		—	—	—	—	—		<1	—	—			

由表 2.8-2 可知, 130t/h 锅炉外排烟气中颗粒物、SO₂、NO_x、汞及其化合物均满足《火电厂大气污染物排放标准》(DB37/664-2019) 表 2 大气污染物排放浓度限值要求(颗粒物 5mg/m³、SO₂35mg/m³、NO_x50mg/m³、汞及其化合物 0.03g/m³、烟气林格曼黑度 1 级); 氨的排放浓度满足《火电厂污染防治技术指南》(HJ 2301-2017) 表 14 (SNCR 脱硝技术) 的相关要求(逃逸氨浓度 8mg/m³)。130t/h 锅炉污染物排放量分别为颗粒物 5.219t/a、SO₂37.632t/a、NO_x47.893t/a、汞及其化合物 0.007t/a、氨 9.579t/a。

本工程 1×75t/h+1×130t/h 锅炉同时运行时, 污染物合计排放量为颗粒物 8.089t/a、SO₂59.343t/a、NO_x75.524t/a、汞及其化合物 0.011t/a、氨 15.105t/a。

2、破碎废气

破碎废气主要为颗粒物，破碎粉尘经布袋除尘器处理后经不低于15m排气筒P3排放。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告2021年第24号）“0610烟煤和无烟煤开采业产污系数表”，洗混煤筛分破碎工段产污系数0.67kg/t原料。本项目年最大用煤量为248631t/a，破碎机为密闭设备，综合考虑60%的粉尘在设备内沉降，破碎产尘量为66.633t/a，风机风量为9000m³/h，布袋除尘器除尘效率99%，经处理后破碎粉尘排放量为0.666t/a，排放速率为0.084kg/h，排放浓度9.3mg/m³。破碎粉尘排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表1一般控制区标准限值。

二、无组织排放粉尘

本工程采用原煤为燃料，企业颗粒物无组织排放源主要来自煤库、输煤系统、石灰石粉仓、灰渣等装卸、储存、输送环节。

（1）煤库粉尘

煤库为封闭结构，同时设专人管理，煤库内设喷淋装置，每30~35m设一喷头，覆盖整个煤库，定时向煤堆洒水，保持煤堆表面含水率7%以上时，可有效减少煤尘飞扬，煤尘对周围环境影响很小。

根据秦皇岛码头煤堆起尘量计算公式：

$$Q_p=2.1 \times K \times (U-U_0)^3 \times e^{-1.023w}$$

式中：Q_p—单位质量煤粉尘排放速率，kg/t·a；

K—经验参数，是煤含水量的函数；

U—煤场平均风速，m/s；取3.6m/s；

U₀—煤尘启动风速，m/s；取2m/s；

W—煤尘表面含水率，%，一般认为煤炭表面含水率7%。

煤尘不同含水率下的k值见下表：

含水率（%）	1	2	3	4	5	6	7	8	9
k	1.019	1.01	1.002	0.995	0.986	0.979	0.971	0.963	0.96

经计算，1吨煤炭起尘量为0.006kg/t煤炭。拟建项目年最大用煤量为248631t/a，则煤库起尘量为1.612t/a，煤库为封闭结构，并设有自动喷淋装置进行喷淋降尘，对扬尘具有较好的沉降作用，综合考虑可降低80%以上扬尘排放，则煤库扬尘排放量为0.322t/a，排放速率为0.04kg/h。

(2) 输煤系统转运点

煤粉输送过程粉尘产生量为47.240t/a。输煤系统转运点设置布袋除尘器，煤粉落料粉尘经除尘器处理后排放。布袋除尘器除尘效率99%，输煤系统为封闭结构，通过采取措施洒水抑尘，综合考虑可降低60%的粉尘排放，最终输煤系统粉尘排放量为0.189t/a，排放速率为0.02kg/h。

(3) 石灰石粉仓含尘废气

本项目采用石灰石粉脱硫，石灰石粉用量为5200t/a。石灰石粉仓为全密闭筒仓，输送过程产污系数参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告2021年第24号）“3021水泥制品制造行业产污系数表”，水泥、沙子等物料输送工段颗粒物产污系数0.19kg/t原料。石灰石粉仓物料输送过程与水泥仓物料输送过程相似，根据产污系数计算，石灰石粉仓粉尘产生量为0.988t/a。石灰石粉采用密闭罐车运输方式，经密闭管道通过气力输送至储仓，经储仓顶部布袋除尘器（除尘效率99%）处理后无组织排放，粉尘排放量为0.010t/a，排放速率为0.001kg/h。

(4) 灰库含尘废气

本项目采用气力输灰系统，除尘器每个灰斗下配1台仓泵，通过封闭的管道将灰送至配套灰库，放灰口卸干灰时，使用密闭输送系统和罐车装卸运输。本项目粉煤灰产生量为32322t/a，灰库粉尘产生量为6.141t/a。落料起尘经储仓顶部布袋除尘器（除尘效率99%）处理后无组织排放，粉尘排放量为0.061t/a，排放速率为0.01kg/h。

(5) 渣仓含尘废气

拟建项目设一座渣仓，为封闭结构，布置有布袋除尘器、散装机，易扬尘的部位设置喷洒装置。本项目炉渣产生量为21570t/a，渣仓粉尘产生量为4.098t/a。落料起尘经布袋除尘器（除尘效率99%）处理后无组织排放，粉尘排放量为0.041t/a，排放速率为0.01kg/h。

各产尘点无组织粉尘产生及扬尘防治措施情况见表 2.8-3。

表 2.8-3 各产尘点无组织粉尘产生及扬尘防治措施情况

序号	产尘点	扬尘防治措施	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
1	煤库	为封闭结构，并设有自动喷淋装置	0.04	0.322
2	输煤系统转运点	厂区内输煤系统在封闭栈桥内，输煤系统转运点设置布袋除尘器，输送皮带出口设自动喷水装置	0.02	0.189
3	石灰石粉仓	仓顶设布袋除尘器，做好与罐车接口全封闭连接	0.001	0.010

序号	产尘点	扬尘防治措施	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
4	灰库	仓顶设布袋除尘器,做好与罐车接口全封闭连接	0.01	0.061
5	渣仓	设布袋除尘器,易产尘部位设置喷淋装置	0.01	0.041
合计		—	—	0.624

企业采取的其它防治措施包括：燃料煤运输车辆进厂时，要求车辆必须加盖蓬布，厂区出入口配备车辆清洗装置，以防扬尘；灰库卸料时出料口与灰库车接灰口紧密连接，最大程度确保全封闭连接和避免卸灰过程洒漏；控制汽车的装载量，严禁超载，对厂区运输道路定期洒水、清扫，减少道路表面扬尘，对厂内道路两侧植树绿化。

在落实好上述粉尘污染防治措施的基础上，项目粉尘排放量比较小，对周围环境以及敏感目标造成的污染影响也就很小。经采取措施后，厂界粉尘浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2无组织排放监控浓度限值要求（ $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

（7）氨无组织挥发

本项目脱硝剂采用尿素，尿素分解产生氨，挥发性较低，无组织排放。尿素仓库、脱硝车间尿素溶解区域在密闭厂房中，只有在开关门时有少量逸散，且挥发量较低，故不对尿素挥发的氨进行定量分析。

三、项目废气污染物产生及排放情况

项目废气产生量及排放情况汇总，见表2.8-4。

表 2.8-4 项目废气产生及排放情况

污染源	污染物	产生情况		排放情况		治理措施	排放标准	排放方式
		产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)			
75t/h 锅炉烟气	颗粒物	11837	17136	2.959	4.3	低氮燃烧+SNCR 脱硝+高效布袋除尘+石灰石—石膏湿法脱硫+湿式静电除尘处理后高空排放, 75t/h 锅炉排气筒 P1 高 70m、内径 1.8m	5mg/m ³	有组织
	SO ₂	1086	1572	21.711	31.4		35mg/m ³	
	NO _x	69	100	27.631	40.0		50mg/m ³	
	汞及其化合物	0.014	0.020	0.004	0.006		0.03mg/m ³	
	氨	—	—	5.526	8		8.0mg/m ³	
	林格曼黑度 (级)	—	—	—	<1		<1	
130t/h 锅炉烟气	颗粒物	20518	17136	5.129	4.3	低氮燃烧+SNCR 脱硝+高效布袋除尘+石灰石—石膏湿法脱硫+湿式静电除尘处理后高空排放, 130t/h 锅炉排气筒 P2 高 80m、内径 2.4m	5mg/m ³	有组织
	SO ₂	1882	1572	37.632	31.4		35mg/m ³	
	NO _x	120	100	47.893	40.0		50mg/m ³	
	汞及其化合物	0.024	0.020	0.007	0.006		0.03mg/m ³	
	氨	—	—	9.579	8		8.0mg/m ³	
	林格曼黑度 (级)	—	—	—	<1		<1	
破碎	粉尘	66.633	935	0.666	9.3	破碎废气经布袋除尘器处理后高空排放, P3 排气筒不低于 15m	20mg/m ³	无组织
煤库	粉尘	1.612	—	0.322	—	为封闭结构, 并设有自动喷淋装置	1.0mg/m ³	
输煤系统转运点	粉尘	47.240	—	0.189	—	厂区内输煤系统在封闭栈桥内, 输煤系统转运点设置布袋除尘器, 输送皮带出口设自动喷水装置	1.0mg/m ³	
石灰石粉仓	粉尘	0.988	—	0.010	—	仓顶设布袋除尘器, 做好与罐车接口全封闭连接	1.0mg/m ³	
灰库	粉尘	6.141	—	0.061	—	仓顶设布袋除尘器, 做好与罐车接口全封闭连接	1.0mg/m ³	
渣仓	粉尘	4.098	—	0.041	—	设布袋除尘器, 易产尘部位设置喷淋装置	1.0mg/m ³	

污染源	污染物	产生情况		排放情况		治理措施	排放标准	排放方式
		产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)			
尿素仓库、尿素溶解房	氨	—	—	—	—	在密闭厂房中，挥发量较低	1.0mg/m ³	

2.8.2 废水

项目废水包括生产废水和生活污水。

生产废水分类收集，部分可分质回用，剩余生产废水与生活污水经市政污水管网输送至威海南海新区污水处理厂。生产废水主要为化水处理系统排水、锅炉排污水、循环冷却系统排污水、脱硫废水、湿电除尘废水、含煤废水等，各类废水产生及处理情况如下：

1、化水处理系统排水

化学水处理系统采用二级反渗透装置进行水处理，纯水产率 75%，所产生的废水含钙镁离子较高，除盐分较高外，其它因子与来水水质变化不大，有机物污染少。化水处理系统排水主要污染物为 COD、全盐量，浓度分别为 50mg/L、1500mg/L，与锅炉排污水、循环冷却系统排污水均一起进回用水池，回用于脱硫用水、运输车辆冲洗，剩余排入市政污水管网。

2、锅炉排污水

锅炉排污水水质较好，主要污染性质为热污染、SS，经冷却处理后，可进回用水池，回用于脱硫用水、运输车辆冲洗。

3、循环冷却系统排污水

循环冷却系统根据水质需要会定期排污，排污水盐分与 COD 有一定程度的增加，COD、全盐量排放浓度分别为 50mg/L、1500mg/L，污染成分较轻，经冷却处理后可进回用水池，回用于脱硫用水、运输车辆冲洗。

4、脱硫废水

脱硫系统的水可循环使用，少量出水的主要污染物为 pH、COD、SS、硫酸盐、硫化物、氟化物、溶解性总固体和重金属，采用絮凝沉淀净化工艺处理。浓缩澄清池底部产生的污泥达到一定量时由污泥泵周期性地送入脱水机进行脱水，废水进入脱硫废水处理系统。大部分脱硫废水净化处理后循环利用，少量出水回用于灰渣拌湿、输煤系统及煤库等喷洒抑尘。脱硫废水处理工艺流程为“中和箱→沉降箱→絮凝箱→浓缩澄清池→净水箱”，具体工艺见图 2.8-1。

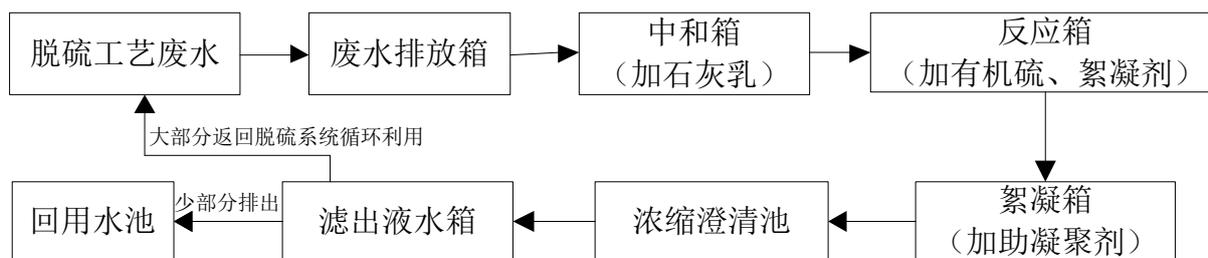


图 2.8-1 脱硫废水处理流程图

5、湿电除尘废水

湿电除尘用水部分蒸发消耗，部分回用于脱硫系统。

6、含煤废水

冲洗喷淋杂用水主要包括输煤系统冲洗用水、车辆清洗用水和煤库喷洒抑尘用水等，来源于回用水，产生含煤废水，其污染物主要是煤炭颗粒等无机悬浮物，废水经收集后沉淀处理，回用于煤库喷洒，厂区的含煤废水全部回用不外排。

7、生活污水

拟建项目生活污水排放量为 1056t/a，生活污水中主要污染物为 COD、NH₃-N，依据威海市多年来生活污水的监测数据，经化粪池预处理后的水质为 COD350mg/L、NH₃-N35mg/L。

项目生活污水经隔油池、化粪池处理后，在厂区污水排放口与生产废水一起收集，外排废水水质能够达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 标准、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表 1B 级标准（COD≤500mg/L、NH₃-N≤45mg/L）要求，通过市政污水管网进入威海南海新区污水处理厂集中处理后达标排放。

项目废水主要污染物排放情况见表 2.8-5。

表 2.8-5 项目废水主要污染物排放情况

废水源	废水量 (t/a)	污染因子	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
生产废水	403376	COD	50	20.169
		NH ₃ -N	5	2.017
生活污水	1056	COD	350	0.370
		NH ₃ -N	35	0.037
合计	404432	COD	50.8	20.538
		NH ₃ -N	5.1	2.054

拟建项目废水排放量为 404432t/a，主要污染物 COD、氨氮排放量分别为 20.538 t/a、

2.054 t/a，经威海南海新区污水处理厂集中处理后，COD、氨氮排入外环境的量分别为20.222 t/a、2.022 t/a。

2.8.3 噪声

1、噪声源强

本项目主要设备为锅炉以及配套风机、泵类、空压机、冷却塔和除尘脱硫脱硝设施等，其噪声源强一般在 85~95dB(A)之间，锅炉瞬时排汽噪声和吹管噪声源强一般在130dB(A)左右，项目主要噪声源情况见表 2.8-6。

表 2.8-6 项目主要噪声源情况一览表

序号	主要噪声源	数量（台/套）	噪声级(单机)dB(A)		
			源强	治理措施	降噪后噪声级
1	锅炉	2	90	基础减振	70
2	一次风机	2	95	防护罩、基础减振、安装消声器	75
3	二次风机	2	95	防护罩、基础减振、安装消声器	75
4	引风机	2	95	防护罩、基础减振、管道外壳阻尼	75
5	滚筒筛	1	90	基础减振、厂房隔声	64
6	破碎机	1	90	基础减振、厂房隔声	64
7	锅炉给水泵	5	85	隔声罩、基础减振、厂房隔声	59
8	工业水泵	4	85	隔声罩、基础减振、厂房隔声	65
9	化水车间水泵	8	85	隔声罩、基础减振、厂房隔声	55
10	空压机	2	95	进风口安装消声器、单间布置隔声	69
11	脱硫系统循环泵	2	85	隔声罩、基础减振、厂房隔声	65
12	机力通风冷却塔	1	90	——	90
13	锅炉安全阀排汽	2	130	排气口安装微孔消声器	110（偶发）
14	吹管噪声	2	130	排气口安装微孔消声器	110（偶发）

2、降噪措施

采取的主要噪声治理措施有：

(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，如对鼓风机上安装消声器、引风机安装隔声罩、锅炉安全阀排气放空设计消声器。

(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) 送风机、引风机、空压机和水泵等高噪声设备均安装在厂房内，水泵和空压机安装减振基础，减振基础的隔振效率应大于 95%，进出水管道安装避振喉。

(4) 为了提高厂房的隔声量和防止机组震动引起的厂房墙体产生的固体声对周围环境的影响, 要求厂房采取钢筋混凝土结构, 墙体采用 3E 墙板中间夹离心玻璃棉, 保证厂房的隔声量。

(5) 锅炉瞬时排汽噪声是指锅炉在超压时为保护主设备而减压所产生的噪声, 属于不定期高频噪声, 噪声级一般在 130dB(A)左右。为降低排汽噪声对周围环境的影响: 锅炉瞬时排汽安装高效消声器, 可将其噪声级控制在 110dB(A)以内; 另外在锅炉运行中加强运行管理, 减少锅炉排汽次数, 避免夜间排汽。

(6) 吹管噪声是在系统安装完毕, 准备运行时, 为消除系统内的杂物而采用蒸汽吹扫时所产生的噪声, 通过采取有效降噪措施可控制其噪声级在 110dB(A)以内。项目投产运行后, 只有在全厂停机检修等极端情况下进行吹管。

为降低吹管噪声对周围环境的影响, 项目采取严格的措施: 一是在工程安装时注意管道卫生, 防止大的异物进入管道; 二是在管道阀门设计时选用低噪声阀门, 在阀门后安装消声器和节流孔板, 并设置辅助调节阀以适当分配压降, 在管道外壁敷设阻尼隔声层; 三是合理的设计和布置管线, 防止管道急拐弯、交叉、截面巨变和 T 型汇流, 管线的支承架要牢固, 在振源处设置波纹膨胀节或其它软接头, 在管线穿越建筑物等时把刚性连接改为弹性连接; 四是加装管道消声器; 五是改变吹管方向, 避开声敏感目标; 六是吹管排汽采用地坑方式或排放循环水管等地下排放方式进一步消音; 七是在管理上采用公告制度, 在锅炉吹管 15 天前向当地环境保护局进行申请, 采用电视、报纸、张贴告示等形式向周围居民公告, 并尽量将吹管安排在昼间居民非休息时间进行, 以取得周围居民的谅解。并将吹管安排在昼间进行。

(7) 合理规划燃煤等运输车辆的运输路线, 避开敏感目标, 对于进场的输煤道路两侧设隔声林带, 同时合理安排运煤时间, 夜间 10 点后禁止运输。

(8) 在厂区总体布置中统筹规划、合理布局、注重防噪声间距。加强厂区绿化, 进一步降低噪声对周围环境的影响, 以满足噪声标准。对距离敏感目标较近的西厂界加强绿化措施, 种植降噪性能好的林木树种, 形成防护林, 同时加宽防护林的厚度, 充分发挥林木的降噪作用, 以减轻对周围的居民影响。

本工程噪声采取以上污染防治措施后, 厂界噪声可以达到《工业企业厂界噪声排放标准》(GB 12348-2008) 中的 3 类标准要求, 即昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)。

2.8.4 固体废物

本项目固体废物包括一般工业固体废物、危险废物、需鉴别固废和生活垃圾。

(1) 一般工业固废

本项目一般工业固废主要为粉煤灰、炉渣、脱硫副产物、废反渗透膜等。

①粉煤灰

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018），项目粉煤灰产生量计算如下：

$$N_h = B_g \times \left(\frac{A_{ar}}{100} + \frac{q_4 \times Q_{net,ar}}{100 \times 33\,870} \right) \times \left(\frac{\eta_c}{100} \right) \times \alpha_{fh}$$

式中： N_h —核算时段内飞灰产生量，t；

B_g —核算时段内锅炉燃料耗量，t；

A_{ar} —收到基灰分的质量分数，%；

q_4 —锅炉机械未完全燃烧热损失，%，循环流化床锅炉取值2.5；

$Q_{net,ar}$ —收到基低位发热量，kJ/kg；

η_c —除尘器除尘效率，%；

α_{fh} —锅炉烟气带出的飞灰份额，循环流化床锅炉取值0.6。

②炉渣

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018），项目炉渣产生量计算如下：

$$N_z = B_g \times \left(\frac{A_{ar}}{100} + \frac{q_4 \times Q_{net,ar}}{100 \times 33\,870} \right) \times \alpha_{lz}$$

式中： N_z —核算时段内炉渣产生量，t；

B_g —核算时段内锅炉燃料耗量，t；

A_{ar} —收到基灰分的质量分数，%；

q_4 —锅炉机械未完全燃烧热损失，%，循环流化床锅炉取值2.5；

$Q_{net,ar}$ —收到基低位发热量，kJ/kg；

α_{lz} —炉渣占燃料灰分的份额，循环流化床锅炉取值0.4。

当流化床锅炉添加石灰石等脱硫剂时，入炉物料的灰分可用折算灰分表示，折算灰分 A_{zs} ：

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

式中： A_{zs} —折算灰分的质量分数，%；

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，取值 1.03；

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

η_s —炉内脱硫效率，%，参照《工业锅炉污染防治可行技术指南》（HJ 1178-2021）中的“6.1.3 二氧化硫治理技术”，取值 40。

③脱硫副产物

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018），项目脱硫副产物产生量计算如下：

$$M = M_L \times \frac{M_F}{M_S \times \left(1 - \frac{C_s}{100}\right) \times \frac{C_g}{100}}$$

式中： M —核算时段内脱硫副产物产生量，t；

M_L —核算时段内二氧化硫脱副除量，t；

M_F —脱硫副产物摩尔质量， $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ 摩尔质量127；

M_S —二氧化硫摩尔质量，64；

C_s —脱硫副产物含水率，%，石膏含水率取10%；

C_g —脱硫副产物纯度，%，石膏纯度取90%。

M_L 采用下式计算：

$$M_L = 2B_g \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times \frac{\eta_{S2}}{100} \times \frac{S_{ar}}{100} \times K$$

式中： B_g —核算时段内锅炉燃料耗量，t；

q_4 —锅炉机械未完全燃烧热损失，%，循环流化床锅炉取值2.5；

η_{S2} —脱硫效率，%；

S_{ar} —收到基硫的质量分数，%；

K —燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，循环流化床锅炉取值0.85。

经计算，本工程粉煤灰、炉渣、脱硫副产物产生情况见表2.8-7。

表 2.8-7 本工程粉煤灰、炉渣、脱硫副产物产生情况

固废种类		小时产生量 (t/h)	每天产生量 (t/d)	年产生量 (t/a)	处置方式
灰渣	粉煤灰	4.08	97.9	32322	综合利用
	炉渣	2.72	65.4	21570	综合利用
脱硫副产物		1.22	29.2	9648	综合利用

本工程炉渣由排渣管送到冷渣机，由皮带送至密闭渣仓。除灰系统采用气力输灰系统，除尘器灰斗下设泵，通过管道送到灰库。脱硫副产物暂存于石膏库。粉煤灰、炉渣、脱硫副产物委托建筑材料生产厂家综合利用。

④废反渗透膜

本项目锅炉化水间产生的废反渗透膜，约5年更换一次，装填量约1t，则废反渗透膜平均产生量为1t/5a，属于一般固废，由供货商回收处置。

(2) 危险废物

本项目危险废物主要为废润滑油。

机械设备等运行维护过程产生的废润滑油，产生量0.5t/a，属于危险废物“HW08 矿物油与含矿物油废物”，废物代码900-217-08，在危废库暂存，定期委托有危险废物处置资质单位处置。

拟建项目危险废物汇总见表2.8-8。

表2.8-8 拟建项目危险废物汇总表

序号	名称	类别	代码	产生量 t/a	产生工序	形态	有害成分	产废周期	危险性	污染防治措施
1	废润滑油	HW08	900-217-08	0.5	设备运行维修	液态	矿物油	1a	T, I	在危废库暂存，定期委托有危险废物处置资质单位处置

(3) 需鉴别固废

①废布袋

项目废气处理配套布袋除尘器，布袋需要定期更换，每4年更换一次，单次更换量约3t，含有Hg、As、Cd、Cr、Pb、Ni等重金属，根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），废布袋固废属性需进行鉴别，企业需在项目产生废布袋后进行鉴别，若为危险废物，需按照危险废物进行管理；若不属于危险废物，委托相关单位进行回收再利用。

②脱硫废水处理污泥

项目脱硫废水处理产生污泥，根据设计单位提供的资料，污泥产生量约为15t/a。污泥中含Hg、As、Cd、Cr、Pb、Ni等重金属，根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），脱硫废水处理污泥固废属性需进行鉴别，企业需在项目竣工环保验收前进行鉴别，若为危险废物，需按照危险废物进行管理；若不属于危险废物，可外卖建材企业。

（4）生活垃圾

生活垃圾产生量按每人每天0.5kg计算，年产生生活垃圾约10t。生活垃圾全部由当地环境卫生部门负责清运至威海环文再生能源有限公司进行无害化处理。

本工程固废产生量及处理措施见表2.8-9。

表 2.8-9 本工程固废产生量及处理措施

序号	污染物	产生量 (t/a)	性质	处置措施
1	粉煤灰	32322	一般工业固废	委托建筑材料生产厂家综合利用
2	炉渣	21570		
3	脱硫副产物	9648		由供货商回收处置
4	废反渗透膜	1t/5a		
5	废润滑油	0.5	危险废物	在危废库暂存，定期委托有危险废物处置资质单位处置
6	废布袋	3t/4a	需进行鉴别	企业需在项目产生废布袋后进行鉴别，若为危险废物，需按照危险废物进行管理；若不属于危险废物，委托相关单位进行回收再利用
7	脱硫废水污泥	15	需进行鉴别	企业需在项目竣工环保验收前进行鉴别，若为危险废物，需按照危险废物进行管理；若不属于危险废物，可外卖建材企业
8	生活垃圾	10	生活垃圾	环卫部门定时清运

2.8.5 非正常排放工况

1、除尘系统故障

项目采用布袋除尘器除尘+湿电除尘，综合除尘效率≥99.975%。

尽管布袋除尘有许多优点，但是也存在着因粉尘性质、烟气特性、结构因素和运行因素，以至影响除尘器的除尘效率。根据有关资料，当出现堵塞故障、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可使其除尘效率降低，达不到设计的除尘效率。本评价确定在发生上述某种原因导致的非正常工况时，导致除尘系统的综合除尘效率降至 95%。

2、脱硫系统故障

项目采用石灰石—石膏湿法脱硫工艺，以石灰石为脱硫剂，脱硫效率 98%。

根据该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。本评价确定在发生上述某种原因导致的非正常工况时，其脱硫效率降至 70%。该情况能够通过在线监测装置及时发现，并通过调整运行参数或停机检修来解决，即脱硫系统非正常工况能在短时间内得到解决，不会造成长时间污染。

3、脱硝系统故障

项目锅炉烟气采取 SNCR 脱硝工艺，脱硝效率 60%。

一般情况下，SNCR 脱硝系统能够保证长期稳定运行，当脱硝系统故障，其脱硝效率降至 30%。该情况能够通过在线监测装置及时发现，并通过调整运行参数或停机检修来解决，即脱硝系统非正常工况能在短时间内得到解决，不会造成长时间污染。

4 非正常工况汞及其化合物排放

燃煤锅炉烟气在脱硝、除尘和脱硫的同时，可对汞产生协同脱除的效应，保守考虑项目除尘、脱硫和脱硝设施对汞的协同脱除率为 70%。非正常工况下，除尘、脱硫和脱硝设施故障，对汞的协同脱除率 0%。

本评价非正常工况按除尘、脱硫、脱硝、协同脱除汞效率取 95%、70%、30%、0% 考虑。本次环评非正常工况主要考虑废气治理系统失效情况下大气污染物对周围环境的影响，非正常工况情况下废气污染物排放情况具体见表 2.8-10。

表 2.8-10 非正常工况下的污染物排放

排放源	工况	废气量 Nm ³ /h	污染物	排放浓度 mg/m ³	排放标准 mg/m ³	达标情况
P1	除尘系统故障导致除尘效率降低	87218	颗粒物	857	5	超标
	脱硫系统故障导致脱硫效率降低		SO ₂	471	35	超标
	脱硝系统故障导致脱硝效率降低		NO _x	100	50	超标
	除尘、脱硫和脱硝设施对汞不能协同脱除		汞及其化合物	0.020	0.03	达标
P2	除尘系统故障导致除尘效率降低	151178	颗粒物	857	5	超标
	脱硫系统故障导致脱硫效率降低		SO ₂	471	35	超标
	脱硝系统故障导致脱硝效率降低		NO _x	100	50	超标
	除尘、脱硫和脱硝设施对汞不能协同脱除		汞及其化合物	0.020	0.03	达标

非正常工况下，项目锅炉烟气排气筒出口颗粒物、二氧化硫、NO_x排放浓度均不能

满足《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/664-2019）表2大气污染物排放浓度限值要求。

企业将对锅炉操作人员定期进行岗位培训，严格执行各项操作规程，加强烟气处理设备的维护等环保管理措施，以防止非正常工况的发生；企业应定期组织人员对设备进行维修和保养，确保除尘、脱硫及脱硝系统在正常工况下运行，力争将非正常工况污染物排放量降低到最小限度，从而把非正常工况污染物对环境产生的影响控制到最小。

2.8.6 项目污染物产生、排放量汇总

项目污染物产排情况见表 2.8-11。

表 2.8-11 项目“三废”污染物治理及排放情况

种类	污染物名称	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)	排放去向		
废水	废水量	404432	0	404432	市政污水管网		
	COD	20.644	0.106	20.538			
	NH ₃ -N	2.064	0.011	2.054			
废气	有组织废气	锅炉废气	烟尘	32355	32346.633	2 台锅炉烟气各配置 1 套低氮燃烧+SNCR 脱硝+高效布袋除尘+石灰石-石膏湿法脱硫+湿式静电除尘处理设施，经处理后烟气分别经各自排气筒排放。 75t/h 锅炉排气筒 P1 高 70m、内径 1.8m，130t/h 锅炉排气筒 P2 高 80m、内径 2.4m。设 2 套烟气在线监测装置，并与环保部门联网。	
			SO ₂	2967	2907.821		59.343
			NO _x	189	113.285		75.524
			汞及其化合物	0.037	0.026		0.011
			氨	—	—		15.105
	破碎废气	颗粒物	66.633	65.967	0.666	破碎废气经布袋除尘器处理后高空排放，P3 排气筒不低于 15m。	
			60.079	59.456	0.624	在封闭车间进行，设备密闭，各仓顶设布袋除尘器，做好与罐车接口全封闭连接，易产尘部位设置喷淋装置	
一般固废	无组织排放废气	氨	—	—	—		
		粉煤灰	32322	32322	0	委托建筑材料生产厂家综合利用	
		炉渣	21570	21570	0		
		脱硫副产物	9648	9648	0		
废反渗透膜	1t/5a	1t/5a	0	由供货商回收处置			
需鉴别固废	废布袋	3t/4a	3t/4a	0	企业需在项目产生废布袋后进行鉴别，若为危险废物，需按照危险废物进行管理；若不属于危险废物，委托相关单位进行回收再利用		
		15	15	0	企业需在项目竣工环保验收前进行鉴别，若为危险废物，需按照危险废物进行管理；若不属于危险废物，可外卖建		

种类	污染物名称	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)	排放去向
					材企业
危险废物	废润滑油	0.5	0.5	0	在危废库暂存，定期委托有危险废物处置资质单位处置
生活垃圾	生活垃圾	10	10	0	环卫部门定时清运

2.9 总量控制分析

根据本项目所排污染物的实际情况，确定本项目总量控制的主要污染物为 COD、氨氮及颗粒物、SO₂、NO_x。

拟建项目废水排放量为 404432t/a，主要污染物 COD、氨氮排放量分别为 20.538 t/a、2.054 t/a，经威海南海新区污水处理厂集中处理后，COD、氨氮排入外环境的量分别为 20.222 t/a、2.022 t/a。该项目的废水污染物总量指标纳入威海南海新区污水处理厂总量指标统一管理。

本项目 2 台锅炉烟气各配置 1 套低氮燃烧+SNCR 脱硝+高效布袋除尘+石灰石—石膏湿法脱硫+湿式静电除尘处理设施，经处理后烟气分别经各自排气筒排放。破碎废气经布袋除尘器处理后高空排放，P3 排气筒不低于 15m。本项目颗粒物、SO₂、NO_x 有组织排放量分别为 8.712t/a、59.343t/a、75.524t/a，颗粒物无组织排放量为 0.624t/a。

建设单位需向当地环保部门申请颗粒物、SO₂、NO_x 有组织排放量控制指标。根据《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办法》（鲁环发[2019]132 号文）要求，本项目所在地为达标区，进行等量替代。需削减替代颗粒物 SO₂、NO_x 的量为 8.712t/a、59.343t/a、75.524t/a。颗粒物、SO₂、NO_x 总量替代指标由威海市生态环境局文登分局调剂确认。

拟建工程污染物总量指标情况见表 2.9-1。

表 2.9-1 总量指标情况 单位 (t/a)

项目	总量控制因子	现有项目	拟建项目	总体工程	备注
废水	COD	0	20.538	20.538	20.538 (管理指标) 20.222 (污水处理厂总量控制指标)
	氨氮	0	2.054	2.054	2.054 (管理指标) 2.022 (污水处理厂总量控制指标)
废气	颗粒物	0	8.712	8.712	有组织排放量
	二氧化硫	0	59.343	59.343	有组织排放量
	氮氧化物	0	75.524	75.524	有组织排放量

2.10 清洁生产分析

清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。

清洁生产是通过节省能源、降低原材料消耗，来减少污染物的产生量和排放量，从而降低生产成本、增加企业的经济效益。其基本手段是改进设备和生产工艺、强化企业科学管理，最大限度地提高资源、能源的利用水平。因此将清洁生产纳入环境影响评价制度，并以此强化工程分析，可以减轻建设项目的末端处理负担，降低环境责任风险，提高建设项目的环境可靠性和市场竞争力，大大提高了环评质量，环境影响评价制度也更加完善。

根据《中华人民共和国清洁生产促进法》的规定，环境影响评价应对原料使用、资源消耗、资源综合利用以及污染物产生与处置等进行分析论证，优先采用资源利用率高以及污染物产生量少的清洁生产技术、工艺和设备。

拟建项目属于工业园集中供汽项目，参考《电力行业（燃煤发电企业）清洁生产评价指标体系》，从定量及定性指标等方面论述拟建项目的清洁生产水平。

2.10.1 原辅材料利用及产品

项目所用的燃料是无烟煤，从煤质分析数据上来看，挥发份含量属于较低水平，灰分含量、煤种固定碳含量、含硫量居全国中等水平。脱硫所用石灰石粉的粒度范围将直接影响脱硫效率及燃烧效率，粒径小于 2mm，有效成分含量为 90%以上，属于纯度相对较高的辅料，可满足生产脱硫所需。

工程充分利用水资源，实现了“一水多用、废水循环多次再利用”，节省了大量水资源。

项目产品是蒸汽，本身不具有污染性，在使用过程中也不会造成其它污染，作为清洁能源可适用于各行各业。工程产品为整个使用周期中包括输送、使用直至报废过程对环境影响较小的友好产品。副产品灰渣及脱硫副产物用于建材厂生产原料，延长了寿命周期，符合国家建材行业产业政策，因此，符合清洁生产的要求。

2.10.2 生产工艺与设备指标

拟建项目主机设备锅炉采用 1×75t/h+1×130t/h 循环流化床锅炉，额定蒸汽压力

3.82MPa，锅炉热效率均在 90% 以上，经济性较高；锅炉汽水系统采用母管制连接，使主要工艺系统简单，运行更安全可靠，节能效果显著。主要风机采用节能调节以达到节能的目的。

项目的设备选用应在满足生产工艺的前提下，优先考虑设备的先进、高效与节能。该工程选用的循环硫化床锅炉是目前世界较先进的锅炉，它的燃烧效率高，采用低氮燃烧+SNCR 脱硝技术，脱硝效率可 60% 以上，同时采用石灰石—石膏湿法脱硫，脱硫效率可达 98% 以上，有效降低了 NO_x 和 SO₂ 排放，是洁净燃烧的良好方案，减轻了燃煤型污染，锅炉烟气经高效布袋除尘器+湿电除尘器，综合除尘效率可达 99.975% 以上，有效降低了烟尘的排放，使当地环境质量得到明显改善。以上设备清洁生产水平较高。

2.10.3 资源消耗及污染物排放指标

一、资源消耗指标

1、燃煤消耗

根据《燃煤机组（锅炉）供热综合能源消耗限额》（DB37/778-2016）表 2 区域锅炉房热源单位供热量综合能耗限额表，锅炉额定出力 $Q \geq 58\text{MW}$ 供热标煤耗限定值 48kgce/GJ、供热标煤耗先进值 41kgce/GJ。拟建项目 75t/h 锅炉燃煤供热标准煤耗 40.3kgce/GJ，130t/h 锅炉燃煤供热标准煤耗 39.7kgce/GJ，属于区域锅炉房热源单位供热综合能耗先进水平。

2、水资源消耗

拟建项目最大耗水量为 248m³/h，其中市政自来水 235m³/h，回用水 13m³/h。全年全厂用新鲜水 186 万 t/a、回用水 10.4 万 t/a。水的循环利用率约为 6%。

二、污染物排放指标

本项目废气排放的污染物主要是 SO₂、NO_x 和烟尘，削减 SO₂、NO_x 和烟尘的排放量是清洁生产的主要目标，同时最大限度提高水循环和重复利用率，提高固废综合利用率也是清洁生产的主要目标。清洁生产通过过程控制和末端治理最终使热源厂生产末端外排的废气、废水污染物以及固废量最小化。

1、废气

项目锅炉采用 SNCR 脱硝工艺（脱硝效率 60%），脱硫采用石灰石—石膏湿法脱硫（脱硫效率 98%），烟尘采用高效布袋除尘器+湿式静电除尘器，综合除尘效率 99.975% 以上；此外，烟气中含有一定浓度的汞及其化合物，废气处理装置对汞及其化合物具有一定的脱除作用（脱除效率取 70%）。经上述设施治理，各污染物排放浓度均满足《火

电厂大气污染物排放标准》(DB37/664-2019)表 2 大气污染物排放浓度限值要求,氨的排放浓度满足《火电厂污染防治技术指南》(HJ 2301-2017)表 14(SNCR 脱硝技术)的相关要求。破碎废气经布袋除尘器处理后高空排放,P3 排气筒不低于 15m。破碎粉尘排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 一般控制区标准限值。

同时,煤库采用封闭设计,并设有自动喷淋装置;厂区内输煤系统在封闭栈桥内,输煤系统转运点设置布袋除尘器,输送皮带出口设自动喷水装置;石灰石粉仓、灰库、渣仓的仓顶设布袋除尘器,石灰石粉、粉煤灰的运输采用密闭罐车,上述措施可以有效的减少粉尘的无组织排放。

2、废水

拟建项目产生的废水包括生活污水和生产废水。生产废水分类收集,部分可分质回用,剩余生产废水与生活污水经市政污水管网输送至威海南海新区污水处理厂。

3、噪声

项目噪声主要来自锅炉以及配套风机、泵类、空压机、冷却塔和除尘脱硫脱硝设施等,各噪声源均采取适当的降噪措施,在采取合理布局、基础减振、隔声、消声、绿化吸收等措施后,经预测厂界噪声能够达到相应标准要求。

4、固废

项目固体废物主要为粉煤灰、炉渣、脱硫副产物、废反渗透膜、废布袋、脱硫废水污泥、废润滑油等。粉煤灰、炉渣、脱硫副产物委托建筑材料生产厂家综合利用;废反渗透膜由供货厂家回收处理;废润滑油等危险废物委托有危废处置资质的单位处置;生活垃圾由环卫部门负责清运至威海环文再生能源有限公司无害化处置。废布袋、脱硫废水污泥需进行鉴别,进行鉴别后,若为危险废物,需按照危险废物进行管理;若不属于危险废物,按照一般工业固体废物综合利用。

综上所述,从原辅材料、产品、工艺、设备、单耗及产排污情况看出,拟建项目符合我国的产业政策,工艺技术水平较高,设备也较为先进,符合清洁生产的要求,但仍有清洁生产潜力。

2.10.4 环境管理体系

环境管理要求是一类定性指标。主要体现企业生产管理和环境管理水平。拟建项目采取的主要环境管理措施包括:环境考核指标岗位责任制和管理制度;产品全面质量管理体系;安全生产管理制度;原材料保管、质检、定额使用管理制度;水电消耗管理制

度；设备维护保养制度；员工环境管理培训制度；固体废物贮存运输管理制度；污水处理设施运行管理制度；生产现场管理制度。

2.10.5 工程建设清洁生产方案

拟建项目采用先进的循环流化床锅炉低氮燃烧技术、SNCR 脱硝、高效布袋除尘、石灰石—石膏湿法脱硫、湿电除尘等先进的工艺和设备，为节能降耗打下了基础。工程在技术方案选择、设备选型等方面均考虑了节约能源和水资源的措施，主要内容如下：

一、节能措施

- 1、在选择设备和工艺时充分考虑该厂的煤质特征。
- 2、对耗电大且负荷变化较大的设备，装设调速装置以节约用电。
- 3、优先选用具有节能质量认证标志的机电产品，合理选择设备参数，选择节能型变压器。
- 4、选择合理的补偿方案。各车间及主要用电设备安装计量电表，以控制用电量。照明选用节能型灯具。
- 5、选用性能良好的保温材料并严格按照要求施工，以减少热量损失，同时改善运行环境。
- 6、合理选择蒸汽管道和烟风道断面，保证介质流速符合规范，并与水泵和风机规格相适应。
- 7、对生产过程中需经常核算的水、煤均设置计量仪表。
- 8、蒸汽管道等采用先进、良好的保温材料防护工艺。

二、节水措施

根据各系统用水品质不同的要求，本着一水多用，节约用水的原则，提出如下提高水的重复利用率、减少废水排放的措施：

- 1、厂内各工艺系统加强水的循环综合利用。
- 2、采用节水的工艺流程和设备尽量使热力系统补水率和损失率控制在最低范围。使用节水型卫生设施，合理布置管网，选用质量可靠的管道和阀门，设置必要的节流、减压设施，以减少和杜绝管道系统的漏损。
- 3、在全厂设置水务监测设施，以考核全厂的用水量。工业水池、消防水池等补水管设置定水位水力控制阀，以节约用水。
- 4、采用干灰系统，灰渣综合利用，耗水大大减少。
- 5、强化职工节水意识。

6、启动疏水进疏水箱，以提高除盐水的利用率。

另外，工程投产后，要加强管理，确保除尘、脱硫和脱硝设施正常运行。

2.10.6 清洁生产分析结论及建议

1、清洁生产分析结论

拟建项目产品及所用原辅材料均无毒；煤耗、水耗低；生产工艺和设备具有国内较先进水平；固体废物综合利用率为 100%；污染物排放均满足相应标准的要求。拟建项目属于国内清洁生产企业，项目清洁生产水平符合国家相关要求。

2、清洁生产分析建议

从清洁生产和可持续发展的科学发展观考虑，针对项目的特点，提出以下清洁生产建议：

(1) 有条件的情况下选用更加优质的低硫、低灰分、低汞的煤源，从源头进一步减少污染物的产生。

(2) 建立严格完善的生产管理制度，加强业务培训和宣传教育工作，使每个职工树立节能意识、环保意识，保障清洁生产的目的顺利实施。

(3) 加强各环境管理，生产环节杜绝“跑、冒、滴、漏”，搞好各环节废物的回收利用。加强治理设备的维护，保证污染防治设施的正常运行，确保处理效果和达标排放。

(4) 应积极与各固废接收方联系，签订有关转运、处置协议，确保各类固废得到合理有效的处理。

(5) 应参照 ISO14000 标准的要求建立并运行环境管理体系，不断健全环境管理手册、程序文件及作业文件，进一步理顺全厂环境管理的关系，抓好企业环境管理。同时继续开展清洁生产审核，持续改进和提高企业环境管理水平。

2.11 碳排放环境影响评价

碳排放是指煤炭、石油、天然气等化石能源燃烧活动和工业生产过程以及土地利用变化与林业等活动产生的温室气体排放，也包括因使用外购的电力和热力等所导致的温室气体排放。

碳排放是温室气体排放的简称，因为温室气体中最主要的组成部分是二氧化碳，也可简称为二氧化碳排放。伴随全球气候变暖，人们日益关注到温室气体排放对环境产生的不利影响，我国日益注重碳减排工作的推进，在此大背景下，将碳排放纳入建设项目环境影响评价中十分必要。

本次评价参考《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》、《企业温室气体排放核算与报告指南发电设施》对拟建项目的碳排放进行核算，并提出相应的减排建议。

2.11.1 碳排放政策符合性分析

1、与碳达峰行动方案的符合性分析

项目与国务院《2030年前碳达峰行动方案》有关要求的符合性分析见表 2.11-1。

表 2.11-1 与国务院《2030年前碳达峰行动方案》的符合性分析

文件要求	项目情况	符合性
（一）能源绿色低碳转型行动		
1. 推进煤炭消费替代和转型升级。加快煤炭减量步伐，“十四五”时期严格合理控制煤炭消费增长，“十五五”时期逐步减少。严格控制新增煤电项目，新建机组煤耗标准达到国际先进水平，有序淘汰煤电落后产能，加快现役机组节能升级和灵活性改造，积极推进供热改造，推动煤电向基础保障性和系统调节性电源并重转型。严控跨区外送可再生能源电力配套煤电规模，新建通道可再生能源电量比例原则上不低于 50%。推动重点用煤行业减煤限煤。大力推动煤炭清洁利用，合理划定禁止散烧区域，多措并举、积极有序推进散煤替代，逐步减少直至禁止煤炭散烧。	项目不属于煤电项目，本项目建设的两台燃煤锅炉主要对威海南海经济开发区集中供汽，减少了区内分散锅炉的使用	符合
2. 大力发展新能源	不涉及	符合
3. 因地制宜开发水电	不涉及	符合
4. 积极安全有序发展核电	不涉及	符合
5. 合理调控油气消费。保持石油消费处于合理区间，逐步调整汽油消费规模，大力推进先进生物液体燃料、可持续航空燃料等替代传统燃油，提升终端燃油产品能效。加快推进页岩气、煤层气、致密油（气）等非常规油气资源规模化开发。有序引导天然气消费，优化利用结构，优先保障民生用气，大力推动天然气与多种能源融合发展，因地制宜建设天然气调峰电站，合理引导工业用气和化工原料用气。支持车船使用液化天然气作为燃料。	项目生产过程用电	符合
6. 加快建设新型电力系统	不涉及	符合
（二）节能降碳增效行动		
1. 全面提升节能管理能力。推行用能预算管理，强化固定资产投资项目节能审查，对项目用能和碳排放情况进行综合评价，从源头推进节能降碳。提高节能管理信息化水平，完善重点用能单位能耗在线监测系统，建立全国性、行业性节能技术推广服务平台，推动高耗能企业建立能源管理中心。完善能源计量体系，鼓励采用认证手段提升节能管理水平。加强节能监察能力建设，健全省、市、县三级节能监察体系，建立跨部门联动机制，综合运用行政处罚、信用监管、绿色电价等手段，增强节能监察约束力。	项目能耗水平符合清洁生产要求	符合
2. 实施节能降碳重点工程。实施城市节能降碳工程，开展建筑、	项目不属于“两高”项目	符

文件要求	项目情况	符合性
<p>交通、照明、供热等基础设施节能升级改造，推进先进绿色建筑技术示范应用，推动城市综合能效提升。实施园区节能降碳工程，以高耗能高排放项目（以下称“两高”项目）集聚度高的园区为重点，推动能源系统优化和梯级利用，打造一批达到国际先进水平的节能低碳园区。实施重点行业节能降碳工程，推动电力、钢铁、有色金属、建材、石化化工等行业开展节能降碳改造，提升能源资源利用效率。实施重大节能降碳技术示范工程，支持已取得突破的绿色低碳关键技术开展产业化示范应用。</p>		符合
<p>3. 推进重点用能设备节能增效。以电机、风机、泵、压缩机、变压器、换热器、工业锅炉等设备为重点，全面提升能效标准。建立以能效为导向的激励约束机制，推广先进高效产品设备，加快淘汰落后低效设备。加强重点用能设备节能审查和日常监管，强化生产、经营、销售、使用、报废全链条管理，严厉打击违法违规行，确保能效标准和节能要求全面落实。</p>	项目锅炉、电机、压缩机、变压器、换热器、风机、泵等设备选用高效节能型设备	符合
<p>4. 加强新型基础设施节能降碳。优化新型基础设施空间布局，统筹谋划、科学配置数据中心等新型基础设施，避免低水平重复建设。优化新型基础设施用能结构，采用直流供电、分布式储能、“光伏+储能”等模式，探索多样化能源供应，提高非化石能源消费比重。对标国际先进水平，加快完善通信、运算、存储、传输等设备能效标准，提升准入门槛，淘汰落后设备和技术。加强新型基础设施用能管理，将年综合能耗超过1万吨标准煤的数据中心全部纳入重点用能单位能耗在线监测系统，开展能源计量审查。推动既有设施绿色升级改造，积极推广使用高效制冷、先进通风、余热利用、智能化用能控制等技术，提高设施能效水平。</p>	项目采用智能化用能控制等	符合
（三）工业领域碳达峰行动		
<p>1. 推动工业领域绿色低碳发展。优化产业结构，加快退出落后产能，大力发展战略性新兴产业，加快传统产业绿色低碳改造。促进工业能源消费低碳化，推动化石能源清洁高效利用，提高可再生能源应用比重，加强电力需求侧管理，提升工业电气化水平。深入实施绿色制造工程，大力推行绿色设计，完善绿色制造体系，建设绿色工厂和绿色工业园区。推进工业领域数字化智能化绿色化融合发展，加强重点行业和领域技术改造。</p>	项目不属于落后产能	符合
<p>2. 推动钢铁行业碳达峰。</p>	不涉及	符合
<p>3. 推动有色金属行业碳达峰。</p>	不涉及	符合
<p>4. 推动建材行业碳达峰。</p>	不涉及	符合
<p>5. 推动石化化工行业碳达峰。优化产能规模和布局，加大落后产能淘汰力度，有效化解结构性过剩矛盾。严格项目准入，合理安排建设时序，严控新增炼油和传统煤化工生产能力，稳妥有序发展现代煤化工。引导企业转变用能方式，鼓励以电力、天然气等替代煤炭。调整原料结构，控制新增原料用煤，拓展富氢原料进口来源，推动石化化工原料轻质化。优化产品结构，促进石化化工与煤炭开采、冶金、建材、化纤等产业协同发展，加强炼厂干气、液化气等副产气体高效利用。鼓励企业节能升级改造，推动能量梯级利用、物料循环利用。到2025年，国内原油一次加</p>	项目不属于落后产能，不属于石化化工行业，本项目建设的两台燃煤锅炉主要对威海南海经济开发区集中供汽，减少了区内分散锅炉的使用	符合

文件要求	项目情况	符合性
工能力控制在 10 亿吨以内，主要产品产能利用率提升至 80% 以上。		
6. 坚决遏制“两高”项目盲目发展。采取强有力措施，对“两高”项目实行清单管理、分类处置、动态监控。全面排查在建项目，对能效水平低于本行业能耗限额准入值的，按有关规定停工整改，推动能效水平应提尽提，力争全面达到国内乃至国际先进水平。科学评估拟建项目，对产能已饱和的行业，按照“减量替代”原则压减产能；对产能尚未饱和的行业，按照国家布局和审批备案等要求，对标国际先进水平提高准入门槛；对能耗量较大的新兴产业，支持引导企业应用绿色低碳技术，提高能效水平。深入挖潜存量项目，加快淘汰落后产能，通过改造升级挖掘节能减排潜力。强化常态化监管，坚决拿下不符合要求的“两高”项目。	项目不属于“两高”项目	符合

2、与生态环境分区管控方案符合性分析

本项目国民经济行业分类属于热力生产和供应 D4430，根据《关于“两高”项目管理有关事项的补充通知》（鲁发改工业[2023]34 号），不属于省政府确定的“两高”项目。本项目建设符合威海市生态环境分区管控方案，详见 15.5 章节与“三线一单”的符合性分析。

2.11.2 排放核算

(1) 核算边界

根据《企业温室气体排放核算与报告指南发电设施》，核算边界主要包括燃烧系统（输煤、磨煤、燃烧、风烟、灰渣等）、汽水系统（锅炉、给水、补水、循环水等）、电气系统（厂用电系统、升压变电等）、控制系统和除尘及脱硫脱硝等装置的集合，不包括厂区内其他辅助生产系统（包括化验、机修、库房、运输等）以及附属生产系统（生产指挥、食堂、浴室等）。

如报告主体除电力生产外还存在其他产品生产活动且存在温室气体排放的，则应参照相关行业企业的温室气体排放核算和报告指南核算并报告。

企业的温室气体核算和报告范围包括：化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放、购入使用电力产生的二氧化碳排放。

企业厂界内生活耗能导致的排放原则上不在核算范围内。

(2) 碳排放源

拟建项目主要碳排放源分析如下：

①化石燃料燃烧排放。企业所涉及的化石燃料燃烧排放是指各种化石燃料燃烧产生

的 CO₂ 排放量的加和；拟建项目生产过程中使用煤炭 248631t/a。

②净购入的电力产生的排放。企业消费的购入电力所对应产生的 CO₂ 排放。项目外购电量约为 4796 万 kWh。

(3) 核算方法

根据《企业温室气体排放核算与报告指南发电设施》，温室气体排放总量计算公式如下：

$$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{电}}$$

式中，

E 为二氧化碳排放总量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

E_{燃烧} 为企业化石燃料燃烧排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

E_电 为企业的购入的电力产生的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）。

(4) 核算结果

①化石燃料燃烧排放：

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_{i=1}^n (FC_i \times C_{\text{ar},i} \times OF_i \times \frac{44}{12})$$

式中：

E_{燃烧}—化石燃料燃烧的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

FC_i—第 i 种化石燃料的消耗量，对固体或液体燃料，单位为吨（t）；对气体燃料，单位为万标准立方米（10⁴Nm³）；

Car_i—第 i 种化石燃料的收到基元素碳含量，对固体或液体燃料，单位为吨碳/吨（tC/t）；对气体燃料，单位为吨碳/万标准立方米（tC/10⁴Nm³）；

OF_i—第 i 种化石燃料的碳氧化率，以%表示；

44/12—二氧化碳与碳的分子量之比；

i—化石燃料种类代号。

项目燃煤消耗量 248631t/a，燃煤的收到基元素碳含量 58.09%。

碳氧化率：液体燃料的碳氧化率一律取缺省值 0.98；气体燃料的碳氧化率一律取缺省值 0.99；固体燃料参考表 2.11-1 按品种取缺省值。

表 2.11-1 常见化石燃料特性参数缺省值

燃料品种		计量单位	低位发热量 (GJ/t, GJ/万 Nm ³)	单位热值含碳量 (tC/TJ)	燃料碳氧化率	
固体燃料	无烟煤	吨	26.7	27.4	94%	
	烟煤	吨	19.570	26.1	93%	
	褐煤	吨	11.9	28.0	96%	
	洗精煤	吨	26.344	25.41	90%	
	其他洗煤	洗中煤	吨	8.363	25.41	90%
		煤泥	吨	8.363~12.545		
	型煤	吨	17.460	33.6	90%	
	其他煤制品	吨	17.460	33.6	98%	
	焦炭	吨	28.435	29.5	93%	
	液体燃料	原油	吨	41.816	20.1	98%
燃料油		吨	41.816	21.1	98%	
汽油		吨	43.070	18.9	98%	
柴油		吨	42.652	20.2	98%	
煤油		吨	43.070	19.6	98%	
炼厂干气		吨	45.998	18.2	99%	
液化天然气		吨	44.2	17.2	98%	
液化石油气		吨	50.179	17.2	98%	
石脑油		吨	44.5	20.0	98%	
煤焦油		吨	33.453	22.0	98%	
粗苯		吨	41.816	22.7	98%	
其他石油制品		吨	40.2	20.0	98%	
气体燃料		天然气	万立方米	322.38~389.31	15.30	99%
	高炉煤气	万立方米	33.00	70.80	99%	
	转炉煤气	万立方米	84.00	49.60	99%	
	焦炉煤气	万立方米	167.26~179.81	13.58	99%	
	其他煤气	发生炉煤气	万立方米	52.27	12.20	99%
		重油催化裂解煤气	万立方米	192.35		
		重油热裂解煤气	万立方米	355.44		
		焦炭制气	万立方米	163.08		
	压力气化煤气	万立方米	150.54			

