



威海文登热电开发区分厂
1×5 万千瓦背压机组热电联产项目
环境影响报告书

建设单位：威海市文登热电厂有限公司

环评单位：山东省环科院股份有限公司

SHANDONG ACADEMY OF ENVIRONMENTAL SCIENCES CO., LTD

二〇二五年七月·济南

目 录

1 总则	1-1
1.1 编制依据	1-1
1.2 评价目的、指导思想与评价重点	1-14
1.3 环境影响识别与评价因子确定	1-14
1.4 评价等级和评价范围	1-16
1.5 评价标准	1-21
1.6 环境保护目标	1-28
2 现有工程分析	2-1
2.1 建设单位简介	2-1
2.2 现有工程规模及项目组成	2-3
2.3 现有工程总平面布置	2-10
2.4 现有工程供热范围	2-10
2.5 水源及耗水量	2-12
2.6 现有工程锅炉运行方案及运行时间和原辅材料消耗	2-14
2.7 工艺流程及产污环节分析	2-15
2.8 现有工程污染治理及主要污染物排放	2-16
2.9 现有工程“三废”排放量汇总和排污许可执行及总量达标情况	2-26
2.10 现有工程存在的问题及整改措施和整改时限	2-27
3 现有工程分析	3-1
3.1 项目建设背景	3-1
3.2 拟建项目概况	3-4
3.3 厂区总平面布置	3-10
3.4 工艺流程及主要设备	3-10
3.5 拟建工程燃料及辅助原料供应	3-24
3.6 公用工程	3-27
3.7 拟建工程污染治理及污染物排放情况	3-31
3.8 污染物总量控制分析	3-53
3.9 清洁生产	3-53
4 环境现状调查与评价	4-1

4.1	自然环境概况.....	4-1
4.2	环境功能区划.....	4-9
4.3	环境空气质量现状调查与评价.....	4-10
4.4	地下水环境质量现状调查与评价.....	4-16
4.5	土壤环境质量现状监测与评价.....	4-22
4.6	声环境质量现状调查与评价.....	4-32
4.7	声环境质量现状监测与评价.....	4-33
5	环境影响预测与评价.....	5-1
5.1	施工期影响预测与评价.....	5-1
5.2	环境空气影响预测与评价.....	5-12
5.3	地表水环境影响评价.....	5-40
5.4	地下水环境影响评价.....	5-48
5.5	噪声环境影响预测与评价.....	5-65
5.6	固体废物环境影响预测与评价.....	5-76
5.7	环境风险评价.....	5-85
5.8	土壤环境影响评价.....	5-136
5.9	生态环境影响评价.....	5-148
5.10	碳排放环境影响评价.....	5-152
6	环境保护措施及其技术经济论证.....	6-1
6.1	废气污染防治措施及其技术经济论证.....	6-1
6.2	废水污染防治措施及其技术经济论证.....	6-11
6.3	噪声治理措施技术经济论证.....	6-12
6.4	固体废物处理措施技术经济论证.....	6-13
7	环境经济效益分析.....	7-1
7.1	经济效益分析.....	7-1
7.2	环保投资估算.....	7- 1
7.3	环境效益分析.....	7- 2
7.4	社会效益分析.....	7- 3
8	环境管理与监测计划.....	8-1
8.1	环境管理.....	8-1
8.2	污染物排放管理.....	8-3

8.3	环境监测计划.....	8-5
8.4	建设项目环保措施“三同时”工程.....	8-12
9	政策符合性及选址合理性分析.....	9-1
9.1	政策符合性分析.....	9-1
9.2	生态环境分区管控方案符合性分析.....	9-29
9.3	规划符合性分析.....	9-44
9.4	选址合理性分析.....	9-53
10	评价结论及建议.....	10-1
10.1	评价结论.....	10-1
10.2	措施与建议.....	10-7

概 述

一、建设单位基本情况

威海市文登热电厂有限公司隶属于威海热电集团有限公司，公司注册资本 84050 万元，资产总额 19 亿元，其中固定资产 16 亿元，为国有中型(II)企业，是文登区内主要的热电联产企业。公司职工总数 650 余人，燃煤锅炉总装机容量 1060t/h，机组总装机容量 90MW，燃气锅炉总装机容量：18.2MW，超低温空气源热水热泵机组总装机容量：8.16MW。

目前公司总占地面积 481460m²，下设三个厂区，分别为位于文登区秀山东路 19 号的总厂区和恒源供热分公司；位于初张路与九发路交接处东南的开发区分公司；位于大水泊镇保税园路北、沈阳路东的综保区热源车间厂区。

威海市文登热电厂有限公司开发区分公司，始建于 2004 年 8 月 5 日，隶属于威海热电集团有限公司，威海市文登热电厂有限公司下属分公司，公司占地面积 23375m²，职工总数 193 人，为国有中型企业。作为国有公益性企业，公司牢固树立以人民为中心的发展理念，坚持以安全发展引领科学发展、绿色发展，不断加大环保治理力度，实现了烟气超低排放、废水零排放、固体废物综合利用，在保障民生、改善环境、促进地方经济发展等方面做出了应有的贡献。

二、项目由来

威海市文登热电厂有限公司开发区分公司现有 1×90t/h+1×170t/h 高温高压循环流化床锅炉，配备一台 6MW 中温中压凝汽式汽轮发电机组（额定进汽量 30t/h，按照政策要求，计划 2025 年年底关停）。威海市文登热电厂有限公司开发区分公司主要担负文登经济开发区和文登营镇辖区的工商业蒸汽供应和居民集中供暖任务，现有蒸汽用户 9 家，同时还担负辖区内约 167 万 m² 的居民采暖。居民供暖采取集中供暖方式，由厂内通过机组循环水+供暖首站热网加热器加热升温经热网泵升压后对外供暖。威海市文登热电厂有限公司开发区分公司现有 19 家用汽单位蒸汽负荷 60t/h 左右（2023-2024 供暖季平均供汽量）。目前所供蒸汽均需通过减温减压器由高温高压蒸汽减至低温低压参数，造成了高温高压蒸汽动能的极大浪费；现有两台锅炉在 2023-2024 供暖季全部投运，在该供暖季前两次较大范围降温过程中由于热源不足，为保障居民供暖，只能采取压减工业用汽负荷的运行方式进行民生供暖，但是工业负

荷无法保障。

随着威海市文登区文登化工产业园企业的发展和规模的增加，原有机组的供汽能力已经无法满足周边企业的用汽需要，近期新增平均工业负荷达到 273.3t/h，最大工业负荷达到 300.8t/h；根据上级“十四五”规划要求，为更好的利用能源资源，服务地方经济，服务民生，建设新的热电联产机组迫在眉睫。

三、工作过程

为预防和减缓项目建设和运行过程中对环境的不利影响，按照《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》等建设项目环境保护管理的法律法规，本工程属于“四十一、电力、热力生产和供应业—87 热电联产—火力发电和热电联产（发电机组节能改造的除外）”项目类别，应编制环境影响报告书。

威海市文登热电厂有限公司开发区分公司委托我院承担该项目环境影响评价工作，接受委托后，我院立即成立本项目环评工作组开展工作，在认真分析工程可研报告的基础上，依据相关环评导则等技术文件及其他有关文件进行了初步工程分析，开展了初步的环境调查，对项目区域的自然环境、生态环境、环境质量现状监测资料等环境概况进行了调查和收集整理，确定了评价重点、环境保护目标、评价工作等级、评价范围和评价标准，制定了工作方案。

本次评价通过对项目周围的环境空气、地表水、地下水、声环境、土壤质量现状进行的调查评价，预测评价项目实施后对周围的环境影响范围和程度，分析和论证了工程拟采取的环境保护措施以及在技术上的可行性和经济上的合理性。同时提出了较为切实可行的环保措施和防治污染对策，为有关部门进行项目决策、工程设计施工、环境管理提供科学的依据，使工程对环境的不良影响降到最低程度。

报告编制期间根据项目排污特点和周边地区的环境特征，开展了环境现状调查监测与评价工作，编制工程分析，对各环境要素进行影响预测与评价。建设单位在报告书编制期间进行网站公示、报纸公示等工作，深入细致的了解公众对项目建设的意见，并单独形成公众参与说明，同报告书一同上报。

根据《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）等相关技术规范的要求，本项目环境影响评价的工作过程及程序见图 1。

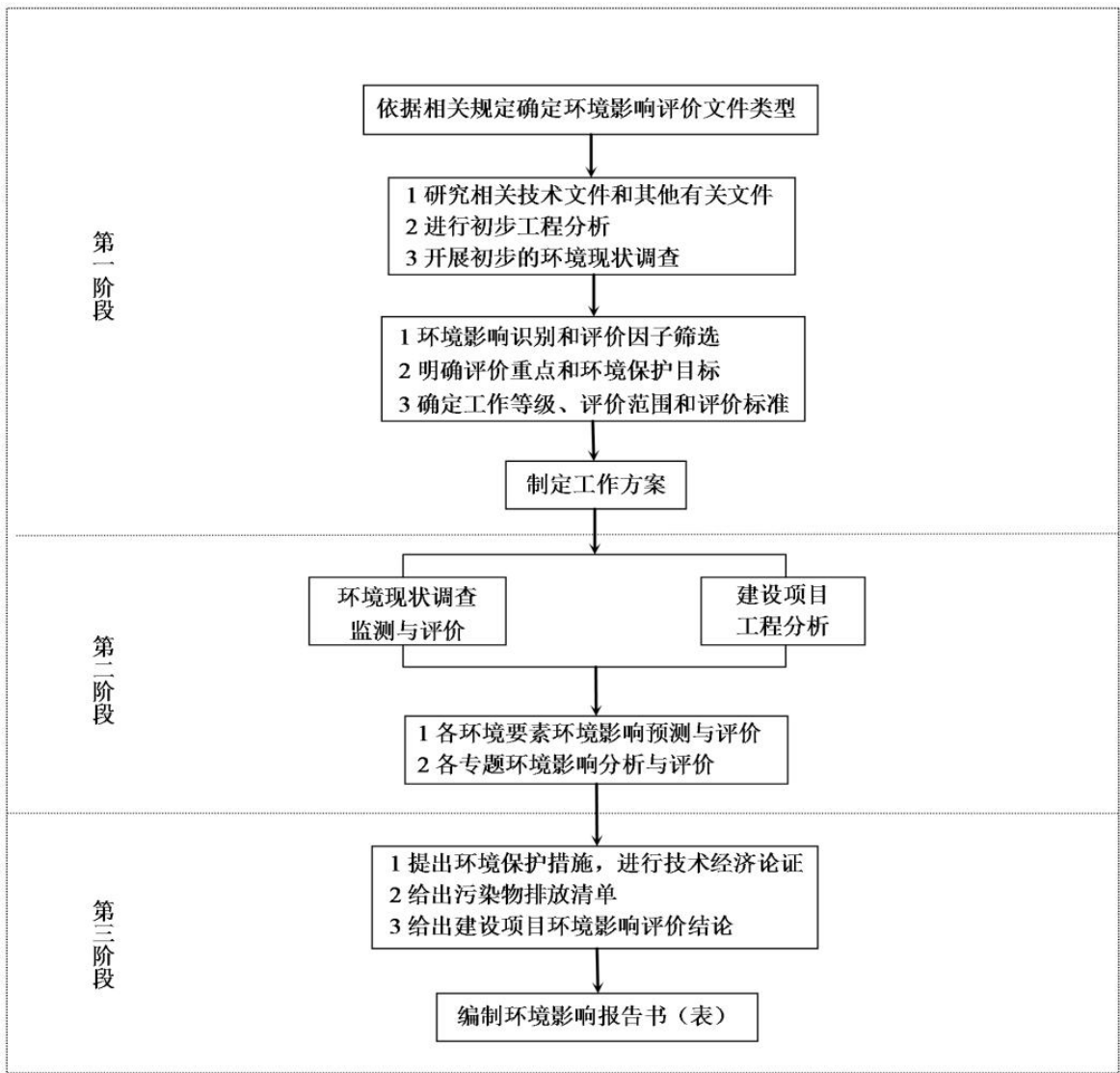


图 1 环评工作程序示意图

四、分析判定相关情况

1、产业政策符合性

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类项目，符合国家产业政策要求。

项目已取得山东省发展和改革委员会《关于威海文登热电开发区分厂 1×5 万千瓦背压机组热电联产项目核准的批复》（鲁发改项审〔2025〕93 号）。本项目为背压型热电联产项目，根据《关于加强“两高”项目管理的通知》（鲁政办字〔2021〕57 号）、《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），无需产能减量替代。根据《山东省政府关于印发“十大创新”“十强产业”大

扩需求”行动计划（2024-2025 年）的通知》（鲁政发〔2024〕5 号），“非大气污染防治重点区域的青岛、烟台、威海 3 市，不再实行煤炭消费总量压减；新上耗煤项目不再实行煤炭消费替代，但需达到国家和省煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平以上”，本项目位于威海市，可达国家和省煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平以上，无需实行煤炭消费替代。项目已取得威海市生态环境局《关于对威海文登热电开发区分厂 1×5 万千瓦背压机组热电联产项目污染物排放减量替代方案、碳排放减量替代方案的审查意见》、威海市发展和改革委员会《关于威海文登热电开发区分厂 1×5 万千瓦背压机组热电联产项目能耗减量替代方案审查意见》（威发改发〔2024〕326 号）。

2、规划符合性

项目属于山东省发展和改革委员会、山东省能源局《关于调整山东省电力发展“十四五”规划项目名单的通知》（鲁发改能源〔2023〕853 号）中规划建设的煤电机组项目。项目用地性质为工业用地；项目不涉及生态红线、永久基本农田，位于城镇开发边界以内，符合《威海市国土空间总体规划(2021—2035 年)》。项目建设符合山东文登经济开发区区域规划及规划环评要求。本项目建设不突破区域环境质量底线、资源利用上线，不属于环境准入负面清单中所列的行业，符合威海市生态环境分区管控方案要求。项目已纳入正在修订的《威海市热电联产专项规划》及《威海市供热专项规划》，并取得了威海市发展和改革委员会及威海市住房和城乡建设局的说明或批复。

五、关注的主要环境问题及重点

本工程环评关注的主要环境问题包括：建设期的生态影响及噪声、扬尘、废水等对周围环境的影响；运行期锅炉排放烟气中的 SO_2 、 NO_2 和烟尘等对环境空气的影响，运行期废污水、噪声、灰渣对环境的影响。本次环评的工作重点包括：工程分析，大气、地下水、土壤、噪声环境影响预测分析，污染治理措施可行性分析。

六、环境影响

1、废气

拟建项目废气污染物 SO_2 采用经石灰石—石膏湿法脱硫， NO_x 采用 SNCR 脱硝，烟尘采用电袋除尘器除尘+湿法石灰石—石膏湿法脱硫协同除尘，主要污染物排放满足《火电厂大气污染物排放标准》(DB37/664-2019)表 2 排放限值要求(烟尘 $5.0\text{mg}/\text{m}^3$ 、

SO₂35mg/m³、NO_x50mg/m³)。

2、废水

本项目生产废水和生活污水经处理后首先回用，不能回用的排入区域污水处理站。采取了针对性的防渗措施，对地表水和地下水影响可以接受。

3、噪声

本工程的噪声主要来源于磨煤机、风机、给水泵、发电机、汽轮机、空压机等。在设备采购中尽量选用技术先进、低噪声的设备，同时，加强厂界及厂区的绿化也有一定的降噪作用。经过上述治理措施后，生产噪声对周边声环境影响不大。

4、固废

拟建工程固体废弃物包括粉煤灰、炉渣、脱硫石膏等一般固废及废矿物油等危险废物，所有固废均妥善处置。

5、生态

本项目在现有工程预留场地建设，对生态环境造成的影响较小。

6、环境风险

拟建项目在设计中充分考虑了各种危险因素和可能造成的危害，并采取了相应的防范措施，其环境风险可防可控，项目建设是可行的。

7、碳排放

本工程符合相关碳排放政策，本工程 CO₂ 排放量约 65.19 万 t/a，采取先进燃煤热电联产机组对区域实现集中供暖供汽，降低 CO₂ 排放。

8、公众参与

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令部令第 4 号），本次评价公众参与工作由本项目建设单位进行。2024 年 10 月 16 日，在网站上进行了第一次信息公示，并在网站链接公众意见表；2024 年 11 月 4 日~11 月 18 日进行报告书征求意见稿公示（张贴公告、网站公示、报纸公示）；2024 年 4 月 11 日进行了报批前公示（网站公示）。公示期间未收到民众的电话、邮件、书面信件或其他任何关于本项目的环境保护方面的反馈意见。

七、环境影响评价主要结论

本工程的建设符合国家环境保护相关产业政策；通过采取各项污染防治措施，能

够实现污染物达标排放；本工程的建设对大气环境、水环境、土壤环境、声环境以及生态环境的影响均在环境可承受范围内。项目环境风险可防可控，当地公众支持工程建设。在严格落实本次环评提出的各项环境保护措施后，从满足改善环境质量目标的角度分析，本工程建设是合理、可行的。

2025 年 4 月 13 日，威海市生态环境局在威海主持召开了本报告的技术评审会。会后，我们根据专家审查意见，对报告书进行了详细的修改和完善，现呈报威海市主管部门审批。

项目编制组

2025 年 7 月

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规及政策依据

1.1.1.1 国家法律

- 1、《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月修订）；
- 2、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月修订）；
- 3、《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月修订）；
- 4、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月修订）；
- 5、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月）；
- 6、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月修订）；
- 7、《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021 年 12 月）；
- 8、《中华人民共和国煤炭法》（2016 年 11 月修正）；
- 9、《中华人民共和国安全生产法》（2021 年 6 月修正）；
- 10、《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月修订）；
- 11、《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 2 月修订）；
- 12、《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月修正）；
- 13、《中华人民共和国水法》（2016 年 07 月修订）；
- 14、《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月修正）；
- 15、《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 04 月修订）；
- 16、《中华人民共和国突发事件应对法》（2007 年 11 月）；
- 17、《中华人民共和国节约能源法》（2024 年 11 月修订）；
- 18、《中华人民共和国可再生能源法》（2009 年 12 月修订）。

1.1.1.2 国务院规定

- 1、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 253 号，2017 年 7 月修订）；
- 2、《基本农田保护条例》（国务院令第 588 号，2011 年 1 月修订）；
- 3、《地下水管理条例》（国务院令第 748 号，2021 年 10 月）；
- 4、《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，2013 年 12 月修正）；
- 5、《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（国务院令〔2000〕第 284

号)；

6、《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发〔2015〕17号)；

7、《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发〔2016〕31号)；

8、《国务院关于印发<空气质量持续改善行动计划>的通知》(国发〔2023〕24号)；

9、《国务院办公厅关于印发推进多式联运发展优化调整运输结构工作方案(2021~2025年)的通知》(国办发〔2021〕54号)；

10、《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》(国发〔2021〕33号)；

11、《国务院关于印发<2024—2025年节能降碳行动方案>的通知》(国发〔2024〕12号)；

12、《关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知》(国发〔2021〕23号)；

13、《国务院办公厅关于加强节能标准化工作的意见》(国办发〔2015〕16号)；

14、《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》(2021年11月)；

15、《中共中央办公厅 国务院办公厅印发<关于划定并严守生态保护红线的若干意见>》(2017年2月)；

16、《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》(2021年9月)；

17、《中共中央办公厅 国务院办公厅印发关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》(2019年11月)；

18、《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发〔2011〕35号)；

19、《国务院安委会办公室生态环境部应急管理部关于进一步加强环保设施设备安全生产工作的通知》(安委办明电〔2022〕17号)；

20、关于印发《突发事件应急预案管理办法》的通知(国办发〔2024〕5号)。

1.1.1.3 国家发改委、能源局规定

1、《产业结构调整指导目录(2024年本)》(发改委会令29号,2023年12月)；

- 2、《热电联产管理办法》（发改能源〔2016〕617 号）；
- 3、《粉煤灰综合利用管理办法》（国家发展和改革委员会等十部委第 19 号令，2013 年 1 月）；
- 4、《关于发布电力（燃煤发电企业）等三项清洁生产评价指标体系的公告》（国家发展和改革委员会、环境保护部、工业和信息化部联合发布 2015 年第 9 号）；
- 5、《全国煤电机组改造升级实施方案》（发改运行〔2021〕1519 号）；
- 6、《关于加强资源环境生态红线管控的指导意的通知》（发改环资〔2016〕1162 号）；
- 7、《关于印发能源行业加强大气污染防治工作方案的通知》（国家发展和改革委员会、国家能源局、国家环境保护部 发改能源〔2014〕506 号）；
- 8、《关于推进大宗固体废弃物综合利用产业集聚发展的通知》（发改办环资〔2019〕44 号）；
- 9、《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资〔2021〕381 号）；
- 10、《国家发展改革委办公厅关于开展大宗固体废弃物综合利用示范的通知》（发改办环资〔2021〕438 号）；
- 11、《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）。

1.1.1.4 生态环境部、自然资源部规定

- 1、《突发环境事件应急管理办法》（环保部令 2015 年第 34 号）；
- 2、《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 2018 年第 4 号）；
- 3、《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部令 2021 年第 23 号）；
- 4、《碳排放权交易管理办法（试行）》（生态环境部令 2020 年第 19 号）；
- 5、《环境监管重点单位名录管理办法》（生态环境部令 2022 年第 27 号）；
- 6、《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（生态环境部令 2019 年第 11 号）；
- 7、《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》（环办气候函〔2022〕

485 号)；

8、《关于发布<环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策>的公告》（环保部公告 2013 年第 59 号）；

9、《关于发布<国家先进污染防治技术目录（固体废物处理处置、环境噪声与振动控制领域）>2017 年的公告》（环保部公告 2018 年第 5 号）；

10、《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》（环境保护部公告 2013 年第 59 号）；

11、《火电厂氮氧化物防治技术政策》（环发〔2010〕10 号）；

12、《非道路移动机械污染防治技术政策》（生态环境部 2018 年第 34 号）；

13、《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）；

14、《自然资源部关于做好城镇开发边界管理的通知（试行）》（自然资发〔2023〕193 号）；

15、《关于印发<生态环境分区管控管理暂行规定>的通知》（环环评〔2024〕41 号）；

16、《关于进一步加强危险废物规范化环境管理有关工作的通知》（环办固体〔2023〕17 号）；

17、《关于印发<环境影响评价领域与排污许可领域协同推进碳减排工作方案>的通知》（环办环评函〔2021〕277 号）；

18、《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）>的通知》（环办〔2013〕103 号）；

19、《关于开展工业噪声排污许可管理工作的通知》（环办环评〔2023〕14 号）；

20、《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》（环发〔2014〕197 号）；

21、《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》（生态环境部办公厅，2021 年 7 月 21 日）；

22、《关于做好 2023-2025 年发电行业企业温室气体排放报告管理有关工作的通知》（环办气候函〔2023〕43 号）；

- 23、《关于印发<柴油货车污染治理攻坚战行动计划>的通知》（环大气〔2018〕179 号）；
- 24、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号）；
- 25、《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）；
- 26、《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30 号）；
- 27、《关于印发<国家重点监控企业自行监测及信息公开办法>和<国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法>的通知》（环发〔2013〕81 号）；
- 28、《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》（环办〔2013〕104 号）；
- 29、《关于坚决遏制固体废物非法转移和倾倒进一步加强危险废物全过程监管的通知》（环办土壤函〔2018〕266 号）；
- 30、《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150 号）；
- 31、《关于印发钢铁/焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评〔2022〕31 号）；
- 32、《关于印发<“十四五”环境影响评价与排污许可工作实施方案>的通知》（环环评〔2022〕26 号）；
- 33、《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》（环土壤〔2019〕25 号）；
- 34、《关于加强固定污染源氮磷污染防治的通知》（环水体〔2018〕16 号）；
- 35、《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）；
- 36、《关于印发<“十四五”噪声污染防治行动计划>的通知》（环大气〔2023〕1 号）；
- 37、《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》（环环评〔2021〕108 号）；
- 38、《关于提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和风险方案能力的指

导意见》（环固体〔2019〕92号）；

39、《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）；

40、《关于进一步优化环境影响评价工作的意见》（环环评〔2023〕52号）；

41、《土壤污染源头防控行动计划》（环土壤〔2024〕80号）；

42、《关于进一步深化环境影响评价改革的通知》（环环评〔2024〕65号）。

1.1.1.5 其他国家级部门规定

1、《住房和城乡建设部办公厅关于进一步加强施工工地和道路扬尘管控工作的通知》（建办质〔2019〕23号）；

2、《工业和信息化部、国家发展改革委、生态环境部关于印发<工业领域碳达峰实施方案>的通知》（工信部联节〔2022〕88号）。

1.1.2 山东省及当地相关政策

1、《山东省环境保护条例》（2018年11月修订）；

2、《山东省环境噪声污染防治条例》（2018年1月修正）；

3、《山东省大气污染防治条例》（2018年11月修正）；

4、《山东省水污染防治条例》（2020年11月修正）；

5、《山东省节约能源条例》（2017年09月修订）；

6、《山东省资源综合利用条例》（2001年4月）；

7、《山东省土壤污染防治条例》（2019年11月）；

8、《山东省固体废物污染环境防治条例》（2022年09月）；

9、《山东省机动车排气污染防治条例》（2022年3月30日修正）；

10、《山东省清洁生产促进条例》（2020年11月）；

11、《山东省风景名胜区条例》（2017年5月）；

12、《山东省森林和野生动物类型自然保护区管理办法》（2018年修正）；

13、《山东省扬尘污染防治管理办法》（山东省人民政府令第248号）；

14、《山东省实施<中华人民共和国固体废物污染环境防治法>办法》（2018年01月修正）；

15、《山东省实施<中华人民共和国环境影响评价法>办法》（2018年修订）；

16、《山东省实施<中华人民共和国大气污染防治法>办法》（2016年11月）；

- 17、《山东省非道路移动机械排气污染防治规定》（2019 年 12 月）；
- 18、《山东省固定污染源自动监控管理规定》（鲁环发〔2022〕12 号）；
- 19、《山东省生态环境厅关于实行危险废物分级分类管理的通知》（2022 年 7 月）；
- 20、《山东省环境保护厅关于进一步严把环评关口严控新增大气污染物排放的通知》（鲁环函〔2017〕561 号）；
- 21、《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的通知》（鲁环发〔2019〕132 号）；
- 22、《山东省人民政府关于印发<山东省土壤污染防治工作方案>的通知》（鲁政发〔2016〕37 号）；
- 23、《关于印发山东省“十四五”噪声污染防治行动计划的通知》（鲁环发〔2023〕18 号）；
- 24、《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）；
- 25、《山东省人民政府办公厅关于印发<山东省突发环境事件应急预案>的通知》（鲁政办字〔2020〕50 号）；
- 26、《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）；
- 27、《关于印发<山东省能源绿色低碳高质量发展三年行动计划（2023—2025 年）>和<山东省能源绿色低碳高质量发展 2023 年重点工作任务>的通知》（鲁能源规划〔2023〕29 号）；
- 28、《山东省生态环境厅 山东省发展和改革委员会关于印发山东省碳普惠体系建设工作方案的通知》（鲁环发〔2023〕1 号）；
- 29、《山东省关于加强生态保护红线管理的通知》（鲁自然资发〔2023〕1 号）；
- 30、《关于印发<山东省贯彻落实<中共中央、国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见>的若干措施>的通知》（鲁环委〔2022〕1 号）；
- 31、《关于印发山东省深入打好重污染天气消除、臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚战行动方案的通知》（鲁环发〔2023〕14 号）；

32、《山东省生态环境委员会办公室关于印发<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）>的通知》（鲁环委办〔2021〕30 号）；

33、《山东省环境保护厅关于进一步加强环境安全应急管理工作的通知》（鲁环发〔2013〕4 号）；

34、《山东省环境保护厅关于印发<山东省土壤环境保护和综合治理工作方案>的通知》（鲁环发〔2014〕126 号）；

35、《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》（鲁环发〔2016〕141 号）；

36、《山东省人民政府办公厅关于印发山东省突发环境事件应急预案的通知》（鲁政办字〔2020〕50 号）；

37、《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）；

38、《关于印发山东省“三线一单”管理暂行办法的通知》（鲁环发〔2021〕16 号）；

39、《关于印发山东省非道路移动机械污染排放管控工作方案的通知》（鲁环发〔2022〕1 号）；

40、《山东省生态环境厅关于开展全省环境风险源企业环境安全隐患排查治理专项行动的通知》（鲁环函〔2019〕101 号）；

41、《山东省生态环境厅关于加强排污许可管理工作的通知》（鲁环函〔2020〕14 号）；

42、《山东省人民政府办公厅关于加强“两高”项目管理的通知》（鲁政办字〔2021〕57 号）；

43、《山东省人民政府办公厅关于印发坚决遏制“两高”项目盲目发展的若干措施的通知》（鲁政办字〔2021〕98 号）；

44、《关于印发山东省“两高”项目管理目录的通知》（鲁发改工业〔2021〕487 号）；

45、《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)；

46、《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)；

47、《关于印发山东省高耗能高排放建设项目碳排放减量替代办法(试行)的通知》(鲁环发〔2022〕5号)；

48、《山东省人民政府办公厅关于印发工业经济高质量发展要素资源保障十条措施的通知》(鲁政办字〔2023〕63号)；

49、《山东省生态环境厅关于印发<山东省“两高”建设项目碳排放减量替代办法>的通知》(鲁环发〔2024〕6号)；

50、《关于进一步做好全省煤电机组更新改造工作的通知》(鲁发改能源〔2022〕322号)；

51、《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)；

52、《山东省人民政府办公厅关于印发山东省重污染天气应急预案的通知》(鲁政办字〔2023〕34号)；

53、《山东省生态环境厅关于进一步加强固定污染源监测监督管理的通知》(鲁环字〔2023〕55号)；

54、《关于印发山东省减污降碳协同增效实施方案的通知》(鲁环发〔2023〕12号)；

55、《山东省生态环境厅关于进一步加强环保设施和项目环境监管的通知》(鲁环便函〔2023〕1015号)；

56、《山东省人民政府关于贯彻落实“四水四定”原则若干措施的通知》(鲁政字〔2023〕239号)；

57、《山东省生态环境厅关于加强危险废物处置设施建设和管理的意见》(鲁环发〔2019〕113号)；

58、《山东省人民政府关于统筹推进生态环境保护与经济高质量发展的意见》(鲁政字〔2019〕212号)；

59、《关于强化重大投资项目环评服务保障的意见》(鲁环字〔2022〕100号)；

60、《关于推动“两高”行业绿色低碳高质量发展的指导意见》（鲁政办字〔2022〕44号）；

61、《省政府安委会办公室省生态环境厅省应急厅转发国务院安委会办公室生态环境部应急管理部关于进一步加强环保设施安全生产工作的通知》（鲁安办字〔2022〕42号）；

62、《关于加强再生水配置利用工作的意见》（鲁水节字〔2024〕1号）；

63、《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）；

64、《中共山东省委办公厅山东省人民政府办公厅关于加强生态环境分区管控的实施意见》（2024.11）；

65、《关于调整山东省电力发展“十四五”规划项目名单的通知》（鲁发改能源〔2023〕853号）；

66、《山东省生态环境厅关于印发山东省建设项目环评审批权限优化调整实施方案的通知》（鲁环字〔2024〕195号）；

67、《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）；

68、《威海市生态环境局等20部门关于印发威海市“十四五”噪声污染防治实施方案的通知》（威环发〔2023〕104号）；

69、《威海市生态环境局等7部门关于印发威海市重点流域水生态环境保护规划的通知》（威环发〔2023〕102号）；

70、《威海市生态环境局等22个部门关于印发威海市深入打好重污染天气消除、臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚战行动方案的通知》（威环发〔2023〕86号）；

71、《关于生态保护红线内出具有限人为活动初步认定意见办理程序的通知（试行）》（威自然资发〔2023〕65号）；

72、《威海市生态环境局等6部门关于印发<威海市减污降碳协同增效实施方案>的通知》（威环发〔2023〕72号）；

73、《威海市生态环境局关于印发<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）；

74、《威海市人民政府关于印发威海市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（威政字〔2021〕24号）；

75、《威海市人民政府关于印发威海市声环境功能区划的通知》（威政发〔2022〕24号）；

76、《关于发布 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（威海市生态环境委员会办公室，2024 年 4 月）。

1.1.3 相关规划

1.1.3.1 国家规划

- 1、《全国主体功能区规划》（修编版）；
- 2、《全国生态功能区划（修编版）》；
- 3、《能源中长期发展规划纲要》；
- 4、《全国生态脆弱区保护规划纲要》；
- 5、《中华人民共和国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》（2021 年 3 月）；
- 6、《中国资源综合利用技术政策大纲》；
- 7、《“十四五”现代能源体系规划》；
- 8、《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》；
- 9、《“十四五”重点流域水环境综合治理规划》。

1.1.3.2 省市规划

- 10、《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》；
- 11、《山东省主体功能区规划》；
- 12、《山东省能源发展“十四五”规划》；
- 13、《山东省电力发展“十四五”规划》；
- 14、《山东省水土保持规划(2016-2030 年)》；
- 1、《山东省“十四五”生态环境保护规划》；
- 2、《山东省地表水环境功能区划方案》；
- 3、《威海市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；

- 15、《威海市“十四五”生态环境保护规划》；
- 16、《威海市国土空间总体规划（2021—2035 年）》；
- 17、《威海市能源与热电联产规划（2018-2030 年）》；
- 18、《威海市热源统筹、管网规划、核电供热供水一体化规划及研究（2020~2035）》。

1.1.4 技术规范依据

- 1、《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- 2、《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- 3、《环境影响评价技术导则-地面水环境》（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》（HJ 2.4-2021）；
- 6、《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
- 7、《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ 19-2022）；
- 8、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- 9、《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）；
- 10、《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ 2035-2013）；
- 11、《危险废物处置工程技术导则》（HJ 2042-2014）；
- 12、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）；
- 13、《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ 1259-2022）；
- 14、《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018）；
- 15、《大中型火力发电厂设计规范》（GB 50660-2011）；
- 16、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；
- 17、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）；
- 18、《火电厂环境监测技术规范》（DL/T 414-2022）；
- 19、《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；
- 20、《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》；
- 21、《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）；
- 22、《火电厂除尘工程技术规范》（HJ 2039-2014）；
- 23、《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》（环

办环评函〔2024〕200 号）；

24、《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ 2053-2018）；

25、《山东省重点工业产品用水定额第 8 部分：电力、热力生产和供应业重点工业产品》（DB37/T 1639.8-2019）；

26、《石灰石/石灰-石膏湿法烟气脱硫工程通用技术规范》（HJ 179-2018）；

27、《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）；

28、《事故状态下水体污染的预防与控制规范》（Q/SY 08190-2019）；

29、《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589-2021）；

30、《电力行业（燃煤发电企业）清洁生产评价指标体系》；

31、《环境保护图形标志 排放口（源）》（GB 15562.1-1995）；

32、《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB 15562.2-1995）

修改单。

1.1.5 其他依据

1、《威海文登热电开发区分厂 1×5 万千瓦背压机组热电联产项目可行性研究报告》（山东省热电设计院，2024 年 10 月）；

2、《威海市文登热电厂有限公司开发区供热基础设施扩建项目岩土工程勘测报告书》（威海市水利岩土工程有限公司，2016 年 6 月）；

3、其他附件内容。

1.2 评价目的、指导思想与评价重点

1.2.1 评价目的

通过现场踏勘，了解项目的自然环境、社会环境及环境质量现状；论证项目建设是否符合国家产业政策和区域发展规划；通过本项目的工程分析，确定主要环境影响因素及其污染因子，污染物的产生量、排放量，预测本项目投产后对周围环境的影响及环境风险，提出防范、治理及恢复措施，分析其措施的可行性；通过广泛的公众参与，调查公众对本项目支持程度；为项目的环保设施设计、环境管理及管理部门决策提供科学依据。

1.2.2 指导思想

本次评价的指导思想是根据项目特点，抓住影响环境的主要因子，有重点的进行评价；评价方法力求科学严谨，实事求是；分析论证客观公正；贯彻达标排

放、总量控制和清洁生产等环境保护政策的基本原则；提出环保措施和建议时注意可行性和合理性；充分利用已有资料，在充分说明项目环境影响的前提下缩短环评周期。

1.2.3 评价重点

根据项目特点及环境特征，本报告书确定以工程分析、运营期环境空气影响评价、环保措施及可行性分析、产业政策与规划合理性分析等为评价重点。

1.3 环境影响识别与评价因子确定

1.3.1 环境影响因素识别

根据项目污染物排放情况和区域环境状况，本次评价分为施工期和运营期。

施工期和运营期主要环境影响情况具体见表 1.3-1 和 1.3-2。

表 1.3-1 施工期环境影响因素识别一览表

环境要素	主要环境影响因素	污染因子
环境空气	场地挖掘、平整，建材、土石方运输、存放及使用等产生的扬尘，车辆尾气等	TSP、车辆尾气、机械燃油废气等
水环境	施工生产废水及施工人员生活污水等	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS
声环境	施工设备作业、机械安装和车辆运输等	等效连续 A 声级
生态环境	场地平整、挖掘及工程占地	水土流失、植被破坏、动物栖息、景观

表 1.3-2 运营期主要环境影响因素一览表

名称	产生影响的主要内容	主要影响因素	
		常规污染物	特征污染物
环境空气	锅炉烟囱排气	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	汞及其化合物、氨
	脱硫、脱硝系统	—	氨
	煤场、输煤系统	颗粒物	—
水环境	锅炉排水、化水车间排水、脱硫废水、循环排污水等	pH、全盐量、石油类、SS、重金属	
	生活污水	COD、BOD、SS、氨氮	
固体废物	锅炉	粉煤灰、炉渣、石子煤	
	脱硫系统	脱硫石膏	
	除尘系统	废布袋、除尘灰	
	脱硝系统	/	
	化水系统	废离子交换树脂、废反渗透膜等	
	脱硫废水处理系统	脱硫石膏	
	设备维护、油水处理装置等	废矿物油、废油桶、油泥、废保温材料、废铅蓄电池等	
	化验室	废实验试剂和试剂瓶	
声环境	生活办公区	生活垃圾	
	风机、泵类等设备	Leq (A)	

名称	产生影响的主要内容	主要影响因素	
		常规污染物	特征污染物
环境风险	氨水罐泄漏、柴油罐泄漏	氨、次生 CO	

表 1.3-3 项目环境影响因素识别一览表

阶段	污染因素	环境要素					环境风险
		环境空气	地表水	地下水	声环境	土壤	
施工期	生活污水	○	○	○	○	○	○
	废水	○	▲D	△D	○	△D	○
	扬尘	●D	○	○	○	○	○
	噪声	○	○	○	▲D	○	○
	车辆运输	●D	○	○	▲D	○	△D
运营期	废水	○	△L	△L	○	○	△D
	废气	▲L	○	○	○	▲L	▲D
	噪声	○	○	○	▲L	○	○
	固体废物	○	○	△L	○	△L	△D

注：●有影响；○没有影响；▲有轻微影响；△可能有影响；D 短期影响；L 长期影响。

1.3.2 评价因子的确定

表 1.3-4 环境影响评价因子一览表

环境因素	主要排放源	监测因子	预测因子
环境空气	锅炉烟气、输煤系统、灰库、石灰石粉仓等除尘废气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、臭氧、TSP、氨、汞及其化合物、非甲烷总烃	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、氨、汞及其化合物
地表水	锅炉排水、化水车间排水、脱硫废水、地面冲洗水、循环排污水、生活污水等	—	—
地下水	电厂排水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ ；pH、NH ₃ -N、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、硫化物、总大肠菌群、细菌总数；色度、嗅和味、肉眼可见物、浑浊度、石油类、耗氧量、阴离子表面活性剂、：石油烃、萘、苯、甲苯、乙苯、邻二甲苯、间（对）二甲苯和甲基叔丁基醚	硫酸盐、溶解性总固体、石油类

环境因素	主要排放源	监测因子	预测因子
噪声	生产设备、凉水塔等	Leq (A)	Leq (A)
环境风险	氨、油类等危险化学品以及火灾和爆炸伴生/次生危害	—	氨、柴油
土壤环境	废气、废水、固废	《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表 1 中 45 项、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)表 1 中 8 项等	汞及其化合物
生态环境	施工期建设影响	土地利用、动植物、水土流失等	生物多样性、生物量、生态系统功能等

1.4 评价等级和评价范围

根据《环境影响评价技术导则》具体要求，结合本项目所处地理位置、区域环境功能区划及环境现状、各类污染物排放量及污染物种类等特点，确定本项目环境空气、地表水、地下水、噪声、土壤和环境风险等要素的评价等级及评价范围。

1.4.1 环境空气

根据本项目大气污染物的排放量，依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的评价级别计算方法：

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

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度， mg/m^3 ；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3 。

C_{0i} 一般选用 GB3095 中 1h 平均取样时间的二级标准的质量浓度限值；对于没有小时浓度限值的污染物，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的以及浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。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。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中的有关工作分级原则，确定环境空气评价等级，评价工作等级判据见表 1.4-1。

表 1.4-1 评价工作级别表

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

根据导则要求，本项目使用估算模型 AERSCREEN 进行评价等级判定，估算模型参数取值情况见表 1.4-2，估算模式计算结果见表 1.4-3。

表 1.4-2 估算模式参数取值情况一览表

选项		参数
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	52 万
最高环境温度/°C		36.4
最低环境温度/°C		-17.5
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否
	地形数据分辨率/m	90m
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	☐ 是 ☒ 否
	岸线距离/km	\
	岸线方向/°	\

表 1.4-3 估算模式计算结果一览表

污染源	污染物	最大地面浓度 (mg/m ³)	最大地面浓度 出现距离 (m)	D10%最远 距离 (m)	占标率 (%)
拟建点源-采暖期	SO ₂	4.70E-03	1065	未出现	0.94
	PM ₁₀	8.45E-04		未出现	0.19
	PM _{2.5}	4.22E-04		未出现	0.19
	氨	1.60E-03		未出现	0.8
	汞及其化合物	1.28E-06		未出现	0.43
	NO ₂	9.61E-03		未出现	4.8
拟建点源-非采暖期	SO ₂	4.08E-03	136	未出现	0.82
	PM ₁₀	7.33E-04		未出现	0.16
	PM _{2.5}	3.66E-04		未出现	0.16
	氨	1.39E-03		未出现	0.7
	汞及其化合物	1.11E-06		未出现	0.37
	NO ₂	8.34E-03		未出现	4.17
拟建-氨无组织排放	氨	7.86E-03	10	未出现	3.93
拟建-柴油罐区无组	VOCs	7.14E-02	12	未出现	3.57

织排放					
渣仓（新建机组）低矮点源	PM ₁₀	4.64E-02	10	11	10.32
	PM _{2.5}	2.32E-02			10.32

根据估算模式计算结果，本项目最大占标率 $P_{\max}$ ：10.32%（渣仓（新建机组）低矮点源的 PM_{2.5}），占标率 10% 的最远距离 D_{10%}：11 m（渣仓（新建机组）低矮点源的 PM₁₀）。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目大气环境影响评价等级为一级，且 D_{10%} 小于 2.5 km，评价范围为以厂址为中心，边长 5.0 km×5.0 km 的矩形区域。

1.4.2 地表水环境

本工程废（污）水部分回用，剩余排入区域污水处理厂，不直排。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本工程地表水按照三级 B 评价。按照地表水导则的要求，评价工作主要调查本工程污水处理设施的处理能力、处理工艺、水质状况，重点分析处理设施、资源化利用途径的可行性和可靠性。

1.4.3 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）-附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于“E 电力—30 火力发电（包括热电）；除燃气发电工程外的”，地下水环境影响评价类别为Ⅲ类。本项目不位于饮用水源地保护区范围内，不位于水源地保护区及准保护区以外的补给径流区，附近企业及周边居民均采用城市自来水，无分散式饮用水源地分布，地下水环境敏感程度属不敏感。项目不设事故灰渣场。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），确定项目地下水评价工作等级为三级。

表 1.4-4 地下水评价工作等级分级表

判定依据	项目类别 环境敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
	敏感	一	一	二
判定依据	较敏感	一	二	三
	不敏感	二	三	三
判定结果	不敏感	III类项目		
		三级评价		

根据项目区地下水流向自东北向西南的特点，评价区确定以厂址为中心 6 km² 为评价范围。

1.4.4 声环境

拟建项目位于威海市文登经济开发区，根据威海市声环境功能区划（威政发〔2022〕24号），项目位于3类声环境功能区；根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）5.1.3，确定本项目声环境影响评价等级为三级。厂界环境噪声评价范围为厂界外200m范围内区域。

1.4.5 生态环境

拟建项目为污染影响类改扩建项目，选址位于威海市文登热电厂有限公司开发区分公司现有厂区内，符合威海市生态环境分区管控要求；根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），生态环境评价可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

1.4.6 环境风险

本工程涉及的重点关注的危险物质为氨、油类物质、危险废物，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目 $1 < Q < 10$ ，大气、地表水、地下水环境敏感程度等级分别为E1、E3和E2，危险物质及工艺系统危险性等级为P4。项目环境空气风险潜势等级为Ⅲ级，进行二级评价；地表水风险潜势等级为Ⅰ级，进行简单分析；地下水风险潜势等级为Ⅱ级，进行三级评价。

表 1.4-5 环境风险工作等级分级表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析
本工程	1<Q<10，行业及生产工艺为M4，危险物质及工艺系统危险性分级为P4，大气、地表水、地下水环境敏感程度分别为E1、E3、E2，风险潜势分别为Ⅲ级、Ⅰ级、Ⅱ级			
	综合评价等级为二级评价			

大气环境风险评价范围：厂界外延5km的区域作为评价范围。

地表水环境风险评价范围：拟建项目事故状态下事故废水全部收集后送区域污水处理厂处理，事故状态下不会进入地表水体，结合《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），仅对地表水环境风险作影响分析。地下水环境风险评价范围厂址为中心6km²为评价范围。

1.4.7 土壤环境

本项目属于污染影响型，按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），项目占地1.31hm²，占地规模为小型；项目周边存在耕地，敏感程度为“敏感”。项目属于火力发电，为Ⅱ类项目，故土壤评价等级为二级。

表 1.4-6 土壤环境影响评价工作等级划分表

土壤环境影响类型	污染影响型		
等级划分依据	项目情况	类别/规模	评价等级
项目类别	本工程属于“电力热力燃气及水生产和供应业”“火力发电（燃气发电除外）”中的项目	II	二级
占地规模	永久占地1.31 hm ² ，小于 5 hm ²	小型	
环境敏感程度	厂址周边存在耕地等	敏感	

土壤评价范围为包含厂区及厂区外扩 200 m 的范围。

拟建项目评价等级和评价范围汇总见表 1.4-7、图 1.6-1。

表 1.4-7 评价工作级别表

项目	判据		评价等级	评价范围
环境空气	环境空气质量功能类别	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类	一级	以厂址为中心，边长 5.0×5.0 km 的矩形区域。
	等标排放量	P _{max} （PM _{2.5} ）=10.32%>10%		
地表水	—	本工程废（污）水部分回用，剩余排入区域污水处理厂，不直排	三级 B	—
地下水	项目类别	III类	三级	以厂址为中心 6 km ² 范围
	地下水环境敏感程度	不敏感		
噪声	噪声源	锅炉、汽轮机、发电机、碎煤机、磨煤机、空压机、风机、各自泵类等机械设备噪声	三级	厂界外 200m 范围内区域
	项目建设前后评价范围内敏感目标噪声增高量	增加值<3 分贝		
	受影响人口数量变化	受影响人口数量变化不大		
	区域声环境敏感程度	声质量标准为 3 类		
土壤	污染影响型		二级	厂区及厂区外扩 200m 的范围
	项目类别	II类		
	占地规模	小型（小于 5 hm ² ）		
	土壤环境敏感程度	敏感		
环境风险	风险物质	氨、柴油、危险废物等	二级	大气环境风险评价范围：厂界外延 5 km 的区域。 地下水环境风险评价范围：以厂址为中心 6 km ² 范围。
	环境风险潜势	环境空气风险潜势等级为III级，地下水风险潜势等级为II级，地表水风险潜势等级为I级		
生态环境	生态环境	拟建项目为位于现有厂区内的改扩建项目，符合生态环境分区管控要求	简单分析	项目厂区

1.5 评价标准

1.5.1 环境质量标准

环境质量标准见表 1.5-1。

表 1.5-1 环境质量标准一览表

项目	执行标准	标准分级或分类
环境空气	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单	二级
	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）	附录D
地表水环境	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）	V类
地下水环境	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）	III类
声环境	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	3类
土壤环境	工业用地：《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）	表1第二类用地筛选值、 表2石油烃筛选值
	农用地：《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）	表1筛选值

1、大气环境

项目所在区域划为二类环境空气质量功能区，环境空气质量评价采用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；氨参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 表 D.1 其它污染物空气质量浓度参考限值。

环境空气质量执行标准详见表 1.5-2。

表 1.5-2 环境空气质量执行限值一览表

污染物	平均时间	浓度限值（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）		标准来源
		一级	二级	
SO ₂	年均值	20	60	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）
	24 小时平均	50	150	
	1 小时平均	150	500	
NO ₂	年均值	40	40	
	24 小时平均	80	80	
	1 小时平均	200	200	
CO	24 小时平均	4000	4000	
	1 小时平均	10000	10000	
O ₃	日最大 8 小时平均	100	160	
	1 小时平均	160	200	
PM ₁₀	年均值	40	70	
	24 小时平均	50	150	
PM _{2.5}	年均值	15	35	
	24 小时平均	35	75	

污染物	平均时间	浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		标准来源
		一级	二级	
TSP	年均值	80	200	
	24 小时平均	120	300	
Hg	年平均	0.05	0.05	
	日平均	0.1	0.1 (折算)	
非甲烷总烃	1 小时平均	2000		《大气污染物综合排放标准详解》推荐的 $2.0 \text{ mg}/\text{m}^3$
NH_3	1 小时平均	200		参照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中附录 D

2、地表水环境

本项目地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 V 类标准，具体标准值详见表 1.5-3。

表 1.5-3 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)

项目名称	单位	评价标准值 (V 类)
pH	无量纲	6~9
溶解氧	mg/L	≥ 2
高锰酸盐指数	mg/L	≤ 15
COD_{Cr}	mg/L	≤ 40
氨氮	mg/L	≤ 2.0
总磷	mg/L	≤ 0.4
总氮 (湖、库)	mg/L	≤ 2.0
铜	mg/L	≤ 1.0
锌	mg/L	≤ 2.0
铅	mg/L	≤ 0.1
镉	mg/L	≤ 0.01
BOD_5	mg/L	≤ 10
砷	mg/L	≤ 0.1
硒	mg/L	≤ 0.02
汞	mg/L	≤ 0.001
六价铬	mg/L	≤ 0.1
氟化物	mg/L	≤ 1.5
氰化物	mg/L	≤ 0.2
挥发酚	mg/L	≤ 0.1
石油类	mg/L	≤ 1.0
阴离子表面活性剂	mg/L	≤ 0.3
硫化物	mg/L	≤ 1.0
粪大肠菌群	个/L	≤ 40000

3、地下水环境

本项目所在区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准要求，标准限值见表 1.5-4。

表 1.5-4 地下水环境质量执行标准一览表

序号	指标名称	单位	标准值	序号	指标名称	单位	标准值
1	色	铂钴色度单位	≤15	16	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.3
2	嗅和味	无量纲	无	17	总α放射性	Bq/L	≤0.5
3	浑浊度	NTU	≤3	18	总β放射性	Bq/L	≤1.0
4	肉眼可见物	无量纲	无	19	铬（六价）	mg/L	≤0.05
5	pH	无量纲	6.5-8.5	20	镉	mg/L	≤0.005
6	总硬度	mg/L	≤450	21	铅	mg/L	≤0.01
7	耗氧量	mg/L	≤3	22	砷	mg/L	≤0.01
8	硫酸盐	mg/L	≤250	23	汞	mg/L	≤0.001
9	氨氮	mg/L	≤0.5	24	氯化物	mg/L	≤250
10	硫化物	mg/L	≤0.05	25	氟化物	mg/L	≤1.0
11	挥发酚	mg/L	≤0.002	26	铁	mg/L	≤0.3
12	硝酸盐	mg/L	≤20	27	锰	mg/L	≤0.10
13	亚硝酸盐	mg/L	≤1.0	28	钠	mg/L	≤200
14	氰化物	mg/L	≤0.05	29	总大肠菌群	MPN/100mL	≤3.0
15	溶解性总固体	mg/L	≤1000	30	菌落总数	CFU/mL	≤100

4、声环境

本项目执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准，具体标准限值见表 1.5-5。

表 1.5-5 声环境质量执行标准一览表

标准类别	等效声级 LAeq (dB)	
	昼间	夜间
3 类	65	55

5、土壤

建设用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中筛选值标准，农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中筛选值标准。

具体限值见表 1.5-6。

表 1.5-6a 建设用地土壤环境质量执行标准

序号	污染物项目	筛选值第一类用地 (mg/kg)	筛选值第二类用地 (mg/kg)
总金属和无机物			
1	砷	20	60
2	镉	20	65
3	铬(六价)	3.0	5.7
4	铜	2000	18000
5	铅	400	800
6	汞	8	38
7	镍	150	900
挥发性有机物			
8	四氯化碳	0.9	2.8
9	氯仿	0.3	0.9
10	氯甲烷	12	37
11	1,1-二氯乙烷	3	9
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5
13	1,1-二氯乙烯	12	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596
15	反-1,2-二氯乙烯	10	54
16	二氯甲烷	94	616
17	1,2-二氯丙烷	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8
20	四氯乙烯	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8
23	三氯乙烯	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5
25	氯乙烯	0.12	0.43
26	苯	1	4
27	氯苯	68	270
28	1,2-二氯苯	560	560
29	1,4-二氯苯	5.6	20
30	乙苯	7.2	28
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570
34	邻二甲苯	222	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	34	76
36	苯胺	92	260
37	2-氯酚	250	2256
38	苯并(a)蒽	5.5	15
39	苯并(a)芘	0.55	1.5
40	苯并(b)荧蒽	5.5	15
41	苯并(k)荧蒽	55	151
42	蒽	490	1293
43	二苯并(a,h)蒽	0.55	1.5
44	茚并(1,2,3-cd)芘	5.5	15
45	萘	25	70
石油烃类			
46	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	826	4500

表 1.5-6b 农用地土壤环境质量执行标准

序号	污染物项目	风险筛选值 (mg/kg)	
		6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	0.3	0.6
2	汞	2.4	3.4
3	砷	30	25
4	铅	120	170
5	铬	300	350
6	铜	100	100
7	镍	100	190
8	锌	250	300

1.5.2 污染物排放标准

污染物排放标准见表 1.5-7。

表 1.5-7 污染物排放标准一览表

项目	执行标准	标准分级或分类
废气	《火电厂大气污染物排放标准》(DB37/664-2019)	表2燃煤锅炉大气污染物排放浓度限值
	《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)	表1重点控制区标准
	《大气污染物综合排放标准》(GB16927-1996)	无组织排放监控浓度限值
	《火电厂大气污染物排放标准》(DB37/664-2019)	无组织浓度标准
	《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017)	氨逃逸控制标准
废水	《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)	三级标准
	《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	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	3类标准
	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	/
固废	《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年4月29日修订)	/
	一般固废暂存间防渗参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)	
	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)	

1、废气

废气排放限值见表 1.5-8。

表 1.5-8 废气排放执行标准

排气筒	排放单元	污染物	排放标准		执行标准
			浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	
P1	主烟囱	颗粒物	5	—	《火电厂大气污染物排放标准》(DB37/664-2019) 表 2 标准
		SO ₂	35	—	
		NO _x	50	—	
		汞及其化合物	0.03	—	
		烟气黑度	1	—	
		氨	8	—	《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017)
P2	其它排放源	颗粒物	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
			10	—	《燃煤锅炉超低排放评估监测技术指南》附件 1 (环办大气函〔2025〕113 号)

无组织废气排放限值见表 1.5-9。

表 1.5-9 无组织废气排放执行标准

污染物	排放标准	执行标准
	浓度 (mg/m ³)	
氨	1.0	《火电厂大气污染物排放标准》(DB37/664-2019) 4.4 条
颗粒物	1.0	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 表 2
非甲烷总烃	2.0	《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》(DB37/2801.7-2019) 表 2

2、废水

本项目生产废水部分回用，剩余与生活污水一起排入区域污水处理厂。脱硫废水处理后全部回用，应执行《燃煤电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水水质控制指标》(DL/T997-2020) 表 1 标准及排污许可限值要求。

表 1.5-10a 本项目废水排放执行标准

《污水综合排放标准》 (GB 8978-1996) 及修改单表 4 三级标准以及文登 污水处理厂进水水质要求	pH	6~9
	COD	≤500 mg/L
	BOD ₅	≤300mg/L
	SS	≤400 mg/L
	氨氮	≤45mg/L
	石油类	≤20mg/L

本工程脱硫废水出水水质执行标准详见下表。

表 1.5-10b 脱硫废水水质控制指标

项目	单位	控制值或最高允许排放浓度值
pH 值	—	6~9
总汞	mg/L	0.05
总镉	mg/L	0.1
总铬	mg/L	1.5
总砷	mg/L	0.5
总铅	mg/L	1.0
总镍	mg/L	1.0
总锌	mg/L	2.0
悬浮物	mg/L	70
化学需氧量	mg/L	150
氟化物	mg/L	30
硫化物	mg/L	1.0
氨氮	mg/L	25

3、噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）表 1 限值；营运期噪声《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值，即昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)。

4、固体废物

一般固体废物处置执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订）要求，暂存区防渗执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的相关要求，危险废物执行《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2023）要求。

1.6 环境保护目标

根据当地气象、水文、地质条件和该项目“三废”排放情况及厂址周围企事业单位、村庄、居民区等环境敏感目标分布情况，环境保护目标见表 1.6-1，项目周围环境保护目标分布图见图 1.6-1、1.6-2。

表 1.6-1 建设项目厂址周围主要环境保护目标

分类	序号	名称	相对厂址方位	厂址最近距离（m）	人口数（人）	执行标准
环境空气	1	崖东头村	S	266	15	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类
	2	九龙新城	SW	310	1386	
	3	芙雅园	SW	410	655	
	4	玫瑰公寓	W	450	458	
	5	新罗小镇	SW	515	1247	
	6	颐景园	SW	620	461	

分类	序号	名称	相对厂址方位	厂址最近距离 (m)	人口数 (人)	执行标准
	7	金山茗居	W	740	240	
	8	峰北	SW	760	326	
	9	文源华都	SW	910	775	
	10	万福花园	S	920	805	
	11	文登开发区实验小学	SW	1030	356	
	12	三园鑫公馆	SW	1080	165	
	13	银海绿洲	W	1130	5006	
	14	赵家产村	NW	1190	65	
	15	外国语学校	SE	1340	458	
	16	威力家园	SW	1430	1010	
	17	金山花园	S	1460	1406	
	18	泰浩华居	S	1520	3199	
	19	天山水尚	SW	1600	950	
	20	九里水头	W	1610	2130	
	21	伴山林语	S	1730	1388	
	22	中润太阳城	S	1790	142	
	23	止马岭村	NE	1910	757	
	24	宏盛现代城	SW	2040	3174	
	25	明鑫花园	SW	2180	2713	
	26	名典居	SW	2230	1458	
	27	鹏达雅苑	S	2240	724	
	28	汤泊疗休养院	NE	2640	200	
	29	昆崙新城	SW	2510	1930	
	30	文登主城区	SW	2570	50.42万	
环境风险	1~30	同环境空气				
	31	桃李春风	E	2270	120	
	32	启秀九里源	W	2290	156	
	33	醍香湾	S	2630	450	
	34	漩芥村	S	2660	185	
	35	翡翠华庭	SW	2680	1347	
	36	全福花园	NE	2740	410	
	37	书香世家	S	2770	825	
	38	德润花园	SE	2930	720	
	39	大龙嘴村	NE	2980	560	
	40	西马格村	NW	3070	610	
	41	东许家村	NE	3080	540	
	42	文登营村	SE	3100	2850	
	43	汤泉春居	NE	3120	建设中	
	44	东马格村	NW	3130	325	
	45	中床村	NW	3180	267	

分类	序号	名称	相对厂址方位	厂址最近距离 (m)	人口数 (人)	执行标准
	46	香湖彼岸	S	3210	377	
	47	海泰庄园	S	3230	789	
	48	高格村	N	3250	1100	
	49	东床村	NW	3260	258	
	50	西床村	NW	3270	362	
	51	温阳花园	NE	3280	310	
	52	西庵后村	E	3310	190	
	53	峰山御园	S	3340	567	
	54	文登营镇	SE	3360	26559	
	55	永杰花园	NW	3440	786	
	56	北陡埠村	W	3620	260	
	57	锦华茗邸	SE	3670	458	
	58	文登中小学	SE	3910	357	
	59	营前村	SE	4000	287	
	60	文登新一中	SE	4070	1256	
	61	蒿山镇	N	4130	52000	
	62	泉东村	NE	4160	286	
	63	营南村	SE	4170	235	
	64	上海豪庭	SE	4320	487	
	65	水榭花都	SE	4610	678	
	66	南申格村	NE	4770	689	
	67	西刘章村	NW	4880	732	
	67	威达嘉园	N	4910	568	
地表水	东母猪河（高格河）					《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类
	九里水头河（银河）					《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类
地下水	场区周围第四系松散岩类孔隙水					《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类
噪声	厂界外 200m 范围					
生态	项目占地范围（现有厂区内）					
土壤	占地范围及占地范围外 0.2km 范围					

2 现有工程分析

2.1 建设单位简介

威海市文登热电厂有限公司(以下简称文登热电)隶属于威海热电集团有限公司,文登热电注册资本 84050 万元,资产总额 19 亿元,其中固定资产 16 亿元,为国有中型(II)企业,是文登区内主要的热电联产企业。职工总数 650 余人,燃煤锅炉总装机容量 1060t/h,机组总装机容量 90MW,燃气锅炉总装机容量 18.2MW,超低温空气源热泵机组总装机容量 8.16MW。

目前文登热电总占地面积 481460m²,下设三个厂区,分别为位于文登区秀山东路 19 号的总厂区和恒源供热分公司;位于初张路与九发路交接处东南的开发区分公司;位于大水泊镇保税园路北、沈阳路东的综保区热源车间厂区。

威海市文登热电厂有限公司年供热总量约 500 万 GJ,年发电量 3.15 亿 kwh。总厂区现有 2×170t/h 高温高压煤粉炉(分别于 1997 年 11 月、1998 年 12 月投产)、1×220t/h 高温高压煤粉炉(2011 年 12 月投产)和 1×240t/h 高温高压煤粉炉(2016 年 1 月投产),配套 1×35MW 和 1×49MW 高温高压可调整抽凝机组(分别于 1997 年 11 月和 2007 年 12 月投产)。开发区分公司现有 1×90t/h 高温高压循环流化床锅炉(2013 年 11 月投产)和 1×170t/h 高温高压循环流化床锅炉(2018 年 2 月投产),配套 1×6MW 中温中压抽凝机组一台(2006 年 12 月投产)。综保区热源车间现有 2×7MW 承压型天然气热水锅炉(2017 年 12 月投产)和 1×4.5MW 常压型天然气热水锅炉(2019 年 11 月投产),80 台超低温空气源热泵热水采暖机组(2023 年 11 月投产)。

威海市文登热电厂有限公司供热范围为文登区龙山路和马山路以东、虎山路以西,加综保区,担负着文登主城区、经济开发区、综保区的企事业单位的生产用汽和居民冬季供暖任务。经过多年的建设,循环水主管网已形成了主厂区东、中、西、南四条主管线,开发区分厂九发路及金山路两条主管线,实现了主厂区与开发区分厂循环水管网联网,循环水主管网长度达 226 公里,形成了覆盖文登城区的供热管网。辖区内总入网供热面积 1907.2 万 m²,实际供暖面积 1360 万 m²,居民换热站 300 座,所有供热数据全部实现远传,入网居民采暖户数为 16.13 万户,实际居民采暖户数为 9.85 万户。采暖负荷 18.55t/h,工业蒸汽负荷 36.78t/h,蒸汽主管网长度 19km,工业蒸汽用户 10 户。

威海市文登热电厂有限公司开发区分公司，始建于2004年8月5日，隶属于威海热电集团有限公司，是威海市文登热电厂有限公司的下属分公司，占地面积14.67万m²，职工总数193人，地理位置见图2.1-1，威海市文登热电厂有限公司开发区分公司历史沿革如下：

2004年1月，威海市文登热电厂有限公司开发区分公司由山东省经贸委以《鲁经贸技备0400059号备案回执》批准建设，2004年11月，原文登市环保局以文环发〔2004〕44号《关于文登开发区区热电联产技术改造项目环境影响报告书的批复》，批准了该项目的环境影响报告书，批复建设内容为1×35t/h循环流化床锅炉+1×6MW抽凝机组，2006年12月投产，2016年6月通过了原文登区环保局的验收，验收文号为文环验〔2016〕1号，2021年10月份，该35t/h的循环流化床锅炉进行了拆除，拆除内容包括主蒸汽管道、主给水平台、主烟囱等，并于2021年10月19日在威海市市场监督管理局进行了注销。

2007年，文登电业总公司在文登热电开发区分公司厂区内投资建设了增容更新90t/h循环流化床锅炉项目，2007年11月，原文登市环保局以文环发〔2007〕52号《关于文登开发区热电厂增容更新90t/h循环液化床锅炉项目环境影响报告书的批复》，批准了该增容更新工程，2013年11月，该增容更新工程投产，2016年6月通过了原文登区环保局的验收，验收文号为文环验〔2016〕2号。

2016年，威海市文登热电厂有限公司在文登热电开发区分公司厂区内投资建设了开发区供热基础设施扩建项目，新增1台170t/h循环流化床锅炉，2016年9月，原文登区环保局以文环审〔2016〕8号《关于威海市文登热电厂有限公司开发区供热基础设施扩建项目环境影响报告书的批复意见》，批准了该项目的环境影响报告书，2016年11月开工建设，2017年11月投产，2018年1月，威海市文登热电厂有限公司组织专家进行了自主验收，并形成了验收意见。

通过历次扩建和改造，威海市文登热电厂有限公司开发区分公司现有规模为1×90t/h+1×170t/h循环流化床锅炉，配备一台6MW抽凝式发电机组。

威海市文登热电厂有限公司开发区分公司现有机组环保手续执行情况见表2.1-1。

表 2.1-1 文登热电开发区分公司现有机组“三同时”执行情况一览表

项目	环评批复文件及时间	批复内容	实际建设情况	投产及验收情况
文登开发区热电联产技术改造项目*	《关于文登开发区热电联产技术改造项目环境影响报告书的批复》（文环发〔2004〕44号），2004年11月。	1×35t/h 循环流化床锅炉+1×6MW 抽凝机组	与批复内容一致	2006年12月投产。 2016年6月通过威海市文登区环保局验收批复（文环验〔2016〕1号）。
文登开发区热电厂增容更新90t/h 循环流化床锅炉项目	《关于文登开发区热电厂增容更新90t/h 循环流化床锅炉项目环境影响报告书的批复》（文环发〔2007〕52号），2007年11月。	1×90t/h 循环流化床锅炉	与批复内容一致	2013年11月投产。 2016年6月通过威海市文登区环保局验收批复（文环验〔2016〕2号）。
文登热电厂开发区供热基础设施扩建项目	《关于威海市文登热电厂有限公司开发区供热基础设施扩建项目环境影响报告书的批复意见》（文环审〔2016〕8号），2016年9月。	1×170t/h 循环流化床锅炉	与批复内容一致	2017年11月投产，2018年1月自主验收。

注：*35t/h 循环流化床锅炉已于 2021 年 10 月份拆除，并于 2021 年 10 月 19 日在威海市市场监督管理局进行了注销。

2.2 现有工程规模及项目组成

现有工程规模：1×90t/h+1×170t/h 循环流化床锅炉+1×6MW 抽凝发电机组。

现有工程采暖季节 1×90t/h+170t/h 锅炉及机组全部运行（母管制运行），运行时间 3264 小时；非采暖季节 1 台 90t/h 机组运行，运行时间 3936 小时。

现有工程项目组成情况见表 2.2-1，现有工程主要设备型号见表 2.2-2。

表 2.2-1 文登热电开发区分公司现有工程组成一览表

类别	主要内容								
主体工程	<table> <tr> <td>锅炉</td><td>1×90t/h（2#）+1×170t/h（3#）循环流化床锅炉。</td></tr> <tr> <td>机组</td><td>1×6MW 抽凝发电机组。</td></tr> </table>	锅炉	1×90t/h（2#）+1×170t/h（3#）循环流化床锅炉。	机组	1×6MW 抽凝发电机组。				
锅炉	1×90t/h（2#）+1×170t/h（3#）循环流化床锅炉。								
机组	1×6MW 抽凝发电机组。								
公用工程	<table> <tr> <td>给水系统</td><td>采用银河地表水及市政管网供水，银河地表水通过河边输水泵送到厂内水处理系统处理后分配至各个用水点，市政管网自来水则通过厂区供水管网分配至各个用水点。生活饮用水外购桶装水，其他生活用水采用自来水。 银河地表水取水口经纬度为：E122°04'39"，N37°14'20"。</td></tr> <tr> <td>化水系统</td><td>设水处理车间。设2套预处理+RO 系统+EDI 系统，总处理能力最大约 150t/h。</td></tr> <tr> <td>循环水系统</td><td>循环水系统由冷却塔、循环水池、循环水泵等组成，采用自然冷风冷却塔，设1座750m²自然通风冷却塔。</td></tr> <tr> <td>消防水系统</td><td>水处理泵房设电动消防泵两台，流量 100m³/h，扬程 80m。消防水池容积为 800m³。</td></tr> </table>	给水系统	采用银河地表水及市政管网供水，银河地表水通过河边输水泵送到厂内水处理系统处理后分配至各个用水点，市政管网自来水则通过厂区供水管网分配至各个用水点。生活饮用水外购桶装水，其他生活用水采用自来水。 银河地表水取水口经纬度为：E122°04'39"，N37°14'20"。	化水系统	设水处理车间。设2套预处理+RO 系统+EDI 系统，总处理能力最大约 150t/h。	循环水系统	循环水系统由冷却塔、循环水池、循环水泵等组成，采用自然冷风冷却塔，设1座750m ² 自然通风冷却塔。	消防水系统	水处理泵房设电动消防泵两台，流量 100m ³ /h，扬程 80m。消防水池容积为 800m ³ 。
给水系统	采用银河地表水及市政管网供水，银河地表水通过河边输水泵送到厂内水处理系统处理后分配至各个用水点，市政管网自来水则通过厂区供水管网分配至各个用水点。生活饮用水外购桶装水，其他生活用水采用自来水。 银河地表水取水口经纬度为：E122°04'39"，N37°14'20"。								
化水系统	设水处理车间。设2套预处理+RO 系统+EDI 系统，总处理能力最大约 150t/h。								
循环水系统	循环水系统由冷却塔、循环水池、循环水泵等组成，采用自然冷风冷却塔，设1座750m ² 自然通风冷却塔。								
消防水系统	水处理泵房设电动消防泵两台，流量 100m ³ /h，扬程 80m。消防水池容积为 800m ³ 。								

类别		主要内容	
	排水系统	现有工程按照“清污分流”、“一水多用”的原则对各类废水进行处理，经各处理系统处理后的废水回用或外排至污水处理厂。	
	供电工程	电厂 35KV 出线至文登变电站。	
	综合办公楼	厂区设综合办公楼 1 座。	
辅助工程	除灰渣系统	实行灰、渣分除。输灰系统采用气力输送的方式将灰输送至灰库内；除渣系统采用冷渣器将炉渣冷却，由皮带机输送至渣仓内。	
	点火系统	锅炉点火燃料采用 0 号柴油，点火方式采用床下就地电子点火。	
储运工程	煤炭储运系统	煤炭由汽车运至厂，储煤场贮存，厂区内设面积为 1626.75m ² 封闭储煤棚、3708.7m ² 和 1960.7m ² 封闭储煤棚各 1 个，储煤棚内设喷淋装置。	
	灰渣储运系统	灰、渣储存于灰库、渣仓，厂内设 400m ³ 和 600m ³ 灰库各 1 个，400m ³ 渣仓 1 个。灰渣由罐车（汽车）外运综合利用。	
	石灰石储运系统	厂内设容积为 400m ³ 石灰石粉仓 1 个，外购石灰石由密闭罐车运输至石灰石粉仓，顶部设有布袋除尘器。	
	石膏库	厂内设石膏库 1 座，用于储存脱硫系统产生的脱硫石膏，脱硫石膏由威海宁昊贸易有限公司回收制作建材。	
	氨水储罐	厂区内设 1 个氨水储罐区，内设容积为 35m ³ 和 55m ³ 的氨水储罐各 1 个，储罐配套密封吸收水封，储罐四周设置围堰和回收池，回收池容积为 1.5m ³ 。	
	储油罐	厂区设 2 立式储罐，容积分别为 10m ³ 和 20m ³ ，储油量分别为 10t、16t，储油罐周围设置围堰和回收池，回收池容积为 8m ³ 。	
	事故浆液罐	厂区内设事故浆液罐（立式）一个。	
环保工程	废气	脱硝系统	采用循环流化床低氮燃烧+SNCR 脱硝工艺。
		脱硫系统	炉外石灰石—石膏法湿法脱硫，同时具有除汞效果。
		除尘系统	采用电袋复合除尘器+湿式电除尘+湿法脱硫协同除尘，同时具有除汞效果。
		烟囱	2#锅炉烟气经高度 80m、内径 2.5m 烟囱排放，编号 DA001；3#锅炉烟气经高度 80m、内径 2.5m 烟囱排放，编号 DA002。烟囱均安装废气污染源自动监测系统，不设烟气旁路。
		输煤系统	采用封闭的输煤系统，输煤皮带上部设置喷淋装置。
	废水	生活污水	生活污水排入文登污水处理厂集中处理。
		脱硫废水	现有厂区内设脱硫废水处理设施，采取“酸碱中和+混凝+沉淀+酸碱中和”的处理工艺，处理规模为 3m ³ /h，经过处理后的废水回用于煤场喷洒。
		化水站排水	现有工程化水站所产生的浓盐水回用于热网补水、除灰渣用水和炉外脱硫及湿电用水。
		循环排污水	外排入文登污水处理厂集中处理。
	噪声		综合降噪措施。汽轮机基础减震、安装隔声罩，对引风机设入口导流板及隔声罩、消声器等综合降噪措施。
	固体废物		分类收集，合理处置。灰渣、脱硫废水处理设施产生的污泥及脱硫石膏全部综合利用，生活垃圾清运至垃圾处理厂集中处理，危废暂存于厂区内的危废暂存间，危废暂存间面积为 15m ² ，危废委托烟台立衡环保科技有限公司进行处置。

类别		主要内容
	事故水池	在氨水罐区东侧设置 500m³ 的事故水池，并配套完善的事故废水导流系统，确保事故状态下废水不外排。

表 2.2-2 现有工程主要设备一览表

项目		内容		
锅炉	型式	型号	台数	锅炉编号
	循环流化床锅炉	UG-90/9.8-M	1	2#
	循环流化床锅炉	UG-170/9.8-M	1	3#
	额定蒸发量（t/h）	90+170		
	锅炉热效率（%）	2#锅炉热效率为 90%，3#锅炉热效率为 91%。		
汽轮机	型式	型号	台数	
	抽凝式	N6-3.43（35）	1	
	额定功率（MW）	6		
发电机	型号	QF-6-2		
	额定功率（MW）	6		

2.3 现有工程总平面布置

现有厂区总占地面积约 123375m²。厂区由西向东依次布置为水处理区、电力区、主厂房区、干燥棚、冷却塔、灰库和灰渣综合利用区。电力区主要为主控楼；主厂房区由西向东依次为汽机房、锅炉间、除尘器、脱硫塔、烟囱。

现有厂区总平面布置见图 2.3-1。

2.4 现有工程供热范围

2.4.1 热负荷现状

文登热电开发区分公司现有工程主要担负文登经济开发区和文登营镇辖区的工商业蒸汽供应和居民集中供暖任务，现有蒸汽用户 9 家，同时还担负辖区内约 167 万 m² 的居民采暖。居民供暖采取集中供暖方式，由厂内通过机组循环水+供暖首站热网加热器加热升温经热网泵升压后对外供暖。威海市文登热电厂有限公司开发区分公司现有 9 家用汽单位蒸汽负荷 60t/h 左右（2023-2024 供暖季平均供汽量），现有工程工业热负荷统计见表 2.4-1，采暖热负荷统计见表 2.4-2。

表 2.4-1 现有工程工业蒸汽统计

序号	用热单位名称	用汽压力	用汽温度	生产时间	生产天数	距离 km	工业用汽量（t/h）		
		MPa	℃	（h）			最大	平均	最小

1	山东金旦旦食品有限公司	0.68	262	24	300	0.53	1.5	1	0.8
2	文登区艺鑫包装材料有限公司	0.66	189	24	300	1.73	5	4	1
3	文登市华艺绣品有限公司	0.72	167	24	300	3.35	3	2.5	1
4	山东颐阳酒业有限公司	0.48	172	24	300	4.54	2.3	2	0.2
5	威海天香酿造有限公司	0.59	184	24	300	4.97	1.5	1	0.1
6	文登市华卫五金经销处	0.73	188	24	300	3.29	1	0.5	0.2
7	山东巨元新材料股份有限公司	0.69	259	24	300	2	45	40	35
8	文登市有利成套电源设备有限公司	0.8	230	24	300	0.5	2.5	2	0.5
9	威海市润通橡胶有限公司	1.3	259	24	300	0.88	16	10.5	5.8
	合计	合计	/	/	/	/	77.8	63.5	44.6

表 2.4-2 现有工程采暖热用户统计

序号	供热用户	采暖面积（m ² ）	最大蒸汽量（t/h）	最小蒸汽量（t/h）	平均蒸汽量（t/h）
1	开发区热用户	1670000	93	52	75

2.4.2 热力管网概况

威海市文登热电厂有限公司开发区分公司主要担负文登经济开发区和文登营镇辖区的工商业蒸汽供应和居民集中供暖任务，蒸汽主管网长度 19km。

现有热力管网示意图见图 2.4-1。

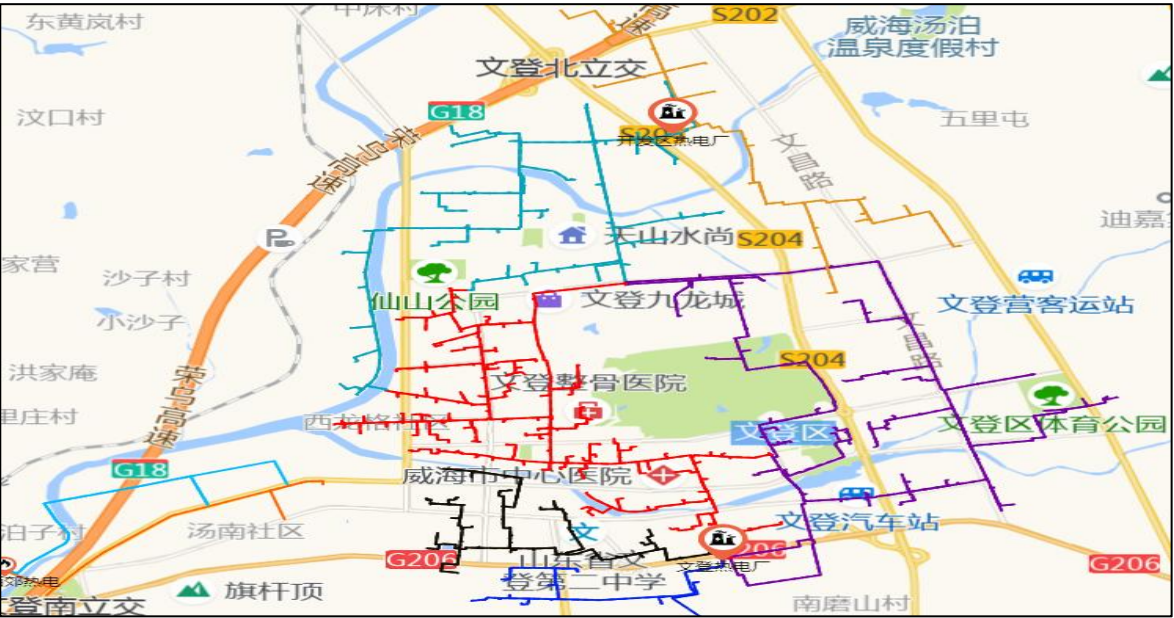


图 2.4-1 现有工程热力管网示意图

2.5 水源及耗水量

2.5.1 水源

现有工程用水主要包括生活用水、生产用水及绿化用水。职工饮用水采用外购桶装水，其它生产、生活用水水源为市政自来水，生产用水水源为银河水和市政管网自来水。银河地表水通过水泵输送到厂内预处理系统，经处理后分配至各个用水点，市政管网自来水通过管道分配至各个用水点。

2.5.2 用水量

根据建设单位提供的资料，现有工程全厂新鲜水用量采暖季节 117.8m³/h，非采暖季节 95.7m³/h，全年新鲜水用量约 76.16 万 m³/a。

现有工程用水情况见表 2.5-1。

表 2.5-1 现有工程用水量平衡 单位：t/h

序号	项 目	用水量（采暖期）			回收量	消耗量	排放量	回收水/废水去向
		总用水	新鲜水	回用水				
1	化学水处理用水	85.3	81.3	4	64	0	0	锅炉
					21.3	0	0	热力管网
2	锅炉补水	64	0	64	0	60	0	热用户
					4	0	0	脱盐车站
3	输煤、车间除尘用水	2	2	0	0	2	0	
4	脱硫及湿式电除尘用水	15	15	0	0.75	14.25	0	煤场喷洒
5	煤场喷洒用水	0.75	0	0.75	0	0.75	0	
6	供暖补水	40	18.7	21.3	0	40	0	
7	循环冷却水	0.5	0.5	0	0	0.5	0	
8	生活用水	0.3	0.3	0	0	0.06	0.24	市政污水管网
小 计		207.85	117.8	90.05	90.05	117.56	0.24	
序号	项 目	用水量（非采暖期）			回收量	消耗量	排放量	回收水/废水去向
		总用水	新鲜水	回用水				
1	化学水处理用水	81.6	80.4	1.2	61.2	0	0	锅炉
					20.4	0	0	除灰渣、脱硫湿电用水
2	锅炉补水	61.2	0	61.2	0	60	0	热用户
					1.2	0	0	脱盐车站
3	输煤、车间除尘用水	2	0	2	0	2	0	
4	脱硫及湿式电除尘用水	10	0	10	0.5	9.5	0	煤场喷洒
5	煤场喷洒用水	0.5	0	0.5	0	0.5	0	
6	循环冷却水	15	15	0	0	12	3	市政污水管网

7	生活用水	0.3	0.3	0	0	0.06	0.24	市政污水管网
小 计		170.6	95.7	74.9	83.3	84.06	3.24	

注：*年运行时间按照 7200h 计，其中采暖期按照 3264h，非采暖期按照 3936h 计。

2.5.3 水处理系统

2.5.3.1 化学水处理系统

厂区内设化学水处理间 1 座，内设化学水处理系统 2 套，采用预处理+RO 系统+EDI 系统，总处理能力为 2×75t/h。

2.5.3.2 循环水系统

循环水系统由冷却塔、循环水池、循环水泵等组成，采用自然冷风冷却塔，设 1 座 750m² 自然通风冷却塔，现有工程非采暖期循环水量为 1610m³/h，采暖期循环水量为 200m³/h。

2.5.4 排水工程

排水采用雨污分流制排水系统。雨水依托现有雨水系统排放，生活污水通过现有污水管网排入城市污水处理厂集中处理，生产废水包括水处理车间废水、锅炉排污水、脱硫废水等，依据不同水质进行处理和回用。

水处理车间废水主要是过滤器反洗水、超滤浓水和一级反渗透浓水，无酸碱废水。废水回用于脱硫吸收塔及湿式电除尘补水、输煤和车间除尘用水及供热管网补水。

锅炉排污水回用于脱盐车站。

脱硫废水经过处理后回用于煤场喷洒，不外排。

循环排污水外排入市政管网。

2.6 现有工程锅炉运行方案及运行时间和原辅材料消耗

2.6.1 现有工程锅炉运行方案及运行时间

现有工程采暖季节 1×90t/h+170t/h 锅炉及机组全部运行（母管制运行），运行时间约 3264 小时；非采暖季节 1 台 90t/h 锅炉及机组运行，运行时间 3936 小时。

2.6.2 现有工程原辅材料消耗

2.6.2.1 燃煤

现有工程燃煤由山东环海普胜能源发展有限公司负责供应，煤源主要为山西煤。根据企业提供的 2023 年 12 月 25 日至 2024 年 12 月 26 日的入炉煤质分析报告，现有

工程燃煤煤质情况见表 2.6-1，耗煤量见表 2.6-2。

表 2.6-1 用煤煤质分析数据

检测项目	符号	单位	最小值	最大值	平均值
全水分	M_t	%	7.9	18.8	12.1
空气干燥基水分	M_{ad}	%	1.70	9.20	3.34
干燥基灰分	A_{ad}	%	11.96	33.33	24.67
干燥基挥发分	V_{daf}	%	24.75	30.54	27.99
干燥基固定碳	C_{ad}	%	38.67	50.70	44.00
干燥基氢	H_{ad}	%	3.75	4.63	4.20
干燥基全硫	$S_{t,ad}$	%	0.49	1.57	0.89
干燥基高位发热量	$Q_{gr,v,ad}$	MJ/kg	19.906	25.50	22.786
收到基低位发热量	$Q_{net,v,ar}$	MJ/kg	17.370	21.53	19.649

表 2.6-2 现有工程 2024 年满负荷燃煤量

2 台炉				
小时耗煤量（t/h）		年耗煤量（t/a）		
采暖期	非采暖期	采暖期	非采暖期	合计
40.25	14.71	163213.75	13636.17	176849.92

2.6.2.2 脱硝剂

现有工程采取 SNCR 脱硝工艺，脱硝剂采用氨水（20%），2024 年消耗量为 360t。

氨水采用汽车槽车运至储罐区，利用加注泵卸装至储罐内。全厂统一设置 1 个储罐区，内设 2 个氨水储罐，储罐容积分别为 35m³ 和 55m³，储罐配套一个密闭吸收水封，用于吸收储罐挥发的氨。

2.6.2.3 石灰石

烟气脱硫采用炉外石灰石—石膏法湿法脱硫，外购石灰石，2024 年石灰石消耗量约 7179t/a。

外购石灰石由密闭罐车运输至石灰石粉仓，为筒状结构，顶部设有布袋除尘器。石灰石库容积为 400m³，可储存约 7 天以上的用量。

2.6.2.4 锅炉点火及助燃油

锅炉点火非采暖季采用 0 号轻柴油，采暖季采用-10 号轻柴油，厂区内设置 1 个油罐区，内设 2 个油罐，容积分别为 10m³ 和 20m³，利用供油泵采用母管制引至锅炉房，点火耗油量为 8t/a。

2.7 工艺流程及产污环节分析

2.7.1 工艺流程

煤场的煤经受煤地坑通过皮带（带除铁器）、振动筛至环锤式碎煤机破碎，再经皮带进入煤仓，由给煤机输送至锅炉燃烧。输煤皮带上部设置有喷淋装置防止扬尘，碎煤在封闭的碎煤楼内进行；给煤机为变频调速，可根据锅炉负荷调节给煤量。

锅炉燃烧所需空气分一次风和二次风。一次风从室外吸入，由一次风机送入空气预热器加热，热空气进入流化床燃烧室；二次风从室外吸入，由二次风机送入空气预热器加热，热空气进入锅炉的二次环形风箱，通过二次环形风道进入炉膛。锅炉在运行当中可以调节一、二次风的风量来控制燃烧达到完全燃烧的目的。

在炉内煤燃烧转变成热能，锅炉产生蒸汽，蒸汽进入汽轮机做功推动发电机发电。锅炉与机组采用母管制运行。蒸汽经过减温减压将压力调整至 3.43MPa 后一部分进入抽凝机组做功至压力 0.981MPa 时被抽出，用来供给低压蒸汽用户；还有一部分蒸汽进入汽动给水泵和汽动引风机，做功后压力降至 0.7MPa 进入低压蒸汽母管，低压蒸汽除了供给低压蒸汽用户外，还有一部分进入汽动热网循环泵，做功后排汽进入尖峰加热器，用于加热循环水；其余的蒸汽做功后排至凝汽器，经循环水冷却成凝结水，经低压加热器加热后被打至除氧器，与补充水一起被给水泵经高压加热器加热后打入锅炉变成蒸汽，形成汽水工作循环的热电联产系统。机组循环冷却水带走凝汽器内乏汽放出的热量，通过冷却塔将热量释放到大气中。冬季运行时，热网水带走凝汽器内乏汽放出的热量，通过热网泵将热网水供给用户供暖，降低温度后的热网水流回凝汽器进行循环。

锅炉烟气经 SNCR 脱硝工艺脱硝后，经空气预热器通过电袋复合除尘器除尘，之后由引风机引入脱硫系统脱硫（石灰石—石膏湿法脱硫，2#锅炉和 3#锅炉各设 1 座脱硫塔）；锅炉除尘脱硫后的烟气再经过湿式电除尘进一步除尘后由各自脱硫塔顶部烟囱（2#锅炉烟囱编号为 DA001，3#锅炉烟囱编号为 DA002）排放。

锅炉下安装冷渣器，将炉膛落下的底渣冷却，冷却后的底渣送往渣仓储存（库顶安装布袋除尘器），由汽（罐）车将渣外运综合利用。除尘器收集的飞灰，采用气力输送的方法，利用空压机产生的正压将灰经输灰管道收集到灰库内（库顶安装布袋除尘器），输灰过程在密闭状态下进行。灰库下设置卸灰口，根据需要卸干灰或调湿灰，干灰一般由罐车运走，湿灰由汽车运走综合利用。脱硫石膏脱水后由汽车外运供综合

利用。

2.7.2 产污环节分析

现有工程废气产生环节主要是锅炉燃煤产生的烟气、灰库等处产生的粉尘等。

废水产生环节是生产废水和生活废水；生产废水主要包括循环排污水、含油废水、脱硫废水、锅炉排污水、化水车间废水等。

噪声源主要是锅炉鼓风机、引风机、汽机房、机泵等噪声及锅炉吹管、排气等偶发噪声。

固体废物主要包括锅炉灰渣、脱硫石膏、废除尘布袋、废反渗透膜、废活性炭等一般固废及废机油、废树脂、废催化剂等危险废物。

现有工程工艺流程及产污环节见图 2.7-1。

2.8 现有工程污染物治理及主要污染物排放

2.8.1 废气

2.8.1.1 在线监测数据

锅炉烟气经 SNCR 脱硝工艺脱硝后，经空气预热器通过电袋复合除尘器除尘，之后由引风机引入脱硫系统脱硫（石灰石—石膏湿法脱硫，2#锅炉和 3#锅炉各设 1 座脱硫塔）；锅炉除尘脱硫后的烟气再经过湿式电除尘进一步除尘后由各自脱硫塔顶部烟囱（2#锅炉烟囱编号为 DA001，3#锅炉烟囱编号为 DA002）排放，排气筒设置烟气在线监测装置，并与环保部门联网。

本次环评搜集并统计了 2024 年全年 2#~3#锅炉的在线监测数据。

根据废气在线监测系统的统计数据，2024 年锅炉废气排放量为 53608.7046 万 m³，颗粒物排放量 0.852t/a，二氧化硫排放量 8.38t/a，氮氧化物排放量 19.44t/a。

2024 年，锅炉废气中颗粒物平均排放浓度 1.445mg/m³，二氧化硫平均排放浓度 16.45mg/m³，氮氧化物平均排放浓度 35.9mg/m³，均满足《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/664-2019）表 2 燃煤锅炉大气污染物排放浓度限值要求。

通过对现有工程 2024 年在线监测数据分析可见，在线监测数据不存在超标现象。

2.8.1.2 例行检测数据

本次环评收集了威海文登热电开发区分厂 2024 年的例行检测报告，通过例行检测数据可见：锅炉废气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物、烟气黑度（林

格曼黑度）的排放均满足《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/664-2019）表2燃煤锅炉大气污染物排放浓度限值要求（颗粒物：5mg/m³、SO₂：35mg/m³、氮氧化物：50mg/m³），锅炉排气筒出口氨逃逸排放浓度满足《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）中允许排放浓度要求（8.0mg/m³）。

厂界无组织颗粒物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB/T16297-1996）中（1.0mg/m³）排放浓度限值要求；氨罐区无组织氨排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/664-2019）4.4条及《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）中（1.0mg/m³）排放浓度限值要求；厂界和油罐区无组织非甲烷总烃排放浓度满足《挥发性有机物排放标准 第7部分：其他行业》(DB37/2801.7-2019)表2中（2.0mg/m³）排放浓度限值要求。