本项目使用原煤为烟煤，碳氧化率为 93%。

经计算，本项目 $E_{\text{燃烧}}$ 为 349476 CO₂。

②购入的电力产生的排放

$$E_{\text{电}} = AD_{\text{电}} \times EF_{\text{电}}$$

式中：

$E_{\text{电}}$ —购入使用电力产生的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

$AD_{\text{电}}$ —购入使用电量，单位为兆瓦时（MW·h）；

$EF_{电}$ —电网排放因子，单位为吨二氧化碳/兆瓦时（ $tCO_2/MW\cdot h$ ）。

根据企业提供资料，拟建项目由市政电网提供的用电量为 4796 万 kWh，即 AD 电取值为 47960MWh。

$EF_{电}$ 采用国家最新发布值，取值来源于“山东省 2016 年省级电网平均 CO_2 排放因子”， $EF_{电}=0.8606tCO_2/MWh$ 。

根据上述计算公式及参数选取，拟建项目 $E_{电}$ 为 41274t CO_2 。

拟建项目碳排放量见表 2.11-2。项目碳排放总计为 390750t CO_2 。

表 2.11-2 项目购入电力、热力碳排放情况表

项目	碳排放量
化石燃料燃烧排放量（ tCO_2 ）	349476
净购入使用的电力排放量（ tCO_2 ）	41274
企业二氧化碳排放总量（ tCO_2 ）	390750

2.11.3 碳排放管理

1、碳排放管理

设置能源及温室气体排放管理机构及人员等；配备能源计量/检测设备，开展碳排放监测、报告和核查工作；结合区域碳强度考核、碳市场交易、碳排放履约、排污许可与碳排放协同管理相关要求等提出管理措施。

（1）组织管理

建立制度：为规范企业碳管理工作，结合自身生产管理实际情况，建立碳管理制度，包括但不限于建立企业碳管理工作组织体系；明确各岗位职责及权限范围；明确战略管理、碳排放管理、碳资产管理、信息公开等具体内容；明确各事项审批流程及时限；明确管理制度的时效性。

能力培养：为确保企业碳管理工作人员具备相应能力，企业应开展以下工作：通过教育、培训、技能和经验交流，确保从事碳管理有关工作人员具备相应的能力，并保存相关记录；对与碳管理工作有重大影响的人员进行岗位专业技能培训，并保存培训记录；企业可选择外派培训、内部培训和横向交流等方式开展培训工作。

意识培养：企业应采取措施，使全体人员都意识到：实施企业碳管理工作的重要性；降低碳排放、提高碳排放绩效给企业带来的效益，以及个人工作改进能带来的碳排放绩效；偏离碳管理制度规定运行程序的潜在后果。

（2）排放管理

监测管理：企业应根据自身的生产工艺以及《企业温室气体排放核算与报告指南发电设施》中核算标准和国家相关部门发布的技术指南的有关要求，确保对其运行中的决定碳排放绩效的关键特性进行定期监视、测量和分析，关键特性至少应包括但不限于：排放源设施、各碳源流数据、具备实测条件的与排放因子相关的数据、碳排放相关数据和生产相关数据获取方式、数据的准确性。

企业应对监视和测量获取的相关数据进行分析，应开展以下工作：a) 规范碳排放数据的整理和分析；b) 对数据来源进行分类整理；c) 对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理；d) 对数据进行处理并进行统计分析；e) 形成数据分析报告并存档。

报告管理：企业应基于碳排放核算的结果编写碳排放报告，并对其进行校核。核算报告编写应符合主管部门所规定的格式要求，对经过内部质量控制的核算结果进行确认形成最终企业盖章的碳排放报告，并按要求提交给主管部门1份，本企业存档1份。

(3) 信息公开

企业应按照主管部门相关要求和规定，核算并上报企业碳排放情况。鼓励企业选择合适的自发性披露渠道和方式，面向社会发布企业碳排放情况。

2、碳排放监测计划

项目投产后制定碳排放监测计划，提出建立碳排放量核算所需参数的相关监测和管理台账的要求，按照核算方法中所需参数，明确监测、记录信息和频次。

2.11.4 减污降碳措施

拟建项目在工艺设计、设备选型、电气系统、节能管理等各方面均采用了一系列节能措施，项目业主重视生产中各个环节的节能降耗，取得了较为明显的节能效果。

1、总图运输节能措施

(1) 拟建项目平面布置符合《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)，总图设计以提高土地使用率，节约土地资源为原则，在满足安全间距要求的前提下尽可能紧密布置各项建筑和设施，达到节约土地资源，节约材料运输能耗。

(2) 车间设备合理布置、工艺流程顺畅、生产区域有效区划，物流便捷，产品装卸区布置在物流门进门处，最大程度减少了货物运输量。各生产线按工艺流程布置，有效避免了物料、能源交叉迂回输送，有效降低了生产中不必要的能耗和费用。

(3) 配电室在满足安全设计要求的前提下接近主要用电设备，缩短供配电距离，减少线路损耗。

(4) 项目的总图布置、建筑物的平面设计，充分考虑有利于冬季日照和避风、夏

季和其它季节减少得热和充分利用自然通风，建筑具有良好的通风及照明条件，可以避免冬季最多频率的西北风，有利于节能。

(5) 建筑平、立面设计规整，凹凸面不多，以减少外表面积，减小体型系数。厂房建筑强化自然采光设计，建筑外窗在满足采光要求的前提下，减少开窗面积，维护墙体采用高、低双层采光窗，节约电能。

2、工艺及设备节能

通过采用各种先进技术，大量降低物料消耗、减少生产中各种污染物的产生和排放。工艺流程紧凑、合理、顺畅，最大限度的缩短中间环节物流运距，节约投资和运行成本。优化设备布置，缩短物料输送距离，使物料流向符合流程，尽量借用位差，减少重力提升。系统正常运转时，最大限度地提高开机利用率，减少设备空转时间，提高生产效率。投入设备自动化保护装置，减少人工成本，同时保证设备的正常运行、减少事故率。

拟建项目主要工艺生产设备选型在保证技术先进、性能可靠的前提下，大多数采用节能型设备。主要用能设备选择具备技术先进性、高效性和可靠性、在国内外广泛使用的产品，采用先进的自动控制系统，使各生产系统在优化条件下操作，提高用能水平。从节能、环保角度出发，设计优先选用效率高、能耗低、噪声低的设备。

3、电气节能

选用节能型变压器，将变压器设置在负荷中心，可以减少低压侧线路长度，降低线路损耗。在车间变电所低压侧母线上装设并联电容器，有效降低变压器和线路的损耗。加强运行管理，实现变压器经济运行：在企业负荷变化情况下，要及时投入或切除部分变压器，防止变压器轻载和空载运行。

项目的风机和水泵类设备应采用变频调速技术。采用具有自关断能力的器件，实现对输出电压和输出频率的控制，使异步电动机的调速性能得到极大的改善，具有调速范围宽、低速性能好、效率高等特点。一般负载下，可节电 5%~10%；对风机、泵类负载，节电效果可达 20%~60%；在空载运行方式下可节约有功 70%左右。

厂区道路照明电源在保证合理电压降情况下实行多点供电，并统一控制开闭，光源为高压钠灯。尽量采用天然采光，减少人工照明。

4、给排水节能

充分利用市政水压，在其压力范围内的配水点采用市政供水。站房位置尽量安排在用水集中点、合理进行管网布局，减少压损。各部门要根据生产及生活的实际情况，合理配置水表等计量装置，减少水资源浪费。选用合格的水泵、阀门、管道、管件以及卫

生洁具，做到管路系统不发生渗漏和爆裂。采用管内壁光滑、阻力小的给水管材，给水水嘴采用密封性能好、能限制出流流率并经国家有关质量检测部门检测合格的节水水嘴。生活供水系统采用变频调速供水设备，可根据不同时段用水量变化调节电机转速降低电耗。

5、热力节能

为了减少管道及设备的散热损失，选用保温材料品种和确定保温结构。采用自力式流量调节阀，对蒸汽流量进行自动调节和控制，实现管网调度、运行、调节的自动监控。

6、通风节能措施

在建筑耗能中，空调耗能量占有较大的比例。根据不同情况采取相应的节能措施。

2.11.5 碳排放环境影响评价结论

拟建项目以企业内燃烧系统、汽水系统、电气系统、控制系统和除尘及脱硫脱硝等装置的集合为边界，核算生产系统产生的温室气体排放。主要排放源为化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放、企业购入使用电力产生的二氧化碳排放。项目总碳排放量为390750tCO₂。

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

威海市位于山东半岛东端，北、东、南三面濒临黄海，北与辽东半岛相对，东与朝鲜半岛隔海相望，西与山东烟台接壤，是东北亚经济圈以及环渤海经济圈的重要城市。市域东西最大横距 135km，南北最大纵距 81km，总面积 5797km²（其中市区面积 777km²），海岸线长 985.9km，下辖环翠区、文登区、荣成市、乳山市。

项目位于威海南海经济开发区环保路南、龙泰西路西，地理位置优越，交通运输方便。项目具体地理位置见图2.2-1。

威海南海经济开发区隶属于威海南海新区，南海新区地处文登区泽库镇、宋村镇和侯家镇交界处。威海南海新区位于威海市南部、山东半岛东南端，处于山东半岛蓝色经济区和环渤海经济圈的核心位置，东南两面临海，于朝鲜半岛、日本列岛隔海相望，是山东、辽东和朝鲜三个半岛环渤海“大三角”经济圈的重要节点，也是青岛、烟台、威海环黄渤海“小三角”经济圈的重要隆起点。根据《威海市南海海洋经济新区核心区总体规划(2013-2020年)》，南海海洋经济新区核心区分为三个区块：西部的生态居住区、中部的行政商务区及东部的产业聚集区。

2006年8月，山东省人民政府以鲁政字[2006]194号文批准位于文登区苘山镇的原山东文登工业园区为省级开发区。2009年9月24日，山东省人民政府以鲁政字[2009]230号文批复将原山东文登工业园区的规划位置调整至文登南海新区范围内；调整后的名称仍为山东文登工业园区。四至范围为东至高岛盐场、南至滨海路、西至龙海路、北至高岛路，面积仍为4km²。根据《山东文登工业园区总体规划》，规划年限：近期2010年~2015年；远期2016年~2020年，规划四至范围是北至环海路、西至昌阳河、东到圣海路、南到滨海路，规划面积为24.99km²。2018年7月13日，山东省人民政府以鲁政字[2018]142号批复：同意文登工业园区更名为威海南海经济开发区。

3.1.1.1 地形、地貌

威海市属起伏缓和、谷宽坡缓的波状丘陵区。区内除昆嵛山主峰泰礴顶海拔高度 923m 以外，其他山地丘陵都在 700m 以下，大部分为 200m~300m 的波状丘陵，坡度在 25°以下。山体主要由花岗闪长岩构成，山基表面多为风化残积物形成的棕壤性土，

土层覆盖较薄，但土壤通透性好。山丘中谷地多开阔，多平谷；平原多为滨海平原和山前倾斜平原。其中，低山占土地总面积的 15.77%，丘陵占 52.38%，平原占 27.56%，岛屿占 0.28%，滩涂占 4.01%。河网密布，河流畅通，地表排水良好。地势中部高，山脉呈东西走向，水系由脊背向南北流入大海。北、东、南三面环海，海岸类型属于港湾海岸，海岸线曲折，岬湾交错，多港湾、岛屿。

文登区属胶东低山丘陵区，境内地形复杂，总体地势西、中、东、北部高，南部沿海低，境内山丘起伏蜿蜒，山脉纵横密布，大小山顶百余座，主要山脉有昆嵛山、马山、双顶山等，昆嵛山脉北-南走向，主峰泰薄顶，海拔 923m，是胶东半岛第二高峰。平地主要由母猪河、昌阳河、青龙河冲积而成，主要分布于山陵河谷下游和南部沿海地区。文登区山地占 19%，丘陵占 50.4%，平地占 22.6%。西部昆嵛山脉是胶东屋脊，为西部南北向分水岭；东部凤台顶、老驴山、邹山、老青山等丘陵为东界分水岭，全境两侧高，中间低，北部高，南部低，像一簸箕，口向南，伸向黄海

威海南海新区处于昌阳河下游，所在地区地貌类型属丘陵区河谷平地，地势北部高、南部低；地貌成因类型为海积平原，地貌类型为缓平地；岩性主要为第四系淤泥、淤泥质砂土及粘性土，第四系层厚数米至十几米不等，下伏上元古界荆山群陡崖组黑云变粒岩夹石英片岩，强风化~中等风化。

3.1.1.2 地质构造

1. 地层岩性

文登区位于新华夏系第二隆起的东部，文、荣凸起的中心部位，由于长期隆起，缺失中元古-中生界侏罗纪地层，总的地质构造特点是：

(1) 地质简单，岩浆岩分布广泛，构造不太发育。地层以下元古界胶东岩群第二岩组变质岩系为主，第四纪堆积物遍布全境，有冲积、洪积、残坡积和海积等类型。

(2) 褶皱简单，北部汪疃地区为一倒转复背斜，属乳山至环翠区倒转复背斜中段，轴向 45°左右，轴面倾向南东。由于昆嵛山岩体的影响，向斜轴发生弯曲，中部向北西凸出。南部高村、侯家一带为单斜构造。由于伟德山、紫金山等岩体侵入，不仅与北部的地层断开，而且产状也不协调，形成一向南倾斜并凸出的宽缓单斜构造。

(3) 境内断裂不多，较大的有 4 条：母猪河断裂，南北向展布，长 40km、宽 50-100m；小洛至花岛断裂，长 10km、宽 10-20m；泽库断裂，与小洛至花岛断裂平行，长 4.5km；西字城至章子山断裂，延入荣成市境，全长 14km。

威海南海新区所在区域在大地构造单元上隶属华北地台胶辽断隆区，区内地层属华

北地层区鲁东地层分区，其最大特点是只发育前寒武纪和中、新生代地层，缺失古生代沉积；区域处于鲁东隆起区新构造运动相对稳定区，不存在全新世活动断裂、发震构造和影响地基稳定的断裂存在，同时也无象泥石流、滑坡、大面积地表塌陷等危及厂址安全的潜在地质灾害发生的条件。

2. 地质构造

威海市位于山东省胶北断块隆起的东端，其南侧与胶莱拗陷的东部边缘接壤。褶皱构造有乳山-威海复背斜，其轴在乳山台依，向北东经昆嵛山主峰、汪疃、羊亭，在田村倾没，轴向北东。断裂构造有近南北向的双岛断裂，北北东向的金牛山断裂和老母猪河断裂，北东向的牟平-即墨断裂（迹经乳山西部），北西向的望岛断裂、海埠-神道口断裂、俚岛-海西头断裂。岩浆岩主要有元古代的昆嵛山岩体和文登岩体及中生代燕山晚期艾山阶段的伟德山岩体和石岛岩体、崂山阶段的槎山岩体和龙须岛岩体。威海是胶东地盾的一部分。区内出露的地层为下元古代胶东岩群第二岩组的中深级变质岩。岩性以黑云斜长片麻岩、黑云母片岩夹角闪岩及大理岩为主，走向北东，倾向北北西或南东。自上元古代至晚第三纪，一直处于隆起上升状态，遭受风化侵蚀，直至新生代第四纪中更新世，开始有残积坡积、洪积、冲积、海积等堆积层。

从大地构造单元划分上看，区域位于华北板块（I）、胶南-威海隆起区（II）、威海隆起（III）、乳山-荣成断隆（IV）、威海-荣成凸起区（V），属中央造山区的秦岭-大别山-苏鲁造山带，其构造演化过程大致可以分为：早期寒武系的不成熟陆壳向成熟陆壳转化和碰撞拼合阶段；中新元古代的大陆裂解与聚合阶段；古生代的海陆变迁阶段；中新生代的构造体系转折和岩石圈减薄阶段；区内无大的断裂构造通过，勘察场地附近有南靠山-小台村断裂一条，该断裂为第四纪不活动断裂。

项目所在区域地质构造图见图 3.1-1。

3. 地震

从威海地震资料上看，对威海地区影响较大的地震震中主要位于从威海市西北部海域穿过蓬莱-威海断裂带（燕山-渤海断裂带东段）。文登区自 1513 年以来，有记载地震 28 次，其中 1668 年 7 月 25 日郯城、莒县大地震影响该文登，城墙民房倒塌十分之三、四，约 6-7 度破坏。1939 年 1 月 8 日，巫山一带发生 5.5 级地震，涉及文登区部分地区，但未产生破坏。1970-1995，威海市及近海共发生地震 16 次，其中发生在文登区、荣成南部近海及沿海 8 次，震级为 3-4 级，未造成灾害。

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2001），拟建工程所在地区设计地震

加速度动峰值为 0.10g。

3.1.2 水文

3.1.2.1 地表水

文登区水资源主要来源于境内大气降水，多年平均降水量为 810.7mm，多年平均年径流深 271.2mm，多年平均水资源量为 5.62 亿 m^3 ，其中：多年平均地表水资源量 4.96 亿 m^3 ，多年平均地下水资源量 1.64 亿 m^3 ，重复水量为 0.98 亿 m^3 。

文登区境内河流属于胶东地区沿海边缘水系，主要河流有母猪河、青龙河、昌阳河和流经西南边界的黄垒河，小河共 36 条，大小河道共 1030 条，流域面积 $50km^2$ 及以上河流 12 条，总长度为 416km。

项目所在区域主要地表水系为其西侧的昌阳河支流。昌阳河发源于张家产镇泊石西山，流经张家产、侯家、宋村 3 个镇，于宋村镇南西海庄入五垒岛湾，全长 23.5km，流域面积 $119.2km^2$ ，多年平均径流深 284mm，多年平均流量为 $1.16m^3/s$ ；近年昌阳河径流多为生活污水和季节性雨水。

项目区地表水系分布见图 3.1-2。

3.1.2.2 水源保护区

根据国家、省有关环保法律法规及《威海市饮用水水源保护区污染防治管理暂行规定》（威政发[1996]2 号）及《山东省环境保护厅关于调整威海市饮用水水源保护区范围的复函》（鲁环函[2018]521 号）的规定，威海市主要现有和备用集中饮用水水源地共 12 个，均为地表水水源地，无地下水水源地。文登区有两处水源地，分别为米山水库和坤龙水库。

(1)米山水库（大型水库）

一级保护区：水域为以取水口为中心，半径为 500 米范围内区域，陆域为取水口侧正常水位线（30m）以上 200 米范围内，且不超过大坝的区域，面积 $1.64km^2$ 。

二级保护区：东至二十里堡-胡家东村-宁阳村一线，南至宁阳村-水库大坝-曲家庵村一线，西至小山脊线-于家村-山脊线一线，北至南截山村-丁家洼-新白玉村一线范围内的区域（一级保护区除外），面积 $57.71km^2$ 。

准保护区：二级保护区外其他全部汇水区域，面积 $357.63km^2$ 。

流域主要为界石、米山、汪疃、苟山、北郊镇的大部分地区及草庙子、初村部分地区。

(2)坤龙水库（中型水库）

一级保护区：水域为以取水口为中心，半径为 300 米范围内区域；陆域为取水口侧平均水位线（24m）以上 200 米范围内且不超过大坝的区域，面积 0.60km²。

二级保护区：东至 01 县道，南至湖山村-水库大坝一线，西至小台村-山后王家村一线，北至 G309 国道及小山脊分水岭范围内的区域（一级保护区除外），面积 17.95km²。

准保护区：二级保护区外其他全部汇水区域，面积 121.40km²。

流域包括大水泊镇境内及文登营、高村镇部分地区。

拟建工程西侧约 16.0km 坐落有威海市饮用水水源地-米山水库保护区，项目东南偏南 10.7km 为威海市饮用水水源地-坤龙水库保护区。

由图 3.1-3 可以看出，项目不位于米山水库、坤龙水库一级、二级保护区和准保护区。

3.1.2.3 地下水

文登区地下水类型分为第四系沉积层孔隙潜水和基岩裂隙潜水。第四系沉积层孔隙水为浅层潜水，含水岩组为中、粗砂层，由于砂层较薄，含水层富水性差，埋藏较浅，埋深小于 25m，单井出水量小于 5m³/h，为矿化度小于 1.0g/L 的碳酸盐型水，年内水位变化较大，旱涝不均，枯水期水位 8~10m、丰水期水位 3~4m；基岩裂隙潜水赋存于花岗岩风化裂隙中，埋藏较深，埋深大于 25m，裂隙发育深度小于 25m，单井涌水量小于 10m³/h，水质较好，为矿化度小于 0.5g/L 的碳酸盐型水。

文登浅层地下水在受切割的沟谷内以裂隙下降泉的形式出露，泄入河道，是境内地表水在枯期的主要补给来源。各分区含水层平均厚度：母猪河流域，地下水埋深 2.18m，基岩以上含水层深 19.16m，含水层厚 16.98m；昌阳河流域，地下水埋深 2.22m，基岩以上含水层深 12.6m，含水层厚 10.38m；青龙河流域，地下水埋深 1.88m，基岩以上含水层深 25.53m，含水层厚 23.65m；黄垒河流域，地下水埋深 2.33m，基岩以上含水层深 15.15m，含水层厚 12.82m。边沿水系，地下水埋深 2.8m，基岩以上含水层深 12.69m，含水层厚 9.89m。

区域水文地质情况见图 3.1-4。

3.1.3 气候特征

威海市地处北温带，属于大陆性季风气候，四季分明。年均气温 11.5℃，有气象资料记录以来极端最高气温 36.4℃，极端最低气温 -25.5℃。降水分布不均，夏季较为集中，6~9 月降水量约占全年 70%；春秋降水偏少，常发生干旱。年均日照时数 2390.2h，无霜期 194d。冬季漫长，盛行从大陆北部吹来的干冷冬季风，气温偏低，为半岛地区低

温点；夏季最短，盛行从海洋吹来的暖湿夏季风；春秋两季属冬夏风转换期。与地质灾害发育关系密切的气象因素为降水。

3.1.4 土壤

文登区土壤类型有棕壤、潮土、盐土、风沙土、褐土、水稻土、山地草甸土，共7个土类。依其各自的发育程度、附加成土过程和土壤属性，又分为棕壤性土、棕壤、潮棕壤、白浆化棕壤、潮土、盐化潮土、褐土、滨海盐土、流动风沙土、半固定风沙土、固定风沙土、潜育水稻土、山地草甸土13个亚类、18个土属、153个土种。

棕壤土类是全市分布最广、面积最大的土类，遍及全市的山丘地区，占土壤总面积的83.5%；潮土类为威海市第二位的分布土类，占土壤总面积的13.2%。

从土壤（耕层）质地可归为三大类：砂性土、轻壤土、中壤土。从土体构型可分为15种类型，按其对作物的影响主要归纳为五大类型：均壤质型，均沙、夹沙、夹砾石型，夹黏、均黏型，夹白浆型，硬（酥）石底型。从化学性状看，威海市成土母质大部分为酸性岩风化物，土壤pH值为6.5~7，一般呈微酸性，有明显的淋溶作用、黏化作用和生物积累作用。

3.2 环境功能区划和环境质量现状

3.2.1 环境功能区划

1、环境空气

按照《威海市环境空气质量功能区划》，项目区所在区域环境空气功能划分为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类区。

2、地表水

昌阳河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

3、地下水

项目评价区地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

4、声环境

根据《威海市声环境功能区划》（威政发[2022]24号）规定，本项目评价区噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的3类标准。

3.2.2 环境质量现状

1、环境空气质量现状

根据《文登区2022年生态环境质量公报》数据，2022年度文登区SO₂、NO₂、PM₁₀、

PM_{2.5}年均值、CO、O₃相应百分位数平均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，威海市的区域环境空气质量达标，项目所在区域属于达标区。

根据本项目特征污染物监测结果，TSP、氨、汞及其化合物均满足相应标准要求。

2、地表水环境质量现状

根据地表水监测结果，项目西侧昌阳河支流各监测断面各监测项目单因子指数均小于1，符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求。

3、地下水环境质量现状

根据地下水现状监测数据，项目周边地下水各监测因子中2#南海人才公寓（蓝色家园）监测点位总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、钠超标，其他监测因子均能满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）III类标准要求。地下水超标因子超标主要与当地地质情况有关，蓝色家园距离海边较近，地下水受到海水影响，导致氯化钠、硫酸盐含量较高。

4、声环境质量现状

根据声环境现状监测数据，项目厂界4个监测点的昼间和夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的3类功能区标准要求，敏感目标声环境质量满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的2类功能区标准要求，项目厂址附近的声环境质量较好。

5、土壤环境质量现状

根据土壤环境现状监测数据，1#~3#点位土壤环境质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准。

4 大气环境影响预测与评价

4.1 环境空气质量现状调查与评价

4.1.1 环境空气质量达标区判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），项目所在区域达标情况判定优先采用国家或地方生态环境主管部门公布发布的环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

本项目选择 2022 年作为评价基准年。

本项目采用《文登区 2022 年生态环境质量公报》提供的城市环境空气质量自动监测结果统计（见表 4.1-1），进行项目所在区域达标判断。

根据数据统计显示，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年均值及 CO 日平均第 95 百分位数、O₃ 日最大 8h 均值第 90 百分位数均能够满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）的二级要求，判定项目所在区域为达标区。

4.1.2 基本污染物环境质量现状调查与评价

根据《文登区 2022 年生态环境质量公报》，基本污染物环境质量现状情况见表 4.1-1。

表 4.1-1 基本污染物环境质量现状情况表

位置	污染物	评价指标	现状浓度 (ug/m ³)	标准值 (ug/m ³)	占标率 (%)	达标情况
文登区	SO ₂	年平均浓度	5	60	8.3	达标
		日均值第 98 百分位数	9	150	6.0	
	NO ₂	年平均浓度	17	40	42.5	达标
		日均值第 98 百分位数	37	80	46.3	
	PM _{2.5}	年平均浓度	20	35	57.1	达标
		日均值第 95 百分位数	44	75	58.7	
	PM ₁₀	年平均浓度	38	70	54.3	达标
		日均值第 95 百分位数	88	150	58.7	
	CO	日均值第 95 百分位数	800	4000	20.0	达标
	O ₃	日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数	147	160	91.9	达标

由表可知，2022 年文登区常规监测项目 SO₂、NO₂、PM₁₀ 和 PM_{2.5} 年均值及相应百分位数日均值、CO、O₃ 相应百分位数平均值均符合《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准要求。

4.1.3 特征污染物环境空气现状监测

1. 监测点位

[Redacted text]

[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]

[Redacted text]

3. 分析方法

采样监测分析方法见表 4.1-3。

表 4.1-2 环境空气监测分析方法及使用仪器一览表

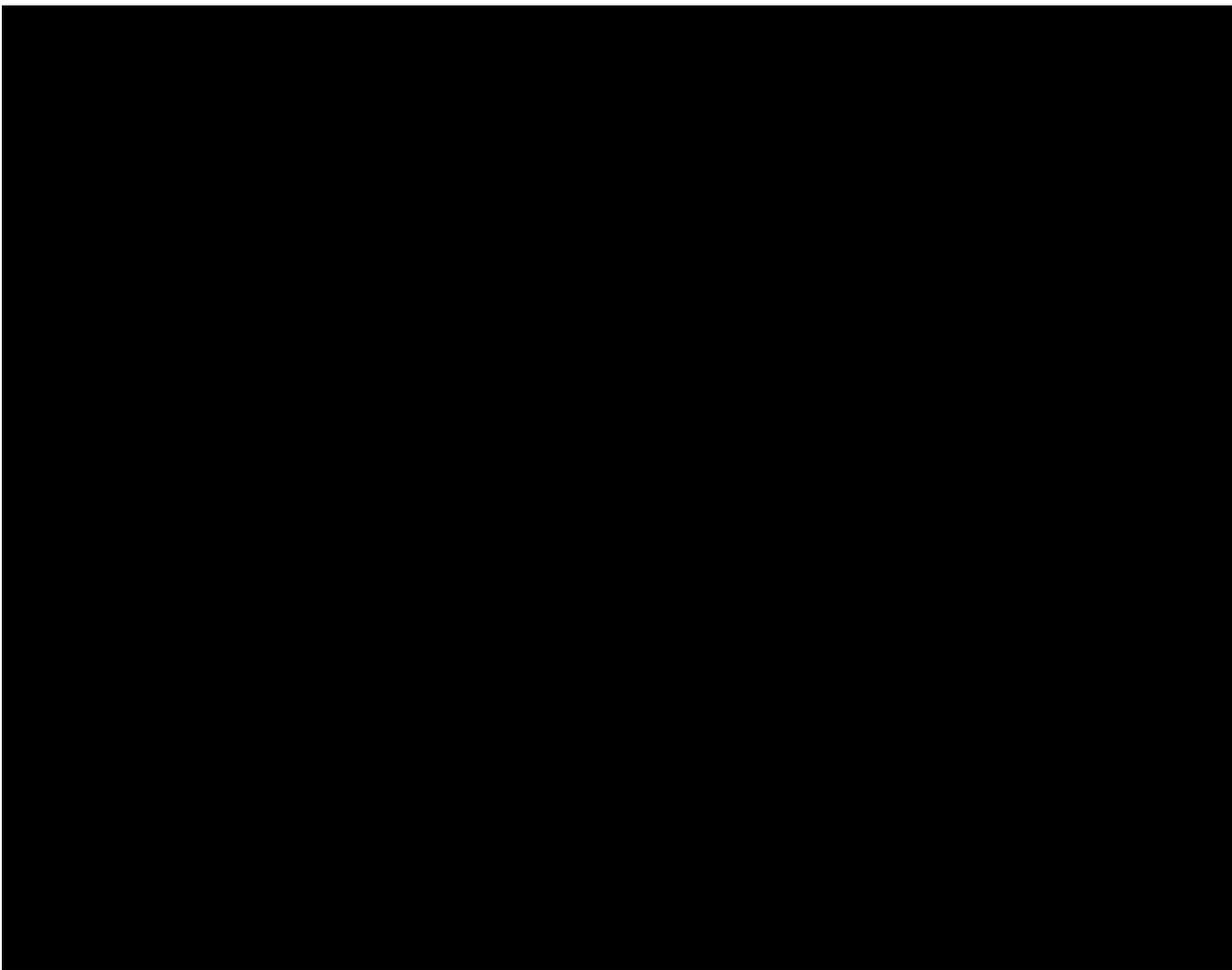
序号	分析项目	方法依据	分析方法	检出限
1	TSP	HJ 1263-2022	重量法	7μg/m ³
2	氨	HJ 533-2009	纳氏试剂分光光度法	0.01mg/m ³
3	汞及其化合物	国家环保总局（2003）第四版（增补版）	原子荧光光度法	0.006μg/m ³

4. 环境空气现状监测结果

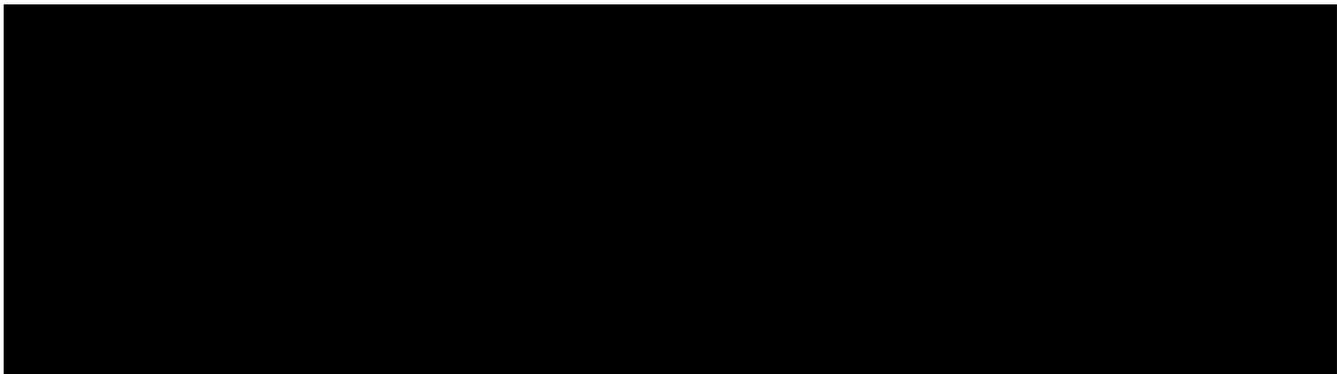
监测期间气象要素观测结果见表 4.1-4，环境空气现状监测结果见表 4.1-5。

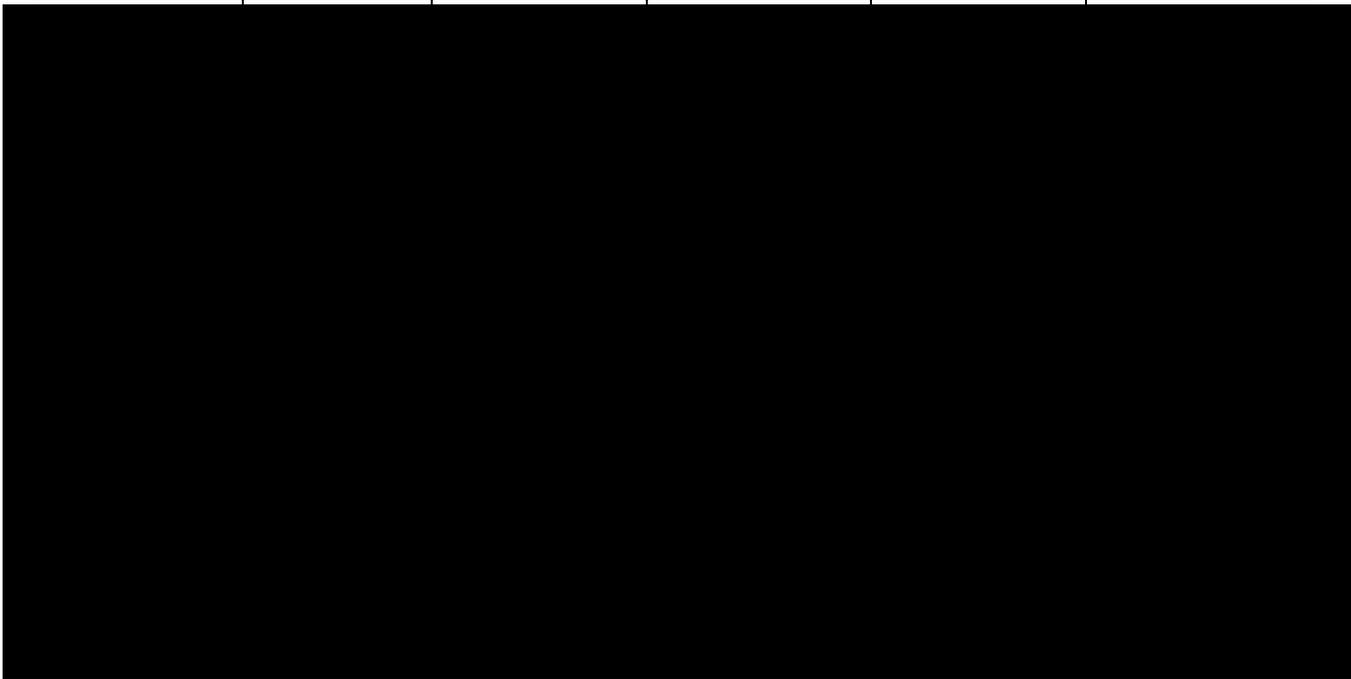
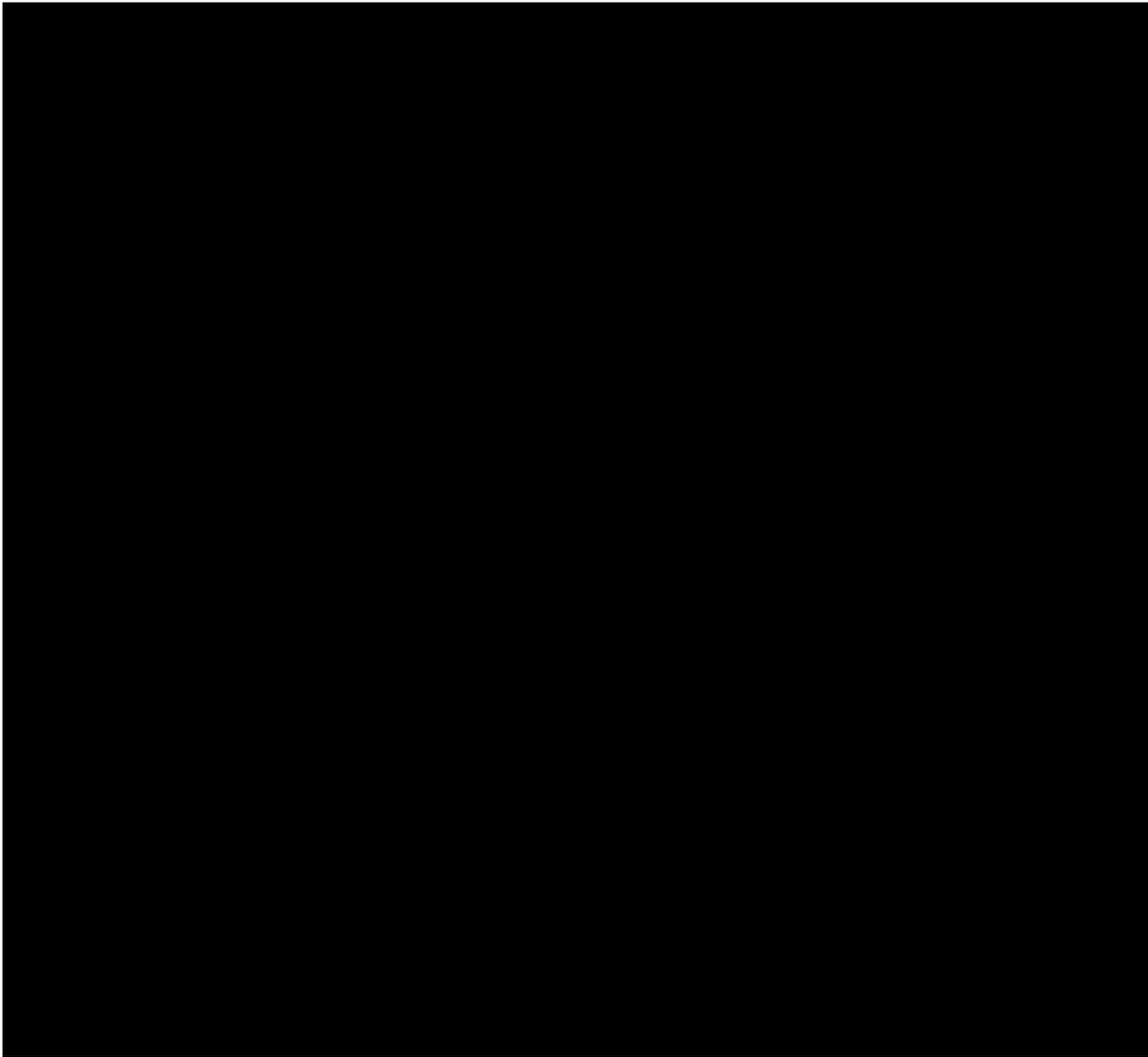
表 4.1-4 项目大气环评监测期间气象数据统计

检测日期	测量时间	风速 (m/s)	气温 (°C)	气压 (KPa)	湿度 (%RH)	风向	天气状况
[Redacted]							

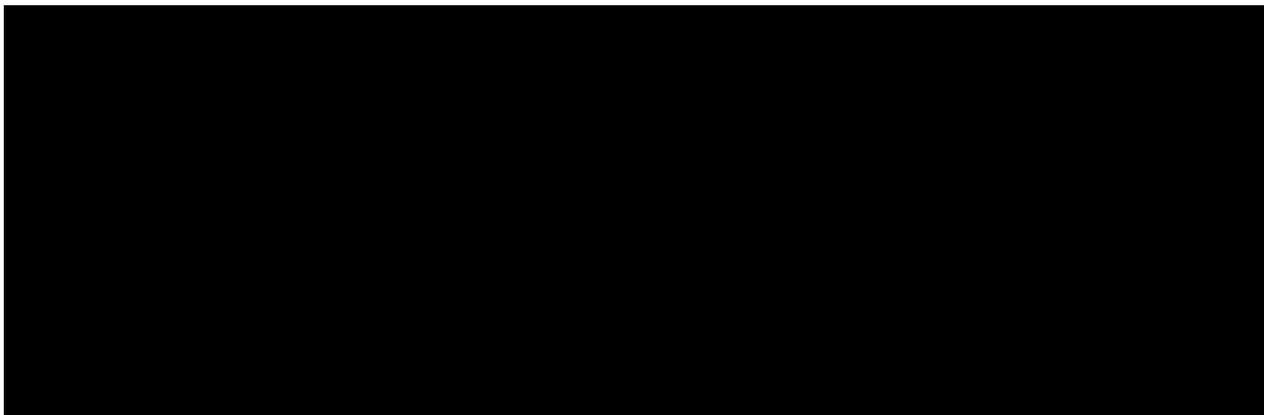


2024.08.10	08:00	2.3	28.6	98.9	82.6	南	阴
	14:00	2.7	31.2	98.6	84.5	南	阴
	20:00	2.5	26.9	98.5	86.2	南	阴
2024.08.11	02:00	2.8	25.8	98.6	90.4	南	阴
	08:00	2.7	27.3	98.5	89.5	南	多云
	14:00	2.7	31.2	98.5	85.8	南	多云
	20:00	2.5	28.1	98.6	89.1	南	多云
2024.08.12	02:00	2.7	26.2	98.9	80.7	南	多云
	08:00	2.6	28.5	98.8	76.3	南	多云
	14:00	2.5	32.6	98.8	68.2	南	多云
	20:00	2.3	28.5	99.0	88.2	南	多云





环境空气质量现状监测结果统计见表 4.1-6。



4.1.4 环境空气质量现状评价

1. 评价方法

采用单因子指数法评价，计算公式如下：

$$P_i=C_i/S_i$$

式中： P_i -i 污染物的污染指数；

C_i -i 污染物的实测浓度， mg/m^3 ；

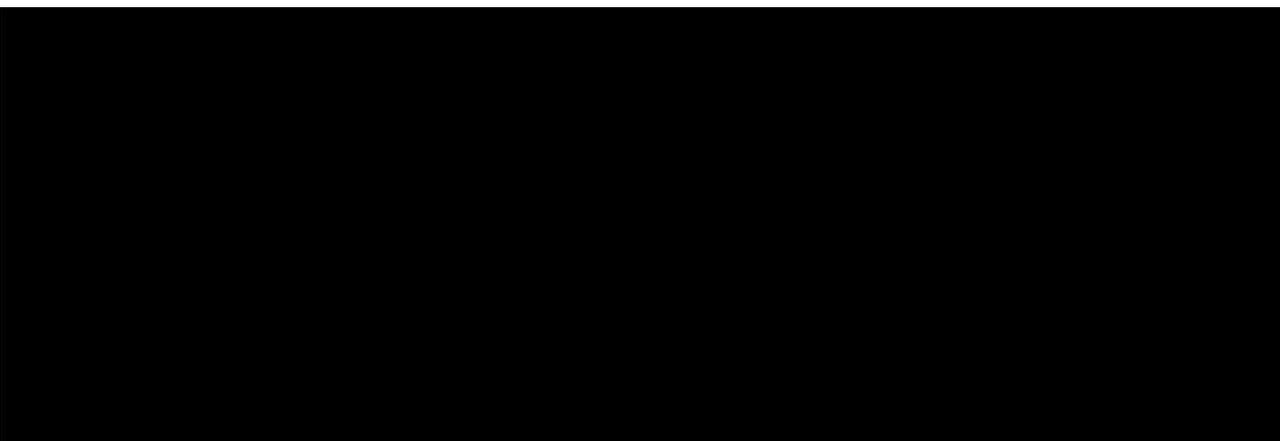
S_i -i 污染物的评价标准， mg/m^3 。

2. 评价标准

评价标准值见表 1.4-2。

3. 评价结果

环境空气质量现状评价结果见表 4.1-7。



由表 4.1-7 可以看出，拟建工程特征污染物氨、汞及其化合物、TSP 均符合相关标准的要求，项目区域环境空气质量良好。

4.2 评价等级及评价范围确定

采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）推荐模型清单中的AERSCREEN估算模型计算各污染物的最大影响程度和最远影响范围，然后按评价工作分级判据进行分级。

4.2.1 评级工作等级确定

1、评价等级估算模型

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中大气环境影响评价工作等级的划分原则，结合项目污染物排放特点，采用AERSCREEN估算污染物的下风向最大浓度并计算相应浓度占标率 P_{max} ，及地面空气质量浓度达到标准值的10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ ，并最终根据 P_{max} 确定环境空气评价工作等级。

污染物的最大地面质量浓度占标率 P_i 计算公式如下：

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

式中： P_i —第*i*个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i —计算出的第*i*个污染物的最大1h地面环境质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} —第*i*个污染物的环境空气质量标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。一般选用GB 3095中1h平均取样时间的二级标准的浓度限值；如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对仅有8h平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按2倍、3倍、6倍折算为1h平均质量浓度限值。

2、估算参数

本项目估算模型参数见表4.2-1。

表 4.2-1 项目估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	50000
最高环境温度/°C		33.5
最低环境温度/°C		-15.7
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	是

	岸线距离/m	2200.0
	岸线方向/°	150.0

根据现场调查和通过卫星地图资料,项目周边 3km 范围内占地面积最多的土地类型为工业用地,城市/农村选项为城市,土地利用类型为工业用地。卫星地图资料见下图:



图 4.2-1 项目周边 3km 范围内卫星图

3、估算结果

本项目主要污染源的正常排放的污染物的 P_{max} 和 $D_{10\%}$ 预测结果见表4.2-2。

表 4.2-2 P_{max} 和 $D_{10\%}$ 预测和计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C_{max} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P_{max} (%)	$D_{10\%}$ (m)
75t/h 锅炉排气筒 P1	PM_{10}	450.0	0.92	0.21	/
	SO_2	500.0	6.78	1.36	/
	NO_x	250.0	8.63	3.45	/

污染源名称	评价因子	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Cmax($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Pmax(%)	D _{10%} (m)
	汞及其化合物	0.3	0.00	0.41	/
	氨	200.0	1.73	0.86	/
130t/h 锅炉排气筒 P2	PM ₁₀	450.0	1.04	0.23	/
	SO ₂	500.0	7.64	1.53	/
	NO _x	250.0	9.72	3.89	/
	汞及其化合物	0.3	0.00	0.54	/
	氨	200.0	1.94	0.97	/
破碎粉尘排气筒 P3	PM ₁₀	450.0	12.35	2.74	/
输煤系统	PM ₁₀	450.0	35.27	7.84	/
煤库	TSP	900.0	36.85	4.09	/
灰库	PM ₁₀	450.0	18.36	4.08	/
石灰石仓	PM ₁₀	450.0	2.50	0.56	/
渣仓	PM ₁₀	450.0	4.29	0.95	/

大气环境影响评价工作分级判据见表 4.2-3。

表 4.2-3 评价等级判别表

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

本项目 Pmax 最大值出现为输煤系统无组织排放的 PM₁₀Pmax 值为 7.84%，Cmax 为 35.27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，环境空气影响评价等级确定为二级评价。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使用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”，本项目为燃煤供热项目，属于以高污染燃料为主的多源项目，环境空气评价等级提高一级。因此，确定本项目大气环境影响评价工作等级为一级。

4.2.2 评价范围

根据导则规定，一级评价项目根据建设项目排放污染物的最远影响距离（D_{10%}）确定大气环境影响评价范围。即以项目厂址为中心，自厂界外延 D_{10%}的矩形区域作为大气环境影响评价范围。当 D_{10%}小于 2.5km 时，评价范围边长取 5km。

因此，本次评价范围确定为：以项目厂址为中心、边长 5km 的矩形区域，网格点间距采用等间距法进行设置，网格间距取 100m。

4.2.3 评价基准年筛选

依据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，选择近三年中数据相对完整的一个日历年作为评价基准年。本评价选取 2022 年为评价基准年。

4.3 大气环境影响预测与评价

4.3.1 预测因子

根据估算模式判定的评价等级和《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的有关要求，采用等标负荷法选取等标负荷较大或对环境影响较大的有毒有害气体污染物，主要选取 SO₂、NO_x、TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、汞及其化合物、氨等为预测因子。

4.3.2 预测模式及相关参数

4.3.2.1 预测模式

本项目环境空气评价等级为一级，且评价范围≤50km，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，本次评价采用 AERMOD 模式进行预测。

AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式，AERMOD 在稳定或对流条件下的污染物浓度通用计算公式如下所示：

$$c_T\{x_r, y_r, z_r\} = f c_{c,s}\{x_r, y_r, z_r\} + (1-f)c_{c,d}\{x_r, y_r, z_r\}$$

$c_T\{x_r, y_r, z_r\}$ 为接受点的总浓度值； $c_{c,s}\{x_r, y_r, z_r\}$ 为水平型烟羽贡献的浓度值； $c_{c,d}\{x_r, y_r, z_r\}$ 为流过地形型烟羽所贡献的浓度值； f 为烟羽类型的权重系数。

其中在对流边界层，AERMOD 采用非正态的 PDF(Gauss 概率密度函数)方法，分直接源、间接源和稳定层重新进入混合层达到地面三部分，把垂直方向扩散的非正态分布和浮力烟羽在混合层顶部的实际扩散过程合在一起处理。

对流条件下直接源对质量浓度的贡献：

$$c_d\{x_r, y_r, z_r\} = \frac{Qf_p}{\sqrt{2\pi\mu}} F_y \sum_{j=1}^2 \sum_{m=0}^{\infty} \frac{\lambda_i}{\sigma_{zj}} \left[\exp\left(-\frac{(z - \Psi_{dj} - 2mz_i)^2}{2\sigma_{zj}^2}\right) + \exp\left(-\frac{(z + \Psi_{dj} + 2mz_i)^2}{2\sigma_{zj}^2}\right) \right]$$

其中 f_p 是考虑穿透源强仍留在对流边界层中的份额； λ_i 是上升和下沉两部分烟羽的权重系数。

对流条件下间接源对质量浓度的贡献

间接源的质量浓度计算公式和直接源的类似，其最大的区别是为了模拟浮力烟羽的滞后反射，在公式(1)中含有烟羽高度 ϕ_{ij} 中加入一项 Δh_r 。

$$\phi_{ij} = h_s + \Delta h_r + \frac{w_j}{u} x; j = 1, 2$$

对流条件下穿透源对质量浓度的贡献

穿透源对质量浓度的贡献按正态模式计算。如下式所示：

$$c_d \{x_r, y_r, z_r\} = \frac{Q(1-f_p)}{2\pi\mu\sigma_{yp}\sigma_{zp}} \exp\left[-\frac{y_r^2}{2\sigma_{yp}^2}\right] \cdot \sum_{m=-\infty}^{\infty} \left[\exp\left(-\frac{(z - \Psi_{dj} - 2mz_i)^2}{2\sigma_{zj}^2}\right) + \exp\left(-\frac{(z + \Psi_{dj} + 2mz_i)^2}{2\sigma_{zj}^2}\right) \right]$$

4.3.2.2 相关参数

用 aersurface 统计项目区域近地面参数，数据源为 30m 分辨率 GlobeLand30 数据（GlobeLand30-2010）。GlobeLand30 分类利用的影像为 30 米多光谱影像，包括美国陆地资源卫星（Landsat）TM5、ETM+多光谱影像和中国环境减灾卫星（HJ-1）多光谱影像。除了多光谱影像外，研制中还使用了大量的辅助数据和参考资料，以支持样本选取、辅助分类等工作。主要包括：已有地表覆盖数据（全球、区域）、全球 MODIS NDVI 年序数据、全球基础地理信息数据、全球 DEM 数据、各种专题数据（全球红树林、湿地、冰川等）和在线高分辨率影像（Google Map、Bing Map、OpenStreetMap 和天地图高分影像）等。

预测所需近地面参数（正午地面反照率、鲍文比及地面粗糙度）按一年四季不同，根据项目评价区域特点参考模型推荐参数进行设置，近地面参数见表 4.3-1。

表 4.3-1 Aermod 选用近地面特征参数

地面特征参数	扇形	时段	地表反照率	BOWEN 率	地表粗糙度
城市	90-320	冬季（12、1、2）	0.35	0.5	1
	90-320	春季（3、4、5）	0.14	0.5	1
	90-320	夏季（6、7、8）	0.16	1	1
	90-320	秋季（9、10、11）	0.18	1	1
水面	120-270	冬季（12、1、2）	0.2	0.3	0.0001
	120-270	春季（3、4、5）	0.12	0.1	0.0001
	120-270	夏季（6、7、8）	0.1	0.1	0.0001

地面特征参数	扇形	时段	地表反照率	BOWEN 率	地表粗糙度
	120-270	秋季（9、10、11）	0.14	0.1	0.0001

4.3.3 预测内容

根据监测点 2022 年环境空气例行监测数据，各监测点满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）对项目所在区域达标判断的要求，确定本项目所在区域属于达标区。根据确定的评价等级，确定如下预测内容见表 4.3-2。

表 4.3-2 预测内容和评价要求

评价对象	污染源	排放形式	预测内容	评价内容
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-“以新带老”污染源-区域削减污染源+其他在建、拟建污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率 日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况
	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	本项目所有污染源	正常排放	短期浓度	大气环境保护距离

4.3.4 污染源调查

4.3.4.1 本项目及区域相关污染源参数

本项目两台锅炉运行工况根据园区蒸汽负荷情况而定，园区蒸汽负荷在60-150t/h时，启用1台75t/h燃煤锅炉。蒸汽负荷达到151-190t/h时，启用1台130t/h燃煤锅炉。蒸汽负荷超过191t/h时，启用1台75t/h燃煤锅炉+1台130t/h燃煤锅炉。考虑废气排放源强最大时对环境的不良影响最大，因此，本次大气进一步预测以两台锅炉同时运行工况下的污染源强进行大气进一步预测评级工作。

本项目污染源包括点源和面源，正常排放情况基本内容见表 4.3-3、4.3-4。非正常排放情况见表 4.3-5。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），对于一级评价项目，需调查本项目现有及新增污染源和拟被替代污染源。本项目无拟被替代污染源，附近其他在建项目为山东汉行新能源材料有限公司钠离子电池正极材料生产项目。在建项目点源参数见表 4.3-6，在建项目面源参数见表 4.3-7。

表 4.3-3 拟建项目有组织点源参数表

排气筒编号	排气筒底部中心坐标/°		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度(°C)	烟气流速(m/s)	排放工况	污染物	排放速率(kg/h)
	东经	北纬								
75t/h 锅炉排气筒 P1	122.024861	36.986571	3	70	1.8	50	9.5	正常	PM ₁₀	0.374
									PM _{2.5}	0.187
									SO ₂	2.741
									NO _x	3.489
									汞及其化合物	0.0005
氨	0.698									
130t/h 锅炉排气筒 P2	122.024795	36.98707	3	80	2.4	50	9.3	正常	PM ₁₀	0.648
									PM _{2.5}	0.324
									SO ₂	4.752
									NO _x	6.047
									汞及其化合物	0.001
氨	1.209									
粉碎废气排气筒 P3	122.024429	36.987254	0	15	0.5	25	12.7	正常	PM ₁₀	0.084
									PM _{2.5}	0.042

表 4.3-4 本项目无组织面源参数表（圆形、矩形面源）

面源名称	面源起点坐标 (°)		面源海拔高度/m	圆形面源半径/m	矩形面源长度/m	矩形面源宽度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物	排放速率 (kg/h)
	东经	北纬									
煤库	122.025212	36.986701	3.00	—	75.00	72.00	6.00	7920	连续	TSP	0.04
输煤系统转运点	122.023865	36.987254	0.00	—	74.80	4.80	10.00	7920	连续	PM ₁₀	0.02
										PM _{2.5}	0.01
石灰石粉仓	122.024557	36.986106	2.00	7	—	—	10.50	7920	间断	PM ₁₀	0.001
										PM _{2.5}	0.0005
灰库	122.024782	36.986107	3.00	10	—	—	25.00	7920	间断	PM ₁₀	0.01
										PM _{2.5}	0.005
渣仓	122.023392	36.986213	3.00	8	—	—	20.00	7920	间断	PM ₁₀	0.01
										PM _{2.5}	0.005

表 4.3-5 项目非正常排放参数表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间 (h)	年发生频次
P1	点火启动、停炉熄火、低负荷运行、除尘系统故障导致除尘效率降低、脱硫系统故障导致脱硫效率降低脱硝系统故障导致脱硝效率降低、除尘、脱硫和脱硝设施对汞不能协同脱除	颗粒物	74.73	1	2
		SO ₂	41.12	1	2
		NO _x	8.72	1	2
		汞及其化合物	0.002	1	2
P2	点火启动、停炉熄火、低负荷运行、除尘系统故障导致除尘效率降低、脱硫系统故障导致脱硫效率降低脱硝系统故障导致脱硝效率降低、除尘、脱硫和脱硝设施对汞不能协同脱除	颗粒物	129.53	1	2
		SO ₂	71.27	1	2
		NO _x	15.12	1	2
		汞及其化合物	0.003	1	2

表 4.3-6 其他在建项目污染源点源参数表

单位名称	污染源名称	排气筒底部中心坐标 [°]		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度(°C)	烟气流速(m/s)	污染物	排放速率(kg/h)
		东经	北纬							
山东汉行新能源材料有限公司	P1-1	122.039233	36.398234	2	30	0.8	40	18.5	颗粒物	0.325
	P2-1	122.039104	36.979749	2	30	0.8	40	18.5	颗粒物	0.325
	P3-1	122.036658	36.980178	2	30	0.8	40	18.5	颗粒物	0.325
	P4-1	122.036444	36.979792	2	30	0.8	40	18.5	颗粒物	0.325
	P5-1	122.035714	36.981981	2	30	1.0	40	16.8	颗粒物	0.4614
	P6-1	122.039791	36.981809	2	30	1.0	40	16.8	颗粒物	0.4614
	P7-1	122.041078	36.981080	2	30	0.4	40	16.5	颗粒物	0.0725
	P10	122.038246	36.981595	2	20	0.6	45	9.8	颗粒物	0.05

表 4.3-7 在建项目污染源面源参数表

单位名称	面源名称	面源起点坐标(°)		面源海拔高度/m	矩形面源长度/m	矩形面源宽度/m	面源有效排放高度/m	污染物	排放速率(kg/h)
		东经	北纬						
山东汉行新能源材料有限公司	正极材料 1#生产车间	122.039108	36.980050	2	160	68.28	25.30	颗粒物	0.0808
	正极材料 2#生产车间	122.039104	36.979063	2	160	68.28	25.30	颗粒物	0.0808
	正极材料 3#生产车间	122.034255	36.980135	2	160	68.28	25.30	颗粒物	0.0808
	正极材料 4#生产车间	122.034298	36.979234	3	160	68.28	25.30	颗粒物	0.0808
	正极材料 5#生产车间	122.034384	36.980951	3	160	123.12	26.18	颗粒物	0.1183
	正极材料 6#生产车间	122.039190	36.980650	3	156	123.37	26.18	颗粒物	0.1183
	正极材料 7#生产车间	122.040778	36.980350	2	87	69.9	24.9	颗粒物	0.0158
	MVR 干燥区	122.037731	36.981380	3	38	2	5	颗粒物	0.0556

4.3.4.2 项目新增交通运输移动源

(1) 运输方式及新增交通量

本项目原辅材料、副产物均采用汽车或罐车运输，受本项目原辅材料的、副产物运输影响新增的车流量为 15530 辆/年，车辆均为大型车。

(2) 新增污染物及排放量

本项目各主要原辅料涉及到的运输平均长度约为 40km。所用运输车辆主要为国五类标准重型柴油货车，使用燃料为柴油（密度为 0.85kg/L），油耗 50L/百公里。

本项目涉及产品运输新增交通路线污染源为道路机动车尾气。

道路机动车尾气排放根据《道路机动车大气污染物排放清单排放编制技术指南（试行）》中相关规定进行计算，公式如下：

CO、HC、NO_x、PM_{2.5}、PM₁₀ 计算公式：

$$E=P \times EF \times VKT \times 10^{-6}$$

式中，E——CO、HC、NO_x、PM_{2.5} 和 PM₁₀ 的年排放量，单位 t；

EF——机动车行驶单位距离尾气所排放的污染物的量，单位 g/km；

P——机动车数量，单位为辆；

VKT——机动车年均行驶里程，单位 km/辆。

具体见表 4.3-9。

表 4.3-9 柴油车综合基准排放系数

机动车类型	污染物排放情况 (g/km)				
	CO	HC	NO _x	PM _{2.5}	PM ₁₀
国五重型货车	2.20	0.129	4.721	0.027	0.030

SO₂ 计算公式：

$$E=2.0 \times 10^{-6} \times Fd \times \alpha d$$

式中，E——SO₂ 的年排放量，单位 t；

Fd——该地区道路机动车柴油的消耗量，单位 t；

αd——该地区道路机动车柴油的年均含硫量，单位为质量分数百万分之一（ppm）；根据在《车用柴油》（GB19147-2016），车用柴油（IV 和 V）含硫量为 10ppm。

根据《道路机动车大气污染物排放清单排放编制技术指南（试行）》中相关规定进行计算，本项目实施后新增交通运输道路机动车尾气污染物排放结果见表 4.3-10。

表 4.3-10 道路机动车尾气污染物排放结果一览表

机动车类型	污染物排放情况 (kg/a)					
	CO	HC	NO _x	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂
国五重型货车	1366.67	80.14	2932.74	16.77	18.64	5.28

4.3.5 模型其他参数

4.3.5.1 长期气象资料统计

距离本项目最近的气象站为文登气象站,台站类别属一般站。文登近 20 年(2003~2022 年)年最大风速为 32.1m/s(2007 年),年平均风速为 3.6m/s。极端最高气温和极端最低气温分别为 36.4℃(2017 年)和-17.5℃(2003 年),年最大降水量为 1094.8mm(2007 年),年最小降水量为 504.6mm(2019 年)。

表 4.3-11 文登气象站近 20 年(2003-2022 年)主要气候要素统计

项目 \ 月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
平均风速(m/s)	3.7	4	4.2	4.4	4	3.6	3.3
平均气温(℃)	-1.8	0.2	5	11.3	17.4	21.5	24.7
平均相对湿度(%)	67.2	64.6	61.5	59.6	63.8	75.7	83.6
降水量(mm)	15.1	15.1	23.7	46.7	64.4	85.7	195.1
日照时数(h)	159.8	170	223.8	232.5	248.7	212	158.4
项目 \ 月份	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年	-
平均风速(m/s)	3.2	2.9	3.2	3.6	3.6	3.6	-
平均气温(℃)	24.9	21.1	15	8.1	0.6	12.4	-
平均相对湿度(%)	83	75.1	67.4	67	67.3	70	-
降水量(mm)	214.2	83.6	31.2	37	30.7	842.6	-
日照时数(h)	177.8	199.1	206.7	165.2	149.1	2302.2	-

表 4.3-12 文登气象站近 20 年(2003-2022 年)风向频率

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
风频(%)	12.4	6.4	2.9	1.7	2.2	2.6	4.1	6.5	11.3
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	-
风频(%)	11.3	9.0	4.1	2.3	2.8	5.8	11.9	2.7	-

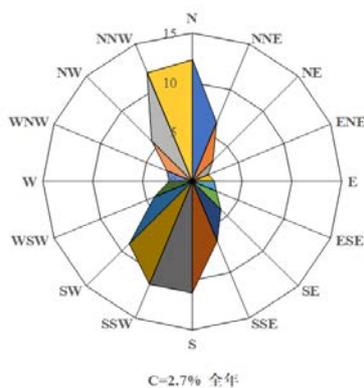


图 4.3-1 近 20 年（2003-2022 年）风向频率玫瑰图

4.3.5.2 地面气象数据和高空气象数据

按《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）要求，AERMOD 模型需要分析常规地面气象数据和高空气象数据。本次评价采用的地面气象数据来源于文登气象站 2022 年观测资料，高空气象数据为模拟的气象资料。观测气象数据或模拟高空气象数据来源及数据基本信息，基本内容见表 4.3-13 和表 4.3-14。

表 4.3-13 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标 (°)		相对距离 /km	海拔高度 /m	数据年份	气象要素
			东经	北纬				
文登气象站	54777	一般站	122.06667	37.20000	22.2	119	2022	风向、风速、温度、总云量、低运量

表 4.3-14 模拟气象数据信息

模拟网格点编号	模拟点坐标 (°)		相对距离 /km	海拔高度 /m	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
	东经	北纬					
00033949	122.222	37.1873	20.4	58	2022	气压、离地高度、干球温度、露点温度、风向、风速	WRF

4.3.5.3 地形数据

地理数据参数是计算区域的海拔高度。地形采用航天飞机雷达拓扑测绘 SRTM 的 30m 分辨率数据。AERMAP 为 AERMOD 模型系统中的地形预处理模块。本次预测 SRTM 地形三维数据经 ArcGIS 坐标及地理投影转换，生成程序所需的数字高程(DEM)文件。地形覆盖范围为 5km×5km。输出地理高程文件间隔 30m 分辨率。经 AERMAP 处理后得到接收网格上各点的实际地理高程、有效高度；所需各离散点(关心点、监测点)的实际地理高程、有效高度及各污染源点的实际高程数据。项目区地形高程图见图 4.3-2。

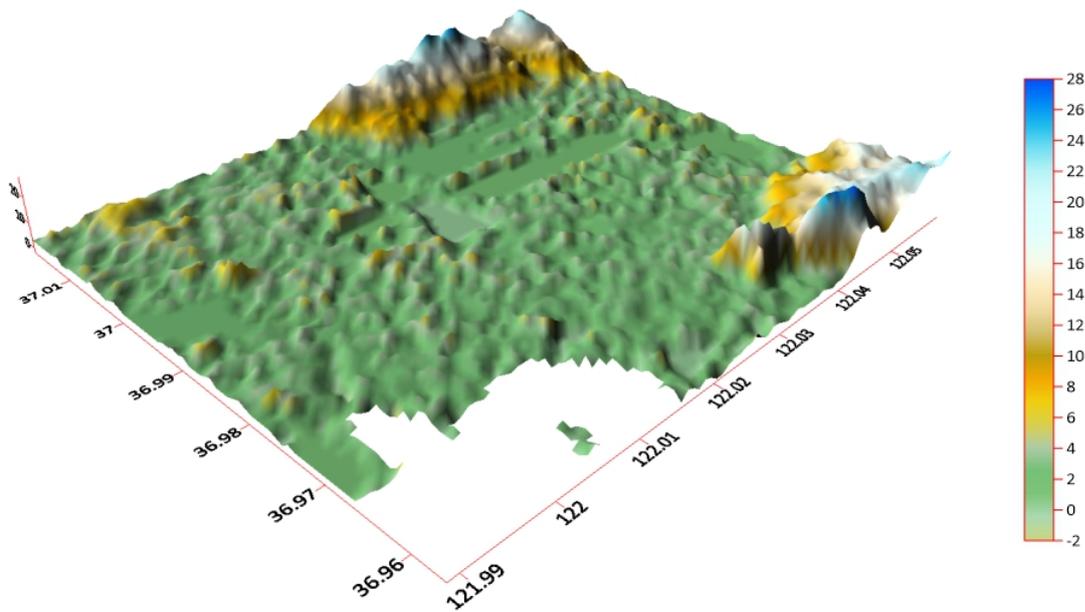


图 4.3-2 项目区地形高程图

4.3.5.4 土地利用图

土地利用图见图 4.3-3。

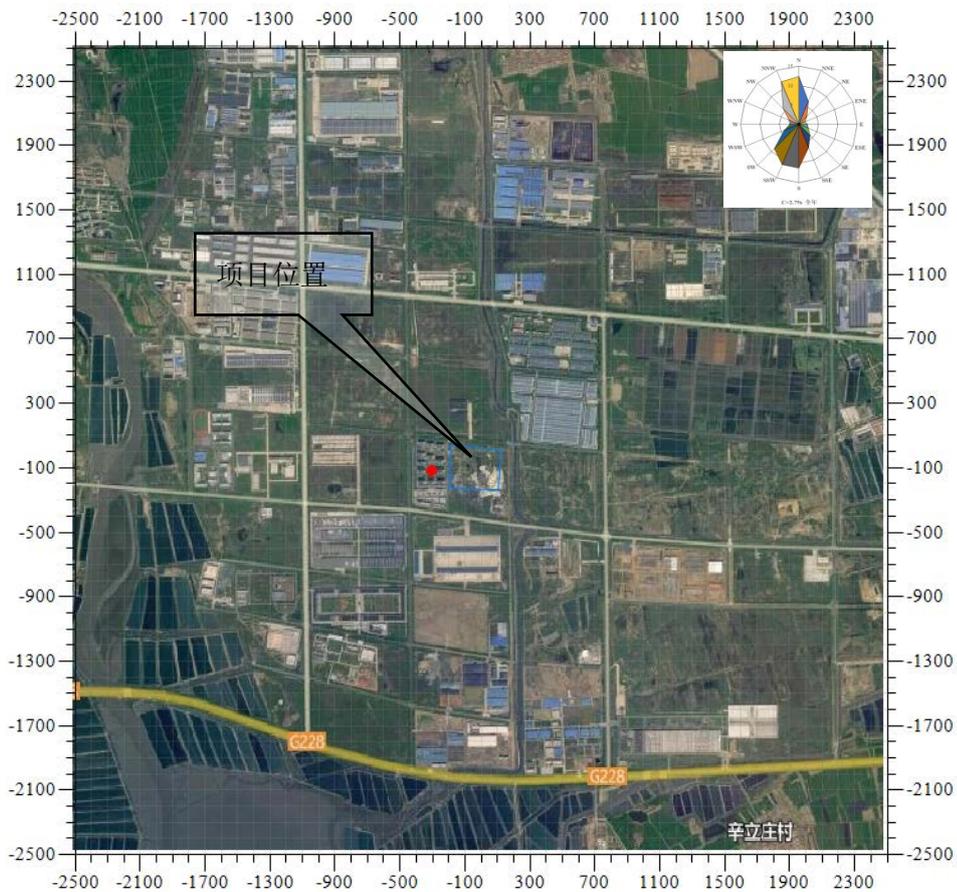


图 4.3-3 土地利用图

4.3.6 大气影响预测结果与评价

4.3.6.1 本项目达标评价结果

本项目环境空气敏感点及区域短期、长期最大浓度值及贡献率见表 4.3-15。

表 4.3-15 本项目环境空气敏感点及区域最大浓度值表

污染物	名称	平均时间	出现时刻	预测值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	南海人才公寓	1 时	2022/7/20 11:00	6.184	500	1.24	达标
	张家庄	1 时	2022/5/25 7:00	8.413	500	1.68	达标
	区域最大值	1 时	2022/4/18 7:00	11.57	500	2.31	达标
	南海人才公寓	日平均	2022/6/29	0.431	150	0.29	达标
	张家庄	日平均	2022/5/31	0.279	150	0.19	达标
	区域最大值	日平均	2022/9/17	1.421	150	0.95	达标
	南海人才公寓	期间平均		0.048	60	0.08	达标
	张家庄	期间平均		0.044	60	0.07	达标
	区域最大值	期间平均		0.354	60	0.59	达标
PM ₁₀	南海人才公寓	日平均	2022/9/14	1.03	150	0.69	达标
	张家庄	日平均	2022/11/6	0.01	150	0.01	达标
	区域最大值	日平均	2022/4/28	0.01	150	0.01	达标
	南海人才公寓	期间平均		0.151	70	0.22	达标
	张家庄	期间平均		0.023	70	0.03	达标
	区域最大值	期间平均		0.032	70	0.05	达标
PM _{2.5}	南海人才公寓	日平均	2022/9/14	0.515	75	0.69	达标
	张家庄	日平均	2022/11/6	0.0045	75	0.01	达标
	区域最大值	日平均	2022/4/28	0.0026	75	0.00	达标
	南海人才公寓	期间平均		0.0756	35	0.22	达标
	张家庄	期间平均		0.0113	35	0.03	达标
	区域最大值	期间平均		0.0159	35	0.05	达标

污染物	名称	平均时间	出现时刻	预测值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
TSP	南海人才公寓	日平均	2022/8/13	0.6104	300	0.20	达标
	张家庄	日平均	2022/10/13	0.0127	300	0.00	达标
	区域最大值	日平均	2022/1/14	3.4136	300	1.14	达标
	南海人才公寓	期间平均		0.1249	200	0.06	达标
	张家庄	期间平均		0.0336	200	0.02	达标
	区域最大值	期间平均		0.8575	200	0.43	达标
NO _x	南海人才公寓	1时	2022/7/20 11:00	7.87	250	3.15	达标
	张家庄	1时	2022/5/25 7:00	10.71	250	4.28	达标
	区域最大值	1时	2022/4/18 7:00	14.73	250	5.89	达标
	南海人才公寓	日平均	2022/6/29	0.548	100	0.55	达标
	张家庄	日平均	2022/5/31	0.3549	100	0.35	达标
	区域最大值	日平均	2022/9/17	1.8079	100	1.81	达标
	南海人才公寓	期间平均		0.0614	50	0.12	达标
	张家庄	期间平均		0.0564	50	0.11	达标
	区域最大值	期间平均		0.4509	50	0.90	达标
氨	南海人才公寓	1时	2022/7/20 11:00	1.574	200	0.79	达标
	张家庄	1时	2022/5/25 7:00	2.141	200	1.07	达标
	区域最大值	1时	2022/4/18 7:00	2.945	200	1.47	达标
汞及其化合物	南海人才公寓	1时	2022/7/20 11:00	0.0012	0.3	0.40	达标
	张家庄	1时	2022/5/25 7:00	0.0017	0.3	0.57	达标
	区域最大值	1时	2022/4/18 7:00	0.0023	0.3	0.77	达标

根据预测，本项目评价范围内所有污染物的小时平均、保证率日均和年均最大浓度贡献率在敏感点处均符合标准要求。

4.3.6.2 叠加现状浓度达标评价结果

本项目污染源强预测值叠加其他项目、现状浓度后环境空气敏感点及区域各污染物

最大浓度值及贡献率见表 4.3-16。

表 4.3-16 叠加现状浓度后敏感点及区域最大浓度值表

污染物	名称	平均时间	出现时刻	预测值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	达标情况
SO ₂	南海人才公寓	1 时	2022/7/20 11:00	6.18		6.18	500	1.24	达标
	张家庄	1 时	2022/5/25 7:00	8.41		8.41	500	1.68	达标
	区域最大值	1 时	2022/4/18 7:00	11.57		11.57	500	2.31	达标
	南海人才公寓	日平均	2022/6/29	0.43	9	9.43	150	6.29	达标
	张家庄	日平均	2022/5/31	0.28	9	9.28	150	6.19	达标
	区域最大值	日平均	2022/9/17	1.42	9	10.42	150	6.95	达标
	南海人才公寓	期间平均		0.048	5	5.048	60	8.41	达标
	张家庄	期间平均		0.044	5	5.044	60	8.41	达标
	区域最大值	期间平均		0.354	5	5.354	60	8.92	达标
PM ₁₀	南海人才公寓	日平均	2022/9/14	1.12	88	89.12	150	59.42	达标
	张家庄	日平均	2022/11/6	0.49	88	88.49	150	58.99	达标
	区域最大值	日平均	2022/4/28	3.27	88	91.27	150	60.84	达标
	南海人才公寓	期间平均		0.21	38	38.21	70	54.59	达标
	张家庄	期间平均		0.14	38	38.14	70	54.48	达标
	区域最大值	期间平均		1.28	38	39.28	70	56.12	达标
PM _{2.5}	南海人才公寓	日平均	2022/9/14	0.562	44	44.562	75	59.42	达标
	张家庄	日平均	2022/11/6	0.244	44	44.244	75	58.99	达标
	区域最大值	日平均	2022/4/28	1.633	44	45.633	75	60.84	达标
	南海人才公寓	期间平均		0.107	20	20.107	35	57.45	达标
	张家庄	期间平均		0.07	20	20.07	35	57.34	达标
	区域最大值	期间平均		0.642	20	20.642	35	58.98	达标
TSP	南海人才公寓	日平均	2022/8/13	0.629	88.1	88.729	300	29.58	达标
	张家庄	日平均	2022/10/13	0.334	88.1	88.434	300	29.48	达标

污染物	名称	平均时间	出现时刻	预测值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	达标情况
	区域最大值	日平均	2022/1/14	3.42	88.1	91.52	300	30.51	达标
	南海人才公寓	期间平均		0.147		0.147	200	0.07	达标
	张家庄	期间平均		0.107		0.107	200	0.05	达标
	区域最大值	期间平均		0.898		0.898	200	0.45	达标
NO _x	南海人才公寓	1 时	2022/7/20 11:00	7.87		7.87	250	3.15	达标
	张家庄	1 时	2022/5/25 7:00	10.71		10.71	250	4.28	达标
	区域最大值	1 时	2022/4/18 7:00	14.73		14.73	250	5.89	达标
	南海人才公寓	日平均	2022/6/29	0.548	49.3	49.848	100	49.85	达标
	张家庄	日平均	2022/5/31	0.355	49.3	49.655	100	49.66	达标
	区域最大值	日平均	2022/9/17	1.808	49.3	51.108	100	51.11	达标
	南海人才公寓	期间平均		0.061	22.7	22.761	50	45.52	达标
	张家庄	期间平均		0.056	22.7	22.756	50	45.51	达标
	区域最大值	期间平均		0.451	22.7	23.151	50	46.30	达标
氨	南海人才公寓	1 时	2022/7/20 11:00	1.57	62.9	64.47	200	32.24	达标
	张家庄	1 时	2022/5/25 7:00	2.14	62.9	65.04	200	32.52	达标
	区域最大值	1 时	2022/4/18 7:00	2.94	62.9	65.84	200	32.92	达标
汞及其化合物	南海人才公寓	1 时	2022/7/20 11:00	0.0012	0.003	0.0042	0.3	1.41	达标
	张家庄	1 时	2022/5/25 7:00	0.0017	0.003	0.0047	0.3	1.56	达标
	区域最大值	1 时	2022/4/18 7:00	0.0023	0.003	0.0053	0.3	1.77	达标

根据上表，项目叠加现状浓度的环境影响后，主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准；对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，叠加后的短期浓度符合环境质量标准。

本项目主要污染物叠加环境质量现状浓度后小时、保证率日均、年均质量浓度分布图见图 4.3-4~4.3-17。

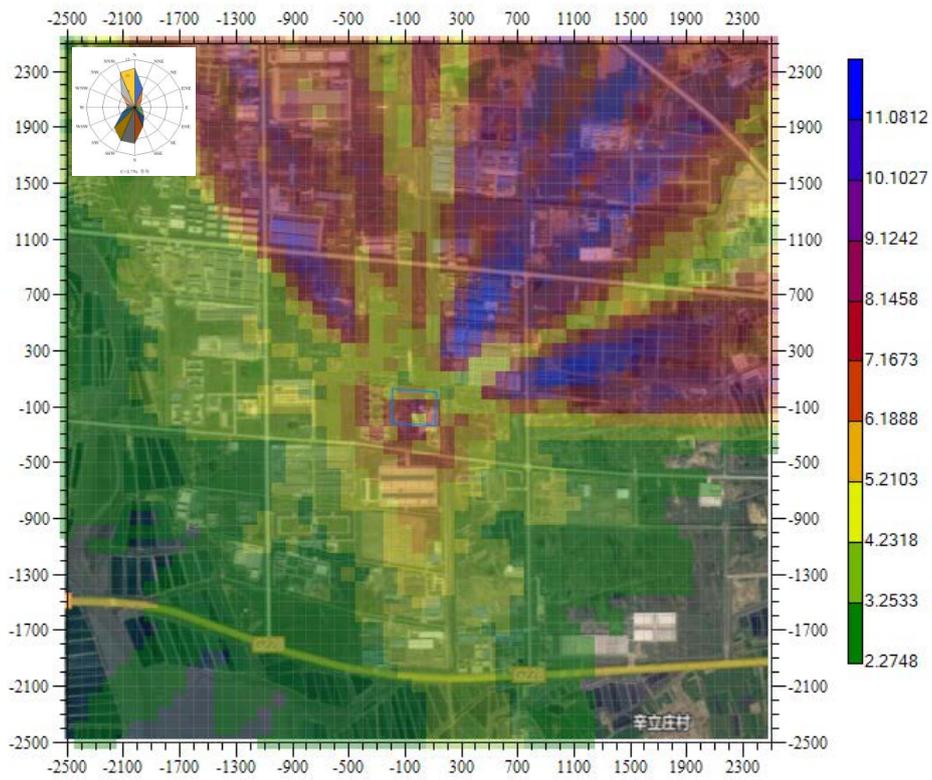


图 4.3-4 二氧化硫小时质量浓度分布图 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

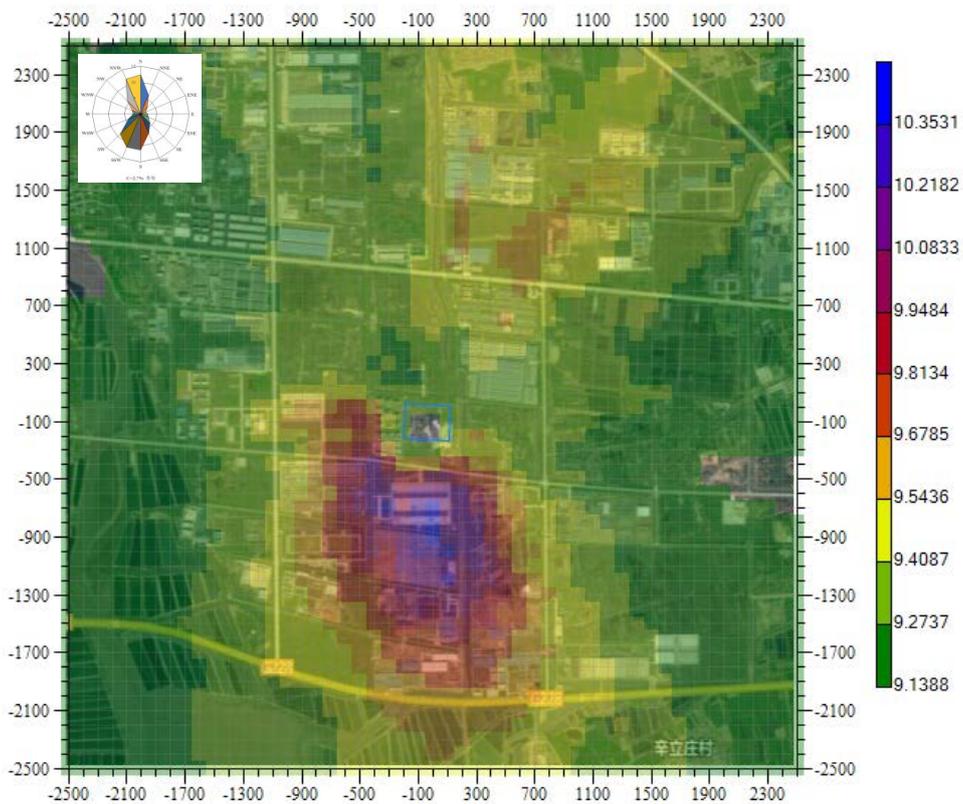


图 4.3-5 二氧化硫日均质量浓度分布图 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

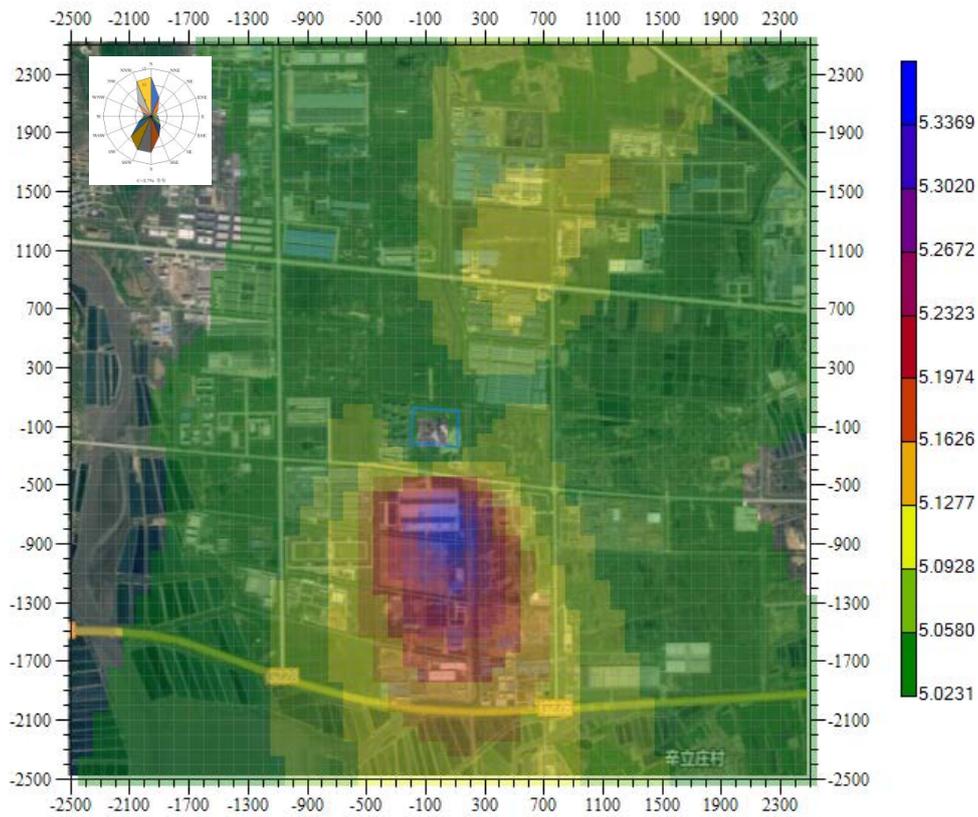


图 4.3-6 二氧化硫年均质量浓度分布图 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

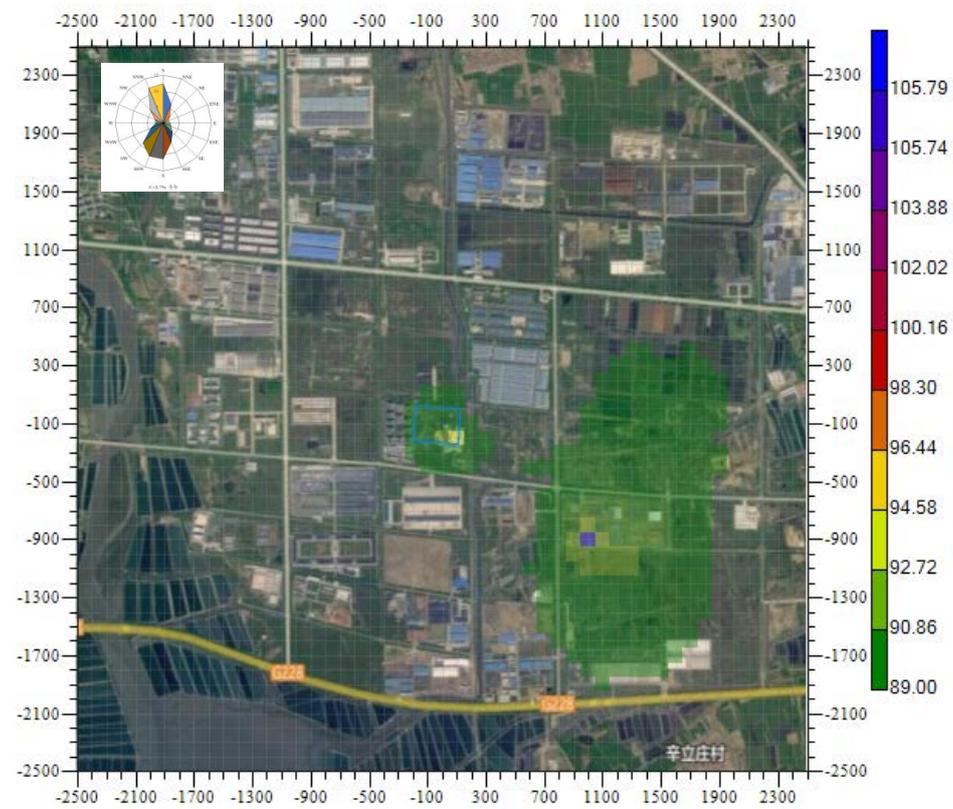


图 4.3-7 PM_{10} 日均质量浓度分布图 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

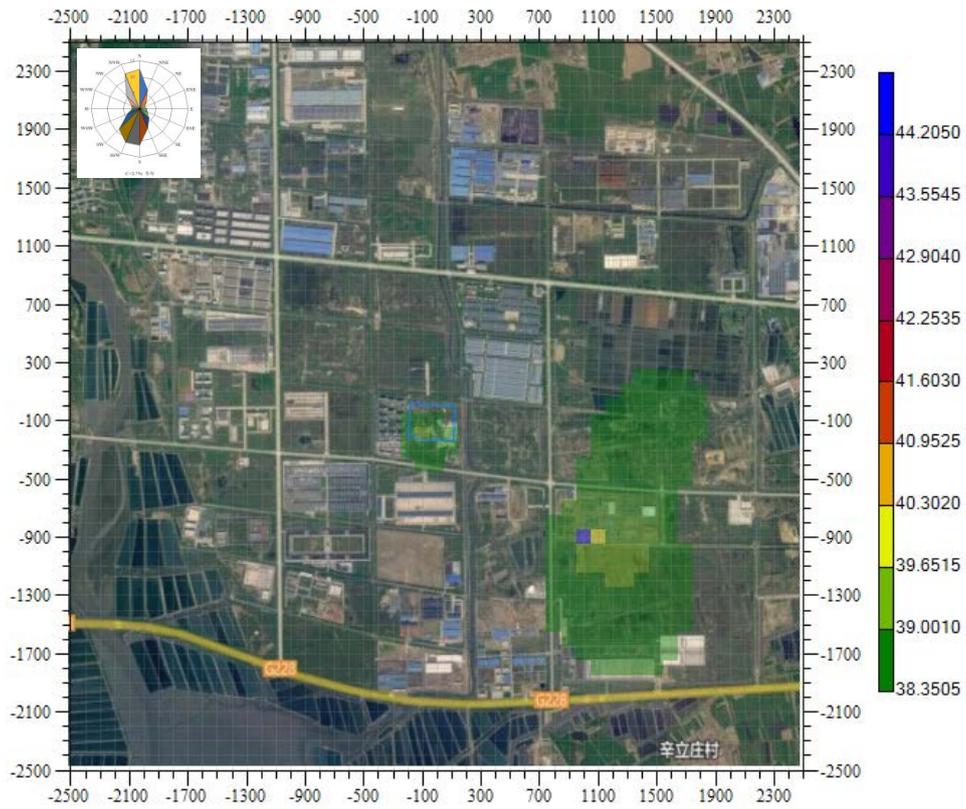


图 4.3-8 PM₁₀ 年均质量浓度分布图 (µg/m³)

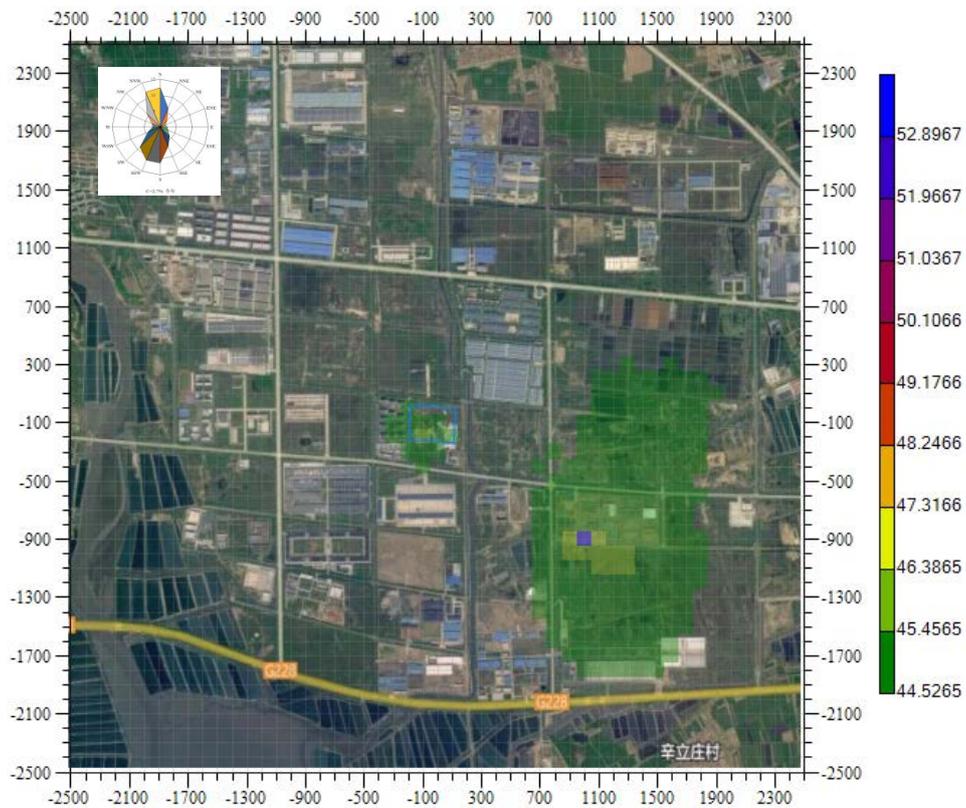


图 4.3-9 PM_{2.5} 日均质量浓度分布图 (µg/m³)

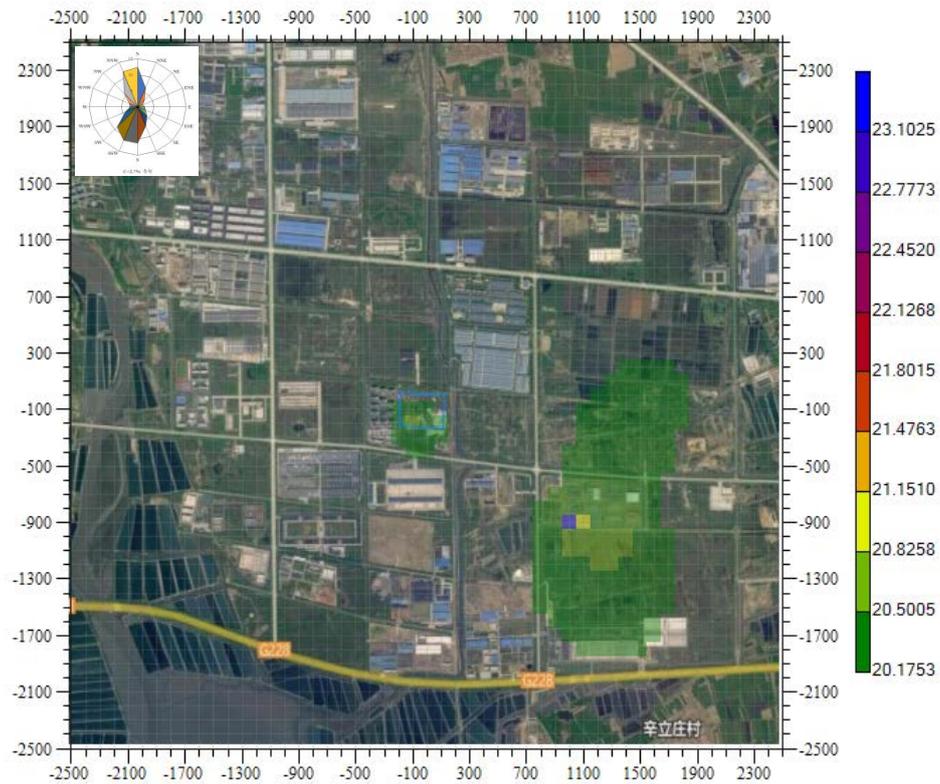


图 4.3-10 PM_{2.5} 年均质量浓度分布图 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

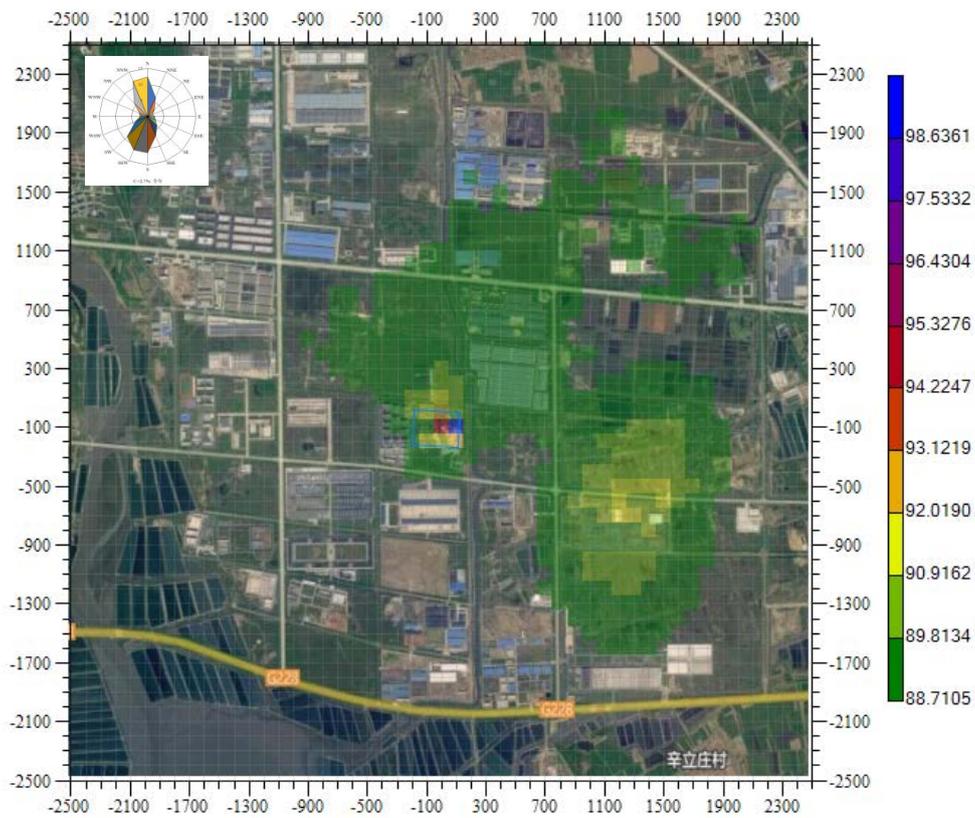


图 4.3-11 TSP 日均质量浓度分布图 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

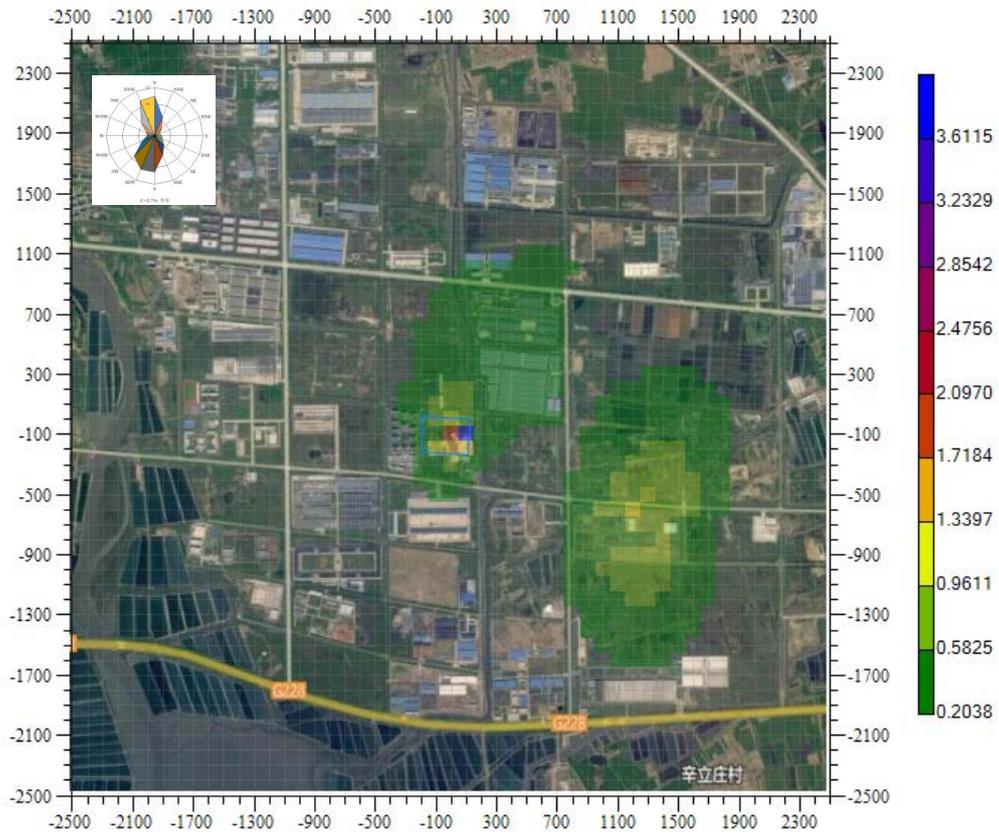


图 4.3-12 TSP 年均质量浓度分布图 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

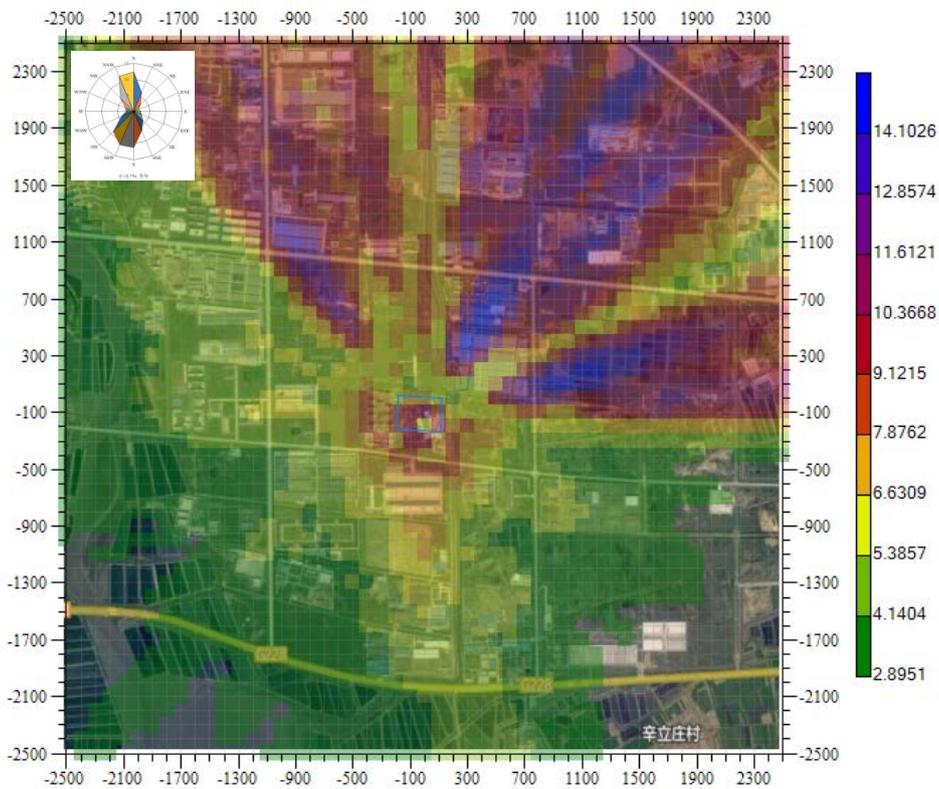


图 4.3-13 NO_x 小时质量浓度分布图 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

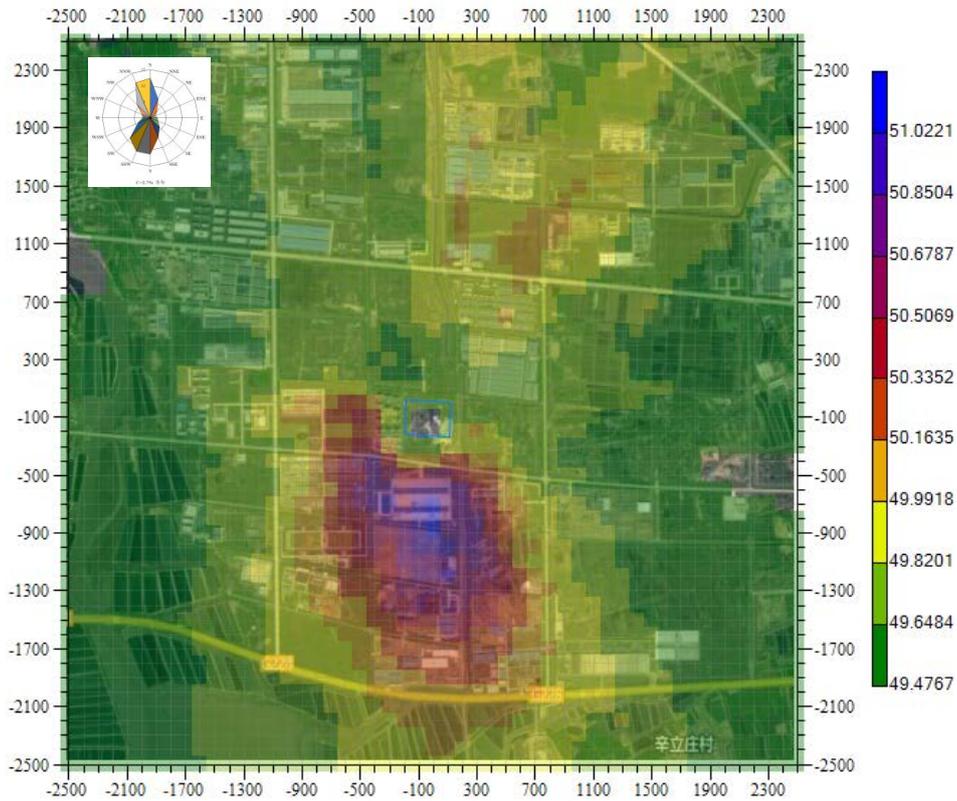


图 4.3-14 NOx 日均质量浓度分布图 (µg/m³)

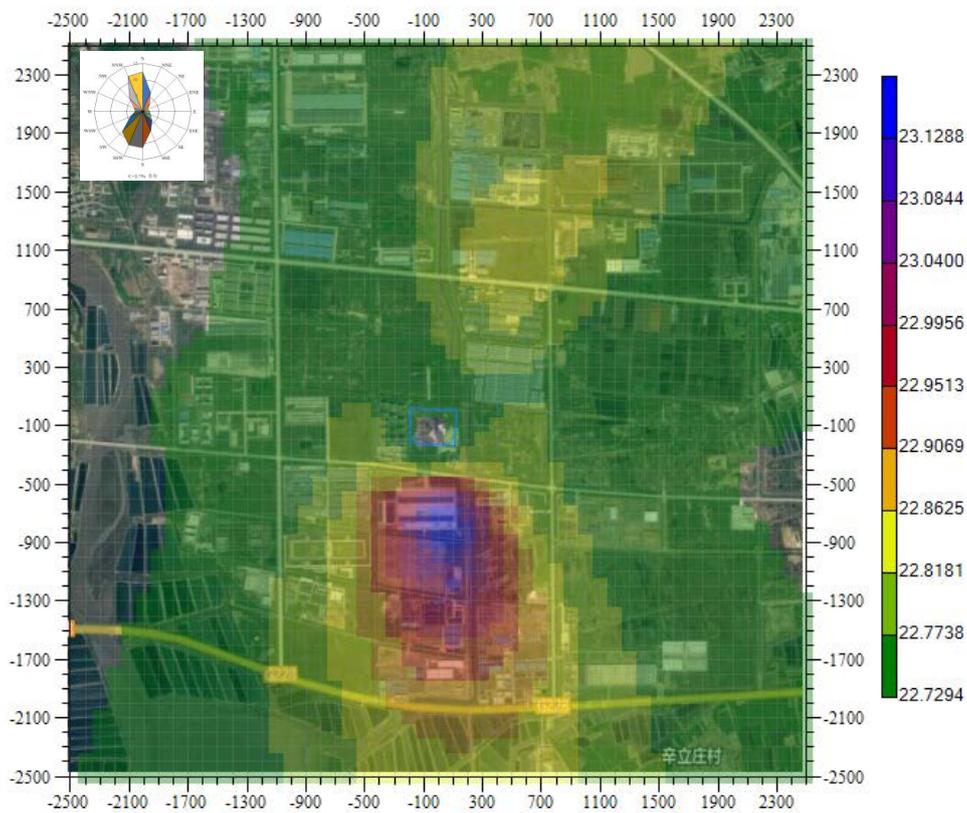


图 4.3-15 NOx 年均质量浓度分布图 (µg/m³)

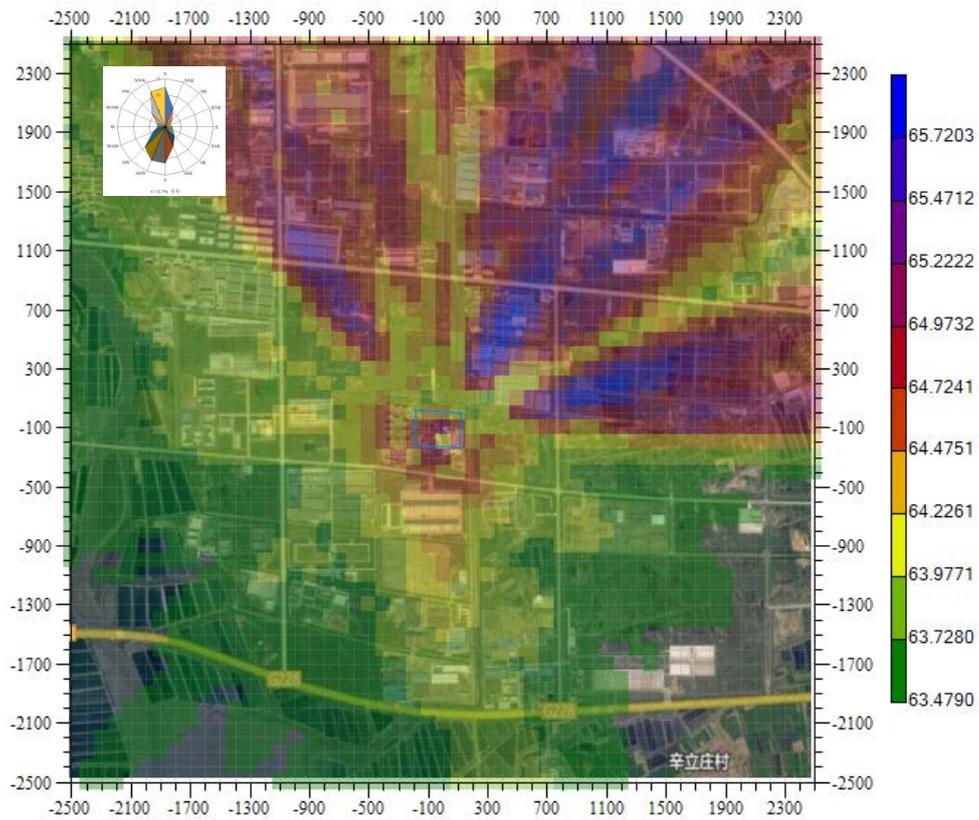


图 4.3-16 氨小时质量浓度分布图 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

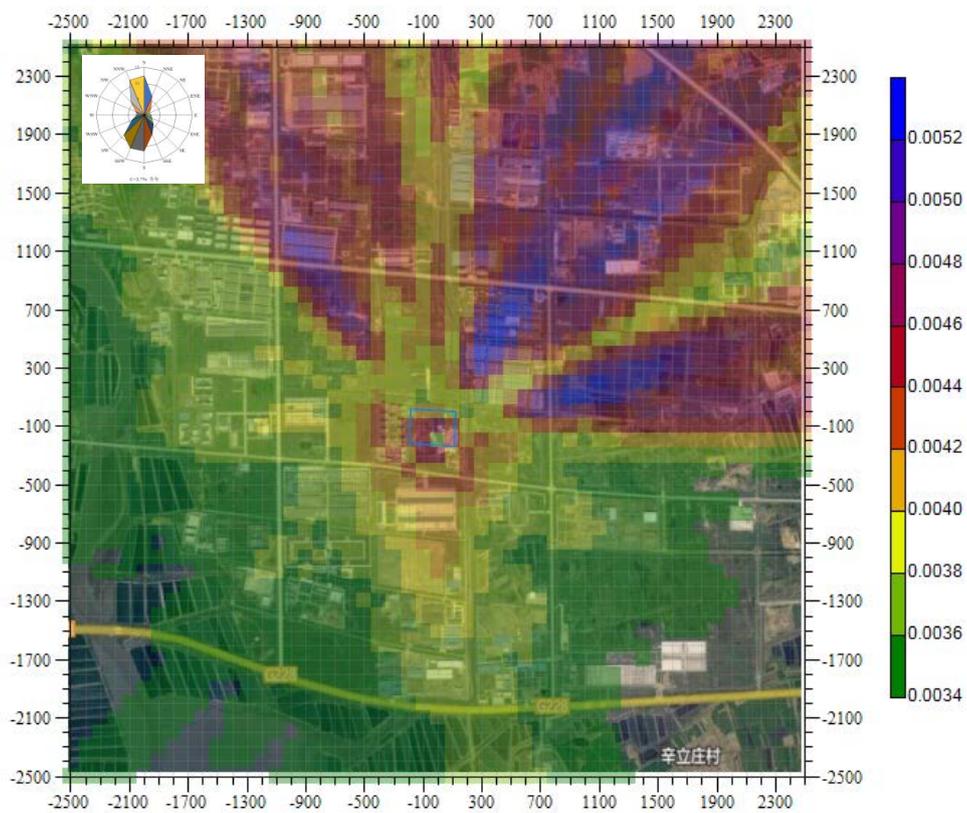


图 4.3-17 汞及其化合物小时质量浓度分布图 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

4.3.6.3 非正常工况预测与分析

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中对达标区及不达标区评价项目非正常工况下,应预测评价环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值及占标率。非正常工况下本工程对各环境空气敏感目标的影响见表 4.3-17。