根据2024年锅炉废气在线监测数据，现有工程有组织废气排放量见表2.8-9。

表 2.8-9 现有工程锅炉有组织废气污染物排放量一览表

类别	项目	2024 年实际	排放去向
有组织废气	废气（万 m ³ /a）	64204	2#锅炉烟气通过一根 80m 高的排气筒（DA001）排空； 3#锅炉烟气通过一根 80m 高的排气筒（DA002）排空；
	SO ₂ （t/a）	8.2598	
	NO _x （t/a）	19.0989	
	颗粒物（t/a）	0.790	

根据企业提供的资料，现有工程的2座灰库、1座渣仓及1座石灰石粉仓顶均设置了布袋除尘器，但未设置排气筒，具体情况见表2.8-10。

表 2.8-10 现有厂区颗粒物无组织排放源统计表

序号	污染源	治理措施	数量	高度（m）	风量（m ³ /h）	运行时间（h）	排放浓度（mg/m ³ ）	排放量（t/a）
1	南灰库	布袋除尘器	1	20	6000	4068	≤10	0.244
2	北灰库	布袋除尘器	1	20	6000	4068	≤10	0.244
3	渣仓	布袋除尘器	1	15	1500	4068	≤10	0.061
4	石灰石粉仓	布袋除尘器	1	20	3000	4068	≤10	0.122
合计		/	4	/	/	/	/	0.671

注：运行时间为2024年实际运行时间。

根据点火油的储存情况，参照《污染源源强核算技术指南 石油炼制工业》（HJ982-2018）对现有工程非甲烷总烃无组织排放量进行核算，核算结果见表2.8-11。

表 2.8-11 现有工程非甲烷总烃及氨无组织排放量核算表

序号	原料名称	容积 m³	直径 m	罐体高度 m	年周转量 t	产生量 (t/a)			处理措施	排放量 (t/a)
						工作损失	静置损失	排放量		
1	柴油	10	2	3	12	0.021	0.004	0.025	无	0.025
2	柴油	20	2.5	4.5	20	0.096	0.006	0.102		0.102
合计		/	/	/	32	0.117	0.010	0.127	/	0.127

现有工程采用 SNCR 脱硝，脱硝剂为 20%氨水，现有厂区内设 2 个氨水储罐，容积分别为 35m³ 和 55m³，2024 年氨水用量为 360t，氨水储罐设水封，因此，无组织排放的氨气较少，忽略不计。

2.8.1.3 现有工程满负荷工况废气污染物排放量

根据企业提供的 2024 年蒸汽产生量（2#锅炉蒸汽产生量为 270283.7t，3#锅炉蒸汽产生量为 407840.6t），核算 2024 年 2#锅炉及 3#锅炉的实际运行工况，2#锅炉设计蒸汽产生量为 540000t/a，3#锅炉设计蒸汽产生量为 612000t/a，则 2024 年 2#锅炉的生产负荷为 50.05%，3#锅炉的生产负荷为 66.64%，则根据在线数据，折算全厂污染物排放量见表 2.8-12。

表 2.8-12 现有工程锅炉有组织废气污染物满负荷排放量

类别	锅炉	项目	2024 年实际	2024 年工况	满负荷排放量
有组织废气	2#	废气（万 m³/a）	11896.1	50.05%	23768.432
		SO ₂ （t/a）	1.773		3.542
		NO _x （t/a）	3.127		6.248
		颗粒物（t/a）	0.093		0.186
	3#	废气（万 m³/a）	52307.9	66.64%	78493.247
		SO ₂ （t/a）	6.4868		9.734
		NO _x （t/a）	15.9719		23.967
		颗粒物（t/a）	0.697		1.046
	2#锅炉及 3#锅炉合计	废气（万 m³/a）	64204	/	102261.679
		SO ₂ （t/a）	8.2598		13.277
		NO _x （t/a）	19.0989		30.215
		颗粒物（t/a）	0.790		1.232

2.8.1.4 废气无组织排放控制措施

现有工程设置封闭式干燥棚，干燥棚内设置喷淋系统，定期喷洒保持煤堆表面湿度；煤场周围设排水沟、设置的沉淀池，收集喷洒、水力清扫的淋溶水，沉淀池内的积水由渣浆泵打出重新用于煤场喷淋，沉淀的煤由铲车铲出。汽车运煤通道建设洗车

沉淀池，进出运输车辆采取冲洗措施；外购石灰石由密闭罐车运输至石灰石粉仓储存，顶部设有布袋除尘器；灰库库顶安装有布袋除尘器进行收尘处理，现有渣仓设置了布袋除尘器，炉渣及时运出综合利用，运煤、灰渣车辆在运输过程中加盖密封，这些措施的实施有效地阻止和减少扬尘的产生。

2.8.2 废水治理、回用及排放情况

排水采用雨污分流制排水系统。雨水依托现有雨水系统排放，生活污水通过现有污水管网排入城市污水处理厂集中处理，生产废水包括水处理车间废水、锅炉排污水、脱硫废水等，依据不同水质进行处理和回用。

水处理车间废水主要是过滤器反洗水、超滤浓水和一级反渗透浓水,无酸碱废水。废水回用于脱硫吸收塔及湿式电除尘补水、输煤和车间除尘用水及供热管网补水。

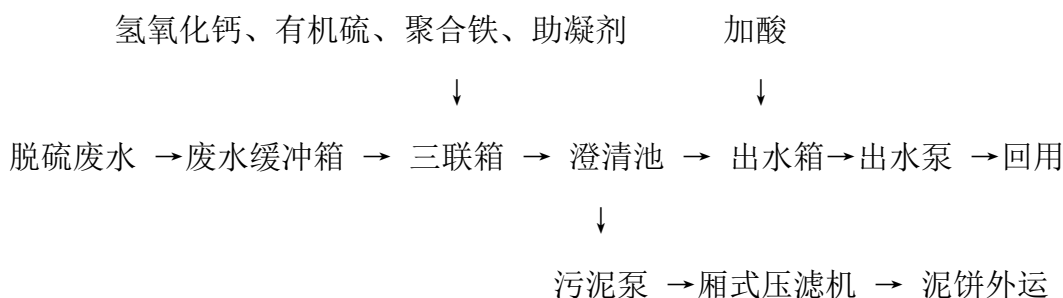
锅炉排污水回用于脱盐站。

循环排污水外排入市政管网。

脱硫废水经过处理后回用于煤场喷洒，不外排。

脱硫废水处理工艺采用“pH 调整+混凝+沉淀+PH 调整”的综合处理工艺,废水经过中和、絮凝和沉淀等处理过程,脱硫废水处理系统设 1 套,正常系统出力为 3m³/h。

脱硫废水处理具体工艺流程图如下:



本次环评收集了威海文登热电开发区分厂 2024 年的例行检测报告, 根据水平衡, 现有工程外排废水为生活污水以及非采暖期的循环排污水, 外排生活污水量为 $0.24\text{m}^3/\text{h}$, 日排水量为 $5.76\text{m}^3/\text{d}$, 年排水量为 $1728\text{m}^3/\text{a}$, 非采暖期循环排污水量为 $3\text{m}^3/\text{h}$, 日排水量为 $72\text{m}^3/\text{d}$, 年排水量为 $11808\text{m}^3/\text{a}$ 。

2.8.3 现有工程固废产生及治理情况

通过企业提供的资料，现有工程 2024 年固废产生及治理情况见表 2.8-16。

表 2.8-16 现有工程 2024 年固体废物产生及治理情况统计表

序号	废物名称	产生来源	产生量吨 (2024 年)	类别	代码	处置措施
1	粉煤灰	生产	14883	一般工业固体废物	900-001-S02	由回收公司综合利用
2	炉渣	生产	8792	一般工业固体废物	441-001-S03	由回收公司综合利用
3	石膏	生产	3364	一般工业固体废物	441-001-S06	由回收公司综合利用
4	废机油	设备检修保养	1	危险废物	HW08 900-217-08	委托有资质的危险废物处 置单位处置
5	废化学药液	化验分析	0.03	危险废物	HW49 900-047-49	暂存危废库，委托有资质 的危险废物处置单位处置
6	脱硫废水污泥	处理设施	6	/		掺入石膏外售

2.8.4 现有工程噪声产生及治理情况

本次环评收集了山东天弘质量检验中心有限公司 2024 年 3 月和 5 月对文登热电开发区分公司厂界进行的噪声检测报告，现有工程厂界噪声均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求，具体标准值为：昼间 65dB（A），夜间 55dB（A）。

2.9 现有工程“三废”排放量汇总和排污许可执行及总量达标情况

2.9.1 现有工程“三废”排放量汇总

综上所述，现有工程“三废”污染物排放情况汇总见表 2.9-1。

表 2.9-1 现有工程“三废”污染物排放情况汇总表

类别	项目名称		排放量	去向
废气	有组织	废气（万m³/a）	102261.679	2#锅炉烟气通过一根 80m 高的排气筒（DA001）排空； 3#锅炉烟气通过一根80m高的排气筒（DA002）排空
		SO ₂ （t/a）	13.277	
		NO _x （t/a）	30.215	
		颗粒物（t/a）	1.232	
	无组织	颗粒物（t/a）	0.671	环境空气
		非甲烷总烃（t/a）	0.127	
废水	排水（t/a）		13536	排放到区域污水处理厂处理
	COD（t/a）		6.76	
	氨氮（t/a）		0.61	
固体废物	类别		产生量（t/a）	去向
	粉煤灰		14883	由回收公司综合利用
	炉渣		8792	由回收公司综合利用
	石膏		3364	由回收公司综合利用
	废机油		1	委托有资质的危险废物处置单位处置
	废化学药液		0.03	暂存危废库，委托有资质的危险废物处置单位处置
	脱硫废水污泥		6	掺入石膏外售

2.9.2 现有工程排污许可执行情况

文登热电开发区分公司现有工程已申领排污许可证，证书编号为：91371081MA94W5N360001P，有效期限为：自 2020 年 06 月 30 日至 2025 年 06 月 29 日止。根据 2024 年在线监测数据统计情况，现有工程排污许可满足情况见表 2.9-2。

表 2.9-2 现有工程污染物排放排污许可满足情况表 单位 t/a

类别		污染物排放量		
		二氧化硫（t/a）	氮氧化物（t/a）	颗粒物（t/a）
废气	现有工程实际排放量	13.277	30.215	1.232
	现有工程许可排放量	48.42	69.165	6.915
	满足情况	满足	满足	满足

2.9.3 现有工程污染物总量达标情况分析

根据原文登区环保局出具的《威海市文登区建设项目主要污染物排放总量指标审批表》〔文环总（2016）9-8〕，威海文登热电厂有限公司开发区厂区全厂下达的 SO₂、NO_x 总量排放指标分别为 63.21t/a、102.72t/a，该总量指标从威海文登热电厂有限公司内部调剂，通过分析，现有工程 SO₂、NO_x 的排放量为 13.277t/a、30.215t/a，均能满足现有污染物总量控制指标的要求。

2.10 现有工程存在的问题及整改措施和整改时限

通过现场调查，现有工程存在如下问题：

1.现有厂区未进行雨污分流

整改方案：对厂区现有排水系统进行改造，建设雨水管网及初期雨水池。

整改时限：拟建项目投产之前完成雨污分流设施改造。

2.现有脱硫废水处理设施污泥处置不合规

脱硫废水处理过程中将产生污泥，产生量为 6t/a，根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888—2018）脱硫废水污泥需进行性质鉴别，现有工程将其掺入石膏外售，不符合国家规定。

整改方案：鉴于拟建项目投产后，现有工程将停产，不再产生该部分固废，因此，建设单位决定不对现有工程产生的脱硫废水污泥进行危废鉴定，将其作为危废管理，委托有资质的单位进行妥善处置。

3.现有脱硫废水处理设施出水口例行检测因子不全

根据《排污许可证申请与核发技术规范 火电行业》，脱硫废水处置设施出水口水质需满足《火电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水水质控制指标》（DL/T-997）之规定，《火电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水水质控制指标》（DL/T-997）对脱硫废水水质中的硫酸盐、总汞、总镉、总铬总砷、总铅、总镍、总锌、悬浮物、化学需氧量、氟化物、硫化物、pH 共计 13 项指标进行了规定，其中硫酸盐在厂区总排口进行监测，其余指标在废水处理系统出口进行监测，现有脱硫废水例行检测报告中仅进行了 pH、总汞、总镉、总砷、总铅进行了例行检测，其余因子未进行例行检测。

整改方案：鉴于现有工程处于停产状态，无脱硫废水产生，无法进行补充检测，因此，建设单位需要在现有工程重新投产后进行补充检测，同时，在拟建工程投产后的例行检测过程中按照《火电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水水质控制指标》（DL/T-997）之规定进行脱硫废水的例行检测。

3 拟建工程分析

3.1 项目建设背景

3.1.1 建设背景

威海市文登热电厂有限公司开发区分公司现有 1×90t/h+1×170t/h 高温高压循环流化床锅炉，配备一台 6MW 中温中压凝汽式汽轮发电机组（额定进汽量 30t/h，按照政策要求，计划 2025 年年底关停）。威海市文登热电厂有限公司开发区分公司所供蒸汽均需通过减温减压器由高温高压蒸汽减至低温低压参数，造成了高温高压蒸汽动能的极大浪费；现有两台锅炉在 2023-2024 年供暖季全部投运，在该供暖季前两次较大范围降温过程中由于热源不足，为保障居民供暖，只能采取压减工业用汽负荷的运行方式进行民生供暖，但是工业负荷无法保障。

随着威海市文登区文登化工产业园企业的发展和规模的增加，原有机组的供汽能力已经无法满足周边企业的用汽需要，近期新增平均工业负荷达到 273.3t/h，最大工业负荷达到 300.8t/h；根据上级“十四五”规划要求，为更好的利用能源资源，服务地方经济，服务民生，建设新的热电联产机组迫在眉睫。

3.1.2 项目建设必要性分析

3.1.2.1 促进威海市经济发展

尽快提升公共服务及基础设施的建设是促进招商引资一个很重要的方面，随着威海市文登开发区各企业业务的增长及产能的扩大，用热需求不断增加，可以预见随着时代发展，未来热、电负荷将大量增加，如不能及时提供用户所需的蒸汽，势必影响这些企业的正常生产，对整个产业园的招商环境也非常不利。按照总体规划抓紧建设集中供热项目，适应企业热负荷的增长，完善区域基础设施建设，才能保证经济的快速发展。

通过建设威海文登热电开发区分厂 1×5 万千瓦背压机组热电联产项目，带动当地经济开发区建设，促进招引更多的企业以增加当地财政收入。

3.1.2.2 满足日益增长的热负荷需求

改革开放以来，我国国民经济初步实现了由计划经济向市场经济、由短缺经济向过剩经济的转化。经济环境的变化削弱了资源、劳动力、土地等供给因素对经济发展

的影响，增强了市场、技术对经济的影响，同时，国家经济转型所采取的扩大内需的经济政策，对威海市文登区的经济发展提供了难得的市场机遇。

为满足不断增长的用热需求和保证供热的稳定性，建设威海文登热电开发区分厂 1×5 万千瓦背压机组热电联产项目已迫在眉睫。

3.1.2.3 满足企业发展需求

威海市文登热电厂有限公司文登开发区公司现有高参数的锅炉出口蒸汽，通过喷水减温，减压器减压，变成低参数的蒸汽供给热用户，这种减温减压的方式没有最大程度的利用高参数蒸汽的热能，也是一种浪费；企业运行的经济性也无法得到保障。本项目拟建设 1×410t/h 高温高压循环流化床锅炉+1×50MW 背压式热电联产机组及其附属系统；锅炉产生的高温高压的蒸汽进入汽轮机膨胀做功，使叶片转动从而带动发电机发电；做功后的乏汽，作为工业蒸汽外供，供给各用汽企业；热能逐级利用，最大程度的利用蒸汽的热能。因此本项目的建设，符合企业发展的战略需求。

3.1.3 项目核准情况

拟建项目已取得山东省发展和改革委员会《关于威海文登热电开发区分厂 1×5 万千瓦背压机组热电联产项目核准的批复》（鲁发改项审〔2025〕93 号），项目代码 2409-370000-04-01-465478。

3.1.4 装机方案的合理性

3.1.4.1 供暖热负荷

本项目承担文登区 167 万 m² 的采暖负荷，采暖热负荷没有增加。

3.1.4.2 工业热负荷

1. 现有工业热负荷

威海市文登热电厂有限公司开发区分公司目前主要承担山东金旦旦食品有限公司、文登市华艺绣品有限公司等企业工业用汽需求，现有工业热负荷约为 63.5t/h。

2. 新增工业热负荷

本项目主要承担威海明远新材料有限公司、威海财金新材料有限公司等企业新增工业用汽需求。

表 3.1-1 新增工业热负荷情况

序号	用热单位名称	用汽压力	用汽温度	生产时间	生产天数	距离 km	最大汽量 t/h	平均汽量 t/h	最小汽量 t/h	备注
		MPa	°C	(h)						
1	威海明远新材料有限公司	1.3	260	24	300	3.6	56	49.5	43	
2	威海财金新材料有限公司	0.7	160	24	300	5.4	2	2.3	1.7	
3	威海宝尼新材料有限公司	0.7	160	24	300	4.5	155	150	140	
4	威海瑞莱新材料有限公司	0.7	200	24	300	5.5	10	8	6	
	合计	1.3	260	/	/	/	56	49.5	43	
		<1.3	<275	/	/	/	167	160.3	147.7	
		合计	/	/	/	/	223	209.8	190.7	

3.工业热负荷合计

通过上述分析，现有工业热负荷及新增工业热负荷合计为 273.3t/h。

3.1.4.3 总热负荷

通过上述分析，威海市文登热电厂有限公司开发区分公司需要提供的总热负荷为 348.3t/h。

3.1.4.4 装机方案

拟建项目装机方案为 1×410t/h 循环流化床锅炉+1×50MW 背压机组。

3.1.4.5 装机方案合理性分析

通过对供暖热负荷及现有和新增工业热负荷统计，在本项目供热范围内，采暖期需要提供的总热负荷为 288.3t/h，非采暖期需要提供的总热负荷为 213.3t/h，拟建项目受机组容量和燃煤指标的限制，平均能供的工业蒸汽负荷为 137.4t/h；其它此参数工业负荷 75.9t/h（213.3-137.4=75.9t/h），由威海世洁资源循环科技有限公司的水煤浆和天然气锅炉供应。

威海市文登热电厂有限公司开发区分公司现有机组为 1×90t/h+1×170t/h+1×6MW 抽凝机组，锅炉总规模为 260t/h，将不能满足新增热负荷后区域用汽要求，因此，为了满足威海市文登热电厂有限公司开发区分公司服务区域内用汽需求，为节约能源、降低煤炭指标，威海市文登热电厂有限公司拟在开发区分公司内投资建设 1×410t/h 循环流化床锅炉+1×50MW 背压机组，威海市发展和改革委员会已出具《关于威海文登热电开发区分厂 1×5 万千瓦背压机组热电联产项目已纳入正在修订的<威海市热电联产专项规划>的说明》，威海市住房和城乡建设局已出具《关于将威海文登热电开

发区分厂 1×5 万千瓦背压机组热电联产项目纳入拟修编的《威海市供热专项规划》(2025-2040 年)的批复》，拟建项目投产后，现有锅炉将停用，转为备用锅炉。

综上所述，拟建项目的建设可以满足服务区内现有及近期新增用汽需求，满足《威海市热电联产专项规划》和《威海市供热专项规划》，因此拟建项目装机方案合理。

3.2 拟建项目概况

3.2.1 拟建项目简况

项目名称：威海市文登热电开发区分厂 1×5 万千瓦背压机组热电联产项目；

建设单位：威海市文登热电厂有限公司；

建设性质：新建；

建设规模：建设 1×410t/h 高温高压循环流化床锅炉+1×50MW 背压机组；

锅炉编号：4#；

项目投资：项目总投资 34686 万元，其中环保投资 4829.41 万元，占总投资的 13.9%；

服务范围：本项目建成后，将替代现有 2# 和 3# 锅炉，担负着文登经济开发区和文登营镇辖区内的工业蒸汽供应和居民集中供暖任务；

运行方式：年运行小时数为 7200h，其中非采暖期运行 3936h，采暖期运行 3264h。

预计开工和投产时间：计划于 2025 年开工建设，2026 年建成投运；

建设地点及占地面积：建设地点位于山东省威海市文登区威海文登热电厂有限公司文登开发区公司现有厂区内，占地面积为 19.6 亩，绿化面积为 1120m²，绿化率为 8.6%，拟建工程厂址地理位置见图 2.1-1；

占地性质：工业用地；

劳动定员：不新增劳动定员；

现有机组处理情况：拟建工程投产后，现有锅炉转为备用锅炉，现有 6MW 机组计划 2025 年底关停；

管网建设情况：拟建项目供暖系统及供暖管道依托现有，不进行扩建，对外供汽管道计划新增一条 DN600 蒸汽管道，由文登金滩投资管理有限公司投资建设，不包含在本项目之内；

变电站：厂区新建一座 110kV 变电站，变电站的辐射环评单独进行，不包含在本项目之内。

3.2.2 拟建项目组成

拟建项目组成情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 拟建项目组成情况一览表

工程组成		主要内容	备注
主体工程	锅炉	1 台 410t/h 高温高压循环流化床锅炉，额定蒸汽压力 9.8MPa，锅炉热效率 92.5%。	新建
	汽轮机	1 台高温高压、单缸单排汽、抽汽背压式汽轮机，每台额定抽汽量为 60t/h，额定排汽压力为 0.0.98MPa，额定给水温度为 215℃，额定功率 50MW，额定转速 3000r/min；	新建
	发电机	1台50MW 发电机，额定电压10.5kV，功率因数0.8。	新建
	热力系统	采用母管制系统，主蒸汽管道材料为 12Cr1MoVG。主蒸汽流量测量采用流量喷嘴。主蒸汽管道考虑有适当的疏水点和相应的疏水阀以保证机组在起动暖管和低负荷或故障条件下能及时疏尽管道中的冷凝水，防止汽轮机进水事故的发生。	新建
辅助工程	热力管网系统	本项目主要包括厂内蒸汽系统等，厂外供热管网依托现有工程。	依托
	输煤系统	干煤棚、输煤栈桥均利旧。在新主厂房与原有输煤转运站之间增设联络栈桥，以安装新皮带。	利旧+新建
	给煤系统	燃煤经输煤皮带进入炉前煤仓，然后经炉前称重式皮带给煤机送入锅炉。每炉在除氧煤仓间设置两个钢制原煤仓，煤仓设空气炮防堵煤设施，煤仓的有效容积满足锅炉 8-12h 最大连续蒸发量的耗煤量（按设计煤种计算）。来自输煤系统的燃煤，通过输煤皮带送至原煤仓。原煤从原煤斗落至轴螺旋给煤机，送至锅炉给煤口，每台锅炉的原煤供给系统由两个原煤仓，六台称重式皮带给煤机组成。任意四台给煤机的给煤量都可以满足锅炉满负荷运行，正常情况下每台给煤机各带锅炉 20%负荷运行。给煤机驱动电动机采用变频调速电动机，可调节给煤量。	改建
	床料添加系统	增加一套浓相输灰床料添加系统，通过仓泵浓相输灰将床料输送到炉膛，输送系统放置于锅炉房北侧室外零米。	新建
	除灰渣系统	除灰系统：采用正压浓相气力除灰，灰经除尘器收集后贮存在灰斗中，由卸灰阀进入仓泵，由压缩空气送至灰库。灰库利用原有的 1 座 600m ³ +1 座 400m ³ 的混凝土灰库，可满足存放 1×410t/h 循环流化床锅炉额定负荷下 90h 以上的灰量。 除渣系统：锅炉炉渣经滚筒冷渣器冷却后通过输渣皮带送到炉后新建的 400m ³ 钢渣库 灰渣厂外运输采用简单、灵活的汽车外运方式，运输汽车考虑全部采用社会车辆。本项目灰渣、粉煤灰等全部委托给威海宁昊贸易有限公司综合利用。	利旧+新建
	压缩空气系统	拟建项目所需仪用、检修用压缩空气接自原有空压机房，原空压机房设备参数和容量能满足本期项目需要。	利旧
	点火及助燃油系统	点火油系统非采暖季采用 0 号轻柴油，采暖季采用-10 号轻柴油，项目点火油利用原点火油泵房即可，原点火油系统满足运行要求，本项目不再新建点火油泵房。	利旧
	循环冷却系统	循环水系统由冷却塔、循环水池、循环水泵等组成，采用自然冷风冷却塔，设 1 座 750m ² 自然通风冷却塔。	利旧

工程组成		主要内容		备注
	办公设施	依托原有工程办公设施		依托
公用工程	供水系统	职工饮用水采用外购桶装水，其它生产、生活用水水源采用银河地表水和市政管网自来水。河水通过水泵输送到厂内预处理系统，经处理后分配至各个用水点，市政管网自来水通过供水管网分配至各个用水点。		依托+改造
	供电系统	高压厂用电经无损耗深度限流装置由发电机出口母线段引接，高压厂用母线按炉分段，设置 10kV 厂用 IA、IB 段，新上锅炉的两套辅机设备均匀接在两段上。厂用段备用电源和启动电源从原厂区 10kV 备用段（10kV#51 母线段）引接。进线电源和备用电源之间设置高压快切装置。 380/220V 厂用电接线采用照明及动力共用的中性点直接接地系统。设置一台低压厂用变，电源取自 10kV 厂用工作 IA 段，为锅炉、汽机、主厂房照明、检修、暖通、水工及热控等公共负荷供电；另设一台脱硫变压器，电源取自 10kV 厂用工作 IB 段，为脱硫脱硝等负荷供电。全厂设 2 台明备用低压备用变压器，其中#01 厂用备用变压器，为#1 厂用工作变提供备用电源；#02 脱硫备用变压器，为脱硫变压器提供备用电源。2 台备用低厂变电源均取自 10kV 备用段。低压工作段和备用段之间设置低压备自投装置。		新建
	电力接入系统	电气主接线采用发电机出口带母线段方式，设 10kV 发电机出口母线段。发电机出口电压 10.5kV，经一台 SF20-75000/35 主变压器升压至 35kV 接入电网系统。35kV 采用单母线接线，拟以 1 回 35kV 线路接入电网系统。		新建
	化水系统	现有厂区设水处理车间。设 2 套预处理+RO 系统+EDI 系统，总处理能力最大约 150t/h。 拟建工程新建 1 套预处理+RO 系统+EDI 系统，处理能力为 150t/h。		利旧+新建
	消防系统	利用厂区现有 800m³消防水池，室外消火栓取自室外消防管道。消防水系统采用临时高压给水系统，平时管网压力由高位水箱给水设备维持，发生火灾时，开启消防水泵灭火。 在主厂房、主控室等处还设有手提式干粉灭火器，用以扑救电气、油类等不能用水灭火的火灾。		利旧+改造
储运工程	煤场	依托原有储煤场，厂区内现有 3 座封闭式干燥棚，面积分别为 1626.75m ² 、3708.7m ² 和 1960.7m ² ，干燥棚内设有喷淋装置。		利旧
	灰库	依托厂内现有 400m ³ 和 600m ³ 灰库，各 1 个。		利旧
	渣仓	厂内现有 1 个 400m ³ 渣仓，本次新建 1 个 400m ³ 渣仓。		利旧+新建
	氨水储罐	依托原有工程，厂区内设 1 个氨水储罐区，内设两个容积分别为 35m ³ 、55m ³ 的氨水储罐，储罐配套密封吸收水封，储罐四周设置围堰和回收池，回收池容积为 1.5m ³ 。		利旧
	储油罐	依托原有工程，现有厂区设 2 个储罐分别 10m ³ 和 20m ³ ，储油罐周围设置围堰和回收池，回收池容积为 10m ³ 。		利旧
	事故灰渣场	拟建项目所产的灰渣定期清运进行综合利用，不设事故灰渣场。		/
环保工程	废气治理和排放系统	锅炉分别设置脱硫脱硝、除尘系统，脱硫脱硝除尘设施随锅炉建设。		新建
		除尘系统	锅炉烟气设电袋除尘器 1 台，设计除尘效率为 99.95%，湿法脱硫协同除尘按照 50%考虑，综合	新建

工程组成		主要内容		备注
			除尘效率按照 99.975%考虑。	
		脱硫系统	采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺，脱硫系统设计效率不低于 98.5%，不设 GGH，不设旁路。	新建
		脱硝系统	本工程烟气拟采用低氮燃烧+SNCR 脱硝工艺（预留 SCR 安装空间），脱硝效率按>60%考虑。	新建
		汞	采用低氮燃烧+SNCR 脱硝+电袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫组合技术对锅炉烟气进行净化去除效率为 70%；	新建
		烟囱	设 1 根烟囱，高度 125m（相对于烟囱地坪），出口内径 3.6m。	新建
		粉尘治理	①依托煤场为封闭式，煤场内设置自动喷淋装置； ②为防止煤尘外逸，对输煤设备和导料槽采取密封措施，并在落煤管加装锁气挡板。煤仓间原煤斗、碎煤机室、转运站等落煤点采用干雾抑尘装置。	新建
		在线监测	在线监测按照超低排放来配置，并且与环保工程同步建设。	新建
	废水系统	生活污水	不新增劳动定员，不新增生活污水，生活污水经化粪池处理后，经厂区生活污水管网收集，排入文登污水处理厂。	利旧
		循环排污水	外排入文登污水处理厂处理。	/
		化学水处理废水	回用于煤场喷洒水、灰库加湿用水、脱硫系统用水；未被利用的化水浓水经收集后，排入文登污水处理厂。	/
		地面冲洗水	外排入文登污水处理厂处理。	/
	噪声治理	采用低噪声设备，对高噪声设备进行减振、吸声、隔声和降噪等措施。		新建
	固体废物	灰渣分除、干式除灰、设灰库，渣仓，灰渣全部外售给威海宁昊贸易有限公司进行综合利用；废除尘器布袋危废鉴别前，暂按危险废物进行管理；废实验试剂与试剂瓶、废油桶、废油漆桶、废铅蓄电池、废润滑油、废变压器油等则委托有资质的单位进行处理。		/
	危废库	厂区内现有危废库位于冷却塔南侧，占地面积 15m ² ，长度 6m×宽度 3.5m×高度 5m。		利旧
	事故水池	依托原有 500m ³ 的事故水池，并配套完善的事故废水导流系统，保证事故状态下废水不外排。		利旧

3.2.3 拟建项目投运后新建、改造和利旧设施情况介绍

拟建项目投产后，厂区内新建、改造和利旧设施情况见表 3.2-2。

表 3.2-2 (A) 拟建工程投运后厂区新建、改造和利旧设施表

名 称	项 目
新 建	锅炉、汽机房、发电机房、热力系统、筛碎系统、除渣系统、点火及助燃油系统、冷却系统、供电系统、接入系统、渣仓、废气治理和排放系统、含煤废水处理系统等
改 造	输煤系统
依 托	热力管网系统、办公设施、供排水系统、冷却塔、煤场、氨水罐区、储油罐区、事故水池等

表 3.2-2 (B) 拟建工程投运后厂区利旧设备一览表

序号	设备名称	型号、规格	备注
1	燃料运输及供应系统	干煤棚、给煤机、输煤皮带、筛分破碎及称重	一二号栈桥依托现有，三号栈桥加长。
2	冷却塔	淋水面积 750 平方米	利旧
3	压缩空气系统	V90-8A VSD, 15.6m ³ /min, 排气压力 0.8MPa, 空压机一台;V-90-8W, 15.6m ³ /min, 排气压力 0.8MPa, 空压机一台;M160 VSD-A, 29.2m ³ /min, 排气压力 0.8MPa, 空压机一台	利旧
4	供、排水系统	循环水、工业水、补给水、雨水、污水、消防给水	循环水、工业水、消防水系统依托现有。
5	灰库	一座 600m ³ +一座 400m ³ , 可满足存放 1×410t/h 循环流化床锅炉额定负荷下 90h 以上的灰量。	利旧
6	#1 油罐	10m ³ /20m ³	利旧
7	燃油泵	2 台, 型号: 2CY-4.1-2.5 流量: 4.1 m ³ /h ; 扬程: 250 米; 电机型号: Y90L-4; 功率: 1.5KW	利旧
8	燃油泵	1 台, 型号: 40AY35*8, 型流量: 6 (m ³ /h)扬程 : 3(MPa.), 功率: 18.5 KW	利旧
9	氨水罐	55m ³ /35m ³	利旧
10	稀释水罐	5m ³	利旧
11	氨水输送泵	多级离心泵 Q=1m ³ /h, H=160m CRIX1-27	利旧
12	卸氨泵	离心泵 Q=20m ³ /h, H=30m CDL20-3	利旧
13	稀释水输送泵	多级离心泵 Q=3m ³ /h, H=160m CRI3-33	利旧
14	氨区废水泵	液下泵 Q=10m ³ /h, H=25m	利旧

3.2.4 拟建项目主要生产设备

拟建项目主要生产设备及其技术指标见表 3.2-3。

表3.2-3 主要生产设备技术指标表

项 目		单位	技术指标
锅炉	最大连续蒸发量	t/h	410
	过热器出口额定蒸汽压力	MPa (G)	9.80
	过热器出口额定蒸汽温度	°C	540
	给水额定温度	°C	215
	空气预热器进口额定温度	°C	20
	额定排烟温度	°C	≤135
	设计低位热效率（额定工况）	%	≥92.5
	排污率	%	2
	一、二次风量比	/	55:45
	灰渣比	/	7:3
汽轮机	汽轮机型式	/	高温高压、单缸单排汽、抽汽背压
	型号	/	CB50-8.83/1.6/0.98
	额定功率（THA 工况）	MW	50
	主蒸汽阀前主蒸汽额定压力	MPa (a)	8.83
	主蒸汽阀前主蒸汽额定温度	°C	535
	额定抽汽压力	MPa (a)	1.6
	额定抽汽温度	°C	330
	额定/最大抽汽量	t/h	60/90
	排汽压力	MPa (a)	0.98
	排汽温度	°C	275
	额定转速	r/min	3000
	额定给水温度	°C	215
发电机	型号	/	QF-50-2
	额定电压	kV	10.5
	额定功率	MW	50
	功率因数		0.8
	额定频率	Hz	50
	冷却方式	/	空冷

3.2.5 拟建项目经济技术指标

拟建项目主要经济技术指标见表 3.2-4（A），拟建项目机组汽水平衡见表 3.2-4（B）。

表3.2-4 (A) 拟建项目主要经济技术指标一览表

序号	项目	单位	数据
1	总投资（含税）	万元	34686
2	静态总投资（含税）	万元	33405
3	环保投资	万元	4929.41
4	静态单位投资	元/kW	6681
5	动态总投资（含税）	万元	34040
6	动态单位投资	元/kW	6808
7	年供电量	万 kW·h/a	23771
8	年供热量	万 GJ/a	478.928
9	发电设备年利用小时数	h	7200
10	年均全厂热效率/年均热电比	%	83.8/563
11	设计发电标准煤耗/供电平均标准煤耗	kg/kW·h	0.169/0.179
12	供热平均标准煤耗	kg/GJ	39.04
13	综合厂用电率	%	21.02
14	项目资本金财务内部收益率	%	18.36
15	投资方内部收益率（税前）	%	12.24
16	总投资收益率	%	11.88
17	项目资本金净利润率	%	39.37
18	所得税前投资回收期	a	9.11
19	所得税后投资回收期	a	10.04

表 3.2-4 (B) 拟建项目机组汽水平衡表

类别	项目	单位	数值	
			非采暖季	采暖季
9.8MPa 锅炉蒸汽	锅炉蒸发量	t/h	286	395
	汽轮机进汽量	t/h	280	385
	汽水损失	t/h	6	11
	平衡比较	t/h	0	0
CB50MW 汽轮机	汽机进汽量	t/h	280	385
	外供汽量（1.6MPa、330℃）	t/h	60	60
	外供汽量（0.98MPa、275℃）	t/h	136	136
	居民采暖折蒸汽量（0.98MPa、275℃）	t/h	0	75
	厂用汽	t/h	80	108
	汽水损失	t/h	4	6
	外供汽总量	t/h	196	271
	平衡比较	t/h	0	0
发电机	发电功率	MW/h	35	50

3.3 厂区总平面布置

3.3.1 厂区总平面布置原则

满足工艺要求，满足生产的要求，使生产流程顺畅、便捷。尽量短缩运输距离和管线长度，功能分区明确；

节约用地，对建筑物进行合理的规划；

充分利用自然有利条件，减少项目投资；

与整个热电厂的规划相协调，因地制宜进行规划；

做到厂内外公路、水路交通顺捷，减少厂内外相互影响。

3.3.2 厂区总平面布置方案

拟建项目位于威海市文登热电厂有限公司开发区分公司厂区内，项目建设用地为既有厂区预留用地，不涉及新增用地。

根据热电厂的功能要求、厂区可用地范围等，拟建项目总平面布置方案如下：

主厂房区：新建主厂房在原有化水车间东侧、原栈桥南侧。由西向东依次为汽机房、除氧间、煤仓间和锅炉运转平台；炉后设施主要包括除尘器、引风机、烟塔合一烟囱、脱硫循环泵房、事故浆液箱等；脱硫综合楼位于除尘器南侧；渣仓就近布置在锅炉运转平台东南角，出渣方便，靠近主厂房环形道路，运输便捷。

配电区域：拟建工程新增一台主变，布置在原配电预留区域。

厂区人流及物流出入口均利用总厂区原有出入口，原厂区出入口分开设置，使人流、物流分开，避免交叉影响，既保证了人员的安全又能保证货物运输的安全通畅。

拟建项目总平面布置见图 3.3-1。

3.4 工艺流程及主要设备

拟建工程的基本生产工艺流程是完成煤的化学能转换为热能、热能转化为机械能、机械能转换为电能的生产过程。燃煤由输煤系统将煤炭送往锅炉燃烧、放热，将化学能转变为热能，使锅炉给水变成高温高压蒸汽后进入汽轮机，推动汽轮机并带动发电机发电，电经配电装置由输电线路送出。汽轮机的排汽接入外供蒸汽母管，一部分作为工业供汽供给热用户，一部分作为除氧器、高加的加热汽源。燃烧产生的烟气经 SNCR 脱硝工艺脱硝后，进入省煤器、空气预热器，然后进入电袋除尘器除尘后进入

脱硫塔进行脱硫处理，最后通过脱硫塔塔顶烟囱排入大气。炉底渣和除尘器集下来的灰进入除灰渣系统，灰渣进行综合利用。

拟建工程工艺流程见图3.4-1。

3.4.1 主体工程生产工艺流程

3.4.1.1 储煤场及给煤系统

厂区内现有 3 座封闭式干煤棚，面积分别为 1626.75m²、3708.7m² 和 1960.7m²，干煤棚内设有喷淋装置，燃煤由汽车运输进场，卸入干煤棚内。

干煤棚内的燃煤经输煤皮带送至燃煤筛分及破碎装置，燃煤破碎后经输煤皮带进入炉前煤仓，然后经炉前称重式皮带给煤机送入锅炉。在除氧煤仓间设置两个钢制原煤仓，煤仓设空气炮防堵煤设施，煤仓的有效容积满足锅炉 8-12h 最大连续蒸发量的耗煤量（按设计煤种计算）。来自输煤系统的燃煤，通过输煤皮带送至原煤仓。原煤从原煤斗落至轴螺旋给煤机，送至锅炉给煤口，锅炉的原煤供给系统由两个原煤仓，六台称重式皮带给煤机组成。给煤机驱动电动机采用变频调速电动机，可调节给煤量。

原煤供给系统采用正压给煤，采用空预器进口的冷一次风作为给煤机密封风。采用空预器出口的热一次风作为播煤风，以防止给煤口堵塞和烟气返窜进入系统烧损皮带。

拟建工程卸煤、贮存、筛分、破碎、除铁、计量、校验、取样等系统利旧，只是在原主厂房 2#大倾角带式输送机，转运到原 3#皮带的地方，需要进行落煤口改造，采用大倾角皮带，输送、延伸到新建主厂房。

3.4.1.2 热力系统

1.主蒸汽系统

主蒸汽系统的功能是将锅炉生产的新蒸汽自过热器出口送至汽轮机做功。

主蒸汽系统采用母管制系统，主蒸汽管道材料为 12Cr1MoVG。主蒸汽流量测量采用流量喷嘴。主蒸汽管道考虑有适当的疏水点和相应的疏水阀以保证机组在起动暖管和低负荷或故障条件下能及时疏尽管道中的冷凝水，防止汽轮机进水事故的发生

2.高压给水系统

给水管道系统的功能是从除氧器下水口吸水并把给水送到锅炉省料器联箱进口。在这个输送过程中，给水被加热以提高循环热效率。给水管道按工作压力划分，从除

氧器水箱出口到给水泵进口管道，称为低压给水管道；从给水泵出口到锅炉省煤器的管道，称为高压给水管道。

给水操作平台布置在炉前运转层平台。拟建工程汽机设 2 台高压加热器，锅炉进水温度为 215℃。高压给水系统采用母管制，每台给水泵出口管道上依序装设止回阀和电动闸阀。给水泵出口设有再循环管至压力式旋膜除氧器，以确保在机组起动或低负荷工况流经泵的流量大于其允许的最小流量，并设有给水再循环切换母管，使给水泵与除氧器可以交叉运行。

给水操纵台负荷调节范围为：主回路为 100%，另设 75%、30%的小旁路用于低负荷及锅炉启动。

3.低压给水系统

按给水管道工作压力划分，从除氧器给水箱出口到给水泵进口之间的管道为低压给水管道。低压给水采用母管制，分别接到给水泵入口的母管。每台给水泵用低压给水均接自低压给水母管，在每台给水泵入口前设有一只手动闸阀和一只滤网。滤网的作用是在机组初次投运或除氧器大修后的投运初期，防止安装或大修过程中可能积存在除氧器给水箱中或进水管内的异物进入泵内以保护给水泵。

4.补给水系统

拟建工程低温的化学除盐水补充到除氧器，利用汽轮机的排汽来加热低温的除盐水。

除氧器的补充水系统采用除盐水，补水管路上均设有电动调节阀，可自动调节适应不同工况下不同负荷所需的除盐水补水量。

5.循环冷却水系统

由于冷油器、发电机空冷器用水量大，该部分设备的冷却水系统采用开式循环水冷却。其它如给水泵、风机等设备也采用循环水冷却，回水至循环水系统。冷却水设计水温：20℃；最高冷却水温度：33℃。

3.4.1.3 燃烧系统

1.烟风系统

(1) 一次风系统

一次风系统主要是为循环流化床锅炉提供流化介质，使燃料在锅炉炉膛内实现流

化状态，并作为燃料给料系统的输送介质。

锅炉配 2 台 55%容量的离心式一次风机，采用变频电机调节。一次风机入口设消音器、电动挡板门。每台一次风机设 1 个吸风口，采用室外高点吸风。

一次风机出口的冷风经过空气预热器加热成为热一次风。一次风分四路进入炉膛：其一，大部分热一次风进入炉膛底部水冷风室，通过布置在布风板上的风帽使床料流化，并形成向上通过炉膛的气固两相流；其二，在锅炉点火启动时进入布置于锅炉底部的床下启动点火器；其三，引至炉前三根落煤管用于炉前播料风；其四，从冷一次风道引一路作为给煤机的密封风。系统设流量测量装置，主要风门采用电动门。

（2）二次风系统

锅炉配 2 台 55%容量的离心式二次风机，采用变频电机调节。二次风机入口设消音器、电动挡板门。每台二次风机设 1 个吸风口，采用室外高点吸风。

从二次风机出口冷风经空气预热器加热后成为热二次风，分为两路进入炉膛，作为循环流化床锅炉的燃烧助燃风。

（3）高压流化风系统

高压流化风通过高压流化风机送至旋风分离器下部回料管作为流化、密封介质。流化风系统应在满足锅炉回料系统正常运行的前提下，选择简洁可靠的系统和设备，本工程锅炉设 3 台 55%容量的高压流化风机 2 运 1 备。

2.点火及助燃油系统

点火油系统非采暖季采用 0 号轻柴油，采暖季采用-10 号轻柴油，项目点火油利用原点火油泵房即可，原点火油系统满足运行要求，拟建项目不再新建点火油泵房。

原点火油系统设备配置：

点火油泵：出力 6t/h，油泵出口压力：3.0MPa，数量：3 台。

点火油罐：10m³，20m³，各一座。

3.4.1.4 电气系统

1.电气主接线

拟建工程电气主接线采用发电机出口带母线段方式，设 10kV 发电机出口母线段。发电机出口电压 10.5kV，经一台 SF20-75000/35 主变压器升压至 35kV 接入电网系统。35kV 采用单母线接线，拟以 1 回 35kV 线路接入电网系统。

高压厂用电源采用 10kV 不接地系统。高压厂用电从发电机出口母线段引接，厂用分支设置零损耗深度限流装置。高压厂用电以按炉分段为原则，设两个厂用母线工作段，利用厂区原有#3 主变（容量为 16000kVA）作为高压启动备用变压器，厂用段备用电源和启动电源从原厂区 10kV 备用段（10kV#51 母线段）引接。厂用工作电源和备用电源之间设置高压快速切换装置，确保高压厂用电的可靠性。发电机出口母线段上设置与原有厂用电系统的联络柜。

2. 高压厂用电

拟建工程高压厂用电经无损耗深度限流装置由发电机出口母线段引接，高压厂用母线按炉分段，设置 10kV 厂用 IA、IB 段，新上锅炉的两套辅机设备均匀接在两段上。厂用段备用电源和启动电源从原厂区 10kV 备用段（10kV#51 母线段）引接。进线电源和备用电源之间设置高压快切装置。

10kV 厂用变压器平均接在两段 10kV 厂用母线段上。一次风机、二次风机、引风机、给水泵全部采用高压变频。

3. 低压厂用电

380/220V 厂用电接线采用照明及动力共用的中性点直接接地系统。设置一台低压厂用变，电源取自 10kV 厂用工作 IA 段，为锅炉、汽机、主厂房照明、检修、暖通、水工及热控等公共负荷供电；另设一台脱硫变压器，电源取自 10kV 厂用工作 IB 段，为脱硫脱硝等负荷供电。全厂设 2 台明备用低压备用变压器，其中#01 厂用备用变压器，为#1 厂用工作变提供备用电源；#02 脱硫备用变压器，为脱硫变压器提供备用电源。2 台备用低厂变电源均取自 10kV 备用段。低压工作段和备用段之间设置低压备自投装置。

3.4.1.5 除灰渣系统

拟建工程除灰渣系统的设计方案，采用集中输送方式。飞灰采用气力输送方案，以压缩空气为动力，将飞灰输送至灰库。锅炉底渣采用机械输送方案，灰渣外运均采用汽车运输，以供综合利用。

1. 除灰系统

拟建锅炉飞灰的处理，采用干式除灰方式。飞灰系统拟采用正压浓相气力除灰系统。

系统简述如下：在每个灰斗下部配一台仓泵,仓泵以压缩空气为动力，通过管道直接将飞灰输送到厂区灰库，不设任何中间环节。

拟建工程利用原有的一座 600m³+一座 400m³的混凝土灰库,可满足存放 1×410t/h 循环流化床锅炉额定负荷下 90h 以上的灰量。

2.除渣系统

锅炉配 4 台滚筒冷渣机。锅炉底渣经滚筒冷渣机冷却后,通过除渣皮带送至室外渣仓，通过汽车外运。拟建工程新建一座 400m³的渣仓，满足锅炉运行约 7 天的存渣量。

3.4.1.6 压缩空气系统

压缩空气系统利旧，原有压缩空气系统参数和容量满足拟建工程需求。

3.4.2 除尘系统工艺

拟建项目采用电袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫工艺对烟气中的颗粒物进行治疗，电袋除尘器设计去除效率为99.95%，石灰石-石膏湿法脱硫设施对颗粒物的去除效率按照50%考虑，颗粒物的总去除效率可达到99.975%，经过治理后锅炉烟气中的颗粒物浓度低于5mg/m³，满足超低排放要求。

拟建工程设一套电袋除尘系统，除尘器出口排放浓度：5mg/Nm³，烟气黑度小于 1。电袋除尘器漏风率：≤1%。设备阻力：≤1550Pa（其中旋风除尘器~300Pa，电袋除尘器~1200Pa。），寿命期内终阻力 1500 Pa。旋风除尘器效率：>50%。

拟建项目建设的电袋除尘器过滤面积在正常运行时过滤风速限制在 0.68~0.85m/min 之间，能够捕捉脱硫烟尘和未反应吸收剂；在线检修期间，除尘器的过滤风速≤1.0m/min，避免因检修时风速、阻力过高，影响锅炉、引风机的运行及缩短滤袋使用寿命。

3.4.3 脱硝系统工艺

拟建项目建设的锅炉为 410t/h 的循环流化床锅炉，根据提供的资料，炉膛温度区间为 800-900℃，经过低氮燃烧后氮氧化物的原始排放浓度可控制在 100-120mg/Nm³ 以内，拟建锅炉烟气中的氮氧化物初始浓度按照 120mg/Nm³ 考虑，采取 SNCR 脱硝工艺进行脱硝，同时预留 SCR 装置安装位置。

拟建项目 SNCR 脱硝装置设计脱硝效率为 60%，锅炉烟气中的氮氧化物浓度控

制在 $50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下，SNCR 脱硝系统氨逃逸质量浓度满足《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）要求（控制在 $8\text{mg}/\text{m}^3$ 以下）。

SNCR 系统较为简单，主要由还原剂储存溶解系统、还原剂溶液储存及输送系统、炉前喷射模块、压缩空气系统等系统组成。并且可以根据机组运行状况灵活处理，不受机组燃料和负荷的变化而受影响，施工周期短。同 SCR 烟气脱硝技术相比，SNCR 的投资与运行成本相对较低。

SNCR 工艺具有下列突出的优点：

- 1) 使用安全的还原剂，不产生液体或固体的废料。
- 2) 设备采用模块化结构，安装简便，建设周期短。
- 3) 所占空间极小，锅炉 SNCR 喷射区可以全部布置在锅炉平台上。
- 4) 喷射是多层次的，并且随负载及操作指令自动控制。
- 5) 对煤种变化不敏感。
- 6) 投资少，运行成本低。

现有厂区内已建有氨水储存及输送系统，拟建工程依托现有厂区的氨水储存及输送系统进行改造。

氨水罐车运输到厂区的氨水罐区，采用储罐储存，浓度为 20%，在喷入炉膛之前，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。

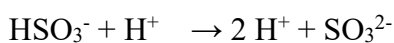
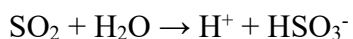
3.4.4 脱硫系统工艺

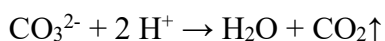
拟建项目采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺，设计脱硫效率为 98.5%，主要由石灰石浆液制备系统、烟气系统、 SO_2 吸收系统、事故排放及浆液返回系统、石膏脱水系统、工艺水系统、废水处理系统、压缩空气系统等组成。

3.4.4.1 工艺原理

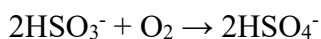
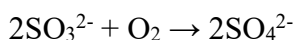
拟建工程脱硫系统主要工艺原理如下：

1、溶解及吸收过程

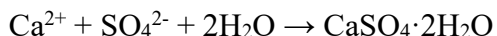




2、氧化过程



3、结晶过程



3.4.4.2 脱硫工艺系统及设备

拟建工程石灰石-石膏湿法烟气脱硫（FGD）主要包括以下几个系统：石灰石浆液制备系统、烟气系统、SO₂吸收系统、事故排放及浆液返回系统、石膏脱水系统、工艺水系统、废水处理系统、压缩空气系统等。

1.石灰石浆液制备系统

吸收剂采用直接购买成品石灰石粉，用罐车自带的气力输送泵送入脱硫场地的石灰石粉仓，通过皮带称重给料机进入石灰石浆液箱进行制浆。拟建工程设 1 个石灰石粉仓，其粉仓的有效容积按 1 套 FGD 装置在设计工况下运行 3 天的石灰石粉总耗量设计，其容积约为 100m³。

石灰石浆液制备系统配置 1 个石灰石浆液箱，浆液箱有效容积为 1 套 FGD 装置在 BMCR 工况下运行 8 小时的石灰石浆液消耗量。共设 2 台石灰石浆液给料泵（1 运 1 备）。

2.烟气系统

拟建工程锅炉设置一套烟气系统，采用烟塔合一形式。

设烟气挡板门、不设 GGH、旁路烟道。烟气从引风机出口引出进入吸收塔，从吸收塔出来的净烟气经塔顶直排烟囱排入大气。

3.SO₂吸收系统

本系统采用单吸收塔处理锅炉 BMCR 工况 100% 的烟气。

在吸收塔内，烟气与石灰石-石膏浆液逆流接触，被冷却到绝热饱和温度，烟气中的 SO₂ 和 SO₃ 与浆液中的石灰石反应，形成亚硫酸钙和硫酸钙，亚硫酸钙在吸收塔浆池罐中被氧化空气氧化成硫酸钙，过饱和溶液结晶生成石膏（CaSO₄·2H₂O）。烟气中的 HCl、HF 也与浆液中的石灰石反应而被吸收。

氧化和结晶在吸收塔浆池中进行。吸收塔浆液池的尺寸保证能提供足够的浆液停留时间完成亚硫酸钙的氧化和石膏（ $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ）的结晶。吸收塔浆池上设置侧进式搅拌器使吸收塔中的固体颗粒保持悬浮状态。

吸收塔再循环系统包括浆液循环泵、管道系统、喷淋组件及喷嘴。每座吸收塔根据喷淋层数配相应台数的浆液循环泵。运行的浆液循环泵数量根据锅炉负荷的变化和对吸收浆液流量的要求来确定，以达到要求的吸收效率。

吸收塔设两级除雾器，布置于吸收塔顶部最后一个喷淋组件的上部。烟气穿过再循环浆液喷淋层后，再连续流经两层除雾器除去所含浆液雾滴。除雾器设有清洗系统间断运行，采用自动控制。

FGD 装置设 4 台浆液循环泵。

FGD 装置设 2 台氧化风机，1 台运行 1 台备用。

吸收塔配 2 台石膏排浆泵，将浆液送至石膏脱水系统。

4.事故排放及浆液返回系统

FGD 岛内设置 1 个事故浆液箱，用来储存吸收塔在停运检修或修理期间吸收塔下部浆池中的浆液。事故浆液箱的容量满足单个吸收塔检修排空要求，并作为吸收塔重新启动时的石膏晶种。事故浆液箱配 1 台顶进式搅拌器。

事故浆液箱设 1 台事故浆液返回泵。事故浆液箱中的浆液由事故浆液返回泵送回吸收塔。

5.石膏脱水系统

拟建工程设置 1 套的石膏脱水装置。石膏脱水分为一级脱水和二级脱水。石膏浆液通过石膏排浆泵送至石膏脱水系统，经过石膏水力旋流器浓缩后的石膏浆液进入真空皮带脱水机脱水。石膏水力旋流器的溢流水进入回用水箱，大部分溢流水经回用水泵返回吸收塔，其余部分由废水旋流器給料泵送入废水旋流器。经过废水旋流器分离后的大部分水返回吸收塔，部分溢流水进入废水处理系统。

石膏脱水系统设置 2 台带式真空皮带脱水机，每台真空皮带脱水机的能力为 1 套 FGD 装置设计工况下石膏产出量的 100%。每台真空皮带脱水机配置 1 台水环式真空泵、1 套滤布冲洗设备和 1 套滤饼冲洗设备。真空皮带过滤机的滤液经收集后，在 FGD 系统中循环使用。

石膏通过皮带输送机输送到石膏仓库中贮存。石膏仓库贮存量为 FGD 装置设计工况下运行 3 天的石膏产生量。

6.工艺水系统

脱硫工艺水采用冷却塔循环冷却水排水和脱硫岛设备冷却水的回用水，工艺水进入 FGD 系统的工艺水箱。共设 1 个工艺水箱，设置 2 台工艺水泵，其中 1 台运行 1 台备用，共设置 2 台除雾器冲洗水泵，其中 1 台运行 1 台备用。

7.废水处理系统

脱硫装置浆液内的水在不断循环的过程中，会富集重金属元素和 Cl⁻等，一方面加速脱硫设备的腐蚀，另一方面影响石膏的品质，因此，脱硫装置需排出一定量的废水。本期工程脱硫产生的废水量约为 2t/h。废水中的超标物质主要为悬浮物、pH 值、汞、铜、铅、砷、氟、钙、镁、铝、铁以及氯根、硫酸根、亚硫酸根、碳酸根等。废水处理系统按 125%容量设计，为使系统有高的可利用性，所有泵按 100%安装备用。

脱硫废水处理流程为：脱硫废水→废水缓冲池→中和池→反应池→絮凝槽→澄清/浓缩池→清水箱→清净水池→复用。

处理后的水质满足《火电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水水质控制指标》（DL/T 997-2020）的规定。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017），采取石灰石-石膏湿法脱硫工艺，其主要工艺参数要求见表 3.4-1。

表 3.4-1 石灰石-石膏湿法脱硫主要工艺参数表

项目	单位	参数要求		
吸收塔运行温度	°C	50-60		
空塔烟气流速	m/s	3-3.8		
喷淋层数	-	3-6		
钙硫摩尔比	-	<1.05		
液气比*	L/m ³	12~25（空塔技术） 6~8（pH 值分区技术） 10~25（复合塔技术）		
浆液 pH 值	-	4.5-6.5		
石灰石细度	目	250~325		
石灰石纯度	%	>90		
系统阻力损失	Pa	<2500		
脱硫石膏纯度	%	>90		
脱硫效率	%	95.0~99.7		
入口烟气 SO ₂ 浓度	mg/m ³	≤12000		
出口烟气 SO ₂ 浓度	mg/m ³	达标排放或超低排放		
入口烟气粉尘浓度	mg/m ³	30~50	20~30	<20
出口颗粒物浓度	-	达标排放； 可采用湿电，实现颗粒物超低排放	可采用复合塔脱硫技术协同除尘或采用湿电，实现颗粒物超低排放	可采用复合塔脱硫技术协同除尘，实现颗粒物超低排放
注：*液气比具体数值与燃煤含硫量有关				

3.4.5 拟建工程主要设备

拟建工程主要设备情况见表 3.4-2。

表 3.4-2 拟建工程主要设备情况一览表

编号	名称	规格及技术要求	单位	数量	备注
1×410t/h 锅炉燃烧系统主要设备					
1	一次风机	离心式 148200m³/h, 16200Pa, 1 台 右旋 90°, 1 台 左旋 90°	台	2	
	电机	980kW 10kV	台	2	
2	二次风机	离心式 122000m³/h, 12550Pa, 1 台 右旋 90°, 1 台 左旋 90°	台	2	
	电机	600KW 10kV	台	2	
3	引风机	465500 m³/h, 12500Pa 离心式 左、 右旋 135°各 1 台	台	2	
	电机	电压:10KV 功率: 1900kW	台	2	
4	返料风机	44.1KPa 29.7m³/min	台	3	2 用 1 备
	电机	电压:380V 功率: 37Kw	台	3	
5	电袋除尘器	处理风量 931000m³/h, 除尘效率 ≥99.93%	台	1	
6	称重皮带给煤机	额定出力:0~20t/h 变频调速: 4kw	台	6	
7	钢煤仓	有效容积 430m³	台	2	
8	煤斗疏通器	单个煤仓 6 台	台	12	
9	定期排污扩容器	DP-10 V=10m³	台	1	
10	连续排污扩容器	LP-5.5 V=5.5m³	台	1	
11	疏水泵	1.1 MPa 40m³/h	台	2	一用一备
12	附电动机	37kW	台	2	
13	疏水扩容器	SK-3.5 V=3.5m³	台	1	
14	锅炉炉顶电动葫芦	CD1-40 型 Q=1t H=40m	台	1	
	起升电动机	1.5kW 380V	台	1	
	运行电动机	0.2kW 380V	台	1	
15	一二次风机检修电动葫芦	起重量 5t, 起重高度 8m N=7.5+0.8KW	台	2	
热力系统主要设备					
1	电动给水泵	流量: 450m³/h, 压力: 14.5MPa	台	2	
2	电动机	3100kW, 10kV	台	2	
3	1 号高压加热器	型号: JG-200-2 型	台	1	
4		加热面积: F=200m²			
5	2 号高压加热器	型号: JG-190-1 型	台	1	
6	高压旋膜除氧器	0.588MPa, 158°C 容量 450t/h, 水箱 容积 120m³	台	1	
7	除盐水预热器	冷水加热出力 450t/h, 温升	台	1	

编号	名称	规格及技术要求	单位	数量	备注
		25℃~80℃			
8	汽封冷却器	型号: CQ-0430, 换热面积: 43m ²	台	1	
9	附抽真空风机	AC380V, 3.0kw	台	2	
10	空气冷却器	KCWQ-1100, 耗水量: 280m ³ /h	台	1	
11	主油泵		台	1	
12	润滑油站	运行重量 28t	座	1	
13		润滑油供油流量 1300L/min			
14	附油箱	油箱有效容积 10m ³	个	1	
15	附冷油器	冷却面积 140m ² , 冷却水耗量 117m ³ /h	台	2	
16	附双风机油雾分离器	YWX-350-S, 350m ³ /h	台	2	
17		AC380V, 4kw	台	2	
18	附蓄能器	容积 100L	个	1	
19	附交流主辅油泵	100YL-80T, 1300L/min, 70m	台	2	
20	交流主辅油泵电机	YE3-200L2-2V1, 37kw	台	2	
21	附交流润滑油泵	80YL-50T/YBX3-160M-2	台	1	
22		833L/min, 50m			
23	交流润滑油泵电机	15kw	台	1	
24	附直流事故油泵	2CY46/3.6 (13KW 直流电机)	台	1	
25		220VDC, 13KW	台	1	
26	附电加热器	SRY9TH- 380/8; AC380V, 8kw	台	4	
27	盘车装置	AC380V, 3.0kw	台	1	
28	螺栓电加热器配电柜	AC380V, 50kw	台	1	
29	电动双钩桥式起重机	50t/10t	台	1	
30		主起升 18.5kW,副起升 13kW			
31		小车运行 4kW, 大车运行 8.5*2kW			
32	事故油池	V=20m ³	台	1	
33	减温减压器	9.8MPa/1.6MPa, 540℃/330℃, 60t/h	台	1	
34	减温减压器	9.8MPa/0.98MPa, 540℃/275℃, 出力 210t/h	台	1	
35	低位水泵	Q=10m ³ /h P=0.6MPa	台	1	
36	附电动机	7.5KW	台	1	
37	低位水箱	V=5m ³	台	1	
38	移动式滤油机		台	1	
39	移动式排污水泵	3kw	台	1	
除灰渣系统					

编号	名称	规格及技术要求	单位	数量	备注
一	除渣系统				
1	滚筒冷渣机	Q=6t/h N=4KW	4	台	
2	1#皮带输送机	Q=20t/h, N=4KW, L=35m	1	台	
3	2#皮带输送机	Q=20t/h, N=4KW, L=30m	1	台	
4	斗式提升机	Q=40t/h, N=7.5KW, H=30m	1	台	
5	散装机	SZJ100, Q=100t/h	1	台	
6	仓壁振打器	ZF-6 0.75KW	3	台	
7	布袋除尘器	DMC-72	1	台	
8	渣仓	400m ³	1	台	
二	除灰系统				
1	仓泵（含配套系统）	2.0m ³	24	套	
2	无缝钢管	φ140x7	6000	m	
3	90 度耐磨弯头	DN125	100	个	
4	灰库部分	V=600m ³ , V=400m ³ , 各一座	2	台	利旧
脱硫系统					
一	吸收剂制备系统				
1	石灰石粉仓	有效容量: 100m ³ , 直径 4.0m, 圆柱高 7m, 锥体 3.5m, 材质: 碳钢	台	1	
2	仓顶布袋除尘器	脉冲布袋除尘器, 处理风量: ≥2000 m ³ /h; 过滤面积: 20m ² 。电机功率: 2.2Kw	台	1	
3	真空释放阀	型号: 508 型, 开启压力: 2500Pa, 吸入压力: -860Pa	台	1	
4	手动插板阀	规格: 400m×400mm, 材质: 碳钢	台	1	
5	电动锁气器	规格: 400m×400mm, 卸料能力: 0-7t/h, 变频控制, 电机功率: 4KW	台	1	
6	螺旋称重给料机	输料能力 0~7t/h, 功率: 5.5KW	台	1	
7	石灰石浆液箱	有效容量: 35m ³ ; 直径 3.6m, 高 4m 材质: 碳钢	个	1	
8	石灰石浆液箱搅拌器	叶轮材质: Q235/橡胶; 轴材质: 35/橡胶; 电机功率: 4kW	个	1	
9	石灰石浆液泵	卧式离心泵, 流量: 20m ³ /h, 扬程: 20mH; 过流部件: Cr30, 电机功率: 7.5kW	台	2	一用一备
10	流化风机	罗茨风机, 流量: 100m ³ /h, 压力: 400mbar	台	2	
11	流化风电加热器	7.5kw	台	1	
二	烟气系统				
1	吸收塔入口补偿器	非金属膨胀节; 规格: 5000 (W)	台	1	

编号	名称	规格及技术要求	单位	数量	备注
		×3200(H)mm, 框架: 碳钢衬 316L, 蒙皮: 聚四氟布复合材料			
三	吸收系统				
1	吸收塔	浆液区直径 11m, 浆液上直径: 9.3m, 吸收塔总高: 32m, 暂定总高度 150m, 直径 3.8m, 材质: 采用陶瓷或纳米高分子材料	座	1	
2	塔入口紧急喷嘴	型式: 空心切线型, 材质: 碳化硅, 流量: 10 m³/h, 工作水压: 0.7Bar	个	4	
3	除雾器	型式: 一级平板式+一级管束除雾器, 规格: Φ9.3m, 材质: 聚丙烯 (PP)	套	1	
4	喷淋层	层数: 四层; 规格: Φ9.3m, 材质: 玻璃钢 (FRP) + 内外耐磨层	套	1	
5	喷淋层喷嘴	型式: 空心锥切线型, 材质: 碳化硅, 流量: 34m³/h; 压力: 0.7Bar, 每层 80 个	个	330	含 10 个备用
6	筛板	规格: Φ9.3m, 材质: 2205	套	1	
7	吸收塔搅拌器	侧入式, 叶轮、轴材质: 2507; 电机功率: 22kW	台	4	
8	循环泵 A	卧式离心泵, 流量: 2700m³/h; 扬程: 18.6m; 过流部件: GLH-5, 电动机功率: 220kW	台	1	
9	循环泵 B	卧式离心泵, 流量: 2700m³/h; 扬程: 20.4m; 过流部件: GLH-5, 电动机功率: 220kW	台	1	
10	循环泵 C	卧式离心泵, 流量: 2700m³/h; 扬程: 22.2m; 过流部件: GLH-5, 电动机功率: 250kW	台	1	
11	循环泵 D	卧式离心泵, 流量: 2700m³/h; 扬程: 24m; 过流部件: GLH-5, 电动机功率: 250kW	台	1	
12	石膏排出泵	卧式离心泵, 流量: 25 m³/h; 扬程: 32m; 过流部件: Cr30 电动机功率: 11 kW	台	2	
13	氧化喷枪	规格: DN150, 材质: 玻璃钢	支	3	
14	氧化风机 A/B	罗茨风机; 流量: 20Nm³/min; 升压: 78.8kPa; 电动机功率: 55kW	台	2	一用一备
四	石膏脱水系统				
1	石膏旋流器	处理能力: 15m³/h, 旋流子个数: 1 用 1 备, 材质: 聚氨酯	台	1	
2	真空皮带机	出力: 1.5 t/h, 主驱动电机功率: 5.5 kw, 含滤布冲洗水系统	台	2	

编号	名称	规格及技术要求	单位	数量	备注
3	真空泵	最大处理能力：1296Nm ³ /h，吸气压力（绝压）：400mbar，电机功率：45KW	台	2	
4	气液分离器	容积：1.7m ³ ，材质：碳钢衬胶	台	2	
5	回收水池	有效容积：20m ³ ，尺寸：3.0×3.0×3（H）m，材质：钢筋混凝土，玻璃鳞片防腐	座	1	
6	回收水泵	卧式离心泵，流量：30m ³ /h，扬程：25mH；过流部件：Cr30，轴：45#，电动机功率：11 kW，带自吸罐	台	2	一用一备
五	事故浆液及排放系统				
1	事故浆液箱	容积：700m ³ ，材质：碳钢内衬玻璃鳞片防腐	座	1	
2	事故浆液箱搅拌器	叶轮材质：Q235/橡胶；轴材质：20/橡胶；电机功率：22kW	台	1	
3	事故浆液返回泵	卧式离心泵，流量：35m ³ /h；扬程：25m；过流部件：Cr30A，电动机：11KW	台	2	
4	地坑	有效容积：8m ³ ，尺寸：2.0×2.0×2.5（H）m，材质：钢筋混凝土，玻璃鳞片防腐	座	1	
5	地坑搅拌器	叶轮材质：Q235/橡胶；轴材质：20/橡胶；电机功率：2.2kW	台	1	
6	地坑泵	液下泵，流量：20m ³ /h，扬程：20mH；过流部件：Cr30，轴：45#，电动机功率：5.5 kW	台	2	
六	工艺水系统				
1	工艺水泵 A/B	卧式离心泵，流量：30m ³ /h；扬程：25m；电机功率：5.5kW	台	2	一用一备
2	工艺水箱	有效容量：35m ³ ；尺寸：Φ3.4×3.8m；材质：碳钢	个	1	
3	除雾器冲洗水泵	卧式离心泵，流量：55m ³ /h；扬程：70m；电机功率：18.5kW	台	2	一用一备
七	压缩空气系统				
1	压缩空气储罐	容积 1.0m ³ ，设计压力：0.8MPa	个	1	
八	脱硫废水系统				
1	废水缓冲箱	有效容积：5m ³ ，φ1.8m×2.5m，材质：碳钢衬玻璃鳞片	座	1	
2	废水缓冲箱搅拌器	顶进式，碳钢衬胶，1.1kw	台	1	
3	废水提升泵	金属离心泵，Q=3m ³ /h H=20m，过流材质 2205/Gr30	台	2	
4	废水旋流器	Q=3m ³ /h，单个旋流子 3m ³ /h，旋流	台	1	

编号	名称	规格及技术要求	单位	数量	备注
		子 2 个, 其中 1 个备用, 材质聚氨酯, 进料含固量 1-3%			
5	三联箱废水处理系统	处理水量 3m³/h	套	1	
脱硝系统					
1	氨水溶液输送系统				氨水储罐和卸载系统利用原有
1.1	氨水输送泵	Q=0~240L/h, H=120m, 0.55kw, 隔膜计量泵, 防爆变频	台	2	
2	稀释水系统				
2.1	稀释水泵	Q=0-600L/h, H=120m, 0.55kw, 隔膜计量泵, 防爆变频	台	2	
3	计量及分配系统				
3.1	静态混合器	流量: 0-840L/h, 1.6MPa, 304 不锈钢, 法兰连接, 配套反法兰	台	1	
4	喷射系统				
4.1	喷枪及其配件	本体 316L, 流量 50-105L/h, 双流 体雾化喷枪	套	20	

3.5 拟建工程燃料及辅助原料供应

3.5.1 燃煤及点火油

3.5.1.1 燃煤来源及消耗量

拟建项目主要燃料为原煤, 威海市文登热电厂有限公司现已与山东环海普胜能源发展有限公司签订长期煤炭供货协议, 提供满足全厂燃料的需求, 拟建项目设计煤种为山西煤, 校核煤种为陕西煤, 均为褐煤, 燃煤由船运至码头, 然后由汽车运输进厂。

拟建项目燃煤消耗量见表 3.5-1。

表 3.5-1 (A) 拟建项目燃料消耗一览表 (设计煤种)

锅炉容量	消耗量	燃煤	
		非采暖季	采暖季
1×410t/h	小时耗量 (t/h)	39.167	54.094
	日耗量 (t/d)	940	1298.30
	年耗量 (万 t)	15.416	17.656
	燃煤耗量汇总 (万 t)	33.072	

表 3.5-1 (B) 拟建项目燃料消耗一览表 (校核煤种)

锅炉容量	消耗量	燃煤	
		非采暖季	采暖季
1×410t/h	小时耗量 (t/h)	40.27	55.61
	日耗量 (t/d)	966.43	1334.74
	年耗量 (万 t)	15.85	18.15
	燃煤耗量汇总 (万 t)	34	

3.5.1.2 燃煤煤质

中国检验认证集团对拟建项目用煤煤质进行了检验,硫分、灰分等指标满足《商品煤质量管理暂行办法》。

3.5.1.3 燃煤运输

拟建项目所需燃煤由第三方使用汽车从威海港运输进厂。

3.5.1.4 点火油

拟建项目非采暖季采用 0 号轻柴油,采暖季采用-10 号轻柴油,根据锅炉厂家提供的资料,点火用年用量为 10t,项目点火油利用原点火油泵房即可,原点火油系统满足运行要求,本项目不再新建点火油泵房。

3.5.2 石灰石供应及消耗

3.5.2.1 石灰石来源

拟建项目所需石灰石从当地购买,由密闭罐车直接运输至厂内石灰石粉仓,石灰石成分分析见表 3.5-3。

表 3.5-3 石灰石成分分析

组成成分	符号	单位	数值
碳酸钙	CaCO ₃	%	≥90
粒度		mm	最大粒度≤2mm, 其中 50%小于 0.2mm

3.5.2.2 石灰石消耗量

拟建项目石灰石消耗量见表 3.5-4。

表 3.5-4 拟建项目石灰石粉消耗量一览表

装机容量	石灰石粉耗量	设计煤种
1×410t/h	小时耗量 (t/h)	0.785
	日耗量 (t/d)	18.84
	年耗量 (t)	5652

3.5.3 氨水供应及消耗

拟建项目脱硝还原剂使用 20%的氨水，从当地购买，由专用罐车运输进厂，现有厂区内已有氨水储存及输送系统，拟建工程不再新建。

本项目 SNCR 脱硝 20%氨水耗量约 97kg/h，年消耗量为 676.8t/a。其品质符合《中华人民共和国化学工业部标准 氨水》（HG 1-88-81）中技术指标的要求，如下表所示。

表 3.5-5 拟建项目氨水参数一览表

项目	指标	项目	指标
	工业用		工业用
外观	工业用氨水为无色透明或带微黄色的液体	氨（NH ₃ ）含量，%	≥20

3.6 公用工程

3.6.1 给排水

3.6.1.1 给水水源

拟建工程规模：拟建设 1×410t/h 高温高压循环流化床锅炉+1×B50MW 机组。工程用水主要包括生活用水、生产用水。职工饮用水采用外购桶装水，其它生产、生活用水水源采用银河河水和自来水公司来水。

威海文登热电开发区分厂地表水年许可取水量为 14 万吨，另外跟自来水公司签订了 7813m³/d，共计约 234.4 万 m³/a 的自来水供应协议。

3.6.1.2 用水量

1.辅机循环水量

由于拟建工程为背压机组，所以循环水系统仅提供辅机循环冷却水。机组的循环水量见表 3.6-1。

表 3.6-1 拟建工程辅机循环冷却水量一览表

序号	名称	水量（m ³ /h）
1	空冷器冷却水	200
2	冷油器冷却水	300
3	其他辅机冷却水	70
4	总计	570

2. 补给水量

拟建工程补给水情况见表 3.6-2。

表 3.6-2 拟建工程补给水量一览表 单位: m³/h

序号	项 目	用水量（采暖期）			回收量	消耗量	排放量	回收水/废水去向量
		总用水	新鲜水	回用水				
1	化学水处理用水	284.6	264.5	20.1	213.4	0	0	汽机房用水
					71.2	0	0	浓水池
2	锅炉补水	213.4	0	213.4	4.1	209.3	0	化水间
3	地面冲洗用水	2	0	2	0	2	0	
4	脱硫用水	25	0	25	0.8	24.2	0	煤场喷洒
5	煤场喷洒用水	0.8	0	0.8	0	0.8	0	
6	热网补水	40	0	40	0	40	0	
7	定排掺凉用水	20.1	16	4.1	20.1	0	0	化水间
8	循环冷却水	5	5	0	0	5	0	
9	浓水池	71.2	0	71.2	67	0	4.2	
10	生活用水	0.5	0.5		0	0.1	0.4	市政管网
小 计		662.6	286	376.6	376.6	281.4	4.6	
序号	项 目	用水量（非采暖期）			回收量	消耗量	排放量	回收水/废水去向量
		总用水	新鲜水	回用水				
1	化学水处理用水	284.6	264.5	20.1	213.4	0	0	汽机房用水
					71.2	0	0	浓水池
2	锅炉补水	213.4	0	213.4	4.1	209.3	0	化水间
3	地面冲洗用水	2	0	2	0	2	0	
4	脱硫用水	20	0	20	0.5	19.5	0	煤场喷洒
5	煤场喷洒用水	0.5	0	0.5	0	0.5	0	
6	定排掺凉用水	20.1	16	4.1	20.1	0	0	化水间
7	循环冷却水	15	15	0	0	11.8	3.2	市政管网
8	浓水池	71.2	0	71.2	22	0	49.2	市政管网
9	生活用水	0.5	0.5	0	0	0.1	0.4	市政管网
小 计		627.3	296	331.3	331.3	243.2	52.8	

3.6.1.3 给水系统

1. 循环给水系统

拟建工程主要辅机设备采用自然通风冷却塔的循环冷却系统。

辅机循环水流程：辅机循环水顺水流布置为前池→辅机循环水泵→出口液控蝶阀一出口电动蝶阀→循环水压力进水管一辅机冷却器一循环水压力回水管一机械通风冷却塔→回水沟→粗格栅（闸门）→滤网→前池。

现有厂区内已建有淋水面积为 750 m²的自然通风冷却塔，冷却能力能够满足拟建工程要求，现有厂区内的循环给水泵房内已有两台流量 Q=600m³/h，扬程 H=25m 的循环水泵，能够满足拟建工程循环冷却水要求。

循环水系统利旧。

2. 补给水系统

拟建工程低温的化学除盐水补充到除氧器，利用汽轮机的排汽来加热低温的除盐水。

除氧器的补充水系统采用除盐水，补水管路上均设有电动调节阀，可自动调节适应不同工况下不同负荷所需的除盐水补水量。

3. 化水系统

（1）锅炉补给水量

根据项目可研，锅炉补给水量见表 3.6-3。

表 3.6-3 拟建项目化学水处理量计算表

序号	损失种类		单位 (t/h)
1	正常汽水损失		410×3.0%=12.3
2	锅炉排污损失		410×2.0%=8.2
3	最大对外供蒸汽	非采暖期	196
		采暖期	271
4	脱硝		1
5	合计	非采暖期	217.5
		采暖期	292.5

现有厂区内已有化水系统出力 2×75t/h，共计 150t/h 化水制水量，新建 150t/h 制水能力的化水系统，总化水系统制水能力为 300t/h，满足本期项目用水量。

（2）锅炉补给水处理流程

现有厂区内锅炉补给水处理系统流程为：

清水池→清水泵→生水加热器→多介质过滤器→超滤前保安过滤器→超滤装置→超滤水池→一级 RO 供水泵→一级 RO 保安过滤器→一级 RO 高压泵→一级 RO 装置→一级 RO 产水水池→二级 RO 供水泵→二级 RO 保安过滤器→二级 RO 高压泵→

二级 RO 装置→二级 RO 产水箱 →EDI 给水泵→EDI 保安过滤器→ EDI 装置→除盐水池→除盐水泵→主厂房。

新建化水系统水处理工艺与现有化水系统处理工艺相同。

锅炉补给水处理系统采用 PLC 控制。

经过上述工艺系统处理后，出水水质：硬度约为 $0\mu\text{mol/L}$ ，电导率 $\leq 0.2\mu\text{s/cm}$ ，能满足高温超高压机组对补给水质量标准（GB/T 12145-2016 火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量）的要求。

3.6.1.4 排水系统

拟建工程排水系统采用分流制，分设生活污水系统、工业废水及雨水排水系统。

（1）生活污水系统

拟建工程生活污水出建筑后，经化粪池处理发酵沉淀后排入厂区生活污水管道，进入文登污水处理厂。

（2）工业废水及雨水排水系统

工业废水收集后排入厂区污水管网，尽量循环利用，多余部分排入文登污水处理厂。

锅炉排污水首先排入定期排污扩容器，用工业水降温至 40°C 以下时，回收到化学原水池。

化水浓水通过回用泵作为煤场喷洒、热网补水（采暖期）、脱硫用水等环节用水水源，多余部分排到文登污水处理厂。

雨水由厂区雨水管道系统收集后排入厂区雨水管网，最终排入厂外雨水管。

3.6.2 采暖、通风及空调

3.6.2.1 采暖

拟建工程位于山东省威海市文登区，日平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 的天数为 116 天，属集中供暖地区，主厂房、新建附属建筑物均设计供暖，供暖室内设计温度执行《发电厂供暖通风与空气调节设计规范》（DL/T5035-2016）的规定。供暖热媒采用厂区原有供暖换热站。

3.6.2.2 通风

1. 锅炉间通风

锅炉间采用自然通风的方式排出室内余热。夏季室外新风由锅炉间底层窗户进入，吸收余热余湿后，由锅炉间高处自然排风。

2. 汽机房、除氧间通风

为有效排除汽机房内余热及余湿，对汽机房进行全面通风设计。通风方式采用自然进风，自然排风。夏季，室外新风由 A 列侧窗进入，经各层主要散热设备附近开设的格栅、检修孔、吊物孔等，吸收室内余热、余湿后，由汽机房 B 列电动排气窗排风。

3. 电气设备间通风

主厂房内的电气设备间设有干式变压器等散热量较大的电气设备，均设置降温通风系统和机械排风系统，以满足室内温度不高于 35℃ 的要求，同时设置风机箱机械进风、轴流风机机械排风系统，用作过渡季节排热通风用。降温通风设施采用风冷冷风型柜式空调机，机械通风系统兼作灭火后通风换气用。主厂房外的配电室均设置机械通风，通风量满足排热和灭火后通风换气要求。设置消防检测系统的配电室，降温和（或）通风设备均与消防系统连锁；高压变频器室，根据后续订货设备情况，考虑设置风道散热。

4. 化水建筑物通风

根据工艺要求，对在生产工艺过程中散发有害气体和余热的房间均设置通风系统，在自然通风不能满足要求的情况下采用机械通风。

排除腐蚀性气体的通风管道、风机考虑防腐；排除易燃、易爆等爆炸性危险性气体的风机、配套电机考虑防爆，风机、电机采用直联，空气严禁再循环。

3.6.2.3 空调

为了确保集控室、电子设备间各种仪器、仪表及控制元件的可靠运行，实现电厂的安全、可靠、正常运行，根据规定要求，设置空调系统，采用分体式空调。

其它凡对温度有要求的房间，均根据要求设置空调，空调装置采用风冷分体式空调机。

3.7 拟建工程污染治理及污染物排放情况

3.7.1 施工期污染源及污染防治措施

3.7.1.1 建设期环境影响因素分析

1.环境空气

建设期的环境空气污染源主要来自施工场地、道路路基表土剥离后裸露地表在大风气象条件下的风蚀，建筑材料如石灰、水泥、沙子等散装物装卸，土方堆积清运过程，临时物料堆放和交通运输过程。

污染物大多为无组织排放，主要污染物为扬尘。

2.水环境

建设期主要为施工废水和施工人员生活污水。施工废水主要有：地面建筑施工过程中砖石清洗、砂浆搅拌等产生的废水，污染物为 SS；拟建项目在现有厂区内施工，使用现有厂区内已有厕所，生活污水主要为施工人员洗漱污水，产生量较少，主要污染物为 SS、BOD₅、COD 和氨氮等。

3.声环境

建设期主要噪声源包括场地平整、施工现场的各类机械设备和运输噪声，设备源强在 77-105dB（A）之间，交通噪声源强在 80dB（A）左右，根据类比调查，建设期主要噪声源及噪声声级见表 3.7-1。

表 3.7-1 建设期主要噪声源及噪声声级表 单位：dB（A）

施工阶段	主要噪声源	声源声级	不同距离的噪声级					
			40m	60m	80m	100m	200m	400m
土石方	推土机、挖掘机	77-102	60-72	56-66	54-64	52-62	46-56	40-50
基础	打桩机	100-105	80-90	76-86	74-84	72-82	66-76	60-70
结构	混凝土搅拌机	92-102	60-70	56-66	54-64	52-62	46-56	40-50
	混凝土振捣机	87-97	55-65	51-61	59-69	47-57	41-51	35-45
安装	电焊、电钻、电锤等	77-87	45-51	41-51	39-49	37-47	31-41	25-35

4.固体废物

建设期固体废物有基础设施建设时产生的土石方和少量生活垃圾。

5.生态环境

拟建项目主要生态影响为建设将彻底改变占地区土地的使用功能，另外，施工中平整土地、开挖地表，造成了直接施工区内地表植被的完全破坏，施工机械、材料堆放、临时占地、弃土、弃渣等将破坏区域内的植被并造成水土流失。

3.7.1.2 建设期防治措施

拟建工程针对建设期对环境产生的影响采取防治措施见表 3.7-2。

表 3.7-2 施工期污染防治措施一览表

要素	主要环境影响因素	污染防治措施
环境空气	施工场地、道路路基表土剥离后裸露地表在大风气象条件下的风蚀扬尘、散装建筑材料装卸扬尘，土石方堆积清运过程、临时物料堆放和交通运输过程产生的扬尘。	施工区设置围挡作业，严禁敞开式作业，及时洒水抑尘和清扫，水泥等易飞扬的散体材料进行密闭存放，运输车辆加盖篷布，减少洒落，使用高品质混凝土，避免在大风条件下进行施工作业，设专人负责弃土、建筑垃圾、建筑材料的处置、堆放和清运，施工结束后及时清理现场，加强绿化等。
水环境	地面建筑施工过程中砖石清洗、砂浆搅拌等产生的废水，污染物为 SS；矿井井筒、巷道掘进产生的井下淋控水，污染物为 SS；建设期设置旱厕，生活污水主要为施工人员洗漱污水，产生量较少，主要污染物为 SS、BOD ₅ 、COD 和氨氮等。	对地面施工废水设沉淀池进行收集处理后回用于施工或场地降尘。
声环境	场地平整、施工现场的各类机械设备和运输噪声。	加强施工机械的维护和保养，尽量选用噪声小、振动小的设备，对各种机械设备采取相应的减振、隔声等措施，加强管理，严禁高噪声设备夜间施工，施工运输作业尽量安排在昼间进行，途径居民区时采取降速、禁止鸣笛等措施。
固体废物	基础建设产生的土石方和少量生活垃圾。	土石方尽量厂内消化，不能消化的土石方使用车辆运输至当地政府指定地点，运输过程中进行毡盖，生活垃圾联系当地环卫部门进行清运。
生态环境	植被破坏、水土流失等。	减少临时占地，加强环境管理，对易产生水土流失的位置进行临时水土保持工作。

3.7.2 运营期污染源及污染防治措施

3.7.2.1 废气治理及排放情况

1. 锅炉烟气的治理及排放情况

拟建工程锅炉烟气采用低氮燃烧+SNCR 脱硝工艺（设计脱硝效率>60%）+高效电袋除尘器（设计除尘效率>99.95%）+石灰石-石膏湿法脱硫工艺（设计脱硫效率>98.5%，协同除尘效率按照50%考虑，综合除尘效率99.975%）的处理工艺，另外，烟气中含有一定浓度的汞及其化合物，电袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫装置+SNCR 装置对汞及其化合物具有一定的脱除作用（脱除效率取70%），经过采取上述治理措施后，可使锅炉烟气中的主要污染物 SO₂、颗粒物、NO_x 和汞及其化合物做到达标排放，为了对电厂的污染物排放实现监控，在烟道上安装烟气在线监测系统。另外，还有输煤转运站、煤仓间、灰库、渣仓等环节产生的含尘废气。

(1) 烟气量的计算

烟气量计算公式参照《污染源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）要求，本项目燃煤烟气采用物料衡算法进行核算。

拟建工程锅炉烟气量的计算公式为：

①理论空气量（ V^0 ）的计算公式：

$$V^0 = 0.0889(C_{ar} + 0.375S_{t,ar}) + 0.265H_{ar} - 0.0333O_{ar}$$

式中： V^0 —理论空气量， m^3/kg ；

C_{ar} —收到基碳的质量分数，%；

S_{ar} —收到基硫的质量分数，%；

H_{ar} —收到基氢的质量分数，%；

O_{ar} —收到基氧的质量分数，%。

②实际烟气量（ V_y ）的计算公式：

$$V_y = V_{RO_2} + V^o_{H_2O} + V^o_{N_2} + 1.0161(\alpha - 1)V^o$$

式中： V_{RO_2} —燃烧烟气中 CO_2 和 SO_2 体积， m^3/kg ，按以下计算：

α —过量空气系数，取 1.4；

$$V_{RO_2} = 0.01866(C_{ar} + 0.375S_{ar})$$

式中： $V^o_{N_2}$ —随理论空气量 V^o 和燃烧带入的氮气体积， m^3/kg ，按下式计算：

$$V^o_{N_2} = 0.008N_{ar} + 0.79V^o$$

式中： $V^o_{H_2O}$ —烟气中水蒸汽的体积， m^3/kg ，按下式计算：

$$V^o_{H_2O} = 0.111H_{ar} + 0.0124M_{ar} + 0.0161V^o$$

式中： M_{ar} —1kg 收到基燃料中水的质量百分含量，%。

③干烟气量（ V_{gy} ）的计算公式：

$$V_{gy} = V_{RO_2} + V^o_{N_2} + (\alpha - 1)V^o$$

拟建项目非采暖期设计煤种燃煤耗量为 39.167t/h，校核煤种燃煤耗量为 40.27t/h，采暖期设计煤种燃煤耗量为 54.094t/h，校核煤种燃煤耗量为 55.61t/h，根据上述计算，

拟建项目非采暖期设计煤种干烟气量为 303641.02m³/h，湿烟气量为 331877.63m³/h，采暖期设计煤种干烟气量为 419299.03m³/h，湿烟气量为 458291.07m³/h；拟建项目非采暖期校核煤种干烟气量为 306486.86m³/h，湿烟气量为 335477.74m³/h，采暖期校核煤种干烟气量为 423237.90m³/h，湿烟气量为 463270.85m³/h。

(2) 颗粒物排放量的计算

锅炉烟气中颗粒物的排放量按下式计算：

$$M_A = B \times \left(1 - \frac{\eta_c}{100} \right) \times \left(\frac{A_{ar}}{100} + \frac{q_4 Q_{net,ar}}{8100 \times 4.1868} \right) \times \alpha_{fh}$$

式中：M_A —除尘器出口颗粒物排放量，t/h；

B —锅炉燃料耗量，t/h；本项目设计煤种采暖期燃煤量为 54.094t/h，非采暖期燃煤量为 39.167t/h，校核煤种采暖期燃煤量为 55.61t/h，非采暖期燃煤量为 40.27t/h。

η_c —除尘效率，%，当除尘器下游设有湿法脱硫等设备时，应考虑其协同除尘效果，本项目综合除尘效率为 99.975%；

A_{ar} —燃料收到基灰分，%，本项目设计煤种燃煤为 20.39%，校核煤种燃煤为 21.82%；

q₄ —锅炉机械未完全燃烧热损失，%，根据《污染源源强核算技术指南火电》（HJ888-2018）附录 A，q₄ 取 2.3；

Q_{net,ar} —燃料收到基低位发热量，kJ/kg，本项目设计煤种燃煤为 20389kJ/kg，校核煤种燃煤为 19831kJ/kg；

α_{fh} —锅炉烟气带出的飞灰份额，《污染源源强核算技术指南火电》（HJ888-2018）附录 A，本项目取 0.60。

将上述参数带入公式中计算，经采取除尘措施后，颗粒物综合去除率可达 99.975%以上，设计煤种和校核煤种的排放浓度分别为 2.80mg/m³ 和 4.57mg/m³，均可以满足超低排放标准限值要求（颗粒物排放限值为 5mg/m³）；设计煤种采暖期颗粒物排放速率为 1.17kg/h，非采暖期为 0.85kg/h，校核煤种采暖期颗粒物排放速率为 1.93kg/h，非采暖期为 1.40kg/h。

(3) SO₂ 排放量的计算

锅炉烟气中 SO₂ 的排放量按下式计算：

$$M_{SO_2} = 2B \times (1 - q_4) \times (1 - \eta_s) \times S_{ar} \times K$$

式中：B——燃煤量，kg/h；本项目设计煤种采暖期燃煤量为 54.094t/h，非采暖期燃煤量为 39.167t/h，校核煤种采暖期燃煤量为 55.61t/h，非采暖期燃煤量为 40.27t/h。

q₄——不完全燃烧损失系数，根据《污染源源强核算技术指南火电》（HJ888-2018）附录 A，q₄ 取 2.3；

η_s——脱硫效率，取 98.5%；

S_{ar}——燃料中全硫分的百分数，拟建工程燃煤含硫量设计煤种和校核煤种分别取 0.73%、1.02%；

K——硫转换系数，根据《污染源源强核算技术指南火电》（HJ 888-2018）附录 A，取 0.85。

将上述参数带入公式中计算，经采取脱硫措施后，SO₂ 去除率为 98.5%，设计煤种和校核煤种排放浓度分别为 23.46mg/m³ 和 33.39mg/m³，可以满足超低排放标准限值要求（SO₂ 排放限值为 35mg/m³）；设计煤种采暖期 SO₂ 排放速率为 9.84kg/h，非采暖期为 7.12kg/h，校核煤种采暖期 SO₂ 排放速率为 14.13kg/h，非采暖期为 10.23kg/h。