表 4.3-17 非正常工况下污染物对敏感点及区域最大浓度值表

污染物	名称	平均时间	预测值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	达标情况
SO ₂	南海人才公寓	1 时	96.18	500	19.24	达标
	张家庄	1 时	126.19	500	25.24	达标
	区域最大值	1 时	173.55	500	34.71	达标
PM ₁₀	南海人才公寓	1 时	174.8	450	38.84	达标
	张家庄	1 时	229.34	450	50.96	达标
	区域最大值	1 时	315.41	450	70.09	达标
NO _x	南海人才公寓	1 时	20.4	250	8.16	达标
	张家庄	1 时	26.77	250	10.71	达标
	区域最大值	1 时	36.81	250	14.72	达标
汞及其化合物	南海人才公寓	1 时	0.0043	0.3	1.43	达标
	张家庄	1 时	0.0056	0.3	1.87	达标
	区域最大值	1 时	0.0077	0.3	2.57	达标

根据预测,非正常工况下,本项目评价范围内各污染物最大小时质量浓度均符合标准要求。相比较正常工况,污染物占标率明显增加。因此,在日常运行过程中,建设单位应加强烟气环保处理设备的管理,一旦发现异常情况立即通知相关部门启动紧急停车程序,并查明事故原因,派专业维修人员进行维修后方可重新投产。

4.4 大气环境保护距离

《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)提出了大气环境保护距离。大气环境保护距离是指为保护人群健康,减少正常排放条件下大气污染物对居住区的环境影响,在项目厂界外设置的环境防护距离。

在大气环境保护距离之内不应有长期居住的人群,若大气环境保护区域内存在长期居住的人群,应实施搬迁或调整项目布局。

大气环境保护距离污染源=本项目所有污染源。

经预测,项目在厂界外无超标点,不需设置大气环境保护距离。

4.5 污染控制措施比选

4.5.1 污染物控制措施比选

拟建项目所在区域属于环境空气质量达标区,达标区建设项目选择大气污染治理设

施、预防措施或多方案比选时，应综合考虑成本和治理效果，选择最佳可行技术方案，保证大气污染物能够达标排放，并使环境影响可以接受。

拟建项目除尘采用袋式除尘+湿式静电除尘，根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017），颗粒物超低排放技术路线如下：燃煤电厂应综合采用一次除尘和二次除尘措施，实现颗粒物超低排放。一次除尘措施，主流技术包括电除尘技术、电袋复合除尘技术和袋式除尘技术。采用超净电袋复合除尘器及高效袋式除尘器，实现不低于99.9%的除尘效率。二次除尘措施，在烟气湿法脱硫过程中对颗粒物进行协同脱除、在烟气脱硫后采用湿式电除尘器进一步脱除颗粒物，称为二次除尘。石灰石-石膏湿法脱硫复合塔技术配套采用高效的除雾器或在脱硫系统内增加湿法除尘装置，协同除尘效率可不低于70%；湿法脱硫后加装湿式电除尘器，除尘效率可不低于70%，且除尘效果稳定。本项目除尘技术采用袋式除尘+脱硫塔后湿式静电除尘技术，属于颗粒物超低排放技术路线，除尘效率高，效果稳定。

项目锅炉废气污染物采用低氮燃烧技术+SNCR脱硝装置，装置脱硝效率按60%考虑。拟建项目使用太原锅炉集团有限公司自主研发的最新型CFB锅炉，通过合理控制床层温度和过剩空气量，优化一、二次风比例，以及利用高效分离器降低床料粒度的细度等措施，可大大降低NO_x的原始排放水平。在燃用相同燃料的前提下，该种锅炉NO_x的原始排放水平显著低于国内外其他任何循环流化床锅炉。根据太原锅炉集团有限公司提供的低氮燃烧技术相关发明专利证书及同规模循环流化床锅炉环保测试报告，采用低氮燃烧技术，脱硝装置进口NO_x浓度可控制在100mg/m³以内。SNCR装置脱硝效率不低于60%，氮氧化物排放浓度小于50mg/m³，满足超低排放的要求。同时在炉后预留SCR脱硝空间。

石灰石-石膏脱硫技术为《火电厂污染防治技术政策》推荐的技术。另外根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中5.3.7 SO₂达标可行技术中表11：对于烟气SO₂浓度在≤2000mg/m³的低硫煤，在一般和重点地区的所有容量可行技术均为石灰石-石膏湿法脱硫，用传统空塔和双托盘即可满足需求；另外根据6.3 SO₂超低排放技术的表18：对于烟气SO₂浓度在≤2000mg/m³的低硫煤，采用双托盘、沸腾泡沫的石灰石-石膏法脱硫可满足超低排放的要求。拟建项目SO₂产生浓度<2000mg/m³，一炉一塔，采用5层喷淋、双托盘工艺的石灰石-石膏脱硫技术，脱硫效率按98%，脱硫技术成熟可行。

拟建项目采取的减少扬尘的控制措施有：破碎废气经布袋除尘器处理后高空排放，

P3 排气筒不低于 15m。煤库采用封闭设计，并设有自动喷淋装置；厂区内输煤系统在封闭栈桥内，输煤系统转运点设置布袋除尘器，输送皮带出口设自动喷水装置；石灰石粉、粉煤灰的运输采用密闭罐车，石灰石粉仓、灰库、渣仓采用筒仓贮存、配置布袋除尘器。燃料煤运输车辆进厂时，要求车辆必须加盖篷布，厂区出入口配备车辆清洗装置，以防扬尘；灰库卸料时出料口与灰库车接灰口紧密连接，最大程度确保全封闭连接和避免卸灰过程洒漏；控制汽车的装载量，严禁超载，对厂区运输道路定期洒水、清扫，减少道路表面扬尘，对厂内道路两侧植树绿化。

项目所选环保措施均为供热行业常用成熟的措施，可确保颗粒物等各项污染物稳定达标排放。

4.5.2 排气筒设置合理性分析

拟建项目锅炉烟气在脱硫塔顶部高空排放，一炉一筒。75t/h 锅炉排气筒 P1 高 70m、内径 1.8m，130t/h 锅炉排气筒 P2 高 80m、内径 2.4m。

(1) 《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T3840-91)中 5.6.2 规定“工矿、企业点源排气筒高度不得低于它所从属建筑物高度的 2 倍”。厂区内最高建筑物为锅炉本体，高度为 31.8m，两根锅炉烟气排气筒高度分别为 70m、80m，满足要求。

(2) 《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T3840-91)中 5.6.3 规定，在排气筒四周存在居住、工作等需要保护的建筑群时，排气筒的实际高度应为计算出的几何高度+需要保护建筑群平均高度的 2/3。本项目距离南海人才公寓较近，其楼房平均高度为 33.4m，规定的锅炉烟囱高度 45m， $45+2/3 \times 33.4=67.4\text{m}$ 。两根锅炉烟气排气筒高度分别为 70m、80m，满足要求。

(3) 《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T3840-91)中 5.6.1 规定，排气筒出口处烟气速度不得小于按式 (23) 计算出的风速的 1.5 倍。根据式 (23) 计算风速为 6m/s (1.5 倍为 9m/s)，本项目 75t/h 锅炉烟气速度为 9.5m/s，130t/h 锅炉烟气速度为 9.3m/s，大于“按式 23 计算出的风速的 1.5 倍”，拟建排气筒出口流速、内径设置合理。

(4) 《小型火力发电厂设计规范》(GB50049-2011) 9.3.8 条规定，烟囱台数、形式、高度和烟气出口流速应根据建设项目环境影响报告书和烟囱防腐要求。同时建设的锅炉台数、烟囱布置和结构上的经济合理性等综合考虑确定。22.3.1 条第五款规定，发电厂宜采用高烟囱排放。烟囱排放高度应根据环境影响评价确定，并高于锅炉(房)高度的 2 倍~2.5 倍，当烟囱高度受到限制时，应采取合并烟囱、提高烟气抬升高度等措施。

本工程锅炉本体高度为 31.8m，锅炉房的 2 倍高度为 63.6m，2.5 倍高度为 79.5m，两台锅炉不同时建设，为避免锅炉烟气流速过低、出现烟羽下洗现象，两台锅炉烟气不合并排放，两根锅炉烟气排气筒高度分别为 70m（75t/h）、80m（130t/h），两根排气筒高度满足相关要求。

（5）《火力发电厂燃烧系统设计计算技术规定》（DL/T5240-2010）第 14.1.1 条规定，发电厂应根据气象参数、脱硫岛出口烟气参数、同时建设的锅炉台数、全厂燃煤 SO₂ 排放量、SO₂ 排放浓度、SO₂ 落地浓度等数据计算，结合烟囱布置条件，优化确定烟囱形式、烟囱高度、烟囱座数、烟囱内筒个数及出口内径。

假定锅炉烟气排气筒数量与高度在不同情景下，进行了多次 AERSCREEN 估算模型计算，估算结果见下表。

编号	估算预测情景			SO ₂ 最大落地浓度 (μg/m ³)
	排气筒数量 (个)	高度 (m)	内径 (m)	
情景 1	1	70	2.5	10.33
情景 2	1	80	3	9.93
情景 3	1	100	3	9.16
情景 4	2	70	1.8	14.42
		80	2.4	

备注：情景 4 为本项目设计排气筒参数，75t/h 锅炉排气筒高度 70m、出口内径 1.8m，130t/h 锅炉排气筒高度 80m、出口内径 2.4m。

根据估算结果，两根排气筒情景下 SO₂ 最大落地浓度较一个排气筒时增加，结合当地环境质量现状和进一步预测模式下，本项目 SO₂ 叠加值，较现状监测值增加不大，仍满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。两台锅炉不同时建设，为避免锅炉烟气流速过低、出现烟羽下洗现象，两台锅炉烟气不合并排放。

（6）《火力发电厂燃烧系统设计计算技术规定》（DL/T5240-2010）第 14.2.1 条规定，对于不设 GGH 的脱硫系统钢内筒湿烟囱，1000MW 级机组应采用一炉一筒；600MW 级机组宜采用一炉一筒，300MW 级机组可采用两炉一筒，但对于年利用小时数量高的供热机组，宜采用一炉一筒。本工程为工业园集中供汽锅炉，正常运转情况下年利用小时数高，脱硫系统不设 GGH，采用一炉一筒排放，符合烟囱台数选择的要求。

（7）《火力发电厂燃烧系统设计计算技术规定》（DL/T5240-2010）第 14.2.2 条规定，发电厂烟囱高度应按环境影响评价要求确定：一般情况下还应满足不低于厂区内最高建筑物高度 2 倍。厂区内最高建筑物为锅炉本体，高度为 31.8m，两台锅炉排气筒高

度均为 70m，满足要求。

综上所述，从经济、技术、环境保护等角度综合考虑，锅炉烟气排气筒高度设置方案是可行的，能够满足环境保护要求。

4.6 污染物排放量核算

(1) 有组织污染物排放量核算

参照《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》，本项目锅炉烟气排气筒为主要排放口。

本项目有组织污染物排放量详见表 4.6-1。

表 4.6-1 本项目大气污染物有组织排放核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
主要排放口					
1	P1	颗粒物	4.3	0.374	2.959
2		SO ₂	31.4	2.741	21.711
3		NO _x	40.0	3.489	27.631
4		汞及其化合物	0.006	0.0005	0.004
5		氨	8	0.698	5.526
6		林格曼黑度(级)	<1	—	—
7	P2	颗粒物	4.3	0.648	5.129
8		SO ₂	31.4	4.752	37.632
9		NO _x	40.0	6.047	47.893
10		汞及其化合物	0.006	0.001	0.007
11		氨	8	1.209	9.579
12		林格曼黑度(级)	<1	—	—
主要排放口合计		颗粒物	—	—	8.089
		SO ₂	—	—	59.343
		NO _x	—	—	75.524
		汞及其化合物	—	—	0.011
		氨	—	—	15.105
一般排放口					
1	P3	颗粒物	9.3	0.084	0.666
一般排放口合计		颗粒物	9.3	0.084	0.666
有组织排放合计					
有组织排放合计		颗粒物	—	—	8.712
		SO ₂	—	—	59.343
		NO _x	—	—	75.524

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
		汞及其化合物	—	—	0.011
		氨	—	—	15.105

(2) 无组织污染物排放量核算

本项目无组织污染物排放量详见表 4.6-2。

表 4.6-2 本项目大气污染物无组织排放核算表

序号	排放口编	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		核算年排放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
1	煤库	输煤	颗粒物	为封闭结构，并设有自动喷淋装置	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)表 2 无组织排放监控浓度限值	1.0	0.322
2	输煤系统转运点	输煤	颗粒物	厂区内输煤系统在封闭栈桥内，输煤系统转运点设置布袋除尘器，输送皮带出口设自动喷水装置			0.189
3	石灰石粉罐	石灰石粉罐	颗粒物	仓顶设布袋除尘器，做好与罐车接口全封闭连接			0.010
4	灰库	灰库	颗粒物	仓顶设布袋除尘器，做好与罐车接口全封闭连接			0.061
5	渣仓	渣仓	颗粒物	设布袋除尘器，易产尘部位设置喷淋装置			0.041
6	尿素仓库、尿素溶解房	脱硝	氨	在密闭厂房中，挥发量较低			《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)表 1 标准
无组织排放总计							
无组织排放总计				颗粒物			0.624
				氨			—

(3) 项目大气污染物排放量核算

本项目大气污染物排放量详见表 4.6-3。

表 4.6-3 本项目大气污染物排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	颗粒物	9.336
2	SO ₂	59.343

3	NO _x	75.524
4	汞及其化合物	0.011
5	氨	15.105

4.7 大气环境影响评价小结

(1) 根据预测，在大气环境防护区域外，本项目污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值最大占标率≤100%，环境影响可以接受。

(2) 本项目污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值最大占标率≤30%，环境影响可以接受。

(3) 非正常工况下，本项目评价范围内各污染物最大小时质量浓度均符合标准要求。相比较正常工况，污染物占标率明显增加。

(4) 根据计算结果，项目在厂界外无超标点，不需设置大气环境防护距离。

综上所述，本项目总平面布置和选址合理，项目排放的污染物对周围环境的影响较小。

建设项目大气环境影响评价自查表见表 4.7-1。

表 4.7-1 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 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃) 其他污染物 (TSP、汞及其化合物、NH ₃)			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	(2022) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标区		
污染源调查	调查内容	拟建工程正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 拟建工程非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建工程污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>
大气环境	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AE DT <input type="checkbox"/>	CALPU FF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input checked="" type="checkbox"/>

影响预测与评价	预测范围	边长 $\geq 50\text{km}$ <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 (TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO _x 、NH ₃ 、汞及其化合物)				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>	
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率 $\leq 100\%$ <input checked="" type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率 $> 100\%$ <input type="checkbox"/>	
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率 $\leq 10\%$ <input type="checkbox"/>		C _{本项目} 最大占标率 $> 10\%$ <input type="checkbox"/>		
		二类区	C _{本项目} 最大占标率 $\leq 30\%$ <input checked="" type="checkbox"/>		C _{本项目} 最大占标率 $> 30\%$ <input type="checkbox"/>		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (1) h		C _{非正常} 占标率 $\leq 100\%$ <input checked="" type="checkbox"/>		C _{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 _{叠加} 达标 <input checked="" type="checkbox"/>				C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>	
区域环境指廊的整体变化情况	k $\leq -20\%$ <input type="checkbox"/>				k $> -20\%$ <input type="checkbox"/>		
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、汞及其化合物、格林曼黑度、氨)		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: ()		监测点位数 ()		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"/>					
	大气环境保护距离	距厂界最远 (0) m					
	污染源年排放量	SO ₂ : (59.343) t/a	NO _x : (75.524) t/a	颗粒物: (9.336) t/a	VOCs: (/) t/a		

注：“”为勾选项，填“”；“()”为内容填写项

5 地表水环境影响评价

5.1 评价等级和评价范围

拟建项目产生的废水包括生活污水和生产废水。生产废水分类收集，部分可分质回用，剩余生产废水与生活污水经市政污水管网输送至威海南海新区污水处理厂。

依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），本项目属于间接排放建设项目，因此，地表水评价等级为三级 B。

地表水评价等级为三级 B 的项目，其评价范围应符合以下要求：

- （1）应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求；
- （2）涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。

因此，本项目地表水环境影响评价范围是：主要调查分析项目依托的城市污水处理厂的日处理能力、处理工艺、设计进水水质、处理后的废水稳定达标排放情况等。

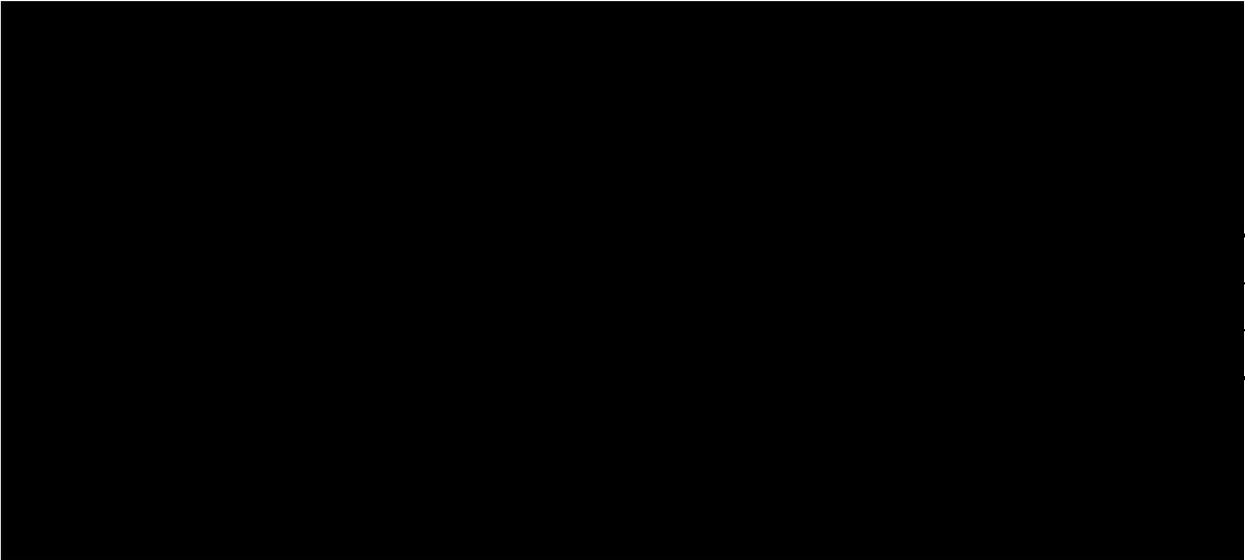
5.2 地表水质量现状调查和评价

5.2.1 水文调查

项目所在区域主要地表水系为其西侧的昌阳河支流。根据文登区环境保护规划，昌阳河水域功能确定为III类。

5.2.2 地表水环境质量现状调查监测

1. 监测断面设置



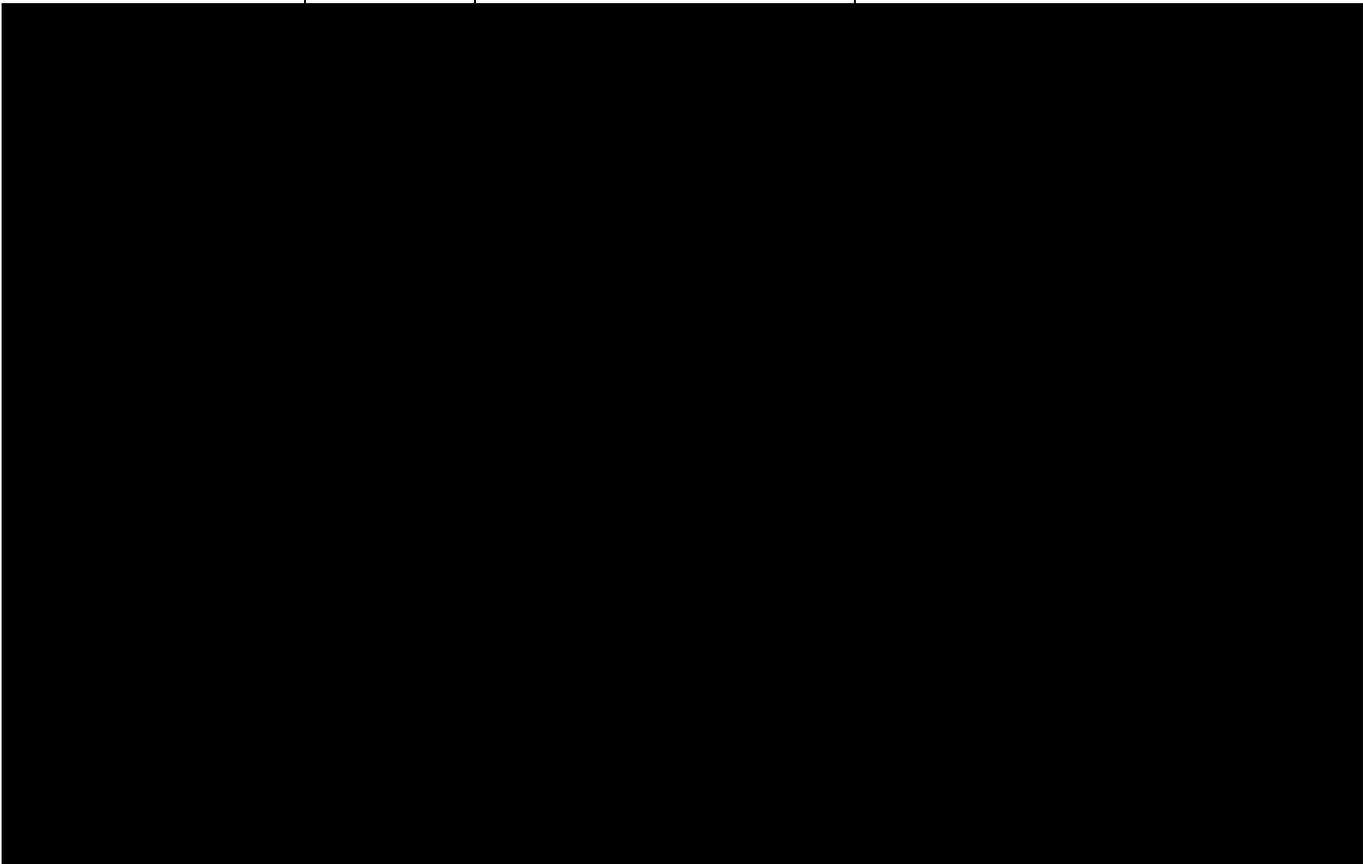
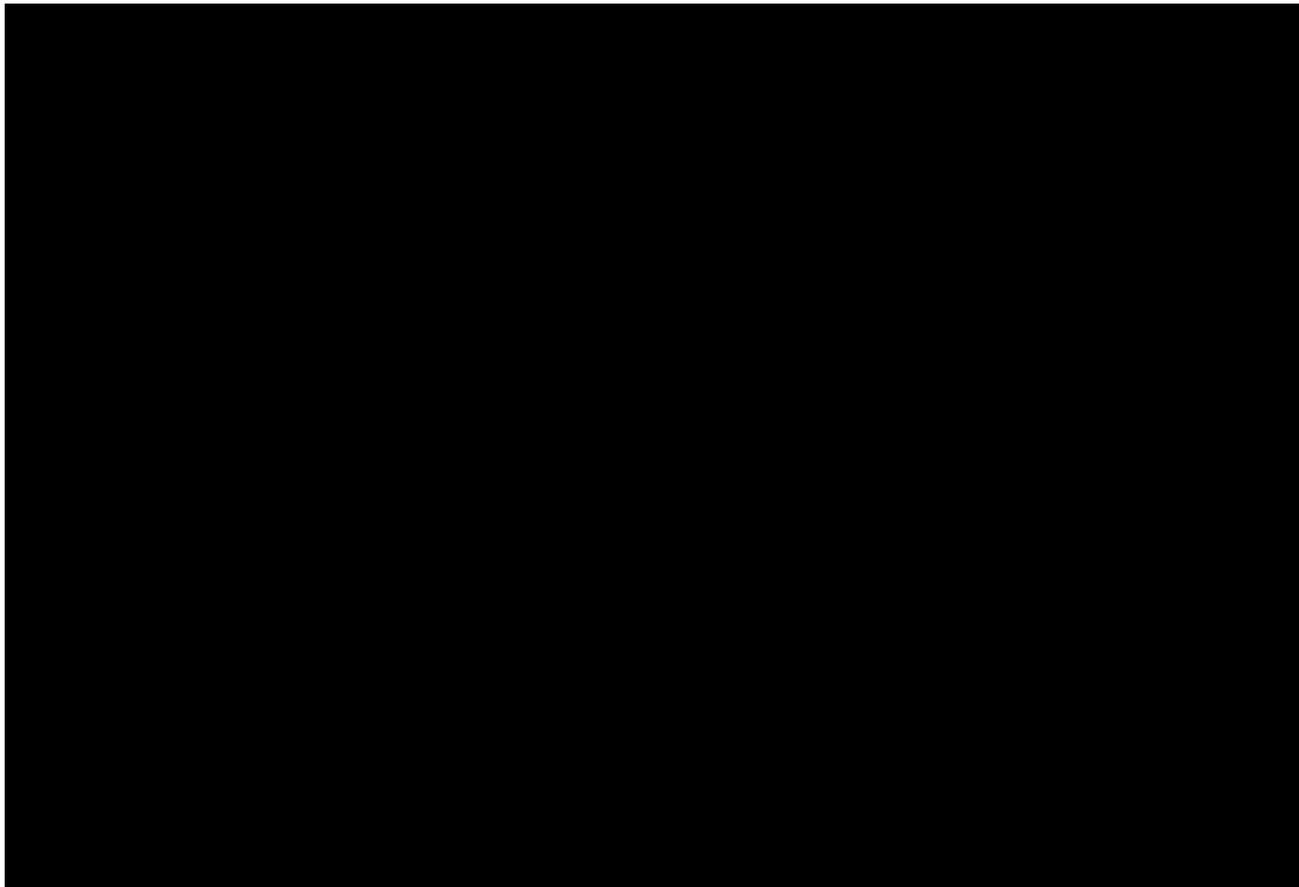
氟化物、氰化物。同步测量河流水温、流速、水深、河宽等水文参数。

3. 监测时间、监测单位

监 序 号	1			
	2			
	3			
4	溶解氧	电化学探头法	HJ506-2009	--
5	高锰酸盐指数	酸性高锰酸钾滴定法	GB/T 11892-1989	0.5mg/L
6	五日生化需氧量	稀释与接种法	HJ 505-2009	0.5mg/L
7	总磷	钼酸铵分光光度法	GB/T 11893-1989	0.01mg/L
8	硝酸盐(以 N 计)	离子色谱法	HJ 84-2016	0.016mg/L
9	硫酸盐	离子色谱法	HJ 84-2016	0.018mg/L
10	挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法-萃取分光光度法	HJ 503-2009	0.0003mg/L
11	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	HJ 1226-2021	0.01mg/L
12	石油类	紫外分光光度法	HJ 970-2018	0.01mg/L
13	氟化物	离子选择电极法	GB/T 7484-1987	0.05mg/L
14	氰化物	异烟酸-吡啶酮分光光度法	HJ 484-2009	0.004mg/L
15	氯化物	硝酸银滴定法	GB/T 11896-1989	10mg/L
16	铜	电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.08μg/L
17	锌	电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.67μg/L
18	砷	原子荧光法	HJ 694-2014	0.0003mg/L
19	汞	原子荧光法	HJ 694-2014	0.0004mg/L
20	镉	电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.0005mg/L
21	铅	电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.0009mg/L
22	铬(六价)	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 7467-1987	0.004mg/L

5. 监测结果

地表水环境质量现状监测期间河流水文参数见表 5.2-3，地表水水质现状监测结果见表 5.2-4。



1. 评价方法

采用单因子指数法进行评价，公式如下：

$$Pi=Ci/Si$$

式中：Pi—第i种污染物的单因子指数（PH除外）；

Ci—i污染物的实测浓度，mg/L；

Si—i污染物评价标准，mg/L。

对于pH，其标准指数按下式计算：

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

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

式中：pH—pH值的标准指数；

pH_{Ci}—pH值的现状监测结果；

pH_{sd}—pH值采用标准的下限值；

pH_{su}—pH值采用标准的上限值；

对于DO，其标准指数按下式计算：

$$S_{DO_j} = DO_s / DO_j \quad DO_j \leq DO_f$$

$$S_{DO_j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j > DO_f$$

式中：S_j—溶解氧的标准指数；

DO_j—溶解氧监测点浓度，mg/L；

DO_s—溶解氧标准浓度，mg/L；

DO_f—饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流， $DO_f = \frac{468}{31.6 + T}$ ；

T—水温，℃。

2. 评价标准

根据水体的功能要求，昌阳河执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准。

3. 评价结果

本次现状评价结果见表5.2-5。



由上表可见，1、2#监测断面现状地表水各监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中III类标准要求。

5.3 地表水环境影响评价

5.3.1 拟建项目排水情况

拟建项目产生的废水包括生活污水和生产废水。生产废水分类收集，部分可分质回用，剩余生产废水与生活污水经市政污水管网输送至威海南海新区污水处理厂。

项目生活污水经隔油池、化粪池处理后，在厂区污水排放口与生产废水一起收集，外排废水水质能够达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4标准、《污水排入

城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)表 1B 级标准(COD≤500mg/L、NH₃-N≤45mg/L)要求,通过市政污水管网进入威海南海新区污水处理厂集中处理后达标排放。

项目废水主要污染物排放情况见表 5.3-1。

表 5.3-1 项目废水主要污染物排放情况

废水源	废水量 (t/a)	污染因子	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
生产废水	403376	COD	50	20.169
		NH ₃ -N	5	2.017
生活污水	1056	COD	350	0.370
		NH ₃ -N	35	0.037
合计	404432	COD	50.8	20.538
		NH ₃ -N	5.1	2.054

拟建项目废水排放量为 404432t/a,主要污染物 COD、氨氮排放量分别为 20.538 t/a、2.054 t/a,经威海南海新区污水处理厂集中处理后,COD、氨氮排入外环境的量分别为 20.222 t/a、2.022 t/a。

5.3.2 依托污水处理厂可行性分析

5.3.2.1 污水处理厂情况介绍

威海南海新区污水处理厂位于开发区南侧(辛立庄村西侧 0.9km)、五垒岛湾的东海岸,污水处理厂服务范围包括开发区全部区域和度假区全部区域,总服务面积约 103km²。该污水处理厂设计处理能力为 2.5 万 m³/d,目前接纳水量平均为 0.8 万 m³/d。出水水质《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002)一级 A 标准,污水处理厂现状尾水通过现有排水沟渠近岸排放至黄海五垒岛海域,现场调查污水处理厂尾水深海排放管线已经敷设 3km,剩余排海管线正在积极筹备中。

南海新区污水处理厂采用“Carrousel 氧化沟”处理工艺,其工艺流程详见图 5.3-1。

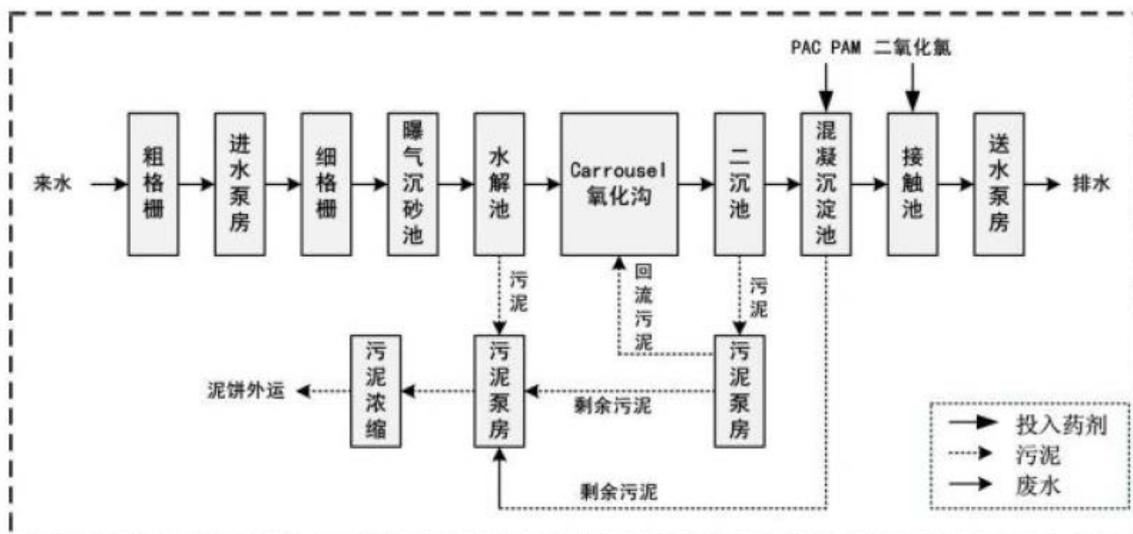


图 5.3-1 威海南海新区污水处理厂工艺流程图

从图可以看出，该污水处理厂主要工艺环节包括机械格栅（粗格栅、细格栅）、曝气沉砂池、曝气沉砂池池、水解池、Carrousel 氧化沟、二次沉淀池、混凝沉淀池、接触消毒池、污泥处理系统等。从上述的工艺流程图和目前国内外同种工艺的运行效果可知，上述工艺经济有效，能使污水处理厂出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准要求。

5.3.2.2 依托可行性分析

1. 时间的相适性

威海南海新区污水处理厂现已稳定投入运行，可以满足项目要求。

2. 污水接入污水管网可行性分析

项目所在地道路两侧污水主管网已铺设完成，项目建成后，厂区外排废水管道与主管网并网后可进入威海南海新区污水处理厂。

3. 水量

该污水处理厂设计处理能力为 2.5 万 m^3/d ，目前接纳水量平均为 0.8 万 m^3/d 。拟建项目废水排放量为 1225 m^3/d ，威海南海新区污水处理厂完全有能力接纳处理本项目排放的废水。

4. 水质

本次评价期间收集了该污水处理厂 2024 年 1 月至 5 月在线出水水质数据，具体见表 5.3-2。

表 5.3-2 污水处理厂出水在线监测数据

时间	COD排放浓度 (mg/L)	NH ₃ -N排放浓度 (mg/L)
2024.01	16.83	0.08
2024.02	13.72	0.29
2024.03	17.43	0.51
2024.04	13.73	0.65
2024.05	12.71	3.03
最大值	25.3	3.69
最小值	10.9	0.047
平均值	15.3	0.516
GB18918-2002一级A标准	50	5
达标情况	达标	达标

由上表可见，威海南海新区污水处理厂出水水质能够达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准要求。

综上所述，从水量、水质、污水处理厂运行状况及管网配套建设等方面考虑，威海南海新区污水处理厂接纳项目废水是较为可靠的。因此项目的废水排放处理方案是可行的。

5.3.3 拟建项目对地表水环境影响分析

拟建项目产生的废水包括生活污水和生产废水。生产废水分类收集，部分可分质回用，剩余生产废水与生活污水经市政污水管网输送至威海南海新区污水处理厂。

项目投入运营后，不向当地河流排水，在正常状态下基本不会对地表水体造成环境污染，但当处于事故状态下时，如管道爆裂，污水溢出，就会对事故发生地附近的土壤、植被、地下水、地表水产生一定程度的污水污染，项目应尽可能采用优质管材、保障质量，以减少管道爆裂等事故的发生，在运营过程中，严格管理，杜绝污水“跑、冒、滴、漏”现象。

5.4 地表水环境影响评价结论

5.4.1 地表水环境影响评价结论

拟建项目产生的废水包括生活污水和生产废水。生产废水部分可分质回用，剩余生产废水与生活污水经市政污水管网输送至威海南海新区污水处理厂。

项目排水与地表水系没有水力联系，在各项废水污染防治措施落实良好的情况下，项目产生的废水不会进入地表水，不会增加河流污染负荷。在避免“跑、冒、滴、漏”

现象发生的基础上，项目的建设不会对地表水造成影响。

5.4.2 污水排放口信息

项目废水类别、污染物及污染治理设施信息见表 5.4-1。

表 5.4-1 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
					编号	名称	工艺			
1	化水处理系统排水	pH、COD、氨氮、悬浮物、TDS	部分回用,部分外排至市政污水管网	连续排放	—	—	回用水池收集	DW001	是	厂区总排污水口
2	锅炉排污水	pH、COD、氨氮、悬浮物、TDS	部分回用,部分外排至市政污水管网	间歇排放	—	—	回用水池收集	DW001	是	厂区总排污水口
3	循环冷却水排污水	pH、COD、氨氮、悬浮物、TDS、总磷	部分回用,部分外排至市政污水管网	间歇排放	—	—	回用水池收集	DW001	是	厂区总排污水口
4	脱硫废水	pH、COD、氨氮、悬浮物、硫化物、氟化物、挥发酚	不外排,回用于灰渣拌湿、输煤系统及煤库等喷洒抑尘	—	TW001	脱硫废水处理池	中和、沉淀、絮凝、浓缩澄清等	—	—	—
5	湿电除尘废水	悬浮物	不外排,回用于脱硫系统	—	—	—	—	—	—	—
6	含煤废水	悬浮物、石油类	不外排,回用于煤场抑尘	—	TW002	含煤废水处理池	沉淀	—	—	—
7	生活污水	pH、COD、氨氮、悬浮物、总磷、动植物油	污水管网	连续排放	TW003	化粪池	—	DW001	是	厂区总排污水口

废水间接排放口基本情况见表 5.4-2。

表 5.4-2 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	排放标准(mg/L)
1	DW001	122.025221	36.988098	34.07	威海南海新区污水处理厂	连续排放	—	威海南海新区污水处理厂	COD	50
									氨氮	5
									BOD ₅	10
									SS	10

废水污染物排放执行标准情况见表 5.4-3。

表 5.4-3 废水污染物排放执行标准

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	COD	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 标准、《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)表 1B 级标准	
		氨氮	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 标准、《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)表 1B 级标准	

废水污染物排放信息见表 5.4-4。

表 5.4-4 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	日排放量 t/d	年排放量 t/a
1	DW001	COD	50.8	62.238	20.538
		氨氮	5.1	6.224	2.054
全厂排放口合计	COD				20.538
	氨氮				2.054

5.4.3 地表水环境影响评价自查

地表水环境影响自查表见表 5.4-5。

表5.4-5 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	影响途径	水污染影响型 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型 <input type="checkbox"/>

		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 type="checkbox"/> ; 热污染 <input checked="" type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 水位(水深) <input type="checkbox"/> ; 流速 <input type="checkbox"/> ; 流量 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	评价等级	水污染影响型		水文要素影响型
		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 A <input type="checkbox"/> ; 三级 B <input checked="" type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 <input type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 <input type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
	丰水期 <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		(pH、DO、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、COD、氨氮、总磷、石油类、硫酸盐、氯化物、硫化物、硝酸盐、挥发酚、汞、铅、铜、锌、砷、镉、六价铬、氟化物、氰化物)	监测断面或点位个数(2)个
现状评价	评价范围	河流: 长度() km; 湖库、河口及近岸海域: 面积() km ²		
	评价因子	()		
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input checked="" type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/> ; V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input type="checkbox"/> ; 第三类 <input type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准()		
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/>		达标区 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>

		水环境保护目标质量状况□：达标□；不达标□ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况□：达标√；不达标□ 底泥污染评价□ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价□ 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□ 依托污水处理设施稳定达标排放评价√		
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)	(COD20.538t/a、NH ₃ -N2.054t/a)	(CODcr50.8mg/L、氨氮 5.1mg/L)		
替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/(t/a)	排放浓度/(mg/L)	
	()	()	()	()	()	
生态流量确定	生态流量：一般水期 () m ³ /s；鱼类繁殖期 () m ³ /s；其他 () m ³ /s 生态水位：一般水期 () m；鱼类繁殖期 () m；其他 () m					
防治措施	环保措施 污水处理设施 <input type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>					
防治措施	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位	(无)		(无)	
		监测因子	(无)		(无)	
污染物排放清单	<input type="checkbox"/>					
评价结论	可以接受√；不可以接受 <input type="checkbox"/>					
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“()”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

6 地下水环境影响评价

6.1 评价等级确定

1. 划分依据

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，项目属于 U 城镇基础设施及房地产 142、热力生产和供应工程报告书，地下水环境影响评价项目类别为 IV 类。

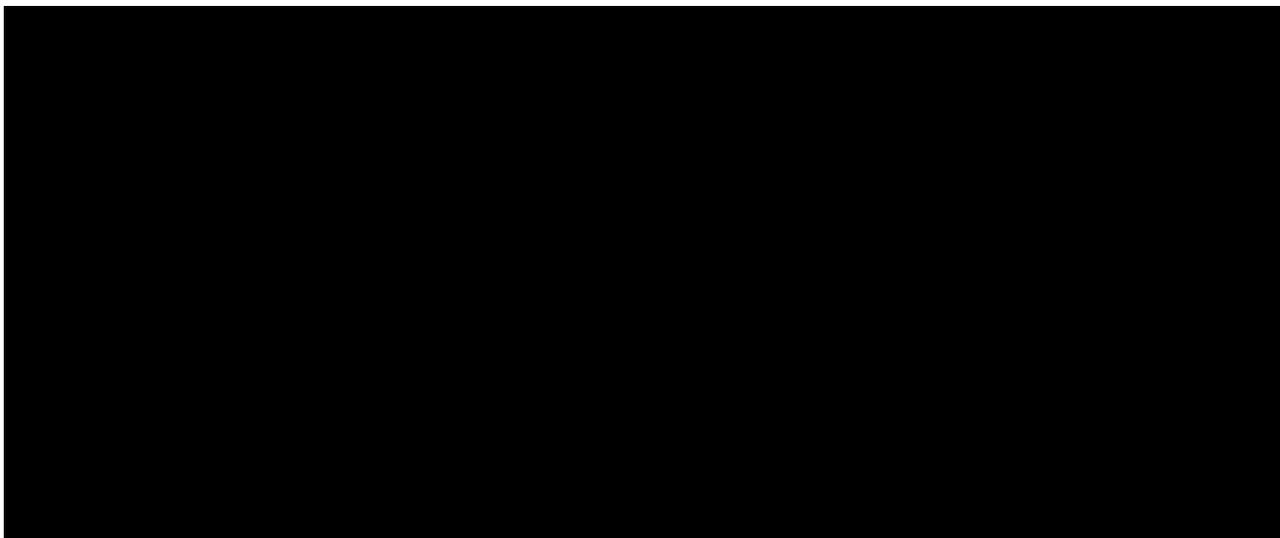
2. 工作等级判定

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）4.1 中要求：“IV 类项目不开展地下水环境影响评价。”因此，本次环评仅对运营期地下水影响做简单分析。

6.2 地下水质量现状调查和评价

6.2.1 地下水质量现状调查监测

1. 监测布点



2. 监测项目

化
细
铬

行
日

按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）、《环境水质监测质量保证手册》等有关规定执行，具体见表 6.2-2。

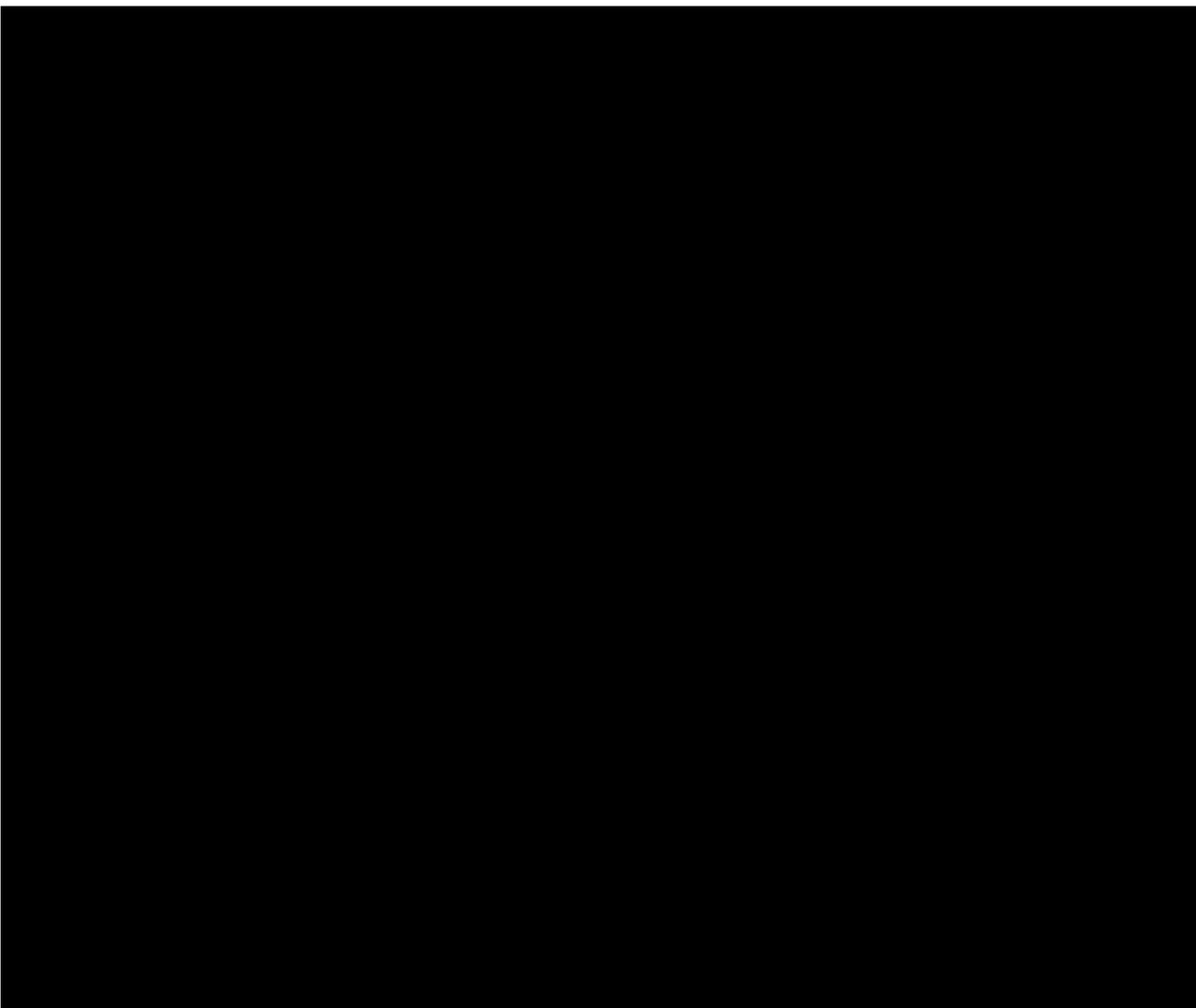
表 6.2-2 地下水监测项目分析方法表

序号	检测项目	检测方法	方法依据	检出限
1	pH	电极法	HJ 1147-2020	仪器精度：0.01pH 单位
2	总硬度（以 CaCO ₃ 计）	乙二胺四乙酸二钠滴定法	GB/T 5750.4-2006（7.1）	1.0mg/L

序	检测项目	检测方法	方法依据	检出限

5. 监测结果

--	--	--	--	--



6.2.2 地下水质量现状评价

1. 评价因子

K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 属地下水特征值，不予评价，未检出因子按照检出限一半进行评价。

2. 评价标准

地下水环境质量标准执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准。

3. 评价方法

采用单因子指数法进行评价，公式如下：

$$Pi=Ci/Si$$

式中： Pi —第 i 种污染物的单因子指数（pH 除外）；

Ci — i 污染物的实测浓度，mg/L；

Si—i 污染物评价标准，mg/L。

对于 pH，其标准指数按下式计算：

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

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

式中：pH—pH 的标准指数；

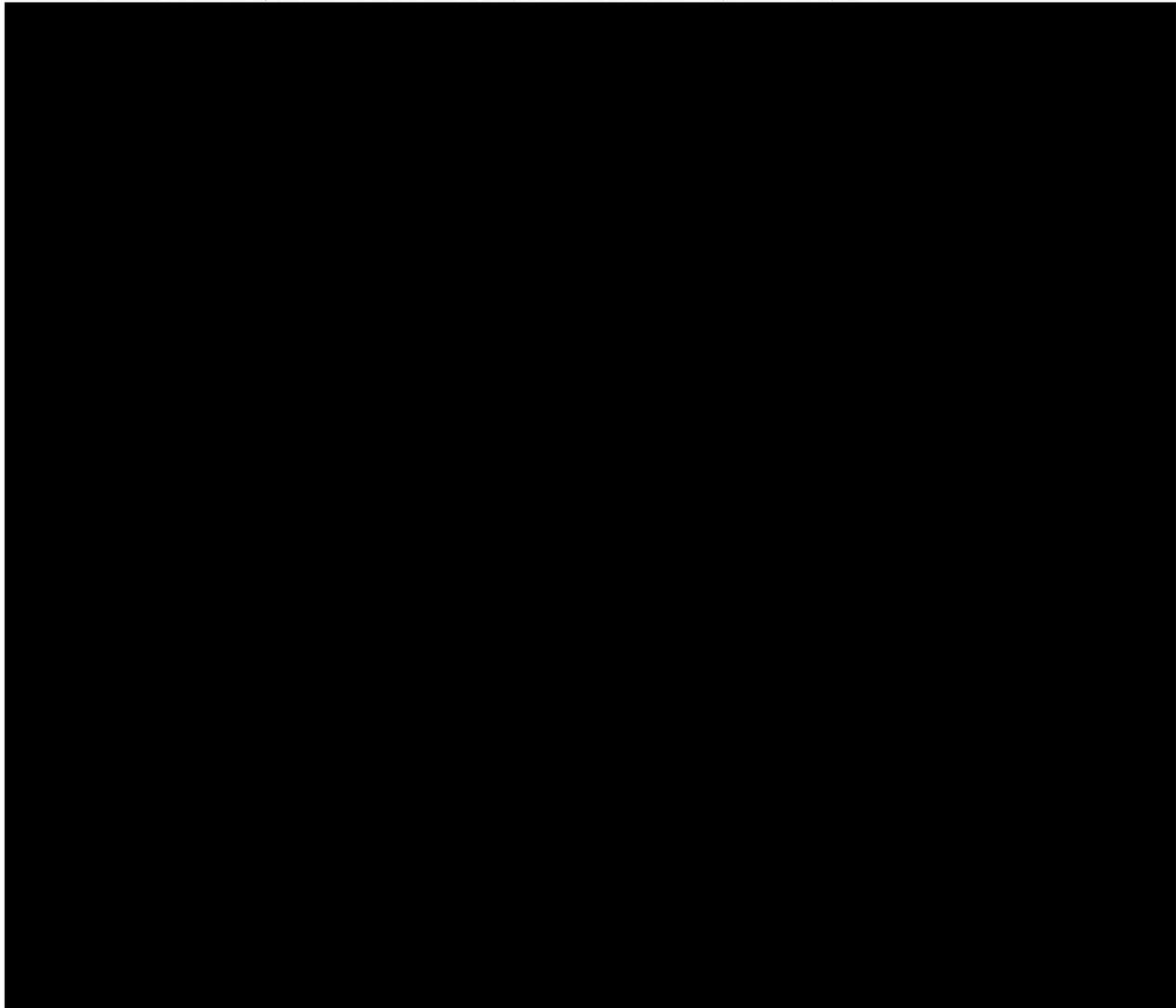
pH_{Ci}—pH 的现状监测结果；

pH_{sd}—pH 采用标准的下限值；

pH_{su}—pH 采用标准的上限值；

4. 评价结果

按上述方法计算各污染物在评价断面的单因子指数，结果见表 6.2-5。



6.3 水文地质条件概况

6.3.1 区域地质条件

1、区域地层

本区位于山东半岛地区东部，属胶东古陆的组成部分。基底岩石为下元古代胶东群变质岩石，后期有中生代燕山期岩浆岩侵入，自上元古代到新生代晚第三纪，地壳一直处于隆起上升状态，长期遭受风化剥蚀，直至新生代第四纪中更新世开始有残坡积、冲洪积、海积等堆积层，它们分布与厚度明显受古地理条件的控制。区内出露地层自老至新有太古代胶东群、下白垩系及第四系，其余皆缺失。现由老至新略述如下：

(1) 太古界

胶东群（Ar3J）：

鲁家介组：主要分布于威海至文登一带，主要岩性：上部以矽线石黑云片岩为主，下部为混合岩化黑云斜长片麻岩与混合岩化含角闪石黑云斜长片麻岩互层夹斜长角闪岩。表部遭强风化，风化厚度达 40m，有利于风化裂隙水的赋存。

马格村组：该组分布面积较广，主要在威海以北、荣成北部的马格庄村、圈于家一带、崖头腾家、丘家集等地区。主要岩性：上部以矽线石黑云片岩为主，夹透闪片岩、透辉岩及大理岩等；南部相变为黑云母斜长片麻岩与含角闪石黑云斜长片麻岩互层。中部为黑云斜长片麻岩夹浅粒岩、角闪黑云斜长片麻岩及多层石英岩，并含磁铁石英岩与石墨变粒岩。下部为黑云斜长片麻岩夹浅粒岩、斜长角闪岩、角闪黑云斜长片麻岩及多层石墨变粒岩。表部遭强风化，风化层厚度可达 40m，风化裂隙发育，有利于赋存风化

裂隙水。

王官庄组：该组零星分布，面积较小，见于荣成王官庄、城厢、马道、莫邪岛、文登泽库一带。主要岩性：王官庄地区以黑云变粒岩为主，斜长角闪岩及石英岩次之，夹有磁铁角闪石英岩及黑云斜长片麻岩。文登泽库一带可分成明显的两部分，上部为石英岩与黑云变粒岩夹黑云斜长片麻岩、白云石英片岩、细粒斜长角闪岩，下部为细粒斜长角闪岩、黑云变粒岩及角闪黑云变粒岩、黑云斜长片麻岩，其中夹有多层磁铁石英岩。其厚度大于 1761m。风化裂隙较发育，风化厚度可达 20-40m。

(2) 中生界

白垩系下统 (K1)：

主要由安山凝灰角砾岩、流纹安山岩及流纹岩组成，在车古—龙家其总厚度为 1670 米，与太古代胶东群为不整合接触，岩石原生裂隙与孔洞不甚发育。

(3) 新生界

第四系 (Q)：主要为砂土类松散沉积物，主要分布于河床、滩地、山谷和滨海地带。厚度一般在 1~15m，个别厚度达到 30m。

2、区域地质构造

本区在大地构造上位于秦岭-大别-苏鲁造山带 (I级)、胶南-威海隆起区IV (II级)、威海隆起IVb (III级)、乳山-荣成断隆IVb2 (IV级)、威海-荣成凸起IVb21 (V级) 范围内。

传统的大地构造观点认为，本区属华北地台的一部分，位于胶东台隆和胶莱凹陷的东部，近年的研究表明，它是秦岭-大别-苏北-胶东碰撞带或高压变质带的东延部分，现今位置和郯庐断裂左旋平移有关。本区为一长期隆起地带，自上元古代至晚第三纪一直处于隆起上升状态，遭受剥蚀，没有接受沉积，直到第四纪中更新世才开始有残积坡积、冲积洪积、海积等松散沉积物。本区褶皱构造有乳山-威海复背斜，其轴在乳山台依，向北东经昆嵛山主峰、汪疃、羊亭，在田村倾没，轴向北东。乳山-威海复背斜为胶东地区古老构造形式，是一较大规模强烈构造带，对胶东地区东部构造具有骨架定型作用。由于多次受到岩浆岩活动的影响，境内褶皱形态受到严重破坏，仅为一南东向倾斜的单斜。本区发育有一系列呈近南北向、北东向、东西向、北西向的断裂，根据有关资料，项目区附近无活动断裂。