（4）NO_x 排放量的计算

根据锅炉厂家提供的资料，锅炉内燃煤燃烧产生的 NO_x 初始浓度为 100-120mg/m³，本次环评按照 120mg/m³ 计算，设计 SNCR 脱硝效率为 60%，脱硝后锅炉烟气中的 NO_x 浓度可控制在 50mg/m³ 以内。

鉴于上述，本工程 NO_x 产生量按下式计算：

$$Q_{NO_x} = BV_{gy} \times 120 \times (1 - 0.6) \times 10^{-6}$$

式中：Q_{NO_x}——设计燃煤燃烧生成的氮氧化物量，kg/h；

V_{gy}——1kg 设计燃煤燃烧生成的干烟气量，Nm³/kg。

通过上述公示计算，经过 SNCR 脱硝后，拟建项目设计煤种和校核煤种 NO_x 排放浓度分别为 48mg/m³ 和 48mg/m³，可以满足超低排放标准限值要求（NO_x 排放限值为 50mg/m³）；设计煤种采暖期 NO_x 排放速率为 20.13kg/h，非采暖期为 14.57kg/h，校核煤种采暖期 NO_x 排放速率为 20.32kg/h，非采暖期为 14.71kg/h。

（5）汞及其化合物排放量的计算

根据《<火电厂大气污染物排放标准>编制说明》（二次征求意见稿），当采用电袋除尘器+烟气脱硫装置对锅炉烟气进行净化时，对烟气中的汞也具有较高的脱除效率，可达 75%，为保守起见，本次去除效率按 70%计算，依此确定拟建工程汞的排放浓度和排放量。汞的排放量为汞的排放浓度和排放的干烟气量之积。

（6）氨排放量计算

根据《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性非催化还原法》（HJ563-2010）及《火电厂污染防治可行性技术指南》（HJ2301-2017）要求规定，本项目采用 SNCR 脱硝技术，通过采取控制反应温度、优化喷入点位置及雾化效果，保证脱硝剂与烟气充分混合，合理控制氨氮摩尔比以及安装氨逃逸在线控制系统，确保氨逃逸质量浓度控制在 8mg/m³。

根据煤质和计算公示，拟建工程烟气排放情况见表 3.7-3。

表 3.7-3 拟建工程废气污染物排放情况一览表

项 目		单 位		非采暖期	采暖期
机组容量		MW		50	
锅炉蒸发量		t/h		410	
燃煤量	设计煤种	t/h		39.167	54.094
	校核煤种			40.27	55.61
烟囱	高度	m		125	
	出口内径	m		3.6	
	烟温	℃		50	
烟气除尘方式		/		电袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫	
除尘效率		%		99.975	
烟气脱硫方式		/		石灰石-石膏湿法脱硫	
脱硫效率		%		98.5	
烟气脱硝方式		/		SNCR	
脱硝效率		%		60	
脱汞效率		%		70	
烟气量	设计煤种	干	Nm³/h	303641.02	419299.03
		湿		331877.63	458291.07
	校核煤种	干		306487.86	423237.90
		湿		335477.74	463270.85
SO ₂ 排放浓度	设计煤种		mg/Nm³	23.46	
	校核煤种			33.39	
	DB37/664-2019 表 2			35	

项 目		单 位		非采暖期		采暖期	
颗粒物 排放浓度	设计煤种		mg/Nm³	4.21			
	校核煤种			4.57			
	DB37/664-2019 表 2			5			
NO _x 排放浓度	设计煤种		mg/Nm³	48			
	校核煤种			48			
	DB37/664-2019 表 2			50			
汞及其化 合物 排放浓度	设计煤种		mg/Nm³	0.0064			
	校核煤种			0.0043			
	DB37/664-2019 表 2			0.03			
氨排放浓度	HJ563-2010		mg/Nm	8			
SO ₂ 排放量	设计煤种	小时排放量	kg/h	7.12	9.84		
		年排放量	t/a	28.04	32.11		
		60.15					
	校核煤种	小时排放量	kg/h	10.23	14.13		
		年排放量	t/a	33.40	55.62		
		89.02					
颗粒物排 放量	设计煤种	小时排放量	kg/h	1.28	1.77		
		年排放量	t/a	5.03	5.76		
		10.79					
	校核煤种	小时排放量	kg/h	1.40	1.93		
		年排放量	t/a	4.57	7.61		
		12.17					
NO _x 排放量	设计煤种	小时排放量	kg/h	14.57	20.13		
		年排放量	t/a	57.37	65.69		
		123.06					
	校核煤种	小时排放量	kg/h	14.71	20.32		
		年排放量	t/a	48.02	79.96		
		127.98					
汞及其化 合物	设计煤种	小时排放量	kg/h	1.94×10 ⁻³	2.68×10 ⁻³		
		年排放量	kg/a	7.63	8.74		
		16.37					
	校核煤种	小时排放量	kg/h	1.32×10 ⁻³	1.82×10 ⁻³		
		年排放量	kg/a	4.30	7.16		
		11.46					
氨	/	小时排放量	kg/h	2.43	3.35		
		年排放量	t/a	9.56	10.93		
		t/a	20.49				

由上表可见，通过治理措施后，设计煤种的颗粒物排放量 10.79t/a（排放浓度 4.21mg/m³）、SO₂ 排放量 60.15t/a（排放浓度 23.46mg/m³）、NO_x 排放量 123.06t/a（排放浓度 48mg/m³）、汞及其化合物排放量 16.37kg/a（排放浓度 0.0064mg/m³）。校核煤种的颗粒物排放量为 12.17t/a（排放浓度 4.57mg/m³），SO₂ 排放量为 89.02t/a（排放

浓度 33.39mg/m³），NO_x 排放量分别为 127.98t/a（排放浓度 48mg/m³），汞及其化合物排放量为 11.46kg/a（排放浓度 0.0043mg/m³），设计煤种和校核煤种燃烧废气中各污染物排放均能满足山东省《火电厂大气污染物排放标准》（DB 37/664-2019）表 2 燃煤锅炉大气污染物排放浓度限值要求。

2.颗粒物低矮污染源排放情况

拟建项目可产生颗粒物污染的污染源主要有贮煤、输煤系统、灰库等物料贮存装置。项目对输煤转运站、煤仓间、灰库等环节产生的含尘废气设计了严格且有效的除尘方案。

为防止煤尘外逸，输送机安装抑尘密封罩，在输煤系统各转运站及煤仓间原煤斗设置机械除尘装置，设备采用烧结板除尘器。在输煤皮带落料管头部和导料槽安装干雾抑尘设备，降低输煤落差产生的扬尘。运煤系统采用综合治理方案，通过设置密闭导料槽惯性降尘系统、微雾抑尘系统与机械除尘系统相结合的综合控尘系统，控制在转运、卸料过程中的粉尘外溢，以满足《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》（GBZ2.1）的规定；室外排放浓度满足现行国家现行大气污染物综合排放标准的规定要求，机械除尘系统采用烧结板除尘器。

煤仓间原煤斗、转运站除尘器的设置，原则上与输煤皮带和原煤斗对应，即每路皮带和原煤斗均单独设置一套除尘系统，以保证除尘效果，减少检修维护工作量。除尘器风机采用防爆电机。除尘设备的运行信号均送至输煤控制室。

灰库、渣库等主要扬尘点设置脉冲布袋式除尘器，以控制灰渣粉尘在转运、卸料过程中的外逸。

表 3.7-4 储运系统煤尘及其他废气产生情况

粉尘排放源		数量 (台)	高度 (m)	排气量 (m ³ /h)	治理措施	颗粒物（粉尘）			排放 规律
						排放浓度 (mg/m ³)	单台排放 速率(kg/h)	数量合计 排放总量 (t/a)	
无组织	灰库 1	1	20	6000	布袋除尘	≤10	0.060	0.432	连续
	灰库 2	1	20	6000	布袋除尘	≤10	0.060	0.432	连续
	渣仓（旧）	1	10	1500	布袋除尘	≤10	0.015	0.108	连续
	渣仓（新建机组）	1	10	1500	布袋除尘	≤10	0.015	0.108	连续
	石灰石粉仓	1	20	3000	布袋除尘	≤10	0.030	0.216	连续
合 计								1.296	/

经采取上述除尘措施后，拟建项目燃料输送系统、灰库、渣仓等颗粒物排放能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2标准及山东省《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表1一般控制区标准要求，同时满足《燃煤锅炉超低排放评估监测技术指南》附件1（环办大气函〔2025〕113号）要求。

3.无组织排放颗粒物的治理

带式输送机头部漏斗和导料槽出口处设干雾抑尘装置，输煤皮带全程安装高分子聚碳化合物防尘组件，减少煤炭运输时扬尘，保证输煤良好卫生环境。

依托的煤场为封闭型煤场，防火、除尘装置齐全，配备出入车辆清洗台，在用正常。

为防止煤尘外逸，输送机安装抑尘密封罩，在输煤系统各转运站及煤仓间原煤斗设置布袋除尘装置，在每条输煤皮带落料管头部和导料槽安装干雾抑尘设备，降低输煤落差产生的扬尘。

设煤水沉淀池一座，冲洗排水首先收集进入煤水沉淀池，经分级沉淀和粗分离后送至煤水调节池。调节池内煤水升压送入煤水净化处理设备进行处理后，自流进入回用水池。清水经回用水泵提升后送至输煤系统冲洗系统。调节池内煤泥由煤泥泵输送到污泥浓缩池干化后掺煤入炉焚烧。厂界粉尘无组织废气浓度应满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）厂界标准要求（颗粒物：1.0mg/m³）。

4.轻油罐废气

项目厂区点火油罐区采用一个 10m³ 和 1 个 20m³ 立式储罐进行储存，储存期间密闭无废气产生，使用过程中主要产生柴油呼吸废气。柴油主要成分为 C9 长链烷烃，挥发性很低，其饱和蒸气压远低于大气压，本次采用《污染源源强核算技术指南 石油炼制工业》（HJ982-2018）中的计算方法对柴油储存转运过程中的 VOCs 排放进行分析。

参照《污染源源强核算技术指南 石油炼制工业》（HJ982-2018）计算出本项目罐区废气的产生量，周转损失量取 0.011t/a，静置损失排放系数取值 0.098t/a，合计 0.109t/a。满足《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》（DB37/2801.7-2019）表 2 厂界监控点浓度限值（2mg/m³）。

5.无组织排放的治理

拟建项目脱硝还原剂为 20%氨水，使用现有氨水罐区储存，现有罐区内设 1 个容积为 55m³ 的氨水储罐，根据《环境影响评价实用技术指南》，其中无组织排放污染源强按原料用量的 0.01%~0.04% 计算。根据可研设计拟建项目 97kg/h，年消耗量为 698.4t/a，按氨水消耗量的万分之一计，则氨无组织排放源强约为 0.014t/a。氨厂界排放浓度应满足《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/664-2019）4.4 条厂界标准（氨：1.0mg/m³）。

无组织废气控制措施：①建立各项管理制度，加强操作工人的岗位巡逻检查制度，发现泄漏及时消除。②企业增加对生产设备、管道的检修频率，每季度对易损耗的阀门、管道接口等部件进行更换，提高生产设备和管线的密闭性，将由于设备和管道不严产生的无组织废气排放量降到最低。③氨水罐密封使用水封罐密封，通过水封罐流动的水吸收氨水罐顶部氨气，实现了密闭吸收。

通过上述分析，拟建项目无组织废气产生情况见表 3.7-5。

表3.7-5 无组织废气排放情况

污染源	污染物	长×宽×高 m	排放速率 kg/h	排放量 t/a
氨无组织排放	氨	9.5×5×6.0	0.002	0.014
柴油罐区无组织排放	VOCs	22×10×4.5	0.015	0.109

拟建项目废气排放汇总情况见表 3.7-6。

表3.7-6 拟建项目废气排放情况汇总（设计煤种）

类别	排放源	污染物	产生量 t/a	削减量 t/a	排放量 t/a
有组织废气	锅炉	颗粒物	44520	44508.87	10.79
		SO ₂	4131.33	4069.36	60.15
		NO _x	316.98	190.19	123.06
		汞及其化合物	54.57	38.20	16.37
		氨	25.70	7.82	20.49
无组织废气	其他尘源	颗粒物	25.92	24.624	1.296
	氨水罐区	氨	0.014	0	0.014
	柴油罐区	VOCs	0.109	0	0.109

注：其他尘源为转运站、煤仓间、灰库、渣仓等颗粒物产生环节。汞及其化合物单位 kg/a。

6. 锅炉烟气非正常排放

（1）除尘系统非正常排放

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018）5.4非正常工况排放 5.4.2 无实测数据时：d）袋式除尘器并联布置，滤袋破损期间可按下式计算烟尘排放增加量。

$$\Delta M_A = \rho_d \times S \times v$$

式中： ΔM_A ——滤袋破损后增加的烟尘排放量，g/s；

ρ_d ——原烟气含尘质量浓度，g/m³；

S ——滤袋破口面积，m²；

V ——滤袋破洞处烟气流速，m/s，一般为20~30m/s；

拟建工程采取电袋除尘+湿法脱硫装置，总除尘效率可达99.975%，尽管电袋除尘器除尘效率具有许多优点，但也存在着因颗粒物性质、烟气特性和运行因素等影响除尘器的除尘效率，本次非正常原烟气含尘质量浓度为18.3g/m³，滤袋破口面积0.5m²，滤袋破洞处烟气流速25m/s，经计算颗粒物的排放源强见表3.7-7。

表3.7-7 拟建项目除尘系统非正常状况下源强一览表

煤种	烟气量 (Nm ³ /h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
校核煤种	468237.9	1763.29	825.64

（2）脱硫系统非正常排放

拟建工程采取石灰石-石膏湿法脱硫工艺，现有工程同样采取石灰石-石膏湿法脱硫工艺，根据企业多年运行经验，一般情况下，脱硫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。因此本评价按湿法脱硫系统能够运行，但脱硫效率没有达到设计要求，此时脱硫效率按 95%来考虑脱硫系统的非正常工况。上述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。

拟建项目在非正常工况下，SO₂ 的排放源强见表 3.7-8。

表3.7-8 拟建项目脱硫系统事故源强一览表

煤种	烟气量 (Nm ³ /h)	脱硫系统脱硫 效率 (%)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
校核煤种	423237.90	95	111.30	47.10

(3) 脱硝系统非正常排放

拟建项目采用 SNCR 工艺脱硝，根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018）5.4 非正常工况排放 5.4.2 无实测数据时：a）点火启动、停炉熄火导致脱硝系统不能投运，脱硝效率按 0%考虑；b）低负荷运行或设备故障导致脱硝系统不能投运，脱硝效率按 0%考虑，则拟建项目在非正常工况下，氮氧化物的排放源强见表 3.7-9。

表3.7-9 拟建项目脱硝系统事故源强一览表

煤种	烟气量 (Nm ³ /h)	脱硝效率 (%)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
校核煤种	423237.90	0	120	50.80

上述非正常情况均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，即各非正常工况均能在 30 分钟内得到解决，不会造成长时间污染。

3.7.2.2 废水治理及排放情况

根据水平衡，拟建项目厂区废水主要为生活污水、化学水处理车间排水、地面冲洗废水、循环冷却排污水及其他未遇见废水，拟建工程将按照“清污分流”、“一水多用”的原则对各类废水分质尽量进行回用，剩余部分外排入文登污水处理厂（文登创业水务有限公司）。

1.生活污水

拟建项目投产后，厂区内将产生 0.4m³/h 的生活污水，经过厂内化粪池处理后，外排入文登污水处理厂。

2.化学水处理车间废水

拟建工程投产后，化学水处理车间废水产生量为 71.2m³/h，废水首先排入浓水池，然后对其进行回用，其中非采暖期 20m³/h 回用于湿法脱硫装置，2m³/h 回用于冲洗地面用水，脱硫装置产生 0.5m³/h 回用于煤场喷洒，剩余 49.2m³/h 外排入文登污水处理厂，采暖期 25m³/h 回用于湿法脱硫装置，2.0m³/h 回用于冲洗地面用水，脱硫装置产

生 0.8m³/h 回用于煤场喷洒，40m³/h 回用于热网补水，剩余 42m³/h 外排入文登污水处理厂。

3.地面冲洗水

拟建工程投产后，地面冲洗用水量为 2m³/h 全部消耗，不产生废水。

4.循环冷却排污水

拟建工程非采暖期循环排污水量为 3.2m³/h，采暖期不外排，循环排污水外排入文登污水处理厂。

通过上述分析，拟建项目投产后，废水排放情况见表 3.7-10。

表3.7-10 拟建项目废水排放情况一览表

序号	废水来源	排放方式	产生量		主要污染因子	处理方式	回用去向
			m³/h	m³/d			
1	生活污水	连续	0.4	9.6	COD、SS、BOD ₅ 、氨氮	化粪池	外排文登污水处理厂
2	循环冷却系统排水	连续	3.2	76.8	SS、全盐量、COD	/	
3	化学水处理废水	连续	71.2	1708.8	pH、SS、COD、氨氮、全盐量	/	非采暖期 20m³/h (480m³/d) 回用于湿法脱硫装置，2m³/h (48m³/d) 回用于冲洗地面用水，剩余 49.2m³/h (1180.8m³/d) 外排入文登污水处理厂，采暖期 25m³/h (600m³/d) 回用于湿法脱硫装置，2.0m³/h (48m³/d) 回用于冲洗地面用水，40m³/h (960m³/d) 回用于热网补水，剩余 4.2m³/h (100.8m³/d) 外排入文登污水处理厂。

注：*括号内为采暖期污水产生量，年运行时间按照 7200h 计，其中采暖期按照 3264h，非采暖期按照 3936h 计。

拟建工程投产后，外排废水中污染物情况见表 3.7-11。

表 3.7-11 拟建项目废水中外排污染物情况一览表

产生环节	废水量 (m ³ /a)	COD		BOD ₅		氨氮		SS		全盐量	
		浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
生活污水	2880	500	1.44	200	0.58	80	0.23	400	1.15	800	2.30
循环排污水	12595.2	50	0.63	10	0.13	30	0.38	10	0.13	1500	18.89
化学水处理废水	207360	50	10.37	10	2.07	30	6.22	10	2.07	2000	414.72
合计	222835.2	55.82	12.44	12.46	2.78	30.65	6.83	15.04	3.35	1956	435.91

由表 3.7-11 可见,拟建项目投产后,外排入文登污水处理厂的 COD 的量为 12.44t/a, BOD₅ 的量为 2.78t/a, 氨氮的量为 6.83t/a, SS 的量为 3.35t/a, 全盐量的量为 435.91t/a。

文登污水处理厂进水水质要求见表 3.7-12。

表 3.7-12 文登污水处理厂进出水水质要求一览表

项目	进水指标	单位	项目	出水指标	单位
pH	6.5~9.5	/	pH	6.0~9.0	/
COD	500	mg/L	COD	50	mg/L
BOD ₅	350	mg/L	BOD ₅	10	mg/L
SS	400	mg/L	SS	10	mg/L
NH ₃ -N	45	mg/L	NH ₃ -N	5 (8)	mg/L
TN	70	mg/L	TN	15	mg/L
TP	8	mg/L	TP	0.5	mg/L

通过表 3.7-11 及表 3.7-12 可见,拟建项目投产后,外排废水水质满足文登污水处理厂进水水质要求。

拟建项目非采暖期外排水量为 1180.8m³/d, 采暖期外排水量为 100.8m³/d, 目前文登污水处理厂总设计能力为 8 万 m³/d, 总处理能力为 7.2 万 m³/d, 余量为 0.8 万 m³/d, 可满足本项目水量处理要求。

3.7.2.3 固废产生情况及处置措施

1. 固废产生情况

拟建项目产生的固废主要为锅炉粉煤灰、炉渣、废保温材料、废除尘器布袋、废

实验试剂与试剂瓶、废油桶、废油漆桶、废铅蓄电池、含油污泥、废变压器油、废润滑油和废液压油。其中灰渣全部综合利用。

燃煤电厂飞灰、炉渣的产生量计算公式参照《污染源源强核技术指南 火电》（HJ 888-2018）。

（1）灰渣

①燃煤电厂飞灰产生量计算公式：

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

式中： N_h ——煤灰产生量，t/h；

B_g ——核算时段内锅炉燃料耗量，t/h；

η_c ——除尘效率，%，当除尘器下游设有湿法脱硫、湿式电除尘等设备时，应考虑其除尘效果，本项目综合除尘效率为99.975%；

A_{ar} ——收到基灰分的质量分数，%，设计（校核）煤种20.38%（21.82）；

q_4 ——锅炉机械未完全燃烧的热损失，2.3%；

$Q_{net,ar}$ ——燃煤收到基低位发热量，设计（校核）煤种20389（19831）kJ/kg；

α_{fh} ——锅炉烟气带出的飞灰份额，取0.6。

②燃煤电厂炉渣产生量计算公式：

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

式中： N_z ——炉渣产生量，t/h；

B_g ——核算时段内锅炉燃料耗量，t/h；

A_{ar} ——收到基灰分的质量分数，%，设计（校核）煤种20.38%（21.82）；

q_4 ——锅炉机械未完全燃烧的热损失，2.3%；

$Q_{net,ar}$ ——燃煤收到基低位发热量，设计（校核）煤种20389（19831）kJ/kg；

α_{lz} ——炉渣占燃料灰分的份额，取0.4。

通过计算，拟建项目灰渣产生情况见表 3.7-13。

表3.7-13 拟建项目灰渣产生量一览表

灰渣量		小时灰渣量 (t/h)		日灰渣量 (t/d)		年灰渣量 (t/a)
		非采暖期	采暖期	非采暖期	采暖期	
设计煤种	渣量	3.41	4.71	81.84	113.04	28792.13
	灰量	5.11	7.06	122.64	169.44	43177.41
	灰渣量	8.52	11.77	204.48	282.48	71969.54
校核煤种	渣量	3.73	5.15	89.52	123.60	32463.18
	灰量	5.60	7.73	134.40	185.52	48682.60
	灰渣量	9.33	12.88	223.92	309.12	81145.78

(2) 脱硫石膏

拟建项目采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺，在脱硫过程中将产生脱硫石膏，根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）中 8.1.3“采用石灰石-石膏等湿法烟气脱硫工艺时，脱硫副产物采用如下公式计算”：

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

- 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除量，t；
M_F——脱硫副产物摩尔质量；
M_S——二氧化硫摩尔质量；
C_S——脱硫副产物含水率，%，副产物为石膏时含水量一般≤10%；
C_g——脱硫副产物纯度，%，副产物为石膏时纯度一般≥90%；

M_L 采取如下公式计算：

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

- 式中：B_g——核算时段内锅炉燃料耗量，t；
q₄——锅炉机械不完全燃烧热损失，%，本次取 2.3；
η_{S2}——脱硫效率，%，拟建工程脱硫效率为 98.5%；
S_{ar}——收到基硫的质量分数，%，设计（校核）煤种为 0.73%（1.02%）；

K——燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，本次环评取 0.85。

根据上述公式计算，拟建工程脱硫石膏产生情况见表 3.7-14。

表3.7-14 拟建项目脱硫石膏产生量一览表

脱硫石膏	小时产生量 (t/h)		日产生量 (t/d)		年产量 (t/a)
	非采暖期	采暖期	非采暖期	采暖期	
设计煤种	1.03	1.43	24.72	34.32	8721.60
校核煤种	1.49	2.05	35.76	49.20	12555.84

(3) 废保温材料

管道、炉体等装置检修更换产生的保温材料，根据《固体废物分类与代码目录》SW59 其他工业固体废物，非特定行业，900-006-S59 废保温材料，产生量 3t/a。

(4) 废实验试剂和试剂瓶

化验室、实验室日常检测产生化验室废液及废弃一次性实验用品约0.15t/a，属于《国家危险废物名录（2025年版）》中“HW49其他废物900-047-49”，妥善收集暂存厂内危废间，委托有资质单位处置。

(5) 废油桶、废油漆桶

含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质，属于《国家危险废物名录（2025年版）》中“HW49其他废物900-041-49”，产生量约2.5t/a，妥善收集暂存厂内危废间，委托有资质单位处置。

(6) 废铅蓄电池

电厂机组、升压站、事故备用电池及电网通信录波器配有蓄电池，更换下来的废旧蓄电池属于危险废物，经厂内危废暂存间暂存后定期委托有资质单位集中处置。拟建项目废弃蓄电池产生量约4t/a，废铅蓄电池 HW31，废物代码900-052-31，暂存于厂区的危废暂存间内，委托有资质单位处置。

(7) 含油污泥

清罐产生油罐底部含油污泥，产生量约0.15t/a，属于 HW08废矿物油与含矿物油废物，废物代码900-221-08，委托有资质单位处置。

(8) 废润滑油

使用工业齿轮油进行机械设备润滑过程中产生的废润滑油，产生量取决于电厂实

际维护、事故状态下的收集，跟机组维护水平、运行状态都有关，属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码 900-217-08，产生量约 10t/a，暂存于厂区的危废暂存间内，委托有资质的单位处置。

（9）废除尘器布袋

厂内布袋除尘器和煤炭输送系统、灰库、渣仓均装有布袋除尘设施，会定期更换产生废布袋，产生量约为 2t/a，拟按照《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）的要求，对产生的废弃除尘布袋，需进行危险废物鉴别，若为一般固废厂家回收综合利用；若为危险废物，须委托有资质单位处置。

（10）废氧化铝分子筛

空压机更换废氧化铝分子筛，根据《固体废物分类与代码目录》SW59 其他工业固体废物，非特定行业，900-005-S59 废干燥剂，工业生产活动中产生的废氧化铝分子筛，产生量 0.3t/a，更换厂家回收利用。

（11）废反渗透膜

化水车间将产生废反渗透膜，根据现有工程运行资料，化水车间反渗透膜的更换周期为 8 年，更换量为 5a，由供货方直接运走。

（12）脱硫废水处理污泥

脱硫废水处理过程中将产生污泥，产生量为 18t/a，根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888—2018）脱硫废水污泥需进行性质鉴别，暂时按照危险固废管理。

（13）废变压器油

拟建项目在厂区内建设一座 110kV 升压站，油量约为 30t，变压器油过滤后循环使用，正常情况下 10-13 年随主变一起更换，据《国家危险废物名录》（2025 年版），废变压器油是列入编号为 HW08 的危险废物，代码为 900-220-08。

表3.7-15 拟建项目一般固体废物汇总表

序号	名称	工业固废代码	产生工序	产生量 t/a	处置方式
1	粉煤灰	SW02 900-001-S02	除尘系统	43177.4	外售第三方，作为建材行业辅料进行综合利用
2	炉渣	SW03 900-001-S03	锅炉	28792.13	
3	废氧化铝分子筛	SW59 900-005-S59	空压机	0.5	更换厂家回收利用
4	废保温材料	SW59 900-006-S59	设备、管道	10	外售
5	脱硫石膏	SW06 441-001-S06	脱硫装置	8721.60	外售第三方，作为建材行业辅料进行综合利用
6	废反渗透膜	SW59 900-009-S59	化水装置	20t/8a	供货方回收

表3.7-16 拟建项目危险废物产生及排放情况汇总表

序号	危险废物名称	危险废物代码	产生工序及装置	形态/主要成分	产生量 t/a	处置方式
1	废实验试剂与试剂瓶	HW49 900-047-49	化验过程	液、固态/有机溶剂、酸碱	0.15	暂存于现有危废暂存间，危废暂存间面积为15m ² ，委托有资质单位处置
2	废油桶、废油漆桶	HW49 900-041-49	防渗工序	含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质	2.5	
3	废铅蓄电池	HW31 900-052-31	事故备用电池、电动三轮车等	固态/铅酸蓄电池	4/10a	
4	含油污泥	HW08 900-221-08	清罐油罐底部含油污泥	油泥	0.15	
5	废润滑油	HW08 900-217-08	使用工业齿轮油进行机械设备润滑过程中产生的废润滑油	固态/矿物油	10	
6	废变压器油	HW08 900-220-08	升压站	矿物油	30t/10a	委托有资质单位处置
7	废除尘器布袋	/	锅炉烟气除尘	固态/布袋、尘	2	危废鉴别前，暂按危险废物进行管理
8	脱硫废水污泥	/	脱硫废水处理装置	固体	40	

3.7.2.4 噪声源及治理措施

根据《污染源源强核算技术指南火电》（HJ888-2018），本项目噪声源强采用类比法核算。通过对比《污染源源强核算技术指南火电》（HJ888-2018）附录 E 和

类比国内同类电厂设备声源，本项目主要噪声源是汽轮机、发电机、送引风机、空压机、碎煤机、各种泵类等运转设备，还有事故情况下锅炉对空排汽、锅炉点火排汽、末端吹管等偶发性噪声。

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 90dB（A）以内，为降低吹管噪声对周围环境的影响，建设项目采取严格的措施：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；加装管道消声器；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；在管理上采用公告制度，提前通知周围群众吹管的时间和噪声强度，并将吹管安排在昼间进行。

根据《污染源源强核算技术指南火电》（HJ888-2018）附录 E，燃煤电厂主要设备噪声源强一般在 75dB（A）-130dB（A）之间，根据项目设计资料及类比资料，确定的本项目的室外主要噪声源调查清单见表 3.7-17 所示，室内主要噪声源调查清单见表 3.7-18 所示。除采取隔声减振降噪措施外，本项目还将通过合理布置厂内高噪声设备，使高噪声设备远离敏感点，并布置高大低噪声、无噪声的构筑物作为声屏障，并根据各区域噪声特点，进行绿化布局，种植合适的植物作为绿化屏障，最大程度降低对厂外敏感点的影响，通过采取上述措施后，厂界噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

表3.7-17 室外主要噪声源源强及相关参数一览表

序号	工段	声源名称	型号	空间位置/m			声源源强		设计声源控制措施	运行时间（h）
				X	Y	Z	声压级dB（A）	距声源距离/m		
1	锅炉泄压	锅炉排汽	偶发噪声	212	43	60	130	1	消声器、绿化隔声	< 2
2	锅炉启动	锅炉吹管	偶发噪声	212	35	20	105	1	消声器、绿化隔声	< 2
3	锅炉运行	引风机 1	连续噪声	284	29	2	75	1	减振处理+隔声罩	24h 运行
4	锅炉运行	引风机 2	连续噪声	284	29	2	75	1	减振处理+隔声罩	24h 运行

表3.7-18 室内主要噪声源源强及相关参数一览表

序号	建筑物名称	声源名称	声源源强		降噪措施	空间位置/m			距室内边界距离/m	室内边界噪声级/dB（A）	运行时段	建筑物插入损失/dB（A）	建筑物外噪声	
			声压级/dB（A）	距声源距离/m		X	Y	Z					声压级/dB（A）	建筑物外距离/m
1	汽机房	发电机 1	90	1	减振、厂房隔声	11	25	8	6	80	24h 运行	20	60	1
2		汽轮机 1	90	1	减振、厂房隔声	11	22	8	9.5	80	24h 运行	20	60	1
3		电动给水泵 1	80	1	减振、厂房隔声	14	15	0	15	75	24h 运行	20	55	1
4		电动给水泵 2	80	1	减振、厂房隔声	14	10	0	15	75	24h 运行	20	55	1
5	烟气脱硫-三期脱硫工艺楼	循环泵 1	80	1	减振、隔声	1.7	3.5	0	7	75	24h 运行	20	55	1
6		循环泵 2	80	1	减振、隔声	3.7	3.5	0	6	75	24h 运行	20	55	1
7		循环泵 3	80	1	减振、隔声	5.7	3.5	0	6	75	24h 运行	20	55	1
8		循环泵 4	80	1	减振、隔声	7.7	3.5	0	6	75	24h 运行	20	55	1
9		脱硫氧化风机 1	90	1	减振、隔声、进风口消声器	13.5	3.9	0	5.5	80	24h 运行	20	60	1
10		脱硫氧化风机 2	90	1		13.5	5.9	0	5.5	80	24h 运行	20	60	1
11	锅炉房	一次风机 1	90	1	减振、隔声、进风口消声器	6	18	0	6.5	80	24h 运行	20	60	1
12		一次风机 2	90	1	减振、隔声、进风口消声器	6	42	0	6.5	80	24h 运行	20	60	1

3.7.2.5 交通移动源

拟建项目主要物料运输情况见表 3.7-19。

表3.7-19 本项目交通运输情况表

序号	运输方向	物料名称	设计煤种运输量（t/a）	运输方式
1	运入	燃煤	330800	汽车运输
2		氨水	676.8	汽车运输
3		石灰石	5652	汽车运输
1	运出	粉煤灰	43177.41	汽车运输
2		炉渣	28792.13	汽车运输
3		脱硫石膏	8721.60	汽车运输
合 计			417819.94	汽车运输

由上表可见，拟建项目采用设计煤种时，汽车总运输量为 417819.94 吨/年，按运输车重量 50 吨计算，总运输车量约为 8357 辆，考虑到空车返程，总运输车辆为 16714 辆，按 300 天计，每日最大运输量为 56 辆/日。

依据《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南（试行）》对运输车辆大气污染物排放量进行了计算。其中综合基准排放系数 BEF 取《指南》中柴油车国五推荐值，并结合地区特点选择环境修正因子进行系数修正，运距平均取 50km。计算得出本工程新增交通运输源大气污染物年排放量为：CO：3.33t、HC：0.20t、NO_x：7.14t、PM₁₀：0.045t、PM_{2.5}：0.04t。

3.7.2.6 排污许可污染物总量核算

1.总量核定原则

根据《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》，发电锅炉、燃气轮机组 SO₂、NO_x、烟尘的许可排放量根据机组装机容量和年利用小时数，采用排放绩效法测算。热电联产工程年利用小时数按 5500 小时计。

2.计算公式

火电行业排放绩效法计算污染物排放总量公式如下：

$$M_i = (CAP_i \times 5000 + D_i / 1000) \times GSP_i \times 10^{-3}$$

式中： M_i 为第 i 台机组大气污染物排放总量指标，吨/年；

CAP_i 为第 i 台机组的装机容量，兆瓦，装机容量为 50MW；

GPS_i 为第 i 台机组的排放绩效值，克/千瓦时；按照《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》，根据《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/664-2019）表 2 排放浓度限值，折算地方标准对应的排放绩效值，见表 3.7-20。

表 3.7-20 排放绩效值

污染物	GB13223-2013 特别排放限值（mg/m ³ ）	国家标准对应的 绩效值（g/kWh）	DB37/664-2019《火电厂大 气污染物排放准》（mg/m ³ ）	地方标准对应的 绩效值（g/kWh）
SO ₂	50	0.2	35	0.14
NO _x	100	0.4	50	0.2
烟尘	20	0.08	5	0.02

热电联产工程的供热部分折算成发电量，用等效发电量表示，计算公式为：

$$Di = Hi \times 0.278 \times 0.3$$

式中： Di 为第 i 台机组供热量折算的等效发电量，千瓦时；

Hi 为第 i 台机组的供热量，兆焦/年，本项目为 479.4 万 GJ/a。

（3）排污许可污染物总量核算

根据上述公式，计算热电联产机组废气污染物排放总量见表 3.7-21。

表 3.7-21 废气污染物排放总量

污染物	绩效值（g/kWh）	污染物排放总量（t/a）
SO ₂	0.14	94.47
NO _x	0.2	134.96
烟尘	0.02	13.50

3.7.2.7 拟建项目“三废”排放量汇总表

拟建项目采取治理措施后的污染物排放情况见表 3.7-22。

表 3.7-22 拟建项目污染物排放量汇总表

类别	污染物			排放量（t/a）	防治措施	排放去向
废水	废水量			222835.2	生活污水经厂区化粪池处理后外排文登污水处理厂,其他工业废水及化学水处理废水尽量回用,剩余部分外排入文登污水处理厂。	文登污水处理厂
	COD			12.44		
	氨氮			0.45		
废气	燃煤锅炉	颗粒物	设计煤种	10.79	电袋式除尘+石灰石-石膏湿法脱硫，设计综合除尘效率 99.975%	1 根排烟高度 125m，内径 3.6m，烟温为 50℃
			校核煤种	12.17		
		SO ₂	设计煤种	60.15	石灰石-石膏湿法脱硫，脱硫效率 98.5%	
			校核煤种	89.02		
		NO _x	设计煤种	123.06	低氮燃烧+SNCR 脱硝装置，脱硝效率 60%	
			校核煤种	127.98		
		汞及其化合物	设计煤种	16.37kg/a	除尘+脱硫设施，脱汞效率 70%	
			校核煤种	11.46kg/a		
		氨	设计煤种	20.49	确保氨逃逸浓度小时均值低于 8.0mg/m ³ 的要求	
			校核煤种	20.49		
		颗粒物	其他尘源	1.296	布袋除尘器	达标排放
		VOCs	油罐区	0.109	固定顶罐储存	无组织排放
	氨	脱硫和脱硝装置	0.14	确保氨逃逸浓度小时均值低于 8.0mg/m ³ 的要求	无组织排放	
固体废物	一般固体废物产生量（t/a）			80704.14	/	外委合规处置
	危险废物产生量（t/a）			58.2	危废暂存间储存	外委有资质的单位处置

3.7.2.8 污染物排放“三本账”

拟建工程投产后, 现有工程将转为备用, 现有工程将不再产生污染物, 则拟建工程投产后, 全厂污染物排放增减情况见表 3.7-23。

表3.7-23 拟建项目投产后全厂污染物排放情况一览表

污染物		现有工程	拟建工程	排放增减量
废气	废气排放量 (万 m ³ /a)	102261.679	256372.3089	+154110.6299
	SO ₂ (t/a)	13.277	60.15	+46.873
	NO _x (t/a)	30.215	123.06	+92.845
	颗粒物 (t/a)	1.232	10.79	+9.558
	汞及其化合物 (kg/a)	/	16.37	+16.37
	NH ₃ (t/a)	/	20.19	+20.19
	VOCs (t/a)	0.127	0.127	0
废水	排水 (m ³ /a)	13536	222835.2	+209299.2
	COD (t/a)	6.76	12.44	+5.68
	氨氮 (t/a)	0.61	6.83	+6.22
固体废物	一般固体废物 产生量 (t/a)	27039	80704.14	+53665.14
	危险废物产生量 (t/a)	7.03	58.2	+51.17
	合 计	27046.03	80740.34	+53694.31

3.8 总量控制与区域污染物减排分析

3.8.1 污染物总量控制分析

实施污染物总量控制是目前改善环境质量的具体措施之一。目前威海市总量控制指标为 SO₂、氮氧化物、烟尘、VOCs 和 COD、氨氮。

本项目的工业废水及生活废水外排入文登污水处理厂，其总量指标包含在文登污水处理厂的总量指标之内，无需新申请废水污染物总量。根据计算分析得出，本项目大气污染物总量指标为烟尘排放量 10.79t/a、二氧化硫排放量 60.15t/a、氮氧化物排放量 123.06t/a。

依据《山东省生态环境厅关于印发山东省建设项目主要污染物总量替代指标核算及管理办法的通知》（鲁环发〔2019〕132 号）：上一年度环境空气质量年平均浓度达标的城市，相关污染物进行等量替代。

本项目位于威海市，2023 年空气质量年平均浓度达标，因此拟建项目需要协调的等量替代指标为烟尘 10.79t/a、二氧化硫 60.15t/a、氮氧化物排 123.06t/a。

根据《威海文登热电开发区分厂 1×5 万千瓦背压机组热电联产项目污染物排放

减量替代方案》，项目替代原来自威海市文登热电厂有限公司开发区分公司、威海博通热电股份有限公司两家替代源替代设施退出可形成的污染物许可排放量。

3.8.2 区域污染物减排分析

根据《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号）：“建设项目应满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求。所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的，建设项目应提出有效的区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减，确保项目投产后区域环境质量有改善。区域削减方案应符合建设项目环境影响评价管理要求，同时符合国家和地方主要污染物排放总量控制要求。”

依据《关于印发钢铁/焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评〔2022〕31号）中“火电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）”第十三条相关规定：“新增主要污染物排放量的建设项目应执行《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号）。项目所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量的因子，原则上其对应的国家实施排放总量管控的重点污染物实行区域等量削减。区域削减措施原则上应与建设项目位于同一地级市或市级行政区域内同一流域。地级市行政区域内削减量不足时，可来源于省级行政区域或省级行政区域内的同一流域。配套区域削减措施应为评价基准年后拟采取的措施，且纳入区域重点减排工程的措施不能作为区域削减措施。”

根据环评工程分析，本项目主要大气污染物新增排放量为：烟尘排放量 10.79t/a、二氧化硫排放量 60.15t/a、氮氧化物排放量 123.06t/a。依据环办环评〔2020〕36 号和环办环评〔2022〕31 号文相关规定，该项目等量削减需求量为烟尘排放量 10.79t/a、二氧化硫排放量 60.15t/a、氮氧化物排放量 123.06t/a。

本项目配套区域削减项目为煤电机组关停，主要涉威海市 2 个县市区，包括经区及文登区，经核算，配套区域削减量为二氧化硫 60.15t，氮氧化物 123.06t，颗粒物 10.79t，可以满足本项目主要大气污染物区域等量削减需求。本次涉及的区域削减项目均位于威海市行政区域范围内，为纳入排污许可管理的排污单位，采取的区域削减措施（关停）均为评价基准年 2022 年后采取的措施，且均未纳入区域重点减排工程，

符合环办环评〔2020〕36号、环办环评〔2022〕31号文件相关要求。整体关停机组及配套锅炉形成的SO₂、NO_x、颗粒物削减量按照企业排污许可证（副本）中企业大气排放总许可量和许可证相关申请材料中对应排放口许可年排放量限值核算，形成的削减量为SO₂ 60.15t，NO_x 123.06t，颗粒物 10.79t。

威海市文登热电厂有限公司开发区分公司、威海博通热电股份有限公司两家替代源替代设施退出可形成的污染物许可排放量烟尘 10.79t/a、二氧化硫 60.15t/a、氮氧化物 123.06t/a 全部用于本项目建设。

综合以上分析，上述关停机组、锅炉形成的污染物削减量满足本项目主要大气污染物区域减排要求。

3.9 清洁生产

3.9.1 清洁生产评价指标体系

火电行业清洁生产企业水平的评价，是以其清洁生产综合评价指数为依据。对达到一定综合评价指数的企业，分别评定为国内清洁生产领先水平、国内清洁生产先进水平 and 国内清洁生产一般水平。

本次环评按照《电力行业（燃煤发电企业）清洁生产评价指标体系》相关要求对本项目的清洁生产指标进行评价，具体见表 3.9-1。

根据表 3.9-1，得出该企业的清洁生产综合评价指数 YI=94、YII=100。因此，按照分级标准，项目清洁生产综合评价指数大于 85、限定性指标全部满足I级基准值要求，属国内清洁生产领先水平。

根据《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），拟建项目符合性分析见表 3.9-2。

表 3.9-2 与发改运行〔2022〕559 号符合性分析表

重点领域	指标名称		指标单位	标杆水平	拟建项目情况	符合性
燃煤发电	供电煤耗	湿冷机组	克标准煤/千瓦时	270	179	符合
	大气污染物排放	烟尘浓度	毫克/立方米	5	4.21	符合
		二氧化硫浓度		35	23.46	符合
		氮氧化物浓度		50	48	符合

表 3.9-1 热电联产清洁生产指标评价

序号	一级指标	一级标准权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	本项目情况	本项目评分
1	生产工艺及设备指标	0.1	汽轮机设备		15	汽轮机设备采用高效、节能、先进的设计技术或进行通流部分技术改造			符合	1.5
			锅炉设备		15	锅炉设备采用高效、节能、先进的设计技术或进行高效节能技术改造			符合	1.5
			机组运行方式优化		15	对机组进行过整体运行优化，具有实时在线运行优化系统	对机组进行过整体运行优化		符合I级基准值	1.5
			国家、行业重点清洁生产技术		20	执行国家、行业重点清洁生产技术或重点清洁生产技术改造			符合	2
			泵、风机系统工艺及能效		15	采用泵与风机容量匹配及变速技术，且达到一级能效水	采用泵与风机容量匹配及变速技术，达国家规定的能效标准		符合I级基准值	1.5
			汞及其化合物脱除工艺		10	采用烟气治理组合协同控制技术			符合	1.0
			废水回收利用		10	具有完善的废水回收利用系统			符合	1.0
2	资源和能源消耗指标	0.36	供热机组供电煤耗	g/（kW·h）	70	非供热工况供电煤耗率基准值同纯凝汽机组，供热工况参照纯凝机组并结合实际供热负荷情况进行评价			179	25.2

			循环冷却机组单位发电量耗水量	600MW 级及以上	m ³ / (MW·h)	30	1.49	1.56	1.68	/	/
				300MW 级	m ³ / (MW·h)		1.55	1.63	1.71	/	/
				<300MW	m ³ / (MW·h)		1.70	1.78	1.85	0.82	10.8
3	资源综合利用指标	0.15	粉煤灰综合利用率		%	30	90	80	70	100	4.5
			脱硫副产品综合利用率		%	30	90	80	70	100	4.5
			废水回收利用率		%	40	90	88	85	60.5	0
4	污染物排放指标	0.25	单位发电量烟尘排放量		g/ (kW·h)	20	0.06	0.09	0.13	0.05	5.0
			单位发电量 SO ₂ 排放量		g/ (kW·h)	20	0.15	0.22	0.43	0.20	5.0
			单位发电量 NO _x 排放量		g/ (kW·h)	20	0.22	0.43	0.43	0.41	5.0
			单位发电量废水排放量		kg/ (kW·h)	15	0.15	0.18	0.23	0.17	3.75
			汞及其化合物排放浓度			15	按照 GB13223 标准，汞及其化合物排放浓度达标。			符合	3.75
			厂界噪声排放强度		dB (A)	10	厂界达标及敏感点达标			符合	2.5
5	清洁生产管理指标	0.14	产业政策符合性			8	符合国家和地方相关产业政策，未使用国家明令禁止或淘汰的生产工艺和装备。			符合	1.12
			总量控制			8	企业污染物排放总量及能源消耗总量满足国家和地方政府相关规定要求。			符合	1.12
			达标排放			8	企业污染物排放浓度满足国家及地方政府相关规定要求。			符合	1.12

			清洁生产审核	12	按照国家和地方规定要求，开展清洁生产审核。			符合	1.68
			清洁生产监督管理体系	10	设有清洁生产管理部门和配备专职管理人员；具有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法；制定有清洁生产工作规划及年度工作计划。			符合	1.4
			燃料平衡	5	按照 DL/T606.2 标准规定进行燃料平衡			符合	0.7
			热平衡	5	按照 DL/T606.3 标准规定进行热平衡			符合	0.7
			电能平衡	5	按照 DL/T606.4 标准规定电能平衡			符合	0.7
			水平衡测试	5	按照 DL/T606.5 标准规定进行水平衡测试			符合	0.7
			污染物排放监测与信息公开	6	按照国家、行业标准的规定，安装污染物排放自动监控设备，并与环保、电力主管部门的监控设备联网，并保证设备正常运行	按照国家、行业标准的规定，对污染物排放进行定期监测	将符合I级基准值	0.84	
			建立危险化学品、固体废物管理体系及危险废物环境应急预案	6	具有完善的危险化学品、固体废物管理体系及危险废物环境应急预案			符合	0.84
			审核期内未发生环境污染事故	6	审核期内，不存在违反清洁生产相关法律法规行为，未发生环境污染事故			符合	0.84
			用能、用水设备计量器具配备率	8	参照 GB/T21369 和 GB24789 标准，主要用能、用水设备计量器具配备率 100%	参照 GB/T21369 和 GB24789 标准，主要用能、用水设备计量器具配备率 95%	参照 GB/T21369 和 GB24789 标准，主要用能、用水设备计量器具配备率 90%	符合I级基准值	1.12

			开展节能管理	8	按国家规定要求，组织开展节能评估和能源审计工作，挖掘节能潜力，实施节能改造项目完成率为 100%	按国家规定要求，组织开展节能评估和能源审计工作，挖掘节能潜力，实施节能改造项目完成率为 80%	按国家规定要求，组织开展节能评估和能源审计工作，挖掘节能潜力，实施节能改造项目完成率为 60%	符合I级基准值	1.12
--	--	--	--------	---	--	---	---	---------	------

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

文登区地处胶东半岛东部，位于东经 121°43′~122°19′，北纬 36°52′~37°23′，西阻于昆嵛山，与牟平区和乳山市相望，北接环翠区，东连荣成市，南临黄海，总面积 1614.61 km²，海岸线 155.88km。

文登经济开发区位于文登城区北部，接壤文登城区。文登热电厂开发区分厂位于文登经济开发区，位于初张路东、九发路南，距开发区管委约 1km，距文登城区中心约 5km。

本项目位于山东省威海市文登区威海文登热电厂有限公司文登开发区公司现有厂区内。

4.1.2 地形地貌

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。

文登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。历史上破坏性地震的震中都不在文登境内。

项目区地貌单元属于剥蚀丘陵类型。场区地层自上而下分为第四系填土、粉质粘土、粘土、细砂、粗砂、强风化花岗岩。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），项目所在地区设计地震加速度动峰值为 0.10g。项目所在地地形地貌见图 4.1-1。

4.1.3 地质

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。

项目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。

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

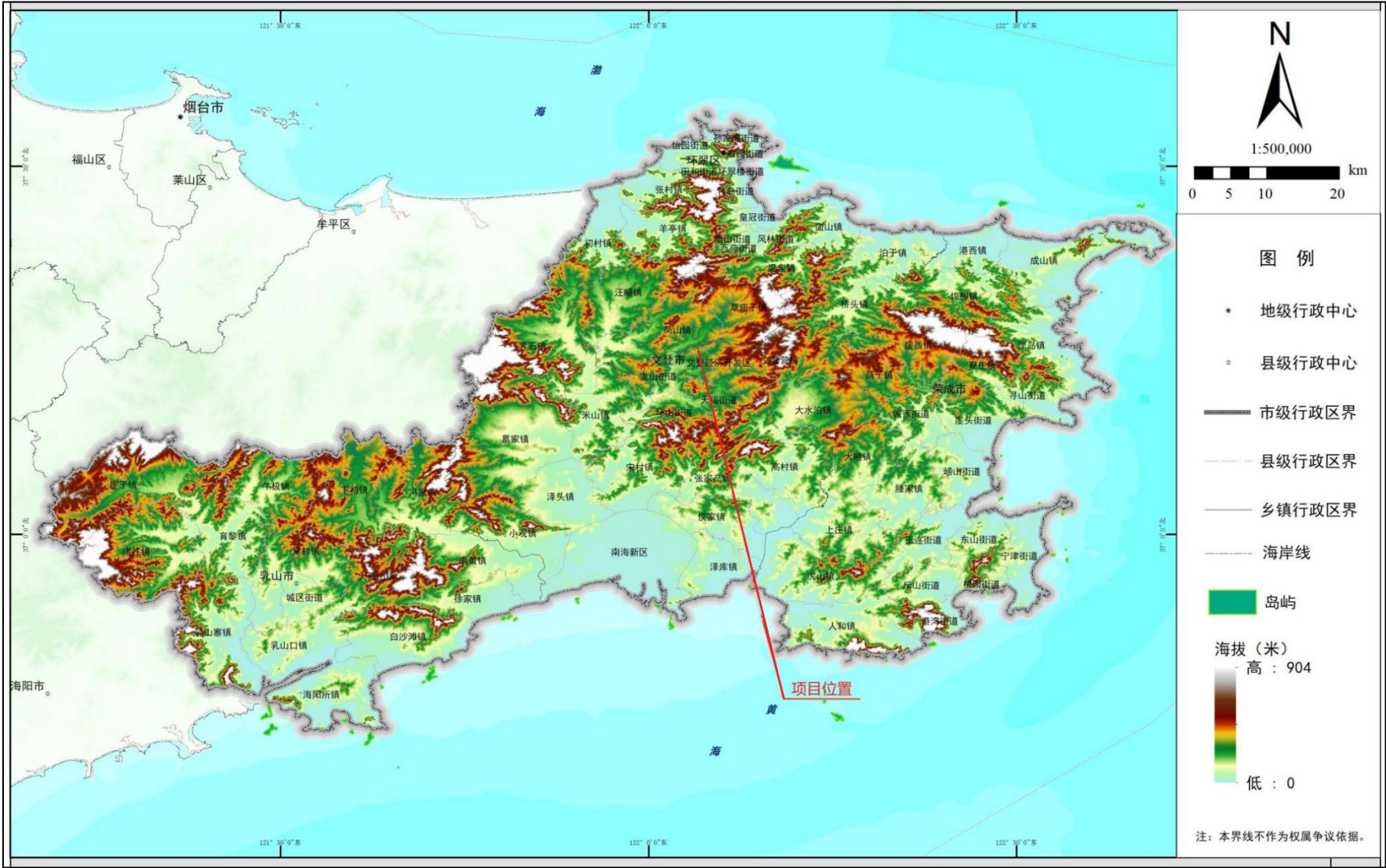


图 4.1-1 项目所在地地形地貌

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。

4.1.4 水文地质

文登区地下水类型属孔隙潜水，主要赋存于砂层，主要补给源为大气降水。全市多年地下水天然补给量为 18849 万立方米，其中山丘区 10422 万立方米，平原区 8427 万立方米。

地下水可分为两类，一类是赋存于第四系松散沉积岩层中的孔隙水，另一类是赋存于变质岩系、花岗岩风化带中的裂隙水。第四系松散沉积岩孔隙水主要分布于区内山坡中下部的冲沟两侧及底部，岩性由含泥质粗砾砂、含沙砾土组成，坡洪积形成，厚度受基岩起伏面的影响变化较大，控制最大厚度 4.50m，地下水位埋深 0.71-1.50m 左右，富水性弱，渗透系数 $k=9.9 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ 。风化带裂隙水分布于区内的大部分地区，由于裂隙发育，大气降水经第四系渗入裂隙中产生。由于受地形地貌、岩性构造等因素的影响，其富水性变化较大，局部具有承压性，地下水位埋深 0.67-30.45m，渗透系数 $2.24 \times 10^{-4} - 5.06 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。由于区内地貌形态较复杂，地下水稳定水位埋深及相应标高也有很大差异，山前坡地水位埋藏较深，一般 2.0m-4.0m，相应标高 3.0-7.0m。区内地下水富水性极弱，不具备开采价值。

项目所在区域地下水主要是风化裂隙含水，大气降水的一部分沿裂隙下渗，暂存于风化带，大部分转化为地表水泄出。境内地下水埋深较浅，一般 3-10 米，随地形起伏呈断续不统一的水面，多以裂隙降泉的形式出露，排泄进入河道，是境内地表水在枯水期的主要补给来源。

地下水总的运动方向与地形基本一致，即从东北流向西南，地下水水化学类型以 $\text{HCO}_3 \cdot \text{Cl} - \text{Na} \cdot \text{Ca}$ 、 $\text{HCO}_3 \cdot \text{Cl} - \text{Ca} \cdot \text{Na}$ 型为主，矿化度 $< 0.5 \text{g/L}$ ，局部地段 $> 1.0 \text{g/L}$ 。

4.1.5 气候气象

气候特征：文登属大陆性季风气候（大陆度为 58），夏无酷暑，冬无严寒。春季气温回升快、降水相对少、风速较大、蒸发量大；夏季最短，湿润凉爽，盛行从海洋吹来的暖湿夏季风；秋季由于蒙古高压迅速加强，北方冷空气侵袭次数显著增多，温度迅速下降；冬季漫长，盛行从大陆北部吹来的冬季风。

日照与辐射：文登多年平均日照 2540.7h，日照百分率为 57%，年日照时数最多为 2805.5h，出现于 1958 年，日照百分率为 63%；最少为 2253.4h，出现于 1976 年，日照百分率为 51%。文登多年平均总辐射量 119.7kCal/cm²。5 月份最多，为 15.2kCal/cm²，其次是 6 月份，为 13.5kCal/cm²，光能资源较丰富，生产潜力很大。

气压与风：文登境内冬季常为强大蒙古高压所控制，夏季则受大陆低压所影响，气压有冬高夏低的显著变化。年均气压为 1010.2×10²Pa。极端最高气压为 1039.3×10²Pa，出现于 1961 年 1 月 10 日；极端最低气压为 982.8×10²Pa，出现于 1970 年 7 月 20 日。全境属季风区，2 月多西北风，7 月多南风。历年平均风速为 3.3m/s。月均风速最大为 4.4m/s，最小 2.1m/s。春季平均风速 4.2m/s，夏季 3.1m/s，秋季 2.6m/s，冬季 3.5m/s。全年 4 月风速最大，最多风向为静风，频率为 16.46%；其次为西北风，频率为 8.82%。

气温：据文登气象局测量，文登多年平均气温 11.5℃，年较差为 27.8℃。日较差为 9.5℃。年平均最高气温为 11.9℃，出现于 1921 年；最低为 10.2℃，出现于 1956 年。最冷的 1 月份平均气温 -3.3℃，极端最低气温为 -25.5℃，出现于 1963 年 1 月 25 日；最热的 8 月份平均气温 24.5℃，极端最高气温 36.4℃，出现于 1958 年 7 月 21 日、1966 年 8 月 5 日和 1967 年 7 月 17 日。

降水：全境多年平均降水量为 813.5mm，雨季为 6~9 月，雨季期内的平均降水量 561.9mm，占全年降水总量的 69%。雨季多大雨、暴雨、雷阵雨和台风。按全国气候区域划分方法分季，冬季（12~2 月）降水最少，仅 46.3mm，占全年的 5.7%；春季（3~5 月）次之，为 113.4mm，占全年的 13.9%；秋季（9~11 月）为 171.7mm，占全年的 21%；夏季（6~8 月）最多，为 485.7mm，占全年 59.4%。

自然灾害：文登自然灾害以旱、涝、冰雹危害最大，其次是大风、暴雨、夏秋间的连阴雨。

境内旱是主要危险，尤以春旱危害最大，秋旱次之。春旱主要发生在 3 月下旬到 5 月份，持续 30 天左右，最长达 3 个月（1972 年）。1952 年以来春旱最严重的年份为 1958 年、1965 年、1972 年、1986 年和 1988 年。秋旱主要出现 9~10 月上旬，一般 40 天左右，较严重年份为 1957 年、1963 年、1965 年、1986 年和 1988 年，其中 1957 年从 8 月 31 日到 11 月 30 日，3 个月内，仅在 10 月 6 日降雨 22.9mm。

4.1.6 地表水系

境内主要河流有母猪河、青龙河、昌阳河等。

母猪河为境内第一大河，分东、西两大支流。东母猪河发源于正棋山，自东北向西南流经文登营、文登城区、宋村等地，在下游高家庄东与西母猪河汇合；西母猪河发源于昆嵛山，自北向南流经界石、米山水库、米山、葛家、泽头等地，在下游高家庄东与东母猪河汇合。两河汇合后经道口、南桥、虎口山、虎口窑、于家河、埠子场入五垒岛湾，干流长 64km，流域面积 1092.2km²。

表 4.1-1 文登境内主要河流情况

河流名称	长度/km	流域面积/km ²	河源地	入海河口位置	流经区市
母猪河	64.0	1092.2	汪疃镇上韩家；文登营上游	泽头养殖场	临港区、文登区、南海新区
青龙河	34.0	245.5	文登营镇岳家口	张家产镇卧龙	文登区、荣成市
昌阳河	30.0	207.9	张家产镇北水道	宋村镇西海村	文登区、南海新区

文登拥有大小水库 90 余座，其中，中型以上水库共有 3 座。米山水库是最大水库，总库容 2.8043×10⁸m³，兴利库容 1.4390×10⁸m³，是威海市最大的淡水水源。

表 4.1-2 文登境内大中型水库基本情况

水库名称	所在河道	总库容/m ³	兴利库容/m ³	多年平均蓄水量/m ³	流域面积/km ²
米山水库	母猪河	2.8043×10 ⁸	1.4390×10 ⁸	8.60×10 ⁷	440
坤龙水库	青龙河	6.50×10 ⁷	6.50×10 ⁷	9.14×10 ⁶	136
南圈水库	昌阳河	1.296×10 ⁷	7.16×10 ⁶	7.88×10 ⁶	25.6

4.1.7 近岸海域

文登区海岸线东起高村镇靳家店村南蔡官屯河口（122°13'36.80"E，37°02'14.50"N），曲折西去，止于黄垒河口（121°51'02.79"E，36°54'49.67"N）。全长 155.88km。海岸线至领海基线外 12 海里范围内管理海域总面积 1650km²，沿海有靖海湾、五垒岛湾 2 处

海湾。其中，五垒岛湾为最大海湾，东起牛心岛（36°54'00"N，122°04'00"E），西到鹅嘴（36°54'48"N，121°51'20"E），东西约 15km，北到母猪河口和昌阳河口，纵深约 13km，有低潮位以下至 6m 等深线以内海水面积 120km²，滩涂面积 80km²，海域总面积 200km²，海岸线长 105km。根据《山东省近岸海域环境功能区划》确定的功能，文登近岸海域含一类、二类、三类、四类功能区及混合区，其中二类功能区占多数海域。

4.1.8 地下水

文登区地下水类型属孔隙潜水，主要赋存于砂层，主要补给源为大气降水。全市多年地下水天然补给量为 18849 万 m³，其中山丘区 10422 万 m³，平原区 8427 万 m³。

地下水可分为两类，一类是赋存于第四系松散沉积岩层中的孔隙水，另一类是赋存于变质岩系、花岗岩风化带中的裂隙水。第四系松散沉积岩孔隙水主要分布于区内山坡中下部的冲沟两侧及底部，岩性由含泥质粗砾砂、含沙砾土组成，坡洪积形成，厚度受基岩起伏面的影响变化较大，控制最大厚度 4.50m，地下水位埋深 0.71-1.50m 左右，富水性弱，渗透系数 $k=9.9\times10^{-3}\text{cm/s}$ 。风化带裂隙水分布于区内的大部分地区，由于裂隙发育，大气降水经第四系渗入裂隙中产生。由于受地形地貌、岩性构造等因素的影响，其富水性变化较大，局部具有承压性，地下水位埋深 0.67-30.45m，渗透系数 $2.24\times10^{-4}-5.06\times10^{-5}\text{cm/s}$ 。由于区内地貌形态较复杂，地下水稳定水位埋深及相应标高也有很大差异，山前坡地水位埋藏较深，一般 2.0m-4.0m，相应标高 3.0-7.0m。区内地下水富水性极弱，不具备开采价值。

项目所在区域地下水主要为赋存于变质岩系、花岗岩风化带中的裂隙水。风化带裂隙水是由于裂隙发育，大气降水经第四系渗入裂隙中产生。受区域地形地貌、岩性构造等因素的影响，其富水性变化较大，局部具有承压性，地下水位埋深 0.67-30.45m，渗透系数 $2.24\times10^{-4}-5.06\times10^{-5}\text{cm/s}$ 。由于区内地貌形态较复杂，地下水稳定水位埋深及相应标高也有很大差异，山前坡地水位埋藏较深，一般 2.0-4.0m，相应标高 3.0-7.0m。区内地下水富水性极弱，不具备开采价值。

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 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。

文登多年平均地下水天然补给量：山丘区 $10422 \times 10^4 \text{m}^3$ ，平原区 $8427 \times 10^4 \text{m}^3$ ，合计 $18849 \times 10^4 \text{m}^3$ 。补给模数为每年 $11.24 \times 10^4 \text{m}^3/\text{km}^2$ 。全市潜水蒸发量为 $3260 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 。多年平均灌溉回归水量为 $3910 \times 10^4 \text{m}^3$ 。多年平均地下水净补给量为 $19499 \times 10^4 \text{m}^3$ ，补给模数为每年 $11.63 \times 10^4 \text{m}^3/\text{km}^2$ 。全市多年地下水平均可利用量为 $15800 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中丰水年为 $19903 \times 10^4 \text{m}^3$ ，平水年为 $14683 \times 10^4 \text{m}^3$ ，偏枯年为 $11592 \times 10^4 \text{m}^3$ ，特枯年为 $8236 \times 10^4 \text{m}^3$ 。文登已开发利用的温泉 5 处，数量之多居全省各县（市）之首。主要分布在岩浆岩边缘部位的构造带上，与近期岩浆活动及构造活动有关，系高温地热场的一种反映。泉水自然出流，无喷涌现象。经钻探，水头高出地面 1~8m，有汽化现象，水温 $52.3^\circ\text{C} \sim 73.5^\circ\text{C}$ 。流量最大的温泉出水 $41.4 \text{m}^3/\text{h}$ 。矿化度为 1~10g/L，以氯化物硫酸盐型水为主，含有多重微量元素。能治疗多种疾病，尤其对神经、消化、运动和心血管系统的病患及皮肤病疗效明显。项目所在区域地下水整体流动方向为从东北流向西南。

4.1.9 土壤

境内土壤类型多样，有 6 个土类，10 个亚类，14 个土属，97 个土种，179 个变种。棕壤分布最广，可利用面积 $13.15 \times 10^4 \text{hm}^2$ ，分布在近山阶地、倾斜土地及山丘岭地上；潮土可利用面积 $2.19 \times 10^4 \text{hm}^2$ ，分布于沿河泊地及沿海各镇的近海处；水稻土可利用面积 980hm^2 ，主要分布在昌阳农场和西廐村西部、南部；盐土总面积 1673hm^2 ，分布于沿海地带；风砂土：可利用面积 420hm^2 ，主要分布在母猪河东岸。

4.1.10 自然资源

1、土地资源

文登区土地总面积 177984.37ha ，其中农用地 142743.71ha ，耕地总面积 61599.91ha ，园地总面积 18701.59ha ，林地总面积 33128.05ha ；其他农用地面积为 29314.16ha ，建设用地 24115.59ha ，占土地总面积的 13.55%，交通用地总面积 1896.32ha ，水利设施总面积 3158.53ha 。未利用土地为 11125.05ha ，占土地总面积的 6.25%。

2、矿产资源

文登区大地构造地处新华夏系第二隆起带胶东起区的东部，矿产资源比较丰富，其中花岗岩储量巨大，是境内的优势资源；石墨、钾长石、大理石的储量也较可观，已发现的矿产资源有：金、银、铁、锰、钛、铜、花岗岩、建筑用砂、大理岩、滑石、高岭土、磷、地热、矿泉水等 29 种。

3、生物及野生动物资源

文登区生物资源丰富，为发展生态林业提供了有利条件，对保护自然环境、维护生态平衡发挥着重要作用。

（1）树种资源：现有木本植物 64 科，312 种（含亚种和变种），其中乔木 217 种，主要有赤松、黑松、麻栎等；灌木 95 种（含藤本），主要有胡枝子、卫茅、酸枣等。园林观赏树种 44 科 109 种，主要有雪松、龙柏、千头柏等；人工栽培经济树有 7 科 34 种（不含变种、变型和杂交种），主要有苹果、梨、桃等。

（2）野生植物资源：野生经济植物有 150 科 880 种，其中药材 58 科 130 属 162 种，主要有：元胡、黄芩、桔梗、紫草、柴胡等。野生动物资源有 24 目 45 科 105 种，主要有兔、黄鼬、獾、狐、青蛙、蛇等；鸟类 15 目 31 科 104 种，要有天鹅、大白鹭、苍鹭、野鸡、山鸡、灰喜鹊等。

（3）文登浅海和潮间带生物资源：约有 211 种（属）。其中浮游植物有 26 种（属）。浮游动物 18 种（属），以低温高盐种中华哲水蚤、太平洋磷虾等为优势种。底生植物 30 种，分布在前岛、牛心岛、花岛等岛礁周围。潮间带和 5m 等深线内浅海底栖动物 114 种，主要分布于潮间带和潮下带海域。节肢动物 23 种，主要分布于 15m 等深线以内海域。棘皮动物 8 种，主要分布于岩礁底质的潮间带海域。游泳生物种类较多，主要分布在浅海海域。无脊椎动物分布在浅海水域，种类亦较多。评价范围内目前尚未发现国家保护生物和动物资源。

（4）旅游资源及文物古迹

文登区是中国优秀旅游城市，拥有“山、海、泉、城”等丰富的旅游资源，主要分布在中国道教全真派发祥地圣经山风景区、市中休闲游览区、青龙旅游度假区、天福山革命起义观光区（天福山省级森林公园）、文登金滩旅游度假区、温泉疗养区等，其中，

圣经山上的天然老子头像、《太上老子道德经》摩崖石刻、东华宫、三清殿及无染寺、天福山起义遗址、召文台公园、青龙旅游度假村等都是颇为著名的旅游景点，圣经山为省级风景名胜区。

4.2 环境功能区划

根据全市环境保护规划，评价区域的环境功能区划如下：

1、环境空气

按照《威海市环境空气质量功能区划》，本项目所在区域环境空气功能按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二类区划分。

2、环境噪声

根据《威海市声环境功能区划》，该项目区域属于 3 类声环境功能区，按《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区划分。

3、地下水

地下水按《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准划分。

4、地表水

《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的 V 类标准。

5、土壤

工业用地按《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的表 1 第二类用地筛选值、表 2 石油烃筛选值，农用地按《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的表 1 筛选值。

4.3 环境空气质量现状监测与评价

4.3.1 区域达标情况判定及基本污染物环境质量现状调查与评价

4.3.1.1 区域达标情况判定及基本污染物环境质量现状调查与评价

根据《威海市 2022 年生态环境质量公报》，全市环境空气质量连续七年达到国家二级标准，主要污染物可吸入颗粒物（PM₁₀）、二氧化硫和二氧化氮年均值、一氧化碳 24 小时平均第 95 百分位数浓度值 4 项指标分别为 36μg/m³、5μg/m³、15μg/m³、0.7mg/m³，达到国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准（70μg/m³、60μg/m³、40μg/m³、

4mg/m³)；细颗粒物(PM_{2.5})年均值和臭氧日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度值 2 项指标分别为 21μg/m³、156μg/m³，达到《环境空气质量标准》二级标准(35μg/m³、160μg/m³)。

根据数据统计，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》(GB3095-2012)的二级要求，判定项目所在区域为达标区。

4.3.1.2 基本污染物环境质量现状调查与评价

本次收集了评价范围内文登开发区例行监测站点(距项目厂区西南方约 2.5km)2022 年连续一年的监测数据，其统计及评价情况见表 4.3-1。

表 4.3-1 例行监测点 2022 年基本污染物监测数据统计情况 单位：μg/m³

评价指标	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO 日平均第 95 百分位数 (mg/m ³)	O ₃ 日最大 8 小时平均值
年平均	5	18	42	23	0.9	146
标准值	60	40	70	35	4.0	160
超标倍数	0	0	0	0	0	0
是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

由上表可知，2022 年文登开发区例行监测站点环境空气 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单二级标准要求。

4.3.2 环境空气质量现状监测

(1) 监测布点

根据文登气象站 2003~2022 年气象资料，主导风向为 N 风向，考虑周边敏感目标分布情况，本次评价在厂址上风向和下风向的敏感目标处分别布设 1 个大气监测点，具体环境空气监测点位设置见表 4.3-2 及图 4.3-1。

表 4.3-2 环境空气质量现状监测布点一览表

序号	监测点名称	相对厂址所处方位	项目距离 (m)	功能意义
1#	全福花园	NNE	2660	次主导风向下风向敏感点
2#	崖东头村	S	400	主导方向下风向敏感点

(2) 监测项目

监测因子详见表 4.3-3。

表 4.3-3 环境空气监测项目一览表

编号	监测点名称	监测项目
1#	全福花园	汞及其化合物、氨、TSP、非甲烷总烃
2#	崖东头村	

(3) 监测单位、监测时间及监测频次

监测单位：山东东晟环境检测有限公司。

监测时间：2024 年 09 月 22 日至 2024 年 09 月 28 日，连续 7 天，监测期间同步进行气压、气温、风向、风速、总云量、低云量等气象参数。

监测频率：具体监测安排见表 4.3-4。

表 4.3-4 环境空气监测频次一览表

编号	监测点名称	各测点监测项目安排	备 注
1#	全福花园	汞及其化合物（日均值）、氨（小时值）、TSP（日均值）、非甲烷总烃（小时值）	(1) 小时均值、日均值采样时间严格按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）等相关要求。 (2) 小时值每日监测 4 次。
2#	崖东头村		



(4) 监测方法

本次环境空气现状监测方法见表 4.3-5。

表 4.3-5 环境空气及噪声检测方法一览表

项目名称	标准代号	标准方法	检出限
NH ₃	HJ 533-2009	纳氏试剂分光光度法	0.01mg/m ³
TSP	HJ 1263-2022	重量法	7μg/m ³
汞及其化合物	空气和废气监测分析方法第四版（增补版）	原子荧光分光光度法	0.0001μg/m ³
非甲烷总烃	HJ 604-2017	气相色谱法	0.07mg/m ³

4.3.3 环境空气质量现状评价

1、评价因子

选取氨、TSP、汞及其化合物、非甲烷总体作为评价因子。

2、评价标准

氨参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D，TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级，汞及其化合物参考《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单附录 A 中的年均值进行评价，即 0.00005mg/m³，非甲烷总烃的小时值执行《大气污染物综合排放标准详解》中规定的无组织排放监控浓度限值一半计，即 2.0mg/m³，具体执行标准值见表 4.3-9。

表 4.3-9 大气环境质量标准浓度限值

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	
TSP	-	0.30	0.20	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级
汞及其化合物	-	-	0.00005	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单附录A
NH ₃	0.20	-	-	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录D
非甲烷总烃	2.0	-	-	《大气污染物综合排放标准详解》

3、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；P≥1 为超标，否则为不超标。

C_i -- i 污染物的实测浓度，mg/m³。

S_i -- i 污染物的评价标准，mg/m³。

4、评价结果

各监测点监测数据统计结果及单因子指数见表 4.3-10。

表 4.3-10 环境空气质量现状评价结果表

项目	样品个数	浓度范围	指数范围	超标率（%）
NH ₃	56	0.02-0.08	0.1-0.4	0
汞及其化合物	14	0.0000087-0.0000186	0.174-0.284	0
TSP	14	0.189-0.266	0.63-0.89	0
非甲烷总烃	56	0.5-0.99	0.25-0.495	0

评价结果可知，评价区 NH₃ 小时浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 要求，非甲烷总烃小时浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》的要求，汞和 TSP 日均浓度均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

4.4 地表水现状调查与评价

项目周边涉及的地表水主要包括东母猪河和银河，银河从文登经济开发区内流过，园区废水经污水管网进入文登污水处理厂（文登市创业水务有限公司）处理后，排入东母猪河，东母猪河下游即为母猪河。本次评价收集了东母猪河和银河的监测数据，监测数据引用文登经济开发区2024年度跟踪监测报告。为了解项目废水对主河流东母猪河和银河的影响，共收集了3处地表水监测断面（图4.4-1）。

4.4.1 地表水环境质量现状调查

（1）监测断面设置

本次收集文登经济开发区2024年度跟踪监测报告的监测数据，监测时间为2023年11月至2024年4月。

项目地表水环境质量现状监测断面布置情况详见表4.4-1。



图 4.4-1 地表水监测布点图

表 4.4-1 水环境质量现状监测断面布置情况一览表

序号	监测断面	所在河流	断面设置意义
1#	银河流出化工园区下游 500m 断面	银河	对照断面
2#	柳林河出开发区断面（柳林御府处）	东母猪河	对照断面
3#	创业水务排污口与东母猪河交汇处下游 500m 处	东母猪河	衰减断面

(2) 监测项目

1#-3#点位：pH值、溶解氧、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰、镍、苯、甲苯、二甲苯。

同时测量各断面的水温、流量、流速、河深、河宽等水文参数。

(3) 监测及分析方法

采用国家环保总局颁布的《环境监测技术规范》和《水和废水监测分析方法》(第四版)中推荐的方法。详见表4.4-2。

表4.4-2地表水监测分析方法

项目名称	分析方法	方法依据	检出限
水温	温度计测定法	GB/T13195-1991	/
高锰酸盐指数	酸性高锰酸钾滴定法	GB/T11892-1989	/
COD	重铬酸盐法	HJ828-2017	4mg/L
BOD ₅	稀释与接种法	HJ505-2009	0.5mg/L
pH 值	电极法	HJ1147-2020	/
溶解氧	电化学探头法	HJ506-2009	/
氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ535-2009	0.025mg/L
总磷	钼酸铵分光光度法	GB/T11893-1989	0.01mg/L
挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	HJ503—2009	0.0003mg/L
石油类	紫外分光光度法	HJ970-2018	0.01mg/L
氟化物	离子选择电极法	GB/T7484-1987	0.05mg/L
砷	原子荧光法	HJ694—2014	0.3μg/L
汞	原子荧光法	HJ694—2014	0.04μg/L
硒	原子荧光法	HJ694—2014	0.4μg/L
六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T7467-1987	0.004mg/L
镉	原子吸收分光光度法	GB/T7475-1987	0.001mg/L
铅	原子吸收分光光度法	GB/T7475-1987	0.01mg/L

项目名称	分析方法	方法依据	检出限
铜	原子吸收分光光度法	GB/T7475-1987	0.01mg/L
氰化物	异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	HJ484-2009	0.004mg/L
粪大肠菌群	多管发酵法	HJ347.2-2018	20MPN/L
阴离子表面活性剂	亚甲基蓝分光光度法	GB/T7494-1987	0.05mg/L
硫化物	亚甲基蓝分光光度法	HJ1226-2021	0.01mg/L
硫酸盐	离子色谱法	HJ/T84-2001	0.09mg/L
氯化物	离子色谱法	HJ/T84-2001	0.02mg/L
硝酸盐	离子色谱法	HJ/T84-2001	0.08mg/L
铁	火焰原子吸收分光光度法	GB11911-89	0.03mg/L
锰	火焰原子吸收分光光度法	GB11911-89	0.01mg/L
镍	无火焰原子吸收分光光度法	《生活饮用水卫生规范》，中华人民共和国卫生部，2001 年	0.00248mg/L
苯	液上气相色谱法	GB11890-89	0.005mg/L
甲苯	液上气相色谱法	GB11890-89	0.005mg/L
二甲苯	液上气相色谱法	GB11890-89	0.005mg/L

4.4.2 地表水环境质量现状评价

1、评价因子

pH值、溶解氧、COD、高锰酸盐指数、BOD₅、氨氮、总氮、总磷、铜、锌、氟化物、砷、镉、铅、硫化物、粪大肠菌群、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰、镍；未检出项不进行评价。

2、评价标准

根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类标准对质量现状进行评价，硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表2集中式生活饮用水地表水水源地补充项目标准，镍参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表3集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值。其执行标准值见表4.4-5。

表 4.4-5 地表水环境质量标准 单位：mg/L（pH：无量纲；粪大肠菌群：个/L）

评价因子	pH 值	溶解氧	高锰酸盐指数	COD	BOD ₅	氨氮	总磷	总氮
标准限值	6-9	≥2	15	40	10	2.0	0.4	2.0
评价因子	铜	锌	氟化物	砷	镉	铅	硫化物	粪大肠菌群

标准限值	1.0	2.0	1.5	0.1	0.01	0.1	1.0	40000
评价因子	硫酸盐	氯化物	硝酸盐	铁	锰	镍		
标准限值	250	250	10	0.3	0.1	0.02		

3、评价方法

水环境质量评价方法采用水质指数法。

①一般性水质因子（随着浓度增加而水质变差的水质因子）的指数计算公式：

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

式中： S_i —评价因子*i*的水质指数，大于1表明该水质因子超标；

C_i —评价因子*i*的实测统计代表值，mg/L；

C_{si} —评价因子*i*的水质评价标准限值，mg/L。

②pH的指数计算公式：

$$\text{当 } pH \leq 7.0 \quad S_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{\text{下}}}$$

$$\text{当 } pH > 7.0 \quad S_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{\text{上}} - 7.0}$$

式中：pH —pH值实测统计代表值；

$pH_{\text{下}}$ —pH值标准值的下限；

$pH_{\text{上}}$ —pH值标准值的上限。

③DO的评价指数 S_{DO} 为：

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

$$S_{DO, j} = \frac{DO_f - DO_j}{DO_f - DO_s} \quad DO_j > DO_f$$

式中： $S_{DO, j}$ —DO的标准指数，大于1表明该水质因子超标；

DO_j —在*j*点的溶解氧实测统计代表值，mg/L；

DO_s —溶解氧的评价标准限制，mg/L；

DO_f —某水温、气压条件下的饱和溶解氧浓度，mg/L； $DO_f = 468 / (31.6 + T)$ 。

4、评价结果

地表水环境质量现状评价结果表4.4-6。

从上表现状评价结果表可以看出：1、2、3#监测点的总氮出现超标，其余指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准。

总氮超标主要与河流无稳定水源补充、河道水体没有自净能力、上游截污不彻底、部分生活污水直排等因素有关。

表 4.4-6 地表水环境质量现状评价结果

监测点位	监测项目	采样日期					
		2023.11.30	2023.12.25	2024.1.18	2024.2.22	2024.3.25	2024.4.28
1#银河流 出化工园 区下游 500m 断 面	pH 值	0.25	0.25	0.50	0.20	0.60	0.60
	溶解氧	0.26	0.28	0.28	0.29	0.27	0.30
	高锰酸盐指数	0.43	0.43	0.39	0.41	0.32	0.21
	化学需氧量	0.65	0.43	0.43	0.48	0.60	0.40
	五日生化需氧量	0.51	0.53	0.38	0.35	0.26	0.26
	氨氮	0.56	0.38	0.44	0.25	0.09	0.63
	总磷	0.40	0.10	0.25	0.10	0.18	0.55
	总氮	0.68	2.39	1.05	1.12	1.59	1.89
	铜	ND	ND	0.00	0.00	0.00	ND
	锌	0.01	0.03	0.01	ND	ND	ND
	氟化物	0.73	0.95	0.87	0.55	0.34	0.59
	砷	ND	ND	0.00	0.00	0.00	0.00
	镉	0.02	ND	0.01	0.01	ND	ND
	铅	ND	ND	0.02	0.02	ND	ND
	硫化物	0.05	0.01	0.03	0.02	0.01	0.04
	粪大肠菌群	0.04	0.03	0.02	0.24	0.02	0.02
	硫酸盐	0.28	0.26	0.05	0.02	0.25	0.22
	氯化物	0.82	0.44	0.53	0.44	0.55	0.49
	硝酸盐	0.02	0.03	0.01	0.03	0.21	0.05
	铁	ND	0.53	0.15	0.20	0.05	ND
2#柳林河 出开发区 断面（柳 林御府 处）	锰	ND	0.50	0.02	0.00	0.01	0.01
	镍	ND	ND	0.63	0.07	0.07	0.02
	pH 值	0.60	0.50	0.35	0.15	0.45	0.45
	溶解氧	0.27	0.29	0.28	0.29	0.29	0.29
	高锰酸盐指数	0.27	0.31	0.43	0.42	0.42	0.29
	化学需氧量	0.53	0.48	0.70	0.50	0.73	0.55
	五日生化需氧量	0.43	0.48	0.44	0.40	0.45	0.30
	氨氮	0.09	0.68	0.45	0.37	0.56	0.56
	总磷	0.30	0.23	0.58	0.08	0.23	0.70
	总氮	0.56	3.70	1.10	0.99	2.42	1.38

	铜	ND	ND	0.00	0.00	ND	ND
	锌	0.01	ND	0.01	0.01	ND	0.00
	氟化物	0.71	0.83	0.71	0.76	0.35	0.57
	砷	ND	ND	0.00	0.00	ND	0.00
	镉	ND	0.01	ND	0.03	ND	0.01
	铅	0.01	0.00	0.02	0.02	ND	ND
	硫化物	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03
	粪大肠菌群	0.03	0.02	0.03	0.02	0.03	0.12
	硫酸盐	0.31	0.24	0.02	0.02	0.31	0.21
	氯化物	0.40	0.40	0.62	0.38	0.65	0.37
	硝酸盐	0.04	0.07	0.02	0.03	0.23	0.04
	铁	ND	0.23	0.13	0.31	0.04	ND
	锰	ND	0.40	0.01	0.01	0.02	0.01
	镍	ND	ND	0.33	0.30	0.02	0.02
3#创业水 务排污口 与东母猪 河交汇处 下游 500m 处	pH 值	0.50	0.60	0.35	0.25	0.45	0.55
	溶解氧	0.26	0.27	0.31	0.31	0.31	0.28
	高锰酸盐指数	0.30	0.41	0.43	0.49	0.43	0.33
	化学需氧量	0.55	0.50	0.60	0.35	0.55	0.70
	五日生化需氧量	0.47	0.41	0.41	0.46	0.44	0.32
	氨氮	0.27	0.63	0.35	0.36	0.29	0.28
	总磷	0.33	0.25	0.63	0.30	0.40	0.65
	总氮	0.65	3.23	0.97	0.66	2.60	0.93
	铜	ND	ND	0.00	0.00	ND	ND
	锌	0.01	0.01	0.01	0.00	ND	0.00
	氟化物	0.73	0.91	0.84	0.58	0.33	0.63
	砷	ND	ND	0.00	0.00	0.00	0.00
	镉	ND	ND	0.01	0.01	ND	ND
	铅	ND	0.01	0.02	0.04	ND	ND
	硫化物	0.04	0.04	0.02	0.04	0.02	0.02
	粪大肠菌群	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02
	硫酸盐	0.31	0.05	0.04	0.02	0.50	0.40
	氯化物	0.65	0.49	0.70	0.47	0.72	0.13
	硝酸盐	0.06	0.02	0.05	0.04	0.33	0.05
	铁	ND	0.27	0.11	0.30	0.04	ND
	锰	ND	0.40	0.01	0.00	0.00	0.06
	镍	ND	ND	0.25	0.17	0.03	0.05

4.4.3 流域治理规划

为落实《水污染防治行动计划》，改善母猪河水质，确保国控河流母猪河稳定达标，文登区编制了《母猪河流域水质改善与生态功能提升方案》，统筹河道整治与河流湿地恢复、环境污染控制、生态建设保护和资源合理利用，优化经济发展方式，削减污染负荷，实现“根治母猪河，彻底恢复水生态，造福子孙后代”的根本目标。流域水质改善方案包括以下方面：

工业污染治理方案：严格环境准入，优化产业结构；加快产业结构调整，推行产业集约发展；深化工业企业污染防治，确保工业源全面达标排放；加强重金属污染企业环境监管，推动重金属污染综合防治。

生活污染治理方案：推进镇级污水处理设施建设，提高污水处理水平；加强配套管网建设，加快实施雨污分流改造；加快污泥处理处置设施建设。

畜禽养殖污染治理方案：完善畜禽养殖场建设和管理规章制度；构建畜禽养殖场废物三级网络治理模式。

水体生态保护与修复：建设人工湿地水质净化工程；加强河流生态修复，改善河流水质。

农业污染治理方案：调整种植业结构与布局；全面农村种植业污染防治；加快农业面源污染治理工程建设。

“母猪河流域综合治理工程”目前已完成部分工程内容，对母猪河水质提升起到较好的作用，“母猪河流域综合治理工程”完成后，东母猪河水质能够得到进一步的改善

4.5 地下水环境质量现状监测与评价

4.5.1 监测点位与监测项目

1、监测布点

本工程所在区域地下水流向大致为东北流向西南，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的要求，结合工程特点及本区地质、水文地质条件，本次环评在厂址周围布设了 3 个地下水水质监测点，6 个地下水水位监测点，具体位置、名称见表 4.5-1 和图 4.5-1。

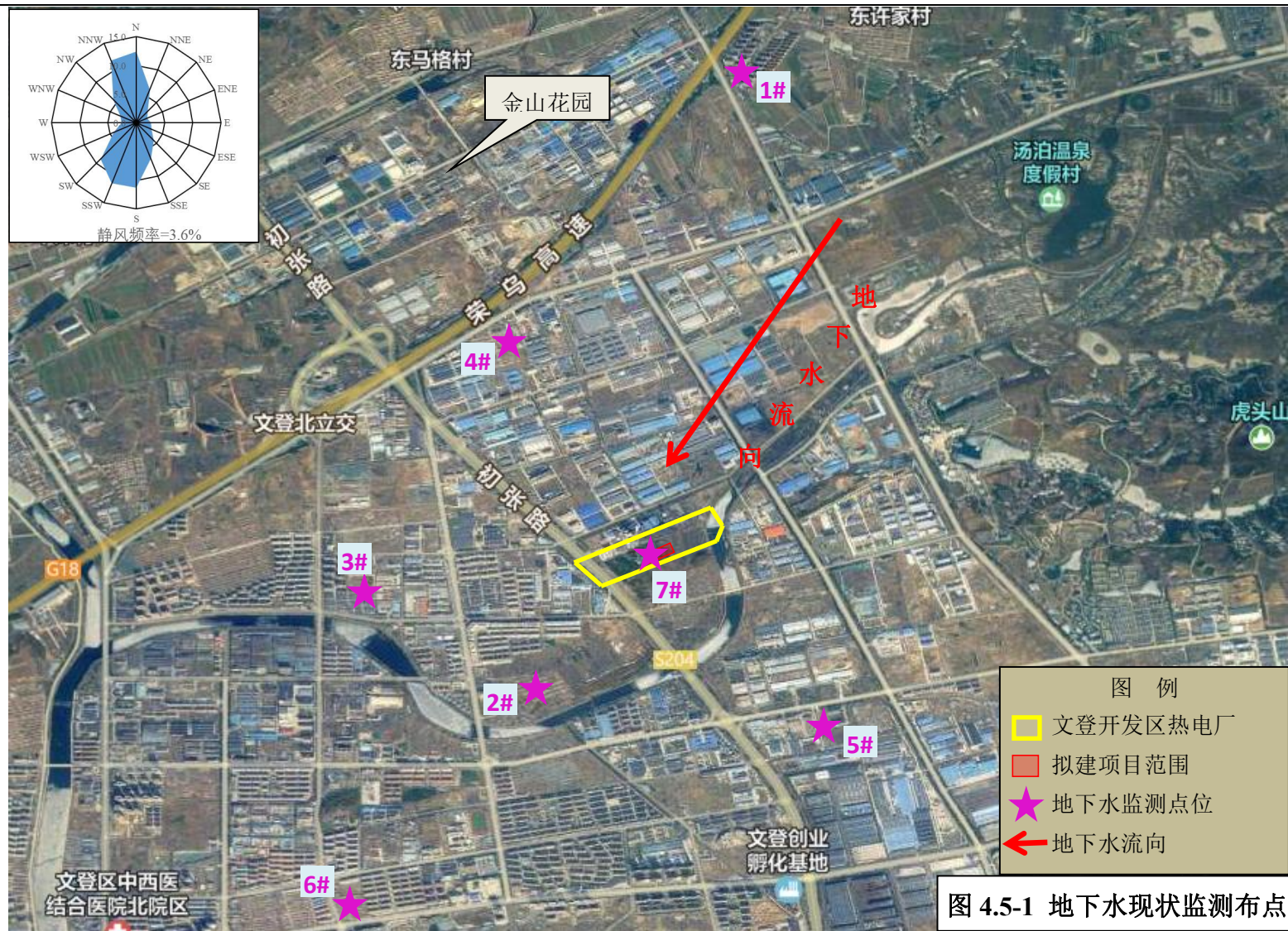
表 4.5-1 地下水现状监测布点情况一览表

点位	名称	相对项目方位	相对项目距离（m）	设置意义	备注
----	----	--------	-----------	------	----

1#	全福花园	NNE	2660	项目地下水上游监测点	水质、水位监测
2#	峰北村	SW	820	项目地下水下游监测点	水质、水位监测
3#	宝信柳岸春风小区	WSW	1500	项目地下水下游监测点	水质、水位监测
4#	赵家产村	NNW	1160	地下水水位监测点	水位监测
5#	威海外国语进修学院	SE	1350	地下水水位监测点	水位监测
6#	梁家沟	SW	2520	地下水水位监测点	水位监测
7#	厂区内	SW	/	地下水水位监测点	水质、水位监测

2、监测项目

1#、2#、3#、7#点位监测项目为： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、氟化物、总硬度、铅、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫化物、总大肠菌群、菌落总数、石油类。同时测量水温、井深和地下水埋深。4#、5#、6#点位测量水温、井深和地下水埋深。



3、监测时间和频率

1-6#监测点位由山东东晟环境检测有限公司于 2024 年 9 月 21 日进行采样监测，7#监测点位由山东佳诺检测股份有限公司于 2025 年 5 月 20 日进行采样监测。点位分别检测一次，采样一天。

4、监测分析方法

按照《地下水水质检验方法》（DZ/T 0064-1993）和《生活饮用水标准检验方法》（GB5750-2006）中有关规定执行。1-6#点位具体监测方法详见表 4.5-2(a)，7#(b)点位具体监测方法详见表 4.5-2(b)。