6.3.2 区域水文地质条件

(1) 岩层(体)水文地质特征

本区处于鲁东低山丘陵水文地质区，胶南、胶北隆起南坡水文地质亚区（III3），区内岩浆岩出露，第四系地层分布面积较小、厚度薄，主要沿山间谷地及滨海呈条带状展布。地下水以基岩裂隙水为主，属低山丘陵弱富水地段。依据地下水的赋存条件、含水层的水力性质及水力特征等，分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。

1) 松散岩类孔隙水

该类型地下水主要赋存于坡积、洪积、冲积、海积砂砾石层中，分布于西北部昆嵛山山间、母猪河河谷及南部滨海堆积区，受地形、地貌控制。

①坡洪积层孔隙含水层主要分布在昆嵛山、正棋山山丘陵坡麓及沟谷边缘，岩性以含砾亚砂土、含砾中粗砂为主，含碎石，分选性差，厚1~9m。单井涌水量 $<100\text{m}^3/\text{d}$ ，水化学类型 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}-\text{Ca}\cdot\text{Na}$ ， $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3-\text{Ca}\cdot\text{Na}$ ，矿化度0.40~0.65g/L。

②冲洪积层孔隙含水层主要分布于东、西母猪河河床两侧及山前冲洪积扇中，岩性以中粗砂、细砂、砾砂、碎石土为主，含水层厚度2~12m，含水层单井涌水量分1000~3000 m^3/d 、500~1000 m^3/d 、小于500 m^3/d 三级，水化学类型 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}-\text{Ca}\cdot\text{Na}$ ， $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3-\text{Ca}\cdot\text{Na}$ ，矿化度0.33~0.97g/L，是区内的主要赋水含水层。

③海积层孔隙含水层主要分布于母猪河沿河入海口处，岩性以粉砂、粉质粘土、淤泥质粘土为主，含水层厚度10~30m，淤泥层较厚处形成局部隔水层，水位埋深浅。该区域海水入侵严重，属于咸水区，水质差，无较大供水意义。

2) 基岩裂隙水

基岩裂隙水按其含水层岩性、结构构造及地下水的赋存形式，可以分为层状岩类裂隙水、块状岩类裂隙水及喷出岩类孔洞裂隙水。

①层状岩类裂隙水

该类地下水主要分布于区内的中部、北部广大低山丘陵区，呈潜水形式赋存于风化裂隙、构造裂隙中，在被冲沟切割或汇水条件较好的地段多有泉水出露。层状岩类裂隙水富水性普遍较弱，且不均一，并常以下降泉的形式出露，单井涌水量小于100 m^3/d ，单泉涌水量小于10 m^3/d ，仅在岩性、构造和地貌控制的有利地段，富水性有所增强。该地下水交替循环强烈，径流通畅，水化学类型主要为 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}-\text{Ca}\cdot\text{Na}$ 和 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3-\text{Ca}\cdot\text{Na}$ 型水，水质良好，矿化度较低，一般小于0.7g/L。

②块状岩类裂隙水

该类地下水主要分布于区内东西两侧的低山丘陵区。地下水赋存于风化裂隙与构造裂隙中。地下水主要靠大气降水渗入补给，富水性差，单井涌水量一般小于100 m^3/d ，

泉水流量多小于 $10\text{m}^3/\text{d}$ ，富水性严格受地貌及构造控制。在汇水面积较大的谷底和准平原低洼地带，水量可增大。在断层影响下，局部富水性较好。该地下水径流畅通，水质良好，矿化度小于 0.5g/L ，属于 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}-\text{Ca}\cdot\text{Na}$ 和 $\text{Cl}-\text{Ca}\cdot\text{Na}$ 型水。

③喷出岩类孔洞裂隙水

该类地下水仅分布在米山水库以南，铺集镇以东小部分地区。地下水多以潜水形式赋存于孔洞裂隙中。该岩石原生孔洞裂隙不甚发育，仅在强烈的风化构造剥蚀作用下，形成了深度 $1\sim 10\text{m}$ 不等的风化裂隙带，裂隙发育程度随深度增加而减弱，且裂隙带被泥砂充填，富水性较弱，单井涌水量和泉水涌水量一般小于 $100\text{m}^3/\text{d}$ 。

(2) 地下水补给、径流、排泄条件及水位动态变化特征

1) 地下水补、径、排条件

大气降水是区域地下水的主要补给来源，由于区内地形坡陡、崎岖，岩石裂隙不发育，大气降水不易渗入，多以地表径流形式流走，地下水流向与地表水系基本一致。地下水接受大气降水补给后，自分水岭顺坡而下，往往以潜流或下降泉的形式排入河谷。河谷第四系孔隙水不仅得到山区地下水侧向补给，还有大气降水渗入补给，一部分地下水自上游流向下游入河，一部分蒸发排泄或人工开采。由于地下水类型不同，其补径排条件略有差异，除了受地形影响局部流场有变化，区域地下水流场基本遵循自然规律，由补给区（北部）向排泄区（南部）流动。

①松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水补给来源主要为大气降水，同时接受地表水和基岩裂隙水的补给。丰水期孔隙水主要接受大气降水的垂向补给和地表河流的侧渗补给；枯水期地下水的主要补给来源是基岩裂隙水和泉水。河流的上游地段，地下水的补给主要为上游基岩裂隙水和泉水，丰水期可短时间内得到地表水补给；河流的中下游，第四系宽度、厚度增大，地下水主要接受大气降水、丰水期河水、上游地下水及两侧基岩裂隙水的补给。地下水的排泄方式主要是径流排泄、人工开采、蒸发等。

②基岩裂隙水

基岩裂隙水遍布于侵入岩、火山岩中，其主要补给来源为大气降水。由于本区属低山丘陵区，基岩裸露，地形坡度大，大气降水后，大部分以地表径流形式排泄于沟谷，甚至直接排泄入海。渗入地下部分沿风化裂隙发育和延伸方向运动，并在河谷及沟谷切割处以泉的形式排泄，或向山间坡、洪积层排泄。其总的特点为浅循环、径流距离短、排泄速度快。

2) 地下水位动态变化特征

松散岩类孔隙水水位动态年际变化，主要受气象、人工开采等因素制约，具明显的周期性，一般与气象周期相关。表现为枯水年水位下降，丰水年水位上升，平水年水位相对稳定。在集中开采区，地下水水位动态年际间变化受开采量控制。

基岩裂隙水受降水量影响较为明显，集中降雨期之后水位开始上升，最高水位一般出现在 8-9 月，平水期水位下降，枯水期水位降至最低，最低水位一般出现在 2-3 月，滞后时间为 1-2 个月。

6.3.3 地下水开发利用现状及水源地情况

项目区域内及其周围均无集中式地下水水源地，周围居民及企业用水均采用自来水，由南海新区供水中心统一供给。

6.3.4 环境水文地质问题及区域污染源状况

项目区域水文地质条件较简单，地下水埋深较大，地下水类型属海积层孔隙水，地下水的补给来源为大气降水和地下侧向径流，排泄以地下径流和蒸发为主。项目周边无污染源，无矿业开采及降水问题，不开发利用地下水，不会造成地面沉降、地面塌陷（岩溶塌陷）、地裂缝等环境地质问题。

6.4 地下水环境影响分析

按《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）的要求，建设项目可不开展地下水影响评价，且地下水开发利用价值低、敏感性弱、项目不开采地下水，因此，本次评价工作主要采用定性分析的方法。

拟项目运营期可能对地下水产生影响环节包括：油罐存放池未采取防渗，污水管网未有效对接；脱硫工序水池，如沉淀池、氧化池等未采取防渗，各废水池未设置防渗；危险废物库未进行防渗或无围堰，另外，煤堆场和灰渣储存场所、脱硫副产物堆放场所如采取露天堆放，则遇到雨天会产生溶淋水，从而对地下水产生影响。

厂内设 1 个容积为 20m³ 的油罐，油罐区为地埋式，地下存放池的底部和四周设置防渗池体，严格按照《石油化工工程防渗技术规范（GB/T 50934—2013）》的要求进行防渗，防渗层的防渗性能不低于 6m 厚渗透系数为 1×10^{-7} cm/s 的黏土防渗层的防渗性能。

项目设有灰库和渣仓，为封闭式结构，脱硫石膏将被集中存放于脱硫工艺楼内的石

膏库中，粉煤灰、炉渣、脱硫副产物均不进行露天堆放，避免了遭受降雨等的淋滤产生污水对地下水的影响。石膏库底部地面按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）要求做好防渗措施，防渗等级要求等效粘土防渗层不低于 6m 厚渗透系数为 1×10^{-7} cm/s。

煤库煤污水主要由煤场降尘洒水、降雨淋渗产生。降尘洒水产生的煤污水量很少，可循环喷淋使用。煤污水中的主要污染物为 SS、 S^{2-} 等。煤库底部全部硬化，为封闭结构，雨水基本不能在煤库中停留，因此不能以对厂址附近地下水产生破坏性污染。为了防止煤污水直接外排对地下水环境造成污染，煤库设有煤污水收集池，使煤污水有足够的停留时间(一般情况下停留 24h，SS 可沉降 90%以上)，可有效减轻煤污水中的 SS 浓度，然后回用于煤场喷洒。

危险废物暂存于专门的场所，采取严格的防渗措施，周围设置围堰，并设置危废标示，可避免雨水淋滤、渗漏等事故发生。危险废物堆放场应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）有关规定，危废库地面应进行基础防渗，防渗层为至少 1 m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7} cm/s），或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10} cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

拟建项目在建设阶段，应充分做好污水管道及相关罐区存放池、废水池、危废库的防渗处理，杜绝污水渗漏，确保污水收集处理系统衔接良好，严格用水管理，防止污水“跑、冒、滴、漏”现象的发生，可以很大程度的消除污水收集和处理对地下水环境的影响。

综上所述，建设项目场区污染物排放较简单，在落实好防渗、防污措施后，本项目污染物能得到有效处理，对地下水水质影响较小，项目的建设不会产生其他环境地质问题，因此对地下水环境质量影响较小。

7 声环境影响预测与评价

7.1 评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ 2.4-2009）“5 评价工作等级中5.2评价等级划分”进行本项目声环境影响评价等级的确定。根据《威海市声环境功能区划》（威政发[2022]24号），所在区域位于南海工业集中区，声环境功能区为3类区。周围声环境敏感目标（南海人才公寓）为2类区。投产前后对周围敏感点的噪声级增加量 $<3\text{dB(A)}$ ，受影响人口数量变化不大，因此确定本项目声环境影响评价等级为二级。

7.2 声环境质量现状监测与评价

7.2.1 声环境质量现状调查监测

1. 监测布点

在厂界四周布设4个噪声监测点，在南海人才公寓（蓝色家园）布设1个敏感点处噪声监测点，，具体见表7.2-1和图7.2-1。

表 7.2-1 噪声监测点设置情况

编号	名称	监测点位置	设置目的
1#	东厂界	厂界外 1m	了解厂界区域声环境质量
2#	南厂界	厂界外 1m	
3#	西厂界	厂界外 1m	
4#	北厂界	厂界外 1m	
5#	南海人才公寓（蓝色家园）	W, 20m	敏感点处噪声

2. 监测项目

等效连续 A 声级 $\text{Leq}(\text{A})$ 。

3. 监测时间、频率

监测单位山东佳诺检测股份有限公司于2024年8月14日对项目厂界和敏感点处噪声进行监测，昼间（6:00-22:00）和夜间（22:00-6:00）各一次，监测1天。

4. 监测方法

测量方法按《声环境质量标准》（GB3096-2008）进行。

5. 监测结果

监测结果见表 7.2-2。

表 7.2-2 噪声现状监测结果

采样日期	2024.08.14	
	昼间	夜间
测点位置	等效 A 声级 dB (A)	等效 A 声级 dB (A)
1#东厂界	53	45
2#南厂界	58	43
3#西厂界	49	44
4#北厂界	54	43
5#南海人才公寓 (蓝色家园)	50	43

7.2.2 声环境质量现状评价标准

1. 评价标准

此次厂界噪声现状评价标准执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类标准 (昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A))，声环境敏感目标处执行 2 类标准 (昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A))。

2. 评价方法

根据监测结果统计出的各点昼间和夜间的等效连续 A 声级 $Leq(A)$ ，采用超标值法进行噪声环境现状评价。计算公式为：

$$P=Leq-Lb$$

式中：P—超标值，dB(A)；

Leq —测点等效连续 A 声级，dB(A)；

Lb —评价标准，dB(A)。

若 $P \leq 0$ ，则噪声值达标，反之，超标。

3. 评价结果

采用上述方法对项目声环境进行评价，评价结果见表 7.2-3。

表 7.2-3 噪声现状评价结果

测点编号	昼间			夜间		
	监测值 (Leq)	标准 (Lb)	计算值	监测值 (Leq)	标准 (Lb)	计算值
1#东厂界	53	65	-12	45	55	-10
2#南厂界	58		-7	43		-12
3#西厂界	49		-16	44		-11
4#北厂界	54		-11	43		-12
5#南海人才公寓 (蓝色家园)	50	60	-10	43	50	-7

由上表可知，项目厂界 4 个监测点的昼间和夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 3 类功能区标准要求，敏感目标处声环境质量满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类功能区标准要求，项目厂址附近的声环境质量较好。

7.3 噪声源分析

本项目主要设备为锅炉以及配套风机、泵类、空压机、冷却塔和除尘脱硫脱硝设施等，其噪声源强一般在 85~95dB(A)之间，锅炉瞬时排汽噪声和吹管噪声源强一般在 130dB(A)左右，项目主要噪声源情况见表 2.8-6。

建设单位采取以下噪声污染防治措施：

（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，如对鼓风机上安装消声器、引风机安装隔声罩、锅炉安全阀排气放空设计消声器。

（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）送风机、引风机、空压机和水泵等高噪声设备均安装在厂房内，水泵和空压机安装减振基础，减振基础的隔振效率应大于 95%，进出水管道安装避振喉。

（4）为了提高厂房的隔声量和防止机组震动引起的厂房墙体产生的固体声对周围环境的影响，要求厂房采取钢筋混凝土结构，墙体采用 3E 墙板中间夹离心玻璃棉，保证厂房的隔声量。

（5）锅炉瞬时排汽噪声是指锅炉在超压时为了保护主设备而减压所产生的噪声，属于不定期高频噪声，噪声级一般在 130dB(A)左右。为降低排汽噪声对周围环境的影响：锅炉瞬时排汽安装高效消声器，可将其噪声级控制在 110dB(A)以内；另外在锅炉运行中加强运行管理，减少锅炉排汽次数，避免夜间排汽。

（6）吹管噪声是在系统安装完毕，准备运行时，为消除系统内的杂物而采用蒸汽吹扫时所产生的噪声，通过采取有效降噪措施可控制其噪声级在 110dB(A)以内。项目投产运行后，只有在全厂停机检修等极端情况下进行吹管。

为降低吹管噪声对周围环境的影响，项目采取严格的措施：一是在工程安装时注意管道卫生，防止大的异物进入管道；二是在管道阀门设计时选用低噪声阀门，在阀门后

安装消声器和节流孔板，并设置辅助调节阀以适当分配压降，在管道外壁敷设阻尼隔声层；三是合理的设计和布置管线，防止管道急拐弯、交叉、截面巨变和 T 型汇流，管线的支承架要牢固，在振源处设置波纹膨胀节或其它软接头，在管线穿越建筑物等时把刚性连接改为弹性连接；四是加装管道消声器；五是改变吹管方向，避开声环境敏感目标；六是吹管排汽采用地坑方式或排放循环水管等地下排放方式进一步消音；七是在管理上采用公告制度，在锅炉吹管 15 天前向当地环境保护局进行申请，采用电视、报纸、张贴告示等形式向周围居民公告，并尽量将吹管安排在昼间居民非休息时间进行，以取得周围居民的谅解。并将吹管安排在昼间进行。

(7) 合理规划燃煤等运输车辆的运输路线，避开敏感目标，对于进场的输煤道路两侧设隔声林带，同时合理安排运煤时间，夜间 10 点后禁止运输。

(8) 在厂区总体布置中统筹规划、合理布局、注重防噪声间距。加强厂区绿化，进一步降低噪声对周围环境的影响，以满足噪声标准。对距离敏感目标较近的西厂界加强绿化措施，种植降噪性能好的林木树种，形成防护林，同时加宽防护林的厚度，充分发挥林木的降噪作用，以减轻对周围的居民影响。

采取以上措施后，项目设备产生噪声的噪声源强调查清单见表 7.3-1 和表 7.3-2。

表 7.3-1 工业企业噪声源调查清单（室外声源）

序号	声源名称	数量	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声功率级/dB (A)		
1	锅炉	2	90	60	1	90	基础减振	24h
2	一次风机	2	111	60	1	95	防护罩、基础减振、安装消声器	24h
3	二次风机	2	143	60	1	95	防护罩、基础减振、安装消声器	24h
4	引风机	2	180	55	1	95	防护罩、基础减振、安装消声器	24h
5	工业水泵	4	202	167	1	85	隔声罩、基础减振、厂房隔声	24h
6	脱硫系统循环泵	2	153	55	1	85	隔声罩、基础减振	24h
7	机力通风冷却塔	1	197	165	1	90	——	24h

表 7.3-2 工业企业噪声源调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	数量	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB (A)	运行时段	建筑物插入损失/dB (A)	建筑物外噪声	
				声功率级/dB (A)		X	Y	Z					声压级/dB (A)	建筑物外距离 (m)
				1		破碎楼	滚筒筛	2(1用1备)					90	基础减振、厂房隔声
2	破碎楼	破碎机	2(1用1备)	90	基础减振、厂房隔声	151	177	1	2	84	24h	20	64	1
3	辅机间	锅炉给水泵	5	85	隔声罩、基础减振、厂房隔声	50	80	1	2	79	24h	20	59	1
4	化水车间	化水车间水泵	8	85	隔声罩、基础减振、厂房隔声	210	156	1	3	75	24h	20	55	1
5	空压机房	空压机	2	95	进风口安装消声器、单间布置隔声	103	115	1	2	89	24h	20	69	1

7.4 噪声影响预测

7.4.1 预测模式

本次评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中推荐模式进行预测，用 A 声级计算，计算公式如下：

(1) 噪声户外传播声级衰减模式

$$L_p(r) = L_p(r_0) + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处声压级，dB；

D_C —指向性校正，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声级的偏差程度，dB；

A_{div} —几何发散引起的衰减，dB；

A_{bar} —障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{atm} —大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} —地面效应引起的衰减，dB；

A_{misc} —其他多方面原因引起的衰减，dB。

(2) 项目噪声在预测点产生的等效连续 A 声级计算模式：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right]$$

式中： L_{eqg} —N 个声源在预测点的连续 A 声级合成，dB(A)；

L_{Ai} —噪声源达到预测点的连续 A 声级，dB(A)；

N—噪声源个数；

t_i —i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

(3) 预测点的总等效声级 (L_{eq}) 计算公式

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

式中： L_{eqg} —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)。

7.4.2 预测结果

根据建设项目主要声源设备噪声值，利用上述模式和参数计算厂界噪声贡献值，与

现状值叠加后的声环境保护目标处噪声叠加值，预测结果见表 7.4-1 和表 7.4-2。项目噪声预测等声级线图见图 7.4-1。

表 7.4-1 厂界噪声预测结果一览表

预测点	昼间 dB (A)		夜间 dB (A)	
	贡献值	标准值	贡献值	标准值
1#东边界	38.08	65	38.08	55
2#南边界	44.48		44.48	
3#西边界	36.69		36.69	
4#北边界	33.88		33.88	

表 7.4-2 声环境保护目标噪声预测结果一览表

预测点	昼间 dB (A)				夜间 dB (A)			
	现状值	贡献值	预测值	增加值	现状值	贡献值	预测值	增加值
5#南海人才公寓(蓝色家园)	50	30.82	50.05	0.05	43	30.82	43.26	0.26
标准值	60				50			

根据预测结果计算，厂界处噪声贡献值昼间、夜间符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）中 3 类标准的要求。环境保护目标处声环境质量贡献值和预测值符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准的要求。

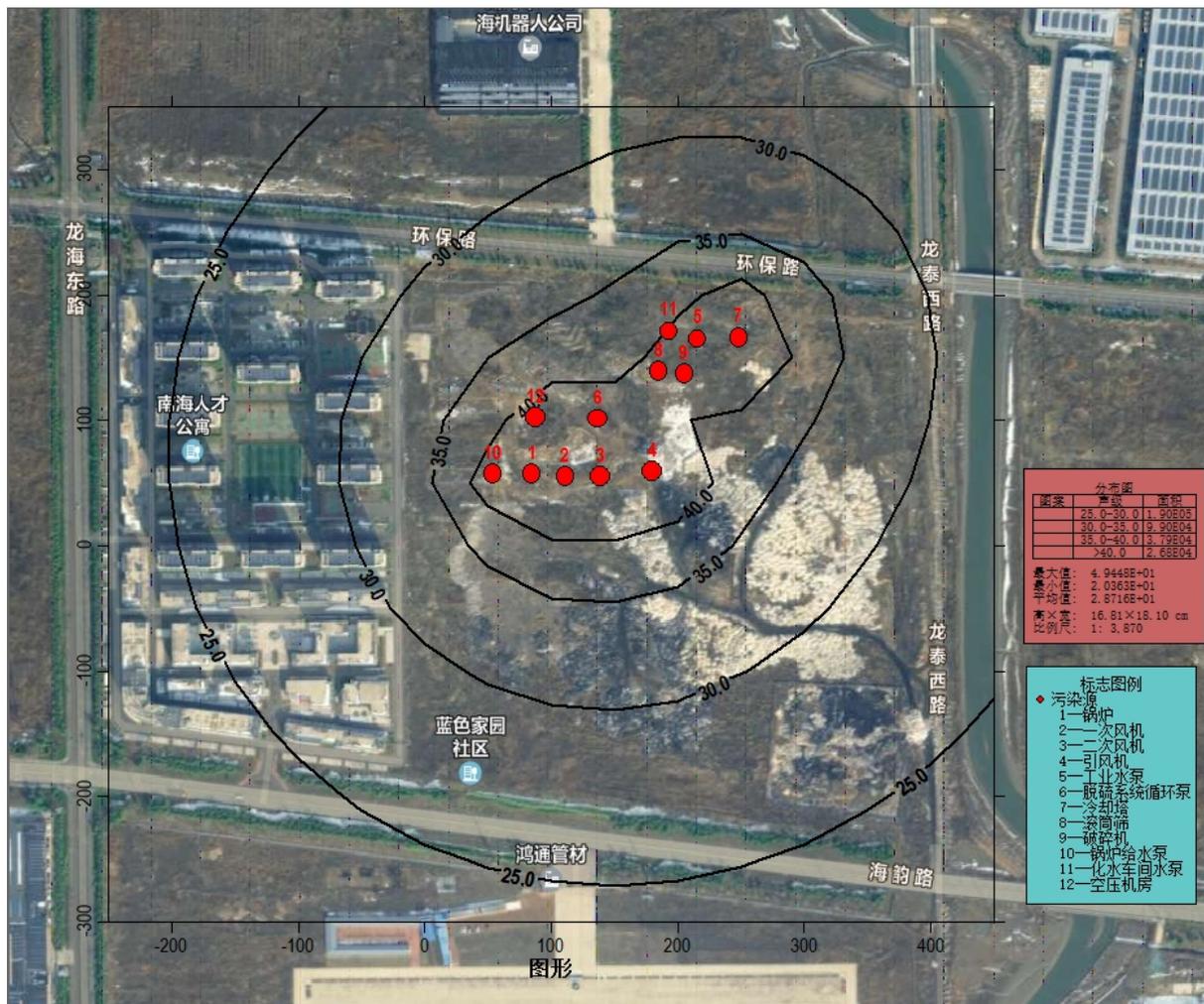


图 7.4-1 项目噪声预测等声级线图

7.4.3 偶发噪声环境影响评价

1、偶发噪声源强

项目偶发噪声包括锅炉排汽噪声和吹管噪声。

锅炉瞬时排汽是锅炉在超压时为了保护主设备而减压所产生的噪声，属于不定期高频喷汽噪声，持续时间一般为几十秒，噪声级为 110~130dB(A)；吹管噪声是在系统安装完毕，准备运行时，为消除系统内的杂物而采用蒸汽吹扫时所产生的排汽噪声，每次持续时间为几十秒，声级为 120~130dB(A)。锅炉瞬时排汽噪声与吹管噪声虽然发生频率较低，但是因噪声级高，传播远且影响范围大。经采取降噪防噪措施，排汽和吹管噪声级可分别控制在 110dB(A)以内。本次评价偶发噪声源强确定为 110dB(A)，源强位置为锅炉顶部。

2、偶发噪声影响评价

本项目锅炉排汽或者吹管工况下噪声预测结果见表 7.4-3。

表 7.4-3 锅炉排汽或者吹管工况下噪声预测结果

预测点	昼间 dB (A)				夜间 dB (A)			
	现状值	贡献值	预测值	标准值	现状值	贡献值	预测值	标准值
1#东边界	53	54.28	56.70	65	45	54.28	54.76	55
2#南边界	58	69.6	69.89		43	69.6	69.61	
3#西边界	49	61	61.27		44	61	61.09	
4#北边界	54	58.49	59.81		43	58.49	58.61	
5#南海人才公寓（蓝色家园）	50	57.96	58.60	60	43	57.96	58.10	50

锅炉排汽或者吹管工况下发生的噪声属于偶发噪声。根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008），“夜间偶发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)”。根据《声环境质量标准》（GB 3096-2008）：“各类声环境功能区夜间突发噪声，其最大声级超过环境噪声限值的幅度不得高于 15dB(A)”。

由预测可知，拟建项目投产后，排汽或者吹管过程中各厂界昼间噪声贡献值与现状监测值叠加后厂界噪声值未超过 65 dB(A)，夜间噪声叠加后厂界噪声值超过 55 dB(A)，南厂界噪声叠加值最大，噪声超过限值最大幅度为 14.61 dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中对夜间偶发噪声的要求。敏感点处昼间噪声叠加值超过 60 dB(A)，夜间叠加后厂界噪声值超过 50 dB(A)，超过限值最大幅度为 8.10 dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中对夜间突发噪声的要求。

锅炉排汽或者吹管噪声为短时、偶发噪声，采取安装消声器、选用低噪声阀门、合理设计管道、改变吹管方向避开声环境敏感目标等措施后，噪声源强下降，经空气吸收和距离衰减等因素，不会对周围区域产生较大影响。工程正常运行以后，锅炉排汽和安全阀开启的次数及持续时间均会减少，对环境影响也会更小。建设单位应避免夜间进行锅炉排汽和吹管。

7.5 小结

(1) 根据声环境现状监测数据，项目厂界 4 个监测点的昼间和夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 3 类功能区标准要求，敏感目标处声环境质

量满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类功能区标准要求，项目厂址附近的声环境质量较好。

（2）拟建项目投入运行后，各厂界昼、夜间噪声值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准的要求；敏感目标噪声值符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准的要求。

声环境影响评价自查表见表 7.5-1。

表7.5-1 声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□ 二级√ 三级□					
	评价范围	200 m√ 大于 200 m□ 小于 200 m□					
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级√	最大 A 声级□ □√	计权等效连续感觉噪声级□			
评价标准	评价标准	国家标准√	地方标准□	国外标准□			
现状评价	环境功能区	0 类区□	1 类区□	2 类区√	3 类区√	4a 类区	4b 类区□
	评价年度	初期□	近期√	中期□	远期□		
	现状调查方法	现场实测法√	现场实测加模型计算法□			收集资料□	
	现状评价	达标百分比	100%				
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测√	已有资料□	研究成果□			
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型√	其他□				
	预测范围	200 m√	大于 200 m□	小于 200 m□			
	预测因子	等效连续 A 声级√	最大 A 声级√	计权等效连续感觉噪声级□			
	厂界噪声贡献值	达标√	不达标□				
	声环境保护目标处噪声值	达标√	不达标□				
环境监测计划	排放监测	厂界监测√ 固定位置监测□	自动监测□ 手动监测√	无监测□			
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（）	监测点位数（）	无监测√			
评价结论	环境影响	可行√ 不可行□					

注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。

8 固体废物环境影响分析

固体废物如果处置不当，除有损环境美观外，还会造成环境污染。比如固体废物随意堆置在室外，经雨雪淋溶或地下水浸泡，有毒有害物质会随淋滤水迁移并污染附近水环境；同时，淋滤水渗漏至土壤中，可能破坏土壤团粒结构和微生物的生存条件，不仅影响植物生长发育，还将造成土壤质量恶化。此外，大量未经处理的生活垃圾还是病原体的滋生地。因此，固体废物对环境的污染危害应引起高度重视。

8.1 固体废物产生及处置情况

项目固体废物主要为粉煤灰、炉渣、脱硫副产物、废反渗透膜、废布袋、脱硫废水污泥、废润滑油等。粉煤灰、炉渣、脱硫副产物委托建筑材料生产厂家综合利用；废反渗透膜由供货厂家回收处理；废润滑油等危险废物委托有危废处置资质的单位处置；生活垃圾由环卫部门负责清运至威海环文再生能源有限公司无害化处置。废布袋、脱硫废水污泥需进行鉴别，进行鉴别后，若为危险废物，需按照危险废物进行管理；若不属于危险废物，按照一般工业固体废物综合利用。

项目固体废物来源和产生量见表 8.1-1。

表 8.1-1 固体废物产生情况

序号	污染物	产生量 (t/a)	性质	处置措施
1	粉煤灰	32322	一般工业固废	委托建筑材料生产厂家综合利用
2	炉渣	21570		
3	脱硫副产物	9648		
4	废反渗透膜	1t/5a		
5	废润滑油	0.5	危险废物	在危废库暂存，定期委托有危险废物处置资质单位处置
6	废布袋	3t/4a	需进行鉴别	企业需在项目产生废布袋后进行鉴别，若为危险废物，需按照危险废物进行管理；若不属于危险废物，委托相关单位进行回收再利用
7	脱硫废水污泥	15	需进行鉴别	企业需在项目竣工环保验收前进行鉴别，若为危险废物，需按照危险废物进行管理；若不属于危险废物，可外卖建材企业
8	生活垃圾	10	生活垃圾	环卫部门定时清运

8.2 固体废物处置措施

8.2.1 一般工业固体废物

8.2.1.1 灰渣、脱硫石膏处置措施

1、灰渣的性质

灰和渣的化学成分主要是煤中未燃烧的矿物，其中 Si、Al、Fe、Ca 和 Mg 的氧化物占了 90%左右，其它主要成分还有 K_2O 、 Na_2O 、未燃烧的碳，其余为少量 P、S 等化合物及多种微量元素，其化学组成受煤的种类、产地、锅炉炉型及灰的回收方式的影响。

粉煤灰为灰色或灰白色粉状物，含水量大的煤灰呈灰黑色，是一种具有较大表面积的多孔结构，多呈玻璃状，其密度一般为 $1800\sim 2800\text{kg/m}^3$ ，松散密度为 $600\sim 1000\text{kg/m}^3$ ，压实密度为 $1300\sim 1600\text{kg/m}^3$ ，空隙率一般为 $60\%\sim 75\%$ ，比表面积为 $2000\sim 4000\text{cm}^2/\text{g}$ 。灰渣的活性较高，当与石灰、水泥熟料等碱性物质混合加水拌合成胶泥状态后，能凝结、硬化并具有一定硬度。

2、脱硫石膏的性质

拟建项目锅炉烟气采用石灰石-石膏法烟气脱硫，产生固废为脱硫石膏，主要成分为石膏。从吸收塔排出的废石膏经过分离、脱水后，得到含有 10%左右游离水的石膏，颗粒主要集中在 $30\sim 60\ \mu\text{m}$ 。在脱硫装置正常运行时产出的脱硫石膏颜色近乎白色，当除尘器运行不稳定时，会产生较多的飞灰等杂质，颜色发灰。脱硫石膏的主要成分和天然石膏一样，多为二氧化硅、二水硫酸钙、盐类混合物、石灰石、灰粒等的混合物，只是各化学成分所占的比重有所改变。

脱硫石膏可以代替天然石膏，生产建筑石膏、高强石膏和石膏板等建材产品，也可作为水泥生产的辅料，用脱硫石膏代替石膏用作缓凝剂。

3、灰渣、脱硫石膏处置方式

本工程炉渣由排渣管送到冷渣机，由皮带送至密闭渣仓。除灰系统采用气力输灰系统，除尘器灰斗下设泵，通过管道送到灰库。脱硫副产物暂存于石膏库。粉煤灰、炉渣、脱硫副产物委托建筑材料生产厂家综合利用。

8.2.1.2 其他一般工业固废处置措施

本项目锅炉化水间产生的废反渗透膜，约5年更换一次，装填量约1t，则废反渗透膜平均产生量为1t/5a，属于一般固废，由供货商回收处置。

8.2.2 需鉴别固废

1、废布袋

项目废气处理配套布袋除尘器，布袋需要定期更换，每4年更换一次，单次更换量约3t，含有Hg、As、Cd、Cr、Pb、Ni等重金属，根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），废布袋固废属性需进行鉴别，企业需在项目产生废布袋后进行鉴别，若为危险废物，需按照危险废物进行管理；若不属于危险废物，委托相关单位进行回收再利用。

2、脱硫废水处理污泥

项目脱硫废水处理产生污泥，根据设计单位提供的资料，污泥产生量约为15t/a。污泥中含Hg、As、Cd、Cr、Pb、Ni等重金属，根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），脱硫废水处理污泥固废属性需进行鉴别，企业需在项目竣工环保验收前进行鉴别，若为危险废物，需按照危险废物进行管理；若不属于危险废物，可外卖建材企业。

8.2.3 危险废物处置情况

本项目危险废物主要为废润滑油，产生量0.5t/a，属于危险废物“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，废物代码900-217-08，在危废库暂存，定期委托有危险废物处置资质单位处置。

危险废物的收集、储存、管理、运输等应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物污染防治技术政策》和《建设项目危险废物环境影响评价指南》的要求进行，建立危险废物出入库记录台帐和危险废物管理档案，由专人负责危险废物收集和管理。危险废物收集、储存过程需按下列要求进行管理：

1. 危险废物收集

①有符合要求的包装容器、收集人员的个人防护设备。

②危险废物的收集容器应在醒目位置贴有危险废物标签，在收集场所醒目的地方设置危险废物警告标识。

③危险废物标签应标明以下信息：主要化学成分或危险废物名称、数量、物理形态、危险类别、安全措施以及危险废物产生单位名称、地址、联系人及电话。

④不得与不相容的废物混合或合并存放，也不得将非危险废物混入危险废物中贮存。

2. 危险废物贮存

危废库位于厂区东部，占地面积 80 平方米，危险废物贮存场所面积满足贮存需求，定期清运。危废库外部设有危险废物暂存场所标识，内部根据危废性质分区储存，储存间采用密闭结构，采取防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐等环境污染防治措施，地面设有导流设施。危废库设置标识牌，危废库地面与裙脚采用水泥硬化，危废库地面设置防渗层。

本项目危险废物贮存场所情况见表 8.2-1。

表 8.2-1 项目危废暂存场所情况

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 t/a	暂存场所位置	占地面积 (m ²)	暂存方式	暂存周期
1	废润滑油	HW08	900-217-08	0.5	危废库	80	桶装	1 年

危险废物堆放场应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)有关规定，具体如下：

①按《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ1276-2022)设置警示标志。

②贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

③贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

④贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1 m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7} cm/s），或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10} cm/s），或其他防渗性

能等效的材料。

⑤贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。

⑥容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物应装入闭口容器或包装物内贮存。

⑦危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。

⑧应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

3.危险废物的运输转移：

危险废物经内部收集转运至危废库，危废管理人员填写《危险废物出入库交接记录表》。危险废物委托危废处置单位进行处置时，按照《危险废物转移管理办法》填写转移联单、危废库出入库交接记录。

危险废物运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁布的危险货物运输资质。

为加强危险废物全过程动态管理，提高全省固体废物和危险化学品信息化监管水平，防范环境风险，省生态环境厅发布了《山东省生态环境厅关于启用山东省固体废物和危险化学品信息化智慧监管系统开展业务的通知》（鲁环发[2020]11号），自2020年2月18日启用，建设单位应按照省生态环境厅要求进行危险废物申报登记、危险废物转移联单办理等。

8.2.4 生活垃圾

生活垃圾产生量按每人每天0.5kg计算，年产生生活垃圾约10t。生活垃圾全部由当地环境卫生部门负责清运至威海环文再生能源有限公司进行无害化处理。

8.3 固体废物环境影响分析

（1）固体废物污染特征分析

项目运行过程中产生的干灰颗粒较细，堆存时容易随风起尘而污染环境空气，炉渣

颗粒较大，随风起尘的能力明显减少，石膏成份为二水硫酸钙，水溶性较差且易结块，随风起尘的能力较弱。另外，灰渣属弱碱性物质，并含有少量氟化物、可溶性硫酸盐等物质，脱硫石膏中含有硫酸钙、氟化物等，灰渣或脱硫石膏的水溶物（淋溶水）下渗会对周围地下水、土壤环境产生不利影响，如使其 pH、氟化物和硫酸盐增加。

（2）固体废物扬尘对环境空气的影响及防治措施

①厂区固废储存对环境空气的影响分析

本项目厂区内设置灰库、渣仓和石膏库（脱硫工艺楼内）分别贮存炉灰、炉渣和脱硫石膏。由于全部采用封闭结构，对所产固废进行封闭储存，不存在固废露天存放的问题，因而在厂区不会产生存灰扬尘或淋溶水污染环境的现象。

②灰渣运输扬尘对大气环境的影响分析

锅炉炉渣由于粒径大，运输过程一般不会产生扬尘，但炉灰粒径较细，运输时如不采取措施将会产生扬尘污染。由于灰库下设湿式搅拌机和干灰散装机各 1 套，干灰的运输要采用水泥罐车，不得采用普通汽车。若用户利用湿灰时，需控制好干灰的拌湿程度，既保持一定的湿度，降低形成扬尘的能力，又要保证其不能形成水滴（随水滴滴到路面上的灰粒径比较细，干化后极易形成扬尘），以免洒到路面上。

炉渣和湿灰运输扬尘的控制措施：严格控制运输车辆的装载量，使其装载高度不超过车厢高度；加盖篷布，并控制车速不要太快；在运输湿灰时车厢内一定要铺垫防渗漏垫或采取特制的全封闭运输专用车运输湿灰。

采取以上措施后灰渣运输过程中对周围敏感点环境影响不大。

8.4 小结

综上所述，本项目拟采用的各种固废处理处置措施已在实践中被应用，措施合理可行，真正实现了“资源化、减量化、无害化”固体废物处理处置原则。只要建设单位认真落实本次评价中提出的固废处理措施，可确保项目固体废物不外排，不会对周围环境产生影响。

9 土壤环境影响评价

9.1 评价等级确定

9.1.1 土壤环境影响识别

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 B，拟建项目土壤环境影响识别表见表 9.1-1。

表 9.1-1 土壤环境影响类型与影响途径识别

不同时段	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	/	√	/	/
运营期	√	/	√	/
服务期满后	/	/	/	/

建设项目土壤环境影响源及影响因子见表 9.1-2。

表 9.1-2 建设项目土壤环境影响源及影响因子

污染源	污染途径	全部污染指标	特征因子	备注
锅炉烟气排气筒	大气沉降	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、Hg、NH ₃	Hg、NH ₃	连续
脱硫装置区	垂直入渗	硫酸盐	硫酸盐	事故
油罐	垂直入渗	石油烃	石油烃	事故
污水管道	垂直入渗	COD、NH ₃ -N、硫酸盐等	COD、NH ₃ -N、硫酸盐等	事故

9.1.2 评价等级

建设项目土壤环境影响评价工作等级划分见表 9.1-3。

表 9.1-3 评价工作等级分级表

评价工作等级 敏感程度	占地规模	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

拟建项目为热力供应项目，属“电力热力燃气及水生产和供应业”，为III类项目；项目占地规模为中型；项目建设地点位于威海南海经济开发区环保路南、龙泰西路西，项

目周围有南海人才公寓（蓝色家园），周边土壤环境“敏感”，故拟建项目土壤环境影响评价工作等级为三级评价。

9.2 土壤环境质量现状监测与评价

9.2.1 土壤环境质量现状监测

1. 监测断面设置

为了解项目所在地土壤环境现状，共布设 3 个监测点，监测点具体的布点情况见表 9.2-1 和图 9.2-1。

表 9.2-1 土壤现状监测布点情况表

序号	监测点位置	取样深度	布设意义
1#	厂区西南部	0~0.2m	了解本项目建设区土壤质量现状
2#	厂区东南部	0~0.2m	
3#	厂区东北部	0~0.2m	

2. 监测项目

监测项目：砷、镉、六价铬、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]荧蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH、石油烃。

3. 监测时间和频率

监测单位山东佳诺检测股份有限公司于 2024 年 8 月 14 日进行监测，监测 1 天，采样 1 次。

4. 监测分析方法

按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中的有关规定执行，详见表 9.2-2。

表 9.2-2 监测分析方法一览表

检测项目	检测方法	方法依据	检出限
pH 值	电位法	HJ 962-2018	仪器精度: 0.001pH 单位
砷	原子荧光法	HJ 680-2013	0.01mg/kg

检测项目	检测方法	方法依据	检出限
镉	原子吸收分光光度法	GB/T17141-1997	0.01mg/kg
铬	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	4 mg/kg
铬（六价）	碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	HJ 1082-2019	0.5mg/kg
铜	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	1 mg/kg
铅	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	10mg/kg
汞	原子荧光法	HJ 680-2013	0.002mg/kg
镍	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	3 mg/kg
锌	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	1 mg/kg
四氯化碳	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
氯仿	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1μg/kg
氯甲烷	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0μg/kg
1,1-二氯乙烷	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
1,2-二氯乙烷	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
1,1-二氯乙烯	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0μg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
反-1,2-二氯乙烯	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.4μg/kg
二氯甲烷	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5μg/kg
1,2-二氯丙烷	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
四氯乙烯	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.4μg/kg
1,1,1-三氯乙烷	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
1,1,2-三氯乙烷	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
三氯乙烯	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
1,2,3-三氯丙烷	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
氯乙烯	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0μg/kg
苯	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.9μg/kg
氯苯	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
1,2-二氯苯	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5μg/kg
1,4-二氯苯	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5μg/kg
乙苯	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
苯乙烯	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1μg/kg
甲苯	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
间, 对-二甲苯	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
邻二甲苯	气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
硝基苯	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09mg/kg
苯胺	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.08mg/kg

检测项目	检测方法	方法依据	检出限
2-氯酚	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.06mg/kg
苯并[a]蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
苯并[a]芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
苯并[b]荧蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.2mg/kg
苯并[k]荧蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
二苯并[a,h]蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
萘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09mg/kg
石油烃 (C10-C40)	气相色谱法	HJ 1021-2019	6mg/kg

5. 监测结果统计

土壤环境质量监测结果见表 9.2-3。

表 9.2-3 土壤环境现状检测结果

采样日期		2024.08.14		
检测点位		1#厂区西南部	2#厂区东南部	3#厂区东北部
检测项目	单位	检测结果		
pH 值	无量纲	7.11	7.68	7.69
砷	mg/kg	9.4	9.9	13.5
镉	mg/kg	0.31	0.35	0.3
铬（六价）	mg/kg	ND	ND	ND
铜	mg/kg	11.5	13.4	8.2
铅	mg/kg	34	75	27
汞	mg/kg	0.121	0.096	0.074
镍	mg/kg	17	21	9
四氯化碳	μg/kg	ND	ND	ND
氯仿	μg/kg	ND	ND	ND
氯甲烷	μg/kg	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND
顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND
二氯甲烷	μg/kg	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	μg/kg	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND

1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND
四氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND
三氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	ND	ND	ND
氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND
苯	μg/kg	ND	ND	ND
氯苯	μg/kg	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	μg/kg	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	μg/kg	ND	ND	ND
乙苯	μg/kg	ND	ND	ND
苯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND
甲苯	μg/kg	ND	ND	ND
间, 对-二甲苯	μg/kg	ND	ND	ND
邻二甲苯	μg/kg	ND	ND	ND
硝基苯	mg/kg	ND	ND	ND
苯胺	mg/kg	ND	ND	ND
2-氯酚	mg/kg	ND	ND	ND
苯并[a]蒽	mg/kg	ND	ND	ND
苯并[a]芘	mg/kg	ND	ND	ND
苯并[b]荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND
苯并[k]荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND
蒽	mg/kg	ND	ND	ND
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	ND	ND	ND
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	ND	ND	ND
萘	mg/kg	ND	ND	ND
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	112	143	98

9.2.2 土壤环境质量现状评价

1. 评价因子

鉴于部分监测因子未检出，本次环评对未检出的监测因子不再进行评价，仅将检出的监测因子作为评价因子。

2. 评价标准

本次土壤环境质量现状评价标准执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1 第二类用地筛选值标准，具体执行标准详见表 1.4-5。

3. 评价方法

采用单因子指数法进行评价，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；

C_i — i 污染物的实测浓度，mg/kg；

S_i — i 污染物评价标准，mg/kg。

4. 评价结果

土壤环境质量现状评价结果见表 9.2-4。

表9.2-4 土壤现状评价结果

采样日期	2024.08.14		
检测点位	1#厂区西南部	2#厂区东南部	3#厂区东北部
检测项目	评价结果		
砷	0.15667	0.165	0.225
镉	0.00477	0.00538	0.00462
铜	0.00064	0.00074	0.00046
铅	0.01438	0.01675	0.01025
汞	0.00318	0.00253	0.00195
镍	0.01889	0.02333	0.01
石油烃	0.1356	0.1731	0.1186

从上表可知，土壤监测点所有监测因子均可满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）筛选值标准，土壤质量现状较好。

9.3 土壤环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（试行）（HJ964-2018），本项目评价工作等级为三级，采用定性描述进行土壤环境影响分析。

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

污染物可以通过多种途径进入土壤，主要类型有以下三种：

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

2、水污染型：本项目产生的废水事故状态下不能循环利用直接排入外环境，或发生泄漏，致使土壤受到硫酸盐、含氮有机物、石油类等污染。

3、固体废物污染型：本项目固废等在存放、运输过程中若处置不当，通过扩散、经雨雪淋溶或地下水浸泡等直接或间接的影响土壤。

9.4 土壤环境保护措施与对策

1、源头控制措施

定期检修污水管网，将污染物“跑、冒、滴、漏”现象降到最低限度；加强脱硫装置区、油罐区等管理，尽量杜绝罐区泄漏风险；锅炉烟气经烟气净化系统处理后满足超低排放要求，减少大气污染物沉降影响。大力推广闭路循环、清洁工艺，以减少污染物；控制污染物排放的数量和浓度，使之符合排放标准和总量控制要求。

2、过程防控措施

脱硫装置区、油罐区、危废库等作为重点防渗区，采取重点防渗措施。事故状态下产生的事故废水全部导入事故水池暂存，避免事故废水、废液排出厂区。

对厂区裸露地表、道路两侧大力开展绿化，要因地制宜地选择污染物高耐受性植物，尽可能多种植乔木，不仅能吸附粉尘等有毒有害物质，而且美化环境。

在加强日常监管，加强装置维护情况下，垂直入渗影响情况较小；厂区建设事故水导排系统，基本不会发生地面漫而造成的土壤污染现象。拟建项目对周围土壤环境影响较小。

9.5 土壤环境影响分析结论

根据土壤环境现状监测结果，各检测点位土壤现状监测值满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB 36600-2018)筛选值标准。

综上，拟建项目为热力供应项目，项目外排烟气满足排放标准，外排因子沉降对土壤影响较小；厂区内脱硫装置区、油罐区、危废库等均采取严格防渗措施，在加强日常

监管，加强装置维护情况下，垂直入渗影响情况较小；厂区建设事故水导排系统，基本不会发生地面漫而造成的土壤污染现象。拟建项目对周围土壤环境影响较小。

做好源头控制措施和过程防控措施，从土壤环境影响角度，项目建设是可行的。

拟建项目土壤环境影响分析自查表见表 9.5-1。

表9.5-1 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"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>				
	占地规模	(6.19) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标（南海人才公寓）、方位（W）、距离（20m）				敏感
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ；地面漫流 <input checked="" type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他（）				-
	全部污染物	pH、汞、石油烃				-
	特征因子	pH、汞、石油烃				-
	所属土壤环境影响评价项目类别	III类				-
	敏感程度	敏感				-
评价工作等级		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input checked="" type="checkbox"/>				
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input checked="" type="checkbox"/> ；c) <input type="checkbox"/> ；d) <input type="checkbox"/>				
	理化性质					
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图见图 9.2-1
		表层样点数	3	0	0.2m	
		柱状样点数				
现状监测因子	GB36600 基本因子 45 项+特征因子					
现状评价	评价因子	与监测因子相同				
	评价标准	GB36600 表 1、表 2 筛选值标准				
	现状评价结论	各监测因子满足相应标准要求				
影响预测	预测因子					
	预测方法	附录 E <input type="checkbox"/> ；附录 F <input type="checkbox"/> ；其他（）				
	预测分析内容	影响范围（）				

		影响程度 ()			
	预测结论	达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> 不达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/>			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input checked="" type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
	信息公开指标				
评价结论		从土壤环境影响角度, 项目建设是可行的。			

10 施工期与生态环境影响分析

10.1 施工期环境影响分析

10.1.1 施工期大气环境影响分析

施工期对大气环境产生影响的污染物主要是扬尘、施工机械及运输车辆排放的尾气等。

1、施工扬尘

施工期扬尘的产生是不可避免的，从扬尘产生时段上看，它主要产生于项目场地清理、地基开挖、回填、运输土方等作业过程。扬尘产生情况随着施工阶段的不同而改变，其造成的影响是局部的、短期的，随着施工结束而结束。

(1) 施工期场地内扬尘

施工期场地内扬尘主要由以下因素产生：

①厂房、道路施工场地内地表的挖掘与重整、土方和建材的运输等。

②干燥有风天气，运输车辆在施工场地内的道路和裸露施工面行使。根据模拟其他类似工程的实测数据，类似土建工程现场的扬尘实地监测结果，在通常情况下，距离施工场界 200m 处 TSP 浓度约在 $0.20\sim 0.50\text{mg}/\text{m}^3$ 之间。

(2) 裸露施工场地的风力起尘

一般来说，风力起尘量与施工场地的面积大小、施工活动频率以及当地土壤中泥沙颗粒成一定比例，同时，还与当地气象条件如风速、湿度、日照等有关。参考其他同类型项目现场的扬尘实地监测结果，TSP 产生系数为 $0.10\sim 0.05\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ ，考虑场地的土质特点和平均风速，取 $0.07\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ 。TSP 的产生还与同时裸露的施工面积密切相关，施工裸露场地面积按总面积 1/4 计（约 5000m^2 ），每天施工 8h，施工场地风力起尘 TSP 的排放量为 $10.08\text{kg}/\text{d}$ 。

(3) 施工期场地外扬尘

对于被带到附近道路上的泥土所产生的扬尘量，与管理情况关系密切，一般难以准确定量估计。

2、施工机械废气及运输车辆废气

施工过程中使用的燃油设备（如推土机、打桩机等）以及运输车辆产生的废气具有分散、流动的特点，主要特征污染物为 CO、NO_x、SO₂ 和烃类等，多为间断性排放。

施工机械废气及车辆排放的废气主要由其所采用的燃料和设备决定，如果采用清洁型燃料，在车辆及接卸设备排气口加装废气过滤器，同时保持车辆及有关设备化油器、空气过滤器等部位的清洁，此类废气污染的影响基本可以接受。

3、扬尘污染控制措施

(1) 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，裸露地面应当铺设细石或者其他功能相当的材料，或者采取覆盖防尘布等措施，保持施工场所和周围环境的清洁。

(2) 施工场地每天定时洒水，防止浮尘产生，在大风日加大洒水量及次数。

(3) 施工场地内运输通道及时清扫、冲洗，以减少汽车行驶扬尘。

(4) 运输车辆进入施工场地应低速行驶，或限速行驶，减少扬尘产生量。

(5) 土方堆放场地要合理选择，不宜设在施工人员居住区上风向，混凝土搅拌机设在棚内，设置隔离围墙、拦风板等，搅拌时散落的水泥、沙要经常清理，施工弃土及时清运，外运车辆加盖篷布，减少沿路遗撒。

(6) 避免水泥、沙、石灰等起尘原料材料的露天堆放。

(7) 所有来往施工场地的多尘物料应用帆布覆盖，采用带风罩的汽车运输。

(8) 施工者应对工地门前道路环境实行保洁制度，一旦有弃土、建材洒落应及时清扫。

(9) 根据《山东省非道路移动机械排气污染防治规定》（省政府令第 327 号），对施工机械和车辆燃油造成的废气排放污染应引起重视，应要求其燃用符合国家标准的高热值清洁燃料，安装尾气净化器，尽量减少废气污染物的排放。在严格落实上述措施后，项目可将施工期扬尘对周边环境的影响降至最低。

另外，根据《关于印发山东省工业企业无组织排放分行业管控指导意见的通知》（鲁环发[2020]30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）等文件，针对厂区施工期提出如下废气、扬尘控制措施：

(1) 建筑施工工地全面落实工地周边围挡、产尘物料堆放覆盖、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”。在厂区施工时全面推行“六个百分百”标准，即施工区域 100% 围挡、裸土及物料堆放 100% 覆盖、施工场地 100% 洒水清扫、出入车辆 100% 冲洗、施工道路 100% 硬化、渣土车辆 100% 密闭运输。

(2) 安装在线监测和视频监控，并与生态环境部门联网。

(3) 实行文明施工，建立扬尘控制责任制度，扬尘治理费用列入工程造价。

(4) 对拟建项目施工场地的渣土运输全部采用封闭运输方式。

4、施工机械废气及运输车辆废气污染防治措施

本项目施工期间会用到以压燃式、点燃式发动机和新能源（例如：插电式混合动力、纯电动、燃料电池等）为动力的移动机械。移动机械使用过程中，会排放 CO、氮氧化物、颗粒物及碳氢化合物等污染物。拟建项目施工过程中，应照《非道路移动机械污染防治技术政策》要求，非道路移动机械必须使用符合国家标准的燃料、机油及氮氧化物还原剂，加强非道路移动机械的维修、保养，使其保持良好的技术状态，确保维修后的非道路移动机械排放稳定达标。由于本次施工场地较集中，所以废气污染是小范围、短期的，对环境空气影响不大。

10.1.2 施工期水环境影响分析及控制措施

施工期废水主要为施工废水和生活废水。

(1) 施工废水

施工期混凝土主要使用商品混凝土，基本不排放混凝土搅拌废水。施工废水主要来自于施工车辆及机械设备的维修、清洗产生的少量废水，其成分主要是悬浮物和石油类污染物，悬浮物浓度为 500~3000mg/L，石油类浓度为 20mg/L；施工现场清洗、建材清洗、混凝土养护等废水产生量与现场管理水平关系较大，若能做到从严管理、节约用水、杜绝泄漏，则排水量可减少一半左右，此类废水主要成分为石油类和悬浮物。项目施工车辆和机械设备清洗废水经收集隔油、沉淀处理后回用于场地洒水抑尘，不外排。

(2) 生活废水

项目施工建设过程中高峰期施工人员每天约为 20 人，按每人每天生活污水产生量 0.05m³ 计算，则每天生活污水产生量为 1m³/d。生活污水主要污染物为 COD、BOD₅、SS、氨氮和动植物油等，生活污水经市政管网进入威海南海新区污水处理厂集中处理。

在采取以上措施后，建筑建设废水对临近地表水及地下水构成污染的可能性不大。

10.1.3 施工期声环境影响分析及控制措施

1、施工噪声对周围环境的影响

施工期间，施工用机械设备有：推土机、汽锤、风钻、静压打桩、震捣棒、电锯、电刨等，均属强噪声源。这些设备的噪声对周围环境影响较大，其中打桩机、混凝土搅拌机产噪设备影响范围可达 100~170m。另外，运输建材、渣土的重型卡车也将增大周围道路的交通噪声，这类卡车进场噪声达 90dB(A)以上，特别是在夜间运输时如无严

格的控制管理措施，将严重影响周围的声环境。

土石方施工阶段：土方工程阶段主要进行开挖和回填，主要噪声源是挖土机和推土机。这类施工机械绝大部分是移动性声源，但位移区域较小。几种声源的声功率级范围在 70~95dB(A)，噪声排放属间歇性排放，无明显的指向性。

主体结构施工阶段：主体工程施工期间在现场搅拌混凝土，梁柱浇灌混凝土时使用的混凝土振捣器时间长，成为对外界影响的主要噪声源。声功率级范围在 85-110dB(A)。