表 4.5-2（a） 地下水环境现状监测分析方法一览表

项目名称	标准代号	标准方法	检出限
K ⁺	GB/T 5750.6-2023	火焰原子吸收分光光度法	0.05mg/L
Na ⁺	GB/T 5750.6-2023	火焰原子吸收分光光度法	0.01mg/L
Ca ²⁺	GB/T 11905-1989	火焰原子吸收分光光度法	0.02mg/L
Mg ²⁺	GB/T 11905-1989	火焰原子吸收分光光度法	0.002mg/L
CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻	水和废水监测分析方法第四版增补版	酸碱指示剂滴定法	3mg/L
氯化物	GB/T 5750.5-2023	离子色谱法	0.1 mg/L
硫酸盐	GB/T 5750.5-2023	离子色谱法	0.75mg/L
pH	GB/T 5750.4-2023	玻璃电极法	/
氨氮	GB/T 5750.5-2023	纳氏试剂分光光度法	0.02 mg/L
硝酸盐氮	GB/T 5750.5-2023	紫外分光光度法	0.20mg/L
亚硝酸盐氮	GB/T 5750.5-2023	重氮偶合分光光度法	0.001 mg/L
氰化物	GB/T 5750.5-2023	异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	0.002 mg/L
总硬度	GB/T 5750.4-2023	乙二胺四乙酸二钠滴定法	1.0 mg/L
氟化物	GB/T 7484-1987	离子选择电极法	0.05mg/L
溶解性总固体	GB/T 5750.4-2023	称量法	10 mg/L
高锰酸盐指数	GB/T 5750.7-2023	高锰酸钾滴定法	0.05 mg/L
总大肠菌群	GB/T 5750.12-2023	滤膜法	1 CFU/100mL
菌落总数	GB/T 5750.12-2023	平皿计数法	1CFU/mL
挥发性酚类	GB/T 5750.4-2023	4-氨基安替比林分光光度法	0.001 mg/L
六价铬	GB/T 5750.6-2023	二苯碳酰二肼分光光度法	0.004 mg/L
铅	GB/T 5750.6-2023	无火焰原子吸收分光光度法	0.0025 mg/L

项目名称	标准代号	标准方法	检出限
镉	GB/T 5750.6-2023	无火焰原子吸收分光光度法	0.0005 mg/L
铁	GB/T 5750.6-2023	火焰原子吸收分光光度法	0.03 mg/L
锰	GB/T 5750.6-2023	火焰原子吸收分光光度法	0.01 mg/L
汞	GB/T 5750.6-2023	原子荧光分光光度法	0.00004mg/L
砷	GB/T 5750.6-2023	原子荧光分光光度法	0.0005mg/L
石油类	HJ 970-2018	紫外分光光度法	0.01 mg/L
硫化物	HJ 1226-2021	亚甲蓝分光光度法	0.003 mg/L

表 4.5-2 (a) 地下水环境现状监测分析方法一览表

项目名称	标准代号	标准方法	检出限
K ⁺	GB/T 5750.6-2023	火焰原子吸收分光光度法	0.05mg/L
Na ⁺	HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱法	0.00636mg/L
Ca ²⁺	GB/T 11905-1989	火焰原子吸收分光光度法	0.02mg/L
Mg ²⁺	GB/T 11905-1989	火焰原子吸收分光光度法	0.002mg/L
CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻	DZ/T0064.49-2021	滴定法	定量限 5mg/L
氯化物	GB/T 11896-1989	硝酸银滴定法	10 mg/L
硫酸盐	CJ/T 51-2018	离子色谱法	0.04mg/L
pH	HJ 1147-2020	电极法	仪器精度：0.01
氨氮	HJ 503-2009	纳氏试剂分光光度法	0.025 mg/L
硝酸盐氮	GB/T 5750.5-2023	紫外分光光度法	0.20mg/L
亚硝酸盐氮	GB/T 5750.5-2023	重氮偶合分光光度法	0.001 mg/L
氰化物	GB/T 5750.5-2023	异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	0.002 mg/L
总硬度	GB/T 5750.4-2023	乙二胺四乙酸二钠滴定法	1.0 mg/L
氟化物	GB/T 7484-1987	离子选择电极法	0.05mg/L
溶解性总固体	GB/T 5750.4-2023	称量法	4 mg/L
高锰酸盐指数	GB/T 5750.7-2023	高锰酸钾滴定法	0.05 mg/L
总大肠菌群	GB/T 5750.12-2023	多管发酵法	/
菌落总数	HJ 1000-2018	平皿计数法	/
挥发性酚类	HJ 503-2009	4-氨基安替比林分光光度法	0.0003 mg/L
六价铬	GB/T 5750.6-2023	二苯碳酰二肼分光光度法	0.004 mg/L
铅	HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱法	0.00009 mg/L
镉	HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱法	0.00005 mg/L
铁	HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱法	0.82 mg/L
锰	HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱法	0.04 mg/L

项目名称	标准代号	标准方法	检出限
汞	HJ 694-2014	原子荧光法	0.00004mg/L
砷	HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱法	0.000012mg/L
石油类	HJ 970-2018	紫外分光光度法	0.01 mg/L
硫化物	HJ 1226-2021	亚甲蓝分光光度法	0.003 mg/L
耗氧量	GB/T 5750.7-2023	酸性高锰酸钾滴定法	0.05mg/L

4.5.2 地下水环境质量现状评价

1、评价标准

本次地下水评价标准执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准，具体标准值见表 4.5-5。

表4.5-5 地下水质量现状评价标准
(pH 无量纲，总大肠菌群：MPN/100mL，菌落总数：CFU/mL，其他 mg/L)

项目	pH	总硬度	硝酸盐	亚硝酸盐	氨氮	挥发酚
标准	6.5~8.5	≤450	≤20	≤1.0	≤0.5	≤0.002
项目	氟化物	氟化物	六价铬	硫酸盐	氯化物	耗氧量
标准	≤0.05	≤1.0	≤0.05	≤250	≤250	≤3.0
项目	溶解性总固体	镉	砷	汞	阴离子表面活性剂	硫化物
标准	≤1000	≤0.005	≤0.01	≤0.001	≤0.3	≤0.02
项目	锰	铁	铬（六价）	总大肠菌群	菌落总数	—
标准	≤0.1	≤0.3	≤0.05	≤3.0	≤100	

2、评价方法

采用单因子指数法作为评价方法。对于浓度越高，危害性越大的评价因子，其计算公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{i0}}$$

式中： P_i -污染因子 i 的单因子指数；

C_i -污染因子 i 的实测浓度值（mg/m³）；

C_{i0} -污染因子 i 的标准值（mg/m³）。

对于 pH 值，其污染指数按下式计算：

$$S_j = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH_j \leq 7.0)$$

$$S_j = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (pH_j > 7.0)$$

式中：S_j—pH 的标准指数；
pH_j—j 点的 pH 值；
pH_{sd}—地下水水质标准中规定的 pH 值下限；
pH_{su}—地下水水质标准中规定的 pH 值上限。

3、评价结果

地下水评价结果见表 4.5-6。

表 4.5-6 地下水现状评价结果表

序号	监测项目	监测点位			
		1#	2#	3#	7#
1	Na ⁺	0.46	0.48	0.43	0.29
2	SO ₄ ²⁻	0.36	0.15	0.70	0.15
3	pH	0.43	0.29	0.40	0
4	氨氮	0.04	0.22	0.16	0.06
5	硝酸盐氮	0.27	0.36	0.25	0.85
6	亚硝酸盐氮	-	-	0.00	0.01
7	总硬度	0.69	0.58	0.64	0.36
8	氟化物	0.09	0.28	0.35	0.32
9	溶解性总固体	0.67	0.63	0.65	0.39
10	高锰酸盐指数	0.75	0.71	0.52	0.76
11	总大肠菌群	-	0.67	0.33	0.67
12	菌落总数	0.29	0.74	0.55	0.44
13	硫化物	-	-	-	0.35
14	铁	-	-	-	0.18
15	锰	-	-	-	0.08
16	铅	-	-	-	0.65
17	氯化物	-	-	-	0.42

注：“-”表示未检出（小于检出限）

现状监测与评价结果表明，CO₃²⁻、挥发酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、镉、石油类在各监测点均未检出，其它因子在各监测点均满足《地下水质量标准》

（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准。

4.6 声环境质量现状监测与评价

4.6.1 声环境现状监测与评价

噪声监测数据采用企业的例行监测数据，2024 年 5 月 9 日-5 月 10 日山东天弘质量检验中心有限公司对厂界噪声进行监测。

1、监测布点

在本厂区东、南、西、北四个方向共布设 4 个监测点，各监测点均处于厂界外 1m 处。

2、监测项目

统计各监测点等效声级 LeqdB（A）。

3、监测时间和方法

监测 1 天，昼间、夜间各监测一次。

监测方法按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定进行，监测期间要求无雨雪、无雷电天气，风速 5m/s 以下时进行。

4、噪声现状监测结果

噪声现状监测结果统计见表 4.6-1。

表 4.6-1 噪声现状监测统计表（单位：dB）

监测点位 监测时间	2024 年 5 月 9 日	2024 年 5 月 10 日
	昼间	夜间
1#东厂界	60	47
2#南厂界	62	47
3#西厂界	59	49
4#北厂界	61	51

4.6.2 声环境现状评价

1、评价标准

本次环评厂界噪声环境质量现状评价标准采用《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准，即昼、夜间等效连续 A 声级分别为 65dB(A)、55dB(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 A 声级[L_{eq}(A)], 采用超标值 法进行噪声环境现状评价。计算公式为:

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

式中: P—超标值, dB(A);

L_{eq}—测点等效 A 声级, dB(A); L_p—评价标准, dB(A)。

差值为正为超标, 差值为负说明达标。

3、噪声环境质量现状评价

采用超标法对声环境现状进行评价, 评价结果见表 4.6-2。

表 4.6-2 噪声现状评价结果

监测点位	昼间		夜间	
	现状值	超标值	现状值	超标值
1#	60	-5	47	-8
2#	62	-3	47	-8
3#	59	-6	49	-6
4#	61	-4	51	-4

由表 4.6-2 可以看出, 噪声环境监测期间, 各厂界昼间、夜间噪声值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准要求。

4.7 土壤环境质量现状监测与评价

4.7.1 土壤环境现状监测与评价

1、监测点位及频次

为了解本项目厂址所在区域土壤情况, 本次土壤现状监测共布设 7 个监测点, 厂区内 3 个柱状样点、1 个表层样点, 厂区外 3 个表层样点。具体布点方案见表 4.7-1 及图 4.7-1。

表 4.7-1 土壤现状监测布点情况一览表

	编号	名称	相对方位	相对拟建项目距离 (m)	监测布点类型
厂区内	1#	1#锅炉 (35t/h) 北侧	--	--	表层样点0~0.2m取样
	2#	拟建锅炉运转平台	--	--	柱状样点: 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m分别取样

厂 区 外	3#	拟建脱硫综合楼 东侧	--	--	柱状样点：0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m分别取样
	4#	现有干煤棚东侧	--	--	柱状样点：0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m分别取样
	5#	厂区北侧	N	20	表层样点 0~0.2m 取样
	6#	厂区南侧	S	400	表层样点0~0.2m取样
	7#	厂区南侧	S	780	表层样点0~0.2m取样

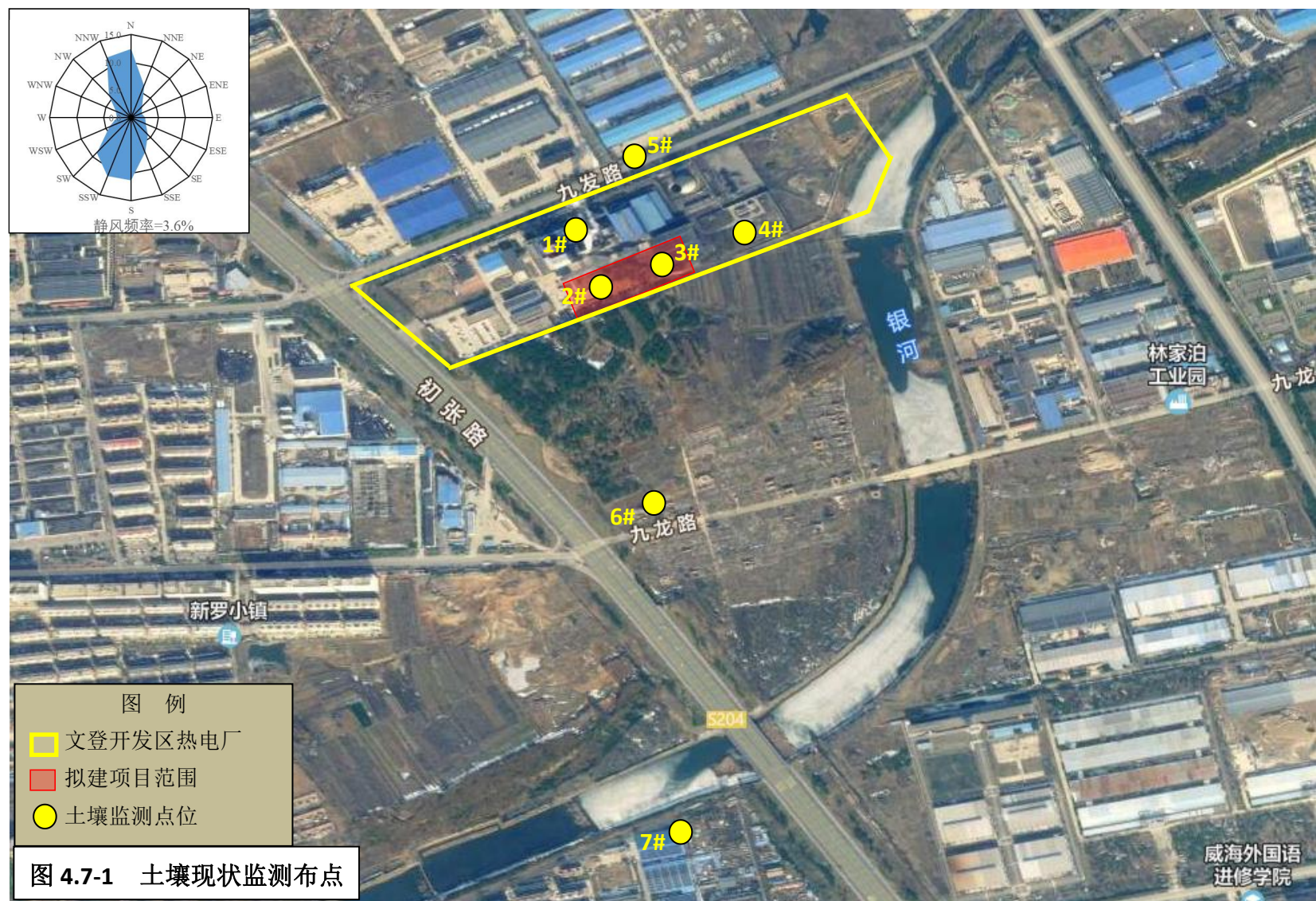
监测频次：监测一天，采样一次。

2、监测项目及频次

1#、2#点位监测因子为：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍。

4#点位监测因子为：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、石油烃（C10~C40）。

3#、6#点位取样监测因子为：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯甲烷、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、b]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘等 45 项。



5#点位取样监测因子为：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌、镍、石油烃（C₁₀~C₄₀）。

7#点位取样监测因子为：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌、镍。

同步记录所有点位记录经纬度。

其中，2#监测点位进行土壤理化特性调查、土体构型（土壤剖面）调查，取样深度 3m；6#监测点位进行土壤理化特性调查、土体构型（土壤剖面）调查，取样深度 0.2m。

土壤检测点位、检测项目、检测频次见表 4.7-2。

表 4.7-2 土壤检测点位、检测项目、检测频次一览表

编号	点位名称	采样深度	检测项目	检测频次	
1#	1#锅炉（35t/h）北侧	0~0.2m	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍	检测 1 天，采样 1 次	
2#-1	拟建锅炉运转平台	0~0.5m			
2#-2		0.5~1.5m			
2#-3		1.5~3.0m			
3#-1	拟建脱硫综合楼东侧	0~0.5m	GB36600-2018 表 1 中 45 项基本因子		
3#-2		0.5~1.5m			
3#-3		1.5~3.0m			
4#-1	现有干燥棚东侧	0~0.5m	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）		
4#-2		0.5~1.5m			
4#-3		1.5~3.0m			
5#	厂区北侧	0~0.2m	pH、镉、汞、砷、铅、总铬、铜、锌、镍、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）		
6#	厂区南侧	0~0.2m	GB36600-2018 表 1 中 45 项基本因子		
7#	厂区南侧	0~0.2m	pH、镉、汞、砷、铅、总铬、铜、锌、镍		

3、监测分析方法

根据有关规定执行，具体监测方法及最低检出限见表 4.7-3。

表4.7-3 土壤检测方法一览表

项目名称	标准代号	标准方法	检出限
砷	GB/T 22105.2-2008	原子荧光分光光度法	0.01 mg/kg
镉	GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收分光光度法	0.01 mg/kg
六价铬	HJ 1082-2019	碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	0.5 mg/kg
铜	HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度法	1 mg/kg
铅	GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收分光光度法	0.1 mg/kg
汞	GB/T 22105.1-2008	原子荧光分光光度法	0.002 mg/kg
镍	HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度法	3 mg/kg
四氯化碳	HJ 642-2013	顶空 /气相色谱 -质谱法	2.1μg/kg
氯仿	HJ 642-2013	顶空 /气相色谱 -质谱法	1.5μg/kg
氯甲烷	HJ 736-2015	顶空 /气相色谱 -质谱法	3μg/kg

项目名称	标准代号	标准方法	检出限
1，1-二氯乙烷	HJ 642-2013	顶空 /气相色谱 -质谱法	1.6μg/kg
1，2-二氯乙烷	HJ 642-2013	顶空 /气相色谱 -质谱法	1.3μg/kg
1，1-二氯乙烯	HJ 642-2013	顶空 /气相色谱 -质谱法	0.8μg/kg
顺-1，2-二氯乙烯	HJ 642-2013	顶空 /气相色谱 -质谱法	1.1μg/kg
反-1，2-二氯乙烯	HJ 642-2013	顶空 /气相色谱 -质谱法	0.9μg/kg
二氯甲烷	HJ 642-2013	顶空 /气相色谱 -质谱法	2.6μg/kg
1，2-二氯丙烷	HJ 642-2013	顶空 /气相色谱 -质谱法	1.9μg/kg
1，1，1，2-四氯乙烷	HJ 642-2013	顶空 /气相色谱 -质谱法	1.0μg/kg
1，1，2，2-四氯乙烷	HJ 642-2013	顶空 /气相色谱 -质谱法	1.0μg/kg
四氯乙烯	HJ 642-2013	顶空 /气相色谱 -质谱法	0.8μg/kg
1，1，1-三氯乙烷	HJ 642-2013	顶空 /气相色谱 -质谱法	1.1μg/kg
1，1，2-三氯乙烷	HJ 642-2013	顶空 /气相色谱 -质谱法	1.4μg/kg
三氯乙烯	HJ 642-2013	顶空 /气相色谱 -质谱法	0.9μg/kg
1，2，3-三氯丙烷	HJ 642-2013	顶空 /气相色谱 -质谱法	1.0μg/kg
氯乙烯	HJ 642-2013	顶空 /气相色谱 -质谱法	1.5μg/kg
苯	HJ 642-2013	顶空 /气相色谱 -质谱法	1.6μg/kg
氯苯	HJ 642-2013	顶空 /气相色谱 -质谱法	1.1μg/kg
1，2-二氯苯	HJ 642-2013	顶空 /气相色谱 -质谱法	1.0μg/kg
1，4-二氯苯	HJ 642-2013	顶空 /气相色谱 -质谱法	1.2μg/kg
乙苯	HJ 642-2013	顶空 /气相色谱 -质谱法	1.2μg/kg
苯乙烯	HJ 642-2013	顶空 /气相色谱 -质谱法	1.6μg/kg
甲苯	HJ 642-2013	顶空 /气相色谱 -质谱法	2.0μg/kg
间二甲苯+对二甲苯	HJ 642-2013	顶空 /气相色谱 -质谱法	3.6μg/kg
邻二甲苯	HJ 642-2013	顶空 /气相色谱 -质谱法	1.3μg/kg
硝基苯	HJ 834-2017	气相色谱 -质谱法	0.09mg/kg
苯胺	HJ 834-2017	气相色谱 -质谱法	0.1mg/kg
2-氯酚	HJ 834-2017	气相色谱 -质谱法	0.06mg/kg
苯并[a]蒽	HJ 834-2017	气相色谱 -质谱法	0.1mg/kg
苯并[a]芘	HJ 834-2017	气相色谱 -质谱法	0.1mg/kg
苯并[b]荧蒽	HJ 834-2017	气相色谱 -质谱法	0.2mg/kg
苯并[k]荧蒽	HJ 834-2017	气相色谱 -质谱法	0.1mg/kg
蒽	HJ 834-2017	气相色谱 -质谱法	0.1mg/kg
二苯并[a, h]蒽	HJ 834-2017	气相色谱 -质谱法	0.1mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘	HJ 834-2017	气相色谱 -质谱法	0.1mg/kg
萘	HJ 834-2017	气相色谱 -质谱法	0.09mg/kg
pH	HJ 962-2018	电位法	/
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	HJ 1021-2019	气相色谱法	6 mg/kg
锌	HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度法	1mg/kg
总铬	HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度法	4 mg/kg

4、监测单位及采样时间

检测单位为山东东晟环境检测有限公司，采样时间为 2024 年 9 月 22 日。

4.7.2 土壤环境质量现状评价

1、评价标准

1#、2#、3#、4#、6#点位土壤环境质量现状评价采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 第二类用地筛选值、表 2 石油烃筛选值；5#、7#点位土壤环境质量现状评价采用农用地土壤环境质量现状评价采用《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表 1 筛选值。

表 4.7-5a 建设用地土壤评价标准一览表

序号	污染物项目	筛选值第一类用地（mg/kg）	筛选值第二类用地（mg/kg）
总金属和无机物			
1	砷	20	60
2	镉	20	65
3	铬(六价)	3.0	5.7
4	铜	2000	18000
5	铅	400	800
6	汞	8	38
7	镍	150	900
挥发性有机物			
8	四氯化碳	0.9	2.8
9	氯仿	0.3	0.9
10	氯甲烷	12	37
11	1,1-二氯乙烷	3	9
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5
13	1,1-二氯乙烯	12	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596
15	反-1,2-二氯乙烯	10	54
16	二氯甲烷	94	616
17	1,2-二氯丙烷	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8
20	四氯乙烯	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8
23	三氯乙烯	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5
25	氯乙烯	0.12	0.43

序号	污染物项目	筛选值第一类用地 (mg/kg)	筛选值第二类用地 (mg/kg)
26	苯	1	4
27	氯苯	68	270
28	1,2-二氯苯	560	560
29	1,4-二氯苯	5.6	20
30	乙苯	7.2	28
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570
34	邻二甲苯	222	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	34	76
36	苯胺	92	260
37	2-氯酚	250	2256
38	苯并(a)蒽	5.5	15
39	苯并(a)芘	0.55	1.5
40	苯并(b)荧蒽	5.5	15
41	苯并(k)荧蒽	55	151
42	蒽	490	1293
43	二苯并(a,h)蒽	0.55	1.5
44	茚并(1,2,3-cd)芘	5.5	15
45	萘	25	70
石油烃类			
46	石油烃(C ¹⁰ -C ⁴⁰)	826	4500

表 4.7-5b 农用地土壤评价标准一览表

序号	污染物项目	风险筛选值 (mg/kg)	
		6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	0.3	0.6
2	汞	2.4	3.4
3	砷	30	25
4	铅	120	170
5	铬	300	350
6	铜	100	100
7	镍	100	190
8	锌	250	300

2、评价因子

同现状监测因子（未达检出限的不进行评价）。

3、评价方法

采用单因子指数法评价。计算公式为：

$$S_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中： S_i ——污染物单因子指数；

C_i —— i 污染物的浓度值，mg/kg；

C_{si} —— i 污染物的评价标准值，mg/kg。

4、评价结果

按上述方法仅对检出的因子进行评价，土壤评价结果见表 4.7-6。

表 4.7-6 土壤质量现状评价结果统计 单位 mg/kg

采样点位	砷	镉	铜	铅	汞	镍	锌	总铬
1 [#]	0.127	0.002	0.001	0.030	0.001	0.042	/	
2 [#] -1	0.170	0.002	0.002	0.033	0.001	0.037		
2 [#] -2	0.164	0.002	0.001	0.024	0.001	0.034		
2 [#] -3	0.177	0.002	0.001	0.028	0.001	0.041		
3 [#] -1	0.158	0.003	0.001	0.024	0.001	0.031		
3 [#] -2	0.138	0.002	0.002	0.022	0.001	0.038		
3 [#] -3	0.141	0.002	0.002	0.023	0.001	0.037		
4 [#] -1	0.145	0.002	0.002	0.031	0.001	0.036		
4 [#] -2	0.114	0.002	0.002	0.031	0.001	0.030		
4 [#] -3	0.121	0.002	0.002	0.030	0.001	0.040		
5 [#]	0.232	0.300	0.200	0.145	0.014	0.240	/	0.295
6 [#]	0.187	0.002	0.001	0.023	0.001	0.032	/	
7 [#]	0.271	0.283	0.230	0.133	0.008	0.168	0.140	0.200

由上述评价结果可以看出，各个采样点各监测指标均不超标。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期影响预测与评价

工程建设的主要内容为建设场地平整，基本土建和设备安装等。拟建项目施工期主要表现为弃土和扬尘、施工机械尾气、废水、固废、噪声交通、土壤植被等对环境的影响。工程施工期为 10 个月。主要环境影响仅在施工期内存在，施工结束后这些影响会随之消除。

5.1.1 施工场地

本项目位于威海市文登热电厂有限公司开发区分公司现有厂区内，施工场地可采用厂区东南侧场地，可使用面积约 2000 m²，该场地地形平坦，排水条件较好，大件运输可通过厂区外公路直接进厂。

5.1.2 施工期影响因素及控制措施

5.1.2.1 施工期的影响因素

1、废气

施工过程中废气主要来源于施工机械驱动设备（如柴油机等）和运输及施工车辆所排放的废气。此外，还有施工队伍因生活需要使用燃料而排放的废气等。

粉尘主要来自土方开挖、填筑、混凝土拌合、料场取土、弃渣堆放、散装水泥作业及车辆运输，主要污染物为 TSP。施工中土石方开挖、混凝土拌合、料场取土、弃渣堆放等产生的粉尘，基本上都是间歇式排放，散装水泥作业、车辆运输及施工设备运行产生的扬尘和废气，排放方式为线性。

施工期间产生的粉尘（扬尘）污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放及风力等因素，其中受风力因素的影响最大。随着风速的增大，施工扬尘产生的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

施工机械和运输车辆排放的尾气中含有一氧化碳（CO）、氮氧化物（主要以 NO 和 NO₂ 形式存在）和总烃（THC）等污染物。施工期间汽车尾气排放对区域环境空气质量有轻微的影响。

2、废水

（1）生产废水

包括开挖、钻孔产生的泥浆水和各种施工机械设备运转的冷却及洗涤用水。

前者含有大量的泥砂，后者则会有一定量的油污。同时在设备安装过程中，因调试、清洗设备，也会产生一定量的含油废水。

（2）生活废水

该废水是由于施工队伍的生活活动造成的，包括食堂用水、洗涤废水和冲厕水。

生活污水含有大量细菌和病原体。

（3）施工现场清洗废水

该废水虽然无大量有毒有害污染物质，但其中可能会含有较多的泥土、砂石和一定的地表油污和化学物品。

3、固体废物

施工期产生的固体废物有拆除的建筑垃圾，土方施工开挖出的渣土及碎石，物料运送过程的物料损耗，包括砂石、混凝土；铺路修整阶段石料、灰渣、建材等的损耗与遗弃，以及施工人员的生活垃圾。

4、噪声

施工期噪声主要为施工机械和运输车辆噪声，经类比分析，这些施工机械噪声值一般在 75~115dB(A)之间，在多数情况下混合噪声在 90dB(A)以上，将对施工人员和周围环境产生一定的不利影响。

5.1.2.2 施工期影响的控制措施

为减少施工期对周围环境的影响，施工期采取以下控制措施，以将不利影响降到最低。

1、废气控制措施

（1）扬尘

根据《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）、《关于进一步加强施工工地和道路扬尘管控工作的通知》（建办质[2019]23号）以及《威海市文登区扬尘综合整治提升专项行动实施方案》（威文政办字〔2023〕11号），拟建项目须控制施工期期间的扬尘污染。建筑工程施工现场扬尘污染防治应做到施工范围全覆盖。

工地周边围挡、物料堆放覆盖、路面硬化、土方开挖湿法作业、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”，即施工区域应 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。具体防治对策和措施如下：

①防治扬尘污染的费用应当列入工程建设成本。建设单位在招标文件中应当要求投标人在投标文件中制定施工现场扬尘污染防治措施，并列入技术标评标内容。中标人与建设单位签订的合同中应当包括招标文件中的施工现场扬尘污染防治措施，并明确扬尘污染防治责任。

②施工现场应实行封闭围挡，围挡底边应当设置防溢基础，不得有泥浆外漏；围挡应安全可靠；围挡立面应保持干净、整洁，宜定时清理；围挡应保证施工作业人员和周边行人的安全，且牢固、美观、环保、无破损。

③施工现场临时设施、临时道路的设置应科学合理，并应符合安全、消防、节能、环保等有关规定。施工区、材料加工及存放区应与办公区、生活区划分清楚，并应采取相应的隔离措施；施工现场出入口、主要道路必须采用硬化处理措施，尽量做到“永临结合”。宜设置循环通道或贯通的施工道路，其宽度和承载力应满足车辆通行和消防要求；沿施工道路两侧宜通长布设标准化的道路喷淋系统；施工现场辅助临时道路、加工区、施工用材料堆放场、临时停车场地等应采取铺砌块（砖）、焦渣、碎石铺装等固化措施；生活区、办公区地面应进行硬化或绿化，优先使用能重复利用的预制砖、铺砌块等材料；长期存在的废弃物堆场，应当设置高于废弃物堆的围墙、防尘网或者在废弃物堆场表面植被绿化；施工场区内裸露场地和堆放的土方必须采用防尘网覆盖、绿化或固化等扬尘污染防治措施；施工现场地表水和地下管沟应排水畅通，场地无积水。严禁将污水直接排入雨水管网，污水宜沉淀后重复使用；场地裸露地面应进行覆盖，超过三个月的，应当进行临时绿化或者透水铺装。

④施工现场出入口大门内侧场内主道路应按有关规定固定设置车辆自动冲洗设施，包括冲洗平台、冲洗设备、排水沟、沉淀池等。特殊情况及拆除工程施工现场，可采用满足现场冲洗要求的移动式冲洗设备；车辆冲洗应有专人负责并填写台账。确保车辆外部、底盘、轮胎处不得粘有污物和泥土，施工工地大门外车辆出口路面上不应有明显的泥印和泥浆水，以及砂石、灰土等易扬尘材料；车辆冲洗宜采用循环用水，设置分级沉淀池，沉淀池应做防渗处理，污水不得直接排放，沉淀池、排水沟中积存的污泥应定期清理；洗车装置应从工程开工之日起

设置，并保留至工程竣工，对损坏的设备要及时进行维修，保证正常使用。

⑤砂石等散体材料应设置围挡，集中、分类堆放，并采取防尘网覆盖或其他防尘措施；水泥、粉煤灰、灰土等易产生扬尘的细粒建筑材料应进行密闭存放或设置围挡进行封闭、覆盖，使用过程中应采取有效抑尘措施；现场搅拌机、砂浆罐必须设置防尘降噪棚，棚体需封闭，棚内应采取有效抑尘措施；严禁在施工现场围挡外堆放建筑材料和建筑垃圾；场内装卸、搬运易扬尘材料应遮盖、封闭或洒水；施工现场土方堆放时，应采取覆盖防尘网、绿化等防尘措施，并定时洒水，还应做到土方堆放高度不宜超过相邻围挡、使用土方时禁止将所有遮盖的防尘网全部打开、雨季时应采取措施防止随雨水冲刷进入水体或市政雨水管道。

⑥建筑垃圾处置实行减量化、资源化、无害化和“谁产生、谁处置”的原则；施工单位应当合理利用资源，防止浪费，减少废渣与建筑垃圾的产出量；施工现场建筑垃圾应集中、分类堆放，严密遮盖，必要时建立密闭式垃圾站；楼层内清理施工垃圾，应采取先洒水降尘后清扫的作业方法，并使用密闭式专用垃圾通道（管道）或袋装清运；施工现场内严禁随意丢弃和焚烧各类废弃物，严禁高空抛洒建筑垃圾；施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运。若在工地内堆置超过 48 小时的，则应在施工工地内设置临时堆放场，并采取下列措施：覆盖防尘布、防尘网；定期喷洒抑尘剂；定期洒水压尘；其他有效的防尘措施，建筑垃圾和土方运输车辆运输中必须采取密闭措施，切实达到无外露、无遗撒、无高尖、无扬尘的要求，按规定的时间、地点、线路运输和装卸；外运泥浆应使用具有吸排性能的密封罐车。

（2）燃油废气

施工机械和运输车辆排放的尾气中含有一氧化碳（CO）、氮氧化物（主要以 NO 和 NO₂ 形式存在）和总烃（THC）等污染物。施工期间汽车尾气排放对区域环境空气质量有轻微的影响。

（3）非道路移动机械污染

非道路移动机械是指以压燃式、点燃式发动机和新能源为动力的移动机械和可运输工业设备。根据《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018），非道路移动机械包括但不限于工程机械（装载机、挖掘机、推土机、压路机、沥青摊铺机、叉车、非公路用卡车等）、农业机械、林业机械、

材料装卸机械、工业钻探设备、雪犁装备、机场地勤设备，空气压缩机、发电机组、渔业机械、水泵等。根据《非道路移动机械污染防治技术政策》（生态环境部 2018 年第 34 号）、2020 年 2 月 1 日起施行的《山东省非道路移动机械排气污染防治规定》，采取的措施主要为：

①应使用达到国三及以上非道路移动机械，使用非道路移动机械应当达标排放。禁止使用超过污染物排放标准和有明显可见烟的非道路移动机械，政府投资的建设项目应当优先使用符合最严格排放标准的非道路移动机械。

②依法划定禁止使用高排放非道路移动机械的区域，明确非道路移动机械的禁止使用类型及排放限值，并向社会公布。对高排放非道路移动机械可以安装实时定位装置，并与排气污染防治监督管理系统联网。

③新增的非道路移动机械所有人应当自获得所有权之日起 30 日内，通过互联网或者现场等方式向就近的设区的市人民政府生态环境部门或者其派出机构填报登记信息。每一台非道路移动机械都将拥有唯一的环保登记号码；各机械所有企业或个人应及时将“环保登记号码”喷绘在机械身上，并妥善保管“环保信息采集卡”，随车携带，以备后期查验，实现“一机一码”。

④非道路移动机械使用单位严格落实“三个不得使用”：对不编码、身份不明的机械，不得使用；排放超标、明显有可视黑烟的机械不得使用；在禁止使用高排放非道路移动机械的区域内，不符合低排放规定的机械不得使用。

⑤生态环境主管部门应当会同自然资源、住房城乡建设、交通运输、水利等部门对非道路移动机械的污染物排放状况进行监督抽测，抽测不合格的，不得使用。监督抽测结果应当告知非道路移动机械所有人或者使用人并传至排气污染防治监督管理系统。

⑥非道路移动机械使用人应当按照规定执行应急措施。

⑦建立非道路移动机械管理清单、台账，做好相关信息汇总上报工作；自有或租用的机械进撤场前通过指定管理系统或微信小程序据实填报机械信息和使用状态，确保机械使用全过程可管可控。

2、废水的控制措施

建设单位和施工单位要重视施工污水的排放管理，杜绝污水不经处理和无组织排放，防止施工污水排放后对环境的影响。主要采取的措施包括：

①混凝土拌和养护废水主要含悬浮物、硅酸盐、油类等，施工现场设一座废水沉淀池用于集中收集，经沉淀中和处理后回用不外排。

②施工废水各种施工机械设备运转的冷却及洗涤用水，会有一定的油污。同时在设备安装过程中，因调试、清洗设备，也会产生一定量的含油废水。在施工过程中应加强对机械设备的检修，以防止设备漏油现象的发生；施工机械设备的维修应在专业厂家进行，防止施工现场地表油类污染，另外，设置隔油池，生产废水经隔油池处理后回用于洒水抑尘，不外排。

③施工生活污水施工期生活污水是由于施工队伍的生活活动造成的，包括洗涤废水和冲厕废水。生活污水含有大量细菌和病原体。生活污水可依托现有设施。施工期间，须严格加强对施工人员的管理，保证生活污水集中收集处理。

通过采取以上措施后，项目施工期废水对外环境影响很小，且会随着施工期的结束而消失。

3、固体废物的控制措施

(1) 施工过程中产生的建筑垃圾要严格实行定点堆放，并及时清运处理，建设单位应与运输部门做好驾驶员的职业道德教育，按规定路线运输，并不定期地检查计划执行情况。

(2) 在对渣土等运输方面，采用密闭化运输车辆运输，杜绝施工废渣沿途抛洒。车辆驶出工地前应将轮子的泥土去除干净，防止沿程堆土满地，影响环境整洁。

(3) 生活垃圾应分类回收，做到日产日清，严禁随地丢弃。

(4) 施工中如遇到有毒有害废弃物应暂时停止施工并及时与地方环保部门联系，经采取措施处理后方能继续施工。

在施工过程中，建设单位应要求施工单位规范运输，不能随意倾倒建筑垃圾，制造新的“垃圾堆场”，不然会对周围环境造成影响。根据建筑垃圾处理相关办法，对工程建设中所产生的渣土、弃土、弃料、余泥及其它固体废弃物等的规定，施工挖掘产生的土方以及施工过程中产生的渣土，由施工单位或承建单位在厂区指定暂存点暂存后回填项目厂区内。渣土运输过程中严格执行有关条例和规定，运土车辆应在规定的时间和规定的路线进出施工场地，沿途应注意保持道路的清洁，应尽量减少装土过满、车辆颠簸等造成的渣土倾撒。

建设单位和施工单位必须做好施工垃圾管理，避免对周围环境造成影响。

4、施工噪声的控制措施

施工中要对施工机械噪声进行控制，无法控制的应对施工人员采取保护措施，运输工具应采用符合机动车允许噪声要求的汽车。具体控制措施如下：

(1) 合理安排施工时间：将施工机械的作业时间严格限制在 6:00~12:00，14:00~22:00 时。原则上禁止夜间施工，严禁高噪声设备在作息时间（中午或夜间）作业。尽量加快施工进度，缩短整个工期。

(2) 降低设备声级：设备选型上尽量采用低噪声设备；可通过排气管消音器和隔离发动机振动部件的方法降低噪声；对动力机械设备进行维修、养护，减少易松动部件的振动所造成的噪声；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。

(3) 建立临时隔声障：对位置相对固定的机械设备，能在棚内操作的尽量封闭，必要时，可建立单面隔声障。

(4) 加强施工管理，合理进行施工场地平面布置。对施工人员进行环保教育，提高施工人员环保意识，遵守各项环保规章制度。

(5) 对渣土等运输车辆加强管理，途径敏感点时限速禁鸣，减小运输车辆对敏感点的影响。

5、道路施工期治理措施

(1) 施工中要注意尽量减少地面开拓面积，在竣工的地方尽快地进行绿化植被。

(2) 建筑垃圾要严格管理，在指定地点堆放，妥善处理。

6、水土流失防治措施

(1) 在施工区域内建好排水、导流设施。特别是在雨季雨水不至于在此受阻而影响本项目的建设或产生水土流失；对建设区内，应修筑好排水沟和沉沙池，将场内的含沙雨水经过沉淀后排放，减少水土流失和对外环境的影响。

(2) 工程施工中做好土石方平衡工作，土方尽量作为施工场地平整回填之用；项目建设产生的弃土在回填后多余部分及时运至指定地点，场地平整完成后应及时进行构筑物施工或绿化，减少土地裸露时间，以美化环境，保持水土。

(3) 工程施工应分期分区进行，不要全面铺开以缩短单项工期，开挖的裸

露面要有防治措施，尽量缩短暴露时间，减少水土流失。

(4) 充分考虑绿化对防治水土流失的作用，在可能的情况下，建议结合厂区绿化方案，对不建设构筑物的区块首先进行绿化，其余区块逐步绿化，以达到尽量减少水土流失的目的。

(5) 水土保持措施，应当列入项目的工程概算、预算，与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

7、其他

油料、化学物品应采用封闭容器装卸，同时在运输过程中加强管理，杜绝运输污染。设备运输应与交通管理部门协调，合理使用车辆，集中运输，避开高峰运输时间，减轻对交通的影响。

5.1.3 施工期环境影响分析

5.1.3.1 施工期噪声环境影响分析

施工场地噪声主要是施工机械噪声、物料装卸碰撞噪声及施工人员人为噪声。因为施工阶段一般为露天作业，无隔声与削减措施，故施工噪声传播较远。受影响范围较大，施工各阶段声级为 80~105dB (A)，主要使用的施工机械有挖土机、推土机、打桩机、混凝土搅拌机、振捣棒、电锯、吊车、升降机、运土汽车等。施工期各种机械运行中的噪声水平如表 5.1-1 中所示。

表 5.1-1 施工阶段主要机械噪声平均 A 声级表

施工阶段	噪声源	声级/dB (A)
土石方阶段	挖土机	78-96
	冲击机	95
	空压机	75-85
	打桩机	95-100
底板与结构阶段	混凝土输送泵	90-100
	振捣器	100-105
	电锯	100-110
	电焊机	90-95
	空压机	75-85
装修安装阶段	电钻	100-115
	电锤	100-105
	无齿锯	105
	混凝土搅拌机	100-110

由于施工场地噪声源主要为各类高噪声施工机械,且各施工阶段均有大量的机械设备于现场运行,而单机设备声级一般高于 90dB(A),又因为施工场地内设备位置不断变化,同一施工阶段不同时间设备运行数量亦有所波动,很难确切的预测施工场地各厂界噪声值。

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的有关规定,建筑施工场界环境噪声排放限值见表 5.1-2。

表 5.1-2 建筑施工场界环境噪声排放限值单位: dB(A)

昼间	夜间
70	55

注: 昼间: 6:00-22:00, 夜间: 22:00-6:00

打桩阶段夜间禁止施工,由于项目施工场界周围最近噪声敏感点九龙新城距离项目最西南侧为 310 m,参考同类施工机械噪声影响预测结论,昼间施工机械影响范围为 60 m,夜间影响范围为 160 m,距离较远,故项目施工噪声对周围敏感点影响较小,但夜间施工时仍需注意施工距离,防止噪声扰民。

5.1.3.2 施工期大气环境影响分析

由于在挖沟、埋管、铺路过程中破坏了地表结构,会造成地面扬尘污染环境,堆土和露天堆放的土石方也产生扬尘,同时施工中运输量增加也会增加沿路的扬尘量。施工中土方挖掘和堆土扬尘影响局部环境,属短期影响,其影响随施工结束而消失。运输扬尘一般在尘源道路两侧 30 m 的范围,扬尘因路而异,土路比水泥路 TSP 高 2~3 倍。对于施工扬尘应采取定期洒水作业,由于施工场地附近现状大部分为空地和企业建设用地,故施工扬尘产生的影响有限。

施工期对大气环境产生影响的次污染源是施工机械和运输车辆燃烧柴油和汽油排放的废气,施工车辆的尾气排放要满足有关尾气排放要求。施工现场生活炉灶排放废气,主要污染物有 TSP、NO_x、SO₂,由于生活炉灶多为小型炉灶,且一般为临时设置,废气排放具有间断性,因此对大气环境影响较小。由于施工期较短,场地较小,所以废气污染是小范围、短暂的,不会对周围环境产生影响。

根据《山东省非道路移动机械污染排放管控工作方案》(鲁环发〔2022〕1号),禁止使用高排放非道路移动机械,施工工地建立非道路移动机械进出场(厂)登记管理制度,行业主管部门加强日常监管,细化工作内容,明确要求施工单位禁止未编码喷码的、未安装实时定位监控装置的、超标或者冒黑烟的、不符合排

放控制区要求的、纳入淘汰名单的非道路移动机械入场（厂）区作业，将问题突出的单位纳入失信企业名单。

5.1.3.3 施工期水环境影响分析

施工期废水主要是施工现场工人生活区排放的生活污水，施工活动中排放的各类生产废水等。生活污水主要污染物是悬浮物、BOD₅等；生产废水包括清洗车辆、机械设备等废水，主要污染物是悬浮物、石油类等。少量的生活废水应依托现有生活污水处置系统；生产废水采用沉淀池收集后回用于施工环节及场地增湿喷洒，不外排。上述废水产生量较小，且以自然蒸发为主，不会产生地表径流，不会对周围水环境产生不利影响。

5.1.3.4 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。

（1）施工用土石

本工程厂区平整时会产生一定量的废土石；在土石运送过程中，若车辆装载过多在运输时会散落泥土、石块；沾满泥土的车轮在运输过程中会产生泥土等。

以上过程均会对周围环境造成一定程度的不利影响。

本次评价要求工程施工方严格按照工程施工规范执行，在指定地点采运本工程厂区填方所需的土石，并在装运的过程中不要超载，沿途不洒落。车辆驶出施工场地前应将轮子的泥土去除干净，防止沿程弃土满地，同时施工者应对施工场地道路实行保洁制度，一旦有弃土、建材洒落应及时清扫。

采取上述措施后，施工期土石运输对周围环境影响较小。

（2）生活垃圾

生活垃圾来源于施工作业人员生活过程遗弃的废弃物，其成分有厨余物、塑料、纸类以及砂土等，要求施工人员将生活垃圾丢弃到施工场内的垃圾桶中，由环卫部门定期外运处理。

5.1.3.5 施工期对交通环境影响分析

本项目施工期对交通的影响主要有两个方面，一是土方的堆置和道路的开挖阻碍交通，二是运输车辆的增加将使道路上的车流量增大。本项目施工场地平时车流量小，所以施工期对交通环境的影响不大。

通过对施工期环境影响分析可见，由于施工期是短期的、局部的，在采取控

制措施的情况下，施工期的影响是较小的。

5.1.4 小结

在施工期间各项施工活动有可能对周围环境产生短期的、局部的影响，拟建项目施工期间采取了废气、废水、固废和噪声防治措施，将施工期环境影响降到最低。

5.2 环境空气影响预测与评价

5.2.1 污染气象特征分析

文登气象站位于 122.0606E，37.2069N，台站类别属一般站。据调查，该气象站周围地理环境与气候条件与拟建项目周围基本一致，且气象站距离拟建项目较近，该气象站气象资料具有较好的适用性。文登近 20 年（2003～2022 年）极大风速为 32.1 m/s（2007 年），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 1181.42mm（2021 年）；近 20 年其它主要气候统计资料见表 5.2-1，文登近 20 年各风向频率见表 5.2-2，图 5.2-1 为文登近 20 年风向频率玫瑰图。

表 5.2-1 文登气象站近 20 年（2003～2022 年）主要气候要素统计

月份项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
平均风速(m/s)	3.7	4	4.2	4.4	4	3.6	3.3	3.2	2.9	3.2	3.6	3.6	3.64
平均气温(℃)	-1.8	0.2	5	11.3	17.4	21.5	24.7	24.9	21.1	15	8.1	0.6	12.33
平均相对湿度(%)	67.2	64.6	61.5	59.6	63.8	75.7	83.6	83	75.1	67.4	67	67.3	69.65
降水量(mm)	15.1	15.1	23.7	46.7	64.4	85.7	195.1	214.2	83.6	31.2	37	30.7	842.50
日照时数(h)	160.8	171	224.8	234.4	250.6	213	159.4	178.8	200.1	207.7	166.2	150.1	2316.90

表 5.2-2 文登气象站近 20 年（2003～2022 年）各风向频率

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
平均 风向 (%)	12.45	6.4	2.9	1.8	2.3	2.55	4.05	6.45	11.45	11.25	8.9	4.15	2.3	2.8	5.75	11.85	2.75

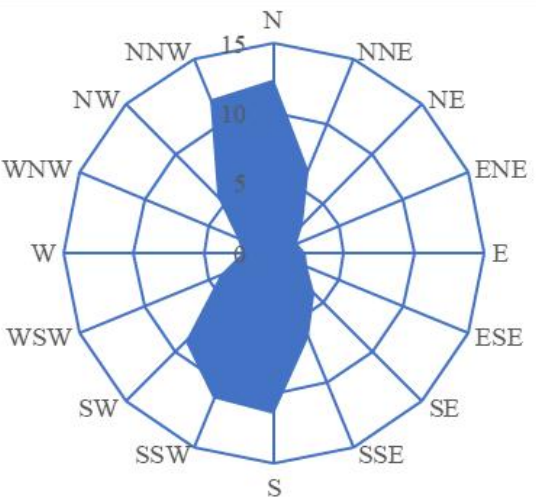


图 5.2-1 文登近 20 年（2003～2022 年）风向频率玫瑰图

5.2.2 评价等级及评价范围确定

根据导则要求，本项目使用估算模型 AERSCREEN 进行评价等级判定，估算模型参数取值情况见表 5.2-3，估算模式计算结果见表 5.2-4。

表 5.2-3 估算模式参数取值情况一览表

选项		参数
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	52 万
最高环境温度/°C		36.4
最低环境温度/°C		-17.5
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否
	地形数据分辨率/m	90m
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	☐ 是 ☒ 否
	岸线距离/km	\
	岸线方向/°	\

表 5.2-4 估算模型计算结果一览表

污染源	污染物	最大地面浓度 (mg/m ³)	最大地面浓度 出现距离 (m)	D10%最远 距离 (m)	占标率 (%)
拟建点源-采暖期	SO ₂	4.70E-03	1065	未出现	0.94
	PM ₁₀	8.45E-04		未出现	0.19
	PM _{2.5}	4.22E-04		未出现	0.19
	氨	1.60E-03		未出现	0.8
	汞及其化合物	1.28E-06		未出现	0.43
	NO ₂	9.61E-03		未出现	4.8
拟建点源-非采暖期	SO ₂	4.08E-03	136	未出现	0.82
	PM ₁₀	7.33E-04		未出现	0.16
	PM _{2.5}	3.66E-04		未出现	0.16
	氨	1.39E-03		未出现	0.7
	汞及其化合物	1.11E-06		未出现	0.37
	NO ₂	8.34E-03		未出现	4.17
拟建-氨无组织排放	氨	7.86E-03	10	未出现	3.93
拟建-柴油罐区无组织排放	VOCs	7.14E-02	12	未出现	3.57
渣仓（新建机组）低矮点源	PM ₁₀	4.64E-02	10	11	10.32
	PM _{2.5}	2.32E-02			10.32

根据估算模式计算结果，本项目最大占标率 $P_{\max}$ ：10.32%（渣仓（新建机组）低矮点源的 $PM_{2.5}$ ），占标率 10% 的最远距离 $D_{10\%}$ ：11 m（渣仓（新建机组）低矮点源的 PM_{10} ）。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目大气环境影响评价等级为一级，且 $D_{10\%}$ 小于 2.5 km，评价范围为以厂址为中心，边长 5.0 km×5.0 km 的矩形区域。

5.2.3 污染源调查

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 7.1.1：“对于一级评价项目，应调查本项目不同排放方案有组织及无组织排放源，对于改建、扩建项目还应调查本项目现有污染源。本项目污染源调查包括正常排放和非正常排放，其中非正常排放调查内容包括非正常工况、频次、持续时间和排放量；调查本项目所有拟被替代的污染源（如有），包括被替代污染源名称、位置、排放污染物及排放量、拟被替代时间等；调查评价范围内与评价项目排放污染物有关的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目等污染源；分析调查受本项目物料及产品运输影响新增的交通运输移动源，包括运输方式、新增交通流量、排放污染物及排放量。”

本项目进行全厂改扩建，建设完成后现有污染源转为备用（被替代）；经与建设方沟通，本项目评价范围内无与评价项目排放污染物有关的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目等污染源，故本次环评污染源调查对拟建项目建成后点源、面源以及拟替代污染源、新增交通移动源进行调查。

5.2.3.1 拟建污染源调查

本项目拟建污染源见表 5.2-5~5.2-7。

表 5.2-5 拟建项目有组织废气排放情况一览表（分采暖期和非采暖期）

污染源名称	排气筒底部中心坐标(°)		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				污染物排放速率(kg/h)				
	经度	纬度		高度(m)	内径(m)	温度(°C)	流速(m/s)	SO ₂	颗粒物	NO _x	汞及其化合物	氨
P1	122.074	37.238	70	125	3.6	50	11.45	9.84	1.77	20.13	2.68×10 ⁻³	3.35

采暖期烟气量为 458291.07 m³/h。

污染源名称	排气筒底部中心坐标(°)		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				污染物排放速率(kg/h)				
	经度	纬度		高度(m)	内径(m)	温度(°C)	流速(m/s)	SO ₂	颗粒物	NO _x	汞及其化合物	氨
P1	122.074	37.238	70	125	3.6	50	8.29	7.12	1.28	14.57	1.94×10 ⁻³	2.43

非采暖期烟气量为 331877.63 m³/h。

表 5.2-6 (a) 拟建项目无组织废气排放情况一览表 (氨及 VOCs)

污染源	污染物	长×宽×高 m	排放速率 kg/h	排放量 t/a
氨罐区无组织排放	氨	9.5×5×5.4	0.002	0.014
柴油罐区无组织排放	VOCs	22×10×4.5	0.015	0.109

表 5.2-6 (b) 拟建项目无组织废气排放情况一览表 (其他产尘点)

粉尘排放源	中心坐标		海拔高度 (m)	内径 (m)	排气量 (m³/h)	治理措施	颗粒物 (粉尘)			排放规律
	X	Y					排放浓度 (mg/m³)	单台排放速率 (kg/h)	数量合计排放总量 (t/a)	
渣仓 (新建机组)	-46	-46	78	3	1500	布袋除尘	≤10	0.015	0.108	连续

表 5.2-7 拟建项目非正常工况废气污染物排放情况一览表

污染源名称	烟气量 (Nm³/h)	污染物	排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)
P1 (除尘系统非正常)	468237.9	颗粒物	1763.29	825.64
P1 (脱硫系统非正常)	423237.9	SO ₂	111.30	47.10
P1 (脱硝系统非正常)	423237.9	NO _x	120	50.80

5.2.3.2 拟替代污染源调查

本项目为“上大压小”项目，拟被替代的污染源见表 5.2-8。

表 5.2-8 拟被替代的现有项目污染物排放情况一览表

污染源名称	排气筒底部中心坐标(°)		排气筒参数				污染物排放速率(kg/h)		
	经度	纬度	高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)	流速 (m/s)	SO ₂	颗粒物	NO _x
文登开发区热电 P2	122.073	37.239	80	2.5	50	13.6	0.38	0.023	0.72
文登开发区热电 P3	122.074	37.239	80	2.5	50	8.25	2.25	0.25	5.41
博通热电 1#炉	122.167	37.405	120	3.4	55	3.4	0.58	0.23	7.18
博通热电 4#5#炉	122.158	37.399	150	5	55	1.3	1.68	0.23	13.8

5.2.3.3 新增交通移动源调查

表 5.2-9 受建设项目物料运输影响新增的交通运输移动源污染物排放情况一览表

运输方式	新增交通流量	排放污染物	排放系数			排放量 (t/a)
			公路类型	平均运距	排放系数 (kg/车·km)	
汽车运输	本项目建成后，按照设计产能合计运输量，该路段平均新增大型卡车	NO _x	公路	50km	1.41	7.14
		CO	公路	50km	0.66	3.33

	交通流量 101 车次/天	HC	公路	50km	0.04	0.20
		PM ₁₀	公路	50km	0.009	0.045
		PM _{2.5}	公路	50km	0.008	0.04

5.2.4 预测与评价

5.2.4.1 模式相关参数设置

1、预测因子

本次评价选取有环境质量标准的评价因子作为预测因子，具体为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、氨、汞、VOCs。

2、预测范围

本项目预测范围为以厂址区域为中心，边长为 5.0 km×5.0 km 的矩形区域，坐标采用以厂区为中心的相对坐标。

3、预测周期

本项目评价基准年为 2022 年，本次评价选取 2022 年为预测周期，预测时段取连续 1 年。

4、预测模型

本次评价选用 AERMOD 模式进行进一步预测与评价。

5、气象数据

本项目采用的气象数据见表 5.2-10。

表 5.2-10 (a) 观测气象数据信息一览表

气象站			位置		相对距离	海拔高度	数据年份	气象要素
名称	编号	等级	经度	纬度				
文登	54777	一般站	122.0606	37.2069	3.5 km	118m	2022	风向、风速、温度、云量

表 5.2-10 (b) 模拟气象数据信息

坐标		相对距离	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
经度	纬度				
121.9830	37.1221	3.5 km	2022年	气压、温度、风向、风速等	WRF

6、地形数据

本次预测采用的是文登地区 90m 分辨率地形栅格数据文件，数据源为 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。

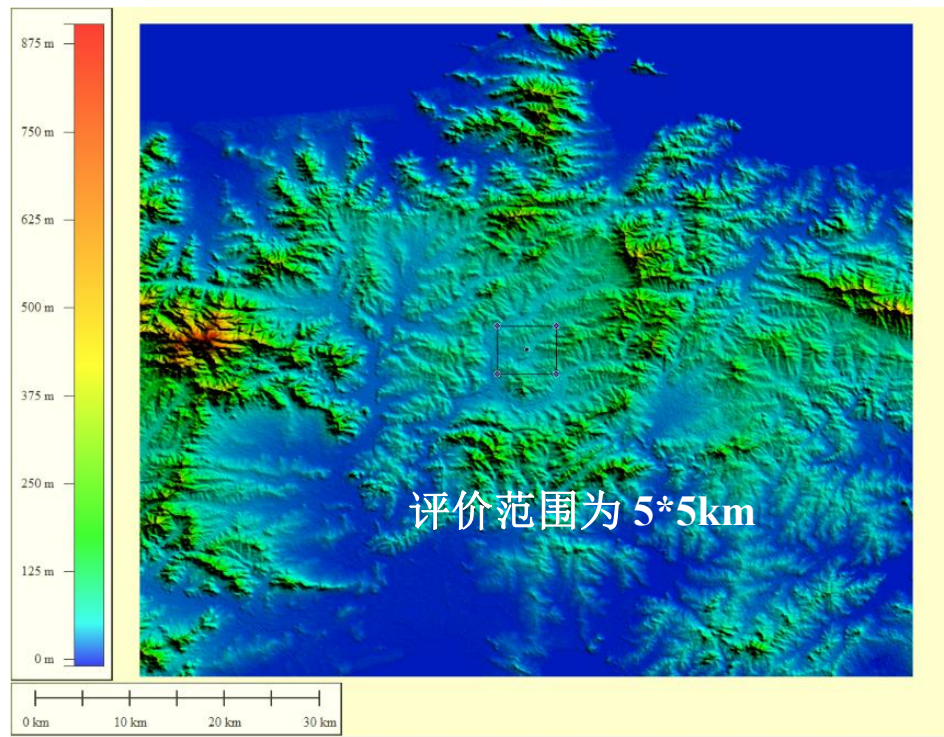


图 5.2-2 评价范围内地形高程图

7、地表参数

本项目进一步预测使用的地表参数见表 5.2-11。

表 5.2-11 本项目进一步预测使用的地表参数一览表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	冬季(12,1,2月)	0.35	0.5	1
2	0-360	春季(3,4,5月)	0.14	0.5	1
3	0-360	夏季(6,7,8月)	0.16	1	1
4	0-360	秋季(9,10,11月)	0.18	1	1

8、预测内容

本项目位于达标区,因此本次一级评价预测内容如下:

- (1) 项目正常排放条件下,预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值,并评价其最大浓度占标率;
- (2) 项目正常排放条件下,对现状达标的污染物,预测环境空气保护目标和网格点叠加现状浓度后保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况,

对于项目排放的污染物仅有短期浓度限值的,评价其短期浓度叠加后的达标情况;项目属于改建、扩建的项目,还应同步减去“以新带老”污染源的环境影响。

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

(4) 厂界浓度达标分析;

(5) 大气环境保护距离。

5.2.4.2 环境影响预测结果

(1) 本项目贡献质量浓度预测结果

本项目贡献质量浓度预测结果表见表 5.2-12, 本项目贡献质量浓度分布图见图 5.2-3~5.2-15。

表 5.2-12 (1) 本项目对周围大气环境的贡献质量浓度预测结果一览表

污染物	预测点	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间	评价标准 (mg/m ³)	占标率 %	是否 超标
SO ₂	赵家产村	1 小时	1.39E-03	22111110	5.00E-01	0.28	达标
		日平均	4.21E-04	220706	1.50E-01	0.28	达标
		全时段	2.57E-05	平均值	6.00E-02	0.04	达标
	止马岭村	1 小时	1.69E-03	22021809	5.00E-01	0.34	达标
		日平均	2.13E-04	220225	1.50E-01	0.14	达标
		全时段	2.65E-05	平均值	6.00E-02	0.04	达标
	银海绿洲	1 小时	2.54E-03	22031608	5.00E-01	0.51	达标
		日平均	2.25E-04	220915	1.50E-01	0.15	达标
		全时段	1.05E-05	平均值	6.00E-02	0.02	达标
	外国语学校	1 小时	1.47E-03	22103109	5.00E-01	0.29	达标
		日平均	3.12E-04	221213	1.50E-01	0.21	达标
		全时段	3.41E-05	平均值	6.00E-02	0.06	达标
	实验小学	1 小时	2.97E-03	22031608	5.00E-01	0.59	达标
		日平均	3.43E-04	220406	1.50E-01	0.23	达标
		全时段	2.07E-05	平均值	6.00E-02	0.03	达标
	伴山林语	1 小时	1.51E-03	22083008	5.00E-01	0.3	达标
		日平均	5.63E-04	221224	1.50E-01	0.38	达标
		全时段	7.20E-05	平均值	6.00E-02	0.12	达标
	网格	1 小时	5.53E-03	22090910	5.00E-01	1.11	达标
		日平均	5.83E-04	221224	1.50E-01	0.39	达标
		全时段	1.01E-04	平均值	6.00E-02	0.17	达标
NO ₂	赵家产村	1 小时	2.56E-03	22111110	2.00E-01	1.28	达标
		日平均	7.75E-04	220706	8.00E-02	0.97	达标
		全时段	4.74E-05	平均值	4.00E-02	0.12	达标
	止马岭村	1 小时	3.10E-03	22021809	2.00E-01	1.55	达标
		日平均	3.92E-04	220225	8.00E-02	0.49	达标
		全时段	4.88E-05	平均值	4.00E-02	0.12	达标
	银海绿洲	1 小时	4.68E-03	22031608	2.00E-01	2.34	达标

污染物	预测点	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间	评价标准 (mg/m ³)	占标率 %	是否 超标
		日平均	4.15E-04	220915	8.00E-02	0.52	达标
		全时段	1.94E-05	平均值	4.00E-02	0.05	达标
	外国语学校	1 小时	2.70E-03	22103109	2.00E-01	1.35	达标
		日平均	5.74E-04	221213	8.00E-02	0.72	达标
		全时段	6.27E-05	平均值	4.00E-02	0.16	达标
	实验小学	1 小时	5.48E-03	22031608	2.00E-01	2.74	达标
		日平均	6.32E-04	220406	8.00E-02	0.79	达标
		全时段	3.82E-05	平均值	4.00E-02	0.1	达标
	伴山林语	1 小时	2.78E-03	22083008	2.00E-01	1.39	达标
		日平均	1.04E-03	221224	8.00E-02	1.3	达标
		全时段	1.33E-04	平均值	4.00E-02	0.33	达标
	网格	1 小时	1.02E-02	22090910	2.00E-01	5.09	达标
PM ₁₀	赵家产村	日平均	7.74E-05	220706	1.50E-01	0.05	达标
		全时段	8.50E-06	平均值	7.00E-02	0.01	达标
	止马岭村	日平均	3.91E-05	220225	1.50E-01	0.03	达标
		全时段	6.80E-06	平均值	7.00E-02	0.01	达标
	银海绿洲	日平均	4.98E-05	220730	1.50E-01	0.03	达标
		全时段	3.38E-06	平均值	7.00E-02	0	达标
	外国语学校	日平均	5.76E-05	221213	1.50E-01	0.04	达标
		全时段	9.51E-06	平均值	7.00E-02	0.01	达标
	实验小学	日平均	7.01E-05	220406	1.50E-01	0.05	达标
		全时段	6.25E-06	平均值	7.00E-02	0.01	达标
	伴山林语	日平均	1.02E-04	221224	1.50E-01	0.07	达标
		全时段	1.54E-05	平均值	7.00E-02	0.02	达标
PM _{2.5}	赵家产村	日平均	3.87E-05	220706	7.50E-02	0.05	达标
		全时段	4.25E-06	平均值	3.50E-02	0.01	达标
	止马岭村	日平均	1.96E-05	220225	7.50E-02	0.03	达标
		全时段	3.40E-06	平均值	3.50E-02	0.01	达标
	银海绿洲	日平均	2.49E-05	220730	7.50E-02	0.03	达标
		全时段	1.69E-06	平均值	3.50E-02	0	达标
	外国语学校	日平均	2.88E-05	221213	7.50E-02	0.04	达标
		全时段	4.76E-06	平均值	3.50E-02	0.01	达标
	实验小学	日平均	3.51E-05	220406	7.50E-02	0.05	达标
		全时段	3.13E-06	平均值	3.50E-02	0.01	达标
	伴山林语	日平均	5.09E-05	221224	7.50E-02	0.07	达标
		全时段	7.67E-06	平均值	3.50E-02	0.02	达标
氨	赵家产村	日平均	1.29E-03	220908	7.50E-02	1.72	达标
		全时段	2.69E-04	平均值	3.50E-02	0.77	达标
	止马岭村	1 小时	4.75E-04	22111110	2.00E-01	0.24	达标
		1 小时	5.75E-04	22021809	2.00E-01	0.29	达标
	银海绿洲	1 小时	8.67E-04	22031608	2.00E-01	0.43	达标
	外国语学校	1 小时	5.03E-04	22103109	2.00E-01	0.25	达标

污染物	预测点	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间	评价标准 (mg/m ³)	占标率 %	是否 超标
	实验小学	1 小时	1.02E-03	22031608	2.00E-01	0.51	达标
	伴山林语	1 小时	5.16E-04	22083008	2.00E-01	0.26	达标
	网格	1 小时	3.71E-03	22020709	2.00E-01	1.86	达标
汞	赵家产村	全时段	1.00E-08	平均值	5.00E-05	0.02	达标
	止马岭村	全时段	1.00E-08	平均值	5.00E-05	0.02	达标
	银海绿洲	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
	外国语学校	全时段	1.00E-08	平均值	5.00E-05	0.02	达标
	实验小学	全时段	1.00E-08	平均值	5.00E-05	0.02	达标
	伴山林语	全时段	2.00E-08	平均值	5.00E-05	0.04	达标
	网格	全时段	3.00E-08	平均值	5.00E-05	0.06	达标
VOCs	赵家产村	1 小时	1.68E-03	22073004	2.00E+00	0.08	达标
	止马岭村	1 小时	8.31E-04	22102407	2.00E+00	0.04	达标
	银海绿洲	1 小时	6.10E-04	22121903	2.00E+00	0.03	达标
	外国语学校	1 小时	7.51E-04	22031821	2.00E+00	0.04	达标
	实验小学	1 小时	1.73E-03	22101504	2.00E+00	0.09	达标
	伴山林语	1 小时	1.00E-03	22011004	2.00E+00	0.05	达标
	网格	1 小时	5.18E-02	22102923	2.00E+00	2.59	达标

从上表可以看出，拟建项目 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、汞在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，氨在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求，VOCs（参照非甲烷总烃标准）在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《大气污染物综合排放标准详解》的要求。

本项目正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%。

(2) 考虑拟替代源并叠加现状环境质量浓度后预测结果

考虑拟替代源并叠加现状环境质量浓度后预测结果见表 5.2-13，浓度分布图见图 5.2-17~5.2-27。

表 5.2-13 考虑拟替代源并叠加现状环境质量浓度后对周围大气环境预测结果一览表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景后 的浓度(mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率% (叠加背景以后)	是否 超标
PM ₁₀	赵家产村	日平均	0.00E+00	220305	9.50E-02	9.50E-02	1.50E-01	63.33	达标
		全时段	6.38E-06	平均值	4.21E-02	4.21E-02	7.00E-02	60.17	达标
	止马岭村	日平均	1.27E-06	220303	9.50E-02	9.50E-02	1.50E-01	63.33	达标
		全时段	5.00E-06	平均值	4.21E-02	4.21E-02	7.00E-02	60.17	达标
	银海绿洲	日平均	4.58E-08	220305	9.50E-02	9.50E-02	1.50E-01	63.33	达标
		全时段	2.74E-06	平均值	4.21E-02	4.21E-02	7.00E-02	60.17	达标
	外国语学校	日平均	7.90E-06	220125	9.50E-02	9.50E-02	1.50E-01	63.34	达标
		全时段	7.27E-06	平均值	4.21E-02	4.21E-02	7.00E-02	60.17	达标
	实验小学	日平均	1.40E-06	220125	9.50E-02	9.50E-02	1.50E-01	63.33	达标
		全时段	4.78E-06	平均值	4.21E-02	4.21E-02	7.00E-02	60.17	达标
	伴山林语	日平均	2.05E-05	220125	9.50E-02	9.50E-02	1.50E-01	63.35	达标
		全时段	1.08E-05	平均值	4.21E-02	4.21E-02	7.00E-02	60.18	达标
PM _{2.5}	赵家产村	日平均	3.03E-04	220305	9.50E-02	9.53E-02	1.50E-01	63.54	达标
		全时段	5.38E-04	平均值	4.21E-02	4.27E-02	7.00E-02	60.93	达标
	赵家产村	日平均	1.86E-05	220309	5.60E-02	5.60E-02	7.50E-02	74.69	达标
		全时段	3.19E-06	平均值	2.29E-02	2.29E-02	3.50E-02	65.47	达标
	止马岭村	日平均	8.56E-06	220209	5.60E-02	5.60E-02	7.50E-02	74.68	达标
		全时段	2.50E-06	平均值	2.29E-02	2.29E-02	3.50E-02	65.47	达标
	银海绿洲	日平均	3.72E-06	220309	5.60E-02	5.60E-02	7.50E-02	74.67	达标

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景后 的浓度(mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率% (叠加背景以后)	是否 超标
	外国语学校	全时段	1.37E-06	平均值	2.29E-02	2.29E-02	3.50E-02	65.47	达标
		日平均	6.34E-06	220419	5.60E-02	5.60E-02	7.50E-02	74.68	达标
		全时段	3.63E-06	平均值	2.29E-02	2.29E-02	3.50E-02	65.47	达标
	实验小学	日平均	5.54E-06	220309	5.60E-02	5.60E-02	7.50E-02	74.67	达标
		全时段	2.39E-06	平均值	2.29E-02	2.29E-02	3.50E-02	65.47	达标
	伴山林语	日平均	1.63E-05	221016	5.60E-02	5.60E-02	7.50E-02	74.69	达标
		全时段	5.39E-06	平均值	2.29E-02	2.29E-02	3.50E-02	65.48	达标
	网格	日平均	1.07E-03	220209	5.60E-02	5.71E-02	7.50E-02	76.1	达标
		全时段	2.69E-04	平均值	2.29E-02	2.32E-02	3.50E-02	66.23	达标
SO ₂	赵家产村	日平均	5.91E-07	220522	8.00E-03	8.00E-03	1.50E-01	5.33	达标
		全时段	2.07E-06	平均值	4.67E-03	4.68E-03	6.00E-02	7.79	达标
	止马岭村	日平均	2.70E-05	221208	8.00E-03	8.03E-03	1.50E-01	5.35	达标
		全时段	6.39E-06	平均值	4.67E-03	4.68E-03	6.00E-02	7.8	达标
	银海绿洲	日平均	1.43E-08	220522	8.00E-03	8.00E-03	1.50E-01	5.33	达标
		全时段	3.37E-06	平均值	4.67E-03	4.68E-03	6.00E-02	7.8	达标
	外国语学校	日平均	1.11E-04	221105	8.00E-03	8.11E-03	1.50E-01	5.41	达标
		全时段	9.37E-06	平均值	4.67E-03	4.68E-03	6.00E-02	7.81	达标
	实验小学	日平均	0.00E+00	221115	8.00E-03	8.00E-03	1.50E-01	5.33	达标
		全时段	4.45E-06	平均值	4.67E-03	4.68E-03	6.00E-02	7.8	达标
	伴山林语	日平均	5.54E-05	221209	8.00E-03	8.06E-03	1.50E-01	5.37	达标
		全时段	2.22E-05	平均值	4.67E-03	4.70E-03	6.00E-02	7.83	达标
	网格	日平均	1.41E-04	221105	8.00E-03	8.14E-03	1.50E-01	5.43	达标
		全时段	2.24E-05	平均值	4.67E-03	4.70E-03	6.00E-02	7.83	达标

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景后 的浓度(mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率% (叠加背景以后)	是否 超标
NO ₂	赵家产村	日平均	-2.21E-06	220211	3.90E-02	3.90E-02	8.00E-02	48.75	达标
		全时段	-1.78E-06	平均值	1.84E-02	1.84E-02	4.00E-02	45.97	达标
	止马岭村	日平均	5.85E-05	220211	3.90E-02	3.91E-02	8.00E-02	48.82	达标
		全时段	7.03E-06	平均值	1.84E-02	1.84E-02	4.00E-02	45.99	达标
	银海绿洲	日平均	-2.01E-05	220211	3.90E-02	3.90E-02	8.00E-02	48.72	达标
		全时段	4.50E-06	平均值	1.84E-02	1.84E-02	4.00E-02	45.98	达标
	外国语学校	日平均	-1.90E-05	220211	3.90E-02	3.90E-02	8.00E-02	48.73	达标
		全时段	1.10E-05	平均值	1.84E-02	1.84E-02	4.00E-02	46	达标
	实验小学	日平均	-4.30E-06	220211	3.90E-02	3.90E-02	8.00E-02	48.74	达标
		全时段	4.25E-06	平均值	1.84E-02	1.84E-02	4.00E-02	45.98	达标
	伴山林语	日平均	-4.06E-06	220211	3.90E-02	3.90E-02	8.00E-02	48.74	达标
		全时段	2.79E-05	平均值	1.84E-02	1.84E-02	4.00E-02	46.04	达标
汞	网格	日平均	6.39E-05	220211	3.90E-02	3.91E-02	8.00E-02	48.83	达标
		全时段	2.85E-05	平均值	1.84E-02	1.84E-02	4.00E-02	46.04	达标
	赵家产村	全时段	7.00E-08	221111	1.54E-05	1.54E-05	1.00E-04	15.42	达标
	止马岭村	全时段	6.00E-08	220225	1.54E-05	1.54E-05	1.00E-04	15.41	达标
	银海绿洲	全时段	3.00E-08	221120	1.54E-05	1.54E-05	1.00E-04	15.38	达标
	外国语学校	全时段	8.00E-08	221213	1.54E-05	1.54E-05	1.00E-04	15.43	达标
	实验小学	全时段	5.00E-08	220311	1.54E-05	1.54E-05	1.00E-04	15.4	达标
氨	伴山林语	全时段	1.50E-07	221224	1.54E-05	1.55E-05	1.00E-04	15.5	达标
	网格	全时段	1.60E-07	221224	1.54E-05	1.55E-05	1.00E-04	15.51	达标
氨	赵家产村	1 小时	4.75E-04	22111110	7.50E-02	7.55E-02	2.00E-01	37.74	达标
	止马岭村	1 小时	5.75E-04	22021809	7.50E-02	7.56E-02	2.00E-01	37.79	达标

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景后 的浓度(mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率% (叠加背景以后)	是否 超标
	银海绿洲	1 小时	8.67E-04	22031608	7.50E-02	7.59E-02	2.00E-01	37.93	达标
	外国语学校	1 小时	5.03E-04	22103109	7.50E-02	7.55E-02	2.00E-01	37.75	达标
	实验小学	1 小时	1.02E-03	22031608	7.50E-02	7.60E-02	2.00E-01	38.01	达标
	伴山林语	1 小时	5.16E-04	22083008	7.50E-02	7.55E-02	2.00E-01	37.76	达标
	网格	1 小时	3.71E-03	22020709	7.50E-02	7.87E-02	2.00E-01	39.36	达标
VOCs	赵家产村	1 小时	1.68E-03	22073004	8.75E-01	8.77E-01	2.00E+00	43.83	达标
	止马岭村	1 小时	8.31E-04	22102407	8.75E-01	8.76E-01	2.00E+00	43.79	达标
	银海绿洲	1 小时	6.10E-04	22121903	8.75E-01	8.76E-01	2.00E+00	43.78	达标
	外国语学校	1 小时	7.51E-04	22031821	8.75E-01	8.76E-01	2.00E+00	43.79	达标
	实验小学	1 小时	1.73E-03	22101504	8.75E-01	8.77E-01	2.00E+00	43.84	达标
	伴山林语	1 小时	1.00E-03	22011004	8.75E-01	8.76E-01	2.00E+00	43.8	达标
	网格	1 小时	5.18E-02	22102923	8.75E-01	9.27E-01	2.00E+00	46.34	达标

从上表可以看出，考虑拟替代源并叠加现状值后，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、汞在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，氨在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求，VOCs（参照非甲烷总烃标准）在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《大气污染物综合排放标准详解》的要求。

(3) 非正常工况预测

本项目以拟建 P1 出现烟气处理设施脱硫、脱硝和除尘系统故障的非正常工况，给出本项目非正常工况下主要污染物最大落地浓度达标情况，具体见表 5.2-14。

表 5.2-14 拟建 P1 非正常工况下污染物最大落地浓度达标情况

污染物	计算点	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率 %	是否 超标
SO ₂	赵家产村	1 小时	8.09E-03	5.00E-01	1.62	达标
	止马岭村	1 小时	8.08E-03	5.00E-01	1.62	达标
	银海绿洲	1 小时	1.09E-02	5.00E-01	2.19	达标
	外国语学校	1 小时	9.53E-03	5.00E-01	1.91	达标
	实验小学	1 小时	1.12E-02	5.00E-01	2.23	达标
	伴山林语	1 小时	9.63E-03	5.00E-01	1.93	达标
	网格	1 小时	2.84E-02	5.00E-01	5.67	达标
NO ₂	赵家产村	1 小时	8.94E-03	2.00E-01	4.47	达标
	止马岭村	1 小时	9.31E-03	2.00E-01	4.65	达标
	银海绿洲	1 小时	1.28E-02	2.00E-01	6.41	达标
	外国语学校	1 小时	1.05E-02	2.00E-01	5.26	达标
	实验小学	1 小时	1.34E-02	2.00E-01	6.71	达标
	伴山林语	1 小时	1.07E-02	2.00E-01	5.33	达标
	网格	1 小时	3.23E-02	2.00E-01	16.17	达标
PM ₁₀	赵家产村	1 小时	1.14E-01	4.50E-01	25.31	达标
	止马岭村	1 小时	1.07E-01	4.50E-01	23.77	达标
	银海绿洲	1 小时	1.27E-01	4.50E-01	28.23	达标
	外国语学校	1 小时	1.35E-01	4.50E-01	30.06	达标
	实验小学	1 小时	1.33E-01	4.50E-01	29.52	达标
	伴山林语	1 小时	1.36E-01	4.50E-01	30.13	达标
	网格	1 小时	3.74E-01	4.50E-01	83.05	达标
PM _{2.5}	赵家产村	1 小时	5.70E-02	2.25E-01	25.31	达标
	止马岭村	1 小时	5.35E-02	2.25E-01	23.77	达标
	银海绿洲	1 小时	6.35E-02	2.25E-01	28.23	达标
	外国语学校	1 小时	6.76E-02	2.25E-01	30.06	达标
	实验小学	1 小时	6.64E-02	2.25E-01	29.52	达标
	伴山林语	1 小时	6.78E-02	2.25E-01	30.13	达标
	网格	1 小时	1.87E-01	2.25E-01	83.05	达标

从上表可以看出，本项目非正常工况下，拟建 P1 排放的 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 在各敏感点和网格点最大处均能达到相关标准要求，但是为尽可能地减少非正常工况下污染物排放对环境的影响，企业应采取定期维护环保措施等措施，减少非正常工况的产生。

(4) 厂界浓度达标分析

本项目建成后，污染物厂界浓度预测值见下表。

表 5.2-15 本项目建成后厂界污染物浓度预测值一览表 单位：mg/m³

厂界	颗粒物	SO ₂	NO ₂	氨	汞	VOCs
厂界最大值	3.39E-01	1.90E-03	3.33E-03	6.59E-03	9.10E-07	6.67E-02
标准值	1.0	0.4	0.12	1.5	0.0012	2.0
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

从上表可以看出，本项目建成后，厂界污染物颗粒物、SO₂、NO₂、汞可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放浓度限值要求，氨浓度可以满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 厂界最高容许浓度限值，VOCs 可以满足《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》（DB37/2801.7-2019）厂界监控点浓度限值的要求。

（5）大气环境保护距离

根据 HJ2.2-2018，对于项目厂界浓度满足污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境保护区域，以确保大气环境保护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

综合考虑拟建源，污染物颗粒物、SO₂、NO₂、汞、氨、VOCs 可以满足厂界浓度限值，且厂界外短期贡献浓度能够满足环境质量标准要求，因此，本项目不需设置大气环境保护距离。

5.2.4.3 交通运输影响分析

项目原辅材料、固体废物如燃煤、石灰石粉、粉煤灰、炉渣等采用汽车运输。汽运车辆均采用密闭罐车、篷布苫盖等方式进行抑尘，故交通运输对大气的影 响主要为车辆尾气产生的 CO、NO_x、颗粒物等。本项目配套的运输车辆应采用符合国家现行尾气排放标准的车辆，不得使用劣质燃料；运输路线应尽量选择郊区、人员不密集的路段。采取上述措施后，交通运输对周围环境的影响较小。

5.2.5 污染物排放量核算

本项目大气污染物有组织排放量核算见表 5.2-16，无组织排放量核算见表 5.2-17，大气污染物年排放量核算见表 5.2-18，非正常排放量核算见表 5.2-19。

表 5.2-16 本项目大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口 编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
----	-----------	-----	--------------------------------	------------------	-----------------

序号	排放口 编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m³)	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	4.21	1.77	10.79
		SO ₂	23.46	9.84	60.15
		NO _x	48	20.13	123.06
		汞及其化合物	0.0064	2.68×10 ⁻³	16.37 kg/a
		氨	8	3.35	20.49
主要排放口合计		颗粒物			10.79
		SO ₂			60.15
		NO _x			123.06
		汞及其化合物			16.37 kg/a
		氨			20.49
有组织排放总计					
有组织排放总计		颗粒物			10.79
		SO ₂			60.15
		NO _x			123.06
		汞及其化合物			16.37 kg/a
		氨			20.49

表 5.2-17 本项目大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口 编号	产污 环节	污染 物	主要污 染防治 措施	国家或地方污染物排放标准		年排 放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
1	A1	氨水 罐区	氨	/	《火电厂污染防治可行技术指南》 (HJ2301-2017)	1	0.14
2	A2	柴油 罐区	VOCs	/	《挥发性有机物排放标准 第 7 部 分：其他行业》(DB37/2801.7-2019)	2	0.109
3	A3	渣仓	颗粒 物	布袋除 尘	《大气污染物综合排放标准》 (GB16927-1996)	1.0	0.108
无组织排放总计							
无组织排放 总计		氨				0.14	
		VOCs				0.109	
		颗粒物				0.108	

表 5.2-18 本项目大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	颗粒物	12.086
2	SO ₂	60.15
3	NO _x	123.06
4	汞及其化合物	16.37 kg/a
5	氨	20.63
6	VOCs	0.109

表 5.2-19 本项目大气污染物非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放		单次持续时间/h	年发频次/次	应对措施
				浓度 mg/m ³	速率 kg/h			
1	主排气筒	烟气处理设施故障	烟尘	1763.29	825.64	/	/	强化运行管理、定期检修
			SO ₂	111.30	47.10			
			NO _x	120	50.80			

5.2.6 污染控制措施可行性及方案比选

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，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。

根据报告第 6 章环境保护措施及其技术经济论证可知，石灰石—石膏湿法脱硫技术是世界上应用最为广泛和最为成熟的技术，具有工艺原理简单，吸收剂利用率高、并且资源丰富价廉易得，对煤质适用广，适合大容量机组的运行要求。SNCR 及 SNCR-SCR 联合脱硝均适用于中小机组，参考现有项目运行情况，SNCR 能够做到氮氧化物稳定达标排放，且投资少，占地小，适用于本项目建设空间有限的特点，故选择 SNCR 脱硝。除尘工艺主要考虑方案一电袋复合除尘及方案二低低温电除尘进行比较，方案一除尘效率≥99.975%，方案二除尘效率≥99.86%，详见表 5.2-20。由于电袋复合除尘器除尘效率较高，能够长期稳定保持污染物超低排放，保证率日平均质量浓度、年平均质量浓度及其占标率均小于低低温电除尘，故项目最终选择电袋复合除尘工艺。

表 5.2-20 污染治理设施与预防措施方案比选结果表

序号	比选方案名称	主要污染治理与预防措施	污染源排放方式	污染物	叠加后浓度			
					保证率日平均质量/（ug/m³）	占标率/（%）	年平均质量浓度/（ug/m³）	占标率/（%）
1	方案一	石灰石-石膏湿法脱硫+电袋除尘+SNCR 脱硝	有组织 (125 m 高烟囱)	SO ₂	8.11	5.4	4.68	7.81
				NO ₂	39.1	48.82	18.4	46
				PM ₁₀	95	63.34	42.1	60.17
				PM _{2.5}	56	74.69	22.9	65.47
2	方案二	石灰石-石膏湿法脱硫+五电场低低温静电除尘+SNCR 脱硝		SO ₂	8.11	5.4	4.68	7.81
				NO ₂	39.1	48.82	18.4	46
				PM ₁₀	>95	>63.34	>42.1	>60.17
				PM _{2.5}	>56	>74.69	>22.9	>65.47

5.2.7 大气环境影响评价结论

5.2.7.1 评价结论

(1) 拟建项目 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、汞在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求,氨在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求,VOCs(参照非甲烷总烃标准)在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《大气污染物综合排放标准详解》的要求。本项目正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%,年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%。

(2) 考虑拟替代源并叠加现状值后,SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、汞在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求,氨在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求,VOCs(参照非甲烷总烃标准)在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《大气污染物综合排放标准详解》的要求。

(3) 本项目建成后,厂界污染物颗粒物、SO₂、NO₂、汞可以满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 无组织排放浓度限值要求,氨浓度可以满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 厂界最高容许浓度限值,VOCs 可以满足《挥发性有机物排放标准 第 7 部分:其他行业》(DB37/2801.7-2019)厂界监控点浓度限值的要求。

综上所述,本项目大气环境影响可以接受。

5.2.7.2 污染控制措施可行性及方案比选结果

从项目选址选线、污染源的排放强度与排放方式、污染控制措施技术与经济可行性等方面,结合区域环境质量现状及区域削减方案、项目正常排放及非正常排放下大气环境影响预测结果,最终推荐石灰石-石膏湿法脱硫+电袋除尘+SNCR 脱硝方案。

5.2.7.3 大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查表见表 5.2-21。

表 5.2-21 本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 ☒			二级 ☐			三级 ☐	
	评价范围	边长=50km ☐			边长=5~50km ☐			边长=5km ☒	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a ☐		500~2000t/a ☐			<500t/a ☒		
	评价因子	基本污染物 (PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂) 其他污染物 (汞、氨、VOCs)							
评价标准	评价标准	国家标准 ☒			地方标准 ☐		附录 D ☒	其他标准 ☐	
现状评价	评价功能区	一类区 ☐			二类区 ☒		一类区和二类区 ☐		
	评价基准年	(2022) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测标准 ☒		主管部门发布的数据标准 ☐			现状补充标准 ☒		
	现状评价	达标区 ☒					不达标区 ☐		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒ 本项目非正常排放源 ☒ 现有污染源 ☒			拟替代的污染源 ☒		其他在建、拟建项目污染源 ☒		区域污染源 ☐
大气环境影响预测与评价	预测模型	AER MOD ☒	ADM S ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/AEDT ☐	CALPUFF ☐		网格模型 ☐	其他 ☐
	预测范围	边长≥50km ☐			边长 5~50km ☐			边长=5km ☒	
	预测因子	预测因子 (PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、汞、氨、VOCs)					包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒		
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100% ☒					C 本项目最大占标率>100% ☐		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区		C 本项目最大占标率≤10% ☐			C 本项目最大占标率>10% ☐		
		二类区		C 本项目最大占标率≤30% ☒			C 本项目最大占标率>30% ☐		
	非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (/) h			C 非正常占标率≤100% ☒			C 非正常占标率>100% ☐	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标 ☒					C 叠加不达标 ☐		
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% ☐					k>-20% ☐			

环境 监测 计划	污染源监测	监测因子：（颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氨、汞及其化合物、林格曼黑度、烟气量、氧含量、VOCs）		有组织废气监测 ☒ 无组织废气监测 ☒	无监测 ☐
	环境质量监测	监测因子：（颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氨、汞及其化合物、VOCs）		监测点位数（1）	无监测 ☐
评价 结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐			
	大气环境防护距离	本项目不需设置大气环境防护距离。			
	污染源年排放量	SO ₂ :(60.15)t/a	NO _x :(123.06)t/a	颗粒物:(12.086)t/a	VOCs:(0.109)t/a
注：“□”，填“√”；“（ ）”为内容填写项					

5.3 地表水环境影响评价

5.3.1 项目排水情况

拟建项目厂区废水主要为生活污水、化学水处理车间排水、地面冲洗废水、循环冷却排污水及其他未遇见废水，拟建工程将按照“清污分流”、“一水多用”的原则对各类废水分质尽量进行回用，剩余部分外排入威海市文登污水处理厂。

化学水处理车间废水首先排入浓水池，分别回用于湿法脱硫装置、地面冲洗、煤场喷洒、灰库加湿以及热网补水（采暖期），剩余部分与循环排污水一起排入威海市文登污水处理厂（文登创业水务有限公司）。生活污水经过场内化粪池处理后，外排入威海市文登污水处理厂。

地面冲洗废水收集后回用于煤场喷洒。另外，脱硫废水采用“中和反应+絮凝沉淀”处理工艺后回用，不外排。

拟建项目投产后，废水排放情况见表 5.3-1，外排废水中污染物情况见表 5.3-2。

由表 5.3-1 及 5.3-2 可见，拟建项目投产后，外排入区域污水处理厂（威海市文登污水处理厂）的 COD 的量为 12.44 t/a，BOD₅ 的量为 2.78 t/a，氨氮的量为 6.83 t/a，SS 的量为 3.35 t/a，全盐量的量为 435.91 t/a。

表 5.3-1 拟建项目废水产生排放情况一览表

序号	废水来源	排放方式	产生量		主要污染因子	处理方式	回用去向
			m ³ /h	m ³ /d			
1	生活污水	连续	0.4	9.6	COD、SS、BOD ₅ 、氨氮	化粪池	外排文登污水处理厂
2	循环冷却系统排水	连续	3.2	76.8	SS、全盐量、COD	/	
3	化学水处理废水	连续	71.2	1708.8	pH、SS、COD、氨氮、全盐量	/	非采暖期 20 m ³ /h（480 m ³ /d）回用于湿法脱硫装置，2 m ³ /h（48 m ³ /d）回用于冲洗地面用水，剩余 49.2 m ³ /h（1180.8 m ³ /d）外排入文登污水处理厂，采暖期 25 m ³ /h（600 m ³ /d）回用于湿法脱硫装置，2.0 m ³ /h（48 m ³ /d）回用于冲洗地面用水，40 m ³ /h（960 m ³ /d）回用于热网补水，剩余 4.2 m ³ /h（100.8 m ³ /d）外排入文登污水处理厂。

注：*括号内为采暖期污水产生量，年运行时间按照 7200h 计，其中采暖期按照 3264h，非采暖期按照 3936h 计。

表 5.3-2 拟建项目废水中外排污染物情况一览表

产生环节	废水量 (m ³ /a)	COD		BOD ₅		氨氮		SS		全盐量	
		浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
生活污水	2880	500	1.44	200	0.58	80	0.23	400	1.15	800	2.30
循环排污水	12595.2	50	0.63	10	0.13	30	0.38	10	0.13	1500	18.89
化学水处理 废水	207360	50	10.37	10	2.07	30	6.22	10	2.07	2000	414.72
合计	222835.2	55.82	12.44	12.46	2.78	30.65	6.83	15.04	3.35	1956	435.91