装修施工阶段：在装修施工阶段，所用的施工机械主要有吊车、升降机；此外室内施工还可以使用电锯、电锤、木工刨等。其产生的噪声的特点是不定时和短暂的，声功率级范围在 90-105dB(A)。高噪声机械或电动工具工作时，对周围环境的影响很大，故在夜间不允许进行施工。

2、噪声污染防治措施

施工期间的噪声影响是短期的，项目建成后，施工期噪声的影响随之结束。建筑施工现场的噪声源具有数量多、声级高、作业现场周期性移动的特征，故其治理难度较大，针对不同施工阶段噪声特性，采取以下措施：

(1) 对声源进行控制，采用质量过硬、噪声强度低的施工机械和作业车辆。

(2) 合理安排施工时间。安排施工计划时，应尽可能避免大量的高噪声设备同时施工，避开周围环境对噪声的敏感时间，禁止在中午（12:00-14:00）和夜间（22:00-6:00）施工。尽量加快施工进度，缩短整个工期。

(3) 合理布局施工场地，尽量将高噪声的机械设备安装在远离敏感点。

(4) 降低设备声级。按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011），采用低噪声设备，桩基作业尽可能采用低噪声的钻孔灌注桩机，避免采用冲击式打桩机。对动力机械设备进行定期的维修、养护、维护不良的设备；闲置不用的设备应立即关闭；运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛。

(5) 降低人为噪声。根据当地环保部门制定的噪声防治条例要求施工。

(6) 建立临时声障。对位置相对固定的机械设备，能在棚内操作的尽量进入操作间，可适当建立单面声障。

(7) 严控汽车运输噪声，合理安排运输时间，合理分配运输线路，在有条件的情况下避免穿越敏感点，同时应与可能受影响居民多沟通，相互谅解，达成协议，避免污染纠纷的发生。

拟建项目建设过程中，应按照《非道路移动机械污染防治技术政策》要求，加强非

道路移动机械的噪声控制。禁止任何单位或个人擅自拆除弃用非道路移动机械的消声、隔声和吸声装置，加强对噪声控制装置的维护保养。

因此，施工单位在施工工程中，应尽可能采取有效的减噪措施，避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备，尽量减轻由于施工给周围环境带来的影响。这种超标情况会随着工程完工后而消失。

10.1.4 施工期固体废物环境影响分析

工程施工过程中产生固体废弃物主要有开挖的土石、建筑垃圾及生活垃圾等。

项目施工期产生的混凝土、石灰、砂石、渣土等，施工单位用于工程回填，对于不能利用的建筑垃圾按建筑垃圾管理相关规定要求处置；土石方实现自我平衡；生活垃圾由施工单位统一收集送威海环文再生能源有限公司处理。在各项固体废物污染防治措施落实良好的情况下，项目施工期产生固体废物对于项目区及周围环境可实现零排放，不会造成不利的影响。

综上所述，本项目施工期固废简单。建筑垃圾回填平整利用；生活垃圾定点存放、集中处理，均不外排，不会对厂址及周边环境产生影响。

10.1.5 施工期生态环境影响分析

1、区域植被的影响分析

施工过程需对建设场地进行开挖、填筑和平整，使原有的植被被铲除，改变了土地的原有用功能，使绿化面积有所减少。

施工期，建筑物所在位置的植被将被完全清除，地面硬化，此部分植被不能得到就地恢复，只能通过异地恢复进行补偿；施工和建筑材料的堆积，其周边植被将受到压踏甚至清除，破坏的植被面积要大于建筑物占地，但此部分植被在施工完成后可得到就地恢复。为减少施工期对植被的破坏，应积极采取消减和预防措施，尽量减少硬化地面，多使用植草砖，尽量集中堆放材料。

施工完成后，拟建项目将进行绿化美化，尽管施工期对建设区域植被有一定的不利影响，随着施工期结束和绿地设施完善，这种影响也将消失。

2、水土流失影响分析

本工程产生的水土流失主要集中在施工准备期及施工期。施工过程中，由于场地平整等造成的地表扰动，致使表土裸露松散，在降雨等自然因素的作用下极易引发水土流失。裸露松散的地面，为水土流失提供了物质来源，若不加以有效防护，在雨水的冲刷

下，将产生水土流失；另外，若遇到大风天气，容易产生扬尘，从而造成环境污染。施工场地临时占地破坏地表覆盖，提高降雨入渗率，也是造成水土流失的主要因素。

为有效防治水土流失，建议采取防治措施如下：根据需要增设必要的临时雨水排水沟道，夯实裸露地面，尽量减缓雨水对泥土的冲刷和水土流失；弃土和施工废料及时清运；施工完成后及时进行路面硬化和空地绿化，搞好植被恢复，做到边坡稳定，岩石、表土不裸露；控制施工作业时间，尽量避免在暴雨季节进行大规模的土石方开挖工作。

采取以上措施后，可使水土流失降低到最小程度，对周围环境影响较小。

10.2 生态环境影响分析

10.2.1 生态环境现状调查

10.2.1.1 生态系统现状

拟建项目位于威海南海经济开发区环保路南、龙泰西路西，项目区域经过多年的开发利用，目前区域内的生态系统类型已经转变为完全的人工城市生态系统，厂区目前现状为空地，荒草为主（公司厂址现状见图 10.2-1），项目区目前为空地，东侧为龙泰西路，北隔环保路为空地，西侧为南海人才公寓（蓝色家园），南侧隔路为空地。





图10.2-1 拟建项目厂地现状图

10.2.1.2 植被

项目评价区植被主要有城市绿化植物及杂草等。绿化乔木有乔木杨、柳、榆、法桐、泡桐等；灌木为棉槐、蜡条；草本植物有黑蒿、碱蓬和芦苇等；人工栽培的经济树主要有：苹果、梨、桃等。

10.2.1.3 生物多样性

项目所在地区陆上野生动物资源有 24 目 45 科 105 种，其中兽类有 9 目 14 科 20 种，鸟类 15 目 31 科 85 种；有木本植物 64 科，312 种，野生经济植物有 150 科 880 种，其中药材 58 科 130 属 162 种；鱼类内陆鱼类分 8 科 18 属 19 种，浅海鱼类有 20 种，潮间带生物 203 种。

项目评价区没有国家及省市级需要重点保护的濒临灭绝的动、植物物种。

10.2.2 生态环境影响评价

10.2.2.1 评价等级

2006 年 8 月，山东省人民政府以鲁政字[2006]194 号文批准位于文登区尚山镇的原山东文登工业园区为省级开发区。2009 年 9 月 24 日，山东省人民政府以鲁政字[2009]230 号文批复将原山东文登工业园区的规划位置调整至文登南海新区范围内；调整后的名称仍为山东文登工业园区。2018 年 7 月 13 日，山东省人民政府以鲁政字[2018]142 号批复：同意文登工业园区更名为威海南海经济开发区。

项目厂址位于威海南海经济开发区(原山东文登工业园区)内，项目属于位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求，不涉及生态敏感区的污染影响类建设项

目，按照《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)，生态环境影响可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

10.2.2.2 评价范围

本项目所在区域生态系统类型简单，项目选址符合相关规划，根据项目工程特性和区域环境特征，确定生态环境影响评价范围为项目厂区范围。

10.2.2.3 影响分析

1、土地利用变化

项目建设主要占用土地是工业用地，项目建成前后，土地现状结构在局部发生少许变化，由闲置空地变为车间、厂房。项目未占用林地、基本农田等。

2、生态系统变化

项目建成后，半自然的人工生态系统如人工绿地、人工建筑系统有所增加，其主要功能是工业生产。其他河流生态系统、村落生态系统仍然保留，功能不降低。

3、绿化率与生物量

项目建设前项目区土地只有少许荒草外无其他植物。

项目厂区绿化面积约为 5709m²，根据《威海市生态环境建设与可持续发展模式研究》资料，当地植被群落生物量、生长量相关系数见表 10.2-1。

表10.2-1 项目所在区各植被群落生物量调查

植被类型	生物量[t/(hm ² ·a)]	生长量[t/(hm ² ·a)]
乔木	282.50	4.50
灌木	50.00	3.50
草地	15.00	2.70

据此，项目建成后评价区生物量及生长量增加值见表 10.2-2。项目建成后，通过绿化可获得生物量 35.82t/a，生长量 1.92t/a。

表10.2-2 项目评价区生物量计算结果

绿化类型	绿化面积 (m ²)	所占比例(%)	生物量 (t/a)	生长量 (t/a)
乔木	570.9	10	16.13	0.26
灌木	3425.4	60	17.13	1.20
草地	1712.7	30	2.57	0.46
合计	5709	100	35.82	1.92

4、特种多样性影响

项目建设，因绿化建设植物物种可能有所增加，但主要建群种没有变化。为了避免盲目引入外来物种导致生态入侵等生态安全问题，在建设中必须慎重对待引种，引种前需进行认真调查与论证。

目前项目区内未发现有大型野生动物，但有鸟类、爬行类动物如蛇等。这些鸟类多生活在山地森林生态系统中。项目的建设对动物的栖息场地基本不影响。

10.2.3 生态防护、恢复措施

1、合理布局及工程避让

在施工设计上要合理布局，避让噪声、大气重点保护目标；避让地表水重点保护目标；避让野生动物经常活动区。

2、临时占地恢复措施

对施工期临时占地，待工程结束后，要通过清理、整治、复植等措施，恢复其原有功能，对永久性占地应按国家相关法规标准要求，予以补偿。

3、厂区绿化与生物量补偿措施

项目建成后，要加大对项目区空地绿化、美化，绿化面积要达到可绿化面积 95%以上，绿化植物品种以当地物种为主，实施乔、灌、草三位一体多样立体绿化。

4、强化宣传教育

加强对建筑工人的生态保护意识的宣传教育，提倡文明施工，爱护树木花草，爱护野生动物。

10.2.4 生态影响评价小结

项目评价区生态现状调查表明，项目评价区现状为空地，植被以荒草为主。项目的建设将对局部生态环境产生一定的负面影响，主要破坏植被等，项目生态保护措施得当，在建设过程中，没有造成生态主体功能与结构发生较大变化，项目对局部生态的影响可控制在有限的范围和程度之内。项目营运期，生产活动限于厂区范围之内，外排污染物控制在国家标准允许排放量以内，不会对厂区外生态环境造成不良影响。

11 环境风险影响评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目实施后环境风险评价的基本内容包括风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等。

环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

11.1 风险调查

11.1.1 风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 对项目所涉及的危险物质进行调查和识别，筛选出本工程危险物质为柴油等。本工程配套建设点火油泵房、1座 20m³ 地理式贮油罐。柴油属于可燃的物质，在使用、贮存、运输过程中一旦发生意外泄漏或事故性溢出，极易导致火灾事故的发生。本项目列入附录 B 表 B.1 的重点关注的危险物质情况见表 11.1-1。

表 11.1-1 本项目危险物质基本信息表

序号	单元	危险物质	实际存在量 q(t)
1	柴油贮罐	柴油	15

11.1.2 环境敏感目标调查

建设项目环境敏感目标调查见表 11.1-2。

表 11.1-2 环境风险环境敏感特性表

序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
1	南海人才公寓（蓝色家园）	W	20	商住用地	624
2	海悦府	NW	2850	居住区	812
3	西海庄村	NW	3060	居住区	1550
4	辛立庄村	SE	2950	居住区	870
5	西廡村	NE	4060	居住区	980
6	张家庄村	NE	3280	居住区	420
7	东廡村	NE	4300	居住区	500
8	西泊村	E	3770	居住区	1100
9	南靠山村	E	4730	居住区	631

序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
10	慈家滩村	SE	3800	居住区	1437
11	河里庄村	NE	4070	居住区	200
12	南台村	E	4500	居住区	305
13	辛旺庄村	S	3860	居住区	844

11.2 环境风险潜势初判

11.2.1 Q 值确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），项目在生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质主要有柴油，参见风险导则附录 B 确定危险物质的临界量，定量分析危险物质数量与临界量的比值 Q。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值 Q。

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots q_n/Q_n$$

式中：q₁、q₂、...q_n 为每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁、Q₂、...Q_n 为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 ≥ 1 时，将 Q 值划分为：（1）1 ≤ Q < 10；（2）10 ≤ Q < 100；（3）Q ≥ 100。

具体见表 11.2-1。

表 11.2-1 项目涉及危险物质及 Q 值

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q _n /t	临界量 Q _n /t	该种危险物质 Q 值
1	柴油	/	15	2500	0.006
项目 Q 值 Σ					0.006

11.2.2 环境风险潜势确定

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV、IV⁺ 级。

本项目 Q < 1，直接判定该项目环境风险潜势为 I。

11.3 评价等级

评价工作等级划分见表 11.3-1。

表 11.3-1 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 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A

由上表可知，本项目环境风险潜势为I，评价工作等级为简单分析。

11.4 环境风险识别

11.4.1 物质危险性识别

本项目涉及的危险物质有柴油，以及火灾和爆炸次生污染物 CO，主要理化性质及危险特性见表 11.4-1。

表 11.4-1A 柴油理化性质

中文名称	柴油			英文名称	Diesel oil		
外观与气味	稍有粘性的棕色液体						
熔点(°C)	-18	沸点(°C)	282 ~338	闪点(°C)	55	引燃温度(°C)	257
相对密度	水=1	0.87~0.90	毒性	级别		—	
				危害程度		—	
爆炸极限(V%)	1.4~7.6	灭火剂	雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土				
工作场所空气中容许浓度 (mg/m ³)	MAC		PC-TWA		PC-STEL		
毒物侵入途径	吸入、食入、经皮吸收						
物质危险性类别	第 3.1 类 可燃液体		火灾危险性分类	甲 B			
爆炸物质级别及组别							
危险货物编号	-	UN 编号	-	CASNo.	-		
包装类别	II类包装		包装标志	可燃液体			
危险特性	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。						
灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。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。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。						
健康危害	皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。						
毒理学资料	大鼠经口 LD ₅₀ : 7500mg/kg，兔经皮 LD ₅₀ : >5mL/kg。因杂质及添加剂(如硫化酯类等)不同而毒性可有差异。对皮肤和粘膜有刺激作用。也可有轻度麻醉作用。用 500mg 涂于皮肤引起中度皮肤刺激。柴油为高沸点物质，吸入蒸气而致毒害的机会较少。LD ₅₀ 、LC ₅₀ 无资料。主要有麻醉和刺激作用，未见生产中职业中毒的报道。柴油为高沸点成份，故使用时由于蒸汽所致的毒性机会较小。柴油的雾滴吸入后可致吸入性肺炎。皮肤接触柴油可致接触性皮炎。多见于两手、腕部与前臂。本品对人体侵入途径：皮肤吸收为主、呼吸道吸入。						

	工作场所职业接触限值：中国 MAC（最高容许浓度）无规定；美国 TWA（时间加权平均浓度）无规定。
泄漏 紧急 处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
操作 处置 注意 事项	密闭操作，注意通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。充装要控制流速，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存 注意 事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

表 11.4-1B CO 理化性质

中文名称	一氧化碳		英文名称	carbon monoxide		
危规号	21005	CAS	630-08-0	UN 编号	1016	
理化性质	分子式	CO	分子量	28.01	毒性	剧毒
	沸点	-191.4℃	熔点	-199.1℃	闪点	<-50℃
	临界温度	-140.2℃	临界压力	3.50MPa	引燃温度	610℃
	爆炸极限	12.5~74.2% (v/v)	禁忌物	强氧化剂、碱类	危险性描述	光照爆炸分解
	外观气 味	无色无臭气体	相对密度	(水=1) 0.79; (空气=1) 0.97;		
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、苯等多种有机溶剂				
稳定性和危险性	稳定性：稳定 危险特性：是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。 燃烧(分解)产物：二氧化碳。					
健康危害	侵入途径：吸入。 健康危害：一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。					
毒理学资料	毒性：一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力。中度中毒者除上述症状外，还有面色潮红、口唇樱红、脉快、烦躁、步态不稳、意识模糊，可有昏迷。重度患者昏迷不醒、瞳孔缩小、肌张力增加，频繁抽搐、大小便失禁等。深度中毒可致死。 慢性影响：长期反复吸入一定量的一氧化碳可致神经和心血管系统损害。 急性毒性：LC ₅₀ 2069mg/m ³ ，4小时(大鼠吸入)亚急性和慢性毒性：大鼠吸入0.047~0.053mg/L，4~8小时/天，30天，出现生长缓慢，血红蛋白及红细胞数增高，肝脏的琥珀酸脱氢酶及细胞色素氧化酶的活性受到破坏。猴吸入0.11mg/L，经3~6个月					

	引起心肌损伤。 生殖毒性：大鼠吸入最低中毒浓度(TCL0)：150ppm(24小时，孕1~22天)，引起心血管(循环)系统异常。小鼠吸入最低中毒浓度(TCL0)：125ppm(24小时，孕7~18天)，致胚胎毒性。
安全防护措施	呼吸系统防护 空气中浓度超标时，佩带自吸过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，建议佩带空气呼吸器、一氧化碳过滤式自救器。
	眼睛防护 一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴安全防护眼睛。
	身体防护 穿防静电工作服。
	手防护 戴一般作业防护手套。
	其他 工作现场严禁吸烟。实行就业前和定期的体验。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
应急措施	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。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。 灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。
	泄漏处置 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离150m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

11.4.2 生产系统危险性识别

本项目主要生产系统有锅炉房、燃料储运、点火油储运、除灰渣、烟气处理、给水、循环水、废水处理等系统。涉及的环境风险单元主要包括点火油单元、尿素单元、储煤场、烟气处理设施、固废收集系统等。

(1) 点火油单元

锅炉点火用0#轻柴油，轻柴油若受热升温或在储油罐附近有火源，很容易引起燃烧。油罐区和点火油泵房会因泄漏而产生油蒸汽，油蒸汽与空气形成爆炸性混合物，遇火源就会发生爆炸。柴油在着火过程中，容器内油蒸汽的浓度随燃烧而发生变化，当达到极限浓度时即发生爆炸，因此燃烧和爆炸总是相伴而行。此外，柴油在装卸、泵送、存储过程中，流动、喷射、振荡和冲击都会产生静电，静电会产生火花，火花能量达到一定值也会引发燃烧爆炸。

柴油储罐损坏，容易发生泄漏事故，对土壤、地下水产生影响。

(2) 尿素单元

尿素采用固态形式贮存和运输，一般采用袋装由汽车运输至厂内尿素仓库。尿素加水配置成 8~10% 的尿素溶液后储存在 10m³ 尿素溶液储罐中，经计量分配系统精确计量后输送至炉前喷射区进行脱硝还原反应。

尿素在贮存和使用过程中存在的环境风险因素主要为：

- ①储罐破损；
- ②储罐的出口阀门密封不严泄漏；
- ③连接的软管破损泄漏；
- ④软管与接头的连接处密封不严泄漏；
- ⑤各接头及压力表的安装处密封不严泄漏。

使用过程中风险因素为尿素输送设备、还原剂制备系统等设备发生泄漏，员工生产操作技术不符合规范导致泄漏；连接管阀门密封不严泄漏。

3、储煤场

拟建项目在厂区东南部设封闭式煤库 1 座，在封闭式煤场可能有可燃性气体积聚的场所，可燃气体集聚后容易燃烧爆炸，从而也可能引燃煤堆。

4、环保设施不正常运行

环保设施不正常运行主要指废气、废水及固废污染防治设施故障无法正常运转，致使处理效率降低，造成污染物超标排放和厂区周围环境恶化的现象。

①废气治理设施包括生产过程中废气收集系统出现故障、设备未定期检修维护或者突发停水、停电等情况，导致废气处理装置无法运行，废气治理设施的处理效率下降，出现废气排放超标。

②污水处理易发生的事故多为操作运行不当致使废水得不到有效处理和应用。一旦发生故障，立即停产检修维护，确保废水不超标排放。通过在厂区内设各类废水暂存池，在事故发生时，将废水引入废水暂存池暂时储存，以确保事故状态下污染废水不外排。

③固体废物治理方面可能存在的事故有：生产过程中产生的固体废物收集不及时、不到位、不彻底，储存场所不集中、建设不规范，固体废物露天堆放、遭受降雨等的淋滤，或者储存场所防渗措施不到位等。其后果是造成废物等外流而进入和污染周围土壤、地下水、地表水等外环境，危害动植物及人体的健康。

通过对拟建项目各类事故分析可知：造成风险事故的隐患取决于安全管理、操作管理水平等方面。事故发生往往因安全管理方面的缺陷处置不当，在异常状态下，生产设

备和工艺方面潜伏下来的一些事故隐患纷纷暴露出来，最终酿成灾难事故。因此，采用先进的工艺、设备，完善安全设施以及高水平管理是减少事故发生的重要因素。

11.4.3 影响途径

油罐发生渗漏或跑冒滴漏后，很容易污染地下水，如遇明火容易引发火灾，引发次生污染物进入环境空气、事故废水进入地表水。尿素溶液泄漏后可通过地面污染土壤、地下水。封闭式煤场可燃性气体积聚后也容易燃烧爆炸，从而也可能引燃煤堆，火灾伴生或次生污染物二氧化硫和一氧化碳对大气环境造成污染。脱硫、脱硝、除尘等设施故障，锅炉烟气超标排放，对大气环境造成不良影响。固体废物若储存不当或者储存场所防渗措施不到位，遭受降雨等的淋滤产生污水通过下渗方式污染地下水和土壤。

本项目环境风险识别汇总见表 11.4-2。

表 11.4-2 环境风险识别结果一览表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	点火油单元	柴油罐	柴油	泄漏、火灾爆炸引发次生污染物排放	污染物进入地下水、土壤，引发次生污染物进入环境空气、事故废水进入地表水	南海人才公寓等、周围地表水、地下水、土壤
2	尿素单元	尿素溶液储罐	尿素	泄漏	污染物进入地表水、土壤	周围地表水、土壤
3	储煤场	储煤场	原煤	火灾爆炸引发次生污染物排放	引发次生污染物进入环境空气、事故废水进入地表水	南海人才公寓等、周围地表水
4	烟气处理设施	烟气处理设施	锅炉烟气	超标排放	污染物进入环境空气	南海人才公寓等
5	固废收集系统	灰库、渣仓、石膏库、危废库等	灰渣、脱硫石膏、危险废物	雨水淋溶、渗漏	污染物进入地下水、土壤	周围地下水、土壤

11.5 风险事故情形分析

1、火灾、爆炸事故环境风险分析

锅炉点火采用柴油，具有可燃性，若发生泄漏，遇到明火很容易发生火灾、爆炸等事故。封闭式煤场内在可能有可燃性气体积聚的场所，可燃气体体积聚后容易燃烧爆炸，从而也可能引燃煤堆。

发生火灾时，火场的温度很高，辐射热强烈，且火灾蔓延速度快。如抢救不及时，累及其它装置着火并伴随容器爆炸，物品沸溢、喷溅、流散，极易造成大面积火灾。

火灾、爆炸事故对环境的危害主要是热辐射、冲击波和抛射物造成的后果。此外，火灾燃烧过程产生的烟雾及有害气体可造成较大范围环境污染。在事故应急救援中产生的消防灭火水和喷淋冷却水可能伴有一定的物料和未完全燃烧的产物，若直接外排，将对受纳水体产生严重污染，应将其收集暂时储存于事故水池中；灭火过程中可能产生大量的废泡沫、干粉、沙土等固体废物，若事故排放后随意丢弃、排放，将对环境产生二次污染。因此必须做好有效的防范措施，严防油类、酸碱类等发生泄漏事故对周围居民造成危害。当发生事故后，应采取应急救援措施，并及时通知相关部门采取应急预案和救援措施。

由于燃烧产生的有害气体释放量难以定量，本次评价主要定性分析火灾发生时产生的有害气体对周围环境的影响。火灾所产生烟雾的成分主要为二氧化碳和水蒸汽，这两种物质约占所有烟雾的 90%~95%；另外还有一氧化碳、碳氢化合物、氯化氢、硫化物、氮氧化物及微粒物质等，约占 5%~10%，对环境和人体健康产生较大危害是 CO、NO_x、硫化物、烟尘等有害物质。

一氧化碳产生量相对较大，危害也较大，一氧化碳的浓度过高或持续时间过长都会使人窒息或死亡。近距离靠近火场会有造成一氧化碳中毒的危险。据以往报道，在火灾而造成的人员死亡中，3/4 的人死于有害气体，而且有害气体中一氧化碳是主要的有毒物质。因此，火灾发生时将不可避免的对厂区内人员安全与生产设施产生不利影响，对厂区周围近距离敏感目标也将产生一定影响。

2、尿素溶液储罐事故环境风险分析

拟建项目使用尿素作为脱硝剂，尿素加水配置成 8~10%的尿素溶液后储存在 1 个 10m³ 尿素溶液储罐中。如发生尿素溶液储罐破损等事故时，泄漏物质可能对周围环境产生污染。

3、环保设施事故影响分析

脱硝、脱硫和除尘设施运转不正常时，烟气中污染物的浓度升高，对厂区周围的大气环境造成影响。因此，一定要采取加强设备检修等措施，避免脱硝、脱硫及除尘设施运转不正常时对环境的影响。

灰渣、脱硫石膏如采取露天堆放，则遇到雨天会产生溶淋水，下渗会对周围地下水、土壤环境产生不利影响。危险废物防渗措施不够，可能导致危险废物渗漏，污染周围土

壤。

11.6 环境风险防范措施

11.6.1 大气环境风险防范措施

1、总图布置风险防范措施

厂区内无区域排洪沟、公路、地区架空电力线、地区输油（输气）管道穿越。厂内采用地埋式电力线路。

装置区的规划、设计和施工考虑相应事故防范和应急、救援设施和设备的配套并留有应急通道。车间、罐区四周有环形消防车道；转弯半径、净空高度满足规范要求；建筑设计满足《建筑设计防火规范》、《火力发电厂燃烧系统设计计算技术规定》、《锅炉房设计规范》等相关要求。

拟建项目车间和仓库区均为地上结构，储油罐区为地埋式。建设单位应当按照《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）的要求，在易燃、易爆、有毒有害等危险场所的醒目位置设置符合 GB2894 规定的安全标志。在厂内道路设置限速、限高、禁行等标志。在检维修、施工、吊装等作业现场设置警戒区域和安全标志，在检修现场的坑、井、洼、沟、陡坡等场所设置围栏和警示灯。

2、生产装置风险防控措施

各装置均选择成熟、可靠、先进、能耗低的工艺技术和设备，严防“跑、冒、滴、漏”，实现全过程密闭化生产，减少泄露、火灾、爆炸和中毒的可能性，在设计中考虑余量，具有一定的操作弹性。

火灾爆炸发生的原因主要有物料泄露遇明火、高热能引起燃烧爆炸事故；未设置静电接地装置或设置的接地装置失效，造成静电放电引燃泄漏的物料，引发的火灾爆炸事故。设备未设置防雷接地或设置防雷接地设施失去效用，雷雨天发生雷击事故，可能造成人员雷电伤害或引发火灾、爆炸事故等；针对上述问题，采取的预防措施如下：

①采用 DCS 系统集中控制，对装置的生产过程实行集中检测、显示、连锁、控制和报警。并设有单独的紧急停车系统(ESD)，ESD 和 DCS 之间可实现通信。

②设一套火灾自动报警系统，该系统由火灾报警控制器、火灾探测器、手动报警按钮等组成。在装置区及重要通道口安装若干个手动报警按钮，在控制室、变电所等重要建筑室内安装火灾探测器，火灾报警控制器设在控制室。当发生火灾时，由火灾探测器

或手动报警按钮迅速将火警信号报至火灾报警控制器，以便迅速采取措施，及时组织扑救。

③设有易燃易爆、有毒有害物质超限报警系统。

④采用双回路电源供电。仪表负荷，事故照明，消防报警等按一类负荷设计，采用不间断电源装置规定，事故照明采用带镉镍电池应急灯照明。装置中凡涉及强腐蚀性介质的设备，均采用相应抗腐蚀性能强的特种耐腐蚀材料制造，以确保设备的使用安全。

⑤设备设置静电接地装置及防雷接地装置，并定期检查，保证设备正常使用。

⑥使用蒸汽等高温介质的岗位除了在管道上设置良好的保温、防止烫伤的措施外，并尽量采用自动控制，以减少工人现场操作时间。

⑦加强对职工，尤其是新职工及转岗人员的专业培训、安全教育和考核，加强安全技术和现代安全管理知识教育，提高安全意识、责任心和自我保护意识及在异常情况下的应变能力。

11.6.2 事故废水环境风险防范措施

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的规定，为防止此环节发生风险事故时对周围环境及接纳水体产生影响，其环境风险应设立三级应急防控体系：

一级防控措施将污染物控制在生产装置区、罐区内；二级防控是将污染物控制在排水系统事故水池；三级防控将污染物控制在厂区内，确保生产非正常状态下不发生污染事件。具体设计要求如下：

1、一级防控体系

拟建项目如发生尿素溶液储罐破损等事故时，可将尿素溶液倒入溶解池或者备用储罐中，防止泄漏物质对周围环境产生污染。

油罐区为地埋式，油罐地下存放池的池体尺寸约 2.5m×6.5m×2.5m，容积约为 40m³，可有效接纳泄漏燃油。事故发生时，物料沿导流槽进入物料收集池，然后根据需要对收集物料进行回用或处理，以上作为企业以及防控措施可以有效防止少量物料泄漏事故和防止初期雨水造成环境污染。

2、二级防控体系

当无法利用装置控制物料和污水时，关闭雨排水系统的阀门，将事故废水排入事故水池内。

风险事故水池的大小与最大单罐容积、消防水用量和同期雨水量有关。参照《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T50483-2019）规定，应急事故水池容积应根据事故物料泄漏量、消防水量、进入应急事故水池的降雨量等因素确定。

具体公式参照下式：

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

式中：（ $V_1+V_2+V_{\text{雨}}$ ） max 为应急事故废水最大计算量（ m^3 ）；

V_1 为最大一个容量的设备（装置）或贮罐的物料贮存量（ m^3 ）。

V_2 为在装置区或贮罐区一旦发生火灾爆炸及泄漏时的最大消防用水量。

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

①事故物料泄漏量

本项目考虑油罐区火灾事故情形，最大容量储罐为储油罐， $V_1=20\text{m}^3$ 。

②消防水量

本项目消防用水量按消火栓25L/s，消防时间2h，消防废水量 $V_2=180\text{m}^3$ 。

③进入应急事故水池的降雨量

$V_{\text{雨}}$ 发生事故时可能进入该收集系统的降雨量；

$$V_{\text{雨}}=10qF$$

q ——降雨强度， mm ；按平均日降雨量；

$$q=qa/n$$

qa ——年平均降雨量， mm ；威海年平均降雨量为766.7 mm ；

n ——年平均降雨日数，威海年平均降雨日数为 80 天；

F ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积。本项目取 0.2hm^2 。

经计算，项目事故同期雨水量 $V_{\text{雨}}=19\text{m}^3$ 。

④事故废水收集系统的净空容量

本项目油罐地下存放池的池体尺寸约 $2.5\text{m}\times 6.5\text{m}\times 2.5\text{m}$ ，容积约为 40m^3 ， $V_3=40\text{m}^3$ 。

经计算，本项目事故水池有效容积为 179m^3 。

本项目在厂区东北部建设一座 200m^3 的事故水池，满足事故污水储存要求。事故水池的设计和建设满足下列要求：

①事故水池火灾危险类别确定为丙类；事故状态下按甲类管理。

②事故水池采取防渗、防腐、防冻、防洪、抗浮、抗震等措施。

③事故水池底按水流方向设一定坡度，并有汇水区、集水坑。

当装置区发生泄漏、火灾事故时，首先切断厂区污水及雨水总排口，事故废水、消防水经过废水收集系统进入事故水池，事故时的雨污水收集至事故水池。事故处理结束后，首先对事故水池中的废水进行检测，确定废水水质情况，待满足污水处理厂进水水质要求时再排入污水处理厂进一步处理。

3、三级防控体系

拟建项目在厂区污水排放口及雨水排放口处设置切断阀门，一旦围堰及事故水池不能容纳事故水，将关闭污水排放口及雨水排放口的切断阀门，确保事故水控制在厂区不外排。

事故废水收集及处理流程见图 11.6-1。

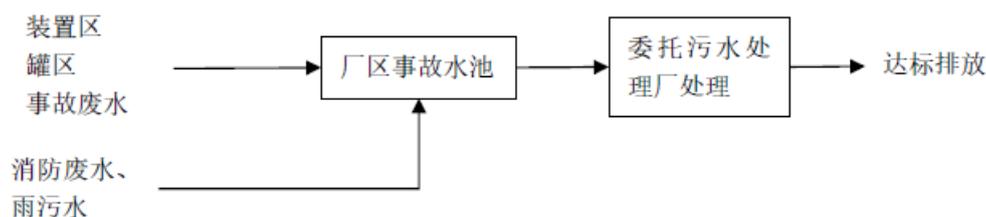


图 11.6-1 事故废水收集处理排放体系

11.6.3 地下水环境风险防范措施

(1) 厂内设 1 个容积为 20m^3 的油罐，油罐区为地埋式，地下存放池的底部和四周设置防渗池体，严格按照《石油化工工程防渗技术规范（GB/T 50934—2013）》的要求进行防渗。油罐地下存放池的池体尺寸约 $2.5\text{m}\times 6.5\text{m}\times 2.5\text{m}$ ，容积约为 40m^3 ，防止渗漏事故发生后油品外溢至外环境污染土壤。

(2) 项目产生的固体废物粉煤灰、炉渣、脱硫副产物等均不进行露天堆放，灰库和渣仓为封闭式结构，脱硫石膏将被集中存放于脱硫工艺楼内的石膏库中，石膏库底部地面按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）要求做好防渗措施，防渗等级要求等效粘土防渗层不低于 6m 厚渗透系数为 $1\times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。

(3) 危废库建设堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚采用坚固防渗的材料建造。建有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施，同时其地面采用耐腐蚀的硬化地面，且确

保地面无裂隙，通过采取以上措施可确保发生环境风险事故情况下，尽可能减轻对地下水的影响。

(4) 污水管道及相关罐区存放池、废水池做好防渗处理，杜绝污水渗漏，确保污水收集处理系统衔接良好，严格用水管理，防止污水“跑、冒、滴、漏”现象的发生，可以很大程度的消除污水收集和处理对地下水环境的影响。

(5) 对工艺要求必须地下走管的管道、阀门设专用防渗管沟，管沟上设活动观察顶盖，以便出现渗漏问题及时观察、解决，管沟与污水集水井相连，并设计合理的排水坡度，便于废水排至集水井，然后统一收集。

11.6.4 环保设施风险防范措施

建设单位对脱硝除尘脱硫设施的安装设计和实施过程足够重视，消除运行隐患，保证设施正常运行，同时安装了烟气在线连续监测系统，对污染物浓度进行实时监测；加强废气处理设备的检修，及时对故障进行处理，确保设施处于良好的运行状态；同时对管理方面严格要求，做好相应的规章制度的同时，进一步完善对员工的培训，对应急事故的处理等。一旦脱硝、脱硫和除尘设施出现故障时，应及时检修和维护，必要时进行停炉维修，以保证环保设施的正常运行。建设单位应从设备及管理两方面上下手，真正将事故发生的概率对周围环境的影响降至最低。

11.6.5 安全管理风险防范措施

(1) 人员选择和培训：生产工人必须经过考核录用，认真培训。认真学习工艺生产技术、安全生产要点和岗位安全操作规程，熟悉生产原辅料及产品日常防护、急救措施以及泄漏处理和灭火方法，考试合格后，持证上岗。

(2) 制定安全管理制度、安全操作规程和工艺操作规程。

(3) 制定巡检和维修方案：设备腐蚀和振动检查规定；机械设备检修计划，防止超期服役。

(4) 按不同性质分别建立事故预防系统，监测和检验系统，公共报警系统、应急响应及联动机制。设置应急救援设施及救援通道、应急疏散及避难所。

(5) 加强管理工作对预防事故起重要作用，工厂设计、工艺设计和工艺控制监测等必须纳入预防事故的工作中。

(6) 从技术、工艺和管理方法三方面入手，采取综合措施，预防有毒化学品的意

外泄漏事故。

(7) 提高操作管理水平，严防操作事故的发生，尤其是在开停车时，应严格遵守操作规程。

(8) 对具有较大危险因素的重点部位进行必须的安全监督。

(9) 事故水收集系统。事故废水设置事故水池，事故状态时，及时切断厂区废水外流通道，事故废水通过地沟收集到事故水池中，事故结束后检测废水水质情况，待满足污水处理厂进水水质要求时再排入污水处理厂进一步处理。

(10) 针对工程可能发生的风险事故，制定环境风险防范措施以及切实可行的风险事故应急预案，建立地区环境风险防范联动机制，宣贯到全体员工，并进行必要的演练，以保证应急预案有效可行，在风险事故发生时，能够及时采取有效措施将损失减至最小。

11.7 应急预案编制要求

本项目事故应急预案应按照表 11.7-1 所列原则要求编制。

表11.7-1 项目事故应急预案编制原则要求

序号	项目	内容及要求
1	编制说明	明确预案编修过程。说明意见建议及采纳情况、演练暴露问题及解决措施。
2	应急预案体系	以应急预案关系图的形式，说明本应急预案的组成及其组成之间的关系、与生产安全事故预案等其他预案的衔接关系、与地方人民政府环境应急预案的衔接关系，辅以必要的重点内容说明。
		预案体系构成合理，以现场处置预案为主，确有必要编制综合预案、专项预案，且定位清晰、有机衔接。项目以生产装置区为重点防护单元。
		预案整体定位清晰，与内部生产安全事故预案等其他预案清晰界定、相互支持，与地方人民政府环境应急预案有机衔接。
3	组织指挥机制	以应急组织体系结构图、应急响应流程图的形式，说明组织体系构成、应急指挥运行机制，配有应急队伍成员名单和联系方式表。
		明确组织体系的构成及其职责。一般包括应急指挥部及其办事机构、现场处置组、环境应急监测组、应急保障组以及其他必要的行动组。
		明确应急状态下指挥运行机制，建立统一的应急指挥、协调和决策程序。
		根据突发环境事件的危害程度、影响范围、周边环境敏感点、企业应急响应能力等，建立分级应急响应机制，明确不同应急响应级别对应的指挥权限。
		说明企业与政府及其有关部门之间的关系。明确政府及其有关部门介入后，企业内部指挥协调、配合处置、参与应急保障等工作任务和责任人。

序号	项目	内容及要求
4	监测预警	建立企业内部监控预警方案。
		明确监控信息的获得途径和分析研判的方式方法。
		明确企业内部预警条件，预警等级，预警信息发布、接收、调整、解除程序、发布内容、责任人。
5	信息报告	明确企业内部事件信息传递的责任人、程序、时限、方式、内容等，包括向协议应急救援单位传递信息的方式方法。
		明确企业向当地人民政府及其环保等部门报告的责任人、程序、时限、方式、内容等，辅以信息报告格式规范。
		明确企业向可能受影响的居民、单位通报的责任人、程序、时限、方式、内容等。
6	应急监测	涉大气污染的，说明排放口和厂界气体监测的一般原则。
		涉水污染的，说明废水排放口、雨水排放口、清浄下水排放口等可能外排渠道监测的一般原则。
		监测方案一般应明确监测项目、采样（监测）人员、监测设备、监测频次等。
		明确监测执行单位；自身没有监测能力的，说明协议监测方案，并附协议。
7	应对流程和措施	根据环境风险评估报告中的风险分析和情景构建内容，说明应对流程和措施，体现：企业内部控制污染源—研判污染范围—控制污染扩散—污染处置应对流程和措施。
		体现必要的企业外部应急措施、配合当地人民政府的响应措施及对当地人民政府应急措施的建议。
		涉及大气污染的，应重点说明受威胁范围、组织公众避险的方式方法，涉及疏散的一般应辅以疏散路线图；如果装备设置风向标，应配有风向标分布图。
		涉及水污染的，应重点说明企业内部收集、封堵、处置污染物的方式方法，适当延伸至企业外防控方式方法；配有废水、雨水、清浄下水管网及重要阀门设置图。
		分别说明可能的事件情景及应急处置方案，明确相关方位人员采取措施的时间、地点、内容、方式、目标等。
		将应急措施细化、落实到岗位，形成应急处置卡。
7	应对流程和措施	配有厂区平面布置图，应急物资表/分布图。
8	应急终止	结合本单位实际，说明应急终止的条件和发布程序。
9	事后恢复	说明事后恢复的工作内容和责任人，一般包括：现场污染物的后续处理；环境应急相关设施、设备、场所的维护；配合开展环境损害评估、赔偿、事件调查处理等。
10	保障措施	说明环境应急预案涉及的人力资源、财力、物质以及其他技术、重要设施的保障。

序号	项 目	内容及要求
11	预案管理	安排有关环境应急预案的培训和演练。
		明确环境应急预案的评估修订要求。

11.8 应急监测方案

由各车间安全员、联络员成立环境监测队，配备监测设备，进行应急环境监测，必要时委托专业监测部门帮助进行，在化学事故救援中，迅速监测有害物质种类、污染程度、污染范围和后果，为指挥部提供决策依据。

如发生事故，应根据事故波及范围确定监测方案，监测人员应在必要的防护措施和保证安全的情况下进入处理现场采样。此外，监测方案应根据事故的具体情况由指挥部作调整 and 安排。

11.8.1 大气应急监测方案

监测因子：根据事故范围选择 CO 和 NH₃ 等因子作为监测因子。

监测时间和频次：按照事故持续时间决定监测时间，根据事故严重性决定监测频次。一般情况下监测特征因子，每小时监测 1 次，随事故控制减弱，适当减少监测频次。

测点布设：按事故发生时的主导风向的下风向和附近的保护目标，考虑区域功能。

11.8.2 水应急监测方案

监测因子：根据事故范围选择适当的监测因子，以 pH、COD、氨氮、氯化物、石油类等作为监测因子。

监测时间和频次：按照事故持续时间决定监测时间，根据事故严重性决定监测频次。一般情况下每小时取样一次。随事故控制减弱，适当减少监测频次。

监测点位设在厂区排污口和东侧河流断面。

11.9 小结

建设单位须严格落实本报告书中提出的环境风险控制措施及应急预案编制要求，建立起环境风险防范控制长效机制，尽可能减轻拟建项目环境风险水平。因此，在建设单位严格落实各项风险防范措施和应急预案的前提下，项目的安全性将得到有效的保障，环境风险事故的发生概率较小，其环境风险可防可控，项目建设是可行的。

项目环境风险简单分析内容表见表 11.9-1。

表11.9-1 项目环境风险简单分析内容

建设项目名称	威海南海工业园区热源建设工程			
建设地点	山东省	威海市	南海新区	环保路南、龙泰西路西
地理坐标	经度	122°1'27.008" (122.024169°)	纬度	36°59'13.552" (36.987098°)
主要危险物质及分布	尿素溶液罐区、油罐区、危废库、事故水池			
环境影响途径及危害后果(大气、地表水、地下水等)	<p>①油罐发生渗漏或跑冒滴漏后，很容易污染地下水，如遇明火容易引发火灾，引发次生污染物进入环境空气、事故废水进入地表水。</p> <p>②尿素溶液泄漏后可通过地面污染土壤、地下水。</p> <p>③封闭式煤场可燃性气体聚集后也容易燃烧爆炸，从而也可能引燃煤堆，火灾伴生或次生污染物二氧化硫和一氧化碳对大气环境造成污染。</p> <p>④脱硫、脱硝、除尘等设施故障，锅炉烟气超标排放，对大气环境造成不良影响。</p> <p>⑤固体废物若储存不当或者储存场所防渗措施不到位，遭受降雨等的淋滤产生污水通过下渗方式污染地下水和土壤。</p>			
风险防范措施要求	<p>1、建(构)筑物的平面布置，严格按照《建筑设计防火规范》的规定设置，厂区内要设置环形消防通道；</p> <p>2、合理划分管理区、工艺生产区、辅助生产区及储运设施区，各区按其危害程度采取相应的安全防范措施进行管理。</p> <p>3、各装置均选择成熟、可靠、先进、能耗低的工艺技术和设备，严防“跑、冒、滴、漏”，尽量实现全过程密闭化生产，减少泄露、火灾、爆炸和中毒的可能性，在设计中考虑余量，具有一定的操作弹性。</p> <p>4、工程依据原料、辅助原料、产品及副产品的生产、输送、储存等环节分为重点污染区、一般污染区和非污染区，并进行相应的防渗处理。</p> <p>5、废水经密闭管网收集输送，以防止废水漫流或下渗，排水管采用PE 排水管，废水处理设施及管道均进行防渗处理。</p> <p>7、严格安全生产制度，严格管理，提高操作人员素质和水平，以减少事故的发生。制定了有针对性的、可操作的应急预案，对可能发生风险事故应急救援、控制有较强的保障性，一旦发生事故，须按事先拟定的三级应急方案，进行紧急处理，将事故降低到最低水平。</p>			

填表说明：

拟建项目在完善风险防护措施及应急预案后，生产过程中采取有效的防范措施，并严格执行国家的有关安全法律、法规，对本项目涉及的有毒、有害物质及设备、设施严格操作、管理的情况下，拟建项目在生产过程中尽可能减少风险事故的发生，做到安全生产。在建设单位严格落实各项防范措施和应急预案后，其环境风险可防可控，项目建设是可行的。

12 环境保护措施及其可行性论证

12.1 采用的环保治理措施

项目采用的环保治理措施汇总见表 12.1-1。

表 12.1-1 环保措施分项汇总

项目	治理措施	治理效果	
一、废气处理措施			
1	锅炉烟气	2 台锅炉烟气各配置 1 套低氮燃烧+SNCR 脱硝+高效布袋除尘+石灰石—石膏湿法脱硫+湿式静电除尘处理设施，经处理后烟气分别经各自排气筒排放。75t/h 锅炉排气筒 P1 高 70m、内径 1.8m，130t/h 锅炉排气筒 P2 高 80m、内径 2.4m。设 2 套烟气在线监测装置，并与环保部门联网。破碎废气经布袋除尘器处理后高空排放，P3 排气筒不低于 15m。	达标排放
2	无组织废气	煤库采用封闭设计，并设有自动喷淋装置；厂区内输煤系统在封闭栈桥内，输煤系统转运点设置布袋除尘器，输送皮带出口设自动喷水装置；石灰石粉、粉煤灰的运输采用密闭罐车，石灰石粉仓、灰库、渣仓采用筒仓贮存、配置布袋除尘器，上述措施可以有效的减少粉尘的无组织排放。	厂界达标
二、废水治理措施			
1	生产废水	生产废水分类收集，部分可分质回用，剩余生产废水与生活污水经市政污水管网输送至威海南海新区污水处理厂。	零排放
2	生活污水	经隔油池、化粪池处理后，在厂区污水排放口与生产废水一起收集，通过市政污水管网进入威海南海新区污水处理厂集中处理后达标排放。	达标排放
三、噪声治理措施			
1	噪声治理	合理布局、基础减振、隔声、消声、绿化吸收等措施	达标排放
四、固体废物处置措施			
1	粉煤灰	委托建筑材料生产厂家综合利用	合理处置
2	炉渣		
3	脱硫副产物		
4	废反渗透膜	由供货商回收处置	合理处置
5	废润滑油	在危废库暂存，定期委托有危险废物处置资质单位处置	合理处置
6	废布袋	企业需在项目产生废布袋后进行鉴别，若为危险废物，需按照危险废物进行管理；若不属于危险废物，委托相关单位进行回收再利用	合理处置
7	脱硫废水污泥	企业需在项目竣工环保验收前进行鉴别，若为危险废物，需按照危险废物进行管理；若不属于危险废物，可外卖建材企业	合理处置
8	生活垃圾	环卫部门定时清运	合理处置

12.2 废气污染防治措施及其经济、技术论证

12.2.1 锅炉烟气污染治理措施可行性分析

12.2.1.1 氮氧化物控制技术可行性分析

1、低氮燃烧技术控制 NO_x 生成

NO_x 由 N 元素与 O 元素组成，生成 NO_x 需要两元素在一定的环境中结合反应才能生成 NO_x。由空气中的氮气 (N₂) 与氧气 (O₂) 生的成 NO_x 称为热力型 NO_x，需要在温度很高 (超过 1500℃) 的环境下才会产生，且温度越高，其反应速度呈倍数增加。煤中的 N 元素生成的 NO_x 称为燃料型 NO_x，其生成量的多少与燃烧温度和 O₂ 的浓度有直接的关系，即温度越高或 O₂ 浓度越高，生成量越大。在循环流化床锅炉中，NO_x 几乎全部是燃料型 NO_x。

根据 NO_x 生成机理，控制 NO_x 的生成途径主要有：

①合理的床层温度

拟建项目使用的锅炉采用与清华合作的“流态重构”原理设计，可以根据不同煤种，精确的计算炉膛内传热系数，然后布置受热面积，而且在运行时能达到在炉膛高度上下 (约 32m) 炉膛温度基本一致，即全部在 880℃，这点是有别与传统循环流化床锅炉厂家的地方 (上下温度差值从 100-200℃不等，无法有效抑制 NO_x 的生成)。

②最低的总风量 (氧量)

降低燃烧有燃料 N 存在的部位的氧气含量。这首先要降低宏观上的氧含量，即控制总风量。为了燃烧反应完全，一般会多给部分空气，即空气过剩，拟建项目使用的锅炉严格控制过剩空气量，过剩空气系数小于 1.2，对应锅炉氧量表为 3-4%。而在此氧量下不影响锅炉的燃烧效率。

③最优的一、二次风比例

采用独特的单层二次风布置，且二次风口位置较国内外其他任何循环流化床锅炉更高，这样在二次风下部呈现缺氧状态的区域停留时间更长，在此环境中，燃料 N 由于缺少与 O 结合的机会，无法大量转化为燃料型 NO_x，而形成 N₂，一旦生成 N₂，则会成为相对比较稳定的状态，就不会再转化为 NO_x。

④最浓的还原性气氛

床料的粒度越细，通过颗粒的风量越少，颗粒发生燃烧反应时能够获得的氧气越难。燃烧反应的氧气尚且不足，燃料 N 转化成 NO_x 的机会就更小了。因此降低床料粒度是

最有效的降低 NO_x 手段。床料粒度取决于分离器的分离效率，同时，高效分离器还是控制较低的床温和床温均匀性、最低的氧量的必要条件。

拟建项目使用太原锅炉集团有限公司自主研发的最新型 CFB 锅炉，通过以上各种结构的保证，可大大降低 NO_x 原始排放水平。在燃用相同燃料的前提下，该种锅炉 NO_x 的原始排放水平显著低于国内外其他任何循环流化床锅炉。根据太原锅炉集团有限公司提供的低氮燃烧技术相关发明专利证书及同规模循环流化床锅炉环保测试报告，采用低氮燃烧技术，脱硝装置进口 NO_x 浓度可控制在 100mg/m³ 以内。

2、脱硝工艺的经济技术比较

烟气脱硝技术是根据氮氧化物具有氧化、还原和吸附的特性所采取的脱氮方法，包括干法烟气脱硝和湿法烟气脱硝。干法，即还原法，是采用还原剂(NH₃、CH₄、H₂、CO 等)将 NO 和 NO₂ 还原成 N₂，包括选择性催化还原技术(SCR)、选择性非催化还原技术(SNCR)和电子束照射技术等；湿法，即氧化法，是将 NO 先氧化成 NO₂，然后使 NO₂ 溶于水而变成硝酸。湿法脱硝虽然效率很高，但系统复杂，而且用水量大并有水的污染，因此在燃煤锅炉上很少被采用。综合考虑技术可靠性、初投资、运行费用与脱氮效率等因素，在国外发达国家被大规模工业应用的是 SCR 和 SNCR 以及 MCR(SNCR+SCR)技术，三种工艺的比较列于表 12.2-1。

表 12.2-1 常用脱硝技术比较

序号	项目	SCR 技术	SNCR 技术	MCR(SNCR+SCR)技术
1	还原剂	NH ₃ 或尿素	尿素或 NH ₃	尿素或 NH ₃
2	反应温度	320~400°C	850~1250°C	前段850~1250°C 后段320~400°C
3	催化剂	成份主要：TiO ₂ -V ₂ O ₅ -WO ₃	不使用催化剂	后段加装少量催化剂(成份同前)
4	脱硝效率	50%~90%	60~80% (循环流化床) 30%~40% (煤粉炉)	55%~85%
5	氨逃逸	≤2.5mg/m ³	≤8mg/m ³	≤3.8mg/m ³
6	系统压力损失	催化剂会造成较大的压力损失，<1400pa	没有压力损失	催化剂用量较SCR小，产生的压力损失相对较低，<600pa
7	燃料的影响	高灰分会磨损催化剂，碱金属氧化物会使催化剂钝化	高硫煤的燃烧对脱硝有较大影响	是SCR与SNCR技术的综合
8	占地空间	大(需增加大型催化剂反应器和供氨或尿素系统)	小(燃烧炉无需增加催化剂反应器)	较小(需增加一小型催化剂反应器)

SCR 脱硝技术目前应用较广泛，具有：技术成熟，运行可靠性高，可操作性强，与锅炉系统相对独立、装置投入率高达 95% 以上，但存在脱硝系统较为复杂，运行费用高昂的制约因素。SNCR 脱硝工艺具有投资少、占地面积较小、不适用催化剂、运行费用低等特点。根据锅炉技术服务协议，拟建项目锅炉采用低氮燃烧技术，脱硝装置进口 NO_x 浓度可控制在 100mg/m³ 以内。本着环境保护与经济和谐发展的原则，企业决定采用更加经济合理的 SNCR 脱硝技术，设计脱硝效率不低于 60%，氮氧化物排放浓度小于 50mg/m³，满足超低排放的要求。同时在炉后预留 SCR 脱硝空间，以应对日益严格的环保要求。

还原剂是脱硝必需品，目前可采用的还原剂主要为液氨、尿素和氨水。还原剂的选择应综合考虑设备投资、占用场地、运行成本、安全管理及风险费用等。

几种不同还原剂的对比如表 12.2-2 所示。

表 12.2-2 常用还原剂比较

序号	项目	液氨	氨水	尿素
1	还原剂费用	最贵(2500元/t)	便宜(800元/t)	较贵(1700元/t)
2	安全性	有毒	有害	无害
3	储存方式	储罐（液态高压）	储罐（液态常压）	常压、干态
4	初投资费用	贵	便宜	较贵
5	还原剂耗量	低	中	高
6	运行费用	贵，需要热量蒸发液氨	便宜	贵，需要溶解尿素，尿素溶液需要伴热
7	设备安全要求	有法律要求	需要	基本不需要

液氨是一种可压缩性液化有毒气体，当氨气泄漏时会对现场工作的员工以及住在附近的居民造成相当程度的危害。按照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定，单元内氨存在的量大于 10 吨，则属于重大危险源，即其环境风险较大。按照《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）的规定，液氨储罐与周围的道路、厂房、建筑等的防火间距不小于 15m。

尿素是农用肥料，利用尿素作为脱硝还原剂时需要利用专门的设备将尿素转化为氨。由于尿素在运输、储存中无需考虑安全及危险性，因此，在环境和安全要求比较高的地区，用尿素制氨作为烟气脱硝系统还原剂将是一种适当的选择。

氨水是氨的水溶液，有强烈的刺激性气味。通常脱硝还原剂所用的氨水是 25% 的氨水溶液。按《危险化学品名录》（2018 版）规定，氨水是一种危险品，由于外购氨水一般仅为 20% 浓度，加热气化耗能大，运输和贮存的成本较高。

拟建项目采用尿素作为脱硝还原剂，具有环境风险较低、安全性较高的优势。

3、烟气脱硝工艺可行性分析

拟建项目采用低氮燃烧+SNCR 脱硝技术，同时预留 SCR 脱硝空间，为《火电厂污染防治技术政策》推荐的技术。根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中“5.4.6 NO_x 达标可行技术”：NO_x 达标可行技术选择时，应首先考虑低氮燃烧技术，选择低氮燃烧技术时，应综合考虑锅炉效率、着火稳燃、燃尽、结渣、腐蚀等因素。选择烟气脱硝技术时，煤粉炉优先选择 SCR 技术，循环流化床锅炉优先选择 SNCR 技术，中小型机组因空间限制无法加装大量催化剂时宜采用 SNCR-SCR 联合脱硝技术。“6.4NO_x 超低排放技术”：锅炉低氮燃烧技术是控制 NO_x 的首选技术，在保证锅炉效率和安全的前提下应尽可能降低锅炉出口 NO_x 的浓度；循环流化床锅炉应通过燃烧调整，确保 NO_x 生成浓度小于 200mg/m³，再加装 SNCR 脱硝装置，实现 NO_x 超低排放；必要时可采用 SNCR-SCR 联合脱硝技术。