5.3.2 评价等级

本项目生产废水部分回用，剩余与生活污水一起经污水管网排入区域污水处理厂（威海市文登污水处理厂）深度处理，不直排外环境。依据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018），确定评价等级为三级 B。

5.3.3 废水处置措施可行性分析

5.3.3.1 区域污水处理厂简介

威海市文登污水处理厂位于威海市文登区西南部，环兴路 1 号，母猪河南岸，占地面积 153.5 亩，现改制为文登创业水务有限公司污水处理厂，主要承担文登城区、经济开发区和文登营、米山等周边镇生活污水和工业废水的处理。文登创业水务有限公司一期工程于 1999 年建成，使用“奥贝尔氧化沟”工艺，处理能力为 30000 m³/d；二期扩建工程于 2008 年 9 月建成并投入使用，使用“卡鲁塞尔氧化沟”工艺，处理能力 50000 m³/d，两期总体处理能力为 80000 m³/d，处理后的废水满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准及修改单要求后排入东母猪河。

文登创业水务有限公司污水处理工艺情况见图 5.3-1，进出水水质要求见表 5.3-3。

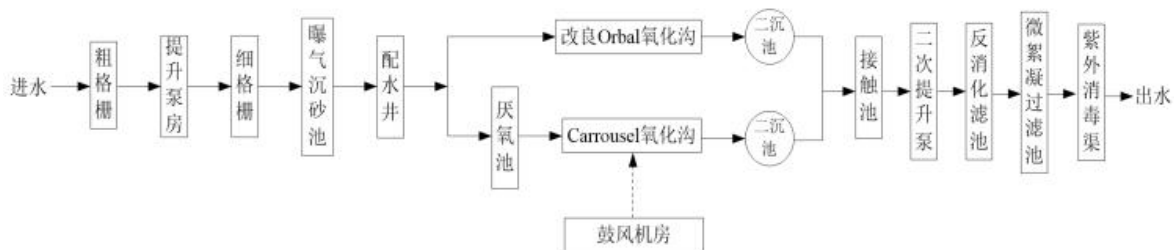


图 5.3-1 文登创业水务有限公司污水处理工艺示意图

表 5.3-3 文登创业水务有限公司进出水水质要求一览表

项目	进水指标	单位	项目	出水指标	单位
pH	6.5~9.5	/	pH	6.0~9.0	/
COD	500	mg/L	COD	50	mg/L
BOD ₅	350	mg/L	BOD ₅	10	mg/L
SS	400	mg/L	SS	10	mg/L
NH ₃ -N	45	mg/L	NH ₃ -N	5（8）	mg/L
TN	70	mg/L	TN	15	mg/L
TP	8	mg/L	TP	0.5	mg/L

5.3.3.2 污水处理厂监测数据

本次环评收集了文登创业水务有限公司 2025 年 1 月~2025 年 4 月的在线监测数据统计及 2025 年 3 月自行检测数据，文登创业水务有限公司各废水污染物排放浓度均能满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准及修改单要求。

5.3.3.3 文登创业水务有限公司依托可行性分析

1、进水水质符合性

拟建项目排放废水中各污染因子均满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）及修改单表 4 三级标准，同时满足文登创业水务有限公司进水水质标准要求，可排入文登创业水务有限公司进行处理。

2、水量容纳性

拟建项目废水排放量为 222835.2 m³/a（日最大排放量 1180.8 m³/d），目前文登创业水务有限公司总设计能力为 8 万 m³/d，目前最大处理量为 7.4 万 m³/d，余量为 0.6 万 m³/d，可满足本项目水量处理要求。

3、配套管网

项目所在区域属于文登创业水务有限公司服务范围，项目周边目前已建设配套污水管网。

4、达标排放情况

文登创业水务有限公司排水 COD、氨氮、总氮和总磷浓度均能满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）及修改单一级 A 标准要求。

综上所述，拟建项目产生的废水可排入文登创业水务有限公司，经深度处理后达标排入东母猪河，对周围水环境影响较小。

5.3.4 非正常工况地表水污染影响

本项目非正常排水主要为事故状态下消防废水，全部进入厂区事故水池。事故水池容量为 500 m³，配套完善的事故废水导流系统，满足事故废水收集要求，能够保证事故状态下项目废水全部得到有效收集，不会外排至环境，对周边地表水环境影响较小。

5.3.5 水污染物排放信息

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），需对项目污染物排放量进行核算。根据工程分析，本项目水污染物排放信息详见表 5.3-5~表 5.3-7 所示。

表 5.3-5 废水类别、污染物及污染治理措施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	生活污水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮	/	连续	1	化粪池	沉淀发酵	DW002	☒ 是 ☐ 否	☒ 企业总排 ☐ 雨水排放 ☐ 清净下水排放 ☐ 温排水排放 ☐ 车间或车间处理设施排放口
2	循环排污水	SS、全盐量	/	连续	/	/	/	DW002		
3	化学水处理废水	SS、全盐量	/	连续	/	/	/	DW002		
4	地面冲洗水	COD _{Cr} 、SS		间歇	/	/	/	/		
5	脱硫废水	SS、全盐量、重金属	/	连续	2	脱硫废水处理系统	酸碱中和+絮凝沉淀	/		

表 5.3-6 雨水排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳自然水体信息		汇入受纳自然水体处地理坐标	
		经度	纬度				名称	受纳水体功能目标	经度	纬度
1	DW001雨水排放口	/	/	直接进入江河、湖、库等水环境	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	下雨时	银河	IV类	/	/

注：厂区雨水经雨水收集管网汇集后自流至厂址附近的天然冲沟中，继而排入厂区南侧的银河内。

表 5.3-7 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值/（mg/L）
1	污水处理站出口	常规污染物	COD _{Cr}	500
2	污水处理站出口	常规污染物	NH ₃ -N	45
3	污水处理站出口	常规污染物	TP	8
4	污水处理站出口	常规污染物	TN	70

5.3.6 地表水环境影响评价自查表

表 5.3-8 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 ☒ ; 水文要素影响型 ☐			
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ; 饮用水取水口 ☐ ; 涉水的自然保护区 ☐ ; 重要湿地 ☐ ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ; 重要水生生物的自然产卵地及索耳场、越冬场和洄游通道、天然渔场等水体 ☐ ; 涉水的风景名胜区 ☐ ; 其他 ☐			
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型	
		直接排放 ☐ ; 间接排放 ☒ ; 其他 ☐		水温 ☐ ; 径流 ☐ ; 水域面积 ☐	
影响因子	持久性污染物 ☒ ; 有毒有害污染物 ☐ ; 非持久性污染物 ☒ ; pH 值 ☐ ; 热污染 ☐ ; 富营养化 ☐ ; 其他 ☐		水温 ☐ ; 水位 (水深) ☐ ; 流速 ☐ ; 流量 ☐ ; 其他 ☐		
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型		
	一级 ☐ ; 二级 ☐ ; 三级 A ☐ ; 三级 B ☒		一级 ☐ ; 二级 ☐ ; 三级 ☐		
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源	
		已建 ☐ ; 在建 ☐ ; 拟建 ☐ ; 其他 ☐	拟替代的污染源 ☐	排污许可证 ☐ ; 环评 ☐ ; 环保验收 ☐ ; 即有实测 ☐ ; 其他 ☐ ; 现场监测 ☐ ; 入河排放口数据 ☐ ; 其他 ☐	
	受影响水体水环境质量	调查项目		数据来源	
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		生态环境保护主管部门 ☐ ; 补充监测 ☐ ; 其他 ☐	
	区域水资源开发利用现状	未开发 ☐ ; 开发量 40%以下 ☐ ; 开发量 40%以上 ☐			
	水文情势调查	调查项目		数据来源	
丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		水行政主管部门 ☐ ; 补充监测 ☐ ; 其他 ☐			
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位	
	丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		()	监测断面或点位个数 () 个	
现状评价	评价范围	河流: 长度 () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²			
	评价因子	()			
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 ☐ ; II类 ☐ ; III类 ☒ ; IV类 ☐ ; V类 ☐ ; 近岸海域: 第一类 ☐ ; 第二类 ☐ ; 第三类 ☐ ; 第四类 ☐ ; 规划年评价标准 ()			
	评价时期	丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐			
	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: 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标状况: 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 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 ☐			达标区 ☐ 不达标区 ☒
影	预测范围	河流: 长度 () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²			

响 预 测	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 ☐ 污染控制可减缓措施方案 ☐ 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)域环境质量改善目标 ☐ ; 替代消减源 ☐				
	水环境影响评价	排放口混合去外满足水环境保护要求 ☐ 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)		(12.44)		(55.82)
		(NH ₃ -N)		(6.83)		(30.65)
	替代原排放量情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量	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 ³ /s; 鱼类繁殖期 () m ³ /s; 其他 () m ³ /s					
防 治 措 施	环保措施	污水处理设施 ☒ ; 水文减缓设施 ☐ ; 生态流量保障设施 ☐ ; 区域消减 ☐ ; 依托其他工程措施 ☐ ; 其他 ☐				
	监测计划	环境质量			污染源	
		监测方法	手动 ☐ ; 自动 ☐ ; 无检测 ☐			手动 ☐ ; 自动 ☐ ; 无检测 ☐
		监测点位	()			()
		监测因子	()			()
污染物排放清单						
评价结论	可以接受 ☒ ; 不可以接受 ☐ ;					
注: “ ☐ ”为勾选项, 可√; “(自查项目)”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。						

5.4 地下水环境影响评价

5.4.1 评价等级与评价范围确定

5.4.1.1 评价等级

1、项目类别判定

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A 规定，行业类别为“E 电力”中“30、火力发电（包括热电）”，环评类别为报告书，地下水环境影响评价项目类别为“Ⅲ类”建设项目。

2、地下水敏感程度分析

地下水环境敏感程度分级原则见表 5.4-1。

表5.4-1 地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^{a)} 。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

注：a)“环境敏感区”系指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的敏感区。

本项目不位于水源地保护区及准保护区以外的补给径流区，附近企业及周边居民均采用城市自来水，无分散式饮用水源地分布，地下水环境敏感程度属不敏感。

3、地下水环境影响评价等级判定

《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中关于建设项目地下水环境影响评价工作等级划分依据见表 5.4-2。

表5.4-2 地下水环境影响评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

本项目类别为“III类”，地下水敏感程度为“不敏感”，由评价工作等级划分表可知，本项目地下水环境影响评价工作等级为“三级”。

5.4.1.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求，地下水环境现状调查与评价工作范围以能够说明地下水环境的基本状况为原则，并应能满足地下水环境影响预测和评价的要求。据“地下水环境现状调查评价范围参照表”，对项目地下水环境现状调查与评价范围进行了确定：

根据项目区地下水流向自东北向西南的特点，评价区确定以厂址为中心 6 km² 为评价范围，满足导则规定的评价要求。

5.4.1.3 保护目标

根据项目区周边地质、水文地质条件，项目所在区域地下水开采主要以农业灌溉为主，周边村民生活饮用水及工矿企业用水主要由市政管网供给。

5.4.2 场区地质、水文地质条件

5.4.2.1 区域地质

本区在大地构造单元上隶属中朝准地台（I级），胶辽台隆（II级）之胶北断隆区（III级）。地层区划属鲁东地层分区。本区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。

1、区域地层

本区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。

（1）太古界

太古界地层分布于蓬莱、栖霞、荣成等地，称胶东群，厚达 10000 余米，经受多期中高级区域变质作用，主要岩性为黑云母片岩、黑云斜长片麻岩、斜长角闪岩和黑云变粒岩，夹少量大理岩。

（2）元古界

元古界地层主要分布于胶东半岛北部及沿海岛屿，分上、下元古界，缺失中元古界。

下元古界粉子山群，普遍经受区域变质作用，下亚群出露于莱州—平度一带，主要为绿片岩、斜长角闪岩、浅粒岩、黑云母片岩、黑云变粒岩，夹数量不等的大理岩，厚近 4000m；上亚群出露于烟台、栖霞、蓬莱及沿海岛屿，顶部芝罘组为石英岩，其它各组以大理岩和黑云母片岩为主，夹有黑云斜长片麻岩、黑云变粒岩、石英岩及斜长角闪岩，厚近 10000m。

上元古界蓬莱群，仅分布于蓬莱附近地区，除顶部香介组未经受变质作用外，其它各组均为浅变质岩系，主要有灰岩、板岩、大理岩和石英岩，厚达 4000 多米。

（3）中生界

中生界地层主要分布于胶莱盆地及其周缘地区，仅发育上侏罗统和白垩系，为洪积相、河流相、浅湖相和火山碎屑岩相，缺失三叠系和下中侏罗统。

上侏罗统莱阳组，分四个沉积韵律段，岩性主要为黄绿、灰绿色砾岩、砂岩、粉砂岩和页岩，含有丰富的动植物化石，厚千米至数千米不等。

白垩系下统厚度变化大，自几百米至数千米不等，为中、酸性火山岩，火山碎屑岩和正常沉积碎屑岩；上统厚 1000~2000m，为浅棕色砾岩、砂砾岩、粉砂岩和泥岩。

（4）新生界

陆地第三系仅有零星出露，第四系则广泛分布于山前地带、河流两侧和沿海平原。

下第三系黄县组，仅见于龙口，据钻孔揭示为灰色、深灰色、紫红色泥岩、砂岩、泥灰岩及少量碳酸盐岩，夹煤层和油页岩，厚 600m 左右。

上第三系以玄武岩或橄榄霞石岩为主，夹砾岩、砂岩、页岩、泥岩等河湖相沉积岩，厚 100 余米。

第四系为海积、湖积、沼泽堆积、冲积、洪积、残坡积、风积等多种成因的松散堆积物，蓬莱等地有玄武岩分布。

海域新生界发育较全。早第三纪至晚第三纪早期，北黄海凹陷与胶辽连成一体，是中朝大陆的一部分，堆积厚度较小的陆相碎屑；南黄海北部凹陷接受厚达

2000 余米的断陷型陆相沉积。晚第三纪晚期至第四纪期间，地块下降，海面上升，海相沉积厚达 200~300m 以上。

2、区域构造

该区所处大地构造位置，位于华北断块东南侧，与扬子断块之间的秦岭~大别山~胶南褶断带接合部位东北缘，决定了该区的构造格架（基底构造）是东西向与北东向构造的叠加接合。按照槽台学说的划分，该区位于中朝准地台(I级)胶辽台隆(II级)胶北隆起区(III级)的东部。该区在长期的地质历史演化过程中，造成基底岩系的褶皱和断裂。

(1) 近场区断裂构造

近场区断裂构造主要有崮山—温泉断裂、温泉—桥头断裂、F1 断裂、F2 断裂、F3 断裂、红石头—米山村断裂等。

①崮山—温泉断裂

该断裂东北端起于崮山东约 0.7km 处，以走向 45°的方向至温泉镇，转向近东西方向至温泉镇西偏南约 3km 处止，全长约 8km，断裂性质不明，断裂的规模较小，根据区域地质资料，该断裂属非全新活动断裂。

该断裂位于拟建场址的东北部，距拟建场址约 11.1km。

②温泉—桥头断裂

该断裂西北端起于温泉镇，止于桥头镇西北约 2.6km 处，断裂全长约 7km，总体走向 310°，断裂性质不明，断裂的规模较小，根据区域地质资料，该断裂属非全新活动断裂。该断裂位于拟建场址的东北部，距拟建场址约 13.9km。

③F1 断裂

该断裂分布于凤林镇西北，断裂全长约 5km，总体走向 65°，断裂性质不明，断裂的规模较小，根据区域地质资料，该断裂属非全新活动断裂。该断裂位于拟建场址的北部，距拟建场址约 13.0km。

④F2 断裂

该断裂分布于凤林镇西南，与 F1 断裂平行分布，断裂全长约 6.6km，总体走向 65°，断裂性质不明，断裂的规模较小，根据区域地质资料，该断裂属非全新活动断裂。该断裂位于拟建场址的北部，距拟建场址约 9.8km。

⑤F3 断裂

该断裂分布于崮山镇北部，断裂全长约 5km，总体走向 297°，断裂性质不明，断裂的规模较小，根据区域地质资料，该断裂属非全新世活动断裂。该断裂位于拟建场址的东北部，距拟建场址约 20.3km。

⑥红石头一米山村断裂

该断裂北起汪疃镇西约 5.0km 处，向南过米山水库、经米山镇西，止于文登市泽头镇东北约 4.8km 处，断裂全长约 28.0km，走向近 SN，断裂面倾向 W，倾角 60°~80°，该断裂为一壳内断裂，断裂性质为正断层，根据山东省地震局资料，该断裂最新活动时代为中更新世（Q2）晚期，晚更新世（Q3）以来没有活动过，属晚更新世不活动断裂。该断裂位于拟建场址的西南部，距拟建场址约 14.3km。

3、新构造运动特征

山东半岛自新生代以来，地壳运动以垂直升降为主，地貌形态自新生代晚期开始形成，至今无大的变化。低山丘陵地貌是其主要表现形式。进入第四纪，山东半岛区域上处于剥蚀夷平阶段，在低洼地带堆积各种松散沉积，后期的地壳升降运动又对这些沉积物进行切割、冲蚀、搬运。调查区整体为沿海丘陵地貌，在坡麓地带，可见到晚更新世残坡积遭抬升切割，深达 3~5m，说明全新世以来本区地壳抬升幅度是较大的。

总之，调查区新构造运动表现以垂直运动为主，与整个山东半岛区一致，尤其近现代，抬升速率还较大。

5.4.2.2 水文地质条件

1、地形地貌

拟建场地地貌成因类型为剥蚀丘陵，地貌类型为阶地、水塘、凹地，地形起伏较大。

2、地层结构

根据项目区域勘察钻探揭露及工程地质调查结果，结合室内土工试验成果及区域地质资料，勘探深度范围内地层主要为第四系全新统冲洪积层（ Q_4^{al+pl} ）和残坡积层（ Q_4^{el+dl} ），岩性主要为粉质黏土；下伏基岩主要为中生代印支期火山侵入岩（ $\eta\gamma s^1$ ），岩性为花岗岩。

岩性主要特征描述如下：

一、第四系全新统冲洪积层（ Q_4^{al+pl} ）

①粉质黏土：黄褐、灰褐色，可塑状态，稍湿～饱和，切面光滑，含少量铁锰氧化物。层厚：0.50～3.90m，层底埋深：0.50～3.90m，层底高程：57.42～79.09m。

二、第四系全新统残坡积层（ Q_4^{el+dl} ）

②粉质黏土：黄褐、灰褐色，硬塑状态，稍湿～饱和，切面光滑，含少量铁锰氧化物。层厚：0.90～3.60m，层底埋深：1.20～6.30m，层底高程：64.23～84.03m。

三、中生代印支期火山侵入岩（ $\eta\gamma_5^1$ ）

③全风化花岗岩：黄褐、灰黄、灰白等色，全风化，原岩结构已破坏，岩芯呈砂土状。层厚：0.75～7.50m，层底埋深：1.50～10.50m，相应层底高程为 56.67～82.47m。

④-1 强风化花岗岩：灰黄、褐黄、浅灰等色，强风化，中粗粒结构，块状构造，节理裂隙发育，锤击易碎，岩芯呈砂土状。层厚：9.30～26.00m，层底埋深：17.50～31.70m，相应层底高程为 23.46～42.13m。

④-2 强风化花岗岩：灰白、浅灰、灰黄等色，强风化，中细粒结构，块状构造，节理裂隙发育，锤击易碎，岩芯呈砂土状及碎块状。层厚：2.00～19.50m，层底埋深：5.80～24.00m，相应层底高程为 51.96～73.96m。

⑤-1 中等风化花岗岩：灰黄、褐黄、浅灰等色，中等风化，中粗粒结构，块状构造，节理裂隙发育，锤击易碎，岩芯呈块状及柱状。本次勘测未揭穿该层，最大揭露厚度 7.50m，层顶埋深：17.50～31.70m，相应层顶高程为 43.45～72.47m。

⑤-2 中等风化花岗岩：灰白、浅灰、灰黄等色，中等风化，中细粒结构，块状构造，节理裂隙发育，锤击易碎，岩芯呈柱状。本次勘测未揭穿该层，最大揭露厚度 14.00m，层顶埋深：5.80～24.00m，相应层顶高程为 51.96～73.96m。

3、地下水条件

拟建场地地下水类型主要为第四系孔隙潜水及基岩裂隙水，主要赋存于第四系地层孔隙及岩石地层裂隙中，大气降水为其主要补给方式，蒸发和地下渗流为其主要排泄方式，勘测期间地下水稳定水位埋深为 0.50～4.70m。

5.4.3 地下水环境影响评价

5.4.3.1 正常工况对地下水的影响

拟建项目排水采用雨污分流。各类废水按照“清污分流”、“一水多用”的原则对各类废水分类尽量进行回用，剩余部分外排入威海市文登污水处理厂。废水中的污染因子包括 pH、COD、SS、重金属、盐类等。正常情况下废水收集系统及处理池采取严格的防渗、防溢流等措施，污水不易渗漏和进入地下水。

拟建项目氨水罐、油罐均设置罐区，罐区采取严格防泄漏、防溢流、防腐蚀等措施并定期维护，正常情况下不会导致危险化学品进入地下污染地下水。

类比本项目现有工程运行多年情况，未对厂址区域地下水环境质量造成明显不利影响。通过同类电厂项目多年运行经验类比分析，因防渗层对废水的阻隔效果，在正常运行工况下，项目对区域地下水环境影响不大。

5.4.3.2 非正常工况对地下水的影响

考虑非正常工况下，循环水池池底、柴油罐破损泄漏对地下水的影响，详见本章 5.7 节。

5.4.4 地下水环境保护措施与对策

地下水保护与污染防治按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则。从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。工程生产运行过程中要建立健全地下水保护与污染防治的措施与方法；必须采取必要监测制度，一旦发现地下水遭受污染，就应及时采取措施，防微杜渐；尽量减少污染物进入地下含水层的机会和数量。

源头控制：主要包括在工艺、管道、设备、污水产生及储存构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

分区防治：结合建设场区生产设备、管道、污染物储存等布局，实行重点污染防治区、一般污染防治区和非污染区防渗措施有区别的防渗原则，主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至污水处理场处理。污染监控体系：实施覆盖生产区的地下水污染监控系

统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制。

应急响应：包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

5.4.4.1 污染物源头控制措施

1、布置

(1) 处理和储存含有有毒、有害、危险介质的设备应按其物料的物性分类集中布置。

(2) 应设置防止泄漏的污染物和受污染的消防水直接排出厂外的设施。

2、管道

(1) 本项目含污染物的流体和腐蚀性介质等工艺管道，除与阀门、仪表、设备等连接可采用法兰外，均采用焊接工艺，同时对于输送有毒、可燃、腐蚀性介质的管道应做明显标识。

(2) 输送含污染物按 GB47936 定义的 A1、A2、B 类流体和腐蚀性介质等工艺管线应采取地上敷设，并单独涂刷醒目颜色，设置醒目标识。

(3) 对于所有与含污染物的易爆、腐蚀性介质或有毒介质连通的管道和设备日常使用的排净口应配备法兰盖；

(4) 装置外输送含有污染物的危险、有毒、腐蚀性介质的管道螺纹连接处要密封焊。

(5) 装置与储运系统输送危险、有毒、腐蚀性等介质的管道上所有安装后不需要拆卸的螺纹连接部位均应密封焊。需要经常拆装的螺纹连接部位应有可靠的密封措施。

(6) 穿越厂区内道路时，跨越段管道不得装设阀门、法兰和螺纹接头等管件。埋地铺设的排水管道在穿越厂区干道时，应采用套管保护。

5.4.4.2 分区防治措施

1、地面防渗工程设计原则

(1) 采用国际国内先进的防渗材料、技术和实施手段，确保工程建设对区域内地下水影响较小，地下水现有水体功能不发生明显改变。

(2) 坚持分区管理和控制原则，根据场址所在地的工程地质、水文地质条

件和全厂可能发生泄漏的物料性质、排放量,参照相应标准要求有针对性的分区,并分别设计地面防渗层结构。

(3) 坚持“可视化”原则,在满足工程和防渗层结构标准要求的前提下,尽量在地表面实施防渗措施,便于泄漏物质的收集和及时发现破损的防渗层。

2、分区防渗措施

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016),结合地下水环境影响评价结果,给出不同分区的具体防渗技术要求。

一般情况下,应以水平防渗为主,防控措施应满足以下要求:

(1) 已颁布污染控制国家标准或防渗技术规范的行业,水平防渗技术要求按照相应标准或规范执行,如 GB16889、GB18597、GB18598、GB18599、GB/T50934 等;

(2) 未颁布相关标准的行业,根据预测结果和场地包气带特征及其防污性能,提出防渗技术要求;或根据建设项目场地天然包气带的防污性能、污染控制难易程度和污染物特性。其中污染控制难易程度分级和天然包气带防污性能分级分别参照表 5.4-3 进行相关等级的确定。

表5.4-3 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	防渗技术要求
重点防渗区	等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$, $K \leq 10^{-7}\text{cm/s}$; 或参照GB18598执行
一般防渗区	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$, $K \leq 10^{-7}\text{cm/s}$; 或参照GB16889执行
简单防渗区	一般地面硬化

根据项目区可能泄漏至地面区域、污染物的性质和建筑物的构筑方式,结合拟建项目总平面布置情况,将拟建项目区分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

(1) 根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016): 已颁布污染控制国家标准的行业,水平防渗技术要求按照相应标准执行。一般工业固废储存区参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 二类场要求: 防渗层的厚度相当于渗透系数 $1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 和厚度 0.75 m 的黏土层的防渗性能。

(2) 根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016): 本项目所在区域天然包气带防污性能分级为中。

A、石灰石浆液池、脱硫废水处理装置区、吸收塔

由于脱硫废水含有少量的重金属，脱硫区（含石灰石浆液池、脱硫废水处理装置区、吸收塔等）污染控制难易程度分级为难，因此，脱硫废水处理装置区为重点防渗区，防渗技术要求为等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0 \text{ m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ 或参照 GB18598 执行，为重点防渗区。

B、汽机事故油池、油罐区、氨水罐区、危废间

由于汽机事故油池、油罐区、氨水罐区、危废间污染控制难易程度分级为难，因此为重点防渗区，防渗技术要求为等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0 \text{ m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ 或参照 GB18598 执行。

危废间：地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。设施内要有安全照明设施和观察窗口；用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。

C、化粪池、事故水池

化粪池、事故水池控制难易程度分级为难，因此，为重点防渗区，防渗技术要求为等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0 \text{ m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ 或参照 GB18598 执行。

D、循环水池、煤场、灰库、石膏库、渣仓、煤仓间、锅炉房、汽机房

循环水池、封闭煤场、灰库、石膏库、渣仓、煤仓间、锅炉房、汽机房等区域污染控制难易程度分级为中等，污染物类型主要为其他，因此，属于一般防渗区，防渗技术要求为等效黏土防渗层等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5 \text{ m}$ ， $K \leq 10^{-7} \text{ cm/s}$ 。

E、生活区及其他非生产区域

不会对地下水环境造成污染的区域，主要包括办公楼等与污染物泄露无关的地区等区域。属于简单防渗区，采取一般地面硬化，只需用素土夯实作为基础防渗层，不需额外采取防渗措施。

拟建项目危废间、油罐区、氨水罐区、化粪池、事故水池、循环水池、煤场、灰库、生活办公区等依托现有工程，经调查上述建构筑物均按照相关要求实施防渗措施。

拟建项目分区防渗措施要求见表 5.4-4 和图 5.4-2 分区防渗图。

表5.4-4 拟建项目地下水污染分区防渗一览表

工作区	防渗分区	防渗技术要求
重点 防渗区	脱硫废水贮存池、吸收塔区地坑、石膏脱水车间、吸收塔	采用抗渗钢筋混凝土水池（建议不低于P8，结构厚度不小于250mm）+内壁涂防水材料，等效为黏土防渗层Mb≥6.0m， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$
	汽机、变压器事故油池	
	危废间、油罐区、氨水罐区、	
	事故水池、化粪池	
一般 防渗区	循环水池、煤场、渣仓、灰库、煤仓间、石灰粉仓、锅炉房、汽机房	采用抗渗钢筋混凝土水池（建议不低于P8，结构厚度不小于250mm），等效为Mb≥1.5m， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$
简单 防渗区	生活区及其他非生产区域	一般的水泥混凝土地面硬化

5.4.5 地下水污染监测与管理

为了及时准确的掌握厂区及其周围地下水环境污染控制状况，应建立场区地下水环境监控体系，包括建立地下水污染监控制度和环境管理体系、制定监测计划、配备必要的检测仪器和设备，以便及时发现地下水水质污染，采取措施加以控制。一旦出现地下水污染事故，应立即启动应急预案和应急处置办法，控制地下水污染。

5.4.5.1 地下水监测井布设原则

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求，在厂区按照地下水的流向布设地下水监测井。布设原则如下：

- （1）在建设项目场地下游（厂区西南方）布置 1 个；
- （2）重点污染区加密监测原则。

5.4.5.2 监测方案

1、监测井的布设对项目所在地周围的地下水水质进行监测，以便及时准确地反馈地下水水质状况，为防止对地下水的污染采取相应的措施提供重要依据。根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）的要求，按照厂区地下水的流向，具体布设点位见表 5.4-5 与图 5.4-3。

表5.4-5 厂址区地下水监测计划

监测点	监测点位置	监测目的	监测因子	监测频率
1#	厂区西南方	总体监测厂区可能造成的环境影	pH、高锰酸盐指数、铁、总硬度、挥发酚、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、氟	每年监测一次

		响	化物、汞、砷、硫化物、镉、铅、石油类、溶解性总固体	
--	--	---	---------------------------	--

2、监测因子和监测频次

根据《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》（HJ820-2017），监测频率为：每年监测一次，可在枯水期开展监测工作。

监测因子参照上表，地下水监测的同时进行水位测量。

5.4.5.3 管理措施

（1）管理措施

①防治地下水污染管理的职责属于环境保护管理部门的职责之一。项目区环境保护管理部门指派专人负责防治地下水污染管理工作。

②项目区环境保护管理部门应委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作，按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。

③根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、严重后果分等级地制订相应的预案。在制定预案时要根据本厂环境污染事故潜在威胁的情况，认真细致地考虑各项影响因素，适当的时候组织有关部门、人员进行演练，不断补充完善。

（2）技术措施

①按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）要求，及时上报监测数据和有关表格。

②在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，确保数据的正确性，并将核查过的监测数据通告公司生产技术部门，由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为防止地下水污染采取措施提供正确的依据。应采取的措施如下：

了解全厂生产是否出现异常情况，出现异常情况的装置、原因。加大监测密度，如监测频率由每月（季）一次临时加密为每天一次或更多，连续多天，分析变化动向。

③周期性地编写地下水动态监测报告。

④定期对污染区的生产装置、储罐、法兰、阀门、管道等进行检查。

5.4.6 地下水资源保护建议

5.4.6.1 地下水污染的保护措施和建议

通过上述分析,为了尽可能地降低拟建项目建设排水对当地地下水环境的影响,企业还应落实或完善以下环保措施:

(1) 严格禁止企业污水直接向周围水体排放,避免间接影响到当地地下水。加强生产管理,减少跑、冒、滴、漏等现象的发生;建立、健全事故排放的应急措施,以杜绝事故状态下对当地水环境的影响。

(2) 工程污水收集及输送的管道要选用高标准防渗漏的材质,如钢筋混凝土等,防止跑冒滴漏现象发生。厂区内地面除绿化用地外,其余地面均严格按照建筑防渗设计规范,并且对场地的地基进行碾压处理,采用高标号的防水混凝土地坪,降低其渗透系数。硬化地面的平均厚度为 250 mm,并合理设计坡度、设置导流水沟将废水引入污水管网。既可防止雨季出现地面积水,又可有效防止出现淋溶水下渗。为防止污水、废渣淋漓水下渗,对管道、阀门应尽可能设置地上,以便于发现毁坏等问题及时维修更换;设置地下的管道必须采用防渗管沟,管沟上设活动观察顶盖,以便出现渗漏问题及时观察、解决。

(3) 加强监测,设施投运后,应定期监测厂区地下水水质,密切关注水质变化情况,出现问题及时采取措施。

5.4.6.2 地下水资源保护措施和建议

(1) 完善工艺节水措施,充分挖掘节水潜力。完善相应的管理制度和措施,将用水管理作为生产管理的主要内容,加大对节水工作的力度,实现用水结构的调整优化,提高水的重复利用率。

(2) 提高绿化覆盖率,绿地要乔灌木合理搭配。在道路两侧、建筑物附近除种植树木外,还需要种植草坪,绿地的高度应该低于路面和不透水地面的高度,以起到承接路面和屋面径流的作用,能够使大部分路面和屋面上的雨水通过草地渗入地下,补给地下水。

(3) 对于不承受太大重量的硬化地面,比如道路两侧的人行道等,硬化时尽量采用透水砖,以尽量增加地下水涵养。

综上所述,拟建工程对可能产生地下水影响的各项途径均进行有效预防,确保各项防渗措施得以落实,并加强维护和厂区环境管理的前提下,可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象,避免因污水与地下水发生水力联系而污染地下水,因此项目建设对区域地下水环境产生的影响较小。

5.5 噪声环境影响预测与评价

5.5.1 声环境评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）“5 评价工作等级中 5.2 评价等级划分”进行该项目声环境评价等级的确定。项目建设所处声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区，受影响人口数量变化较小，因此确定该项目声环境评价等级为三级评价。

5.5.2 评价范围的确定

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中“5.2 评价范围的确定”来确定本项目的评价范围。

本项目声环境评价等级为三级，确定本项目的评价范围是以项目厂界向外 200 m 范围，重点预测厂界达标情况和对 200 m 范围内敏感点的影响。

5.5.3 噪声源分析

本工程主要噪声源有空气动力性噪声、机械性噪声和电磁性噪声三种。空气动力性噪声是指由各种风机、空压机和锅炉排汽等气体扩容、节流引起空气振动产生的噪声，其具有低、中、高各类频谱，其中锅炉排汽噪声影响最大。由机械设备运转、摩擦、撞击、振动所产生为机械性噪声，如冷却塔、汽轮机、水泵、磨煤机等，这类噪声以中、低频为主。电磁性噪声即发电机、电动机、变压器等电器设备，由于磁场交变运动过程中产生的噪声，属低、中频噪声。

本项目高噪声设备主要为冷却塔（利旧）、发电机、汽轮机、空压机、磨煤机（利旧）、各种风机以及各种泵类等，此外，电厂锅炉的排汽噪声及吹管噪声为偶发的强噪声源。

根据《污染源源强核算技术指南火电》（HJ888-2018），燃煤电厂主要设备噪声源强一般在 75 dB(A)~100 dB(A)之间，本项目主要噪声源及源强详见表 5.5-1。

本项目建成运行后，现有锅炉及机组将停用，作为备用锅炉保留。因现有锅炉机组停用削减的噪声源及源强见表 5.5-2。

表 5.5-1a 拟建项目工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	声源源强		降噪措施	空间位置/m			距室内边界距离/m	室内边界噪声级/dB (A)	运行时段	建筑物插入损失/dB (A)	建筑物外噪声	
			声压级/dB (A)	距声源距离/m		X	Y	Z					声压级/dB (A)	建筑物外距离/m
1	汽机房	发电机 1	90	1	减振、厂房隔声	11	25	8	6	80	24h 运行	20	60	1
2		汽轮机 1	90	1	减振、厂房隔声	11	22	8	9.5	80	24h 运行	20	60	1
3		电动给水泵 1	80	1	减振、厂房隔声	14	15	0	15	75	24h 运行	20	55	1
4		电动给水泵 2	80	1	减振、厂房隔声	14	10	0	15	75	24h 运行	20	55	1
5	烟气脱硫-三期脱硫工艺楼	循环泵 1	80	1	减振、隔声	1.7	3.5	0	7	75	24h 运行	20	55	1
6		循环泵 2	80	1	减振、隔声	3.7	3.5	0	6	75	24h 运行	20	55	1
7		循环泵 3	80	1	减振、隔声	5.7	3.5	0	6	75	24h 运行	20	55	1
8		循环泵 4	80	1	减振、隔声	7.7	3.5	0	6	75	24h 运行	20	55	1
9		脱硫氧化风机 1	90	1	减振、隔声、进风口消声器	13.5	3.9	0	5.5	80	24h 运行	20	60	1
10		脱硫氧化风机 2	90	1		13.5	5.9	0	5.5	80	24h 运行	20	60	1
11	锅炉房	一次风机 1	90	1	减振、隔声、进风口消声器	6	18	0	6.5	80	24h 运行	20	60	1
12		一次风机 2	90	1	减振、隔声、进风口消声器	6	42	0	6.5	80	24h 运行	20	60	1

表 5.5-1b 拟建项目工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	工段	声源名称	型号	空间位置/m			声源源强		设计声源控制措施	运行时间 (h)
				X	Y	Z	声压级dB (A)	距声源距离/m		
1	锅炉泄压	锅炉排汽	偶发噪声	212	43	60	130	1	消声器、绿化隔声	< 2
2	锅炉启动	锅炉吹管	偶发噪声	212	35	20	105	1	消声器、绿化隔声	< 2
3	锅炉运行	引风机 1	连续噪声	284	29	2	75	1	减振处理+隔声罩	24h 运行
4	锅炉运行	引风机 2	连续噪声	284	29	2	75	1	减振处理+隔声罩	24h 运行

表 5.5-2a 现有拟停用锅炉机组工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	声源源强		降噪措施	空间位置/m			距室内边界距离/m	室内边界噪声级/dB (A)	运行时段	建筑物插入损失/dB (A)	建筑物外噪声	
			声压级/dB (A)	距声源距离/m		X	Y	Z					声压级/dB (A)	建筑物外距离/m
1	汽机房	发电机 1	90	1	减振、厂房隔声	8	20	7	8	80	24h 运行	20	60	1
2		汽轮机 1	90	1	减振、厂房隔声	8	21	7	8	80	24h 运行	20	60	1
3		电动给水泵 1	80	1	减振、厂房隔声	17	14	0	6.5	75	24h 运行	20	55	1
4		电动给水泵 2	80	1	减振、厂房隔声	12.8	14	0	6.5	75	24h 运行	20	55	1
5		电动给水泵 3	80	1	减振、厂房隔声	8.5	14	0	8	70	24h 运行	20	50	1
6		电动给水泵 4	80	1	减振、厂房隔声	3.2	14	0	8	70	24h 运行	20	50	1
7		中继水泵 1	85	1	减振、厂房隔声	26	15	0	15	75	24h 运行	20	55	1
8		中继水泵 2	85	1	减振、厂房隔声	27.5	15	0	15	70	24h 运行	20	50	1
9		冷却水泵 1	85	1	减振、厂房隔声	17.5	5	0	10	72	24h 运行	20	52	1
10		冷却水泵 2	85	1	减振、厂房隔声	16	5	0	10	72	24h 运行	20	52	1
11		循环水泵 1	85	1	减振、厂房隔声	3.5	24	1	8	75	24h 运行	20	55	1
22	烟气脱硫-一期脱硫工艺楼	循环泵 2	90	1	减振、隔声	4.1	2.6	0	4.5	85	24h 运行	20	65	1
23		循环泵 3	90	1	减振、隔声	6.1	2.6	0	4.5	85	24h 运行	20	65	1
24		循环泵 4	90	1	减振、隔声	12	9	0	5.5	85	24h 运行	20	65	1
25		循环泵 5	90	1	减振、隔声	12	11.2	0	5.5	85	24h 运行	20	65	1
27		循环泵 6	90	1	减振、隔声	1.7	3.5	0	4.0	85	24h 运行	20	65	1
28	烟气脱硫-二期脱硫工艺楼	循环泵 7	90	1	减振、隔声	3.7	3.5	0	4.0	85	24h 运行	20	65	1
29		循环泵 8	90	1	减振、隔声	5.7	3.5	0	4.5	85	24h 运行	20	65	1
30		循环泵 9	90	1	减振、隔声	7.7	3.5	0	4.5	85	24h 运行	20	65	1
31		循环泵 10	90	1	减振、隔声	9.7	3.5	0	5	85	24h 运行	20	65	1
32		脱硫氧化风机 1	90	1	减振、厂房隔声、进风口消声器	13.5	3.9	0	6	85	24h 运行	20	65	1
33		脱硫氧化风机 2	90	1		13.5	5.9	0	6	85	24h 运行	20	65	1
34		脱硫氧化风机 3	90	1		4	1	0	4	85	24h 运行	20	65	1
35	氧化风机屋	脱硫氧化风机 4	90	1		1	1	0	4	85	24h 运行	20	65	1
39	一期碎煤楼	碎煤机 1	90	1	减振、厂房隔声	4	4	5	6	85	24h 运行	20	65	1
40		碎煤机 2	90	1	减振、厂房隔声	8	4	5	6	85	24h 运行	20	65	1

表 5.5-2b 现有拟停用锅炉机组工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	工段	声源名称	型号	空间位置/m			声源源强		设计声源控制措施	运行时间（h）
				X	Y	Z	声压级dB（A）	距声源距离/m		
1	锅炉泄压	锅炉排汽 1	偶发噪声	220	129	41	130	1	消声器、绿化隔声	< 2
2	锅炉泄压	锅炉排汽 2	偶发噪声	220	95	48	130	1	消声器、绿化隔声	< 2
3	锅炉启动	锅炉吹管 1	偶发噪声	220	95	15	105	1	消声器、绿化隔声	< 2
4	锅炉启动	锅炉吹管 1	偶发噪声	220	95	15	105	1	消声器、绿化隔声	< 2
5	锅炉运行	引风机 1	连续噪声	262	124	2	75	1	减振处理+隔声罩	24h 运行
6	锅炉运行	引风机 2	连续噪声	252	101	2	75	1	减振处理+隔声罩	24h 运行

5.5.4 噪声影响预测

5.5.4.1 预测模式

本次评价采用按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的模式进行预测，预测模式如下：

1、户外声传播的衰减

户外声传播衰减包括几何发散（ A_{div} ）、大气吸收（ A_{atm} ）、地面效应（ A_{gr} ）、障碍物屏蔽（ A_{bar} ）、其他多方面效应（ A_{misc} ）引起的衰减。

a) 在环境影响评价中，应根据声源声功率级或参考位置处的声压级、户外声传播衰减，计算预测点的声级，分别按式（A.1）计算。

$$L_p(r) = L_w + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \quad (A.1)$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

L_w ——由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），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_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减，dB。

b) 预测点的 A 声级 $L_A(r)$ 可按式（A.3）计算，即将 8 个倍频带声压级合成，计算出预测点的 A 声级 $[L_A(r)]$ 。

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{0.1[L_{pi}(r) - \Delta L_i]} \right\} \quad (A.3)$$

式中： $L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_{pi}(r)$ ——预测点（ r ）处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i ——第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB。

c) 在只考虑几何发散衰减时，可按式（A.4）计算。

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div} \quad (A.4)$$

式中： $L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的 A 声级, dB(A);

A_{div} ——几何发散引起的衰减, dB。

2、工业企业噪声计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} , 在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ; 第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} , 在 T 时间内该声源工作时间为 t_j , 则拟建工程声源对预测点产生的贡献值 (L_{eqg}) 为:

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

式中: L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值, dB;

T ——用于计算等效声级的时间, s;

N ——室外声源个数;

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间, s;

M ——等效室外声源个数;

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间, s。

5.5.4.2 参数的确定

(1) 无指向性点声源几何发散衰减

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式是:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0) \quad (A.5)$$

式中: $L_p(r)$ ——预测点处声压级, dB;

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级, dB;

r ——预测点距声源的距离;

r_0 ——参考位置距声源的距离。

(2) 无限长线声源

无限长线声源几何发散衰减的基本公式是:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 10 \lg(r/r_0) \quad (A.12)$$

式中: $L_p(r)$ ——预测点处声压级, dB;

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级, dB;

r ——预测点距声源的距离;

r_0 ——参考位置距声源的距离。

(3) 有限长线声源

假设线声源长度为 l_0 ，单位长度线声源辐射的倍频带声功率级为 L_w 。在线声源垂直平分线上距声源 r 处的声压级为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) + 10 \lg \left[\frac{\frac{1}{r} \arctg\left(\frac{l_0}{2r}\right)}{\frac{1}{r_0} \arctg\left(\frac{l_0}{2r_0}\right)} \right] \quad (\text{A.15})$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

L_w ——线声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

r ——预测点距声源的距离；

l_0 ——线声源长度。

当 $r > l_0$ 且 $r_0 > l_0$ 时，式（A.15）可近似简化为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0) \quad (\text{A.16})$$

当 $r < l_0/3$ 且 $r_0 < l_0/3$ 时，式（A.15）可近似简化为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 10 \lg(r/r_0) \quad (\text{A.17})$$

当 $l_0/3 < r < l_0$ ，且 $l_0/3 < r_0 < l_0$ 时，式（A.15）可作近似计算：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 15 \lg(r/r_0) \quad (\text{A.18})$$

(4) 大气吸收引起的衰减 (A_{atm})

大气吸收引起的衰减按式（A.19）计算：

$$A_{\text{atm}} = \frac{\alpha(r-r_0)}{1000} \quad (\text{A.19})$$

式中： A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

α ——与温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的大气吸收衰减系数（表 A.2）；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

(5) 地面效应引起的衰减 (A_{gr})

声波掠过疏松地面传播时，或大部分为疏松地面的混合地面，在预测点仅计算 A 声级前提下，地面效应引起的倍频带衰减可用式（A.20）计算。

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left(17 + \frac{300}{r} \right) \quad (A.20)$$

式中： A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

r ——预测点距声源的距离，m；

h_m ——传播路径的平均离地高度，m。

（6）障碍物屏蔽引起的衰减（ A_{bar} ）

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中，可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。

在噪声预测中，声屏障插入损失的计算方法需要根据实际情况作简化处理。

屏障衰减 A_{bar} 在单绕射（即薄屏障）情况，衰减最大取 20 dB；在双绕射（即厚屏障）情况，衰减最大取 25 dB。

5.5.4.3 预测方法

根据拟建项目建设内容及《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求，项目环评采用的模型为《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4.2021）附录 A（规范性附录）户外声传播的衰减和附录 B（规范性附录）中“B.1 工业噪声预测计算模型”。

5.5.4.4 噪声源与厂界距离

噪声源与预测点距离如表 5.5-3 所示。

表 5.5-3 主要噪声源距厂界最近距离

噪声源	东厂界（m）	西厂界（m）	南厂界（m）	北厂界（m）	噪声值dB(A)
拟建项目噪声源					
锅炉房	374	191	40	117	63.01
汽机房	436	152	41	115	64.20
脱硫装置区	338	253	36	150	65.14
锅炉引风机	322	281	52	127	78.01
拟替代噪声源					
现有2#锅炉房	401	215	115	22	75.00
现有3#锅炉房	382	209	91	63	75.00
现有汽机房	424	203	92	63	65.90
一期脱硫装置区	353	277	125	53	71.02
二期脱硫装置区	331	293	101	77	73.45
氧化风机屋	352	281	139	39	68.01
一期碎煤楼	330	305	146	32	68.01

5.5.4.5 预测结果

设计拟采取的噪声治理措施实施后，拟建项目以及拟替代噪声源在厂区东、南、西、北厂界昼间、夜间噪声预测结果见表 5.5-4。

表 5.5-4 厂界噪声预测结果一览表

噪声贡献值 dB(A)	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
拟建项目贡献值				
昼间	28.2	50.8	30.1	36.4
夜间	28.2	50.8	30.1	36.4
拟替代噪声源削减值				
昼间	29.3	33.2	40.1	49.7
夜间	29.3	33.2	40.1	49.7

5.5.4.6 噪声影响评价

1、评价标准

项目所在区域为 3 类声环境功能区，因此，本项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求，具体标准值见表 5.5-5。

表 5.5-5 评价标准

点位	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	标准来源
厂界	65	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

2、影响评价

拟建项目投产后厂界噪声影响见表 5.5-6。

表 5.5-6 项目投产后厂界噪声贡献值达标分析单位：dB(A)

预测点位置	昼间						夜间					
	新增值	现状值	削减值	叠加值	标准值	超标值	预测值	现状值	削减值	叠加值	标准值	超标值
东厂界	28.2	60	29.3	60.0	65	-5.0	28.2	47	29.3	47.0	55	-8.0
南厂界	50.8	59	40.1	59.6		-5.4	50.8	49	40.1	52.8		-2.2
西厂界	30.1	62	33.2	61.0		-4.0	30.1	47	33.2	46.9		-8.1
北厂界	36.4	61	49.7	60.7		-4.3	36.4	51	49.7	45.7		-9.3

由表 5.5-6 可知，项目建成投产后，噪声衰减到厂界后与现状排放值叠加昼夜间均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准的要求。

5.5.5 锅炉排汽噪声影响分析

在锅炉过热器安全阀排汽口、再热器安全阀排汽口、锅炉排汽口均装设高效消声器。锅炉排汽口噪声一般可达到 130dB(A)，加装消声器后可将噪声值控制在 100dB(A)以下。通过对锅炉排气工况下的噪声值进行预测：锅炉排汽时厂界的最大噪声值（即厂界外 1m 噪声值）为 68.87 dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中“夜间偶发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)”的要求。

综上所述，本工程锅炉排汽噪声对周围声环境影响是可以接受的。

5.5.6 吹管噪声影响分析

新机组运行前或机组大修后运行前，需要用蒸汽进行吹管清除机组管道中的灰尘、杂物等。吹管噪声约为 105dB(A)，在吹管管道末端装设消声器后，可将噪声控制在 90dB(A)以下。由于吹管噪声强度低于锅炉排汽噪声强度，类比上述锅炉排汽噪声预测结果，吹管噪声对厂界的影响满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）要求。由于电厂吹管次数很少，可以通过加强运行管理，做到昼间安排吹管，尽量保持气流压力、流速稳定，禁止夜间吹管等措施以降低噪声。

因此，本工程吹管噪声对周围声环境的影响是可以接受的。

5.5.7 交通运输噪声影响分析

交通噪声一般是 60~80dB(A)的中等强度噪声。本项目物料运输所涉及的车辆一般为卡车、罐车等，噪声指数为 80~90dB(A)。交通噪声具有随机性、无规律性，为非稳定态源、无组织不连续排放，干扰时间长，影响范围广等特点。

交通噪声对人的生活环境影响是很大的。但其治理和控制却又是一个复杂的问题，涉及到城市土地利用、路网建设、城市交通需求控制、道路设计等多层次、多方面的问题，因此必须要采取综合防治的对策。针对本项目交通噪声的特点，本着减少环境不利影响的原则，本次环评提出以下建议：

1、控制噪声源。减少和消除噪声源是控制噪声最直接的措施。道路交通噪声主要来自载重汽车等大型车辆及一些老旧车辆。因而噪声源的控制需要本项目和政府有关部门的联合治理，联合控制，本项目应当选用低噪声的运输车辆，车辆应低速平稳行驶和少鸣喇叭，并合理安排运输车量运输时间和路线计划。

2、加强厂区周围绿化

在厂区周围修建绿化带，利用绿化带的吸声效应，可以有效减少交通噪声对人们生活的影响。主要方法有：条件允许的情况下，在厂址周围道路两侧适当增加行道树的宽度；在厂址与周围敏感点之间种植松柏、侧柏、乔木、灌木和草地等植物群落也可以收到一定的减噪效果。

5.5.8 噪声影响评价自查表

拟建项目噪声影响评价自查表见表 5.5-7。

表 5.5-7 噪声影响评价自查表

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	200m ☒ 大于200m ☐ 小于200m ☐
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 ☐
现状评价	评价标准	国家标准 ☒ 地方标准 ☐ 国外标准 ☐
	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
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	200m ☒ 大于200m ☐ 小于200m ☐
	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。

5.6 固体废物环境影响分析与评价

本项目运营期间按照《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》（鲁环办函[2016]141 号）和《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，对固体废物进行严格管理。

5.6.1 固体废物产生及处理措施

固废产生及排放情况见表 5.6-1。

表 5.6-1 本项目固废产生及排放一览表

序号	危险废物名称	废物类别	废物代码	产生量 t/a	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废 周期	危险 特性	污染防治措施
1	粉煤灰	一般固废	SW02 900-001-S02	43177.4	电袋除尘	固态	除尘灰	/	1a	/	外运综合利用
2	炉渣	一般固废	SW03 900-001-S03	28792.13	锅炉	固态	炉渣	/	1a	/	外运综合利用
3	废氧化铝分子筛	一般固废	SW59 900-005-S59	0.5	空压机	固态	氧化铝等	/	1a	/	更换厂家回收利用
4	废保温材料	一般固废	SW59 900-006-S59	10	设备维护	固态	玻璃棉、岩棉等	/	1a	/	外运综合利用
5	脱硫石膏	一般固废	SW06 441-001-S06	8721.60	烟气脱硫	固态	硫酸钙等	/	1a	/	外运综合利用
6	废反渗透膜	一般固废	SW59 900-009-S59	20t/8a	化水装置	固态	渗透膜	/	8a	/	供货方回收
7	废实验试剂与试剂瓶	危险废物	HW49 900-047-49	0.15	化验过程	液、固态	有机溶剂、酸碱	毒性有机物	1a	T	有资质单位处置
8	废油桶、废油漆桶	危险废物	HW49 900-041-49	2.5	设备维护	固态	废油	毒性有机物	1a	T	有资质单位处置
9	废铅蓄电池	危险废物	HW31 900-052-31	4t/10a	事故备用电池、电动三轮车等	固态	铅酸蓄电池	毒性有机物	1a	T	有资质单位处置
10	含油污泥	危险废物	HW08 900-221-08	0.15	清罐油罐底部含油污泥	固态	油泥	毒性有机物	1a	T	有资质单位处置
11	废润滑油	危险废物	HW08 900-217-08	10	使用工业齿轮油进行机械设备润滑过程中产生的废润滑油	液态	矿物油	毒性有机物	1a	T	有资质单位处置
12	废变压器油	危险废物	HW08 900-220-08	30t/10a	升压站	液态	矿物油	毒性有机物	10a	T	有资质单位处置
13	废除尘器布袋	疑似危废	/	2	锅炉烟气除尘	固态	布袋、尘	毒性有机物	1a	T	危废鉴别前，暂按危险废物进行管理
14	脱硫废水污泥	疑似危废	/	18	脱硫废水处理装置	固态	污泥	毒性有机物	1a	T	
合计				80740.33	/	/	/	/	/	/	/
危废合计				36.2	/	/	/	/	/	/	/

本项目灰渣全部综合利用，粉煤灰综合利用率达 100%。脱硫石膏外售作建材使用。空压机更换产生的废氧化铝分子筛由更换厂家回收利用。管道、炉体等装置检修更换产生的保温材料外运综合利用。

检修与汽轮机等设备运行时产生的废润滑油、废油桶、废油漆桶、含油污泥、废变压器油以及化验室产生的废实验试剂与试剂瓶等均属于危险废物，建设单位应委托有资质的危废处置单位进行处理。

烟气除尘产生的废布袋、脱硫废水处理过程中产生的污泥经鉴定后根据鉴定结果处置，鉴定结果出来前，按危废进行存储处置。危废鉴定应严格按照《危险废物鉴别标准 通则》（GB 5085.7-2019）要求执行，重点针对上述疑似危废中汞等重金属浸出毒性进行鉴别。

职工生产生活产生的生活垃圾，由环卫部门定期清运。

拟建项目不设事故灰渣场。

5.6.2 固废暂存和处置过程中采取的措施

各类固体废物分类收集、分类储存和处置，暂存和处置过程采取的措施如下：

（1）依托厂内现有 400 m³ 和 600 m³ 灰库各 1 个，新建 400 m³ 渣仓 1 个，用于暂存锅炉燃煤产生的灰渣。脱硫石膏由配套建设的石膏仓库贮存。废氧化铝分子筛、废保温材料在一般固废暂存间贮存。

（2）根据《国家危险废物名录》（2025 版），废润滑油、废油桶、废油漆桶、含油污泥、废变压器油以及化验室产生的废实验试剂与试剂瓶等属于危险废物，均由有资质的单位处置。

依托的现有危废暂存库位于冷却塔南侧，占地面积 21 m²，长度 6 m×宽度 3.5 m×高度 5 m。危废库内按危废种类、物态实行分区存放，区分同一类别、不同企业来源的危险废物。满足按照《危险废物贮存污染控制标准》

（GB18597-2023）、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）相关要求。

5.6.3 危险废物贮存环境影响

危险废物贮存采取的污染防治措施主要是建设专用的危险废物贮存设施，危废暂存间面积 21 m²，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。本项目产生的危险废物在厂内危废暂存间暂存。

危险废物贮存场所面积满足贮存需求，定期清运，贮存时间不超过一年。危险废物存放场所参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关规定要求设置。危险废物使用专用容器存放，设置专用存放场地，存放区地面使用环氧地坪，并设有顶棚，满足防风、防雨、防晒要求，避免了危险废物散落、泄漏对环境造成的污染。

5.6.4 危险废物运输过程环境影响

危险废物的转运应按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求进行，具体如下：

（1）危险废物的运输由持有危险废物经营许可证的单位组织实施，并按照相关危险货物运输管理规定执行。

（2）本项目危险废物运输采用公路运输方式，应按照《道路危险货物运输管理规定》（交通部令[2019]第 42 号）执行。

运输单位承运危险废物时，应在危险废物包装上按照 GB18597 附录 A 设置标志，运输车辆应按 GB13392 设立车辆标志。危废运输车辆应配备符合有关国家标准以及与所载运的危险货物相适应的应急处理器材和安全防护设备。

（3）危险废物运输时的装卸应遵照如下技术要求：

①装卸区的工作人员应熟悉危险废物的危险特性，并配备适当的个人防护装备，如橡胶手套、防护服和口罩。

②装卸区域应配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志。装卸区域应设置隔离设施。

5.6.5 危险废物处置可行性

本项目危险废物暂未产生，还未签订处置协议，建议与周边具有相应处理资质的企业签订处置协议，签订协议前考察危废处置单位的资质类别、处理能力、处理工艺及运输距离等条件。

5.6.6 固体废物综合利用

2021 年 3 月 18 日，国家发展改革委、科技部、工业和信息化部、财政部、自然资源部、生态环境部、住房和城乡建设部、农业农村部、市场监管总局、国管局联合印发《关于“十四五”大宗固体废物综合利用的指导意见》（发改环资[2021]381 号），为进一步提升大宗固废综合利用水平、全面提高资源利用效率，

推动生态文明建设，促进高质量发展提供了指导意见。意见指出：持续提高煤矸石和粉煤灰综合利用水平，推进煤矸石和粉煤灰在工程建设、塌陷区治理、矿井充填以及盐碱地、沙漠化土地生态修复等领域的利用，有序引导利用煤矸石、粉煤灰生产新型墙体材料、装饰装修材料等绿色建材，在风险可控前提下深入推动农业领域应用和有机组分提取，加强大掺量和高附加值产品应用推广。拓宽磷石膏利用途径，继续推广磷石膏在生产水泥和新型建筑材料等领域的利用，在确保环境安全的前提下，探索磷石膏在土壤改良、井下充填、路基材料等领域的应用。支持利用脱硫石膏、柠檬酸石膏制备绿色建材、石膏晶须等新产品新材料，扩大工业副产石膏高值化利用规模。积极探索钛石膏、氟石膏等复杂难用工业副产石膏的资源化利用途径。

本工程设计中为灰渣综合利用考虑了技术措施。采用灰渣分除、干湿分排的方式。灰渣和脱硫石膏均由汽车运输至综合利用场地。

综合利用途径主要如下：

1、灰渣

（1）炉底渣在水泥生产中的利用

粉煤灰用于水泥活性混合材料及建筑混凝土在国内已经有成熟的应用技术和经验，并且已被水泥厂及建筑工程广泛应用。燃煤锅炉炉底渣属于火山灰混合材料，可在水泥生产中作为水泥活性混合材料，已被水泥厂广泛使用。在水泥中掺加混合材料，可起到调节水泥标号、降低生产成本的目的。

对水泥等建材产品中掺加粉煤灰等工业废灰渣量超过 30%的产品，政府还给予免征产品增值税和所得税的优惠政策，以鼓励企业利用工业废渣。由于可享受免税优惠政策，企业利用粉煤灰的积极性很高，对粉煤灰及炉渣的需求量大大增加。

（2）粉煤灰作混凝土掺合料

燃煤电厂除尘器下粉煤灰，一般可分选出分别约占总灰量 35%、50%的国际 I、II 级商品粉煤灰。商品粉煤灰用作混凝土掺合料，具有明显改进和提高混凝土技术性、施工工作性、经济性等效果，是一种良好资源。可在工民建建筑混凝土、水工混凝土中掺加，增加了混凝土的易和性，减少混凝土离析，使得混凝土保水性好、可泵性好，有利于长距离运输和泵送施工，减少混凝土水化热升温，有效

防止大体积混凝土温度裂缝的产生，具有显著的经济效益和社会效益，因而得到广泛使用。

（3）粉煤灰用于粘土烧结砖、砌块和新型材料墙材

用粉煤灰取代部分粘土生产烧结砖的技术也非常成熟，并且对粉煤灰烧失量没有限制，掺用粉煤灰的烧结砖比不掺用粉煤灰的烧结砖相比，具有强度高、质量轻，导热系数低、降低能耗和节约土地的优点。利用粉煤灰取代部分粘土制砖，也是电厂粉煤灰综合利用的一条途径。

（4）粉煤灰用于公路基层

粉煤灰用于公路基层材料，具有投资少、施工简便、提高道路的技术性能和延长使用寿命、维护费用少等优点，是用灰量大、见效快的一种直接利用粉煤灰的途径。

（5）煤矿采空区封闭灌浆

粉煤灰可运至煤矿选煤厂，经灌浆站处理后用于井下采煤工作面采空区密封灌浆。替代常规矿井设计的黄泥灌浆系统。在减少矿井灌浆取土费用的同时，减少电厂粉煤灰外排量。

2、脱硫石膏

石膏的应用主要有三个方面：房屋建筑（建筑石膏，用于室内抹灰与粉刷或建筑石膏制品等）、水泥（石膏的作用为缓凝剂）以及农业（主要用于土壤调节及肥料）。

（1）水泥缓凝剂：在硅酸盐水泥中一般加入 5% 左右的石膏来调节水泥的凝结时间，以达到水泥性能的要求。

（2）防水纸面：按制作方法和用途分为普通石膏板和防水石膏板。

（3）纤维石膏板：一种石膏板材，强度高，兼具有良好的防水性能。

（4）石膏矿渣板：商业上称为埃特尼特板。具有一定工艺造型的薄石膏板，有良好的轻质、耐火和防水等性能，可以用作厨房、厕所、浴室的隔墙或天花板等。

（5）石膏砌块：按一定（666×500 mm）的规格设计石膏块，厚度一般为 80 mm。

（6）石膏空心条板：有石膏硅酸岩空心条板、石膏珍珠岩空心条板等。

(7) 粉刷石膏：一种高效节能的新型抹灰材料，主要代替传统的水泥、石灰抹灰。粉刷石灰是脱硫石膏干燥脱水后，分别进行高温和低温煅烧而成为基础石膏，再加以沙子或膨胀珍珠岩以及各种化学添加剂，组合而成。

(8) 自流平石膏：自流平石膏是自流平地面找平石膏的简称，又称为石膏基自流平砂浆，是由高强石膏、骨料及各种建筑化学添加剂在工厂精心配置、混合均匀而制得的一种专门用于室内地面找平的干粉材料。我国已制定的相应产品标准为 JC/T1023-2021《石膏基自流平砂浆》。

3、本项目综合利用方案

建设单位已与威海宁昊贸易有限公司签订了处置利用意向协议，根据协议，每年产生的煤灰、炉渣、脱硫石膏等由该公司外运。

威海增群贸易有限公司再与乳山市极丰水泥有限公司等水泥厂、砖厂、建材厂、搅拌站等签订买卖协议。极丰水可存储泥粉煤灰 800 吨、炉渣 1.5 万吨，现有水泥生产线年消耗粉煤灰 10 万吨、炉渣 10.5 万吨。

表 5.6-2 危废暂存间建设情况与相关技术规范和控制标准符合性对比表

项目	相关技术规范和控制标准要求	建设单位危废暂存间建设情况	符合性
选址	5.1 贮存设施选址应满足生态环境保护法律法规、规划和“三线一单”生态环境分区管控的要求，建设项目应依法进行环境影响评价	项目符合法律法规、规划、“三线一单”生态环境分区管控要求，依法依规进行环境影响评价	符合
	5.2 集中贮存设施不应选在生态保护红线区域、永久基本农田和其他需要特别保护的区域内，不应建在溶洞区或易遭受洪水、滑坡、泥石流、潮汐等严重自然灾害影响的地区	项目不占生态红线区、永久基本农田和其他需要特别保护的区域，不在溶洞区或易遭受洪水、滑坡、泥石流、潮汐等严重自然灾害影响的地区	符合
	5.3 贮存设施不应选在江河、湖泊、运河、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡，以及法律法规规定禁止贮存危险废物的其他地点。	不在江河、湖泊、运河、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡，以及法律法规规定禁止贮存危险废物的其他地点。	符合
	5.4 贮存设施场址的位置以及其与周围环境敏感目标的距离应依据环境影响评价文件确定。	危废间周边最近的村庄是九龙新城，距离约为750米	符合
	6.1.1 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。	危废暂存间采取了防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐等措施，危废分区存放	符合
	6.1.2 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设施	拟建项目根据危废类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求分区存放	符合
	6.1.3 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。	危废暂存间采取了严格的防渗措施	符合
	6.1.4 贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；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。贮存的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1m厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少2mm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	危废暂存间采取了严格的防渗措施，防渗系数不大于 10^{-10}cm/s	符合

	能等效的材料。		
设计原则	地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容	地面与裙脚采用防渗耐腐建筑材料建造	符合
	必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置	危废暂存间内设置泄漏液体收集装置等	符合
	设施内要有安全照明设施和观察窗口	已安装安全照明设施	符合
	用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙	地面与裙脚采用防渗耐腐建筑材料建造，地面无裂隙	符合
	不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断	各类危废分区存放，贮存区域之间设置安全通道	符合
	基础必须防渗，防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ 厘米/秒），或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料	基础防渗，防渗层为 2 毫米厚高密度聚乙烯	符合
安全防护	危险废物贮存设施都必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志	按《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》等的要求，在库房外明显处设置危险废物警示标识	符合
	危险废物贮存设施周围应设置围墙或其它防护栅栏	危险废物仓库为一封闭式建筑	符合
	危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施	配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施	符合

5.7 环境风险评价

环境风险是指突发性事故对环境（或健康）的危害程度，电厂项目环境风险评价的目的是分析和预测项目存在的潜在危险、有害因素，及建设和运行期间可能发生的可预测突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），所造成的人身安全与环境影响的损失程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使该项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

5.7.1 现有工程环境风险回顾性评价

拟建项目位于威海文登热电开发区分厂现有厂区内，建设单位已制定了《威海市文登热电厂有限公司开发区分公司突发环境事件应急预案》，威海市生态环境局文登分局对该预案进行备案，备案编号 371003-202484-L。建设单位已按要求进行了应急预案回顾性评价并送交威海市生态环境局文登分局登记。本次评价回顾重点介绍现有应急预案风险源识别、环境风险防范措施、应急培训演练及应急响应等内容。

5.7.1.1 现有工程风险源识别

威海市文登热电厂有限公司开发区分厂现装有 90 t/h、170 t/h 循环流化床锅炉各一台，1 台 6MW 抽凝式汽轮发电机组，锅炉烟气经“低氮燃烧+SNCR 脱硝+电袋复合除尘+石灰石-石膏湿法脱硫+湿式电除尘”工艺处理后分别通过 1 根排气筒排放。脱硝工艺采用氨水为脱硝剂，厂区设有两个容积分别为 35m³、55m³ 的氨水储罐。

现有工程主要的环境风险源为：

1、燃油泄露：锅炉点火用柴油泄漏，引发火灾乃至爆炸事故，对环境产生不利影响。

2、氨水泄露：锅炉脱硝用氨水泄漏，氨扩散至大气中，引发中毒等事故，对环境产生不利影响。

3、环保设施故障停运：废气治理设施出现故障，导致烟尘、二氧化硫等污染物排放浓度大幅度增加，对周围环境产生不利影响。

4、防渗层破损：脱硫废水池等设施防渗层破损，导致废水中污染物下渗污染土壤及地下水，对环境产生不利影响。

5.7.1.2 现有工程已采取的风险防范措施

现有工程采取了较完善的风险防范措施，具体见表 5.7.1-1。

表 5.7.1-1 现有工程风险防范措施一览表

项目	应急处理措施
大气环境防范措施	1、生产区及罐区（氨水罐、柴油罐）配备可燃气体、有毒气体报警器； 2、各重点部位罐区设备设置自动控制系统控制和设置完善的报警联锁系统、以及水消防系统和灭火器等。
水环境风险防范措施	厂区一般区域采用水泥硬化地面，废水池、罐区等区域重点防渗，并完善废水收集系统。氨水储罐配套密封吸收水封，储罐四周设置围堰和回收池，回收池容积为 1.5 m ³ 。柴油储罐周围设置围堰和回收池，回收池容积为 8 m ³ 。 厂内设置了三级风险防控体系，具体包括： 一级防控措施：罐区设置围堰，确保罐区内最大容器泄漏后化学品不会溢出，得到有效收集。二级防控措施：建设事故池，将事故废水收集进入事故池。事故结束后，根据废水水质情况排入区域污水处理厂处理或作为危废处置。三级防控措施：对厂区污水及雨水总排口设置切断措施，封堵污染料液在厂区围墙之内，防止事故情况下物料经雨水及污水管线进入地表水水体。
防火防爆措施	厂区平面布置按照规范进行设计，工艺自动化控制，建/构筑物防火、电气防火、设备泄压等采取防火防爆控制措施。
防毒措施	安装有毒气体浓度监测报警装置，防止有毒气体造成操作人员中毒窒息。
安全管理措施	设置安全管理机构，建立安全管理制度，加强人员培训，预防安全事故发生。
环境应急监测方案	制定事故应急救援预案并将环保设施风险防范纳入其中，从组织机构、救援保障、报警通讯、应急监测及救护保障、应急处置措施、事故原因调查分析等方面制定严格的制度，定期组织培训、演练。

5.7.1.3 现有应急物资与装备、救援队伍情况

1、现有应急物资与应急装置

现有应急资源是指第一时间可以使用的企业内部应急物资、应急装备以及企业外部可以请求援助的应急资源。具体见表5.7.1-2。

表 5.7.1-2 企业现有应急物资一览表

序号	物资名称	数量	存储地点	联系电话（联系人）
1	全面具防毒面罩	4	运行车间控制室	3805709/3805909
2	耐酸碱手套	4		
3	防冻手套	10		
4	防化靴	2		
5	防毒口罩	10		
6	便携式氨气泄漏检测器	2		3805709/3805911
7	气密式防化服	2	运行车间办公室	3805709
8	急救箱（配齐常用药品）	2		
9	正压呼吸器	2		

2、现有应急救援队伍情况

为能有效预防突发环境事故发生，并能做到在事故发生后能迅速有效地实现控制和处理，最大程度地减少事故带来的损失。威海市文登热电厂有限公司开发区分公司内部已成立了应急救援小组，包括：应急领导小组、现场处置组、环境监测组、物质供应组、人员疏散组、新闻发布组、事故调查组和应急专家组，具体救援组成员见表5.7.1-3。

表 5.7.1-3 企业内部应急救援机构组成及联系方式

姓名	应急职务	应急职务
宁志刚	组长	总指挥
张淑宁	副组长、日常管理机构负责人	副总指挥
邵卫东	副组长	副总指挥
于明辉	副组长	副总指挥
张淑宁	应急抢险一队	队长
孙军		组员
刘茂涛		组员
刘璐		组员
韩佳林		组员
姜军宁		组员
顾正飞		组员
闫林		组员
赛兵		组员
孙军伟		组员
田文军		组员
刘自通		组员
杨伟光		组员
侯为为	应急抢险二队	队长
刘海勇		组员
徐渴俊		组员
董佳		组员
荣义浩		组员
张辉		组员
宋士群		组员
刘逸飞		组员
汤华振		组员
于庆光		组员
王国翔		组员
宫宁宁		组员
邢义勇		组员
丛夕丁		组员
刘军晓		组员

3、应急机构职责

（1）指挥部职责

提出修订重大环境污染事故突发事件应急救援预案，负责每年组织全厂重大环境污染突发事件应急救援演练，监督检查各部门应急演练。对发生事件启动应急救援预案进行决策，调动各应急救援力量和物资，及时掌握突发事件现场的态势，全面指挥应急救援工作。

（2）运行车间职责

负责对烟尘排放的日常管理，分析事故产生的原因。负责组织和领导危急事件抢险队。

危急事件抢险队：立即对事故现场进行处理，防止事故进一步扩大。

（3）保卫部门职责

当危急事件发生可能危及人身安全时，做好事故地点的人员警戒、疏散工作。除应急抢险人员及指挥部同意的人员外，其他人员一律不得进入隔离区内。在突发事件区域隔离带处设置明显警戒标志。

（4）检修部门职责

做好环保设施、储罐的日常维护，事件发生后对环保设施进行修复、改造和完善。

（5）物资供应开发区分厂职责

随时提供必需的抢救物资。

（6）车辆管理中心职责

提供抢险所需车辆。

（7）生产技术部门职责

负责事故时生产指挥，指挥调度事故时有关运行设备系统。参与预案的审核和编制，提供必要的技术支持。事故时分析事故产生的原因，制定预防方案，防止同类事故的重复发生。

（8）安全质量监察部职责

负责组织应急预案的编写。监督各级人员、各部门在事故时按预案进行工作。及时向上级有关部门报告事故的情况。发现预案存在不足，立即组织修编。

5.7.1.4 应急预案启动与应急措施

收集到的有关信息证明突发性环境污染事故即将发生或者发生的可能性增大时，按照相关应急预案执行。

1、应急预案启动

进入预警状态后，应当采取的措施：

- (1) 立即启动相关应急预案。
- (2) 发布预警公告。
- (3) 转移、撤离或者疏散可能受到危害的人员，并进行妥善安置。
- (4) 指令各环境应急救援队伍进入应急状态，企业环境监测部门立即开展应急监测，随时掌握并报告事态进展情况。
- (5) 针对突发事故可能造成的危害，封闭、隔离或者限制使用有关场所，中止可能导致危害扩大的行为和活动。
- (6) 调集环境应急所需物资和设备，确保应急保障工作。

2、信息报告与通报

突发性环境污染事故发生后，要及时发布准确、权威的信息，正确引导社会舆论。

(1) 突发性环境污染事故报告时限和程序

突发性环境污染事故责任部门和责任人以及负有监管责任的部门发现突发性环境污染事故后，应立即向上一级相关专业主管部门报告，并立即组织进行现场调查。

(2) 突发性环境污染事故报告方式与内容

突发性环境污染事故的报告初报可用电话直接报告，主要包括：环境事故的类型、发生时间、地点、污染源、主要污染物质、人员受害情况、事件潜在的危害程度、转化方式趋向等初步情况。依据上级主管部门要求再进行续报，通过网络或书面报告，在初报的基础上报告有关确切数据，事件发生的原因、过程、进展情况及采取的应急措施等基本情况。处理结果报告在初报和续报的基础上，报告处理事件的措施、过程和结果，事件潜在或间接的危害、社会影响、处理后的遗留问题，参加处理工作的有关人员和作品内容。

3、应急响应与措施

(1) 指挥和协调

1) 指挥和协调机制

根据需要，企业成立环境应急指挥部，负责指导、协调突发性环境污染事故的应对工作。

环境应急指挥部根据突发性环境污染事故的情况通知有关人员及其应急部门。各小

组成员接到事故信息通报后，应立即派出有关人员和队伍赶赴事发现场，在现场救援指挥部统一指挥下，按照各自的预案和处置规程，相互协同，密切配合，共同实施环境应急和紧急处置行动。现场应急救援指挥部成立前，各应急救援处理人员必须在工作小组的协调指挥下坚决、迅速地实施先期处置，果断控制或切断污染源，全力控制事件态势，严防二次污染和次生、衍生事件发生。

2) 指挥协调主要内容

环境应急指挥部指挥协调的主要内容包括：

- ①提出现场应急行动原则要求；
- ②派出有关人员参与现场应急救援指挥部的应急指挥工作；
- ③协调各部门、各专业应急力量实施应急支援行动；
- ④协调受威胁的周边地区危险源的监控工作；
- ⑤协调建立现场警戒区和交通管制区域，确定重点防护区域；
- ⑥根据现场监测结果，确定被转移、疏散群众返回时间；
- ⑦及时向当地政府和上级主管部门报告应急行动的进展情况。

(2) 应急监测

企业环境监测部门第一时间对突发性环境污染事故进行环境应急监测，掌握第一手监测资料，并配合地方环境监测机构进行应急监测工作。

根据监测结果，综合分析突发性环境污染事故污染变化趋势，并通过专家咨询和讨论的方式，预测并报告突发性环境污染事故的发展情况和污染物的变化情况，作为突发性环境污染事故应急决策的依据。

(3) 安全防护

1) 应急人员的安全防护

现场处置人员应根据环境事故的特点，配备相应的专业防护装备，采取安全防护措施，严格执行应急人员出入事发现场程序。

2) 受灾群众的安全防护

现场应急救援指挥部负责组织群众的安全防护工作，主要工作内容如下：

- ①根据突发性环境污染事故的性质、特点，告知群众应采取的安全防护措施；
- ②根据事发时当地的气象、地理环境、人员密集度等，确定群众疏散的方式，指定有关部门组织群众安全疏散撤离；

③在事发地安全边界以外，设立紧急避难场所。

(4) 应急终止

1) 应急终止的条件

符合下列条件之一的，即满足应急终止条件：

①事件现场得到控制，事件条件已经消除；

②污染源的泄漏或释放已降至规定限值以内；

③事件所造成的危害已经被彻底消除，无继发可能；

④事件现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要；

⑤采取了必要的防护措施以保护公众免受再次危害，并使事件可能引起的中长期影响趋于合理且尽量低的水平。

2) 应急终止的程序

①现场救援指挥部确认终止时机并研究批准；

②现场救援指挥部向所属各专业应急救援队伍下达应急终止命令；

③应急状态终止后，应根据上级主管部门有关指示和实际情况，继续进行环境监测和评价工作。

(3) 应急终止后的行动

①突发性环境污染事故应急处理工作结束后，应组织相关部门认真总结、分析、吸取事故教训，及时整改。

②组织各专业组对应急计划和实施程序的有效性、应急装备的可行性、应急人员的素质和反应速度等作出评价，并提出对应急预案的修改意见。

③参加应急行动的部门负责组织、指导环境应急队伍维护、保养应急仪器设备，使之始终保持良好的技术状态。

5.7.1.5 应急培训演练

1、应加强环境保护科普宣传教育工作，普及环境污染事件预防常识，增强职工的防范意识和相关心理准备，提高公众的防范能力。

2、加强环境事故专业技术人员日常培训和事故源工作人员的培训和管理，培养一批训练有素的环境应急处置、检验、监测等专门人才。

3、定期组织环境应急实战演练，提高防范和处置突发性环境污染事故的技能，增强实战能力。

5.7.1.6 保障措施

1、奖惩

按照《威海市文登热电厂有限公司开发区分厂考核细则》相关内容进行奖惩

2、装备保障

各车间做好备品备件的存放管理、清点补充工作。做好抢险设备的可靠备用。

3、通信保障

建立和完善环境安全应急指挥系统、环境应急处置系统和环境安全科学预警系统。配备必要的有线、无线通信器材，确保本预案启动时各应急部门之间的联络畅通。

4、人力资源保障

建立突发性环境污染事故应急救援队伍，培训一支常备不懈，熟悉环境应急知识，充分掌握各类突发性环境污染事故处置措施的预备应急力量；保证在突发事故发生后，能迅速参与并完成抢救、排险、消毒、监测等现场处置工作。

5、技术保障

建立环境安全预警系统，组建处理小组，确保在启动预警前、事件发生后相关小组人员能迅速到位，为指挥决策提供服务。

5.7.1.7 现有环境风险防范措施有效性分析

威海市文登热电厂有限公司开发区分公司生产运行过程中严格按照国家有关规定，设置了安全环保管理机构，建立健全各级人员安全生产责任制，并切实落到实处；建立健全各类安全管理规章制度；制定各种作业的安全技术操作规程，规程中除正常操作运行外，还包括紧急及异常情况处理等内容；建立健全安全检查制度，及时进行隐患整改，防止事故发生；加强全员教育和培训，增强全员环保安全意识，提高安全操作技能和事故应急处理能力；对国家规定的特种作业人员定期进行安全技术培训，做到持证上岗；配备安全卫生检验检测仪器和设备。

企业已编制了《威海市文登热电厂有限公司开发区分公司突发环境事件应急预案》及《威海市文登热电厂有限公司开发区分厂脱硝氨站氨水泄露应急处理措施》，并每年组织一次全厂事故应急演练，厂区现有突发环境事件应急预案中已包括了氨水罐等相关风险防范内容，且通过演练结果证实制定的应急救援预案是可行有效的，因此现有工程应急预案及防范措施能够满足本项目要求。根据突发环境事件应急预案相关要求，企业应及时更新，并将拟建项目（包括环保设施风险防范）纳入突发环境事件应急预案内。

5.7.2 风险调查

5.7.2.1 风险物质调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 对项目所涉及的危险物质进行调查和识别，筛选出本工程危险物质包括：氨、二氧化氮、二氧化硫、柴油等。二氧化氮、二氧化硫均为废气中污染物，不储存。因此，不再作为危险源。

本项目脱硫副产品石膏外售作建材。

危险物质的数量和分布情况见表 5.7.2-1。危险单元分布情况见图 5.7.2-1。

表 5.7.2-1 危险物质的数量和分布情况

号 序	危险物质名称	CAS号	最大储量/t	临界量/t	危险物质Q值	防护措施
1	氨水	1336-21-6	65.52	10	6.55	密封
2	柴油等油类物质	/	21	2500	0.0084	密封
3	危险废物	/	36.8	100	0.368	密封
合计		/	/	/	6.9264	/

注：厂区储存的油类物质主要是柴油、变压器油、润滑油等。

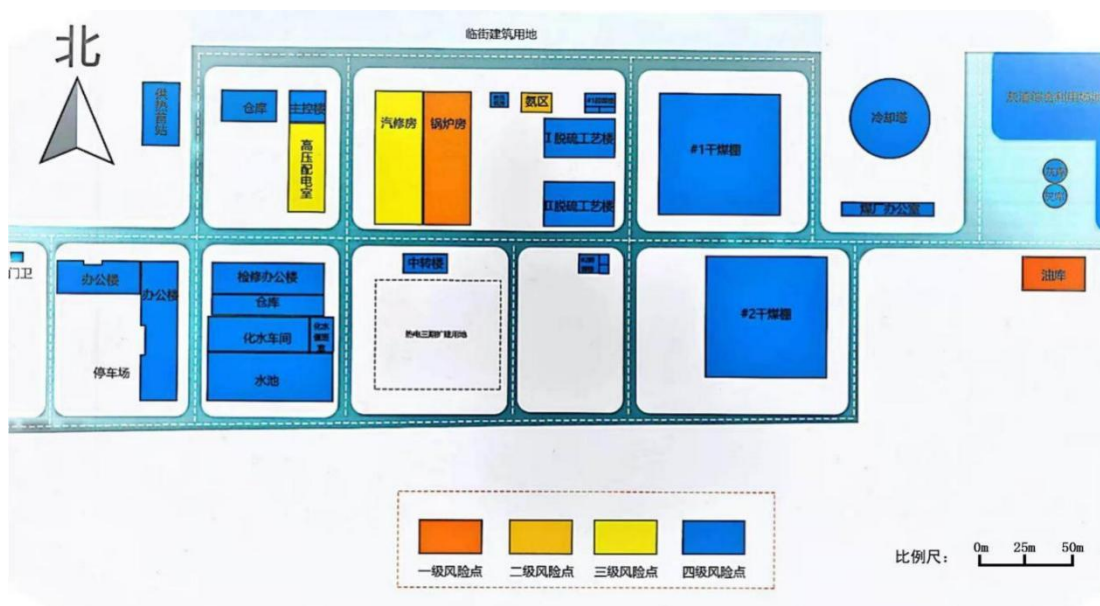


图 5.4.2-1 拟建项目厂区危险单元分布图

5.7.2.2 敏感目标调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/169-2018）相关要求，通过对评价范围内大气环境、地表水环境、地下水环境可能受影响的环境敏感目标进行调查，主要环境敏感目标见表 1.6-1。

5.7.3 环境风险潜势初判

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 规定的风险物质临

界量，对厂区全部风险物质进行统计和分级。

5.7.3.1 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

1、危险物质数量与临界量比值 Q 值确定

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \quad (C.1)$$

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

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

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

拟建项目 Q 值确定情况见表 5.7.3-1。危险物质数量与临界量比值 Q 为 6.9264，为 $1 \leq Q < 10$ 。

2、行业及生产工艺 M 值确定

结合拟建项目所属行业和生产工艺特点，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C.1，评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为① $M > 20$ ；② $10 < M \leq 20$ ；③ $5 < M \leq 10$ ；④ $M = 5$ 。

拟建项目属于热电联产项目，分值为 5 分，属于 M4。

表 5.7.3-1 行业及生产工艺（M）一览表

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区（罐区）	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10

行业	评估依据	分值
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 b（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

3、危险物质及工艺系统危险性 P 值确定

根据危险物质数量与临界量比值（ $1 \leq Q < 10$ ）和行业及生产工艺（M4），确定危险物质及工艺系统危险性等级为 P4。

表 5.7.3-2 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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

5.7.3.2 环境敏感程度（E）的分级

1、大气环境敏感程度判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ T169-2018）附录 D 中的有关规定，本项目所在区域环境敏感特征判定见表 5.7.3-3。

表 5.7.3-3 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

拟建项目厂址周边 5 km 范围内涉及文登经济开发区、蔺山镇等，总人口数大于 5 万人，大气敏感程度为 E1。

2、地表水环境敏感程度判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，见表 5.7.3-4~表 5.7.3-6。

表 5.7.3-4 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 5.7.3-5 地表水环境敏感性分级

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为 II 类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为 III 类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 5.7.3-6 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

拟建项目设置事故水池和三级防控体系，事故废水可以做到控制在厂界范围之内。

本项目事故状态下受纳水体为银河，水域环境功能为 IV 类，地表水功能敏感性分区为低敏感 F3，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内不涉及 S1 和 S2 包括的敏感保护目标，环境敏感目标分级为 S3。因此地表水环境程度分级为环境中度敏感区 E3。

3、地下水环境敏感程度判定

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，见表 5.7.3-7~5.7.3-10。

表 5.7.3-7 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	13	E3

表 5.7.3-8 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

^a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

表 5.7.3-9 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 10^{-4}cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb: 岩土层单层厚度。
K: 渗透系数。

拟建项目敏感程度为“不敏感 G3”；根据地勘资料，项目区域虽有粉质粘土分布，但分布不连续，粘土层下为风化岩，渗透系数 $K > 10^{-4}cm/s$ ，包气带防污性能分级为 D1，故项目地下水环境敏感程度为 E2。

表 5.7.3-10 拟建项目环境敏感特征表

调查对象	环境敏感特征				
	厂址周边 5km 范围内				
环境空气	敏感目标名称	相对于厂址的方位	与厂界距离 (m)	属性	人口 (人数/户数)
	厂址周边 500 范围内人口数小计				2499
	厂址周边 5km 范围内人口数小计				大于 5 万人
	大气环境敏感程度 E 值				E1
地下水	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	敏感特征	包气带防污性能
	/	/	III类	G3	D1

	地下水功能敏感性 E 值			E2
地表水	序号	受纳水体名称	环境敏感特征	环境敏感目标
	/	/	F3	S3
	地表水环境敏感程度 E 值			E3

5.7.3.3 环境风险潜势初判定

通过分析，大气、地表水、地下水环境敏感程度等级分别为 E1、E3 和 E2，危险物质及工艺系统危险性等级为 P4，确定项目风险潜势综合等级为Ⅲ级。

表 5.7.3-11 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV⁺为极高环境风险

依据上表，各环境要素环境风险潜势等级见表 5.7.3-12。

表 5.7.3-12 各环境要素环境风险潜势等级划分一览表

环境要素	环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）	环境风险潜势等级
大气环境	E1	P4	III
地表水环境	E3		I
地下水环境	E2		II

5.7.4 评价等级和评价范围确定

评价工作等级划分见表 5.7.4-1。

表 5.7.4-1 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

按环境要素分别确定评价等级：大气风险评价等级为二级评价，地下水风险评价等级三级，地表水风险评价等级为简单分析，综合评价等级为二级。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），各环境要素环境风险评价范围如下：

大气环境风险评价范围：厂区边界外延 5 km 的区域作为评价范围。

地表水环境风险评价范围：拟建项目事故状态下事故废水全部收集后送污水处理厂

处理，事故状态下不会进入地表水体，结合《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），仅对地表水环境风险作影响分析。

地下水环境风险评价范围：根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ2.4-2018），本项目地下水评价等级为三级，评价范围为厂址为中心 6 km² 为评价范围。

5.7.5 环境风险识别

5.7.5.1 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），本工程厂区内危险化学品为燃油和盐酸。

其理化性质及危害特性见表 5.7.5-1 和表 5.7.5-2。

表 5.7.5-1 柴油主要危险物质的理化性质及危害特性一览表

品名	柴油	别名	——		英文名	Diesel fuel
理化性质	分子式	——	分子量	——	熔点	-29.56℃
	沸点	180~370℃	相对密度	0.80~0.9	用途	燃料
	闭口闪点	≥65℃	凝点	≤0℃	自燃点	227~250℃
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					
稳定性	遇热、火花、明火易燃，可蓄积静电，引起电火花。分解和燃烧产物为一氧化碳、二氧化碳和硫氧化物。避免接触氧化剂。					
毒理学资料	大鼠经口 LD50:7500 mg/kg，兔经皮 LD50:>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。					
处理	皮肤污染时立即用肥皂水和清水冲洗。对症处理。 吸入雾滴者立即脱离现场至新鲜空气处，有症状者给吸氧，发生吸入性肺炎时给抗生素防止继发感染。对症处理。					
运输注意事项	运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。					

	夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链,槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋,防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置,禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输车船必须彻底清洗、消毒,否则不得装运其它物品。船运时,配装位置应远离卧室、厨房,并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。
--	--

表 5.7.5-2 氨理化性质及危险物性一览表

中文名称	氨水			英文名称	Ammonium hydroxide Ammonia water		
外观与性状	无色透明液体，有强烈的刺激性臭味			侵入途径	吸入、食入		
分子式	NH ₄ OH	分子量	35.05	熔点	---	沸点	---
相对密度	(水=1)0.91			燃烧性	不燃		
溶解性	溶于水、醇						
主要用途	用于制药工业，纱罩业，晒图，农业施肥等						
物质危险类别	8.2 碱性腐蚀品			燃烧分解产物	氨		
危险货物编号	82503						
毒理学数据	急性毒性：LD ₅₀ 350mg/kg(大鼠经口)						
危险特性	易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。						
灭火方法	雾状水、二氧化碳、砂土。						
健康危害	吸入后对鼻、喉和肺有刺激性引起咳嗽、气短和哮喘等；可因喉头水肿而窒息死亡；可发生肺水肿，引起死亡。氨水溅入眼内，可造成严重损害，甚至导致失明；皮肤接触可致灼伤。 慢性影响：反复低浓度接触，可引起支气管炎。皮肤反复接触，可致皮炎，表现为皮肤干燥、痒、发红。						
急救措施	皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3%硼酸溶液冲洗。立即就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。 食入：误服者立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。						
防护措施	呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应该佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 防护服：穿工作服。 手防护：戴防化学品手套。 其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。						

泄漏应急措施	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，然后以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
--------	--

5.7.5.2 污染治理设施（脱硫废水处理系统）风险识别

脱硫废水污染物主要为 COD_{Cr} 、氨氮、SS、全盐量、汞、铅、砷、镉、铬等重金属，如发生事故，未经处理直接外排，会对环境造成危害。

5.7.5.3 危险物质分布及影响途径

本项目属于热电联产项目，采用先进的工艺技术，自动化程度高。本项目存在的主要环境风险为泄漏。可能出现的环境风险事故中的主要有毒有害物质产生环节如下：氨水、柴油储罐在使用和运输过程中一旦发生意外泄漏或事故性溢出。

5.7.6 环境风险评价

5.7.6.1 环境风险类型

1、风险事故类型

（1）氨泄漏

氨水管道或阀门损坏导致氨水泄漏事故，泄漏氨水进入围堰挥发造成大气环境污染，可能对厂区周边村庄村民产生健康危害。

（2）柴油泄漏

柴油管道或阀门损坏导致柴油泄漏，泄漏柴油遇明火发生火灾或爆炸事故，火灾产生的 CO 和 SO_2 等次生污染物，将对厂区周边大气环境产生影响。油品泄漏污染土壤和地下水。

（3）储煤场火灾

储煤场原料煤遇明火、电线短路等引起局部火灾，产生 CO 和 SO_2 等次生污染物，将对厂区周边大气环境产生影响。

（4）危废暂存间泄漏、火灾

泄漏物料火灾事故产生有毒有害气体污染大气环境；废油品泄漏污染土壤和地下水。

（5）升压站变压器油泄漏

主变、厂高变等设备损毁，导致变压器油泄漏，未有效收集，可能污染土壤和地下

水。

(6) 污染治理设施（脱硫废水处理系统）

脱硫废水污染物主要为 COD_{Cr} 、氨氮、SS、全盐量、汞等，如发生事故，未经处理直接外排，会对环境造成危害。

2、事故中的伴生/次生危险性分析

(1) 火灾事故的伴生消防废水

根据装置工艺流程、储运过程及主要物质危害性可知，本项目生产过程和储运过程存在火灾爆炸的可能性。一旦发生泄漏导致出现火情，在灭火同时，要冷却储罐或生产装置，这时产生的消防废水会携带一定量的有害物质，若不能及时得到有效收集和处置，将随排水系统进入外界水体，将造成污染。为此，要将事故发生后产生的消防废水作为事故处理过程中的伴生/次生污染予以考虑，并要对其提出相应的防范措施。

(2) 泄漏事故的伴生/次生危险性分析

当生产装置和储罐的管道、阀门发生有毒有害物质泄漏，泄漏出来的物质会首先被收集在储罐和工艺生产区的围堰内，进入水体、土壤和装置外环境的可能性很小。

泄漏物料一般可由围堰或防火堤收集，再将事故废水收集至事故水池，送污水处理厂进行处理，将次生危害降至最低。

为了减少上述继发和次生事故的潜在危害，装置在设计和生产中执行严格的设计规范和生产管理制度，如保证合理的安全防火间距，设置水幕喷淋冷却系统和消防设施，设置紧急切断和连锁停车系统，储罐区设置围堰或防火堤，采用密闭的容器和设备，设有紧急泄放系统等。

结合生产实际和项目的特点，在事故处理过程中应重点防范消防过程中的污水经雨水系统排出厂外，其中可能含有大量的 COD 、 BOD_5 和有毒有害物料。因此雨水系统应有专门的收集和切断设施，禁止这股污水排入外环境引发次生环境污染。

拟建项目环境风险识别结果见表 5.7.6-1。

表 5.7.6-1 风险识别结果表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类别	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	氨水罐区	氨水储罐	氨水	泄漏	环境空气、地表水、地下水	周边村庄、水环境
2	柴油罐区	柴油罐	石油烃	泄漏、引发火灾	环境空气、地表水、地下水	周边村庄、水环境

5.7.6.2 风险事故情形分析

根据导则要求，由于事故触发因素具有不确定性，因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，但通过具有代表性的事故情形分析可为风险管理提供科学依据。事故情形的设定应在环境风险识别的基础上筛选，设定的事故情形应具有危险物质、环境危害、影响途径等方面的代表性。

根据目前有记录的相关即存事故案例分析，评价针对拟建项目可能发生的环境事故及环境安全事故进行对比，确定拟建项目环境风险主要来自氨水罐区和柴油罐区泄漏。本项目建设 1 个 35 m³ 的氨水储罐和 1 个 55 m³ 的氨水储罐，设有围堰，围堰尺寸为长 9.5 米、宽 5.0 米、高 0.3 米，防止氨水泄漏时四处漫延。在氨水罐区正东侧间隔一米为事故水池（500 m³），氨水罐区与事故水池通过地沟连接。假设 1 个 55 m³ 的氨水储罐发生破裂，导致氨水外泄，在围堰内形成液池，氨挥发对环境造成影响。本项目建设各类废水池及 2 个容积分别 10 m³ 和 20 m³ 的柴油罐，假设循环水池及油罐破裂渗透进地下水，对地下水造成影响。

5.7.6.3 风险事故大气环境影响评价

1、源项分析

根据导则要求，由于事故触发因素具有不确定性，因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，但通过具有代表性的事故情形分析可为风险管理提供科学依据。对照危险化学品存储量和毒性终点浓度，本次环境风险评价假定风险事故类型的原则为危险化学品单个储存单元存储量大、毒性终点浓度低为首选风险事故。

本次事故情形共设定氨水泄漏和柴油储罐火灾爆炸两个情形，本次评价分别确定其排放源强。

2、风险事故源强计算

本次源项分析基于项目风险事故情形的设定，合理估算源强，其中泄漏频率参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 E 的推荐方法。

（1）液体泄漏速率

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），典型的损坏类型是输送管道的连接处（接头）泄漏，管线泄漏事故大多数集中在管道连接处（接头），损坏尺寸按照 50 mm 计（连接管线管径为 50 mm，按照全管径泄漏），根据项目事故应急响应时间设定，事故发生后案例系统报警，在 10 min 内泄漏得到控制，其泄漏速度采

用液体泄漏速率计算。

氨水（20%）泄漏速率 Q_L 用伯努利方程计算（限值条件为液体在喷口内不应有急骤蒸发），具体公式如下：

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

式中： Q_L —液体泄漏速度，kg/s；

P —容器内介质压力，Pa；

P_0 —环境压力，Pa；

ρ —泄露液体密度，kg/m³；

g —重力加速度，9.81 m/s²；

h —裂口之上液位高度，m；

C_d —液体泄漏系数；

A —裂口面积，m²。

液体泄漏系数取值参照表 5.7.6-2，拟建项目风险物质泄漏计算参数见表 5.7.6-3。

表 5.7.6-3 液体泄漏系数一览表

雷诺数 Re	裂口形状		
	圆形（多边形）	三角形	长方形
>100	0.65	0.60	0.55
≤100	0.50	0.45	0.40

表 5.7.6-4 储罐泄漏计算参数一览表

参数	P	P ₀	ρ	h	C _d	A	Q _L
单位	Pa	Pa	kg/m ³	m	--	m ²	kg/s
氨水（20%）	101325	101325	910	4.0	0.65	0.0019625	10.28

经计算，氨水的泄漏速率为 10.28 kg/s，按照泄漏 10 min 计算，泄漏量为 6168 kg。储罐区设有围堰，参数为 9.5 m×5 m×0.3 m，等效半径为 3.89 m。

（2）泄漏液体蒸发速率

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。20%氨水常温为液体，沸点高于当地平均温度且高于物质储存温度，本次考虑质量蒸发，不考虑热量蒸发量与闪蒸蒸发。

因此只考虑质量蒸发。质量蒸发计算公式如下：

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

式中：\$Q_3\$—质量蒸发速率，kg/s；

\$P\$—液体表面蒸汽压，Pa；

\$R\$—气体常数，J/(mol.K)；

\$T_0\$—环境温度，K；

\$M\$—物质的摩尔质量，kg/mol；

\$u\$—风速，m/s；

\$r\$—液池半径，m；

\$\alpha, n\$—大气稳定系数。

拟建项目风险为二级评价，氨水蒸发速率取最不利气象条件（F类稳定度，1.5 m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%）进行预测，大气稳定系数取值参照表 5.7.6-5，其余计算参数见表 5.7.6-6。

表 5.7.6-5 液池蒸发模式参数一览表

大气稳定度	n	\$\alpha\$
不稳定（A，B）	0.2	\$3.846 \times 10^{-3}\$
中性（D）	0.25	\$4.685 \times 10^{-3}\$
稳定（E，F）	0.3	\$5.285 \times 10^{-3}\$

表 5.7.6-6 泄漏液体蒸发计算参数一览表

	参数	P	R	\$T_0\$	M	u	r	\$Q_3\$	30 分钟蒸发量
	单位	Pa	J/(mol.K)	K	kg/mol	m/s	m	Kg/s	Kg
20%氨水	F 类	33320	8.314	298.15	0.01772	1.5	3.89	0.0215	39

根据计算，最不利气象条件下，20%氨水泄漏后蒸发速率为 0.0215 kg/s，按照蒸发时长 30 min，蒸发量为 0.039 t。

（3）柴油储罐火灾次生污染物计算

假定一座 20 m³（高度 4.5 m，直径 2.5 m）柴油储罐发生罐底泄漏，储罐内的柴油覆盖整个防火堤隔堤内，并引起隔堤面积内的大面积火灾燃烧，根据企业提供资料，该罐区围堰参数为 22 m×10 m×2 m，液池面积为 220 m²，等效半径为 8.37 m。燃烧产生的二次污染物 CO，持续扩散到大气中，持续时间 3h。

柴油燃烧速度按下式计算：

$$m_f = \frac{0.001H_c}{C_p(T_b - T_a) + H_v}$$

式中： m_f ——液体单位表面积燃烧速度， $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ；

H_c ——液体燃烧热，本工程取 $43.07 \times 10^6 \text{ J/kg}$ ；

C_p ——液体的比定压热容，本次取 $2400 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ ；

T_b ——液体的沸点，本次计算取 546 K ；

T_a ——环境温度，本次计算取 298 K ；

H_v ——液体在常压沸点下的蒸发热，本次取 $335 \times 10^3 \text{ J/kg}$ 。

经计算，柴油燃烧速度为 $0.046 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ，液池面积为 220 m^2 ，罐顶面积为 4.9 m^2 ，柴油的燃烧速率为 0.226 kg/s 。

池火火焰高度按下式进行估算：

$$h = 84r \left[\frac{dm/dt}{\rho_0 (2gr)^{1/2}} \right]^{0.6}$$

式中： h ——火焰高度， m ；

r ——液池半径，在此取 8.37 m ；

ρ_0 ——周围空气密度， 1.29 kg/m^3 ；

g ——重力加速度， 9.8 m/s^2 ；

dm/dt ——燃烧速度， $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 。

经计算，柴油燃烧火焰高度为 20.59 m 。

燃料燃烧产生的 CO 量可按下式进行估算

$$G_{\text{CO}} = 2330qCQ$$

式中： G_{CO} ——一氧化碳的产生量， kg/s ；

C ——燃料中碳的质量百分比含量（%），在此取 85%；

q ——化学不完全燃烧值（%），在此取 6%；

Q ——物质燃烧量， t/s ，本次取 0.00022 。

经计算， G_{CO} 为 0.0261 kg/s 。

3、风险预测与评价

（1）气体性质判断与预测模式

预测计算时，应区分重质气体与轻质气体排放选择合适的大气风险预测模型，采用导则附录 G 中推荐的理查德森数进行判定，一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式，判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T=2X/U_r$$

式中： X —事故发生地与计算点的距离，m

U_r —10 m 高处风速，m/s。假设风速和风险在 T 时间段内保持不变

20%氨水氨泄漏氨气烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数。扩散计算建议采用 AFTOX 模式。

柴油储罐火灾次生 CO 扩散计算采用 AFTOX 模式。

（2）预测范围与计算点位

经计算，最大预测范围为 5 km，计算间距取 50 m。选取九龙新城、玫瑰公寓、万福花园、赵家产村、外国语学校作为计算点。

（3）大气毒性终点浓度值

参照导则附录 H，大气毒性终点浓度值见表 5.7.6-7。

表 5.7.6-7 大气毒性终点浓度值一览表

序号	物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	毒性终点浓度-2/(mg/m ³)
1	氨气	7664-41-7	770	110
2	CO	630-08-0	380	95

（4）预测参数

大气风险预测模型参数见表 5.7.6-8。

表 5.7.6-8 大气风险预测模型主要参数一览表

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度/(°)	122.073	122.076
	事故源纬度/(°)	37.239	37.239
	事故源类型	氨水泄漏及液池蒸发	柴油火灾次生 CO
气象参数	气象条件类型	最不利气象条件	
	风速/(m/s)	1.5	
	环境温度/(°C)	25	
	相对湿度/%	50	
	稳定度	F	
其他参数	地表粗糙度/m	0.03	

	是否考虑地形	否
	地形数据精度/m	/

(5) 初步计算

拟建项目污染源最大影响范围初步判定结果见表 5.7.6-9。

表 5.7.6-9 各污染源最大影响范围初步判定结果

事故情形		预测模型选择	毒性终点浓度-1 出现最远距离	毒性终点浓度-2 出现最远距离
氨水泄漏	最不利气象条件	扩散计算采用 AFTOX 模式	未出现	220 m
柴油储罐火灾次生 CO	最不利气象条件	扩散计算采用 AFTOX 模式	未出现	160 m

(6) 预测结果

1) 氨水泄漏预测结果

在最不利气象条件（F 类稳定度，1.5 m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%），选取 AFTOX 模型对氨水泄漏进行预测。在最不利气象条件下氨轴线各点的最大浓度及出现时刻预测结果见表 5.7.6-10 和图 5.7.6-1。

表 5.7.6-10 最不利气象条件下氨水泄漏事故预测结果

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)
10.00	0.08	0.28
50.00	0.42	298.58
100.00	0.83	195.38
150.00	1.25	122.52
200.00	1.67	83.51
250.00	2.08	60.78
300.00	2.50	46.42
350.00	2.92	36.76
400.00	3.33	29.93
450.00	3.75	24.92
500.00	4.17	21.11
550.00	4.58	18.15
600.00	5.00	15.80
650.00	5.42	13.90
700.00	5.83	12.34
750.00	6.25	11.04
800.00	6.67	9.95
850.00	7.08	9.01
900.00	7.50	8.21
950.00	7.92	7.52
1000.00	8.33	6.92
1050.00	8.75	6.39

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)
1100.00	9.17	5.92
1150.00	9.58	5.50
1200.00	10.00	5.13
1250.00	10.42	4.80
1300.00	10.83	4.50
1350.00	11.25	4.23
1400.00	11.67	3.98
1450.00	12.08	3.77
1500.00	12.50	3.61
1550.00	12.92	3.46
1600.00	13.33	3.32
1650.00	13.75	3.18
1700.00	14.17	3.06
1750.00	14.58	2.95
1800.00	15.00	2.84
1850.00	17.42	2.74
1900.00	17.83	2.65
1950.00	18.25	2.56
2000.00	18.67	2.47
2050.00	19.08	2.39
2100.00	19.50	2.32
2150.00	19.92	2.25
2200.00	20.33	2.18
2250.00	21.75	2.12
2300.00	22.17	2.06
2350.00	22.58	2.00
2400.00	23.00	1.95
2450.00	23.42	1.89
2500.00	23.83	1.84
2550.00	24.25	1.80
2600.00	24.67	1.75
2650.00	25.08	1.71
2700.00	25.50	1.67
2750.00	25.92	1.63
2800.00	26.33	1.59
2850.00	26.75	1.55
2900.00	27.17	1.52
2950.00	27.58	1.48
3000.00	28.00	1.45
3050.00	28.42	1.42
3100.00	28.83	1.39
3150.00	29.25	1.36

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)
3200.00	29.67	1.33
3250.00	30.08	1.30
3300.00	30.50	1.28
3350.00	30.92	1.25
3400.00	31.33	1.23
3450.00	31.75	1.20
3500.00	32.17	1.18
3550.00	32.58	1.16
3600.00	34.00	1.14
3650.00	34.42	1.12
3700.00	34.83	1.10
3750.00	35.25	1.08
3800.00	35.67	1.06
3850.00	36.08	1.04
3900.00	36.50	1.02
3950.00	36.92	1.01
4000.00	37.33	0.99
4050.00	37.75	0.97
4100.00	38.17	0.96
4150.00	38.58	0.94
4200.00	39.00	0.93
4250.00	39.42	0.91
4300.00	39.83	0.90
4350.00	40.25	0.89
4400.00	40.67	0.87
4450.00	41.08	0.86
4500.00	41.50	0.85
4550.00	41.92	0.83
4600.00	42.33	0.82
4650.00	42.75	0.81
4700.00	43.17	0.80
4750.00	43.58	0.79
4800.00	44.00	0.78
4850.00	44.42	0.77
4900.00	44.83	0.76
4950.00	46.25	0.75
5000.00	46.67	0.74

根据预测结果可知,在最不利气象条件下,氨水泄漏毒性终点浓度-1 未出现。毒性终点浓度-2 出现的最远距离为 200 m,在此范围内的无主要敏感点,各敏感点预测结果见图 5.7.6-2 和表 5.7.6-11。

表 5.7.6-11 敏感点达到毒性终点浓度的时间及时长

序号	名称	X	最大浓度 (mg/m ³)	最大浓度 出现时间 min	毒性终点浓度-1			毒性终点浓度-2		
					出现时间	结束时间	时长	出现时间	结束时间	时长
1	崖东头村	410	39.54	4.5	/	/	/	/	/	/
2	九龙新城	590	22.0	6.4	/	/	/	/	/	/
3	玫瑰公寓	740	15.22	8.0	/	/	/	/	/	/
4	万福花园	1180	7.07	12.8	/	/	/	/	/	/
5	赵家产村	1200	6.88	13.0	/	/	/	/	/	/
6	外国语学校	1540	4.67	19.0	/	/	/	/	/	/

2) 柴油储罐火灾次生 CO 预测结果

在最不利气象条件（F 类稳定度，1.5 m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%），选取 AFTOX 模型对 CO 泄漏进行预测。在最不利气象条件下 CO 轴线各点的最大浓度及出现时刻预测结果见表 5.7.6-12 和图 5.7.6-3。

表 5.7.6-12 最不利气象条件下次生 CO 泄漏事故预测结果

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)
10.00	0.11	0.00
50.00	0.56	246.93
100.00	1.11	194.91
150.00	1.67	142.33
200.00	2.22	107.81
250.00	2.78	83.90
300.00	3.33	66.91
350.00	3.89	54.55
400.00	4.44	45.33
450.00	5.00	38.29
500.00	5.56	32.80
550.00	6.11	28.44
600.00	6.67	24.91
650.00	7.22	22.03
700.00	7.78	19.63
750.00	8.33	17.62
800.00	8.89	15.92
850.00	9.44	14.46
900.00	10.00	13.20
950.00	10.56	12.11
1000.00	11.11	11.15
1050.00	11.67	10.31

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)
1100.00	12.22	9.56
1150.00	12.78	8.89
1200.00	13.33	8.30
1250.00	13.89	7.77
1300.00	14.44	7.29
1350.00	15.00	6.85
1400.00	15.56	6.45
1450.00	16.11	6.11
1500.00	16.67	5.85
1550.00	17.22	5.60
1600.00	17.78	5.37
1650.00	18.33	5.16
1700.00	18.89	4.96
1750.00	19.44	4.78
1800.00	20.00	4.60
1850.00	20.56	4.44
1900.00	21.11	4.29
1950.00	21.67	4.14
2000.00	22.22	4.01
2050.00	22.78	3.88
2100.00	23.33	3.76
2150.00	23.89	3.64
2200.00	24.44	3.53
2250.00	25.00	3.43
2300.00	25.56	3.33
2350.00	26.11	3.24
2400.00	26.67	3.15
2450.00	27.22	3.06
2500.00	27.78	2.98
2550.00	28.33	2.91
2600.00	28.89	2.83
2650.00	29.44	2.76
2700.00	30.00	2.70
2750.00	34.56	2.63
2800.00	35.11	2.57
2850.00	35.67	2.51
2900.00	36.22	2.45
2950.00	36.78	2.40

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)
3000.00	37.33	2.34
3050.00	37.89	2.29
3100.00	38.44	2.24
3150.00	39.00	2.20
3200.00	39.56	2.15
3250.00	40.11	2.11
3300.00	40.67	2.07
3350.00	41.22	2.03
3400.00	41.78	1.99
3450.00	42.33	1.95
3500.00	42.89	1.91
3550.00	43.44	1.88
3600.00	45.00	1.84
3650.00	45.56	1.81
3700.00	46.11	1.78
3750.00	46.67	1.74
3800.00	47.22	1.71
3850.00	47.78	1.68
3900.00	48.33	1.66
3950.00	48.89	1.63
4000.00	49.44	1.60
4050.00	50.00	1.57
4100.00	50.56	1.55
4150.00	51.11	1.52
4200.00	51.67	1.50
4250.00	52.22	1.48
4300.00	52.78	1.45
4350.00	53.33	1.43
4400.00	53.89	1.41
4450.00	54.44	1.39
4500.00	55.00	1.37
4550.00	55.56	1.35
4600.00	57.11	1.33
4650.00	57.67	1.31
4700.00	58.22	1.29
4750.00	58.78	1.27
4800.00	59.33	1.26
4850.00	59.89	1.24

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)
4900.00	60.44	1.22
4950.00	61.00	1.21
5000.00	61.56	1.19

根据预测结果可知,在最不利气象条件下,次生 CO 毒性终点浓度-1 未出现。毒性终点浓度-2 出现的最远距离为 220 m,在此范围内的无主要敏感点,各敏感点预测结果见图 5.7.6-4 和表 5.7.6-13。

表 5.7.6-13 敏感点达到毒性终点浓度的时间及时长

序号	名称	X	最大浓度 (mg/m ³)	最大浓度 出现时间 min	毒性终点浓度-1			毒性终点浓度-2		
					出现时间	结束时间	时长	出现时间	结束时间	时长
1	崖东头村	370	15.69	4.0	/	/	/	/	/	/
2	九龙新城	840	14.86	9.1	/	/	/	/	/	/
3	玫瑰公寓	780	16.73	8.5	/	/	/	/	/	/
4	万福花园	1200	8.34	13.0	/	/	/	/	/	/
5	赵家产村	1320	7.14	14.3	/	/	/	/	/	/
6	外国语学校	1420	6.31	15.4	/	/	/	/	/	/

5.7.6.4 事故状况地表水环境影响评价

为防范和控制本工程工艺装置发生事故时及事故处理过程中产生的物料泄漏和污水对周边水体环境的污染及危害,降低环境风险,参照《化工建设项目环境保护工程设计标准》(GB50483-2019),建立污染源头、过程处理和最终排放的“三级防控”机制。

1、一级防控措施

设置罐区围堰和防火堤,在一般事故时利用围堰和防火堤控制泄漏物料的转移,防止泄漏物料及污染消防排水造成的环境污染。

2、二级防控措施

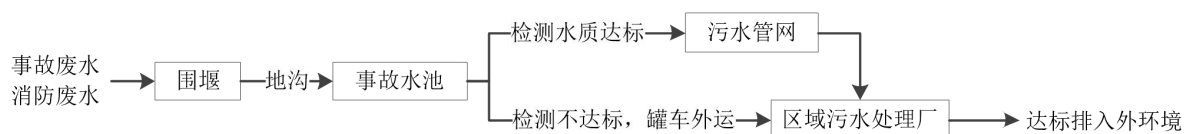
设置事故水池,切断了污染物与外部的通道,将泄漏物料、初期污染雨水、地面冲洗水、检修可能产生的含油污水和污染消防排水、脱硫废水导入事故水池,将污染控制在厂内,防止事故泄漏物料和污染消防废水造成的环境污染。

3、三级防控措施

在雨水排水口的终端设置截止阀,控制事故废水截流在厂区内,通过污水管网排入文登创业水务有限公司污水处理厂,该污水处理厂设置终端事故缓冲池,作为事故状态下的储存与调控手段,将污染物控制在区内,防止重大事故泄漏物料和消防废水造成的

环境污染。

本项目事故废水收集路线及导排系统见图 5.7.6-5。



5.7.6-5 拟建项目事故废水收集及处理流程图

事故水池设置：事故水池的大小与最大单罐容积、消防水用量和前期雨水量有关。事故储存设施总有效容积应按照以下公式计算：

$$V_{\text{总}}=(V_1+V_2-V_3)\max +V_4+V_5$$

V_1 ：收集系统范围内发生事故的物料量；按罐区 $V_1=55\text{ m}^3$ （项目氨水最大储存量为 55 m^3 ），按装置区 $V_1=0\text{ m}^3$ （按面积最大的干燥棚发生火灾事故）；

V_2 ：发生事故的同时使用的消防设施给水量，根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）的规定，消防用水量为 35 L/s ，火灾延续时间按2小时计，则消防一次用水量约为 252 m^3 。

V_3 ：发生事故时可以转输到其他设施的物料量， $V_3=0\text{ m}^3$ （该项忽略）

V_4 ：发生事故时必须进入该收集系统的生产废水量，项目废水产生量为 $0\text{ m}^3/\text{d}$ ；

V_5 ：发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，事故同期雨水量按下式计算：

$$Q=10\cdot q\cdot F$$

式中： Q —同期降雨量（ m^3 ）；

F —必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积（ hm^2 ），按罐区面积，约为 47.5 m^2 ，按干燥棚面积，约为 3708.7 m^2 ；

q —降雨强度（ mm ），按平均日降雨量计算 $q=q_a/n$ ， q_a 为当地多年平均降雨量（文登年降水量约 660.4 mm ）， n 为年平均降雨日数（ 92 d ）；

经计算， $V_5=0.34\text{ m}^3$ （罐区）或 26.62 m^3 （干燥棚）。

综上所述， $V_{\text{总}}=307.34\text{ m}^3$ （罐区）或 278.62 m^3 （干燥棚）。

拟建项目依托现有事故水池，用以收纳物料泄露、消防等事故发生时产生的废水。事故水池有效容积为 500 m^3 ，能够满足相关要求。

5.7.6.5 风险事故地下水环境影响评价

1、源强分析

据项目可研设计，厂区各建设设施将采取防渗措施，在正常工况下，项目生产、生

活废水对厂区及附近地下水环境影响小。但项目非正常运行时，厂区循环水池、柴油罐等可能由于底部破损而渗透到地下。

根据刘国东、黄玲玲、邢冰等人的研究成果《典型建设项目地下水污染源识别与源强计算》（环境影响评价，2014 年第 4 期），废水池在生产初期，由于基础夯实，水池采用钢筋混凝土结构，具有防渗功能。但在后期，会由于基础不均匀沉降，混凝土出现裂缝，废水渗入地下。如果裂缝太多，出现大量渗水，废水池的计量仪器会有所反应，生产单位将会修复。根据人们对误差的认识，一般情况下，当裂缝面积小于总面积 0.3% 时不易发觉。因此，参考最严格的水准测量允许误差标准，假设本项目循环水池在运营后期池底出现 0.3% 的裂缝。按达西公式计算废水泄漏源强，计算公式如下。

$$Q = K_a \frac{H+D}{D} A_{\text{裂缝}}$$

式中：Q—渗入到地下的污水量，m³/d；

K_a —地面垂向渗透系数，m/d，取 0.5 m/d；

H—池内水深，m，取 2.5 m；

D—地下水埋深，m，取 3.8 m；

A—污水池池底裂隙总面积，749.5 m²，取 2.25 m²。

通过计算，废水泄漏量为 1.86 m³/d。

废水预测因子考虑特征污染物 SO₄²⁻和 TDS，浓度分别按照 600 mg/L、1300 mg/L，则计算废水中 SO₄²⁻泄漏量 1116g，TDS 泄漏量 2418g。

柴油储罐底部长期腐蚀可能发生破损。柴油通过破损处渗入地下水中，污染物为石油类。根据环境风险影响评价章节中《建设项目环境风险评价技术导则》附录 F 液体泄漏计算公式，石油类泄露量为 0.38 kg/s，假设泄露 1 分钟后及时发现并部分收集，最终石油类泄漏量为 22.8 kg。

2、预测内容与模型

（1）预测内容及方法

采用地下水动力学模式预测污染物在含水层中的扩散，并作以下条件假定：

- 1) 污染物进入地下水对渗流场没有明显的影响；
- 2) 预测区内地下水的运动是稳定流；
- 3) 预测区内含水层的基本参数（如渗透系数、厚度、有效孔隙度等）不变。

在上述概化条件下，结合降水入渗条件、项目区水文地质条件和地下水动力特征，

对油类污染物的扩散速度进行预测，分析对地下水环境的影响。

(2) 预测标准

《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中规定硫酸盐超标浓度为 250 mg/L，检测限为 0.018 mg/L，溶解性总固体超标浓度为 1000 mg/L，检测限为 4 mg/L，石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中规定超标浓度为 0.05 mg/L，检测限为 0.01 mg/L。

(3) 预测模型

污染物出现大量泄漏，进入地下水，对地下水环境产生影响。污染物可概化为瞬时注入示踪剂（平面瞬时点源）的一维稳定流动二维水动力弥散问题，当取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向时，则求取污染物浓度分布的模型如下：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：x, y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x, y, t)—t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度，g/L；

M—含水层的厚度，m；

m_M —长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，kg；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

D_L —纵向 x 方向的弥散系数， m^2/d ；

D_T —横向 y 方向的弥散系数， m^2/d ；

π —圆周率。

(4) 预测参数

场区地下水类型主要为裂隙水，主要分布于强风化花岗岩和中风化花岗岩，补给来源主要为大气降水，排泄通道主要为沿透水层与隔水层之间的界面，主要排泄方式为侧向渗透及大气蒸发。排泄沿裂隙缓慢排出，补给来源一般为大气降水。

1) 含水层厚度

根据水文地质资料概化含水层厚度为 10 m。

2) 含水层有效孔隙度 (n) 和渗透系数 (K)：

基于该地区水文地质资料的收集和分析,参考渗透系数(K)经验值强风化层、中风化层的渗透系数K取0.25 m/d,主要为裂隙水,场区含水层有效孔隙度取经验值 $n=0.12$ 。

3) 地下水流速

据调查,项目区地下水由东北向西南径流,平均水力坡度约为0.014,根据公式 $u=v/n=KI/n=0.25\text{ m/d}\times 0.014/0.12=0.029\text{ m/d}$

(5) 弥散参数

纵向 x 方向的弥散系数 D_L : 参考周边地区相关资料,模型计算中纵向弥散度: $\alpha_L=10\text{m}$,由此计算南区纵向弥散系数为 $D_L=\alpha_L\times u=10\times 0.029\text{ m/d}=0.29(\text{m}^2/\text{d})$ 考虑侧向径流速度由此计算评价区内含水层中的纵向弥散系数;根据经验污染物横向弥散系数(D_T)一般 $\frac{D_T}{D_L}=0.1$,因此, D_T 取为 $0.029(\text{m}^2/\text{d})$ 。

3、预测结果与分析

(1) 硫酸盐污染物

污染物硫酸盐到达下游厂区边界(约300m)时间为6225天,此位置处污染物未超标。

预测结果详见表 5.7.6-14、5.7.6-15。

表 5.7.6-14 污染物泄漏污染范围表

预测因子	污染源源强 (g)	模拟时间 (d)	超标距离 (m)	影响距离 (m)
硫酸盐	1116	100	未超标	29.9
		1000	未超标	96
		3650	未超标	209.85
		7300	未超标	335.7

表 5.7.6-15 污染物污染时间表 (厂界)

模拟距离 (m)	到达时间 (d)	超标时间 (d)	超标持续时间 (d)	最大浓度 (mg/L)
300	6225	/	/	0.08

(2) 溶解性总固体污染物

泄露污染物溶解性总固体在下游厂区边界(约300m)处浓度未达到检出标准,污染距离控制在厂区范围内。

预测结果详见表 5.7.6-16、5.7.6-17。

表 5.7.6-16 污染物泄漏污染范围表

预测因子	污染源源强 (g)	模拟时间 (d)	超标距离 (m)	影响距离 (m)
溶解性总固体	2418	50	未超标	16.9
		100	未超标	未检出
		1000	未超标	未检出

表 5.7.6-17 污染物污染时间表 (厂界)

模拟距离 (m)	到达时间 (d)	超标时间 (d)	超标持续时间 (d)	最大浓度 (mg/L)
300	未检出	/	/	0.17

(3) 石油类

泄露污染物石油类到达下游厂区边界 (约 97 m) 时间为 4367 天, 超标持续时间为 14012 天。

预测结果详见表 5.7.6-18、5.7.6-19, 污染物浓度变化见图 5.7-9、5.7-10。

表 5.7.6-17 污染物泄漏污染范围表

预测因子	污染源源强 (g)	模拟时间 (d)	超标距离 (m)	影响距离 (m)
石油类	22800	100	33.9	36.9
		1000	112	122
		3650	244.8	266.8
		7300	391.7	426.7

表 5.7.6-18 污染物污染时间表 (厂界)

模拟距离 (m)	到达时间 (d)	超标时间 (d)	超标持续时间 (d)	最大浓度 (mg/L)
97	4367	4979	14012	1.64

由于项目所在区域地下水水力梯度较小, 污染物迁移速度也较慢。考虑到地下水环境监测及保护措施, 在厂区下游会设有地下水监测点, 一旦监测到污染物超标, 监测点监测信息会在较短时间内有响应, 会及时启动应急预案, 进行污染物迁移的控制和修复, 可以有效控制污染物的迁移。通过调查类比同类项目运行情况, 电厂发生地下水污染事故概率极低, 建设单位在采取严格的地下水保护措施后, 本项目对地下水环境影响较小。

5.7.7 环境风险防范措施及应急要求

1、脱硫废水处理系统

(1) 脱硫系统事故时

拟建项目设置一座事故浆液箱, 事故时全部进入事故浆液箱储存, 事故排除后, 再全部回注入脱硫系统, 无外排。事故浆液池采取防腐防渗措施, 等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$, 或参照 GB18598 执行, 确保事故浆液不渗漏。

(2) 脱硫废水处理系统事故时

本工程脱硫废水主要污染物为 pH、SS、硫化物、COD 和重金属，在脱硫系统内处理，处理后水质满足《火电厂石灰石—石膏湿法脱硫废水水质控制指标》(DL/T997-2020) 的要求后回用。当脱硫废水处理系统发生事故时，脱硫废水不进入废水处理系统，而直接排入事故浆液箱暂存，待脱硫废水处理系统正常时重新处理后回用不外排。

2、事故水池

本项目依托现有 500 m³ 事故水池，满足本项目罐区、消防废水等集水、临时贮存的要求及工程风险事故状况的要求。当发生事故时，消防水首先切入事故池贮存，再输送到污水处理厂进行处理。按照“清污分流”的原则，在主装置区内及周围均设置地沟和集水池，发生事故时收集所有污染物料、事故时全部雨水以及发生火灾时的消防水排水，经污水管线排入事故池。

5.7.8 应急响应措施

5.7.8.1 地下水污染应急预案编制要求

(1) 在制定厂区安全管理体制的基础上，制订专门的地下水污染事故的应急措施，并应与其它应急预案相协调。

(2) 应急预案编制组应由应急指挥、环境评估、环境生态恢复、生产过程控制、安全、组织管理、医疗急救、监测、消防、工程抢险、防化、环境风险评估等各方面的专业人员及专家组成，制定明确的预案编制任务、职责分工和工作计划等。

(3) 在项目污染源调查，周边地下水环境现状调查、地下水保护目标调查和应急能力评估结果的基础上，针对可能发生的环境污染事故类型和影响范围，编制应急预案，对应急机构职责、人员、技术、装备、设施、物资、救援行动及其指挥与协调等方面预先做出具体安排，应急预案应充分利用社会应急资源，与地方政府预案、上级主管单位及相关部门的预案相衔接。

根据地下水事故应急预案的要求，项目地下水事故应急预案纲要如下：

表 5.7.8-1 地下水污染应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	污染源概况	详述污染源类型、数量及其分布，包括生产装置、辅助设施、公用工程
2	应急计划区	列出危险目标：生产装置区、辅助设施、公用工程区、环境保护目标，在厂区总图中标明位置
3	应急组织	应急指挥部负责现场全面指挥；专业救援队伍负责事故控制、救援、善后处理；专业监测队伍负责对厂监测站的支援；
4	应急状态分类及应急响应程序	规定地下水污染事故的级别及相应的应急分类响应程序。按照突发环境事件严重性和紧急程度，该预案将突发环境事件分为特别重大环境事件(I级)、重大环境事件(II级)、较大环境事件(III级)和一般环境事件(IV级)四级。
5	应急设施、设备与材料	防有毒有害物质外溢、扩散的应急设施、设备与材料。
6	应急通讯、通讯和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制。
7	应急环境监测及事故后评估	由厂区环境监测站进行现场地下水环境进行监测。 对事故性质与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
8	应急防护措施、清除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及链锁反应。清除现场泄漏物，降低危害，相应的设施器材配备。邻近区域：控制污染区域，控制和清除污染措施及相应设备配备。
9	应急浓度、排放量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员制定污染物的应急控制浓度、排放量，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护。 环境敏感目标：受事故影响的邻近区域人员及公众对污染物应急控制浓度、排放量规定，撤离组织计划及救护。
10	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序。事故现场善后处理，恢复措施。邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。建立重大环境事故责任追究、奖惩制度。
11	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练。
12	公众教育和信息	对邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。
13	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理。
14	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

5.7.8.2 地下水污染应急措施

建议建设单位制定地下水污染应急预案，并在发现厂区地下水受到污染时立刻启动应急预案，采取应急措施阻止污染扩散，防止周边居民人体健康及生态环境受到影响。地下水污染应急预案应包括下列要点：

(1) 如发现地下水污染事故，应立即向电厂环保部门及行政管理部门报告，调查并确认污染源位置，密切关注地下水水质变化情况；

(2) 组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等

措施，对污水进行封闭、截流，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，防止污染物继续渗漏到地下，导致土壤和地下水污染范围扩大，缩小地下水污染事故对人和财产的影响；

(3) 当通过监测发现对周围地下水造成污染时，根据观测井的反馈信息，控制污染区地下水流场，防止污染物扩散。

(4) 对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施，如果自身力量无法应对污染事故，应立即请求社会应急力量协助处理。

(5) 对厂区及周边区域的地下水敏感点进行取样监测，确定水质是否受到影响。

(3) 受污染地下水的修复还要包括土壤的修复，地下水和土壤是相互作用的，由于雨水的林滤或地下水位的波动，污染物会进入地下水体，形成交叉污染。如果水质受到影响，应及时通知相关方并立即停用受影响的地下水。

应注意的问题：地下水污染的治理相对于地表水来说更加复杂，在进行具体的治理时，还需要考虑以下因素：

(1) 多种技术结合使用，治理初期先使用物理法或水动力控制法将污染区封闭，然后尽量收集纯污染物，最后再使用抽出处理法或原位法进行治理。

(2) 因为污染区域的水文地质条件和地区化学特性都会影响到地下水污染的治理，因此地下水污染的治理通常要以水文地质工作为前提。

5.7.9 风险管理及应急预案

企业应根据《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号）等相关文件要求，严格环境风险管理，制定完善的事故应急预案。主要要求如下：

5.7.9.1 应急救援组织

1、救援指挥小组

(1) 指挥小组机构

应急指挥机构：应急指挥领导小组

组长：生产厂长、经理

副组长：生产副厂长、副经理

成员：各部门（专业）主任

运行应急处置工作组运行岗位全体人员

脱硫专业应急处置工作组脱硫专业人员

化学专业应急处置工作组化学专业人员

物资保障应急处置工作组物资供应科全体人员

通讯保障应急处置工作组电气专业通讯班全体人员

安全保障应急处置工作组安全监督体系人员

后勤保障应急处置工作组厂办公室、后勤人员

保安救援应急处置工作组保卫人员

医务保障应急处置工作组厂办、企管科人员

（2）指挥机构职责

应急指挥领导小组职责：负责本应急预案的制定，并定期组织演练，监督检查各部门在本预案中履行职责情况。对发生事件启动应急预案进行决策，全面指挥应急处理工作；突发环境事件发生后，根据事故报告立即按本预案规定的程序，组织各应急小组赶赴现场进行事故处理，使损失降低到最低限；根据本公司环保设施的变化以及国家环保政策的调整及时对本预案的内容进行相应修改；负责向上级和主管部门报告本公司的事件情况和事件处理进展情况。

运行应急处置工作组职责：突发环境事件发生后，要按照保人身、保设备的原则，必要时保障安全停机，避免环境事件进一步扩大；事故处理期间，要求各岗位尽职尽责，联系渠道要明确畅通，联络用语要规范，认真做好有关情况的记录工作。

脱硫专业应急处置工作组职责：应立即按其岗位职责，赶赴现场组织事故处理；对本专业管辖设备进行检查，并协助专业人员进行事故处理。

化学专业应急处置工作组职责：应立即按其岗位职责，赶赴现场组织事故处理；对本专业管辖设备进行检查，并协助专业人员进行事故处理。

物资保障应急处置工作组职责：组织和提供事故恢复所需要的备品备件。

通讯保障应急处置工作组职责：应立即按其岗位职责，赶赴现场组织事故处理；提供生产调度通信保障包括固定电话、移动电话、应急呼叫通信等，确保生产调度通信畅通。

安全保障应急处置工作组职责：负责抢险现场安全隔离措施的审查，并督促相关部门执行到位；组织实施事故恢复所必须采取的监视性措施；协助完成突发环境事件（发生原因、处理经过、设备损坏和经济损失情况）调查报告的编写和上报工作。

后勤保障应急处置工作组职责：安排事故恢复所必须的生产车辆及提供救援人员食

宿等后勤保障工作。

保安救援应急处置工作组职责：发生事故后，维持现场秩序和道路交通；控制现场人员，无关人员不准出入现场。

医疗保障应急处置工作组职责：接到通知后立即组织人员到现场进行急救。

和其它组配合，将受伤人员就近送到医院进行急救和治疗。

2、救援队伍的组成

全公司各职能部门和全体职工都负有环境风险事故应急的责任，各救援专业队伍是环境风险事故应急救援的骨干力量，其任务主要是担负本公司各类重、特大事故的救援及处置。

救援队伍应包括：通信联络队，治安保卫队，防化应急救援队，抢险抢修队，消防队，物资供应队及生活后勤保障队等。

5.7.9.2 应急救援保障

公司需具备应急救援保障设备及器材，包括防护服、消防车、吊车、水喷淋系统、消防水泵、各式灭火器材、氧气呼吸器、氧气充填泵、氧气速生器、担架、防爆手电、对讲机、手提式扬声器、警戒围绳等，由公司安全生产委员会提供，生产部负责储备、保管和维护。

除此之外，公司还应配备一些常规检修器具及堵漏密封备件等，以便检测及排除事故时使用。

5.7.9.3 应急救援响应程序

(1) 最早发现者应立即向公司生产副总经理或总经理、防护站、消防队报警，同时向有关车间、部室报告，采取一切办法切断事故源。

(2) 副总经理或总经理接到报警后，应迅速通知车间、部室，要求查明火灾部位和原因，下达应急救援处置指令，同时发出警报，通知领导小组成员及消防队和各专业救援队伍迅速赶往事故现场。

(3) 副总经理到达事故现场后，会同发生事故车间主任或现场工人查明火灾部位和范围后，应做出能否控制、局部或全部停车的决定，如须紧急停车，公司生产部直接通知各岗位，并报告救援领导小组有关领导，而后迅速执行。

(4) 领导小组成员通知所在部室，按专业对口迅速向上级主管环保、安全、公安、消防、卫生等上级机关报告事故情况。

(5) 应急救护队、消防队、防护站达到事故现场后, 如现场着火要穿防火隔热服, 首先要查明现场中是否有受伤人员, 如有要以最快的速度将受伤人员抢救出现场, 严重者优先要尽快送最近医院抢救。

(6) 各车间要建立抢救小组, 每个职工都应学会正确的人工呼吸方法, 一旦发生事故出现伤员首先要做自救互救工作。

(7) 应急救援领导小组到达事故现场后, 根据事故状态及危害程度做出相应的应急决定, 并命令各应急救援队立即开展救援。如事故扩大时, 应请求县有关部门、有关单位支援。

5.7.9.4 报警、联络方式

企业应公布公司各级部门联络电话, 并张贴公布当地安监局、生态环境局等部门联络电话, 以便于及时联络。

5.7.9.5 突发环境事件报告方式与内容

各车间负责突发环境事件的初报、续报和处理结果报告。突发环境事件发生后, 经生产部确认环境事件等级后, 10 分钟内报告当地政府, 按照突发环境事件等级启动政府及区域联动环境事件预案并逐级上报。初报从发现事件后起 10 分钟内上报; 续报在查清有关基本情况后随时上报; 处理结果报告在事件处理完毕后立即上报。报告应采用适当方式, 避免给当地群众造成不利影响。

初报用电话直接报告, 主要包括: 环境事件的类型、发生事件、地点、污染源、主要污染物质、人员受害情况、事件潜在的危害程度、扩散方式、可能波及人员、范围、转化方式趋向等初步情况。续报通过网络或书面报告: 在初报的基础上报告有关确切数据和事件发生的原因、过程、进展情况及采取的应急措施等基本情况。处理结果报告采用书面报告: 处理结果报告在初报和续报的基础上, 报告处理事件的措施、过程和结果, 事件潜在或间接危害、社会影响、处理后的遗留问题, 参加处理的有关部门和工作内容, 出具有关危害与损失的证明文件等详细情况。各部门之间的信息交换按照相关规定程序执行。

5.7.9.6 事故处理措施应急监测

1、监测因子

当发生脱硫废水外溢、储罐泄漏等并导致周围居民可能产生影响时, 分别在厂界和受影响的村庄布设大气环境监测点位, 在临近地表水处布设地表水检测点位, 在地下水

监控井处布设地下水检测点位，监测点位的具体位置和数量要根据受影响的程度和当时的气象条件确定。

大气环境监测项目为 NH_3 、CO 等。

地表水监测：COD、氨氮、全盐量等。

地下水监测： COD_{Mn} 、氨氮、硫酸盐、氯化物等。

2、监测频次

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。事故发生后尽快进行监测，随事故控制减弱，适当减少监测频次。事故发生后未得到有效控制时，每 15 分钟取样进行监测；事故得到控制后，4 小时、10 小时、24 小时各监测一次，直到事故影响完全消除。

3、监测点位

根据事故类型及事故严重程度，分别在距离事故源 0 m、200 m、400 m、下风向最近的敏感点村庄设空气检测点。应急监测方案见表 5.7.9-1。

表 5.7.9-1 应急监测方案一览表

项目	监测位置	监测因子	监测频率	备注
废气	厂界	CO 、 NH_3	事故过程中进行实时监测，之后 15 分钟一次直至应急结束	根据发生事故的装置确定具体的监测因子
	距离较近的村庄			
废水	装置出口	COD、氨氮、全盐量等	事故过程中进行实时监测，之后 20 分钟一次直至应急结束	根据发生事故的装置确定具体的监测因子
	事故池			
	地下水监控井	COD_{Mn} 、氨氮、硫酸盐、氯化物等	事故过程中进行实时监测	根据发生事故的装置确定具体的监测因子

4、监测仪器

应急监测仪器配备具体见表 5.7.9-2。

表 5.7.9-2 应急监测仪器配备表

序号	名称	数量（台）
1	pH 计	1
2	快速检气管	1
3	便携式氨检测仪	1
4	便携式 CO 检测仪	1
5	便携式高精度水质检测仪	1

5、应急物资

拟建项目运行后，厂内应配备相应的应急器材和防护器具，见表 5.7.9-3。

表 5.7.9-3 风险应急物资表

应急物资分类	物资名称	数量	位置
消防设施	灭火器	50	车间及装置区
	消防栓	20	室外
	消防沙	5吨	装置区
	消防锹	10	装置区
	应急桶	10	装置区
应急防护器材	防尘口罩	若干	仓库
	防毒面具	10	应急办公室
	防化靴	10	应急办公室
	防护服	10	应急办公室
	安全帽	若干	应急办公室
	安全带	20	应急办公室
	急救药箱	2	应急办公室
	空气呼吸器	2	应急办公室
应急指挥装备	对讲机	20	各部门值班室
	应急手电	20	各部门值班室
	应急照明灯	50	全厂
	疏散标识	30	全厂

5.7.9.7 事故应急终止

(1) 现场应急救援指挥部确认终止时机（或事件负责单位提出），经现场应急救援指挥部批准应急终止。

(2) 现存应急救援指挥部向所属各专业应急救援队伍下达应急终止命令。

(3) 应急状态终止后，环境事件应急指挥部应根据实际情况和上级应急指挥机构有关指示，继续进行环境监测和评价工作，直至其他补救措施无需继续进行为止。

(4) 应急状态终止后，在生产副总经理指挥下组成由生产、安全环保和发生事故单位参加的事故调查小组；调查是事故发生的原因和研究制定防范措施；保护事故现场，需要移动现场物品时，应当做出标记和书面记录，妥善保管有关证物；对事故过程中造成的人员伤亡和财产损失做收集统计、归纳、形成文件，为进一步处理事故的工作提供资料，并按照国家有关规定及时向有关部门进行事故报告。

(5) 应急状态终止后妥善处理好在事故中伤亡人员的善后工作，尽快组织恢复正常的生产和工作。

(6) 对应急预案在事故发生实施的全过程,认真科学的作出总结,完善预案中的不足和缺陷,为今后的预案建立、制定提供经验和完善的依据。

5.7.9.8 应急救援培训计划

(1) 应急救援人员培训

建设单位应定期对应急救援人员进行应急事故处理及紧急救援培训,应急救援人员的培训由领导小组统一安排制定专人进行。

(2) 员工应急响应的培训

由公司组织应急救援人员定期对员工进行应急事故处理及紧急救援培训,提高员工风险防范意识及自救能力。

(3) 演练计划

建设单位须定期进行突发事件紧急响应演习,演习至少每半年组织一次,由公司应急救援领导小组组织。

5.7.9.9 区域环境风险防控联动

与地区环保投诉电话和公安局联动办公室电话实行联网。保证信息传输渠道的畅通,做到信息共享。突发事件应急处理中,需要有关部门协作的,由联动办公室负责联络、组织、协调,有效地整合各方力量和资源,应对突发事件。

当地区环保投诉电话值班人员或其他人员接到突发环境事件报告时,应记录事件发生时间、地点、污染物、人员伤害、联系人及电话等情况,并立即向县、市环保局报告。接到事件报告后,应立即判别时间预警级别、性质和了性,及时报告应急领导小组组长或其他有关领导,并提出处理意见。并按照领导指示,按时间的性质和类型,组织相关人员迅速赶赴现场开展核实、查处、监测等工作;并经应急领导小组确定后向市政府值班室报告,并提出是否向省厅报告的建议,经市政府认可后向省厅速报。

拟建项目建成投产后,应编制企业突发环境事件应急预案,应急预案的编制及实施,必须与所在地区应急预案进行联动。

应急预案是在贯彻预防为主的前提下,针对建设项目可能出现的事故,为及时控制危害源、抢救受害人员、指导居民防护和组织撤离、消除危害后果而组织的救援活动的预想方案,分为三级预案。所发生的事故为火灾、危险化学品的泄漏量估计波及周边范围内居民。启动二级以上预案,并迅速通知周边社区街道、派出所、当地环保局及地方政府,进行应急救援。

项目建设单位应以《建设项目环境风险评估技术导则》（HJ169-2018）为指导，结合《国家突发环境事件应急预案》、《环境污染事故应急预案编制技术指南》及《环境应急资源调查指南》（2019 年 3 月）规定，在参考《化工类企业环境污染事故应急救援预案编制导则》基础上，制订完善的突发环境事件应急预案，并依据环保部《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发[2010]113 号）要求，进行备案。

5.7.9.10 应急响应

针对事故的危害程度、可能的影响范围和控制事态发展的能力，公司环境风险事故应急响应分为四个等级，从低到高依次为：IV级、III级、II级和I级。

1、IV级应急响应，即班组（岗位）级应急响应

是指发生环境风险事件后，部分或全部班组（岗位）人员启动相应的现场处置方案开展应急行动。

2、III级应急响应，即车间级应急响应

是指发生环境风险事件后，班组应急行动未能控制事故，或在一般事故预警发布后，部分或全部车间力量参与，启动车间级应急预案开展的应急行动。

3、II级应急响应，即分厂级应急响应

是指发生较大环境风险事件，班组应急和车间应急启动后仍未能控制，或较大事故预警发布后，调集分厂全部或部分应急力量，启动分厂级应急预案开展的应急行动。

4、I级应急响应，即公司级应急响应

是指发生重大环境风险事件后，事故的发展态势已经超出了事故单位的应急能力，仅凭事故单位应急力量无法控制事故，或重大事故预警发布后，需调动公司全部或部分应急力量，启动公司级应急预案的应急行动。发生下列情况之一或多项的，应立即启动I级应急响应：

- （1）II级应急响应需要扩大应急的；
- （2）发生重大环境风险事件，事故造成的影响已经向周边扩散，影响范围超出一个分厂区域的；
- （3）事故造成 10 人以上死亡，或者 30 人以上重伤，或者 1000 万元以上直接经济损失，而且事态仍在继续蔓延的；
- （4）事故区域需全部或局部停止生产，需立即采取行动保护和撤离现场人员的；
- （5）事故的应急救援行动仅靠一个分厂的应急资源无法完全控制，需要公司协调

和支持进入扩大应急的；

(6) 事故的应急救援行动需要地主政府的协调或者外部应急救援机构及周边单位的支持的；

(7) 公司事故应急救援总指挥、事故应急求援指挥中收到命令启动的；

5、应急结束

根据事故救援和控制情况，由救援总指挥确定事故应急救援工作结束。应急救援工作结束后，要及时通知本公司相关部门，周边社区及人员事故危险已解除。

对突发环境污染事件或重大未遂突发环境污染事件，应在事件发生后由公司组织调查事故原因并召开事故分析会。要查明突发环境污染事件发生原因、过程和人员伤亡、经济损失情况；确定事故责任；提出事故处理意见和防范措施建议，写出突发环境污染事件调查报告。

5.7.10 环境风险评价自查表

表 5.7.10-1 环境风险评价自查一览表

工作内容		完成情况								
风险调查	危险物质	名称	氨	柴油及油类物质	危险废物					
		存在总量/t	65.52	21	15.2					
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <u>2499</u> 人				5km 范围内人口数 <u>大于 5 万人</u>			
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）						<u>1</u> 人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1 ☐		F2 ☐		F3 ☒		
			环境敏感目标分级	S1 ☐		S2 ☐		S3 ☒		
		地下水	地下水功能敏感性	G1 ☐		G2 ☐		G3 ☒		
			包气带防污性能	D1 ☒		D2 ☐		D3 ☐		
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1 ☐		1≤Q<10 ☒		10≤Q<100 ☐		Q>100 ☐	
		M 值	M1 ☐		M2 ☐		M3 ☐		M4 ☒	
		P 值	P1 ☐		P2 ☐		P3 ☐		P4 ☒	
环境敏感程度		大气	E1 ☒			E2 ☐		E3 ☐		
		地表水	E1 ☐			E2 ☐		E3 ☒		
		地下水	E1 ☐			E2 ☒		E3 ☐		
环境风险势		IV ⁺ ☐		IV ☐		III ☒		II ☐		I ☐
评价等级		一级 ☐			二级 ☒		三级 ☐		简单分析 ☐	
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☐				易燃易爆 ☐				
	环境风险类型	泄漏 ☒				火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☒				
	影响途径	大气 ☒			地表水 ☒			地下水 ☒		
事故情形分析		源强设定方法			计算法 ☒		经验估算法 ☐		其他估算法 ☐	
风险预测与评价	大气	预测模型			SLAB ☐		AFTOX ☒		其他 ☐	
		预测结果			大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 /m					

			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围_220_m
	地表水	最近环境敏感目标_____, 到达时间_____h	
	地下水	下游厂区边界到达时间_4367_d	
		最近环境敏感目标_/_____, 到达时间_/_____d	
重点风险防范措施		①物料输送过程,所有可燃、有毒物料均始终密闭在各类设施和管道中,各连接处采用可靠的密封措施。 ②涉及易燃物质的设备和管道做好防雷防静电措施。 ③设备、管道、阀门、法兰等经常或定期进行检查和维修。 ④酸碱罐区围堰有效容积满足事故废液收集要求。三级防控体系,确保事故状态下废水不得未经处理排放。 ⑤厂区采取分区防渗措施。	
评价结论与建议		企业在严格落实本次评价提出的各项环境风险防控措施的情况下,发生风险事故概率较小,项目环境风险可防可控。	
注:“□”为勾选项,“—”为填写项。			

5.8 土壤环境影响评价

5.8.1 评价等级确定

本项目属于污染影响型项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目为“电力热力燃气及水生产和供应业”中的“火力发电”，项目类别为Ⅱ类项目。

拟建项目周边存在耕地等，本项目环境敏感程度为敏感。污染影响型敏感程度分级表详见表 5.8-1。

拟建项目占地约 1.31 hm²，占地为永久占地，占地规模属于“小型”规模（<5 hm²）。由表 5.8-2，最终确定项目土壤环境影响评价等级为“二级”。

污染影响型评价工作等级划分表详见表 5.8-2。

表 5.8-1 污染影响型敏感程度分级表

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

表 5.8-2 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	--
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	--	--

注：“--”表示可不开展土壤环境影响评价工作

5.8.2 评价范围

参照《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018），建设项目土壤环境影响现状调查评价范围可参照表 5.8-3。

表 5.8-3 土壤环境影响现状调查范围

评价工作等级	影响类型	调查范围 ^a		
		占地 ^b 范围内	占地范围外	
一级	生态影响型	全部	5km 范围内	
	污染影响型		1km 范围内	
二级	生态影响型		2km 范围内	
	污染影响型		0.2km 范围内	
三级	生态影响型		1km 范围内	
	污染影响型		0.05km 范围内	
a 涉及大气沉降途径影响的，可根据主导风向下风向的最大落地浓度点适当调整。				
b 矿山类项目指开采区与各场地的占地；改、扩建类的指现有工程与拟建工程的占地。				

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）要求的土壤环境现状调查与评价工作范围包括建设项目可能影响的范围，满足土壤环境影响预测和评价为基本原则，本次评价重点监测和评价区域为项目区周边的耕地及企业，本次以现状调查范围作为预测评价范围，预测范围为以项目厂址为中心区域，各厂界外延约 200 m。

5.8.3 土壤环境的污染途径

土壤污染是指人类活动所产生的物质（污染物），通过多种途径进入土壤，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，破坏了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，并可通过食物链引起对生物和人类的直接危害，甚至形成对有机生命的超地方性的危害。

本项目对土壤的影响途径进行分析如下。

（1）大气污染型：本工程污染物质来源于被污染的大气，污染物质主要集中在土壤表层，其主要污染物是大气中的 SO₂、颗粒物、NO_x、汞及其化合物、氨等，它们降落到地表可引起土壤碱化，破坏土壤肥力与生态系统的平衡；各种大气飘尘/重金属等物质降落地面，会造成土壤的多种污染。

（2）水污染型：本工程生产废水和罐区等发生泄漏，致使土壤受到有机物、无机盐、重金属等污染物的影响。

（3）固体废物污染型：本工程废矿物油、废油桶、脱硫废水污泥、含油污泥、废布袋和生活垃圾等在运输、贮存或堆放过程中通过扩散、降水淋洗等直接或间接地影响土壤。

本项目外排的污染物可通过大气沉降进入土壤。一般情况下，项目产生的废水经各废水处理系统处理后尽量回用，剩余部分外排；固废等全部封闭式管理，均设置“三防”措施，不会对土壤产生地表漫流污染，不会对土壤环境产生影响；非正常工况下，废水收集池与污水处理站等池体，发生泄漏可通过垂直入渗污染浅层土壤，具体影响途径判断如下。

详见表 5.8-4 和表 5.8-5。

表 5.8-4 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	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				

注：在可能产生影响的土壤环境类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。

表 5.8-5 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

工艺流程/节点	处理工艺	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
锅炉废气	低氮燃烧+SNCR 脱硝(预留 SCR)、电袋除尘、石灰石—石膏湿法脱硫	大气沉降	SO ₂ 、颗粒物、NO _x 、汞及其化合物、氨等	汞及其化合物、氨	连续、正常
生产废水	生活污水、化学水处理车间排水、地面冲洗废水、循环冷却排污水等	垂直入渗	COD、SS、TDS、全盐量、硫酸盐、石油类等	TDS、全盐量、硫酸盐、石油类等	事故
一般固废暂存场地	生活垃圾、炉渣等	垂直入渗	正常情况不会因漫流与垂直入渗影响土壤		
危废固废存贮	废矿物油、废油桶、脱硫废水污泥、含油污泥、废布袋	垂直入渗	危废暂存间采用防渗材料，不会入渗地下对土壤产生污染。		

由识别表可知，正常情况下，大气沉降是影响土壤的主要途径；在事故情况下，污水处理池体泄漏是主要的影响途径。

5.8.4 土壤环境影响评价

5.8.4.1 大气沉降对土壤环境影响

1、预测方法

a) 单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算:

$$\Delta S = n (I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中: ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量, g/kg;

I_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量, g;

L_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量, g;

R_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量, g;

ρ_b ——表层土壤容重, kg/m³;

A ——预测评价范围, m²;

D ——表层土壤深度, 一般取 0.2 m, 可根据实际情况适当调整;

n ——持续年份, a。

b) 单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算:

$$S = S_b + \Delta S$$

式中: S_b ——单位质量土壤中某种物质的现状值, g/kg;

S ——单位质量土壤中某种物质的预测值, g/kg。

2、计算结果

本预测主要考虑气体中重金属汞污染物沉降对土壤的影响, 大气沉降量根据 AERMOD 模式计算结果, 汞沉降量见表 5.8-6。

表 5.8-6 拟建项目污染物长期 (年) 沉降量一览表 (g/m²)

重金属	汞
沉降极大值 (g/m ²)	2.80E-04

排放的重金属汞随废气排放进入环境空气后, 通过自然沉降和雨水进入周围土壤。本次评价主要考虑重金属汞污染物大气沉降对土壤环境的影响, 不考虑经淋溶和径流排出的量。以最大沉降量点为中心单位面积的范围内, 计算污染物年输入量, 详见表 5.8-7。

表 5.8-7 浓度极大值网格内污染物年输入量

相关参数	汞
总沉降极大值 (g/m ²)	2.80E-04
时间 (a)	1
土壤重量 (kg)	286
年输入量 (mg/kg)	9.79E-04

采用土壤中污染物累积模式分别计算投产后的第 1 年、第 10 年、第 20 年和第 30

年的总沉降极大值，在网格内土壤中汞污染物输入量累积值见表 5.8-8。

表 5.8-8 土壤中污染物沉降值预测值 (mg/kg)

时间 (年)	重金属累积
	汞
1	9.79E-04
10	9.79E-03
20	1.96E-02
30	2.94E-02

根据土壤环境质量现状监测部分资料，土壤本底监测最大监测值见表 5.8-9。

表 5.8-9 土壤本底监测最大值一览表单位: mg/kg

重金属	汞
建设用地	0.049
农用地	0.034

在不考虑本底值的衰减情况下，叠加监测最大本底值，叠加后的预测值见表 5.8-10。

表 5.8-10 运行后土壤中污染物预测值一览表单位: mg/kg

时间 (年)	汞
建设用地	
1	5.00E-02
10	5.88E-02
20	6.86E-02
30	7.84E-02
筛选值	38
农用地	
1	3.50E-02
10	4.38E-02
20	5.36E-02
30	6.34E-02
筛选值	2.4

本项目排放的废气污染物汞在总沉降极大值网格内土壤中的累积贡献和叠加值的最大值，低于相应的《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）表 1 中第二类用地筛选值的要求；低于相应的《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值标准要求。

5.8.4.2 垂直入渗对土壤环境影响

1、预测方法

采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 一维非

饱和溶质运移模型进行预测，该方法适用于某种污染物以点源形式垂直进入土壤环境的影响预测，重点预测污染物可能影响的深度。

一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中： c —污染物介质中的浓度，mg/L；

D —弥散系数， m^2/d ；

q —渗流速率， m/d ；

z —沿 z 轴的距离， m ；

t —时间变量， d ；

θ —土壤含水率，%。

2、预测情景设定

一般情况下，项目污水处理站等地面与侧壁全部采用防渗处理，不会对土壤造成影响，主要考虑项目非正常状态下或未严格防渗情况下，运营期污染源对土壤产生的污染风险。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018），拟采用附录 E 中的方法二对土壤污染进行预测评价，重点关注敏感点位浅层土壤（包气带）垂向污染物运移情况。由于植被影响程度较小，不考虑植物根系吸水，也不考虑土壤中热对流及热扩散，保守起见不考虑分子扩散，仅考虑土壤垂向一维水分运移及溶质扩散，泄漏过程全部概化为点源进行预测。

3、预测模型

本次预测采用 Hydrus-1D（一维模型）计算 365d 内发生事故状态下对土壤的影响。该软件是美国农业部盐土实验室开发的模拟非饱和介质中的一维水分、热、溶质运移的有限元计算机模型。该模型软件程序可以灵活地处理各类水流边界，包括定水头和变水头边界、给定流量边界、渗水边界、自由排水边界、大气边界以及排水沟等。该模型综合考虑了水分运动、热运动、溶质运移和作物根系吸收，适用于恒定或者非恒定的边界条件，具有灵活的输入输出功能。目前已在模拟土壤的氮素、水分、盐分等的运移方面有广泛的应用。

4、模型设置与预测结果

（1）预测参数设定

根据本项目《威海市文登热电厂有限公司开发区供热基础设施扩建项目岩土工程详细勘察报告》及环境现状与评价章节内容，据调查该场地地下水埋深实测约为 3.8 m。按照现状监测水位深度，根据岩土工程详细勘察报告包气带普遍分布主要为强风化花岗岩，预测深度选择为 3.8 m。土壤的水力参数和物理属性参考 HYDRUS 土壤数据库中的经验值。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 的土壤环境预测方法，本项目考虑以点源的形式计算污染物可能的影响深度。本次模型采用 Hydrus-1D（一维模型）的 VG 方程，计算 365 d 内发生事故状态下对土壤的影响，本次预测深度按照 380 cm 设计，初始条件按照附录 E 方法二要求。选取本项目硫酸盐及石油类污染物进行预测，根据《地下工程防水技术规范》（GB50268-2008）与《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141），水池渗水量（池壁，不含内墙）会出现渗漏，钢筋混凝土水量不能超过 $2 \text{ L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 。渗漏量按照 $2 \text{ L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 。

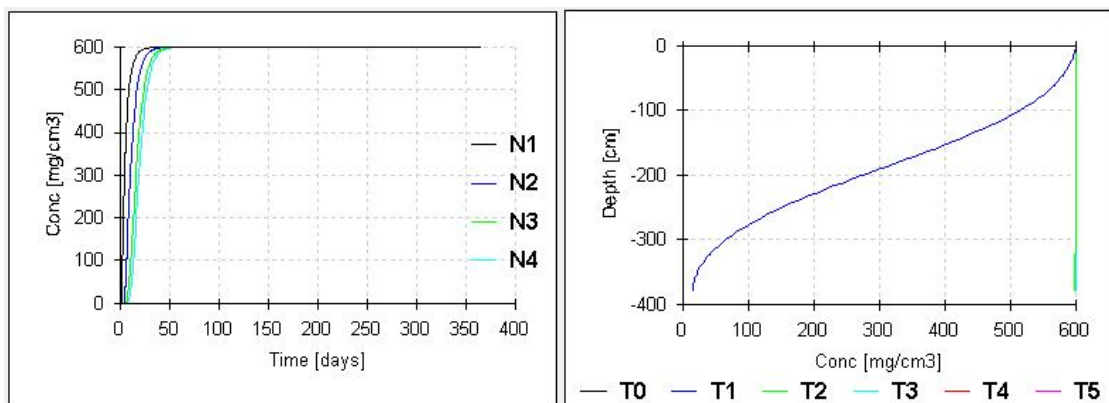
（2）场地调查

为了解项目厂区土壤情况，本报告进行了土壤理化性质调查，指标主要包括土壤结构、质地、pH、阳离子交换量、氧化还原电位、孔隙度土壤容重等。

（3）预测结果

图 5.8-2 表示硫酸盐污染物设置持续泄露情况下，从每个指定厚度土壤污染物浓度分析。本次预测总时间为 365 d。图（a）展示的是 $h=100、200、300、380 \text{ cm}$ 深度预测结果，100 cm 深度 1d 左右开始观测到污染物出现，之后迅速升高。

根据图（b）可知，分别输出 $t=10、50、100、200、365 \text{ day}$ 的计算，其中污染持续 10 d，可影响深 380 cm 及以上。



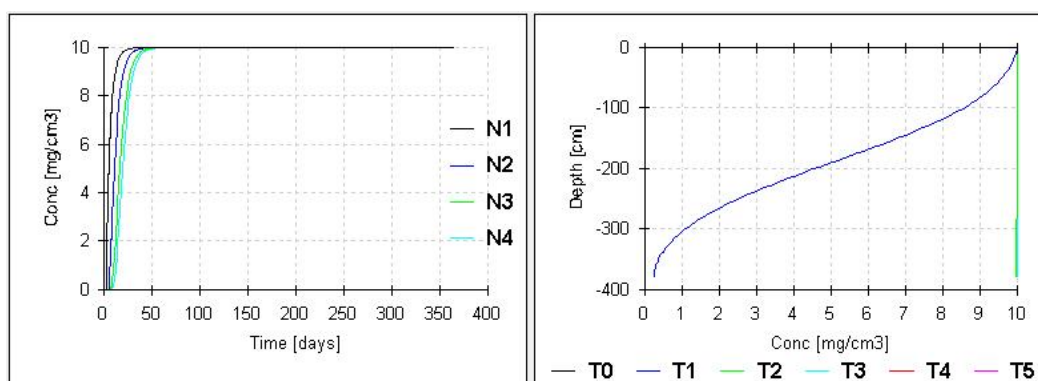
图（a）

图（b）

图 5.8-2 硫酸盐污染物垂直入渗变化曲线

图 5.8-3 表示石油类污染物设置持续泄露情况下，从每个指定厚度土壤污染物浓度分析。本次预测总时间为 365 d。图（a）展示的是 $h=100、200、300、380\text{ cm}$ 深度预测结果，50 cm 深度 1 d 左右开始观测到污染物出现，之后迅速升高。

根据图（b）可知，分别输出 $t=10、50、100、200、365\text{ day}$ 的计算，其中污染持续 10 d，可影响深 380 cm 及以上。



图（a）

图（b）

图 5.8-3 石油类污染物垂直入渗变化曲线

5.8.5 土壤环境保护措施

（1）大气沉降影响源头控制措施

为防止大气沉降影响，尽可能从源头控制降尘产生。为减少施工废气对周围环境的不利影响，在对施工场地进行围挡后，还需采取严格的防尘措施，具体如下：施工期降尘源头控制：严格执行关于建筑施工扬尘污染的相关规定，确保施工现场 100% 围蔽，工地砂土全覆盖，工地路面硬化，拆除工程进行洒水压尘，出工地车辆冲净车轮车身，暂不开发的场地进行绿化。以最大程度的降低扬尘对周围环境的影响。

安排施工场地定期洒水抑尘，对运载建筑材料和建筑垃圾的车辆加盖篷布减少散落，车辆行驶应按规定路线进行。建筑垃圾及开挖土方应集中堆放，上覆防尘网，缩小粉尘影响范围，及时回填，减少粉尘影响时间。降低施工机械操作过程中的落差；堆放、装卸、运输易产生扬尘污染的物料（建筑材料、建筑垃圾等）时，应当采取遮盖、封闭、洒水等措施，防止扬尘污染；材料仓库和临时材料堆放场应防止物料散漏污染。仓库四周应有疏水沟系，防止雨水浸湿以及水流引起物料流失；运输车辆应入库装卸；临时堆放场应有遮盖篷遮蔽，防止物料溢出污染空气环境。

运营期降尘控制措施：本项目拟建工程有组织废气主要包括 SO_2 、颗粒物、 NO_x 、汞及其化合物、氨等，采用低氮燃烧+SNCR 脱硝(预留 SCR)、电袋除尘、石灰石-石膏

湿法脱硫。采取上述措施，可以达到较高的除尘效果，可达到较高的污染物净化效率，对颗粒物、重金属等污染物进行有效净化。对各产尘点产生的颗粒物集中收集，保证除尘器的收集效率，处理后的废气经过排气筒有组织排放；对无组织产尘点要完善收集措施，减少无组织产尘点，尽量降低颗粒物的污染排放。

（2）地面漫流影响源头控制措施

本项目对土壤环境的污染途径主要为生产装置的“跑、冒、滴、漏”，污水处理站等设备渗漏等事故工况排放。为防止项目对土壤环境的影响，应对厂区内有可能发生废水泄漏的地方，如危废暂存间、事故水池、各类污水处理设备以及各污水管道等地点要经常巡查，杜绝“跑、冒、滴、漏”与非正常事故的发生，在工程建设时厂区已经进行严格的防渗处理，从源头上防止污水进入土壤中。

项目产生的固体废弃物，进行全过程监控，危险废物严格按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）进行处置，一般做好防渗与“三防”措施，防治因雨水等形成地表漫流影响土壤质量。

2、过程防控措施

本项目采取的土壤环境保护措施包括：

（1）在当地环境和农业行政管理部门的监督与指导下，加强对厂区周围土壤环境的定期监测，建立土壤环境质量动态监测系统，及时反馈污染控制信息。

（2）项目生产车间、事故水池、危废暂存间、污水处理站以及各污水管道等均已采取严格的防渗措施，避免各类废物和土壤的直接接触，减少废物进入土壤环境的几率，防止废水下渗污染土壤环境。

（3）严格废弃物运输管理，避免在运输过程中的散落。一旦发生散落事件，及时清理收集，防止进入农田。

5.8.6 跟踪监测

为了及时准确掌握项目区及周边敏感点土壤环境质量状况和土壤中污染物的动态变化，本项目建立覆盖全区的土壤长期监控系统，包括科学、合理地设置土壤监测点，建立完善的监测制度，以便及时发现并及时控制。

本项目土壤环境跟踪监测措施包括制定跟踪监测计划、建立跟踪监测制度，以便及时发现问题，采取防治土壤污染措施。

1）土壤环境跟踪监测计划应明确监测点位、监测指标、监测频次以及执行标准等。

- a) 监测点位：监测点位布设在重点影响区和土壤环境敏感目标附近，详见表 5.8-11。
- b) 监测因子：监测指标选择项目特征因子及土壤污染重点污染物。
- c) 监测频次：本项目土壤评价工作等级为二级，因此一般每 5 年内开展 1 次监测工作。

监测结果执行标准按照土地利用类型分别确定。

2) 按照《中华人民共和国土壤污染防治法》及《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求监测计划及监测结果应及时向社会公开。

表 5.8-11 项目土壤跟踪监测计划表

序号	监测点位	布点原则	监测因子	监测频次
1	厂区脱硫综合楼附近	污染源下游	pH、汞、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、硫化物	每 5 年内开展 1 次监测工作
2	厂区北侧 20m 农用地	下游敏感点	pH、汞	

5.8.7 土壤环境影响评价结论

从大气沉降和垂直入渗影响途径，分析项目建设期、运营期及对土壤环境的影响。施工期将污水收集并经沉淀池处理后循环使用，注意施工机械的维护并将油污集中收集处理，严格控制含油废水的排放等，项目在施工期基本不会对项目区土壤环境造成影响。项目在运行期内建有完善的环保设施及处置措施，能有效防控污染物进入土壤环境，项目在严格做好大气污染防治设施及地面分区防渗措施的建设，采取必要的检修、监测、管理措施条件下，工程在运行期对土壤的影响较小。

因此在采取上述必要的环保措施后，本工程土壤环境影响可接受。

5.8.8 土壤环境影响评价自查表

土壤环境影响评价自查表详见表 5.8-12。

表 5.8-12 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型 ☐ ；生态影响型 ☐ ；两种兼有 ☐	
	土地利用类型	建设用地 ☐ ；农用地 ☐ ；未利用地 ☐	
	占地规模	(1.31) hm ²	
	敏感目标信息	敏感目标（农用地）方位（南）、距离（50m）	
	影响途径	大气沉降 ☒ ；地面漫流 ☐ ；垂直入渗 ☒ ；地下水位 ☐ ；其它（危废运输、贮存或堆放过程措施不当）	
	全部污染物	SO ₂ 、颗粒物、NO _x 、汞及其化合物、氨等 COD、SS、TDS、全盐量、硫酸盐、石油类等	
	特征因子	汞及其化合物、氨、TDS、全盐量、硫酸盐、石油类等	

	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类 ☐ ; II 类 ☒ ; III 类 ☐ ; IV 类 ☐			
	敏感程度	敏感 ☒ ; 较敏感 ☐ ; 不敏感 ☐			
	评价工作等级	一级 ☐ ; 二级 ☒ ; 三级 ☐			
现状调查内容	资料收集	a) ☒ ; b) ☒ ; c) ☒ ; d) ☐			
	理化特性	详见土壤理化特性调查结果表			同附录 C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度
		表层样点数	1	3	0~0.2m
		柱状样点数	3	0	0~0.5m 0.5m~1.5m 1.5m~3.0m
	现状监测因子	1#、2#点位监测因子为：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍。 4#点位监测因子为：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、石油烃（C10~C40）。 3#、6#点位取样监测因子为：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯甲烷、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、b]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘等 45 项。 5#点位取样监测因子为：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌、镍、石油烃（C10~C40）。 7#点位取样监测因子为：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌、镍。			
现状评价	评价因子	所有检出因子			
	评价标准	GB15618 ☒ ; GB36600 ☒ ; 表 D.1 ☐ ; 表 D.2 ☐ ; 其它 ()			
	现状评价结论	满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）筛选值第二类用地要求；附近农用地满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 的其他项目风险筛选值			
影响预测	预测因子	汞、硫酸盐、石油类			
	预测方法	附录 E ☒ ; 附录 F ☐ ; 其它 ()			
	预测分析内容	影响范围（占地范围内及占地范围外 0.2 km 范围内） 影响程度（较小，可以接受）			
	预测结论	达标结论：a) ☒ ; b) ☐ ; c) ☐ 不达标结论：a) ☐ ; b) ☐			
防控措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 ☐ ; 源头控制 ☒ ; 过程防控 ☒ ; 其它 ()			
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次
		1	pH、汞、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、硫化		每 5 年一次

			物		
		1	pH、汞		
	信息公开指标	跟踪监测结果			
评价结论		项目建设可行			

5.9 生态环境影响评价

5.9.1 生态影响评价等级与评价范围

5.9.1.1 评价等级

拟建项目为改扩建项目，利用企业厂界范围内的工业用地，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）4.2.1“符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析”，因此，本次环境影响评价仅作生态影响分析。

5.9.2 施工期生态影响评价

施工活动对地表生态有一定的影响。根据类似项目的建设经验，在项目建设阶段，施工活动对场地区域生态的不利影响在生物多样性、植被覆盖率、土地利用、水土流失等多个方面均有体现。

1、对土地利用方式的影响

经调研和现场踏勘，拟建项目场址目前均为工业用地。拟建项目的建设不会改变场址区域土地利用方式。

2、对植被的破坏

施工期在项目区现有工业场地内进行建筑施工，建筑物占地范围内地面基本都已硬化，地表植被极少，因此拟建项目施工对地表植被的影响很小。

3、项目建设对野生动物生存环境的影响

评价范围内的动物类型为北方地区常见物种，没有珍稀濒危动物，没有国家和地方性保护野生动物，评价项目不增加占地，不破坏野生动物的栖息环境，且项目厂区已存在多年，这些物种适应能力较强，厂区周围存在大面积类似环境条件，因此对该范围的野生动物不会产生很大的影响。

4、项目建设对地下水补给的影响

评价项目所在区域地下水以大气降水为主，评价项目新增硬化面积较小，不会导致用水下渗面积显著减少，不会减少地下水的补给，评价项目对地下水补给量的影响较小。

5、水土流失

在施工场地平整过程中会产生水土流失。施工用的砂土若随意堆放和场地平整后未及时绿化，在大风天气将产生风蚀，造成环境空气污染，雨季又会产生水蚀，加重地表水体污染。因此必须采取相应的措施。如：施工砂土在室内堆放或搭建顶棚，大风天气

设置围挡；场地平整后尽快夯实、硬化，大风天气适量洒水等。拟建项目施工量不大，采取上述措施后，水土流失影响较小。

总体来讲，工程建设对生态环境的影响较小，可以为环境所接受。。

5.9.3 运营期生态影响评价

运营期对区域生态环境的影响主要表现在土地利用方式的改变、景观的变化等方面。评价项目的运营生产，不会引起项目工程影响范围内的陆域生态环境变化，也不会使整个评价区土地利用、植物、动物群落的种类组成发生明显变化，也不会造成某一物种的消失。评价项目也会通过绿化等措施在一定程度上减小项目带来的生态影响，评价项目运营期间的生态影响不大。

5.9.4 生态保护及恢复措施

1、施工期生态保护措施

施工期部分地表处于裸露状态，再加上施工期排水系统的不完善，地表径流肆意冲刷施工面和堆放的土石料，临时堆放的土方，因其结构疏松，空隙度大，在雨滴击打和水流的冲刷下，极易产生水土流失。因此，施工期的生态保护主要表现为水土流失防治。

工程建设前，尽量做好施工规划前期工作；施工期间加强施工人员的各类卫生管理（如个人卫生、粪便和生活污水），避免生活污水的直接排放，减少水体污染；保护水生生物的物种多样性；做好工程完工后生态环境的恢复工作，以尽量减少植被破坏及对水土流失、水质和水生生物的不利影响。加强管理、减少污染。

施工期修建土质排水沟、土质沉沙池、临时堆土防治措施。对施工生产生活区及施工便道进行硬化，并定期洒水。在施工区域围置沙袋能够避免雨水对施工扰动地表的冲刷。

在施工范围栽种植被，增加植物覆盖，避免地表的直接裸露，可以有效的防止裸露地表遭受雨水侵蚀，减少水土流失。适地适树、适地适草、因地制宜，依据各树种的生态学和生物学特性，选择当地优良的乡土树种和草种，或多年栽培、适应性较强的树种和草种为主，提高栽植成活率，控制水土流失。所选草种应具有抗逆性强，保土性好，生长快的特点。

保存永久占地和临时占地的熟化土，为植被恢复提供良好的土壤。

土石方的开挖、运输、堆放要采取防止扬尘的措施，譬如采用覆盖形式或洒水。

施工竣工后，要求施工单位清理驻地和施工现场，清除建筑垃圾，搬走多余材料及

机械，还场地以洁净。

2、运营期生态保护措施

为减少施工期对植物的影响，施工中要尽量保护好周围的植被，施工过程要尽量实施绿化工程，最好与工程同步进行。施工中应对野生动物要加以保护，尤其对被列为国家级及省级的重点保护动物，如猫头鹰、蛇、青蛙等更要加以保护，严禁捕猎。

在工程完成后，要及时进行绿化建设，在物种配置时要选择适合当地的树种，注意乔、灌、草的结合，既要考虑生态功能，又要考虑美观的生态价值。

为美化环境，在工程建成后，将建筑垃圾就地填埋，平整弃土，植树造林，办公楼和生活区前种植观赏花草，美化环境，使拟建项目成为一个办公条件舒适、环境优美、善心悦目的人造景观。

通过整个厂区的美化和立体绿化，可将厂区与周围环境进行绿色隔离。绿地的布置从工艺角度考虑，一般来说，绿地可分为厂前绿地、防护绿地、缓冲绿地三种。厂前绿地以美化环境、防噪和除臭为主，种植常绿树、灌木、草地等，以丰富四季景色。防护绿地主要是废气隔离防护绿地，呈带状布置在生产区和辅助区厂界之间，带宽 20~30m。缓冲绿地分布在生产区内，对厂区废气、一侧规则布置，对 SO₂、NO₂、颗粒物等气体吸收效果好的树种，靠近粉尘源一侧布置对空气净化效果好的树种。

5.9.5 文物古迹保护措施

若在施工时发现文物古迹遗址，将严格按照《文物保护法》的规定，建设方责令施工方立即停工，并会同文物局按照相关法规报请上级主管部门处理，确保国家文物的安全。

5.9.6 生态影响评价自查表

表 5.9-5 生态影响评价自查表

工作内容		自查表查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域；其他□
	影响方式	工程占用□；施工活动干扰□；改变环境条件□；其他√
	评价因子	物种□（ ） 生境□（ ） 生物群落□（ ） 生态系统□（ ） 生物多样性□（ ） 生态敏感区□（ ） 自然景观□（ ） 自然遗迹□（ ） 其他（ ）
评价等级		一级□ 二级□ 三级□ 生态影响简单分析 ☒
评价范围		陆域面积：（0.013）km ² ；水域面积：（ ）km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 ☒ ；遥感调查□；调查样方、样线□；调查点位、断面□；专家和公众咨询法□；其他 ☒
	调查时间	春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失□；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他 ☒
	评价内容	植被/植物群落□；土地利用□；生态系统□；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；其他 ☒
生态影响预测与评价	评价方法	定性 ☒ ；定性和定量□
	评价内容	植被/植物群落□；土地利用□；生态系统□；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；生物入侵风险□；其他 ☒
生态保护对策措施	对策措施	避让□；减缓□；生态修复□；生态补偿□；科研□；其他 ☒
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规 ☒ ；无□
	环境管理	环境监理□；环境影响后评价□；其他 ☒
评价结论	生态影响	可行 ☒ ；不可行□
注：“□”为勾选项，可√，“（）”为内容填写项。		

5.10 碳排放环境影响评价

5.10.1 碳排放政策符合性

目前，国家已出台了《2030 年前碳达峰行动方案》（国发[2021]23 号），山东省出台了《关于印发山东省碳达峰实施方案的通知》（鲁政字[2022]242 号），国家电网公司发布了“碳达峰、碳中和”行动方案等。

根据《关于印发山东省碳达峰实施方案的通知》（鲁政字[2022]242 号）文件要求“（二）工业领域碳达峰工程 6、坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展。对高耗能高排放项目全面推行清单管理、分类处置、动态监控。严格落实国家产业政策，强化环保、质量、技术、节能、安全标准引领，按照“四个区分”的要求，加快存量项目分类处置，有节能减排潜力的尽快改造提升，依法依规推动落后产能退出。新建项目严格落实产能、煤耗、能耗、碳排放、污染物排放等减量替代要求，主要产品能效水平对标国家能耗限额先进标准”。本工程严格落实碳排放减量替代要求，符合国家产业政策、相关文件及规划要求。

根据生态环境部《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），新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。本工程污染物排放总量满足总量指标控制要求，项目为热电联产项目，对区域实现集中供暖，替代小锅炉。本工程已落实区域污染物削减方案，采取了有效的污染物区域削减措施，确保环境质量改善。

5.10.2 核算边界及排放源确定

5.10.2.1 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》（环办气候函[2022]485 号），核算边界为发电设施，主要包括燃烧系统、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，不包括厂区内其他辅助生产系统以及附属生产系统，发电设施核算边界见图 5.10-1。

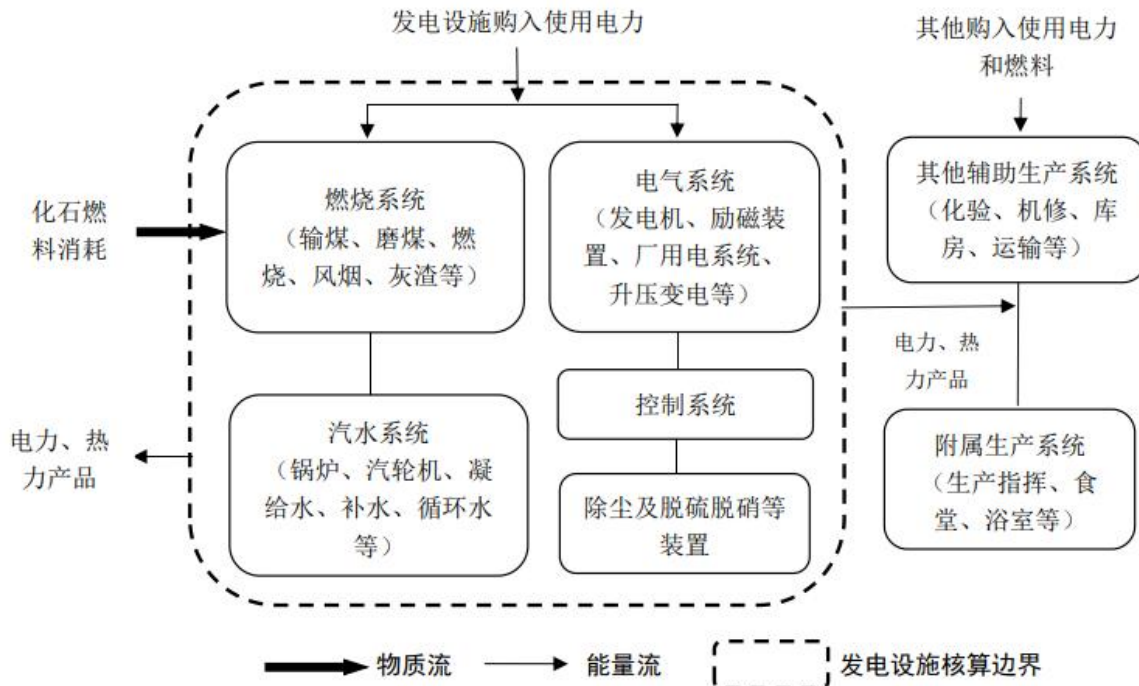


图 5.10-1 发电设施核算边界示意图

根据《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》（环办环评函[2024]200 号），火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价核算边界包括所有生产、生活设施和系统产生的温室气体排放总量，分为主要边界与其他边界两类。主要边界为燃烧系统（输煤、磨煤、燃烧、风烟、灰渣等）、汽水系统（锅炉、汽轮机、凝给水、补水、循环水等）、电气系统（发电机、励磁装置、厂用电系统、升压变电等）、控制系统、除尘及脱硫脱硝等装置化石燃料燃烧以及外购入使用电力产生的温室气体排放量，与《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》（环办气候函[2022]485 号）核算边界一致。其他边界为工业生产过程除化石燃料燃烧之外的物理或化学反应导致的温室气体排放量、厂区内其他辅助生产系统（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）中相关设施消耗化石燃料产生的温室气体排放量、外购入使用电力和热力产生的温室气体排放量以及温室气体捕集和利用装置收集回用的温室气体排放量等。

火电行业建设项目温室气体排放核算边界示意图见图 5.10-2。

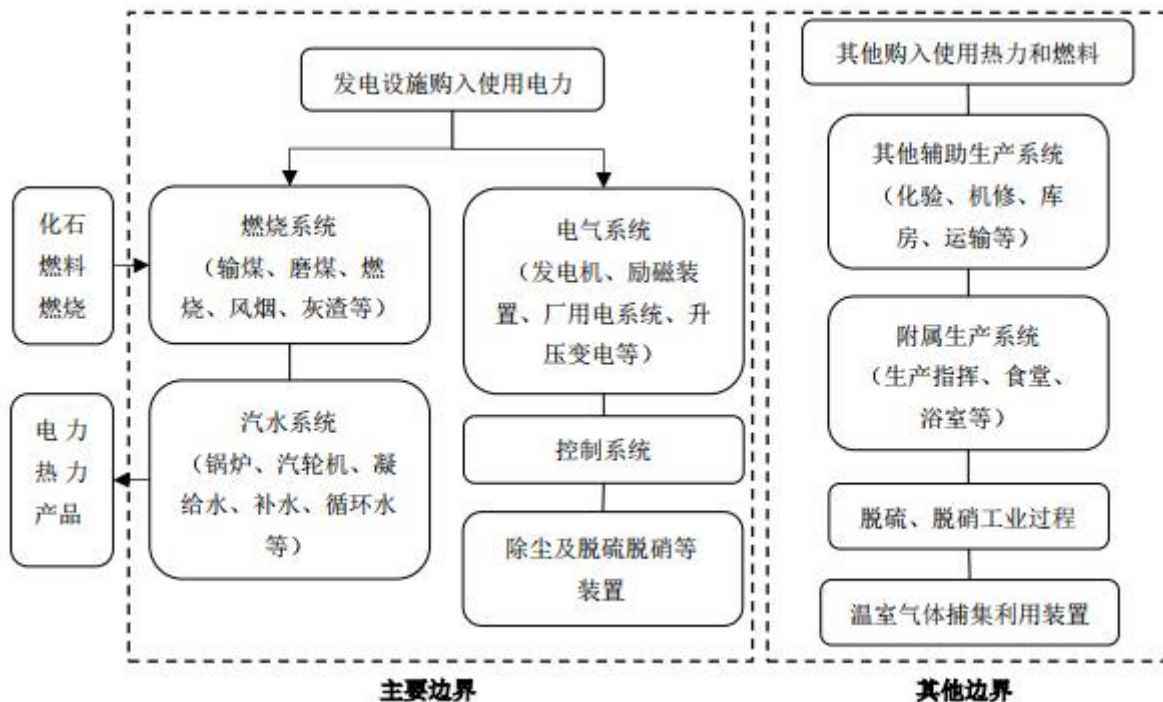


图 5.10-2 火电行业建设项目温室气体排放核算边界示意图

5.10.2.2 排放源

根据《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》（环办环评函[2024]200号），火电行业建设项目温室气体排放量为正常生产运行阶段主要边界和其他边界所有生产设施和系统产生的温室气体排放量，包括化石燃料燃烧（设计和校核燃料）、脱硫过程脱硫剂（碳酸盐）分解、脱硝过程脱硝还原剂（尿素）水解或热解过程直接产生的温室气体排放量，以及企业外购入电力和热力间接导致的温室气体排放量，并考虑温室气体回收利用（处置）未排入环境的量。

具体核算方法如下：

$$E_{\text{总}} = E_{\text{主要边界}} + E_{\text{其他边界}}$$

式中： $E_{\text{总}}$ —某一时段建设项目温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