通过以上分析可知，拟建项目脱硝技术为最佳可行技术。

12.2.1.2 烟气脱硫控制技术可行性论证

1、脱硫工艺的经济技术比较

综合工程特点，现对上述几种主要烟气脱硫工艺技术经济进行比较，比较结果见表 12.2-3。

表 12.2-3 烟气脱硫工艺技术经济比较表

项目	石灰石—石膏湿法	旋转喷雾半干法	炉内喷钙加增湿活化法	循环流化床干法
选用煤种含硫量/%	适用广泛	<2	<2	<2
吸收剂	石灰石、石灰、石灰石	消石灰	石灰石	消石灰
Ca/S	<1.1	1.5左右	>2	1.3~1.5
设计脱硫效率	≥96%	80%左右	65%~80%	85%~90%
副产品种类及状态	石膏	亚硫酸钙(半干)	脱硫废渣(半干)	亚硫酸钙(干)
副产品出路	用途广	可利用	可利用	可利用
厂用电率/%	1~1.5	<1	<1	<1
应用单机规模	无限制	100~250MW 中型机组	100~250MW 中型机组	多为中小型机组，也有 200~300MW 机组

项目	石灰石—石膏湿法	旋转喷雾半干法	炉内喷钙加增湿活化法	循环流化床干法
占有市场份额	90%左右	8%左右	2%左右	较少
年运行费用	较低	较高	较高	较低
技术特点	适用范围广泛，系统比较复杂，占地面积较大，投资及厂用电较高，一般需要废水处理	系统简单，投资少，厂用电低，无废水排放，占地较少，但只适用于含硫量2%以下的煤种，且吸收剂为消石灰，脱硫效率相对不高	系统简单，投资较少，厂用电低，无废水排放，占地较少，适用于中低硫煤及老厂改造	系统简单，投资较少，无废水排放，占地较少，大机组应用业绩不多

由技术经济比较表可见，无论是从技术上，还是从经济指标上拟建项目适宜采用的烟气脱硫工艺为石灰石-石膏湿法脱硫工艺，因此，本工程拟采取石灰石-石膏湿法脱硫工艺用于锅炉烟气的治理是合理的。

2、拟建项目脱硫技术特点

拟建项目石灰—石膏湿法脱硫工艺，一炉一塔，采用5层喷淋、双托盘工艺，脱硫塔顶部设置湿电除尘器+三级屋脊式除雾器。

威海当地的威海热电集团及威海第二热电集团目前均采用石灰石-石膏法脱硫，一炉一塔或多炉一塔，经过5层喷淋改造后，根据验收监测结果，脱硫效率均达到98%以上，SO₂排放浓度不超过35mg/m³。

3、烟气脱硫技术可行性分析

石灰石-石膏脱硫技术为《火电厂污染防治技术政策》推荐的技术。另外根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中5.3.7 SO₂达标可行技术中表11：对于烟气SO₂浓度在≤2000mg/m³的低硫煤，在一般和重点地区的所有容量可行技术均为石灰石-石膏湿法脱硫，用传统空塔和双托盘即可满足需求；另外根据6.3 SO₂超低排放技术的表18：对于烟气SO₂浓度在≤2000mg/m³的低硫煤，采用双托盘、沸腾泡沫的石灰石-石膏法脱硫即可满足超低排放的要求。

拟建项目SO₂产生浓度<2000mg/m³，一炉一塔，采用5层喷淋、双托盘工艺的石灰石-石膏脱硫技术，因此是完全可以满足超低排放技术的要求。

12.2.1.3 烟气除尘控制技术可行性论证

锅炉煤炭燃烧后所形成的粉煤灰随烟气进入锅炉尾部，通过各类除尘器将其绝大部分收集下来。除尘器按其工作原理可以分为干式除尘器、湿式除尘器、电除尘器和袋式

除尘器。其中袋式除尘器因除尘效率高，被广泛采用。为控制烟尘的排放，项目锅炉除尘采用布袋除尘器+湿法静电除尘器，综合除尘效率 99.975% 以上。

1、布袋除尘器

布袋除尘器由除尘器出灰斗、进排风道、过滤室(中、下箱体)、清洁室、滤袋及框架(袋笼骨)、手动进风阀、气动蝶阀、脉冲清灰机构等。布袋除尘器是基于过滤原理的过滤式除尘设备，利用有机纤维或无机纤维过滤布将气体中的粉尘过滤出来。

除尘过程：在系统主风机的作用下，含尘气体从除尘器的进风口，进入除尘器的预收尘室，含尘气流在挡流板碰击下气流便转向流入灰斗。同时，流速减慢，在惯性及粉尘的作用下，较粗颗粒粉尘直接落入灰斗并从排灰机构卸出，起到了预收尘的作用，其它较轻细粉尘随气流向上吸附在滤袋的外表上，过滤后干净的气体透过滤袋进入上箱体并汇集出风管排出。随着过滤工况持续，积聚在滤袋外表面上的粉尘将越积越多，相应就会增加设备的运行阻力，采用气体自动反吹清灰，从而保证滤袋持续工作的透气性，如此逐排循环清灰。

拟建项目采用高精过滤滤料的布袋除尘器，确保出口烟尘浓度 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 以下，除尘效率达 99.9% 以上。

2、湿式静电除尘器

本工程为进一步降低烟尘排放，烟尘排放浓度稳定达到 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 以下，单纯袋式除尘可能不能使烟尘稳定达标排放。因此，拟建项目采用布袋除尘器预先除去粒径较大的颗粒，在脱硫塔上方建设湿式静电除尘装置，该装置可高效除尘、除雾。

湿式电除尘器的工作原理是：金属放电线在直流高电压的作用下，将其周围气体电离，使粉尘或雾滴粒子在电场力的作用下向收尘极运动，并沉积在收尘板上，水流从集尘板顶端流下，在集尘板上形成一层均匀稳定的水膜，将板上的颗粒带走。因此，湿式电除尘器与干式电除尘器的除尘原理相同，都要经历荷电、收集和清灰三个阶段。然而，与电除尘器清灰不同的是，湿式除尘器采用液体冲刷集尘极表面来进行清灰。因此，湿式静电除尘器具有清灰时粉尘不产生二次扬尘、对可吸入性粉尘 ($\text{PM}_{2.5}$) 颗粒的去除效率高、对 SO_3 及其它重金属具有较好的去除效果、没有如锤击设备的运动部件设备可靠性高等常规静电除尘器无法比拟的优点。

湿式静电除尘器工作原理图及结构示意图见图 12.2-1、图 12.2-2。

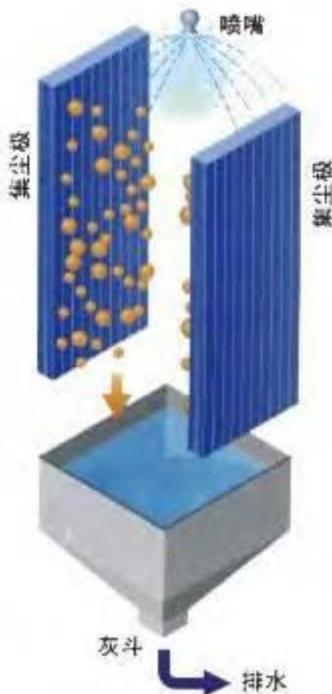


图 12.2-1 湿式静电除尘器工作原理示意图

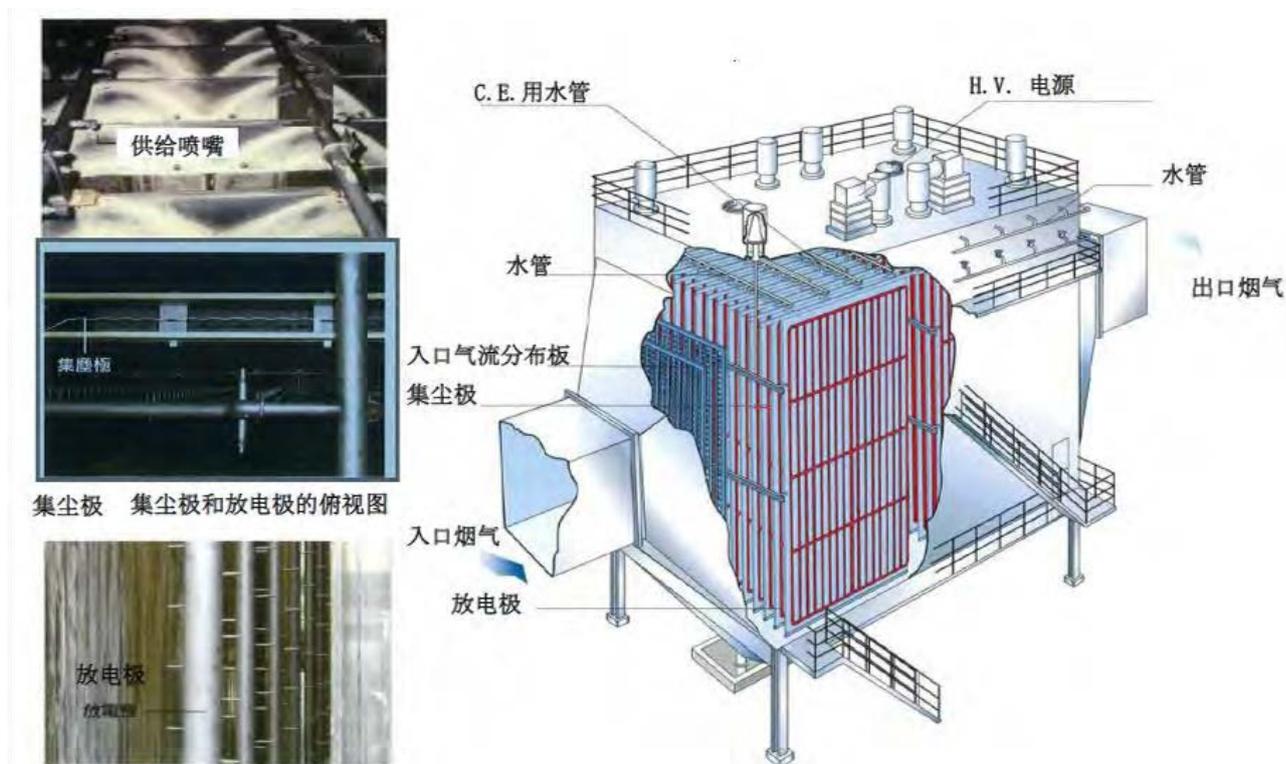


图 12.2-2 湿式静电除尘器结构示意图

湿式静电除尘器技术在国内外已大量应用，技术成熟，设备可靠性高，环保效果突

出。《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中湿式电除尘器除尘效率可达到70%~90%，本项目取70%的除尘效率是有保障的。

3、除尘措施技术可行性分析

《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中明确，燃煤电厂应综合采用一次除尘和二次除尘措施，实现颗粒物超低排放。为实现超低排放，在湿法脱硫前对烟尘的高效脱除称为一次除尘。在烟气湿法脱硫过程中对颗粒物进行协同脱除、预留湿式电除尘器位置，属于二次除尘。

一次除尘的主流技术包括电除尘技术、电袋复合除尘技术和袋式除尘技术。环境保护部公告2014年第71号《关于发布2014年国家鼓励发展的环境保护技术目录(工业烟气治理领域)的公告》中，已明确指出，脉冲袋式除尘技术可使除尘器出口烟尘排放浓度低于 $20\text{mg}/\text{m}^3$ ，除尘效率一般在99.9%以上。综上所述，本工程采用高精过滤滤料的布袋除尘器，效率达到99.90%是有保障的。

二次除尘本工程拟在石灰—石膏湿法脱硫塔上方建设湿式静电除尘装置，该装置可高效除尘、除雾，协同除尘效率不低于75%，技术方案合理可行，可以实现烟尘的超低排放（不高于 $5.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

12.2.1.4 汞及其化合物防治措施分析

联合脱汞技术为《火电厂污染防治技术政策》推荐的技术；另外根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中“5 烟气污染防治技术”规定：燃煤电厂除尘、脱硫和脱硝等环保设施对汞的脱除效果明显，大部分电厂都可以达标。

另外根据欧盟《大型燃烧装置的最佳可行技术参考文件》建议汞的脱除优先考虑采用高效除尘、烟气脱硫和脱硝协同控制的技术路线。采用电除尘器或布袋除尘器后加装烟气脱硫装置，平均脱除效率在75%。

因此拟建项目脱汞效率取70%是合理可行的。

12.2.1.5 氨逃逸控制措施分析

1、正常运行中严格控制尿素的喷入量，防止尿素过量而造成氨逃逸。

2、锅炉正常运行中通过控制低氮燃烧方式，降低氮氧化物的浓度，从而减少尿素的喷入量。

3、对每天的耗尿素量进行比对，避免有过量喷还原剂的情况。

12.2.2 无组织排放控制措施分析

煤炭装卸采取封闭、喷淋等方式防治扬尘污染，防止煤堆自燃。煤炭输送过程在密闭输煤栈桥中，输煤系统转运点设置布袋除尘器，输送皮带出口设自动喷水装置。石灰石粉、粉煤灰的运输采用密闭罐车，石灰石粉仓、灰库、渣仓采用筒仓贮存、配置布袋除尘器。项目采取的扬尘防治措施见表 12.2-4。

表 12.2-4 项目无组织扬尘防治措施

项目	输送方式	存储方式	采取的措施
煤	汽车运到厂内	煤库	封闭煤库储存，并设有自动喷淋装置
		输煤栈桥输送至锅炉	厂区内输煤系统在封闭栈桥内，输煤系统转运点设置布袋除尘器，输送皮带出口设自动喷水装置
粉煤灰	厂内气力输送至灰库，由密闭罐车或密闭运载车运至厂外	灰库筒仓储存	仓顶设高密度布袋除尘器除尘，做好与罐车接口全封闭连接，密闭罐车运至综合利用单位
		除尘器灰斗通过压力由管道输送到灰库	管道压力输送，中间压力罐设置除尘器
		灰库出灰拌湿至运载车	为防止扬尘污染，出灰拌湿后由运载车运送至综合利用单位
炉渣	厂内由密闭皮带输送至渣仓，由密闭运载车运至厂外	渣仓筒仓储存	设布袋除尘器，易产尘部位设置喷淋装置
石灰石粉	密闭罐车运至厂内	全密闭筒仓储存	顶部设高密度布袋除尘，厂内气力输送
脱硫石膏	真空皮带脱水机	石膏库	石膏库设计，且石膏本身含水，不产尘

企业采取的其它防治措施包括：燃料煤运输车辆进厂时，要求车辆必须加盖蓬布，厂区出入口配备车辆清洗装置，以防扬尘；灰库卸料时出料口与灰库车接灰口紧密连接，最大程度确保全封闭连接和避免卸灰过程洒漏；控制汽车的装载量，严禁超载，对厂区运输道路定期洒水、清扫，减少道路表面扬尘，对厂内道路两侧植树绿化。

拟建项目采取的扬尘防治措施均符合《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）要求，均为可行技术。

上述粉尘污染防治措施，都是供热单位常用而且非常实用的技术，投资省、费用低、防尘效果显著，在严格落实这些措施的基础上，本项目粉尘产生量比较小，对周围环境以及敏感目标造成的污染影响不明显。

12.2.3 经济合理性分析

项目采取的废气处理措施是目前同行业通常使用的方法，经过了多年的验证，在经

济上是合理的，技术上是可行的。项目设置脱硝装置、脱硫装置、高效布袋除尘装置，废气处理措施投资约4880万元，主要用于废气处理设施、人工工资等方面，占总投资额31849万元的15.32%，所占比例属于可接受水平。

项目在采取拟定的废气治理措施后，可确保各类废气稳定达标排放，有效降低和消除废气排放对环境的影响。另外，为了保证各类净化系统的正常工作，建设单位还应设专职维修人员，负责废气防治设施的日常维修和保护工作，建立健全规章制度，加强负责人员的技术培训，确保各类废气净化设施长期、高效、稳定、可靠地运行。

综上所述，项目对其生产过程中产生的废气采用了有效的治理措施，各污染物排放浓度较小，满足各排放标准要求，治理措施可行。

12.3 废水污染防治措施及其经济、技术论证

依据各类废污水的水质特点，采取技术上可行、经济上合理的治理措施后回用于生产。按照“一水多用、节约用水”的原则，优化用水方案，实施统筹的水务管理，最大限度地减少外排水量。

项目产生废水有化水处理系统排水、锅炉排污水、循环冷却系统排污水、脱硫废水、湿电除尘废水、含煤废水等。化水处理系统排水、锅炉排污水、循环冷却系统排污水收集至回用水池，部分回用于脱硫用水、运输车辆清洗用水，剩余生产废水排入市政污水管网。脱硫废水经中和、沉淀、絮凝、浓缩澄清等处理后大部分循环利用，少量出水回用于灰渣拌湿、输煤系统及煤库等喷洒抑尘。湿电除尘废水回用于脱硫系统。灰渣拌湿用水随灰渣排入灰渣仓，全部消耗，不外排。生产废水分类收集，部分可分质回用，剩余生产废水与生活污水经市政污水管网输送至威海南海新区污水处理厂。

一、脱硫废水处理措施及回用可行性

1、脱硫废水水质情况

拟建项目采用石灰石-石膏湿法脱硫技术进行脱硫，该方法在运行过程中石膏脱水以级系统清洗过程产生一定量的废水。一般情况下，脱硫废水具有以下特点：pH 至较低；悬浮物含量很高（石膏颗粒、 SiO_2 、Al 和 Fe 的氢氧化物），质量浓度可达几万 mg/L；氟化物和 COD 超标，其中包括严格限制排放的第一类污染物，如 Hg、As 和 Pb 等；盐分极高，含有大量的 Cl^- 、 SO_4^{2-} 等离子，远不小于标准海水的质量分数。脱硫废水的具体水质与燃煤种类、电除尘器极数、脱硫氧化风量、吸收塔内 Cl^- 的控制质量浓度、脱硫工艺用水的水质情况等因素有关。

2、脱硫废水的处理方法

目前，国内外对脱硫废水处理的方式主要有水力除灰、蒸发和化学水处理等措施。拟建项目拟采用化学水处理的方案：设置一套完整的水处理系统，通过氧化、中和、沉淀和凝聚等方法去除脱硫废水中的污染物。国内的杭州半山电厂、北京热电厂、威海市博通热电有限公司等均采用该方案。该方案主要包括以下几个过程：

①COD 处理

脱硫废水中的 COD 主要表现为还原性物质（亚硫酸根、硫代硫酸根），该类物质可通过压缩空气曝气氧化，加入 HCl、NaClO 等方式来降低其含量。

②氟离子的处理

根据有关试验，只要加入废水中的石灰质量浓度达到 900mg/L，F 的质量浓度可降到 10mg/L 以下，能够满足排放标准。

③悬浮物的处理

经过氟化物处理后的废水，采用絮凝方法可使悬浮物大大降低。絮凝剂可采用聚丙烯酰胺（PAM），加入 PAM 的质量浓度为 0.2m³/L 时，出水浊度可降到 10mg/L 以下。

脱硫废水处理工艺流程为“中和箱→沉降箱→絮凝箱→浓缩澄清池→净水箱”，具体工艺见图 12.3-1。

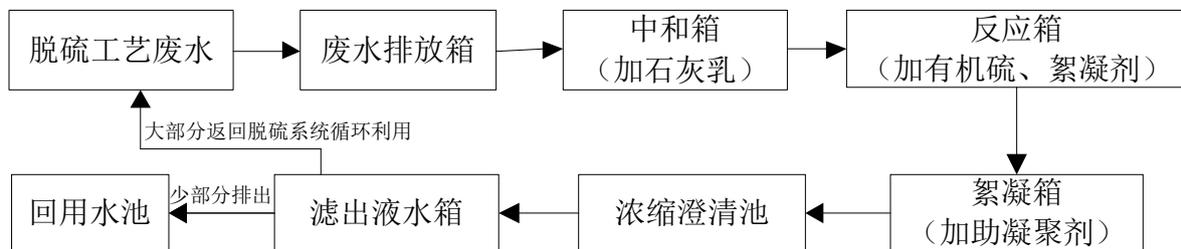


图 12.3-1 脱硫废水处理流程图

拟建项目脱硫废水处理回用于灰渣拌湿、输煤系统及煤库等喷洒抑尘，能够实现全部回用不外排。

以上废水处理措施均为《火电厂污染防治技术政策》推荐的技术；另外对照《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中“7.5 废水处理与回用可行技术路线”中表 21 的规定，化水处理系统排水、锅炉排污水、循环冷却系统排污水等的处理和回用均为可行技术。

二、污水排入城市污水处理厂的可行性分析

生产废水分类收集，部分可分质回用，剩余生产废水与生活污水经市政污水管网输送至威海南海新区污水处理厂。拟建项目废水排放量为 404432t/a，主要污染物 COD、氨氮排放浓度能够达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 标准、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表 1B 级标准（ $COD \leq 500mg/L$ 、 $NH_3-N \leq 45mg/L$ ）要求。

威海南海新区污水处理厂位于开发区南侧（辛立庄村西侧 0.9km）、五垒岛湾的东海岸。污水处理厂服务范围包括开发区全部区域和度假区全部区域，总服务面积约 103km²。该污水处理厂设计处理能力为 2.5 万 m³/d，目前接纳水量平均为 0.8 万 m³/d。南海新区污水处理厂采用“Carrousel 氧化沟”处理工艺，出水水质《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准。威海南海新区污水处理厂现已稳定投入运行，项目区域污水管网建设完善，污水处理厂目前接纳水量平均为 0.8 万 m³/d。拟建项目废水排放量为 1225m³/d，完全有能力接纳处理本项目排放的废水。

拟建项目生产废水大部分可回用，不能回用的部分与生活污水可以达标排放。在保证厂区设施运转良好的前提下，项目废水治理措施合理可行。

12.4 噪声污染控制措施可行性分析

本项目主要设备为锅炉以及配套风机、泵类、空压机、冷却塔和除尘脱硫脱硝设施等，采取的主要噪声治理措施有：

（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，如对鼓风机上安装消声器、引风机安装隔声罩、锅炉安全阀排气放空设计消声器。

（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）送风机、引风机、空压机和水泵等高噪声设备均安装在厂房内，水泵和空压机安装减振基础，减振基础的隔振效率应大于 95%，进出水管道安装避振喉。

（4）为了提高厂房的隔声量和防止机组震动引起的厂房墙体产生的固体声对周围环境的影响，要求厂房采取钢筋混凝土结构，墙体采用 3E 墙板中间夹离心玻璃棉，保证厂房的隔声量。

（5）锅炉瞬时排汽噪声是指锅炉在超压时为保护主设备而减压所产生的噪声，属于不定期高频噪声，噪声级一般在 130dB(A)左右。为降低排汽噪声对周围环境的影响：

锅炉瞬时排汽安装高效消声器，可将其噪声级控制在 110dB(A)以内；另外在锅炉运行中加强运行管理，减少锅炉排汽次数，避免夜间排汽。

(6) 吹管噪声是在系统安装完毕，准备运行时，为消除系统内的杂物而采用蒸汽吹扫时所产生的噪声，通过采取有效降噪措施可控制其噪声级在 110dB(A)以内。项目投产运行后，只有在全厂停机检修等极端情况下进行吹管。

(7) 合理规划燃煤等运输车辆的运输路线，避开敏感目标，对于进场的输煤道路两侧设隔声林带，同时合理安排运煤时间，夜间 10 点后禁止运输。

(8) 在厂区总体布置中统筹规划、合理布局、注重防噪声间距。加强厂区绿化，进一步降低噪声对周围环境的影响，以满足噪声标准。对距离敏感目标较近的西厂界加强绿化措施，种植降噪性能好的林木树种，形成防护林，同时加宽防护林的厚度，充分发挥林木的降噪作用，以减轻对周围的居民影响。

本工程噪声采取以上污染防治措施后，厂界噪声可以达到《工业企业厂界噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的 3 类标准要求，即昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)。

以上噪声处理措施均为《火电厂污染防治技术政策》推荐的技术；另外对照《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中“8.9 噪声治理可行技术及效果”中表 22 的规定，燃料、燃烧、发电、脱硫等系统等的噪声治理均为可行技术。

12.5 固体废物处理措施可行性分析

12.5.1 固体废物处理措施

项目固体废物主要为粉煤灰、炉渣、脱硫副产物、废反渗透膜、废布袋、脱硫废水污泥、废润滑油等。粉煤灰、炉渣、脱硫副产物委托建筑材料生产厂家综合利用；废反渗透膜由供货厂家回收处理；废润滑油等危险废物委托有危废处置资质的单位处置；生活垃圾由环卫部门负责清运至威海环文再生能源有限公司无害化处置。废布袋、脱硫废水污泥需进行鉴别，进行鉴别后，若为危险废物，需按照危险废物进行管理；不属于危险废物，按照一般工业固体废物综合利用。

12.5.2 一般工业固体废物处理措施可行性论证

项目采用灰渣分除方式，便于灰渣的综合利用。目前国内灰渣综合利用的发展方向大致分为“工程型”（主要用于建筑工程，筑路、回填、水利工程等）和“产品型”（主要是建材产品）两种类型。建材工业综合利用粉煤灰有以下主要产品：利用粉煤灰代替粘土生产水泥熟料或作水泥混合材；生产粉煤灰烧结砖、蒸养砖；生产粉煤灰加气混凝

土，小型空心砌块，陶粒和陶粒砌块，砌筑砂浆、彩色铺路砖等新型建筑材料。

拟建项目锅炉灰渣及脱硫石膏被用于加工建筑材料，完全可以全部接纳和有效利用项目产生的灰渣和脱硫石膏。

拟建项目产生的灰渣及脱硫石膏全部有效利用，既减少了固体废物对周围环境的影响，又增加了经济效益，实现了环境效益、经济效益和社会效益的最佳结合。固体废物的处置措施是经济合理技术可行的。

以上固废处理措施均为《火电厂污染防治技术政策》推荐的技术；另外对照《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中“9.7 固体废物综合利用及处置可行技术”中表 23 的规定，粉煤灰、脱硫石膏等的回用均为可行技术。

拟建项目除盐水制备工艺运行过程会产生废反渗透膜，由供货厂家回收处理。

12.5.3 需鉴别固废情况

项目废气处理配套布袋除尘器，布袋需要定期更换，每4年更换一次，单次更换量约3t，含有Hg、As、Cd、Cr、Pb、Ni等重金属，根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），废布袋固废属性需进行鉴别，企业需在项目产生废布袋后进行鉴别，若为危险废物，需按照危险废物进行管理；若不属于危险废物，委托相关单位进行回收再利用。

项目脱硫废水处理产生污泥，根据设计单位提供的资料，污泥产生量约为15t/a。污泥中含Hg、As、Cd、Cr、Pb、Ni等重金属，根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），脱硫废水处理污泥固废属性需进行鉴别，企业需在项目竣工环保验收前进行鉴别，若为危险废物，需按照危险废物进行管理；若不属于危险废物，可外卖建材企业。

12.5.4 危险废物处置措施

废润滑油属于危险废物，委托具有危险废物处置资质单位转运处置。危险废物在贮存和运输过程中应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物污染防治技术政策》的要求进行，危险废物临时堆放场所应采取防渗措施，设置危险废物的标志，并安排专人负责危险废物的管理和记录，按照危险废物转移联单方法建立详细的危险废物档案。

以上固体废物处置措施经济合理，可操作性强，有效地避免了对环境可能造成的二次污染，保证了项目固废全部得到合理安全有效处置，实现了项目固废“零排放”。

12.6 小结

综上所述，项目采取的各项污染防治措施技术可行、经济合理，操作方便，实用性强，可以达到较好的污染防治及生态保护效果，环境保护措施可行。

13 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是环评工作的一项重要内容，是评判建设项目所产生的环境效益、经济效益和社会效益是否合理的有效方法，是衡量项目建设在环境方面是否可行的一个重要方面。

13.1 经济效益分析

项目总投资为31849万元，该估算投资包括设备购置、安装工程等所必需的基本建设费用。项目主要经济技术指标见13.1-1。

表13.1-1 主要经济技术指标一览表

序号	名称	单位	数据
1	总投资	万元	31849
2	营业收入(含税)	万元	29571
3	总成本费用(含税)	万元	27456
4	利润总额	万元	2115
5	所得税	万元	529
6	税后利润	万元	1586
7	项目投资所得税后	%	6.52
8	总投资收益率	%	7.94
9	项目投资回收期	年	11.49 (含建设期2年)

从以上经济指标可以看出，项目具有显著的经济效益和一定的抗风险能力，在财务上是可行的。

13.2 环境保护与环保投资估算

13.2.1 环保投资估算

环境保护投资是指与治理、预防污染有关的工程投资费用之和，它既包括治理污染保护环境的设施费用，也包括为治理污染服务的费用，其共同目的是为改善环境而投资的费用。

本项目环保投入主要包括以下几个部分：废气治理措施、废水治理措施、固废治理措施、噪声防治措施和绿化等措施。本工程投资31849万元，环保投资约5160万元，占工程总投资的16.20%，各项环保投资情况见表13.2-1。

表13.2-1 本项目环保投资

序号	类别	项目	投资（万元）
1	锅炉烟气	烟气除尘装置	1000
2		烟气脱硫装置	3000
3		烟气脱硝装置	500
4		排气筒、烟道	200
5		烟气在线监测系统	50
6		灰库、渣仓等除灰系统抑尘装置	50
7		储煤、输煤系统喷洒抑尘装置	80
8	废水处理	污水收集池、输送管道等	60
9	防渗处理	对油罐区、脱硫废水处理区域、石膏库、煤库、危废库、废水池、尿素溶液罐区、污水收集管道沿线等区域进行防渗	60
10	固废处理	危废库	10
11	噪声控制	降噪隔音及消声器等	100
12	监测	化验室、设备仪器	20
13	绿化	绿化及植被恢复等	30
14	合计		5160
15	工程总投资		31849
16	占总投资的比例（%）		16.20

由表 13.2-1 可见，本项目总投资 31849 万元，其中环保投资 5160 万元，环保投资占总投资的比例为 16.20%。通过一系列环保投资建设，加强了项目的硬件设施，可全面控制项目的产污和排污，改善周围的生态环境，从而实现环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的要求。

13.2.2 环境效益分析

污染防治措施的建设不仅可以给企业带来直接或间接的经济效益，更重要的是对保护水环境、大气环境、声环境等起到了重要作用，减轻项目对周围环境的污染影响。

1、项目锅炉采用 SNCR 脱硝工艺（脱硝效率 60%），脱硫采用石灰石—石膏湿法脱硫（脱硫效率 98%），烟尘采用高效布袋除尘器+湿式静电除尘器，综合除尘效率 99.975% 以上；此外，烟气中含有一定浓度的汞及其化合物，废气处理装置对汞及其化合物具有一定的脱除作用（脱除效率取 70%）。经上述设施治理，各污染物排放浓度均满足《火电厂大气污染物排放标准》(DB37/664-2019)表 2 大气污染物排放浓度限值要求。破碎废气经布袋除尘器处理后高空排放，P3 排气筒不低于 15m。破碎粉尘排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 一般控制区标准限值。

同时，煤库采用封闭设计，并设有自动喷淋装置；厂区内输煤系统在封闭栈桥内，

输煤系统转运点设置布袋除尘器，输送皮带出口设自动喷水装置；石灰石粉、粉煤灰的运输采用密闭罐车，石灰石粉仓、灰库、渣仓采用筒仓贮存、配置布袋除尘器，上述措施可以有效的减少粉尘的无组织排放。

2、拟建项目产生的废水包括生活污水和生产废水。生产废水分类收集，部分可分质回用，剩余生产废水与生活污水经市政污水管网输送至威海南海新区污水处理厂。

3、采取降噪措施后能明显减轻生产噪声对厂区周围环境的影响，确保厂界噪声能够达标，同时可为企业职工创造一个良好舒适的工作环境，对企业的安全生产、提高劳动生产率能起到较大作用。

4、固废全部综合利用或合理处置，不外排，可减轻对环境的危害或变废为宝，具有较好的经济效益和环境效益。

13.3 社会效益分析

1、有利于促进地区经济发展

由经济效益分析可见，项目的建成投产，具有良好的经济效益，这样一方面可为国家带来一定的利税，另一方面，也可带动当地相关企业的发展，促进地区经济的活跃，为当地带来新的经济增长点。

2、安排社会闲散劳动力，为社会安全做出贡献

随着项目投产，在给企业增产增效的同时，又提供更多的工作岗位来安排闲散劳动力和下岗职工再就业，项目可提供 60 个就业岗位，这在一定程度上为社会安定，提高当地民众的生活水平起到促进作用。

3、对区域发展将起到积极的示范作用

项目的运行能够有效控制分散小锅炉的建设，提高了能源的综合利用率，不仅使企业得到稳定的热源，又使企业获得较好的经济效益，增加政府财政收入。

由此可见，项目的社会效益正大于负，正效益显著。

13.4 小结

项目的建设符合国家产业政策和环保政策，采用了先进的设备和技术，节省了资源和能源消耗，降低了生产成本。项目的实施可以带动地方经济的发展，给当地群众提供良好的就业机会，具有良好的社会效益。通过上述全面的环境效益计算和分析，本工程总体效益较好，正效益远大于负效益，因此从环境与经济分析情况来看，项目是可行的。

14 环境管理与环境监测计划

14.1 环境管理

14.1.1 环境管理体系

项目环境管理分为外部管理和内部管理两部分。

外部管理由地方生态环境行政主管部门实施，以国家和地方相关法律、法规为依据，确定项目环境保护工作目标与要求，负责项目各阶段环境保护工作不定期监督、检查。

内部管理工作由地方生态环境主管部门及项目单位共同负责组织实施，对项目各期的环境保护规划、保护措施进行优化、组织和实施。

14.1.2 环境管理制度

(1) 分级管理制度

明确污染防治、环境风险防范措施由公司环境保护办公室负责组织实施，地方生态环境主管部门负责检查。

(2) 监测与报告制度

为充分了解厂区现有排污设施运行的效果、存在的问题，以便及时解决，企业环保科每年外委第三方监测机构对厂界无组织粉尘及氨、厂界噪声、锅炉烟气 SO_2 、 NO_x 、烟尘、氨和汞及其化合物、废水污染物指标进行监测，设有在线监测设备并与环保部门联网。此外，企业还不定期对设备停产检修等非正常工况，以及正常运行期间出现的非正常排放等进行统计和管理，以便合理调整工艺，杜绝非正常排放。

(3) “三同时”制度

根据《建设项目环境保护“三同时”管理办法》，建设项目防治污染的设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，防治污染的设施不得擅自拆除或闲置。

(4) 排污许可申请

根据《排污许可管理条例》、《排污许可管理办法》，排污单位应当依法申请取得排污许可证，并按照排污许可证的规定排放污染物；未取得排污许可证的，不得排放污染物。

(5) 环保设施竣工验收

建设项目竣工后，建设单位应当对配套建设的环境保护设施进行验收。配套建设的环境保护设施经验收合格，方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得

投入生产或者使用。

(6) 突发事故处理措施

如发生突发事故及其他突发性环境事件，除应采取补救措施外，公司还要及时通报可能受到影响的居民，并报地方生态环境行政主管部门接受调查处理。同时，要调查事故原因、责任单位和责任人，对有关单位和个人给予行政或经济处罚，触犯国家有关法律的，移交司法部门处理。

14.2 运营期环境管理

14.2.1 环境管理机构设置

项目应设立安全环保科，配备专业技术人员 2-3 名，管理落实日常各项环保工作，对主要领导负责。各科室、生产车间可设兼职环保管理员。

14.2.2 机构职责和任务

(1) 安全环保科主要职责和任务

- ①全面负责厂内环境管理工作，编制环保规划和计划，并组织实施。
- ②根据厂内各工段的生产工艺、技术状况和排污特点，制定厂内各工段各污染源排放指标，并纳入全厂污染物控制指标体系进行统一考核管理。
- ③制定环境监测制度，组织并监督环保监测人员搞好各项监测工作并建立监测档案。
- ④负责定期检查和维修各项环保设施，保证其正常运行以使各项指标符合排放标准，对全厂排污总量控制要从严把关，并建立环保档案。
- ⑤搞好环保数据的统计工作和全厂环保资料的管理工作。
- ⑥定期对全厂职工进行环保知识和法律的宣传教育，组织各类技术培训，提高全厂职工的环保意识和人员素质。
- ⑦负责搞好全厂绿化工作。

(2) 各车间兼职环保管理员

主要车间应配备兼职环保管理人员 1~2 名，目的是加强污染防治设施的运行维护和管理，保证各类污染物得到及时合理处置及达标排放，同时贯彻落实各项环境管理规定。

14.2.3 排污口规范化管理

排污口是投产后污染物进入环境、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源排放科学化、量化的重要手段。

14.2.3.1 排污口规范化管理的基本原则

(1) 向环境排放污染物的排污口必须规范化；

(2) 根据工程特点，将废气、废水作为管理的重点，在污染物排放监控位置须设置永久性排污口标志；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。

(3) 排污口应便于采样与计量检测，便于日常现场监督检查。监测点位的有关建筑物及相关设施属环境保护设施的组成部分，排污单位应制定相应的管理办法和规章制度，选派专职人员对监测点位进行管理，定期进行防锈及防腐等的维护，确保正常安全使用，并保存相关管理记录，配合测试人员开展监测工作。

(4) 监测点位信息变化时，排污单位应及时更换标志牌相应内容。

14.2.3.2 排污口的立标管理

(1) 排污口标志及管理

1) 污水排放口、废气排放口和噪声排放源图形标志

污水排放口、废气排放口和噪声排放源图形符号分为提示图形符号和警告图形符号两种，图形符号的设置按《环境保护图形标志排放口（源）》（GB15562.1-1995）、山东省污水排放口环境信息公开技术规范（DB37/T2463-2014）、《固定污染源废气监测点位设置技术规范》（DB 37T 3535-2019）执行。

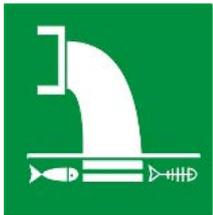
废水排放口与采样点设置技术要求应按《山东省污水排放口环境信息公开技术规范》（DB37/T2463-2014）执行。

2) 固体废物贮存（处置）场图形标志

固体废物贮存（处置）场图形符号分为提示图形符号和警告图形符号两种，图形符号的设置按《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2—1995）及2023年修改单执行。

排污口标志见表 14.2-1。

表14.2-1 标准化排污口标志图

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1	 <p>图A-1 提示性废气监测点标志牌</p>	 <p>图A-2 警告性废气监测点标志牌</p>	废气排放口	表示废气向大气排放
2			污水排放口	表示污水向水体排放
3			噪声排放源	表示噪声排放
4			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
5			危险废物	表示危险废物贮存、处置场

(2) 排污口立标

1) 污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点，并设在醒目处，标志牌设置高度为其上边缘距离地面约 2m。

2) 重点排污单位的污染物排放口以设置立式标志牌为主，一般排污单位的污染物排放口，可根据情况设置立式或平面固定式标志牌。

(3) 废气污染物排放口应按《固定污染源废气监测点位设置技术规范》(DB37/T 3535-2019)的要求,一般性污染物排气筒设置提示性标志牌,提示性标志牌使用绿色;排放剧毒、致癌物及对人体有严重危害物质的排气筒设置警告信标志牌,警告性标志牌使用黄色。

14.2.3.3 排污口建档管理

(1) 要求使用国家环保局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志牌登记证》,并按要求填写有关内容。

(2) 根据排污口管理档案内容要求,项目建成投产后,应将排污口的地理位置,排污口排放的主要污染物种类、数量、浓度及排放去向,设施运行及日常现场监督检查记录等有关资料,同时上报环保部门建档统一管理。

14.2.3.4 固定源废气监测点位规范化管理

按照《固定污染源废气监测点位设置技术规范》(DB37/T 3535-2019)要求设置监测孔、监测平台、监测梯。

(1) 监测孔位置设置要求

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,设置1个监测孔。

在选定的监测断面上开设监测孔,监测孔的内径应 $\geq 90\text{mm}$ 。监测孔在不使用时应用盖板或管帽封闭,使用时应易打开。

(2) 监测平台设置要求

A、距离坠落高度基准面0.5m以上的监测平台及通道的所有敞开边缘应设置防护栏杆,防护栏杆的高度应 $\geq 1.2\text{m}$ 。

B、监测平台的防护栏杆应设置踢脚板,踢脚板应采用不小于 $100\text{mm}\times 2\text{mm}$ 的钢板制造,其顶部在平台面之上高度应 $\geq 100\text{mm}$,底部距平台面应 $\leq 10\text{mm}$ 。

C、防护栏杆的设计载荷及制造安装应符合GB 4053.3要求。

D、监测平台应设置在监测孔的正下方 $1.2\text{m}\sim 1.3\text{m}$ 处,应永久、安全、便于监测及采样。

E、监测平台周围空间应保证测试人员正常方便操作监测设备或采样装置。

F、监测平台可操作面积应 $\geq 2\text{m}^2$,单边长度应 $\geq 1.2\text{m}$,且不小于监测断面直径(或当量直径)的 $1/3$ 。通往监测平台的通道宽度应 $\geq 0.9\text{m}$ 。

G、监测平台地板应采用厚度 $\geq 4\text{mm}$ 的花纹钢板或钢板网铺装（孔径小于 $10\text{mm}\times 20\text{mm}$ ），监测平台及通道的载荷应 $\geq 3\text{kN/m}^2$ 。

H、监测平台及通道的制造安装应符合 GB 4053.3 要求。

（3）监测梯要求

A、监测平台与地面之间应保障安全通行，设置安全方式直达监测平台。设置固定式钢梯或转梯到达监测平台，应符合 GB4053.1 和 GB 4053.2 要求。

B、监测平台与坠落高度基准面之间距离超过 2m 时，不应使用直梯通往监测平台，应安装固定式钢斜梯、转梯或升降梯到达监测平台。梯子无障碍宽度 $\geq 0.9\text{m}$ ，梯子倾角不超过 45 度。每段斜梯或转梯的最大垂直高度不超过 5m，否则应设置缓冲平台，缓冲平台的技术要求同监测平台。

C、监测平台距地面高度 $\geq 20\text{m}$ ，且按照相关管理规定需要安装自动监控设备的外排口监测点位，应设置通往监测平台的固定式升降梯。

（4）监测点位标志牌设置

A、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。

B、监测点位标志牌的技术规格及信息内容遵照附录 A 规定，其中点位编号遵照附录 B 的规定。

C、一般性污染物监测点设置提示性标志牌。排放剧毒、致癌物及对人体有严重危害物质的监测点设置警告性标志牌。

D、标志牌设置在距污染物监测断面较近且醒目处，并能长久保留。

E、排污单位可根据监测点位情况，设置立式或平面固定式标志牌。

F、标志牌右下角应设置与标志牌图案总体协调、符合山东省排污口信息化、网络化管理技术要求的二维码，二维码编码的技术要求应符合 GB/T 18284 的规定。监测点位信息变化时，应及时更换二维码。

G、监测点位二维码信息应包括排污单位名称、地址、企业法人、联系电话、监测排口性质和数量、点位编码、监测点位的地理定位信息、排放的主要污染物种类、设施投运时间等有关资料。

（5）监测点位管理

A、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。

B、监测点位的有关建筑物及相关设施属环境保护设施的组成部分，排污单位应制定相应的管理办法和规章制度，选派专职人员对监测点位进行管理，定期进行防锈及防腐等的维护，确保正常安全使用，并保存相关管理记录，配合测试人员开展监测工作。

C、监测点位信息变化时，排污单位应及时更换标志牌相应内容。

14.3 环境监测

14.3.1 监测计划

环境监测的主要任务是：建立环境监测制度，及时、准确的报告污染物的产生和排放达标情况，为公司正常营运和环境管理提供决策依据；负责填报环境统计报表、监测报表，建立环境保护档案；加强监测仪器设备的维护保养和校验工作。监测工作由项目单位委托专业监测公司承担。

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》（HJ820-2017）、《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》制定了本项目的污染源监测计划，详细内容见表 14.3-1。

表 14.3-1 污染源监测计划表

项目	监测点位		监测项目	监测频率	执行标准
废气	有组织	75t/h 锅炉排气筒 P1、 130t/h 锅炉排气筒 P2、	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	自动监测	《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/664-2019）表 2 大气污染物排放浓度限值
			汞及其化合物、格林曼黑度	1 次/季度	
		氨	1 次/季度	《火电厂污染防治技术指南》（HJ 2301-2017）表 14（SNCR 脱硝技术）	
	破碎废气排气筒 P3	颗粒物	1 次/年	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 一般控制区	
无组织	厂界	颗粒物	1 次/季度	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值	
		氨	1 次/季度	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1 标准	
废水	厂区污水总排污口		pH、COD、氨氮、悬浮物、总磷、石油类、氟化物、硫化物、挥发酚、	1 次/月	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 标准、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B 等级标准

项目	监测点位	监测项目	监测频率	执行标准
		溶解性总固体、流量		
	脱硫废水处理装置出口	pH、总砷、总铅、总汞、总镉、流量	1次/季度	《燃煤电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水水质控制指标》(DL/T997-2020)
噪声	厂界外 1.0m 及南海人才公寓(蓝色家园)	Leq dB(A)	每季度昼夜各监测一次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3类标准、敏感目标执行 2类标准

注：煤种改变时，需对汞及其化合物增加监测频次；关于排气筒废气监测，要求同步监测烟气参数，包括排气量、温度、压力、湿度、氧含量等。

14.3.2 监测仪器、设备的配置

为使项目运行后，能够达到理想的环保要求，除在排气筒处设置在线监测仪外，厂内需配备相关的环境监测仪器及化验室，定期对场内及周围大气、水质进行监测，了解是否存在环境污染及污染的程度，以便相应地采取防范措施。

根据山东省环境保护厅办公室鲁环办函[2016]174号《关于进一步做好全省重点污染物自动监控联网工作的通知》“全省所有企业排放烟囱超过 45 米的高架源均应安装自动监控设备，并与环保部门联网”，拟建项目排气筒拟安装在线监测。

环境监测站配备的主要仪器详见表 14.3-2。

表 14.3-2 污染源监测计划表

序号	名称	单位	数量	备注
1	pH 计	台	1	测量 pH
2	分析天平(电子天平)	台	1	称重
3	恒温式烘箱	台	1	烘干
4	便携式有毒气体检测仪	台	1	测量 CO
5	多功能噪声分析仪	台	1	测量噪声
6	COD 快速测量仪	台	1	测定 COD
7	烟道气体分析仪	台	1	分析温度、压力、流量、烟尘、SO ₂ 、NO _x
8	烟气在线分析仪	套	1	分析温度、压力、流量、烟尘、SO ₂ 、NO _x
9	便携式水质分析仪	套	1	测量 COD、氨氮、总磷、总氮

14.4 环境信息公开

企业应及时发布项目排污情况，包括废水排放量、COD 排放浓度、氨氮排放浓度、

废气排放量、颗粒物排放浓度、二氧化硫排放浓度、氮氧化物排放浓度等，废水、废气季度监测应形成正式报告以备查，厂界噪声应每年委托或自行监测，固废应逐月统计、做好台账记录。今后企业应按照《企业事业单位环境信息公开办法》要求，采取正当途径公开企业环境信息。

公开内容应包括：

(1) 基础信息：企业名称、法人代表、所属行业、地理位置、生产周期、联系方式、委托监测机构名称等；

(2) 自行监测方案；

(3) 自行监测结果：全部监测点位、监测时间、污染物种类及浓度、标准限值、达标情况、超标倍数、污染物排放方式及排放去向；

(4) 未开展自行监测的原因；

(5) 污染源监测年度报告。

企业可通过对外网站、报纸、广播、电视等便于公众知晓的方式公开自行监测信息。同时，应当在省级或地市级环境保护主管部门统一组织建立的公布平台上公开自行监测信息，并至少保存一年。

企业自行监测信息按以下要求的时限公开：

(1) 企业基础信息应随监测数据一并公布，基础信息、自行监测方案如有调整变化时，应于变更后的五日内公布最新内容；

(2) 手工监测数据应于每次监测完成后的次日公布；

(3) 自动监测数据应实时公布监测结果，其中废水自动监测设备为每 2 小时均值，废气自动监测设备为每 1 小时均值；

(4) 每年一月底前公布上年度自行监测年度报告。

14.5 排污许可证申请

根据《排污许可管理条例》、《排污许可管理办法》，项目应在获得环评审批文件后，按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证。

本项目列入《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版）中“三十九、电力、热力生产和供应业 44”中“96、热力生产和供应 443 中单台或者合计出力 20 吨/小时（14 兆瓦）及以上的锅炉（不含电热锅炉）”，属于重点管理的行业，需要申请排污许可证。

14.6 环保竣工验收

根据《中华人民共和国环境保护法》规定，建设项目污染防治设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行，而污染防治设施建设“三同时”验收是严格控制新污染源和污染物排放总量、遏制环境恶化趋势的有力措施。

拟建项目竣工后应按照《建设项目竣工环保验收暂行办法》、《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》立即组织进行“三同时”验收。拟建项目建成后，“三同时”验收一览表见表 14.6-1。

表 14.6-1 “三同时”验收一览表

项目	监测点位	污染物	治理措施	治理效果及排放情况
废气	有组织： 75t/h 锅炉 排气筒 P1、130t/h 锅炉排气 筒 P2	颗粒物、SO ₂ 、 NO _x	2 台锅炉烟气各配置 1 套低氮燃烧+SNCR 脱硝+高效布袋除尘+石灰石—石膏湿法脱硫+湿式静电除尘处理设施，经处理后烟气分别经各自排气筒排放。75t/h 锅炉排气筒 P1 高 70m、内径 1.8m，130t/h 锅炉排气筒 P2 高 80m、内径 2.4m。设 2 套烟气在线监测装置，并与环保部门联网。	《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/664-2019）表 2 大气污染物排放浓度限值
		汞及其化合物、格林曼黑度		
		氨		
	破碎废气 排气筒 P3	颗粒物	破碎废气经布袋除尘器处理后高空排放，P3 排气筒不低于 15m。	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 一般控制区标准限值
	厂界无组织	颗粒物	煤库采用封闭设计，并设有自动喷淋装置；厂区内输煤系统在封闭栈桥内，输煤系统转运点设置布袋除尘器，输送皮带出口设自动喷水装置；石灰石粉、粉煤灰的运输采用密闭罐车，石灰石粉仓、灰库、渣仓采用筒仓贮存、配置布袋除尘器，上述措施可以有效减少粉尘的无组织排放。	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值
氨			在密闭厂房中，挥发量较低。	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1 标准
废水	厂区污水总排污口	pH、COD、氨氮、悬浮物、总磷、石油类、氟化物、硫化物、挥发酚、溶解性总固体、流量	生产废水分类收集，部分可分质回用，剩余生产废水与生活污水经市政污水管网输送至威海南海新区污水处理厂。	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 标准、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B 等级标准

项目	监测点位	污染物	治理措施	治理效果及排放情况
	脱硫废水处理装置出口	pH、总砷、总铅、总汞、总镉、流量	经中和、沉淀、絮凝、浓缩澄清等处理后大部分循环利用，少量出水回用于灰渣拌湿、输煤系统及煤库等喷洒抑尘。	《燃煤电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水水质控制指标》(DL/T997-2020)
	湿电除尘废水	/	回用于脱硫系统。	/
	化水处理系统排水	/	收集至回用水池，部分回用，部分外排至市政污水管网。	/
	锅炉排污水			
	循环冷却系统排污水			
噪声	厂界外1.0m及南海人才公寓(蓝色家园)	Leq dB(A)	合理布局、基础减振、隔声、消声、绿化吸收等措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3类标准、敏感目标执行2类标准
固体废物	一般工业固体废物	粉煤灰	委托建筑材料生产厂家综合利用	综合利用
		炉渣		
		脱硫副产物		
		废反渗透膜	由供货商回收处置	
	危险废物	废润滑油	在危废库暂存，定期委托有危险废物处置资质单位处置	合理处置
	需鉴别固废	废布袋	企业需在项目产生废布袋后进行鉴别，若为危险废物，需按照危险废物进行管理；若不属于危险废物，委托相关单位进行回收再利用	合理处置
		脱硫废水污泥	企业需在项目竣工环保验收前进行鉴别，若为危险废物，需按照危险废物进行管理；若不属于危险废物，可外卖建材企业	合理处置
生活垃圾	生活垃圾	环卫部门定时清运	合理处置	

14.7 建设项目污染物排放清单

为便于建设单位申请排污许可证，现按照国家和山东省的有关规定，项目污染物排放清单内容一览表见表 14.7-1。

表 14.7-1 本项目污染物排放清单一览表

类别	污染源名称	污染物名称	治理措施	排污口信息		排放状况				执行标准	
				编号	排污口参数	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放量 t/a	排放 方式	排放浓度 mg/m ³	标准来源
有组织废气	75t/h 锅炉烟气	颗粒物	低氮燃烧+SNCR 脱硝+高效布袋除尘+石灰石-石膏湿法脱硫+湿式静电除尘处理设施, 经处理后烟气高空排放。设烟气在线监测装置, 并与环保部门联网。	P1	高度: 70m, 内径 1.8m, 排放温度 50°C	4.3	0.374	2.959	连续	5	《火电厂大气污染物排放标准》(DB37/664-2019)表 2 大气污染物排放浓度限值
		SO ₂				31.4	2.741	21.711		35	
		NO _x				40.0	3.489	27.631		50	
		汞及其化合物				0.006	0.0005	0.004		0.03	
		氨				8	0.698	5.526		8.0	《火电厂污染防治技术指南》(HJ 2301-2017)表 14 (SNCR4 脱硝技术)
		林格曼黑度(级)				<1	—	—		<1	《火电厂大气污染物排放标准》(DB37/664-2019)表 2 大气污染物排放浓度限值
	130t/h 锅炉烟气	颗粒物	低氮燃烧+SNCR 脱硝+高效布袋除尘+石灰石-石膏湿法脱硫+湿式静电除尘处理设施, 经处理后烟气高空排放。设烟气在线监测装置, 并与环保部门联网。	P2	高度: 80m, 内径 2.4m, 排放温度 50°C	4.3	0.648	5.129	连续	5	《火电厂大气污染物排放标准》(DB37/664-2019)表 2 大气污染物排放浓度限值
		SO ₂				31.4	4.752	37.632		35	
		NO _x				40.0	6.047	47.893		50	
		汞及其化合物				0.006	0.001	0.007		0.03	
		氨				8	1.209	9.579		8.0	《火电厂污染防治技术指南》(HJ 2301-2017)表 14 (SNCR4 脱硝技术)
		林格曼黑度(级)				<1	—	—		<1	《火电厂大气污染物排放标准》(DB37/664-2019)表 2 大气污染物排放浓度限值
破碎粉尘	破碎系统设布袋除尘器, 在	破碎废气经布袋除尘器处理后高空排放, P3 排气筒不低于 15m。	P3	高度: 不低于 15m, 内径	9.3	0.084	0.666	连续	20	《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 一般控制区标准	

类别	污染源名称	污染物名称	治理措施	排污口信息		排放状况				执行标准	
				编号	排污口参数	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放量 t/a	排放 方式	排放浓度 mg/m ³	标准来源
		封闭车间进行			0.5m, 排放温度 25°C						限值
无组织废气	煤库	粉尘	为封闭结构, 并设有自动喷淋装置	—	—	—	—	0.322	间断	1.0	《大气污染物综合排放标准》(GB 1629-1996)表2无组织排放监控浓度限值
	输煤系统转运点	粉尘	厂区内输煤系统在封闭栈桥内, 输煤系统转运点设置布袋除尘器, 输送皮带出口设自动喷水装置	—	—	—	—	0.189	间断	1.0	
	石灰石粉仓	粉尘	仓顶设布袋除尘器, 做好与罐车接口全封闭连接	—	—	—	—	0.010	间断	1.0	
	灰库	粉尘	仓顶设布袋除尘器, 做好与罐车接口全封闭连接	—	—	—	—	0.061	间断	1.0	
	渣仓	粉尘	设布袋除尘器, 易产尘部位设置喷淋装置	—	—	—	—	0.041	间断	1.0	
	尿素仓库、尿素溶解房	氨	在密闭厂房中, 挥发量较低	—	—	—	—	—	间断	1.0	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)表1标准
废水	生产废水、生活污水	pH	生产废水分类收集, 部分可分质回用, 剩余生产废水与生活污水经市政污水管网输送至威海南海新区污水处理厂	DW001	—	6~9	—	—	连续	6.5~9.5	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4标准、《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)表1B等级标准
		COD				50.8	—	20.538		500	
		NH ₃ -N				51	—	2.054		45	
噪声	生产	噪声	合理布局、基础减振、隔声、消声、绿化吸收等措施	厂界四周		—			昼间 65dB(A)、 夜间 55dB(A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)3类标准	
固	一般工业	粉煤灰	委托建筑材料生产厂家综合利用	—	—	—	—	32322	间	—	零排放