$E_{\text{主要边界}}$ —某一时段建设项目主要边界温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

$E_{\text{其他边界}}$ —某一时段建设项目其他边界温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）。

（1）建设项目主要边界温室气体排放量（ $E_{\text{主要边界}}$ ）

建设项目主要边界温室气体排放量包括发电设施相关的化石燃料燃烧产生的温室气体排放和购入使用电力产生的温室气体排放。

$$E_{\text{主要边界}} = E_{\text{化石燃料-发电设施}} + E_{\text{购入电力}}$$

式中： $E_{\text{主要边界}}$ —建设项目主要边界温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

$E_{\text{化石燃料-发电设施}}$ —发电设施相关的化石燃料燃烧产生温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

$E_{\text{购入电力}}$ —外购电量产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）。

（2）根据《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》（环办环评函[2024]200号），建设项目其他边界温室气体排放量包括其他设施（供热锅炉、非道路移动机械等）化石燃料燃烧、脱硫过程脱硫剂（碳酸盐）分解、脱硝过程脱硝还原剂（尿素）水解或热解过程直接产生的温室气体排放量，外购入热力间接导致的温室气体排放量，以及温室气体回收利用（处置）未排入环境的量。

$$E_{\text{其他边界}} = E_{\text{化石燃料-其他设施}} + E_{\text{脱硫}} + E_{\text{脱硝}} + E_{\text{购入热力}} - E_{\text{回收利用}}$$

式中： $E_{\text{其他边界}}$ —建设项目其他边界温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

$E_{\text{化石燃料-其他设施}}$ —其他设施相关的化石燃料燃烧产生温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

$E_{\text{脱硫}}$ —脱硫剂（碳酸盐）分解产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

$E_{\text{脱硝}}$ —脱硝还原剂尿素水解或热解产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

$E_{\text{购入热力}}$ —外购入热力产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

$E_{\text{回收利用}}$ —温室气体回收利用（处置）未排入环境的量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）。

本项目有非道路移动机械（铲车）柴油燃料燃烧产生的温室气体排放量，无外购入热力间接导致的温室气体排放量，无温室气体回收利用（处置）未排入环境的量。本项目脱硫采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺；脱硝工艺采用选择性非催化还原法（SNCR），吸收剂为氨水。因此，本项目其他边界温室气体排放量主要为非道路移动机械（铲车）柴油燃料燃烧、脱硫过程脱硫剂（碳酸盐）分解产生的温室气体排放量。

5.10.3 碳排放核算

5.10.3.1 发电设施相关的化石燃料燃烧产生的温室气体排放量（ $E_{\text{化石燃料-发电设施}}$ ）

1、计算公式

根据《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》，化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放：一般包括发电锅炉（含启动锅炉）、燃气轮机等主要生产系统消耗的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放，以及脱硫脱硝等装置使用化石燃料加热烟气的二氧化碳排放，不包括应急柴油发电机组、移动源、食堂等其他设施消耗化石燃料产生的排放。对于掺烧化石燃料的生物质发电机组、垃圾（含污泥）焚烧发电机组等产生的二氧化碳排

放，仅统计燃料中化石燃料的二氧化碳排放。对于掺烧生物质（含垃圾、污泥）的化石燃料发电机组，应计算掺烧生物质热量占比。

对于开展燃煤元素碳实测的，计算公式如下：

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

- 式中： $E_{\text{燃烧}}$ — 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）；
- $C_{ar,i}$ — 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；
- $44/12$ — 二氧化碳与碳的相对分子质量之比；
- i — 化石燃料种类代号。

对未开展元素碳实测的或实测不符合指南要求的，其收到基元素碳含量计算公式如下：

$$C_{ar,i} = NCV_{ar,i} \times CC_i$$

- 式中： $C_{ar,i}$ — 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）；
- $NCV_{ar,i}$ — 第 i 种化石燃料的收到基低位发热量，对固体或液体燃料，单位为吉焦/吨（GJ/t）；对气体燃料，单位为吉焦/万标准立方米（GJ/10⁴Nm³）；
- CC_i — 第 i 种化石燃料的单位热值含碳量，单位为吨碳/吉焦（tC/GJ）；

2、计算参数

本项目化石燃料燃烧产生的温室气体排放量计算参数情况见表 5.10-1。

表 5.10-1 化石燃料燃烧产生的温室气体排放量计算参数一览表

化石燃料种类	计算参数	单位	数值	数据来源
煤炭	消耗量	万 t	33.08	《威海文登热电开发区分厂 1×5 万千瓦背压机组热电联产项目可行性研究报告》
	收到基元素碳含量	%	54.09	《设计煤种检验报告（山西煤）》，威海检验认证有限公司，收样时间：2024 年 01 月 02 日。
	碳氧化率	%	99	参照《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》确定
柴油	消耗量	t	36	《威海文登热电开发区分厂 1×5 万千瓦背压机组热电联产项目可行性研究报告》包括锅炉点火柴油消耗量、铲车柴油消耗量。
	收到基低位发热量	GJ/t	42.652	缺省值，参照《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》确定
	单位热值含碳量	tC/GJ	0.02020	参照《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》确定
	碳氧化率	%	98	参照《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》确定

3、计算结果

本项目化石燃料燃烧产生的温室气体排放量计算结果见表 5.10-2。

表 5.10-2 化石燃料燃烧产生的温室气体排放量计算结果一览表

分类		相关参数			
化石燃料燃烧 排放量 (tCO ₂ /a)	化石燃料	FC _i	C _{ar,i}	OF _i	E 燃烧
		t	tC/t	%	tCO ₂
	煤炭	33.08×10 ⁴	0.5409	99	649357.81
	柴油	36	0.8616	98	111.46
	小计				649469.27

5.10.3.2 购入使用电力产生的温室气体排放核算

1、计算公式

根据《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》，购入使用电力产生的温室气体排放计算公式如下：

$$E_{电} = AD_{电} \times EF_{电}$$

式中：E_电—购入使用电力产生的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

AD_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（tCO₂/MW·h）。

2、计算参数

本项目购入使用电力产生的温室气体排放量计算参数情况见表 5.10-3。

表 5.10-3 购入使用电力产生的温室气体排放量计算参数一览表

计算参数	单位	数值	数据来源
购入使用电量	MW·h	180	《威海文登热电开发区分厂 1×5 万千瓦背压机组热电联产项目可行性研究报告》、建设单位提供数据
电网排放因子	tCO ₂ /MW·h	0.6410	生态环境部、国家统计局公告 2024 年第 33 号《关于发布 2022 年电力二氧化碳排放因子的公告》，2022 年省级电力平均二氧化碳排放因子山东为 0.6410kgCO ₂ /kWh

3、计算结果

综上所述，本项目购入使用电力排放量为 115.38tCO₂。

5.10.3.3 脱硫过程脱硫剂（碳酸盐）分解产生的温室气体排放核算

1、计算公式

b) 脱硫过程脱硫剂（碳酸盐）分解产生的温室气体排放量（ $E_{\text{脱硫}}$ ）

$$E_{\text{脱硫}} = \sum_{k=1}^n CAL_k \times EF_k \tag{7}$$

$$CAL_k = \sum_{m=1}^n B_{k,m} \times I_k \tag{8}$$

式中： $E_{\text{脱硫}}$ —某一时段脱硫剂（碳酸盐）分解产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

- CAL_k —第 k 种脱硫剂中碳酸盐消耗量，单位为吨（ t ）；
- EF_k —第 k 种脱硫剂碳酸盐排放因子，单位为吨二氧化碳每吨（ tCO_2/t ），参照附录 C 取值；
- k —脱硫剂类型；
- $B_{k,m}$ —脱硫剂在某一时段的消耗量，单位为吨（ t ）；
- m —脱硫剂消耗量对应的某一时段，如日、月、季度等；
- I_k —脱硫剂中碳酸盐含量，单位为%。

2、计算参数

本项目脱硫过程脱硫剂（碳酸盐）分解产生的温室气体排放量计算参数情况见表 5.10-4。

表 5.10-4 脱硫过程脱硫剂（碳酸盐）分解产生的温室气体排放量计算参数一览表

脱硫剂	计算参数		单位	数值	数据来源
石灰石	消耗量		t	5652	《威海文登热电开发区分厂 1×5 万千瓦背压机组热电联产项目可行性研究报告》
	碳酸盐含量	碳酸钙（ CaCO_3 ）	%	90	《威海文登热电开发区分厂 1×5 万千瓦背压机组热电联产项目可行性研究报告》
		碳酸镁（ MgCO_3 ）	%	4	
	碳酸盐排放因子	碳酸钙（ CaCO_3 ）	tCO_2/t	0.4400	《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》
		碳酸镁（ MgCO_3 ）	tCO_2/t	0.5218	

3、计算结果

本项目脱硫过程脱硫剂（碳酸盐）分解产生温室气体排放量计算结果见表 5.10-5。

表 5.10-5 脱硫过程脱硫剂（碳酸盐）分解产生的温室气体排放量计算结果一览表

分类		相关参数			
脱硫过程脱硫剂（碳酸盐）分解产生排放量（ $\text{tCO}_2\text{e/a}$ ）	脱硫剂（碳酸盐）	$B_{k,m}$	I_k	EF_k	$E_{\text{脱硫}}$
		t	%	tCO_2/t	tCO_2
	碳酸钙（ CaCO_3 ）	5652	90	0.4400	2238.19
	碳酸镁（ MgCO_3 ）	5652	4	0.5218	117.97
	小计				2356.16

5.10.3.4 小结

综上所述，本项目温室气体排放量共计 651940.81tCO₂，具体情况见表 5.10-6。

表 5.10-6 本项目温室气体排放量一览表

温室气体排放类别		单位	计算结果
化石燃料燃烧排放量	煤炭	tCO ₂	649357.81
	柴油	tCO ₂	111.46
购入使用电力排放量		tCO ₂	115.38
脱硫过程脱硫剂（碳酸盐） 分解产生排放量	碳酸钙（CaCO ₃ ）	tCO ₂	2238.19
	碳酸镁（MgCO ₃ ）	tCO ₂	117.97
合计		tCO ₂	651940.81

5.10.4 降碳措施

本工程采取热电联产机组对区域实现集中供暖供汽，避免了散煤的燃烧，减少碳的排放。

5.10.5 碳排放管理与控制计划

建议企业根据能源法和统计法，建立健全的能源利用和消费统计制度和管理制度。

依据《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施》（环办气候〔2021〕9 号），企业应制定数据质量控制计划，加强发电设施温室气体质量管理，在环境信息平台公开温室气体排放相关信息。

5.10.6 碳排放替代量、替代源削减量核算及落实措施

根据《山东省生态环境厅关于印发〈山东省“两高”建设项目碳排放减量替代办法〉的通知》（鲁环发[2024]6 号），新建“两高”项目新增碳排放量须落实碳排放减量替代，制定替代方案，替代系数为 1.1。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），碳排放方面，替代比例统一调整为不低于 1：1.1。

碳排放替代量计算公式为： $Q=E\times 1.1$

其中，Q 指碳排放替代量；

E 指新建“两高”项目新增碳排放量，本项目新增碳排放量为 651948.51 tCO₂。

因此，本项目碳排放替代量为： $Q=651948.51\text{ tCO}_2\times 1.1=717143.36\text{ tCO}_2$ 。

本项目已编制《威海文登热电开发区分厂 1×5 万千瓦背压机组热电联产项目碳排放减量替代方案》，根据该替代方案，威海市文登热电厂有限公司开发区分公司、威海新力热电有限公司替代设施退出可形成 717143.36 tCO₂ 的替代指标，全部用于本项目建设。

替代源为 2021 年 1 月 1 日后采取措施形成的碳排放削减量，满足替代方案要求。

5.10.7 碳排放环境影响评价结论

本项目新增碳排放量为 651948.51 tCO₂，碳排放替代量需要 717143.36 tCO₂。威海市文登热电厂有限公司开发区分公司、威海新力热电有限公司替代设施退出可形成 717143.36 tCO₂ 的替代指标，全部用于本项目建设。拟建项目碳排放符合《山东省人民政府印发〈关于进一步促进经济稳健向好、进中提质的若干政策措施〉的通知》（鲁政发[2024]10 号）、《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）》、《山东省“两高”项目管理目录（2023 年版）》、《山东省“两高”建设项目碳排放减量替代办法》（鲁环发[2024]6 号）等文件要求。

6 环境保护措施及其技术经济论证

本工程采取的污染防治措施与《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》对比见表 6-1。

表 6-1 本项目污染防治措施符合性分析

项目		《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》内容	内容	是否符合
烟气	烟尘	袋式除尘器、静电除尘器或电袋复合除尘器	锅炉烟气设电袋除尘器1台，设计除尘效率为99.95%，湿法脱硫协同除尘按照50%考虑，综合除尘效率按照99.975%考虑。	符合
	二氧化硫	采用低硫煤(硫分<1%)，并安装脱硫效率超过95%的烟气脱硫装置，包括石灰石-石膏法、氧化镁法、海水脱硫技术等；或采用IGCC等其他发电工艺	采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺，脱硫系统设计效率不低于98.5%，不设GGH，不设旁路	符合
	氮氧化物	采用高效低氮燃烧器+SCR或高效低氮燃烧器+SNCR，CFB锅炉低温燃烧或+SNCR	本项目烟气拟采用低氮燃烧+SNCR脱硝工艺（预留SCR安装空间），脱硝效率>60%	符合
	汞及其化合物	采用烟气脱硝+静电除尘/布袋除尘+湿法烟气脱硫的组合技术进行协同控制，如采用协同控制还未达标，可采用炉内添加卤化物等和烟道喷入活性炭吸附剂附剂	采用低氮燃烧+SNCR脱硝+电袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫组合技术对锅炉烟气进行净化去除效率为70%	符合
	烟囱参数	/	设1根烟筒，高度125m，出口内径3.6m	/
废水治理	化学水处理废水	全部集中收集排入废水处理系统	回用于煤场喷洒水、灰库加湿用水、脱硫系统用水；未被利用的化水浓水经收集后，排入外排入区域污水处理厂	符合
	地面冲洗水		外排入区域污水处理厂	符合

项目		《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》内容	内容	是否符合
	循环排污水		外排入区域污水处理厂	符合
	生活污水		不新增劳动定员，不新增生活污水，生活污水经化粪池处理后，经厂区生活污水管网收集，排入区域污水处理厂	符合
噪声治理		/	采用低噪声设备，对高噪声设备进行减振、降噪处理	/
扬尘治理		/	全封闭输煤系统，输煤栈桥、转运站、灰仓、渣仓等顶部配除尘器	/
固废治理	粉煤灰	/	临时存放于灰库内	/
	炉渣	/	临时存放于渣库内	/
	废氧化铝分子筛	/	更换厂家回收利用	
	脱硫石膏	/	临时存放于密闭渣棚内	/
	废保温材料	/	外售	/
	废润滑油	/	临时存放在危废暂存间	/
	废实验试剂与试剂瓶	/	临时存放在危废暂存间	/
	废油桶、废油漆桶	/	临时存放在危废暂存间	/
	含油污泥	/	临时存放在危废暂存间	/
	废反渗透膜	/	由厂家回收	/
	废铅蓄电池	/	临时存放在危废暂存处	/
	废除尘器布袋	/	危废鉴别前，暂按危险废物进行管理	/
	脱硫废水污泥	/	危废鉴别前，暂按危险废物进行管理	/

通过采取废气污染防治措施，使锅炉向外环境排放的大气污染物满足排放标准要求，满足总量控制要求，并使其通过空气输送及扩散稀释后，满足环境质量标准的要求。另外，采用的治理措施应在技术上可行、经济上合理。

6.1 废气污染防治措施及其技术经济论证

6.1.1 脱硫措施及其技术经济论证

根据设计煤种的煤质情况，烟气中 SO₂ 的排放浓度须达到超低排放的要求--即锅炉烟

气中 SO_2 排放标准限值 $35\text{mg}/\text{m}^3$ 。因此必须采取高效的脱硫措施。

（一）脱硫工艺简介

热电联产工程烟气采用石灰石—石膏湿法炉外湿法脱硫，主要有吸收剂制备系统、 SO_2 吸收系统、烟气系统、石膏脱水系统、脱硫剂制备系统、脱硫废水处理等系统组成。不设置旁路烟道和 GGH，烟气脱硫后经烟囱外排。热电联产锅炉烟气采取上述净化措施后，其 SO_2 排放浓度满足相关排放标准的要求。

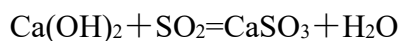
1、烟气系统

锅炉烟气经引风机进入吸收塔，在吸收塔内烟气与石灰石浆液逆流接触，完成脱硫洗涤，洗涤脱硫后的低温烟气经塔内一体化装置进行脱硫、除尘、除雾后排放。

2、二氧化硫吸收系统

在吸收塔内，烟气中的 SO_2 被吸收浆液洗涤并与浆液中的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 发生反应生成亚硫酸钙，在吸收塔底部的浆池内被氧化风机鼓入的空气强制氧化，最终生成石膏晶体，由石膏浆液排出泵送至石膏处理系统。

反应方程式如下：



在吸收塔的出口设有除雾器，除去脱硫后烟气携带的细小液滴后排放。

3、脱硫工艺水系统

脱硫系统使用回用水并循环使用，大部分损耗，少量废水经处理后用于煤场喷洒、输煤栈桥冲洗除尘、灰渣拌湿，不外排。

4、石膏处理系统

脱硫装置配套一套石膏脱水系统，由石膏旋流器、废水旋流器、真空皮带脱水机、真空泵、石膏浆液池、石膏浆液泵、滤液水池、滤液水泵等设备组成。

吸收塔的石膏浆液通过石膏浆液排出泵送入石膏旋流器浓缩脱水，浓缩后的旋流器底流主要包含粗石膏粒，落到真空皮带脱水机上进行二级脱水。石膏旋流器分离出来的溢流液大部分通过循环泵返回吸收塔循环使用，小部分经废水旋流泵升压后进入废水旋流器。废水旋流器的底流进入滤液水池，为避免细小颗粒(细石膏粒子、新鲜石灰石、未溶解的石灰石杂质和飞灰)和氯化物浓集，废水旋流站的溢流排出系统，自流到脱硫废水处理系

统进行处理。

石膏脱水系统配置 1 台真空皮带脱水机，按机组最大工况下石膏产量的 100%选择。

5、脱硫废水处理系统

在脱硫过程中 FGD 系统产生的废水必须通过废水处理装置进行净化处理，才能够将脱硫废水中所含各项污染物指标降低至规定的标准，实现综合利用。由废水旋流器溢流出的废水由独立管道进入废水处理系统，依次经过中和、沉降、絮凝后出水回用。池底产生的污泥达到一定量时由污泥泵周期性地送入离心脱水机进行脱水处理。脱硫污泥固废属性需进行鉴别。若属于危险废物，委托有资质的单位进行处置；若不属于危险废物，可外卖建材企业。

6、事故浆液系统

设置一座事故浆液箱，吸收塔浆池检修时需排空，塔内浆液通过石膏浆液排出泵排入事故浆液箱，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。事故浆液箱顶部设有顶进式搅拌器，以防止浆液沉降。

在石膏脱水车间及吸收塔区域分别设置有集水坑，FGD 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箱或返回吸收塔浆池。

本项目依托锅炉脱硫系统主要技术参数见表 6.1-1。

表 6.1-1 脱硫系统主要技术参数

项目	参数
钙硫比	1.03
液气比	24.18l/Nm ³ （出口，标，湿）
烟气停留时间	3.5s
石灰石粉粒度	90% 250 目

（二）脱硫工艺技术经济论证

目前，世界上燃煤或燃油锅炉采用的脱硫工艺多种多样，达数百种之多。按脱硫工艺在生产中所处的部位不同可分为：燃烧前脱硫、燃烧脱硫和燃烧后脱硫即烟气脱硫。目前技术较为成熟、在烟气脱硫中有一定应用的脱硫工艺就其技术可靠性及经济性比较见表 6.1-2。

表 6.1-2 烟气脱硫技术综合评价

工艺系统	石灰-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	氧化钙、氢氧化钙	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	≥98.5%	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	用于 100~250MW 中 型机组	多用于 100~250MW 中型机组	多用于中小型机组， 有 200~300MW 机组
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 需要进行废水处理	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

综上所述，拟建项目采用石灰石—石膏法脱硫具有投资高、技术成熟、运行可靠、脱硫效率高、运行稳定、使用寿命长、吸收剂来源广和利用率高、脱硫副产物便于综合利用的优点，是当前国际上通行的大机组火电厂烟气脱硫的基本工艺。

6.1.2 脱硝措施及其技术经济论证

(一) 脱硝方案说明

1、治理措施

本项目依托的循环流化床锅炉采用低氮燃烧+SNCR 烟气脱硝工艺，还原剂采用氨水。

2、低氮燃烧技术原理

对于没有脱硝燃烧器的燃煤锅炉来说，可采用低氮燃烧技术来减少（抑制）NO_x 的生成。

1）在燃用挥发分较高的烟煤时，燃料型 NO_x 含量较多，快速型 NO_x 极少。燃料型 NO_x 是空气中的氧与煤中氮元素热解产物发生反应生成 NO_x，燃料中氮并非全部转变为 NO_x，它存在一个转换率，降低此转换率，控制 NO_x 排放总量，可采取：

①减少燃烧的过量空气系数；②控制燃料与空气的前期混合；③提高入炉的局部燃料浓度。

2）热力型 NO_x：是燃烧时空气中的 N₂ 和 O₂ 在高温下生成的 NO_x，产生的主要条件是：高的燃烧温度使氮分子游离增强化学活性；然后是高的氧浓度。要减少热力型 NO_x 的生成，可采取：

①减少燃烧最高温度区域范围；②降低锅炉燃烧的峰值温度；③降低燃烧的过量空气系数和局部氧浓度。

具体来说，就是在保证锅炉燃烧安全、稳定的前提下，采取以上措施来减少氮氧化物的生成。

（二）经济技术论证

1、脱硝工艺比较

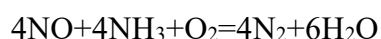
NO_x 是燃煤与空气在高温燃烧时产生的，主要包括 NO 和 NO₂，其中 NO 占有约占 90%，NO₂ 和其它形式的氮氧化物约占 10%。在采用低氮燃烧方法后，进一步的脱硝只能采取烟气脱硝技术。目前在大型机组上已有商业运行经验的烟气脱硝技术有选择性催化还原法（SCR）和选择性非催化还原法（SNCR）两种。

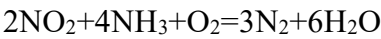
其他脱硝工艺还有电子束照射法、电晕放电等离子脱硝法、活性碳吸附法等工艺，但由于部分相关技术的限制以及投资成本等原因，目前在大型锅炉上尚无应用。

（1）选择性催化还原法（SCR）

SCR 工艺是向锅炉烟气中通入氨气（NH₃）作为还原剂，使用氧化钛、氧化铁、沸石、活性碳等催化剂，在 300~400℃的工作温度下，将 NO_x 还原为无害的 N₂ 和 H₂O。

主要的化学方程式如下：





上述反应中第一反应是主要的，因为烟气中 90%的 NO_x 是以 NO 的形式出现的，在没有催化剂的条件下，这个反应只是在比较狭窄的温度下进行，通过选用合适的催化剂，降低了反应温度，可以扩展到适合电厂使用的温度范围内。

选择性催化还原法的脱硝装置结构简单、无副产品、运行方便、可靠性高、脱硝效率可在 50~90%间灵活设计。该法的缺点是：烟气中所含的飞灰和 SO₂ 均通过催化剂反应器，飞灰磨损催化剂，降低催化剂使用寿命；高活性的催化剂会使 SO₂ 氧化成 SO₃，烟气温度降低时，NH₃ 与 SO₃ 反应生成硫酸氨，阻塞催化剂反应器通道并引起下游设备积灰。

目前全世界在运行的脱硝装置约 80%采用了 SCR 工艺，该工艺技术成熟，在全世界脱硝方法中占主导地位。

(2) 选择性非催化还原法（SNCR）

SNCR 通过向炉膛内注入液氨或尿素等还原剂，在没有催化剂的情况下发生还原反应。SNCR 通过高温时产生的氨自由基与 NO_x 反应，达到去除 NO_x 的目的，反应主要发生在 850℃-1000℃的温度范围内，当温度更高时 NH₃ 被氧化为 NO_x，低于反应温度时 NO_x 反应效率降低，因此在 SNCR 中温度的控制是至关重要的。由于没有催化剂加速反应，故其操作温度高于 SCR 法。为避免 NH₃ 被氧化，温度又不宜过高。

SNCR 法的除硝效率为 30%~80%，低于 SCR 法。而 SNCR 的费用（包括设备费和运行费用）约为 SCR 的 1/5 左右。

选择性催化还原法（SCR）和选择性非催化还原法（SNCR），两者的技术经济比较见表 6.1-3。

表 6.1-3 SCR 工艺与 SNCR 工艺的比较一览表

项目	单位	SCR	SNCR
适应性及特点		适合排气量大，连续排放源	适合排气量大，连续排放源
脱除 NO _x 效率	%	70~90	30~80
逃逸 NH ₃	uL/L	<3	>5
NH ₃ /NO _x		<1	>1
投资		较高	较低
运行费		较低	较高
维修费		较高	较低

优点与不足		二次污染小,净化效率高,技术成熟; 设备投资高,关键技术难度较大	不用催化剂,设备和运行费用少;氨 用量大,对反应温度和停留时间的控 制难度较大
-------	--	-------------------------------------	---

通过对目前广泛应用的选择性催化还原法（SCR）和选择性非催化还原法（SNCR）工艺的技术比较可以看出来，选择性催化还原法（SCR）工艺相对较为复杂，设备成本费和运行费用都高于选择性非催化还原法（SNCR），但脱硝的效率比较高。SNCR 的设备简单，成本低，反应温度要求高，脱硝效率相对较低。

2、还原剂的比较

在 SCR 系统中，是通过氨气和 NOx 反应，来达到脱硝的目的。稳定、可靠的氨系统才能保证 SCR 系统的良好运行。制氨一般有三种方法：尿素法，纯氨法，氨水法。

（1）尿素法：典型的用尿素制氨的方法有 AOD 法（Ammonia on demand，即需制氨法）运输卡车把尿素卸到卸料仓里面。干尿素被直接从卸料仓送入混合罐。尿素在混合罐中被搅拌器搅拌，确保尿素的完全溶解，然后用循环泵将溶液抽出来，这个过程不断重复，以维持尿素溶液存储罐的液位。从储罐里出来的溶液在进入水解槽之前要过滤。把尿素溶液送入热交换器吸收热量。在水解槽中，尿素溶液首先通过蒸汽预热器加热到反应温度，然后尿素溶液与水反应成氨和二氧化碳。

（2）氨水制氨法：通常是用 20%的氨水溶液，将其置于存储罐中，然后通过加热装置使其蒸发，形成氨气和水蒸汽。可以采用接触式蒸发器法和采用喷淋式蒸发器法。

（3）纯氨法：液氨由槽车运送到液氨贮槽，液氨贮槽输出的液氨在氨气蒸发器内经 40℃左右的温水蒸发为氨气，并将氨气加热至常温后，送到氨气缓冲槽备用。缓冲槽的氨气经调压阀减压后，送入各机组的氨气 / 空气混合器中，与来自送风机的空气充分混合后，通过喷氨格栅（AIG）之喷嘴喷入烟气中，与烟气混合后进入 SCR 催化反应器。

氨系统的三种方法消耗量的比例为：

纯氨：氨水（25%）：尿素=1：4：1.9

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。三种还原剂的综合成本比较见表 6.1-4。

表 6.1-4 还原剂选择的综合成本比较一览表

还原剂选用	尿素	氨水	液氨
设备投资	高	中	低

占用场地	小	大	大
运行还原剂成本	中	高	低
运行能耗成本	中	高	中
安全管理费用	无	中	高
风险费用	无	中	高

针对三种还原剂的特点，《火电厂氮氧化物防治技术政策》对三种还原剂的选用提出如下建议：

表 6.1-5 火电厂氮氧化物防治技术政策推荐建议一览表

还原剂	优点	缺点	选用建议
液氨	还原剂和蒸发成本低；体积小	为了防止液氨逸出污染，需要较高的安全管理投资；风险较大	新建机组，若液氨储存场地满足国家相关安全标准、规范要求，并取得危险化学品管理许可，可以使用
尿素	没有溢出危险；设备占地面积小；对周围环境要求较低	还原剂能量消耗较大，系统设备投资和还原剂成本较高	当法规不允许使用液氨，或人口密度高，或特别强调安全的情况下，推荐使用
氨水	液体溢出后，扩散范围较液氨小；浓度范围较易控制	较高的还原剂成本；较高的蒸发能量；较高的储存设备成本；较大的注入管道。溢出的氨水，对人体影响同液氨。氨水相比液氨更容易发生与人直接接触	考虑到液氨危险性而不使用时，推荐使用

制氨系统的三种方法中，使用尿素制氨的方法最安全，但是，还原剂能量消耗较大，系统设备投资和还原剂成本较高；纯氨的运行、投资费用最低，但是，纯氨的存储需要较高的安全管理，相关投资和较大的环境风险。氨水运行成本中等、能耗较高，但环境风险小。《大中型火力发电厂设计规范》（GB 50660-2011）中要求，“对于选择性催化还原烟气脱硝工艺（SCR），若电厂地处城市远郊或远离城区，且液氨产地距电厂较近，在能保证运输安全、正常供应的情况下，宜选择液氨作为还原剂；位于大中城市及近郊区的电厂，宜选用尿素作为还原剂。”

本项目依托锅炉综合考虑脱硝工艺运行采用原料的投资、运行、能耗及安全性各个方面，项目采用氨水作为还原剂是合理的。

3、结论

综上所述，本项目依托锅炉选择的脱硝工艺脱硝经济合理，能够满足项目脱硝要求。

6.1.3 除尘措施及其技术经济论证

（一）除尘器技术论证

本项目依托锅炉采用电袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫工艺对锅炉烟气进行除尘处理。袋式除尘器也称为过滤式除尘器，是一种干式高效除尘器，它利用有机纤维或无机纤维编织物制作的袋式过滤元件将含尘气体中固体颗粒物滤出的除尘设备，用于捕集非粘结性、非纤维性的工业粉尘。

静电除尘器是含尘气体在通过高压电场进行电离的过程中使粉尘带电，并在电场力的作用下使尘粒从含尘气体中分离出来的一种除尘设备。

下面从优点、缺点、可靠性和维护四个方面对现行两种除尘器进行比较。比较结果见表 6.1-6。

表 6.1-6 除尘器对比情况一览表

项目	布袋除尘器	电袋除尘器
优点	袋式除尘器性能稳定可靠，对负荷变化适应性好，运行管理简便，特别适宜捕集细微而干燥的粉尘，所收的干尘便于处理和回收利用。能实现不停机检修。效率 90%以上，除尘器占地面积较小，并能按场地要求作专门设计。自动化程度较高，对除尘系统所有设备均有检测报警功能，对操作人员要求较低。	除尘效率能达到 99%以上，能捕集 1μm 以下的细微粉尘，但从经济方面考虑，一般控制一个合理的除尘效率。处理烟气量大，可用于高温(可高达 500℃)、高压和高温(相对湿度可达 100%)的场合，能连续运转，并能实现自动化。
缺点	袋式除尘器用于净化含有油雾、水雾计粘结性强的粉尘对滤料有相应的要求，净化有爆炸危险或带有火花的含尘气体时需要防爆措施。用于处理相对湿度的含尘气体时，需要采取保温措施(特别是冬天)，以免因结露而造成“糊袋”。当用于净化有腐蚀性气体时，需要选用适宜的耐腐蚀滤料，用于处理高温烟气需要采取降温措施，将烟温降到滤袋长期运转所能承受的温度以下，并尽可能采用耐高温的滤料。	设备庞大，耗钢多，需高压变电和整流设备，通常高压供电设备的输出峰值电压为 70-100kV，故投资较高。制造、安装和管理的技术水平要求较高。除尘效率受粉尘比电阻影响大，若不采取一定措施，除尘效率将受到影响。对初始浓度大于 30g/cm³ 的含尘气体需设备预处理装置。不具备离线检修功能，一旦设备出现故障，或者带病运行，或者只能停炉检修。
可靠性	①能长期保证<50mg/m³ 的粉尘排放浓度。不受入口粉尘浓度、比电阻的影响。②主要配套件—滤料的使用寿命达 30000h 以上。③主要配套件—电磁脉冲的使用寿命达 100 万次以上。④所有运转设备均设检测报警装置,能在第一时间发现故障并报警。⑤主要维护工作—滤袋更换仅需两人就能执行⑥利用离线功能能实现检修、维护，不影响锅炉的正常运行⑦在北方严寒条件下，对除尘器压缩空气喷吹系统及本体采用严格的加温、保温措施，可以避免结露。	①投运初期可保持正常运行，并达到预期的除尘效率。但受入口烟气状况的影响。②运行一段时间后，电极可能发生变形，引起电场变化,除尘效率因而降低。③维护、检修只能在停炉后才能实现。
维护方便性	布袋除尘器一旦发生故障，能及时从控制系统获得报警及指示。故障仓室能单独离线(锅炉保持正常运行)进行维护检修。故障检修均在机外执行，无须进入除尘器内部。日常维护中对破损滤	电除尘器由于不具备离线检修功能，一旦发生故障，必须停炉检修，否则只能带病运行。检修时员工需进入除尘器内部，工作环境恶劣。除尘器内部装置损坏程度及位置完全依靠人力

项目	布袋除尘器	电袋除尘器
	袋能进行封闭措施(滤袋破损率在 5%以下时)以便进一步减少日常工作。	完成检查工作，检修劳动强度大。

根据表 6.1-6，结合两者的优缺点。布袋除尘器能处理较大浓度的烟气，对不同性质的烟气都有很好的除尘效率，操作简单，但是不能处理高温、湿度大、有腐蚀性的烟气。静电除尘器可处理高温，湿度大的烟气，但是运行费用高，受电阻影响较大，不易检修。随着国家对电厂外排烟尘要求的逐步提高，单一的布袋除尘已不能满足要求，多采用组合式除尘措施，布袋除尘器和静电除尘器能互相弥补自身不足。综上所述，锅炉设计采用电袋除尘器+湿法脱硫协同处置，除尘系统设计总除尘效率不低于99.975%。

（二）除尘经济技术论证

本项目依托锅炉采用电袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫工艺,技术可行,经济合理。

6.1.4 扬尘污染防治措施技术论证

1、物料运输、装卸环节管控

（1）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。

（2）煤、脱硫石膏等块状、粒状或粘湿物料采用皮带通廊、封闭车厢等封闭方式运输或苫盖严密，防止沿途抛洒和飞扬。

（3）料场或厂区出入口配备车辆清洗装置，确保出场车辆清洁、运输不起尘。厂区道路硬化，平整无破损、无积尘，厂区无裸露空地，闲置裸露空地及时绿化或硬化，厂区道路定期洒水清扫。

（4）块状、粒状或粘湿物料直接卸落至储存料场，装卸过程配备有效抑尘、集尘除尘设施，粉状物料装卸口配备密封防尘装置且不得直接卸落到地面。

2、物料储存、输送环节管控

（1）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；采用管状带式输送机、气力输送、真空罐车、密闭车辆等方式输送。

燃煤输送采用密闭栈桥输送过程，输送系统的产尘点主要是转运站、煤仓、碎煤机室的煤尘。

①煤仓间卸料口采用密封结构；各转运站、输送栈桥、碎煤机室、煤仓间等均设水力喷洒，以消除粉尘，防止二次污染。

②燃料输送系统中落差较大的各转运站、原煤仓、碎煤机室等均在排气口处设置布袋除尘器，减少粉尘排放量。

③为减少燃煤转运过程中产生的粉尘，本项目各转运站全部采用曲线落煤管，落煤管冲刷面及冲刷面两侧采用复合耐磨合金钢板，落煤管连接处采用硅酸铝纤维绳密封。

(2) 煤、脱硫石膏等块状、粒状或粘湿物料采用密闭料仓、封闭料棚等方式进行规范储存。全封闭煤棚内设有喷淋装置，喷淋范围覆盖整个料堆。

(3) 所储存物料对含水率有严格要求或遇水发生变化的，在料场内安装有效集尘除尘设施。封闭料棚进出口安装封闭性良好且便于开关的卷帘门、推拉门或自动感应门等，无车辆通过时将门关闭。

(4) 块状、粒状或粘湿物料上料口设置在封闭料棚内，采用管状带式输送机、皮带通廊、封闭车辆等方式输送。物料上料、输送、转接、出料和扒渣等过程中的产尘点采取有效抑尘、集尘除尘措施。

(5) 煤、脱硫石膏、炉渣等封闭储存。粉煤灰、石灰石粉和石灰等密闭储存。破碎、粉磨、筛分等设备采取密闭措施，并配备有效集尘除尘设施。

综上所述，在落实好厂区上述粉尘无组织排放的控制措施后，可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297)对无组织排放监控浓度限值的要求。

6.1.5 脱汞措施技术经济论证

汞是煤中的微量元素，所有的煤里都含有或多或少的汞。汞主要富存于煤里硫化矿物中，部分为有机汞。它在燃烧中成挥发组分。烟气中汞的存在形式主要有三种：元素汞(Hg)，二价汞(HgCl_2 , HgO)，还有被粉尘吸附的汞。

当煤进入锅炉炉膛，在高温下煤中所有形态的汞都挥发成元素汞(HgO)，元素汞随烟气通过过热器、省煤器等装置后被冷却并进入锅炉尾部烟道。随着烟气温度的降低部分元素汞被烟气里的酸性物质氧化形成二价汞。少数二价汞会被飞灰中的未燃炭吸附形成粉尘“吸附”汞，飞灰及粉尘“吸附”汞可被除尘器捕集。又因二价汞溶于水，烟气脱硫装置也可捕集大部分的二价汞；最后，二价汞基本全部被脱除，排到大气的全部为元素汞。汞在燃煤电厂烟气中的流程见图 6.1-1。

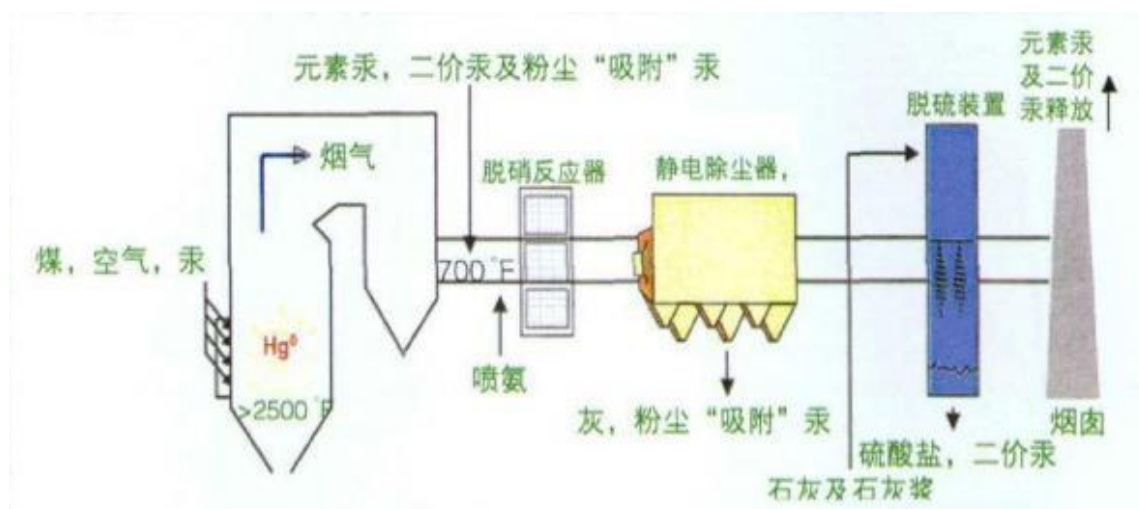


图 6.1-1 汞在燃煤电厂烟气中的流程示意图

根据《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/664-2019）和《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），火电厂烟气在脱硝、除尘和脱硫的同时，可对汞产生协同脱除的效应。当采用电除尘器或布袋除尘器、加装烟气脱硫装置后，烟气中汞的平均脱除效率在 70%（电除尘器为 50%，烟气脱硫为 50%），燃用褐煤时脱除效率在 30~70%。

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。

拟建项目采用电袋除尘+湿法脱硫协同，保守考虑汞的脱除效率按 70%。本项目烟气中汞的排放浓度能够达到《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/664-2019）排放浓度限值（ $0.03\text{mg}/\text{m}^3$ ）的要求，因此工程采用电袋除尘+湿法脱硫进行协同脱汞，经济合理、技术可行。

6.1.6 烟囱排放及合理性分析

为降低 SO_2 、烟尘、 NO_x 排放对环境的污染，本项目 1 台锅炉废气采用脱硫除尘脱硝后，经一座高 125 米、内径为 3.6 米的烟囱排放，提高烟气扩散能力，减小对周边环境的影响。

（1）《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201-91）中 5.3.1 氮氧化物排放速率超过 $9\text{kg}/\text{h}$ 的排气筒高度必须超过 30m。拟建项目设计锅炉烟囱高度为 125m，符合《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201-91）中 5.3.1 的要求。

(2) DL/T5000-2000《火力发电厂设计技术规程》，火电厂排气筒高度不得低于厂区建筑物的 2 倍。厂区最高建筑物为锅炉房，高度约为 50 米，因此锅炉烟囱高度不得低于 100m，符合要求。

综上，结合环境空气影响预测结果，选择 125 米方案是最优的，有利于减小对周边区域环境空气的影响，能够满足环境保护要求。

6.1.7 安装烟气连续监测系统

本工程建成后安装烟气连续在线监控仪器，安装在烟囱上，烟囱设采样孔，主要监测 SO₂、烟尘、NO_x 等烟气污染排放情况。烟气连续监测符合《火电厂烟气排放连续监测技术规范》的要求。需安装 DCS 中控系统。本项目后期验收过程中，须按规定对在线监控设备进行校核验收。

6.1.8 粉尘防爆措施

消除系统内的积煤与积粉：应定期进行清理，特别是在系统的死角和水平管道。

控制磨煤机出口温度：磨煤机出口温度应保持在安全范围内，以防止煤粉自燃。对于不同类型的煤，出口温度的控制标准有所不同。

加强燃料管理：确保原煤的质量，避免水分过高或含有易燃易爆物质的煤进入系统。

完善监测和保护措施：设置足够的温度、压力、流量测点，并配备完备的连锁保护逻辑，以实时监控系统状态并及时采取措施。

定期检查和维护设备：特别是防爆门、锁气器等关键部件，确保其功能正常。

消防设施的配置和检查：确保消防设施完整好用，并定期进行检查和试验。

6.1.9 施工期扬尘和噪声防治措施

项目施工期产生的污染因素对环境的影响是暂时的，并且可以采取适当的措施加以控制，减轻污染，消除污染隐患。

(1) 防尘措施

依据《山东省扬尘污染防治管理办法》（2018 修订本）中的有关规定，建设单位针对在建项目施工期扬尘采取以下措施：

(一) 可能产生扬尘污染的单位，应当制定扬尘污染防治责任制度和防治措施，达到国家规定的标准。建设单位与施工单位签订施工承发包合同，应当明确施工单位的扬

尘污染防治责任，将扬尘污染防治费用列入工程预算。

（二）工程施工单位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采取硬化等降尘措施，裸露地面铺设礁渣、细石或者其他功能相当的材料，或者采取覆盖防尘布或者防尘网等措施，保持施工场所和周围环境的清洁。进行管线和道路施工不但要采取以上措施，还应当对回填的沟槽，采取洒水、覆盖等措施，防止扬尘污染。禁止工程施工单位从高处向下倾倒或者抛洒各类散装物料和建筑垃圾。

（三）施工场地堆场的物料堆存遵守下列防尘规定：

- ①堆场的场坪、路面进行硬化处理，并保持路面整洁；
- ②堆场周边配备高于堆存物料的围挡、防风抑尘网等设施；大型堆场配置车辆清洗专用设施；
- ③对堆场物料根据物料类别采取相应的覆盖、喷淋和围挡等防风抑尘措施；
- ④露天装卸物料采取洒水、喷淋等抑尘措施；密闭输送物料在装料、卸料处配备吸尘、喷淋等防尘设施。

（2）降噪措施

施工期间应严格遵守《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定的标准值，作好施工噪声污染的防治工作，具体见表 3.7-2。参考同类施工机械噪声影响预测结果，昼间施工机械影响范围为 60m，夜间影响范围为 180m。厂址附近最近敏感点崖东头村距离施工场地的最近距离是 266m，施工噪声对其几乎无影响。但是，施工过程中也应加强噪声管理，设置围挡隔声、避免夜间施工，将噪声扰民降到最低。

表 6.1-7 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB(A)

项目	昼间	夜间
建筑施工场界外 1m	70	55

为降低机组吹管噪声对周围环境的影响，应采取以下等措施：一是在工程安装时应注意管道的卫生，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，在管道外壁敷设阻尼隔声层；三是合理的设计和布置管线，尽量防止管道急拐弯、交叉、截面巨变和 T 型汇流，管线的支承架要牢固，在振源处应设置波纹膨胀节或其它软接头，在管线穿越建筑物等时要把钢性连接改为弹性连接；

四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声。另外，锅炉吹管尽量安排在昼间非居民休息时间进行，在半径 1000m 范围内敏感点贴告示，告知吹管时间、噪声强度，以便附近居民，尤其是老弱病残采取预防措施，减轻吹管噪声的污染。施工期间应采取合理安排各类施工机械的作业时间、合理布局施工场地、采取措施降低设备声级、降低人为噪声、设置围挡隔声、杜绝夜间施工等措施，将噪声扰民降到最低。另外，建筑材料及设备的运输、安装应安排在附近居民非休息时间内进行。

6.1.10 施工期非道路移动机械污染防治措施

根据《关于印发山东省非道路移动机械污染排放管控工作方案的通知》（鲁环发[2022]1 号）、《非道路移动机械污染防治技术政策》（生态环境部 2018 年第 34 号）、《柴油货车污染治理攻坚战行动计划》（环大气[2018]179 号）和《柴油车排放治理技术指南》（中环协[2017]175 号）的要求，本次环评针对项目实施过程中非道路移动源的大气污染问题提出以下措施：

- 1、应使用达到国六及以上非道路移动机械，禁止使用高排放、检测不达标的非道路移动机械；
- 2、非道路移动机械进入施工现场前，须由当地县级生态环境主管部门等有关部门检查合格后方可投入使用；
- 3、施工车辆及非道路移动机械应使用符合国六标准的汽柴油。

6.1.11 清洁运输方案

根据《关于印发钢铁/焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评[2022]31 号）要求，粉煤灰、石灰石粉等物料应采用厂内封闭储存、密闭输送转移方式；煤炭等大宗物料中长距离运输优先采用铁路或水路运输，厂区内及短途接驳优先采用国六阶段标准的运输工具及新能源车辆、封闭皮带通廊、管道或管状带式输送机等清洁运输方式。本项目清洁运输方案如下：

- 1、本项目采用全封闭煤场，物料密闭运输，燃煤采用船运+汽运运输。煤灰、石灰石粉等物料厂内封闭储存、密闭输送；
- 2、其他物料公路运输使用达到国六排放标准的重型载货车辆；
- 3、厂内运输车辆使用纯电动、燃料电池车辆；
- 4、厂内非道路移动机械采用新能源。

6.2 废水污染防治措施及其技术经济论证

拟建项目厂区废水主要为生活污水、化学水处理车间排水、地面冲洗废水、循环冷却排污水及其他未遇见废水，拟建工程将按照“清污分流”、“一水多用”的原则对各类废水分质尽量进行回用，剩余部分外排入文登创业水务有限公司。

①生活污水

拟建项目投产后，厂区内将产生 $0.4\text{m}^3/\text{h}$ 的生活污水，经过厂内化粪池处理后，外排入文登创业水务有限公司。

②化学水处理车间废水

拟建工程投产后，化学水处理车间废水产生量为 $71.2\text{m}^3/\text{h}$ ，废水首先排入浓水池，然后对其进行回用，其中非采暖期 $20\text{m}^3/\text{h}$ 回用于湿法脱硫装置， $2\text{m}^3/\text{h}$ 回用于冲洗地面用水，脱硫装置产生 $0.5\text{m}^3/\text{h}$ 回用于煤场喷洒，剩余 $49.2\text{m}^3/\text{h}$ 外排入文登创业水务有限公司，采暖期 $25\text{m}^3/\text{h}$ 回用于湿法脱硫装置， $2.0\text{m}^3/\text{h}$ 回用于冲洗地面用水，脱硫装置产生 $0.8\text{m}^3/\text{h}$ 回用于煤场喷洒， $40\text{m}^3/\text{h}$ 回用于热网补水，剩余 $42\text{m}^3/\text{h}$ 外排入文登创业水务有限公司。

③地面冲洗水

拟建工程投产后，地面冲洗用水量为 $2\text{m}^3/\text{h}$ 全部消耗，不产生废水。

④循环冷却排污水

拟建工程非采暖期循环排污水量为 $3.2\text{m}^3/\text{h}$ ，采暖期不外排，循环排污水外排入文登创业水务有限公司。

综上所述，本工程生产废水处理方式在技术和经济上均是合理可行的。废水处理措施的实施将有效的提高水的循环利用率，节省大量新鲜水资源。

6.3 噪声治理措施技术经济论证

一、声源控制

对声源进行控制，是降低电厂噪声最有效的方法。在设备选型、订货时尽量选用低噪声设备；对于高噪声设备，采取隔声、吸声、消声等措施。

在管道设计中，注意防振、防冲击，以减轻振动噪声。风管及流体输送应注意改善其流场状况，减少空气动力性噪声。

各类风机吸气口安装阻性消声器、隔声罩等，机泵安装减振设施。

在锅炉排汽口安装高效排汽消声器，将排汽噪声控制在 110dB(A) 以下。另外，电厂运行中加强管理，尽可能减少锅炉排汽次数，尽量避免夜间排汽，以减少噪声对周围环境影响。

二、传播途径控制

在厂区总体布置中统筹规划，合理布置，高噪声车间不得布置在对噪声敏感的区域；同时采取绿化措施，利用植物的减噪作用降低噪声水平。

尽量使工作和休息场所远离强噪声源，并设置必要的值班室，将工作人员与噪声源隔离。

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

6.4 固体废物处理措施技术经济论证

拟建项目产生的固废主要为锅炉粉煤灰、炉渣、脱硫石膏、废保温材料、废除尘器布袋、废实验试剂与试剂瓶、废油桶、废油漆桶、废铅蓄电池、含油污泥、废变压器油、废润滑油和废液压油。一般固废分类进行综合利用，危险固废委托有危废经营许可证的单位处置，不会造成二次污染。

锅炉所产灰渣活性较高，是水泥厂、建材厂较好的原料，在水泥中掺入粉煤灰可以改善其性能，降低成本。随着新型建材业的发展和粉煤灰综合利用领域、途径的拓展以及国家鼓励、扶持资源综合利用政策力度的加大，粉煤灰、渣综合利用量也将不断增多，前景将越来越广阔。

脱硫石膏可以替代天然石膏作为水泥缓凝剂。日本、德国、荷兰等国家脱硫石膏广泛应用于建筑制品和水泥缓凝剂，国内的重庆珞璜电厂、国华北京热电厂等产生的脱硫石膏也进行了综合利用，取得较好的效果。

1、危险废物收集过程污染防治措施

根据《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)，危险废物产生单位进行的收集包括两个方面：一是在危险废物产生节点将危险废物集中到适当的包装容器中或运

输车辆上的活动；二是将已包装或装到运输车辆上的危险废物集中到危险废物产生单位内部临时贮存设施的内部转运。

本项目各类危险废物的收集由动力装置负责人负责，首先在危险废物产生处集中到适当的容器中，然后将危险废物转运至相应的危废仓库。按照《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)，收集方面污染防治措施还应落实以下内容：

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

(2) 危险废物的收集应制定详细的操作规程，内容至少应包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

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

(4) 在危险废物的收集和转运过程中，应采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防中毒、防感染、防漏、防飞扬、防雨或其它防止污染环境的措施。

(5) 危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式、具体包装应符合如下要求：

①包装材质要与危险废物相容，可根据废物特性选择钢、铝、塑料等材质。

②性质类似的废物可收集到同一容器中，性质不相容的危险废物不应混合包装。

③危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求。

④包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整翔实。

⑤盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后应按危险废物进行管理和处置。

⑥危险废物还应根据《危险货物运输包装通用技术条件》(GB12463-2009)有关要求
进行运输包装。

(6) 危险废物收集作业应满足如下要求：

①应根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区域，同时要

设置作业界限标志和警示牌。

②作业区域内应设置危险废物收集专用通道和人员避险通道。

③收集时应配备必要的收集工具和包装物，以及必要的应急监测设备及应急装备。

④危险废物收集应参照《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)附录 A 填写记录表，并将记录表作为危险废物管理的重要档案妥善保存。

⑤收集结束后应清理和恢复收集作业区域，确保作业区域环境整洁安全。

⑥收集过危险废物的容器、设备、设施、场所与其它物品转作他用时，应消除污染，确保其使用安全。

危险废物内部转运作业应满足如下要求：

(1) 危险废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区。

(2) 危险废物内部转运作业应采用专用的工具，危险废物内部转运应参照《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)附录 B 填写《危险废物厂内转运记录表》。

(3) 危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗。

2、危险废物贮存场所污染防治措施

危废暂存库位于冷却塔南侧，面积为 21m²，满足标准《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)的要求。

3、危险废物转移过程的污染防治措施

根据《危险废物转移管理办法》(部令第 23 号)，转移过程采取的污染防治措施如下：

第九条危险废物移出人、危险废物承运人、危险废物接受人（以下分别简称移出人、承运人和接受人）在危险废物转移过程中应当采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒危险废物，并对所造成的环境污染及生态破坏依法承担责任。

移出人、承运人、接受人应当依法制定突发环境事件的防范措施和应急预案，并报有关部门备案；发生危险废物突发环境事件时，应当立即采取有效措施消除或者减轻对环境的污染危害，并按相关规定向事故发生地有关部门报告，接受调查处理。

第十条移出人应当履行以下义务：

（一）对承运人或者接受人的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，并在合同中约定运输、贮存、利用、处置危险废物的污染防治要求及相关责任；

（二）制定危险废物管理计划，明确拟转移危险废物的种类、重量（数量）和流向等信息；

（三）建立危险废物管理台账，对转移的危险废物进行计量称重，如实记录、妥善保管转移危险废物的种类、重量（数量）和接受人等相关信息；

（四）填写、运行危险废物转移联单，在危险废物转移联单中如实填写移出人、承运人、接受人信息，转移危险废物的种类、重量（数量）、危险特性等信息，以及突发环境事件的防范措施等；

第十二条接受人应当履行以下义务：

（一）核实拟接受的危险废物的种类、重量（数量）、包装、识别标志等相关信息；

（二）填写、运行危险废物转移联单，在危险废物转移联单中如实填写是否接受的意见，以及利用、处置方式和接受量等信息；

（三）按照国家和地方有关规定和标准，对接受的危险废物进行贮存、利用或者处置；

（四）将危险废物接受情况、利用或者处置结果及时告知移出人；

第十五条危险废物转移联单实行全国统一编号，编号由十四位阿拉伯数字组成。第一至四位数字为年份代码；第五、六位数字为移出地省级行政区划代码；

第七、八位数字为移出地设区的市级行政区划代码；其余六位数字以移出地区的市级行政区域为单位进行流水编号。

第十六条：移出人每转移一车（船或者其他运输工具）次同类危险废物，应当填写、运行一份危险废物转移联单；每车（船或者其他运输工具）次转移多类危险废物的，可以填写、运行一份危险废物转移联单，也可以每一类危险废物填写、运行一份危险废物转移联单。

使用同一车（船或者其他运输工具）一次为多个移出人转移危险废物的，每个移出人应当分别填写、运行危险废物转移联单。

4、危险废物运输过程的污染防治措施

本项目产生的各类危险废物全部由危险废物接收单位负责运输，运输方面需要采取如下防治措施：

（1）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发的危险货物运输资质。

（2）危险废物公路运输应按照《道路危险货物运输管理规定》(交通部令[2019 年]第 42 号)、《汽车运输危险货物规则》(JT/T617-2018)执行。

（3）废弃危险化学品的运输应执行《危险化学品安全管理条例》有关运输的规定。

（4）运输单位承运危险废物时，应在危险废物包装上按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)设置标志。

（5）危险废物公路运输时，运输车辆应按《道路运输危险货物车辆标志》(GB13392-2005)设置车辆标志。

（6）危险废物运输时的中转、装卸过程应遵守如下技术要求：

①卸载区的工作人员应熟悉废物的危险特性，并配备适当的个人防护装备，装卸剧毒废物应配备特殊的防护装备。

②卸载区应配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志。

③危险废物装卸区应设置隔离设施，液态废物卸载区应设置收集槽和缓冲罐。

5、其他需采取的污染防治措施

在收集、运输、贮存危险废物过程中，如发生泄漏事故时，应马上启动危险废物应急处置预案；收集、贮存、运输危险废物的场所、设施、设备和容器、包装物或其他物品转作他用时，必须经过消除污染的处理，并经环境保护检测部门检测，达到无害化标准，未达到标准的严禁转作他用。

应建立档案制度，将存放的固体废物的种类和数量，以及存放设施的检查维护等资料详细记录在案，长期保存，供随时查阅。除此之外，存放间还要记录危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、出库日期及接受单位名称。

综上，通过综合利用，各种工业固体废物得到了有效的处置，而且还为企业带来一定的经济利益，因此，上述措施是合理可行的。

7 环境经济损益分析

环境经济损益分析是工程开发可行性研究的重要组成部分，是从环境经济的角 度对项目的可行性进行评价， 以货币的形式定量表述建设项目对环境的影响程度和相应的环境工程效益，从而为决策部门提供科学依据，使建设项目在营运后能更好地实现经济效益、环境效益和社会效益的统一。

7.1 经济效益分析

本项目为热电联产项目，建设 1×410t/h 高温高压循环流化床锅炉+1×50MW 背压式热电联产机组项目，是为了满足区域内不断增长的蒸汽需求，具有较好的经济效益。本项目总投资 34686 万元，各项主要经济指标见表 7.1- 1。

表 7.1- 1 本项目主要经济指标一览表

序号	项目	单位	数据
1	总投资（含税）	万元	34686
2	静态总投资（含税）	万元	33405
3	环保投资	万元	4929.41
4	静态单位投资	元/kW	6681
5	动态总投资（含税）	万元	34040
6	动态单位投资	元/kW	6808
7	年供电量	万 kW·h/a	23771
8	年供热量	万 GJ/a	478.928
9	发电设备年利用小时数	h	7200
10	年均全厂热效率/年均热电比	%	83.8/563
11	设计发电标准煤耗/供电平均标准煤耗	kg/kW·h	0.169/0.179
12	供热平均标准煤耗	kg/GJ	39.04
13	综合厂用电率	%	21.02
14	项目资本金财务内部收益率	%	18.36
15	投资方内部收益率（税前）	%	12.24
16	总投资收益率	%	11.88
17	项目资本金净利润率	%	39.37
18	所得税前投资回收期	a	9.11
19	所得税后投资回收期	a	10.04

7.2 环保投资估算

本项目环保总投资 4829.41 万元，占总投资的比例为 13.9%。环保投资情况见表 7.1-2。

表 7.1-2 环境保护投资估算

序号	项目	费用（万元）	备注
1	除灰渣系统	618.39	/
2	烟气脱硫系统	2280	
3	脱硝系统	179.52	
4	除尘系统	1140.7	
5	烟气自动连续监测系统	200	
6	燃料、固体废物运输、储存、输送系统降尘措施	100.8	
7	噪声防治	310	
合 计		4829.41	

7.3 环境效益分析

7.3.1 环境致损因子

根据燃煤火力发电厂的施工工艺和运行期特点，环境致损因子可分解为施工期环境致损因子和运行期环境致损因子两种，施工期的环境致损因子相对于运行期环境致损因子具有暂时性的特点。

（1）施工期环境致损因子

本项目施工期环境致损因子及其影响主要体现在如下几个方面，一是施工扬尘对局地环境空气质量有不利影响；二是施工噪声对当地群众和施工人员的正常休息、正常生活带来一定的不利影响。

（2）运行期环境致损因子

本项目运行期产生的不利影响主要来源于以下两个方面：一是 SO₂、NO_x、烟尘排放对环境空气质量带来的影响；二是设备运行噪声对厂址区域声环境带来的影响。根据大气环境影响预测，本项目运行后对区域环境空气质量影响较小；在采取了有效的噪声防治措施后，厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准（GB12348-2008）》3 类标准要求，声环境影响可接受。

7.3.2 环境效益

项目采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺，脱硫效率不低于 98.5%；采用低氮燃烧+SNCR

脱硝工艺，脱硝效率不低于 60%；采用电袋式除尘器，综合除尘效率不低于 99.975%，SO₂、NO₂、颗粒物排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/664-2019）表 2 浓度限值，将项目建设对大气环境造成的不利影响降至最低。

项目生活污水经过场内化粪池处理后，外排入区域污水处理厂；全厂各种工业废水分类收集处理后首先回用，不能回用的外排入区域污水处理厂。各种污废水的回收利用，不但节约了宝贵的水资源，同时又减少了污废水的外排量。

经向供货方提出严格要求并采取严格的降噪措施，本项目的建设不会使电厂噪声对环境区域产生危害性影响。

为做到变“废”为宝，减轻灰渣带来的不利环境影响，本项目灰渣与石膏立足于综合利用，厂内建钢板灰仓，同时厂内设置危废暂存间，将固体废物的环境影响降至最低。

热电通过将煤炭资源的化学能转变为清洁能源电能，在满足受电地区居民和企业的用电要求的同时，通过改善受电地区的能源结构，以电力这一清洁能源替代分散燃煤，可减少受电地区煤烟型面源污染，从而改善了这一地区环境状况。

本项目采取了一系列清洁生产措施，从生产的源头抓起，将污染防治战略持续地应用于生产全过程，项目建设以较小范围的环境代价可取得较大范围的环境效益。

7.4 社会效益分析

近几年来，威海市文登区取得了快速发展，随着区内采暖面积和工业热用户的不断扩大，用热用电需求均增长迅速。项目的高效热电联产机组，不仅能填补区域电力与用热缺口，而且能降低区域供热成本，提高供热产品质量，改善基础设施服务水平及区域投资环境，最终促进地方的经济发展。

因本工程的建设，必将带动地方发展，增加该地区的税收，这将对国家和地方的经济建设起到较大的推动作用，从而带动地方经济的共同发展。

8 环境管理与监测计划

本项目设有专职环保管理人员，企业将设立健全的环境管理部门，其职责是贯彻执行环保方针、政策，制定实施环保工作计划、规划、审查、监督项目的“三同时”工作，组织环保工作的实施、验收及考核，监督“三废”的达标排放及作业场所的劳动保护，指导和组织环境监测、环保改拟建，负责事故的调查、分析、处理、编制环保监测和考核报告。

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构设置

文登热电开发区分厂对环保工作非常重视，目前的环境管理工作较为规范，成立了总经理总负责制，总经理为环境管理第一责任人的环境管理体系，具体环境管理及相关监测事务由生技科负责，开发区生产厂区厂长、办公室及各专工分工协助开发区的环境管理和相关监测事务。

8.1.2 环境保护职责与任务

1、宣传、贯彻执行国家、集团公司及地方政府颁发的环境保护和污染源治理的有关法规、标准和制度。

2、负责建立、健全公司环境保护的各项规章制度。

3、制订环境保护的规划、计划、措施，并检查监督实施情况。

4、负责监督完成总经理环保责任书的各项工作。

5、负责对环境监测站进行技术、业务指导，组织完成环境监测工作。

6、监督、检查环保设施的投运、检修、停运执行情况，建立健全环保设施技术档案。

7、掌握项目污染状况，建立污染源档案和环保统计。

8、负责组织污染问题的调查分析，编写事故调查报告，以及污染治理方案的研究与实施。

9、负责填报上级规定的各种月、季、年度综合性环保定期统计报表，做好排污交费工作。

10、掌握灰、渣综合利用情况，监督、检查综合利用工作。

11、负责组织开展环保技术交流，研究和攻关。

12、定期组织召开环保例会，检查、总结各项环保工作，布置、协调、落实下一步工作，并检查环境保护专项经费的使用情况。

8.1.3 环境管理制度及落实情况

公司制定《环境保护技术监督管理规定》、《环境保护管理标准》、《大气污染防治管理标准》、《粉尘控制管理标准》、《固体废弃物管理标准》等一系列规章制度，将环保管理具体责任落实到人。电厂的监测工作应符合《电力环境技术规范》、《电力行业监测管理规定》，有效保证环保工作的正常有序的开展。

1、分级管理制度

本项目运行期间，主要依靠电厂丰富的环境管理经验以及企业、当地环保部门成熟的环境管理制度来对本项目进行环境管理。

2、监测与报告制度

环境监测是环境管理部门获得环保信息的重要手段，是进行环境管理的重要依据。从节约经费开支和保证质量的角度出发，应采用合同管理的方式，委托当地具备相应监测资质的单位，对项目周围环境质量按环境监控计划要求进行定期监测。并对监测成果实行报告。同时应根据环境监测成果，对环境保护措施进行相应调整，以确保环境质量符合国家标准和地方确定的功能区划要求。

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。有关“三同时”项目必须按合同规定经有关部门验收合格后才能正式投入运行。防治污染的设施不得擅自拆除或闲置。

4、制定对突发事故处理措施

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，公司还要及时报地方环境保护行政主管部门接受调查处理，并通报可能受到影响的居民。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。

8.2 污染物排放管理

8.2.1 排污口规范化管理

排污口是污染物进入环境、对环境产生影响的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

8.2.1.1 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、确定本工程将废水排污口作为管理的重点。
- 3、排污口应便于采样与计量检测，便于日常现场监督检查。

8.2.1.2 排污口的技术要求

排污口的设置必须合理确定，按照环监（96）470 号文件要求， 进行规范化管理。

8.2.1.3 排污口立标管理

- 1、污染物排放口，应按国家《环境保护图形标志》（15562.1- 1995）的规定，设置原国家环保总局统一制作的环境保护图形标志牌。
- 2、污染物排放口的环境保护图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面约 2m。

表 8.2- 1 标志的形状及颜色说明

类型	形状	背景颜色	图形颜色
警告标志	三角形边框	黄色	黑色
提示标志	正方形边框	绿色	白色
提示图像符号	警告图像符号	名 称	功 能
		污水排放口	表示污水向水体排放
		废气排放口	表示废气向大气排放

类型	形状	背景颜色	图形颜色
		噪声排放源	表示噪声向外环境排放
		一般固体废物	表示固体废物贮存处置场
—		危险废物贮存	表示危险废物贮存、处置场

图 8.2- 1 环境保护图形标志—排放口(源)

8.2.1.4 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，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。

8.2.2 信息公开

根据《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令第 31 号），建立健全本单位环境信息公开制度，指定机构负责本单位环境信息公开日常工作。本项目如被列为重点排污单位后，应当通过网站、企业事业单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息。公开信息应包括：

- （1）基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；
- （2）排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；
- （3）防治污染设施的建设和运行情况；
- （4）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；
- （5）突发环境事件应急预案；
- （6）环境自行监测方案，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；如本期未开展自行监测，应说明原因；

- （7）污染源监测年度报告；
- （8）其他应当公开的环境信息。

8.2.3 环境管理台账记录

企业应按照《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》（环水体[2016]189 号）、《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范总则（试行）》（HJ 944-2018）规定如实记录环境管理台账。

8.3 环境监测计划

环境监测工作主要包括排污监测、污染处理设施运转效果监测、“三同时”竣工验收监测、污染事故应急监测等。

环境监测的主要原则是控制和监督全厂各排放口污染物达标及排放状况，保证监测质量和技术数据的代表性和可靠性，对波动幅度大和濒于超标的污染物以及新发生的污染物应加强监测，按需要增加监测频度，并及时上报有关环境监测部门，同时监督本厂生产安全运行，监督环保设施运转状况和环境管理工作的改善，为控制污染和净化环境提供依据。

污染源及环境监测内容根据环境保护部颁布的《固定源废气监测技术规范》（HJ/T397-2007）、《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ75-2017）、《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》（HJ820-2017）及厂址环境特点制定，采样及分析方法均按上述规范执行。

8.3.1 现有监测设备及监测计划

企业已根据《火电行业环境监测管理规定》的有关规定配备了相应设备，已开展了锅炉烟气、水质等监测工作，目前已配备的监测仪器见表 8.3-1，监测计划见表 8.3-2。

表 8.3-1 环境监测站监测仪器配置

序号	仪器名称	数量	备注
1.	COD 快速测定仪	1 台	检测部门已经配备
2.	生化培养箱	1 台	

序号	仪器名称	数量	备注
3.	BOD ₅ 测定仪	1 台	
4.	万分之一分析天平（电子天平）	2 台	
5.	精密声级计	1 台	
6.	烟气在线监测系统	1 套	
7.	pH 计	1 台	
8.	分光光度计	1 台	
9.	紫外分光光度计	1 台	
10.	粉尘测定仪	1 套	
11.	油份测定仪	1 台	
12.	流量测定仪	1 台	
13.	烟尘测定仪	1 套	
14.	电冰箱	2 台	
15.	电磁射线测定仪	1 台	
16.	大气采样器	4 台	
17.	电导仪	1 台	
18.	显微镜	1 台	
19.	便携式氨监测仪	用于氨水罐区泄漏时环境风险监控和厂界氨浓度监测	需购置
20.	风向仪		

表 8.3-2 现有监测计划一览表

项目	监测项目	监测布点	监测频率
废气	SO ₂ 、NO _x 、烟尘；烟气流量、含氧量	预留锅炉烟气监测平台、监测孔	在线连续监测
	汞、烟气黑度		1 次/季度
脱硫废水	pH、总砷、总铅、总汞、总镉、流量	脱硫废水排放口	1 次/季度
环境空气	颗粒物	厂界	1 次/季度
	非甲烷总烃	厂界及油罐区周边	
	氨	氨罐区周边	
噪声	LAeq （dB）	厂界外 1.0 米	1 次/季度
固体废物	统计厂内固体废弃物种类、产生量、处理方式等	/	1 次/月
燃料情况	统计燃煤煤质组分、来源、用量等	/	1 次/批

8.3.2 本次新增监测设备及监测计划

企业现有监测设备已基本可以满足需求，本次无需新增。本项目实施后，根据依据

《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》（HJ820-2017）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）等要求，重新设置监测计划，并根据《排污单位污染物排放口监测点位设置技术规范》（HJ 1405-2024）要求设置监测点位。

8.3.2.1 锅炉烟气排放监测

（1）监测项目

SO₂、NO_x、烟尘、氨、汞的排放浓度和排放量；烟气含氧量及温度、湿度、压力、流速、烟气量(标准干烟气)等辅助参数。

（2）监测频次

依据《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）和《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），监测内容包括锅炉烟气排放监测和厂区内无组织排放监测。锅炉烟气监测采用烟气连续监测系统（CEMS）进行监测，CEMS 安装及设置依据《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ75-2017）、《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样》（GB/T16157-1996）及其修改单进行。根据《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》（环水体[2016]189号），本项目 SO₂、NO_x、烟尘的监测频次为连续监测，氨、汞及其化合物和林格曼黑度的监测频次为每季度 1 次。

（3）测定条件

- ①燃烧煤种和锅炉运行工况稳定，锅炉负荷>75%额定值。
- ②测试期间锅炉不进行吹灰、打渣、不投油助燃、系统不起停、不调整送引风机挡板。

表 8.3- 1 废气及环境空气质量监测计划

污染源类型	监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
有组织废气	烟道预留取样口	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物；烟气量、含氧量、烟温	自动监测	《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/664-2019）
		氨、汞及其化合物、林格曼黑度；烟气量、氧含量	1次/季度	
	低矮源排气口	颗粒物	1次/季度	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）、

污染源类型	监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
				《燃煤锅炉超低排放评估监测技术指南》附件1（环办大气函〔2025〕113号）
无组织废气	厂界及储油罐周边	非甲烷总烃	1次/季度	《挥发性有机物排放标准 第7部分:其他行业》(DB37/2801.7-2019)表2
	厂界及氨罐区周边	氨		《火电厂大气污染物排放标准》(DB37/ 664-2019) 4.4条
	厂界	颗粒物		《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 表2

8.3.2.2 排水监测

(1) 采样点设置

本项目定期在工业废水和脱硫废水处理设施出口及废水总排口设点监测各类污染物的浓度。

(2) 监测频次

根据《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》，工业废水、脱硫废水排水监测项目及监测频次见表 8.3-2。

表 8.3-2 排水监测项目及监测频次

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
废水总排口	pH 值、化学需氧量、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(全盐量)、流量	1次/月	《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)及修改单表4 三级标准
循环冷却水排水口	pH、COD、总磷、流量	1次/季度	《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)、《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)
脱硫废水处理设施出口	pH值、总砷、总铅、总汞、总镉、流量	1次/月	《火电厂石灰石—石膏湿法脱硫废水水质控制指标》(DL/T997-2020)
雨水外排口	COD、氨氮	雨水排放口有流动水排放时按月监测，如监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测	—

8.3.2.3 地下水监测

根据《火电厂环境监测条例》、《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）及《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中的相关规定可知，本项目地下水监测井的数量、位置、监测因子等设置情况见表 8.3-3。

本项目每年在枯水期采样一次进行监测。一旦监测结果大于控制标准值的五分之一，或在监测井附近有新的污染源或现有污染源新增排污量时，遇到特殊的情况或发生污染事故，可能影响地下水水质时，应随时增加采样频次。

表 8.3-3 厂址区地下水监测计划

监测点	监测点位置	监测目的	监测因子	监测频率
1#	厂址内下游监控井	监测厂内地下水水质情况	pH值、化学需氧量、氨氮、硫化物、氟化物、石油类、总硬度、总汞、总砷、总铅、总镉、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、石油类等	每年监测一次

8.3.2.4 土壤监测

为了及时准确掌握场区及周边土壤环境质量状况和土壤中污染物的动态变化，项目拟建立覆盖全区的土壤环境长期监控系统，包括科学、合理地设置土壤污染监控点，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。

（1）监测布点

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，监测点位应布设在重点影响区和土壤环境敏感目标附近。根据本项目建设内容，厂内厂外预计布设 2 个监测点位，点位布设参照本次环评现状监测点位，可根据实际建设位置选择土壤污染较重的区域调整布点。

（2）监测指标及频次

根据 HJ964-2018 导则要求，监测指标应选择建设项目特征因子。监测因子确定为《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 规定的重金属、挥发性有机物及半挥发性有机物，外加 pH、汞。由于该建设项目属于二级建设项目，监测周期为 5 年开展 1 次监测。

（3）监测数据管理监测数据要及时汇总整理，建立长期动态监测档案，并定期向有关部门汇报。

监测计划应包括向社会公开的信息内容。如发现异常或者发生事故，应增加监测点位、加密监测频次，并分析导致土壤污染的原因及影响来源，及时合理采取应对措施。厂内所有土壤监测点位及项目需要达到《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 筛选值，第二类用地标准。厂外根据土地利用用途确定标准。农用地土壤环境质量标准执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值。村庄、居民区和学校等执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 筛选值，第二类用地标准。

8.3.2.5 噪声监测

- (1) 监测项目
- 厂界环境 A 计权等效连续噪声(LAeq)。
- (2) 监测周期
- 每季度监测一次，应在大于厂年 75%发电负荷时开展监测。
- (3) 监测时间
- 测量时间分为昼间 (06:00~22:00) 和夜间 (22:00~06:00)。昼间测量一般选在 08:00~12:00 和 14:00~18:00；夜间测量一般选在 22:00~05:00。
- (4) 监测布点在电厂总平面图上，沿着厂界或厂围墙 50~100m 选取 1 个测点，测量点设在电厂厂界外以外 1m 处，距地面 1.2m，应避开外界噪声源。如厂界有围墙，测点应高于围墙。

表 8.3-4 噪声监测计划

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
厂界四周	等效A声级	1次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3类标准

8.3.2.6 其他

- (1) 煤质监控
- 根据《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》（HJ820-2017）中的相关规定可知，本项目煤质监控如下所述：
- 对进厂燃煤的煤质中收到基灰分、含硫量、挥发分和低位发热量等技术指标进行定期监控，保证满足设计煤质要求，具体监控频次依据实际生产情况。
- (2) 碳排放管理与监测计划

根据环办气候函〔2022〕485 号《企业温室气体排放核算与报告指南发电设施》《企业温室气体排放核查技术指南发电设施》，企业应上报温室气体实时检测数据，实时监测数据指标应满足《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ75-2017）、《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样》（GB/T16157-1996）及其修改单等相关标准。其次企业需开展 CO₂ 排放监测计划，建立二氧化碳排放量核算所需参数的相关监测和管理台账的要求，每月按照核算方法中所需参数，记录相关信息。

（3）烟气连续监测系统的设置

根据《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/664-2019），本工程设置 1 套烟气连续监测系统(CEMS)。烟气连续监测系统测得的数据与地方环境监测网相连，并直接传输数据，满足地方生态环境部门对电厂的监督要求。

8.4 建设项目环保措施“三同时”工程

本项目必须贯彻“三同时”原则，污染治理措施必须做到与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行，并作为环保验收内容。根据《中华人民共和国环境保护法》第四十一条，“防治污染的设施应当符合经批准的环境影响评价文件的要求，不得擅自拆除或者闲置”。

本项目环保措施“三同时”验收内容见表 8.4-1。

表 8.4-1 本项目环保措施“三同时”验收一览表

治理对象		环保设施	台(套)	治理措施	治理效果
环境 空气 污 染 物	锅炉烟气	脱硫系统	1	石灰石-石膏湿法脱硫，脱硫效率98.5%	达到《火电厂大气污染物排放标准》(DB37/664-2019)表2燃煤锅炉大气污染物排放浓度限值要求，即SO ₂ 排放浓度<35mg/m ³ ，烟尘排放浓度<10mg/m ³ ，NO _x 排放浓度<50mg/m ³
		除尘系统	1	电袋式除尘器，综合除尘效率99.975%	
		脱硝系统	1	低氮燃烧+SNCR脱硝，脱硝效率60%	
		烟塔合一烟囱	1	高度125m，烟囱出口内径3.6m	
		烟气自动连续监测系统	1	——	环保部门联网
	灰库1	除尘设施	1	布袋除尘器，排气筒高20m	达到《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表1标准要求，颗粒物排放浓度<10mg/m ³
	灰库2	除尘设施	1	布袋除尘器，排气筒高20m	
	渣仓	除尘设施	1	布袋除尘器，排气筒高10m	
	渣仓(利旧)	除尘设施	1	布袋除尘器，排气筒高10m	
	石灰石粉仓	除尘设施	1	布袋除尘器，排气筒高20m	
水 污 染 物	化学水处理车间废水、地面冲洗水、循环冷却排污水、生活污水等	/	/	外排进入文登污水处理厂	达到文登污水处理厂进水水质标准
噪 声	各类生产设备	隔声、减振等		采用低噪声设备，对三大风机的本体及管道进行隔声包扎处理，对高噪声设备采取建筑隔声措施，在锅炉排汽口安装消音器等隔声降噪措施。	厂界噪声昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)
固体废弃物		除灰渣系统		气力输灰、滚筒冷渣机机械排渣	全部综合利用
		脱硫石膏		脱水	全部综合利用

环境风险防范	事故油池、隔油池、围堰	—		事故状态废油废水不出厂
环境管理与监测	烟气在线监测设施	1	设置烟气排放连续监测设施（CEMS），与环保部门联网	验收落实情况、监测记录

9 政策符合性及选址合理性分析

9.1 政策符合性分析

9.1.1 产业政策符合性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类“四、电力”“7、煤电技术及装备：背压（抽背）型热电联产”；项目建设 1×410t/h 高温高压循环流化床锅炉+1×50MW 背压式热电联产机组，同步设置脱硫、脱硝、除尘系统，并协同治理汞及其化合物，满足超低排放限值要求，符合国家产业政策。

表 9.1-1 本项目与产业结构调整指导目录的符合性

《产业结构调整指导目录（2024 年本）》		
第一类鼓励类四、电力 7、煤电技术及装备：背压（抽背）型热电联产	本项目 1×410t/h 高温高压循环流化床锅炉+1×50MW 背压式热电联产机组。	符合

9.1.2 《热电联产管理办法》（发改能源〔2016〕617 号）符合性分析

本项目与《热电联产管理办法》的符合性分析见表 9.1-2。

表 9.1-2 《热电联产管理办法》符合性一览表

文件规定	本工程相关内容	符合性
第八条 规划建设热电联产应以集中供热为前提，对于不具备集中供热条件的地区，暂不考虑规划建设热电联产项目。以工业热负荷为主的工业园区，应尽可能集中规划建设用热工业项目，通过规划建设公用热电联产项目实现集中供热。	本项目为热电联产，为文登区提供集中供热及工业蒸汽。	符合
在已有（热）电厂的供热范围内，且已有（热）电厂可满足或改造后可满足工业项目热力需求，原则上不再重复规划建设热电联产项目（含企业自备电厂）。除经充分评估论证后确有必要外，限制规划建设仅为单一企业服务的自备热电联产项目。	本项目为热电联产，为文登区提供集中供热及工业蒸汽。	符合
第九条 以热水为供热介质的热电联产机组，供热半径一般按 20 公里考虑，供热范围内原则上不再另行规划建设抽凝热电联产机组。以蒸汽为供热介质的热电联产机组，供热半径一般按 10 公里考虑，供热范围内原则上不再另行规划建设其他热源点。	本项目为已有热源点，不属于另行规划建设的热源点。	符合

文件规定	本工程相关内容	符合性
第十二条 推进小热发电机组科学整合，鼓励有条件的地区通过替代建设高效清洁供热热源等方式，逐步淘汰单机容量小、能耗高、污染重的燃煤小热发电机组。	本项目不属于单机容量小、能耗高、污染重的燃煤小热发电机组。	符合
第十四条 新建抽凝燃煤热电联产项目与替代关停燃煤锅炉和小热发电机组挂钩。新建抽凝燃煤热电联产项目配套关停的燃煤锅炉容量原则上不低于新建机组最大抽汽供热能力的 50%。替代关停的小热发电机组锅炉容量按其额定蒸发量计算	本项目属于新建背压热电联产项目。	符合
第十六条 严格限制规划建设燃用石油焦、泥煤、油页岩等劣质燃料的热电联产项目。	本项目燃料为烟煤，非劣质燃料	符合
第二十三条 热电联产项目配套热网应与热电联产项目同步规划、同步建设、同步投产。	拟建项目利用供热区域内现有的供热管网，新增部分管网将与本项目同步建设同步投产。	符合
第二十六条 热电联产项目规划建设应与燃煤锅炉治理同步推进，各地区因地制宜实施燃煤锅炉和落后的热发电机组替代关停。加快替代关停以下燃煤锅炉和小热发电机组：单台容量 10 蒸吨/小时（7 兆瓦）及以下的燃煤锅炉；单机容量 10 万千瓦以下的燃煤抽凝小热发电机组。	项目供热范围内燃煤锅炉和落后的热发电机组已关停。	符合
第二十七条 对于热电联产集中供热管网覆盖区域内的燃煤锅炉（调峰锅炉除外），原则上应予以关停或者拆除，应关停而未关停的，要达到燃气锅炉污染物排放限值，安装污染物在线监测。燃煤锅炉应安装大气污染物排放在线监测装置。	本项目供热管网覆盖区域内的燃煤锅炉（调峰锅炉除外）已关停或者拆除。	符合
第二十八条 严格热电联产机组环保准入门槛，新建燃煤热电联产机组原则上达到超低排放水平。严格按照《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发〔2014〕197 号）实施污染物排放总量指标替代。支持同步开展大气污染物联合协同脱除，减少三氧化硫、汞、砷等污染物排放。	本项目可达到超低排放水平；除尘、脱硫、脱硝对汞及其化合物协同脱除率不低于 70%。污染物排放减量替代方案等文件已落实。	符合
三十条 大气污染防治重点区域新建燃煤热电联产项目，要严格实施煤炭减量替代。	根据《“十大创新”“十强产业”“十大扩需求”行动计划（2024—2025 年）》（鲁政发〔2024〕5 号），非大气污染防治重点区域的青岛、烟台、威海 3 市，不再实行煤炭消费总量压减；新上耗煤项目不再实行煤炭消费替代，但需达到国家和省煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平以上。本项目位于威海市，无需实施煤炭减量替代。	符合

9.1.3 与环评审批原则符合性分析

拟建项目与环办环评〔2022〕31 号《关于印发钢铁/焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则》的通知符合性分析见表 9.1-3。

表 9.1-3 与环办环评〔2022〕31 号审批原则符合性分析

审批原则		本工程相关建设内容	符合性
第二条	项目应符合生态环境保护相关法律法规、法定规划以及相关产业结构调整、区域及行业碳及峰碳中和目标、煤炭消费总量控制、重点污染物排放总量控制等政策要求	项目建设符合生态环境保护相关法律法规、规划、产业结构调整、总量控制等政策要求	符合
	热电联产项目还应符合《热电联产管理办法》等相关政策要求，落实热负荷和热网建设方案，明确替代关停供热范围内的燃煤、燃油等小锅炉	项目热负荷已落实。	符合
第三条	项目选址应符合生态环境分区管控以及能源、电力建设发展、热电联产等相关规划及规划环境影响评价要求。项目不得位于法律、法规明令禁止建设的区域，应避开生态保护红线。	选址符合国家和地方的主体功能区规划、环境保护规划、城市总体规划，不在生态保护红线范围内，本项目已纳入正在修订的《威海市热电联产专项规划》、《威海市供热专项规划》。	符合
第四条	新建、扩建煤电项目应采用先进适用的技术、工艺和设备，供电煤耗和大气污染物排放应达到煤炭清洁高效利用标杆水平，单位发电量水耗、废水排放量、资源综合利用等指标应达到清洁生产国内先进水平。 强化节水措施，减少新鲜水用量。具备条件的火电建设项目，优先使用再生水、矿井水、海水淡化水等非常规水源。位于缺水地区的，优先采用空冷节水技术。	拟建项目采用先进机组，大气污染物达到超低排放标准，供电煤耗和大气污染物排放达到煤炭清洁高效利用标杆水平，单位发电量水耗、废水排放量、资源综合利用等指标达到清洁生产先进水平。 给水系统依托现有工程给水系统，水源主要为自来水，银河地表水作为补充。	符合

第五条	项目应同步建设先进高效的脱硫、脱硝、除尘等废气治理设施，不得设置烟气治理设施旁路烟道，其中新建燃煤发电（含热电）机组确保满足最低技术出力以上全负荷范围达到超低排放要求。项目各项废气污染物排放应符合《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223）。煤场、灰场等应采取有效的无组织排放控制措施，厂（场）界无组织污染物排放应符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554）等要求。环保约束条件较严格的区域或环境空气颗粒物年均浓度超标地区，优先设置封闭煤场、封闭筒仓等封闭储煤设施。粉煤灰、石灰石粉等物料应采用厂内封闭储存、密闭输送转移方式；煤炭等大宗物料中长距离运输优先采用铁路或水路运输，厂区内及短途接驳优先采用国六阶段标准的运输工具及新能源车辆、封闭皮带通廊、管道或管状带式输送机等清洁运输方式。灰场等应设置合理的大气环境防护距离，建设运行后环境防护距离范围内不应有居民区、学校、医院等环境敏感目标。	拟建项目采用石灰石—石膏湿法脱硫、低氮燃烧结合燃料分级燃烧+SNCR 脱硝、电袋除尘，污染物达到超低排放要求。 采用全封闭煤场，物料密闭运输，燃煤采用船运+汽运运输。煤灰、石灰石粉等物料厂内封闭储存、密闭输送。	符合
第六条	将温室气体排放纳入建设项目环境影响评价，核算建设项目温室气体排放量，推进减污降碳协同增效，推动减碳技术创新示范应用。鼓励开展碳捕集、利用及封存工程试点示范。	报告书中设碳排放环境评价，核算了温室气体排放量。	符合
第七条	做好雨污分流、清污分流，明确废水分类收集和处理方案，按照“一水多用”的原则强化水资源的梯级、循环使用要求，提高水重复利用率，鼓励废水循环使用不外排。脱硫废水单独处理后优先回用，鼓励实现脱硫废水不外排。项目排放的废水污染物应符合《污水综合排放标准》（GB8978）。	废水根据性质采用不同的处理工艺，处理后尽量回用。	符合
第八条	项目应对涉及有毒有害物质的生产装置、设备设施及场所提出防腐蚀、防渗漏、防流失、防扬洒等土壤污染防治具体措施，并根据环境保护目标的敏感程度、建设项目工程平面布局、水文地质条件等采取分区防渗措施，提出有效的土壤和地下水监控和应急方案。	设置防腐蚀、防渗、防流失、防扬洒等措施，提出了有效的土壤和地下水监控和应急方案。	符合
第九条	按照减量化、资源化、无害化原则，妥善处理处置固体废物。粉煤灰、炉渣、脱硫石膏等一般工业固体废物应优先综合利用，暂不具备综合利用条件的运往灰场分区贮存。灰场选址、建设和运行应符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599）要求。鼓励灰渣综合利用，热电联产项目设置事故备用灰场（库）的储量不宜超过半年。烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂等危险废物处理处置应符合国家和地方危险废物	项目产生的粉煤灰、炉渣、脱硫石膏在厂内暂存后全部综合利用。危险废物在危废暂存间暂存后由有资质的单位处置。	符合

	法规标准及规范化环境管理要求。		
第十条	优化厂区平面布置，优先选择低噪声设备和工艺，采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染，厂界噪声应符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348）要求。位于噪声敏感建筑物集中区域的改建、扩建项目，应强化噪声污染防治措施，防止噪声污染。	拟建项目优先选用低噪声设备，采取减振、隔声消声等措施，厂界噪声达标。	符合
第十一条	项目应提出合理有效的环境风险防范措施和突发环境事件应急预案编制要求，事故水池等环境风险应急设施设计应符合国家相关标准要求。	项目提出环境风险防范措施和突发环境事件应急预案编制要求，根据要求设事故水池。	符合
第十二条	改建、扩建项目应全面梳理现有工程存在的环保问题或减排潜力，应提出有效整改或改进措施。	本项目全面梳理现有工程存在的环保问题或减排潜力，应提出有效整改或改进措施。	符合
第十三条	新增主要污染物排放量的建设项目应执行《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号）。项目所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量的因子，原则上其对应的国家实施排放总量管控的重点污染物实行区域等量削减。项目所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的因子，其对应的主要污染物须进行区域倍量削减。二氧化氮超标的，对应削减氮氧化物；细颗粒物超标的，对应削减二氧化硫、氮氧化物和颗粒物；臭氧超标的，对应削减氮氧化物。区域削减措施原则上应与建设项目位于同一地级市或市级行政区域内同一流域。地级市行政区域内削减量不足时，可来源于省级行政区域或省级行政区域内的同一流域。配套区域削减措施应为评价基准年后拟采取的措施，且纳入区域重点减排工程的措施不能作为区域削减措施。	拟建项目达到超低排放要求，污染物实行等量替代，威海市环保局已出具相关意见。项目已落实区域削减措施。	符合

第十四条	明确项目实施后的环境管理要求和环境监测计划。根据行业自行监测技术指南要求，制定废水、废气污染物排放及厂界环境噪声自行监测方案并开展监测，排污口或监测位置应符合技术规范要求。重点排污单位污染物排放自动监测设备应依法依规与生态环境及有关部门联网，原则上烟气排放连续监测系统应与废气污染物产生设施对应。涉及水、大气有毒有害污染物名录中污染物排放的，还应依法依规制定周边环境的监测计划。	拟建项目制定了详细的污染源监测和周边环境监测计划。	符合
第十五条	按相关规定开展信息公开和公众参与。	项目已按《公众参与管理办法》开展公参。	符合

9.1.4 与《火电厂污染防治技术政策》符合性分析

拟建项目与《火电厂污染防治技术政策》符合性分析见表 9.1-4。

表 9.1-4 拟建项目与环办环评〔2022〕31 号符合性分析

污染防治技术政策		本工程相关建设内容	符合性
二、源头控制	坚持“以热定电”，建设高效燃煤热电机组，科学制定热电联产规划和供热专项规划，同步完善配套供热管网，对集中供热范围内的分散燃煤小锅炉实施替代和限期淘汰。	本项目建设背压机组，同步完善配套供热管网。集中供热范围内已不存在分散燃煤小锅炉。	符合
三、大气污染防治	（一）燃煤电厂大气污染防治应以实施达标排放为基本要求，以全面实施超低排放为目标。	本项目实施超低排放。	符合
	（三）1、超低排放除尘技术宜选用高效电源电除尘、低低温电除尘、超净电袋复合除尘、袋式除尘及移动电极电除尘等，必要时在脱硫装置后增设湿式电除尘。	本项目电袋复合除尘。	符合
	2、超低排放脱硫技术宜选用增效的石灰石-石膏法、氨法、海水法及烟气循环流化床法，并注重湿法脱硫技术对颗粒物的协同脱除作用。	本项目采石灰石—石膏湿法脱硫，同时对颗粒物有协同脱除作用。	符合
	3、超低排放脱硝技术循环流化床锅炉宜优先选用 SNCR，必要时可采用 SNCR-SCR 联合技术。	本项目采用低氮燃烧+SNCR 脱硝。	符合
	（四）火电厂灰场及脱硫剂石灰石或石灰在装卸、存储及输送过程中应采取有效措施防治扬尘污染。	本项目灰库、渣仓均密闭，装卸、存储、输送过程采取设置除尘器等有效的防尘措施。	符合
	（五）粉煤灰运输须使用专用封闭罐车，并严格遵守有关部门规定和要求。	本项目粉煤灰运输使用专用封闭罐车，严格遵守有关部门规定和要求。	符合
四、水污染防治	（六）火电厂烟气中汞等重金属的去除应以脱硝、除尘及脱硫等设备的协同脱除作用为首选，若仍未满足排放要求，可采用单项脱汞技术。	本项目采用脱硝、除尘及脱硫等设备的协同脱除汞及其化合物，可确保汞的达标排放。	符合
	（一）火电厂水污染防治应遵循分类处理、一水多用的原则。鼓励火电厂实现废水的循环使用不外排。 （二）煤泥废水、空预器及省煤器冲洗废水等宜采用混凝、沉淀或过滤等方法处理后循环使用。 （三）含油废水宜采用隔油或气浮等方式进行处理；化学清洗废水宜采用氧化、混凝、澄清等方法进行处理，应避免与其他废水混合处理。 （四）脱硫废水宜经石灰处理、混凝、澄清、中和等工艺处理后回用。鼓励采用蒸发干燥或蒸发结晶等处理工艺，实现脱硫废水不外排。 （五）火电厂生活污水经收集后，宜采用二级生	本项目废水分类处理、一水多用。	符合

	化处理，经消毒后可采用绿化、冲洗等方式回用。		
五、固体废物污染防治	（二）粉煤灰、脱硫石膏、废旧布袋应使用专门的存放场地，贮存设施应参照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599）的相关要求进行管理。	本项目粉煤灰、炉渣、脱硫石膏等均使用专门的存放场地，贮存设施满足 GB18599 的要求。	符合
	（三）粉煤灰综合利用应优先生产普通硅酸盐水泥、粉煤灰水泥及混凝土等，其指标应满足《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》（GB/T1596）的要求。	本项目粉煤灰指标满足 GB/T1596 要求，由威海宁昊贸易有限公司综合利用。	符合
	（四）应强化脱硫石膏产生、贮存、利用等过程中的环境管理，确保脱硫石膏的综合利用。 1、石灰石-石膏法脱硫技术所用的石灰石中碳酸钙含量应不小于 90%。 2、燃煤电厂石灰石-石膏法烟气脱硫工艺产生的脱硫石膏的技术指标应满足《烟气脱硫石膏》（JC/T2074）的相关要求。 3、脱硫石膏宜优先用于石膏建材产品或水泥调凝剂的生产。	本项目采用石灰石-石膏法脱硫，满足 JC/T2074 要求。脱硫石膏优先用于石膏建材产品等综合利用。	符合
	（五）袋式或电袋复合除尘器产生的废旧布袋应进行无害化处理。	本项目废旧布袋需进行危险废物鉴别，由有资质的单位无害化处置。	符合
	（六）失活烟气脱硝催化剂（钒钛系）应优先进行再生，不可再生且无法利用的废烟气脱硝催化剂（钒钛系）在贮存、转移及处置等过程中应按危险废物进行管理。	本项目采用 SNCR 脱硝，不使用催化剂。	符合
六、噪声污染防治	（一）火电厂噪声污染防治应遵循“合理布局、源头控制”的原则。 （二）应通过合理的生产布局减少对厂界外噪声敏感目标的影响。鼓励采用低噪声设备，对于噪声较大的各类风机、磨煤机、冷却塔等应采取隔振、减振、隔声、消声等措施。	布局合理，采用低噪声设备，采取了各类隔振、减振、隔声、消声等措施。	符合
七、二次污染防治	（一）SCR、SNCR-SCR、SNCR 脱硝技术及氨法脱硫技术的氨逃逸浓度应满足相关标准要求。	氨逃逸浓度满足标准要求。	符合
	（二）火电厂应加强脱硝设施运行管理，并注重低低温电除尘器、电袋复合除尘器及湿法脱硫等措施对二氧化硫的协同脱除作用。	采用石灰石-石膏法脱硫，对二氧化硫具有协同脱除作用。	符合
	（三）脱硫石膏无综合利用条件时，应经脱水贮存，附着水含量（湿基）不应超过 10%。若在灰场露天堆放时，应采取措施防治扬尘污染，并按相关要求防渗处理。	本项目采用石灰石-石膏法脱硫，脱硫石膏全部综合利用。	符合

9.1.5 与《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）符合性分析

拟建项目与《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）符合性分析

见表 9.1-5。

表 9.1-5 与《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）符合性

序号	文件要求	拟建项目情况	符合性
1	燃煤电厂煤炭装卸、输送与贮存设施的设计应按 GB50660 的要求进行。燃煤电厂煤炭的装卸应当采取封闭、喷淋等方式防治扬尘污染。厂内煤炭输送过程中，输煤栈桥、输煤转运站应采用密闭措施，也可采用圆管带式输送机，并根据需要配置除尘器。厂内煤炭贮存宜采取封闭式煤场	本工程依托厂内厂内现有封闭煤棚。转运站配置除尘器，防治煤尘逸散。	符合
2	脱硫剂装卸、输送与贮存的扬尘防治技术：常用脱硫剂为石灰或石灰石粉。装卸作业扬尘防治宜采用密闭罐车配置卸载设备，如罗茨风机。运输扬尘防治应采用密闭罐车。贮存扬尘防治应采用筒仓贮存配袋式除尘器，受料时排气中粉尘的分离与收集也应采用袋式除尘器。	本工程采用石灰石粉作为脱硫剂，采用封闭罐车运输。厂内设石灰石粉仓储存，顶部设布袋除尘器。	符合
3	应从锅炉点火方式、入炉煤的配比、锅炉送风送料及升降负荷速率的控制、烟气治理设施的运行条件等方面，尽可能减少机组启停时烟气污染物的产生与排放	环评要求企业在后续运行中应按此规定执行，尽可能减少机组启停时烟气污染物的产生与排放。	符合
4	锅炉启动时应使用等离子点火或清洁燃料（如天然气、GB252-2015 中规定的普通柴油）进行点火，一旦开始投入煤粉进行燃烧，除干法烟气脱硫和选择性催化还原法（SCR）烟气脱硝以外的所有烟气治理设施必须运行	本工程点火油系统非采暖季采用 0 号轻柴油，采暖季采用-10 号轻柴油。一旦开始投入煤粉进行燃烧，所有烟气治理设施均投入运行。	符合
5	锅炉停机阶段必须保证所有烟气治理设施正常运行。炉内停止投入煤粉等燃料后，在保证机组操作和安全的前提下，仍可运行的烟气治理设施应继续运行	环评要求企业在运行中应按此规定执行。	符合
6	除尘技术应根据环保要求、燃煤性质、飞灰性质、现场条件、电厂规模和锅炉类型等进行选择	本工程采用电袋除尘+石灰石—石膏湿法脱硫协同除尘，烟尘可达到超低排放水平。	符合
7	湿法脱硫工艺选择使用钙基、镁基、海水和氨等碱性物质作为液态吸收剂，在实现 SO ₂ 达标或超低排放的同时，具有协同除尘功效，辅助实现烟气颗粒物超低排放	本工程采用石灰石-石膏法脱硫工艺，在实现 SO ₂ 超低排放的同时，具有协同除尘功效，可辅助本工程实现烟气颗粒物超低排放。	符合
8	锅炉低氮燃烧技术应作为火电厂 NO _x 控制的首选技术，与烟气脱硝技术配合使用实现 NO _x 达标排放或超低排放	本工程采用锅炉低氮燃烧技术+SNCR 脱硝，脱硝采用氨水，可实现 NO _x 达到超低排放。	符合

序号	文件要求	拟建项目情况	符合性
9	燃煤电厂在选择超低排放技术路线时，应遵循“因煤制宜，因炉制宜，因地制宜，统筹协调，兼顾发展”的基本原则，选择技术成熟可靠、经济合理可行、运行长期稳定、维护管理简单方便、具有一定节能效果的技术	本工程采用石灰石-石膏湿法脱硫，采用低氮燃烧技术+非选择性催化还原法（SNCR），电袋除尘器除尘；以上措施属于指南中推荐的超低排放技术路线。	符合
10	对于新建燃煤电厂，由于废水种类多，水质差异大，大多数废水需要处理回用，因此，应采用分类处理与集中处理相结合的处理技术路线	本工程废水分类收集，依托区域污水处理厂处理。	符合
11	火电厂应尽量采用低噪声设备，按照环境功能合理布置声源，采取有效的降噪措施，并按时进行设备维护与检修，从而有效控制噪声对周围环境的影响	本工程采用低噪声设备，采取降噪措施后厂界噪声可满足相应标准要求。运营后按时进行设备维护与检修，从而有效控制噪声对周围环境的影响。	符合
12	燃煤电厂产生的固体废物有粉煤灰、脱硫副产物、污水处理污泥、废弃脱硝催化剂、废弃滤袋等，应优先采用有利于资源化利用的处理方法，或采用适当的处置方法，避免二次污染	本工程产生的粉煤灰、脱硫石膏外售综合利用；含油污泥、废矿物油等送危废暂存间堆存，后送有资质单位处置；脱硫废水污泥需进行危废鉴别，鉴别前暂按危险废物进行管理。	符合

9.1.6 与其他文件符合性分析

拟建项目与《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2021〕33号）等其他相关国家产业政策符合性分析见表 9.1-6，与山东省及威海市相关产业政策符合性分析见表 9.1-7。

表 9.1-6 其他相关国家政策符合性一览表

政策文件	文件规定	热电联产机组相关建设内容	符合性
《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2021〕33 号）	（三）坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。根据国家产业规划、产业政策、节能审查、环境影响评价审批等政策规定，对在建、拟建、建成的高耗能高排放项目（以下称“两高”项目）开展评估检查，建立工作清单，明确处置意见，严禁违规“两高”项目建设、运行，坚决拿下不符合要求的“两高”项目。	拟建项目属于两高项目，符合国家产业政策和相关规划要求。	符合
中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见（2021 年 11 月 2 日）	有序扩大清洁取暖试点城市范围，稳步提升北方地区清洁取暖水平。 严把高耗能高排放项目准入关口，严格落实污染物排放区域削减要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。 推进钢铁、水泥、焦化行业企业超低排放改造，重点区域钢铁、燃煤机组、燃煤锅炉实现超低排放。	本工程为热电联产机组，可提升当地清洁取暖水平。项目已落实污染物区域削减要求，污染物排放达到超低排放要求。	符合
国务院办公厅关于印发推进多式联运发展优化调整运输结构工作方案（2021-2025 年）的通知（国办发〔2021〕54 号）	推动大宗物资“公转铁、公转水”。在运输结构调整重点区域，加强港口资源整合，鼓励工矿企业、粮食企业等将货物“散改集”，中长距离运输时主要采用铁路、水路运输，短距离运输时优先采用封闭式皮带廊道或新能源车船	本工程燃煤拟采用水运+汽运的方式进场。厂内燃煤输送采用密闭输煤栈桥。	符合
《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》（环发〔2015〕164 号）	全国有条件的新建燃煤发电机组达到超低排放水平	本工程烟气污染物排放达到超低排放水平。	符合

政策文件	文件规定	热电联产机组相关建设内容	符合性
《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）	严格区域削减要求。建设项目应满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求。所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的，建设项目应提出有效的区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减，确保项目投产后区域环境质量有改善。所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量的，原则上建设项目主要污染物实行区域等量削减，确保项目投产后区域环境质量不恶化。 强化建设单位、出让减排量排污单位和涉及的地方政府责任。区域削减方案由建设单位、出让减排量的排污单位及做出落实承诺的地方人民政府共同确认，并明确各方责任。	本工程位于达标区，主要污染物区域等量削减文件已落实。	符合
《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）	严把建设项目环境准入关。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。……。各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关，对于不符合相关法律法规的，依法不予审批。	本项目为燃煤热电联产项目，属于文件中明确的“两高”项目；项目建设符合生态环境保护法律法规和相关法定规划的要求；本项目满足主要污染物总量控制指标要求；项目符合区域生态环境准入清单要求，符合国家产业及行业政策；符合《火电建设项目环境影响评价文件审批原则》要求。	符合
	落实区域削减要求。新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。国家大气污染防治重点区域(以下称重点区域)内新建耗煤项目还应严格按照规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。	本项目位于威海市，执行大气污染物等量替代，威海市局已出具相关意见。根据《“十大创新”“十强产业”“十大扩需求”行动计划（2024—2025 年）》	符合

政策文件	文件规定	热电联产机组相关建设内容	符合性
		(鲁政发〔2024〕5号)，非大气污染防治重点区域的青岛、烟台、威海3市，不再实行煤炭消费总量压减；新上耗煤项目不再实行煤炭消费替代，但需达到国家和省煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平以上。本项目位于威海市，无需实施煤炭减量替代。	
	新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。	本工程烟气污染物排放达到超低排放水平。	符合
	将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。各级生态环境部门和行政审批部门应积极推进“两高”项目环评开展试点工作，衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求。在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。	本次环评已开展碳排放评价。	符合

政策文件	文件规定	热电联产机组相关建设内容	符合性
《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》发改环资〔2021〕381 号	持续提高煤矸石和粉煤灰综合利用水平，推进煤矸石和粉煤灰在工程建设、塌陷区治理、矿井充填以及盐碱地、沙漠化土地生态修复等领域的利用，有序引导利用煤矸石、粉煤灰生产新型墙体材料、装饰装修材料等绿色建材，在风险可控前提下深入推动农业领域应用和有价值组分提取，加强大掺量和高附加值产品应用推广。拓宽磷石膏利用途径，继续推广磷石膏在生产水泥和新型建筑材料等领域的利用，在确保环境安全的前提下，探索磷石膏在土壤改良、井下充填、路基材料等领域的应用。支持利用脱硫石膏、柠檬酸石膏制备绿色建材、石膏晶须等新产品新材料，扩大工业副产石膏高值化利用规模。积极探索钛石膏、氟石膏等复杂难用工业副产石膏的资源化利用途径。	本工程为城市热电项目，项目已签订粉煤灰、脱硫石膏综合利用协议，后期将进一步拓展其综合利用领域，确保粉煤灰及脱硫石膏全部综合利用。	符合
《国务院批转发展改革委、能源办关于加快关停小火电机组若干意见的通知》（国发〔2007〕2 号）	在大中型城市优先安排建设大中型热电联产机组，在中小型城镇鼓励建设背压型热电机组或生物质能热电机组。	本项目建设背压型热电机组，为文登区供热。	符合
	新建燃煤机组必须同步建设高效脱硫除尘设施。	同步建设高效脱硫除尘设施。	
《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35 号）	对电力行业实行二氧化硫和氮氧化物排放总量控制，继续加强燃煤电厂脱硫，全面推行燃煤电厂脱硝，新建燃煤机组应同步建设脱硫脱硝设施。	本项目同步建设脱硫脱硝设施。污染物总量控制文件已落实。	符合
《国务院办公厅转发环境保护部等部门关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》（国办发〔2010〕33 号）	严格控制重点区域新建、扩建除“上大压小”和热电联产以外的火电厂，在地级市市区禁止建设除热电联产以外的火电厂。	本项目为热电联产项目。	符合
	强化二氧化硫总量控制制度。提高火电机组脱硫效率，完善火电厂脱硫设施特许经营制度。	二氧化硫总量控制指标满足要求。	符合

政策文件	文件规定	热电联产机组相关建设内容	符合性
《国务院办公厅转发环境保护部等部门关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》（国办发〔2010〕33号）	加强氮氧化物污染减排。建立氮氧化物排放总量控制制度。新建、扩建、改建火电厂应根据排放标准和建设项目环境影响报告书批复要求建设烟气脱硝设施，重点区域内的火电厂应在“十二五”期间全部安装脱硝设施。	拟建项目采用低氮燃烧+SNCR脱硝，氮氧化物总量控制指标满足要求。	符合
	加大颗粒物污染防治力度。使用工业锅炉的企业以及水泥厂、火电厂应采用袋式等高效除尘技术。	采用电袋除尘。	符合
	积极发展城市集中供热。推进城市集中供热工程建设，加强城镇供热锅炉并网工作，不断提高城市集中供热面积。	本工程为热电联产项目，为文登区提供集中供热。	符合
《关于发展热电联产的规定》（计基础〔2000〕1268号）	供热式汽轮发电机组的蒸汽流既发电又供热的常规热电联产应符合： （1）总热效率年平均大于 45%；（2）单机容量 200 兆瓦及以上抽汽凝汽两用供热机组，采暖期热电比应大于 50%。	采暖期热电比为 563%，全厂热效率为 83.8%。	符合
《国家发展改革委关于燃煤电站项目规划和建设有关要求的通知》（发改能源〔2004〕864号）	除燃用特低硫煤的发电项目要预留脱硫场地外，其它新建、扩建燃煤电站项目均应同步建设烟气脱硫设施。所有燃煤电站均要同步建设排放物在线连续监测装置。	本项目建设烟气除尘、脱硫和脱硝装置，并安装烟气在线连续监测装置，污染物排放符合标准。	符合
	在北方缺水地区，新建、扩建电厂禁止取用地下水，严格控制使用地表水，鼓励利用城市污水处理厂的中水或其它废水。	本项目供水依托现有工程给水系统，主要水源为自来水，银河地表水作为补充。	符合
	对于有充足、稳定的工业热负荷和采暖负荷的地区，原则上建设背压式机组，必要时配合建设大型抽汽凝汽式机组，按“抽背”联合运行方式供热。	本项目建设背压式机组。	符合
《热电联产和煤矸石综合利用发电项目建设管理暂行规定》（发改能源〔2007〕141号）	在已有热电厂的供热范围内，原则上不重复规划建设企业自备热电厂。除大型石化、化工、钢铁和造纸等企业外，限制为单一企业服务的热电联产项目建设。	本项目非企业自备热电厂。	符合
	热电联产项目中，优先安排背压型热电联产机组。背压型机组不能满足供热需要的，鼓励建设单机 20 万千瓦及以上的大型高效供热机组。	本项目建设背压式机组。	符合

政策文件	文件规定	热电联产机组相关建设内容	符合性
《粉煤灰综合利用管理办法》（国家发改委令 2013 年第 19 号）	新建电厂应综合考虑周边粉煤灰利用能力，以及节约土地、防止环境污染，避免建设永久性粉煤灰堆场（库），确需建设的，原则上占地规模按不超过 3 年储灰量设计，且粉煤灰堆场（库）选址、设计、建设及运行管理应当符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）等相关要求。	不设永久性粉煤灰堆场（库）。	符合
	产灰单位灰渣处理工艺系统应按照干湿分排、粗细分排、灰渣分排的原则进行分类收集，并配备相应储灰设施。新建电厂应以便于利用为原则，不得湿排粉煤灰。	按照粗细分排、灰渣分排的原则进行分类收集，并配套建设灰库、渣库。粉煤灰全部综合利用，采用干排灰。	符合
	产灰单位应对用灰单位从指定地点装运未经加工的粉煤灰（包括从湿排灰堆场（库）取灰点、电厂储装运设施中取原灰）提供装载方便，并维护灰场和生产现场的安全。	对用灰单位从厂区储装运设施中取原灰提供装载方便，并维护灰场和生产现场的安全。	符合
	粉煤灰运输须使用专用封闭罐车，并严格遵守环境保护等有关部门规定和要求，避免二次污染。	粉煤灰使用气力密闭输送。	符合
	鼓励对粉煤灰进行以下高附加值和大掺量利用：利用粉煤灰作为水泥混合材并在生料中替代粘土进行配料；利用粉煤灰作商品混凝土掺合料等。	粉煤灰综合利用。	符合
《商品煤质量管理暂行办法》（国家发改委、环保部、商务部、海关总署、工商总局、质检总局令第 16 号）	商品煤应当满足下列基本要求： 灰分（Ad）：褐煤≤30%，其它煤种≤40%。 硫分（St,d）：褐煤≤1.5%，其它煤种≤3%。 汞（Hgd）：≤0.6μg/g。	本项目使用煤质硫分 0.73%，灰分 20.39%，汞 0.165μg/g，满足要求。	符合
《关于促进我国煤电有序发展的通知》（发改能源〔2016〕565 号）	黑龙江、山东、山西、内蒙古、江苏、安徽、福建、湖北、河南、宁夏、甘肃、广东、云南等 13 省（区）2017 年前（含 2017 年）应暂缓核准除民生热电外的自用煤电项目（不含国家确定的示范项目）。	本项目为集中供热。	符合

政策文件	文件规定	热电联产机组相关建设内容	符合性
《关于印发<能源行业加强大气污染防治工作方案>的通知》（发改能源〔2014〕506号）	采用先进高效除尘、脱硫、脱硝技术，实施在役机组综合升级改造；确保按期达标排放，大气污染防治重点控制区火电、石化企业及燃煤锅炉项目按照相关要求执行大气污染物特别排放限值。	建有先进高效除尘、脱硫、脱硝装置，锅炉烟气处理后可实现超低排放。	符合
	所有燃煤电厂全部安装脱硫设施，除循环流化床锅炉以外的燃煤机组均应安装脱硝设施，现有燃煤机组进行除尘升级改造，按照国家有关规定执行脱硫、脱硝、除尘电价。		
	加快推进集中供热、天然气分布式能源等工程建设，在供热供气管网不能覆盖的地区，改用电、新能源或洁净煤，推广应用高效节能环保型锅炉。在化工、造纸、印染、制革、制药等产业聚集区，通过集中建设热电联产和分布式能源逐步淘汰分散燃煤锅炉。	拟建项目为集中供热。	符合
《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30号）》	火电、钢铁、水泥、有色、石化、化工和燃煤锅炉项目，必须采用清洁生产工艺，配套建设高效脱硫、脱硝、除尘设施	本项目为热电项目，采用清洁生产工艺，配套建设电袋除尘+SNCR脱硝+石灰石—石膏湿法脱硫装置协同除尘。	符合
	重点控制区新建火电、钢铁、水泥、有色、石化、化工和燃煤锅炉项目，必须执行大气污染物排放限值	本项目执行大气污染物排放限值。	符合
	对涉及铅、汞、镉、苯并芘、二噁英等有毒污染物排放的项目和执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的区域排放细颗粒物及其主要前体物的项目，应对相应污染物进行评价，并提出污染物减排控制措施	烟气中含有一定浓度的汞及其化合物，电袋除尘+石灰石—石膏湿法脱硫装置协同除尘对汞及其化合物具有一定的脱除作用。	符合

政策文件	文件规定	热电联产机组相关建设内容	符合性
《关于“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目的通知》（发改办产业〔2021〕635号）	对不符合产业政策、“三线一单”生态环境分区管控方案、规划环评以及能耗、水耗等有关要求的工业项目，一律不得批准或备案	拟建项目符合产业政策、生态环境分区管控要求。	符合
《关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》（国发〔2021〕23 号）	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煤。	拟建项目发电煤耗为 169g/kW·h，供电耗煤 179g/kW·h，达到国际先进水平。	符合
《关于<切实加强电力行业危险化学品安全综合治理工作>的紧急通知》（国能综函安全〔2019〕132 号）	在运燃煤电厂仍采用液氨作为脱硝还原剂的，有关电力企业要按照国家能源局《关于加强燃煤机组脱硫脱硝安全监督管理的通知》、《燃煤发电厂液氨罐区安全管理规定》等文件规定，积极开展液氨罐区重大危险源治理，加快推进尿素替代升级改造进度。新建燃煤发电项目，应当采用没有重大危险源的技术路线。	拟建项目脱硝采用 20%氨水作为脱硝剂。	符合
《关于印发<环境影响评价领域与排污许可领域协同推进碳减排工作方案>的通知》（环办环评函〔2021〕277 号）	2021-2022 年，率先针对电力、石化、化工、钢铁、建材、有色等行业建设项目开展碳排放量核算和控制试点。分析确定建设项目二氧化碳产生的关键环节和主要类别，测算评估排放水平，结合能耗、工艺技术分析减排潜力，在环评文件中提出单位原料、产品或燃料碳排放强度或排放总量控制要求；根据国家制定的行业碳达峰方案，分别从原燃料清洁替代、节能降耗技术、余热余能利用、清洁运输方式等方面提出针对性的降碳措施与控制要求	拟建项目设置碳排放章节，开展碳排放量核算，提出了降碳措施。	符合

政策文件	文件规定	热电联产机组相关建设内容	符合性
《关于开展全国煤电机组改造升级的通知》（发改运行〔2021〕1519 号）	推动煤电机组清洁化利用。新建燃煤发电机组应同步建设先进高效的脱硫、脱硝和除尘设施，确保满足最低技术出力以上全负荷范围达到超低排放要求。支持有条件的发电企业同步开展大气污染物协同脱除，减少二氧化硫、汞、砷等污染物排放。对于环保约束条件较严格的区域，鼓励新建机组实现适度优于超低排放限值的水平。	本项目为燃煤发电机组，同步建设先进高效的脱硫、脱硝和除尘设施，确保满足最低技术出力以上全负荷范围达到超低排放要求。同时也考虑了大气污染物联合协同脱除。	符合
《国务院关于印发<空气质量持续改善行动计划>的通知》（国发〔2023〕24 号）	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。	本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、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，采用水运+汽运运输方式。	符合
	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。	本项目用煤为电力用煤。项目位于威海市，不属于文件规定的重点区域。项目不属于自备燃煤机组。	符合
	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，PM2.5 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	项目新建 410t/h 燃煤锅炉。项目位于威海市，不属于文件规定的重点区域。	符合

政策文件	文件规定	热电联产机组相关建设内容	符合性
	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。		
	大宗货物中长距离运输优先采用铁路、水路运输，短距离运输优先采用封闭式皮带廊道或新能源车船。探索将清洁运输作为煤矿、钢铁、火电、有色、焦化、煤化工等行业新改扩建项目审核和监管重点。	本项目短距离运输采用封闭式皮带廊道，大宗货物长距离运输采用水运+汽运。	符合
	在火电、钢铁、煤炭、焦化、有色、水泥等行业和物流园区推广新能源中重型货车，发展零排放货运车队。	环评鼓励项目使用新能源中重型货车。	符合
《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）	取缔“十小”企业。全面排查装备水平低、环保设施差的小型工业企业。2016年底前，按照水污染防治法律法规要求，全部取缔不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药等严重污染水环境的生产项目。	本项目不属于严重污染水环境的生产项目。	符合
	强化经济技术开发区、高新技术产业开发区、出口加工区等工业集聚区污染治理。集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。	拟建项目废水依托区域污水处理厂进行处理。	符合
	重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区，并符合城乡规划和土地利用总体规划。新建项目一律不得违规占用水域。	本工程用地属于工业用地，未占用水域。	符合
	加强工业水循环利用。具备使用再生水条件但未充分利用的钢铁、火电、化工、制浆造纸、印染等项目，不得批准其新增取水许可。	目前文登区污水处理厂目前暂无中水处理设施，无中水可回用。	符合
《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）	（十六）防范建设用地新增污染。排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；有关环境	拟建项目采取严格的防渗措施，避免对土壤产生污染。	符合

政策文件	文件规定	热电联产机组相关建设内容	符合性
号)	保护部门要做好有关措施落实情况的监督管理工作。		
	(三十四) 落实企业责任。有关企业要加强内部管理，将土壤污染防治纳入环境风险防控体系，严格依法依规建设和运营污染治理设施，确保重点污染物稳定达标排放。造成土壤污染的，应承担损害评估、治理与修复的法律责任。逐步建立土壤污染治理与修复企业行业自律机制。	拟建项目将土壤污染防治纳入了环境风险防控体系，并严格落实防渗要求，避免对土壤产生污染。	符合
《燃煤锅炉超低排放评估监测技术指南》（环办大气函〔2025〕113 号）	有组织排放指标限值 65t/h以上(含)燃煤锅炉不含层燃炉、抛煤机炉)：基准氧含量6%，颗粒物10mg/m³，二氧化硫35mg/m³，氮氧化物（以NO₂计）50mg/m³，氨8mg/m³。 安装动力除尘装置的一般排放口：颗粒物10mg/m³。	本项目锅炉基准氧含量6%，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氨排放浓度分别不高于5mg/m³、35mg/m³，（以NO₂计）、50mg/m³、8mg/m³。 安装动力除尘装置的一般排放口颗粒物排放浓度低于10mg/m³。	符合
	无组织排放控制措施 1、物料输送 (1) 煤炭、煤矸石、石油焦、油页岩等块状物料经汽车、火车运输的，装卸时翻车机室或卸煤沟应采用封闭措施，并配置自动喷淋等抑尘装置；经船舶运输的，装卸、堆存等环节采用湿法抑尘措施，在物料转运处设置雾化喷嘴。 (2) 煤炭、煤矸石、石油焦、油页岩、固体废物等块状物料采用管状带式输送机、皮带通廊等方式封闭输送 (3) 粉煤灰、石灰等粉状物料应采用气力输送设备、专用罐车及其他方式密闭输送。 (4) 液氨及氨水的卸载、输送、制备、储存应密闭，配套氨气回收或吸收回用装置，氨水罐区及易泄漏点位设置氨气泄漏检测措施。 2、物料储存	1、(1) 本项目燃煤通过海运+汽车运输，装卸时采取封闭措施，并配置抑尘装置。 (2) 煤炭、固体废物等块状物料采用皮带通廊封闭输送。 (3) 粉煤灰、石灰等粉状物料采用气力输送设备、专用罐车及密闭输送。 (4) 氨水的卸载、输送、制备、储存密闭，配套氨气回收或吸收回用装置，氨水罐区及易泄	符合

政策文件	文件规定	热电联产机组相关建设内容	符合性
	(1) 煤炭、煤矸石、石油焦、油页岩等燃料在封闭料棚内存放，并配置自动喷淋等抑尘装置。 (2) 石灰、粉煤灰、脱硫灰等粉状物料应采用料仓、储罐等方式密闭储存。 (3) 贮灰场在干灰场堆灰时应喷水碾压，湿灰场应保持灰面水封。 (4) 协同处置固体废物的，贮存设施采用封闭措施，有生活垃圾或生活污水存放时应保持负压状态，贮存设施应安装废气收集装置，抽取的废气导入锅炉高温区焚烧处理，或通过其他措施处理达标后排放。 3、生产工艺过程 碎煤机、磨煤机等制煤系统应密闭，进出料口等无组织逸散点位配备高效除尘设施。块状石灰石厂内制粉的，磨机应采用密闭装置，并配备高效除尘设施。水煤浆采用湿法制浆工艺，制浆设备应采用密闭装置。 4、其他 (1) 企业厂区出口或汽车运输料场出口处(料场口与厂区出口距离在100米以内的可合并安装1处洗车台)配备自动感应式高压清洗装置，对运输车辆的车轮、底盘车身进行冲洗。 (2) 厂区及周边道路全部硬化，及时清扫、定期洒水。	漏点位设置氨气泄漏检测措施。 2、(1) 厂区设全密闭干燥棚，煤炭料在封闭料棚内存放，并配置自动喷淋等抑尘装置。 (2) 石灰、粉煤灰、脱硫灰等粉状物料均采用料仓、储罐等方式密闭储存。 (3) 本项目不设贮灰场。飞灰在全密闭灰库中暂存。 (4) 本项目不协同处置固体废物。 3、碎煤机、磨煤机等制煤系统密闭，进出料口等无组织逸散点位配备布袋除尘器。 4、(1) 厂区出口或汽车运输料场出口处配备自动感应式高压清洗装置，对运输车辆的车轮、底盘车身进行冲洗。 (2) 厂区及周边道路全部硬化，及时清扫、定期洒水。	符合
	清洁运输指标要求 厂外清洁运输比例<80%，汽车运输全部采用新能源或国六排放标准车辆。厂内运输非道路移动机械原则上采用新能源，无对应产品的满足国四及以上排放标准。	环评要求项目汽车运输全部采用新能源或国六排放标准车辆；厂内运输非道路移动机械原则上采用新能源，无对应产	符合

政策文件	文件规定	热电联产机组相关建设内容	符合性
		品的满足国四及以上排放标准。	

表 9.1-7 其他相关地方政策符合性一览表

政策文件	文件规定	热电联产机组相关建设内容	符合性
《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021-2025 年）》	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。	本项目采用低氮燃烧+SNCR 脱硝方式，设计 NOx 排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/664-2019）超低排放标准要求。脱硫装置不设旁路，不设 GGH。	符合
《山东省深入打好碧水保卫战行动计划（2021-2025 年）》	聚焦汇入南四湖、东平湖等重点湖库以及莱州湾、丁字湾、胶州湾等重点海湾的河流，开展涉氮涉磷等重点行业污染治理。开展硫酸盐、氟化物等特征污染物治理，2021 年 8 月底前，梳理形成全省硫酸盐与氟化物浓度较高河流（河段）清单，提升汇水范围内涉硫涉氟工业企业特征污染物治理能力。南四湖流域以 5 条硫酸盐浓度和 2 条氟化物浓度较高的河流为重点，实施流域内造纸、化工、玻璃、煤矿等行业的涉硫涉氟工矿企业特征污染物治理。	本项目不属于上述重点河流。本项目工业废水经各自处理后回用或排入区域污水处理厂进一步处理。本项目为煤电项目，不属于涉硫涉氟的行业。	符合

政策文件	文件规定	热电联产机组相关建设内容	符合性
《山东省深入打好净土保卫战行动计划（2021-2025 年）》	严格落实建设用地风险管控和修复名录管理制度，定期更新建设用地土壤污染风险管控和修复名录。推进重点地区危险化学品生产企业搬迁腾退地块的风险管控和修复工作。土壤污染责任人或者土地使用权人全面落实污染地块风险管控措施，防止对土壤和周边环境造成新的污染。强化风险管控和修复工程监管，防止转运污染土壤非法处置，减少污染地块风险管控和修复过程中的二次污染。针对风险管控地块，各地要建立清单，严格落实风险管控措施，通过跟踪监测和现场检查等方式，强化后期管理。	本项目对产生的废水进行合理的治理和综合利用，使用先进工艺，良好的管道、设备和污水储存设施以减少由于地埋管道泄漏而可能造成的土壤污染。对于大气沉降造成的污染，使用低汞含量的清洁煤种，从源头减少由于大气沉降造成的土壤重金属污染。此外，在厂区内设置土壤跟踪监测点，建立长期动态监测档案，并定期向有关部门汇报。	符合
《关于加强“两高”项目管理的通知》(鲁政办字〔2021〕57 号)	二、严格执行国家产业政策。新建(含改扩建和技术改造，环保节能改造、安全设施改造、产品质量提升等未增加产能的技术改造项目除外，下同)“两高”项目,必须严格落实国家《产业结构调整指导目录》要求，符合国家、省产业规划布局和园区管理有关规定。对项目产品、工艺、技术、装备等属于限制类或淘汰类的，一律禁止投资新建，各金融机构不得发放贷款，发展改革、工业和信息化、自然资源、生态环境、应急管理、市场监管、行政审批等部门不得办理有关手续。持续优化产业布局，鼓励通过“上大压小”“减量替代”等方式进行产能整合，集中建设钢铁基地、炼化基地、铸锻中心等，提高工艺装备水平和能源利用效率，推动产业集聚集约发展。	拟建项目属于《产业结构调整指导目录》鼓励类，拟建项目碳排放、污染物排放减量替代已落实。	符合

政策文件	文件规定	热电联产机组相关建设内容	符合性
《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）	二、优化调整“两高”项目替代比例 新上“两高”项目，能耗方面，替代比例统一调整为不低于 1：1；煤耗方面，耗煤项目替代比例统一调整为不低于 1：1.1，非大气污染防治重点区域（范围以国家将要公布的空气质量全面改善行动计划或其他文件为准）“先立后改”新上超超临界煤电项目不实行煤炭减量替代；取消区域系数。能耗和煤耗替代源形成的替代量，属于规上企业的，以 2020 年统计数据为准，属于规下企业的，以“两高”核查数据为准；对于“十四五”期间建成投产的替代源，以其关停或技改前的上一年数据为准。碳排放方面，替代比例统一调整为不低于 1：1.1。产能方面， 氯碱（烧碱）、化肥（合成氨、尿素）、轮胎、电解铝等行业替代比例调整为不低于 1：1；煤电（不含背压型热电联产和国家布局煤电项目）替代比例统一调整为不低于 1:1.1，其他行业产能替代比例仍按国家和省原有规定执行。污染物排放替代比例仍按国家和省原有规定执行。鼓励新建“两高”项目应用“绿电”（风力发电、光伏发电等），推动绿色低碳转型发展。	该通知附件 1《山东省“两高”项目管理目录(2023 年版)》中第 16 项背压机组热电联产类产能替代系数为“无”，故拟建项目无需产能替代。碳排放、污染物排放减量替代、能耗替代已落实。	符合
	四、合理确定“两高”行业能效改造提升标准 将《国家发展改革委等部门关于发布<高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021 年版）>的通知》（发改产业〔2021〕1609 号）、《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能效标杆水平和基准水平（2022 年版）>的通知》（发改运行〔2022〕559 号）明确的能效标杆水平和基准水平的平均值作为我省“两高”行业能效改造提升基准线，对产品种类多、难以用统一标准测定能效技术水平的行业，按照 2021 年行业能效经济水平（千克标准煤/万元产值）划定基准线。基准线以下的企业全部提升到基准线以上，基准线以上标杆水平以下的企业力争全部提升到标杆水平以上。	本项目采用先进适用的技术、工艺和设备，供电煤耗 179 克标准煤/千瓦时，低于《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022 年版）》中 270 克标准煤/千瓦时的标杆水平值。	符合

政策文件	文件规定	热电联产机组相关建设内容	符合性
《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）	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。	本报告为环评报告，项目符合国家和省产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案。相关污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰等文件已落实。项目燃煤采用水运+汽运运输。	符合
	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。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。	本项目位于威海市，不属于重点区域。项目建设 1×5 万千瓦背压机组。	符合
	大宗货物中长距离运输优先采用铁路、水路运输，短距离运输优先采用封闭式皮带廊道或新能源车船。 在火电、钢铁、煤炭、焦化、有色、水泥等行业和物流园区推广新能源中重型货车，发展零排放货运车队。	本项目燃煤采用水路+公路运输，厂内运输采用封闭式皮带廊道。推荐汽运使用新能源中重型货车。	符合
山东省人民政府关于印发山东省“十四五”节能减排实施方案的通知（鲁政字〔2022〕213号）	(七)能源绿色低碳转型工程。坚持“先立后破”，统筹电力热力供应衔接，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，淘汰集中供热范围内的燃煤锅炉。	本项目不属于低效小热电机组。	符合
山东省人民政府办公厅关于印发《国务院关于支持山东深化新旧动能转换推动绿色低碳高质	新建高耗能高排放项目严格落实产能、煤耗、能耗、碳排放、污染物排放等减量替代要求，主要产品能效水平对标国家能耗限额先进标准并力争达到国际先进水平；对存量项目积极有序开展节能降碳技术改造，加快淘汰落后产能。	拟建项目碳排放、污染物排放减量替代等文件已落实。主要产品能效水平对标国家能耗限额先进标准。	符合

政策文件	文件规定	热电联产机组相关建设内容	符合性
量发展的意见》分工落实方案的通知(鲁政办字〔2022〕128 号)	在确保能源安全可靠稳定供应的基础上，严格合理控制煤炭消费增长，加快实施煤电机组节能降碳改造、供热改造、灵活性改造“三改联动”，原则上不再新建自备燃煤机组。	本项目不属于自备燃煤机组。	符合
《山东省发展和改革委员会关 于印发山东省“十四五”绿色低碳循环发展规划的通知》	加快推进煤炭清洁高效开发利用。在确保电力、热力接续稳定供应的前提下， 大力推进单机容量 30 万千瓦以下煤电机组关停整合，完成 30 万千瓦及以上热电联产电厂供热半径 15 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)关停整合，全面关停淘汰中温中压及以下参数或未达到供电煤耗标准、超低排放标准的低效燃煤机组，推动煤电机组节能提效升级和清洁化利用，到 2025 年，全省煤电机组供电煤耗降至 295 克标准煤/千瓦小时左右，煤电装机容量控制在 1 亿千瓦左右。	拟建项目不属于落后燃煤小热电机组，供电煤耗 179 克标准煤/千瓦时。	符合
	严控新建耗煤项目，对确需新上的耗煤项目，按要求落实煤炭消费减量替代。禁止新建 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉，新建生物质锅炉不得掺烧煤炭、重油、渣油等化石燃料。	项目配备 410t/h 燃煤锅炉。据《“十大创新”“十强产业”“十大扩需求”行动计划（2024—2025 年）》（鲁政发〔2024〕5 号），非大气污染防治重点区域的青岛、烟台、威海 3 市，不再实行煤炭消费总量压减；新上耗煤项目不再实行煤炭消费替代，但需达到国家和省煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平以上。本项目位于威海市，达国家和省煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平，无需实施煤炭减量替代。碳排放、污染物排放实行等量替代，均已落实。	符合
《威海市生态环境局等 22 个部门关于印发威海市深入打好重污染天气消除、臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚战行动方案的通知》（威环发〔2023〕86 号）	坚持严控“两高”、优化其他，落实“四个区分”，持续优化“两高”管控政策。新上“两高”项目执行省级窗口指导、提级审批，落实“五个等量或减量替代”，主要产品能效水平对标国家能耗限额先进标准并力争达到国际先进水平。		符合
《威海市生态环境局等 6 部门关于印发<威海市减污降碳协同增效实施方案>的通知》（威环发〔2023〕72 号）	坚决遏制“两高”项目盲目发展。准确把握新建“两高”项目窗口指导和提级审批的关系，严格落实产能、煤耗、能耗、碳排放、污染物排放替代政策。		符合

政策文件	文件规定	热电联产机组相关建设内容	符合性
《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）	一、禁燃区范围包括： （一）环翠区、威海火炬高技术产业开发区、威海经济技术开发区各街道办事处所辖区域，张村镇所辖区域，羊亭镇、温泉镇、初村镇所辖区域内的建成区。 （二）文登区威青高速公路以南、以东，虎山路以西，小崮岭水库以及沿线河道、圣海路、秀山路、秀山东路连线以北区域。 （三）威海临港经济技术开发区金华北路以西，303 省道、开元西路、高雄路连线以北、以东，江苏路以南区域。 二、本通告所称高污染燃料，是指《环境保护部关于发布〈高污染燃料目录〉的通知》（国环规大气〔2017〕2 号）规定的Ⅱ类禁止燃用的燃料组合，即除单台出力大于等于 20 蒸吨/小时锅炉以外燃用的煤炭及其制品（包括原煤、散煤、煤矸石、煤泥、煤粉、水煤浆、型煤、焦炭、兰炭等），以及石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油。 三、禁燃区内禁止销售、燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的锅炉、炉窑、炉灶等设施。在本通告实施前，禁燃区范围内已建成燃用高污染燃料的各类设施，应按规定拆除或者改用天然气、液化石油气、电能或其他清洁能源。	本项目位于文登区威青高速公路以南、以东，虎山路以西，小崮岭水库以及沿线河道、圣海路、秀山路、秀山东路连线以北区域，即位于禁燃区。锅炉规模为 1×410t/h，即不属于使用高污染燃料的情况。	符合

9.1.7 热源点分布符合性分析

根据《热电联产管理办法》（发改能源〔2016〕617 号）第九条：以热水为供热介质的热电联产机组，供热半径一般按 20 公里考虑，供热范围内原则上不再另行规划建设抽凝热电联产机组。以蒸汽为供热介质的热电联产机组，供热半径一般按 10 公里考虑，供热范围内原则上不再另行规划建设其他热源点。

9.1.7.1 现状热源点分布情况

根据测算，在本项目 10 公里范围内，存在着威海普源热电有限公司 2×660MW 超超临界“上大压小”热电联产项目、威海世洁资源循环科技有限公司。项目周边热源点分布情况见图 9.1-1。

9.1.7.2 不可替代性分析

1、威海普源热电有限公司 2×660MW 超超临界“上大压小”热电联产项目

威海普源热电有限公司 2×660MW 超超临界“上大压小”热电联产项目位于山东省威海市临港经济技术开发区蒿山镇东。项目建设规模为 2×660MW 超超临界燃煤发电机组，配套建设 2×2025t/h 超超临界锅炉。

项目为省直调机组，除了满足工业负荷和采暖负荷外，还得承担山东省电力调配的需求，工业供汽和采暖无法灵活调节。

根据《关于普源热电 2×660MW 机组供热面积的情况说明》，根据初步规划，威海北部分区（供暖范围为青岛路西以四方路为界，青岛路东以渔港路为界以北的中心城区地区和高新区的规划范围）和中部分区部分区域（供热范围为威海临港区草庙子镇和蒿山镇的规划范围）近期供暖面积达到 3500 万平方米，项目建成后将为上述两个供热分区内的供暖提供保障。威海市北部和中部供热分区，2023-2024 年实际供暖总面积 6352 万平方米，年均增长 5%三年折合 1001 万平方米，到 2027 年底预计供暖总面积将达到约 7400 万平方米。工程建成后，威海市北部和中部供热分区仍存在较大的供暖缺口。因此，无富裕供热和供汽能力，提供给文登开发区。

普源热电厂址位于本项目厂区正北方向 7.2 公里，而文登开发区现有及未来主要热负荷均分布在本项目厂区东南方向，距离新建 2×660MW 超超临界机组供汽距离平均约为 11.5 公里，超过 10 公里，距离较远，本项目热负荷不适宜由 2×660MW 超超临界机组供应蒸汽。

2、威海世洁资源循环科技有限公司

威海世洁资源循环科技有限公司于 2020 年 04 月 29 日成立，公司目前有一台蒸发量为 35t/h 的水煤浆锅炉 TG-35/3.82-SMJ，一台蒸发量为 10t/h 的天然气锅炉 WNS10-1.25-Y(Q)，一台蒸发量为 30t/h 的天然气锅炉 WNS30-1.0-Y(Q)；总共三台锅炉，最大蒸发量为 75t/h，最大外供汽量 83t/h。

目前和威海市文登热电厂有限公司开发区分公司一起承担着文登开发区的工业供汽和居民采暖负荷。根据企业自身发展需求，最近无产能扩大计划，供汽能力无增长空间。威海世洁资源循环科技有限公司现有一台水煤浆锅炉，两台天然气锅炉，天然气锅炉运行成本较高，只能作为调峰或者应急运行，长时间运行，经济性无法保证。

9.2 生态环境分区管控方案符合性分析

2021 年 6 月 17 日，威海市人民政府印发《威海市“三线一单”生态环境分区管控方案》（威政字〔2021〕24 号）。

全市共划定环境管控单元 241 个，分为优先保护单元重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。优先保护单元，指以生态环境保护为主的区域，包括生态保护红线和生态空间管控区域，全市划分优先保护单元 86 个。重点管控单元，指涉及水、大气、土壤、自然资源等资源环境要素重点管控的区域，主要包括人口密集的中心城区和各级各类产业园区，全市划分重点管控单元 74 个。一般管控单元，指除优先保护单元、重点管控单元以外的其他区域，衔接街道(乡镇)边界形成管控单元，全市划分一般管控单元 81 个。全市建立“1+91”两级生态环境准入清单管控体系，其中，“1”为市级清单，体现全市的基础性、普适性要求；“91”为环境管控单元清单，体现管控单元的差异性、落地性要求。

本项目与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的符合性分析见表 9.2-1。

2024 年 4 月 29 日，威海市生态环境委员会办公室发布《关于发布 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》。本项目位于文登经济开发区，管控单元编码为 ZH37100320004，为重点保护单元。项目与相应生态环境管控要求符合性分析见表 9.2-2，与相关的生态环境准入清单的符合性分析见表 9.2-3。

表 9.2-1 与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的符合性分析

分类		管控要求	本项目	符合性
生态保护红线		生态保护红线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，严禁任意改变用途。生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。一般生态空间原则上按限制开发区域的要求进行管理，根据一般生态空间的主导生态功能进行分类管控，以保护为主，严格限制区域开发强度。	本项目不涉及生态保护红线。	符合
环境质量底线	水环境质量底线及分区管控	水环境质量底线目标。到 2025 年，重点河流水质达到或优于Ⅲ类断面比例达到 70%，城市建成区基本消除黑臭水体和劣 V 类水体，县级及以上城市饮用水水源地全部达到Ⅲ类，全市水环境质量稳中趋好。到 2035 年，重点河流水质达到或优于Ⅲ类断面比例达到 75%，城市建成区全面消除黑臭水体和劣 V 类水体，县级及以上城市饮用水水源地稳定达到或优于Ⅲ类，全市水环境质量总体改善，水环境生态系统基本恢复。	本项目废水经处理后部分回用，部分排入区域污水处理厂继续处理后达标排放，不会对水环境质量产生不良影响。	符合
		水环境分区管控要求。全市共划分 129 个水环境管控分区，实施分类管控。一是水环境优先保护区（31 个），二是水环境重点管控区（28 个），三是水环境一般管控区（70 个），为上述之外的其他区域。 水环境工业污染重点管控区内禁止新建不符合国家产业政策、严重污染水环境的生产项目。工业园区应建成污水集中处理设施并稳定达标运行，对废水分类收集、分质处理、应收尽收。对直排环境的企业外排水，严格执行《流域水污染物综合排放标准 第 5 部分：半岛流域》排放标准。化工园区、涉重金属工业园区要推进“一企一管”和地上管廊的建设与改造，并逐步推行废水分类收集、分质处理。工业集聚区应当配套建设相应的污水集中处理设施，安装自动监测设备，与生态环境主管部门的监控设备联网，并保证监测设备正常运行。	本项目所在区域属于水环境工业污染重点管控区。项目污水部分回用，部分排入区域污水处理厂继续处理后达标排放。	符合
	大气环境质量	大气环境质量底线目标。到 2025 年、2035 年，空气质量持续达到国家二级标准，并保持全省领先。	经大气预测，本项目贡献值、叠加值 PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、汞在各敏感	符合

	底线及 分区管 控		点及网格点浓度可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。氨在各敏感点及网格点浓度可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求，VOCs（参照非甲烷总烃标准）在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《大气污染物综合排放标准详解》的要求。正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%。	
		大气环境管控分区及管控要求。全市共划分 109 个大气环境管控分区，实施分类管控。一是大气环境优先保护区（19 个），二是大气环境重点管控区（31 个），三是大气环境一般管控区（61 个），为上述之外的其他区域。 受体敏感重点管控区内应推动重污染企业搬迁退出，严格限制新建大气污染物排放项目。	本项目所在区域属于大气环境受体敏感重点管控区。项目落实污染物减量替代政策。	符合
	土壤环境风险 管控底 线及分 区管控	土壤环境风险管控底线目标。到 2025 年，土壤环境质量总体保持稳定，受污染耕地和污染地块安全利用得到进一步巩固提升，受污染耕地安全利用率达到 92%左右，污染地块安全利用率达到 92%以上。到 2035 年，土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控，受污染耕地安全利用率达到 95%以上，污染地块安全利用率达到 95%以上。	汞随废气排放进入环境空气后，通过自然沉降和雨水进入周围土壤；经预测，本项目排放的废气污染物汞在总沉降极大值网格内土壤中的累积贡献和叠加值的最大值，都低于相应的《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）表 1 中相应筛选值要求。	符合
		土壤污染风险管控分区及管控要求。一是农用地优先保护区，二是土壤环境重点管控区，三是土壤环境一般管控区，为上述之外的其他区域，应完善环境保护基础设施建设，严格执行行业企业布局选址要求。	本项目所在区域位于土壤环境一般管控区。项目完善环境保护基础设施建设，严格执行行业企业布局选址要求。	符合

资源利用上线	能源利用上线及分区管控	能源利用上线目标。“十四五”期间，不断优化调整能源结构，持续实施煤炭消费总量控制，推进煤炭清洁高效利用，逐步降低煤炭消费比重。鼓励利用可再生能源、天然气、电力等优质能源替代燃煤使用。安全发展核电，协调推进风电开发，推动太阳能集热系统规模发展和多元化利用，增加清洁低碳电力供应。到 2025、2035 年，能源、煤炭消费总量完成国家、省下达目标任务，煤炭占能源消费比重持续下降，天然气、新能源和可再生能源比重不断提高，油品消费保持稳定。	本项目无需进行煤炭减量替代。	符合
		能源重点管控区及分区管控。能源重点管控区为全市的高污染燃料禁燃区，应禁止销售、燃用、新建、扩建非清洁燃料的设施和项目。	本项目不属于使用非清洁燃料项目。	符合
	水资源利用上线	到 2025 年，威海市万元国内生产总值用水量、万元工业增加值用水量达到省定标准，农田灌溉水有效利用系数提高到 0.701 以上。到 2035 年，全市用水总量控制在 8 亿立方米以内，水资源节约和循环利用达到世界先进水平，形成水资源利用与发展规模、产业结构和空间布局等协调发展的新格局。	本项目废水经处理后首先进行循环利用。	符合
	土地资源利用上线及分区管控	土地资源利用上线目标。到 2025 年，全市农用地面积保持稳定，建设用地得到有效控制，未利用地得到合理开发；城乡用地结构不断优化；全市耕地和永久基本农田在 2020 年的基础上数量不减少，质量有提升，耕地保有量不低于 188903.11 公顷，永久基本农田面积不低于 162526.67 公顷。具体考核指标以上级部门下达目标任务为准。	本项目在现有厂址上进行扩建，不占用永久基本农田。	符合
		土地资源重点管控区及分区管控。土地资源重点管控区包括生态保护红线区域、重度污染农用地集中区域。其中，生态保护红线区域严格落实红线保护要求，确保生态功能不降低、性质不改变；重度污染农用地区域，加强耕地用途管控，开展受污染耕地安全利用及治理修复，达不到国家有关标准的，禁止种植食用农产品。	本项目不涉及生态保护红线区域、重度污染农用地集中区域。	符合

表 9.2-2 威海市市级生态环境准入清单（2023 年版）符合性分析

分类	管控要求	本项目	符合性
空间布局约束	1.1 坚持新增“两高”行业项目应严格落实污染物排放“减量替代是原则，等量替代是例外”的要求，实施“上新压旧”“上大压小”“上高压低”，新项	本项目污染物等量替代，建设热电联产机组。	符合

分类	管控要求	本项目	符合性
	目一旦投产，被整合替代的老项目必须同时停产。严禁以任何名义、任何方式核准或备案产能严重过剩行业的增加产能项目。严格控制高耗能、高污染项目建设，从严审批高耗能、高污染物排放的建设项目。对电力、钢铁、建材、化工、船舶、印染、造纸、制革、农副食品加工、原料药制造、农药等行业中环保、能耗、安全等不达标或生产、使用淘汰类产品的企业和产能，依法依规有序退出。按时完成城市建成区内及主要人口密集区周边钢铁、化工、水泥、平板玻璃等重污染企业搬迁、改造。严禁新增钢铁、铸造、水泥和平板玻璃等产能；严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法。禁止新建除热电联产以外的煤电、石化、传统化工等高污染项目，不得以任何形式核准备案钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃、船舶、炼油等产能严重过剩行业新增产能项目。对确需建设的轮胎项目，坚决防止低水平重复建设，合理控制产能规模。		
	1.5 新（改、扩）建项目，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，实行工业项目进园、集约高效发展。将零散工业企业向开发区、工业园区集中，并促进高污染生产环节向标准工业园集聚。推动电镀、化工企业向园区集聚。建设金属表面处理工业园区，对金属表面处理企业进行综合整治，除符合要求的外，要全部搬迁入园。新建金属表面处理企业应进入园区。环境风险较大的企业或新建项目，必须迁入或纳入依法设立、环保基础设施完善并经规划环境影响评价的产业园区。	本项目为集中供热基础设施项目。	符合
	1.7 从严控制新增取水审批，对取用水量已达到或超过年度用水控制指标的区域，暂停审批该区域内建设项目新增取水；对取用水量接近年度用水控制指标的区域，限制审批该区域内建设项目新增取水。水资源短缺地区、生态脆弱地区、地下水超采地区，严控新上或扩建高耗水、高污染项目。	本项目以自来水为主，不新增取地表水用水量。	符合
	1.32 对造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等十大重点行业，实行新（改、扩）建项目主要	本项目符合国家产业政策。	符合

分类	管控要求	本项目	符合性
	污染物排放等量或减量置换。禁止新建不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼汞、炼油、电镀、农药、石棉、水泥、玻璃、淀粉、鱼粉、石材加工、钢铁、火电和其他严重污染水环境的生产项目。		
污染物排放管控	2.1 全面执行《山东省区域性大气污染物综合排放标准》第四时段大气污染物排放浓度限值。工业污染源全面执行国家和省大气污染物相应时段排放标准要求。强化工业企业无组织排放控制管理。全市现有重点废气排放企业必须确保脱硫、脱硝、除尘设施正常运行。所有火电、钢铁、建材等企业应实施脱硫、脱硝、除尘等提标改造。全市现有 20 蒸吨/小时及以上燃煤锅炉要安装污染物自动在线监测设备，与生态环境部门联网，实现全天候自动监控。建成区及热力管网覆盖范围内，禁止新建分散燃煤锅炉。	本项目执行行《山东省区域性大气污染物综合排放标准》第四时段大气污染物排放浓度限值，执行国家和省大气污染物相应时段排放标准要求。排气筒与生态环境部门联网。	符合
	2.2 压缩大宗物料公路运输量，新、改、扩建涉及大宗物料运输的建设项目，原则上不得采用公路运输。对运输距离在 400 公里以上的，计划性较强的煤炭、矿石、焦炭、石油等大宗货物应主要铁路运输或管道运输。港口的矿石、焦炭等大宗货物的集港原则上主要由铁路或水路运输。推进港口集疏港铁路连接线及大型物流园区铁路专用线规划建设。	本项目煤炭采用水路+公路运输。	符合
	2.8 加强降尘量监测。各区市平均降尘量不得高于 9 吨/月·平方公里。严格执行国家、省制定的钢铁、建材、火电等重点行业堆场扬尘污染物排放标准。	本项目干燥棚、灰渣库均采用密闭设施储存。	符合
	2.16 严禁向地下排放污水。高浓度污水暂存和处理设施采取有效的防渗措施，防止渗滤液渗漏而污染地表和地下水环境。	本项目全厂分区防渗，严格落实地下水保护措施。	符合
	2.24 严防垃圾渗滤液直排或溢流入河。严禁沿岸随意堆放清淤底泥，其中属于危险废物的须由有资质的单位进行安全处置。严禁违规倾倒建筑垃圾。建筑垃圾必须采用密闭化运输，由建设单位委托经市环卫部门核准的清运公司收集外运。禁止将未经处理或者处理不合格的生活垃圾、餐厨垃圾、菜场果蔬垃圾、市政污泥、河道底泥及相关制品等直接作为	本项目危险废物由有资质的单位进行安全处置，生活垃圾由环卫部门清运。施工期建筑垃圾采用密闭化运输，由建设单位委托经市环卫部门核准的清运公司收集外运。	符合

分类	管控要求	本项目	符合性
	肥料用于农业生产和园林绿化。加强易产生恶臭污染源固体废弃物的收集、运输及贮存管理，对新建的生活垃圾压缩转运站配套恶臭治理设施；采用密封性能好的车辆进行运输，贮存设施全封闭并对其内产生的恶臭气体进行收集处理，从源头上减少恶臭气体的产生。		
环境风险防控	3.1 以化学品、危险废物、持久性污染物等相关行业为重点，定期开展环境风险评估，排查环境安全隐患，建立重点环境风险源、敏感目标、环境应急能力及环境应急预案等基础数据库，形成分类分级管理体系，进行全过程风险管理。每年对重点风险源开展环境和健康风险评估，督促企业落实防控措施。强化重污染天气、有毒有害气体、核安全等预警工作。完善重点排污单位污染物超标排放和异常报警机制。按照国家、省要求，完成涉危化品、涉重金属（以汞、铬、镉、铅和砷 5 种重金属为重点，同时兼顾镍、铜和锌等）和工业废物（含危险废物）以及核电等重点企业突发环境事件风险评估和环境应急预案备案。	环评要求建设单位及时更新突发环境事件风险评估和环境应急预案备案。	符合
	3.5 严格执行危险废物申报登记、转移联单、经营许可制度，严防危险废物非法转移、处置。实施危险化学品企业事故应急处置预案备案制度，提高企业危险化学品事故应急处置能力。	项目严格执行危险废物申报登记、转移联单等制度。	符合
资源开发效率要求	4.2 新建、改建、扩建项目必须制订节水措施，保证节水设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。建设单位应当使用低耗水建筑材料。建设用水应当优先使用建筑基坑水、再生水等非常规水。	本项目设计阶段即制定节水措施。	符合
	4.3 加快实施火电、石化、钢铁、纺织、造纸、化工、食品发酵等七大高耗水行业节水技术改造。在新建和改建企业中加强工艺节水。	（1）采用带冷却塔的二次循环供水系统，冷却水循环使用。 （2）冷却塔加装除水器，减少风吹损失。 （3）主厂房内部分工业水利用循环水冷却，重复使用。 （4）供水母管和各主要用水点设置水表，统一管理、统一分配，节约用水。 （5）补水安装液位控制阀，减少溢流量。	符合

分类	管控要求	本项目	符合性
	4.7 加强城镇再生水循环利用基础设施建设。推动高耗水企业节水技术改造升级，推进生产废水分流回用、废水处理分质回用或废水深度处理利用，不断提升用水重复利用率。	全厂废水经处理后首先进行回用。	符合
	4.13 持续实施煤炭消费总量控制，到 2025 年，全市能源消费总量和煤炭压减量达到国家和省相应目标要求。严格控制新上耗煤项目审批、核准、备案，鼓励天然气、电力等清洁能源替代煤炭消费。所有新（改、扩）建耗煤项目均实行煤炭减量替代，严格落实替代源及替代比例。	本项目无需实行煤炭减量替代。	符合

表 9.2-3 威海市各区市环境管控单元生态环境准入清单符合性分析

分类	管控要求	本项目	符合性
ZH37100 320004 文登经济开发区，重点保护单元	空间布局约束 1.开发区产业定位以机械制造、电子为主，严格执行国家产业政策，禁止不符合国家产业政策的行业或企业进入园区，禁止落后的生产工业设备、落后产品的生产企业进入。禁止新建不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼汞、炼油、电镀、农药、石棉、水泥、玻璃、钢铁、火电以及其他严重污染水环境的生产项目。工业园区外禁止建设化工石化项目、纺织印染项目、制浆造纸项目、制药项目、有色金属冶炼项目、铅蓄电池制造项目、皮革鞣制项目、电镀项目、废弃电器电子产品项目。 2.危险废物集中贮存设施厂界应位于居民区 800m 以外，河流水域 150m 以外；应建在易燃易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域以外；且设施底部必须高于当地地下水最高水位；危险废物贮存设施周围应设置围墙或其他防护栅栏。 3.大力推进工业项目入园进区，工业项目集聚度达到 80%以上；按照产业园区用地和产业布局规划引进和布局项目。	本项目符合国家产业政策。危险废物依托厂内危险废物暂存间。	符合
	污染物排放管控 1.落实省市水污染物总量控制要求，严格执行地区削减目标；加强工业废水治理及配套设施提升改造。强化企业清洁生产改造。加强对纳管企业总氮、总磷、重金属和其他有毒有害污染物的管控。 2.严禁以下各类废水进入开发区污水管网：严禁排入腐蚀下水道设施的废水；严禁向污水管网排放含有剧毒物质、易燃、易爆物质的工业废水；严禁向污水管网排放含有过多悬浮固体的工业废水；进入污水管网的工业废水和生活污水在其排放点的水温一般不得超过 65℃，到达污水处理厂处理设施内的污水温度不得超过 40℃；排入污水管网的废水中所含有毒有害污染物不得影响污水处理厂的正常运行，即不得影响生物净化过程，不得影响污泥的处置、处理与利用，也不得影响废水经净化后的再利用。	本项目污水经处理后首先回用，不能回用的排入区域污水处理厂继续处理后达标排放，现有处理设施已运行多年，未发生影响污水管网及污水处理厂的情况。废气满足相关标准要求。生活垃圾和固体废物均得到合理、有效处置。危险废物在厂内危废暂存间暂存后由有资质的单位进行处置，按规定进行转运。	符合

分类	管控要求	本项目	符合性
	3.严禁生活垃圾和固体废物倒入河道，避免污染水体。禁止向河道、沟渠倾倒固体废物。禁止利用渗井（坑）、裂隙、河滩（岸）等处倾倒、贮存、处理固体废物。禁止将产生固体废物污染严重的生产设备转移入区。凡收集、贮存、运输、处理、综合利用固体废物的，都必须采取有效措施防止“二次污染”。 4.加强城镇生活源污染防治，汽修、干洗等行业加强挥发性有机物治理，推广使用低挥发性有机涂料和溶剂。 5.完善雨、污水分流和收集设施，并对工业厂区可能产生污染和物料泄露下渗的场地进行防渗处理；严格危废的运输、储存管理。 6.园区污水必须经处理达到城市污水处理厂进水水质要求后，再进入污水处理厂进一步处理；不得随意外排。禁止工业废水直接排入地表水体（柳林河、母猪河），避免受影响水体间接影响到开发区地下水。		
环境风险 防控	1.建立完善隐患排查整治台账，落实产业园区应急预案，加强风险防控体系建设。 2.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措施。 3.禁止危险废物混入一般工业固废进行填埋处理；禁止危险废物混入生活垃圾，进入生活垃圾填埋场；开发区危险废物必须交由合格的危险废物处置单位回收处理。 4.对于高关注度地块，调查结果表明超过土壤污染风险管控标准的，应按照规定开展土壤污染状况调查、风险评估、风险管控和修复。	本项目依托厂内现有风险防控体系，项目实施后及时更新应急预案并备案。危险废物在厂内危废暂存间暂存后由有资质的单位进行处置。项目设土壤例行监测点位，对土壤质量进行跟踪监测。	符合
资源利用 效率	1.强化用水总量控制、用水效率控制、水功能区限制纳污“三条红线”管理制度，实行水资源消耗总量和强度双控；加强区域水资源利用管理。降低单位工业增加值新鲜水耗，提高工业用水重复利用率。 2.新建高耗能项目单位产品（产值）能耗要达到国际先进水平。产生大气污染物的工业企业应持续开展节能减排，持续降低工业企业（园区）能耗及煤耗；推广使用清洁能源的车辆；因地制宜推进冬季清洁取暖。	本项目废水处理后首先进行循环使用，项目煤耗达先进水平。项目不属于《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）中使用高污染燃料的情况。	符合

分类		管控要求	本项目	符合性
		3.禁止销售、燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的锅炉、炉窑、炉灶等设施。		

9.3 规划符合性分析

9.3.1 与《威海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析

2023 年 10 月 31 日，山东省人民政府以鲁政字〔2023〕196 号文批复《威海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》。

本项目位于城镇开发边界，用地性质为工业用地，不占用永久基本农田及生态保护红线，符合规划要求。

9.3.2 与《威海市能源与热电联产规划（2018-2030 年）》符合性分析

根据《威海市能源与热电联产规划（2018-2030 年）》第二十六条热源规划方案：以威海博通热电厂、南郊热电厂、众音热电厂、文登热电开发区分厂等作为区域工业供汽热源。近期规划保留文登开发区热电厂现有 1×35t/h+1×90t/h 锅炉+1×C6MW 机组，热源供热能力折合蒸汽 90t/h，远期关停；远期利用现有厂址新建两台 9E 级燃机，远期热源供热能力折合蒸汽 400t/h。近期在符合最新政策要求、落实煤炭减量替代及产能替代、有充足民生热负荷需求的前提下可在博通热电、南郊热电、文登开发区热电厂利用原有的锅炉房分别新建 1×B35MW、1×B25MW 及 1×B25MW 背压机组。

本项目属于规划现有的热源点，由于项目周边天然气供应量不足，不具备建设 9E 级燃机的条件，且现有机组的供汽能力已经无法满足周边企业的用汽需要，故建设 1×410t/h 循环流化床锅炉+1×50MW 背压机组，现有锅炉转为备用。

2024 年 11 月 21 日，威海市发展和改革局出具说明：“威海文登热电开发区分厂 1×5 万千瓦背压机组热电联产项目”符合国家“双碳”战略。项目建成后，将成为文登区重要的民生热源机组，对于保障文登区相关企业用汽和民生用热需求、提高电网的稳定性和助力山东省建设绿色低碳高质量发展先行区具有十分重要的意义。目前该项目已纳入正在修订的《威海市热电联产专项规划》。详见附件。

9.3.3 与《威海市热源统筹、管网规划、核电供热供水一体化规划及研究（2020~2035）》符合性分析

根据《规划》，文登区热源现状包括开发区热电厂，位于香水路与世纪大道交叉口东北角，现有装机容量为“3 炉 1 机”，具体为 C6 汽轮机发电机组配备

90t/h+170t/h 循环流化床锅炉。由于二者联网运行，截止至 2019 年底，现状总供热面积为 1100 万平方米。中期热源规划方案为 1×35t/h+1×90t/h+1×B6 机组备用。中期热源蒸汽供应量为 66t/h，远期热源蒸汽供应量为 91t/h。

本项目属于规划现有的热源点，由于供汽企业的发展调整，新建机组规模为 B50，现有锅炉转为备用。

2024 年 12 月 4 日，威海市住房和城乡建设局出具批复：原则上同意将威海文登热电开发区分厂 1×5 万千瓦背压机组热电联产项目纳入拟修编的《威海市供热专项规划》（2025-2040 年）。详见附件。

9.3.4 与《威海市环境总体规划（2014—2030 年）》符合性分析

2016 年 8 月，威海市人民政府以威政字〔2016〕58 号文印发《威海市环境总体规划（2014—2030 年）》，规划范围为威海全市域。陆域范围包括环翠区、文登区、荣成市、乳山市，以及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三个国家级开发区，陆域总面积为 5797km²。海域范围由威海市域海岸突出部位向海推至 12 海里连线以内海域，海域总面积为 11449km²。

本项目所在管控区域及其符合性分析见表 9.3-1。

表 9.3-1 本项目与《威海市环境总体规划（2014—2030 年）》的符合性分析

项目所在管控区域	管控要求	本项目	符合性
大气环境一般区	主要针对除一级、二级大气环境管控区外的其他区域。一般管控区面积 4671.6km ² ，占威海陆域面积的 80.6%，属于优化开发和重点开发区域。贯彻实施区域性大气污染物综合排放标准，深化重点行业污染治理，强力推进国家和省确定的各项产业结构调整措施，加强机动车排气污染治理。对现有涉废气排放工业、企业加强监督管理和执法检查，定期开展清洁生产审核，推动现有各类产业园区、重点企业生态化、循环化改造。新建、改建、扩建项目，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，实行工业项目进园、集约高效发展。	本项目满足产业准入、总量控制、排放标准等管理制度要求。	符合
水环境一般区	主要包括除水环境一级、二级管控区外的其他区域，面积 3860.1 km ² ，占威海陆域面积的 66.6%。水环境一般管控区在满足产业准入、总量控制、排放标准、排污口设置等管理制度要求的前提下，实行工业项目进园、集约高效发展。 所有管控区内的违法违规建设项目，依法责令拆除或者关闭。从事禁止性活动或者未经批准在管控区内进行相关活动的，依法责令停止违法行为，限期恢复原状或者采取其他补救措施，并依法处罚。	本项目满足产业准入、总量控制、排放标准、排污口设置等管理制度要求。	符合
生态环境一般区	主要包括除生态环境一级、二级管控区外的区域，总面积 2690.6 km ² ，占威海市陆域面积的 46.4%。生态环境一般管控区为重点发展、优先发展区域。在开发建设中应尽量减少对生态系统的破坏，强化环境保护和资源节约利用，不得违反相关法律法规进行开发建设。对农业生产区，严格保护基本农田，继续推广实施测土配方施肥、使用低毒低残留农药，促进生态农业发展。对城镇建设区，保护并扩大城市建成区周边及内部的公园、绿地、绿带等城市绿地，鼓励实施低冲击开发，对遭受生态破坏区块开展生态修复。	本项目不占用基本农田。厂区内进行绿化。	符合

9.3.5 与《山东文登经济开发区环境影响跟踪评价报告书》符合性分析

山东文登经济开发区原名为文登外向型工业加工区，接壤文登区城区，位于城区北部，其前身为文登市外向型工业加工区，是山东省人民政府对外经济工作协调小组于 1992 年 12 月批准成立((92)鲁府外协组字第 11 号)的省级开发区。2002 年省政府将其名称变更为“山东文登经济开发区”，省政府批准的面积为 6.8km²，规划范围北到青威高速公路，南到珠海路，西到龙山路，东到金山路。

2003 年 4 月，原文登市人民政府对开发区范围进行了规划，规划面积为 16.69km²，2007 年列入《中国开发区审核公告目录（2006 年版）》，国家发改委审核并公告将文登经济开发区更名为“山东文登经济开发区”。

2014 年 12 月，省环保厅、省商务厅、省科技厅印发《关于同意文登经济开发区建设省级生态工业园区的通知》（鲁环函〔2014〕683 号），同意文登经济开发区建设省级生态工业园区。

2018 年 2 月，依托文登经济开发区现有产业基础，威海市文登区人民政府以《关于同意设立威海市文登区化工产业园的批复》（威文政字〔2018〕11 号）成立了威海市文登区化工产业园区；《威海市文登区化工产业园环境影响报告书》于 2018 年 6 月取得了原威海市环境保护局的审查意见（威环审〔2018〕1 号），规划用地范围：东起福海路、西至世纪大道、南起天润路（南七线）、北至朵山路，总用地面积 8.75km²，占用了文登经济开发区虎山路以西、204 省道以东、广州路以北、202 省道以南约 5.94km²的区域范围。

本项目位于山东文登经济开发区规划范围内，未在威海市文登区化工产业园规划范围内。

2023 年 5 月 19 日，山东省生态环境厅以鲁环审〔2023〕24 号文批复《山东文登经济开发区环境影响跟踪评价报告书》。

根据跟踪评价报告书：开发区集中供热热源为开发区热电厂和文登世洁新能源供热有限公司。目前，文登经济开发区内的生活及大部分企业（朵山路以南、虎山路以西、柳林河以东和米山路以北除与文登化工产业园重合区域范围）生产用热由威海市文登热电厂有限公司开发区分厂供给。开发区供热管网全覆盖，由于开发区热电厂供热不稳定，蒸汽用量未达到供热负荷，对部分企业工艺影响较大，开发区内仍有 10 家企业采用自

备锅炉（燃料采用天然气或生物质）。跟踪环评建议位于供热范围内的工业企业，除生产工艺有特殊要求外，在具备集中供热条件时，应优先采用集中供热。

本项目实施后，可为开发区提供稳定的热源，覆盖现有自备锅炉企业用汽需求，符合区域规划及环评要求。

9.4 选址合理性分析

9.4.1 自然环境

本项目位于山东省威海市文登区初张路与九发路交接处东南的开发区分公司内，规划用地性质为建设用地；厂址供水、电、交通等基础条件完备，项目燃料采用水路+公路运输进厂，厂址周边有道路环绕，交通便利；工程地质条件良好，适宜工程建设。

厂址不属于自然保护区、风景区、旅游度假区；不属于国家、省（自治区）、直辖市划定的文物保护区。

9.4.2 社会环境

拟建项目环境影响评价公众参与严格按照《环境影响评价公众参与办法》（部令第4号）和《关于发布<环境影响评价公众参与办法>配套文件的公告》（部令第48号）的相关要求开展工作，公示期间未收到反对意见。

9.4.3 环境质量相容性分析

（1）环境敏感因素分析

项目选址位置较为开阔，交通便利。通过整个厂区的美化和立体绿化，可将厂区与周围环境进行绿色隔离。厂前办公区的绿化布置为重点，主要种植观赏价值较高的常绿树，洁净美观的乔木、花草、灌木等。在厂区主干道两侧及厂区周围种植速生、洁净、树冠高大的乔木；主厂房区的绿化应注意主厂房周围的管线走廊，该地段不宜种植高大乔木，以种植草坪和绿篱为主，辅以观赏性的灌木。输煤设施周围应种植耐 SO_2 的防尘树种，以高大乔木与灌木组成防护林带，以减少煤尘对周围环境的影响。配电装置区的绿化，以道路两侧种植绿篱为主，并在场地内种植草坪，以减少屋外配电装置的热辐射。

（2）环境制约因素

根据现状监测，可知项目区域环境空气质量中，对本项目排放的大气污染物有容量，不产生制约。

（3）符合环境功能区划

环境空气：①拟建项目 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、汞在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，氨在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求，VOCs（参照非甲烷总烃标准）在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《大气污染物综合排放标准详解》的要求。本项目正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%。②考虑拟替代源并叠加现状值后，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、汞在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，氨在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求，VOCs（参照非甲烷总烃标准）在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《大气污染物综合排放标准详解》的要求。③本项目建成后，厂界污染物颗粒物、SO₂、NO₂、汞可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放浓度限值要求，氨浓度可以满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 厂界最高容许浓度限值，VOCs 可以满足《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》（DB37/2801.7-2019）厂界监控点浓度限值的要求。综上所述，本项目大气环境影响可以接受。

地表水：本项目生产废水排入污水处理厂处理后达标排放，对附近的地表水环境影响较小。

地下水：厂区采用分区防渗。考虑到地下水环境监测及保护措施，在厂区下游会设有地下水监测点，一旦监测到污染物超标，监测点监测信息会在较短时间内有响应，会及时启动应急预案，进行污染物迁移的控制和修复，可以有效控制污染物的迁移。通过调查类比同类项目运行情况，电厂发生地下水污染事故概率极低，建设单位在采取严格的地下水保护措施后，本项目对地下水环境影响较小。

声环境：项目建成投产后，噪声衰减到厂界后昼夜间均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准的要求。

土壤：项目在运行期内建有完善的环保设施及处置措施，能有效防控污染物进入土壤环境，项目在严格做好大气污染防治设施及地面分区防渗措施的建设，采取必要的检

修、监测、管理措施条件下，工程在运行期对土壤的影响较小。

固体废物：本项目一般固废及危险废物均得到合规、合理处置，对周围环境影响较小。

综上所述，本项目的建设不会改变区域环境功能，本项目厂址选择合理，在该处建设是可行的。

（4）环境风险

项目的环境风险潜势中度，设计上采取了风险防范措施，还应在生产运营过程各个环节应落实防范措施，加强管理，确保环境安全。项目在设计、建设和运行过程中应确保本环评提出的各项环境风险防范措施的实施，完善并落实与地方政府联动且纳入其防控体系的环境风险应急预案，在此前提下，该项目从环境风险可控。

10 评价结论及建议

10.1 评价结论

10.1.1 项目基本情况

一、现有项目

现有工程规模：1×90t/h+1×170t/h 循环流化床锅炉+1×6MW 抽凝发电机组。

现有工程采暖季节 1×90t/h+170t/h 锅炉及机组全部运行（母管制运行），运行时间 3264 小时；非采暖季节 1 台 90t/h 机组运行，运行时间 3936 小时。

锅炉烟气经 SNCR 脱硝工艺脱硝后，经空气预热器通过电袋复合除尘器除尘，之后由引风机引入脱硫系统脱硫（石灰石—石膏湿法脱硫，2#锅炉和 3#锅炉各设 1 座脱硫塔）；锅炉除尘脱硫后的烟气再经过湿式电除尘进一步除尘后由各自脱硫塔顶部烟囱（2#锅炉烟囱编号为 DA001，3#锅炉烟囱编号为 DA002）排放，排气筒设置烟气在线监测装置，并与环保部门联网。烟气中烟尘、SO₂、NO_x 排放浓度均满足《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/664-2019）表 2 燃煤锅炉大气污染物排放浓度限值要求。现有工程废气污染物排放量为 SO₂ 13.277t/a、NO_x 30.215t/a、颗粒物 1.232t/a，满足排污许可证颗粒物 6.915t/a、SO₂ 48.42t/a、NO_x 69.165t/a 的许可排污量。

排水采用雨污分流制排水系统。雨水依托现有雨水系统排放，生活污水通过现有污水管网排入城市污水处理厂集中处理，生产废水包括水处理车间废水、锅炉排污水、脱硫废水等，依据不同水质进行处理和回用。水处理车间废水主要是过滤器反洗水、超滤浓水和一级反渗透浓水，无酸碱废水。废水回用于脱硫吸收塔及湿式电除尘补水、除灰渣用水及供热管网补水。锅炉排污水回用于湿法静电除尘器冲洗用水，冲洗废水经沉淀后循环利用。脱硫废水、循环排污水及输煤系统废水经沉淀处理后回用于煤场喷洒，不外排。

粉煤灰、炉渣、石膏、废保温材料全部外售综合利用，废氧化铝分子筛和废反渗透膜由厂家回收利用；现有工程厂区内已按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）设置危废暂存间，设备维修产生的废润滑油、废润滑油桶、废油漆桶、化验分析产生的废实验试剂与试剂瓶、含油污泥、废变压器油、脱硫废水污泥、废布袋除尘器布袋在危废暂存间暂存后委托有资质单位进

行处置。

现有工程厂界噪声均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

二、拟建项目

威海文登热电开发区分厂 1×5 万千瓦背压机组热电联产项目，项目总投资 34876 万元，位于山东省威海市文登区威海市文登热电厂有限公司文登开发区公司现有厂区内，建设 1×410t/h 高温高压循环流化床锅炉+1×50MW 背压机组，同步建设脱硝、除尘及脱硫等环保设施，拟建项目供暖系统及供暖管道依托现有，不进行扩建，对外供汽管道计划新增一条 DN600 蒸汽管道，由文登金滩投资管理有限公司投资建设，不包含在本项目之内；新建一座 110kV 变电站，变电站的辐射环评单独进行，不包含在本项目之内。拟建工程投产后，现有锅炉转为备用锅炉，现有 6MW 机组计划 2025 年底关停

拟建项目年运行小时数为 7200h，其中非采暖期运行 3936h，采暖期运行 3264h。项目建成后年发电量可达 $3.0096 \times 10^8 \text{kWh}$ ，年供电量 $2.3771 \times 10^8 \text{kWh/a}$ ，年供热量可达 $4.78928 \times 10^6 \text{GJ/a}$ 。

10.1.2 产业政策与相关规划的符合性

（1）产业政策符合性

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类“四、电力”“7、煤电技术及装备：背压（抽背）型热电联产”，符合国家产业政策。

（2）规划符合性

项目属于山东省发展和改革委员会、山东省能源局《关于调整山东省电力发展“十四五”规划项目名单的通知》（鲁发改能源〔2023〕853 号）中规划建设煤电机组项目；项目建设符合山东文登经济开发区区域规划及规划环评要求；项目已纳入正在修订的《威海市热电联产专项规划》及《威海市供热专项规划》，并取得了威海市发展和改革委员会及威海市住房和城乡建设局的说明或批复。本项目位于城镇开发边界，用地性质为工业用地，不占用永久基本农田及生态保护红线，符合《威海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》要求。

（3）生态环境分区管控方案符合性分析

本项目位于文登经济开发区，管控单元编码为 ZH37100320004，为重点保

护单元。建设项目不涉及生态保护红线，本项目建设不突破区域环境质量底线、资源利用上线，不属于环境准入负面清单中所列的行业，符合生态环境分区管控要求。

10.1.3 拟建工程污染物排放及治理情况

(1) 废气

本项目有组织废气主要为燃煤发电锅炉废气，废气污染物包括二氧化硫、氮氧化物、烟尘、汞及其化合物、氨。另有煤转运站、煤仓间、灰库、渣仓等环节产生的含尘废气。项目无组织废气为脱硝系统的无组织氨排放及油罐区 VOCs 排放。

经环评计算，拟建项目锅炉烟气经低氮燃烧+SNCR 脱硝工艺+高效电袋除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫工艺的处理工艺处理后，设计煤种的颗粒物排放量 10.79t/a（排放浓度 4.21mg/m³）、SO₂ 排放量 60.15t/a（排放浓度 23.46mg/m³）、NO_x 排放量 123.06t/a（排放浓度 48mg/m³）、汞及其化合物排放量 16.37kg/a（排放浓度 0.0064mg/m³）。校核煤种的颗粒物排放量为 12.17t/a（排放浓度 4.57mg/m³），SO₂ 排放量为 89.02t/a（排放浓度 33.39mg/m³），NO_x 排放量分别为 127.98t/a（排放浓度 48mg/m³），汞及其化合物排放量为 11.46kg/a（排放浓度 0.0043mg/m³），设计煤种和校核煤种燃烧废气中各污染物排放均能满足山东省《火电厂大气污染物排放标准》（DB 37/664-2019）表 2 燃煤锅炉大气污染物排放浓度限值要求。

拟建项目可产生颗粒物污染的污染源主要有贮煤、输煤系统、灰库等物料贮存装置，均设计了严格且有效的除尘方案。本项目输煤转运站、煤仓间、灰库等颗粒物排放采取相应的除尘措施后，有组织颗粒物排放量 1.296t/a，能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准及山东省《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 一般控制区标准要求，同时满足《燃煤锅炉超低排放评估监测技术指南》附件 1（环办大气函〔2025〕113 号）要求。

无组织非甲烷总烃满足《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》（DB37/2801.7-2019）表 2 厂界监控点浓度限值；氨满足《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/ 664-2019）4.4 条要求；颗粒物满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 标准限值。

（2）废水

根据水平衡，拟建项目厂区废水主要为生活污水、化学水处理车间排水、地面冲洗废水、循环冷却排污水及其他未预见废水，拟建工程将按照“清污分流”、“一水多用”的原则对各类废水分质尽量进行回用，剩余部分外排入区域污水处理厂。

（3）固体废物

本项目一般固废主要包括粉煤灰、炉渣、废氧化铝分子筛、废保温材料、脱硫石膏。危险废物包括废实验试剂与试剂瓶、废油漆、废油漆桶、废铅蓄电池、含油污泥、废润滑油、废除尘器布袋。

锅炉产生的粉煤灰、炉渣及脱硫设施产生的脱硫石膏为一般固体废物。粉煤灰、炉渣及脱硫石膏综合利用情况较好，正常情况下均能够做到100%综合利用。危险废物集中收集后暂存于现有危废库中，最终交由有危废处置资质的单位进行处理。

采取上述措施后，本项目产生的固体废弃物不会对周围环境产生明显的不利影响。

（4）噪声

本项目主要噪声源是汽轮机、发电机、送引风机、空压机、碎煤机、各种泵类等运转设备，还有事故情况下锅炉对空排汽、锅炉点火排汽、末端吹管等偶发性噪声。其主要噪声设备声源值在 75~130dB（A）之间。首先是从声源上进行控制，尽量选用低噪声设备，再通过采取有效的隔声、消声、吸声等控制措施对噪声进行有效控制。

10.1.4 环境空气质量现状及影响评价

（1）环境空气现状监测及评价结果表明，评价区 NH_3 小时浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 要求，非甲烷总烃小时浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》的要求，汞和 TSP 日均浓度均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

（2）经预测，拟建项目 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、汞在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，氨在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》

(HJ2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求, VOCs (参照非甲烷总烃标准) 在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《大气污染物综合排放标准详解》的要求。本项目正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$, 年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ 。

考虑拟替代源并叠加现状值后, SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、汞在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求, 氨在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求, VOCs (参照非甲烷总烃标准) 在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《大气污染物综合排放标准详解》的要求。

本项目建成后, 厂界污染物颗粒物、 SO_2 、 NO_2 、汞可以满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2无组织排放浓度限值要求, 氨浓度可以满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1厂界最高容许浓度限值, VOCs 可以满足《挥发性有机物排放标准 第7部分: 其他行业》(DB37/2801.7-2019)厂界监控点浓度限值的要求。

10.1.5 地表水环境质量现状及影响评价

(1) 现状监测与评价结果表明, 监测点的总氮出现超标, 其余指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V类标准。

(2) 拟建项目产生的废水排入文登污水处理厂(文登创业水务有限公司), 经深度处理后达标排入东母猪河, 对周围水环境影响较小。

10.1.6 地下水环境质量现状及影响评价

(1) 现状监测与评价结果表明, CO_3^{2-} 、挥发酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、镉、铁、锰、硫化物、石油类在各监测点均未检出, 其它因子在各监测点均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准。

(2) 通过落实环评提出的地下水环保措施进行分区防渗, 并制定地下水跟踪监测计划及应急响应措施, 在加强日常管理的情况下, 项目建设对区域地下水环境造成的影响可以接受。

10.1.6 声环境现状及影响评价

(1) 噪声环境监测期间, 各厂界昼间、夜间噪声值均能满足《工业企业厂界

环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准要求。

（2）项目建成投产后，噪声衰减到厂界后昼夜间均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准的要求。

10.1.7 土壤环境质量现状及影响评价

（1）土壤环境监测期间，各采样点各监测指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）表1筛选值二类用地标准。

（2）项目在运行期内建有完善的环保设施及处置措施，能有效防控污染物进入土壤环境，项目在严格做好大气污染防治设施及地面分区防渗措施的建设，采取必要的检修、监测、管理措施条件下，工程在运行期对土壤的影响较小。

10.1.8 环境风险评价

本项目主要风险物质包括氨、柴油等。企业建立污染源头、过程处理和最终排放的“三级防控”机制，一级防控措施在装置区设置围堰和罐区防火堤，二级防控措施在有污染风险的各装置旁设置了事故水池，切断了污染物与外部的通道，三级防控措施在雨水排水口的终端设置截止阀，控制事故废水截流在厂区内。拟建项目依托现有事故水池，用以收纳物料泄露、消防等事故发生时产生的废水。事故水池有效容积为 500 m³，经分析能够满足相关要求。经过三级防控，可有效防止事故废水污染周边环境。

在落实本项目各项环保措施和环境风险防范措施，加强风险管理的条件下，项目的环境风险是可以接受的。

10.1.9 施工期环境影响分析

在施工期间各项施工活动产生噪声、废水、扬尘和固废，有可能对周围环境产生短期的、局部的影响，施工过程应落实污染控制措施，将施工期环境影响降到最低。

10.1.10 环保措施及其技术、经济论证

经过本工程所采取的环保设施治理后，可减少生产过程中排放到环境中的各种污染物数量，废气、废水和固废的污染物排放都有比较完善的处理措施，可实现达标排放，减轻了对环境的污染，并且厂区内采取绿化措施，可改善职工的工作和生活环境，因此本项目具有很好的环境效益、社会效益和经济效益。

10.1.11 公众参与

建设单位编制了公众参与说明，环境影响评价期间，建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第 4 号）和关于发布《环境影响评价公众参与办法》配套文件的公告（公告 2018 年第 48 号）等相关规定进行了公众参与。

2024年10月16日在网站进行了首次环境影响评价信息公开；2024年11月4日~11月18日进行报告书征求意见稿公示（张贴公告、网站公示、报纸公示）；2024年4月11日进行了报批前公示（网站公示）。公示期间未收到民众的电话、邮件、书面信件或其他任何关于本项目的环境保护方面的反馈意见。

10.1.12 污染物排放总量控制分析

本项目的工业废水及生活废水外排入区域污水处理厂，其总量指标包含在区域污水处理厂的总量指标之内，无需新申请废水污染物总量。根据计算分析得出，本项目大气污染物总量指标为烟尘排放量 10.79t/a、二氧化硫排放量 60.15t/a、氮氧化物排放量 123.06t/a。

本项目位于威海市，2023 年空气质量年平均浓度达标，因此拟建项目需要协调的等量替代指标为烟尘 10.79t/a、二氧化硫 60.15t/a、氮氧化物排 123.06t/a。

根据《威海文登热电开发区分厂 1×5 万千瓦背压机组热电联产项目污染物排放减量替代方案》，项目替代原来自威海市文登热电厂有限公司开发区分公司、威海博通热电股份有限公司两家替代源替代设施退出可形成的污染物许可排放量。

10.1.13 总结论

本工程建设符合威海市国土空间总体规划，符合产业政策和国家、省、市污染防治规划。项目采取相应的污染防治和生态环保措施后，满足达标排放等环保管理要求。在严格执行环保“三同时”制度、落实报告书各项环境保护措施和环境风险防范措施的前提下，工程建设对环境的影响可接受，从环保角度分析，项目建设可行。

10.2 措施及建议

一、污染防治措施

工程建设必须严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度，整改现有工程存在的问题，并

要达到报告书提出的处理效率，确保污染物达标排放。

二、建议

- 1、建设单位应严格管理、控制燃煤的煤质及燃煤量。
- 2、项目的建设应重视引进和建立先进环保管理模式，完善管理机制，强化企业职工自身的环保意识。
- 3、建设单位除加强自身环境监测管理外，还应配合地方环保部门做好监督工作。
- 4、在项目建设和运行过程中及时作好与周围群众的联系、沟通工作，听取群众意见。