类别	污染源名称	污染物名称	治理措施	排污口信息		排放状况				执行标准		
				编号	排污口参数	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放量 t/a	排放方式	排放浓度 mg/m ³	标准来源	
固体废物	固废	炉渣	由供货商回收处置	—	—	—	—	21570	歇	—		
		脱硫副产物		—	—	—	—	9648		—		
		废反渗透膜		—	—	—	—	1t/5a		—		
	危险废物	废润滑油		在危废库暂存,定期委托有危险废物处置资质单位处置	—	—	—	—		0.5		—
	需进行鉴别固废	废布袋		企业需在项目产生废布袋后进行鉴别,若为危险废物,需按照危险废物进行管理;若不属于危险废物,委托相关单位进行回收再利用	—	—	—	—		3t/4a		—
		脱硫废水污泥		企业需在项目竣工环保验收前进行鉴别,若为危险废物,需按照危险废物进行管理;若不属于危险废物,可外卖建材企业	—	—	—	—		15		—
	生活垃圾	生活垃圾		环卫部门定时清运	—	—	—	—		10		—

注：固体废物为产生量。

15 项目建设的可行性分析

15.1 产业政策符合性分析

《产业结构调整指导目录（2024 年本）》“限制类”中涉及锅炉的有“每小时 35 蒸吨及以下固定炉排式生物质锅炉”、“县级及以上城市建成区每小时 35 蒸吨以下的燃煤锅炉，其他区域每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉”，本项目规模为 $1 \times 75\text{t/h} + 1 \times 130\text{t/h}$ 循环流化床锅炉，不属于目录中的限制类。目录中“鼓励类”“二十二、城市基础设施”中“2、城镇集中供热建设和改造工程（包括长距离集中供热管网应用工程）”，项目属于热力生产和供应 D4430，为威海南海工业园区（即威海南海经济开发区）内企业提供集中供汽服务，属于市政配套工程，属于鼓励类，符合国家产业政策的要求。

项目于 2024 年 3 月 8 日在山东省投资项目在线审批监管平台进行了备案，项目代码 2403-371084-04-01-787053，备案证明见附件 3。

15.2 相关规划符合性分析

15.2.1 与威海南海经济开发区总体规划的符合性分析

项目位于威海南海经济开发区环保路南、龙泰路西，与威海南海经济开发区的位置关系见图 15.2-1。南海经济开发区隶属于威海南海新区，南海新区地处文登区泽库镇、宋村镇和侯家镇交界处，威海南海经济开发区与威海南海新区位置关系图见图 15.2-2。

2006 年 8 月，山东省人民政府以鲁政字[2006]194 号文批准位于文登区苘山镇的原山东文登工业园区为省级开发区，审核面积为 4km^2 ，主导产业为机械、电子、纺织。2009 年 9 月 24 日，山东省人民政府以鲁政字[2009]230 号文批复将原山东文登工业园区的规划位置调整至文登南海新区范围内；调整后的名称仍为山东文登工业园区。四至范围为东至高岛盐场、南至滨海路、西至龙海路、北至高岛路，面积仍为 4km^2 。

南海新区管委会委托山东省城乡规划设计研究院编制了《山东文登工业园区总体规划》，规划年限：近期 2010 年~2015 年；远期 2016 年~2020 年。规划的四至范围是北至环海路、西至昌阳河、东到圣海路、南到滨海路，规划面积为 24.99km^2 。功能定位为：以科学发展观为指导，以增强自主创新能力为支撑，充分发挥区位、资源和港口三大优势，按照“以港兴区”的战略构想，形成基础设施配套完善、生态环境优美、可持续发展的现代化新型产业区，成为山东省机械装备和零部件制造基地，山东半岛蓝色经济

区的示范区。产业定位为：以高附加值的机械、电子为主导产业，适当发展少量的轻污染、低能耗的生物工程、新材料和精细化工等高新技术产业。

2011年2月15日，原山东省环境保护厅出具《关于山东文登工业园区环境影响报告书的审查意见》（鲁环审[2011]52号）。2018年7月13日，山东省人民政府以鲁政字[2018]142号批复：同意文登工业园更名为威海南海经济开发区。山东省生态环境厅于2023年3月15日对《威海南海经济开发区规划环境影响跟踪评价报告书》出具了审查意见（鲁环审[2023]15号）。根据鲁环审[2023]15号，威海南海经济开发区现状供热由威海蓝创供热有限责任公司（东店）、威海蓝天热力有限公司提供，现状供热能力不能满足开发区用热需求。

项目属于热力生产和供应 D4430，为威海南海经济开发区内企业提供集中供汽服务，缓解了现状供热能力不能满足开发区用热需求的问题，项目的建设符合威海南海经济开发区总体规划。

15.2.2 《威海市国土空间总体规划》符合性分析

根据《威海市国土空间总体规划（2021-2035）》，规划范围：规划范围分为市域和中心城区两个层次。市域范围为威海市全域国土空间，其中陆域面积 5822 平方公里，海域面积 9817 平方公里。

中心城区范围为环翠区和文登区集中连片的现状城市建成区及规划扩展区域，面积 154 平方公里。其中，环翠区含威海火炬高技术产业开发区、威海经济技术开发区、威海临港经济技术开发区（以下简称“高区、经区、临港区”），文登区含文登经济开发区和威海南海新区。

战略定位：贯彻“威海要向精致城市方向发展”的总体方向，坚持世界眼光、国际标准，深入实施黄河流域生态保护和高质量发展战略，把握国家支持山东深化新旧动能转换推动绿色低碳高质量发展的重大机遇，以“精致城市·幸福威海”为战略定位，迈向“美丽中国”典范城市、国内外知名宜居旅游城市。

构建“中心引领、环海发展”的城镇格局：规划形成“中心引领、环海发展”的城镇开发格局，提升环翠区作为市域中心能级，打造千公里海岸复合功能带和中部产业隆起轴，引导城镇空间有序开发，形成分工明确、有机联系、紧凑集聚的中心-轴带-组团结构。

打造一体化发展的中部产业隆起轴。加快文登城区、临港区与市域中心城市同城化发展，推进南海新区发展成为现代小城市。构建中部连接环翠主中心、临港区、文登城

区、南海新区快速交通廊道，打造一体化发展的市域中部产业隆起轴，通过产业平台空间载体，引导产业资源集聚，节约集约土地资源供给。

本项目位于威海南海经济开发区，用地为工业用地，项目为区内产业发展提供供热保障，符合威海市国土空间总体规划。项目在威海市国土空间总体规划中的位置见图 15.2-3。

15.2.3 与《威海市文登区泽库镇国土空间规划》（2024-2035 年）符合性分析

项目位于威海南海经济开发区环保路南、龙泰西路西，隶属于威海南海新区，南海新区地处文登区泽库镇、宋村镇和侯家镇交界处。目前威海南海新区、文登区泽库镇等区域国土空间规划正在征求意见稿期间。项目所在区域位于泽库镇，根据图 15.2-4 威海市文登区泽库镇国土空间用地布局规划图（征求意见稿），项目所在区域用地为工业用地，符合威海市文登区泽库镇国土空间规划相关要求。

15.2.4 供热规划

根据《威海市供热专项规划（2016-2030 年）》，项目所在的南海新区属于第八供热分区。近期（2016-2020 年）城市供热发展方案：第八供热分区规划天然气热电联产项目，新建 2 台 9F 燃气轮机联合循环机组，作为南海新区采暖及用汽的主热源。规划四个热源点，分别为威海世洁供热有限公司、威海蓝创供热有限公司高岛锅炉房、威海蓝创供热有限公司小观锅炉房及威海蓝天供热有限公司；其中威海蓝天供热有限公司主要承担东部产业区的工业用热负荷；另三处热源承担采暖热负荷：威海蓝创供热有限公司小观锅炉房承担西部旅游度假区百寿路以南居民及单位供热，威海蓝创供热有限公司高岛锅炉房承担中部中央商务区居民及单位供热，威海世洁供热有限公司承担西部旅游度假区百寿路以北居民及单位供热。在天然气热电联产项目投产前作为南海新区的采暖及用汽的主热源，为南海新区采暖及供汽。远期（2021-2030 年）城市供热发展方案：第八供热分区天然气热电联产项目新建 2 台 F 级燃气轮机联合循环机组，作为南海新区采暖及用汽的主热源，其他四个热源点作为备用及调峰热源。

《威海市供热专项规划（2016-2030 年）》中的天然气热电联产项目尚未规划建设。目前，威海南海经济开发区内现状用汽量约为 50t/h，随着威海南海经济开发区进一步发展，预计近期区内新增用汽负荷约为 91t/h。开发区内现状供汽能力为 75t/h，现有供热能力不能满足开发区进一步发展的用汽负荷。

为保障威海南海经济开发区内生产用汽日益增长的需求，亟需新增工业用汽热源，在充分考虑技术可行和运行经济合理的基础上，威海蓝创供热有限责任公司拟建设

1×75t/h+1×130t/h 燃煤蒸汽锅炉。

威海南海经济开发区的管理机构为威海南海新区管理委员，针对南海经济开发区目前供热能力不足现状，管委会出具了对本项目的证明文件（见附件10），由于《威海市供热专项规划（2016-2030年）》中的天然气热电联产项目尚未规划建设，威海南海经济开发区周边无其他热电联产项目，为保障威海南海经济开发区生产用汽需求，亟需新增威海南海工业园区热源建设工程。待天然气热电联产项目建成投产后，威海南海工业园区热源建设工程将作为备用热源。

15.3 相关文件符合性分析

15.3.1 与《空气质量持续改善行动计划》（国发[2023]24号）符合性分析

本项目与《空气质量持续改善行动计划》的符合情况见表15.3-1。

表15.3-1 本项目与《空气质量持续改善行动计划》符合性分析

序号	文件要求	本项目情况	符合性
1	重点区域包括以下区域： 京津冀及周边地区。包含北京市，天津市，河北省石家庄、唐山、秦皇岛、邯郸、邢台、保定、沧州、廊坊、衡水市以及雄安新区和辛集、定州市，山东省济南、淄博、枣庄、东营、潍坊、济宁、泰安、日照、临沂、德州、聊城、滨州、菏泽市，河南省郑州、开封、洛阳、平顶山、安阳、鹤壁、新乡、焦作、濮阳、许昌、漯河、三门峡、商丘、周口市以及济源市。 长三角地区。包含上海市，江苏省，浙江省杭州、宁波、嘉兴、湖州、绍兴、舟山市，安徽省合肥、芜湖、蚌埠、淮南、马鞍山、淮北、滁州、阜阳、宿州、六安、亳州市。 汾渭平原。包含山西省太原、阳泉、长治、晋城、晋中、运城、临汾、吕梁市，陕西省西安、铜川、宝鸡、咸阳、渭南市以及杨凌农业高新技术产业示范区、韩城市。	拟建项目位于山东省威海市，不属于重点区域	符合
2	坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目上马。新改扩建项目严格落实国家产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求，原则上采用清洁运输方式。涉及产能置换的项目，被置换产能及其配套设施关停后，新建项目方可投产。	拟建项目不属于两高项目。本项目严格落实了国家产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评要求。本项目重点污染物实行总量控制，采用清洁运输方式。	符合
3	全面开展传统产业集群升级改造。中小型传统制造企业集中的城市要制定涉气产业集群发展规划，严格项目审	本项目为威海南海工业园区（即威海南海经济开发区）内企业提	符合

序号	文件要求	本项目情况	符合性
	批, 严防污染下乡。针对现有产业集群制定专项整治方案, 依法淘汰关停一批、搬迁入园一批、就地改造一批、做优做强一批。各地要结合产业集群特点, 因地制宜建设集中供热中心、集中喷涂中心、有机溶剂集中回收处置中心、活性炭集中再生中心。	供集中供汽服务, 属于市政配套工程, 符合园区规划要求。	
4	严格合理控制煤炭消费总量。在保障能源安全供应的前提下, 重点区域继续实施煤炭消费总量控制。到 2025 年, 京津冀及周边地区、长三角地区煤炭消费量较 2020 年分别下降 10% 和 5% 左右, 汾渭平原煤炭消费量实现负增长, 重点削减非电力用煤。重点区域新改扩建用煤项目, 依法实行煤炭等量或减量替代, 替代方案不完善的不予审批; 不得将使用石油焦、焦炭、兰炭等高污染燃料作为煤炭减量替代措施。完善重点区域煤炭消费减量替代管理办法, 煤矸石、原料用煤不纳入煤炭消费总量考核。原则上不再新增自备燃煤机组, 支持自备燃煤机组实施清洁能源替代。对支撑电力稳定供应、电网安全运行、清洁能源大规模并网消纳的煤电项目及其用煤量应予以合理保障。	本项目属于集中供热锅炉, 不位于重点区域内, 不属于燃煤机组。	符合
5	积极开展燃煤锅炉关停整合。各地要将燃煤供热锅炉替代项目纳入城镇供热规划。县级及以上城市建成区原则上不再新建 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉, 重点区域原则上不再新建除集中供暖外的燃煤锅炉。加快热力管网建设, 依托电厂、大型工业企业开展远距离供热示范, 淘汰管网覆盖范围内的燃煤锅炉和散煤。到 2025 年, PM _{2.5} 未达标城市基本淘汰 10 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉; 重点区域基本淘汰 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉及茶水炉、经营性炉灶、储粮烘干设备、农产品加工等燃煤设施, 充分发挥 30 万千瓦及以上热电联产电厂的供热能力, 对其供热半径 30 公里范围内的燃煤锅炉和落后燃煤小热电机组 (含自备电厂) 进行关停或整合。	本项目属于集中供热锅炉, 规模为 1×75t/h+1×130t/h 循环流化床锅炉, 威海市属于环境空气质量达标区, 南海新区供热采用锅炉, 无热电联产电厂供热。	
6	实施工业炉窑清洁能源替代。有序推进以电代煤, 积极稳妥推进以气代煤。重点区域不再新增燃料类煤气发生炉, 新改扩建加热炉、热处理炉、干燥炉、熔化炉原则上采用清洁低碳能源; 安全稳妥推进使用高污染燃料的工业炉窑改用工业余热、电能、天然气等; 燃料类煤气发生炉实行清洁能源替代, 或因地制宜采取园区 (集群) 集中供气、分散使用方式; 逐步淘汰固定床间歇式煤气发生炉。	本项目不涉及工业炉窑, 为威海南海工业园区 (即威海南海经济开发区) 内企业提供集中供汽服务。	符合

15.3.2 与《山东省空气质量持续改善暨第三轮“四减四增”行动实施方案》符合性分析

项目与《山东省空气质量持续改善暨第三轮“四减四增”行动实施方案》（鲁政字[2024]102号）相关要求符合性分析见表 15.3-2。

表 15.3-2 与《山东省空气质量持续改善暨第三轮“四减四增”行动实施方案》符合性

序号	文件要求	本项目情况	符合性
1	以济南、淄博、枣庄、东营、潍坊、济宁、泰安、日照、临沂、德州、聊城、滨州、菏泽 13 市为重点区域。	拟建项目位于山东省威海市，不属于重点区域	符合
2	坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目上马，新、改、扩建项目严格落实国家和省产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评、规划水土保持审查、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求，原则上采用清洁运输方式。涉及产能置换的项目，被置换产能及其配套设施关停后，新建项目方可投产。严格落实国家粗钢产量调控目标。推行钢铁、焦化、烧结一体化布局，有序引导高炉—转炉长流程炼钢转型为电炉短流程炼钢，到 2025 年，电炉钢占比达到 7% 左右。	本项目严格落实了国家产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评要求。本项目重点污染物实行总量控制，采用清洁运输方式。	符合
3	开展传统产业集群升级改造。中小型传统制造企业集中的市要制定涉气产业集群发展规划，严格项目审批，严防污染下乡。针对现有产业集群制定专项整治方案，依法淘汰关停一批、搬迁入园一批、就地改造一批、做优做强一批。各市要结合产业集群特点，因地制宜建设集中供热中心、集中喷涂中心、有机溶剂集中回收处置中心、活性炭集中再生中心。	本项目为威海南海工业园区（即威海南海经济开发区）内企业提供集中供汽服务，属于集中供热工程。	符合
4	严格合理控制煤炭消费总量。到 2025 年，全省重点区域煤炭消费量较 2020 年下降 10% 左右，重点削减非电力用煤。重点区域新、改、扩建用煤项目，依法实行煤炭等量或减量替代，替代方案不完善的不予审批；不得将使用石油焦、焦炭、兰炭、油母页岩等高污染燃料作为煤炭减量替代措施。完善煤炭消费减量替代管理办法，煤矸石、原料用煤不纳入煤炭消费总量考核。对支撑电力稳定供应、电网安全运行、清洁能源大规模并网消纳的煤电项目及其用煤量应予以合理保障。原则上不再新增自备燃煤机组，支持自备燃煤机组实施清洁能源替代。重点区域不再新增燃料类煤气发生炉，新、改、扩建加热炉、热处理炉、干燥炉、熔化炉原则上采用清洁低碳能源。	本项目属于集中供热锅炉，不位于重点区域内，不属于燃煤机组。	符合
5	积极开展燃煤锅炉关停整合。各市要将燃煤供热锅炉替代项目纳入城镇供热规划。县级及以上城市建成区原则上不再新建 35 蒸吨/小时及以下的燃煤锅炉，重点区域原则上不再新建燃煤锅炉。重点区域基本完成茶水炉、	南海新区天然气热电联产项目尚未规划建设，现有燃气蒸汽锅炉不能满足园区进一步发展的需求，为保证园区集中供热建设	

序号	文件要求	本项目情况	符合性
	经营性炉灶、储粮烘干设备、农产品加工等燃煤设施散煤清洁能源替代。对 30 万千瓦及以上热电联产电厂 30 公里供热半径范围内的燃煤锅炉和落后燃煤小热电机组（含自备电厂）进行关停或整合。	本项目，本项目规模为 1×75t/h+1×130t/h 循环流化床锅炉。	
6	持续推进清洁取暖。因地制宜成片推进清洁取暖，加大散煤替代力度，重点区域平原地区散煤基本清零，逐步推进山区散煤清洁能源替代。引导规模化养殖场采用清洁能源供暖。依法将整体完成清洁取暖改造的地区划定为高污染燃料禁燃区，并禁止燃烧高污染燃料。对暂未实施清洁取暖的地区，强化商品煤质量监管。	本项目不位于高污染燃料禁燃区，本项目属于集中供热工程。	符合

15.3.3 与《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021—2025 年）》符合性分析

项目与《山东省深入打好碧水保卫战行动计划（2021—2025 年）》相关要求符合性分析见表 15.3-3。

表 15.3-3 与《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021—2025 年）》符合性分析

序号	文件规定	项目相关建设内容	符合性
1	聚焦钢铁、地炼、焦化、煤电、水泥、轮胎、煤炭、化工 8 个重点行业，加快淘汰低效落后产能。严格执行质量、环保、能耗、安全等法规标准，按照《产业结构调整指导目录》，对“淘汰类”落后生产工艺装备和落后产品全部淘汰出清。各市聚焦“高耗能、高污染、高排放、高风险”等行业，分类组织实施转移、压减、整合、关停任务。严格项目准入，高耗能、高排放（以下简称“两高”）项目建设做到产能减量、能耗减量、煤炭减量、碳排放减量和污染物排放减量“五个减量”替代。有序推进“两高”项目清理工作，确保“三个坚决”落实到位，未纳入国家规划的炼油、乙烯、对二甲苯、煤制油气项目，一律不得建设。	本项目属于热力生产和供应 D4430，不属于钢铁、地炼、焦化、煤电、水泥、轮胎、煤炭、化工行业，不属于两高项目。	符合
2	持续压减煤炭消费总量，“十四五”期间，全省煤炭消费总量下降 10%，控制在 3.5 亿吨左右。非化石能源消费比重提高到 13% 左右。制定碳达峰方案，推动钢铁、建材、有色、电力等重点行业率先达峰。大力推进集中供热和余热利用，淘汰集中供热范围内的燃煤锅炉和散煤，到 2025 年，工业余热利用量新增 1.65 亿平方米。基本完成 30 万千瓦及以上热电联产电厂 30 公里供热半径范围内低效小热电机组（含自备电厂）关停整合。对以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的工业炉窑，加快使用工厂余热、电厂热力、清洁能源等进行替代。新、改、扩建熔	本项目属于集中供热锅炉，热效率高。	符合

序号	文件规定	项目相关建设内容	符合性
	化炉、加热炉、热处理炉、干燥炉原则上使用清洁低碳能源，不得使用煤炭、重油。按照“先立后破”的原则，持续推进清洁取暖改造，扩大集中供热范围，因地制宜推行气代煤、电代煤、热代煤、集中生物质等清洁采暖方式，力争 2023 年采暖季前实现平原地区清洁取暖全覆盖。		符合
3	优化交通运输结构，大力发展铁港联运，基本形成大宗货物和集装箱中长距离运输以铁路、水路或管道为主的格局。PM _{2.5} 和 O ₃ 未达标的城市，新、改、扩建项目涉及大宗物料运输的，应采用清洁运输方式。 支持砂石、煤炭、钢铁、电解铝、电力、焦化、水泥等年运输量 150 万吨以上的大型工矿企业以及大型物流园区新（改、扩）建铁路专用线。未建成铁路专用线的，优先采用公铁联运、新能源车辆以及封闭式皮带廊道等方式运输。加快构建覆盖全省的原油、成品油、天然气输送网络，完成山东天然气环网及成品油管道建设。到 2025 年，大宗物料清洁运输比例大幅提升。	本项目原煤采用轮船至荣成市石岛港，再通过汽车运输至本项目厂内，交通运输方式清洁。	符合
4	严格治理设施运行监管，燃煤机组、锅炉、钢铁企业污染排放稳定达到超低排放要求。2023 年年底前，完成焦化、水泥行业超低排放改造。实施玻璃、陶瓷、铸造、铁合金、有色等行业污染深度治理，确保各类大气污染物稳定达标排放。重点涉气排放企业取消烟气旁路，确因安全生产等原因无法取消的，应安装有效监控装置纳入监管。引导重点企业在秋冬季安排停产检修、维修，减少污染物排放。	本项目集中供热锅炉，锅炉烟气实现超低排放。	符合
5	加强国六重型柴油货车环保达标监管。落实新生产重型柴油车污染物排放限值要求，自 2021 年 7 月 1 日起，严禁生产、进口、销售和注册登记不符合国家第六阶段排放标准要求的重型柴油车。国家要求和鼓励淘汰的重型柴油车，公安机关交通管理部门不予办理迁入手续。严格新车源头管控，加大机动车、发动机新生产、销售及注册登记环节监督检查力度，实现全省主要生产企业和主要销售品牌全覆盖。 实施柴油货车排放常态化执法检查，在主要物流通道、集中停放地、物流园区、入鲁主要通道等区域开展尾气排放日常执法检查，依法查处尾气超标排放、治理设施不正常运行、OBD 数据造假等违法行为。	本项目不使用国三及以下排放标准营运中重型柴油货车。本项目将配合柴油货车排放常态化执法检查。	符合
6	推进非道路移动机械治理。生态环境、自然资源、住房城乡建设、交通运输、水利等部门在各自职责范围内对非道路移动机械排气污染防治实施监管。开展销售端前置编码登记工作，加强源头监管。到 2022 年，将禁止使用高排放非道路移动机械的区域扩大至各市、县（市、区）建成区及乡镇（街道）政府（办事处）驻地；在用机械以及新增国三机械全部安装实时定位监控装置，并与生态环境部门联网。采取自动监控和人工抽测模式开展排气达标监管，倒逼淘汰或更新，2025 年年底前，	本项目不使用国一及以下排放标准或使用 15 年以上的非道路移动机械。本项目不使用国三及以下排放标准营运中重型柴油货车。 优先使用新能源车进行运输，若确需使用国六重	符合

序号	文件规定	项目相关建设内容	符合性
	基本淘汰国一及以下排放标准或使用 15 年以上的非道路移动机械，具备条件的允许更换国三及以上排放标准的发动机，鼓励有条件的地区提前实施非道路移动机械第四阶段排放标准。 (省生态环境厅牵头)加快船舶受电装置改造，做到应改尽改，沿海和内河主要港口大型专业化泊位岸电使用实现常态化。	型柴油货车，需确保其环保达标。	
7	建立常态化油品监督检查机制。开展生产、销售、使用环节车用油品质量日常监督抽查抽测，集中打击劣质油品存储销售集散地和生产加工企业，清理取缔黑加油站点、非法流动加油车，切实保障车用油品质量。建立在用汽油、柴油等油品的溯源机制，不断完善在用油品溯源程序，严厉打击劣质油品。	本项目使用的点火油位有品质保障的 0#轻柴油，不使用劣质油品。	符合

15.3.4 与《山东省深入打好碧水保卫战行动计划（2021—2025 年）》符合性分析

项目与《山东省深入打好碧水保卫战行动计划（2021—2025 年）》相关要求符合性分析见表 15.3-4。

表 15.3-4 与《山东省深入打好碧水保卫战行动计划（2021—2025 年）》符合性分析

序号	文件规定	本工程相关建设内容	符合性
1	开展“污水零直排区”建设，控制城市面源污染。快雨污分流改造，推进实现整县域合流制管网清零。2025 年年底前，基本消除城市管网空白区和生活污水直排口。2025 年年底前，建制镇生活污水处理率达到 75% 以上。 因地制宜建立管网长效管理机制，推进城市排水企业实施“厂—网—河湖”一体化运营管理。2025 年年底前，全面消除县级以上城市建成区黑臭水体，建立并巩固黑臭水体治理长效机制。	本项目生产废水分类收集，部分可分质回用，剩余生产废水与生活污水经市政污水管网输送至威海南海新区污水处理厂。	符合
2	继续推进化工、有色金属、农副食品加工、印染、制革、原料药制造、电镀、冶金等行业退城入园，提高工业园区集聚水平。指导工业园区对污水实施科学收集、分类处理，梯级循环利用工业废水。逐步推进园区纳管企业废水“一企一管、明管输送、实时监控，统一调度，第一时间锁定园区集中污水处理设施超标来水源头，及时有效处理处置。大力推进生态工业园区建设，对获得国家 and 省级命名的生态工业园区给予政策支持。鼓励有条件的园区引进“环保管家”服务，提供定制化、全产业链的第三方环保服务，实现园区污水精细化、专业化管理。	本项目属于热力生产和供应 D4430，为威海南海工业园区（即威海南海经济开发区）内企业提供集中供汽服务，属于市政配套工程，符合园区规划要求。	符合
3	开展入河排污口溯源分析，建立“排污单位—排污通道—排污口—受纳水体”的排污路径，完成排污口分类、命名、编码和标志牌树立等工作，形成规范的排污口“户籍”管理。按照“取缔一批、合并一批、规范一批”要求，编制整治工作方案，提出“一口一策”整治措施。2021 年年底前，完成工业企业、城镇污水集中处理设	本项目外排废水进入威海南海新区污水处理厂集中处理，不直接排放至周围水环境。	符合

序号	文件规定	本工程相关建设内容	符合性
	施排污口以及黄河干流排污口整治任务；2023 年年底，完成南四湖流域入河排污口整治；2025 年年底，完成全省入河排污口整治任务。强化水污染物排放口排污许可信息管理，规范污染因子、排放标准、许可年排放量限值、排放去向、自行监测因子及频次等内容。		

15.3.5 与《山东省深入打好净土保卫战行动计划（2021—2025 年）》符合性分析

项目与《山东省深入打好净土保卫战行动计划（2021—2025 年）》相关要求符合性分析见表 15.3-5。

表 15.3-5 项目与土壤污染防治相关规划符合性分析

序号	文件规定	项目相关建设内容	符合性
1	2025 年年底，在 17 个典型行业中选取 5 个在产企业（园区），开展土壤污染风险管控试点。按照生态环境部要求，排查筛选 73 个重点行业小类之外的典型行业，2022 年年底，完成约 100 个（待生态环境部确定后明确）典型行业企业用地及周边土壤污染状况调查。2025 年年底，设置 3—5 个土壤生态环境长期观测研究基地站点，长期开展土壤生态环境调查监测。	本项目属于 III 类项目，占地规模为中型，周边土壤环境“敏感”，土壤环境影响评价工作等级为三级评价。	符合
2	每年更新土壤污染重点监管单位名录并向社会公开。全省 1415 家土壤污染重点监管单位在 2021 年年底应完成一轮隐患排查，制定整改方案并落实。新增纳入土壤污染重点监管单位名录的单位，在一年内应开展隐患排查，2025 年年底，至少完成一轮隐患排查。土壤污染重点监管单位应制定、实施自行监测方案，将监测数据公开并报生态环境部门；严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境部门报告排放情况；法定义务在排污许可证发放和变更时应予以载明。生态环境部门每年选取不低于 10% 的土壤污染重点监管单位开展周边土壤环境监测。	本项目为集中供热项目，燃料为煤炭，对土壤污染较小。	符合
3	持续推进涉镉等重金属重点行业企业排查，2021 年年底，逐一核实纳入涉整治清单的 53 家企业整治情况，实施污染源整治清单动态更新。完善全口径涉重金属重点行业企业清单，依法依规纳入重点排污单位名录。推动实施一批重金属减排工程，持续减少重金属污染物排放。开展涉铊企业排查整治。	本项目不涉及重金属。	符合
4	总结威海市试点经验，选择 1—3 个试点城市深入开展“无废城市”建设。以赤泥、尾矿和共伴生矿、煤矸石、粉煤灰、建筑垃圾等为重点，推动大宗工业固体废物贮存处置总量趋零增长。推动赤泥在生产透水砖、砂	本项目不涉及赤泥、尾矿和共伴生矿、煤矸石、粉煤灰、建筑垃圾等。	符合

序号	文件规定	项目相关建设内容	符合性
	石等方面的综合利用。加快黄金冶炼尾渣综合处理技术研发进程，以烟台等市为重点加强推广应用。开展非正规固体废物堆存场所排查整治。构建集污水、垃圾、固废、危废、医废处理处置设施和监测监管能力于一体的环境基础设施体系，形成由城市向建制镇和乡村延伸覆盖的环境基础设施网络。到 2025 年，试点城市建立起“无废城市”建设综合管理制度和监管体系。		

15.3.6 《山东省工业企业无组织排放分行业管控指导意见》（鲁环发[2020]30 号）

项目与《山东省工业企业无组织排放分行业管控指导意见》（鲁环发[2020]30 号）相关要求符合性分析见表 15.3-6。

表 15.3-6 项目与《山东省工业企业无组织排放分行业管控指导意见》符合性分析

序号	文件规定	项目相关建设内容	符合性
1	加强物料运输、装卸环节管控。煤粉、粉煤灰、石灰、除尘灰、脱硫灰、原料药等粉状物料采用管状带式输送机、气力输送、真空罐车、密闭车厢等密闭方式运输。	项目煤炭在封闭煤库储存，石灰石粉、粉煤灰采用管状带式输送机、气力输送、真空罐车、密闭车厢等密闭方式运输。	符合
2	加强物料储存、输送环节管控。煤粉、粉煤灰、石灰、除尘灰、脱硫灰、原料药等粉状物料采用料仓、储罐、容器、包装袋等方式密闭储存，料仓、储罐配置高效除尘设施。	项目输煤、破煤系统在封闭栈桥内，输煤系统转运点设置布袋除尘器、设自动喷水装置。粉煤灰、石灰石粉、粉煤灰采用储罐、容器密闭储存，筒仓配置袋式除尘设施。	符合

15.3.7 与《关于“两高”项目管理有关事项的补充通知》（鲁发改工业[2023]34 号）符合性

本项目属于热力生产和供应 D4430，为威海南海工业园区（即威海南海经济开发区）内企业提供集中供汽服务，不发电，不在山东省“两高”项目管理目录（2023）范围内，不属于省政府确定的“两高”项目。

15.3.8 与《关于加强锅炉节能环保工作的通知》符合性分析

项目与《关于加强锅炉节能环保工作的通知》（国市监特设[2018]227 号）相关要求符合性分析见表 15.3-7。

表 15.3-7 项目与《关于加强锅炉节能环保工作的通知》符合性分析

序号	文件规定	项目相关建设内容	符合性
1	全国原则上不再新建每小时10蒸吨及以下的燃煤锅炉，重点区域（京津冀及周边地区、长三角地区和汾渭平原）全域和其他地区县级及以上城市建成区原则上不再新建每小时35蒸吨以下的燃煤锅炉。	本项目属于集中供热锅炉，规模为1×75t/h+1×130t/h循环流化床锅炉。	符合
2	重点区域新建燃煤锅炉大气污染物排放浓度满足超低排放（在基准含氧量6%条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于10、35、50毫克/立方米，下同）要求。	本项目锅炉烟气实现超低排放。	符合
3	重点区域保留的锅炉执行大气污染物特别排放限值或更严格的地方排放标准，每小时65蒸吨及以上燃煤锅炉全部实施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。	本项目锅炉热效率满足节能要求，烟气实现超低排放。	符合
4	各地有关部门要按照国务院相关文件的要求推进落后锅炉淘汰工作。要坚持因地制宜，多措并举，制定燃煤锅炉综合整治实施方案，分类提出整治要求，维持现有设备有效运行，不搞“一刀切”，宜电则电、宜气则气、宜煤则煤，宜热则热，锅炉淘汰前应有替代热源。	为保证威海南海经济开发区集中供热，建设本项目，综合考虑，选取1×75t/h+1×130t/h循环流化床锅炉。	符合

15.3.9 与《锅炉绿色低碳高质量发展行动方案》符合性分析

项目与《锅炉绿色低碳高质量发展行动方案》（发改环资[2023]1638号）相关要求符合性分析见表 15.3-8。

表 15.3-8 项目与《锅炉绿色低碳高质量发展行动方案》符合性分析

序号	文件规定	项目相关建设内容	符合性
1	优化锅炉设计和生产制造。鼓励锅炉生产制造企业优化锅炉设计，应用新材料、新技术、新工艺，通过优化参数和燃料结构、采用新型热力循环等方式，从源头提高锅炉绿色低碳水平。推动锅炉生产制造企业完善产品数据库，跟踪产品使用情况，形成有效反馈机制。鼓励锅炉生产制造企业升级生产装备，开展生产线绿色化自动化改造，实现企业自身绿色低碳发展。	本项目采用太原锅炉集团有限公司自主研发的最新型CFB锅炉，锅炉热效率较高。	符合
2	提高新建锅炉标准。新建燃煤电站锅炉全部按照超低排放要求建设，采用清洁运输方式，能效达到先进水平。进一步限制在县级及以上城市建成区、国家大气污染防治重点区域（以下简称重点区域）等新建小型燃煤锅炉。在集中供热管网覆盖范围内，禁止新建、扩建分散燃煤供热锅炉，限制新建分散化石燃料锅炉。新建容量在10蒸吨/小时及以下工业锅炉优先选用蓄热式电加热锅	本项目属于集中供热锅炉，规模为1×75t/h+1×130t/h循环流化床锅炉，锅炉烟气实现超低排放。	符合

炉、冷凝式燃气锅炉。推动燃气锅炉全面采用低氮燃烧技术，严格限制排烟温度，适时禁止非冷凝式燃气锅炉进入市场，优先使用低噪声工艺和设备。		
--------------------------------------------------------------------	--	--

15.3.10 与《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022年版）》（发改运行[2022]559号）》符合性分析

项目与《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022年版）》（发改运行[2022]559号）》相关要求符合性分析见表 15.3-9。

表 15.3-9 项目与《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022年版）》符合性分析

序号	文件规定	项目相关建设内容	符合性
1	对新建煤炭利用项目，应对照煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平建设实施，推动清洁高效利用水平应提尽提，力争全面达到标杆水平。	本项目75t/h锅炉热效率90.5%，130t/h锅炉热效率91.8%，能够达到煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平。	符合

15.4 与“三区三线”划定成果符合性分析

对照《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函[2022]2207号），本项目位于规划城镇开发用地范围，不在永久基本农田及生态保护红线范围内。本项目在“三区三线”划定成果位置见图15.4-1。

15.5 与“三线一单”生态环境管控要求符合性分析

根据威海市生态环境委员会办公室于2024年4月29日《关于发布2023年生态环境分区管控动态更新成果的通知》，本项目位于威海南海经济开发区（隶属于南海新区），南海新区属于《威海市陆域管控单元生态环境准入清单（2023版）》中的一般管控单元，编码ZH37100330005。项目与“三线一单”生态环境管控要求的符合性分析见表15.5-1。

表 15.5-1 建设项目与“三线一单”生态环境管控要求符合情况

管控维度	威海南海新区管控要求 (编码 ZH37100330005、一般管控单元)	本项目情况	相 符 性
空间布局约束	1.生态保护红线内原则上按禁止开发区域的要求进行管理,严禁不符合主体功能定位的各类开发活动,严禁任意改变土地用途。 2.一般生态空间内原则上按照限制开发区域管理。 3.新(改、扩)建涉气工业项目,在满足产业准入、总量控制、排放标准等管理制度要求的前提下,应大力推进项目进园、集约高效发展。 4.禁止新建 35 蒸吨/小时以下燃煤锅炉、20 蒸吨/小时以下的重油、渣油锅炉及直接燃用生物质锅炉。推进园区循环化改造、规范发展和提质增效;完善园区集中供热设施,积极推广集中供热。	本项目不位于生态保护红线和一般生态空间内。项目拟建设 1×75t/h+1×130t/h 燃煤蒸汽锅炉,为威海南海工业园区(即威海南海经济开发区)内企业提供集中供汽服务,属于市政配套工程。本项目位于威海市环境管控单元中的一般管控单元,详见图 15.5-1。	符合
污染物排放管控	1.严格执行山东省《区域性大气污染物综合排放标准》相应时段的排放要求,SO ₂ 、NO _x 、烟粉尘、VOCs 排放量不得超过区域允许排放量。 2.全面加强 VOCs 污染管控,石化、化工和涉及涂装的各重点行业加强对 VOCs 的收集和治理,确保废气收集率、治理设施同步运行率和去除率达到国家和省有关要求,加大汽油、石脑油、煤油以及原油等油品储运销全过程 VOCs 排放控制。加强移动源污染防治,逐步淘汰高排放的老旧车辆,严格控制柴油货车污染排放;严格落实城市扬尘污染防治各项措施。 3.落实普适性水环境治理要求,加强污染预防,保证水环境质量不降低。	通过采取环保治理措施,锅炉烟气达到超低排放标准要求。本项目生产废水分类收集,部分可分质回用,剩余生产废水与生活污水经市政污水管网输送至威海南海新区污水处理厂。	符合
环境风险防控	1.当预测到区域将出现重污染天气时,根据预警发布,按级别启动应急响应,落实各项应急减排措施。 2.加强对化工、工业炉窑、医疗垃圾和危险废物焚烧有毒有害大气污染物排放企业的监管。按国家有关规定对排放有毒有害大气污染物的排放口和周边环境进行定期监测,建设环境风险预警体系,排查环境安全隐患,评估和防范环境风险。	当预测到区域将出现重污染天气时,根据预警发布,按级别启动应急响应,落实各项应急减排措施。设 2 套烟气在线监测装置,并与环保部门联网。	符合

管控 维度	威海南海新区管控要求 (编码 ZH37100330005、一般管控单元)	本项目情况	相 符 性
资源 开发 效率 要求	1.新建高耗能项目能耗要达到国际先进水平。产生大气污染物的企业应持续开展节能降耗，持续降低能耗及煤耗水平。推广使用清洁能源车辆和非道路移动机械。 2.推进冬季清洁取暖，实现清洁能源逐步替代散煤。严防散煤复烧，对已整体完成清洁取暖改造并稳定运行的地区，依法划定为禁燃区。暂未实施清洁取暖的地区，使用的散煤质量符合标准要求。 3.强化水资源消耗总量和强度双控行动，实行最严格的水资源管理制度。鼓励和支持使用雨水、再生水、海水等非常规水，并纳入水资源统一配置，优化用水结构。	拟建项目燃煤供热标准煤耗低于山东省区域供热锅炉房能耗限额和全国大型集中供热锅炉房平均水平。生产废水优先回用，减少了水资源消耗总量。	符 合

根据《关于发布2023年生态环境分区管控动态更新成果的通知》、《威海市陆域管控单元生态环境准入清单（2023版）》，本项目不在威海市生态保护红线区。本项目通过采取环保治理措施，锅炉烟气达到超低排放标准要求，生产废水优先回用，减少了水资源消耗，产生的各类污染物均通过相关措施处理、处置，对环境质量产生的不利影响较小，不会超出环境质量底线。项目使用一定量电、水，项目用地属于工业用地，不属于生态保护红线区域，项目的资源利用不会突破区域的资源利用上线。本项目符合“三线一单”控制要求。

15.6 建设条件可行性分析

15.6.1 建设条件

本项目地理位置优越，处于南海新区，交通运输十分便利。良好的交通联系为项目的燃料运输、炉灰的运输等活动提供了保障。另外，项目不压矿，周围无文物古迹等，工程地质符合建设条件。

15.6.2 基础设施配套分析

本项目位于规划的工业用地范围内，公用工程及配套设施齐全，供水、供电等均能得到有效保障。项目用水由南海新区自来水管网供给；供电由南海新区供电公司供给，完全可以满足其生产的需求。

项目生产废水分类收集，部分可分质回用，剩余生产废水与生活污水经市政污水管网输送至威海南海新区污水处理厂。

本项目固体废物主要为粉煤灰、炉渣、脱硫副产物、废反渗透膜、废布袋、脱硫废水污泥、废润滑油等。粉煤灰、炉渣、脱硫副产物委托建筑材料生产厂家综合利用；废反渗透膜由供货厂家回收处理；废润滑油等危险废物委托有危废处置资质的单位处置；生活垃圾由环卫部门负责清运至威海环文再生能源有限公司无害化处置。废布袋、脱硫废水污泥需进行鉴别，进行鉴别后，若为危险废物，需按照危险废物进行管理；不属于危险废物，按照一般工业固体废物综合利用。

15.6.3 大气环境保护距离分析

由第4章大气环境影响预测结果可知，大气环境保护距离计算结果均为无超标点，无需设置大气环境保护距离。

15.6.4 符合环境功能区划

项目所在区域环境空气功能按《环境空气质量标准》（GB3 095-2012）及修改单二类区划分；地下水按《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中III类标准划分；地表水按《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中III标准划分；区域声环境功能区按《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中3类区划分；项目区按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）划分为第二类用地。

项目各项污染物均可满足相应的标准要求达标排放，对周边环境影响较小。

15.7 小结

综合分析，项目符合国家产业政策，符合相关规划和环境管理要求，项目建设条件较为优越，在采取相应污染防治措施的基础上，环境影响能够得到有效控制。选址与建设利大于弊，因此其选址和建设是合理可行的。

16 环境影响评价结论

16.1 评价结论

16.1.1 项目概况

威海蓝创供热有限责任公司威海南海工业园区热源建设工程，位于威海南海经济开发区环保路南、龙泰路西，建设性质新建，建设 1×75t/h+1×130t/h 燃煤蒸汽锅炉及相应附属设施，为威海南海工业园区（即威海南海经济开发区）内企业提供集中供汽服务。项目总投资 31849 万元，其中环保投资 5160 万元，占地面积 61928m²（约 92.85 亩），行业类别热力生产和供应，劳动定员 60 人。项目建成后，年运行 330d（24h/d），运行时间 7920h/a。1×75t/h 锅炉主厂房及两台锅炉共用的附属设施预计 2025 年 12 月投产，1×130t/h 锅炉主厂房及配套的脱硝、除尘、脱硫处理设施预计 2028 年 12 月建成。

项目于 2024 年 3 月 8 日在山东省投资项目在线审批监管平台进行了备案，项目代码 2403-371084-04-01-787053，备案证明见附件 3。

16.1.2 项目污染物排放情况

项目运营期的主要污染物有废气、废水、噪声及固体废物等。

1. 废气

项目 2 台锅炉烟气各配置 1 套低氮燃烧+SNCR 脱硝+高效布袋除尘+石灰石—石膏湿法脱硫+湿式静电除尘处理设施，经处理后烟气分别经各自排气筒排放。75t/h 锅炉排气筒 P1 高 70m、内径 1.8m，130t/h 锅炉排气筒 P2 高 80m、内径 2.4m。设 2 套烟气在线监测装置，并与环保部门联网。锅炉外排烟气中烟尘、SO₂、NO_x、汞及其化合物均满足《火电厂大气污染物排放标准》(DB37/664-2019)表 2 大气污染物排放浓度限值要求（颗粒物 5mg/m³、SO₂35mg/m³、NO_x50mg/m³、汞及其化合物 0.03g/m³、烟气林格曼黑度 1 级）；氨的排放浓度满足《火电厂污染防治技术指南》(HJ 2301-2017)表 14（SNCR 脱硝技术）的相关要求（逃逸氨浓度 8mg/m³）。

破碎废气经布袋除尘器处理后高空排放，P3 排气筒不低于 15m。破碎粉尘排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 一般控制区标准限值。

煤库采用封闭设计，并设有自动喷淋装置；厂区内输煤系统在封闭栈桥内，输煤系统转运点设置布袋除尘器，输送皮带出口设自动喷水装置；石灰石粉、粉煤灰的运输采

用密闭罐车，石灰石粉仓、灰库、渣仓采用筒仓贮存、配置袋式除尘器，上述措施可以有效的减少粉尘的无组织排放。

采取以上措施后，本项目废气排放对周围大气环境影响较小。

2. 废水

拟建项目产生的废水包括生活污水和生产废水。生产废水分类收集，部分可分质回用，剩余生产废水与生活污水经市政污水管网输送至威海南海新区污水处理厂。项目废水不直排外环境，对周边地表水体环境质量影响较小。

3. 噪声

项目噪声主要来自锅炉以及配套风机、泵类、空压机、冷却塔和除尘脱硫脱硝设施等，各噪声源均采取适当的降噪措施，在采取合理布局、基础减振、隔声、消声、绿化吸收等措施后，经预测厂界噪声能够达到相应标准要求。

4. 固体废物

本项目固体废物主要为粉煤灰、炉渣、脱硫副产物、废反渗透膜、废布袋、脱硫废水污泥、废润滑油等。粉煤灰、炉渣、脱硫副产物委托建筑材料生产厂家综合利用；废反渗透膜由供货厂家回收处理；废润滑油等危险废物委托有危废处置资质的单位处置；生活垃圾由环卫部门负责清运至威海环文再生能源有限公司无害化处置。废布袋、脱硫废水污泥需进行鉴别，进行鉴别后，若为危险废物，需按照危险废物进行管理；不属于危险废物，按照一般工业固体废物综合利用。固体废物均能得到合理有效处置，不外排。

16.1.3 环境质量现状

1. 大气环境

文登区 2022 年 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 和 O_3 均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012 及修改单）二级标准要求，项目处于达标区；本次环境空气质量现状监测表明，本项目特征污染物 TSP 日均浓度、氨、汞及其化合物小时浓度能够满足相应质量标准要求。

2. 地表水

根据地表水监测结果，项目西侧昌阳河支流各监测断面各监测项目单因子指数均小于 1，符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准要求。

3. 地下水

根据地下水现状监测数据，项目周边地下水各监测因子中 2#南海人才公寓（蓝色家

园) 监测点位总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、钠超标, 其他监测因子均能满足《地下水质量标准》(GB14848-2017) III类标准要求。地下水超标因子超标主要与当地地质情况有关, 蓝色家园距离海边较近, 地下水受到海水影响, 导致氯化钠、硫酸盐含量较高。

4. 声环境

根据声环境现状监测数据, 项目厂界 4 个监测点的昼间和夜间噪声值均满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中的 3 类功能区标准要求, 敏感目标声环境质量满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中的 2 类功能区标准要求, 项目厂址附近的声环境质量较好。

5. 土壤

根据土壤环境现状监测数据, 1#~3#点位土壤环境质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 中第二类用地筛选值标准。

16.1.4 环境影响评价

1. 大气环境

项目采取相应的废气治理措施后, 废气污染物均可实现达标排放, 项目外排废气对项目区及周围环境空气影响较小。经预测, 本项目 P_{max} 最大值出现为输煤系统无组织排放的 PM_{10} P_{max} 值为 7.84%, C_{max} 为 $35.27\mu g/m^3$ 。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 分级判据, 环境空气影响评价等级确定为二级评价。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使用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”, 本项目为燃煤供热项目, 属于以高污染燃料为主的多源项目, 环境空气评价等级提高一级。因此, 确定本项目大气环境影响评价工作等级为一级。本次评价范围确定为: 以项目厂址为中心、边长 5km 的矩形区域。

根据预测, 在大气环境防护区域外, 本项目污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值最大占标率 $\leq 100\%$, 环境影响可以接受。本项目污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值最大占标率 $\leq 30\%$, 环境影响可以接受。非正常工况下, 本项目评价范围内各污染物最大小时质量浓度均符合标准要求。项目在厂界外无超标点, 不需设置大气环境防护距离。

2. 地表水

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018), 项目地表水评价等

级为三级 B。生产废水分类收集，部分可分质回用，剩余生产废水与生活污水经市政污水管网输送至威海南海新区污水处理厂。项目生活污水经隔油池、化粪池处理后，在厂区污水排放口与生产废水一起收集，外排废水水质能够达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 标准、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表 1B 级标准（ $COD \leq 500mg/L$ 、 $NH_3-N \leq 45mg/L$ ）要求，通过市政污水管网进入威海南海新区污水处理厂集中处理后达标排放。从水量、管网配套建设、污水处理厂运行状况等方面考虑，威海南海新区污水处理厂接纳本项目废水可行，对周围水环境影响较小。

3. 地下水

本项目类别为IV类，不开展地下水环境影响评价。建设项目场区污染物排放较简单，在落实好防渗、防污措施后，本项目污染物能得到有效处理，对地下水水质影响较小，项目的建设不会产生其他环境地质问题，因此对地下水环境质量影响较小。

4. 声环境

拟建项目投入运行后，各厂界昼、夜间噪声值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准的要求；敏感目标噪声值符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准的要求。

5. 固体废物

本项目固体废物主要为粉煤灰、炉渣、脱硫副产物、废反渗透膜、废布袋、脱硫废水污泥、废润滑油等。粉煤灰、炉渣、脱硫副产物委托建筑材料生产厂家综合利用；废反渗透膜由供货厂家回收处理；废润滑油等危险废物委托有危废处置资质的单位处置；生活垃圾由环卫部门负责清运至威海环文再生能源有限公司无害化处置。废布袋、脱硫废水污泥需进行鉴别，进行鉴别后，若为危险废物，需按照危险废物进行管理；不属于危险废物，按照一般工业固体废物综合利用。在严格落实各项固体废物处理处置措施的情况下，项目产生的固体废物不会对环境产生不利影响。

6. 土壤

在各项预防措施落实良好的情况下，项目通过预测大气污染物落地污染物的量较少，通过废水及危险废物污染土壤的途径也较少，结合项目区土壤环境质量现状监测结果可知，项目投产后对土壤环境影响很小。

7. 环境风险评价

针对本项目生产特点，结合对各类事故的影响分析，提出了有针对性的风险防范措施，同时制定了本项目的应急预案纲要。

在严格落实报告书提出的各项事故风险防范措施和应急预案情况下，本项目的建设
与运行带来的环境风险是可以接受的，项目建设是可行的。

16.1.5 环境保护措施及其经济技术论证

本项目采用的废气、废水、噪声、固体废物防治措施技术成熟，经济合理，效益明
显、可操作性强，在此基础上能够保证本项目实施后，实现经济、环境效益的双赢。

16.1.6 清洁生产分析

通过对原辅材料使用、产品、工艺、设备先进性、节能降耗、污染物产生与处置、
环境管理等方面的分析可见，项目符合我国的产业政策，原材料利用率较高，生产工艺
设备先进，节能措施和污染防治措施合理到位，环境管理体系较为健全，达到了清洁生
产的要求。建议企业从加强生产现场管理和节能降耗、开展清洁生产审核和 ISO14000
环境管理体系认证、加强污染防治设施维护管理等方面加强清洁生产工作。

16.1.7 污染物总量控制分析

根据本项目所排污染物的实际情况，确定本项目总量控制的主要污染物为 COD、
氨氮及颗粒物、SO₂、NO_x。

拟建项目废水排放量为 404432t/a，主要污染物 COD、氨氮排放量分别为 20.538 t/a、
2.054 t/a，经威海南海新区污水处理厂集中处理后，COD、氨氮排入外环境的量分别为
20.222 t/a、2.022 t/a。该项目的废水污染物总量指标纳入威海南海新区污水处理厂总量
指标统一管理。

本项目 2 台锅炉烟气各配置 1 套低氮燃烧+SNCR 脱硝+高效布袋除尘+石灰石-石
膏湿法脱硫+湿式静电除尘处理设施，经处理后烟气分别经各自排气筒排放。破碎废气
经布袋除尘器处理后高空排放，P3 排气筒不低于 15m。本项目颗粒物、SO₂、NO_x 有组
织排放量分别为 8.712t/a、59.343t/a、75.524t/a，颗粒物无组织排放量为 0.624t/a。

建设单位需向当地环保部门申请颗粒物、SO₂、NO_x 有组织排放量控制指标。根据
《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办法》（鲁环发
[2019]132 号文）要求，本项目所在地为达标区，进行等量替代。需削减替代颗粒物 SO₂、
NO_x 的量为 8.712t/a、59.343t/a、75.524t/a。颗粒物、SO₂、NO_x 总量替代指标由威海市
生态环境局文登分局调剂确认。

16.1.8 公众参与

根据《环境影响评价公众参与办法》的要求，项目环评期间，建设单位进行了三次
公示，在三次公示期间，公示过程如下：

(1) 建设单位于 2024 年 8 月 2 日在环评爱好者网站进行了首次环评公示。

(2) 2024 年 9 月 23 日编制完成了《威海南海工业园区热源建设工程环境影响报告书》征求意见稿，建设单位在环评爱好者网站进行了第二次公示，公示的时间为 2024 年 9 月 23 日，公示周期 10 个工作日，同时在评价范围内的南海人才公寓（蓝色家园）宣传栏进行了公示张贴，在威海晚报同步进行了公示。

(3) 建设单位于 2024 年 10 月 12 日对环境影响报告书全文和公众参与说明在环评爱好者网站进行了公示。

在三次公示期间未有公众对拟建项目建设提出相应反对意见。

16.1.9 环境经济损益及社会影响分析

项目的建设在促进社会和经济发展的同时，相应的也将对环境产生一定的影响。项目环保投资 5160 万元，环保投资占总投资的比例为 16.20%。环境损益分析表明，在实施必要的环保措施和进行一定的环保投资，可达到预定的环境目标，减轻对周围环境的影响，使社会效益、经济效益和环境效益得到统一。

16.1.10 环境监测与环境管理

为了保护环境，保证工程各项污染防治措施的贯彻实施，应建立健全环境管理和监测体系，切实把环境管理作为企业管理的重要组成部分常抓不懈。

16.1.11 环评总结论

本项目为威海南海工业园区热源建设工程，项目符合国家产业政策、城市总体规划，选址符合当地用地规划要求，符合威海市“三区三线”划定成果及“三线一单”要求，用地符合国家土地利用政策；项目污染物治理及生态保护措施可靠，污染物的排放符合国家及地方污染物排放标准和总量控制要求；在本报告提出的各项污染防治措施落实良好的情况下，项目外排污染物对周围环境的影响可满足环境质量标准及生态保护目标要求。从环境保护的角度，该项目的建设是可行的。

16.2 建议

根据环境影响评价结论，为进一步加强重点环境影响要素的关注，落实污染防治措施，坚持科学发展观，推动本项目实现环境、经济和社会效益的协调发展，特提出以下建议：

(1) 要严格执行“三同时”制度，建设项目防治污染的设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，防治污染的设施不得擅自拆除或闲置。严格落实环评报

告书中所提出的污染防治和减缓影响措施，力争把对环境产生的不利影响降至最低。

(2) 根据《排污许可管理条例》、《排污许可管理办法》，排污单位应当依法申请取得排污许可证，并按照排污许可证的规定排放污染物；未取得排污许可证的，不得排放污染物。

(3) 建设项目竣工后，建设单位应当对配套建设的环境保护设施进行验收。配套建设的环境保护设施经验收合格，方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

(4) 加强对锅炉操作人员的岗位培训，使其熟练掌握除尘、脱硫及脱硝的操作规程和技术，加强脱硝、脱硫和除尘设施的日常维护管理，确保脱硝、脱硫、除尘设施正常运行。

(5) 切实加强噪声污染控制措施，把对周围环境的影响降至最低限度。

(6) 企业应按照根据《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》(HJ820-2017)、《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》和本环评报告书中所提出的环境监测计划进行自行监测。

(7) 建设项目的环评评价文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或防治污染的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环评评价文件。